서 문

본 정비지침서는 폐사의 오랫동안 축적된 기술과 노력으로 만들어진 A6500 트랙터에 대한 정확하고 신속한 정비를 수행하는데 도움이 될 수 있도록 만들어진 것으로 정비 기술자가 읽고 이해하기 쉽도록 각 장치에 대한 구조와 정비과정, 탈거 및 장착, 분해방법, 고장진단 및 대책 등 정비에 따른 제반 정보를 수록하고 있습니다.

대부분의 사고는 안전수칙과 주의사항을 무시함으로써 발생되며 이러한 안전사고를 없애기 위해서는 사고를 미연에 방지하는 것이 매우 중요합니다. 때문에 정비 기술자는 정비시 사고방지와 제품에 대한 고객만족을 증진시키기 위해서 최상의 정비 서비스를 해주어야 하므로 본 정비지침서의 정비절차, 방법, 점검 포인트 및 안전수칙을 충분히 숙지하여 정확한 정비가 이루어 질 수 있기를 바랍니다.

엄격한 품질관리 체계하에서 생산되는 우수하고 신뢰성 있는 "국제 순정부품" 만이 고객의 트랙터를 최상의 상태로 유지시켜 줄 것이며 폐사는 보다 뛰어난 제품을 생산하기 위해 항상 연구 노력하고 있습니다.

아울러 본 정비지침서에 수록되어 있는 정보는 트랙터의 품질 및 성능향상을 위하여 예고없이 변경될 수 있으므로 양지해 주시길 바랍니다.

본 정비지침서는 항상 소중하게 보관해 주시고 이용하시는 동안에 내용상의 오류나 오기가 발견되거나 의문사항이 있을 때는 주저하지 말고 즉시 폐사로 연락해 주시기 바랍니다.

(2019년 7월)

국제종합기계주식회사

※ 주의사항

- **본 매뉴얼에서는 정비작업시 예견될 수 있는 모든 사고와 예방책을 언급하지 않았기 때문에 반드시 전문 기술자가 주의해서 작업을 수행해야 합니다.**
- **폐사에서 지정하는 순정품(엔진오일, 밋션오일 등)을 사용하지 않거나 불량연료를 사용할 경우에는 트랙터에 치명적인 손상을 줄 수 있습니다.**
- **폐사의 사전 승인없이 정비지침서의 내용 및 그림을 무단복제하여 사용할 수 없습니다.**

안전 심볼 의미

본 정비지침서 상에 기재한 주의사항이나 장비에 부착된 위험, 경고, 주의 등의 경고 명판은 지키지 않을 경우 인재사고의 위험이 있으므로 중요한 항목입니다. 반드시 읽고 꼭 지켜 주십시오.

혹시 위험, 경고, 주의 등의 심볼 표시가 오손되었거나 망실이 되었을 경우에는 구입하신 곳에 주문하고 반드시 정위치에 부착해 주십시오.

안전 심볼은 안전상 특히 중요한 사항이므로 반드시 지켜 주시고 의미는 다음과 같습니다.

위 험	**이 기호는 잠재적인 위험상황을 나타내며 사용자가 준수하지 않으면 사망 또는 중상을 입을 수 있습니다.**
경 고	**이 기호는 절박한 위험상황을 나타내며 사용자가 준수하지 않으면 사망 또는 중상을 입을 수 있습니다.**
주 의	**이 기호는 잠재적인 위험상황을 나타내며 사용자가 준수하지 않으면 경상 또는 일반적인 상해를 입을 수 있습니다. 그리고 이 기호는 불안정한 행동에 대한 하나의 경고로써 사용할 수도 있습니다.**
중 요	**이 기호는 사용자 편의를 위한 작업진행과 기술이용을 위한 작업절차 또는 중요정보를 나타냅니다.**
주 기	**이 기호는 사용자들의 관심사 또는 도움이 되는 정보를 알려줍니다.**

매뉴얼 사용방법

1. 작성 수준

본 매뉴얼은 폐사의 트랙터 정비 중급수준의 지식, 기술력을 보유한 분들을 대상으로 작성 하였습니다. 내용을 정확하게 이해하시고 신속 정확하게 점검 및 정비할 수 있도록 활용하여 주십시오.

2. 수록 순서

A6500 트랙터 단행본으로 작성하였으며 수록순서는 일반사항, 엔진부, 클러치부, 트랜스미션부, 전차축부, 유압장치부, 전기장치부, 캐빈&냉방장치부 등으로 분류 하였습니다. 표준 모델을 기준으로 정비내용을 서술하여 기종별 사양에 따라 도해나 내용이 실물과 상이할 수 있으니 이점 유의하시길 바랍니다.

3. 본문 내용

본 매뉴얼의 구성과 내용은 다음과 같습니다.

〈 상단부 〉



〈 하단부 〉



매뉴얼 사용방법

① **대분류 단원**

일반사항, 엔진부 및 본기부 등 순으로 대분류한 단원의 내용을 표시합니다.

② **본문 내용**

본문은 일반적으로 그림이 위쪽에, 설명부가 아래쪽으로 표현하는 것을 원칙으로 하나 큰그림 또는 도표가 삽입될 경우에는 1단으로 표현되기도 합니다. 각 도해에는 그림번호가 부여되며 회로도와 같이 A4 사이즈에 나타낼 수 없는 내용은 A3 또는 그 이상의 크기로 표현합니다.

③ **기종 명칭**

적용기종명을 표시합니다.

④ **간행물 분류**

본 정비지침서의 발간분류와 발행년월을 표시합니다.

⑤ **페이지 번호**

각 페이지별 다음과 같이 페이지, 번호가 부여 됩니다.

예) 3-6

4. 기타 사항

본 매뉴얼에서 사용하는 부품명 등은 그 부품의 기능을 나타내는 명칭으로 통일하였으므로 다른 자료(부품목록, 사용설명서 등)와 트랙터의 라벨, 명판의 명칭과는 반드시 일치하지 않습니다.

아울러 본문에 적용된 도해그림이나 사진은 매뉴얼 제작 당시의 기준으로 작성되었으므로 실제 제품과 상이할 수 있습니다. 제원이나 기타 기재 내용이 설계변경 도는 개선으로 인하여 예고없이 변경될 수 있으므로 양해 바랍니다.

목 차

◆ 일반사항 1

◆ 엔진 2

◆ 클러치 3

◆ 트랜스미션 4

◆ 전차축 5

◆ 유압장치 6

◆ 전기장치 7

◆ 캐빈&냉방장치 8

◆ 색인 9

편집상 빈 페이지 입니다

제1장 일반사항

목차

1. 정비를 위한 일반사항 1-2

1.1 안전작업 1-2

1.1.1 정비장소 1-2

1.1.2 작업복 및 부속품 1-3

1.1.3 공구 1-3

1.1.4 표준부품 및 윤활유, 그리스, 오일 1-4

1.1.5 작업 마무리 및 확인 1-4

1.1.6 토크 부품 1-4

1.1.7 전기장치 1-4

1.1.8 정비 중 안전 1-5

1.1.9 폐기물 처리 1-6

2. 안전명판의 위치 1-7

3. 유지관리를 위한 일반정보 1-11

3.1 체결 토크 1-11

3.1.1 육각 볼트 1-11

3.1.2 스터드 볼트 1-11

3.2 오일, 그리스, 연료, 냉각수 사양 1-12

3.3 전기장치 정비 1-12

3.4 규격품, 접착제 사용 1-13

4. 점검 및 조치 1-14

4.1 일상점검 1-14

4.1.1 장소 점검 1-14

4.1.2 트랙터의 주변상황 점검 1-14

4.1.3 운전석 착석시 점검 1-14

4.1.4 키 스위치 회전시 점검 1-14

4.1.5 엔진 시동시 점검 1-14

5. 정비 관련 일반사항 1-15

5.1 기대이력 1-15

5.1.1 기대번호 1-15

5.1.2 미션번호 1-15

5.1.3 엔진번호 1-15

5.1.4 시간계 1-15

6. 트랙터 각부 명칭 1-16

6.1 전방 및 후방 1-16

6.2 내부 조종석 1-17

7. 트랙터 제원 1-18

7.1 외관 치수 1-18

7.2 주요 제원 1-19

7.3 주행속도 1-20

8. 정기 점검 1-21

8.1 정비주기 일람표 1-21

8.2 점검내용 1-22

8.2.1 연료탱크에 연료 주입 1-22

8.2.2 엔진 오일 점검 1-22

8.2.3 냉각수 용량 점검 1-23

8.2.4 조명 점검 1-23

8.2.5 안전벨트 점검 1-23

8.2.6 라디에이터 방진망, 오일 쿨러, 에어컨 콘덴서 청소 1-24

8.2.7 계기판 신호상태 점검 1-24

8.2.8 연료필터 청소 & 공기빼기 1-24

8.2.9 엔진 오일 교환 1-25

8.2.10 엔진 오일필터 교체 1-26

8.2.11 트랜스미션/유압필터 교체 1-26

8.2.12 트랜스미션/유압오일 교환 1-27

8.2.13 클러치 페달 조정 1-28

8.2.14 브레이크 페달 조정 1-28

8.2.15 브레이크 공기빼기 1-29

8.2.16 에어컨 벨트 장력조정 (운전석) 1-29

8.2.17 팬 벨트 장력조정 1-30

8.2.18 연료라인 점검 1-30

8.2.19 에어클리너 부품 청소 1-31

8.2.20 캐빈 에어필터 청소 1-31

8.2.21 배터리 1-32

8.2.22 라디에이터 및 흡기 호스 점검 1-32

8.2.23 그리스 주입 1-33

8.2.24 부동액 주입 1-33

8.2.25 퓨즈 및 릴레이 1-34

8.2.26 타이어 압력 1-35

8.2.27 토우인 점검 1-35

8.2.28 앞바퀴 토우인 조정 1-35

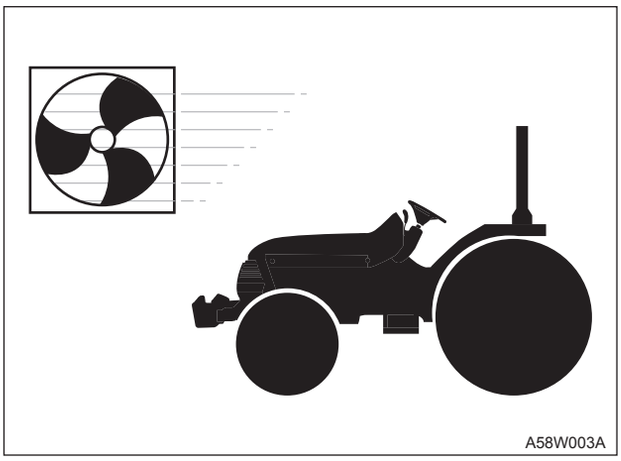
8.2.29 휠 볼트 체결 1-36

8.2.30 주차 브레이크 레버 조정 1-36

1. 정비를 위한 일반사항

1.1 안전작업

1.1.1 정비장소



A58W003A

⚠ 위 험

충분한 통풍지역;

- **엔진 배기가스, 페인팅 및 페인트면에서의 그라인딩 및 샌딩과 같은 작업을 할 때에는 유해가스와 입자 흡입을 막기 위해 충분한 통풍이 되어야 한다.**
  [지키지 않으면] 유해가스 흡입으로 인하여 인체 상해를 입을 수 있다.

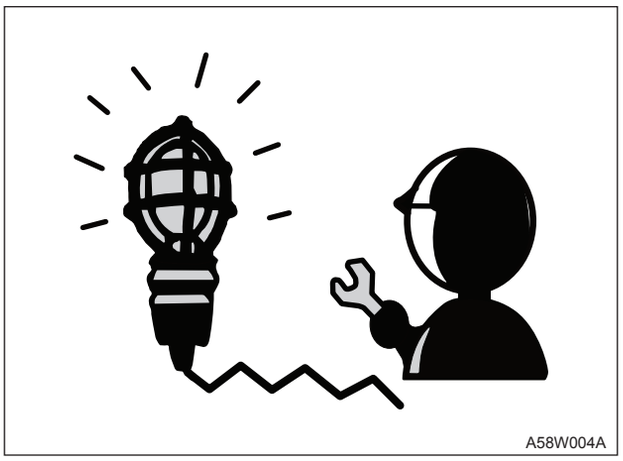
⚠ 주 의

충분한 공간;

- **인체상해를 막기 위해 정비시 충분한 공간을 확보해야 한다.**
  [지키지 않으면] 전복사고가 일어날 수 있다.

⚠ 주 의

- **정비장소는 깨끗하고 잘 정돈되어 있어야 한다. .**

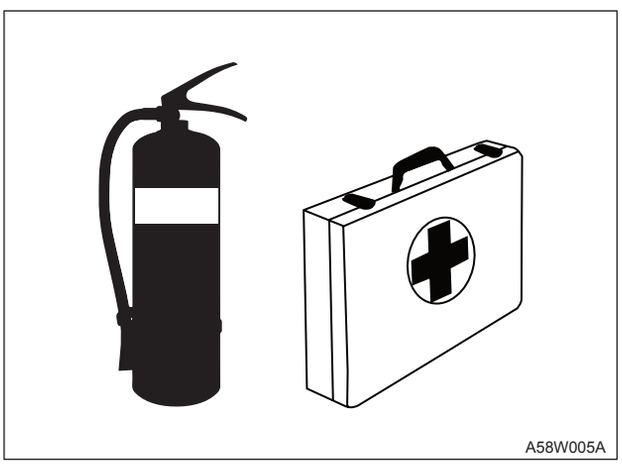


A58W004A

⚠ 주 의

- **밝고 안전하게 조명할 수 있는 장소이어야 한다.**

장비 내부에서 작업을 할 경우에는 보호망 작업등을 사용해야 한다.



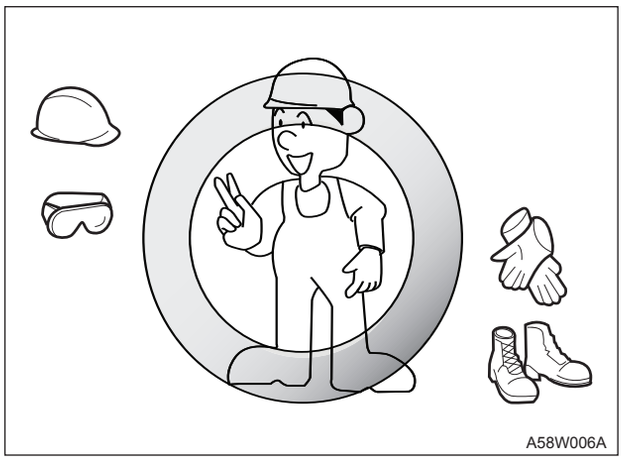
A58W005A

⚠ 주 의

- **소화 설비가 있는 장소를 확보해야 한다.**

소화기가 있는 작업 공간을 확보해야 한다.

1.1.2 작업복 및 부속품

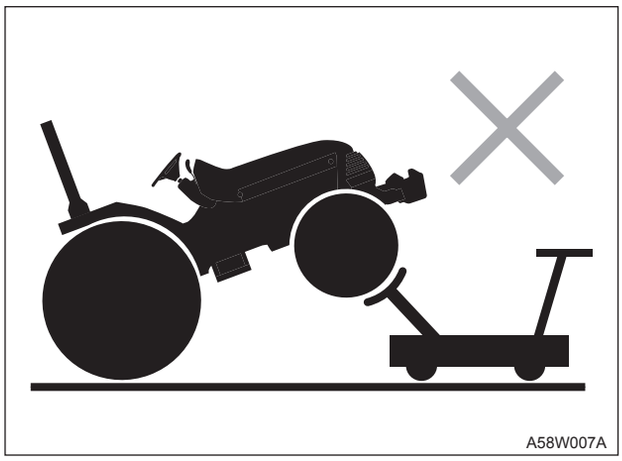

A58W006A

⚠ 주 의

- **안전을 위해 적합한 복장을 착용한다.**

작업자의 안전을 위해 작업복, 모자, 장갑, 보안경 및 기타 부속품을 착용해야 한다.

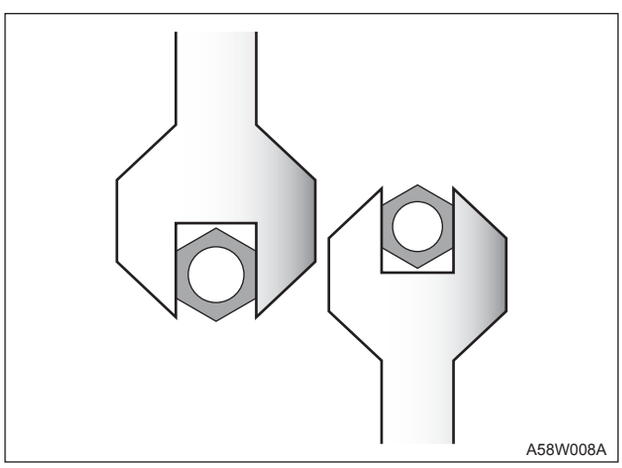
1.1.3 공구


A58W007A

⚠ 위 험

- **항상 충분한 지지대와 리프팅 장비를 준비해야 한다.**

나무로 된 지지대나 기타 고임목 또는 잭만으로 장비를 지지하지 말고 2중으로 여유있게 지지시키고 절대 정격 작업하중을 초과하여 리프트나 크레인과 같은 장비를 사용하지 않는다.


A58W008A

⚠ 경 고

- **적합한 공구를 사용한다.**

분해 및 탈거시 규정된 적합한 공구를 사용한다.

[기술자가 아니면] 작업자가 상해를 입을 수 있고 장비와 부품들이 손상될 수 있다.

1.1.4 표준부품 및 윤활유, 그리스, 오일

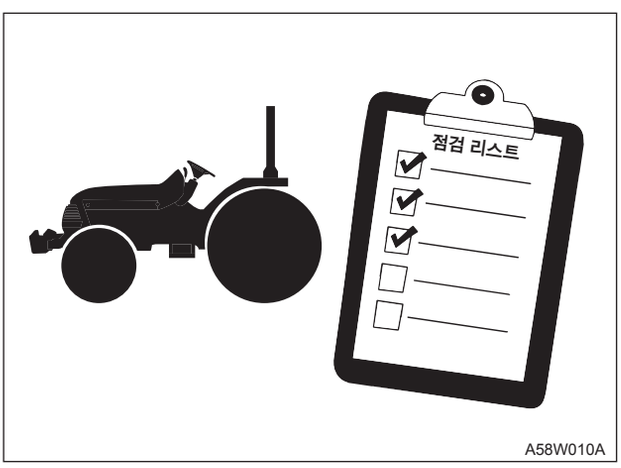


⚠ 주 의

표준부품을 사용해야 한다;

[지키지 않으면] 장비의 수명이 줄어들고 예기치 않는 고장이 발생한다.

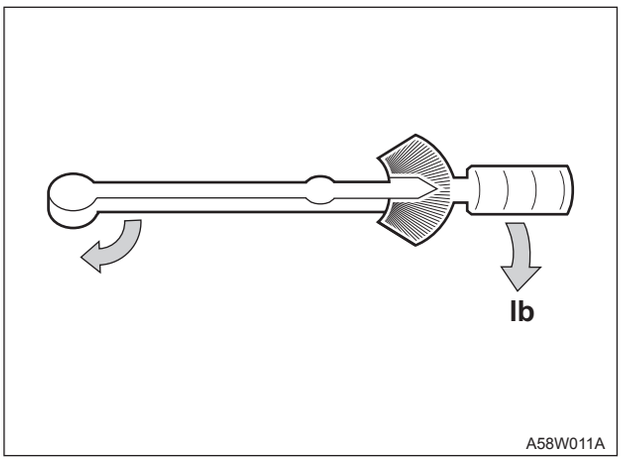
1.1.5 작업 마무리 및 확인



⚠ 주 의

- **장비를 고객에게 인도하기 전에 점검 리스트에 따라 검사 및 확인을 반드시 해야 한다.**

1.1.6 토크 부품

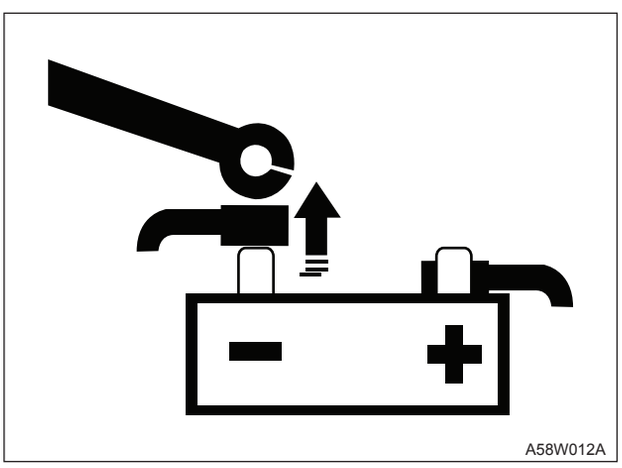


⚠ 경 고

규정한 토크는 본 매뉴얼에 준해 반드시 준수해야 한다.

[지키지 않으면] 심각한 사고를 유발한다.

1.1.7 전기장치



⚠ 경 고

전선 단락 ;

- **배터리 방전을 막기 위해 전기검사 시에는 반드시 (-) 단자를 분리한다.**

[지키지 않으면] 심각한 사고를 유발한다.

1.1.8 정비 중 안전



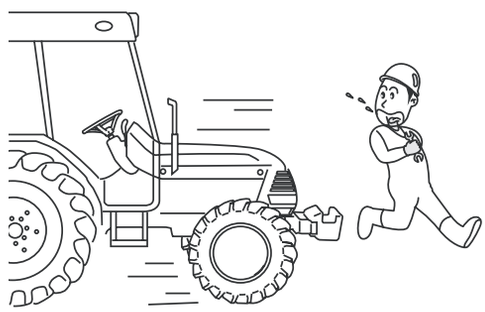
K20W150A

⚠ 경 고

연료 보급 시 화기 엄금

- **연료 보급 시에는 담배불이나 성냥, 라이터 사용을 절대 금지할 것.**

[지키지 않으면] 화재로 인한 화상을 입을 위험이 있음.



K20W152A

⚠ 주 의

점검 정비 중 엔진 정지

- **점검, 정비, 수리 또는 청소를 할 때는 반드시 엔진을 정지 시킬 것.**

[지키지 않으면] 상해사고를 일으킬 위험이 있음.



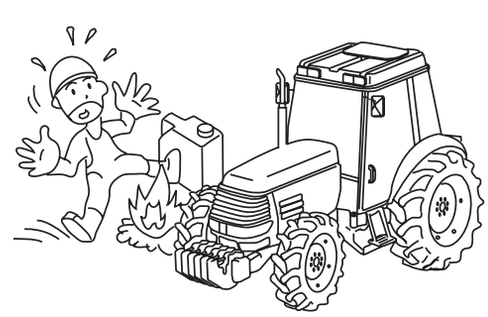
K20W151A

⚠ 위 험

배터리 액이 몸에 묻지 않도록 할 것.

- **배터리 액이 몸이나 옷에 묻지 않도록 하고 만일 묻었을 때는 즉시 물로 씻어 낼 것.**

[지키지 않으면] 화상을 입거나 옷이 떨어질 위험이 있음.



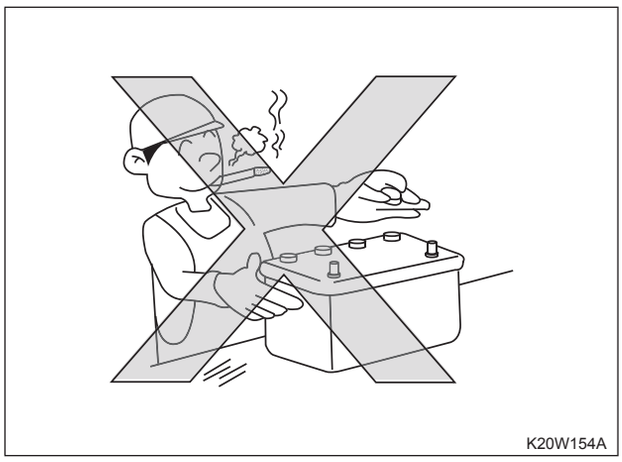
K20W153A

⚠ 위 험

주유, 급유는 엔진이 충분히 식고 난 후에 실시

- **엔진 운전 중이나 엔진이 뜨거울 때는 절대로 주유 급유를 하지 말 것.**

[지키지 않으면] 연료 등에 인화되어 화재를 일으킬 위험이 있음.



⚠ 위 험

배터리 점검 시 화기 엄금

- **배터리 점검 및 충전 시에는 화기를 멀리할 것.**

[지키지 않으면] 배터리 인화, 폭발 등으로 화상을 일으킬 위험이 있음.



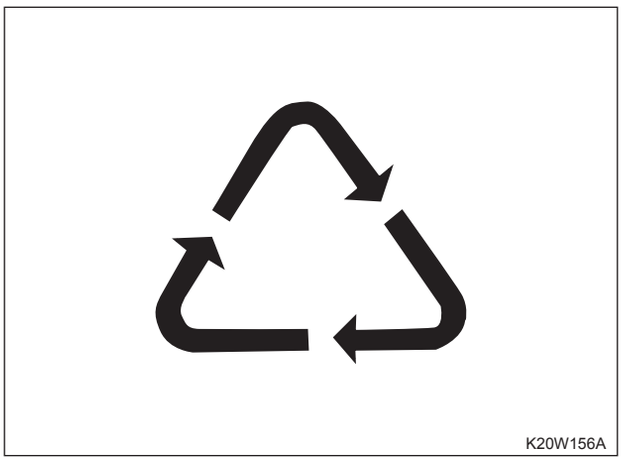
⚠ 주 의

배터리를 부착 및 탈거시 순서 준수

- **배터리 부착할 때는 (+) 단자를 먼저 부착하고, 탈거할 때에 (-) 단자를 먼저 탈거할 것.**

[지키지 않으면] 합선에 의해서 화상이나 화재사고를 일으킬 위험이 있으며 감전사고를 일으킬 수 있음.

1.1.9 폐기물 처리



⚠ 경 고

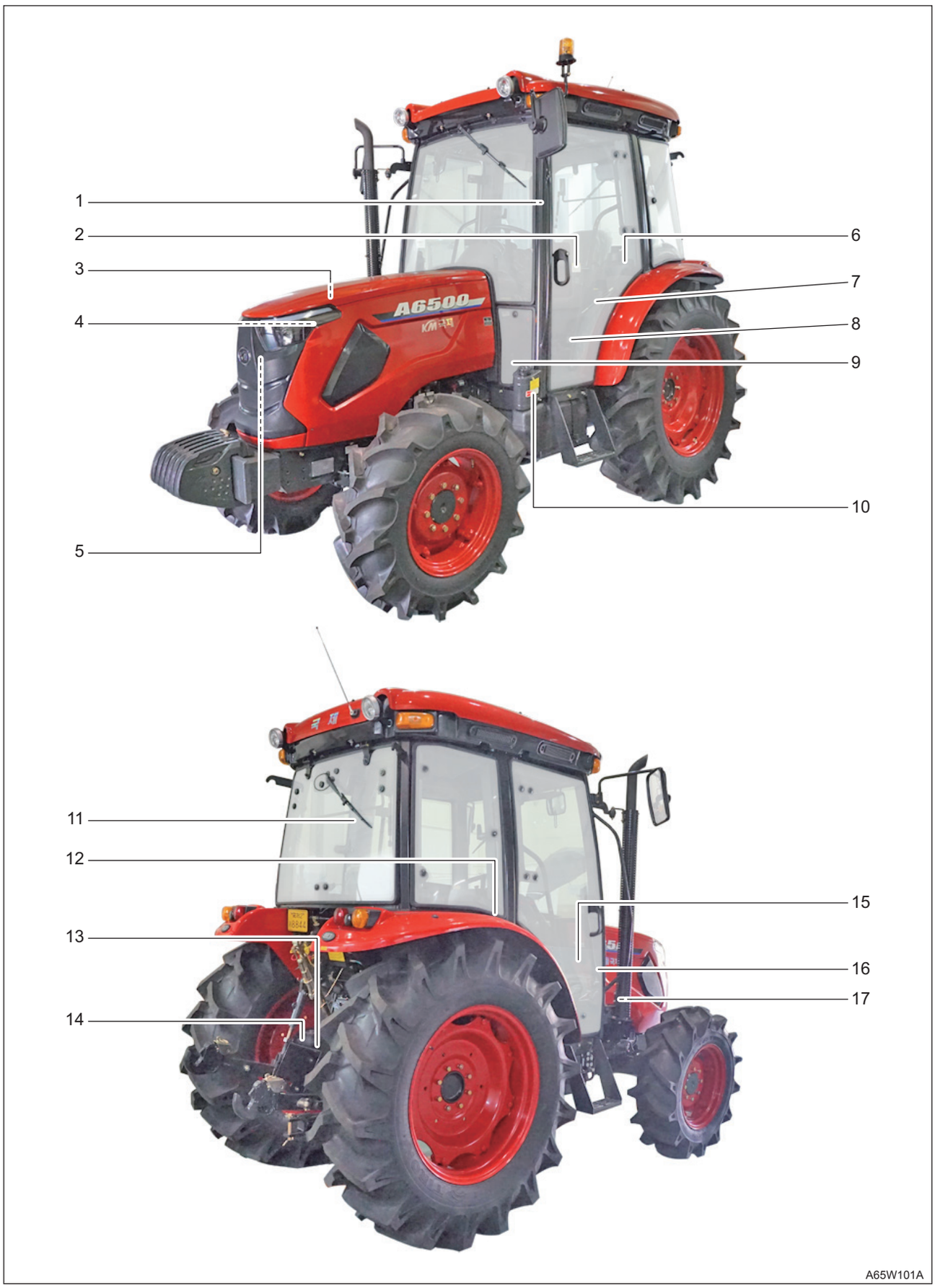
폐기물을 잘못 처리하면 환경오염이나 생태계를 훼손시킬 수 있으므로 적법하게 처리해야 한다.

- **연료나 오일 배출 시 적정 용기에 담아 실수로 인한 음용이 발생하지 않도록 표시해 둔다.**
- **연료 주입 시나 오일 배출 시 주변으로 누유되어 토양이나 하수구 등이 오염되지 않도록 주의한다.**
- **트랙터에서 발생되는 유해한 폐기물은 연료, 냉각수, 브레이크액, 오일류, 필터류, 배터리 등이다.**
- **유해한 폐기물들은 반드시 적법한 절차에 따라 전문처리업자에게 의뢰하여 처리한다.**

2. 안전명판의 위치

안전하게 작업하기 위해서는 안전명판의 부착위치를 확인하고 늘 안전사항을 숙지하여야 한다.

안전명판은 항상 훼손되지 않도록 유지하고 또한 훼손, 분실한 경우는 새로운 것으로 교체,부착하여야 한다.



(1) 취급주의명판 [FBE4220000B3]
부착위치 : 캐빈프레임 우측 후방 중앙부

⚠ 주 의

트랙터 사용전 취급 설명서를 숙지하고 연료, 냉각수, 윤활유등을 반드시 점검 하십시오.

1. 시동
- 시동모터의 단자를 합선시켜 시동하지 마십시오.
- 운전석 밖에서 시동을 걸거나 운전하지 마십시오.
- 시동시 주변속 및 PTO은 중립 위치로 하십시오.
- 유압승강 레버를 저(아래)위치로 하십시오.
- 엔진 시동이나 기대를 조작할 때는 주위에 사람이 없는가를 확인 하십시오.

2. 운전
- 경사시 혹은 요철이 심한 곳에서 회전할 경우 속도를 줄이십시오.
- 급경사를 내려갈 때에는 저속기어를 사용하고 클러치를 밟지 마십시오.
- 전복 위험이 있는 장애물, 도랑, 가파른 제방, 좁은도로에서 운전하지 마십시오.
- 급경사를 오를 때는 후진으로 운전하십시오.
- 주행시에는 브레이크페달(좌,우)를 연결하고, 차동장치를 사용하지 마십시오.
- 회전부분은 위험하므로 손, 발 의복등이 가깝이 닿지 않게 하십시오.
- 비닐 하우스와 같이 밀폐된 장소에서의 작업은 충분히 환기 시키십시오.

3. 주차
- 트랙터 주차시는 반드시 작업기를 지면에 내려 놓고, 엔진을 정지시켜 주십시오.
- 경사지에 주차시는 주차 브레이크를 걸고 전후륜에 받침목을 괴어 주십시오.

4. 정비
- 정비는 사용설명서의 고장진단표를 참고하여 적절한 조치를 취하십시오.
- 점검, 정비시는 반드시 엔진을 정지 시키십시오.
- 전장품을 정비할 때는 반드시 접지선(어스)를 베터리에서 떼어 주십시오.
- 라디에이터가 뜨거울 때는 캡을 열지 마십시오.
- 타이어 공기기압은 적절하게 유지하여 주십시오.
  〈표준〉 전륜 : 2.4 kg/cm²
  후륜 : 1.8 kg/cm²
- 베터리의 윗면을 깨끗이 관리, 건조한 상태를 유지 하십시오.
- 장기보관시에는 베터리를 분리하여 통풍이 원활한 장소에 보관하며, 한달에 한번 완충시켜 주십시오.
- 장기보관시에는 클러치를 고정(절) 상태로 하십시오.

FBE4220000B3

(2) 사용주의명판 [TTL4080000B4]
부착위치 : 좌측 캐빈유리 중앙부

⚠ 주 의

1. 주행시에는 반드시 출입문을 닫아 유리가 파손되지 않도록 주의 하십시오.
2. 야간 도로 주행시 작업등을 점등하면 위험하므로 소등하여 주십시오.
3. 와이퍼 작동시 물이 충분한지 확인하여 물이 부족하면 보충한 다음 사용하십시오.

TTL4080000B4

(3) 위험(화기엄금B) [CEK2420000A4]
부착위치 : 슈라우드 전방 좌측 상단부



(4) 보조탱크명판 [TB45290000A4]
부착위치 : 냉각수 보조탱크 전면부

주 의

1. 냉각수 보충은 보조탱크에 보충 하여 주십시오.
2. 시동전에 냉각수 수면이 "Full" 표시점 위에 있는가를 확인하십시오.
3. 만약 냉각수 수면이 "Full" 표시점 이하라면 보조탱크의 캡을 열고 "Full"표시점까지 냉각수를 보충 하십시오.

(5) 경고취급명판F [TTE4550000B4]
부착위치 : 슈라우드 우측팬커버 중앙부

⚠ 경 고

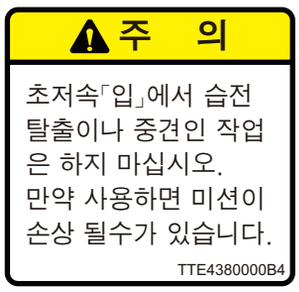

냉각팬 주의


밸트 주의

- 냉각팬과 벨트에 손을 넣지 마십시오.
- 손이 감겨 부상을 입을 위험이 있습니다.
- 벨트를 탈부착 할때는 엔진을 정지하여 주십시오.

TTE4550000B4

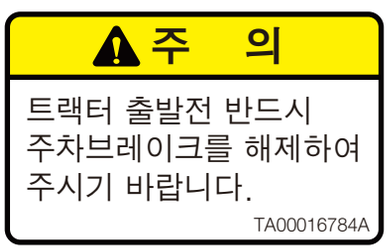
(6) 초저속주의명판 [TTE4380000B4]
부착위치 : 좌측 초저속레버 하단부



(7) 주의명판(손조심) [FBE4990000A4]
부착위치 : 좌측 출입문 안쪽 손잡이부



(8) 주의명판(주차브레이크) [TA00016784A]
부착위치 : 주차브레이크 커버 중앙부



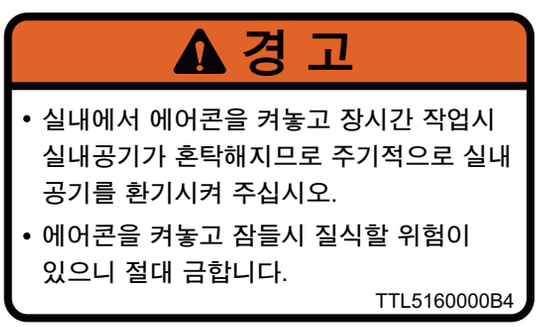
(9) 클러치취급명판 [FTE4140000B4]
부착위치 : 대쉬보드 좌측 하단부



(10) 위험(라디에이터) [CEK3330000A4]
부착위치 : 연료탱크 좌측 주유구 커버 상단부



(11) 에어콘취급주의명판 [TTL5160000B4]
부착위치 : 캐빈내 좌측천장 중앙부



(12) 경고취급명판L [FBE4620000A3]
부착위치 : 우측 커버(전) 안쪽 상단부



(13) PTO안전커버명판 [TA00029680A]
부착위치 : PTO커버 상판 우측부

주 의

1. 작업기 장착시 PTO 변속 레버를 반드시 중립상태에서 장착하여 주십시오. 예기치 않는 사고의 원인이 될 수 있습니다.
2. 안전을 위하여 PTO커버를 장착 하십시오.
3. PTO커버에 올라타지 마십시오. 올라 탈 경우 상해를 입을 위험이 있습니다.
4. PTO안전커버는 제거하지 마십시오. 제거할 경우 상해를 입을 수 있습니다.

TA00029680A

(14) 위험취급명판C [TTE4520000A4]
부착위치 : PTO커버 상판 좌측

위 험

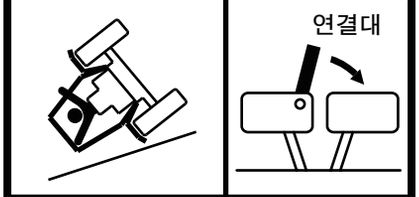


- 엔진 또는 PTO축이 회전중일때는 몸을 가까이하지 마십시오.
- P.T.O축에 감기면 상해를 입을 위험이 있습니다.

TTE4520000A4

(15) 경고취급명판D [TTE4530000B4]
부착위치 : 우측 대쉬보드 메인스위치 하단부

경 고



- **도로주행,차에 싣고 내리거나 포장출입시는 좌우의 브레이크 페달을 연결** 시키십시오.
- **연결대를 연결**시키지 않으면 **편브레이크가 작동**되어 **급선회나 전복의 위험**이 있습니다.

(16) 엔진취급명판 [TTE4110000B4]
부착위치 : 우측 전면하부유리 전방 하단부

주 의

엔 진 오 일

1. 사용전에 유량을 점검하고 부족시는 보충하십시오.
2. 종류와 제작회사가 다른 오일을 혼합하지 마십시오.

냉 각 수

1. 보조 탱크의 냉각수 량을 점검하고, 부족시는 보충하여 주십시오. 냉각수 주입은 보조탱크로 하십시오. 수면이 LOW 이하에 있을시 보조탱크의 뚜껑을 열고 FULL 위치까지 맑은 물을 보충하십시오.
2. 동절기는 부동액을 사용하십시오.
3. 동절기에 부동액을 넣지 않을 경우는 사용후 반드시 라디에터와 보조탱크 물을 빼십시오.

연 료 필 터

1. 투명한 컵의 볼아래 고여 있는 물은 즉시 제거하십시오.
2. 엘리먼터는 100시간 마다 경유에 세척하십시오.
3. 구멍이 뚫어 졌거나 변형된 경우는 교환하십시오.

에 어 클 리 너

1. 작업전에 청소하여 주십시오.
2. 100시간 ~ 200시간마다 청소 혹은 교환하십시오.

연료의 공기 빼기

1. 취급설명서 내용에 준해서 시행 하십시오.

TTE4380000B4

(17) 주의취급명판H [TTE4570000B4]
부착위치 : 우측 사이드커버 머플러 뒤쪽 상단부

주 의



머플러 고온에 주의
접촉되면 **화상**을 **입**을 **위험**이 있습니다.

TTE4570000B4

3. 유지관리를 위한 일반정보

3.1 체결 토크

3.1.1 육각 볼트

단위: N.m (kgf.m) [lbf.ft)

구분	무등급 또는 4 T	7 T	9 T	8.8 T	10.9 T	12.9 T
M6	8.8 (0.9) [6.4]	11 (1.1) [8.1]	-	9 (0.9) [5]	13 (1.3) [10]	14 (1.4) [9]
M8	20 (2.0) [14.7]	25 (2.6) [18.4]	14 (1.4) [10.3]	23 (2.3) [17]	33 (3.3) [25]	40 (2.9) [29]
M10	42 (4.3) [30.9]	52 (5.3) [38.3]	28 (2.9) [20.6]	45 (4.5) [33]	65 (6.5) [50]	70 (7.0) [50]
M12	68 (6.9) [50.1]	84 (8.6) [61.9]	44 (4.5) [32.4]	80 (8.0) [60]	115 (11.5) [85]	125 (12.5) [95]
M14	120 (12) [88.5]	140 (14) [103.2]	-	125 (12.5) [90]	180 (18.0) [133]	195 (19.5) [145]
M16	180 (18) [132.2]	220 (22) [162.2]	-	195 (19.5) [140]	280 (28.0) [200]	290 (29.0) [210]
M18	260 (27) [191.7]	290 (30) [213.9]	-	280 (28.0) [200]	390 (39.0) [285]	400 (40.0) [290]
M20	360 (27) [265.5]	400 (41) [295.0]	-	400 (40.0) [290]	550 (55.0) [400]	-

3.1.2 스터드 볼트

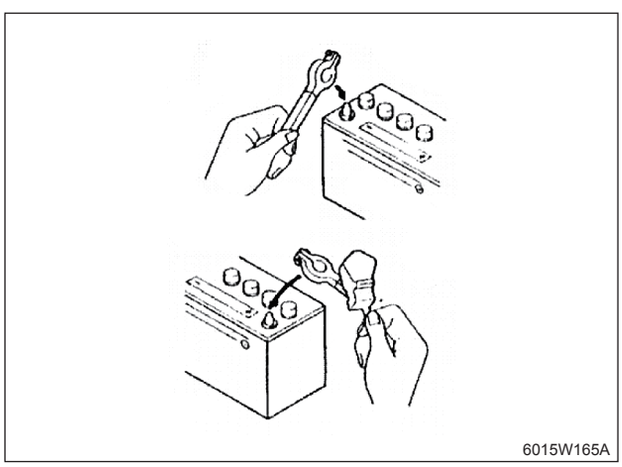
구분	베이스			허용공차		
	N.m	kgf.m	lbf.ft	N.m	kgf.m	lbf.ft
M8 (8mm, 0.31 in.)	11.8 ~ 15.6	1.2 ~ 1.6	8.68 ~ 11.5	8.82 ~ 11.8	0.90 ~ 1.2	6.51 ~ 8.67
M10 (10mm, 0.39 in.)	24.6 ~ 31.3	2.5 ~ 3.2	18.1 ~ 23.1	19.7 ~ 25.4	2.0 ~ 2.6	14.5 ~ 18.8
M12 (12mm, 0.47 in.)	29.5 ~ 49.0	3.0 ~ 5.0	21.7 ~ 36.1	31.4	3.2	23.1

3.2 오일, 그리스, 연료, 냉각수 사양

구분	용량 (ℓ)	규격	비고
연료	79	디젤경유 (KS 2호)	하절기 : S , 동절기 : W
엔진오일	4.5	SAE15W-40	API CJ 급 이상
그리스	약간	KSM 2130의 고하중 No.2	다목적용
냉각수(라디에이터 포함)	10.5	국제 순정부동액	No.2 of KSM 2142, 영구적 타입
트랜스미션 및 스티어링 오일	47	TF500	Texaco TDH oil , 1893 Chevron Tractor HYD Fluid
전차축 오일	9.0	SAE#90	

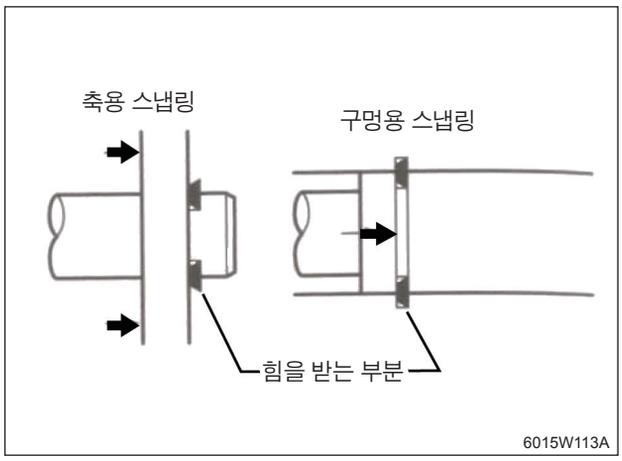
※ 온도가 50°F(10℃) 이하이면 동절기용 디젤을 사용한다.

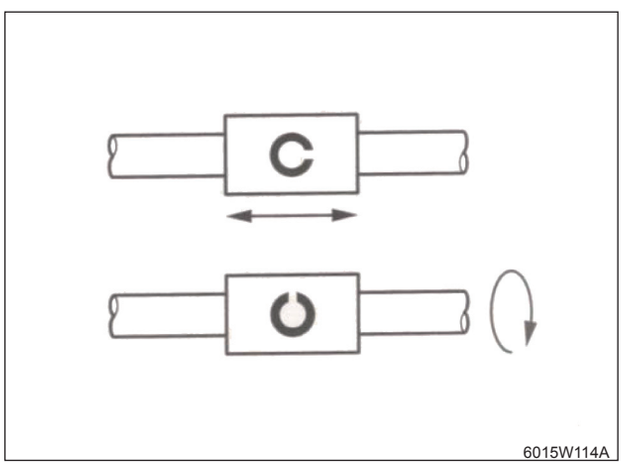
3.3 전기장치 정비



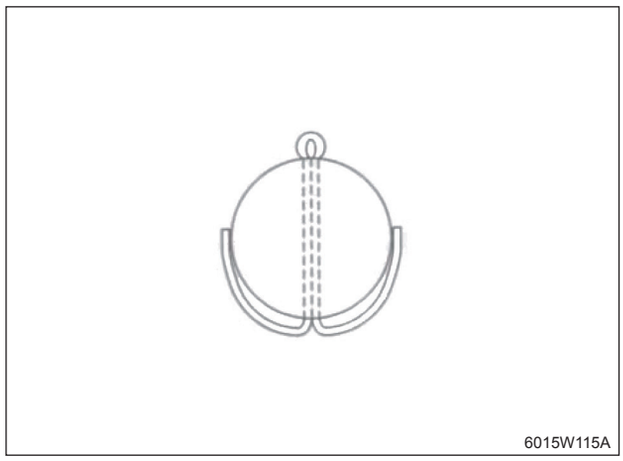
1. 전압이 걸리는 부품을 분해, 정비할 경우에는 배터리 "-" 코드를 분리하고 시행한다.
2. 배터리 코드는 분리할 때는 "-"코드를 먼저 분리하고 장착할 때는 "+"코드를 먼저 취부한다.
3. 배터리 단자에는 코드 접속 후에 그리스를 도포하고 카버를 확실하게 씌운다.
4. 배터리 충전시에는 수소가스와 염소가 발생하므로, 먼저 배터리를 분리해서 환기가 잘 되고 화염이나 화기가 없는 격리된 장소에서 시행한다.

3.4 규격품, 접착제 사용

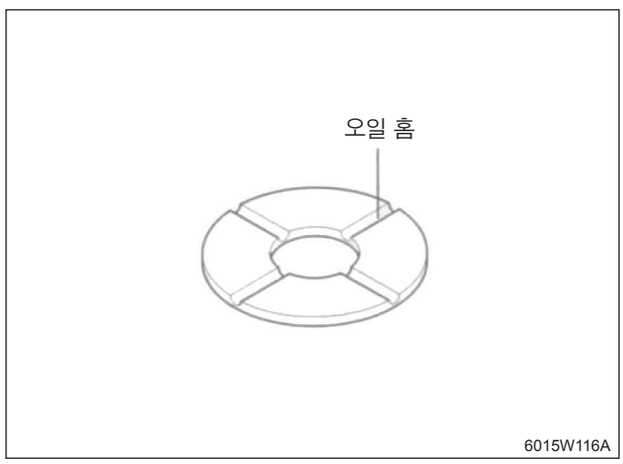




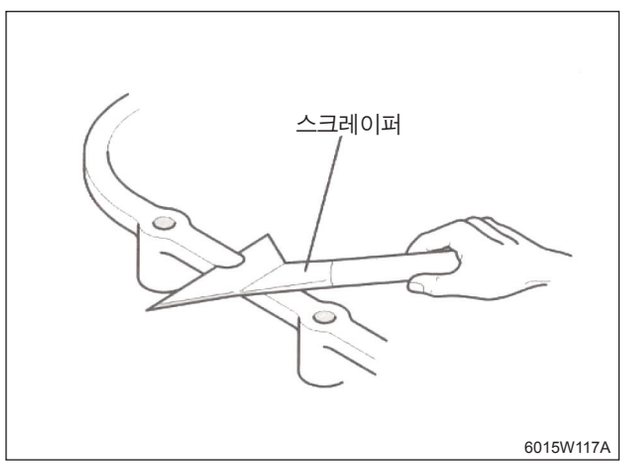
1. 마모 또는 손상된 부품을 교체할 때에는 국제 표준에 맞는 부품을 반드시 사용해야 한다.
2. 패킹 또는 O-링 교체 시에는 신품을 사용한다. 조립 전에 O-링 또는 오일 시일링에 그리스를 도포해야 한다.
3. 축용 스냅링이나 구멍용 스냅링을 조립할 때는 상기 첫번째 그림과 같이 힘을 받는 쪽으로 각진 부분이 조립되도록 한다.
4. 스프링 핀을 삽입할 때는 상기 두번째 그림과 같이 힘을 받는 방향으로 갈라진 부분이 향하도록 조립한다.



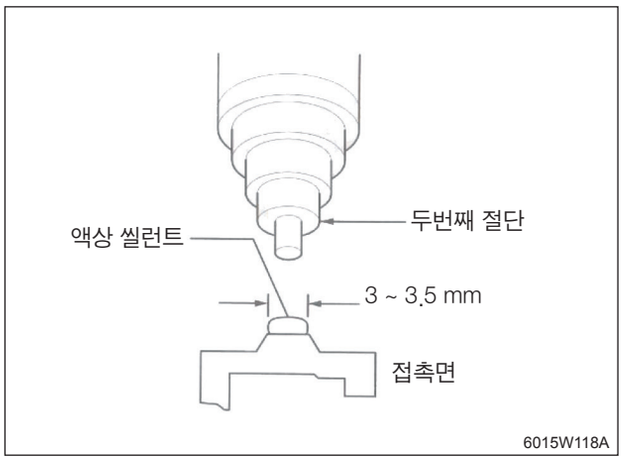
5. 할핀은 신품으로 교체하고 확실히 고정 시킨다.



6. 스러스트 와셔 표면에 오일 홈이 있을 때에는 필히 오일 홈 방향에 맞추어 조립해야 한다.

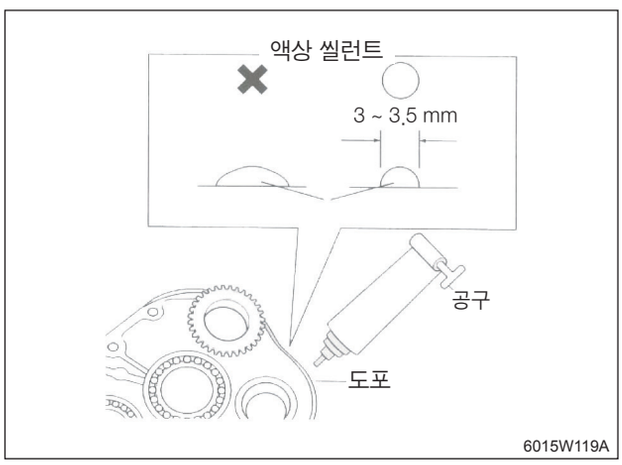


7. 액상 씰런트 제거 (–) 스크레이퍼를 사용하여 케이스에 붙어 있는 찌꺼기를 제거한다. 단, 표면에 0.3 mm (0.012 in.) 보다 큰 흠집이 생기지 않도록 주의하고 만일 흠집이 생기면 오일 그라인더를 사용하여 표면을 교정한다.



⚠ 주 의

- **씰런트를 도포하기 전: 적절한 세척제를 사용하여 표면에 있는 오일 및 얼룩을 제거한다. 가솔린을 묻힌 헝겊으로 닦아 기름이나 오염물을 제거한다. (등유, 중유, 경유는 사용하지 말것.)**
- **노즐에 3 ~ 3.5 mm 용착 비드 폭이 되도록 노즐의 두번째 부분 끝을 잘라낸다.**
- **공구에 튜브를 장착하고 그 공구를 사용하여 접촉면에 액상 씰런트를 도포한다.**



⚠ 주 의

액상 씰런트 퍼지도록 한다. 그렇지 않으면 누출이 될 수 있다;

- **씰런트는 부착면의 내측에 도포한다.**
- **액상 씰런트를 도포 후 15분 안에 접착한다.**
- **조립 후 대각선 방향 순서로 볼트를 체결한다.**
- **오일을 주유하여 가동할 때는 조립 후 30분 경과한 뒤 시행한다.**

4. 점검 및 조치

⚠ 주 의

- **트랙터를 점검 및 정비를 할 때에는 엔진을 정지하고 주차 브레이크를 건 후 고임목을 고인 상태로 평탄한 장소에서 실시한다.**

4.1 일상점검

발생되는 문제를 막기 위해 트랙터의 상태를 인지하는 것이 중요하다. 시동하기 전에 아래사항을 점검한다.

4.1.1 장소 점검

- 종전에 문제가 없었던 장소인지 점검한다.

4.1.2 트랙터의 주변상황 점검

- 타이어 공기압과 마모 및 손상여부를 점검한다.
- 누유 및 누수여부를 점검한다.
- 엔진오일 레벨을 점검한다. .
- 트랜스미션 오일 레벨을 점검한다. .
- 냉각수 레벨을 점검한다.
- 안전벨트 상태를 점검한다.
- 라디에이터 철망과 그릴을 점검한다.
- 타이어의 볼트 및 너트가 견고하게 체결되었는지를 점검한다.
- 번호판과 SMV 엠블렘의 손상여부를 점검하고 필요시 청소하고 교체한다.
- 위험, 경고 및 주의 명판을 주의한다.
- 배기 매니폴드 및 엔진 머플러 주변을 청소한다.

4.1.3 운전석 착석시 점검

- 브레이크 페달 및 클러치 페달을 점검한다.
- 주차 브레이크를 점검한다.
- 스티어링 휠을 점검한다.

4.1.4 키 스위치 회전시 점검

- 계기판등의 성능을 점검한다.
- 전조등, 미등 및 비상등을 점검하고 필요시 청소한다.
- 계기 및 게이지의 성능을 점검한다.

4.1.5 엔진 시동시 점검

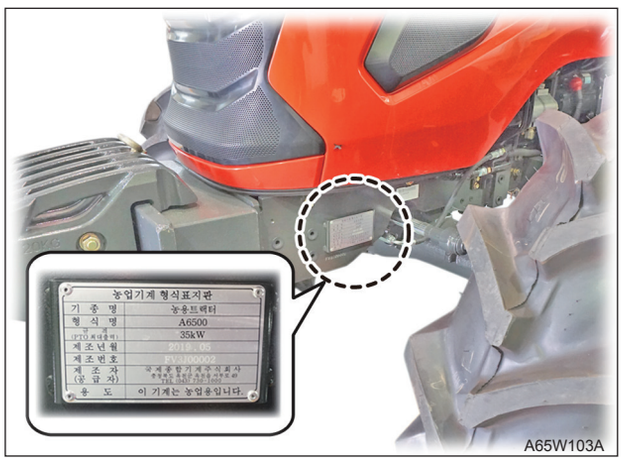
- 이지체커 상의 라이트가 꺼져있지 않는지 점검한다.
- 배기가스 색깔을 점검한다.
- 브레이크가 적절하게 작동하는지 점검한다.

5. 정비 관련 일반사항

5.1 기대이력

본 기대와 관련한 문의사항이나 서비스를 요청할 때는 기대 작동시간, 기대번호, 엔진번호, 엔진형식 등을 확인해야 한다.

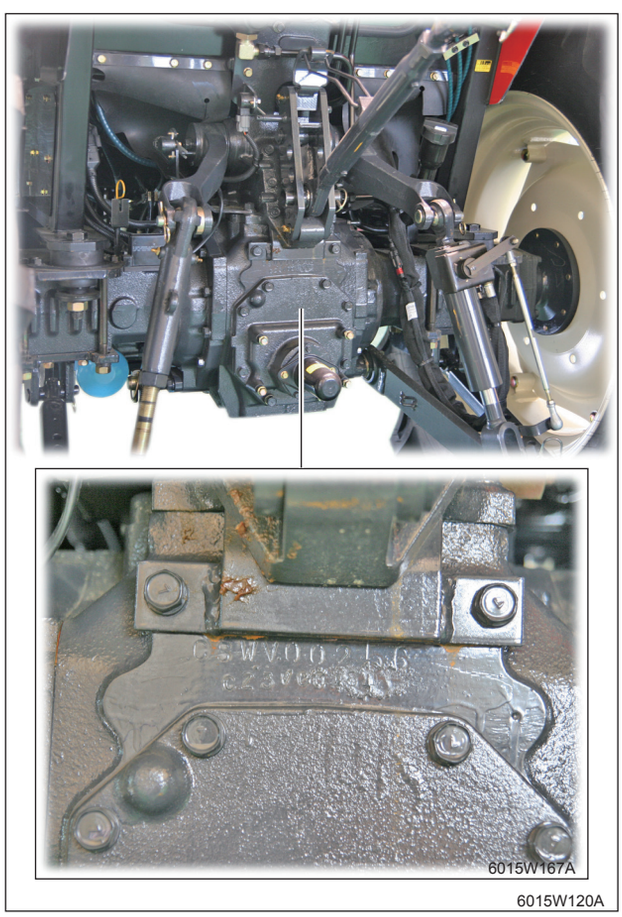
5.1.1 기대번호



예: FV3J00002

전차축 브라켓 전방 좌측에 기대번호 명판이 부착되어 있다.

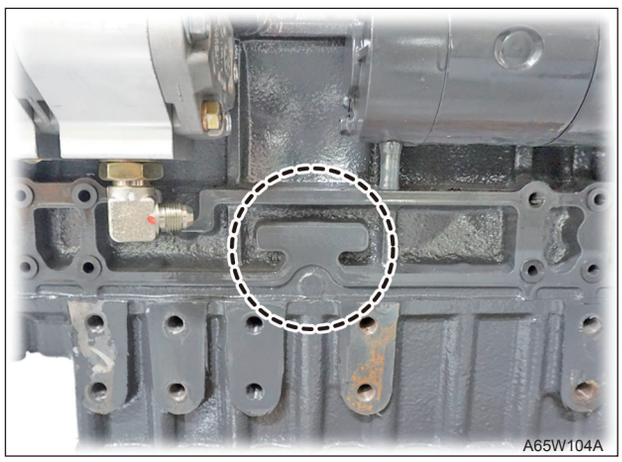
5.1.2 미션번호

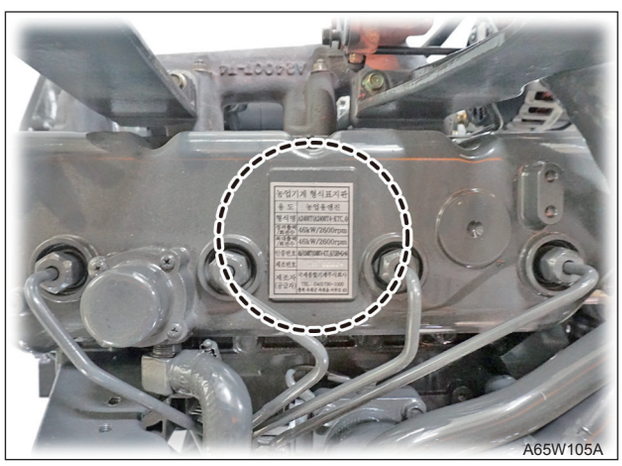


예: CSWJ00028

PTO 커버 상단의 미션 케이스 면에 타각되어 있다.

5.1.3 엔진번호





예: TCHJ00004

엔진번호는 엔진 실린더 블록 좌측 중간 지점 하부에 타각되어 있고 엔진 형식은 실린더 헤드 커버 상단 명판에 기록되어 있다.

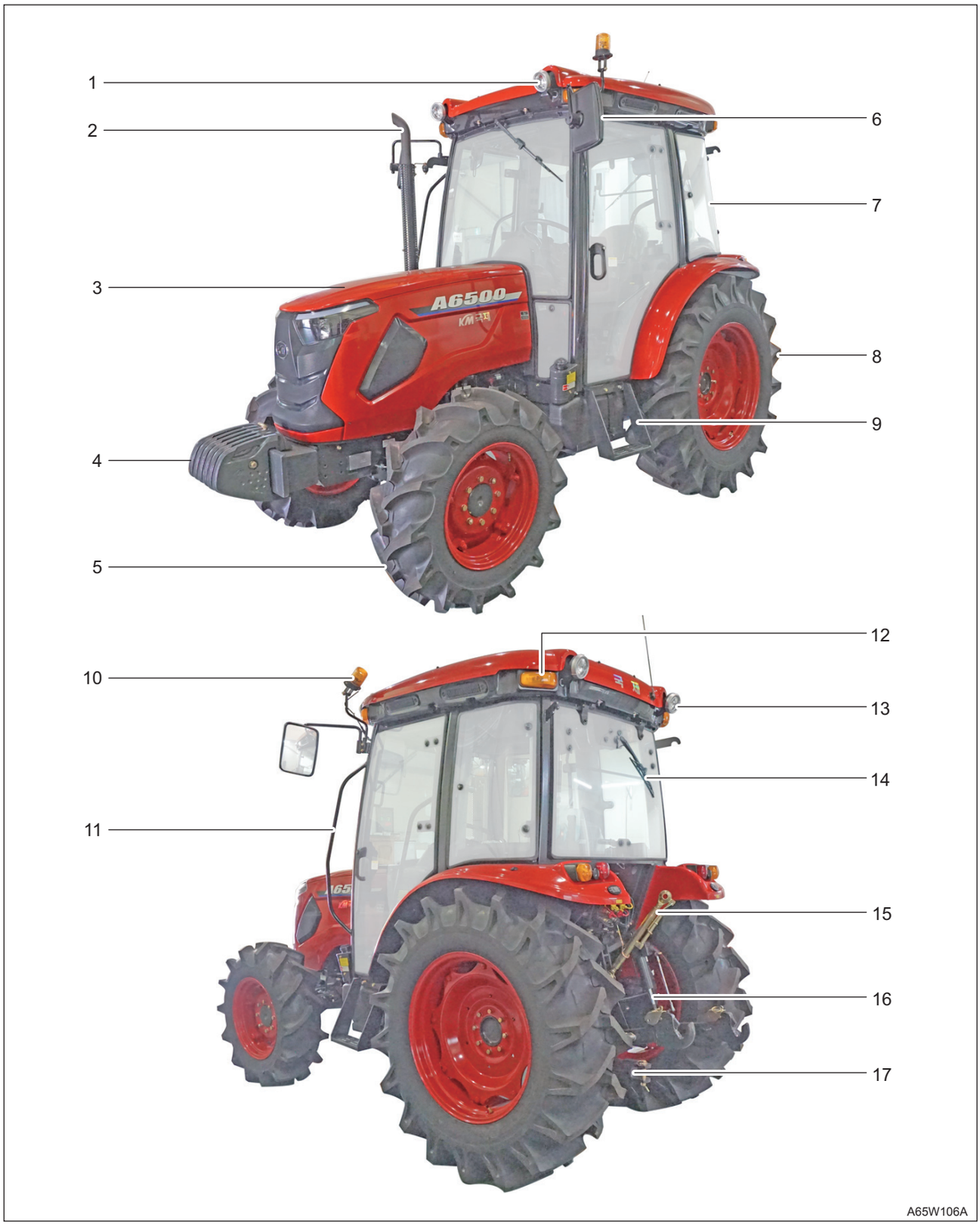
5.1.4 시간계



기대 사용 시간이 적산되는 시간계는 계기판 LCD 창에 있다.

6. 트랙터 각부 명칭

6.1 전방 및 후방



(1) 작업등(전방)
(2) 머플러
(3) 본네트
(4) 전방웨이트
(5) 전륜타이어
(6) 백미러
(7) 캐빈
(8) 후륜타이어
(9) 발판
(10) 경광등
(11) 손잡이
(12) 방향지시등
(13) 작업등(후방)
(14) 와이퍼
(15) 톱 링크
(16) TBS 실린더
(17) 드로우바 히치

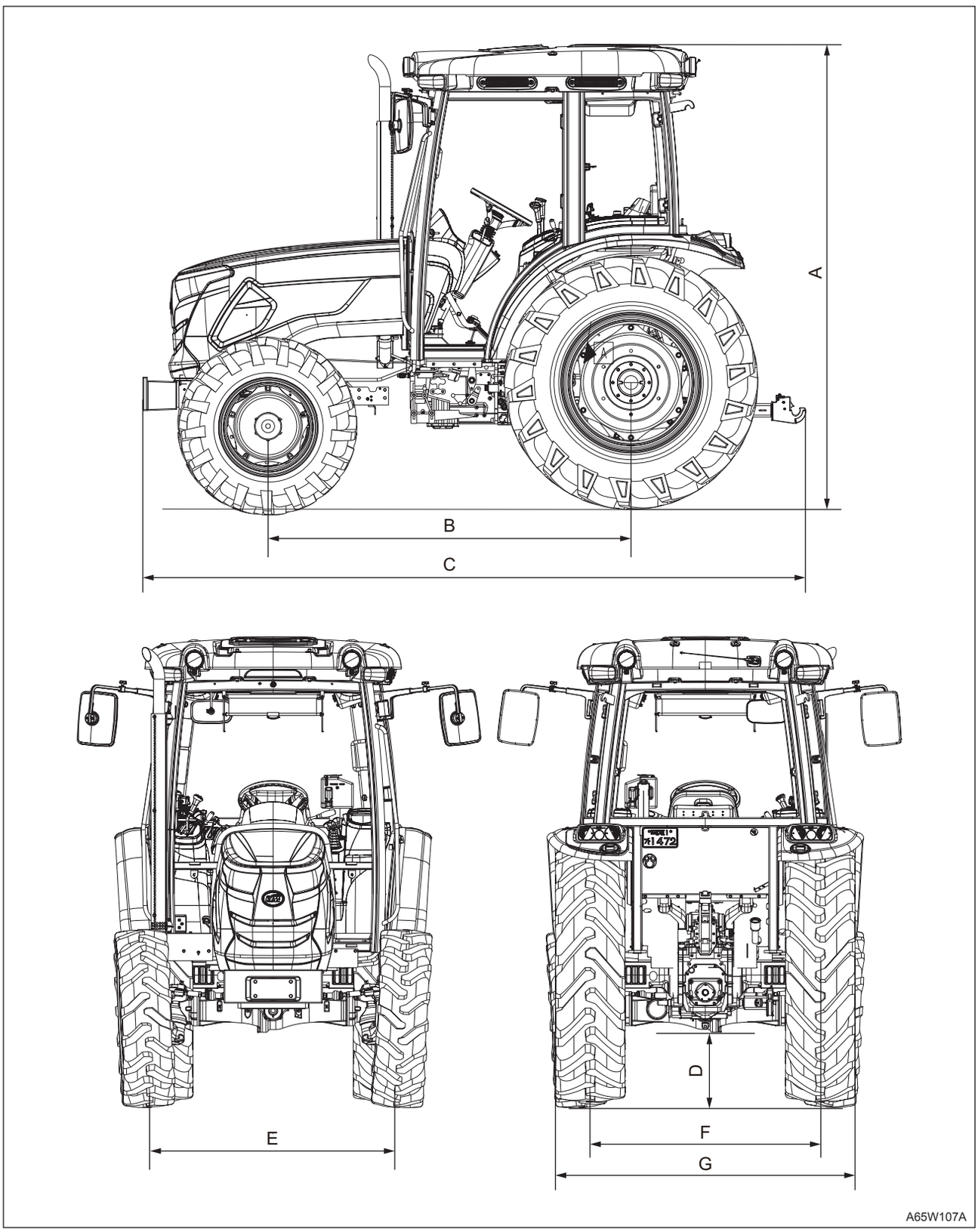
6.2 내부 조종석



(1) 전,후진레버
(2) PTO 변속레버
(3) 초저속레버
(4) 전륜구동레버
(5) 주차 브레이크레버
(6) 클러치페달
(7) 브레이크페달
(8) 콤비네이션 스위치레버
(9) 틸트레버
(10) 악셀페달
(11) 죠이스틱레버
(12) 주변속레버
(13) 부변속레버
(14) 히치컨트롤레버
(15) SCV 레버
(16) PTO 절환스위치

7. 트랙터 제원

7.1 외관 치수



치수 (mm)						
A	B	C	D	E	F	G
2,599	2,030	3,661	340	1,440	1,290	1,790

7.2 주요 제원

항목				제원
엔진	모델			A2400T (A2400T4-KTC_4)
	형식			직렬 수냉 4사이클 4기통 터보 디젤기관
	실린더 수			4
	내경 및 행정		(mm)	90 X 94
	총 배기량		(cc)	2,392
	정격 회전수		(rpm)	2,600
	호칭 출력		(kW/HP)	46 / 62
	압축비			18.5 : 1
	배터리			12V 110Ah (20hr)
용량	연료 탱크		(ℓ)	79
	엔진오일		(ℓ)	4.5
	냉각수(라디에이터 포함)		(ℓ)	10.5
	트랜스미션 케이스		(ℓ)	47
차량치수	전장		(mm)	3,661
	전폭		(mm)	1,790
	전고		(mm)	2,599
	축간거리		(mm)	2,030
	최저 지상고		(mm)	340
	륜거	전륜	(mm)	1,440
		후륜	(mm)	1,290
주행장치	타이어 사이즈	전륜		11.2 - 20 8PR
		후륜		14.9 - 30 8PR
	클러치 방식			건식 단판식
	조향장치			전 유압식
	변속장치			변속단수 : F24 X R24, 동기물림식 / 선택물림식
	제동장치	주행시		습식 디스크식
		주차시		핸드 브레이크식
유압장치	유압 제어방식			위치 / 견인
	펌프 유량			41.5
	3점 히치			CAT.2
	최대양력 (리프트 포인트에서)		(kg)	2,206
PTO	PTO (유압식)			Ø35 / 6 Spline
	회전 속도	1단	(rpm)	563
		2단		676
		3단		1,009
견인장치				핀고정식
주행속도	전진 (초저속)		(km/h)	1.83(0.26) ~ 26.26
	후진 (초저속)		(km/h)	1.70(0.24) ~ 24.40
중량(앞 웨이트 포함)			(kg)	2,884

※ 1. 기관 정격회전수 : 2,600 rpm

2. 타이어 동하중 반경치수 (공기식 타이어 부착에 한함) : 665 mm

3. 주기 : 본 사양은 개선을 위해 사전 예고없이 변경될 수 있음.

7.3 주행속도

변속위치			속도(km/h)	
부변속		주변속	전진	후진
초저속 (연결)	A	1	0.26	0.24
		2	0.33	0.30
		3	0.37	0.35
		4	0.47	0.44
	B	1	0.74	0.68
		2	0.92	0.86
		3	1.04	0.97
		4	1.33	1.23
	C	1	2.09	1.94
		2	2.61	2.42
		3	2.96	2.75
		4	3.76	3.49
초저속 (끊음)	A	1	1.83	1.70
		2	2.29	2.13
		3	2.60	2.42
		4	3.30	3.07
	B	1	5.15	4.78
		2	6.44	5.98
		3	7.30	6.78
		4	9.27	8.61
	C	1	14.59	13.56
		2	18.24	16.94
		3	20.69	19.22
		4	26.26	24.40

8. 정기 점검

8.1 정비주기 일람표

* 항목란의 심볼 의미= R: 교체 C: 점검 A: 조정 CL: 청소

번호	항목 \ 기간		작동 시간 (시간 또는 년)																			
			50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	1500	3000	1년	2년
1	엔진 오일	R	◉				●					●					●					
2	엔진 오일 필터	R	◉				●					●					●					
3	미션 오일 필터	R	◉			●				●				●				●				
4	라인 오일 필터	R	◉			●				●				●				●				
5	미션 오일	R	◉							●								●				
6	전차축 오일	R	◉							●								●				
7	전차축 윤활	A	●					●										●				
8	시동 장치	C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
9	그리스	C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
10	휠 볼트 토크	C	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
11	배터리	C		●		●		●		●		●		●		●		●				
12	에어클리너	CL		●		●		●		●		●		●		●		●				
		R																			●	
13	필터 엘리먼트	C																			매일	
		R																			●	
14	팬 벨트	A		●		●		●		●		●		●		●		●				
15	클러치	A		●		●		●		●		●		●		●		●				
16	브레이크	A		●		●		●		●		●		●		●		●				
17	라디에이터 호스 밴드	C				●				●				●				●				
		R																				●
18	파워스티어링 호스	C				●		●		●		●		●		●		●				
		R																				●
19	연료 호스	C		●		●		●		●		●		●		●		●				
		R																				●
20	공기 흡입	C				●				●				●				●				●
21	토우인	A				●				●				●				●				
22	엔진 밸브 이격거리	A																●				
23	연료 분사 노즐 압력	C																	●	●		
24	분사 펌프	C																		●		
25	냉각 장치	CL																				●
26	냉각제	R																				●
27	에어컨 장력 벨트	C				●				●				●				●				
28	에어컨 필터	CL				●				●				●				●				
29	에어컨 히터 호스	C																			●	
30	R-134A 가스	R																			필요시	

※ ◉ 표시의 작업은 운전 후 첫 50시간에 실시한다.

8.2 점검내용

⚠ 주 의

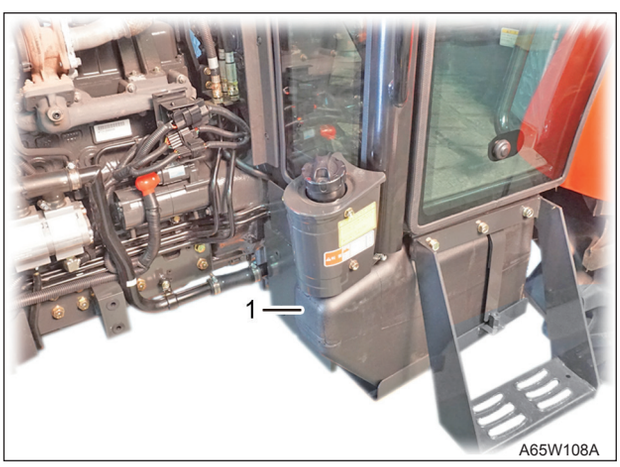


- 본기에서 작업하기 전에 반드시 부착장치 또는 작업기를 지면으로 내려놓고 주차 브레이크(1)를 걸어야 한다.

8.2.1 연료탱크에 연료 주입

⚠ 주 의

- 연료를 주유시 외부로 누유되지 않는지 주의를 기울이고 주변에서 연기가 나거나 주위에 화염 등이 있는 경우에는 연료 주입을 해서는 안된다. 연료보충시에는 반드시 엔진을 정지해야 한다.



1. 시동이 걸린 상태에서 계기판의 연료 레벨을 확인한다.
2. 연료 게이지가 1/4 또는 그 이하를 가리킬 때 연료탱크(1)에 연료를 보충한다.

연료탱크 용량	79 ℓ (20.86 u.s.gal.)

⚠ 주 의

- 연료 주입구에 먼지 등이 들어 가지 않도록 한다.
- 연료가 없는 상태에서는 연료장치에 공기가 주입되어 엔진 시동 문제를 발생시킬 수 있으므로 연료가 고갈되지 않도록 한다.
- 연료를 보충할 때에는 연료를 흘리지 않도록 하고 만일 연료를 흘린 경우에는 흘린 연료를 잘 닦는다.
- 매일 작업 후에는 잔해물이 들어 가는 것을 방지하기 위해서 연료탱크를 가득 채운다.

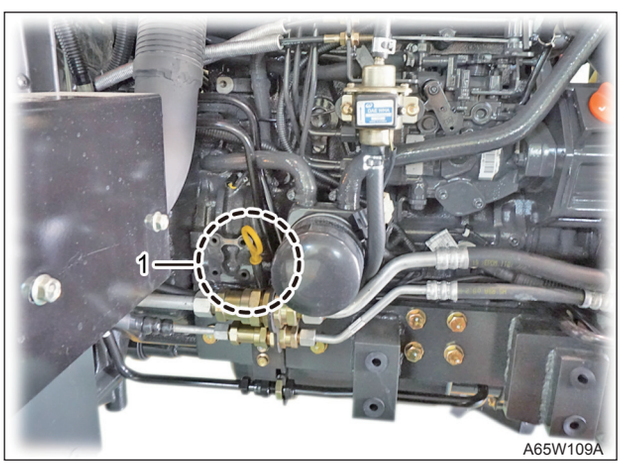
8.2.2 엔진 오일 점검

⚠ 경 고

- 다른 종류의 오일을 서로 섞어 주입하지 않도록 하고 국제 지정 엔진 오일을 반드시 사용해야 한다. (SAE 15W-40 CJ 급 이상)
- 엔진 오일이 부족한 상태에서 엔진 시동을 걸어서는 안된다.

⚠ 주 의

- 엔진 오일 레벨을 확인하기 전에 반드시 엔진을 정지한다.

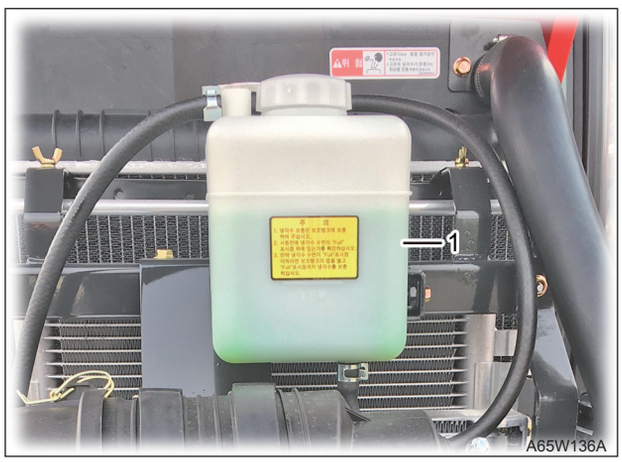


1. 기대가 평탄한 지면에 주차되어 있는지 확인한다.
2. 오일게이지 입구 주위의 먼지 등을 청소한다.
3. 오일게이지(1)를 빼서 검유 마크부를 닦은 뒤 재삽입하여 빼내고 오일레벨과 상태를 점검한다.
4. 오일량은 두 레벨 사이에 있어야 하고 오일이 과다하게 진하거나 연해서는 안된다.
5. 정상이지 않은 경우에는 오일게이지 상부레벨 표시까지 오일를 보충한다. (본장의 8.2.9 엔진 오일 교환 참조)

8.2.3 냉각수 용량 점검

⚠ 주 의

- **가압된 냉각장치에서 냉각수가 폭발하여 분출되면 심각한 화상으로 이어질 수 있으므로 냉각수량을 점검할 때는 반드시 엔진을 정지시킨다. 맨 손으로 만질 정도로 충분히 냉각된 경우에만 주입구 캡을 탈거한다. 이 때 캡을 완전히 탈거하기 전에 내부 잔압을 해제한 후 캡을 서서히 탈거한다.**



1. 보조탱크(1)의 냉각수 레벨을 확인한다.
2. 엔진이 가동중일 때에는 냉각수가 하한과 상한 사이에 있어야 한다.
3. 냉각수 레벨이 정상이 아니면 탱크내의 적절한 표시선까지 냉각수를 보충한다.

보조탱크 용량 (권장)	0.8 ℓ (0.211 u.s.gal.)

8.2.4 조명 점검



1. 전조등, 작업등, 방향지시등, 브레이크등을 점검한다.
2. 오작동이 있거나 손상된 등은 신품으로 교체한다.

8.2.5 안전벨트 점검

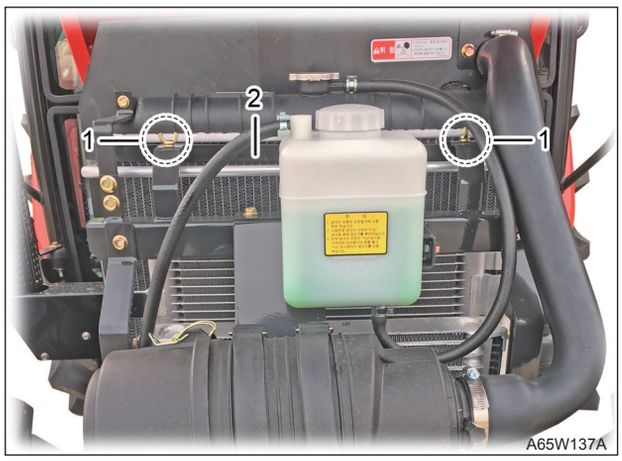


1. 안전벨트(1)와 고정장치를 최소 1년에 한번 점검한다. 고정장치가 느슨하거나, 벨트가 절단되었거나, 과도한 마모 및 비정상적인 마모 등 벨트에 손상이 없는지를 점검한다. 손상이 발견되면 국제 순정 신품 안전벨트로 교체한다.

8.2.6 라디에이터 방진망, 오일 쿨러, 에어컨 콘덴서 청소

⚠ 주 의

- **방진망을 점검하고 청소하기 전에 엔진을 정지한다.**



1. 전방 또는 측면 그릴에 먼지 등이 있는지 점검한다.
2. 방진망 나비볼트(1)를 풀어낸 후에 방진망(2)를 탈거한다.
3. 방진망에 있는 모든 먼지 등을 털어 낸다.

⚠ 주 의

- **그릴과 방진망을 청소하여 엔진이 과도하게 뜨겁지 않도록 하고 에어클리너로 충분한 공기가 흡입되도록 한다.**

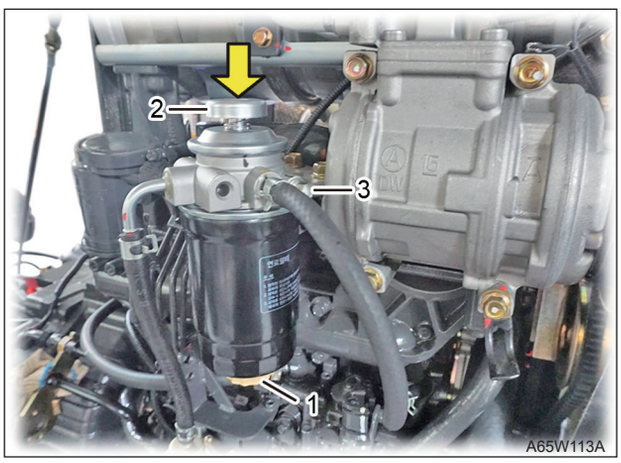
8.2.7 계기판 신호상태 점검



1. 시동키를 작동위치로 조정한다.
2. 게이지와 신호가 제대로 작동하는지 점검한다.
3. 그렇지 않은 경우 램프와 전기회로를 점검한다.
4. 필요 시 신품으로 교체한다.

8.2.8 연료필터 청소 & 공기빼기

- 연료필터는 분사과정에 필요한 깨끗하고 수분이 없는 연료를 제공하고 시동펌프는 필터에 있는 과도한 공기를 제거하는 데 도움을 주어 분사펌프로 하여금 탱크로부터 연료를 뽑아내어 사용할 수 있도록 한다.

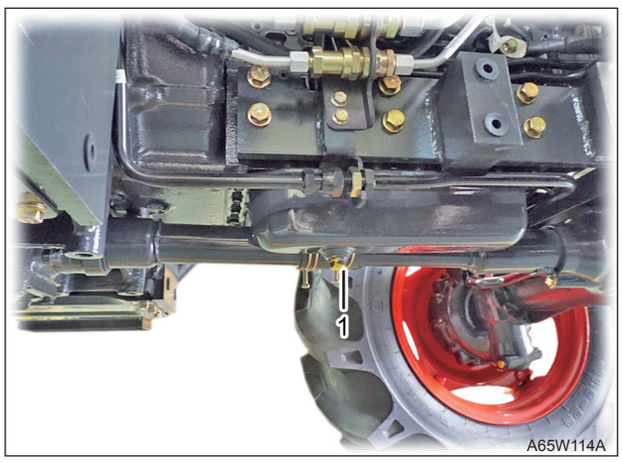


1. 연료필터 용기 바닥에 물과 오염 물질이 침전되어 있으므로 배수 플러그(1)를 풀어 물과 침전물을 제거한다.
2. 연료탱크를 연료로 채운다.
3. 연료필터 상단의 공기빼기 코크(3)를 돌려 개방한 뒤 압력이 형성될 때까지 시동펌프(2)를 연속해서 눌러 코크를 통해 거품이 없는 정상상태의 맑은 연료가 나오는지 확인한다.

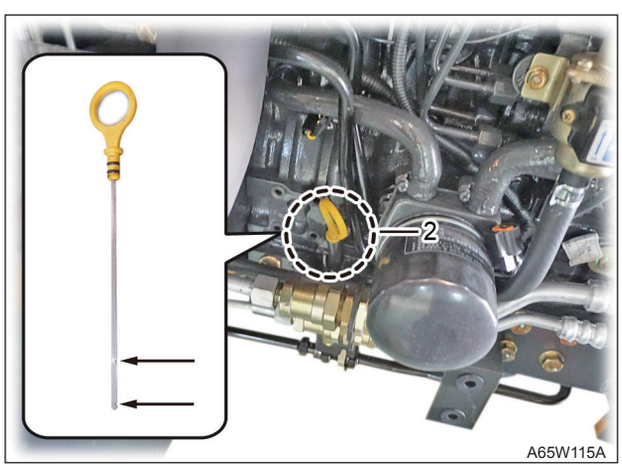
8.2.9 엔진 오일 교환

⚠ 주 의

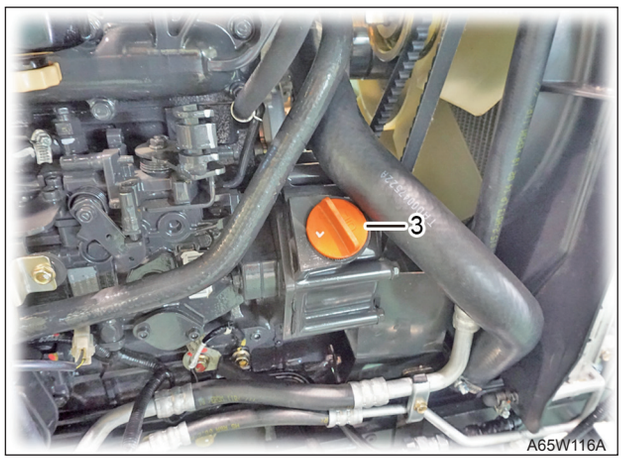
- **엔진 오일을 교환하기 전 엔진을 정지한다.**
- **맨 손으로 만질 수 있도록 엔진이 충분히 냉각되었는지 반드시 확인한다.**



1. 배유 플러그(1)를 빼내고 엔진 오일을 배유한다.
2. 배유 플러그를 재조립하고 50 N.m (37 lb.ft)로 조인다.
3. 크랭크 케이스에 적합한 점성을 가진 깨끗한 오일로 보충한다.



4. 15분을 기다린 후, 오일레벨을 점검한다. 오일이 게이지 (2) 위쪽 레벨까지 차 있어야 한다.



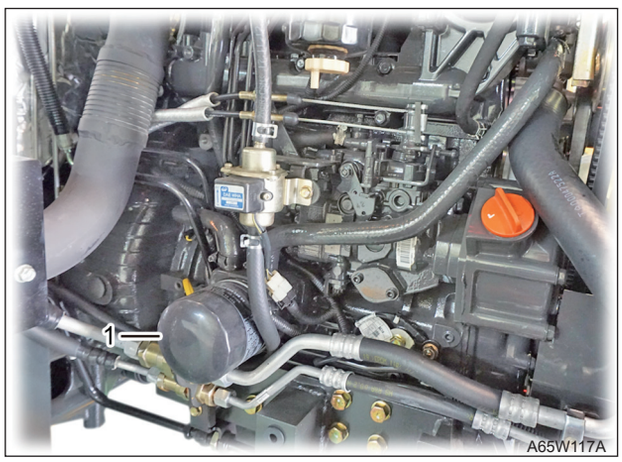
5. 엔진을 잠시 가동하고 오일 주유구(3)와 배유 플러그에 오일이 누유되는지 확인한다.

엔진 오일 용량	4.5 ℓ (1.2 u.s.gal.)
등급	SAE 15W-40, CJ급 이상

8.2.10 엔진 오일필터 교체

⚠ 주 의

- **엔진이 손상되지 않도록 국제 순정품 오일필터를 반드시 사용한다. 엔진을 정지하고 냉각된 후에 엔진 오일필터를 교체한다.**



1. 필터 엘리먼트(1)를 돌려 빼내고 장착 표면를 청소한다.
2. 신품 필터와 접촉한 면에 O-링을 교체한다.
3. 신품 필터의 밀봉 링 주위에 깨끗한 오일을 얇게 발라준다.
4. 신품 필터를 조립하고 손으로 조여준다.
5. 엔진 시동을 걸고 필터 베이스에 오일이 누유되는지 확인한다.
6. 엔진을 정지하고 오일레벨을 확인한다. 정상적이지 않은 경우에는 오일을 더 추가해 준다.

8.2.11 트랜스미션/유압필터 교체

⚠ 주 의

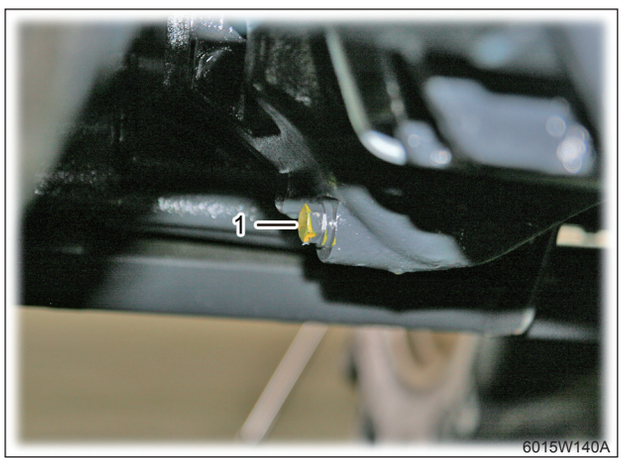
- **엔진을 정지하고 냉각 후에 트랜스미션 오일필터를 교체한다.**
- **트랜스미션이 손상되지 않도록 국제 순정품 오일필터를 반드시 사용한다.**



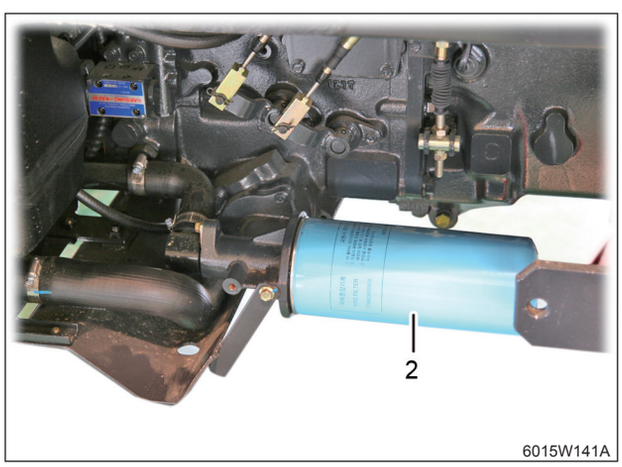
1. 필터 엘리먼트(1)를 돌려 분리한다.
2. 신품 필터 엘리먼트의 밀봉 링에 깨끗한 오일을 도포하고 필터 엘리먼트를 조인다.
3. 엔진 시동을 걸고 필터 베이스에 연료가 누유되는 확인한다.
4. 엔진을 정지하고 오일레벨을 확인한다. 정상적이지 않은 경우에는 오일을 더 추가해 준다.

8.2.12 트랜스미션/유압오일 교환

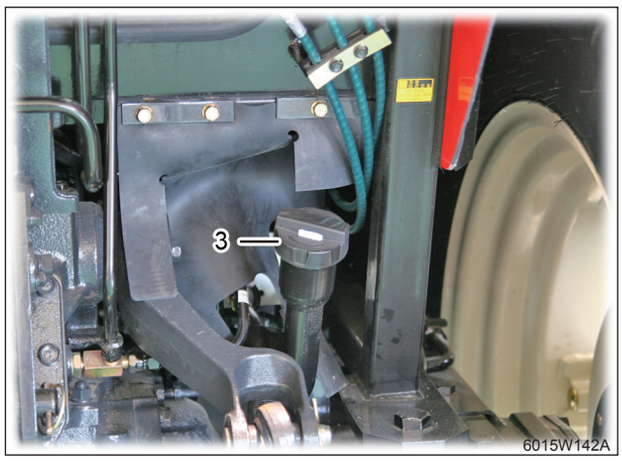
1. 엔진 시동을 걸고 여러 유압기능을 작동시켜 오일온도를 높인다.
2. 트랙터를 평탄한 곳에 주차하고 작업기를 지면에 내린다.
3. 엔진을 정지하고 시동키를 뺀 뒤 주차 브레이크를 건다. (트랜스미션은 중립으로)



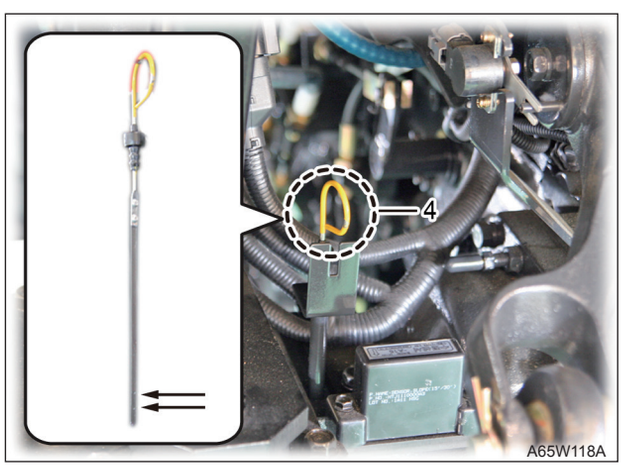
4. 배유 플러그(1)를 탈거한다.



5. 트랜스미션/유압 오일 필터 엘리먼트(2)를 교체한다
6. 깨끗한 오일로 다시 보충하기 전에 시일을 교체하고 배유 플러그를 5.09 kg.m (36 lb.ft)로 조인다.



7. 트랜스미션/유압 오일을 주유구(3)를 통해 트랜스미션 케이스에 넣는다.
8. 엔진을 잠시 가동하고 유압기능을 작동시킨다. 엔진을 정지한다.

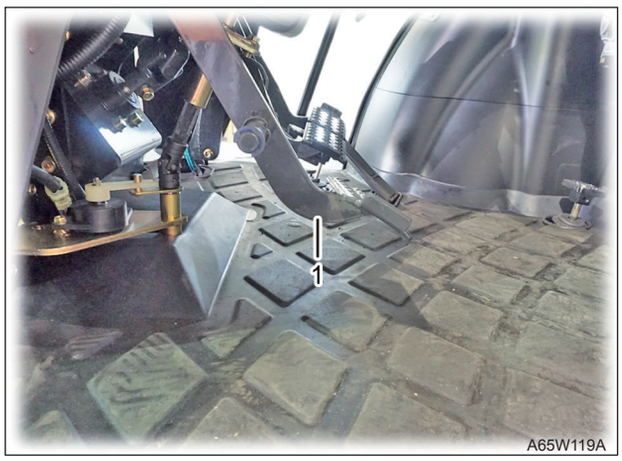


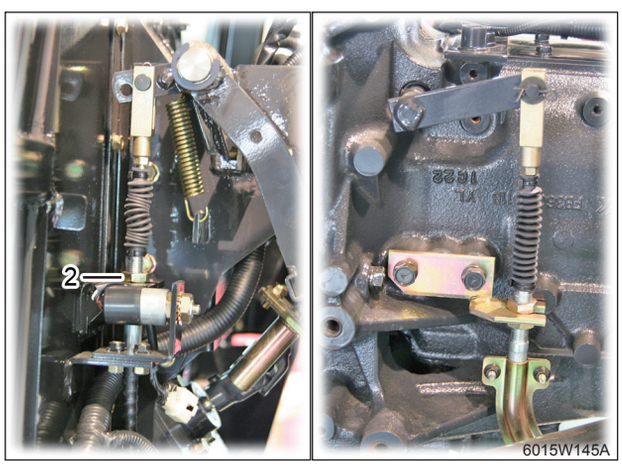
9. 오일레벨을 확인하기 전 10 ~ 15분 정도 기다린다. 오일 게이지(4)에 표시되어 있는 상한선과 하한선 사이에 오일량이 들어 있어야 한다. 그렇지 않은 경우 정확한 오일레벨까지 오일을 보충한다.

트랜스미션/유압오일 용량	47 ℓ (14.4 u.s.gal.)

8.2.13 클러치 페달 조정

1. 페달을 놓았을 때 클러치 페달이 저절로 움직이는지 점검한다.



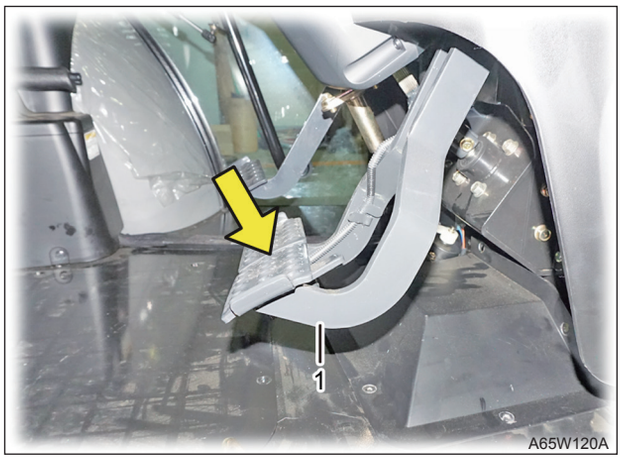


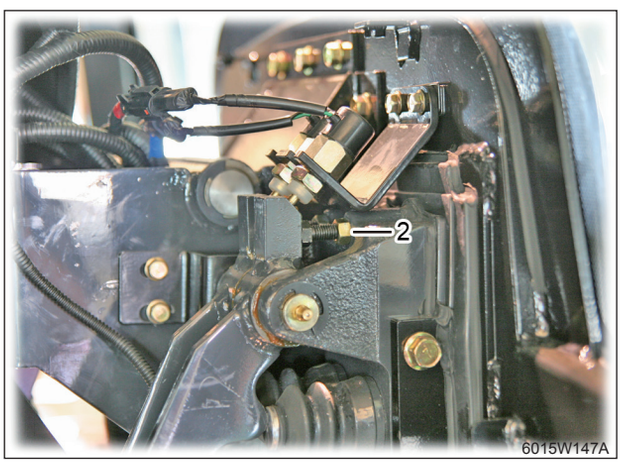
2. 기대가 평탄한 지면에 주차된 것을 확인한다.
3. 클러치 페달(1)에 살짝 압력을 가한 후에 놓아 준다.
4. 클러치 페달을 놓을 때 움직임이 있는지 확인한다.
5. 클러치 와이어 로크 너트(2)를 풀고, 유격량을 조정한다.
6. 로크 너트를 조인다.

클러치 페달 유격량	25 ~ 35 mm (0.98 ~ 1.38 in.)

8.2.14 브레이크 페달 조정

1. 주차 브레이크를 해제한다.



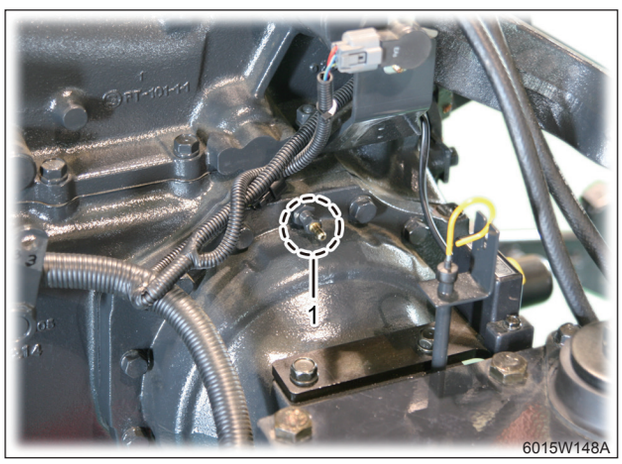


2. 브레이크 페달(1)을 살짝 누른 후 브레이크 페달을 놓아준다.
3. 놓아줄 때 페달 유격량을 확인한다.
4. 계기판 커버를 탈거하고 로크 너트(2)를 푼다.
5. 브레이크를 적절한 유격량이 있도록 조정한다.
6. 두 페달을 같은 유격량으로 조정하도록 한다.
7. 로크 너트를 조인다.
8. 계기판 커버를 재장착한다.

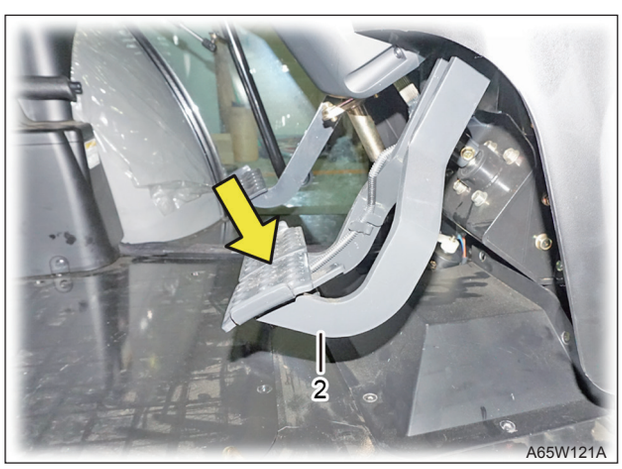
브레이크 페달 유격량	5 ~ 10 mm (0.19 ~ 0.39 in.)

8.2.15 브레이크 공기빼기

- 브레이크는 유압으로 작동하므로 브레이크장치에 있는 공기가 브레이크를 오작동시킬 수 있다. 문제가 발생되면 아래 단계를 따라 브레이크 라인에서 공기를 빼낸다.



1. 엔진 시동을 걸고 1,500 rpm에서 공회전을 시킨다.
2. 빈 튜브의 한쪽을 브래이크 케이스 상단의 공기빼기관(1)에 연결하고 나머지 한쪽은 배유를 위해 트랜스미션 케이스에 삽입한다.
3. 공기 빼기관 스크류를 반 정도 돌려서 연다.

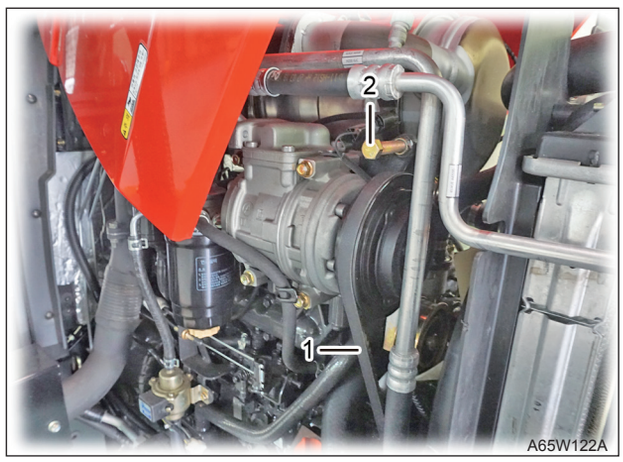


4. 브레이크 페달(2)에 조금 압력을 가하고 공기빼기관 스크류에서 나오는 오일에 공기 방울이 없을 때까지 이 상태를 유지한다.
5. 페달을 잠시 누른 후에 다시 놓는 과정을 몇 번 반복한다. 이렇게 해서 오일에 남은 공기 방울을 배출시킨다.
6. 필요시 4항을 반복하고 공기방울이 더이상 나오지 않으면 페달을 누른 상태에서 공기빼기관 스크류를 조인다.

8.2.16 에어컨 벨트 장력조정 (운전석)

⚠ 주 의

- **에어컨 컴프레서 벨트 장력을 조정하기 전에 엔진을 정지시킨다**
- **벨트 장력을 조정할 때 손가락을 다치지 않도록 주의한다.**



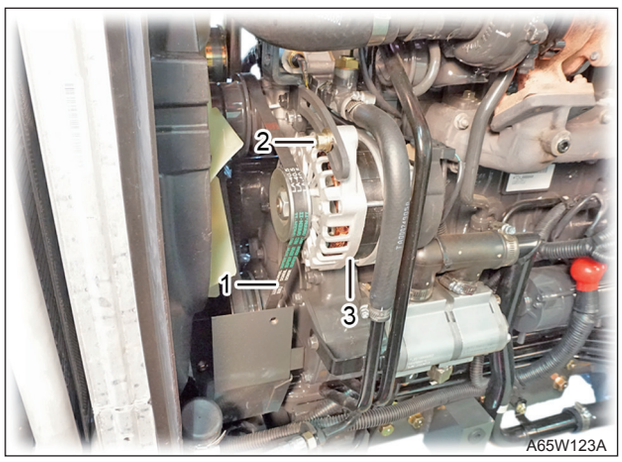
1. 엔진을 끄고 시동키를 빼고 주차 브레이크를 건다.
2. 벨트(1) 장력을 확인한다.
3. 정상이 아닌 경우, 장력 조정 볼트(2)를 돌려서 적절한 값으로 조정한다.
4. 벨트가 마모된 경우에는 신품 벨트로 교체한다.

벨트 장력 휨 값 [지압 6 kgf (13 lb)]	10 ~ 15 mm (0.39 ~ 0.59 in.)

8.2.17 팬 벨트 장력조정

⚠ 주 의

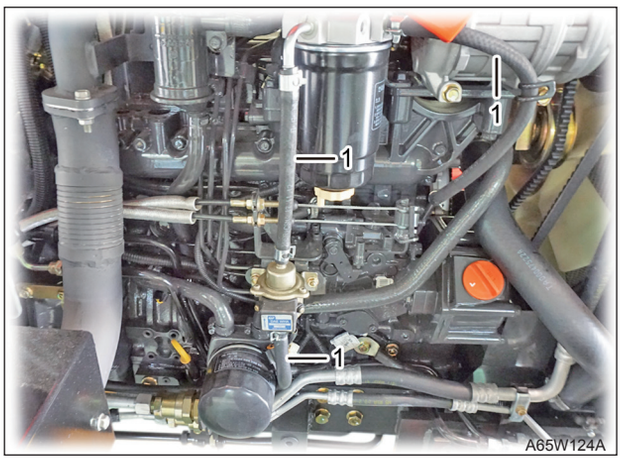
- **팬 벨트 장력을 조정하기 전에 엔진을 정지시킨다**
- **팬 벨트 장력을 조정할 때 손가락을 다치지 않도록 하고 발전기가 손상이 되지 않도록 주의한다.**



1. 엔진을 끄고 시동키를 빼고 주차 브레이크를 건다.
2. 팬 벨트(1) 장력을 확인한다.
3. 장력 조정볼트 (2)를 푼다
4. 막대 또는 파이프를 발전기(3)와 실린더 블록 사이에 집어 넣는다.
5. 알터네이터를 앞으로 당겨서 팬 벨트 장력을 조정한다.
6. 조정 볼트를 조인다.

벨트 장력 휨 값 [지압이 6 kgf (13 lb)]		7 ~ 10 mm (0.28 ~ 0.39 in.)
토크 값	장착 볼트	31 N.m (23 lb.ft)
	조정 볼트	66 N.m (49 lb.ft)

8.2.18 연료라인 점검

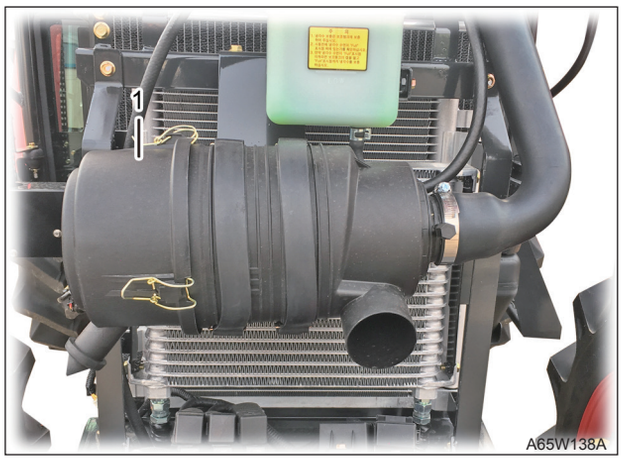


1. 연료라인(1)과 클램프를 따라 누유되는 부분이 없는지 확인한다.
2. 비정상인 경우에는 신품으로 교체한다.

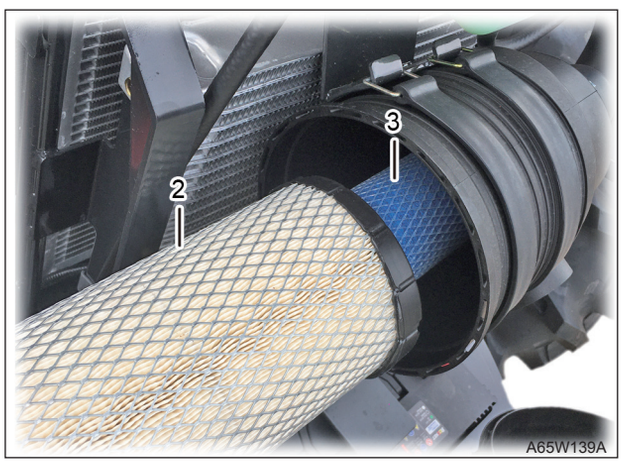
⚠ 주 의

- **연료라인을 교체하는 경우에는 연료장치에서 공기를 빼야 한다 (8.2.8 연료필터 청소 & 공기빼기를 참조)**

8.2.19 에어클리너 부품 청소



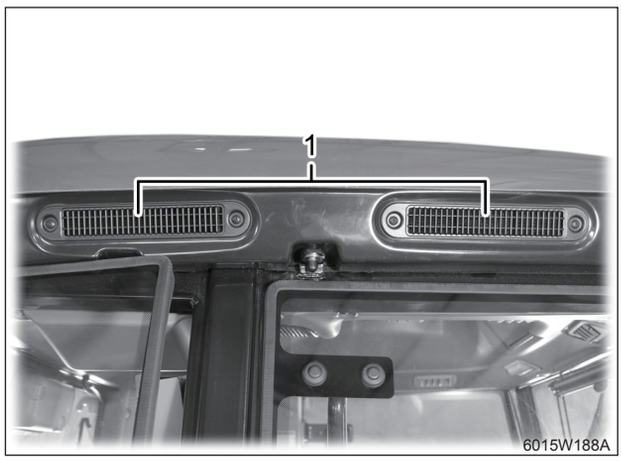
1. 에어클리너 커버(1)를 열고 에어클리너 엘리먼트을 빼낸다.



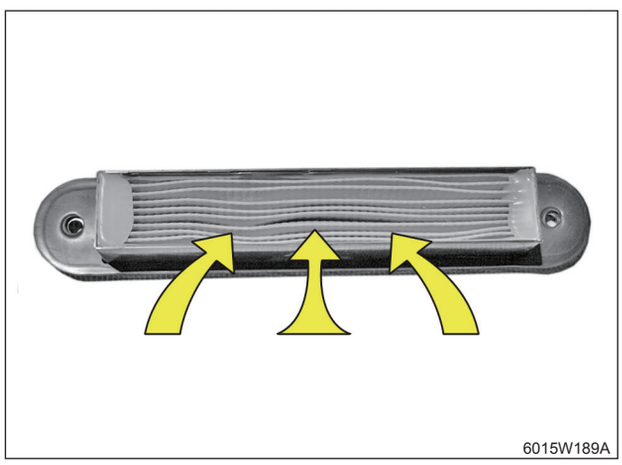
2. 엘리먼트(2, 3)를 빼내어 툭툭 털어서도 먼지가 제거되지 않는 경우에는 안쪽에 노즐을 집어 넣어 필터 안쪽에서 바깥쪽으로 압축공기(600 kPa, 6 bar, 90 psi를 넘지 않도록)로 먼지를 불어 낸다.
3. 매년 또는 6번째 부품 청소 중 먼저 도래하는 시기에 부품을 교체한다.

8.2.20 캐빈 에어필터 청소

- 에어클리너 필터를 청소할 때마다 캐빈 에어필터를 탈거하고 압축공기로 청소한다.

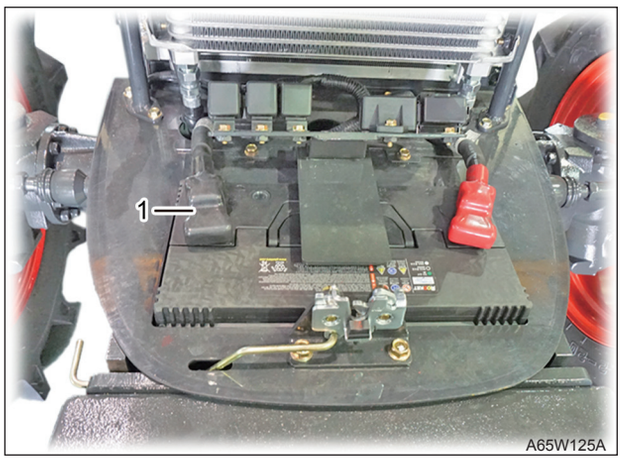


1. 캐빈 에어필터(1)를 탈거한다.



2. 툭툭 털어서도 먼지가 제거되지 않는 경우에는 노즐을 이용하여 필터 안쪽에서 바깥쪽으로 압축 공기 (600 kPa, 6 bar, 90 psi를 넘지 않도록)로 먼지를 불어 낸다.

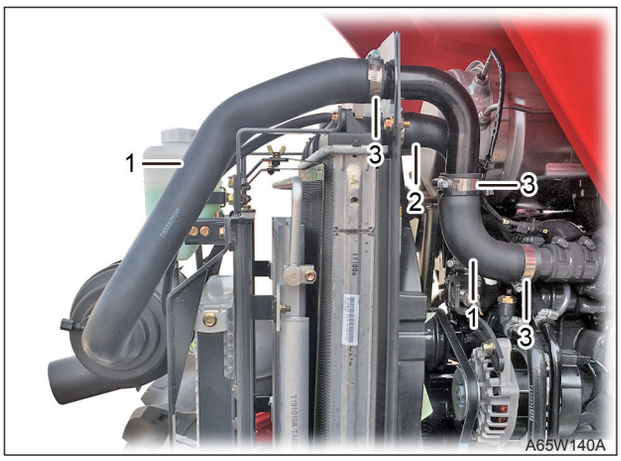
8.2.21 배터리

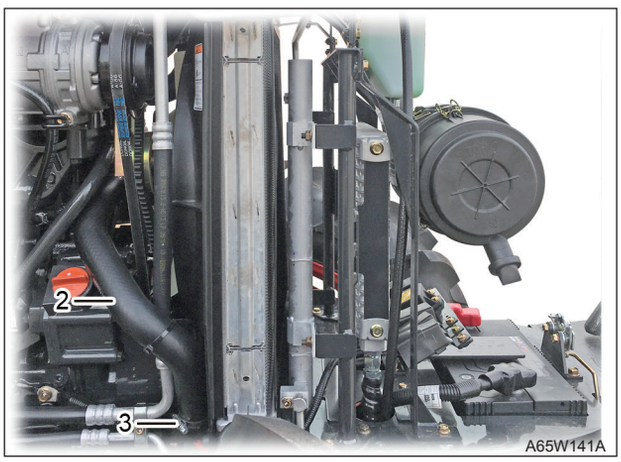


⚠ 주 의

- **배터리 내부가스가 폭발할 수 있으므로 스파크나 화염으로부터 근접하지 않도록 한다.**
- **스파크를 피하기 위해서는 배터리 접지 케이블은 (-)(1)를 먼저 분리하고 (+)를 먼저 연결한다.**
- **(+), (-) 극점을 금속 물체를 걸쳐놓은 상태로 배터리 충전을 확인해서는 안된다. 전압계 또는 비중계를 사용한다.**
- **결빙된 배터리는 폭발할 수 있으므로 배터리를 16°C(60°F) 까지 데운 후 충전한다.**
- **배터리는 엔진 회전이 1,000 rpm 이하인 상태에서는 충전되지 않는다. (배터리를 충전 시 1,500 rpm 이상에서 작동)**

8.2.22 라디에이터 및 흡기 호스 점검

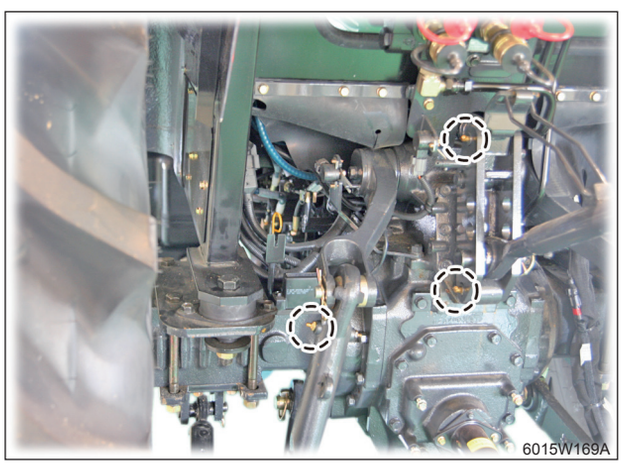




1. 공기 흡입 호스(1) 및 라디에이터 호스(2) 상태를 매 6개월 또는 200시간 작업 후 중 먼저 도래한 시간에 점검한다.
2. 호스를 점검하고 클램프(3)를 조인다.
3. 누출되거나 손상된 호스가 엔진에 먼지가 들어가는 주요 원인이다.
4. 호스가 마모되었거나 손상된 경우에는 신품으로 교체한다.
5. 라디에이터 호스는 2년마다 교체하는 것을 권장한다.

8.2.23 그리스 주입


6015W168A


6015W169A

1. 그리스는 50시간 마다 주입한다.
2. 작업에 들어가기 전 주입개소를 확인하고 적당량 주입한다. 특히 물논이나 습전 작업 후에는 반드시 그리스를 주입할 것.

- 그리스 주입개소

  전차축 브라켓 앞, 뒤

  전차축 좌, 우

  브레이크로드 좌, 우

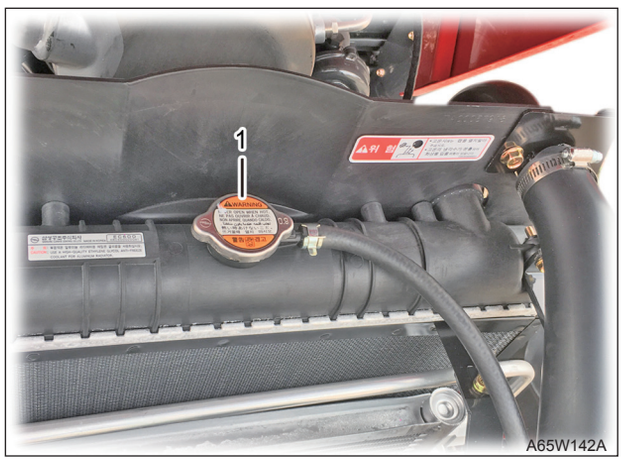
  톱링크 홀더

  리프트 링크 외 다수

8.2.24 부동액 주입

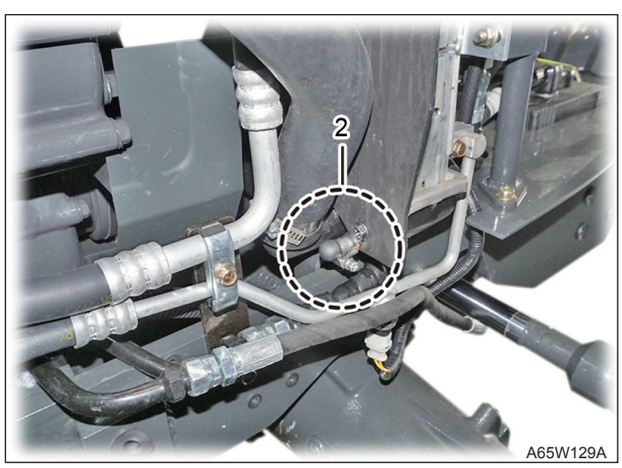
⚠ 주 의

- **뜨거운 냉각수로 인해 화상을 입을 수 있으므로 엔진이 충분히 식어 냉각수 온도가 낮아진 후에 캡을 탈거한다. 먼저 압력을 낮추기 위해서 라디에이터 캡(1)를 약간 풀고 그 후에 캡을 완전히 빼낸다.**
- **뜨거운 엔진에 찬물 또는 냉각제를 절대 부어서는 안된다. 엔진이 냉각될 때까지 항상 따뜻한 용액을 사용한다.**



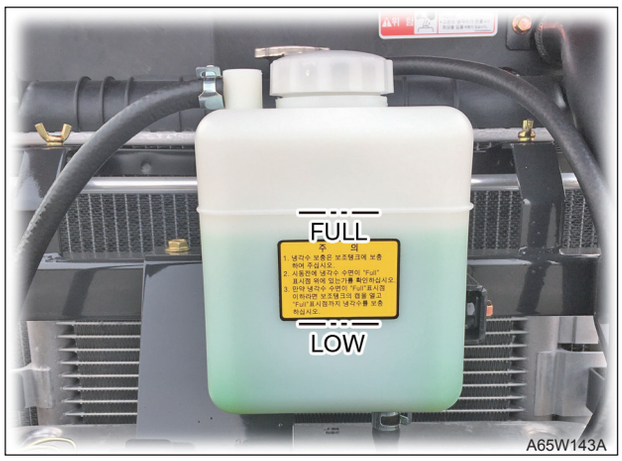
A65W142A

1. 캐빈이 있는 트랙터의 경우에는 히터 컨트롤을 오른쪽으로 최대한 돌린다.
2. 압력을 낮추기 위해서 라디에이터 캡(1)를 약간 풀고 그 후에 캡을 완전히 빼낸다.
3. 위로 올라오는 냉각수를 담기 위해서 배수구 아래 용기를 받쳐 놓는다.



A65W129A

4. 라디에이터 배수 마개(2)를 개방한다.
5. 냉각수가 완전히 배수된 후 라디에이터 배수 마개를 막고 깨끗한 물로 시스템을 보충한다.
6. 엔진이 작동 온도에 이를 때까지 엔진을 가동한다.



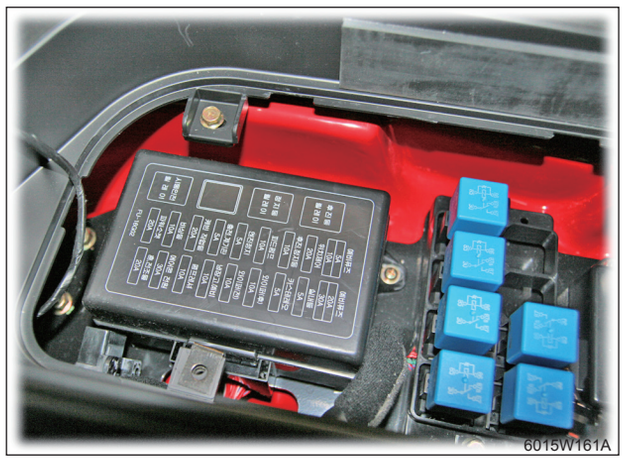
7. 엔진을 끄고 깨끗한 물로 시스템을 다시 보충한다.
8. 엔진이 작동온도에 이를 때까지 엔진을 다시 가동한다. 엔진을 다시 끈다.
9. 이번에는 지정된 부동액으로 시스템을 채운다.
10. 부동액을 가득 채운다.
11. 엔진 시동을 걸고 15분 동안 가동한다.
12. 엔진을 끄고 부동액을 "Full (가득)" 표시까지 넣는다.
13. 라디에이터 캡(1)를 다시 조립한다.

주 기

- **효율적인 냉각을 위해서는 라디에이터 방진망이 항상 깨끗하게 유지되어야 한다. 먼지나 오일을 제거하고 구부러진 냉각핀은 조심스럽게 펴 준다.**

냉각수 총 용량	10.5 ℓ (2.77 u.s.gal.)
보조탱크 용량 (권장)	0.8 ℓ (0.211 u.s.gal.)

8.2.25 퓨즈 및 릴레이



1. 퓨즈는 전기 과부하로부터 회로를 보호한다.
2. 릴레이 제어 전류는 높은 부하 전류로 회로를 통과한다.
3. 전기장치의 손상을 방지하려면 이미 설치된 것보다 더 높은 용량을 가진 퓨즈를 절대 사용해서는 안된다.

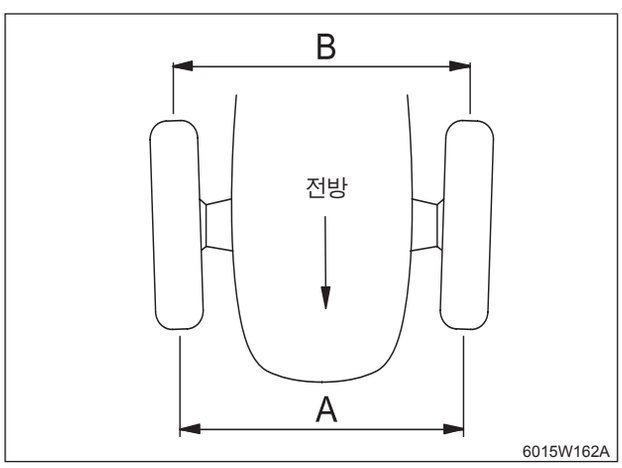
구분	용도
퓨즈1 (5A,10A)	예비퓨즈
퓨즈3 (20A)	위치제어
퓨즈4 (10A)	정지등
퓨즈5 (10A	피드펌프
퓨즈6 (5A)	엔진정지, DPF
퓨즈7 (5A)	충전, 계기판
퓨즈8 (20A)	캐빈 작업등
퓨즈9 (10A)	비상등, 혼
퓨즈10 (20A)	파워소켓
퓨즈11 (20A, 30A)	예비퓨즈
퓨즈13 (5A)	실내등
퓨즈14 (5A)	카스테레오
퓨즈15 (10A)	와이퍼 (후)
퓨즈16 (10A)	와이퍼 (전)
퓨즈17 (10A)	예비
퓨즈18 (10A)	콤프레셔
퓨즈19 (30A)	에어컨 전원
퓨즈19 (20A)	전조등

8.2.26 타이어 압력

1. 타이어의 장기수명과 적합한 성능은 적절한 타이어 압력에 달려 있다.
2. 낮은 타이어 압력은 조기마모를 가져오고 과다한 타이어 압력은 정지 마찰력을 감소시키고 휠 슬립을 증대시킨다..
3. 타이어 압력은 작업환경과 하중 뿐만이 아니라 트랙터 모델에 따라 상이하므로 국제에서 제시한 표준 공기압을 준수해야 한다.

표준	**전륜**	2.4 kg/cm^2 (34.13 psi)
	후륜	1.8 kg/cm^2 (25.60 psi)
로더 부착 시	**전륜**	3.0 kg/cm^2 (42.67 psi)
	후륜	2.0 kg/cm^2 (28.44 psi)

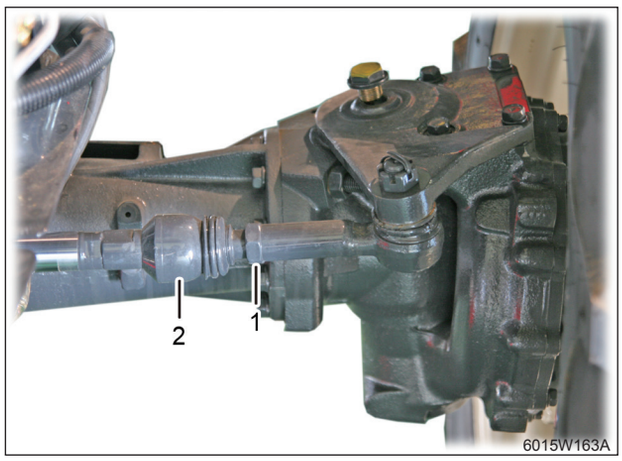
8.2.27 토우인 점검



(A) 전방 치수 (B) 후방 치수

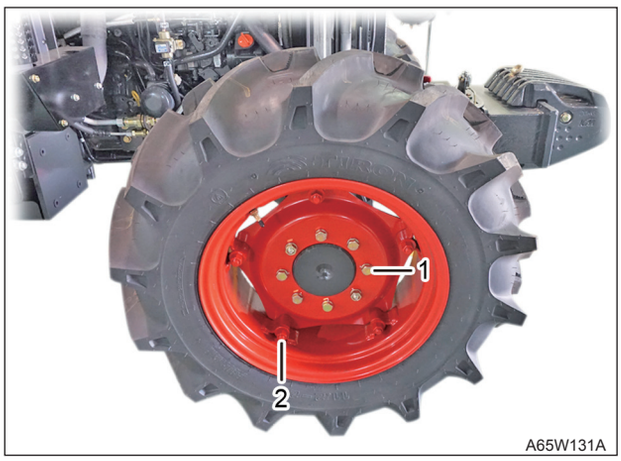
1. 기대를 평탄한 지면에 주차한다.
2. 전방 치수(A)를 측정한다
3. 후방 치수(B)를 측정한다
4. 전방치수(A)와 후방 치수(B) 차이(B- A)가 4 ~ 8 mm (0.157 ~ 0.314 in.) 이상 차이가 나서는 안된다.

8.2.28 앞바퀴 토우인 조정



1. 타이로드에 있는 고정너트(1)를 푼다
2. 로드(2)을 안쪽 또는 바깥쪽으로 돌린다. (두 로드가 같은 길이여야 한다)
3. 고정너트(1)를 조인다.

8.2.29 휠 볼트 체결

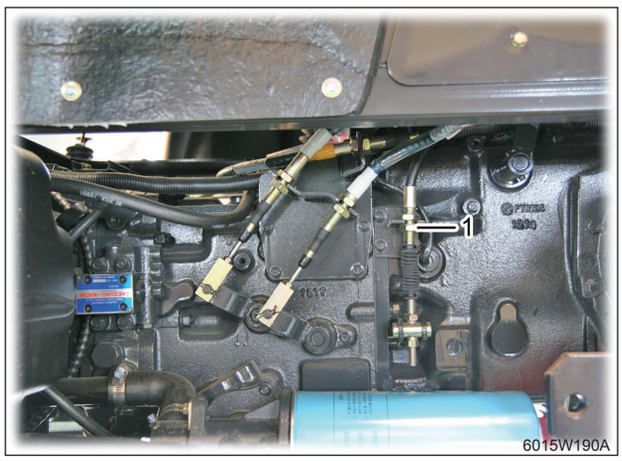




처음 4시간 및 8시간 작업 후 휠에 있는 모든 볼트를 조이고 이후 100시간 작동 중에 자주 볼트의 체결을 점검한다.

항목		토크 값
전륜	허브 볼트(1)	18 ~ 20 kg.m (130.19 ~ 144.65 lb.ft)
	림 디스크 장착 볼트(2)	22 ~ 24 kg.m (159.12 ~ 173.59 lb.ft)
후륜	허브 볼트(3)	18 ~ 20 kg.m (130.19 ~ 144.65 lb.ft)
	림 디스크 장착 볼트(4)	17 ~ 21 kg.m (122.96 ~ 151.89 lb.ft)

8.2.30 주차 브레이크 레버 조정



1. 주차 브레이크 레버를 해제 시킨다.
2. 주차 브레이크 케이블 고정너트(1)를 느슨하게 풀고 주차 브레이크 레버 끝단에서 20 ~ 25 mm가 되는 위치에서 다시 조여준다.

제2장 엔 진

목차

1. 엔진 개요 2-3
- 1.1 엔진 사양 2-3
- 1.2 엔진 외관 및 치수 2-4
- 1.3 각 부 명칭 2-5
- 1.4 배기가스 규제 2-6
  - 1.4.1 배기가스 규제값 2-6
  - 1.4.2 배기가스 인증 명판과 부착 위치 2-6
  - 1.4.3 배기가스 규제치의 보증조건 2-7

2. 주요 기능 점검 및 정기 점검 2-8
- 2.1 정기 점검표 2-8
- 2.2 주요 기능 점검 2-9
  - 2.2.1 사용시 육안 점검 2-9
  - 2.2.2 엔진 오일 2-9
  - 2.2.3 연료 2-10
  - 2.2.4 냉각수 2-11
  - 2.2.5 V-벨트 2-12
  - 2.2.6 매 50시간 점검 2-12
  - 2.2.7 매 250시간 점검 2-12
  - 2.2.8 매 500시간 점검 2-12
  - 2.2.9 매 1,000시간 점검 2-12
  - 2.2.10 매 2,000시간 점검 2-12

3. 고장 진단 및 조치 2-13

4. DPF 시스템 2-18
- 4.1 개요 2-18
- 4.2 DPF 컨트롤러 2-18
  - 4.2.1 구성 2-18
  - 4.2.2 와이어 결선 블록도 2-18
- 4.3 전기적 사양 2-19
  - 4.3.1 DPF 차압센서 (DPS) 2-19
  - 4.3.2 배기가스 온도센서 (EGTS) 2-21
  - 4.3.3 DPF 확인 LED 램프 2-23
  - 4.3.4 Glow 램프 & Glow 릴레이 2-25

5. 주요부품 조립 구성도 2-27
- 5.1 실린더 블록 2-27
- 5.2 기어케이스 2-28
- 5.3 플라이휠 하우징 & 오일팬 2-29
- 5.4 실린더헤드 & 헤드커버 2-30
- 5.5 배기 매니폴드 및 터보차저부 2-31
- 5.6 캠축 & 구동기어 2-32
- 5.7 크랭크축 & 피스톤 2-33
- 5.8 밸런스 2-34
- 5.9 윤활유 시스템 2-35
- 5.10 냉각 시스템 2-36
- 5.11 연료분사펌프 2-37
- 5.12 연료분사 시스템 & 밸브 2-38
- 5.13 DPF 2-39

6. 엔진 정비 2-40
- 6.1 엔진 분리 2-40
- 6.2 엔진 세부 분해 2-49
  - 6.2.1 일반 주의사항 2-49
  - 6.2.2 엔진 오일 2-49
  - 6.2.3 냉각팬 및 V-벨트, V-풀리 2-50
  - 6.2.4 발전기 2-50
  - 6.2.5 스타터 2-50
  - 6.2.6 DPF 시스템 2-50
  - 6.2.7 연료필터 2-51
  - 6.2.8 CCV 조합 2-51
  - 6.2.9 흡기호스 2-51
  - 6.2.10 배기 매니폴드 및 터보차저 2-51
  - 6.2.11 연료 공급라인 2-52
  - 6.2.12 오일쿨러 및 오일필터 2-52
  - 6.2.13 흡기 매니폴드 2-52
  - 6.2.14 냉각수 펌프 2-52
  - 6.2.15 헤드커버 2-53
  - 6.2.16 연료 퇴유라인 2-53
  - 6.2.17 연료분사밸브 조합(인젝터) 2-53
  - 6.2.18 로커암 조합 2-53
  - 6.2.19 푸시로드 2-54
  - 6.2.20 실린더헤드 2-54
  - 6.2.21 크랭크 V-풀리 2-55
  - 6.2.22 플라이휠 2-55
  - 6.2.23 플라이휠 하우징 2-55
  - 6.2.24 오일씰 하우징 2-55
  - 6.2.25 오일팬 2-56

목차

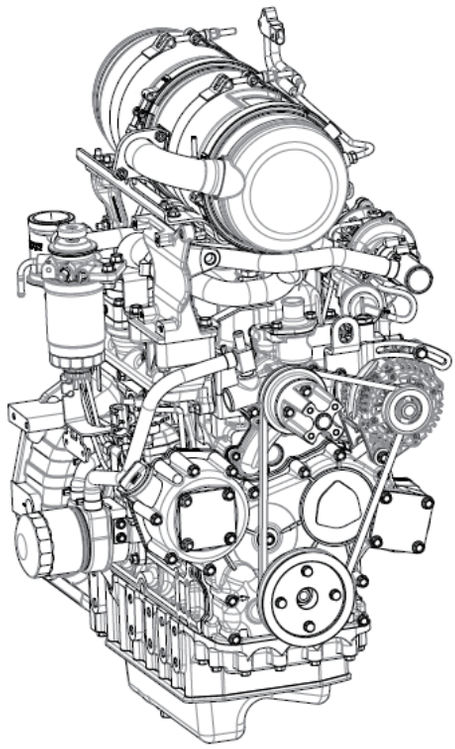
6.2.26 프레임 및 오입 흡입관 2-56
6.2.27 2차 밸런스 2-56
6.2.28 기어케이스 2-56
6.2.29 아이들 기어 및 아이들 기어 축 2-57
6.2.30 연료분사펌프 2-57
6.2.31 캠축 조합 2-57
6.2.32 오일펌프 조합 2-57
6.2.33 기어케이스 플랜지 2-58
6.2.34 피스톤 및 커넥팅 로드 2-58
6.2.35 크랭크축 2-59
6.3 주요 부품의 검사 및 정비 2-59
6.3.1 실린더헤드 2-59
6.3.2 실린더 블록 2-62
6.3.3 밸브 장치 2-62
6.3.4 피스톤 및 피스톤 링 2-64
6.3.5 크랭크축 2-66
6.3.6 캠축 2-67
6.3.7 각 기어 2-68
6.4 엔진 조립 2-69
6.4.1 조립 전 주의사항 2-69
6.4.2 실린더블록 2-69
6.4.3 크랭크축 2-69
6.4.4 피스톤 및 커넥팅 로드 2-70
6.4.5 기어케이스 플랜지 2-71
6.4.6 오일펌프 2-71
6.4.7 캠축 2-72
6.4.8 연료분사펌프 2-72
6.4.9 아이들 기어 2-73
6.4.10 기어케이스 2-74
6.4.11 2차 밸런스 2-74
6.4.12 윤활 오일 흡입관 및 프레임 2-74
6.4.13 오일씰 하우징 2-74
6.4.14 윤활 오일팬 2-75
6.4.15 플라이휠 하우징 2-75
6.4.16 플라이휠 2-75
6.4.17 크랭크 풀리 2-75
6.4.18 실린더헤드 2-76
6.4.19 푸시로드 2-76
6.4.20 로커암 조합 2-77
6.4.21 연료분사밸브 조합 2-78
6.4.22 퇴유 파이프 2-79
6.4.23 실린더헤드 커버 2-79
6.4.24 냉각수펌프 2-79
6.4.25 흡기 매니폴드 2-79
6.4.26 오일쿨러 및 오일필터 2-80
6.4.27 연료 공급 라인 2-80
6.4.28 배기 매니폴드 및 터보차저 2-80
6.4.29 흡기호스 2-81
6.4.30 CCV 조합 2-81
6.4.31 연료필터 2-81
6.4.32 DPF 시스템 2-81
6.4.33 스타터 2-82
6.4.34 발전기 2-82
6.4.35 냉각팬 및 V-벨트, V-풀리 2-82
6.4.36 윤활 오일시스템 2-82
6.5 엔진 운전 2-83
6.5.1 운전 사전 준비작업 2-83
6.5.2 엔진 운전 2-83
6.5.3 길들이기 점검 사항 2-83
6.6 엔진 주요 부품 정비 2-84
6.6.1 연료분사펌프 2-84
6.6.2 연료분사 밸브 2-85
6.6.3 오일펌프 2-86
6.6.4 오일 압력스위치 2-87
6.6.5 냉각장치 2-88
6.6.6 전기장치 2-89

7. 엔진 조립 공차 2-96
7.1 실린더헤드 2-96
7.2 실린더 블록 2-96
7.3 밸브 로커암 2-97
7.4 피스톤 2-97
7.5 피스톤 링 2-97
7.6 컨넥팅로드 2-98
7.7 캠축 2-98
7.8 크랭크축 2-98

8. 정비 기준표 2-99
8.1 주요부품의 조임 토크 2-99
8.2 일반 볼트 조임 토크표 2-100

1. 엔진 개요

1.1 엔진 사양

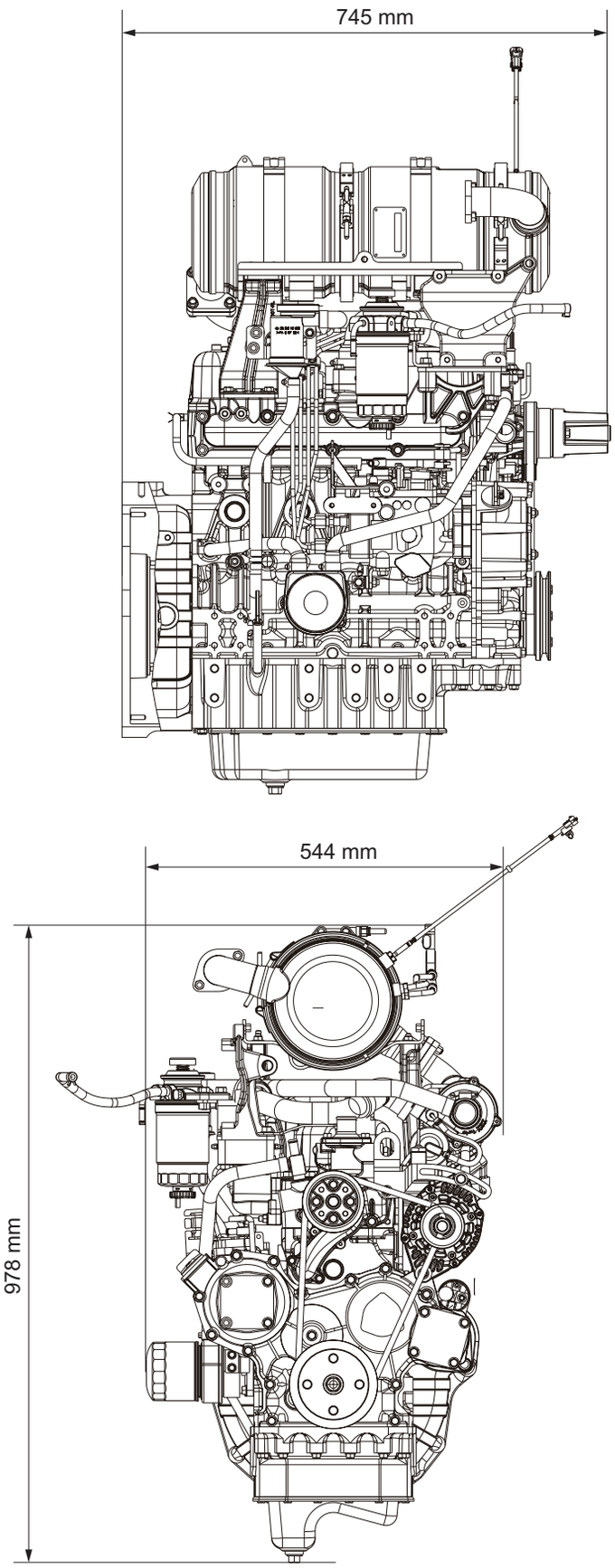


A65W265A

		A2400T4-KTC_4
형식		직렬 수냉식 4사이클 디젤엔진
배기가스 규제		Tier-4 (Power Category: 37≤kW〈56)
실린더 수		4
실린더 내경×행정	mm	90×94
배기량	cc	2,392
연소실 형식		직접분사식(Direct Injection)
흡기 방식		터보챠져식
마력	kW(HP)	46(62)
압축비		18.5 : 1
회전방향		반시계방향(플라이휠 측에서)
냉각 시스템		가압 라디에이터식
윤활유 용량	ℓ	4.5
스타터 용량	V-kW	12 - 2.2
충전 발전기	V-A	12 - 70
엔진 크기	mm	978 x 544 x 745

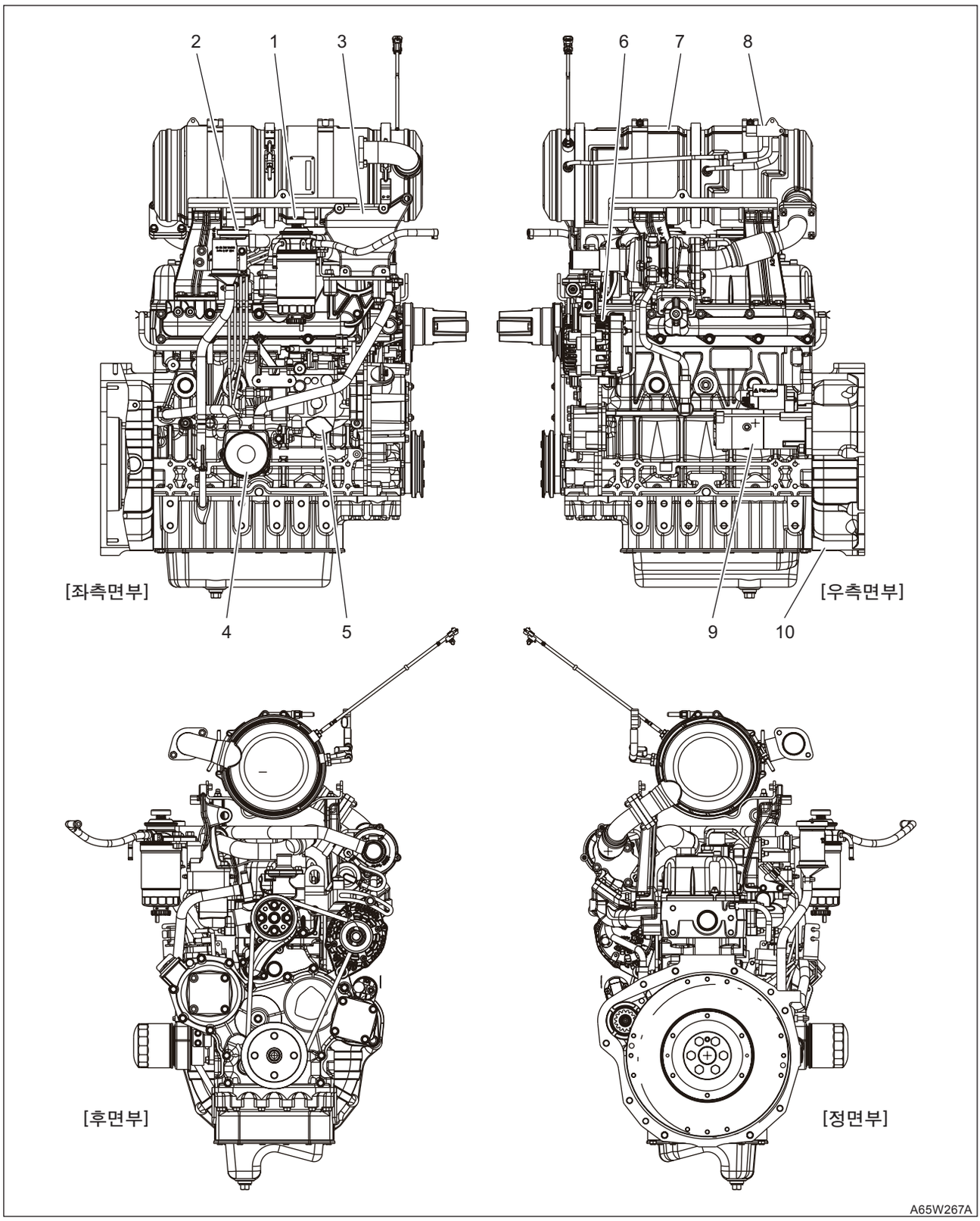
※ 본 사양은 성능 향상을 위하여 예고 없이 변경될 수 있음.

1.2 엔진 외관 및 치수



A65W266A

1.3 각 부 명칭



(1) 연료필터
(2) CCV조합
(3) 콤프레셔 브라켓
(4) 오일필터
(5) 연료분사펌프
(6) 발전기
(7) 후처리 장치
(8) 차압 센서
(9) 스타터
(10) 플라이휠 하우징

* 상기 그림은 엔진의 주요 부품에 대한 예시로써 일부 부품은 엔진에 따라 다르게 적용될 수 있으며 엔진 외형에 대한 참고용임.

1.4 배기가스 규제

지구온난화 등 환경오염을 방지하기 위하여 각국에서는 비도로용 디젤엔진에 대해서 배기가스규제를 시행하고 있다. 각 출력대별로 구분하여 규제값이 다르며, 시행시기 또한 상이하다.

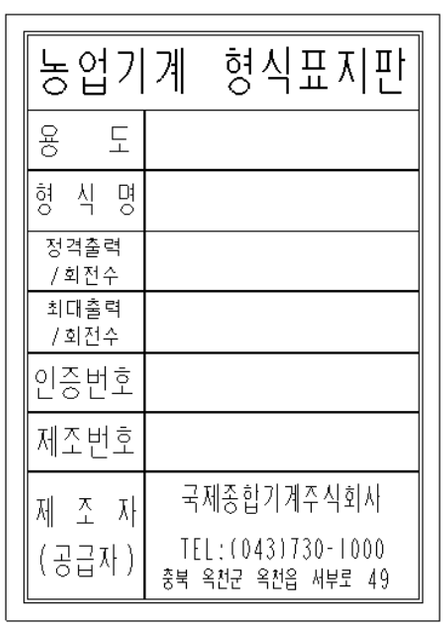
1.4.1 배기가스 규제값

[g/kW-hr]

출력(kW)	배기가스 규제	NOx + NMHC	CO	PM
19 ~ 37	Tier-4	4.7	5.5	0.03
37 ~ 56	Tier-4	4.7	5.0	0.03

1.4.2 배기가스 인증 명판과 부착 위치

다음의 명판을 실린더헤드 커버에 부착한다.



L56W204B

1.4.3 배기가스 규제치의 보증조건

엔진정비에 있어서는 다음의 보증조건이 지켜지는지를 확인함과 동시에, 다음 정비시까지의 시간이 경과함에 따른 열화를 고려해서 정비한다.

배기가스 규제치를 유지시키기 위해 다음 조건을 준수하여야 한다.

1. 주의 조건은 다음과 같이 한다.

- 흡기온도 : -20°C ~ 40°C
- 습도 : 80% 이하
- 흡기 부압

[kPa (mmAq)]

엔진 모델명	초기값	허용치
A2400T	≤ 2.45 (250)	≤ 6.23 (635)

- 배기배압

[kPa (mmAq)]

엔진 모델명	초기값	허용치
A2400T	≤ 85 (8,500)	≤ 95 (9,500)

2. 사용연료 및 윤활유는 다음과 같이 한다.

- 연료유 : 초저유황 경유 (Ultra Low Sulfur Diesel)
- 윤활유 : SAE 15W-40 , CJ급 이상

▶ 연료분사량 제한 및 회전 제한의 봉인은 해제하지 말 것.

- 엔진의 연료분사펌프에는 분사량 제어장치에 봉인캡이 부착되어 있으며 최종 구입자가 이것을 떼어내어 분사량을 변경하는 것은 위법이다.

▶ 보수점검을 확실히 할 것.

- 본 매뉴얼에 기재된 정기점검표에 기초한 보수점검을 하고 점검결과를 기록한다.

▶ 배기 에미션 관련부품의 정비기간과 품질보증기간

- 배출가스 관련부품은 아래표의 정비기간에서 실시해야 한다. 또 보증기간은 본서에 기재한 "정비점검표"에 기초한 보수점검이 실시되었다는 것을 조건으로 하여 아래표의 주기에 따라 실시한다.

정비 기간		
관련부품 / 출력카테고리	노즐 청소	노즐, 분사펌프, 터보차저, 기타의 조정, 청소, 수리
19 ≤ kW 〈 75	1,500 시간 마다	3,000 시간 마다

2. 주요 기능 점검 및 정기 점검

2.1 정기 점검표

주기적인 점검과 정비는 엔진의 최적 상태를 유지하기 위하여 매우 중요한 사항이므로 아래 표에 제시된 점검 내용과 시기를 잘 준수해야 한다.

○: 고객 점검, ◎: 부품 교환, ●: 지정정비소에서 점검

구분	항 목		점검	매회 50시간	매회 250시간	매회 500시간	1,000시간 또는 1년	2,000시간 또는 2년	3000시간 또는 5년
연료 계통	연료량 확인 및 보충		○						
	연료 탱크의 청소			○					
	연료필터 및 냉각수 호스 확인		○						
	연료필터 (엘리먼트) 교환				◎				
	연료 분사 밸브	압력 점검·조정					●		
	연료 분사 펌프	분사 시기 조정						●	
윤활 계통	엔진 오일량 확인		○						
	엔진 오일 교환			◎ (최초)	◎				
	오일필터 교환			◎ (최초)	◎				
냉각수계통	냉각수량 확인		○						
	라디에이터의 막힘 상태 확인		○		○				
	냉각수 교환					◎			
	팬 벨트 장력 조정			○ (최초)	○				
흡기 계통	에어클리너 청소, 엘리먼트 교환				○	◎			
엔진부	볼트의 재조임							● (재조임)	
	밸브 간극 조정						●		
전기 장치	경고등 확인		○						
	배터리 액 확인			○					
배기 시스템	ASH 클리닝								● (최초)
	DPF 확인						○		

2.2 주요 기능 점검

주요 기능 점검은 엔진의 성능 보장 및 수명 연장을 위한 최선의 길이므로 다음 사항에 주의하여 엔진을 관리 유지해야 한다.

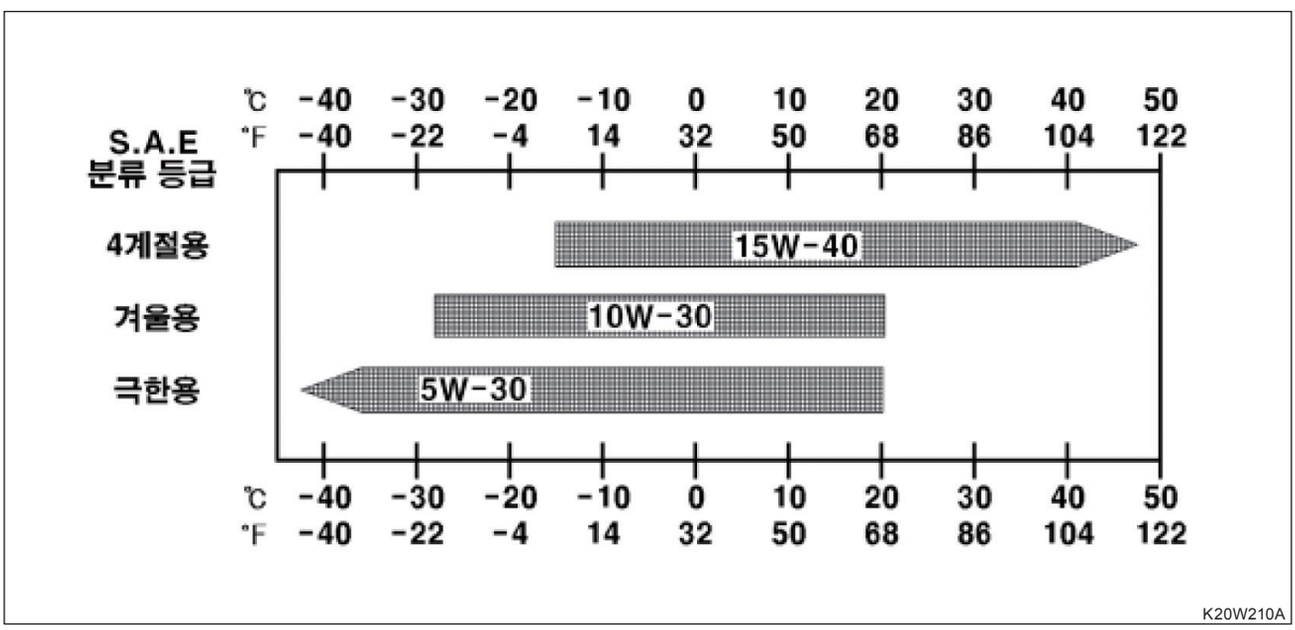
2.2.1 사용시 육안 점검

- 엔진 주위의 육안 점검 : 연료, 윤활유, 냉각수 계통의 누유, 누수를 확인한다.
  각 부 호스, V-벨트 상태를 확인하고, 클림프의 조임상태를 확인한다.
  부품의 파손이나 볼트·너트의 풀어짐을 확인한다.
- 육안 점검시 이상이 있으면 수리 후 사용한다.

2.2.2 엔진 오일

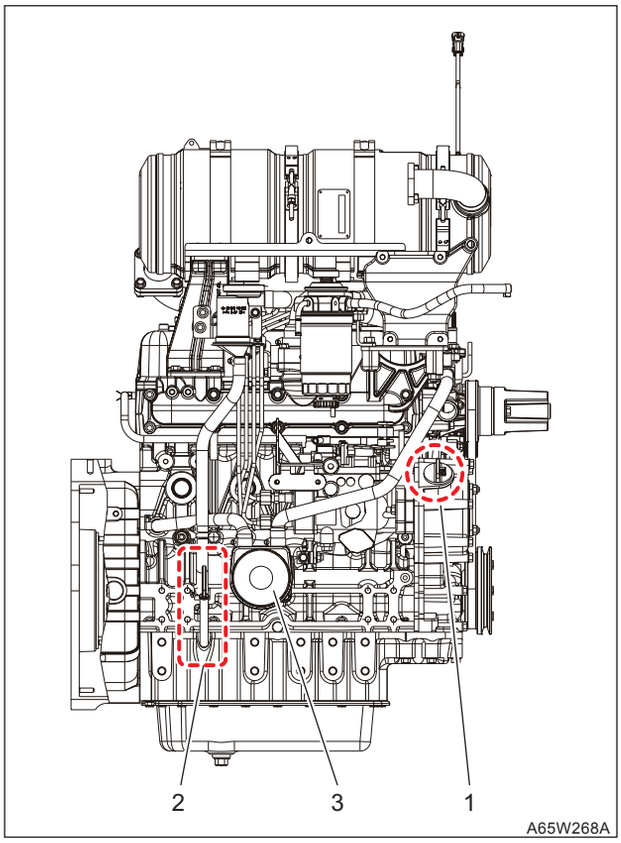
- 디젤엔진은 가솔린 엔진에 비해 악조건 하에서 작동됨으로 사용 조건에 맞는 엔진 오일을 사용하여야 한다.
- 저급 엔진 오일을 사용하거나, 엔진 오일을 정기적으로 교환하지 않으면 각 부 부품의 마모 등이 급속하게 진행되며, 엔진 수명이 단축된다.
- 오일 정도 등급은 SAE 15W-40 , API CJ급 이상을 사용한다.

  ※ 아래 도표를 참고하여 적합한 오일을 선택·사용할 것.



- 오일레벨 게이지로 오일량을 점검해서 오일 유면이 검유봉의 "H(high)"와 "L(low)"사이에 있으면 정상인데, 만약 엔진 오일량이 부족하면 엔진 오일 주입구를 통하여 적당량을 보충하고, 오염도와 점도를 점검하여 필요할 경우 교환한다.

  1. 오일의 점검은 엔진이 정지한 상태에서 실시할 것.
  2. 엔진 시동 전에 확인하고, 운전 후에는 엔진이 정지하고 약 3분 후에 점검할 것.
  3. 엔진 오일을 보충했을 때는 약 5 ~ 6분 경과 후에 측정하여 정상인지 점검할 것.

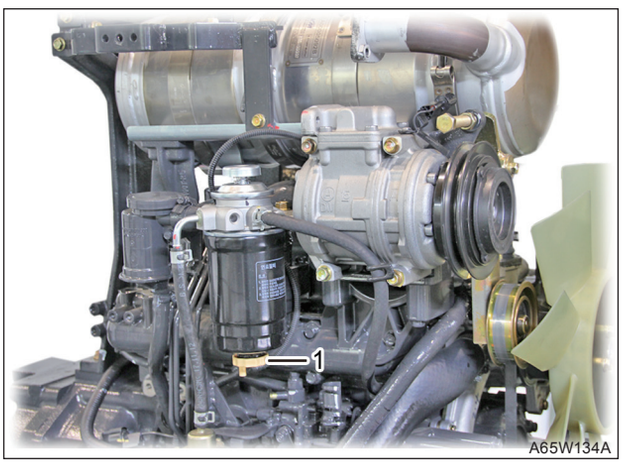


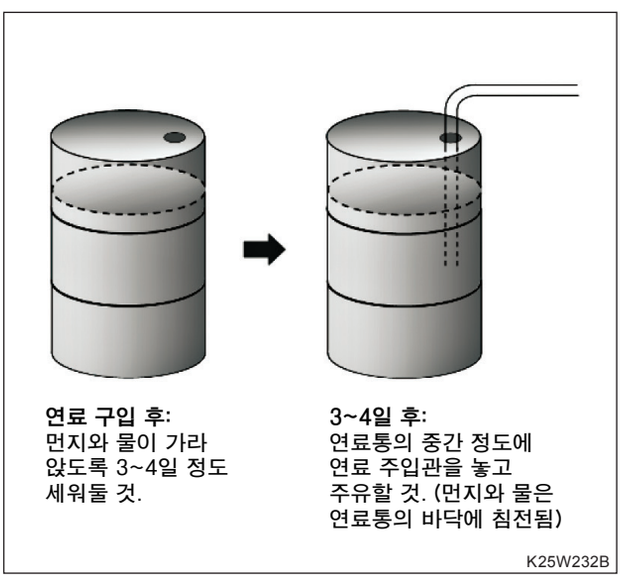
(1) 오일 주유구
(2) 오일 게이지(검유봉)
(3) 엔진 오일필터

- 엔진 오일 및 오일필터는 최초 50시간 사용 후 교환하고, 그 이후에는 250시간마다 교환한다. 단, 먼지가 많은 곳에서 엔진을 사용할 경우에는 수시로 점검하여 엔진 오일 및 필터를 교환한다.

2.2.3 연료

- 디젤엔진용 연료의 특성(세탄가, 비중, 점도 등)은 엔진 시동, 출력, 연료소모, 연료계통의 기능, 노킹, 배출가스 등에 영향을 미친다. 따라서 세탄가 52 이상의 연료를 사용하며, 저온시에는 점도가 낮은 연료를 사용한다.



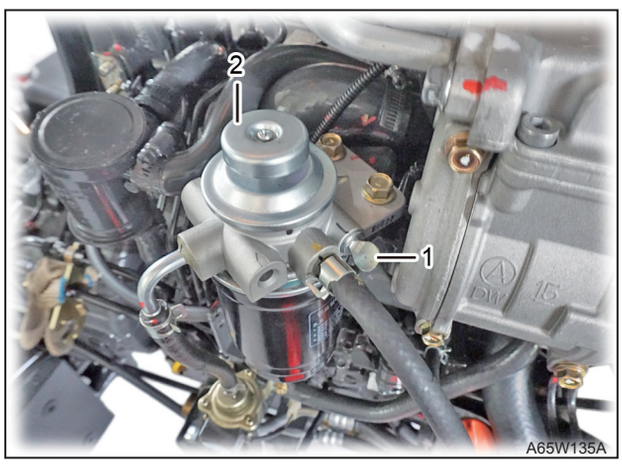


- 수분과 먼지가 포함된 연료는 심각한 고장을 일으킬 수 있으므로 항상 깨끗한 연료를 사용한다.

1. 집에서 연료를 보관하실 경우 물과 먼지가 연료통의 밑에 가라 앉도록 연료통을 3 ~ 4일 정도 세워 놓은 후에 연료통의 중간 정도에 연료 흡입파이프를 삽입시켜 연료통의 중간 부분에 있는 연료를 사용한다.
2. 연료필터를 확인하여 연료 탱크 하부에 침전된 물이나 이물질이 있는지 점검하고, 침전된 물이나 이물질이 있다면 연료필터의 드레인 밸브(1)를 열어 완전히 배출한다.

- 연료필터 교환: 매 250시간마다 교환한다.

  단, 연료에 수분과 먼지가 많은 경우에는 연료필터를 수시로 교환한다.



(1) 공기빼기 코크 (2) 시동펌프

- 공기 배출: 연료 계통은 연료 탱크로부터 연료필터와 연료분사펌프, 고압파이프를 거쳐 연료분사밸브까지 공급되는 시스템으로 구성되어 있다. 만약 연료 계통에 공기가 들어가면 연료는 분사 되지 않는다. 다음과 같은 방법으로 공기 배출을 실시한다.

1. 연료필터의 윗부분에 있는 공기빼기 코크(1)를 풀고, 연료에서 기포가 나오지 않을 때까지 손으로 시동펌프를 연속으로 눌러 작동 시킨다. 이때 연료가 흐르는 것을 방지하기 위하여 공기빼기 코크 주위에 천 등을 놓아 둔다.
2. 연료 속에 기포가 없다면 공기빼기 코크를 조여준다.
3. 연료의 누유가 없는지 점검한다.

⚠ 경 고

- **엔진 주위에 가연성 물질을 두거나 담배를 피우지 말 것.**

2.2.4 냉각수

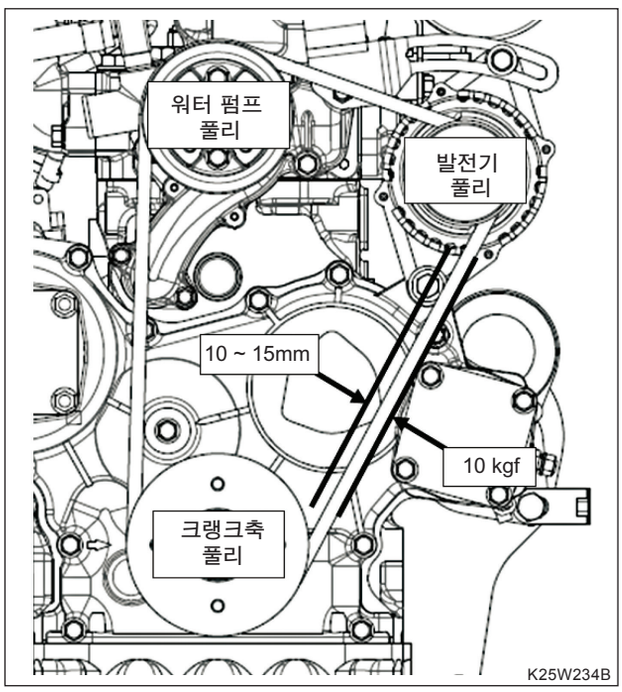
- 냉각수는 연수(수돗물 등)를 사용한다. 우물물과 같은 중수(hard water)는 냉각계통에 퇴적물 을 부착하여 냉각 효율이 떨어지고 냉각수 온도가 높아져 피스톤 소착의 원인이 된다. 하절기에는 부식을 방지하는 방청제를 사용하고 동절기에는 냉각수의 동결을 막는 부동액을 사용한다.
- 차종별 냉각수 총량을 기준으로 부동액을 40 ~ 60%로 희석하여 주입한다.

부동액 (부피%)	30	40	50	60	70
물	70	60	50	40	30
어는 점 (°C)	-16	-25	-35	-50	-48

부동액은 사용지역의 온도보다 5 ~ 10°C가 더 낮은 온도를 기준으로 사용한다.

- 냉각수 교환: 매 500시간 또는 2년마다 냉각수를 교환한다. 오염된 냉각수는 냉각 효율을 떨어뜨려 냉각수의 온도가 높아져 엔진 소착의 원인이 된다.
- 엔진 시동 전에 항상 보조탱크에 있는 냉각수의 양을 확인한다. 또한 적어도 일주일에 한번은 라디에이터에 있는 냉각수의 양을 확인하여야 한다.
- 냉각수가 부족한 경우에는 냉각수의 온도가 높아지며 엔진 소착의 원인이 된다.

2.2.5 V-벨트



- 팬 벨트의 장력이 과다하면 벨트의 마모가 과다하게 발생하고, 장력이 너무 적으면 팬 풀리 및 발전기의 회전수가 떨어져 과열 및 방전이 될 수 있으므로 팬 벨트의 장력을 조정한다.
- 벨트 장력은 신품시 8 ~ 12 mm, 사용시 10 ~ 15 mm의 장력으로 조정한다.
- 벨트의 중간지점을 손가락으로 눌러 벨트의 눌림량을 점검한다. 또한 벨트에 오일이나 그리스 등이 묻어 있거나, 유해한 손상 등이 있는지 점검한다.
- 벨트를 육안으로 검사하여 벨트의 길이 방향 균열과 폭 방향 균열이 있는지 점검하고 교차하는 균열이 있으면 즉시 교체한다.
- V-벨트는 순정품을 사용하여야 하며, 손상되었거나 노화된 경우 교환하여야 한다.

2.2.6 매 50시간 점검

1. 엔진 오일 및 오일필터의 교환 : 최초 50시간에 교환
2. V-벨트의 장력을 점검

2.2.7 매 250시간 점검

1. 엔진 오일 및 오일필터의 교환: 최초 50시간에 교환 후 250시간 마다 엔진 오일 및 필터를 교환
2. 라디에이터 핀의 점검 및 청소
3. 에어크리너의 청소
4. 냉각 V-벨트의 장력 점검
5. 엔진 연료필터의 교환

2.2.8 매 500시간 점검

1. 냉각수 부동액의 교환
2. 에어클리너의 엘리먼트 교환

2.2.9 매 1,000시간 점검

1. 연료분사밸브의 분사압력과 분무상태의 점검 및 조정
2. 밸브간극 조정

2.2.10 매 2,000시간 점검

1. 냉각수 경로의 세척과 정비: 라디에이터, 냉각수 펌프, 실린더블록 및 헤드, 오일쿨러 등 냉각수 경로 관련 부품은 장시간 사용에 따른 냉각효율 저하가 발생함으로 세척 및 정비가 필요하다.
2. 연료유관 및 냉각수관의 점검 및 교환: 연료유관이나 냉각수관 등에 사용되는 호스류의 점검을 하여 이상이 있는 부품이나, 열화된 부품은 교환한다. 또 교환시간에 도달하지 않아도 2년에 한번은 호스류를 교환한다.
3. 흡·배기밸브의 래핑: 실린더헤드의 기밀성을 확보하기 위하여 정비한다.
4. 연료분사시기의 조정과 연료분사펌프의 점검 및 조정: 연료분사시기의 조정 참조

3. 고장 진단 및 조치

현 상		원 인	조 치
시동 안 됨	시동 스위치를 조작했지만 피니언이 나오지 않음	1) 배터리 용량 부족	1) 방전 되었으면 충전 또는 교환 2) 한냉 때문에 용량이 부족하면 서서히 가온하거나, 충전 또는 교환
		2) 와이어 하네스의 단선, 배터리 및 스위치의 터미널 접촉 불량	정비
		3) 전기자축의 피니온과 맞물려 있는 스플라인 불량	스플라인 정비
		4) 마그네틱 스위치 플런져의 불량 또는 코일의 단선, 단락(short)	정비 또는 교환
		5) 시동 스위치 불량	정비 또는 교환
		6) 스타터 모터 브러시 불량	분해 청소 또는 파손 부품 교환
	피니언은 링기어에 맞물리지만 스타터 모터가 회전하지 못함	1) 배터리 용량 부족	방전 되었으면 충전 또는 교환
		2) 배터리와 마그네틱 스위치를 접속하는 케이블의 단선 또는 마그네틱 스위치와 모터의 단자를 잇는 커넥팅 와이어의 조임 불량	정비
		3) 피니언과 링기어의 맞물림 불량	피니언 수리 또는 교환
		4) 스타터 모터의 불량	정비 또는 교환
		5) 배터리 코드 접촉부의 조임 불량	재 조임
	피니언이 링기어에 맞물리지 않고 회전	1) 스타터 모터 조립 불량	재 조립
		2) 플런져 & 치수의 조정 불량	정비
		3) 피니언 슬리브 스프링의 불량	교환
	피니언이 링기어에 맞물려 스타터 모터는 회전 하지만 엔진은 회전하지 않음	1) 오버런닝 클러치 불량	교환
		2) 엔진 내부 고장	정비
	엔진은 회전하나 시동 불능	1) 연료탱크에 연료가 없다.	연료 공급
		2) 연료계통에 공기 혼입	공기빼기
		3) 연료 엘리먼트 막힘	세정 또는 교환
		4) 분사펌프 공기 혼입	공기빼기
		5) 연료분사펌프의 연료 차단 솔레노이드 밸브에 전기가 흐르지 않는다.	Key 스위치 ON 위치에서 테스트 램프를 사용하여 전원의 유무를 점검한다. 필요하면 퓨즈 또는 배선을 점검한다.
		6) 연료분사펌프의 연료 차단 솔레노이드 밸브의 풀림 또는 불량	솔레노이드 밸브의 재조임, 시동 스위치 On, Off 시 작동 소리를 점검한다. 불량 솔레노이드를 교환한다.
		7) 연료분사펌프의 불량	정비 또는 신품으로 교환
		8) 고압파이프 접속부가 느슨함	재-조임
		9) 연료분사밸브 고착	정비 또는 교환
		10) 연료분사밸브 분무 불량	정비 또는 교환

현 상		원 인	조 치
시동 안됨	엔진은 회전하나 시동 불능	11) 분사압력의 부적절	정비
		12) 예열플러그 불량	점검 및 필요시 예열플러그 교환
		13) 압축압력 불량 - 밸브의 닫힘 불량 - 실린더헤드 가스켓 패킹 불량 - 피스톤, 피스톤링, 실린더 마모	밸브 및 밸브 시트 점검 정비 교환 교환
	엔진은 시동되지만 정지한다.	1) 연료파이프 막힘 또는 필터 오염.	세정
		2) 연료에 공기 혼입	공기빼기
		3) 연료 탱크 뚜껑 공기구멍의 막힘	정비
공회전 상태 불량		1) 엑셀 레버의 조정 불량	엑셀 레버 및 케이블 조정
		2) 분사펌프에 공기 혼입	공기빼기
		3) 연료분사밸브 불량	정비 또는 교환
		4) 분사시기 불량	조정
		5) 분사펌프 작동 불량	신품으로 교환 또는 분해 수정
엔진 출력 부족		1) 밸브 클리어런스 부적절	조정
		2) 밸브의 밀착 불량	밸브 및 밸브시트 점검
		3) 실린더헤드 가스켓 가스 누출	가스켓 교환
		4) 피스톤 링의 마모, 고착, 파손	피스톤링 교환
		5) 공기 흡입량 부족	에어클리너 엘리먼트의 청소
		6) 연료 분사시기의 불량	조정
		7) 연료 분사량 부족	펌프 토출량 조정
		8) 분사압력 불량 또는 소착	연료분사밸브 조정 또는 교환
		9) 연료 파이프 계통 막힘	정비
		10) 연료 내 공기 혼입	공기빼기
		11) 연료 중에 수분이 혼입	연료 교환
		12) 연료라인의 동결 및 고형 왁스(Wax) 상태	동결 및 고형 왁스가 없어질 때까지 따뜻한 차고에 넣은 뒤 공기빼기 실시
		13) 연료분사펌프의 불량	신품의 연료분사펌프로 교환
		14) 터보차저 불량	정비 또는 교환

현 상		원 인	조 치
엔진 과열		1) 냉각수 부족 또는 물 때 부착	보충 또는 세정
		2) 팬 벨트의 느슨함, 마모, 파손	조정 또는 교환
		3) 냉각수 펌프 기능 저하	정비 또는 교환
		4) 밸브 클리어런스 부적절	정비
		5) 배기계통의 저항 증가	청소 또는 교환
		6) 라디에이터 공기 통로 막힘	청소
		7) 분사시기 부적합	분사시기 조정
		8) 실린더헤드 가스켓 파손	헤드 가스켓 교환
		9) 엔진 오일 부족 또는 불량	보충 또는 교환
엔진 소음	크랭크축 메탈	1) 메탈 또는 크랭크 축 마모에 의한 오일 클리어런스 증대	메탈 교환 또는 크랭크축 연마
		2) 크랭크 축 편마모	크랭크 축 연마 또는 교환
		3) 메탈의 소착	메탈 교환 및 크랭크 연마
	커넥팅 로드 메탈	1) 크랭크 핀 메탈 마모	메탈 교환
		2) 크랭크 핀 부 마모	크랭크 축 교환
		3) 커넥팅 로드 휨	교환
		4) 크랭크 핀 메탈의 소착	메탈 교환 및 크랭크 연마
		5) 오일 통로 막힘으로 오일 공급 부족	오일 통로 청소
	피스톤, 피스톤 핀 및 피스톤링	1) 피스톤, 피스톤링 마모에 의한 피스톤 클리어런스 증대	피스톤 및 피스톤 링 교환
		2) 피스톤 핀 경과 피스톤 핀의 마모	교환
		3) 피스톤 소착	교환
		4) 피스톤 마모, 불량	교환
		5) 피스톤링 손상	교환
	기타	1) 크랭크축, 스러스트 베어링 마모	스러스트 베어링 교환
		2) 타이밍기어 백래쉬 과대	타이밍기어 교환
		3) 밸브 클리어런스 과대	밸브 클리어런스 조정
		4) 밸브부의 마모	수정 또는 교환
		5) 냉각수 펌프 베어링 불량	냉각수 펌프 교환

현 상		원 인	조 치
연료소모 과다		1) 연료 누유	점검 및 필요하면 교환 모든 파이프 및 교환 접속부 재조임
		2) 리턴 파이프 또는 호스의 막힘	리턴 라인의 꼬임, 찌그러짐을 조사 불량부품 교환
			라인이 막힌 경우 압축공기로 뚫은 뒤 공기빼기
		3) 분사시기 부적절	조정
		4) 압축 압력의 점검	조정 또는 교환
		5) 연료분사밸브 불량(분무, 압력 등)	조정 또는 교환
		6) 분사펌프 불량 (분사량 과다)	조정 또는 교환
		7) 헤드 가스켓 점검	교환
오일소모 과다	오일 상승(Oil up)	1) 실린더와 피스톤 클리어런스 과대	교환
		2) 피스톤링, 링 홈 마모	피스톤 링 교환
		3) 피스톤링 맞춤 입구 위치 부적절	위치 수정
		4) 에어 브리더 막힘	세정
	오일 하강(Down)	5) 오일 과다 주유	조정
		1) 밸브 스템과 밸브가이드 헐거움	교환
		2) 실린더헤드 가스켓의 불량	가스켓 교환
	오일 누유	3) 밸브 스템 시일 불량	교환
		1) 각 부 이음 풀림	조임
		2) 각 부 패킹 불량	패킹 교환
		3) 오일씰 불량	오일씰 교환
윤활유 압력 저하		1) 유질(油質)의 부적절	지정 오일로 교환
		2) 압력조정밸브 불량	교환
		3) 오일펌프 마모	교환
		4) 오일파이프의 불량	정비 또는 교환
		5) 크랭크 메탈 및 크랭크 핀 메탈의 마모	메탈 교환
엔진 노킹		1) 분사시기가 맞지 않음	정비
		2) 분사압력 불량	정비
		3) 분사 기능 불량	정비
		4) 공기 흡입량 부족	에어클리너 청소
		5) 엔진오일이 연소실로 들어감 - 오일 업 (Oil up) - 오일 다운 (Oil down) - 오일점도가 너무 낮음	 정비 정비 적정오일로 교환
		6) 엔진 온도 낮음	난기 운전

현 상		원 인	조 치
출력 부족	흰 매연 많음	1) 분사시기가 늦다.	정비
		2) 압축 압력 저하	정비
		3) 연료에 수분 혼입	교환
		4) 공기 흡입량 부족	정비
		5) 엔진오일이 연소실로 들어감	정비
	검은 매연이 많음	1) 분사시기가 너무 늦음	정비
		2) 과부하로 되어 있음	적정 부하로 조정
		3) 분사량이 너무 많음	분사 제한 스프링 불량
		4) 분사 불균일	정비
		5) 연료분사밸브 분무 불량	수정 또는 교환
		6) 흡입 공기 부족	에어클리너 청소

4. DPF 시스템

본 "정비 지침서"는 사용고객이 차량을 운행시 DPF 시스템의 사용방법과 경고등이 점멸될 때 점멸 종류에 따라 DPF 시스템의 수리 방법을 달리하여 대응할 수 있도록 하였으며, 고장진단기를 사용하여 DPF 상태를 모니터링하여 DPF를 크리닝하거나 고장진단을 하여 정상적으로 DPF 시스템이 작동할 수 있도록 정비가 가능하도록 만들어져 있다.

특히 아래의 사항을 유념하여 "정비 지침서"를 사용한다.

1. 제품의 장착은 본 지침서를 참조하여 정확히 장착한다.

2. 차량에 경고등이 켜지거나 점멸될 때 지침서에 따라 대응하고, 고장진단기로 상태를 모니터링 한다.

4.1 개요

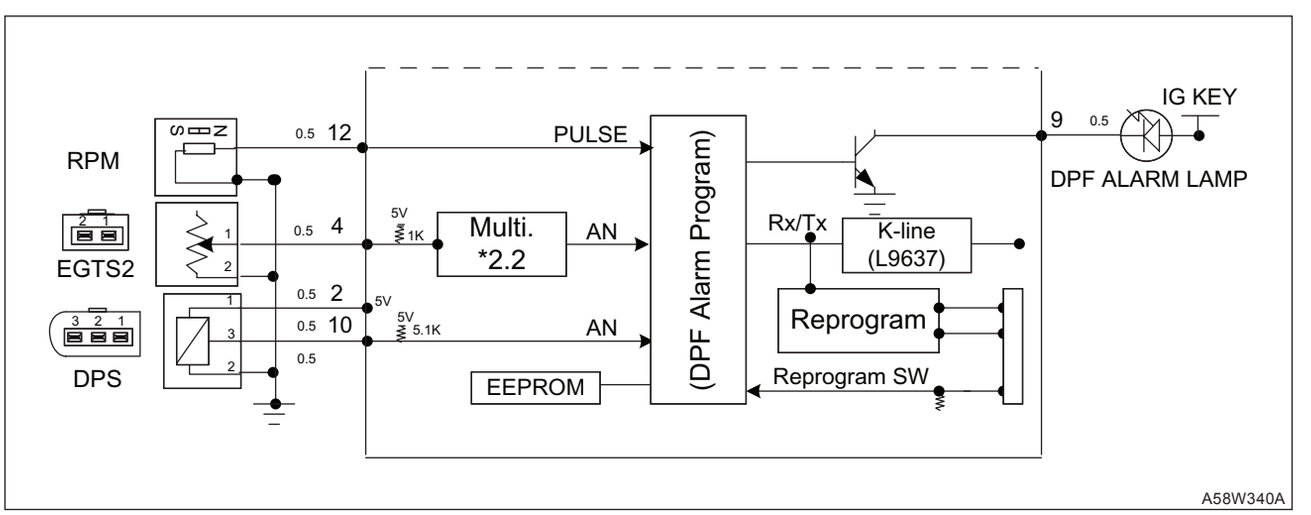
DPF 컨트롤러는 디젤엔진의 후처리 장치인 DPF(Diesel Particle Filter)의 상태를 제어하는 장치이다. 디젤미립자필터(DPF)는 유해한 배기가스 성분 중에서 아주 미세한 입자인 Soot(PM)를 포집하는 장치로 Wall Flow Substrate를 사용하여 가스는 통과시키고, Soot는 Wall 내부 및 표면에서 걸러주는 구조를 갖고 있다. DPF 내에 계속적으로 Soot가 축적될 경우 엔진 배압이 상승되므로 적절한 시기에 DPF내에 축적된 Soot를 제거하기 위하여 계기판에 경고 램프 점등과 함께 상당한 고온의 배기가스를 이용해 Soot를 연소시켜 태운다. 따라서 이 과정을 실행하기 위해 DPF 컨트롤러는 센서를 통해 압력과 온도를 확인하고 경고 램프를 동작시킨다.

4.2 DPF 컨트롤러

4.2.1 구성

항목	사양
차압센서(DPS) 공급 전원	최대 50mA, 5V±0.2V
차압센서(DPS)	매연저감장치 전/후단의 압력차를 이용한 재생 상태 감지, 0 ~ 5V
배기가스 온도센서(EGTS)	매연저감장치 후단의 온도를 감지, 컨트롤러 내부에 1kΩ pullup
냉각수 온도센서	냉각수 온도에 따라 Glow 램프와 Glow 플러그 제어
엔진 회전수(rpm) 센서	37 Pulse, 엔진 회전수 720°
램프 구동 	DPF 이상을 알리는 LED 램프 구동으로 1A까지 구동 가능 (센서 에러 발생 시, DPF 재생 시기 도래 시)

4.2.2 와이어 결선 블록도



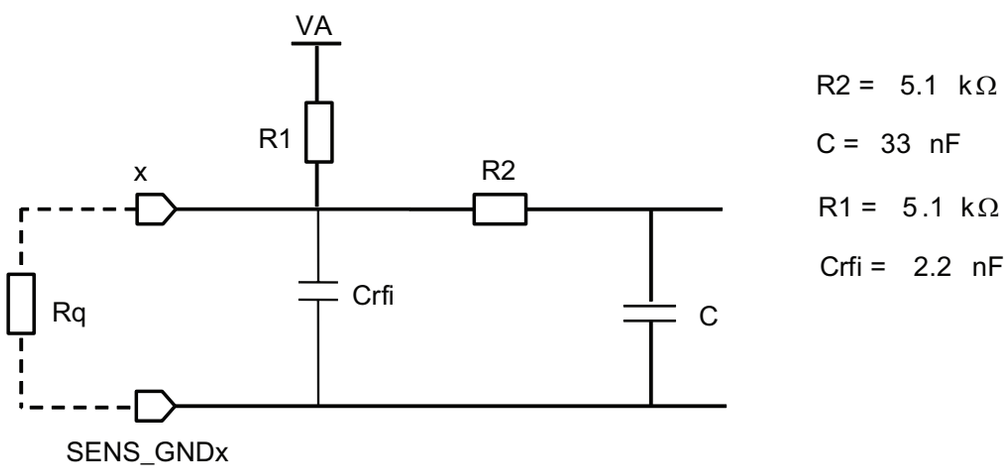
4.3 전기적 사양

4.3.1 DPF 차압센서 (DPS)

개요

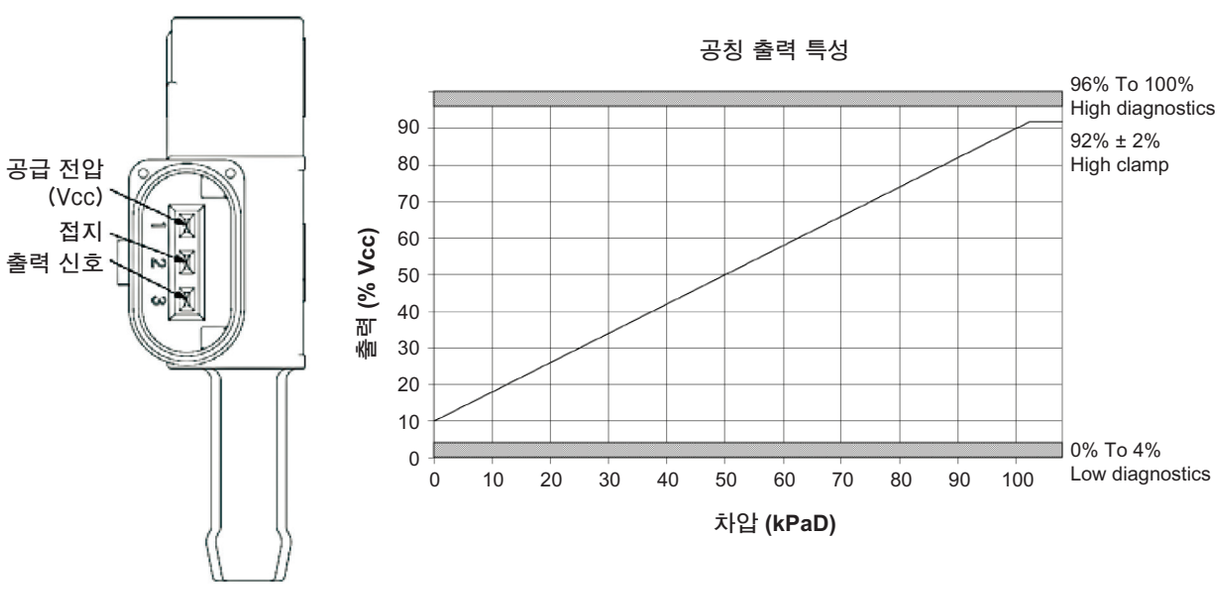
DPF 차압센서(DPS)는 DPF 장치의 입구와 출구의 압력 차이를 측정하는데 컨트롤러는 이 센서의 측정값을 이용하여 DPF 안에 포집된 매연량을 측정한다.

회로도



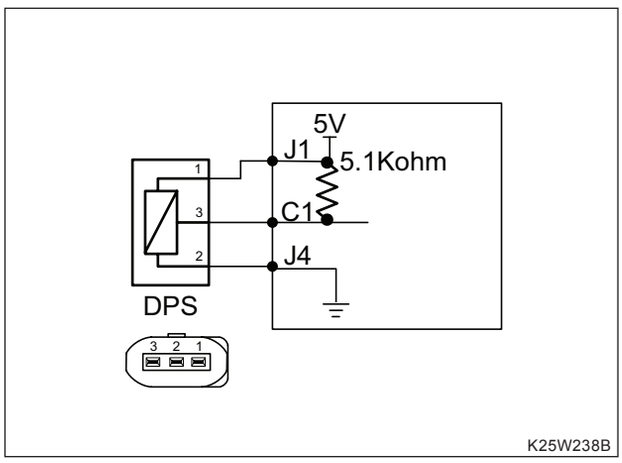
K25W236A

각 부 명칭 및 성능 곡선



K25W237b

진단



1. 대기압에서 0.5 ± 0.2V 인지 확인한다.
   (대기압 전압 = 5V * 10%)
2. 탈거 방법
   - 점화 스위치를 OFF 한다.
   - DPF 차압센서 커넥터를 분리한다.
   - DPF 차압 호스를 분리한다.
   - 장착볼트를 풀고 DPF 차압센서를 탈거한다.
4. DPS 장착 토크 : 1.0 ~ 1.2 kgf.m
5. DPS 범위 에러 : 센서 전압이 4.785V 이상이거나
   0.3V 이하로 1초 이상일 경우

RPM별 DPF ALARM 차압

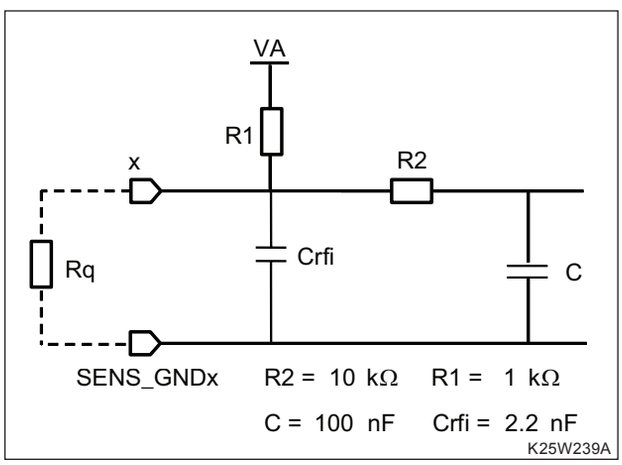
엔진 회전수 [rpm]	설정 차압 [mbar]
900	130
1,000	130
1,100	130
1,200	130
1,300	130
1,400	130
1,500	140
1,600	150
1,700	170
1,800	180
1,900	180
2,000	200
2,100	210
2,200	220
2,300	230
2,400	240
2,500	260
2,600	260
2,700	280
2,800	290
2,900	300
3,000	300
3,100	300

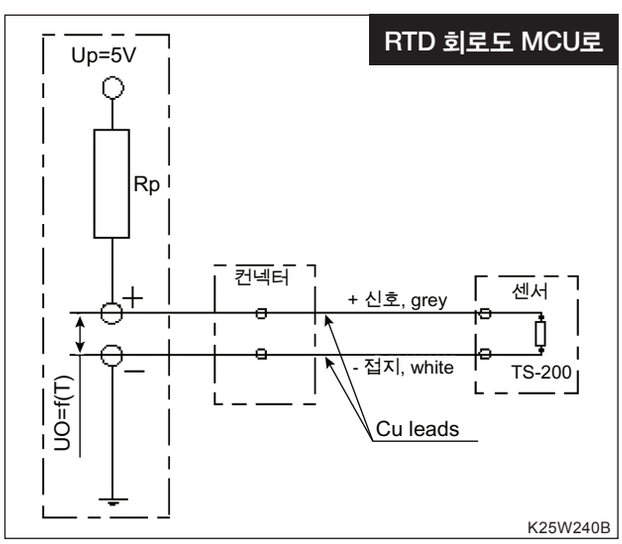
4.3.2 배기가스 온도센서 (EGTS)

개요

배기가스 온도센서(EGTS) 는 매연 저감 장치(DPF)에 장착되어서 배기관에 유입되는 배기가스의 온도를 감지하며 컨트롤러는 DPF로부터 배출되는 배기가스 온도를 접수한다.

회로도





- 전압
  - 전원 공급: Up = +5V ± 0.1%
  - 출력 전압: UO = 표 참조
- 저항
  - 풀업 저항: Rp = 1000 Ω ± 0.1%
  - 리드 저항: R1 = 005 Ω (MI-케이블 + Cu-leads)
  - TS-200 0°C: RO = 200
  - 총(Total) TS-200 저항: Rs = **표 참조**

사양표

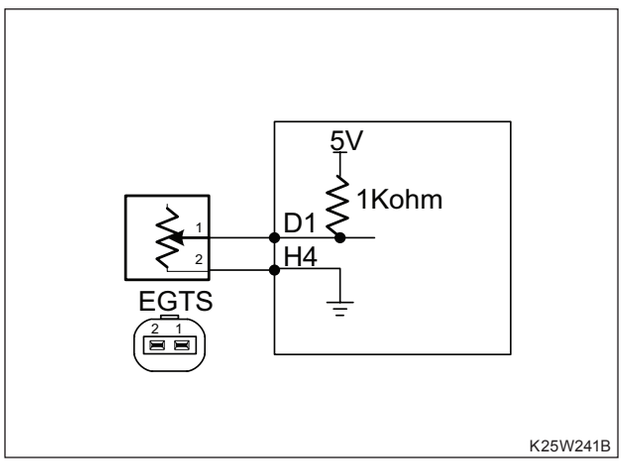
$Rs = R1 + R0 (1 + \alpha T + \beta T^2)$

$\alpha = 3.8285\ 10^{-3}$

$\beta = 3.8285\ 10^{-3}$

T (°C)	Rs (Ω)	UO (V)
-40	169.7	0.725
-20	185.1	0.781
0	200.5	0.835
25	219.6	0.900
50	238.5	0.963
100	275.9	1.081
150	312.7	1.191
200	349.0	1.293
250	384.6	1.389
300	419.7	1.478
350	454.2	1.562
400	488.1	1.640
450	521.4	1.713
500	554.1	1.783
600	617.8	1.909
700	679.2	2.022
800	738.2	2.123
850	766.8	2.170

진단



1. 점화 스위치를 OFF 시킨다.
2. EGTS 센서를 커넥터에서 분리한다.
3. 센서 단자에 멀티메터로 상온시의 저항값을 측정한다.
4. 25°C 상온에서의 저항값이 220 ± 20Ω인지 확인한다.
5. 주행 후 측정했을 경우에는 온도에 따라 다른 저항값이 측정된다.
6. 제원값을 참조하여 저항이 제원값과 상이한지 확인한다.
7. EGTS 범위 에러 : 센서 전압이 4.785V 이상이거나 0.3V 이하로 1초 이상일 경우

주의 사항

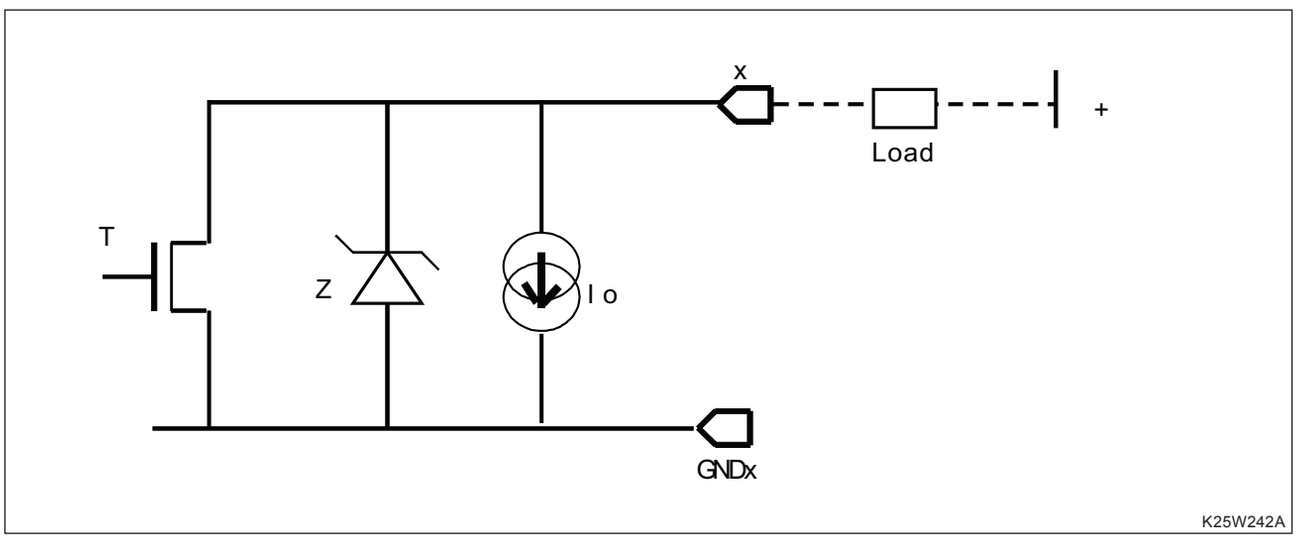
1. 배기관에 누설이 발생할 수 있으므로 가능한 센서 단품을 탈거하지 않는다.
2. 단품을 떨어뜨렸을 경우, 보이지 않는 손상이 유발될 수 있으므로 성능 확인 후 사용한다.
3. EGTS 장착 토크 : 4.0 ~ 5.0 kgf.m

4.3.3 DPF 확인 LED 램프

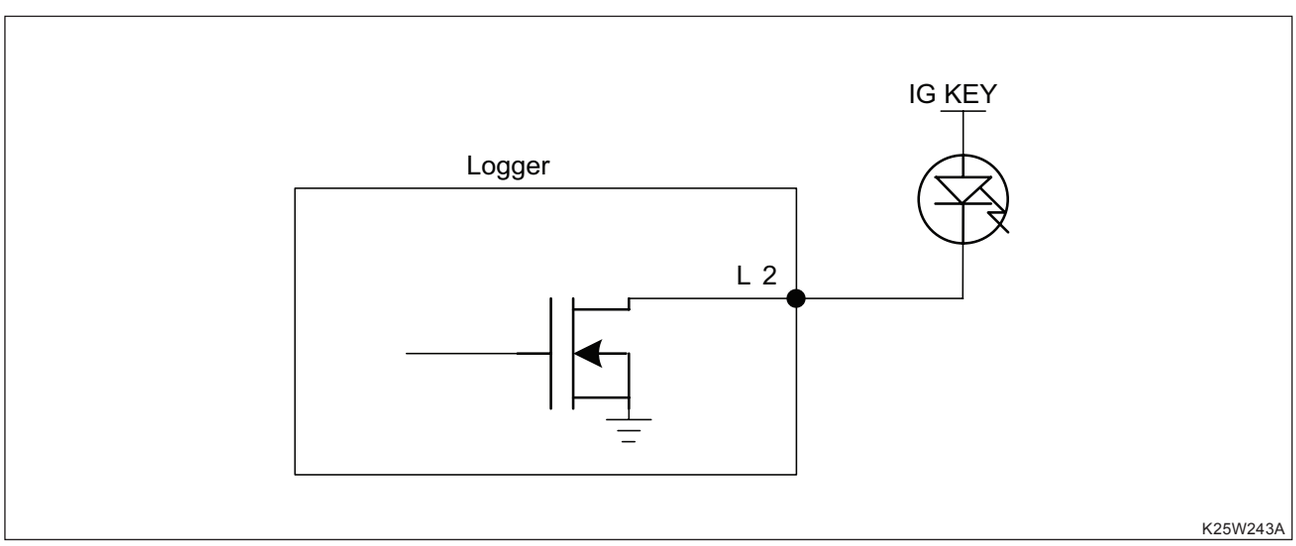
개요

DPF 상태를 알려주는 확인 램프

회로도

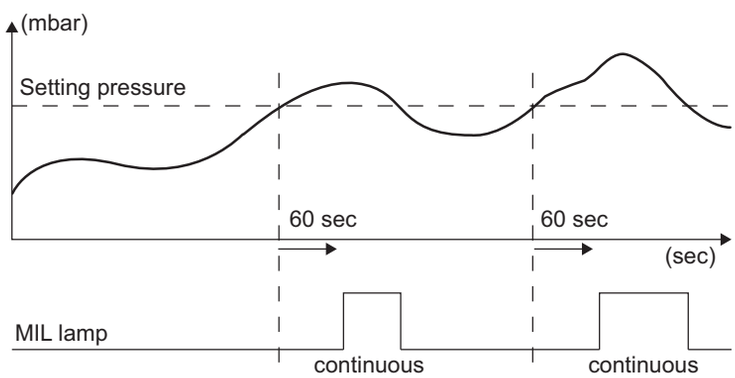


배선



DPF 램프 점멸 기능

- 시동 스위치를 ON 할 경우 램프는 0.5초 동안 점등된 후 소등.
- 매연저감장치 기능 불량, 재생시기 도달 시 램프 점등

상태 구분	조 건	램프 점멸
긴급	**1) 매연 저감 장치가 막혔을 경우:** 60초 동안 연속으로 차압이 엔진 회전수 별 기준 차압 이상 (최소 250mbar 이상에서 판단)인 경우 **2) 매연 저감 장치가 과열로 인해 녹은 경우:** 배기온도가 20초 동안 연속으로 650°C 이상인 경우. 	램프 지속 점등
주의	배기가스 온도센서 또는 차압센서 에러가 발생 한 경우	램프 지속 점등
확인	차압이 엔진 rpm별 설정된 DPF 차압보다 높은 상태로 3초 이상 연속 발생 한 경우 (재생시기 도래) ※ 2-21 페이지 " rpm별 DPF Alarm 차압" 표 참조	1분마다 3회 (1초-1초-1초) 점멸 (해제조건: 재시동)
긴급발생 이력	긴급 에러가 발생한 정보가 있을 경우	매 번 IG KEY ON 후 0.5초 간격으로 10회 점멸

DPF 램프 점등 시 긴급 조치

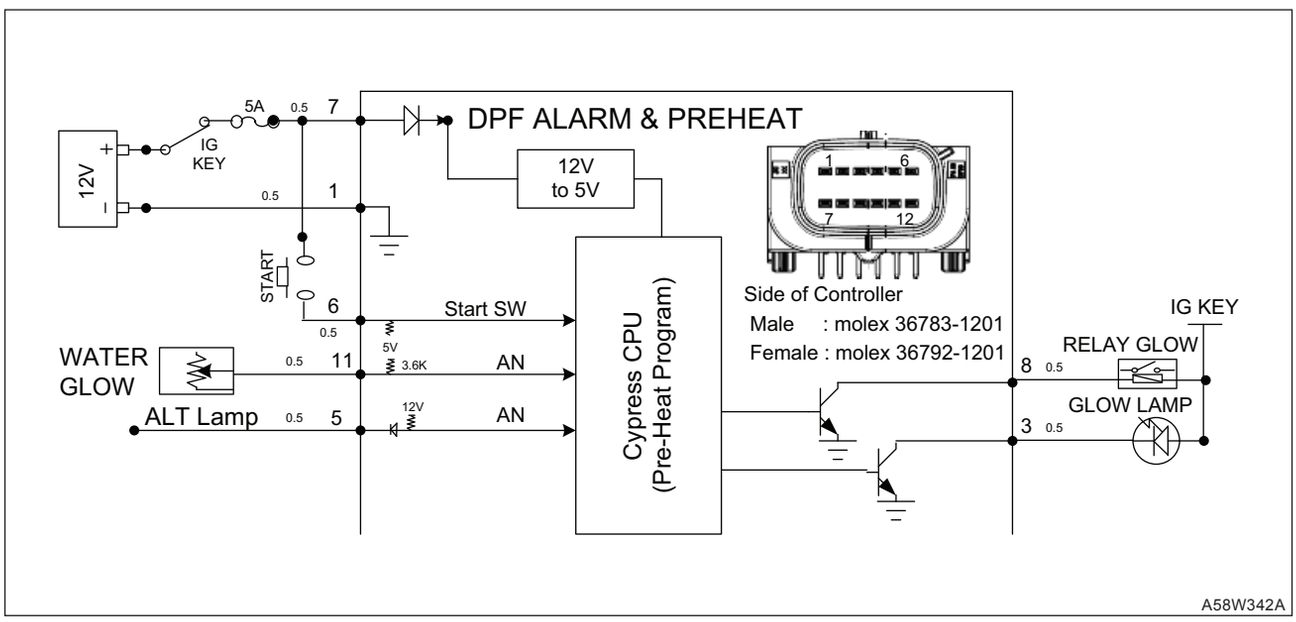
C	조 건	램프 점멸
긴급	1. 주행중에 램프가 점등될 경우 차량정지 후 엔진을 정지 2. A/S를 요청 주의 ! : 만약 점등된 상태에서 계속 주행하게 될 경우 DPF에 심각한 손상이 발생될 수 있음.	지속 점등
주의	1. 램프가 점등될 경우 정비소에서 정비 점검을 받을 것. (센서 점검)	지속 점등
확인	1. 램프가 점등된 경우 정비소에서 정비 점검을 받을 것. (DPF 청소)	1분간 3회 점멸 (1초 간격)

4.3.4 GLOW 램프 & GLOW 릴레이

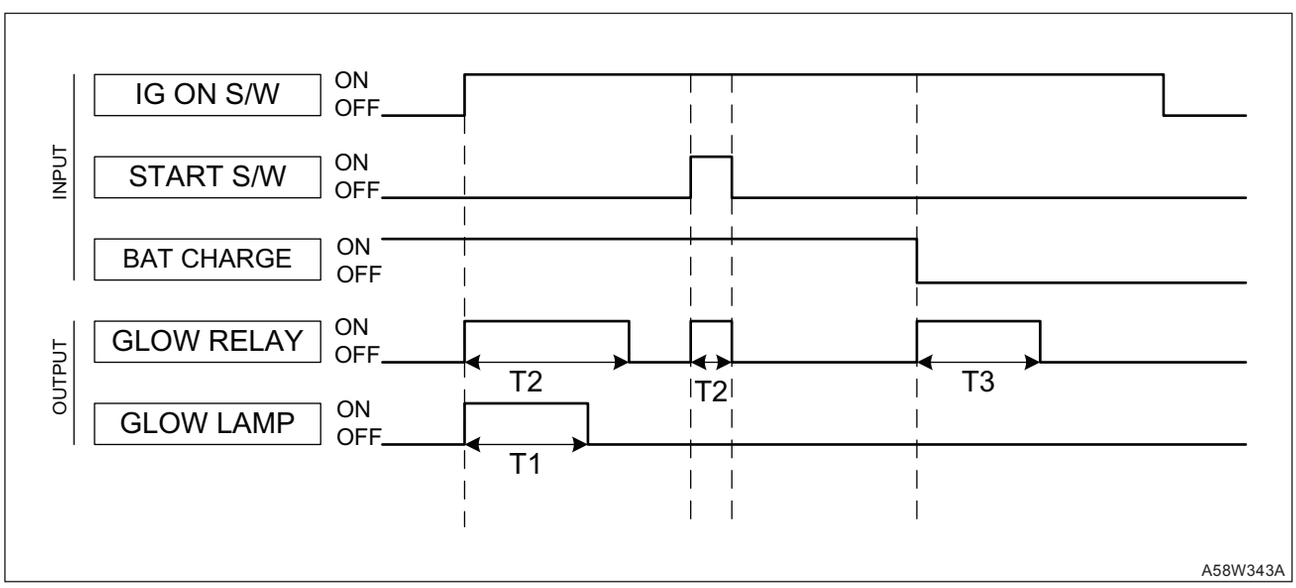
개요

- 초기 시동 향상을 위한 엔진 냉각수 온도별 예열시간에 따른 Glow 릴레이와 램프 제어
- 냉각수 온도센서 이상 : 0.5초 주기로 점멸
  Glow 릴레이 이상 : 1초 주기로 점멸

배선도



타이밍 차트

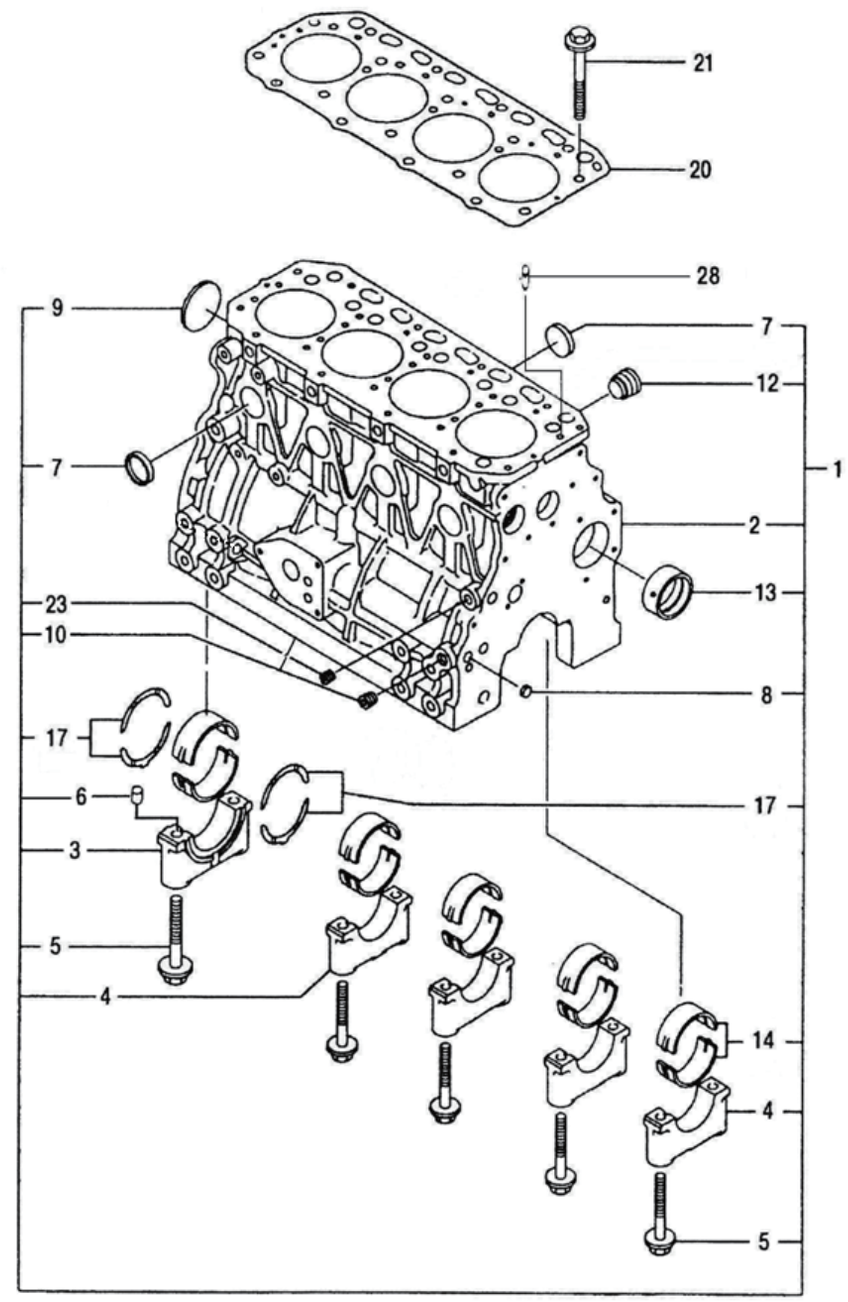


동작 시간

	수온 센서 온도 (저항/ 전압)	동작 시간	비고
T1: : 램프동작 시간 (초)	40°C 이상 (0.8KΩ 이하 / 0.9V 이하)	4.0 초	• 시동 스위치 신호가 들어오면 잔여 시간에 상관없이 램프가 소등
	-15°C ~ 40°C (9.5KΩ ~ 0.8KΩ/ 0.9V ~ 3.62V)	10.0 초	
	-15°C 이하 (9.5KΩ 이상 / 3.62V 이상)	14.0 초	
T2 : 시동 전 예열 작동 시간 (PRE-GLOW TIME) (초)	40°C 이상 (0.8KΩ 이하 / 0.9V 이하)	5.0 초	• Alternator(발전신호)가 붙으면 잔여 시간은 무시
	20°C ~ 40°C (0.8KΩ ~ 1.8KΩ / 0.9V ~ 1.67V)	10.0 초	
	20°C 이하 (1.8KΩ 이상 / 1.67V 이상)	30.0 초	
T3 : 시동 후 후열 작동 시간 (AFTER-GLOW TIME) (초)	60°C 이상 (0.4KΩ 이하 / 0.5V 이하)	5.0 초	
	60°C 이하 (0.4KΩ 이상 / 0.5V 이상)	120.0 초	

5. 주요부품 조립 구성도

5.1 실린더 블록

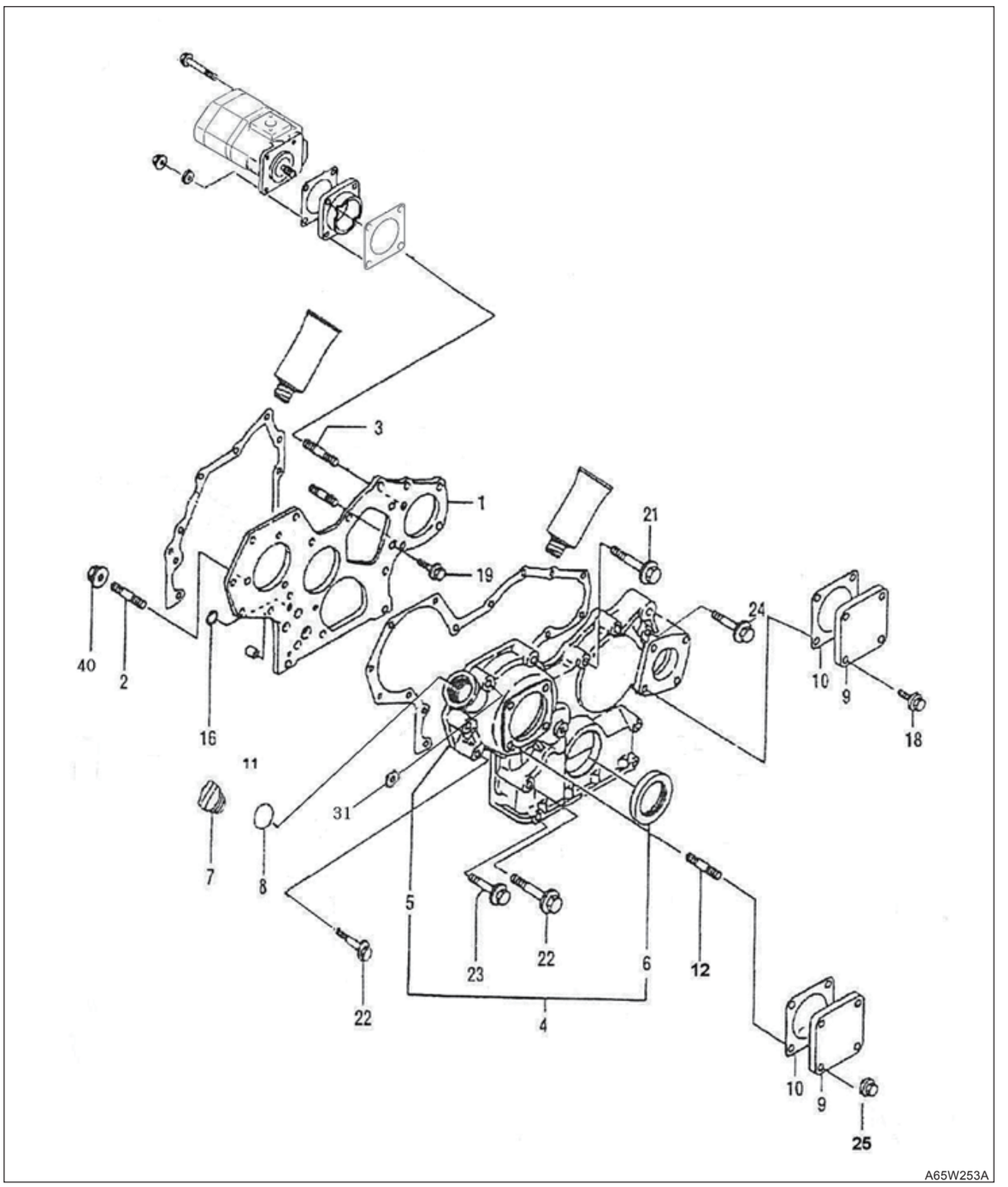


A65W252A

명 칭

(1) 실린더블록 조합
(2) 실린더블록
(3) 베어링캡(1)
(4) 베어링캡(2)
(5) 볼트(베어링캡)
(6) 스프링 핀
(7) 시일링캡형플러그30
(8) 플러그12
(9) 접시형플러그50
(10) 테이퍼플러그(PT 1/4)
(12) 플러그(블록히터)
(13) 부시(캠축)
(14) 메인베어링조합
(17) 스러스트베어링조합(STD)
(20) 헤드 개스킷
(21) 볼트(실린더헤드)
(23) 테이퍼플러그
(28) 핀(오일)

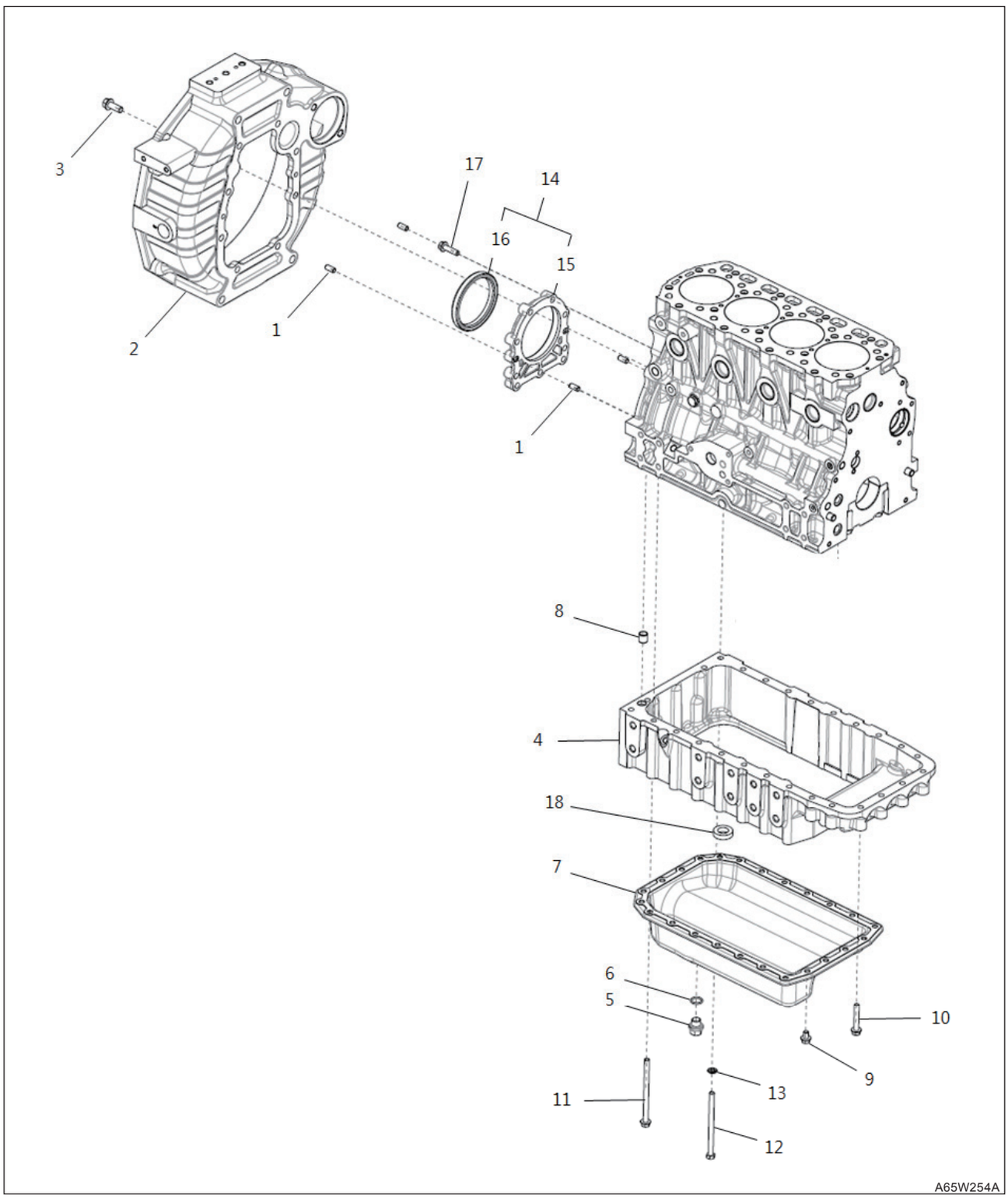
5.2 기어케이스



명 칭

(1) 플랜지(기어케이스)
(2) 심음볼트 8x40
(3) 심음볼트 8x35
(4) 기어케이스 조합
(5) 기어케이스
(6) 오일씰(G)
(7) 급유구
(8) O-링(P형)
(9) 커버
(10) 패킹
(11) 노크핀
(12) 심음볼트
(16) O-링(P형)
(18) 육각플랜지볼트
(19) 육각볼트
(21) 육각플랜지볼트
(22) 육각플랜지볼트
(23) 육각플랜지볼트
(24) 육각플랜지볼트
(25) 육각플랜지너트
(40) 육각플랜지너트

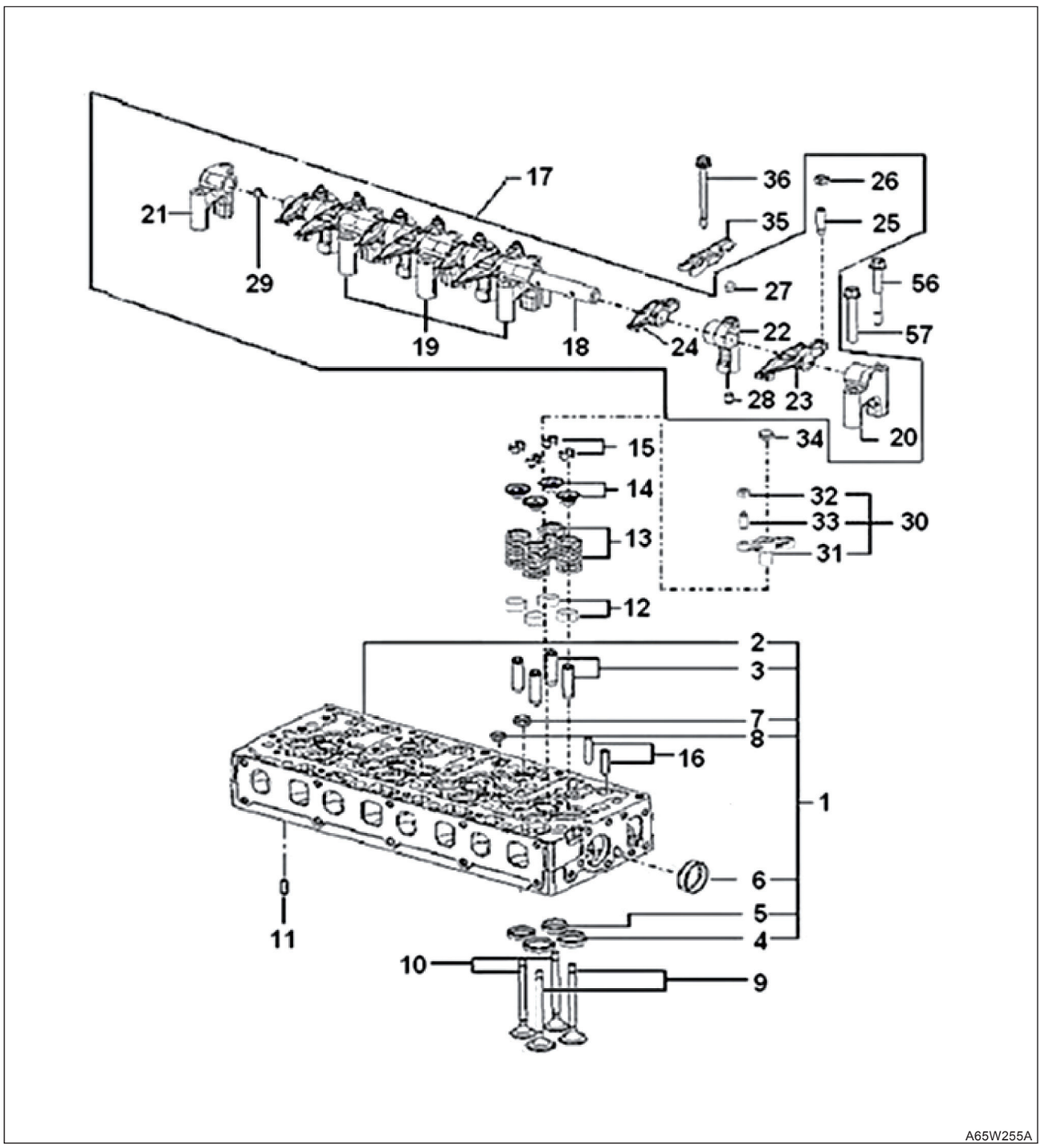
5.3 플라이휠 하우징 & 오일팬



명 칭

(1) 평행핀
(2) 플라이휠하우징
(3) 육각플랜지볼트
(4) 오일팬
(5) 플러그
(6) O-링(P형)
(7) 하부 커버
(8) 노크핀
(9) 육각플랜지 볼트
(10) 육각플랜지 볼트
(11) 육각플랜지 볼트
(12) 육각볼트
(13) 스프링와셔
(14) 오일씰하우징조합
(15) 오일씰하우징
(16) 오일씰(F)
(17) 육각플랜지볼트
(18) 자석

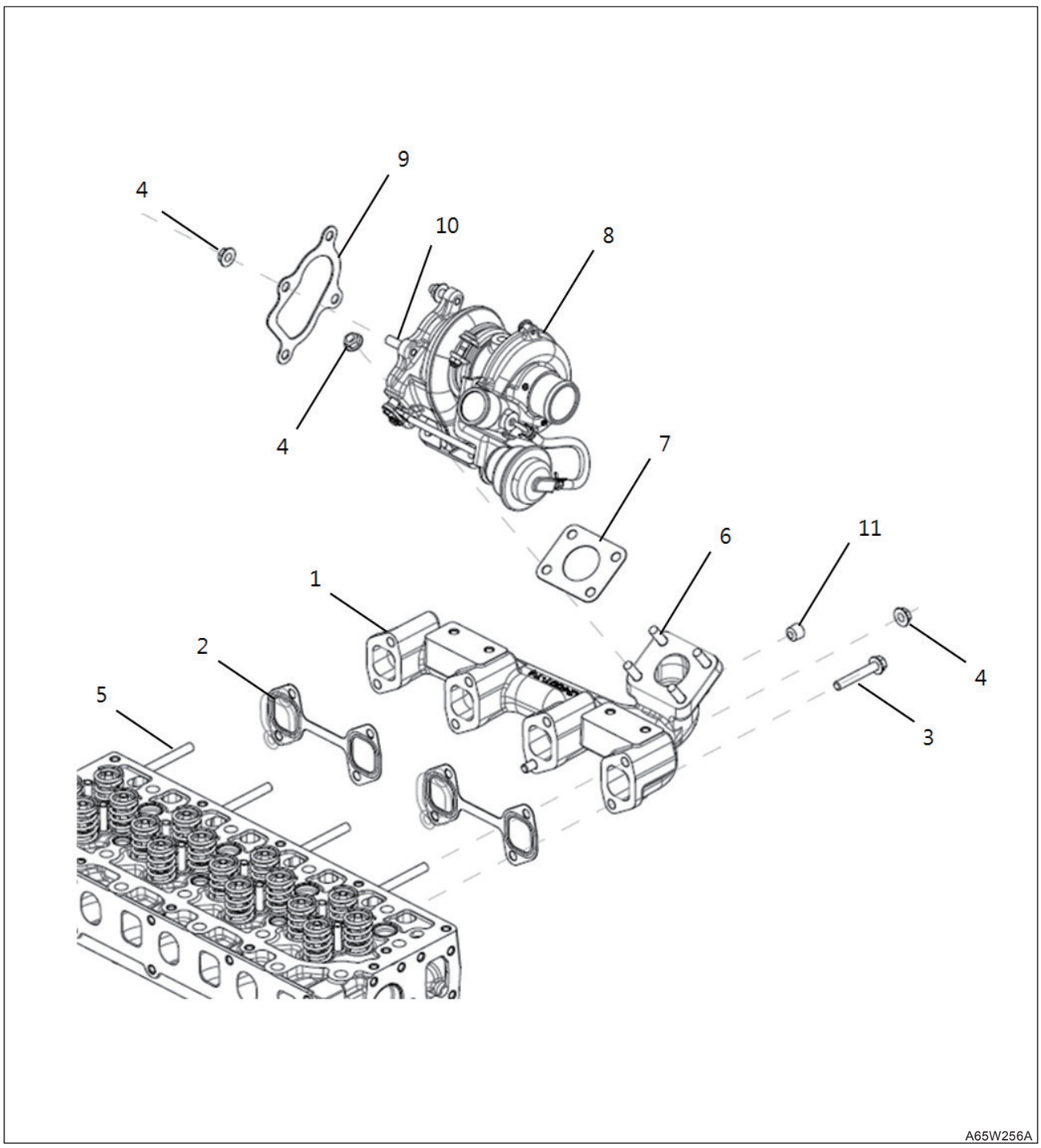
5.4 실린더헤드 & 헤드커버



명 칭

(1) 실린더헤드조합
(2) 실린더헤드
(3) 밸브가이드
(4) 흡기밸브시트
(5) 배기밸브시트
(6) 시일링캡형플러그40
(7) 시일링캡형플러그20
(8) 시일링캡형플러그16
(9) 흡기밸브
(10) 배기밸브
(11) 평행핀
(12) 밸브축시일
(13) 밸브스프링
(14) 밸브스프링리테이너
(15) 밸브스프링코터
(16) 밸브브릿지핀
(17) 로커암축조합
(18) 로커암축
(19) 써포트(A)
(20) 써포트(B)
(21) 써포트(C)
(22) 써포트(인젝터클램프)
(23) 흡기로커암
(24) 배기로커암
(25) 밸브조정나사
(26) 육각고정너트
(27) 인젝터클램프 피봇
(28) 평행핀(인젝터클램프)
(29) 캡형플러그
(30) 밸브브릿지조합
(31) 밸브브릿지
(32) 밸브브릿지 조정나사
(33) 육각고정너트(밸브브릿지)
(34) 밸브브릿지 심
(35) 인젝터 클램프
(36) 클램프 볼트
(56) 볼트(로커암)
(57) 육각플랜지볼트

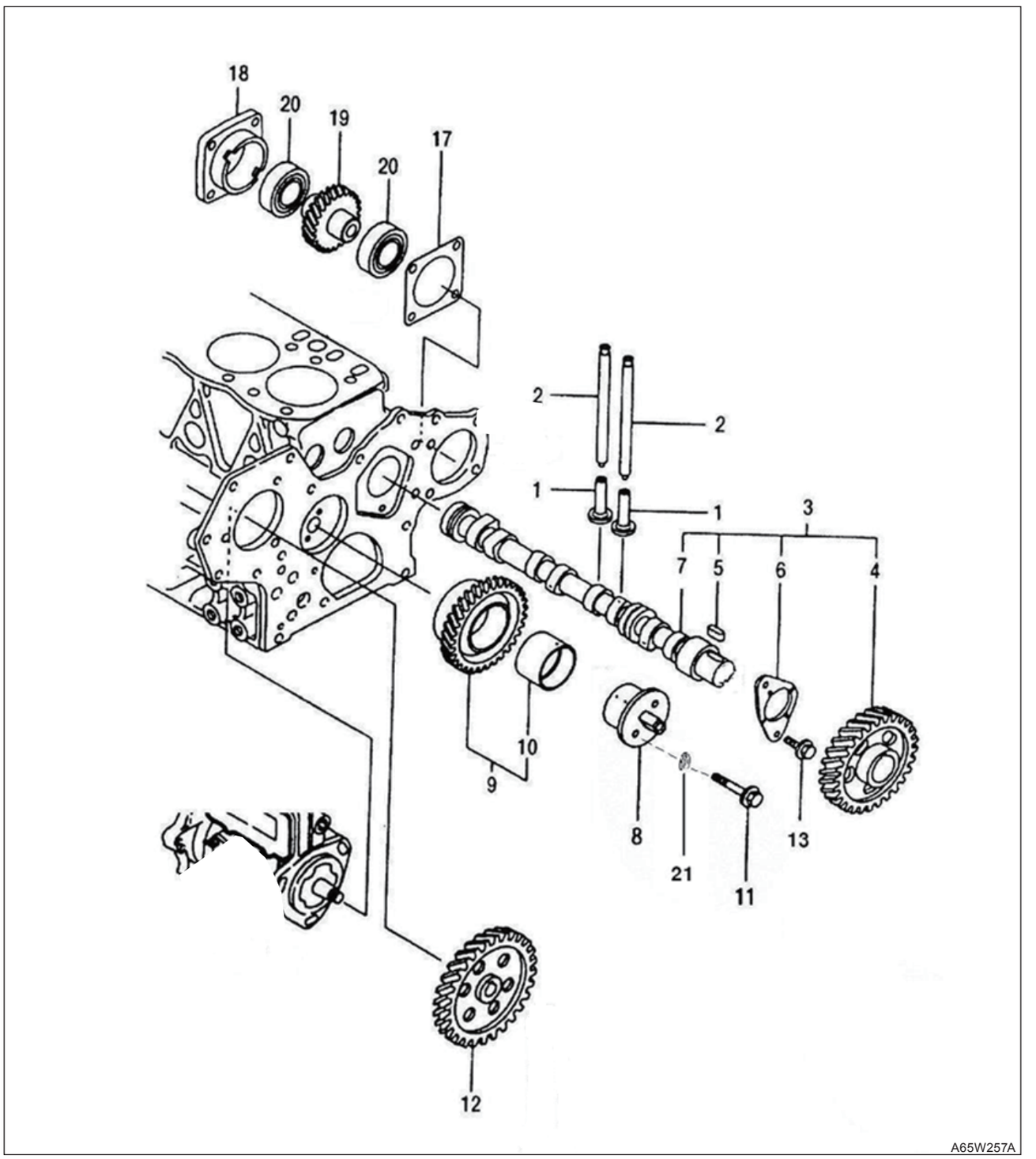
5.5 배기 매니폴드 및 터보차저부



명 칭

(1) 배기 매니폴드
(2) 개스킷(배기 매니폴드)
(3) 육각플랜지볼트
(4) 육각플랜지너트
(5) 심음볼트
(6) 심음볼트
(7) 개스킷(T/C IN)
(8) 터보차저
(9) 개스킷(T/C OUT)
(10) 심음볼트
(11) 테이퍼나사플러그

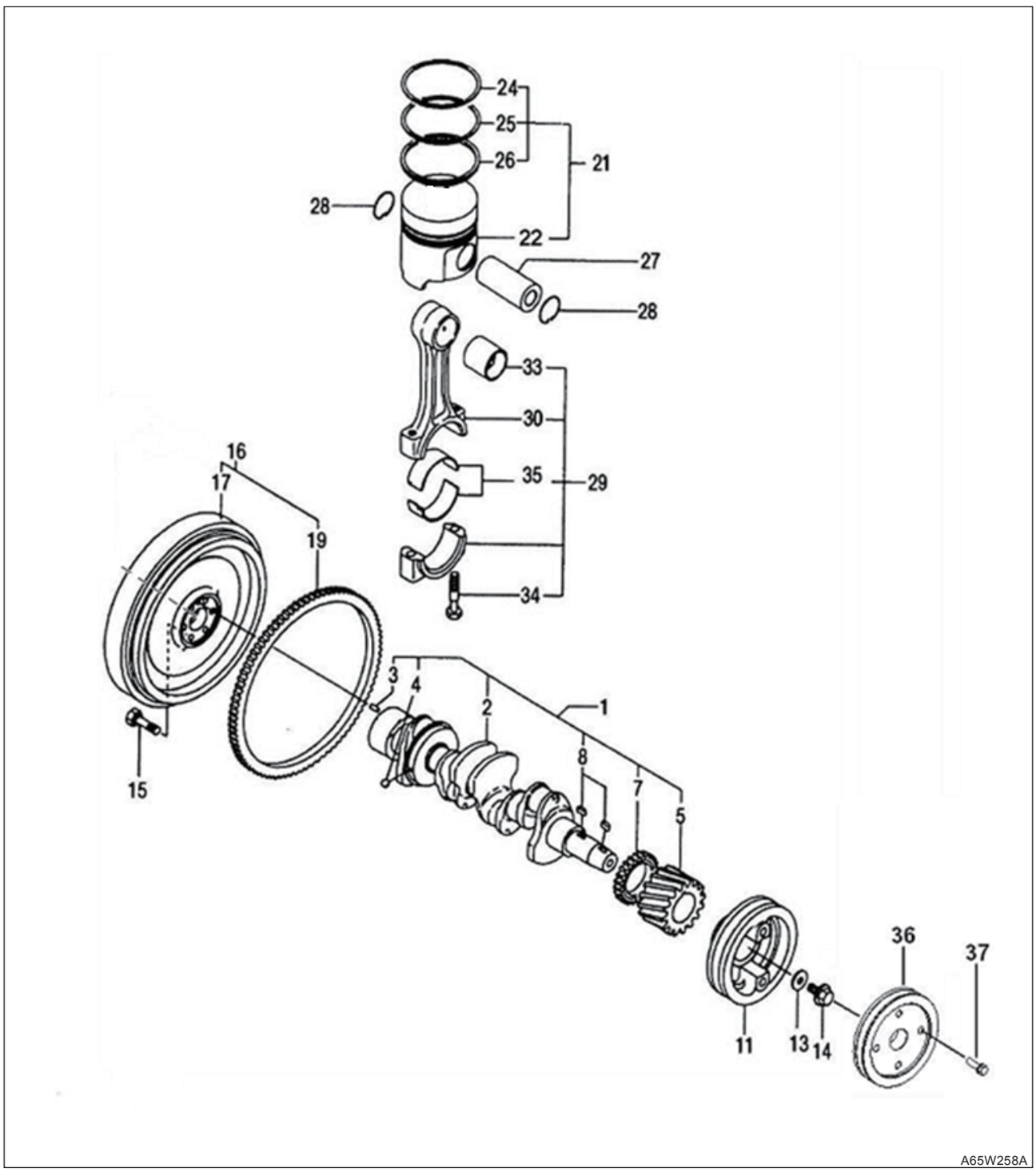
5.6 캠축 & 구동기어



명 칭

(1) 태핏
(2) 푸시로드
(3) 캠축 조합
(4) 캠축기어
(5) 슬라이딩키이
(6) 스러스트베어링(캠축)
(7) 캠축
(8) 아이들 기어축
(9) 아이들 기어조합
(10) 부시(아이들 기어)
(11) 볼트(아이들축)
(12) 연료분사펌프기어
(13) 육각플랜지볼트
(14) 평와셔
(17) 패킹
(18) 유압펌프기어커버
(19) 유압펌프구동기어조합
(20) 볼베어링
(21) 스프링와셔

5.7 크랭크축 & 피스톤

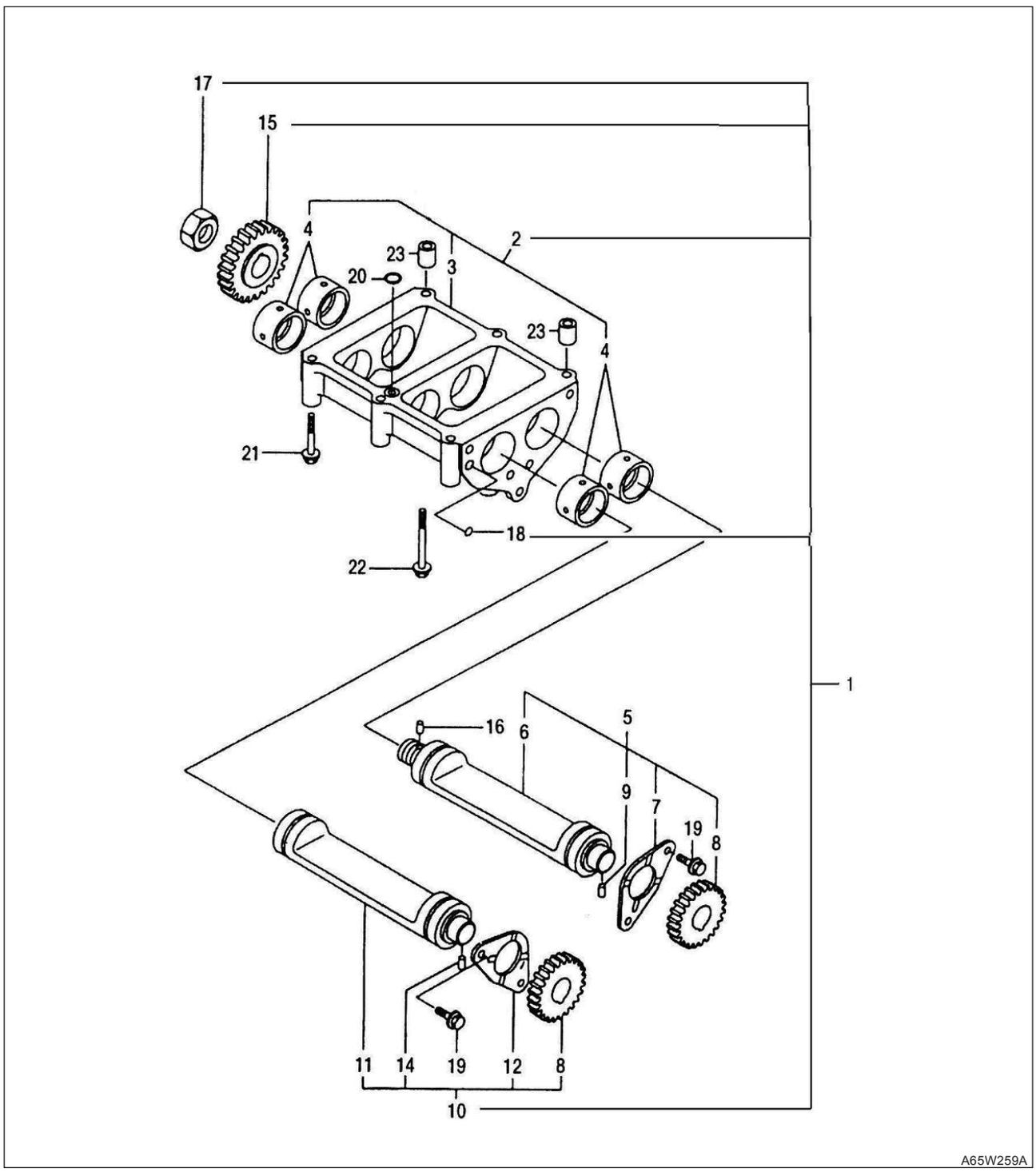


A65W258A

명 칭

(1) 크랭크축 조합
(2) 크랭크축
(3) 평행핀
(4) 강구
(5) 크랭크기어
(7) 밸런스구동기어(A)
(8) 미끄럼키
(11) V-풀리(크랭크축)
(13) 평와셔(V풀리)
(14) 볼트(V-풀리)
(15) 플라이휠볼트
(16) 플라이휠 조합
(17) 플라이휠
(19) 링기어
(21) 피스톤조합
(22) 피스톤
(24) 피스톤링(1st)
(25) 피스톤링(2nd)
(26) 피스톤링(oil)
(27) 피스톤핀
(28) 멈춤링
(29) 커넥팅 로드조합
(30) 커넥팅 로드
(33) 부시(피스톤핀)
(34) 볼트(커넥팅로드)
(35) 크랭크핀베어링
(36) 콤프레셔 구동 V-풀리
(37) 와셔조립육각볼트

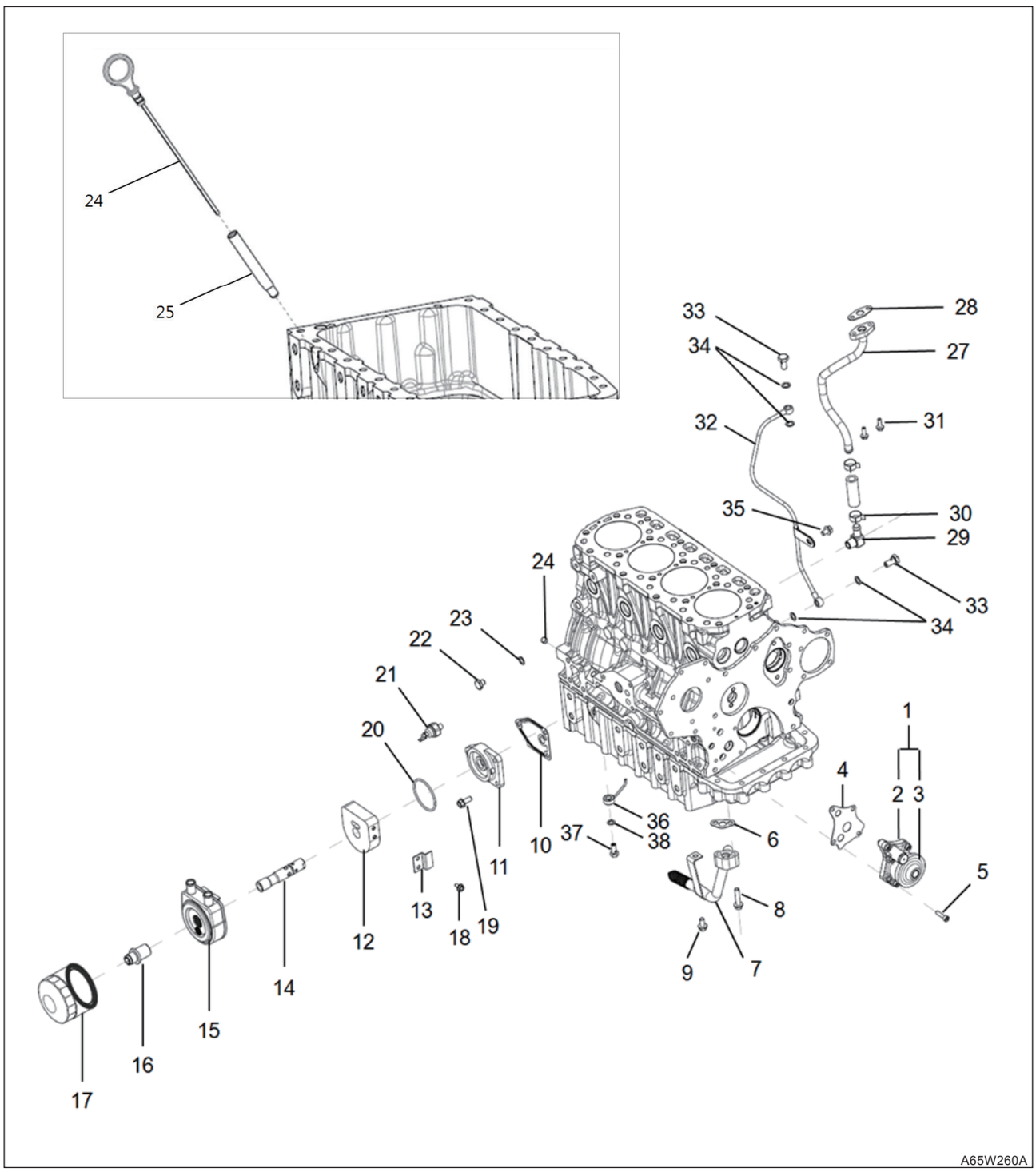
5.8 밸런스



명 칭

(1) 밸런스조합
(2) 밸런스케이스조합
(3) 밸런스케이스
(4) 부시(밸런스축)
(5) 밸런스축(A)조합
(6) 밸런스축(A)
(7) 스러스트베어링(밸런스축)
(8) 밸런스기어(B)
(9) 평행핀(크랭크기어)
(10) 밸런스축(B)조합
(11) 밸런스축(B)
(12) 스러스트베어링(밸런스축)
(14) 평행핀
(15) 밸런스기어(A)
(16) 평행핀
(17) 너트(밸런스기어A)
(18) 강구
(19) 육각플랜지볼트
(20) O-링(P형)
(21) 육각플랜지볼트
(22) 육각플랜지볼트
(23) 노크핀

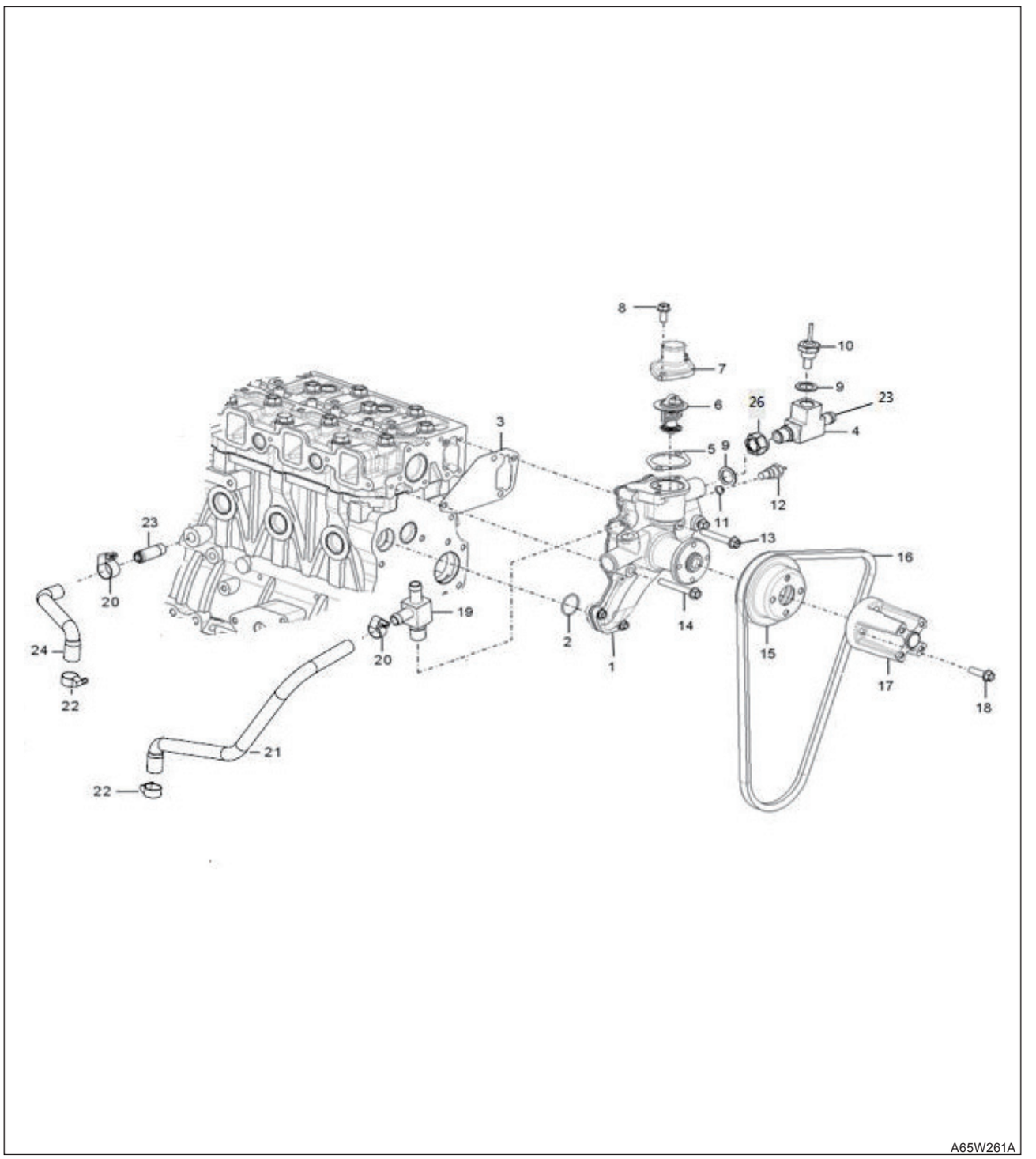
5.9 윤활유 시스템



명 칭

(1) 오일펌프조합
(2) 오일펌프
(3) 오일펌프기어
(4) 패킹(오일펌프)
(5) 육각구멍붙이볼트
(6) 패킹(오일흡입관)
(7) 오일흡입관조합
(8) 육각플랜지볼트
(9) 육각플랜지볼트
(10) 패킹(오일휠터)
(11) 오일휠터브라켓
(12) 스페이스(오일쿨러)
(13) 보강브라켓(오일쿨러)
(14) 압력조절밸브
(15) 오일쿨러볼트(오일쿨러)
(16) 볼트(오일쿨러)
(17) 오일휠터
(18) 육각플랜지볼트
(19) 육각플랜지볼트
(20) O-링
(21) 오일압력스위치
(22) 플러그(미터)
(23) 패킹
(24) 플러그
(25) 검유봉
(26) 가이드(검유봉)
(27) 윤활유관 A(T/C OUT)
(28) 패킹
(29) 90도 엘보
(30) 호스 클램프
(31) 육각플랜지볼트
(32) 윤활유관 A(T/C IN)
(33) 파이프 볼트
(34) 패킹
(35) 육각플랜지볼트
(36) 노즐 제트
(37) 체크밸브조합
(38) 패킹

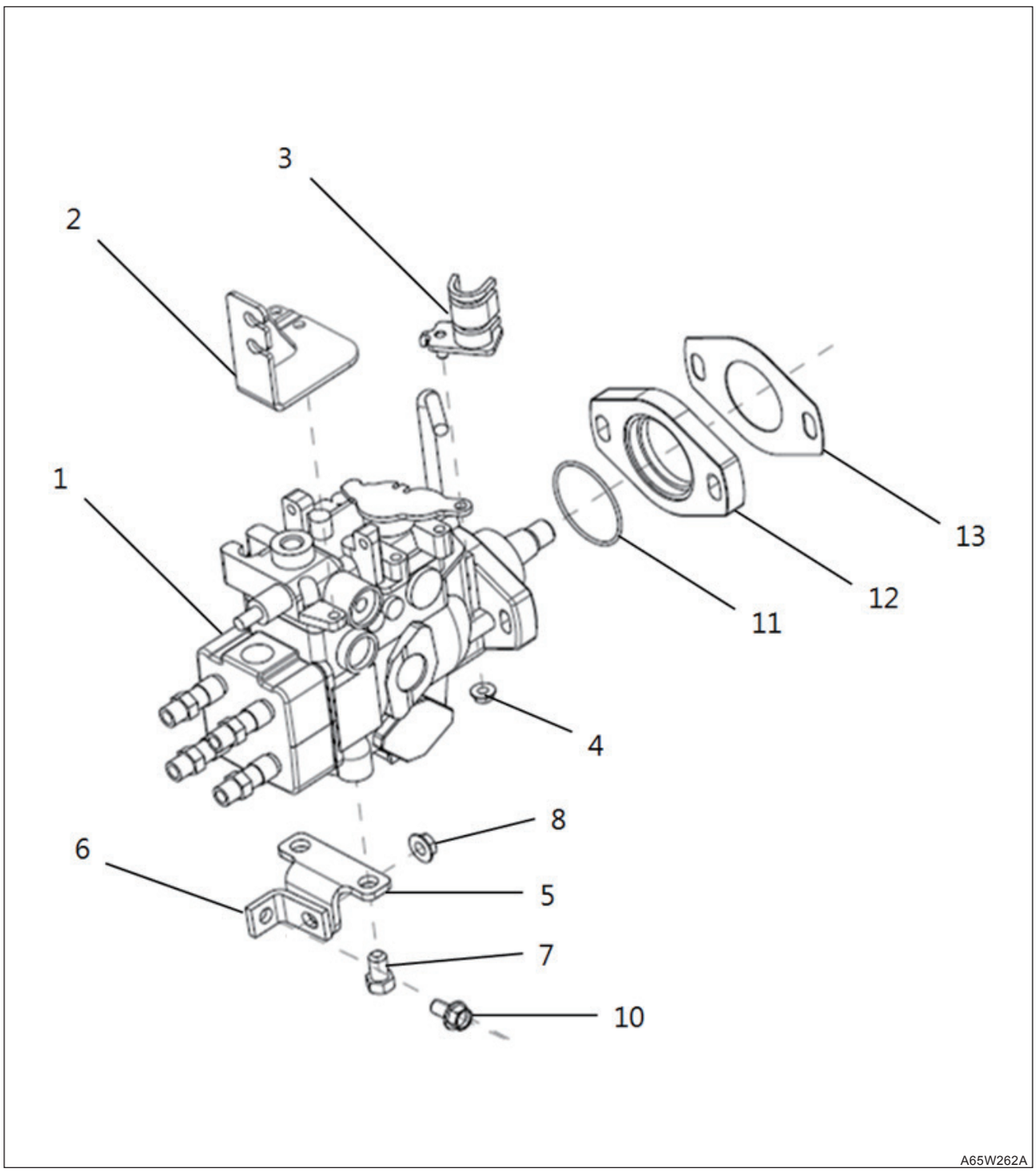
5.10 냉각 시스템



명 칭

(1) 냉각수 펌프조합
(2) O-링(S형)
(3) 패킹(CWP커버외측)
(4) T 죠인트
(5) 커버패킹
(6) 서모스탯
(7) 커버(서머스타트)
(8) 육각플랜지볼트
(9) 동패킹
(10) 센서(에어히터)
(11) 동패킹
(12) 수온센서
(13) 육각플랜지볼트
(14) 육각플랜지볼트
(15) V-풀리
(16) V-벨트
(17) 스페이서(냉각휀)
(18) 육각플랜지볼트
(19) T 죠인트
(20) 호스클립
(21) 오일쿨러냉각호스B
(22) 호스클립
(23) 조인트 PT 1/4
(24) 오일쿨러냉각호스A
(26) 육각너트

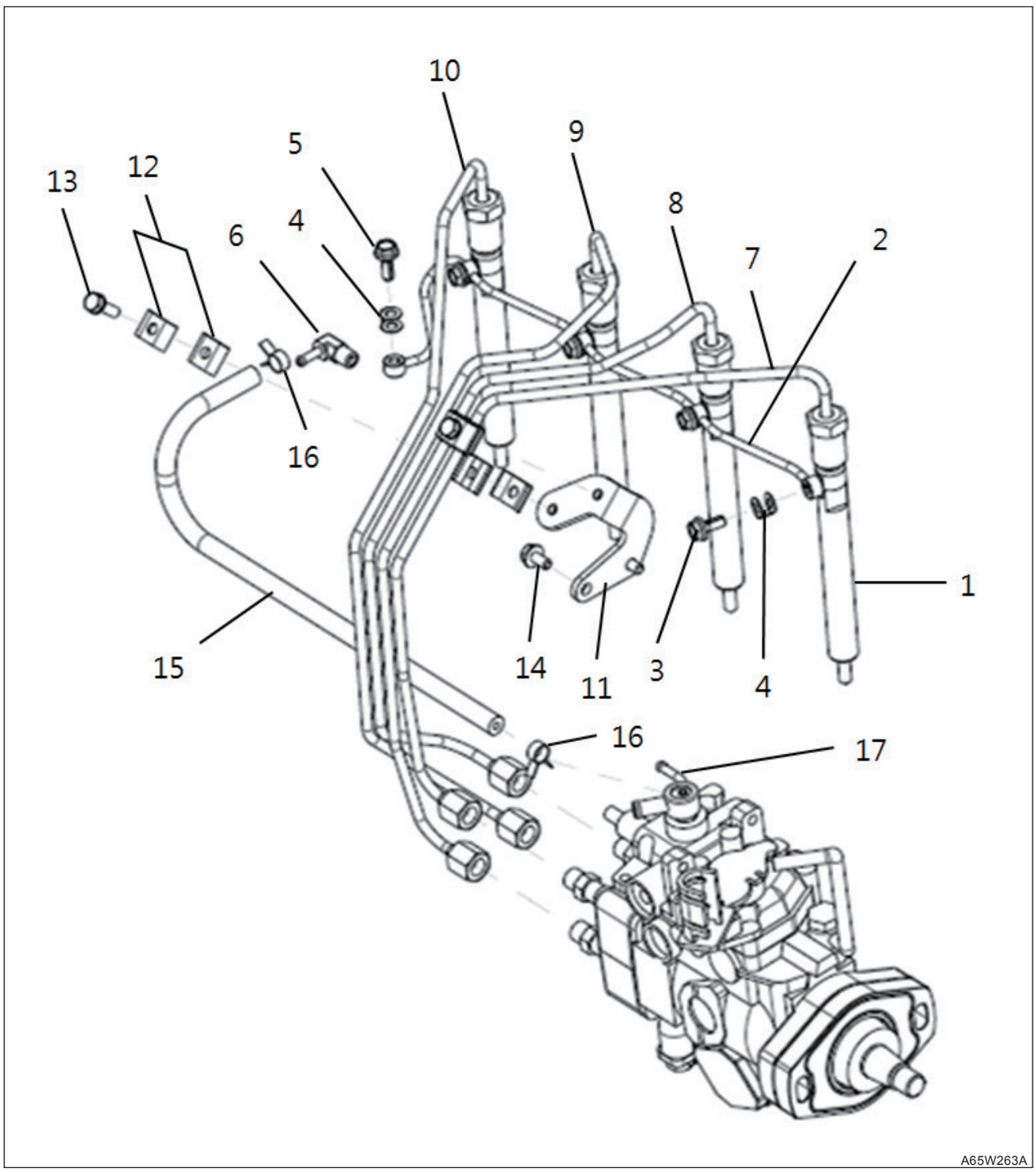
5.11 연료분사펌프



명 칭

(1) 연료분사펌프조합
(2) 서포트(액셀레버)
(3) 조정브라켓(액셀레버)
(4) 육각플랜지너트
(5) VE 지지 브라켓(A)
(6) VE 지지 브라켓(B)
(7) 육각볼트
(8) 육각플랜지너트
(9) 육각볼트
(10) 육각플랜지볼트
(11) O-링
(12) 어댑터(연료분사펌프)
(13) 패킹(어댑터)

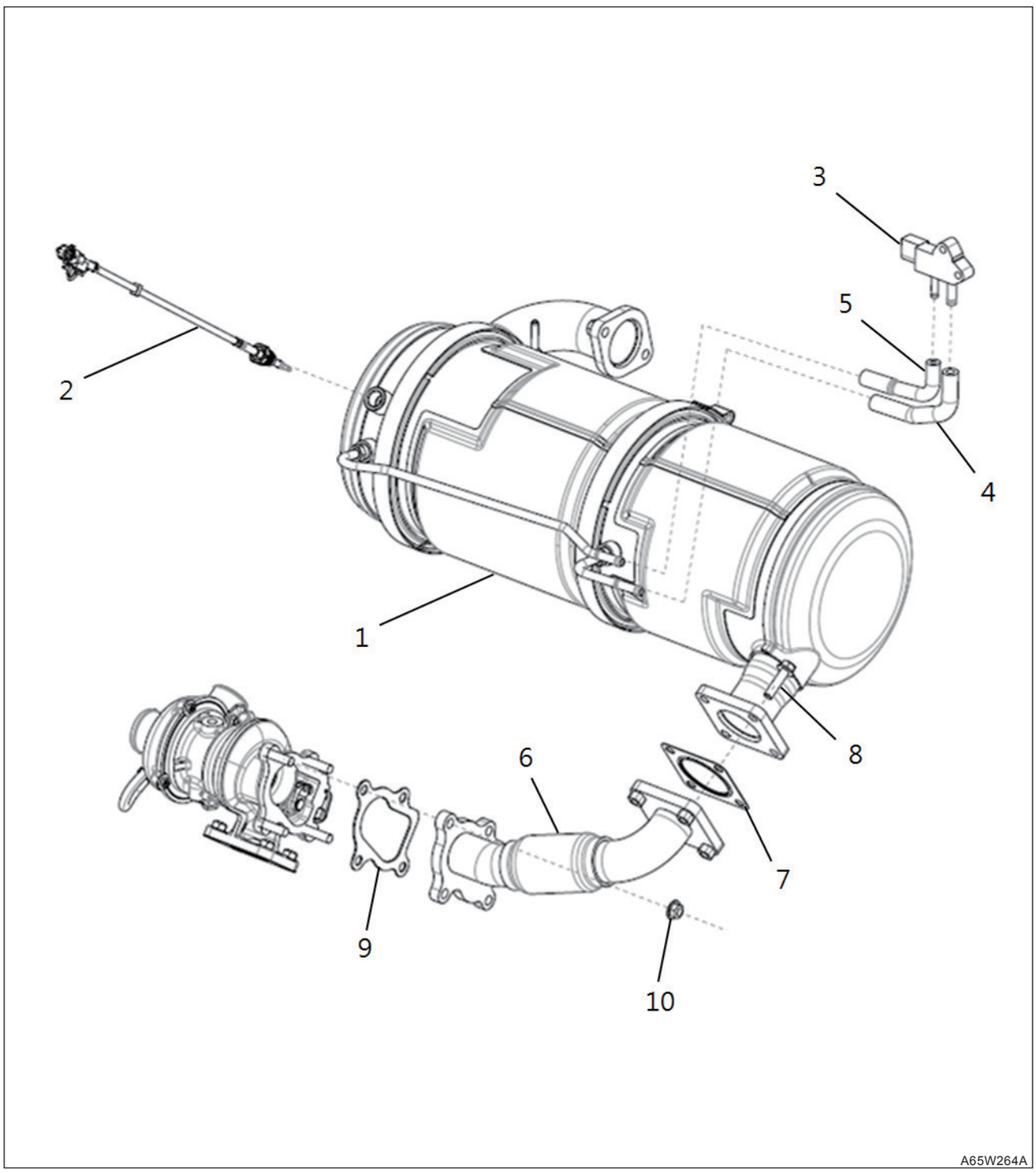
5.12 연료분사 시스템 & 밸브



명 칭

(1) 연료분사밸브조합
(2) 퇴유파이프조합
(3) 퇴유파이프볼트
(4) 동패킹(퇴유파이프)
(5) 퇴유파이프볼트B
(6) 연료퇴유니플
(7) 연료파이프조합(A)
(8) 연료파이프조합(B)
(9) 연료파이프조합(C)
(10) 연료파이프조합(D)
(11) 연료 파이프 브라켓
(12) 파이프클램프(B)
(13) 육각플랜지볼트
(14) 육각플랜지볼트
(15) 퇴유호스
(16) 호스클립
(17) 죠인트조합(OUT)

5.13 DPF



명 칭

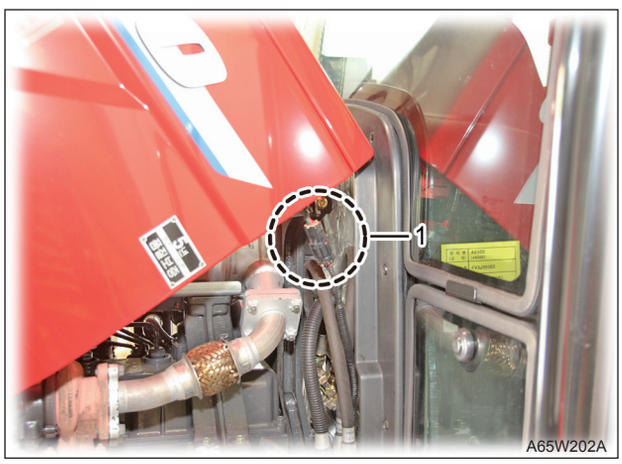
(1) DPF 조합
(2) 온도센서(DARTS)
(3) 차압센서
(4) 차압센서호스(IN)
(5) 차압센서호스(OUT)
(6) DPF연결파이프조합
(7) 가스켓(DPF)
(8) 육각플랜지볼트
(9) 가스켓(T/C OUT)
(10) 육각플랜지너트

6. 엔진 정비

6.1 엔진 분리

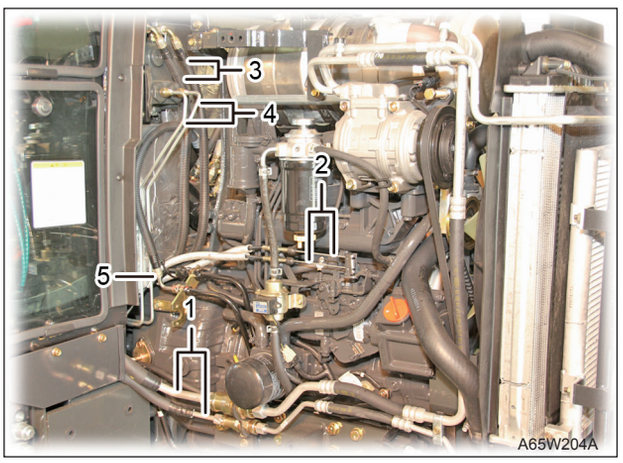


1. 먼저 배터리 "-" 케이블을 분리하고 소음기(1)를 탈거한다.



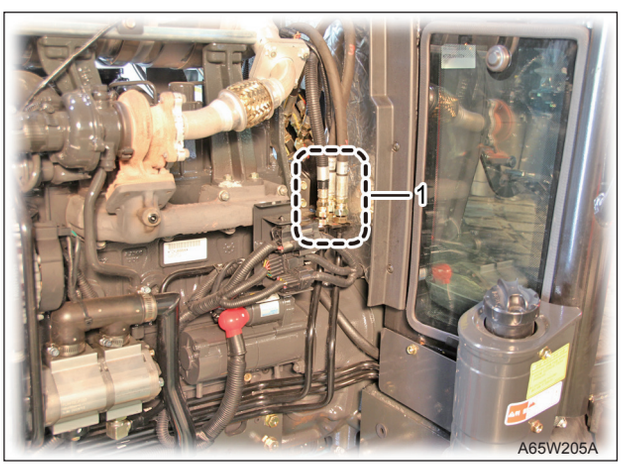


2. 전조등 배선(1) 커넥터를 분리하고 본네트 취부볼트(2)와 에어실린더(3)을 분리한 뒤 본네트(4)를 탈거한다.



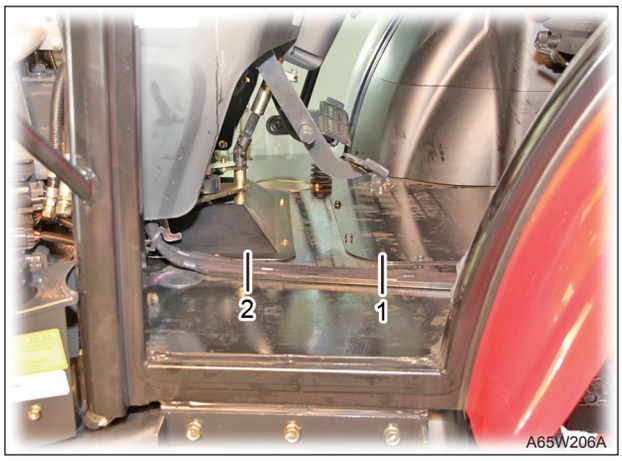
3. 엔진 우측에서 에어컨 호스(1)와 액셀케이블(2), 브레이크 오일 호스(3), 튜브(4), 스티어링 호스(5)를 각각 분리한다.

항목	토크값
브레이크 호스	19.6 ~ 23.5 N · m 2 ~ 2.4 kgf · m 14.4 ~ 17.3 lb · ft

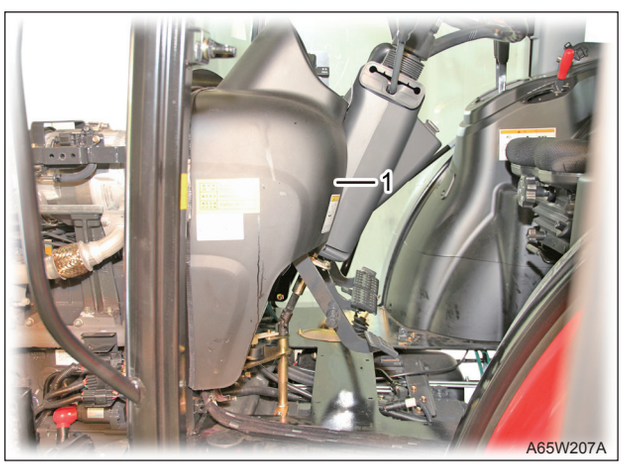


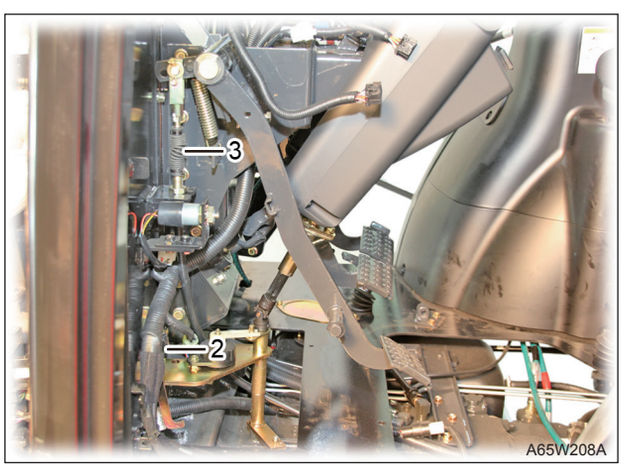
4. 엔진 좌측에 스티어링 유압호스(1)를 분리한다.

항목		토크값
스티어링 호스	L, R	24.5 N · m 2.5 kgf · m 18.0 lb · ft
	P, T	34.3 N · m 3.5 kgf · m 25.3 lb · ft

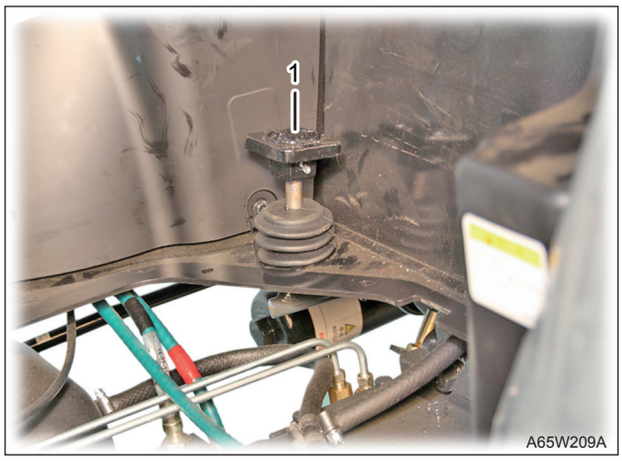


5. 발판측에서 메트를 걷어 내고 정비창용 커버(1)과 (2)를 탈거한다.





6. 대쉬보드(1)를 탈거하고 셔틀 레버축 로드 고정너트(2)를 풀어 연결 로드를 탈거한 뒤 클러치 케이블(3)을 분리한다.

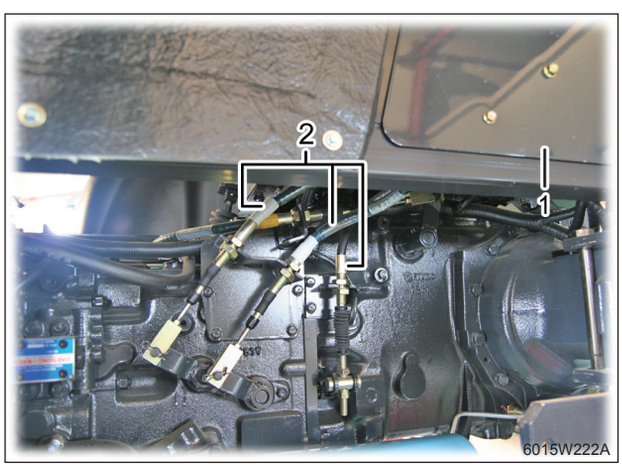


7. 차동고정 페달(1)을 분리한다.

8. 뒷바퀴 좌, 우를 탈거한다.

⚠ 주 의

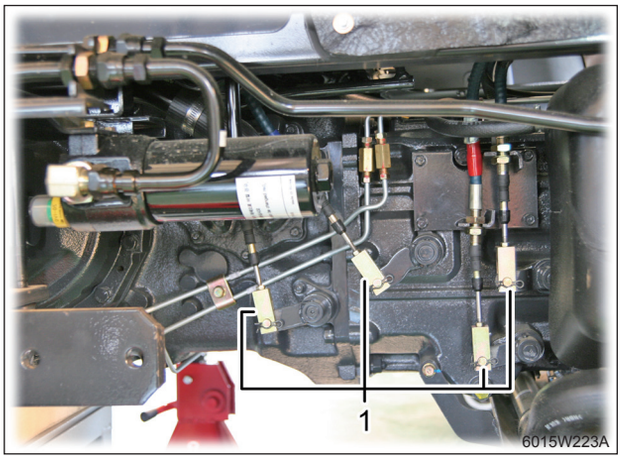
- **후차축 케이스 좌, 우, 미션케이스 하부에 유압잭이나 스탠드를 받친다.**



9. 좌측 팬더 정비창(1)을 열고 캐빈 배선 커넥터를 분리한 뒤 변속레버 케이블(2)을 분리한다.

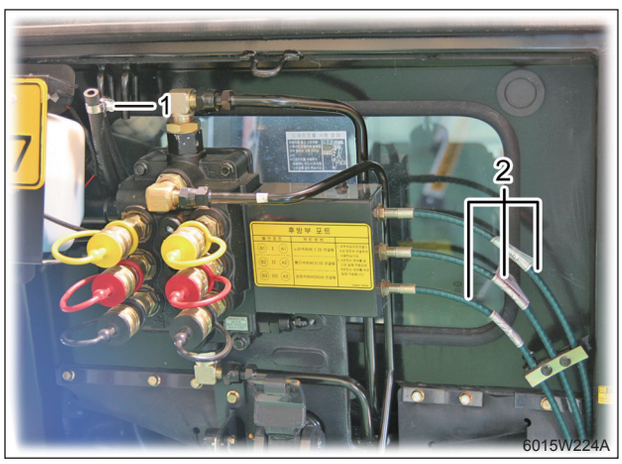
주 기

- **변속레버 케이블 분리시 위치 식별이 가능하도록 표시를 해 둘 것.**



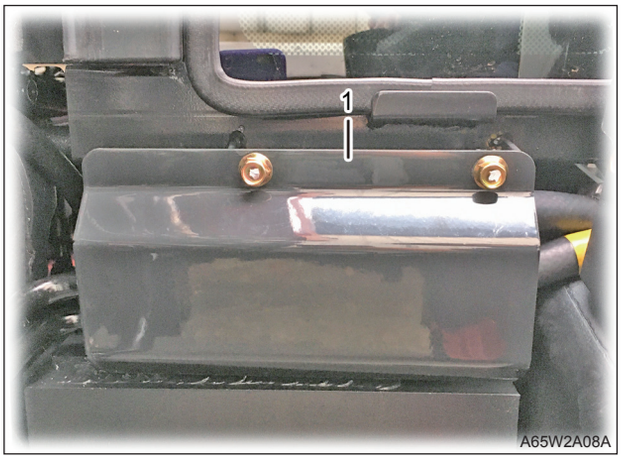
10. 우측 팬더에서 변속레버 케이블(1)을 분리한다.

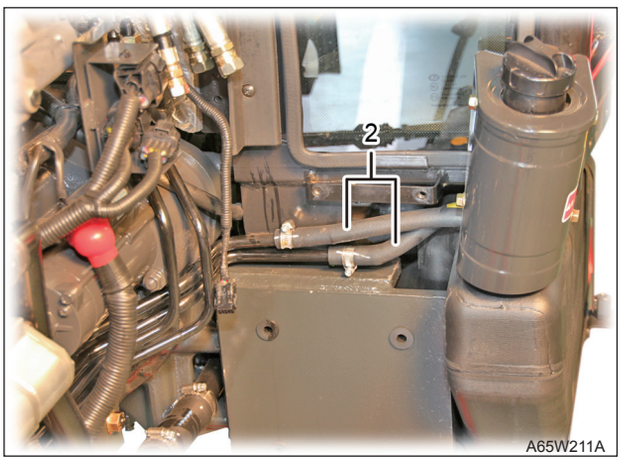
주 기
• 변속레버 케이블 분리시 위치 식별이 가능하도록 표시를 해 둘 것.



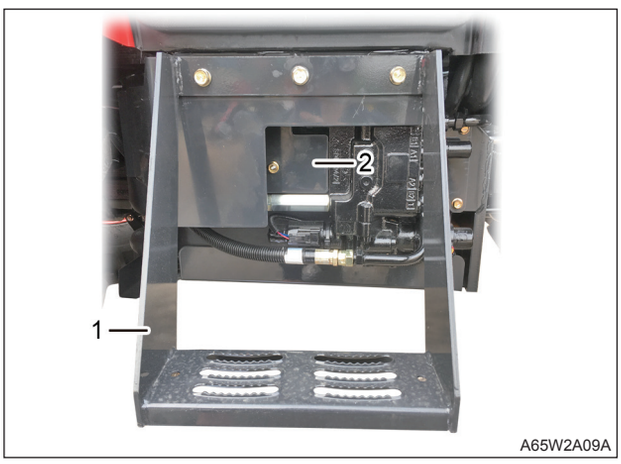
11. 후방에서 공기빼기 호스(1)를 분리하고 SCV밸브용 케이블 (2)을 분리한다.

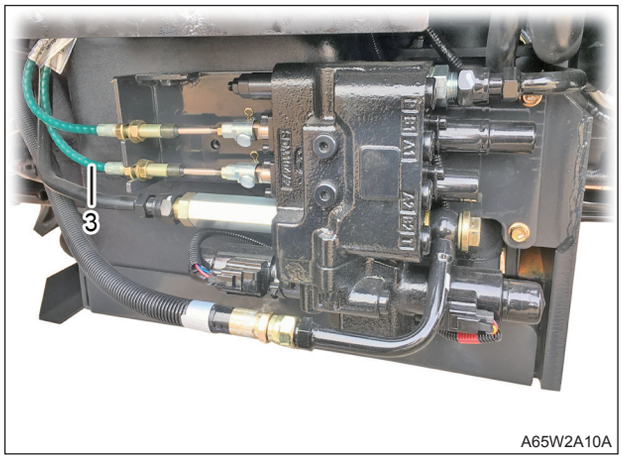
주 기
• 케이블을 분리하면서 위치 식별이 가능하도록 표시를 해 둘 것.



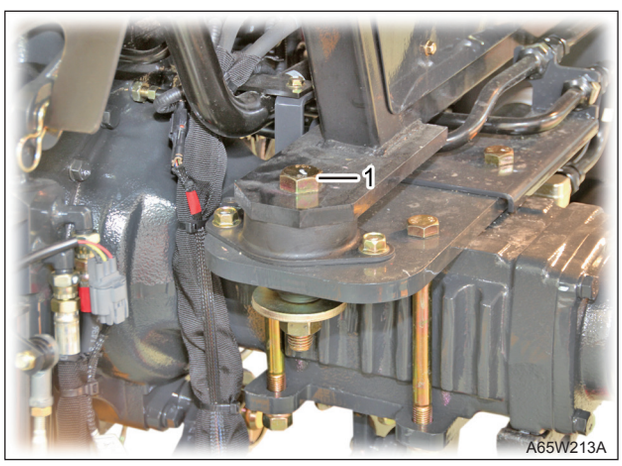


12. 캐빈 좌측 전방의 커버(1)을 탈거하고 히터 호스(2)를 분리한다.





13. 우측 발판(1)을 탈거하고 죠이스틱 밸브 커버(2)를 분해한 뒤 죠이스틱 케이블(3)을 분리한다.

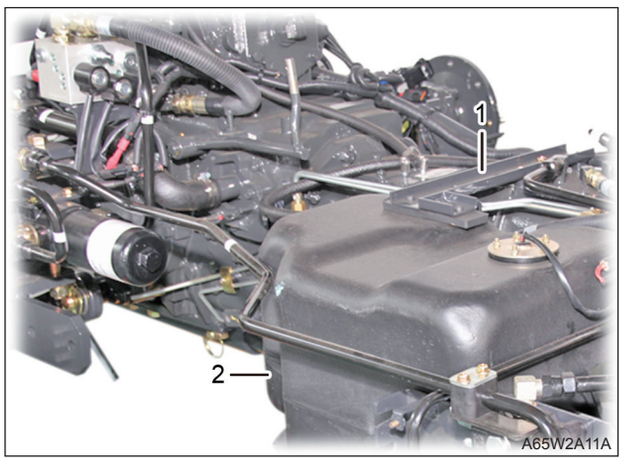




14. 전, 후방 캔빈 마운팅부 볼트(1)를 풀어 분리한다.



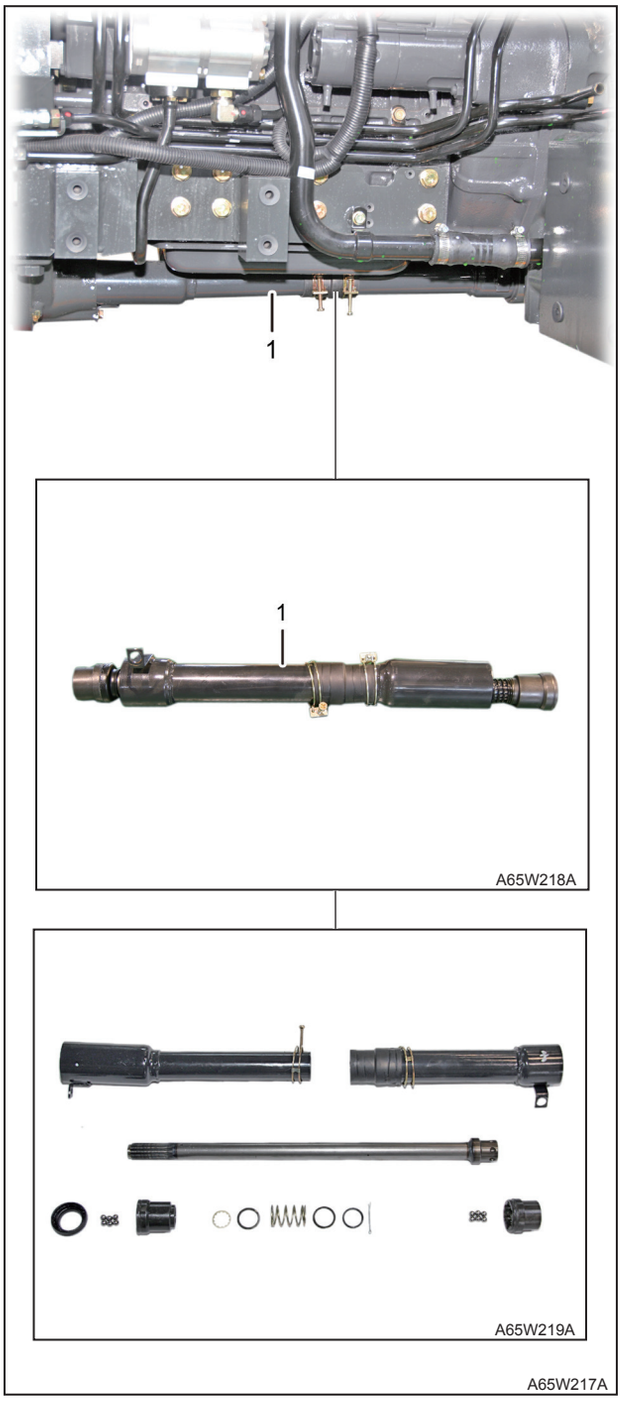
15. 캐빈분리 지그를 캐빈 걸이에 걸어 호이스트에 거치한 뒤 캐빈을 천천히 들어 분리한다.



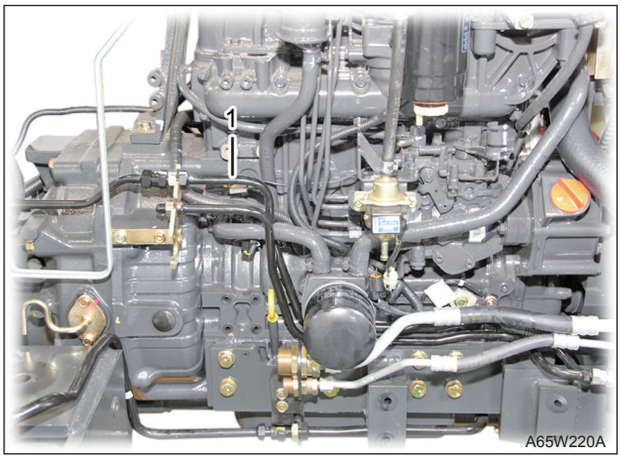
16. 연료탱크 브라켓(1)을 풀고 연료탱크(2)를 분리한다.

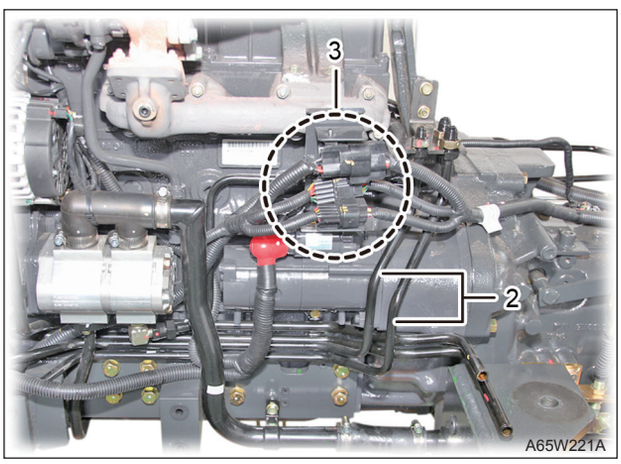
주 기
• 연료탱크를 분리하기 전에 내부의 연료를 배출시킬 것.

연료탱크 용량	79 ℓ (20.86 u.s.gal.)

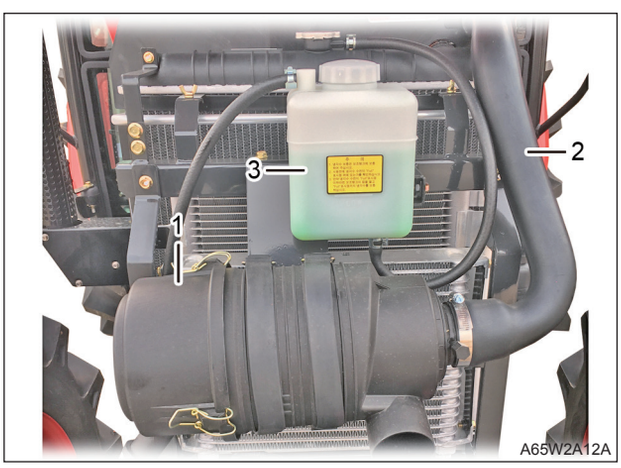


17. 프로펠러 축(1)을 탈거한다. (구체적 탈거방법은 3장 클러치 하우징 분리편 참조)

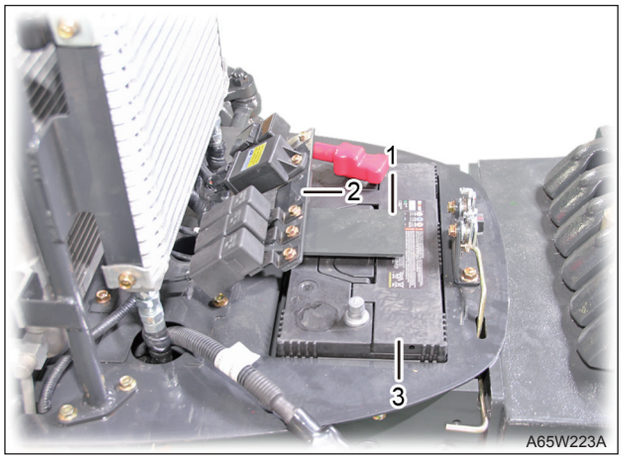




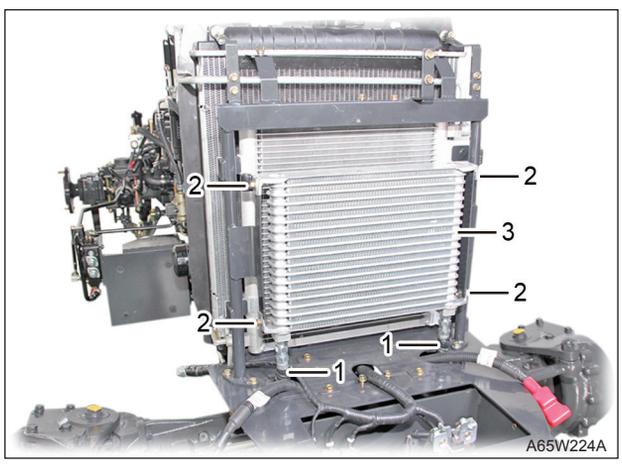
18. 엔진부에서 유압파이프[오일쿨러(1), 스티어링(2)]를 탈거하고 주배선 연결 커넥터(3)를 분리한다.

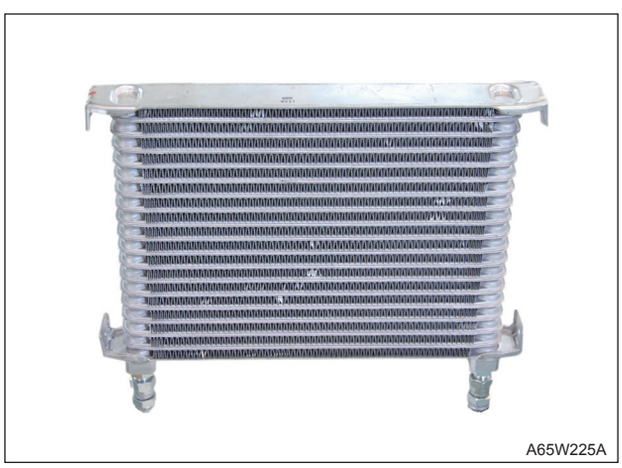


19. 에어크리너(1)와 흡기 파이프 조합(2), 냉각수 보조탱크(3)를 탈거한다.

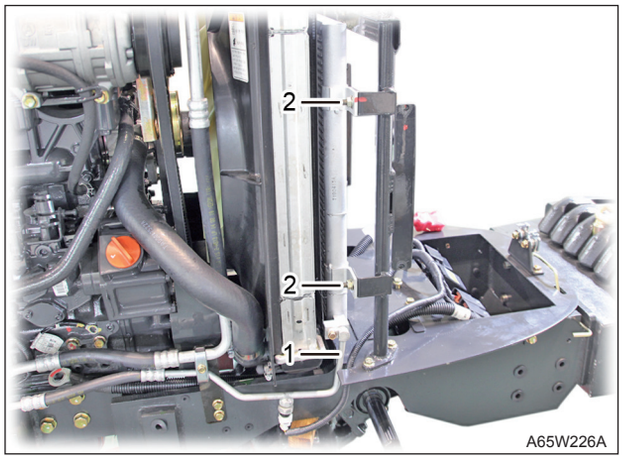


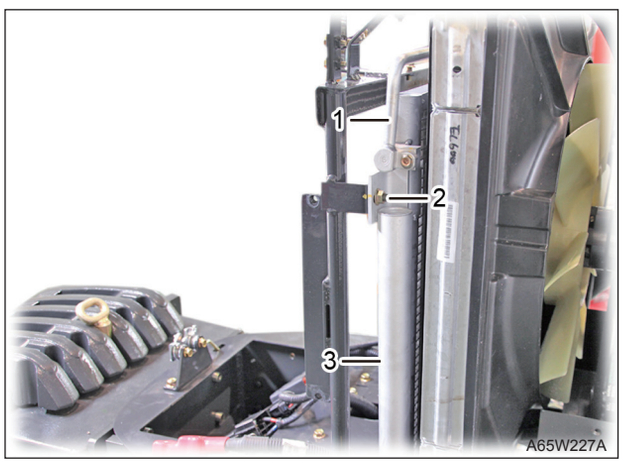
20. 전장 브라켓(1)과 릴레이 브라켓(2), 배터리(3)를 탈거한다.

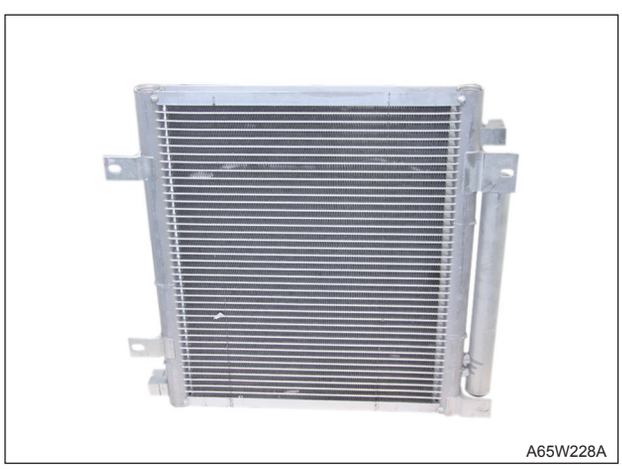




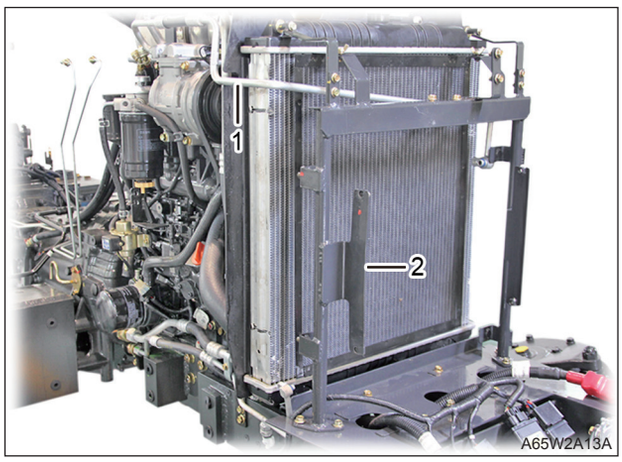
21. 오일쿨러 호스(1)와 오일쿨러 취부볼트(2)(4개소)를 풀어 내고 오일쿨러(3)을 탈거한다.



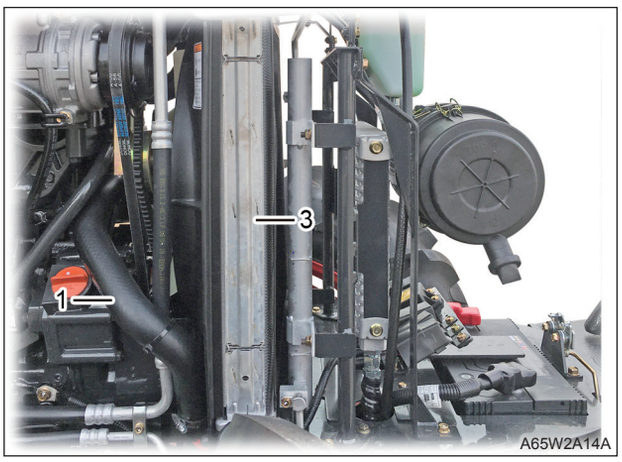


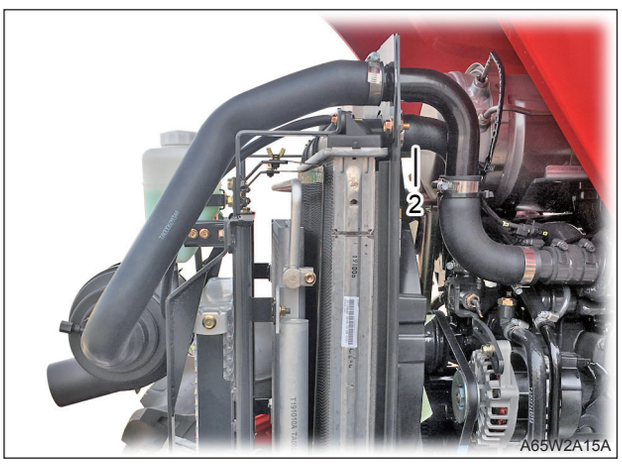


22. 에어컨 호스(1)를 분리하고 콘덴서 취부너트(2)를 풀어 콘덴서(3)를 탈거한다.



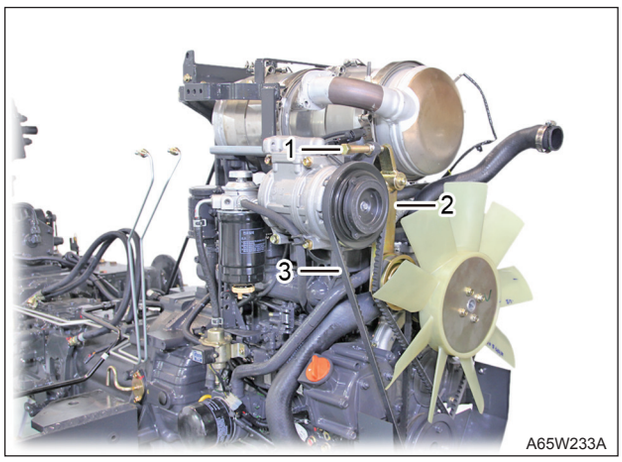
23. 에어컨 호스(1)와 콘덴서 지지대(2)를 탈거한다.



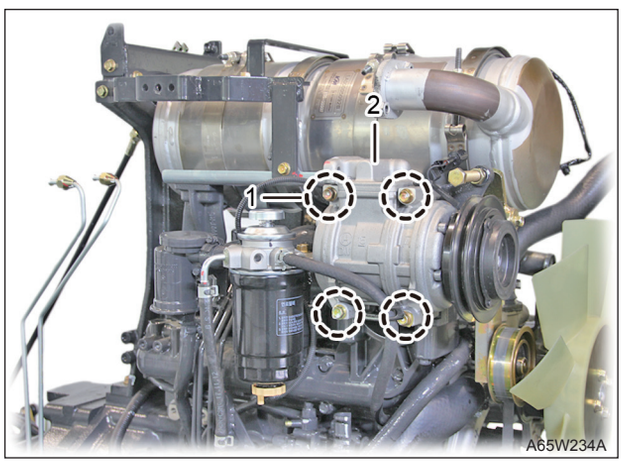




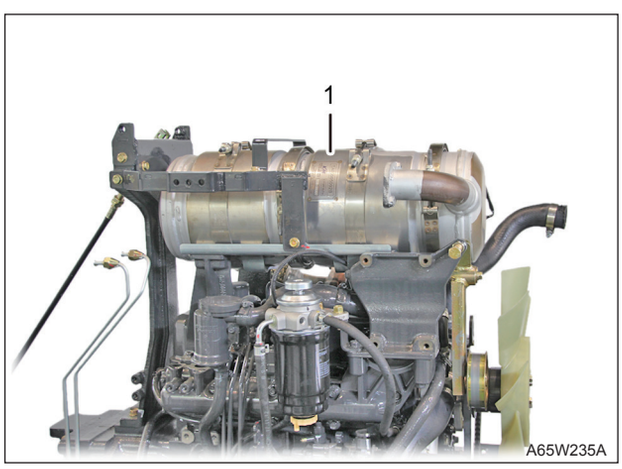
24. 냉각수 호스 IN(1)과 냉각수 호스 OUT(2)를 분리하고 라디에이터(3)를 탈거한다.



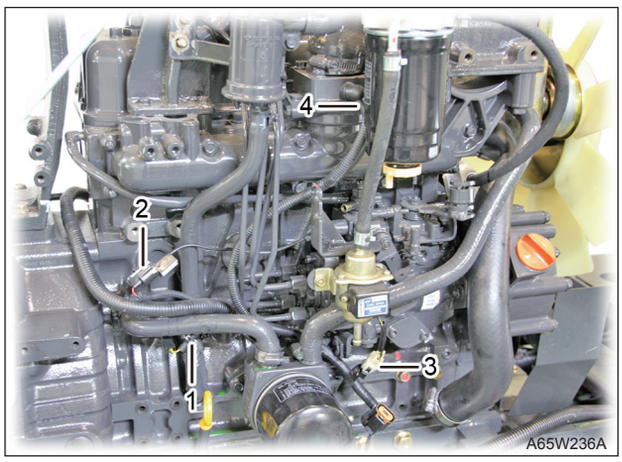
25. 텐션 조정볼트(1)를 풀어 텐션암(2)를 느슨하게 한 뒤 에어컨 벨트(3)를 탈거한다.



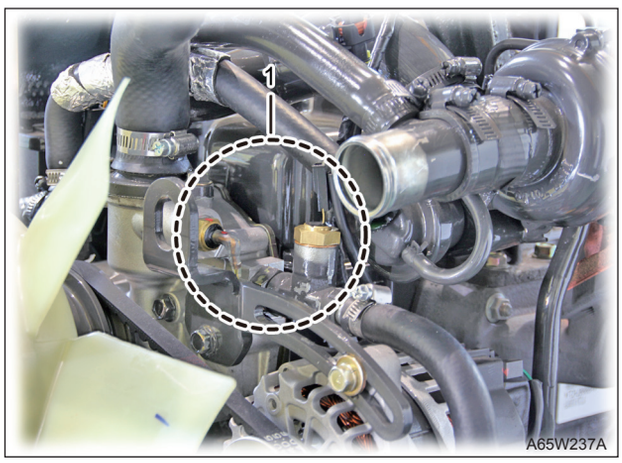
26. 에어컨 콤프레셔 취부볼트(1)(4개소)를 풀어내고 콤프레셔(2)를 탈거한다.

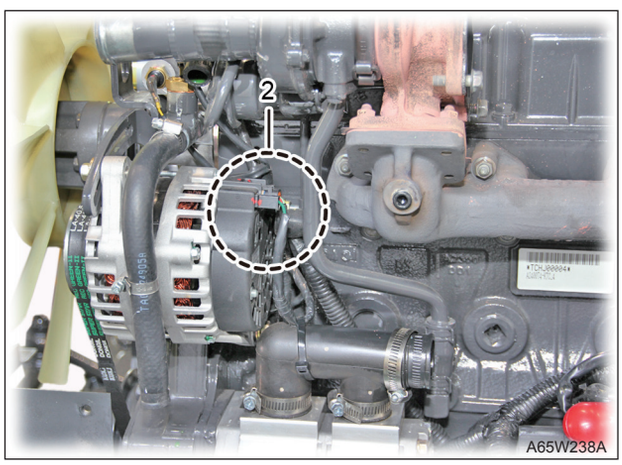


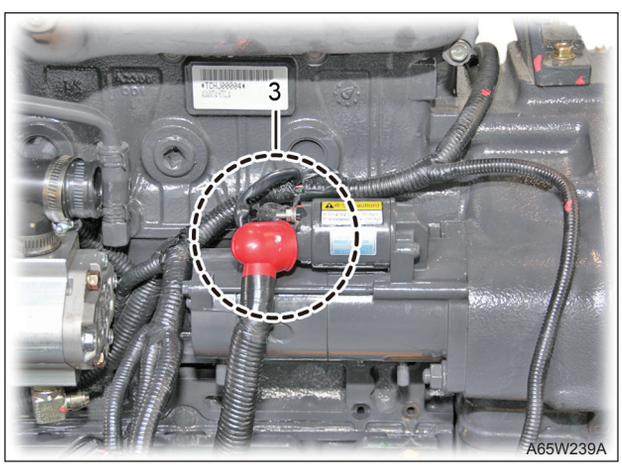
27. DPF 조합체(1)를 탈거한다.



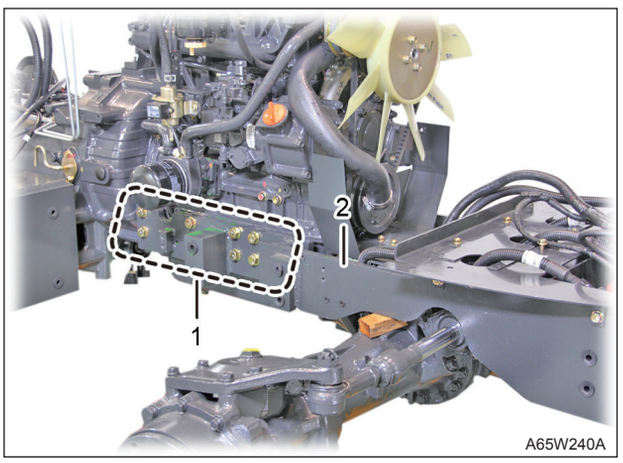
28. 엔진 우측에서 엔진오일 압력스위치(1)와 엔진정지 솔레노이드(2), 연료피드펌프(3), 에어히터 컨넥터를 전부 분리한다.



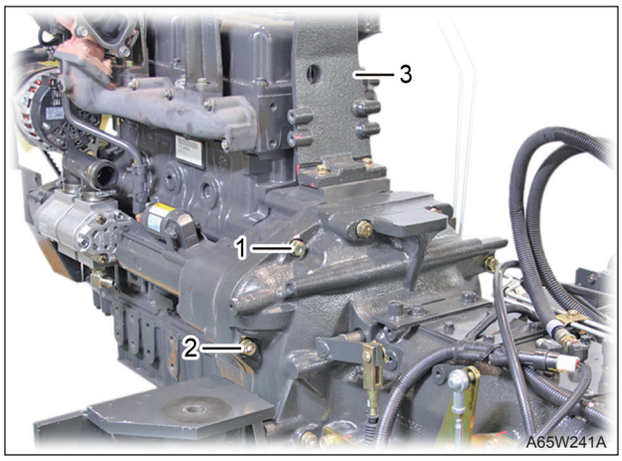


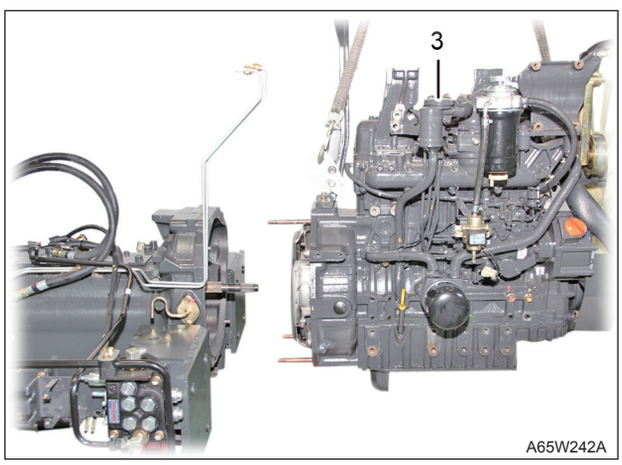


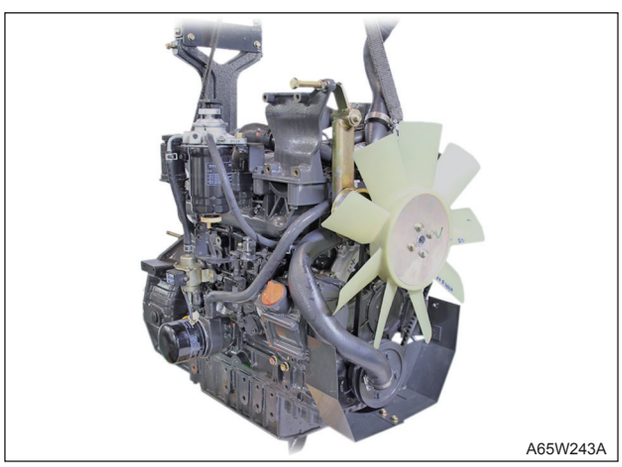
29. 엔진 좌측에서 온도센서(1)와 교류발전기(2), 시동모터(3) 배선 커넥터를 전부 분리한다.



30. 전차축 브라켓 취부볼트(1)(16개소)를 풀어내고 호이스트나 리프트 등을 사용하여 전차축 조합체(2)를 분리한다.







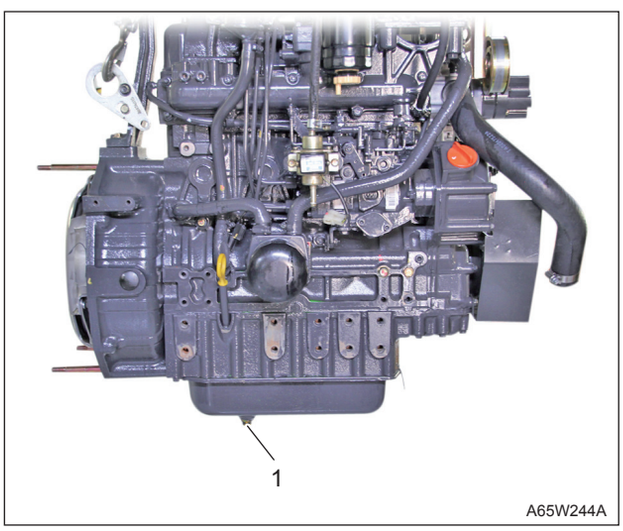
31. 엔진 취부볼트(1)(5개소)와 취부너트(2)(4개소)를 풀어내고 엔진 조합체(3)을 리프트나 호이스트 등을 이용하여 분리한다.

6.2 엔진 세부 분해

6.2.1 일반 주의사항

1. 먼지 등 이물질이 없고 정리·정돈이 된 청결한 장소를 선택한다.
2. 분해한 부품이 오염 또는 손상되지 않도록 주의하고, 부품을 보관할 수 있는 보관 용기를 준비한다.
3. 부품 세척을 위한 세척액 및 고압공기를 준비한다.
4. 엔진을 분해·조립할 경우에는 용도에 맞는 공구가 필요하고 분해 정도와 장소에 따라 알맞게 사용한다.
5. 분해 절차가 복잡하고, 많은 부품을 분해 할 때는 분해 부품을 손상이 가지 않도록 차례대로 식별표시를 해 놓으면 조립 시 작업을 용이하게 할 수 있다.

6.2.2 엔진 오일



오일팬의 드레인 플러그(1)를 풀고, 준비한 용기에 엔진 오일을 배출한다

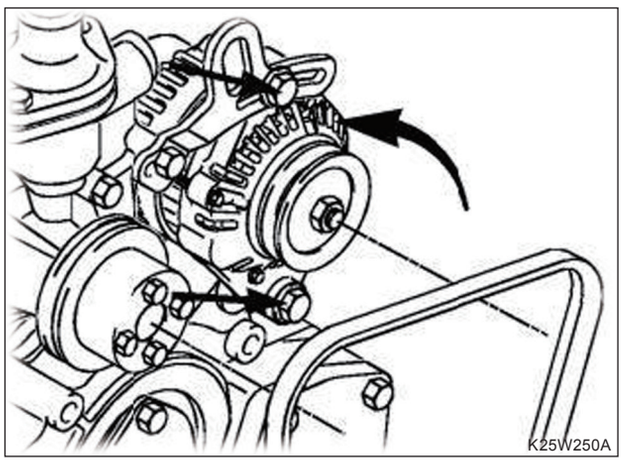
⚠ 주 의

- **뜨거운 오일이 피부에 직접 닿는 것을 피한다.**

⚠ 경 고

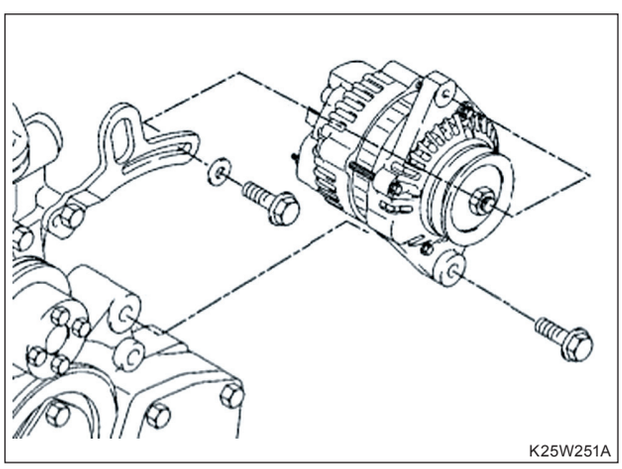
- **재사용할 수 없는 오일은 관련 법규에 따라 처리 할 것.**

6.2.3 냉각팬 및 V-벨트, V-풀리



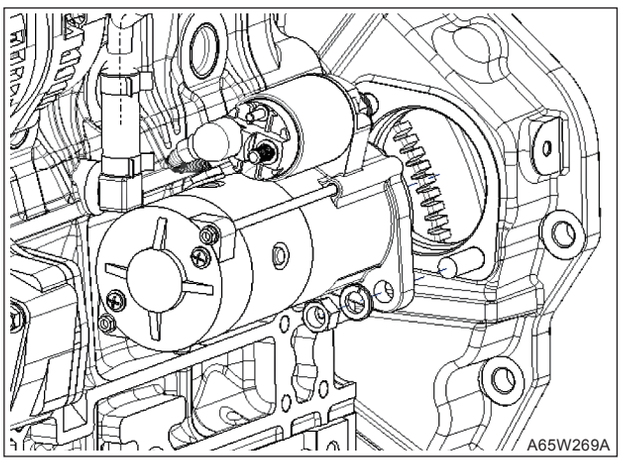
1. 고정볼트를 풀고 냉각팬을 탈거한다.
2. 발전기의 장력 조정볼트 및 고정볼트를 풀고, 발전기를 회전시켜 벨트의 장력을 이완 후 V-벨트를 탈거한다.
3. V-풀리를 탈거한다.

6.2.4 발전기



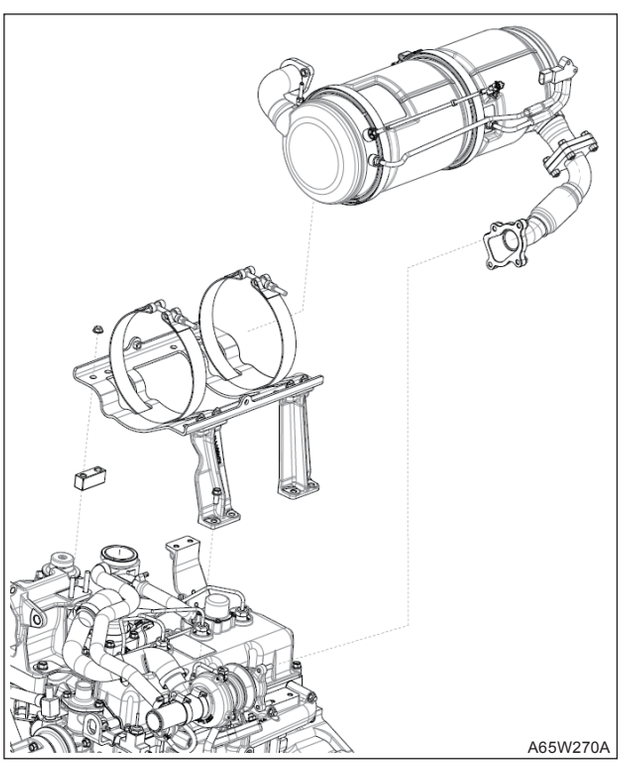
1. 상부 발전기 취부 볼트와 와셔를 탈거한다.
2. 하부 발전기 볼트와 발전기를 탈거한다.

6.2.5 스타터



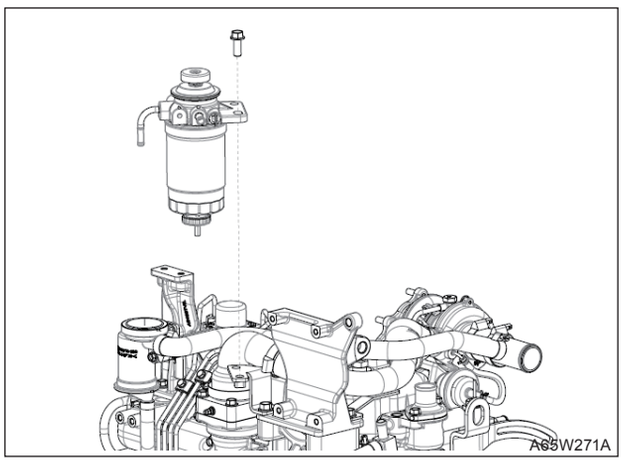
1. 스타터 고정볼트를 푼다.
2. 스타터를 탈거한다.

6.2.6 DPF 시스템



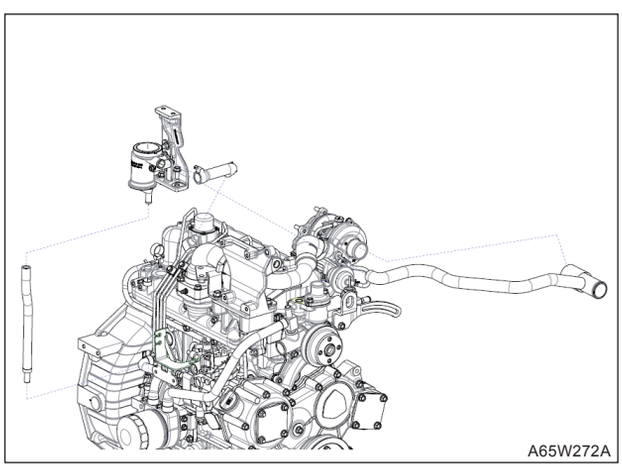
1. 터보차저와 DPF 시스템을 연결하고 있는 너트를 푼다.
2. DPF 시스템 고정 V-클램프를 분리한다.
3. DPF 시스템을 엔진으로부터 탈거한다.

6.2.7 연료필터



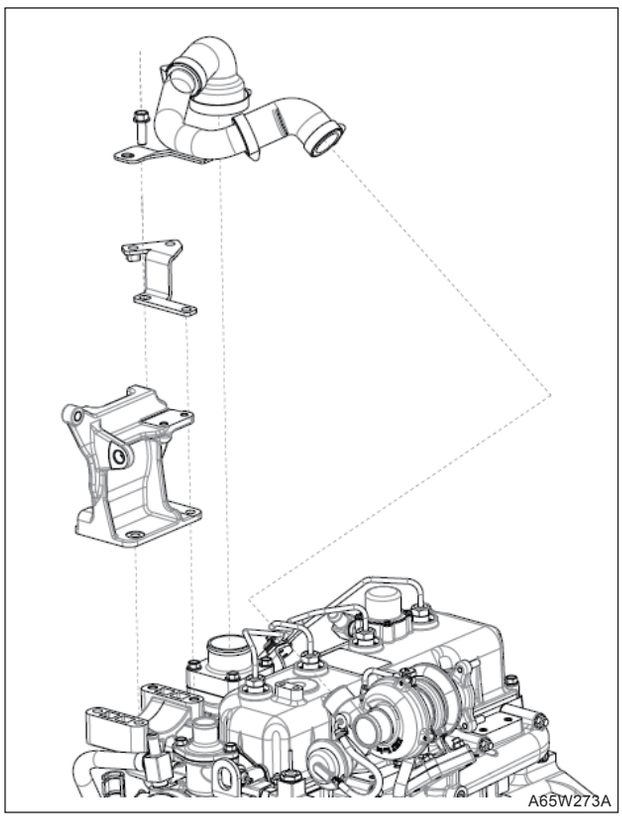
1. 연료필터를 고정하고 있는 볼트를 푼다.
2. 연료분사펌프와 연료필터를 연결하고 있는 호스를 탈거한다.
3. 연료필터를 탈거한다.

6.2.8 CCV 조합



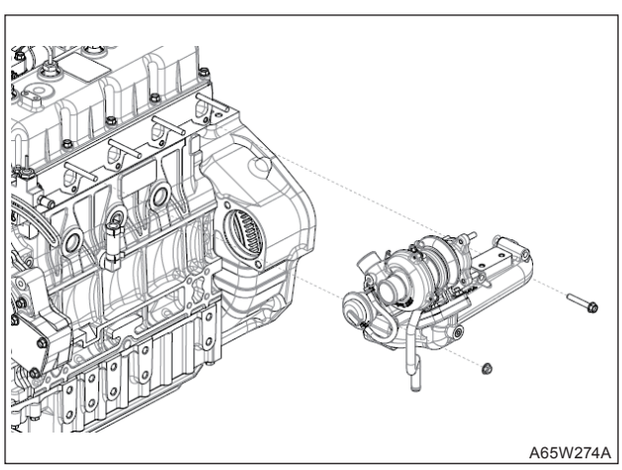
1. 오일 드레인호스(A), 체크밸브와 오일 드레인호스(B)를 탈거한다.
2. 브리더 조인트와 CCV 조합 사이의 리턴 호스를 탈거한다.
3. 터보차저로부터 호스와 브리더 조인트를 탈거한다.
4. 브리더 호스를 탈거한다.
5. DPF 지지대와 CCV 조합을 탈거한다.

6.2.9 흡기호스



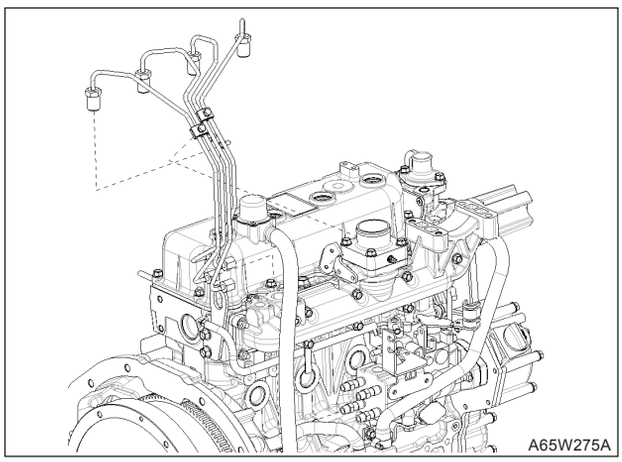
1. 흡기호스를 고정하고 있는 클램프를 느슨하게 풀어준다.
2. 흡기호스를 탈거한다.
3. 연료필터 브라켓을 탈거한다.
4. 콤프레셔 브라켓을 탈거한다.

6.2.10 배기 매니폴드 및 터보차저



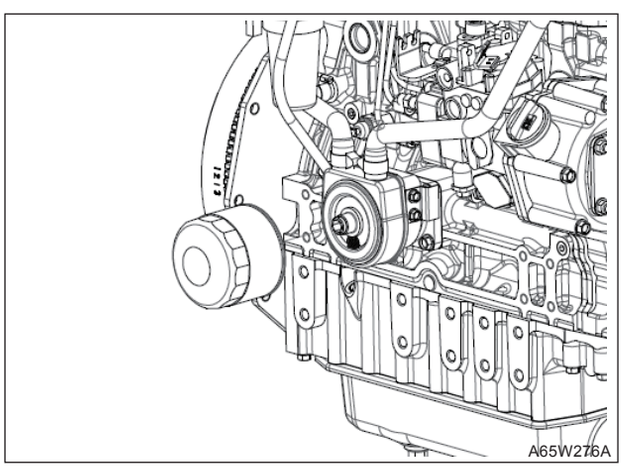
1. 배기 매니폴드를 고정하고 있는 너트를 푼다.
2. 배기 매니폴드와 터보차저 조합을 탈거한다.
3. 사용한 가스켓은 재사용하지 않는다.

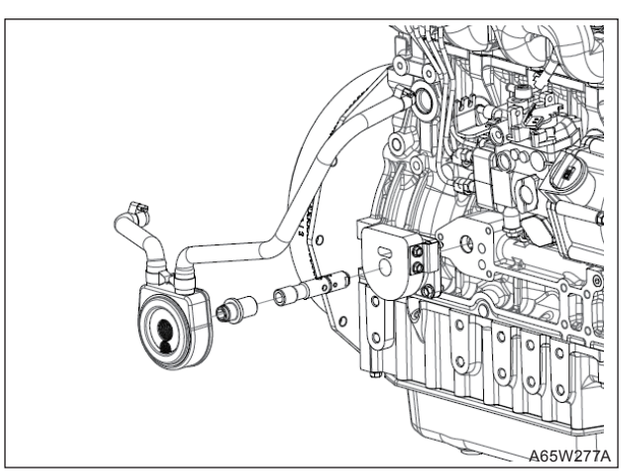
6.2.11 연료 공급라인



1. 연료분사펌프로부터 연료 공급라인을 탈거한다.
2. 클램프로부터 라인 클램프 고정볼트를 푼다.
3. 인젝터로부터 고압라인을 탈거한다.

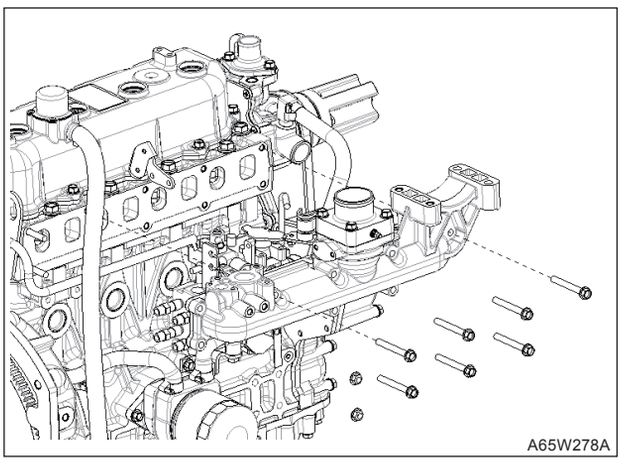
6.2.12 오일쿨러 및 오일필터





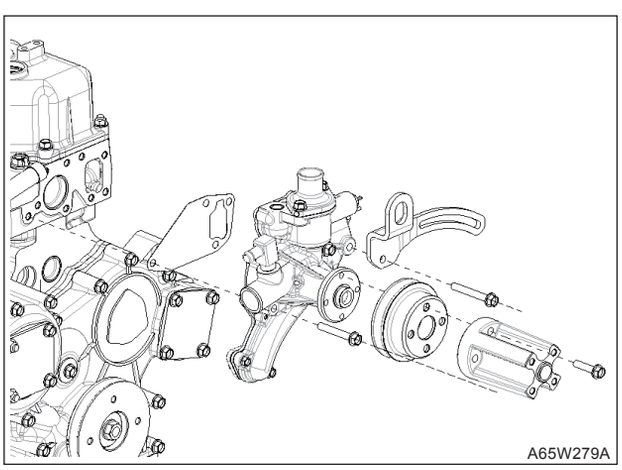
1. 오일필터 렌치를 이용하여 오일필터를 탈거한다.
2. 오일쿨러 및 냉각수 호스를 탈거한다.

6.2.13 흡기 매니폴드



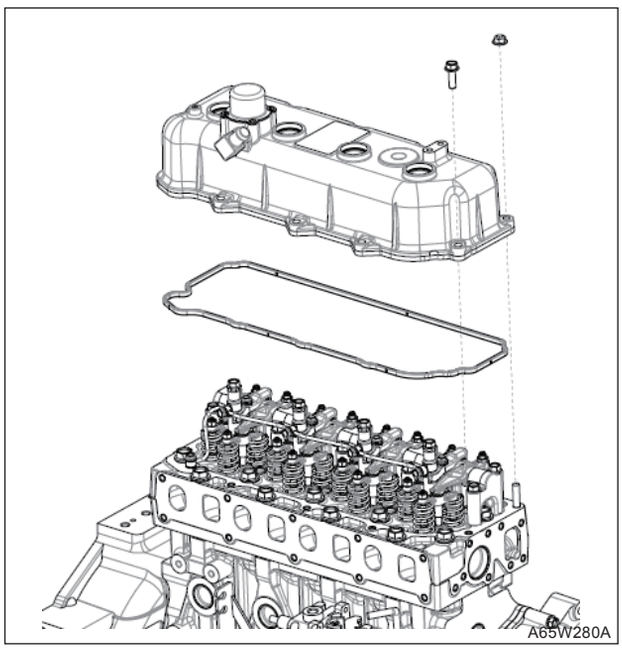
1. 흡기 매니폴드를 고정하고 있는 볼트 및 너트를 푼다.
2. 흡기 매니폴드를 탈거한다.
3. 패킹을 탈거하고 패킹 장착면은 스크레이퍼 등을 이용하여 깨끗하게 제거한다.
4. 사용한 패킹은 재사용하지 않는다.

6.2.14 냉각수 펌프



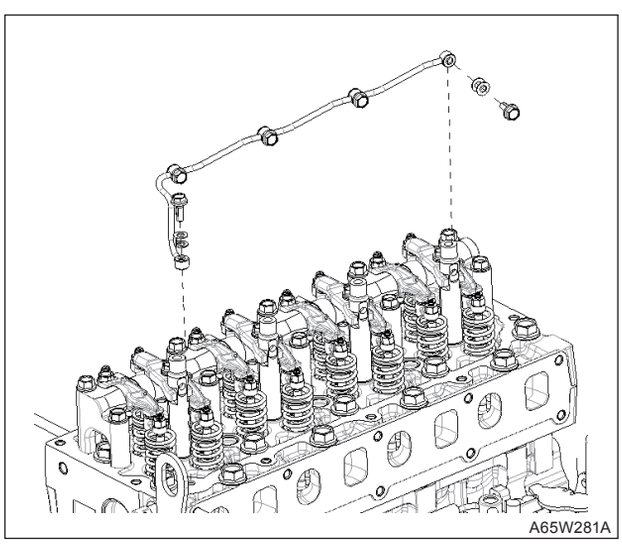
1. V-풀리 및 스페이서를 고정하고 있는 볼트를 푼다.
2. 냉각수 펌프를 고정하고 있는 볼트를 푼다.
3. 냉각수 펌프를 탈거한다.
4. 패킹은 재사용하지 않는다.

6.2.15 헤드커버



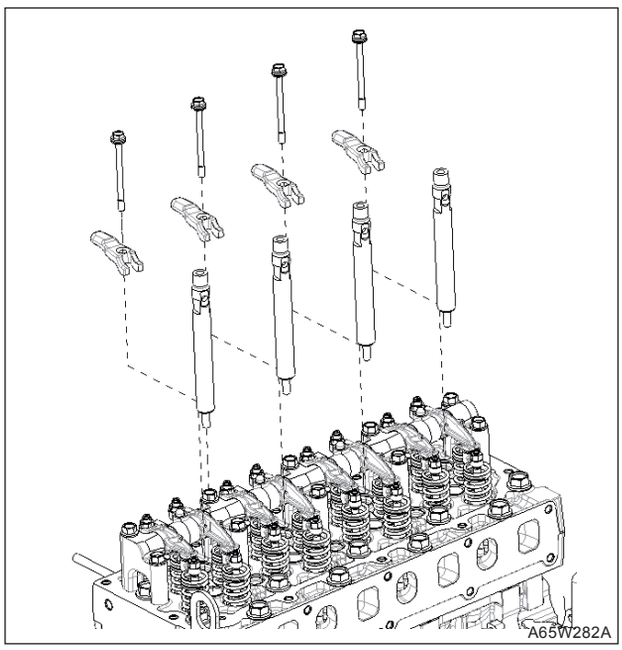
1. 헤드커버를 고정하고 있는 볼트 및 너트를 푼다.
2. 헤드커버를 탈거한다.
3. 패킹(헤드커버)은 재사용하지 않는다.

6.2.16 연료 퇴유라인



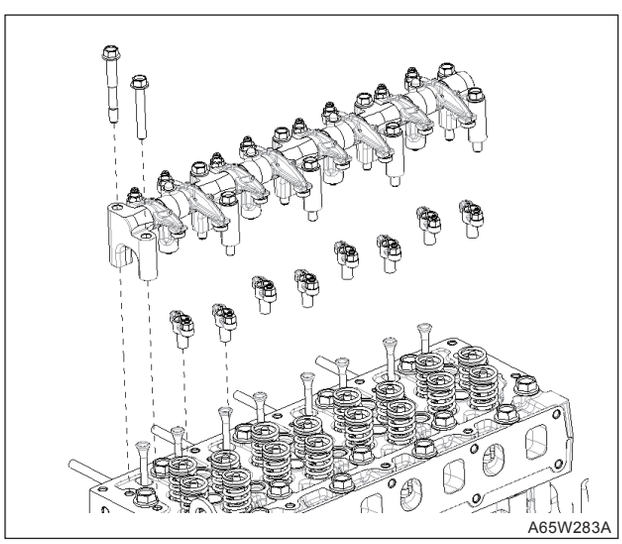
1. 퇴유 파이프를 고정하고 있는 볼트를 푼다.
2. 퇴유 파이프를 탈거한다.
3. 동패킹은 재사용하지 않는다.

6.2.17 연료분사밸브 조합(인젝터)



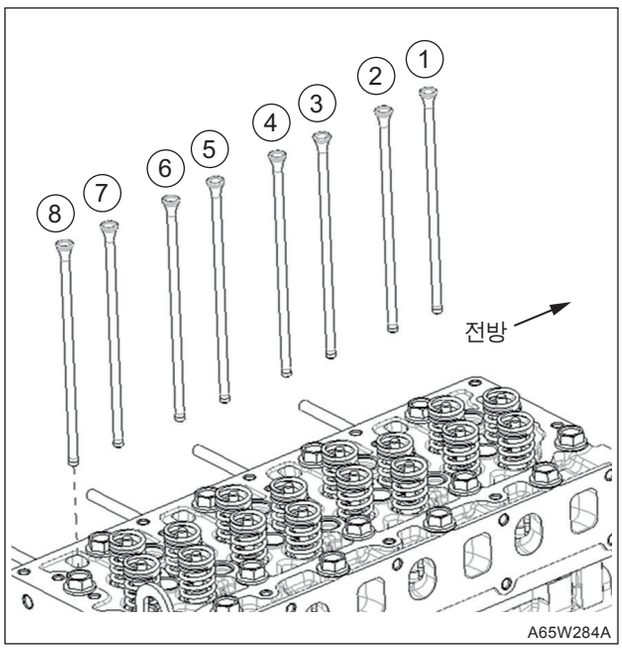
1. 인젝터 클램프를 고정하고 있는 볼트를 풀고 인젝터 클램프를 탈거한다.
2. 연료분사밸브를 탈거한다.(분해 시 노즐의 손상에 유의할 것)
3. 실링 와셔는 재사용하지 않는다.
4. 탈거한 부품은 각 실린더 별로 순서대로 구분 및 관리한다.

6.2.18 로커암 조합



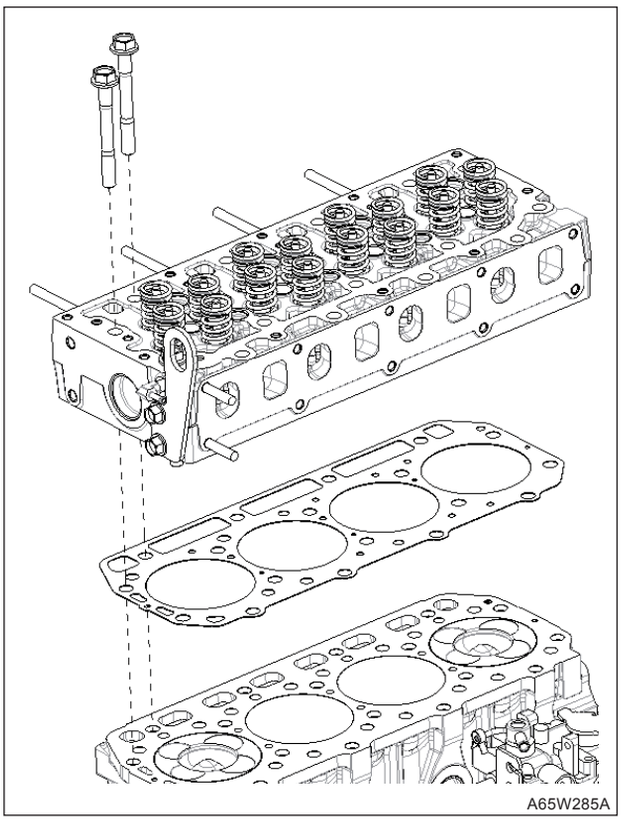
1. 로커암 서포트를 고정하고 있는 볼트를 푼다.
2. 로커암 조합을 탈거한다.
3. 탈거한 부품은 각 실린더 별로 순서대로 구분 및 관리한다.

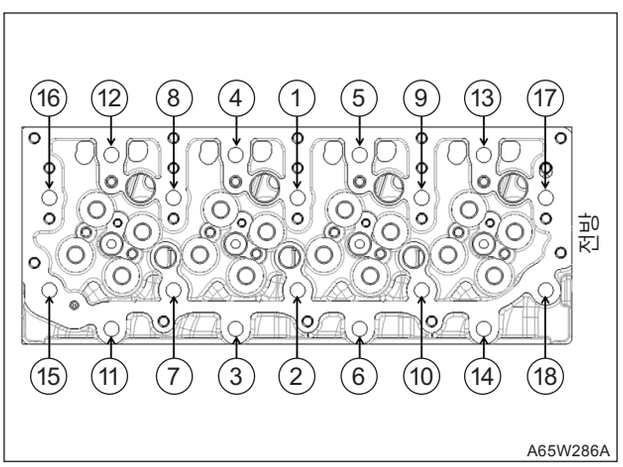
6.2.19 푸시로드



1. 푸시로드를 탈거한다.
2. 탈거한 부품은 각 실린더 별로 순서대로 구분 및 관리한다.

6.2.20 실린더헤드

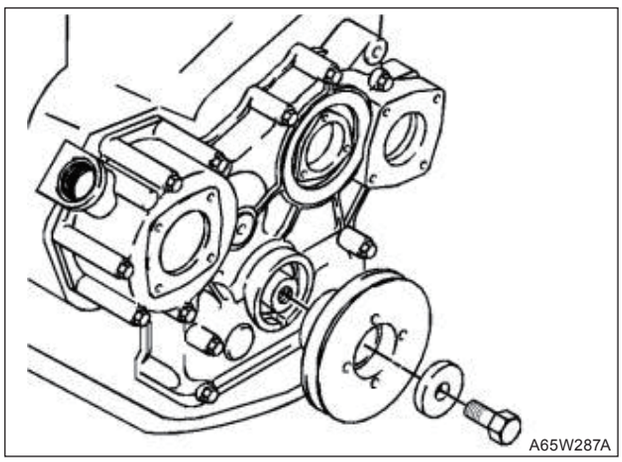




1. 실린더헤드 고정볼트를 외곽부터(조립의 역순)
2. 단계별로 풀고 실린더헤드를 탈거한다.
3. 실린더헤드 가스켓을 떼어내고, 실린더헤드와 실린더 블록의 이물질을 깨끗하게 제거한다.
4. 가스켓(실린더헤드)은 재사용하지 않는다.

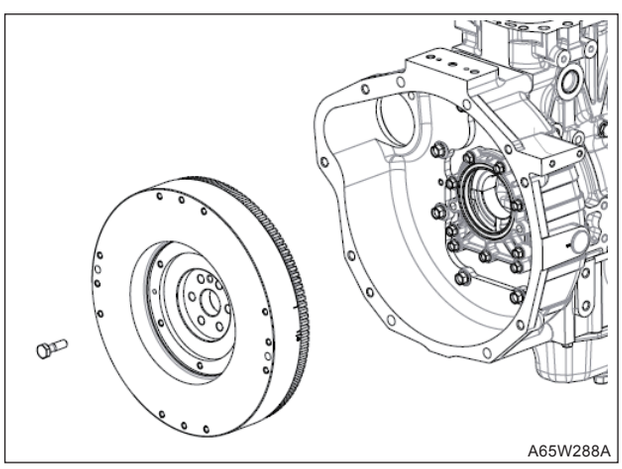
⚠ 주 의
• 실린더헤드 및 실린더 블록면이 손상되지 않게 주의할 것

6.2.21 크랭크 V-풀리



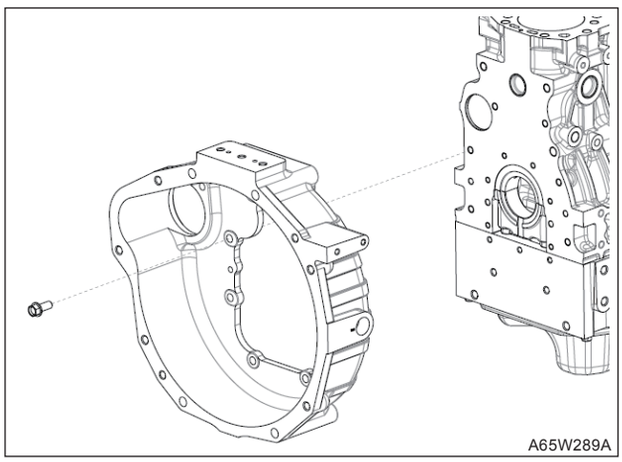
1. 크랭크 V-풀리를 고정하고 있는 볼트 및 와셔를 탈거한다.
2. 특수공구(기어 풀러)를 이용하여 크랭크 V-풀리를 탈거한다.

6.2.22 플라이휠



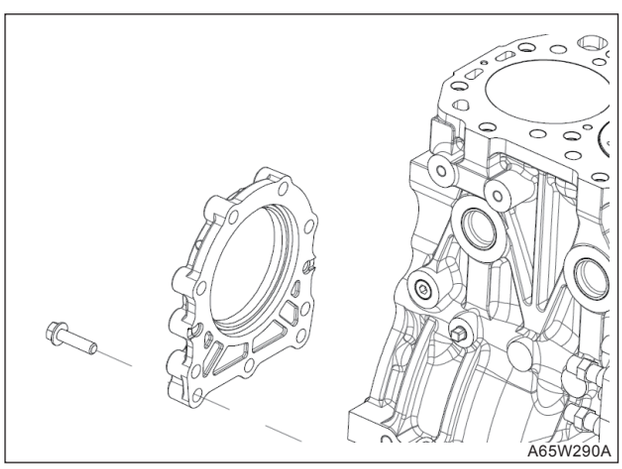
1. 플라이휠을 고정하고 있는 볼트를 푼다.
2. 플라이휠을 탈거한다.

6.2.23 플라이휠 하우징



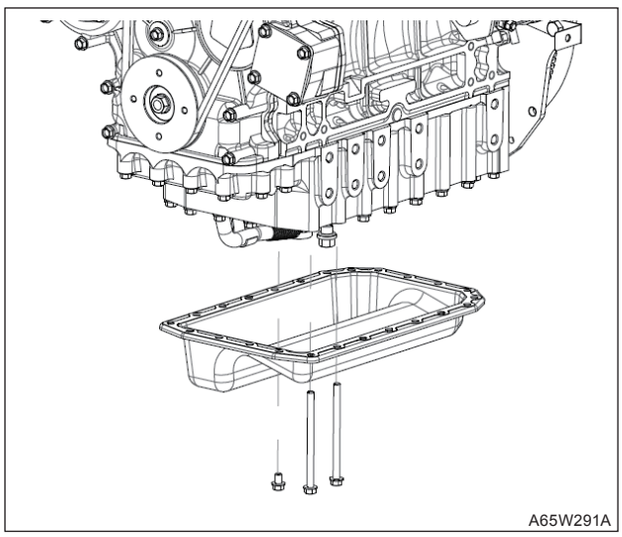
1. 플라이휠 하우징을 고정하고 있는 볼트를 푼다.
2. 플라이휠 하우징을 탈거한다.

6.2.24 오일씰 하우징



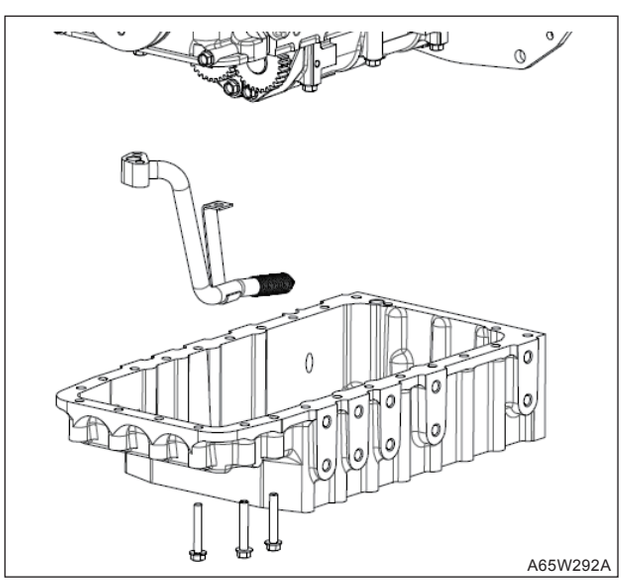
1. 오일씰 하우징을 고정하고 있는 볼트를 푼다.
2. 오일씰 하우징을 탈거한다.
3. 오일씰 하우징 및 실린더 블록의 액상 가스켓을 깨끗이 제거한다.

6.2.25 오일팬



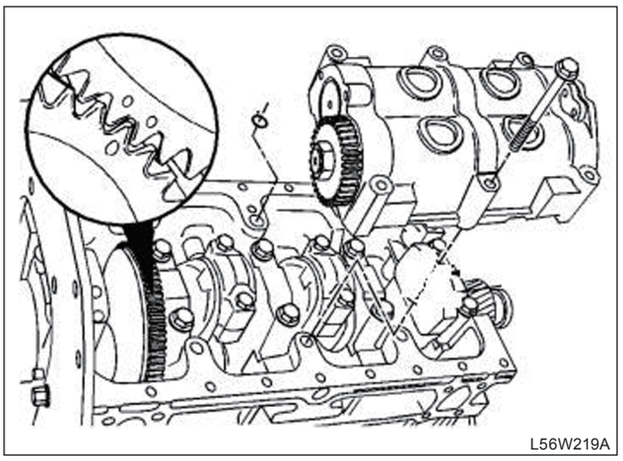
1. 오일팬 고정볼트를 푼다.
2. 오일팬을 탈거한다.
3. 오일팬과 오일팬 아답터부의 액상 가스켓을 깨끗이 제거한다.

6.2.26 프레임 및 오입 흡입관



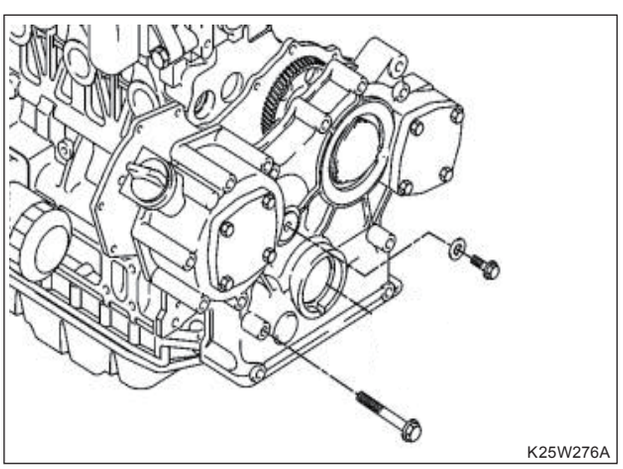
1. 프레임을 고정하고 있는 볼트를 푼다.
2. 프레임을 탈거한다.
3. 프레임 상면과 실린더 블록면의 액상 가스켓을 깨끗이 제거한다.
4. 오일 흡입관을 고정하고 있는 볼트를 푼다.
5. 오일 흡입관과 패킹을 탈거한다.

6.2.27 2차 밸런스



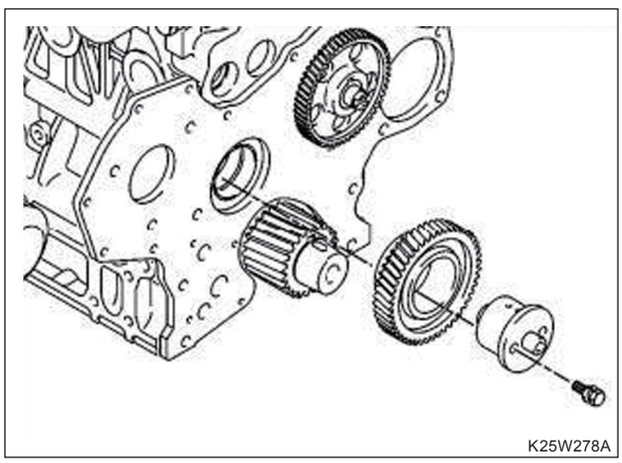
1. 2차 밸런스를 고정하고 있는 볼트를 푼다.
2. 2차 밸런스와 O-링를 탈거한다.

6.2.28 기어케이스



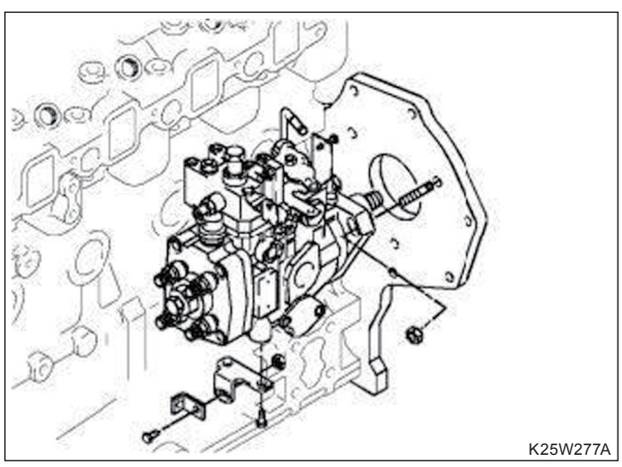
1. 기어케이스를 고정하고 있는 볼트를 푼다.
2. 기에케이스를 탈거한다.
3. 기어케이스 및 플랜지(기어케이스)의 액상 가스켓을 깨끗이 제거한다.

6.2.29 아이들 기어 및 아이들 기어 축



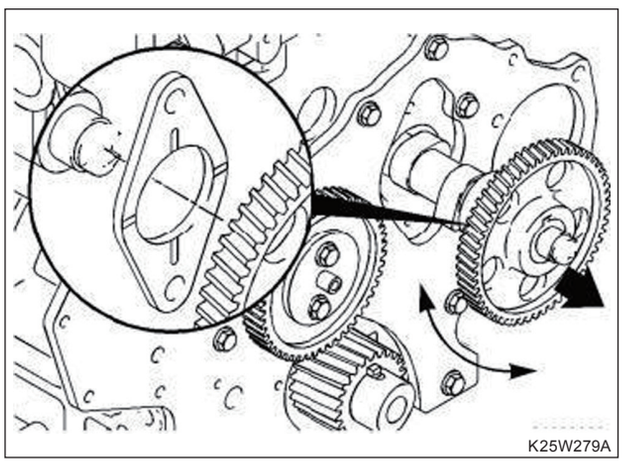
1. 아이들 기어와 축을 고정하고 있는 볼트를 푼다.
2. 아이들 기어 및 축을 탈거한다.

6.2.30 연료분사펌프



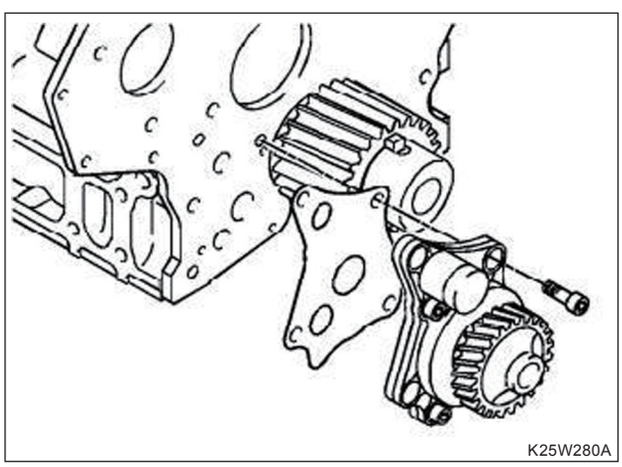
1. 연료분사펌프 기어 고정너트 및 와셔를 탈거한다.
2. 연료분사펌프 지지 브라켓 고정볼트 및 지지 브라켓을 탈거한다.
3. 연료분사펌프로부터 기어를 탈거한다.
4. 연료분사펌프를 탈거한다.

6.2.31 캠축 조합



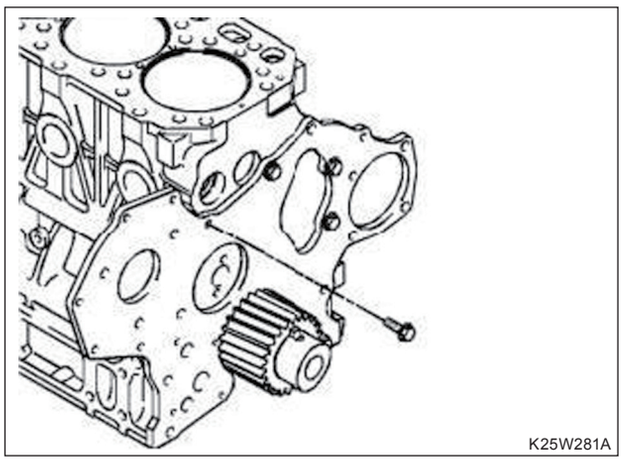
1. 캠축 조합을 회전시켜 스러스트 베어링 고정볼트를 푼다.
2. 캠축이 손상되지 않도록 천천히 회전시키면서 탈거한다.

6.2.32 오일펌프 조합



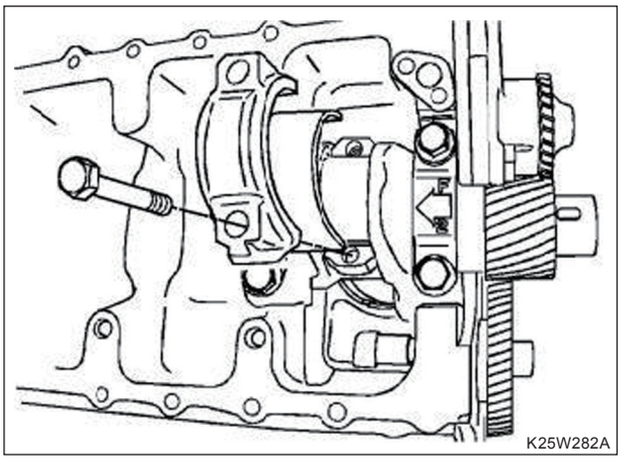
1. 육각렌치를 이용하여 고정볼트를 푼다.
2. 오일펌프를 탈거한다.
3. 오일펌프와 패킹을 분리한다.
4. 패킹은 재사용하지 않는다.

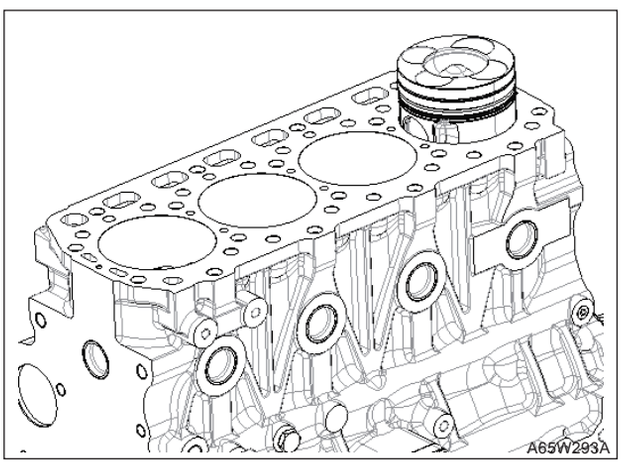
6.2.33 기어케이스 플랜지



1. 기어케이스 플랜지를 고정하고 있는 볼트를 푼다.
2. 기어케이스 플랜지를 탈거한다.
3. 기어케이스 플랜지의 액상 가스켓을 깨끗이 제거한다.

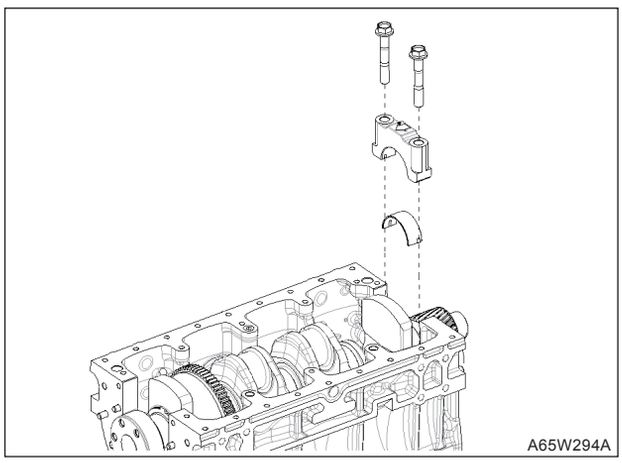
6.2.34 피스톤 및 커넥팅 로드

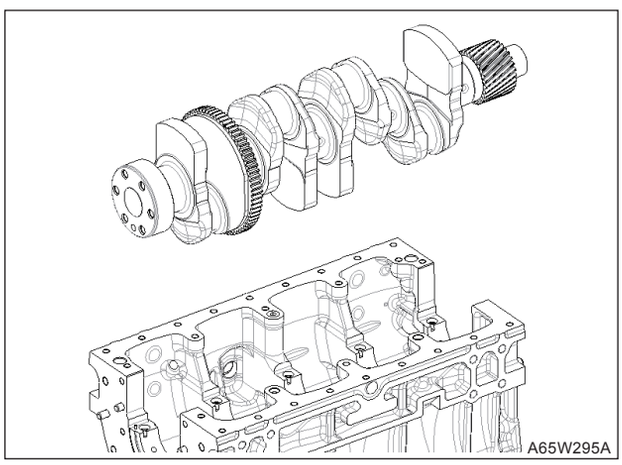




1. 커넥팅 로드 고정볼트를 조립의 역순으로 탈거한다. (분해 시 토크렌치를 이용하여 탈거한다.)
2. 커넥팅 로드 캡을 분리한다.
3. 피스톤 조합을 크랭크 측에서 실린더헤드 방향으로 밀어서 피스톤 조합을 탈거한다.
4. 크랭크 핀 베어링을 탈거한다.
5. 분해된 부품은 각 실린더 별로 구분 및 관리한다.

6.2.35 크랭크축





1. 베어링 캡 고정볼트를 조립의 역순으로 탈거한다. (실린더헤드 볼트 분해와 동일한 방법 적용)
2. 베어링 캡을 순서대로 탈거한다.
3. 크랭크축을 탈거한다. 분해된 크랭크축은 손상이 가지 않도록 보관한다.
4. 메인 베어링을 탈거한다. (분해한 메인 베어링은 재사용하지 않는다.)
5. 분해된 부품은 각 실린더 별로 구분 및 관리한다.

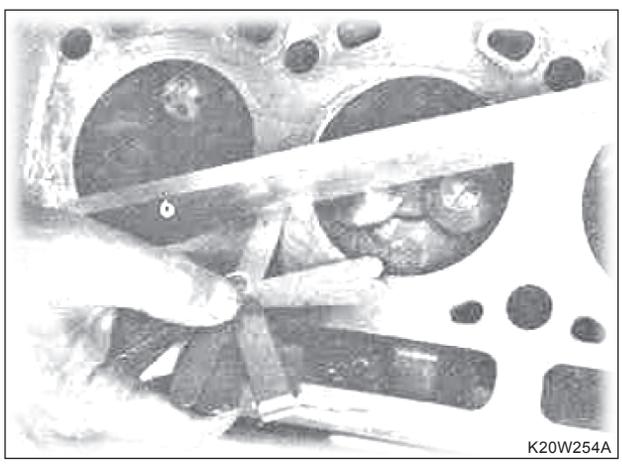
6.3 주요 부품의 검사 및 정비

6.3.1 실린더헤드

분해

1. 밸브 코터, 스프링, 리테이너를 밸브 스프링 분해공구를 이용하여 분해한다.
2. 흡·배기 밸브를 탈거한다.
3. 분해한 부품은 실린더 별로 구분하여 보관한다.

실린더헤드의 점검



1. 실린더헤드는 세척 전에 물, 가스 등의 누설, 손상, 균열 등이 없는지 확인한다.

• 칼라 체크를 이용하여 헤드 연소면의 균열 등을 확인한다.

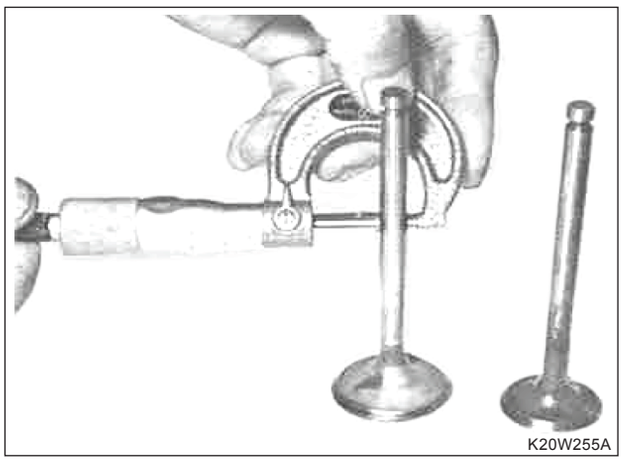
2. 육안으로 발견할 수 없는 균열이나 손상은 수압 시험이나 자분 탐상 시험을 통하여 점검한다.
3. 실린더헤드 가스켓 면에 가스 누설 등이 있는 경우는 실린더헤드 밑면의 평면도를 측정한다.

• 허용한계 이상 어긋나 있으면 실린더헤드를 교환한다.

기준치수	0.03 mm 이하
허용한계	0.15 mm 이상

흡기배기 밸브 및 밸브 가이드

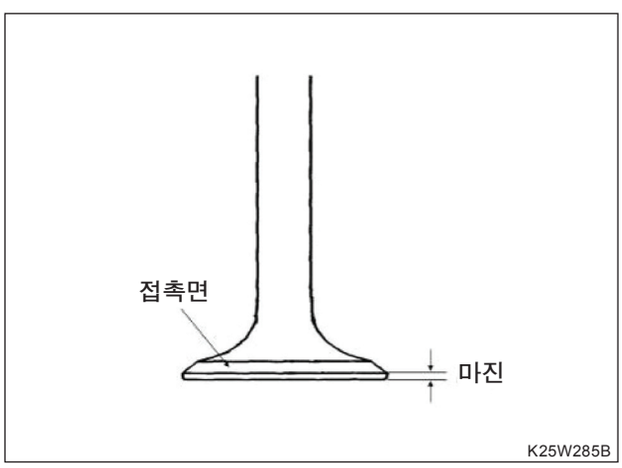
▶ 밸브


K20W255A

- 밸브 스템 외경을 측정하고 마모가 허용한계 이상이면 밸브를 교환한다.

	기준치수	허용한계
흡기 밸브	6.975 ~ 6.965 mm	6.9 mm
배기 밸브	6.975 ~ 6.965 mm	6.9 mm

▶ 밸브 시트 접촉면

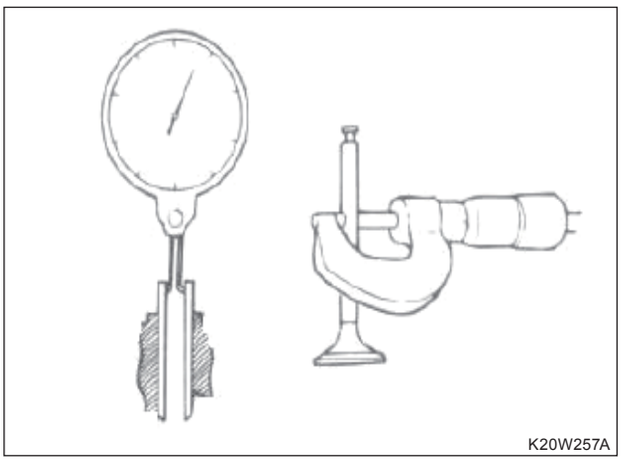


K25W285B

- 밸브 시트 접촉면을 점검하여 필요시 연마지로 수정하고, 손상이 심한 것은 교환한다.
- 마진(밸브 헤드 두께)을 측정하여 허용한계 이하이면 교환한다.

기준치수	1.05 ~ 1.35 mm
허용한계	0.5 mm

▶ 밸브가이드


K20W257A

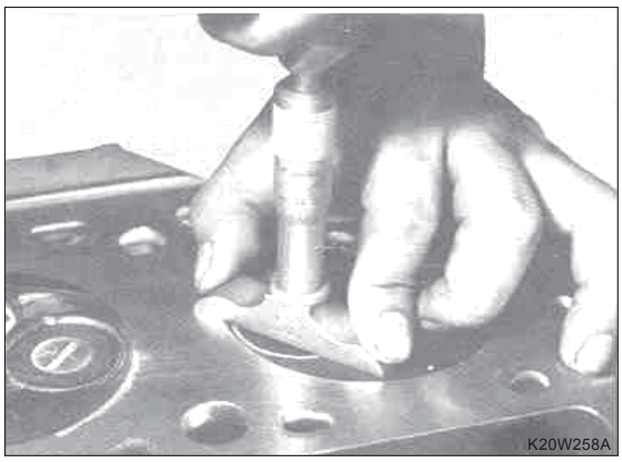
- 밸브가이드와 밸브 스템의 간극을 측정한다.

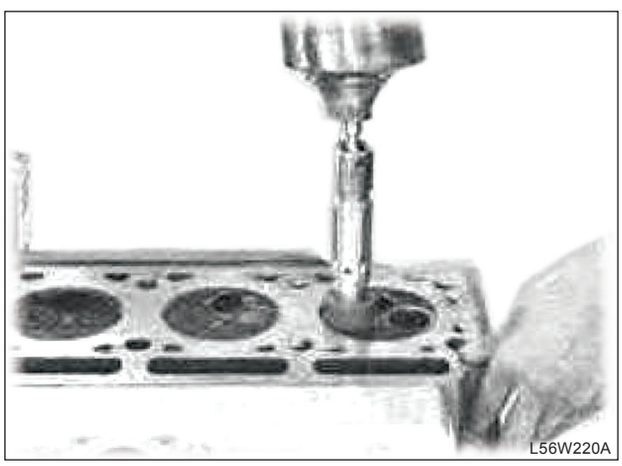
  밸브 간극이 허용한계를 넘으면 밸브 또는 밸브가이드 또는 양쪽 모두를 교환한다.

기준치수	0.025 ~ 0.050 mm
허용한계	0.15 mm

- 밸브가이드는 밸브시트와 함께 동시 가공하여야 한다. (밸브가이드는 프레스를 이용 조립할 것)
- 밸브가이드 내경: 7.000 ~ 7.015 mm
- 밸브가이드의 헤드면에서 돌출량: 9 mm

▶ 밸브시트





밸브 단차를 측정하여 들어간 양이 허용한계 값을 넘으면 밸브시트를 교환한다.

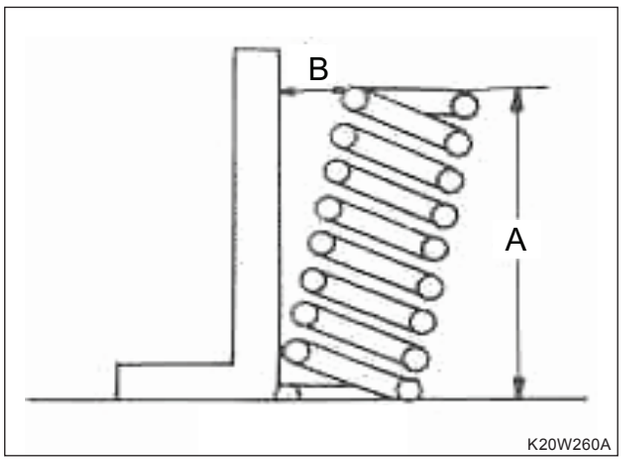
기준치수	0.7 mm
허용한계	1.0 mm

• 밸브시트의 수정

1. 밸브시트를 수정할 때는 필요시 밸브가이드를 교환한다.
2. 특수공구 또는 밸브 그라인더를 사용하여 시트폭, 시트 각도가 규정의 형상으로 되도록 수정한다.

흡기밸브 시트 각도	배기밸브 시트 각도
40°	60°

▶ 밸브스프링



밸브 스프링의 직각도, 자유장, 변형 등은 밸브 스템 편마모 등 손상의 직접적인 원인이므로 분해할 때 반드시 확인한다. 규정치수에 적합하지 않으면 교환한다.

구분	기준치수	허용한계
자유장(A)	41.16 mm	-
기울기(B)	-	-
스프링하중	1.25 kg / 1 mm	-

▶ 실린더헤드 조립

1. 실린더헤드를 깨끗이 세척한다.
2. 밸브 스템시일을 신품으로 교환하고, 특수공구를 이용하여 스템시일을 밸브가이드에 조립한다.

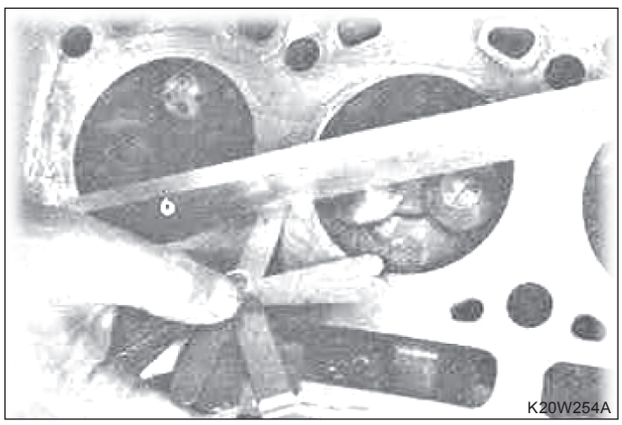
⚠ 주 의
• 스템시일 장착이 불량하면 오일소모가 증대된다.

3. 밸브 스템과 밸브가이드에 오일을 도포한 후 밸브를 조립한다.
4. 밸브스프링, 밸브 리테이너를 장착한다.
5. 특수공구를 이용하여 밸브 코터를 조립한다.
6. 우레탄 해머로 가볍게 두드려 확인한다.

6.3.2 실린더 블록

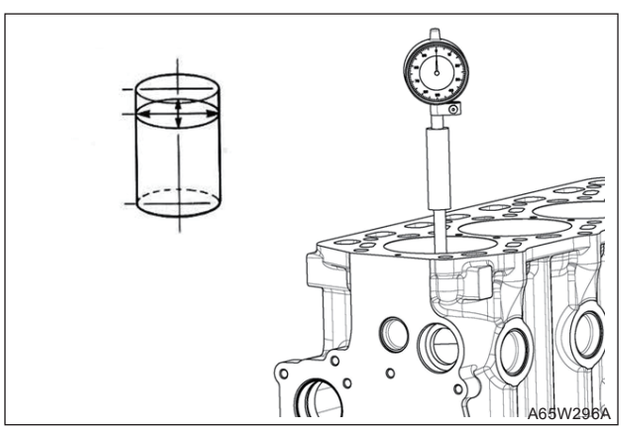
실린더 블록의 점검

▶ **각 부 균열 등의 점검**



- 동파나 전복 등 손상을 입은 경우에는 분해 전에 눈으로 이상 유·무를 확인하고, 이상이 있을 경우에 칼라체크를 실시한다.
- 실린더헤드 볼트부, 나사부 점검: 균열 등
- 균열이나 손상이 심한 경우 실린더블록을 교환하고, 미세한 경우는 수정한다.
- 균열이나 누수 등을 확인하기 위하여 수압시험을 한다. 동파방지 플러그 교환 시는 플러그 외주면에 본드를 도포한다. (Three Bond 1194 또는 상당 제품)

▶ **실린더 내경 측정**



- 실린더 내경의 치수를 측정하여 허용한계 이상인 경우 교환한다.

(mm)

구분	기준치수	허용한계
실린더 내경	90.005 ~ 90.025	-
실린더 진원도	0.0 ~ 0.01	0.03
실린더 원통도	0.0 ~ 0.015	0.03

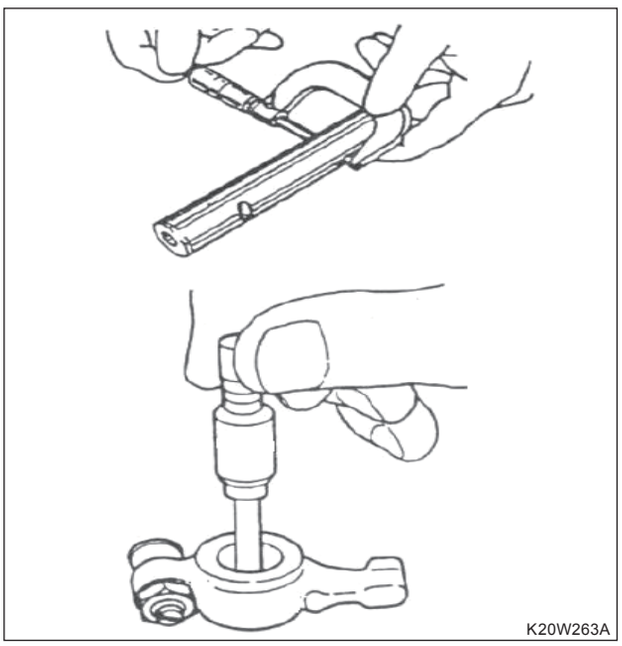
- 측정 위치: 상면 20 mm 구간, 중간부, 하단부의 엔진 전방 및 스러스트부를 측정한다. (평균값)

6.3.3 밸브 장치

밸브 로커암은 밸브의 개폐시기와 직접관계가 있고, 이 개폐시기에 따라 출력 등 엔진 성능이 좌우되므로 정확한 정비가 필요하다.

로커암 검사

▶ **로커암 축 외경 및 로커암 내경**

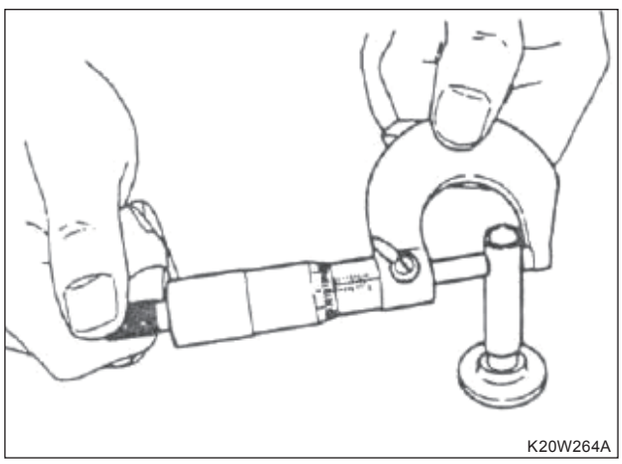


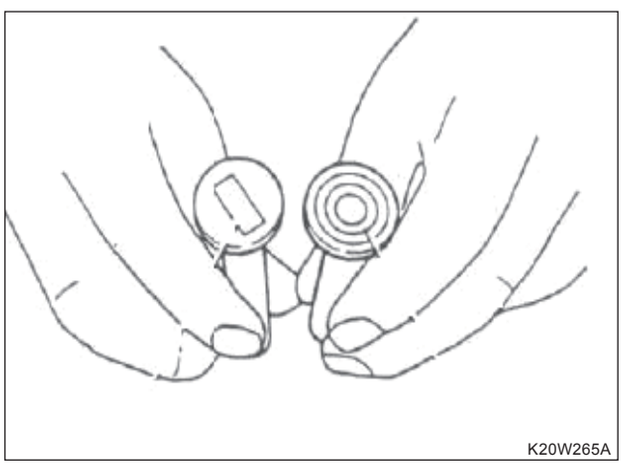
- 축 외경 및 로커암 내경의 치수를 측정하여 허용한계 이상인 경우 교환한다.

(mm)

구분	기준치수	허용한계
축 외경	16.989 ~ 17.00	16.95
로커암 내경	17.016 ~ 17.034	17.09
클리어런스	0.016 ~ 0.045	0.14

▶ 태핏


K20W264A


K20W265A

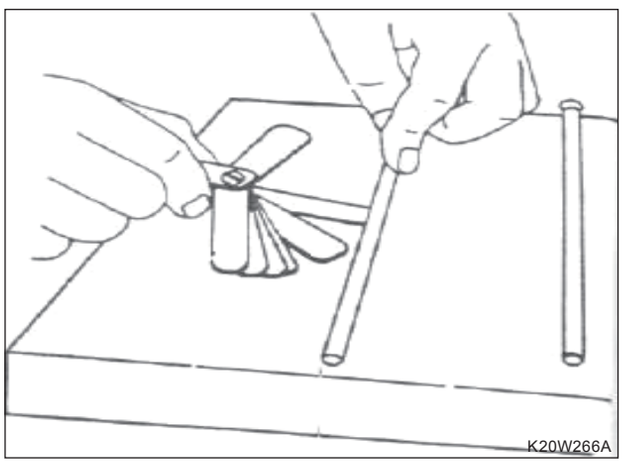
태핏 외경 및 실린더블록의 태핏 구멍을 측정하여 허용한계 이상인 경우 교환한다.

(mm)

구분	기준치수	허용한계
태핏 외경	14.233 ~ 14.249	14.18
가이드 내경	14.265 ~ 14.285	14.30
클리어런스	0.016 ~ 0.052	0.12

- 태핏의 캠축 접촉상태: 편마모가 심하거나 변형, 손상 등이 있을 경우 태핏을 교환한다.

▶ 푸시로드


K20W266A

- 푸시로드는 정반 위에 올려 놓고 간극게이지를 이용하여 휨 정도를 측정하여 허용한계 값을 초과하면 교환한다.

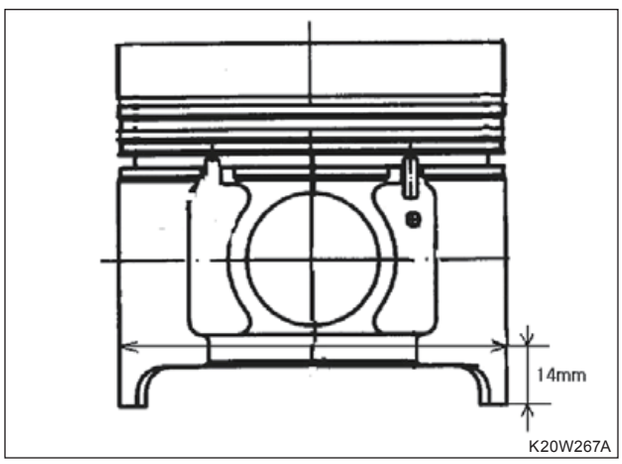
(mm)

허용한계	0.3

6.3.4 피스톤 및 피스톤 링

피스톤의 점검

▶ **피스톤 외경**

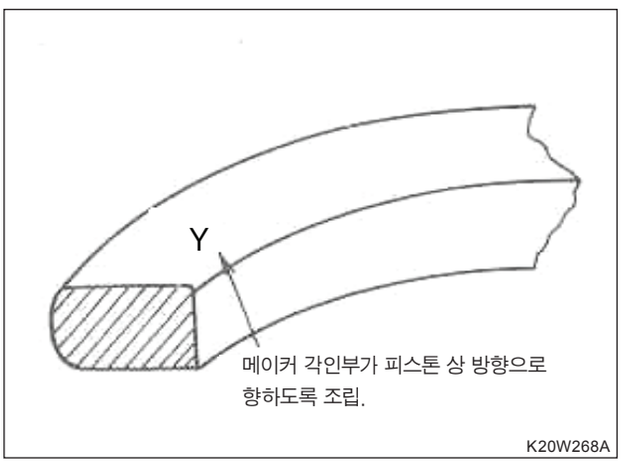


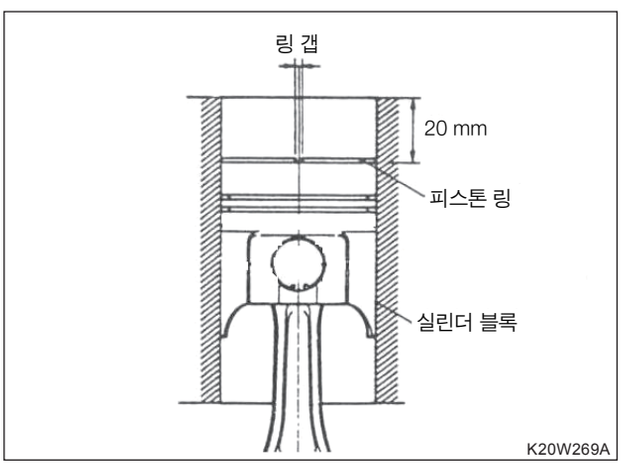
- 각 주요 부위를 측정하여 허용한계 이상일 경우 교환한다
- 외주면에 손상 또는 상처가 있을 경우 교환한다.
- 피스톤 외경

(mm)

구분	기준치수	허용한계
피스톤 외경	89.92 ~ 89.94	89.90
실린더와의 최소 간극	0.065 ~ 0.105	-

▶ **피스톤 링**

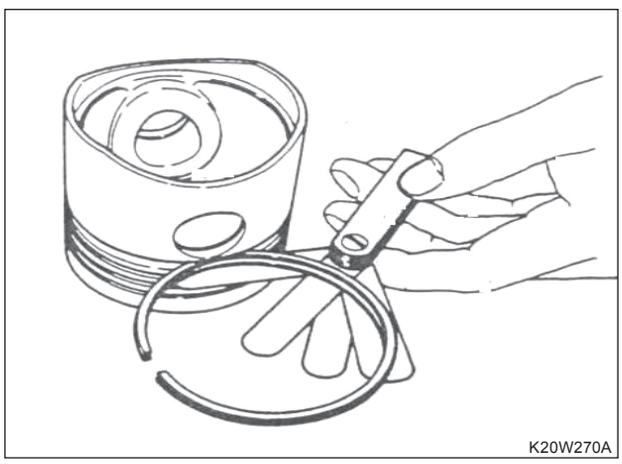




- 피스톤 링을 교환할 때에는 링 홈을 깨끗이 세척하고 링 절개부에 각인되어 있는 메이커 표시가 피스톤 위쪽(Top부)으로 향하도록 조립한 뒤, 원활하게 움직이는지 확인한다. 피스톤 링 조립 시는 링 절개부 방향을 측압부에 위치 하지 않게 하여 120° 어긋나게 조립한다.
- 각 주요 부위를 측정하여 허용한계 이상일 경우 교환한다.
- 피스톤 링의 갭(Gap)을 측정한다.

(mm)

구분	기준치수	허용한계
1번링	0.20 ~ 0.35	1.5
2번링	0.40 ~ 0.55	1.5
오일링	0.20 ~ 0.40	1.5

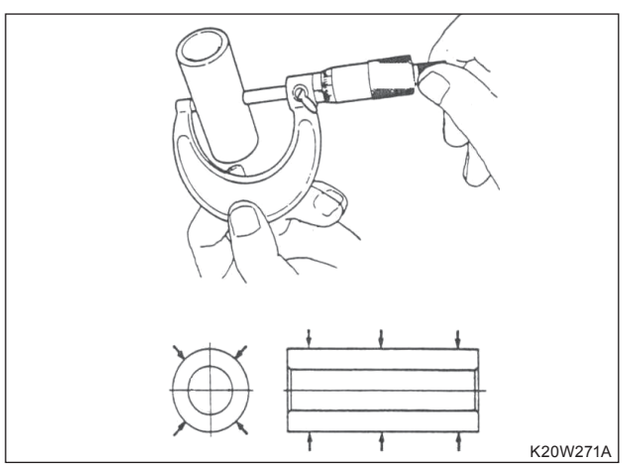

K20W270A

• 피스톤 링과 링홈 간극을 측정한다.

(mm)

구분	기준치수	허용한계
1번링	0.08 ~ 0.12	-
2번링	0.06 ~ 0.10	-
오일링	0.03 ~ 0.07	-

▶ 피스톤 핀

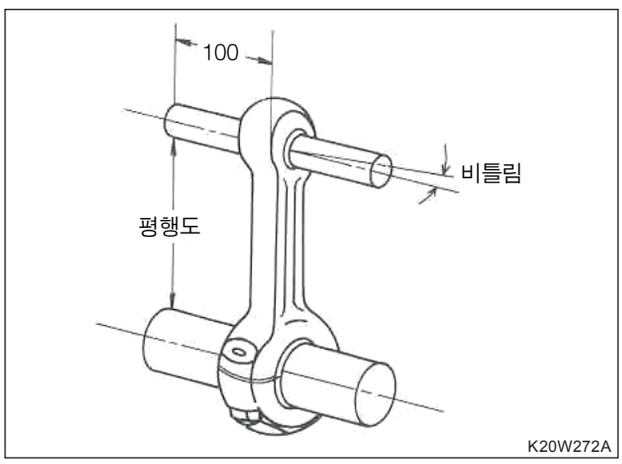

K20W271A

• 각 주요 부위를 측정하여 허용한계 이상으로 마모 되었거나 편마모가 된 경우 교환한다.

(mm)

구분	기준치수	허용한계
피스톤 핀 외경	29.995 ~ 30.0	29.9
핀 부시 내경	30.005 ~ 30.010	30.1
간극	0.005 ~ 0.015	0.12

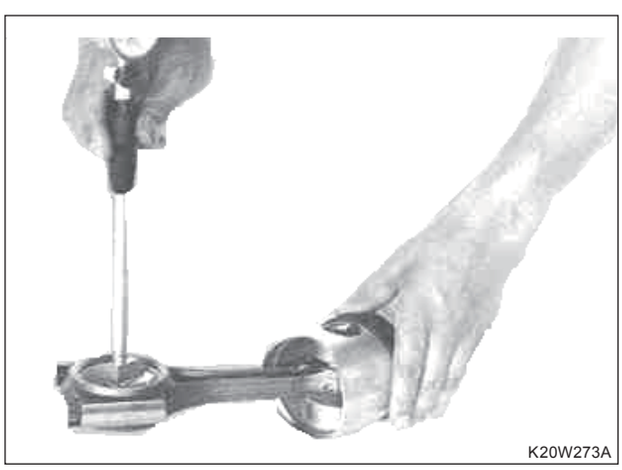
▶ 커넥팅 로드



K20W272A

• 커넥팅 로드의 대단부 및 소단부의 비틀림 및 평행도를 측정하여 허용한계 이상일 경우 교환한다.

구분	기준치수	허용한계
비틀림 및 평행도	100 mm에 0.05 mm	0.08 mm


K20W273A

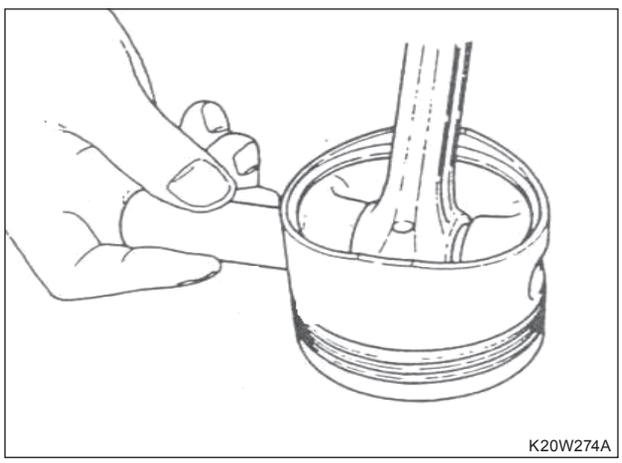
• 커넥팅 로드 대단부 점검

(mm)

구분	기준치수	허용한계
대단부 내경	53.0 ~ 53.019	-
메탈 두께	1.487 ~ 1.500	-
크랭크 핀 외경	49.950 ~ 49.964	49.91
오일 간극	0.036 ~ 0.095	0.15

• 측정하여 허용한계 이상일 경우 핀 베어링을 교환한다. 필요시 커넥팅 로드를 교환한다.

피스톤의 교환

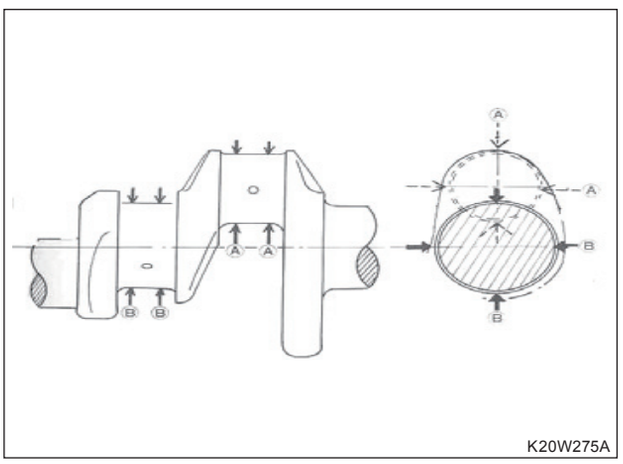


1. 피스톤 링 및 커넥팅 로드 조립 시는 청결을 유지한다.
2. 피스톤 링을 피스톤에 조립 후 원활하게 움직이는지 확인한다.
3. 피스톤 핀 멈춤링을 피스톤 한쪽에 조립한다.
4. 피스톤 핀에 오일을 도포 후 커넥팅 로드를 조립한다.
5. 피스톤 핀 멈춤링을 조립한다.
6. 피스톤 교환 시는 피스톤 핀과 함께 교환한다.

6.3.5 크랭크축

크랭크축의 점검

▶ **크랭크축 저널의 점검**

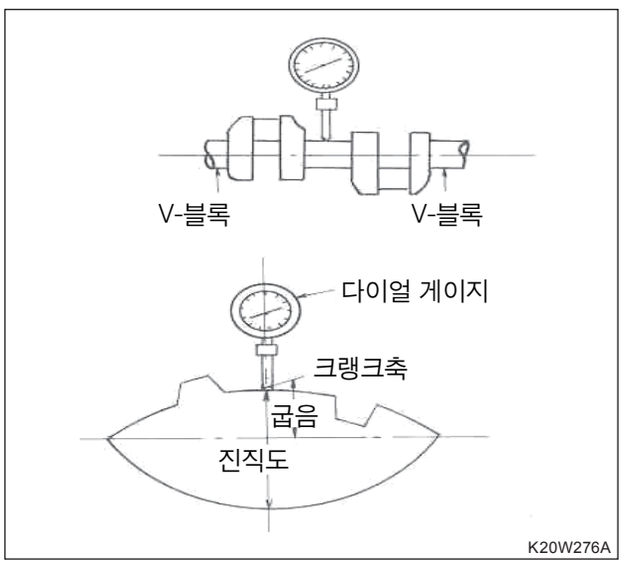


1. 균열이나 손상이 있는 경우는 교환한다.
2. 각 주요 부위를 측정하여 허용한계 이상일 경우 메인 베어링을 교환, 필요시 크랭크축을 교환한다.

(mm)

구분	기준치수	허용한계
크랭크 저널 외경	53.950 ~ 53.964	53.91
메탈 두께	1.987 ~ 2.000	-
오일 간극	0.040 ~ 0.101	0.15

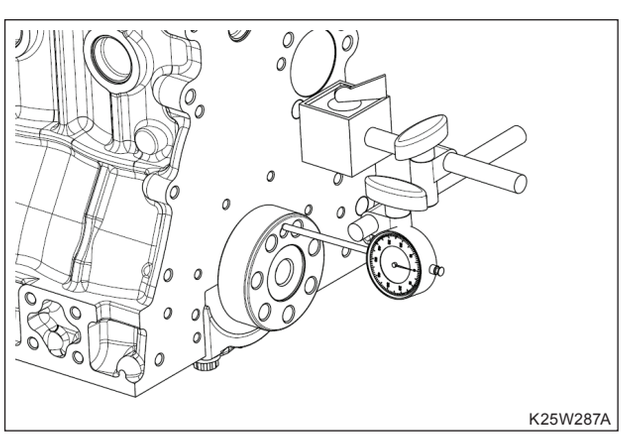
▶ 크랭크축의 굽힘량 점검



1. 크랭크축의 굽힘량을 측정한다.
2. 정반 위에서 크랭크축 양끝의 저널부를 V블록에 고정시키고, 크랭크축을 회전시키면서 다이얼 게이지로 측정하여 크랭크축 중앙부의 진직도가 허용한계 이상일 경우에는 교환한다.

굽힘량 기준치수	0.02 mm 이하

▶ 크랭크축의 사이드 클리어런스 점검



- 크랭크축의 사이드 클리어런스를 측정한다.
- 크랭크축 끝 부분에 마그네틱 베이스를 설치하고 그 위에 다이얼 게이지를 부착하여 크랭크축의 축 방향의 사이드 클리어런스를 측정하여, 허용한계 이상일 경우에는 스러스트 베어링 또는 크랭크축을 교환한다.

구분	기준치수
스러스트 간극	0.09 ~ 0.271 mm

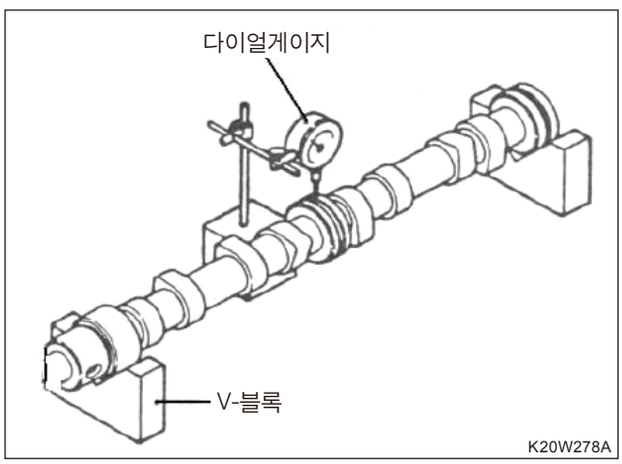
6.3.6 캠축

캠축의 점검

▶ 캠축 외관의 점검

태핏과 캠의 접촉부 마모 및 캠 기어의 손상이 있는지 점검한다.

▶ 캠축의 굽힘량 측정

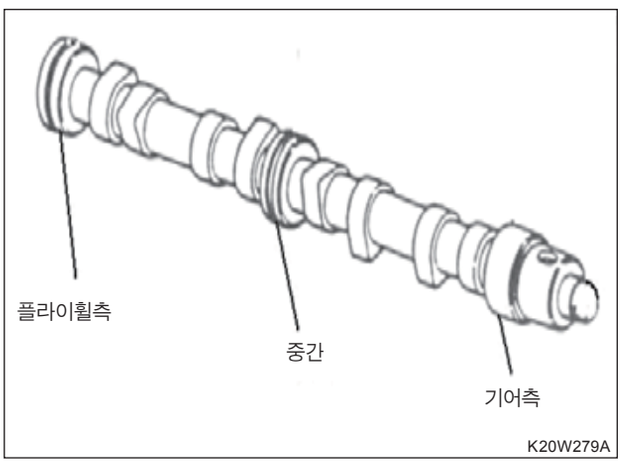


- 캠축의 굽힘량을 측정한다.
- 정반 위에서 캠축 양끝의 저널부를 V블록에 고정시키고, 캠축을 회전시키면서 다이얼 게이지로 캠축의 중앙에서 캠 저널의 흔들림을 측정한다.
- 저널 흔들림의 1/2이 굽힘량이다.

(mm)

구분	기준치수	허용한계
캠축 굽힘량	0.02 이하	0.05

▶ 캠축 저널의 점검

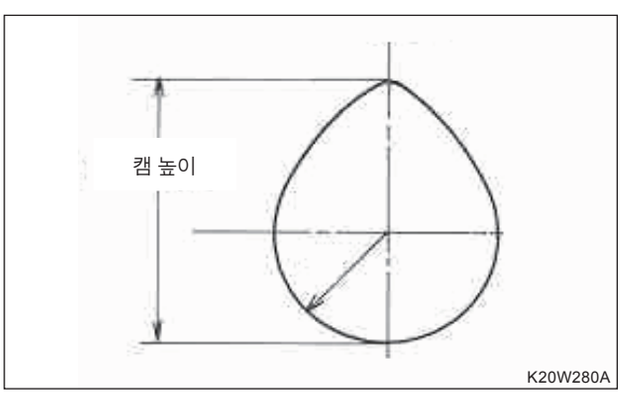


캠축의 외경은 마이크로미터를 이용하여 측정한다. 오일 간극은 실린더블록의 캠축 내경을 실린더 게이지를 이용하여 측정한 후 캠축 외경과의 차이를 계산한다.

(mm)

구분		기준치수	
기어측	캠축 외경	44.916 ~ 44.930	44.89
	오일 간극	0.07 ~ 0.13	-
중간	캠축 외경	44.950 ~ 44.964	44.86
	오일 간극	0.066 ~ 0.110	-
플라이휠측	캠축 외경	44.950 ~ 44.964	44.89
	오일 간극	0.066 ~ 0.110	-

▶ 흡·배기 캠 높이의 점검



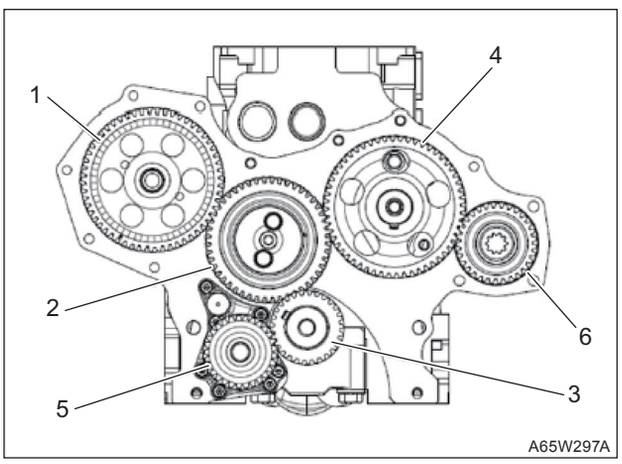
(mm)

구분		기준치수
캠 높이	흡기	37.203
	배기	38.327

6.3.7 각 기어

기어의 점검

▶ 각 기어의 점검



(1) 연료분사펌프 기어 (56T)
(2) 아이들 기어 (49T)
(3) 크랭크축 기어 (28T)
(4) 캠축 기어 (56T)
(5) 오일펌프 기어 (29T)
(6) 유압펌프 기어 (31T)

각 기어의 치면을 점검하고, 손상, 마모 등이 있을 경우에는 교환한다.

▶ 기어 백래쉬 측정

(mm)

백래쉬	크랭크 기어, 캠축 기어 아이들 기어, 분사펌프 기어	0.07 ~ 0.15
	유압펌프 구동 기어 오일펌프 기어	0.11 ~ 0.19

▶ 기어 트레인

각 기어의 조립 시는 아이들 기어의 타각 마크 (A, B, C)를 기준으로 크랭크기어는 A, 분사펌프 기어는 B, 캠축 기어는 C 마크를 확인한다.

6.4 엔진 조립

6.4.1 조립 전 주의사항

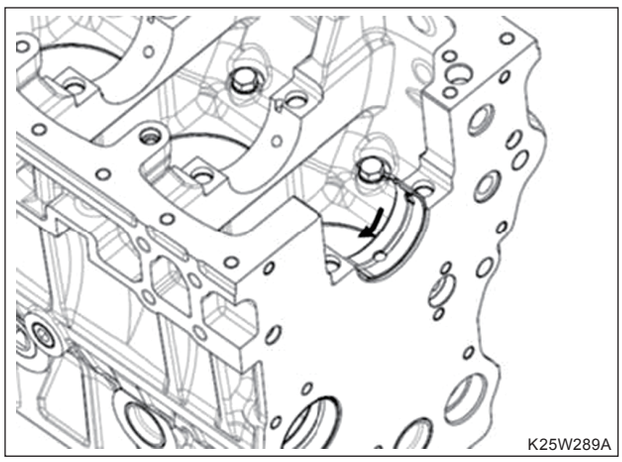
- 분해한 부품들은 깨끗이 세척한다.
- 엔진 조립용 공구 및 지그를 확인한다.
- 교환용 부품을 확인 준비한다. (가스켓, O-링, 패킹 등)
- 엔진 조립 시는 항상 청결을 유지한다.
- 조립 시 정해진 작업방법, 작업순서에 의거 엔진조립을 진행한다.
- 조립 시 각 종 부품은 규정 토크로 작업하며, 구동부의 경우에는 원활한 작동성을 확인한다.
- 조립이 완료된 후에는 누락 부품 등이 없는지 점검한다.

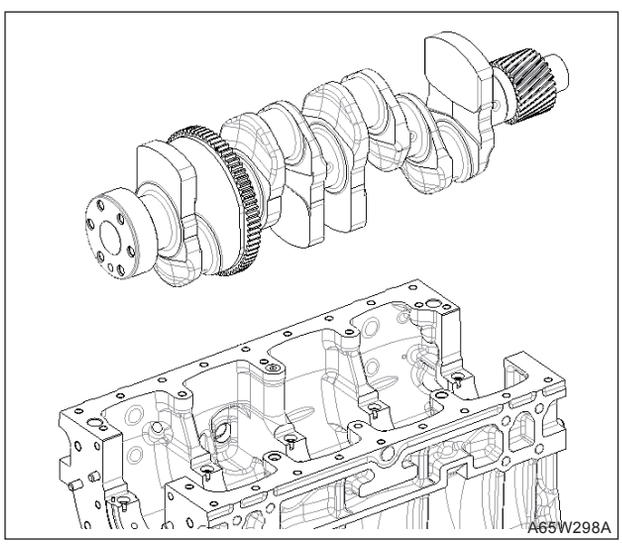
6.4.2 실린더블록

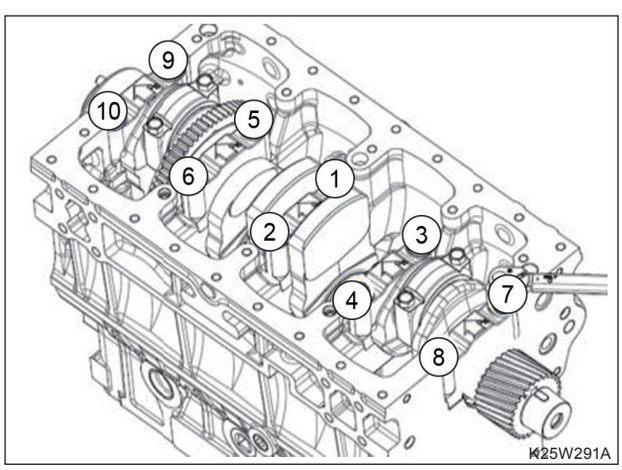
작업대에 실린더블록 헤드면이 밑으로 향하도록 한다.
(헤드면에는 손상이 가지 않도록 보호용 받침대를 놓는다)

6.4.3 크랭크축

조립순서


K25W289A


A65W298A



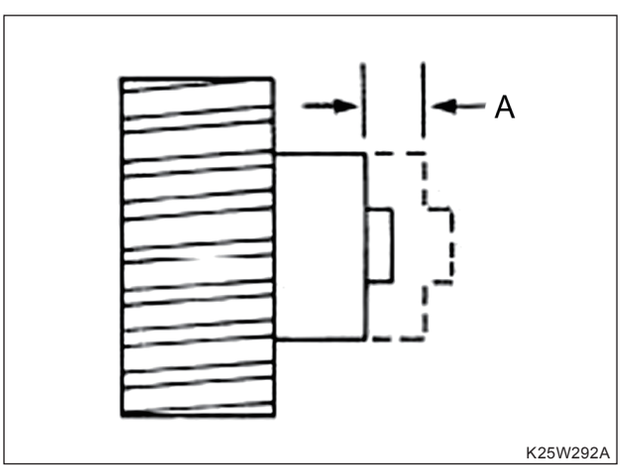
K25W291A

1. 실린더블록의 베어링캡을 제거한다.
2. 실린더 블록 및 베어링 캡에 메인 베어링을 조립한다. 실린더블록 측에는 메인 베어링의 오일 구멍이 있는 것을 조립한다.
3. 청정오일을 크랭크축 저널부에 도포한다.
4. 크랭크축을 실린더블록에 올려놓는다.

⚠ 경 고

- 스러스트 베어링을 오일 홈이 바깥쪽으로 향하도록 위치 시킨 후 조립한다.
- 실린더블록 번호와 베어링 캡 방향이 일치 하도록 한 후 베어링 캡을 조립한다.
- 실린더블록 번호는 기어케이스 면부터 1번임.
- 베어링 캡의 화살표는 플라이휠 방향임.
- 메인 베어링의 볼트의 나사산과 볼트의 헤드를 청정 오일로 가볍게 윤활한다.
- 베어링 캡 볼트를 조임 순서에 따라 규정된 토크로 체결한다.
  1. 베어링 캡 볼트를 가조임한다.
  2. 조립순서(1→10)에 따라 내측부터 조인다.
  3. 조임 토크: 12.5 kg-m
- 크랭크축이 원활하게 회전하는지 확인한다.

크랭크축 사이드 간극 점검

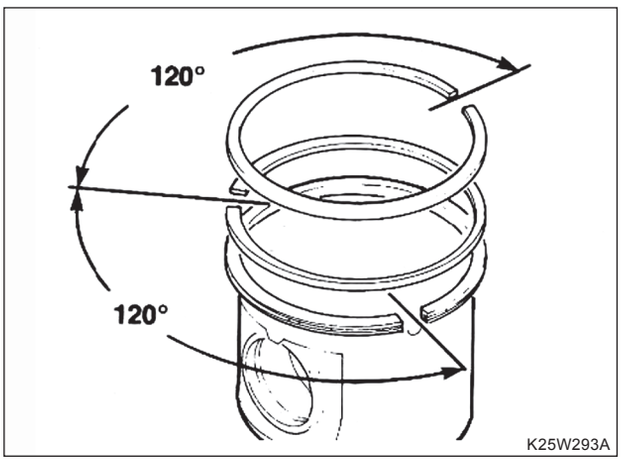


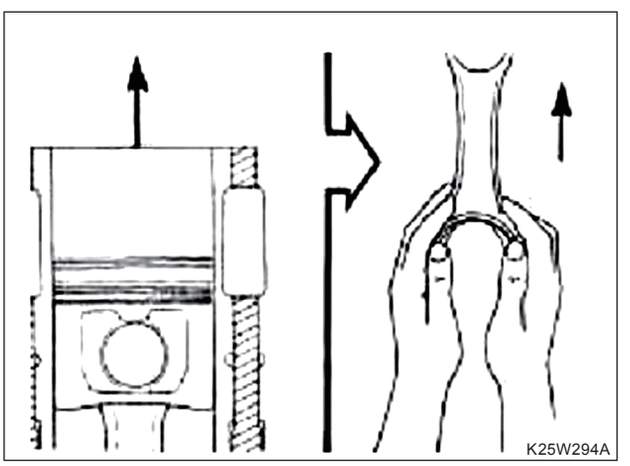
1. 다이얼게이지를 이용하여 크랭크축 사이드 간극을 점검한다.

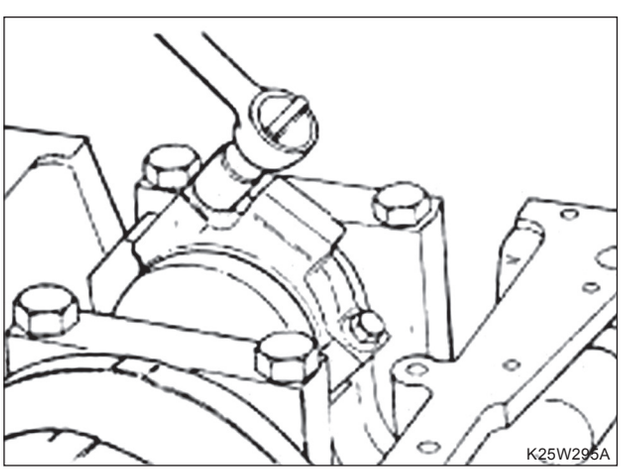
- 크랭크축 사이드 간극: 0.090 ~ 0.271 mm

6.4.4 피스톤 및 커넥팅 로드

조립순서



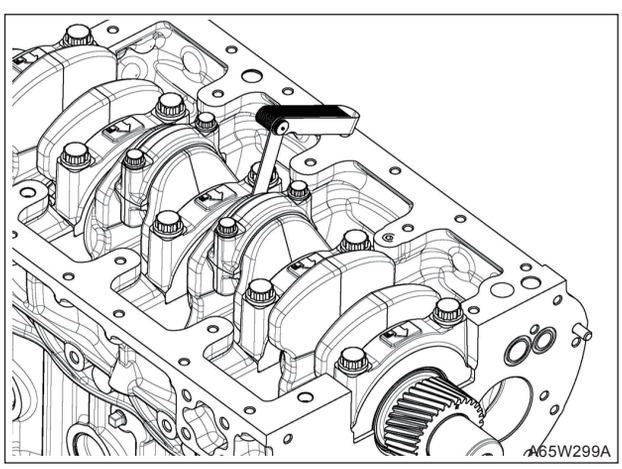




1. 피스톤 조합 및 커넥팅 로드를 조립한다.
2. 실린더블록을 90도 회전 시킨다.
3. 실린더블록 및 피스톤에 청정 오일을 도포한다.
4. 피스톤 링 갭은 120도 방향으로 위치 시킨다.
5. 커넥팅 로드에 크랭크 핀 베어링을 조립한다. (크랭크축 핀 및 핀 베어링에 청정 오일 도포)
6. 피스톤 링을 압축한다. (지그 사용)

7. 크랭크축을 회전시켜 핀부가 TDC 방향으로 위치하게 한다.
8. 피스톤을 실린더에 삽입한다. (피스톤, 링이 손상이 되지 않도록 유의한다)
9. 삽입 후 크랭크축을 180도 회전시켜 피스톤이 BTDC에 위치하게 한 후 커넥팅 로드 캡을 조립한다.
10. 커넥팅 로드 대단부와 캡에 타각된 일련번호가 같은 방향으로 위치하여야 한다. 커넥팅 로드 볼트에 청정오일을 가볍게 도포한다.
11. 커넥팅 로드 캡 볼트를 조임 순서에 따라 규정된 토크로 체결한다.
    1) 캡 볼트를 가조임한다.
    2) 조립 순서에 따라 조인다. (조임 토크: 7.5 kg-m)
12. 크랭크축이 원활하게 회전하는지 확인한다.

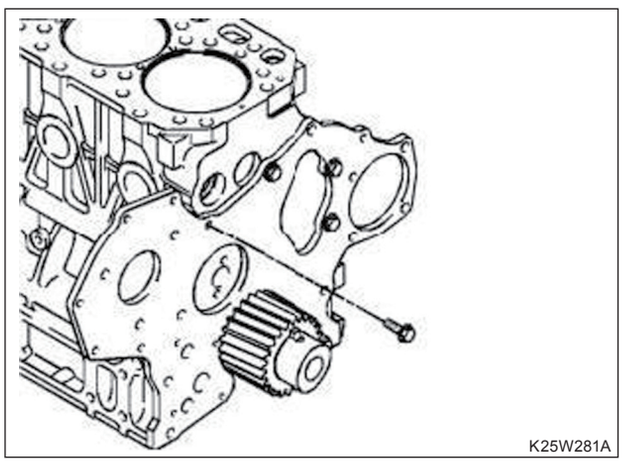
커넥팅 로드 사이드 간극 점검



1. 간극게이지를 이용하여 커넥팅 로드 캡과 크랭크축의 사이드 간극을 점검한다.

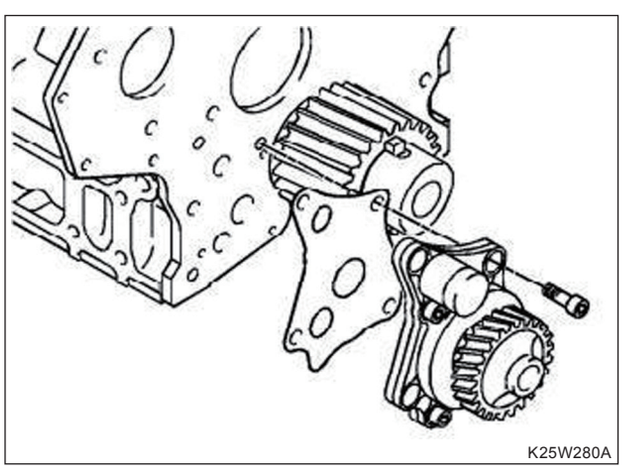
• 사이드 간극: 0.15 ~ 0.35 mm

6.4.5 기어케이스 플랜지



1. 기어 커버 플레이트에 액상가스켓을 도포한다. (Loctite 5060 또는 그 상당 가스켓)
2. 기어 커버 플레이트 및 볼트(3EA)를 조립한다. (조임 토크: 2.7 kg-m)

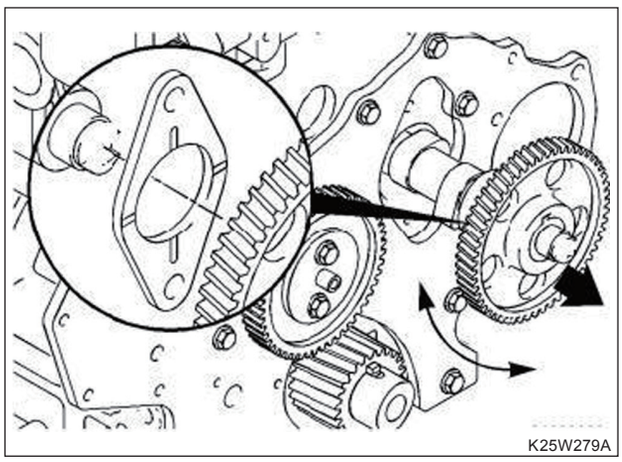
6.4.6 오일펌프



1. 엔진 오일로 오일펌프를 윤활 한다.
2. 새로운 패킹을 이용하고, 육각구멍붙이볼트를 육각렌치를 이용하여 조립한다. (조임 토크: 2.7 kg-m)

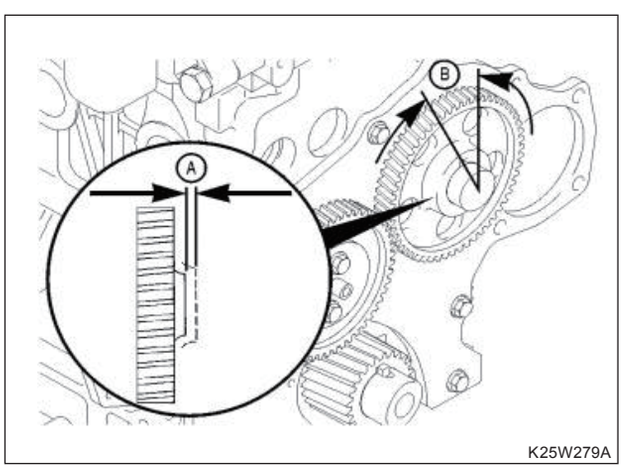
6.4.7 캠축

캠축 조립



1. 캠축의 저널, 캠, 스러스트 베어링에 청정 오일을 도포한다.
2. 캠축을 회전 시키면서 삽입한 후 스러스트 고정볼트를 조립한다. (조임 토크: 2.7 kg-m)

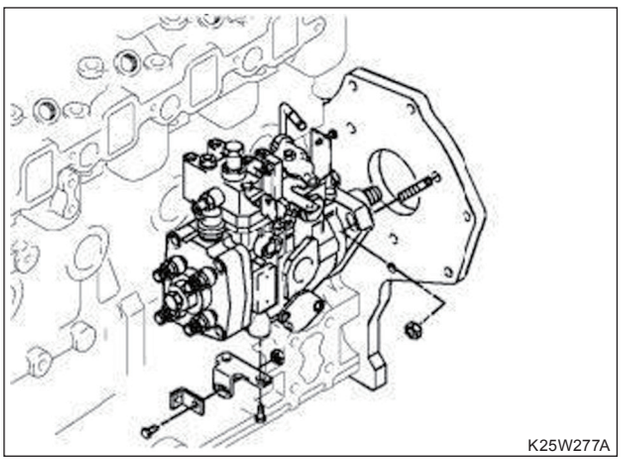
캠축 사이드 간극 점검



1. 다이얼게이지를 이용하여 캠축의 사이드 간극을 측정한다. (사이드 간극: 0.05 ~ 0.25 mm)

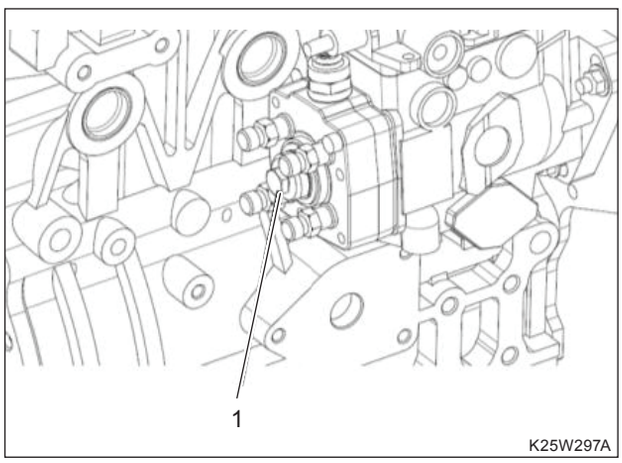
6.4.8 연료분사펌프

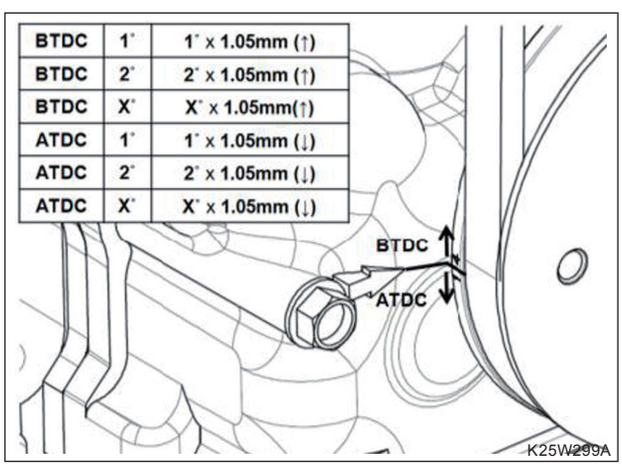
조립



1. 분사펌프에 O-링을 삽입 후 기어케이스 플랜지에 조립한다. (분사펌프 축에 반달키 조립)
2. 연료분사펌프 기어를 아이들 기어의 B 마크에 정렬시킨 후 스프링 와셔와 고정너트를 가 조립한다.
3. 연료분사펌프의 분사시기 정렬을 위한 절차를 진행한다. (다음 페이지의 분사시기 정렬 내용 참조)
4. 분사펌프 고정너트를 조립한다.
5. 하부 지지 브라켓을 조립한다.

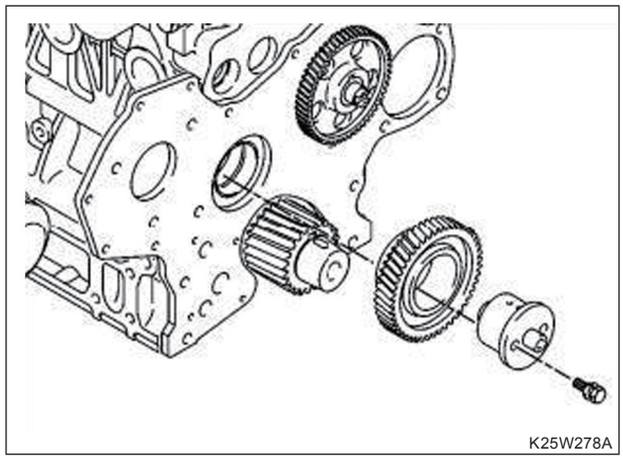
분사시기 정렬

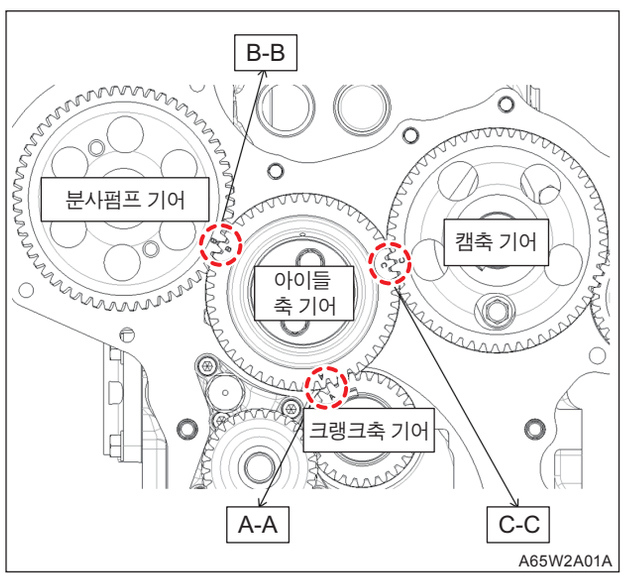




1. 1번 실린더가 압축 상사점에 있도록 크랭크축을 회전한다.
2. 분사펌프 고정용 너트를 풀어 가-체결 상태로 한다.
3. 분사펌프의 타이밍 검사 플러그(1)를 제거한다.
4. 다이얼게이지를 장착한다. (다이얼게이지 장착용 특수공구 이용)
5. V-풀리를 반시계 방향으로 돌려 다이얼 게이지의 바늘이 움직이지 않는 점에서 0점을 확인한다.
6. V-풀리를 엔진 회전방향으로 돌려 원하는 분사시기 위치와 기어케이스의 화살표(→)를 일치시킨다.
7. 다이얼게이지의 바늘이 표준치를 벗어나 있으면 분사펌프를 움직여서 다이얼게이지 눈금이 0점에 위치하도록 한 후 고정볼트 2개를 조립한다.
8. 조정 후 다시 한번 분사시기 정렬이 정확한지 확인한다.
9. 다이얼게이지 및 특수공구를 떼어내고 플러그를 조립한다. (조임토크: 2.7 kg-m)

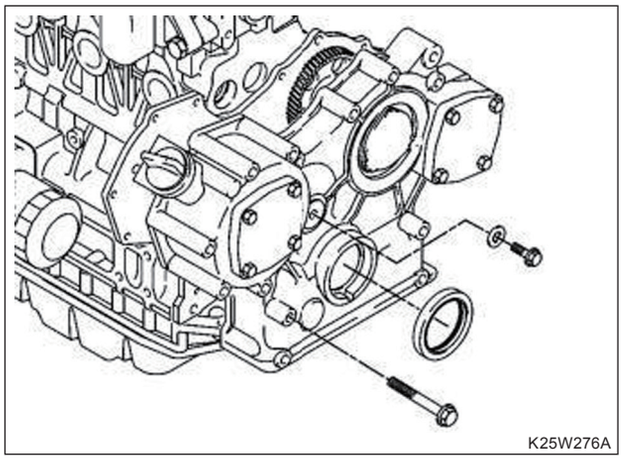
6.4.9 아이들 기어





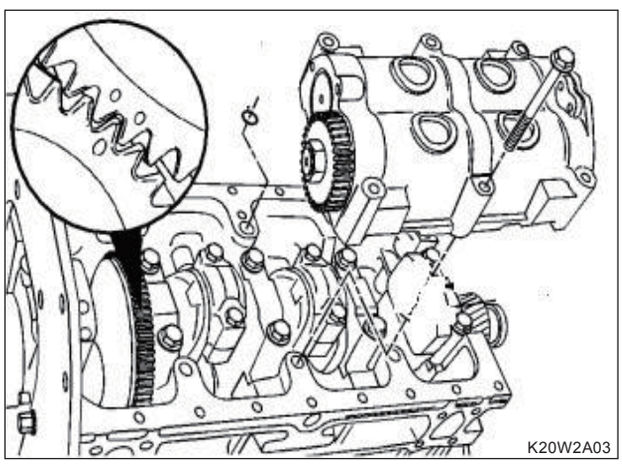
1. 엔진 오일을 부시에 도포한다.
2. 아이들 기어를 기어트레인 마크에 맞게 조립한다. (A, B, C 마크)
3. 아이들 기어 축 및 고정볼트(2EA)를 조립한다. (조임 토크: 2.7 kg-m

6.4.10 기어케이스



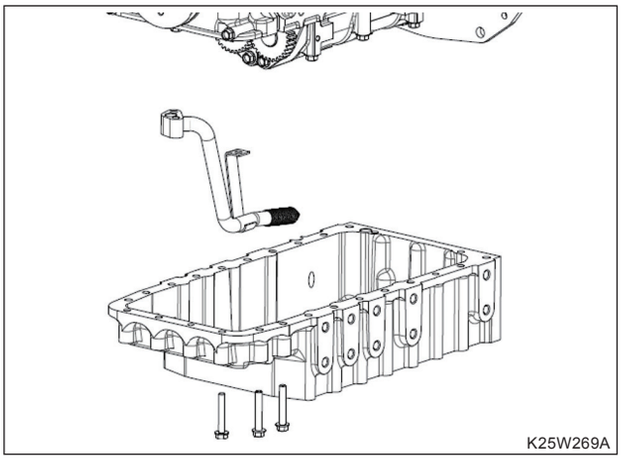
1. 기어케이스의 플레이트 접촉부에 액상가스켓을 도포한다. (Loctite 5060 또는 그 상당 제품)
2. 고정볼트를 조립한다.
3. 오일씰의 조립 : 필요시 오일씰(F)를 교환한다.
4. 조립 시는 조립 지그를 사용한다.
5. 오일씰 립부에 엔진 오일을 도포한다. (조임토크: 2.7 kg-m)

6.4.11 2차 밸런스



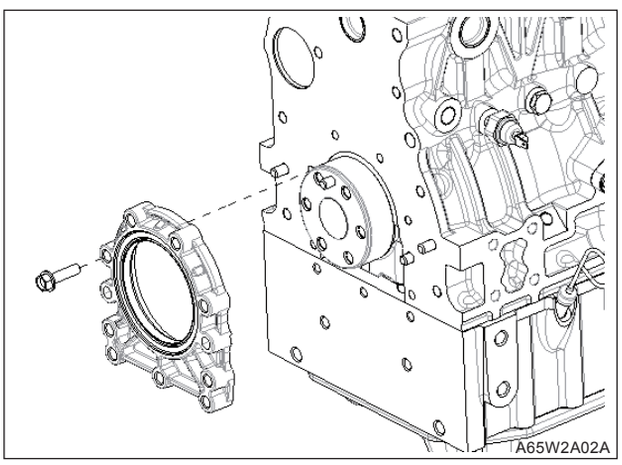
1. 엔진을 180도 회전시켜 실린더블록의 하면이 위로 향하게 한다.
2. 2차 밸런스 부착 사양의 경우 노크핀 및 O-링을 조립한다.
3. 2차 밸런스를 노크핀 및 기어의 정렬점(A-A)을 맞추어서 조립한다.
4. 밸런스 고정볼트를 조립한다. (조임토크: 2.7 kg-m)

6.4.12 윤활 오일 흡입관 및 프레임



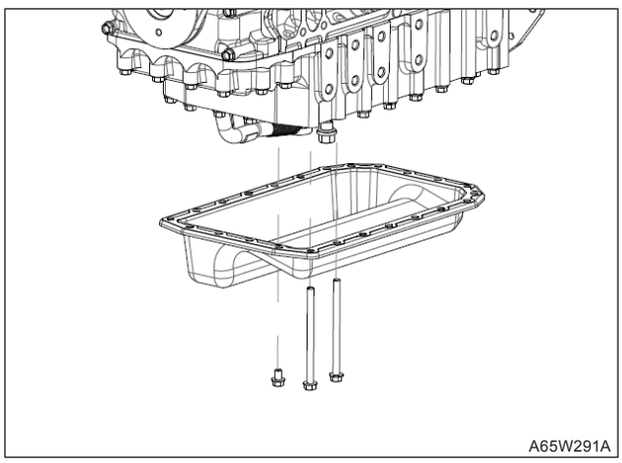
1. 패킹과 오일 흡입관을 부착시킨 후 고정볼트를 조립한다. (조임토크: 2.7 kg-m)
2. 프레임과 실린더블록 접촉면에 액상가스켓을 도포한다. (Loctite 5060 또는 그 상당 제품)
3. 프레임을 조립한다.
4. 고정용 볼트는 가볍게 조임 후 오일씰 하우징 조립 후에 조임 토크로 조여준다. (조임토크: 2.7 kg-m)

6.4.13 오일씰 하우징



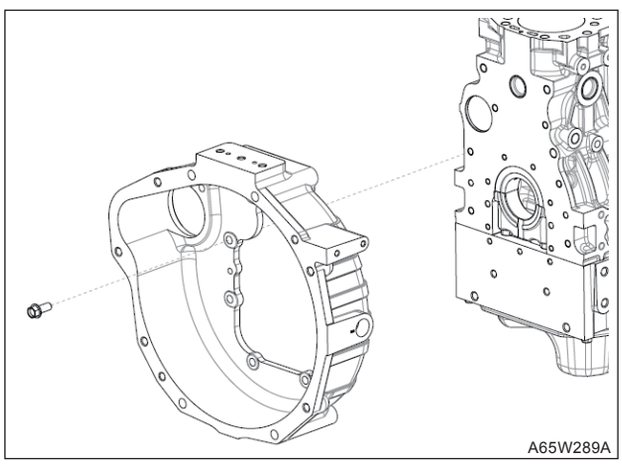
1. 오일씰 하우징에 액상가스켓을 도포한다. (Loctite 5060 또는 그 상당 제품)
2. 오일씰 하우징 고정볼트를 조립한다. (조임토크: 2.7 kg-m)

6.4.14 윤활 오일팬



1. 오일팬과 프레임 접촉면에 액상가스켓을 도포한다. (Loctitle 5060 또는 그 상당 제품)
2. 오일팬 내부에 자석을 부착한다.
3. 오일팬 고정볼트를 조립한다. (조임토크: 2.7 kg-m)
4. 오일 드레인 볼트 및 O-링을 조립한다.

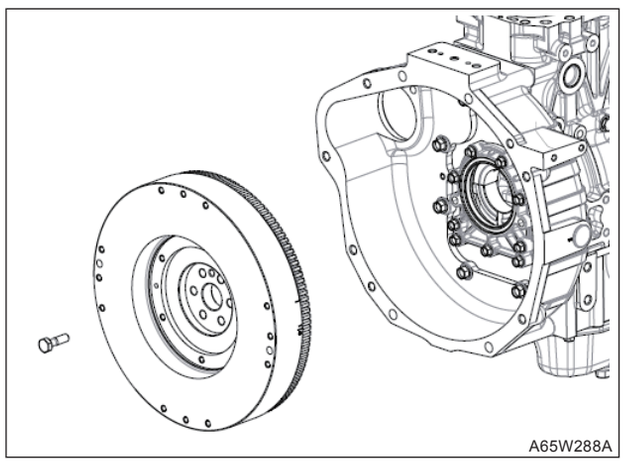
6.4.15 플라이휠 하우징



1. 엔진을 180도 회전시켜 헤드면이 위로 향하게 한다.
2. 실린더블록에 평행핀을 조립한다.
3. 마운팅 플랜지 고정볼트를 조립한다.

• 조립 토크: 2.7 kg-m

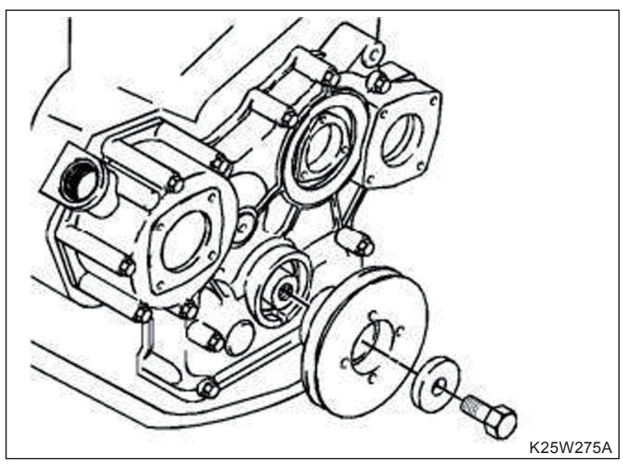
6.4.16 플라이휠



1. 플라이휠 고정볼트를 조립한다.
2. 플라이휠 볼트를 조임 순서에 따라 규정된 토크로 체결한다.

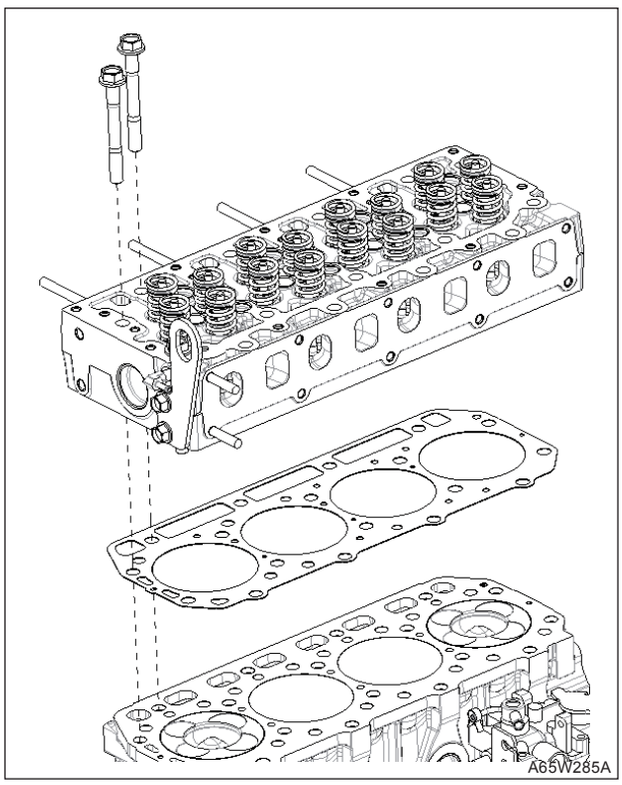
• 고정볼트를 가조임한다. (조임 토크: 9.0 kg-m)

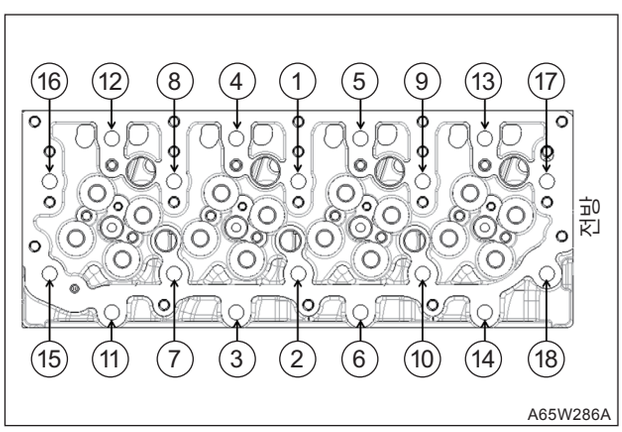
6.4.17 크랭크 풀리



1. 크랭크 풀리 고정볼트를 조립한다. (조임 토크: 11.5 kg-m)

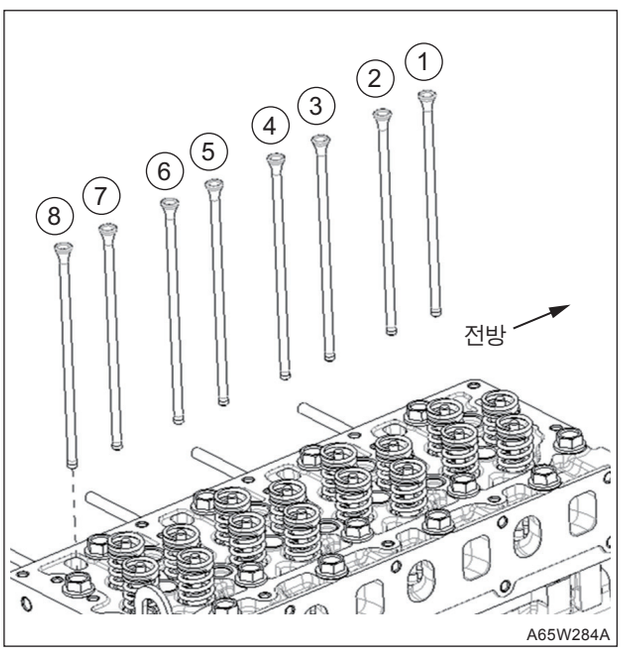
6.4.18 실린더헤드





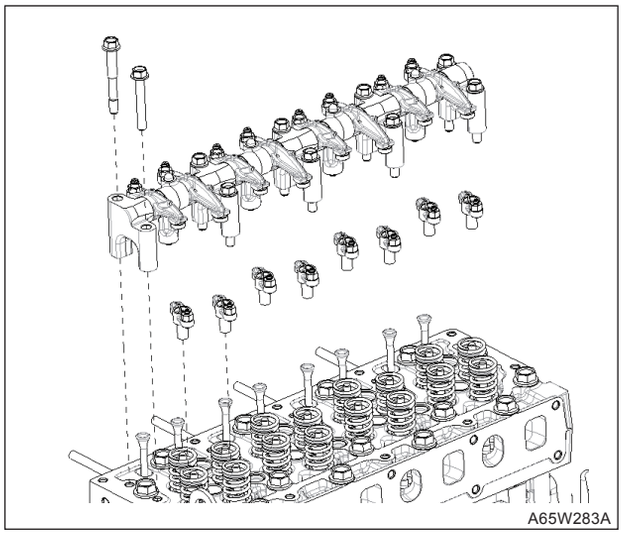
1. 실린더블록의 평행핀에 헤드가스켓을 방향에 맞게 조립한다.
2. 실린더블록의 평행핀에 실린더헤드를 장착한 후 실린더헤드 고정볼트를 조임 순서에 따라 규정된 토크로 체결한다.(1→18)
   1) 볼트에 엔진 오일을 가볍게 윤활한다.
   2) 헤드 볼트를 가 조임한다.
   3) 조립 순서에 따라 내측부터 8.0 kg-m로 조인다.
   4) 360° 를 푼다.
   5) 다시 5.2 kg-m로 조인다.
   6) 각도법으로 90° 를 조여 체결을 완료한다.
      (실질적인 토크: 12.0 ± 1.0 kg-m)
2. 볼트 체결 토크를 확인 시는 볼트 위치를 마킹 한 후 볼트를 90° 풀어준다. 다시 마킹선까지 재토크를 하여 토크를 확인한다.

6.4.19 푸시로드



1. 푸시로드를 태핏의 소켓에 들어가게 조립한다.
2. 엔진 오일로 푸시로드를 윤활한다.

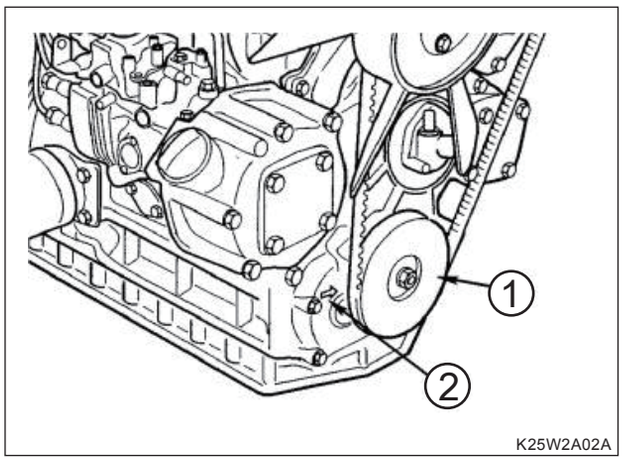
6.4.20 로커암 조합

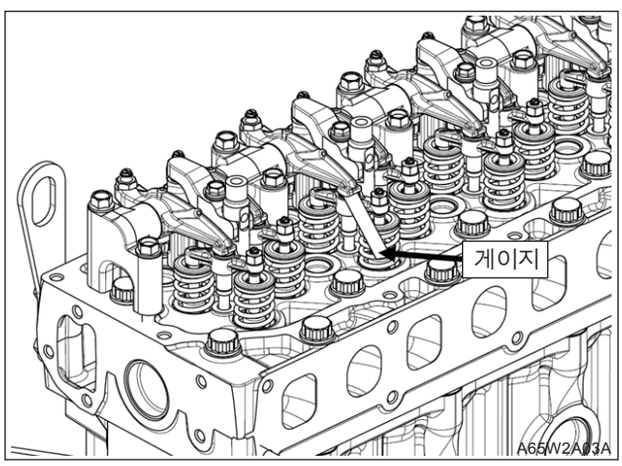


3. 로커암 축, 부시 및 밸브 브릿지에 오일을 도포한다.
4. 밸브 브릿지를 조립한다.
5. 로커암 조합을 조립한다.
6. 고정너트를 조립한다. (조임 토크: 2.2 kg-m)

주 기
• **밸브 간극 조정을 위하여 로커암 조정 볼트는 풀어져 있어야 한다.**

밸브 간극 조정 방법





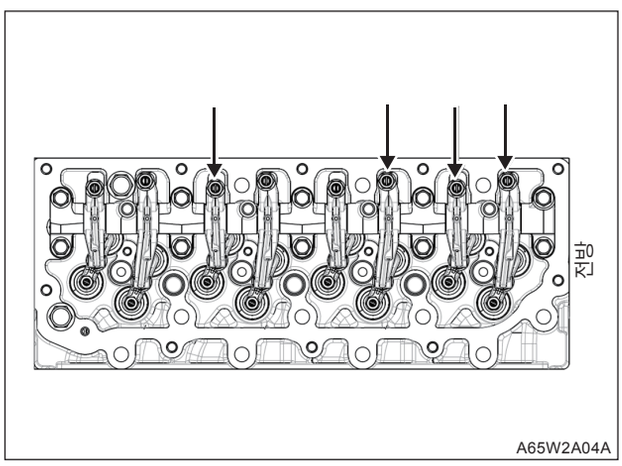
1. 실린더 번호 1번이 압축행정인 TDC (상사점)에 위치하도록 회전한다.
2. 크랭크 풀리의 마크 ①과 기어커버의 마크 ②를 정렬한다. (또는 플라이휠과 플라이휠 하우징 정렬)
3. 로커암과 밸브 스템 사이에 필러 게이지를 삽입한다.
4. 조정 볼트를 돌리고 간극을 조정한다.

밸브 간극 (엔진 냉각 상태)	
흡기밸브	배기밸브
0.3 mm	0.3 mm
참고: 60°C (140°F) 이하	

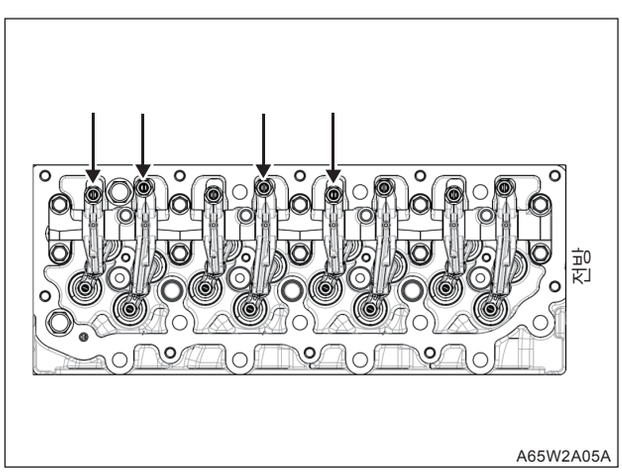
5. 조정 볼트를 체결한다. (조임 토크: 2.7 kg-m)

엔진 조정방법

주 기
• 로커암이 밸브를 누르고 있지 않은지 확인 후 조정작업을 실시한다. 로커암이 밸브를 누르고 있다면 엔진 회전 방향으로 크랭크축을 360도 회전시킨다.

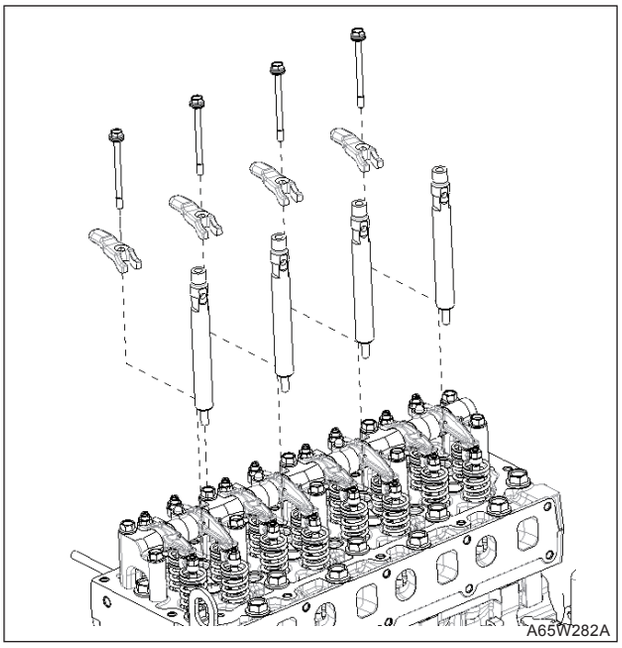


1. 실린더 1과 2의 흡기밸브를 조정한다.
2. 실린더 1과 3의 배기밸브를 조정한다.
3. 엔진 회전방향으로 크랭크축을 360° 회전한다.



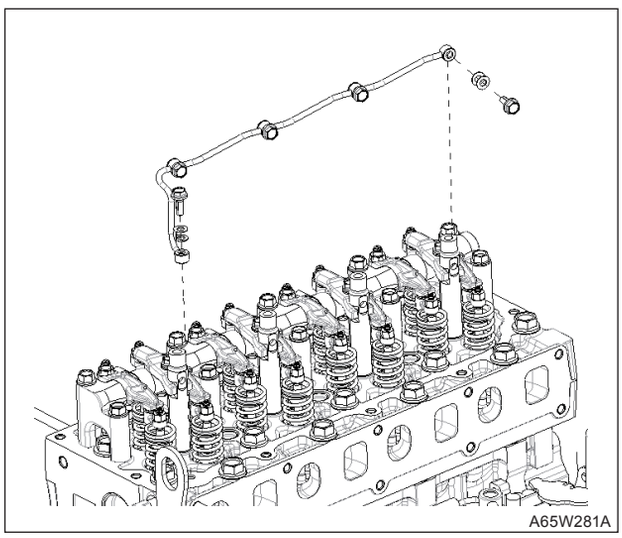
4. 실린더 3과 4의 흡기밸브를 조정한다.
5. 실린더 2와 4의 배기밸브를 조정한다.

6.4.21 연료분사밸브 조합



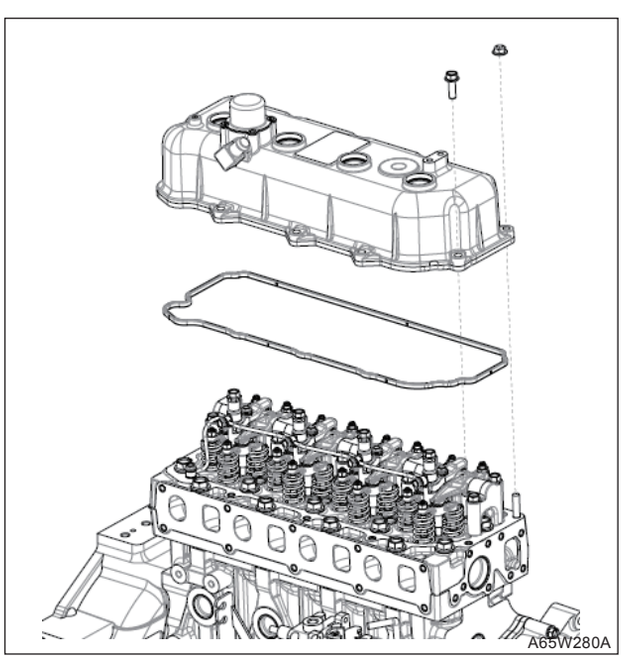
1. 실린더헤드에 연료분사밸브조합을 조립한다.
2. 인젝터 클램프를 조립한다.
3. 인젝터 클램프를 고정하고 있는 볼트를 체결한다.
   (조임 토크: 1.3 kg-m)

6.4.22 퇴유 파이프



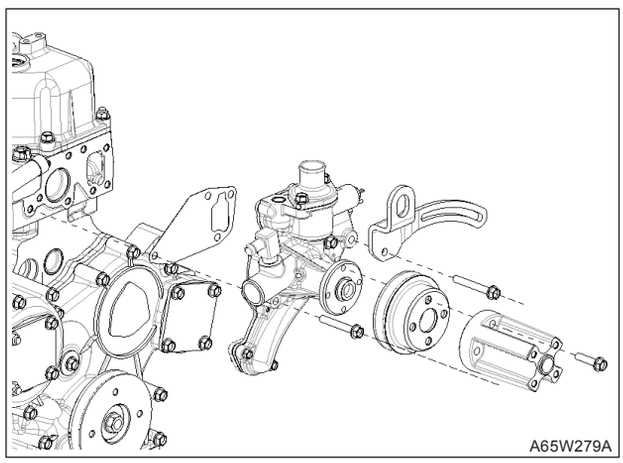
1. 퇴유 파이프를 조립한다.
2. 동패킹(5EA)을 조립하고 퇴유 파이프 고정볼트(5EA)를 체결한다. (조임 토크 1.3 kg-m)
3. 퇴유 호스를 연결한다. 연료분사밸브와 퇴유 파이프 연결부(5곳)에 가스누설검사액을 뿌린 후 퇴유 호스를 통해 압축 공기를 분사하여 누설이 없는지 점검한다.

6.4.23 실린더헤드 커버



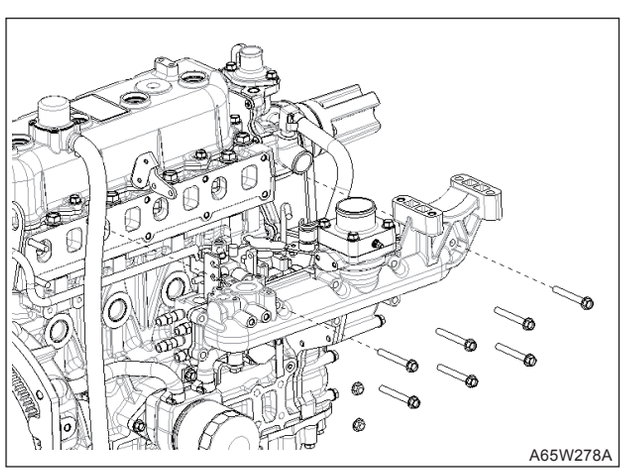
1. 신품의 패킹과 헤드커버를 조립한다.
2. 고정용 너트 및 볼트를 체결한다. (조임 토크: 1.2 kg-m)

6.4.24 냉각수펌프



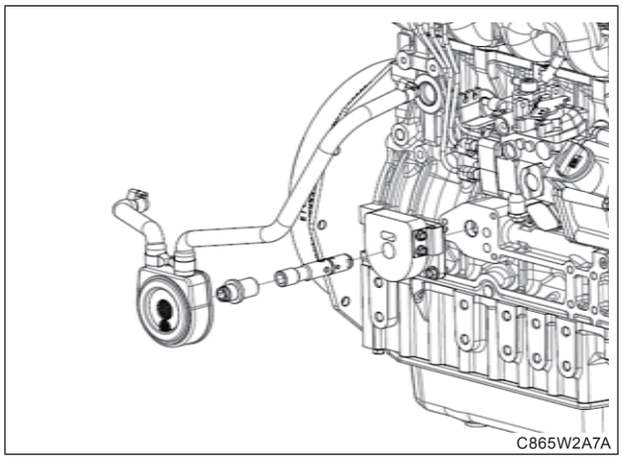
1. 신품 패킹 및 O-링을 조립한다.
2. 이때 O-링 바깥둘레에는 물을 도포한다. O-링에는 엔진 오일 등의 기름을 도포하지 않도록 주의한다.
3. 냉각수펌프 고정볼트를 조립한다. (조임 토크: 2.7 kg-m)

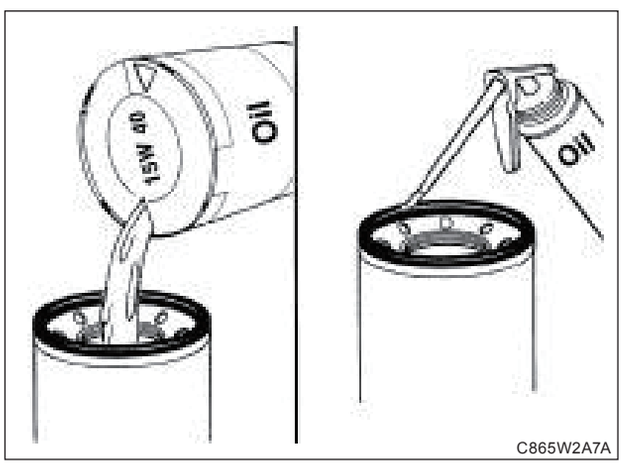
6.4.25 흡기 매니폴드

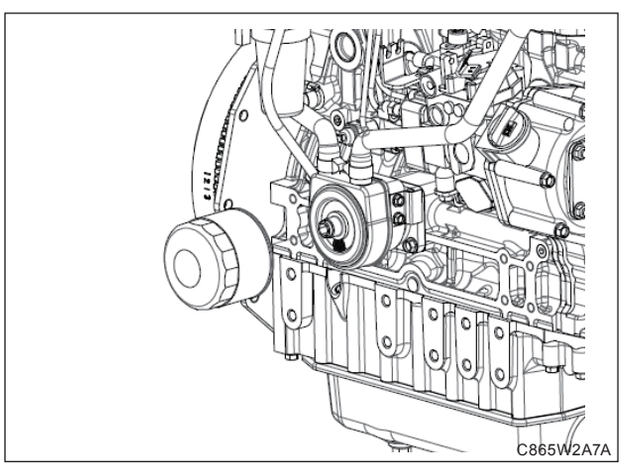


1. 신품 패킹 및 흡기매니폴드를 조립한다.
2. 고정볼트를 체결한다. (조임 토크: 2.7 kg-m)

6.4.26 오일쿨러 및 오일필터

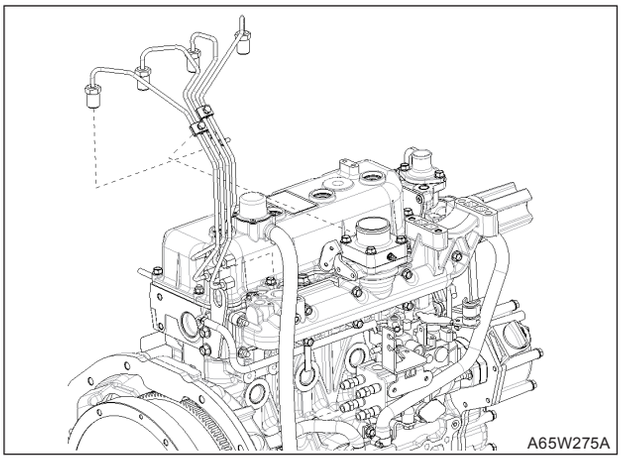






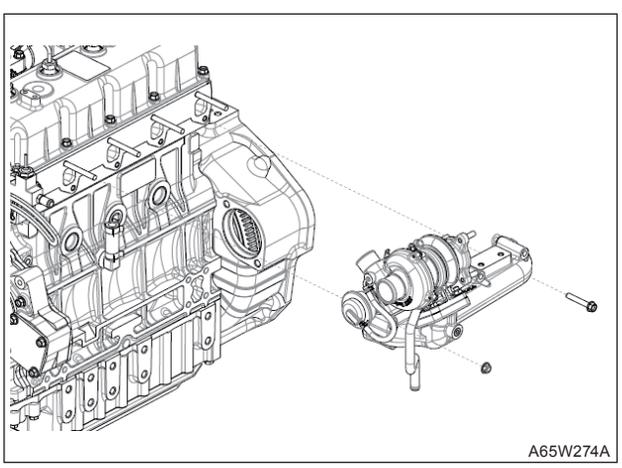
1. 오일쿨러 및 냉각수호스를 조립, 체결한다.
2. 오일필터의 O-링부에 엔진오일을 도포하고, 윤활오일을 오일필터에 주입한다.
3. 조립용 렌치를 이용하여 필터를 체결한다.

6.4.27 연료 공급 라인



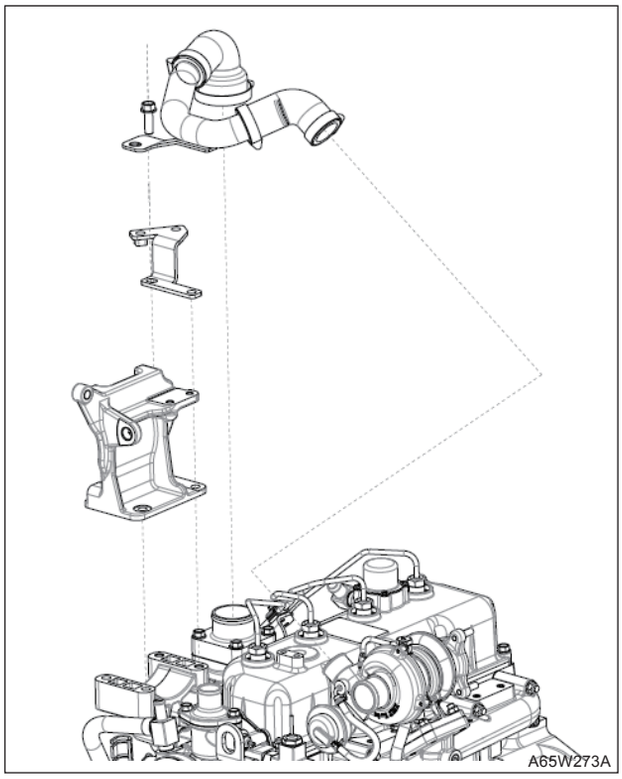
1. 고압 파이프를 조립한다.
2. 연료분사펌프와 연료분사밸브의 너트를 체결한다. 상대부품이 회전하는 것을 방지하기 위해 두 개의 렌치를 사용한다. (조임 토크: 2.9 kg-m)
3. 연료라인 클램프를 조립한다.

6.4.28 배기 매니폴드 및 터보차저



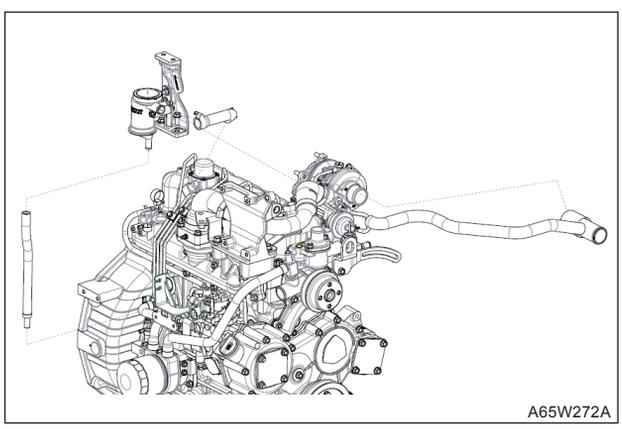
1. 신품의 가스켓(배기매니폴드)을 조립한다.
2. 배기 매니폴드와 터보차저 조합을 조립한다. (조임 토크: 2.7 kg-m)

6.4.29 흡기호스



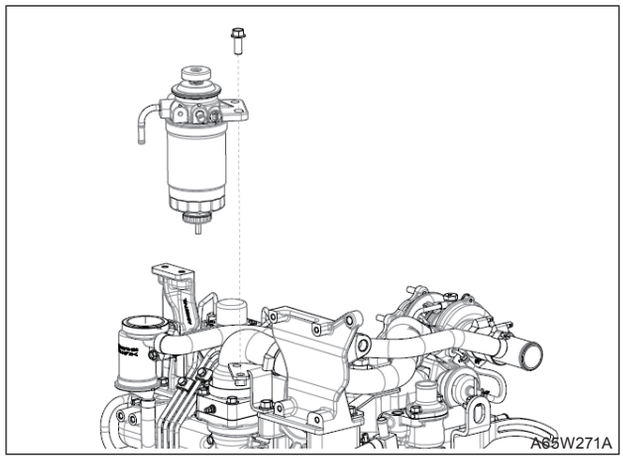
1. 콤프레셔 브라켓을 조립한다.
2. 연료필터 브라켓을 조립한다.
3. 흡기호스를 조립한다.
4. 클램프를 조립한다.

6.4.30 CCV 조합



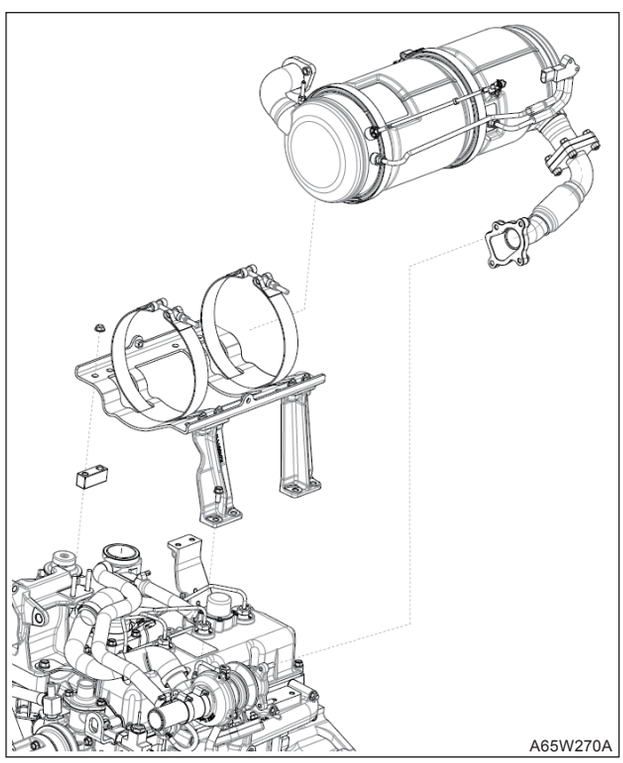
1. DPF 지지대(RL)를 조립한다.
2. DPF 지지대(RL)에 CCV조합을 조립한다.
3. 브리더 호스를 조립한다.
4. 터보차저에 호스와 브리더 조인트를 조립한다.
5. 브리더 조인트와 CCV 조합 사이에 리턴호스를 조립한다.
6. 오일 드레인호스(A), 체크밸브와 오일 드레인호스(B)를 조립한다.

6.4.31 연료필터



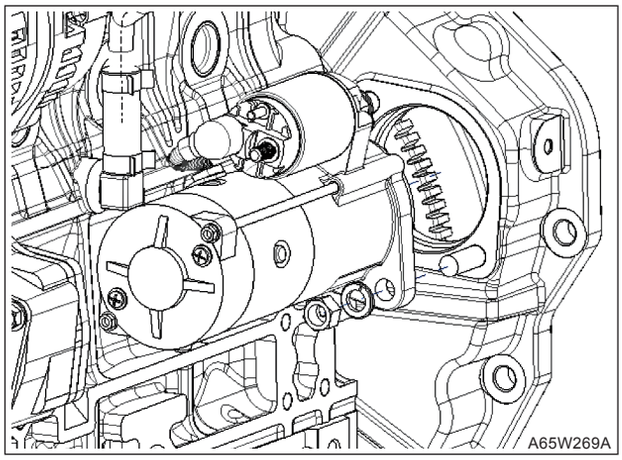
1. 연료 필터 고정 브라켓에 연료필터를 조립한다.
2. 연료필터와 연료분사펌프를 호스로 연결한다.

6.4.32 DPF 시스템



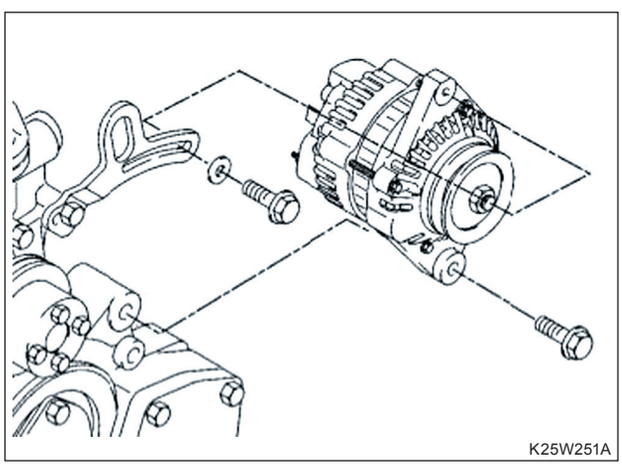
1. 배기매니폴드에 DPF 지지대(전) 및 DPF 지지대(후)을 조립한다.
2. DPF 지지대 위에 메인 브라켓 조합을 조립한다.
3. DPF 조합을 조립한다.

6.4.33 스타터



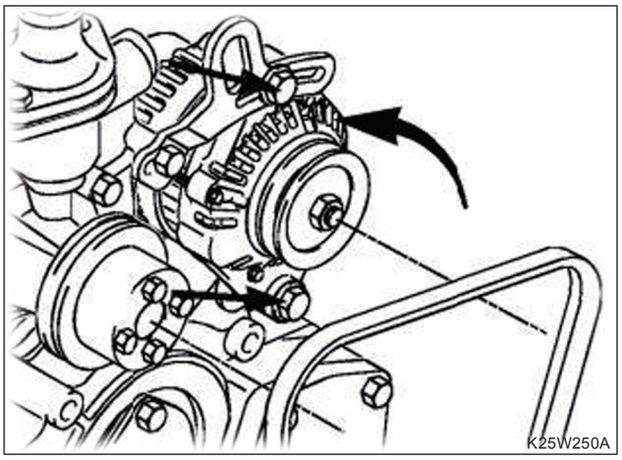
1. 스타터 조립한다.
2. 스타터 고정볼트를 체결한다.

6.4.34 발전기



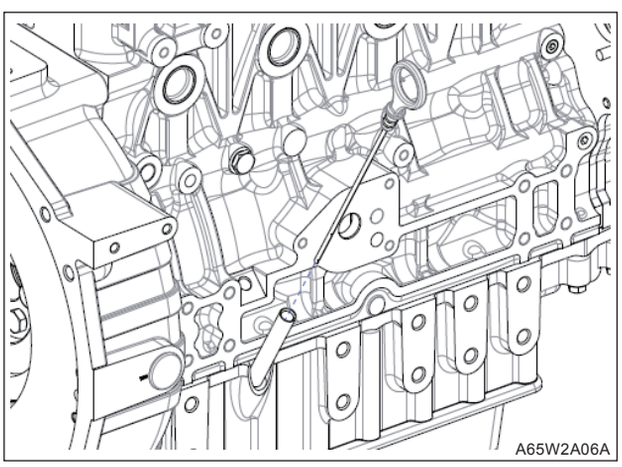
1. 상부 발전기 고정볼트와 와셔를 체결한다.
2. 하부 발전기 볼트와 발전기를 체결한다.

6.4.35 냉각팬 및 V-벨트, V-풀리



1. V-풀리 및 냉각팬을 장착한다.
2. 발전기의 장력을 조정한 후 조정볼트 및 고정볼트를 체결한다.

6.4.36 윤활 오일시스템



1. 엔진 오일을 주유한다. (15W-40)
2. 오일 레벨 게이지의 마크를 확인한다. (F마크)

- 오일 주입량: 4.5 ℓ

6.5 엔진 운전

6.5.1 운전 사전 준비작업

1. 오일 급유구를 통하여 신품 엔진 오일을 주유한다.
2. 냉각수 호스 연결 및 냉각수를 주입한다.
3. 연료탱크에 연료호스를 연결한다.
4. 연료라인의 에어빼기를 한다.

6.5.2 엔진 운전

새 엔진의 경우 마찰면이 충분히 길들여지지 않았기 때문에 오일 유막이 과부하나 과속도 등으로 파괴되어 엔진 수명이 단축될 수 있으므로 아래 사항을 준수하여야 한다.

최초 50시간까지

1. 엔진의 온도가 정상 운전 조건이 될 때까지는 무부하 상태에서 1200 ~ 1500 rpm 구간으로 운전한다.
2. 과부하나 연속적인 고속운전은 되도록 피한다.
3. 무부하 고속운전은 되도록 피한다.
4. 엔진의 급가속이나 급정지는 피한다.
5. 점검과 검사 절차는 철저히 이행한다.

6.5.3 길들이기 점검 사항

초기 길들이기 운전을 하는 동안 다음 사항을 준수하여야 한다.

1. 엔진 오일 레벨을 자주 점검한다. (오일레벨이 상한과 하한선 사이 유지)
2. 오일압력 경보 램프를 확인한다. 만일 램프가 점등되면 오일 부족 또는 윤활계통에 문제가 있으므로 확인하여야 한다.
3. 엔진 냉각수 게이지를 지켜보고 냉각수 순환이 잘 되는지 확인한다.

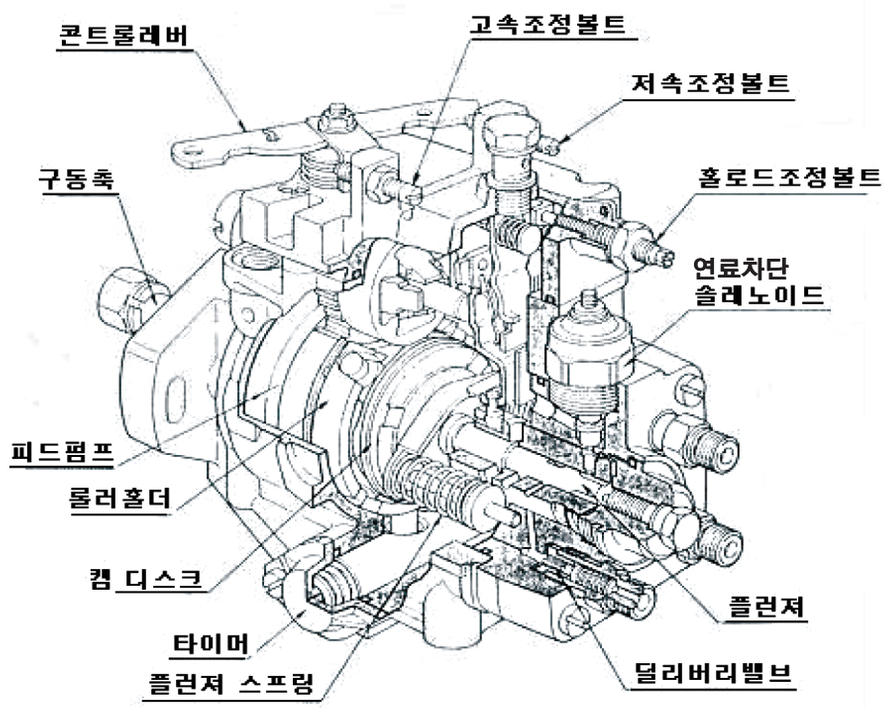
길들이기(50hr)가 끝나면 엔진 오일 및 오일필터를 교환한다. (엔진 오일은 지역 특성 온도에 맞게 사용)

6.6 엔진 주요 부품 정비

6.6.1 연료분사펌프

연료분사펌프는 분배형(VE)으로 기어커버 플레이트에 장착되어 있고, 분사펌프 기어에 의하여 구동된다. 한개의 플런져가 회전하면서 왕복운동을 하여 각 기통에 연료를 분배 공급토록 되어 있다. 연료는 외장형 피드펌프와 내장형 피드펌프에 의하여 연료탱크로부터 흡입되어 연료필터를 거쳐 분사펌프로 보내어 진다. 낮은 압력의 연료는 펌프 쳄버로 유입되어 레귤레이팅 밸브에 의해 조정되고 연료는 펌프 쳄버로부터 분사펌프헤드 통로를 경유하여 바렐 흡입 포트를 거쳐 고압 쳄버로 들어간다. 플런져에 의해 고압으로 된 연료는 분사순서에 따라 연료분사 밸브를 통하여 분사된다. 한편 분사펌프 내의 과잉 연료는 오버 플로우 밸브를 거쳐 연료 퇴유호스를 통하여 연료탱크로 되돌아 간다.

이 같은 연료 순환에 의하여 연료분사펌프는 냉각과 윤활이 이루어지며 연료분사 밸브에서 남은 연료는 역시 분사펌프에 모아져 오버 플로우 호스를 거쳐 연료탱크로 되돌아 간다. 연료 안의 물은 펌프 수명을 크게 단축시킴으로 연료 계통으로 물, 먼지 등이 들어가지 않도록 주의, 관리하여야 한다.



연료분사펌프 각부 명칭

K20W2A40

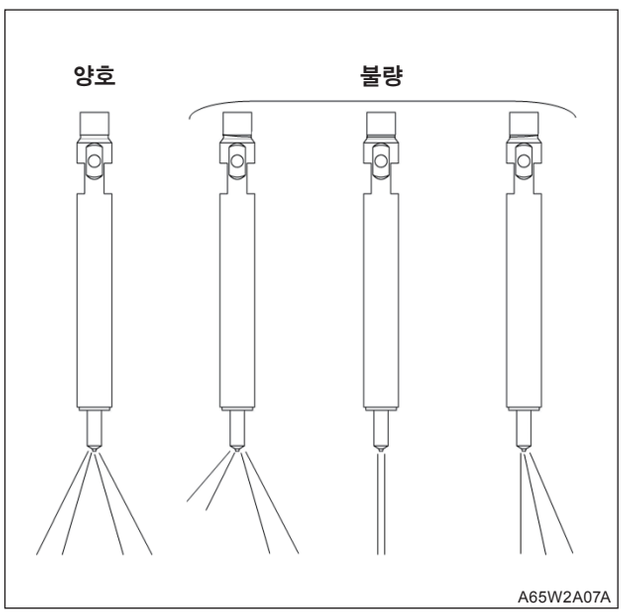
제원

항 목		사 양	비 고
연료필터 사양		카트리지 여과지식	
연료분사펌프	형식	분배형 (VE)	
	회전방향	우측 (우구동축에서 우측으로)	
	분사 순서	1-3-4-2 (4기통)	
	가버너 형식	올 스피드 (All Speed)	
	연료차단 솔레노이드	12V / 8Ω	
연료분사밸브	노즐 형식	세미-쓰로틀 형 (Semi-Throttle Type)	
	홀더형식	나사 삽입형	

6.6.2 연료분사 밸브

연료분사 밸브의 분무 형상은 디젤엔진의 성능에 큰 영향을 미치는 중요한 것이므로 바르게 조정·정비해야 한다.

노즐 분무 형상 체크



- 노즐 분사압을 조정한 다음, 노즐 테스터기에 취부 해서 레버를 매초 4 ~ 6회 정도 조작하면서 분무 상태를 확인하여 이상이 있으면 노즐을 청소 또는 교환한다.

1. 분무의 상태가 양호한지 점검한다.
2. 불량인 경우 연료분사밸브를 분해해서 노즐 튜브를 교환 또는 어셈블리로 교환한다.
3. 분무 정지 후 후적이 있는지 점검한다.
4. 불량인 경우 연료분사밸브를 분해해서 노즐 튜브를 교환 또는 어셈블리로 교환한다.

노즐의 점검 및 조정: 분사개시 압력의 점검 및 조정

1. 노즐 홀더를 노즐 테스터에 장착한다.
2. 노즐 테스터의 핸들을 매초 1회 정도의 속도로 작동시킨다.
3. 압력계의 지침이 천천히 상승하고 분사 중에는 지침이 흔들린다. 지침이 흔들리기 시작한 위치를 읽어 개시 압력이 표준치인지 점검한다.

표준압력	**개변압력**	기준 압력
	조정압력	기준 압력 +5 ~ 10 kg/cm^2
한계 압력		기준 압력 - 10 kg/cm^2

4. 불량인 경우 연료분사 밸브를 분해하여 심의 두께를 바꿔 분사 개시압력을 표준치로 조정한다.

- 리테이닝 너트와 노즐 몸체 조립 토크:
  3 ~ 5 kg-m (디프(Deep) 소켓 렌치 사용 : 22 mm)

⚠ 주 의

• 노즐 홀더를 분해 할 때는 먼지 등이 들어가지 않게 주의 한다.

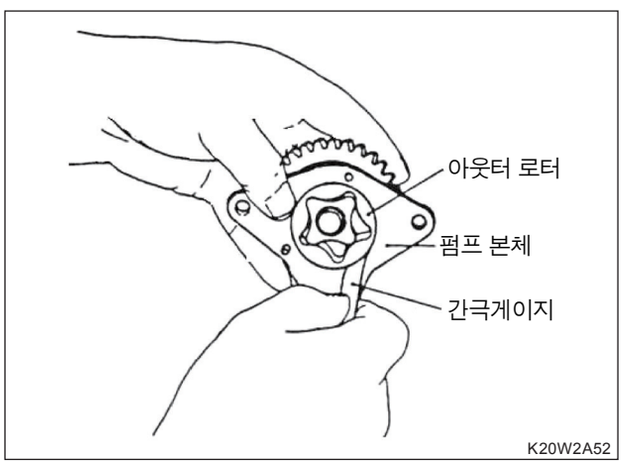
5. 심의 두께를 바꾸어도 분사 개시 압력을 조정 할 수 없는 경우는 노즐을 어셈블리로 교환한다.

6.6.3 오일펌프

오일펌프는 크랭크축 기어에 의해 구동되는 트로코이드 펌프로서 콤팩트하고 압력변동이 적으며, 운전 중 3.5 kg/cm^{2}의 압력으로 각 부로 공급된다.

윤활유 펌프의 토출 압력이 낮을 때에는 유량을 점검하고 이상이 없을 경우에는 다음 방법으로 윤활유 펌프의 점검이 필요하다.

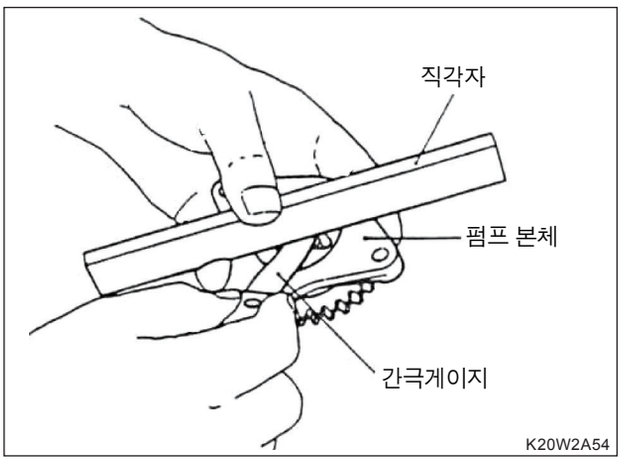
아웃터 로터와 펌프 본체와의 간극



간극게이지를 이용하여 아웃터 로터와 펌프 본체와의 간극을 점검한다.

구 분	기준치수
간극 (mm)	0.05 ~ 0.15

펌프 본체와 아웃터 로터, 인너 로터와의 간극



간극게이지를 이용하여 아웃터 로터와 인너 로터와의 간극을 점검한다.

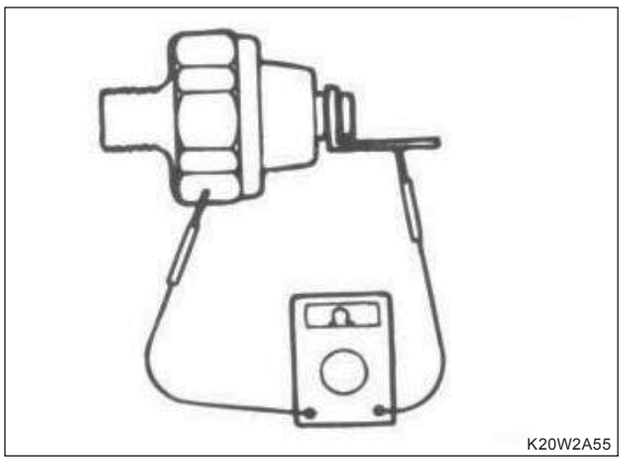
구 분	기준치수
간극 (mm)	0.03 ~ 0.09

인너 로터 축과 오일펌프 커버와의 간극

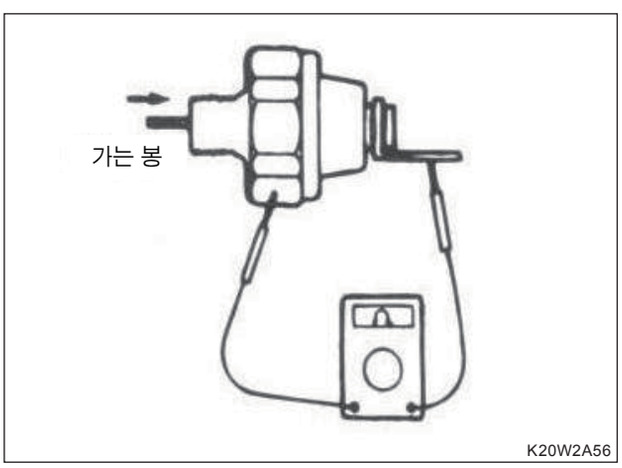
로터 축 외경과 오일펌프 커버 내경을 측정하여, 내경과 외경과의 차를 계산한다.

구 분	기준치수
간극 (mm)	0.002 ~ 0.033

6.6.4 오일 압력스위치


K20W2A55

터미널과 몸체 사이에 테스터(Ω)를 연결하여 통전 유무를 확인한다. 통전되면 정상이고, 통전되지 않으면 스위치를 교환한다.



K20W2A56

오일구멍에 가는 봉을 집어넣고 가볍게 누릅니다. 이때 통전되지 않으면 정상이고, 통전되면 스위치를 교환한다.

오일구멍에 0.5 kg/cm^{2}의 공기압을 가했을 때 통전되지 않으면 정상이다. 이때 공기가 누설되지 않는가를 점검하여, 공기 누설이 있을 때는 다이어프램이 파손되어 있는 경우이므로 스위치를 교환한다.

6.6.5 냉각장치

본 엔진은 수냉식으로 연소열과 엔진 오일열을 냉각수에 의해 흡수하고 외부로 방출하여 정상적인 엔진 운전이 가능하게 해준다.

냉각장치 계통은 냉각수펌프에 의하여 공급된 냉각수는 냉각수 호스를 통하여 오일쿨러로 순환하여 오일열을 흡수하고, 실린더블록의 냉각수 재킷과 실린더헤드의 냉각 통로를 거치면서 연소 열을 흡수한다.

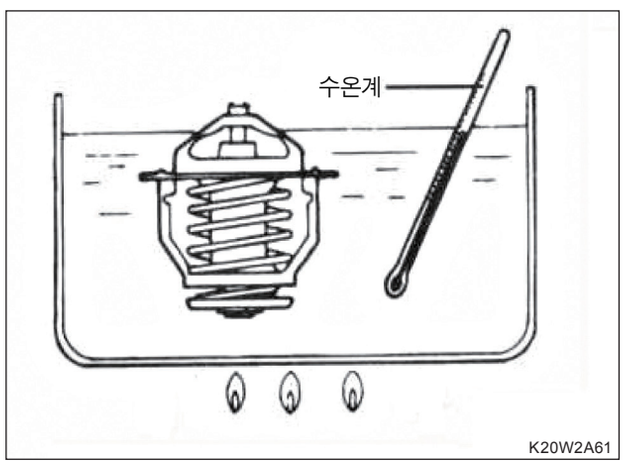
이 오일열과 연소열을 흡수한 냉각수는 냉각수펌프의 써모스탯으로 간다. 만일 냉각수의 온도가 써모스탯의 밸브 열림 온도보다 낮은 경우에는 실린더 내로 재순환하며, 밸브 열림 온도보다 높으면 라디에이터로 흐르게 된다. 라디에이터에서는 냉각수에서 흡수된 열을 방출 냉각시킨 후 다시 냉각수펌프로 순환하게 된다.

냉각수 펌프 점검

냉각수 펌프는 다음 사항을 점검하고 결함 발견 시 냉각수 펌프를 어셈블리로 교환한다.

- 냉각수 누설 (운전 중 펌프 본체 하부의 물 빼기 구멍으로 누수가 없는지 확인할 것)
- 냉각수 펌프 몸체의 손상 및 균열
- 임펠러의 손상 및 균열
- 베어링부의 손상 여부 (펌프 축을 가볍게 회전 시 유동이 없이 원활히 회전)

써모스탯



써모스탯은 냉각수 온도를 일정하게 유지하고, 열손실을 방지하여 엔진의 열효율을 높이기 위해 사용된다.

물 속에서 써모스탯을 가열 시 밸브 개방 온도를 점검한다.

밸브 열림 온도	72 ± 2°C (개방 시작)
	85 ± 2°C (완전 개방)

- 밸브 전개 양정: 8 mm 이상

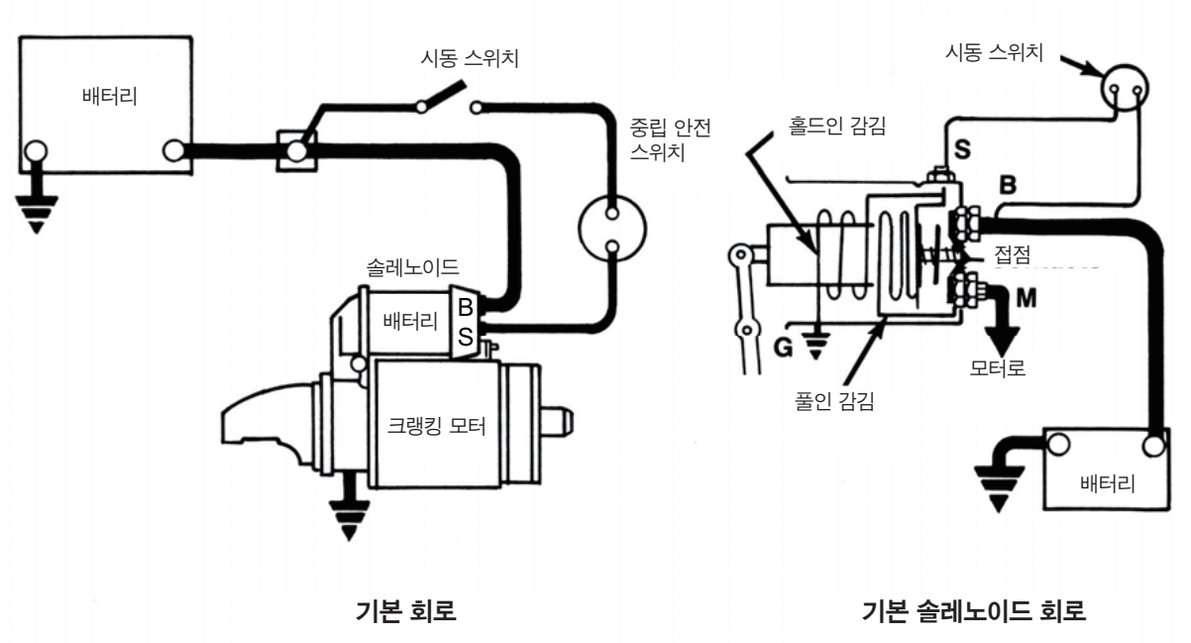
과열

엔진이 과열(Over Heat) 되었을 때에는 당황해서 엔진을 정지시키면 냉각수의 순환도 정지되어 국부적으로 과열이 심해질 수 있고, 또한 엔진을 급냉 시키면 실린더헤드, 블록 등에 균열이 발생될 수 있다. 이 경우 당황하지 말고 엔진을 저속으로 회전시켜 자연적으로 냉각수 온도가 떨어지게 한 다음 냉각수를 서서히 공급하면서 과열의 원인을 제거한다.

6.6.6 전기장치

스타터

▶ **기본 회로도**

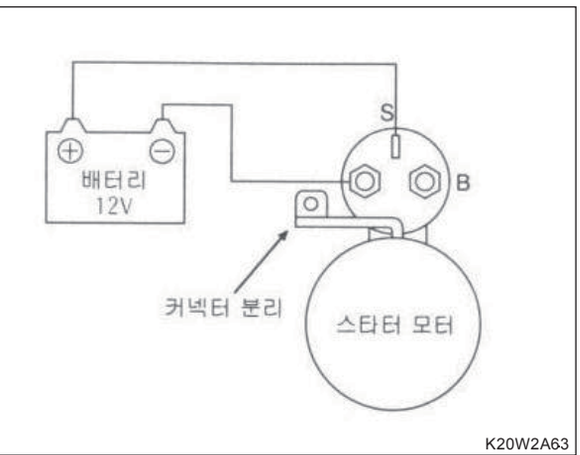


▶ **사양**

항 목	사 양
출 력	12V / 2.2kW
피니언의 잇수	15
무부하 전압	11V

▶ **점검**

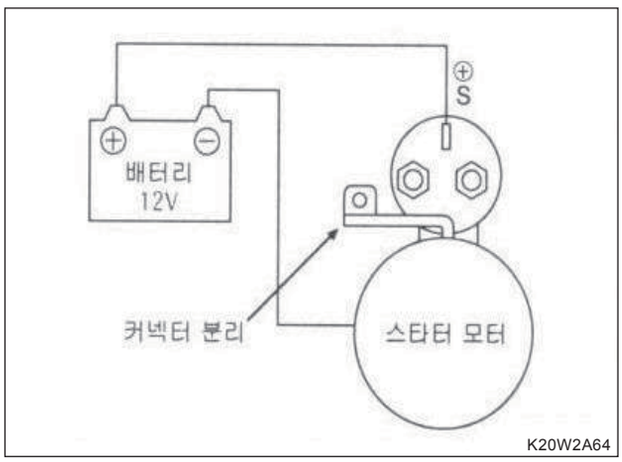
1. 마그네틱 스위치(솔레노이드)의 풀인 코일 테스트



마그네틱 스위치의 S-M 단자 사이에 배터리를 접속한 경우 플런져가 흡입되어 피니언이 튀어나오면 풀인 코일(Pull-in Winding)은 정상이다. 만일 튀어나오지 않으면 마그네틱 스위치를 교환한다.

주 의
• **이 점검을 할 때는 M 단자에서 커넥터를 분리한다.**
• **10초 이상 연속 접속하지 않는다.**

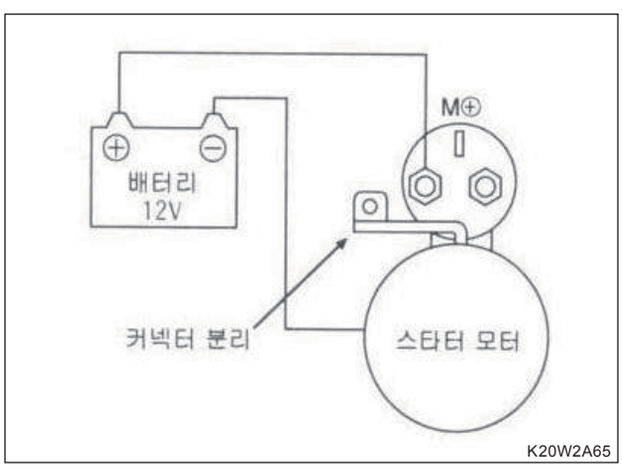
2. 마그네틱 스위치의 홀딩 코일 지지 테스트



마그네틱 스위치의 S-M 단자 사이에 배터리를 접속한 경우 플런져가 흡입되어 피니언이 튀어나오면 풀인 코일(Pull-in Winding)은 정상이다. 만일 튀어나오지 않으면 마그네틱 스위치를 교환한다.

⚠ 주 의
• 10초 이상 연속 접속하지 않는다.

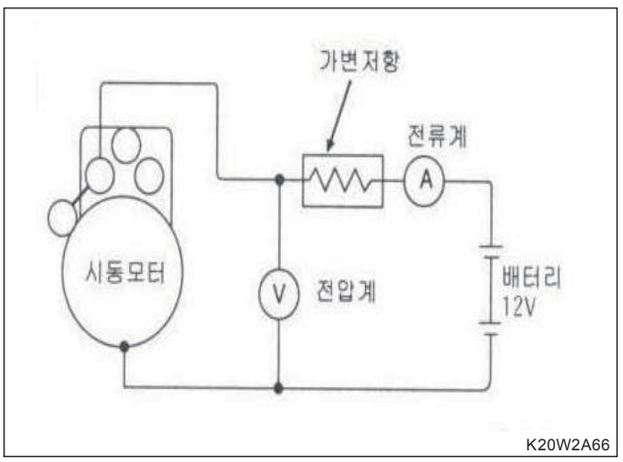
3. 마그네틱 스위치 리턴 테스트



마그네틱 스위치의 M단자 - 보디 사이에 배터리를 접속한 상태에서 수동으로 피니언을 스톱퍼 위치까지 빼냅니다. 손을 놓았을 때 피니온이 즉시 되돌아 간면 양쪽 코일은 정상이다.

⚠ 주 의
• 10초 이상 연속 접속하지 않는다.

4. 무부하 테스트



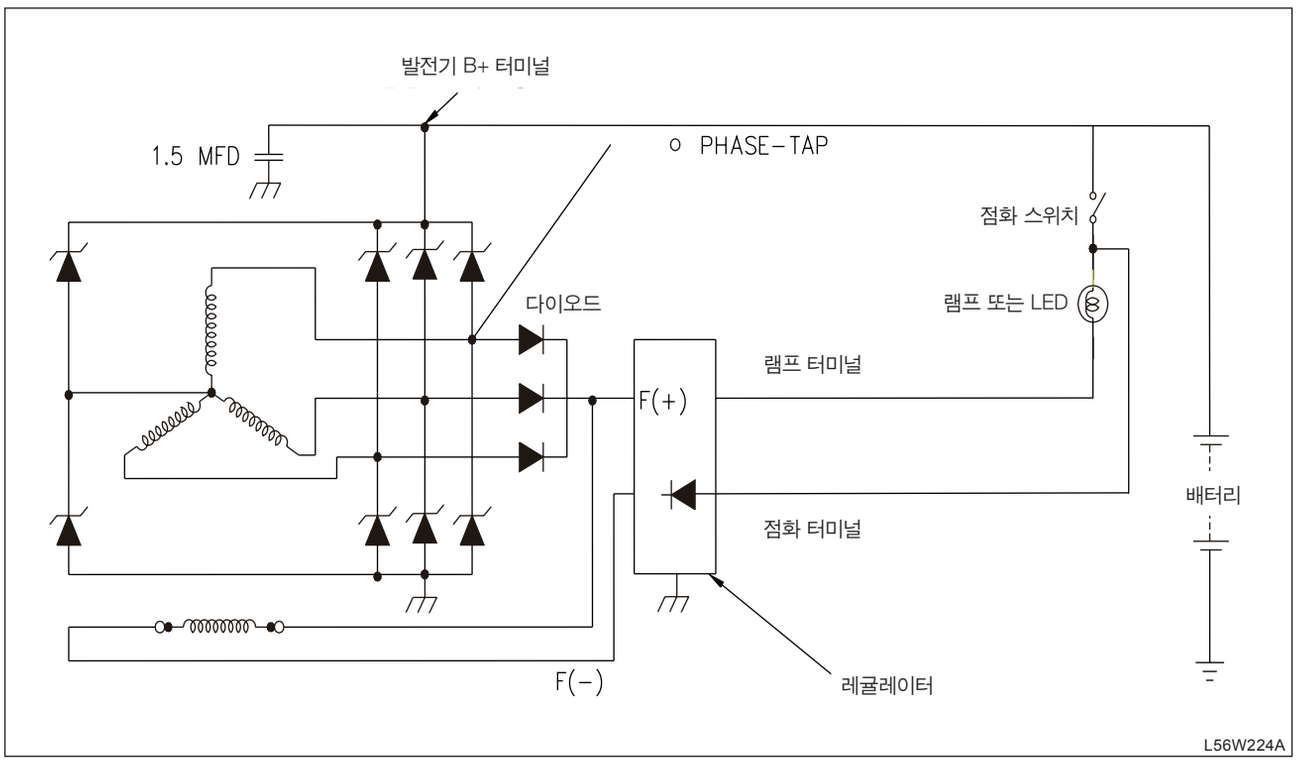
그림과 같이 스타터 모터와 배터리 및 전업계, 전류계 및 가변저항을 접속한다.

가변 저항을 최대로 하여 스위치를 ON으로 한 경우 경쾌하게 회전된다면 스타터 모터는 정상이다. 전압계가 11V가 되도록 레오 스터트를 조정 후 만일 전류 및 회전수가 규정치 이 외의 경우는 다음 표를 근거로 해서 고장 원인을 추정해 수리한다.

현 상	고 장 원 인
전류가 세고 회전수가 낮다. (토크도 그다지 세지 않다)	- 금속의 오손, 오일 오염 - 전기자 코어의 폴 피스의 닳음 - 전기자 코일의 쇼트
전류가 세고 전혀 회전하지 않는다.	- 전자 스위치의 어스 - 전기자 코일, 필드 코일의 어스 - 금속의 늘어 붙음
전류가 흐르지 않고 회전하지 않는다.	- 전기자 코일, 필드 코일이 단선 - 브러시와 피그테일의 단선 - 정류자의 오염, 흑운모 (Highmica)등에 의한 브러시와 정류자의 접촉불량
전류가 약하고 회전수가 낮다. (토크도 그다지 세지 않다)	- 필드 코일 접속부의 접촉 불량 (단 분권 코일만 단선 또는 접속 불량인 경우는 회전도도 높게 된다)
전류가 세고 회전수가 높다. (토크도 그다지 세지 않다)	- 필드 코일의 쇼트

발전기 (알터네이터)

▶ 기본 회로도

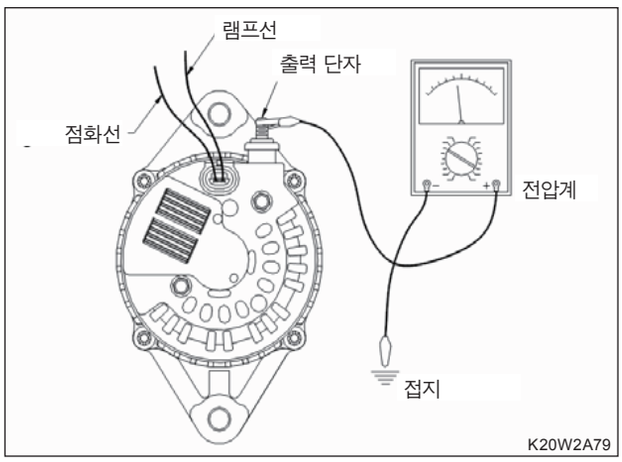


▶ 사양

항 목	설명
형 식	교류발전 정류식
출 력	12V / 70A
모터 속도	1,300 ~ 18,000 rpm
레귤레이터 세팅 전압	14.6 ± 0.2V
온도 보상 강하율	-7 ± 3mV/°C

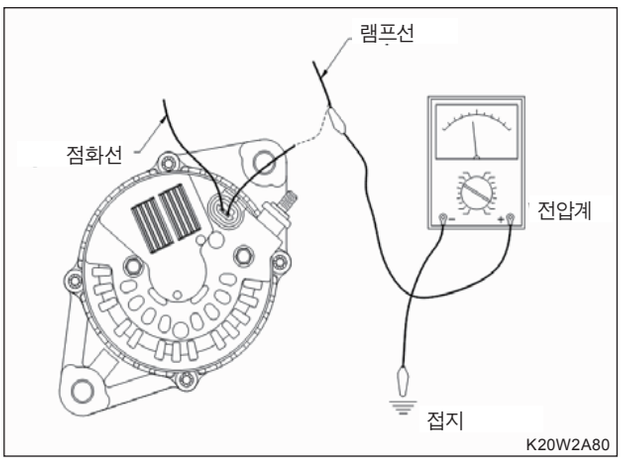
▶ **점검**

1. 엔진 회전 상태에서 발전기 출력전압 측정



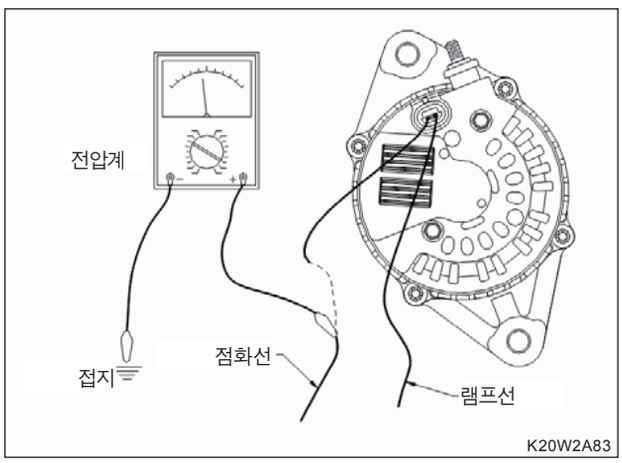
- 전압계의 양극(+)을 발전기 출력단자(B+)에 연결하고, 전압계의 음극(-)을 접지부에 연결한다.
- 엔진이 1500ERPM으로 회전하고 모든 장비들이 켜져 있는 상태에서 출력전압이 13.4 ~ 15.7 V 사이에 있어야 한다.
- 만약, 출력전압이 측정되지 않거나, 전압이 일정하지 않으면 발전기 출력 회로가 손상되었는지, 느슨해졌는지, 먼지가 있는지 확인한다.
- 그래도 출력전압이 측정되지 않는다면, 브러쉬나 슬립링의 마모, 이물질이 끼었는지, 손상되었는지 확인 한다.
- 브러쉬와 슬립링의 상태가 양호하다면 발전기 내부가 손상을 입은 것이다.

2. 시동이 켜져 있는 상태에서 램프회로 검사



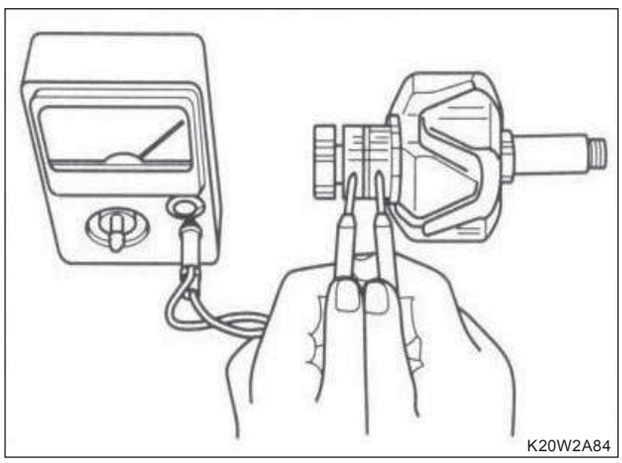
- 전압계 양극(+)를 램프선에 연결하고 전압계 음극(-)을 발전기의 접지부에 연결한다.
- 만약 시동이 걸려 있는 상태에서 충전 램프가 켜지지 않거나 출력전압이 측정되지 않는다면 램프선이나 램프가 단락 또는 단선되어 있는 것이다.
- 또는 출력전압이 약하게 측정된다면 조정기 회로나 회전자기장 코일이 단락 또는 단선되어 있는 것이다.

3. 시동이 켜져 있는 상태일 때 시동 회로 테스트



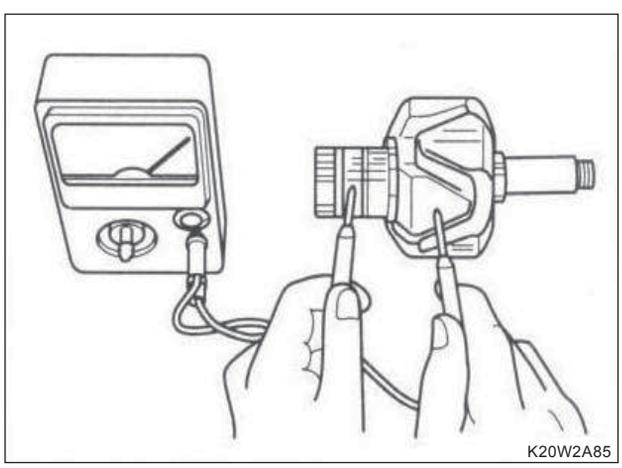
- 전압조정기로부터 점화단말 플러그를 뺀다.
- 전압계의 양극(+)에 배선장치의 점화선을 연결하고 전압계의 음극(-)을 접지부에 연결한다.
- 전압계에 배터리 전압이 측정되어야 하고, 전압이 측정되지 않으면, 점화서킷이 느슨하거나 더럽다거나 손상이 되었는지 확인한다.

4. 로우터



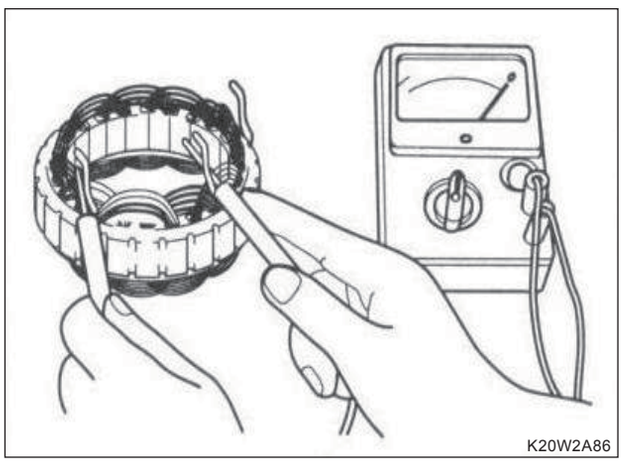
1. 로우터 코일의 도전성을 점검한다. 슬립링 사이에 도전성이 있는가를 확인한다. 로우터의 저항을 측정하고 만일 저항이 매우 작은 경우는 쇼트된 것이다. 도전성이 없는 경우, 또는 쇼트된 경우는 로우터 어셈블리를 교환하여야 한다.

표준치	약 27.5Ω / 20°C

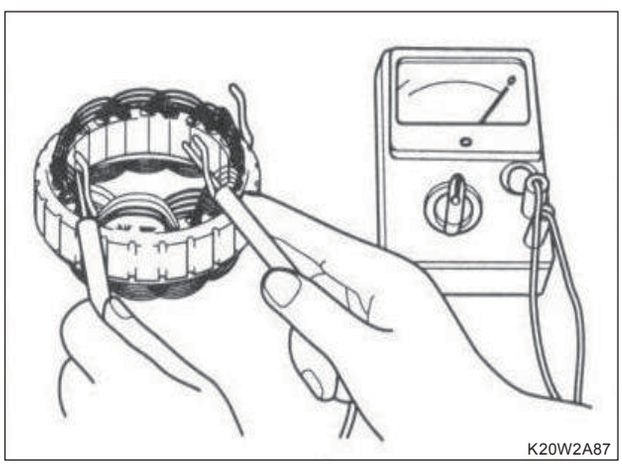


2. 로우터 코일의 어스를 점검한다. 슬립링과 어스 사이에 도전성이 없는가를 확인한다. 만일 도전되고 있으면 로우터 어셈블리를 교환한다.

5. 스테이터



1. 스테이터의 도전성을 점검한다. 코일, 리드 사이에 도전성이 있는가를 확인한다. 만일 도전성이 안된다면 스테이터 어셈블리를 교환한다.



2. 코일의 어스를 점검한다. 코일과 코어 사이에 도전성이 없는가를 확인한다. 만일 도전성이 있다면 스테이터 어셈블리를 교환한다.

전기배선상의 주의사항

▶ 발전기(알터네이터)

1. 배터리 역접속을 하지 않는다.

- 배터리 케이블의 플러스와 마이너스를 반대로 접속하면 발전기의 다이오드가 파손되어 충전이 되지 않는다. 또한 스테이터 코일이 소손된다. 역접속이 되지 않도록 배터리 케이블의 길이를 조정 또는 역접 방지 구조로 제작하여야 한다.

2. 충전 출력전압을 제어용으로 사용하지 않는다.

- 엔진 회전수와 발전기의 출력전압은 정비례하지 않으므로 이 출력전압을 제어용으로 사용하는 것을 금지한다.

3. 램프(Lamp) 제어

- 충전이 개시되어, 충전램프가 꺼지면 엔진 회전수가 떨어져 충전이 되지 않아도 램프는 켜지지 않는다.
- 충전회로가 정상이면 램프는 재점등 되지 않으며, 램프가 켜지는 것은 발전기가 고장이거나, V-벨트가 파손된 경우이다.

4. 지정 사양 V-벨트를 사용한다.

5. 고압세척기를 사용하여 고압세정을 하지 않는다. 발전기에 고압세정을 하면 브러쉬부에 물이 들어가서 충전불량이 된다.

▶ 스타터(시동모터)

1. 사양에 맞는 배터리를 사용한다.

- 엔진의 시동성은 배터리의 용량에 따라 좌우된다. 이 배터리 용량은 기온 조건과 작업기의 사용조건에 따라 변경하여야 한다. 따라서 사용 조건에 맞는 배터리 용량을 선정하여 사용하시기 바랍니다.

2. 배터리 케이블(+,-)의 총배선저항은 2/1,000Ω 이하로 한다.

- 총배선저항이 지시값을 초과하면 시동모터의 기능상실 및 고장의 원인이 된다.

3. 시동모터회로의 배선저항이 지정값 이상의 경우

- 시동모터와 Key 스위치(또는 파워 릴레이, 세이프티 릴레이: 사용시)사이의 왕복 배선 총저항은 5/100Ω 이하로 한다.

4. 세이프티(Safety) 릴레이가 없는 경우

- 시동모터 고장의 주원인은 오버런현상(통전되어 있는 시간이 너무 김)이다. 오버런은 아마츄어 코일 소손과 클러치 고장을 일으킵니다. 사용상 주의 할 것.

5. 고압세척기를 사용하여 고압세정을 하지 않는다.

- 시동모터의 방수는 일반적인 비나 물을 끼얹었을 때 지장이 없는 수준이다. 따라서 물에 잠기거나 고압세정을 하면 안된다.

▶ 커얼런트 리미터(CURRENT LIMIT)

1. 과방전(8V 이하) 배터리를 사용하지 않는다. 사용시 이상 고전압이 발생되어 다른 전장품을 파손시킨다.

2. 운전중 배터리를 떼어내지 마시시오. 운전중에 배터리를 떼어내면, 접속되어 있는 전장품의 종류에 따라서는 커얼런트 리미트가 오작동되어 출력전압을 제어 할 수 없게 되며, 이 경우 고전압이 연속적으로 발생되어 전장품을 파손시킨다.

7. 엔진 조립 공차

7.1 실린더헤드

항 목			기준치수	허용한계
실린더헤드 연소면 휨			0.03 이하	0.15
밸브 시트 각도	흡기		90°	-
	배기		90°	-
밸브시트 폭	흡기		1.56	2.23
	배기		1.56	2.62
흡기 밸브	밸브 스템 외경		ø6.965 ~ ø6.980	Ø6.9
	밸브 가이드 내경		ø7.0 ~ ø7.015	Ø7.1
	오일 클리어런스		0.020 ~ 0.05	0.15
배기 밸브	밸브 스템 외경		ø6.955 ~ ø6.97	Ø6.9
	밸브 스템 내경		ø7.0 ~ ø7.015	Ø7.1
	오일 클리어런스		0.030 ~ 0.06	0.15
밸브 가이드 돌출량(헤드면에서)			9	
밸브의 침하 깊이	흡기밸브		0.7±0.1	1.0
	배기밸브		0.7±0.1	
밸브 두부 두께	흡기밸브		1.2±0.15	0.5
	배기밸브		1.2±0.15	
흡기밸브의 타이밍	열림	b. TDC	8° ± 5°	-
	닫힘	a. BDC	44° ± 5°	
배기밸브의 타이밍	열림	b. BDC	52° ± 5°	
	닫힘	a. TDC	8° ± 5°	
밸브 스프링	자유장		41.16	-
	기울기		-	1.2
	하중 (1mm 압축시)		1.25	-
흡기·배기 밸브 간극			0.15 ~ 0.25	0.25 ~ 0.35

7.2 실린더 블록

항 목		기준치수	허용한계	비고
실린더 블록 내경	L	ø90.015 ~ ø90.025	-	-
	S	ø90.005 ~ ø90.015		
실린더 블록 내경의 진원도		0 ~ 0.01	0 ~ 0.01	0.03
실린더 블록 내경의 원통도		0 ~ 0.015	0 ~ 0.015	0.03

7.3 밸브 로커암

항 목		기준치수	허용한계
흡기 · 배기 로커암	로커 암 축 외경	Ø16.989 ~ Ø17.000	Ø16.95
	로커 암 축 내경	Ø17.016 ~ Ø17.034	Ø17.09
	오일 클리어런스	0.016 ~ 0.045	0.14
푸쉬로드 굽힘		0.03 or less	0.025 or less
태핏	태핏 스템 외경	Ø14.234 ~ Ø 14.249	Ø14.18
	태핏 가이드 홀 내경	Ø14.265~ Ø 14.285	Ø14.30
	오일 클리어런스	0.016 ~ 0.052	0.12

7.4 피스톤

항 목		기준치수	허용한계
피스톤 외경	A	Ø89.930 ~ Ø89.940	Ø89.90
	C	Ø89.920 ~ Ø89.930	
피스톤과 실린더블록과의 최소간극		0.040 ~ 0.070	0.065 ~ 0.105
톱 클리어런스		0.8	0.65±0.1
피스톤과 피스톤핀	피스톤핀 외경	Ø29.995 ~ Ø30.000	Ø29.90
	피스톤핀 홀 내경	Ø30.002 ~ Ø30.010	Ø30.02
	오일 클리어런스	0.002 ~ 0.015	0.1

7.5 피스톤 링

항목		기준치수	허용한계
톱 링	링 홈 폭	2.07 ~ 2.09	-
	링 폭	1.97 ~ 1.99	-
	링과 링홈 간극	0.08 ~ 0.12	-
	끝 간극	0.20 ~ 0.35	1.5
2번 링	링 홈 폭	2.05 ~ 2.07	-
	링 폭	1.97 ~ 1.99	-
	링과 링홈 간극	0.06 ~ 0.100	-
	끝 간극	0.04 ~ 0.55	1.5
오일 링	링 홈 폭	3.02 ~ 3.04	-
	링 폭	2.97 ~ 2.99	-
	링과 링홈 간극	0.03 ~ 0.07	-
	끝 간극	0.20 ~ 0.40	1.5

7.6 컨넥팅로드

항 목		기준치수	비고	비고
크랭크 핀 부	크랭크 핀 내경	ø 53.0 ~ ø 53.019	-	
	크랭크 핀 메탈 폭	1.487 ~ 1.500	-	
	크랭크 핀 외경	ø 49.950 ~ ø 49.964	ø 49.91	
	오일 클리어런스	0.036 ~ 0.095	0.15	
피스톤 핀 부	피스톤 핀 부쉬 내경	ø 30.025 ~ ø 30.038	ø 30.10	
	피스톤 핀 외경	ø 29.991 ~ ø 30.00	ø 29.90	
	오일 클리어런스	0.025 ~ 0.047	0.2	
대단부와 소단부 평행도(비틀림)		ø 0.05/100mm이하	ø 0.05/100mm	ø 0.08

7.7 캠축

항 목		기준치수	허용한계
기어 측	캠축 저널부 외경	ø 44.916 ~ ø 44.930	ø 46.89
	오일 클리어런스	0.07 ~ 0.013	-
중간 측	캠축 저널부 외경	ø 44.950 ~ ø 44.964	ø 46.89
	오일 클리어런스	0.066 ~ 0.110	-
플라이휠 측	캠축 저널부 외경	ø 44.950 ~ ø 44.964	ø 46.89
	오일 클리어런스	0.066 ~ 0.110	-

7.8 크랭크축

항 목		기준치수	허용한계
크랭크 저널	크랭크 저널부 외경	ø 53.950 ~ ø 53.964	ø 53.91
	베어링 메탈 두께	1.987 ~ 2.000	-
	오일 클리어런스	0.040 ~ 0.101	0.15
굽힘량		0.02 이하	0.02 or less

8. 정비 기준표

8.1 주요부품의 조임 토크

항 목	규 격	육각 이면 폭 (mm)	체결 토크 (kgf.cm)	비고
실린더헤드 볼트	M11×1.5	17	① 800 kgf·cm ② 360° 분해 ③ 510kgf·cm ④ 510kgf·cm + 90°	실질적인 토크 : 1,200 kgf · cm
컨넥팅 로드 볼트	M10×1.25	14	750 kgf · cm	
플라이휠 취부 볼트	M10×1.25	17	900 kgf · cm	
메탈 캡 취부 볼트	M12×1.5	17	1,250 kgf · cm	
크랭크축 V-풀리 취부볼트	M14×1.5	19	① 750 kgf·cm ② 1,150 kgf·cm	
연료분사 파이프 고정너트	M12×1.5	17	290 ± 20	펌프 측: 17 / 연료분사밸브 측: 21
밸브 조정 나사 고정볼트	M8×1.25	12	270 ± 30	
아이들 기어 축 고정볼트	M8×1.25	12	270 ± 30	
퇴유 파이프 고정볼트	M6×1.0	10	170 ± 20	
노즐 제트 고정볼트	M8×1.25	13	170 ± 50	
연료분사펌프 기어 고정너트	M12×1.25	19	1100 ± 100	
발전기 브라켓 고정너트	M10×1.5	14	530 ± 70	
오일씰 하우징 고정너트	M8×1.25	12	270 ± 30	
오일 흡입관 고정볼트	M8×1.25	12	270 ± 30	
써모스탯 커버 고정볼트	M8×1.25	12	210 ± 30	
로커암 서포트 고정볼트	M8×1.25	12	220 ± 40	
캠축 쓰러스트 베어링 고정볼트	M8×1.25	12	270 ± 30	

8.2 일반 볼트 조임 토크표

(Unit: kgf · cm)

규격	4T		7T		9T	
	병목	세목	병목	세목	병목	세목
M 5	40±5	-	60±10	-	90±10	-
M 6	60±10		130±10		135±10	
M 8	150±20		270±30		330±20	
M 10	300±50	240±40	530±70	420±60	690±30	550±30
M 12	530±70	420±60	900±100	720±120	1130±70	900±60
M 14	780±70	620±60	1350±150	1080±120	1850±150	1480±120
M 16	1250±150	1000±120	1900±200	1520±160	2580±220	2060±220
M 18	1750±150	1400±120	2650±250	2120±200	3800±300	3040±240
M 20	2450±250	1960±200	3700±400	2960±320	5400±400	4320±320

	규 격	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4
PT 플러그	알루미늄	150±20	200±30	250±30	350±50	460±50
	주물류	200±20	250±30	360±30	560±50	770±50

중공볼트	M 8	M 12	M 14	M 16
	150±20	300±50	450±50	550±50

제3장 클러치

목차

1. 개요 3-2

1.1 클러치 조립단면도 3-2

1.2 클러치 페달 3-3

2. 주요부품 조립 구성도 3-5

3. 분해 3-6

3.1 클러치 하우징 분리 3-6

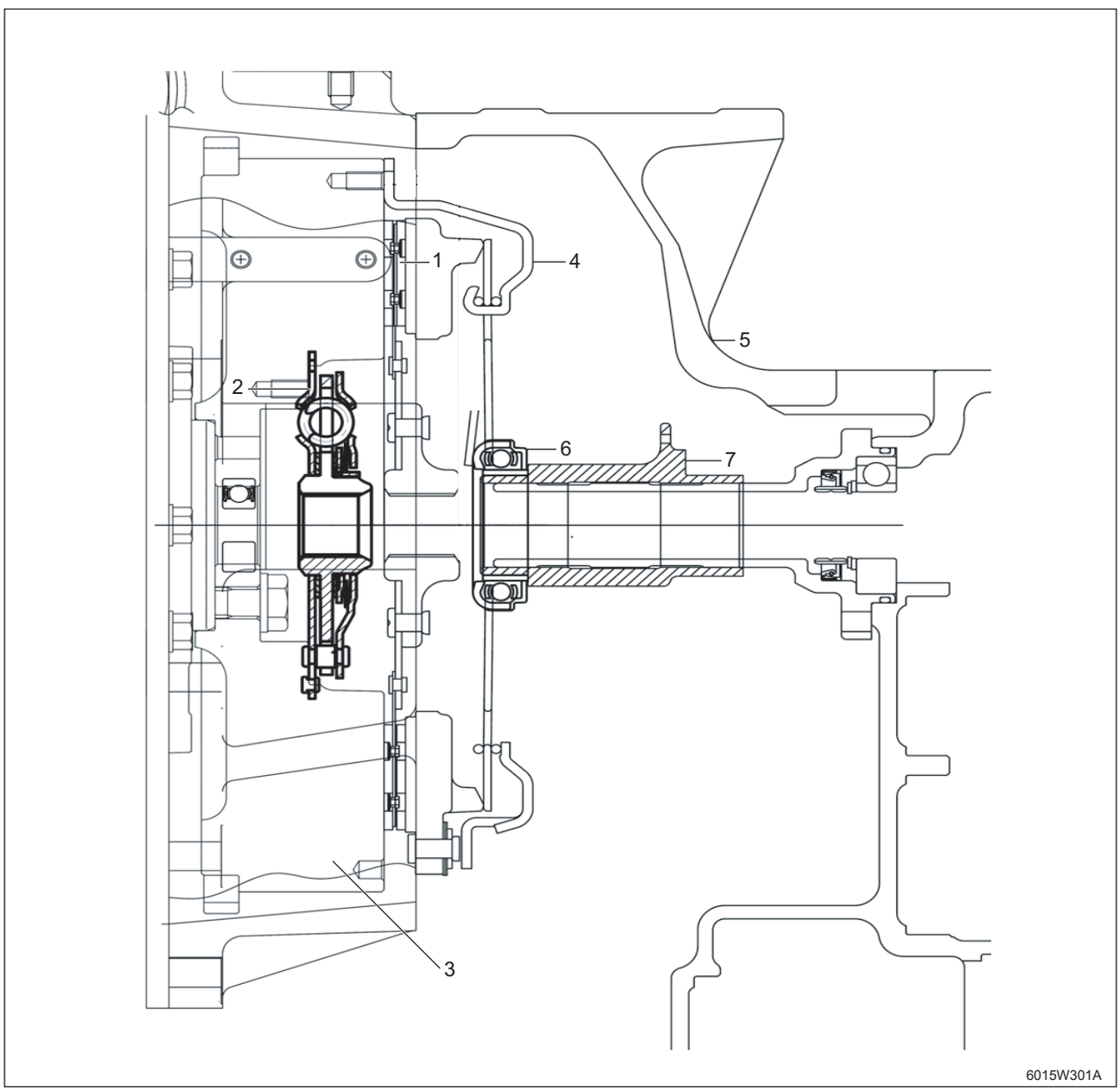
3.2 클러치 분해 3-9

1. 개요

클러치는 엔진에서 발생된 동력을 트랜스미션으로 전달, 또는 단절하는 역할을 한다. 클러치 디스크가 플라이 휠에 밀착된 상태에서는 엔진 회전력이 클러치 스플라인 보스와 연결된 축을 통하여 트랜스미션 내부로 전달된다.

그러나 클러치 페달을 밟게 되면 연결된 케이블이 릴리스 축을 당기게 되고 클러치 하우징 내부의 릴리스 베어링을 밀어 클러치 커버 스프링을 누르게 된다. 따라서 클러치 디스크는 플라이휠과 떨어지게 되고 엔진 회전력은 트랜스미션으로 전달되지 않고 동력이 단절된다.

1.1 클러치 조립단면도

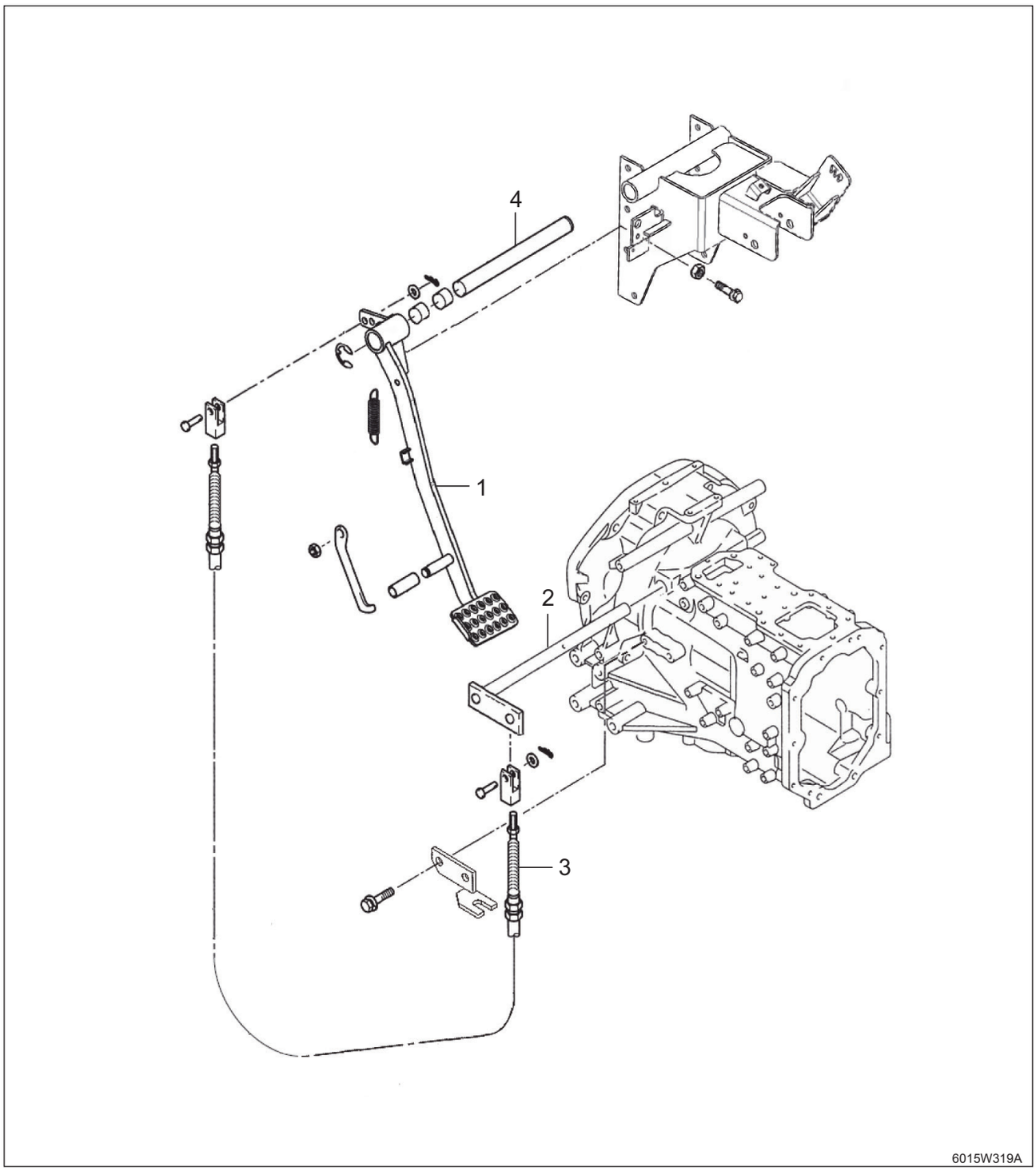


(1) 클러치 디스크
(2) PTO 댐퍼
(3) 플라이휠
(4) 클러치 디스크 커버
(5) 클러치 하우징
(6) 릴리스 베어링
(7) 베어링 슬리브

위의 그림에서 PTO 댐퍼(2)는 내부로 연결된 축을 통하여 엔진 회전력을 상시 전달한다.

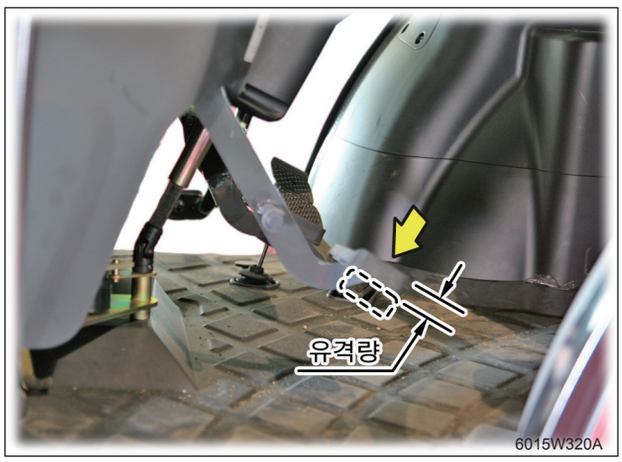
따라서 주클러치와 연결된 중공축과 PTO 댐퍼에 연결된 중심축은 서로 따로 작동하고 주클러치 끊김과 상관없이 PTO 댐퍼에 연결된 축을 상시 구동하게 된다. 그러므로 PTO 축은 주행변속과 상관없이 독립적으로 작동하게 된다.

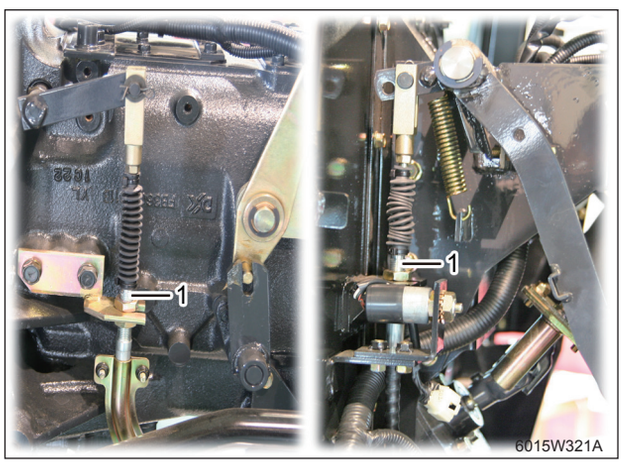
1.2 클러치 페달



(1) 클러치 페달
(2) 릴리스축
(3) 클러치 케이블
(4) 클러치 페달축

클러치 페달 유격조정



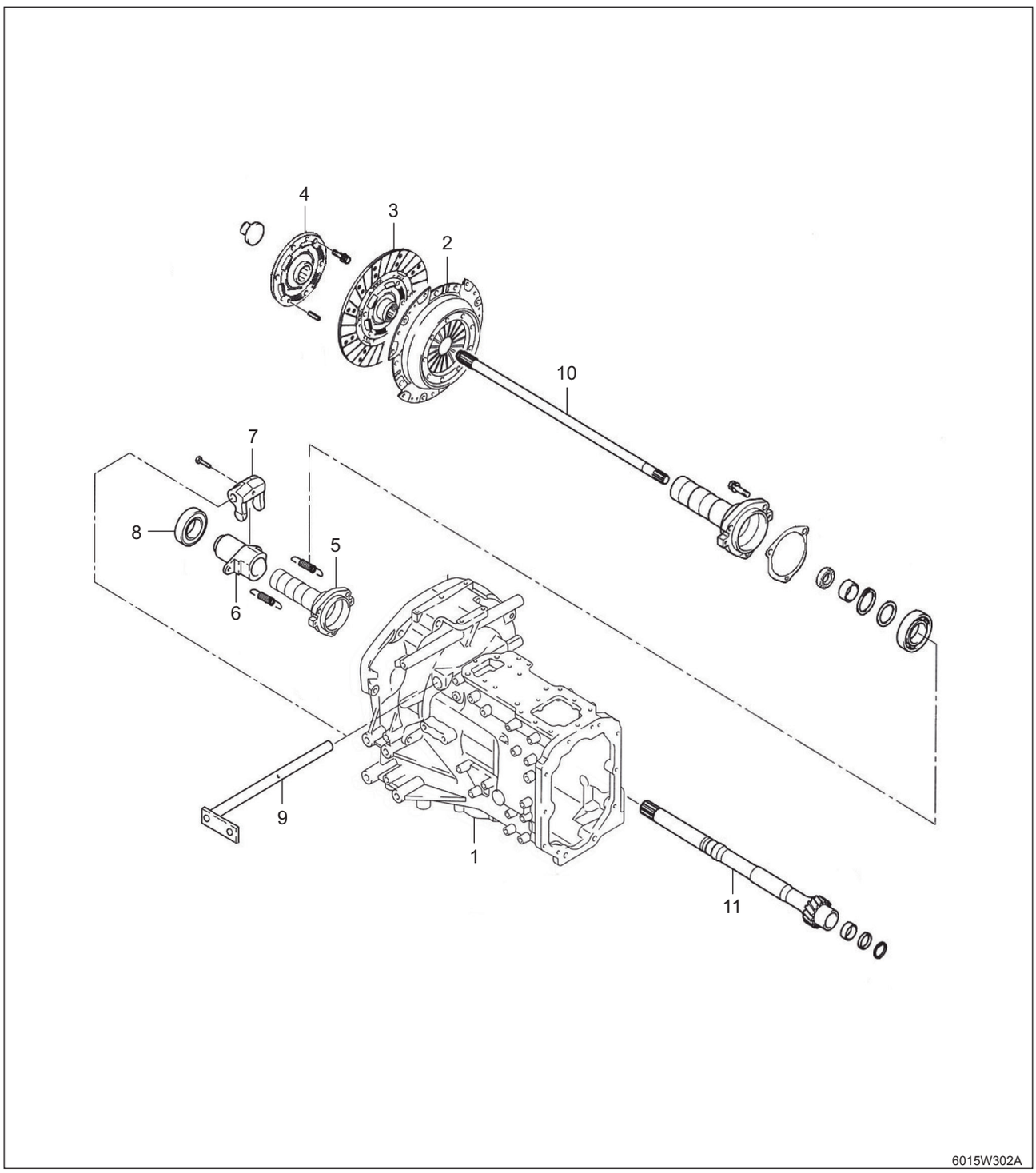


1. 클러치 페달을 살짝 누른 후 놓는다.
2. 유격량을 측정한다.

항목	규정치
클러치 페달 유격량	25 ~ 35 mm (0.98 ~ 1.38 in.)

3. 유격량이 규정치를 벗어나면 클러치 케이블(1)을 조정하여 규정치로 맞춘다.

2. 주요부품 조립 구성도



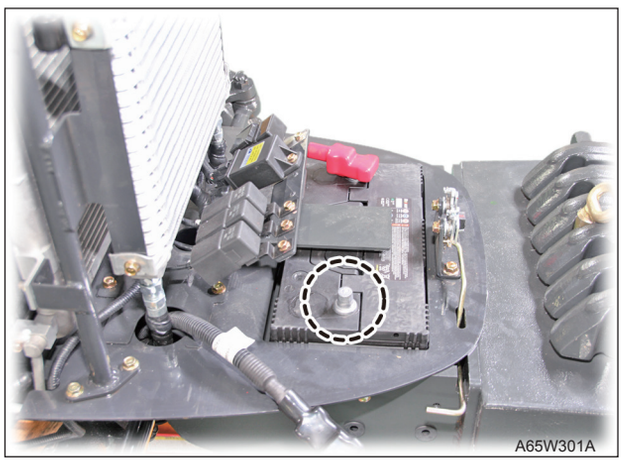
명 칭

(1) 클러치 하우징
(2) 클러치커버조합
(3) 클러치 디스크조합
(4) 댐퍼
(5) 오일시일케이스
(6) 베어링 슬리브
(7) 클러치시프터요크
(8) 릴리스 베어링
(9) 릴리스축
(10) 주축(내)
(11) 주축(외)

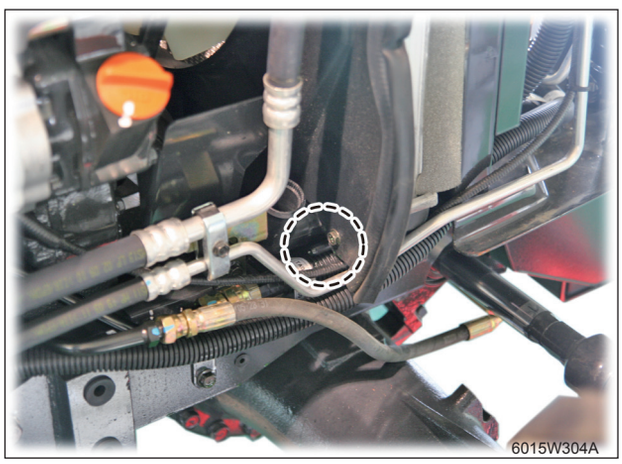
3. 분해

3.1 클러치 하우징 분리

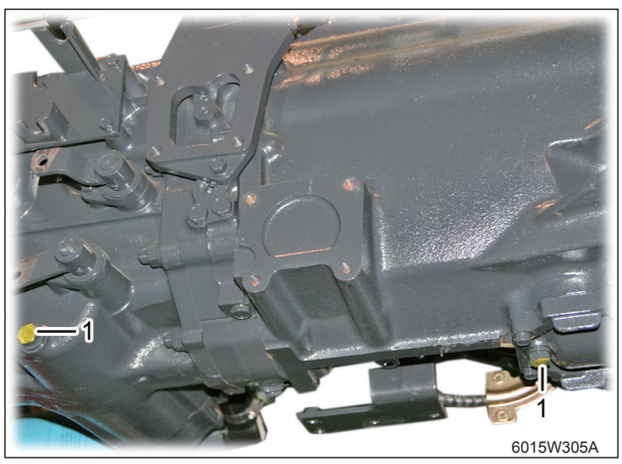
1. 트랙터를 평탄한 장소에 주차시키고 핸드 브레이크를 체결한다.



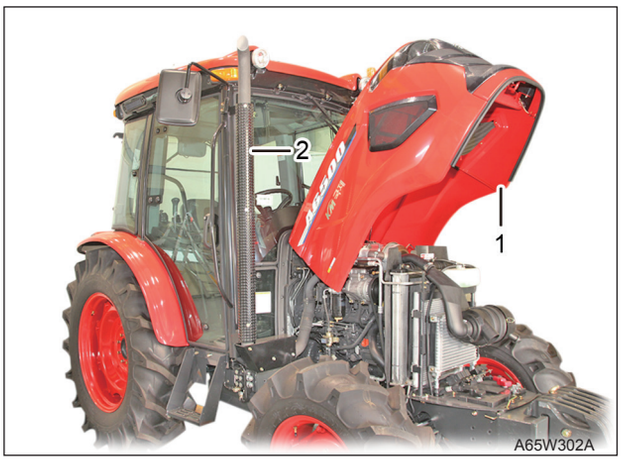
2. 배터리 "-" 케이블을 분리한다.



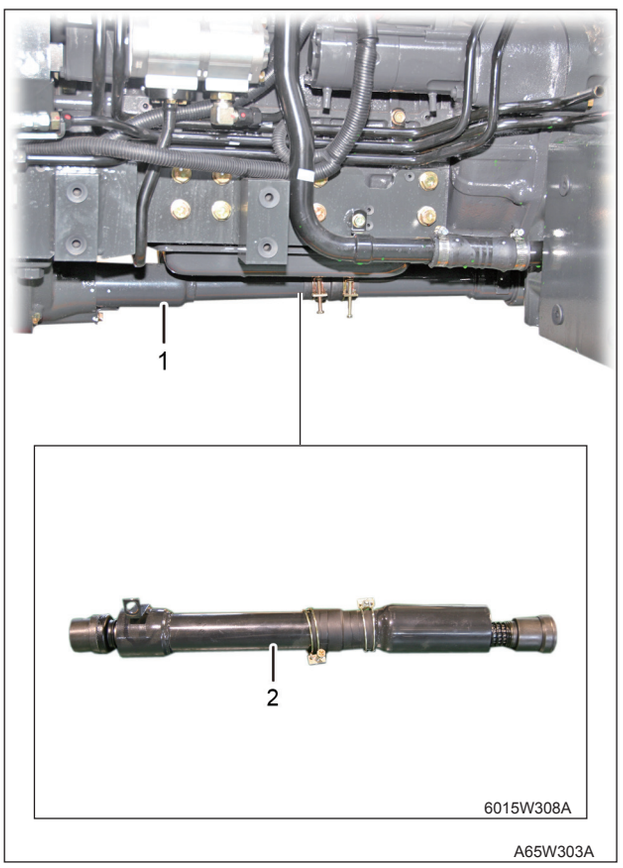
3. 엔진 냉각수 마개를 개방하고 냉각수를 배출한다.



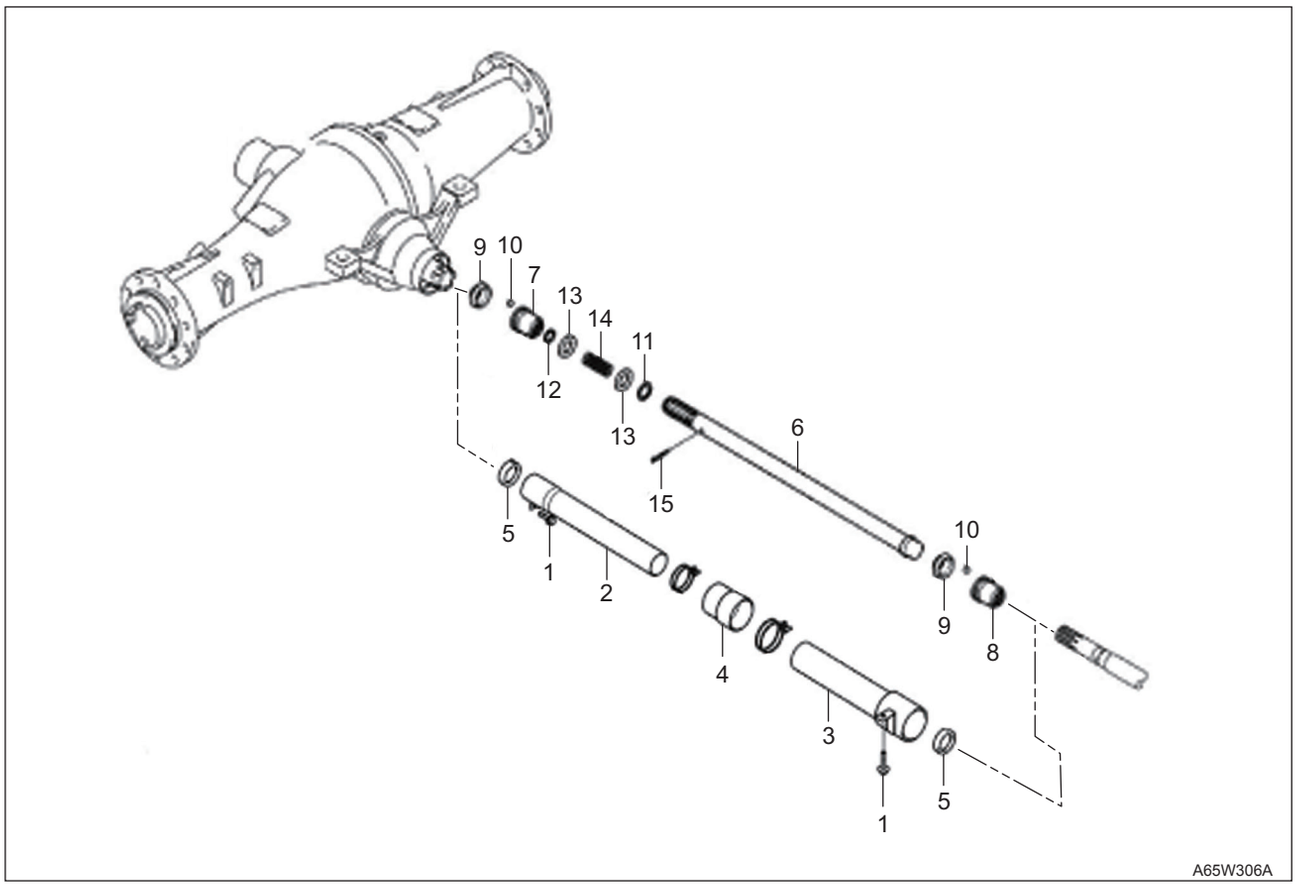
4. 미션오일 배유 플러그(1)를 풀고 미션오일을 배출한다.



5. 본네트(1) 및 소음기(2)를 탈거한다.

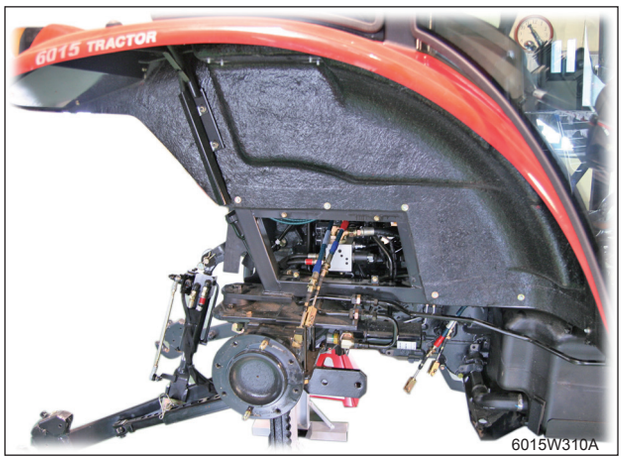


6. 프로펠러축(2)을 탈거한다.



(1) 고정볼트
(2) 앞쪽커버
(3) 뒤쪽커버
(4) 부츠
(5) 시일
(6) 프로펠러축
(7) 앞쪽 커플링
(8) 뒤쪽커플링
(9) 부츠
(10) 강구
(11) O-링
(12) 시일
(13) 와셔
(14) 스프링
(15) 할핀

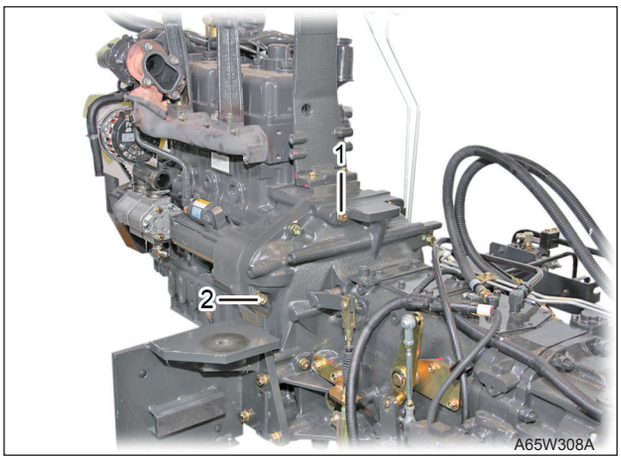
7. 프로펠러축 분해방법은 다음과 같다.
   - 프로펠러축 커버 고정볼트(1)를 푼다
   - 앞쪽 커버(2)와 뒤쪽 커버(3)를 각각 밀어 넣고 프로펠러축(6)을 노출시킨 뒤 할핀(15)을 빼낸다.
   - 앞쪽 커플링(7)과 뒤쪽 커플링(8)를 당겨서 축과 분리시킨 상태에서 커버와 함께 프로펠러축 뭉치를 분리한다.



8. 후차축 케이스 하부에 스탠드를 받치고 뒷바퀴를 탈거한다.
9. 캐빈과 본체와 연결된 유압호스, 배선 컨넥터, 히터 호스, 에어컨 호스, 케이블 등을 분리 시킨다.



10. 캐빈을 탈거한다.
11. 클러치 하우징 하부에 스탠드를 받치고 엔진 오일팬 하부에 이동식 잭을 설치한다.
12. 엔진과 본체와 연결된 연료호스, 주배선 컨넥터 등과 관련 부품들을 전부 분리 시킨다.

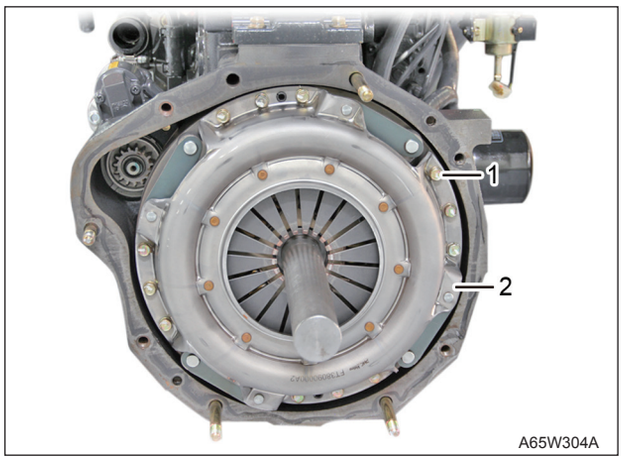


13. 클러치 하우징과 엔진 플라이휠 하우징 간의 체결볼트(1), 너트(2)를 풀고 엔진부와 클러치 하우징을 분리한다.

항목	토크 값
M12 너트	11.72 kg.m (84.38 lbf.ft)
M12 볼트	11.72 kg.m (84.38 lbf.ft)

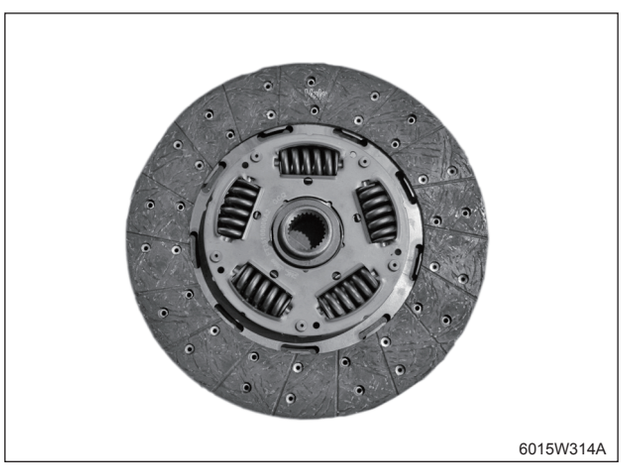
14. 보다 상세한 분해 과정은 제2장 엔진 분리편을 참조한다.

3.2 클러치 분해

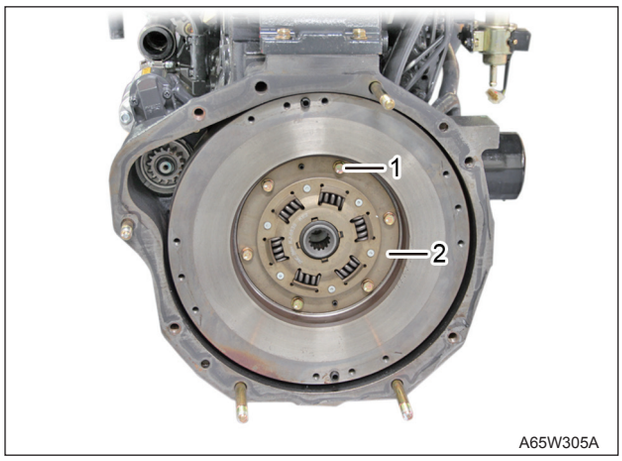


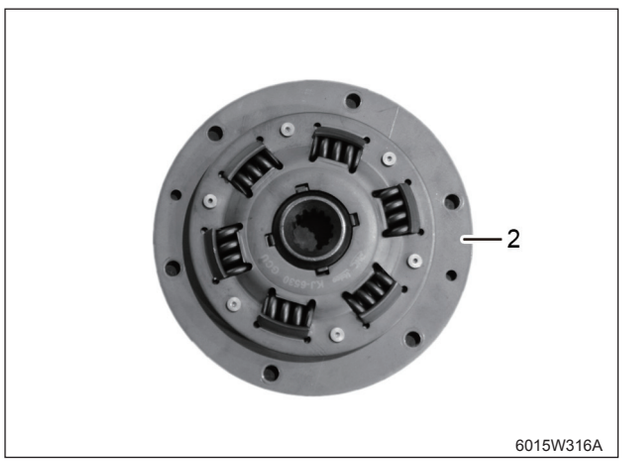
1. 엔진부 플라이휠 하우징에 장착된 클러치조합의 고정볼트(1)를 풀고 클러치 커버(2)를 탈거한다.

항목	토크 값
클러치 조합 고정볼트(M8)	2.3 ~ 2.6 kg.m (5.1 ~ 5.7 lbf.ft)



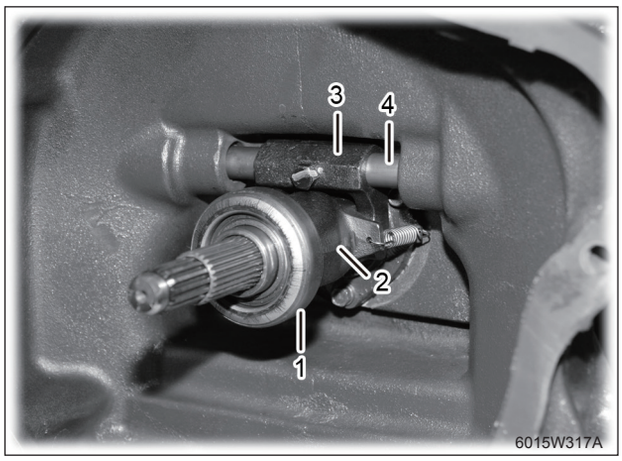
2. 클러치 디스크를 탈거한다.

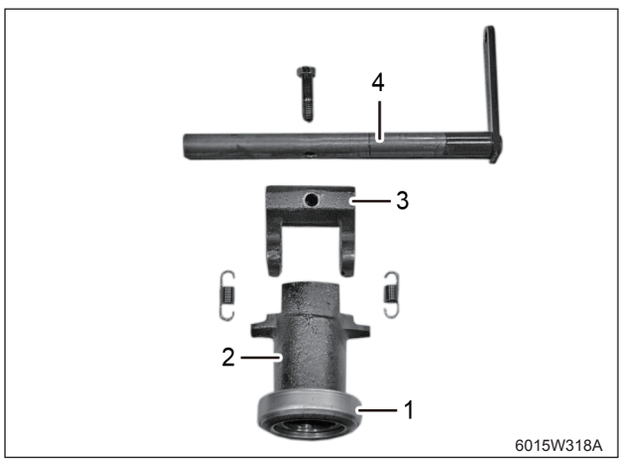




3. PTO 댐퍼 고정볼트(1)를 풀고 PTO 댐퍼(2)를 분리한다.

항목	토크 값
PTO 댐퍼 고정볼트(M8)	2.3 ~ 2.6 kg.m (5.1 ~ 5.7 lbf.ft)





4. 필요에 따라 클러치 하우징에서 릴리스 베어링(1)과 베어링 슬리브(2), 클러치 시프터 요크(3), 릴리스축(4) 등을 탈거한다.

제4장 트랜스미션

목차

1. 개요 4-2
1.1 사양 4-2
1.2 동력전달 계통 4-3
1.2.1 미션 조합도 4-3
1.2.2 동력 전달도 4-4
2. 구조와 작동원리 4-5
2.1 주변속 4-5
2.1.1 작동개요 4-5
2.2 F-R 셔틀변속 4-7
2.3 부변속 4-8
2.4 PTO 변속 4-9
2.5 초저속 4-10
2.6 전륜구동 4-11
2.7 후차축 4-12
2.7.1 동력전달 4-13
3. 작동 및 조정 4-14
3.1 차동장치 4-14
3.2 최종 감속장치 4-15
3.3 유압브레이크 4-16
3.3.1 개요 4-16
3.3.2 브레이크밸브 작동 4-17
3.3.3 유압브레이크 조정 4-18
3.4 주차브레이크 작동 4-19
4. 주요부품 조립 구성도 4-20
4.1 셔틀 1-2 4-20
4.2 셔틀 3-4 4-21
4.3 초저속 4-22
4.4 카운터축 4-23
4.5 부변속 4-24
4.6 PTO 구동 4-25
4.7 PTO 클러치 4-26
4.8 PTO 축 4-27
4.9 PTO 카운터축 4-28
4.10 PTO 브레이크 4-29
4.11 셔틀, 주변속 4-30
4.12 주변속레버 4-31
4.13 부변속레버 4-32
4.14 초저속 4-33
4.15 PTO 변속 4-34
4.16 전륜구동 4-35
4.17 전륜 시프터 4-36
4.18 링기어, 차동기어 4-37
4.19 차동고정 4-38
4.20 파이널 기어 4-39
4.21 후차축 4-40
4.22 브레이크 4-41
4.23 브레이크 밸브 4-42
4.24 주차브레이크 4-43
5. 분해, 정비 4-44
5.1 캐빈 및 클러치 하우징 분리 4-44
5.2 미션케이스 분리 4-44
5.3 미션 케이스 내부 부품 분해 4-54
5.3.1 센터 플레이트부 구성 4-54
5.3.2 저속 아이들축부 분해 4-55
5.3.3 미션케이스부 분해 4-57
5.3.4 클러치 하우징부 분해 4-64
5.4 후차축 케이스 분해 4-71
5.4.1 유압실린더 케이스 분리 4-71
5.4.2 후차축 하우징(후차축) 분리 4-72
5.4.3 브레이크 분리 4-77
5.4.4 주차브레이크 분해 4-80
5.5 후차축 케이스 내부부품 분해 4-83
5.5.1 차동장치 분리 4-83
5.5.2 차동장치 내부부품 분해 4-85
5.5.3 링기어 피니언축 분해 4-86
5.5.4 부변속축 분해 4-88
5.5.5 PTO축 분해 4-89
5.5.6 전륜구동축 분해 4-91

1. 개요

1.1 사양

1. 변속장치 ..... 싱크로 셔틀
   주변속 1, 2단: 상시 물림식
   3, 4단: 싱크로메시
   전륜구동: 기계식

2. 미션오일 ..... 용량: 47 ℓ (12.4 u.s.gal)
   규격: TF500

3. 변속단수 ..... 전진: 24단, 후진 24단 (초저속 변속 포함)

4. 차속 ..... 전진: 0.26 ~ 26.26 km/h (0.16 ~ 16.32 MPH)
   후진: 0.24 ~ 24.40 km/h (0.15 ~ 15.16 MPH)

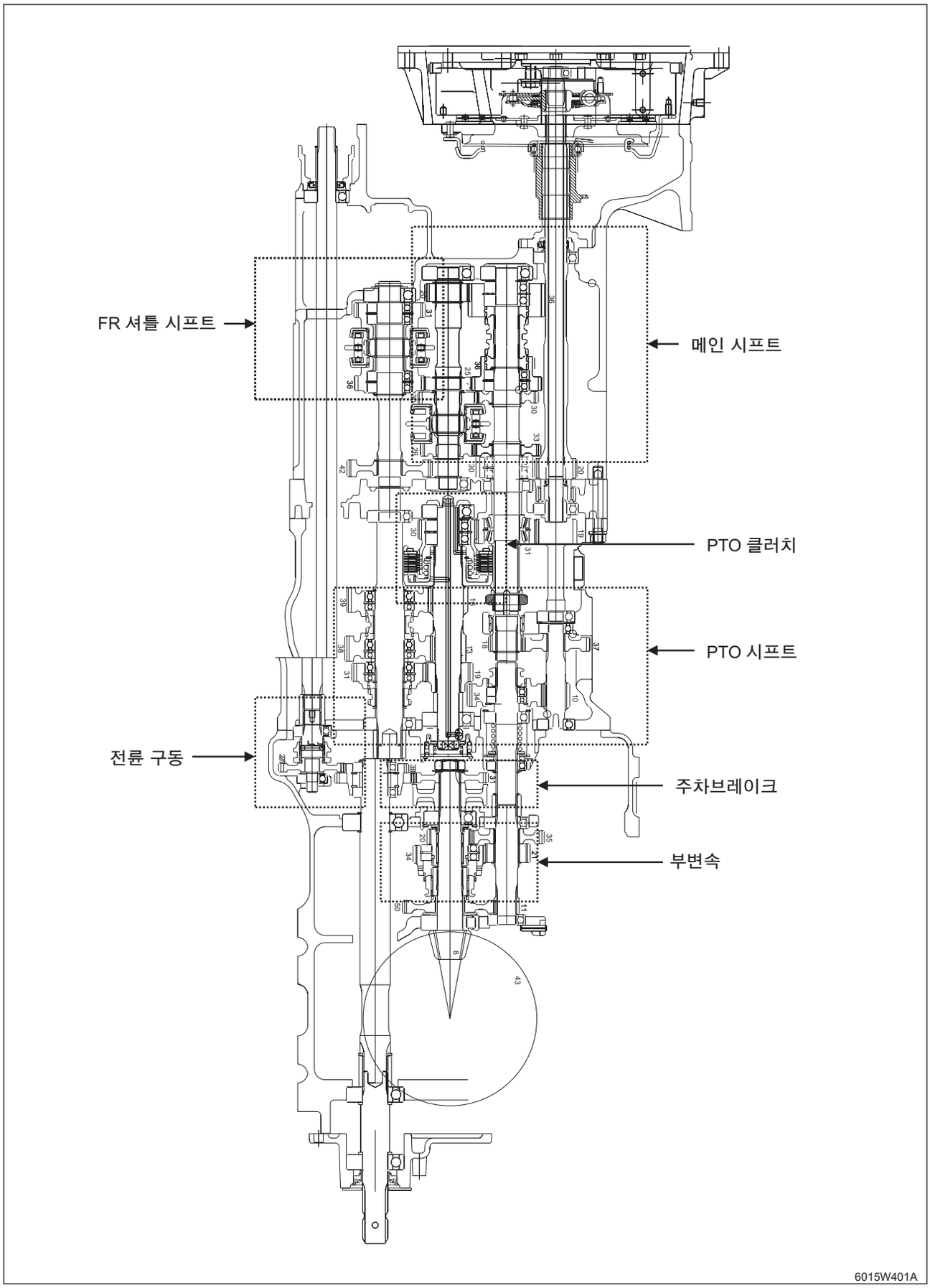
5. PTO 변속 ..... 형식: 독립 PTO
   변속단수: 3단
   - 1단: 563 rpm
   - 2단: 676 rpm
   - 3단: 1,009 rpm

   PTO 축 규격: Ø35 6 스플라인

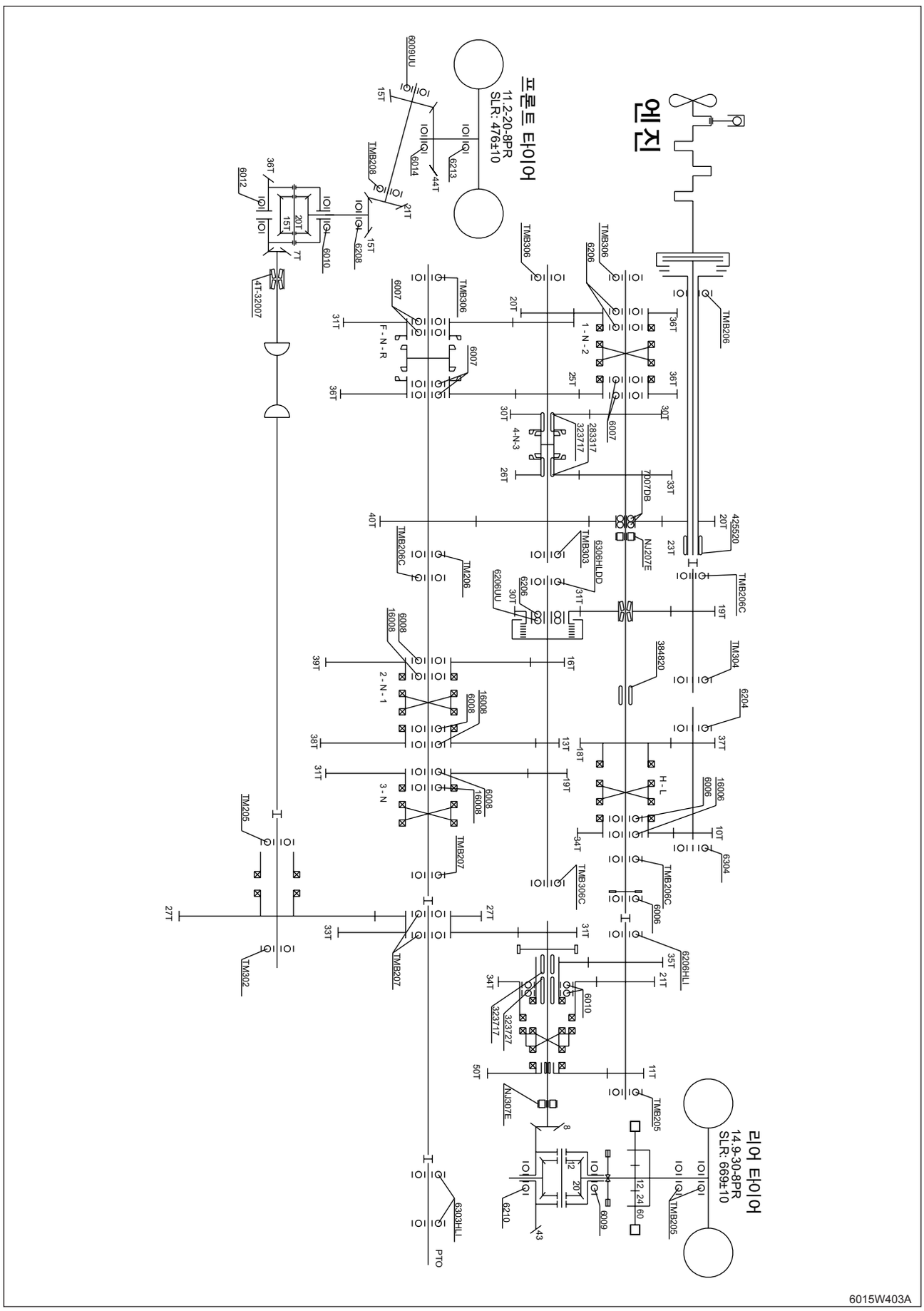
6. 브레이크 ..... 주브레이크: 유압식 디스크
   주차브레이크: 핸드 브레이크

1.2 동력전달 계통

1.2.1 미션 조합도



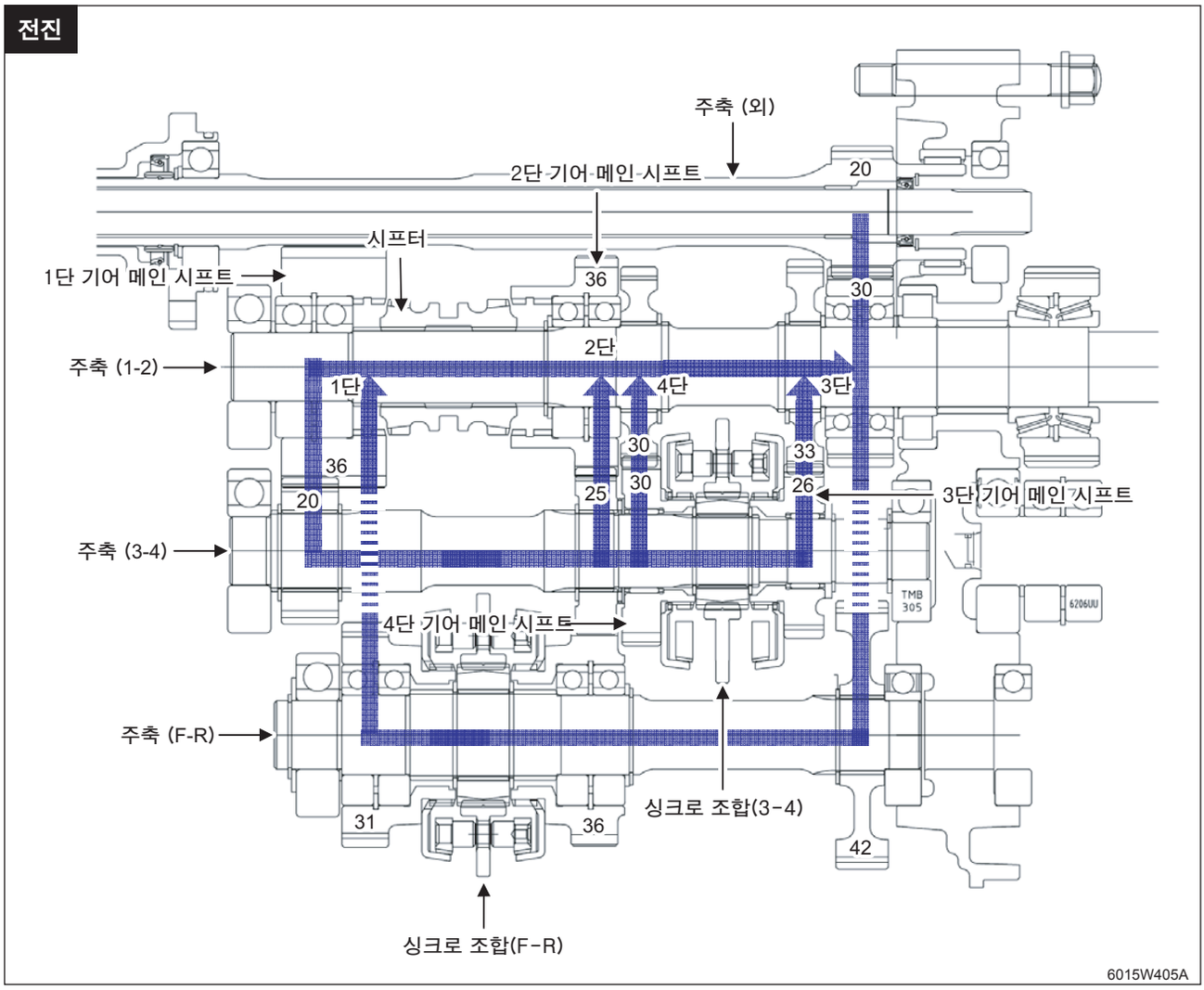
1.2.2 동력 전달도


엔진
프론트 타이어
11.2-20-8PR
SLR: 476±10
리어 타이어
14.9-30-8PR
SLR: 669±10
PTO
1 - N - 2
F - N - R
4-N-3
2 - N - 1
3 - N
H - L
6015W403A

2. 구조와 작동원리

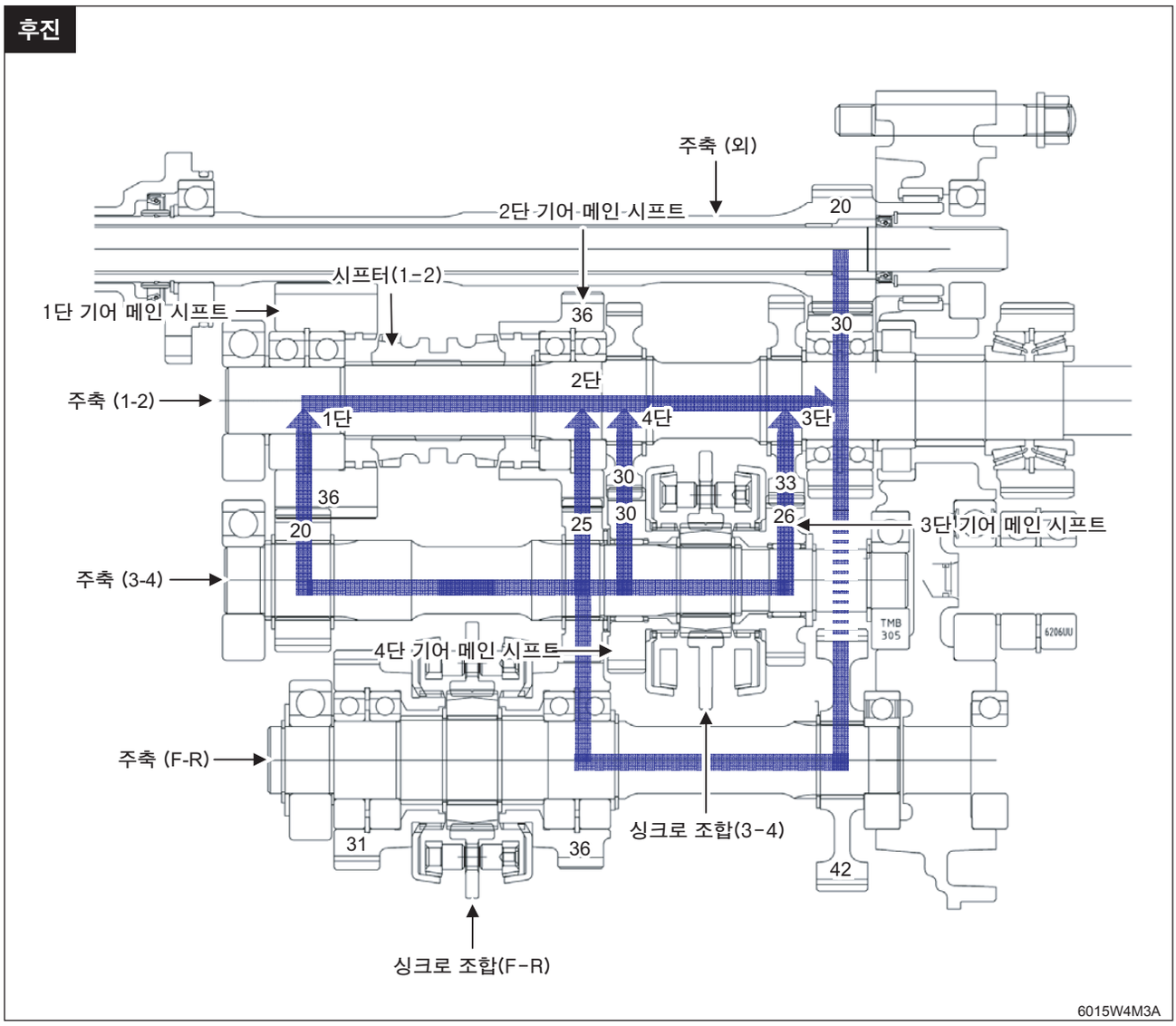
2.1 주변속

2.1.1 작동개요



주축(외)을 통하여 전달된 회전력은 20기어, 30기어, 42기어를 통해 주축(F-R)에 전달된다. 싱크로조합(F-R)을 좌측으로 이동하면 전진상태가 되고 회전동력은 31기어를 거쳐 주축(1-2)의 36기어를 통해 주축(1-2)에 전달된다. 따라서 시프터를 좌측으로 이동하면 주변속1단이 되어 전달된 회전력이 주축(1-2)를 구동하게 된다. 한편 36기어를 통해 전달된 회전력은 주축(3-4)의 20기어와 맞물려 주축(3-4)에 전달되고 다시 25기어를 통해 주축(1-2)의 36기어를 회전시킨다. 따라서 시프터를 우측으로 이동하면 36기어로 전달된 회전력이 주축(1-2)을 돌림으로써 주변속2단 변속이 이루어지게 된다.

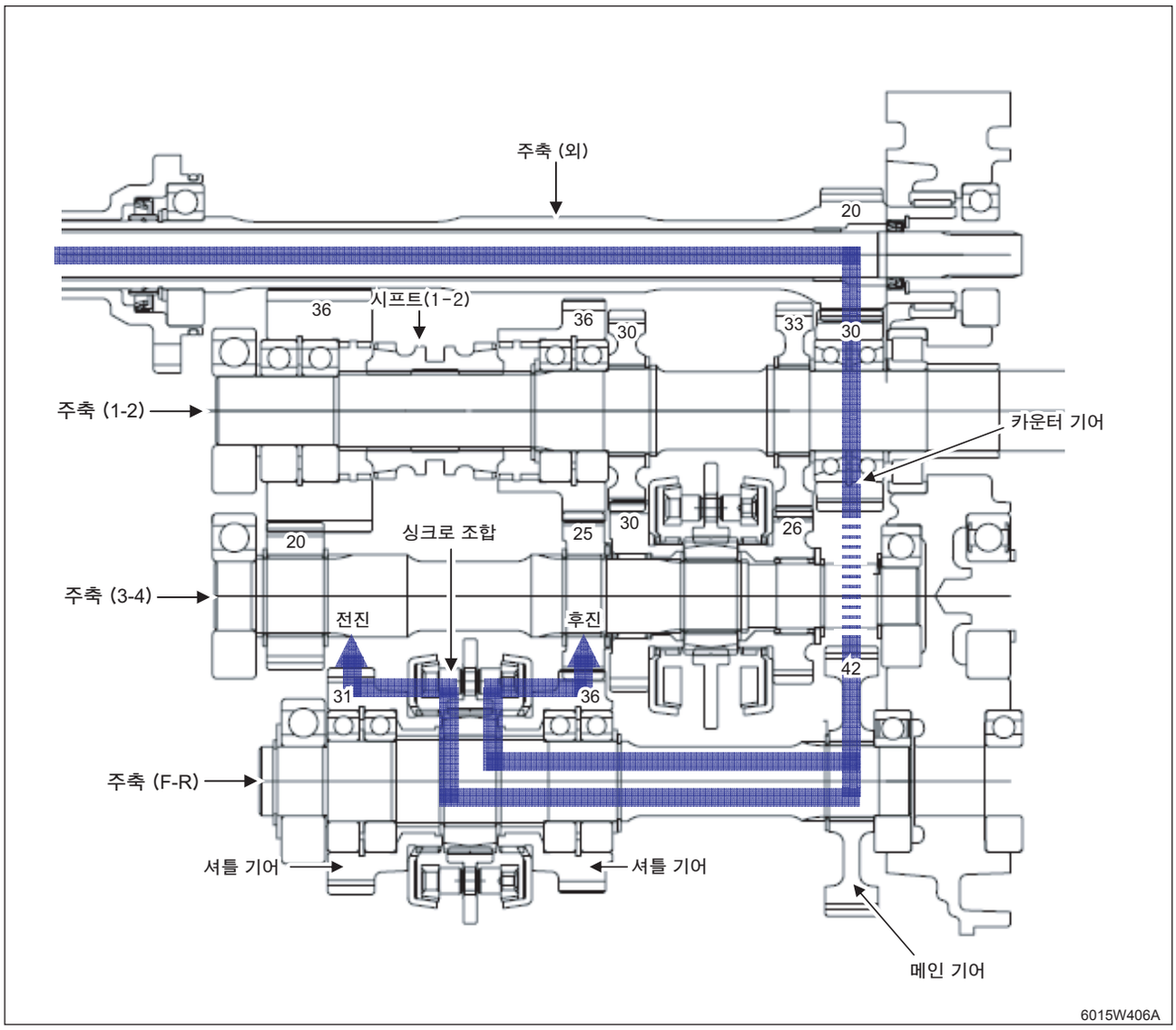
또한, 싱크로 조합(3-4)을 우측으로 이동하면 주축(3-4)에 전달된 회전력이 26기어와 주축(1-2)의 33기어를 통하여 주축(1-2)에 전달되어 주변속3단이 이루어지고 반대로 싱크로조합(3-4)을 좌측으로 이동하면 30기어와 30기어의 치합으로 회전력이 주축(1-2)에 전달되어 주변속 4단 변속이 이루어진다.



전진과 동일한 경로로 전달된 회전력은 싱크로 조합(F-R)을 우측으로 이동함으로 후진 상태가 된다.

따라서 주축(F-R)의 36기어를 통해 전달된 회전력은 주축(3-4)의 25기어와의 연결로 주축(3-4)에 전달되게 된다. 또한, 주축(3-4)의 20기어의 회전으로 맞물린 주축(1-2)의 36기어가 회전하고 시프터(1-2)를 좌측으로 이동함으로써 그 회전력이 주축(1-2)에 전달되며 주변속1단 변속이 이루어진다.

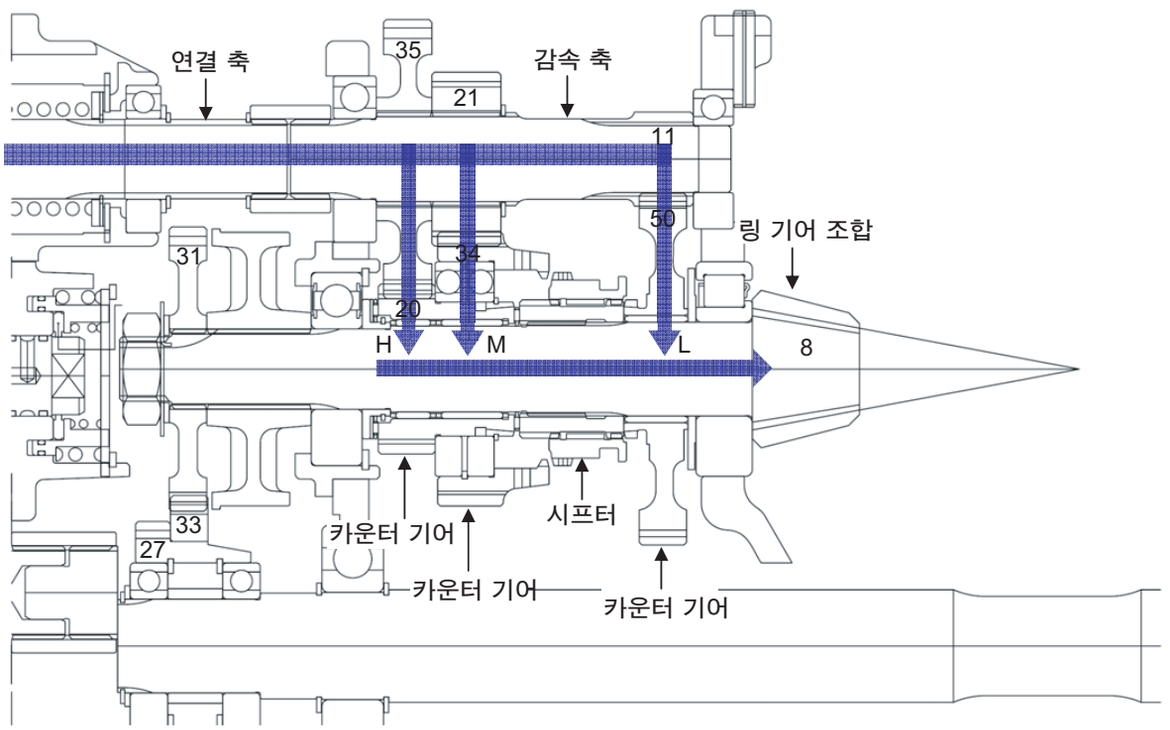
2.2 F-R 셔틀변속



클러치를 통해 트랜스미션으로 전달된 엔진 동력은 주축(외)(중공축)를 통해 30기어, 42기어를 거쳐 주축(F-R)에 전달된다.

싱크로 조합을 좌측으로 이동하면 31기어와 연결되어 전진 상태가 되고 우측으로 이동하면 36기어와 연결되어 후진상태가 된다.

2.3 부변속

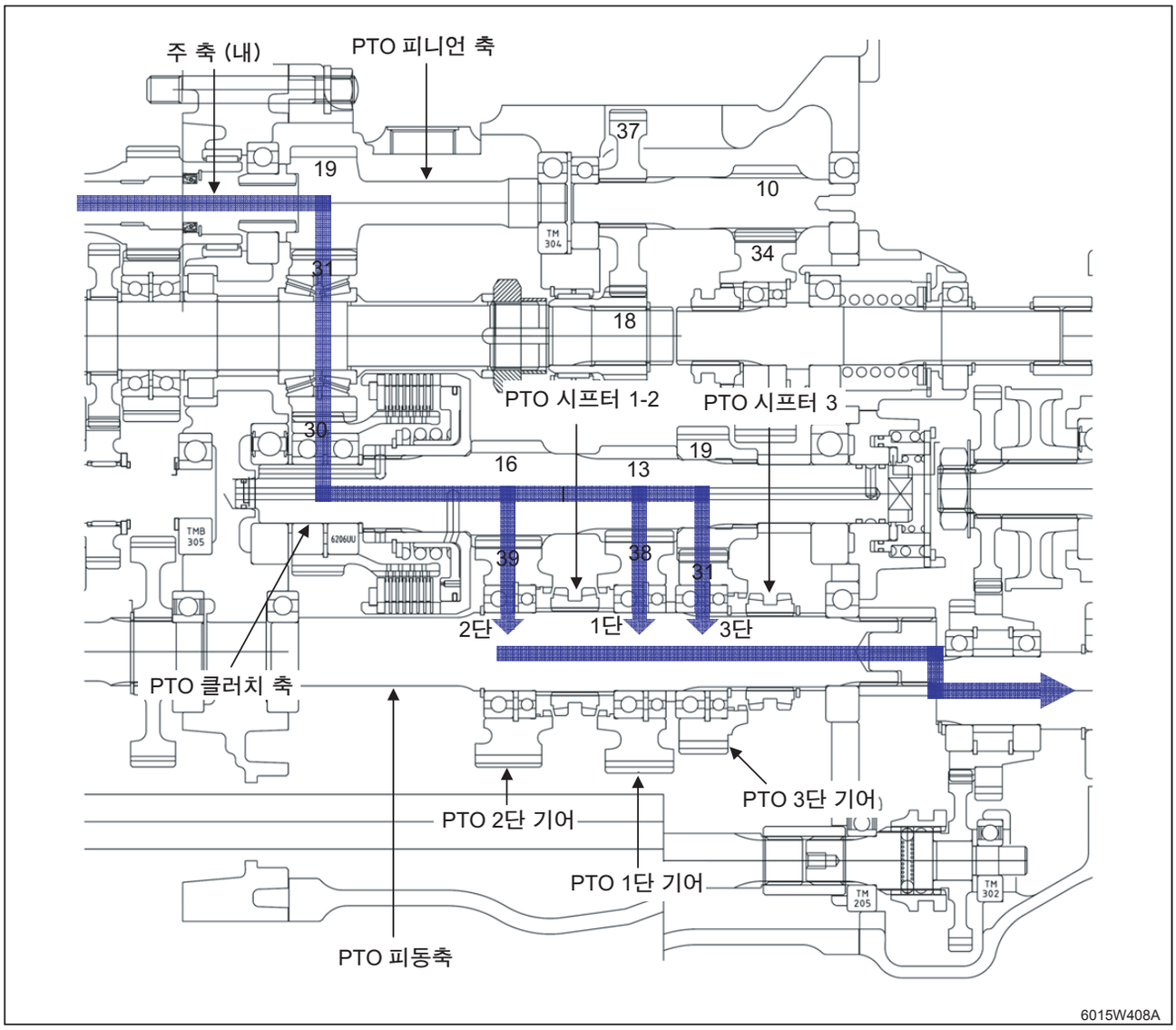


연결축을 통해 전달된 동력은 커플링에 의해 감속축으로 전달되어 35기어, 21기어, 11기어가 각각 회전하게 된다.

부변속을 고속(H), 중속(M), 저속(L) 으로 3단계로 나눠지고 시프터의 이동으로 변속이 이루어진다.

35기어, 21기어, 11기어는 20기어, 34기어, 50기어와 치합상태로 35기어, 21기어, 11기어는 20기어, 34기어, 50기어와 치합상태로 공회전하다가 고속(H)변속을 위하여 시프터가 제일 좌측으로 이동하여 20기어와 연결되면 35기어와 20기어와의 속비로 링기어 조합에 회전력이 전달된다. 동일한 방법으로 시프터가 34기어와 연결되어 중속(M)이 이루어지고 시프터가 50기어와 연결되어 저속(L)이 이루어진다.

2.4 PTO 변속



PTO 구동형식은 독립 PTO로서 클러치 연결과 끊김에 상관없이 엔진동력이 상시 전달되는 구조로 되어 있다.

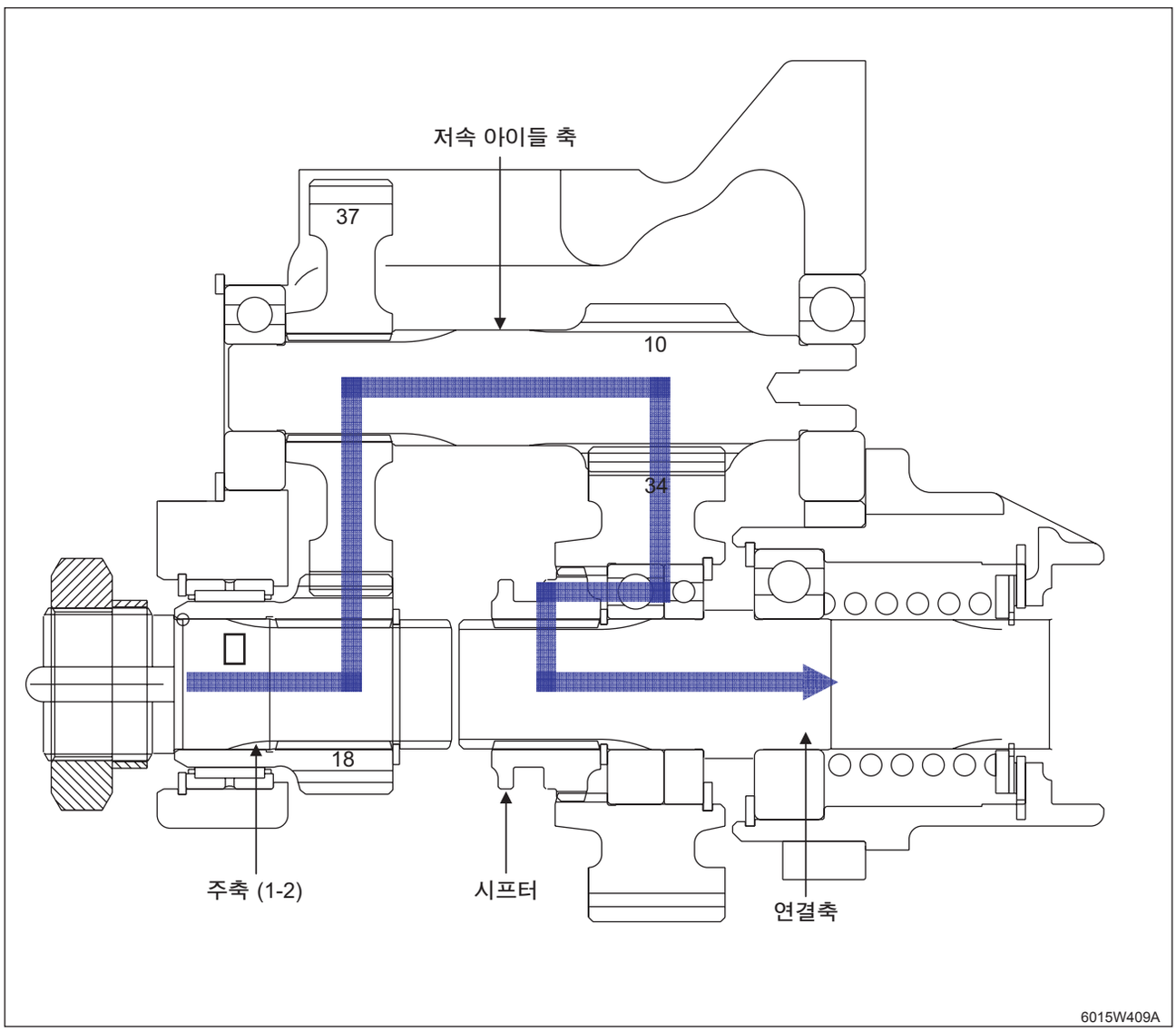
따라서 엔진 플라이휠의 댐퍼와 연결된 주축(내)은 엔진이 작동되면 상시 구동한다.

PTO 피니언축은 주축(내)과 스플라인으로 구속되어 동시에 회전하며 전달된 동력은 19기어를 통해 31기어와 클러치 30기어로 이동한다.

클러치 30기어와 스플라인으로 구속된 PTO 클러치 내의 마찰판들은 함께 상시 회전한다.

PTO 클러치축으로 오일이 유입되어 클러치 피스톤을 누르면 클러치 내부의 강판이 마찰판을 압착하게 되고 강판에 구속된 클러치 몸통이 회전하면서 스플라인으로 연결된 PTO 클러치 축을 회전시킨다. 따라서 PTO 클러치축의 16기어, 13기어, 19기어와 PTO 피동축의 39기어, 38기어, 31기어가 서로 연결되고 PTO 피동축의 시프터의 이동에 따라 PTO가 1단, 2단, 3단으로 변속이 이루어진다. 따라서 PTO 피동축을 통한 동력은 PTO 연결축을 거쳐 최종 PTO축에 전달된다.

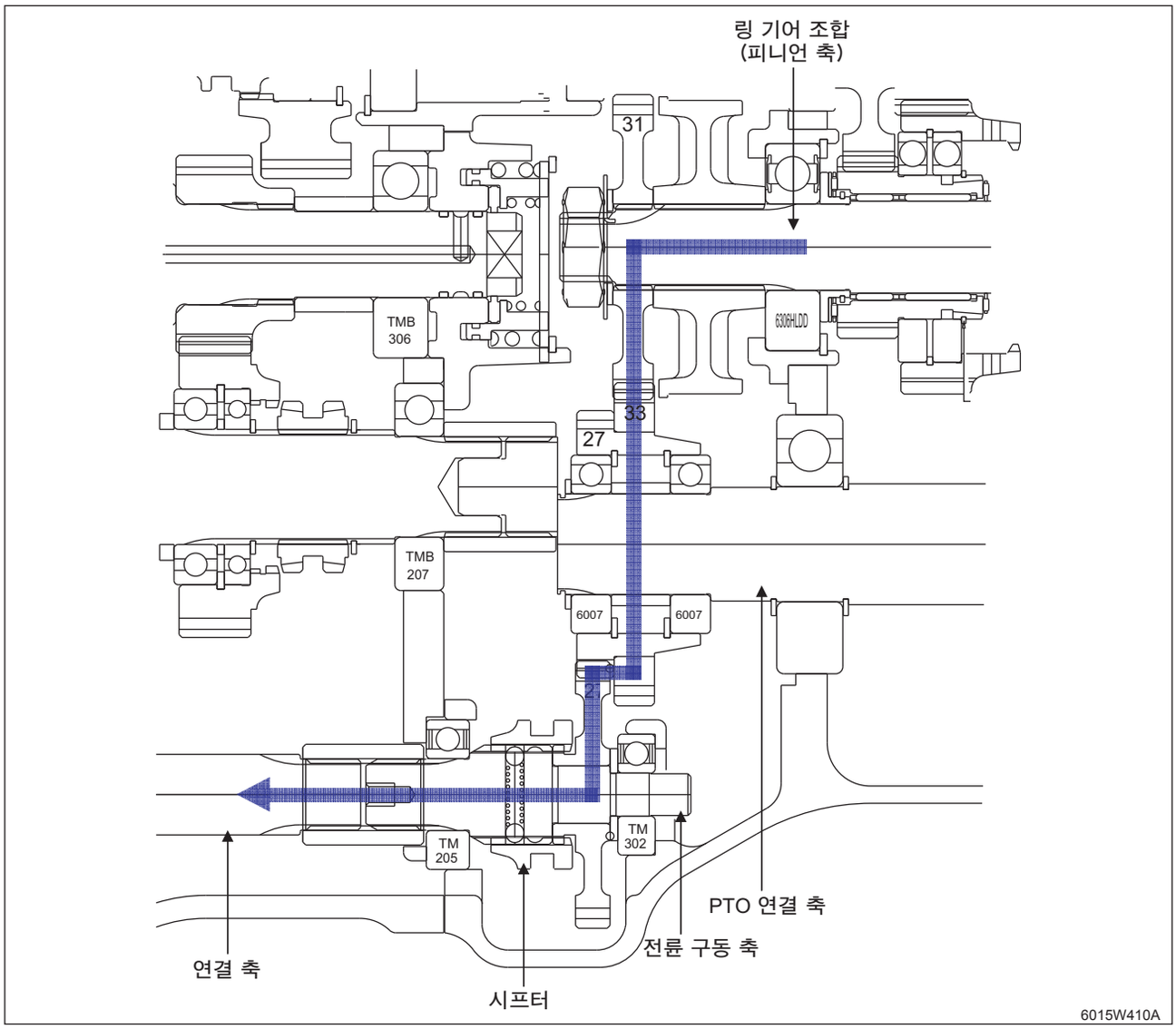
2.5 초저속



연결축을 통한 동력은 시프터의 위치에 따라 감속이 되어 부변속부로 전달된다.

시프터가 주축(1-2)과 연결축 사이에 위치해 있을 때는 주변속부를 통과한 회전력이 18기어 → 37기어 → 10기어 → 34기어로 전달되지만 34기어에서 내부 베어링으로 인해 공회전하므로 별도의 감속없이 그대로 부변속부로 전달된다. 그러나 시프터가 위의 그림처럼 34기어의 내치차와 결합되면 18기어, 37기어, 10기어, 34기어로 연결되면 전달된 동력이 연결축과 스플라인으로 구속된 시프터를 통해 초저속으로 감속되어 부변속부로 이동한다.

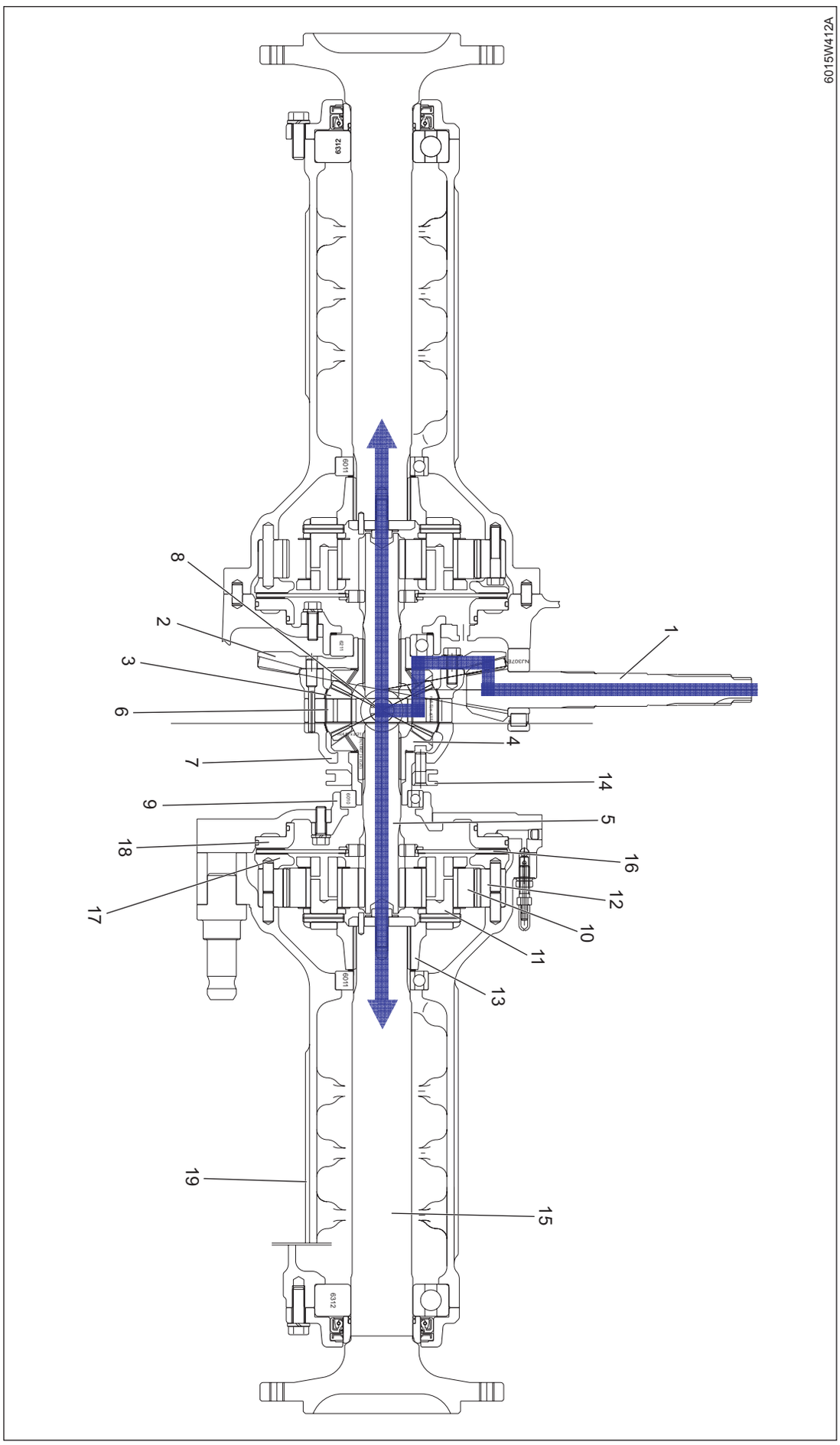
2.6 전륜구동



링기어조합(피니언축)에 전달된 동력은 31기어를 통하여 27-33기어의 33기어와 연결되고 다시 27-33기어의 27기어와 전륜구동축의 27기어가 맞물려 돌아감으로써 전차축에 동력을 전달한다.

시프터를 중립에서 27기어측으로 이동하면 27기어의 외치차와 시프터의 내치차가 연결되고 따라서 전달된 동력은 시프터와 전륜구동축의 스플라인 결합으로 연결축에 전달된고 전차축으로 유입되어 앞바퀴가 자전하게 된다.

2.7 후차축


6015W412A
(1) 카운터 축
(2) 링기어
(3) 차동피니언
(4) 차동사이드기어
(5) 파이널피니언
(6) 차동축
(7) 차동케이스
(8) 차동축(소)
(9) 차동캐리어
(10) 유성피니언
(11) 유성치차축
(12) 내치차
(13) 유성기어캐리어
(14) 차동고정슬라이더
(15) 후차축
(16) 브레이크디스크
(17) 브레이크 플레이트
(18) 브레이크 판
(19) 후차축 하우징

2.7.1 동력전달

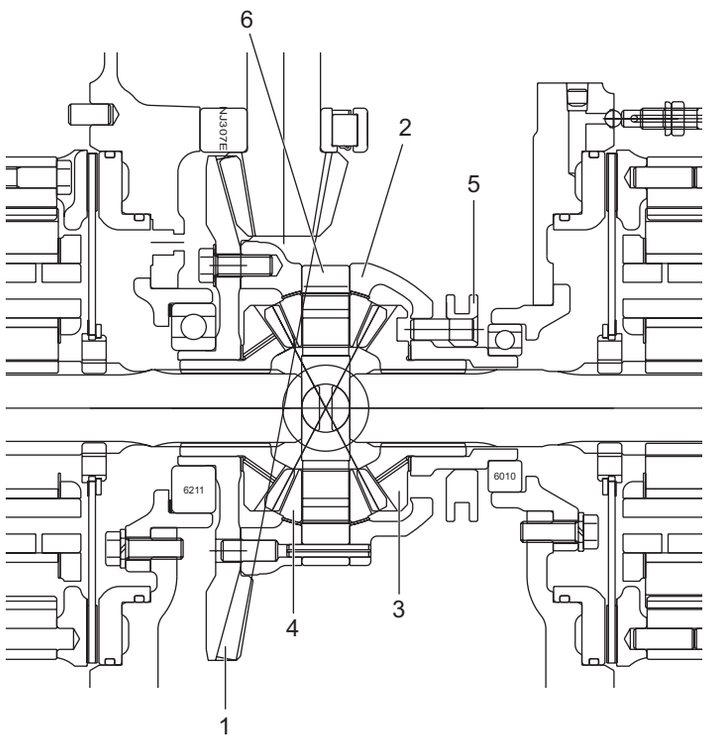
카운터축으로 전달된 동력은 링기어를 통해 차동케이스를 회전시킨다. 차동케이스의 회전으로 차동케이스 내부의 차동 피니언과 차동 사이드 기어가 회전하고 따라서 동력이 파이널 피니언에 전달된다.

차동장치를 통해 감속된 차속비는 다시 유성기어장치를 통해 최종 감속된다.

차동 사이드기어와 스플라인으로 구속된 파이널 피니언은 유성 치차축의 유성 피니언과 맞물려 유성 피니언을 돌리고 유성 치차축의 유성 피니언은 유성기어 캐리어에 구속되어 스스로 자전하면서 내치차와 치합상태로 내치차를 따라 공전한다. 따라서 유성 피니언의 회전으로 유성기어 캐리어가 회전되고 유성기어 캐리어와 스플라인으로 연결된 후차축에 회전력이 전달되어 마침내 뒷바퀴과 돌게 된다.

3. 작동 및 조정

3.1 차동장치



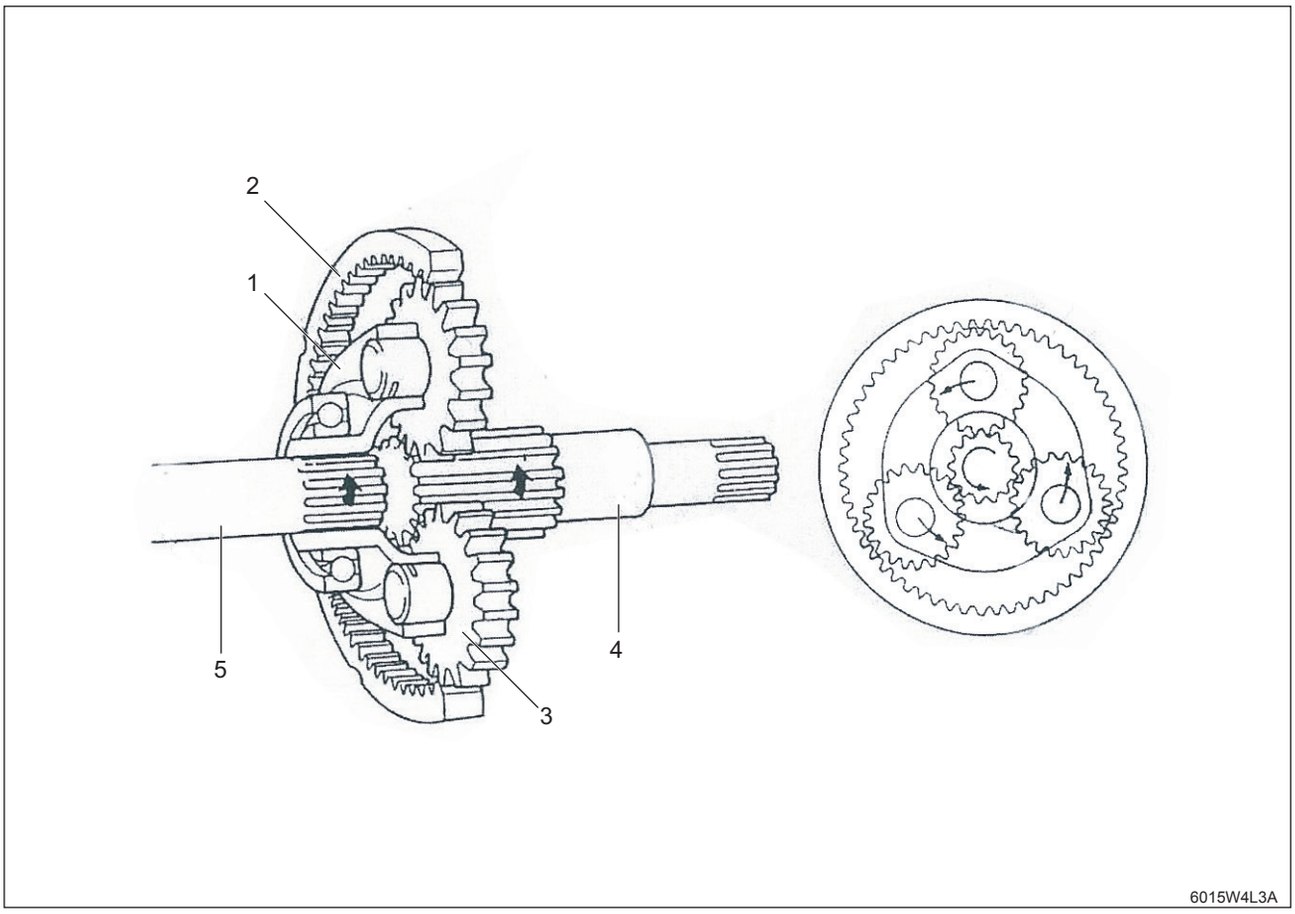
6015W4L2A

차동장치는 회전 및 곡진을 용아하게 하기 위해서 좌, 우 후륜에 서로 상이하게 회전속도를 주는 장치이다.

또한 한쪽 바퀴에 슬립 주행이 필요없을 때에는 차동장치가 작동되지 않도록 고정해 주는 차동고정 장치가 있다.

차동장치는 디프렌셜기어(1), 차동케이스(2), 차동사이드기어(3), 차동 피니언(4), 차동고정 슬라이드(5), 차동피니언축(6) 등으로 구성된다.

3.2 최종 감속장치

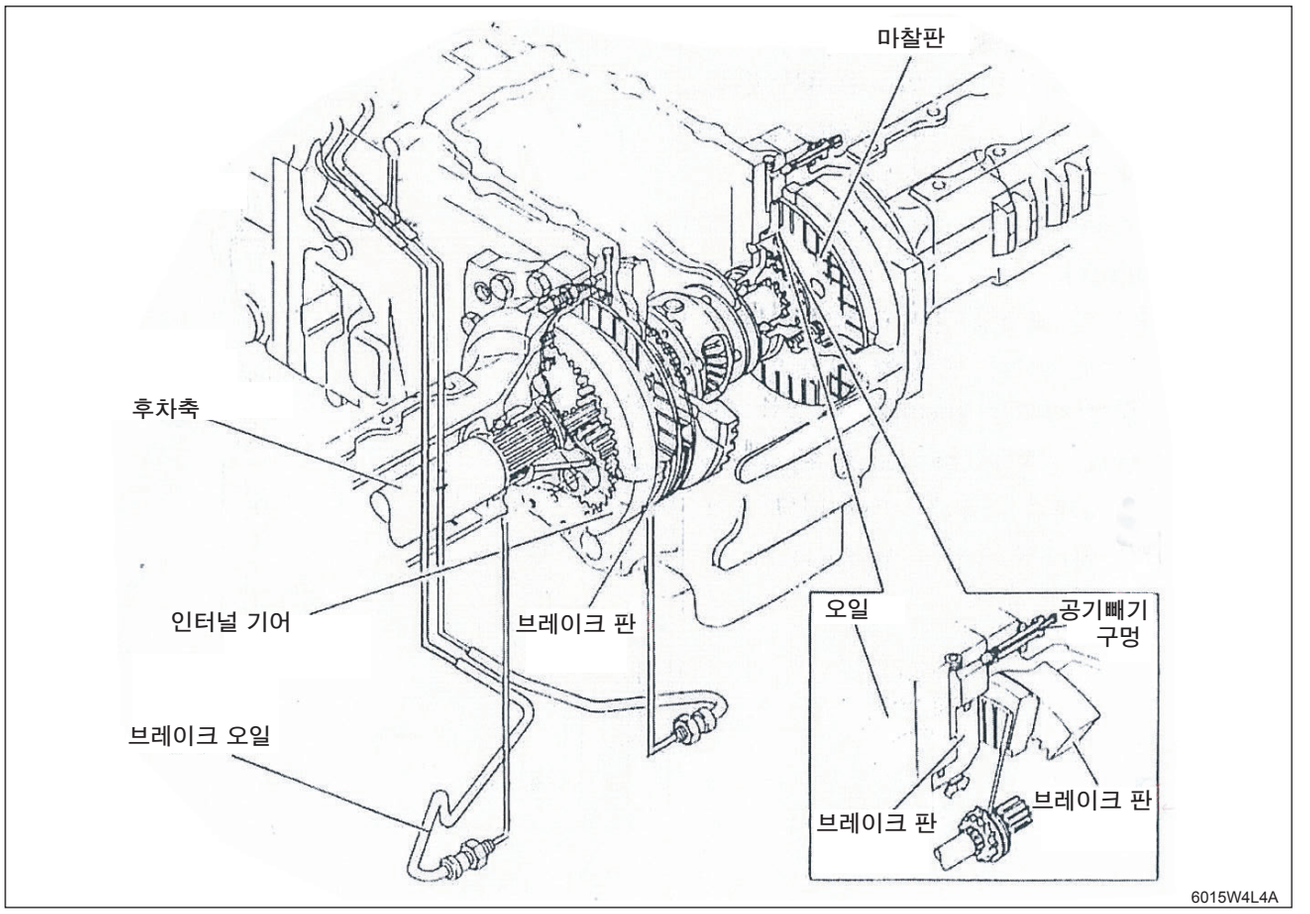


최종 감속장치는 유성기어 방식으로 구성되어 있다.

이 방식은 차축에 걸리는 부하를 3개의 유성피니언으로 분리 흡수하기 때문에 내구성이 강하고 큰 감속비를 얻을 수 있다.

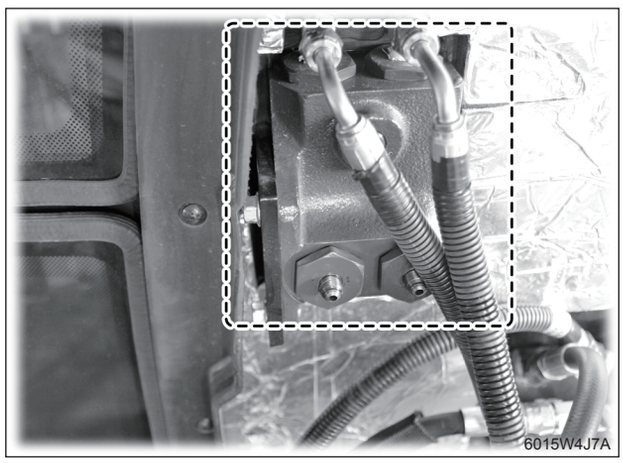
3.3 유압브레이크

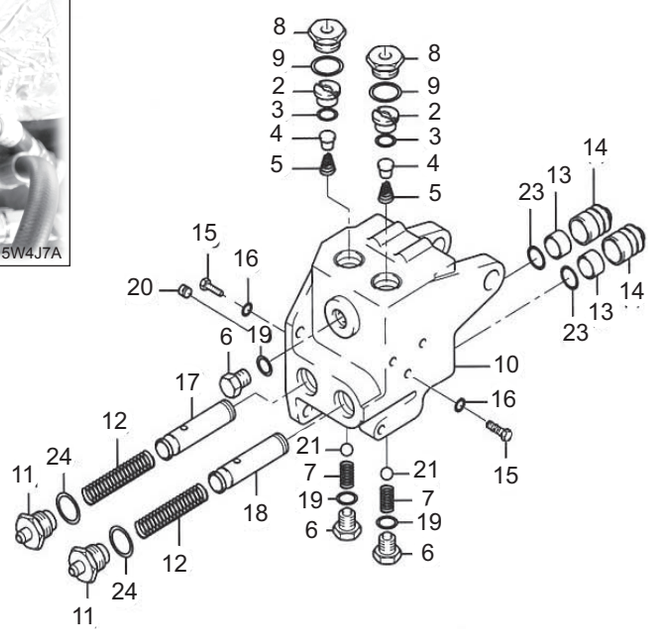
3.3.1 개요



브레이크 페달을 밟으면 메인 피스톤에 의해 이송된 유압이 습식 디스크 브레이크의 프레셔 볼트를 눌러서 브레이크 판과 마찰판이 압착하여 제동력이 발생한다. 도로주행에서 좌우의 브레이크를 연결하여 사용할 경우에도 이퀄라이저 밸브의 작동으로 좌우 브레이크의 동작이 동시에 이루어지도록 되어 있어 좌우 유격조정이 필요없다.

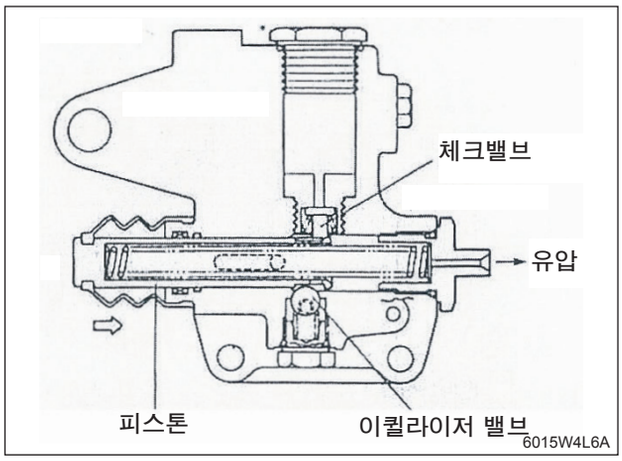
3.3.2 브레이크밸브 작동

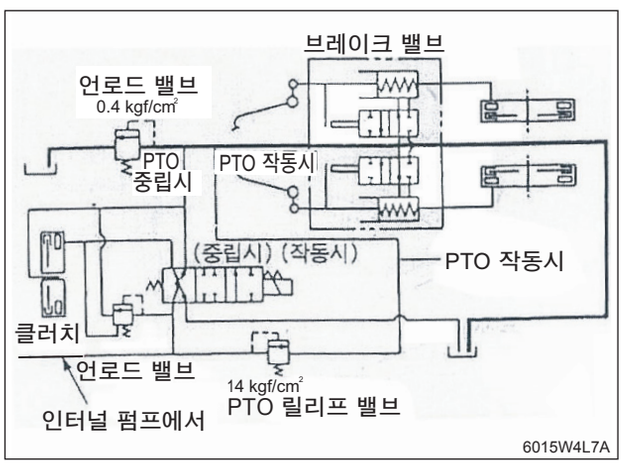




(1) 브레이크밸브 조합
(2) 체크밸브시트
(3) O-링
(4) 체크밸브
(5) 체크밸브 스프링
(6) 플러그
(7) 스프링
(8) 플러그
(9) O-링
(10) 브레이크밸브하우징
(11) 플러그 A
(12) 메인피스톤 스프링
(13) 오일시일
(14) 브레이크밸브부츠
(15) 스토퍼
(16) O-링
(17) 메인피스톤A
(18) 메인피스톤B
(19) O-링
(20) 테이퍼플러그
(21) 강구
(23) O-링(P형)
(24) O-링(P형)

오일은 독립식 PTO용의 인터널 기어펌프(PS펌프: 5 cc/rev, 3.5 LPM)에서 이송되는 저압용 오일이 사용된다.





브레이크 조작이 자유상태에서는 초크밸브가 브레이크 피스톤의 흠부에 비스듬하게 걸려서 피스톤 내부에 미션케이스 우측 오일구멍으로 부터 스트레이너를 통한 오일을 흡입한다.

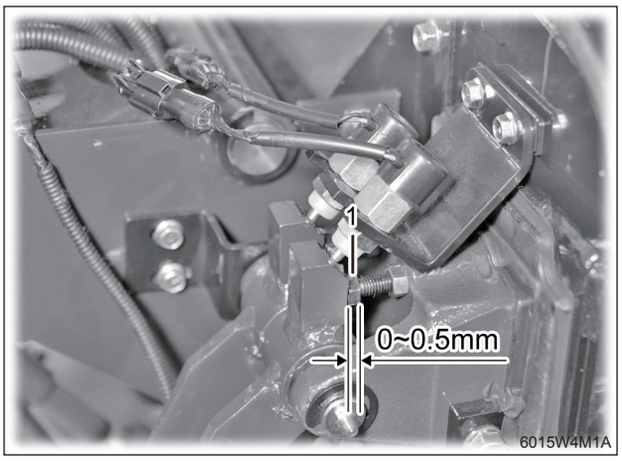
브레이크 페달을 밟으면 피스톤이 이동하여 피스톤 홈부에 초크밸브가 수직으로 되어 밸브가 닫힌다.

더욱더 페달을 밟으면 디스크축에 압송된다.

좌우 양 페달을 동시에 밟는 경우는 좌우 이퀄라이저 밸브(강구)가 열려서 좌우오일 압력을 같게한다.

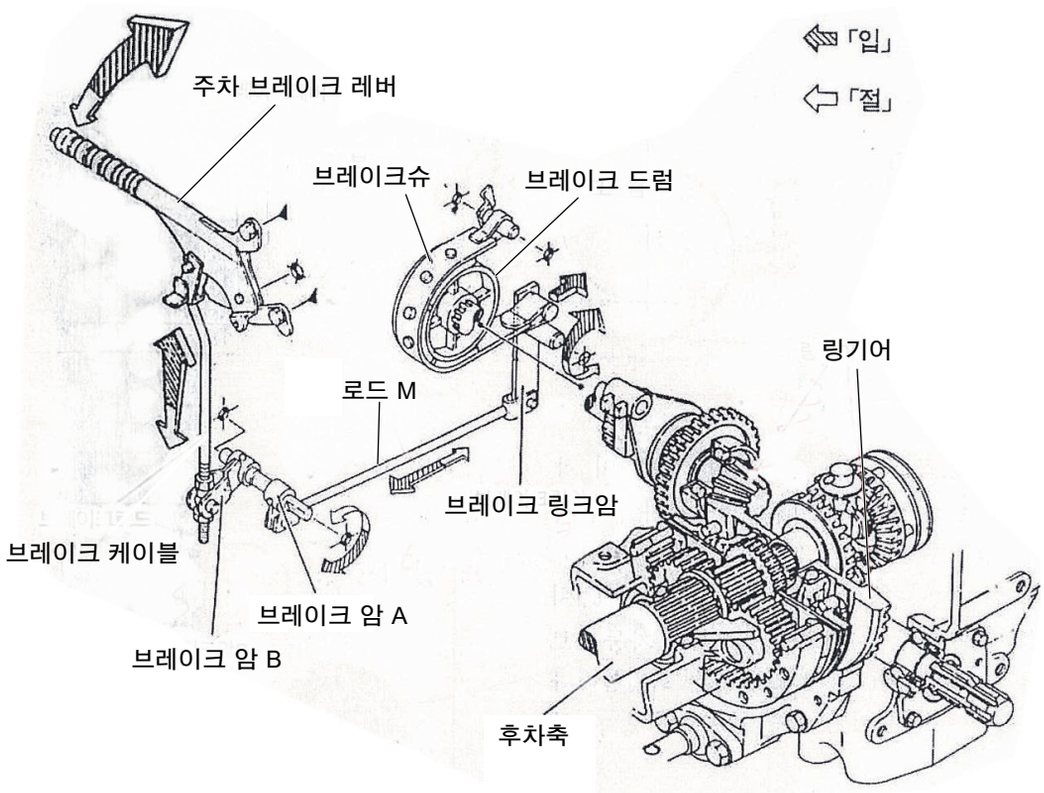
페달에서 발을 놓으면 피스톤은 스프링에 의해서 되돌아오고, 이 때 체크밸브가 열려서 오일이 공급된다.

3.3.3 유압브레이크 조정



1. 대쉬보드를 탈거한다.
2. 브레이크 페달을 살짝 눌렀다 뗏을 때 5 ~ 10 mm의 유격이 되도록 스토퍼볼트(1)의 고정너트를 풀어 조정한다.
3. 브레이크 페달암과 스토퍼 볼트의 머리 사이의 간격은 0 ~ 0.5 mm 정도 유지 시킨다.
4. 이 때 브레이크 페달(좌)(우)의 유격량은 같아야 한다.
5. 간격유지를 마치면 고정너트를 단단히 조인다.

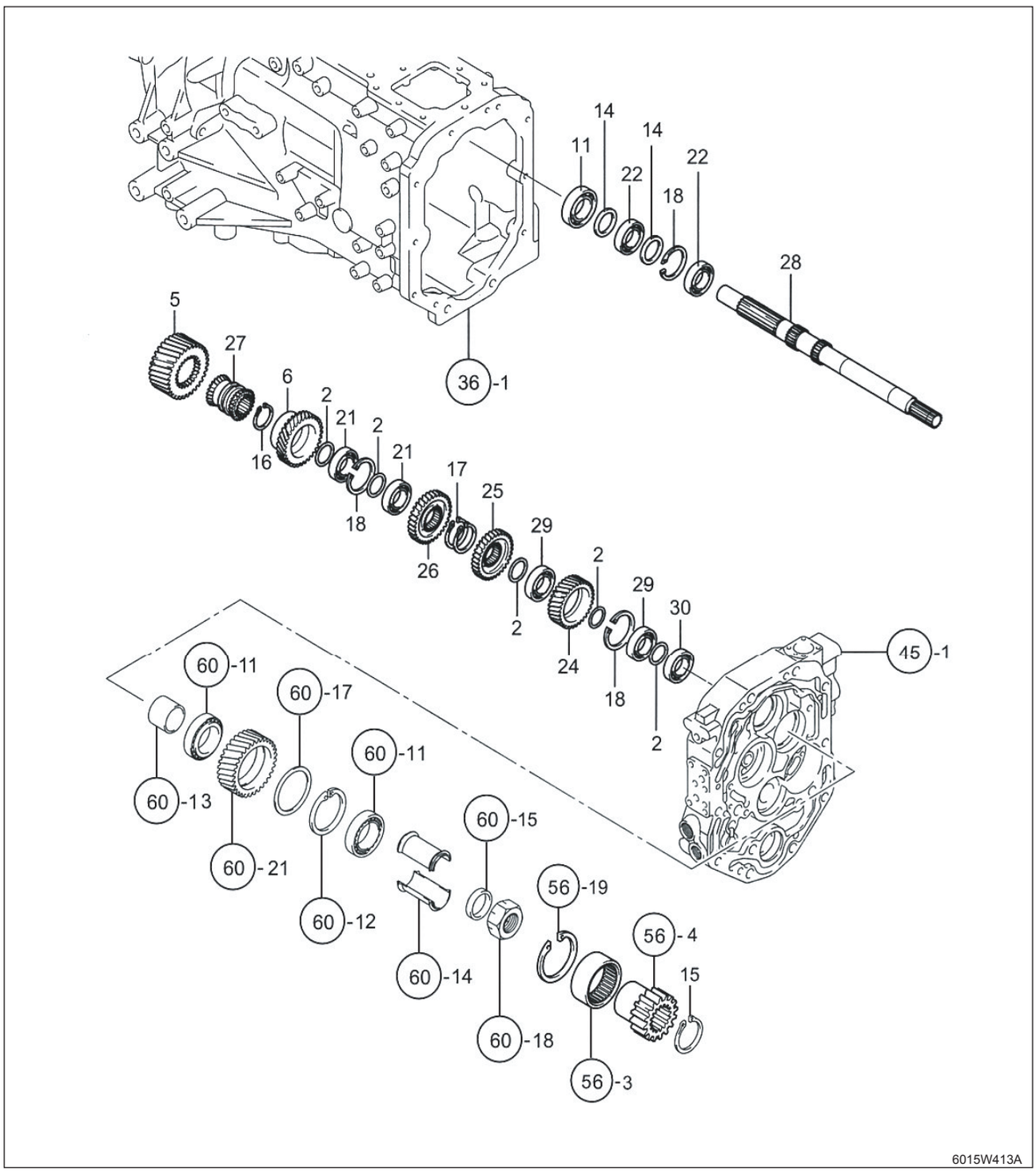
3.4 주차브레이크 작동



주차브레이크 레버를 위로 당겨 올리면 브레이크암 B가 회동하여 후차축케이스안의 브레이크A가 회동하고, 로드M이 당겨지면 브레이크 슈우가 당겨져서 브레이크 드럼을 제동 시키게 된다.

4. 주요부품 조립 구성도

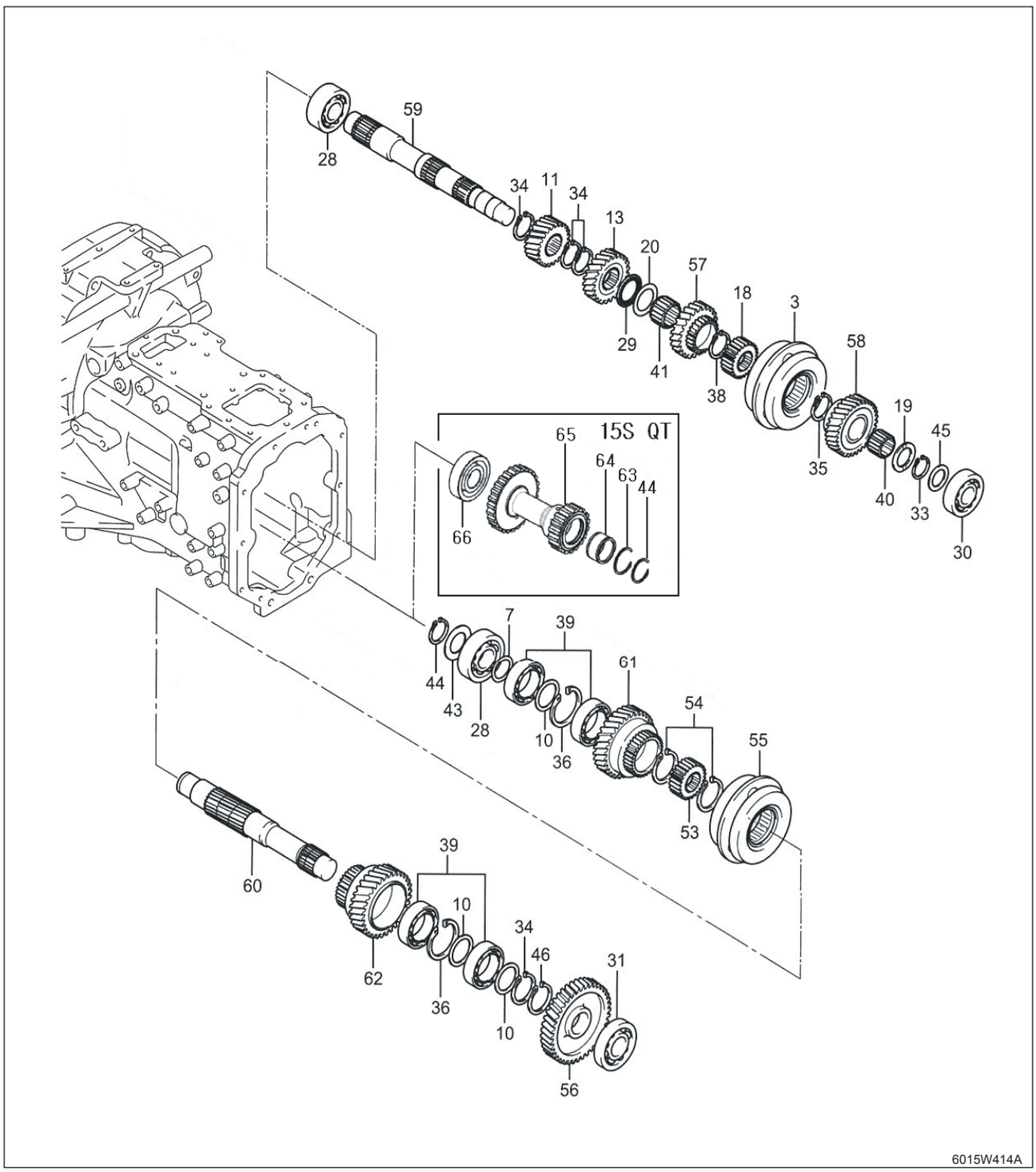
4.1 셔틀 1-2



명 칭

(2) 스페이서
(5) 스페이서
(6) 주변속1단기어36T
(11) 주변속2단기어36T
(14) 스페이서
(15) 축용스냅링
(16) 축용스냅링
(17) 축용스냅링(C형)
(18) 축용스냅링(C형)
(21) 볼베어링
(22) 깊은홈볼베어링
(24) 카운터기어30T
(25) 3단기어33T
(26) 4단기어30T
(27) 시프트(1-2)
(28) 주축(1-2)
(29) 베어링7007DB
(30) 베어링NJ207E

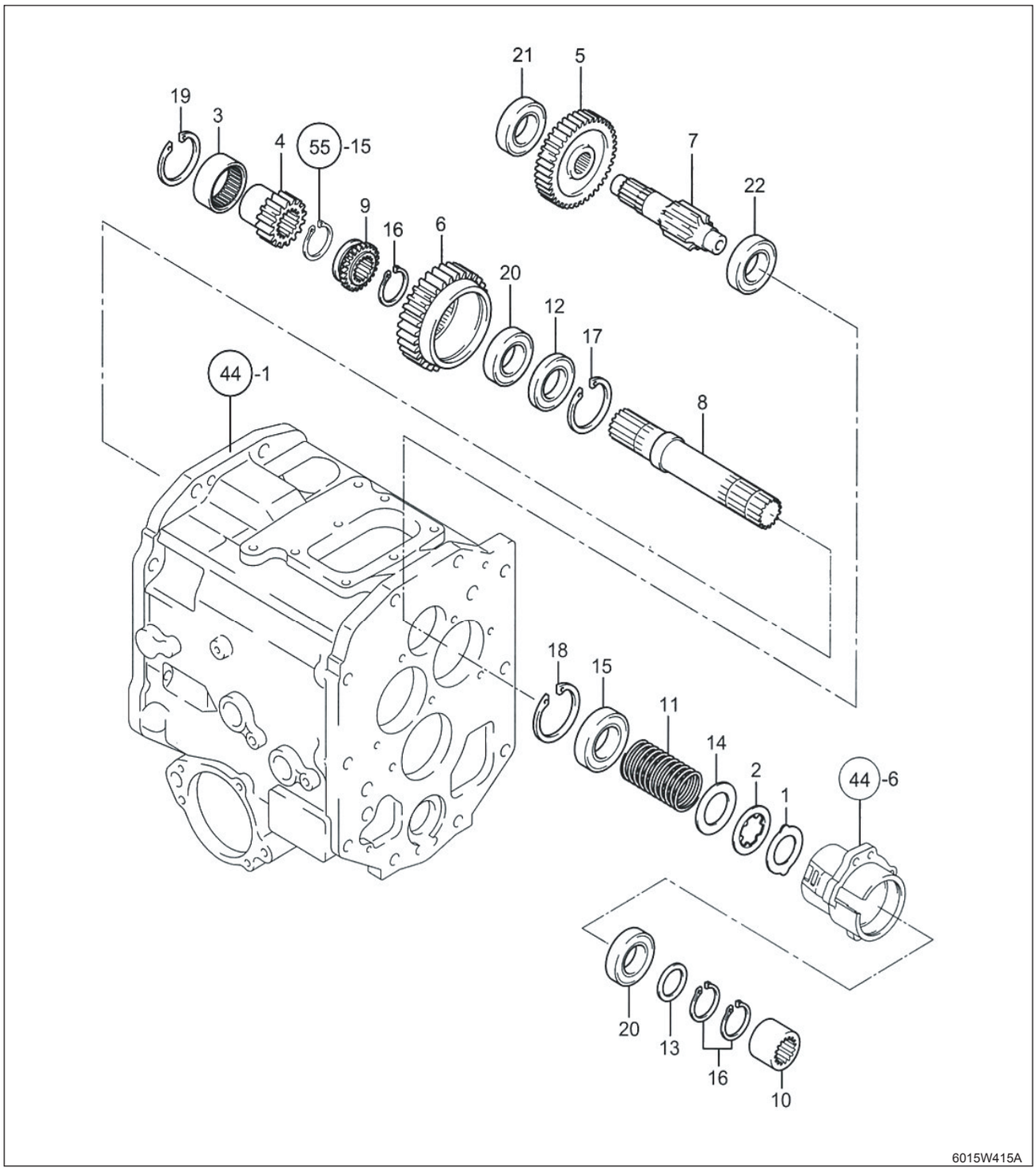
4.2 셔틀 3-4



명 칭

(3) 싱크로조합(1-3)
(7) 스페이서(30X40X1)
(10) 스페이서
(11) 카운터기어20T
(13) 카운터기어25T
(18) 스플라인슬리브
(19) 스러스트와셔(28X42X3)
(20) 스러스트와셔(32X46X1)
(28) 볼베어링
(29) 니이들베어링
(30) 베어링6305
(31) 베어링#TM206
(33) 축용스냅링
(34) 축용스냅링
(35) 축용스냅링
(36) 구멍용스냅링(C형)
(38) 스냅링
(39) 볼베어링
(40) 니이들베어링
(41) 니이들베어링
(43) 와셔
(44) 축용스냅링(C형)
(44) 니들베어링용스냅링
(45) 와셔(25X37X2)
(46) 축용스냅링
(53) 스플라인슬리브
(54) 축용스냅링(둥근S형)
(55) 싱크로조합(2-R)
(56) 메인기어42T
(57) 주변속4단기어30T
(58) 주변속3단기어26T
(59) 주축(3-4)
(60) 주축(F-R)
(60) 주축(F-R)
(61) 셔틀전진기어31T
(62) 셔틀후진기어36T
(63) 니들베어링용스냅링
(64) 니들베어링
(65) 카운터기어 18T,27T
(66) 깊은홈 볼베어링

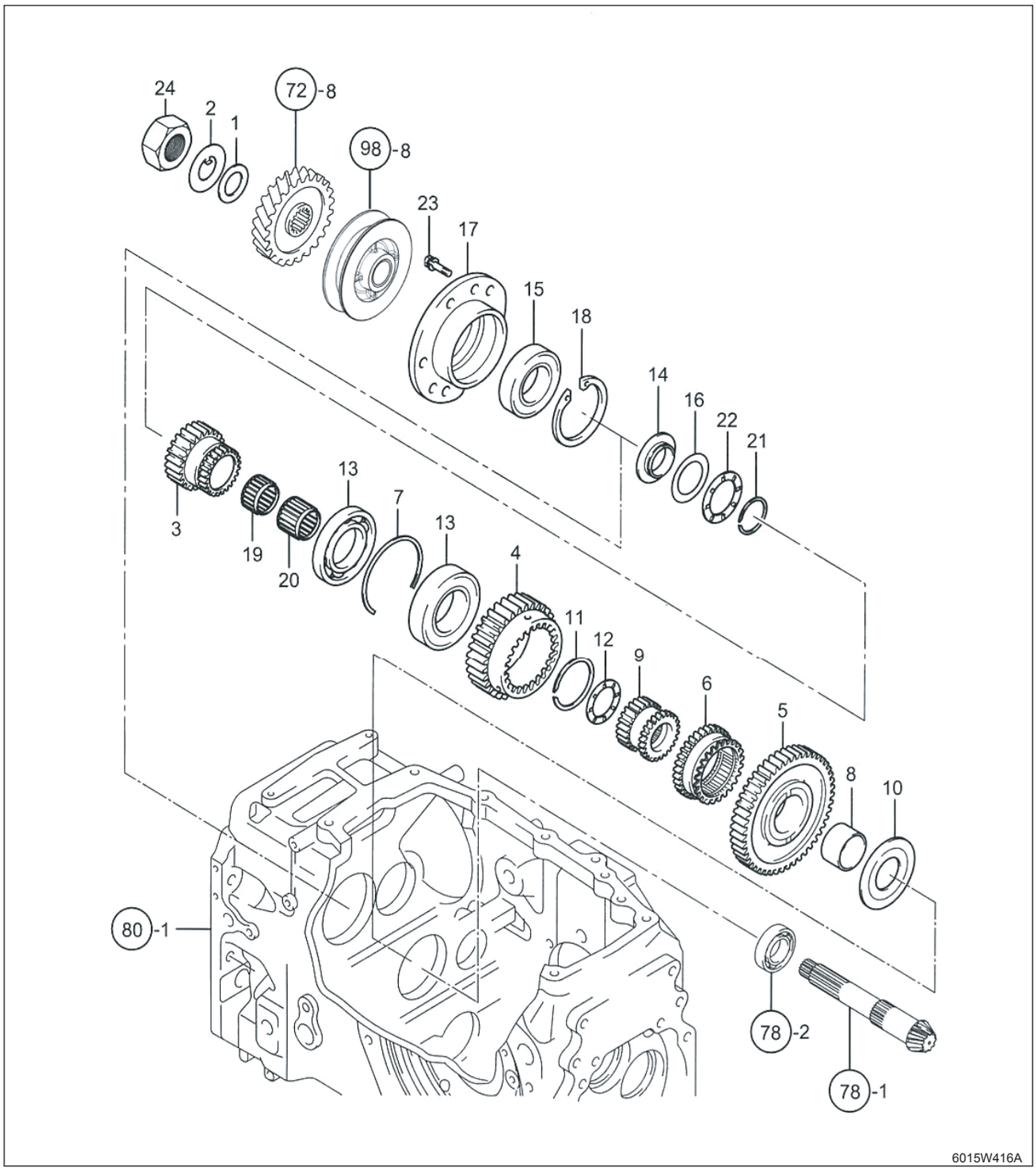
4.3 초저속



명 칭

(1) 강판플레이트
(2) 마찰판50
(3) 니이들베어링
(4) 저속피니언18T
(5) 저속기어37T
(6) 저속아이들기어34T
(7) 저속아이들축
(8) 연결축
(9) 시프터
(10) 커플링
(11) 스프링
(12) 베어링
(13) 스페이서
(14) 와셔
(15) 베어링TMB206C
(16) 축용스냅링
(17) 구멍용스냅링(C형)
(18) 구멍용스냅링
(19) 구멍용스냅링(R형)
(20) 볼베어링
(21) 볼베어링
(22) 볼베어링

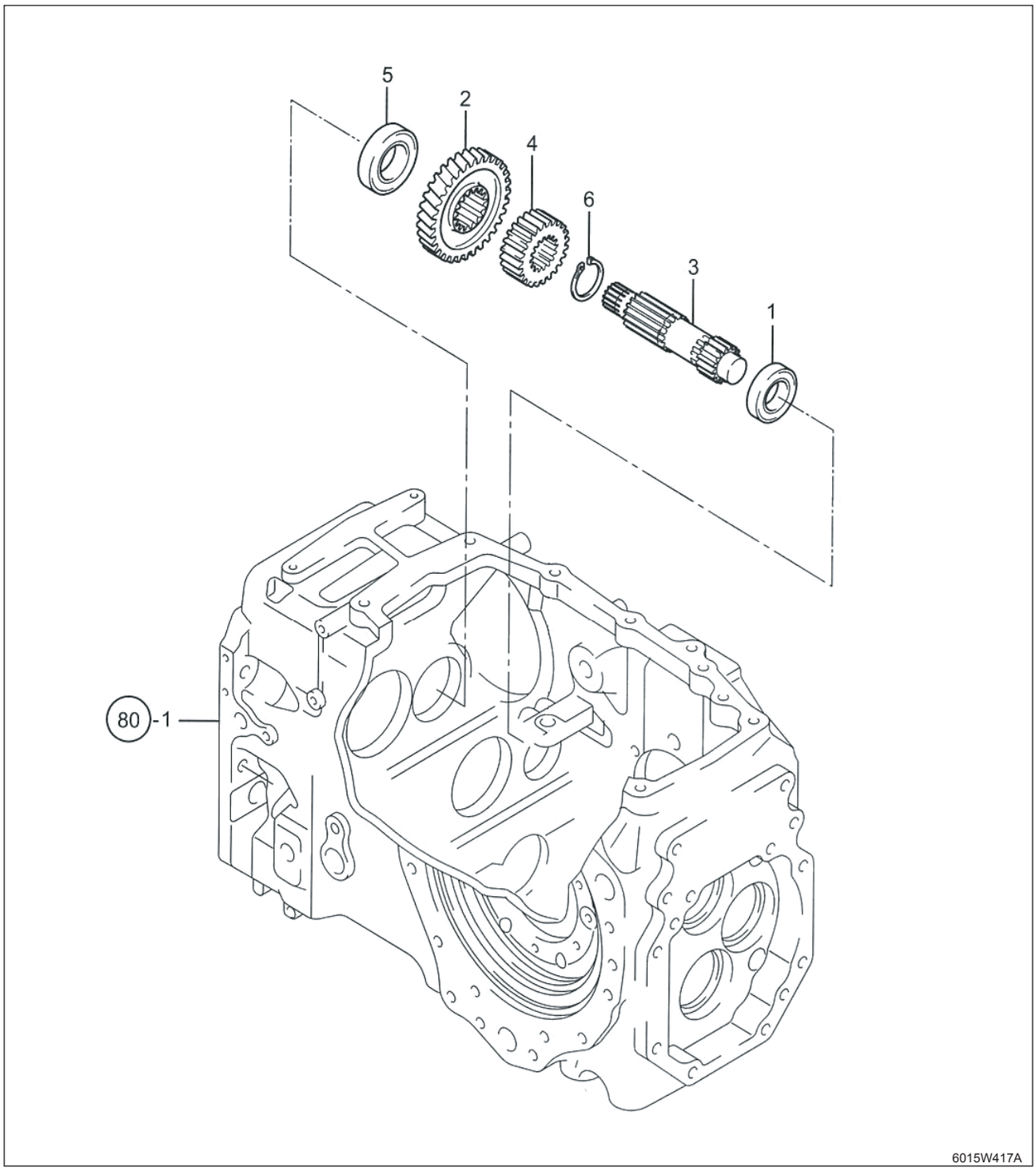
4.4 카운터축



명 칭

(1) 라이너
(2) 턱붙이와셔
(3) 카운터기어 T20
(4) 카운터기어 T34
(5) 카운터기어 T50
(6) 시프터
(7) 니이들스냅링
(8) 부시
(9) 스플라인칼라
(10) 스러스트와셔
(11) 니이들스냅링
(12) 니이들베어링
(13) 베어링
(14) 스러스트칼라
(15) 베어링
(16) 스러스트칼라
(17) 베어링리테이너R
(18) 구멍용스냅링(C형)
(19) 니이들베어링
(20) 니이들베어링
(21) 니이들베어링 정지링
(22) 니이들베어링
(23) 와셔조립육각볼트(+SW)
(24) 육각고정너트(세목)

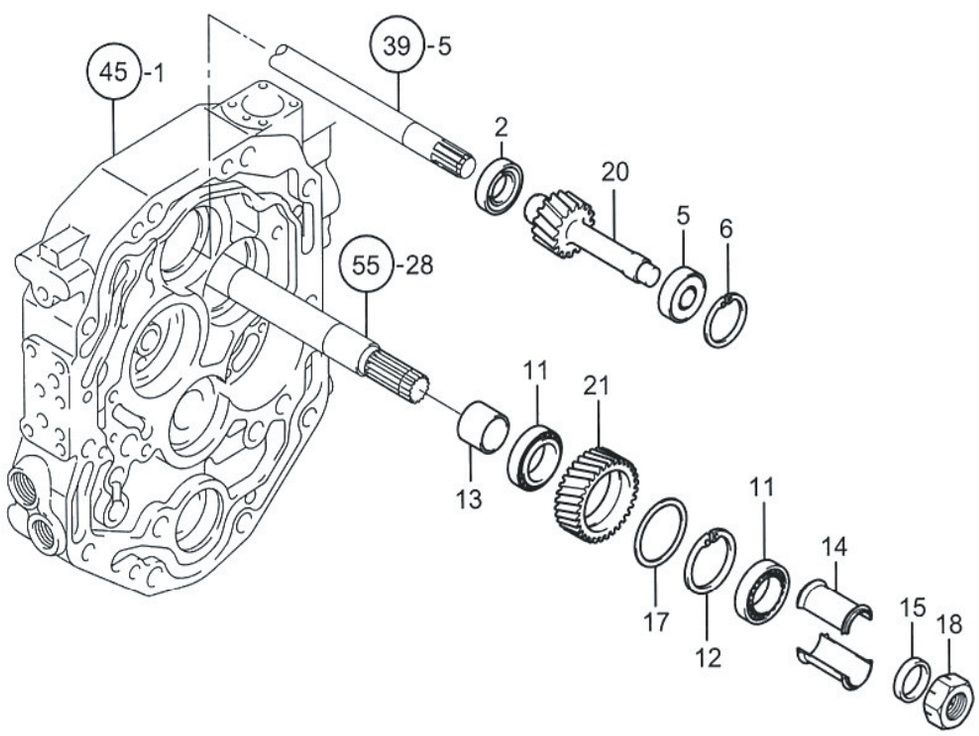
4.5 부변속



명 칭

(1) 베어링TMB205
(2) 감속기어35
(3) 감속축
(4) 감속기어T21
(5) 베어링TMB206
(6) 축용스냅링

4.6 PTO 구동

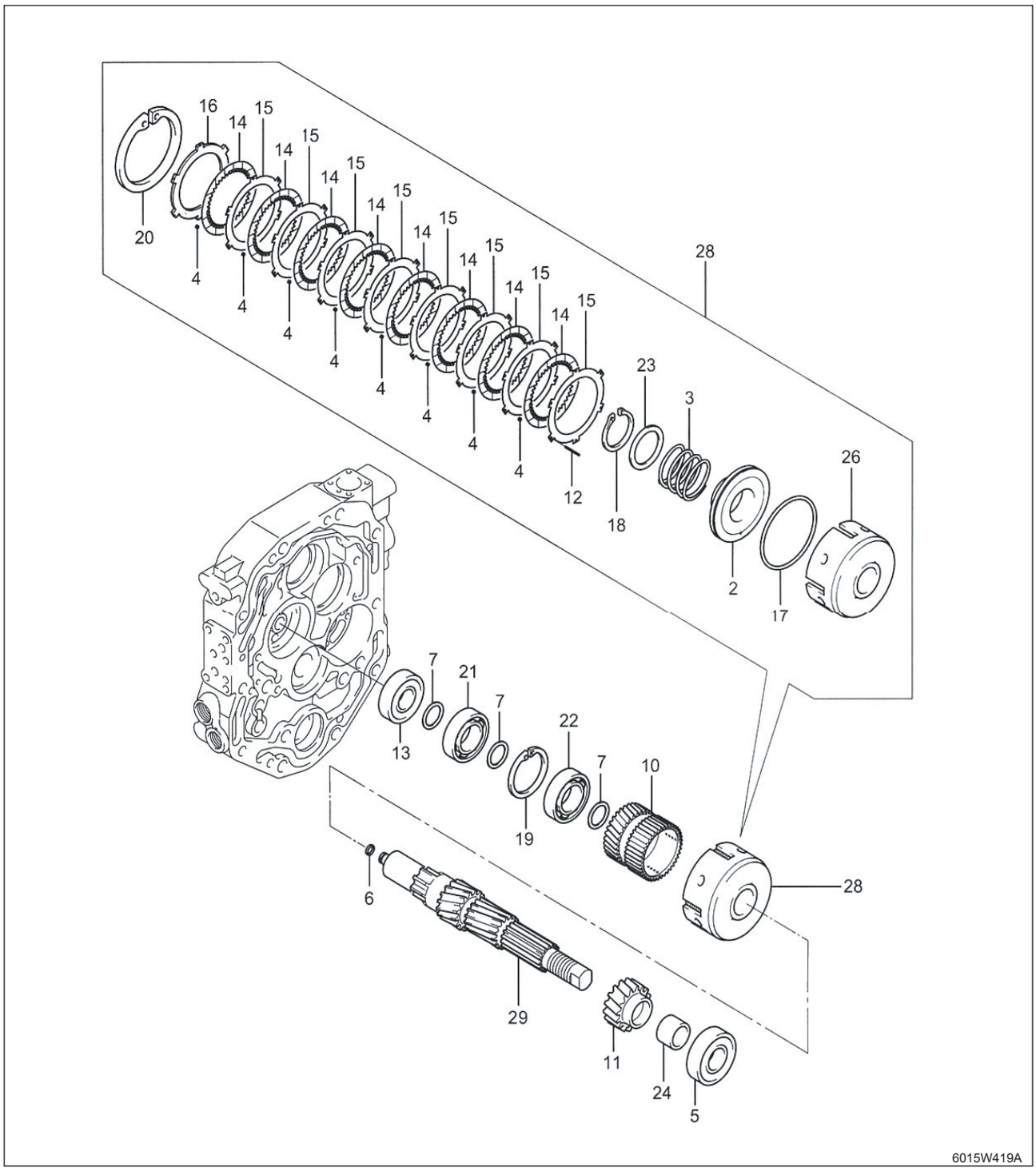


6015W418A

명 칭

(2) 베어링TMB206C
(5) 베어링TM304
(6) 구멍용스냅링
(11) 로울러베어링(#32007)
(12) 구멍용스냅링
(13) 칼라(35X43X31.3)
(14) 칼라(31X35X64)
(15) 칼라(35X43X6)
(17) 와셔(52X62X2)
(18) 주축고정너트
(20) PTO 피니언축
(21) 아이들기어31T

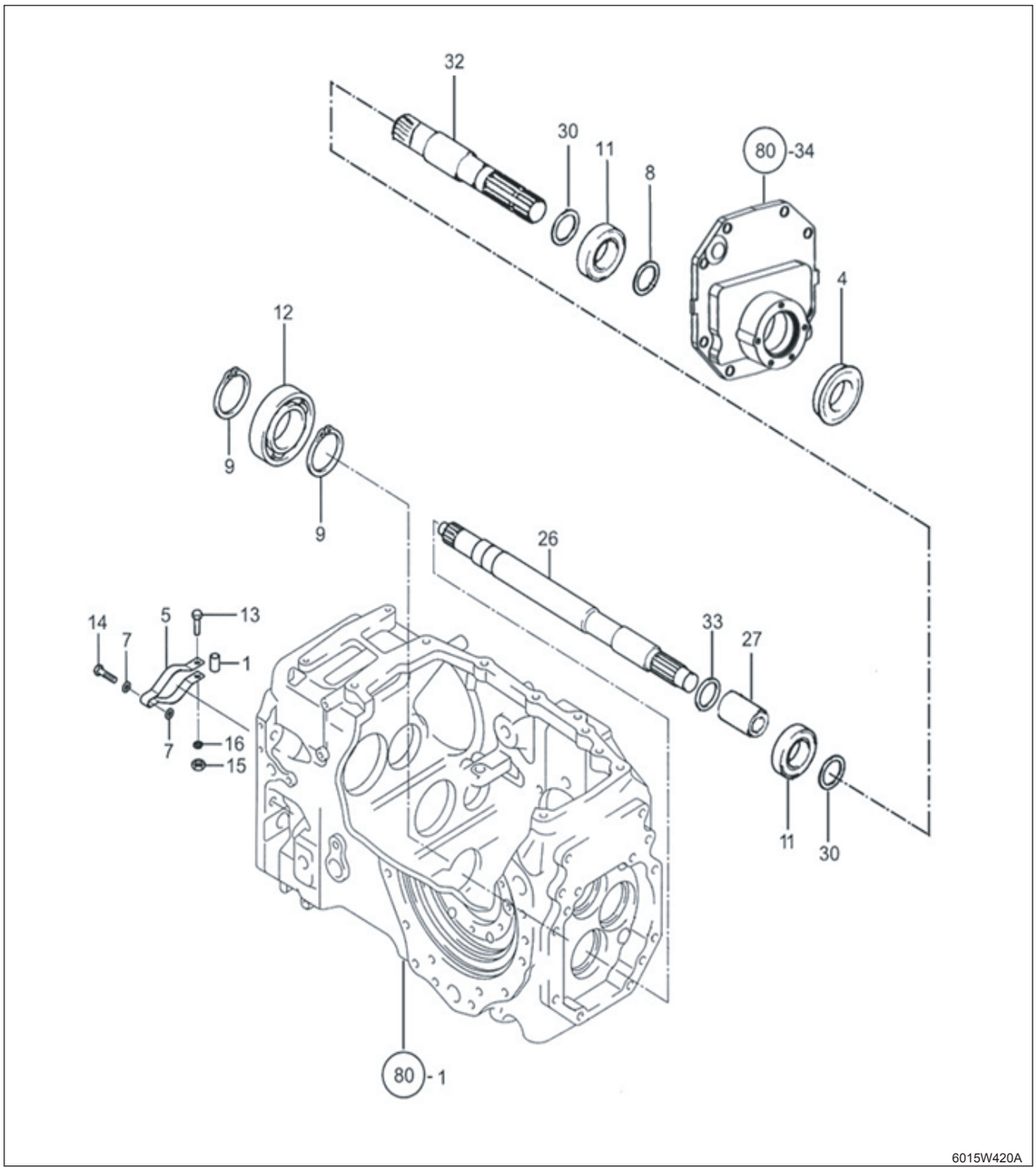
4.7 PTO 클러치



명 칭

(2) 클러치피스톤110
(3) 리턴스프링
(4) 스프링
(5) 볼베어링TMB306
(6) 시일링
(7) 스페이서
(10) 클러치기어 30T
(11) PTO 3단피니언 19T
(12) 핀
(13) 베어링TM306
(14) 마찰판110
(15) 강판(T1.2)
(16) 강판(T4.0)
(17) D-링
(18) 축용스냅링
(19) 구멍용스냅링(C형)
(20) 구멍용스냅링
(21) 깊은홈 볼베어링
(22) 볼베어링
(23) 스프링받침
(24) 칼라
(26) PTO 클러치실린더(8)
(28) PTO 클러치조합(8)
(29) PTO 클러치축

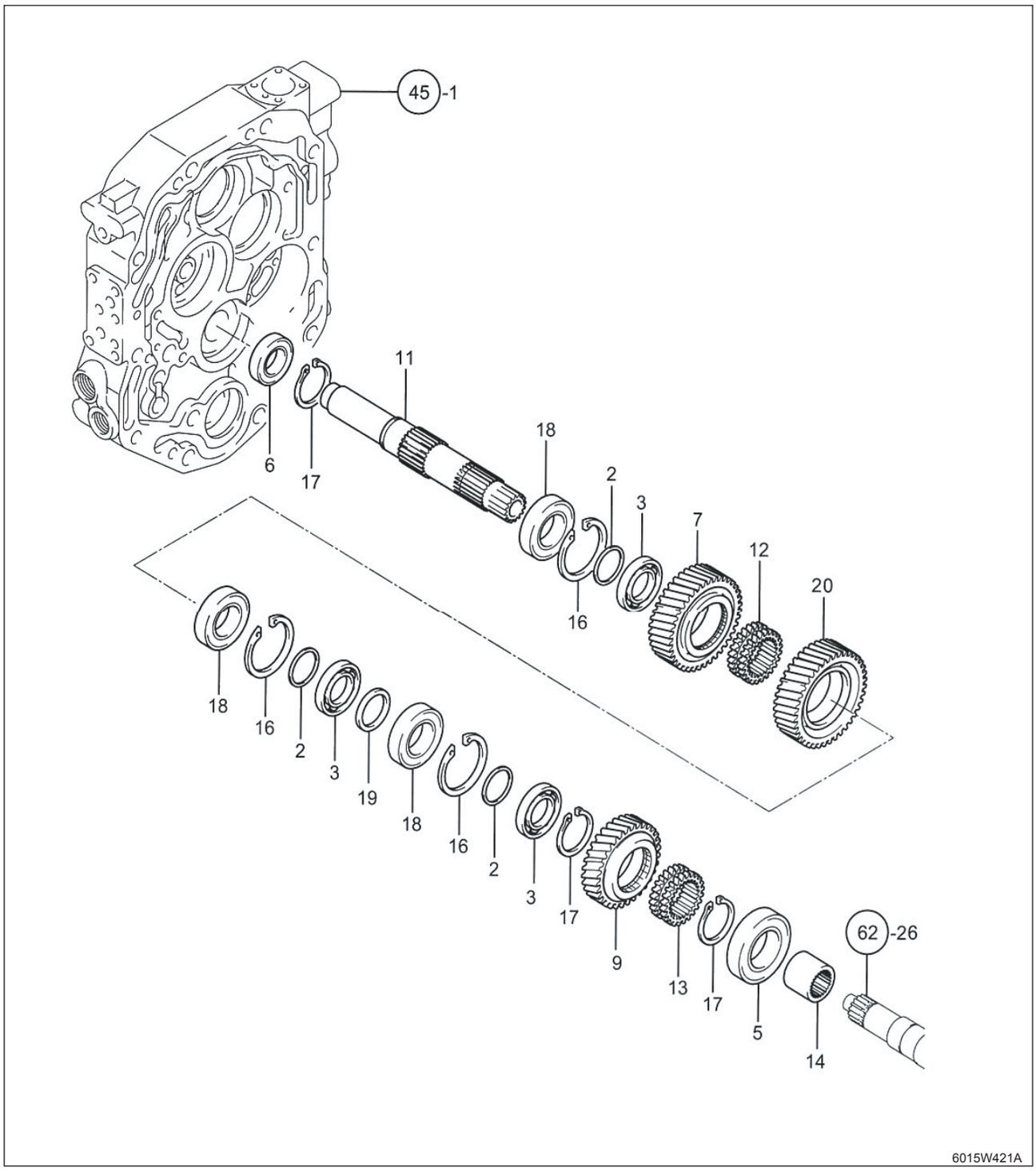
4.8 PTO 축



명 칭

(1) 칼라
(4) 오일시일QLF356019
(5) 판스프링
(7) 평와셔(대형)
(8) 스페이서
(9) 축용스냅링(C형)
(11) 베어링6307RSH2
(12) 볼베어링
(13) 육각볼트
(14) 육각볼트
(15) U-너트
(16) 스프링와셔
(26) PTO 연결축
(27) 스플라인 칼라
(30) 와셔
(32) PTO축
(33) 스페이셔

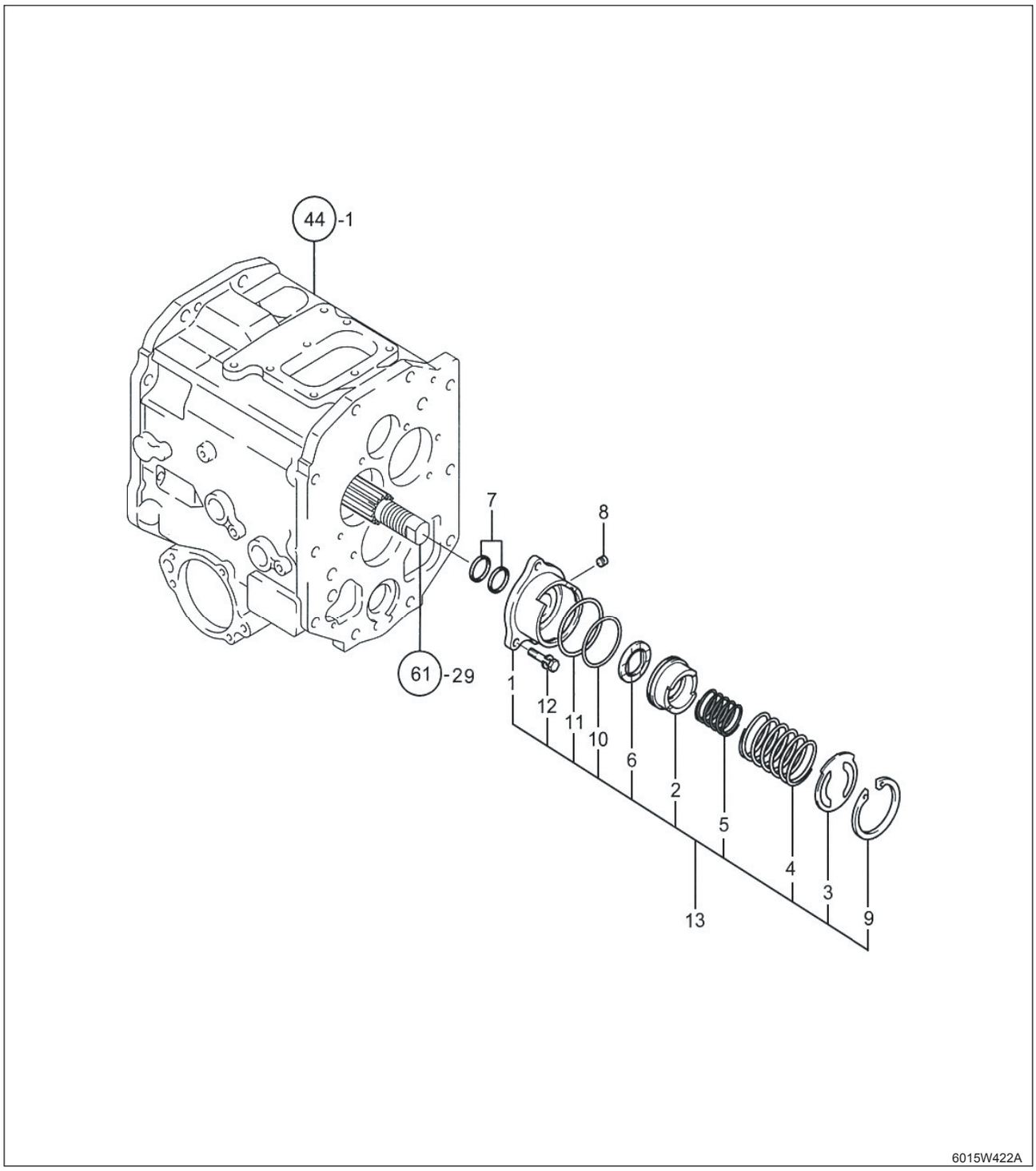
4.9 PTO 카운터축



명 칭

(2) 스페이서
(3) 베어링
(5) 베어링TMB207
(6) 베어링TMB206C
(7) PTO 기어 T39
(9) PTO 기어 T31
(11) PTO 피동축
(12) 시프터(1-2)
(13) 시프터(3)
(14) 커플링
(16) 구멍용스냅링(C형)
(17) 축용스냅링(둥근S형)
(18) 베어링
(19) 스페이서(40X47X5)
(20) PTO기어 38T

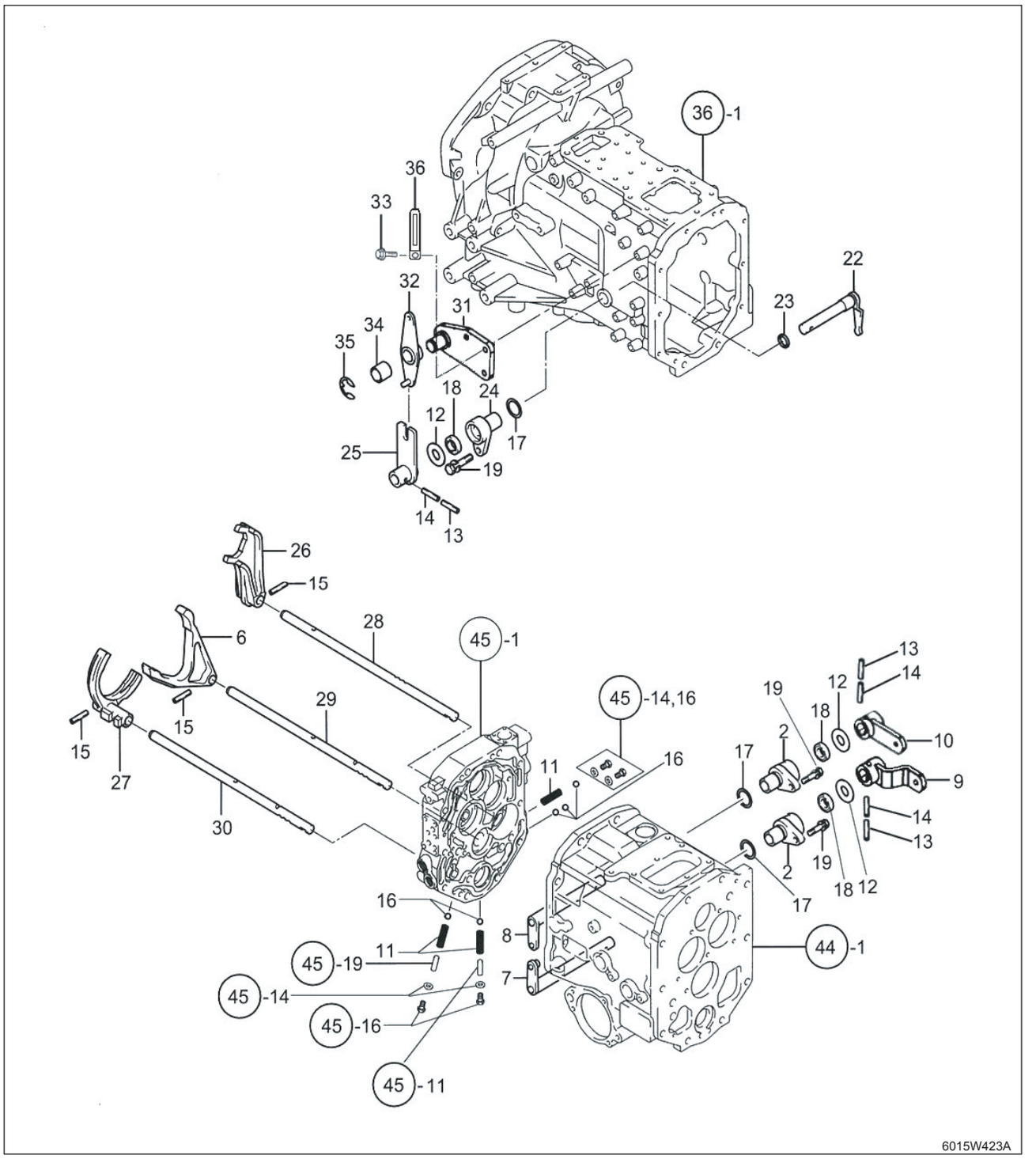
4.10 PTO 브레이크



명 칭

(1) 브레이크케이스
(2) 피스톤
(3) 플레이트
(4) PTO 브레이크 SPR
(5) 스프링(내)
(6) 중립브레이크
(7) 시일링
(8) 멈춤나사
(9) 구멍용스냅링
(10) O-링(S형)
(11) O-링
(12) 와셔조립육각볼트(+SW)
(13) PTO브레이크조합

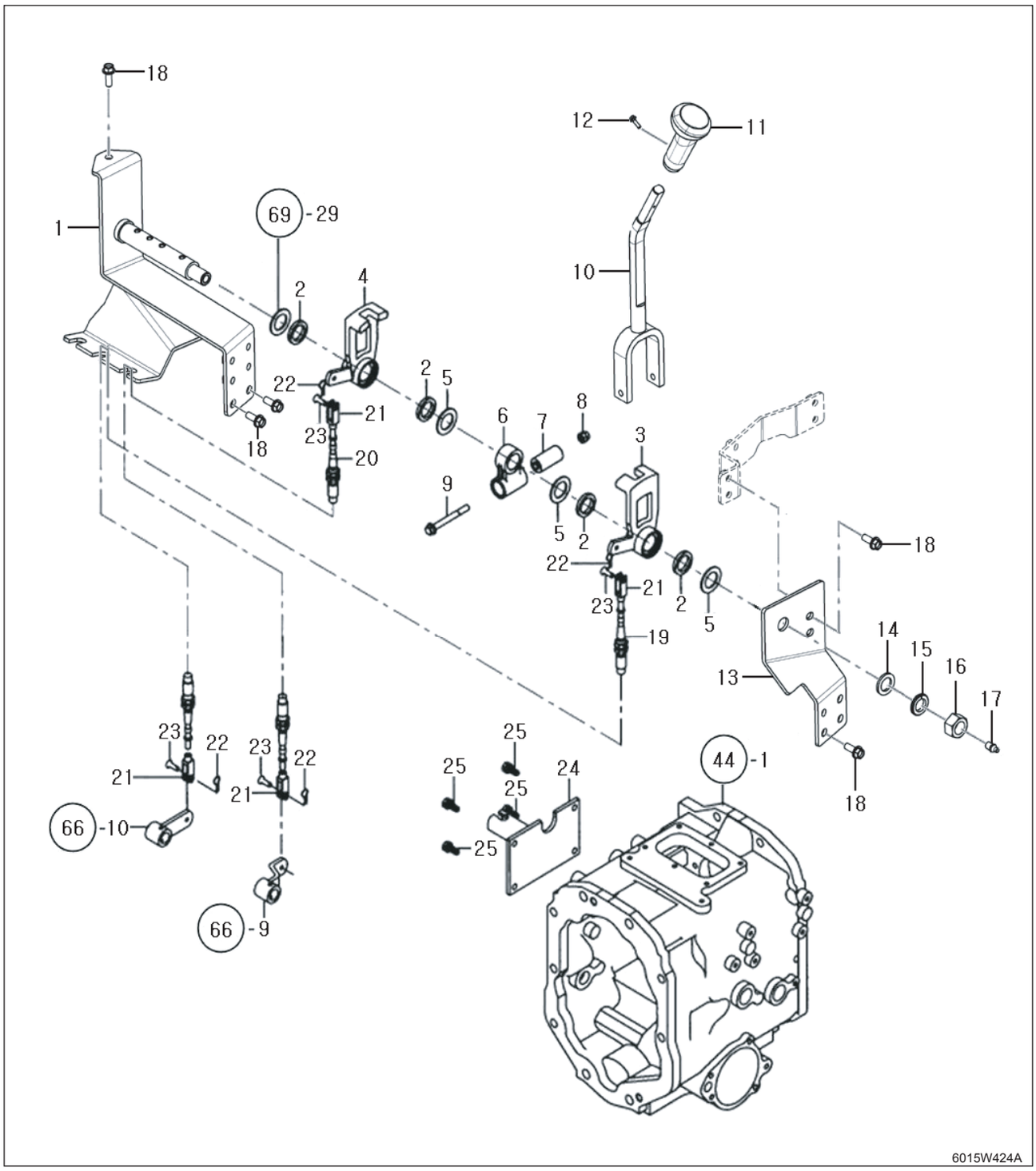
4.11 셔틀, 주변속



명 칭

(2) 시프터암홀더
(6) 주변속포크(3-4)
(7) 시프터암(3-4)
(8) 시프터암(1-2)
(9) 주변속암(3-4)
(10) 주변속암(1-2)
(11) 스프링
(12) 칼라 B
(13) 스프링핀
(14) 스프링핀
(15) 스프링핀
(16) 강구5/16"
(17) O-링(P형)
(18) 오일시일(TC형)
(19) 와셔조립육각볼트(+SW)
(22) 셔틀시프트암
(23) 셔틀칼라
(24) 시프트암홀더
(25) 셔틀암
(26) 주변속포크(1-2)
(27) 셔틀포크
(28) 주변속포크축(1-2)
(29) 주변속포크축(3-4)
(30) 셔틀포크축
(31) 셔틀링크축
(32) 셔틀링크
(33) 육각플랜지볼트
(34) 부시(20X26X22)
(35) E형스냅링
(36) 클램프 B

4.12 주변속레버

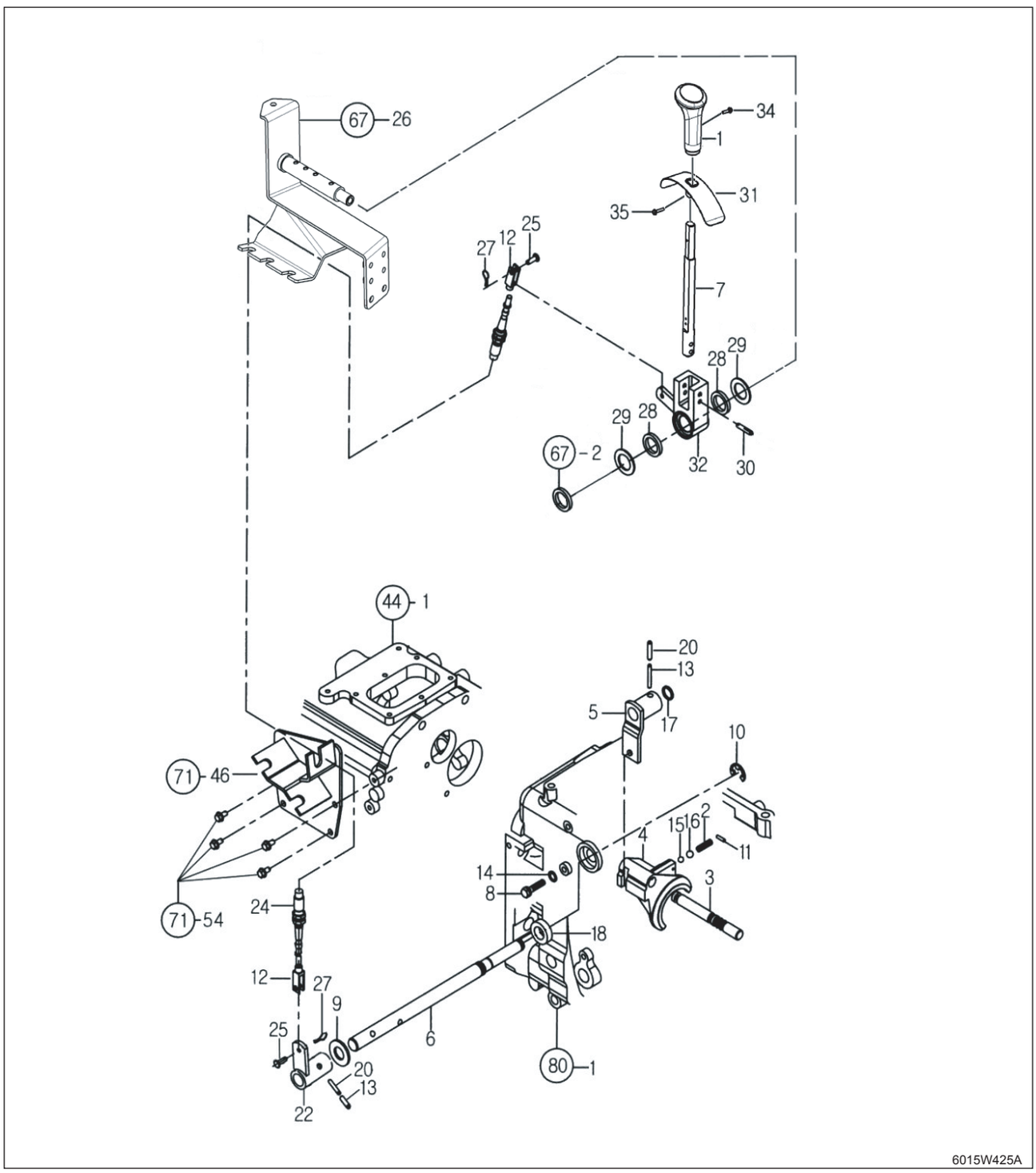


6015W424A

명 칭

(1) 변속 고정 브래킷
(2) 오일시일
(3) 주변속암(1-2)
(4) 주변속암(3-4)
(5) 와셔
(6) 주변속 레버홀더
(7) 고무 스프링
(8) U-너트
(9) 육각플랜지볼트
(10) 주변속 레버
(11) 주변속레버노브조합
(12) 와셔조립남비작은나사
(13) 브래킷
(14) 평와셔(소형)
(15) 스프링 와셔
(16) 육각 너트
(17) 그리스 니플
(18) 육각플랜지볼트
(19) 주변속(1-2단)구동케이블
(20) 주변속(3-4단)구동케이블
(21) 셔틀클리비스A
(22) 빠짐방지 스냅핀10
(23) 두부핀
(24) 주변속케이블브라켓조합
(25) 와셔조립육각볼트(+SW)

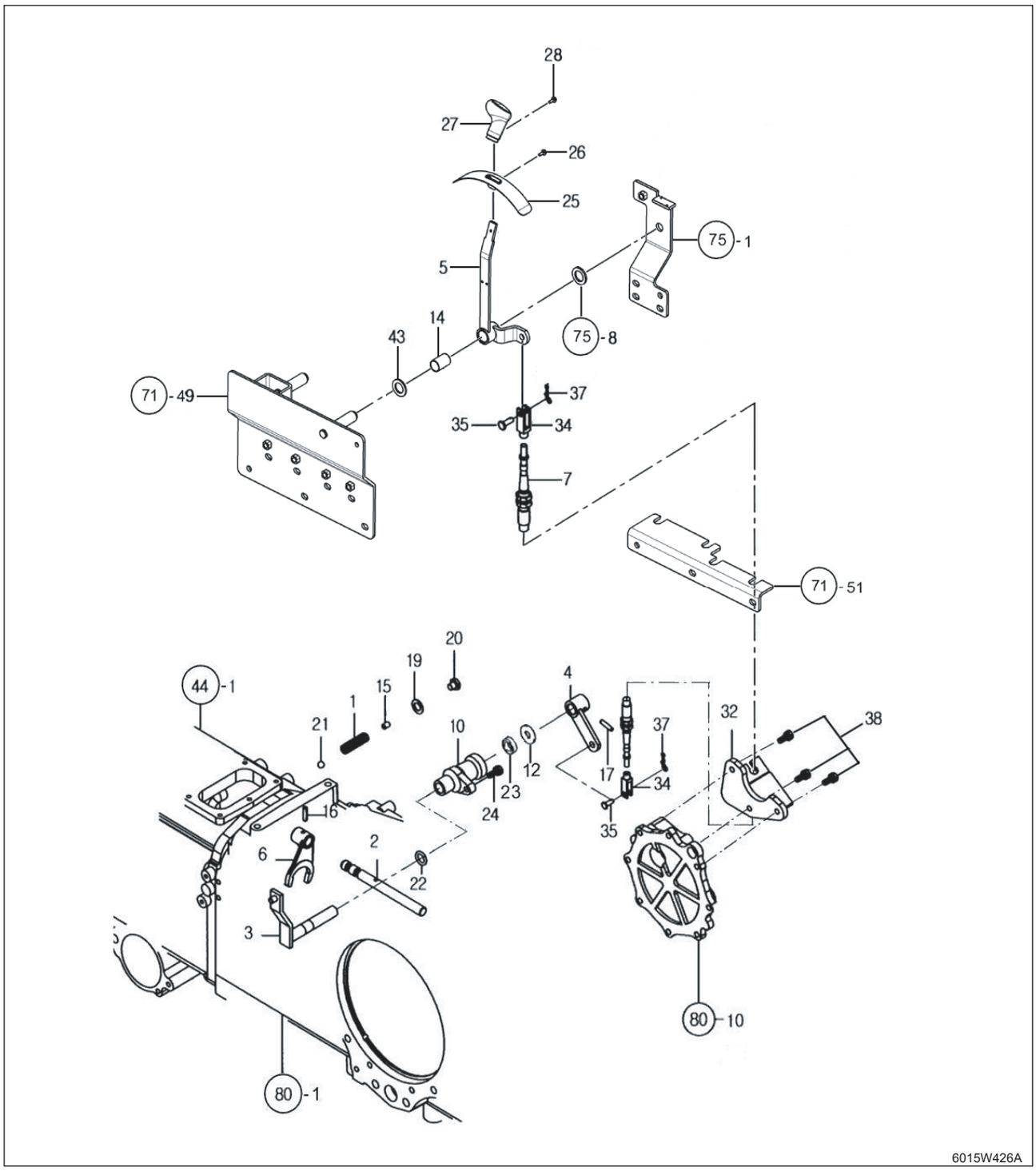
4.13 부변속레버



명 칭

(1) 부변속 노브 조합
(2) 스프링
(3) 포오크축
(4) 부변속포오크
(5) 샤프트암
(6) 부변속축
(7) 부변속레버
(8) 단붙이볼트
(9) 칼라
(10) E형스냅링
(11) 스프링핀3.0A
(12) 셔틀클리비스 A
(13) 스프링핀
(14) 동패킹
(15) 강구1/4
(16) 강구5/16"
(17) O-링(P형)
(18) 오일시일(TC형)
(20) 스프링핀
(22) 부변속암
(24) 부변속 케이블
(25) 두부핀
(27) 빠짐방지스냅핀 10
(28) 오일시일
(29) 와셔
(30) 스프링핀
(31) 가이드
(32) 부변속 암
(34) 와셔조립남비작은나사
(35) 와셔조립남비작은나사

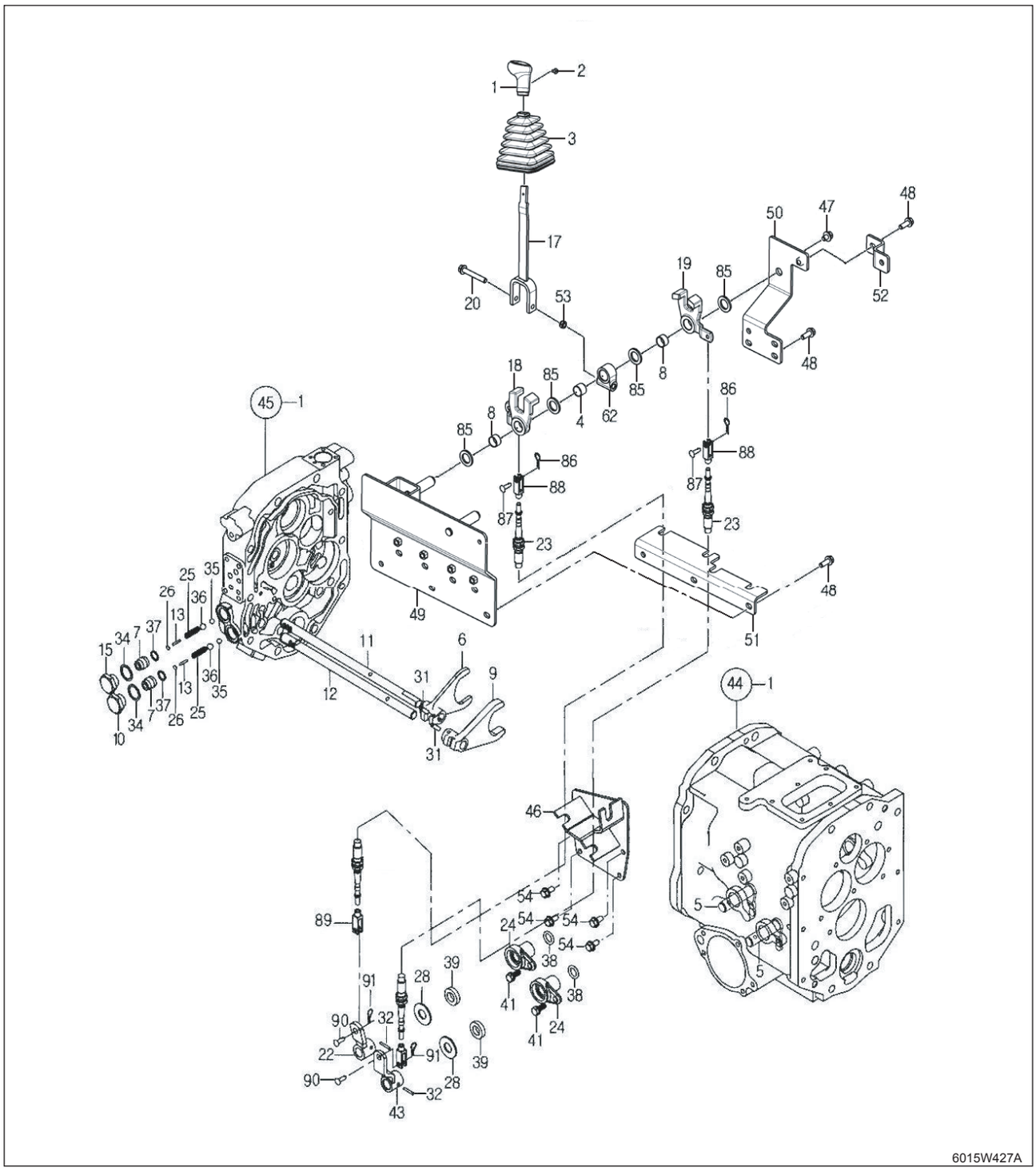
4.14 초저속



명 칭

(1) 스프링
(2) 저속포크축
(3) 고속암
(4) 초저속변속암
(5) 초저속레버
(6) 초저속포오크
(7) 초저속 케이블
(10) 시프트암홀더(1-3)
(12) 칼라
(14) 드라이부시
(15) 평행핀
(16) 스프링핀
(17) 스프링핀
(19) 동패킹
(20) 플러그(미터)
(21) 강구5/16"
(22) O-링(P형)
(23) 오일시일(TC형)
(24) 와셔조립육각볼트(+SW)
(25) 가이드
(26) 와셔조립남비작은나사
(27) 초저속 노브 조합(내수)
(28) 와셔조립남비작은나사
(32) 케이블브래킷 조합
(34) 셔틀클리비스A
(35) 두부핀
(37) 빠짐방지스냅핀10
(38) 와셔조립육각볼트(+SW)
(43) 플레이트

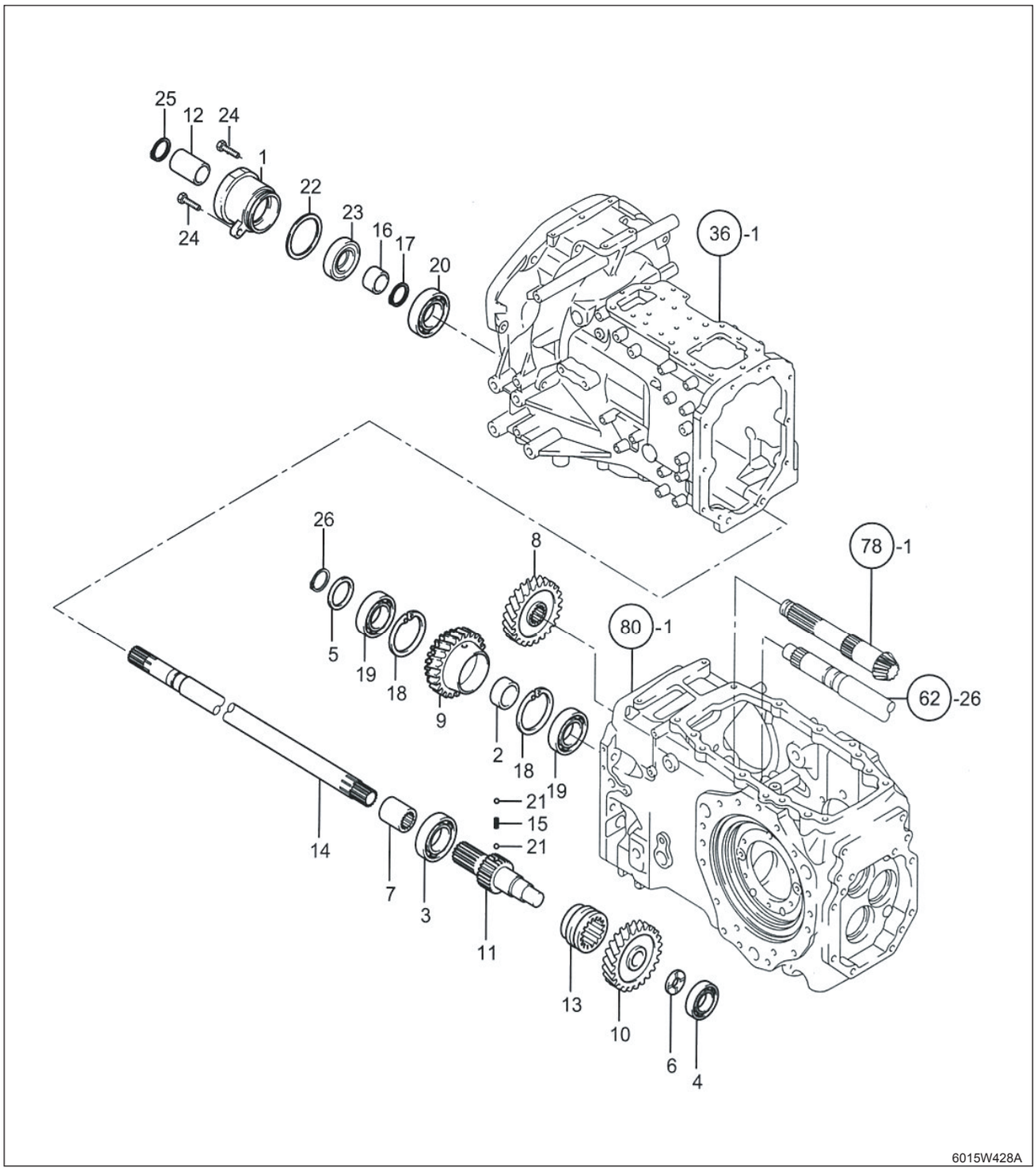
4.15 PTO 변속



명 칭

(1) PTO 노브 조합
(2) 와셔조립남비작은나사
(3) PTO 레버 부츠
(4) 드라이부시
(5) PTO시프트암
(6) 포오크(PTO 1-2)
(7) PTO 고정피스톤
(8) 드라이부시
(9) 포오크(PTO 3)
(10) 플러그22
(11) 포오크축(PTO 1-2)
(12) 포오크축(PTO 3-4)
(13) PTO 로크핀
(15) 플러그22
(17) PTO 레버조합
(18) PTO 변속암 (1-2)
(19) PTO 변속암 (3)
(20) 육각 플랜지볼트
(22) PTO암(1-2)
(23) PTO변속 케이블
(24) 시프터 암 홀더
(25) 스프링 26.2
(26) 시임
(28) 칼라B
(31) 스프링핀
(32) 스프링핀
(34) 패킹
(35) 강구1/4
(36) 강구5/16"
(37) O-링(P형)
(38) O링(P형)
(39) 오일시일(TC형)
(41) 와셔조립육각볼트(+SW)
(43) PTO암(3)
(46) PTO, 부변속케이블브라켓
(47) 와셔붙이볼트(PW+SW)
(48) 육각 플랜지볼트
(49) 브래킷조합
(50) 레버브래킷 조합
(51) 브래킷
(52) 브래킷
(53) 육각 U 너트

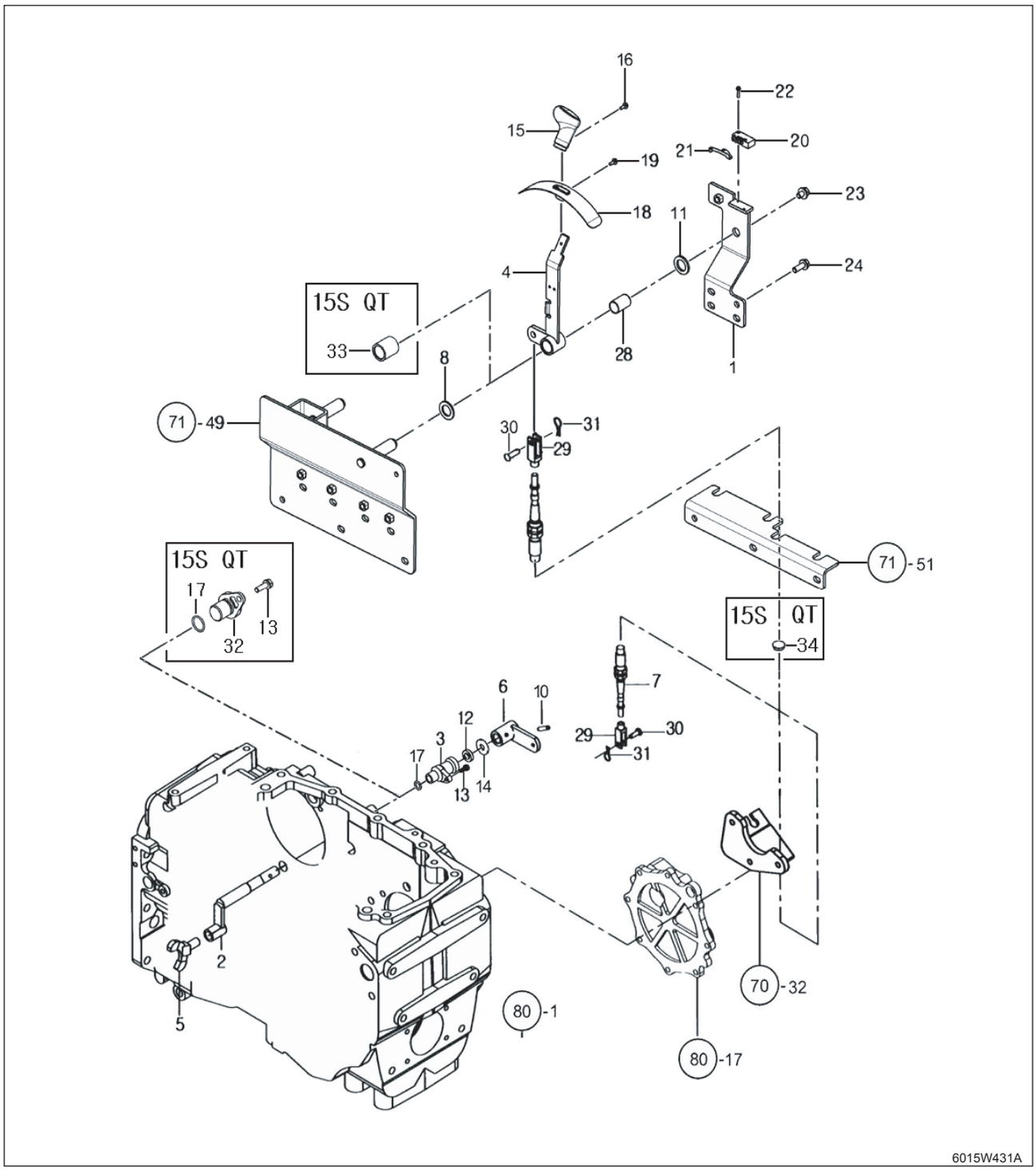
4.16 전륜구동



명 칭

(1) 시일케이스
(2) 칼라
(3) 베어링TM205
(4) 깊은홈볼베어링
(5) 스페이셔
(6) 스러스트와셔
(7) 커플링
(8) 전륜구동기어
(9) 전륜아이들기어
(10) 전륜구동피니언
(11) 전륜구동축
(12) 칼라
(13) 슬라이더
(14) 연결축
(15) 스프링
(16) 슬리이브
(17) 축용스냅링(C형)
(18) 구멍용스냅링
(19) 볼베어링
(20) 볼베어링
(21) 강구1/4
(22) O-링(G형)
(23) 오일시일(TC형)
(24) 와셔조립육각볼트(+SW)
(25) 축용스냅링
(26) 축용스냅링
(27) 전륜구동피니언
(28) 전륜구동 축
(29) 4WD구동축
(30) 스플라인 커플링
(31) 구멍용C형스냅링
(32) 볼베어링(60/28)
(33) 칼라
(34) 축형C형스냅링
(35) 축형C형스냅링
(36) 깊은홈 볼베어링
(37) 4WD구동축1
(38) 축형C형스냅링
(39) 전륜아이들기어
(40) 니들베어링
(41) 니들베어링용스냅링

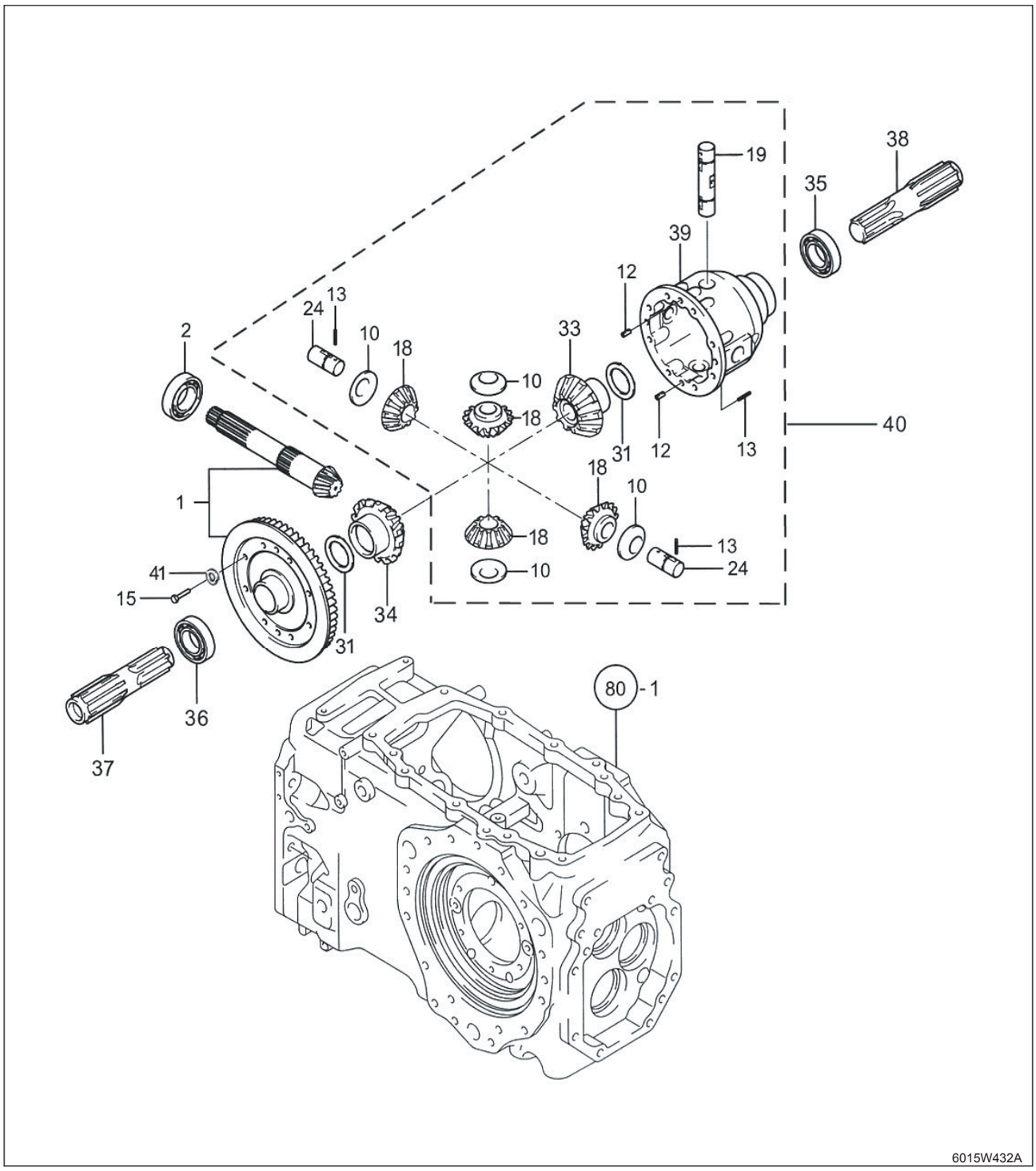
4.17 전륜 시프터



명 칭

(1) 고정판 조합
(2) 전륜구동 시프터 암
(3) 시프터암홀더(1-3)
(4) 전륜 구동 레버
(5) 전륜구동시프터포오크
(6) 전륜구동암
(7) 전륜구동 케이블
(8) 칼라
(10) 스프링핀
(11) 플레이트
(12) 오일시일(TC형)
(13) 와셔조립육각볼트(+SW)
(14) 칼라B
(15) 전륜구동 노브 조합
(16) 와셔조립남비작은나사
(17) O-링
(18) 가이드
(19) 와셔조립남비작은나사
(20) 실스위치
(21) NV롤러레버
(22) 와셔조립남비작은나사
(23) 와셔붙이볼트(PW+SW)
(24) 육각 플랜지 볼트
(28) 드라이부시
(29) 셔틀클리비스
(30) 두부핀
(31) 빠짐방지스냅핀10
(32) 시일링캡
(33) 보스
(34) 고무마개 30

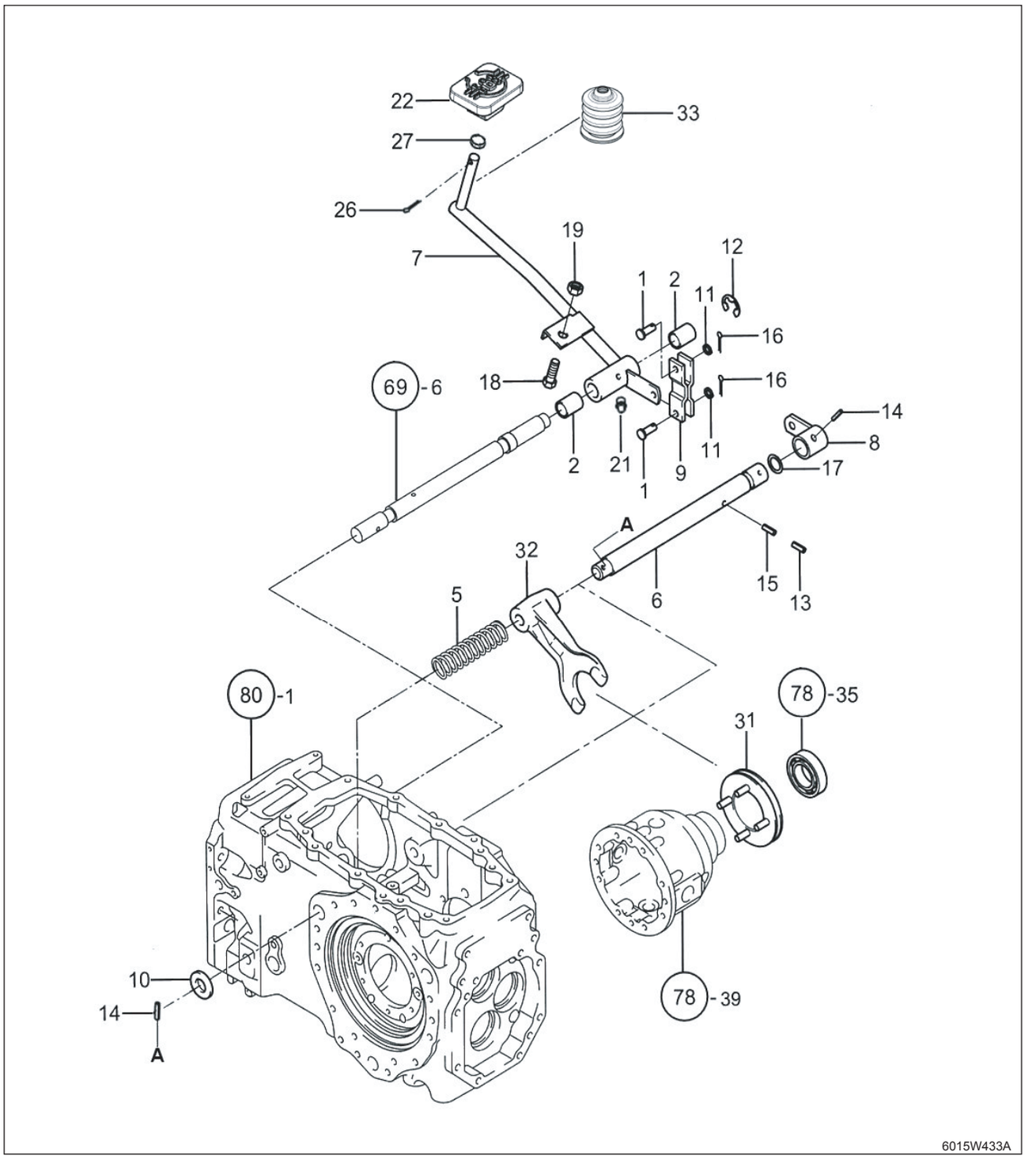
4.18 링기어, 차동기어



명 칭

(1) 링기어조합
(2) 베어링NJ370E
(10) 차동피니언라이너
(12) 평행핀
(13) 스프링핀
(15) 육각볼트
(18) 차동피니언
(19) 차동축
(24) 차동축(소)
(31) 사이드기어라이너
(33) 차동사이드기어R
(34) 차동사이드기어L
(35) 볼베어링
(36) 볼베어링
(37) 파이날피니언(좌)
(38) 파이날피니언(우)
(39) 차동케이스
(40) 차동장치조합
(41) 노드락와셔(D10)

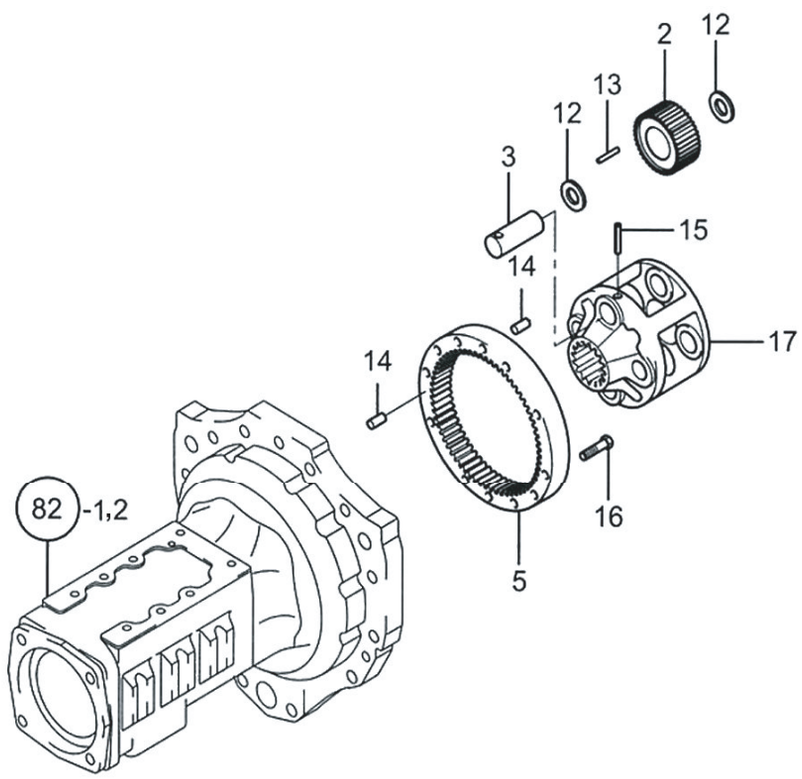
4.19 차동고정



명 칭

(1) 두부핀
(2) 드라이 부시
(5) 리턴스프링
(6) 차동고정포오크축
(7) 차동고정페달
(8) 차동암
(9) 링크로드
(10) 칼라
(11) 평와셔(마봉환)
(12) E형스냅링
(13) 스프링핀
(14) 스프링핀
(15) 스프링핀
(16) 할핀
(17) O-링(P형)
(18) 육각볼트
(19) 육각고정너트
(21) 그리스니플
(22) 차동페달발판
(26) 할핀
(27) 방진고무
(31) 차동고정슬라이더
(32) 차동포오크
(33) 차동 페달 자바라

4.20 파이널 기어

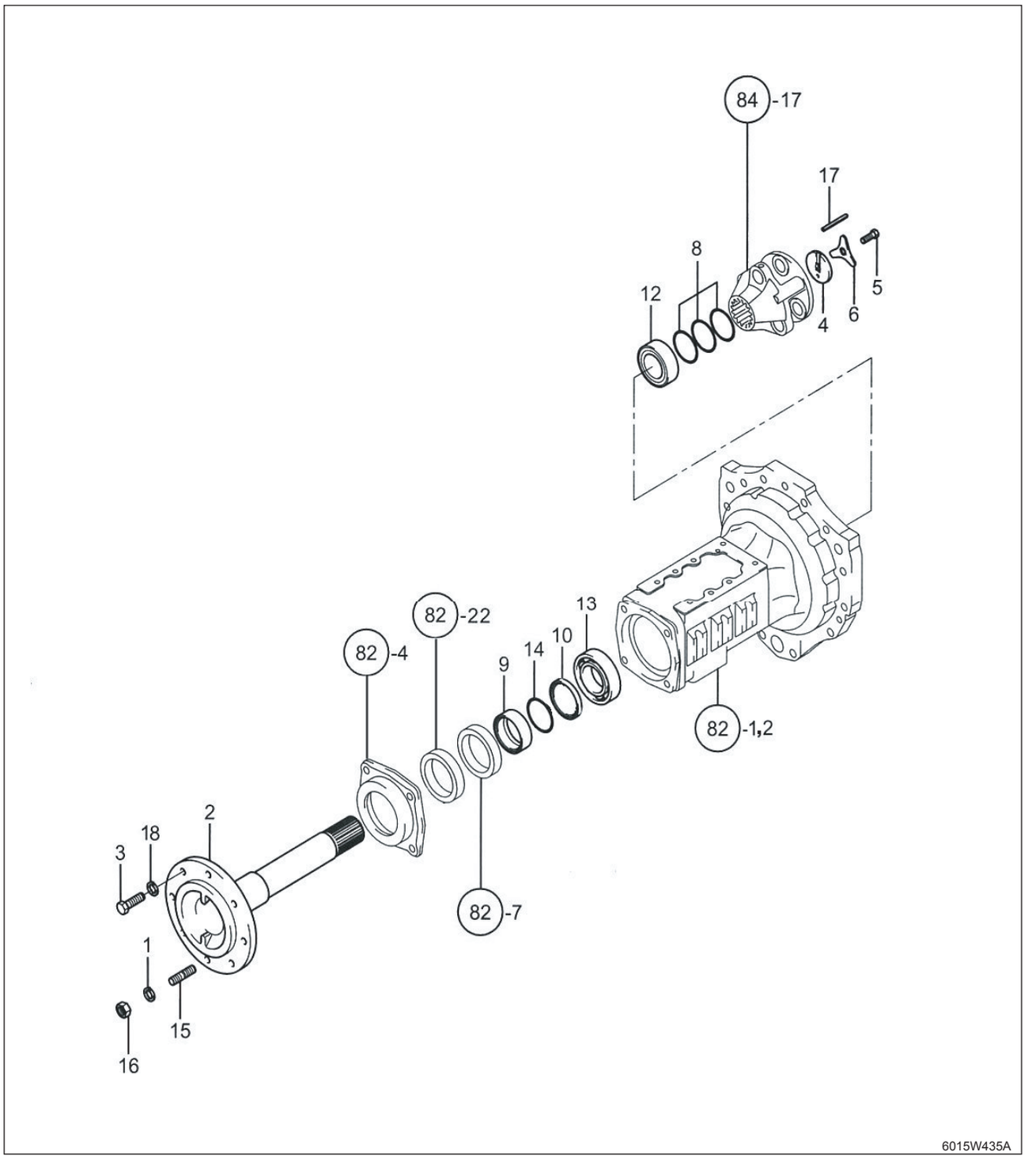


6015W434A

명 칭

(2) 유성피니언
(3) 유성치차축
(5) 내치차
(12) 와셔
(13) 니들
(14) 평행핀 10x27
(15) 스프링핀
(16) 육각볼트
(17) 유성치차캐리어

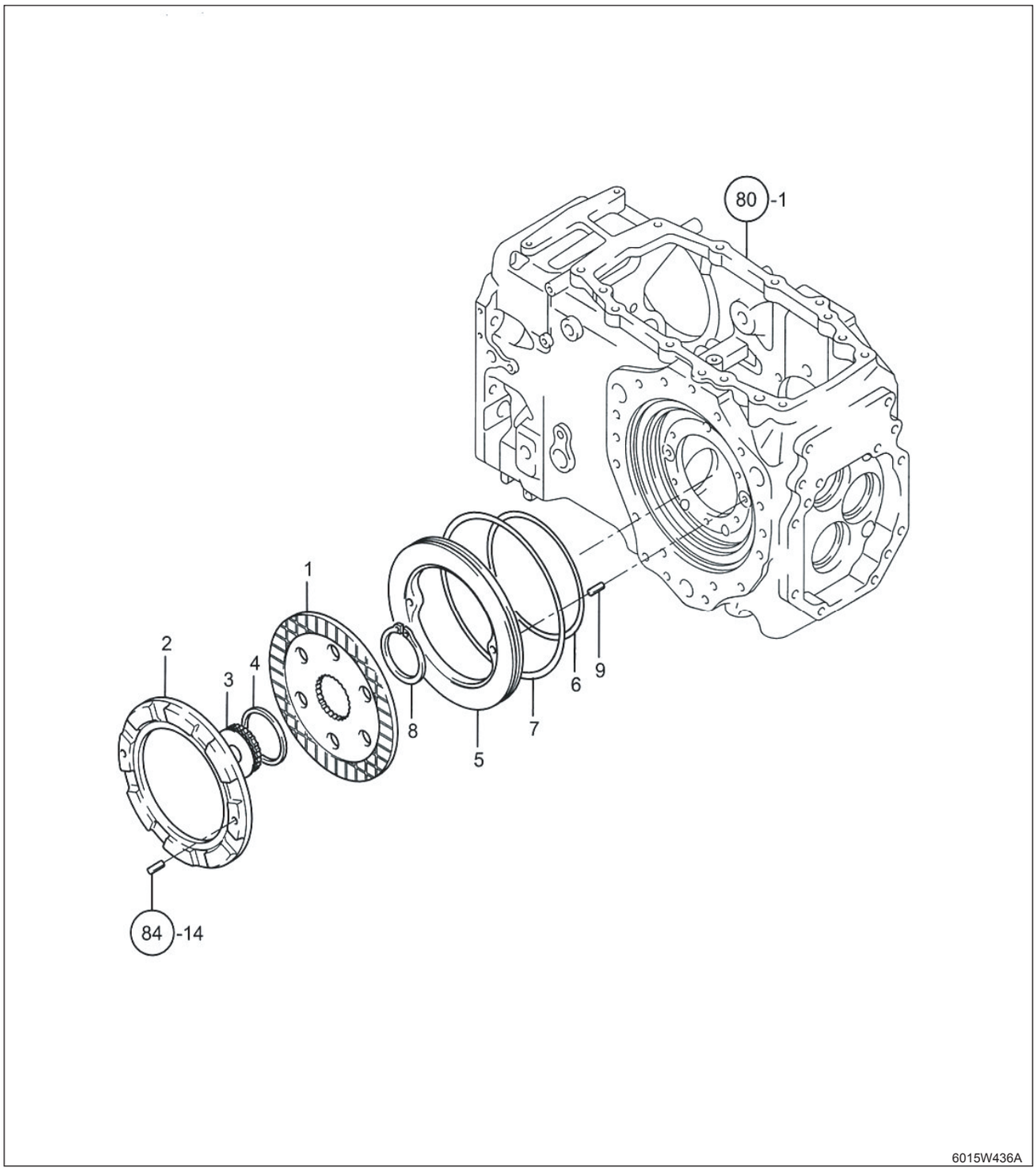
4.21 후차축



명 칭

(1) 스프링 와셔
(2) 후차축
(3) 볼트
(4) 와셔
(5) 볼트
(6) 스러스트와셔
(8) 시임 0.5
(9) 시일칼라
(10) O-링스페이셔
(12) 베어링
(13) 볼베어링
(14) O-링(G형)
(15) 심음볼트
(16) 너트
(17) 스프링핀5.0A
(18) 노드락와셔(D14)

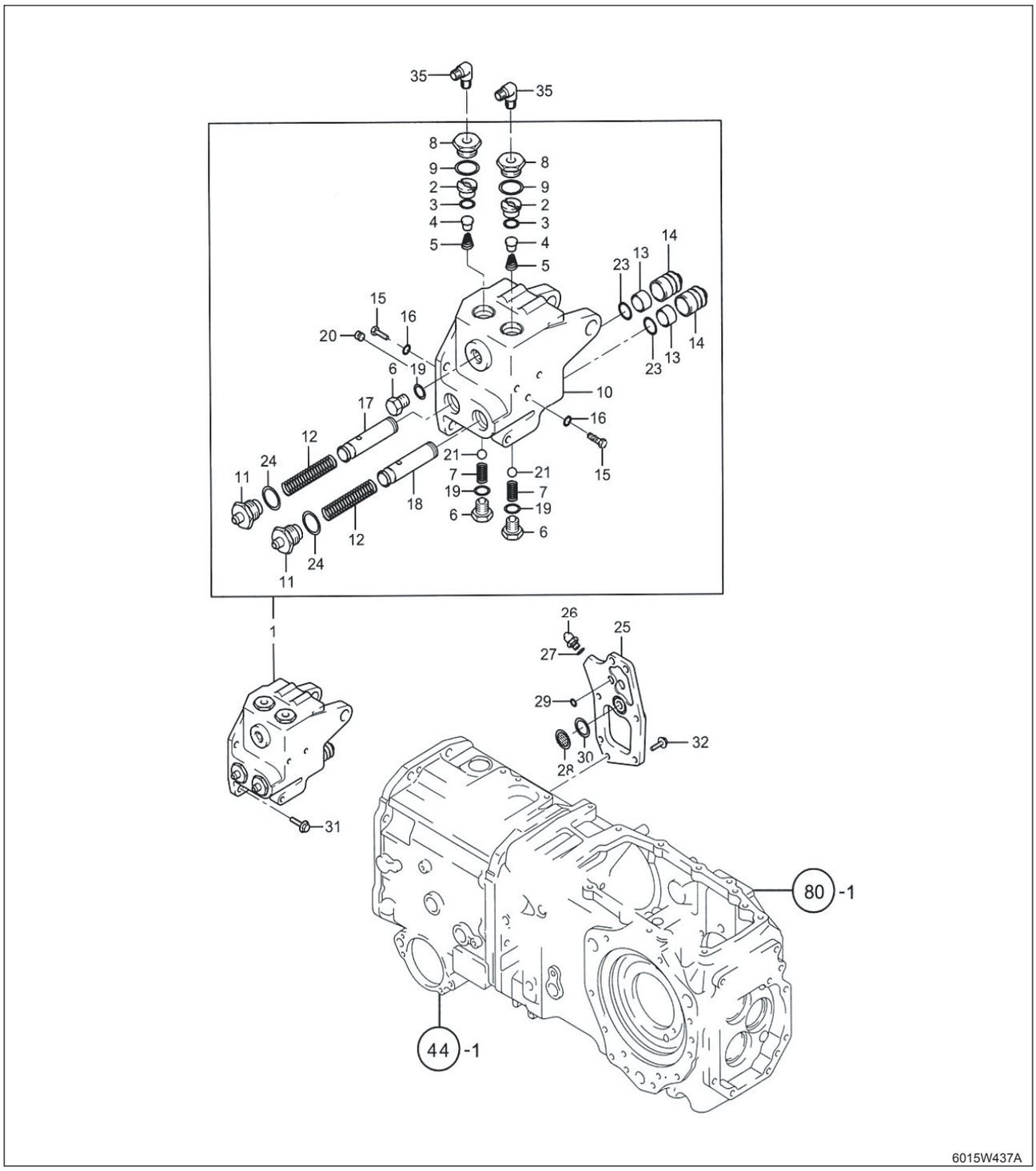
4.22 브레이크



명 칭

(1) 브레이크디스크
(2) 브레이크플레이트
(3) 스플라인칼라
(4) 스페이셔
(5) 브레이크판P
(6) D-링176
(7) D-링235
(8) 축용스냅링
(9) 평행핀

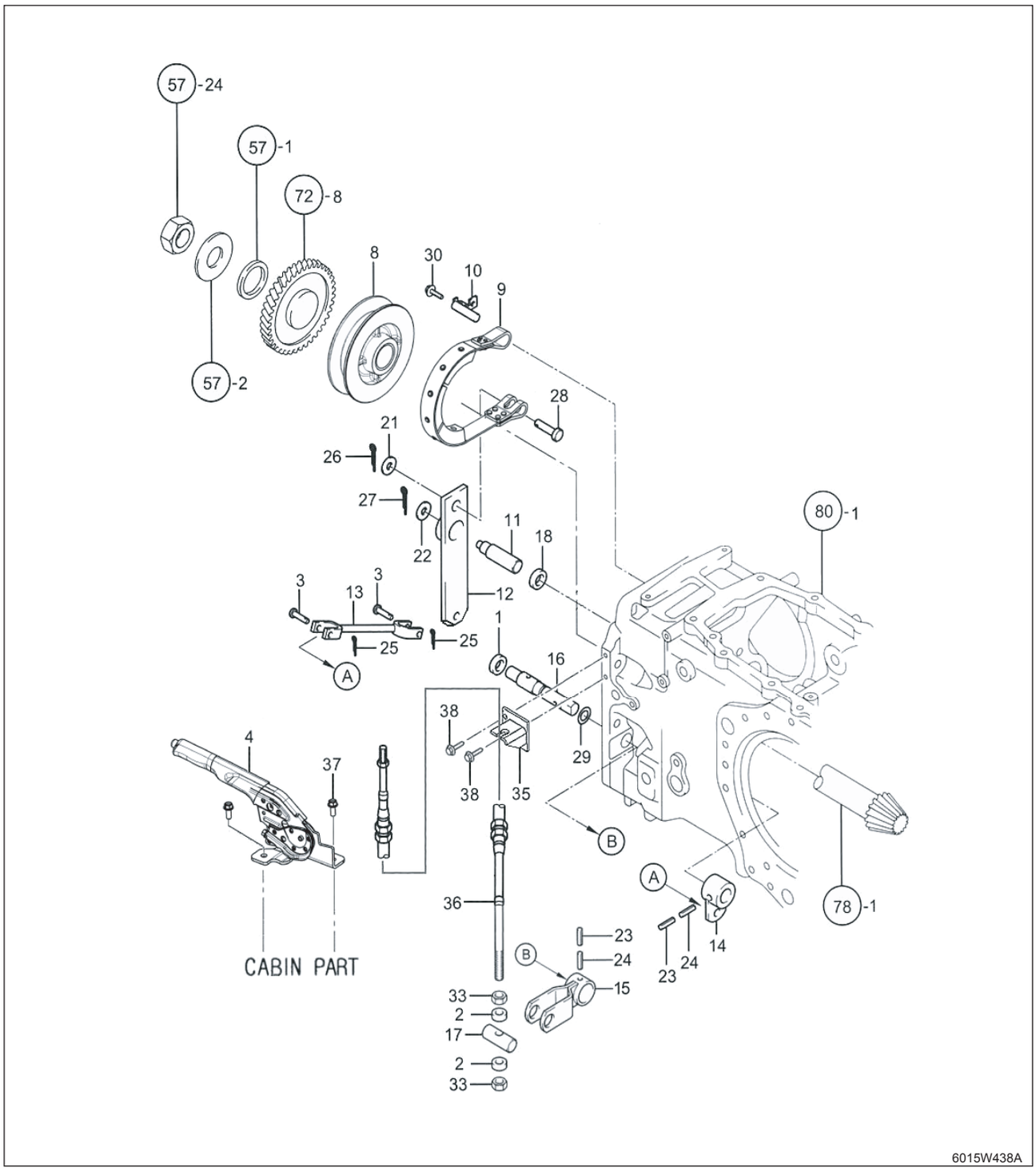
4.23 브레이크 밸브



명 칭

(1) 브레이크밸브조합
(2) 체크밸브시트
(3) O-링
(4) 체크밸브
(5) 체크밸브스프링
(6) 플러그
(7) 스프링
(8) 플러그
(9) O-링
(10) 브레이크밸브하우징
(11) 플러그A
(12) 메인피스톤스프링
(13) 오일시일
(14) 브레이크밸브부츠
(15) 스토퍼
(16) O-링
(17) 메인피스톤A
(18) 메인피스톤B
(19) O-링
(20) 테이퍼 플러그
(21) 강구
(23) O-링(P형)
(24) O-링(P형)
(25) 밸브브래킷
(26) 커넥터
(27) O-링
(28) 스트레이너
(29) O-링(P형)
(30) O-링(P형)
(31) 육각플랜지볼트
(32) 육각플랜지볼트
(35) 아답터

4.24 주차브레이크



명 칭

(1) O-링(P형)
(2) 브레이크고정레버칼라
(3) 두부핀
(4) 주차브레이크
(8) 주차브레이크드럼
(9) 브레이크슈우조합
(10) 주차브레이크힌지
(11) 축
(12) 링크암
(13) 로드M
(14) 암A
(15) 암B
(16) 주차브레이크암축
(17) 핀
(18) 칼라
(21) 평와셔(소형)
(22) 평와셔(마봉환)
(23) 스프링핀
(24) 스프링핀
(25) 할핀
(26) 할핀
(27) 할핀
(28) 두부핀
(29) O-링(P형)
(30) 육각플랜지볼트
(33) 육각너트
(35) 케이블잡이(주차)
(36) 주차브레이크케이블
(37) 육각플랜지볼트
(38) 와셔조립육각볼트(+SW)

5. 분해, 정비

5.1 캐빈 및 클러치 하우징 분리

1. 트랙터를 평탄하고 안전한 곳에 주차시키고 핸드 브레이크를 체결한 뒤 시동을 끈다.
2. 배터리(-) 케이블을 분리한다.
3. 냉각수와 미션오일을 배출한다.

냉각수 용량	10.5 ℓ (2.77 u.s.gal)
트랜스미션 오일 용량	47.0 ℓ (12.4 u.s.gal)

4. 본네트와 소음기를 탈거한다.
5. 프로펠러축을 분리한다.
6. 뒷바퀴를 탈거한다.

항목	토크값
뒷바퀴 고정볼트	176.4 ~ 196.0 N.m 18 ~ 20 kgf.m 130~ 144 lb.ft

7. 캐빈과 연결된 유압호스, 전기배선 커넥터, 케이블, 에어컨 호스, 히터 호스 등을 모두 분리한다.
8. 캐빈을 탈거한다.
9. 엔진과 본체가 연결된 유압호스, 연료호스, 배선 커넥터, 브레이크 오일 파이프 등을 모두 분리한다.
10. 클러치 하우징과 엔진을 분리시킨다.

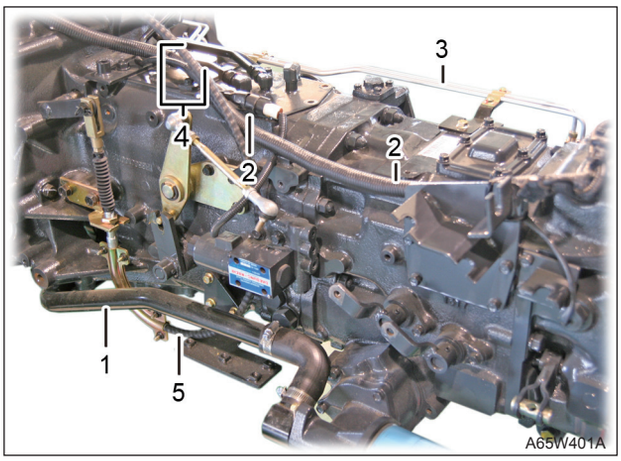
항목	토크값
고정볼트 (M12) 고정너트 (M12)	114.86 N.m 11.72 kgf.m 84.38 lb.ft

11. 연료탱크 내부의 연료를 배출하고 연료탱크를 탈거한다.

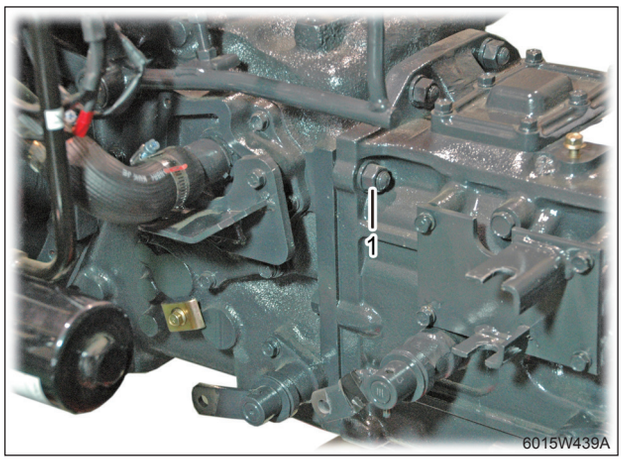
연료 용량	79.0 ℓ (20.86 u.s.gal)

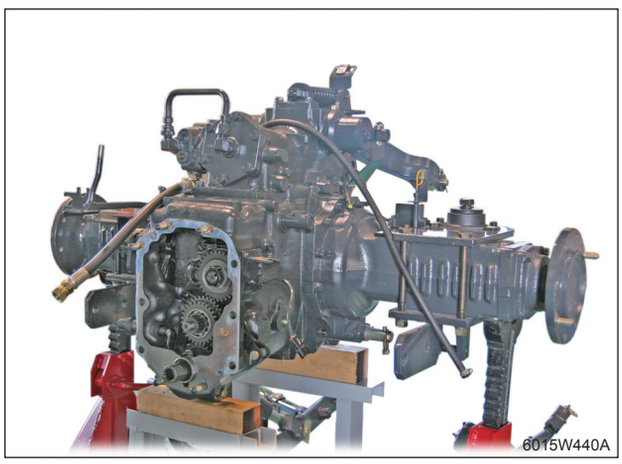
12. 보다 상세한 분해 과정은 2장 엔진분리, 3장 클러치 하우징 분리편을 참조할 것.

5.2 미션케이스 분리



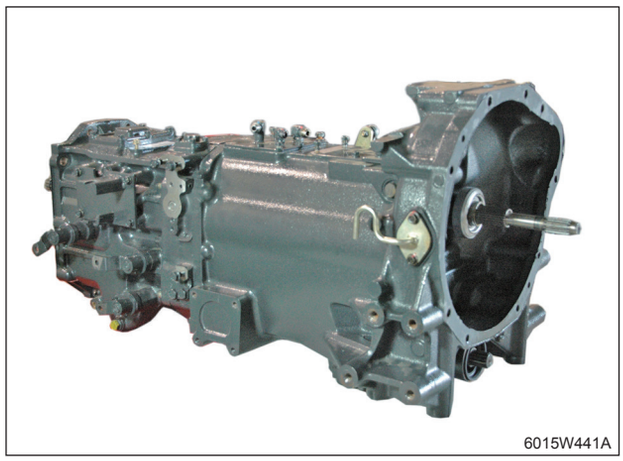
1. 유압필터 흡입 파이프(1), 배선 커넥터(2), 브레이크 오일 튜브(3), 유압 파이프(4), 클러치 케이블(5) 등 미션 케이스 상단의 연결 구성품을 모두 분리시킨다.



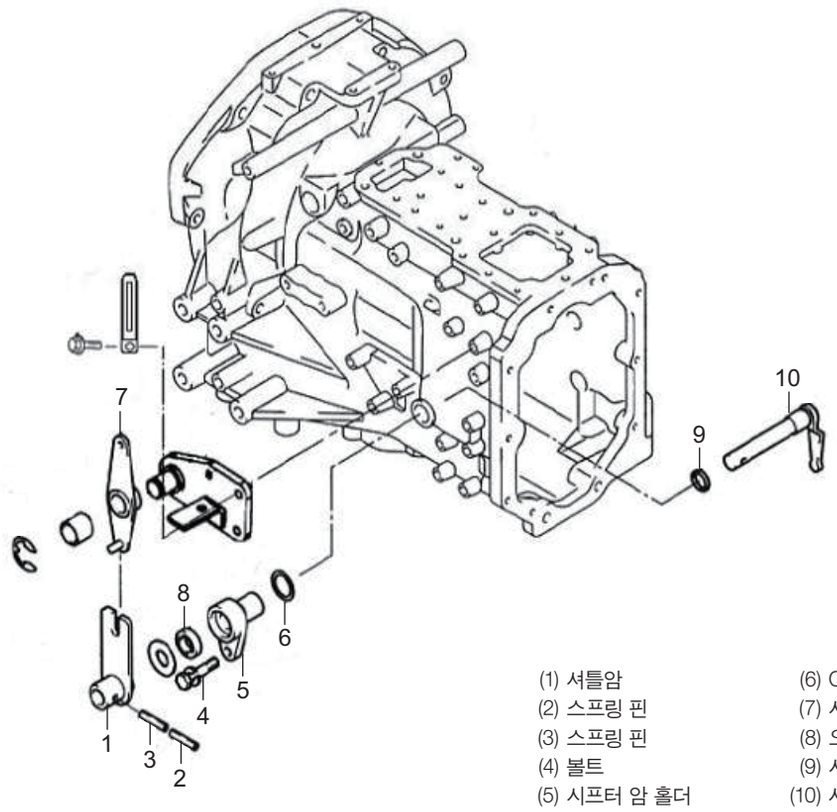


2. 후차축 케이스와 미션 케이스간의 고정볼트, 너트(1)를 풀고 미션 케이스를 분리시킨다. 이 때 후차축 하우징 하부와 후차축 케이스 하부에 스탠드를 받치고 미션 케이스 하부에는 이동식 유압잭이나 호이스트에 거치시킨 상태에서 밀어서 이격 시킨다.

항목	토크값
고정볼트, 너트 (M14)	161.7 N.m 16.5 kgf.m 118.8 lb.ft

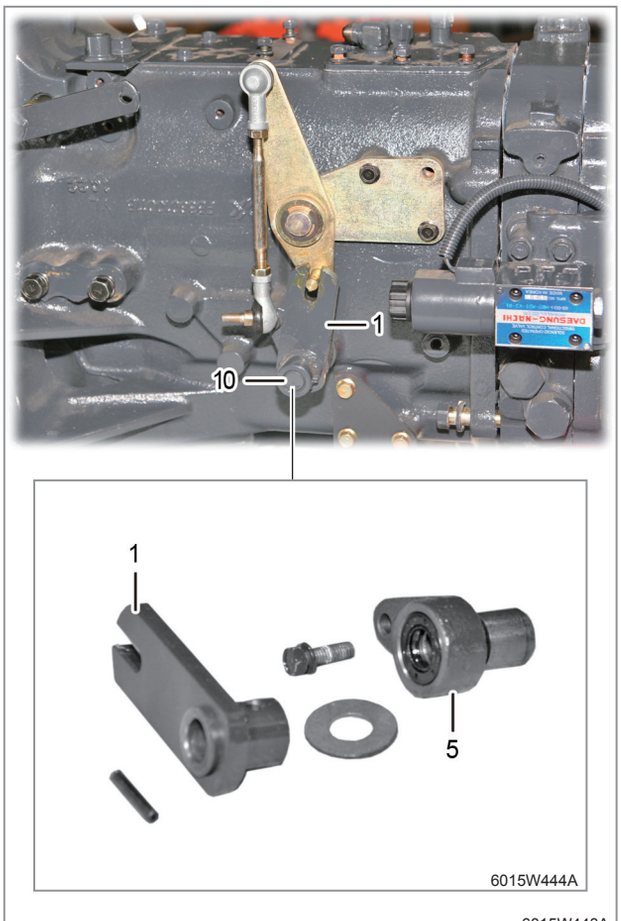


3. 분리시킨 미션조합체를 안전한 곳에 거치 시킨다.



(1) 셔틀암
(2) 스프링 핀
(3) 스프링 핀
(4) 볼트
(5) 시프터 암 홀더
(6) O-링
(7) 셔틀링크
(8) 오일시일
(9) 셔틀칼라
(10) 셔틀시프트암

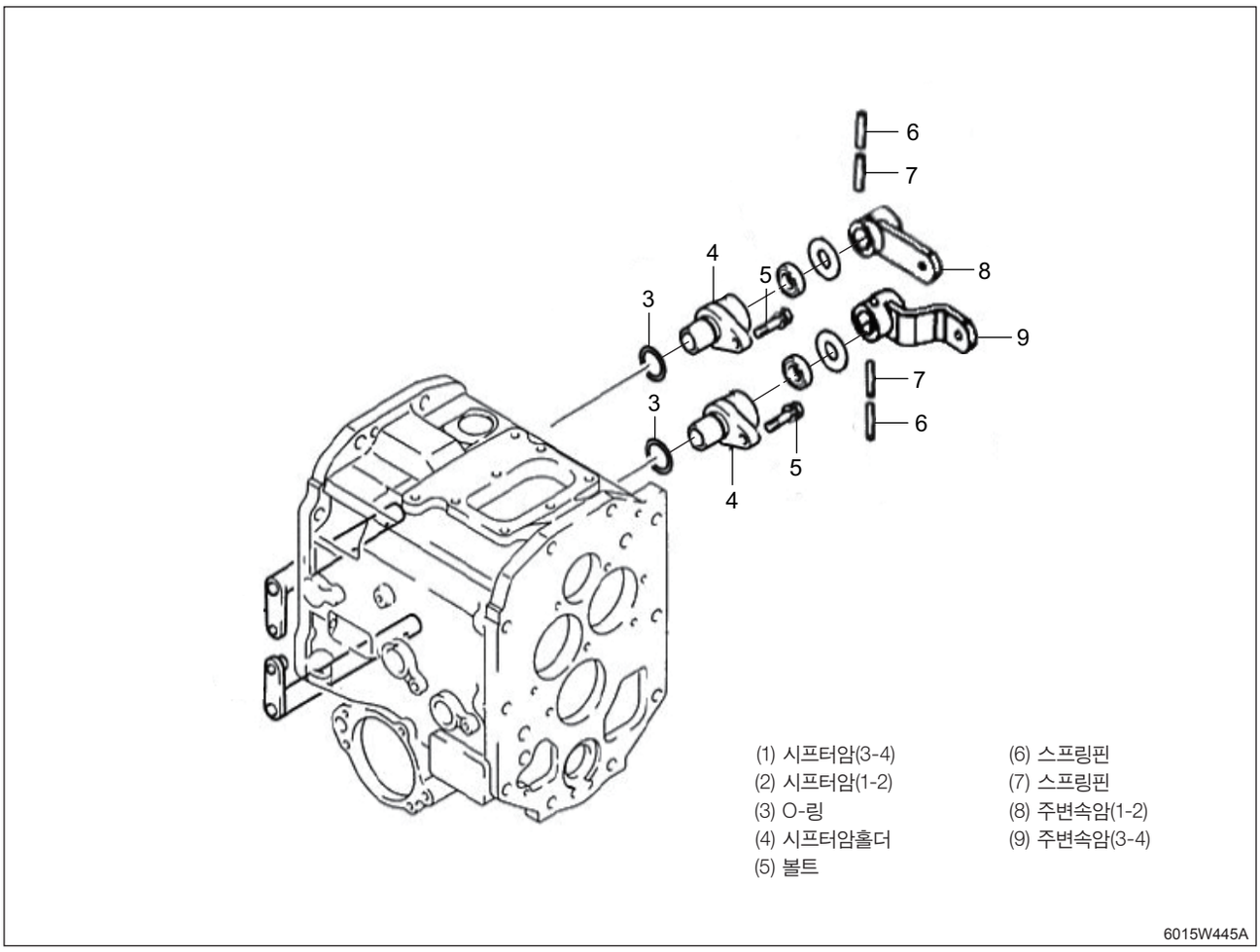
6015W442A



6015W444A

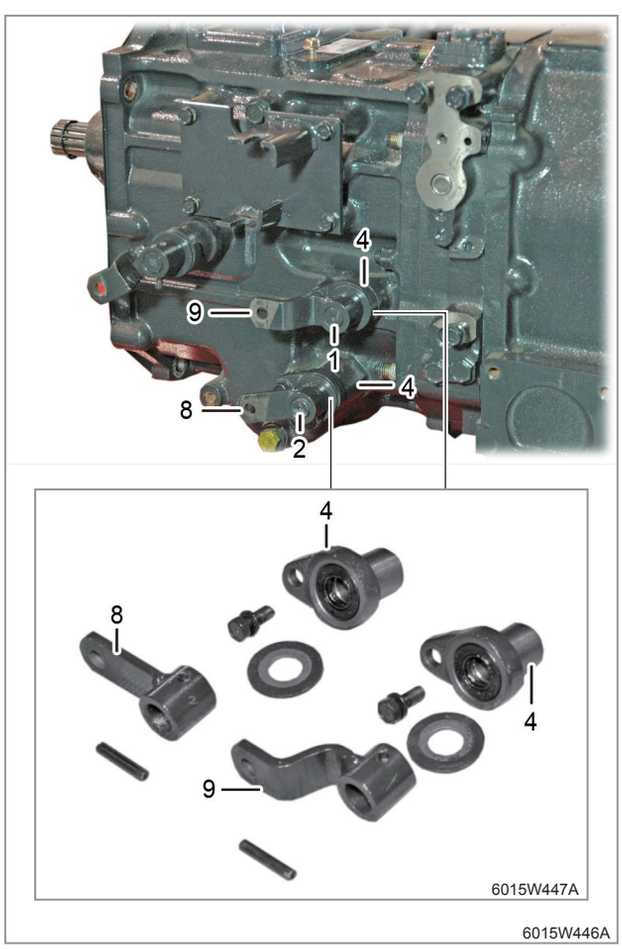
6015W443A

4. 클러치 하우징에서 셔틀암(1)을 분해하고 시프터 암 홀더(5)를 빼낸 뒤 셔틀 시프트 암(10)이 F-R 싱크로 포크에서 분리되도록 셔틀 시프트 암을 당겨준다.



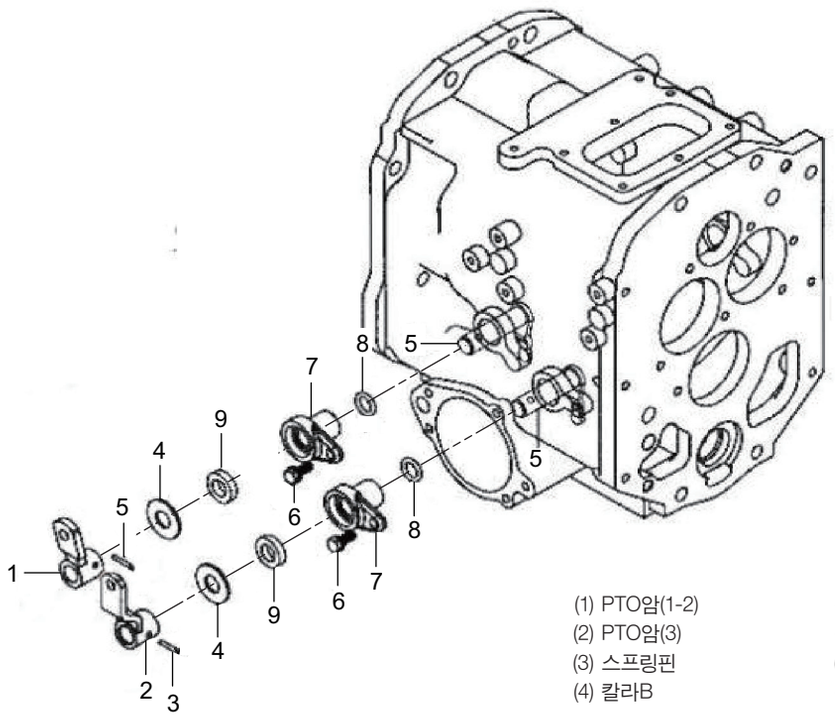
(1) 시프터암(3-4)
(2) 시프터암(1-2)
(3) O-링
(4) 시프터암홀더
(5) 볼트
(6) 스프링핀
(7) 스프링핀
(8) 주변속암(1-2)
(9) 주변속암(3-4)

6015W445A



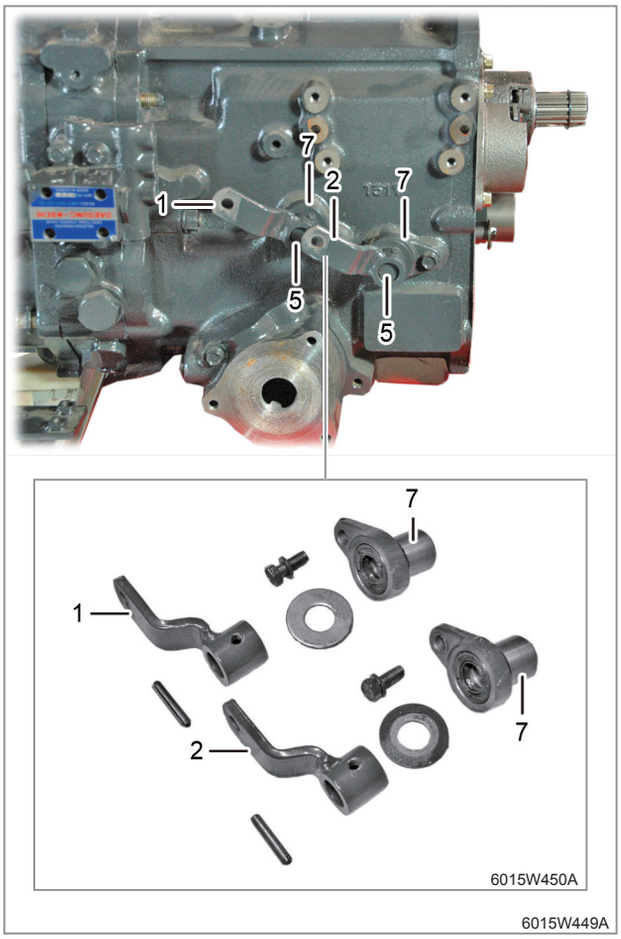
6015W446A

5. 미션 케이스에서 주변속암(1-2)(8)와 주변속암(3-4)(9)를 분해하고 시프트 암 홀더(4)를 빼낸 뒤 내부의 시프터 암(1), (2)이 시프터 포크에서 빠지도록 살짝 밀어 넣는다.



(1) PTO암(1-2)
(2) PTO암(3)
(3) 스프링핀
(4) 칼라B
(5) PTO 변속암
(6) 볼트
(7) 변속암홀더
(8) O-링

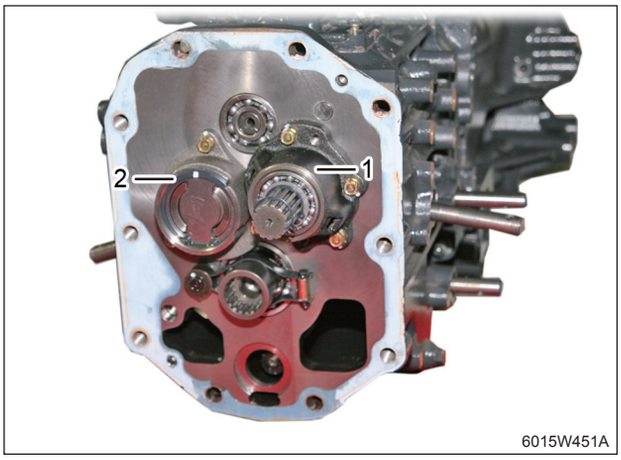
6015W448A



6015W450A

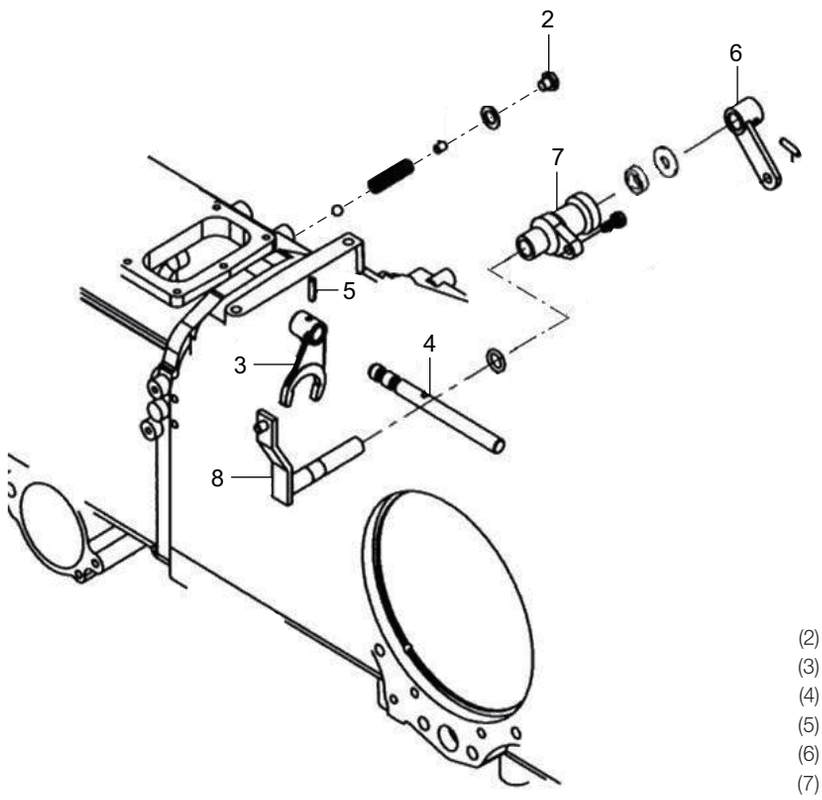
6015W449A

6. 미션 케이스에서 PTO암(1-2)(1), PTO암(3), (2)을 분해하고 변속암 홀더(7)를 빼낸 뒤 PTO 변속암(5)이 PTO 시프터 포크로 부터 빠지도록 살짝 당겨준다.



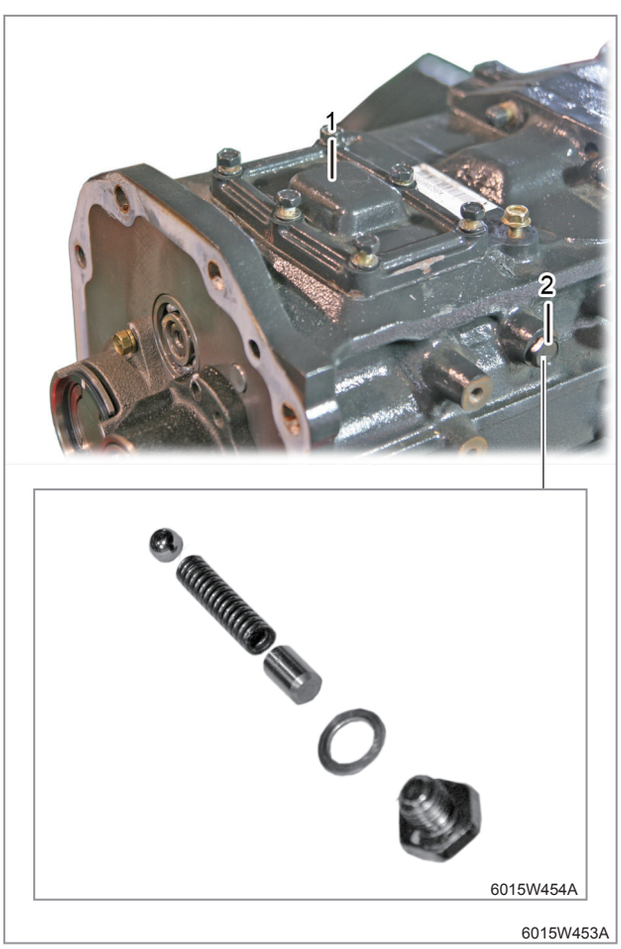
6015W451A

7. 미션 케이스 후방의 베어링 케이스 뭉치(1)와 PTO 브레이크(2)를 탈거한다.

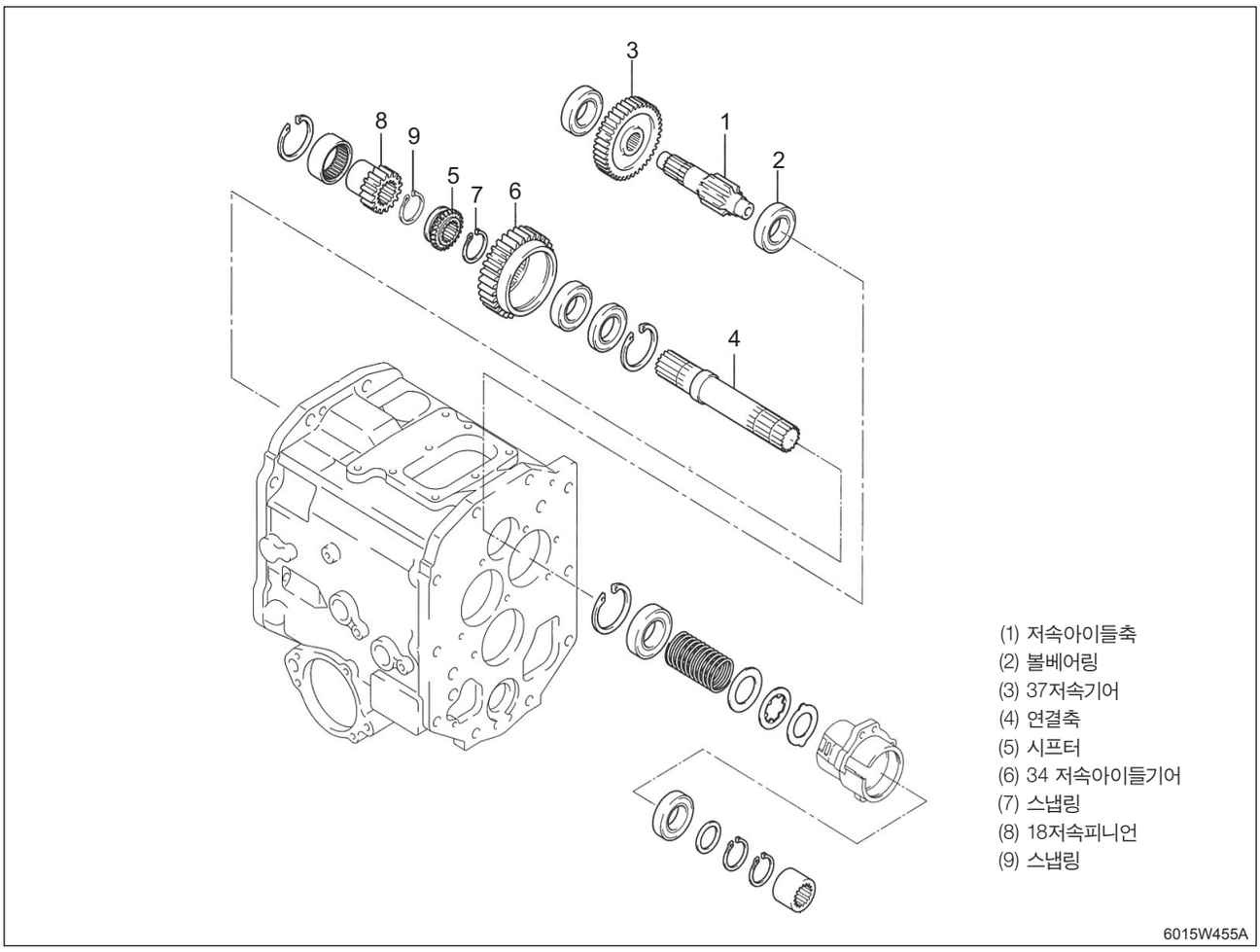


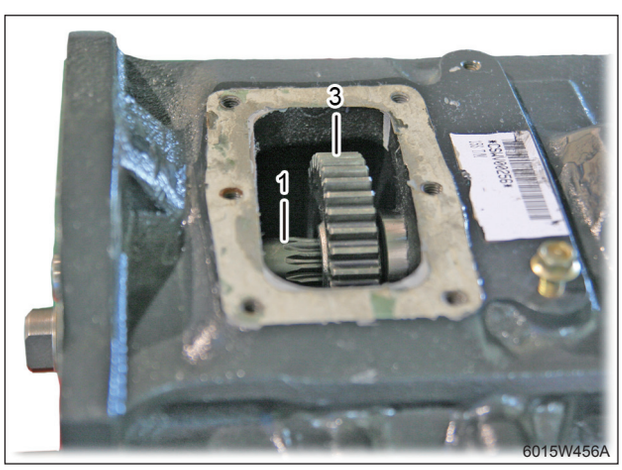
(2) 플러그
(3) 초저속포크
(4) 포크축
(5) 스프링 핀
(6) 초저속변속암
(7) 시프터암홀더
(8) 고속암

6015W452A

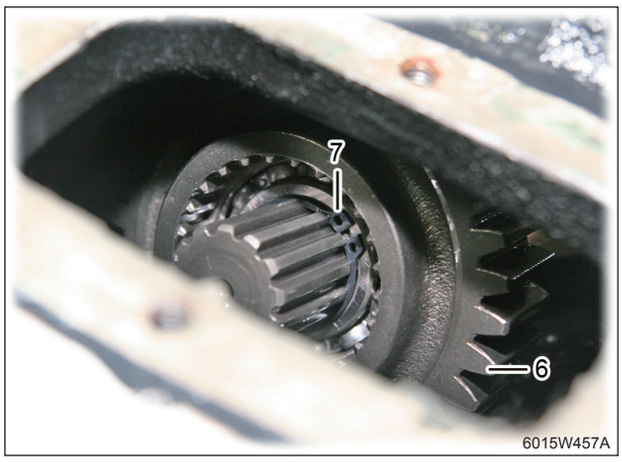


8. 미션케이스에서 상부커버(1)를 열고 측면의 플러그(2)를 풀어 내부의 스프링과 볼을 빼낸후 미션 케이스 내부에서 초저속 포크(3)과 포크축(4) 사이에 고정된 스프링핀(5)을 탈거한다.
9. 미션케이스 내부에서 포크축을 쳐서 초저속 포크와 포크축을 탈거한다.
10. 미션 케이스 측면의 초저속 변속암(6)을 분해하고 시프터 암 홀더를 빼낸 뒤 고속암(8)이 초저속 포크에서 빠지도록 살짝 당겨준다.

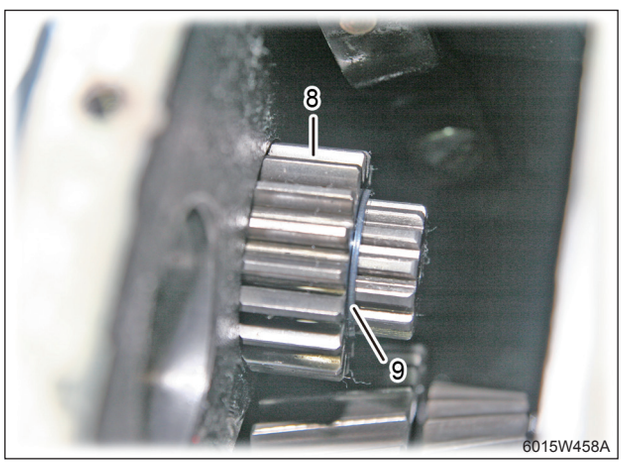




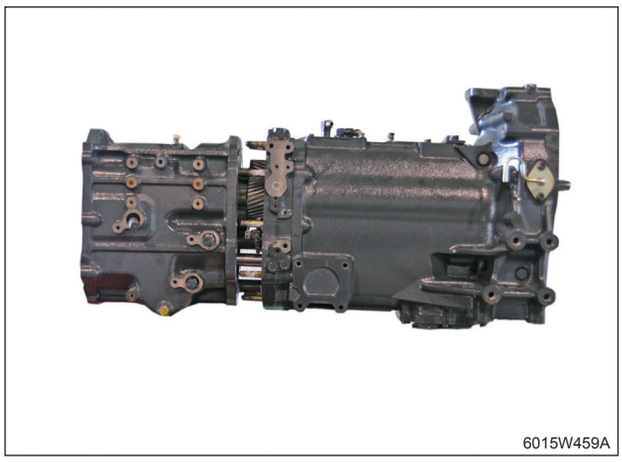
11. 저속 아이들 축(1)의 볼베어링(2)을 빼내고 37저속기어(3)와 저속 아이들 축을 탈거한다.

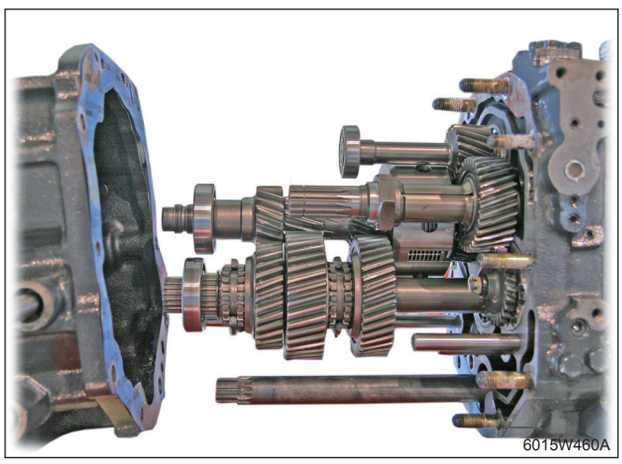


12. 연결축(4)의 시프터(5)를 내측으로 당기고 34저속 아이들 기어(6), 앞에 장착된 스냅링(7)을 탈거한 뒤 시프터,34 저속아이들기어,저속아이들축을 분리한다.



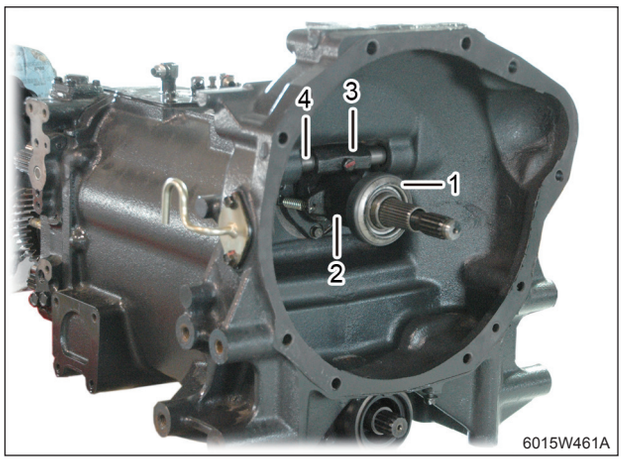
13. 18저속 피니언(8) 앞에 장착된 스냅링(9)을 탈거하고 18 저속 피니언을 분리한다.



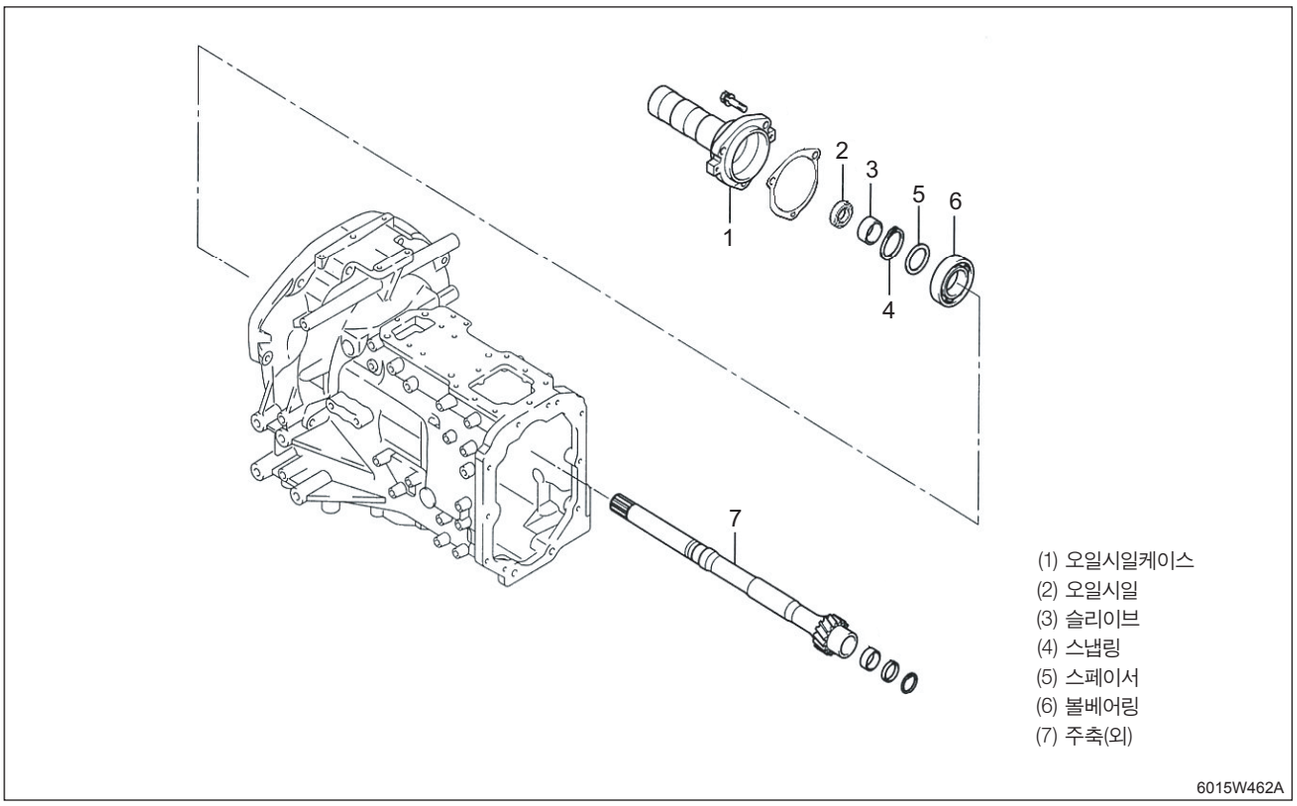


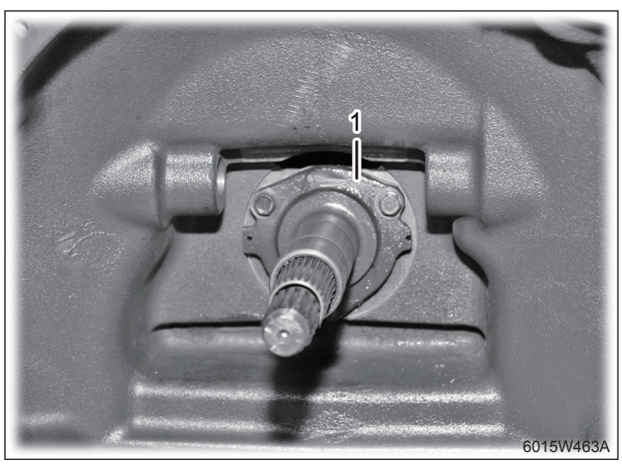
14. 센터 플레이트와 미션 케이스 사이에 고정된 볼트, 너트를 풀고 미션 케이스를 당겨 분리시킨다.

항목	토크값
M14 너트 (10.9T)	161.7 N.m 16.5 kgf.m 118.8 lb.ft
M12 너트 (10.9T)	102.9 N.m 10.5 kgf.m 75.6 lb.ft
M14 볼트 (10.9T)	161.7 N.m 16.5 kgf.m 118.8 lb.ft

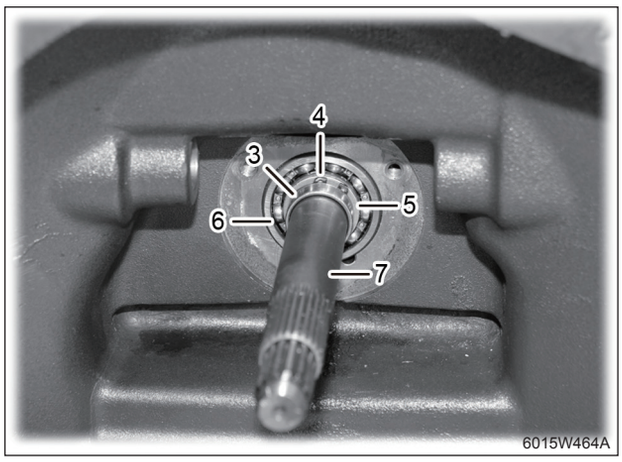


15. 클러치 하우징 전면에서 릴리스 베어링(1), 베어링 슬리브 (2), 클러치 시프터 요크(3), 릴리스축(4)을 탈거한다.

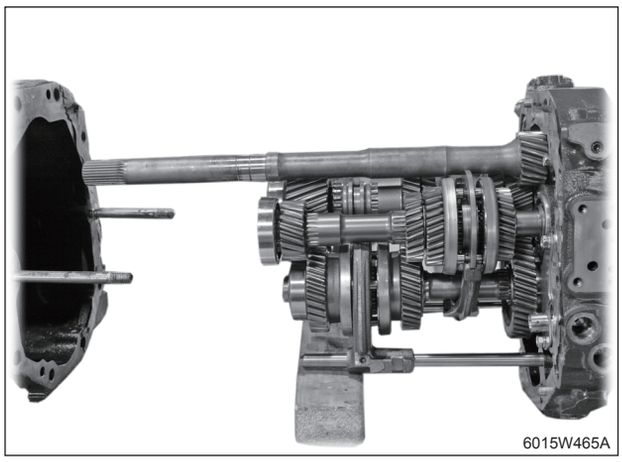


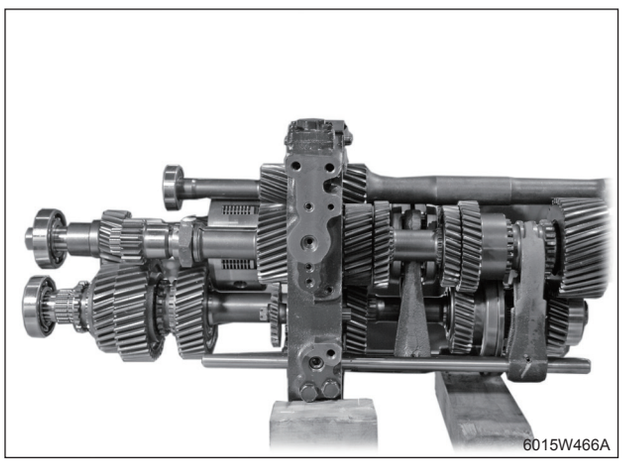


16. 오일시일 케이스(1)를 탈거하고 내부 오일시일(5)을 빼낸다.



17. 주축(외)(7)에서 슬리이브(3)을 빼내고 스냅링(4), 스페이서(5), 볼베어링(6)을 차례로 탈거한다.



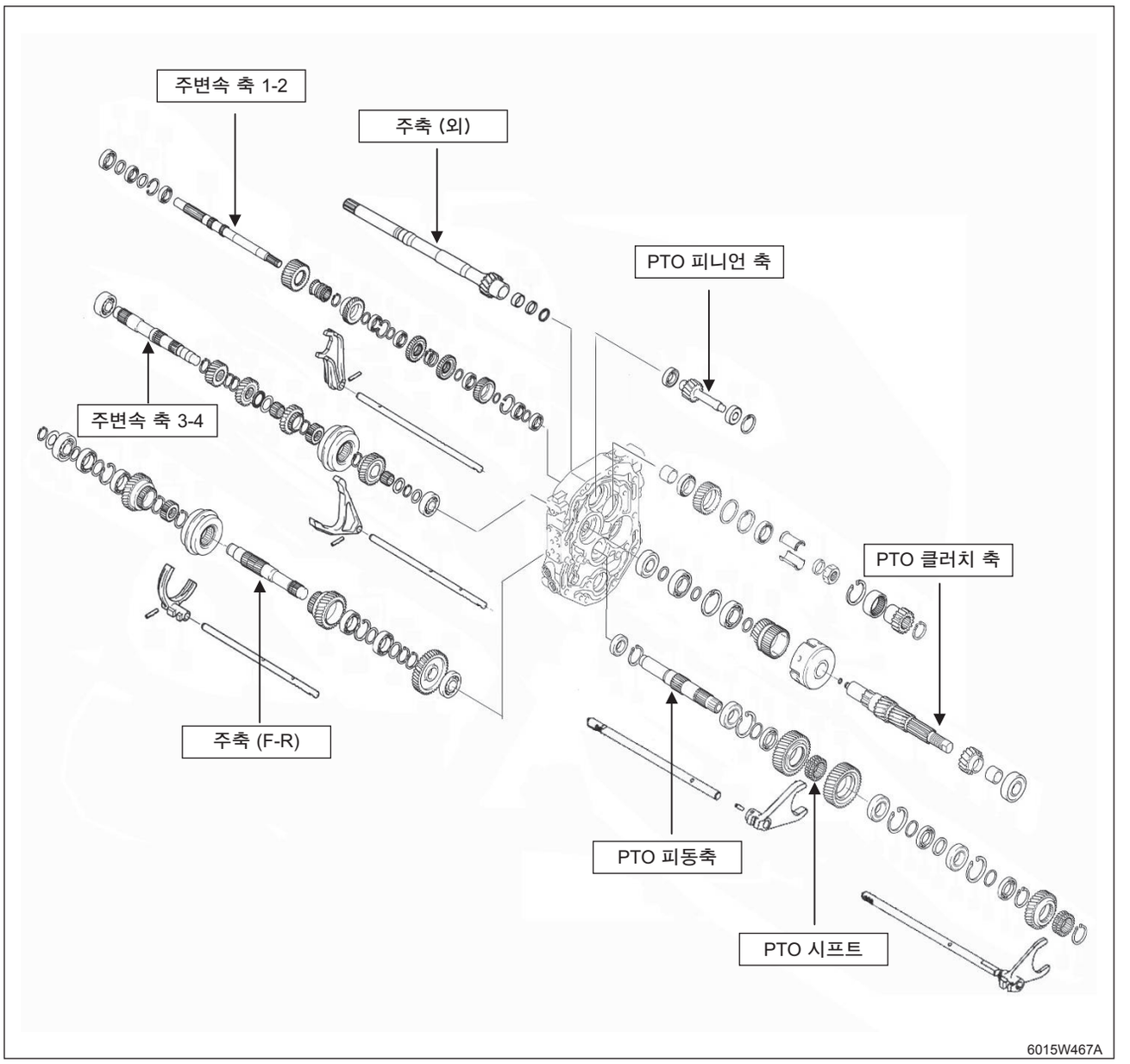


18. 클러치 하우징과 센터 플레이트 사이에 고정된 볼트, 너트를 풀고 센터 플레이트 뭉치를 당겨내어 분리시킨다.

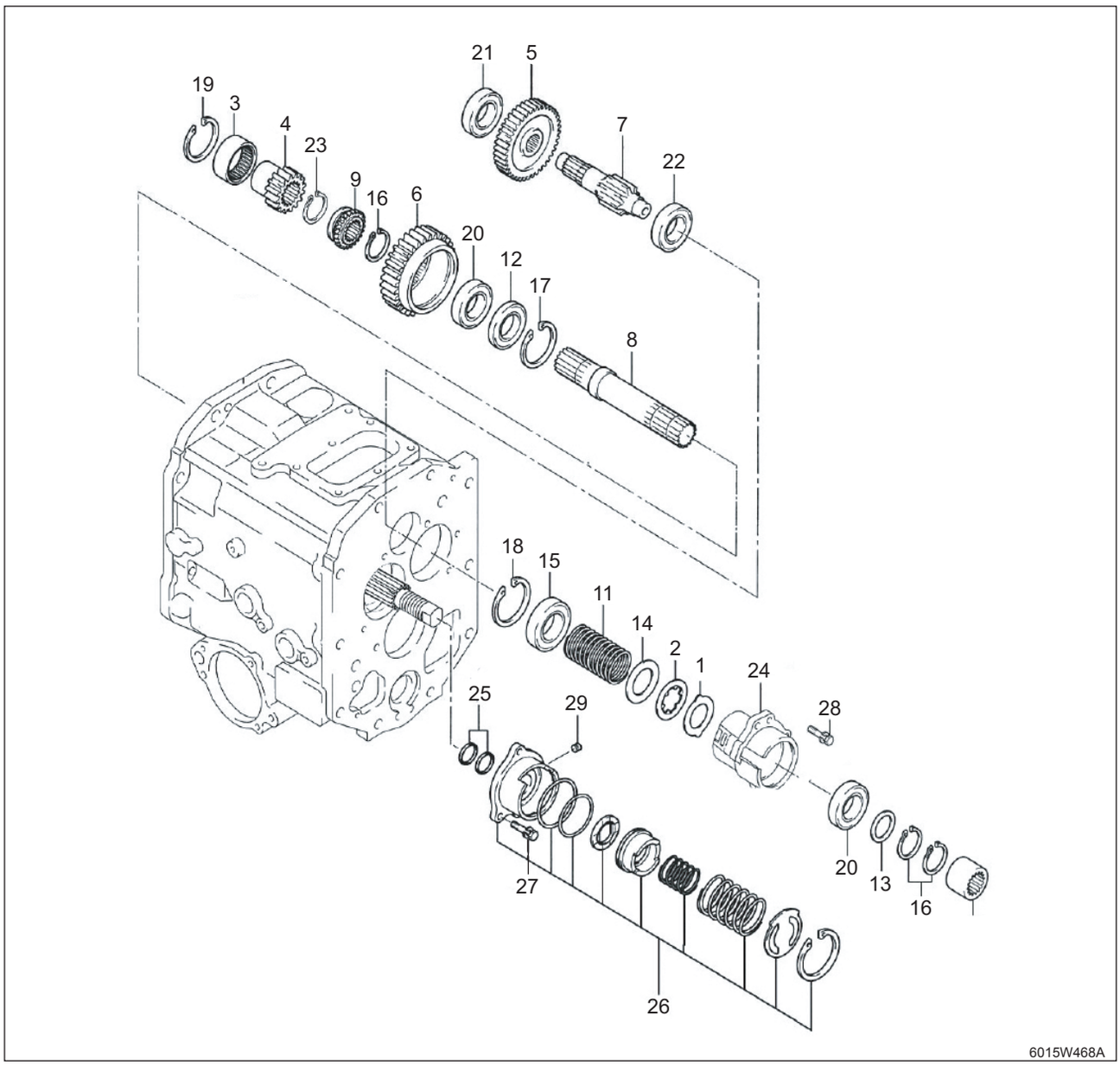
항목	토크값
M14 너트 (10.9T)	161.7 N.m 16.5 kgf.m 118.8 lb.ft
M12 너트 (10.9T)	102.9 N.m 10.5 kgf.m 75.6 lb.ft
M14 볼트 (10.9T)	161.7 N.m 16.5 kgf.m 118.8 lb.ft

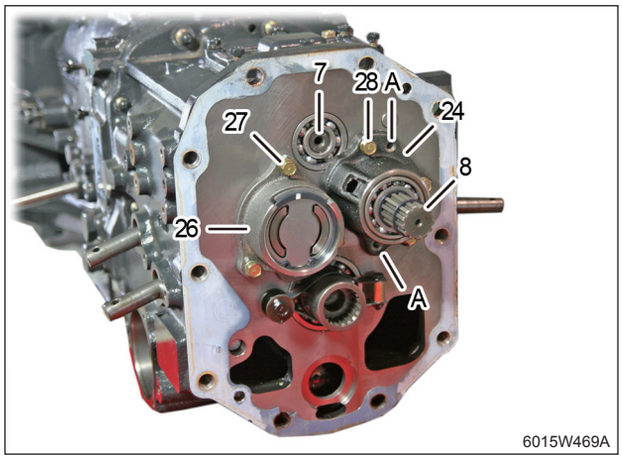
5.3 미션 케이스 내부 부품 분해

5.3.1 센터 플레이트부 구성



5.3.2 저속 아이들축부 분해





1. 연결축(8)의 스냅링을 탈거하고 베어링 케이스(24)의 고정볼트(28)를 푼다.

항목	토크값
고정볼트	25.5 N.m 2.6 kgf.m 18.7 lb.ft

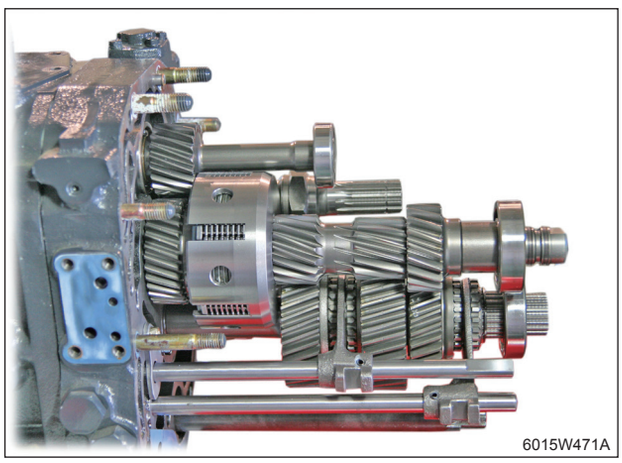
2. 베어링 케이스의 남은 두개의 나사산 구멍(A)에 서비스 볼트를 끼우고 같은 양으로 돌려 베어링 케이스를 탈거한다.
3. PTO 브레이크 조합(26) 고정볼트(27)를 풀고 PTO 브레이크 조합을 탈거한다.
4. 저속 아이들 축(7) 끝단 구멍에 볼트를 끼우고 당겨서 빼낸다.
5. 상부 커버를 탈거하고 연결축에서 시프터(9)와 스냅링(16)을 탈거한다.
6. 스냅링(23)과 저속 피니언(4)을 축에서 분리한다.

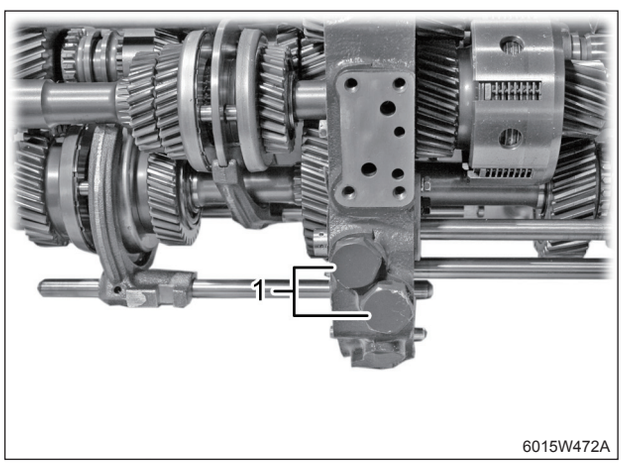
주 기

- **재조립시 부품의 손상 여부를 판단하여 필요시 신품으로 교체할 것.**
- **조립중에는 미션오일을 요소요소 발라준다.**
- **시일링(25)을 PTO 클러치축에 조립하고 표면에 그리스를 발라준다.**
- **PTO 브레이크 조합 고정볼트는 규정 토크로 조인다.**

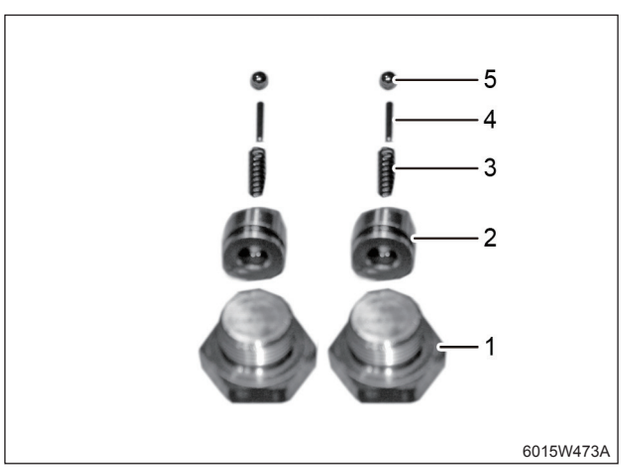
항목	토크값
고정볼트	25.5 N.m 2.6 kgf.m 18.7 lb.ft

5.3.3 미션케이스부 분해


6015W471A

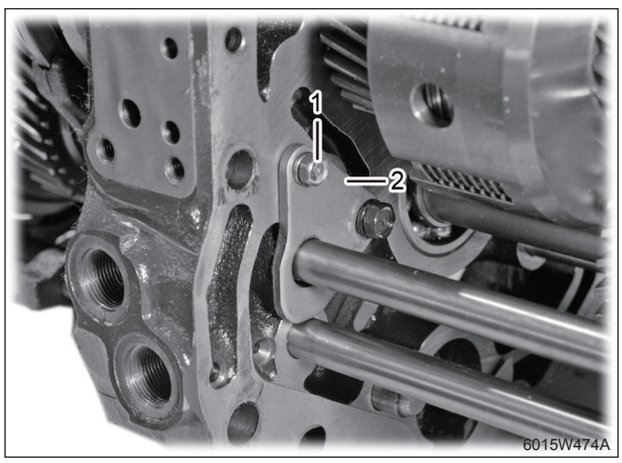


6015W472A

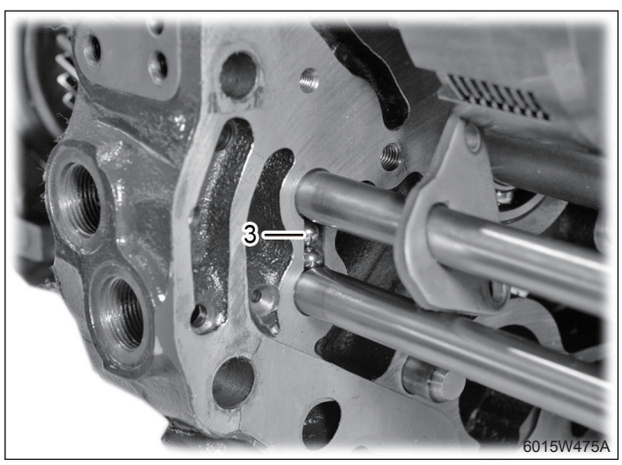


6015W473A

1. 플러그22(1)를 풀고 내부의 PTO 고정 피스톤(2), 스프링(3), PTO 로크핀(4), 강구(5/16)(5)를 차례로 빼낸다.

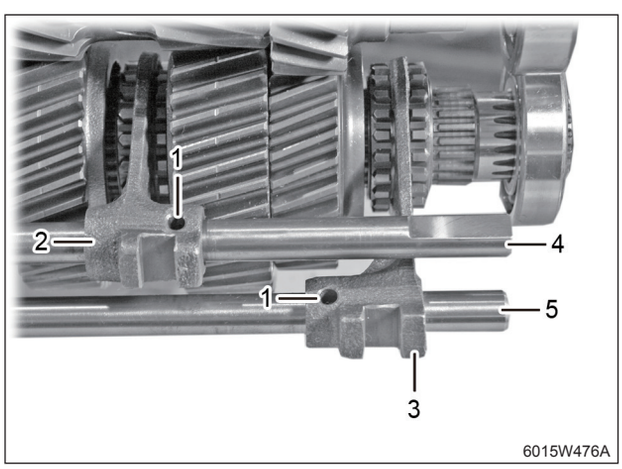


6015W474A



6015W475A

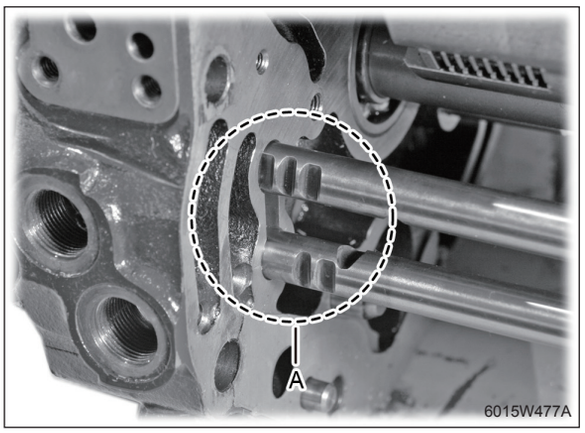
2. 스플 플레이트 고정볼트(1)를 풀고 스플 플레이트(2)를 분리한 뒤 내부의 쌍기어 방지용 강구(1/4")(3)를 빼낸다.



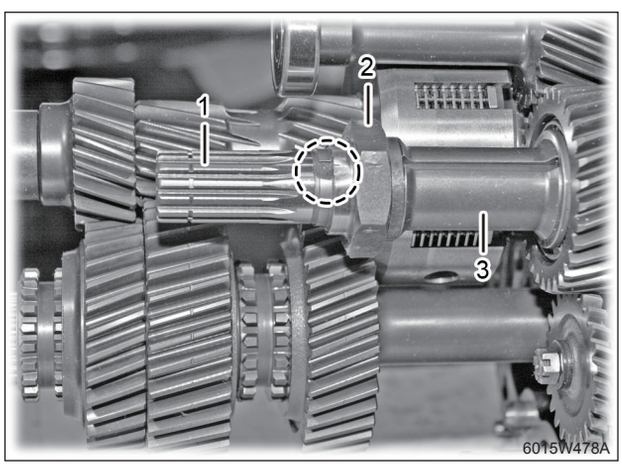
6015W476A

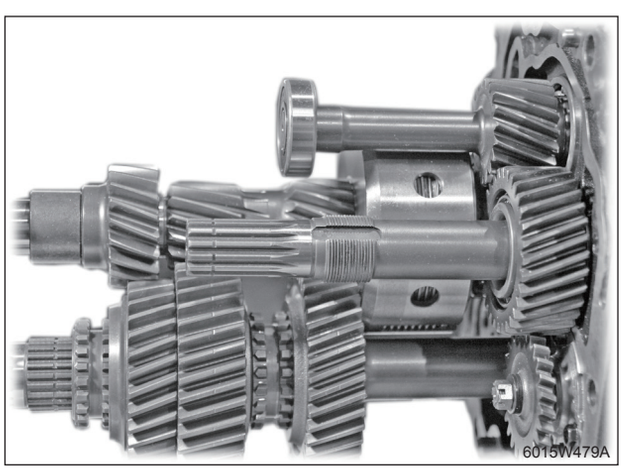
3. 변속포크 스프링핀(1)을 빼내고 변속포크(PTO 1,2)(2), 변속포크(PTO 3)(3), 포크축(PTO 1,2)(4), 포크축(PTO 3)(5)을 탈거한다.

⚠ 주 의



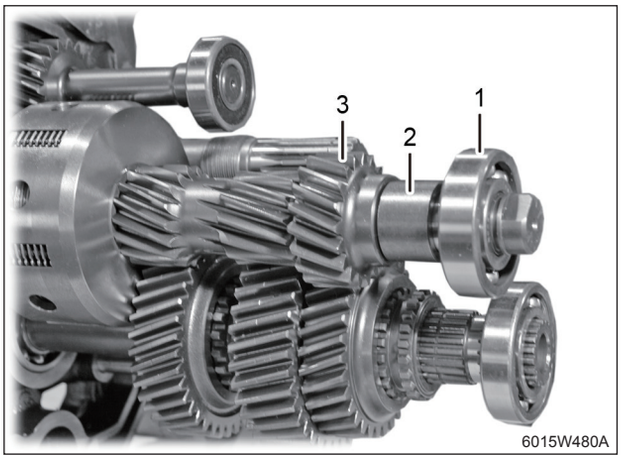
- **재조립시 포크축 홈방향(A)이 플러그 조립방향으로 향하도록 해서 조립할 것.**



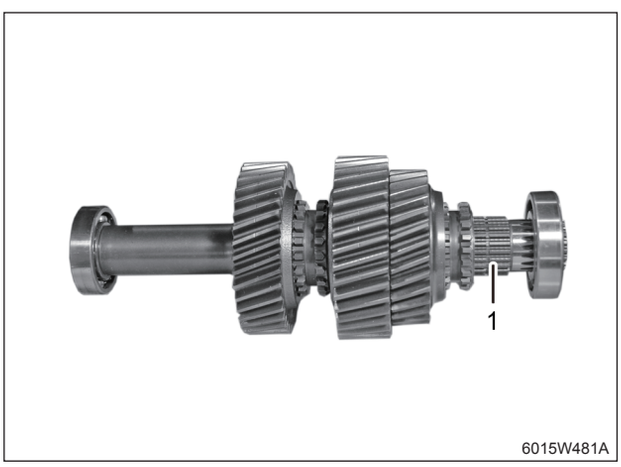


4. 주변속 축(1,2)(1)의 주축 고정너트(2) 코킹부를 펴고 풀어낸 뒤 칼라(3)를 탈거한다.

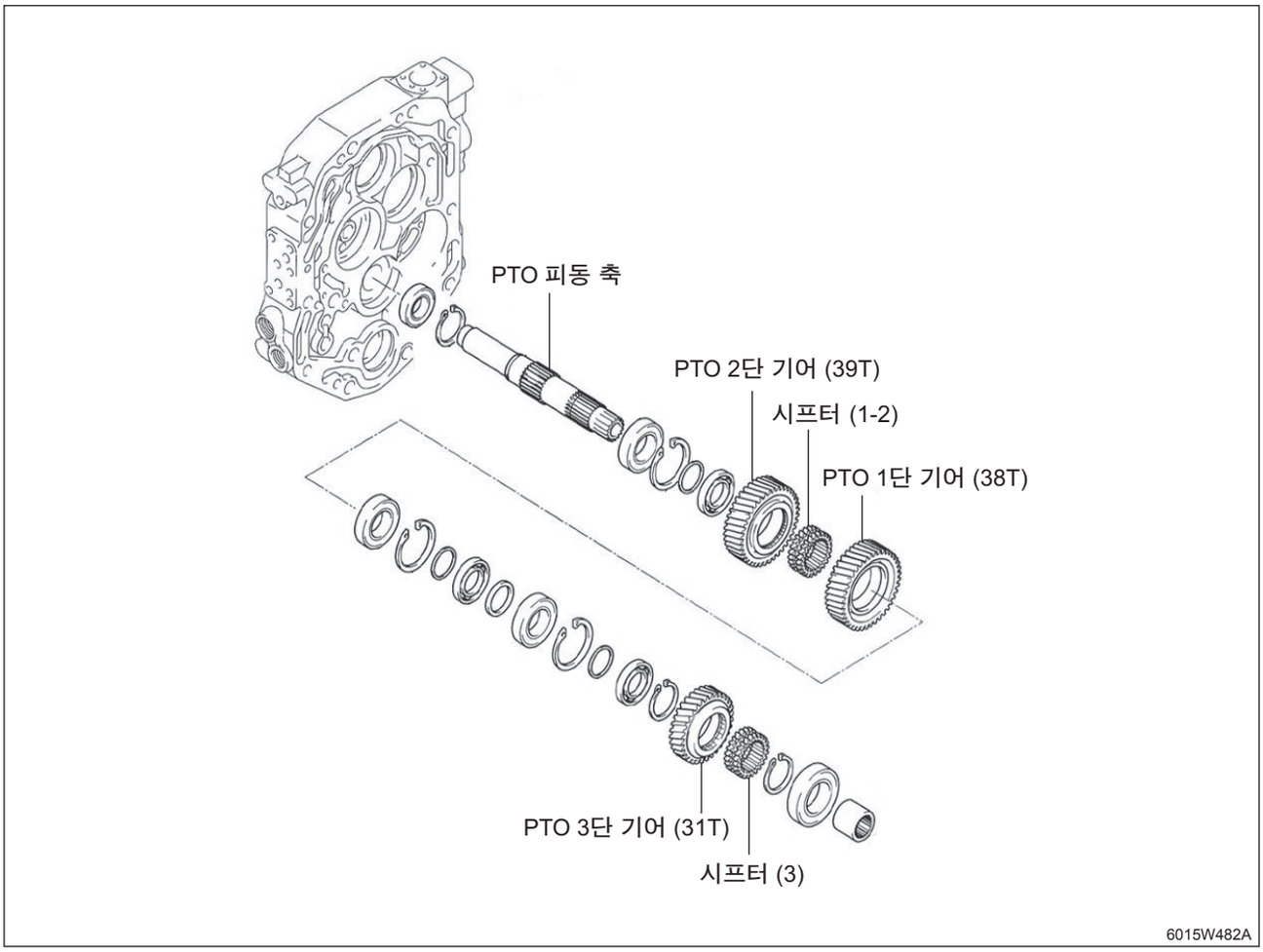
항목	토크값
주축 고정너트	313.6 N.m 32 kgf.m 230.4 lb.ft

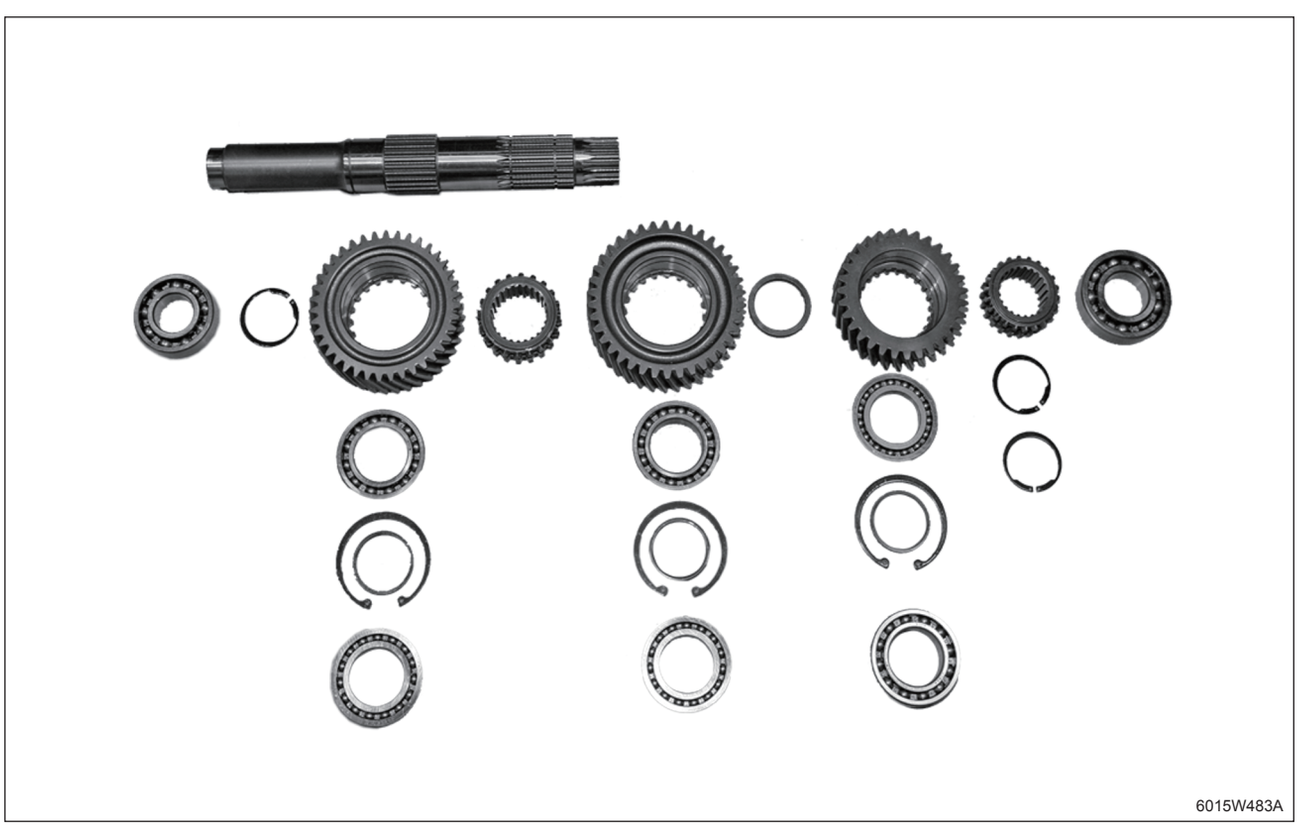


5. PTO클러치축의 볼베어링(1)을 빼내고 칼라(2)와 PTO 3단 피니언 (19T)(3)를 분리한다.

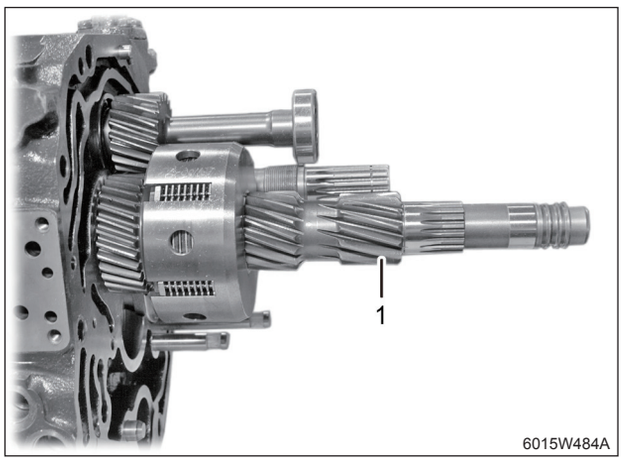


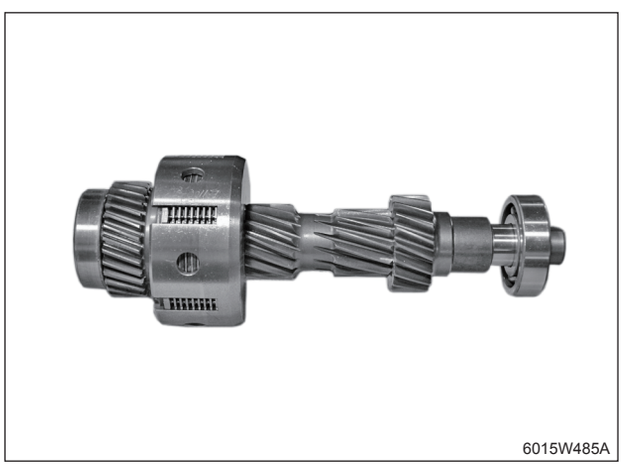
6. PTO 피동축(1) 조합을 통채로 탈거한다.



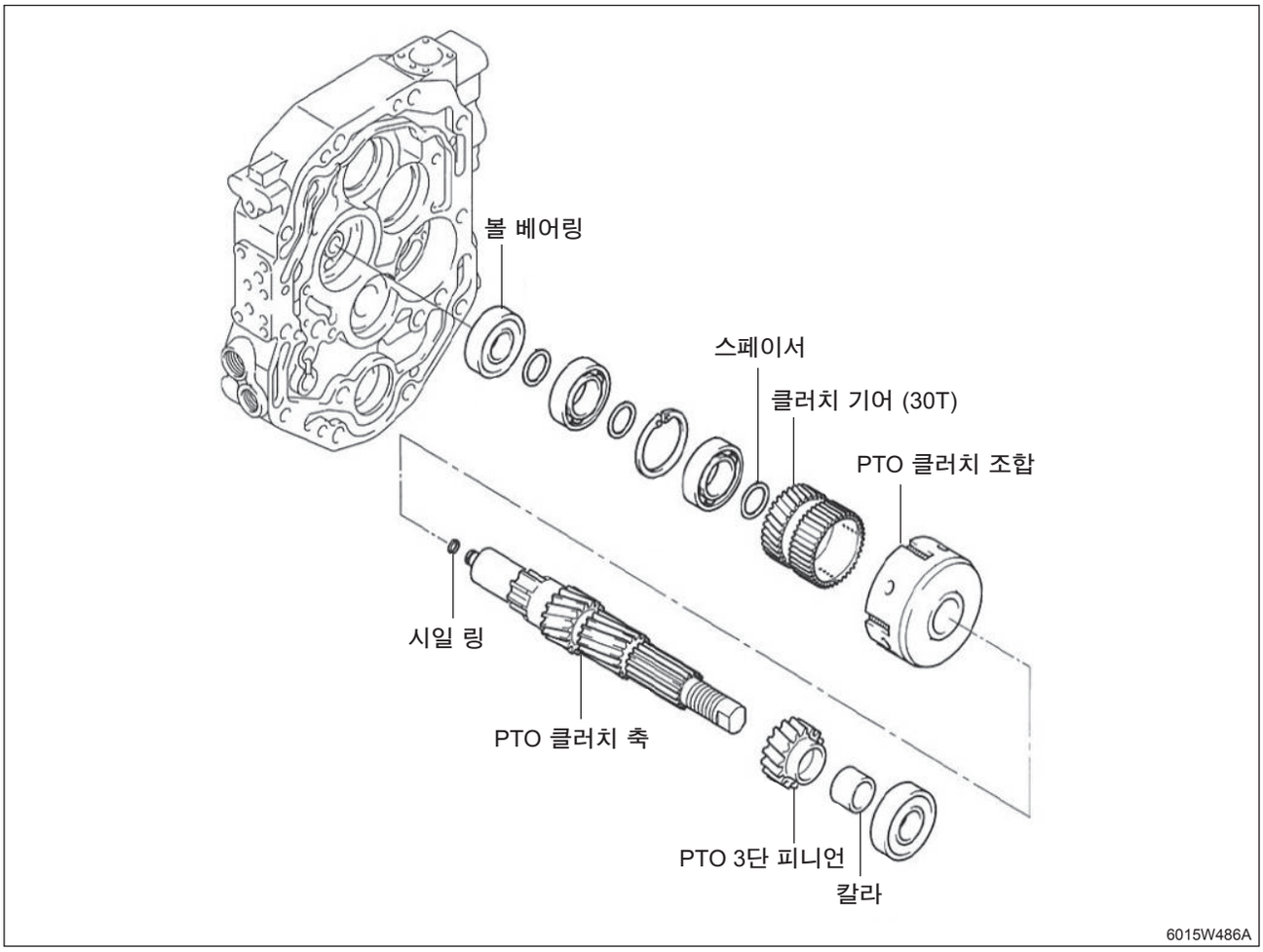


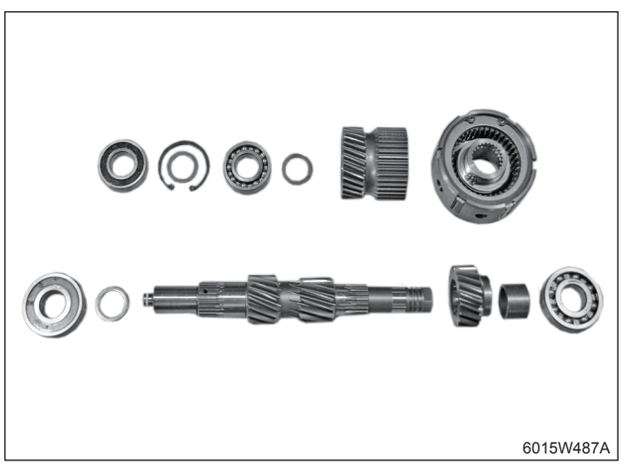
7. 그림과 같이 전체 분해한다.





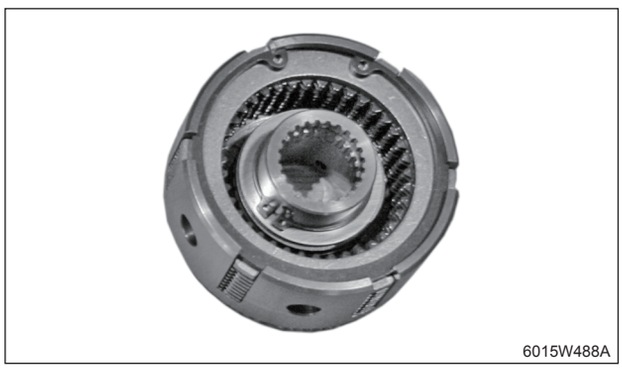
8. PTO 클러치축 조합(1)을 통채로 분리한다.



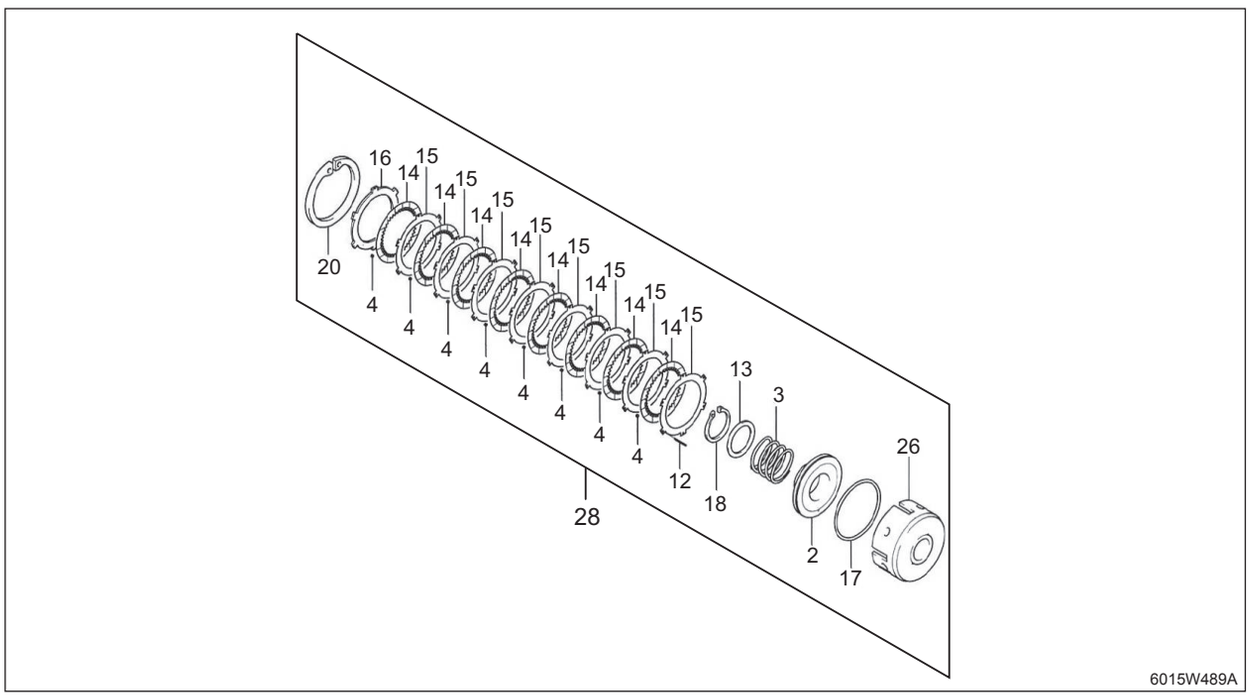


9. 그림과 같이 전체 분해한다.

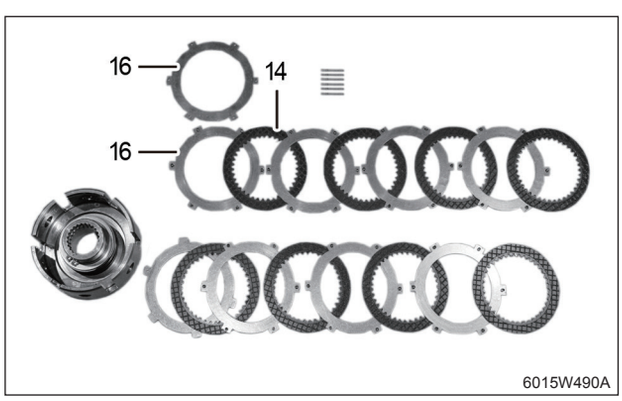
PTO 클러치 분해, 조립


6015W488A

1. PTO 클러치 조합(28)에서 스냅링(20)을 탈거한다.

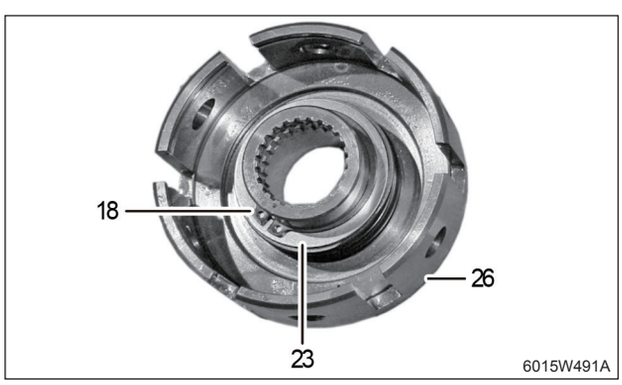


6015W489A



6015W490A

2. 판(16)과 마찰판(14)을 차례로 분리한다.

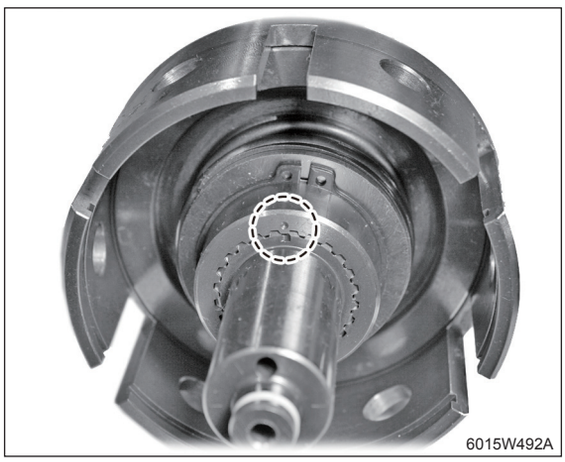


6015W491A

3. PTO 클러치 실린더(26)에서 스프링 받침(23)을 프레스로 누른채 스냅링(18)을 탈거하고 리턴 스프링(3), 클러치 피스톤(2), D링(17)을 차례로 탈거한다.

PTO 클러치 축 조립

1. PTO 클러치 축을 재조립시 먼저 PTO 3단 피니언 (19T)을 PTO 클러치 축에 삽입하고 칼라를 넣은 뒤 볼베어링을 압입한다.

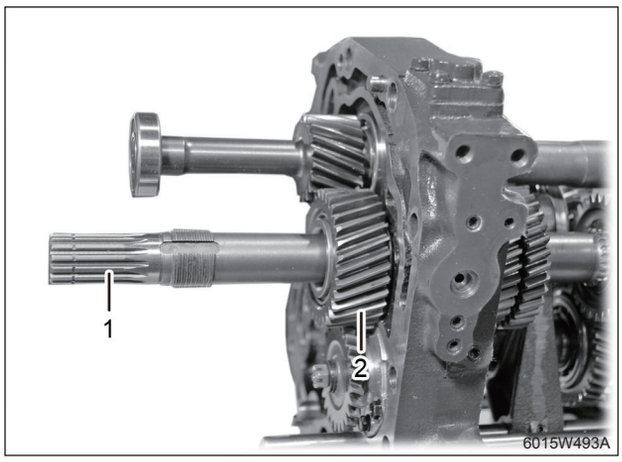

6015W492A

2. PTO 클러치 조합을 PTO 클러치축 반대측에서 삽입한다. 이 때 PTO 클러치축 조립마크과 PTO 클러치 조합의 펀치마크가 일치하도록 조립한다.
3. 클러치 기어 (30T), 스페이서를 삽입하고 볼베어링을 압입한다.
4. 스냅링을 장착하고 스페이서, 볼베어링, 스페이서, 볼베어링 순으로 조립한다.

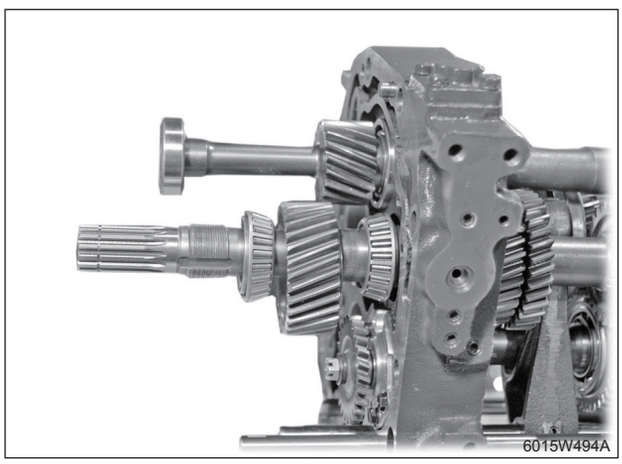
⚠ 주 의

- **마지막 볼베어링은 6306 HLDD 등급을 반드시 사용할 것.**

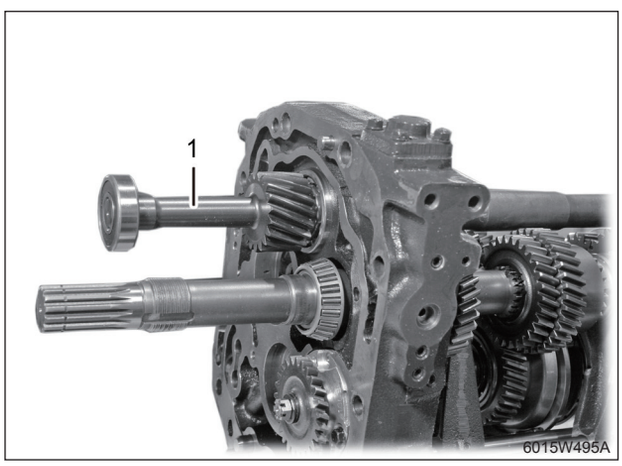
5. PTO 클러치축에 시일링을 끼우고 PTO 클러치축을 센터 플레이트에 장착한다.



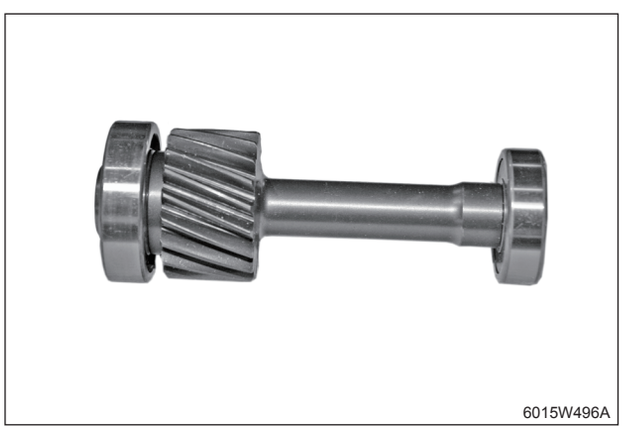
6015W493A


6015W494A

10. 주변속 축(1-2)(1)에서 아이들기어(31T)(2)를 분해한다.

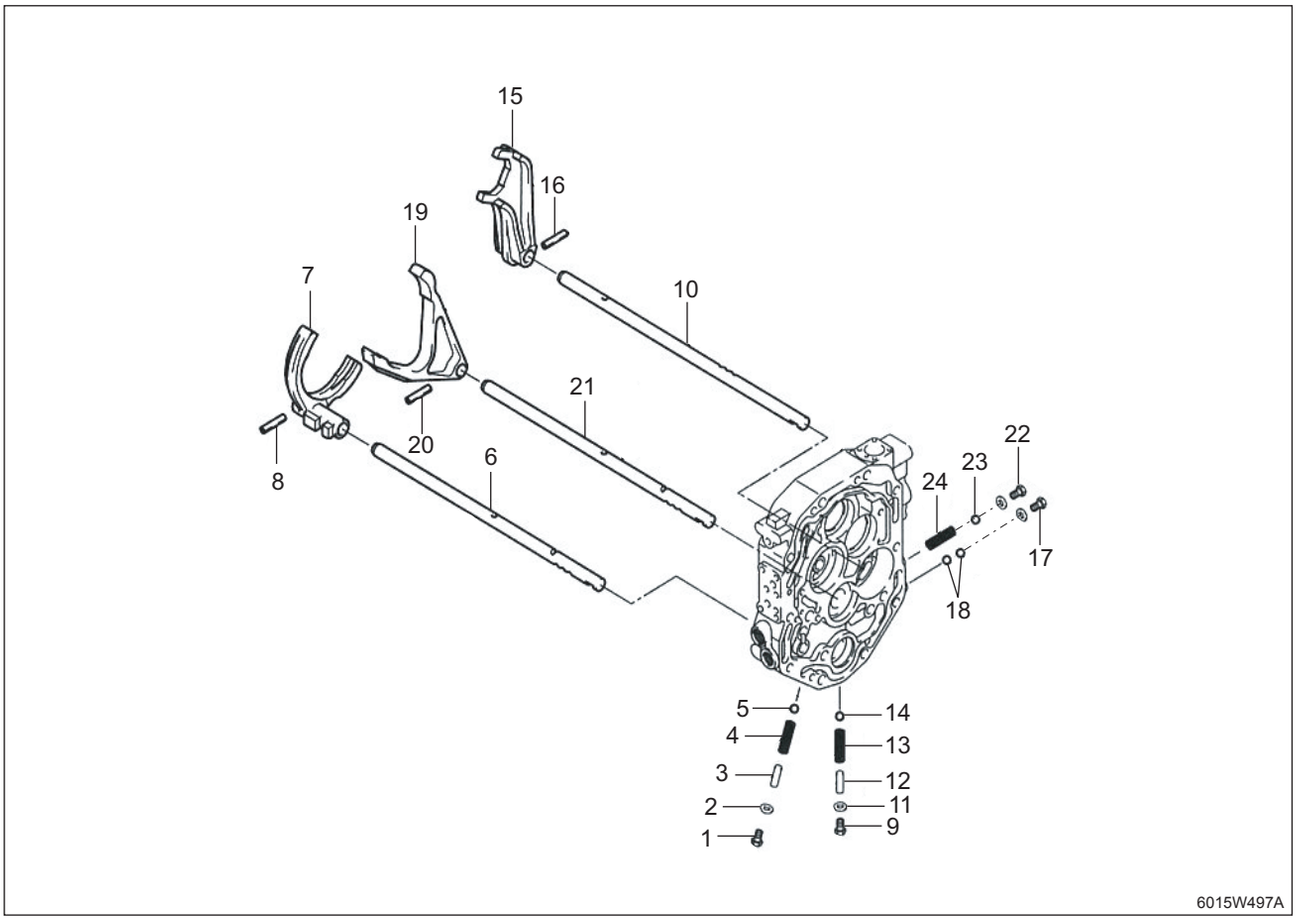


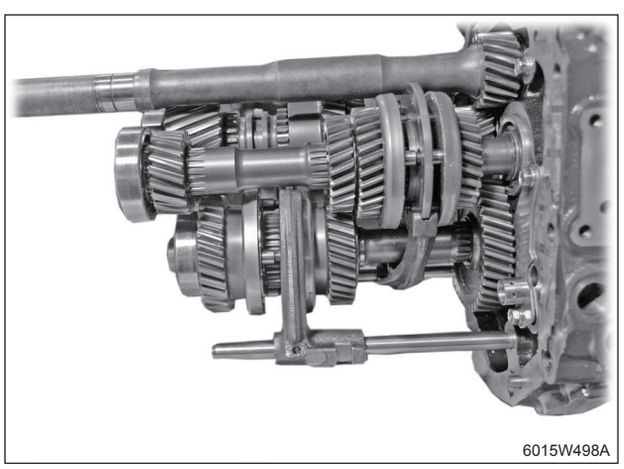
6015W495A


6015W496A

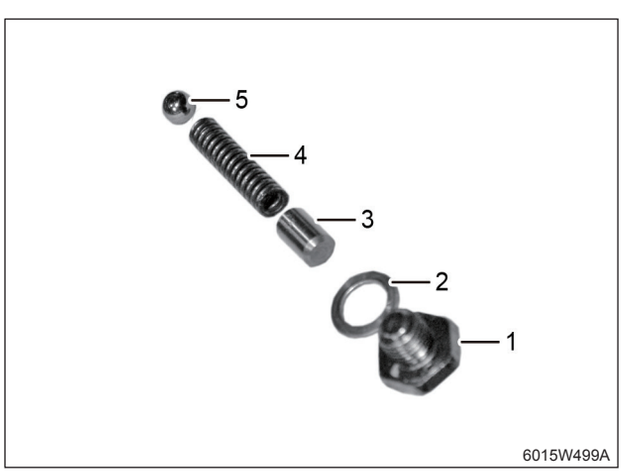
11. PTO 피니언 축(1)을 탈거한다.

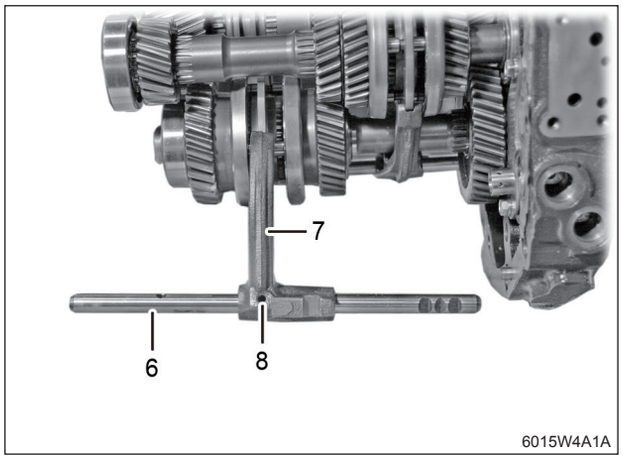
5.3.4 클러치 하우징부 분해



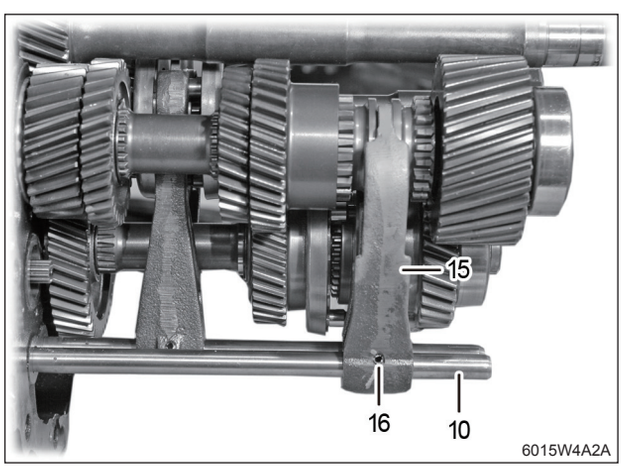


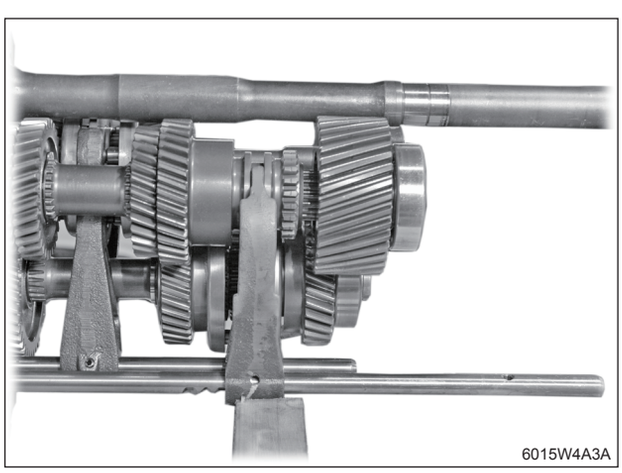
1. 클러치 하우징 측에서 센터 플레이트 하부의 플러그(1)를 풀고 내부의 동패킹(2), 평행핀(3), 스프링(4), 강구(5)를 차례로 빼낸다.



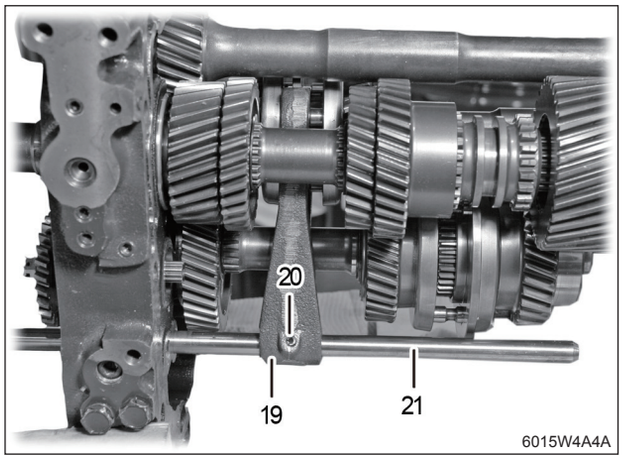


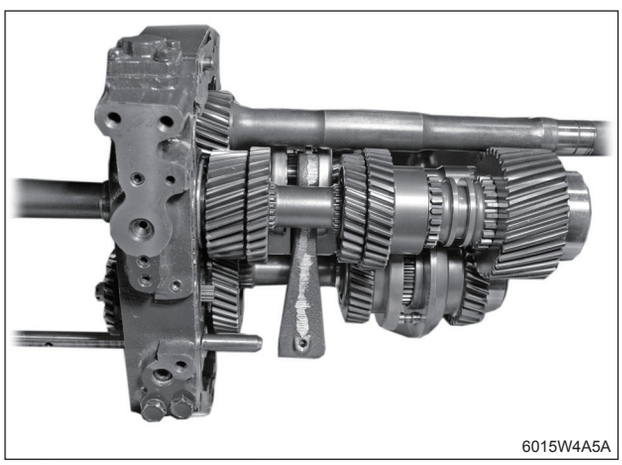
2. 셔틀 포크축(6)을 당겨 빼내고 셔틀포크(7)의 스프링 핀(8)을 탈거한 뒤 셔틀 포크축과 분리한다.
3. 셔틀 축 플러그 반대측 플러그(9)를 풀고 주변속 포크축(1-2) (10)용 동패킹(11), 평행핀(12), 스프링(13), 강구(14)를 탈거한다.





4. 주변속 포크(1-2)(15)의 스프링 핀(16)을 빼내고 주변속 포크축(1-2)(10)을 쳐서 주변속 포크(1-2)와 주변속 포크축(1-2)을 함께 탈거한다.
5. 센터 플레이트 하부의 좌측 플러그(17)를 풀고 내부의 쌍기어 방지용 강구(18)를 빼낸다.(분해도 참조)

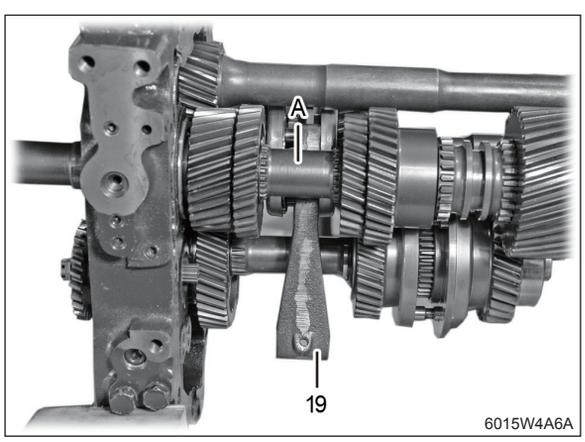




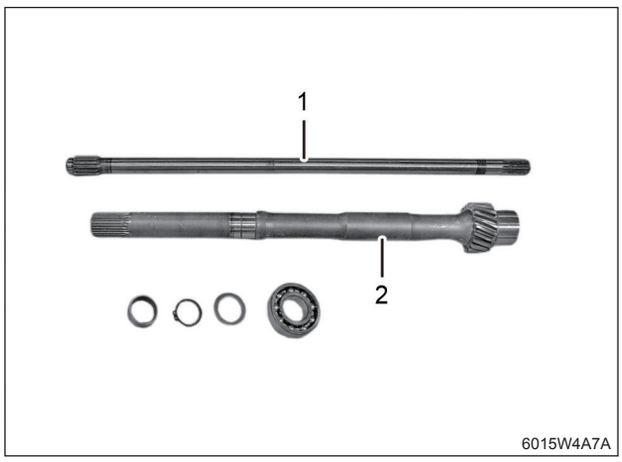
6. 주변속 포크(3-4)(19)의 스프링 핀(20)을 빼고 주변속 포크축(3-4)(21)을 쳐서 주변속 포크와 분리한다.

주 기

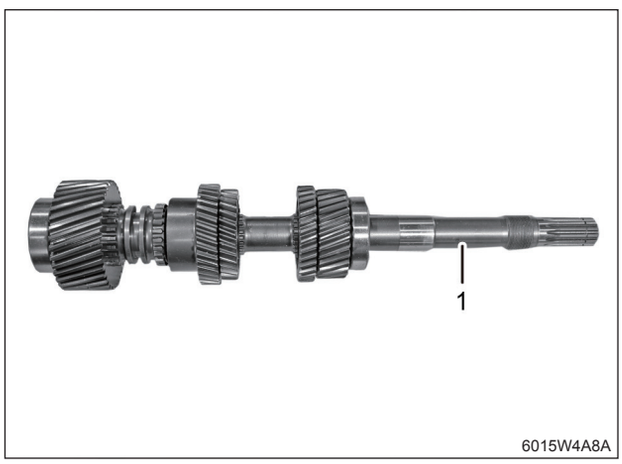
- **주변속 포크(3-4)(19)는 주변속 축(1-2)(A)와 간섭으로 단독 분해가 되지 않고 주변속 축(1-2)과 동시에 분리해야 한다.**



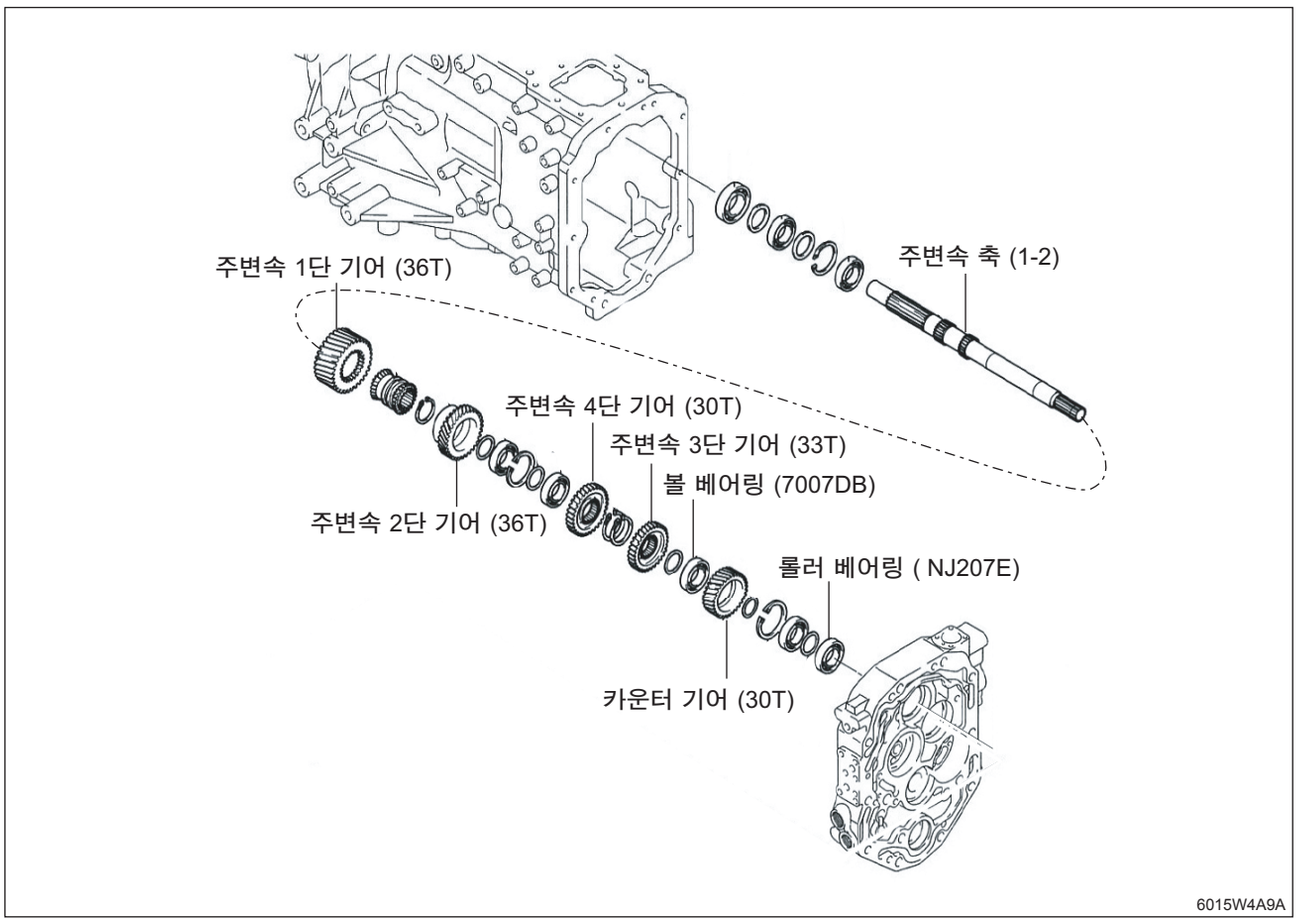
7. 센터 플레이트 하부의 우측 플러그(22)를 풀고 내부의 강구 (23)와 스프링(24)을 빼낸다.

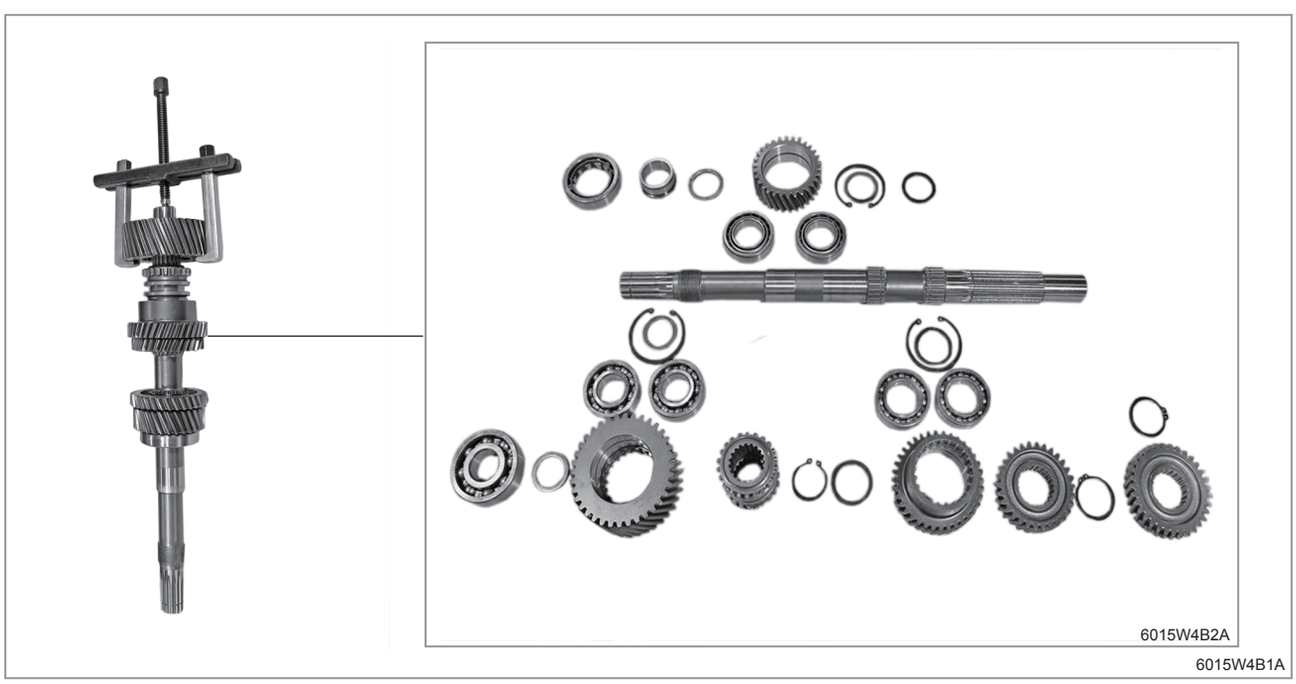


8. 주축(내)(1)와 주축(외)(2)를 분리한다.



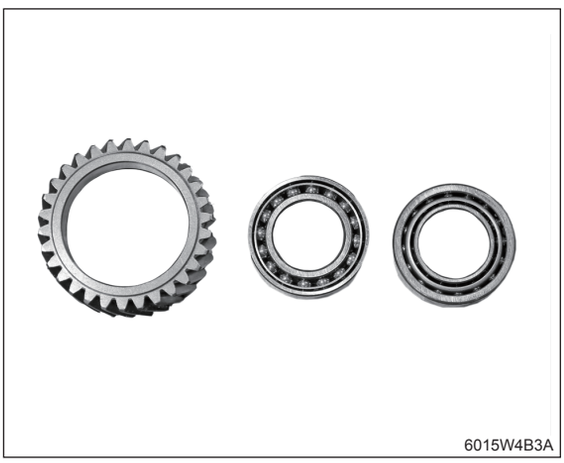
9. 주변속 축(1-2) 조합(1)을 분리한다.





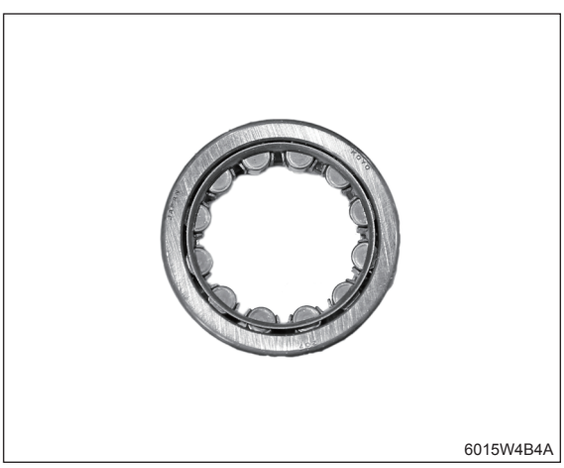
10. 주변속 축(1-2)에서 볼베어링 빼고 풀러를 이용하여 주변속 1단기어(36T)를 분리한 뒤 나머지 부품을 모두 탈거한다.

참고



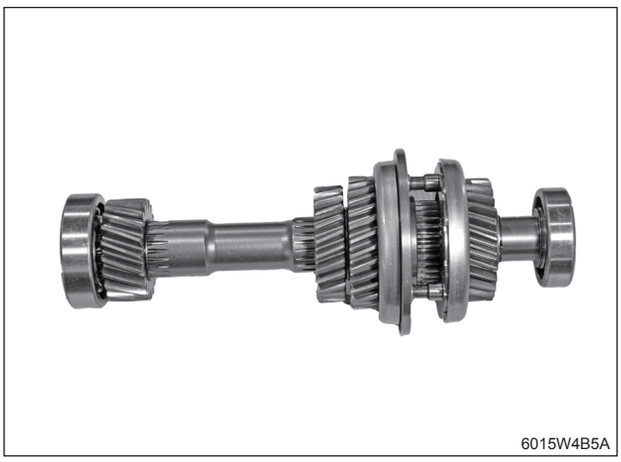
6015W4B3A

1. 재조립시 주변속축(1-2)의 카운터 기어(30T)는 측면 보스단이 있는 쪽이 내측으로 향하도록 조립하고 측면 볼베어링(7007DB)은 리테이너 직선부가 내측으로 향하도록 조립할 것.



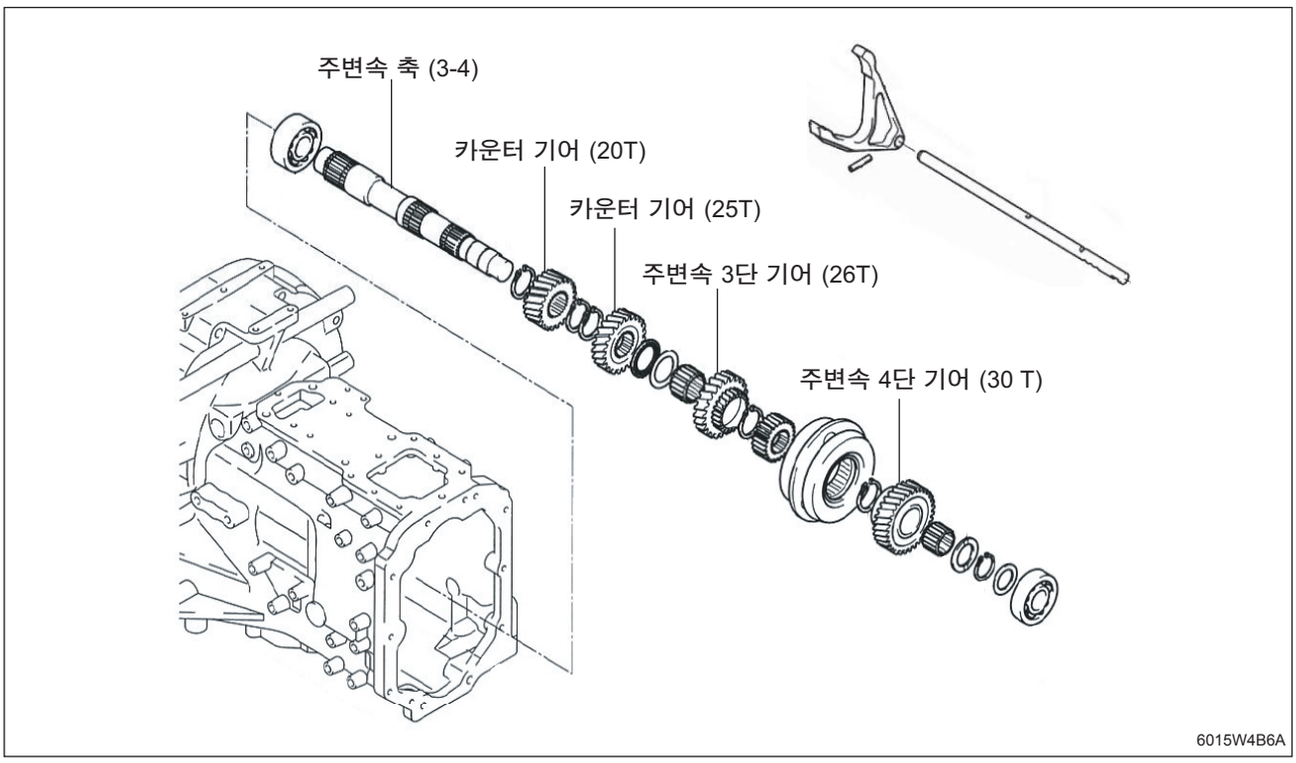
6015W4B4A

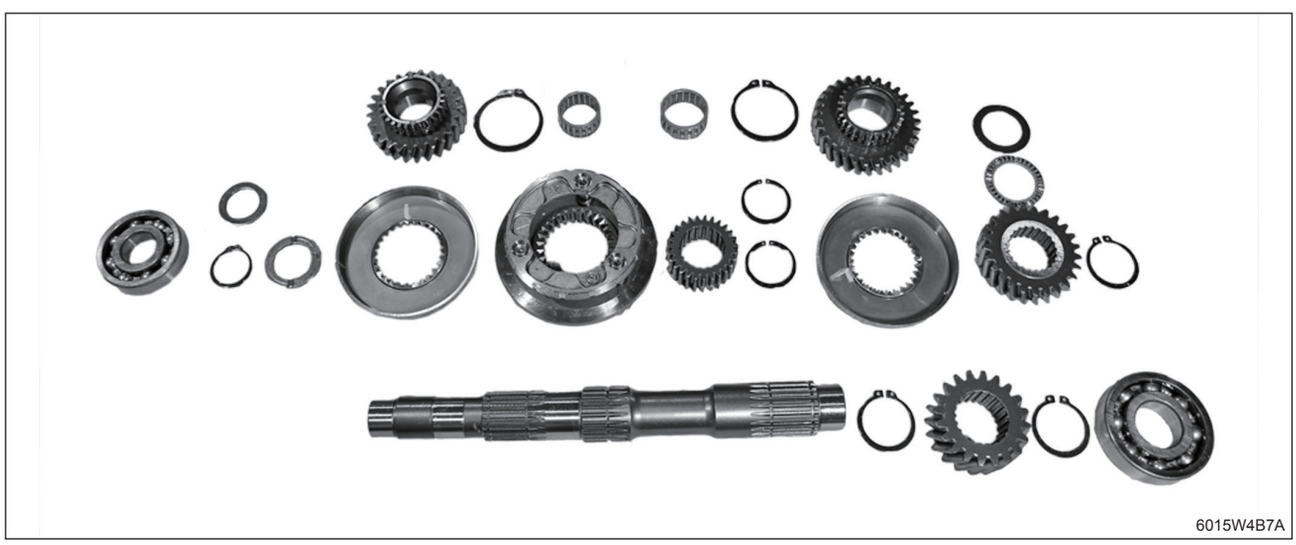
2. 끝단 롤러베어링(NJ207E)은 리테이너 곡면부가 있는 쪽이 내측으로 향하도록 조립할 것.



6015W4B5A

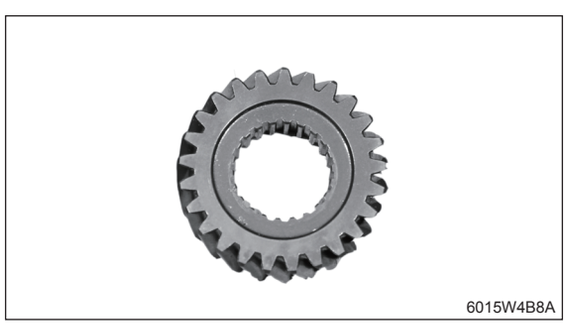
11. 주변속축(3-4) 조합을 분리한다.



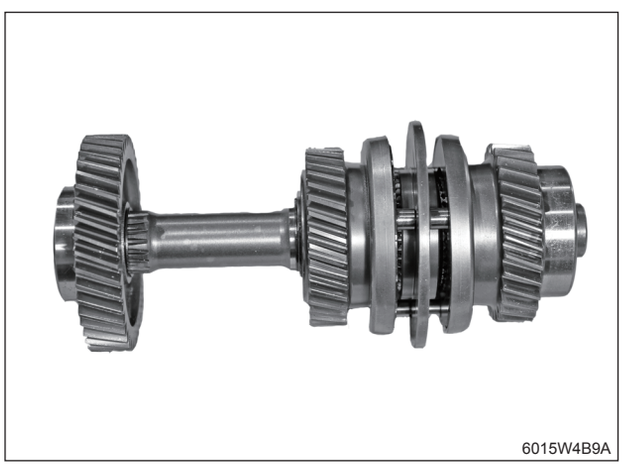


12. 주변속축(3-4)의 끝단 볼베어링을 빼고 내부 부품을 전부 탈거한다.

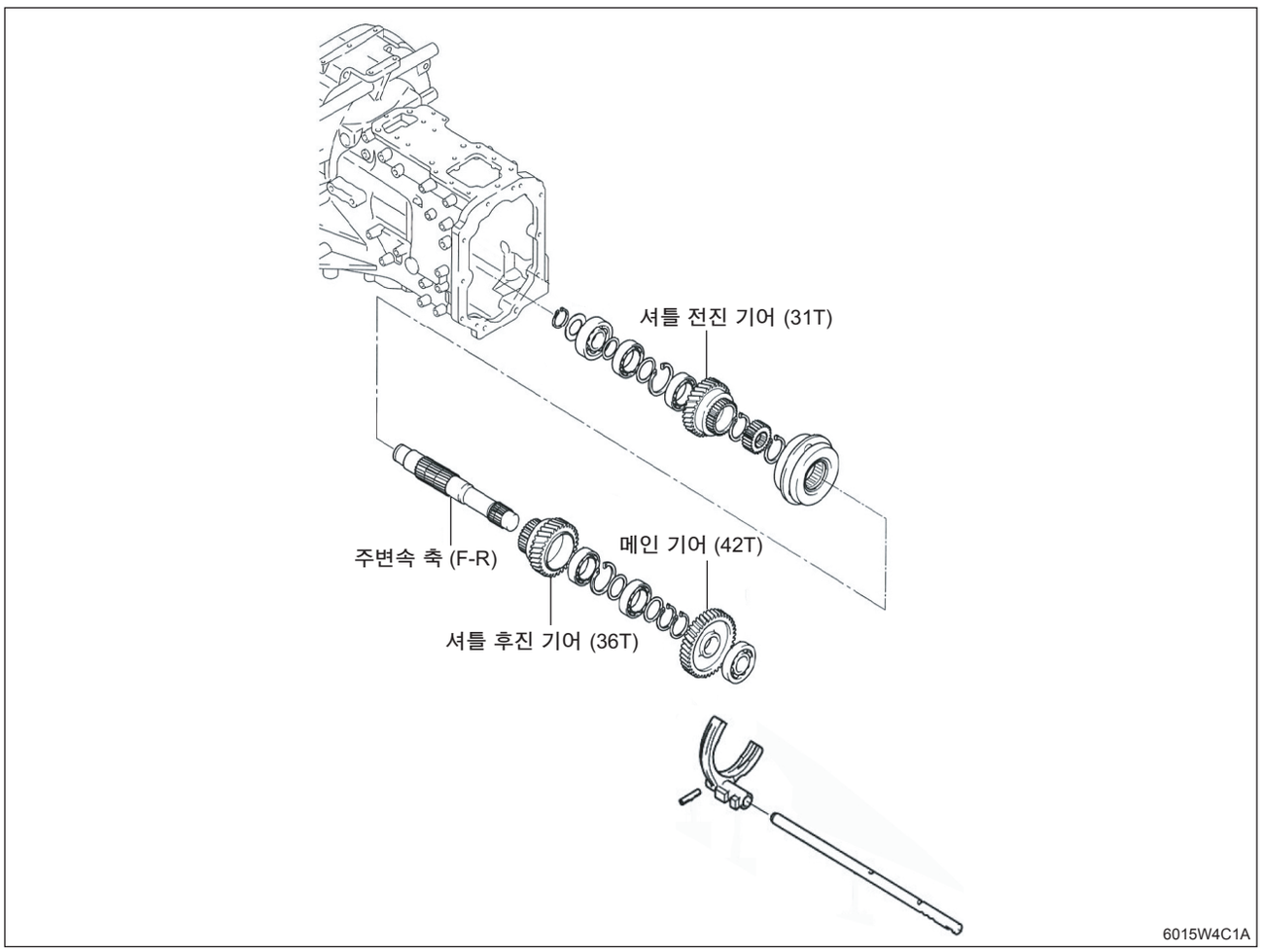
참고

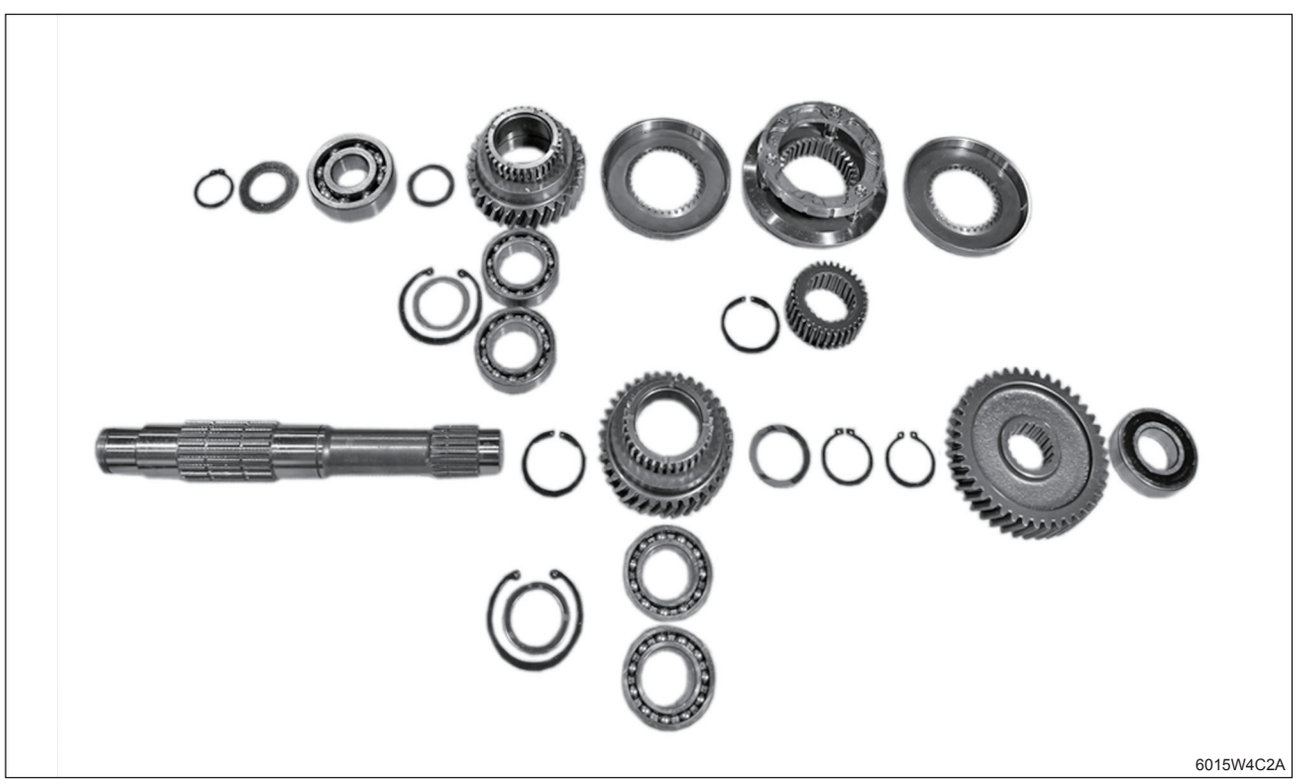


- 재조립시 카운터 기어25T의 측면 오목한 부분이 있는 쪽이 내측으로 향하도록 조립할 것.



13. 주변속 축(F-R) 조합을 분리한다.





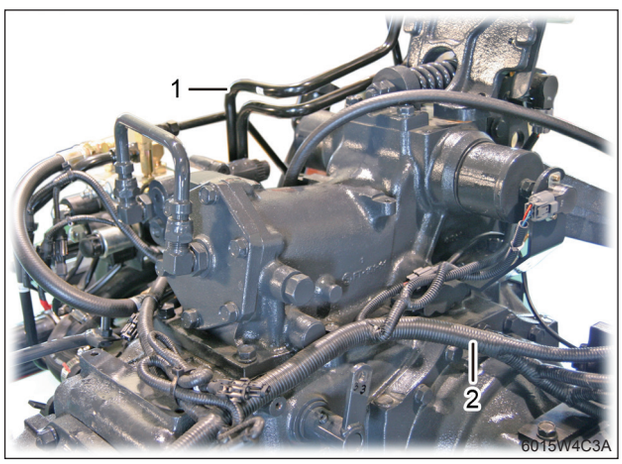
14. 주변속 축(F-R) 조합 내부 부품을 전부 탈거한다.

5.4 후차축 케이스 분해

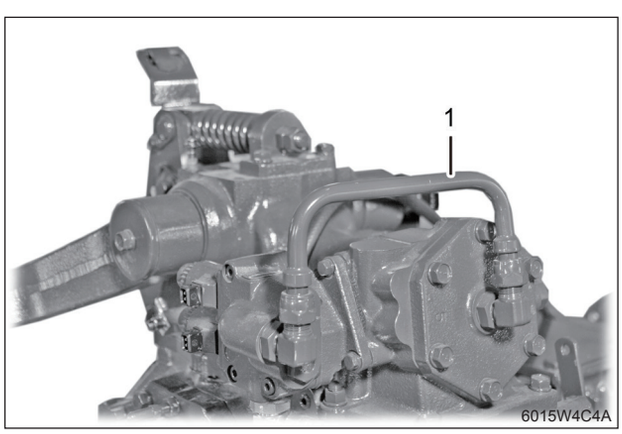
5.4.1 유압실린더 케이스 분리

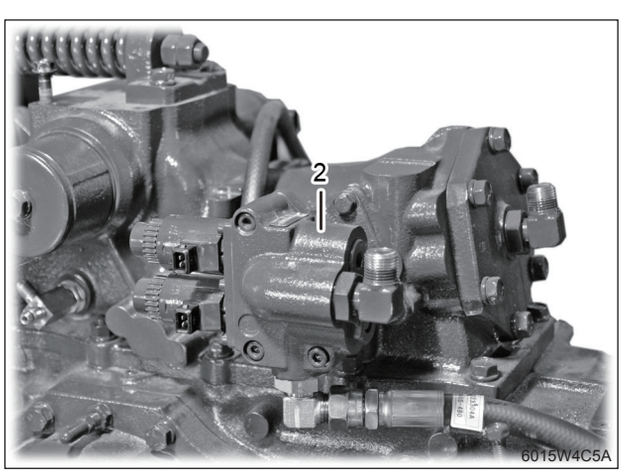
1. 캐빈을 탈거하고 후차축 케이스와 트랜스미션 케이스를 분리 시킨다.

항목	토크값
고정볼트 (M14)	161.7 N.m 16.5 kgf.m 118.8 lbf.ft

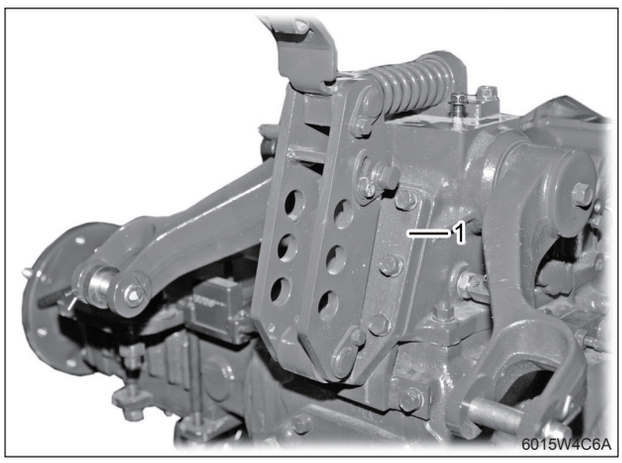


2. 유압실린더 케이스와 연결된 유압 파이프(1), 배션 커넥터(2) 등을 모두 분리 시킨다.

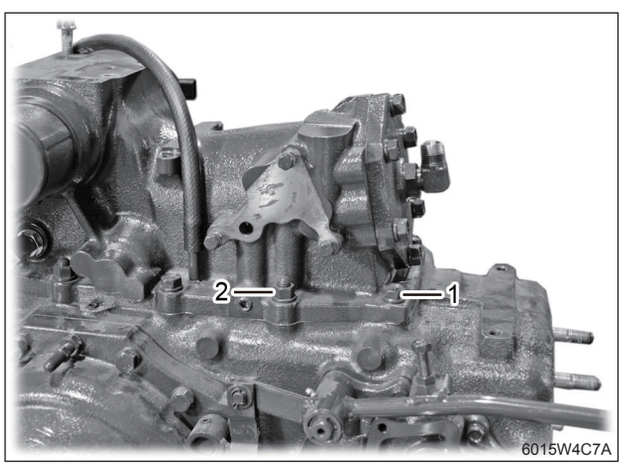


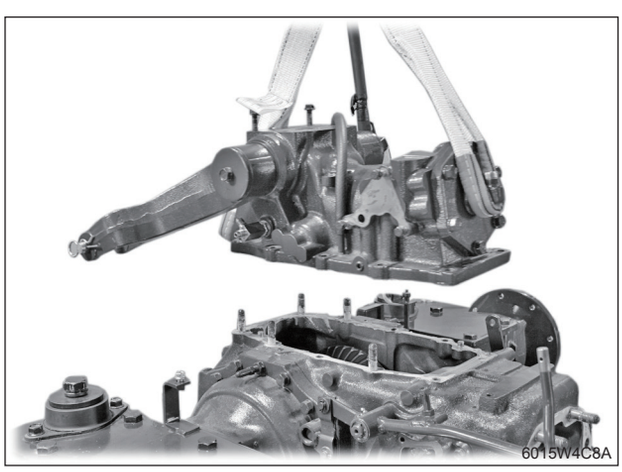


3. 유압실린더 케이스에서 고압파이프(1)와 승강밸브(2)를 탈거한다.



4. 힌지 스포트D 조합(1)을 탈거한다.

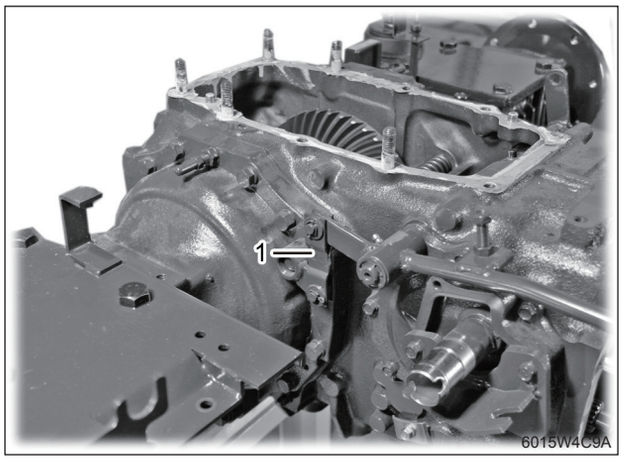


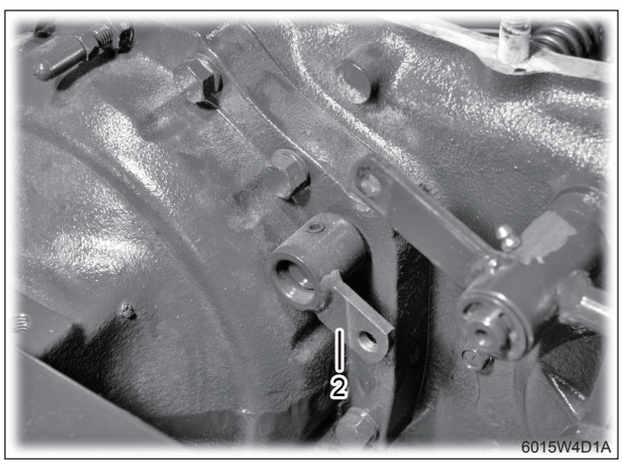


5. 유압실린더 케이스 고정볼트(1), 너트(2)를 풀고 호이스트에 유압실린더 케이스를 안전하게 거치 시킨 뒤 서서히 들어 올려 분리 시킨다.

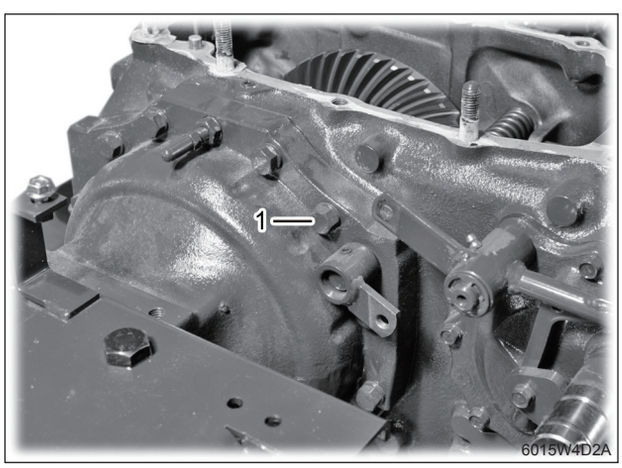
항목	토크값
고정볼트, 너트	114.86 N.m 11.72 kgf.m 84.38 lbf.ft

5.4.2 후차축 하우징(후차축) 분리



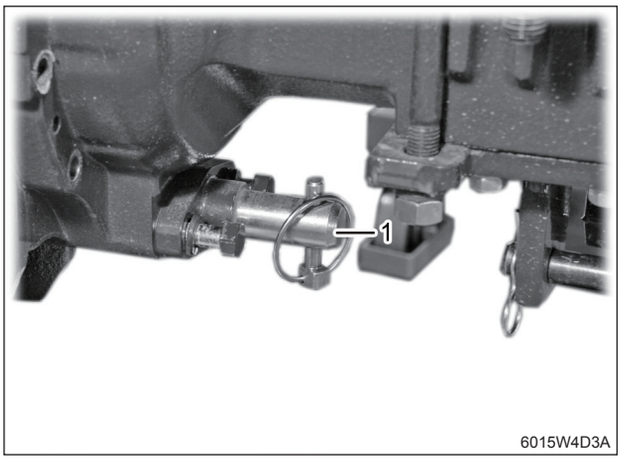


1. 후차축 케이스에서 링크로드(1)와 차동암(2)을 탈거한다.

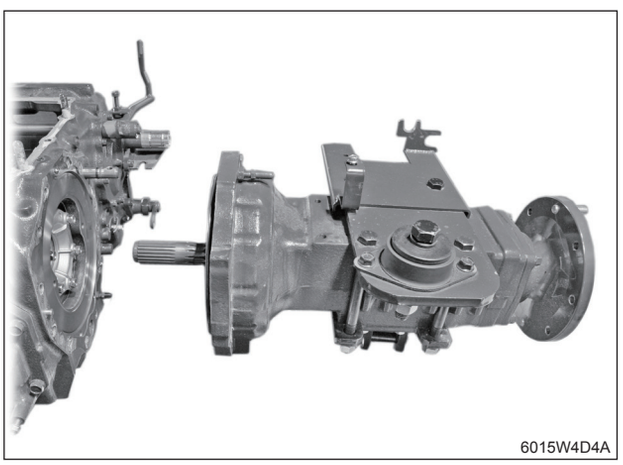


2. 후차축 하우징 고정볼트(1)를 푼다. (M12볼트X10EA)

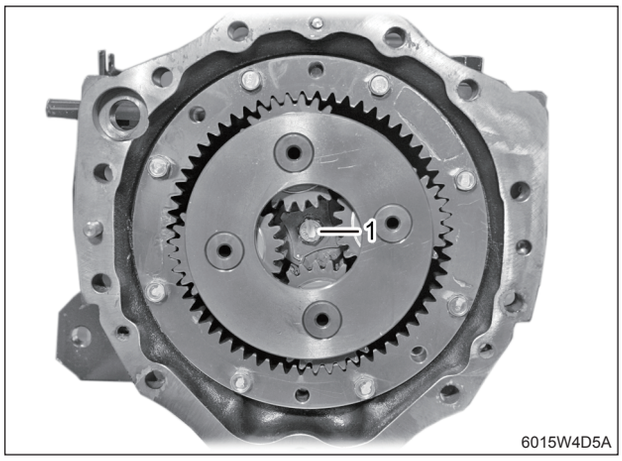
항목	토크값
고정볼트 (M12)	114.86 N.m 11.72 kgf.m 84.38 lbf.ft

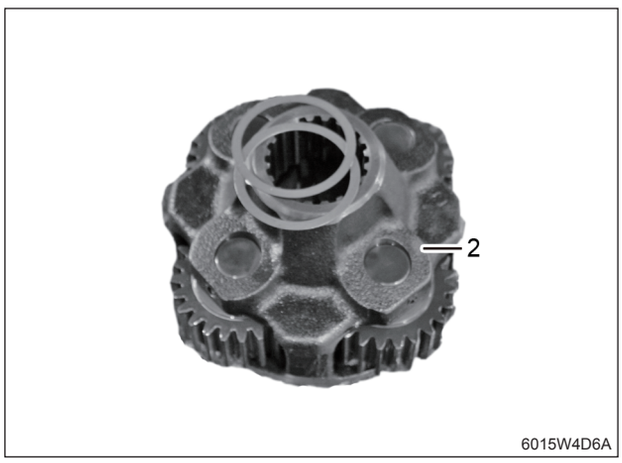


3. 하부링크핀(1)을 탈거한다.



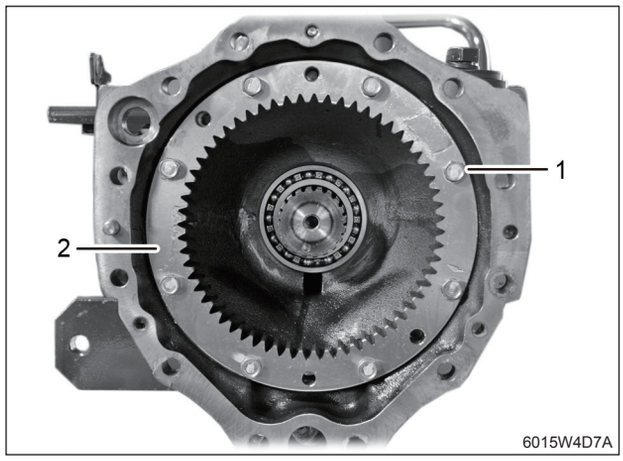
4. 후차축 하우징을 호이스트에 거치시키거나 후차축 하우징 하부에 이동식 잭을 받쳐서 분리시킨다.





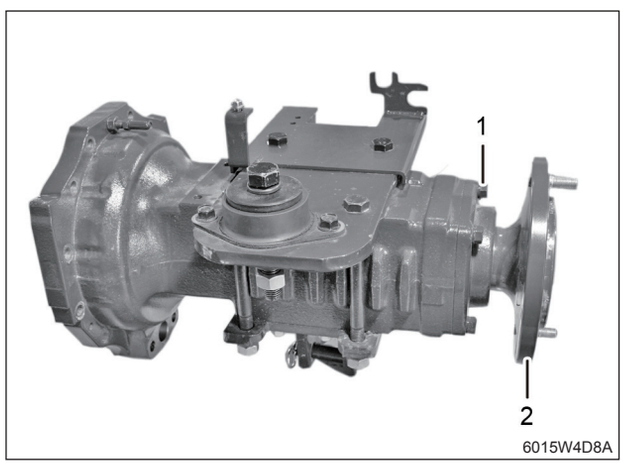
5. 유성치차 캐리어 고정볼트(1)를 풀고 유성치차 캐리어 뭉치(2)를 탈거한다.

항목	토크값
고정볼트	114.86 N.m 11.72 kgf.m 84.38 lbf.ft



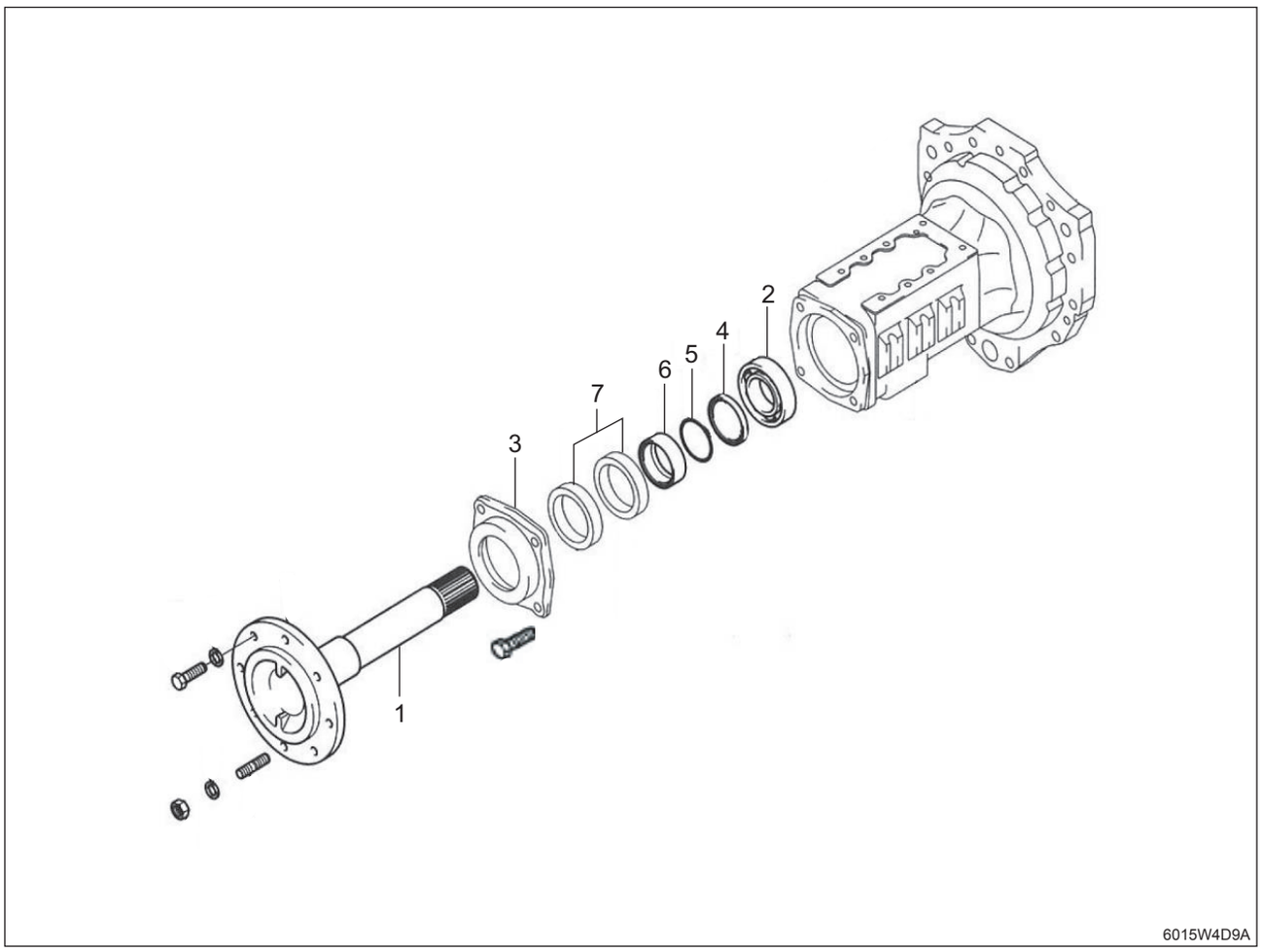
6. 필요에 따라 후차축 하우징에서 내치차 고정볼트를 풀고 내치차(2)를 분리한다.

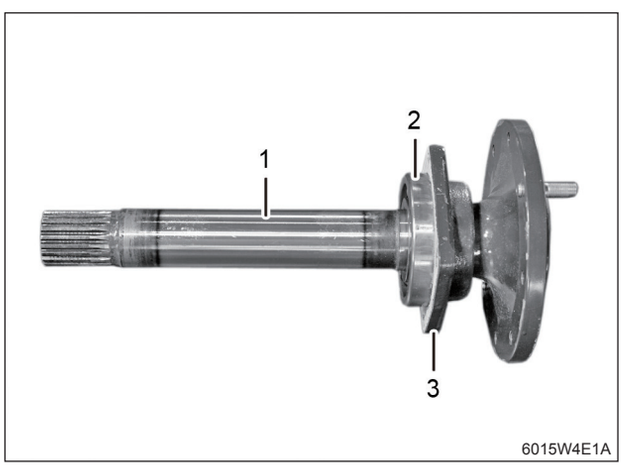
항목	토크값
고정볼트	114.86 N.m 11.72 kgf.m 84.38 lbf.ft



7. 오일시일 케이스 고정볼트(1)를 풀고 후차축 하우징에서 후차축(2)을 당겨 분리한다.

항목	토크값
고정볼트	84.3 N.m 8.6 kgf.m 61.9 lbf.ft

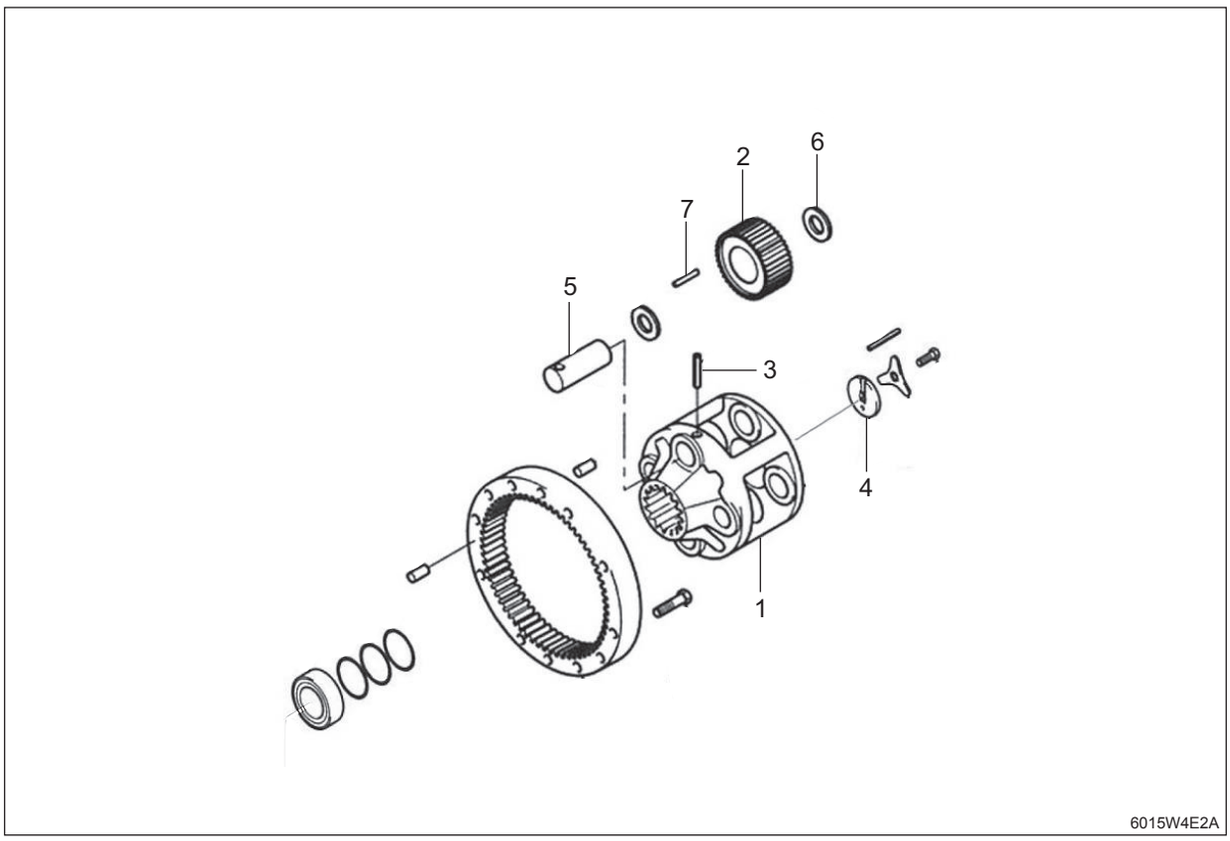




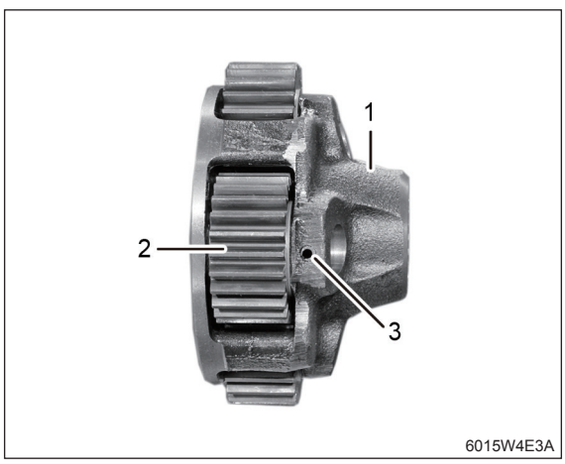
8. 후차축(1)에서 볼베어링(2)을 탈거하고 오일시일 케이스(3) 를 분리한다. 필요에 따라 O-링 스페이서(4), O-링(5), 씨일칼라(6), 오일시일(7)을 교환한다.

주 기
• **O-링이나 씨일칼라, 오일시일 등을 조립할 때는 접촉면 주위로 그리스를 약간 발라준다.**

유성치차 캐리어 분해

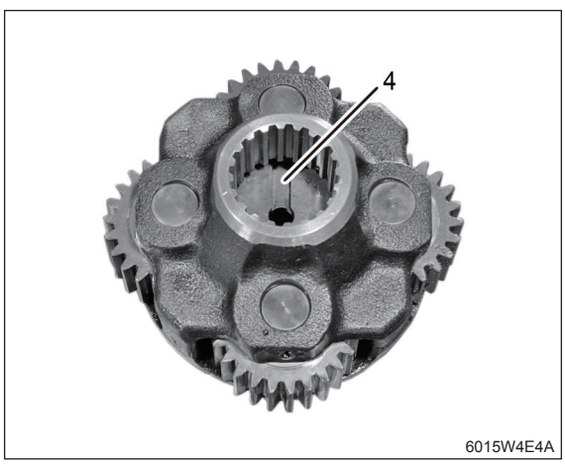


6015W4E2A

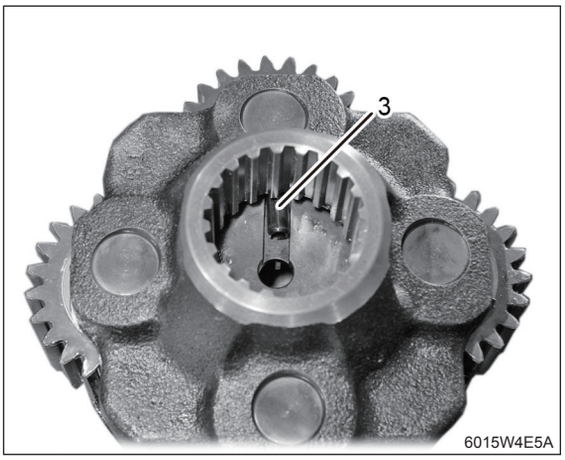


6015W4E3A

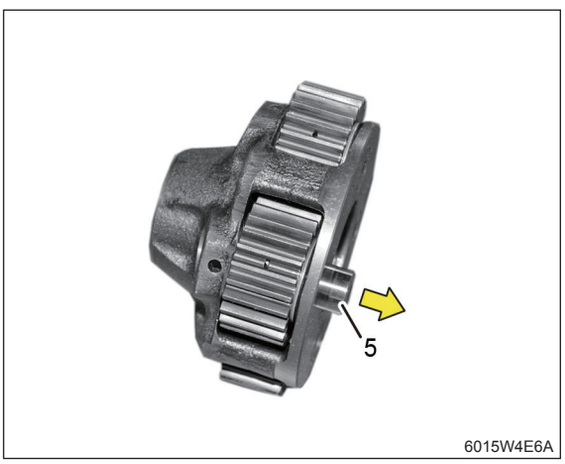
1. 유성캐리어(1)에서 유성피니언(2)의 고정 스프링핀(3) 방향이 내부의 와셔 홈(4)과 나란하도록 와셔홈을 맞춘다.

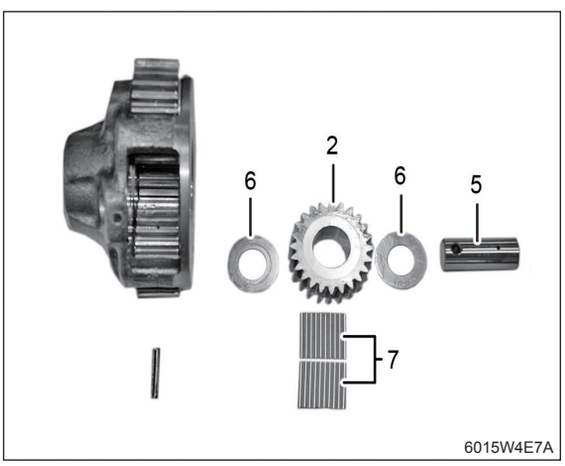


6015W4E4A



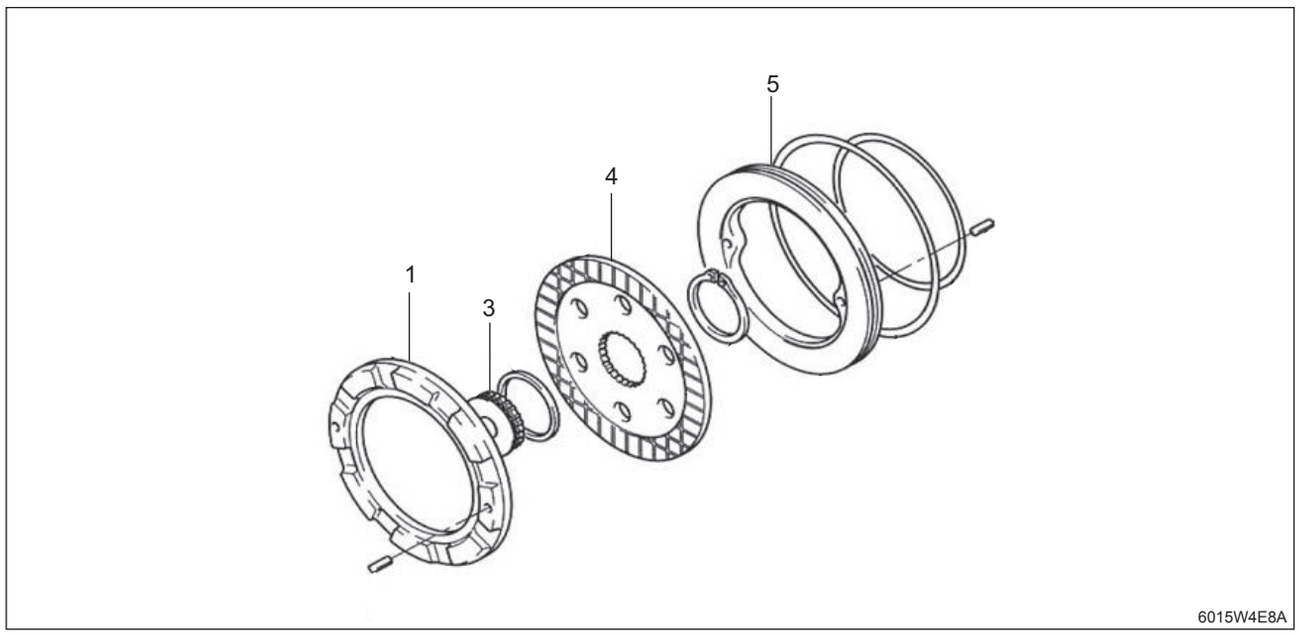
2. 스프링 핀(3)을 내측으로 쳐서 빼낸다.

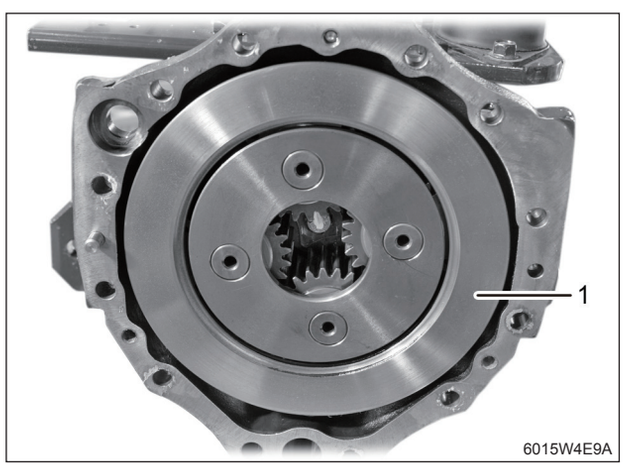




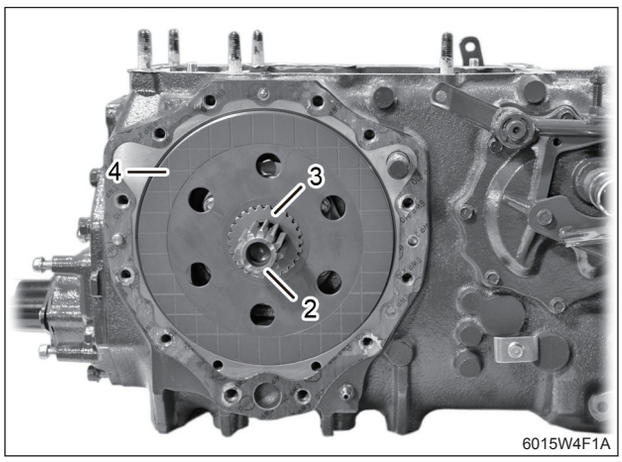
3. 유성 치차축(5)을 쳐서 빼내고 유성피니언(2), 와셔(6), 니들(7)을 동시에 분리한다.

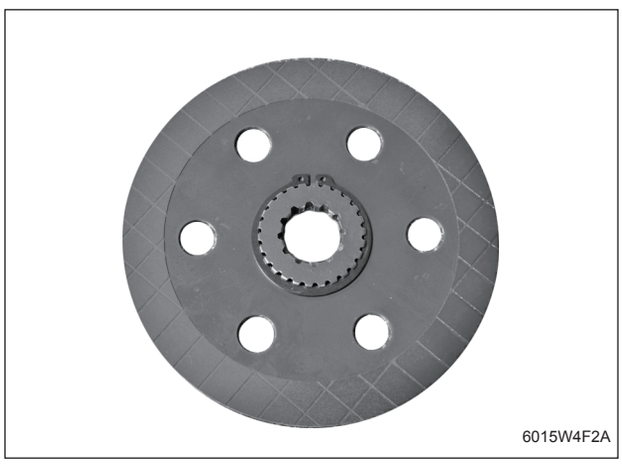
5.4.3 브레이크 분리





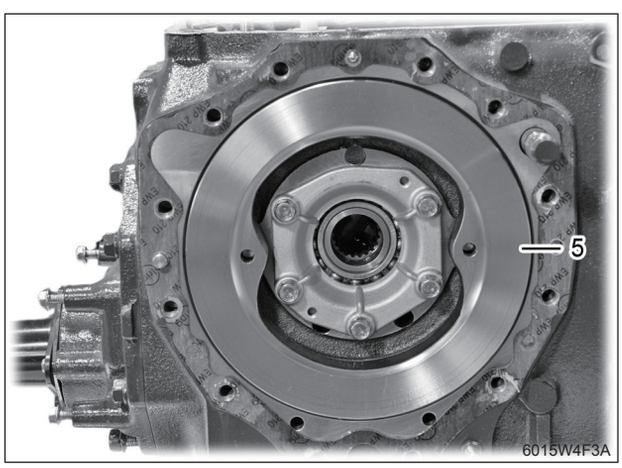
1. 후차축 하우징에서 브레이크 플레이트(1)를 탈거한다.



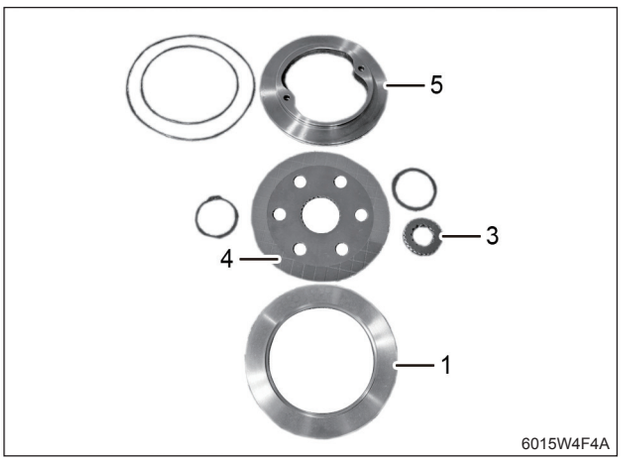


2. 후차축 케이스에서 파이널 피니언(2)과 스플라인 칼라(3), 브레이크 디스크(4)를 함께 빼낸다.

주 기
• 파이널 피니언은 우측이 좌측보다 길다.

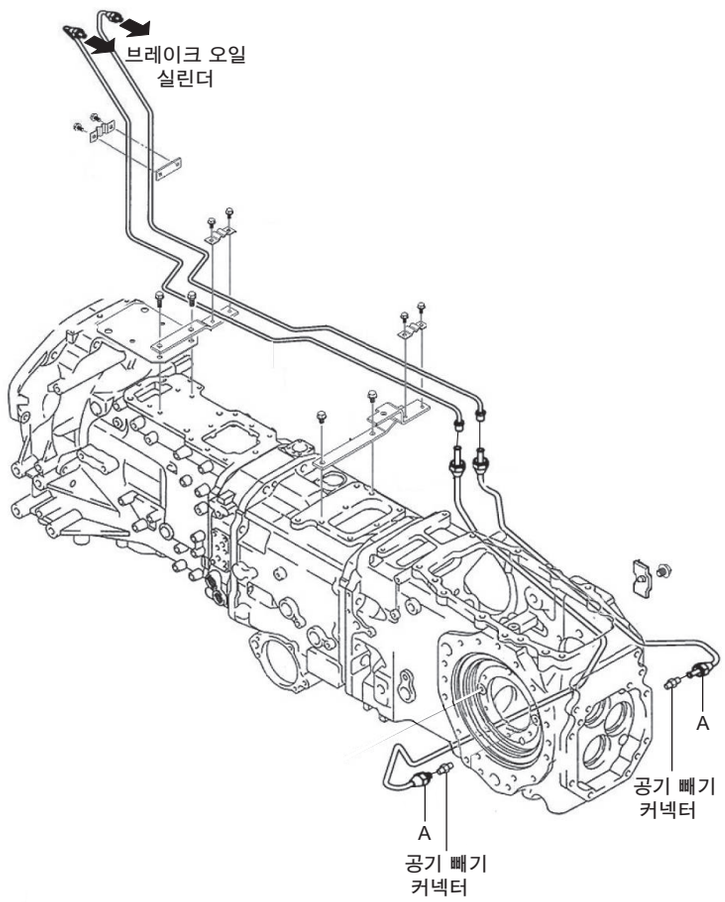


3. 후차축 케이스에서 브레이크판(5)을 탈거한다.



4. 조립은 분해의 역순으로 한다.

브레이크 공기빼기



6015W4F5A

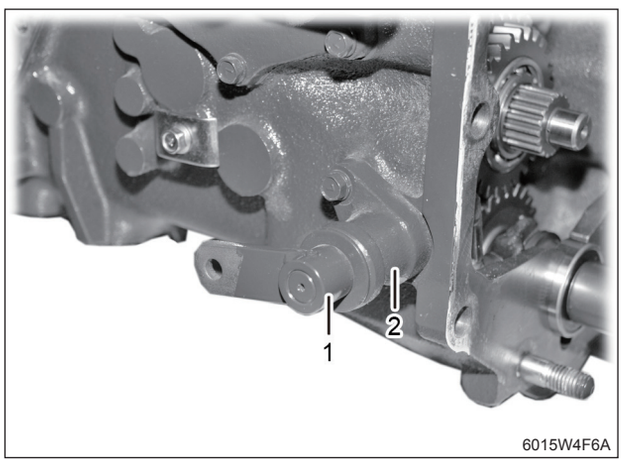
⚠ 주 의

- **브레이크 장치는 유압으로 작동하므로 오작동 방지를 위해서 브레이크 재조립이 끝난 후에는 브레이크 장치 내의 공기를 반드시 빼 줄 것.**
- **브레이크에 사용되는 오일은 규정오일이 아닌 경우 시스템 손상이나 소음을 발생시킬 수 있으므로 반드시 국제 지정 오일 정품을 사용할 것.**

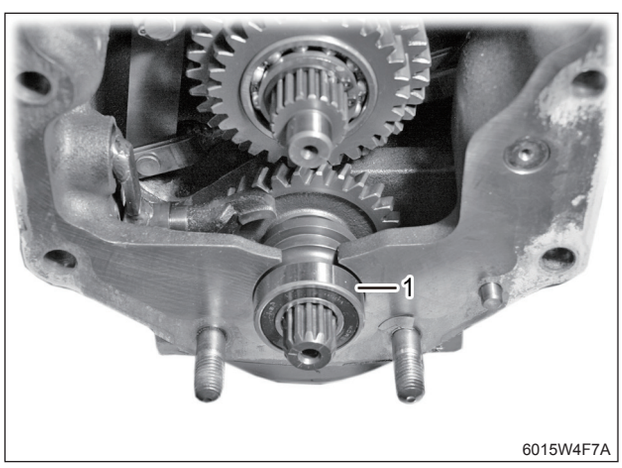
1. 엔진 시동을 걸고 1,500rpm 에서 공회전을 시킨다.
2. 브레이크 오일 튜브 한쪽 끝은 상부 브레이크 오일 실린더 커넥터와 연결하고 다른쪽 끝은 공기빼기 커넥터와 연결한다.
3. 공기빼기 커넥터와 연결된 튜브의 너트(A)를 느슨하게 푼다.
4. 브레이크 페달에 압력을 가하고 공기빼기 커넥터와 연결된 튜브에서 나오는 브레이크 오일 상태를 확인한다.
5. 공기방울이 없어질 때까지 이 상태를 유지하고 브레이크 페달을 눌렀다 뗏다를 몇번 반복한다.
6. 공기방울이 더 이상 보이지 않으면 브레이크 페달을 누른 상태에서 공기빼기 커넥터 연결튜브를 완전히 조인다.
7. 같은 절차로 반대측도 공기빼기를 수행한다.

5.4.4 주차브레이크 분해

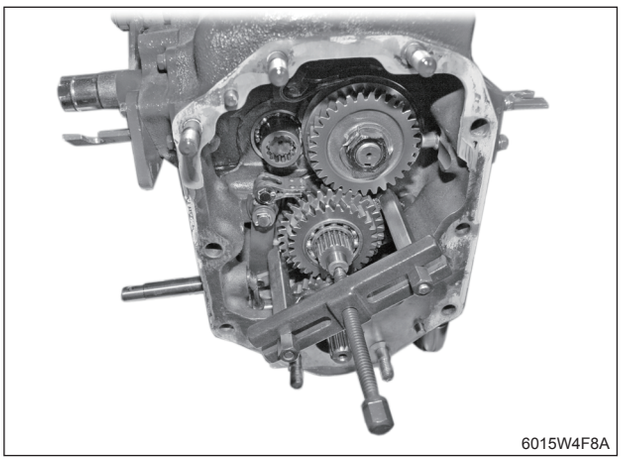
1. 후차축 케이스를 분리한다.

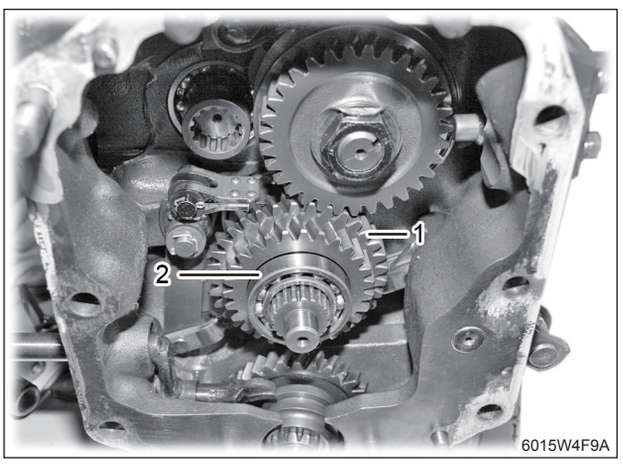


2. 후차축 케이스에서 전륜 구동암(1)과 시프트암 홀터(2)를 탈거한다.



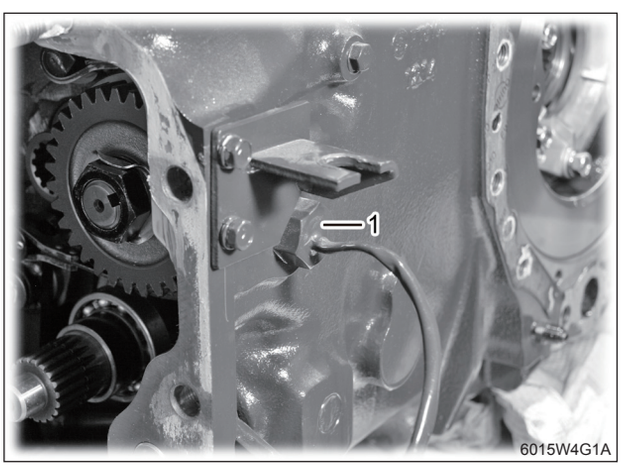
3. 전륜 구동축 볼베어링(1)을 빼낸다.



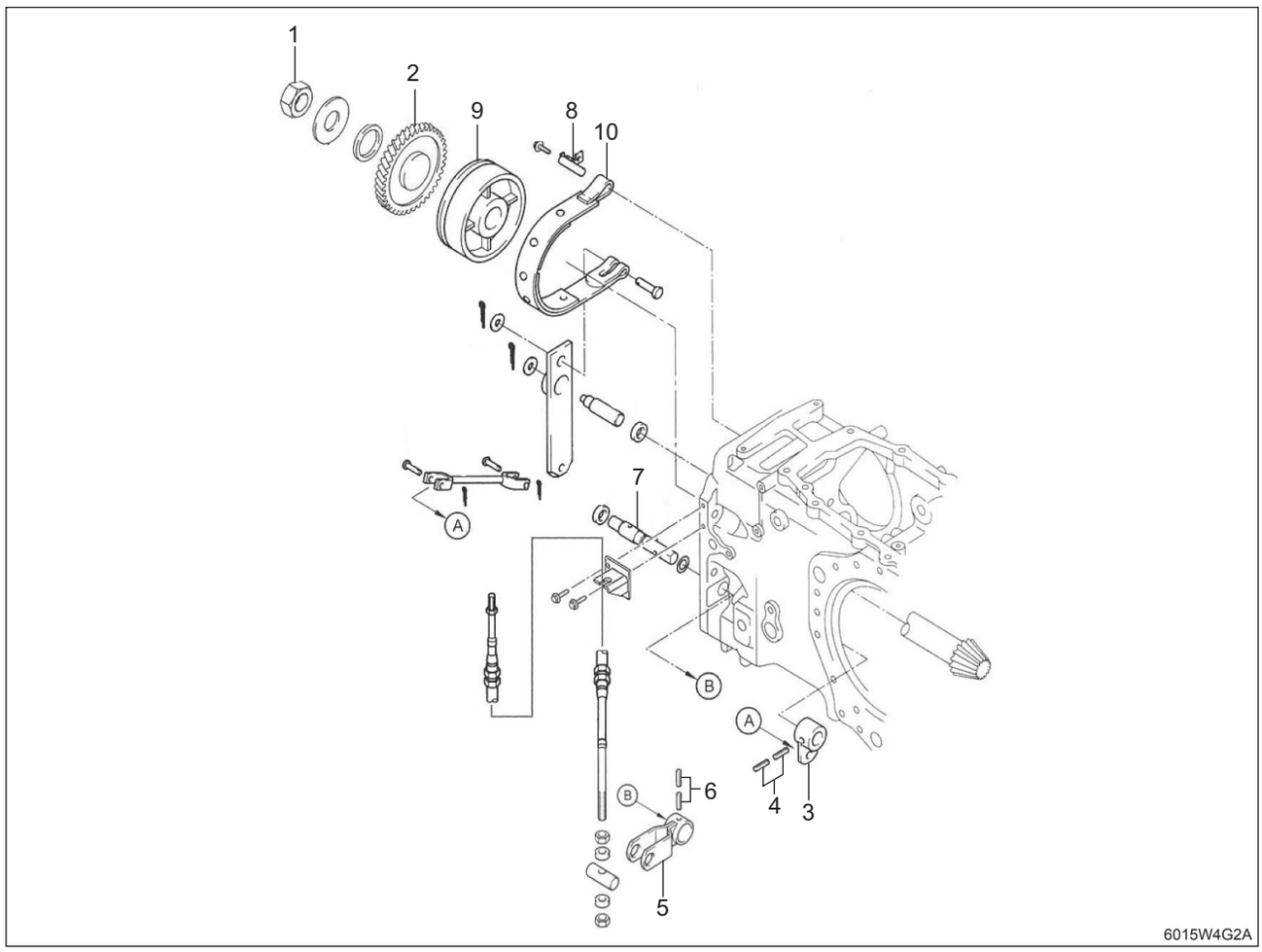


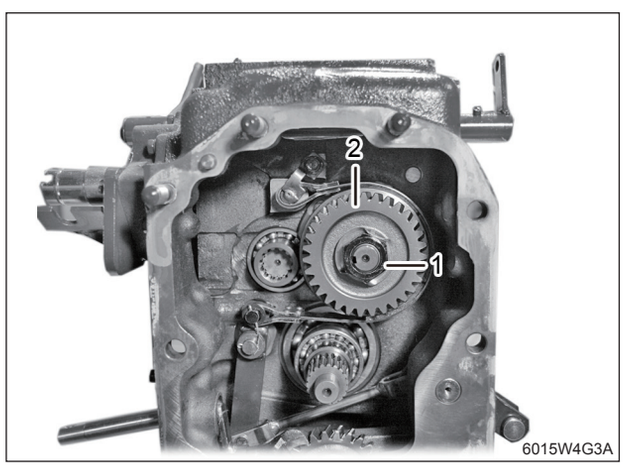
4. 전륜 아이들 기어(1)와 볼베이링(2)을 탈거한다.

주 기
• 볼베어링 분해시 PTO 연결축이 빠지지 않도록 주의할 것.



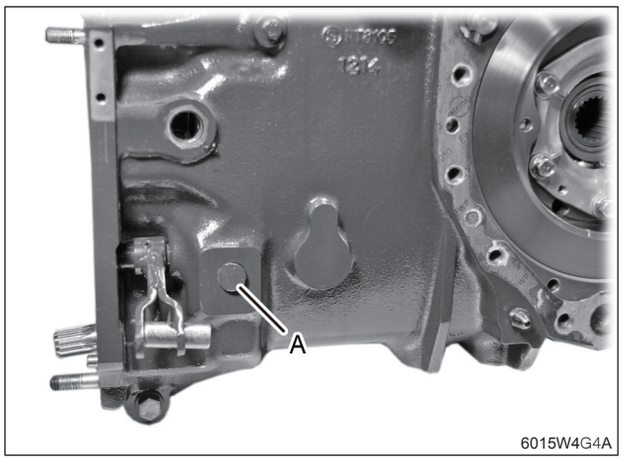
5. 차속센서(1)를 탈거한다.

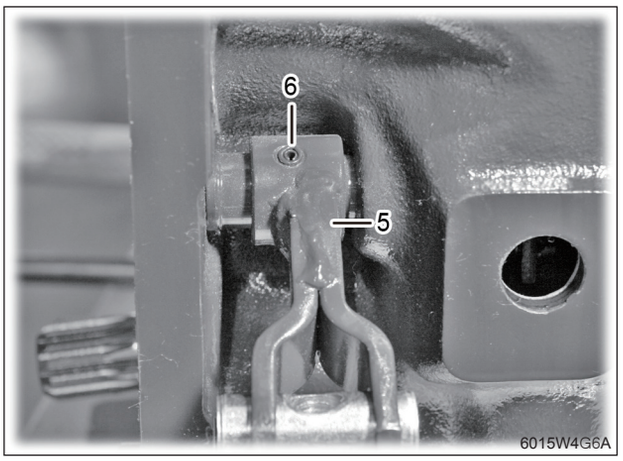


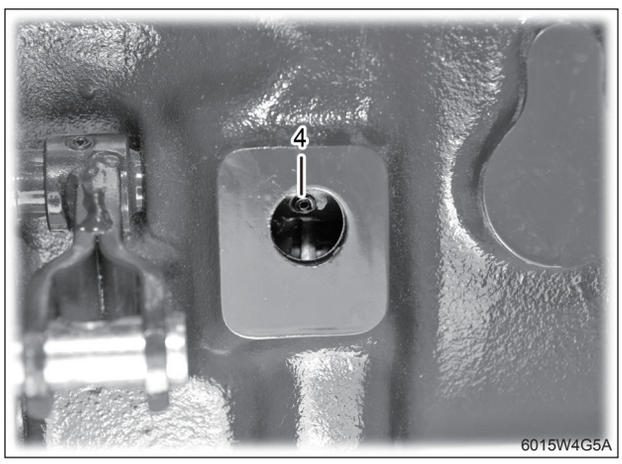


6. 전륜구동기어 고정너트(1)를 풀고 전륜구동기어(2)를 탈거한다. 고정너트는 재조립시 나사산에 록타이트를 도포할 것.

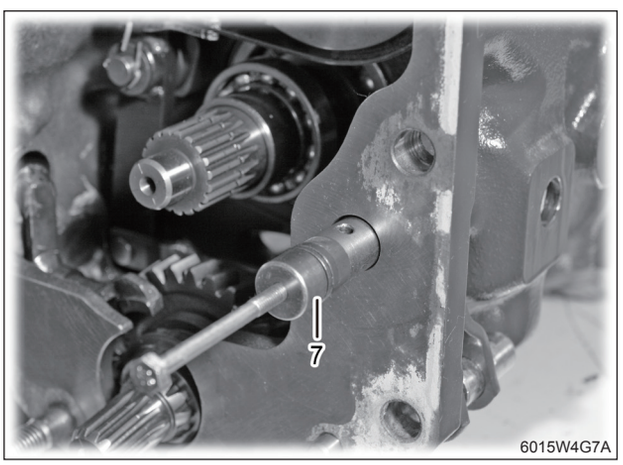
항목	토크값
고정너트	490 N.m 50 kgf.m 360 lbf.ft



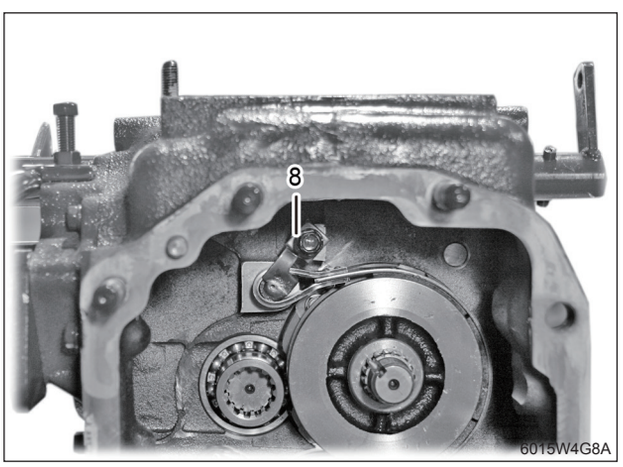




7. 주차브레이크 암A(3) 구멍마개(A)를 빼내고 구멍을 통하여 주차브레이크 암A 고정 스프링핀(4)을 안쪽으로 쳐서 탈거한다.

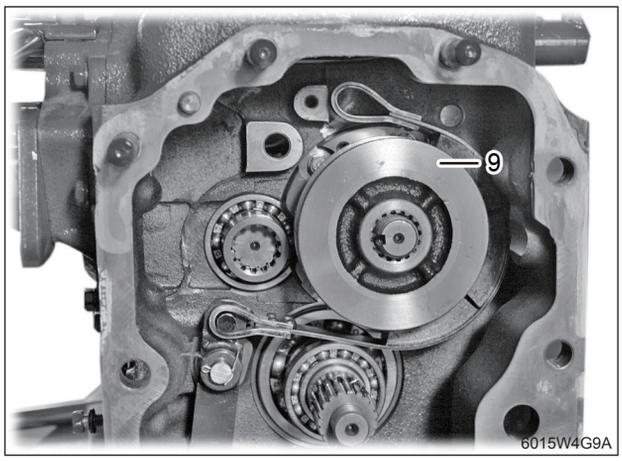


8. 주차브레이크 암B(5), 고정스프링핀(6)을 탈거하고 주차브레이크 암축(7)을 분리한다.

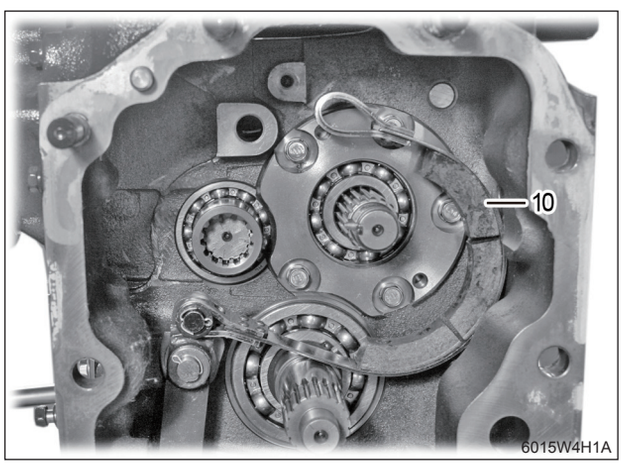


9. 주차브레이크 힌지(8)를 탈거한다.

항목	토크값
힌지 고정볼트	25.5 N.m 2.6 kgf.m 18.7 lbf.ft



10. 주차브레이크 드럼(9)을 탈거한다.

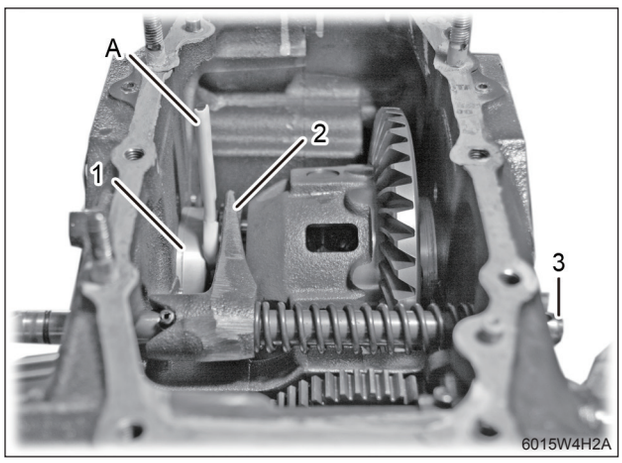


11. 브레이크 슈우조합(10)과 연결링크를 전부 탈거한다.

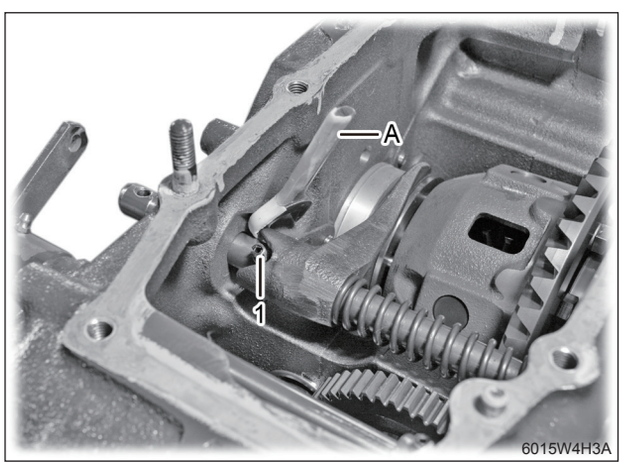
5.5 후차축 케이스 내부부품 분해

5.5.1 차동장치 분리

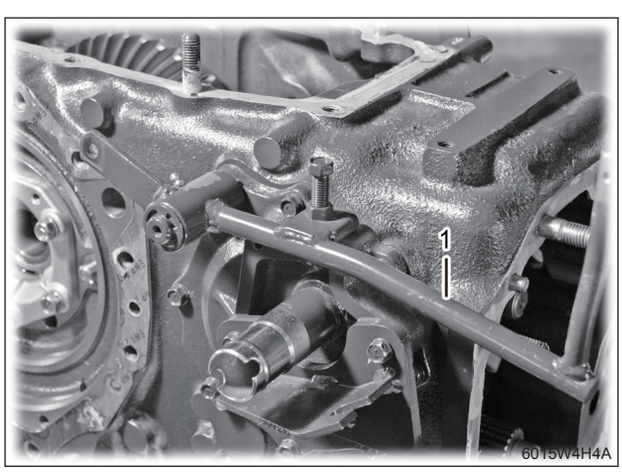
1. 후차축 케이스에서 후차축 하우징, 유압실린더 케이스를 분리한다.



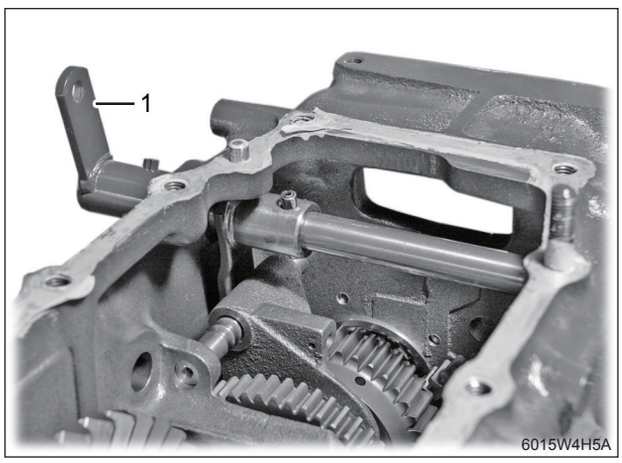
2. 차동고정 슬라이더(1)와 차동 포오크(2) 사이에 끼움쇠(A)를 삽입하고 차동포크축의 우측 끝단 스프링핀(2)을 빼낸다.



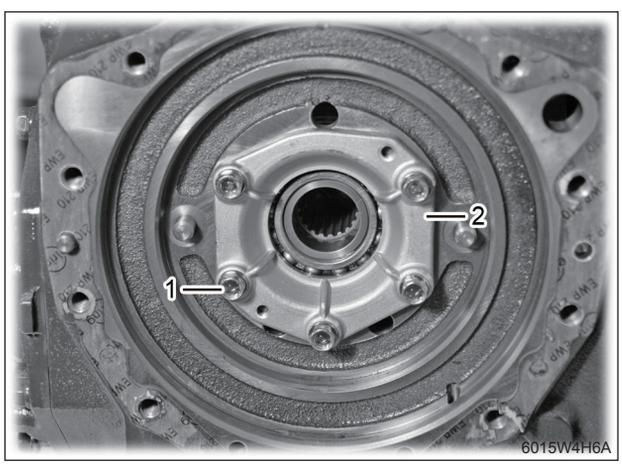
3. 차동포오크와 케이스 사이에 끼움쇠(A)를 삽입하고 차동포크축 스프링 핀(1)을 빼낸다.

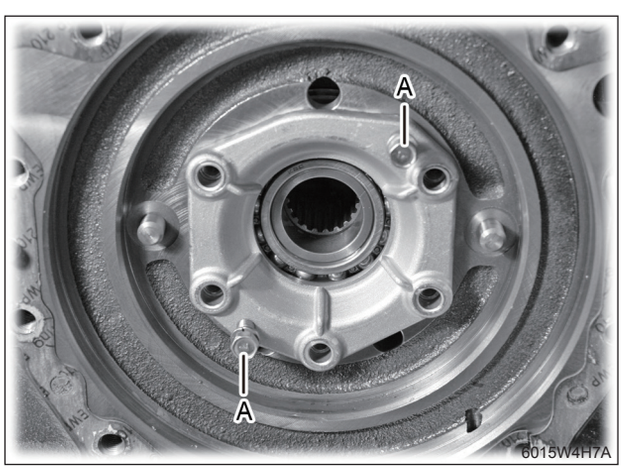


4. 차동고정페달(1)을 탈거한다.



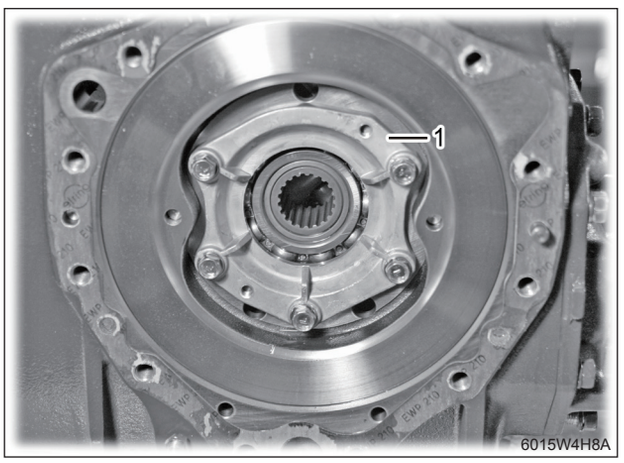
5. 샤프트암(1)을 탈거한다.





6. 차동캐리어(우) 고정볼트(1)을 풀고 측면 나사산 빈구멍에 서비스 볼트(A)를 끼워 조이면서 차동캐리어(좌)(2)를 분리한다.

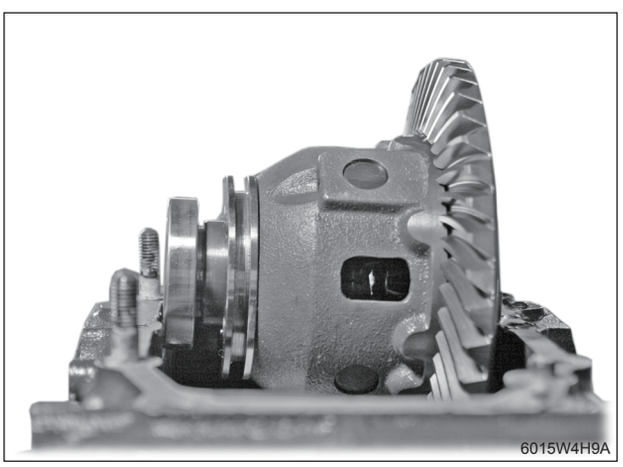
항목	토크값
고정볼트	51.9 N.m 5.3 kgf.m 38.2 lbf.ft



7. 차동캐리어(좌)(1)도 같은 방법으로 탈거한다.

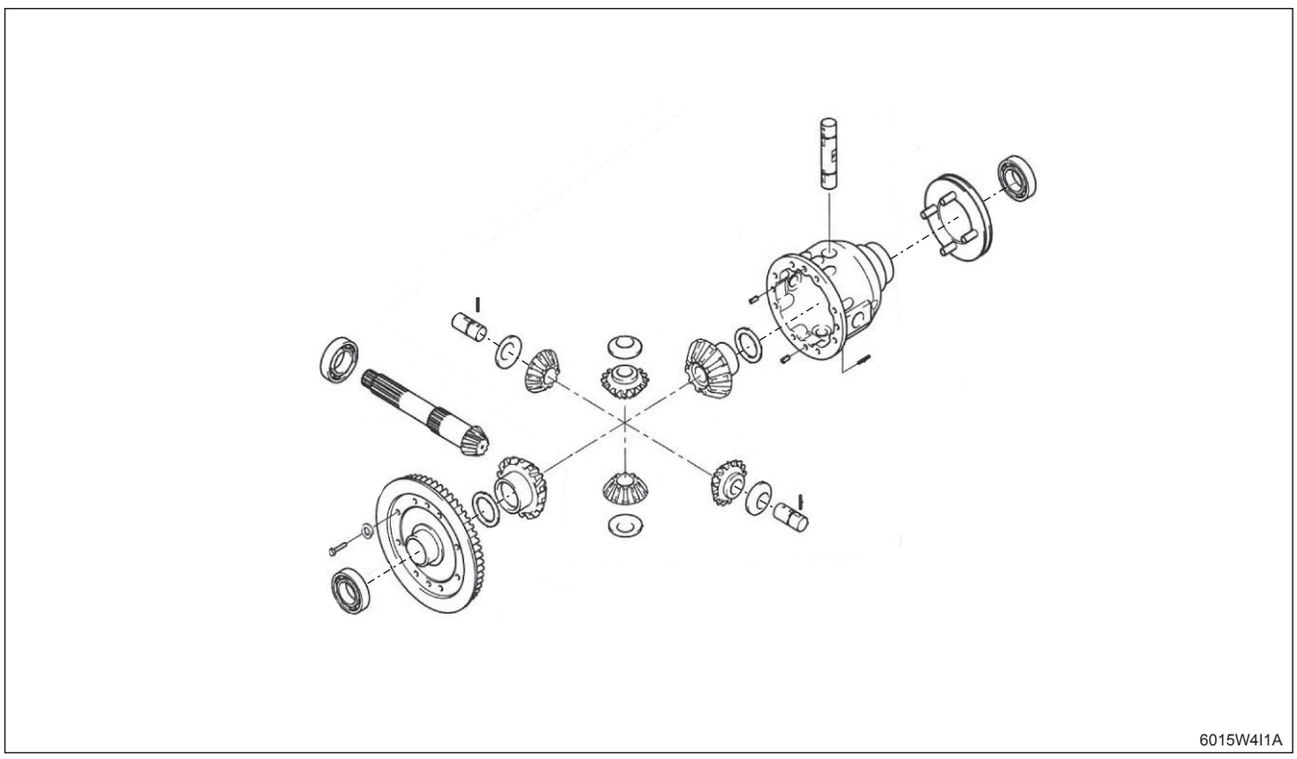
주 기

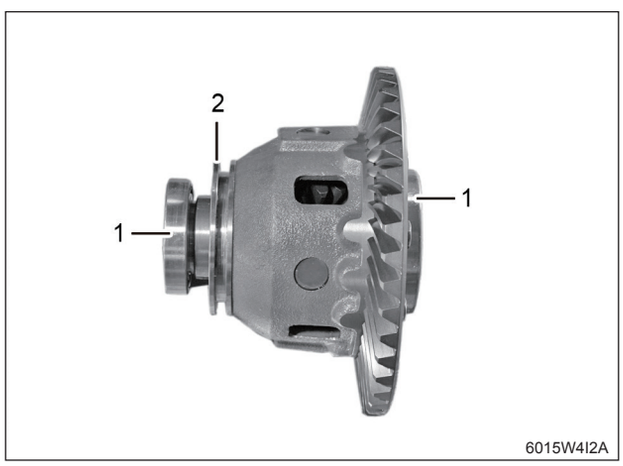
- **차동캐리어 분해시 내부의 심량을 확인하고 재조립시 같은 량의 심을 삽입할 것.**



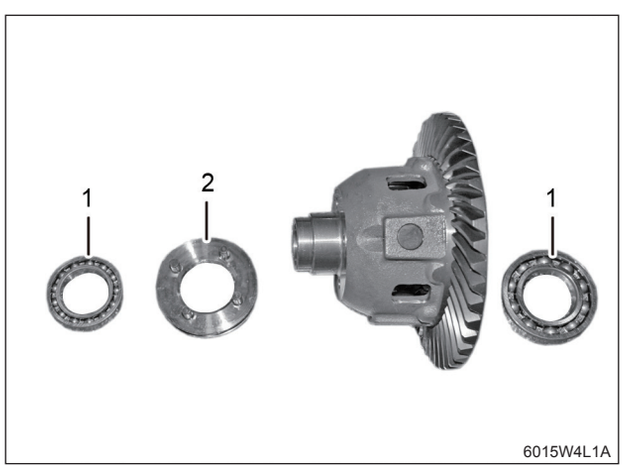
8. 링기어와 차동장치 조합을 위로 들어 올려 탈거한다.

5.5.2 차동장치 내부부품 분해


6015W4I1A

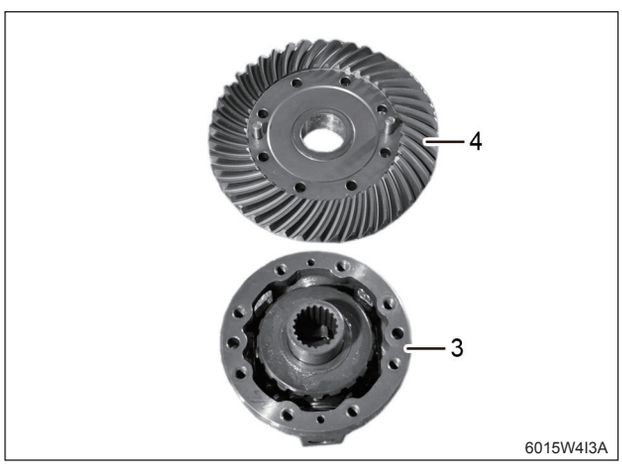


6015W4I2A



6015W4L1A

1. 차동장치 조합에서 볼베어링(1)과 차동고정 슬라이드(2)를 분리한다.

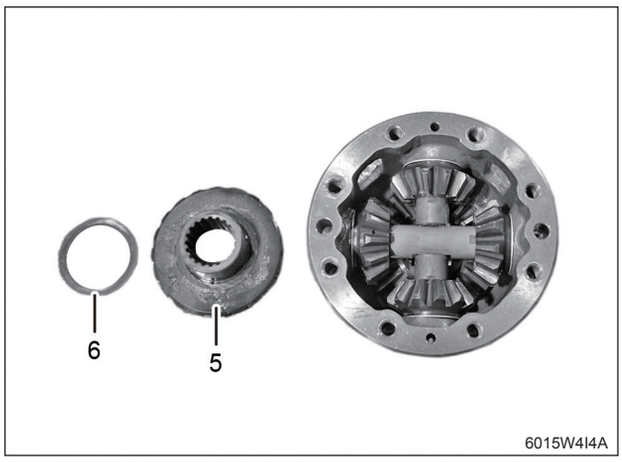


6015W4I3A

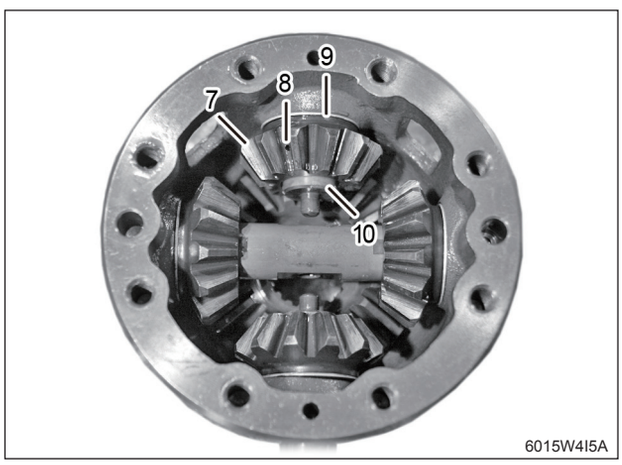
2. 차동케이스(3)의 링기어 고정볼트를 풀고 링기어(4)를 분리한다.

주 기
• 재조립시 고정볼트 나사산에는 록타이트를 바를것.

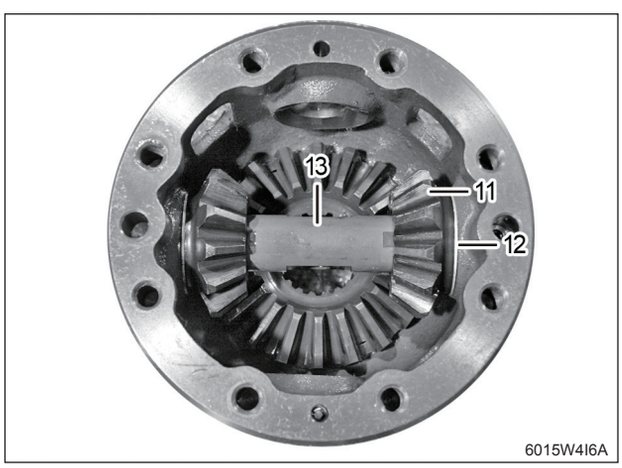
항목	토크값
고정볼트	64.88 N.m 6.62 kgf.m 47.66 lbf.ft



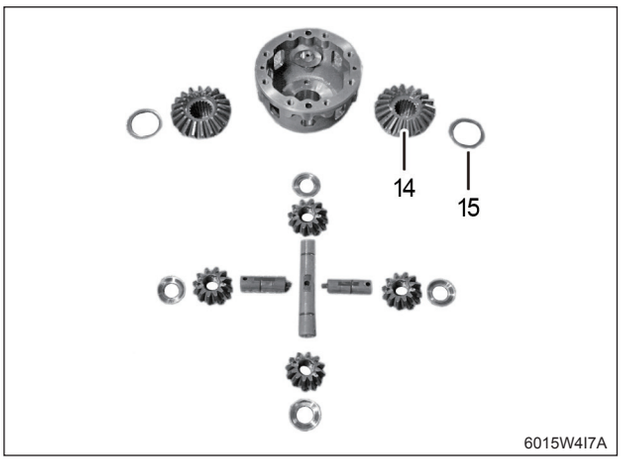
3. 차동사이드 기어(L)(5)와 라이너(6)를 분리한다.



4. 차동피니언(7)의 스프링핀(8)을 빼고 차동피니언, 라이너(9), 차동축(소)(10)를 분리한다.



5. 차동축 고정 스프링핀을 빼고 차동피니언(11), 라이너(12) 차동축(13)을 분리한다.



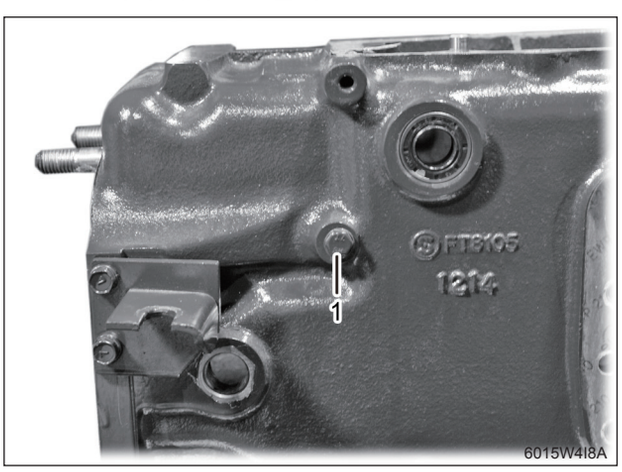
6. 차동사이드기어(R)(14), 라이너(15)를 차례로 차동케이스에서 분리한다.

차동 백래쉬 조정

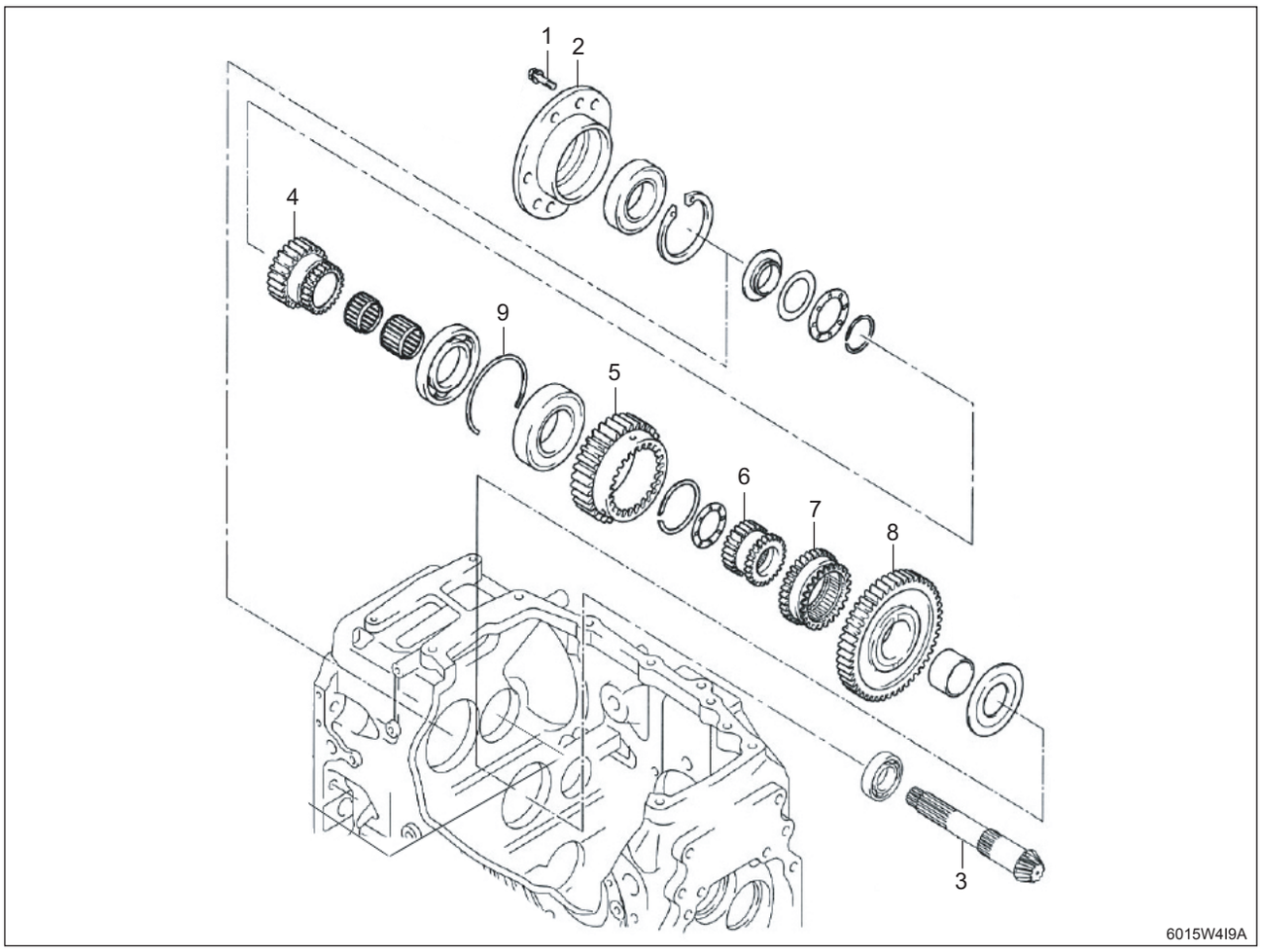
1. 링기어측 차동캐리어를 천천히 돌리면서 부드러운 망치로 캐리어를 가볍게 두드리면서 링기어 반대측 베어링이 잘 자리 잡도록 한다.
2. 후차축 하우징 상부에 다이얼 게이지를 장착하고 바늘 끝을 링기어 치면에 살짝 접촉 시킨다.
3. 링기어 피니언축을 잡고 링기어를 움직여 백래쉬를 측정한다.

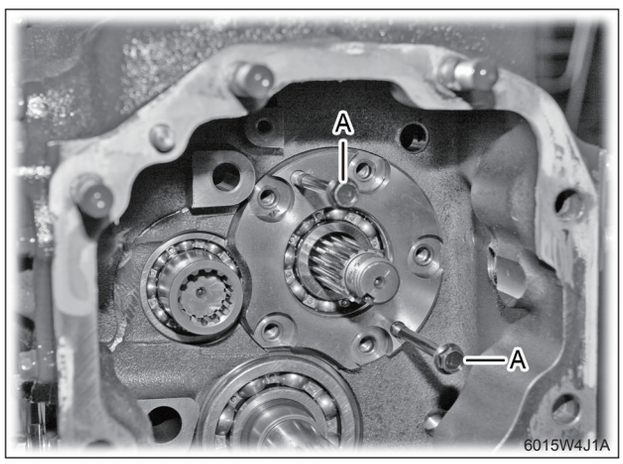
   기준 백래쉬: 0.1~0.2 mm (0.004~0.0078 in.)
4. 백래쉬가 기준치를 벗어나면 차동캐리어(L)의 내부 심을 이용하여 조정한다.

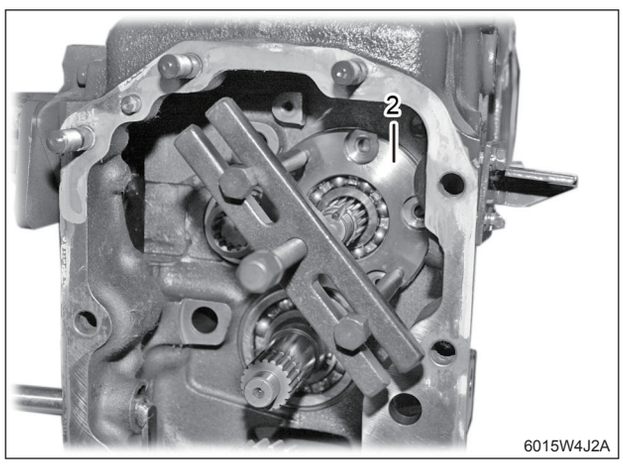
5.5.3 링기어 피니언축 분해



1. 후차축 케이스 좌측면의 단붙이 볼트(1)를 풀고 내부의 부변속 포크축과 포크를 탈거한다.

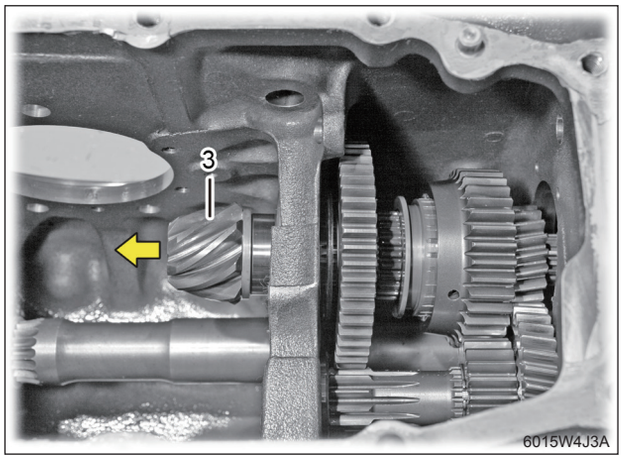


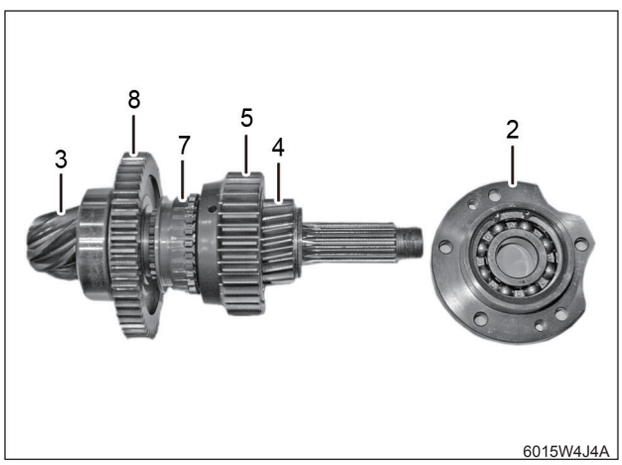


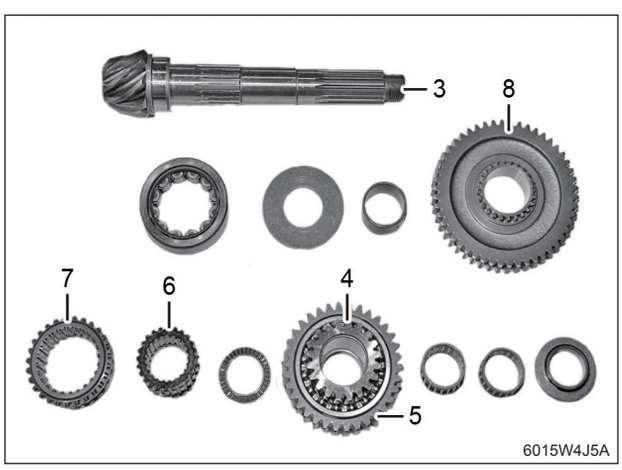


2. 베어링 리테이너 고정볼트(1)를 풀어 내고 서비스 볼트(A) 및 풀러를 이용하여 베어링 리테이너(2)를 분리한다.

항목	토크값
고정볼트	64.7 N.m 6.6 kgf.m 47.5 lbf.ft



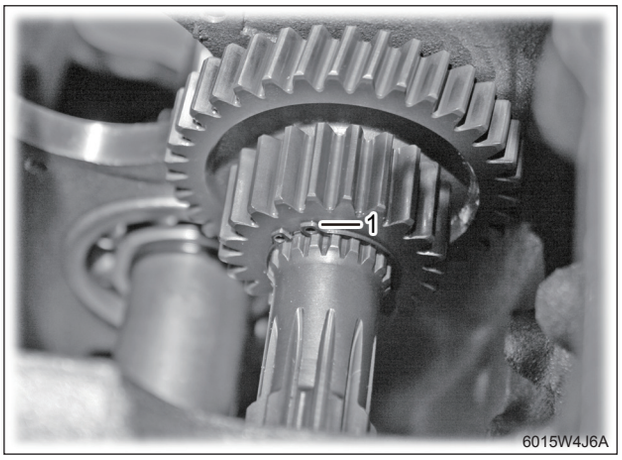




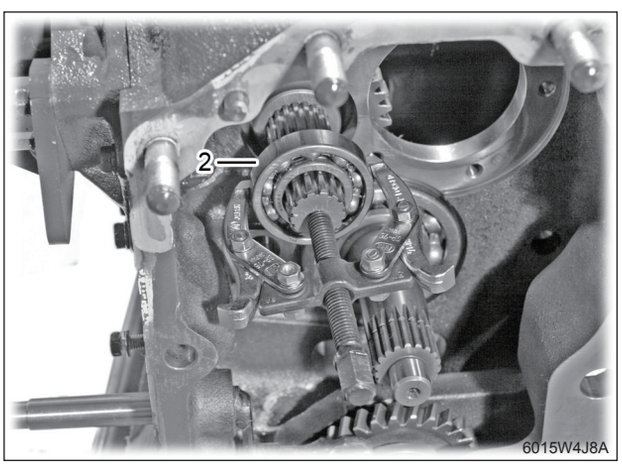
3. 링키어 피니언축(3)을 차동장치 방향으로 당겨 내면서 카운터기어 20T(4), 카운터기어 34T(5), 스플라인 칼라(6), 시프터(7), 카운터 기어50T(8), 순으로 분리한다.

주 기
• **재조립시 니들 스냅링(9)이 누락되지 않도록 주의할 것. (앞 페이지 그림 참조)**

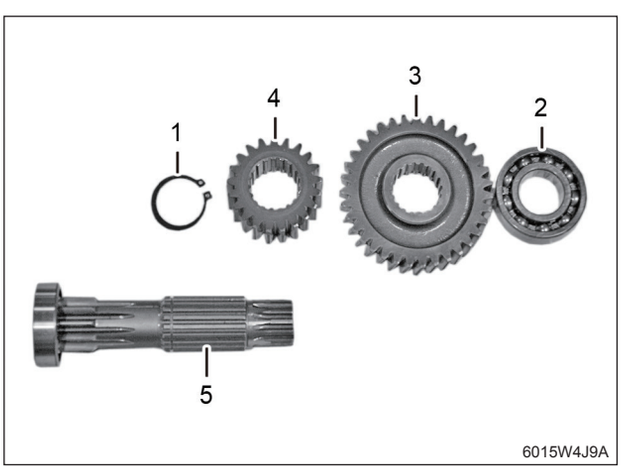
5.5.4 부변속축 분해



1. 감속기어 21T 전면의 스냅링(1)을 탈거한다.

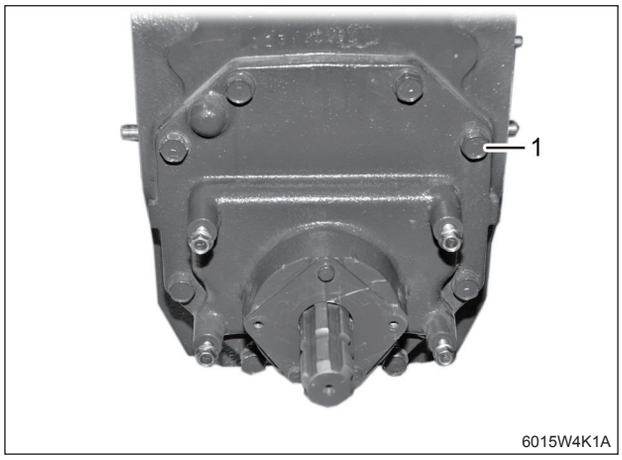


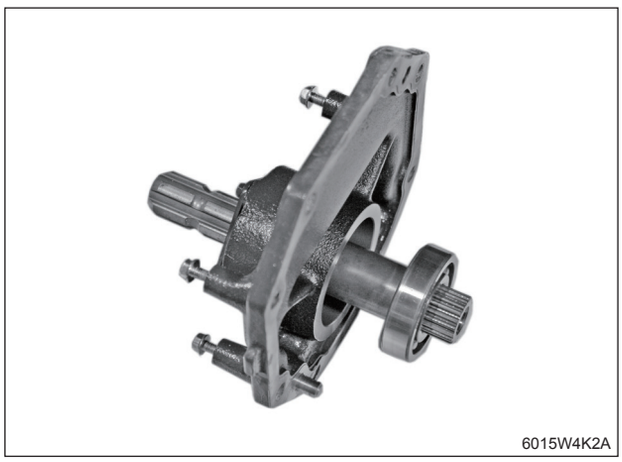
2. 풀러를 이용하여 볼베어링(2)를 탈거한다.



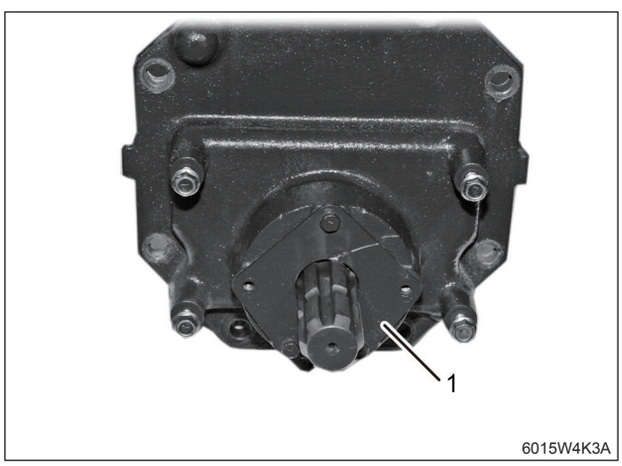
3. 감속기어 35T(3), 감속기어 21T(4) 감속축(5)을 차례로 탈거한다.

5.5.5 PTO축 분해

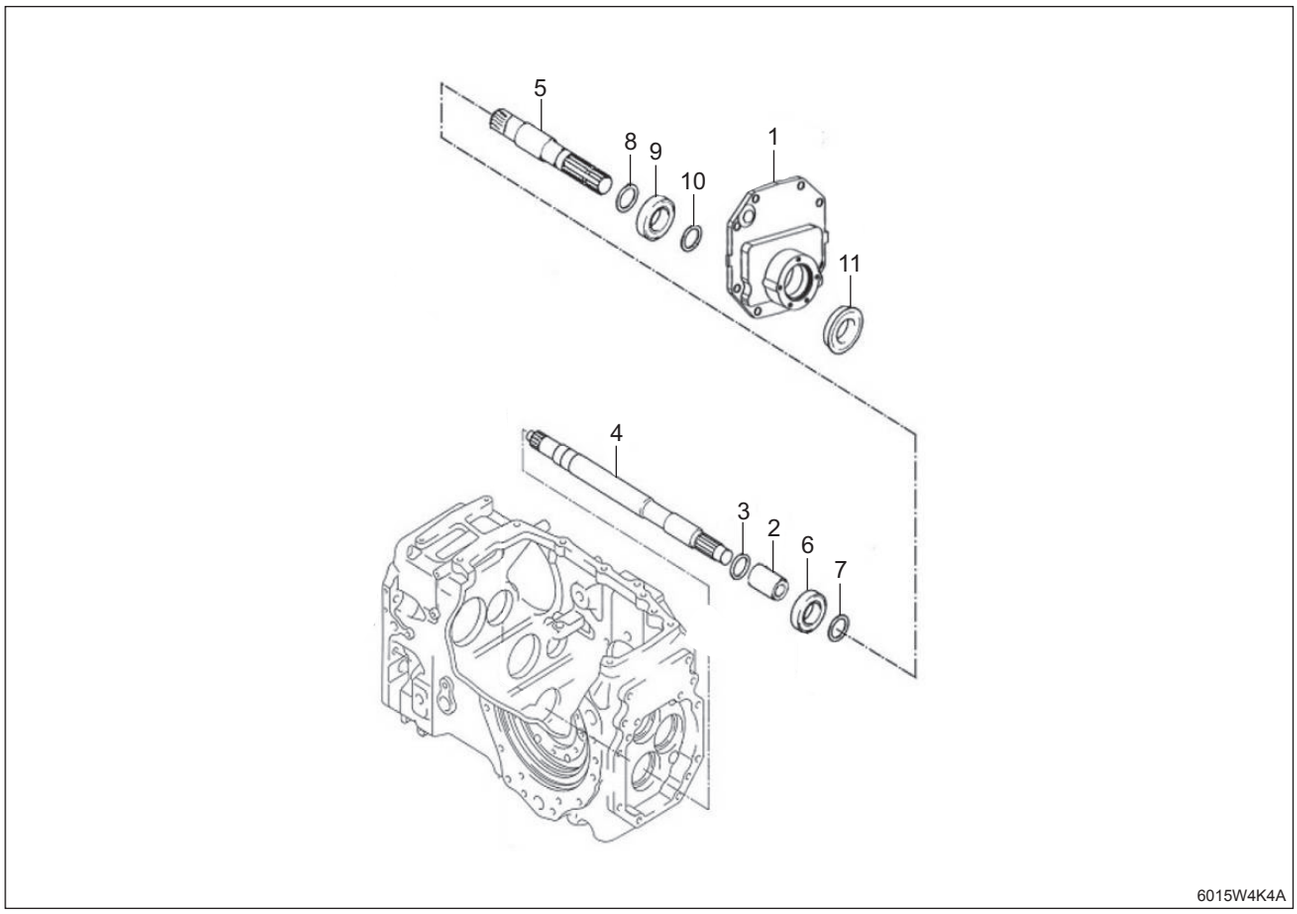


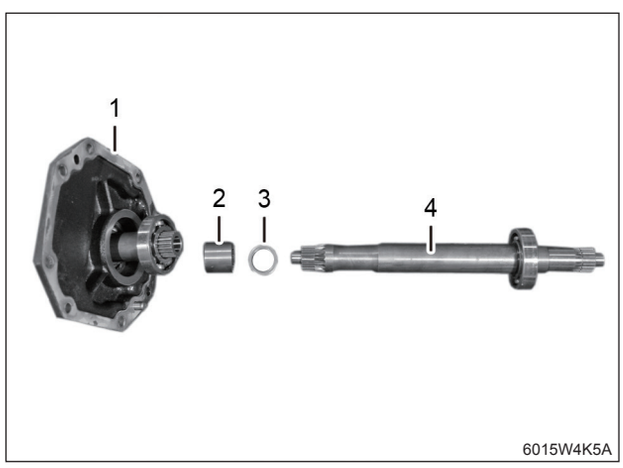


1. 후차축 케이스 후방에서 PTO축 하우징 고정볼트(1)를 풀고 PTO축 하우징 통채로 당겨 분리한다.

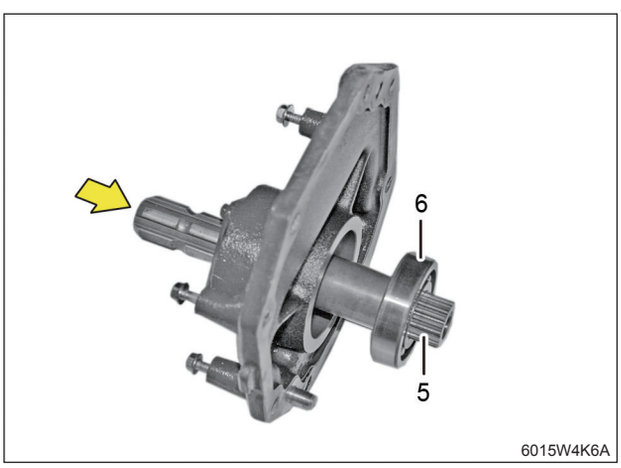


2. 플레이트(1)를 탈거한다.





3. PTO축 하우징(1), 스플라인 칼라(2), 스페이서(3), PTO 연결축(4)을 분리한다

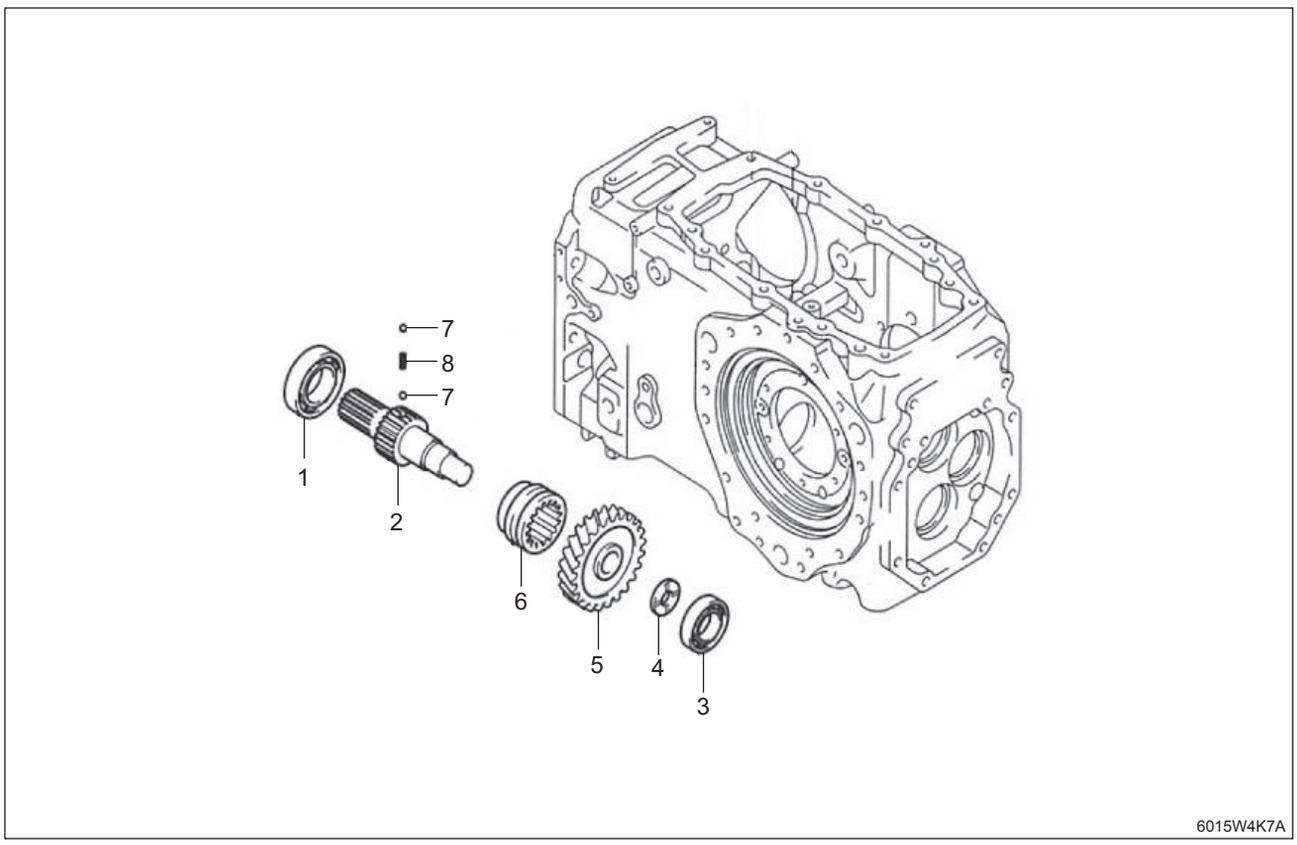


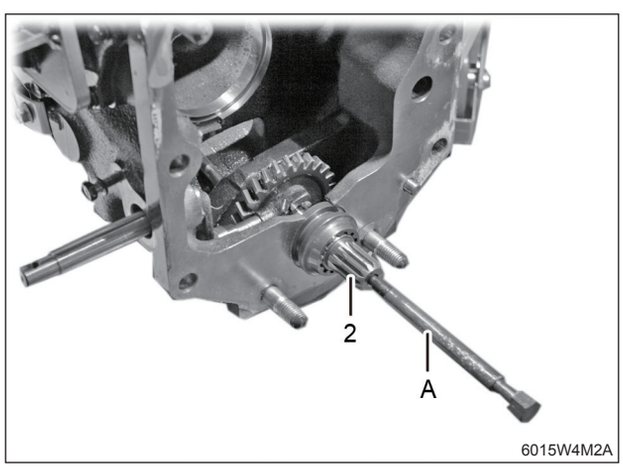
4. PTO축 하우징에서 PTO축(5)의 볼베어링(6)을 빼내고 PTO축을 화살표 방향으로 쳐서 와셔(7), 와셔(8), 베어링(9), 스페이서(10)를 차례로 분리하고 오일시일(11)을 반대방향으로 쳐서 빼낸다.

주 기
• **PTO축을 분해 했을 때는 반드시 PTO축 오일시일도 신품으로 교환할 것. 이때 오일시일의 조립 접합면에는 그리스를 적당량 도포할 것.**

5.5.6 전륜구동축 분해

1. 후차축 케이스 전면에서 전륜구동암, 시프트암 홀더를 탈거하고 전륜구동 시프트암을 케이스 바깥으로 당겨 전륜구동 시프트 포크를 분리한다.





2. 볼베어링(1)을 빼낸 뒤 전륜구동축(2) 끝에 서비스 볼트(A)를 끼우고 전륜구동축을 당긴다.
3. 전륜구동축에서 볼베어링(3), 스러스트와셔(4), 전륜구동 피니언(5)을 분리하고 슬라이더(6)를 탈거한다. 이 때 슬라이더를 구속하고 있는 전륜구동축의 강구(1/4")(7)와 스프링(8)이 튕겨져 분실되지 않도록 잘 간수한다.

메 모

KM 국제기계

제5장 전차축

목차

1. 개요 5-2

1.1 제원 5-2

2. 점검 및 조정 5-3

2.1 토우인 5-3

3. 분해, 정비 5-4

3.1 전차축 케이스 조립체 분리 5-4

3.2 전차축 케이스 내부부품 분해 5-9

3.2.1 전륜기어 케이스부 5-9

3.2.2 전륜 차동 장치부 5-14

1. 개요

1.1 제원

1. 륜거 ..... 1,440 mm (56.69 in.)
2. 타이어규격 ..... 11.2 -20 8 PR
3. 전륜 정렬 ..... 토우인: 4 ~ 8 mm (0.157 ~ 0.315 in.)
4. 조향 스톱퍼 볼트 ..... 조정 길이: 40 mm (1.575 in.)
5. 오일 ..... 규격: TF500
6. 차동장치 ..... 피니언과 링기어 백래쉬: 0.15 ~ 0.2 mm (0.0059 ~ 0.0079 in.)
   용량: 9.0 ℓ (2.38 u.s.gal)
7. 전륜기어 케이스 ..... 프론트 파이널기어와 파이널 피니언 백래쉬: 0.15 ~ 0.3 mm (0.0059 ~ 0.0118 in.)
   피니언 구동토크: 0.032 ~ 0.16 kgf.m
   0.314 ~ 1.568 N.m
   0.230 ~ 1.152 lbf.ft

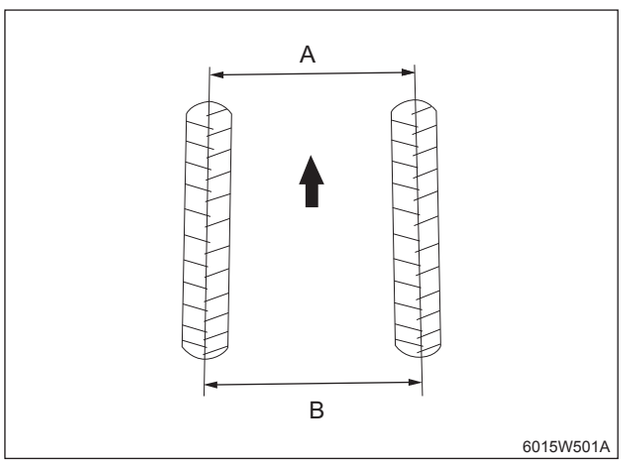
8. 주요부품 체결 토크

주요부품		토크값
너클암과 타이로드 엔드	홈 붙이 너트	137.2 N.m 14.0 kgf.m 100.8 lbf.ft
전차축 케이스와 프론트 기어케이스	육각볼트	112.7±9.8 N.m 11.5±1 kgf.m 82.8±7.2 lbf.ft
	와셔조립 육각볼트	88.2±9.8 N.m 9.0±1 kgf.m 64.8±7.2 lbf.ft
조향 스톱퍼 볼트	고정너트	122.5±14.7 N.m 12.5±1.5 kgf.m 90.0±10.8 lbf.ft
전륜 베어링 커버	와셔조립 육각볼트	51.9±2.9 N.m 5.3±0.3 kgf.m 38.2±2.2 lbf.ft
피니언 베어링 리테이너	육각소켓 캡 볼트	32.3 N.m 3.3 kgf.m 23.8 lbf.ft

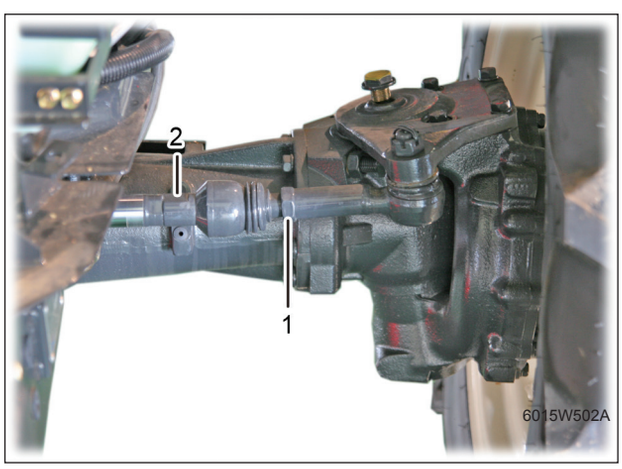
2. 점검 및 조정

2.1 토우인

1. 평탄하고 단단한 지면위에 트랙터를 주차시킨 후 핸들을 돌려 앞바퀴가 서로 나란하도록 똑바로 정렬하고 시동을 끈다.



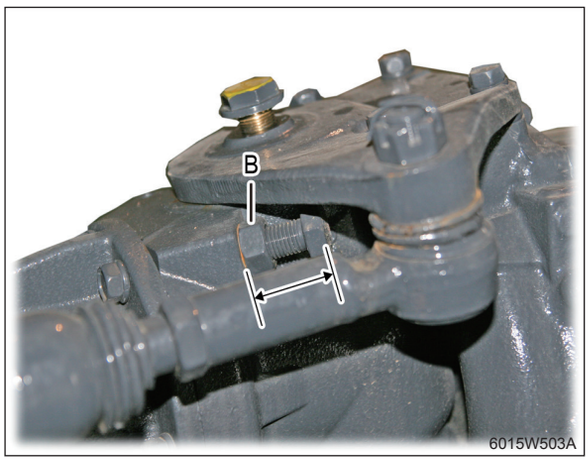
2. 그림과 같이 전차축 허브 중심위치 기준으로 양측 타이어 사이의 중심 거리를 측정한다.
3. 앞바퀴 뒷쪽에서도 같은 방법으로 폭을 측정한다.
4. 뒷쪽 타이어 중심거리(B)에서 앞쪽 타이어 중심거리(A)를 뺐을 때 4 ~ 8 mm (0.157 ~ 0.315 in.)의 값이 나와야 한다.



5. 측정값이 규정값을 벗어난 경우에는 너클암에 고정된 타이로드 엔드의 고정너트(1)를 풀고 로드(2)를 돌려 중심거리를 조정한다.

주 기		
앞타이어 압력	로우더 장착시	3.0 kgf/cm^2 42.66 psi
	표준	2.4 kgf/cm^2 34.13 psi

주 기



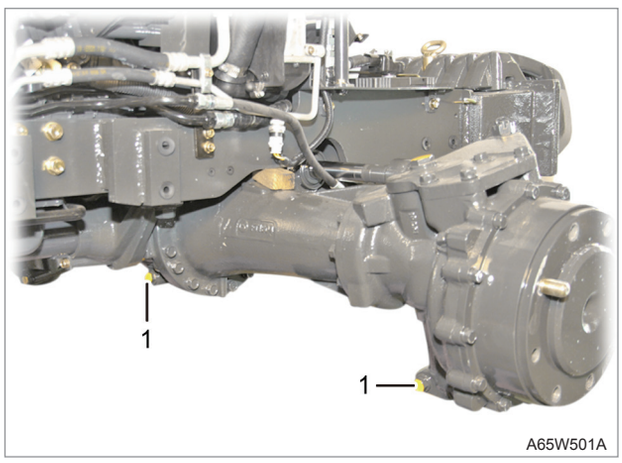
- **조향 스톱퍼 볼트 길이 조정: 40 mm (1.575 in.)**

항목	토크값
고정너트 (B)	122.5 ± 14.7 N.m 12.5 ± 1.5 kgf.m 90.0 ± 10.8 lbf.ft

3. 분해, 정비

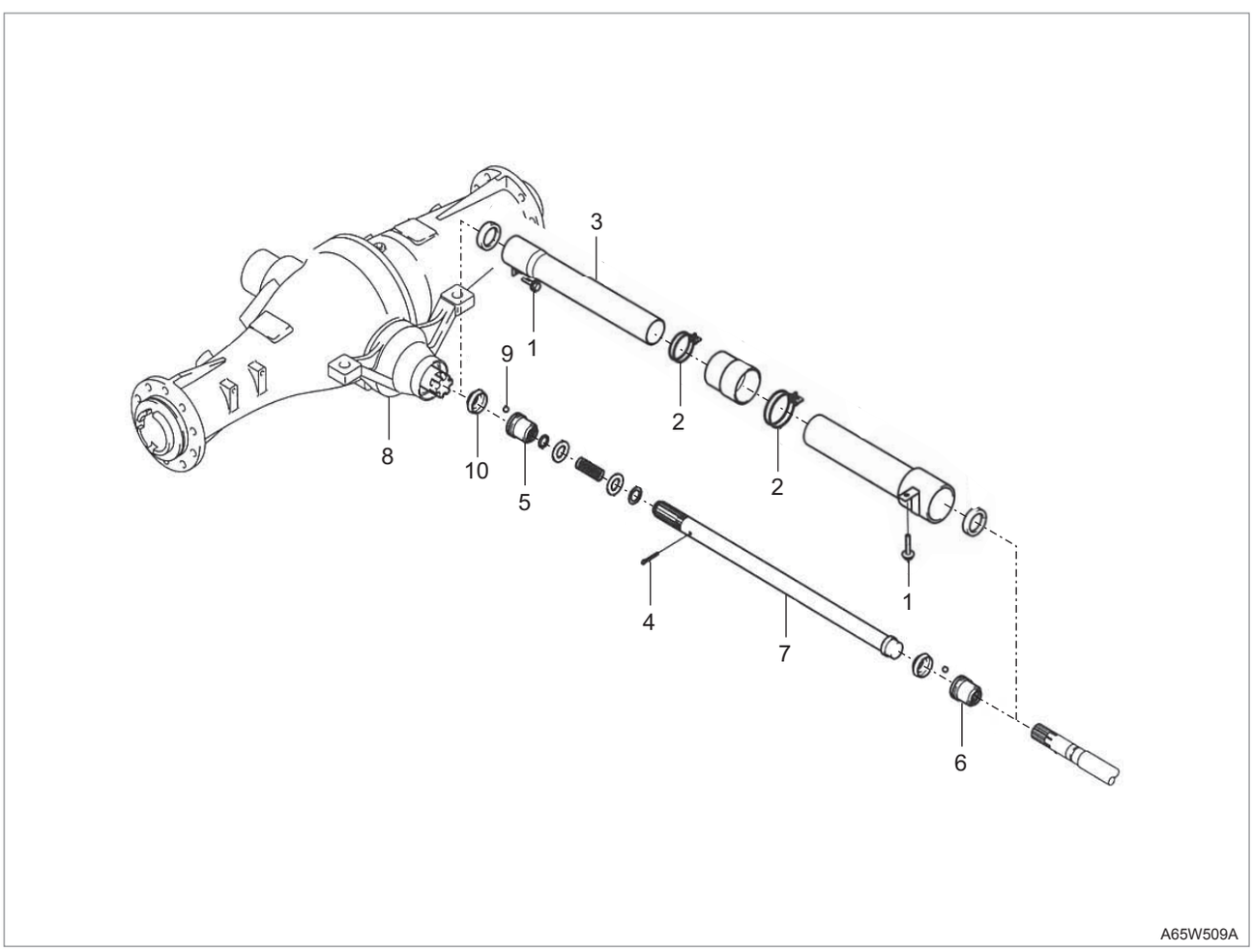
3.1 전차축 케이스 조립체 분리

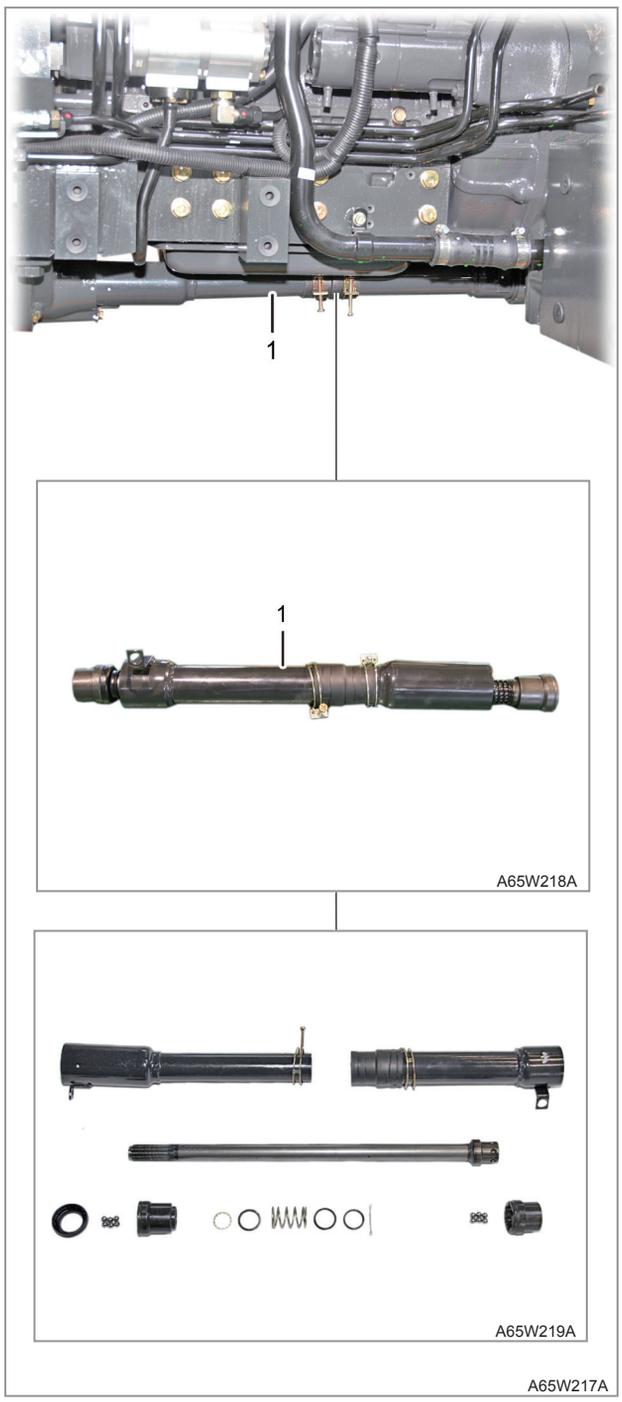
1. 트랙터를 단단하고 평탄한 지면에 주차 시킨다.



2. 전차축 케이스 하부의 배유플러그(1)를 풀고 전차축 케이스 내부 오일을 배출한다.

전차축 오일 용량	9 ℓ (2.38 u.s.gal)





⚠ 주 의

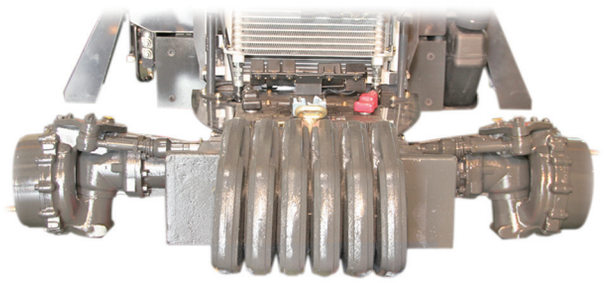
- **부츠에 덮혀 있는 내부 강구들이 이탈되어 누락되지 않도록 주의할 것.**

주 기

- **부품의 마모 상태와 프로펠러축의 변형 상태등을 확인하고 이상이 발견되면 신부품으로 교환할 것.**

3. 프로펠러축 조합(A)을 탈거한다.

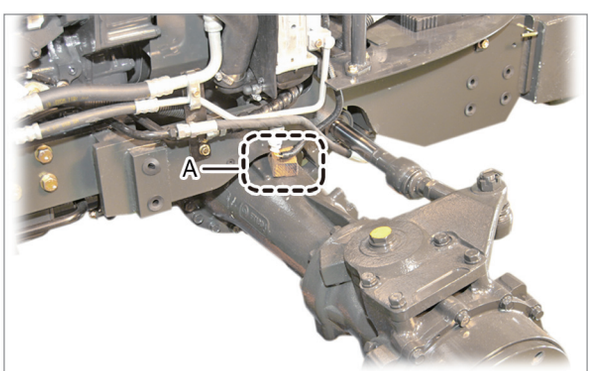
- 축커버(전), (후) 고정볼트(1)를 풀고 중간에 연결된 호스밴드(2)를 느슨하게 푼다.
- 축커버(전)(3)를 후방으로 충분히 당긴다.
- 프로펠러축의 할핀(4)을 빼고 커플링(전)(5)과 커플링(후)(6)를 마주보는 방향으로 당겨서 축과 분리시킨다.
- 프로펠러축(7)과 축커버, 커플링을 동시에 탈거한다.
- 서포트(후)(8)에서 강구(9)와 부츠(10)를 빼낸다.



A65W510A

4. 엔진 오일팬 하부에 스탠드를 받치고 트랙터 전면을 약간 든 상태에서 좌, 우 프론트 휠 타이어를 탈거한다.

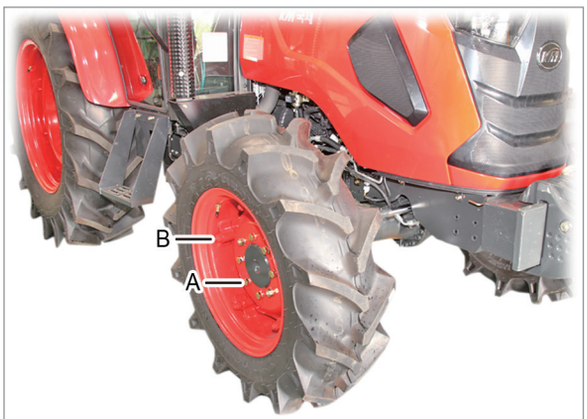
⚠ 주 의



A65W505A

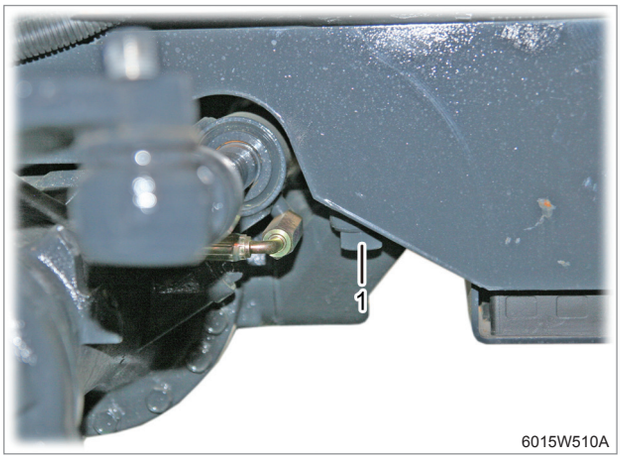
- **한쪽 타이어가 분리되면 전차축 케이스의 무게 중심이 변동되어 한쪽으로 기울어지므로 전차축 케이스와 전차축 브라켓 사이에 쐐기 나무목(A)을 끼워 넣는다.**

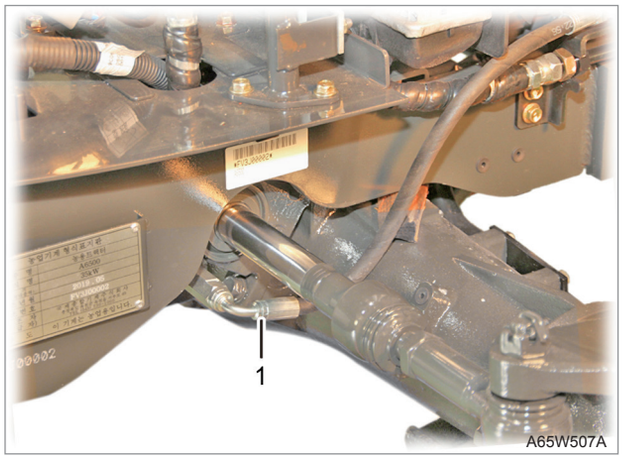
주 기

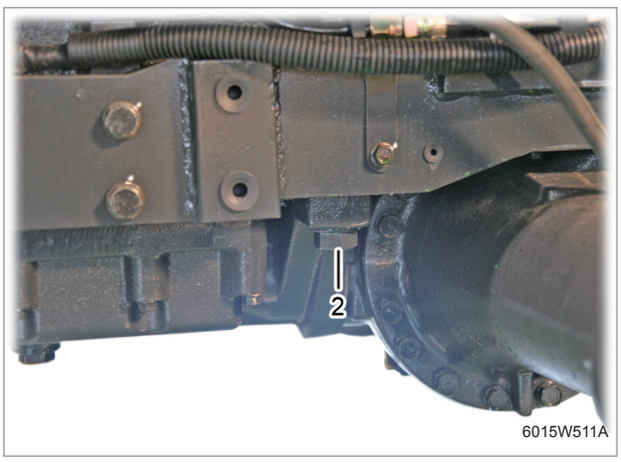


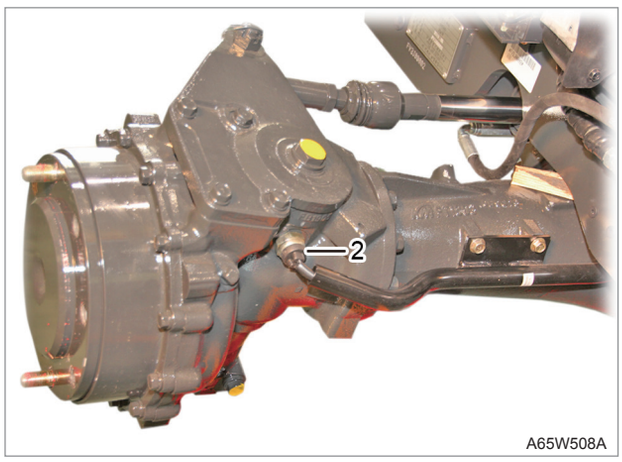
A65W506A

항목	토크값
프론트 휠 고정볼트(A)	176.4 ~ 196.0 N.m 18 ~ 20 kgf.m 129.6 ~ 144.0 lbf.ft
림, 디스크 체결볼트(B)	215.6 ~ 235.2 N.m 22 ~ 24 kgf.m 158.4 ~ 172.8 lbf.ft





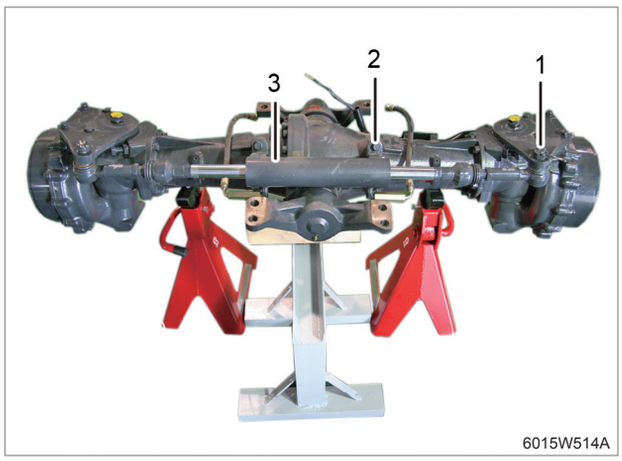




5. 전차축 케이스 하부에 이동식 유압잭이나 호이스트를 이용하여 거치 시킨 뒤 서포트(전)과 서포트(후)의 고정볼트(1)를 풀어 각각 프론트 액슬 브라켓과 분리 시킨다.

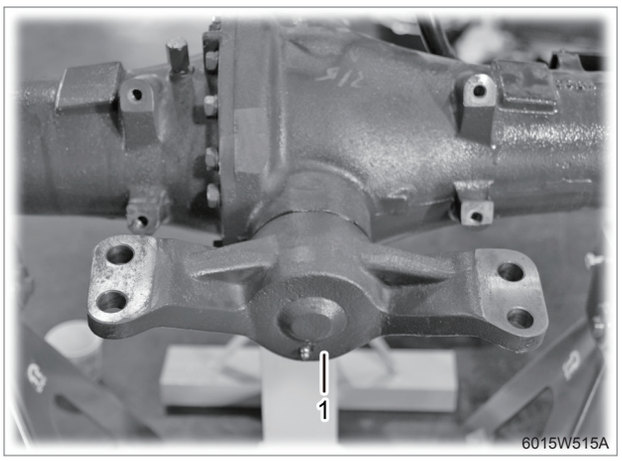
항목	토크값
고정볼트	392 N.m 40 kgf.m 288 lbf.ft

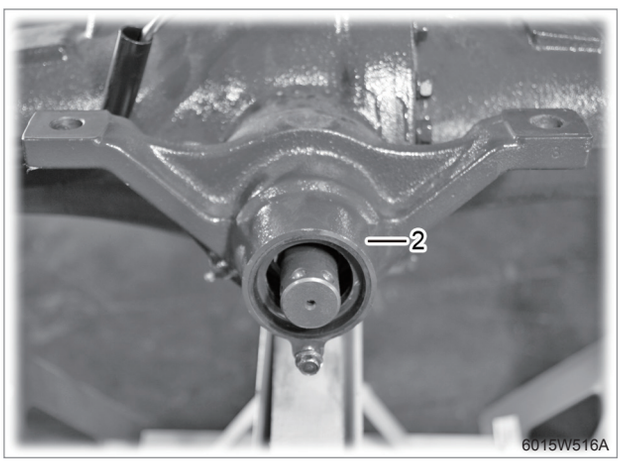
6. PST 실린더 유압호스(1)와 턴업 스위치(2) 배선 컨넥터를 각각 분리 시킨 뒤 전차축 케이스 조합체를 탈거한다.



7. 전차축 케이스 조합체에서 타이로드 엔드의 홈붙이 너트(1)를 풀고 PST 실린더 고정볼트(2)를 풀어 PST 실린더(3)를 통째로 분리한다. PST 실린더 고정볼트는 재조립시 나사산에 록타이트를 바른다.

항목	토크값
PST 실린더 고정볼트	88.2 N.m 9.0 kgf.m 64.8 lbf.ft
홈붙이 너트	264.6 N.m 27 kgf.m 194.4 lbf.ft

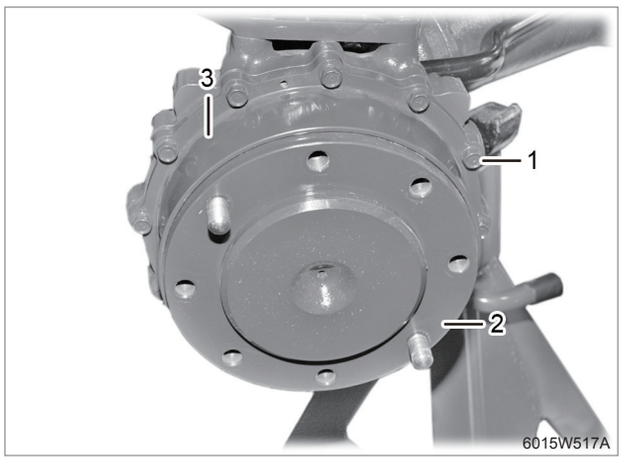




8. 전차축케이스 조립체에서 지지대(전)(1), 지지대(후)(2)를 당겨 빼낸다.

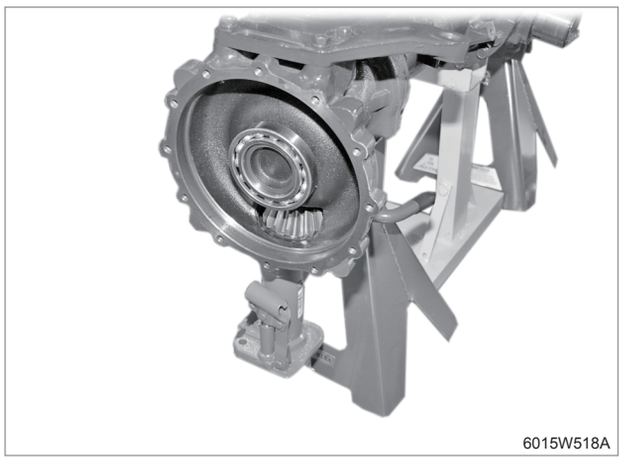
3.2 전차축 케이스 내부부품 분해

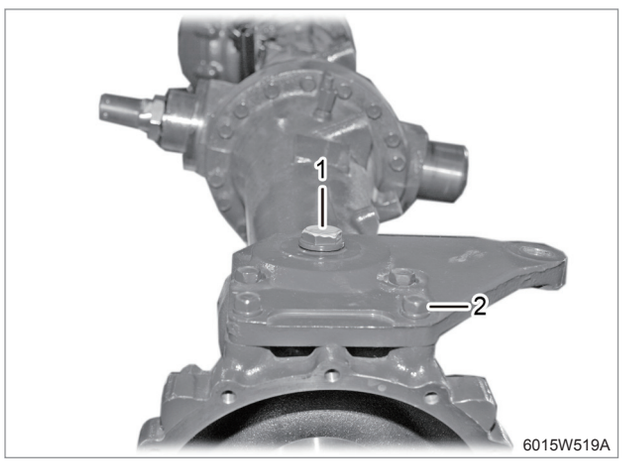
3.2.1 전륜기어 케이스부



1. 전륜베어링 커버 고정볼트(1)를 풀고 프론트 스핀들(2)과 함께 전륜베어링 커버(3) 뭉치를 탈거한다.

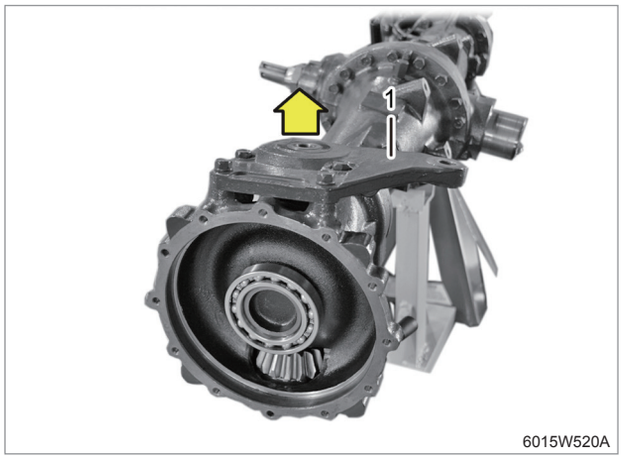
항목	토크값
고정볼트	51.9 ± 6.9 N.m 5.3 ± 0.7 kgf.m 38.2 ± 5.0 lbf.ft

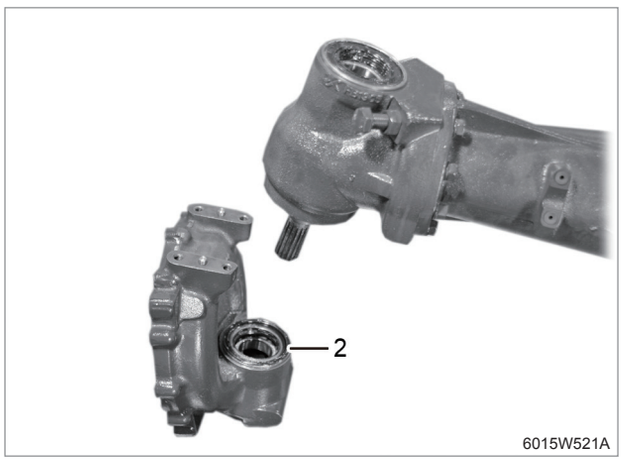




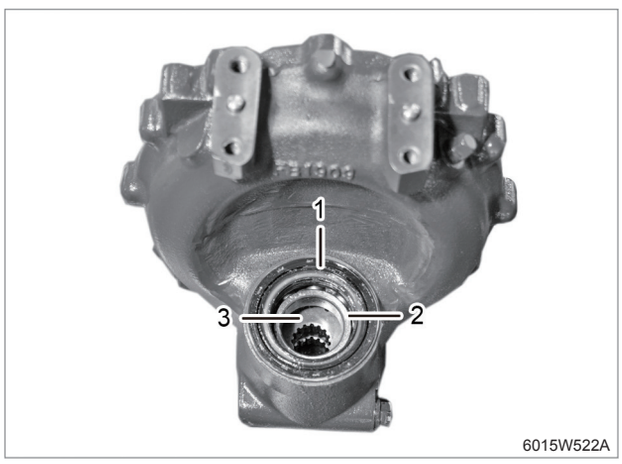
2. 프론트 기어 하우징 하부에 받침 잭을 설치하고 주유 플러그(1)와 너클암 고정볼트(2)를 푼다.

항목	토크값
고정볼트	88.2 N.m 9.0 kgf.m 64.8 lbf.ft

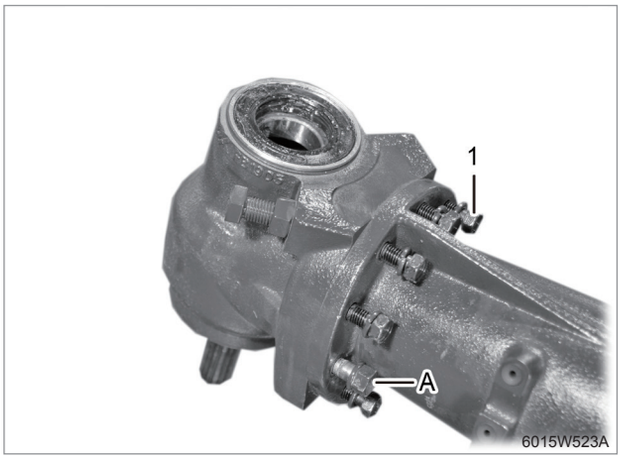


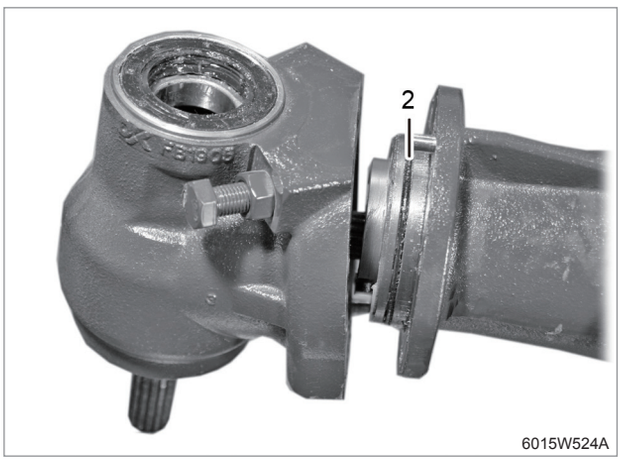


3. 너클암(1)을 위로 탈거하고 프론트 기어 하우징(2)을 아래로 분리한다.



4. 프론트 기어 하우징에서 축붙이 시일(1), 볼베어링(2), 파이널 피니언(3)을 위로 분해한다.

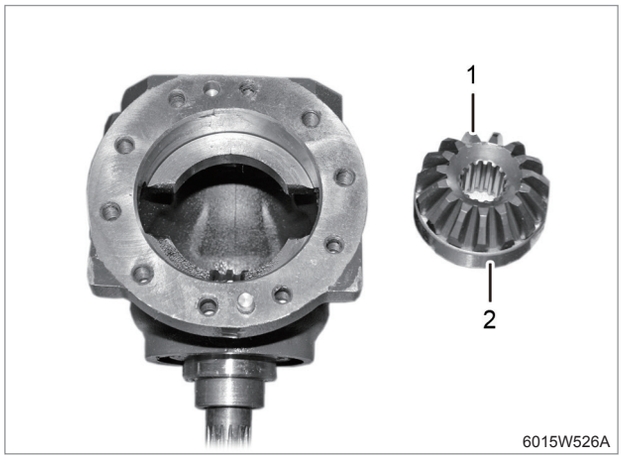




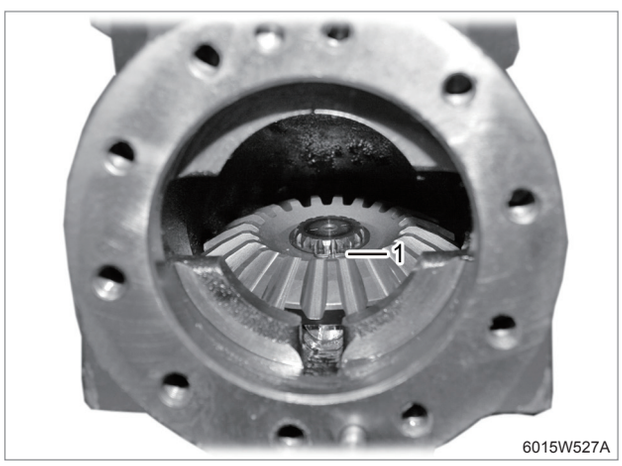
5. 프론트 기어 케이스 지지볼트(1)를 풀고 프론트기어 케이스 뭉치를 분리한다.

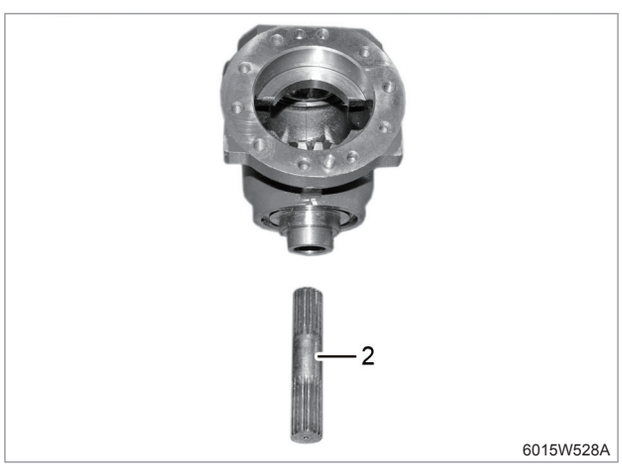
주 기
• 재조립시 전차축 케이스의 O-링(2)에 그리스를 도포할 것.

항목	토크값
지지 볼트(1)	88.2 N.m 9.0 kgf.m 64.8 lbf.ft
리이머 볼트(A)	102.9 N.m 10.5 kgf.m 75.6 lbf.ft

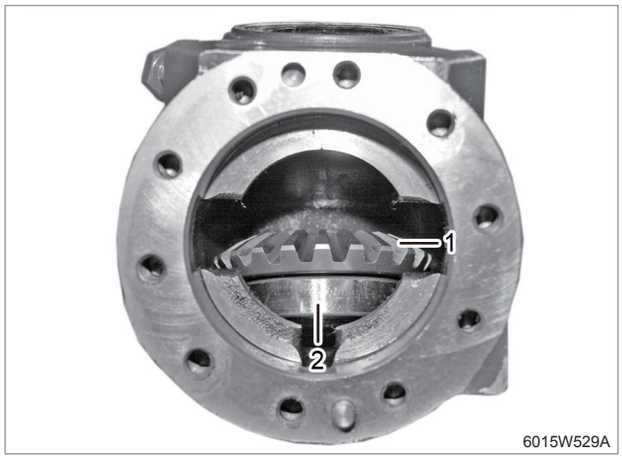


6. 프론트 기어 케이스에서 전1축 피니언(1)과 볼베어링(2)을 분해한다. 이때 피니언과 볼베어링 사이의 심을 확인하고 재조립시 같은 양의 심을 삽입할 것.

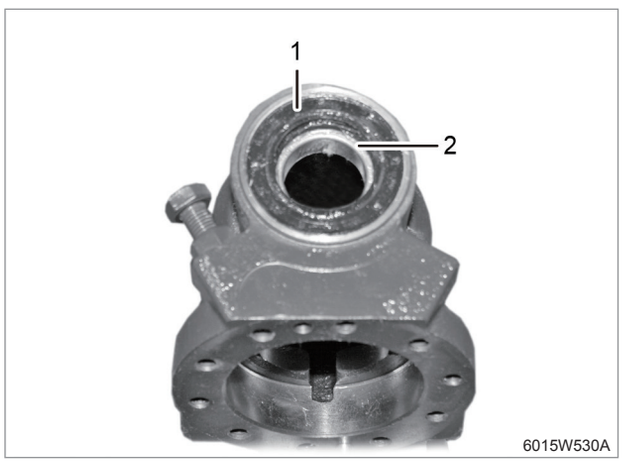




7. 전2축 상단의 스냅링(1)을 빼내고 전2축(2)을 분해한다.

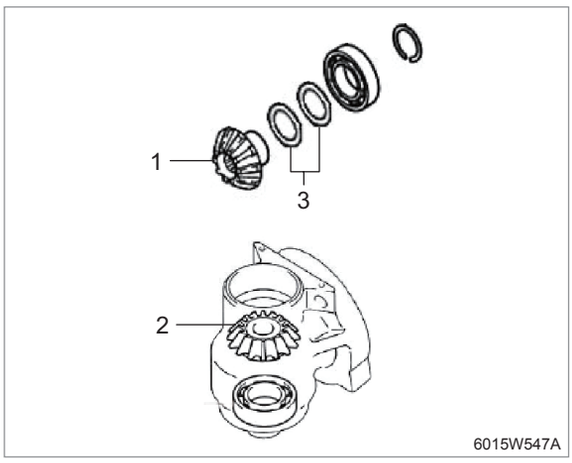


8. 기어 21T(1)에 조립된 볼베어링(2)을 분리하고 볼베어링을 케이스에서 빼낸 뒤 기어21T를 밖으로 탈거한다.

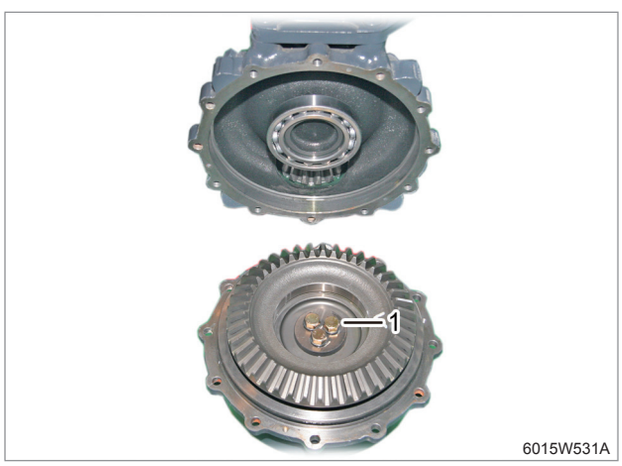


9. 프론트 기어케이스에서 오일시일(1)과 볼베어링(2)을 분해한다.

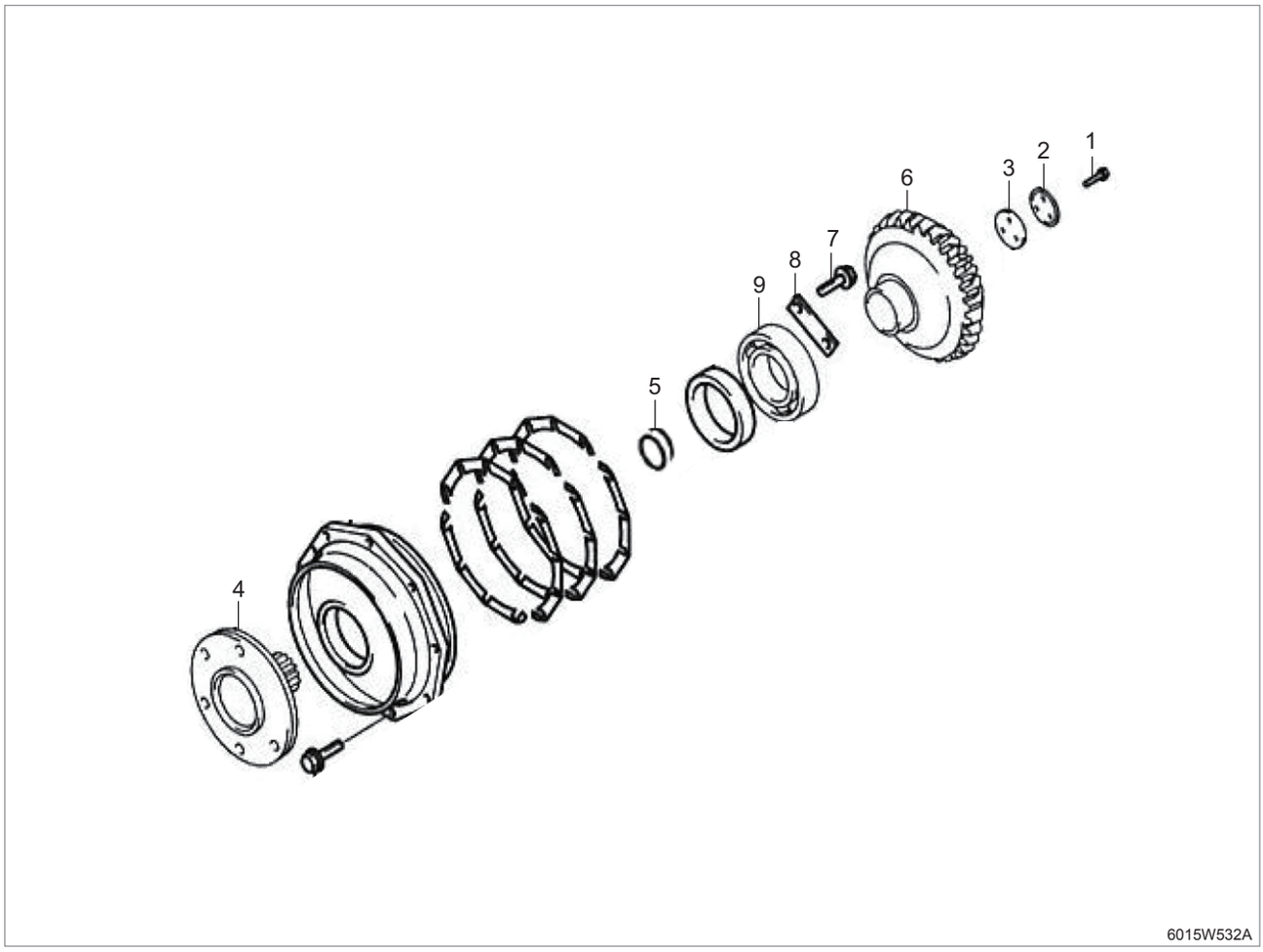
주 기



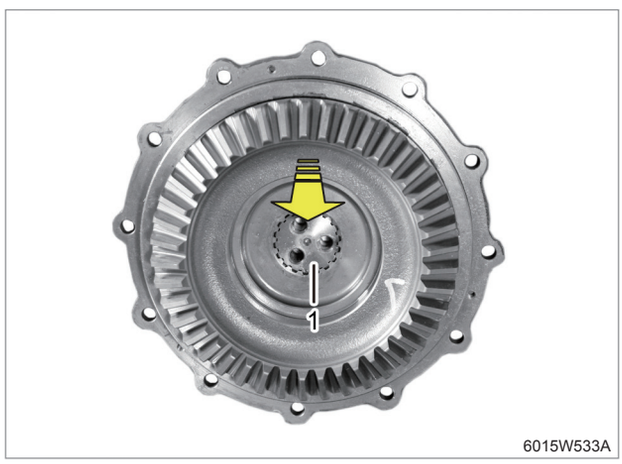
- **전1축 피니언(1)과 기어21T(2)와의 백래쉬는 0.15 ~ 0.3 mm (0.006 ~ 0.012 in.)가 되도록 0.2T, 0.3T 심(3)을 이용하여 조정할 것.**



10. 전륜베어링 커버 뭉치에서 고정볼트(1)를 풀고 로크와셔와 와셔를 탈거한다.



6015W532A



6015W533A

11. 전륜베어링 커버 하부에 목재받침을 양측면으로 고이고 프론트 스핀들(4)을 쳐서 프론트 스핀들을 분리시킨다.

12. 전륜베어링 커버를 뒤집어서 플로팅 시일(5)을 빼내고 파이널기어(6)를 쳐서 탈거한다.

13. 전륜베어링 커버를 다시 뒤집어서 베어링 잡이 고정볼트(7)를 풀고 베어링 잡이(8)를 탈거한 뒤 볼베어링(9)을 분리한다.

프론트 스핀들 조립

1. 프론트 스핀들에 시일칼라를 삽입한 뒤 플로팅 시일과 O-링을 조립한다.
2. 전륜베어링 커버의 프론트 스핀들 조립 구멍에 플로팅 시일을 끼우고 O-링을 조립한다.
3. 프론트 스핀들을 전륜베어링 커버에 삽입하고 누른 상태에서 볼베어링을 조립한 뒤 베어링 잡이를 끼우고 고정볼트를 조인다. 이때 고정볼트 나사산에는 록타이트를 도포한다.

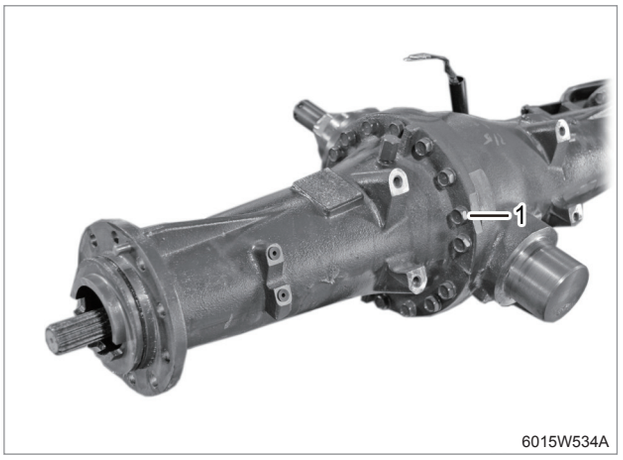
항목	토크값
고정볼트	51.9 N.m 5.3 kgf.m 38.2 lbf.ft

4. 파이널 기어를 프론트 스핀들에 삽입하고 와셔, 로크와셔, 고정볼트 순으로 조립한 뒤 규정토크로 조인다. 조인 후 로크와셔를 구부려 볼트 머리에 밀착시킨다.

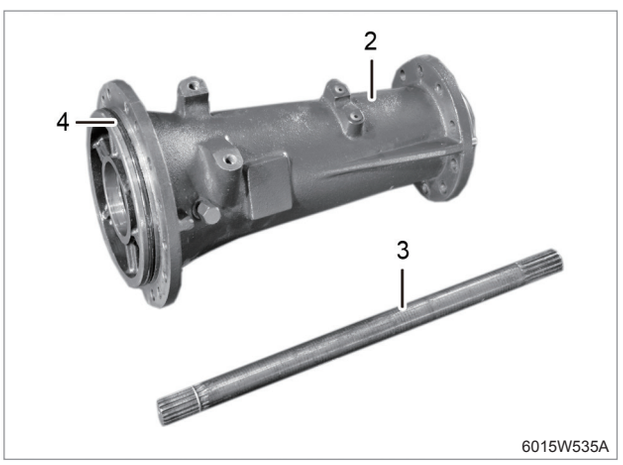
항목	토크값
고정볼트	784 N.m 80 kgf.m 576 lbf.ft

5. 전륜베어링 커버의 O-링에 그리스를 바른 후 프론트기어 하우징에 조립한다.

3.2.2 전륜 차동 장치부



6015W534A



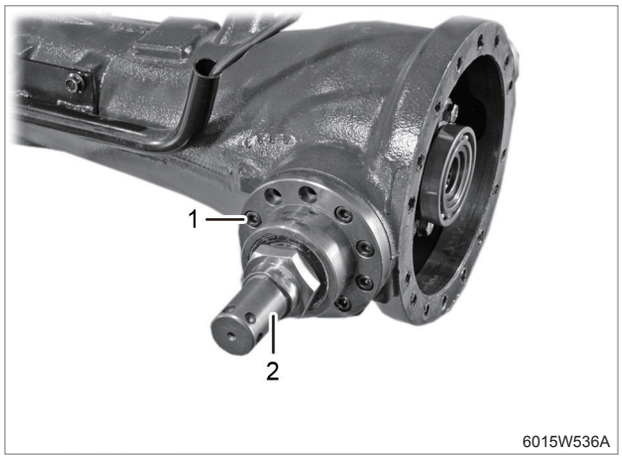
6015W535A

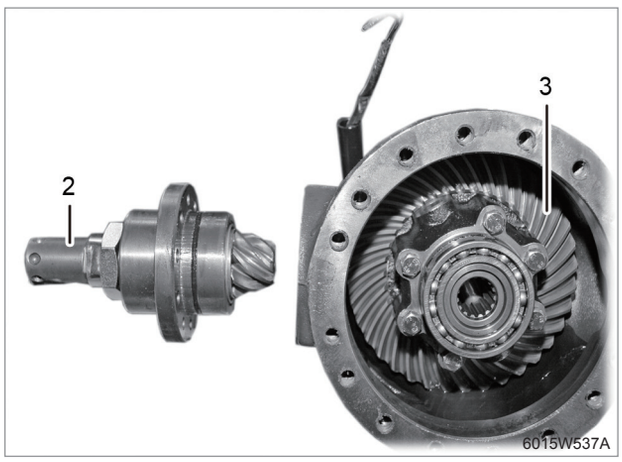
1. 전차축 케이스 고정볼트(1)를 풀고 전차축 케이스(2)와 전1축(3)을 함께 분해한다.

항목	토크값
고정볼트	88.2 N.m 9.0 kgf.m 64.8 lbf.ft

주 기

- **재조립시 전차축 케이스의 O-링(4)에 그리스를 도포할 것.**



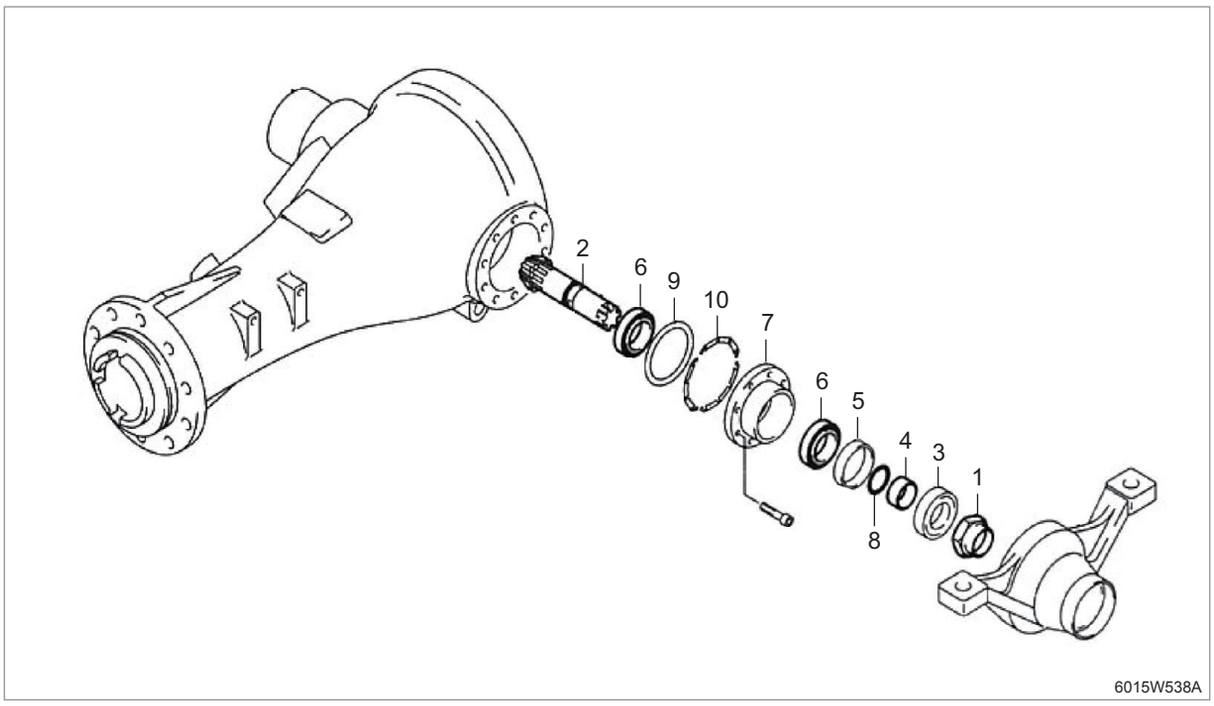


2. 전차축 케이스에서 베어링 리테이너 고정볼트(1)를 풀고 피니언축 뭉치(2)와 차동케이스 조합(3)을 분리한다.

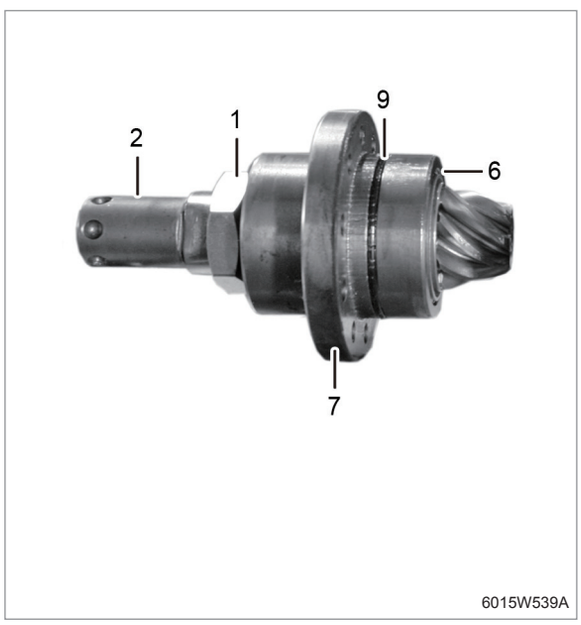
항목	토크값
고정볼트	29.4 N.m 3.0 kgf.m 21.6 lbf.ft

주 기
• **재조립시 베어링 리테이너 고정볼트 나사산에 록타이트를 바를 것.**

피니언축 조합 분해, 조립



6015W538A



6015W539A

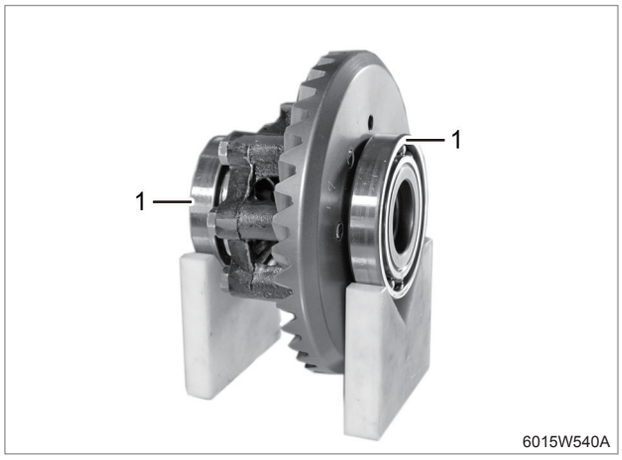
1. 분리된 피니언축 조합을 바이스에 물리고 육각 고정 너트(1)의 코킹부를 편 뒤 너트를 풀어 빼낸다.
2. 베어링 리테이너를 세워 각목에 거치시킨 뒤 피니언축(2) 끝단을 쳐서 피니언축을 뺀다.
3. 베어링 리테이너에서 오일시일(3), 시일칼라(4), 스페이서(5), 테이퍼 롤러베어링(6)을 차례로 탈거한다.
4. 조립은 분해의 역순으로 한다.
5. 베어링 리테이너(7)는 조립전 용제로 깨끗이 씻고 자연건조 시킨다.
6. 테이퍼 롤러 베어링은 베어링 콘부의 큰 직경부가 피니언축의 기어쪽으로 향하도록 조립하고 반대측은 서로 마주보는 형태로 지그나 프레스를 이용하여 압입한다.

   즉 피니언축 기어 → 테이퍼 롤러 베어링 → 베어링 케이스 → 베어링 케이스 → 테이퍼 롤러 베어링 순으로 조립된다.
7. 스페이서를 넣고 O-링(8)과 오일시일(3) 내부에 그리스를,외부에 본드를 도포한 뒤 삽입한다.
8. 베어링 리테이너 외부 O-링(9)에 그리스를 도포하여 조립한다.

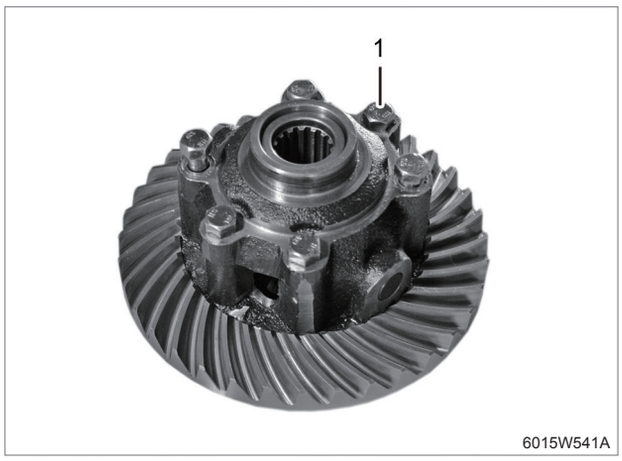
⚠ 주 의

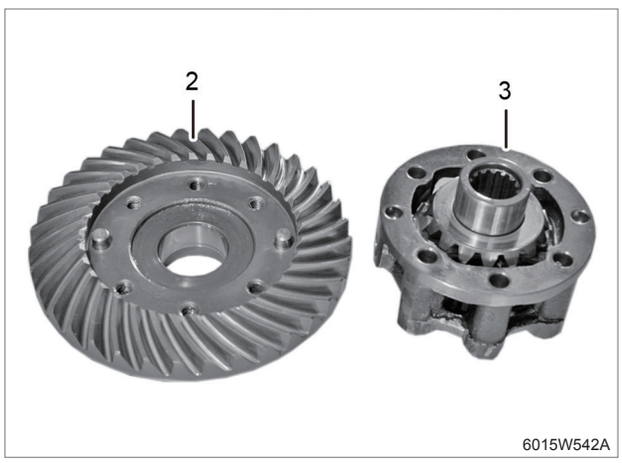
- **육각 고정너트를 너무 과도하게 조이면 테이퍼 롤러 베어링이 손상될 수 있으므로 주의할 것.**

9. 육각 고정너트를 스패너 렌치를 사용하여 조이거나 풀면서 토크가 0.5 kgf.m (4.9 N.m, 3.6 lbf.ft)가 되도록 맞춘다.
10. 피니언 축의 홈에 육각고정 너트를 코킹시켜 풀리지 않도록 한다.
11. 전차축 케이스에 피니언축이 조립된 베어링 리테이터 조합체를 삽입하고 피니언축 기어와 차동장치 링기어와의 백래쉬가 0.15 ~ 0.2 mm (0.006 ~ 0.078 in.)가 되도록 심(10)으로 조정한 뒤 규정 토크 값으로 고정볼트를 조인다.



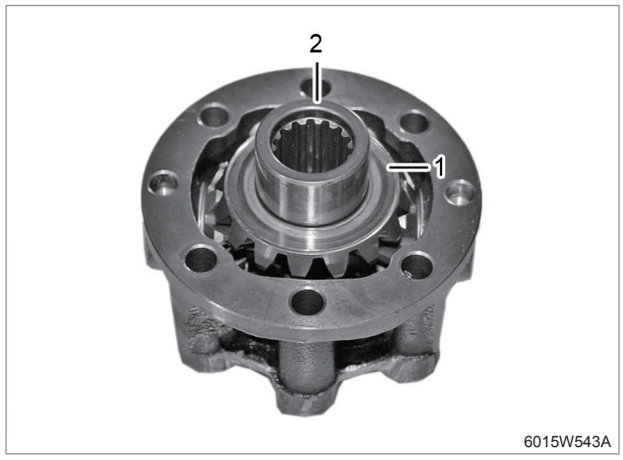
3. 차동케이스 조합에서 양측의 볼베어링(1)을 탈거한다.



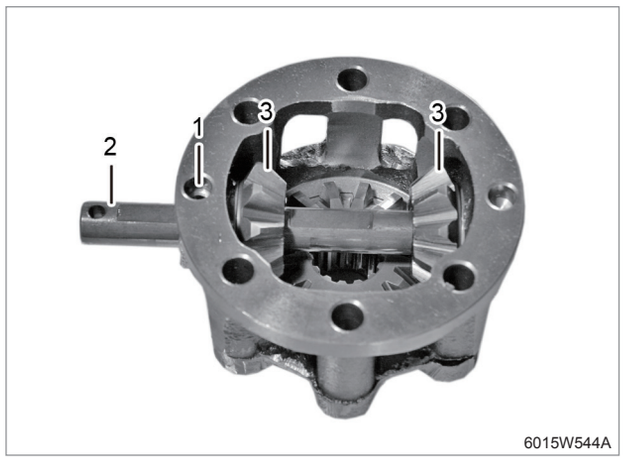


4. 차동케이스 조합에서 링기어 고정볼트(1)를 풀고 링기어(2)와 차동케이스(3)를 분리한다.

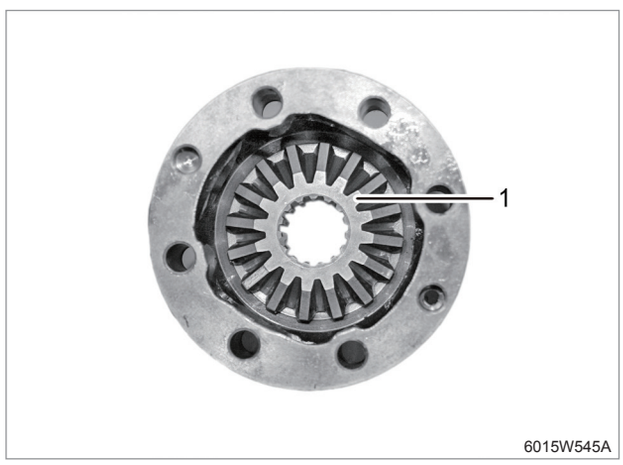
항목	토크값
고정볼트	78.4 N.m 8.0 kgf.m 57.6 lbf.ft



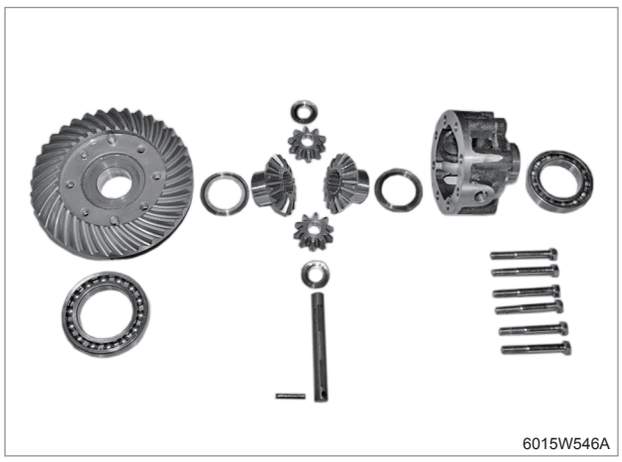
5. 차동케이스에서 라이너(1)와 사이드 기어(2)를 분리한다.



6. 차동케이스의 노크핀 구멍에서 스프링핀(1)을 빼내고 차동피니언축(2)과 피니언(3)을 함께 탈거한다.



7. 차동케이스에서 사이드기어(1)와 라이너를 탈거한다.



8. 조립은 분해의 역순으로 한다.

제6장 유압장치

목차

1. 유압회로도 6-3

2. 유압장치 계통도 6-5

3. 주요부품 사양 6-6

3.1 PST 밸브 6-6

3.2 유압펌프 6-6

3.3 TBS 밸브 6-7

3.4 히치 컨트롤 밸브 6-7

3.5 전방 SCV 밸브 6-7

3.6 후방 SCV 밸브 6-7

4. 구조 및 작동 6-8

4.1 스티어링 밸브 6-8

4.1.1 개요 6-8

4.1.2 내부구조 6-9

4.1.3 작동 도해 6-10

4.2 PST 실린더 6-12

4.3 유압펌프 6-13

4.4 PTO 밸브 6-14

4.5 전/후방 SCV 밸브 6-15

4.5.1 전방 SCV 밸브 6-15

4.5.2 후방 SCV 밸브 6-16

4.6 TBS밸브 6-16

4.7 TBS 실린더 조합 6-17

4.8 승강밸브(히치 컨트롤 밸브) 6-18

4.9 유압필터/라인필터조합 6-20

4.9.1 유압필터 6-20

4.9.2 라인필터 조합 6-20

4.10 브레이크 밸브 조합 6-21

4.11 PTO 브레이크 6-22

4.12 PTO 인터록 피스톤 6-23

4.13 PTO 레귤레이터(언로드 밸브) 6-24

4.14 드래프트 콘트롤 6-25

5. 분해, 정비 6-26

5.1 유압실린더 케이스조합 분해, 조립 6-26

5.2 PTO PS 펌프 분해 6-30

5.3 PTO 레귤레이터(DRV밸브) 분해 6-32

5.4 TBS 밸브 분해 6-33

5.5 승강밸브 분해 6-34

5.6 후방 SCV 밸브 분해 6-35

5.7 전방 SCV 밸브 분해 6-37

5.8 PTO 밸브 분해 6-39

5.9 스티어링 밸브 분해 6-40

5.10 브레이크 밸브 분해 6-42

5.11 유압펌프 분해 6-43

6. 주요부품 조립 구성도 6-44

6.1 P.S.T 실린더 6-44

6.2 스티어링 밸브 6-45

6.3 PST 파이프 6-46

6.4 PTO PS 펌프 6-47

6.5 PTO 레귤레이터 6-48

6.6 브레이크밸브 6-49

6.7 유압펌프 6-50

6.8 리모트밸브 6-51

6.9 피스톤조합 6-52

6.10 전자유압 6-53

6.11 안전밸브 6-54

6.12 드래프트컨트롤 6-55

6.13 유압배관 6-56

6.14 유압필터 6-57

6.15 TBS 실린더 6-58

6.16 TBS 조립 6-59

6.17 죠이스틱 조립 관계 6-60

7. 점검 및 시험 6-61

7.1 유압펌프(스티어링 밸브용) 6-61

7.1.1 유량시험 6-61

7.1.2 릴리프밸브 압력 시험 6-62

7.1.3 스티어링 실린더 누유시험 6-62

7.2 후방 SCV 밸브 6-63

7.2.1 유량시험 6-63

7.2.2 릴리프밸브 압력 시험 6-64

7.2.3 누유시험 6-64

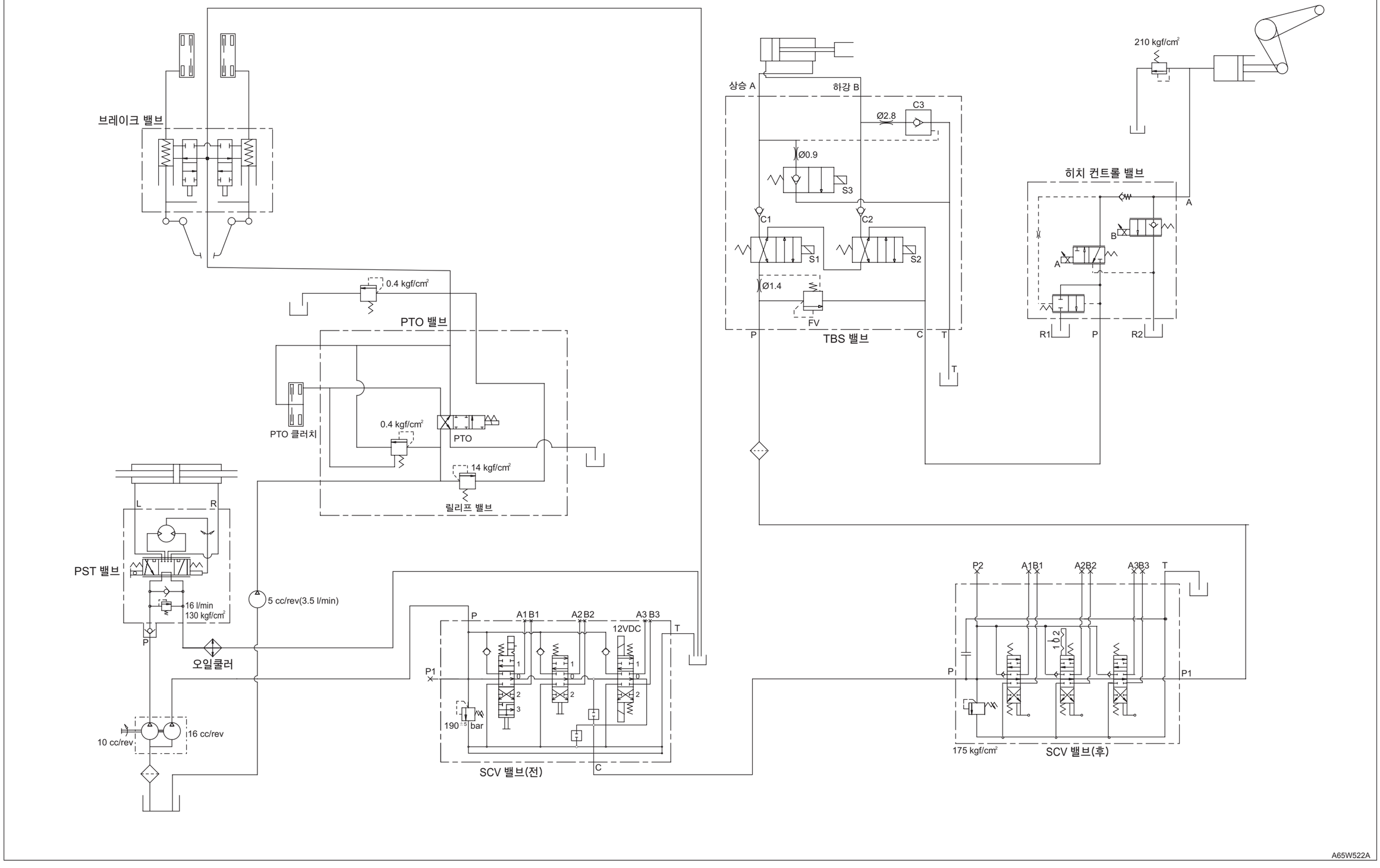
7.3 PTO PS 펌프(PTO 밸브) 6-64

7.3.1 유량시험 6-64

7.3.2 릴리프 밸브 압력시험 6-65

편집상 빈 페이지 입니다

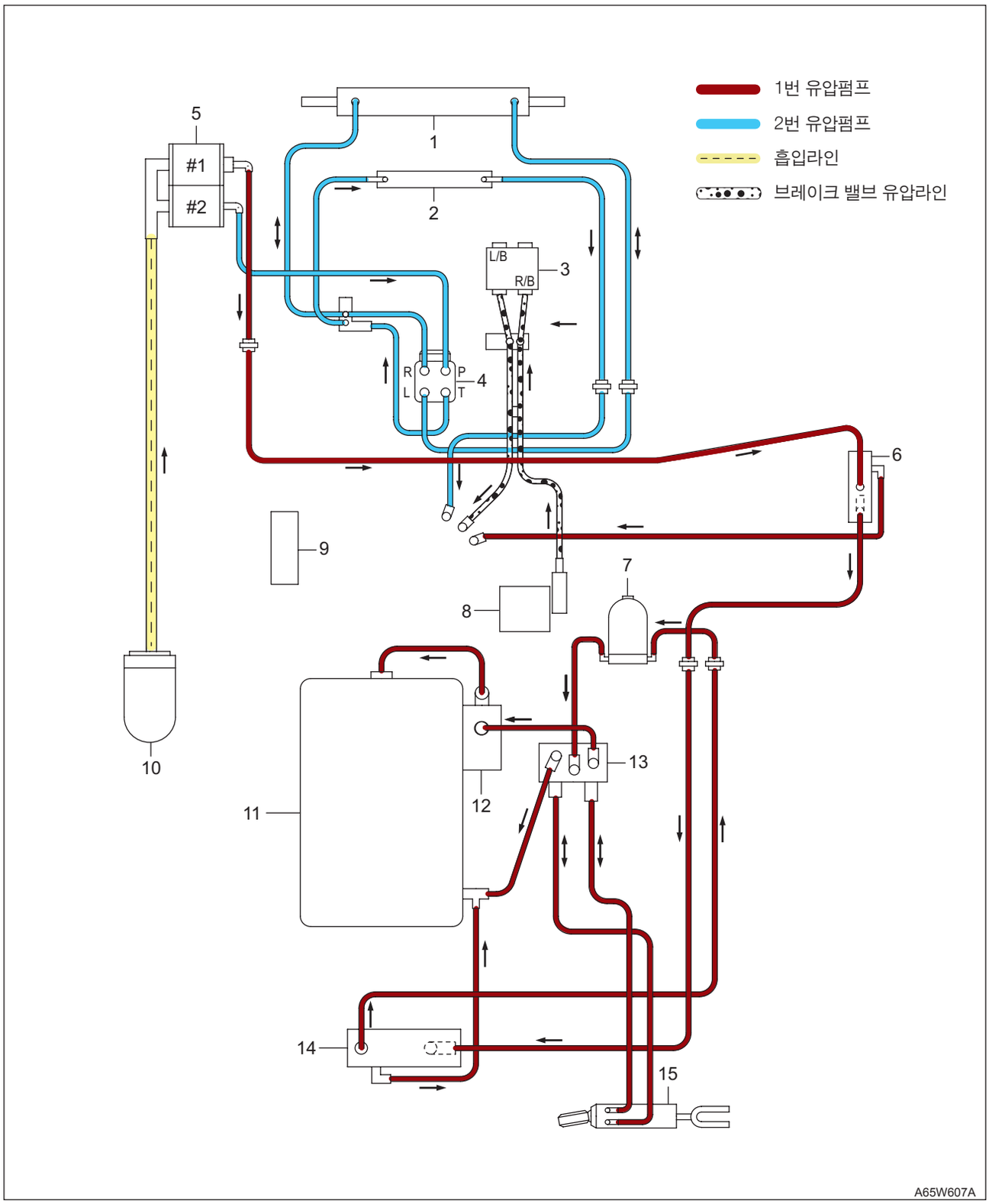
1. 유압회로도



A65W522A

현재 이 페이지 없습니다

2. 유압장치 계통도



(1) PST실린더조합
(2) 오일쿨러
(3) 브레이크밸브조합
(4) 스티어링 밸브
(5) 유압펌프(#1, #2)
(6) 전방SCV 밸브
(7) 라인필터조합
(8) DRV밸브조합(PTO레귤레이터)
(9) 밸브플레이트조합(PTO 밸브)
(10) 유압필터
(11) 유압실린더케이스조합
(12) 승강밸브
(13) TBS밸브
(14) 후방SCV 밸브
(15) TBS실린더

3. 주요부품 사양

3.1 PST 밸브

형식	오픈센터 논로드 리액션 형 인테그럴 릴리프 밸브	
릴리프밸브 설정 압력	12.8 ~ 13.5 MPa 130 ~ 137 kgf/cm^2 1,857 ~ 1,959 psi	at 8 ℓ/min
용량	96 cc/rev	
정격유량	16 ℓ/min	
시스템 최대압력	13.7 MPa 140 kgf/cm^2 1,988 psi	
최대배압	1.0 MPa 10 kgf/cm^2 145 psi	
최대온도	95 °C 203 °F	
스티어링 입력토크 (동력 공급시)	2.0 N.m 0.2 kgf.m 1.47 lbf.ft	참고치
비상시 최대 허용 입력토크	117.6 N.m 12 kgf.m 86.4 lbf.ft	
오일규격	ATF A형 혹은 동급	
권장 여과	공칭 10 μ	
중량	5.4 kg	

3.2 유압펌프

이론 토출량	펌프 #1	16.0 cc/rev
	펌프 #2	10.0 cc/rev
최고압력	펌프 #1	180 kgf/cm^2
	펌프 #2	180 kgf/cm^2
회전속도	500 ~ 2,600 rpm	
회전방향 (축 끝에서 봄)	반시계 방향	

3.3 TBS 밸브

정격유량	P 포트	35 ℓ/min
	솔레노이드 밸브	9 ~11 ℓ/min
	A, B 포트	3.5 ± 0.2 ℓ/min
정격압력	175 kgf/cm^2	
최대압력	210 kgf/cm^2	
사용온도	-20 ~ 100°C (-4 ~ 212°F)	

3.4 히치 컨트롤 밸브

최대용량	70 ℓ/min
최대압력	220 kgf/cm^2
솔레노이드 최대전류	3.35 A
누유량	최대 3 cc/min (125 bar 기준)

3.5 전방 SCV 밸브

릴리프 밸브 설정압력	190 ± 5 bar
정격압력	250 bar
정격유량	60 ℓ/min
최대배압	25 bar
사용온도	-40 ~ 60°C

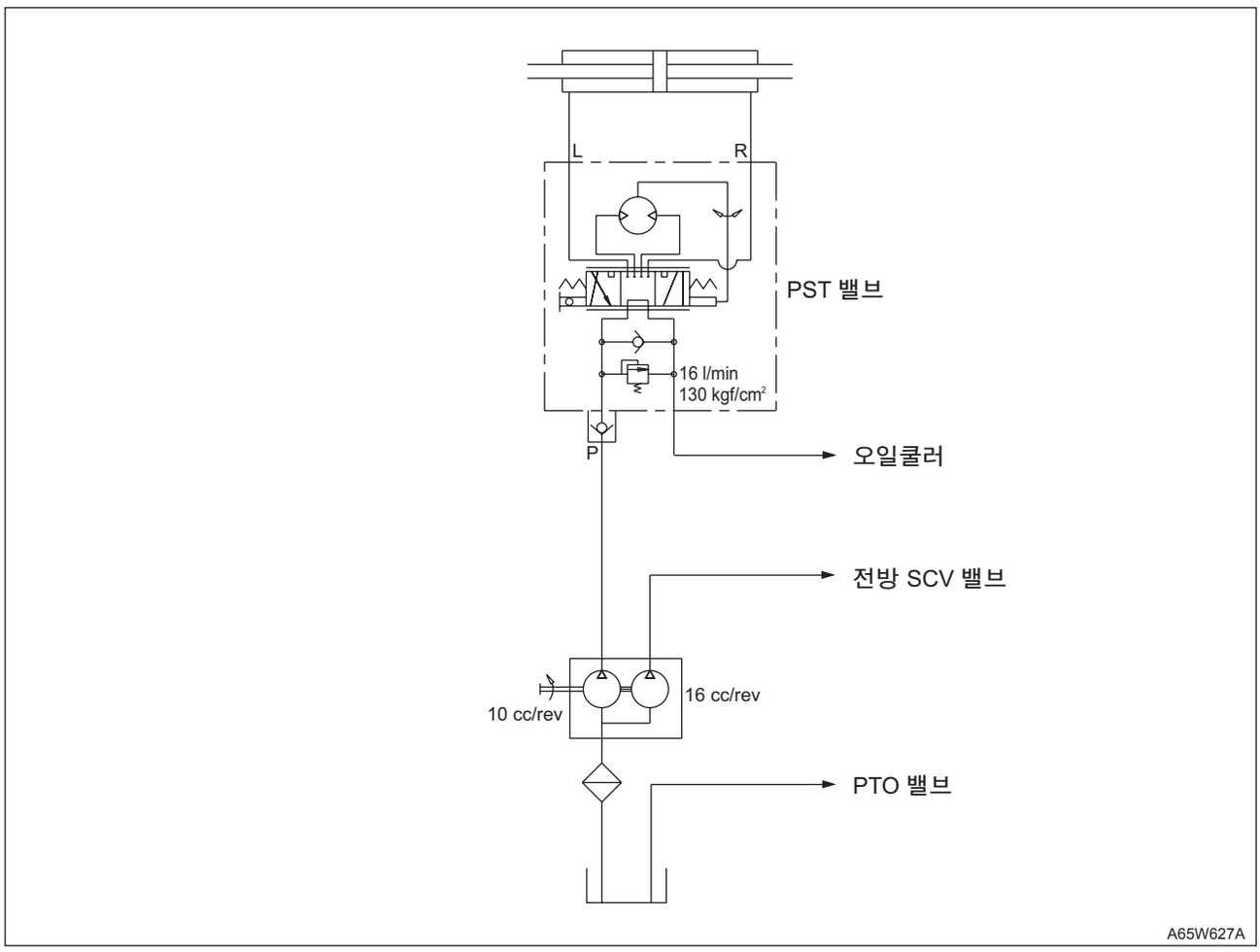
3.6 후방 SCV 밸브

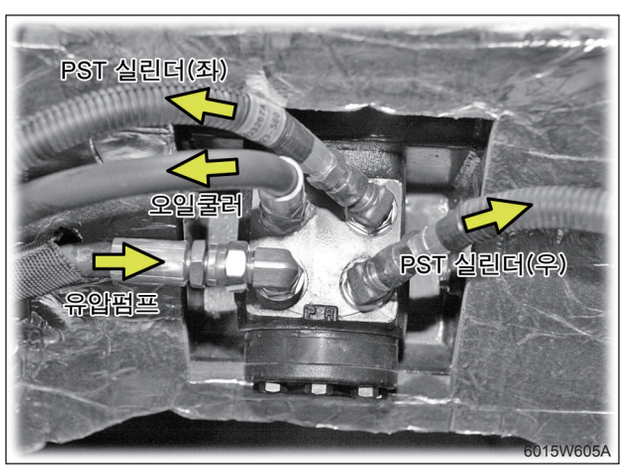
릴리프 밸브 설정압력	175 kgf/cm^2
최대용량	45 ℓ/min
최대압력	315 kgf/cm^2
최대배압	25 kgf/cm^2
누유량	10 cc/min (100 kgf/cm^2 압력기준)

4. 구조 및 작동

4.1 스티어링 밸브

4.1.1 개요





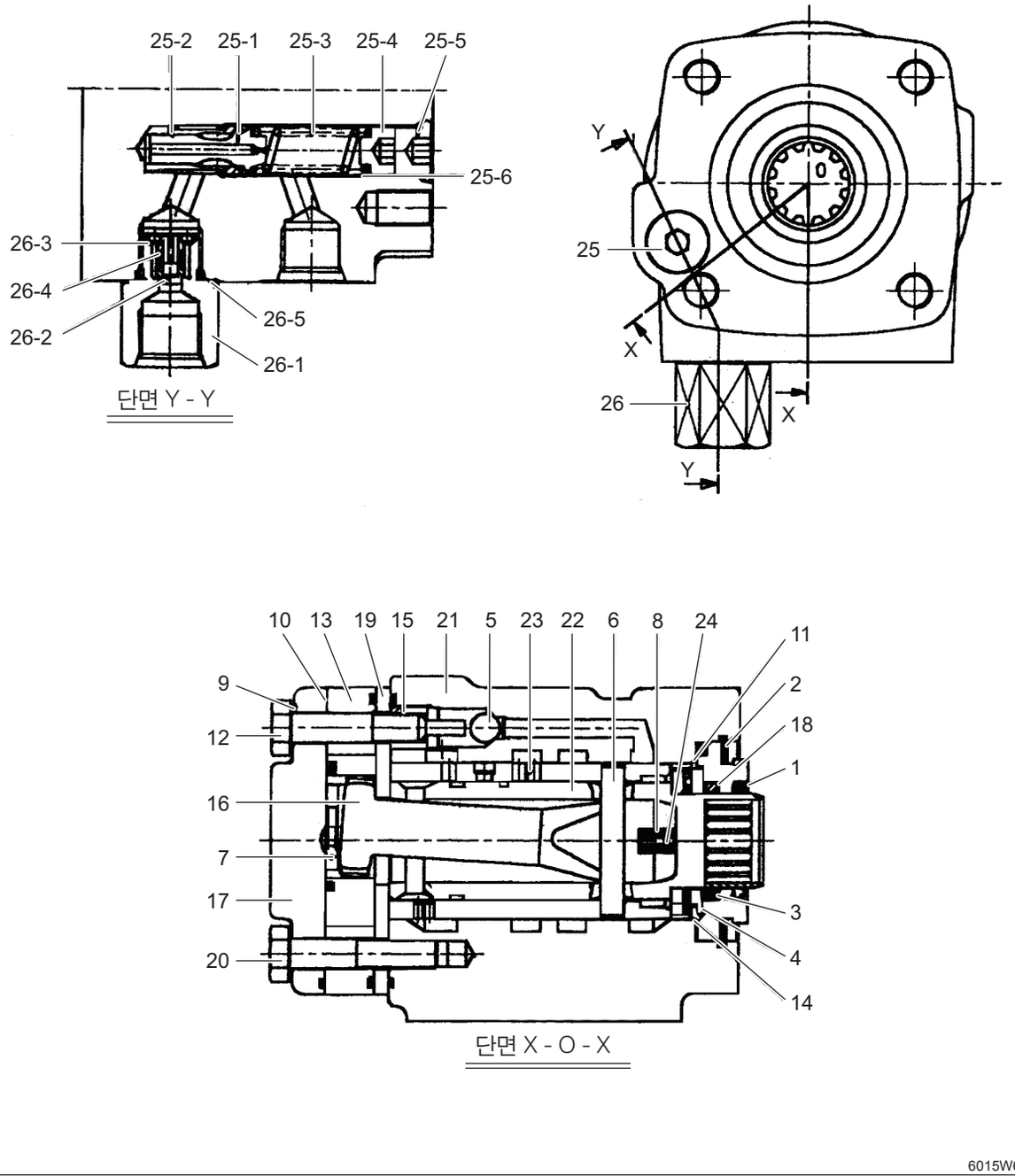
유압펌프(#2)에서 생성된 유압은 캐빈 중심의 스티어링휠 하부에 장착된 스티어링 밸브로 유입된다.

엔진 시동이 걸리고 스티어링 휠의 회전 방향에 따라 PST 실린더(좌) 혹은 (우)로 오일이 공급되어 PST 실린더를 수축, 팽창시키며 기대가 선회하게 된다.

PST 실린더에서 방출된 오일은 다시 스티어링 밸브를 거쳐 리턴 호스를 통해 오일쿨러로 들어가 탱크로 리턴되고 재차 펌프에 의해서 오일이 순환하게 된다.

이 스티어링 밸브의 조향방식은 스티어링휠을 돌린 상태에서는 스티어링휠이 계속해서 회전방향을 유지하고 자동 복귀 되지 않는 논로드 리액션형이다.

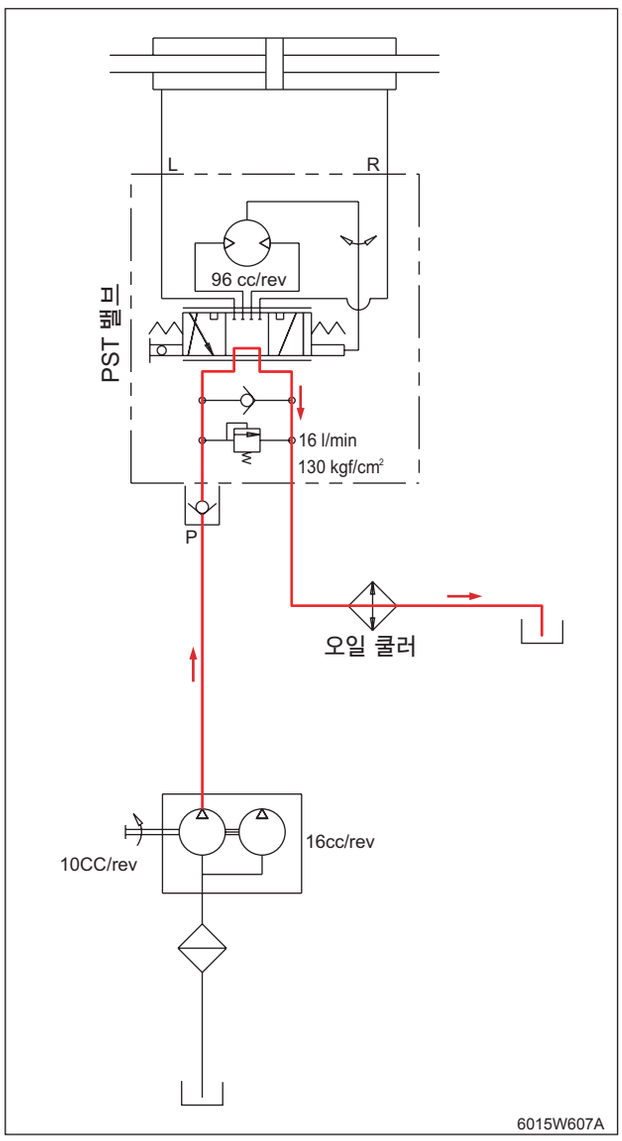
4.1.2 내부구조



(1) 더스트시일
(2) 리테이닝링
(3) 캡시일
(4) 스러스트베어링
(5) 강구
(6) 핀
(7) 스페이서
(8) 센터링링
(9) 와셔
(10) O-링
(11) O-링
(12) 볼트
(13) 지로터
(14) 베어링레이스
(15) 구멍나사
(16) 구동축
(17) 엔드캡
(18) 그랜드부싱
(19) 판
(20) 볼트
(21) 하우징
(22) 스풀
(23) 슬리브
(24) 판스프링
(25) 릴리프밸브
(25-1) 스풀
(25-2) 부싱
(25-3) 스프링
(25-4) 조절나사
(25-5) 플러그
(25-6) O-링
(26) P포트체크밸브
(26-1) 플러그
(26-2) 포펫
(26-3) 스프링시트
(26-4) 스프링
(26-5) O-링

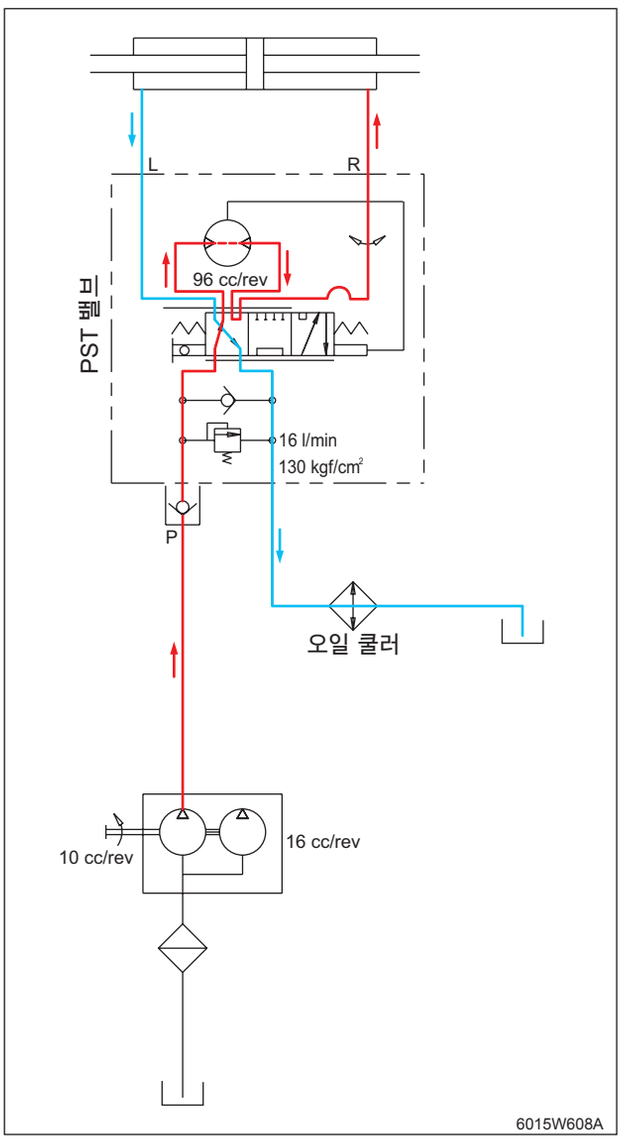
4.1.3 작동 도해

중립



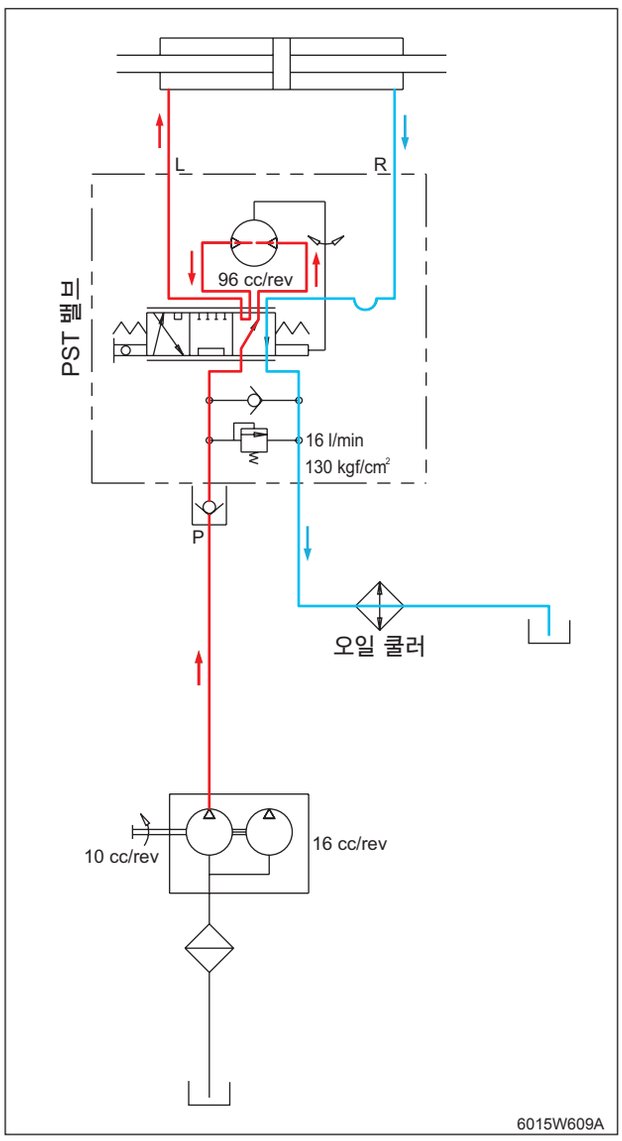
유압펌프에서 스티어링 밸브로 유입된 유압은 오일쿨러를 거쳐 탱크로 리턴된다.

좌회전(우측포트 유입)



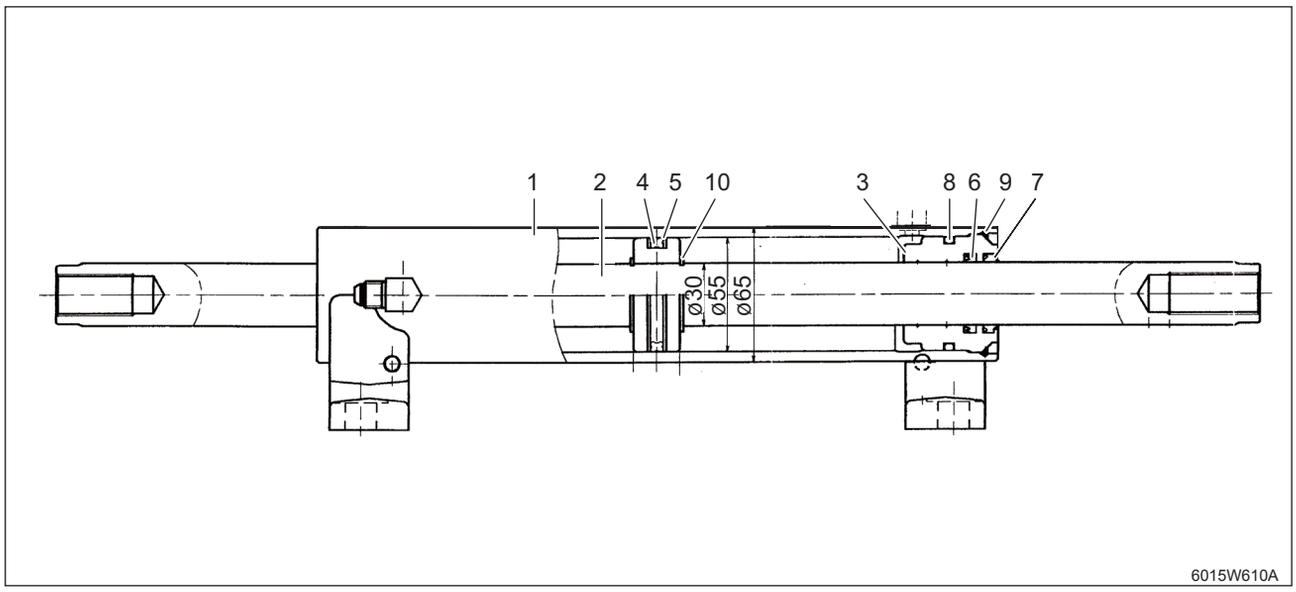
스티어링 휠을 좌측으로 돌리면 유압펌프에서 나온 오일이 스티어링 밸브를 통해 PST실린더의 우측으로 유입되고 실린더의 로드가 좌측으로 이동되면서 반대측 좌측 포트에서 오일이 방출되어 탱크로 리턴된다.

우회전(좌측포트 유입)



스티어링 휠을 유측으로 돌리면 펌프에서 나온 유압은 좌회전과 반대로 PST 실린더 좌측으로 공급되고, 우측포트를 통하여 오일이 방출되며 탱크로 리턴된다.

4.2 PST 실린더

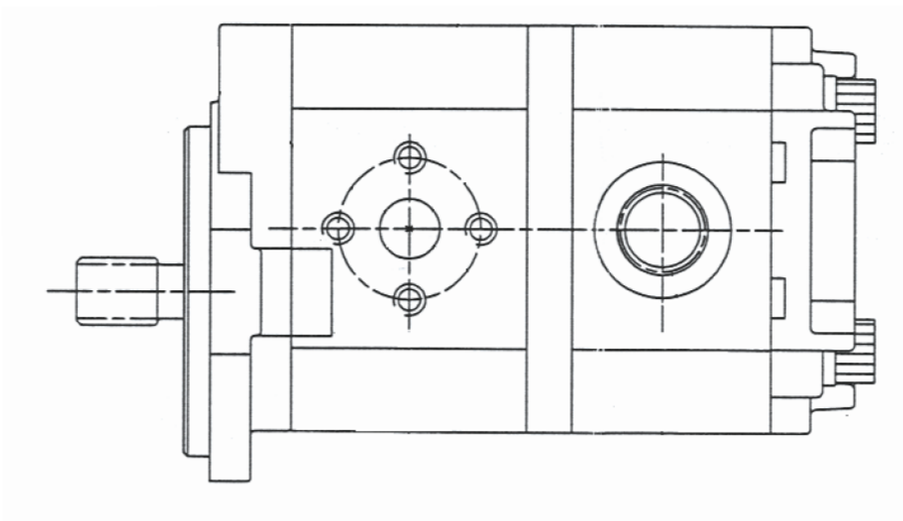


(1) 실린더튜브조합
(2) 피스톤로드조합
(3) 실린더헤드
(4) 피스톤패킹
(5) 백업링
(6) 유패킹
(7) 더스트시일
(8) O-링
(9) 멈춤링
(10) C형멈춤링

PST 실린더는 양로드 복동형으로 별도의 타이로드 구조없이 PST 실린더의 양로드 작동으로 조향이 이루어진다.

항목	제원
형식	양로드 복동 피스톤 형
로드 내경 (mm)	Ø30
실린더 내경 (mm)	Ø55
실린더 외경 (mm)	Ø65
스트로트 (mm)	210 이상
중량	8.6 kg
릴리프 세팅 압력	110 kgf/cm^2

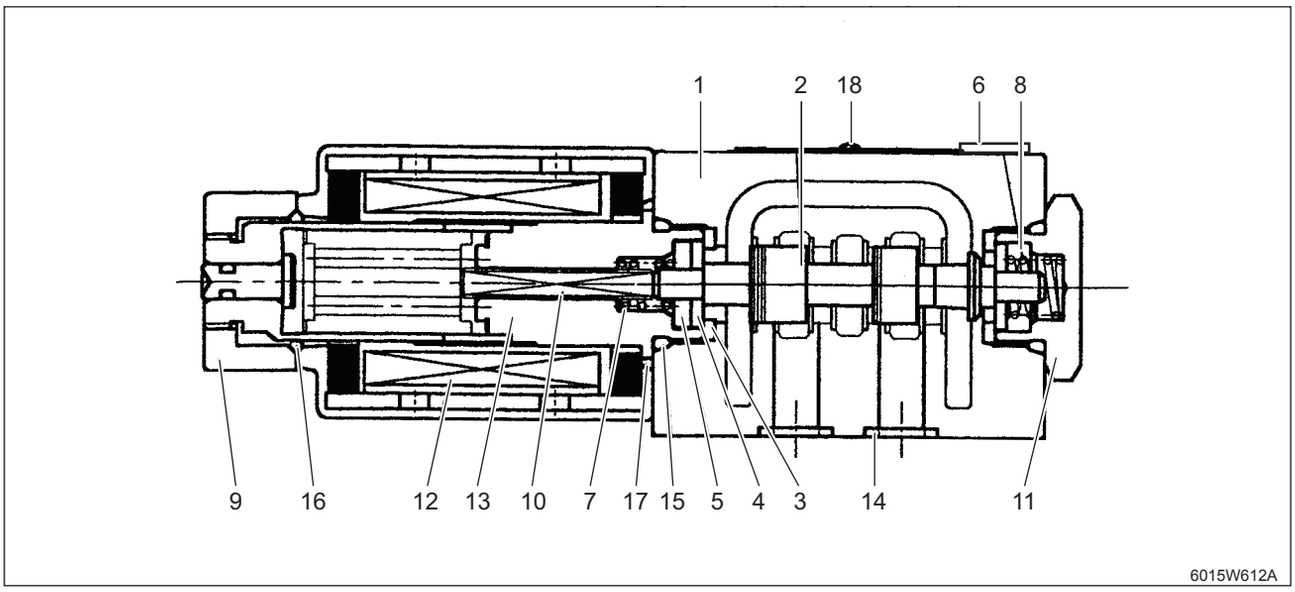
4.3 유압펌프



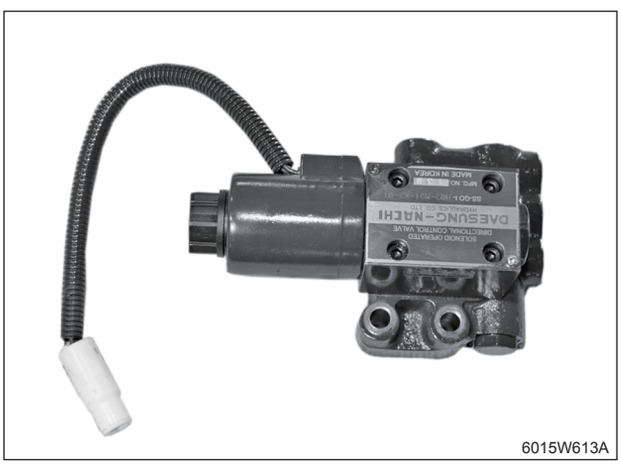
유압펌프는 2개의 펌프가 일렬로 결합된 텐덤식 기어펌프이다. 엔진과 연결된 구동축의 회전으로 맞물린 기어에 의해 유량이 펌프 내부로 유입되고 방출 포트를 통해 압축된 유량이 밸브로 전달된다.

항목	사양
오일	TF 500
오일온도 범위	-20°C ~ +90°C
릴리프 세팅 압력	160 ± 5 kgf/cm^2
최대사용 rpm	2,600
최저사용 rpm	900 ~ 1,000
흡입측 압력	-0.2 ~ 1.0 kgf/cm^2
흡입 필터	100 Mesh

4.4 PTO 밸브

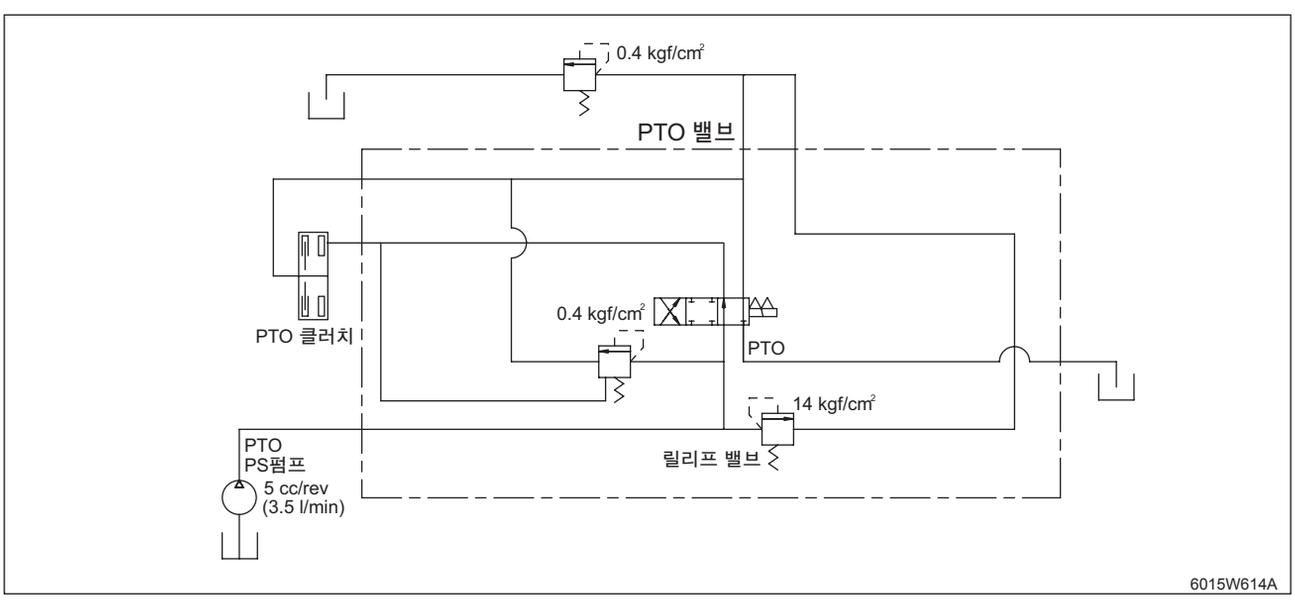


(1) 몸통
(2) 스풀
(3) 리테이너A
(4) 리테이너B
(5) 리테이너C
(6) 스페이서
(7) 스프링C
(8) 스프링A
(9) 너트
(10) 로드
(11) 플러그
(12) DC 솔레노이드 가이드
(13) 솔레노이드코일
(14) O-링
(15) O-링
(16) O-링
(17) O-링
(18) 명판



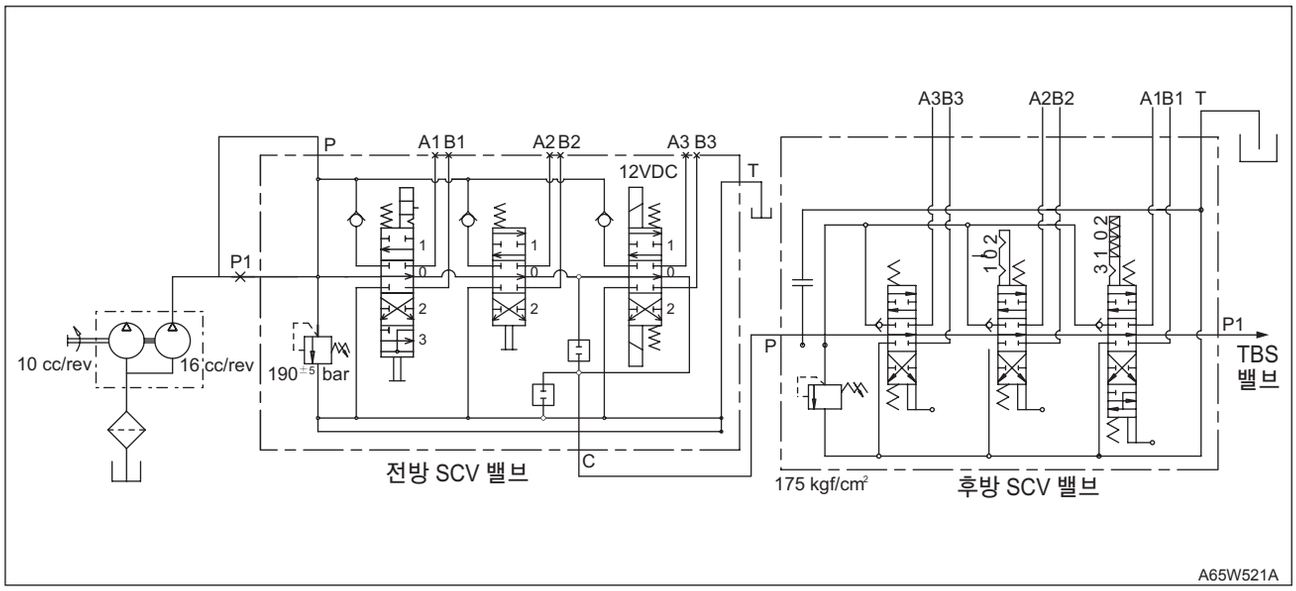
PTO 스위치가 ON 위치가 되면 전기신호가 PTO 밸브의 솔레노이드로 전달되고 솔레노이드 내부의 로드가 움직여 밸브 스풀을 이동 시킨다. 따라서 PTO PS 펌프에 의해 공급된 유량이 밸브내부의 스풀을 통과하여 PTO 클러치에 유입되고 PTO 클러치 피스톤을 밀어 PTO 클러치를 회전시킨다.

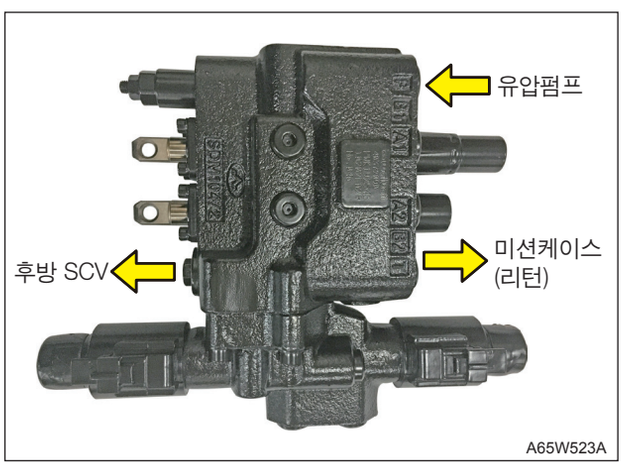
항목	제원
최고 사용압력	250 kgf/cm^2
최대 유량	40 ℓ/min
허용 배압	160 kgf/cm^2 이하
사용유온 범위	-20°C ~ 90°C



4.5 전/후방 SCV 밸브

4.5.1 전방 SCV 밸브





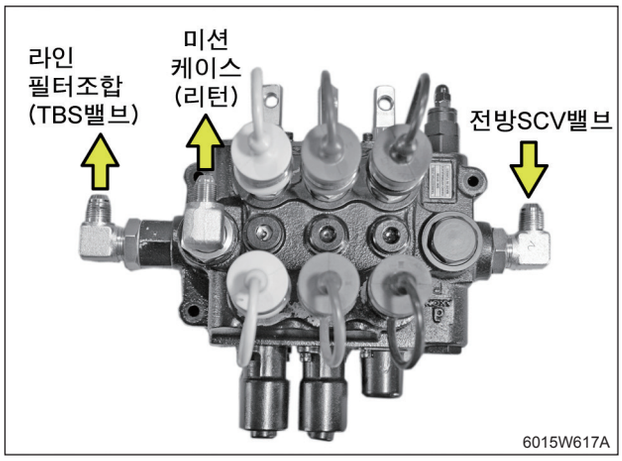
항목	제원
정격유량	60 ℓ/min
정격압력	250 bar
최대배압	25 bar
사용온도	-40 ~ 60°C
릴리프 설정 압력	190 ± 5 bar

그림과 같이 유압펌프로 부터 유압이 입력되면 전방 SCV 밸브를 작동시킬 수 있다.

이 밸브에는 로더 작업기의 버켓용과 붐용 그리고 집게용의 3개 스풀이 장착되어 있으며 190 ± 5 bar의 압력으로 설정된 릴리프 밸브가 있어 회로를 보호한다.

전방 SCV 밸브를 사용하지 않을 때는 펌프에서 공급된 오일은 그대로 후방 SCV 밸브로 이동한다.

4.5.2 후방 SCV 밸브



전방 SCV 밸브에서 나온 유압은 다음으로 후방 SCV 밸브에 공급된다.

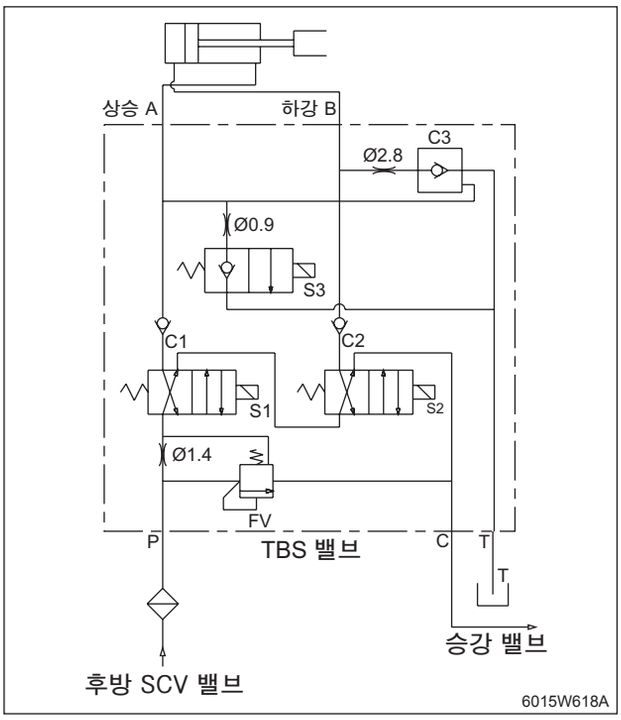
그림에서와 같이 SCV 밸브가 3개 장착되어 있어 다양한 외부 작업기를 사용할 수 있다.

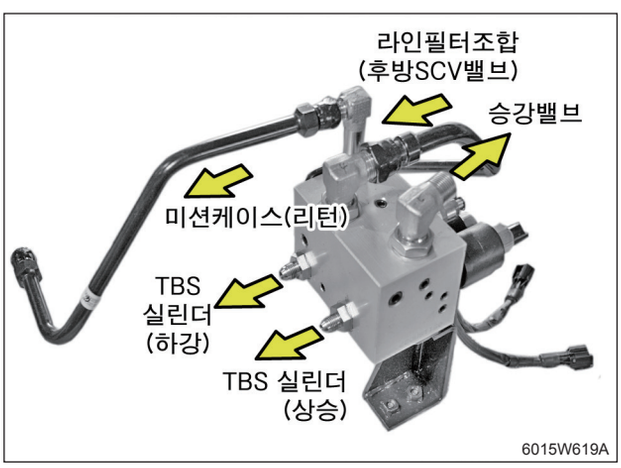
후방 SCV 밸브는 1개의 일반 밸브와 2개의 디텐트 밸브로 구성되어 있다.

따라서 유압모터와 같이 연속으로 유압이 공급되어야 하는 작업기용에 적합한 디텐트 밸브가 있으므로 SCV 밸브 레버를 고정한 상태로 사용할 수 있다.

항목	제원
공칭 유량	80 ℓ/min
최대 유량	90 ℓ/min
릴리프 밸브 설정압력	175 kgf/cm^2
최대 배압	25 kgf/cm^2

4.6 TBS밸브



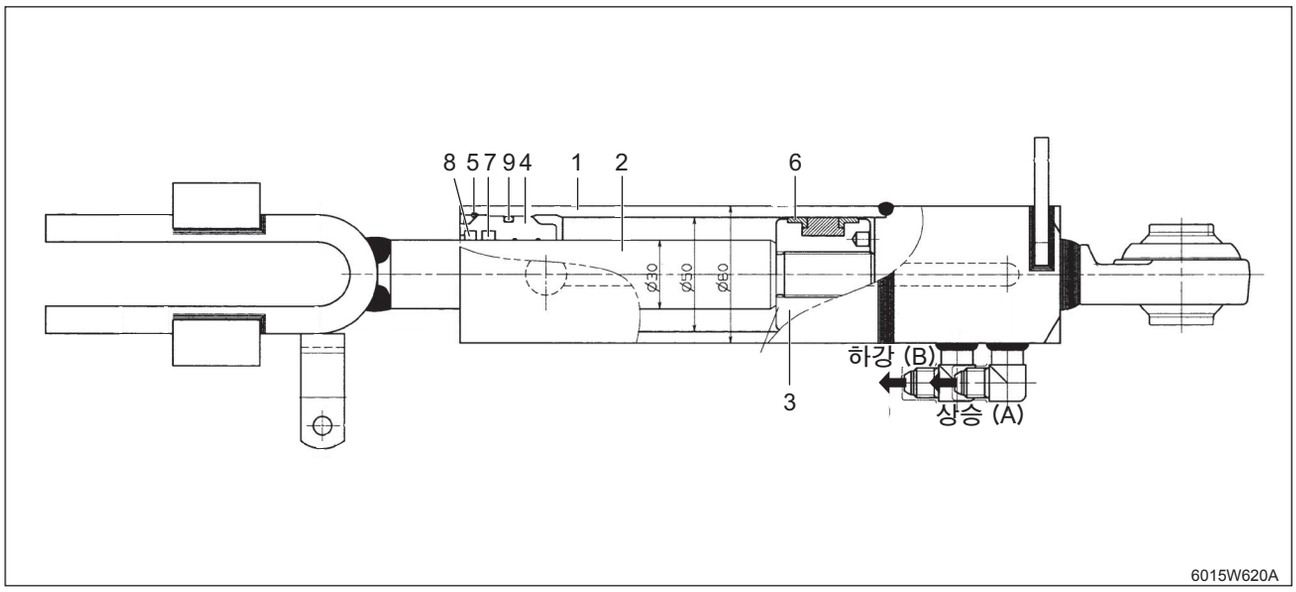


TBS밸브는 작업기의 수평을 제어하는 밸브로서 차체 경사센서의 신호에 따라 TBS밸브의 솔레노이드밸브 스풀의 이동으로 유량이 A 혹은 B포트를 통해 3점히치에 장착된 TBS실린더로 유입된다.

따라서 작업기의 기울기에 따라 TBS실린더가 자동으로 수축 혹은 팽창되면서 작업기의 수평을 유지할 수 있게 된다.

항목		제원
오일		국제 TF500 혹은 기어오일 SAE #80
사용 온도		-20°C ~ 100°C
입력 유량	P 포트	35 ℓ/min
	솔레노이드 밸브	9.0 ~ 11.0 ℓ/min
	A, B 포트	3.5 ± 0.2 ℓ/min
정격 압력		175 kgf/cm^2 이하
최대 압력		210 kgf/cm^2 이하

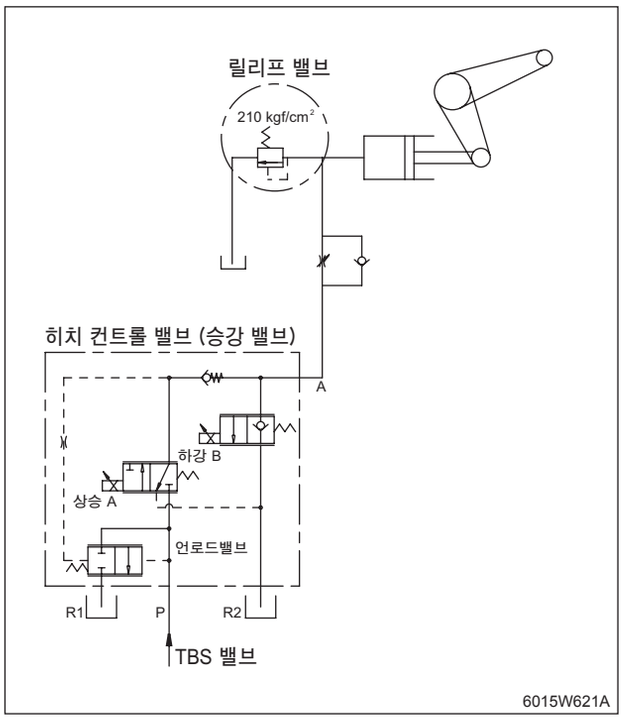
4.7 TBS 실린더 조합

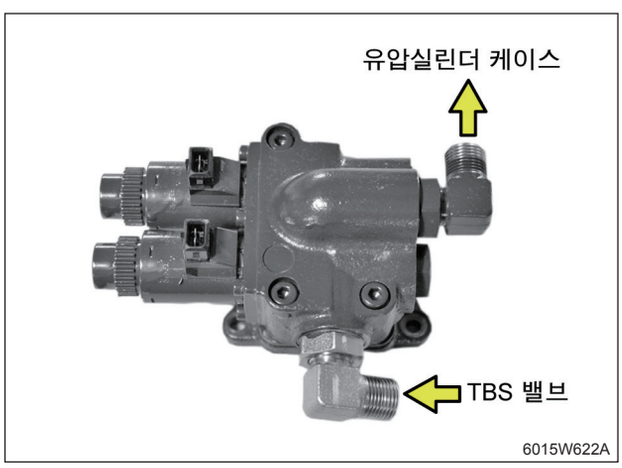


(1) 실린더조합
(2) 로드조합
(3) 피스톤
(4) 실린더슬리브
(5) 멈춤링
(6) 시일
(7) 유패킹
(8) 더스트시일
(9) O-링
(10) 고무마개

항목	제원
형식	복동 피스톤 형
로드 내경 (mm)	Ø30
실린더 내경 (mm)	Ø50
실린더 외경 (mm)	Ø60
스트로크 (mm)	96
사용압력	170 kgf/cm^2
오일	TF 500
작동유 온도	-20°C ~ 100°C

4.8 승강밸브(히치 컨트롤 밸브)





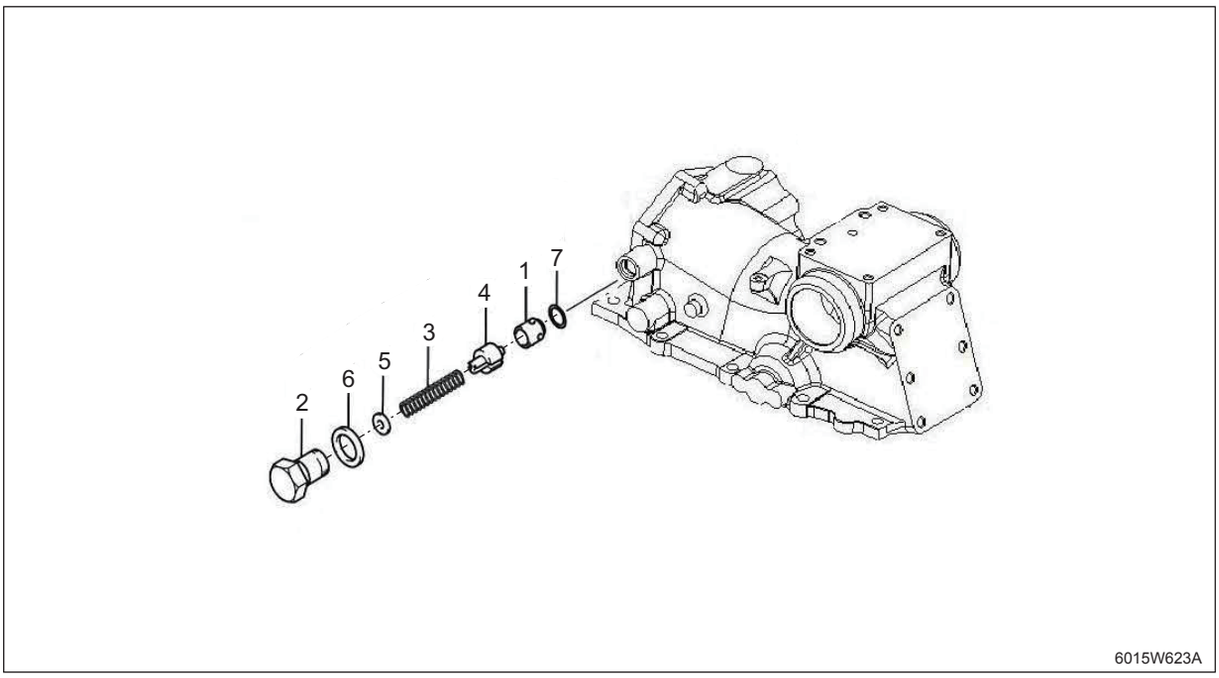
우측레버 커버의 컨트롤레버의 작동에 따라 3점링크가 상승 혹은 하강하게 된다. 컨트롤레버를 상승 위치에 두면 TBS 밸브에서 유입된 오일이 상승 솔레노이드(A) 스풀의 이동으로 유로가 개방됨에 따라 체크밸브를 통과해서 유압실린더 케이스로 들어가 내부의 피스톤을 밀게 되고 따라서 3점히치의 리프트암이 상승하게 된다.

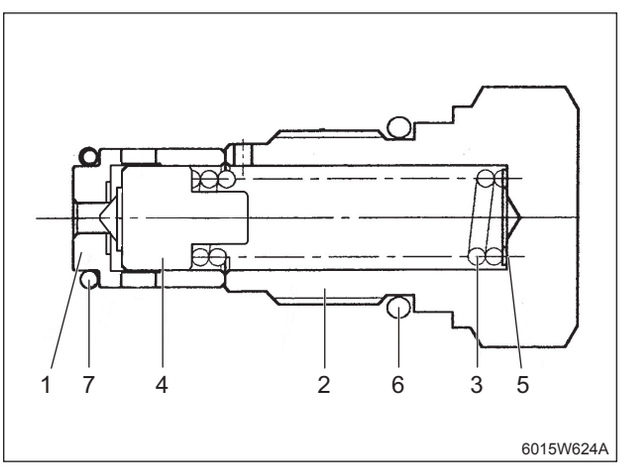
또한 원하는 위치에서 컨트롤레버가 고정되어 리프트암이 정지 상태가 되면 TBS밸브를 통해서 유입되는 오일은 상승솔레노이드 스풀이 복귀하여 닫혀 있는 상태이므로 더 이상 진행하지 못하고 언로드 밸브의 R1 포트를 통해서 트랜스미션으로 리턴되고, 유압실린더의 내부 오일은 체크밸브에 막혀 그 상태를 유지하게 된다.

반대로 컨트롤레버를 내리게 되면 TBS밸브를 통해 유입되는 오일은 언로드 밸브의 R1포트를 통해 리턴되고 하강솔레노이드(B)의 스풀이 열림에 따라 유압실린더 내의 오일은 피스톤에 의해 밀리며 오리피스를 통과하고 하강솔레노이드 밸브를 거쳐 R2포트를 통해 트랜스미션으로 리턴된다. 중간의 오리피스를 통해 오일이 서서히 빠짐으로 인해 3점히치의 급격한 하강으로 인한 손상을 막을 수 있다.

항목		제원
밸브 형식		비례 제어식
작동		비례 솔레노이드
작동 오일		국제 TF500
작동유 온도		-30°C ~ 100°C
최대 허용압력	P 포트	224 kgf/cm² (200 bar)
	A 포트	
	R1 포트	실린더 내부 최소압력 이하 [최대 5 kgf/cm² (5 bar)]
	R2 포트	최대 5 kgf/cm² (5 bar)
공칭 유량	중립	45 ℓ/min
	상승	-
	하강	7 ℓ/min

릴리프밸브





(1) 안전밸브시트
(2) 릴리프밸브 플러그
(3) 릴리프밸브 스프링
(4) 포핏
(5) 시임
(6) O-링
(7) O-링

히치컨트롤밸브(승강밸브)의 상승 솔레노이드 밸브를 통해 유입되는 유량이 유압실린더 피스톤으로 유입될 때 리프트암에 과중한 부하가 발생할 경우 회로 내부압력은 계속 높아진다.

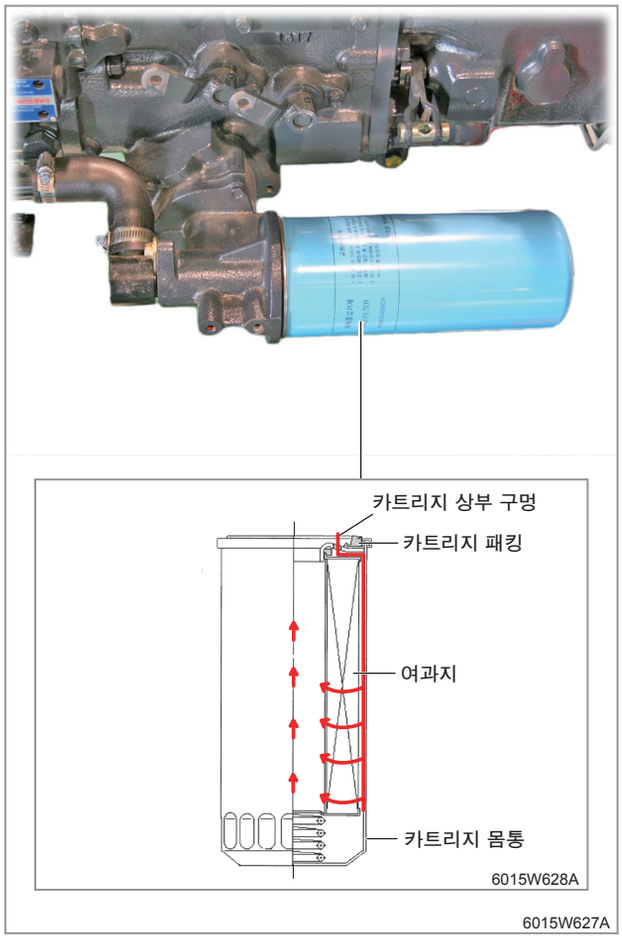
따라서 일정압력 이상이 되면 안전밸브(릴리프밸브)가 열려 오일을 드레인 시킴으로 내부 회로를 보호한다.

위의 그림에서 IN측 오일압력이 안전밸브 설정압력을 초과하게 되면 IN측 입구의 표핏(4)이 안쪽으로 밀리며 스프링을 누른다. 따라서 OUT측 구멍이 개방되고 고압의 유량이 OUT포트로 드레인 되면서 회로내 압력이 낮아진다. 이렇게 하여 다시 설정압력 이하로 압력이 낮아지면 스프링(3)에 의해 포핏은 원 위치로 복귀되고 정상적인 회로가 형성된다.

릴리프 설정압력	210 ± 10 kgf/cm^2

4.9 유압필터/라인필터조합

4.9.1 유압필터

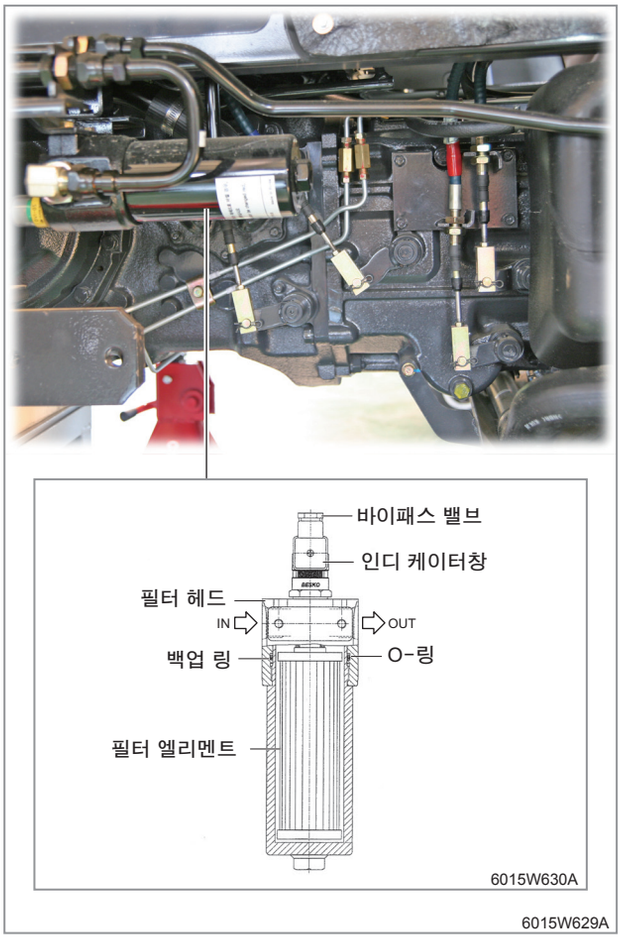


유압오일을 카트리지 상부 구멍을 통해 바깥쪽에서 여과지를 통과한 후 가운데 구멍을 통해 내부로 진행한다.

여과지 제원	
여과면적	6,165 cm^2
산수	62
접음너비	226 × 22 × 62 산
파열강도	4.5 bar
최대 세공도	110 ± 8 μ
최소 세공도	92 ± 8 μ

주 기
• 유압필터교환: 최초50시간 이후 매 200시간 사용 후

4.9.2 라인필터 조합



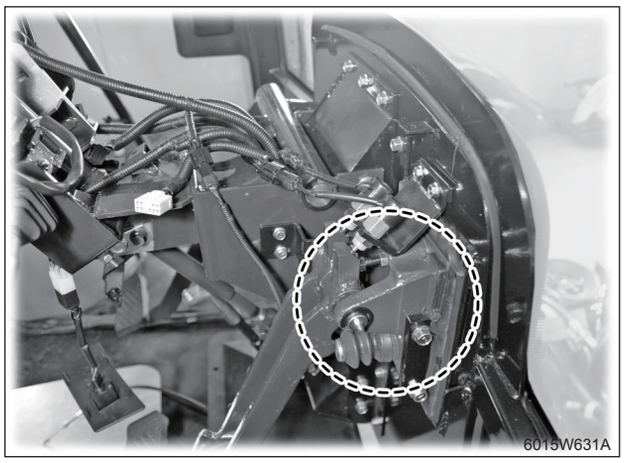
라인필터 조합은 후방 SCV 밸브와 TBS 밸브 사이에 장착되어 있다. 필터엘리멘트에 이물질이 쌓여 내부 오일 압력이 올라가면 인디케이터 창에 표시가 나타나고 내부 압력이 7 kgf/cm2 이상이 되면 바이패스 밸브가 열려 필터를 거치지 않고 바로 TBS 밸브로 유입된다.

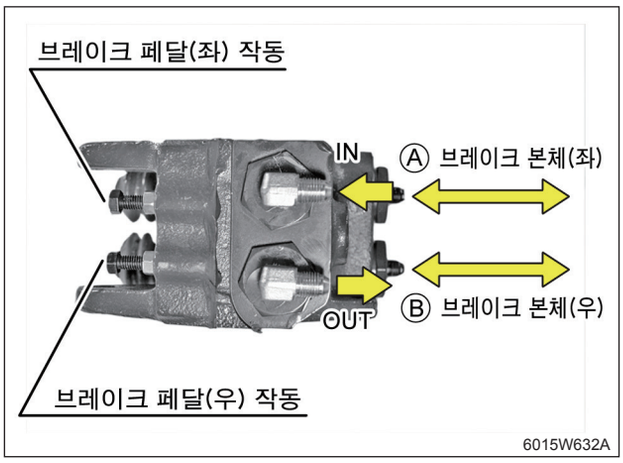
따라서 인디케이터 창에 이상이 발견되면 즉시 라인필터 조합의 몸통을 분해하고 필터 엘리멘트를 교체한다.

필터 제원	
최대 유량	120 ℓ/min
최대 압력	280 kgf/cm^2
작동 유온	-10°C ~ 100°C
필터 엘리멘트	25 μ
바이패스밸브 설정압력	7 kgf/cm^2 ± 10 %
인디케이터 작동압력	5 kgf/cm^2 ± 10 %

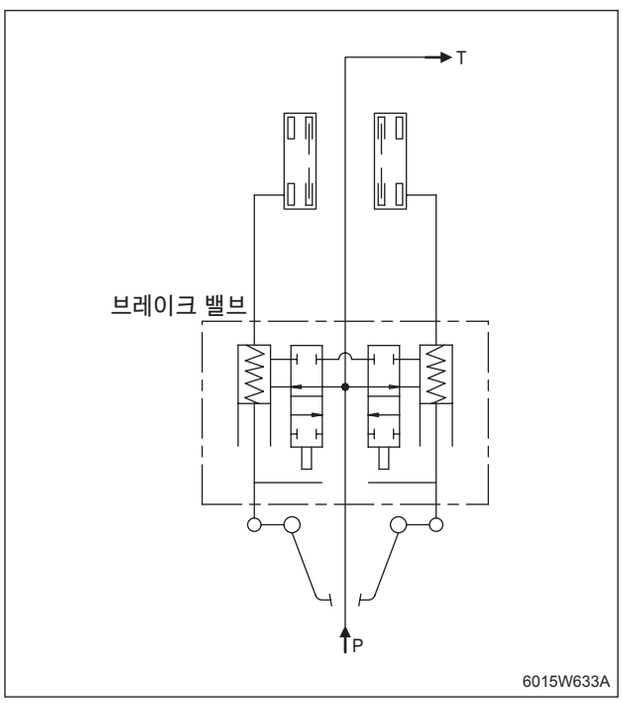
주 기
• 라인필터 엘리멘트 교환: 최초 50시간 이후 매 200시간 사용 후

4.10 브레이크 밸브 조합


6015W631A



6015W632A



6015W633A

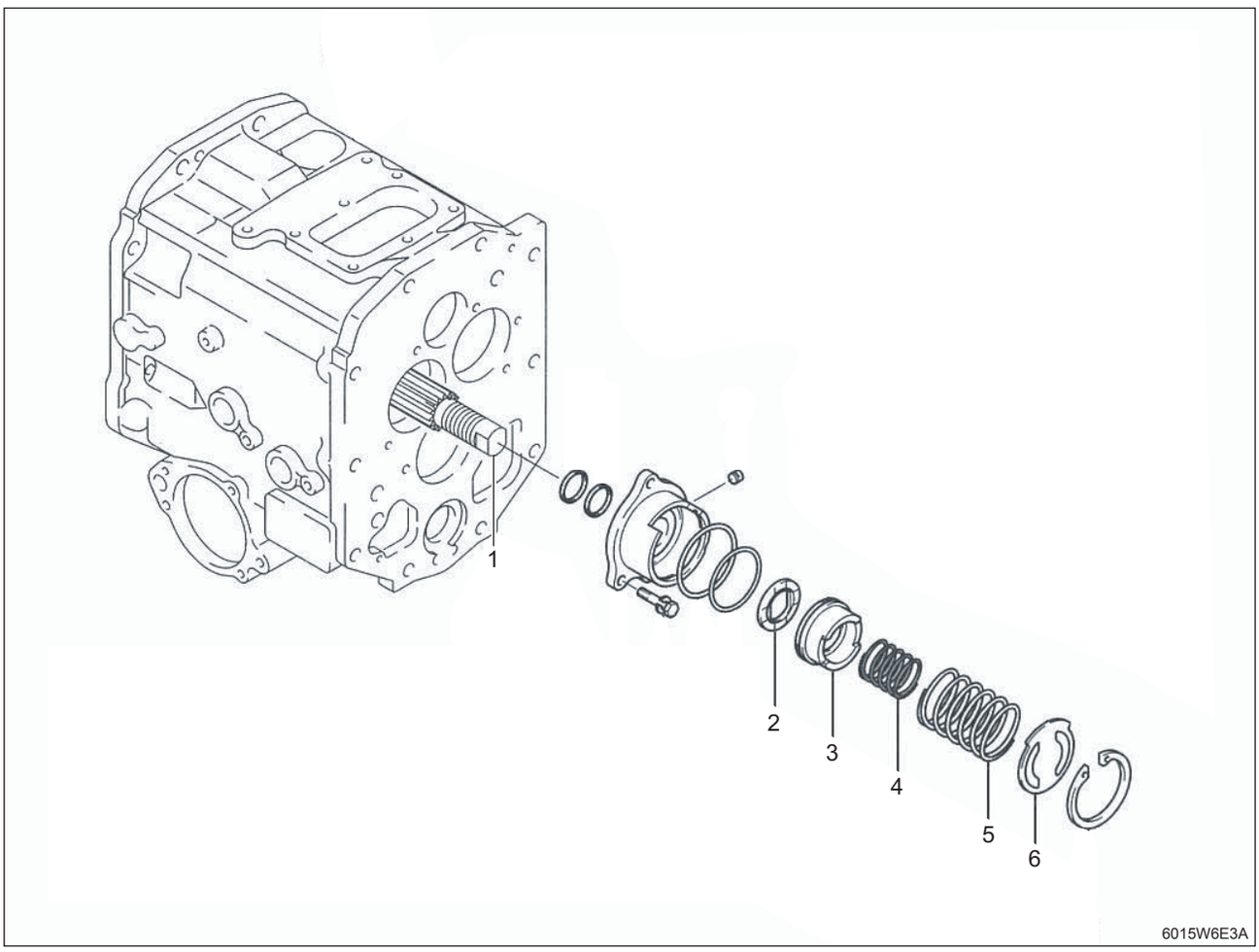
PTO PS 펌프에 의해 미션케이스 내부의 오일이 3.5 LPM 유량으로 PTO 밸브를 거쳐 브레이크 밸브에 공급된다.

브레이크 페달을 밟게 되면 브레이크 페달의 돌기부가 힌지핀을 중심으로 브레이크 밸브의 피스톤을 밀게된다.

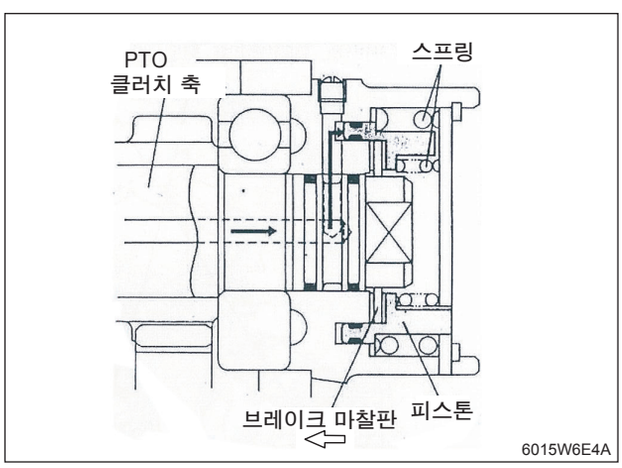
따라서 브레이크 밸브에 공급된 오일이 A, B 포트를 통해 브레이크 본체로 유입되고 브레이크 본체의 피스톤을 밀어 내부의 브레이크 디스크와 판을 압착하여 제동력을 발생시킨다.

다시 브레이크 페달을 놓으면 브레이크 밸브 내부의 스프링에 의해 피스톤이 리턴되고 작동 오일은 다시 OUT포트를 통해 트랜스미션으로 리턴된다.

4.11 PTO 브레이크

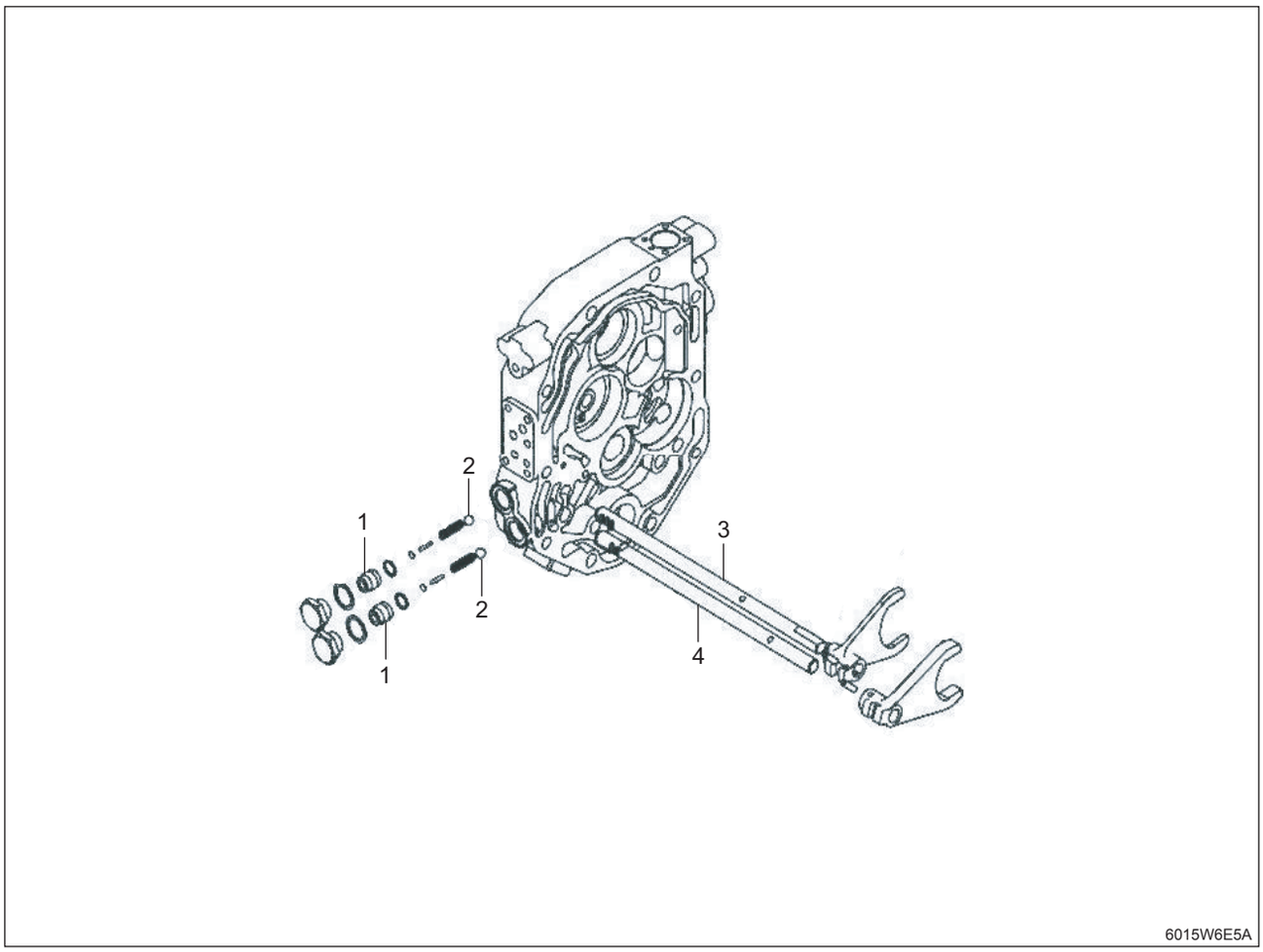


(1) PTO클러치축
(2) 중립브레이크
(3) 피스톤
(4) 스프링(내)
(5) PTO브레이크스프링
(6) 플레이트

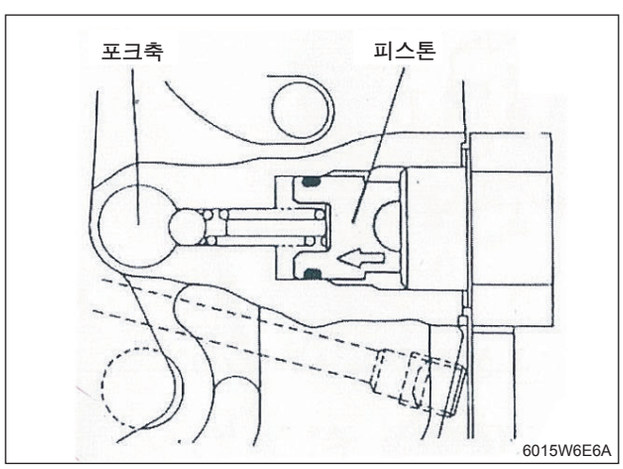


- PTO「절」시는 내부 스프링 압력으로 피스톤을 ⇦ 방향으로 눌러서 마찰판이 클러치축에 브레이크가 걸리게 한다.
- PTO「입」에서는 ➡ 표 방향으로 오일의 압력이 작용하여 피스톤을 눌러서 브레이크를 해제한다.

4.12 PTO 인터록 피스톤

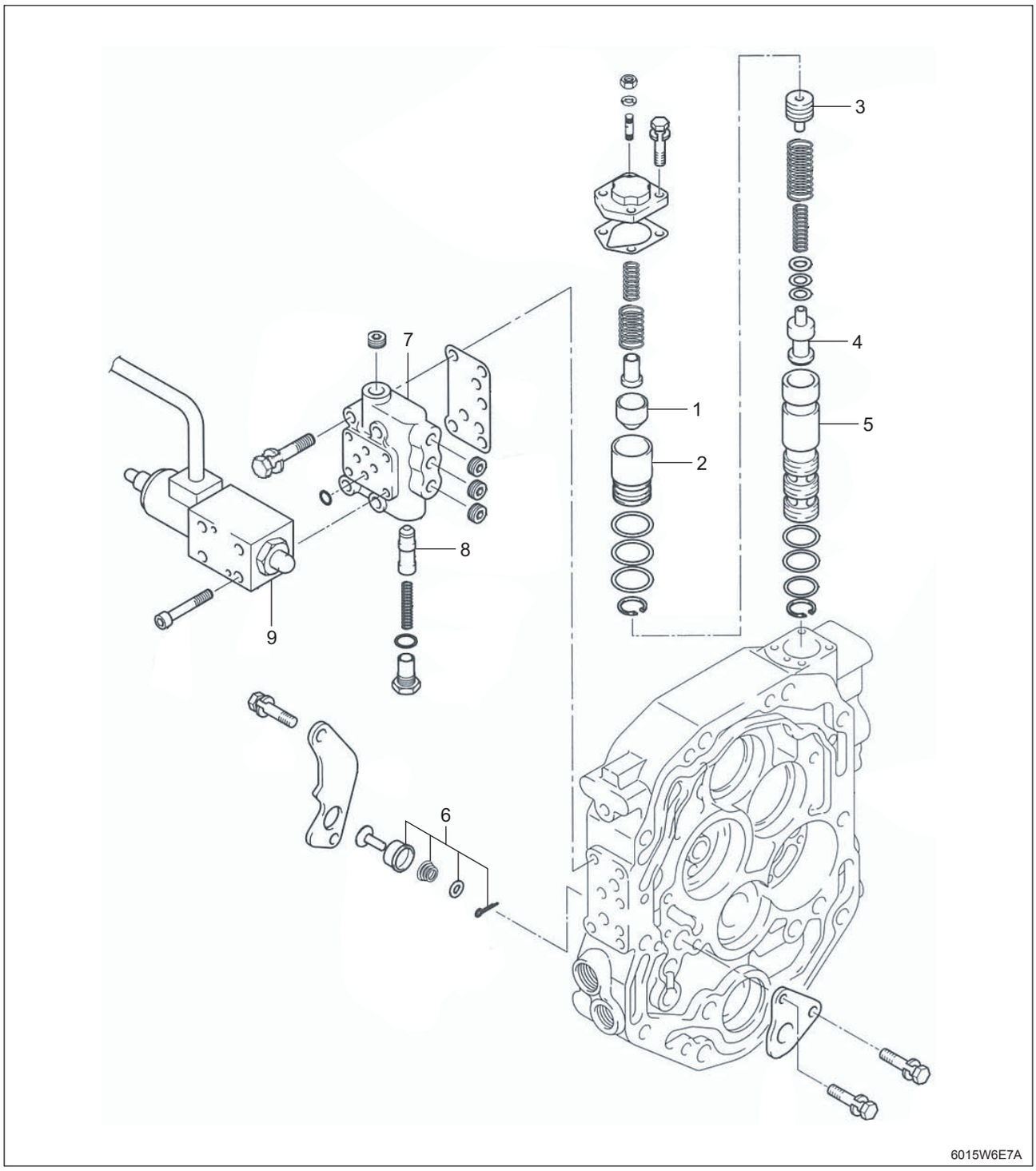


(1) PTO고정피스톤
(2) 강구
(3) PTO포크축(PTO 1, 2단)
(4) PTO포크축(PTO 3, 4단)



엔진시동 상태에서 PTO스위치를「ON」하면(PTO클러치 압착시)압력이 걸려서 ⇦ 방향으로 피스톤을 눌러(강구가 디텐트에 들어감) PTO변속의 중립상태가 된다. PTO레버 변속이 되면 해당 포크축은 이동하고 나머지 포크축은 강구에 의해 고정상태를 유지한다.

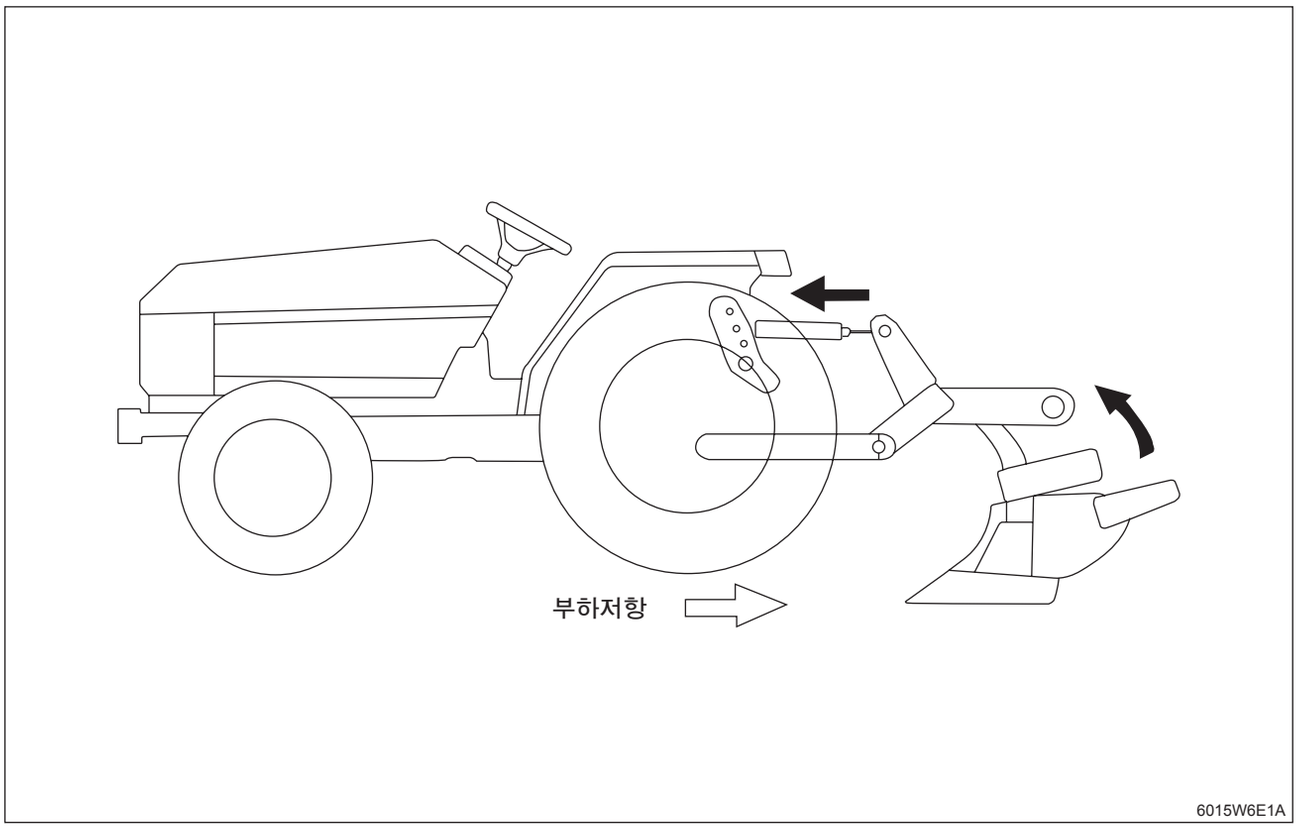
4.13 PTO 레귤레이터(언로드 밸브)

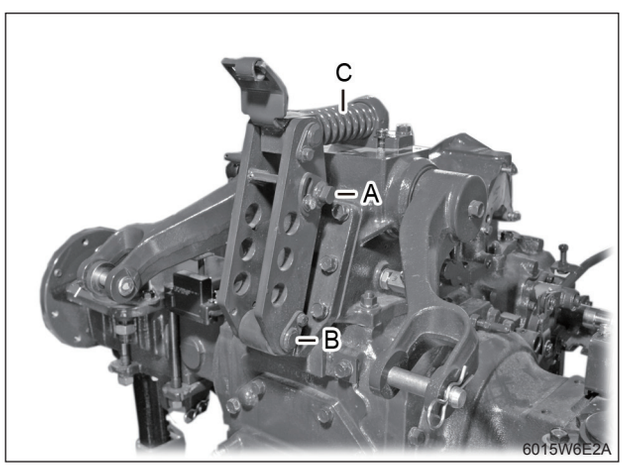


(1) 레귤레이터피스톤
(2) 레귤레이터슬리브
(3) DRV밸브
(4) 릴리프밸브
(5) 밸브슬리브
(6) 2차릴리프밸브조합
(7) 밸브플레이트
(8) 언로드밸브
(9) PTO솔레노이드

솔레노이드 밸브의 특성으로 유량에 대하여 회로의 저항에 의한 압력이 발생하게 되고 유량이 많으면 많을수록 저항이 증가하여 압력도 크게 된다. 따라서 이런 압력이 적지않게 발진환경에 악영향을 주므로 언로드 밸브는 항상 저압으로 보호되어 있다. (PTO 연결시 쇼크를 적게 하기 위하여) 또한 2차 릴리프밸브는 클러치축, 클러치판 등을 윤활하여 저압오일을 조정한다.

4.14 드래프트 콘트롤





드래프트 콘트롤이란 플라우, 컬티베이터 등의 작업기로 견인작업을 할 경우에 작업기의 부하 저항에 대하여 리프트 암의 상하(작업기의 상하) 작동으로 부하를 일정하게 제어하는 장치이다. 견인작업을 할 경우는 톱링크힌지의 스톱퍼(A)를 해제한다.

작업기에 부하가 걸리면 톱링크를 통하여 톱링크 힌지(B)에 하중이 걸린다.

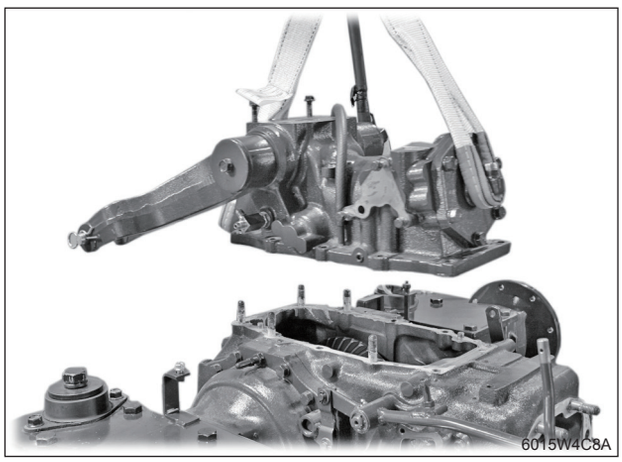
하중이 걸린 톱링크 힌지는 B점을 기점으로 센서 스프링(C)을 압축하고 작업기 센서의 링크를 당기게 된다.

따라서 센서의 변위량이 히치 컨트롤러에 신호로 전달되고 다시 승강밸브로 상승신호가 도달되면 솔레노이드 밸브가 움직이며 유압이 유압실린더의 피스톤을 밀어 리프트 암을 들게되고 작업기를 상승시켜 부하를 경감시킨다.

5. 분해, 정비

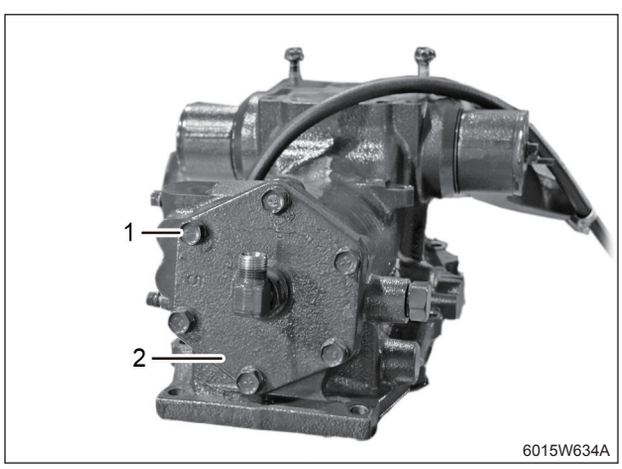
5.1 유압실린더 케이스조합 분해, 조립

1. 캐빈을 탈거한다. (2장 엔진 분리편 참조)

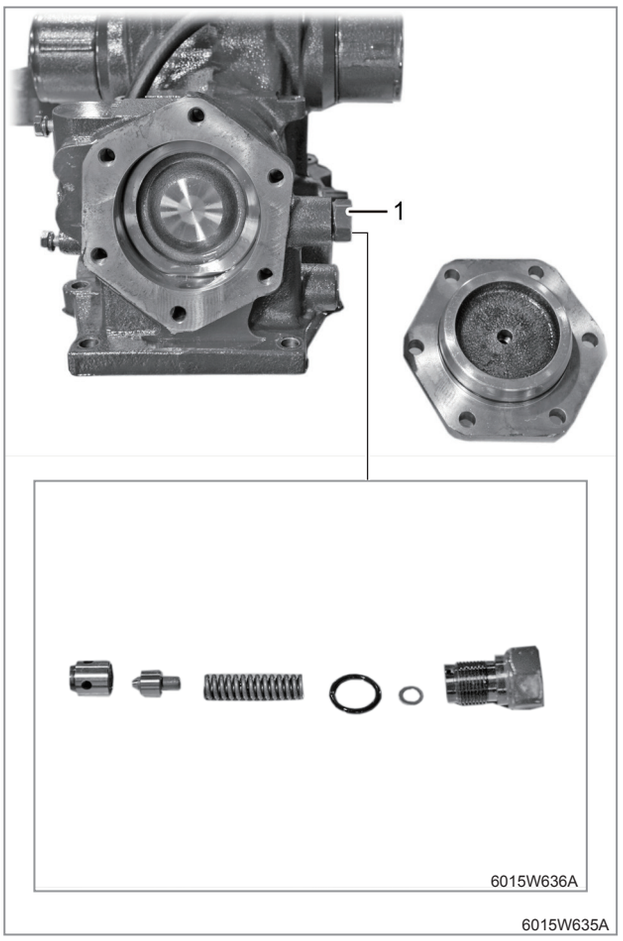


2. 유압실린더 케이스를 탈거한다. (4장 후차축케이스 분해편 참조)

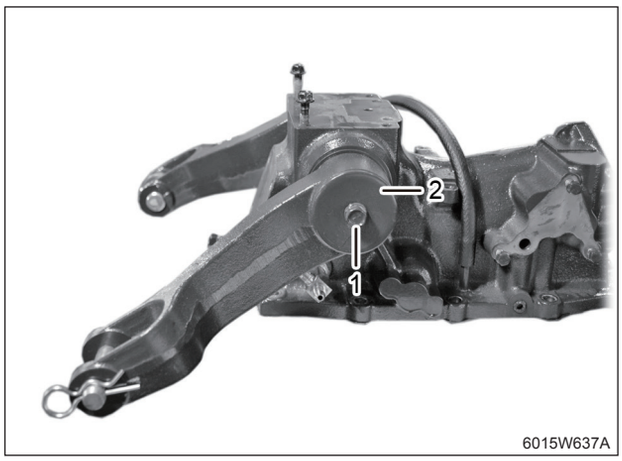
항목	토크값
유압실린더 케이스 고정볼트, 너트	114.86 N.m 11.72 kgf.m 84.38 lbf.ft

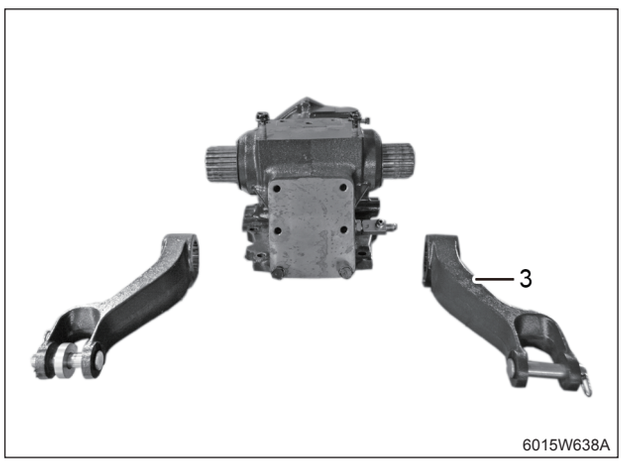


3. 유압실린더 케이스조합에서 실린더헤드 고정볼트(1)를 풀고 실린더헤드(2)를 분리한다.

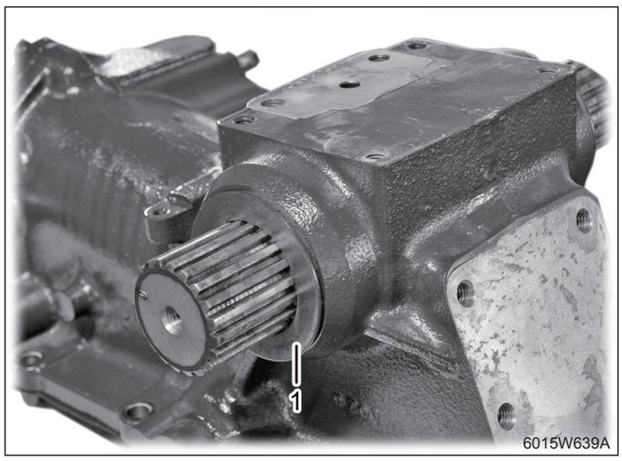


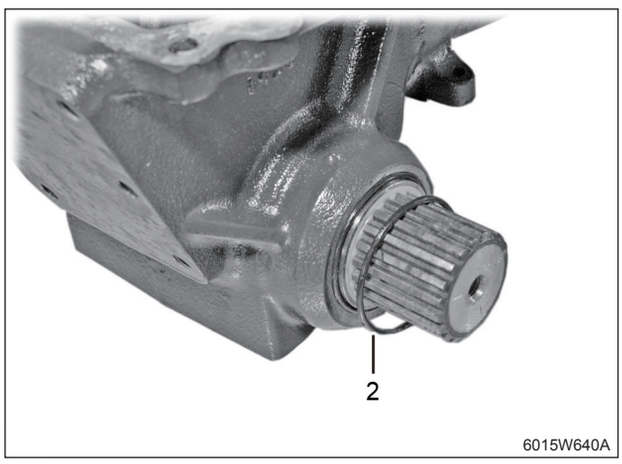
4. 안전밸브(1)를 풀어 분리한다.



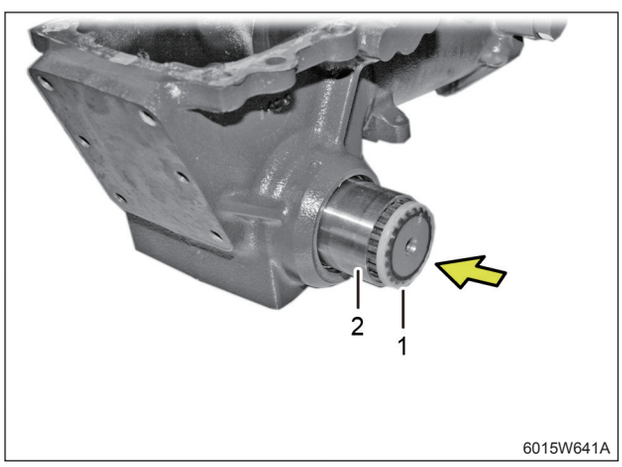


5. 좌, 우 리프트축 잡이 고정볼트(1)를 풀고 리프트 축 잡이 (2) 를 탈거한 뒤 리프트암(3)을 분리한다.

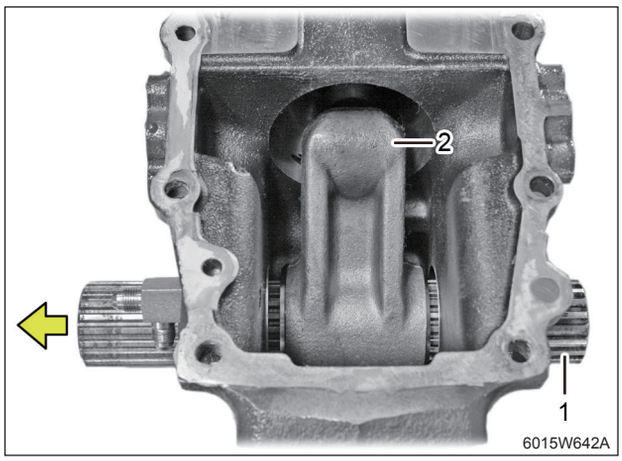




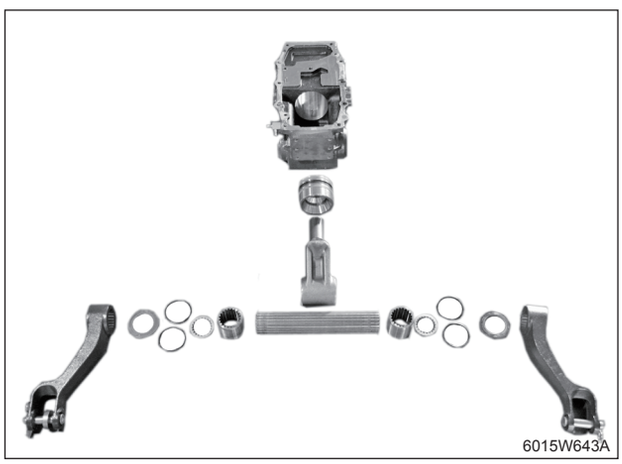
6. 스러스트와셔(1), O-링(2)을 빼낸다.



7. 리프트 링크축을 화살표 방향으로 치면서 스플라인 시일 (1)과 슬리이브(2)를 함께 탈거한다.

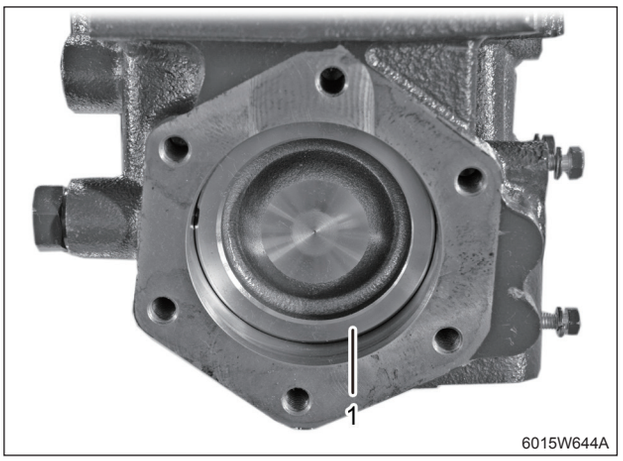


8. 리프트 링크축(1)을 좌측으로 쳐서 빼내고 리프트 크랭크(2)와 피스톤 로드, 피스톤을 함께 분리한다.

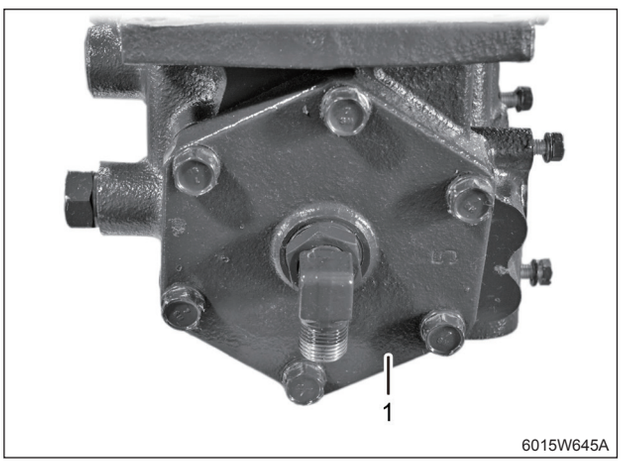


9. 조립은 분해의 역순으로 한다.

조립

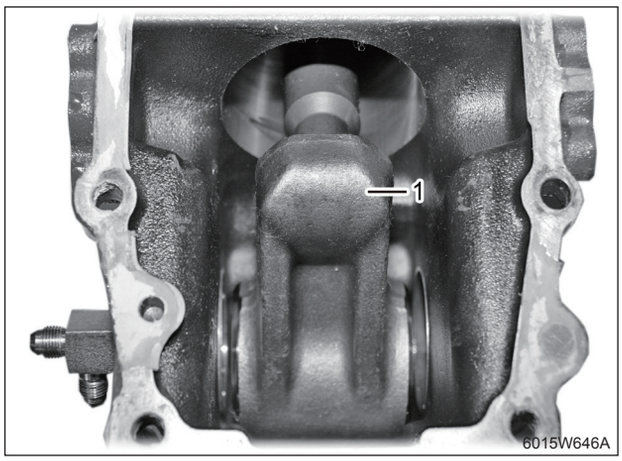


1. 유압실린더 케이스에 피스톤(1)을 장착한다.

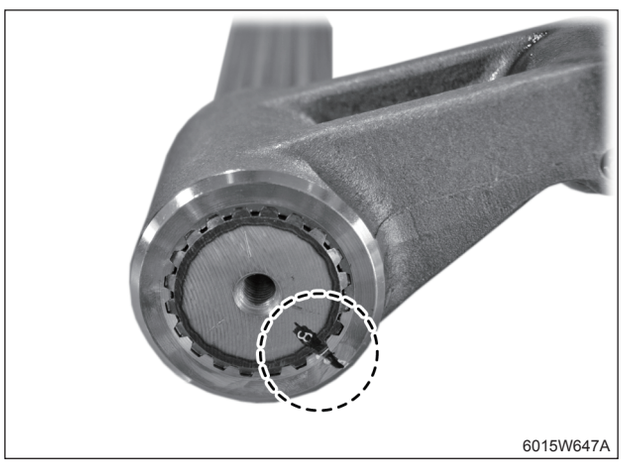


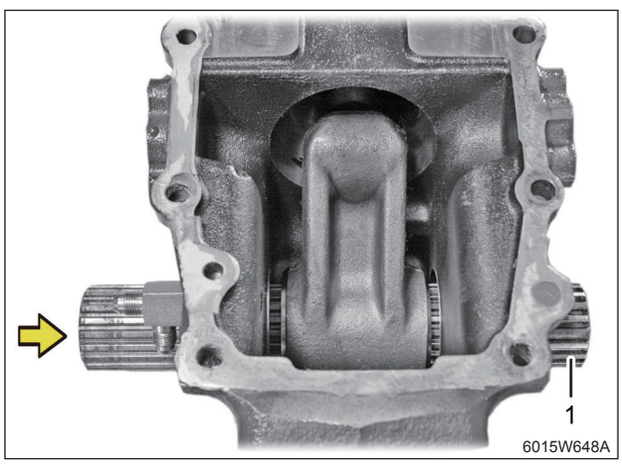
2. 실린더 헤드(1)를 조립한다. 이 때 O-링 주위로 그리스를 적당량 도포한다.

항목	토크값
고정볼트	84.3 N.m 8.6 kgf.m 61.9 lbf.ft

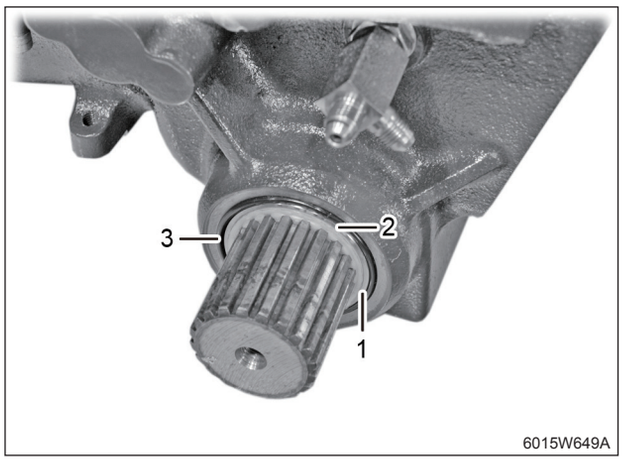


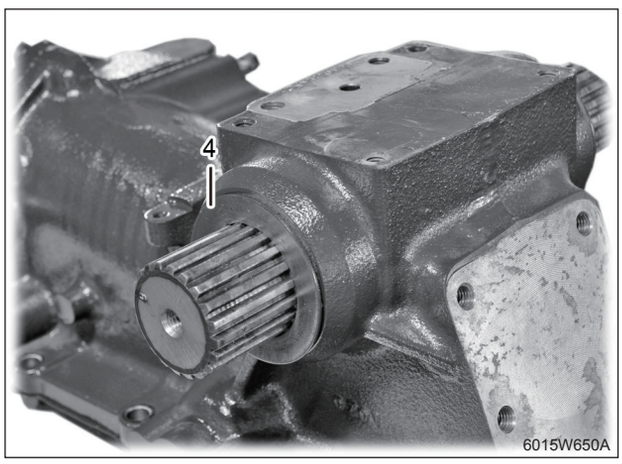
3. 피스튼 로드를 피스톤 안에 넣은 상태로 리프트 크랭크(1)를 유압실린더 케이스 중간에 맞춰 넣는다.





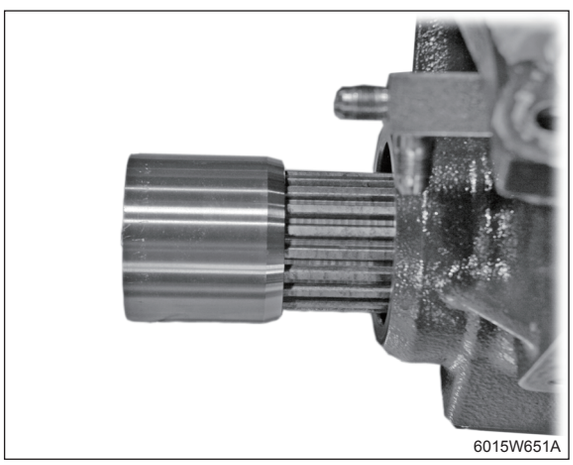
4. 리프트 링크축의 맞춤용 타각마크가 리프트 크랭크의 맞춤 마크와 일치하도록 해서 좌측에서 우측방향으로 리프트 링크축을 삽입한다.



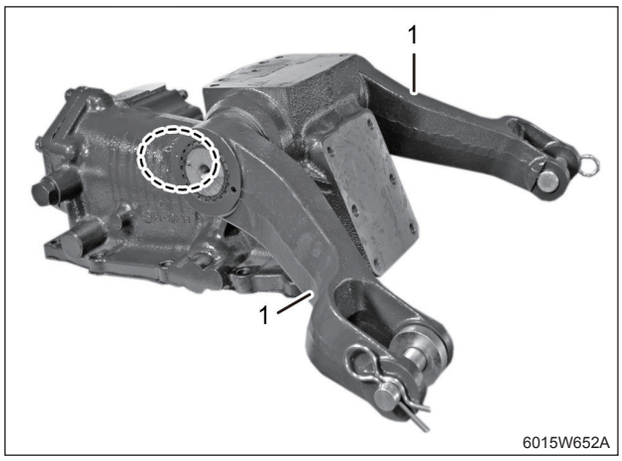


5. 유압실린터 케이스 외부에서 슬리이브(1), 스플라인 시일(2), O-링(3), 스러스트 와셔(4)를 차례로 조립한다.

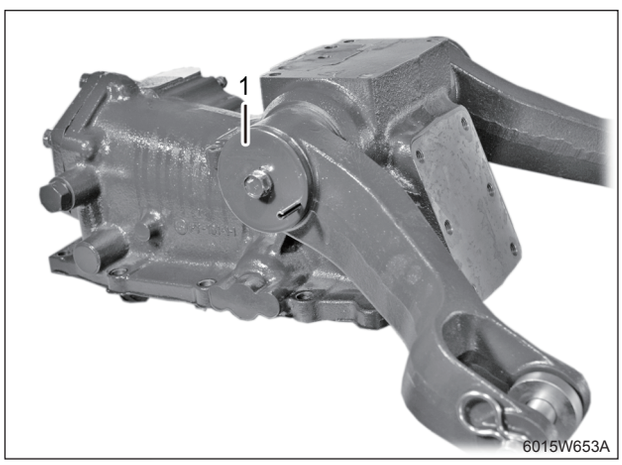
주 기



- **슬리이브는 테이퍼진 부분이 내측으로 향하도록 조립할 것.**



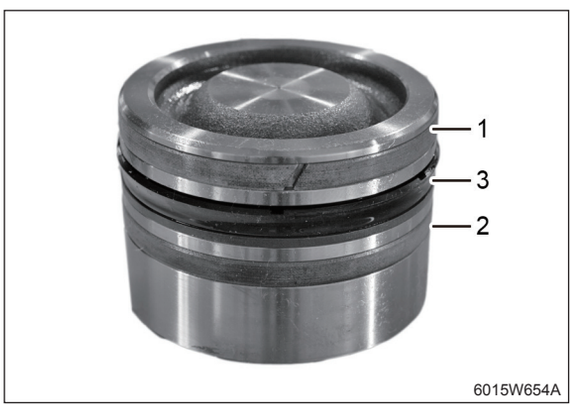
6. 리프트암(1)을 리프트 링크축의 맞춤마크와 일치시켜 조립한다.



7. 리프트축 잡이(1)를 고정한다.

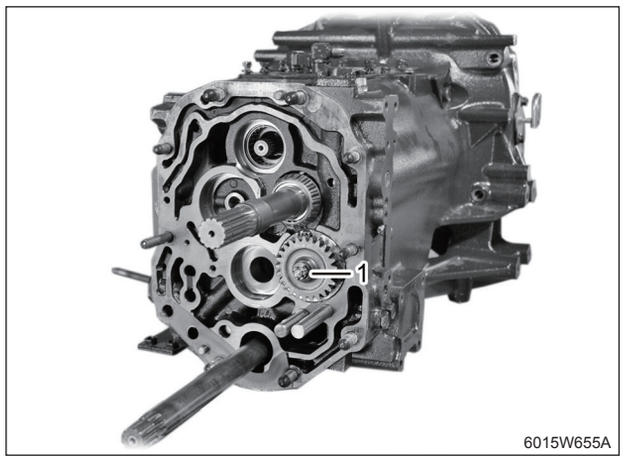
항목	토크값
고정볼트	84.3 N.m 8.6 kgf.m 61.9 lbf.ft

중 요



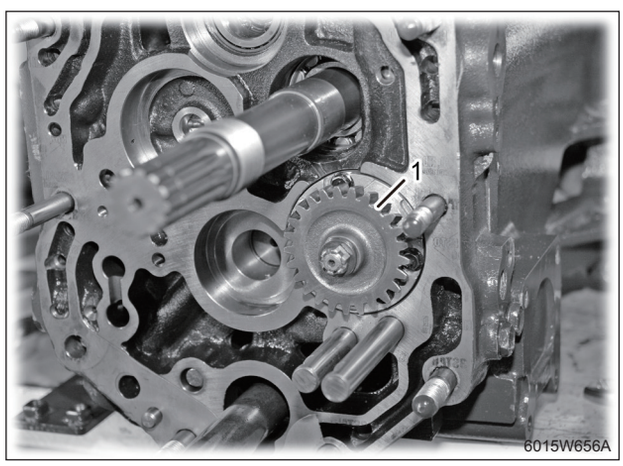
- **피스톤의 백업링(1), U패킹(2), 웨어링(3)의 마모 상태나 이상 유무를 확인하고 이상이 있으면 신품으로 교환할 것.**

5.2 PTO PS 펌프 분해

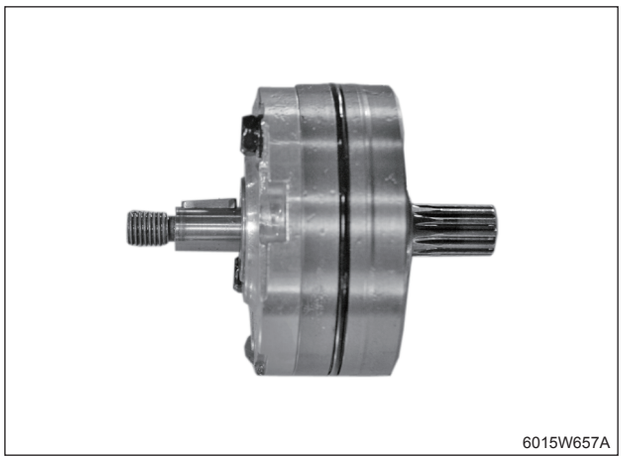


1. 펌프구동축 끝단의 할핀을 빼고 홈붙이 너트(1)를 푼다.

항목	토크값
고정볼트	42.1 N.m 4.3 kgf.m 31.0 lbf.ft

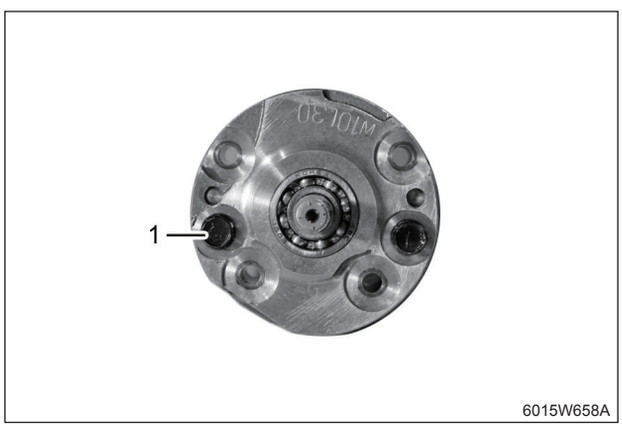


2. 와셔와 함께 피동기어 25T(1)를 탈거한다.

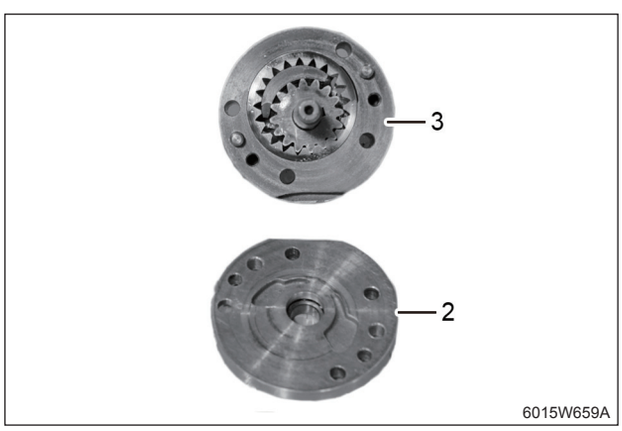

6015W657A

3. 펌프 고정볼트를 풀고 PS 펌프 조합을 탈거한다.

항목	토크값
고정볼트	10.8 N.m 1.1 kgf.m 7.9 lbf.ft



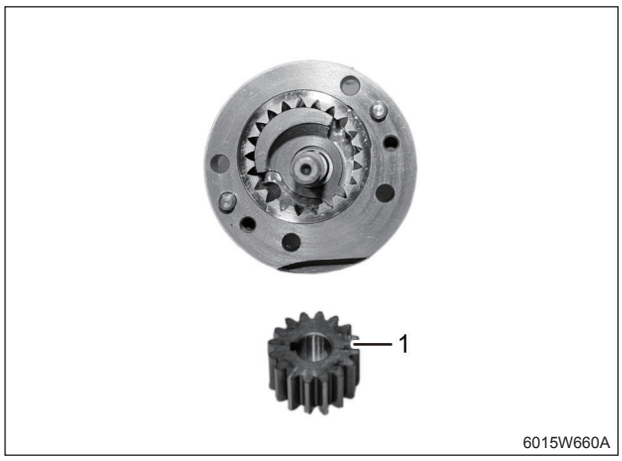
6015W658A



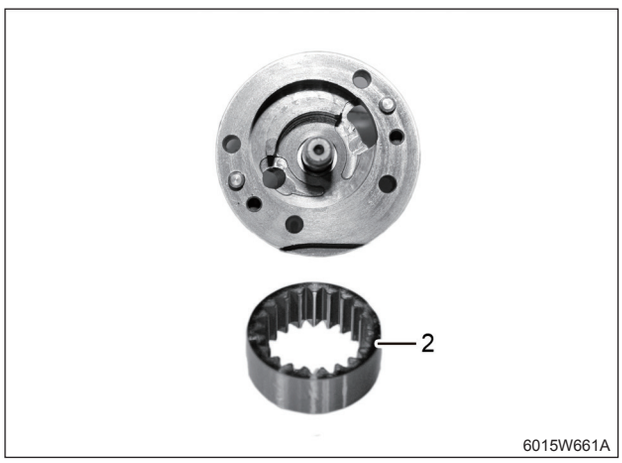
6015W659A

4. 펌프케이스 커버 고정볼트(1)를 풀고 펌프케이스 커버(2)와 펌프케이스(3)를 분리한다.

항목	토크값
고정볼트	10.8 N.m 1.1 kgf.m 7.9 lbf.ft

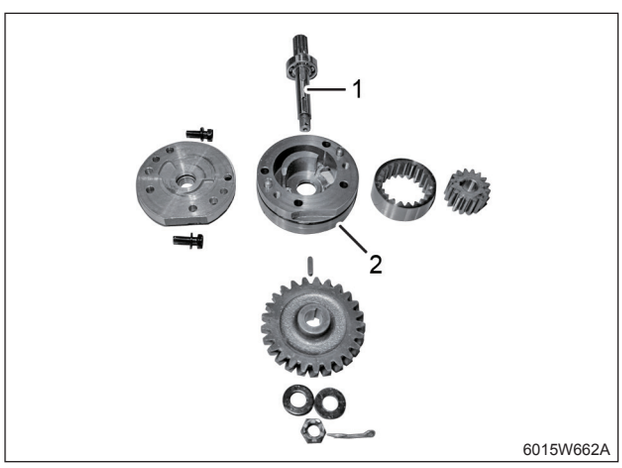


6015W660A



6015W661A

5. 드라이브 기어(1)를 빼내고 인터널기어(2)를 분리한다.



6015W662A

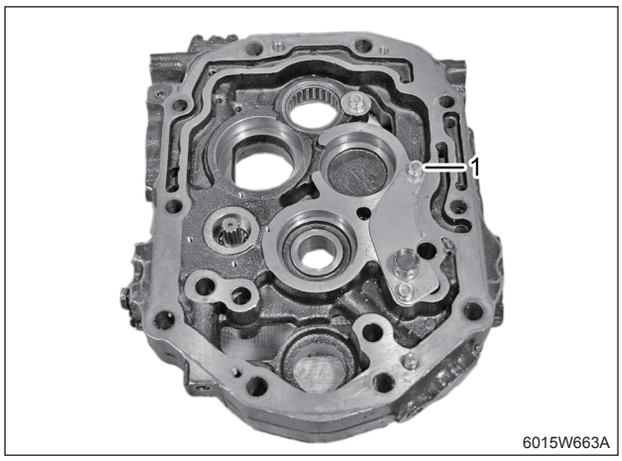
6. 펌프 구동축(1)을 펌프케이스(2)에서 분리한다.

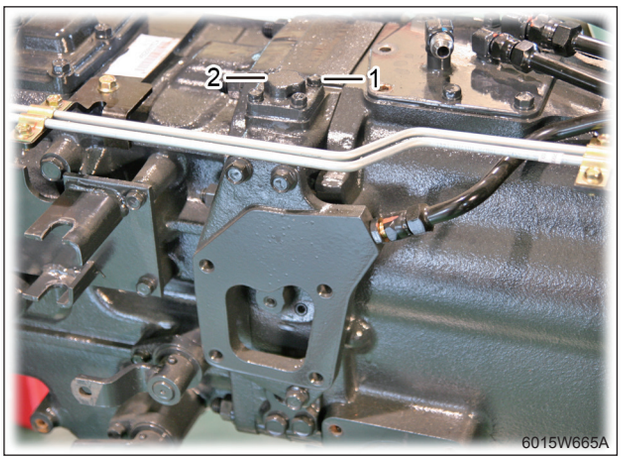
7. 조립은 분해의 역순으로 한다.

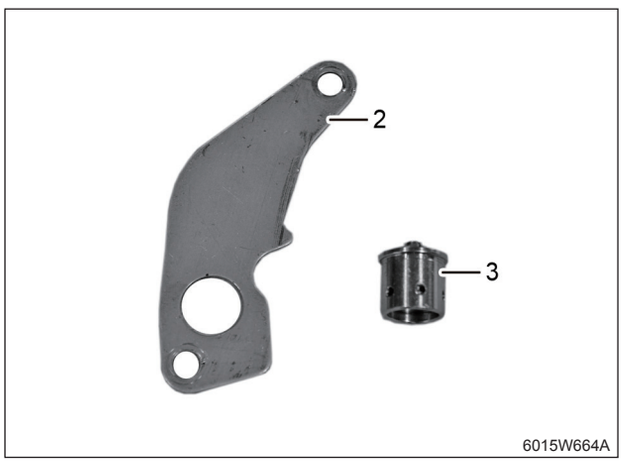
주 기

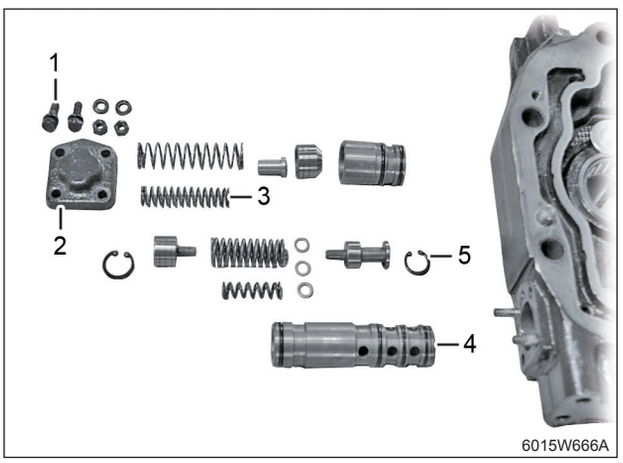
- **PS 펌프조합을 센터 플레이트에 조립 시 O-링 주위에 오일을 적당량 발라주고 조립 후 작동 시험을 하여 이상을 확인할 것.**

5.3 PTO 레귤레이터(DRV밸브) 분해





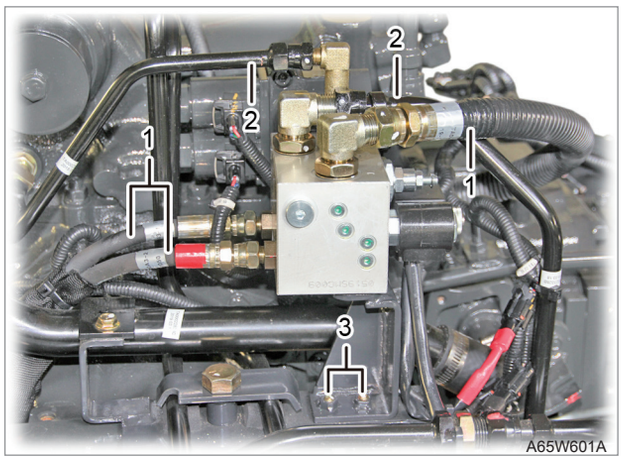




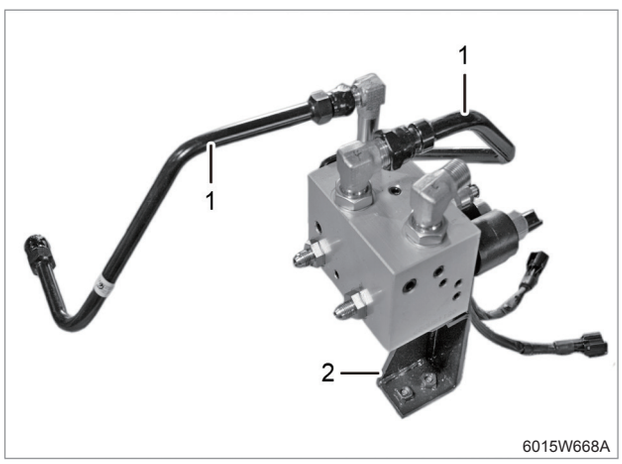
1. 센터 플레이트에서 스풀플레이트 고정볼트(1)를 풀고 스풀플레이트(2)와 2차 릴리프 밸브 조합(3)을 탈거한다.

2. 센터플레이트에서 레귤레이터 커버 고정볼트(1)를 풀고 커버(2)를 탈거한 뒤 스프링(3)부터 밸브슬리이브(4), 스냅링(5)에 이르기까지 전부품을 차례로 분리한다.

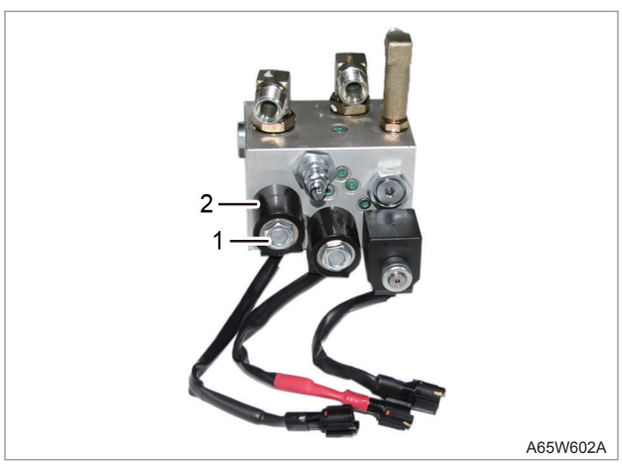
5.4 TBS 밸브 분해



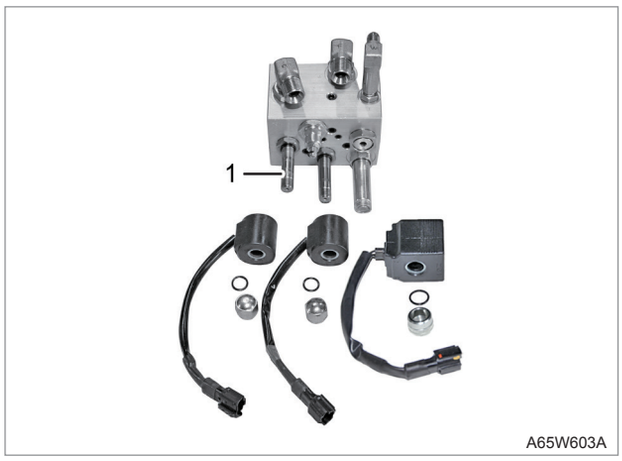
1. TBS 밸브와 연결된 유압호스(1)와 유압 파이프(2)를 분리하고 고정볼트(3)를 풀어 TBS 밸브뭉치를 탈거한다.

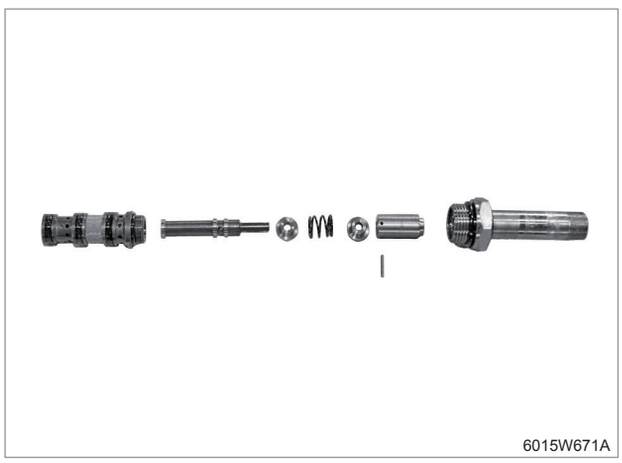


2. TBS 밸브 뭉치에서 유압파이프(1)와 브라켓(2)을 분리한다.

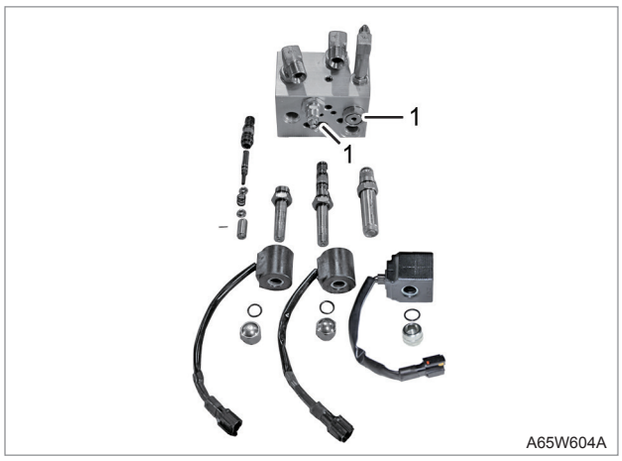


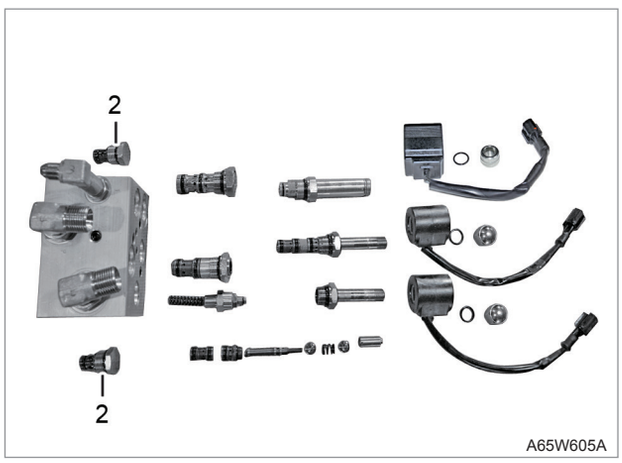
3. 솔레노이드 밸브 몸통 볼트(1)를 풀고 몸통(2)을 분리한다.





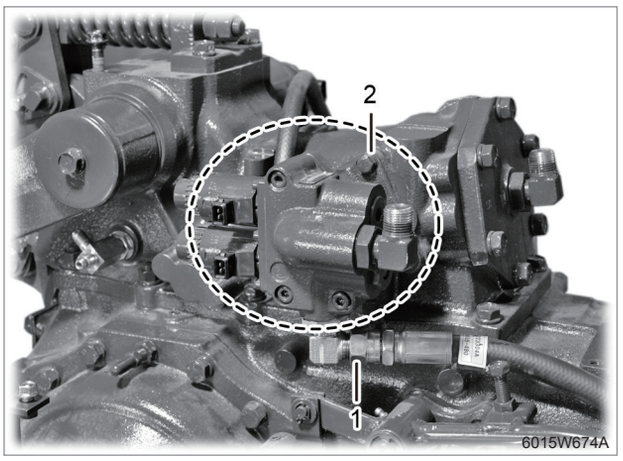
4. 솔레노이드 밸브(1)의 밸브와 스풀을 분해한다.



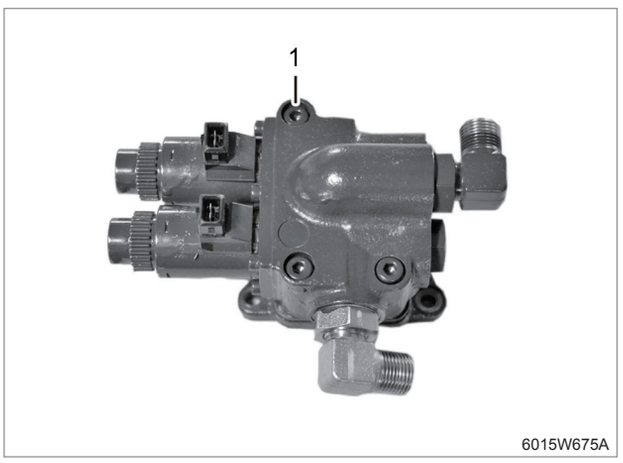


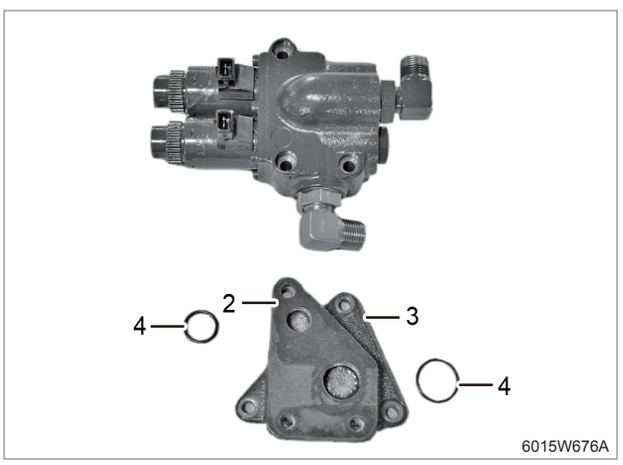
5. 나머지 밸브(1)와 플러그(2)도 풀어 분해한다.

5.5 승강밸브 분해

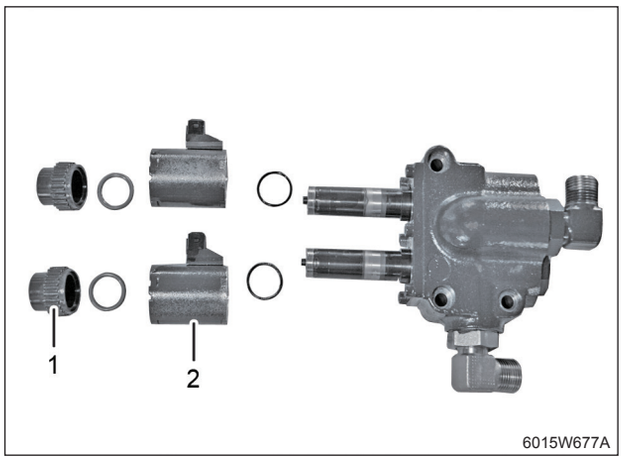


1. 승강밸브(히치 컨트롤 밸브)의 연결 유압호스(1)를 분리한 다음 고정볼트(2)를 풀고 승강밸브를 탈거한다.

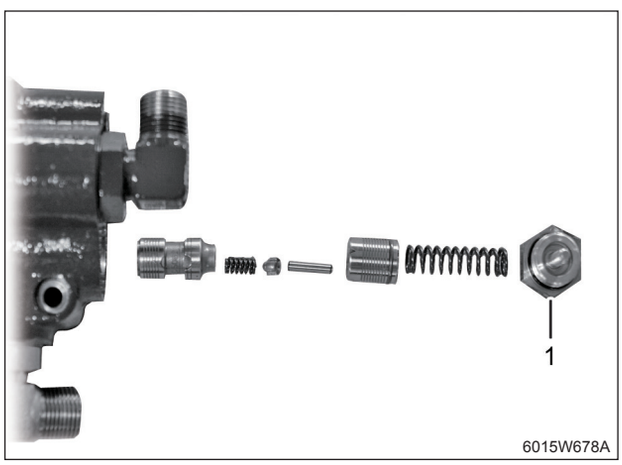




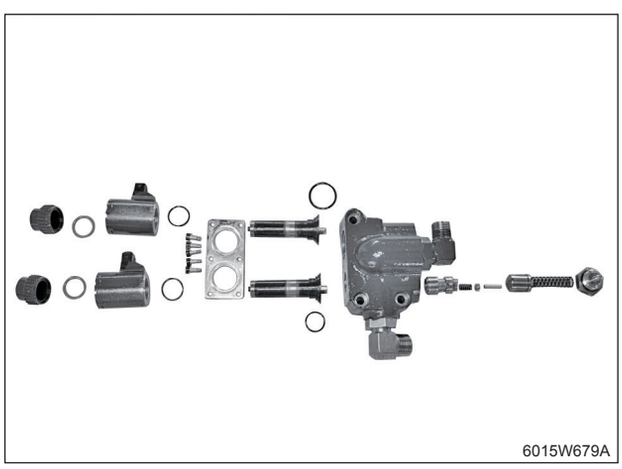
2. 케이스 고정볼트(1)를 풀고 서브플레이트(2), 패킹(3), O-링(4)를 각각 분리한다.



3. 캡(1)을 풀고 마그네트 하우징(2)을 분리한다.

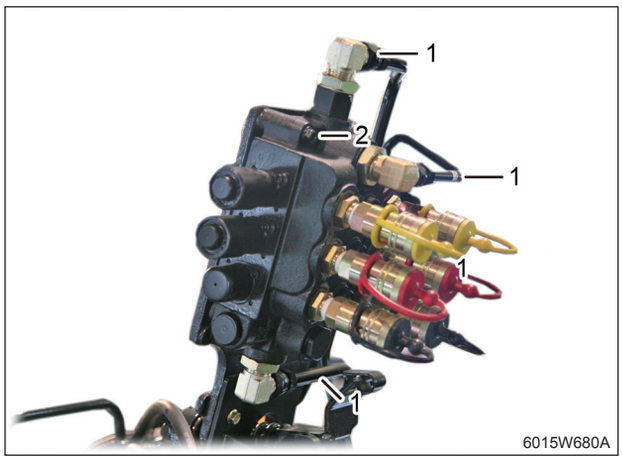


4. 반대측에서 플러그(1)를 풀고 밸브를 분해한다.

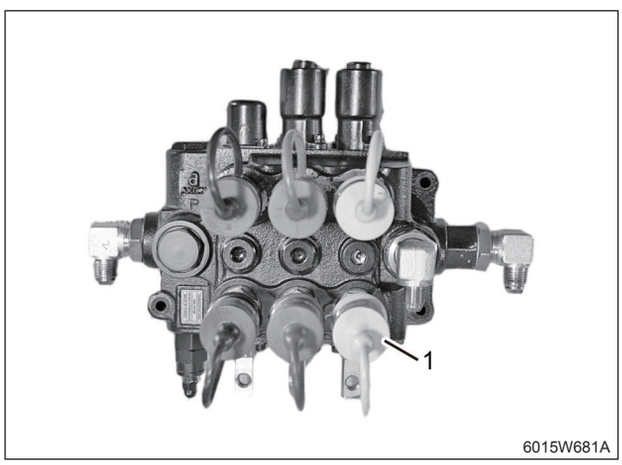


5. 전부품을분해한다.

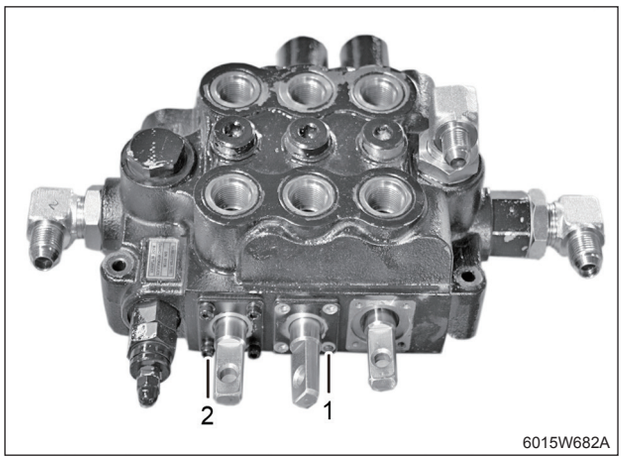
5.6 후방 SCV 밸브 분해

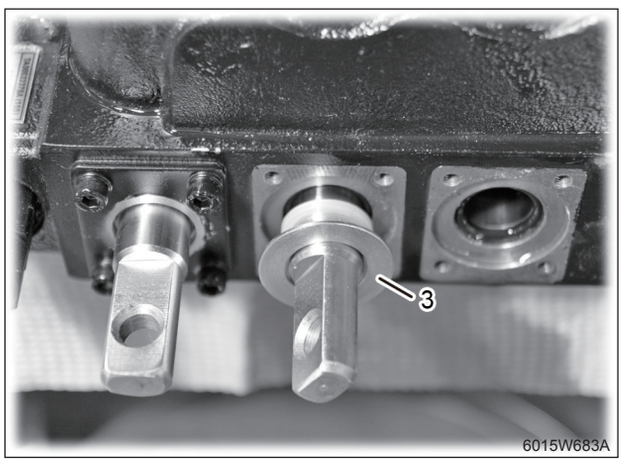


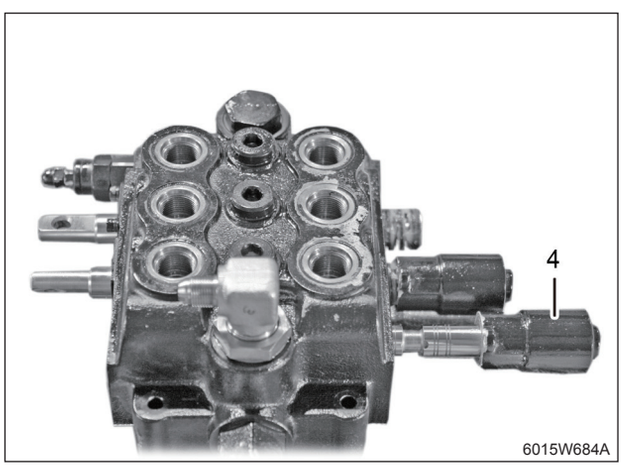
1. 트랙터 후방에서 후방 SCV 밸브와 연결된 유압파이프(1)를 분리하고 고정볼트(2)를 풀어 후방 SCV 밸브 조합을 탈거한다.



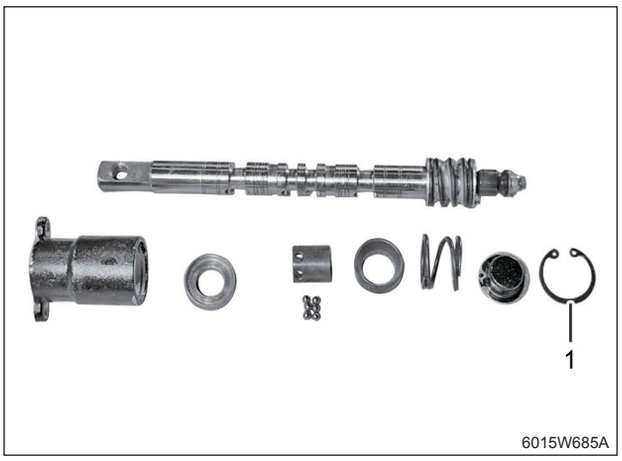
2. 후방 SCV 밸브 조합에서 퀵 카플러(1)를 풀어 분리한다.

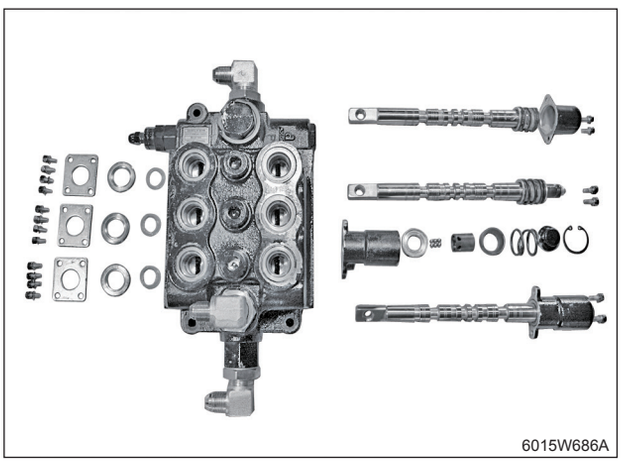






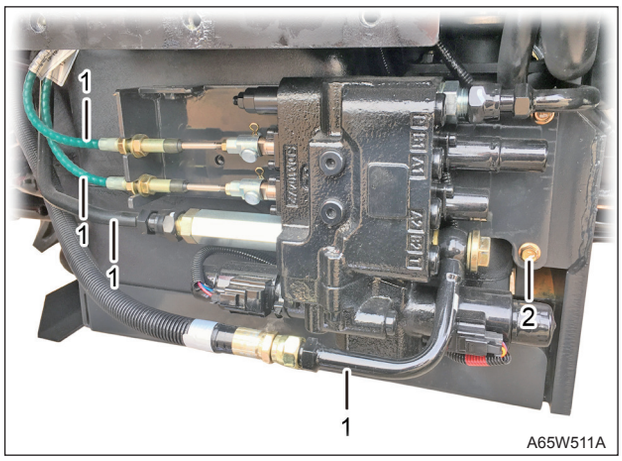
3. 스풀잡이판(1) 고정나사(2)를 풀고 와셔(3)를 분리한 다음 반대측에서 캡 고정볼트를 풀어 스풀뭉치(4)를 당겨 분리한다.



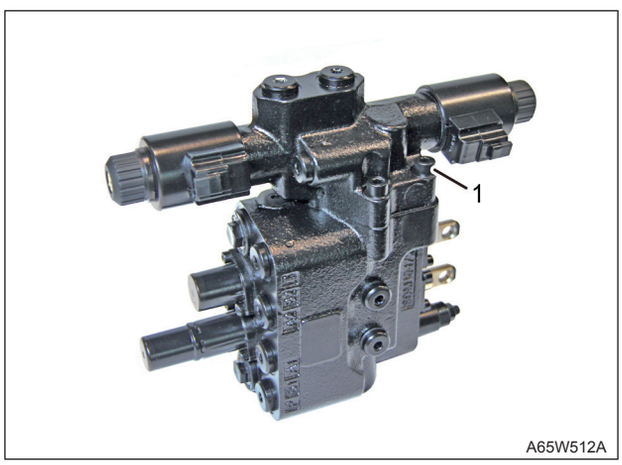


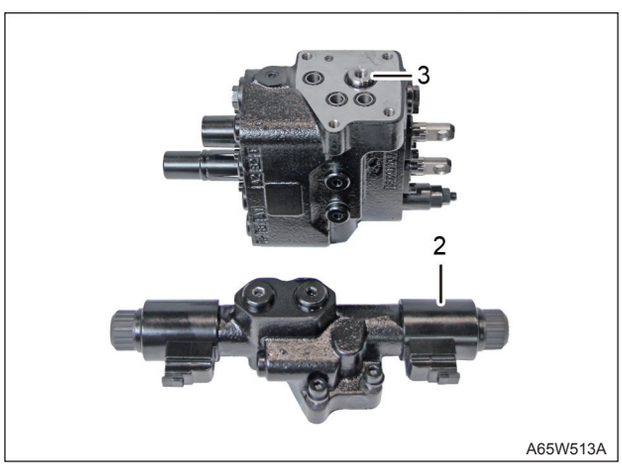
4. 캡 내부의 스냅링(1)을 탈거하고 전 부품을 분해한다.

5.7 전방 SCV 밸브 분해



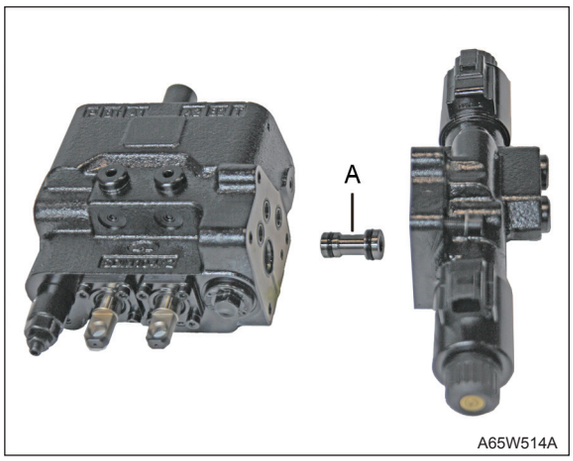
1. 트랙터 전방에서 전방 SCV 밸브와 연결된 유압파이프 및 호스(1)를 전부 분리하고 고정볼트(2)를 풀어 전방 SCV 밸브 뭉치를 탈거한다.

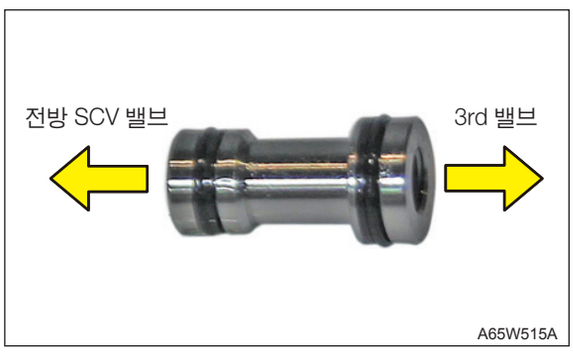




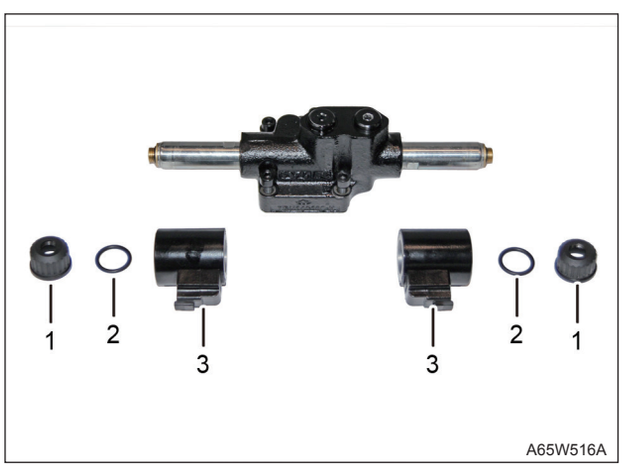
2. 3rd 밸브 조합체 고정볼트(1)(4개소)를 풀고 3rd 밸브 뭉치(2)를 분리한 뒤 조인트 키트(3)를 빼낸다.

주 기

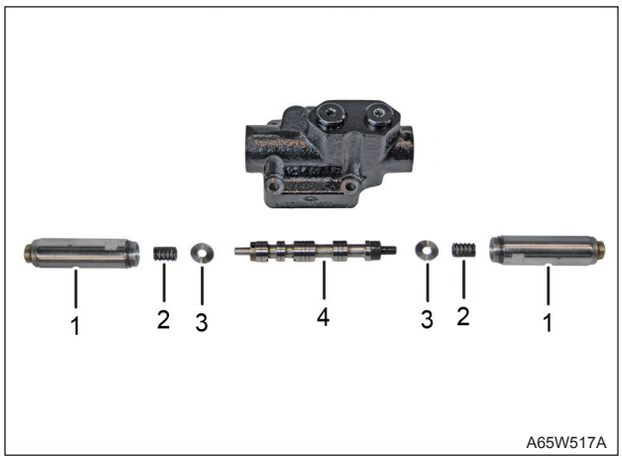




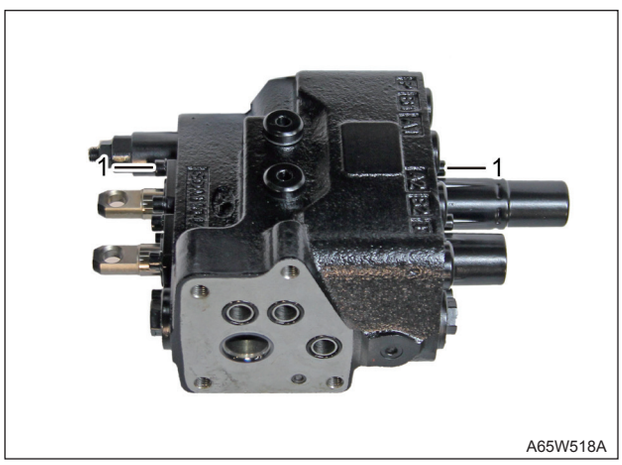
- **조인트 키트(A) 재조립 시 조립방향에 주의할 것.**

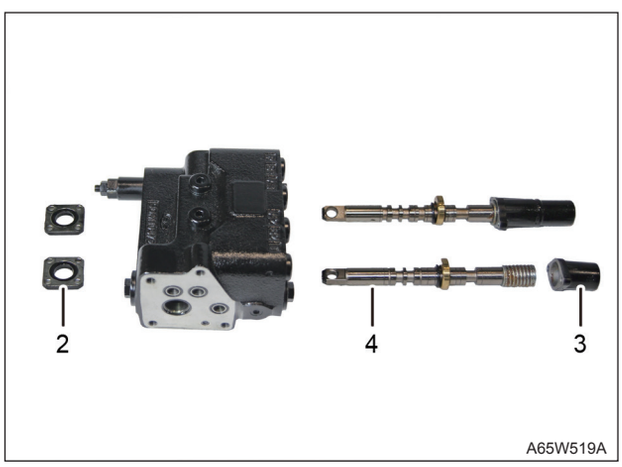


3. 너트(1)를 풀고 O-링(2)과 솔레노이드 마그넷(3)을 분리한다.

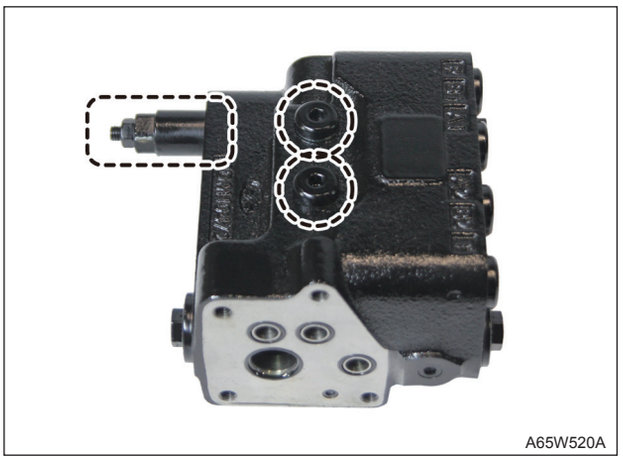


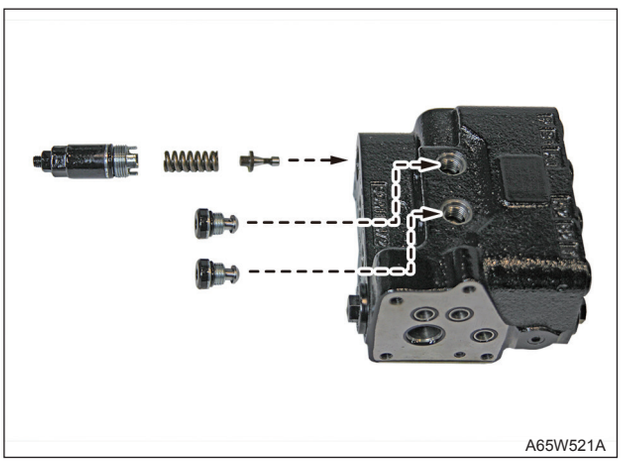
4. 3rd 밸브 뭉치에서 마그넷 가이드(1)와 스프링(2), 간격판(3), 스풀(4)을 순서대로 분리한다.





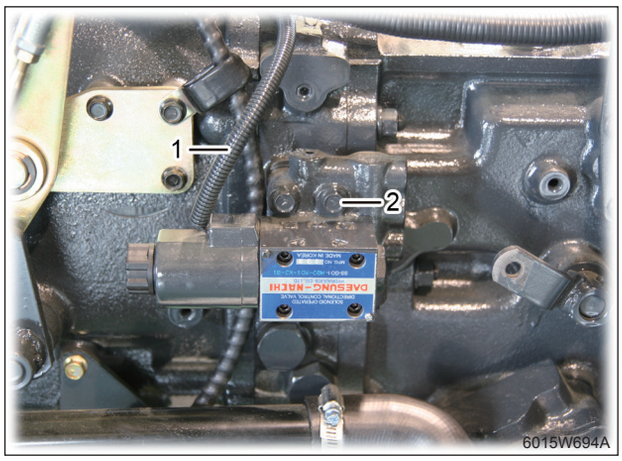
5. 스풀캡 고정볼트(1)를 풀어 잡이판(2)과 캡(3)을 분해하고 스풀(4)을 분리한다.



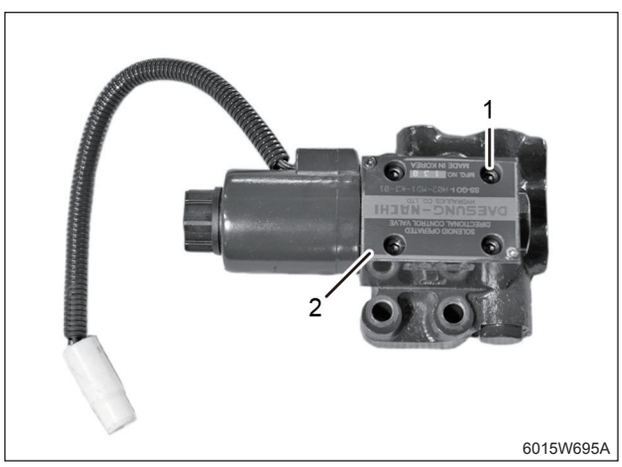


6. 릴리프밸브를 분해한다.

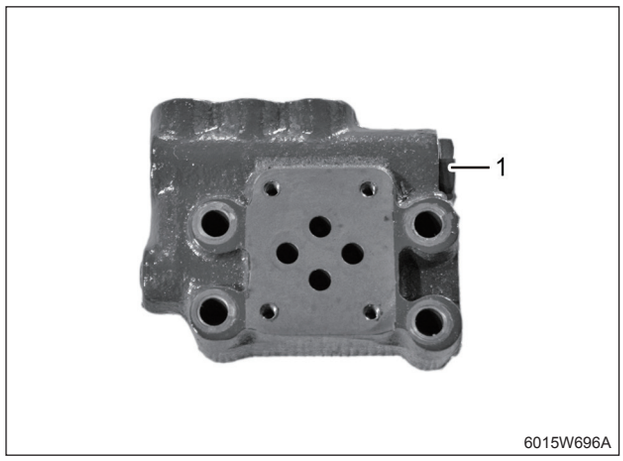
5.8 PTO 밸브 분해

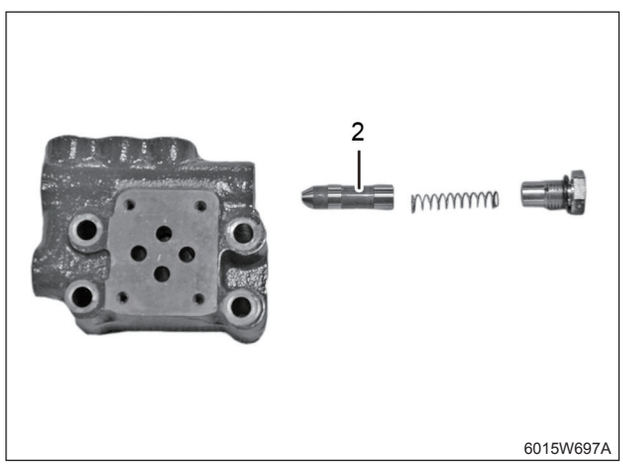


1. PTO 밸브 배선(1) 커넥터를 분리하고 고정볼트(2)를 풀어 PTO 밸브 뭉치를 탈거한다.

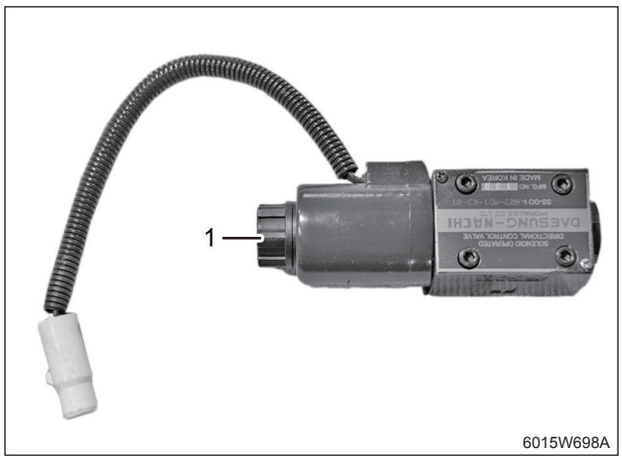


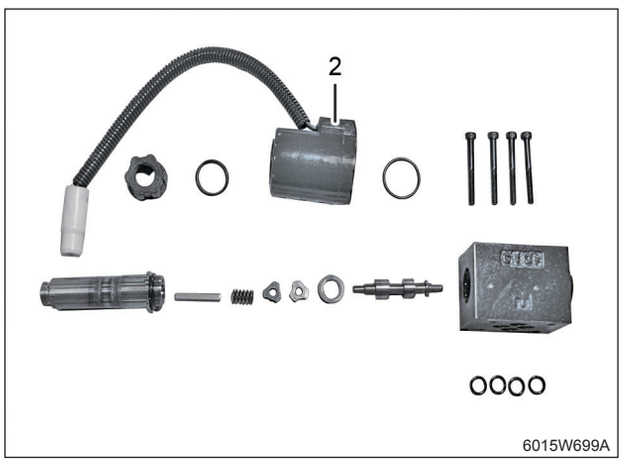
2. PTO 밸브 조합에서 고정볼트(1)를 풀어 PTO 솔레노이드(2)와 분리한다.





3. PTO 밸브의 측면 플러그(1)를 풀고 밸브(2)를 분해한다.





4. PTO솔레노이드의 캡(1)을 풀고 마그네트 하우징(2)과 내부 밸브를 분해한다.

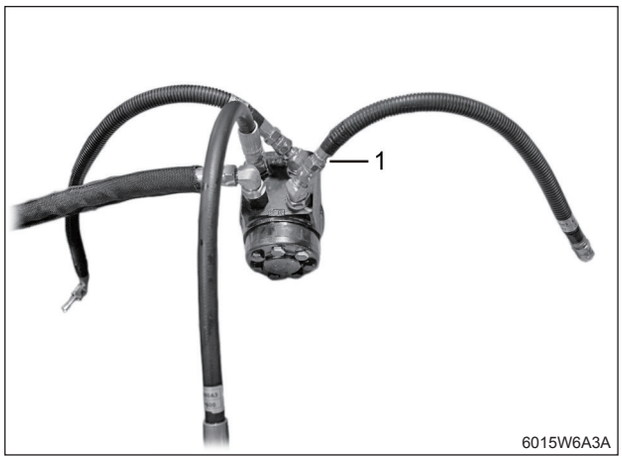
5.9 스티어링 밸브 분해

1. 캐빈을분리한다.



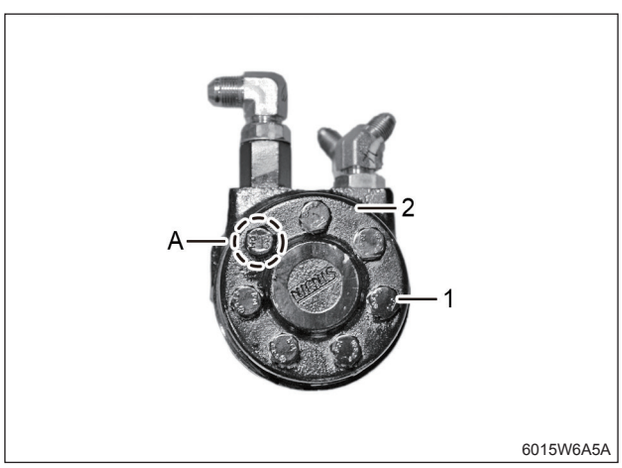


2. 캐빈의 스티어링휠 하부에서 스티어링 밸브 조합 고정볼트(1)를 풀고 스티어링 밸브 뭉치를 아래쪽으로 밀어 탈거한다.





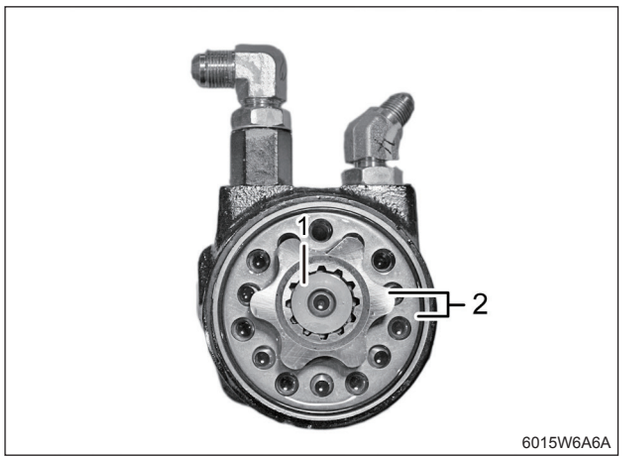
3. 스티어링 밸브 조합에서 유압호스(1)를 분리한다.



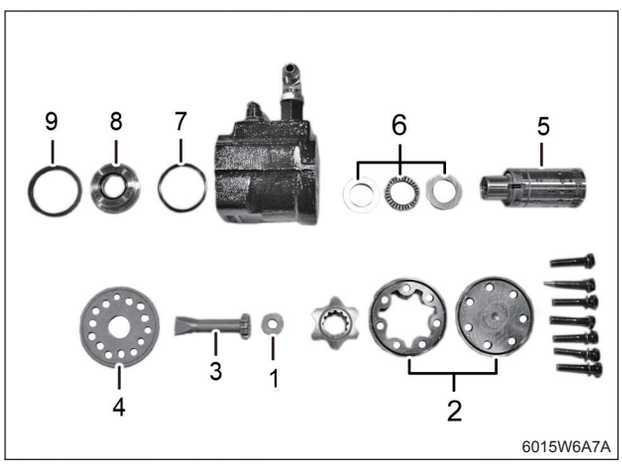
4. 스티어링 밸브조합의 엔드캡 고정볼트(1)를 풀고 엔드캡(2)을 분리한다.

중 요

- **엔드캡 고정볼트 중 볼트 A는 길이가 긴 볼트이므로 조립시 오조립 되지 않도록 주의할 것.**



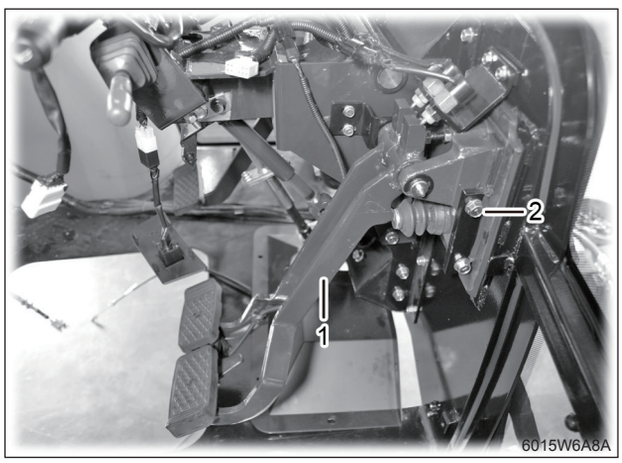
5. 스페이서(1), 지로터 세트(2)를 차례로 탈거한다.



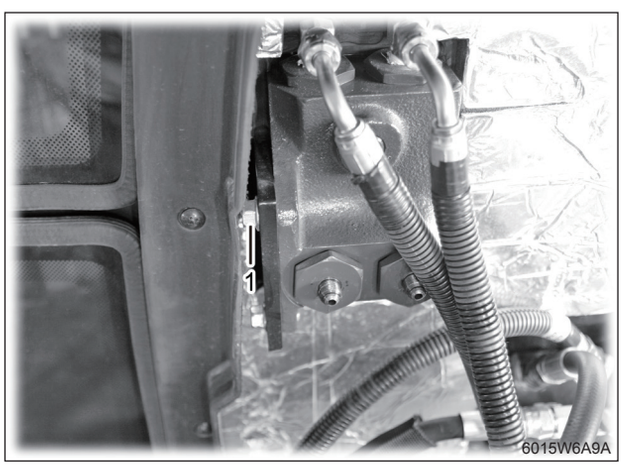
6. 드라이브(3)를 빼내고 플레이트(4), 스풀과 슬리브 뭉치(5), 스러스트 베어링(6), O-링(7), 그랜드 부싱(8), 리테이닝 링(9) 순으로 분해한다.

5.10 브레이크 밸브 분해

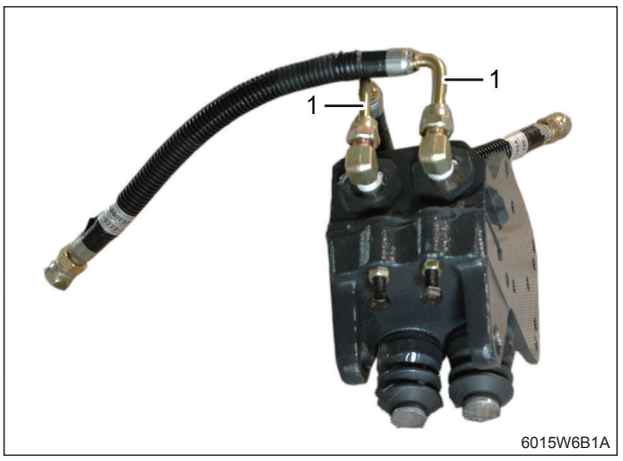
1. 캐빈을 분리한다.
2. 캐빈 내에서 대쉬보드를 탈거한다.



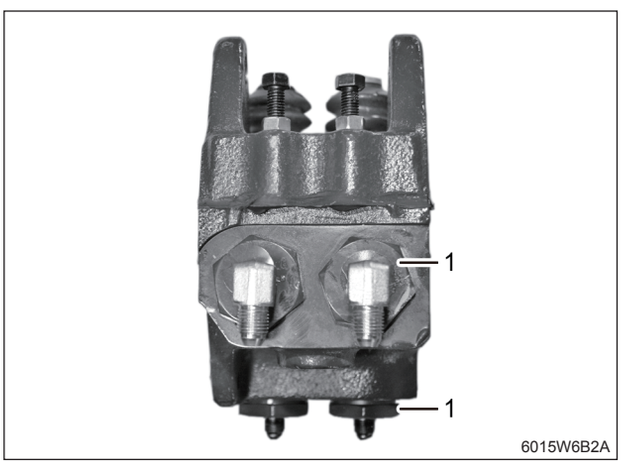
3. 브레이크 페달(1)을 탈거하고 브레이크 밸브 고정볼트(2)를 푼다.



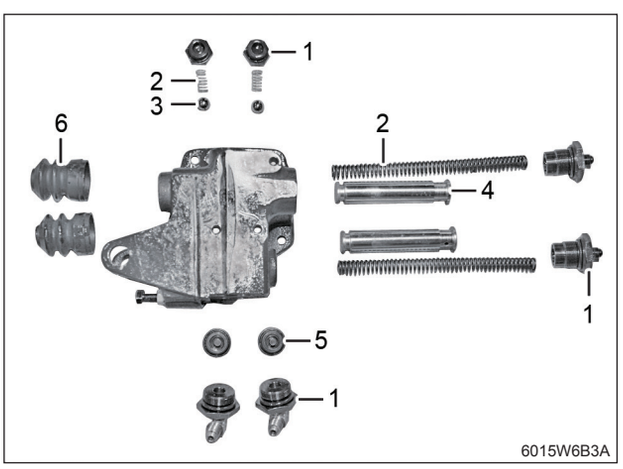
4. 캐빈 앞쪽에서 브레이크 밸브 고정볼트(1)를 풀고 브레이크 밸브 뭉치를 탈거한다.



5. 브레이크 밸브 뭉치에서 유압튜브(1)를 탈거한다.

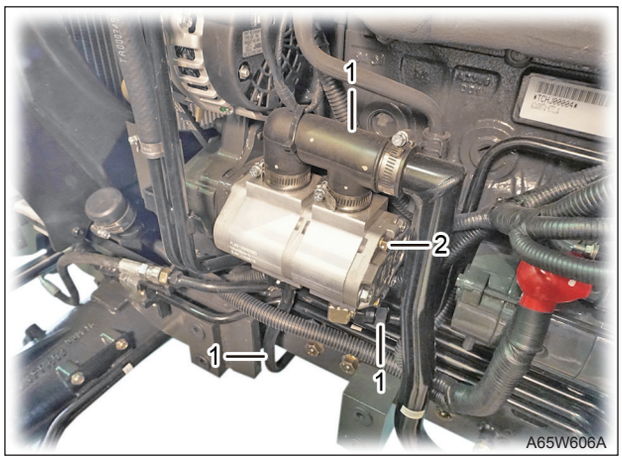


6. 브레이크 밸브조합에서 플러그(1)를 푼다.

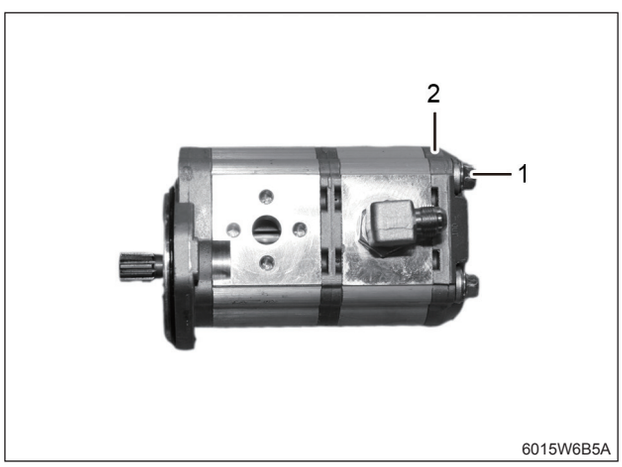


7. 밸브 내부의 스프링(2), 강구(3), 메인피스톤(4), 체크밸브(5), 브레이크 밸브 부츠(6) 등을 분리한다.

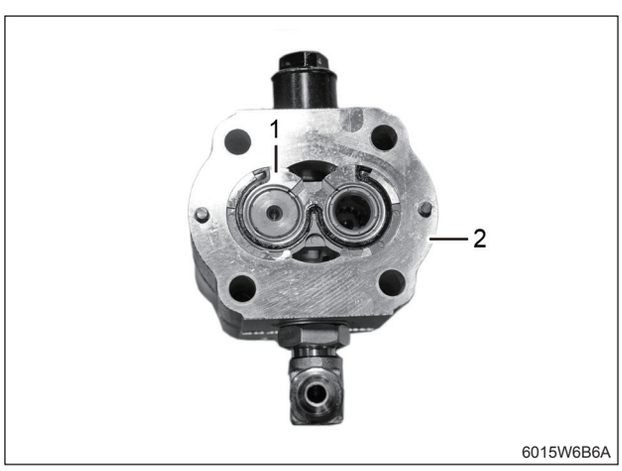
5.11 유압펌프 분해



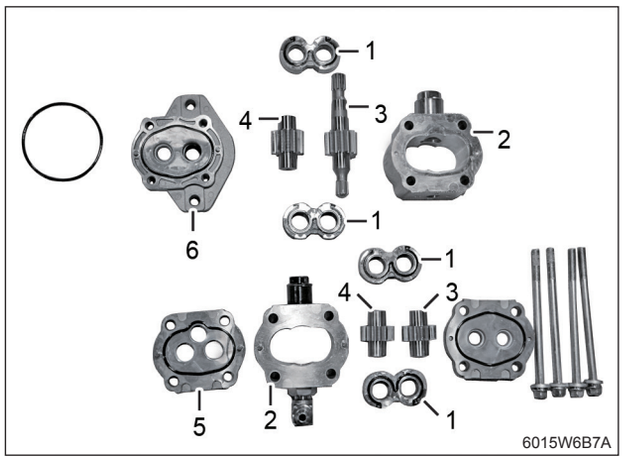
1. 엔진 좌측에서 유압펌프와 연결된 유압파이프(1)와 유압 호스(1)를 각각 분리하고 고정볼트(2)를 풀어 유압펌프 뭉치를 탈거한다.



2. 하우징 고정볼트(1)를 풀고 리어커버(2)를 분리한다.

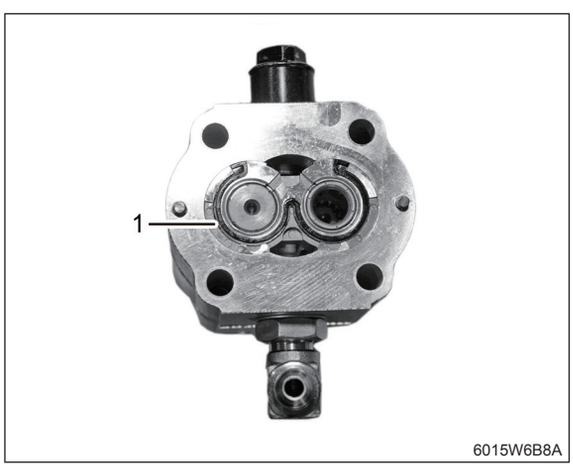


3. 하우징 내부의 축잡이 블록(1)과 각각의 하우징(2)을 분리한다.



4. 구동기어(3), 종동기어(4), 스페이서(5), 프런트 커버(6)를 분해한다.

중 요

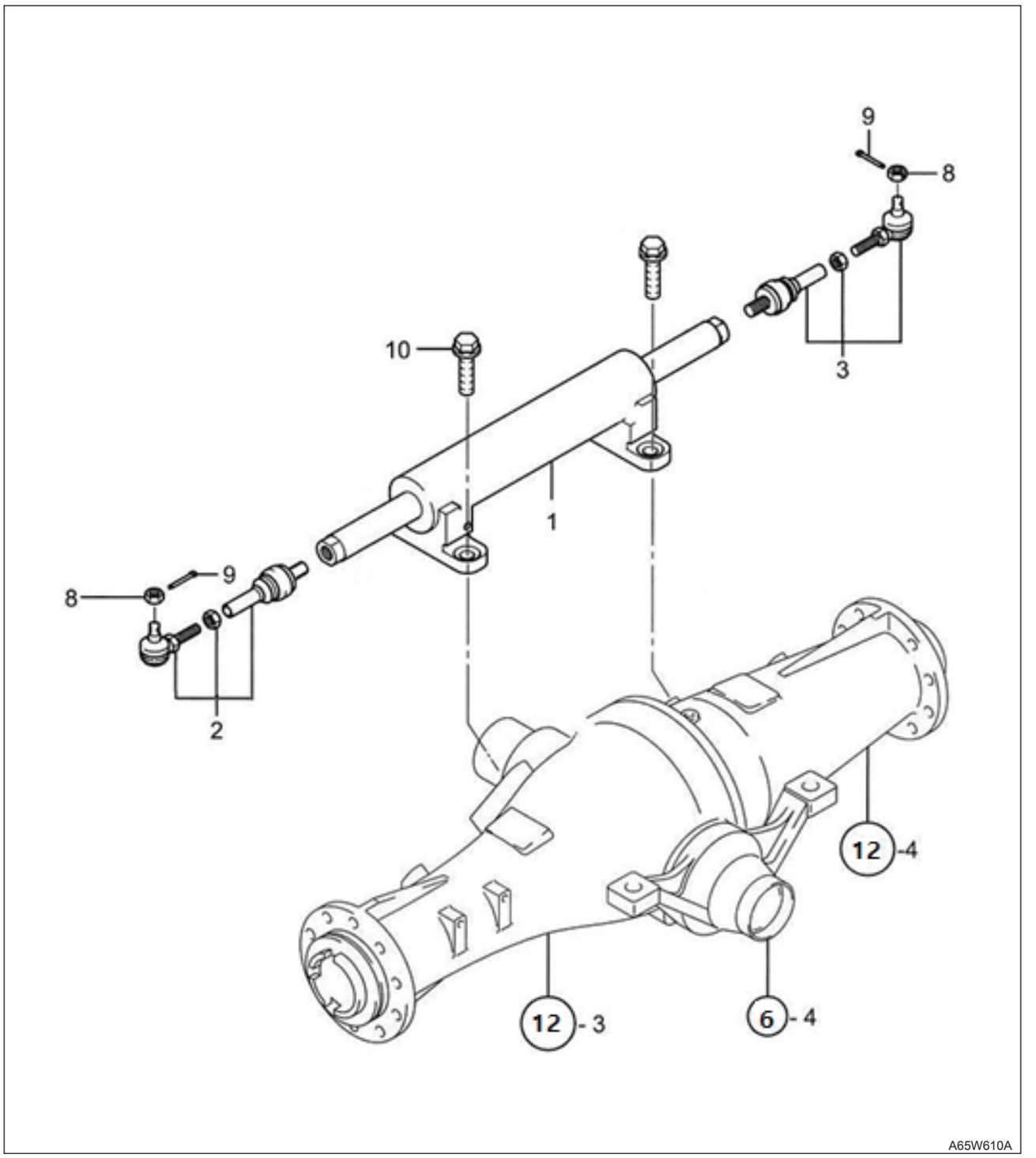


- **축잡이 블록의 시일(1)은 하우징 방향으로 향하도록 조립할 것.**

5. 조립은 분해의 역순으로 한다.

6. 주요부품 조립 구성도

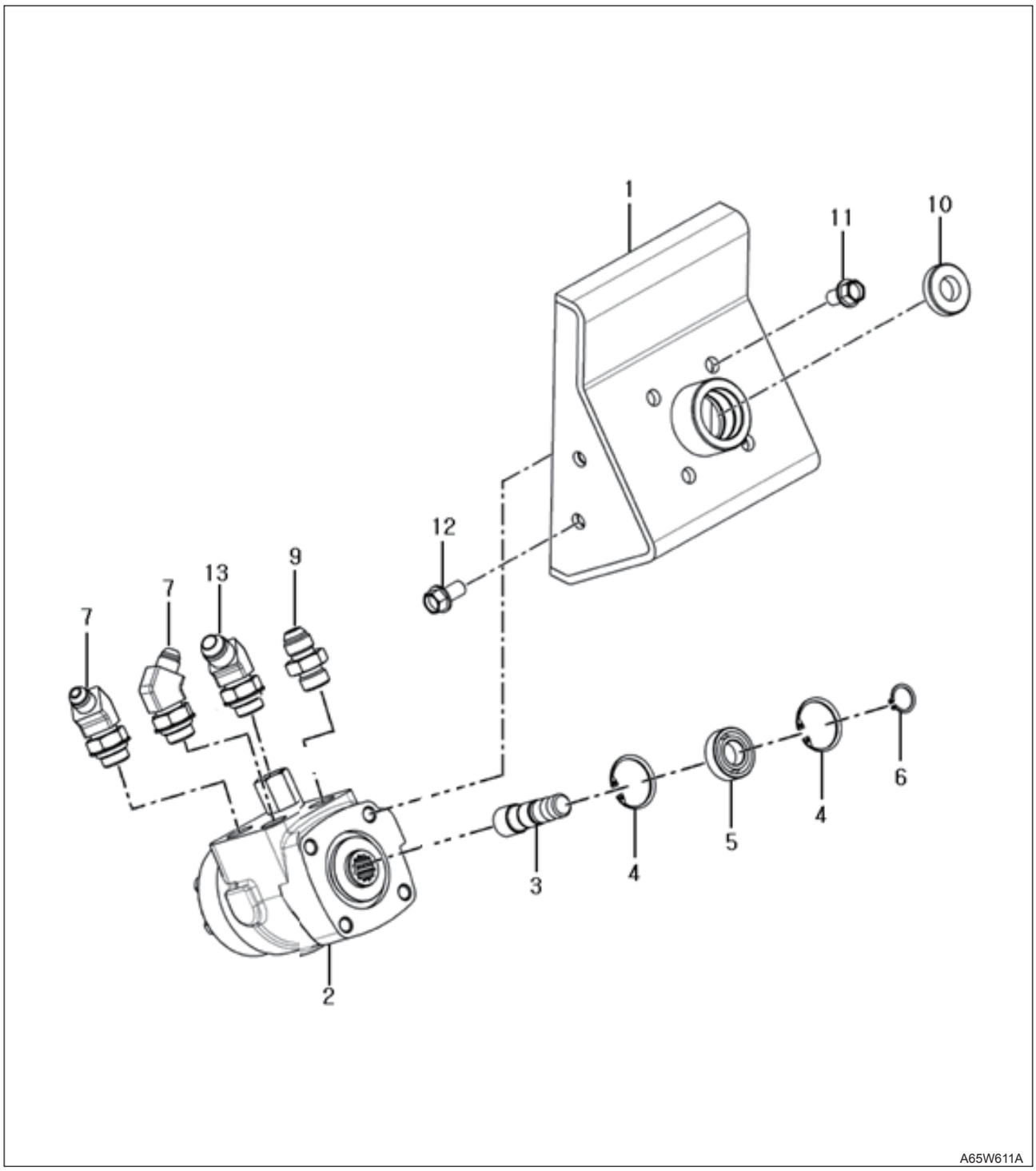
6.1 P.S.T 실린더



명 칭

(1) P.S.T 실린더조합
(2) 타이로드엔드조합-좌
(3) 타이로드엔드조합-우
(8) 홈붙이너트
(9) 할핀(도금)
(10) 와셔조립육각볼트

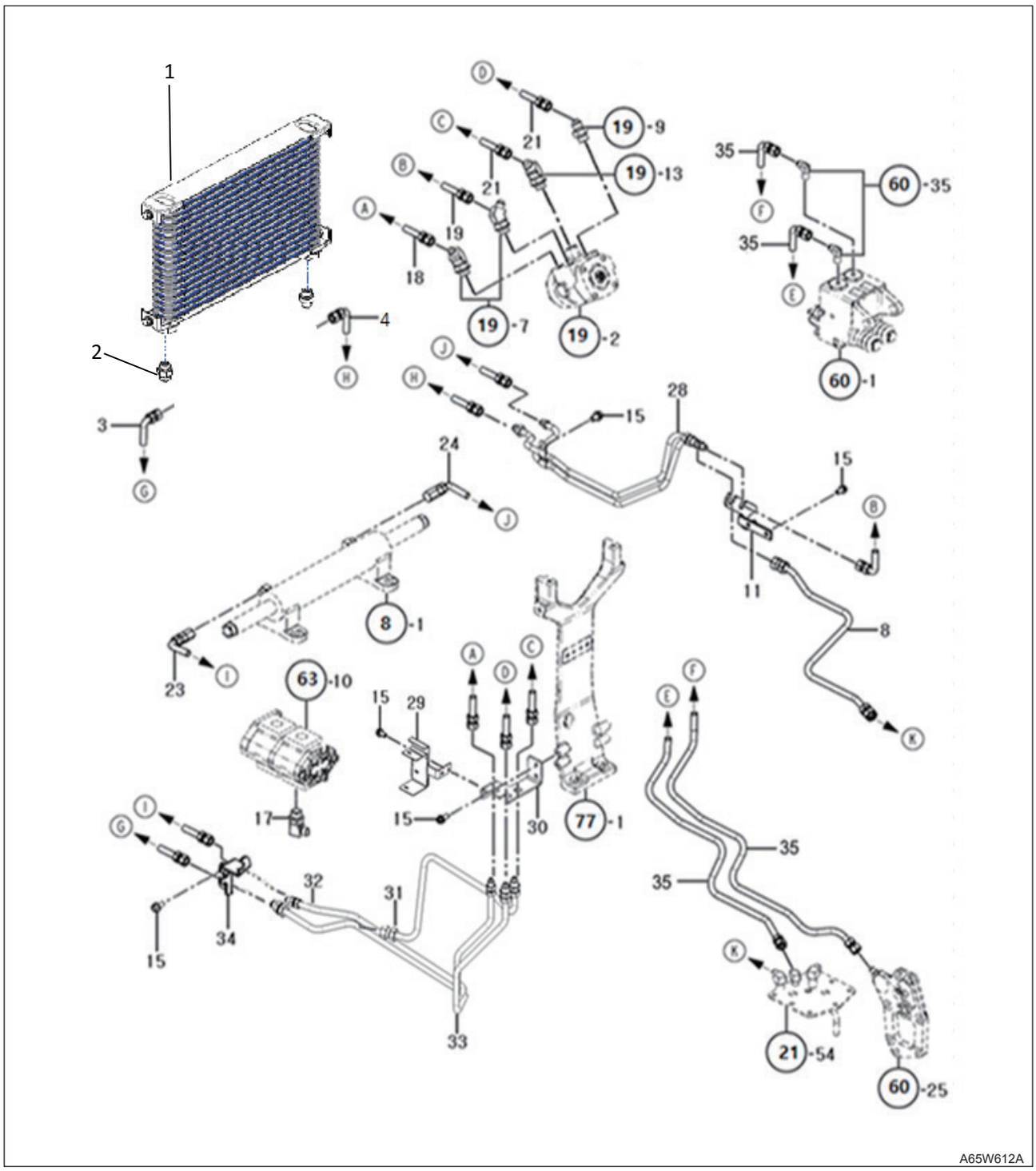
6.2 스티어링 밸브



명 칭

(1) PST 밸브 취부대
(2) 스티어링 밸브
(3) STG 축
(4) C형 구멍용 스냅링
(5) 깊은홈볼베어링(#6003UU)
(6) C형 축용 스냅링
(7) 45° 어댑터(1/4)
(9) 커넥터 PF 3/8
(10) 오일실
(11) 육각플랜지볼트(세목)
(12) 육각플랜지볼트
(13) 45° 어댑터(3/8)

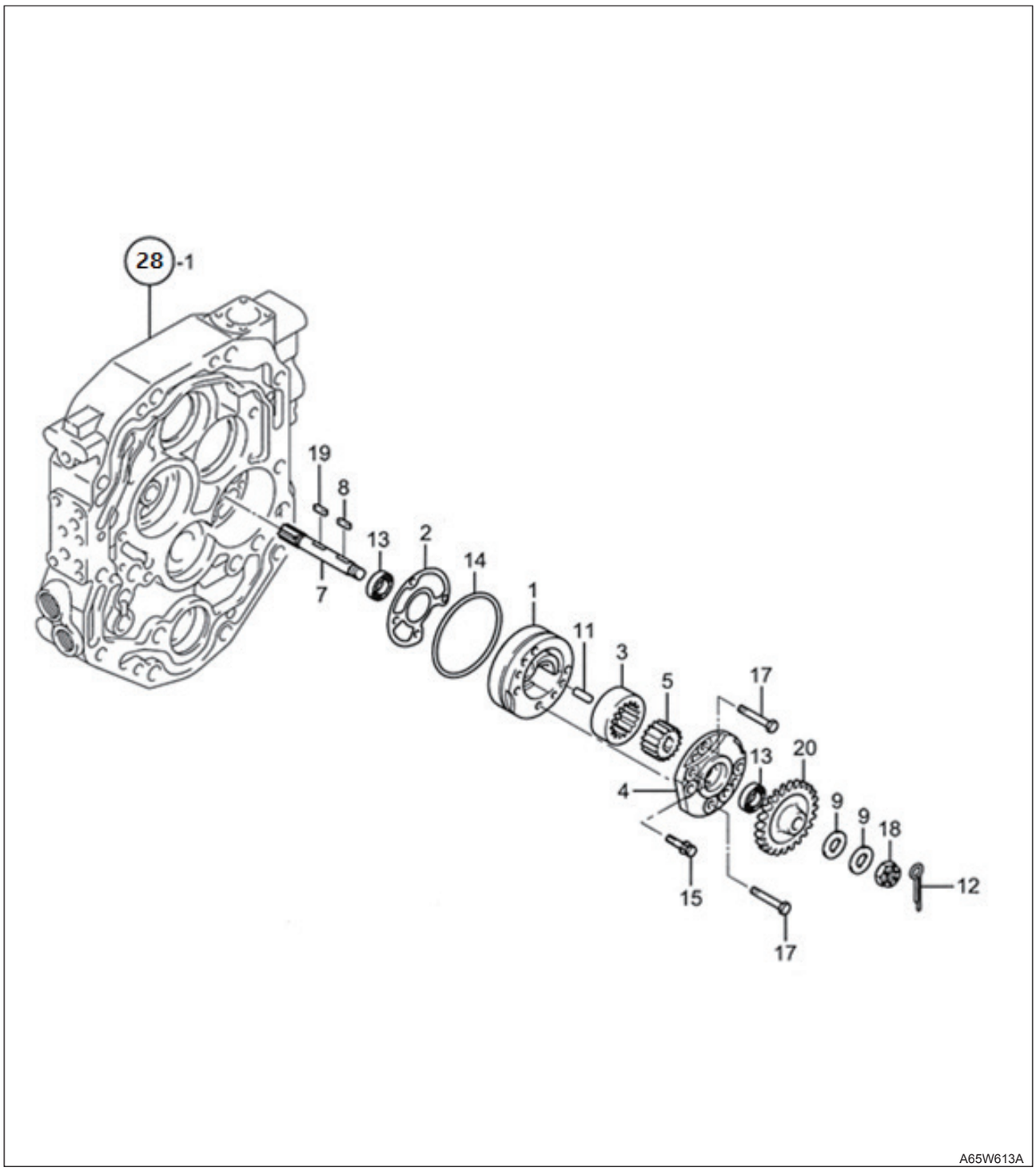
6.3 PST 파이프



명 칭

(1) 오일쿨러
(2) 커넥터(PF3/8)
(3) 오일쿨러호스(OUT)
(4) 오일쿨러호스(IN)
(8) PST드레인파이프
(11) 파이프홀더A
(15) 육각플랜지볼트
(17) 자리부착엘보1/2-3/8
(18) PST실린더호스
(19) PST호스HR
(21) PST드레인호스
(23) PST호스(PTP)L440
(24) PST호스(PTP)R420
(28) PST파이프조합R
(29) 배선고정판
(30) PST파이프 홀더A
(31) PST메인파이프
(32) PST파이프HL
(33) PST파이프LL
(34) PST파이프 홀더B
(35) 유압호스(브레이크,PF 1/4*1000)

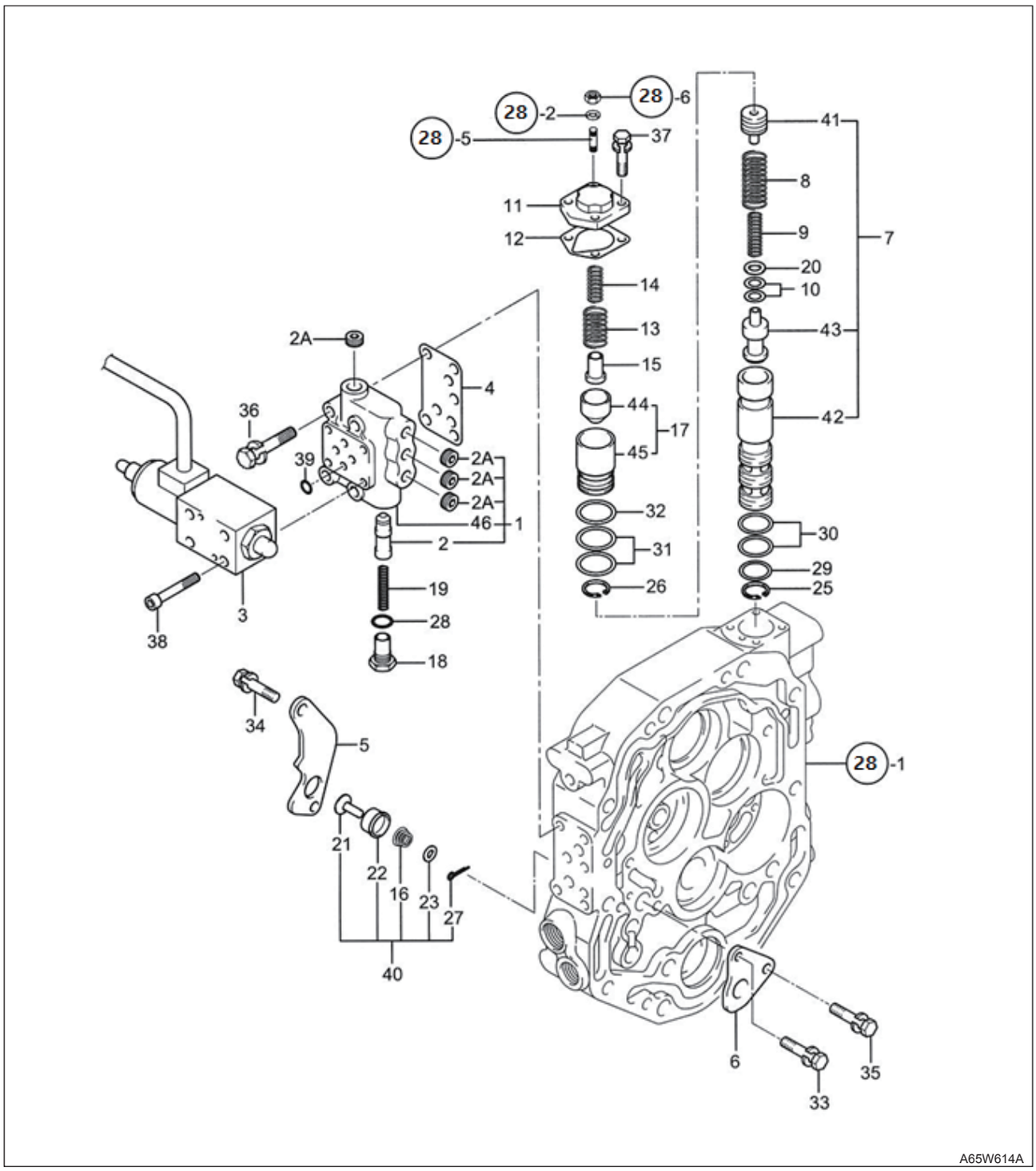
6.4 PTO PS 펌프



명 칭

(1) PTO 펌프케이스
(2) 패킹 P
(3) 인터널기어
(4) PTO 펌프케이스커버
(5) 드라이브기어
(7) PTO 구동축
(8) 키이4X4X15
(9) 평와셔(마봉환)
(11) 평행핀
(12) 할핀
(13) 볼베어링
(14) O-링
(15) 와셔조립육각볼트(+SW)
(17) 육각플랜지볼트
(18) 홈붙이너트(저형)
(19) 키이4X4X17
(20) 피동기어25T

6.5 PTO 레귤레이터

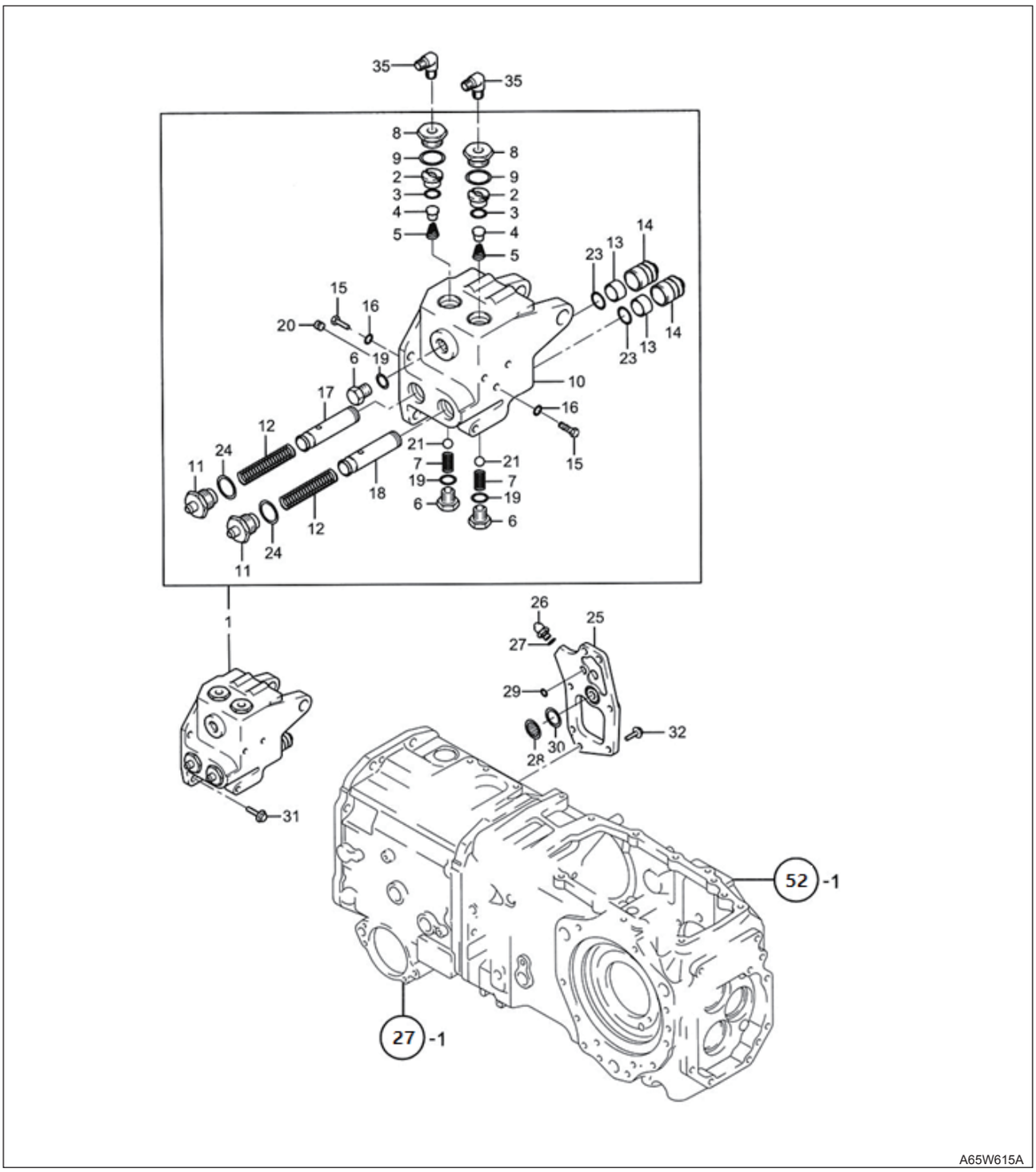


A65W614A

명 칭

(1) 밸브플레이트조합
(2) 언로더포핏
2A 테이퍼플러그
(3) 솔레노이드밸브
(4) 패킹
(5) 스풀플레이트(전)
(6) 스풀플레이트(후)
(7) DRV밸브조합
(8) 스프링
(9) 스프링
(10) 시임0.5
(11) 레귤레이터커버
(12) 패킹
(13) 레귤레이터스프링
(14) 인너스프링
(15) 스프링가이드
(16) 2차릴리프스프링
(17) 레귤레이터조합
(18) 언로더밸브플러그
(19) 스프링
(20) 패킹
(21) 2차세컨드릴리프밸브
(22) 2차릴리프시트
(23) 평와셔(소형)
(25) 구멍용스냅링
(26) 구멍용스냅링
(27) 할핀
(28) O-링(P형)
(29) O-링1종AP22
(30) O-링
(31) O-링(S형)
(32) O-링(S형)
(33) 와셔조립육각볼트(+SW)
(34) 와셔조립육각볼트(+SW)
(35) 와셔조립육각볼트(+SW)
(36) 와셔조립육각볼트(+SW)
(37) 와셔조립육각볼트(+SW)
(38) 육각소켓캡볼트
(39) O-링(P형)
(40) 2차릴리프밸브조합
(41) DRV밸브
(42) 밸브슬리이브
(43) 릴리프밸브
(44) 레귤레이터피스톤
(45) 레귤레이터슬리이브
(46) 밸브플레이트

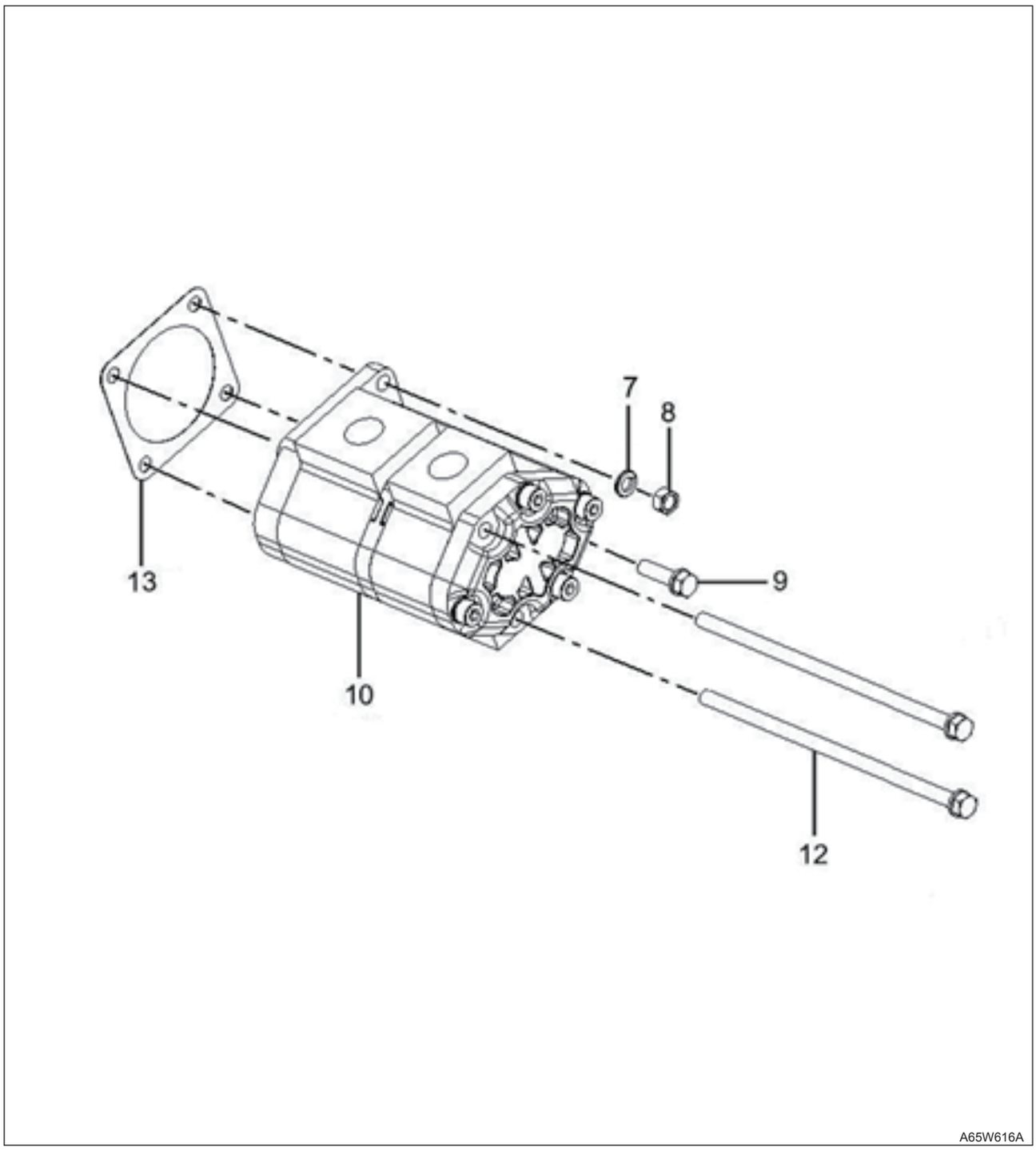
6.6 브레이크밸브



명 칭

(1) 브레이크밸브조합
(2) 체크밸브시트
(3) O-링
(4) 체크밸브
(5) 체크밸브스프링
(6) 플러그
(7) 스프링
(8) 플러그
(9) O-링
(10) 브레이크밸브하우징
(11) 플러그A
(12) 메인피스톤스프링
(13) 오일시일
(14) 브레이크밸브부츠
(15) 스토퍼
(16) O-링
(17) 메인피스톤A
(18) 메인피스톤B
(19) O-링
(20) 테이퍼 플러그
(21) 강구
(23) O-링(P형)
(24) O-링(P형)
(25) 밸브브래킷
(26) 커넥터
(27) O-링
(28) 스트레이너
(29) O-링(P형)
(30) O-링(P형)
(31) 육각플랜지볼트
(32) 육각플랜지볼트
(35) 엘보

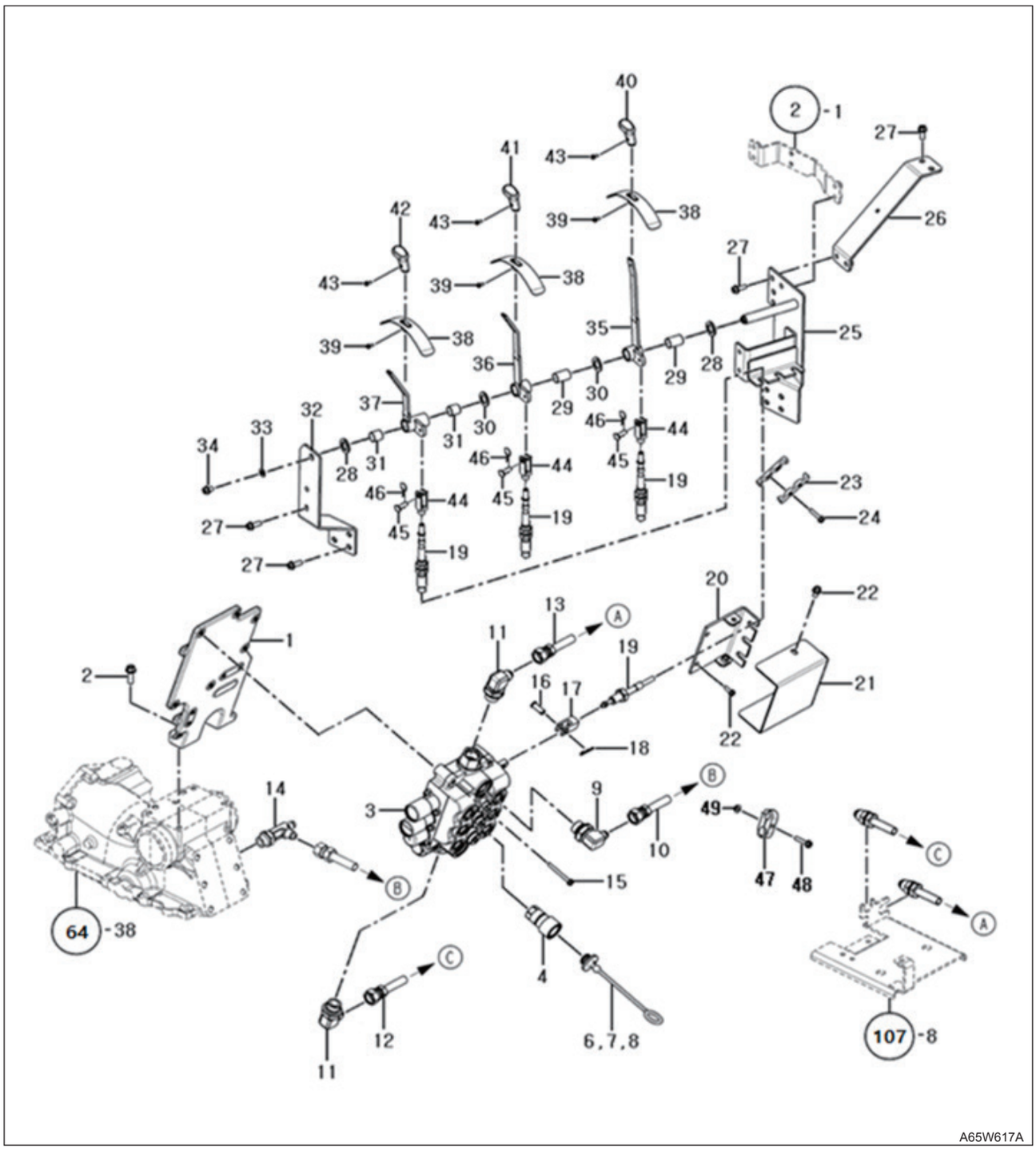
6.7 유압펌프



명 칭

(7) 스프링와셔
(8) 육각너트
(9) 와셔조립육각볼트(+SW)
(10) 유압펌프(텐덤10ccX16cc)
(12) 와셔조립육각볼트(+SW)
(13) 패킹(유압펌프)

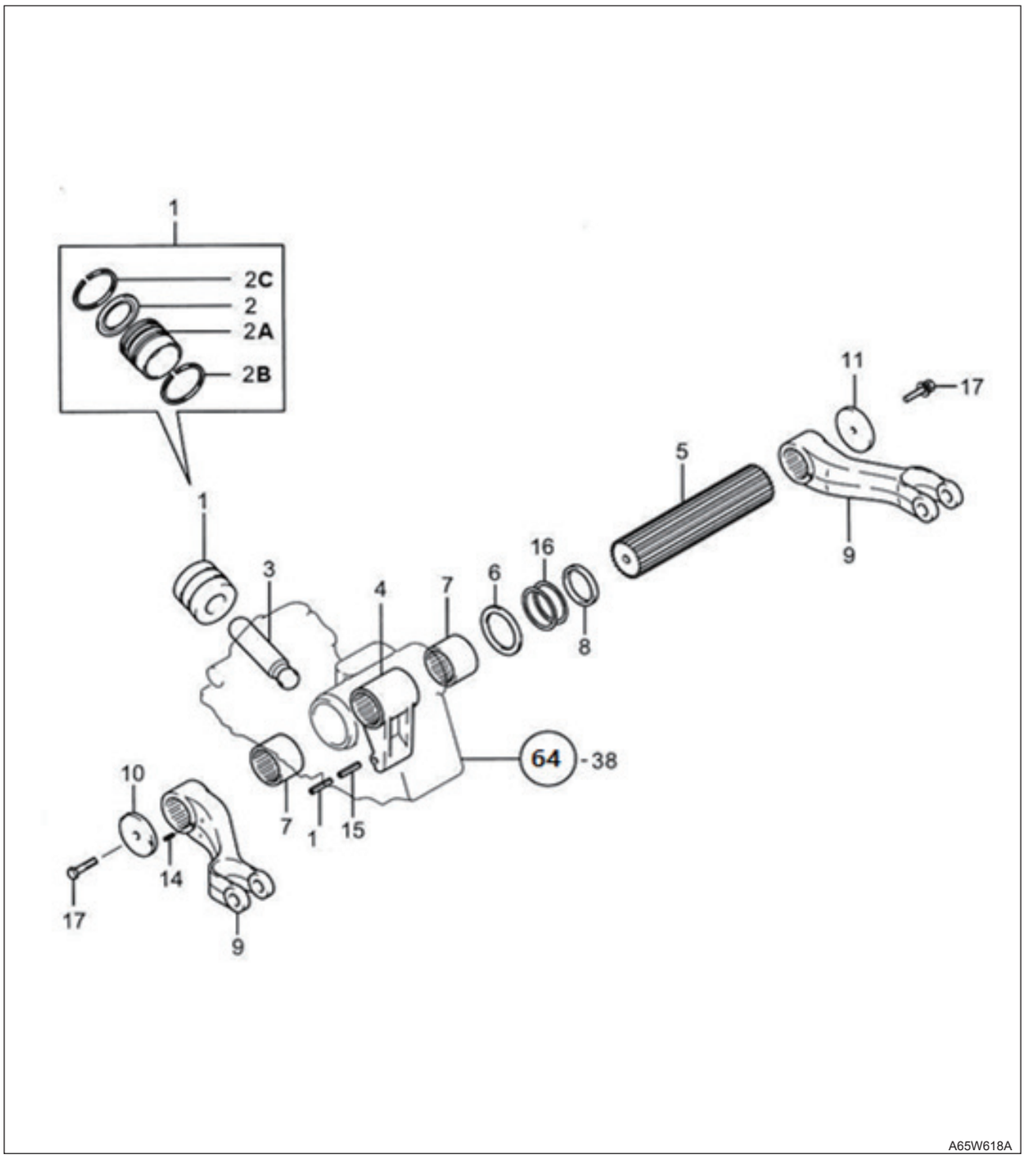
6.8 리모트밸브



명 칭

(1) SCV 브래킷
(2) 육각플렌지볼트
(3) REAR SCV
(4) 퀵커플러(M22xP1.5)
(6) 죠인트고무마개(노랑)
(7) 죠인트고무마개(빨강)
(8) 죠인트고무마개(검정)
(9) 90도엘보우 G3/4-PF3/8
(10) SCV드레인파이프조합
(11) 90도엘보우 G3/4-PF1/2
(12) 메인파이프D
(13) 메인파이프E
(14) T-엘보우
(15) 육각플렌지볼트
(16) 두부핀
(17) 클래비스(SCV)
(18) 스냅핀
(19) 후방SCV와이어
(20) 케이블 브래킷 조합
(21) SCV 밸브 커버
(22) 육각플렌지볼트
(23) 파이프클램프C
(24) 육각플렌지볼트
(25) 브래킷 조합
(26) 브래킷 조합
(27) 육각플렌지볼트
(28) 플레이트
(29) 드라이부시
(30) 칼라
(31) 드라이부시
(32) 브래킷
(33) 평와셔(마봉환)
(34) 육각플렌지볼트
(35) SCV 레버 1 조합
(36) SCV 레버 2 조합
(37) SCV 레버 3 조합
(38) 가이드
(39) 와셔조립남비작은나사
(40) SCV 1 노브 조합
(41) SCV 2 노브 조합
(42) SCV 3 노브 조합
(43) 와셔조립남비작은나사
(44) 와이어후크
(45) 두부핀
(46) 빠짐방지스냅핀6
(47) LNU클램프12/16
(48) 육각플랜지볼트
(49) 육각플랜지너트

6.9 피스톤조합

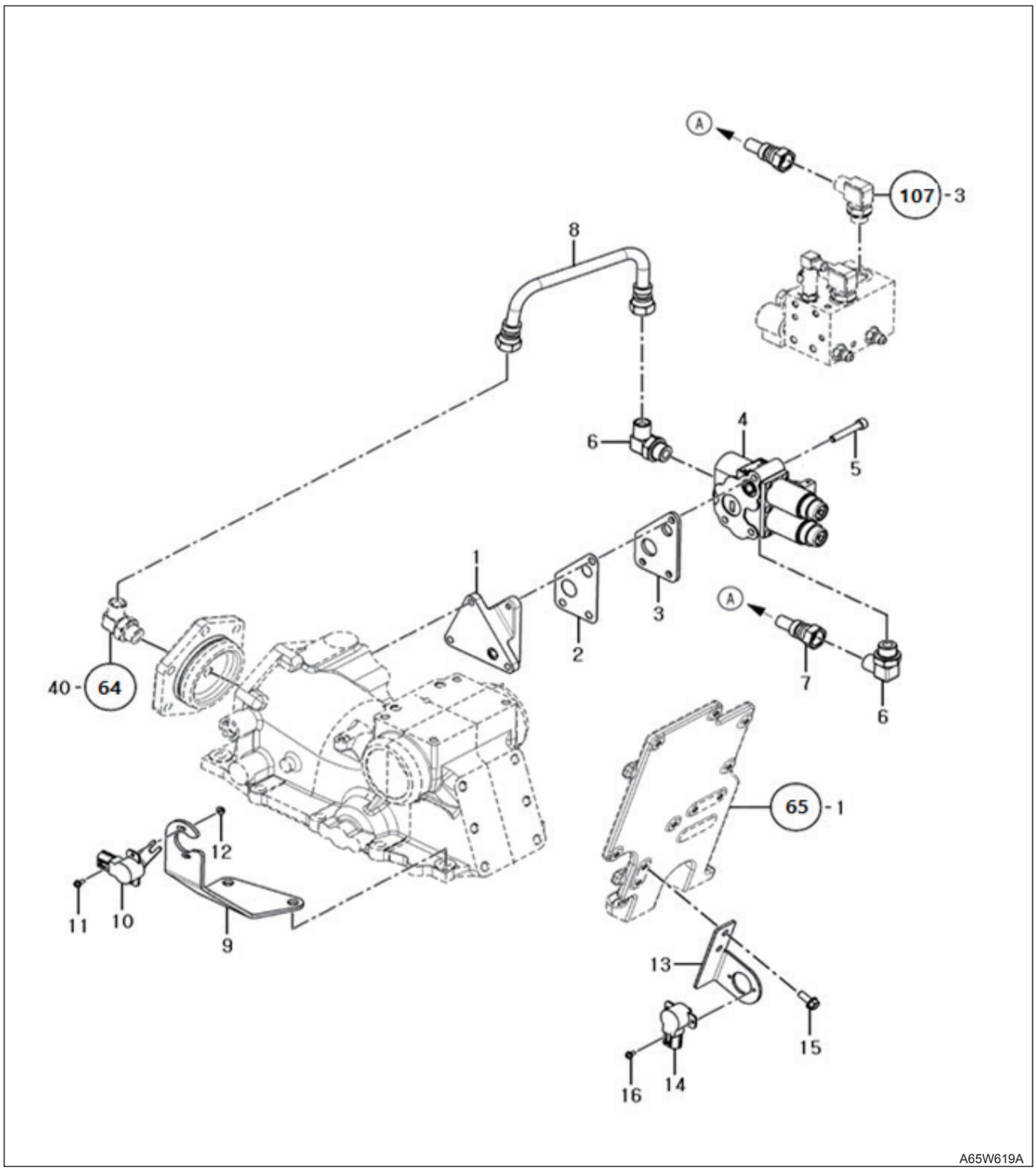


A65W618A

명 칭

(1) 피스톤
(2) U-패킹조합
(3) 피스톤로드
(4) 리프트크랭크
(5) 리프트링크축
(6) 쓰러스트와셔
(7) 슬리이브
(8) 스플라인시일
(9) 리프트아암
(10) 암
(11) 리프트축잡이
(13) 스프링핀
(14) 스프링핀
(15) 스프링핀
(16) O-링(G형)
(17) 와셔조립육각볼트(+SW)
(2A) 웨어링
(2B) U-패킹
(2C) 백업링

6.10 전자유압

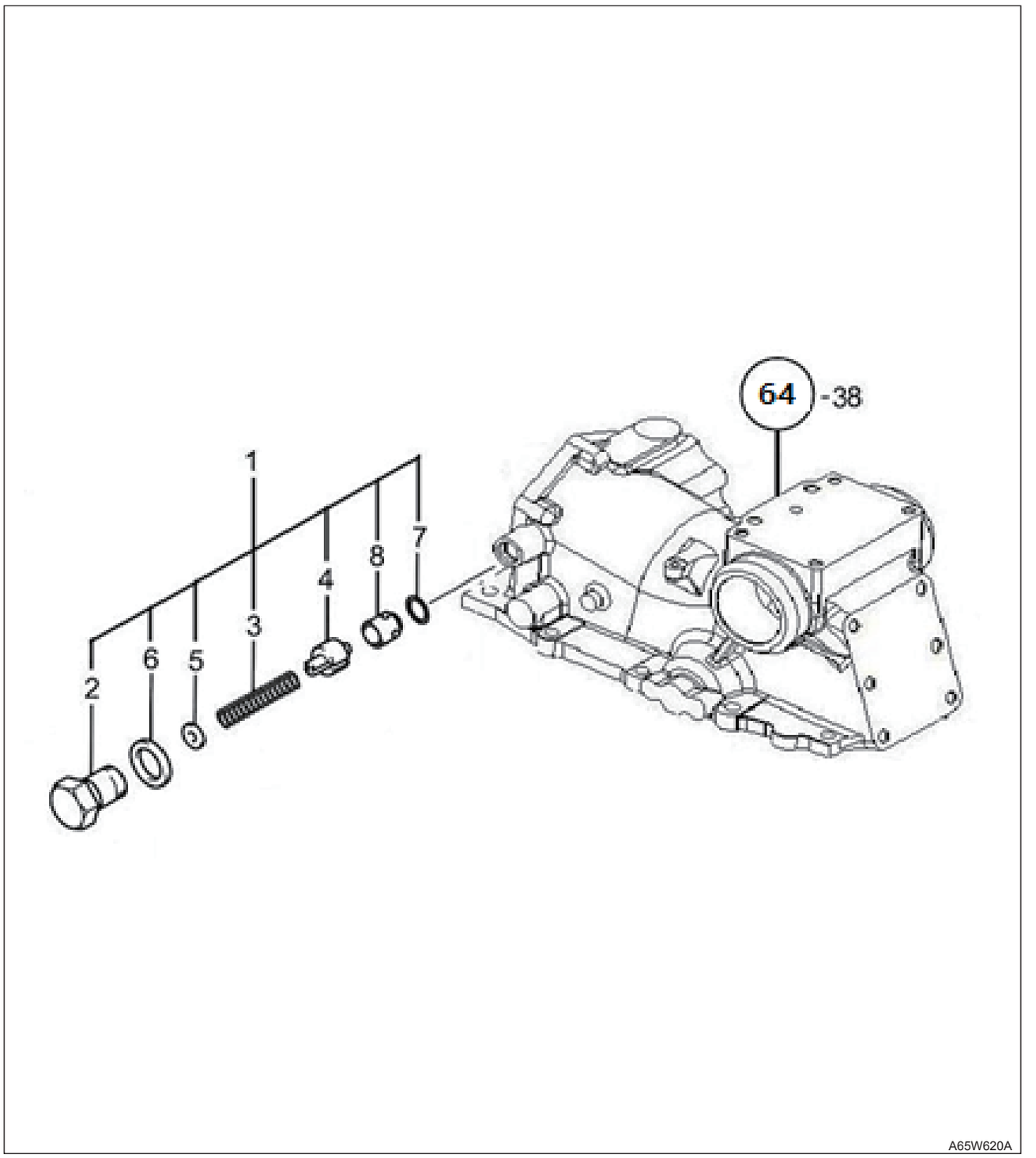


A65W619A

명 칭

(1) 밸브취부대
(2) 패킹
(3) 서브플레이트
(4) 승강밸브
(5) 육각구멍붙이볼트
(6) 엘보우(1/2")
(7) 고압호스1/2(480)
(8) 고압파이프조합(실린더)
(9) 스위치 브래킷
(10) 리프트센서(15S)
(11) 와셔조립남비작은나사
(12) 육각플랜지너트
(13) 견인센서 브래킷
(14) 견인력센서(15S)
(15) 육각플랜지볼트
(16) 와셔조립남비작은나사

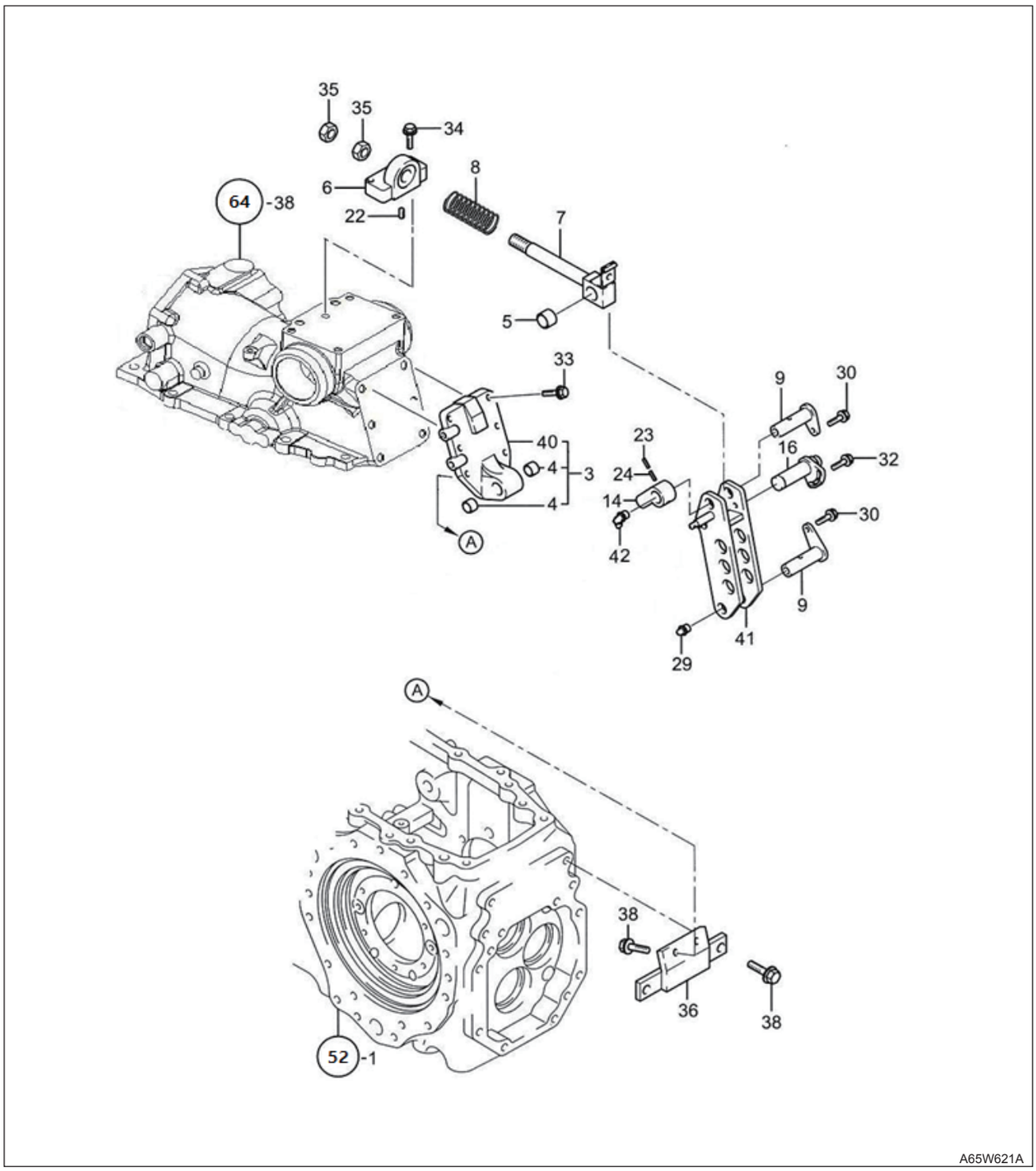
6.11 안전밸브



명 칭

(1) 안전밸브조합
(2) 릴리프밸브플러그
(3) 릴리프밸브스프링
(4) 포핏
(5) 시임
(6) O-링(P형)
(7) O-링(P형)
(8) 안전밸브시트

6.12 드래프트컨트롤

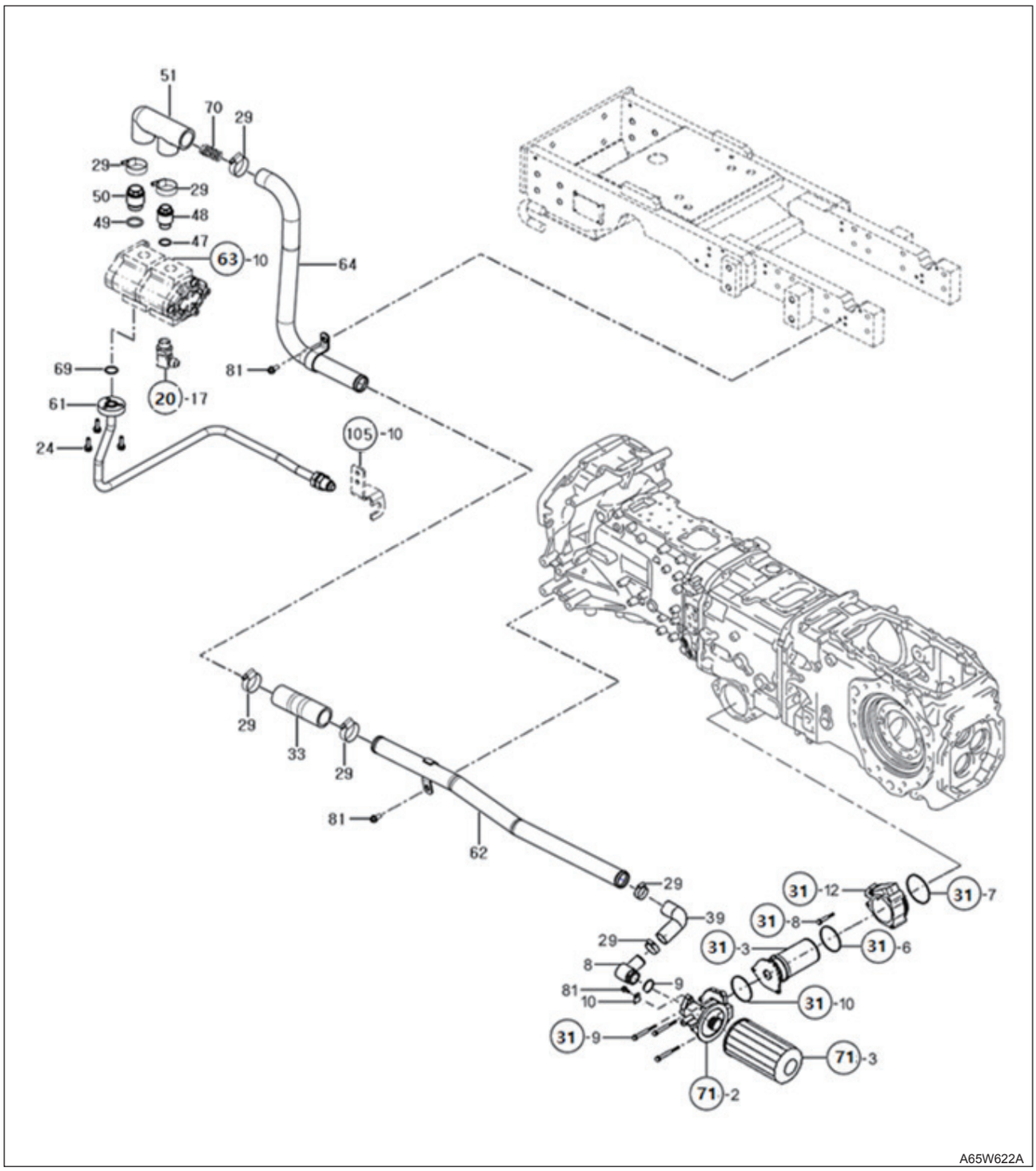


A65W621A

명 칭

(3) 힌지서포트D조합
(4) 부시
(5) 부시
(6) 센서스프링홀더
(7) 스프링센서볼트조합
(8) 센서스프링
(9) 힌지핀
(14) 드레프트로크캠
(16) 로크샤프트
(21) E형스냅링
(22) 평행핀
(23) 스프링핀
(24) 스프링핀
(29) 그리스니플
(30) 와셔조립육각볼트(+SW)
(32) 와셔붙이볼트(PW+SxW)
(33) 와셔조립육각볼트(+SW)
(34) 와셔조립육각볼트(+SW)
(35) 육각너트
(36) 힌지스테이
(38) 와셔조립육각볼트(+SW)
(40) 힌지서포트D
(41) 톱링크힌지
(42) 그리스니플

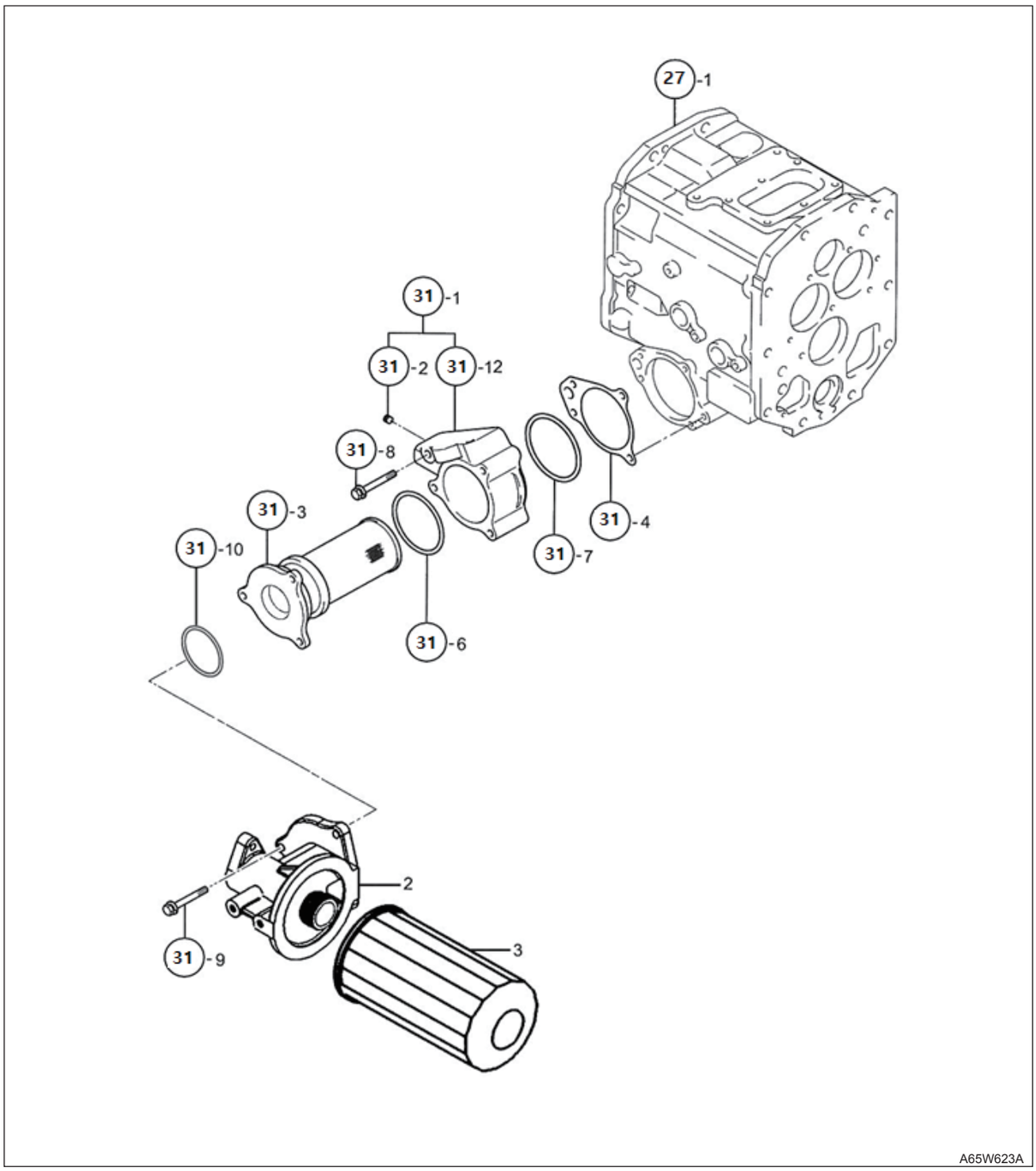
6.13 유압배관



명 칭

(8) 저압파이프R조합
(9) O링(P형)
(10) 플레이트
(24) 육각플랜지볼트
(29) 호스클램프
(33) 저압호스
(39) 저압호스C
(47) O링(P형)
(48) 죠인트M22
(49) O링(P형)
(50) 죠인트PF3/4
(51) 저압고무호스(전)
(61) 메인파이프 A
(62) 저압파이프(후)
(64) 저압파이프(전)
(69) O링(P형)
(70) 스프링(저압호스)
(81) 육각플랜지볼트

6.14 유압필터

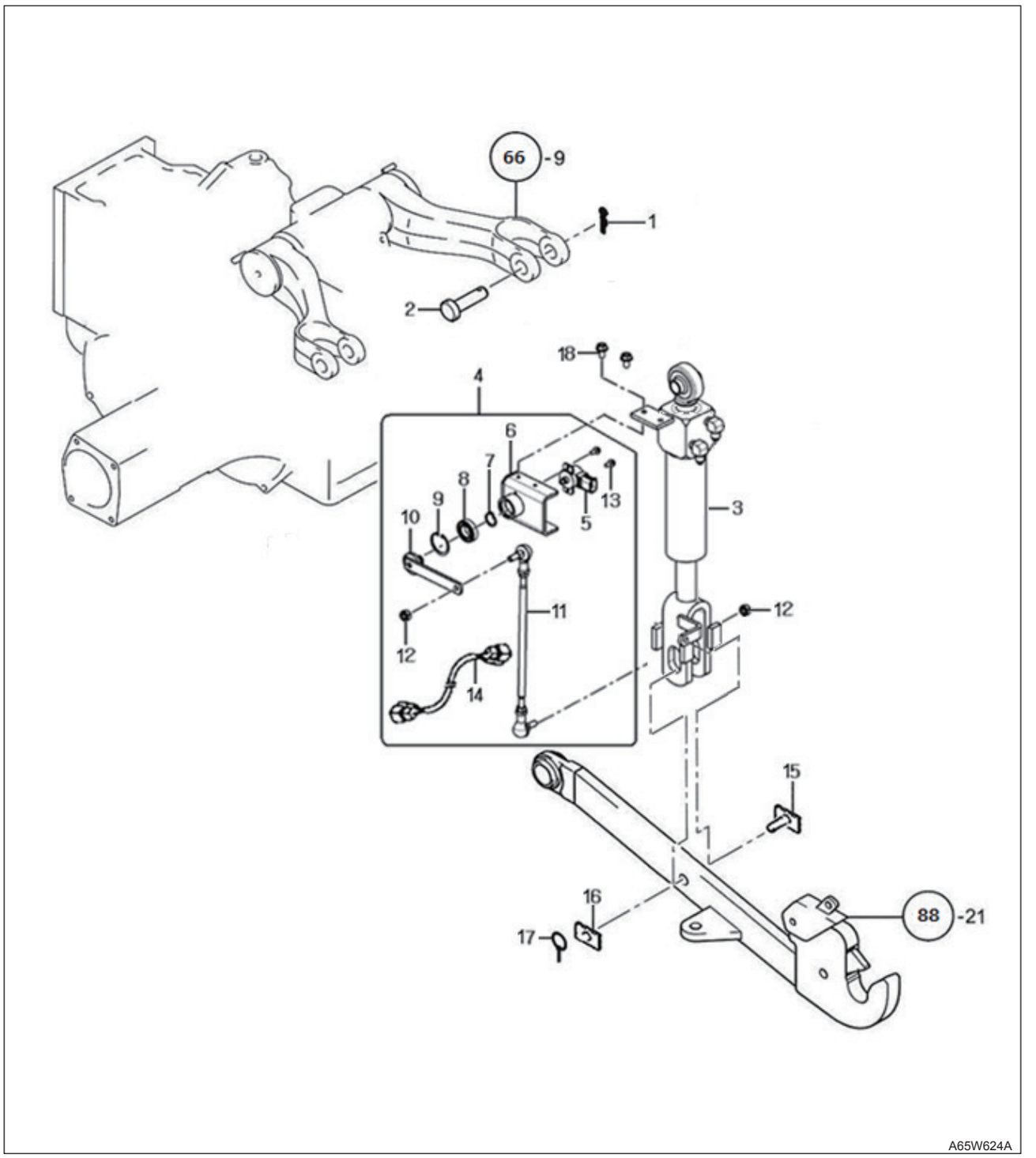


명 칭

(2) 필터커버

(3) 유압휠터

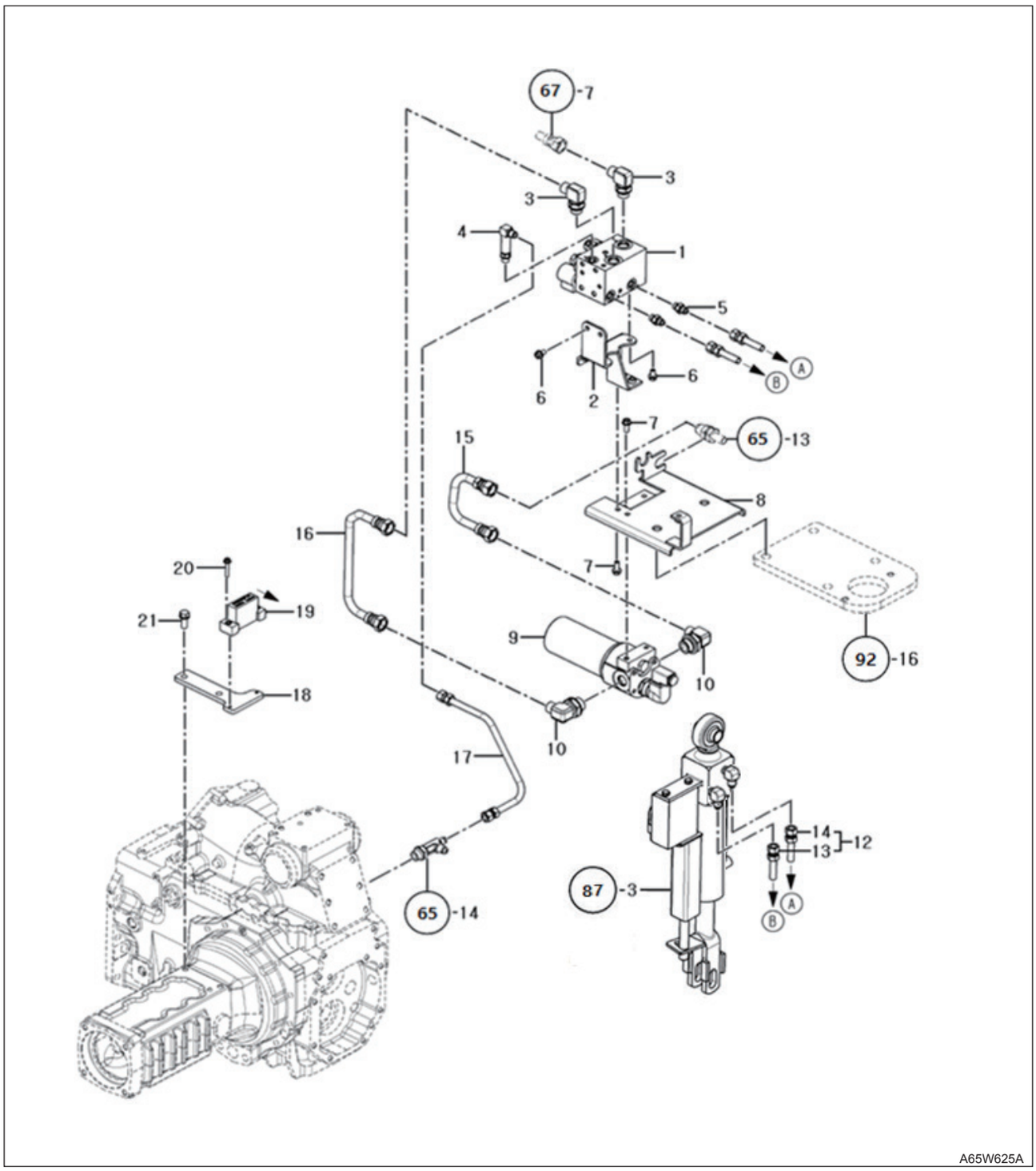
6.15 TBS 실린더



명 칭

(1) 고압호스3/8 (1250)
(2) 고압호스3/8 (1150)
(3) 호스A1/4 (1130)
(4) 호스B1/4 (1230)

6.16 TBS 조립

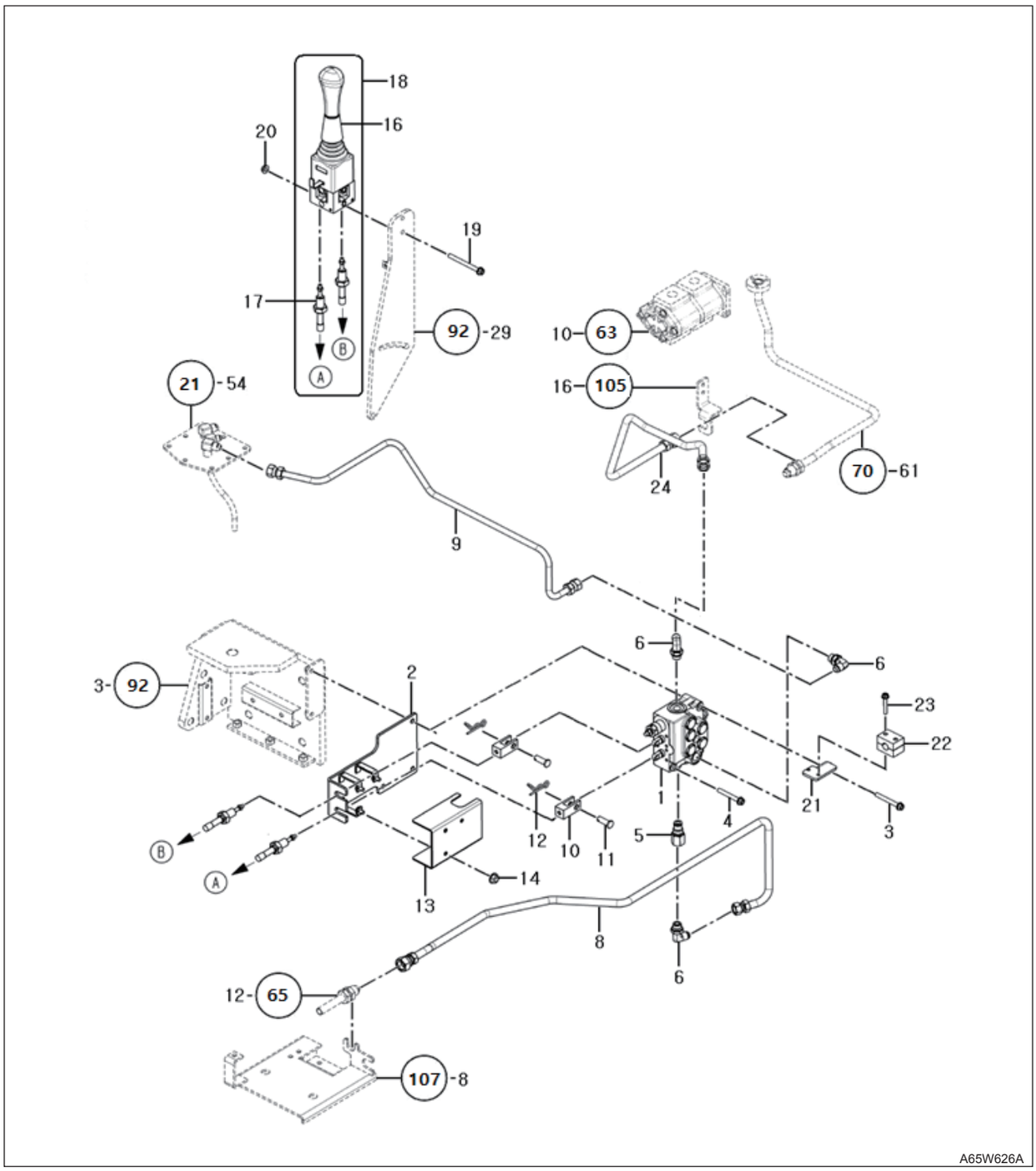


A65W625A

명 칭

(1) TBS 밸브
(2) TBS 브래킷
(3) 엘보우(SOLM20-06G)
(4) 90엘보우1/4-70
(5) 유니온B
(6) 육각플랜지볼트
(7) 육각플랜지볼트
(8) 밸브 고정 브래킷 조합
(9) 라인필터 조합
(10) 엘보우(3/4-1/2)
(12) 실린더연결호스
(13) 연결호스A
(14) 연결호스B
(15) 메인파이프F
(16) 메인파이프G
(17) 파이프(TBS T)조합
(18) 경사센서취부대
(19) 경사센서조합
(20) 육각플랜지볼트
(21) 육각플랜지볼트

6.17 죠이스틱 조립 관계



명 칭

(1) SCV 밸브
(2) 전방SCV 밸브취부대
(3) 육각플랜지볼트
(4) 육각플랜지볼트
(5) P1 피팅
(6) 자리부착엘보3/8
(8) 메인파이프C
(9) 전방SCV드레인파이프
(10) 클래비스(SCV)
(11) 두부핀(D9)
(12) 빠짐방지 스냅핀 8
(13) 전방SCV커버
(14) 육각플랜지너트
(16) 죠이스틱 조합
(17) 전방 SCV 와이어
(18) 죠이스틱조립관계
(19) 육각플랜지볼트
(20) 육각플랜지너트
(21) 클램프베이스 15
(22) 클램프바디(Q15)
(23) 육각플랜지볼트
(24) 메인파이프B

7. 점검 및 시험

1. 유압키트에 대한 유량이나 압력 테스트시에는 오일이 적정한 온도가 되도록 웜-업 시킨다.

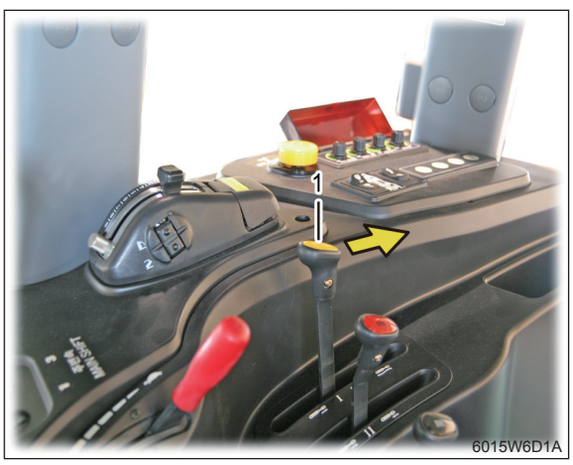
⚠ 주 의

- **유압오일이 과열되지 않도록 SCV 레버나 죠이스틱 레버를 장시간 확장 및 수축 위치에 두지 말것.**
- **유압오일의 과열은 유압키트의 손상이나 신체 상해를 야기시킬 수 있음.**

주 기

오일 웜-업 절차

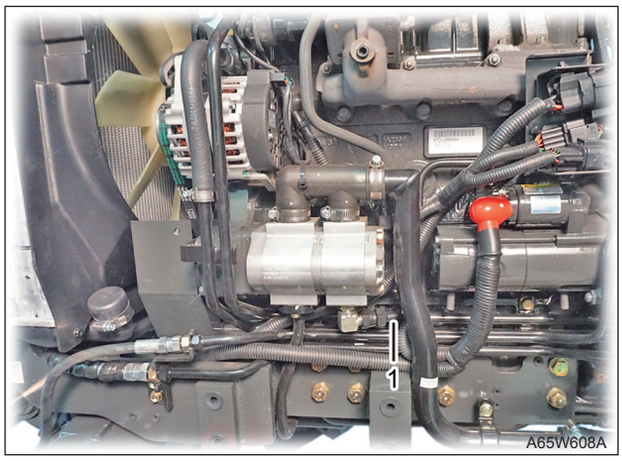
1. **3점히치를 완전히 내린다.**
2. **엔진을 저속 아이들 상태로 둔다.**



3. **SCV 레버(1)를 뒤로 당겨 시스템이 릴리프 상태가 되도록 한다.**
4. **흡입라인이 잡기에 너무 뜨거울 때까지 레버를 뒤로 당겨준다.**
   - **이시점의 오일온도는 약 38 ~ 43°C(100 ~ 110°F)가 되어야 함.**

7.1 유압펌프(스티어링 밸브용)

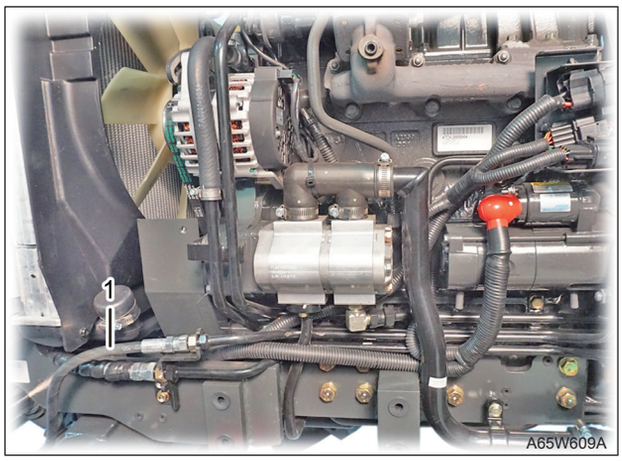
7.1.1 유량시험



1. 유압펌프(#2)의 스티어링 펌프측 송출 유압파이프(1)를 분리한다.
2. 유압파이프와 펌프 엘보우 사이에 유량계를 설치한다.
3. 엔진시동을 걸고 2,400 rpm 으로 구동 시킨다.
4. 유량계의 게이지를 보면서 회로압력이 90 kgf/cm^{2}가 될 때까지 유량계 조절밸브를 천천히 잠근다.
5. 유량을 관찰한 다음 압력을 해제한다.

- 결과: 유량이 최소 17.8 ℓ/min 이하일 경우
  - 필터막힘 - 필터교환
  - 흡입라인 막힘, 공기 유입 - 흡입라인 점검, 이물질 제거
  - 펌프 마모, 손상 - 수리, 교체

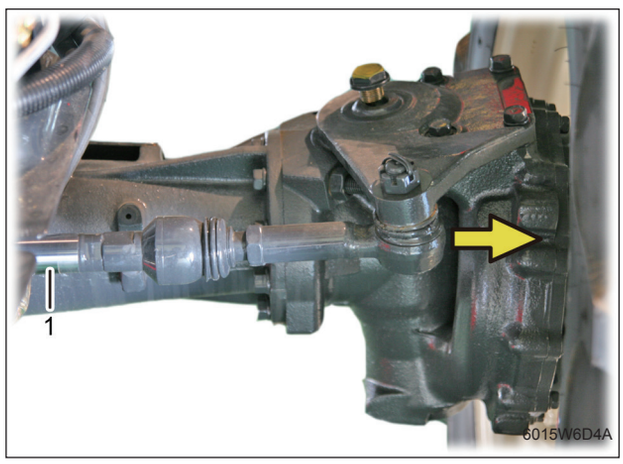
7.1.2 릴리프밸브 압력 시험



1. 스티어링 실린더 좌측의 유압호스(1)를 분리한다.
2. 유압게이지, 호스, 아답터를 유압파이프와 유압호스 사이에 연결한다.
3. 엔진 시동을 걸고 고속 아이들 상태로 둔다.
4. 스티어링 휠을 완전히 우회전 끝까지 돌리고 릴리프밸브 작동시의 게이지 눈금을 확인한다.

- 릴리프 설정압력: 130 kgf/cm^2 [12.74 MPa / 1,849 psi]
- 결과치가 설정값 내에 들지 않으면 릴리프밸브를 교환할 것.

7.1.3 스티어링 실린더 누유시험



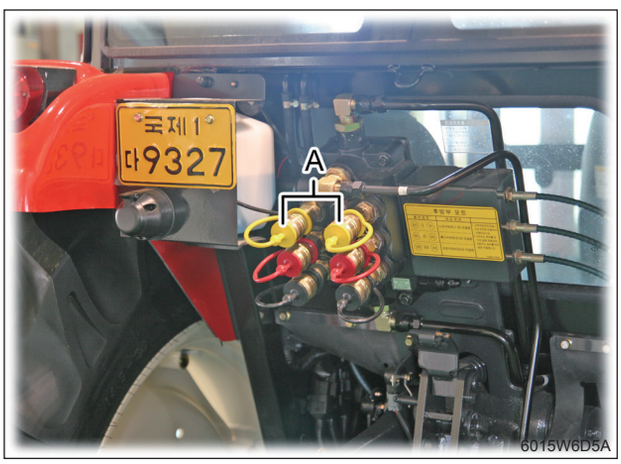
1. 스티어링 휠을 좌측으로 완전히 돌려 스티어링 로드(1)가 좌측 끝까지 팽창하도록 한다.
2. 엔진 시동을 끈다.
3. 스티어링 실린더 우측 유압호스를 분리한다.
4. 엔진을 시동하고 고속 아이들 상태로 둔다.
5. 스티어링 휠을 좌측으로 계속 돌린다.
6. 스티어링 실린더 조립부에서 오일이 새는지 살핀다.
7. 스티어링 휠을 우측으로 돌려 동일한 단계의 절차를 시행한다.

- 스티어링 실린더 외부로 오일이 흘러 나오면 실린더 내부에서 오일이 누출되는 것이므로 실린더를 수리하거나 교체할 것.

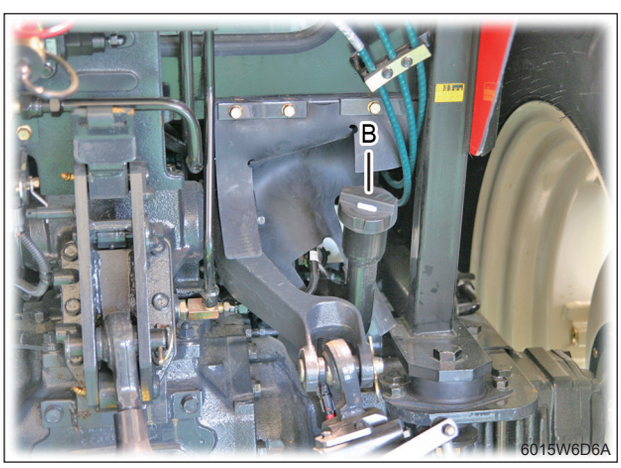
7.2 후방 SCV 밸브

7.2.1 유량시험

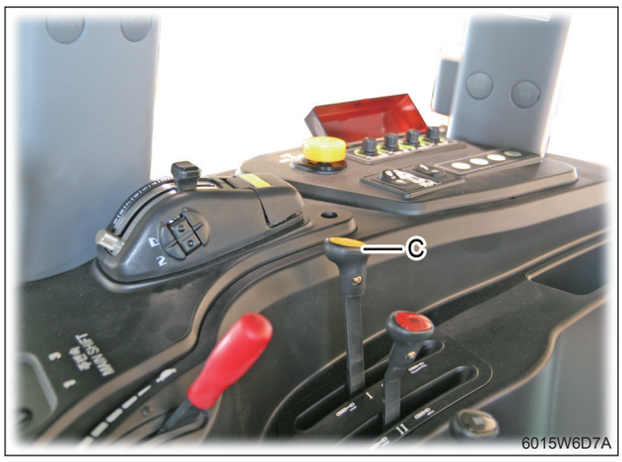
주 기
• 외부로 유압오일이 새지 않도록 할 것 • 사전 점검 중에 오일 필터를 교환하지 않았다면 올바른 성능확인을 위해 새필터로 교체할 것 • 3점히치 링키지는 알맞게 조정할 것 • 유압오일 온도는 38 ~ 43°C(100 ~ 110°F)를 유지할 것



1. 후방 SCV 밸브의 퀵카플러에 유량계의 유입호스를 한쌍의 카플러(A)에 각각 연결한다.



2. 유량계의 리턴호스를 트랜스미션/유압 주유구(B)에 삽입한다.
3. 유량계 조절밸브를 완전히 연다.
4. 엔진을 시동하고 2,400 rpm으로 구동시킨다.



5. 시험 송출측에 압력 생성을 위하여 후방 SCV 레버(C)를 움직인다.

   유량계의 게이지를 보면서 회로 압력이 105 kgf/cm^{2}가 될 때까지 유량계 조절밸브를 서서히 잠근다.

6. 유량을 관찰한 다음 압력을 해제한다.

• 결과: 유량이 최소 38.4 ℓ/min 이하일 경우

- 필터막힘
- 흡입라인 막힘
- 흡입라인 공기유입
- 릴리프밸브 누유
- 조절레버, 케이블이 밸브를 완전히 열지 못함
- 카플러 손상, 다른 송출측에 시도
- SCV 밸브 스풀 긁힘, 누유
- 펌프 마모, 손상 - 수리 혹은 교체

7.2.2 릴리프밸브 압력 시험

1. 후방 SCV 밸브 퀵 카플러(A)에 유압게이지와 호스, 아답터를 연결한다.
2. 엔진을 저속 아이들 상태로 둔다.
3. 시험 송출측의 압력 생성을 위하여 후방 SCV 레버(C)를 움직인다. 이때 릴리프 음이 들릴 때 까지 계속 레버를 당겨 잡고 있는다.
4. 유압게이지의 압력을 확인한다.

- 릴리프 설정 압력: 170 kgf/cm^2 [16.66 MPa / 2,417 psi]

7.2.3 누유시험

1. 후방 SCV 밸브 퀵카플러(A)에 유압게이지와 호스, 아답터를 연결한다.
2. 엔진을 시동하고 고속 아이들 상태로 둔다.
3. 시험 송출측의 압력생성을 위하여 SCV 레버(C)를 움직인다. 이 때 릴리프 음이 들릴 때까지 계속해서 레버를 당겨 잡고 있는다.
4. 레버를 내리고 게이지 압력이 35 kgf/cm^2 이하로 떨어질 때 까지의 시간을 측정한다.

- 최소 5초 동안 35 kgf/cm^2 이상의 압력이 유지되어야 한다.

  #1 SCV가 확장 또는 수축에서 과도한 압력저하

  - #1 SCV 스풀 정비

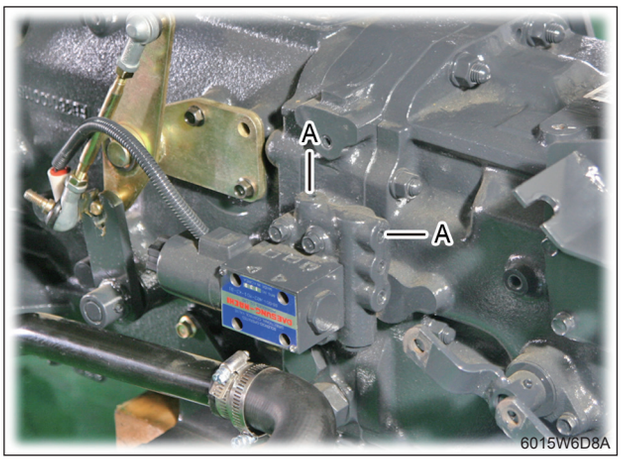
  #2 SCV가 확장 또는 수축에서 과도한 압력저하

  - #2 SCV 스풀 정비

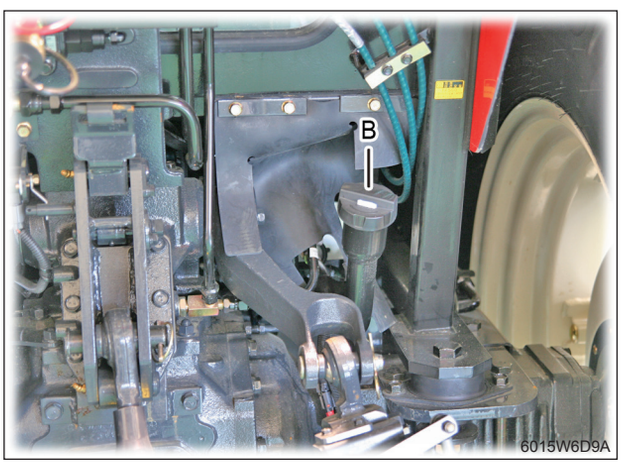
7.3 PTO PS 펌프(PTO 밸브)

7.3.1 유량시험

주 기
• **앞바퀴를 받침목으로 고정한다.**
• **유압오일량이 적정한지 확인한다.**
• **전후진레버, 주변속레버, 부변속레버, PTO스위치, PTO레버, 전륜구동레버(스위치) 등이 중립 또는 해제 위치인지 확인한다.**



1. PTO 밸브의 "P"포트 중 한 곳의 플러그(A)를 푼다.
2. PTO 밸브의 "P"포트에 아답터를 조립하고 유량계의 유입호스를 연결한다.



3. 유량계의 리턴호스를 트랙터 후방의 유압오일 주유구(B)에 삽입한다.
4. 유량계의 조절밸브를 완전히 연다.
5. 클러치 페달을 밟지 않는 상태에서 엔진을 시동하고 2,400 rpm 으로 구동 시킨다.
6. 유량계를 보면서 압력이 19 kgf/cm^2 가 될 때까지 유량계 조절밸브를 조정한다.
7. 유량을 기록한 뒤 압력을 해제한다.

- 결과: 유량이 최소 12 ℓ/min 이하이면, 펌프가 마모되었거나 손상이 예상되므로 수리나 교체할 것.

7.3.2 릴리프 밸브 압력시험

1. PTO 밸브의 "P" 포트중 한 곳의 플러그(A)를 풀고 아답터와 유압게이지, 유압호스를 연결한다.
2. 엔진 시동을 걸고 저속으로 공회전 시킨다.
3. 시험 송출측에 압력을 가하기 위해 PTO 스위치를 연결하고 릴리프 작동음이 들릴 때까지 잡고 있는다.
4. 유압게이지의 압력을 확인한다.

- 릴리프 밸브 설정압력: 14 kgf/cm^2 [1.37 MPa / 199.1 psi]

메 모

KM 국제기계

제7장 전기장치

목차

1. 전장품 정비요령 7-2
- 1.1 배터리 (HA00000208A) 7-2
- 1.2 퓨즈 7-2
- 1.3 전기배선 7-3
- 1.4 키스위치 (HA00000097b) 7-3
- 1.5 릴레이 5P (FTC5130000A3) 7-4
- 1.6 시동/예열/전원 릴레이 (HA00000262A) 7-4
- 1.7 DPF 컨트롤러 (EA00005996A) 7-5
- 1.8 PTO 스위치 (HA00000348A) 7-6
- 1.9 PTO 절환 스위치 (HA00000162A) 7-6

2. 전기회로 점검 7-7
- 2.1 예열, 시동 및 충전 7-7
  - 2.1.1 회로도 7-7
  - 2.1.2 주요관련 부품 7-8
  - 2.1.3 관련부품 점검 7-9
  - 2.1.4 고장진단 7-24
- 2.2 스위치 및 램프류 작동 7-25
  - 2.2.1 회로도 7-25
  - 2.2.2 주요관련 부품 7-26
  - 2.2.3 관련부품 점검 7-27
- 2.3 히치컨트롤러 작동 7-31
  - 2.3.1 개요 7-31
  - 2.3.2 주요관련 부품 7-31
  - 2.3.3 관련부품 점검 7-32
  - 2.3.4 고장진단 7-42
- 2.4 캐빈, 냉방장치 7-43
  - 2.4.1 회로도 7-43
  - 2.4.2 주요관련부품 7-44
  - 2.4.3 관련부품점검 7-45
  - 2.4.4 고장진단 7-48

3. 기타 구성품 정비점검 7-50
- 3.1 엔진오일 압력 스위치 7-50
- 3.2 연료센서 7-50
- 3.3 수온센서 7-51
- 3.4 전륜구동 스위치 7-51
- 3.5 편브레이크 스위치 7-52
- 3.6 FR 스위치 7-52
- 3.7 램프류 전구교환 7-53
  - 3.7.1 전조등 7-53
  - 3.7.2 후방콤비 램프 7-54
  - 3.7.3 방향지시등 7-54
  - 3.7.4 실내등 7-55
  - 3.7.5 작업등 7-55
  - 3.7.6 경광등 7-56

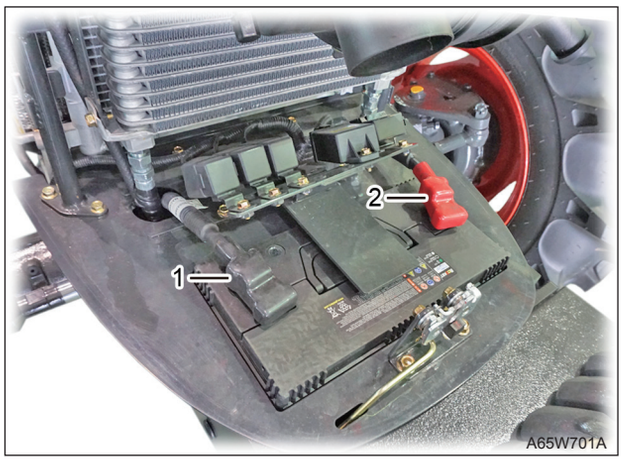
4. 주요부품 작동 원리 7-57
- 4.1 PTO 절환 관계 7-57
  - 4.1.1 PTO 스위치 「독립」 시 7-57
  - 4.1.2 PTO 스위치 「연동」 시 7-58
- 4.2 예열관계 7-59

5. 배선도 7-60
- 5.1 배선 A 7-60
- 5.2 배선 B 7-64
- 5.3 배선 E 7-68
- 5.4 캐빈 배선 7-74
- 5.5 배선 G 7-78

6. 전기회로도 7-79

1. 전장품 정비요령

1.1 배터리 (HA00000208A)

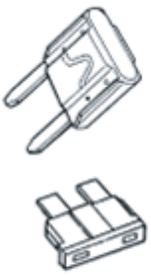
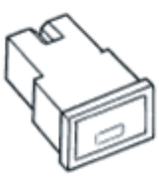


1. 엔진 시동을 끄고 시동키를 뺀다.
2. 본네트를 열고 배터리에서 먼저 "-" 케이블(1)을 분리하고 "+" 케이블(2)을 분리한다.
3. 장착대의 체결볼트를 풀고 배터리를 탈거한다.
4. 필요에 따라 배터리를 신품으로 교체한다.(12 V 110 Ah/20 hr)
5. 배터리를 재장착할 때는 "+" 단자부터 연결한 후 "-" 단자를 연결하고 단단하게 조인다.

주 기
• **배터리 단자가 헐거우면 스파크의 원인이 되거나 불완전 충전이 된다.** • **케이블 단자에 불순물이 있으면 깨끗이 청소한 뒤 그리스를 발라준다.**

⚠ 주 의
• **배터리가 작동중에 가스발생으로 폭발할 수 있으므로 배터리 근처에는 절대 화기접근을 금한다.** • **배터리는 자연사테에서 방전이 발생하므로 약 1개월에 한번 정도는 충전한다.(7A정도에서 8 ~ 10시간)** • **배터리는 반드시 규정된 용량의 배터리를 사용한다.** • **배터리 "+" 단자 터미널과 부스터 단자의 고무부츠는 반드시 부착한다.**

1.2 퓨즈

퓨즈	 6015W702A
퓨즈블 링크	 6015W703A
슬로브로 퓨즈	 6015W704A

각 전장부의 작동이 비정상적일 때는 먼저 퓨즈를 확인한다.

1. 퓨즈는 반드시 규정된 용량의 퓨즈를 사용한다.
2. 퓨즈블 링크가 단선 되었는지 확인한다.

주 기
• **테스트기를 이용하여 단자 양단에 접촉했을 때 통전되면 정상이므로 만일 단선되었으면 신품으로 교체할 것.**

3. 슬로브로 퓨즈는 슬로브로 퓨즈박스에 적정 토크로 확실히 볼트가 조여져 있는지 확인한다.

⚠ 주 의
• **무리하게 철사 등을 퓨즈 대용으로 사용할 경우 감전 및 화재발생의 원인이 될 수 있으므로 절대 금할 것.** • **슬로브로 퓨즈에 너트가 제대로 체결되어 있지 않으면 화재 발생의 위험이 있으므로 확실히 조일 것.**

1.3 전기배선

1. 각 전장부가 정상적으로 작동되지 않으면 전기 배선을 확인한다.
2. 전기배선이 타부품과 접촉되어 피복이 벗겨지거나 홈 또는 접속부의 이완여부 등을 확인한다.

   이때 피복이 벗겨지면 절연 테이프로 감아준다.
3. 접속부에 물이 침투되면 오작동을 일으키므로 물을 털어내고 충분히 말린다.
4. 관련 커넥터들을 빼내고 재차 접속한다. 이때 단자가 밀리거나 커넥터 결합이 잘못되는지 확인한다.
5. 손상 확인이 안되더라도 시동 후 50시간 마다 또는 한철 작업 후 정기점검을 받는다.

⚠ 경 고

- **출하된 기대의 전기 배선을 임으로 변경할 경우 화재발생의 원인이 되므로 절대 임의 배선변경을 하지 말 것.**

주 기

전장품 이상 여부 및 회로도 체크방법

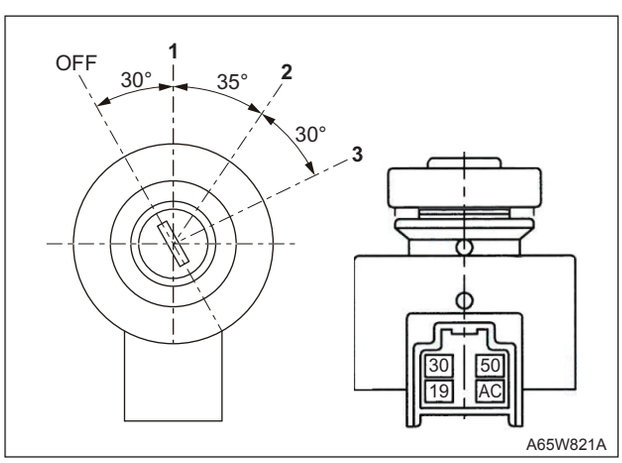
- **배터리 → 슬로브로퓨즈 → 퓨즈 → 전원 릴레이 → 스위치 → 부하**

1.4 키스위치 (HA00000097B)



키스위치는 시계방향으로 돌려 3단계로 작동되는데 단자간 도통여부를 확인한다.

회로도

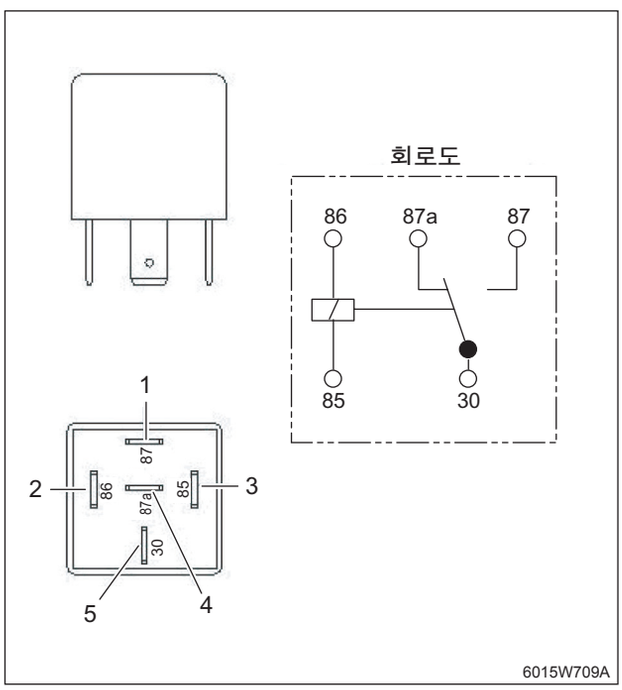


	19	30	50	AC
OFF				
1		●		●
2	●	●		●
3	●	●	●	●

1.5 릴레이 5P (FTC5130000A3)

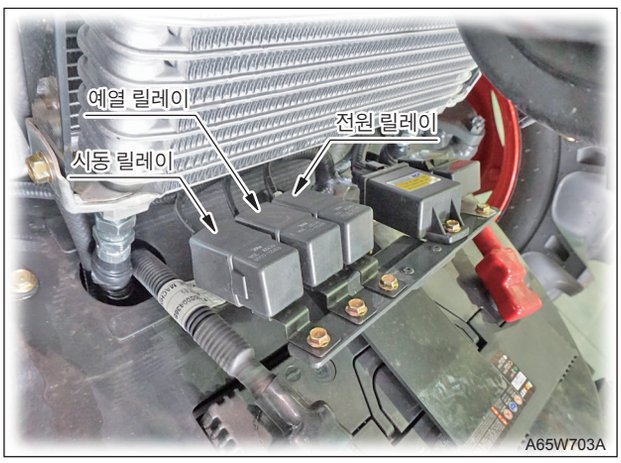


1. 릴레이가 릴레이 보드에 정확히 체결 되었는지 확인한다.
2. 릴레이 취부시 릴레이 보드에 취부되어 있는 배선 터미널이 뒤로 밀려나지 않았는지 확인한다.
3. 릴레이 내부 코일을 덮고 있는 커버가 이탈되지 않았는지 확인한다.

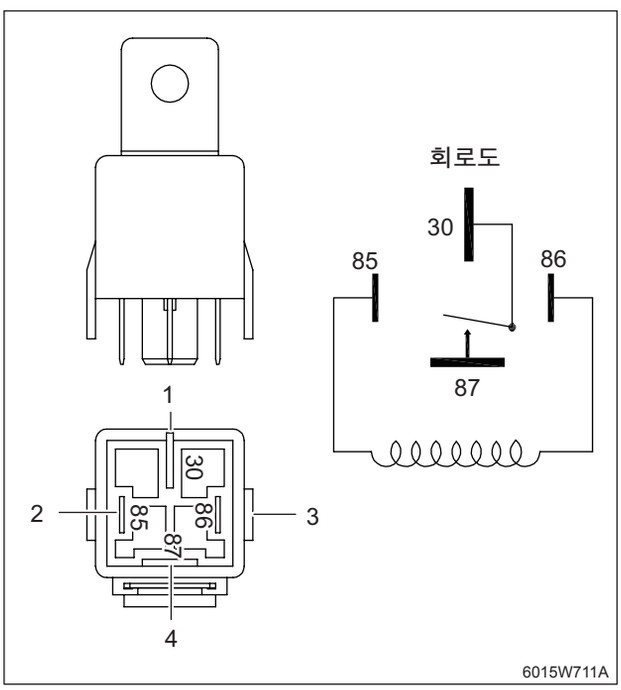


범위	측정개소		상태	결과
	⊕ 단자	⊖ 단자		
저항	②	③		약 87 Ω
저항 도통	⑤	④		0 Ω 유
	⑤	①		0 Ω 무

1.6 시동/예열/전원 릴레이 (HA00000262A)



1. 릴레이가 커넥터에 정확히 체결 되었는지 확인한다.
2. 릴레이 취부시 커넥터에 취부 되어 있는 배선 터미널이 뒤로 밀려나지 않았는지 확인한다.
3. 릴레이 내부 코일을 덮고 있는 커버가 이탈되지 않았는지 확인한다.

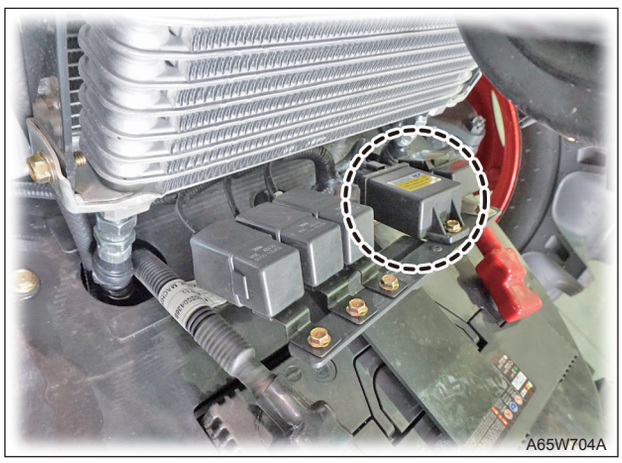


단자 번호	저항(Ω)
②와 ③	수 Ω (통전 유)

③(+), ②(-) 인가 시

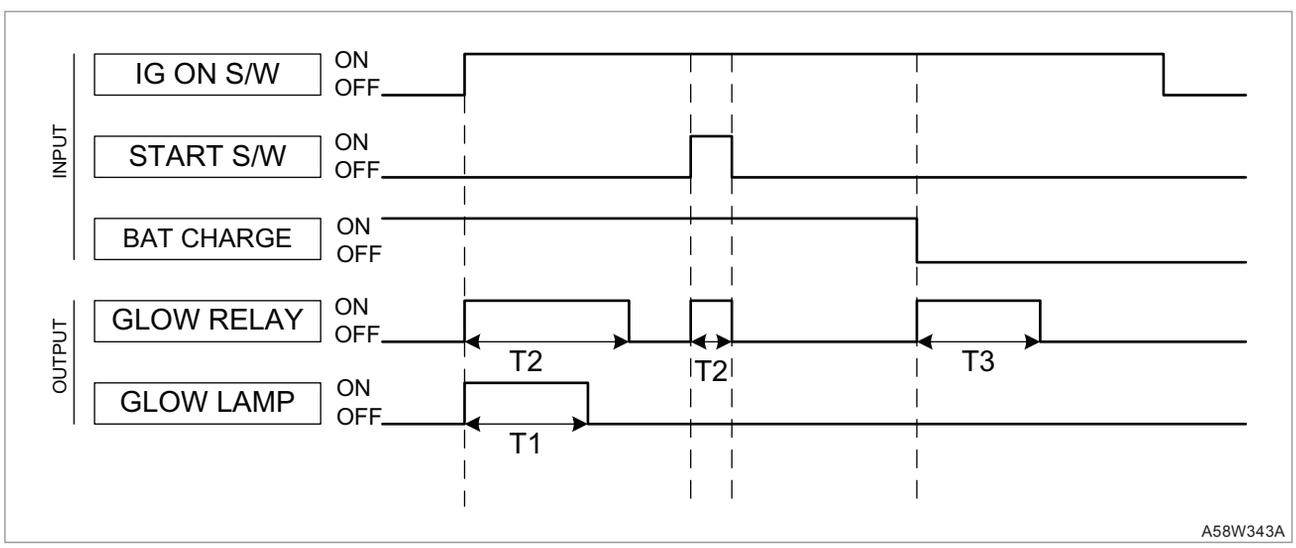
단자 번호	저항(Ω)
①과 ④	0 Ω

1.7 DPF 컨트롤러 (EA00005996A)



1. 수온센서 온도 범위에서 예열 작동 시간을 확인한다.

타이밍 차트



동작 시간

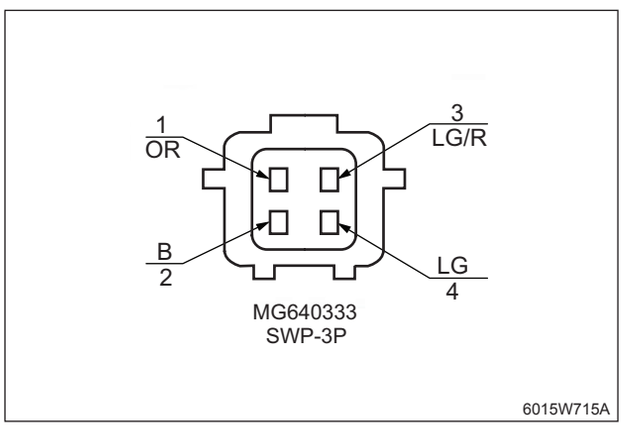
	수온 센서 온도 (저항/ 전압)	동작 시간	비고
T1: : 램프동작 시간 (초)	40°C 이상 (0.8KΩ 이하 / 0.9V 이하)	4.0 초	• 시동 스위치 신호가 들어오면 잔여 시간에 상관없이 램프가 소등
	-15°C ~ 40°C (9.5KΩ ~ 0.8KΩ/ 0.9V ~ 3.62V)	10.0 초	
	-15°C 이하 (9.5KΩ 이상 / 3.62V 이상)	14.0 초	
T2 : 시동 전 예열 작동 시간 (PRE-GLOW TIME) (초)	40°C 이상 (0.8KΩ 이하 / 0.9V 이하)	5.0 초	• Alternator(발전신호)가 붙으면 잔여 시간은 무시
	20°C ~ 40°C (0.8KΩ ~ 1.8KΩ / 0.9V ~ 1.67V)	10.0 초	
	20°C 이하 (1.8KΩ 이상 / 1.67V 이상)	30.0 초	
T3 : 시동 후 후열 작동 시간 (AFTER-GLOW TIME) (초)	60°C 이상 (0.4KΩ 이하 / 0.5V 이하)	5.0 초	
	60°C 이하 (0.4KΩ 이상 / 0.5V 이상)	120.0 초	

1.8 PTO 스위치 (HA00000348A)



1. 스위치 ON-OFF에 따른 단자간 도통여부를 확인한다.

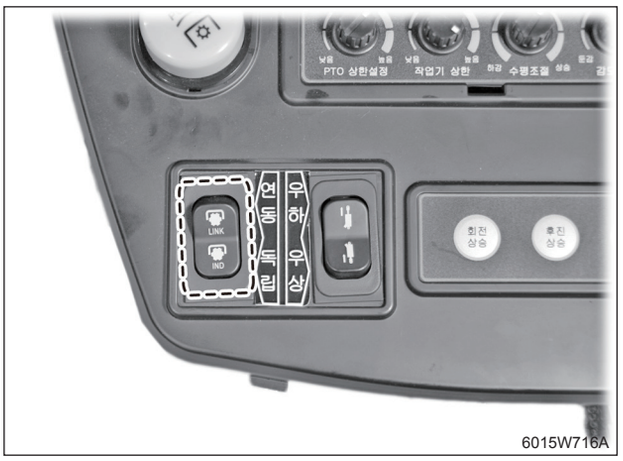
커넥터



회로도

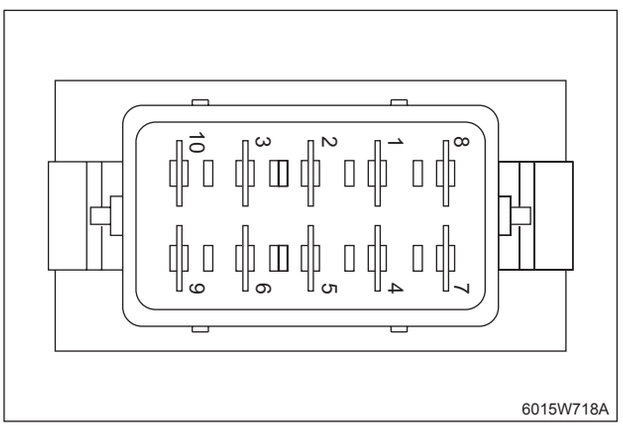
		1	2	3	4
	OFF	●	●		
	ON			●	●

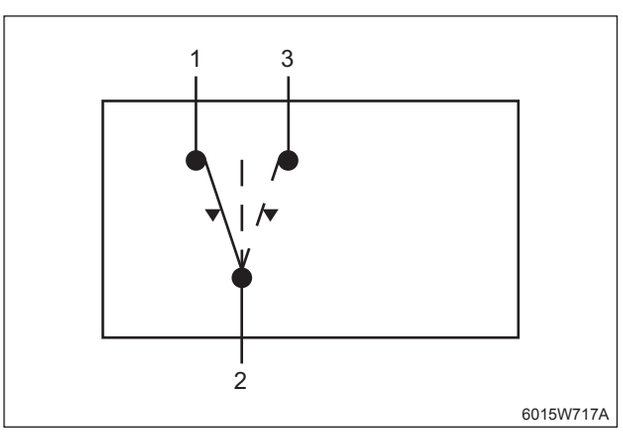
1.9 PTO 절환 스위치 (HA00000162A)



1. 스위치 연동(LINK)과 독립(IND) 일 때 단자간 연결을 확인한다.

커넥터





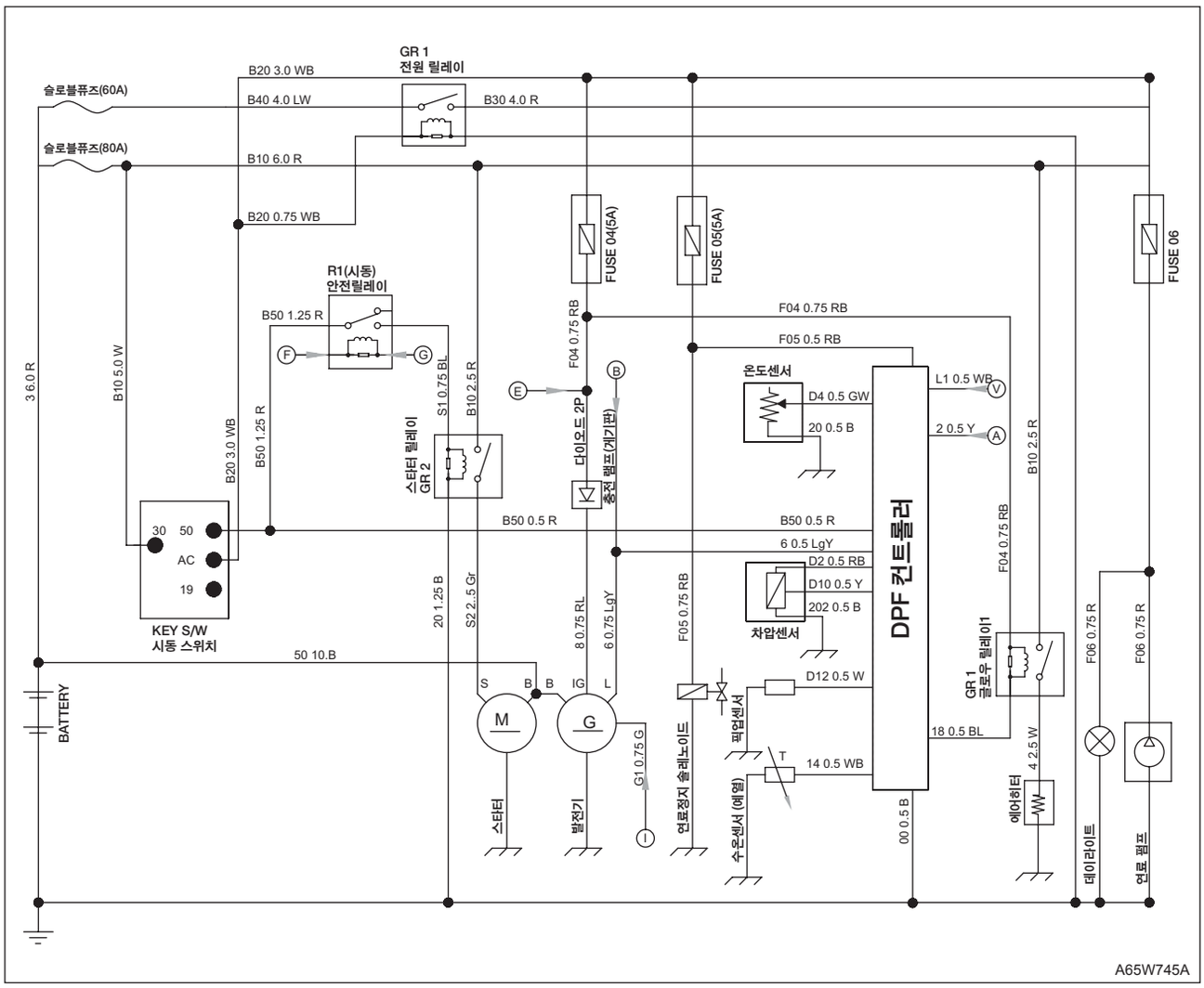
회로도

	1	2	3
연동(LINK)	●	●	
독립(IND)		●	●

2. 전기회로 점검

2.1 예열, 시동 및 충전

2.1.1 회로도



FR 스위치가 중립, PTO 스위치가 OFF, 안전스위치가 ON 일 때 시동안전 릴레이가 동작하여 시동을 걸 수 있으며, 이외에는 시동안전 릴레이가 동작하지 않아 시동이 걸리지 않는다.

주 기

확인절차

1. FR스위치 중립, PTO 스위치 OFF 확인

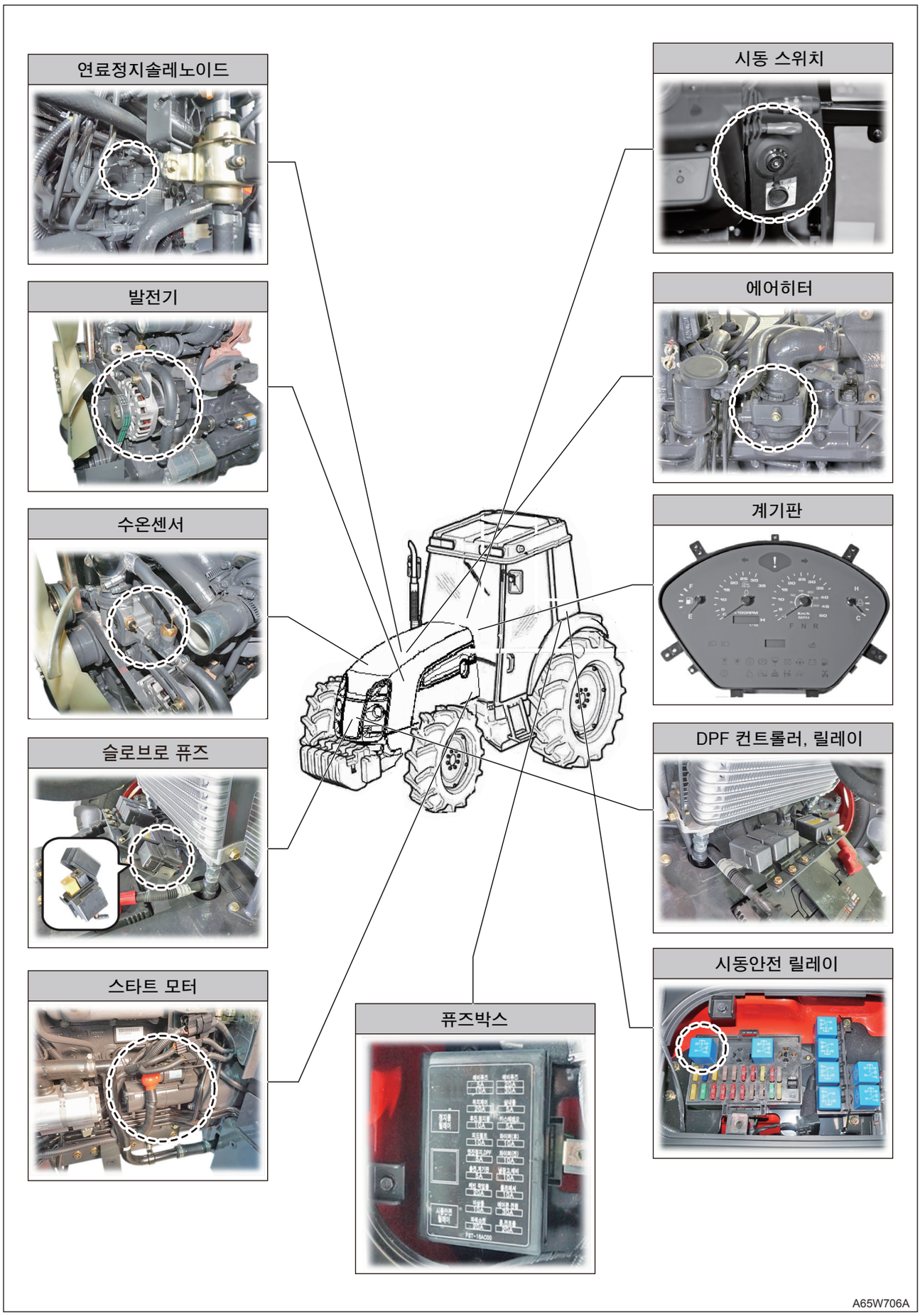
2. 시동키를「ON」위치로 돌림

- **메타판넬의 예열램프 점등 확인**
- **메타판넬의 중립램프 점등 확인**
- **메타판넬의 충전램프 점등 확인**

3. 예열램프 소등 후 클러치 페달을 밟고(안전 스위치 ON) 시동키를「시동」위치로 돌림

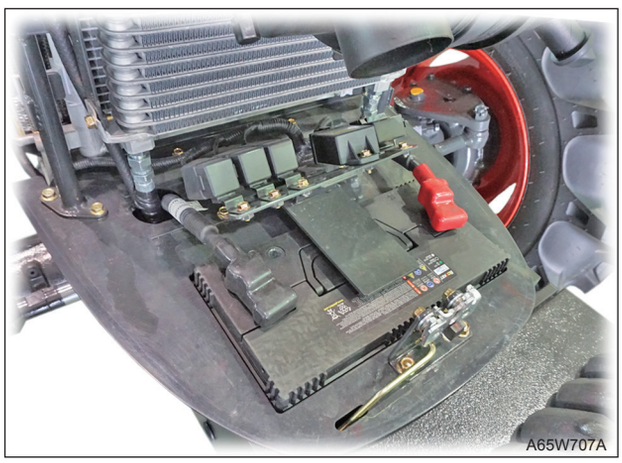
4. 엔진이 시동되면 시동 스위치에서 손을 뗌 - 메타판넬의 충전램프 소등확인

2.1.2 주요관련 부품


연료정지솔레노이드
시동 스위치
발전기
에어히터
수온센서
계기판
슬로브로 퓨즈
DPF 컨트롤러, 릴레이
스타트 모터
시동안전 릴레이
퓨즈박스
A65W706A

2.1.3 관련부품 점검

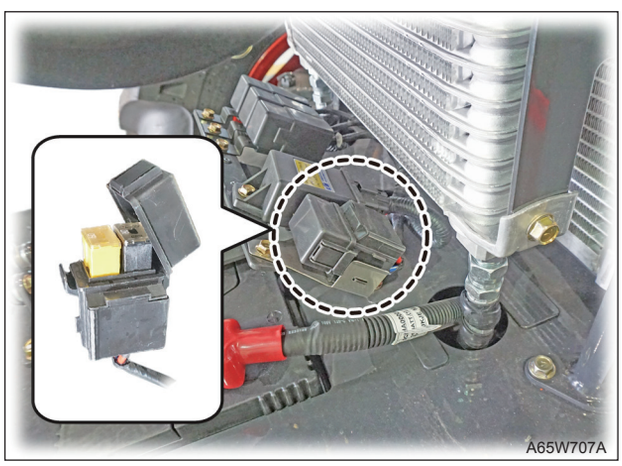
배터리



배터리는 본네트를 열면 엔진룸 전방에 장착되어 있다.

- 용량: 12V 110Ah (20hr)

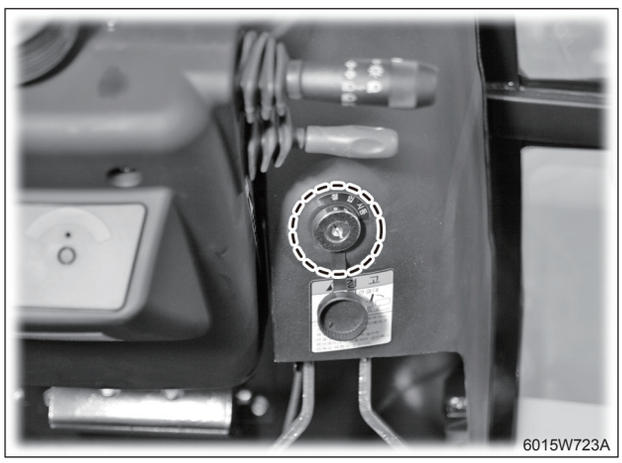
슬로브로 퓨즈



슬로브로 퓨즈는 배터리 상단에 장착되어 있으며 배터리가 정상인 상태에서 전장품의 작동이 이상이 생겼을 때 먼저 슬로브로 퓨즈를 확인한다.

- 60A: 5.0R - 5.0W
- 80A: 5.0R - 5.0W

키 스위치

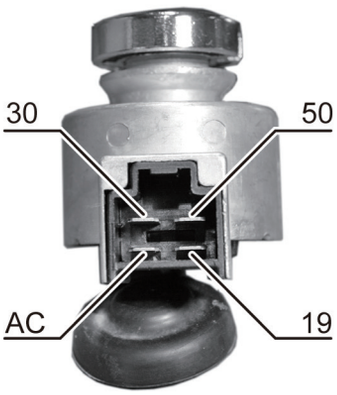


키스위치는 대쉬보드 우측에 장착되어 있다.

▶ **키스위치 연결**

	19	30	50	AC
OFF (절)				
1 (입)		●		●
2 (사용안함)	●	●		●
3 (시동)	●	●	●	●

▶ 커넥터 단자 측정

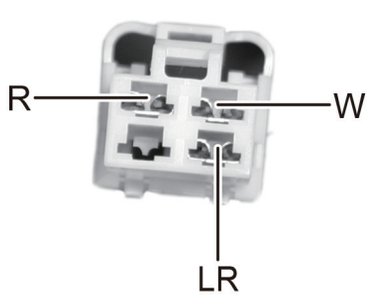


6015W724A

- 테스터를 통전에 맞추고
  - 1(입) 위치에서는 30단자와 AC단자 도통
  - 3(시동) 위치에서는 19단자와 30단자, 50단자, AC단자간에 도통되어야 한다.

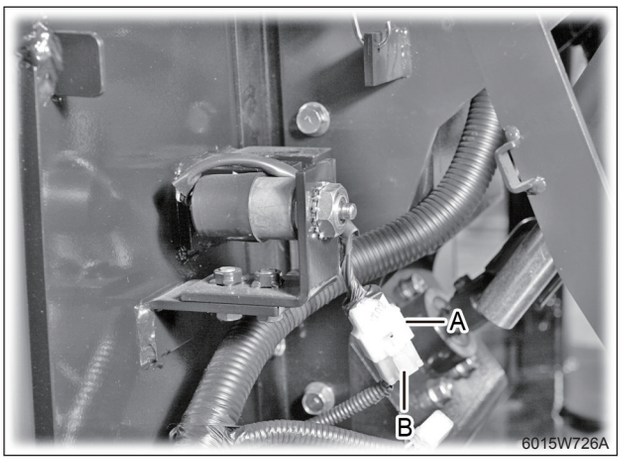
이상이 발견되면 신품으로 교체한다.

커넥터 (배선측)



A65W750A

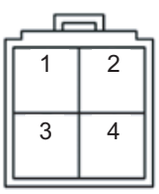
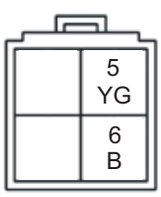
안전스위치



6015W726A

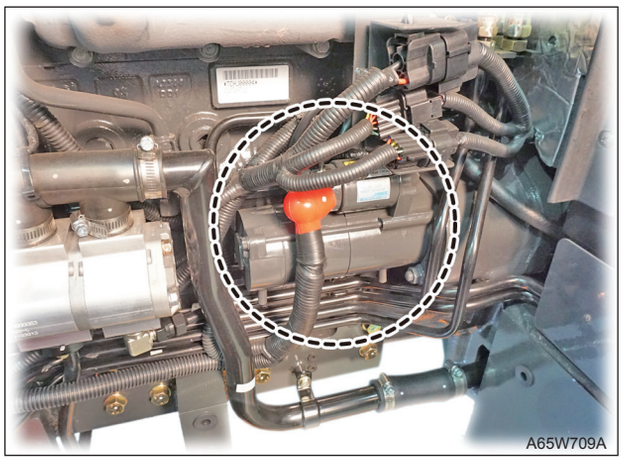
안전스위치는 클러치 페달 전방에 장착되어 있다.

▶ 커넥터 단자 측정

커넥터 A	커넥터 B
	
6015W727A	A65W751A

항목		연결 +	연결 —	상태	결과
커넥터A	저항	1	3	클러치 밟음	0 Ω
		2	4		
	저항	5		-	∞
	저항	6		-	0 Ω

시동모터

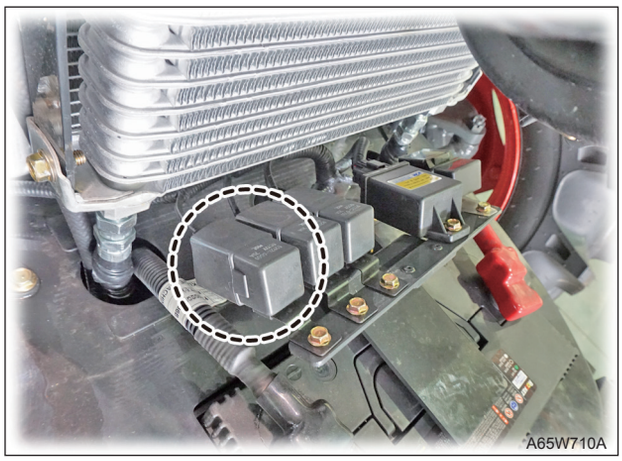


시동보터 엔진 좌측 후방에 장착되어 있다.

▶ 모터 측정

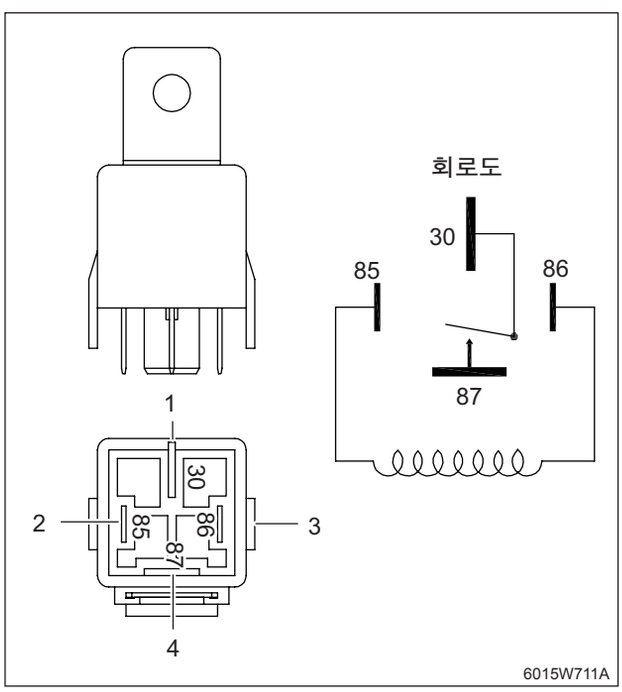
항목	연결		상태	결과
	+	—		
DC 전원	모터본체	샤시	-	0 Ω
	모터본체	샤시	-	
	모터본체	샤시	피니언 부양	

시동릴레이



시동릴레이는 엔진룸 전방 배터리 상단에 장착되어 있다.

▶ 커넥터 단자 측정



단자 번호	저항(Ω)
①과 ④	∞
②와 ③	수 Ω (통전 유)

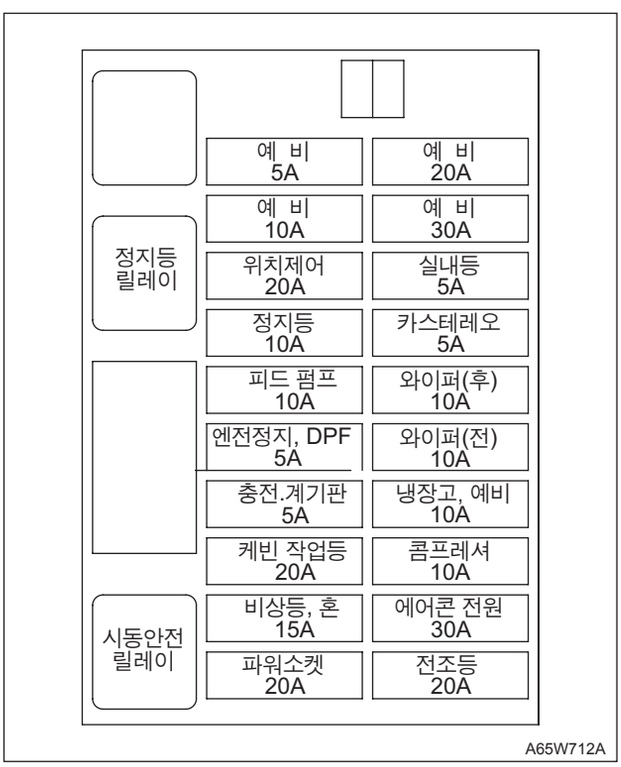
③(+), ②(-) 인가 시

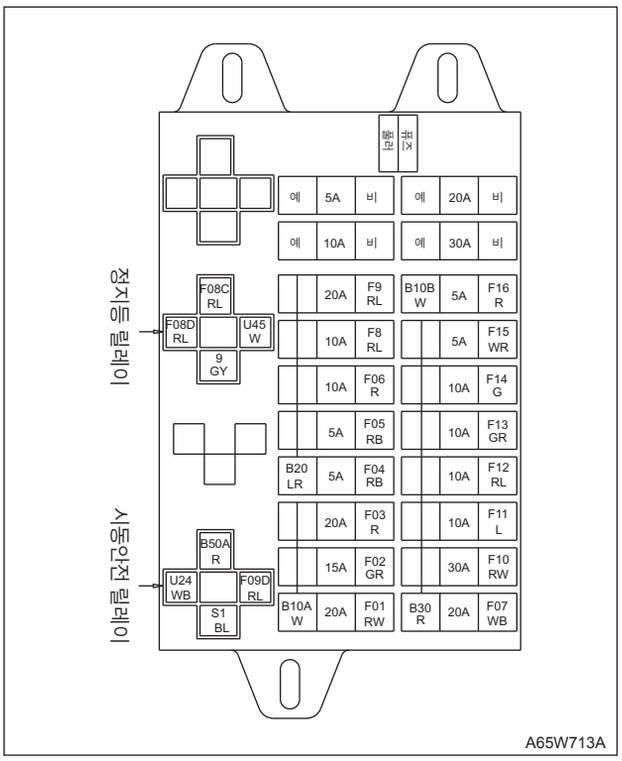
단자 번호	저항(Ω)
①과 ④	0 Ω

퓨즈박스



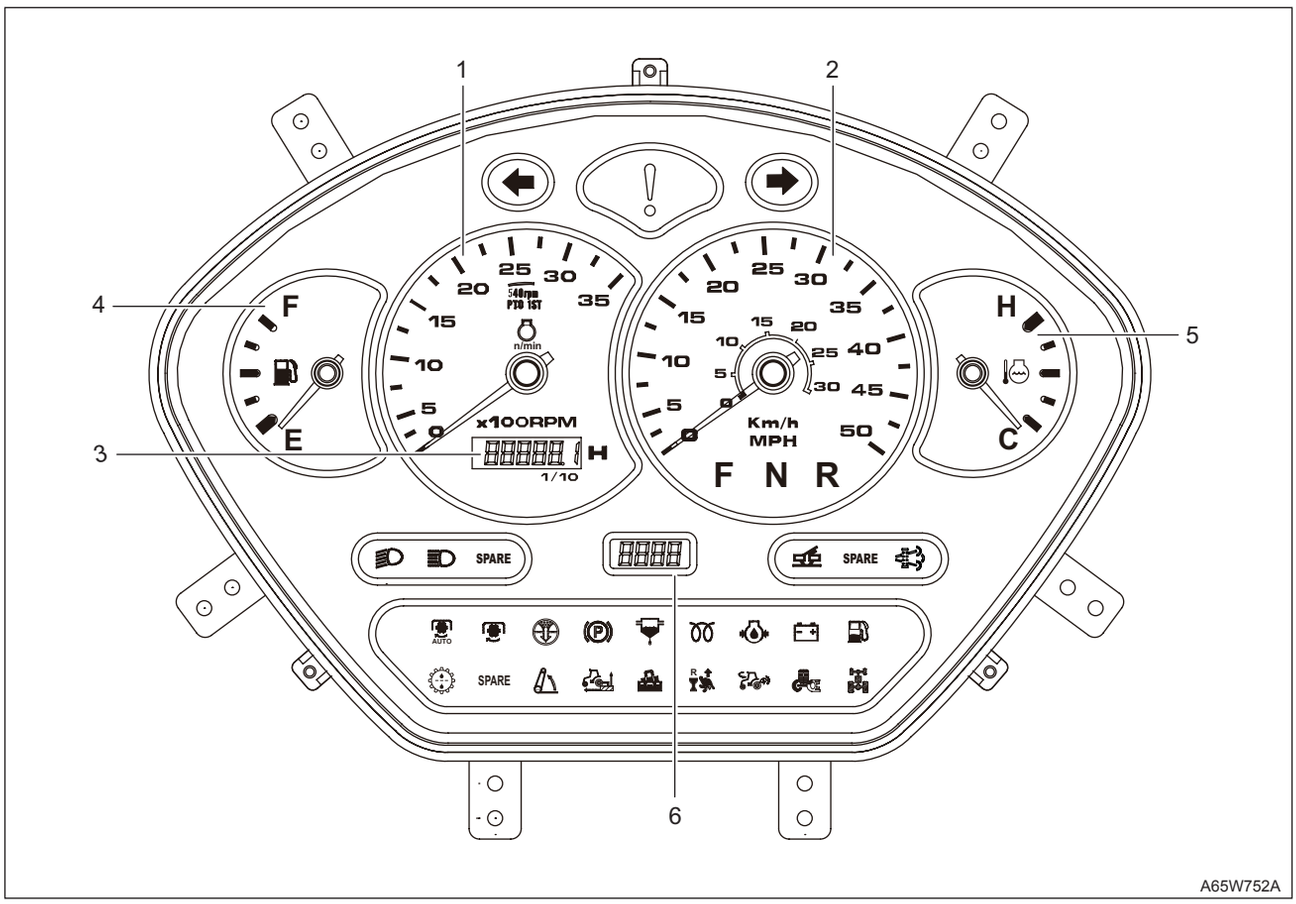
퓨즈박스는 의자 좌측 레버 주커버 상단에 장착되어 있다.



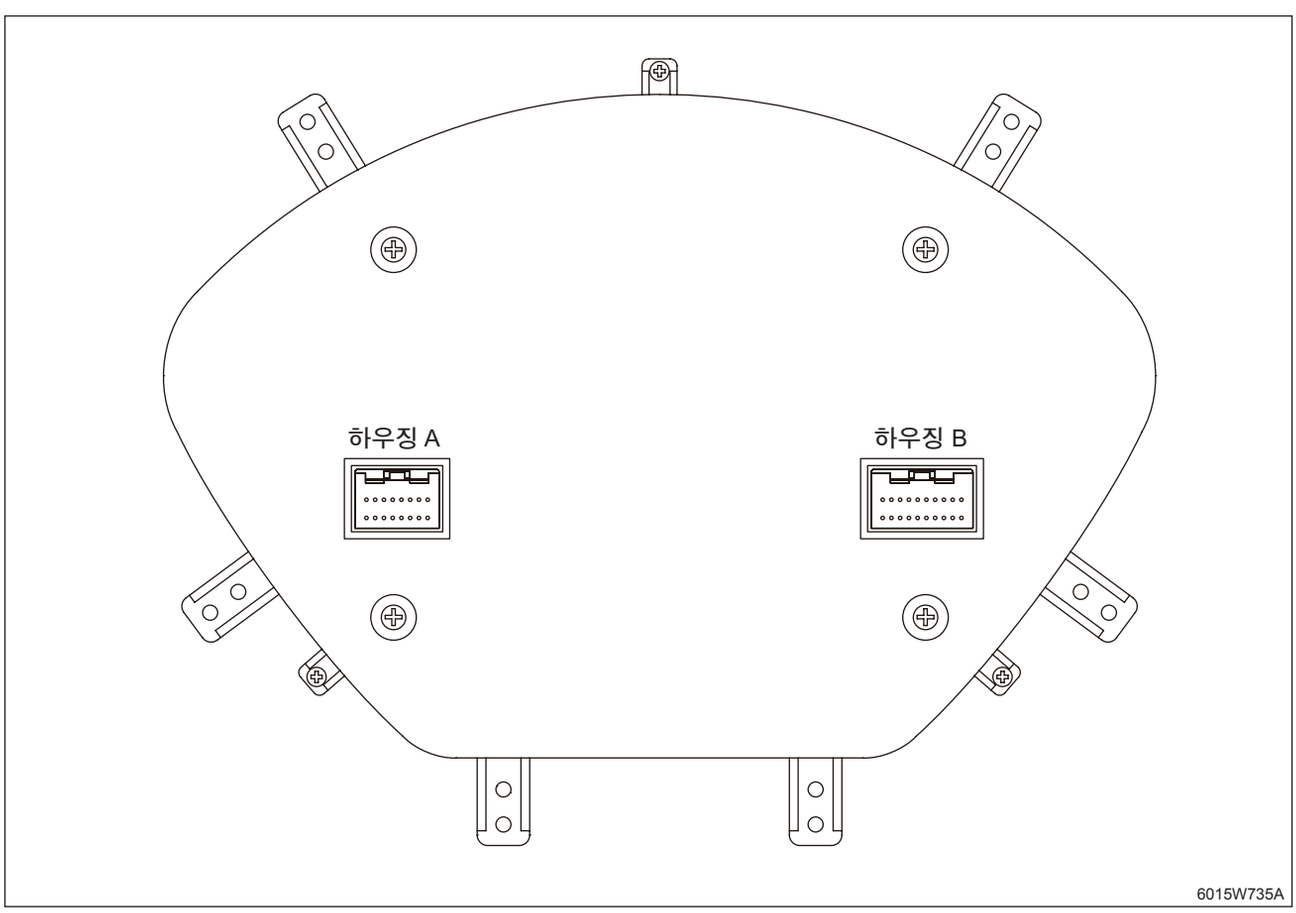


계기판

▶ 내부구성 및 성능사양



A65W752A



6015W735A

(1) 타코메타

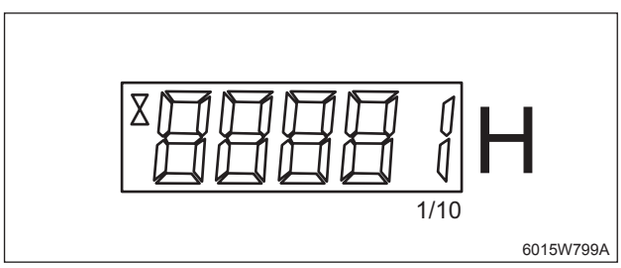
형식			STEPPING MOTOR TYPE + ECU 제어형			
사용전압			DC 12V			
작동원리			GENERATOR 구동에 의한 동작			
PTO 회전수			PTO 540rpm → 2,600rpm			
작동범위			0 ~ 3,500rpm			
지시 특징	위치(rpm)		1,000	2,000	2,500	3,000
	오차(rpm)		± 100	(± 100)	± 100	(± 200) 0
	주파수(Hz)	6015	184.6	369.2	461.5	553.8
		5515/5015N	176.2	352.4	440.5	528.6

(2) 속도계

형식		STEPPING MOTOR TYPE + ECU 제어형				
사용전압		DC 12V				
작동원리		HOLE SENSOR 구동에 의한 동작				
PTO 회전수		20 Km → 1285.7 Hz				
작동범위		0 ~ 50 Km				
지시 특징	위치(rpm)	10	20	30	40	50
	오차(Km)	-	± 3	+2 -1	-	-

(3) 시간계

형식	QUARTZ(LCD TYPE)
정격전압	FREE VOLTAGE(12V)
사용전압범위	DC10V ~ 32V
동작온도범위	-20° ~ +80°
최대표시시간	99999.9 시간
시간 정확도	± 5초/24시간(연속 작동시)



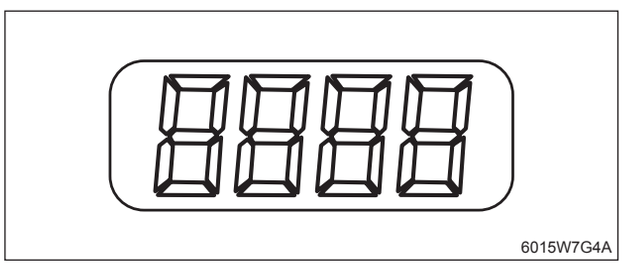
(4) 연료게이지

형식		STEPPING MOTOR TYPE + ECU 제어형		
사용전압		DC 12V		
지시특징	위치	E	1/2	F
	저항 (Ω)	95	(32.5)	7
	오차 (°)	± 3.75	-	± 3.75

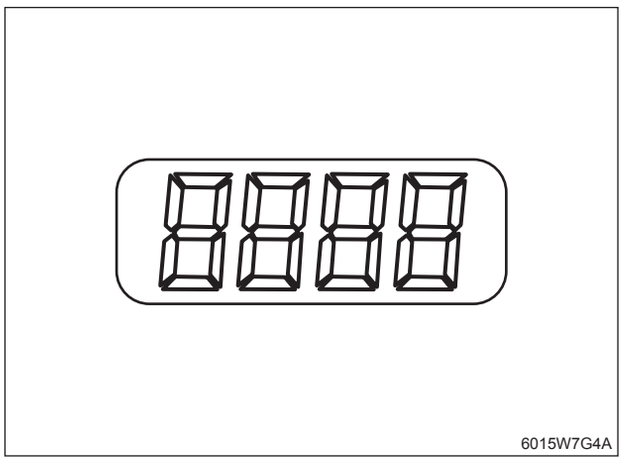
(5) 온도게이지

형식		STEPPING MOTOR TYPE + ECU 제어형		
사용전압		DC 12V		
지시특징	위치 (°C)	63	(70 ~ 107)	120
	저항 (Ω)	233	177.5 ~ 59.4	36.2
	오차 (°)	± 3.75	(± 3.75)	± 3.75

(6) 에러코드

IDENTIFIER	0X19FFB020		
REPEAT TIME	100 ms		
CAN 프로토콜	V2.0B(확장) - 29Bit Message		
BAUDRATE	250 kbit/s		
표시방법	상태	LCD 표시	중앙 경고등
	에러코드 1개	계속 유지 표시	0.5초 주기로 깜빡임
	에러코드 1개 이상	1초 간격으로 깜빡이며 차례대로 에러코드 표시 (반복)	0.5초 주기로 깜빡임
	에러코드 없을 때	표시없음	표시없음
ZONE	 6015W7G4A		

▶ 에러코드 표시창

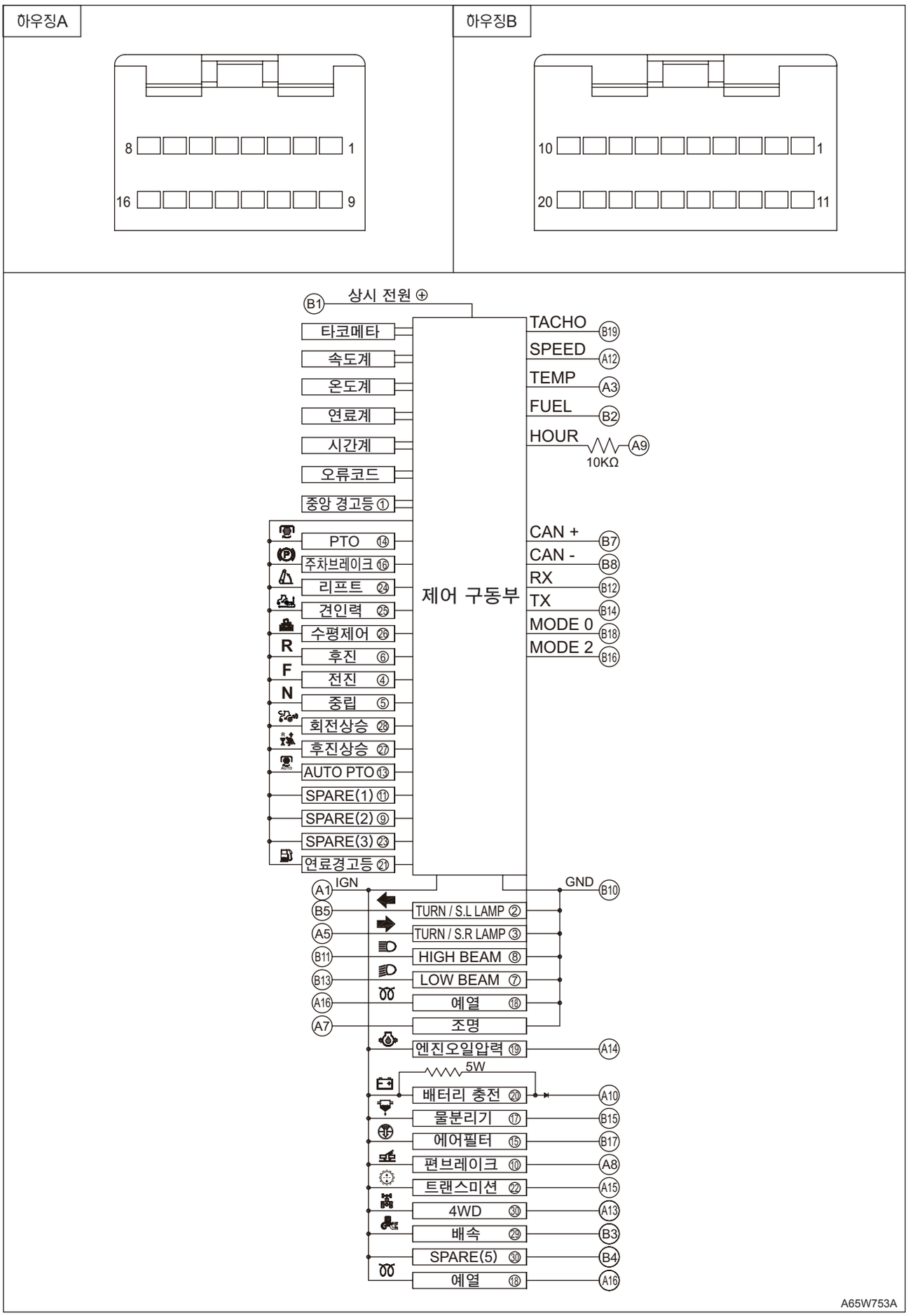


에러코드 표시창은 차량에 이상이 생겼을 경우에 다음과 같이 관련 에러코드가 나타남.

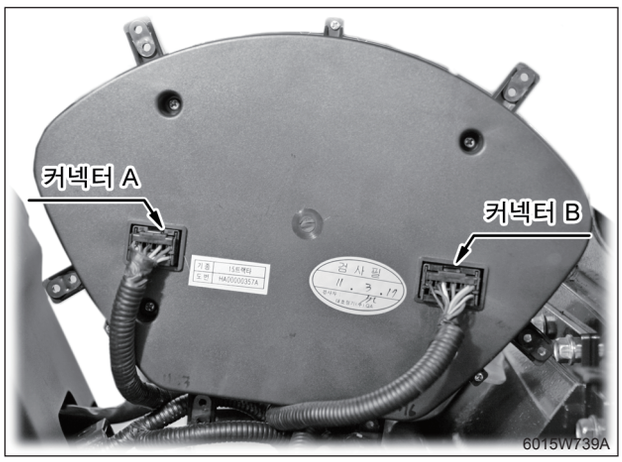
▶ 에러코드 리스트

순번	에러코드	에러 내용
1	2302	주차브레이크 ON, 셔틀레버 ON
2	3101	3점히치 컨트롤러 전압 이상
3	3102	배터리 전원 18V 이상
4	3202	포지션 레버 이상
5	3203	리프트 센서 신호 에러
6	3204	견인력 센서 신호 에러
7	3301	3점 히치 외부 상승 스위치
8	3302	3점 히치 외부 하강 스위치
9	3401	3점 히치 작업기 상승 출력 이상
10	3402	3점 히치 작업기 하강 출력 이상
11	3403	상승, 하강 솔레노이드 단락
12	4101	TBS 상승 솔레노이드 OPEN 혹은 SHORT
13	4102	TBS 하강 솔레노이드 OPEN 혹은 SHORT
14	4201	TBS 경사센서 신호 에러
15	4202	TBS 실린더 센서 신호 에러
16	5101	CAN 통신 에러

▶ 회로도


하우징A
8
1
16
9
하우징B
10
1
20
11
상시 전원 ⊕
B1
타코메타
속도계
온도계
연료계
시간계
오류코드
중앙 경고등 ①
PTO ⑭
주차브레이크 ⑯
리프트 ㉔
견인력 ㉕
수평제어 ㉖
R 후진 ⑥
F 전진 ④
N 중립 ⑤
회전상승 ㉘
후진상승 ㉗
AUTO PTO ⑬
SPARE(1) ⑪
SPARE(2) ⑨
SPARE(3) ㉓
연료경고등 ㉑
제어 구동부
TACHO B19
SPEED A12
TEMP A3
FUEL B2
HOUR A9
10KΩ
CAN + B7
CAN - B8
RX B12
TX B14
MODE 0 B18
MODE 2 B16
A1 IGN
GND B10
B5 TURN / S.L LAMP ②
A5 TURN / S.R LAMP ③
B11 HIGH BEAM ⑧
B13 LOW BEAM ⑦
A16 예열 ⑱
A7 조명
엔진오일압력 ⑲ A14
5W
배터리 충전 ⑳ A10
물분리기 ⑰ B15
에어필터 ⑮ B17
편브레이크 ⑩ A8
트랜스미션 ㉒ A15
4WD ㉚ A13
배속 ㉙ B3
SPARE(5) ㉚ B4
예열 ⑱ A16
A65W753A

▶ 커넥터 단자 측정



커넥터 A

4 RB		3 YB		RB		BW	LR
Lg	Lg		LB	1 Br	YG	BrB	Y

A65W754A

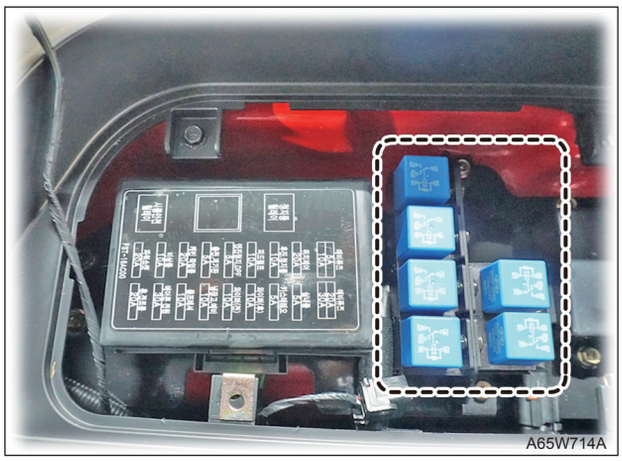
커넥터 B

R	2 YR	BR	WB	RL		W	B		5 B
RW		RL						G	

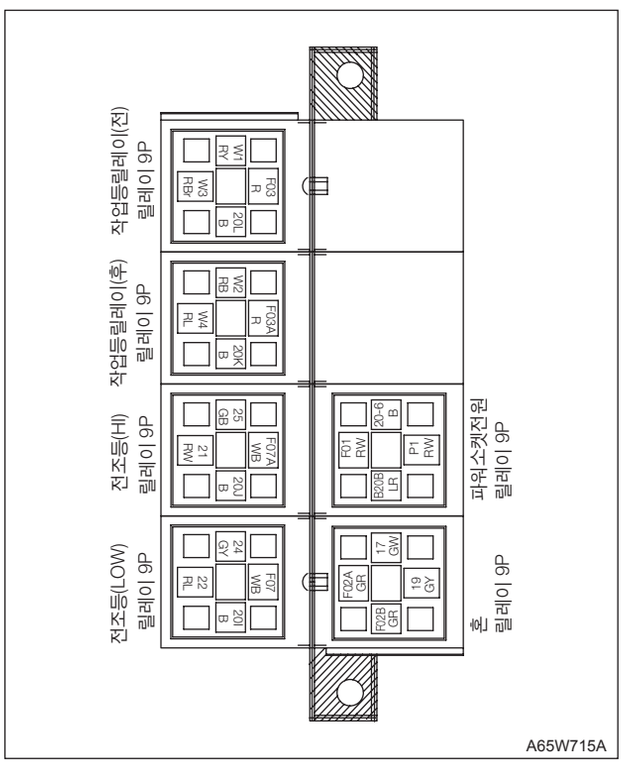
A65W755A

항목	연결		상태	결과
	+	—		
저항	1	접지(샤시)	4WD 레버 「ON」	0 Ω
저항	2		저항값 변경	F: 7 Ω E: 95 Ω
	3		저항값 변경	63 °C 233 ± 3.75 Ω
DC 전원	4		키스위치 「ON」	약 12V
저항	5		-	0 Ω

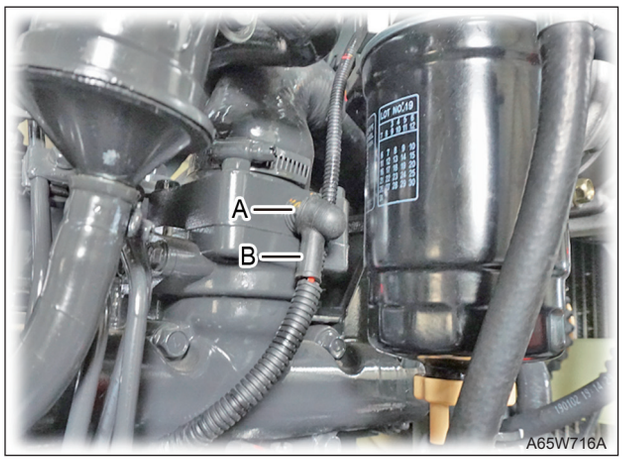
릴레이 박스



릴레이 박스는 퓨즈박스 옆에 나란히 부착되어 있다.



공기히터



공기히터는 엔진룸 좌측 흡기메니풀더 사이에 장착되어 있다.

시동 스위치「ON」상태에서 예열이 이루어지고 공기히터의 구동으로 후열이 완성된다.

예열은 예열 릴레이, 예열 플러그를 통해 엔진 저온 상태에서 시동이 걸리게 하고, 공기히터 작동으로 흡기메니폴더를 통해 유입되는 공기가 데워져 추운날씨에 시동중에 발생하는 백색스모크와 불쾌한 냄새를 줄여주게 된다.

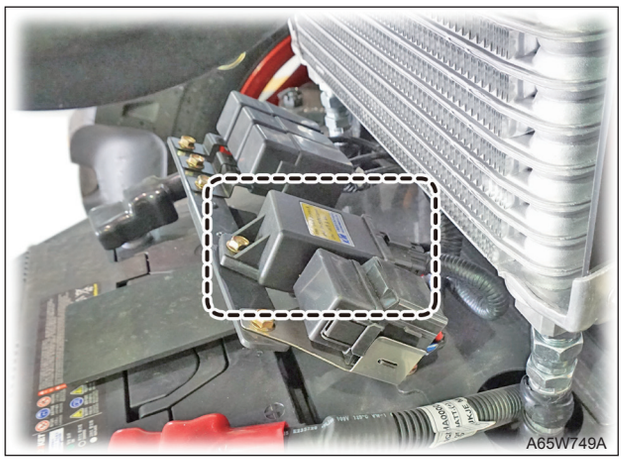
주 기

- **냉각수 온도가 30°C에 있거나 엔진 시동을 3분이상 시킨 경우에는 수온이 30°C 아래에서 스위치가 꺼진다.**

- 커넥터 측정

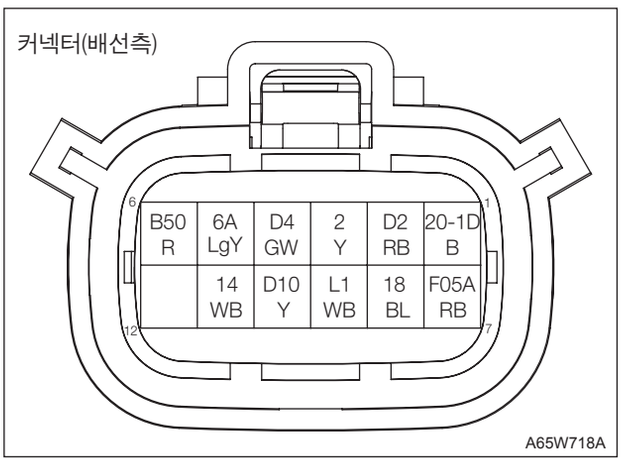
항목		연결		상태	결과
		+	—		
공기히터 측	저항	A	접지 (샤시)	—	약 0.1 ~ 0.2 Ω
배선측	DC 전원	B	접지 (샤시)	시동 스위치「ON」 예열램프「ON」	약12 V
				시동 스위치「ON」 예열램프「OFF」	0 V

DPF 컨트롤러



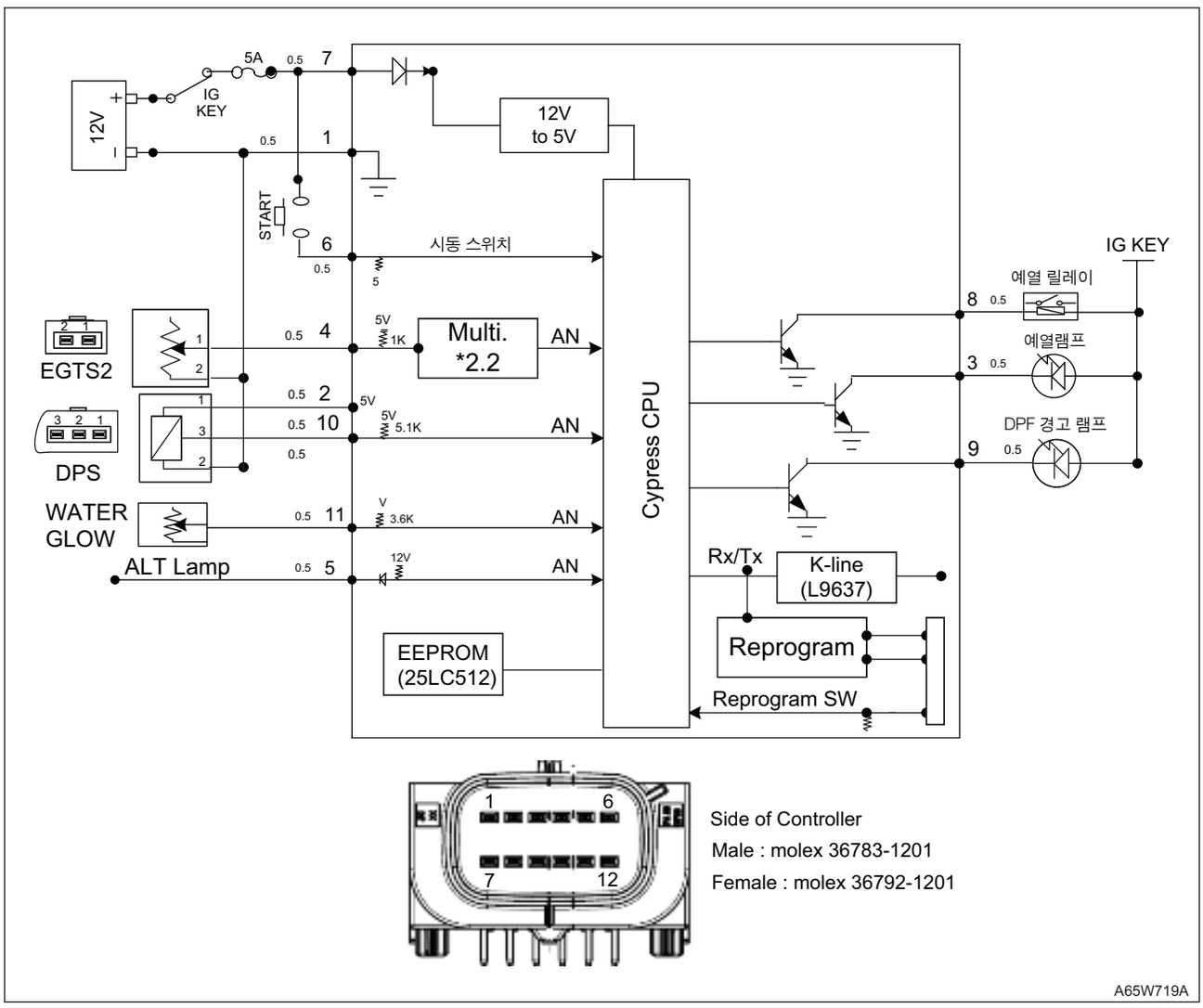
DPF 컨트롤러는 엔진룸 전방 배터리 상단에 장착되어 있으며 엔진부 각종 센서들로부터 신호를 받아 예열, DPF 경고 등을 제어한다.

▶ 커넥터 단자 측정



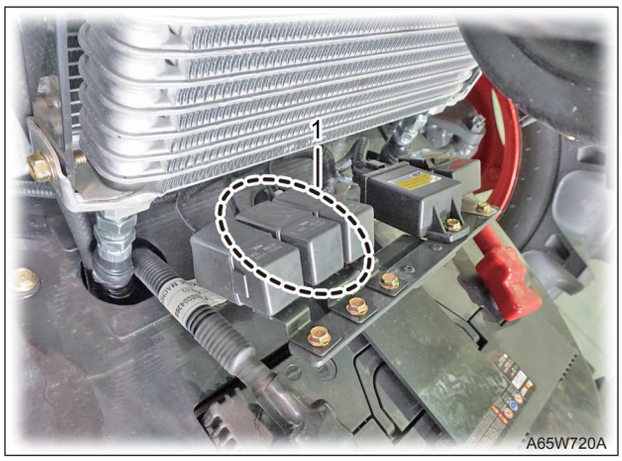
항목	연결		상태	결과
	+	—		
DC 전원	B50	접지 (샤시)	키스위치 「시동」	약12 V
저항	L1		수온센서 0°C : 5.11 kΩ	수온변화에 따라 저항값 변동
DC 전원	F05A		키스위치 「ON」	약12 V
	F05A			
	F05A			12 V
저항	F05A			0 Ω

▶ 커넥터(컨트롤러) 및 회로도



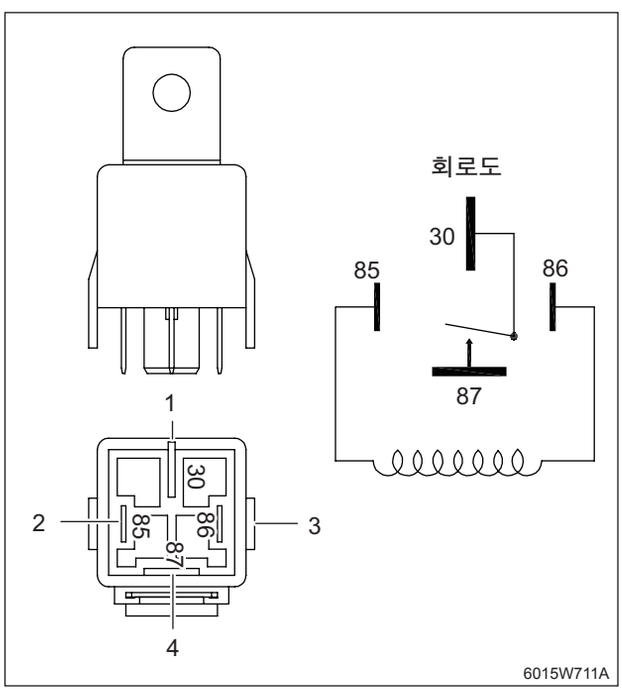
번호	설명	기능
1	GND	컨트롤러 접지
2	5V_SNS	센서 5V
3	예열램프	예열 플러그 램프
4	EGTS2	배기가스 온도 #2 센서
5	ALT_L	알터네이터 램프 신호
6	시동 스위치	크랭킹 시동 스위치
7	IG_KEY1	컨트롤러 전원
8	예열 릴레이	예열 히터 릴레이
9	DPF 경고 램프	DPF 램프 경고
10	DPS	차압 센서
11	WATER GLOW TEMP	예열 플러그 수온센서
12	K-LINE	진단기 K-라인 통신

예열 릴레이



예열 릴레이(1)는 엔진룸 전방 배터리 상단에 장착되어 있다. 예열 릴레이는 DPF 컨트롤러에 의해 제어되며 공기히터를 통전하여 가열한다.

▶ 커넥터 단자 측정

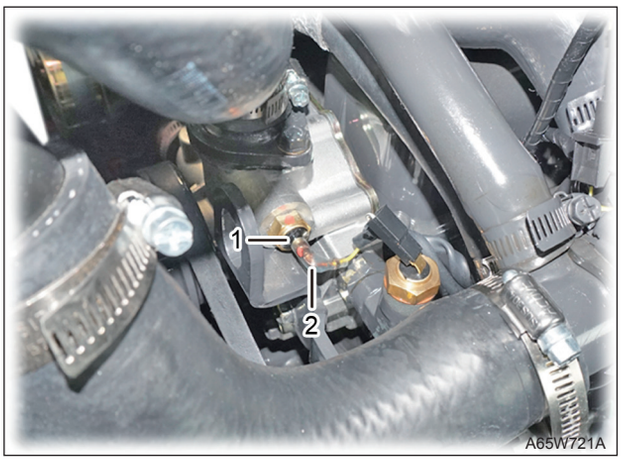


단자 번호	저항(Ω)
①과 ④	0 Ω
②와 ③	수 Ω (통전 유)

③(+), ②(-) 인가 시

단자 번호	저항(Ω)
①과 ④	1 Ω

수온센서



수온센서는 냉각팬 뒤쪽 냉각수 플렌지에 장착되어 있다.

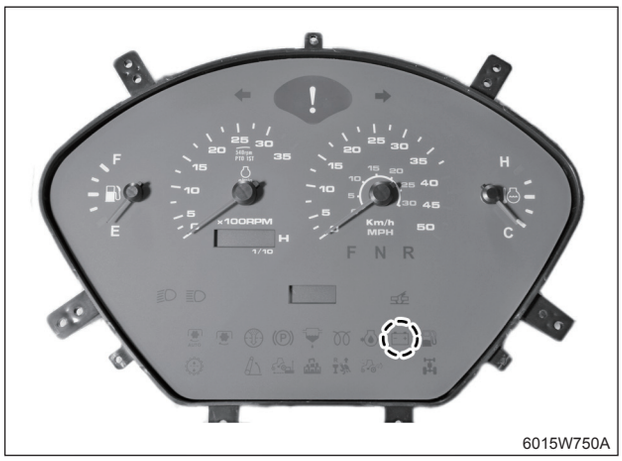
▶ 센서 측정

항목	연결		상태	결과
	+	—		
저항	1	접지 (샤시)	-	수온에 따라 저항값 변동

▶ 수온에 따른 저항값

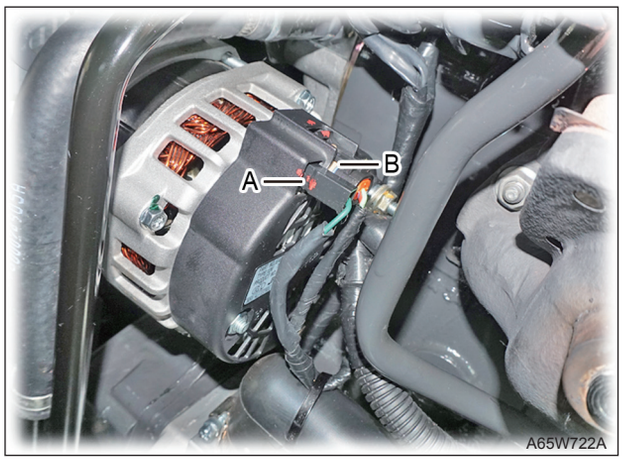
온도 (°C)	-30	-20	0	20	40	60	80	90
저항값 (kΩ)	19.5	12.1	5.11	2.39	1.21	0.65	0.38	0.29

충전경고등



충전회로가 정상적으로 작동되면 충전경고등이 자동으로 소등된다.

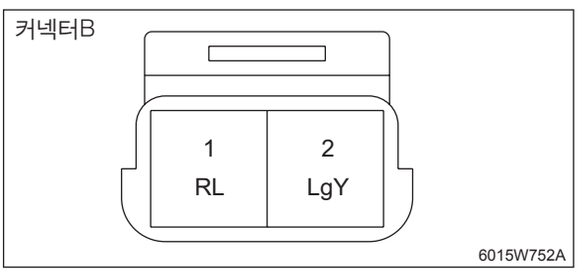
발전기



발전기에는 엔진좌측 냉각팬 후방에 부착되어 있으며 내부에 IC레귤레이터가 장착되어 있다.

- 커넥터 A : 발전기 P 단자 (엔진 회전수 측정용)
- 커넥터 B : 발전기 IG, L 단자 (충전램프 점등 유, 무)

▶ 커넥터 단자 측정



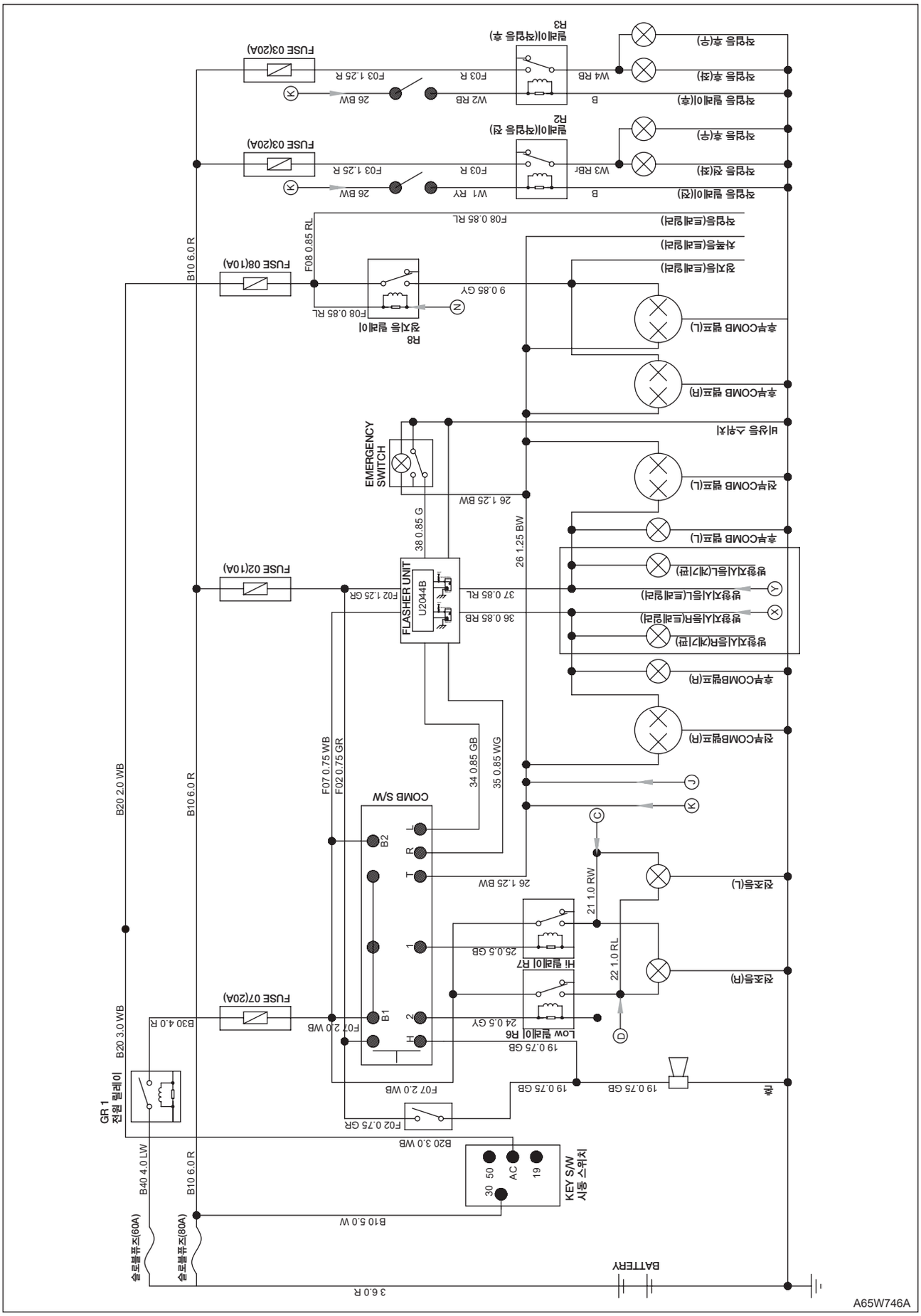
항목		연결		상태	결과
		+	—		
커넥터B	DC 전원	1	접지 (샤시)	키스위치 「ON」	약12V
		2			0V

2.1.4 고장진단

점검 개소 / 고장 내용	안전 스위치	시동 안전 릴레이	시동 스위치	컨트롤러	스타트 모터	배터리	퓨즈 및 슬로브로 퓨즈	연료정지 솔레노이드	DPF 컨트롤러	시동 릴레이	수온 센서 (예열)	발전기	메타 판넬
엔진이 시동 되지 않음 (스타트모터가 작동 됨)					●	●		●					
엔진이 시동 되지 않음 (스타트 모터가 작동 안됨)	●	●	●	●	●	●	●						
클러치 페달을 밟지 않아도 시동 됨				●						●			
엔진이 정지하지 않음								●					
예열램프가 점등되지 않음							●		●		●		●
예열램프가 소등되지 않음									●				
충전램프가 점등되지 않음							●					●	●
충전램프가 소등되지 않음												●	

2.2 스위치 및 램프류 작동

2.2.1 회로도



2.2.2 주요관련 부품

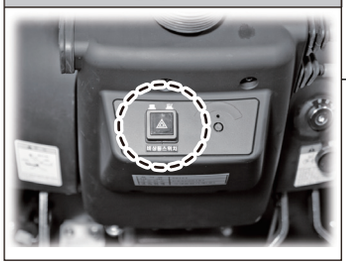
콤비네이션 스위치



작업등 (후), 방향지시등 (후)



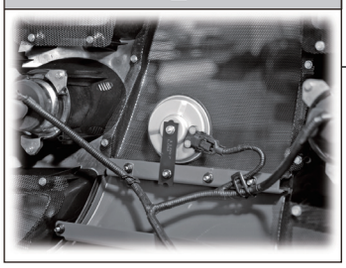
비상등 스위치



작업등 (전), 방향지시등 (전)

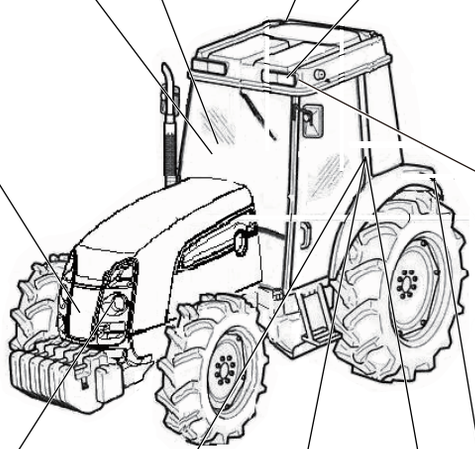


혼



경광등





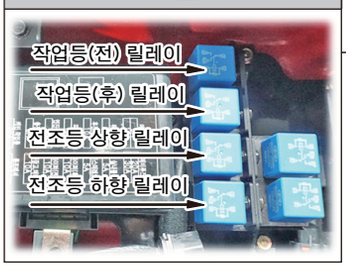
전조등



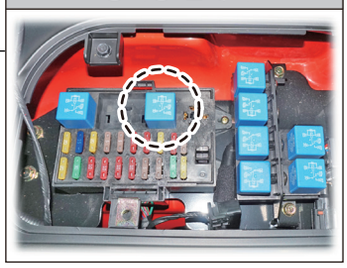
후부 콤비램프



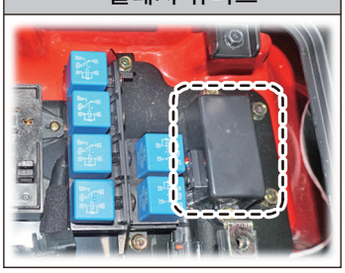
퓨즈, 릴레이



정지등 릴레이



플레셔 유니트



A65W723A

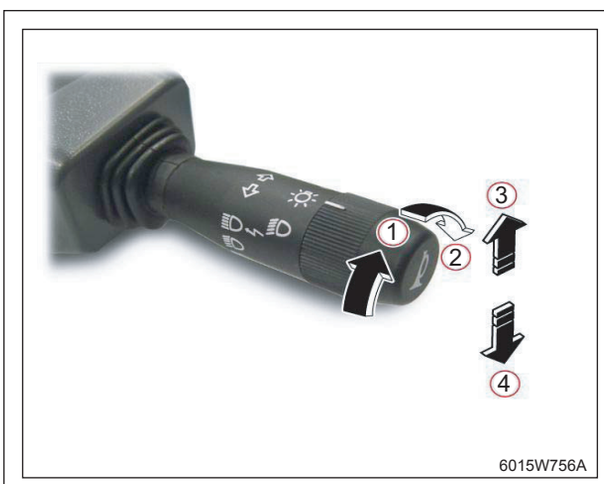
2.2.3 관련부품 점검

콤비네이션 스위치



콤비네이션 스위치(1)는 핸들 우측에 장착되어 있다.

▶ **작동**

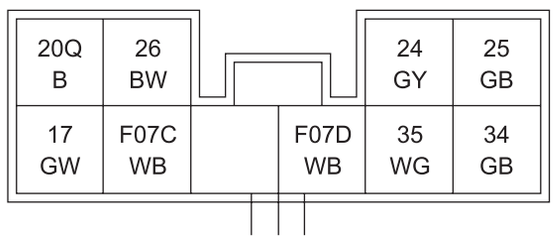


(1) 미등
(2) 전조등
(3) 전조등(상향)
(4) 전조등(하향)



(5) 방향지시등(좌)
(6) 방향지시등(우)
(7) 혼

▶ **커넥터**



- 25: 전조등(상향)
- 24: 전조등(하향)
- 34: 방향지시등(좌)
- 35: 방향지시등(우)
- 17: 혼
- F07: 전원
- 26: 미등
- 20: 접지

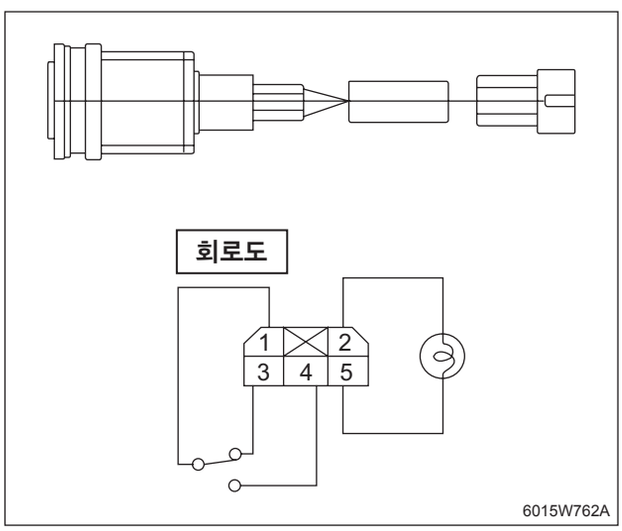
6015W758A

비상등 스위치



비상등 스위치(1)는 핸들 중간 아래쪽에 장착되어 있다.

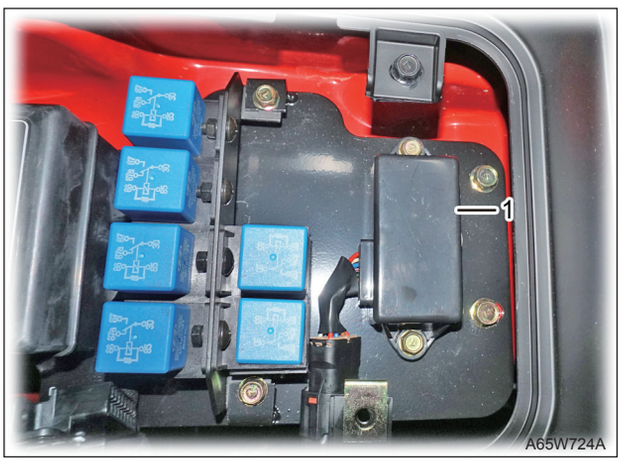
▶ 점검



스위치 상태	테스터 단자	
	①과 ③	①과 ④
OFF	도통	비도통
ON	비도통	도통

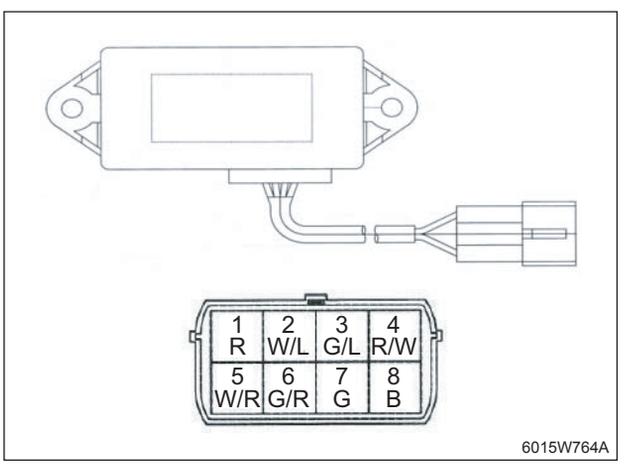
램프회로	테스터 단자	
	②와 ⑤	②와 ⑤ 통전시
저항값 (Ω)	수 Ω	램프점등

플레셔 유니트



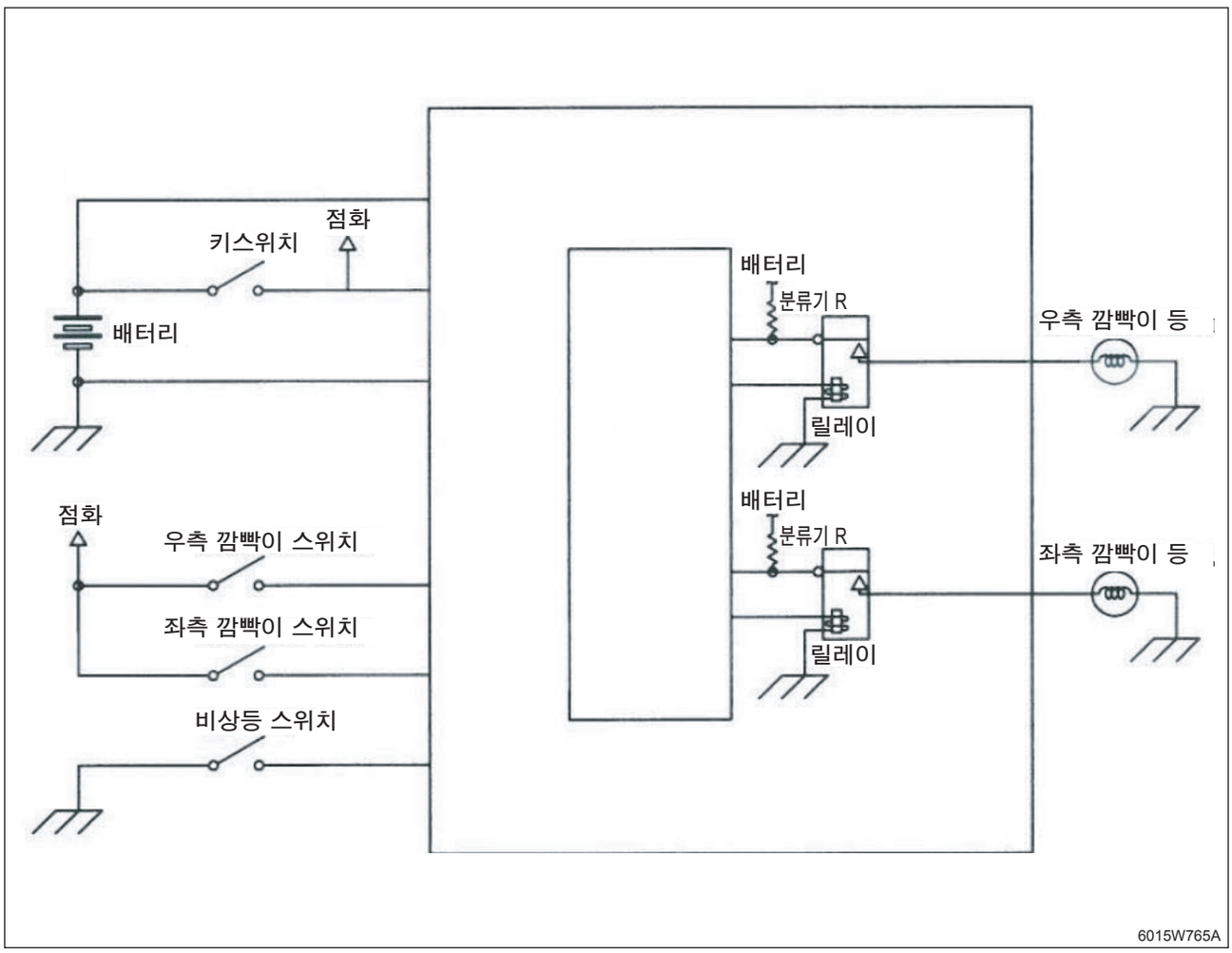
플레셔(깜빡이) 유니트(1)는 의자 좌측 레버 주커버 상단의 릴레이 퓨즈박스 앞에 장착되어 있다.

▶ 커넥터

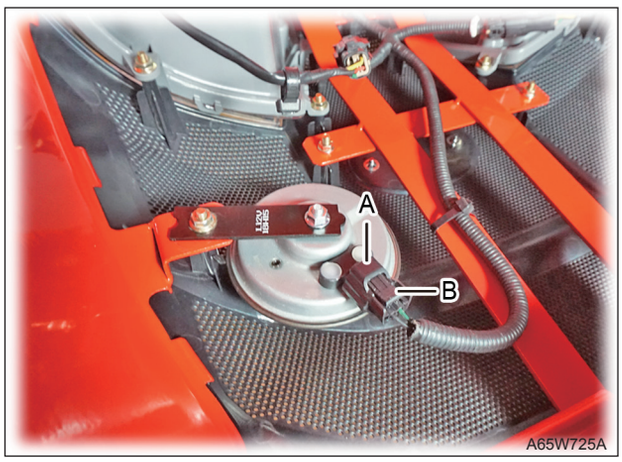


번호	핀 이름	배선 규격	색상
1	배터리	AVSS 0.85	R
2	좌측 깜빡이 등	AVSS 0.85	W/L
3	좌측 깜빡이 스위치	AVSS 0.85	G/L
4	점화(+)	AVSS 0.85	R/W
5	우측 깜빡이 등	AVSS 0.85	W/R
6	우측 깜빡이 스위치	AVSS 0.85	G/R
7	비상등 스위치	AVSS 0.85	G
8	접지	AVSS 0.85	B

▶ 시스템 블럭도

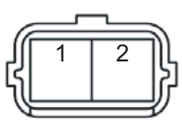

점화
키스위치
배터리
점화
우측 깜빡이 스위치
좌측 깜빡이 스위치
비상등 스위치
배터리
분류기 R
릴레이
배터리
분류기 R
릴레이
우측 깜빡이 등
좌측 깜빡이 등
6015W765A

혼



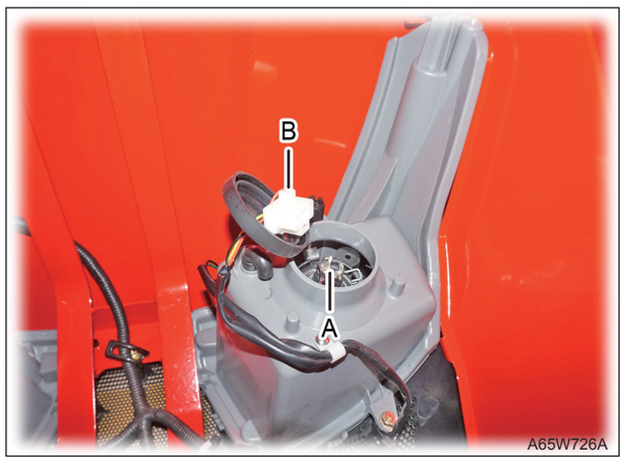
혼은 본네트 정면 전조등(좌) 하단에 장착되어 있다.

▶ 커넥터 단자 측정

커넥터A	 6015W7F3A
커넥터B	 A65W756A

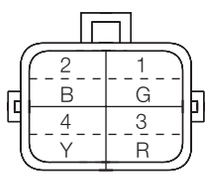
항목	연결		상태	결과
	+	—		
DC전원	3	4	혼 작동 (상시)	약 12V
	3	접지 (샤시)		약 12V
저항	4		-	0 Ω

전조등



전조등은 본네트 전방 좌, 우측에 장착되어 있다.

▶ 커넥터 단자 측정

커넥터A	 A65W727A
커넥터B (배선)	 A65W728A

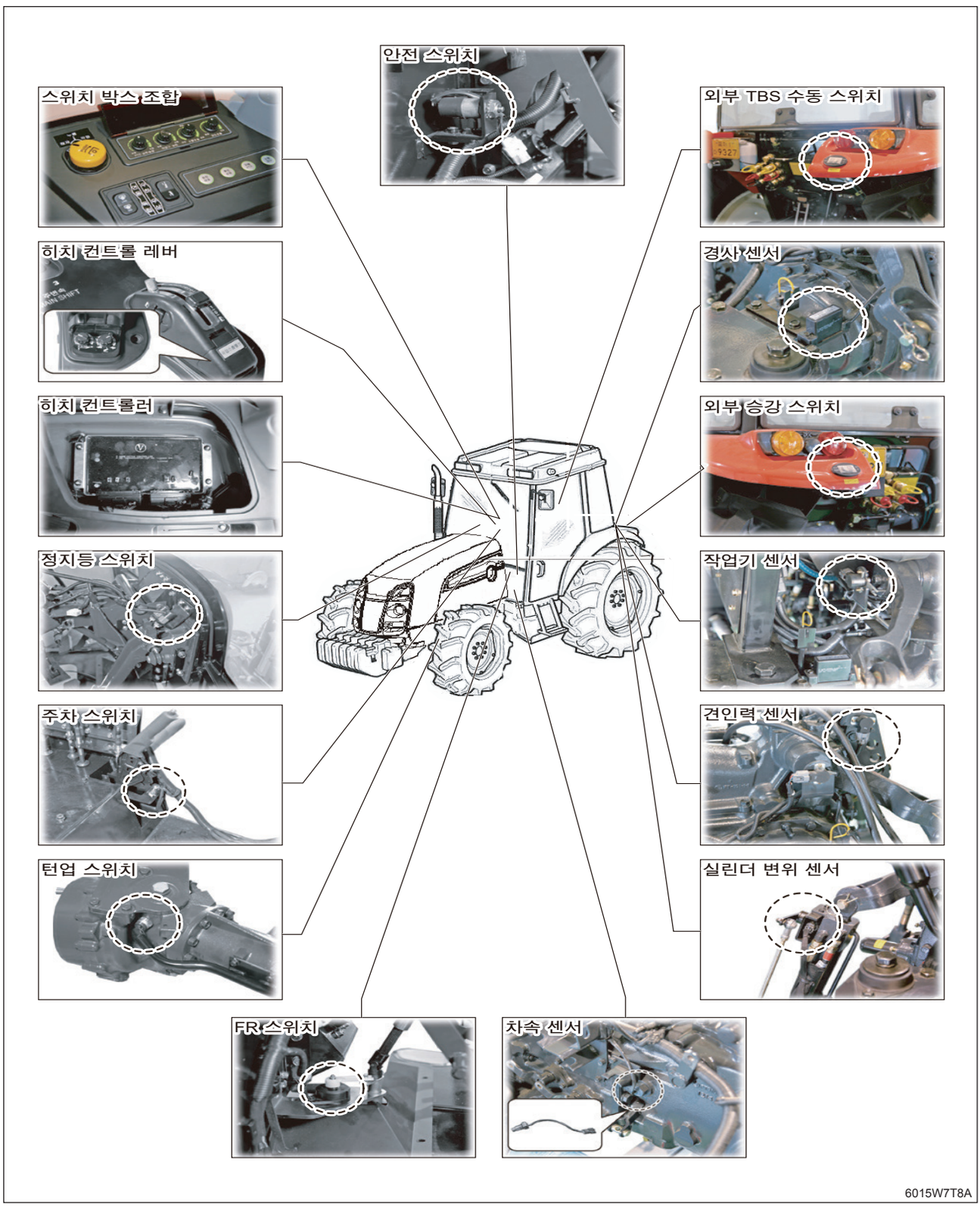
항목	연결		상태	결과
	+	—		
저항	3	2	전조등 「상향」	미세 Ω
	4	2	전조등 「하향」	
	1	2	주간 주행등	
	6	접지 (샤시)	-	0 Ω
DC전원	8	접지 (샤시)	시동 스위치 「ON」 전조등 하향	12V
	7		시동 스위치 「ON」 전조등 상향	
	5		시동 스위치 「ON」 주간 주행등	

2.3 히치컨트롤러 작동

2.3.1 개요

히치 컨트롤은 3점히치 승하강, 수평제어, 견인제어, 작업기 제어, PTO작동, 진단기 등을 컨트롤 할 수 있도록 히치컨트롤러를 이용한 각종 센서의 신호 출력을 감지하여 해당 기능을 제어한다.

2.3.2 주요관련 부품



2.3.3 관련부품 점검

히치 컨트롤러 초기 설정



▶ **설정조건**

1. 주차브레이크를 체결한다.
2. 브레이크 좌, 우를 연결한다.
3. PTO 스위치(1)를 「OFF」 한다.
4. 엔진을 시동한다.
5. 「회전상승」 스위치를 3초 이상 누른다.

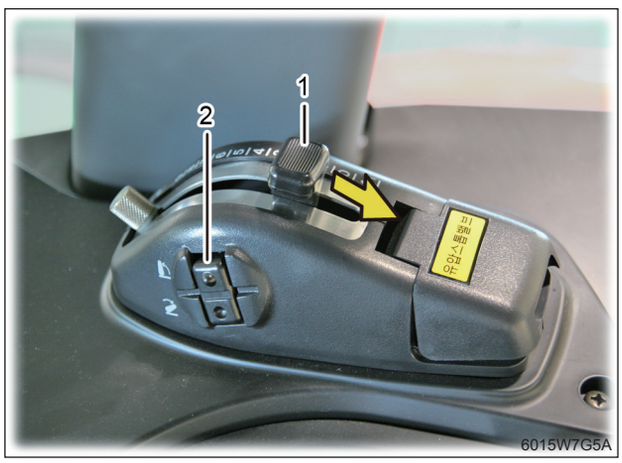


6. 계기판의 자동화 램프가 모두 점등된다.

표지션레버 설정


6015W767A

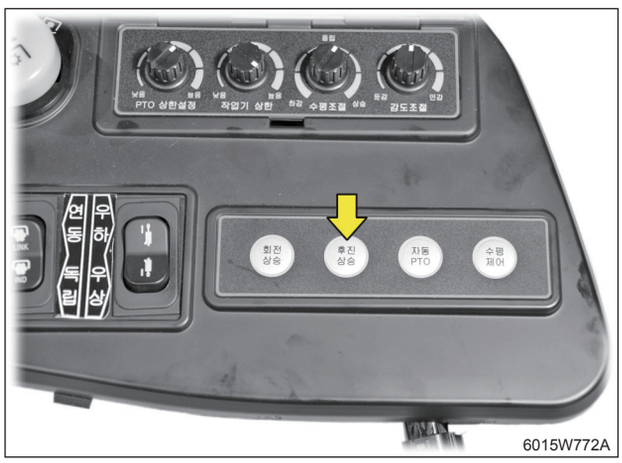
1. 리프트램프가 점멸한다.



6015W7G5A

2. 포지션레버(1) 위치를「최상승」위치에 놓고 원터치 상승 스위치(2)를 누르면 설정가능 위치이면 부저가 1회 경보음을 발생한다.
3. 포지션레버를「하단」위치에 놓고 원터치 하강 스위치를 누르면 하한 위치가 설정되며 부저가 1회 경보음을 발생하고 설정모드는 해제된다. (단, 레버 설정값이 아니면 연속음이 발생한다)

리프트(3점 링크) 설정



6015W772A



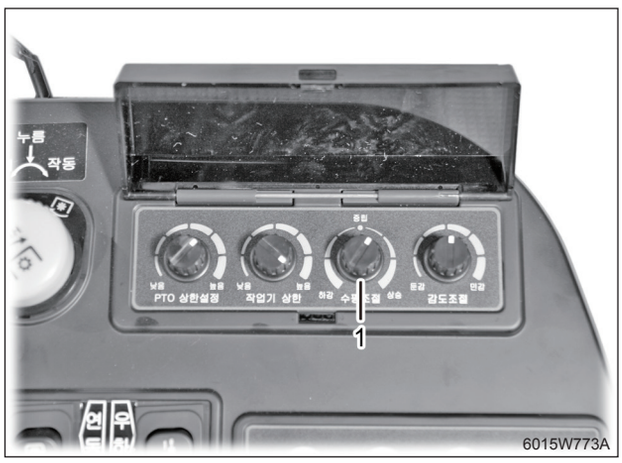
6015W770A

1. 「후진상승」스위치를 누르면 후진상승 램프가 점멸한다.
2. 원터치 상승스위치를 계속 누르면 3점링크가 상승한다.

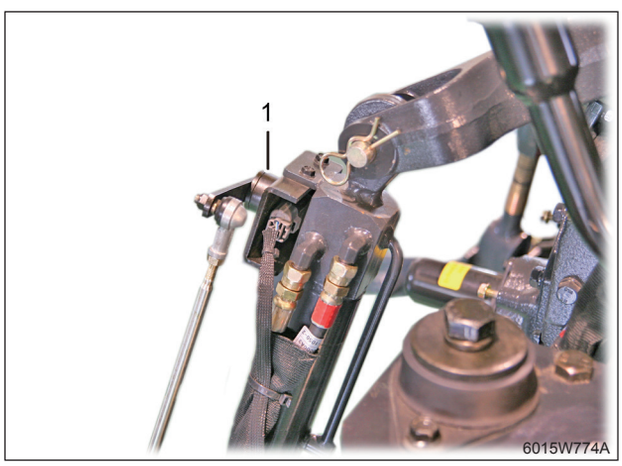
   (이때, 3점링크가 상승 중에 릴리프밸브가 작동하여 3점링크 위치 센서값이 변하지 않으면 부저의 경고음이 중단된다)
3. 원터치 하강 스위치를 계속 누르면 3점링크가 하강한다.

   (이때, 부저가 계속하여 연속음을 발생한다)
4. 더 이상 하강하지 않으면 부저음이 중단되고 설정은 완료된다.
5. 설정모드가 해제된다.

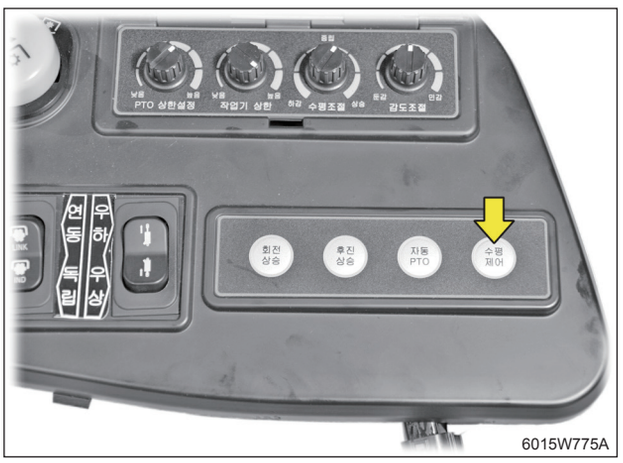
수평센서 설정

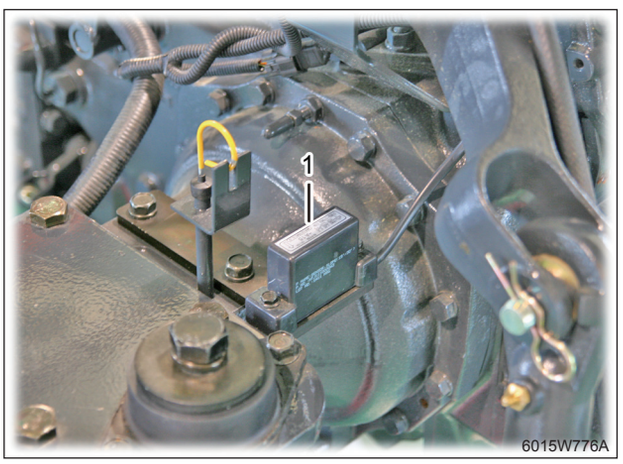


1. 경사설정(수평조절) 볼륨(1)을 중앙에 위치시킨다.



2. TBS 실린더 변위센서(1)를 실린더 중앙에 위치 시킨다.

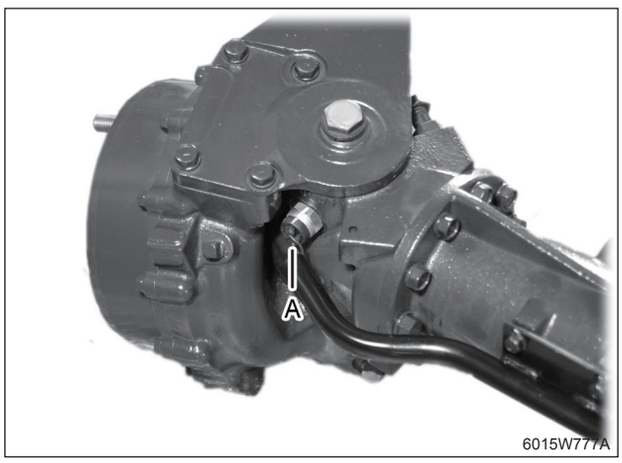




3. 「수평제어」 스위치를 3초이상 누르면 현재의 수평(경사) 센서(1) 위치가 2.5V ± 0.3V 이내에 있으면 부저음이 1회 발생하고 설정이 완료된다.(현재의 수평센서 값이 절대 수평값으로 저장됨)

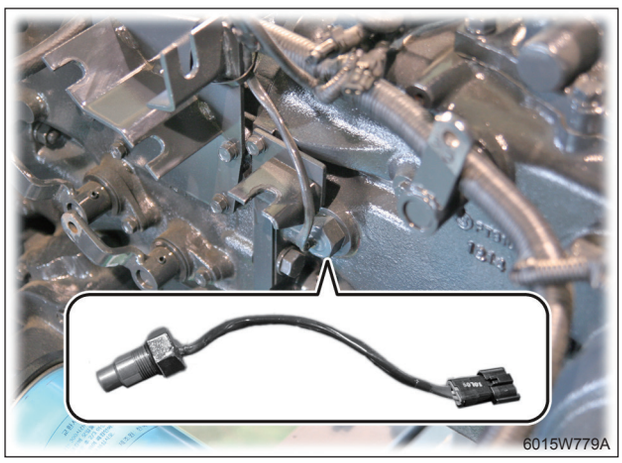
   단, 위치가 벗어나 있으면 부저음이 2회 발생한다.

턴업스위치(배속사양)



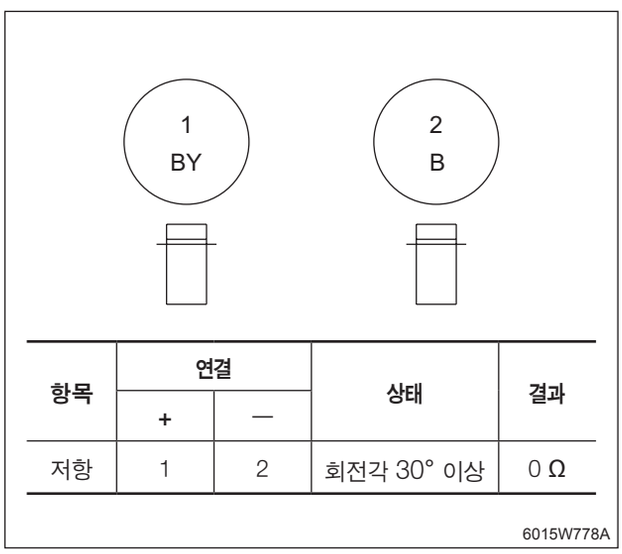
턴업스위치는 전차축 좌측 프런트 기어케이스에 장착되어 있다. 핸들을 돌려 회전각이 30° 를 넘게 되면 접점이 연결되고 계기판에 경고등이 점등되면서 앞바퀴가 가속되게 된다.

차속센서



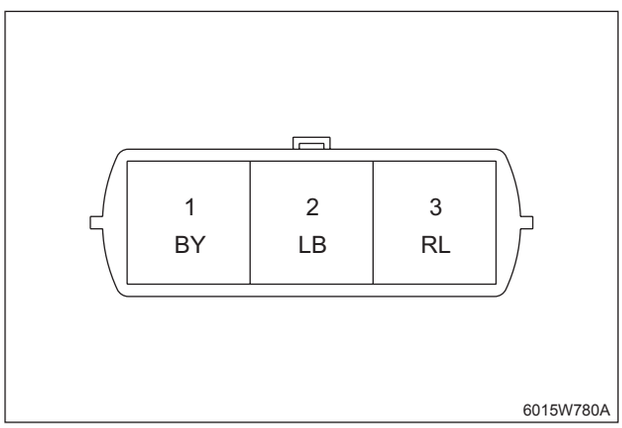
차속센서는 후차축케이스 우측의 주차브레이크 암 상단에 장착되어 있다.

▶ 커넥터A 단자 측정

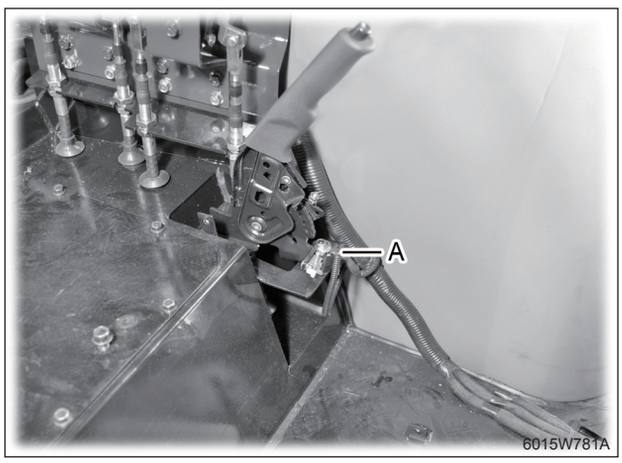


항목	연결		상태	결과
	+	—		
저항	1	2	회전각 30° 이상	0 Ω

▶ 커넥터(배선측)



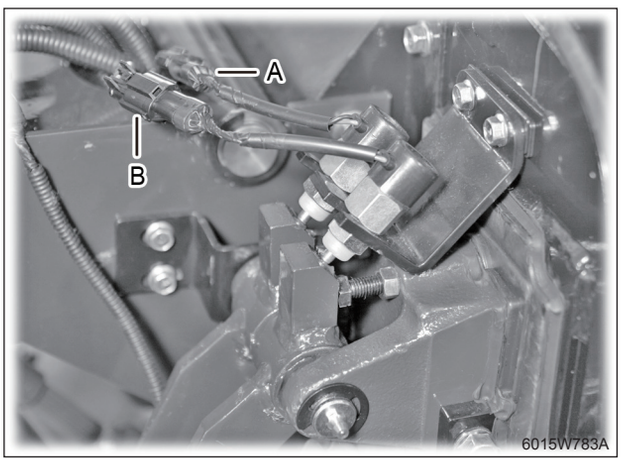
주차스위치



주차스위치는 주차브레이크 앞에 장착되어 있다.

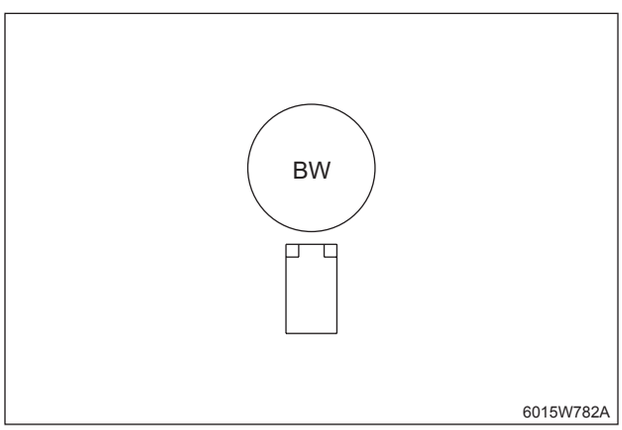
주차브레이크를 당겨 체결하면 스위치 접점이 연결되어 계기판에 주차표시등을 점등시킨다.

정지등 스위치

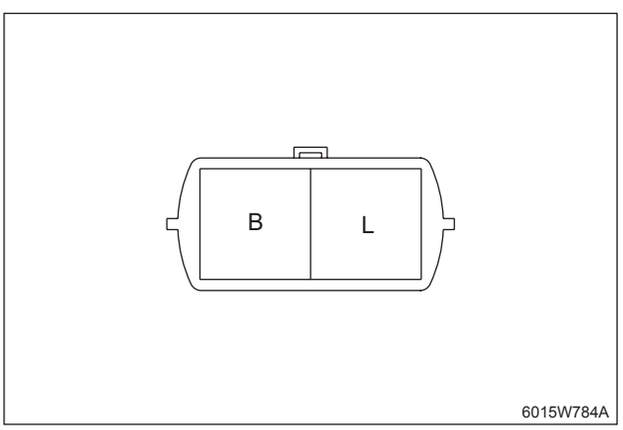


정지등 스위치는 운전석 대쉬보드 내부의 우측 상단에 장착되어 있다. 브레이크 페달의 작동에 따라 스위치 접점이 연결되고 트랙터 후방의 콤비램프에 브레이크등이 점등된다.

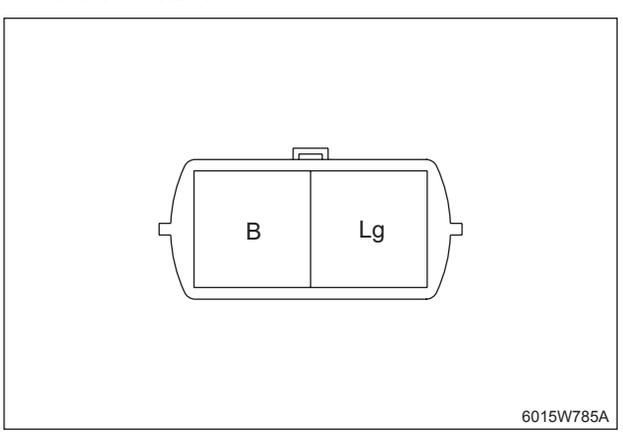
▶ **커넥터A**



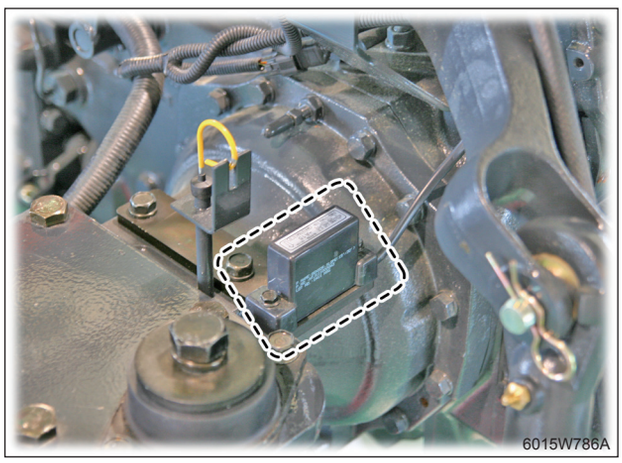
▶ **커넥터A (배선측)**



▶ **커넥터B (배선측)**

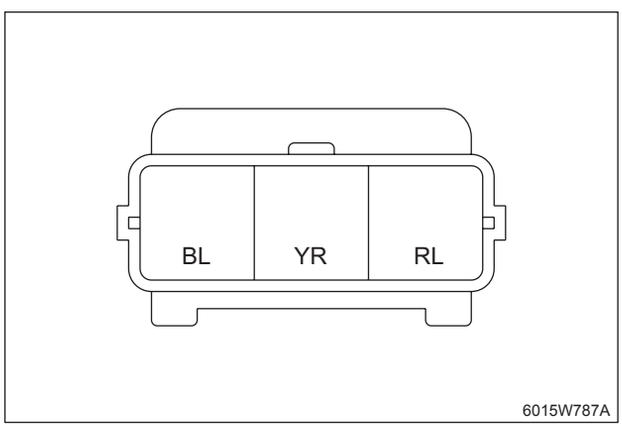


경사센서(수평센서)

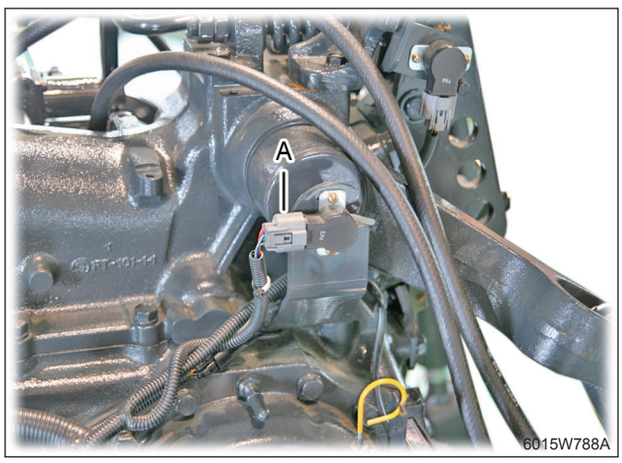


경사(수평)센서는 트랙터 좌측 후차축 하우징 상단에 장착되어 있다. 이 센서는 트랙터의 경사각도를 검출하여 히치컨트롤러로 전압 출력을 보낸다.

▶ **커넥터(배선측)**

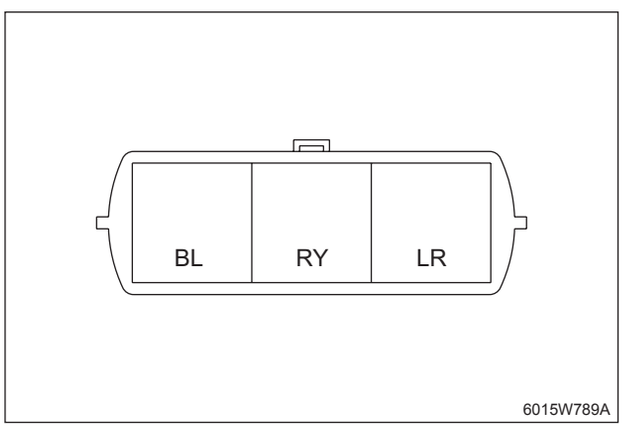


작업기센서

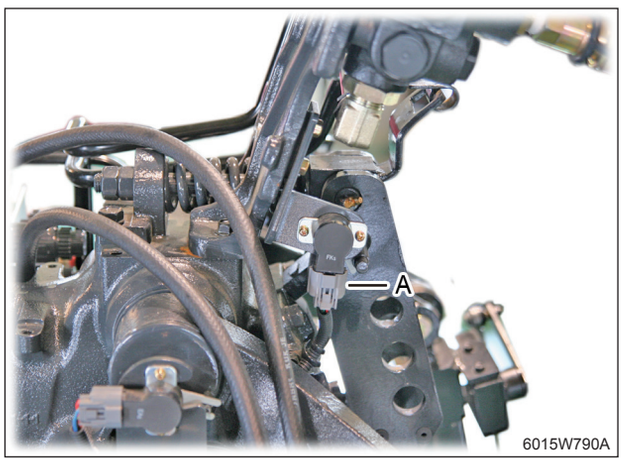


작업기센서는 유압실린더 좌측 리프트암축 측면에 장착되어 있다. 작업기 센서는 회전 변위형 가변 저항기로 이동각도나 거리를 검출한다.

▶ **커넥터A**

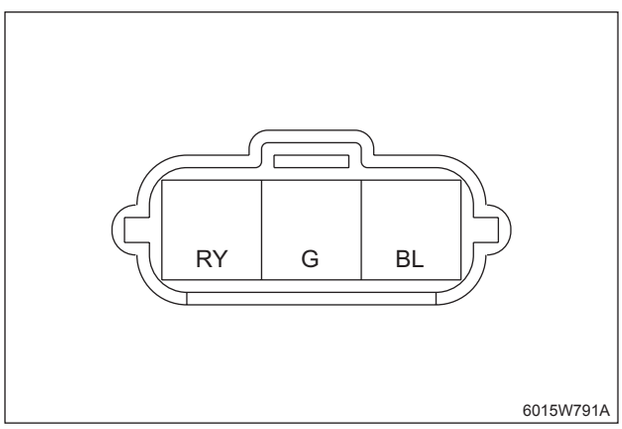


견인력 센서

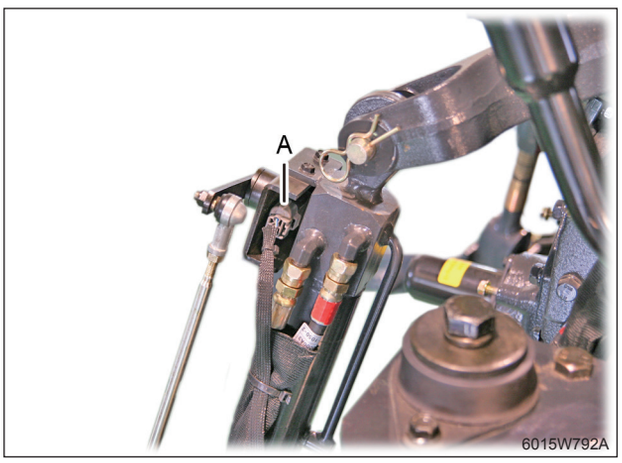


견인력 센서는 트랙터 후방 톱링크 힌지 좌측 측면에 장착되어 있으며 톱링크의 이동변위를 검출한다.

▶ 커넥터 A

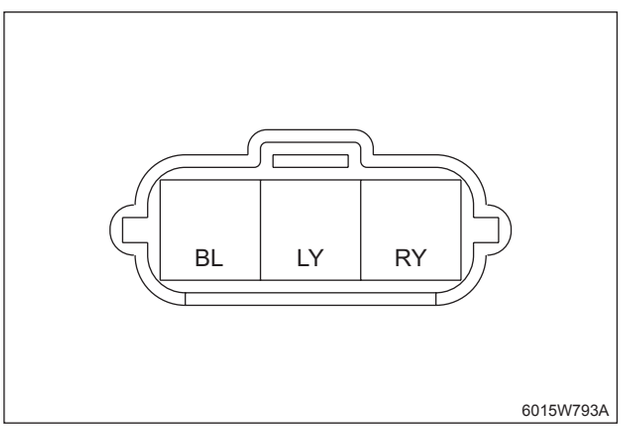


실린더 변위 센서



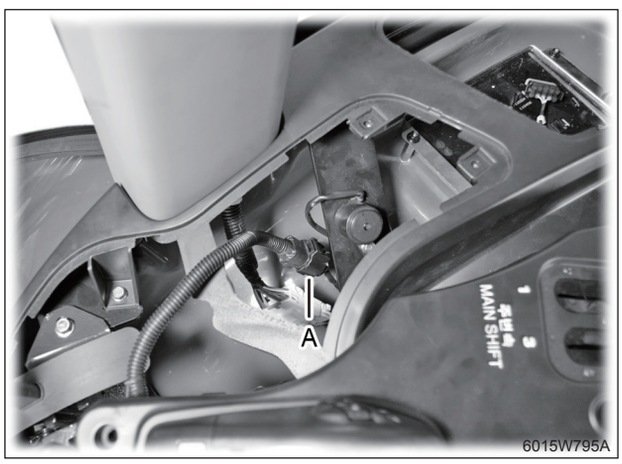
실린더 변위센서는 TBS 실린더의 상부에 장착되어 있으며 실린더의 이동거리를 검출한다.

▶ 커넥터 A



히치컨트롤 레버

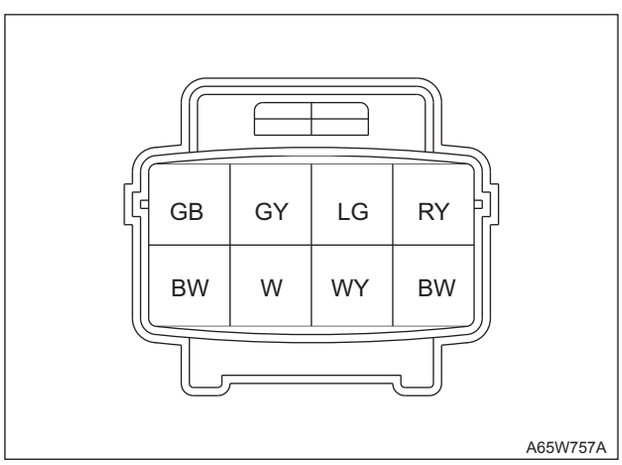




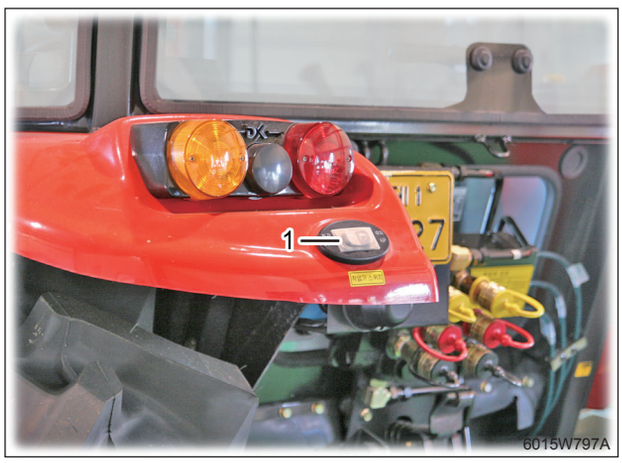
히치컨트롤 레버(1)는 캐빈내의 의자 우측 주레버커버 상단에 장착되어 있다.

레버를 단계별로 움직여 트랙터 후방의 3점링크 승,하강 높이를 조정한다.

▶ 커넥터 A

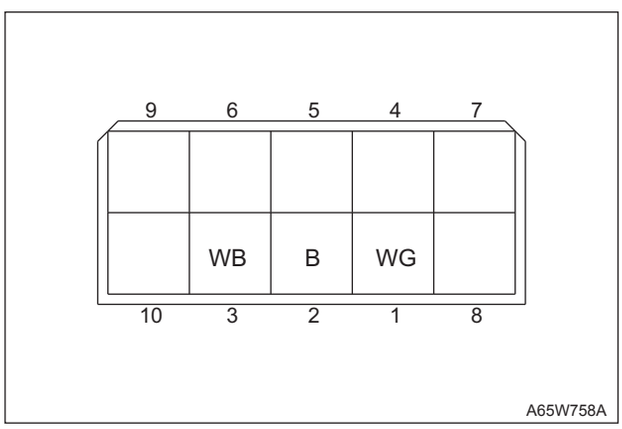


외부승강 스위치



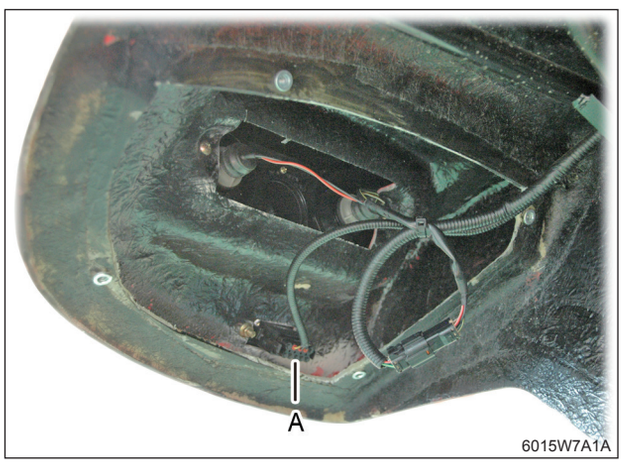
외부승강 스위치(1)는 트랙터 후방 좌측 팬더 끝단에 장착되어 있으며 트랙터 외부에서 3점링크 높이를 수동으로 조작할 때 사용된다.

▶ 커넥터(배선측)



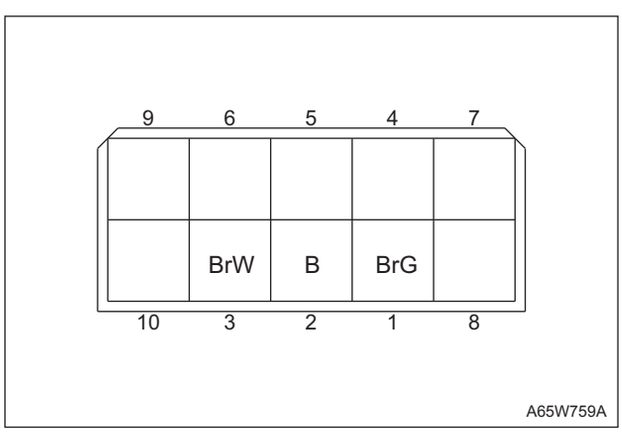
외부 TBS 수동 스위치



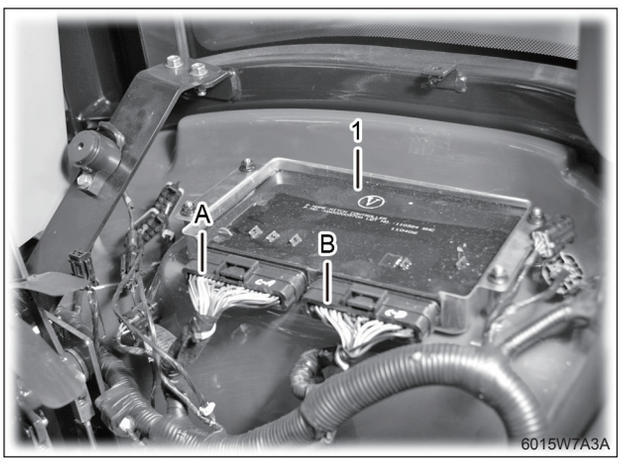


외부 TBS 수동 스위치(1)는 트랙터 후방 우측 팬더 끝단에 장착되어 있으며 트랙터 외부에서 수동으로 TBS 실린더 높이를 조정할 수 있다.

▶ 커넥터 A

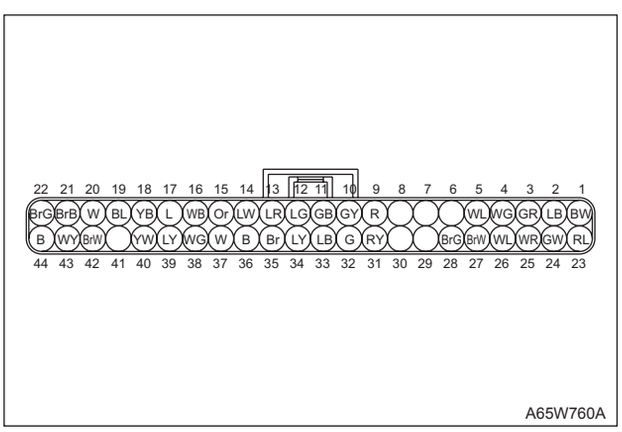


히치 컨트롤러

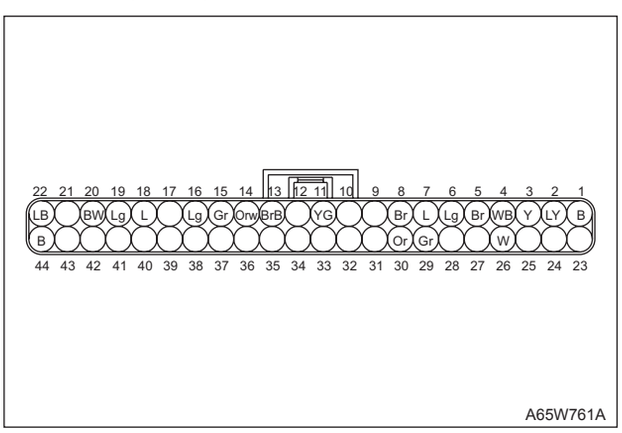


히치컨트롤러(1)는 캐빈 내의 의자 우측 스위치판넬 커버 내부에 장착되어 있다. 히치 컨트롤러는 각종 센서와 스위치로부터 받은 신호값과 데이터를 제어하고 출력한다.

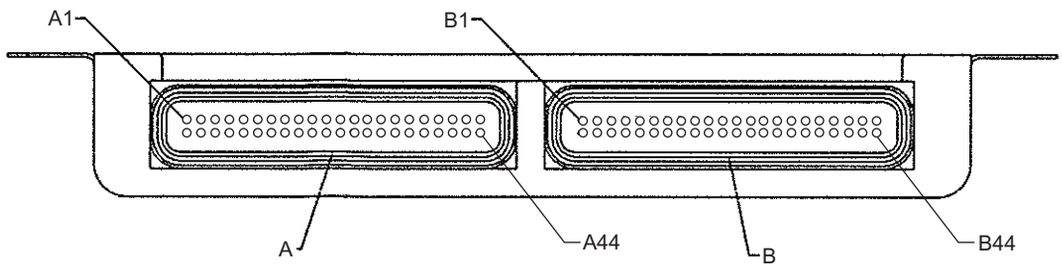
▶ 커넥터A(배선측)



▶ 커넥터B(배선측)



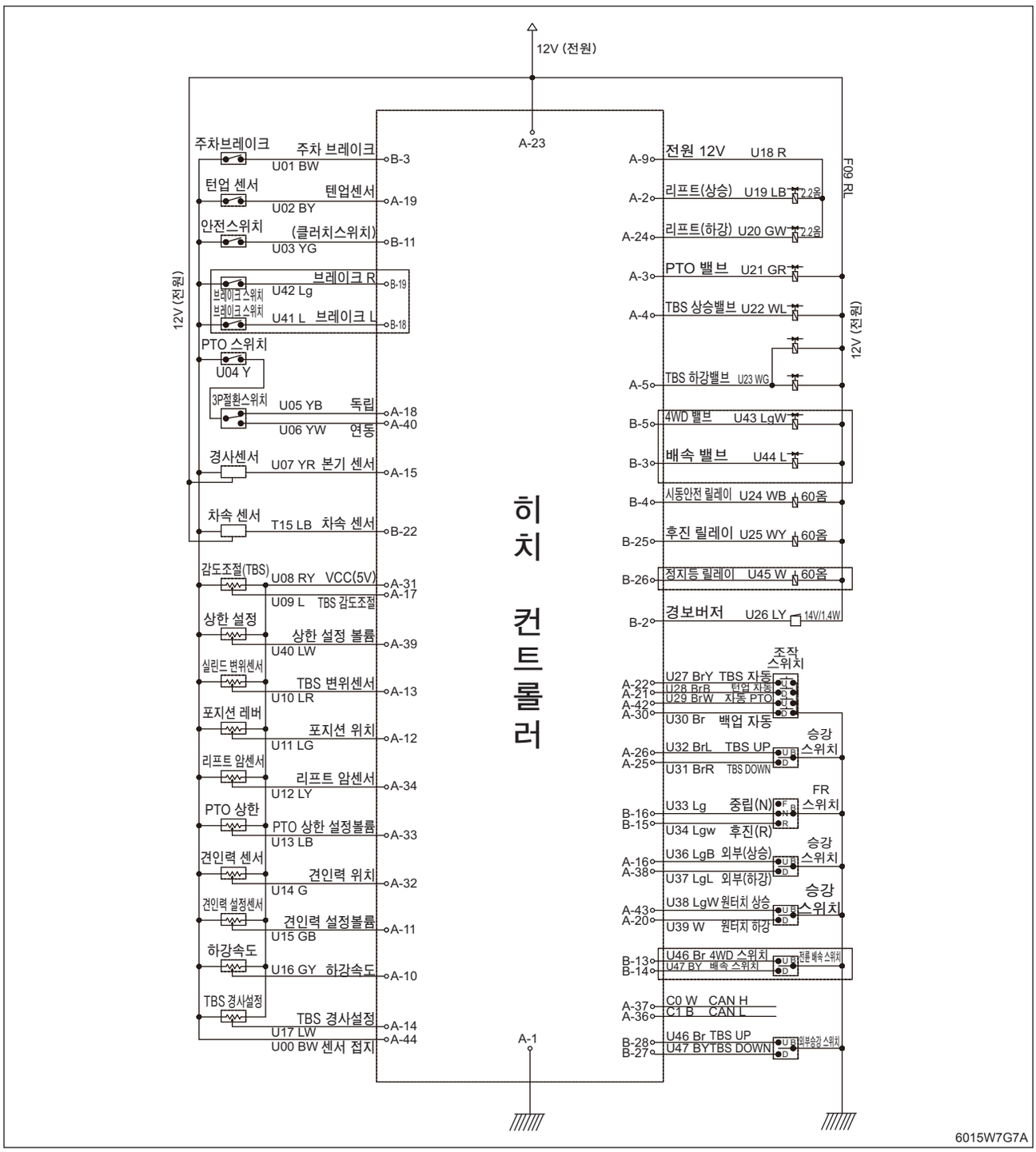
▶ 컨트롤러 커넥터핀



단자 번호	기능	단자 번호	기능
A1	접지	B1	GND
A2	리프트(상승)	B2	경보 버저
A3	PTO 밸브	B3	배속 솔레노이드
A4	TBS 상승 밸브	B4	시동안전 릴레이
A5	TBS 하강 밸브	B5	4WD 밸브
A6	N.C	B6	PRG(MISO)
A7	N.C	B7	PRG(SCK)
A8	N.C	B8	PRG(5V)
A9	12V 출력	B9	N.C
A10	하강속도	B10	N.C
A11	견인력 설정 볼륨	B11	클러치 스위치
A12	포지션 레버 스위치	B12	N.C
A13	TBS 변위센서	B13	4WD 스위치
A14	TBS 경사설정	B14	배속 스위치
A15	경사 센서	B15	후진(R)
A16	외부(상승)	B16	중립(N)
A17	TBS 감도조절	B17	N.C
A18	PTO 절환(독립)	B18	브레이크 L
A19	턴업센서	B19	브레이크 R
A20	원터치 하강	B20	주차 브레이크
A21	턴업자동	B21	N.C
A22	TBS 자동	B22	차속센서
A23	전원	B23	N.C
A24	리프트(하강)	B24	N.C
A25	TBS DOWN	B25	후진 릴레이
A26	TBS UP	B26	정지등 릴레이
A27	TBS DOWN(외부)	B27	N.C
A28	TBS UP(외부)	B28	N.C
A29	N.C	B29	PRG(MOSI)
A30	N.C	B30	PRG(REST)
A31	VCC 5V	B31	N.C
A32	견인력 센서	B32	N.C
A33	PTO 상한 설정 볼륨	B33	N.C
A34	리프트 암 센서	B34	N.C
A35	백업자동	B35	N.C
A36	CAN 통신 L	B36	N.C
A37	CAN 통신 H	B37	N.C
A38	외부(하강)	B38	N.C
A39	상한 설정 볼륨	B39	N.C
A40	PTO 절환(연동)	B40	N.C
A41	N.C	B41	N.C
A42	자동 PTO	B42	N.C
A43	원터치 상승	B43	N.C
A44	센서 접지	B44	GND

6015W7U1A

▶ 회로도

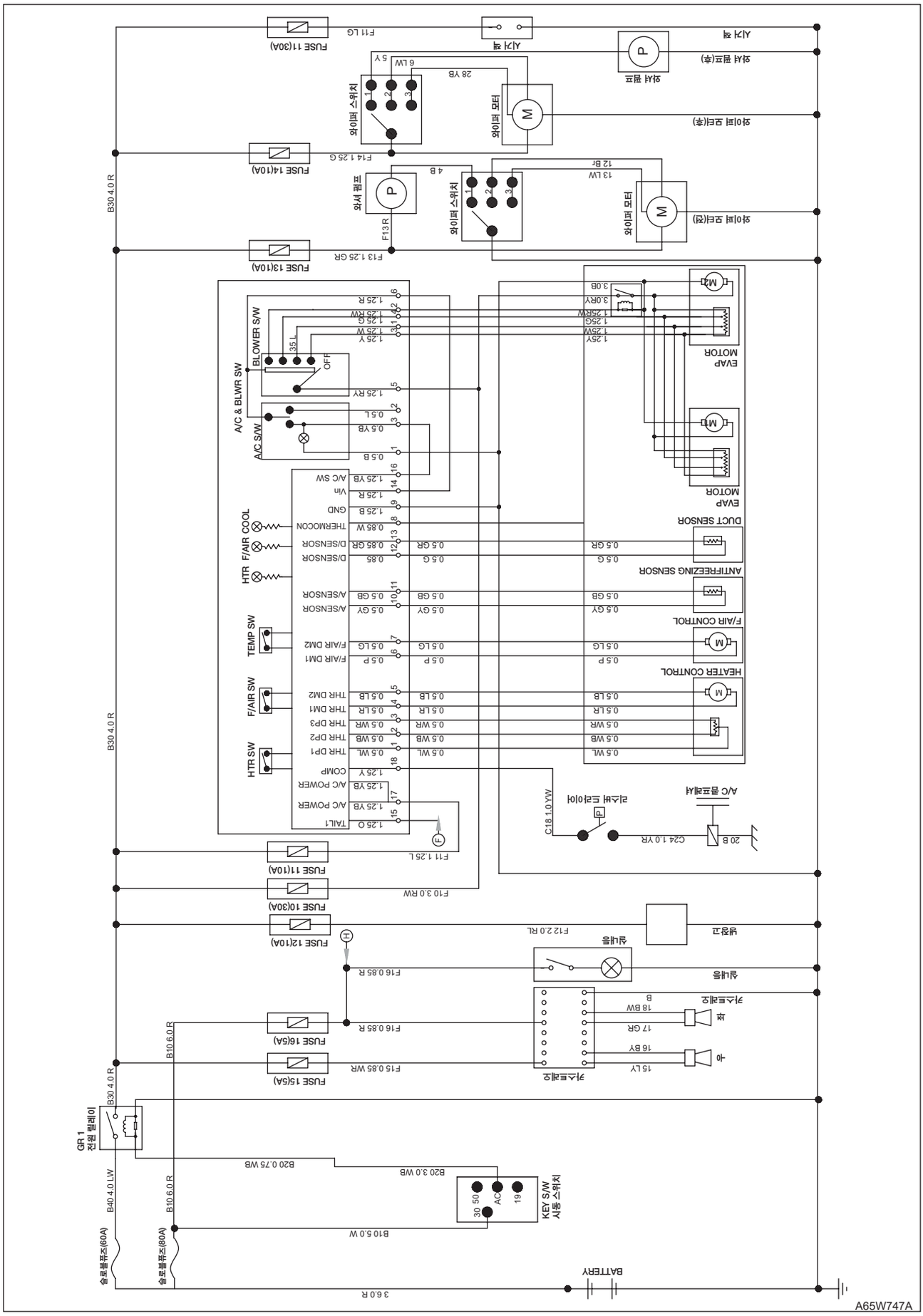


2.3.4 고장진단

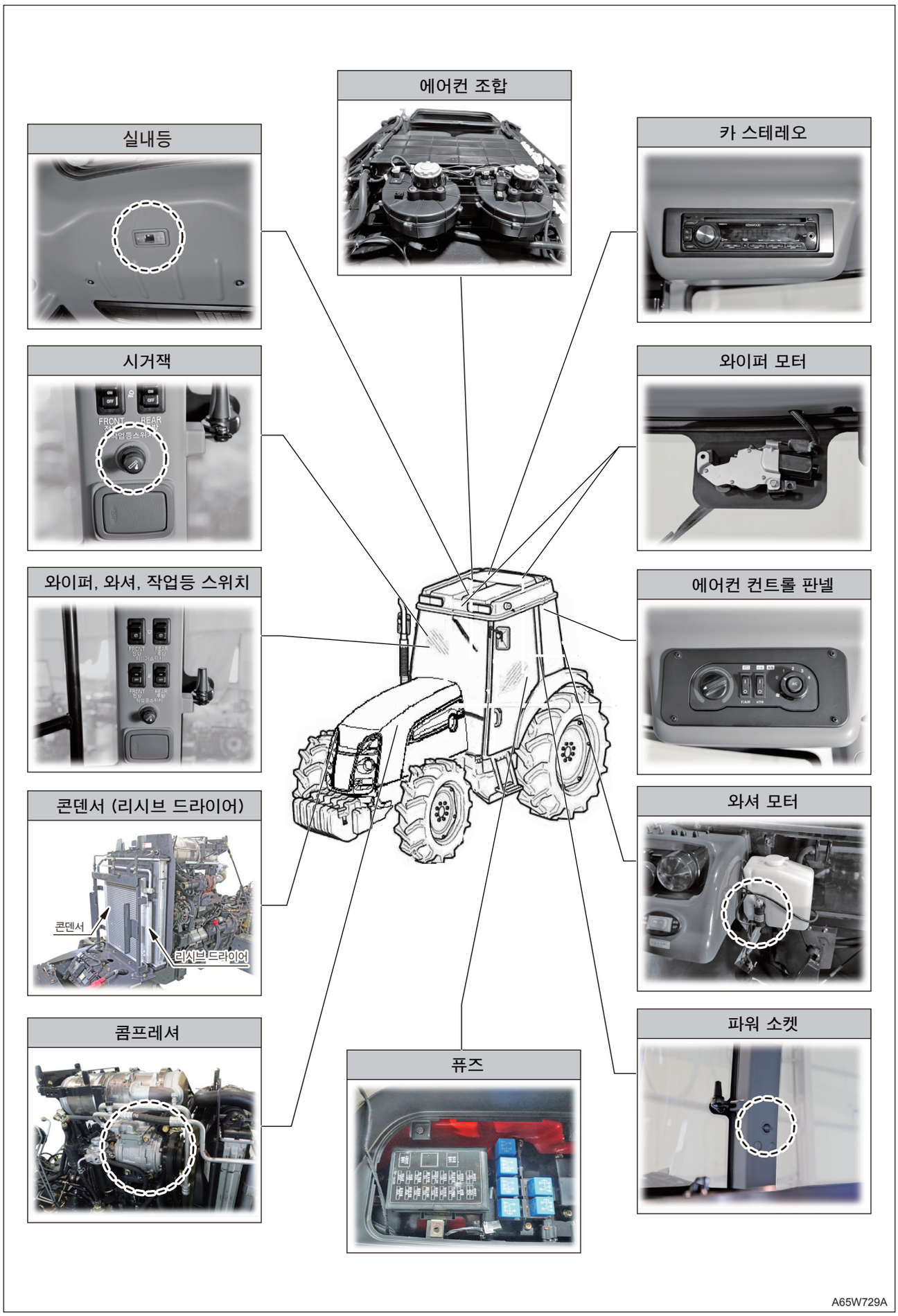
점검개소 / 고장내용	작업기 밸브	TBS 밸브	경사센서	실린더 변위센서	TBS 수동 스위치	TBS 자동 스위치	히치 컨트롤러	작업기 레버
작업기 상승, 하강이 안됨	●						●	●
원터치 상승, 하강이 안됨	●						●	●
TBS 수동이 안됨		●			●		●	
TBS 자동이 안됨		●	●	●		●	●	

2.4 캐빈, 냉방장치

2.4.1 회로도



2.4.2 주요관련부품

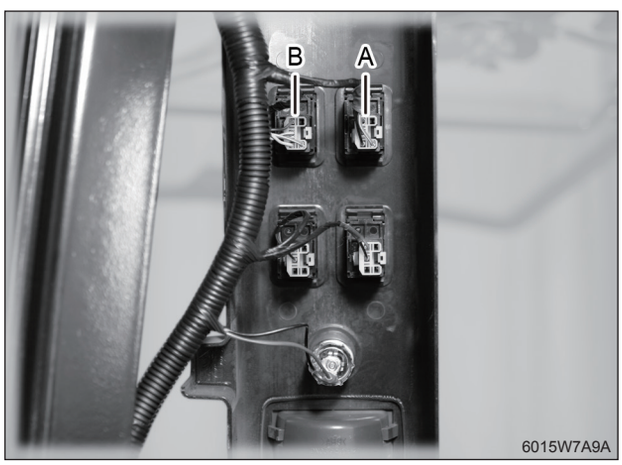

에어컨 조합
실내등
카 스테레오
시거잭
FRONT
REAR
와이퍼 모터
와이퍼, 와셔, 작업등 스위치
에어컨 컨트롤 판넬
콘덴서 (리시브 드라이어)
콘덴서
리시브 드라이어
와셔 모터
콤프레셔
퓨즈
파워 소켓
A65W729A

2.4.3 관련부품점검

와이퍼스위치



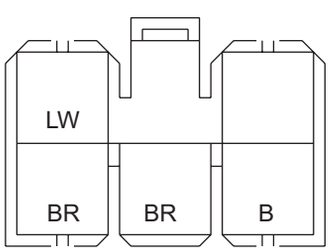
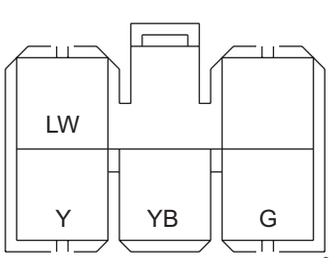
6015W7A8A



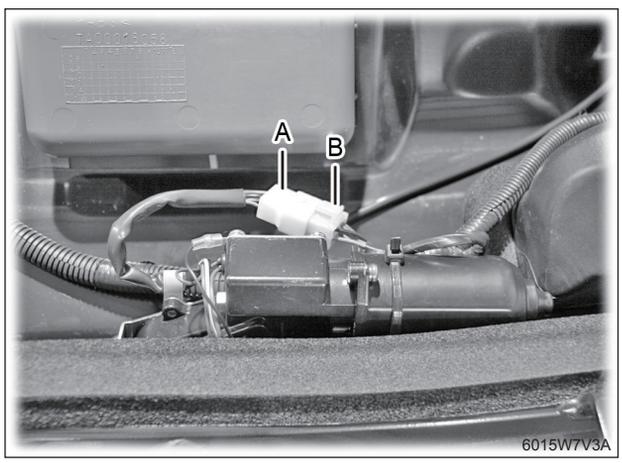
6015W7A9A

전, 후 와이퍼 작동용 스위치는 캐빈내 우측 필라에 장착되어 있다.

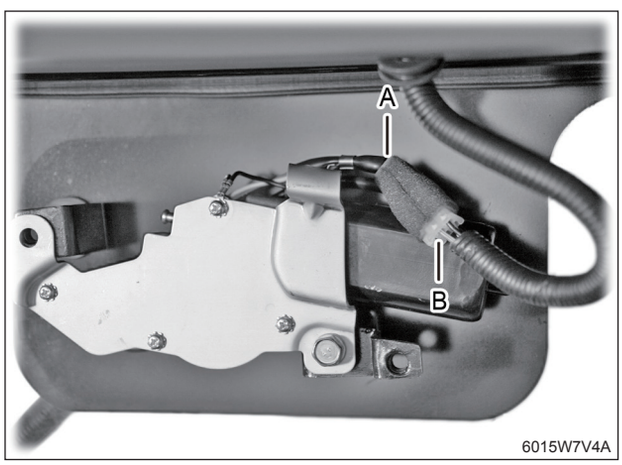
▶ 커넥터 단자

전방(A)	 6015W7B1A
후방(B)	 6015W7B2A

와이퍼 모터



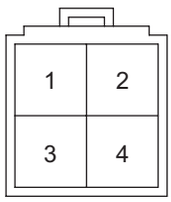
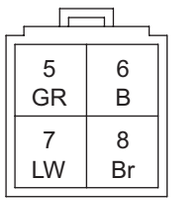
6015W7V3A



6015W7V4A

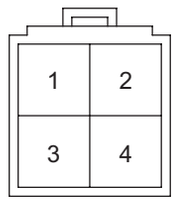
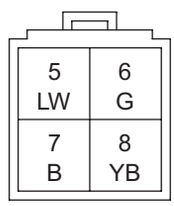
와이퍼모터는 캐빈 전, 후에 장착되어 있는데 와이퍼모터(전)은 캐빈지붕을 개방하면 프레임 앞쪽에 조립되어 있고 와이퍼모터(후)는 뒷유리에 조립되어 있다.

▶ 커넥터 단자 측정(전방 와이퍼 모터)

커넥터A	 6015W7B3A
커넥터B	 6015W7B4A

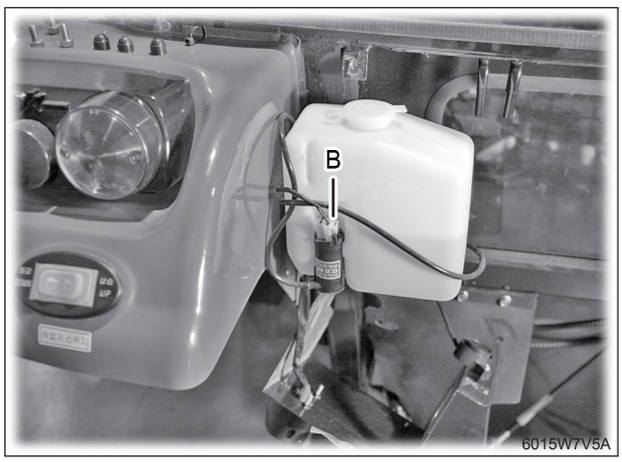
항목		연결 +	연결 —	상태	결과
A커넥터	저항	2	1	-	0 Ω
		3	1		
		4	1		
B커넥터	DC전원	5	6	키스위치 「ON」	12V
	저항	8	6	키스위치 「ON」 와이퍼스위치 「ON」	0 Ω
		7	6	키스위치 「ON」 와이퍼스위치 「누름」	
		6	접지 (샤시)	-	

▶ 커넥터 단자 측정(후방 와이퍼 모터)

커넥터A	 6015W7B3A
커넥터B	 6015W7B6A

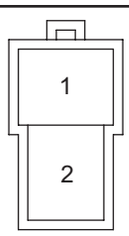
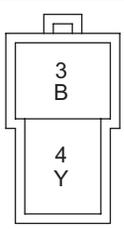
항목		연결 +	연결 —	상태	결과
A커넥터	저항	1	4	-	0 Ω
		2	4		
		3	4		
B커넥터	DC전원	8	7	키스위치 「ON」	12V
	저항	6	7	키스위치 「ON」 와이퍼스위치 「ON」	0 Ω
		5	7	키스위치 「ON」 와이퍼스위치 「누름」	
		7	접지 (샤시)	-	

와셔펌프



와셔펌프는 트랙터 후방 와셔액 탱크에 부착되어 있다.

▶ 커넥터 단자 측정

커넥터A	 6015W7B7A
커넥터B	 6015W7B8A

항목		연결		상태	결과
		+	—		
A커넥터	저항	2	1	-	미세 Ω
B커넥터	DC전원	4	3	키스위치 「ON」 와이퍼스위치 「누름」	12V

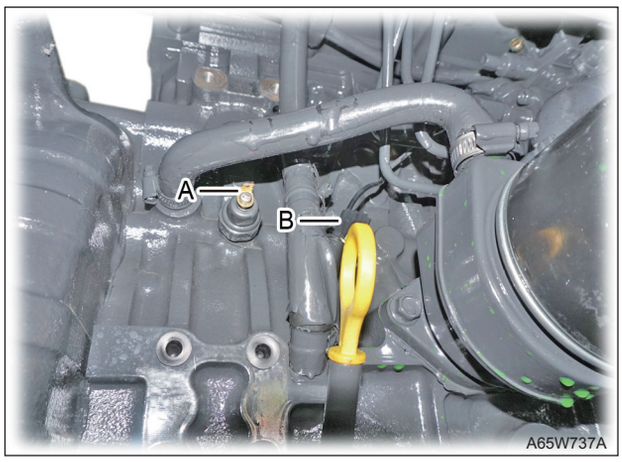
2.4.4 고장진단

점검개소 \ 고장내용	에어컨 작동 안함	콤프레셔 작동 안함	에어컨이 1,2단에서 작동하지 않고 3단에서만 작동	와이퍼 모터 작동 안함 (시동 스위치「ON」, 와이퍼스위치「ON」)	와이퍼 모터 작동 안함 (와셔펌프 작동)	와셔 모터 작동 안함 (와이퍼모터 작동)
에어컨 컨트롤러	●		●			
증발기	●		●			
콘덴서 (리시브 드라이어)		●				
에어컨 콤프레셔		●				
퓨즈 F9 [30A]	●					
퓨즈 F8 [10A]		●				
에어컨 릴레이		●				
콤프레셔 릴레이		●				
히터 스위치		●				
와이퍼 모터 [전방]				●	●	
와이퍼 모터 [후방]				●	●	
와이퍼 펌프 [전방]						●
와이퍼 펌프 [후방]						●
와이퍼 스위치 [전방]				●	●	●
와이퍼 스위치 [후방]				●	●	●
퓨즈 F5 [10A]				●		
퓨즈 F6 [10A]				●		

고장 내용 / 점검 개소	작업등이 켜지지 않음-전조등 「ON」 (시동 스위치 「ON」, 램프스위치 「ON」, 작업등스위치 「ON」)	작업등이 켜지지 않음-전조등 「OFF」 (시동 스위치 「ON」, 램프스위치 「ON」, 작업등스위치 「ON」)	작업등이 켜지지 않음-한쪽 전조등만 「ON」 (시동 스위치 「ON」, 램프스위치 「ON」, 작업등스위치 「ON」)	실내등 작동안됨 (실내등 스위치 「ON」)	카-스테레오 작동안됨 (시동 스위치 「ON」)	카-스테레오 기억장치에 저장이 안되고 실내등이 켜지지 않음 (시동 스위치 「ON」)	카-스테레오 작동이 안되고 소리가 안남 (시동 스위치 「ON」)
캐빈작업등 [전방]	●		●				
캐빈작업등 [후방]	●						
작업등 스위치 [전방]							
작업등 스위치 [후방]							
작업등 릴레이 [전방]	●						
작업등 릴레이 [후방]	●						
퓨즈 F18 [20A]	●						
퓨즈 F10 [20A]		●					
콤비네이션 스위치		●					
실내등				●			
카 스테레오					●		●
스피커							●
시가 잭							
퓨즈 F9 [30A]							
퓨즈 F4 [5A]					●		
퓨즈 F3 [5A]				●		●	●

3. 기타 구성품 정비점검

3.1 엔진오일 압력 스위치



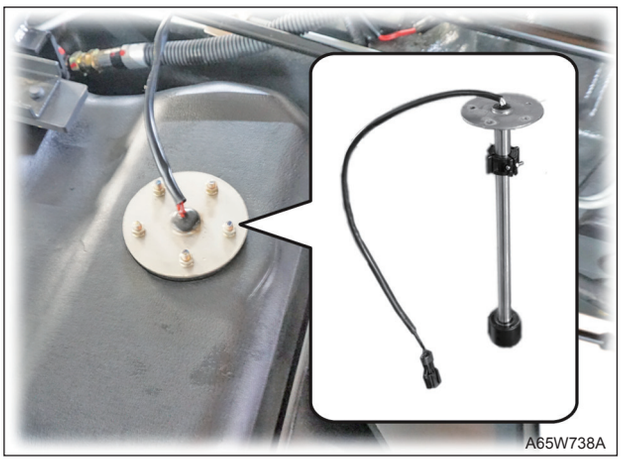
엔진오일 압력 스위치는 엔진 우측 오일필터 후면 실린더 블록에 장착되어있다. 엔진 내부에 압력이 발생하면 오일압력 스위치의 접점이 붙어 계기판 조합으로 신호가 전달된다.

따라서 엔진 내부 압력이 0.5 ± 0.1 kgf/cm^2 이하가 되면 계기판에 오일압력 경고등이 점등된다.

▶ **커넥터 단자 측정**

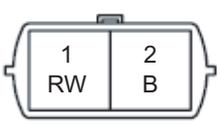
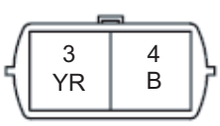
항목	연결		상태	결과
	+	—		
저항	A	접지 (샤시)	엔진 「정지」	0 Ω
			엔진 「구동」	∞ Ω
DC전원	B		오일압력 경고등 「ON」 키스위치 「ON」	12V

3.2 연료센서



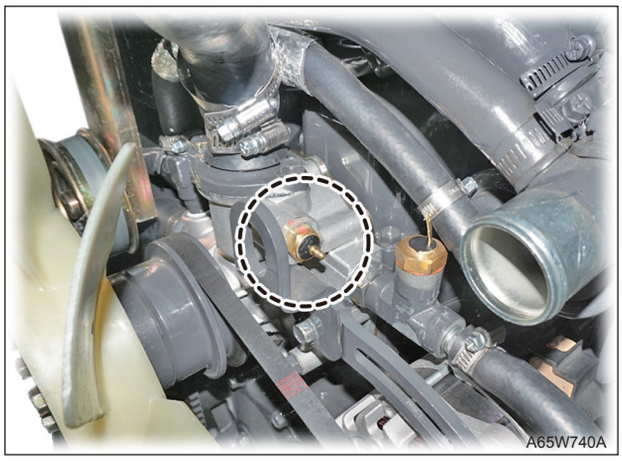
연료센서는 우측 연료탱크 상단에 장착되어 있다. 연료센서 조합은 플로트와 가변저항기로 구성되어 있으며 잔류 연료량이 플로트에 감지되고 저항값의 변화에 따라 계기판의 연료계 바늘이 E와 F사이를 회전하며 지시하게 된다.

▶ **커넥터 단자 측정**

커넥터A	 A65W739A
커넥터B	 6015W7C3A

항목	연결		상태	결과
	+	—		
저항	1	2	연료량 「F」	3 Ω (±2)
			「1/2」	(32.5 Ω)
			「E」	110 Ω (±7)
	3	접지 (샤시)	-	0 Ω
DC전원	4			키스위치 「ON」 DC7.4V & 0.12A 연료계가 「F」 로 이동

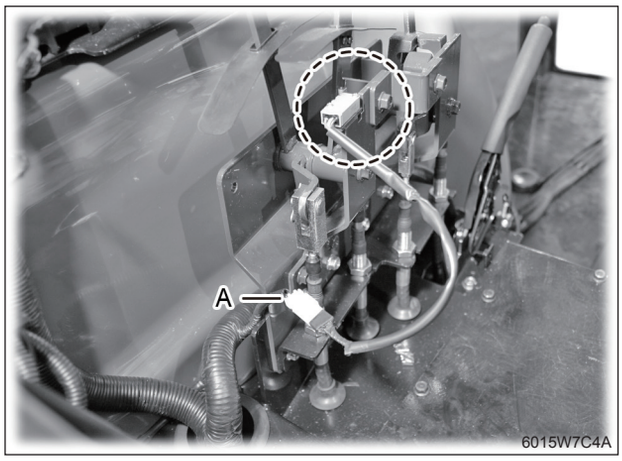
3.3 수온센서



수온센서는 냉각팬 후방의 냉각수 플렌지에 장착되어 있다.

수온센서는 예열램프 점등시간 및 예열 릴레이 통전시간 결정을 위한 정보를 DPF 컨트롤러에 보낸다.

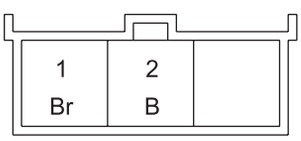
3.4 전륜구동 스위치



전륜구동 스위치는 의자 좌측 전륜구동레버 후방에 장착되어 있다.

레버를 조작하여 전륜구동 쪽으로 당기면 접점이 연결되어 계기판으로 신호를 보낸다.

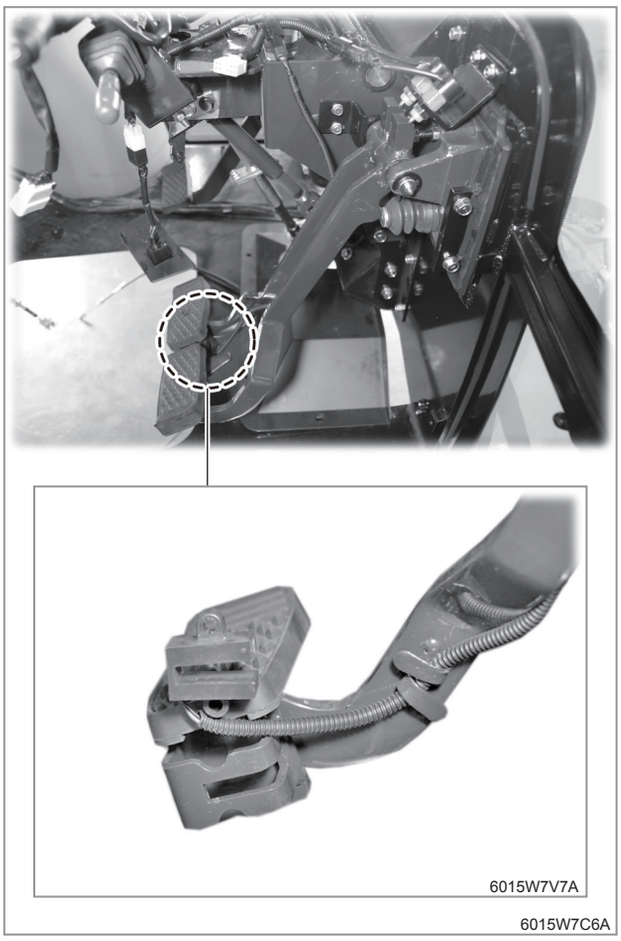
▶ **커넥터A 단자 측정**



항목	연결		상태	결과
	+	—		
저항	1	2	전륜구동레버 「ON」	0 Ω
			전륜구동레버 「OFF」	∞Ω

6015W7C5A

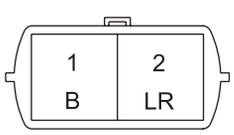
3.5 편브레이크 스위치



편브레이크 스위치는 양 브레이크 페달 사이의 연결레버 측면에 장착되어 있다.

레버를 해제하하면 접점이 연결되어 신호가 계기판으로 입력된다.

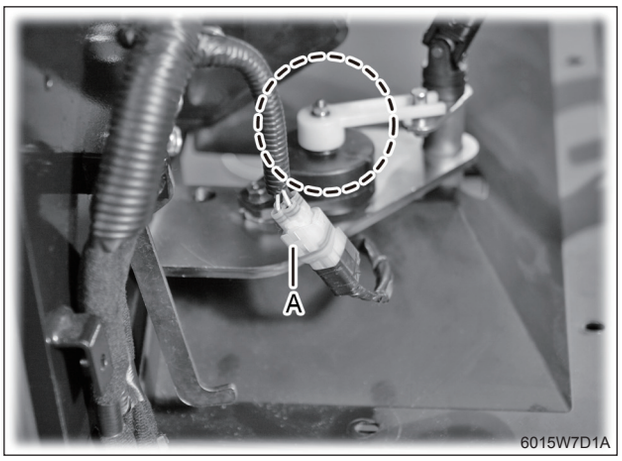
▶ **커넥터(배선측) 단자 측정**



항목	연결		상태	결과
	+	—		
저항	2	1	브레이크 페달 레버 연결	∞Ω
			브레이크 페달 레버 분리 (편브레이크 상태)	0 Ω

6015W7C7A

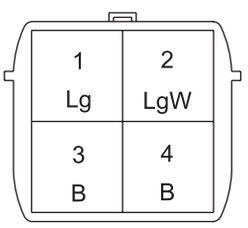
3.6 FR 스위치



FR 스위치는 대쉬보드의 좌측 셔틀레버 아래쪽에 장착되어 있다.

셔틀레버의 위치에 따라 신호가 계기판으로 전달되고 F, R, N 램프가 점등된다.

▶ **커넥터A 단자 측정**



항목	연결		상태	결과
	+	—		
저항	1	3	서틀레버 「중립」	0 Ω

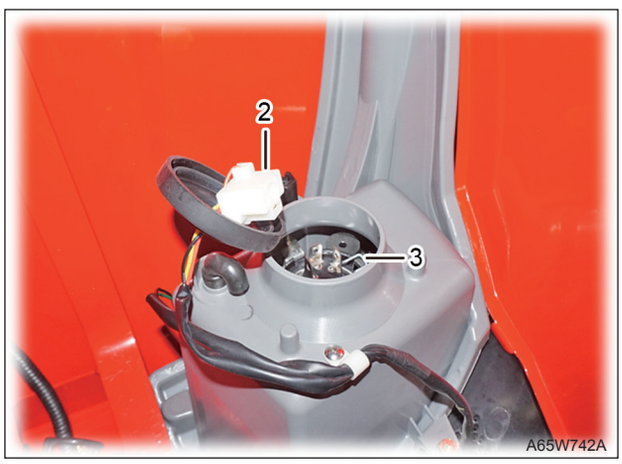
6015W7C9A

3.7 램프류 전구교환

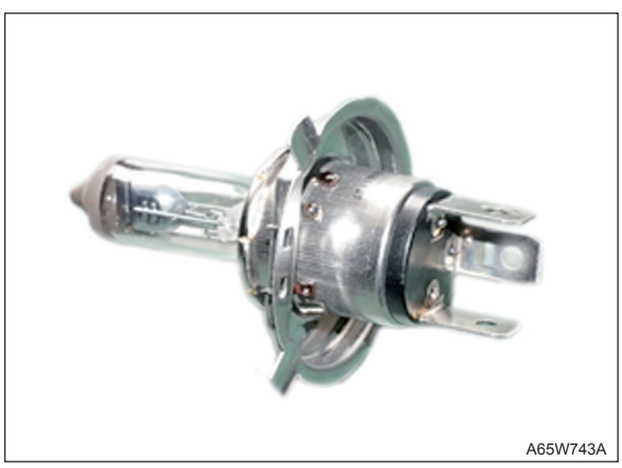
3.7.1 전조등



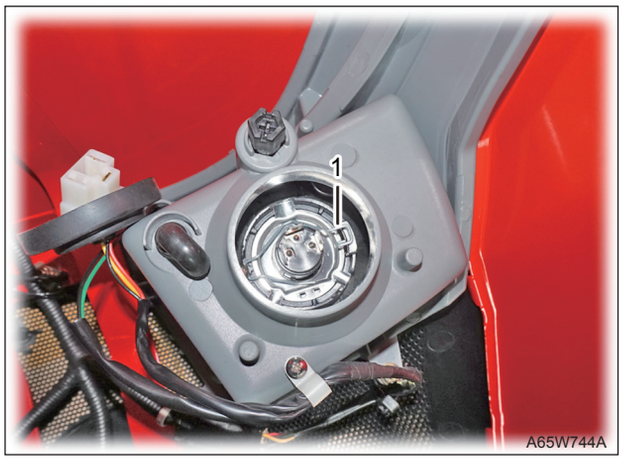
1. 전조등의 고무캡(1)을 빼낸다.



2. 커넥터(2)를 당겨서 빼내고 스프링잡이(3)를 해제한 뒤 전구를 빼낸다.

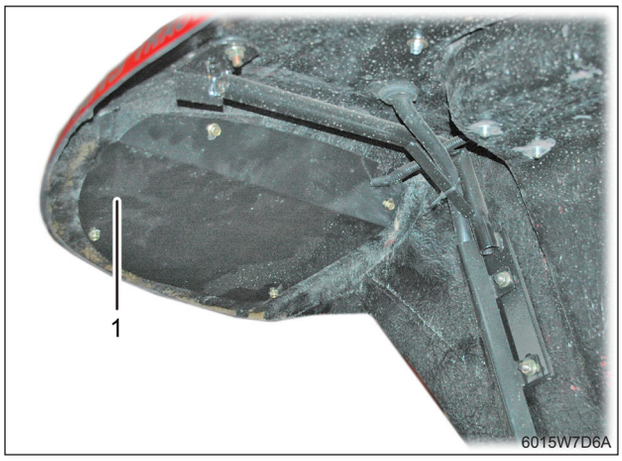


3. 필요에 따라 새 전구로 교체한다
   - 전구 규격: 12V H4 60W/55W

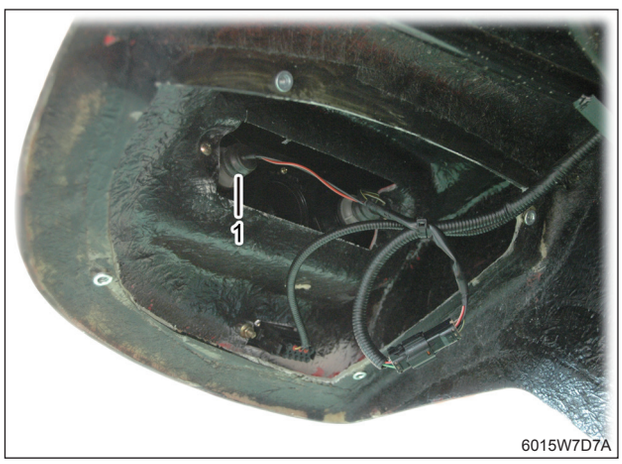


4. 새전구를 홈에 맞춰 끼운 뒤 스프링 잡이(1)를 끼워 고정시킨다.

3.7.2 후방콤비 램프



1. 팬더 하부의 커버(1)를 탈거한다.



2. 그로멧 뭉치(1)를 시계방향으로 돌려 빼낸다.

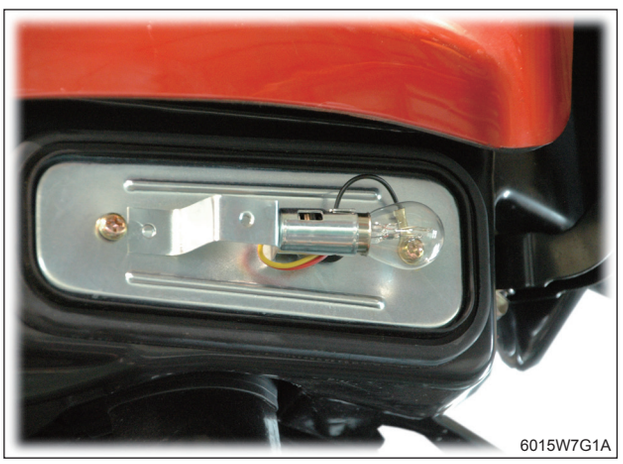


3. 전구를 분리한다.
   - 전구규격: 12V 5W/21W

3.7.3 방향지시등



1. 방향지시등 중심의 나사(1)를 풀고 커버를 분리한다.

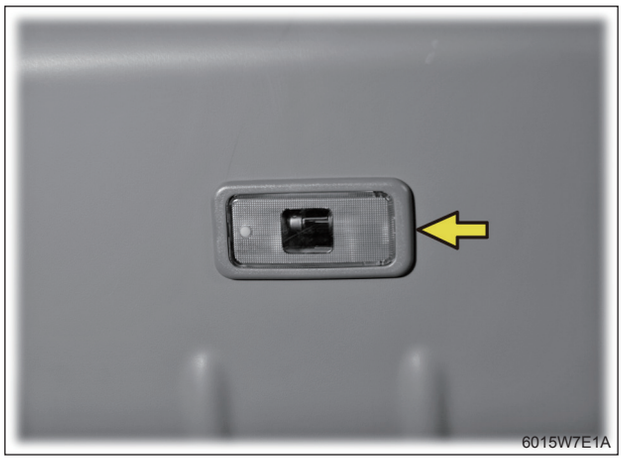


2. 전구를 돌려 빼낸다.

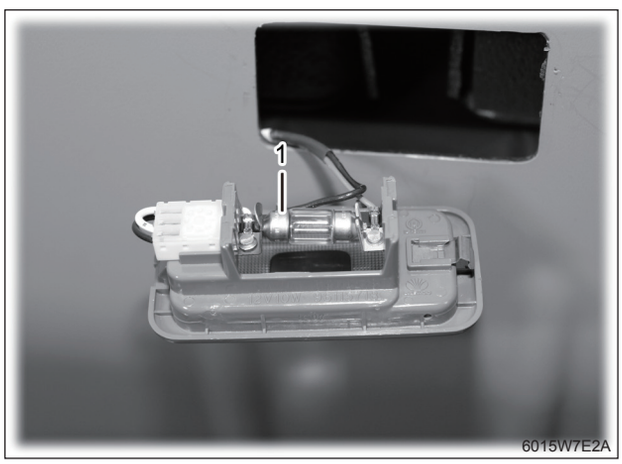


3. 새전구를 교체한다.
   - 전구규격: 12V 5W/21W

3.7.4 실내등



1. 캐빈 천정의 실내등 측면을 "-" 드라이버 등으로 제껴 실내등 뭉치를 빼낸다.

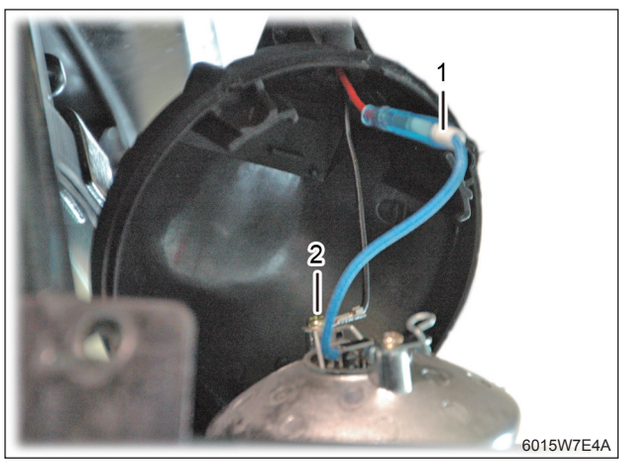


2. 전구(1)를 위로 빼내고 신품으로 교환한다.

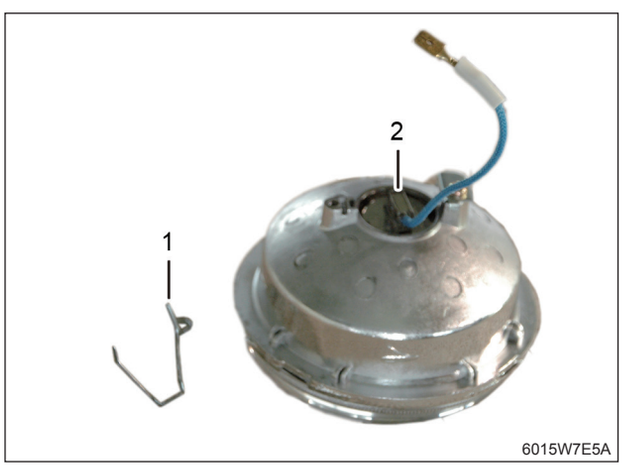
3.7.5 작업등



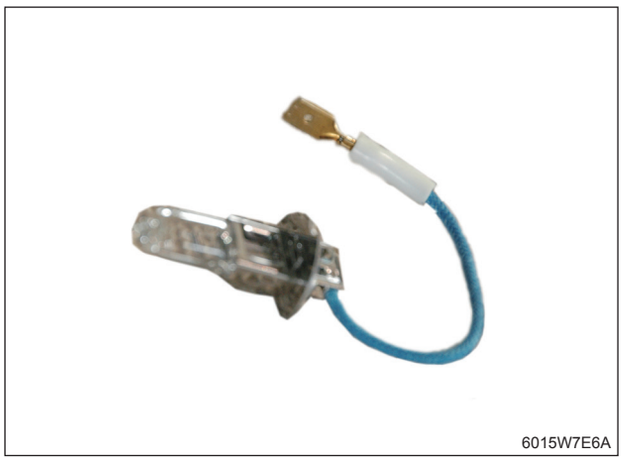
1. 작업등 브라켓 고정볼트(1)를 풀고 작업등을 분리한다.



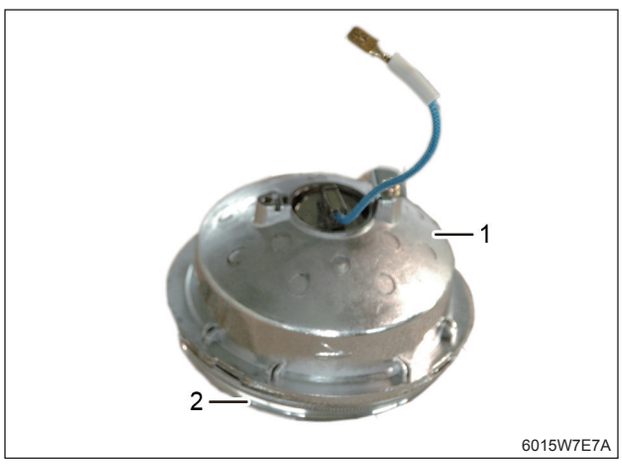
2. 커버 고정나사를 풀고 커버를 분리한 뒤 배선 커넥터(1)와 접지배선(2)을 분리한다.



3. 스프링잡이(1)를 빼내고 전구(2)를 빼낸다.

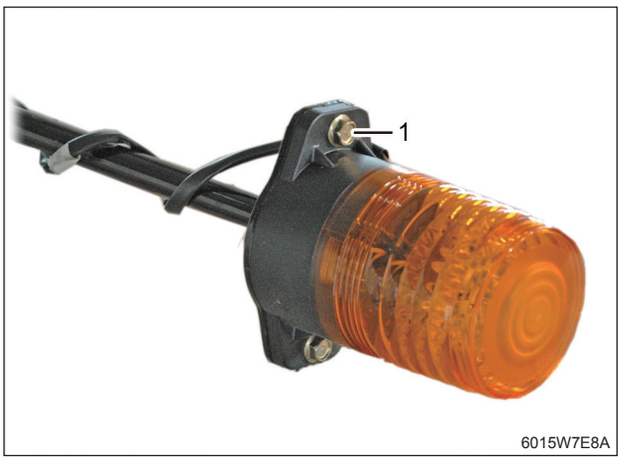


4. 새전구로 교환한다.
   - 전구규격: H3 12V 55W



5. 케이스(1)와 렌즈(2) 조립시 조립구멍 위치가 틀리지 않도록 주의한다.

3.7.6 경광등

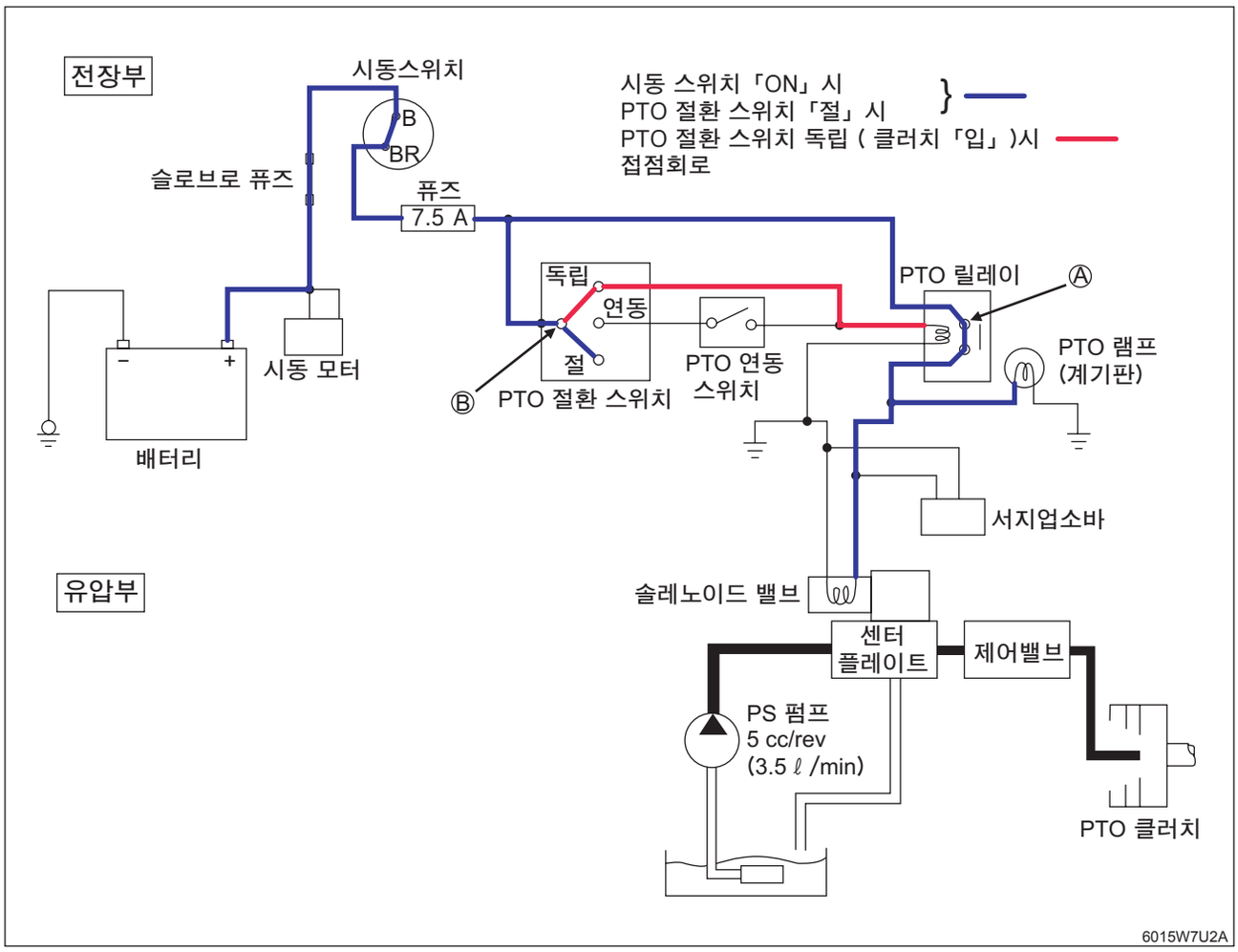


1. 경광등 체결볼트(1)를 풀고 경광등을 통채로 교환한다.

4. 주요부품 작동 원리

4.1 PTO 절환 관계

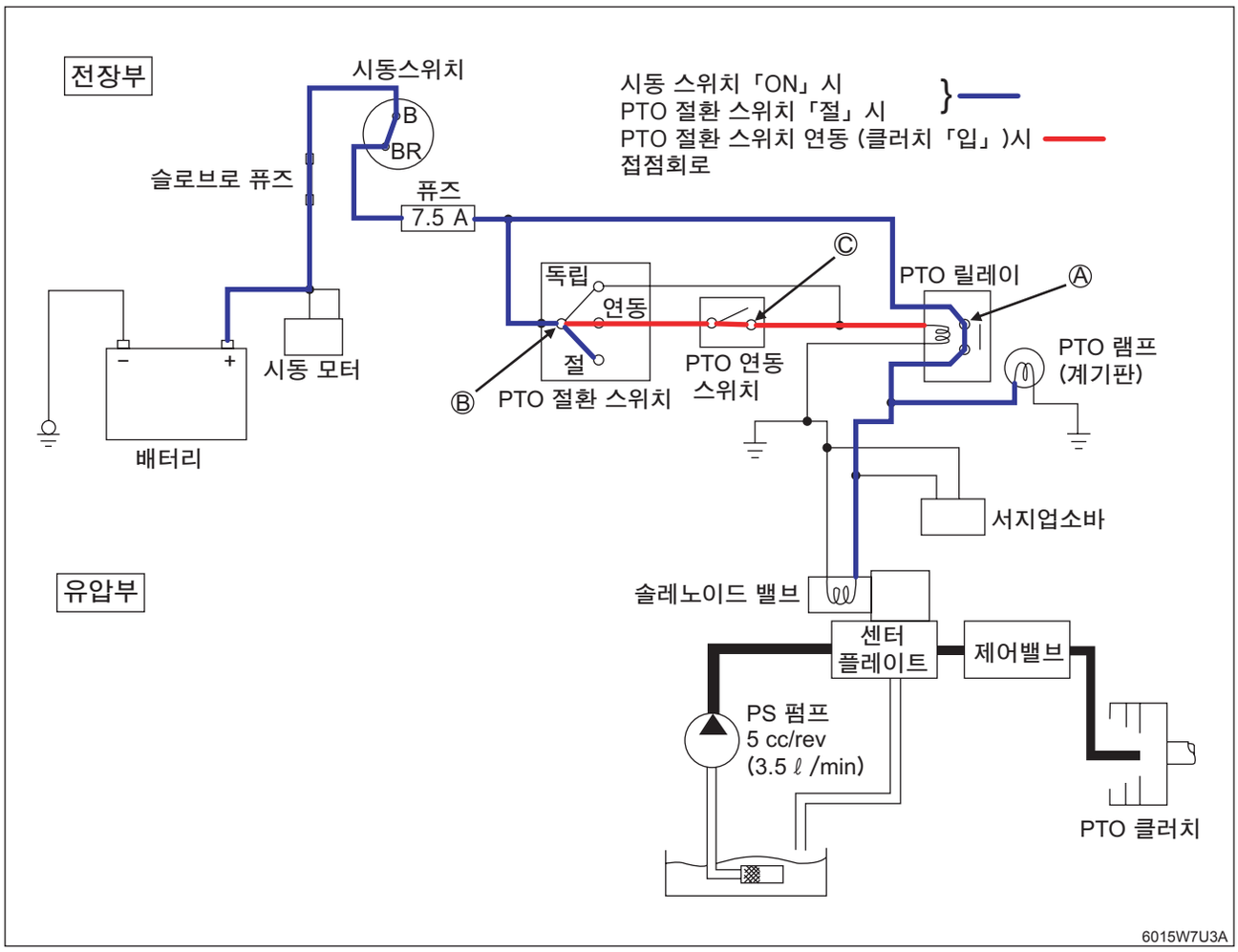
4.1.1 PTO 스위치「독립」시



시동 스위치를「ON」하면 PTO릴레이의 접점부 (A부)와 PTO절환스위치 (B부)에 전기가 흐른다. 여기서 PTO 절환 스위치를「독립」에 두면 (A부)의 전기는 릴레이 코일부로 흐르고 코일이 자기화 되어 접점릴레이가 닫히고(PTO램프 점등)(A부)의 전기가 솔레노이드밸브의 코일부로 흐른다

따라서 솔레노이드밸브가 작동하여 센터플레이트 안의 제어밸브에 오일이 이송되고 제어밸브에서 제어된 오일은 회로를 통하여 PTO 클러치부에 이송, PTO축을 구동시킨다.

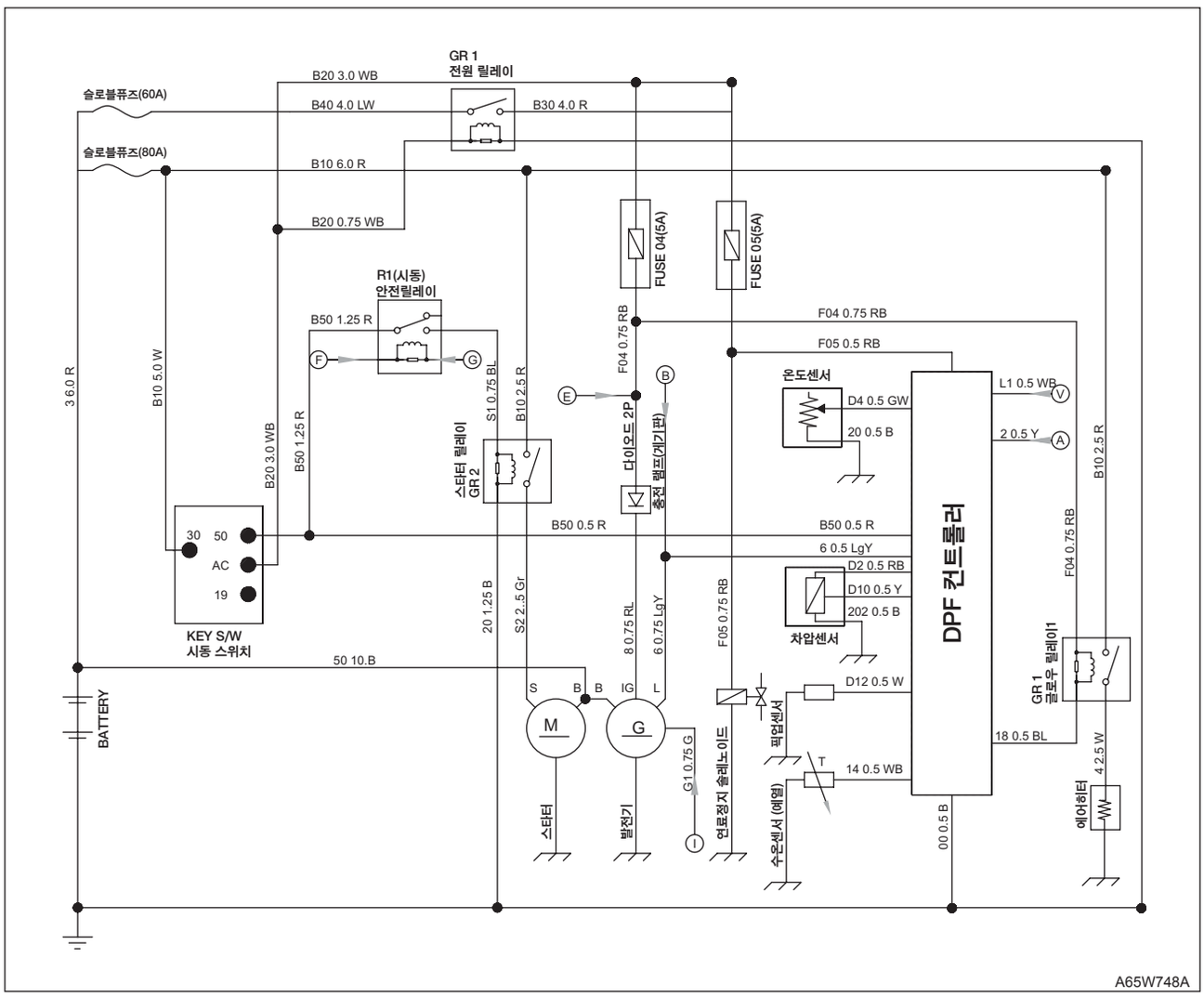
4.1.2 PTO 스위치「연동」시



PTO 절환 스위치를「연동」으로 돌리면 (B부)의 전기는 PTO 연동 스위치를 통하여 릴레이 코일부로 흐르고 코일의 자기화로 릴레이 접점이 닫혀(PTO램프점등) (A부)의 전기가 솔레노이드 밸브의 코일부로 흐른다. 따라서 솔레노이드 밸브가 작동, 센터 플레이트 안의 제어밸브에 오일이 이송되고 제어밸브에서 제어된 오일은 회로를 통하여 PTO 클러치에 이송되어 PTO 클러치축을 구동시킨다.

항상 연동시에 클러치 페달을 밟으면 페달과 연동된 PTO 연동스위치의 회로가 열려서 (C부) PTO 릴레이의 코일에 전기가 흐르지 않도록 접점이 열려 (A부) 솔레노이드 밸브의 코일로 흐르던 전기가 차단된다. 따라서 솔레노이드 밸브 중립에서 오일은 센터 플레이트로부터 탱크로 리턴된다.(PTO 클러치는 해제됨)

4.2 예열관계



DPF 컨트롤러는 엔진 시동시에 엔진 냉각수에 대한 예열램프 점등 및 예열 릴레이 연결로 공기히터를 통전 과열 시키고 예열시간을 제어한다.

시동 스위치를 「ON」 으로 돌리면 수온센서가 엔진 냉각수 온도를 감지하여 DPF 컨트롤러로 신호를 보내어 예열 타이밍을 제어한다.

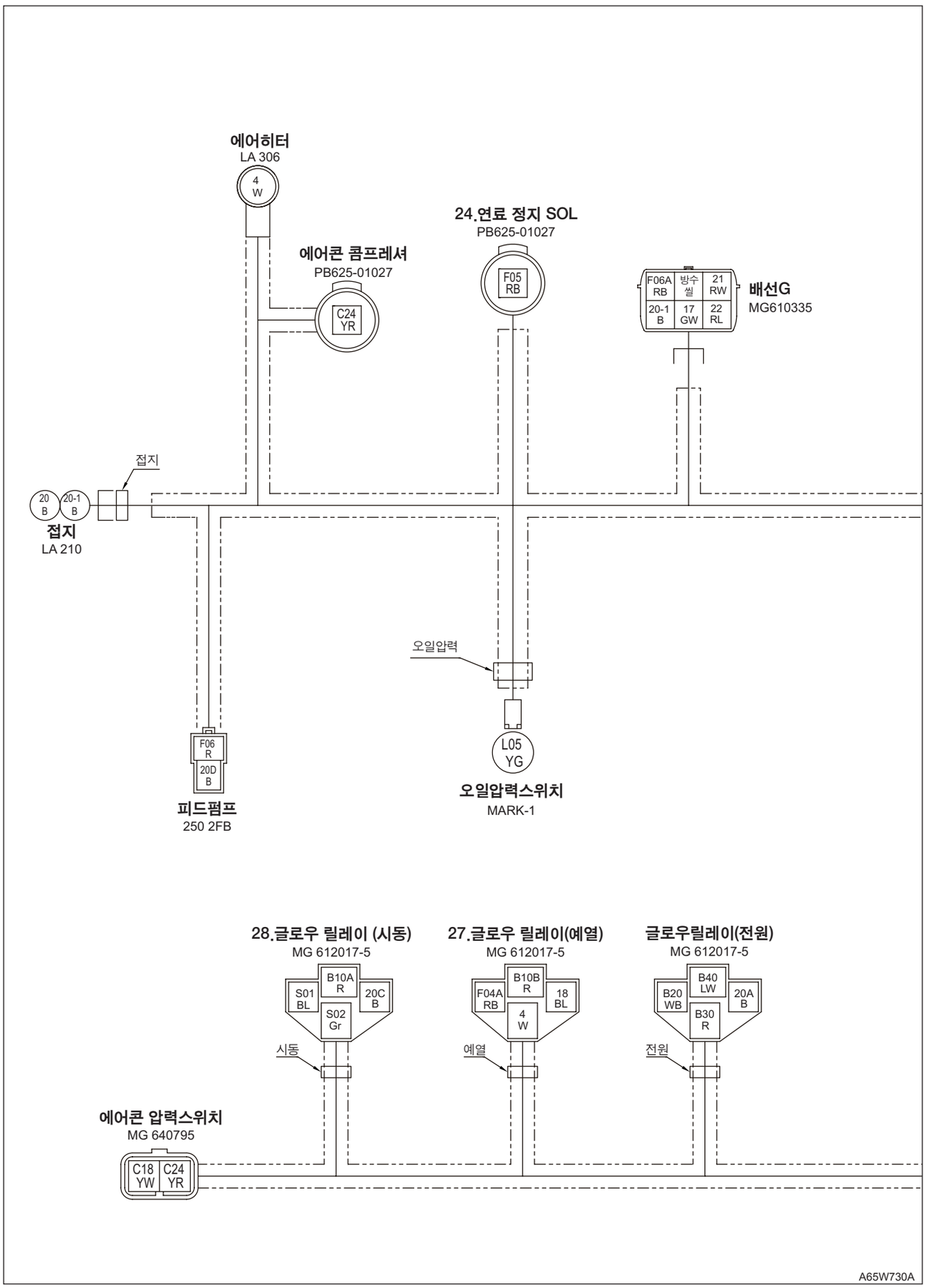
예열타이밍은 예열램프와 예열 릴레이를 일정시간 작동시켜 램프 점등 및 공기히터 가열에 적용된다.

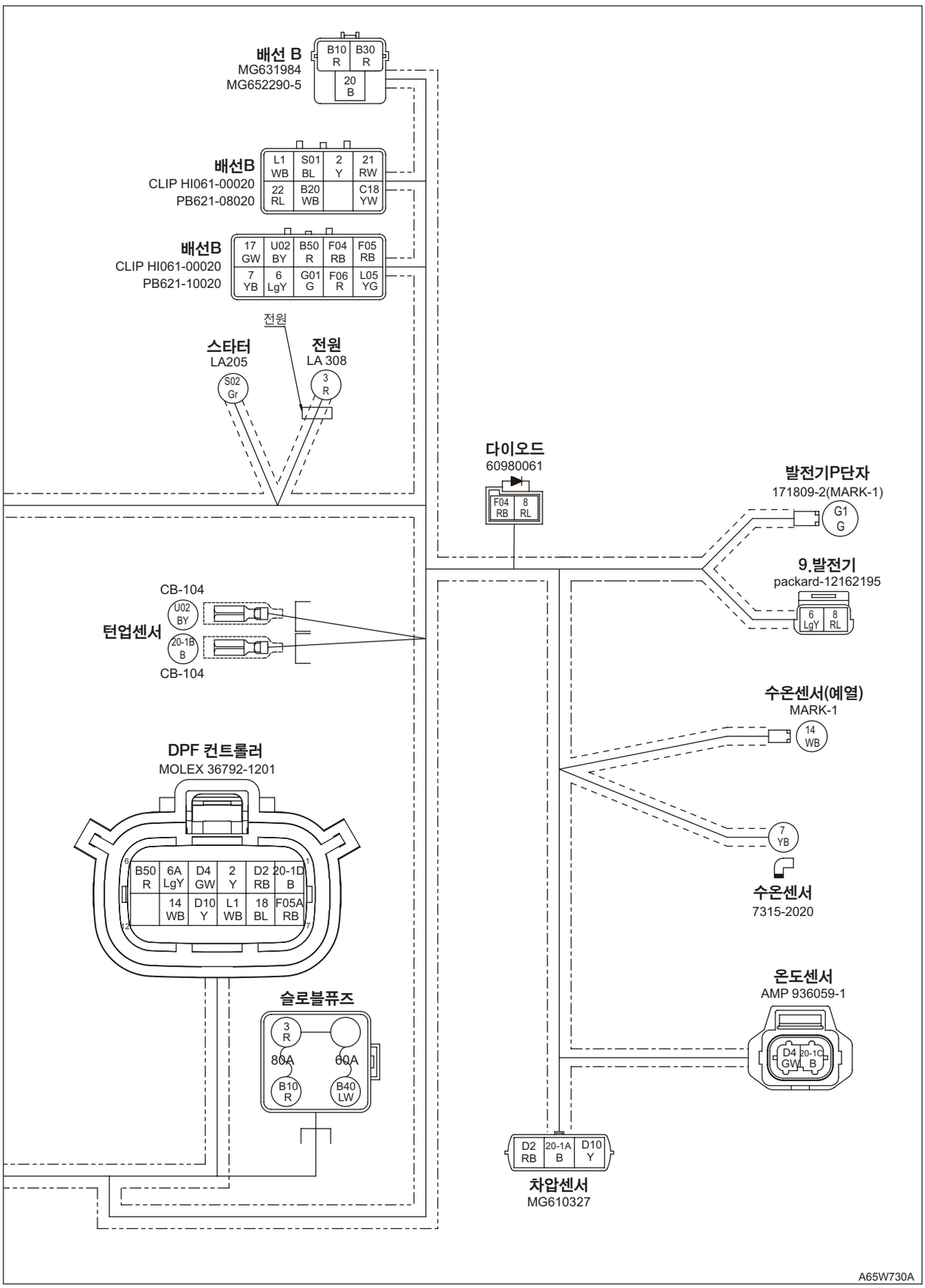
시동 스위치를 「시동」 으로 하면 크랭킹 중에는 글로우 릴레이가 「ON」 상태가 되어 공기히터가 통전된다.

엔진이 시동되고 시동 스위치가 「ON」 위치로 되돌아오면 수온센서가 냉각수 온도를 감지하여 DPF 컨트롤러 내의 후열 작동으로 공기히터의 가열시간을 제어한다. 또한 후열 타임은 글로우 릴레이를 「ON」 시켜 공기히터를 통전시킨다. 후열이 작동하고 있는 경우에도 발전기 레귤레이터가 「ON」 되어 배터리에 충전이 사작되면 글로우 릴레이는 「OFF」 된다.

5. 배선도

5.1 배선 A

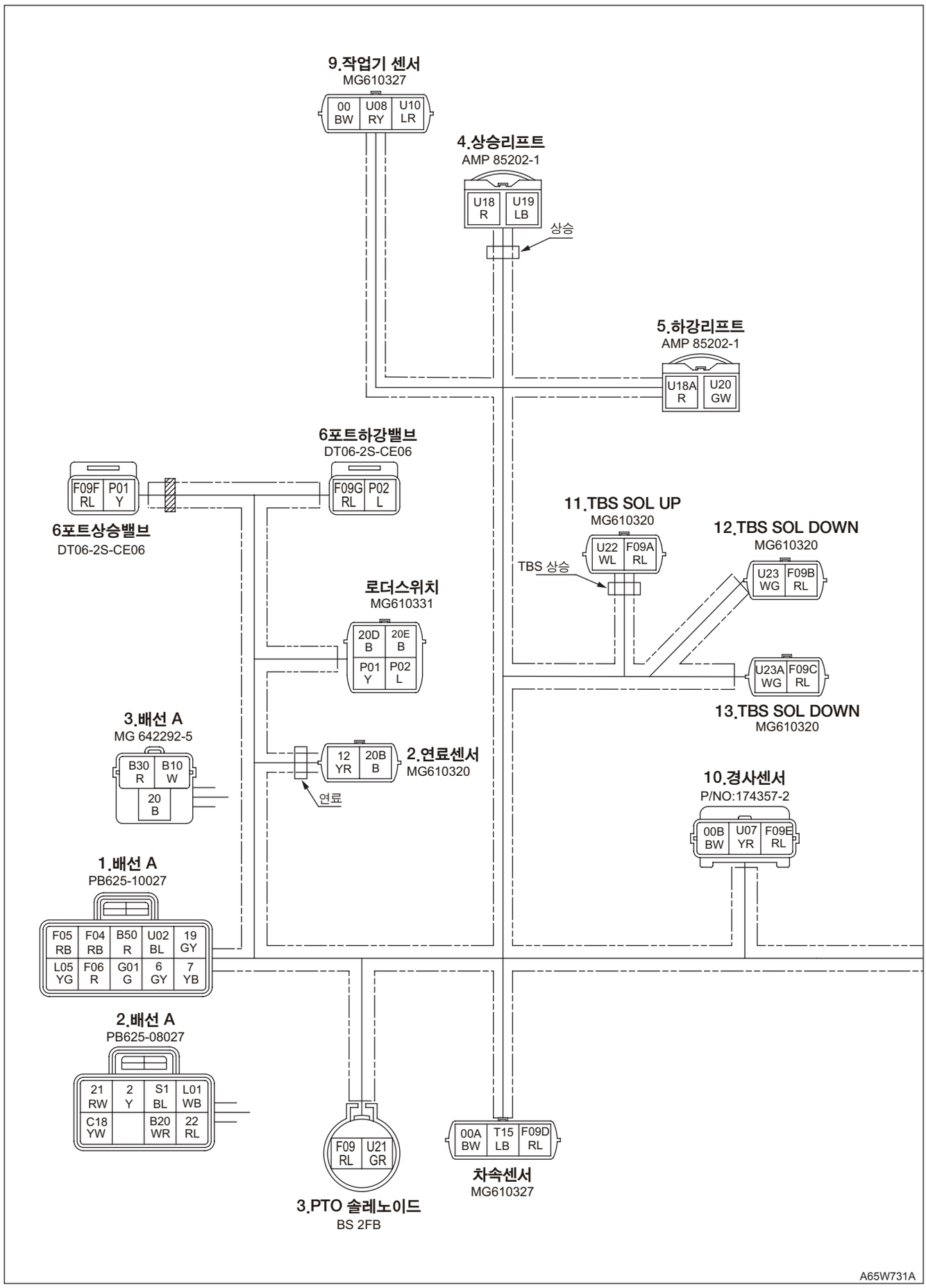

에어히터
LA 306
4
W
에어콘 콤프레셔
PB625-01027
C24
YR
24.연료 정지 SOL
PB625-01027
F05
RB
F06A
RB
방수
씰
21
RW
20-1
B
17
GW
22
RL
배선G
MG610335
접지
20
B
20-1
B
접지
LA 210
오일압력
F06
R
20D
B
피드펌프
250 2FB
L05
YG
오일압력스위치
MARK-1
28.글로우 릴레이 (시동)
MG 612017-5
27.글로우 릴레이(예열)
MG 612017-5
글로우릴레이(전원)
MG 612017-5
B10A
R
S01
BL
20C
B
S02
Gr
시동
B10B
R
F04A
RB
18
BL
4
W
예열
B40
LW
B20
WB
20A
B
B30
R
전원
에어콘 압력스위치
MG 640795
C18
YW
C24
YR
A65W730A

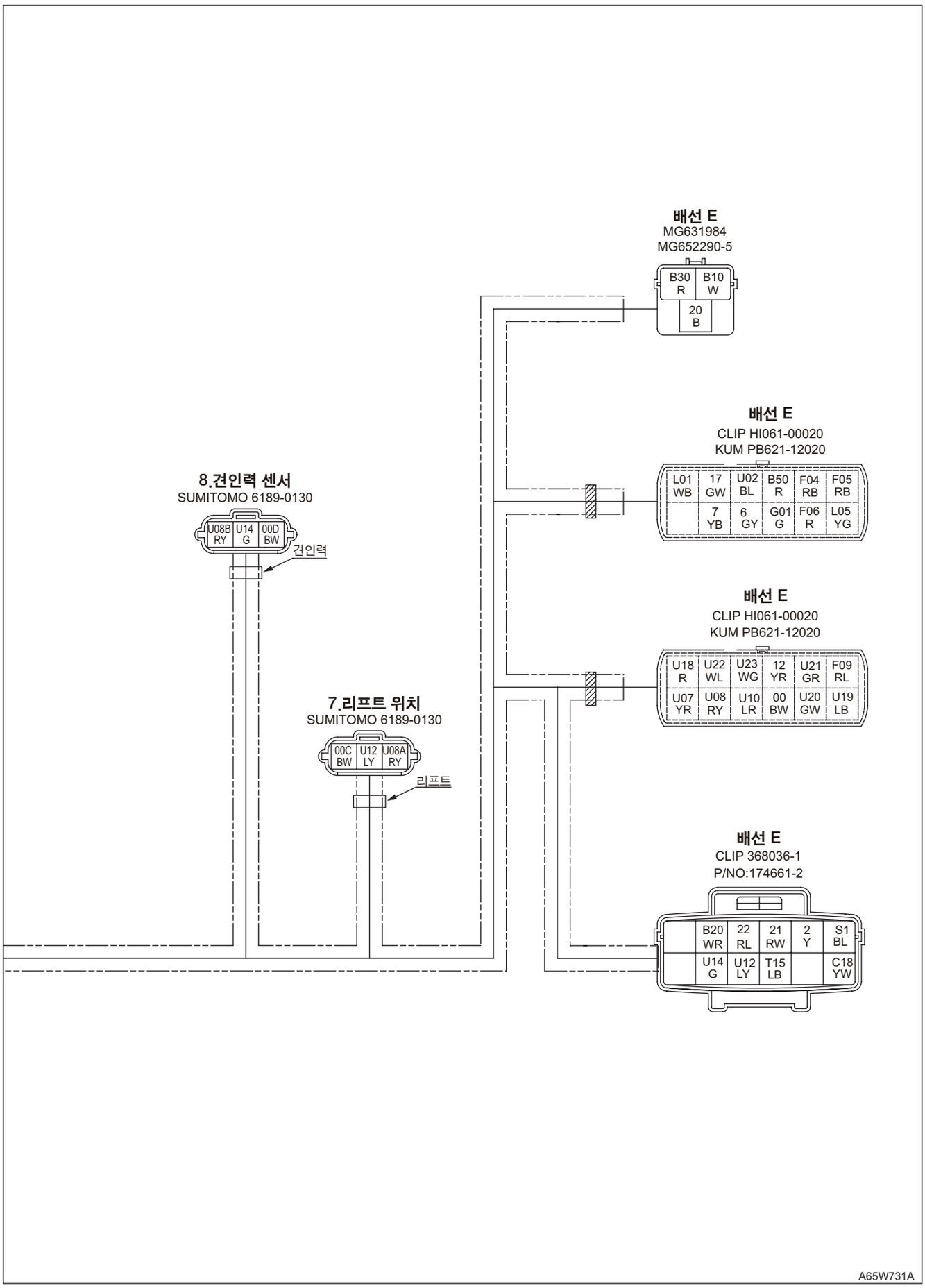

배선 B
MG631984
MG652290-5
B10 R
B30 R
20 B
배선B
CLIP HI061-00020
PB621-08020
L1 WB
S01 BL
2 Y
21 RW
22 RL
B20 WB
C18 YW
배선B
CLIP HI061-00020
PB621-10020
17 GW
U02 BY
B50 R
F04 RB
F05 RB
7 YB
6 LgY
G01 G
F06 R
L05 YG
전원
스타터
LA205
S02 Gr
전원
LA 308
3 R
다이오드
60980061
F04 RB
8 RL
발전기P단자
171809-2(MARK-1)
G1 G
9.발전기
packard-12162195
6 LgY
8 RL
CB-104
턴업센서
U02 BY
20-1B B
CB-104
수온센서(예열)
MARK-1
14 WB
DPF 컨트롤러
MOLEX 36792-1201
B50 R
6A LgY
D4 GW
2 Y
D2 RB
20-1D B
14 WB
D10 Y
L1 WB
18 BL
F05A RB
7 YB
수온센서
7315-2020
슬로블퓨즈
3 R
80A
60A
B10 R
B40 LW
온도센서
AMP 936059-1
D4 GW
20-1C B
D2 RB
20-1A B
D10 Y
차압센서
MG610327
A65W730A

회로 번호		색상	회로 접속선		비고
FROM	TO		FROM	TO	
2	2	Y	배선 B	DPF 콘트롤러	
3	3	R	배터리 케이블(+)	슬로블 퓨즈	
4	4	W	글로우 릴레이(예열)	에어히터	
6	6	LgY	배선 B	발전기	
	6A	LgY	6에서 조인트	DPF 콘트롤러	
7	7	YB	배선 B	수온 센서	
8	8	RL	발전기	발전기 다이오드	
14	14	WB	수온센서	DPF 콘트롤러	
18	18	BL	DPF 콘트롤러	글로우 릴레이	
17	17	GW	배선 B	배선 G	혼
21	21	RW	배선 B	배선 G	HI
22	22	RL	배선 B	배선 G	LOW
B10	B10	R	배선B	슬로블 퓨즈	
	B10A	R	B10에서 조인트	글로우 릴레이(시동)	
	B10B	R	B10에서 조인트	글로우 릴레이(예열)	
B20	B20	WB	배선B	글로우 릴레이(전원)	
B30	B30	R	배선B	글로우 릴레이(전원)	
B40	B40	LW	슬로블 퓨즈	글로우 릴레이(전원)	
B50	B50	R	배선 B	DPF 컨트롤러	
C18	C18	YW	배선 B	에어콘 압력스위치	
C24	C24	YR	에어콘압력스위치	에어콘 콤프레셔	
D2	D2	RB	차압센서	DPF컨트롤러	
D4	D4	GW	온도센서	DPF컨트롤러	

회로 번호		색상	회로 접속선		비고
FROM	TO		FROM	TO	
D10	D10	Y	차압센서	DPF컨트롤러	
F04	F04	RB	배선 B	발전기다이오드	
	F04A	RB	F04에서 조인트	글로우 릴레이(예열)	
F05	F05	RB	배선 B	연료정지 SOL	
	F05A	RB	F05에서 조인트	DPF컨트롤러	
F06	F06	R	배선 B	피드펌프	
	F06A	R	F06에서 조인트	배선 G	
G01	G01	G	배선 B	발전기P단자	
L01	L01	WB	배선 B	DPF컨트롤러	
L05	L05	YG	배선 B	오일압력스위치	
S01	S01	BL	배선 B	글로우 릴레이(시동)	
S02	S02	Gr	글로우 릴레이(시동)	스타터	
U02	U02	BY	배선 B	턴업센서	
20	20	B	배선 B	접지	
	20A	B	20에서 조인트	글로우 릴레이(전원)	
	20C	B	20에서 조인트	글로우 릴레이(시동)	
	20D	B	20에서 조인트	연료펌프	
20-1	20-1	B	배선 G	접지	
	20-1A	B	20-1에서 조인트	차압센서	
	20-1B	B	20-1에서 조인트	턴업센서	
	20-1C	B	20-1에서 조인트	온도센서	
	20-1D	B	20-1에서 조인트	DPF컨트롤러	

5.2 배선 B

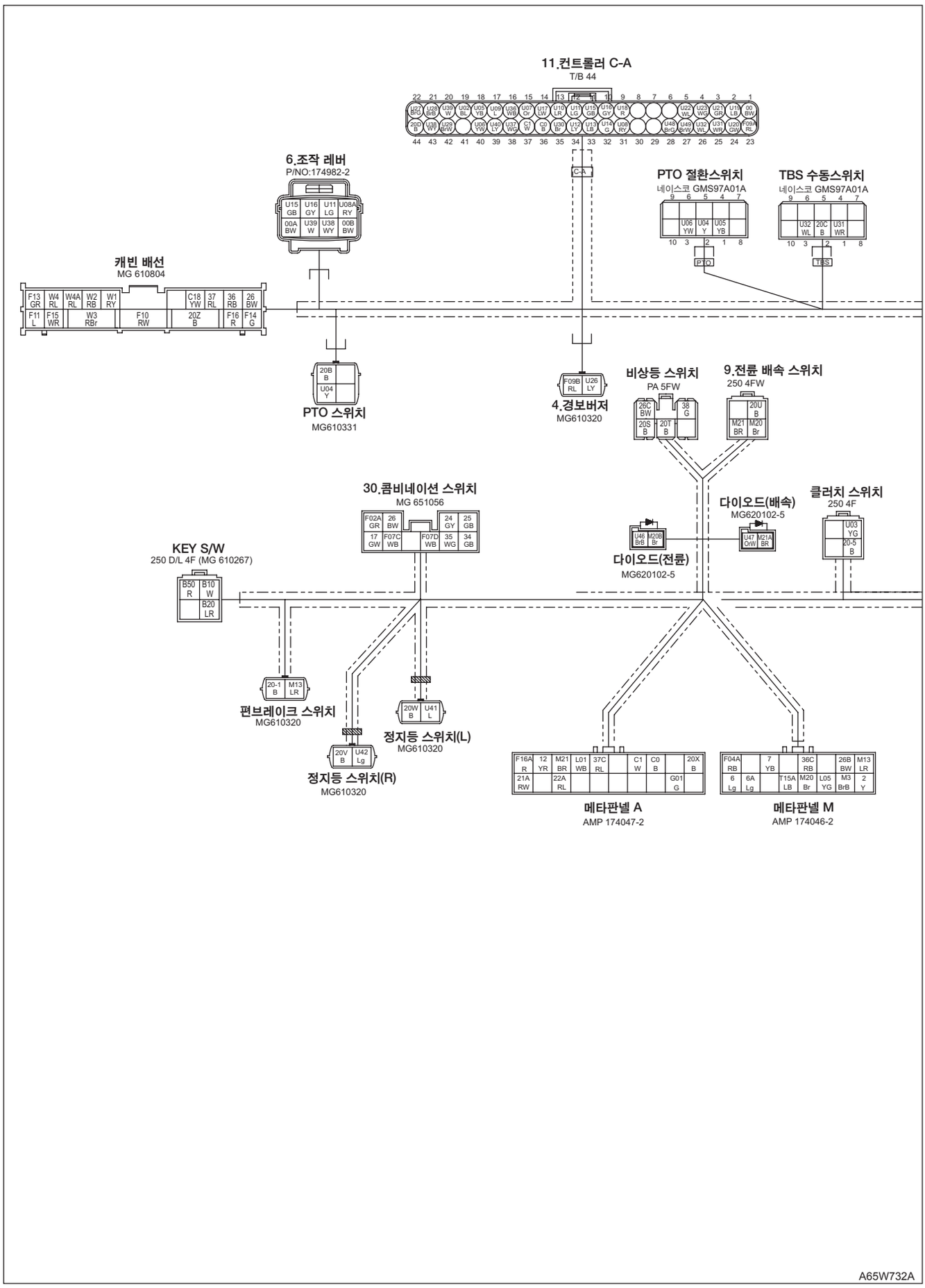

9.작업기 센서
MG610327
00 BW
U08 RY
U10 LR
4.상승리프트
AMP 85202-1
U18 R
U19 LB
상승
5.하강리프트
AMP 85202-1
U18A R
U20 GW
6포트하강밸브
DT06-2S-CE06
F09F RL
P01 Y
F09G RL
P02 L
6포트상승밸브
DT06-2S-CE06
11.TBS SOL UP
MG610320
U22 WL
F09A RL
TBS 상승
12.TBS SOL DOWN
MG610320
U23 WG
F09B RL
로더스위치
MG610331
20D B
20E B
P01 Y
P02 L
U23A WG
F09C RL
13.TBS SOL DOWN
MG610320
3.배선 A
MG 642292-5
B30 R
B10 W
20 B
12 YR
20B B
2.연료센서
MG610320
연료
10.경사센서
P/NO:174357-2
00B BW
U07 YR
F09E RL
1.배선 A
PB625-10027
F05 RB
F04 RB
B50 R
U02 BL
19 GY
L05 YG
F06 R
G01 G
6 GY
7 YB
2.배선 A
PB625-08027
21 RW
2 Y
S1 BL
L01 WB
C18 YW
B20 WR
22 RL
F09 RL
U21 GR
3.PTO 솔레노이드
BS 2FB
00A BW
T15 LB
F09D RL
차속센서
MG610327
A65W731A

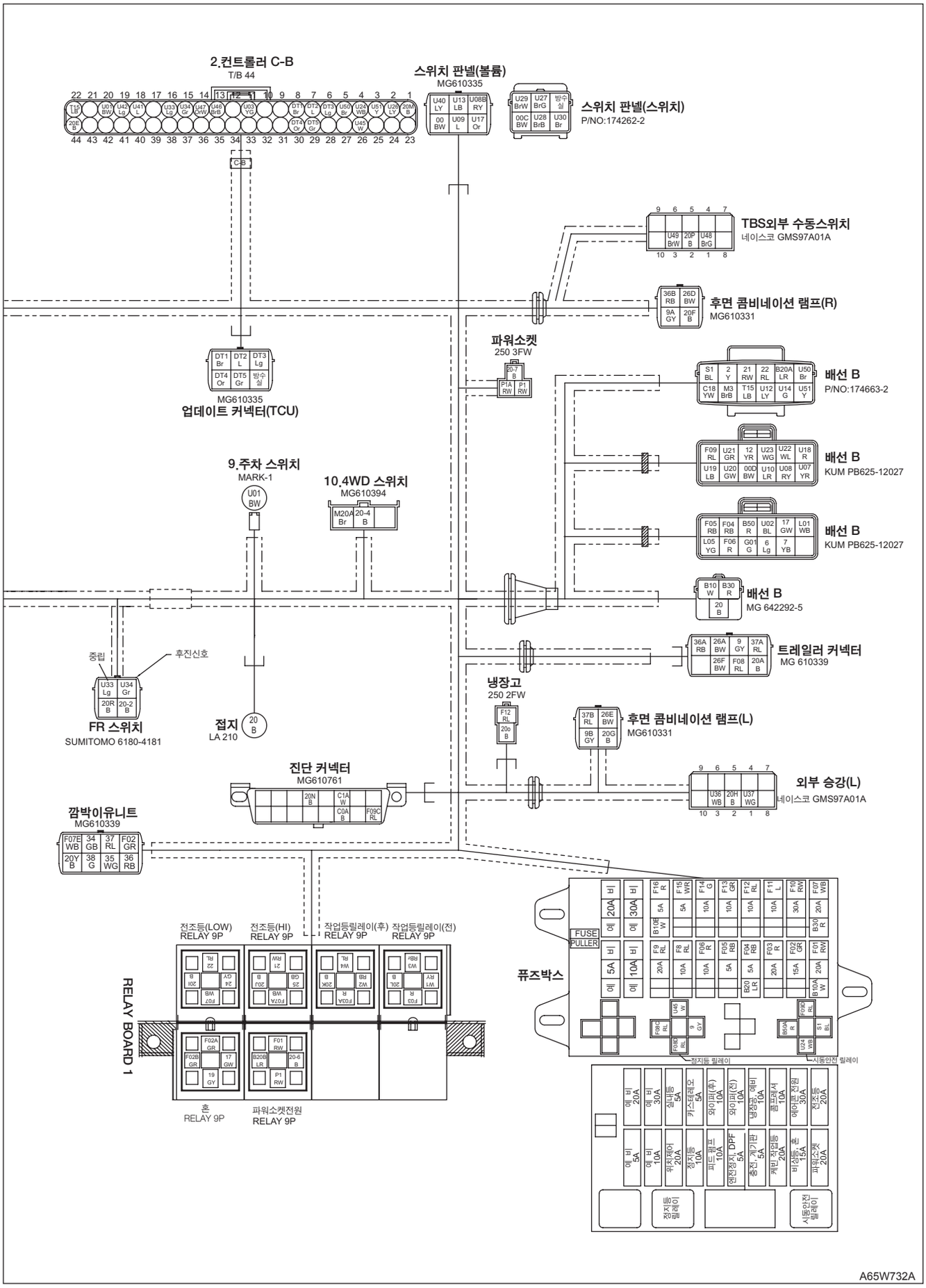

배선 E
MG631984
MG652290-5
B30 R
B10 W
20 B
배선 E
CLIP HI061-00020
KUM PB621-12020
L01 WB
17 GW
U02 BL
B50 R
F04 RB
F05 RB
7 YB
6 GY
G01 G
F06 R
L05 YG
8.견인력 센서
SUMITOMO 6189-0130
U08B RY
U14 G
00D BW
견인력
배선 E
CLIP HI061-00020
KUM PB621-12020
U18 R
U22 WL
U23 WG
12 YR
U21 GR
F09 RL
U07 YR
U08 RY
U10 LR
00 BW
U20 GW
U19 LB
7.리프트 위치
SUMITOMO 6189-0130
00C BW
U12 LY
U08A RY
리프트
배선 E
CLIP 368036-1
P/NO:174661-2
B20 WR
22 RL
21 RW
2 Y
S1 BL
U14 G
U12 LY
T15 LB
C18 YW
A65W731A

회로 번호		색상	회로 접속선		비고
FROM	TO		FROM	TO	
2	2	Y	1.배선 A	배선 E	
6	6	GY	1.배선 A	배선 E	
7	7	YB	1.배선 A	배선 E	
12	12	YR	1.배선 E	2.연료센서	
19	19	GY	1.배선 A	배선 E	
21	21	RW	1.배선 A	배선 E	
22	22	RL	1.배선 A	배선 E	
B10	B10	W	1.배선 A	배선 E	
B20	B20	WR	1.배선 A	배선 E	
B30	B30	R	1.배선 A	배선 E	
B50	B50	R	1.배선 A	배선 E	
C18	C18	YW	1.배선 A	배선 E	
F04	F04	RB	1.배선 A	배선 E	
F05	F05	RB	1.배선 A	배선 E	
F06	F06	R	1.배선 A	배선 E	
F09	F09	RL	1.배선 E	3.PTO 솔레노이드	
	F09A	RL	F09에서 조이트	11.TBS SOL UP	
	F09B	RL	F09에서 조이트	12.TBS SOL DOWN	
	F09C	RL	F09에서 조이트	13.TBS SOL Down	
	F09D	RL	F09에서 조이트	차속 센서	
	F09E	RL	F09에서 조이트	경사 센서	
	F09F	RL	F09에서 조이트	6포트상승밸브	
	F09G	RL	F09에서 조이트	6포트하강밸브	
G01	G01	G	1.배선 A	배선 E	
L01	L01	WB	1.배선 A	배선 E	
L05	L05	YG	1.배선 A	배선 E	
P01	P01	Y	6포트스위치	6포트상승밸브	
P02	P02	L	6포트스위치	6포트하강밸브	

회로 번호		색상	회로 접속선		비고
FROM	TO		FROM	TO	
S1	S1	BL	1.배선 A	배선 E	
T15	T15	LB	차속센서	배선 E	
U02	U02	BL	1.배선 A	배선 E	
U07	U07	YR	배선 E	경사 센서	
U08	U08	RY	배선 E	9.작업기 센서	
	U08A	RY	U08에서 조인트	7.리프트 센서	
	U08B	RY	U08에서 조인트	8.견인력 센서	
U10	U10	LR	배선 E	9.작업기 센서	
U12	U12	LY	배선 E	7.리프트 위치	
U14	U14	G	배선 E	8.견인력 센서	
U18	U18	R	배선 E	4.상승 리프트	
	U18A	R	U18에서 조인트	5.하강 리프트	
U19	U19	LB	배선 E	4.상승 리프트	
U20	U20	GW	배선 E	5.하강 리프트	
U21	U21	GR	배선 E	3.PTO 솔레노이드	
U22	U22	WL	배선 E	11.TBS SOL UP	
U23	U23	WG	배선 E	12.TBS SOL DOWN	
	U23A	WG	U23에서 조이트	13.TBS SOL DOWN	
20	20	B	1.배선 A	배선 E	
	20B	B	20에서 조인트	2.연료센서	
	20D	B	20에서 조인트	6포트스위치	
00	00	BW	배선 E	9.작업기 센서	
	00A	BW	00 에서 조인트	차속센서	
	00B	BW	00 에서 조인트	10.경사센서	
	00C	BW	00 에서 조인트	7.리프트 센서	
	00D	BW	00 에서 조인트	8.견인력 센서	

5.3 배선 E


11.컨트롤러 C-A
T/B 44
C-A
6.조작 레버
P/NO:174982-2
캐빈 배선
MG 610804
PTO 스위치
MG610331
4.경보버저
MG610320
PTO 절환스위치
네이스코 GMS97A01A
TBS 수동스위치
네이스코 GMS97A01A
비상등 스위치
PA 5FW
9.전륜 배속 스위치
250 4FW
다이오드(배속)
MG620102-5
다이오드(전륜)
MG620102-5
클러치 스위치
250 4F
30.콤비네이션 스위치
MG 651056
KEY S/W
250 D/L 4F (MG 610267)
편브레이크 스위치
MG610320
정지등 스위치(L)
MG610320
정지등 스위치(R)
MG610320
메타판넬 A
AMP 174047-2
메타판넬 M
AMP 174046-2
A65W732A


2.컨트롤러 C-B
T/B 44
스위치 판넬(볼륨)
MG610335
스위치 판넬(스위치)
P/NO:174262-2
TBS외부 수동스위치
네이스코 GMS97A01A
후면 콤비네이션 램프(R)
MG610331
파워소켓
250 3FW
배선 B
P/NO:174663-2
MG610335
업데이트 커넥터(TCU)
9.주차 스위치
MARK-1
10.4WD 스위치
MG610394
배선 B
KUM PB625-12027
배선 B
KUM PB625-12027
배선 B
MG 642292-5
중립
후진신호
FR 스위치
SUMITOMO 6180-4181
접지
LA 210
트레일러 커넥터
MG 610339
냉장고
250 2FW
후면 콤비네이션 램프(L)
MG610331
진단 커넥터
MG610761
외부 승강(L)
네이스코 GMS97A01A
깜박이유니트
MG610339
전조등(LOW)
RELAY 9P
전조등(HI)
RELAY 9P
작업등릴레이(후)
RELAY 9P
작업등릴레이(전)
RELAY 9P
RELAY BOARD 1
퓨즈박스
FUSE PULLER
정지등 릴레이
시동안전 릴레이
혼
RELAY 9P
파워소켓전원
RELAY 9P
A65W732A

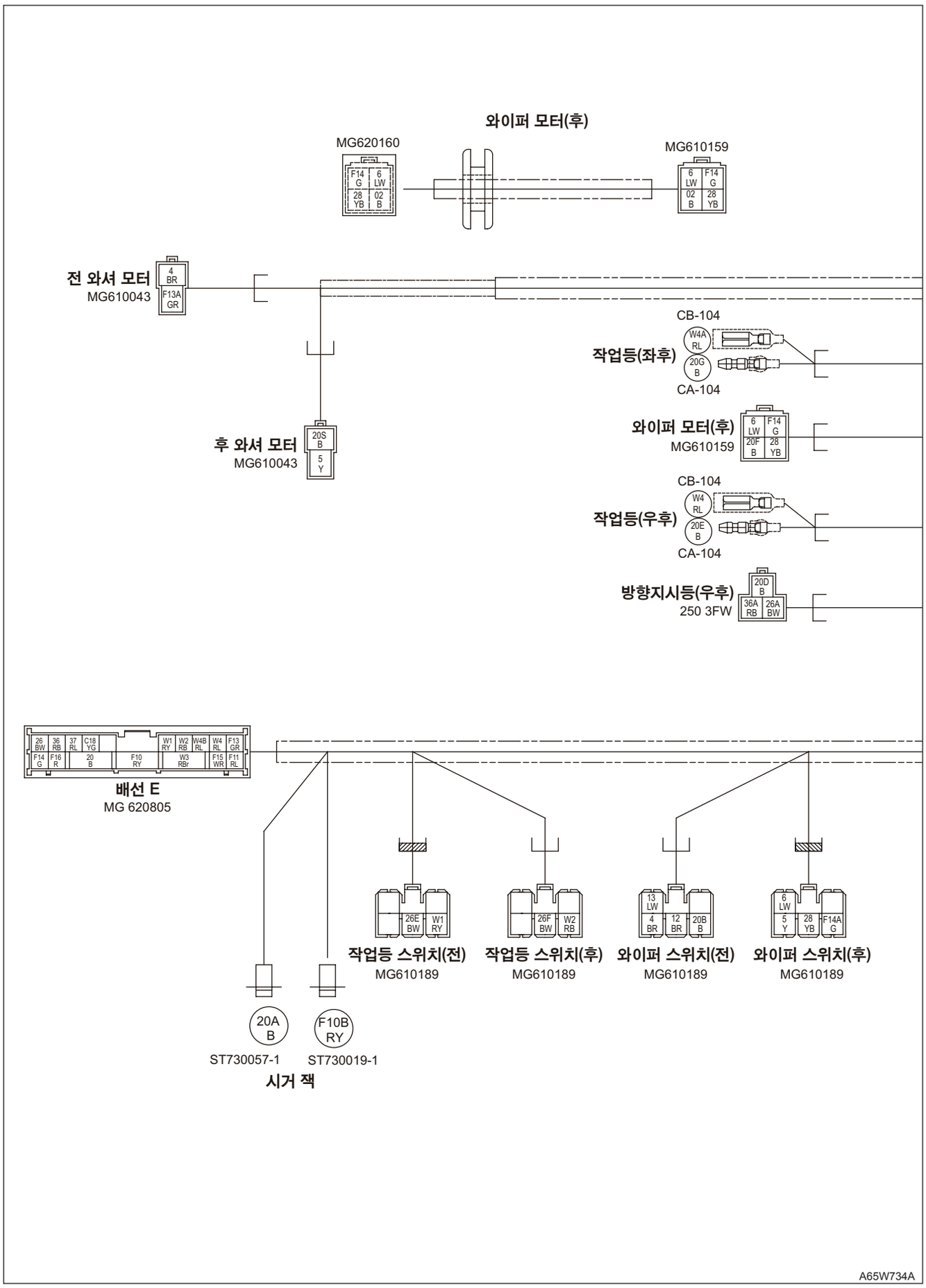
회로 번호		색상	회로 접속선		비고
FROM	TO		FROM	TO	
2	2	Y	배선 B	메타판넬 B	DPF 컨트롤러
6	6	Lg	배선 B	메타판넬 B	발전기
	6A	Lg	6에서 조인트	메타판넬 B	발전기
7	7	YB	배선 B	메타판넬 B	수온 센서
9	9	GY	트레일러 커넥터	정지등 릴레이	정지등
	9A	GY	F9에서 조인트	후면 콤비네이션 램프(R)	정지등
	9B	GY	F9에서 조인트	후면 콤비네이션 램프(L)	정지등
12	12	YR	배선 B	메타판넬 A	연료 센서
17	17	GW	혼 릴레이	콤비네이션 스위치	혼
19	19	GY	혼 릴레이	배선 B	혼
21	21	RW	전조등 릴레이(HI)	배선 B	HI
	21A	RW	21에서 조인트	메타판넬 A	
22	22	RL	전조등 릴레이(LOW)	배선 B	LOW
	22A	RL	22에서 조인트	메타판넬 A	
24	24	GY	전조등 릴레이(LOW)	콤비네이션 스위치	LOW
25	25	GB	전조등 릴레이(HI)	콤비네이션 스위치	HI
26	26	BW	캐빈 배선	콤비네이션 스위치	미등
	26A	BW	26에서 조인트	트레일러 커넥터	
	26B	BW	26에서 조인트	메타판넬 B	
	26C	BW	26에서 조인트	비상등 스위치	
	26D	BW	26에서 조인트	후면 콤비네이션 램프(R)	
	26E	BW	26에서 조인트	후면 콤비네이션 램프(L)	
	26F	BW	26에서 조인트	트레일러 커넥터	
34	34	GB	콤비네이션 스위치	깜박이 유니트	
35	35	WG	콤비네이션 스위치	깜박이 유니트	
36	36	RB	캐빈 배선	깜박이 유니트	방향지시등(우)
	36A	RB	36에서 조인트	트레일러 커넥터	
	36B	RB	36에서 조인트	후면 콤비내이션 램프(R)	
	36C	RB	36에서 조인트	메타판넬 B	
37	37	RL	캐빈 배선	깜박이유니트	방향지시등(좌전)
	37A	RL	37에서 조인트	트레일러 커넥터	
	37B	RL	37에서 조인트	후면 콤비내이션 램프(L)	
	37C	RL	37에서 조인트	메타판넬 A	
38	38	G	깜박이 유니트	비상등 스위치	
B10	B10	W	배선 B	키스위치	전원
	B10A	W	B10에서 조인트	퓨즈 박스	글로우 릴레이(전원)
	B10B	W	B10에서 조인트	퓨즈 박스	
B20	B20	LR	퓨즈 박스	키스위치	
	B20A	LR	B20에서 조인트	배선 B	
	B20B	LR	B20에서 조인트	파워소켓 릴레이	
B30	B30	R	배선 B	퓨즈 박스	전원
B50	B50	R	배선 B	키스위치	스타터
	B50A	R	B50에서 조인트	시동 안전 릴레이	스타터
C18	C18	YW	캐빈 배선	배선 B	에어콘 콤프레셔
F01	F01	RW	파워소켓 릴레이	퓨즈 박스	
F02	F02	GR	깜박이유니트	퓨즈 박스	비상등 전원
	F02A	GR	F02에서 조인트	혼 릴레이	혼 전원
	F02B	GR	F02에서 조인트	혼 릴레이	혼 전원

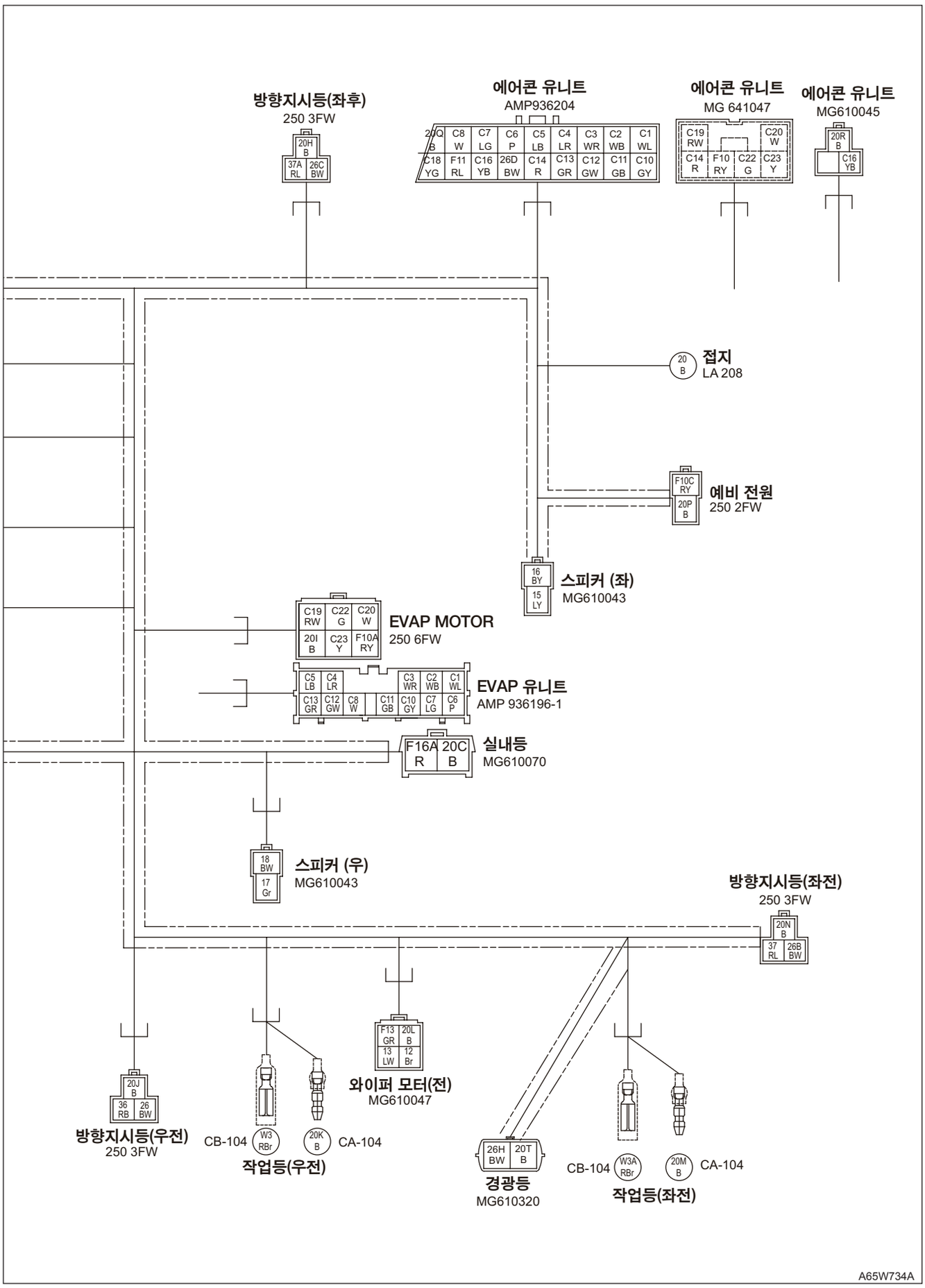
회로 번호		색상	회로 접속선		비고
FROM	TO		FROM	TO	
F03	F03	R	작업등 릴레이(전)	퓨즈 박스	메타 판넬
	F03A	R	F03에서 조인트	작업등 릴레이(후)	메타 판넬
F04	F04	RB	배선 B	퓨즈 박스	메타 판넬
	F04A	RB	F04에서 조인트	메타 판넬	
F05	F05	RB	배선 B	퓨즈 박스	연료정지 SOL
F06	F06	R	배선B	퓨즈 박스	피드펌프
F07	F07	WB	릴레이 전조등(LOW)	퓨즈 박스	전조등 LOW
	F07A	WB	F07에서 조인트	릴레이 전조등(HI)	전조등 HI
	F07C	WB	F07에서 조인트	콤비네이션 스위치	전원
	F07D	WB	F07에서 조인트	콤비네이션 스위치	전원
	F07E	WB	F07에서 조인트	깜박이 유니트	전원
F08	F08	RL	트레일러 커넥터	퓨즈 박스	트래일러 전원
	F08C	RL	F8에서 조인트	정지등릴레이	
	F08D	RL	F8에서 조인트	정지등릴레이	
F09	F09	RL	배선 B	퓨즈 박스	전자유압 전원
	F09A	RL	F09에서 조인트	컨트롤러 A(23)	컨트롤러 전원
	F09B	RL	F09에서 조인트	경보 버저	컨트롤러 전원
	F09C	RL	F09에서 조인트	진단 커넥터	컨트롤러 전원
	F09D	RL	F09에서 조인트	시동안전 릴레이	컨트롤러 전원
F10	F10	RW	캐빈 배선	퓨즈 박스	에어콘 전원
F11	F11	L	캐빈 배선	퓨즈 박스	에어콘 유니트
F12	F12	RL	퓨즈 박스	냉장고	냉장고 전원
F13	F13	GR	캐빈 배선	퓨즈 박스	와이퍼 모터(후)
F14	F14	G	캐빈 배선	퓨즈 박스	와이퍼 모터(전)
F15	F15	WR	캐빈 배선	퓨즈 박스	카스트레오
F16	F16	R	캐빈 배선	퓨즈 박스	카스트레오
	F16A	R	F16에서 조인트	메타판넬 A	
G01	G01	G	배선 B	메타판넬 A	발전기 엔진속도
L01	L01	WB	배선 B	메타판넬 A	DPF
L05	L05	YG	배선 B	메타판넬 B	오일압력 스위치
M3	M3	BrB	배선B	메타판넬 B	오일필트
M13	M13	LR	편브레이크스위치	메타판넬 B	
M20	M20	Br	전륜배속스위치	메타판넬 B	전륜
	M20A	Br	M20에서 조인트	4WD스위치	전륜
	M20B	Br	M20에서 조인트	다이오드(전륜)	전륜
M21	M21	BR	전륜배속스위치	메타판넬 A	배속
	M21A	BR	M21에서 조인트	다이오드(배속)	배속
P1	P1	RW	파워소켓 릴레이	파워소켓	
	P1A	RW	P1에서 조인트	파워소켓	
S1	S1	BL	배선 B	시동안전 릴레이	
T15	T15	LB	컨트롤러 B(22)	배선 B	차속 센서
	T15A	LB	T15에서 조인트	메타판넬 B	차속 센서
U01	U01	BW	컨트롤러 B(20)	주차 브레이크	주차 브레이크
U02	U02	BL	컨트롤러 A(19)	배선B	턴업센서
U03	U03	YG	컨트롤러 B(11)	클러치 스위치	클러치 스위치
U04	U04	Y	PTO 스위치	PTO 절환스위치	PTO 스위치
U05	U05	YB	컨트롤러 A(18)	PTO 절환스위치	PTO 독립
U06	U06	YW	컨트롤러 A(40)	PTO 절환스위치	PTO 연동

회로 번호		색상	회로 접속선		비고
FROM	TO		FROM	TO	
U07	U07	YR	컨트롤러 A(15)	배선 B	경사 센서
U08	U08	RY	컨트롤러 A(31)	배선 B	5V
	U08A	RY	U08에서 조인트	6.조작 레버	5V
	U08B	RY	U08에서 조인트	스위치 판넬(볼륨)	5V
U09	U09	L	컨트롤러 A(17)	스위치 판넬(볼륨)	감도조절
U10	U10	LR	컨트롤러 A(13)	배선 B	TBS 변위센서
U11	U11	LG	컨트롤러 A(12)	6.조작 레버	포지션 레버
U12	U12	LY	컨트롤러 A(34)	배선 B	리프트암 센서
U13	U13	LB	컨트롤러 A(33)	스위치 판넬(볼륨)	PTO 상한설정
U14	U14	G	컨트롤러 A(32)	배선 B	견인력 센서
U15	U15	GB	컨트롤러 A(11)	6.조작 레버	견인력 설정볼륨
U16	U16	GY	컨트롤러 A(10)	6.조작 레버	하강 속도
U17	U17	Or	컨트롤러 A(14)	스위치 판넬(볼륨)	TBS 경사설정
U18	U18	R	컨트롤러 A(09)	배선 B	12V 정전압
U19	U19	LB	컨트롤러 A(02)	배선 B	리프트 (상승)
U20	U20	GW	컨트롤러 A(24)	배선 B	리프트 (하강)
U21	U21	GR	컨트롤러 A(03)	배선 B	PTO 밸브
U22	U22	WL	컨트롤러 A(05)	배선 B	TBS 상승
U23	U23	WG	컨트롤러 A(04)	배선 B	TBS 하강
U24	U24	WB	컨트롤러 B(04)	시동안전 릴레이	시동안전
U26	U26	LY	컨트롤러 B(02)	경보버저	경보버져
U27	U27	BrG	컨트롤러 A(22)	스위치 판넬 (스위치)	TBS 자동
U28	U28	BrB	컨트롤러 A(21)	스위치 판넬 (스위치)	턴업 자동
U29	U29	BrW	컨트롤러 A(42)	스위치 판넬 (스위치)	자동 PTO
U30	U30	Br	컨트롤러 A(35)	스위치 판넬 (스위치)	백업 자동
U31	U31	WR	컨트롤러 A(25)	TBS수동스위치	TBS DOWN
U32	U32	WL	컨트롤러 A(26)	TBS수동스위치	TBS UP
U33	U33	Lg	컨트롤러 B(16)	FR 스위치	중립
U34	U34	Gr	컨트롤러 B(15)	FR 스위치	후진
U36	U36	WB	컨트롤러 A(16)	외부승강 스위치(L)	상승
U37	U37	WG	컨트롤러 A(38)	외부승강 스위치(L)	하강
U38	U38	WY	컨트롤러 A(43)	6.조작 레버	원터치 상승
U39	U39	W	컨트롤러 A(20)	6.조작 레버	원터치 하강
U40	U40	LY	컨트롤러 A(39)	스위치 판넬(볼륨)	작업기상한
U41	U41	L	컨트롤러 B(18)	정지등 스위치(L)	브레이 스위치(L)
U42	U42	Lg	컨트롤러 B(19)	정지등 스위치(R)	브레이 스위치(R)
U45	U45	W	컨트롤러 B(26)	정지등 릴레이	정지등 릴레이
U46	U46	BrB	컨트롤러 B(13)	다이오드(전륜)	전륜
U47	U47	OrW	컨트롤러 B(14)	다이오드(배속)	배속
U48	U48	BrG	컨트롤러 A(27)	TBS외부 수동스위치	TBS UP
U49	U49	BrW	컨트롤러 A(28)	TBS외부 수동스위치	TBS DOWN
U50	U50	Br	컨트롤러 B(05)	배선B	4WD
U51	U51	Y	컨트롤러 B(03)	배선B	배속
W1	W1	RY	캐빈 배선	작업등 릴레이(전)	작업등 스위치(전)
W2	W2	RB	캐빈 배선	작업등 릴레이(후)	작업등 스위치(후)
W3	W3	RBr	캐빈 배선	작업등 릴레이(전)	작업등(우전)
W4	W4	RL	캐빈 배선	작업등 릴레이(후)	작업등(우전)
	W4A	RL	W4에서 조인트	케빈 배선	

회로 번호		색상	회로 접속선		비고
FROM	TO		FROM	TO	
DT1	DT1	Br	컨트롤러 B(08)	업데이터 커넥터	
DT2	DT2	L	컨트롤러 B(07)	업데이터 커넥터	
DT3	DT3	Lg	컨트롤러 B(06)	업데이터 커넥터	
DT4	DT4	Or	컨트롤러 B(30)	업데이터 커넥터	
DT5	DT5	Gr	컨트롤러 B(29)	업데이터 커넥터	
C0	C0	B	메타판넬 A	컨트롤러 A(36)	
	C0A	B	진단 커넥터		
C1	C1	W	메타판넬 A	컨트롤러 A(37)	
	C1A	W	진단 커넥터		
00	00	BW	컨트롤러 A(01)	스위치 판넬(볼륨)	
	00A	BW	00에서 조인트	조작 레버	
	00B	BW	00에서 조인트	조작 레버	
	00C	BW	00에서 조인트	스위치 판넬(스위치)	
	00D	BW	00에서 조인트	배선 B	
20	20	B	배선 B	접지	
	20-1	B	20에서 조인트	편브레이크스위치	
	20-2	B	20에서 조인트	FR스위치	
	20-4	B	20에서 조인트	4WD스위치	
	20-5	B	20에서 조인트	클러치스위치	
	20-6	B	20에서 조인트	파워소켓 릴레이	
	20-7	B	20에서 조인트	파워소켓	
	20A	B	20에서 조인트	트레일러 커넥터	
	20B	B	20에서 조인트	PTO 스위치	
	20C	B	20에서 조인트	TBS 수동 스위치	
	20D	B	20에서 조인트	콘트롤러 A(44)	
	20E	B	20에서 조인트	콘트롤러 B(44)	
	20F	B	20에서 조인트	후면 콤비네이션 램프(R)	
	20G	B	20에서 조인트	후면 콤비네이션 램프(L)	
	20H	B	20에서 조인트	외부 승강(L)	
	20I	B	20에서 조인트	전조등 릴레이(LOW)	
	20J	B	20에서 조인트	전조등 릴레이(HI)	
	20K	B	20에서 조인트	작업등 릴레이(후)	
	20L	B	20에서 조인트	작업등 릴레이(전)	
	20M	B	20에서 조인트	콘트롤러 B(01)	
	20N	B	20에서 조인트	진단기 커넥터	
	20O	B	20에서 조인트	냉장고	
	20P	B	20에서 조인트	TBS 외부 스위치	
	20Q	B	20에서 조인트	콤비네이션 스위치	
	20R	B	20에서 조인트	전후진 스위치	
	20S	B	20에서 조인트	비상등 스위치	
	20T	B	20에서 조인트	비상등 스위치	
	20U	B	20에서 조인트	전륜배속스위치	
	20V	B	20에서 조인트	정지등 스위치(R)	
	20W	B	20에서 조인트	정지등 스위치(L)	
	20X	B	20에서 조인트	메타 판넬	
	20Y	B	20에서 조인트	깜박이 유니트	
	20Z	B	20에서 조인트	캐빈배선	

5.4 캐빈 배선

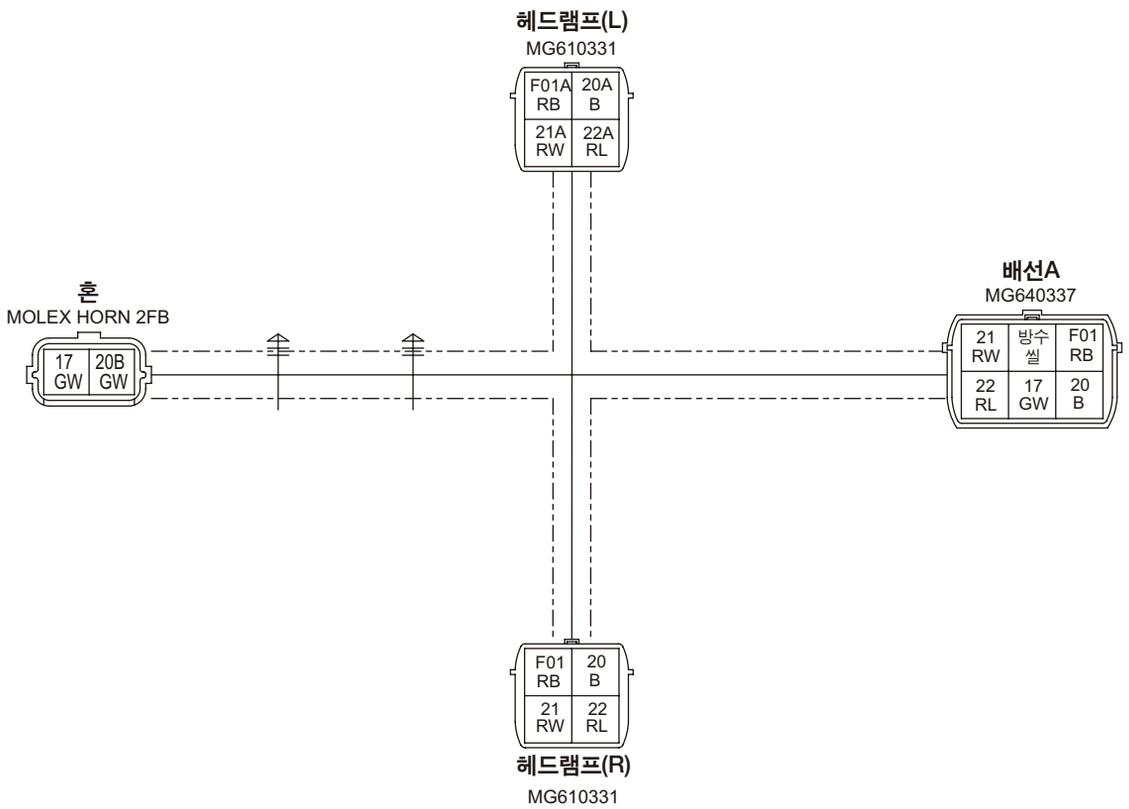

와이퍼 모터(후)
MG620160
F14 G
6 LW
28 YB
02 B
MG610159
6 LW
F14 G
02 B
28 YB
전 와셔 모터
MG610043
4 BR
F13A GR
CB-104
W4A RL
20G B
CA-104
작업등(좌후)
후 와셔 모터
MG610043
20S B
5 Y
와이퍼 모터(후)
MG610159
6 LW
F14 G
20F B
28 YB
CB-104
W4 RL
20E B
CA-104
작업등(우후)
방향지시등(우후)
250 3FW
20D B
36A RB
26A BW
26 BW
36 RB
37 RL
C18 YG
F14 G
F16 R
20 B
F10 RY
W1 RY
W2 RB
W4B RL
W3 RBr
W4 RL
F15 WR
F13 GR
F11 RL
배선 E
MG 620805
26E BW
W1 RY
26F BW
W2 RB
13 LW
4 BR
12 BR
20B B
6 LW
5 Y
28 YB
F14A G
작업등 스위치(전)
MG610189
작업등 스위치(후)
MG610189
와이퍼 스위치(전)
MG610189
와이퍼 스위치(후)
MG610189
20A B
F10B RY
ST730057-1
ST730019-1
시거 잭
A65W734A


방향지시등(좌후)
250 3FW
20H B
37A RL
26C BW
에어콘 유니트
AMP936204
20Q B
C8 W
C7 LG
C6 P
C5 LB
C4 LR
C3 WR
C2 WB
C1 WL
C18 YG
F11 RL
C16 YB
26D BW
C14 R
C13 GR
C12 GW
C11 GB
C10 GY
에어콘 유니트
MG 641047
C19 RW
C20 W
C14 R
F10 RY
C22 G
C23 Y
에어콘 유니트
MG610045
20R B
C16 YB
20 B
접지
LA 208
F10C RY
20P B
예비 전원
250 2FW
16 BY
15 LY
스피커 (좌)
MG610043
C19 RW
C22 G
C20 W
20I B
C23 Y
F10A RY
EVAP MOTOR
250 6FW
C5 LB
C4 LR
C3 WR
C2 WB
C1 WL
C13 GR
C12 GW
C8 W
C11 GB
C10 GY
C7 LG
C6 P
EVAP 유니트
AMP 936196-1
F16A R
20C B
실내등
MG610070
18 BW
17 Gr
스피커 (우)
MG610043
방향지시등(좌전)
250 3FW
20N B
37 RL
26B BW
20J B
36 RB
26 BW
방향지시등(우전)
250 3FW
CB-104
W3 RBr
20K B
CA-104
작업등(우전)
F13 GR
20L B
13 LW
12 Br
와이퍼 모터(전)
MG610047
26H BW
20T B
경광등
MG610320
CB-104
W3A RBr
20M B
CA-104
작업등(좌전)
A65W734A

회로 번호		색상	회로 접속선		비고
FROM	TO		FROM	TO	
4	4	BR	전 와셔 모터	와이퍼 스위치(전)	
5	5	Y	후 와셔 모터	와이퍼 스위치(후)	
6	6	LW	와이퍼 스위치(후)	와이퍼 모터(후)	
12	12	Br	와이퍼 스위치(전)	와이퍼 모터(전)	
13	13	LW	와이퍼 스위치(전)	와이퍼 모터(전)	
15	15	LY	카스테레오	스피커(좌)	
16	16	BY	카스테레오	스피커(좌)	
17	17	Gr	카스테레오	스피커(우)	
18	18	BW	카스테레오	스피커(우)	
26	26	BW	배선 E	방향지시등(우전)	
	26A	BW	26에서 조인트	방향지시등(우후)	
	26B	BW	26에서 조인트	방향지시등(좌전)	
	26C	BW	26에서 조인트	방향지시등(좌후)	
	26D	BW	26에서 조인트	에어콘 유니트	
	26E	BW	26에서 조인트	작업등 스위치(전)	
	26F	BW	26에서 조인트	작업등 스위치(후)	
	26G	BW	26에서 조인트	카스테레오	
	26H	BW	26에서 조인트	경광등	
28	28	YB	와이퍼 스위치(후)	와이퍼 모터(후)	
36	36	RB	배선 E	방향지시등(우전)	
	36A	RB	36에서 조인트	방향지시등(우후)	
37	37	RL	배선 E	방향지시등(좌전)	
	37A	RL	37에서 조인트	방향지시등(좌후)	
	C1	WL	에어콘 유니트	EVAR 유니트	
	C2	WB	에어콘 유니트	EVAR 유니트	
	C3	WR	에어콘 유니트	EVAR 유니트	
	C4	LR	에어콘 유니트	EVAR 유니트	
	C5	LB	에어콘 유니트	EVAR 유니트	
	C6	P	에어콘 유니트	EVAR 유니트	
	C8	W	에어콘 유니트	EVAR 유니트	
	C7	LG	에어콘 유니트	EVAR 유니트	
	C10	GY	에어콘 유니트	EVAR 유니트	
	C11	GB	에어콘 유니트	EVAR 유니트	
	C12	GW	에어콘 유니트	EVAR 유니트	
	C13	GR	에어콘 유니트	EVAR 유니트	
	C14	R	에어콘 유니트	에어콘 유니트	
	C16	YB	에어콘 유니트	에어콘 유니트	
	C18	YG	에어콘 유니트	배선 E	
	C19	RW	에어콘 유니트	EVAR MOTOR	
	C20	W	에어콘 유니트	EVAR MOTOR	
	C22	G	에어콘 유니트	EVAR MOTOR	

회로 번호		색상	회로 접속선		비고
FROM	TO		FROM	TO	
	C23	Y	에어콘 유니트	EVAR MOTOR	
F10	F10	RY	배선 E	에어콘 유니트	
	F10A	RY	F10에서 조인트	EVAP MOTOR	
	F10B	RY	F10에서 조인트	시거 잭	
	F10C	RY	F10에서 조인트	예비 전원	
F11	F11	RL	배선 E	에어콘 유니트	
F13	F13	GR	배선 E	와이퍼 모터(전)	
	F13A	GR	F13에서 조인트	전 와셔 모터	
F14	F14	G	배선 E	와이퍼 모터(후)	
	F14A	G	F13에서 조인트	와이퍼 스위치(후)	
F15	F15	WR	배선 E	카스트레오	
F16	F16	R	배선 E	카스트레오	
	F16A	R	F16에서 조인트	실내등	
W1	W1	RY	배선 E	작업등 스위치(전)	
W2	W2	RB	배선 E	작업등 스위치(후)	
W3	W3	RBr	배선 E	작업등(우전)	
	20D	B	20에서 조인트	방향지시등 (우후)	
	W3A	RBr	W3에서 조인트	작업등(좌전)	
W4	W4	RL	배선 E	작업등(우후)	
	W4A	RL	W4에서 조인트	작업등(좌후)	
	W4B	RL	W4에서 조인트	배선E	
20	20	B	배선 E	접지	
	20A	B	20에서 조인트	시거잭	
	20B	B	20에서 조인트	와이퍼 스위치(전)	
	20C	B	20에서 조인트	실내등	
	20E	B	20에서 조인트	작업등(우후)	
	20F	B	20에서 조인트	와이퍼 모터 (후)	
	20G	B	20에서 조인트	작업등(좌후)	
	20H	B	20에서 조인트	방향 지시등(좌후)	
	20I	B	20에서 조인트	EVAP MOTOR	
	20J	B	20에서 조인트	방향지시등(우전)	
	20K	B	20에서 조인트	작업등(우전)	
	20L	B	20에서 조인트	와이퍼 모터(전)	
	20M	B	20에서 조인트	작업등(좌전)	
	20N	B	20에서 조인트	방향지시등(좌전)	
	20O	B	20에서 조인트	카스트레오	
	20P	B	20에서 조인트	예비 전원	
	20Q	B	20에서 조인트	에어콘 유니트	
	20R	B	20에서 조인트	에어콘 유니트	
	20T	B	20에서 조인트	경광등	
	20S	B	20에서 조인트	후 와셔모터	

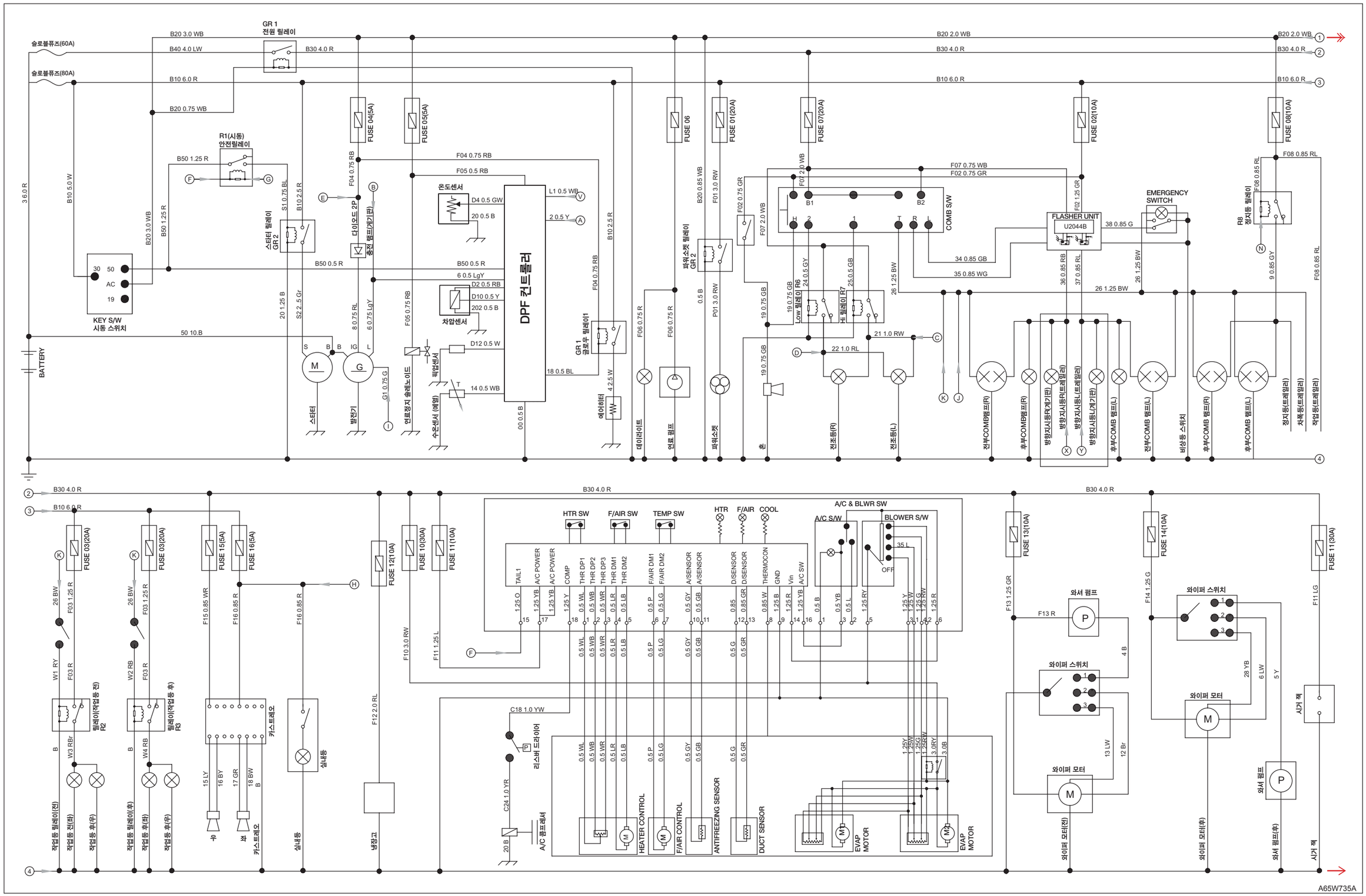
5.5 배선 G

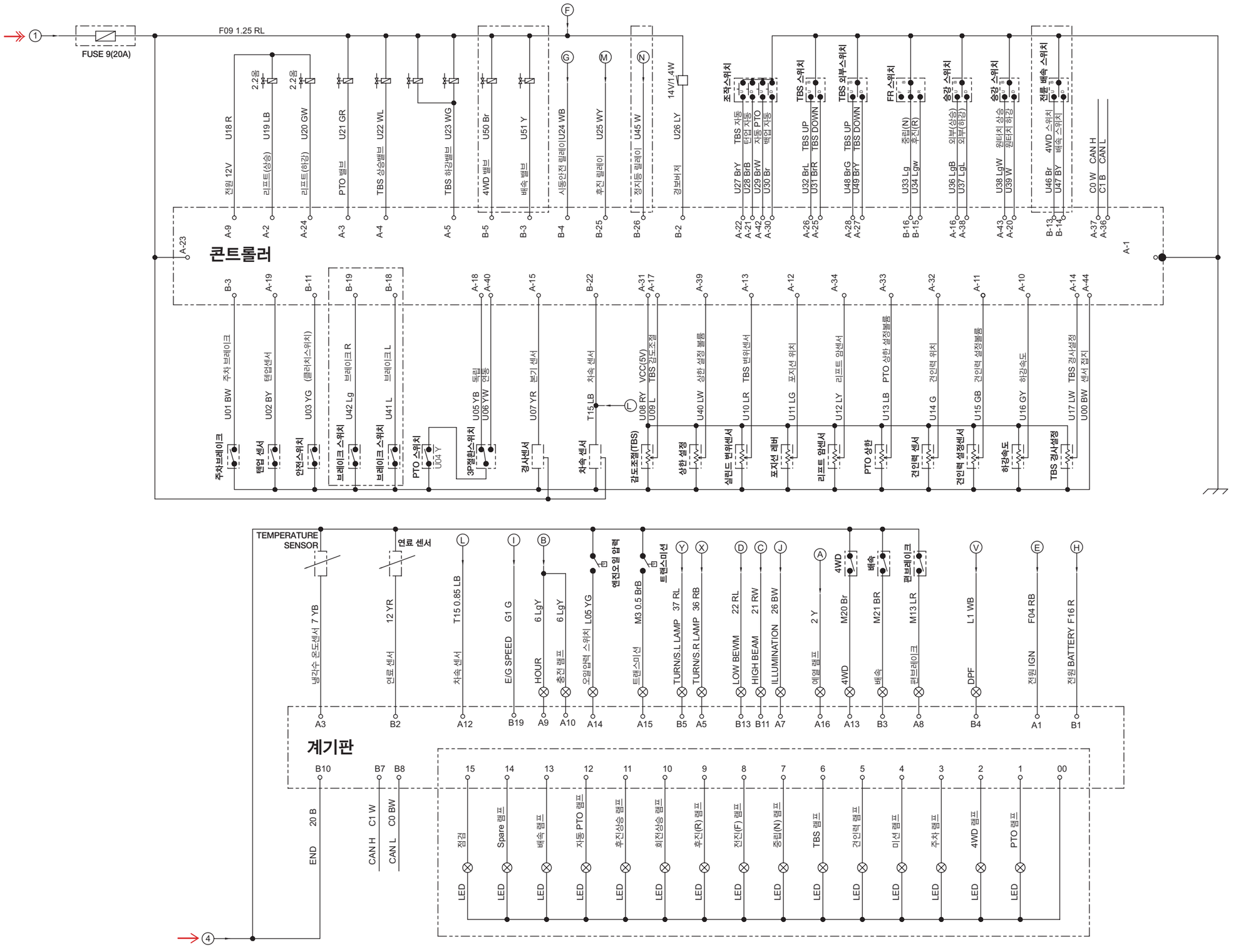


회로 번호		색상	회로 접속선		비고
FROM	TO		FROM	TO	
17	17	GW	배선 A	혼	
21	21	RW	배선 A	1.헤드램프(R)	상향
	21A	RW	L01에서 조인트	2.헤드램프(L)	
22	22	RL	배선 A	1.헤드램프(R)	하향
	22A	RL	L02에서 조인트	2.헤드램프(L)	
F01	F01	RB	배선A	2.헤드램프(R)	데이라이트
	F01A	RB	배선A	2.헤드램프(L)	
20	20	B	배선 A	1.헤드램프(R)	
	20A	B	20에서 조인트	2.헤드램프(L)	
	20B	B	20에서 조인트	혼	

A65W733A

6. 전기회로도


GR 1
전원 릴레이
슬로블퓨즈(60A)
슬로블퓨즈(80A)
B20 3.0 WB
B40 4.0 LW
B30 4.0 R
B10 6.0 R
B20 0.75 WB
R1(시동)
안전릴레이
B50 1.25 R
FUSE 04(5A)
FUSE 05(5A)
FUSE 06
FUSE 01(20A)
FUSE 07(20A)
FUSE 02(10A)
FUSE 08(10A)
F04 0.75 RB
F05 0.5 RB
F04 0.75 RB
온도센서
D4 0.5 GW
20 0.5 B
L1 0.5 WB
2 0.5 Y
다이오드 2P
충전 릴레이(계기판)
스타터 릴레이
GR 2
B50 0.5 R
6 0.5 LgY
D2 0.5 RB
D10 0.5 Y
202 0.5 B
차압센서
D12 0.5 W
14 0.5 WB
DPF 컨트롤러
18 0.5 BL
00 0.5 B
KEY S/W
시동 스위치
50 10.B
BATTERY
스타터
발전기
연료정지 솔레노이드
수온센서 (에탈)
픽업센서
GR 1
글로우 릴레이1
에어히터
4 2.5 W
데이라이트
연료 펌프
F06 0.75 R
파워소켓 릴레이
GR 2
B20 0.85 WB
F01 3.0 RW
P01 3.0 RW
0.5 B
파워소켓
F07 2.0 WB
F02 0.75 GR
F07 0.75 WB
F02 0.75 GR
COMB S/W
FLASHER UNIT
U2044B
F02 1.25 GR
EMERGENCY
SWITCH
38 0.85 G
34 0.85 GB
35 0.85 WG
36 0.85 RB
37 0.85 RL
26 1.25 BW
F08 0.85 RL
F08 0.85 WL
R8
점지등 릴레이
9 0.85 GY
19 0.75 GB
24 0.5 GY
25 0.5 GB
Low 릴레이 R6
Hi 릴레이 R7
21 1.0 RW
22 1.0 RL
흔
전조등(R)
전조등(L)
전부COMB램프(R)
후부COMB램프(R)
방향지시등R(계기판)
방향지시등R(트레일러)
방향지시등L(트레일러)
방향지시등L(계기판)
후부COMB 램프(L)
전부COMB 램프(L)
비상등 스위치
후부COMB 램프(R)
후부COMB 램프(L)
정지등(트레일러)
차폭등(트레일러)
작업등(트레일러)
B30 4.0 R
B10 6.0 R
FUSE 03(20A)
FUSE 15(5A)
FUSE 16(5A)
FUSE 12(10A)
FUSE 10(30A)
FUSE 11(10A)
FUSE 13(10A)
FUSE 14(10A)
FUSE 11(30A)
HTR SW
F/AIR SW
TEMP SW
HTR
F/AIR
COOL
A/C & BLWR SW
A/C S/W
BLOWER S/W
35 L
OFF
TAIL1
A/C POWER
COMP
THR DP1
THR DP2
THR DP3
THR DM1
THR DM2
F/AIR DM1
F/AIR DM2
A/SENSOR
D/SENSOR
THERMCON
GND
Vin
A/C SW
C18 1.0 YW
리스버 드라이어
C24 1.0 YR
A/C 콤프레셔
HEATER CONTROL
F/AIR CONTROL
ANTIFREEZING SENSOR
DUCT SENSOR
EVAP MOTOR
와셔 펌프
와이퍼 스위치
와이퍼 모터
와이퍼 모터(전)
와이퍼 모터(후)
와셔 펌프(후)
시거 잭
F13 1.25 GR
F14 1.25 G
F11 LG
F10 3.0 RW
F11 1.25 L
F12 2.0 RL
냉장고
실내등
W1 RY
W2 RB
W3 RBr
W4 RB
F03 1.25 R
F03 0.85 R
F15 0.85 WR
F16 0.85 R
작업등 릴레이(전)
작업등 릴레이(후)
작업등 전(좌)
작업등 전(우)
작업등 후(좌)
작업등 후(우)
릴레이(작업등 전) R2
릴레이(작업등 후) R3
카스트레오
15 LY
16 BY
17 GR
18 BW
B
후
쏴
A65W735A


FUSE 9(20A)
F09 1.25 RL
콘트롤러
A-23
전원 12V U18 R
리프트(상승) U19 LB
리프트(하강) U20 GW
PTO 밸브 U21 GR
TBS 상승밸브 U22 WL
TBS 하강밸브 U23 WG
4WD 밸브 U50 Br
배속 밸브 U51 Y
시동안전 릴레이 U24 WB
후진 릴레이 U25 WY
정지등 릴레이 U45 W
경보버저 U26 LY
14V/1.4W
조작스위치
TBS 스위치
TBS 외부스위치
FR 스위치
승강 스위치
전륜 배속 스위치
4WD 스위치
C0 W CAN H
C1 B CAN L
주차브레이크 U01 BW 주차 브레이크
텐업 센서 U02 BY 텐업센서
안전스위치 U03 YG (클러치스위치)
브레이크 스위치 U42 Lg 브레이크 R
브레이크 스위치 U41 L 브레이크 L
PTO 스위치 U04 Y
3P절환스위치 U05 YB 독립 U06 YW 연동
경사센서 U07 YR 본기 센서
차속 센서 T15 LB 차속 센서
감도조절(TBS) U08 RY VCC(5V) U09 L TBS 감도조절
상한 설정 U40 LW 상한 설정 볼륨
실린드 변위센서 U10 LR TBS 변위센서
포지션 레버 U11 LG 포지션 위치
리프트 암센서 U12 LY 리프트 암센서
PTO 상한 U13 LB PTO 상한 설정볼륨
견인력 센서 U14 G 견인력 위치
견인력 설정센서 U15 GB 견인력 설정볼륨
하강속도 U16 GY 하강속도
TBS 경사설정 U17 LW TBS 경사설정
U00 BW 센서 접지
TEMPERATURE SENSOR
냉각수 온도센서 7 YB
연료 센서 12 YR
차속 센서 T15 0.85 LB
E/G SPEED G1 G
HOUR 6 LgY
충전 램프 6 LgY
오일압력 스위치 L05 YG
엔진오일 압력
M3 0.5 BrB
트랜스미션
TURN/S.L LAMP 37 RL
TURN/S.R LAMP 36 RB
LOW BEWM 22 RL
HIGH BEAM 21 RW
ILLUMINATION 26 BW
2 Y
M20 Br
M21 BR
M13 LR
L1 WB
F04 RB
F16 R
계기판
END 20 B
CAN H C1 W
CAN L C0 BW
점검
Spare 램프
배속 램프
자동 PTO 램프
후진상승 램프
회전상승 램프
후진(R) 램프
전진(F) 램프
중립(N) 램프
TBS 램프
견인력 램프
미션 램프
주차 램프
4WD 램프
PTO 램프
LED
A65W736A

제8장 캐빈 & 냉방장치

목차

1. 캐빈 8-2

1.1 천정 내부 구성품 8-2

1.2 구성품 분해, 조립 8-3

1.2.1 캐빈분리 8-3

1.2.2 지붕 분리 8-3

1.2.3 주커버(우측) 분해 8-4

1.2.4 주커버(좌측) 분해 8-6

1.2.5 필러분해 8-7

1.2.6 후방 와이퍼 모터 분해 8-7

1.2.7 전방 와이퍼 모터 분해 8-8

1.2.8 기타 구성품 분해 8-9

1.3 주요부품 조립 구성도 8-13

1.3.1 좌측레버커버 8-13

1.3.2 우측레버커버 8-14

1.3.3 캐빈 프레임 조합 8-15

1.3.4 휀더조합 8-16

1.3.5 문기둥커버조합 8-17

1.3.6 전방유리조합 8-18

1.3.7 출입문조합 8-19

1.3.8 측면유리 8-20

1.3.9 후방유리조합 8-21

1.3.10 지붕조합 8-22

1.3.11 천장조합 8-23

1.3.12 선루프조합 8-24

1.3.13 에어컨덕트조합 8-25

2. 냉방장치 8-26

2.1 제원 8-26

2.2 냉방장치 계통 흐름도 8-27

2.3 냉방장치 점검 8-28

2.3.1 냉매 게이지 테스트 8-28

2.3.2 냉매관리 8-31

2.4 고장진단 8-33

2.4.1 일반사항 8-33

2.4.2 냉방문제 8-33

2.4.3 난방 문제 8-35

2.5 구성품 분해, 조립 8-36

2.5.1 에어컨(증발기) 분해 8-36

2.5.2 콤프레셔 분해 8-37

2.5.3 콘덴서 분해 8-38

2.6 주요부품 조립 구성도 8-40

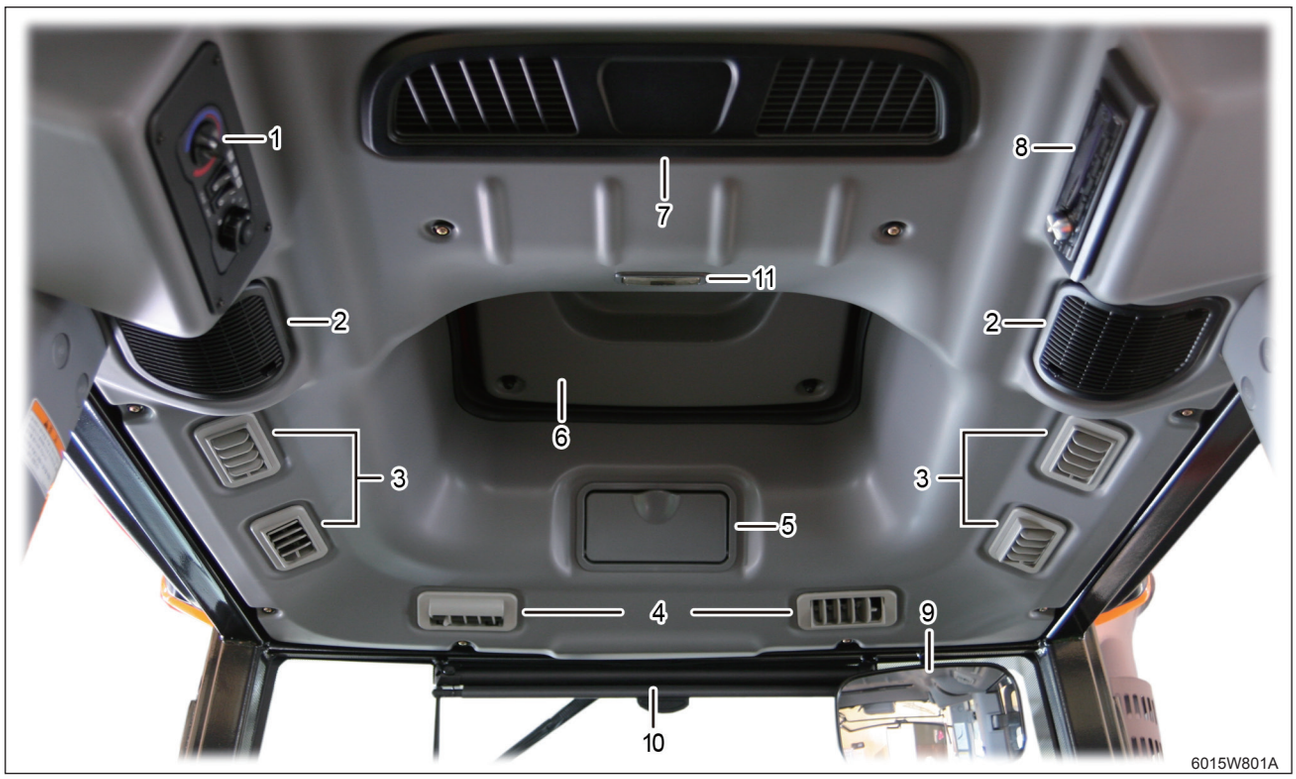
2.6.1 캐빈 에어컨 조합 8-40

2.6.2 본기에어컨조립 8-41

2.6.3 콤프레셔 8-42

1. 캐빈

1.1 천정 내부 구성품



(1) 에어컨 컨트롤 스위치
(2) 스피커
(3) 측면 통풍구
(4) 정면 통풍구
(5) 썬그라스 보관함
(6) 썬루프
(7) 후방 통풍구
(8) 카스테레오
(9) 룸미러
(10) 선바이저
(11) 실내등

1.2 구성품 분해, 조립

1.2.1 캐빈분리

1. 트랙터를 안전하고 평탄한 곳에 주차시킨 뒤 시동을 끄고 주차브레이크를 체결한다
2. 본네트를 열고 배터리 "-"케이블을 분리시킨다.
3. 냉각수를 배출시킨다.

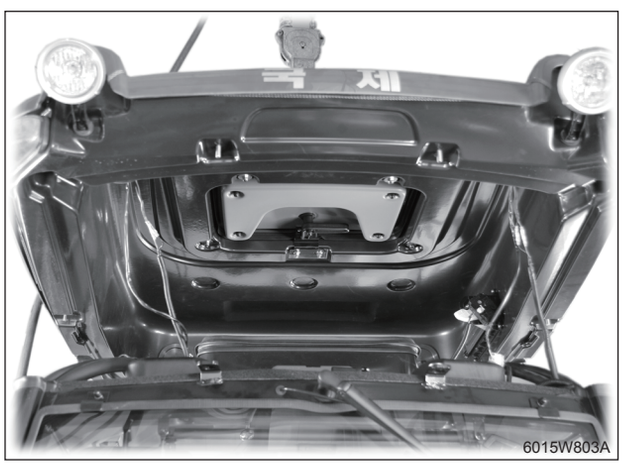
⚠ 주 의
• **냉각수 배출을 위해 히터 호스를 취급할 때 화상을 입지 않도록 주의할 것.**

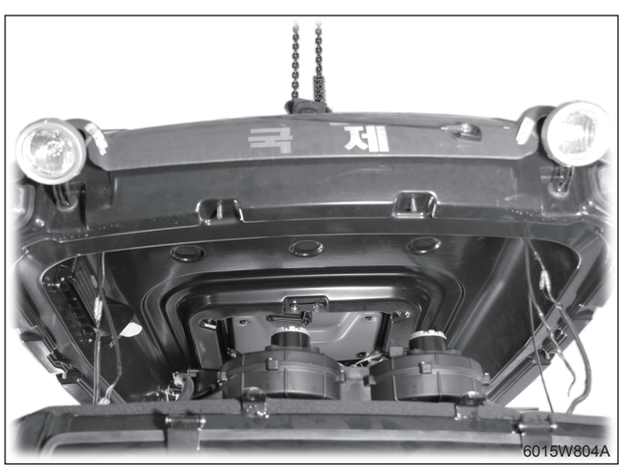
4. 캐빈과 연결된 각종 장치들을 분리시키고 캐빈을 탈거한다.
5. 캐빈 분리의 자세한 방법은 "2장 엔진분리"을 참조할 것.

1.2.2 지붕 분리



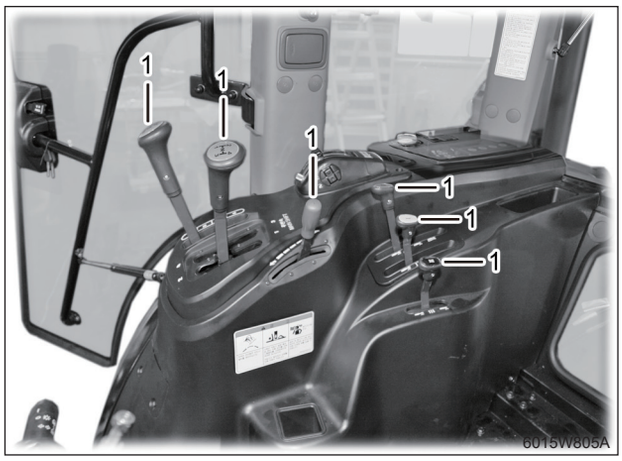
1. 지붕고정너트(6개소)(1)를 푼다.





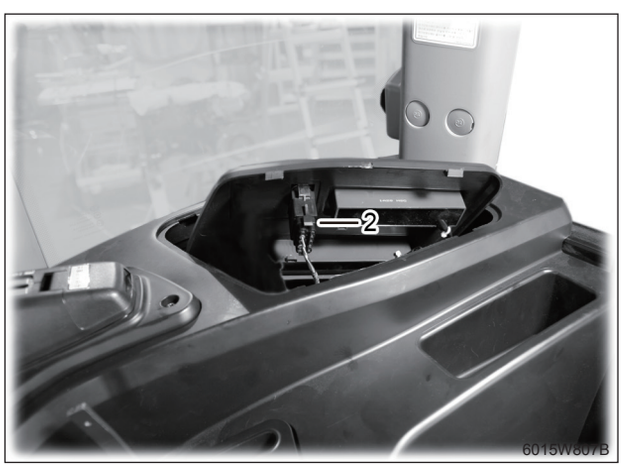
2. 호이스트에 지붕을 거치시키고(밴드 혹은 전용지그 이용) 서서히 들어올린다.
3. 전, 후방 작업등과 방향지시등의 연결커넥터를 분리한다.
4. 안테나와 외기차단 도어용 배선 커넥터를 분리한다.
5. 지붕을 완전히 들어올려 탈거한다.

1.2.3 주커버(우측) 분해

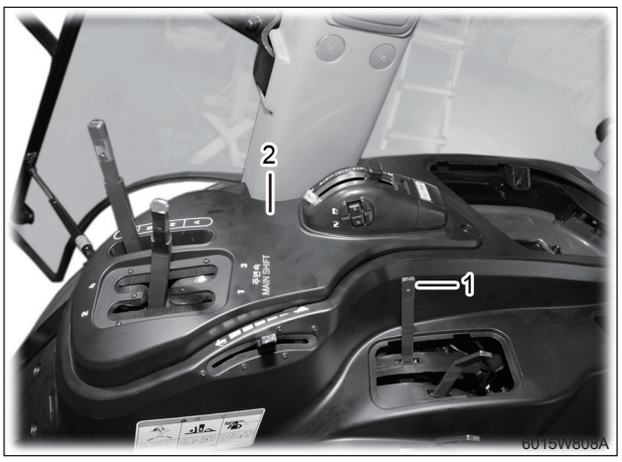


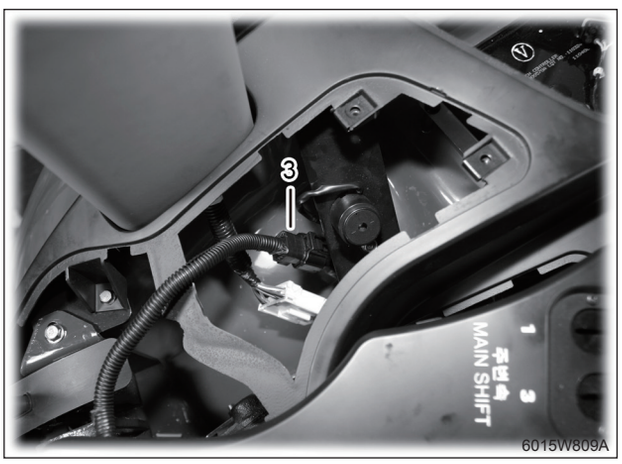
1. 의자 우측 레버 주커버의 각종 노브(1)를 빼낸다.



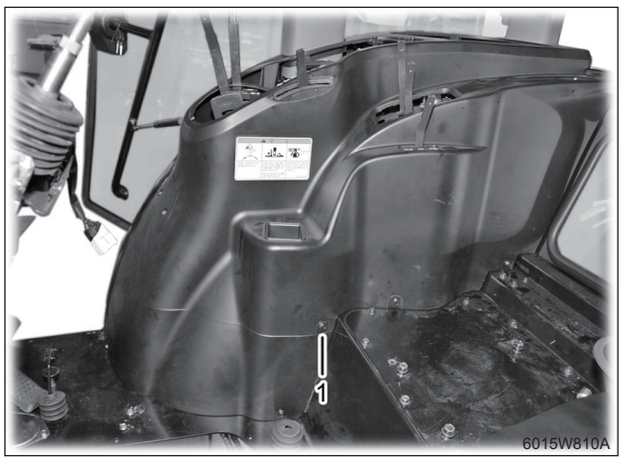


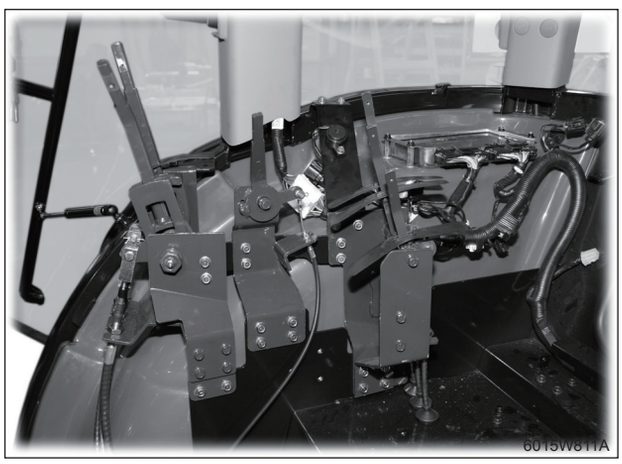
2. 스위치 판넬(1)을 빼내고 내부의 스위치 커넥터(2)를 분리한다.





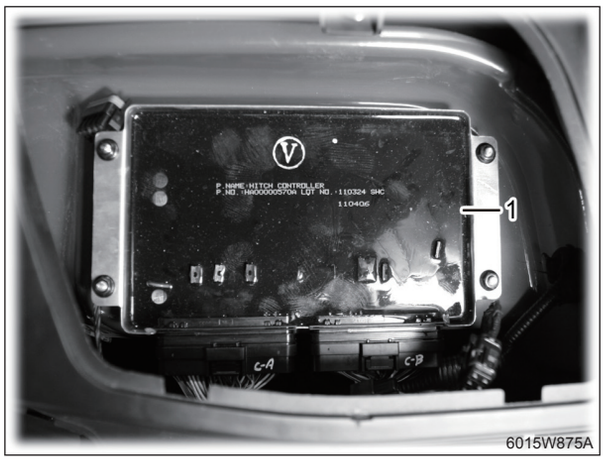
3. SCV 레버(1)용 커버를 탈거하고 메인레버 커버(2)를 분리한 뒤 히치컨트롤레버 커넥터(3)를 분리한다.



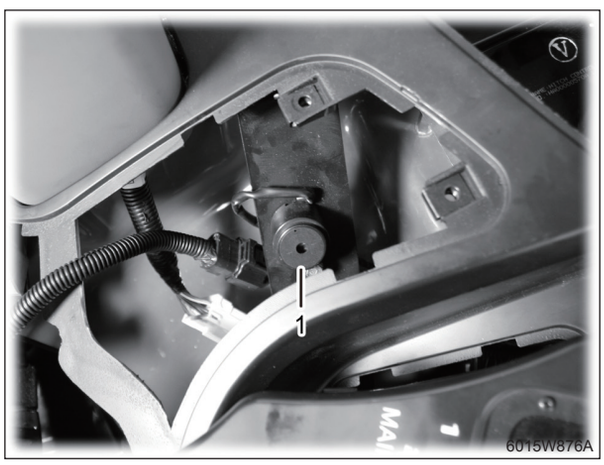


4. 레버 주커버(우측) 고정볼트(1)를 풀고 커버를 탈거한다.

주 기

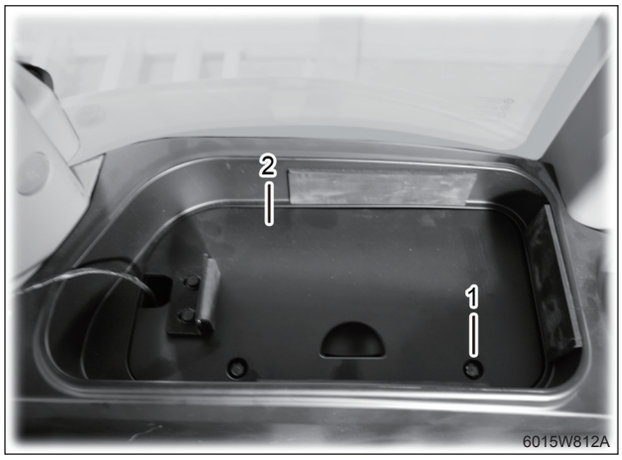


- **스위치 판넬을 탈거하면 내부의 히치컨트롤러(1)를 교환할 수 있다.**

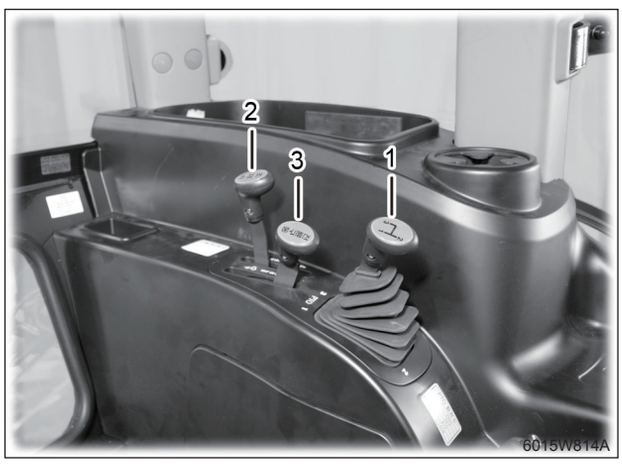


- **메인레버 커버를 탈거하면 내부의 부저(1)를 교환할 수 있다.**

1.2.4 주커버(좌측) 분해



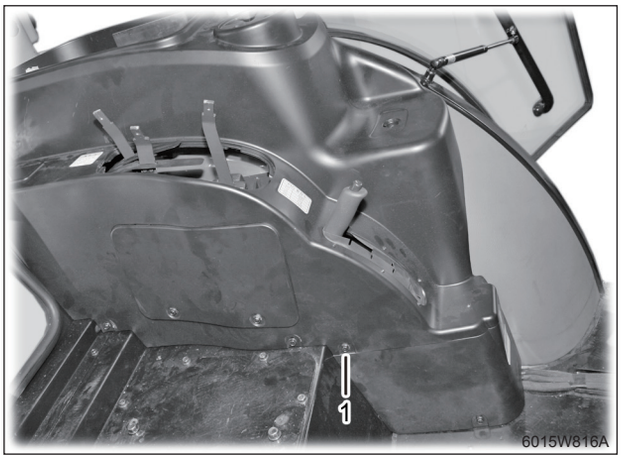
1. 의자 좌측 하부커버 고정볼트(1)를 풀고 하부커버(2)를 탈거한다.

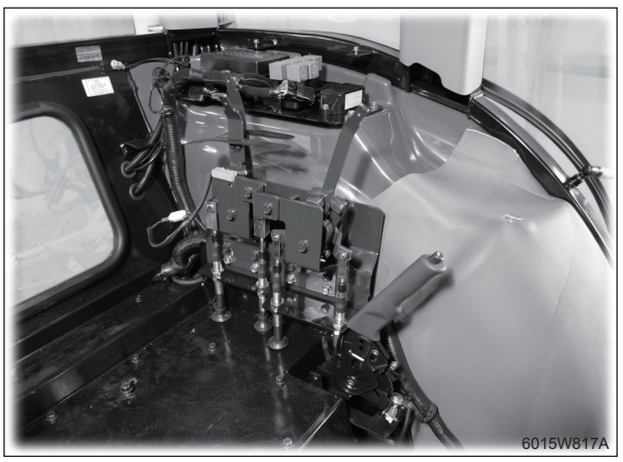


2. PTO 레버(1), 초저속 레버(2), 전륜구동레버(3)의 노브를 빼낸다.



3. 레버(좌) 커버(1)를 분리한다.





4. 레버 주커버(좌측) 고정볼트(1)를 풀고 레버 주커버(좌측)을 탈거한다.

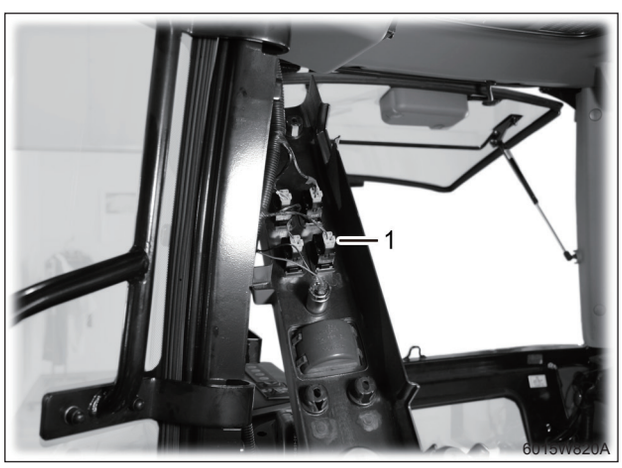
1.2.5 필러분해



1. 필러의 캡(1)을 빼낸다.



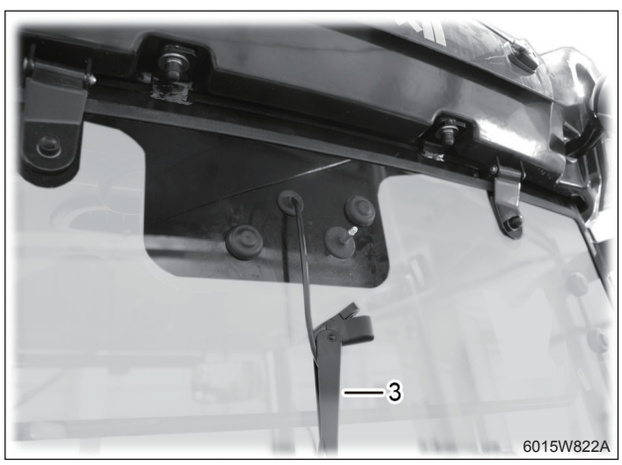
2. 필러 고정볼트(1)를 풀고 필러(2)를 분리한다.



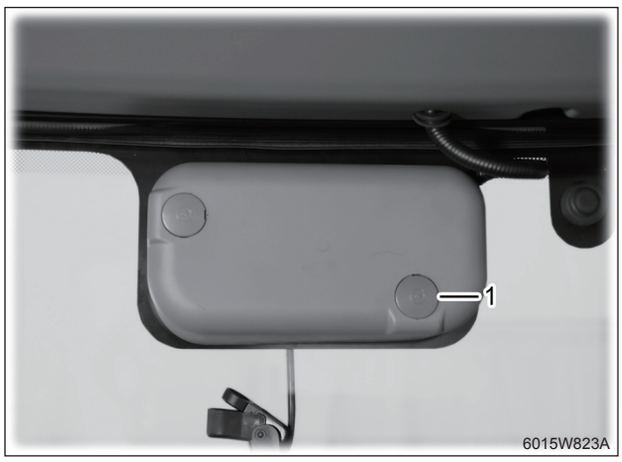
3. 작업등, 와이퍼 스위치 커넥터(1)를 분리하고 필러를 탈거한다.

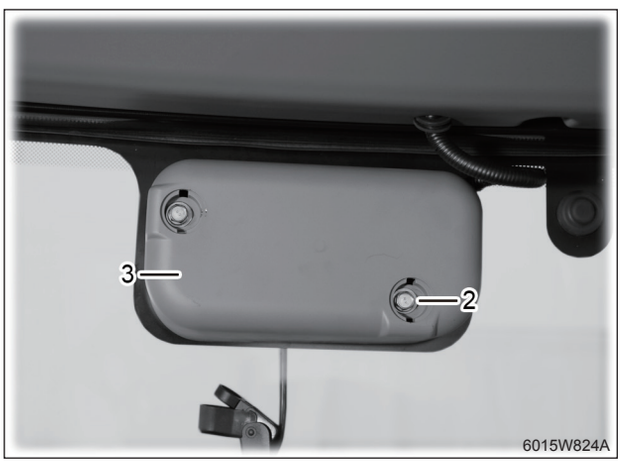
1.2.6 후방 와이퍼 모터 분해



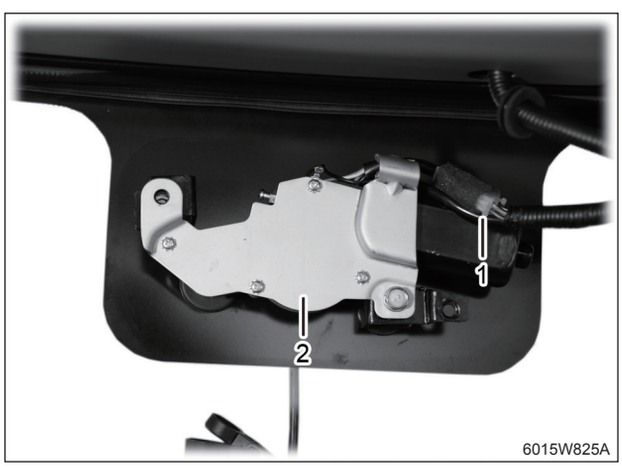


1. 와이퍼암 캡(1)을 열어서 내부의 고정너트(2)를 풀고 와이퍼암(3)을 분리한다.





2. 캐빈 실내에서 와이퍼모터 커버 캡(1)을 빼내고 내부의 고정볼트(2)를 풀어 커버(3)를 탈거한다.

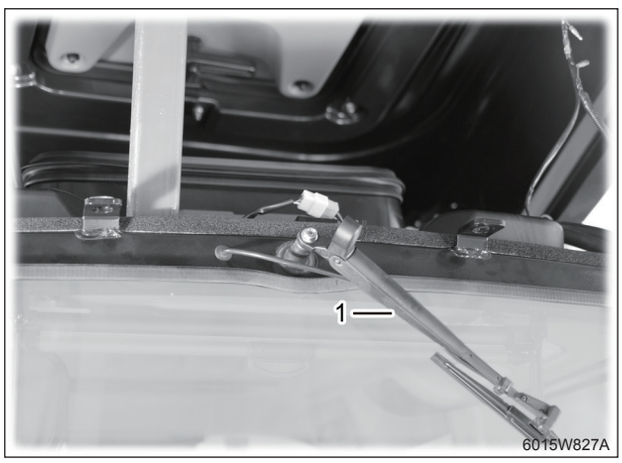


3. 와이퍼모터 커넥터(1)를 분리하고 와이퍼모터(2)를 탈거한다.

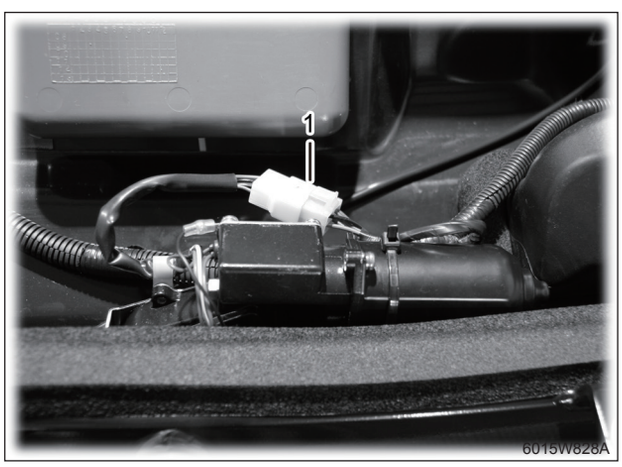
1.2.7 전방 와이퍼 모터 분해



1. 캐빈 지붕 고정너트(1)를 풀고 캐빈지붕을 분리한다.

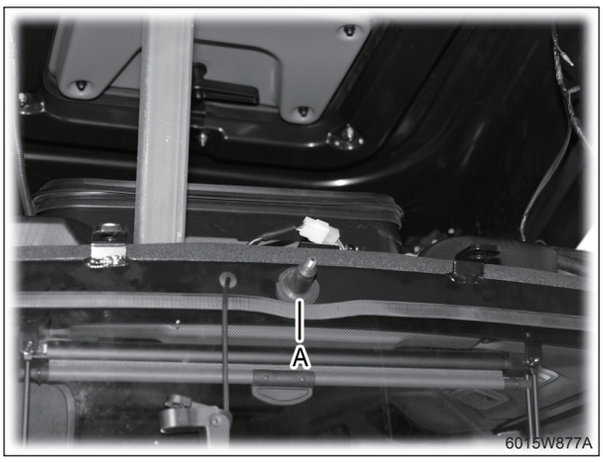


2. 캐빈 정면에서 와이퍼암(1)을 분리한다.(후방 와이퍼암 분리방법과 동일)



3. 와이퍼 모터 커넥터(1)를 분리하고 와이퍼 모터 고정너트를 풀어 와이퍼 모터를 탈거한다.

주 기

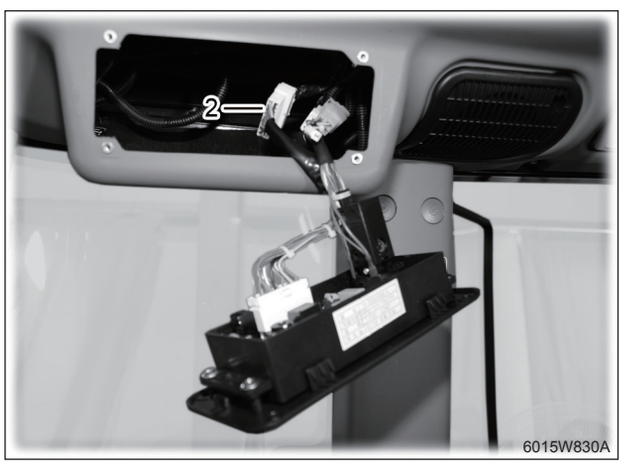


- **재조립시 와이퍼 모터 축 돌출부의 틈새(A)에는 실리콘으로 밀봉 처리할 것.**

1.2.8 기타 구성품 분해

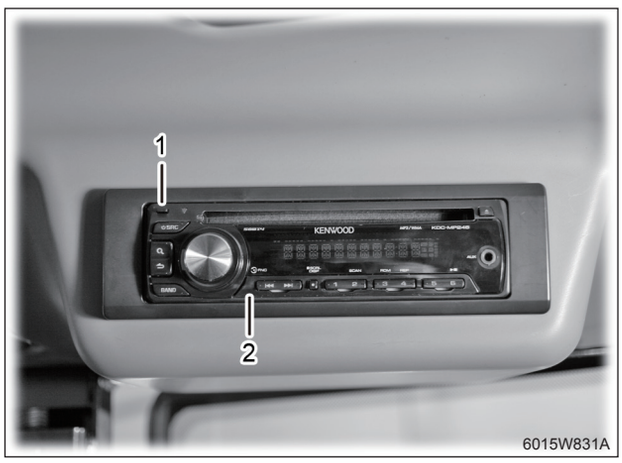
에어컨 컨트롤 스위치

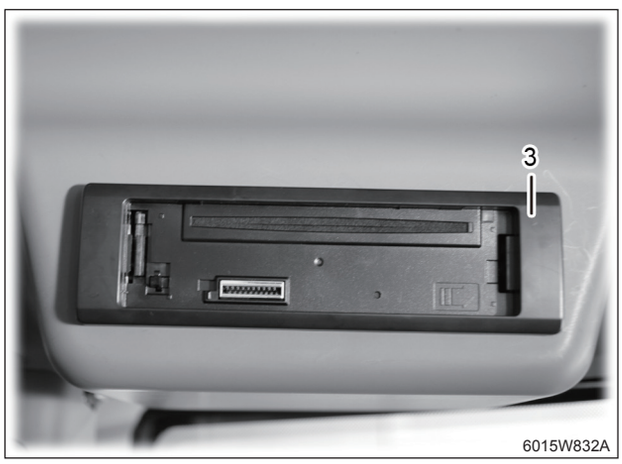




1. 에어컨 컨트롤 스위치의 고정나사(1)를 풀어 스위치 박스를 통째로 빼내고 연결 커넥터(2)를 분리한 뒤 컨트롤 스위치 박스를 탈거한다.

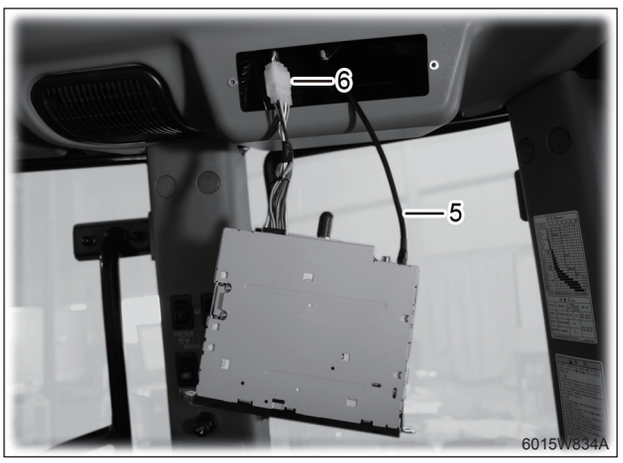
카스테레오





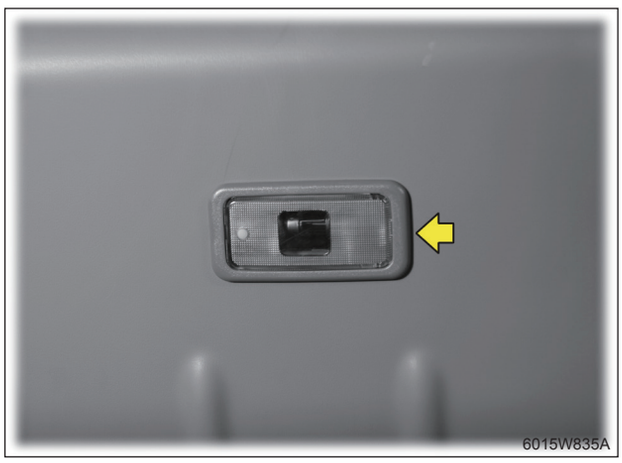


1. 카스테레오는 돌출 스위치(1)를 눌러 헤드부(2)만 분리하거나, 커버(3)를 떼내고 내부의 고정나사(4)를 푼다.

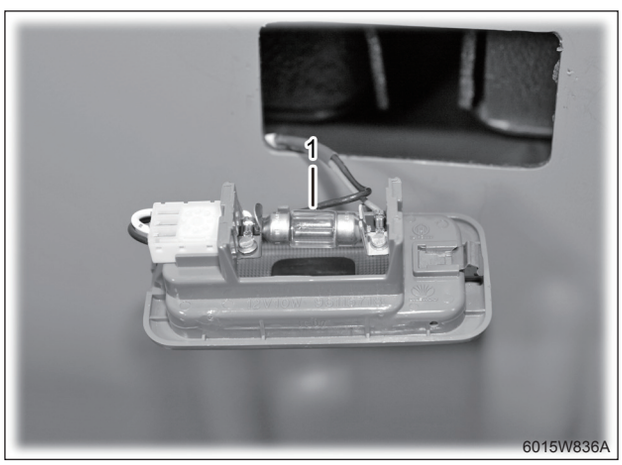


2. 후방의 안테나 잭(5)을 분리하고 배선 커넥터(6)를 분리한 뒤 통채로 당겨 탈거할 수 있다.

실내등

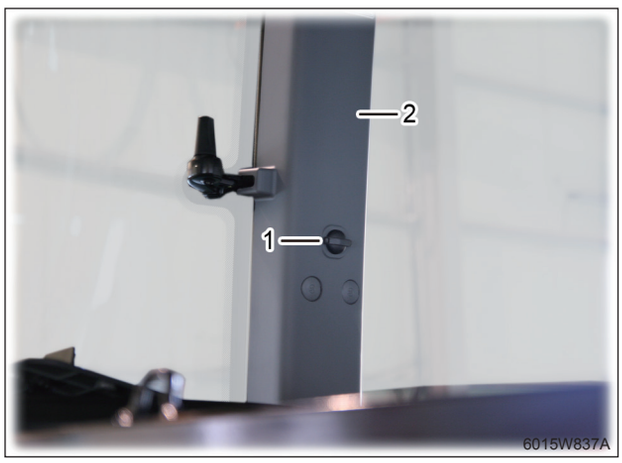


1. 실내등은 "-"드라이버와 같이 끝이 납작한 공구를 이용하여 측면 가장자리를 눌러 당겨낸다.

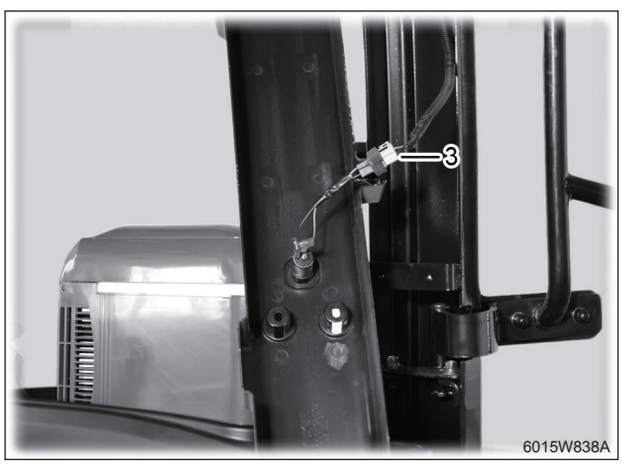


2. 필요에 따라 커넥터를 분리시켜 통채로 탈거하던지 전구(1)만을 교환할 수 있다.

파워소켓



1. 캐빈 실내 좌측 필러에 장착되어 있는 파워소켓(1)을 분해할 때 먼저 필러(2)를 분리한다.

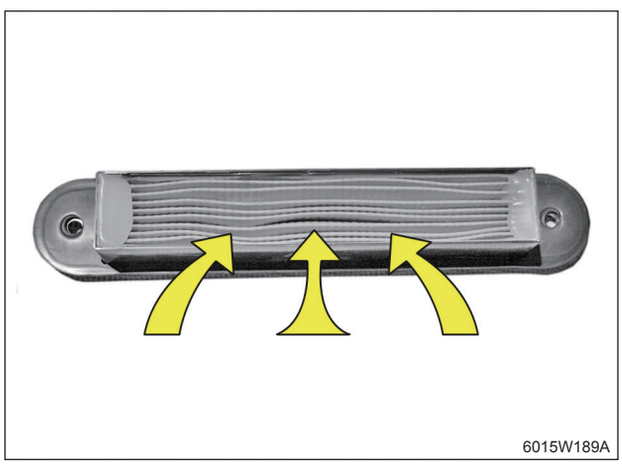


2. 파워소켓 배선 커넥터(3)를 분리하고 파워소켓을 탈거한다.

에어필터



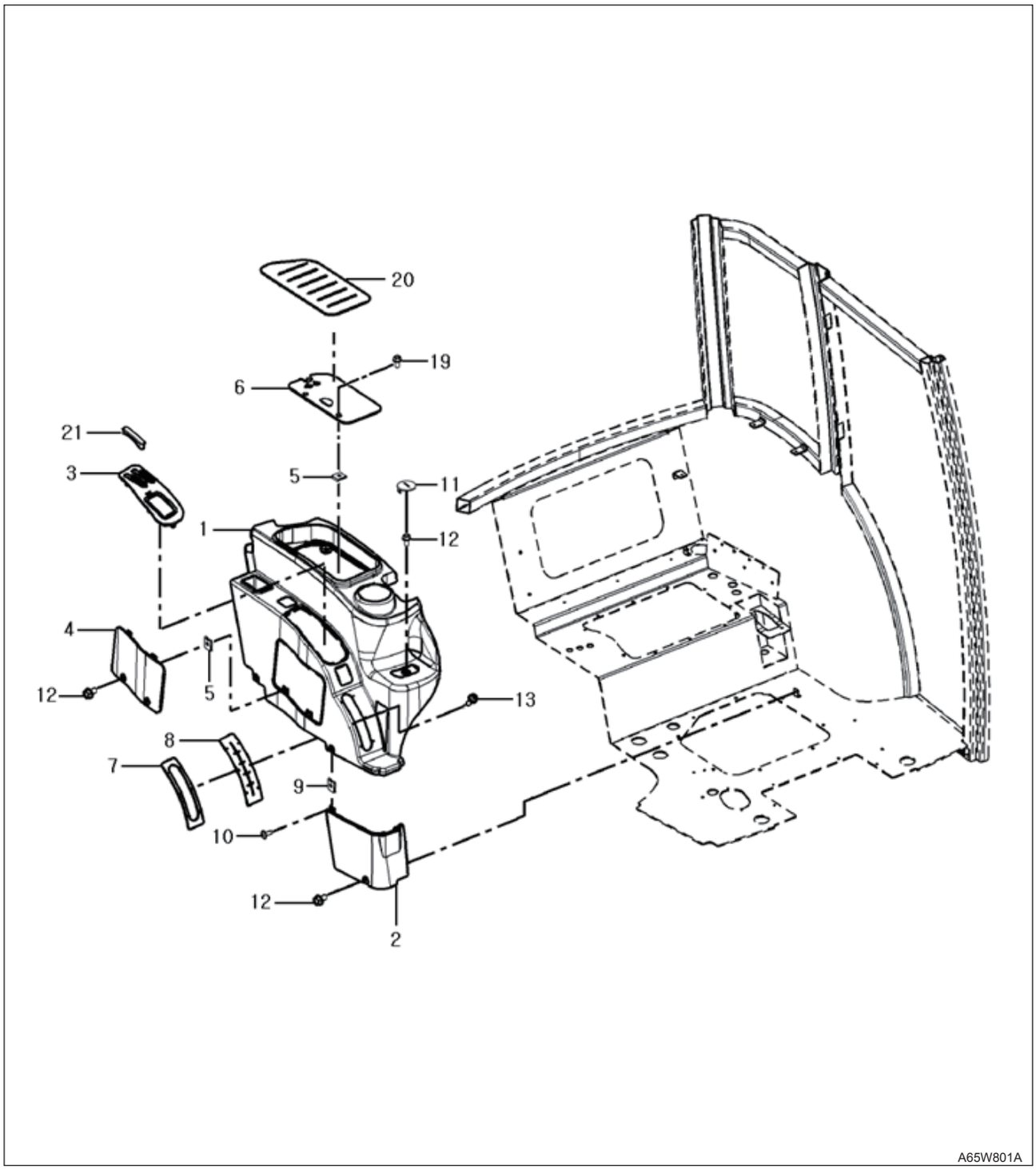
1. 캐빈지붕의 외기 필터조합의 고정 나사(1)를 풀고 필터 조합을 탈거한다.



2. 필터는 캐빈 내측에서 외측으로 압축공기를 불어 청소한다.

1.3 주요부품 조립 구성도

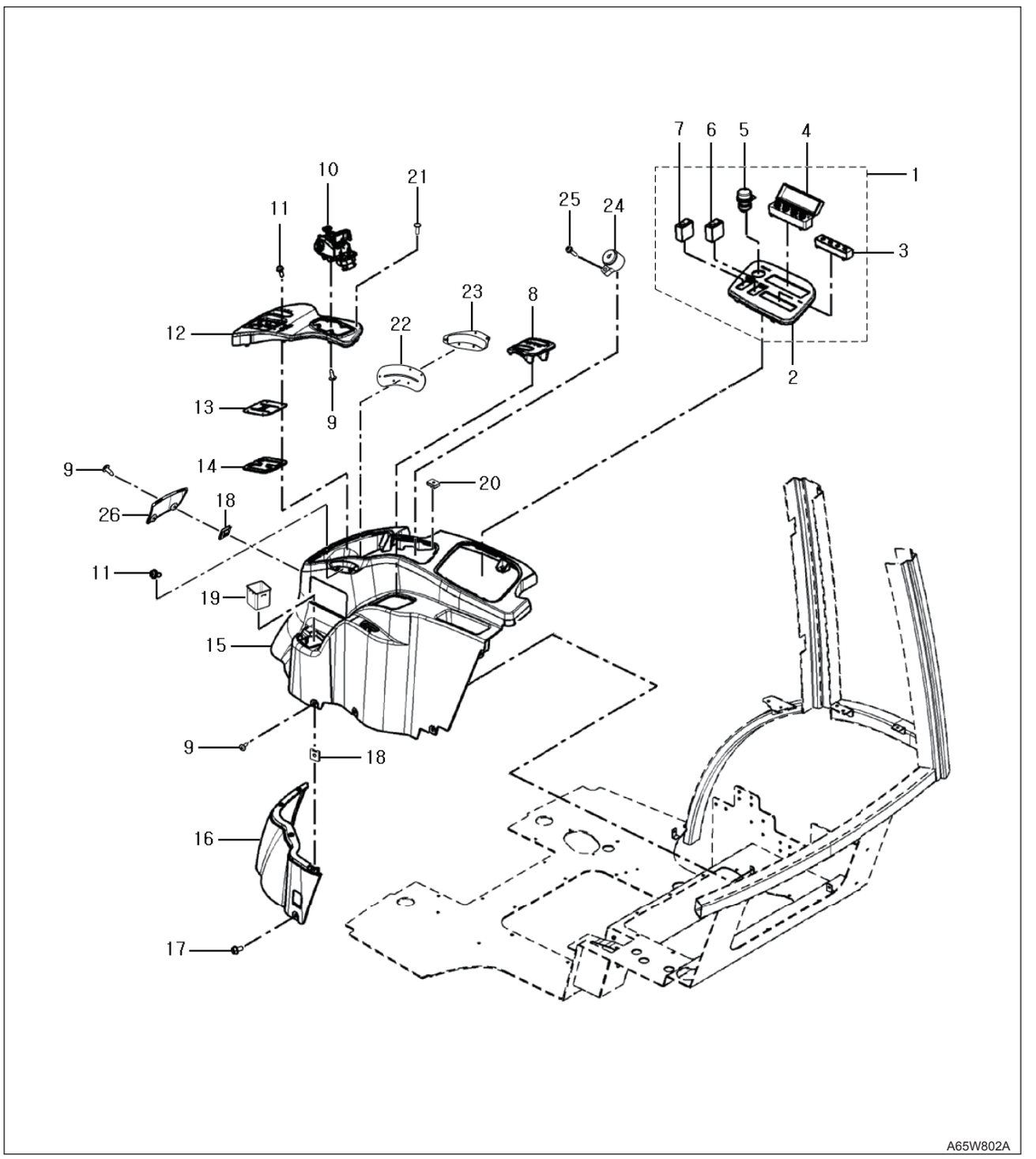
1.3.1 좌측레버커버



명 칭

(1) LH 레버 주 커버
(2) LH 레버 하부 커버
(3) 레버 LH 커버
(4) 사이드 커버 LH
(5) 스피드너트 M6
(6) 커버
(7) 주차브레이크가이드판
(8) 주차브레이크가이드
(9) 스피드 너트 5008
(10) +자 홈붙이 탭핑 나사
(11) 캡(검정)
(12) 육각플랜지볼트(M6X16)
(13) +자둥근머리(M4X20)흑색
(19) +자 둥근 남비 소나사
(20) 패드
(21) 마개

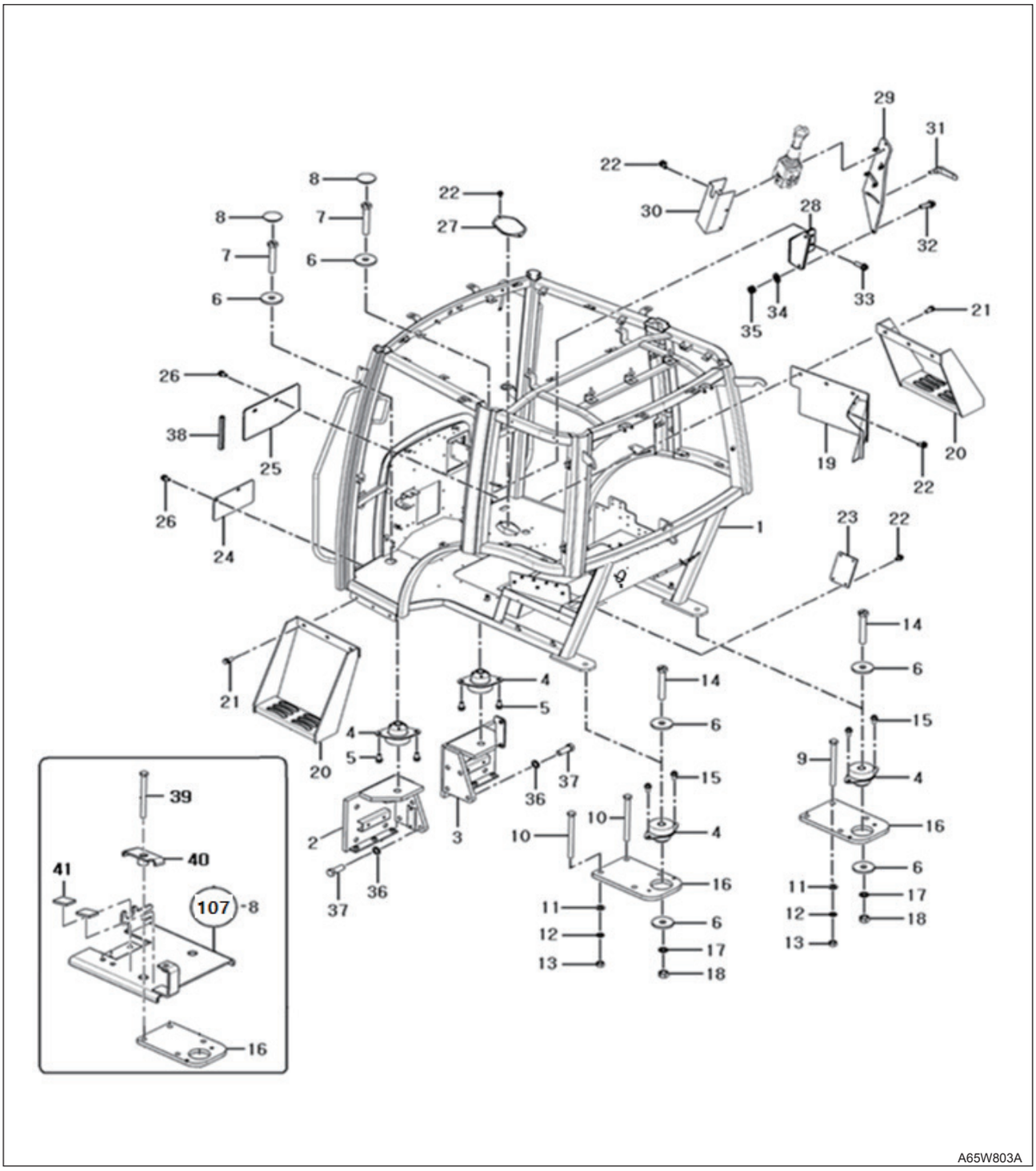
1.3.2 우측레버커버



명 칭

(1) 스위치 판넬
(2) 스위치판넬커버
(3) 스위치조합
(4) 볼륨조합
(5) PTO 스위치
(6) TBS 스위치
(7) PTO 절환 스위치
(8) SCV 레버 커버
(9) +자 홈붙이 탭핑 나사
(10) 컨트롤 레버
(11) +자둥근머리(M4X20)흑색
(12) 메인 레버 커버
(13) 가이드 고무
(14) 주변속가이드판
(15) RH 레버 주 커버
(16) RH 레버 하부 커버
(17) 육각플랜지볼트(M6X16)
(18) 스피드 너트 5008
(19) 레버 커버 홀더
(20) 스피드너트 M6
(21) +자 둥근 남비 소나사
(22) 가이드 고무
(23) 조속기 가이드
(24) 버져
(25) 와셔조립남비작은나사
(26) 변속 조절 커버

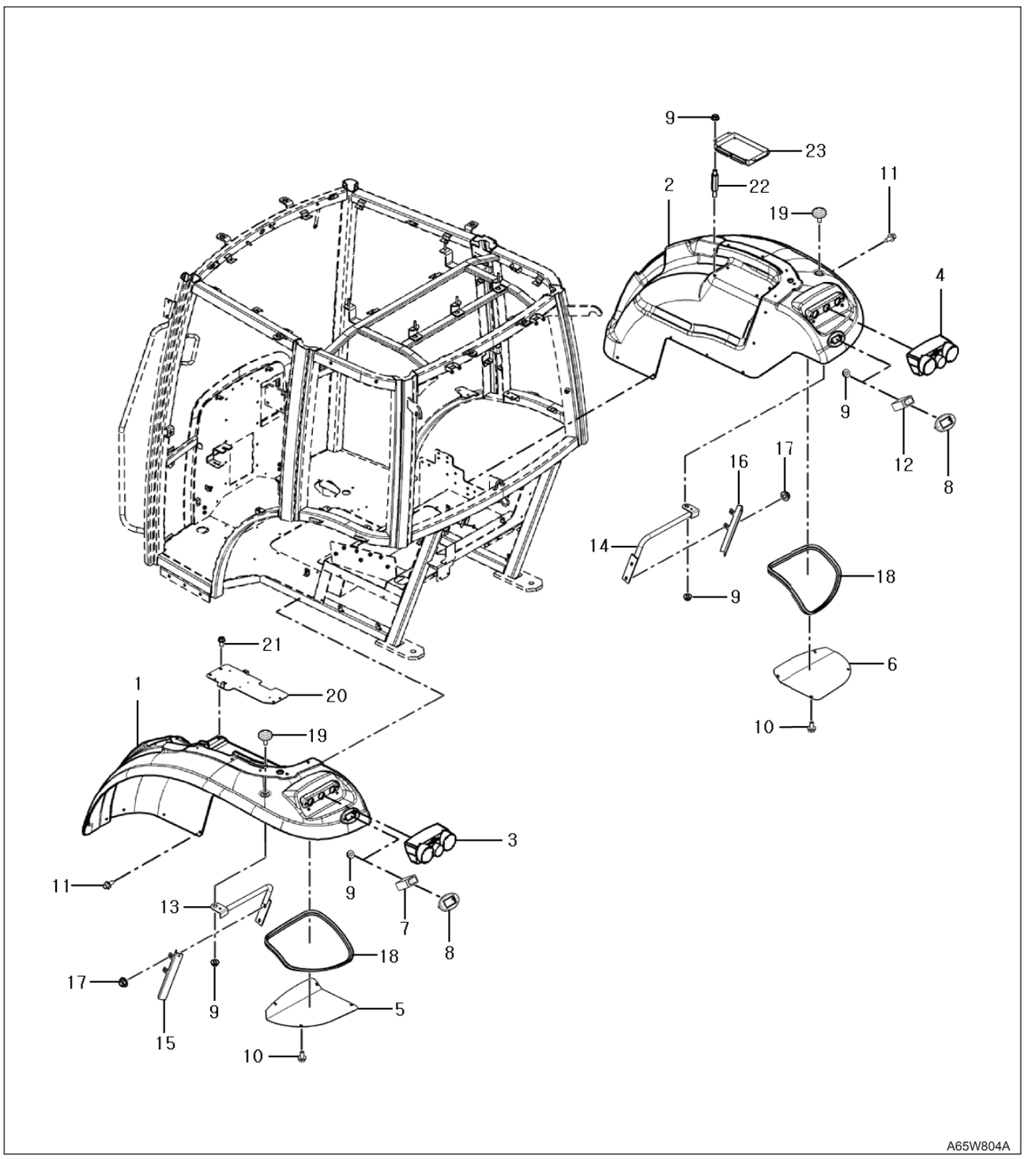
1.3.3 캐빈 프레임 조합



명 칭

(1) 캐빈프레임조합(5015_T4)
(2) 방진고무 지지대 앞(좌)
(3) 방진고무 지지대 앞(우)
(4) 방진고무조합
(5) 육각플랜지볼트
(6) 와셔
(7) 캐빈취부볼트
(8) 고무플러그 52
(9) 볼트(방진고무 지지대)
(10) 볼트
(11) 평와셔(마봉환)
(12) 스프링와셔
(13) 육각너트
(14) CABIN 취부볼트(후)
(15) 육각플랜지볼트
(16) 캐빈 취부 브래킷(후)
(17) 스프링와셔
(18) 육각너트
(19) 연료탱크 R 커버
(20) 보조발판 조합
(21) 와셔조립육각볼트(+SW)
(22) 육각플랜지볼트
(23) 브래킷C
(24) 커버
(25) 커버(우)
(26) 육각플랜지볼트
(27) 커버(발판)
(28) 죠이스틱브래킷(하)조합
(29) 죠이스틱브래킷(상)조합
(30) 죠이스틱 커버
(31) 클램프 레버 볼트
(32) 와셔조립육각볼트(+SW)
(33) 육각플랜지볼트
(34) 평와셔(마봉환)
(35) U-너트
(36) 스프링와셔
(37) 육각볼트
(38) 가이드
(39) 볼트
(40) 클램프 조합
(41) 흡기호스패드

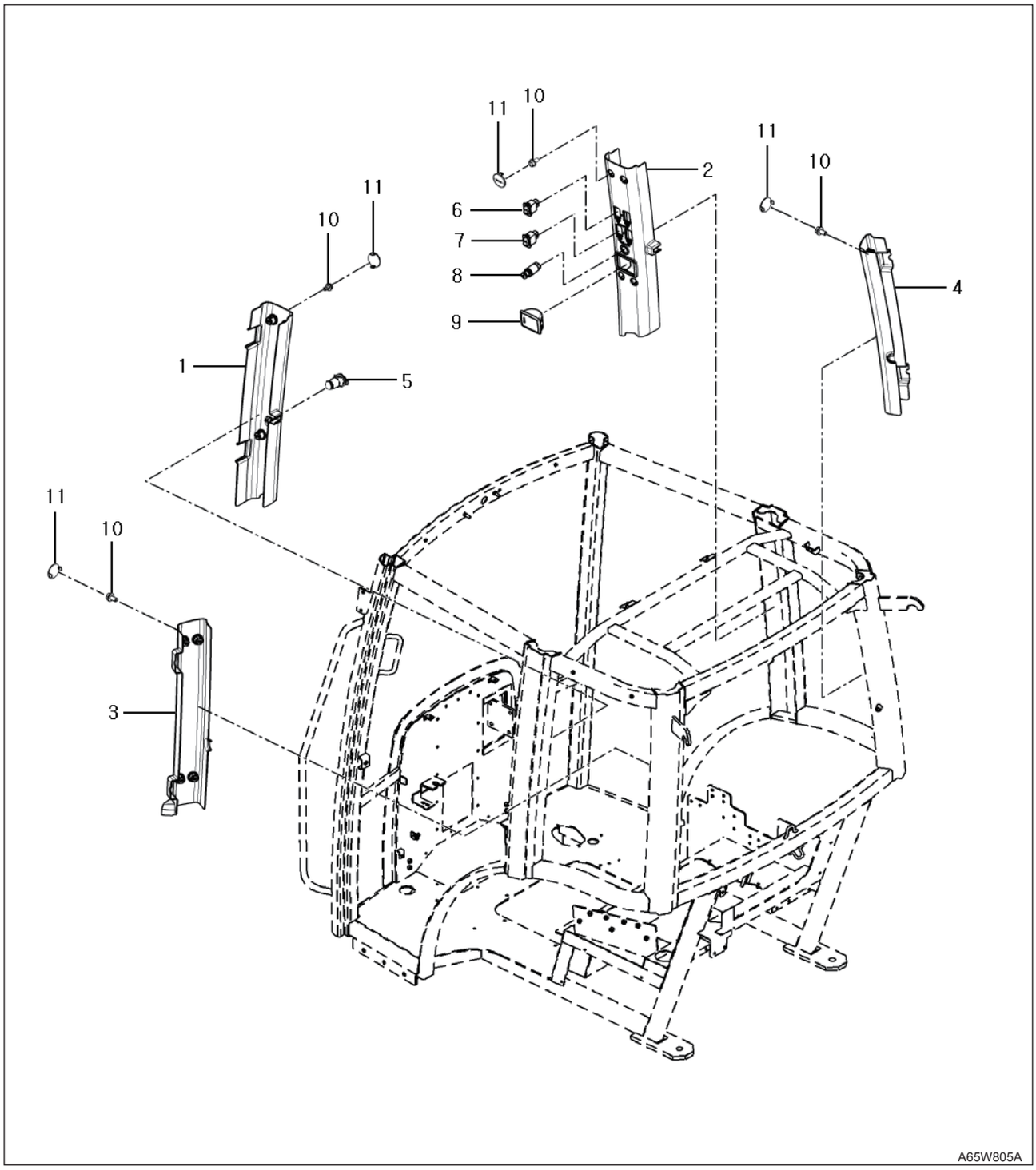
1.3.4 휀더조합



명 칭

(1) 휀더(좌)조합
(2) 휀더(우)조합
(3) 콤비네이션램프(좌)
(4) 콤비네이션램프(우)
(5) 지지대(좌)
(6) 지지대(우)
(7) 리모트 스위치
(8) 리모트 스위치 커버
(9) 육각플랜지너트
(10) 육각플랜지볼트
(11) 직결피스
(12) TBS 외부 스위치
(13) 휀더지지대(좌)
(14) 휀더지지대(우)
(15) 드레인호스커버(좌)
(16) 드레인호스커버(우)
(17) 육각플랜지너트
(18) 몰드(1500)
(19) 쿠션볼트
(20) 퓨즈박스 취부대 조합
(21) 육각플랜지볼트
(22) 컨트롤러 고정볼트
(23) 컨트롤러

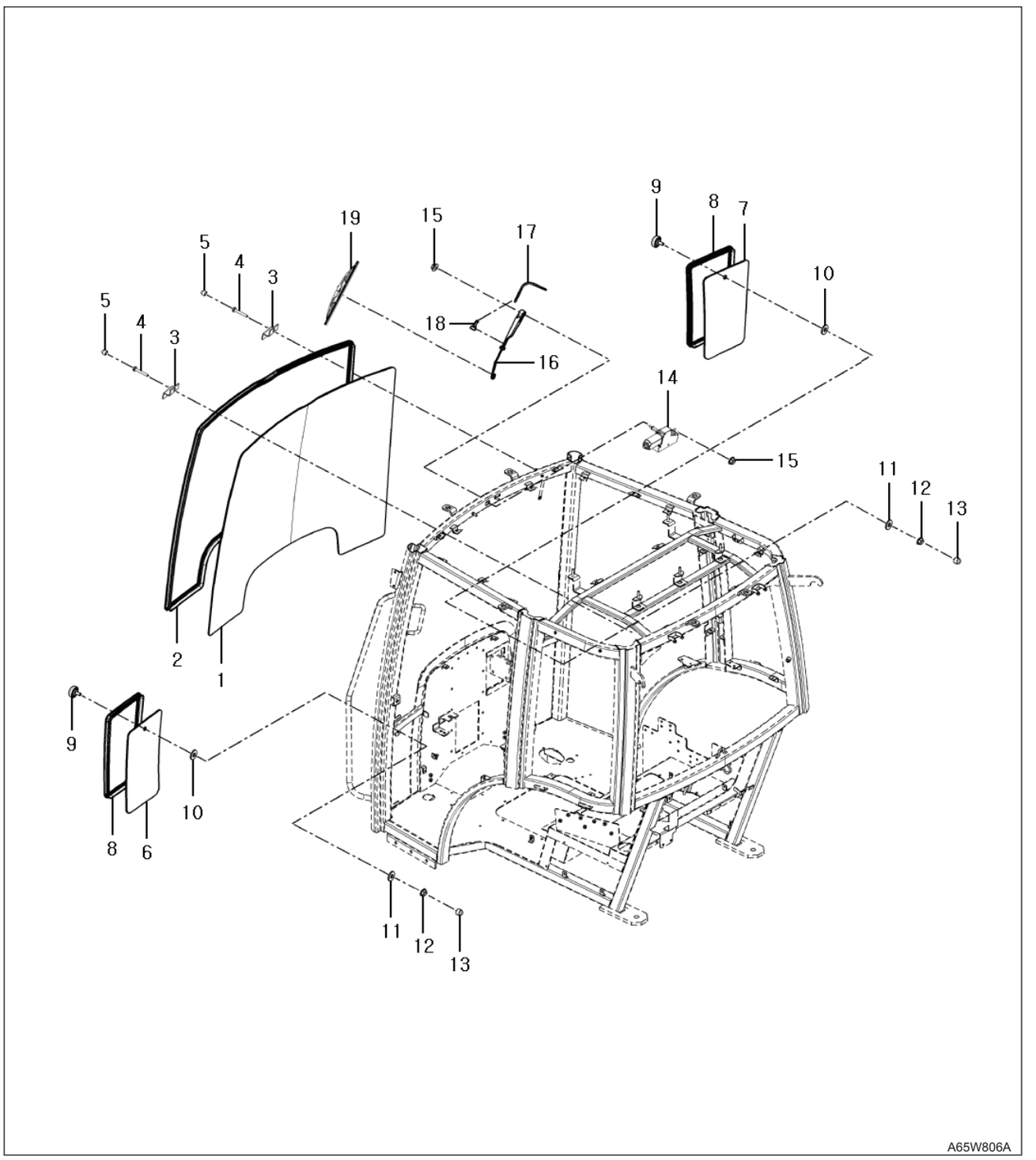
1.3.5 문기둥커버조합



명 칭

(1) B 필라 커버(좌)
(2) B 필라 커버(우)
(3) C 필라 커버(좌)
(4) C 필라 커버(우)
(5) 파워 코드
(6) 와이퍼 스위치
(7) ON/OFF 스위치
(8) 시거라이터
(9) 재떨이(회색)
(10) 육각플랜지볼트
(11) 캡(필라커버)

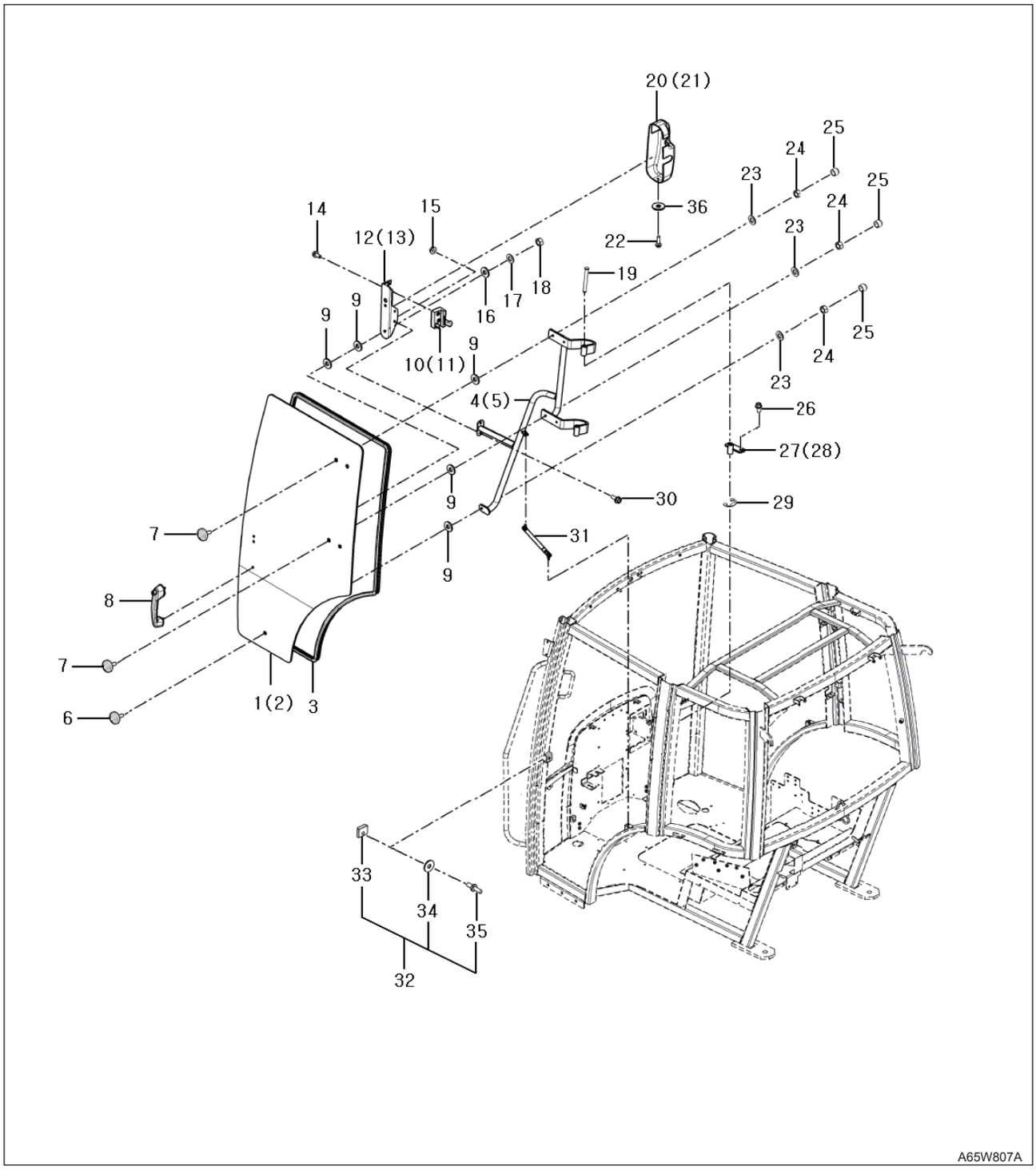
1.3.6 전방유리조합



명 칭

(1) 전면상부유리
(2) 패킹(전면상부유리)
(3) 유리지지 브래킷
(4) 육각플랜지볼트
(5) 너트캡M6
(6) 전면하부유리(좌)
(7) 전면하부유리(우)
(8) 패킹(전면하부유리)
(9) 쿠션볼트
(10) 패킹1
(11) 평와셔(보통)
(12) 육각너트
(13) 너트캡
(14) 와이퍼 모터
(15) 육각플랜지너트
(16) 와이퍼 암
(17) 와셔호스
(18) 와이퍼 노즐
(19) 와이퍼블레이드

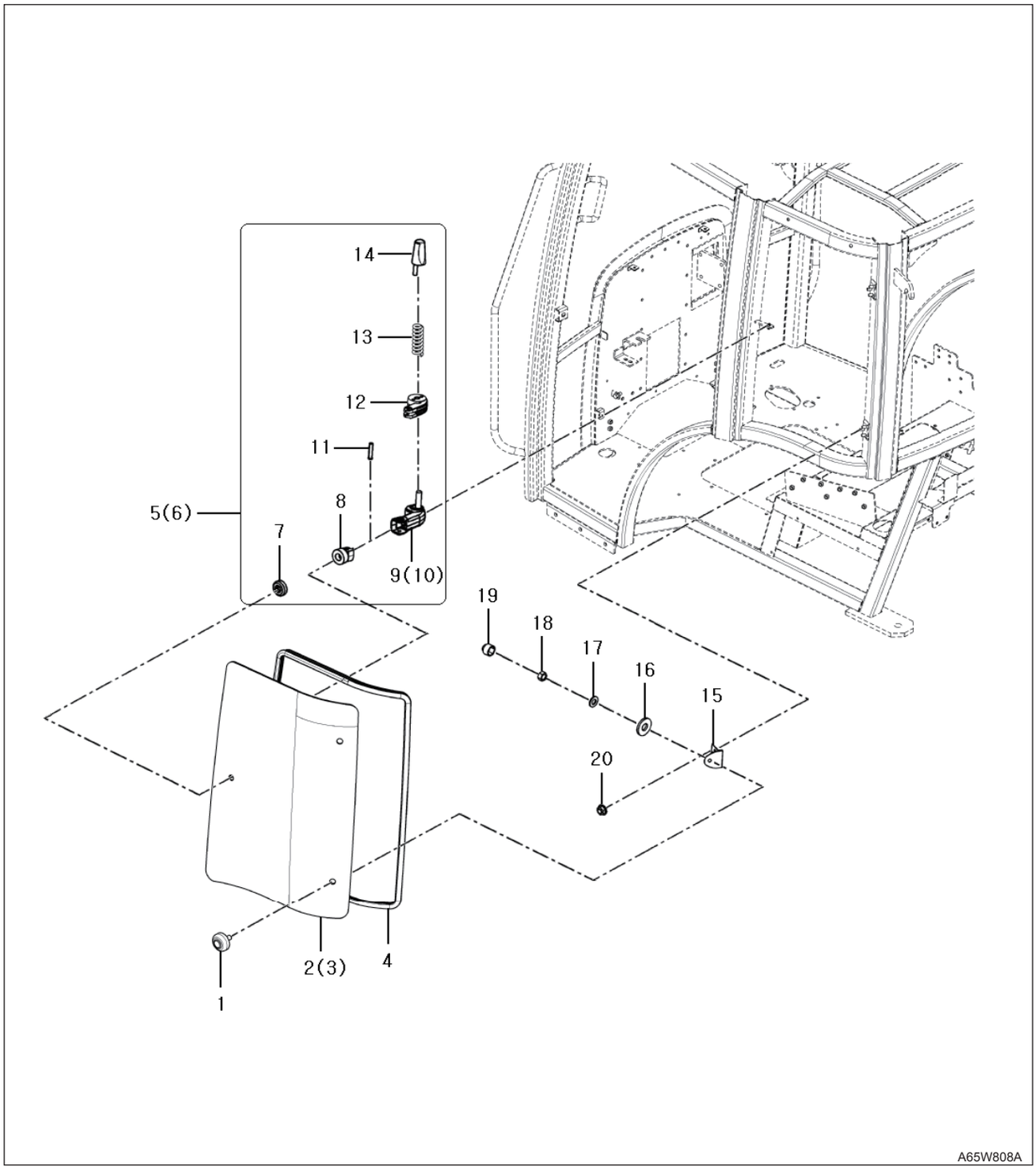
1.3.7 출입문조합



명 칭

(1) 출입문유리(좌)
(2) 출입문유리(우)
(3) 패킹(출입문유리)
(4) 출입문 프래임 조합(좌)
(5) 출입문 프래임 조합(우)
(6) 쿠션볼트
(7) 쿠션볼트
(8) 출입문 손잡이
(9) 패킹1
(10) 도어레치(좌)
(11) 도어레치(우)
(12) 래치브라켓 조합(좌)
(13) 래치브라켓 조합(우)
(14) 육각플랜지볼트
(15) 육각플랜지너트
(16) 평와셔(대형)
(17) 스프링와셔
(18) 육각너트
(19) 출입문 고정핀
(20) 손잡이커버(좌)
(21) 손잡이커버(우)
(22) +자둥근머리(M4X16)흑색
(23) 평와셔(보통)
(24) 육각너트
(25) 너트캡
(26) 육각플랜지볼트
(27) 힌지 조합(좌)
(28) 힌지 조합(우)
(29) E형스냅링
(30) 육각플랜지볼트
(31) 가스스프링
(32) 고리 조합
(33) 4각너트
(34) 와셔
(35) 볼트
(36) 평와셔(D10Xd4.3X0.5T)
(37) 키(캐빈출입문)

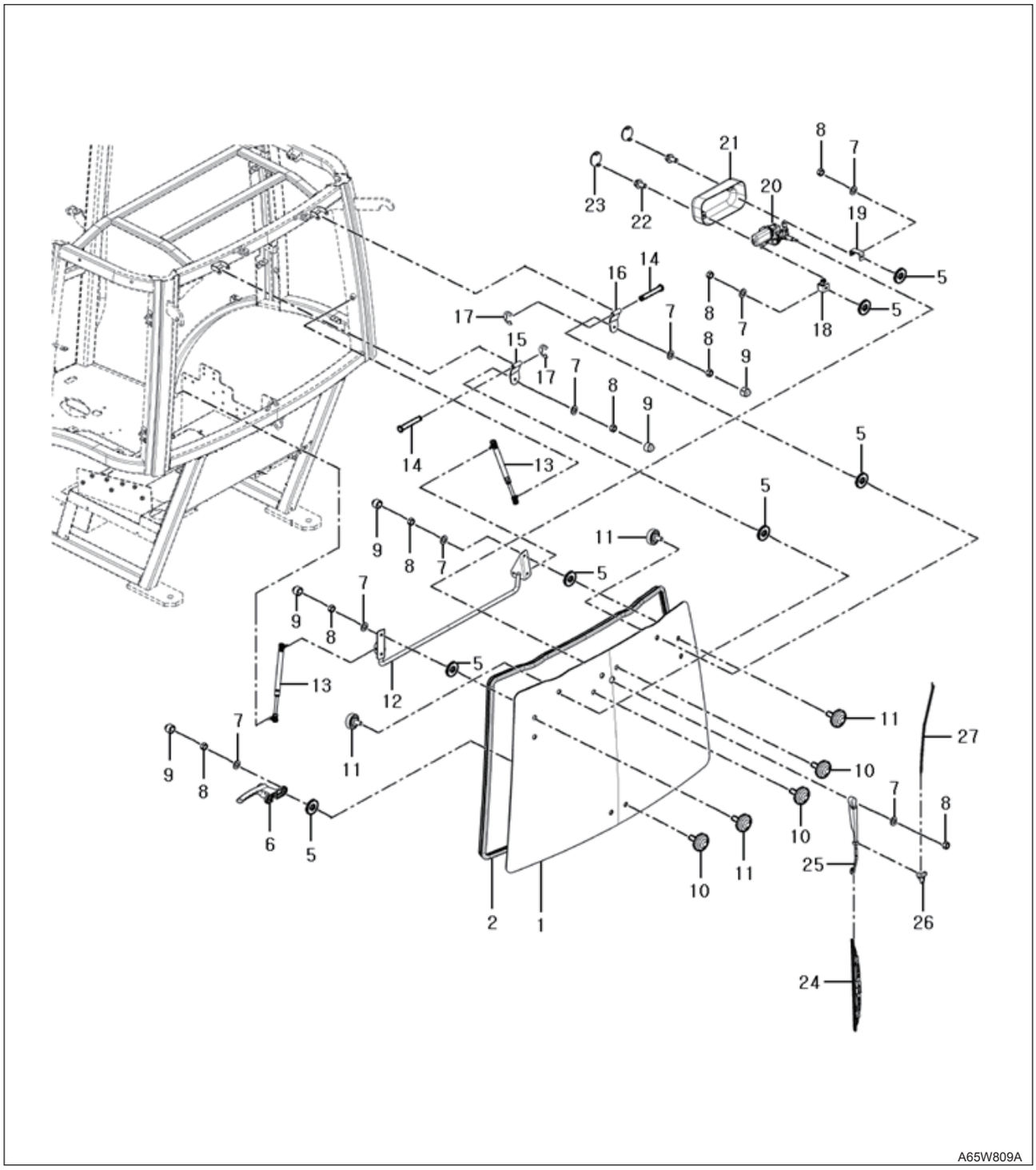
1.3.8 측면유리



명 칭

(1) 쿠션볼트
(2) 측면유리(좌)
(3) 측면유리(우)
(4) 패킹(측면유리)
(5) 곡유리손잡이조합(좌)
(6) 곡유리손잡이조합(우)
(7) 몸체D
(8) 몸체C
(9) 몸체A_LH
(10) 몸체A_RH
(11) 핀
(12) 몸체B
(13) 스프링
(14) 핸들
(15) 판스프링
(16) 패킹1
(17) 평와셔(보통)
(18) 육각너트
(19) 너트캡
(20) 육각플랜지너트

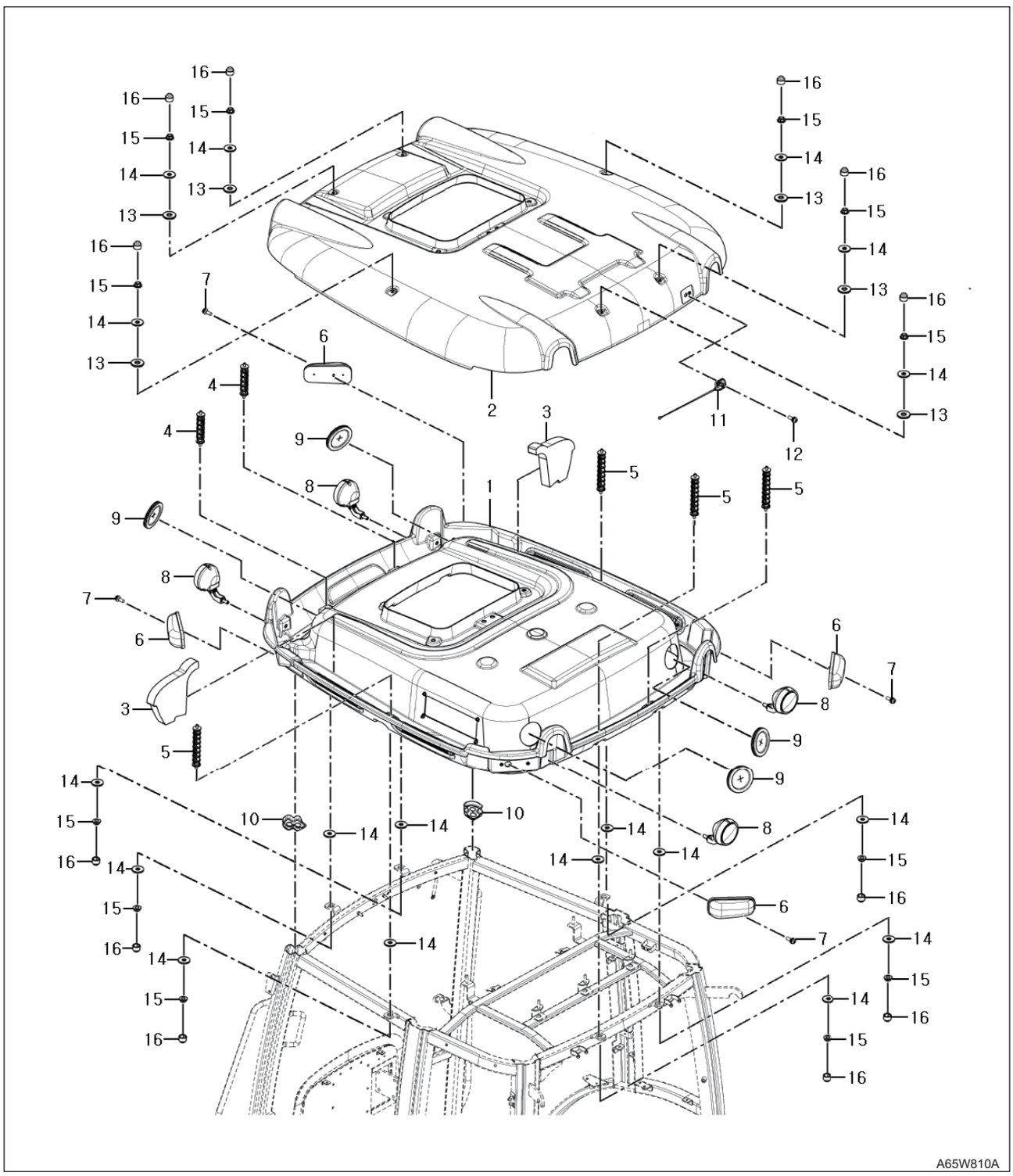
1.3.9 후방유리조합



명 칭

(1) 후면상부유리
(2) 패킹(후면상부유리)
(5) 패킹 1
(6) 뒤문 유리 관련 조합
(7) 평와셔(보통)
(8) 육각너트
(9) 너트캡
(10) 쿠션볼트
(11) 쿠션볼트
(12) 뒷문유리손잡이
(13) 가스스프링
(14) 두부핀B
(15) 후면장석A(좌)
(16) 후면장석A(우)
(17) E형 스냅링
(18) 모터브래킷B
(19) 모터브래킷A
(20) 와이퍼모터
(21) 와이퍼모터커버
(22) 육각플랜지볼트
(23) 캡
(24) 와이퍼 브레이드 12"
(25) 와이퍼 암
(26) 와이퍼 노즐
(27) 와셔호스

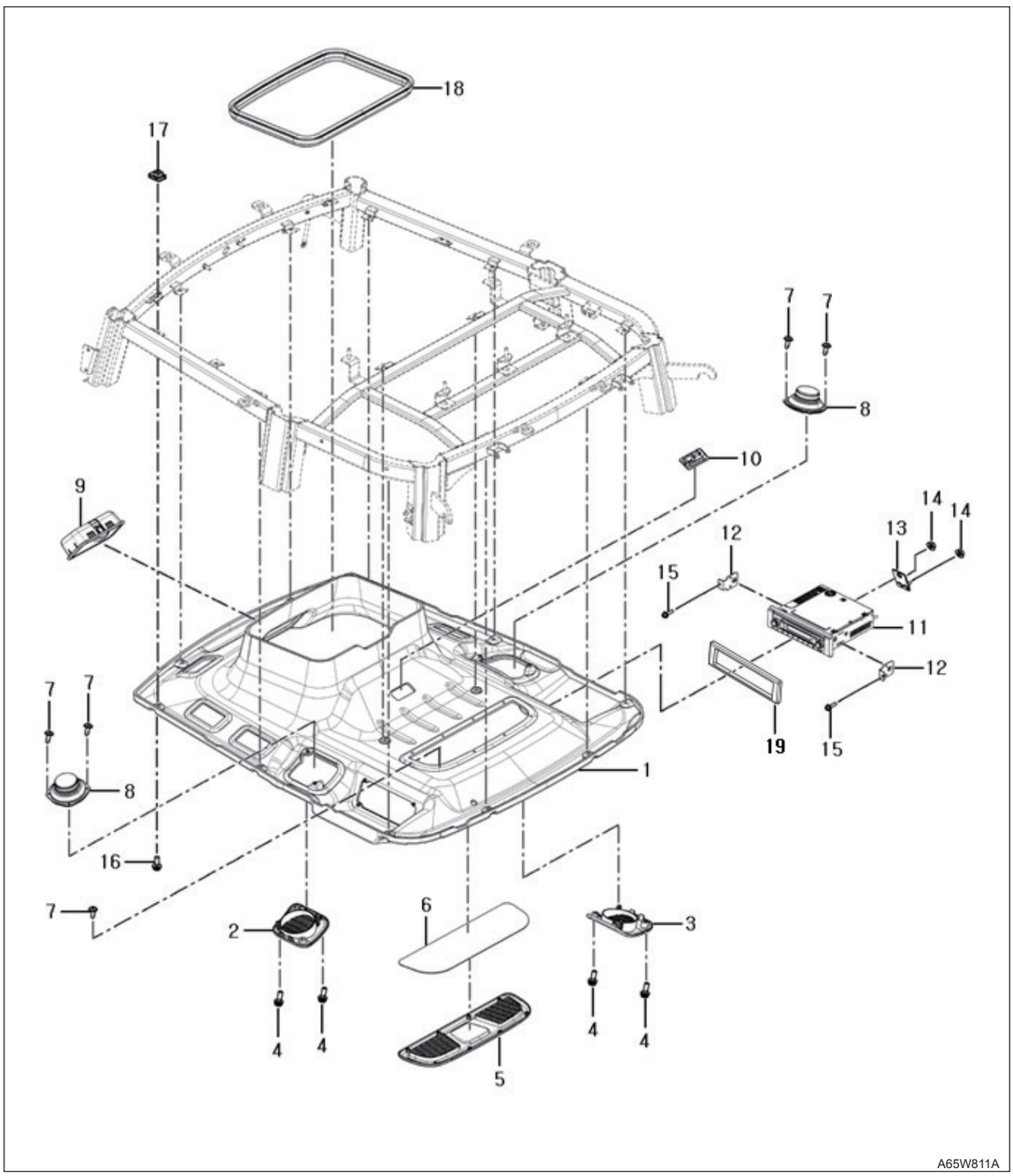
1.3.10 지붕조합



명 칭

(1) 지붕(하) 조합
(2) 지붕(상) 조합
(3) 스펀지
(4) 간격통 A 조합
(5) 간격통 B 조합
(6) 방향지시등
(7) 와셔조립남비작은나사
(8) 작업등
(9) 커버
(10) 패킹
(11) 안테나
(12) +자홈남비작은나사
(13) 그로매트
(14) 평와셔(대형)
(15) 육각플랜지너트
(16) 너트캡

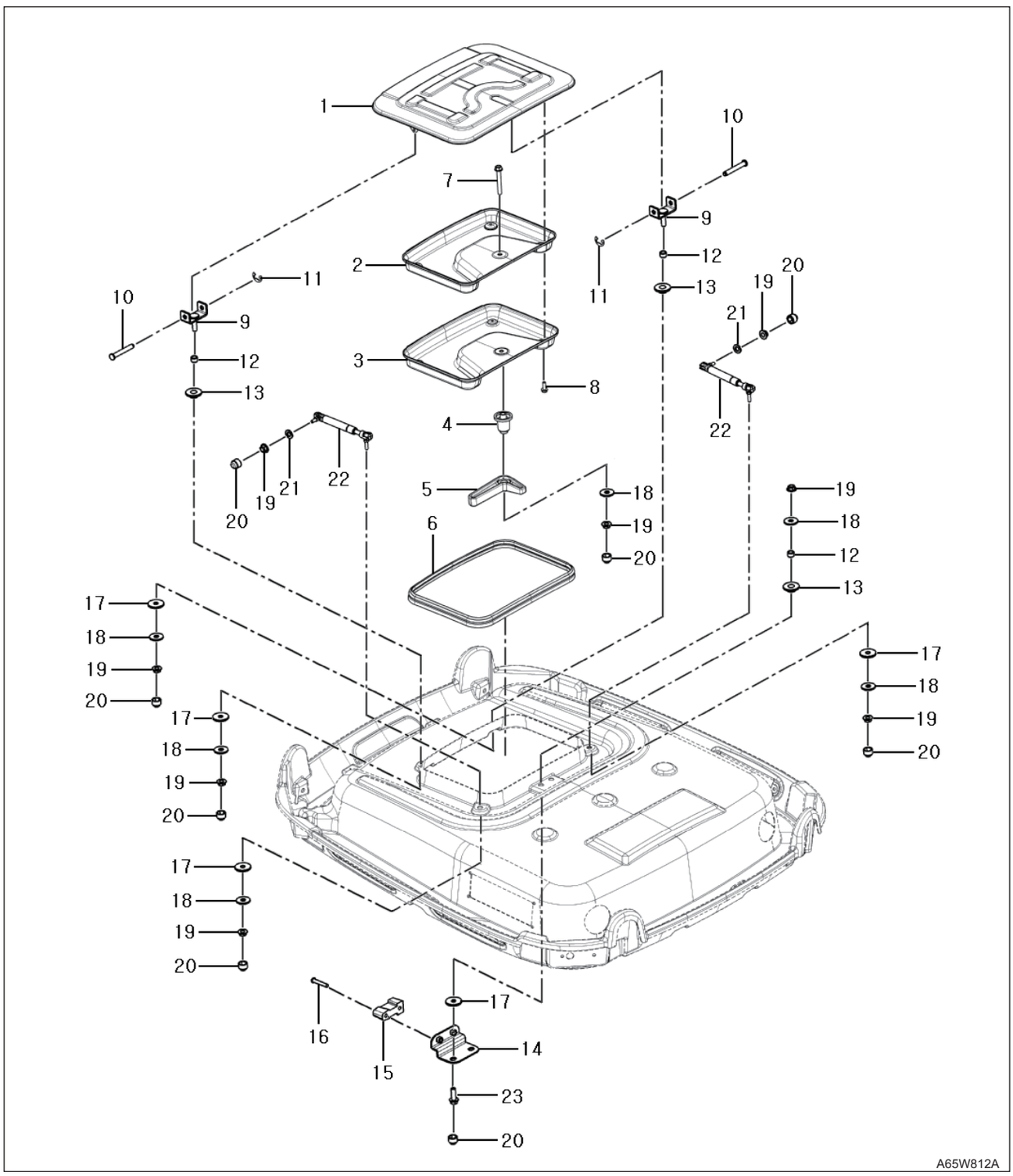
1.3.11 천장조합



명 칭

(1) 천정 조합
(2) 스피커 커버 L
(3) 스피커 커버 R
(4) +자 둥근 남비 소나사
(5) 커버
(6) 카본필터
(7) +자홈머리태핑나사
(8) 스피커
(9) 선글라스케이스조합
(10) 실내등
(11) CD 플레이어
(12) 카세트 고정브래킷
(13) 카세트잡이
(14) 육각플랜지너트
(15) 와셔조립남비작은나사
(16) 와셔조립남비작은나사
(17) 스피드너트 M6
(18) 방수 패킹
(19) 베젤

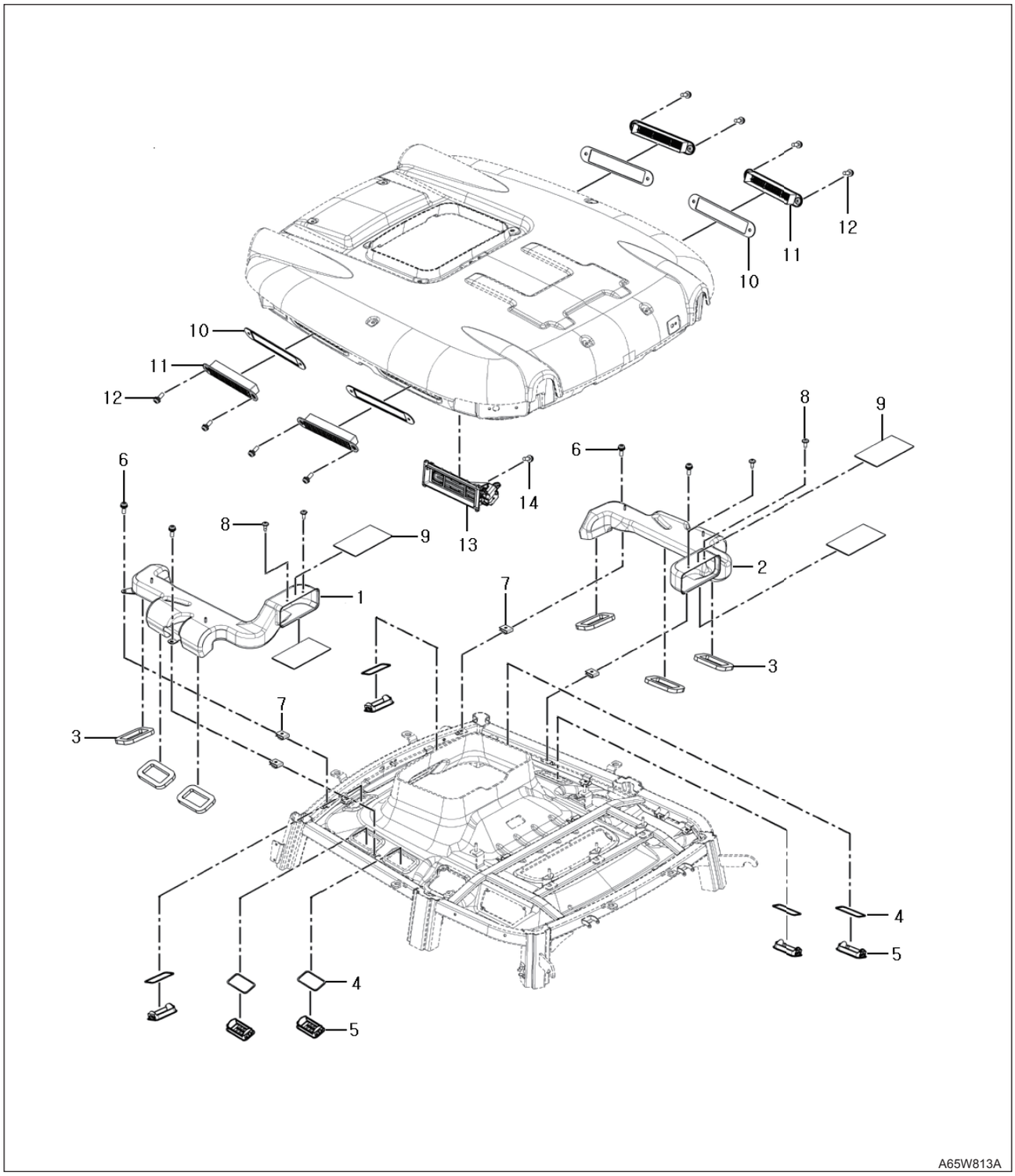
1.3.12 선루프조합



명 칭

(1) 선루프(상) 조합
(2) 선루프(하)
(3) 선루프(레쟈)
(4) 보스
(5) 손잡이
(6) 스트립
(7) 육각플랜지볼트
(8) 육각플랜지볼트
(9) 브라켓조합
(10) 핀
(11) E형스냅링
(12) 간격통
(13) 고무 A
(14) 브래킷 조합
(15) 스토퍼
(16) +자홈남비작은나사
(17) 고무 B
(18) 평와셔(대형)
(19) 육각플랜지너트
(20) 너트캡
(21) 평와셔(보통)
(22) 가스 스프링
(23) 육각플랜지볼트

1.3.13 에어컨덕트조합



명 칭

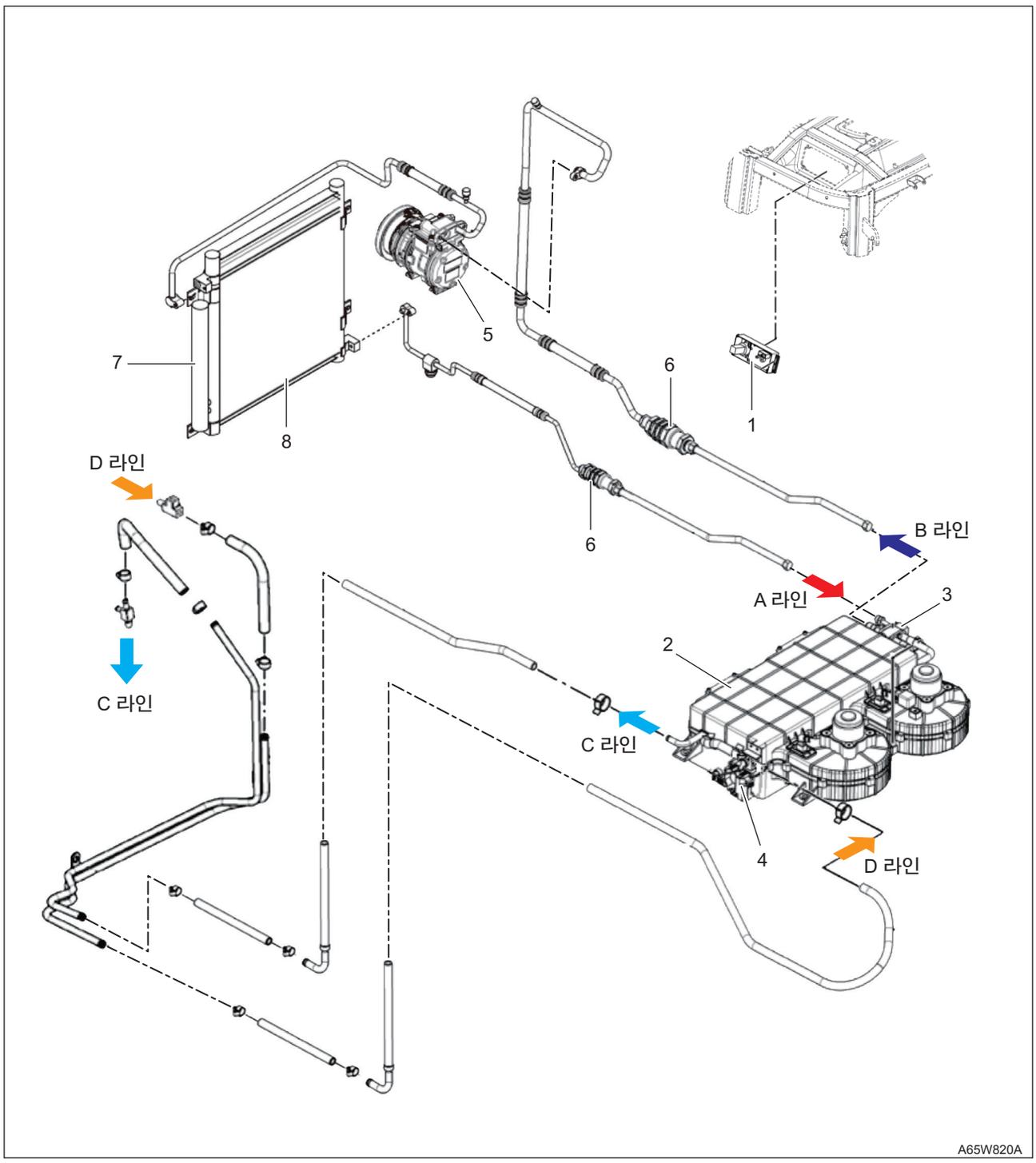
(1) 덕트 LH
(2) 덕트 RH
(3) 스펀지
(4) 에어컨그릴가드
(5) 에어컨그릴조합
(6) 와셔조립남비작은나사
(7) 스피드너트 M6
(8) +자홈머리태핑나사
(9) PE 스폰지
(10) 필터 커버 시일
(11) 필터조합
(12) +자 둥근 남비 소나사
(13) 외기차단도어조합
(14) 육각플랜지볼트

2. 냉방장치

2.1 제원

항목		제원	비고
냉방	냉방 용량	3,800 kcal/h (4.42 kw) ± 10%	
	최대 송풍	400 m^3/h ± 10%	
	냉매	R-134a	
	냉매 용량	1.3 kg (2.87lb)	
난방	난방 용량	4,000 kcal/h (4.65 kw) ± 10%	
	최대 송풍	400 m^3/h ± 10%	
콤프레셔	용량	136 cc/rev	
	윤활유	UCON488, 265 ml (8.3 cu.in)	
	실린더 수	5	
콘덴서	방열량	8,000 kcal/h (9.30 kw) ± 10%	

2.2 냉방장치 계통 흐름도



(1) 에어컨 컨트롤 스위치
(2) 증발기
(3) 팽창밸브
(4) 히터블록 밸브
(A-라인) 에어컨호스(고압)
(B-라인) 에어컨호스(저압)
(C-라인) 히터호스(저온)
(D-라인) 히터호스(고온)
(5) 콤프레셔
(6) 블록밸브
(7) 리시버 드라이어
(8) 콘덴서

2.3 냉방장치 점검

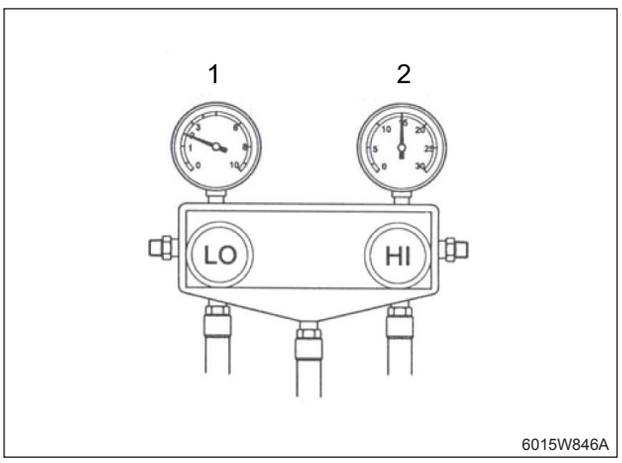
2.3.1 냉매 게이지 테스트

1. 엔진을 정지시키고 시동키를 뺀 다음 주차브레이크를 체결한다.
2. 모든 변속레버를 중립 혹은 해제 시킨다.
3. 본네트를 개방한다.
4. 메니폴드 게이지 밸브를 잠그고 에어컨 호스의 서비스 밸브에 장착한다.
5. 밸브내의 공기를 빼기 위해 저압밸브를 약간 개방한 후 다시 잠근다. 고압밸브도 같은 절차를 시행한다.
6. 엔진 시동을 걸고 1,500 rpm을 유지한다.



7. 에어컨 컨트롤 스위치 조합에서 에어컨 스위치(1)를 누르고, 송풍스위치(2)는 최대(4단)으로 맞춘 후 온도 조절 스위치(3)를 냉방쪽으로 돌린다.

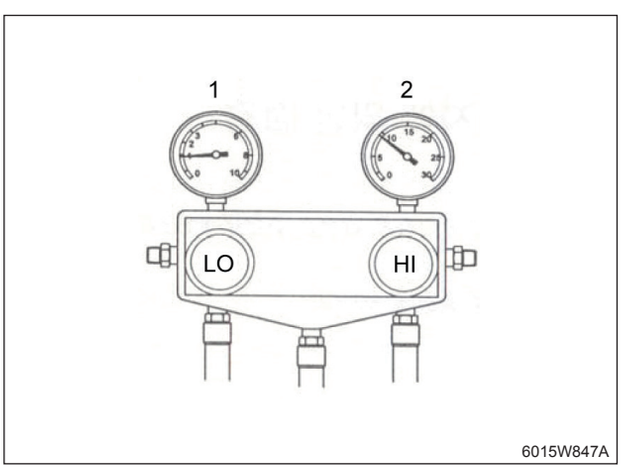
정상 상태



(1) 저압(적색) (2) 고압(청색)

제원	저압(1)	1.5 ~ 2.0 kg/cm² [21.3 ~ 28.4 psi]
	고압(2)	14.5 ~ 15 kg/cm² [206 ~ 213 psi]

냉매량 부족



(1) 저압(적색) (2) 고압(청색)

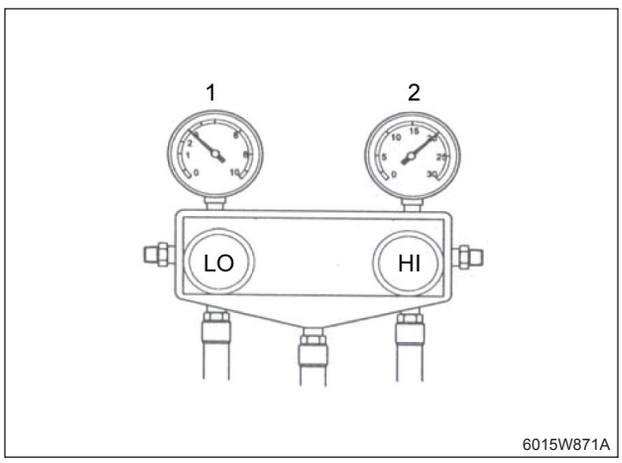
1. 증상: 송풍 공기가 시원하지 않다.
2. 문제점: 양쪽 게이지(저, 고)에 저압이 감지된다.

제원	저압(1)	0.8 kg/cm² [11.37 psi]
	고압(2)	8 ~ 9 kg/cm² [113.7 ~ 128 psi]

리시버 드리이어 점검창에 공기가 보임.

3. 원인: 냉매 유출
4. 해결책: 전자 누출 감지기의 탐침으로 전 장치를 점검한다.

냉매 과다, 정상작동 안됨



(1) 저압(적색) (2) 고압(청색)

1. 증상: 송풍 공기가 시원하지 않다.
2. 문제점: 양쪽 게이지 (저, 고) 에서 고압이 감지 됨.

제원	저압(1)	2.5 kg/cm^2 이하 [35.5 psi]
	고압(2)	20 kg/cm^2 [284.4 psi]

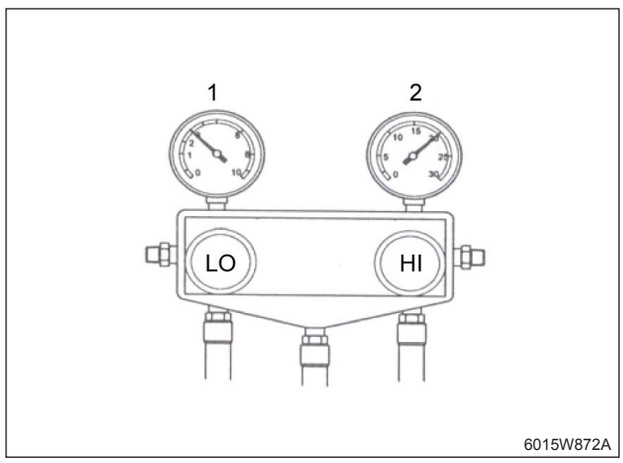
3. 원인: 냉매량 과다에 의해 장치 압력이 높음

   콘덴서 냉방 효과 이상

   콤프레셔 벨트가 느슨함
4. 해결책: 콘덴서를 청소하고 구동벨트 장력을 조절하거나 모터 작동을 점검 한다.

   냉매량을 점검한다.

에어컨 장치내 에어가 참



(1) 저압(적색) (2) 고압(청색)

1. 증상: 송풍 공기가 시원하지 않다.
2. 문제점:양쪽 게이지 (저, 고) 에서 고압이 감지 됨.

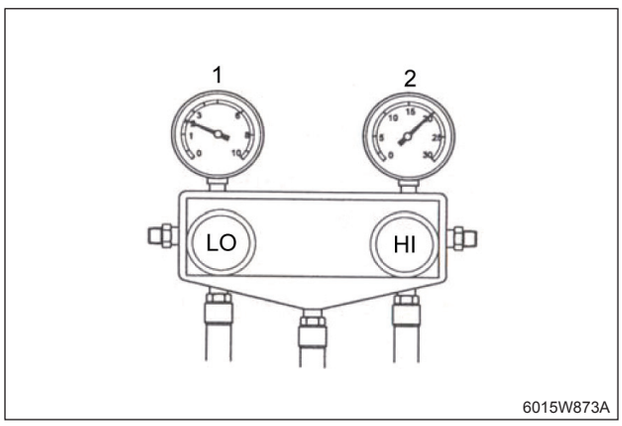
제원	저압(1)	2.5 kg/cm^2 이하 [35.5 psi]
	고압(2)	23 kg/cm^2 [327.1 psi]

   저압파이프가 냉각되지 않음.
3. 원인: 에어컨 장치내 공기빼기가 실패할 때 게이지가 보여줌.
4. 해결책: 냉매 충전 동안 게이지를 점검한다.

   냉매오일 오염을 점검한다.

주 기
• **에어컨 장치내에 에어가 차 있는 상태에서 오랫동안 트랙터를 구동할 경우 드라이어를 교체해야 할 수도 있슴.**

팽창 밸브 고장



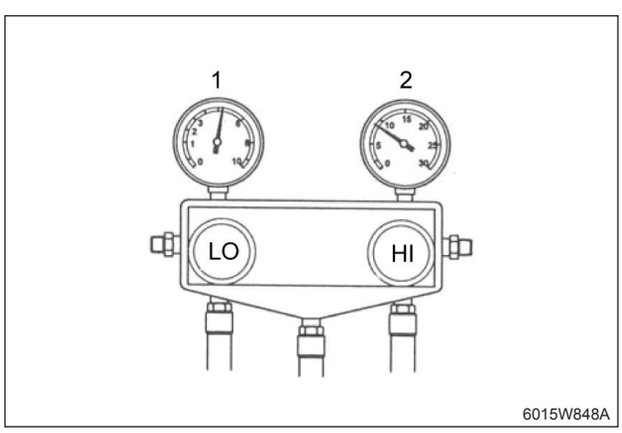
(1) 저압(적색) (2) 고압(청색)

1. 증상: 송풍 공기가 시원하지 않다.
2. 문제점: 양쪽 게이지 (저, 고) 에서 고압이 감지 됨.

제원	저압(1)	2.5 kg/cm² 이하 [35.5 psi]
	고압(2)	19 ~ 20kg/cm² [270 ~ 284 psi]

3. 원인: 팽창 밸브 고장
4. 해결책: 팽창 밸브를 신품으로 교체.

압축 이상



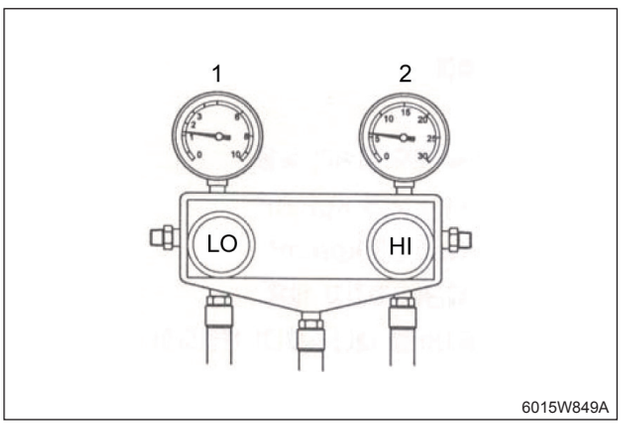
(1) 저압(적색) (2) 고압(청색)

1. 증상: 송풍 공기가 시원하지 않다.
2. 문제점: 저압 게이지에서 고압이, 고압 게이지에서 저압이 감지됨.

제원	저압(1)	4 ~ 6 kg/cm² [56 ~ 85.3 psi]
	고압(2)	7 ~ 10 kg/cm² [99.5 ~ 142 psi]

3. 원인: 콤프레셔 가스켓 고장, 흡입 밸브 고장
4. 해결책: 콤프레셔를 수리 또는 교체

장치내 수분 유입



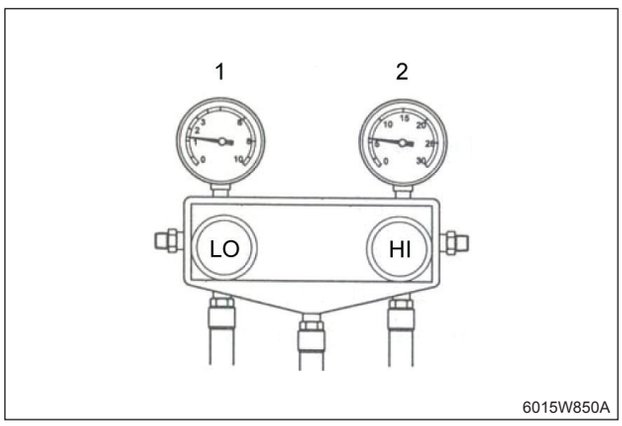
(1) 저압(적색) (2) 고압(청색)

1. 증상: 지속적으로 시원하지 않다.
2. 문제점: 저압 게이지가 흔들림.

제원	저압(1)	0.5 ~ 1.5 kg/cm² [7.1 ~ 21.3 psi]
	고압(2)	7 ~ 15 kg/cm² [99.5 ~ 213.3 psi]

3. 원인: 냉방 사이클에서 냉각된 물이 에어컨 장치에 갇혀 있고 얼음이 녹으면 정싱이 된다.
4. 해결책: 리시브 드라이어를 교체하고, 장치를 2-3회 진공이 되도록 하고 냉매를 교체한다.

냉매 순환 이상



(1) 저압(적색) (2) 고압(청색)

1. 증상: 시원하지 않다.(간헐적으로 시원함)
2. 문제점: 저압 게이지가 압축되고, 고압 게이지가 5 ~ 6 kg/cm² [71.7 ~ 85.3 psi] 나타남.

   리시브 드라이어 또는 팽창밸브의 연결부에 결로현상이 나타남.

제원	저압(1)	0.76 kg/cm² [10.8 psi]
	고압(1)	6 kg/cm² [85.3 psi]

3. 원인: 에어컨 장치가 얼음 또는 수분으로 막힘. 리시브 드라이어가 고장.
4. 해결책: 만약 얼음으로 오염되어 있다면, 장치를 진공상태가 되도록 한다. 수분으로 막혀 있다면, 팽창 밸브를 탈거한 상태에서 송풍 공기를 이용하여 수분을 청소한다. 필요시 리시브 드라이어를 교체한다.

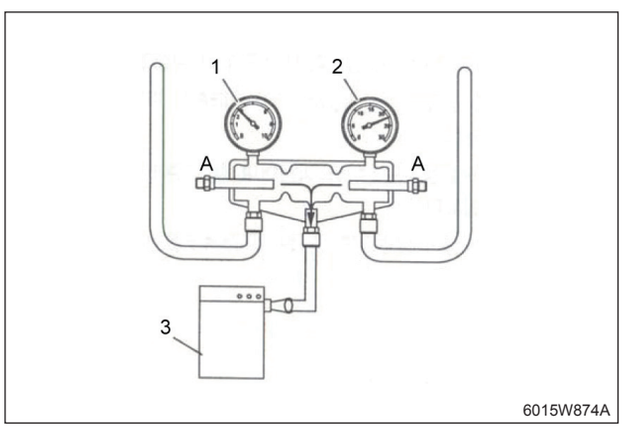
2.3.2 냉매관리

냉매 순환

주 기
• **만약 콤프레셔가 작동 가능 하다면, 엔진을 2,000 rpm 으로 구동시킨 상태에서 냉방장치를 10분 동안 작동 시킨다. 온도 조절 스위치를 최대 냉방으로 설정하고 송풍 스위치를 최대 (4단)로 설정한다. 이렇게 하면 냉매오일이 장치내를 순환하고 콤프레셔의 오일량을 표시하게 된다.**

엔진을 멈추고 에어컨 냉매를 순환 시키기 위해 다음과 같은 절차를 실시한다.

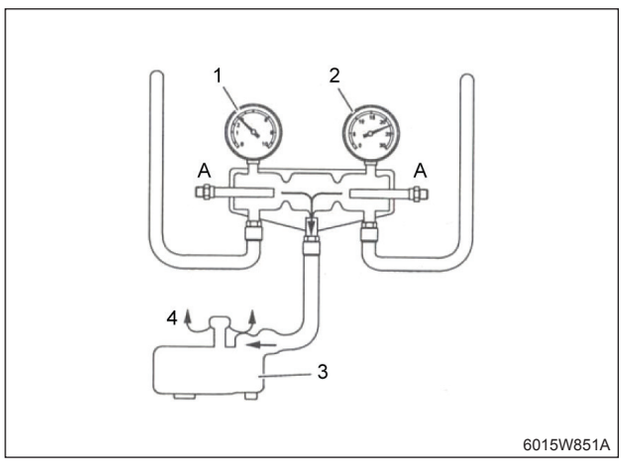
▶ 배출



(1) 저압 라인 (적색) (3) 배출 탱크
(2) 고압 라인 (청색)

- 저압측 호스 (적색) (1)를 충전 스테이션으로부터 콤프레셔의 흡입피팅에 연결 하고 고압측 호스 (청색) (2)를 콤프레셔의 배출 피팅에 연결 한다.
- 냉매를 배출하기 위해 고압 밸브를 연다.
- 고압 게이지가 약 3.5 kg/cm² [50 psi]를 표시하면 저압 밸브를 연다.
- 냉매 배출이 끝나면 양쪽 게이지가 모두. 0 kg/cm² [0 psi]를 나타 낸다.
- 제조업체의 지시사항을 준수하고 장치의 냉매를 배출한다. 냉방 장치에 오염물질이 유입디는 것을 방지하기 위해 피팅에 캡을 씌운다.

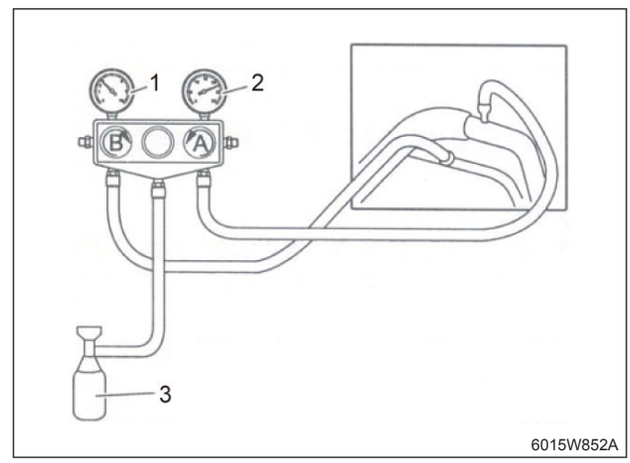
▶ 진공



(1) 저압 밸브 게이지
(2) 고압 밸브 게이지
(3) 진공 펌프
(A) 밸브

- 매니폴드게이지 [저압(적색)(1)과 고압(청색)(2)]를 서비스 밸브에 연결한다.
- 중간 매니폴드 호스(녹색)를 진공 펌프(3)에 연결한다.
- 진공펌프(3)를 구동시키고 양쪽 밸브(저압 및 고압)를 연다.
- 게이지가 750 mmHg (0 kg/cm^2)[0 psi]을 나타낼 때까지 진공펌프를 15 ~ 20분 동안 구동한다.
- 양쪽 밸브를 닫고 진공 펌프를 멈추고 저압 게이지를 5 분 동안 주시한다.
- 만약 저압 게이지가 움직이면, 냉방 장치의 냉매가 누출되는 것이므로 누출부를 수리한 후 상기 절차에 따라 장치를 진공상태가 되도록 재 실시한다.
- 저압 게이지의 움직임이 나타나지 않으면, 진공펌프를 탈거한다.

▶ 충전



(1) 저압 밸브 게이지
(2) 고압 밸브 게이지
(3) 냉매 탱크

⚠ 주 의

• 냉매를 충전하기 전에 장치를 진공상태가 되도록 할 것.

- 매니폴드 게이지를 에어컨 호스 파이프의 서비스 밸브에 연결한다.
- 매니폴드 중간 호스를 냉매 탱크에 삽입한다.
- 고압 밸브를 열어서 냉매 (350 g)[0.77 lb]를 주입한다.
- 고압 밸브 닫은 후 엔진에 시동을 건 상태에서 공기 콤프레셔를 구동한다.

⚠ 주 의

• 냉매가 압력을 받을 수 있으므로, 공기 콤프레셔가 구동중일 때는 고압 밸브를 열지 말 것.

- 저압 밸브를 약간 열어서 적정량의 냉매를 주입한다.
- 적정한 범위에 도달하면 저압 밸브를 닫는다.
- 엔진을 멈추고 모든 매니폴드 게이지 장치를 분리한다.

2.4 고장진단

2.4.1 일반사항

문제 원인	증상	해결책
에어컨 벨트가 느슨해서 소음발생	에어컨 벨트가 느슨하거나 낡았을 때 고음의 삐걱거리는 소리가 난다	벨트가 느슨하거나, 낡아서 교체해야 할 때는 조치 후 에어컨 벨트의 장력을 조정
콤프레셔에 소음 발생	콤프레셔 또는 그 주위에서 비정상적인 소리가 들림	콤프레셔와 브라켓의 볼트를 점검하고 느슨할 경우, 볼트를 조인다
컨덴서에서 비정상적인 소리가 들림	흡입밸브의 파손에 의해 컨덴서에서 비정상적인 소음이 들림	흡입 밸브 교체
컨덴서에 이물질 유입	컨덴서에 흙이 유입되어 효율을 크게 떨어뜨리고, 에어컨의 성능에 영향을 미침	흙을 물로 깨끗이 청소, 이때 핀을 손상하거나 파손시키지 않도록 주의
파이프 연결부 또는 콤프레셔에 오일 오염	에어컨 장치에 이물질이 유입	오염부를 점검하고 콤프레셔 가스켓, O-링 또는 샤프트 시일의 가스누출을 적절히 점검하고 필요시 교체
모터 환풍구에서 비정상적인 소리가 들림	환풍구 모터가 비정상 작동. 환풍구 모터에 이물질이 유입, 혹은 체결 볼트가 느슨함	환풍구 모터를 교체. 이물질 청소, 체결볼트를 단단히 조임

2.4.2 냉방문제

팬모터가 작동하지 않는다

문제 원인	점검 사항	해결책
퓨즈 단락	에어컨 퓨즈를 점검	퓨즈가 단락되면 신품으로 교체
단선	팬 모터의 배선 커넥터를 점검	단선을 재연결
팬 모터 고장	모터 터미널 양단자에 테스터로 도통 점검 도통되면 정상	도통이 감지 되지 않으면 팬 모터를 교체
저항기 파손	저항기 사이의 도통 점검 도통되면 정상	도통이 감지되지 않으면, 저항기를 교체
송풍스위치 고장	스위치를 돌려 송풍스위치를 시험	어떤 단계에서도 작동하지 않으면 스위치를 교체

콤프레셔가 회전하지만 시원하지 않다

문제점		원인 또는 증상	해결책
냉매량 부족 또는 과다		에어컨을 5~10분간 작동 후에, 손으로 고압 및 저압 파이프를 건드려서 냉매량을 점검	
냉매량 부족		고압 파이프와 저압 파이프 사이에 온도차가 미세함	누출부위를 수리한 후 냉매를 보충
냉매량 과다		고압 파이프의 압력이 높고 컨덴서가 물로 냉각 되더라도 거품이 발견되지 않음	거품이 보일 때까지 냉매를 방출
냉매 압력이 저압에서 높게 나타남	서모스탯트 고장	송풍 공기 온도가 충분히 낮아지기 전에 자기 클러치가 분리	조정, 교체
	콤프레셔 가스켓 누출 또는 밸브 손상	자기 클러치가 OFF 되자마자 고압 게이지 압력이 고르게 됨	콤프레셔 교체 또는 수리
	팽창 밸브 연결부 이상	콤프레셔 연결부에 결로현상이 나타나고 온도가 외부 포트 또는 증발 파이프 보다 낮다	파이프 연결부 조임
	팽창 밸브가 과도하게 열림	감온통의 부착 또는 탈착에도 불구하고 주압력 변화가 없음	교체
	콤프레셔 흡입 필터의 막힘	저압 호스가 냉각되지 않고 콤프레셔 연결부만 냉각	필터를 청소
냉매 압력이 저압에서 낮게 나타남	냉매 부족	냉매 부족 참조	냉매를 보충
	리시브 드라이어 막힘	탱크 외부 포트에서 온도차가 심하고 탱크에 결로현상이 발생	리시브 드라이어(컨덴서)를 교체
	팽창 밸브 막힘	팽창 밸브의 흡입 포트가 냉각되고 결로현상이 발생	팽창 밸브를 교체
	팽창 밸브 누출	팽창 밸브의 외부 포트가 냉각되지 않고 저압 게이지가 진공상태가 됨	팽창 밸브를 교체
	파이프 막힘	파이프가 막히면 저압측 압력이 감소됨	청소 또는 파이프를 교체
	서모스탯트 스위치 이상	증기가 동결	냉매를 적정량 보충
냉매 압력이 고압에서 높게 나타남	컨덴서 막힘	컨덴서가 오염되거나 막히고 냉각 팬 회전에 이상 발생	청소, 수리 또는 교체
	냉매량 과다	퓨즈 끊김, 전선 끊김, 또는 접속 불량	냉매량을 조정
	에어컨 장치 내 공기 유입	“냉매량 과다” 참조	공기를 빼내고 냉매를 적정량 보충
냉매 압력이 고압에서 낮게 나타남	냉매 부족	“냉매량 부족” 참조	냉매를 보충

팬 모터가 정상작동 하지만 송풍이 잘 되지 않는다

문제 원인	점검 사항	해결책
증발기 흡입구 막힘	증발기 오염	막힌 물질 청소
공기가 샘	냉방 장치 케이스 시일 점검	조정
서모스탯트 스위치 고장	회로 테스터 시험으로 증발기 동결 점검	교체

콤프레셔가 회전하지 않거나 회전이 어렵다

문제 원인	증상	해결책
구동 벨트가 느슨함	벨트가 너무 흔들거림	벨트 장력 조절
콤프레셔 내부 고장	벨트가 슬립됨	수리 또는 교체
전압이 떨어짐	콤프레셔 회전시 콤프레셔 클러치가 슬립	배터리 충전
층간 단락	콤프레셔 회전시 콤프레셔 클러치가 슬립	자기 클러치 교체
클러치 표면에 오일이 묻음	콤프레셔 회전시 콤프레셔 클러치가 슬립	교체 또는 클러치 표면 청소
과도한 클러치판 간극	손으로 눌렀을 때 클러치판이 흡착	간극 조절 또는 교체
단선	콤프레셔 클러치가 연결되지 않고, 콤프레셔 커넥터 사이에 전류 흐름이 감지	콤프레셔 교체
배선 파손 또는 접지 불량	콤프레셔 클러치가 연결되지 않음	수리

2.4.3 난방 문제

팬 모터가 정상작동 하지만 송풍이 잘 되지 않는다

문제 원인	점검 사항	해결책
공기 송풍구 막힘	덕트 손상 또는 휨 점검	교정
덕트에서 공기가 샘	덕트 연결부 점검 덕트 시일 또는 상태 점검	교정

누수

문제 원인	점검 사항	해결책
시일 손상	히터 코어, 코어 연결부, 호스 및 히터 파이프 누출 점검.	교정 또는 교체
연결부가 느슨함	히터 코어, 코어 연결부, 호스 및 히터 파이프 누출 점검.	교정 또는 교체
코어에 구멍이 있음	히터 코어 점검	교체

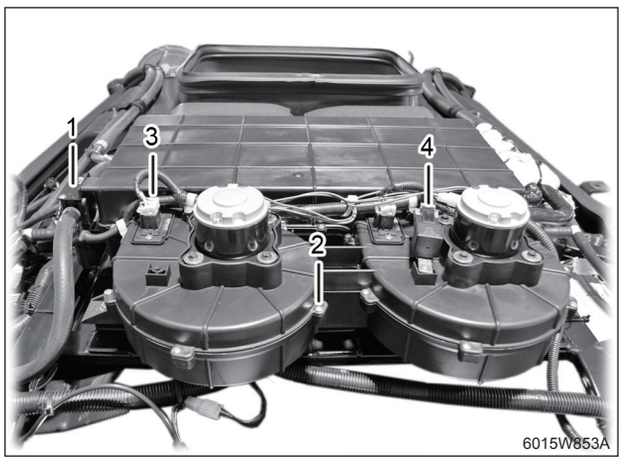
송풍은 정상이지만 난방이 비정상이다

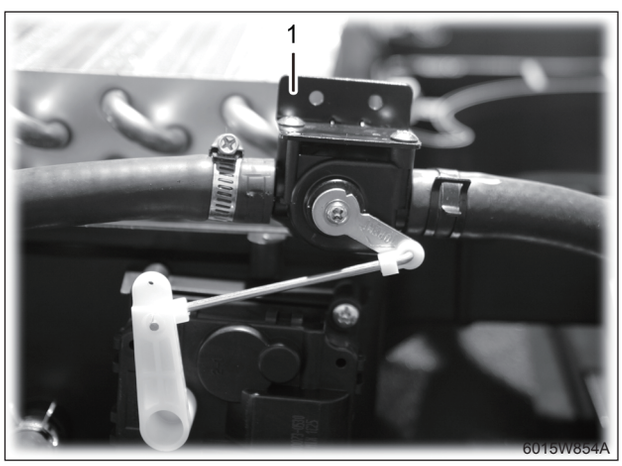
문제 원인	점검 사항	해결책
냉매 온도가 낮음	냉매 온도 점검	서모스탯트 교체
냉매량이 적음	냉매량 점검	냉각수 보충
냉각수 유량이 적음	냉각수 파이프 막힘 점검	공기 빼기, 교정
히터 코어에 송풍이 되지 않음	에어믹스 도어 및 시일 점검	제어 케이블 조정, 교체, 시일 교체

2.5 구성품 분해, 조립

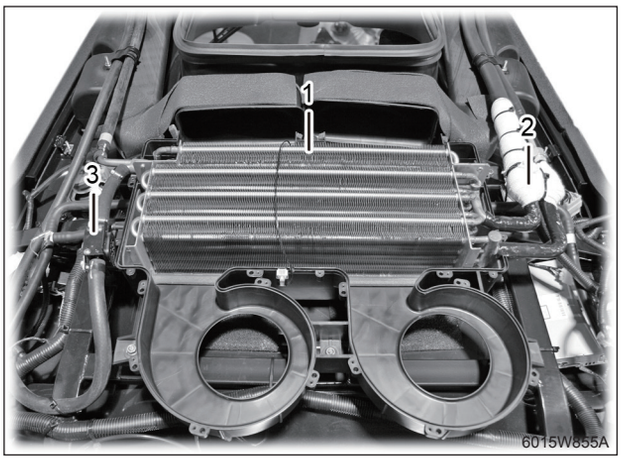
2.5.1 에어컨(증발기) 분해

1. 캐빈 지붕을 개방한다.

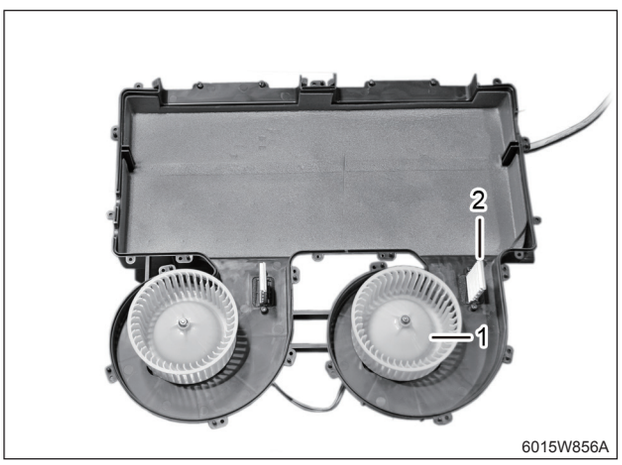




2. 에어컨 측면 히터블록밸브(1) 고정나사를 풀고 에어컨 커버(상) 고정나사(2)를 푼다.
3. 송풍기 모터 커넥터(3), 송풍기 모터 릴레이 커넥터(4) 등을 모두 분리한다.



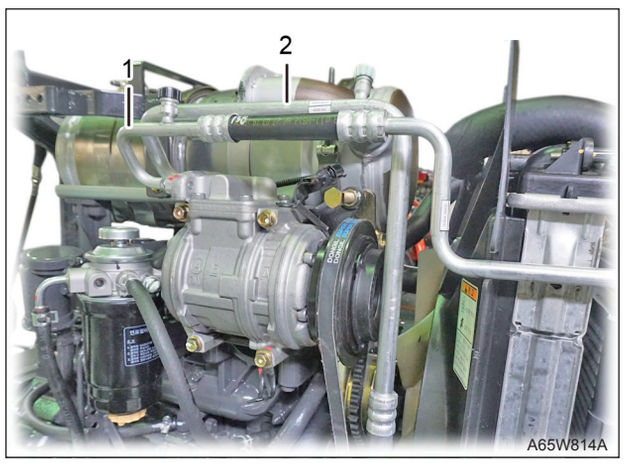
4. 증발기(1), 팽창밸브(2), 히터블록 밸브(3) 등의 상태를 확인한다.



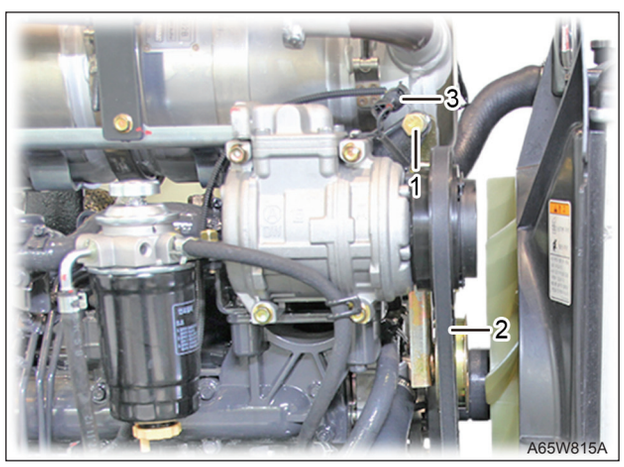
5. 에어컨 커버(상)에서 송풍모터(1)와 레지스터(2)를 확인한다.

2.5.2 콤프레셔 분해

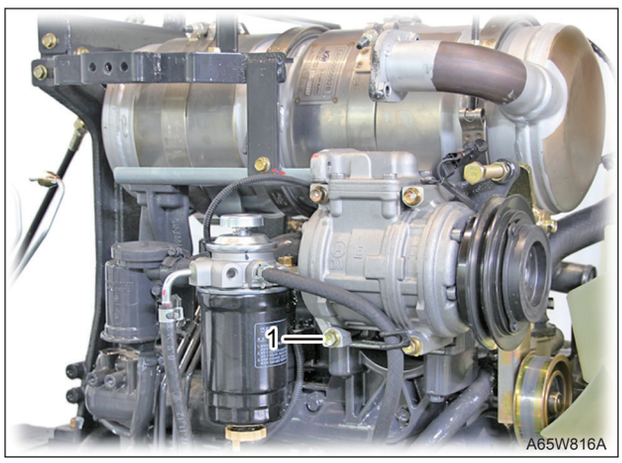
1. 본네트를 개방 또는 탈거한다.
2. 배터리 "-" 케이블을 분리하고 냉매를 배출한다.

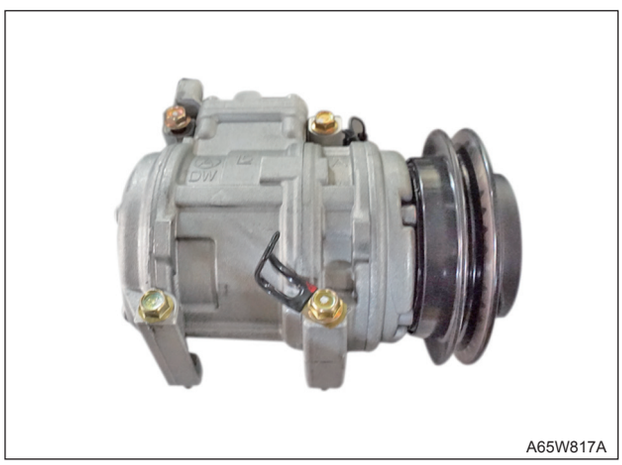


3. 콤프레셔에서 고압파이프(1)와 저압 파이프(2)를 분리한다.



4. 에어컨 벨트 텐션볼트(1)를 이용하여 벨트 텐션을 느슨하게 한 뒤 벨트(2)를 벗기고 배선 커넥터(3)를 분리한다.

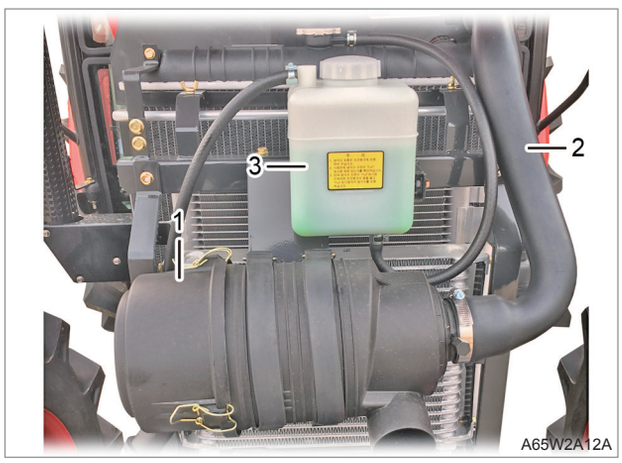




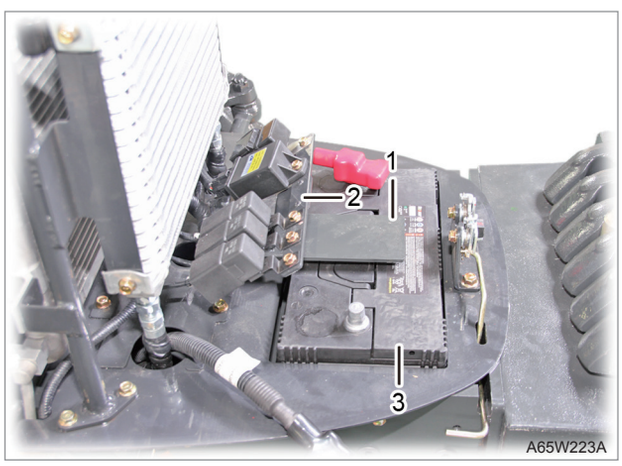
5. 브라켓 고정볼트(1)를 풀고 콤프레셔를 탈거한다.

2.5.3 콘덴서 분해

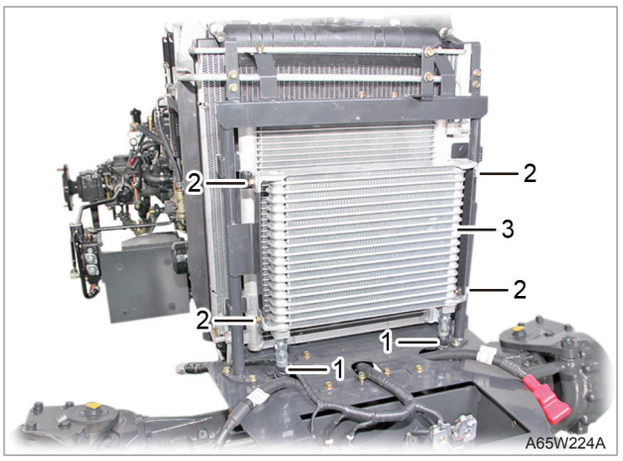
1. 본네트를 개방 혹은 탈거한다.



2. 에어크리너(1)와 흡기 파이프 조합(2), 냉각수 보조탱크(3)를 탈거한다.

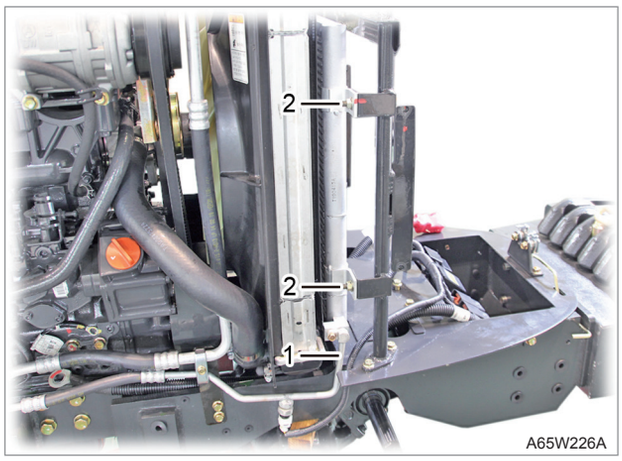


3. 전장 브라켓(1)과 릴레이 브라켓(2), 배터리(3)를 탈거한다.

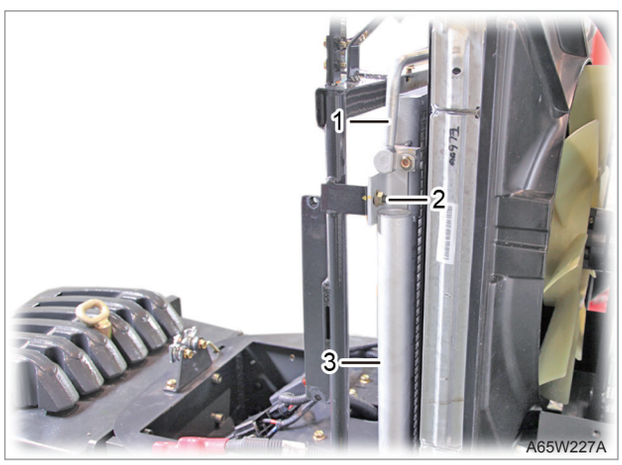




4. 오일쿨러 호스(1)와 오일쿨러 취부볼트(2)(4개소)를 풀어내고 오일쿨러(3)을 탈거한다.



A65W226A



A65W227A


A65W228A

5. 에어컨 호스(1)를 분리하고 콘덴서 취부너트(2)를 풀어 콘덴서(3)를 탈거한다.

⚠ 주 의

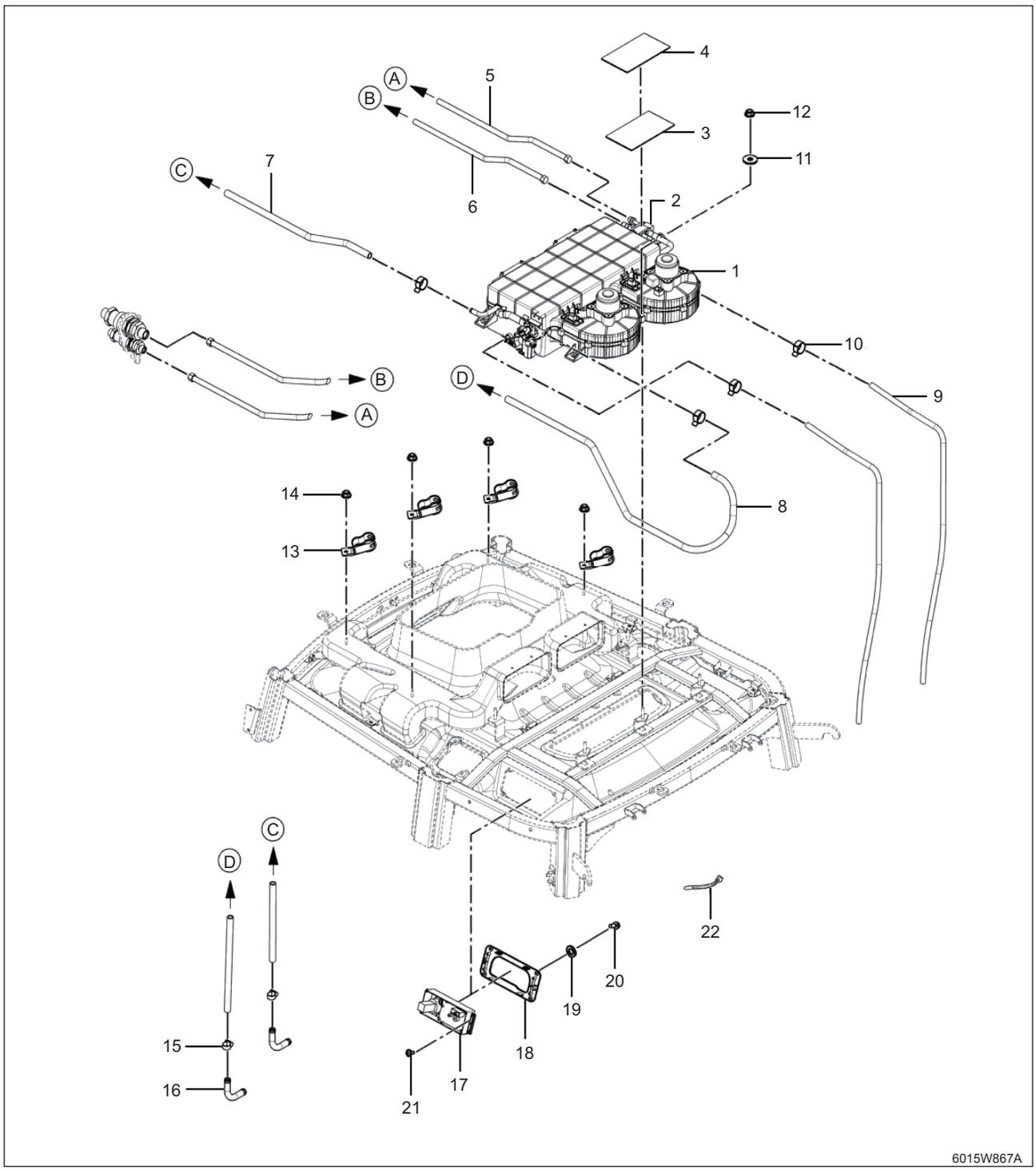
- **콘덴서를 청소할 때는 압축공기를 이용하거나 물로 씻어낸다. 이때 압축공기 압력은 210 kPa (2 kgf/cm², 90 psi) 이하를 유지하고 파편으로 인한 상해를 입지 않도록 보호장구나 보안경을 착용할 것.**

주 기

- **콘덴서 누출 확인시 핀의 굽음이나 금 발생 또는 심부의 손상을 점검한다.**
- **세제와 물을 50:50으로 혼합하여 콘덴서 주위에 뿌린 후 배출쪽 튜브를 막고 흡입 튜브측에서 689 kPa (7 kgf/cm², 100 psi)의 압력을 가하여 누출을 점검한다.**
- **필요에 따라 수리 혹은 새것으로 교체한다.**

2.6 주요부품 조립 구성도

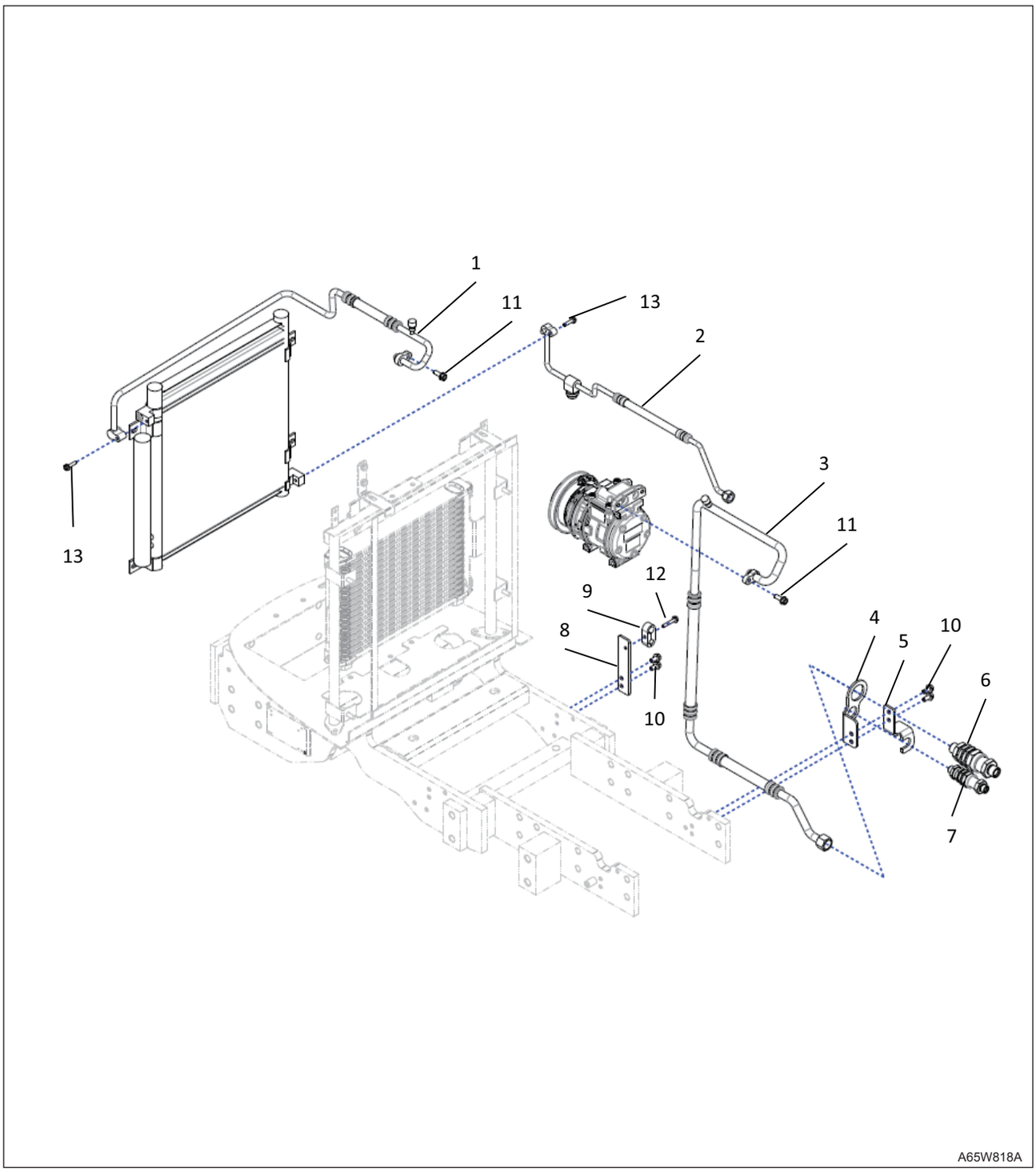
2.6.1 캐빈 에어컨 조합



명 칭

(1) 에어컨
(2) 팽창밸브
(3) 인슐레이터
(4) 붕대(팽창밸브)
(5) 고압호스 B
(6) 저압호스 A
(6) 저압호스 A
(7) 히터호스 A
(8) 히터호스 B
(9) 드레인 호스
(10) 호스클램프
(11) 평와셔(대형)
(12) 육각플랜지너트
(13) 클립(호스)
(14) 육각플랜지너트
(15) 호스클립
(16) 히터호스연결관
(17) A/C컨트롤스위치조합
(18) A/C 커버
(19) 평와셔(M4) 흑색
(20) +자둥근머리(M4X16)흑색
(21) +자홈머리태핑나사
(22) 밴드

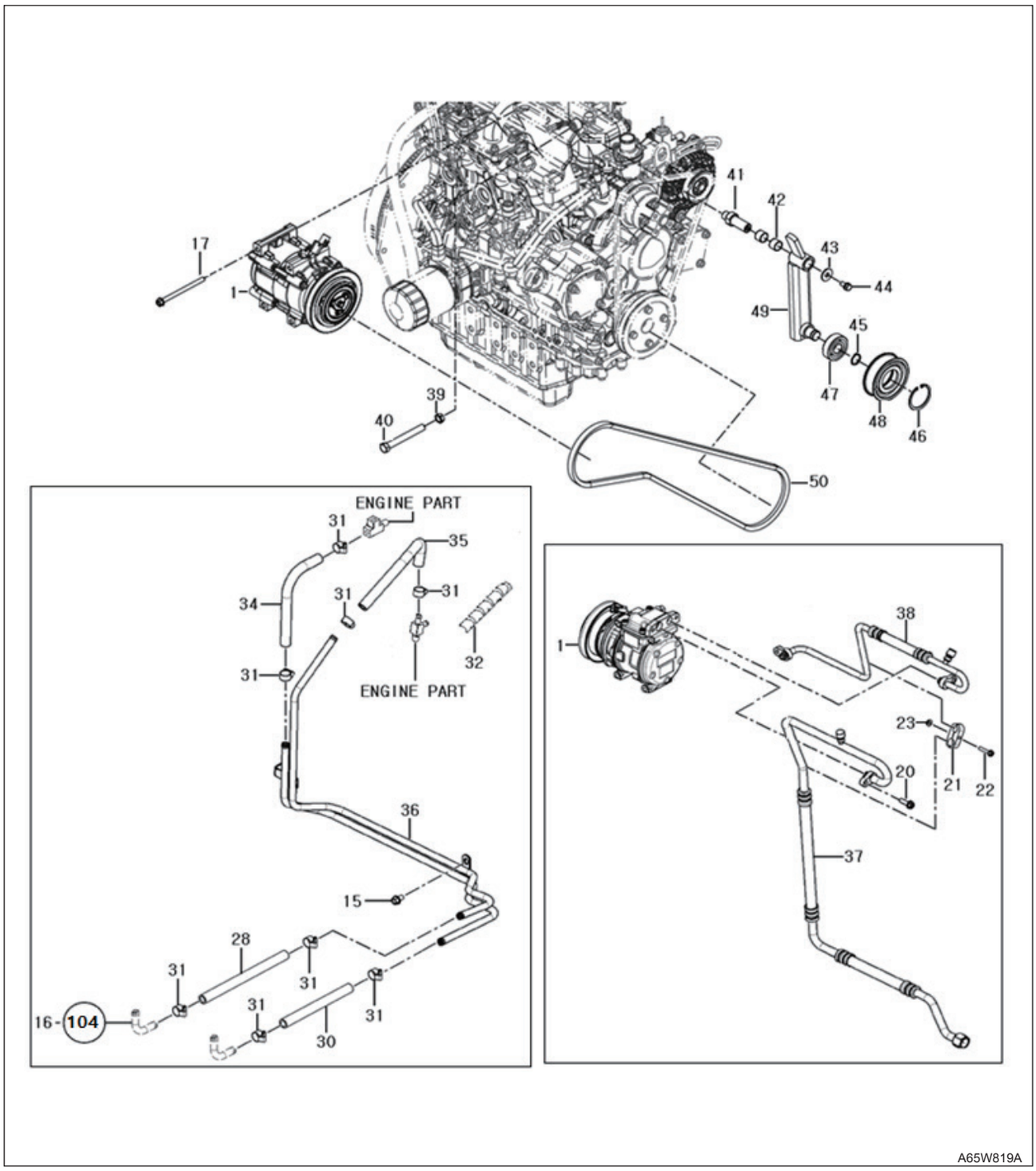
2.6.2 본기에어컨조립



명 칭

(1) 에어컨호스(SUC)
(2) 에어컨호스(LIQ)
(3) 에어컨호스(DISC)
(4) 에어컨커플러홀더
(5) PST 파이프홀더B
(6) Q/C(7/8")
(7) Q/C(5/8")
(8) 에어컨 호스 고정판
(9) LNU클램프12/16
(10) 육각플랜지볼트
(11) 육각플랜지볼트
(12) 육각플랜지볼트
(13) 육각플랜지볼트

2.6.3 콤프레셔



명 칭

(1) 컴프레서
(15) 육각플랜지볼트
(17) 육각플랜지볼트
(20) 육각플랜지볼트
(21) LNU클램프12/16
(22) 육각플랜지볼트
(23) 육각플랜지너트
(28) 히터호스
(30) 히터호스 A-A
(31) 호스클립
(32) 방열판
(34) 히터호스
(35) 히터호스A
(36) 히터 파이프조합
(37) 에이컨고압호스(DISC)
(38) 에어컨고압호스(SUC)
(39) 육각고정너트
(40) 스토퍼 볼트
(41) 텐션축
(42) 드라이부시
(43) 텐션암 조합
(44) 평와셔
(45) 와셔조립육각볼트
(46) 깊은홈 볼베어링
(47) 축형C형 스냅링A종
(48) 아이들러
(49) 구멍용C형 스냅링A종
(50) V밸트(A56")

제9장 색 인

목차

1. 색인 9-2

영숫자

2차 밸런스 2-56
2차 밸런스 2-74
CCV 조합 2-51
CCV 조합 2-81
DPF 시스템 2-18
DPF 시스템 2-50
DPF 시스템 2-81
DPF 차압센서 (DPS) 2-19
DPF 컨트롤러 2-18
DPF 컨트롤러 (EA00005996A) 7-5
DPF 확인 LED 램프 2-23
F-R 셔틀변속 4-7
FR 스위치 7-52
Glow 램프 & Glow 릴레이 2-25
PST 밸브 6-6
PST 실린더 6-12
PTO PS 펌프 분해 6-30
PTO PS 펌프(PTO 밸브) 6-64
PTO 레귤레이터(DRV밸브) 분해 6-32
PTO 레귤레이터(언로드 밸브) 6-24
PTO 밸브 6-14
PTO 밸브 분해 6-39
PTO 변속 4-9
PTO 브레이크 6-22
PTO 스위치 (HA00000348A) 7-6
PTO 스위치 「독립」 시 7-57
PTO 스위치 「연동」 시 7-58
PTO 인터록 피스톤 6-23
PTO 절환 관계 7-57
PTO 절환 스위치 (HA00000162A) 7-6
PTO축 분해 4-89
TBS 밸브 6-7
TBS 밸브 분해 6-33
TBS 실린더 조합 6-17
TBS밸브 6-16
V-벨트 2-12

ㄱ

각 기어 2-68
각 부 명칭 2-5
개요 2-18
개요 3-2
개요 4-2
개요 4-16
개요 5-2
개요 6-8
개요 7-31
경광등 7-56
계기판 신호상태 점검 1-24
고장 진단 및 조치 2-13
고장진단 7-24
고장진단 7-42
고장진단 7-48
고장진단 8-33
공구 1-3
관련부품 점검 7-9
관련부품 점검 7-27
관련부품 점검 7-32
관련부품점검 7-45
구성 2-18
구성품 분해, 조립 8-3
구성품 분해, 조립 8-36
구조 및 작동 6-8
구조와 작동원리 4-5
규격품, 접착제 사용 1-13
그리스 주입 1-33
기대번호 1-15
기대이력 1-15
기어케이스 2-56
기어케이스 2-74
기어케이스 플랜지 2-58
기어케이스 플랜지 2-71
기타 구성품 분해 8-9
기타 구성품 정비점검 7-50
길들이기 점검 사항 2-83

ㄴ

난방 문제 8-35
내부 조종석 1-17
내부구조 6-9
냉각수 2-11
냉각수 용량 점검 1-23
냉각수 펌프 2-52
냉각수펌프 2-79
냉각장치 2-88
냉각팬 및 V-벨트, V-풀리 2-50
냉각팬 및 V-벨트, V-풀리 2-82
냉매 게이지 테스트 8-28
냉매관리 8-31
냉방문제 8-33
냉방장치 8-26
냉방장치 계통 흐름도 8-27
냉방장치 점검 8-28

누유시험 6-64

ㄷ

동력 전달도 4-4
동력전달 4-13
동력전달 계통 4-3
드래프트 콘트롤 6-25

ㄹ

라디에이터 및 흡기 호스 점검 1-32
라디에이터 방진망, 오일 쿨러, 에어컨 콘덴서 청소 1-24
라인필터 조합 6-20
램프류 전구교환 7-53
로커암 조합 2-53
로커암 조합 2-77
릴레이 5P (FTC5130000A3) 7-4
릴리프 밸브 압력시험 6-65
릴리프밸브 압력 시험 6-62
릴리프밸브 압력 시험 6-64
링기어 피니언축 분해 4-86

ㅁ

매 1,000시간 점검 2-12
매 2,000시간 점검 2-12
매 250시간 점검 2-12
매 500시간 점검 2-12
매 50시간 점검 2-12
미션 조합도 4-3
미션 케이스 내부 부품 분해 4-54
미션번호 1-15
미션케이스 분리 4-44
미션케이스부 분해 4-57

ㅂ

발전기 2-50
발전기 2-82
방향지시등 7-54
배기 매니폴드 및 터보차저 2-51
배기 매니폴드 및 터보차저 2-80
배기가스 규제 2-6
배기가스 규제값 2-6
배기가스 규제치의 보증조건 2-7
배기가스 온도센서 (EGTS) 2-21
배기가스 인증 명판과 부착 위치 2-6
배터리 1-32
배터리 (HA00000208A) 7-2
배선도 7-60
배선 A 7-60
배선 B 7-64
배선 E 7-68
캐빈 배선 7-74
배선 G 7-78
밸브 로커암 2-97
밸브 장치 2-62
부동액 주입 1-33
부변속 4-8
부변속축 분해 4-88
분해 3-6
분해, 정비 4-44
분해, 정비 5-4
분해, 정비 6-26
브레이크 공기빼기 1-29
브레이크 밸브 분해 6-42
브레이크 밸브 조합 6-21
브레이크 분리 4-77
브레이크 페달 조정 1-28
브레이크밸브 작동 4-17

ㅅ

사양 4-2
사용시 육안 점검 2-9
센터 플레이트부 구성 4-54
수온센서 7-51
스위치 및 램프류 작동 7-25
스타터 2-50
스타터 2-82
스터드 볼트 1-11
스티어링 밸브 6-8
스티어링 밸브 분해 6-40
스티어링 실린더 누유시험 6-62
승강밸브 분해 6-34
승강밸브(히치 컨트롤 밸브) 6-18
시간계 1-15
시동/예열/전원 릴레이 (HA00000262A) 7-4
실내등 7-55
실린더 블록 2-62
실린더 블록 2-96
실린더블록 2-69
실린더헤드 2-54
실린더헤드 2-59
실린더헤드 2-76
실린더헤드 2-96
실린더헤드 커버 2-79

ㅇ

아이들 기어 2-73
아이들 기어 및 아이들 기어 축 2-57
안전명판의 위치 1-7

안전벨트 점검 1-23
안전작업 1-2
앞바퀴 토우인 조정 1-35
에어컨 벨트 장력조정 (운전석) 1-29
에어컨(증발기) 분해 8-36
에어클리너 부품 청소 1-31
엔진 개요 2-3
엔진 분리 2-40
엔진 사양 2-3
엔진 세부 분해 2-49
엔진 시동시 점검 1-14
엔진 오일 2-9
엔진 오일 2-49
엔진 오일 교환 1-25
엔진 오일 점검 1-22
엔진 오일필터 교체 1-26
엔진 외관 및 치수 2-4
엔진 운전 2-83
엔진 운전 2-83
엔진 정비 2-40
엔진 조립 2-69
엔진 조립 공차 2-96
엔진 주요 부품 정비 2-84
엔진번호 1-15
엔진오일 압력 스위치 7-50
연료 2-10
연료 공급 라인 2-80
연료 공급라인 2-52
연료 퇴유라인 2-53
연료라인 점검 1-30
연료분사 밸브 2-85
연료분사밸브 조합 2-78
연료분사밸브 조합(인젝터) 2-53
연료분사펌프 2-57
연료분사펌프 2-72
연료분사펌프 2-84
연료센서 7-50
연료탱크에 연료 주입 1-22
연료필터 2-51
연료필터 2-81
연료필터 청소 & 공기빼기 1-24
예열, 시동 및 충전 7-7
예열관계 7-59
오일 압력스위치 2-87
오일, 그리스, 연료, 냉각수 사양 1-12
오일씰 하우징 2-55
오일씰 하우징 2-74
오일쿨러 및 오일필터 2-52
오일쿨러 및 오일필터 2-80
오일팬 2-56
오일펌프 2-71
오일펌프 2-86
오일펌프 조합 2-57
와이어 결선 블록도 2-18
외관 치수 1-18
운전 사전 준비작업 2-83
운전석 착석시 점검 1-14
유량시험 6-61
유량시험 6-63
유량시험 6-64
유압브레이크 4-16
유압브레이크 조정 4-18
유압실린더 케이스 분리 4-71
유압실린더 케이스조합 분해, 조립 6-26
유압장치 계통도 6-5
유압펌프 6-6
유압펌프 6-13
유압펌프 분해 6-43
유압펌프(스티어링 밸브용) 6-61
유압필터 6-20
유압필터/라인필터조합 6-20
유압회로도 6-3
유지관리를 위한 일반정보 1-11
육각 볼트 1-11
윤활 오일 흡입관 및 프레임 2-74
윤활 오일시스템 2-82
윤활 오일팬 2-75
일반 볼트 조임 토크표 2-100
일반 주의사항 2-49
일반사항 8-33
일상점검 1-14

ㅈ

작동 도해 6-10
작동 및 조정 4-14
작동개요 4-5
작업 마무리 및 확인 1-4
작업등 7-55
작업복 및 부속품 1-3
장소 점검 1-14
저속 아이들축부 분해 4-55
전/후방 SCV 밸브 6-15
전기배선 7-3

전기장치 1-4
전기장치 2-89
전기장치 정비 1-12
전기적 사양 2-19
전기회로 점검 7-7
전기회로도 7-79
전륜 차동 장치부 5-14
전륜구동 4-11
전륜구동 스위치 7-51
전륜구동축 분해 4-91
전륜기어 케이스부 5-9
전방 SCV 밸브 6-7
전방 SCV 밸브 6-15
전방 SCV 밸브 분해 6-37
전방 및 후방 1-16
전방 와이퍼 모터 분해 8-8
전장품 정비요령 7-2
전조등 7-53
전차축 케이스 내부부품 분해 5-9
전차축 케이스 조립체 분리 5-4
점검 및 시험 6-61
점검 및 조정 5-3
점검 및 조치 1-14
점검내용 1-22
정기 점검 1-21
정기 점검표 2-8
정비 관련 일반사항 1-15
정비 기준표 2-99
정비 중 안전 1-5
정비를 위한 일반사항 1-2
정비장소 1-2
정비주기 일람표 1-21
제원 5-2
제원 8-26
조립 전 주의사항 2-69
조명 점검 1-23
주변속 4-5
주요 기능 점검 2-9
주요 기능 점검 및 정기 점검 2-8
주요 부품의 검사 및 정비 2-59
주요 제원 1-19
주요관련 부품 7-8
주요관련 부품 7-26
주요관련 부품 7-31
주요관련부품 7-44
주요부품 사양 6-6
주요부품 작동 원리 7-57
주요부품 조립 구성도 2-27
실린더 블록 2-27
기어케이스 2-28
플라이휠 하우징 & 오일팬 2-29
실린더헤드 & 헤드커버 2-30
배기 매니폴드 및 터보차저부 2-31
캠축 & 구동기어 2-32
크랭크축 & 피스톤 2-33
밸런스 2-34
윤활유 시스템 2-35
냉각 시스템 2-36
연료분사펌프 2-37
연료분사 시스템 & 밸브 2-38
DPF 2-39
주요부품 조립 구성도 3-5
클러치 3-5
주요부품 조립 구성도 4-20
셔틀 1-2 4-20
셔틀 3-4 4-21
초저속 4-22
카운터축 4-23
부변속 4-24
PTO 구동 4-25
PTO 클러치 4-26
PTO 축 4-27
PTO 카운터축 4-28
PTO 브레이크 4-29
셔틀, 주변속 4-30
주변속레버 4-31
부변속레버 4-32
초저속 4-33
PTO 변속 4-34
전륜구동 4-35
전륜 시프터 4-36
링기어, 차동기어 4-37
차동고정 4-38
파이널 기어 4-39
후차축 4-40
브레이크 4-41
브레이크 밸브 4-42
주차브레이크 4-43
주요부품 조립 구성도 6-44
P.S.T 실린더 6-44
스티어링 밸브 6-45
PST 파이프 6-46

PTO PS 펌프 6-47
PTO 레귤레이터 6-48
브레이크밸브 6-49
유압펌프 6-50
리모트밸브 6-51
피스톤조합 6-52
전자유압 6-53
안전밸브 6-54
드래프트컨트롤 6-55
유압배관 6-56
유압필터 6-57
TBS 실린더 6-58
TBS 조립 6-59
죠이스틱 조립 관계 6-60
주요부품 조립 구성도 8-13
좌측레버커버 8-13
우측레버커버 8-14
캐빈 프레임 조합 8-15
휀더조합 8-16
문기둥커버조합 8-17
전방유리조합 8-18
출입문조합 8-19
측면유리 8-20
후방유리조합 8-21
지붕조합 8-22
천장조합 8-23
선루프조합 8-24
에어컨덕트조합 8-25
주요부품 조립 구성도 8-40
캐빈 에어컨 조합 8-40
본기에어컨조립 8-41
콤프레셔 8-42
주요부품의 조임 토크 2-99
주차 브레이크 레버 조정 1-36
주차브레이크 분해 4-80
주차브레이크 작동 4-19
주커버(우측) 분해 8-4
주커버(좌측) 분해 8-6
주행속도 1-20
지붕 분리 8-3

ㅊ

차동장치 4-14
차동장치 내부부품 분해 4-85
차동장치 분리 4-83
천정 내부 구성품 8-2
체결 토크 1-11
초저속 4-10
최종 감속장치 4-15

ㅋ

캐빈 8-2
캐빈 및 클러치 하우징 분리 4-44
캐빈 에어필터 청소 1-31
캐빈, 냉방장치 7-43
캐빈분리 8-3
캠축 2-67
캠축 2-72
캠축 2-98
캠축 조합 2-57
컨넥팅로드 2-98
콘덴서 분해 8-38
콤프레셔 분해 8-37
크랭크 V-풀리 2-55
크랭크 풀리 2-75
크랭크축 2-59
크랭크축 2-66
크랭크축 2-69
크랭크축 2-98
클러치 분해 3-9
클러치 조립단면도 3-2
클러치 페달 3-3
클러치 페달 조정 1-28
클러치 하우징 분리 3-6
클러치 하우징부 분해 4-64
키 스위치 회전시 점검 1-14
키스위치 (HA00000097b) 7-3

ㅌ

타이어 압력 1-35
토우인 5-3
토우인 점검 1-35
토크 부품 1-4
퇴유 파이프 2-79
트랙터 각부 명칭 1-16
트랙터 제원 1-18
트랙터의 주변상황 점검 1-14
트랜스미션/유압오일 교환 1-27
트랜스미션/유압필터 교체 1-26

ㅍ

팬 벨트 장력조정 1-30
편브레이크 스위치 7-52
폐기물 처리 1-6
표준부품 및 윤활유, 그리스, 오일 1-4
푸시로드 2-54

푸시로드 2-76
퓨즈 7-2
퓨즈 및 릴레이 1-34
프레임 및 오입 흡입관 2-56
플라이휠 2-55
플라이휠 2-75
플라이휠 하우징 2-55
플라이휠 하우징 2-75
피스톤 2-97
피스톤 링 2-97
피스톤 및 커넥팅 로드 2-58
피스톤 및 커넥팅 로드 2-70
피스톤 및 피스톤 링 2-64
필러분해 8-7

ㅎ

헤드커버 2-53
회로도 7-7
회로도 7-25
회로도 7-43
후방 SCV 밸브 6-7
후방 SCV 밸브 6-16
후방 SCV 밸브 6-63
후방 SCV 밸브 분해 6-35
후방 와이퍼 모터 분해 8-7
후방콤비 램프 7-54
후차축 4-12
후차축 케이스 내부부품 분해 4-83
후차축 케이스 분해 4-71
후차축 하우징(후차축) 분리 4-72
휠 볼트 체결 1-36
흡기 매니폴드 2-52
흡기 매니폴드 2-79
흡기호스 2-51
흡기호스 2-81
히치 컨트롤 밸브 6-7
히치컨트롤러 작동 7-31

메 모

KM 국제기계