단원 3B. 수동변속기

목 차

일반사항 및 작동원리

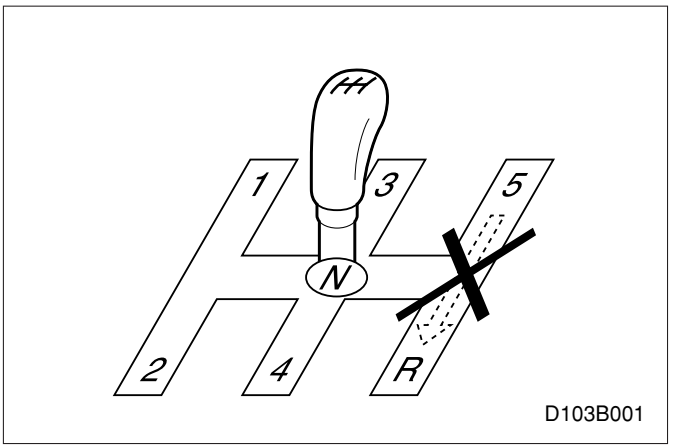
수동변속기

수동변속기의 전진기어는 동기치합식으로 설계되어 있으며 후진기어는 싱크로나이저가 없이 슬라이딩 아이들 기어에 의해 연결되는 섭동기어식으로 구성되어 있다.

후진 오조작 방지

주행중 운전자의 과실로 인하여 5단에서 후진으로 변속할 경우 직접 변속이 되지 않도록 방지하는 장치로서 안전사고를 미연에 방지하는 기능이 있다.

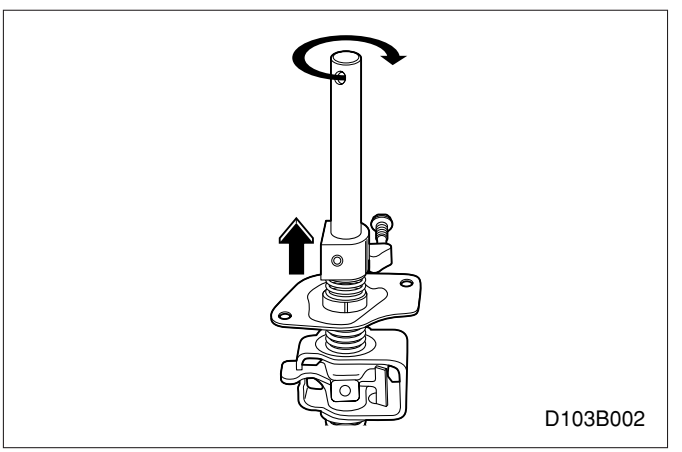
5단에서 후진으로 변속할 경우 시프트 캠이 시프트 가이드 볼트에 걸리지 않도록 일단 중립상태로 놓고 후



진으로 변속하여야 한다.

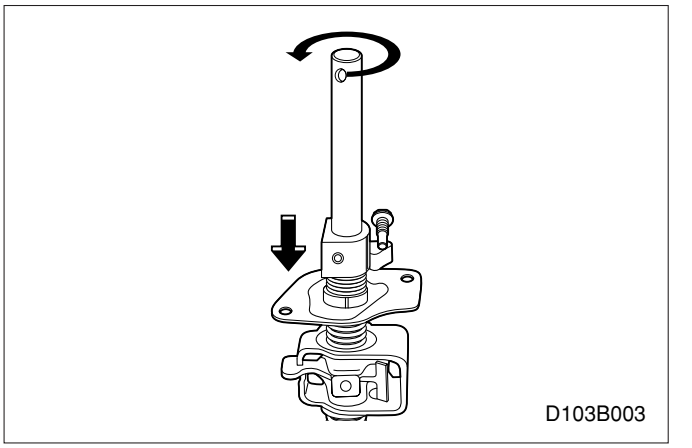
5단으로 변속하면 시프트 및 셀렉트 샤프트는 시계방향으로 회전하고 시프트 캠이 리턴 스프링에 의해서 윗쪽으로 가이드 볼트 위치까지 이동한다.

5단 변속상태에서 후진으로 변속할 경우 시프트 캠이



가이드 볼트에 걸림으로서 후진으로 변속이 되지 않는다.

5단에서 후진으로 변속할 경우 우선 5단 - 후진 사이 중립상태로 놓으면 시프트 캠은 리턴 스프링을 압축하고 아래방향으로 이동하여 가이드 볼트의 방해없이 5단 및 후진으로 자유롭게 변속할 수 있는 위치가 된다.



5단 - 후진 사이 중립상태에서 후진으로 변속하면 시프트 캠이 반시계방향으로 회전하여 후진으로 변속된다.

디퍼렌셜

디퍼렌셜은 변속기 동력을 드라이브 액슬에 전달하는 기능을 하며 변속기 케이스에 일체로 되어 있다.

종감속기어인 링기어는 헬리컬 기어이며 차동기어는 베벨 기어 형식으로 구성되어 있다.

규정사항

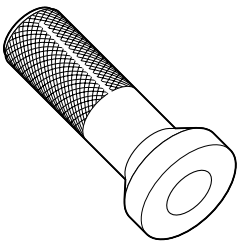
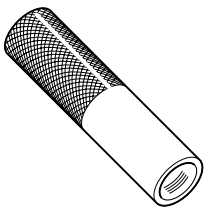
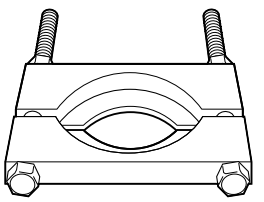
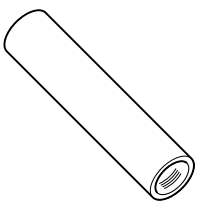
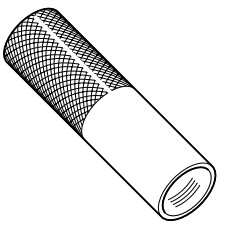
제원

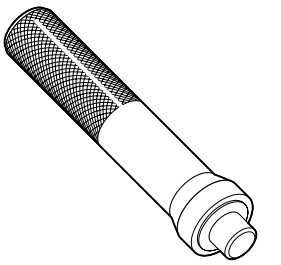
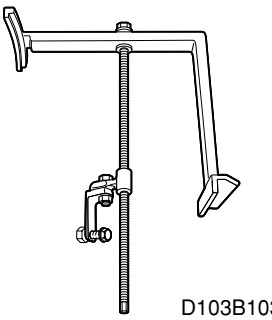
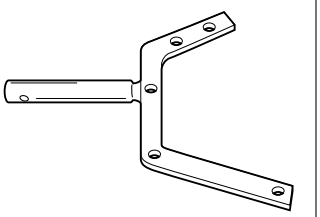
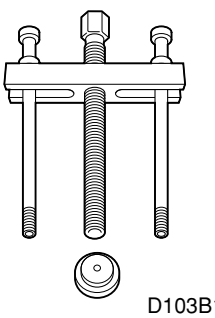
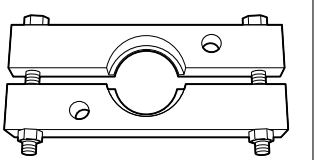
항목	내용		단위	기준치	한계치
일반제원	형식	전진기어	-	동기치합식	-
		후진기어	-	섭동기어식	-
	기어비	1단	-	3.818	-
		2단	-	2.210	-
		3단	-	1.423	-
		4단	-	1.029	-
		5단	-	0.837	-
		후진	-	3.583	-
	종감속비		-	4.444	-
	오일용량		ℓ	2.1	-
	오일등급		-	75W-85 (GL-4)	-
정비제원	싱크로나이저 링 키홈 폭	1단 싱크로나이저 링	mm	8.2	8.6
		2,3,4단 싱크로나이저 링	mm	9.6	10.0
		5단 싱크로나이저 링	mm	9.4	9.8
	시프트 포크 끝단두께	저속포크(1~2단)	mm	8.7	8.1
		고속포크(3~4단)	mm	7.8	7.2
		5단포크	mm	7.8	7.2
	기어와 싱크로나이저 링 간격		mm	1.0	0.5
	시프트 포크와 슬리브 간격		mm	0.2~0.6	1.0
	디퍼렌셜 사이드기어 스트러트 유격		mm	0.05~0.33	-
	스피도미터 기어비 (드리븐/드라이브)		-	17/18 (0.944)	-

조임토오크

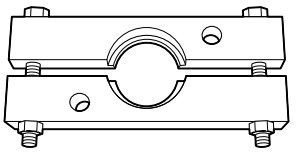
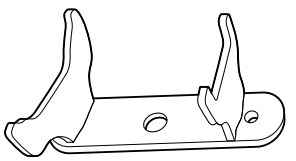
항목	Kg · cm	N · m
변속기 마운트 볼트 및 너트 (변속기측)	550 ~ 650	55 ~ 65
변속기 마운트 볼트 (바디측)	450 ~ 550	45 ~ 55
변속기 상부볼트 (엔진측)	550 ~ 650	55 ~ 65
변속기 하부볼트 및 너트 (엔진측)	550 ~ 650	55 ~ 65
스타터 볼트	550 ~ 650	55 ~ 65
오일 드레인 플러그	250 ~ 300	25 ~ 30
오일 레벨 플러그	360 ~ 540	36 ~ 54
변속기 언더커버 볼트	350 ~ 550	35 ~ 55
시프트 가이드 볼트	180 ~ 280	18 ~ 28
변속 컨트롤 케이스 볼트	180 ~ 280	18 ~ 28
셀렉트레버 볼트	180 ~ 280	18 ~ 28
시프트 인터록 볼트	180 ~ 280	18 ~ 28
스피도미터 드리븐기어 볼트	40 ~ 70	4 ~ 7
셀렉트 케이블 너트 (변속레버측)	80 ~ 120	8 ~ 12
변속레버 볼트	40 ~ 70	4 ~ 7
변속기 좌측케이스캡 볼트	80 ~ 120	8 ~ 12
후진 시프트 레버 볼트	180 ~ 280	18 ~ 28
저속 시프트샤프트 볼트	100 ~ 160	10 ~ 16
고속 시프트샤프트 볼트	100 ~ 160	10 ~ 16
5단/후진 시프트샤프트 볼트	100 ~ 180	10 ~ 18
변속기 케이스 볼트	150 ~ 220	15 ~ 22
후진 아이들기어 샤프트 볼트		180 ~ 280
18 ~ 28		
사이드커버 플레이트 스크류	60 ~ 70	6 ~ 7
카운터샤프트 5단기어 너트	600 ~ 800	60 ~ 80
사이드커버 볼트	80 ~ 120	8 ~ 12
후진등 스위치 너트	150 ~ 180	15 ~ 18
디퍼렌셜 링기어 볼트	800 ~ 1,000	80 ~ 100
프론트 배기파이프 너트 (배기매니폴드측/머플러파이프측)	250 ~ 350	25 ~ 35
엔진 마운트 프론트 댐핑부시 볼트 (2개:크로스멤버측)	450 ~ 550	45 ~ 55
엔진 마운트 프론트 댐핑부시 볼트 (1개:크로스멤버측)	350 ~ 410	35 ~ 41
엔진 마운트 프론트 댐핑부시 볼트/너트 (브라켓측)	680 ~ 830	68 ~ 83

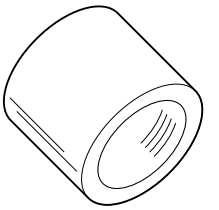
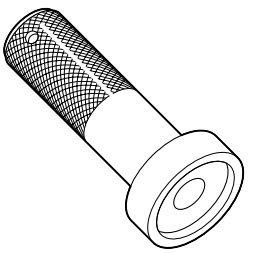
특수공구

 D103B110	09913-76010 부싱, 씰 장착공구
 D103B106	DW 09913-80112 기어, 베어링 장착공구
 D103B104	DW 09921-57810 기어, 베어링 탈거공구
 D103B107	DW 09925-98221 기어, 베어링 장착공구
 D103B105	DW 09940-53111 기어, 베어링 장착공구

 D103B109	DW 09943-78210 부싱, 씰 장착공구
 D103B103	DW 110-020 엔진 픽스쳐
 D103B101	DW 220-010 변속기 픽스쳐
 D103B112	DW 220-020-01 디퍼렌셜 베어링 풀러
 D103B113	DW 220-020-02 디퍼렌셜 베어링 플레이트 아답터

특수공구 (내용계속)

 D103B114	DW 220-020-03 디퍼렌셜 베어링 플레이트 아답터
 D103B102	DW 220-030 변속기 탈/장착 서포트

 D103B108	KM 466-A 기어, 베어링 탈/장착공구
 D103B111	KM 519 오일씰 장착공구

고장진단

고장진단 일반

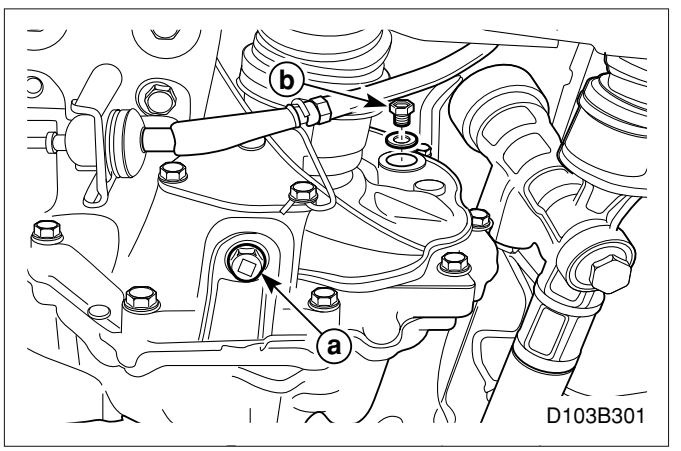
상태	추정원인	조치사항
기어 빠짐	시프트 포크 마모	시프트 포크 교환
	싱크로나이저 슬리브 또는 기어의 마모	슬리브 또는 기어 교환
	입력샤프트 또는 카운터샤프트 베어링 마모	베어링 교환
	로케이팅 스프링 장력약화 및 손상	스프링 교환
	써클립 이완 및 손상	써클립 교환
	기어의 과다한 백래쉬	기어의 백래쉬 조정
기어 고착	시프트 샤프트 또는 포크의 휨, 변형	시프트 샤프트 또는 포크 교환
	싱크로나이저 써클립의 이완 및 손상	써클립 교환
변속이 무거움	싱크로나이저 링의 마모	싱크로나이저 링교환
	싱크로나이저 슬리브 또는 기어의 마모	슬리브 또는 기어 교환
	시프트 샤프트의 휨, 변형	시프트 샤프트 교환
	각단 기어의 축방향 유격 과다	기어 교환
	입력샤프트 또는 카운터샤프트 베어링 마모	베어링 교환
	클러치 케이블 조정불량	클러치 케이블 조정
	클러치 디스크의 변형 및 파손	디스크 교환
	클러치 커버의 손상	클러치 커버 교환
중립위치에서 이음	오일 부족	오일 보충
	입력샤프트 기어의 마모	기어 교환
	입력샤프트의 각단 기어 베어링 마모	베어링 교환
	클러치 릴리스 베어링 마모	릴리스 베어링 교환
전단에서 이음	오일부족	오일 보충
	입력샤프트 및 카운터샤프트 베어링 마모	베어링 교환
	입력샤프트 및 카운터샤프트 기어 마모	기어교환
	싱크로나이저 링의 마모 또는 손상	싱크로나이저 링 교환
	싱크로나이저 슬리브 마모 또는 손상	슬리브 교환
	디퍼렌셜 기어 또는 베어링 마모	디퍼렌셜 기어 또는 베어링 교환
특정 단수에서만 이음	이음 발생단수의 싱크로나이저 링의 마모 또는 손상	싱크로나이저 링 교환
	이음 발생단수의 기어 마모 또는 손상	기어교환
	이음 발생단수의 베어링 마모 또는 손상	베어링 교환
오일 누유	가스켓, 오일씰 또는 O-링의 손상	가스켓, 오일씰 또는 O-링 교환

주요 점검/조정

오일 점검

변속기 케이스 및 씰링 부위의 오일누유 여부를 점검하고 오일 레벨 플러그를 풀어서 오일상태 및 오일량을 점검한다.

1. 엔진을 워엄시켜 엔진 정상 작동온도(냉각수 온도 약 80~90℃)가 되도록 한다.
2. 엔진을 정지시키고 차량을 리프터로 정확하게 지지하여 들어올린다.
3. 오일 레벨 플러그를 풀어서 오일을 점검한다.
4. 오일 레벨 플러그 홀에서 오일이 조금씩 흘러 나와야 정상 수준이다.
5. 오일부족시 오일 레벨 플러그 홀의 수준까지 오일을 보충하고 오일의 오염 및 변색되었을 경우 오일을 교환한다.



오일 교환

1. 엔진을 워엄시켜 엔진 정상 작동온도(냉각수 온도 약 80~90℃)가 되도록 한다.
2. 엔진을 정지시키고 차량을 리프터로 정확하게 지지하여 들어 올린다.
3. 오일 드레인 플러그를 풀어서 오일을 배출한다.
4. 오일 드레인 플러그에 씰런트를 도포하고 규정토오크로 조인다.
5. 오일 레벨 플러그를 풀어서 오일을 규정량으로 주입한다.
   ⓐ 오일 드레인 플러그
   ⓑ 오일 레벨 플러그

변속기 오일등급	75W-85 (GL-4)
변속기 오일용량	2.1ℓ
오일 교환시기	매 2년마다 또는 매 30,000 Km 주행거리 마다 교환

이음발생시 점검

변속기에서 감지되는 이음이 타이어, 도로면, 휠베어링 또는 엔진 배기장치에서 발생되는 이음일수도 있으므로 이음점검시 아래사항의 상세 점검방법을 참조한다.

1. 직선 및 평탄한 도로를 주행하여 타이어와 바디 이음을 최소한 적게한다.
2. 엔진 정상작동온도에서 점검을 실시한다.
3. 이음발생시 차량속도, 기어 변속위치 및 차량 주행조건등을 기록한다.
4. 엔진구동시 또는 정지시 이음의 발생 여부를 점검한다.
5. 아래사항의 구동조건에서 이음발생 부위를 결정한다.
   - 구동-악셀페달을 약간 밟거나 완전히 밟는다.
   - 정속주행-평탄한 도로에서 악셀페달을 약간 밟은 상태로 정속주행한다.
   - 타력주행-변속된 위치에서 악셀페달을 약간 밟거나 또는 밟지 않은 상태로 타력주행을 한다.
6. 주행 테스트를 실시한 후 고장진단 일반을 참조하여 정확한 이음 부위를 찾는다.

베어링 이음

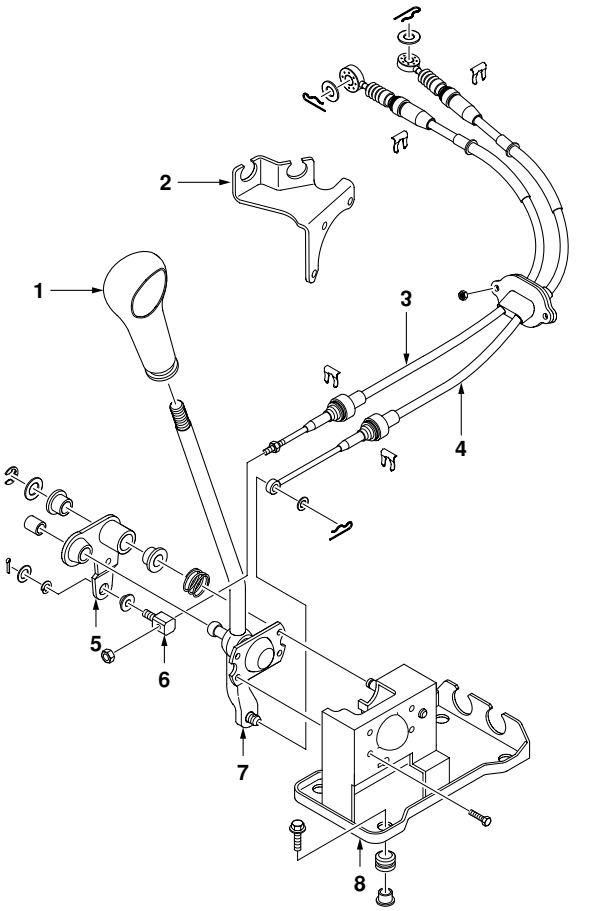
디퍼렌셜 베어링 이음은 휠베어링 이음과 쉽게 혼동될 수 있다. 디퍼렌셜 베어링은 무부하 상태이기 때문에 디퍼렌셜과 변속기가 지면에서 떨어져 구동될 경우에도 이음은 많이 감소되지 않는다.

휠베어링 이음은 으르렁거리거나(Growling) 삐걱거리는(Grating) 유형의 이음이다. 이러한 이음은 중립상태로 타력주행을 할때 지속된다.

휠베어링은 무부하 상태가 아니므로 휠베어링 이음은 휠이 지면에서 떨어질때 상당히 감소한다.

구성부품도

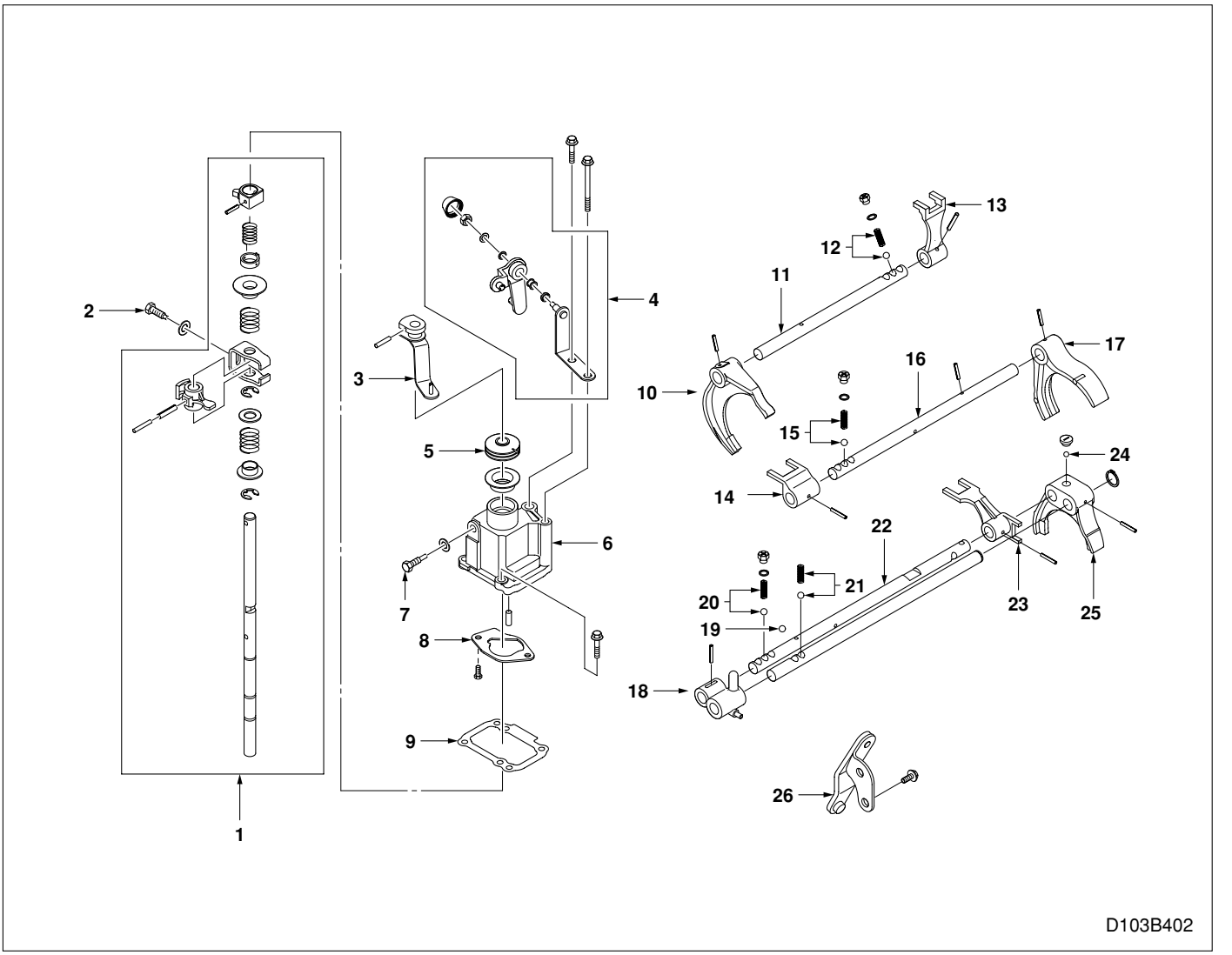
기어변속 컨트롤



D103B401

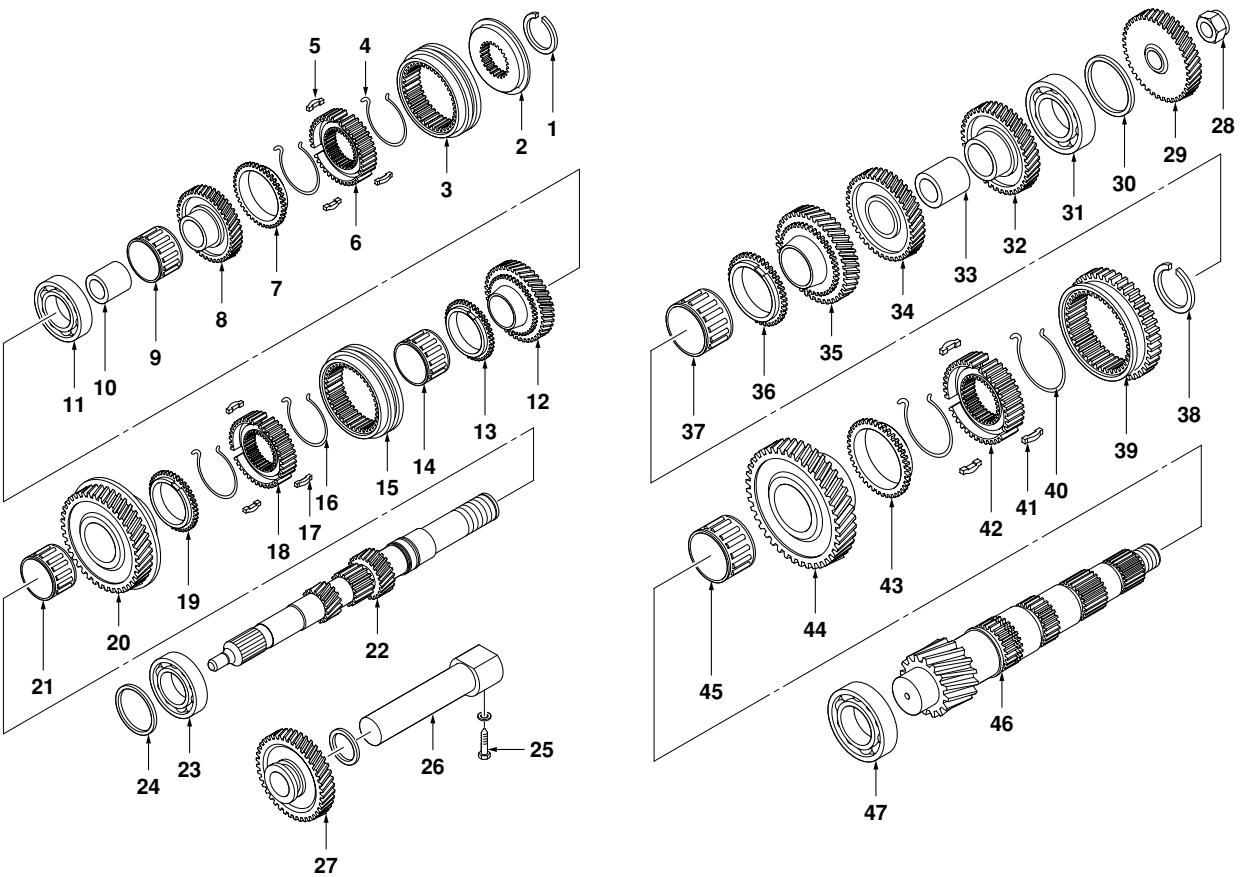
1. 변속레버 노브
2. 변속케이블 브라켓
3. 셀렉트 케이블
4. 시프트 케이블
5. 셀렉트 암
6. 셀렉트 조인트
7. 변속레버
8. 변속레버 가이드

기어변속 포크



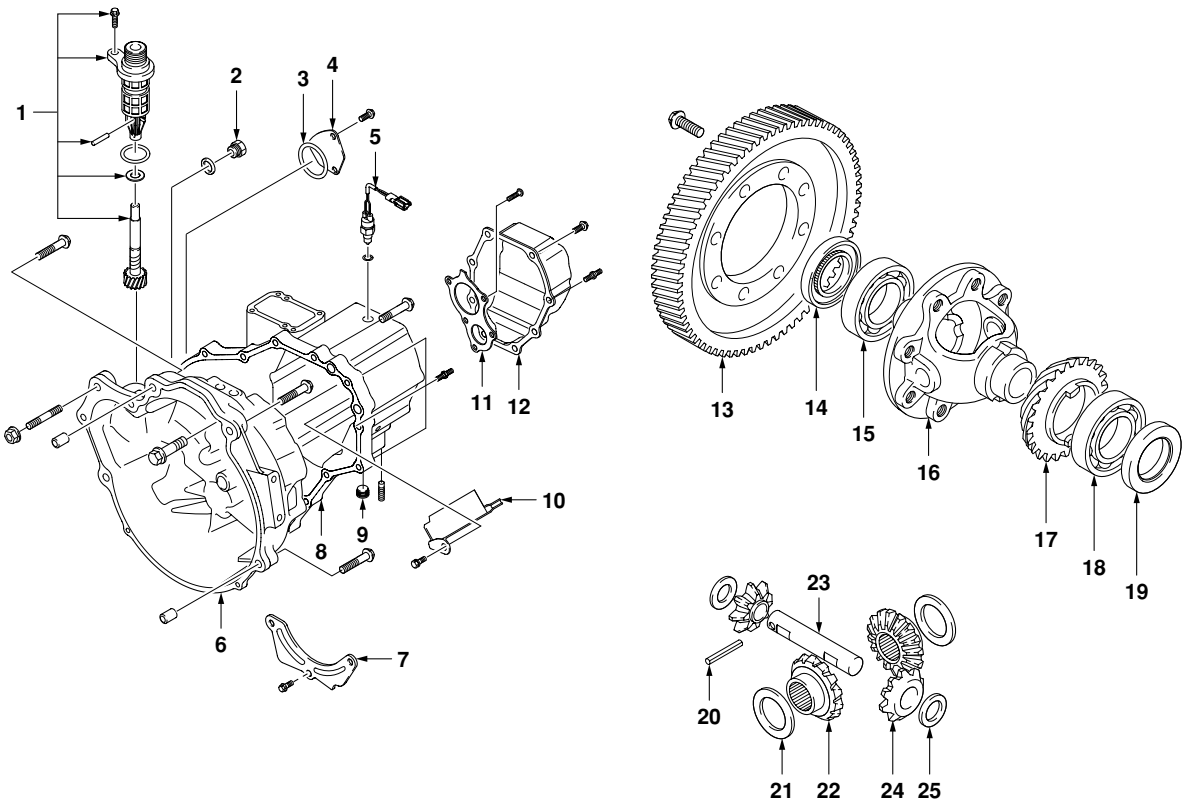
1. 시프트 및 셀렉트샤프트
2. 시프트 인터록 볼트
3. 시프트 레버
4. 셀렉트 레버
5. 시프트 및 셀렉트샤프트 부트
6. 변속 컨트롤 케이스
7. 시프트 가이드 볼트
8. 변속 컨트롤 케이스 가이드 플레이트
9. 변속 컨트롤 케이스 가스켓
10. 저속 시프트 포크
11. 저속 시프트샤프트
12. 저속 시프트샤프트 스프링/볼
13. 저속 시프트 요크
14. 고속 시프트 요크
15. 고속 시프트샤프트 스프링/볼
16. 고속 시프트샤프트
17. 고속 시프트 포크
18. 후진 시프트 암
19. 5단/후진 시프트 볼
20. 5단/후진 시프트샤프트 스프링/볼
21. 후진 시프트 가이드 스프링/볼
22. 5단/후진 시프트샤프트
23. 5단/후진 시프트 요크
24. 5단 시프트 포크 가이드볼
25. 5단 시프트 포크
26. 후진 시프트 레버

입력샤프트 및 카운터샤프트 기어

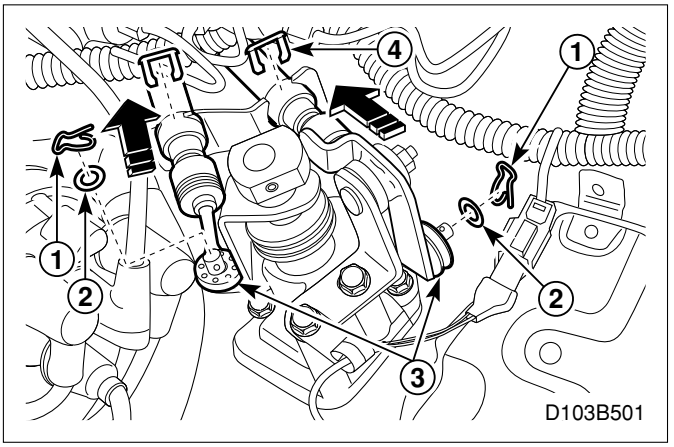


1. 입력샤프트 써클립
2. 5단 싱크로나이저 플레이트
3. 5단 싱크로나이저 슬리브
4. 5단 싱크로나이저 스프링
5. 5단 싱크로나이저 키
6. 5단 싱크로나이저 허브
7. 5단 싱크로나이저 링
8. 입력샤프트 5단기어
9. 입력샤프트 5단기어 베어링
10. 입력샤프트 5단기어 스페이서
11. 입력샤프트 좌측 베어링
12. 입력샤프트 4단기어
13. 4단 싱크로나이저 링
14. 입력샤프트 4단기어 베어링
15. 고속(3-4단) 싱크로나이저 슬리브
16. 고속(3-4단) 싱크로나이저 스
17. 고속(3-4단) 싱크로나이저 키
18. 고속(3-4단) 싱크로나이저 허브
19. 3단 싱크로나이저 링
20. 입력샤프트 3단기어
21. 입력샤프트 3단기어 베어링
22. 입력샤프트
23. 입력샤프트 우측 베어링
24. 입력샤프트 오일씰
25. 후진기어 샤프트 볼트
26. 후진기어 샤프트
27. 후진 아이들기어
28. 카운터샤프트 너트
29. 카운터샤프트 5단기어
30. 카운터샤프트 베어링심
31. 카운터샤프트 좌측 베어링
32. 카운터샤프트 4단기어
33. 카운터샤프트 3-4단기어 스페이서
34. 카운터샤프트 3단기어
35. 카운터샤프트 2단기어
36. 2단 싱크로나이저 링
37. 카운터샤프트 2단기어 베어링
38. 저속(1-2단) 싱크로나이저 써클립
39. 저속(1-2단) 싱크로나이저 슬리브
40. 저속(1-2단) 싱크로나이저 스프링
41. 저속(1-2단) 싱크로나이저 키
42. 저속(1-2단) 싱크로나이저 허브
43. 1단 싱크로나이저 링
44. 카운터샤프트 1단기어
45. 카운터샤프트 1단기어 베어링
46. 카운터샤프트
47. 카운터샤프트 우측 베어링

변속기 케이스 및 디퍼렌셜



1. 스피도미터 드리븐기어
2. 오일 레벨 플러그
3. 좌측 케이스캡 O-링
4. 좌측 케이스캡
5. 후진등 스위치
6. 변속기 우측 케이스
7. 오일 플레이트
8. 변속기 좌측 케이스
9. 오일 드레인 플러그
10. 오일거터
11. 사이드커버 플레이트
12. 사이드커버
13. 디퍼렌셜 링기어
14. 디퍼렌셜 좌측 오일씰
15. 디퍼렌셜 좌측 베어링
16. 디퍼렌셜 케이스
17. 스피도미터 드라이브기어
18. 디퍼렌셜 우측 베어링
19. 디퍼렌셜 우측 오일씰
20. 디퍼렌셜 피니언기어 샤프트핀
21. 디퍼렌셜 사이드기어 유격조정심
22. 디퍼렌셜 사이드기어
23. 디퍼렌셜 피니언기어 샤프트
24. 디퍼렌셜 피니언기어
25. 디퍼렌셜 피니언기어 와셔

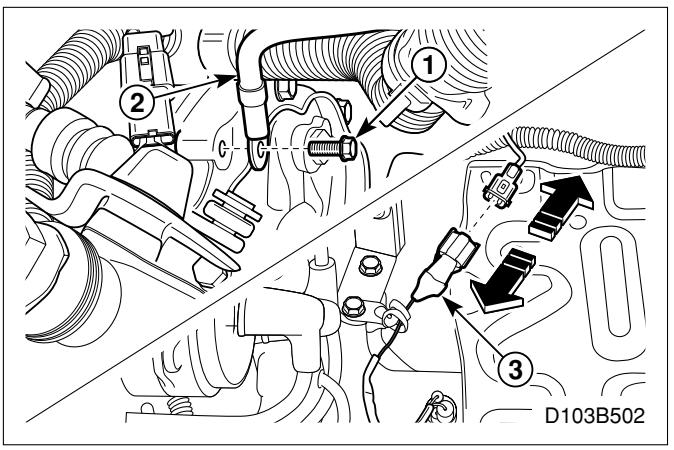


실차정비

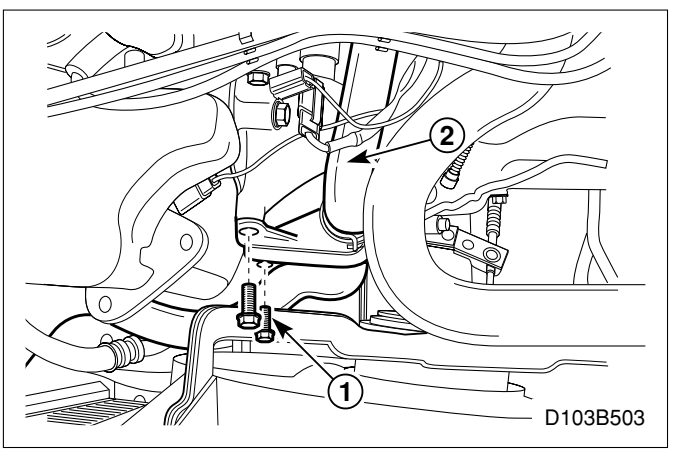
수동변속기 어셈블리

□ 탈거순서

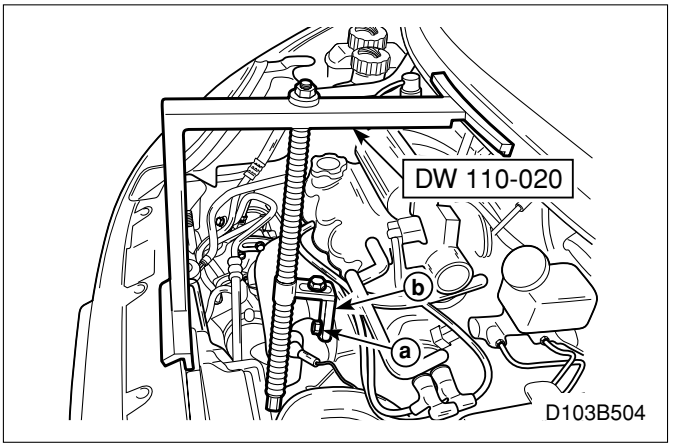
1. 에어클리너 어셈블리를 탈거한다.
   (단원2B. 실차정비 에어클리너/레조네이터/스노클 어셈블리 내용참조)
2. 배터리를 탈거한다.
   (단원2E. 실차정비 내용참조)
3. 셀렉트 및 시프트 케이블을 분리한다.
   ① 케이블핀을 뽑아낸다.
   ② 와셔를 탈거한다.
   ③ 셀렉트 및 시프트 케이블을 분리한다.
   ④ 케이블 E-링을 뽑아낸다.
   • 케이블을 뒷쪽으로 밀어내고 케이블 브라켓에서 케이블을 완전히 분리한다.



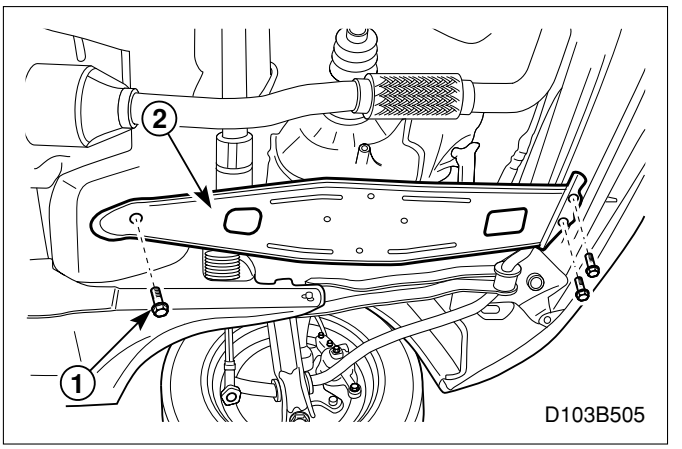
4. 엔진배선 밴딩스트랩을 해제한다.
5. 변속기 케이스의 접지배선과 후진등 스위치 컨넥터를 분리한다.
   ① 접지배선 볼트를 푼다.
   ② 접지배선을 분리한다.
   ③ 후진등 스위치 배선컨넥터를 분리한다.
   • 오토클러치 적용차량 : 유압펌프 어셈블리 및 기어 포지션센서 배선컨넥터를 분리한다.
   (단원3D. 실차정비 내용참조)



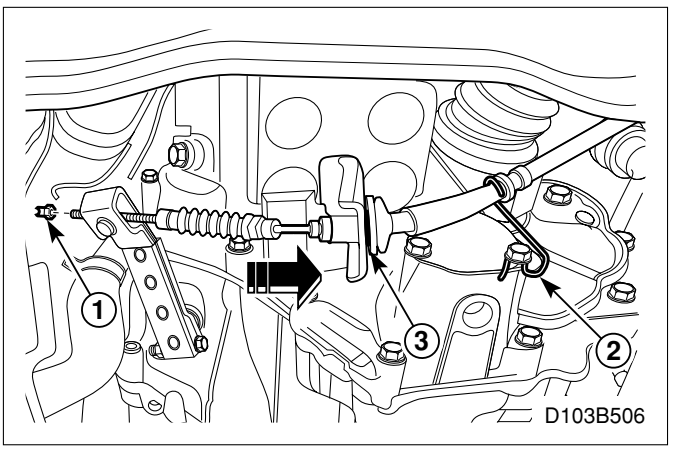
6. 냉각수 하부호스를 분리한다.
   ① 볼트를 푼다.
   ② 냉각수 하부호스를 한쪽으로 제껴 놓는다.



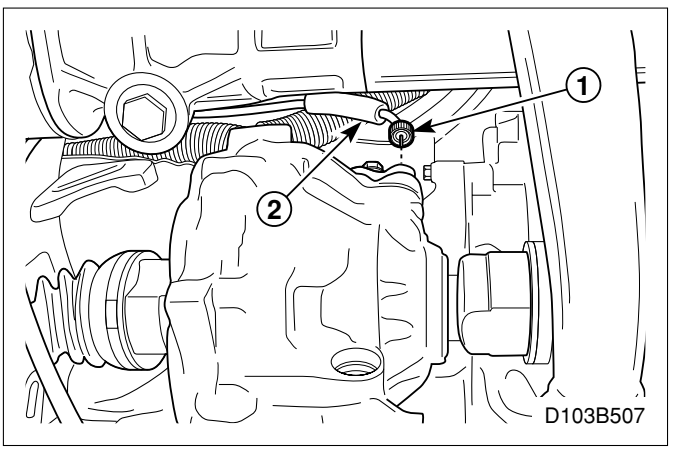
7. 특수공구로 엔진을 고정시킨다.
   - 카울판넬 웨더스트립을 탈거한다.
   - 배기매니폴드 히트시일드를 탈거한다.
   - 특수공구(엔진 픽스쳐)를 카울판넬 및 프론트 어퍼판넬 중앙부에 장착한다.
   - 배기매니폴드 3번측 볼트를 풀고 특수공구 조인트부를 장착한후 볼트로 조인다.
     ⓐ 배기매니폴드 3번측 볼트
     ⓑ 특수공구 조인트



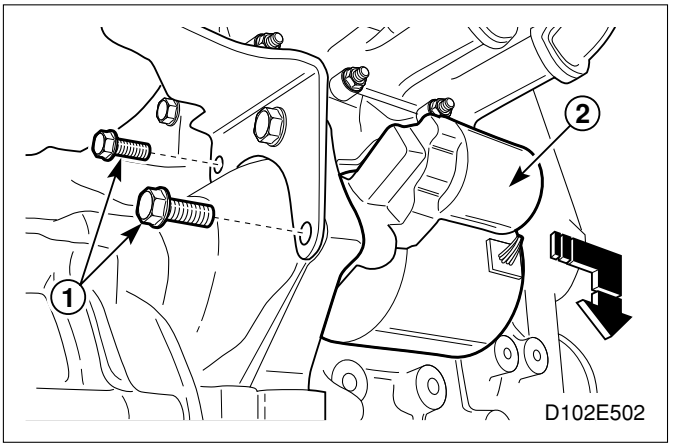
8. 변속기 언더커버를 탈거한다.
   ① 볼트(3개)를 푼다.
   ② 언더커버를 탈거한다.



9. 변속기 오일을 배출한다 .
   - 드레인 플러그를 풀고 오일을 빼낸다.
10. 클러치 케이블을 분리한다.
   ① 케이블 조정너트를 푼다.
   ② 와이어 클립에서 케이블을 분리한다.
   ③ 변속기 마운트 홀에서 케이블을 당겨서 뽑는다.
   - 오토클러치 적용차량 : 클러치 릴리스실린더 로드를 분리한다. (단원3D. 실차정비 내용참조)

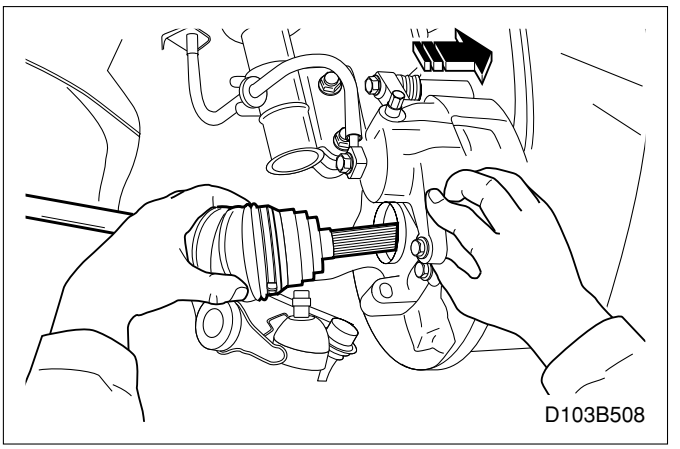


11. 스피도미터 케이블을 분리한다.
   ① 원형 플레어 너트를 푼다.
   ② 케이블을 분리한다.
   - 오토클러치 적용차량 : 차량속도센서 배선컨넥터를 분리한다.



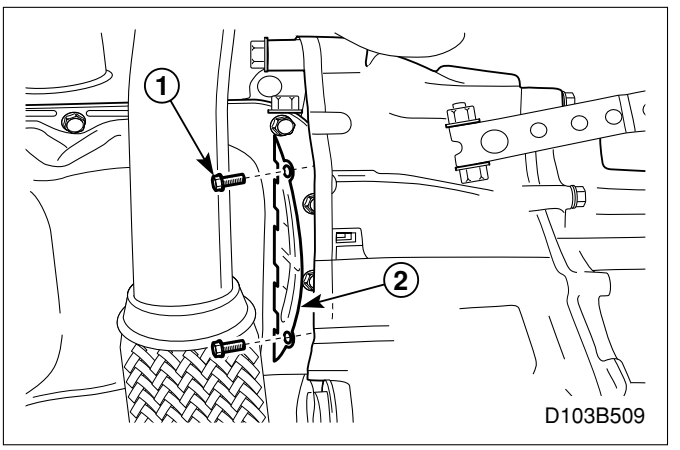
12. 스타터를 탈거한다 .
    - 스타터 ST 단자를 분리한다.
    - 너트를 풀고 B+ 단자를 분리한다.

    ① 볼트를 푼다.
    ② 스타터를 탈거한다.

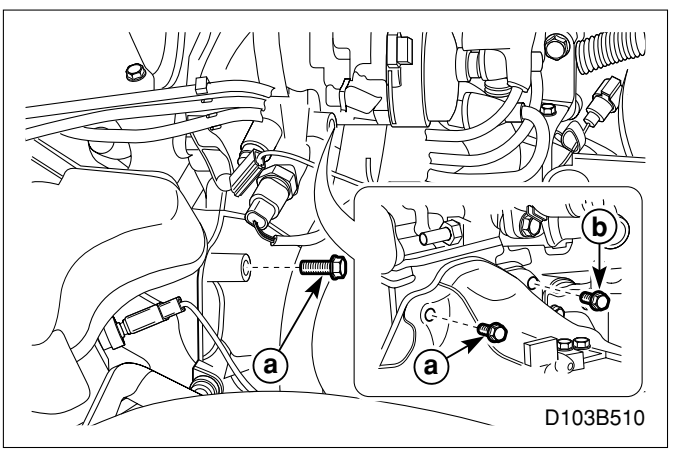


13. 프론트 좌측 롱지튜디널 멤버를 탈거한다.
    (단원6B. 실차정비 내용참조)
    - 오토클러치 적용차량 : 수동변속기 탈거시 유압 펌프 어셈블리와 간섭되므로 추가적으로 크로스 멤버를 탈거한다.

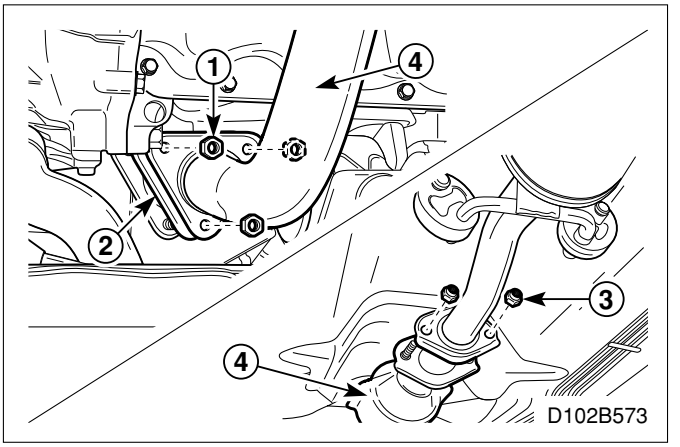
14. 드라이브 액슬을 탈거한다.
    (단원4B. 실차정비 내용참조)



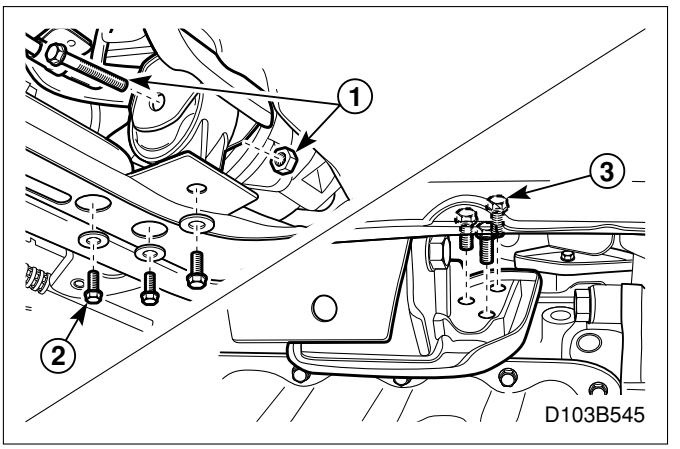
15. 클러치 하우징 하부 플레이트를 탈거한다.
    ① 볼트를 푼다.
    ② 하부 플레이트를 빼낸다.



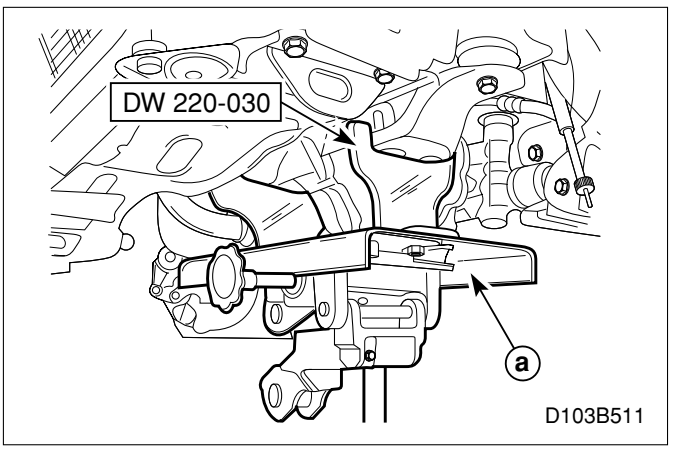
16. 변속기 상부 고정볼트를 푼다.
    ⓐ 배기매니폴드측 볼트
    ⓑ 서모스탯 하우징측 볼트



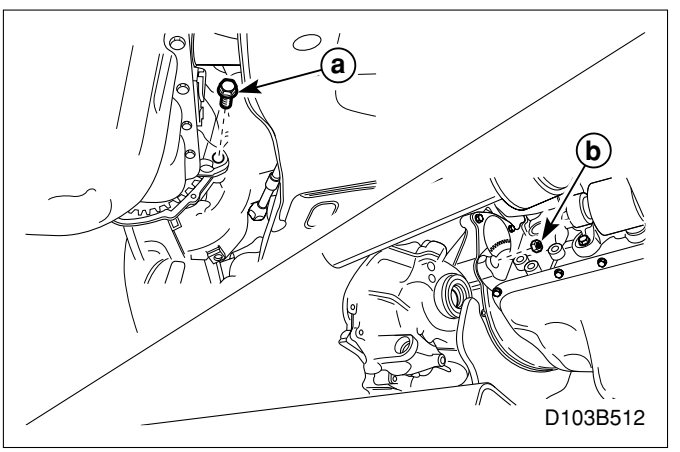
17. 프론트 배기 파이프를 탈거한다.
    ① 너트(3개)를 푼다.
    ② 가스켓을 탈거하고 파이프를 분리한다.
    ③ 너트(2개)를 푼다.
    ④ 프론트 배기 파이프를 탈거한다.



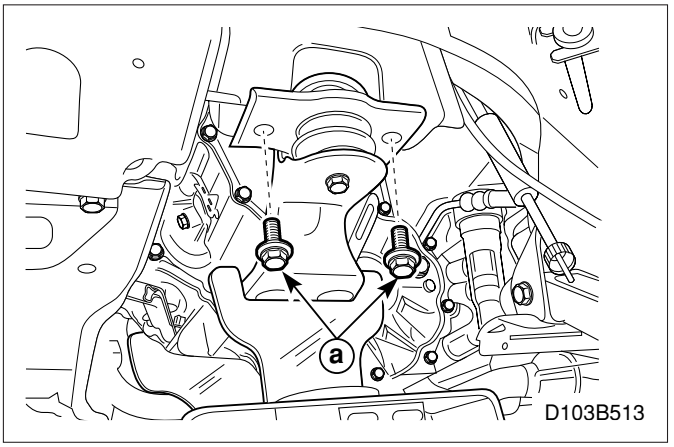
18. 엔진 마운트 프론트 댐핑부시 및 브라켓을 탈거한다.
    • 라디에이터 하부호스 및 파워 스티어링 호스를 제껴둔다.
    ① 프론트 댐핑부시 볼트/너트(브라켓측)를 푼다.
    ② 프론트 댐핑부시 볼트(3개:크로스맴버측)를 푼다.
    ③ 프론트 브라켓 볼트(3개:실린더 블럭측)를 푼다.
    • 엔진 마운트 프론트 댐핑부시 및 브라켓을 변속기측으로 90。제껴서 빼낸다.



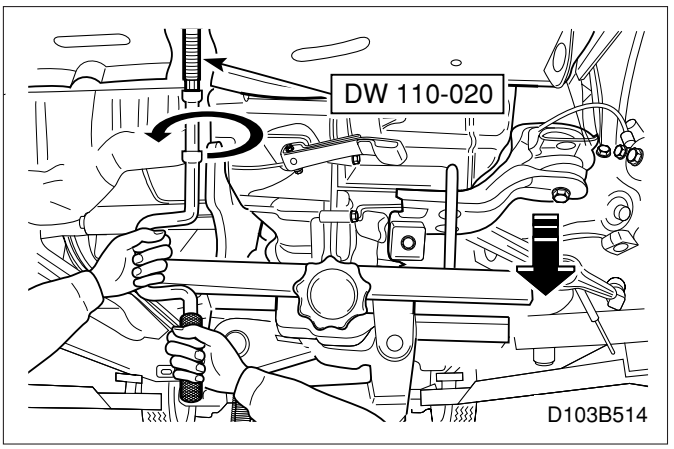
19. 수동변속기를 하체측에서 지지한다.
    • 특수공구(변속기 탈/장착 서포트)를 잭ⓐ에 안착하여 놓는다.
    • 잭ⓐ 및 특수공구를 변속기 케이스 및 마운트에 대고 지지한다.



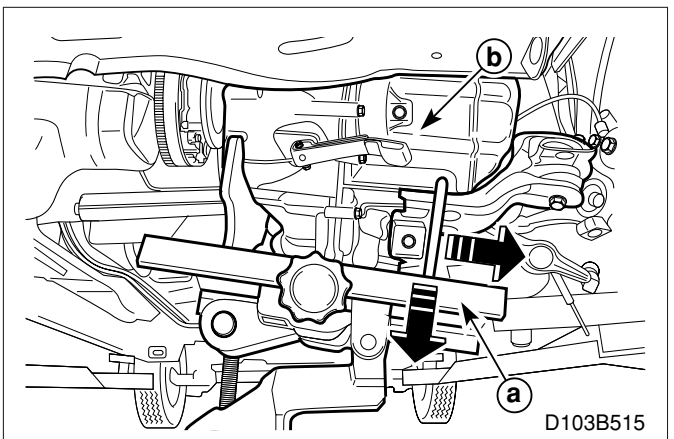
20. 변속기 하부볼트 및 너트를 푼다.
    ⓐ 하부볼트
    ⓑ 하부너트

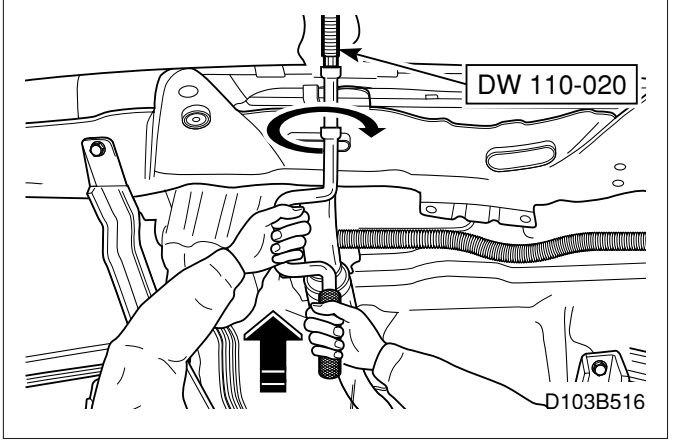


21. 변속기 마운트 볼트ⓐ를 푼다.
    - 오토클러치 적용차량 : 추가적으로 클러치 포지션센서 컨넥터를 분리한다.
      (단원3D. 실차정비 내용참조)



22. 수동변속기 어셈블리를 탈거할 상태로 기울여 놓는다.
    - 특수공구(엔진 픽스쳐)의 조인트를 렌치로 돌려서 (반시계 방향) 수동변속기 사이드커버가 프론트 좌측 롱지튜디널 판넬에 간섭되지 않고 탈거되도록 엔진/수동변속기를 기울여 놓는다.

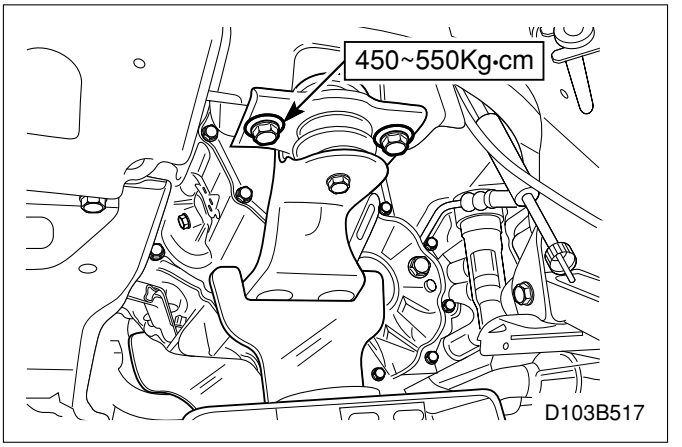




23. 수동변속기 어셈블리를 탈거한다.
    - 잭ⓐ을 조정하여 변속기ⓑ를 서서히 내린다.
    - 잭ⓐ을 조정하여 엔진이 아래로 처진 상태 만큼 변속기를 기울인다.
    - 변속기를 서서히 당기고 내리면서 탈거한다.
24. 엔진을 정상위치로 고정시킨다.
    - 특수공구(엔진 픽스쳐)의 조인트를 렌치로 돌려서(시계방향) 엔진을 정상위치로 올려 놓는다.

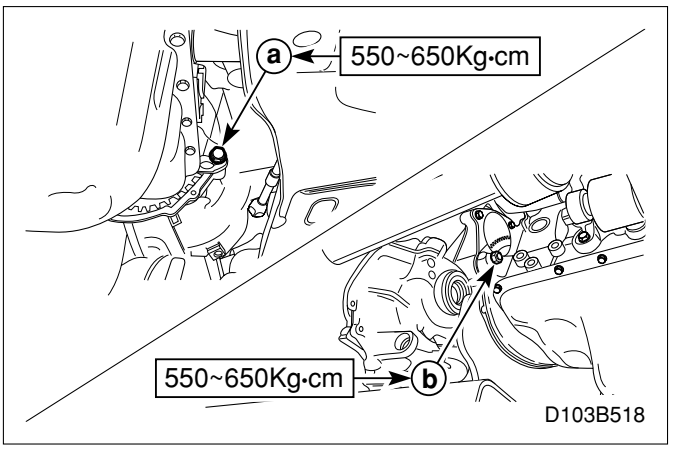
    주의 : 수동변속기를 탈거한 상태로 엔진을 기울일 경우 에어컨 컴프레서가 바디에 간섭되고 연료호스가 엔진에 간섭되며 엔진마운트, 배기파이프 고무행거가 손상될 수 있으므로 수동변속기 탈거후 반드시 엔진을 원래 위치로 고정시켜야 한다.

    주의 : 부득이하게 특수공구를 사용하지 못할경우 오토잭으로 엔진을 지지하여 정상위치로 고정시켜 놓는다.

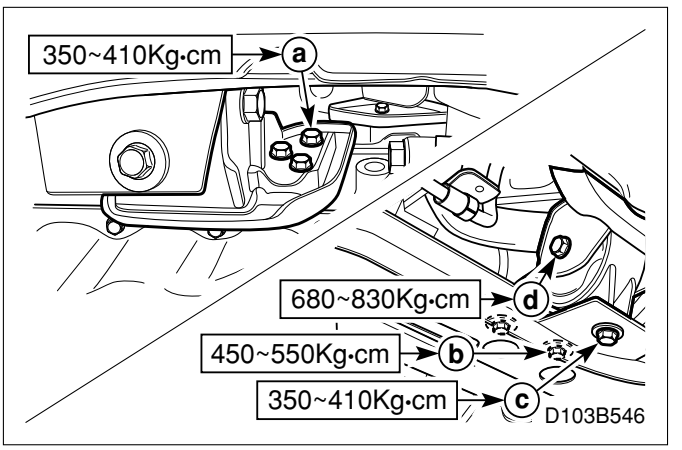


▣ 장착순서

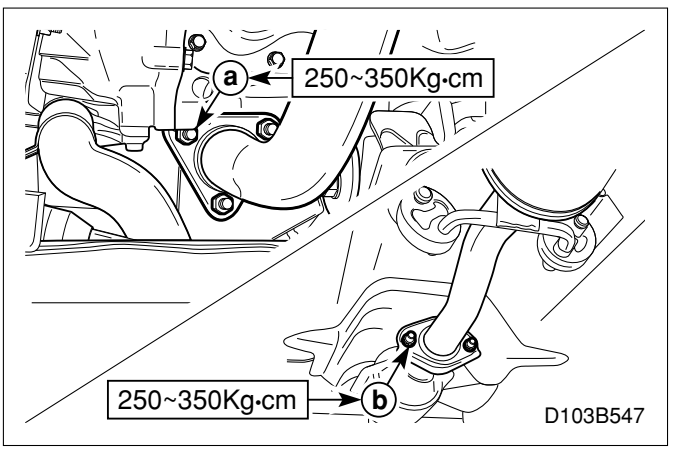
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 변속기 마운트 볼트를 규정토오크로 조인다.



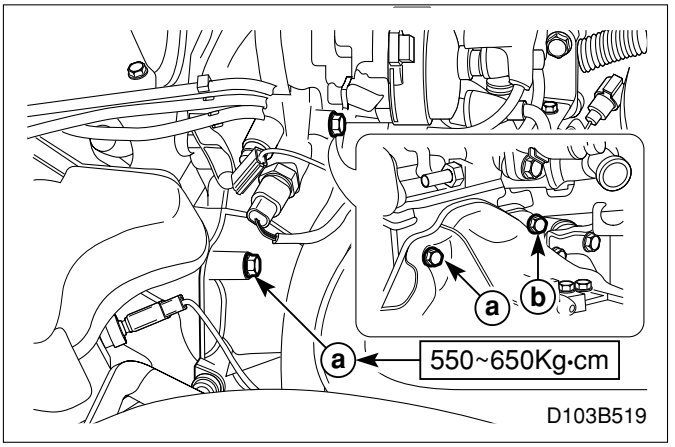
3. 변속기 하부볼트, 너트를 규정토오크로 조인다.
   ⓐ 하부볼트
   ⓑ 하부너트



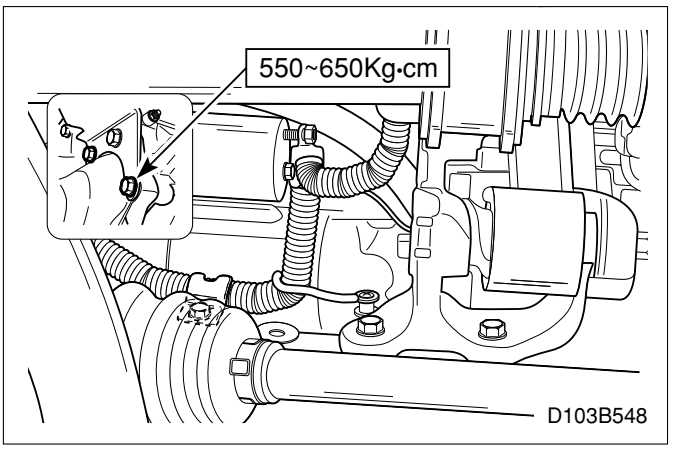
4. 엔진 마운트 프론트 브라켓 및 댐핑부시 볼트/너트를 규정토오크로 조인다.
   ⓐ 프론트 브라켓 볼트(3개:실린더 블럭측)
   ⓑ 프론트 댐핑부시 볼트(2개:크로스멤버측)
   ⓒ 프론트 댐핑부시 볼트(크로스멤버측)
   ⓓ 프론트 댐핑부시 볼트/너트(브라켓측)



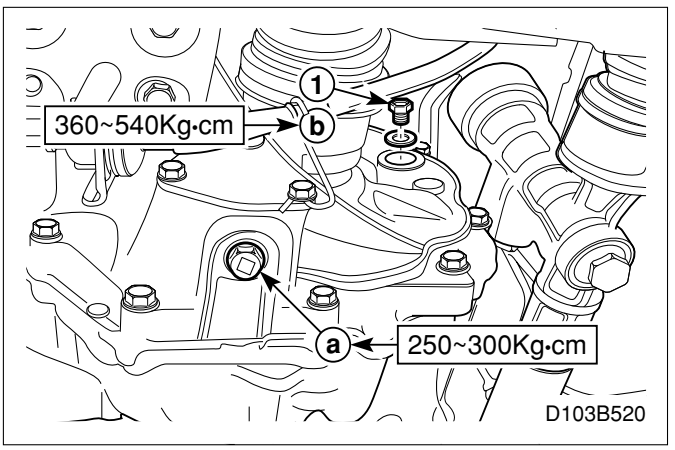
5. 프론트 배기파이프 너트를 규정토오크로 조인다.
   ⓐ 프론트 배기파이프 너트(3개:배기매니폴드측)
   ⓑ 프론트 배기파이프 너트(2개:머플러 파이프측)



6. 변속기 상부볼트를 규정토오크로 조인다.
   ⓐ 배기매니폴드측 볼트
   ⓑ 서모스탯 하우징측 볼트



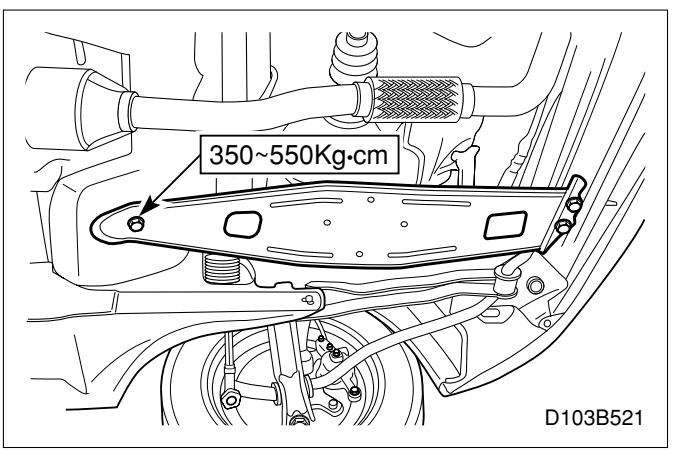
7. 스타터 볼트를 규정토오크로 조인다.



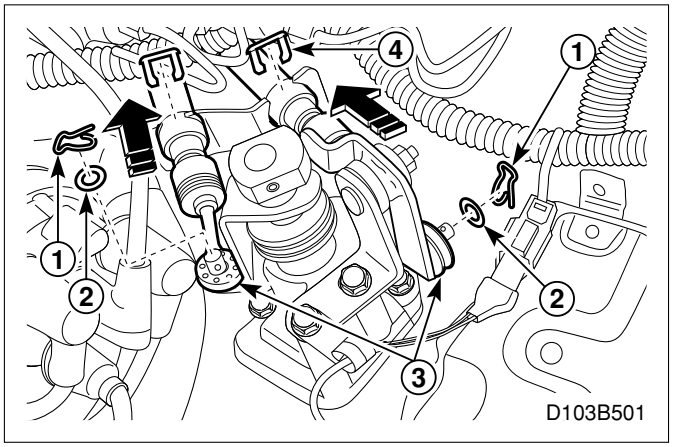
8. 변속기 오일을 주입한다.
   ⓐ 오일 드레인 플러그를 규정토오크로 조인다.
   ① 오일 레벨 플러그를 푼다.
   • 규정된 오일을 적정수준으로 주입한다.

변속기 오일등급	75W - 85 (GL-4)
변속기 오일용량	2.1 ℓ

   ⓑ 오일 레벨 플러그를 규정토오크로 조인다.



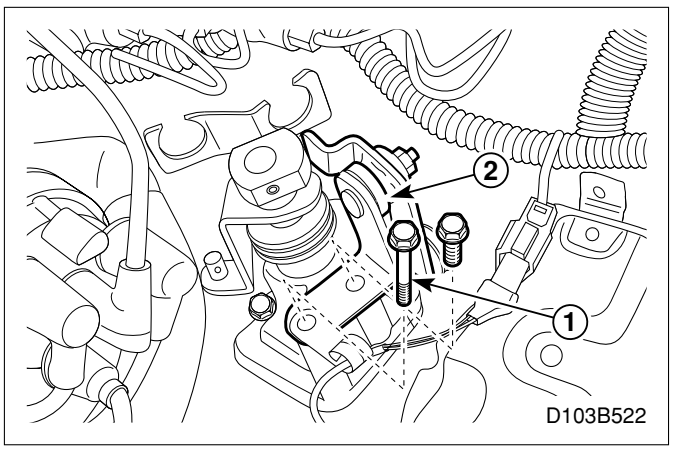
9. 클러치 케이블을 조정한다.
   (단원3C. 고장진단 내용참조)
   • 클러치 케이블 조정너트로 케이블을 조정한다.
   • 오토클러치 적용차량 : 클러치 릴리스 실린더 로드 조정을 한다. (단원3B. 고장진단 내용참조)
10. 변속기 언더커버 볼트를 규정토오크로 조인다.



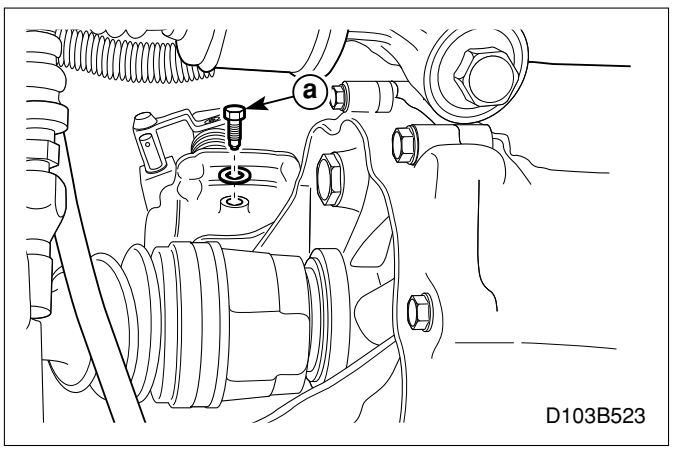
변속 컨트롤케이스 어셈블리

□ 탈거순서

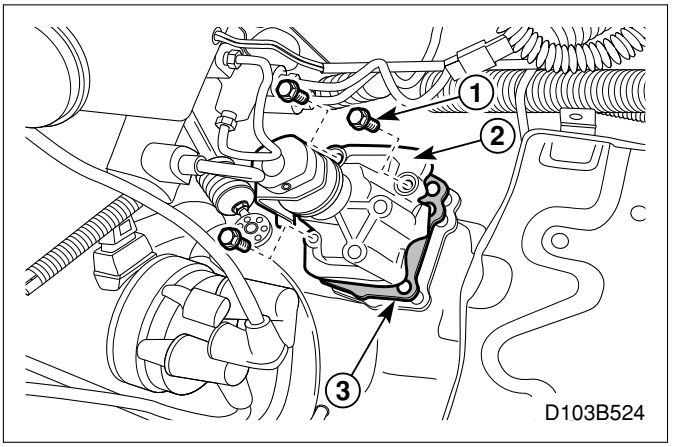
1. 공기흡입튜브를 탈거한다.
   (단원2B. 실차정비 에어클리너/레조네이터/스노클 어셈블리 내용참조)
2. 배터리를 탈거한다.
   (단원2E. 실차정비 내용참조)
3. 셀렉트 및 시프트 케이블을 분리한다.
   ① 케이블핀을 뽑아낸다.
   ② 와셔를 탈거한다.
   ③ 셀렉트 및 시프트 케이블을 분리한다.
   ④ 케이블 E-링을 뽑아낸다.
   • 케이블을 뒷쪽으로 밀어내고 케이블 브라켓에서 케이블을 완전히 분리한다.



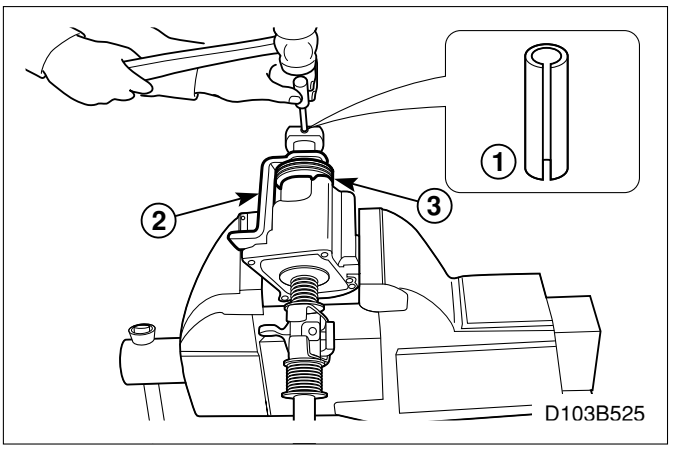
4. 셀렉트 레버를 탈거한다.
   ① 볼트를 푼다.
   ② 셀렉트 레버를 탈거한다.
   주의 : 볼트의 길이가 상이하므로 작업시 유의한다.



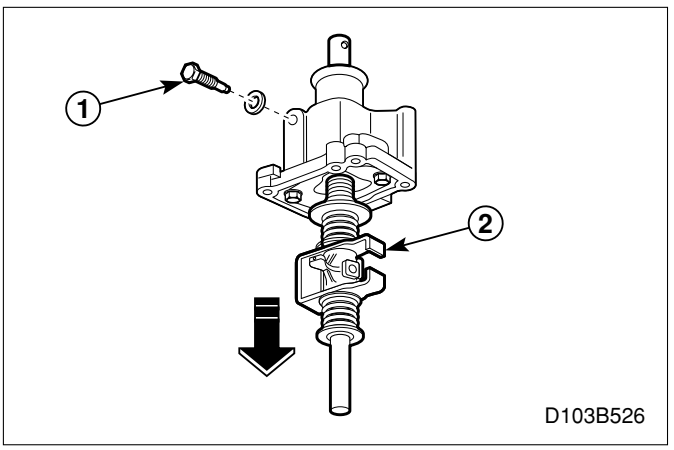
5. 시프트 인터록 볼트ⓐ를 푼다.
   주의 : 시프트 인터록 볼트를 풀어내지 않을 경우 변속 컨트롤 케이스가 탈거되지 않는다.
   • 오토클러치 적용차량 : 기어 포지션 센서를 탈거한다.
   (단원3D. 실차정비 내용참조)



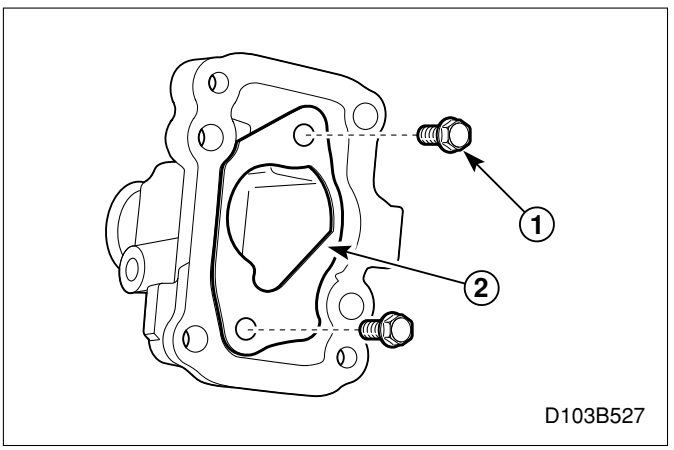
6. 변속 컨트롤 케이스 어셈블리를 탈거한다.
   ① 볼트(3개)를 푼다.
   주의 : 기어가 체결되었을 경우 변속 컨트롤 케이스를 탈거할 수 없으므로 시프트 레버를 작동하여 기어 중립상태 여부를 확인한다.
   ② 변속 컨트롤 케이스 어셈블리를 빼낸다.
   ③ 가스켓을 분리한다.



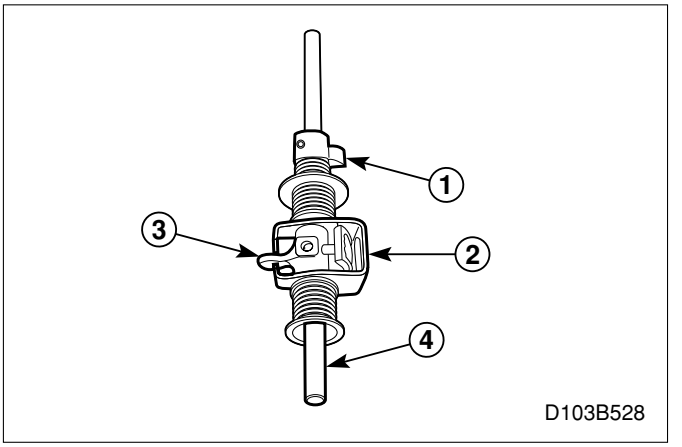
7. 시프트 레버를 탈거한다.
   • 바이스에 보호대를 대고 변속 컨트롤 케이스 어셈블리를 고정시킨다.
   ① 핀펀치 및 해머로 레버핀을 빼낸다.
   ② 시프트 레버를 탈거한다.
   ③ 부트를 벗겨낸다.



8. 셀렉트/시프트 샤프트를 탈거한다.
   ① 시프트 가이드 볼트를 푼다.
   ② 셀렉트/시프트 샤프트를 빼낸다.



9. 변속 컨트롤 케이스 플레이트를 탈거한다.
   ① 볼트를 푼다.
   ② 케이스에서 플레이트를 빼낸다.



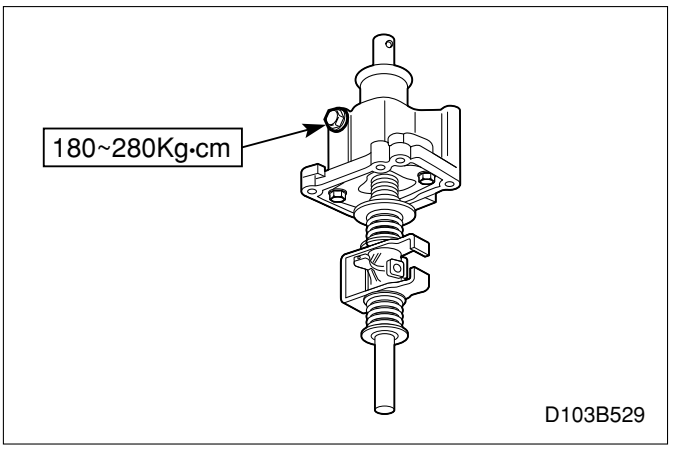
錘 셀렉트/시프트 샤프트 점검

① 5단/후진 시프트 캠의 마모 및 손상 여부를 점검한다.

② 시프트 인터록 플레이트의 마모 및 손상 여부를 점검한다.

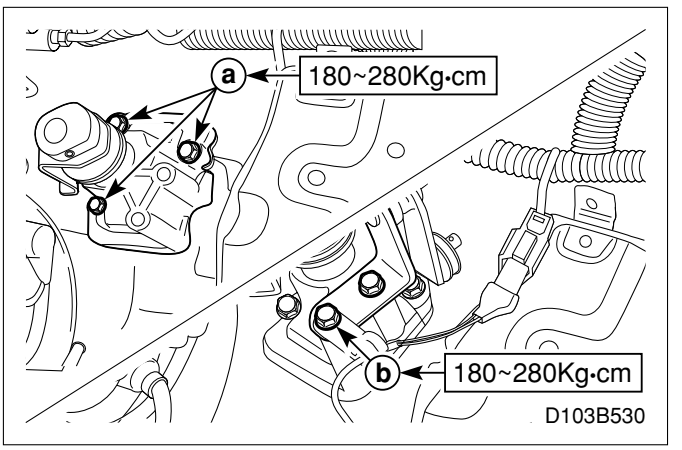
③ 셀렉트/시프트 레버의 마모 및 손상 여부를 점검한다.

④ 셀렉트/시프트 샤프트의 휨 및 손상 여부를 점검한다.

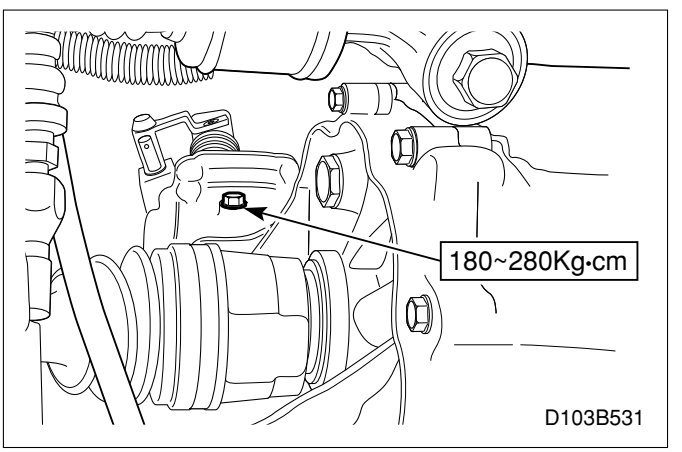


▣ 장착순서

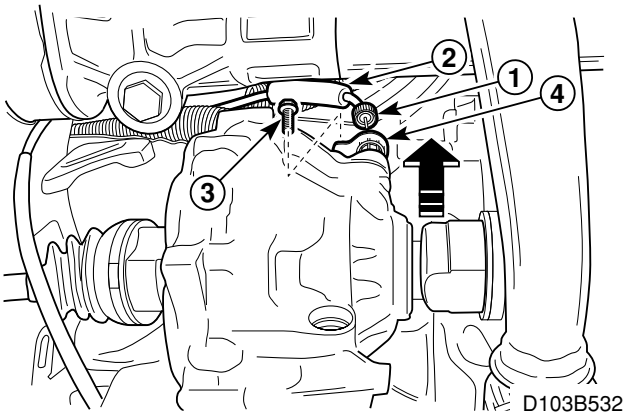
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 시프트 가이드 볼트를 규정토오크로 조인다.



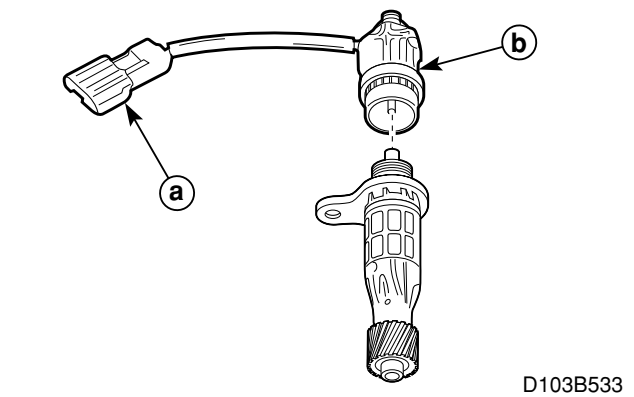
3. 변속 컨트롤 케이스 볼트 및 셀렉트 레버 볼트를 규정토오크로 조인다.
   ⓐ 변속 컨트롤 케이스 볼트(3개)
   ⓑ 셀렉트 레버 볼트



4. 시프트 인터록 볼트를 규정토오크로 조인다.



D103B532



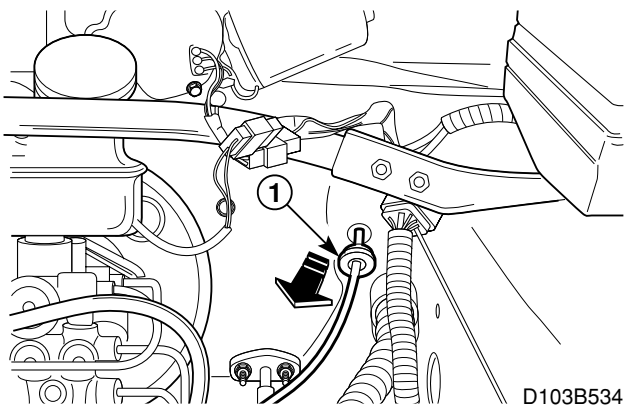
D103B533

스피도미터 드리븐기어 및 케이블

□ 탈거순서

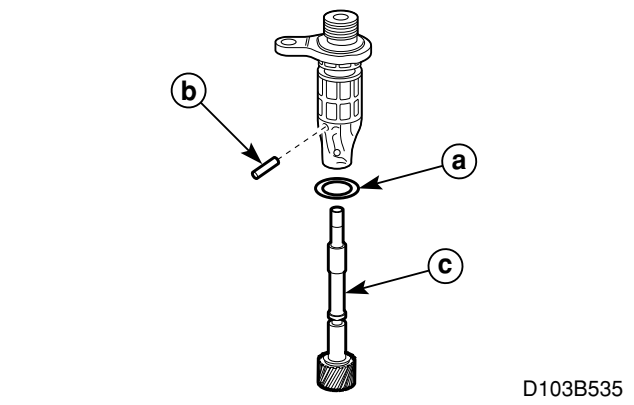
1. 스피도미터 드리븐기어 어셈블리를 탈거한다.
   ① 원형 플레어 너트를 푼다.
   ② 케이블을 분리한다.
   ③ 볼트를 푼다.
   ④ 스피도미터 드리븐기어 어셈블리를 위로 밀어서 빼낸다.
   • 오토클러치 적용차량
   ⓐ 차량속도센서 배선컨넥터를 분리한다.
   ⓑ 차량속도센서를 분리한다

   주의 : 작업시 근접해 있는 배기파이프가 고온일 수 있으므로 화상에 유의하여 작업한다.



D103B534

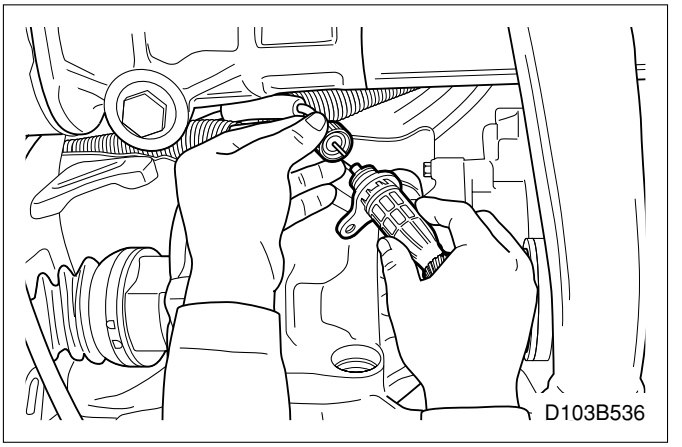
2. 배터리를 탈거한다.
   (단원2E. 실차정비 내용참조)
3. 계기판측 케이블을 분리한다.
   (단원9B. 실차정비 내용참조)
4. 스피도미터 케이블을 탈거한다.
   ① 케이블 그로멧을 빼낸다.
   • 대시판넬홀에서 계기판측 케이블을 당겨서 빼낸다.



D103B535

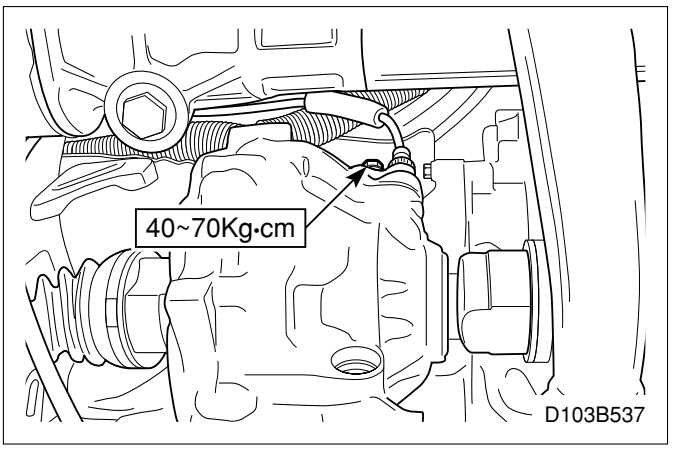
錘 스피도미터 드리븐기어 점검

1. 드리븐기어 케이스에서 O-링을 빼낸다.
2. 핀을 뽑고 드리븐 기어를 빼낸다.
   • O-링의 손상 및 찢어짐 여부를 점검한다.
   • 드리븐기어 치면의 마모 및 손상 여부를 점검한다.
   ⓐ O-링
   ⓑ 드리븐기어 핀
   ⓒ 드리븐 기어

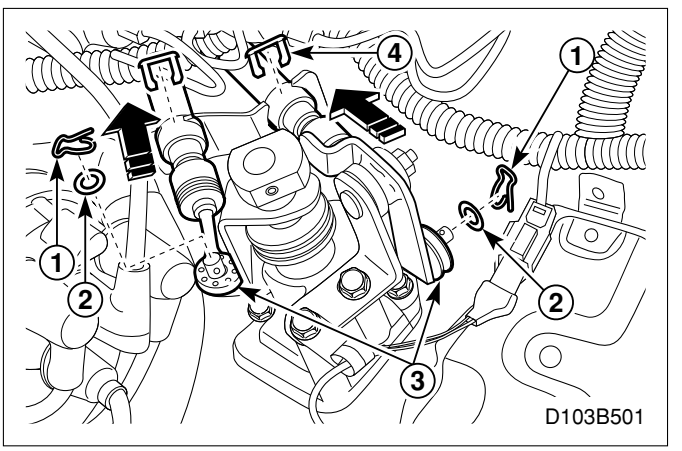


▣ 장착순서

1. 탈거의 역순으로 장착한다.
   주의 : 케이블이 드리븐기어에 완전하게 연결되지 않을 경우 케이블 이음 및 속도계 지침 떨림이 발생될 수 있으므로 케이블을 먼저 드리븐기어 어셈블리에 완전히 연결한후 드리븐기어 어셈블리를 변속기 케이스에 장착한다.



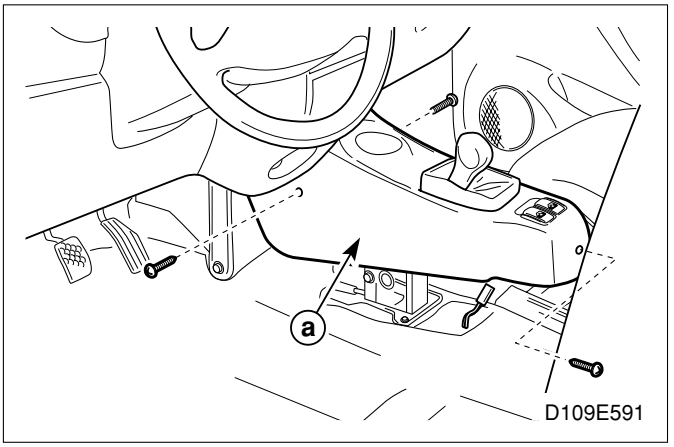
2. 스피도미터 드리븐기어 어셈블리 볼트를 규정토오크로 조인다.



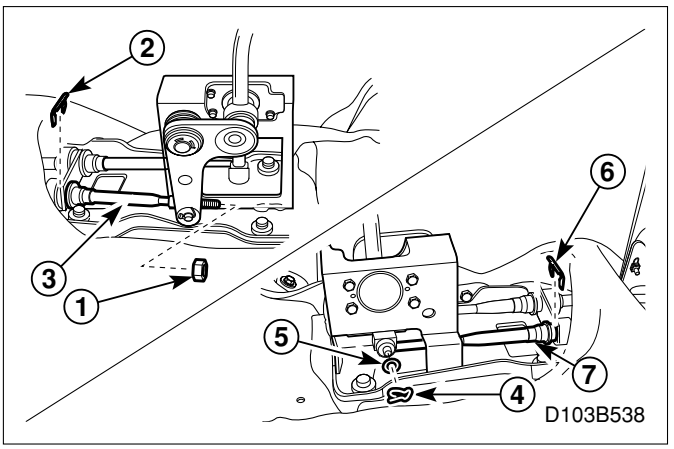
변속케이블

□ 탈거순서

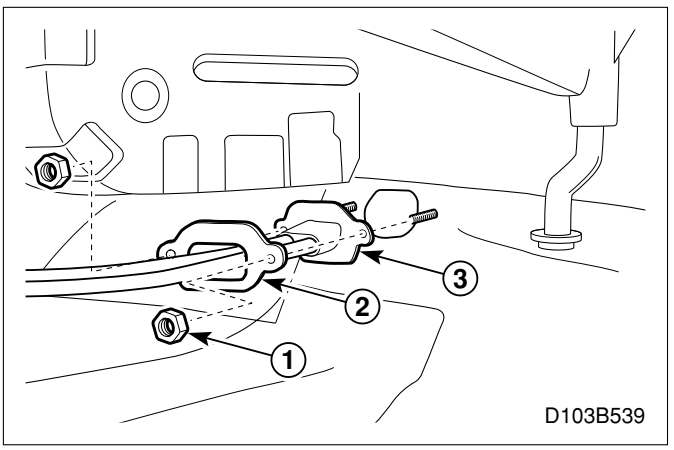
1. 공기흡입튜브를 탈거한다.
   (단원2B. 실차정비 에어클리너/레조네이터/스노클 어셈블리 내용참조)
2. 배터리를 탈거한다.
   (단원2E. 실차정비 내용참조)
3. 변속기측 셀렉트 및 시프트 케이블을 분리한다.
   ① 케이블 핀을 뽑아낸다.
   ② 와셔를 탈거한다.
   ③ 셀렉트 및 시프트 케이블을 분리한다.
   ④ 케이블 E-링을 뽑아낸다.
   • 케이블을 뒷쪽으로 밀어내고 케이블 브라켓에서 케이블을 완전히 분리한다.



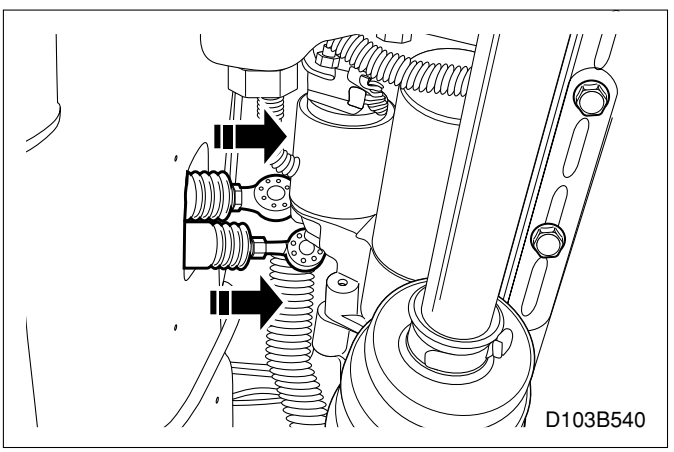
4. 플로어 콘솔을 탈거한다.
   (단원9E. 실차정비 내용참조)
   • 변속 케이블이 보이도록 카페트를 제껴 놓는다.



5. 변속레버측 셀렉트 및 시프트 케이블을 분리한다.
   ① 셀렉트 케이블 너트를 푼다.
   ② 셀렉트 케이블 E-링을 뽑아낸다.
   ③ 셀렉트 케이블을 분리한다.
   ④ 시프트 케이블 핀을 뽑아낸다.
   ⑤ 시프트 케이블 와셔를 탈거한다.
   ⑥ 시프트 케이블 E-링을 뽑아낸다.
   ⑦ 시프트 케이블을 분리한다.

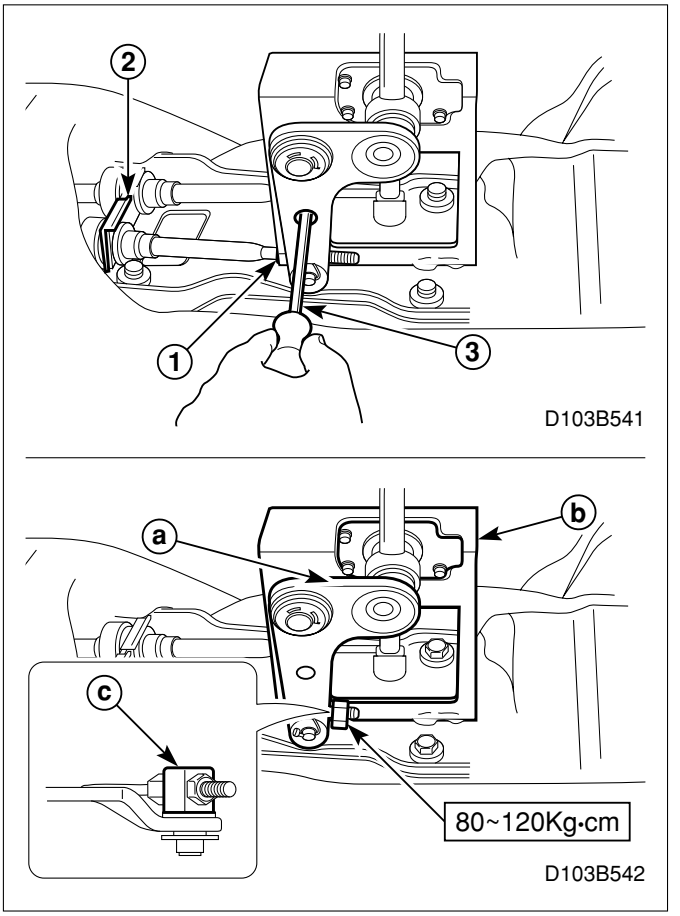


6. 셀렉트 및 시프트 케이블을 탈거한다.
   ① 너트를 푼다.
   ② 케이블 그로멧을 탈거한다.
   ③ 케이블 고무그로멧을 탈거한다.
   • 케이블을 실내측에서 당겨서 완전히 탈거한다.



▣ 장착순서

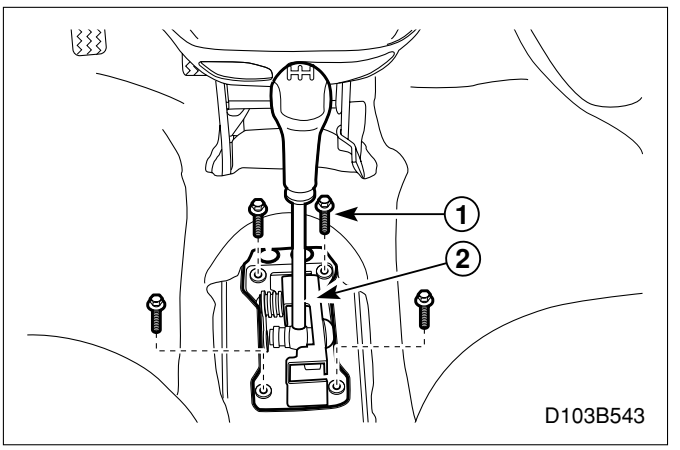
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 변속 케이블을 실내측에서 엔진룸으로 공급할때 아래사항에 유의하여 작업한다.
   • 케이블을 대시판넬 홀을 통하여 엔진룸측으로 약간 밀어 넣는다.
   • 차량하체측에서 엔진 및 변속기에 간섭이 되지 않도록 케이블을 당겨서 셀렉터 및 시프트 레버측에 안착시켜 놓는다.



3. 셀렉트 케이블을 조정하여 장착한다.
   - 변속기측 셀렉트 및 시프트 케이블을 연결한다.
   - 변속레버측 시프트 케이블을 연결한다.

   ① 셀렉트 케이블을 셀렉트 암 조인트에 삽입한다.
   ② 셀렉트 케이블을 변속레버 브라켓에 장착하고 E-링으로 고정한다.
   ③ 변속레버가 중립상태에서 유동되지 않도록 셀렉트암 조정홀에 드라이버를 삽입하여 고정한다.
   - 너트를 규정토오크로 조인다.
   - 변속레버를 작동하여 셀렉트 및 시프트의 변속상태가 원활하게 되는지 여부를 점검한다.

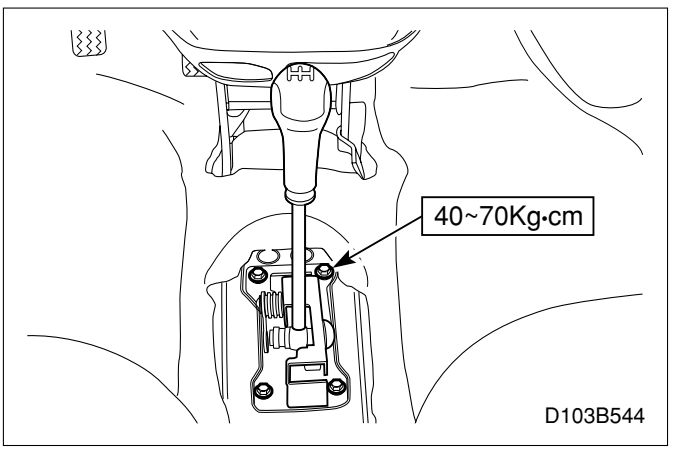
   ⓐ 셀렉트 암
   ⓑ 변속레버 브라켓
   ⓒ 셀렉트 암 조인트



변속레버

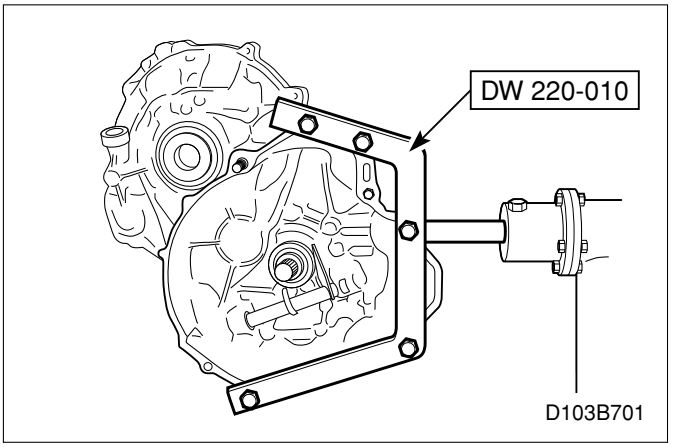
□ 탈거순서

1. 플로어 콘솔을 탈거한다. (단원9E. 실차정비 내용참조)
2. 셀렉트 및 시프트 케이블을 분리한다.
   (본단원. 실차정비 내용참조)
3. 변속레버 어셈블리를 탈거한다.
   ① 볼트(4개)를 푼다.
   ② 변속레버 어셈블리를 탈거한다.
   - 오토클러치 적용차량 : 변속레버센서 배선컨넥터를 분리한다.



■ 장착순서

1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 변속레버 어셈블리 볼트를 규정토오크로 조인다.
3. 셀렉트 케이블을 조정한다.
   (본단원. 실차정비 내용참조)

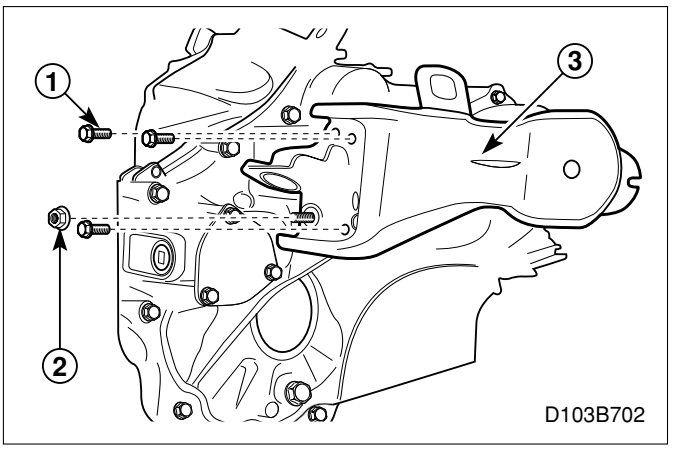


단품수리

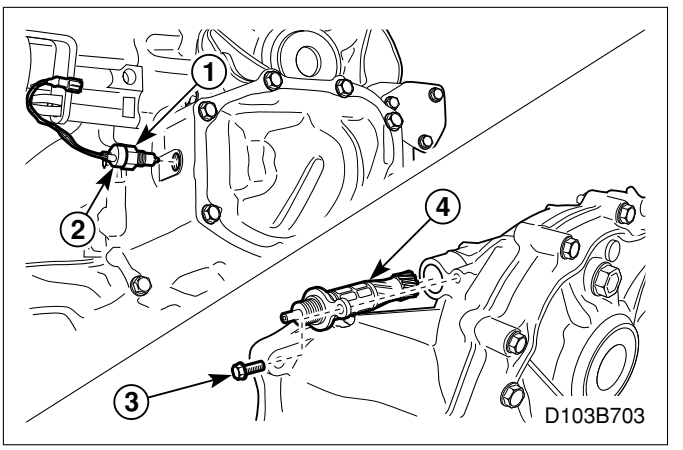
기어유니트

□ 분해순서

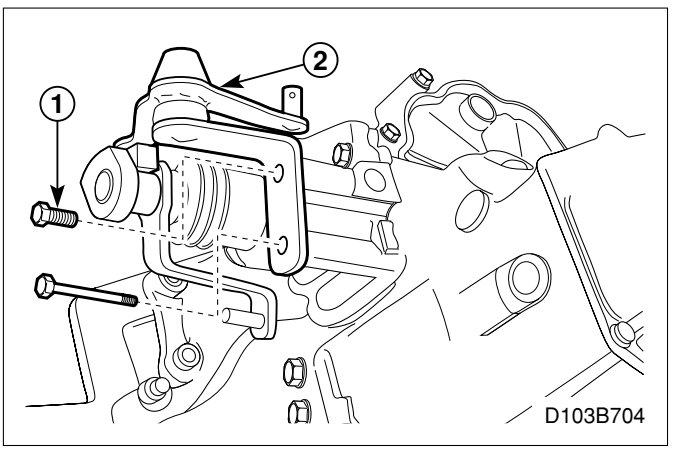
1. 수동변속기를 탈거한다.
   (본단원. 실차정비 내용참조)
2. 특수공구(변속기 픽스쳐)로 수동변속기를 변속기 스탠드에 장착한다.



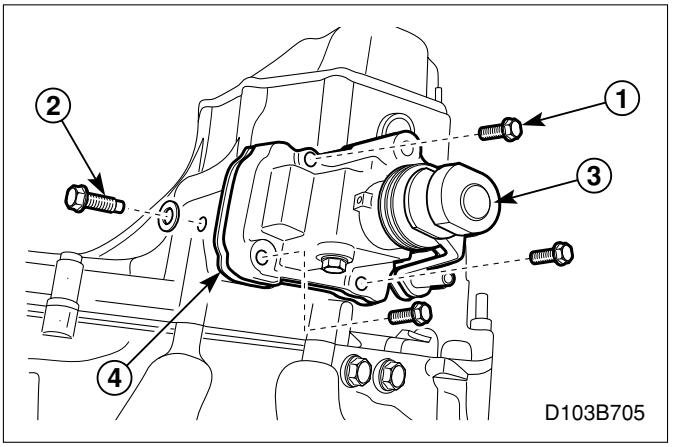
3. 클러치 관련부품을 탈거한다.
   (단원3C. 실차정비 내용참조)
4. 수동변속기 마운트를 탈거한다.
   ① 볼트를 (3개)푼다.
   ② 너트를 (1개)푼다
   ② 마운트를 분리한다.



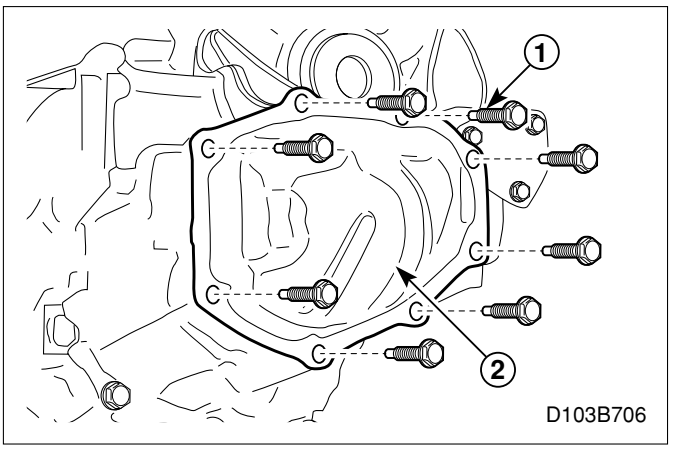
5. 후진등 스위치와 스피도미터 드리븐기어 어셈블리를 탈거한다.
   ① 너트를 푼다.
   ② 후진등 스위치를 빼낸다 .
   ③ 볼트를 푼다.
   ④ 스피도미터 드리븐기어 어셈블리를 빼낸다.
   • 오토클러치 적용차량 : 유압펌프 어셈블리 및 기어 포지션 센서를 탈거한다.
   (단원3D. 실차정비 내용참조)



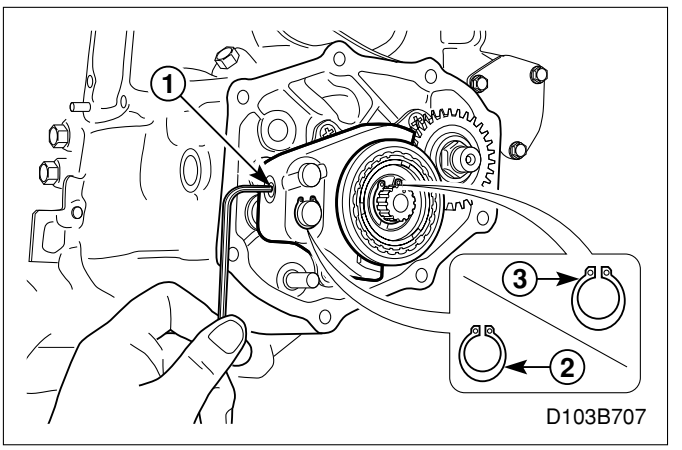
6. 셀렉트 레버를 탈거한다.
   ① 볼트를 푼다.
   ② 셀렉트 레버를 분리한다.



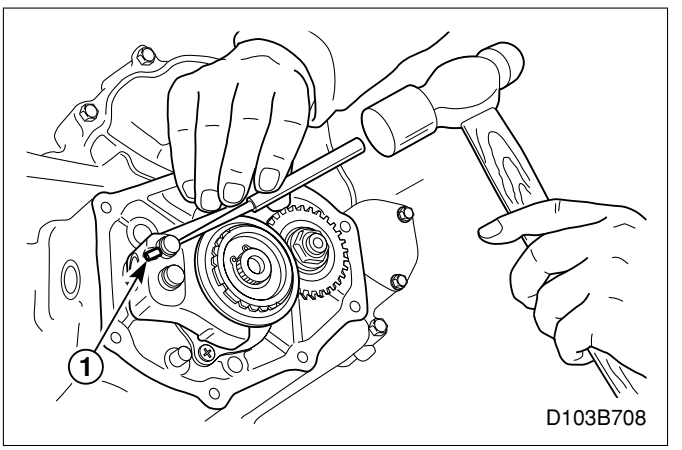
7. 변속 컨트롤 케이스 어셈블리를 탈거한다.
   ① 볼트(3개)를 푼다.
   ② 시프트 인터록 볼트를 푼다.
   주의 : 시프트 인터록 볼트를 풀어내지 않을 경우 변속 컨트롤 케이스가 탈거되지 않는다.
   ③ 변속 컨트롤 케이스 어셈블리를 빼낸다.
   ④ 가스켓을 분리한다.



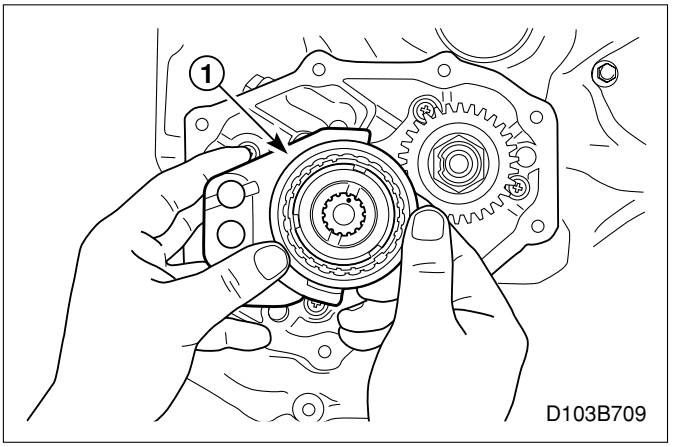
8. 사이드 커버를 탈거한다.
   ① 볼트(8개)를 푼다.
   ② 고무망치로 두드려서 사이드 커버를 분리한다.
   • 사이드 커버와 좌측 케이스면에 부착된 씰런트를 제거한다.



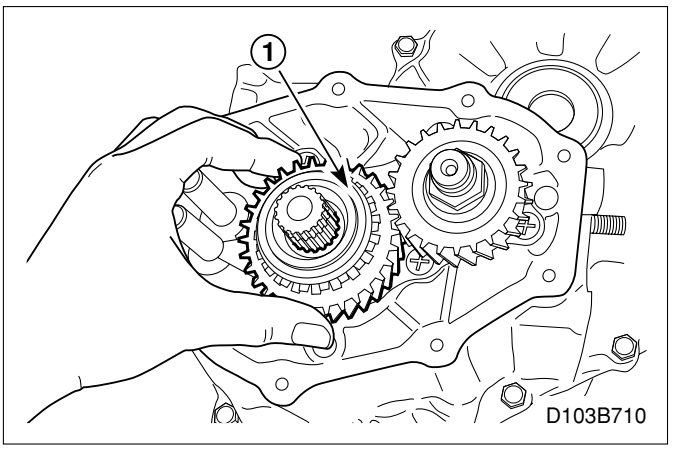
9. 5단 시프트 포크 가이드볼, 스냅링과 입력샤프트 5단 기어 스냅링을 탈거한다.
   ① 5단 시프트 포크 플러그를 푼다.
   • 가이드볼을 자석봉으로 빼낸다.
   ② 5단 시프트 포크 스냅링을 빼낸다.
   ③ 5단기어 스냅링을 빼낸다.
   • 5단 싱크로나이저 플레이트를 빼낸다.



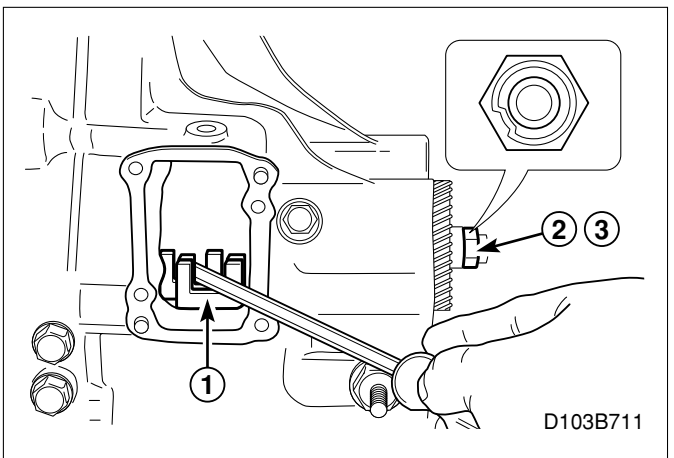
10. 5단 시프트 포크 핀을 탈거한다.
   • 시프트 포크를 5단기어측으로 밀어낸다.
   ① 핀펀치 및 해머로 포크 핀을 빼낸다.

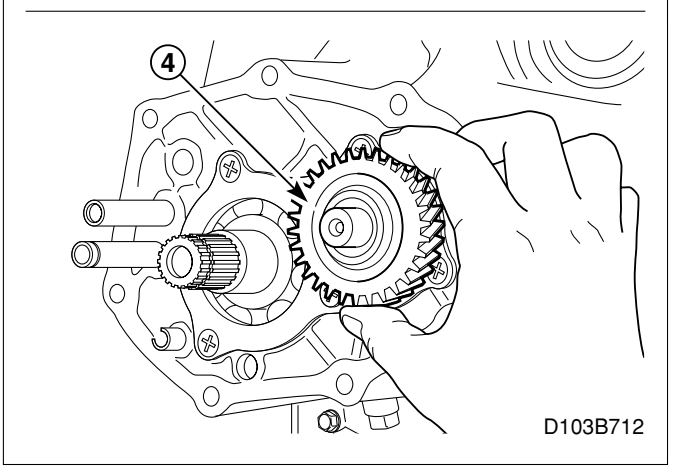


11. 입력샤프트 5단기어 포크 및 싱크로나이저 허브 어셈블리를 탈거한다.
    ① 포크 및 허브 어셈블리를 함께 당겨서 빼낸다.
    • 싱크로나이저 허브 어셈블리에서 슬리브, 키 및 스프링을 분해한다.

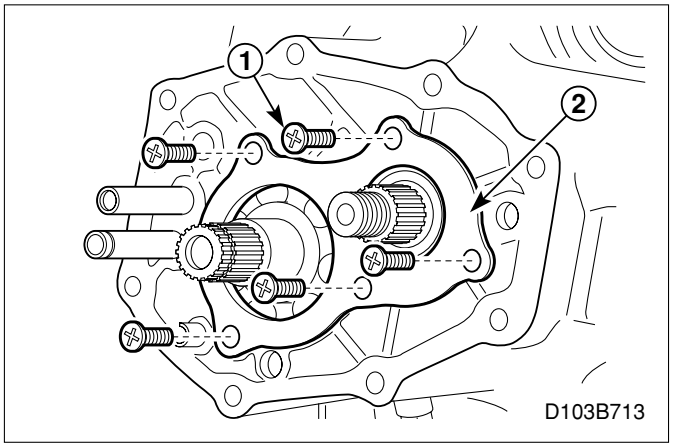


12. 입력샤프트 5단기어/싱크로나이저 링 및 5단기어 베어링을 탈거한다.
    ① 5단기어/싱크로나이저 링을 빼낸다.
    • 베어링을 빼낸다.

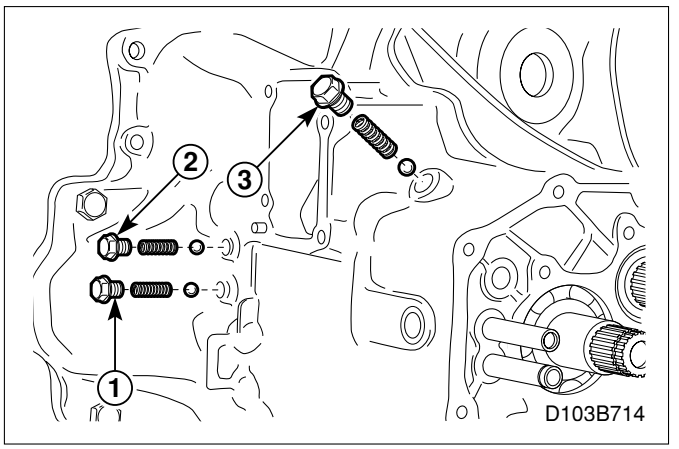




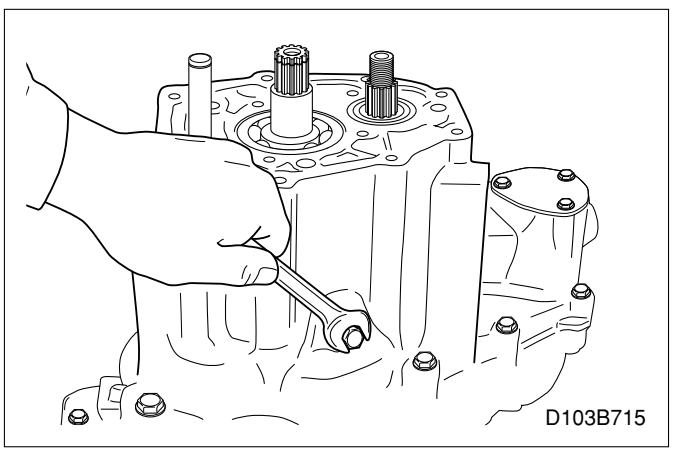
13. 카운터샤프트 5단기어를 탈거한다.
    ① 변속 컨트롤 케이스측에서 드라이버로 시프트 요크를 작동하여 1단, 3단 또는 2단, 4단으로 기어를 물리게 하여 카운터샤프트가 회전방향으로 움직이지 않도록 고정한다.
    ② 5단기어 너트의 코킹된 부분을 끌과 해머로 해제시킨다.
    ③ 너트를 푼다.
    ④ 5단기어를 빼낸다.



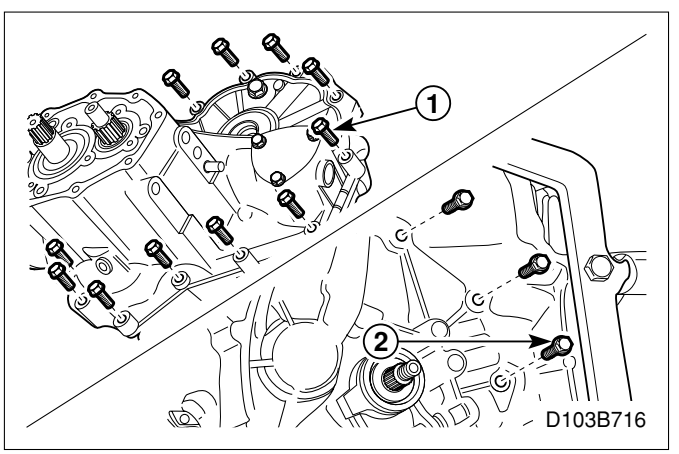
14. 사이드커버 플레이트 및 카운터샤프트 베어링심을 탈거한다.
    ① 스크류를 푼다.
    ② 사이드커버 플레이트를 빼낸다.
    • 카운트샤프트 베어링심을 빼낸다.



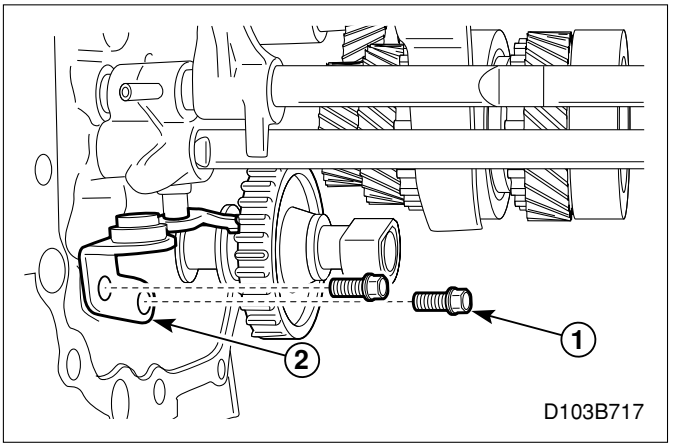
15. 시프트샤프트 스프링 및 볼을 탈거한다.
    ① 볼트를 풀고 5단 및 후진 시프트샤프트 스프링 및 볼을 빼낸다.
    ② 볼트를 풀고 고속(3, 4단) 시프트샤프트 스프링 및 볼을 빼낸다.
    ③ 볼트를 풀고 저속(1, 2단) 시프트샤프트 스프링 및 볼을 빼낸다.
    주의 : 5단 및 후진 시프트샤프트 스프링은 감긴 횟수가 상이하므로 조립시 식별이 용이하도록 표시를 해둔다.



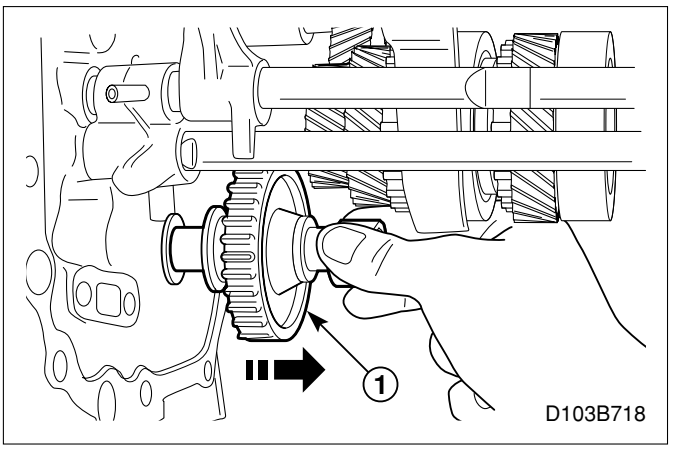
16. 후진 아이들기어 샤프트 볼트를 푼다.
    주의 : 후진 아이들기어 샤프트 볼트를 풀어내지 않을 경우 변속기 좌측케이스를 분리할 수 없다.



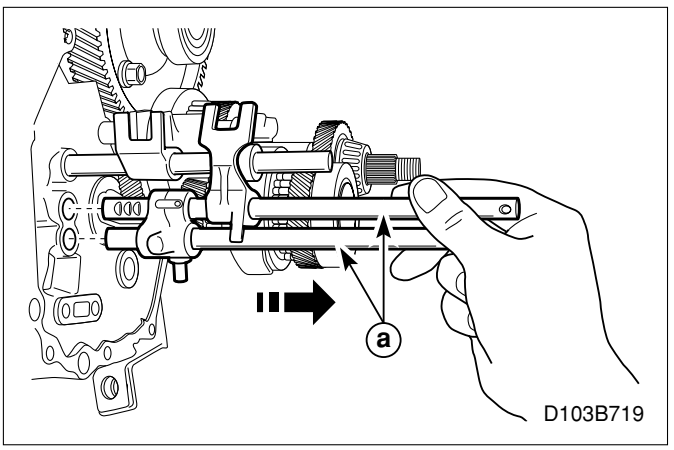
17. 변속기 좌측케이스를 탈거한다.
    ① 좌측케이스측에서 볼트(11개)를 푼다.
    • 오토클러치 적용차량 : 볼트(8개), 스터드볼트(3개)
    ② 우측케이스의 클러치 하우징측에서 볼트(3개)를 푼다.
    • 고무망치로 좌측케이스를 가볍게 두드려서 분리한다.
    • 케이스면에 부착된 씰런트를 제거한다.



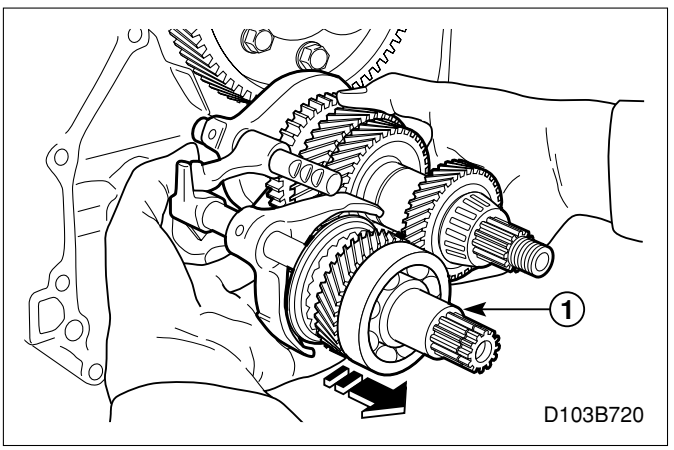
18. 후진 시프트 레버를 탈거한다.
① 볼트를 푼다.
② 후진 시프트 레버를 빼낸다.



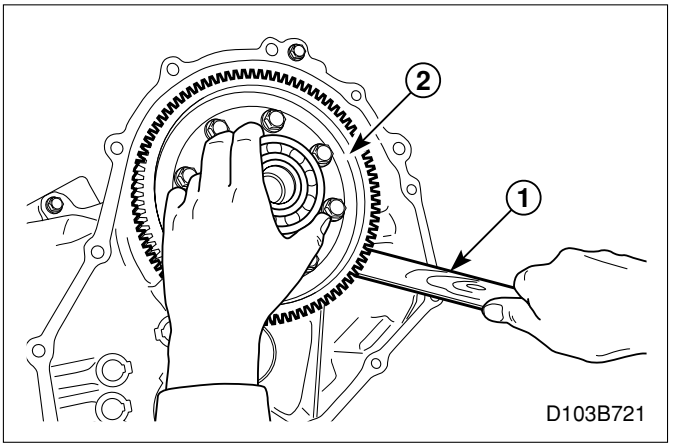
19. 후진 아이들기어 샤프트 어셈블리를 탈거한다.
• 후진 아이들기어를 케이스 내측으로 밀어낸다.
① 샤프트를 당겨서 후진 아이들기어와 샤프트를 빼낸다.
• 샤프트에서 후진 아이들기어를 빼낸다.



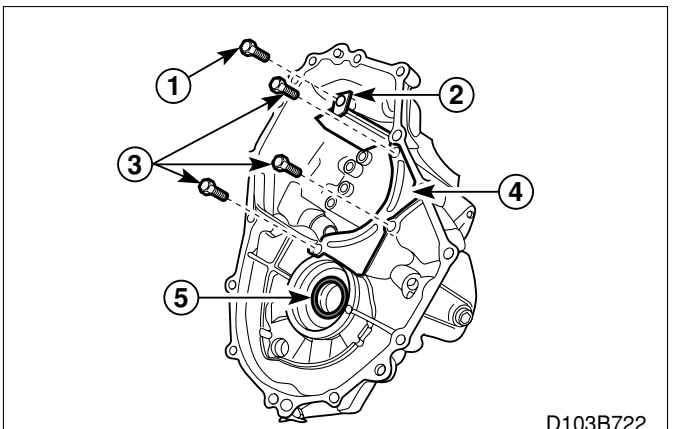
20. 5단 및 후진 시프트샤프트ⓐ를 탈거한다.



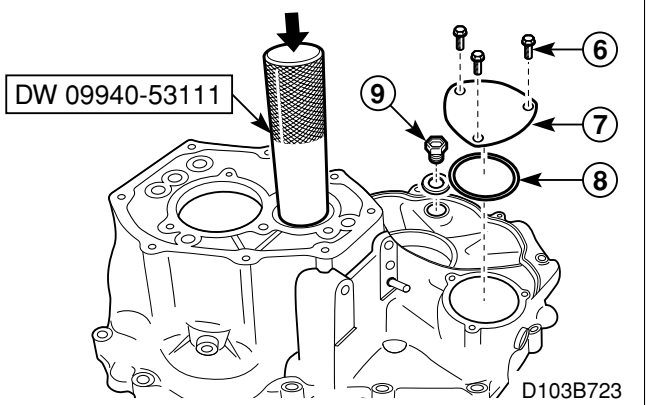
21. 기어 유니트를 탈거한다.
• 저속 및 고속 시프트샤프트 요크에 왼손 엄지 손가락을 삽입하고 기어 유니트와 시프트 샤프트가 분리되지 않도록 양손으로 감싼다.
① 기어 유니트와 시프트샤프트 어셈블리를 함께 당겨서 빼낸다.
주의 : 카운터샤프트 피니언과 디퍼렌셜 링기어의 치면이 손상되지 않도록 주의한다.
• 기어 유니트에서 저속 및 고속 시프트샤프트 어셈블리를 분리한다.

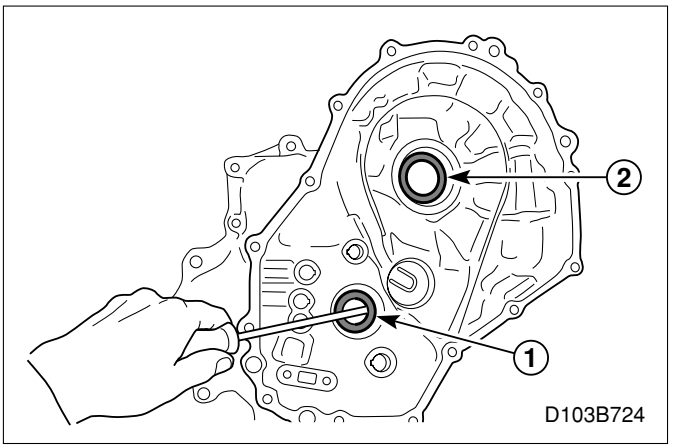


22. 디퍼렌셜 어셈블리를 탈거한다.
    ① 디퍼렌셜 하부측에 나무막대를 삽입한다.
    ② 디퍼렌셜 어셈블리를 좌/우로 조금씩 유동하면서 빼낸다.

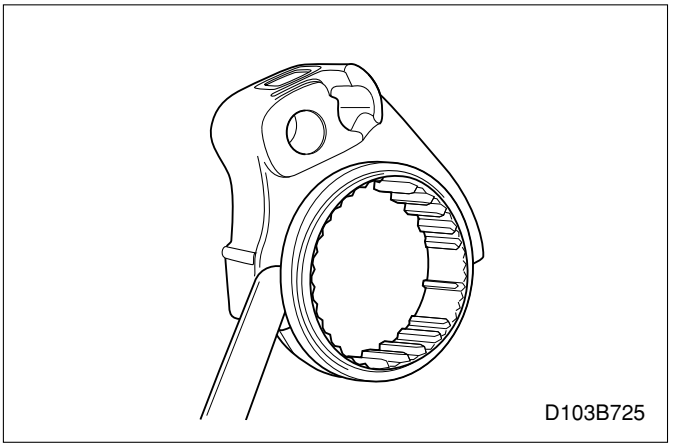


23. 변속기 좌측케이스의 관련부품을 탈거한다.
    ① 볼트를 푼다.
    ② 오일거터를 탈거한다.
    ③ 볼트(3개)를 푼다.
    ④ 오일 플레이트를 탈거한다.
    ⑤ 해머 및 황동정으로 디프렌셜 좌측 오일씰을 빼낸다.
    ⑥ 볼트(3개)를 푼다.
    ⑦ 좌측 케이스캡을 탈거한다.
    ⑧ 좌측 케이스캡 O-링을 빼낸다.
    ⑨ 오일 레벨 플러그(스틸 가스켓 포함)를 푼다.
    • 특수공구 및 해머로 카운터샤프트 베어링 외측레이스를 탈거한다.





24. 변속기 우측케이스의 관련부품을 탈거한다.
    ① 드라이버를 삽입하고 제껴서 입력샤프트 오일씰을 빼낸다.
    ② 해머 및 황동정으로 디프렌셜 좌측 오일씰을 빼낸다.

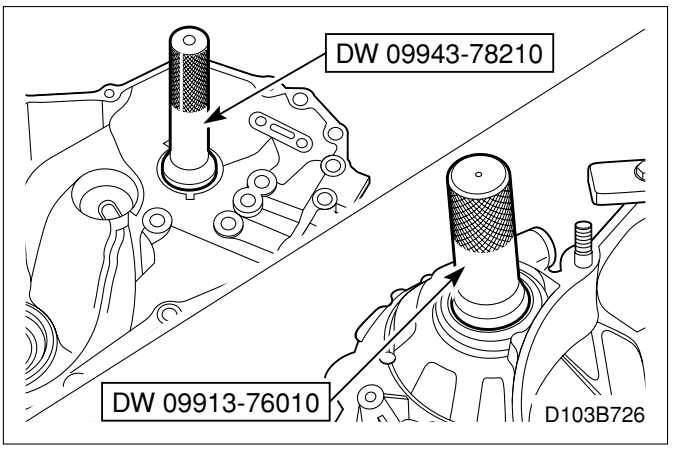


錘 싱크로나이저 슬리브와 시프트 포크 점검

1. 슬리브와 포크 간격

각 단의 싱크로나이저 슬리브와 시프트 포크의 간격을 측정하고 측정치가 한계치 이상이면 시프트 포크를 교환한다.

싱크로나이저 슬리브와 시프트 포크 간격 (mm)	기준치	한계치
	0.2 ~ 0.6	1.0

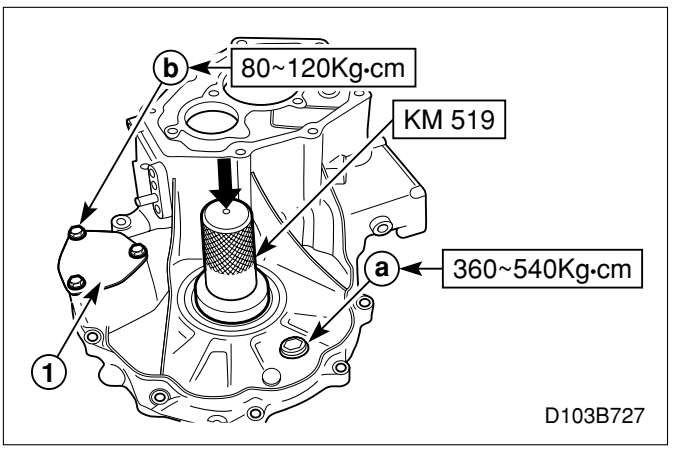


□ 조립순서

1. 변속기 우측케이스의 관련부품을 장착한다.
   - 특수공구 및 해머로 입력샤프트 오일씰을 압입한다.
   - 특수공구 및 해머로 디프렌셜 우측 오일씰을 압입한다.

주 : 탈거된 오일씰은 재사용하지 않고 반드시 신품으로 교환한다.

주 : 변속기 내부부품인 기어, 베어링 및 오일씰등을 조립할 경우 구동부에 기어오일을 도포하고 조립한다.



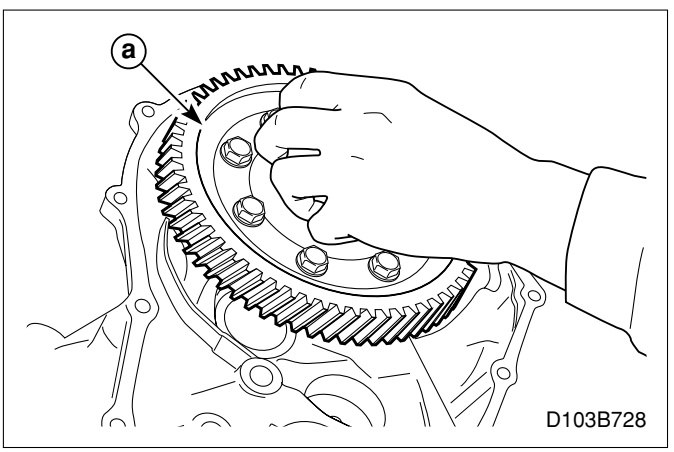
2. 변속기 좌측케이스의 관련부품을 장착한다.
   - 오일 플레이트를 장착하고 볼트(3개)를 조인다.
   - 오일 거터를 장착하고 볼트를 조인다.

ⓐ 오일 레벨 플러그(스틸 가스켓 포함)를 규정토오크로 조인다.

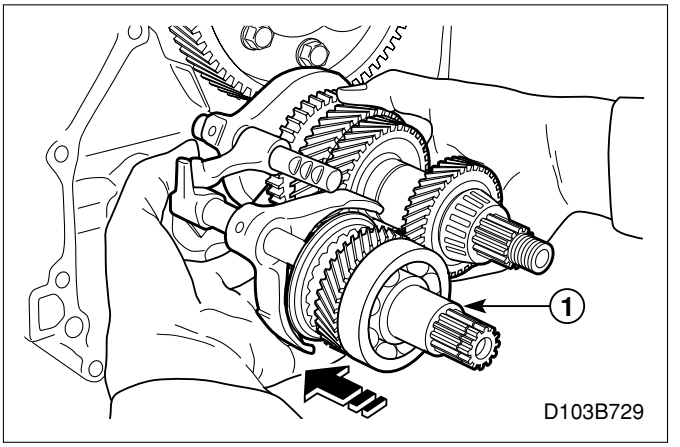
① 좌측 케이스캡(O-링 포함)을 장착한다.

ⓑ 볼트(3개)를 규정토오크로 조인다.

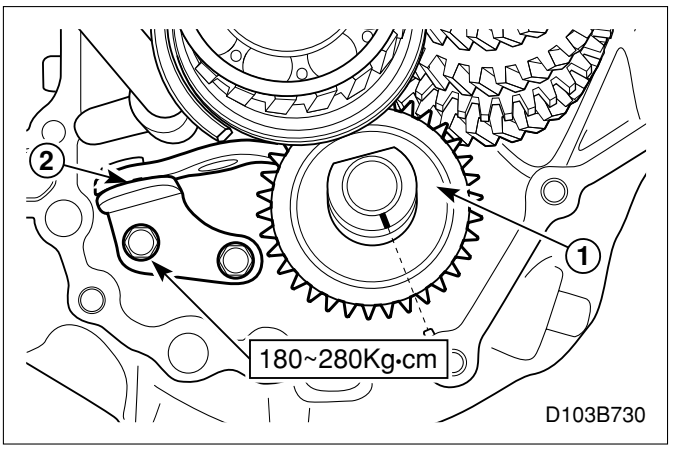
   - 특수공구 및 해머로 디퍼렌셜 좌측 오일씰을 압입한다.



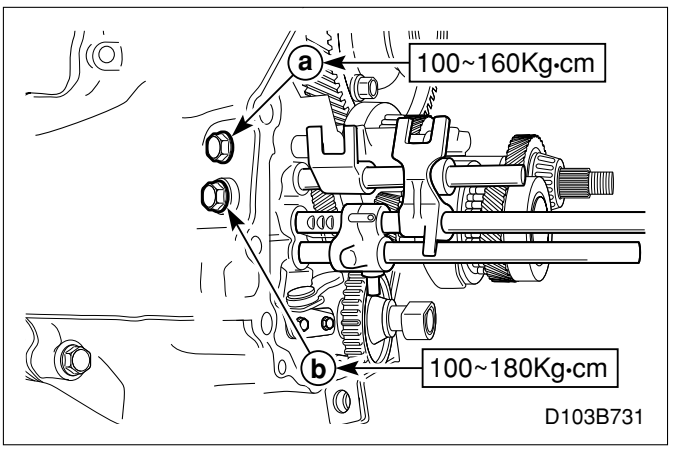
3. 디퍼렌셜 어셈블리ⓐ를 우측케이스에 장착한다.
   - 디퍼렌셜 링기어면이 우측 케이스면보다 낮아야 디퍼렌셜이 케이스에 완전하게 안착된 것이다.



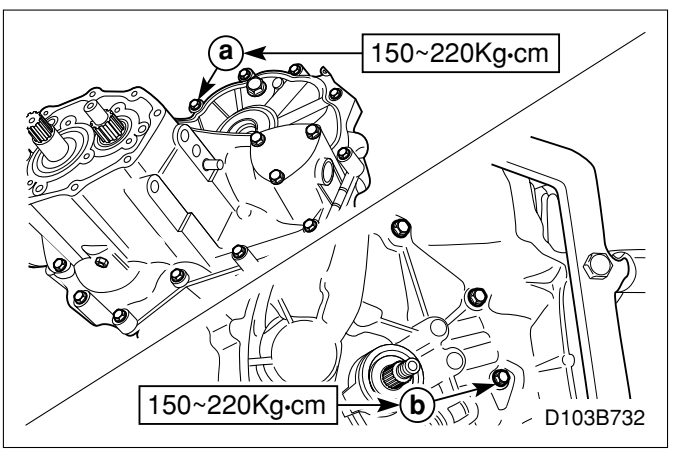
4. 저속 및 고속 시프트샤프트 어셈블리를 기어 유니트에 조립한다.
5. 기어 유니트를 장착한다.
   • 분해순서와 같이 기어 유니트와 시프트샤프트가 분리되지 않도록 양손으로 깜싼다.
   ① 기어 유니트를 우측케이스의 입력 및 카운터샤프트홀에 맞추어 밀어 넣는다.
   주의 : 카운터샤프트 피니언과 디퍼렌셜 링기어의 치면이 손상되지 않도록 주의한다.



6. 5단 및 후진 시프트 샤프트를 장착한다.
7. 후진 아이들기어 샤프트 어셈블리 및 후진 시프트레버를 장착한다.
   ① 후진 아이들기어 샤프트 어셈블리를 장착한다.
   주의 : 후진 아이들기어 샤프트 볼트홀의 마킹부와 우측케이스면의 돌기부분이 일치되도록 장착한다.
   ② 후진 시프트 레버를 장착한다.
   • 볼트를 규정토오크로 조인다.



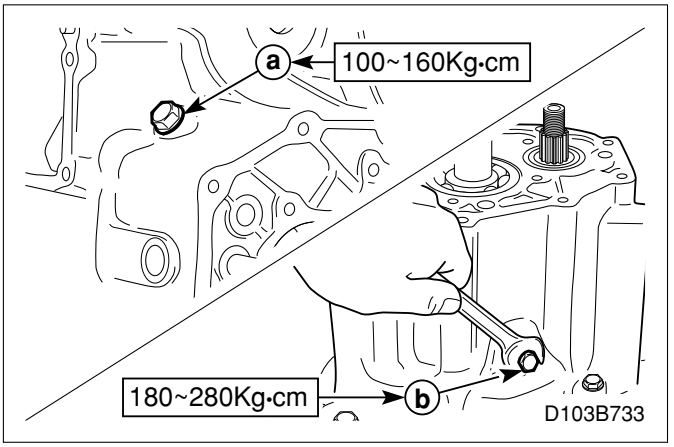
8. 시프트샤프트 볼 및 스프링을 장착한다.
   • 고속(3, 4단) 시프트샤프트 볼 및 스프링을 밀어 넣는다.
   ⓐ 볼트를 규정토오크로 조인다.
   • 5단/후진 시프트샤프트 볼 및 스프링을 밀어 넣는다.
   ⓑ 볼트를 규정토오크로 조인다.
   주의 : 고속과 5단/후진 시프트샤프트의 스프링은 상이하므로 분해시 표시한대로 맞추어 조립한다.



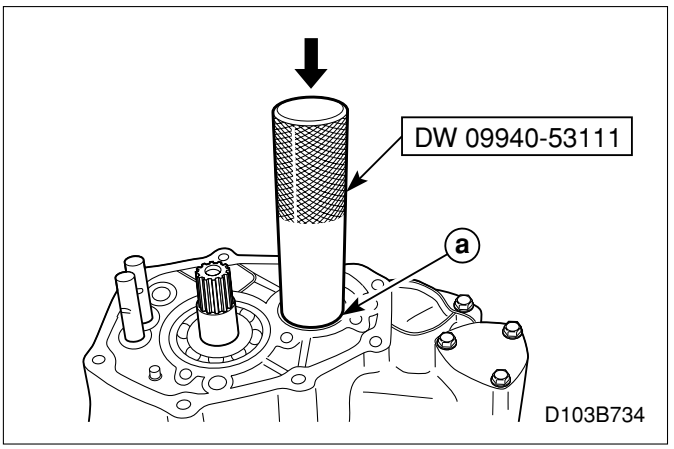
9. 변속기 좌측케이스를 장착한다.

변속기 케이스 씰런트	THREE BOND 1215

   • 케이스에 규정된 씰런트를 도포한다.
   • 좌측케이스를 우측케이스에 장착한다.
   ⓐ 좌측케이스 측에서 볼트(11개)를 규정토오크로 조인다.
   • 오토클러치 적용차량 : 볼트(8개), 스터드볼트(3개)
   ⓑ 우측케이스의 클러치 하우징측에서 볼트(3개)를 규정토오크로 조인다.

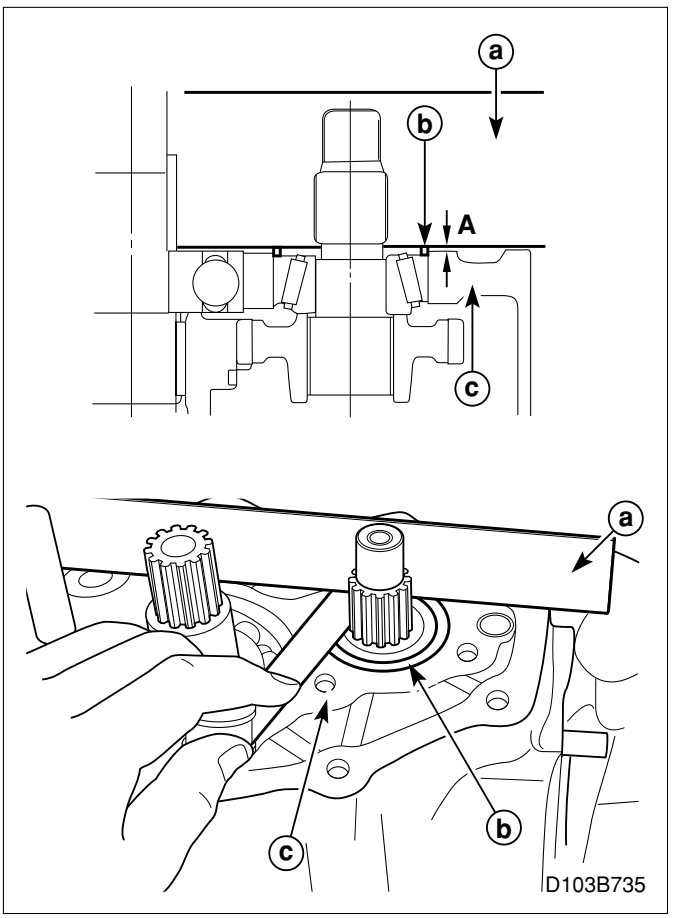


10. 저속(1, 2단) 시프트샤프트 볼 및 스프링을 장착한다.
    - 볼 및 스프링을 좌측케이스에 밀어 넣는다.
      ⓐ 볼트를 규정토오크로 조인다.
11. 후진 아이들기어 샤프트 볼트를 규정토오크로 조인다.
      ⓑ 후진 아이들기어 샤프트볼트



12. 카운터샤프트 베어링 외측레이스를 장착한다.
    - 특수공구 및 해머로 베어링 외측레이스를 압입한다.

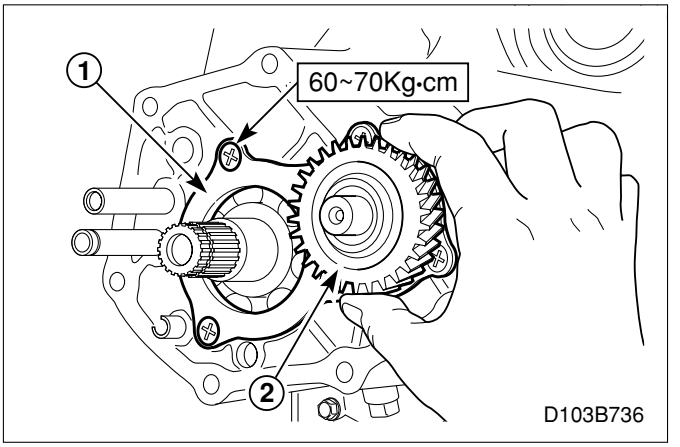
    주의 : 외측레이스가 편심되어 압입되지 않도록 주의한다. 카운터샤프트를 회전시켜 베어링과 외측 레이스의 안착상태를 점검한다.
      ⓐ 베어링 외측레이스



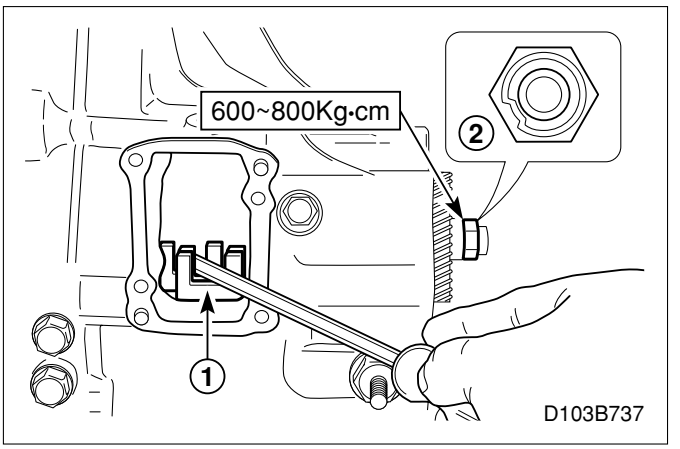
13. 카운터샤프트 베어링심을 장착한다.
    - 곧은자 및 게이지로 베어링 외측레이스와 케이스면의 간격을 측정한다.
    - 측정치에 따라서 베어링심을 선택한후 베어링 심을 장착한다.

베어링 외측레이스와 케이스면 간격 측정치(A)	베어링심 선택
0.33 ~ 0.37	0.45
0.38 ~ 0.42	0.50
0.43 ~ 0.47	0.55
0.48 ~ 0.52	0.60
0.53 ~ 0.57	0.65
0.58 ~ 0.62	0.70
0.63 ~ 0.67	0.75
0.68 ~ 0.72	0.80
0.73 ~ 0.77	0.85
0.78 ~ 0.82	0.90
0.83 ~ 0.87	0.95
0.88 ~ 0.92	1.00
0.93 ~ 0.97	1.05
0.98 ~ 1.02	1.10
1.03 ~ 1.07	1.15

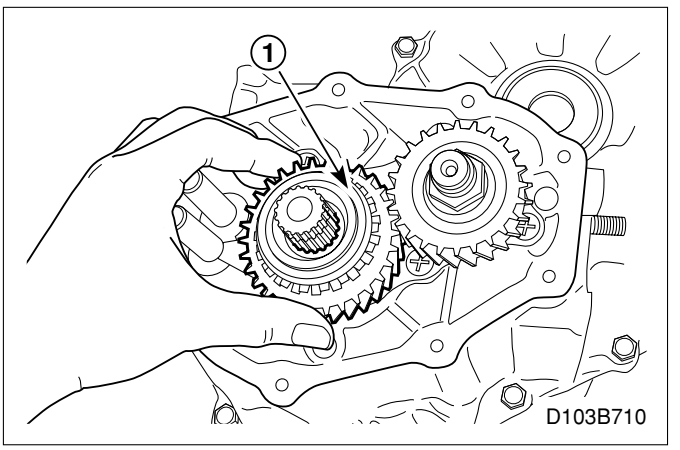
ⓐ 곧은자 ⓑ 베어링 외측레이스
ⓒ 케이스면



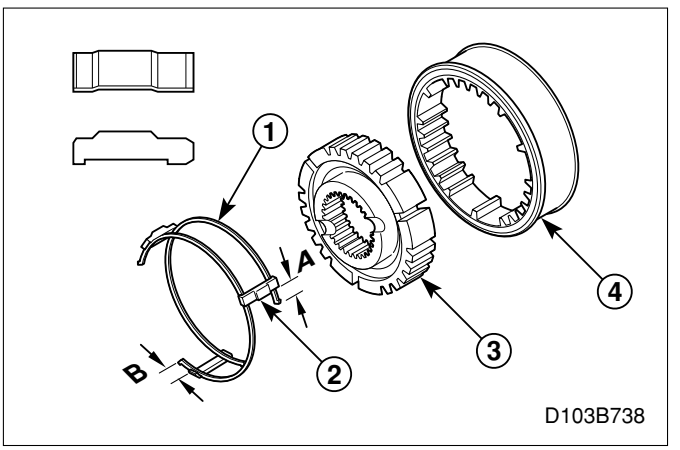
14. 사이드커버 플레이트와 카운터샤프트 5단기어를 장착한다.
① 사이드커버 플레이트를 장착한다.
• 스크류를 규정토오크로 조인다.
주 : 스크류에는 록타이트가 도포되어 있으므로 재사용하지 않고 반드시 신품으로 교환한다.
② 카운터샤프트 5단기어를 장착한다.
주의 : 기계가공된 보스측이 사이드커버 플레이트측을 향하도록 하여 밀어 넣는다.



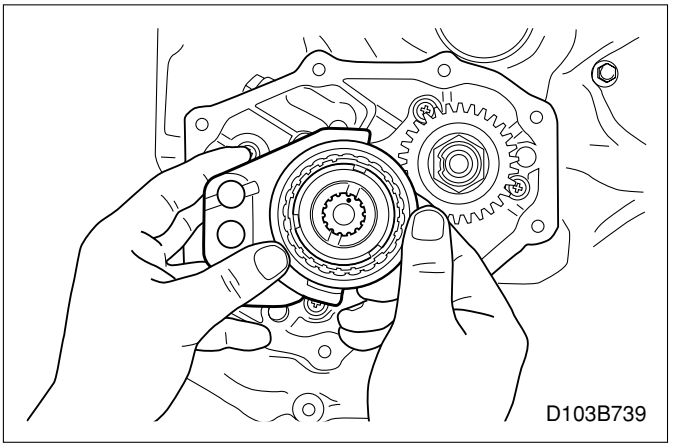
15. 카운터샤프트 5단기어 너트를 장착한다.
① 변속 컨트롤 케이스 측에서 드라이버로 시프트 요크를 작동하여 1단, 3단 또는 2단, 4단으로 기어를 물리게 하여 카운터샤프트가 회전방향으로 움직이지 않도록 고정한다.
• 5단기어 너트를 규정토오크로 조인다.
② 끌과 해머로 풀림방지 코킹을 한다.



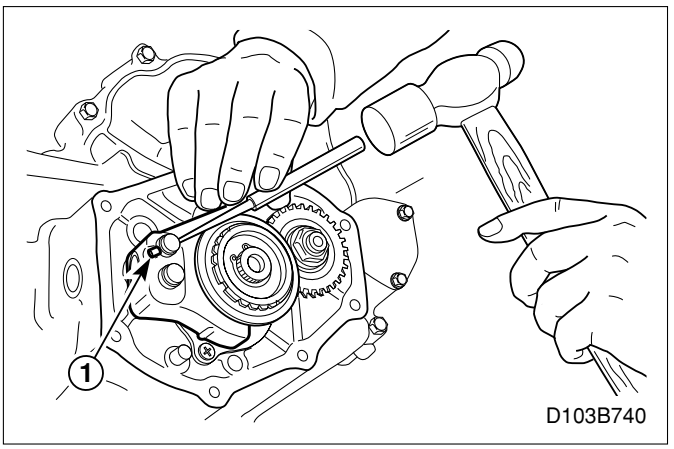
16. 입력샤프트 5단기어 베어링, 5단기어/싱크로나이저 링을 장착한다.
• 베어링을 입력샤프트에 밀어 넣는다.
① 싱크로나이저 링이 외측을 향하도록하여 5단기어/싱크로나이저 링을 밀어 넣는다.
주의 : 입력샤프트 펀치마크와 싱크로나이저 링의 키 조립부인 오일홈이 일치되도록 장착한다.



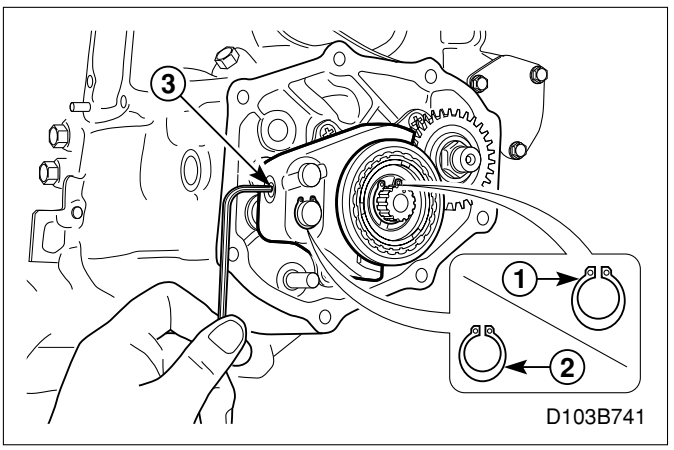
17. 5단 싱크로나이저 허브 어셈블리를 조립한다.
① 양측 싱크로나이저 스프링의 절개부 방향이 일치하지 않도록 서로 엇갈리게 하여 허브에 조립한다.
② 싱크로나이저 키를 방향성에 유의하여 조립한다
주의 : 짧은 측이 내측을 향하도록 한다. 키조립시 Ⓐ와 Ⓑ의 폭이 같도록 조립한다
③ 허브의 긴 보스측이 내측을 향하도록 한다.
④ 슬리브의 챔퍼된 스플라인이 내측을 향하도록하여 허브를 슬리브에 조립한다.



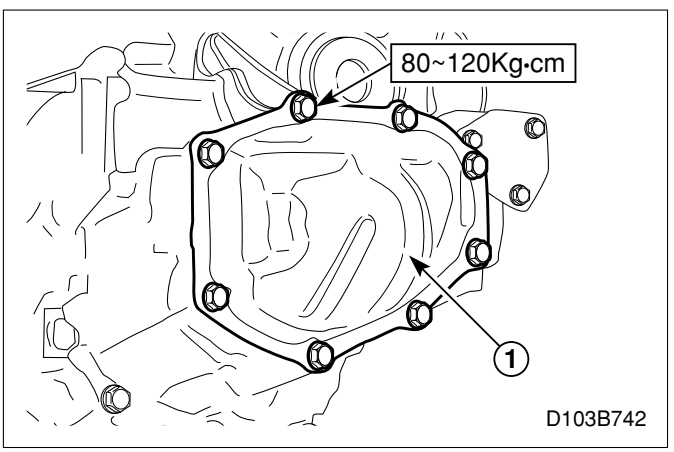
18. 5단 포크를 싱크로나이저 허브 어셈블리에 조립한다.
19. 5단 포크 및 싱크로나이저 허브 어셈블리를 입력샤프트에 장착한다.
    주의 : 허브의 긴 보스측이 내측을 향하도록 하고 싱크로나이저 키, 허브홈, 입력샤프트 펀치마크를 일치시켜 장착한다.



20. 5단 시프트 포크 핀을 장착한다.
    • 시프트 포크를 5단기어측으로 밀어낸다.
    ① 핀펀치 및 해머로 포크 핀을 압입한다.
    주 : 탈거된 핀은 재사용하지 않고 반드시 신품으로 교환한다.



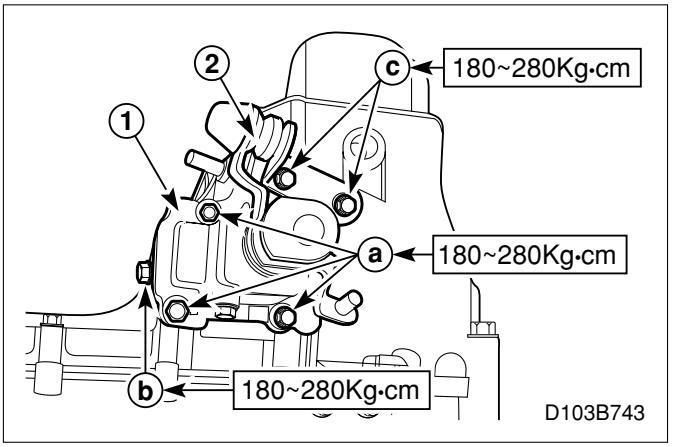
21. 입력샤프트 5단기어 스냅링, 5단 시프트 포크 스냅링 및 가이드볼을 장착한다.
    • 5단 싱크로나이저 플레이트를 장착한다.
    ① 5단기어 스냅링을 끼운다.
    ② 포크 스냅링을 끼운다.
    주 : 탈거된 스냅링은 재사용하지 않고 반드시 신품으로 교환한다.
    ③ 가이드볼을 포크홀에 넣고 포크 플러그를 조인다.



22. 사이드 커버를 장착한다.
    • 사이드 커버에 규정된 씰런트를 도포한다.

사이드 커버 씰런트	THREE BOND 1215

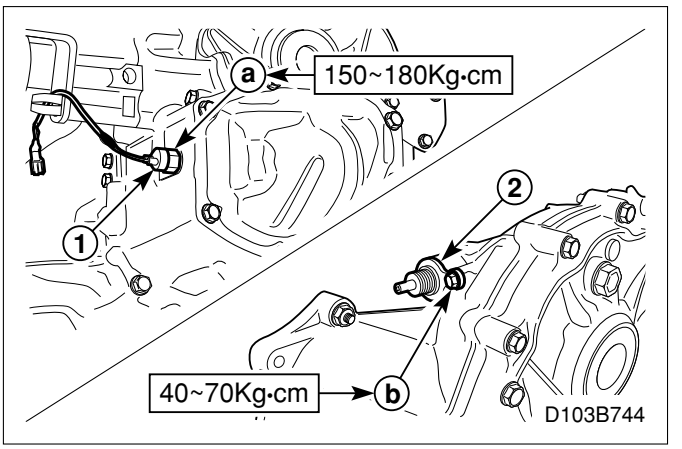
    ① 사이드 커버를 장착한다.
    • 볼트를 규정토오크로 조인다.



23. 변속 컨트롤 케이스 어셈블리를 장착한다.
    - 케이스 가스켓을 끼운다.

    ① 변속 컨트롤 케이스를 장착한다.
    ⓐ 볼트(3개)를 규정토오크로 조인다.
    ⓑ 시프트 인터록 볼트(1개)를 규정토오크로 조인다.

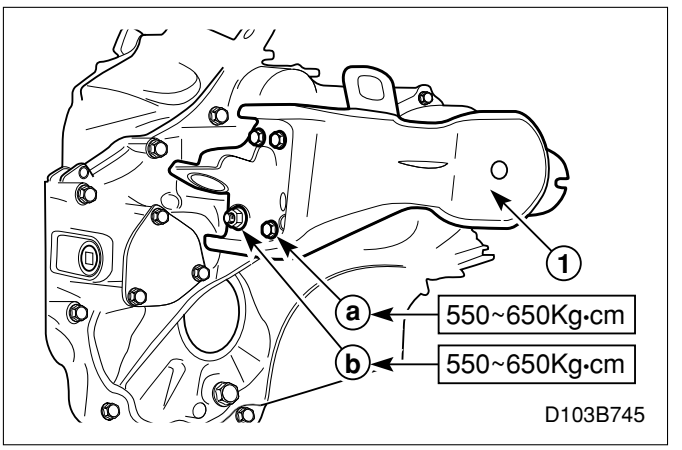
    ② 셀렉트 레버를 장착한다.
    ⓒ 볼트를 규정토오크로 조인다.



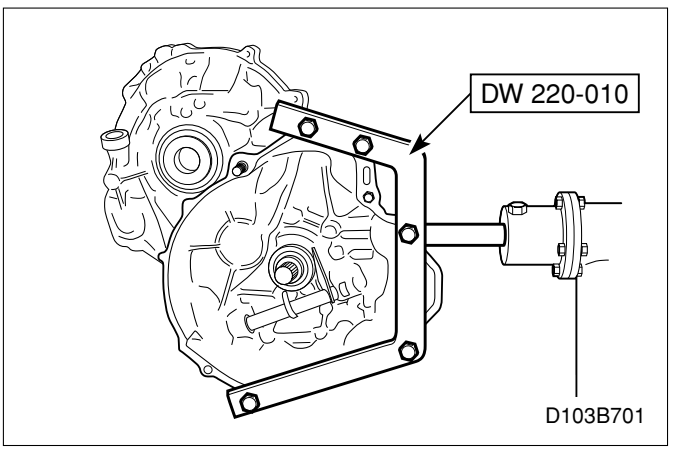
24. 후진등 스위치와 스피도미터 드리븐기어 어셈블리를 장착한다.
    ① 후진등 스위치를 장착한다.
    ⓐ 너트를 규정토오크로 조인다.

    ② 스피도미터 드리븐기어 어셈블리를 장착한다.
    ⓑ 볼트를 규정토오크로 조인다.

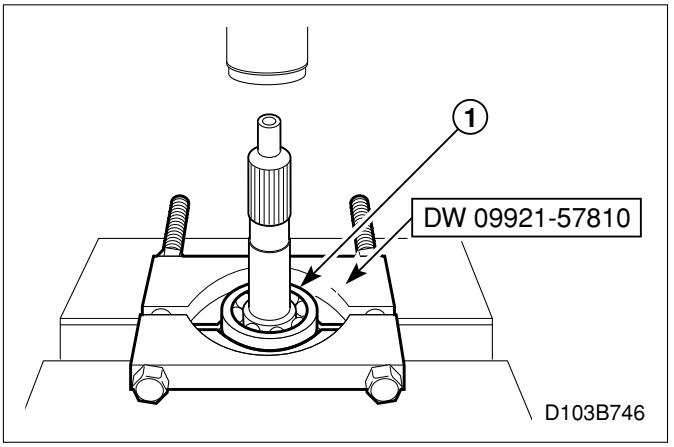
    - 오토클러치 적용차량 : 유압펌프 어셈블리및 기어 포지션 센서를 장착한다.
      (단원3D. 실차정비 내용참조)



25. 수동변속기 마운트를 장착한다.
    ① 마운트를 장착한다.
    ⓐ 볼트(3개)를 규정토오크로 조인다.
    ⓑ 너트(1개)를 규정토오크로 조인다.



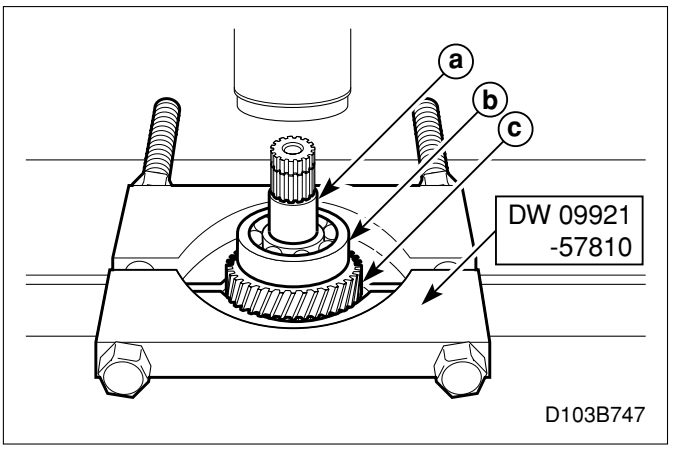
26. 클러치 관련부품을 장착한다.
    (단원3C. 실차정비 내용참조)
27. 수동변속기를 변속기 스탠드에서 탈거한다.
    - 수동변속기를 특수공구에서 분리한다.
28. 수동변속기를 장착한다.
    (본단원. 실차정비 내용참조)



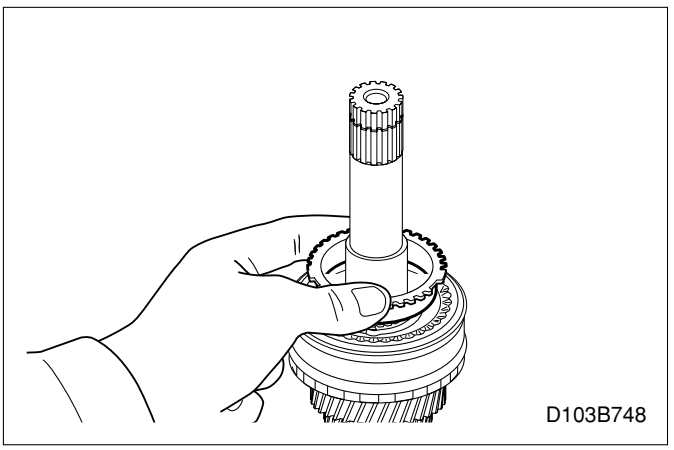
입력샤프트

□ 분해순서

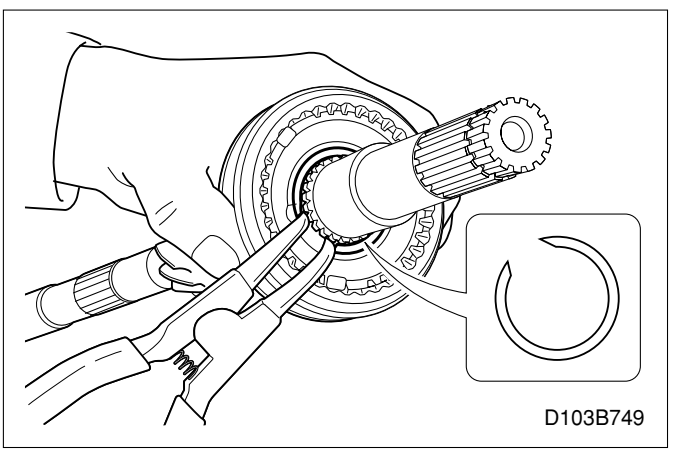
1. 기어 유니트를 탈거한다.
   (본단원. 단품수리 내용참조)
2. 입력샤프트 우측베어링을 탈거한다.
   • 우측베어링에 특수공구를 장착한다.
   ① 프레스로 우측베어링을 탈거한다.



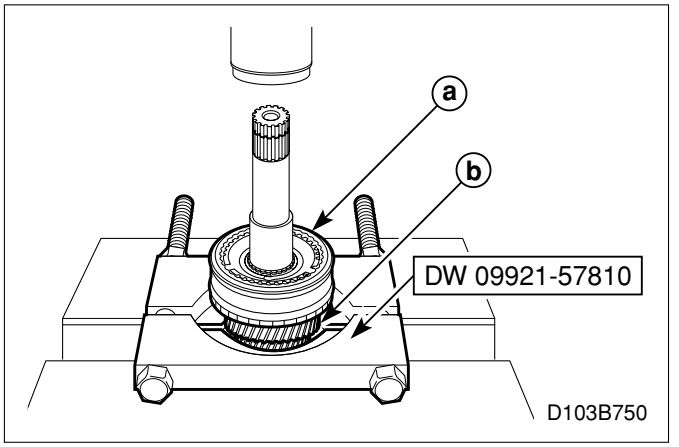
3. 입력샤프트 5단기어 스페이서, 좌측베어링 및 4단기어를 탈거한다.
   • 4단기어에 특수공구를 장착한다.
   • 프레스로 아래사항의 부품을 탈거한다.
   ⓐ 5단기어 스페이서
   ⓑ 좌측베어링
   ⓒ 4단기어



4. 4단기어 베어링을 탈거한다.
5. 4단 싱크로나이저 링을 탈거한다.

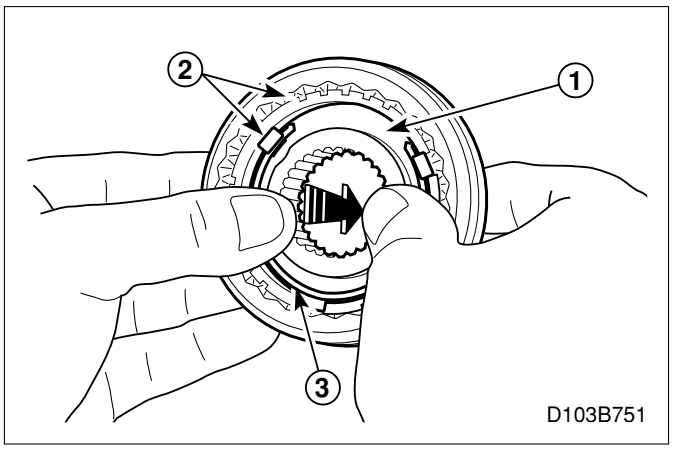


6. 고속(3, 4단) 싱크로나이저 써클립을 탈거한다.

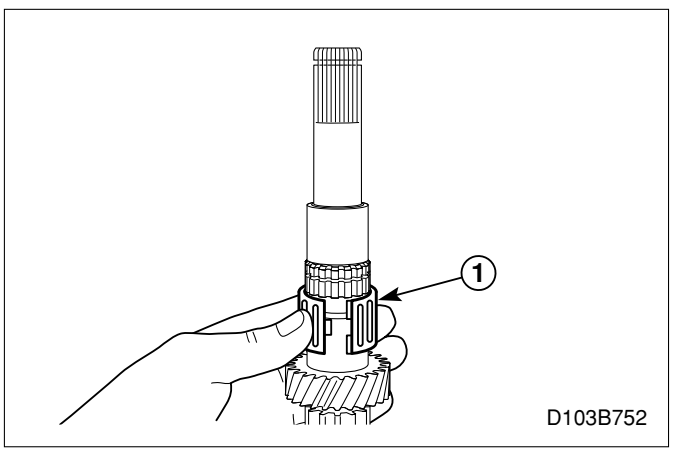


7. 고속(3, 4단) 싱크로나이저 허브 어셈블리 및 3단기어/싱크로나이저 링를 탈거한다.
   - 3단기어에 특수공구를 장착한다.
   - 프레스로 아래사항의 부품을 탈거한다.

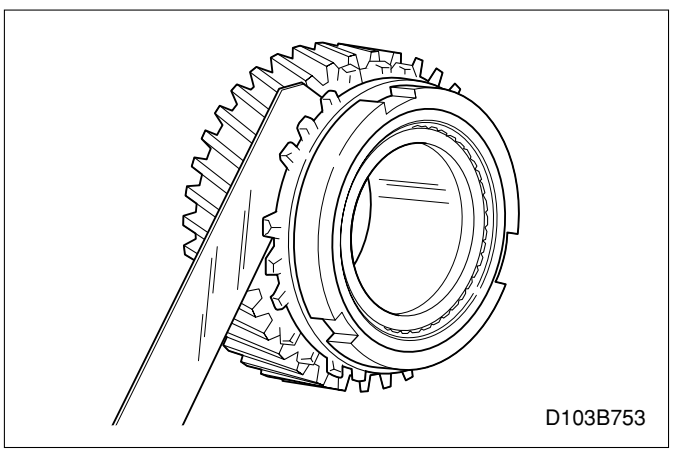
   ⓐ 고속 싱크로나이저 허브 어셈블리
   ⓑ 3단기어/싱크로나이저 링



8. 고속(3, 4단) 싱크로나이저 허브 어셈블리를 분해한다.
   ① 허브 어셈블리를 양손으로 잡고 엄지 손가락으로 허브를 밀어낸다.
   ② 싱크로나이저 슬리브 및 키를 분해한다.
   ③ 싱크로나이저 양측 스프링을 분해한다.



9. 입력샤프트 3단기어 베어링을 탈거한다.
   ① 3단기어 베어링의 이음 부위를 벌리고 위로 당겨서 탈거한다.

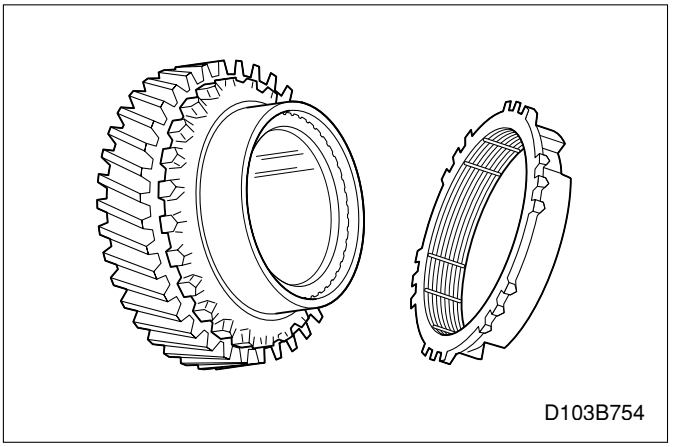


錘 싱크로나이저 어셈블리 점검

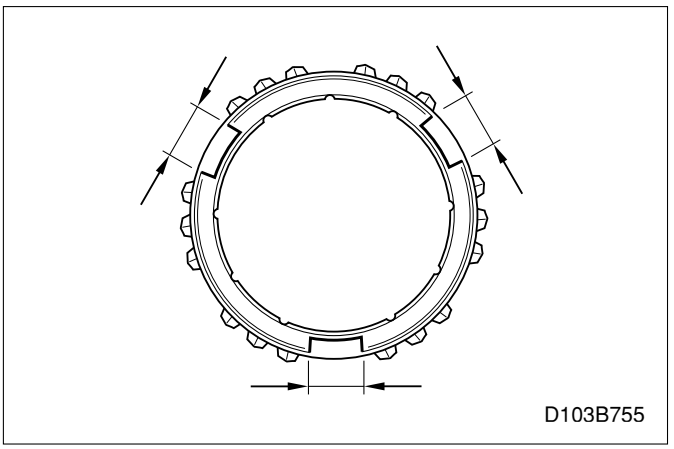
1. 기어와 싱크로나이저 링 간격
   - 각단 기어에 싱크로나이저 링을 완전하게 장착한 상태에서 기어와 싱크로나이저 링 간격을 측정한다.

기어와 싱크로나이저 링 간격 (mm)	기준치	한계치
	1.0	0.5

   - 측정치가 한계치 이상이면 링을 교환한다.

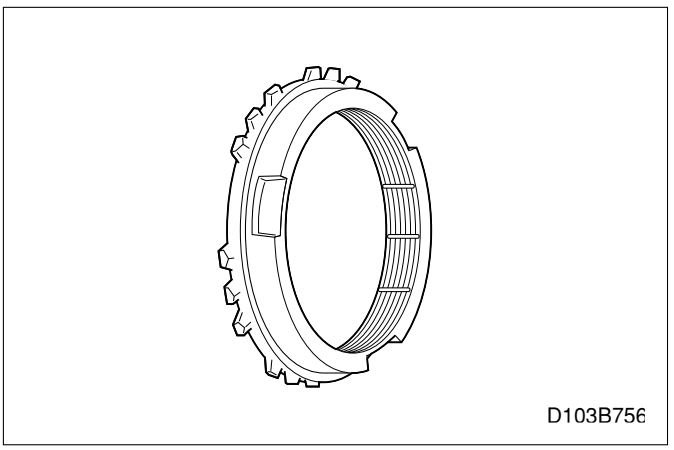

D103B754

2. 기어와 싱크로나이저 링 접촉상태
   - 기어와 싱크로나이저 링의 간격이 정상임에도 기어의 물림이 원활하지 않을 경우 기어와 링 내측면의 접촉상태가 불량일 수 있으므로 접촉상태를 점검한다.
   - 링 내측면이 빛이 나야 정상이며 검게 되어 있는 것은 접촉불량이다.
   - 접촉상태가 불량할 경우 싱크로나이저 링 및 기어를 교환한다.

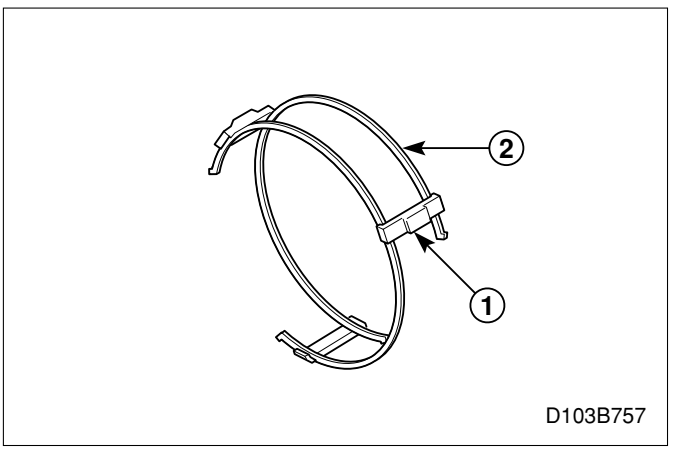

D103B755

3. 싱크로나이저 링의 키홈 폭
   - 각 단의 싱크로나이저 링의 키홈 폭을 측정하고 측정치가 한계치 이상이면 링을 교환한다.

링 키홈 폭 (mm)	기준치	한계치
1단	8.2	8.6
2,3,4단	9.6	10.0
5단	9.4	9.8

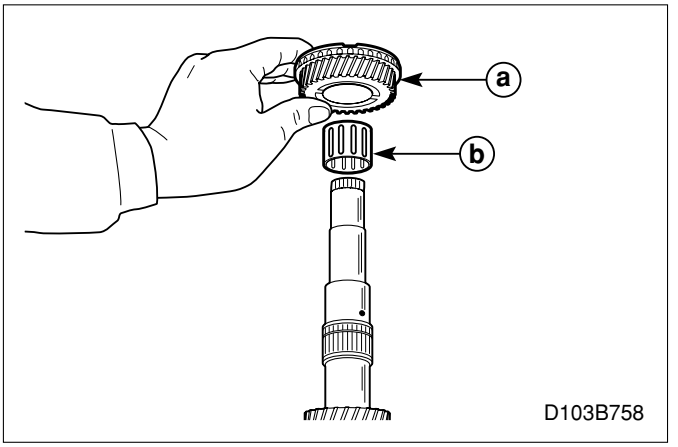

D103B756

4. 싱크로나이저 링 마모 점검
   - 링 치면의 마모 및 손상 여부를 점검하고 불량일 경우 링을 교환한다.



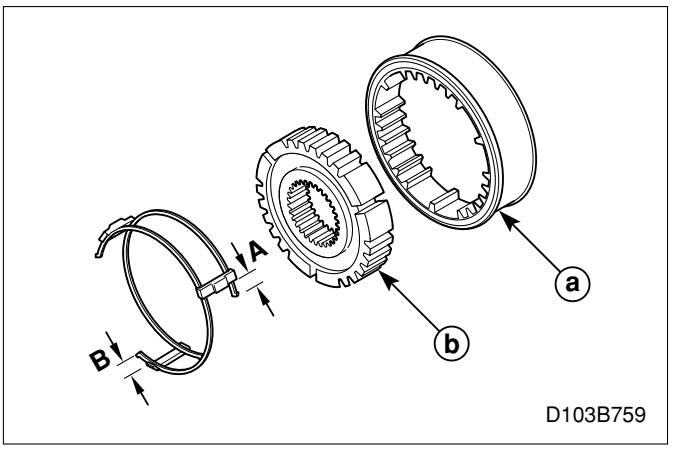
D103B757

5. 싱크로나이저 키 및 스프링 점검
   ① 싱크로나이저 키의 마모 여부를 점검한다.
   ② 싱크로나이저 스프링의 장력약화, 손상 및 파손여부를 점검한다.

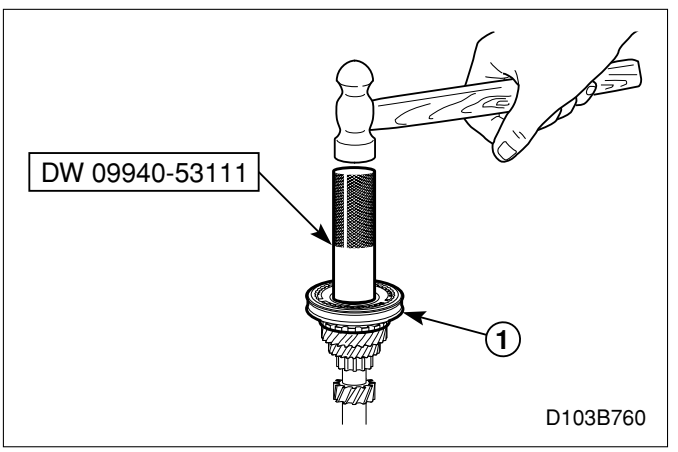


□ 조립순서

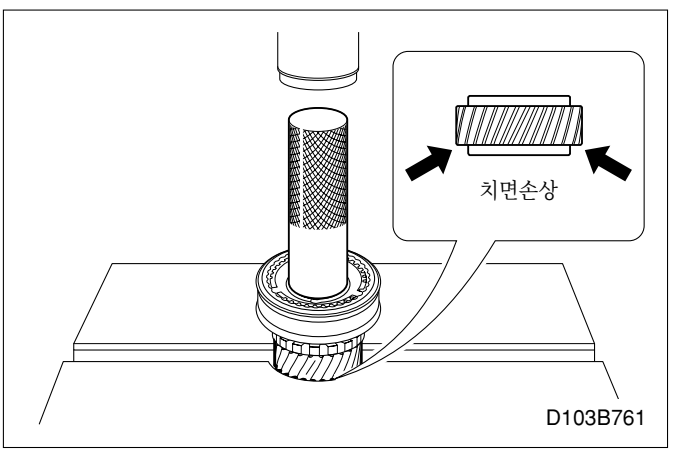
1. 3단기어 베어링 및 3단기어/싱크로나이저 링을 장착한다.
   주 : 변속기 내부부품인 기어, 베어링 및 오일씰등은 구동부에 기어오일을 도포하고 조립한다.
   ⓐ 3단기어/싱크로나이저 링
   ⓑ 3단기어 베어링



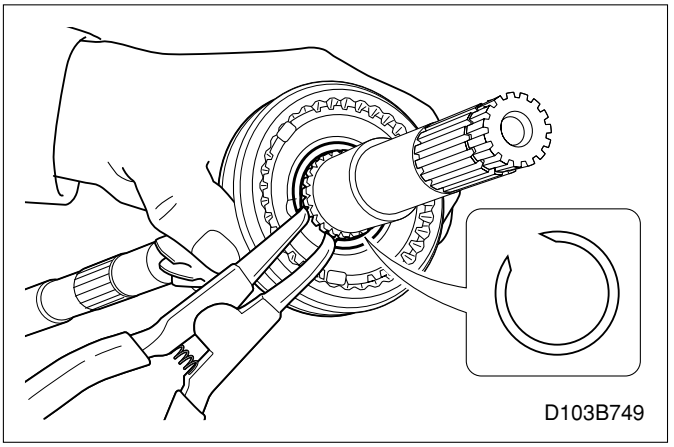
2. 고속(3, 4단) 싱크로나이저 허브 어셈블리를 조립한다.
   • 양측 싱크로나이저 스프링의 절개부 방향이 일치하지 않도록 서로 엇갈리게 하여 허브에 조립한다.
   • 싱크로나이저 키를 허브에 조립한다.
   주의 : 키조립시 Ⓐ와 Ⓑ의 폭이 같도록 조립한다.
   • 허브를 슬리브에 조립한다.
   ⓐ 슬리브
   ⓑ 허브



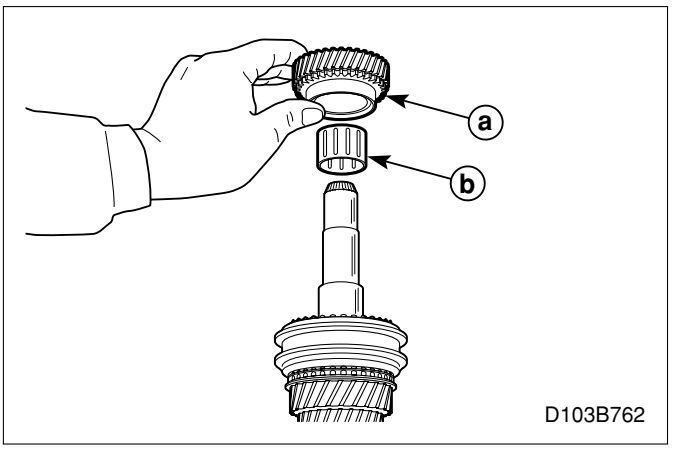
3. 고속(3, 4단) 싱크로나이저 허브 어셈블리를 장착한다.
   ① 허브 어셈블리를 입력샤프트에 끼워 넣는다.
   주의 : 허브의 긴 플랜지부가 3단기어측을 향하도록 하고 키가 링의 홈에 일치 되도록 장착한다.
   • 특수공구 및 해머로 허브 어셈블리를 써클립 홈 위치까지 압입한다.



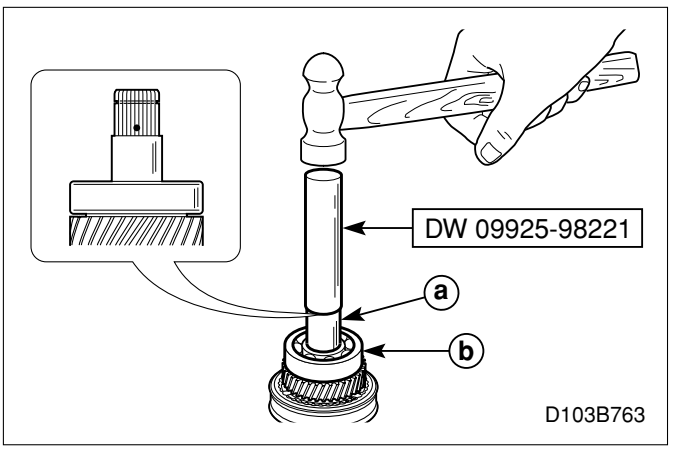
주의 : 기어, 베어링 및 허브 어셈블리를 조립할 경우 특수공구 및 해머로 서서히 두들겨 압입한다. 프레스로 압입하게 되면 프레스의 작동 부주의로 인하여 프레스 베이스부에 안착된 기어에 과다한 부하의 작용으로 치면이 손상될 수 있다.



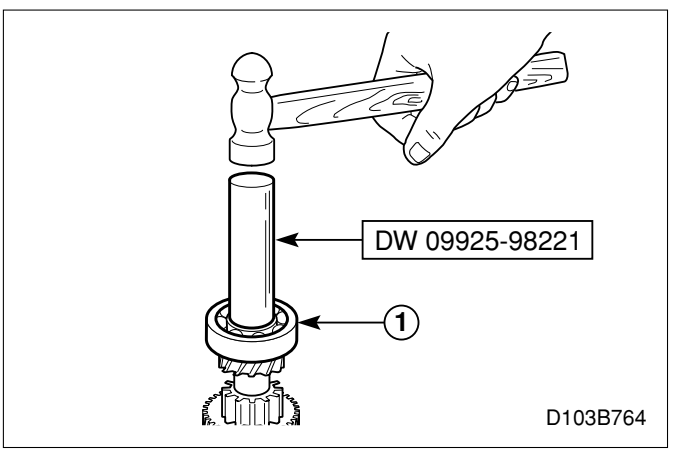
4. 고속(3, 4단) 싱크로나이저 써클립을 장착한다.
5. 4단 싱크로나이저 링을 장착한다.
   주의 : 링 홈이 허브의 키에 일치되도록 장착한다.



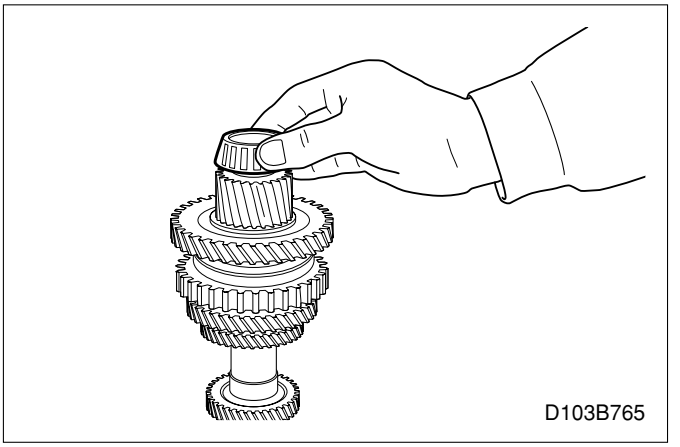
6. 입력샤프트 4단기어 베어링 및 4단기어를 장착한다.
   ⓐ 4단기어
   ⓑ 4단기어 베어링



7. 입력샤프트 좌측베어링 및 5단기어 스페이서를 장착한다.
   • 좌측베어링 및 5단기어 스페이서를 입력샤프트에 끼워 넣는다.
   • 특수공구 및 해머로 아래사항의 부품을 입력샤프트 홈위치 까지 압입한다.
   ⓐ 5단기어 스페이서
   ⓑ 좌측베어링



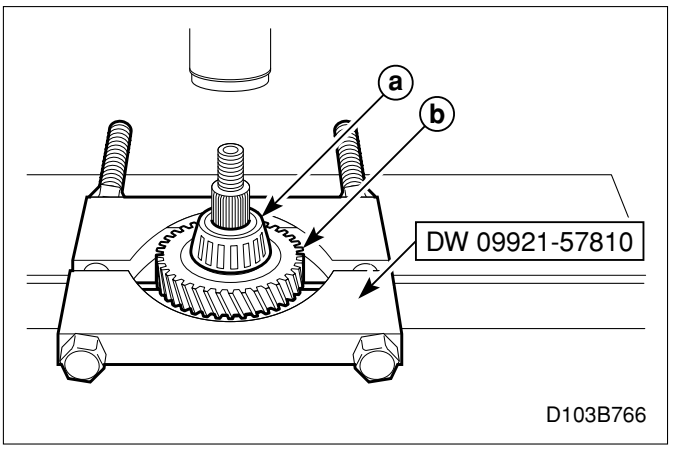
8. 입력샤프트 우측베어링을 장착한다.
   ① 우측베어링을 입력샤프트에 끼워 넣는다.
   • 특수공구 및 해머로 우측베어링을 1단기어 끝단면까지 압입한다.
9. 기어 유니트를 장착한다.
   (본단원. 단품수리 내용참조)



카운터샤프트

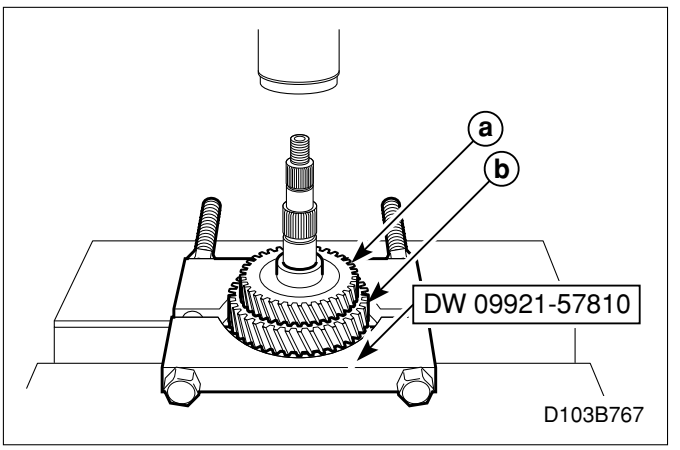
□ 분해순서

1. 기어 유니트를 탈거한다.
   (본단원. 단품수리 내용참조)
2. 카운터샤프트 우측베어링을 탈거한다.



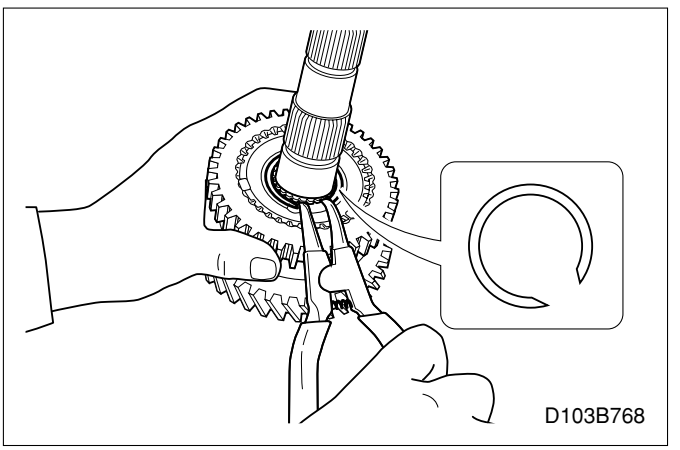
3. 카운터샤프트 좌측베어링 및 4단기어를 탈거한다.
   - 4단기어에 특수공구를 장착한다.
   - 프레스로 아래사항의 부품을 탈거한다.

   ⓐ 좌측베어링
   ⓑ 4단기어

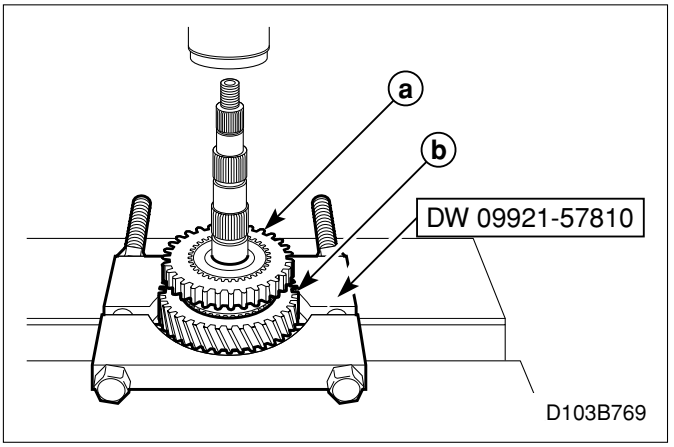


4. 카운터샤프트 3 4단기어 스페이서를 탈거한다.
5. 카운터샤프트 3단기어 및 2단기어를 탈거한다.
   - 2단기어에 특수공구를 장착한다.
   - 프레스로 아래사항의 부품을 탈거한다.

   ⓐ 3단기어
   ⓑ 2단기어

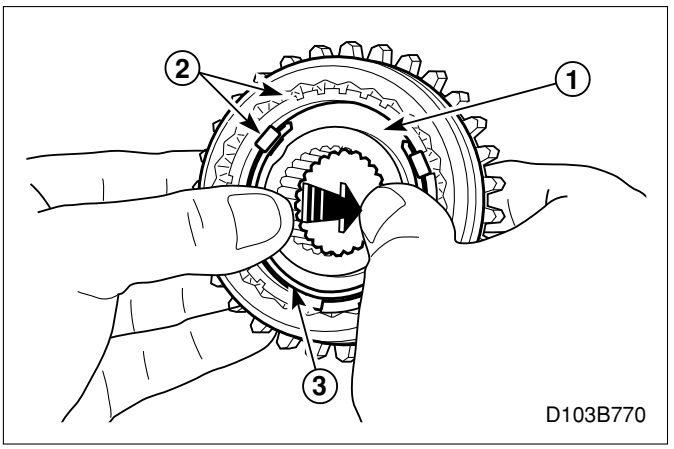


6. 카운터샤프트 2단기어 베어링을 탈거한다.
7. 2단 싱크로나이저 링을 탈거한다.
8. 저속(1, 2단) 싱크로나이저 써클립을 탈거한다.

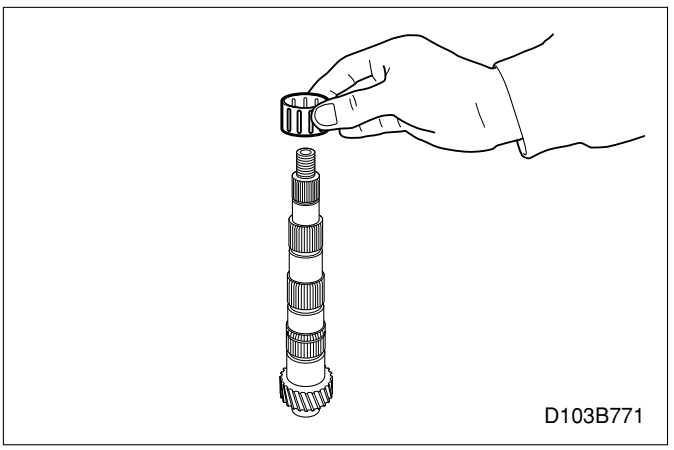


9. 카운터샤프트 저속(1, 2단) 싱크로나이저 허브 어셈블리 및 1단기어/1단 싱크로나이저 링을 탈거한다.
   - 1단기어에 특수공구를 장착한다.
   - 프레스로 아래사항의 부품을 탈거한다.

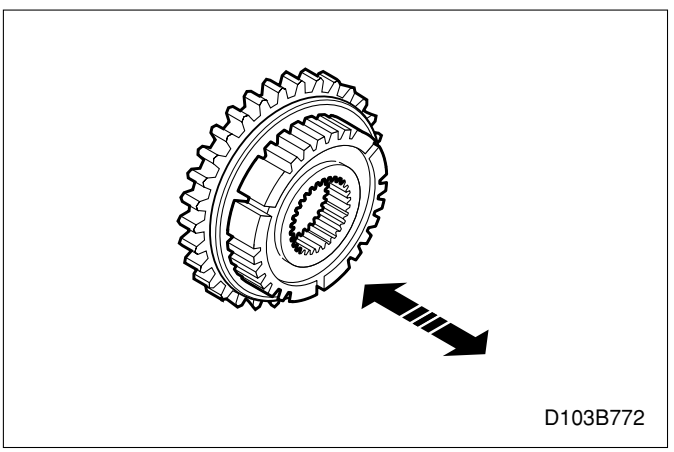
   ⓐ 싱크로나이저 허브 어셈블리
   ⓑ 1단기어/1단 싱크로나이저 링
   - 1단기어에서 1단 싱크로나이저 링을 분리한다.



10. 저속(1, 2단) 싱크로나이저 허브 어셈블리를 분해한다.
    ① 허브 어셈블리를 양손으로 잡고 엄지 손가락으로 허브를 밀어낸다.
    ② 싱크로나이저 슬리브 및 키를 분해한다.
    ③ 싱크로나이저 양측 스프링을 분해한다.

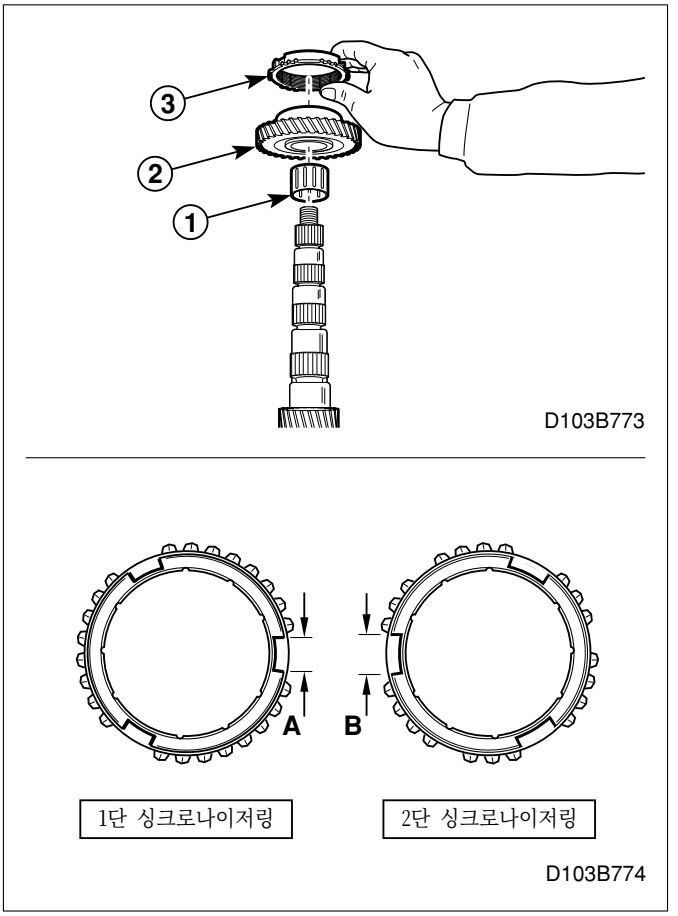


11. 카운터샤프트 1단기어 베어링을 탈거한다.



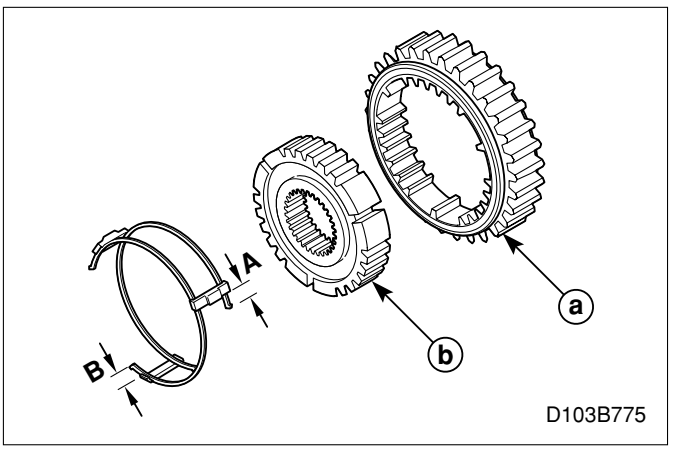
錘 점검순서

1. 싱크로나이저 허브 및 슬리브
   - 허브와 슬리브를 조립하여 슬리브가 원활하게 작동하는지 여부를 점검한다.
   - 허브 및 슬리브의 끝단 마모상태를 점검한다.
   - 상기 점검후 불량일 경우 싱크로나이저 허브 및 슬리브를 교환한다.

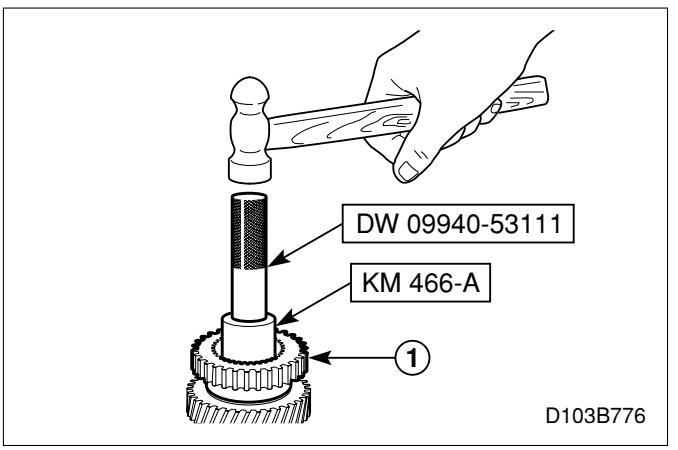


□ 조립순서

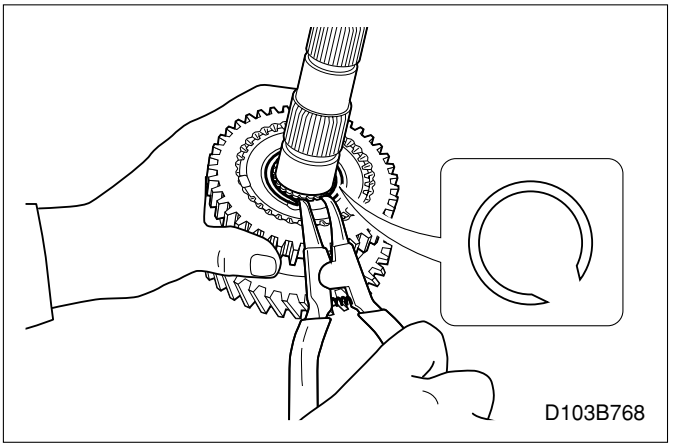
1. 카운터샤프트 1단기어 관련부품을 장착한다.
   ① 1단기어 베어링을 장착한다.
   ② 1단기어를 장착한다.
   ③ 1단 싱크로나이저 링을 장착한다.
   주 : 변속기 내부부품인 기어, 베어링 및 오일씰등은 구동부에 기어오일을 도포하고 조립한다.
   주의 : 1단 싱크로나이저 링과 2단 싱크로나이저링의 키홈 폭이 상이하므로 조립시 주의한다.
   1단링 폭 (A) : 8.2 mm
   2단링 폭 (B) : 9.6 mm



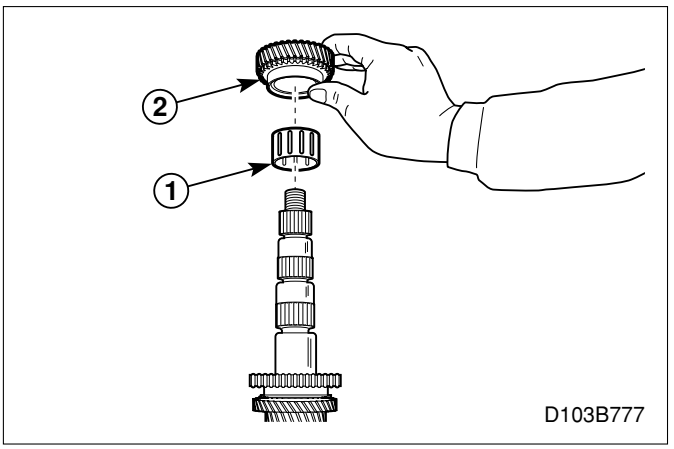
2. 저속(1, 2단) 싱크로나이저 허브 어셈블리를 조립한다.
   • 양측 싱크로나이저 스프링의 절개부 방향이 일치하지 않도록 서로 엇갈리게 하여 허브에 조립한다.
   • 싱크로나이저 키를 허브에 조립한다.
   주의 : 키조립시 Ⓐ와 Ⓑ의 폭이 같도록 조립한다.
   • 허브를 슬리브에 조립한다.
   ⓐ 슬리브
   ⓑ 허브



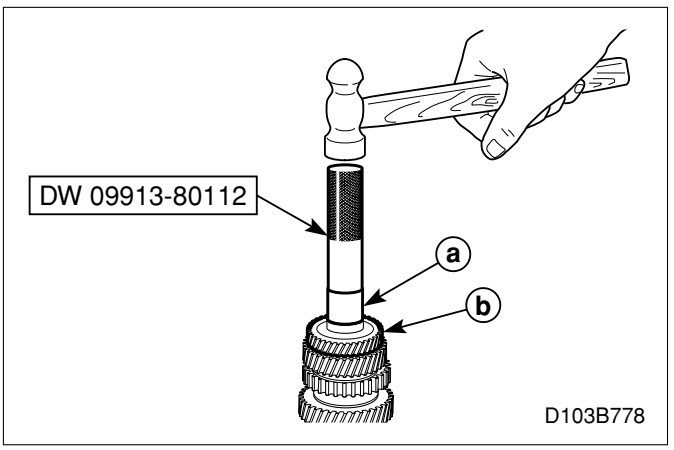
3. 저속(1, 2단) 싱크로나이저 허브 어셈블리를 장착한다.
   ① 허브 어셈블리를 카운터샤프트에 끼워 넣는다.
   주의 : 슬리브 면이 1단기어측을 향하도록 하고 싱크로나이저 키가 1단 링홈에 일치되도록 장착한다.
   • 특수공구 및 해머로 허브 어셈블리를 써클립 홈 위치까지 압입한다.



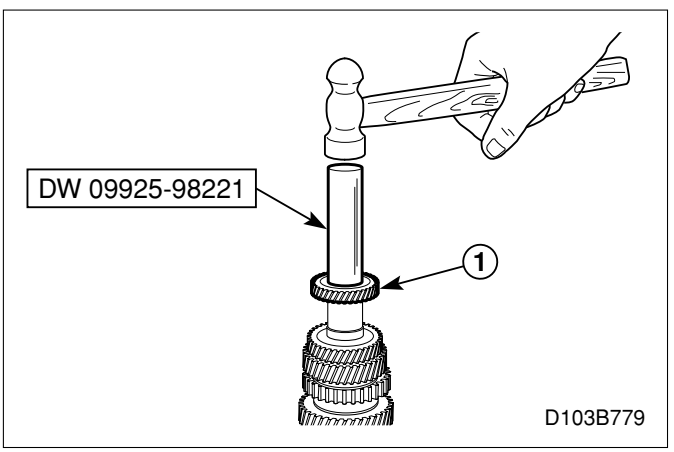
4. 2단 싱크로나이저 링을 장착한다.
   주의 : 2단 싱크로나이저 링홈이 허브의 싱크로나이저 키에 일치되도록 장착한다.
5. 저속 싱크로나이저 써클립을 장착한다.



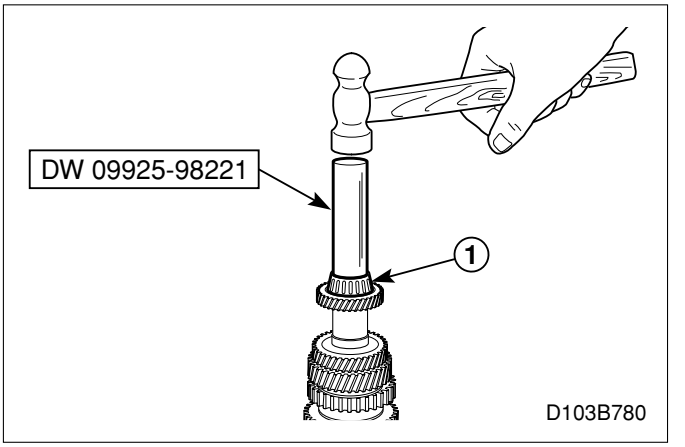
6. 카운터샤프트 2단기어 관련부품을 장착한다.
   ① 2단기어 베어링을 장착한다.
   ② 2단기어를 장착한다.



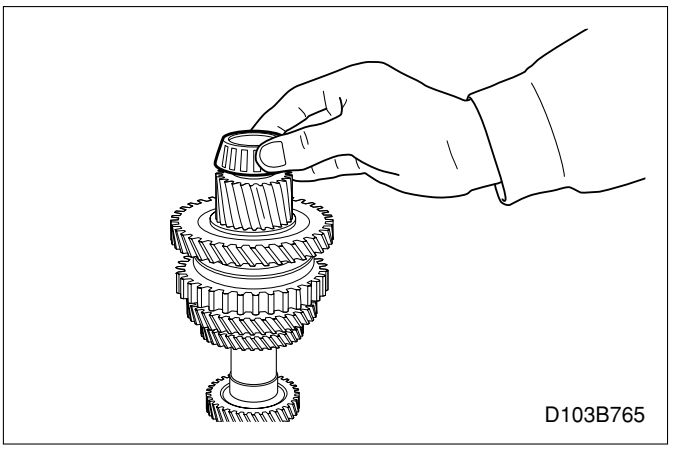
7. 카운터샤프트 3단기어 및 3 4단기어 스페이서를 장착한다.
   • 3단기어 및 3 4단기어 스페이서를 카운터샤프트에 끼워 넣는다.
   • 특수공구 및 해머로 아래사항의 부품을 압입한다.
   ⓐ 3 4단기어 스페이서
   ⓑ 3단기어



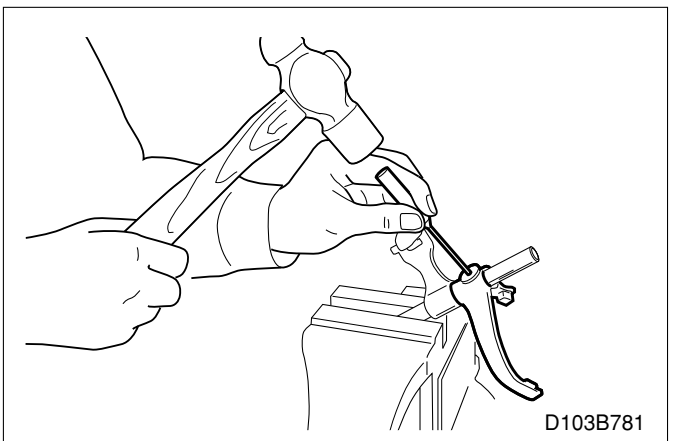
8. 카운터샤프트 4단기어를 장착한다.
   ① 4단기어를 카운터샤프트에 끼워 넣는다.
   • 특수공구 및 해머로 4단기어를 압입한다.

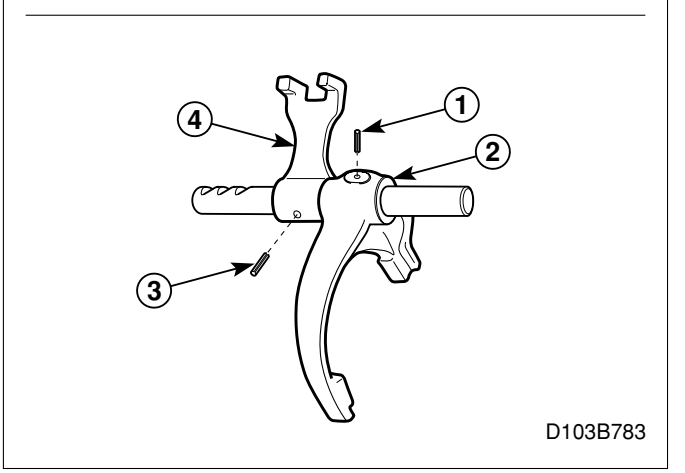


9. 카운터샤프트 좌측베어링을 장착한다.
   ① 좌측 베어링을 카운터샤프트에 끼워 넣는다.
   • 특수공구 및 해머로 좌측 베어링을 압입한다.



10. 카운터샤프트 우측베어링을 장착한다.
11. 기어 유니트를 장착한다.
    (본단원. 단품수리 내용참조)

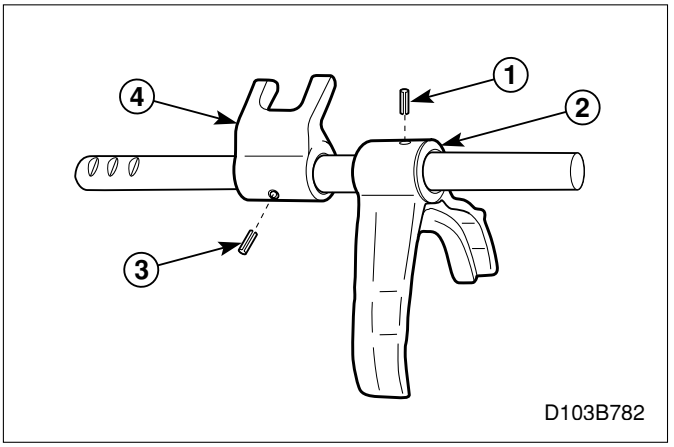




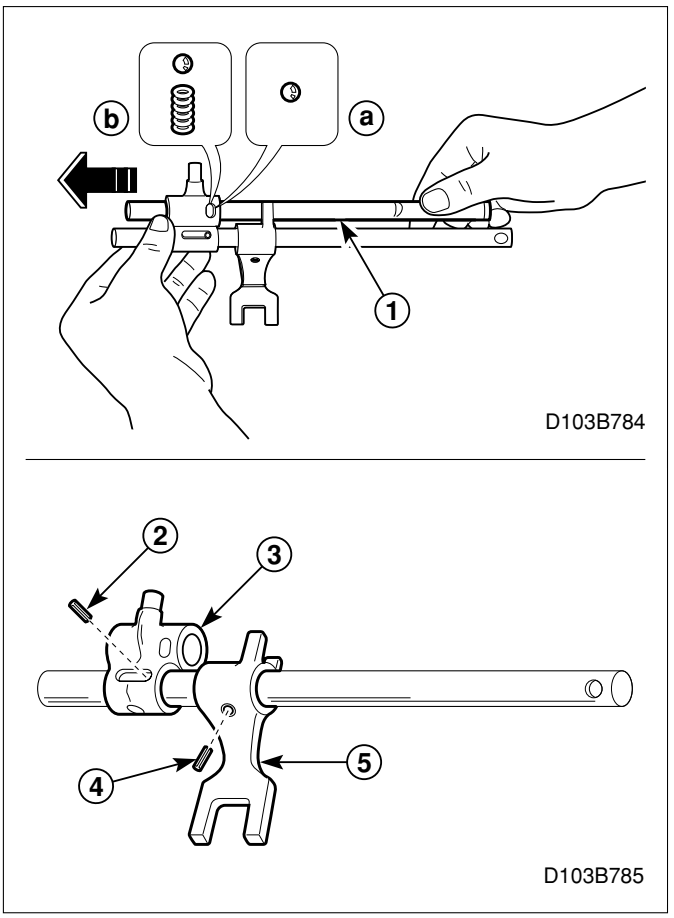
변속포크

□ 분해순서

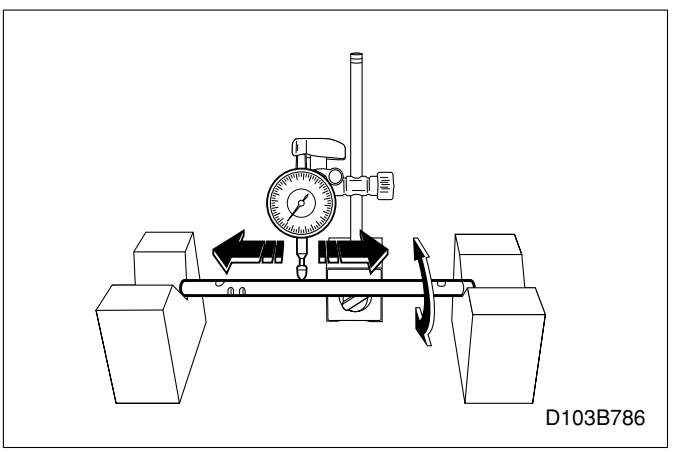
1. 기어 유니트를 탈거한다.
   (본단원. 단품수리 내용참조)
2. 기어 유니트에서 각단의 시프트샤프트 어셈블리를 분리한다.
3. 저속(1, 2단) 시프트샤프트 어셈블리를 분해한다.
   • 바이스에 보호대를 대고 샤프트 어셈블리를 고정시킨다.
   ① 핀펀치 및 해머로 저속 포크핀을 뽑아낸다.
   ② 저속 포크를 탈거한다.
   ③ 핀펀치 및 해머로 저속 시프트 요크핀을 뽑아낸다.
   ④ 저속 시프트 요크를 탈거한다.
   주의 : 조립시 작업이 용이하도록 분해하기 전에 시프트 포크 및 요크의 장착위치, 방향을 표시하여 둔다.



4. 고속(3, 4단) 시프트샤프트 어셈블리를 분해한다.
   - 샤프트 어셈블리를 바이스에 고정시킨다.
   ① 핀펀치 및 해머로 고속 포크핀을 뽑아낸다.
   ② 고속 포크를 탈거한다.
   ③ 핀펀치 및 해머로 고속 시프트 요크핀을 뽑아낸다.
   ④ 고속 시프트 요크를 탈거한다.

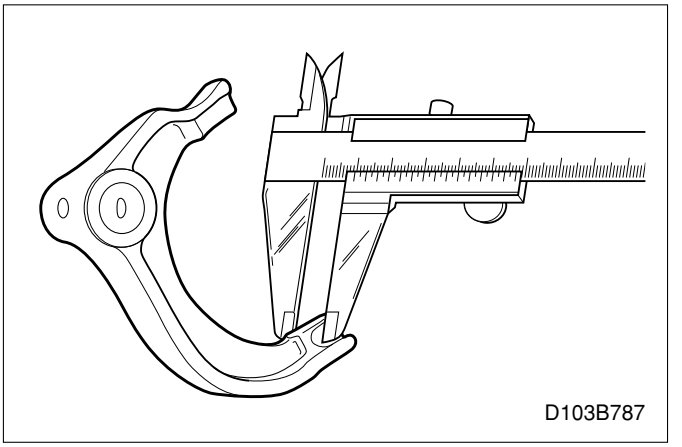


5. 5단/후진 시프트샤프트 어셈블리를 분해한다.
   ① 2개의 5단/후진 시프트 샤프트중에서 요크가 장착되지 않은 샤프트를 밀어서 빼낸다.
   - 후진 시프트암에서 아래사항의 부품을 빼낸다.
     ⓐ 5단/후진기어 볼
     ⓑ 후진 시프트 가이드볼 및 스프링
   - 샤프트 어셈블리를 바이스에 고정시킨다.
   ② 핀펀치 및 해머로 후진 시프트 암 핀을 뽑아낸다.
   ③ 후진 시프트 암을 탈거한다.
   ④ 핀펀치 및 해머로 5단 시프트 요크 핀을 뽑아낸다.
   ⑤ 5단 시프트 요크를 탈거한다.



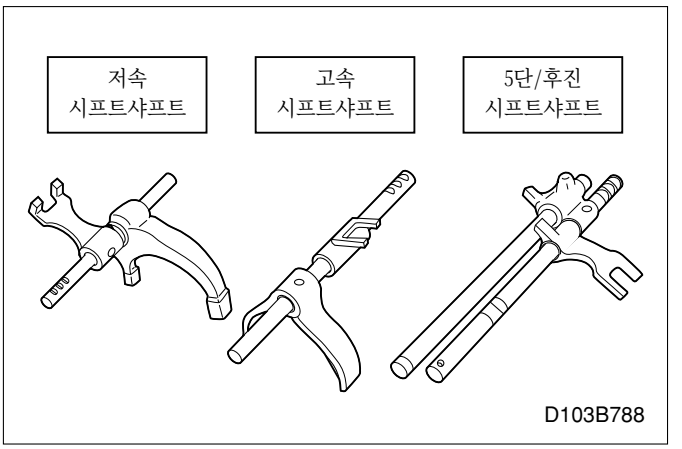
锤 점검순서

1. 시프트샤프트 휨 점검
   - 각단의 시프트샤프트 휨, 변형 및 손상 여부를 점검한다.
   - 샤프트가 휨, 변형 및 손상되었으면 샤프트를 교환한다.


D103B787

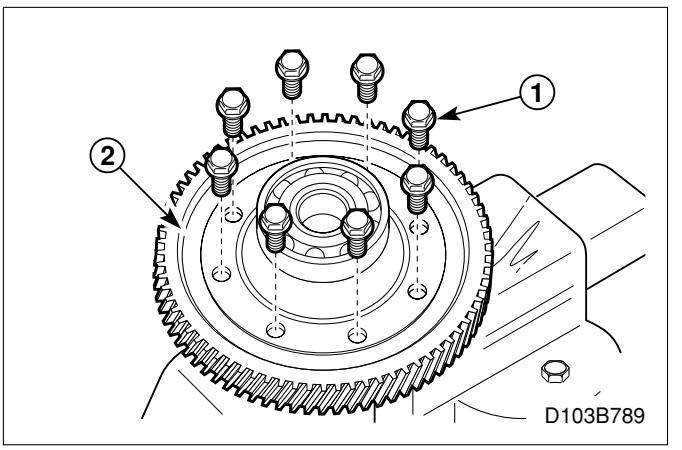
2. 시프트 포크 끝단 마모 점검
   • 각단의 시프트 포크 끝단두께를 측정하고 측정치가 한계치 이하이면 포크를 교환한다.

시프트 포크 끝단 두께 (mm)	기준치	한계치
저속 시프트 포크	8.7	8.1
고속 시프트 포크	7.8	7.2
5단 시프트 포크	7.8	7.2



D103B788

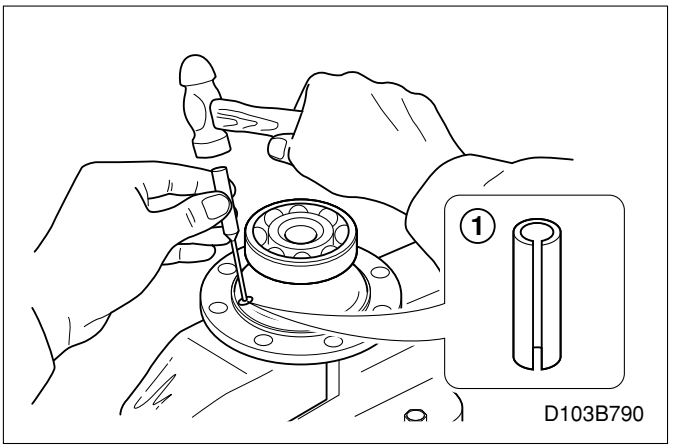
□ 조립순서
   • 조립은 분해의 역순으로 한다.
   주 : 탈거된 포크 및 요크 핀은 재사용하지 않고 반드시 신품으로 교환한다.



D103B789

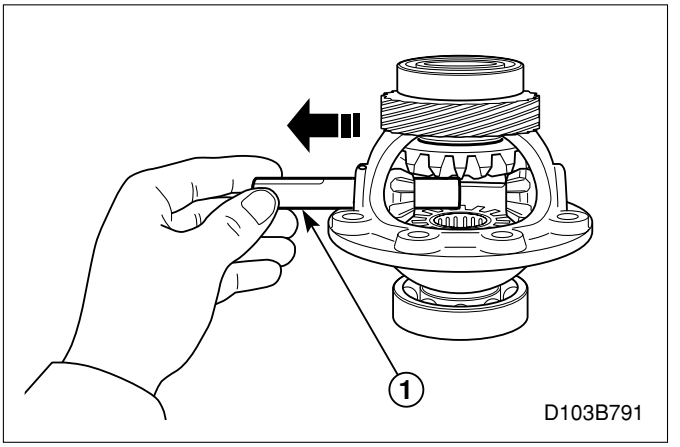
디퍼렌셜

□ 분해순서
1. 디퍼렌셜 어셈블리를 탈거한다.
   (본단원. 단품수리 내용참조)
2. 디퍼렌셜 링기어를 탈거한다.
   • 바이스에 보호대를 대고 디퍼렌셜 어셈블리를 고정시킨다.
   ① 볼트(8개)를 푼다.
   ② 링기어를 탈거한다.

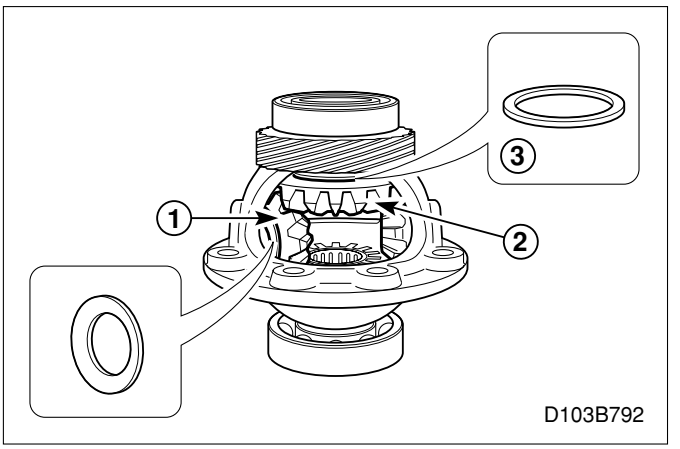


D103B790

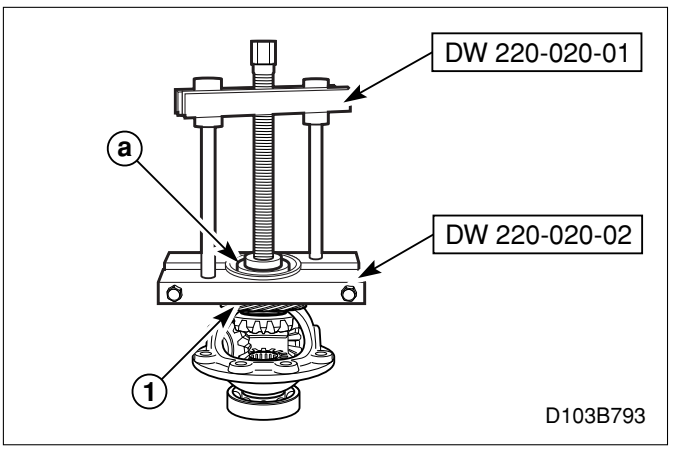
3. 피니언기어 핀을 탈거한다.
   ① 핀펀치 및 해머로 핀을 뽑아낸다.



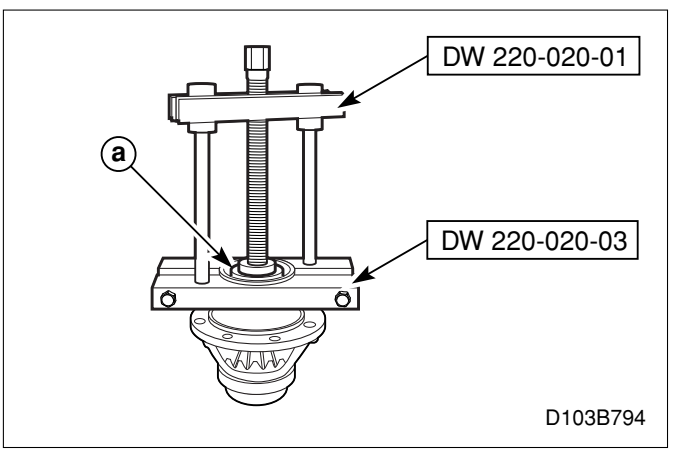
4. 피니언기어 샤프트를 탈거한다.
   ① 케이스에서 샤프트를 빼낸다.



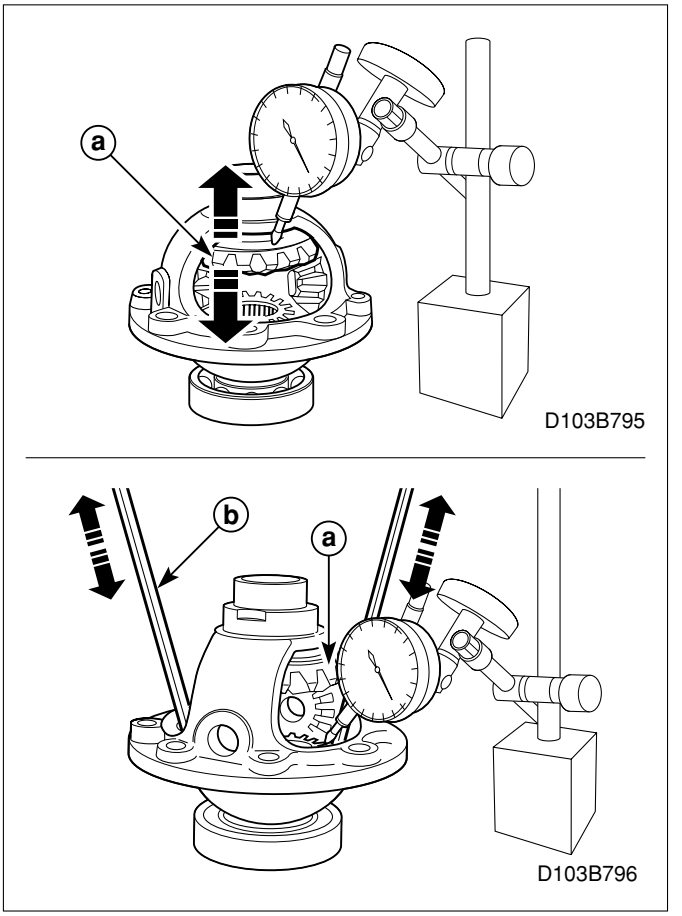
5. 피니언 및 사이드기어를 탈거한다.
   ① 양측 피니언기어 및 와셔를 빼낸다.
   주 : 사이드기어를 돌리면서 피니언기어 및 와셔를 빼낸다.
   ② 양측 사이드기어를 빼낸다.
   ③ 사이드기어에서 유격 조정심을 분리한다.



6. 디퍼렌셜 우측베어링 및 스피도미터 드라이브 기어를 탈거한다.
   • 특수공구로 우측베어링을 탈거한다.
     ⓐ 우측베어링
   ① 스피도미터 드라이브기어를 빼낸다.



7. 디퍼렌셜 좌측베어링을 탈거한다.
   • 특수공구로 좌측베어링을 탈거한다.
     ⓐ 좌측베어링



錘 사이드기어 유격 점검

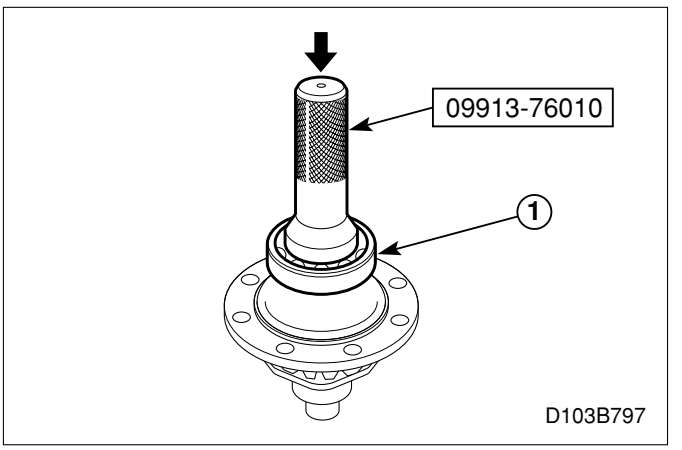
- 사이드기어의 축방향 유격을 측정하고 측정치가 기준치 이상이면 유격 조정심을 선택하여 교환한다.

사이드기어 유격 기준치(mm)	0.05 ~ 0.33

사이드기어 유격 조정심 선택 (mm)		
	0.90	0.95
	1.00	1.05
	1.10	1.15
	1.20	

- 유격 조정심을 점검하여 긁힘 및 마모 흔적이 있을 경우 교환한다.

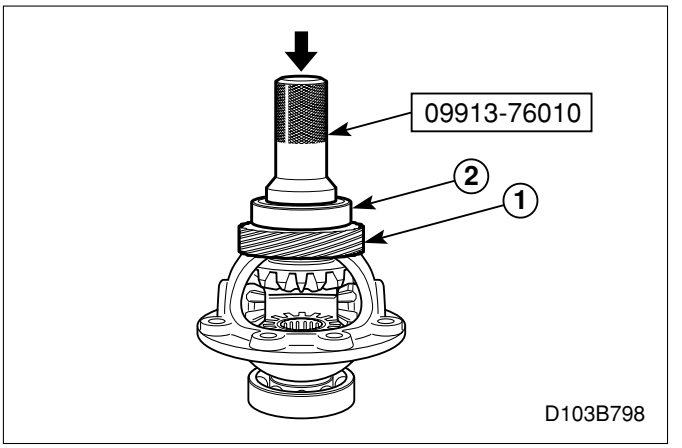
ⓐ 사이드 기어
ⓑ 드라이버



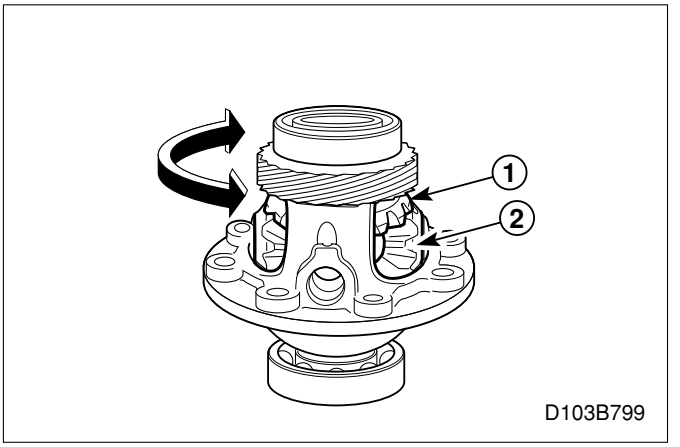
□ 조립순서

1. 디퍼렌셜 좌측베어링을 장착한다.
   ① 좌측베어링을 끼운다.
   - 특수공구 및 해머로 좌측베어링을 압입한다.

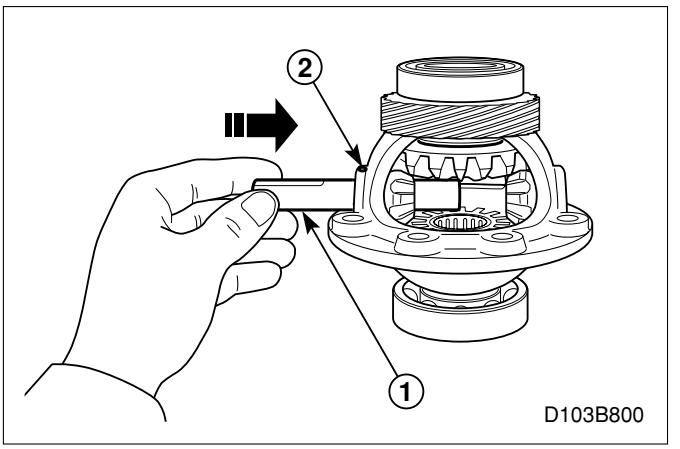
주 : 디퍼렌셜 내부부품인 베어링, 와셔 및 심등은 구동부에 기어오일을 도포하고 조립한다.



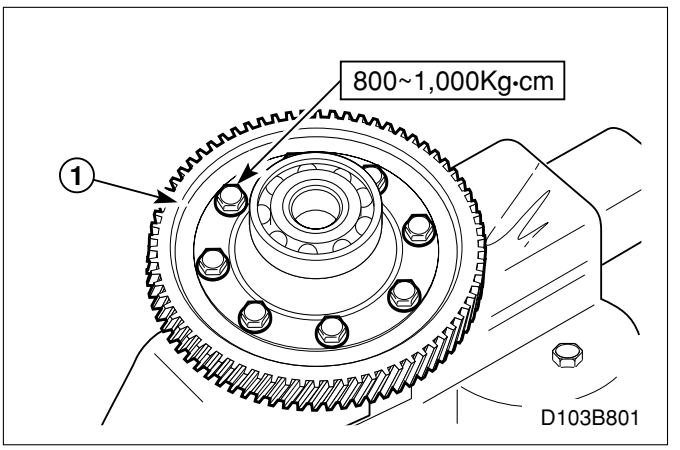
2. 스피도미터 드라이브기어 및 디퍼렌셜 우측베어링을 장착한다.
   ① 스피도미터 드라이브기어를 끼운다.
   ② 우측베어링을 끼운다.
   - 특수공구 및 해머로 우측베어링을 압입한다.



3. 사이드 및 피니언기어를 장착한다.
   • 유격 조정심을 사이드기어에 끼운다.
   ① 양측 사이드기어를 장착한다.
   ② 양측 피니언기어 및 와셔를 장착한다.
   주의 : 피니언 양측기어 및 와셔를 동시에 장착한다. 케이스의 개방구에 양측 피니언기어를 대칭으로 사이드기어와 물리게한후 사이드기어를 돌려가면서 피니언기어홀과 샤프트 장착홀을 일치시켜 장착한다.



4. 피니언기어 샤프트 및 핀을 장착한다.
   ① 샤프트를 밀어서 삽입한다.
   • 샤프트를 돌려가면서 기어 핀홀을 일치시킨다.
   ② 핀펀치 및 해머로 핀을 압입한다.
   주 : 탈거된 핀은 재사용하지 않고 반드시 신품으로 교환한다.



5. 디퍼렌셜 링기어를 장착한다.
   • 디퍼렌셜 어셈블리를 바이스에 고정시킨다.
   ① 링기어를 장착한다.
   • 볼트(8개)를 규정토오크로 조인다.
6. 디퍼렌셜 어셈블리를 장착한다.
   (본단원. 단품수리 내용참조)

단원 3C. 클러치

목 차

일반사항 및 작동원리

기본 구성부품

클러치는 엔진과 변속기 사이에 장착되어 엔진의 동력을 변속기로 연결하거나 차단하는 기능을 한다. 클러치는 기본적으로 구동요소, 피동요소 및 작동요소로 구분된다.

구동요소

구동요소는 플라이 휠과 클러치 커버로 구성되며 클러치 커버는 플라이 휠에 볼트로 장착되어 있다.

피동요소

피동요소는 변속기 입력샤프트 스플라인을 따라 자유로이 미끄럼 운동을 하는 클러치 디스크이다. 구동 및 피동요소는 클러치 커버의 다이어프램 스프링에 의해 연결된다.

작동요소

클러치 릴리스 시스템은 클러치 페달, 케이블, 릴리스 암, 릴리스 샤프트, 릴리스 베어링으로 구성되어 있다.

클러치 페달을 밟으면 케이블 및 릴리스 암을 통하여 릴리스 샤프트를 회전시켜 릴리스 베어링을 밀게된다.

릴리스 베어링은 클러치 커버 다이어프램 스프링을 밀게 되므로서 클러치의 연결이 끊어지게 된다.

규정사항

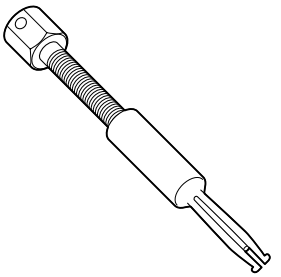
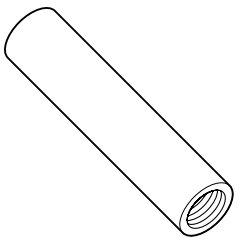
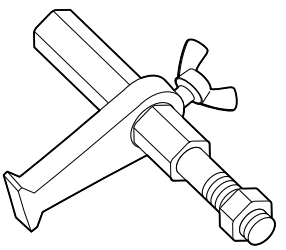
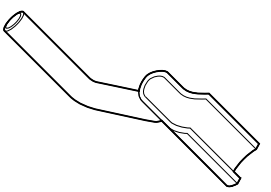
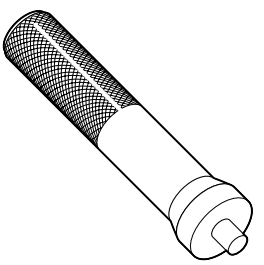
제원

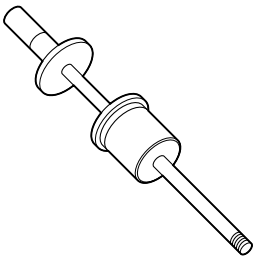
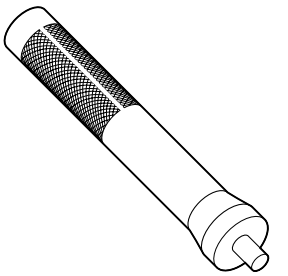
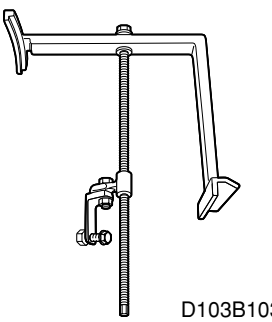
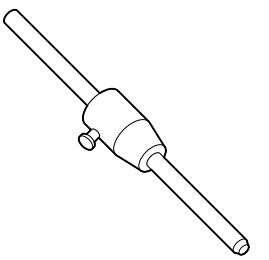
항목	내용		단위	기 준 치
한계치				
클러치	형식	-	건조단판 마찰식	-
디스크	외경 × 내경 × 두께		mm	170×110×7.15 -
	디스크 리벳헤드 깊이	mm	1.2	0.5
클러치 페달	디스크 진원 이탈도	mm	-	0.7
	자유유격	mm	0	-
	작동거리	mm	100 ~ 110	-

조임토오크

항목	Kg · cm	N · m
클러치 커버 볼트	180 ~ 280	18 ~ 28
클러치 릴리스 암 볼트 및 너트	100 ~ 160	10 ~ 16

특수공구

 D103C101	09917-58010 입력샤프트 베어링 탈거공구
 D103C105	09923-46040 부싱 조인트 파이프
 D102B116	09924-17810 플라이 휠 홀더
 D103C104	09925-48220 부싱 탈/장착 공구
 D103C102	09925-98210 입력샤프트 베어링 장착공구

 D103C106	09930-30102 슬라이딩 샤프트
 D103C107	09943-88211 부싱, 베어링 장착공구
 D103B103	DW 110-020 엔진 픽스쳐
 D103C103	DW 210-010 클러치 센터 가이드

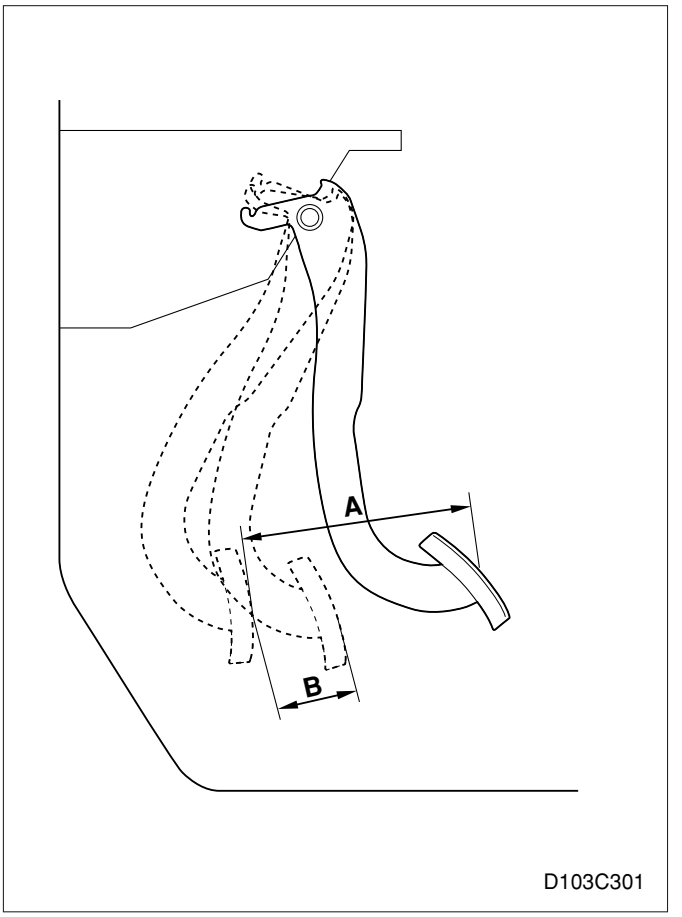
고장진단

고장진단 일반

상태	추정원인	조치사항
클러치의 슬립	클러치 케이블 조정불량	클러치 케이블 조정
	클러치 디스크 표면의 마모 또는 기름 오염	디스크 교환
	클러치 커버, 플라이 휠의 마모 또는 기름 오염	클러치 커버, 플라이 휠 교환
	다이어프램 스프링의 장력약화 또는 손상	클러치 커버 교환
	클러치 케이블의 부식	케이블 교환
클러치의 무거움 (기어변속이 어려움)	클러치 케이블 조정불량	클러치 케이블 조정
	다이어프램 스프링 마모 또는 불량	클러치 커버 교환
	입력샤프트 및 디스크 스플라인부의 마모 또는 부식	입력샤프트 또는 디스크 교환
	클러치 디스크의 심한 진동	디스크 교환
	클러치 디스크의 마모	디스크 교환
클러치의 해제가 안됨	클러치 디스크의 휨 또는 손상	디스크 교환
	입력샤프트 및 디스크 스플라인부의 마모 또는 부식	입력샤프트 또는 디스크 교환
	릴리스 샤프트 작동불량	릴리스 샤프트 교환
클러치 페달이 올라오지 않음	릴리스 베어링 간섭	릴리스 베어링 간섭 조정 및 그리스 도포
	다이어프램 스프링의 약화	클러치 커버 교환
클러치의 진동	클러치 디스크 표면의 기름 오염	디스크 교환
	입력샤프트 베어링 리테이너 부위와 릴리스 베어링의 미끄럼이 원활하지 않음	리테이너 부위, 릴리스 베어링 그리스 도포
	클러치 디스크의 흔들림 또는 표면의 접촉불량	디스크 교환
	클러치 디스크 리벳의 풀림	디스크 교환
	클러치 디스크 토숀스프링의 손상	디스크 교환
	클러치 커버 또는 플라이 휠 표면의 변형	클러치 커버 또는 플라이 휠 교환
	엔진 마운트 장착불량	마운트 교환 또는 볼트의 조임
클러치 이음	릴리스 베어링 마모 또는 파손	릴리스 베어링 교환
	변속기 입력샤프트 베어링 마모	베어링 교환
	클러치 디스크의 균열	디스크 교환
	클러치 커버 및 다이어프램 스프링의 진동	클러치 커버 교환
	클러치 케이블 조정불량	클러치 케이블 조정
클러치 작동시 “ 삐걱 ” 이음	디스크 표면의 과다 마모 또는 기름 오염	디스크 교환
	클러치 디스크의 리벳 돌출	디스크 교환
	클러치 디스크 토숀스프링의 손상	디스크 교환

주요 점검/조정

클러치 페달 작동



클러치 페달 유격

클러치 페달의 자유유격은 0mm로서 자유유격이 없는 구조로 되어있다.

클러치 페달 작동거리 (A)

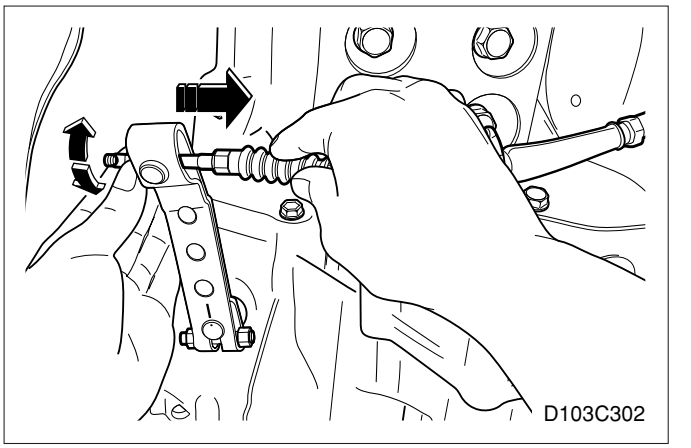
클러치 페달 작동거리	100 ~ 110 mm

페달과 바닥과의 간격 (B)

파킹브레이크를 체결하고 엔진을 작동하여 공회전 상태에서 클러치 페달을 서서히 떼면서 클러치가 연결되기직전 상태의 간격이 규정 범위내에 있는지를 점검한다.

동력차단 구간(변속구간)	30 ~ 40 mm

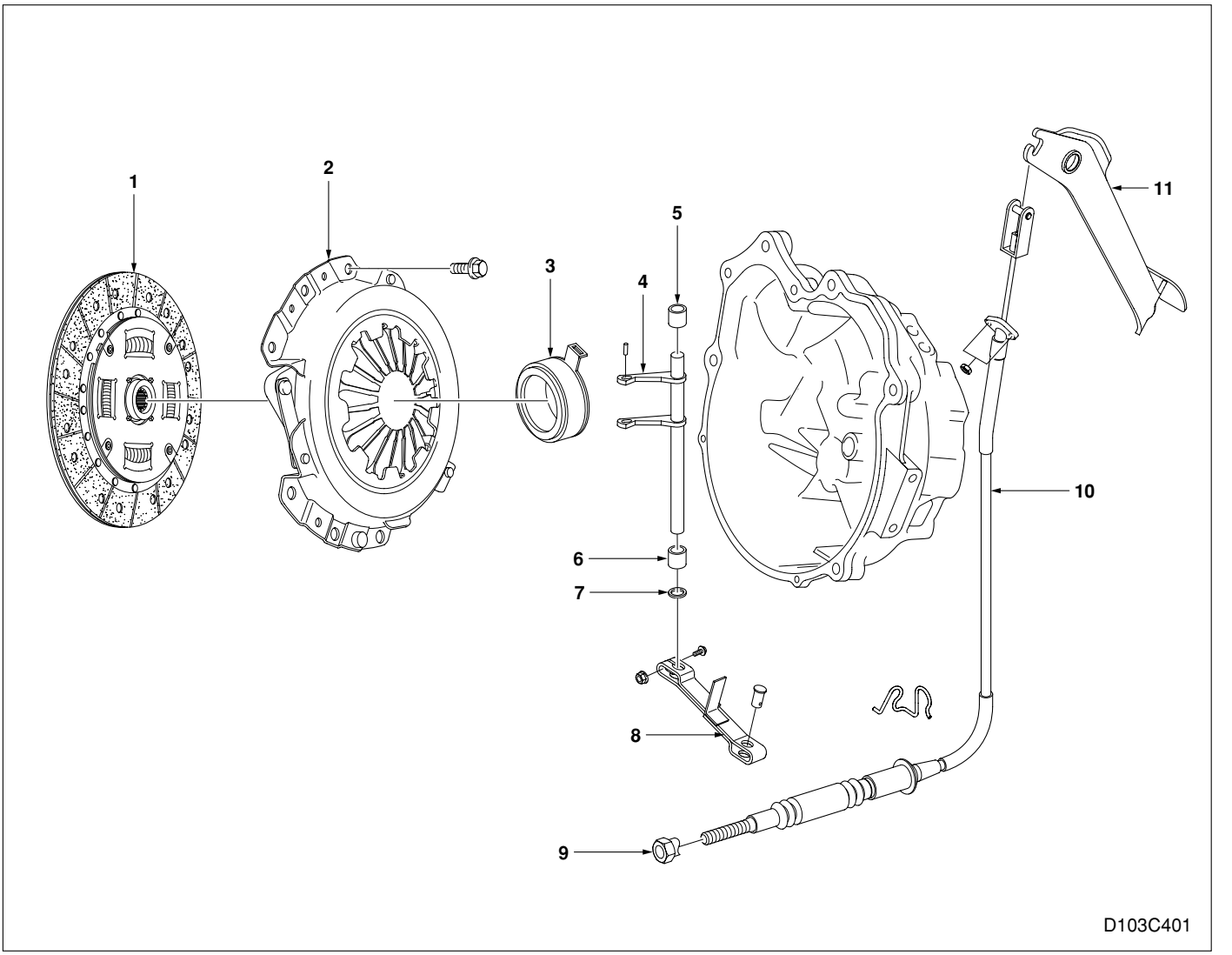
클러치 케이블 조정



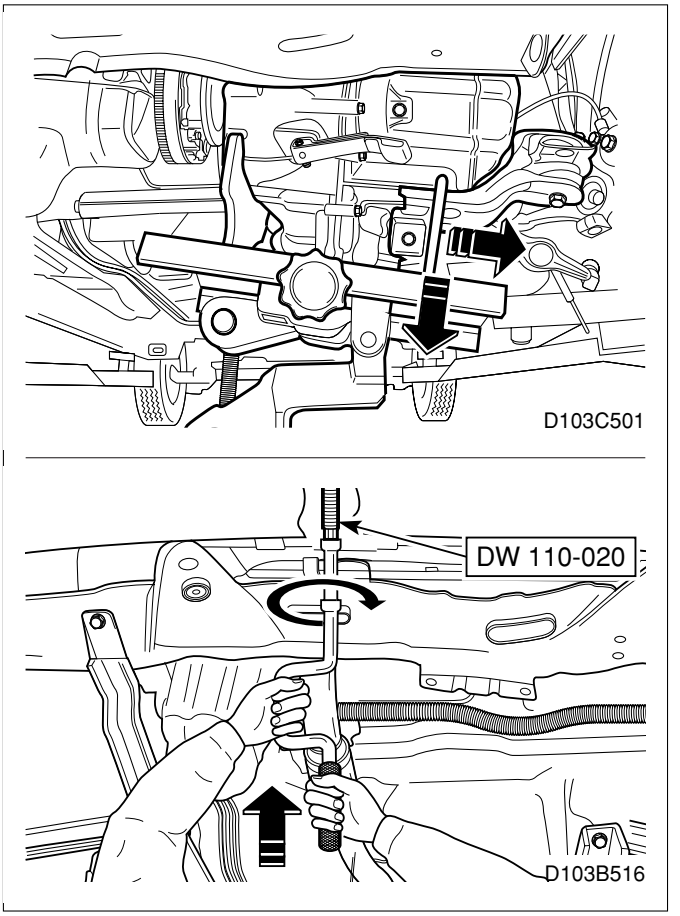
클러치 연결/차단이 원활하지 않을 경우 릴리스 암을 손으로 제낀 다음 클러치 케이블 조정너트를 돌려서 클러치 케이블을 조정한다.

구성부품도

클러치 어셈블리



1. 클러치 디스크
2. 클러치 커버
3. 릴리스 베어링
4. 릴리스 샤프트
5. 릴리스 샤프트 부싱(No.1)
6. 릴리스 샤프트 부싱(No.2)
7. 릴리스 샤프트 씰
8. 릴리스 암
9. 클러치 케이블 조정너트
10. 클러치 케이블
11. 클러치 페달



실차정비

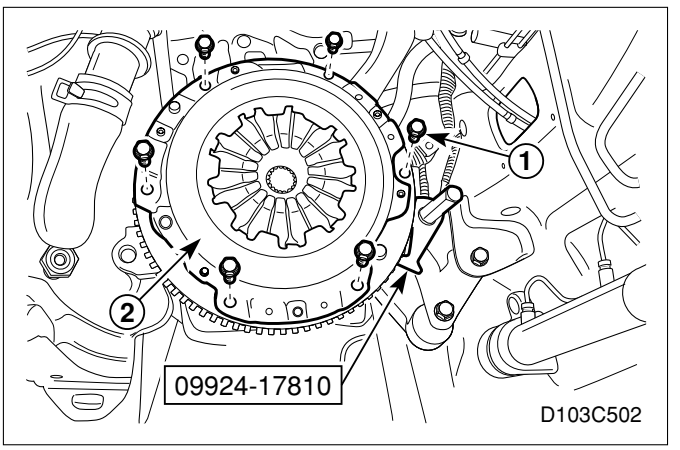
클러치 커버, 디스크 및 입력샤프트 베어링

□ 탈거순서

1. 수동변속기를 탈거한다.
   (단원3B. 실차정비 내용참조)
2. 엔진을 정상위치로 고정시킨다.
   - 특수공구 및 렌치로 엔진을 정상위치로 올려 놓는다.

   주의 : 수동변속기를 탈거한 상태로 엔진을 기울일 경우 에어컨 컴프레서가 바디에 간섭되고 연료호스가 엔진에 간섭되며 엔진마운트, 배기파이프 고무행거가 손상될 수 있으므로 수동변속기 탈거후 반드시 엔진을 정상위치로 고정시켜야 한다.

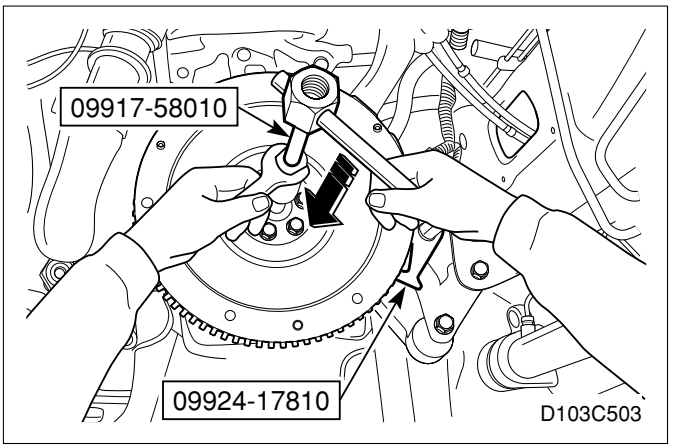
   주의 : 부득이하게 특수공구를 사용하지 못할 경우 오토잭으로 엔진을 지지하여 정상위치로 고정시켜 놓는다.



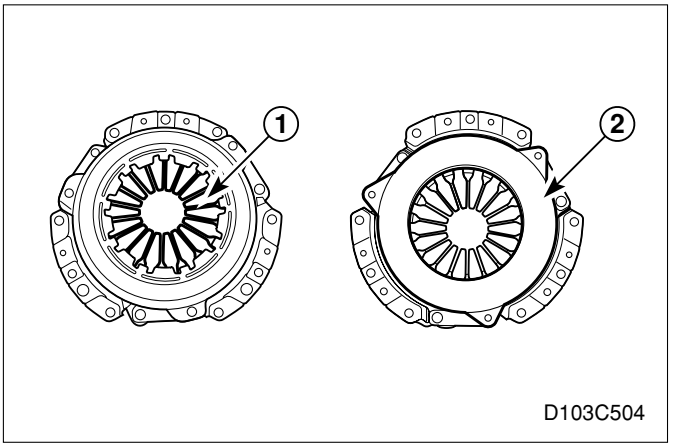
3. 클러치 커버 및 디스크를 탈거한다.
   - 특수공구로 플라이 휠을 고정한다.

   ① 볼트(6개)를 푼다.

   ② 클러치 커버 및 디스크를 탈거한다.

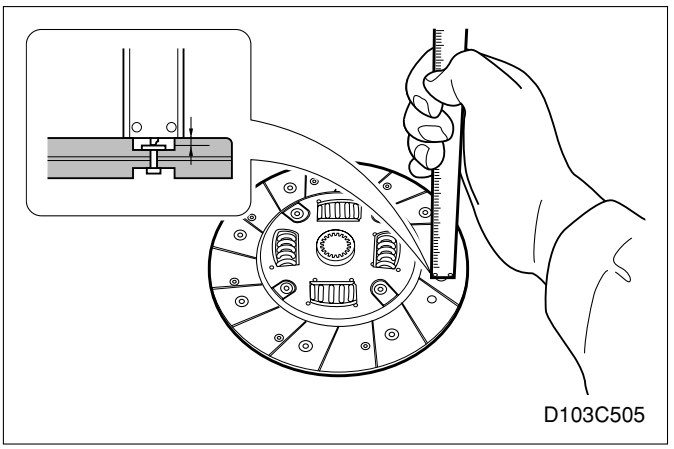


4. 변속기 입력샤프트 베어링을 탈거한다.
   - 특수공구를 입력샤프트 베어링에 끼운다.
   - 특수공구 및 스패너로 돌려서 베어링을 빼낸다.



錘 클러치 커버 및 디스크 점검

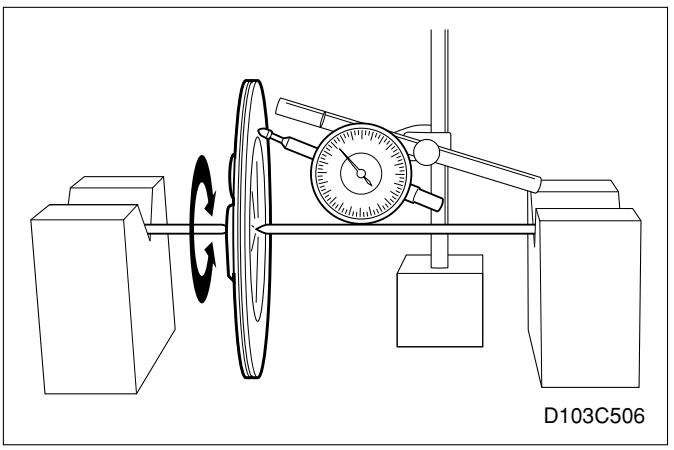
1. 클러치 커버 점검
   ① 다이어프램 스프링의 손상 및 파손 여부를 점검한다.
   ② 클러치 디스크 접촉면의 변색 또는 오일, 그리스의오염 여부를 점검한다.



2. 클러치 디스크 점검
   • 클러치 디스크 표면에서 리벳헤드까지 깊이를 측정하고 측정값이 한계치 이하까지 마모되었으면 디스크를 교환한다.

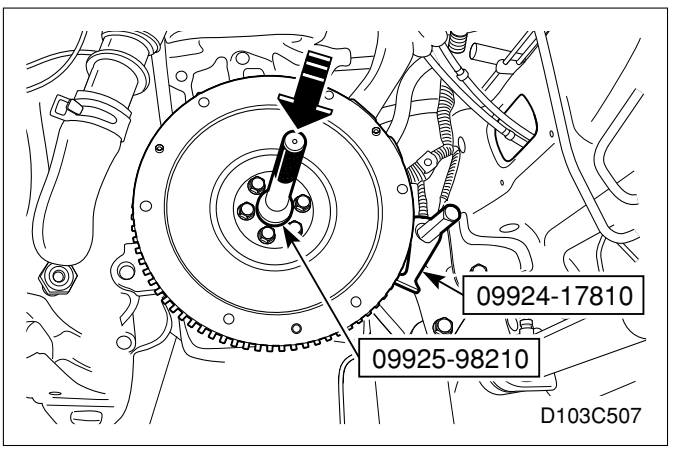
디스크 리벳헤드 깊이 (mm)	기준치	한계치
	1.2	0.5

   • 클러치 디스크 표면이 오염되었거나 리벳 풀림이 있을 경우 디스크를 교환한다.



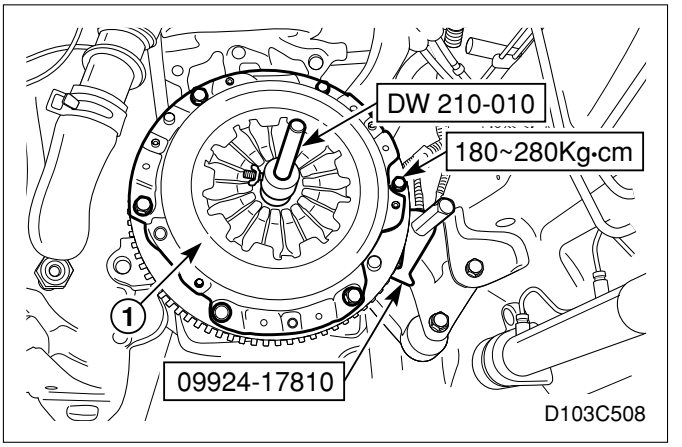
3. 클러치 디스크 진원이탈도 점검
   • 디스크의 진원이탈도를 측정하고 측정값이 한계치 이상이면 디스크를 교환한다.

디스크 진원이탈도 한계치 (mm)	0.7

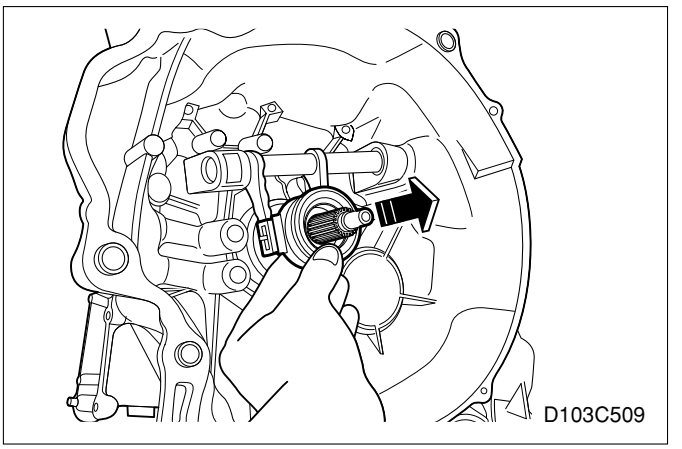


▣ 장착순서

1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 특수공구로 입력샤프트 베어링을 장착한다.



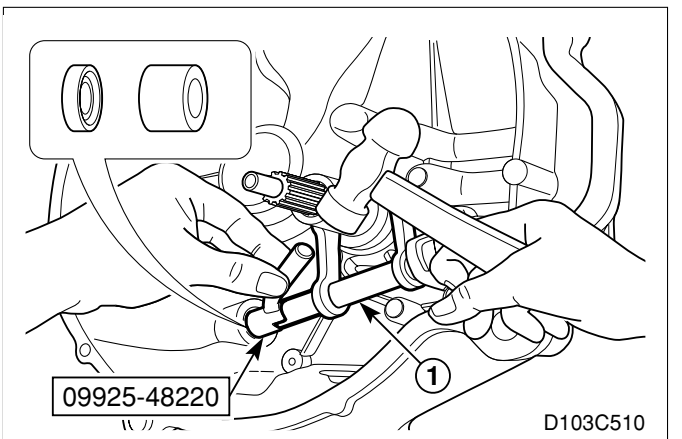
3. 클러치 커버 및 디스크를 장착한다.
   • 클러치 디스크를 장착한다.
   ① 클러치 커버를 장착한다.
   • 특수공구로 플라이 휠과 클러치 디스크 중심을 맞춘다.
   • 볼트(6개)를 규정토오크로 조인다.
   주의 : 클러치 커버 표면과 플라이 휠 표면을 깨끗이 닦고 완전히 건조시킨후 장착한다.



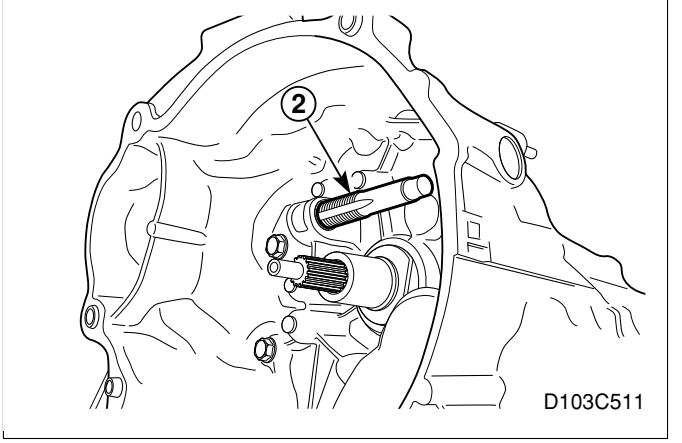
클러치 릴리스 베어링, 샤프트 및 부싱

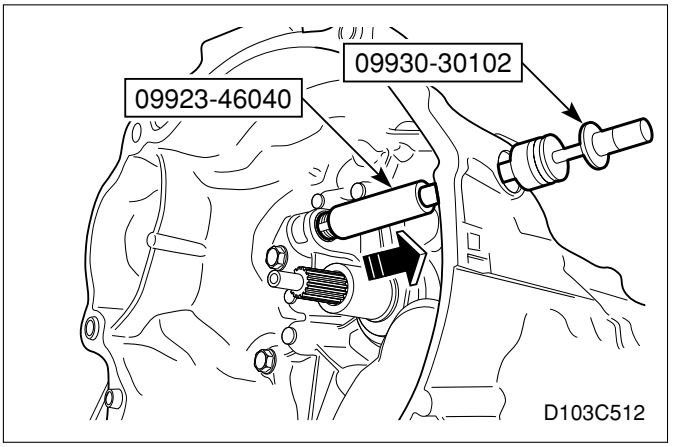
□ 탈거순서

1. 수동변속기를 탈거한다.
   (단원3B. 실차정비 내용참조)
2. 릴리스 암을 탈거한다.
   (본단원. 실차정비 내용참조)
3. 릴리스 베어링을 탈거한다.

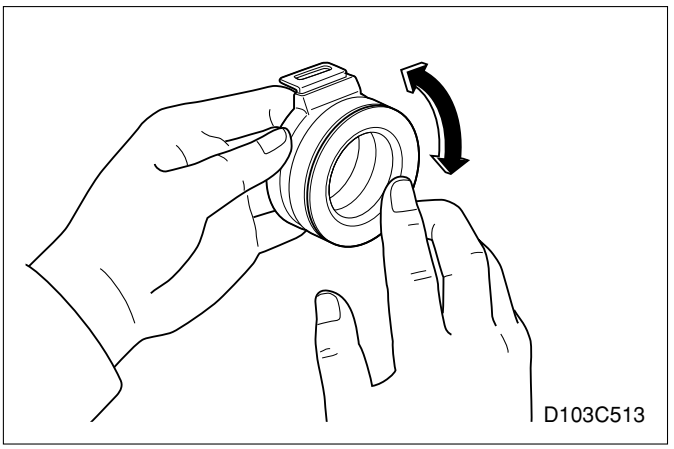


4. 릴리스 샤프트 및 부싱을 탈거한다.
   • 특수공구 및 해머로 부싱(NO.2) 및 씰을 빼낸다
   ① 릴리스 샤프트를 빼낸다.
   ② 부싱(NO.1)에 탭(M14×1.5)을 끼운다.



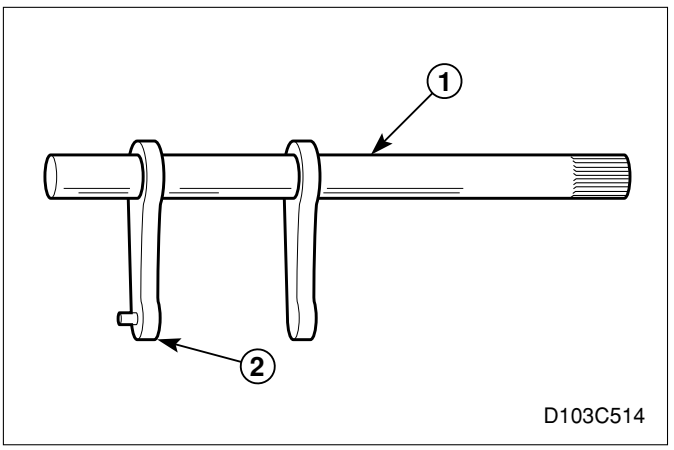


- 탭에 특수공구(조인트 파이프)를 끼운다.
- 특수공구(조인트 파이프) 끝단에 특수공구(슬라이딩 샤프트)를 연결한다.
- 특수공구로 부싱(No.1)을 당겨서 빼낸다.

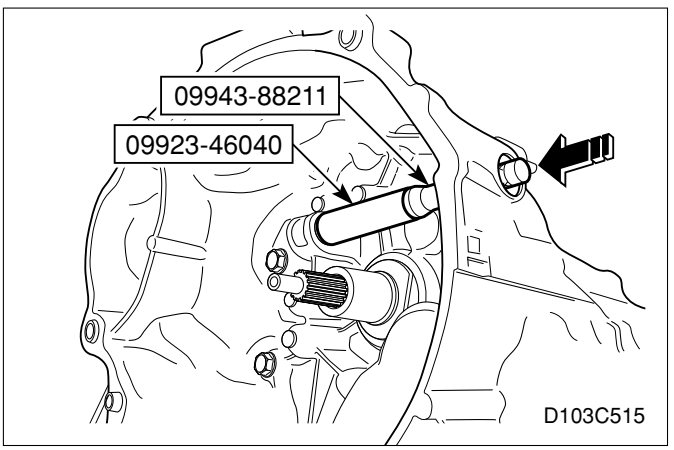


錘 릴리스 베어링 및 샤프트 점검

1. 릴리스 베어링
   - 릴리스 베어링을 회전시켜 회전불량, 이음, 마모 및 손상 여부를 점검하고 불량일 경우 베어링을 교환한다.

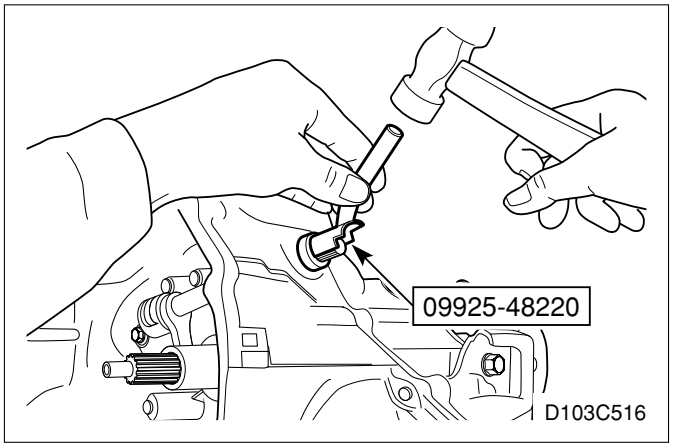


2. 릴리스 샤프트
   ① 샤프트의 휨 여부를 점검한다.
   ② 포크 부위의 마모 여부를 점검하고 불량일 경우 샤프트를 교환한다.

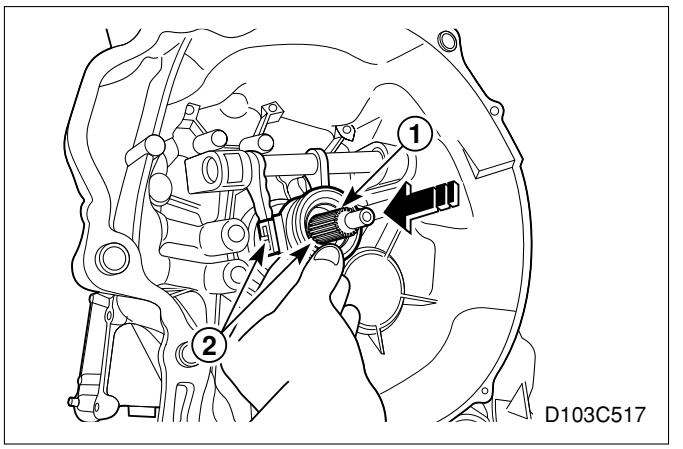


▣ 장착순서

1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 릴리스 샤프트 부싱(NO.1)을 장착한다.
   - 특수공구 및 해머로 부싱(NO.1)을 장착한다.



3. 릴리스 샤프트 부싱(NO.2) 및 씰을 장착한다.
   - 특수공구 및 해머로 부싱(NO.2)을 장착한다.
   - 샤프트 씰을 장착한다.

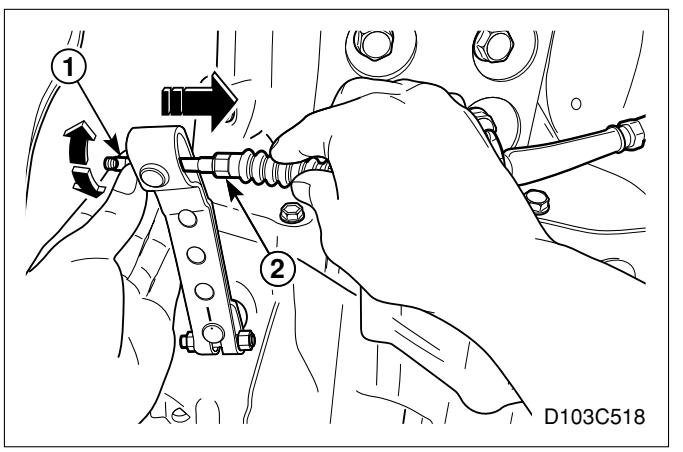


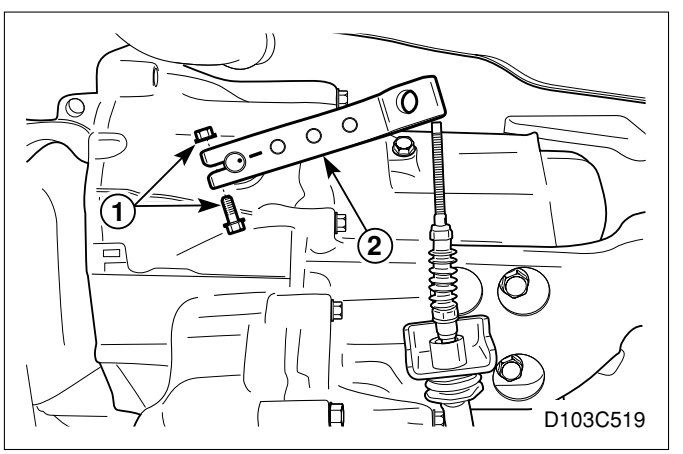
4. 릴리스 베어링을 장착한다.
   ① 변속기 입력샤프트의 스플라인 부위에 그리스를 도포한다.
   ② 릴리스 베어링 내측면과 릴리스 샤프트 연결 부위에 그리스를 도포한다.
   - 릴리스 베어링을 장착한다.

클러치 릴리스 암

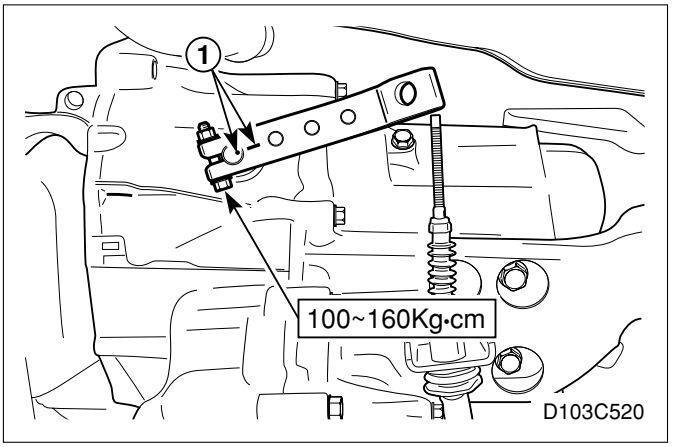
□ 탈거순서

1. 클러치 케이블을 분리한다.
   ① 케이블 조정너트를 푼다.
   ② 케이블을 분리한다.



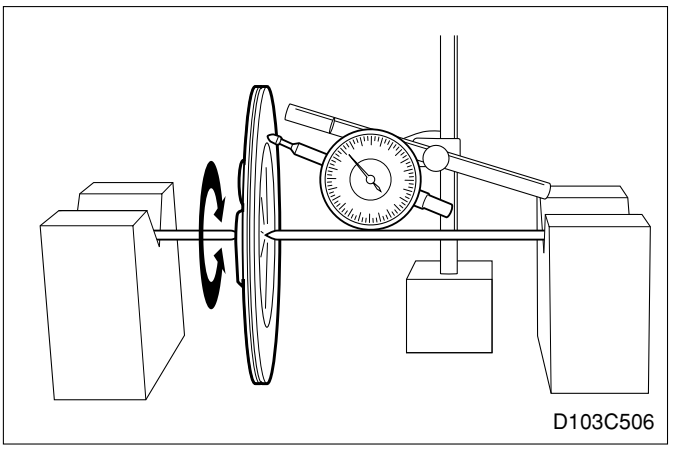


2. 클러치 릴리스 암을 탈거한다.
   ① 볼트 및 너트를 푼다.
   ② 릴리스 암을 탈거한다.



▣ 장착순서

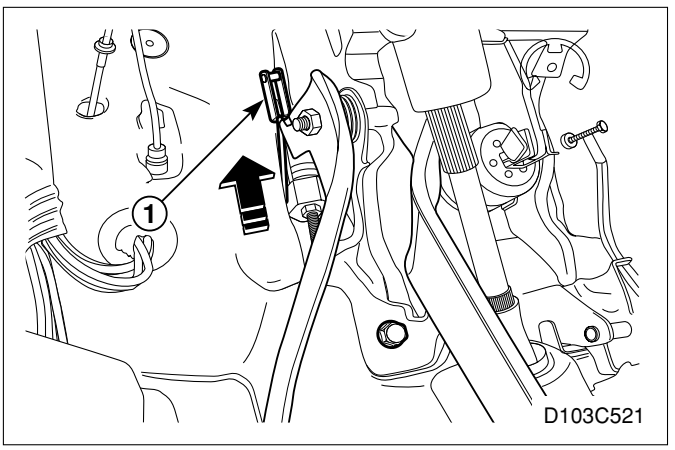
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 클러치 릴리스 암을 장착한다.
   ① 릴리스 샤프트와 암에 표시된 펀치 마크를 일치시켜 장착한다.
   • 볼트 및 너트를 규정토오크로 조인다.
3. 클러치 케이블을 조정한다.
   (본단원. 고장진단 내용참조)



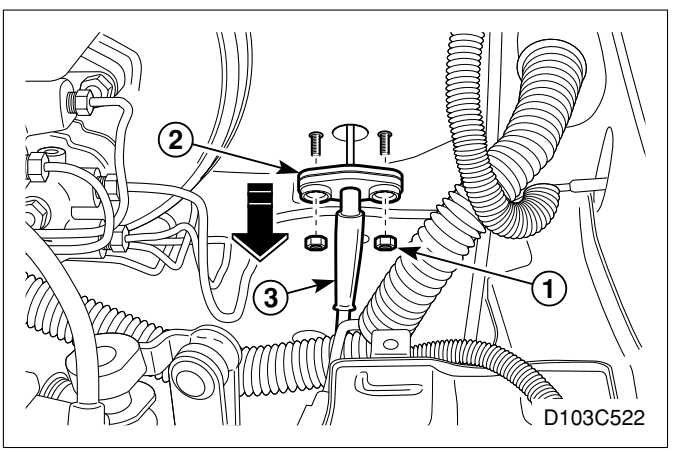
클러치 케이블

□ 탈거순서

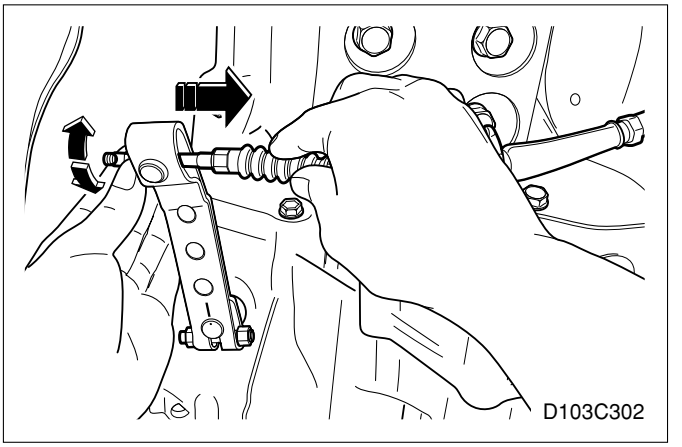
1. 클러치 케이블(변속기측)을 분리한다.
   ① 조정너트를 푼다.
   ② 와이어 클립에서 케이블을 분리한다.
   ③ 변속기 마운트 홀에서 케이블을 당겨서 뽑는다.



2. 클러치 케이블(페달측)을 분리한다.
   ① 페달후크에서 케이블을 위로 당겨서 분리한다.

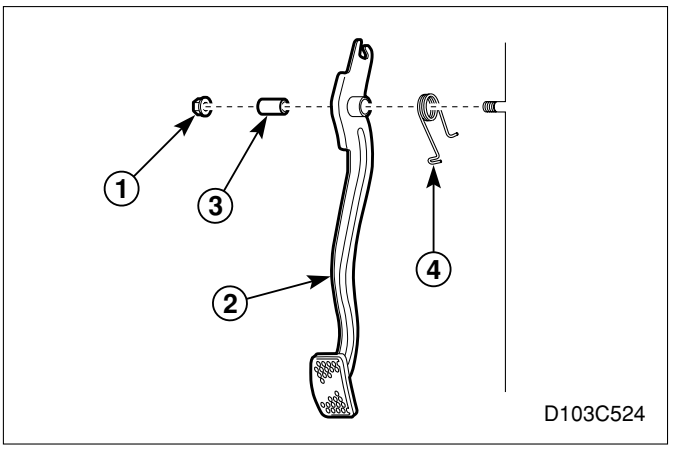


3. 배터리를 탈거한다.
   (단원2. 실차정비 내용참조)
4. 클러치 케이블을 탈거한다
   ① 너트(2개)를 푼다.
   ② 케이블 그로멧을 분리한다.
   ③ 페달측 케이블을 당겨내서 완전히 탈거한다.



▣ 장착순서

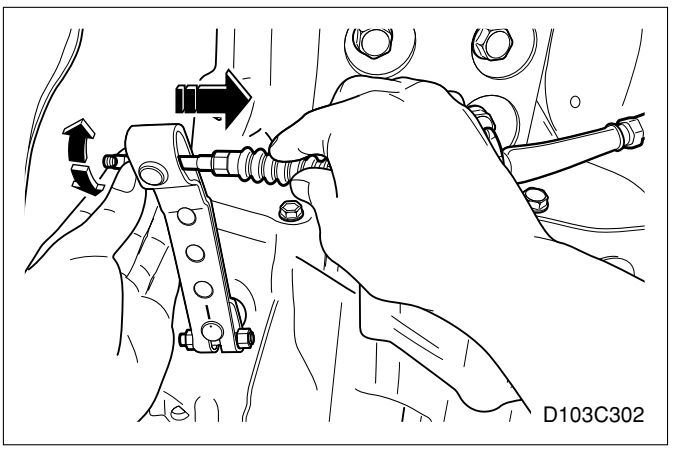
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 클러치 케이블을 조정한다.
   (본단원. 고장진단 내용참조)



클러치 페달

□ 탈거순서

1. 클러치 케이블을 분리한다.
   (본단원. 실차정비 내용참조)
2. 클러치 페달을 탈거한다.
   - 페달 리턴스프링을 해제시킨다.
   ① 너트를 푼다.
   ② 클러치 페달을 빼낸다.
   ③ 부싱을 분리한다.
   ④ 페달 리턴스프링을 빼낸다.



▣ 장착순서

1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 클러치 케이블을 조정한다.
   (본단원. 고장진단 내용참조)

단원 3D. 오토클러치

목 차

일반사항 및 작동원리

오토클러치 일반사항

오토클러치 개요

오토클러치 시스템은 클러치 페달의 작동없이 변속레버 및 악셀페달의 작동만으로 클러치를 자동으로 분리/연결하여 차량을 운행하는 장치이다.

점화스위치를 ON위치로 하면 클러치가 분리되어 엔진 시동을 할 수 있으며 차량을 출발할 경우 1단 또는 후진으로 기어를 체결하고 악셀페달을 밟으면 클러치가 자동으로 연결되어 차량출발이 이루어진다.

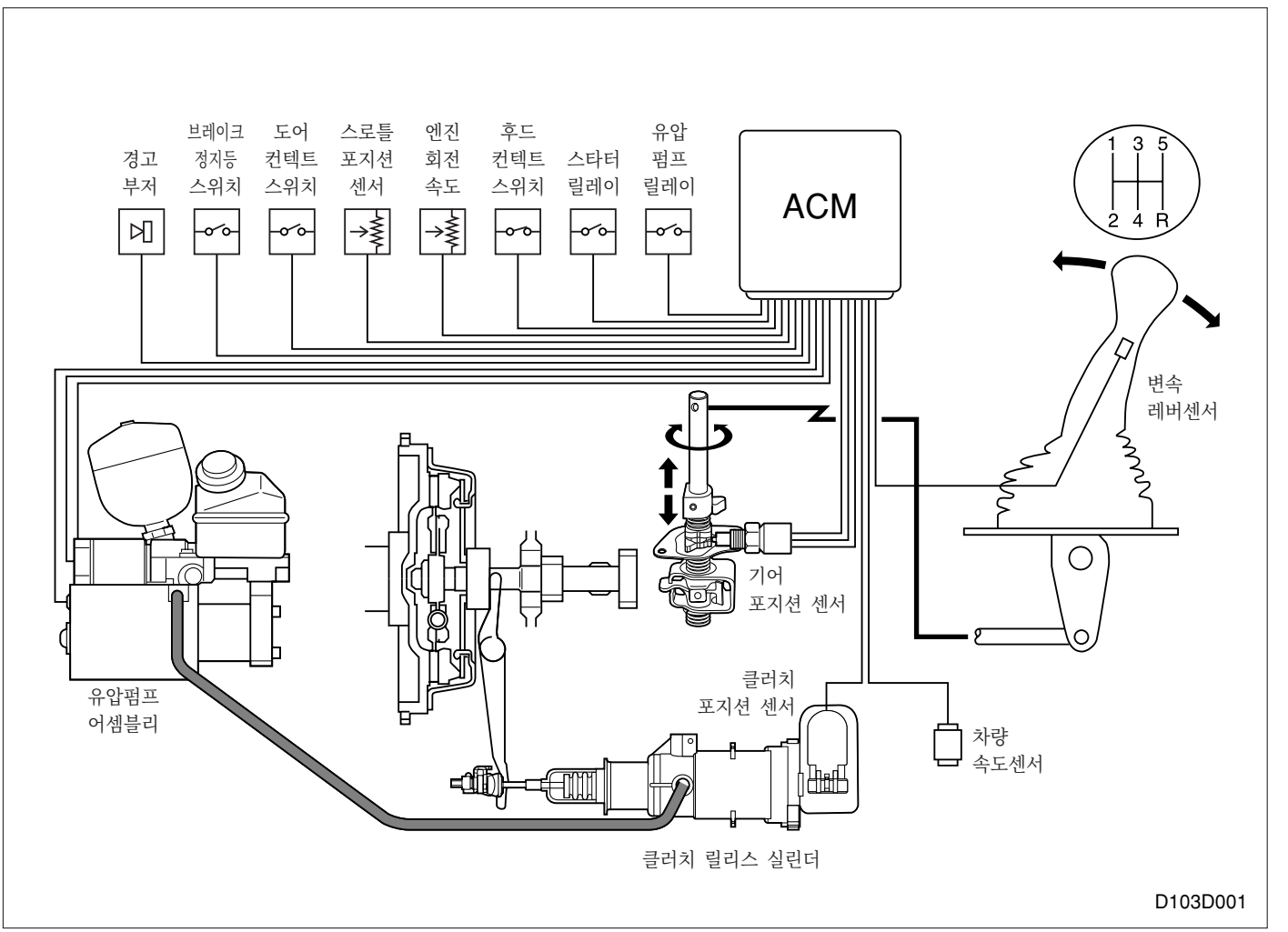
2단, 3단, 4단 및 5단에서도 악셀페달을 밟으면 차량 출발은 가능하나 경고부저가 울리게 되며 클러치의 보호를 위하여 특별한 경우외에는 2단이상 출발을 하지 않아야 한다.

차량운행중 기어변속시에는 변속레버를 원하는 기어단수로 변속할 시점에 자동으로 클러치가 분리되어 기어변속을 할 수 있으며 기어변속이 완료되면 클러치가 자동으로 연결되어 엔진의 동력이 변속기에 전달되므로서 차량운행이 이루어진다.

오토클러치 시스템은 최적의 차량성능이 유지되도록 각 운행조건의 차량상태 신호가 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM-Auto Clutch Control Module)에 입력되어 유압계통의 구성 부품을 제어하므로서 클러치를 자동으로 분리/연결하도록 되어있다.

시스템의 결함 및 운전자의 오조작이 있을 경우 경고부저의 작동으로 운전자에게 알려주는 자기진단 기능이 있다.

오토클러치 시스템 개요도



오토클러치 장점
- 클러치 페달의 작동없이 운전이 가능하므로 수동변속기 차량에 비하여 운전이 용이하다.
- 클러치 조작미숙으로 인한 시동꺼짐이 없어 운전이 용이하다.
- 차량운행 조건에 따라 클러치가 자동으로 분리/연결되어 클러치의 무리한 부하를 방지한다.
- 자동변속기에 비하여 동력성능 및 연비가 우수하다.

구성부품

오토클러치 구성부품은 유압을 발생하는 유압펌프 어셈블리, 클러치를 유압으로 작동하는 클러치 릴리스 실린더 어셈블리, 운행조건에 따라 구성부품을 제어하는 ACM(Auto Clutch Control Module), 차량상태를 감지하는 센서 및 스위치로 분류된다.

유압펌프 어셈블리
- 펌프/모터
- 어큐뮬레이터
- 솔레노이드 밸브
- 압력스위치
- 오일보조탱크

클러치 릴리스 실린더 어셈블리
- 클러치 릴리스 실린더
- 클러치 포지션 센서

전자제어 ACM(Auto Clutch Control Module)
- 오토클러치 시스템의 각 센서 및 스위치를 제어하며 엔진 ECU에서 스로틀 포지션 신호 및 엔진회전속도 신호가 입력된다.

센서 및 스위치류
- 변속레버센서
- 기어 포지션 센서
- 차량속도센서
- 도어 컨텍트 스위치
- 후드 컨텍트 스위치
- 브레이크 정지등 스위치
- 스타터 릴레이
- 유압펌프 릴레이
- 경고부저

차량성능 유지

안전기능

엔진시동 제어기능

기어변속을 한 상태에서 엔진시동을 할 경우에는 급출발로 인한 안전사고를 방지하기 위하여 엔진 시동이 되지 않는다. 엔진시동을 할 경우 반드시 변속레버를 중립위치에 놓아야 한다.

기어변속 상태에서 엔진시동을 할 경우 기어 포지션 센서의 신호가 ACM에 입력되어 스타터 릴레이를 제어함으로서 스타터가 작동되지 않는다.

또한 시스템의 결함이나 ACM이 탈거되었을 경우 엔진시동을 방지하여 안전사고를 미연에 방지하는 기능이 있다.

정비작업 안전기능

엔진 작동상태에서 기어체결 및 후드를 열고 스로틀 바디 및 악셀 케이블 관련 작업을 할 경우 부주의로 차량이 급출발하여 발생되는 안전사고를 방지하는 기능이 있다. 엔진 작동상태에서 기어를 체결하고 후드를 열었을 경우 후드 컨텍트 스위치의 열림 신호가 ACM에 입력되어 클러치를 분리함으로서 엔진동력을 차단한다.

주의 : 후드 컨텍트 스위치의 안전기능이 있더라도 스위치의 결함 또는 작업자의 부주의한 스위치의 작동으로 차량이 급출발할 수 있으므로 반드시 기어를 중립상태로 놓고 리프터로 차량을 들어올린후 작업하여 안전사고를 미연에 방지하여야 한다.

경고부저 작동기능

엔진 작동상태에서 기어를 체결하고 프론트 도어를 열었을 경우 경고부저가 작동하여 운전자가 차량을 떠나기 전에 기어를 중립상태로 놓도록 하고 프론트 도어를 닫도록 경고하는 기능이 있다.

시스템의 결함발생시 결함유형별로 경고부저가 작동되는 자기진단 기능이 있다.

(본단원. 고장진단 결함코드별 고장진단 내용참조)

자기진단 기능

시스템에 결함이 발생되었을 경우 결함유형별로 경고부저가 작동되어 운전자에게 알려주는 기능이 있다.

스캐너를 고장진단 컨넥터에 연결하여 고장진단을 할 수 있으며 결함코드를 소거할 수 있다.

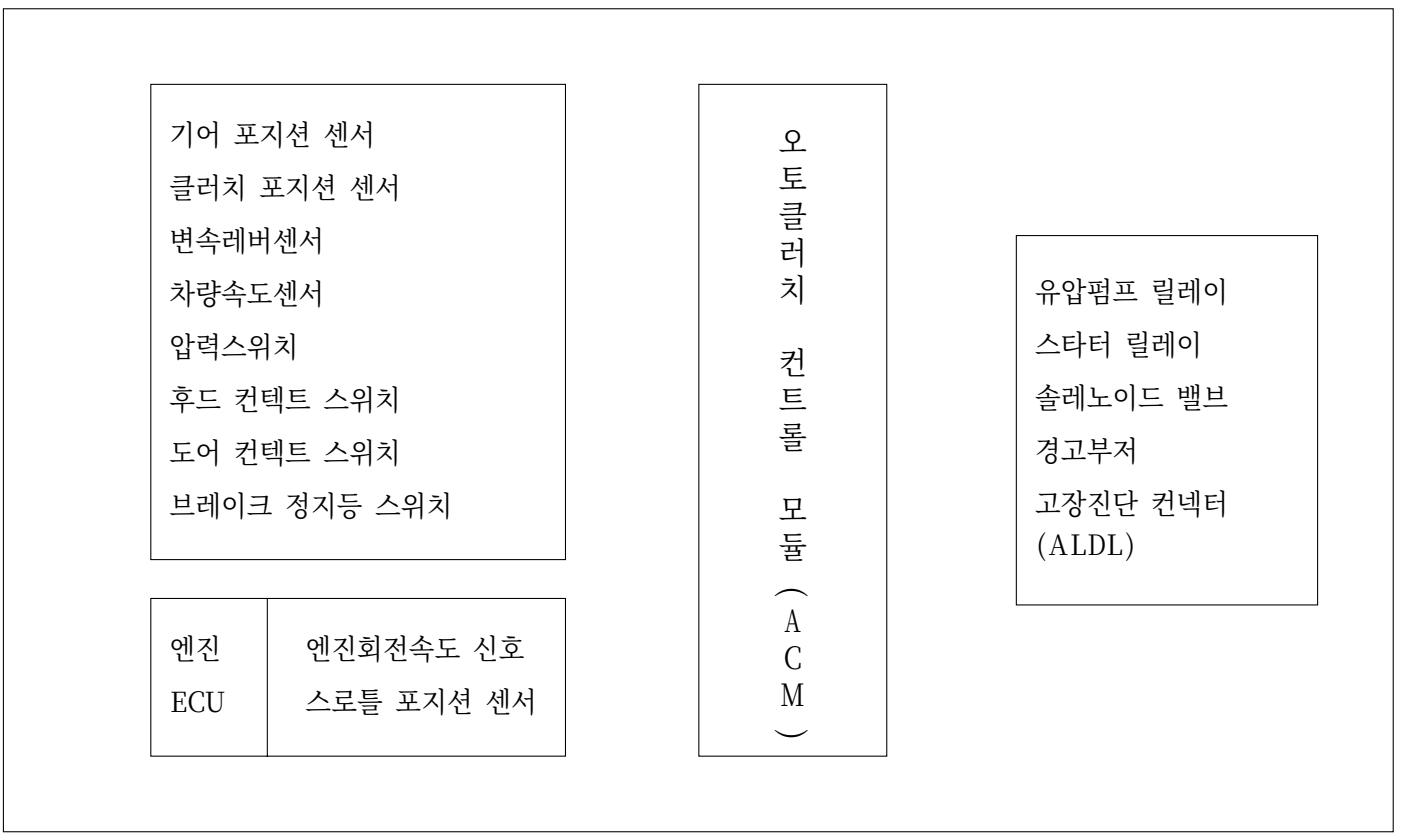
정비/점검 주의사항

- 실차정비를 할 경우 안전사고 방지를 위하여 반드시 파킹 브레이크를 체결한다.
- 구성부품의 컨넥터를 분리할 경우 취급 부주의로 안전사고가 발생할 수 있으므로 반드시 점화스위치를 OFF위치로 하고 차량을 고임목으로 고정한후 컨넥터를 분리한다.
- 유압펌프 및 클러치 릴리스 실린더 어셈블리를 작업하기 전에는 반드시 어큐뮬레이터의 압력을 해제한다. (본단원. 고장진단 주요 점검/조정 내용참조)
- 유압펌프 및 클러치 릴리스 실린더 어셈블리는 단품 수리하지 않고 반드시 어셈블리로 교환한다.
- 유압펌프에 일체식으로 되어 있는 오일보조탱크는 취급 및 운송시 누유방지를 위하여 주입구(브리더 플러그)에 고무링으로 감싸져 있다. 유압펌프 어셈블리를 장착한후 반드시 고무링(적색)을 탈거하여야 한다.
- 클러치 릴리스 실린더를 교환하고 로드조정을 한후에는 클러치 릴리스 실린더에 장착되어 있는 어져스트 쉼을 탈거하여야 한다.

클러치 작동상태

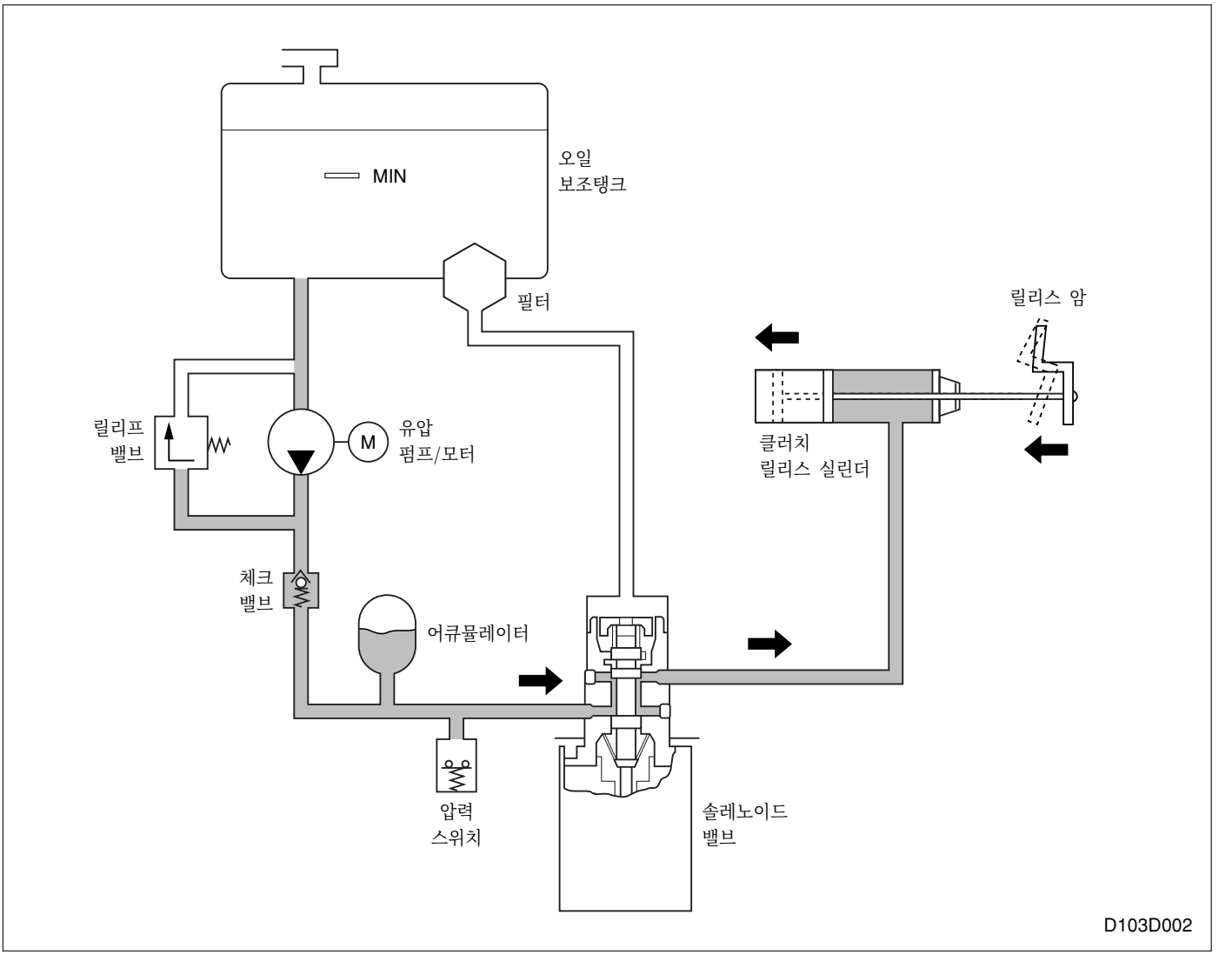
차량상태	클러치 작동위치
점화스위치 ON	클러치 분리
기어 중립상태	클러치 분리
기어 체결상태 (엔진 작동상태)	프리포지션(Pre-Position) 유지
차량출발(악셀페달 작동)	클러치 연결
차량정지(기어 체결상태)	프리포지션(Pre-Position) 유지
점화스위치 OFF	클러치 연결(서서히 연결)

ACM 입·출력선도



유압회로도

클러치 분리



클러치 분리조건

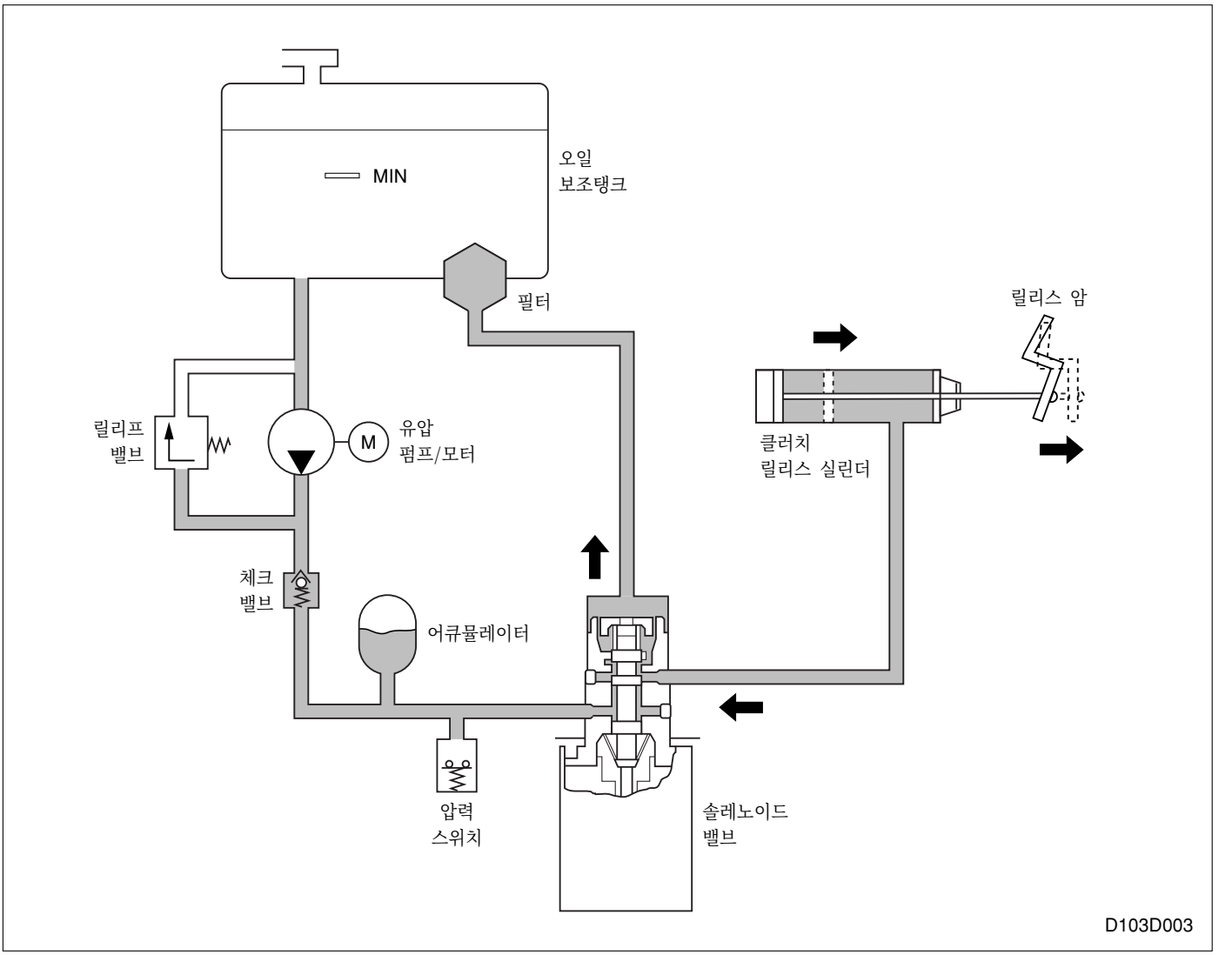
점화스위치 ON위치, 차량운행중 변속레버를 원하는 기어단수로 변속할 시점임.

클러치 분리작동

점화스위치를 ON위치로 하거나 차량운행중 변속레버를 원하는 기어단수로 변속할 경우 ACM이 솔레노이드 밸브를 제어한다.

ACM이 솔레노이드 밸브를 제어하여 솔레노이드 밸브의 플런저가 클러치 릴리스 실린더측 유로 열림, 오일보조탱크측 유로 닫힘위치로 됨으로서 시스템 유압이 클러치 릴리스 실린더의 피스톤을 밀어내어 클러치 릴리스 암을 통해 클러치가 분리된다.

클러치 연결



클러치 연결조건

점화스위치 OFF, 차량출발을 위하여 기어체결하고 악셀페달을 밟은 상태, 차량운행중 기어체결한후 엔진회전속도 / 스로틀 포지션 / 차량속도가 차량조건에 일치된 상태임.

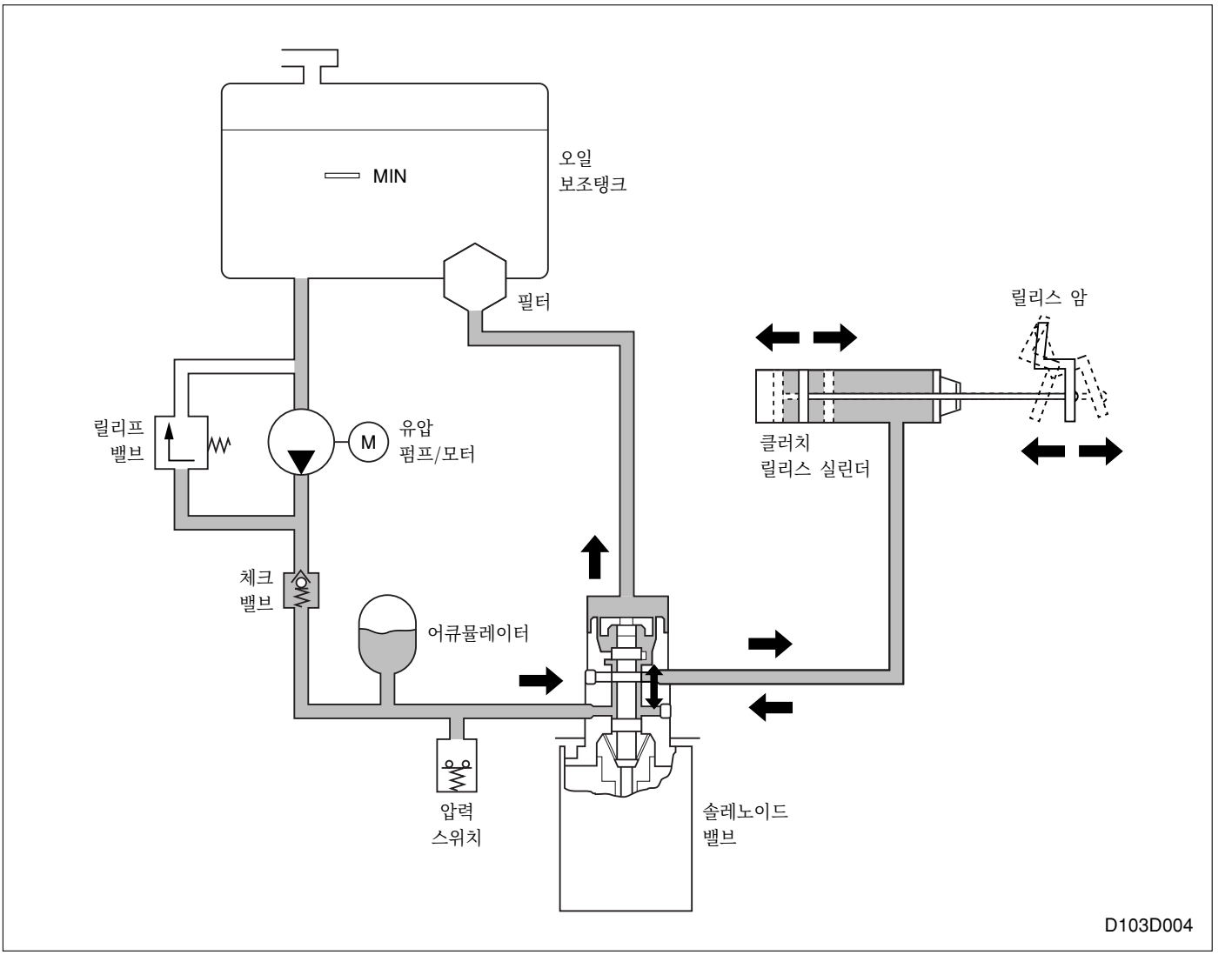
클러치 연결작동

상기와 같이 클러치 연결조건일 경우 ACM이 엔진회전속도, 스로틀 포지션, 차량속도 신호를 받아 솔레노이드 밸브를 제어한다. ACM이 솔레노이드 밸브를 제어하여 솔레노이드 밸브의 플런저가 시스템 유압 닫힘, 클러치 릴리스 실린더측 유로 열림, 오일보조탱크측 유로 열림위치로 됨으로서 클러치 릴리스 실린더의 유압이 오일보조탱크로 리턴되어 클러치가 서서히 연결된다.

엔진 작동상태에서 기어를 체결(프리포지션)하고 악셀페달을 밟으면 클러치가 연결되는데 이 연결되는 시점을 키스 포인트(Kiss-Point) 라고 한다.

ACM은 키스 포인트를 인식하여 클러치가 연결되는 시점을 정확히 제어함으로서 차량출발 성능을 향상시킨다.

클러치 프리포지션(Pre-Position)



클러치 프리포지션 조건

차량출발을 위하여 기어체결 및 브레이크를 밟고 정지한 상태, 차량운행중 기어 체결상태에서 정지한 상태임.

클러치 프리포지션 작동

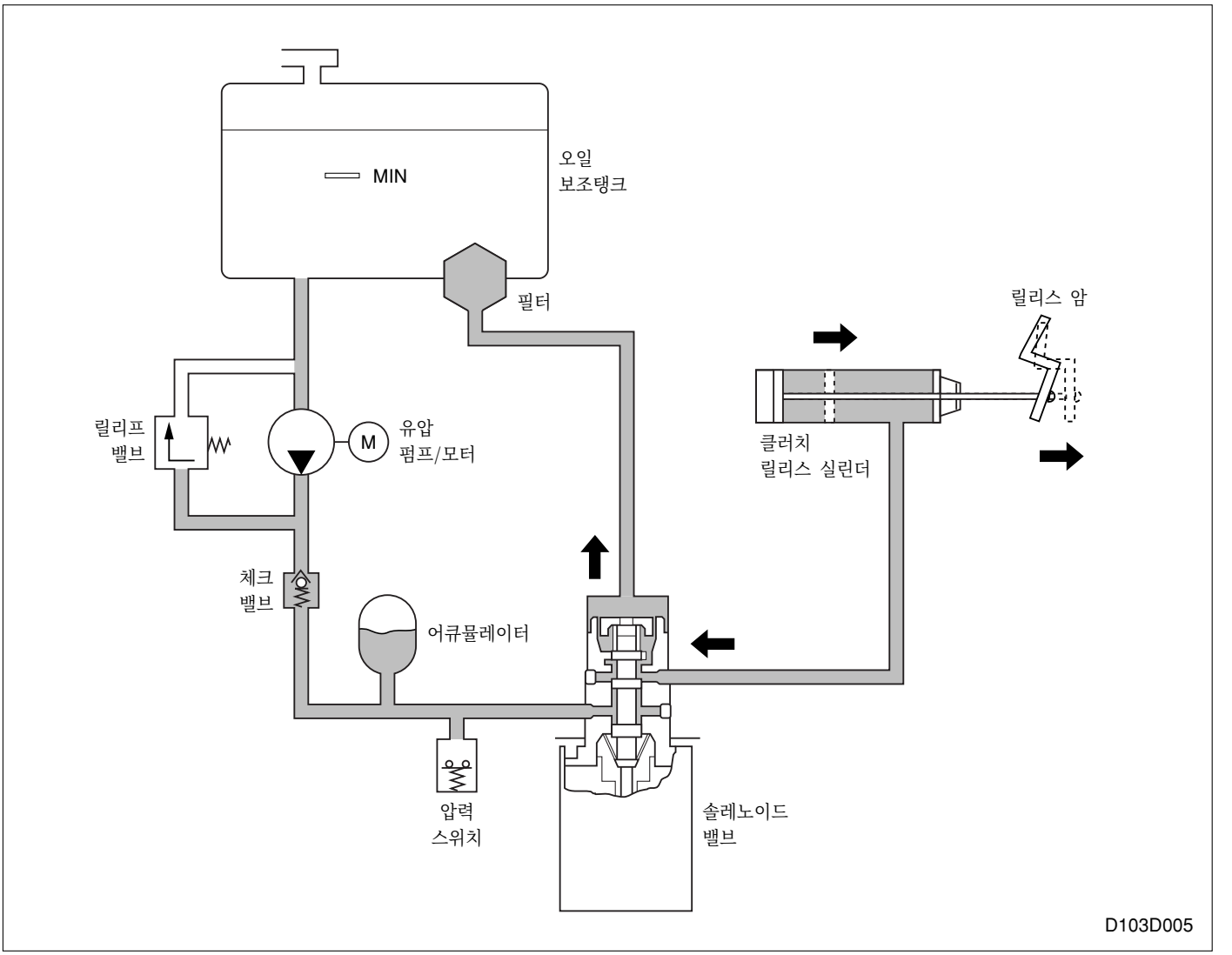
상기와 같이 프리포지션(Pre-Position)은 차량출발을 위하여 기어체결 및 브레이크를 밟고 정지한 상태로 클러치의 완전연결을 대기하는 위치이며 또는 차량운행중 기어 체결상태에서 정지하여 클러치의 완전분리를 대기하는 위치이다.

상기와 같이 클러치 프리포지션 조건일 경우 ACM이 솔레노이드 밸브를 제어한다.

ACM이 솔레노이드 밸브를 제어하여 솔레노이드 밸브의 플런저가 클러치 릴리스 실린더에 유압이 작용하거나 오일보조탱크로 유압이 리턴하는 위치로 됨으로서 클러치 연결대기 또는 분리대기 위치인 클러치 프리포지션 위치가 된다.

클러치 릴리스 실린더 로드의 작동행정은 클러치 완전분리 또는 완전연결 보다는 적다.

클러치 결함모드 위치



클러치 결함모드 조건

차량운행중(8 Km/h 이상) 중대결함이 발생, 시스템의 전원 공급회로가 순간적으로 단선되었을 경우임.

클러치 결함모드 작동

차량운행중(8 Km/h 이상) 경고부저가 9회 작동하는 중대결함이 발생되거나 시스템의 전원 공급회로가 순간적으로 단선되었을 경우 ACM은 솔레노이드 밸브를 제어하여 클러치가 분리된 상태에서는 서서히 클러치를 연결시키고 클러치가 연결된 상태에서는 계속 연결된 상태를 유지하여 고속주행시 결함으로 갑자기 클러치가 분리되어 발생되는 안전사고를 방지하는 기능이 있다.

ACM이 솔레노이드 밸브를 제어하여 솔레노이드 밸브의 플런저가 시스템 유압 닫힘, 클러치 릴리스 실린더측 유로 열림, 오일보조탱크측 유로 열림위치로 됨으로서 클러치 릴리스 실린더의 유압이 오일보조탱크로 리턴되어 클러치가 서서히 연결된다.

구성부품 작동원리

유압펌프 어셈블리

유압펌프 및 모터

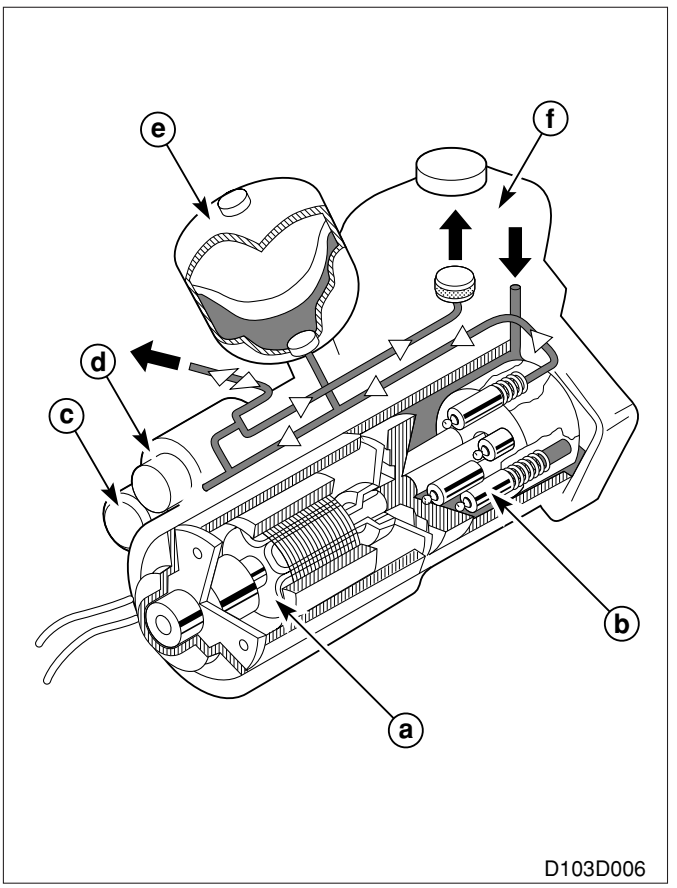
유압펌프 어셈블리는 유압모터ⓐ, 유압펌프ⓑ, 압력스위치ⓒ, 솔레노이드 밸브ⓓ, 어큐뮬레이터ⓔ, 오일보조탱크ⓕ로 구성되어 있다.

유압펌프는 피스톤이 대칭축으로 구성되어 있으며 유압모터로 구동된다.

유압모터는 시스템에 작용하는 유압을 발생시키며 펌프 유압이 규정압력 이상일 경우 오일보조탱크로 오일을 리턴하는 릴리프 밸브가 내장되어 있다.

릴리프 밸브는 규정유압을 제어하여 구성부품을 보호한다.

릴리프 밸브 개방압력	82±12 Kg/㎠



유압모터는 ACM에서 신호를 받아 유압펌프를 구동한다.

유압모터 최대작동 전류	15 A
유압모터 평균전류	9 A
유압모터 저항	1 Ω

어큐뮬레이터

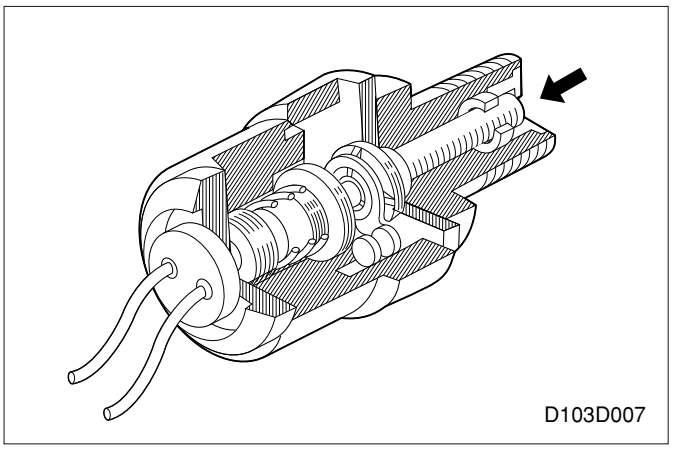
어큐뮬레이터의 내부에는 4불화탄소(CF4)가 내장되어 있으며 시스템 내부의 유압을 일정하게 유지하여 최적의 성능을 유지하고 유압변화로 인한 클러치의 손상을 방지한다.

유압펌프 및 클러치 릴리스 실린더를 탈거하기 전에는 반드시 어큐뮬레이터의 압력을 해제시킨다.
(본단원. 고장진단 주요 점검/조정 내용참조)

압력스위치

압력스위치는 유압펌프와 솔레노이드 밸브 사이 회로에 장착되어 있다.

압력스위치는 시스템의 압력을 감지하여 신호를 ACM에 전송하고 ACM은 시스템의 작동유압에 따라 유압펌프를 제어하게 된다.



압력스위치 열림압력	42 Kg/㎠
압력스위치 닫힘압력	32±2 Kg/㎠

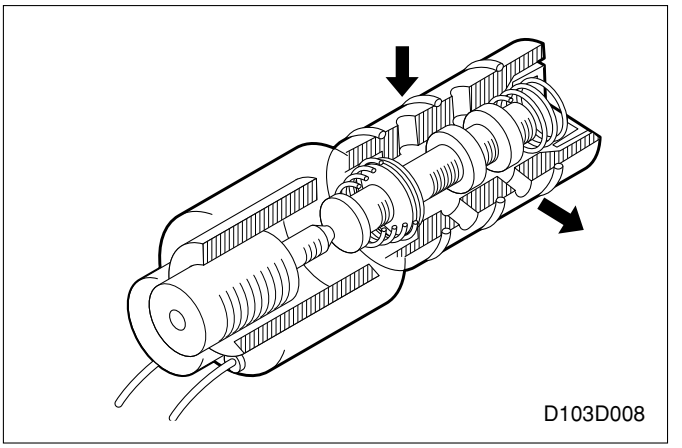
솔레노이드 밸브

솔레노이드 밸브는 압력스위치와 클러치 릴리스 실린더 사이 회로에 장착되어 ACM에서 신호를 받아 클러치 릴리스 실린더 작동유압을 제어한다.

솔레노이드 밸브는 아래와 같은 주요기능이 있다.

- 클러치 릴리스 실린더로의 유압 공급 (클러치 분리)
- 오일보조탱크로의 오일 리턴 (클러치 연결)

클러치 작동시 오일팽창에 의하여 클러치 릴리스 실린더의 작동거리가 변하거나 클러치 디스크의 마모량에 따라 작동거리가 변할 경우 유압을 조절하여 작동거리를 보정한다.



솔레노이드 밸브는 오일보조탱크로 오일을 리턴하고 클러치 릴리스 실린더에서 유압을 서서히 해제하여 클러치의 연결을 부드럽게하는 기능을 한다.

솔레노이드 밸브 저항	5.5±0.28 Ω

오일보조탱크

오일보조탱크는 유압펌프 어셈블리에 일체식으로 되어 있으며 주입구에는 오일 브리더홀이 있으므로 주기적으로 홀의 막힘 여부를 점검하여야 한다.

오일보조탱크의 수준은 클러치 릴리스 실린더 작동위치, 어큐뮬레이터의 작동, 클러치 디스크의 마모량에 따라 변하므로 주기적으로 오일수준을 점검하여야 한다. (본단원. 고장진단 주요 점검/조정 내용참조)

클러치 릴리스 실린더 어셈블리

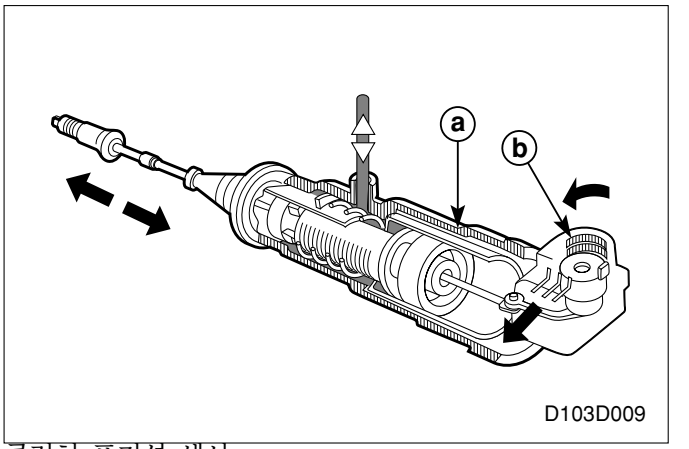
클러치 릴리스 실린더

클러치 릴리스 실린더ⓐ는 클러치 포지션 센서ⓑ를 포함하고 있으며 유압펌프 어셈블리에서 발생되는 유압으로 클러치 릴리스 암을 당기고 해제함으로서 클러치를 분리/연결한다.

유압펌프 및 클러치 릴리스 실린더 어셈블리를 교환하였을 경우 반드시 클러치 릴리스 실린더 로드조정을 하여야 한다. (본단원. 고장진단 주요 점검/조정 내용참조)

클러치 릴리스 실린더의 작동상태는 아래와 같이 분류된다.

- 클러치 분리상태
- 클러치 프리포지션 상태
- 클러치 연결상태



클러치 포지션 센서

클러치 포지션 센서는 클러치 릴리스 실린더에 일체식으로 연결되어 있으며 클러치의 위치 신호를 ACM에 전송한다.

클러치 포지션 센서의 주요기능은 아래와 같다.

- 클러치 위치 감지
- 클러치 디스크 마모량 감지
- 클러치 릴리스 실린더 오일팽창 변화량 감지

클러치 포지션 센서의 결함발생시 단품수리 하지 않고 클러치 릴리스 실린더 어셈블리로 교환하여야 한다.

센서 및 스위치류

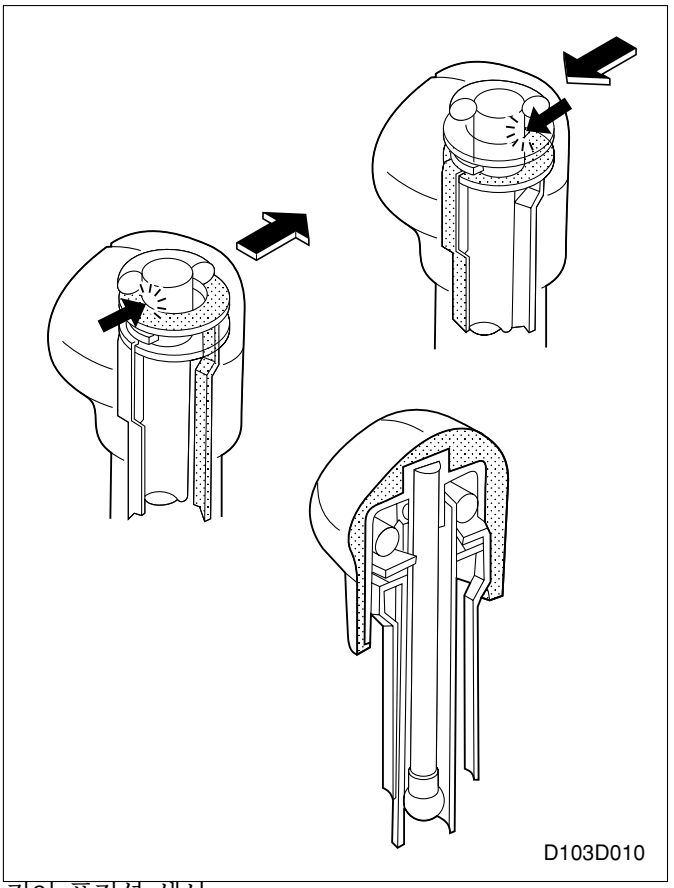
변속레버센서

변속레버 노브에는 풀(PULL), 푸시(PUSH) 스위치가 내장되어 운전자의 변속 여부를 감지하여 신호를 ACM으로 전송한다.

운전자가 기어변속을 위하여 변속레버를 당기거나 밀때 변속레버 노브에 조작력이 작용한다.

오토클러치 시스템은 변속레버 노브에 운전자의 조작력을 미리 설정한 풀, 푸시 스위치가 있어 운전자가 기어변속을 위하여 변속레버를 당기거나 밀때 조작력이 풀 또는 푸시 스위치의 접점을 닫음으로서 접지회로에 연결되어 신호를 ACM에 전송한다.

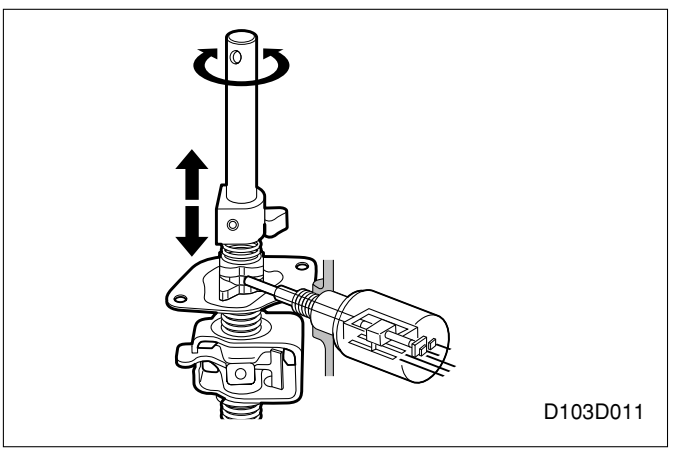
- 풀 스위치 : 변속레버를 당기는 위치로 변속하는 경우 (2, 4단, 후진 변속여부 감지)
- 푸시 스위치 : 변속레버를 밀어내는 위치로 변속하는 경우 (1, 3, 5단 변속여부 감지)



기어 포지션 센서

기어 포지션 센서는 변속 컨트롤 케이스에 장착되어 있으며 각 단의 기어 위치신호를 ACM에 전송한다.

기어 포지션 센서의 핀틀은 시프트/셀렉트 샤프트에 접



촉하여 시프트/셀렉트 샤프트의 작동에 따라 각 단의 기어위치를 감지한다.

핀틀의 수평 이동량이 각 기어단수에 맞도록 설정되어 있으므로 시프트/셀렉트 샤프트에 접촉하는 핀틀의 수평 이동량으로 기어위치를 감지하게 된다.

기어 포지션 센서의 신호가 클러치의 분리 여부를 판단하는 직접적인 신호이다.

기어 포지션 센서 교환, 수동변속기 분해/조립 및 시프트/셀렉트 샤프트 관련 작업후에는 스캐너를 이용하여 기어 포지션 리셋팅을 하여야 한다.

차량속도센서

기어 중립위치 전압	2.61 2.81 V
기어 1, 2단위치 전압	3.33 3.53 V
기어 3, 4단위치 전압	2.05 2.25 V
기어 5단위치 전압	1.59 1.79 V
기어 후진위치 전압	4.21 4.41 V

차량속도 신호가 ACM에 입력되어 각 기어단수별로 ACM이 시스템을 제어한다

엔진회전속도 및 스로틀 포지션 센서

엔진 ECU에서 엔진회전속도 및 스로틀 포지션신호가 입력되어 엔진상태별로 ACM이 시스템을 제어한다.

후드 컨텍트 스위치

프론트 어퍼판넬 좌측에 장착되어 있으며 후드가 열리는 신호를 ACM에 전송한다.

아래사항의 조건에서 정비작업시 부주의로 인한 안전사고를 방지하기 위하여 클러치를 분리하여 엔진동력을 차단하는 안전기능을 가지고 있다.

- 엔진 작동상태
- 기어 체결상태
- 후드가 열린상태

도어 컨텍트 스위치

프론트 도어의 열림/닫힘 신호를 ACM에 전송한다.

엔진작동상태에서 기어를 체결하고 도어를 열었을 경우 경고부저가 작동하여 운전자가 차량을 떠나기전에 기어를 중립상태로 놓도록 경고하고 도어를 닫도록 경고하는 안전기능을 가지고 있다.

브레이크 정지등 스위치

오토클러치 차량은 기어가 체결된 상태에서 정지시에도 시동꺼짐이 없어 운전이 용이하다.

차량제동시 브레이크 정지등 스위치 신호가 ACM에 입

력되고 엔진회전속도 및 차량속도 신호와 부합되어 클러치가 분리됨으로서 시동꺼짐을 방지한다.

유압펌프 릴레이

엔진룸 휴즈박스내에에 장착되어 있으며 ACM에서 신호를 받아 유압펌프 모터의 작동을 제어한다.

스타터 릴레이

엔진룸 휴즈박스내에 장착되어 있으며 ACM에서 신호를 받아 아래사항의 경우에만 엔진시동이 되도록 제어하여 급출발로 인한 안전사고를 방지하는 기능이 있다.

- 엔진 정지상태
- 기어 중립상태
- 운전자가 변속레버를 작동하지 않는 상태
  (풀 또는 푸시 스위치의 접점이 열린상태)
- 시스템의 결함이 없는 상태

경고부저

오토클러치 시스템은 아래사항의 조건에서 경고부저를 작동시킨다.

- 결함이 발생되었을 경우
- 운전자 조작미숙 (엔진작동상태에서 기어를 체결하고 프론트 도어를 열었을 경우)

결함유형별 경고부저 작동은 본단원. 고장진단 결함코드별 고장진단을 참조한다.

경고부저 작	ON/OFF 주기	차량조건
동 3회	800ms ON 800ms OFF	• 미소결함 및 간헐적 결함발생시 • 점화스위치 ON위치에서만 작동 (차량운행중 작동 안함)
결함발생동안	400ms ON 400ms OFF	• 운전자 조작미숙
계속 168초 마다 9회	800ms ON 800ms OFF	• 중대결함 발생시 (운전자는 즉시 차량을 정지하여야 함) • 엔진작동상태에서
1회	1.6초 동안	만 작동함 • 밀어서 시동시

ACM 15번 단자와 경고부저 사이 배선이 단선되었을 경우 수리가 완료될때 까지 계속 부저가 울린다.

본단원. “ 결함코드별 고장진단 ”에서 중대결함 발생시 경고부저가 3회와 9회 작동하는 것으로 기재되어 있는 것은 중대결함 발생시 엔진 작동상태에서는 9회 작동하고 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 할 경우에는 3회 작동하는 것을 의미한다.

작동모드

엔진 시동모드

점화스위치를 ON위치로 하였을 경우 ACM은 아래사항을 점검한다.

- 기어 중립상태 여부
- 엔진 정지상태 여부 및 클러치 초기위치 감지
- 전단계 운행에서의 결함 여부

상기 점검이 정상일 경우 유압펌프 릴레이를 접지시키고 유압모터를 구동하여 작동압력 형성으로 클러치가 분리된다.

엔진시동은 기어 중립상태에서만 가능하며 ACM이 스타터 릴레이를 접지시켜 엔진을 시동한다.

- 전압범위별 시스템 작동상태

시동장치의 결함일 경우 배터리의 전압이 오토클러치

전압범위	ACM	펌프, 릴레이, 솔레노이드
24V 이상	손상	손상
16 ~ 24V	ACM의 기능은 유지되나 시스템의 결함에 대한 저항력은 없음	기능저하 없음
10.5 ~ 16V	정상작동 전압	-
7 ~ 10.5V	엔진 크랭킹 조건에서만 클러치가 제어됨	펌프 및 모터의 기능에 대하여 보증할 수 없음
5.5 ~ 7V	엔진 크랭킹만 허용됨	펌프/모터 및 릴레이 작동안됨
0 ~ 5.5V	시스템을 리셋팅 하여야 함	-
-16 ~ 0V	휴즈 단선	-
-16V 이하	휴즈 단선 및 손상	-

시스템을 작동시킬 수 있는 범위에 있다면 아래사항의 절차에 따라 밀거나 끌어서 엔진 시동을 할 수 있다.

1. 점화스위치를 ON위치로 한다. (이때 클러치는 분리됨)
2. 기어를 중립상태로 놓는다.
3. 밀거나 끌어서 차량속도를 증가시킨다.
4. 규정속도(8 Km/h)에 이르면 1.6초 동안 경고부저가 1회 작동됨 이때 2단으로 기어를 변속한다.
5. 점차적으로 클러치가 연결되어 엔진이 시동된다.

엔진 공회전모드

엔진시동후나 차량운행후 정지하여 아래사항과 같은 엔진 공회전 상태에서 클러치는 분리된다.

- 기어 중립상태
- 엔진 공회전 상태

상기와 같은 조건에서 기어를 체결할 경우 클러치는 프리포지션에 있게 된다.

차량출발 모드

엔진 공회전상태에서 1단 또는 후진으로 변속하고 악셀페달을 밟으면 클러치가 연결되어 차량은 출발하게 된다.

기어를 2단, 3단, 4단 또는 5단으로 변속하고 출발할 경우 경고부저가 400ms ON/OFF 주기로 계속 울리게 된다.

기어변속 모드

차량운행중(클러치 연결) 기어변속을 할 경우 기어 포지션 센서의 중립신호가 ACM에 전송되어 클러치가 분리되고 원하는 기어단수로 변속을 할 수 있으며 엔진회전속도와 차량속도가 일치되는 시점에서 클러치를 완전히 연결하여 변속모드가 완료된다.

기어 포지션 센서의 중립신호가 클러치의 분리 여부를 판단하는 직접적인 신호가 되는 것이다.

클러치 분리/연결은 스로틀 개도, 엔진회전속도 및 차량속도 신호를 받아 ACM에서 적절한 기어비에서 클러치가 분리/연결되도록 제어한다.

운전자가 적절한 기어변속을 하지 않을 경우 엔진 회전속도와 차량속도가 적합한 범위에 이를때 까지 클러치는 슬립하며 경고부저가 400ms ON/OFF 주기로 계속 울려 운전자에게 알리는 기능이 있다.

차량정지 모드

오토클러치 차량은 기어가 체결된 상태에서 정지시에도 시동꺼짐이 없어 운전이 용이하다. 차량제동시 브레이크 정지등 스위치 신호가 ACM에 입력되고 엔진회전속도 및 차량속도 신호와 부합되어 클러치가 분리됨으로서 시동꺼짐을 방지한다.

기어체결 상태에서 정지시 시동꺼짐은 없으나 경고부저가 울리므로 기어를 중립상태로 놓아야 한다.

점화스위치 OFF 및 주차모드

점화스위치를 OFF위치로 하면 ACM은 아래사항의 기능을 수행한다.

- 엔진이 정지되는 순간에 시스템 유압이 감소되면서 클러치가 서서히 연결된다.
- 시스템의 결함여부를 점검하고 결함이 있을 경우 ACM은 결함사항을 기억한다.

차량을 언덕길 또는 내리막길에 주차할 경우 아래사항 순서로 실시한다.

1. 파킹 브레이크를 체결한다.
2. 차량위치에 따라 1단 또는 후진으로 변속한다.
3. 점화스위치를 OFF위치로 한다.

점화스위치를 OFF위치로 하면 클러치가 연결되어 수동변속기 차량과 같이 언덕길 또는 내리막길에서 밀리지 않도록 기어변속으로 브레이크 역할을 할수 있다.

엔진시동시에는 점화스위치 ON위치에서 반드시 기어를 중립상태로 옮겨 놓고 시동을 하여야 한다.

결함 및 자기진단 모드

차량운행중(8 Km/h이상) 중대결함이 발생되었을 경우 경고부저가 800ms ON/OFF 주기로 9회 작동하고 시스템의 작동은 중지된다. 클러치가 분리된 상태에서는 클러치가 서서히 연결되고 클러치가 연결된 상태에서는 계속 연결된 상태를 유지하여 고속주행시 결함으로 갑자기 클러치가 분리되어 발생되는 안전사고를 방지하는 기능이 있다.

그러나 8 Km/h 이하 속도로 운행하거나 악셀페달 전작동거리 10% 이하로 밟은 상태일 경우 클러치는 분리된다.

미소한 결함이나 간헐적인 결함이 발생할 경우 경고부저가 800ms ON/OFF 주기로 3회 작동하고 차량은 계속 구동되며 결함이 소거되는 즉시 시스템은 정상작동을 다시 시작한다.

결함이 발생될 경우 결함유형별로 엔진시동이 되지않는

다. (본단원. 고장진단 결함코드별 고장진단 내용참조)

시스템의 전원 공급회로가 순간적으로 단선되었을 경우 클러치 릴리스 실린더의 유압이 솔레노이드 밸브를 통해 오일보조탱크로 리턴되어 유압이 해제되므로서 클러치가 연결된다. 시스템의 고장진단은 스캐너를 고장진단 컨넥터에 연결하여 결함상태 확인 및 결함코드를 소거할 수 있다.

규정사항

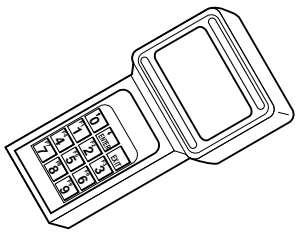
제원

항목	내용		단위	기준치	한계치
오토클러치	오일 규격		-	TLX988D	-
	오일 용량		ℓ	0.32	-
	오일압력	시스템 작동압력	Kg/㎠	32 ~ 45	-
		릴리프밸브 개방압력	Kg/㎠	82±12	-
		클러치 릴리스 실린더 작동압력	Kg/㎠	20이상	-
	유압펌프 모터	모터 최대 작동전류	A	15	-
		모터 평균 사용전류	A	9	-
		모터 저항	Ω	1이하	-
	압력스위치	열림압력	Kg/㎠	42	-
		닫힘압력	Kg/㎠	32±2	-
		열림시 전압	V	12	-
		닫힘시 전압	V	0	-
	솔레노이드 밸브	저항	Ω	5.5±0.28	-
		클러치 분리시 전류	A	1.27 1.50	-
		클러치 연결시 전류	A	0.45 이하	-
	클러치 릴리스 실린더		작동행정	mm	12.75 -
		전체행정	mm	40	-
		어져스트 쉼 장착길이	mm	39.50	-
	기어 포지션 센서	중립위치 전압	V	2.61 2.81	-
		1 - 2단위치 전압	V	3.33 3.53	-
		3 - 4단위치 전압	V	2.05 2.25	-
		5단위치 전압	V	1.59 1.79	-
		후진위치 전압	V	4.21 4.41	-
	변속레버센서	변속레버 작동시 전압	V	0	-
		변속레버 해제시 전압	V	12	-

조임토오크

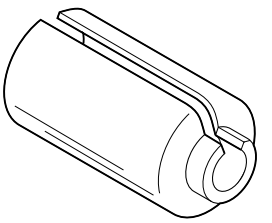
항목	Kg · cm	N · m
유압펌프 어셈블리 브라켓 상부너트	140 160	14 16
유압펌프 어셈블리 브라켓 사이드너트(변속기케이스측)	140 160	14 16
유압펌프 어셈블리 브라켓 사이드너트(사이드커버측)	70 90	7 9
유압펌프 어셈블리 볼트(솔레노이드 밸브측)	150 200	15 20
유압펌프 어셈블리 볼트(유압펌프 바디하부측)	150 200	15 20
기어 포지션 센서 너트	190 ~ 220	19 ~ 22

특수공구



D102F101

스캐너

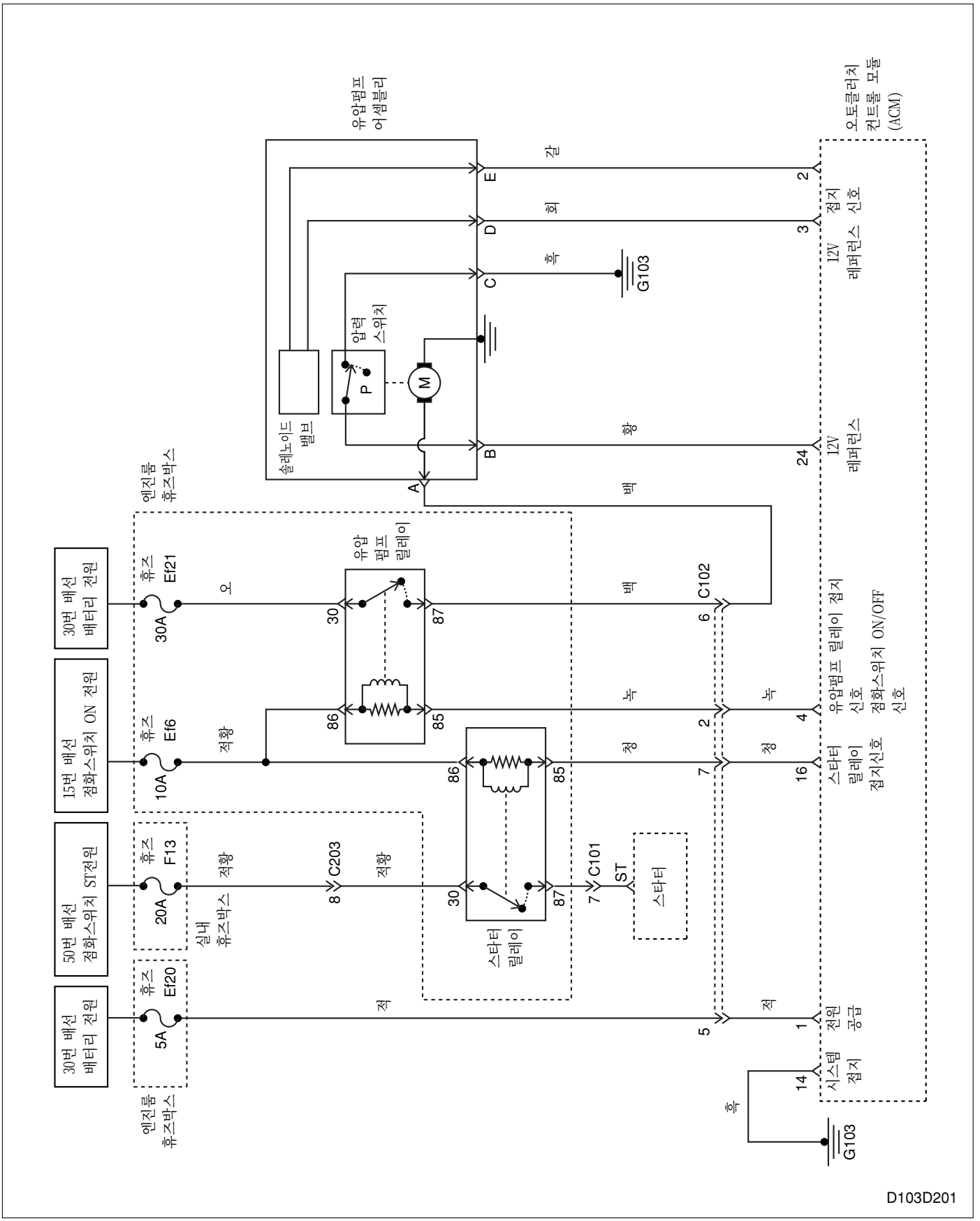


D103D101

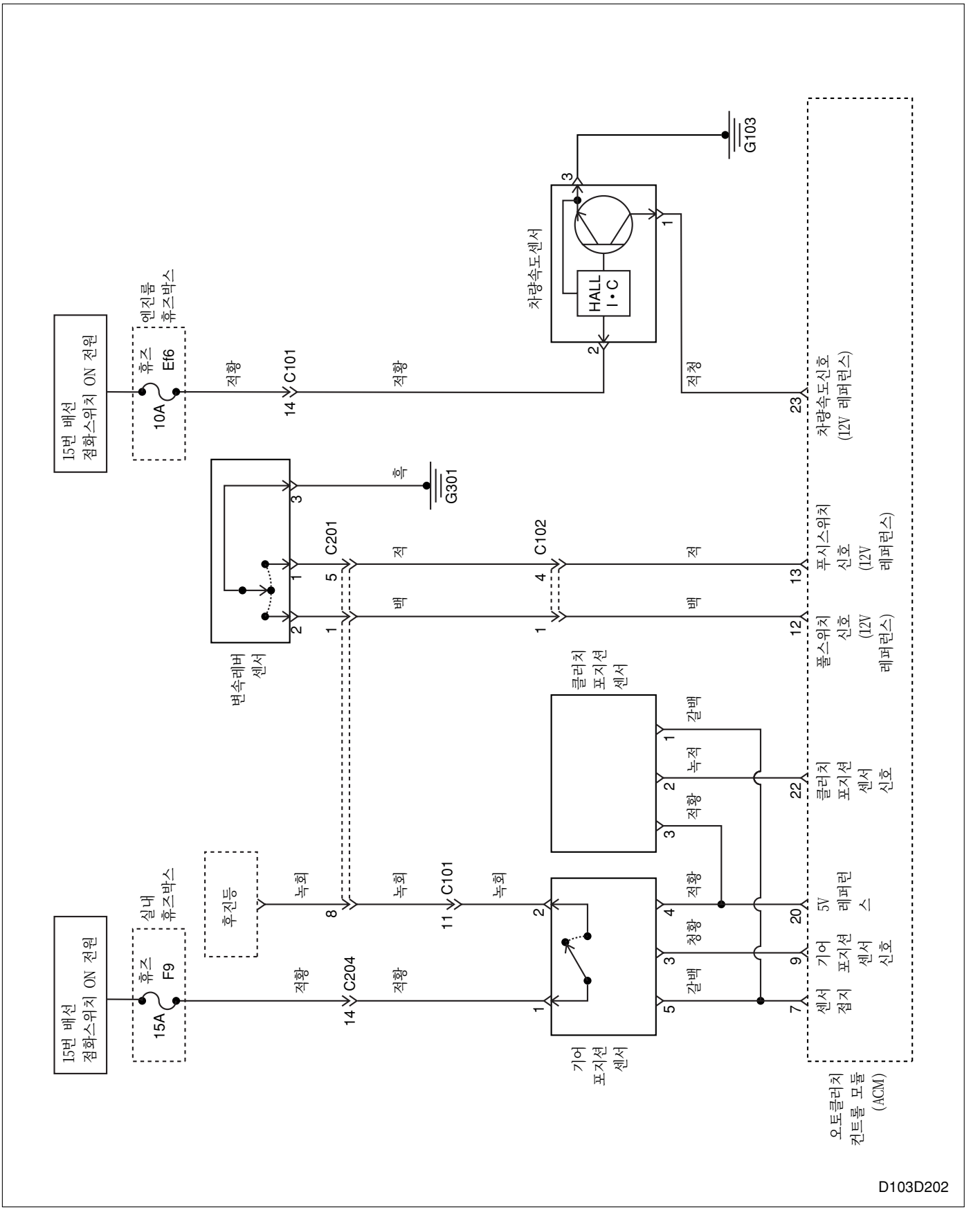
DW 210-020
로드 어져스트 쉼

회로도

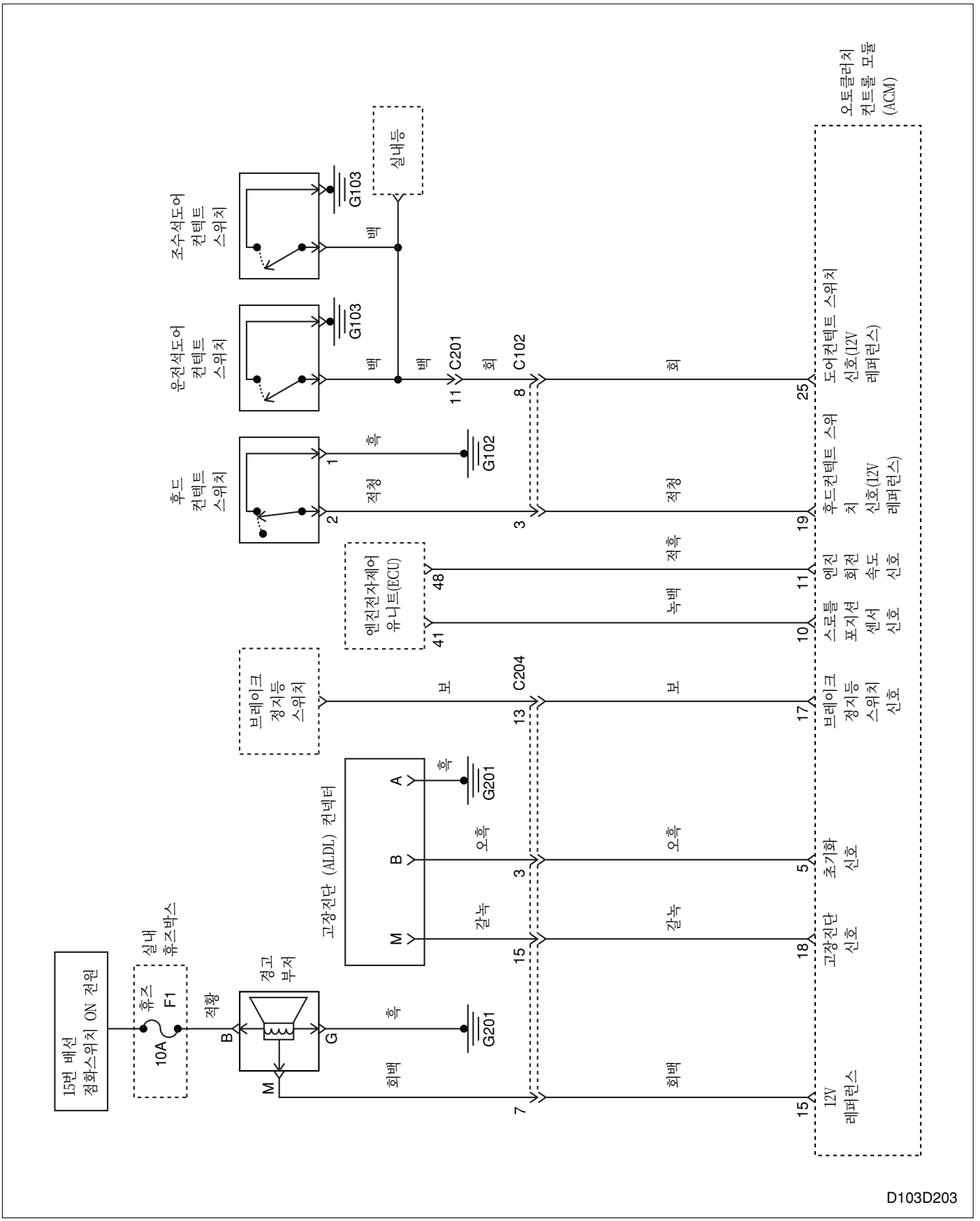
오토클러치 시스템



오토클러치 시스템 (내용계속)



오토클러치 시스템 (내용계속)



D103D203

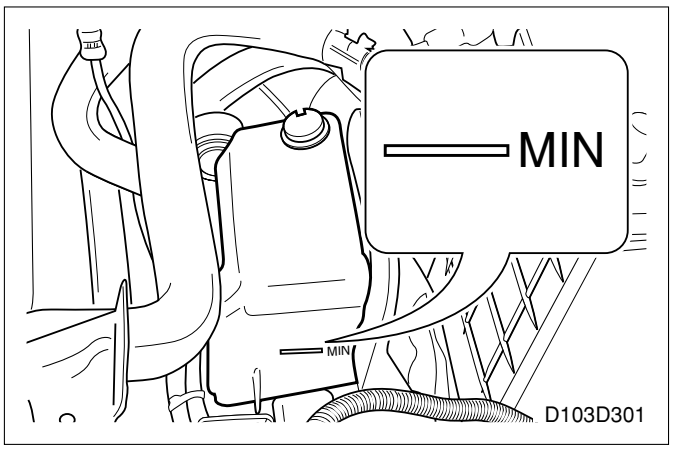
고장진단

주요 점검/조정

오일수준 점검

시스템에 오일이 부족할 경우 중대결함이 발생되므로 오일보조탱크에 표시된 " MIN "선 이상으로 오일수준을 유지하여야 한다.

1. 점화스위치를 ON위치로 하고 반드시 유압펌프의 작동여부를 확인한다.
2. 오일수준이 " MIN "선 10mm이상을 유지하는지 점검하고 " MIN "선 10mm이상 수준을 기준으로 낮은 수준을 지시할 경우 결함원인을 진단하여 조치한다.



오일규격	TLX988D
오일용량	0.32 ℓ

어큐뮬레이터 압력해제

어큐뮬레이터의 압력은 아래사항의 작업을 실행하기 전에 반드시 해제하여야 한다.

- 유압펌프 어셈블리 탈거전
- 클러치 릴리스 실린더 탈거전

스캐너 사용에 의한 압력해제 방법

1. 점화스위치를 ON위치로 한다.
2. 스캐너을 연결하여 액츄에이터 메뉴를 선택한다.
3. 클러치 조정(압력해제) 메뉴를 선택한다.
4. 클러치 릴리스 실린더 작동(F1) 선택키를 누른다.
5. 어큐뮬레이터 압력이 해제된다.

수동 압력해제 방법

1. 파킹 브레이크를 체결하고 점화스위치를 OFF위치로 한다.
2. 유압펌프 모터휴즈(Ef21) 또는 접지를 탈거한다.
3. 클러치 릴리스 실린더가 작동하지 않을때 까지 점화스위치 ON/OFF를 반복한다. 점화스위치를 5초 간격으로 약 20회 반복한다.
4. 점화스위치를 OFF위치로 한다.
5. 유압펌프 모터 휴즈(Ef21) 또는 접지를 장착한다.

시스템 에어빼기

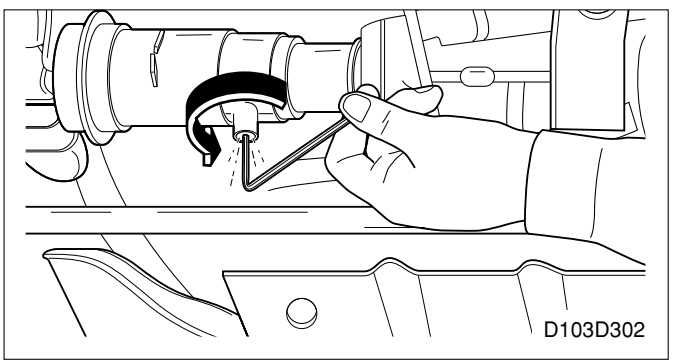
시스템 에어빼기는 아래사항의 작업을 실행한후에 반드시 실시하여야 한다.

- 유압펌프 단품 탈거 또는 교환 작업후
- 클러치 릴리스 실린더 단품 탈거 또는 교환 작업후

유압펌프 어셈블리(클러치 릴리스 실린더 포함)를 탈거 또는 교환하였을 경우에는 시스템 에어빼기가 필요없다.

스캐너 사용에 의한 에어빼기 방법

1. 유압펌프 또는 클러치 릴리스 실린더 단품탈거/교환 후 오일을 보충한다.
2. 점화스위치를 ON위치로 한다. (유압펌프 모터 작동)
3. 스캐너를 연결하여 액츄에이터 메뉴를 선택한다.
4. 클러치 조정(압력유지) 메뉴를 선택한다.
5. 클러치 릴리스 실린더 작동(F1) 선택키를 약 5초 간격으로 3회 누른다.
   유압펌프 모터가 3회 작동함 (부~ 소리로 판단)
6. 클러치 릴리스 실린더 하부에 있는 브리더 플러그(육각4mm)를 풀고/조임을 수회 반복하여 에어를 빼낸다.



7. 클러치 릴리스 실린더 작동(F1) 선택키를 약 5초 간격으로 2회 누른다.

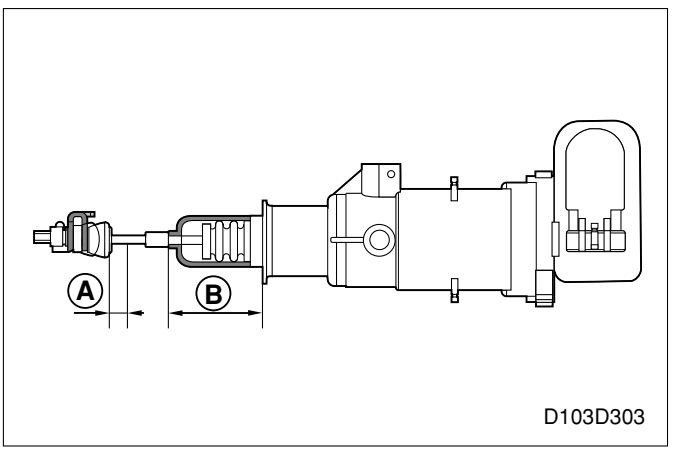
유압펌프 모터가 2회 작동함 (부~소리로 판단)

8. 오일수준을 점검하여 MIN선 10mm이상보다 낮을 경우 오일을 보충한다.

수동 에어빼기 방법

1. 유압펌프 또는 클러치 릴리스 실린더 단품탈거/교환후 오일을 보충한다. (MIN선 10mm이상)
2. 점화스위치를 ON위치로 한다.(유압펌프 모터 작동)
3. 유압펌프 모터가 작동하지 않을때까지 기다린다.
4. 변속레버를 기어체결/기어중립 위치로 약15회~20회 반복하여 작동한다.
   유압펌프 모터가 3~4회 작동(부~소리로 판단)할 때까지 반복하여 변속레버를 작동한다.
5. 클러치 릴리스 실린더 하부에 있는 브리더 플러그(육각 4mm)를 풀고/조임을 수회 반복하여 에어를 빼낸다.
6. 변속레버를 기어체결/기어중립 위치로 약10회 반복하여 작동한다.
   유압펌프 모터가 2회작동(부~소리로 판단)할때까지 반복하여 변속레버를 작동한다.
7. 오일수준을 점검하여 오일수준이 " MIN "선 10mm이상 수준을 기준으로 낮을 경우 오일을 보충한다.

클러치 릴리스 실린더 작동행정

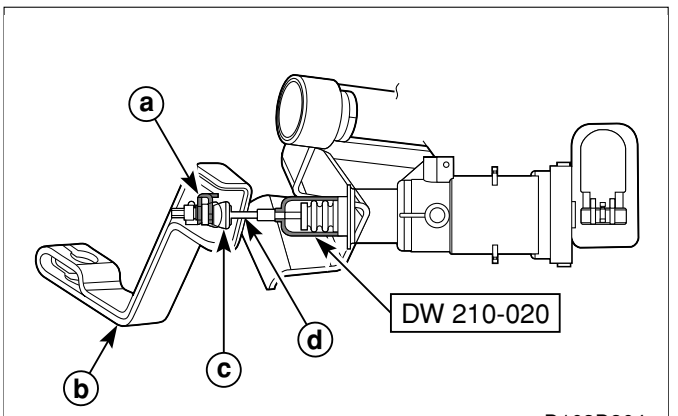


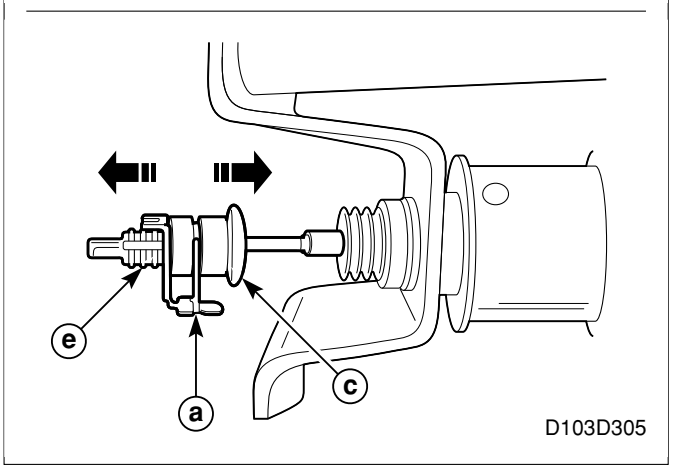
클러치 릴리스 실린더 작동행정(A)	12.75 mm
클러치 릴리스 실린더 전행정	40.00 mm
어져스트 쉼 장착길이(B)	39.50 mm

클러치 릴리스 실린더 로드행정 조정

아래사항의 작업을 하였을 경우 반드시 클러치 릴리스 실린더 로드행정 조정을 하여야 한다.

- 클러치 릴리스 실린더 탈거 또는 교환
- 유압펌프 어셈블리 탈거 또는 교환
- 클러치 릴리스 암등 클러치 관련부품 탈거 또는 교환
- 수동변속기 탈거, 분해/조립





1. 볼조인트ⓒ가 어져스트 홈ⓔ에 고정되지 않고 자유이동되도록 리테이닝 클립ⓐ을 반쯤 탈거한 상태로 놓는다.
2. 클러치 릴리스 실린더 로드ⓓ를 릴리스 암ⓑ 측으로 끝까지 당긴다.
3. 특수공구(어져스트 쉼)을 장착한다.
4. 클러치 릴리스 실린더 로드를 릴리스 암에 연결한다.
5. 볼조인트ⓒ를 릴리스 암측으로 밀어 이동시킨다.
6. 리테이닝 클립ⓐ을 어져스트 홈ⓔ에 밀어 넣고 볼조인트를 고정시킨다.

7. 특수공구(어져스트 쉼)를 탈거한다.
주의 : 클러치 릴리스 실린더 로드행정 조정후에는 반드시 어져스트 쉼을 탈거하여야 한다.
신품 클러치 릴리스 실린더에는 어져스트 쉼이 장착되어 공급되므로 특수공구의 사용이 필요없다.

오토클러치 시스템 리셋팅

오토클러치 시스템 리셋팅은 관련 구성부품을 탈거 또는 교환하였거나 초기 리셋팅이 불량하여 결함이 발생되었을 경우 실시한다.

오토클러치 시스템 리셋팅은 아래와 같이 구분된다.

- 스로틀 포지션 리셋팅
- 기어 포지션 리셋팅
- 클러치 포지션(키스 포인트) 리셋팅
- ACM 리셋팅

주의 : 스캐너를 사용하여 시스템 리셋팅을 할 경우 각 리셋팅 메뉴를 선택한후 최종절차까지 실시하지 않으면 신규 리셋팅값이 입력되지 않아서 시스템이 정상작동하지 않고 엔진시동이 되지 않을 수 있으므로 최종절차까지 리셋팅 작업을 반드시 완료한후 리셋팅 결과표출 메뉴를 선택하여 리셋팅 여부를 확인하여야 한다.

스로틀 포지션 리셋팅

스로틀 포지션 리셋팅조건

- 스로틀 포지션 센서 탈거 또는 교환
- 엔진 ECU 교환
- ACM을 교환하였을 경우 실시함

1. 스캐너를 연결한다.
2. 기어 중립상태에서 점화스위치를 ON위치로 하고 2초동안 기다린다.
3. 스캐너의 스로틀 포지션 리셋팅 메뉴를 선택한다.
4. 라이트 스로틀(Light Throttle) 상태의 신규 리셋팅값이 입력되도록 스캐너 " ENTER "를 누른다.
5. 악셀페달을 완전히 밟은 상태(W.O.T)에서 풀 스로틀(Full Throttle) 상태의 신규 리셋팅값이 입력되도록 스캐너 " ENTER "를 누른다.

클러치 포지션(키스 포인트) 리셋팅

클러치 포지션(키스 포인트) 리셋팅조건

- 클러치 릴리스 실린더 탈거 또는 교환
- 유압펌프 어셈블리 탈거 또는 교환
- 클러치 커버/디스크 탈거 또는 교환
- 클러치 릴리스 암, 릴리스 베어링등 클러치 관련부품 탈거 또는 교환
- 수동변속기 탈거, 분해/조립
- ACM을 교환하였을 경우 실시함

1. 스캐너를 연결한다.
2. 점화스위치를 ON위치로 한다.
3. 스캐너의 클러치 포지션 리셋팅 메뉴를 선택한다.
4. 기어를 체결하고 10초 동안 기다린다.
5. 점화스위치를 OFF위치로 한다.
6. 약 10초 동안 기다린후 엔진시동을 한다.
7. 스캐너의 유압펌프 리셋팅 메뉴를 선택한다.
8. 브레이크 페달을 밟고 5단기어를 체결한다.
9. 이때 차량이 5회 울컥하면서 클러치 포지션(키스포인트) 리셋팅이 된다.
10. 스캐너의 리셋팅 결과 표출 메뉴에서 리셋팅 여부를 확인한다.
11. 기어를 중립상태로 놓고 점화스위치를 OFF위치로 한다.

주의 : 클러치 포지션(키스 포인트) 리셋팅은 상기 절차로 완료되는 것이 아니라 차량을 40 60 Km/h 속도로 주행하여 4단에서 3단으로 다운시프팅을 하여야 리셋팅이 최종적으로 완료된다.
정비 작업장에서 차량테스트 운행이 어려울 경우 고객에게 차량인도시 차량을 40 60 Km/h 속도구간에서 4단에서 3단으로 반드시 악셀페달을 밟지말고 다운시프팅하도록 설명하여야 한다.
주의 : 상기 6번의 유압펌프 리셋팅 메뉴를 선택한후 최종절차까지 실시하지 않으면 신규 리셋팅값이 입력되지 않아서 중대결함이 발생되고 엔진시동이 되지 않으므로 최종절차까지 리셋팅 작업을 반드시 완료한후 리셋팅 결과표출 메뉴를 선택하여 리셋팅 여부를 확인하여야 한다.

기어 포지션 리셋팅

기어 포지션 리셋팅조건

- 기어 포지션 센서 탈거 또는 교환

- 시프트/셀렉트샤프트 및 변속 컨트롤 케이스 탈거 또는 교환
- 수동변속기 분해/조립
- 결함코드 20번 " 기어 포지션 리셋팅불량 " 결함이 발생되었을 경우
- ACM을 교환하였을 경우 실시함

1. 스캐너를 연결한다.
2. 점화스위치를 ON위치로 한다.
3. 스캐너의 기어 포지션 리셋팅 메뉴를 선택한다.
4. 1단기어를 체결하고 스캐너 " ENTER "를 누른다.
5. 2단기어를 체결하고 스캐너 " ENTER "를 누른다.
6. 3단기어를 체결하고 스캐너 " ENTER "를 누른다.
7. 4단기어를 체결하고 스캐너 " ENTER "를 누른다.
8. 5단기어를 체결하고 스캐너 " ENTER "를 누른다.
9. 후진기어를 체결하고 스캐너 " ENTER "를 누른다.

주의 : 결함코드 20번 " 기어 포지션 리셋팅불량 " 결함은 초기 기어포지션 리셋팅이 안된 결함으로서 리셋팅시 각단 기어를 체결할 경우 경고부저가 1회 울리므로 정비작업시 참조한다.

ACM 리셋팅

ACM 리셋팅조건

- ACM을 교환하였을 경우 실시함

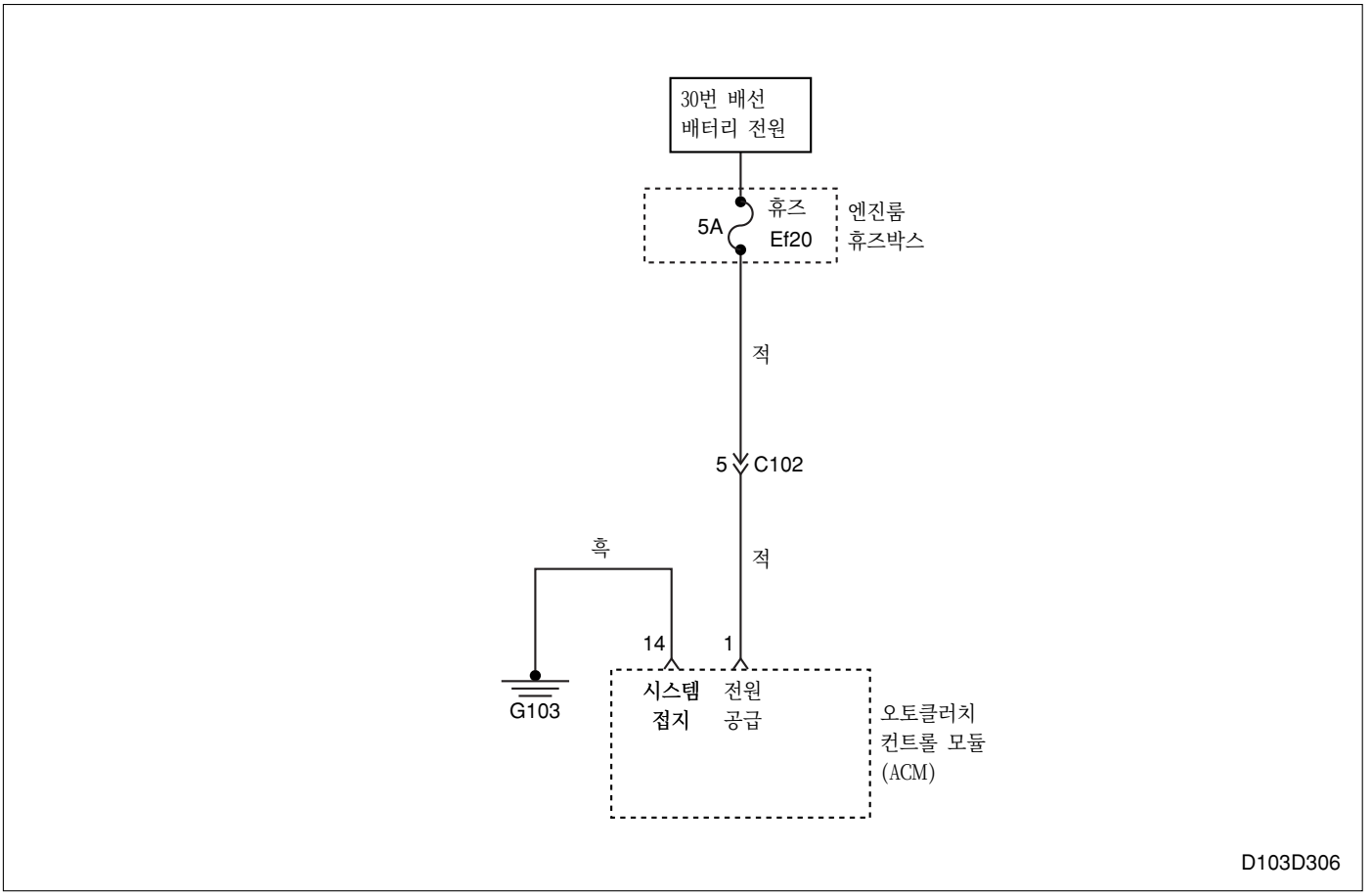
ACM을 교환하였을 경우 스로틀 포지션 리셋팅, 클러치 포지션(키스 포인트) 리셋팅 및 기어 포지션 리셋팅 3가지를 반드시 실시하여야 한다.

결함코드별 고장진단

결함코드명 및 번호

결함코드 번호	결함코드명	경고부저 작동상태
01	데이터가 ACM에 저장되지 않음(소프트웨어 결함)	3회
02	유압펌프 릴레이 결함	3회
03	클러치 포지션 불량(클러치 분리가 지연됨)	-
04	클러치 포지션 불량(클러치 분리가 안됨)	엔진작동상태 : 9회 점화스위치 ON : 3회
05	기어체결된 상태에서도 엔진시동됨	3회
06	솔레노이드 밸브 전기적 결함	엔진작동상태 : 9회 점화스위치 ON : 3회
07	변속레버의 풀 및 푸시스위치 양쪽 결함	3회
08	엔진회전속도 신호 결함	엔진작동상태 : 9회 점화스위치 ON : 3회
09	클러치 포지션 센서 결함	엔진작동상태 : 9회 점화스위치 ON : 3회
10	솔레노이드 밸브 기계적 결함	3회
11	ACM 결함(하드웨어 결함)	1.6초 동안 1회
12	유압펌프 모터 결함	3회
13	차량속도 신호 결함	3회
14	엔진회전속도와 차량속도 신호가 상호관계없이 별도로 작용하는 결함	3회
15	클러치 포지션 리셋팅 불량 또는 클러치의 연결이 늦음	9회
16	스타터 릴레이 결함	엔진작동상태 : 9회 점화스위치 ON : 3회
17	기어 포지션 센서 결함	엔진작동상태 : 9회 점화스위치 ON : 3회
18	스로틀 포지션 센서 신호 결함	3회
19	시스템의 유압이 높음	3회
20	기어 포지션 리셋팅 불량	엔진작동상태 : 9회 점화스위치 ON : 3회
21	클러치 슬립	3회
22	후드 컨텍트 스위치 결함	계속 작동
23	클러치 포지션 제어 결함	엔진작동상태 : 9회 점화스위치 ON : 3회
24	변속레버의 풀 및 푸시스위치 한쪽 결함	3회

결함코드 01 - 데이터가 ACM에 저장되지 않음 (소프트웨어 결함)



회로설명

데이터가 EEPROM에서 RAM으로 전송되지 않을 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- ACM 내부결함임
- 캘리브레이션 데이터의 결함임

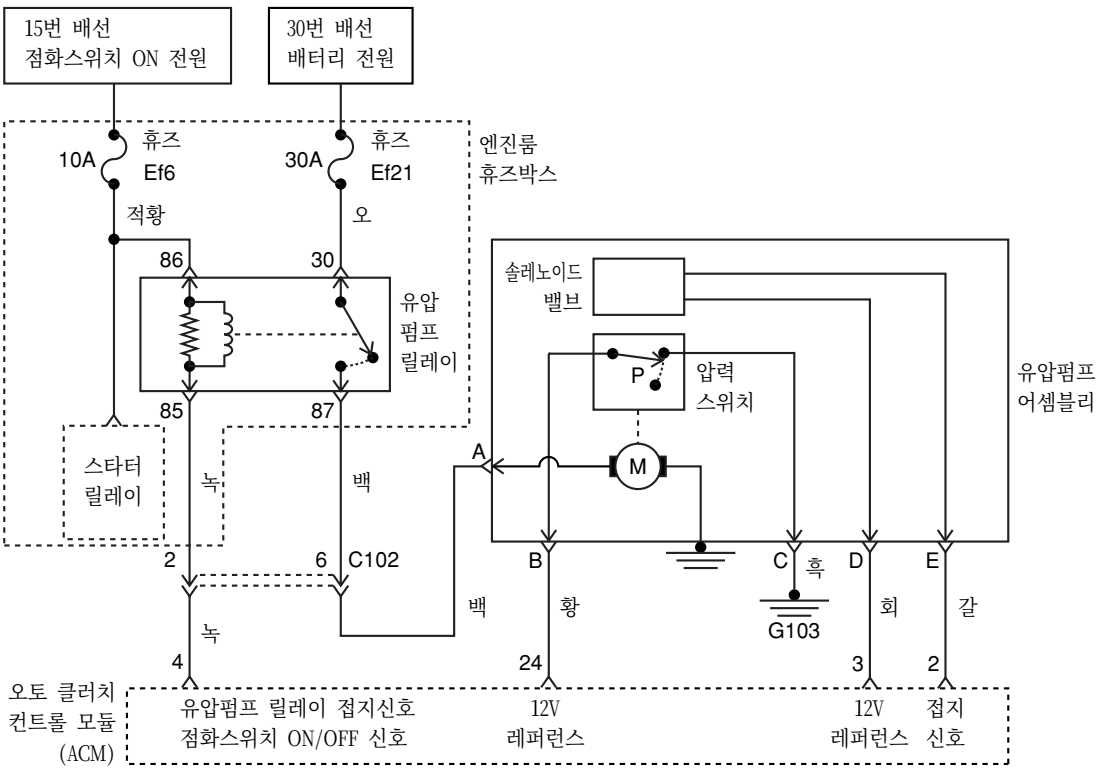
결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 차량시동이 안됨

결함코드 01 - 데이터가 ACM에 저장되지 않음 (소프트웨어 결함)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	Ef20 휴즈를 점검한다. Ef20 휴즈가 단선되었는가 ?	-	단계2실시	단계3실시
2	1. 회로의 쇼트를 점검하고 필요할 경우 수리한다. 2. 휴즈를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
3	Ef20 휴즈에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11 ~ 14V	단계5실시	단계4실시
4	Ef20 휴즈의 공급전원 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
5	1. C102 배선컨넥터를 분리한다. 2. Ef20 휴즈와 C102 배선컨넥터 5번 단자간의 배선에 대해 단선을 점검한다. 배선이 단선되었는가 ?	0 Ω	단계6실시	단계7실시
6	Ef20 휴즈와 C102 배선컨넥터 5번 단자간의 단선을 수리한다 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
7	1. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 2. C102 배선컨넥터 5번 단자와 ACM 배선컨넥터 1번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계9실시	단계8실시
8	C102 배선컨넥터 5번 단자와 ACM 배선컨넥터 1번 단자간의 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
9	ACM 배선컨넥터 14번 단자와 접지 G103간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계11실시	단계10실시
10	ACM 배선컨넥터 14번 단자와 접지 G103간의 단선을 수리한다 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
11	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계12실시	시스템정상
12	1. 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. ACM 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 02 - 유압펌프 릴레이 결함



회로설명

유압펌프 릴레이의 전기적 결함일 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- 유압펌프 릴레이 관련배선이 접지에 쇼트됨
- 유압펌프 릴레이 관련배선이 단선됨
- 유압펌프 릴레이 관련배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 유압펌프 릴레이 코일이 쇼트됨
- 유압펌프 릴레이의 접점이 열림위치로 계속 유지됨
- 유압펌프 릴레이의 접점이 닫힘위치로 계속 유지됨
- 유압펌프 릴레이 휴즈가 단선됨

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 유압펌프 릴레이의 접점이 계속 열림위치로 있을 경우 시스템의 압력은 감소함
- 유압펌프 릴레이의 접점이 계속 닫힘위치로 있을 경우 유압모터는 계속 작동됨

결함코드 소거조건

100ms 동안 유압펌프 릴레이의 결함이 없을 경우 결함코드는 소거됨

고장진단 추가사항

유압펌프 릴레이의 접점이 계속 닫힘위치로 되어 유압모터가 계속 작동하고 유압이 규정치 이상으로 상승될 경우 릴리프 밸브에서 압력을 해제하여 오일보조탱크로 오일을 리턴한다. 이경우 클러치는 정상적으로 제어된다.

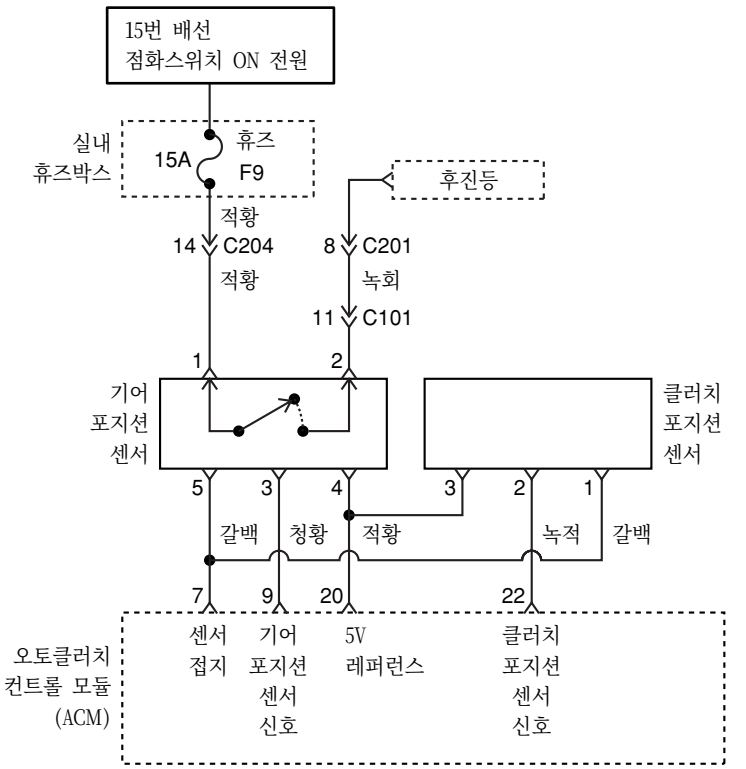
결함코드 02 - 유압펌프 릴레이 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	Ef6, Ef21 휴즈를 점검한다. Ef6, Ef21 휴즈가 단선되었는가 ?	-	단계2실시	단계3실시
2	1. 회로의 쇼트를 점검하고 필요할 경우 수리한다. 2. 휴즈를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
3	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. Ef6, Ef21휴즈에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11 ~ 14V	단계5실시	단계4실시
4	Ef6, Ef21 휴즈의 공급전원 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
5	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 유압펌프 릴레이를 탈거한다. 3. Ef6 휴즈와 유압펌프 릴레이 배선컨넥터 86번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 4. Ef21 휴즈와 유압펌프 릴레이 배선컨넥터 30번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계7실시	단계6실시
6	1. Ef6 휴즈와 유압펌프 릴레이 배선컨넥터 86번 단자간의 단선을 수리한다. 2. Ef21 휴즈와 유압펌프 릴레이 배선컨넥터 30번 단자간의 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
7	1. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 2. 유압펌프 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ACM 배선컨넥터 4번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계9실시	단계8실시
8	유압펌프 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ACM 배선컨넥터 4번 단자간의 단선 또는 접지쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
9	1. 유압펌프 어셈블리 배선컨넥터를 분리한다. 2. 유압펌프 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 유압펌프 배선컨넥터 A 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계11실시	단계10실시
10	유압펌프 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 유압펌프 배선컨넥터 A 단자간의 단선 또는 접지쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
11	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. 유압펌프 릴레이 배선컨넥터 87번 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11 ~ 14V	단계12실시	단계13실시

결함코드 02 - 유압펌프 릴레이 결함 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
12	유압펌프 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 유압펌프 배선컨넥터 A 단자 간의 배터리전원 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
13	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 3. 테스트용 유압펌프 릴레이를 장착하거나 유압펌프 릴레이 배선컨넥터 30번 단자와 87번 단자를 직결시킨다. 4. 점화스위치를 ON위치로 한다. 유압펌프가 작동되는가 ?	-	단계14실시	결함코드 12번 점검 실시
14	1. 유압펌프 릴레이를 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 03 - 클러치 포지션 불량 (클러치 분리가 지연됨)



D103D308

회로설명

클러치 릴리스 실린더의 클러치 분리 작동행정이 정상적인 분리행정보다 짧으며 클러치 분리시점은 규정 범위 이상에서 분리되어 클러치 분리가 지연될 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- 클러치 포지션 센서의 내부결함임
- 클러치 포지션 리셋팅 불량함 (클러치가 완전하게 연결되지 않은 상태에서 클러치 포지션 리셋팅을 하였을 경우)
- 클러치 릴리스 실린더의 피스톤이 고착됨
- 클러치 분리/연결 시점의 결함임
- 클러치 관련부품 교환후 클러치 포지션 리셋팅을 하지 않았을 경우임

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저의 작동 없음
- 클러치 분리는 되나 클러치 분리가 지연됨
- 클러치 분리시점이 규정범위 이상에서 분리됨

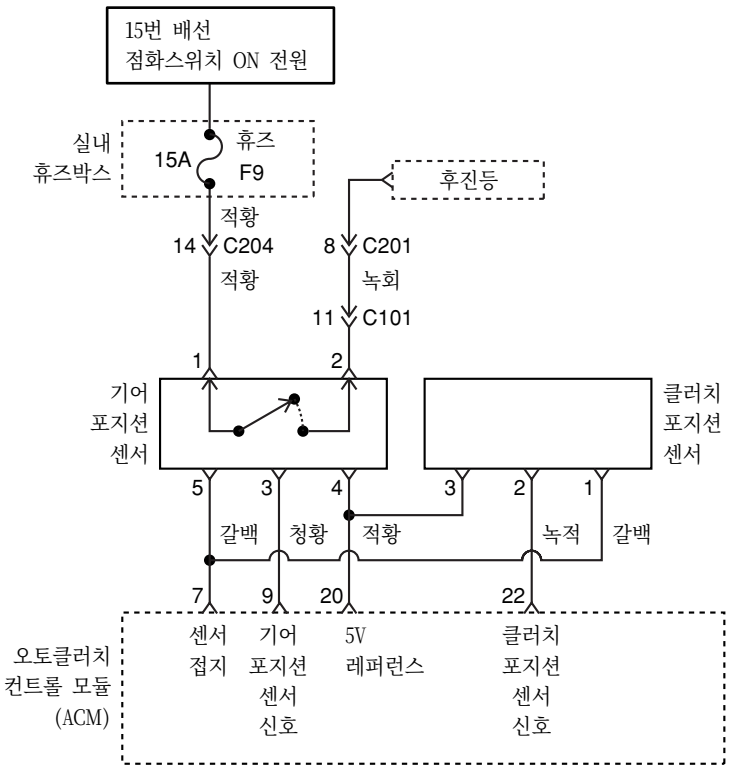
결함코드 소거조건

클러치 디스크 마모보정시 클러치 포지션은 정상 작동범위로 회복되며 결함은 해소되고 클러치 분리가 정상 작동됨

결함코드 03 - 클러치 포지션 불량 (클러치 분리가 지연됨)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 2. 클러치 포지션 센서 배선컨넥터를 분리한다. 3. 클러치 포지션 센서 배선컨넥터 1번 단자와 ACM 배선컨넥터 7번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 4. 클러치 포지션 센서 배선컨넥터 2번 단자와 ACM 배선컨넥터 22번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 5. 클러치 포지션 센서 배선컨넥터 3번 단자와 ACM 배선컨넥터 20번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계3실시	단계2실시
2	클러치 포지션 센서 배선컨넥터 각단자와 ACM 배선컨넥터 각단자간의 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
3	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 클러치 릴리스 실린더 작동여부를 점검한다. 점화스위치를 ON/OFF위치로 반복할 경우 클러치 릴리스 실린더가 작동되는가 ?	-	단계4실시	단계8실시
4	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. ACM 배선컨넥터 20번 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	5V	단계6실시	단계5실시
5	1. 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. ACM 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
6	1. 파킹브레이크를 체결하고 엔진시동을 한다. 2. 기어를 체결한다. 3. 악셀페달을 밟는다. (클러치 연결상태) 4. 스캐너의 데이터리스트 메뉴에서 클러치 포지션 센서의 표출값을 읽는다. 표출값이 규정값을 만족하는가 ?	110 ~ 195	시스템정상	단계7실시
7	1. 클러치 릴리스 실린더를 교환한다. 2. 클러치 릴리스 실린더 로드조정을 한다. 3. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 4. 클러치 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 04 - 클러치 포지션 불량 (클러치 분리가 안됨)



회로설명

클러치 릴리스 실린더의 클러치 분리 작동행정이 매우 짧고 클러치 분리시점이 규정범위 이상에서 실행되어 클러치가 분리되지 않을 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- 클러치 포지션 센서의 내부결함임
- 클러치 포지션 리셋팅 불량함 (클러치가 완전하게 연결되지 않은 상태에서 클러치 포지션 리셋팅을 하였을 경우)
- 클러치 릴리스 실린더의 피스톤이 고착됨
- 클러치 분리/연결 시점의 결함임
- 클러치 관련부품 교환후 클러치 포지션 리셋팅을 하지 않았을 경우임

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 경고부저가 800ms 주기로 168초마다 9회 작동함
- 엔진 작동상태에서는 9회 작동하고 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 할 경우 3회 작동함
- 클러치 분리 작동행정이 매우 짧아 클러치가 분리되지 않고 연결된 상태를 유지함

결함코드 소거조건

클러치 디스크 마모보정시 클러치 포지션은 정상 작동범위로 회복되며 결함은 해소되고 클러치 분리가 정상 작동됨

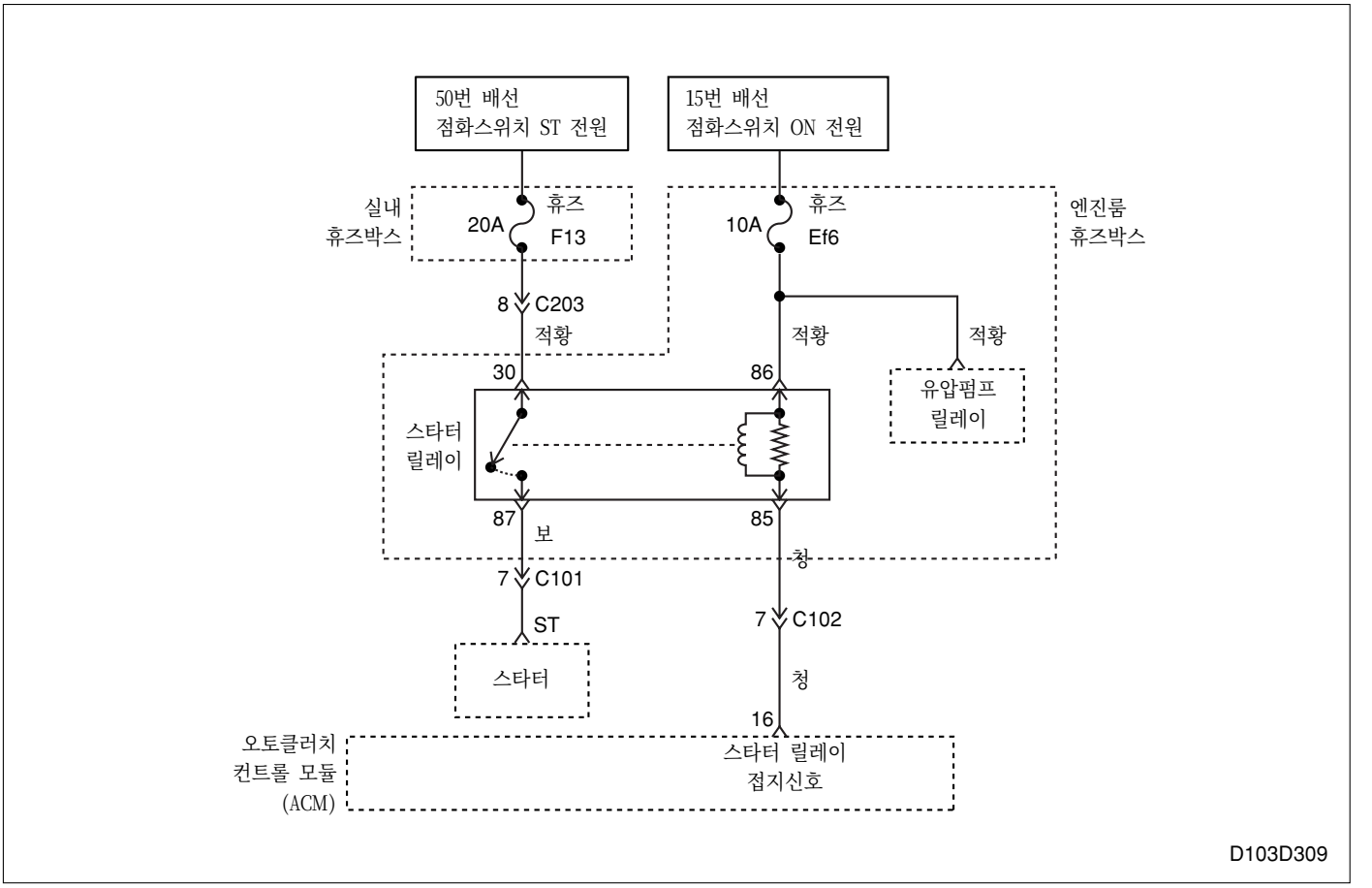
고장진단 추가사항

결함발생시 운전자는 안전운행에 영향을 미치는 결함이므로 즉시 운행을 중단하여야 한다.

결함코드 04 - 클러치 포지션 불량 (클러치 분리가 안됨)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 2. 클러치 포지션 센서 배선컨넥터를 분리한다. 3. 클러치 포지션 센서 배선컨넥터 1번 단자와 ACM 배선컨넥터 7번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 4. 클러치 포지션 센서 배선컨넥터 2번 단자와 ACM 배선컨넥터 22번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 5. 클러치 포지션 센서 배선컨넥터 3번 단자와 ACM 배선컨넥터 20번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계3실시	단계2실시
2	클러치 포지션 센서 배선컨넥터 각단자와 ACM 배선컨넥터 각단자간의 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
3	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 클러치 릴리스 실린더 작동여부를 점검한다. 점화스위치를 ON/OFF위치로 반복할 경우 클러치 릴리스 실린더가 작동되는가 ?	-	단계4실시	단계8실시
4	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. ACM 배선컨넥터 20번 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	5V	단계6실시	단계5실시
5	1. 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. ACM 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
6	1. 파킹브레이크를 체결하고 엔진시동을 한다. 2. 기어를 체결한다. 3. 악셀페달을 밟는다. (클러치 연결상태) 4. 스캐너의 데이터리스트 메뉴에서 클러치 포지션 센서의 표출값을 읽는다. 표출값이 규정값을 만족하는가 ?	110 ~ 195	시스템정상	단계7실시
7	1. 클러치 릴리스 실린더를 교환한다. 2. 클러치 릴리스 실린더 로드조정을 한다. 3. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 4. 클러치 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 05 - 기어 체결된 상태에서도 엔진시동됨



회로설명

오토클러치는 기어 중립상태에서만 시동이 되어야 하나 기어가 체결된 상태에서도 엔진이 시동되는 결함이 ACM에 입력될 경우에 발생된다.

차량을 밀거나 끌어서 시동되는 상태에서는 결함코드가 발생되지 않는다.

결함코드 발생조건

- 스타터 릴레이의 접점이 닫힘위치로 고정됨
- 스타터 릴레이의 관련배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 스타터 릴레이의 관련배선이 단선됨
- 스타터 릴레이의 내부회로가 단선됨

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 경고부저가 400ms 주기로 결함발생동안 계속 작동함 (운전자 조작미숙일 경우임)
- 기어가 중립상태로 될때까지 클러치는 분리되어 있음

결함코드 소거조건

기어가 중립상태로 될 경우에 결함은 소거되고 정상작동 조건이 됨

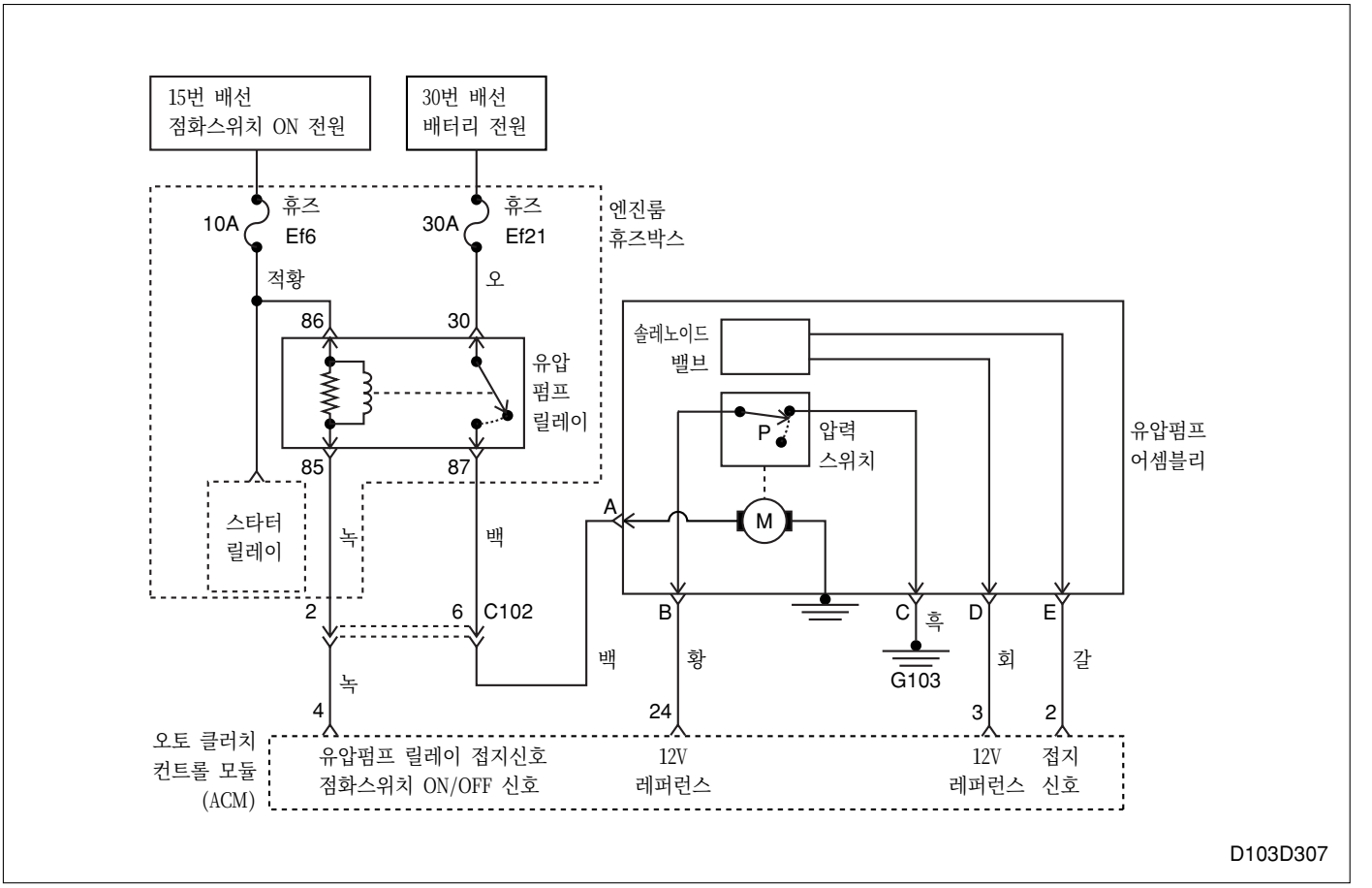
고장진단 추가사항

스타터 릴레이의 결함이 아닐 경우 운전자의 조작 미숙이 결함에 직접적인 원인이 되므로 주의하여야 한다.

결함코드 05 - 기어 체결된 상태에서도 엔진시동됨

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 변속레버를 기어 체결상태로 놓는다. 2. 엔진시동을 한다. 엔진이 시동되는가 ?	-	단계2실시	시스템정상
2	1. 스타터 릴레이를 탈거한다. 2. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 3. 스타터 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ACM 배선컨넥터 16번 단자 간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가?	0 Ω	단계4실시	단계3실시
3	스타터 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ACM 배선컨넥터 16번 단자간의 접지쇼트를 수리한다. 상기작업이 완료되었는가?	-	시스템정상	-
4	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. 스타터 릴레이 배선컨넥터 87번 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11~14V	단계5실시	단계6실시
5	1. 스타터 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 스타터 ST 단자간의 배터리 전원 쇼트를 수리한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
6	1. 스타터 릴레이를 교환한다. (릴레이 내부의 스위치 접점이 계속 닫힘위치로 고정되는 결함임) 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 06 - 솔레노이드 밸브 전기적 결함



회로설명

솔레노이드 밸브의 전기적 결함일 경우 발생된다.

결함코드 발생조건

- 솔레노이드 밸브 접지 입력배선이 접지에 쇼트됨
- 솔레노이드 밸브 접지 입력배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 솔레노이드 밸브 배선이 단선됨
- 솔레노이드 밸브 출력배선이 접지에 쇼트됨
- 솔레노이드 밸브 출력배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 솔레노이드 내부회로가 쇼트됨
- ACM 내부결함임

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 경고부저가 800ms 주기로 168초마다 9회 작동함
- 엔진 작동상태에서는 9회 작동하고 점화스위치를 OFF 위치로 한후 다시 ON위치로 할 경우 3회 작동함
- 클러치 릴리스 실린더의 작동행정 증가로 인한 클러치 손상을 방지하기 위하여 솔레노이드 밸브의 입력전원을 차단함

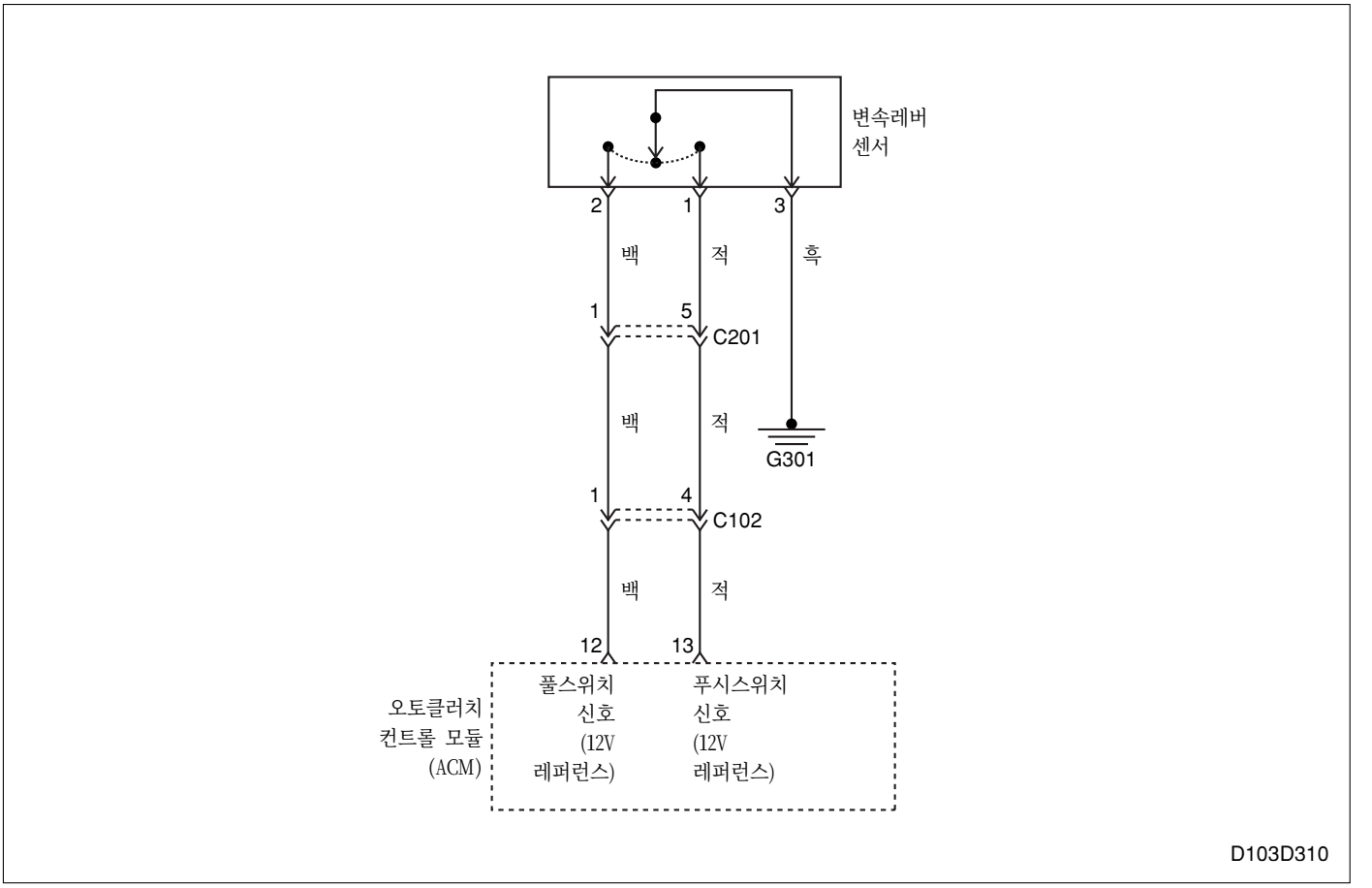
고장진단 추가사항

- 결함발생시 운전자는 안전운행에 영향을 미치는 결함이므로 즉시 운행을 중단하여야 한다.
- 결함코드 발생조건에서 솔레노이드 밸브 입력회로가 배터리 전원에 쇼트되거나 출력회로가 접지에 쇼트될 경우 클러치 포지션 센서의 결함을 발생시킬 수 있다.

결함코드 06 - 솔레노이드 밸브 전기적 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 유압펌프 어셈블리 배선컨넥터를 분리한다. 2. 유압펌프의 솔레노이드 밸브측 배선컨넥터 D와 E 단자간의 솔레노이드 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	5.5±0.28Ω	단계2실시	단계9실시
2	1. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 2. 유압펌프 배선컨넥터 D 단자와 ACM 배선컨넥터 3번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계4실시	단계3실시
3	유압펌프 배선컨넥터 D 단자와 ACM 배선컨넥터 3번 단자간의 단선 또는 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
4	유압펌프 배선컨넥터 E 단자와 ACM 배선컨넥터 2번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계6실시	단계5실시
5	유압펌프 배선컨넥터 E 단자와 ACM 배선컨넥터 2번 단자간의 단선 또는 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
6	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. 유압펌프 배선컨넥터 E 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11~14V	단계7실시	단계8실시
7	유압펌프 배선컨넥터 E 단자와 ACM 배선컨넥터 2번 단자간의 배터리 전원 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
8	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 클러치 릴리스 실린더 작동여부를 점검한다. 점화스위치를 ON/OFF위치로 반복할 경우 클러치 릴리스 실린더가 작동되는가 ?	-	단계10실시	단계9실시
9	1. 유압펌프를 교환한다. 2. 클러치 릴리스 실린더 로드조정을 한다. 3. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 4. 클러치 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
10	점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계11실시	시스템정상
11	1. 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. ACM 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 07 - 변속레버의 풀 및 푸시 스위치 양쪽 결함



회로설명

변속레버의 노브에 내장된 풀 및 푸시 스위치의 양쪽 결함일 경우 발생된다.

결함코드 발생조건

- 풀 및 푸시 스위치 결함임
- 하나 또는 두개의 입력배선이 접지에 쇼트됨
- 풀 및 푸시 스위치 접지배선이 단선됨
- 풀 및 푸시 스위치 접지배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 풀 및 푸시 스위치 입력배선이 단선됨
- 풀 및 푸시 스위치 입력배선이 배터리 전원에 쇼트됨

결함코드 발생시 시스템 작동상태

경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함

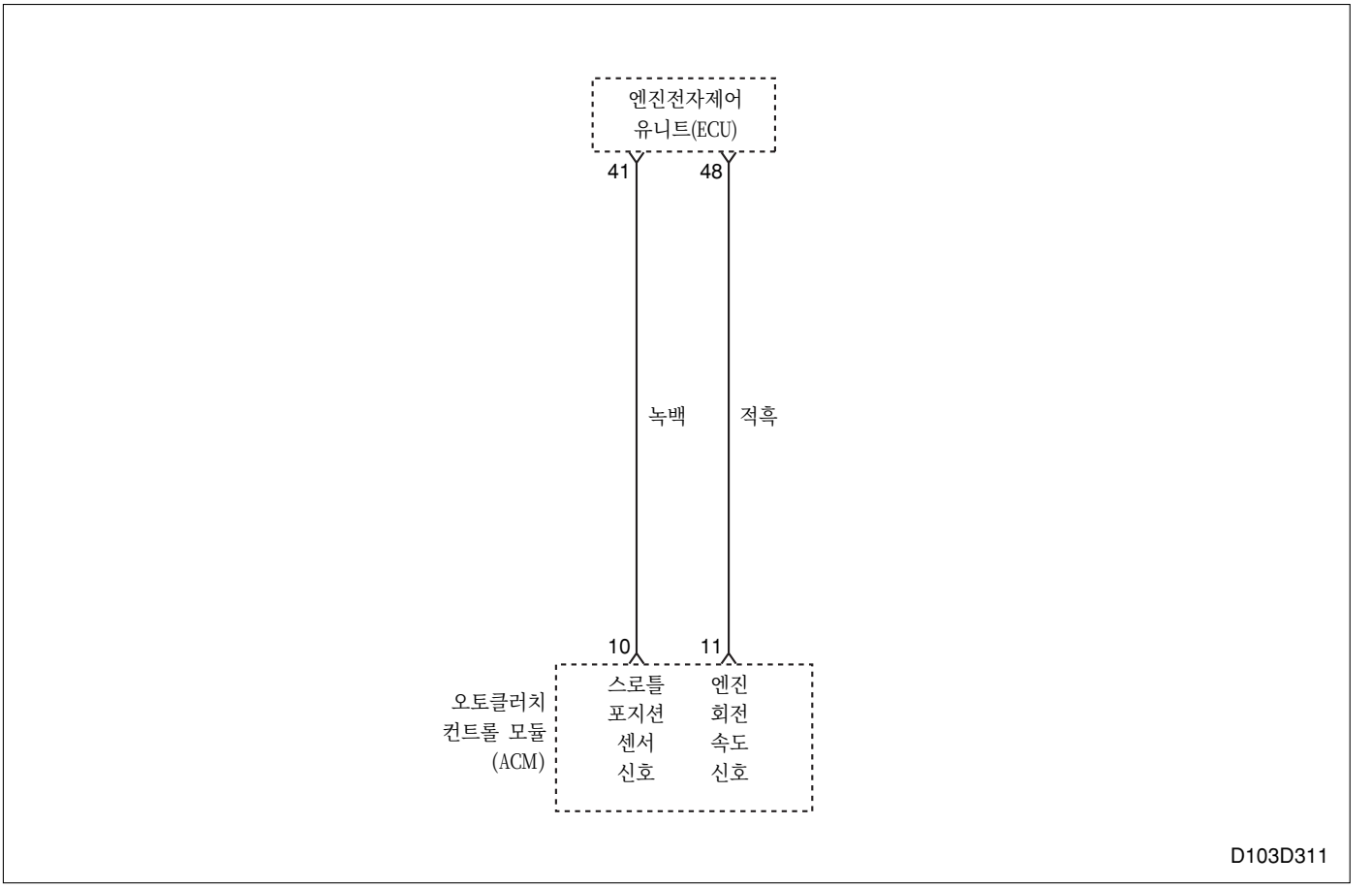
결함코드 소거조건

클러치가 완전하게 분리되고 풀 및 푸시 스위치의 결함이 해소될 경우 결함코드가 소거됨

결함코드 07 - 변속레버의 풀 및 푸시 스위치 양쪽 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 변속레버센서 배선컨넥터를 분리한다. 2. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 3. 변속레버센서 배선컨넥터 2번 단자와 ACM 배선컨넥터 12번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 4. 변속레버센서 배선컨넥터 1번 단자와 ACM 배선컨넥터 13번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계3실시	단계2실시
2	변속레버센서 배선컨넥터 각단자와 ACM 배선컨넥터 각 단자간의 단선 또는 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
3	변속레버센서 배선컨넥터 3번 단자와 접지 G301간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계5실시	단계4실시
4	변속레버센서 배선컨넥터 3번 단자와 접지 G301간의 단선 또는 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
5	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. 변속레버센서 배선컨넥터 3번 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11~14V	단계6실시	단계7실시
6	변속레버센서 배선컨넥터 3번 단자와 접지 G301간의 배터리전원 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
7	1. 변속레버를 중립에 놓고 변속레버 노브에 조작력을 가하지 않는다. 2. 변속레버센서 배선컨넥터 2번 단자에서 전압을 측정한다. 3. 변속레버센서 배선컨넥터 1번 단자에서 전압을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	12V	단계8실시	단계9실시
8	1. 변속레버를 2, 4단 또는 후진으로 변속하고 변속레버 노브에 조작력을 유지한 상태에서 2번 단자의 전압을 측정한다. 2. 변속레버를 1, 3단 또는 5단으로 변속하고 변속레버 노브에 조작력을 유지한 상태에서 1번 단자의 전압을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0V	시스템정상	단계9실시
9	1. 변속레버 노브를 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 08 - 엔진회전속도 신호 결함



회로설명

기어가 체결되고 클러치가 연결되어 차량이 구동되어도 ACM에 엔진회전속도가 " 0 "으로 입력되는 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- 엔진회전속도 신호 불량임
- 엔진 ECU 내부결함임
- 엔진 ECU 및 ACM 연결배선이 단선됨

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 경고부저가 800ms 주기로 168초마다 9회 작동함
- 엔진 작동상태에서는 9회 작동하고 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로할 경우 3회 작동함
- 엔진 ECU과 ACM 연결회로가 접지에 쇼트되었을 경우 엔진시동이 되지 않음
- ACM이 엔진회전속도 신호를 받지 못할 경우 엔진시동은 되나 클러치가 연결되지 않음

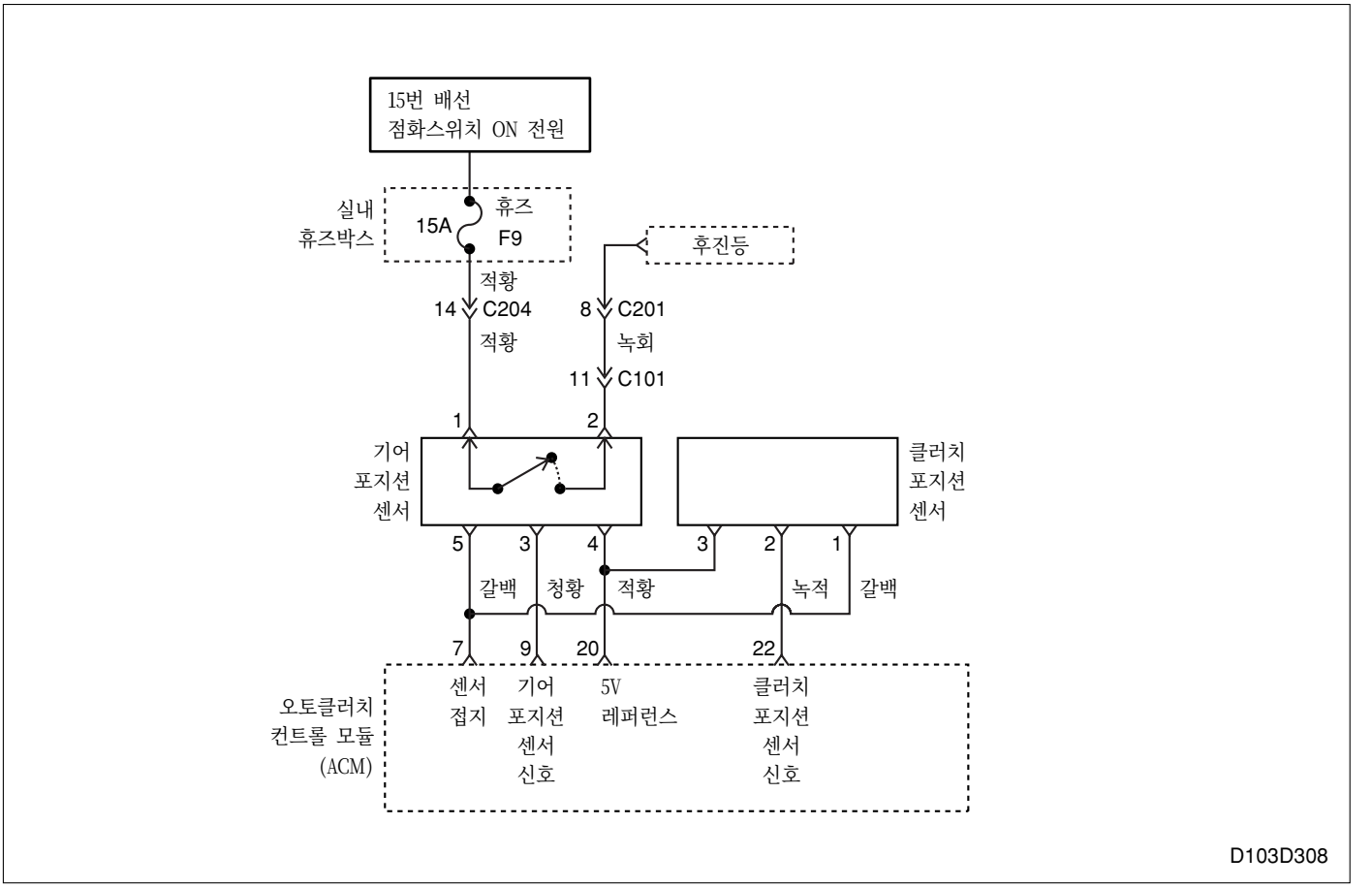
고장진단 추가사항

- 차량속도가 8 Km/h 이하일 경우 스로틀 밸브의 개도는 10% 이하로 설정한다.
- 결함발생시 운전자는 안전운행에 영향을 미치는 결함이므로 즉시 운행을 중단하여야 한다.

결함코드 08 - 엔진회전속도 신호 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	엔진회전속도 신호 배선 및 엔진 ECU을 점검한다. 엔진회전속도 신호 배선 및 엔진 ECU에 결함이 발생되는가 ?	-	단원2F. 고장진단 " 결함코드별 고장진단 " 내용참조	단계2실시
2	1. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 2. 엔진 ECU 배선컨넥터를 분리한다. 3. 엔진 ECU 배선컨넥터 48번 단자와 ACM 배선컨넥터 11번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계4실시	단계3실시
3	엔진 ECU 배선컨넥터 48번 단자와 ACM 배선컨넥터 11번 단자간의 단선 또는 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
4	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계5실시	시스템정상
5	1. 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. ACM 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 09 - 클러치 포지션 센서 결함



회로설명

클러치 포지션 센서가 규정된 범위내에서 작동하지 않을 경우 발생된다.

결함코드 발생조건

- 클러치 포지션 센서의 내부결함임
- 클러치 포지션 센서 출력배선이 단선됨
- 클러치 포지션 센서 접지배선이 단선됨
- 클러치 포지션 센서 접지배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 클러치 포지션 센서 출력배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 클러치 포지션 센서 전원 공급배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 클러치 포지션 센서 출력배선이 접지에 쇼트됨
- 클러치 포지션 센서 전원 공급배선이 접지에 쇼트됨
- 클러치 포지션 센서 전원 공급배선이 단선됨
- 클러치 포지션 센서의 외부 기계적 결함임

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 경고부저가 800ms 주기로 168초마다 9회 작동함
- 엔진 작동상태에서는 9회 작동하고 점화스위치를 OFF 위치로 한후 다시 ON위치로 할 경우 3회 작동함
- 결함코드 발생조건에서 클러치 포지션 센서 접지회로가 배터리 전원에 쇼트, 전원 공급회로가 배터리 전원에 쇼트, 전원 공급회로가 접지에 쇼트될경우 클러치는 서서히 연결됨
- 차량시동이 안됨
- 클러치 릴리스 실린더의 작동행정 증가로 인한 클러치 손상을 방지하기 위하여 솔레노이드 밸브의 입력전원을 차단함

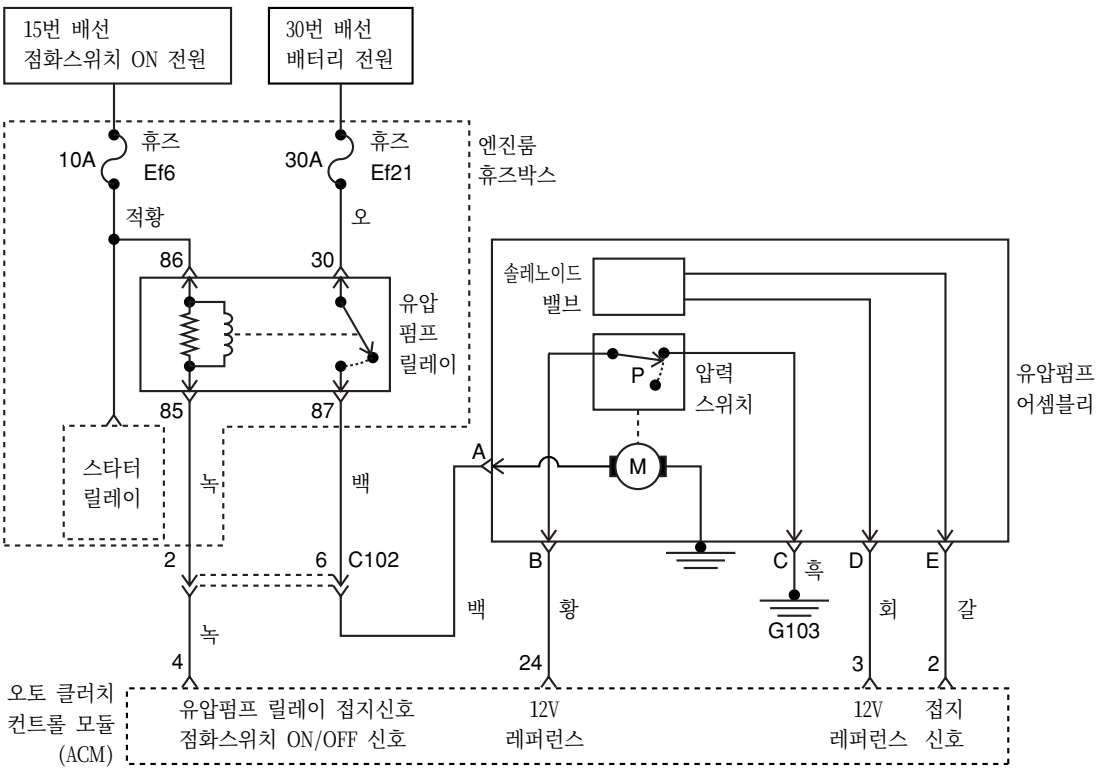
결함코드 09 - 클러치 포지션 센서 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 2. 클러치 포지션 센서 배선컨넥터를 분리한다. 3. 클러치 포지션 센서 배선컨넥터 1번 단자와 ACM 배선컨넥터 7번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 4. 클러치 포지션 센서 배선컨넥터 2번 단자와 ACM 배선컨넥터 22번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 5. 클러치 포지션 센서 배선컨넥터 3번 단자와 ACM 배선컨넥터 20번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계3실시	단계2실시
2	클러치 포지션 센서 배선컨넥터 각단자와 ACM 배선컨넥터 각단자간의 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
3	1. ACM 배선컨넥터를 연결한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. ACM 배선컨넥터 7번 단자에서 전압을 측정한다. 4. ACM 배선컨넥터 20번 단자에서 전압을 측정한다. 5. ACM 배선컨넥터 22번 단자에서 전압을 측정한다. 각 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11 ~ 14V	단계4실시	단계5실시
4	클러치 포지션 센서 배선컨넥터 각단자와 ACM 배선컨넥터 각단자간의 배터리전원 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
5	클러치 릴리스 실린더 마운트 및 장착상태를 점검한다. 마운트 및 장착상태가 양호한가 ?	-	단계7실시	단계6실시
6	클러치 릴리스 실린더의 로드가 원활하게 작동되도록 확실하게 고정시킨다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
7	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 클러치 릴리스실린더 작동여부를 점검한다. 점화스위치를 ON/OFF위치로 반복할 경우 클러치 릴리스실린더가 작동되는가 ?	-	단계8실시	단계9실시
8	1. 파킹브레이크를 체결하고 엔진시동을 한다. 2. 기어를 체결한다. 3. 악셀페달을 밟는다. (클러치 연결상태) 4. 스캐너의 데이터리스트 메뉴에서 클러치 포지션 센서의 표출값을 읽는다. 표출값이 규정값을 만족하는가 ?	110 ~ 195	단계10실시	단계9실시
9	1. 클러치 릴리스 실린더를 교환한다. 2. 클러치 릴리스 실린더 로드조정을 한다. 3. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 4. 클러치 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 09 - 클러치 포지션 센서 결함 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
10	1. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 2. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계11실시	시스템정상
11	1. 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. ACM 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 10 - 솔레노이드 밸브 기계적 결함



회로설명

시스템의 정상 작동조건 상태에서 클러치가 연결되지 않고 분리된 상태로 있거나 솔레노이드 밸브의 규정된 유량으로 작동되지 않을 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- 솔레노이드 밸브의 마모 및 고착으로 밸브의 규정된 유량이 변화되었을 경우임
- 솔레노이드 밸브의 내부 결함임
- 솔레노이드 밸브 배선컨넥터가 접촉불량임
- 클러치 포지션 센서의 결함임
- 유압펌프 배선컨넥터가 접촉불량임
- 오일 부족임

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 시스템은 계속 작동함
- 부가적으로 결함코드 23번 " 클러치 포지션 제어결함" 이 발생될 경우 경고부저가 800ms 주기로 9회 작동함

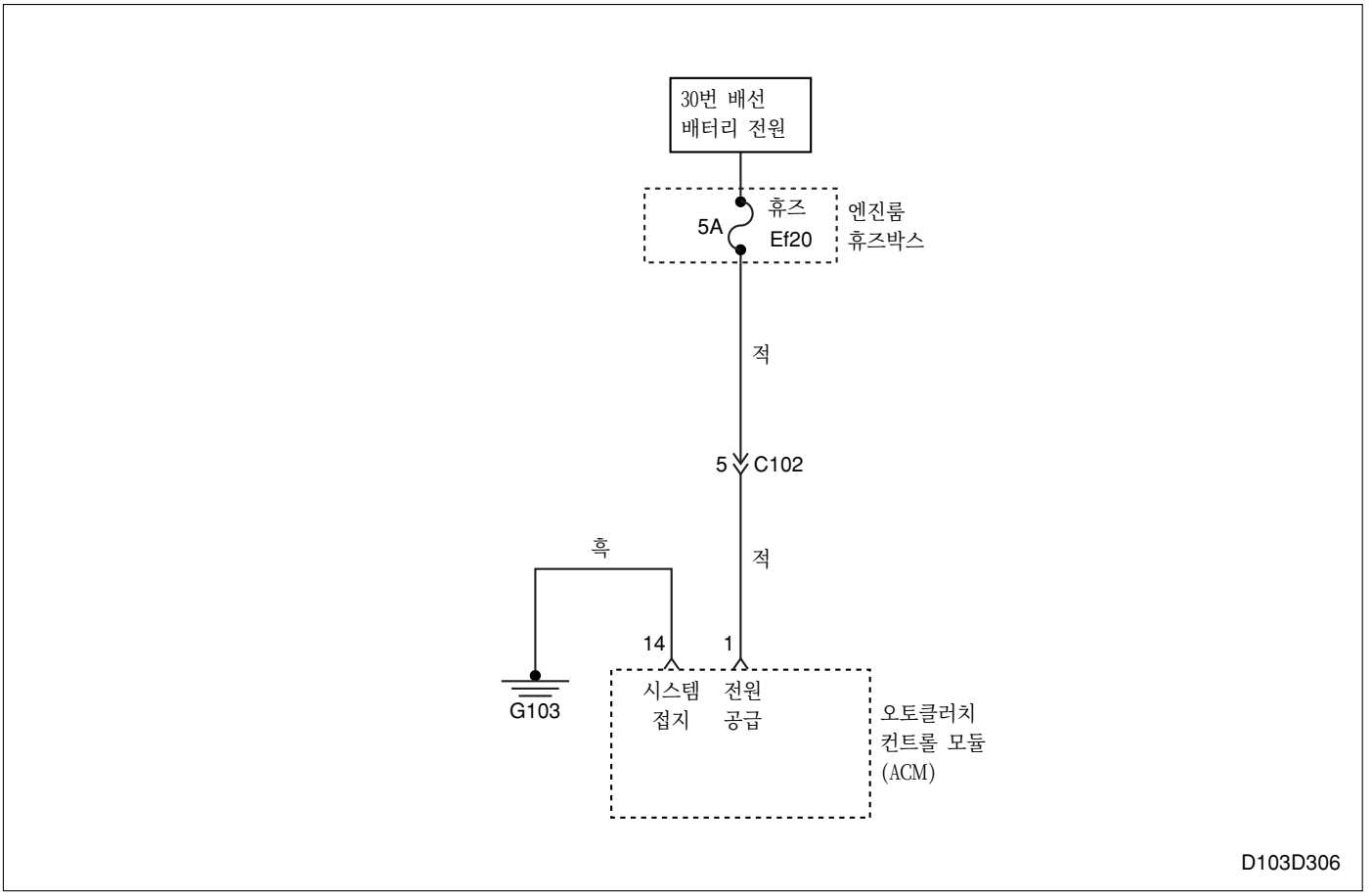
결함코드 소거조건

솔레노이드 밸브의 유량이 규정된 범위내로 회복될 경우에 소거됨

결함코드 10 - 솔레노이드 밸브 기계적 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 스캐너를 연결한다. 2. 엔진시동을 한다. 3. 엔진 작동상태에서 결함코드 및 경고부저 작동을 점검한다. 경고부저가 9회 울리고 결함코드23번이 표출되는가 ?	-	단계9실시	단계2실시
2	오일수준을 점검한다. 오일이 수준이하인가 ?	-	단계3실시	단계4실시
3	1. 오일누유의 원인을 점검하고 수리 또는 교환한다. 2. 오일을 보충 또는 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
4	유압펌프 어셈블리 배선컨넥터의 연결상태를 점검한다. 컨넥터 연결상태가 양호한가 ?	-	단계6실시	단계5실시
5	유압펌프 어셈블리 배선컨넥터를 확실하게 연결한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
6	클러치 릴리스 실린더 작동여부를 점검한다. 점화스위치를 ON/OFF위치로 반복할 경우 클러치가 분리/연결되는가 ?	-	단계7실시	단계8실시
7	결함코드 06번 " 솔레노이드 밸브 전기적 결함" 고장진단을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
8	1. 유압펌프를 교환한다. 2. 클러치 릴리스 실린더 로드조정을 한다. 3. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 4. 클러치 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
9	결함코드 23번 " 클러치 포지션 제어결함" 고장진단을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 11 - ACM 결함 (하드웨어 결함)



회로설명

ACM 입/출력 신호의 결함일 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- ACM 결함임 (피드백 보상회로의 결함)

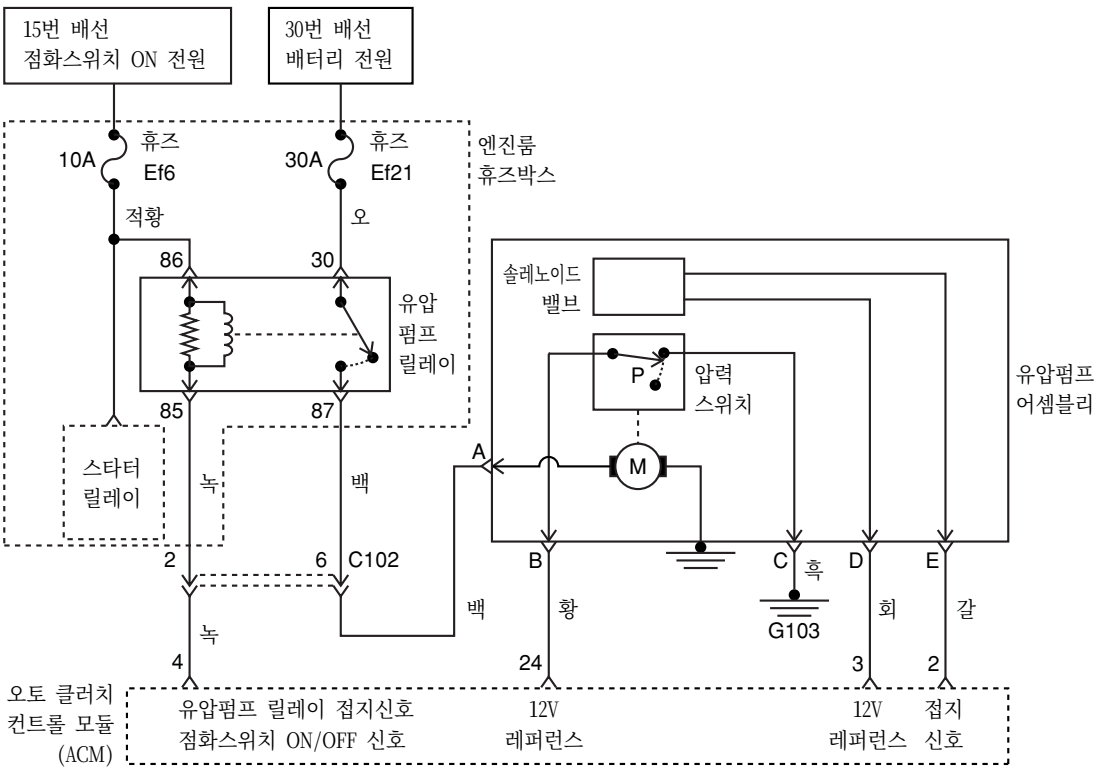
결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 1.6초 동안 1회 발생함
- 차량시동이 안됨
- 클러치 릴리스 실린더의 작동행정 증가로 인한 클러치 손상을 방지하기 위하여 솔레노이드 밸브의 입력전원을 차단함

결함코드 11 - ACM 결함 (하드웨어 결함)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	Ef20 휴즈를 점검한다. Ef20 휴즈가 단선되었는가 ?	-	단계2실시	단계3실시
2	1. 회로의 쇼트를 점검하고 필요할 경우 수리한다. 2. 휴즈를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
3	Ef20 휴즈에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11 ~ 14V	단계5실시	단계4실시
4	Ef20 휴즈의 공급전원 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
5	1. C102 배선컨넥터를 분리한다. 2. Ef20 휴즈와 C102 배선컨넥터 5번 단자간의 배선에 대해 단선을 점검한다. 배선이 단선되었는가 ?	0 Ω	단계6실시	단계7실시
6	Ef20 휴즈와 C102 배선컨넥터 5번 단자간의 단선을 수리한다 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
7	1. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 2. C102 배선컨넥터 5번 단자와 ACM 배선컨넥터 1번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계9실시	단계8실시
8	C102 배선컨넥터 5번 단자와 ACM 배선컨넥터 1번 단자간의 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
9	ACM 배선컨넥터 14번 단자와 접지 G103간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계11실시	단계10실시
10	ACM 배선컨넥터 14번 단자와 접지 G103간의 단선을 수리한다 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
11	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계12실시	시스템정상
12	1. 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. ACM 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 12 - 유압펌프 모터 결함



회로설명

유압펌프 모터의 결함으로 시스템 유압이 규정범위를 벗어날 경우에 발생된다. 시스템 유압은 시스템 초기압력 및 시스템 정상작동을 위한 압력으로 구분된다.

결함코드 발생조건

- 시스템 유압이 규정압력을 초과하였음에도 압력이 해제되지 않고 압력스위치가 계속 닫힘위치로 있음
- 오일의 누유로 인한 시스템 유압이 감소함
- 유압펌프 또는 모터의 결함
- 유압펌프 모터의 접지배선이 단선됨
- 유압펌프 릴레이의 결함임

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 유압펌프 릴레이의 접점이 OFF됨
- 클러치가 분리되지 않을 정도로 시스템 유압이 감소됨
- 부가적으로 결함코드 23번 " 클러치 포지션 제어 결함 " 이 발생될 경우 경고부저가 800ms 주기로 9회 작동하고 클러치가 서서히 연결됨

결함코드 소거조건

- 클러치가 분리되는 조건에서 결함은 소거되고 시스템은 정상작동을 함

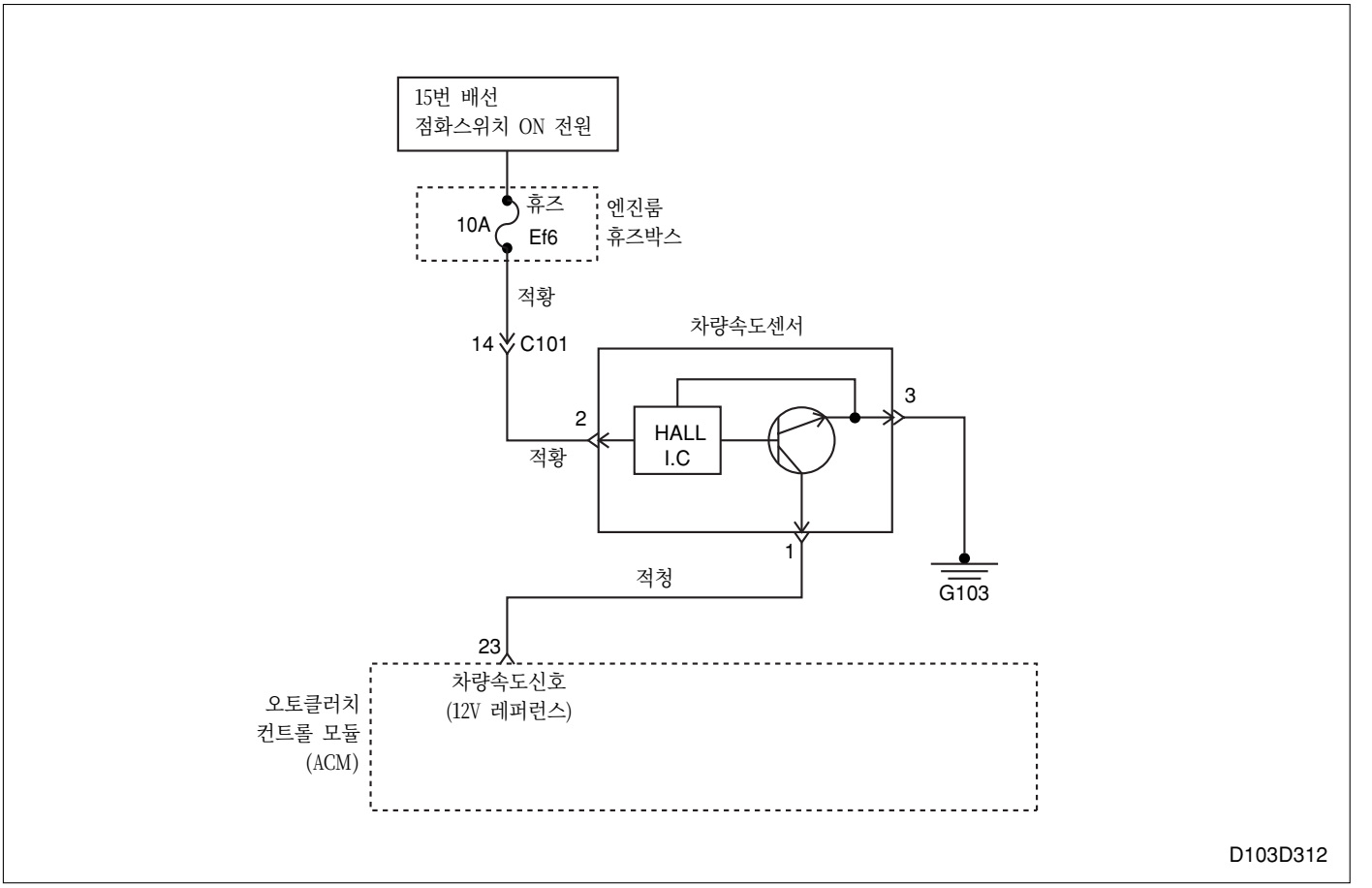
결함코드 12 - 유압펌프 모터 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 결함코드 02번 " 유압펌프 릴레이 결함" 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계2실시	시스템정상
2	유압펌프 모터 접지배선의 단선을 점검한다. 배선이 단선되었는가 ?	-	단계3실시	단계4실시
3	유압펌프 모터 접지회로의 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
4	1. 유압펌프 어셈블리 배선컨넥터를 분리한다. 2. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 3. 유압펌프 배선컨넥터 B 단자와 ACM 배선컨넥터 24번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 4. 유압펌프 배선컨넥터 C 단자와 접지 G103간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계6실시	단계5실시
5	1. 유압펌프 배선컨넥터 B 단자와 ACM 배선컨넥터 24번 단자간의 단선 및 접지쇼트를 수리한다. 2. 유압펌프 배선컨넥터 C 단자와 접지 G103간의 단선 및 접지쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
6	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. 유압펌프 배선컨넥터 C 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11 ~ 14V	단계7실시	단계8실시
7	유압펌프 배선컨넥터 C 단자와 접지 G103간의 배터리전원 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
8	오일수준을 점검한다. 오일이 수준이하인가 ?	-	단계9실시	단계10실시
9	1. 오일누유의 원인을 점검하고 수리 또는 교환한다. 2. 오일을 보충 또는 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
10	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. 유압펌프 모터 작동시 ACM 배선컨넥터 24번 단자에서 전압을 측정한다. 유압펌프 모터 작동상태 : 모터 작동소리(부)로 판단 압력스위치 접점이 닫힌 상태 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0V	단계11실시	단계12실시

결함코드 12 - 유압펌프 모터 결함 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
11	유압펌프 모터 미작동시 ACM 배선컨넥터 24번 단자에서 전압을 측정한다. 유압펌프 모터 미작동상태 : 모터 작동소리(부) 없음 압력스위치 접점이 열린 상태 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	12V	단계13실시	단계12실시
12	1. 유압펌프 어셈블리를 교환한다. 2. 클러치 릴리스 실린더 로드조정을 한다. 3. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 4. 클러치 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
13	1. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 2. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계14실시	시스템정상
14	1. 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. ACM 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 13 - 차량속도 신호 결함



회로설명

엔진작동, 기어가 체결되고 클러치가 연결된 상태에서 차량속도 신호가 입력되어야 하나 차량속도 신호가 "0"로 입력될 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- 차량속도센서의 결함임
- 차량속도센서 배선이 단선됨
- 차량속도센서 배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 차량속도센서 배선이 접지에 쇼트됨

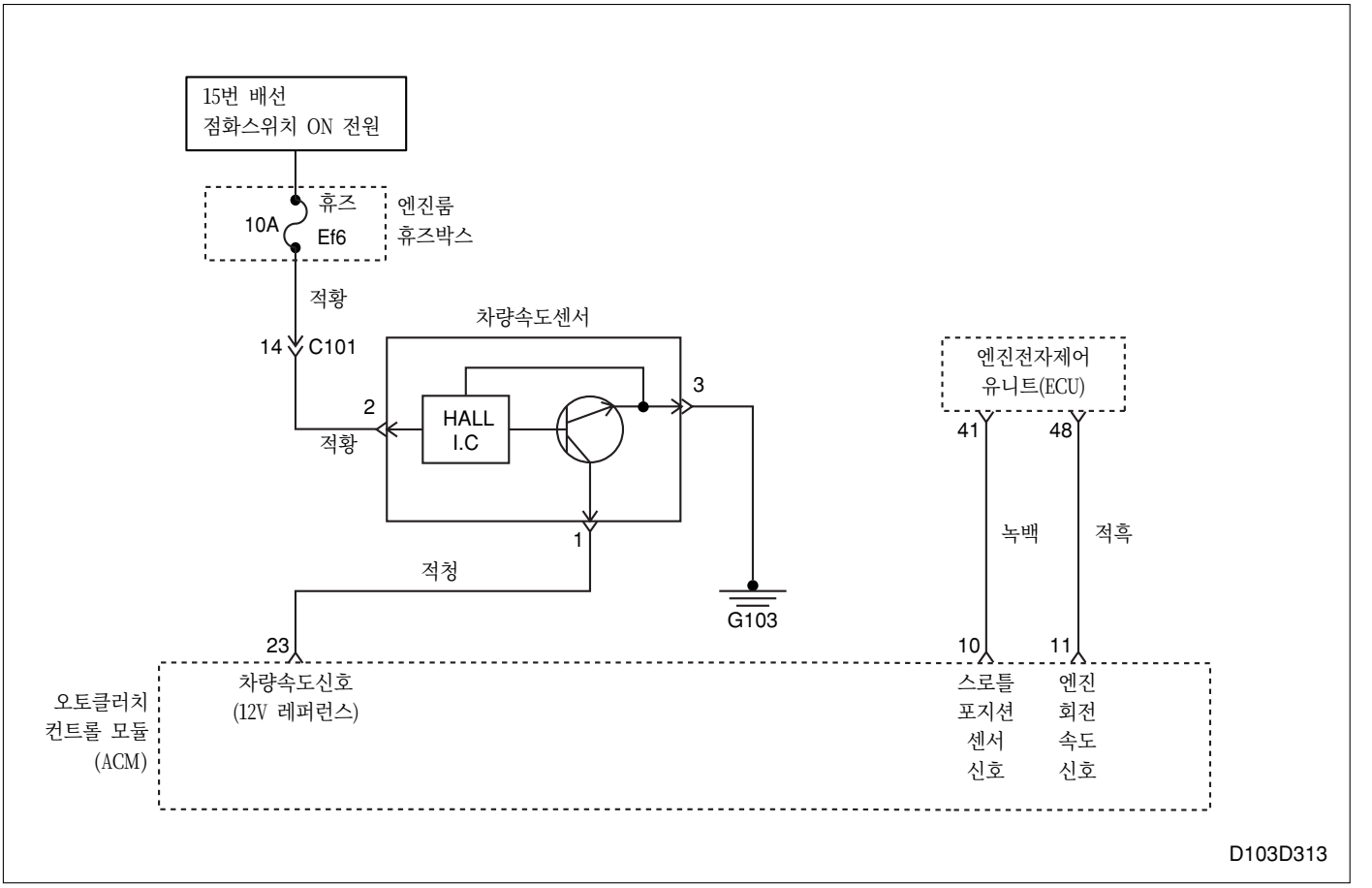
결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 차량의 각 운행조건에서도 차량속도 신호가 "0"로 ACM에 입력됨

결함코드 13 - 차량속도 신호 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	Ef6 휴즈를 점검한다. Ef6 휴즈가 단선되었는가 ?	-	단계2실시	단계3실시
2	1. 회로의 쇼트를 점검하고 필요할 경우 수리한다. 2. 휴즈를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
3	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. Ef6 휴즈에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11 ~ 14V	단계5실시	단계4실시
4	Ef6 휴즈의 공급전원 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
5	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 차량속도센서 배선컨넥터를 분리한다. 3. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 4. Ef6 휴즈와 차량속도센서 배선컨넥터 2번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 5. 차량속도센서 배선컨넥터 1번 단자와 ACM 배선컨넥터 23번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 6. 차량속도센서 배선컨넥터 3번 단자와 접지 G103간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계7실시	단계6실시
6	1. Ef6 휴즈와 차량속도센서 배선컨넥터 2번 단자간의 단선 또는 접지쇼트를 수리한다. 2. 차량속도센서 배선컨넥터 1번 단자와 ACM 배선컨넥터 23번 단자간의 단선 또는 접지쇼트를 수리한다. 3. 차량속도센서 배선컨넥터 3번 단자와 접지 G103간의 단선 또는 접지쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
7	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. 차량속도센서 배선컨넥터 3번 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11 ~ 14V	단계8실시	단계9실시
8	차량속도센서 배선컨넥터 3번 단자와 접지 G103간의 배터리전원 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
9	1. 차량속도센서를 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 14 - 엔진회전속도와 차량속도신호가 별도로 작용하는 결함



회로설명

클러치가 연결되어 엔진회전속도와 차량속도가 " 0 "가 아님에도 상호 관계없이 별도로 작용할 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- 클러치가 슬립함 (결함코드 21번 발생조건)
- 엔진회전속도 신호의 결함임
- 차량속도센서의 결함임
- ACM의 외부 결함요인으로 인하여 엔진회전속도 및 차량속도신호에 전기적 이음이 부가된 결함임

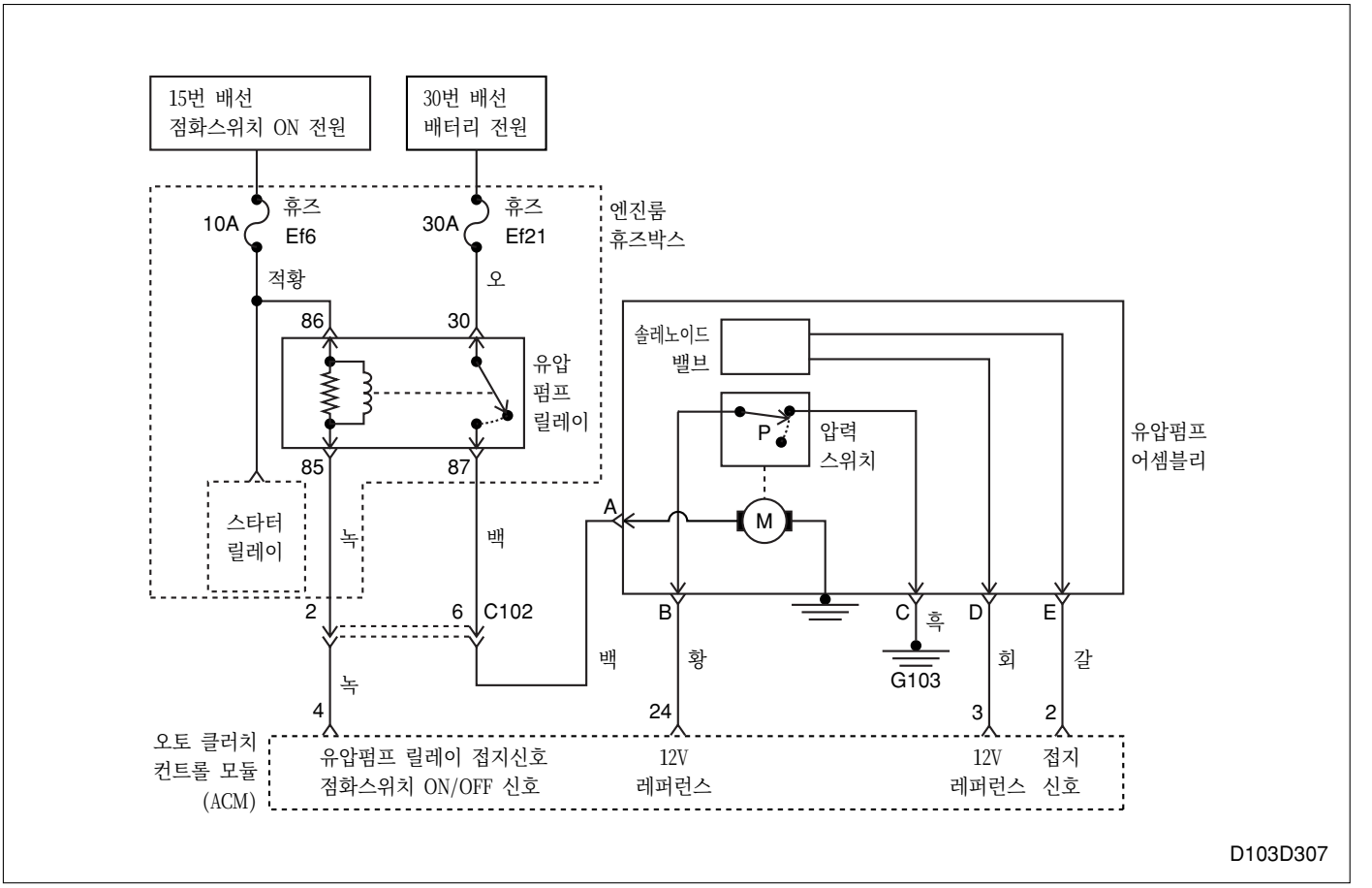
결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 차량시동이 안됨
- 클러치가 슬립함
- 클러치 릴리스 실린더의 작동행정 증가로 인한 클러치 손상을 방지하기 위하여 솔레노이드 밸브의 입력전원을 차단함

결함코드 14 - 엔진회전속도와 차량속도신호가 별도로 작용하는 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 결함코드 08번 " 엔진회전속도 신호 결함" 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계2실시	시스템정상
2	1. 결함코드 13번 " 차량속도 신호 결함" 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계3실시	시스템정상
3	1. 기어 포지션 센서를 교환하고 결함이 발생되었을 경우 아래사항을 점검한다. 2. 기어 포지션 센서의 조임상태를 점검한다. 3. 스캐너의 데이터리스트 메뉴에서 기어 포지션 센서의 각단 표출값을 읽는다. 4. 스캐너 없이 전압계를 이용하는 방법으로서 ACM 배선컨넥터 9번 단자에서 각단의 전압을 측정한다. 각단의 스캐너 표출값 또는 전압 측정값이 규정값을 만족하는가?	중립 : 129~148 1-2단 : 150~197 3-4단 : 92~129 5단 : 15~92 후진 : 189~250 또는 중립 : 2.61~2.81V 1-2단 : 3.33~3.53V 3-4단 : 2.05~2.25V 5단 : 1.59~1.79V 후진 : 4.21~4.41V	시스템정상	단계4실시
4	1. 기어 포지션 센서를 규정토오크로 조인다. 2. 기어 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 15 - 클러치 포지션 리셋팅 불량 및 클러치의 연결이 늦음



회로설명

클러치 포지션 리셋팅 불량 및 솔레노이드 밸브의 결함일 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- 솔레노이드 밸브의 전기적 결함임
- 솔레노이드 밸브가 고착됨
- 솔레노이드 밸브 배선컨넥터가 접촉불량임
- 클러치 포지션 센서 배선컨넥터가 접촉불량임
- 유압펌프 배선컨넥터가 접촉불량임

결함발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 9회 작동함
- 클러치의 분리/연결이 정상적으로 제어되지 않음
- 엔진시동이 안됨
- 클러치 릴리스 실린더의 작동행정 증가로 인한 클러치 손상을 방지하기 위하여 솔레노이드 밸브의 입력전원을 차단함

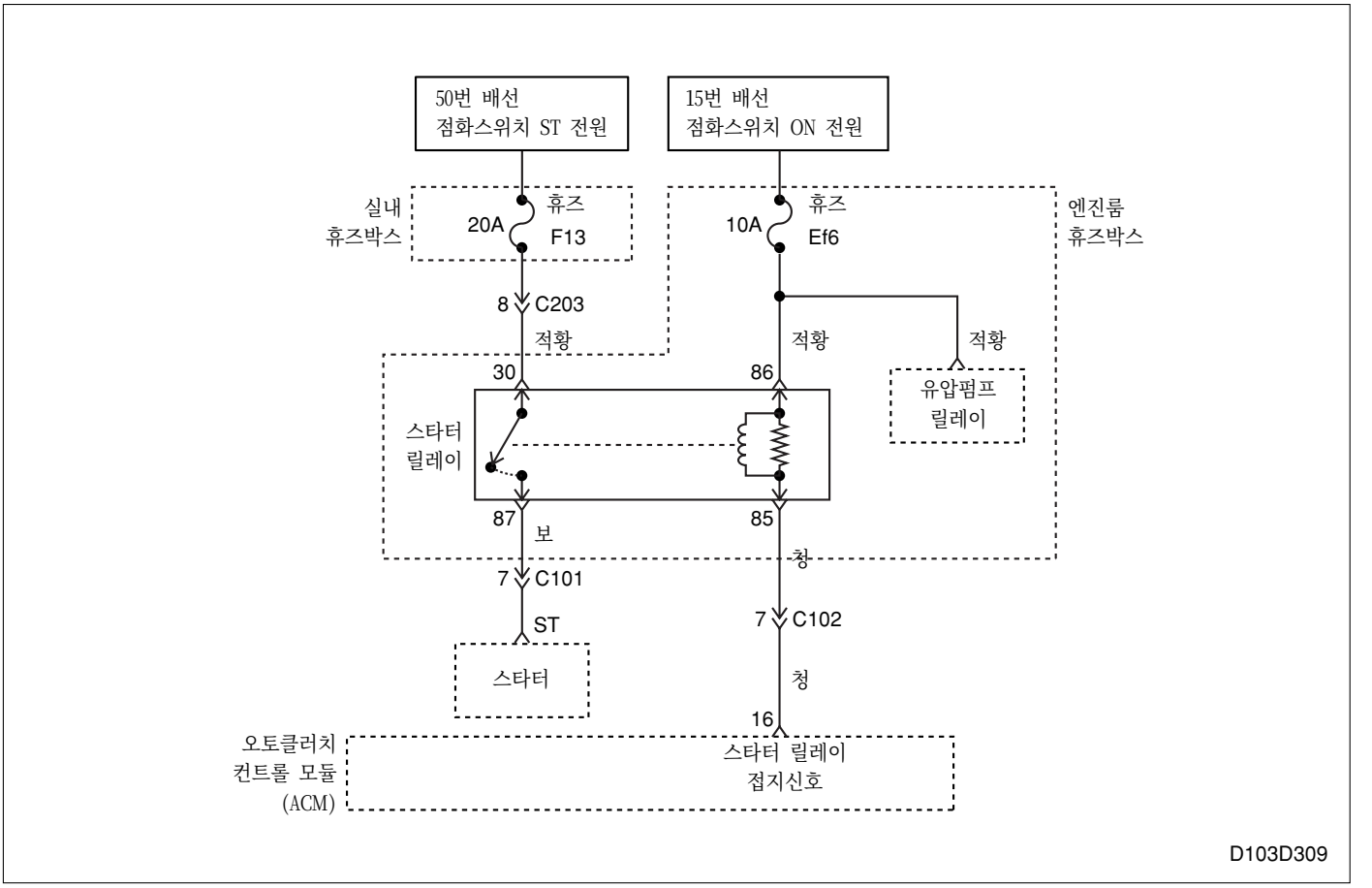
결함코드 소거조건

점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 하여 클러치 포지션 리셋팅을 하여야 함

결함코드 15 - 클러치 포지션 리셋팅 불량 및 클러치의 연결이 늦음

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 결함코드 06번 " 솔레노이드 밸브 전기적 결함" 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계2실시	시스템정상
2	1. 결함코드 10번 " 솔레노이드 밸브 기계적 결함" 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계3실시	시스템정상
3	솔레노이드 밸브 배선컨넥터 연결상태를 점검한다. 컨넥터 연결상태가 양호한가 ?	-	단계5실시	단계4실시
4	솔레노이드 밸브 배선컨넥터 연결상태를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
5	클러치 릴리스 실린더 배선컨넥터 연결상태를 점검한다. 컨넥터 연결상태가 양호한가 ?	-	단계7실시	단계6실시
6	클러치 릴리스 실린더 배선컨넥터 연결상태를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
7	1. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 2. 클러치 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 16 - 스타터 릴레이 결함



회로설명

시스템의 결함발생시 시동을 제어하는 스타터 릴레이의 결함이 있을 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- 스타터 릴레이 관련배선이 접지에 쇼트됨
- 스타터 릴레이 관련배선이 단선됨
- 스타터 릴레이 관련배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 스타터 릴레이 내부회로가 쇼트됨

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 경고부저가 800ms 주기로 168초마다 9회 작동함
- 엔진 작동상태에서는 9회 작동하고 점화스위치를 OFF 위치로 한후 다시 ON위치로 할 경우 3회 작동함
- 차량시동이 안됨

결함코드 소거조건

결함이 100ms 동안 발생되지 않을 경우에 결함이 소거되고 정상작동함

고장진단 추가사항

결함발생시 운전자는 안전운행에 영향을 미치는 결함이므로 즉시 운행을 중단하여야 한다.

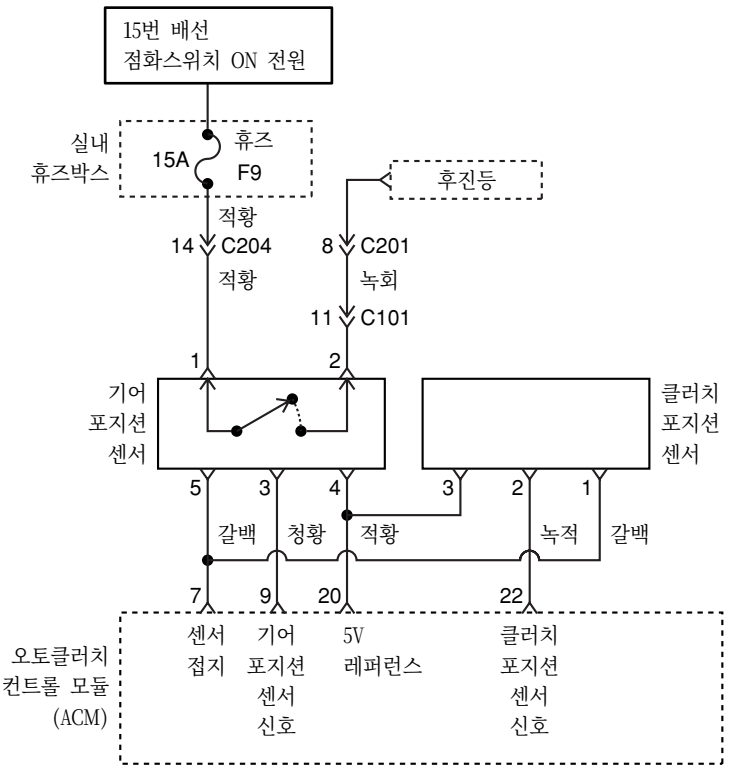
결함코드 16 - 스타터 릴레이 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	F13, Ef6 휴즈를 점검한다. F13, Ef6 휴즈가 단선되었는가 ?	-	단계2실시	단계3실시
2	1. 회로의 쇼트를 점검하고 필요할 경우 수리한다. 2. 휴즈를 교환한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
3	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. Ef6 휴즈에서 전압을 측정한다. 3. 점화스위치를 시동위치로한다. 4. F13 휴즈에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11 ~ 14V	단계5실시	단계4실시
4	F13, Ef6 휴즈의 공급전원 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
5	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 스타터 릴레이를 탈거한다. 3. 스타터 릴레이 86번 단자와 85번 단자간의 릴레이 코일 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	65±6Ω	단계6실시	단계13실시
6	1. F13 휴즈와 스타터 릴레이 배선컨넥터 30번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 2. Ef6 휴즈와 스타터 릴레이 배선컨넥터 86번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계8실시	단계7실시
7	1. F13 휴즈와 스타터 릴레이 배선컨넥터 30번 단자간의 단선을 수리한다. 2. Ef6 휴즈와 스타터 릴레이 배선컨넥터 86번 단자간의 단선을 수리한다.	-	시스템정상	-
8	1. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 2. 스타터 ST 단자를 분리한다. 3. 스타터 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ACM 배선컨넥터 16번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 4. 스타터 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 스타터 ST 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계10실시	단계9실시
9	1. 스타터 릴레이 배선컨넥터 85번 단자와 ACM 배선컨넥터 16번 단자간의 단선 또는 접지쇼트를 수리한다. 2. 스타터 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 스타터 ST 단자간의 단선 또는 접지쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
10	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. 스타터 릴레이 배선컨넥터 87번 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11 ~ 14V	단계11실시	단계12실시

결함코드 16 - 스타터 릴레이 결함 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
11	스타터 릴레이 배선컨넥터 87번 단자와 스타터 ST 단자간의 배터리전원 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
12	1. 점화스위치를 OFF위치로 한다. 2. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 3. 테스트용 스타터 릴레이를 장착하거나 스타터 릴레이 배선컨넥터 30번 단자와 87번 단자를 직결시킨다. 4. 엔진시동을 한다. 엔진이 시동되는가 ?	-	단계13실시	단계14실시
13	1. 스타터 릴레이를 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
14	단원2E.를 참조하여 고장진단을 실시한다. 엔진시동이 되는가 ?	-	시스템정상	단계15실시
15	1. 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. ACM 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 17 - 기어 포지션 센서 결함



D103D308

회로설명

기어 포지션 센서의 신호가 규정된 범위내에 있지 않을 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- 기어 포지션 센서 신호 출력배선이 단선됨
- 기어 포지션 센서 신호 출력배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 기어 포지션 센서 전원 공급배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 기어 포지션 센서 접지배선이 단선됨
- 기어 포지션 센서 접지배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 기어 포지션 센서 신호 출력배선이 접지에 쇼트됨
- 기어 포지션 센서 전원 공급배선이 접지에 쇼트됨
- 기어 포지션 센서 전원 공급배선이 단선됨

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 경고부저가 800ms 주기로 168초마다 9회 작동함
- 엔진 작동상태에서는 9회 작동하고 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 할 경우 3회 작동함
- 기어 포지션 센서 전원 공급배선이 배터리 전원에 쇼트, 접지에 쇼트, 접지배선이 배터리 전원에 쇼트될 경우 클러치는 서서히 연결됨
- 차량시동이 안됨

결함코드 소거조건

클러치가 완전하게 연결되고 기어 포지션 센서의 신호가 규정된 범위내에 있을 경우 결함이 소거되며 시스템이 정상작동함

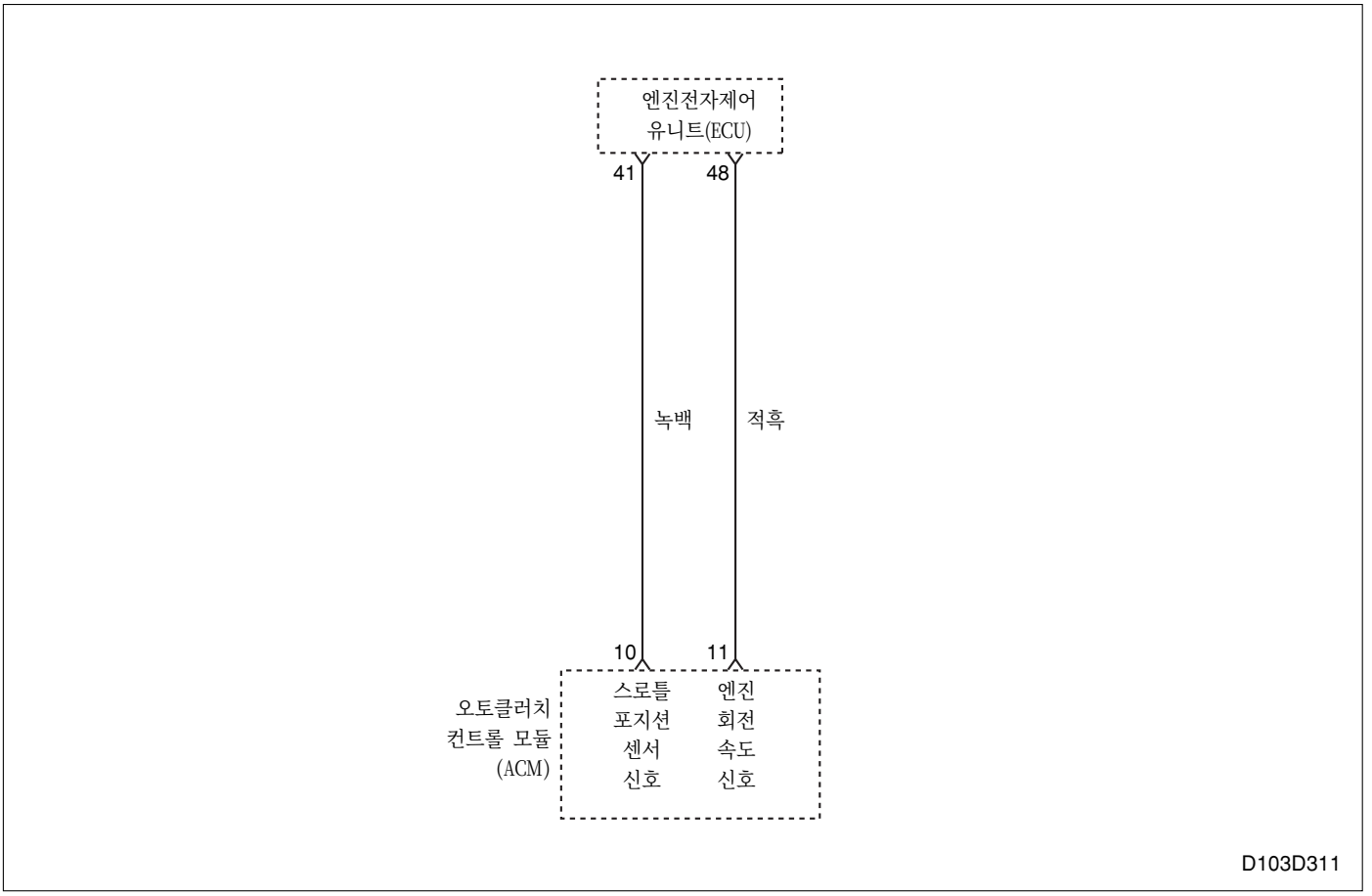
고장진단 추가사항

결함발생시 운전자는 안전운행에 영향을 미치는 결함이므로 즉시 운행을 중단하여야 한다.

결함코드 17 - 기어 포지션 센서 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 2. 기어 포지션 센서 배선컨넥터를 분리한다. 3. 기어 포지션 센서 배선컨넥터 3번 단자와 ACM 배선컨넥터 9번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 4. 기어 포지션 센서 배선컨넥터 4번 단자와 ACM 배선컨넥터 20번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 5. 기어 포지션 센서 배선컨넥터 5번 단자와 ACM 배선컨넥터 7번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계3실시	단계2실시
2	기어 포지션 센서 배선컨넥터 각단자와 ACM 배선컨넥터 각단자간의 단선 또는 접지쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
3	1. ACM 배선컨넥터를 연결한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. ACM 배선컨넥터 7번 단자에서 전압을 측정한다. 4. ACM 배선컨넥터 9번 단자에서 전압을 측정한다. 5. ACM 배선컨넥터 20번 단자에서 전압을 측정한다. 각 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11 ~ 14V	단계4실시	단계5실시
4	기어 포지션 센서 배선컨넥터 각단자와 ACM 배선컨넥터 각단자간의 배터리전원 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
5	기어 포지션 센서의 조임상태를 점검한다. 센서의 조임상태가 양호한가 ?	-	단계7실시	단계6실시
6	1. 기어 포지션 센서를 규정토오크로 조인다. 2. 기어 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
7	1. 기어 포지션 센서를 교환한다. 2. 기어 포지션 리셋팅을 실시한다. 3. 결함코드를 소거한다. 4. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계8실시	시스템정상
8	1. 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. ACM 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 18 - 스로틀 포지션 센서 신호 결함



회로설명

엔진 ECU에서 스로틀 밸브의 개도신호가 ACM에 입력되지 않을 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- 엔진 ECU 내부결함임
- 엔진 ECU가 스로틀 포지션 센서의 결함진단을 하지 못할 경우임
- 스로틀 포지션 입력배선이 단선됨
- 스로틀 포지션 입력배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 스로틀 포지션 입력배선이 접지에 쇼트됨
- 엔진 ECU 출력신호가 높음
- 엔진 ECU 출력신호가 낮음

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부가가 800ms 주기로 3회 작동함

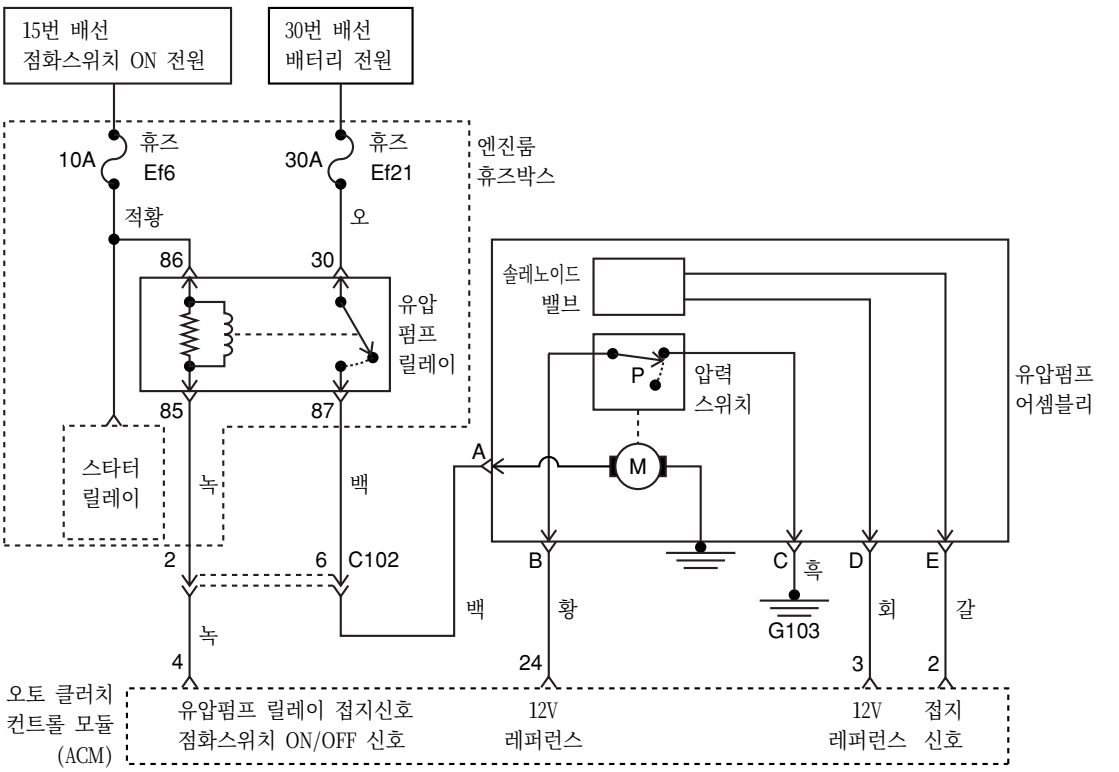
고장진단 추가사항

점화스위치 OFF 상태에서는 엔진 ECU에 각 센서로 부터 신호가 입력되지 않는다.

결함코드 18 - 스로틀 포지션 센서 신호 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	스로틀 포지션 센서 신호 배선 및 엔진 ECU을 점검한다. 스로틀 포지션 센서 신호 배선 및 엔진 ECU에 결함이 발생되는가 ?	-	단원2F. 고장진단 " 결함코드별 고장진단 " 내용참조	단계2실시
2	1. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 2. 엔진 ECU 배선컨넥터를 분리한다. 3. 엔진 ECU 배선컨넥터 41번 단자와 ACM 배선컨넥터 10번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계4실시	단계3실시
3	엔진 ECU 배선컨넥터 41번 단자와 ACM 배선컨넥터 10번 단자간의 단선 또는 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
4	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 스로틀 포지션 리셋팅을 실시한다. 4. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계5실시	시스템정상
5	1. 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. ACM 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 19 - 시스템의 유압이 높음



회로설명

시스템의 유압이 규정치보다 높을 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

① 시스템의 유압이 하한치까지 감소하였음에도 압력스위치의 신호가 계속 " 유압 높음 "을 지시함
- 압력스위치의 결함임
- 압력스위치 입력배선이 단선됨
- 압력스위치 출력배선이 단선됨
- 압력스위치 입력배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 압력스위치 출력배선이 배터리 전원에 쇼트됨

② 펌프 모터가 계속 작동함
- 펌프 모터 전원 공급배선이 외부배선에 쇼트됨
- 유압펌프 릴레이가 계속 작동함
  - ACM 결함임
  - 유압펌프 릴레이의 결함임

③ 클러치가 분리되어야 할 조건에서도 분리되지 않음
- 클러치 포지션 센서의 신호불량임

결함코드 발생시 시스템작동상태
- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 시스템 유압이 하한치까지 감소하였음에도 압력스위치가 계속 " 유압 높음 "의 신호를 유지할 경우 실제적으로 유압이 감소하여 클러치가 분리되며 결함코드 23번 " 클러치 포지션 제어 결함 " 도 발생된다. 이때 경고부저가 800ms 주기로 168초 마다 9회 작동함
- 펌프 모터가 계속 작동되는 경우 점화스위치를 OFF위치로 하거나 공급전원을 차단할때 까지 계속 작동함

고장진단 추가사항

시스템의 유압조절은 펌프내부의 압력 릴리프 밸브로 제어된다.

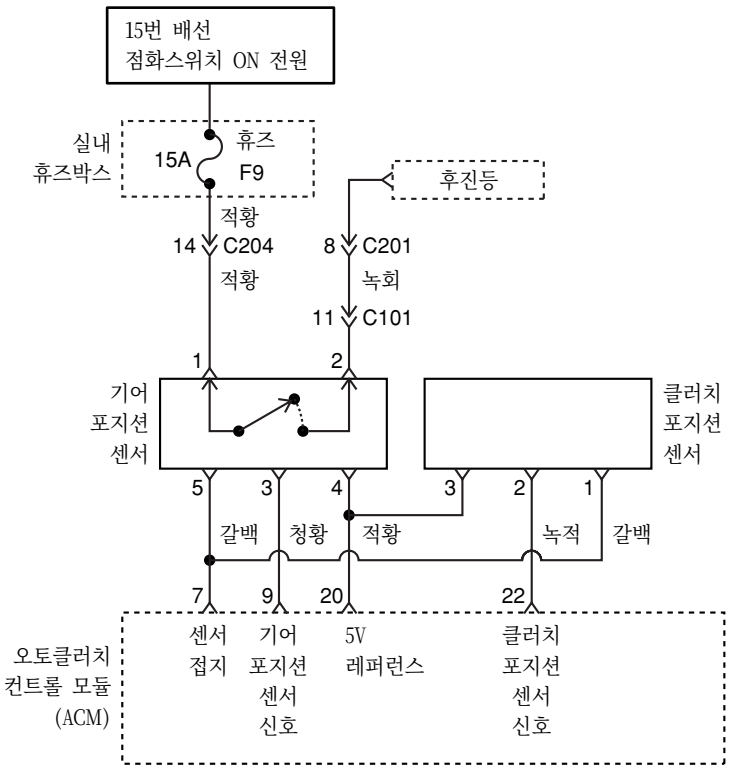
결함코드 19 - 시스템의 유압이 높음

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 결함코드 02번 " 유압펌프 릴레이 결함" 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계2실시	시스템정상
2	유압펌프 모터 접지배선의 단선을 점검한다. 접지배선이 단선되었는가 ?	0 Ω	단계3실시	단계4실시
3	유압펌프 모터 접지배선의 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
4	1. 유압펌프 어셈블리 배선컨넥터를 분리한다. 2. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 3. 유압펌프 배선컨넥터 B 단자와 ACM 배선컨넥터 24번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 4. 유압펌프 배선컨넥터 C 단자와 접지 G103간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계6실시	단계5실시
5	1. 유압펌프 배선컨넥터 B 단자와 ACM 배선컨넥터 24번 단자간의 단선 및 접지쇼트를 수리한다. 2. 유압펌프 배선컨넥터 C 단자와 접지 G103간의 단선 및 접지쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
6	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. 유압펌프 배선컨넥터 C 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11 ~ 14V	단계7실시	단계8실시
7	유압펌프 배선컨넥터 C 단자와 접지 G103간의 배터리전원 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
8	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. 유압펌프 모터 작동시 ACM 배선컨넥터 24번 단자에서 전압을 측정한다. 유압펌프 모터 작동상태 : 모터 작동소리(부)로 판단 압력스위치 접점이 닫힌 상태 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0V	단계9실시	단계10실시
9	유압펌프 모터 미작동시 ACM 배선컨넥터 24번 단자에서 전압을 측정한다. 유압펌프 모터 미작동상태 : 모터 작동소리(부) 없음 압력스위치 접점이 열린 상태 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	12V	단계11실시	단계10실시

결함코드 19 - 시스템의 유압이 높음 (내용계속)

단계	조치사항	규정값	예	아니오
10	1. 유압펌프 어셈블리를 교환한다. 2. 클러치 릴리스 실린더 로드조정을 한다. 3. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 4. 클러치 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
11	1. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 2. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계12실시	시스템정상
12	1. 결함코드 23번 " 클러치 포지션 제어결함" 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계13실시	시스템정상
13	1. 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. ACM 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 20 - 기어 포지션 리셋팅 불량



D103D308

회로설명

초기 기어 포지션 리셋팅이 안되었거나 기어 포지션 센서 관련 작업후 기어 포지션 리셋팅이 불량하여 센서의 신호가 규정된 범위내에 있지 않을 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- 기어 포지션 리셋팅이 불량함
- 기어 포지션 센서의 결함임

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 경고부저가 800ms 주기로 168초마다 9회 작동함
- 엔진 작동상태에서는 9회 작동하고 점화스위치를 OFF 위치로 한후 다시 ON위치로할 경우 3회 작동함

결함코드 소거조건

클러치가 완전하게 연결되고 기어 포지션 센서의 신호가 규정된 범위내에 있을 경우 결함이 소거되며 시스템이 정상작동함

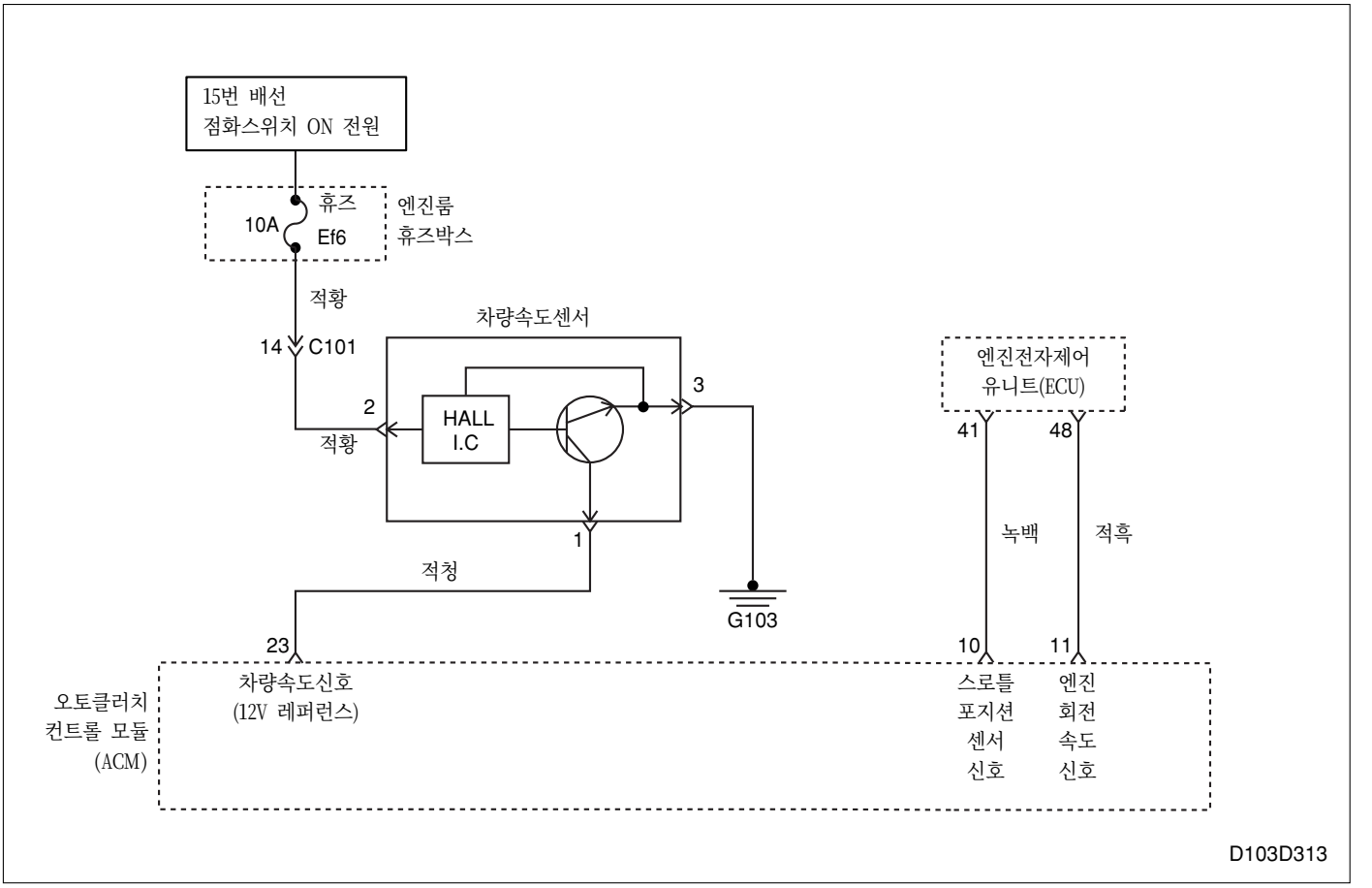
고장진단 추가사항

결함발생시 운전자는 안전운행에 영향을 미치는 결함이므로 즉시 운행을 중단하여야 한다.

결함코드 20 - 기어 포지션 리셋팅 불량

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 결함코드 17번 " 기어 포지션 센서 결함" 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계2실시	시스템정상
2	기어 포지션 센서의 조임상태를 점검한다. 센서의 조임상태가 양호한가 ?	-	단계4실시	단계3실시
3	기어 포지션 센서를 규정토오크로 조인다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
4	1. 스캐너를 연결한다. 2. 스캐너의 데이터리스트 메뉴에서 기어 포지션 센서의 각단 표출값을 읽는다. 3. 스캐너 없이 전압계를 이용하는 방법으로서 ACM 배선컨넥터 9번 단자에서 각단의 전압을 측정한다. 각단의 스캐너 표출값 또는 전압 측정값이 규정값을 만족하는가?	중립 : 129~148 1-2단 : 150~197 3-4단 : 92~129 5단 : 15~92 후진 : 189~250 또는 중립 : 2.61~2.81V 1-2단 : 3.33~3.53V 3-4단 : 2.05~2.25V 5단 : 1.59~1.79V 후진 : 4.21~4.41V	단계6실시	단계5실시
5	기어 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
6	1. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 2. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계7실시	시스템정상
7	1. 오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)을 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. ACM 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 21 - 클러치 슬립



회로설명

엔진회전속도가 완전히 연결된 클러치 디스크 속도(차량속도×선택된 기어비)를 초과할 경우에 클러치의 슬립이 발생된다.

엔진회전속도 신호 또는 차량속도센서의 결함이 있을 경우에도 결함이 발생한다.

결함코드 발생조건

① 클러치의 결함으로만 슬립하는 경우임
- 클러치 릴리스 실린더의 결함임
- 클러치 커버의 다이어프램 스프링 결함임
- 클러치 디스크 표면의 오일 오염임
- 클러치 커버 및 디스크 마모 과다임

② 결함코드 14번과 같이 엔진회전속도와 차량속도 신호가 상호 관계없이 별도로 작용하여 클러치가 슬립하는 경우임
- 차량속도센서의 결함임
- 기어 포지션 센서의 결함임
- 엔진회전속도 입력신호의 결함임
  - 엔진회전속도 입력신호의 결함임
  - 엔진 ECU에서 ACM으로 입력되는 엔진회전 속도 신호의 결함임

결함코드 발생시 시스템 작동상태
- 클러치의 결함만으로 클러치가 슬립하는 경우 경고부저의 작동 없음
- 엔진회전속도와 차량속도 신호가 별도로 작용하여 클러치가 슬립하는 경우 결함코드 14번과 같이 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함 이때 시스템 작동상태는 결함코드 14번 사항을 참조함

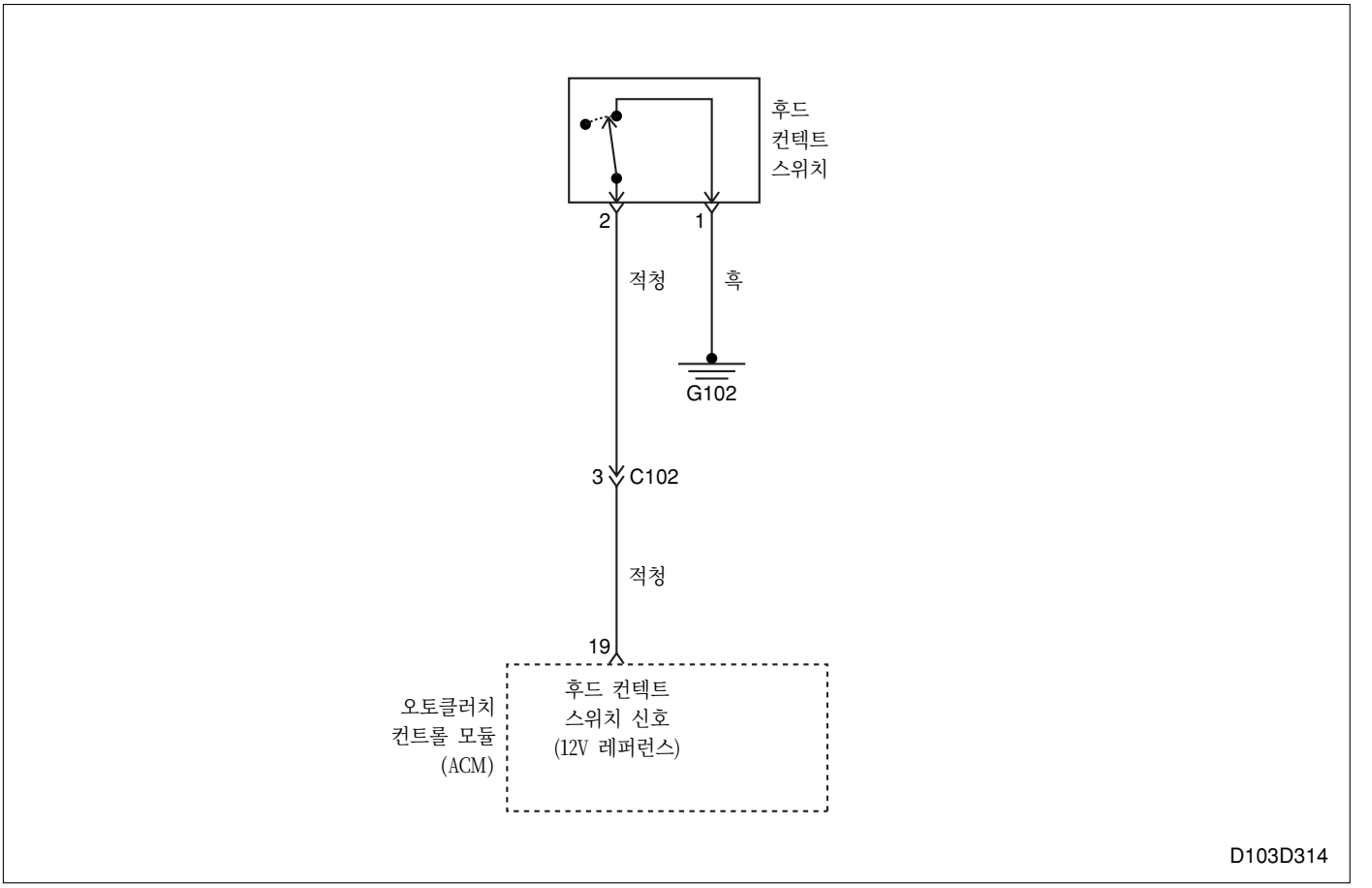
고장진단 추가사항

엔진회전속도 및 차량회전속도 신호의 결함으로 클러치가 슬립하는 경우 부가적으로 결함코드 14번의 결함을 발생시킬 수 있다.

결함코드 21 - 클러치 슬립

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 결함코드 08번 " 엔진회전속도 신호 결함" 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계2실시	시스템정상
2	1. 결함코드 13번 " 차량속도 신호 결함" 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계3실시	시스템정상
3	1. 기어 포지션 센서를 교환하고 결함이 발생되었을 경우 아래사항을 점검한다. 2. 기어 포지션 센서의 조임상태를 점검한다. 3. 스캐너의 데이터리스트 메뉴에서 기어 포지션 센서의 각단 표출값을 읽는다. 4. 스캐너 없이 전압계를 이용하는 방법으로서 ACM 배선컨넥터 9번 단자에서 각단의 전압을 측정한다. 각단의 스캐너 표출값 또는 전압 측정값이 규정값을 만족하는가?	중립 : 129 ~ 148 1-2단 : 150 ~ 197 3-4단 : 92 ~ 129 5단 : 15 ~ 92 후진 : 189 ~ 250 또는 중립 : 2.61 ~ 2.81V 1-2단 : 3.33 ~ 3.53V 3-4단 : 2.05 ~ 2.25V 5단 : 1.59 ~ 1.79V 후진 : 4.21 ~ 4.41V	단계5실시	단계4실시
4	1. 기어 포지션 센서를 규정토오크로 조인다. 2. 기어 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
5	1. 클러치 디스크 표면의 오일 오염여부를 점검한다. 2. 클러치 커버 및 디스크 마모를 점검한다. 3. 클러치 커버의 다이어프램 스프링 상태를 점검한다. 클러치 관련부품 점검시 상태가 양호한가 ?	-	단계7실시	단계6실시
6	1. 클러치 커버 또는 디스크를 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
7	스캐너로 결함코드를 소거한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 22 - 후드 컨텍트 스위치 결함



회로설명

차량속도 8Km/h 이상에서 후드가 열리는 신호가 ACM에 입력되었을 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

- 후드 컨텍트 스위치 배선이 단선됨
- 후드 컨텍트 스위치 배선이 배터리 전원에 쇼트됨

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 400ms 주기로 결함발생동안 계속 작동함 (운전자 조작미숙)
- 클러치가 분리되어 차량출발이 안됨

결함코드 소거조건

후드 컨텍트 스위치의 닫힘 신호가 ACM에 입력되어야 결함코드가 소거되며 시스템이 정상작동함

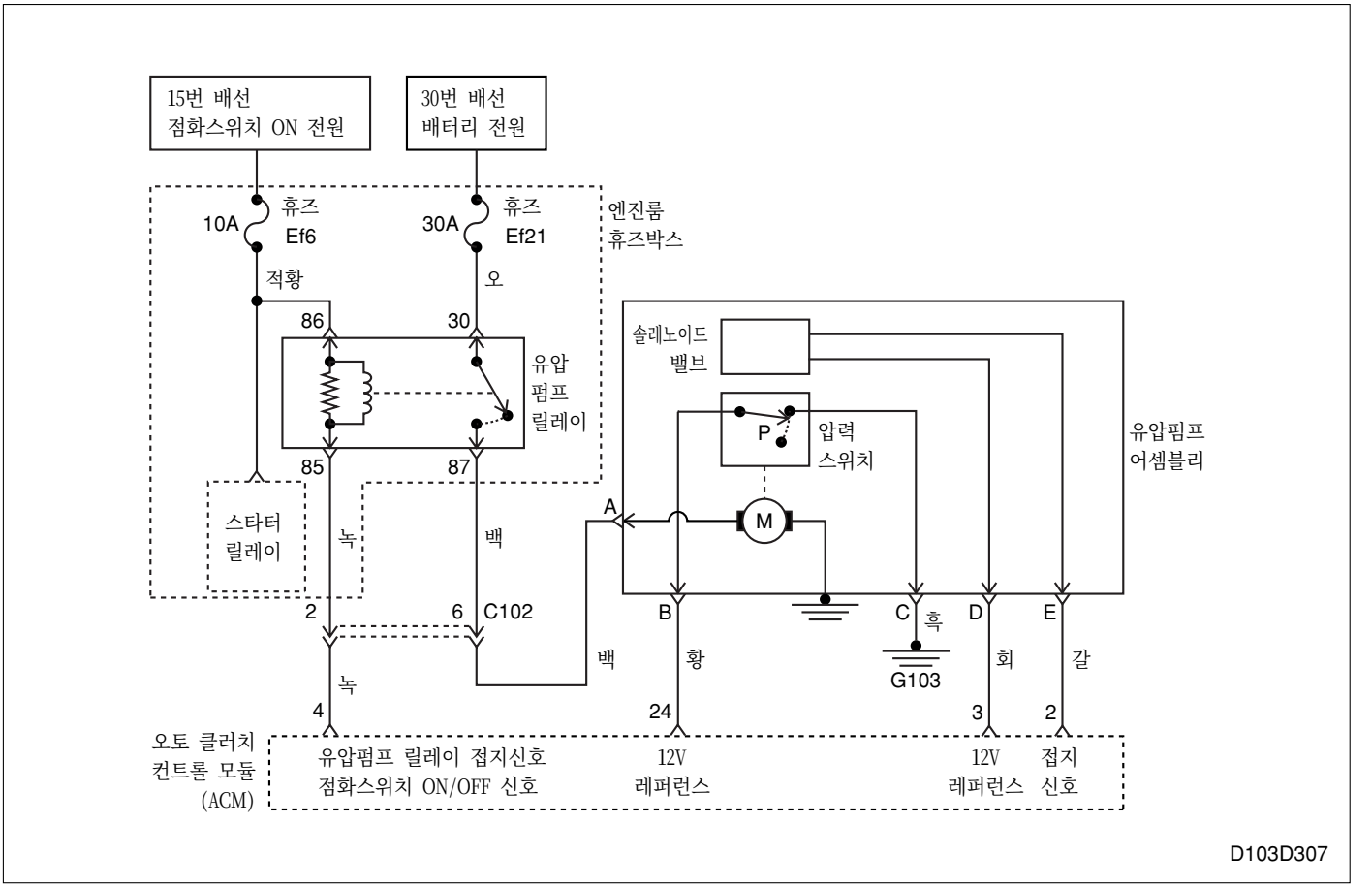
고장진단 추가사항

차량속도 8Km/h 이하에서 후드 컨텍트 스위치의 결함이 발생되고 엔진 공회전상태에서 기어가 체결되고 프론트 도어가 열렸을 경우에도 경고부저가 작동한다.

결함코드 22 - 후드 컨텍트 스위치 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 후드 컨텍트 스위치 배선컨넥터를 분리한다. 2. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 3. 후드 컨텍트 스위치 배선컨넥터 2번 단자와 ACM 배선컨넥터 19번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 4. 후드 컨텍트 스위치 배선컨넥터 1번 단자와 접지 G102간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계3실시	단계2실시
2	1. 후드 컨텍트 스위치 배선컨넥터 2번 단자와 ACM 배선컨넥터 19번 단자간의 단선을 수리한다. 2. 후드 컨텍트 스위치 배선컨넥터 1번 단자와 접지 G102간의 단선을 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
3	1. 점화스위치를 ON위치로 한다. 2. 후드 컨텍트 스위치 배선컨넥터 1번 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11 ~ 14V	단계4실시	단계5실시
4	후드 컨텍트 스위치 배선컨넥터 1번 단자와 접지 G102간의 배터리전원 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
5	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 후드를 연다. 3. ACM 배선컨넥터 19번 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	12V	단계6실시	단계7실시
6	1. 후드를 닫는다. 2. ACM 배선컨넥터 19번 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0V	단계8실시	단계7실시
7	1. 후드 컨텍트 스위치를 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
8	스캐너로 결함코드를 소거한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 23 - 클러치 포지션 제어 결함



회로설명

클러치 포지션 센서의 입력신호와 출력신호가 규정값 이내에서 상호관계없이 작동할 경우에 발생된다.

결함코드 발생조건

① 시스템 압력감소임
- 결함코드 19번 결함이 발생할 경우임
- 결함코드 12번 결함이 발생할 경우임
- 결함코드 2번 결함이 발생할 경우임

② 클러치 포지션 제어의 결함임
- 결함코드 10번 결함이 발생할 경우임
- 클러치 릴리스 실린더 로드 행정이 과다함
- 솔레노이드 밸브가 고착됨
- 오일이 부족함
- 클러치 포지션 센서의 결함임

결함발생시 시스템 작동상태
- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함
- 경고부저가 800ms 주기로 168초마다 9회 작동함
- 엔진 작동상태에서는 9회 작동하고 점화스위치를 OFF 위치로 한후 다시 ON위치로 할 경우 3회 작동함
- 차량시동이 안됨
- 클러치가 서서히 연결됨
- 결함코드 19번, 12번, 2번, 10번과 같이 시스템이 작동하므로 각 결함코드별 결함발생시 시스템 작동상태를 참조함

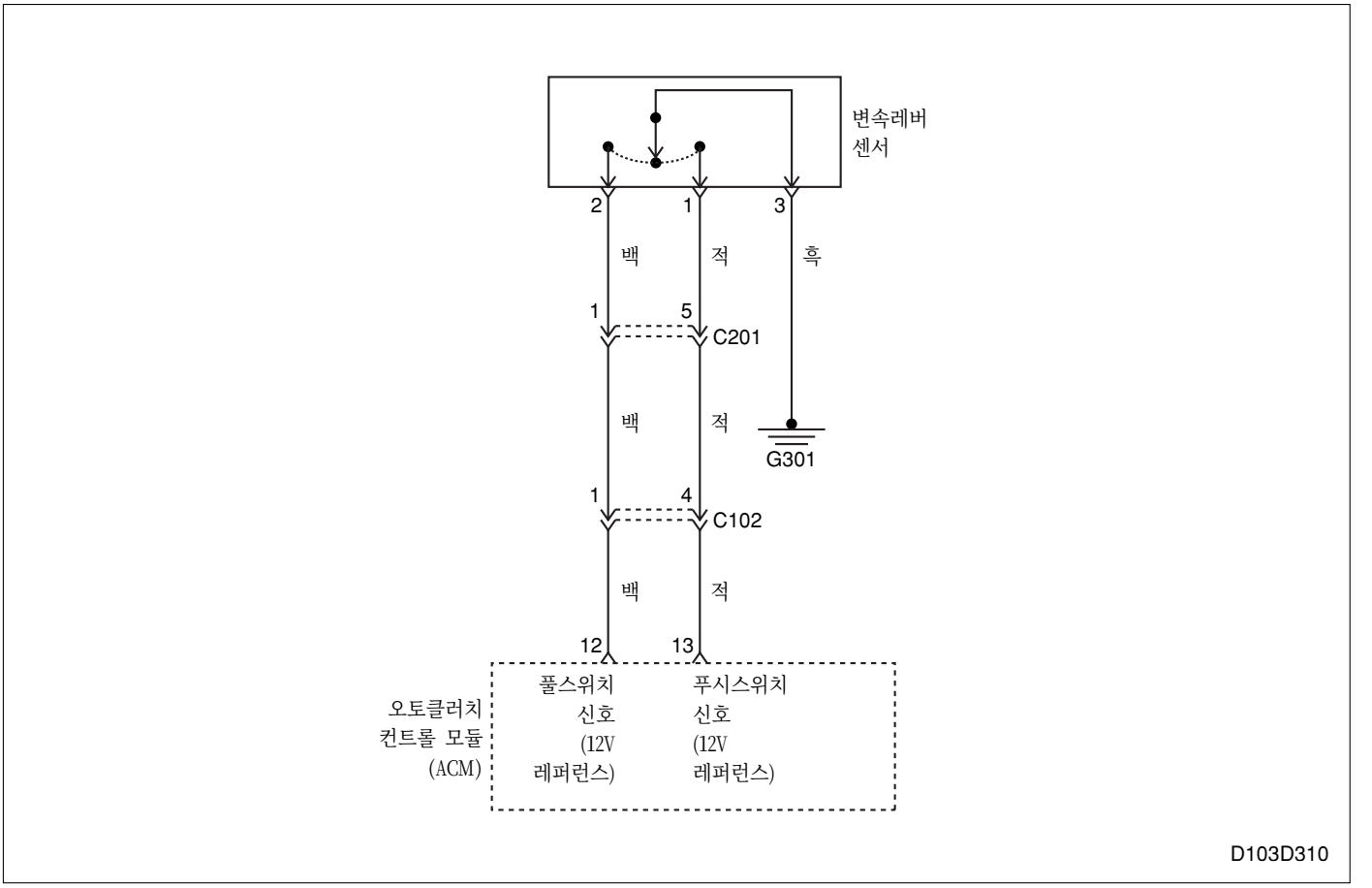
고장진단 추가사항

결함발생시 운전자는 안전운행에 영향을 미치는 결함이므로 즉시 운행을 중단하여야 한다.

결함코드 23 - 클러치 포지션 제어 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 결함코드 02번 " 유압펌프 릴레이 결함 " 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계2실시	시스템정상
2	1. 결함코드 06번 " 솔레노이드 밸브 전기적 결함 " 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계3실시	시스템정상
3	1. 결함코드 09번 " 클러치 포지션 센서 결함" 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계4실시	시스템정상
4	1. 결함코드 10번 " 솔레노이드 밸브 기계적 결함 " 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계5실시	시스템정상
5	1. 결함코드 12번 " 유압펌프 모터 결함 " 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계6실시	시스템정상
6	1. 결함코드 19번 " 시스템의 유압이 높음 " 고장진단을 실시한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 3. 점화스위치를 OFF위치로 한후 다시 ON위치로 한다. 경고부저가 3회 울리고 결함코드가 표출되는가 ?	-	단계7실시	시스템정상
7	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 클러치 릴리스 실린더 작동여부를 점검한다. 점화스위치를 ON/OFF위치로 반복할 경우 클러치 릴리스 실린더가 작동되는가 ?	-	단계9실시	단계8실시
8	1. 클러치 릴리스 실린더를 교환한다. 2. 클러치 릴리스 실린더 로드조정을 한다. 3. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 4. 클러치 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
9	1. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 2. 클러치 포지션 리셋팅을 실시한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

결함코드 24 - 변속레버의 풀 또는 푸시 스위치 한쪽 결함



회로설명

변속레버의 노브에 내장된 풀 또는 푸시 스위치의 한쪽 결함일 경우 발생된다.

결함코드 발생조건

- 풀 또는 푸시 스위치 결함임
- 하나 또는 두개의 입력배선이 접지에 쇼트됨
- 풀 또는 푸시 스위치 접지배선이 단선됨
- 풀 또는 푸시 스위치 접지배선이 배터리 전원에 쇼트됨
- 풀 또는 푸시 스위치 입력배선이 단선됨
- 풀 또는 푸시 스위치 입력배선이 배터리 전원에 쇼트됨

결함코드 발생시 시스템 작동상태

- 경고부저가 800ms 주기로 3회 작동함

결함코드 소거조건

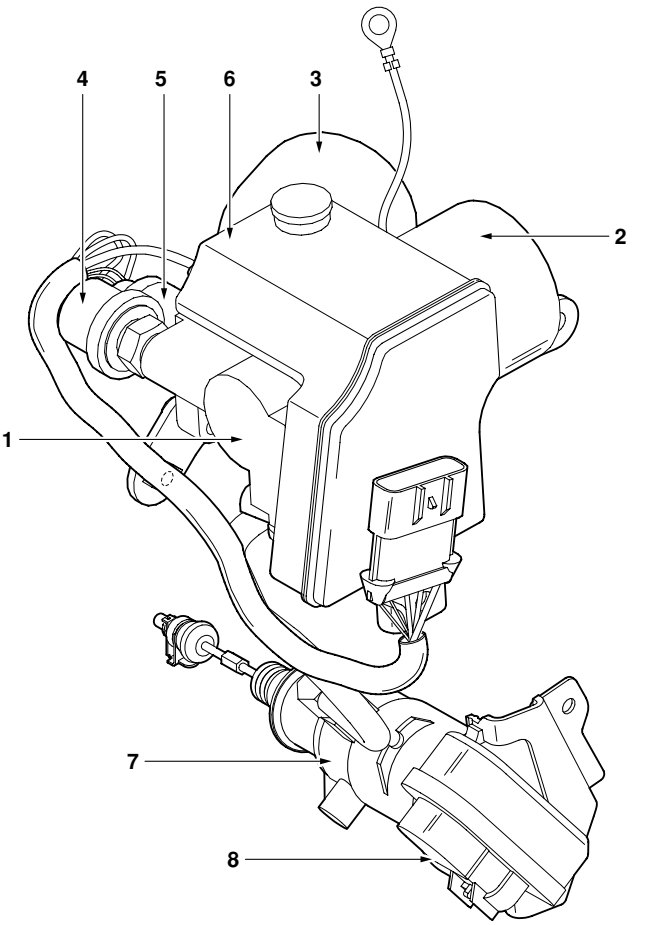
클러치가 완전하게 분리되고 풀 또는 푸시 스위치의 결함이 해소될 경우 결함코드가 소거됨

결함코드 24 - 변속레버의 풀 또는 푸시 스위치 한쪽 결함

단계	조치사항	규정값	예	아니오
1	1. 변속레버센서 배선컨넥터를 분리한다. 2. ACM 배선컨넥터를 분리한다. 3. 변속레버센서 배선컨넥터 2번 단자와 ACM 배선컨넥터 12번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 4. 변속레버센서 배선컨넥터 1번 단자와 ACM 배선컨넥터 13번 단자간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계3실시	단계2실시
2	변속레버센서 배선컨넥터 각단자와 ACM 배선컨넥터 각단자간의 단선 또는 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
3	변속레버센서 배선컨넥터 3번 단자와 접지 G301간의 배선에 대해 저항을 측정한다. 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0 Ω	단계5실시	단계4실시
4	변속레버센서 배선컨넥터 3번 단자와 접지 G301간의 단선 또는 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
5	1. 상기 작업시 분리된 배선컨넥터를 연결한다. 2. 점화스위치를 ON위치로 한다. 3. 변속레버센서 배선컨넥터 3번 단자에서 전압을 측정한다. 측정값이 배터리 전압을 지시하는가 ?	11~14V	단계6실시	단계7실시
6	변속레버센서 배선컨넥터 3번 단자와 접지 G301간의 배터리전원 쇼트를 수리한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-
7	1. 변속레버를 중립에 놓고 변속레버 노브에 조작력을 가하지 않는다. 2. 변속레버센서 배선컨넥터 2번 단자에서 전압을 측정한다. 3. 변속레버센서 배선컨넥터 1번 단자에서 전압을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	12V	단계8실시	단계9실시
8	1. 변속레버를 2, 4단 또는 후진으로 변속하고 변속레버 노브에 조작력을 유지한 상태에서 2번 단자의 전압을 측정한다. 2. 변속레버를 1, 3단 또는 5단으로 변속하고 변속레버 노브에 조작력을 유지한 상태에서 1번 단자의 전압을 측정한다. 각 측정값이 규정값을 만족하는가 ?	0V	시스템정상	단계9실시
9	1. 변속레버 노브를 교환한다. 2. 스캐너로 결함코드를 소거한다. 상기 작업이 완료되었는가 ?	-	시스템정상	-

구성부품도

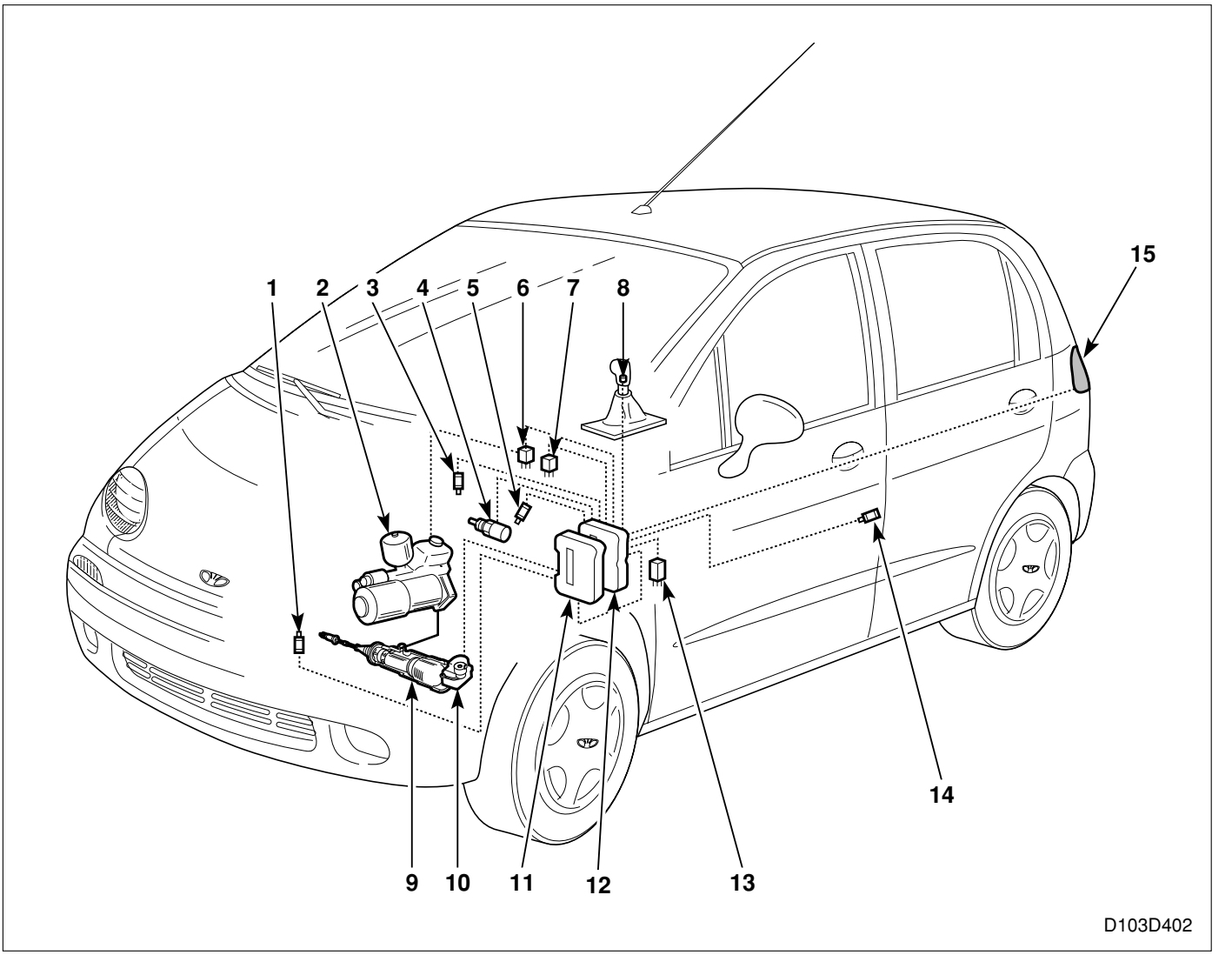
오토클러치 시스템



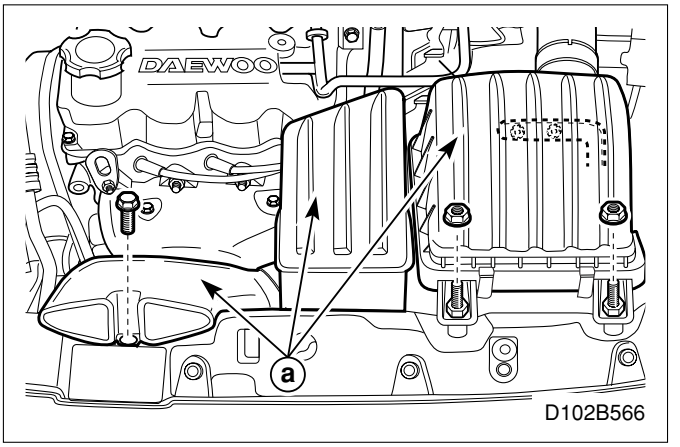
1. 유압펌프
2. 유압모터
3. 어큐뮬레이터
4. 솔레노이드 밸브
5. 압력스위치
6. 오일보조탱크
7. 클러치 릴리스 실린더
8. 클러치 포지션 센서

장착위치도

오토클러치 시스템



1. 후드 컨텍트 스위치
2. 유압펌프 어셈블리
3. 차량속도센서
4. 기어 포지션 센서
5. 브레이크 정지등 스위치
6. 유압펌프 릴레이
7. 스타터 릴레이
8. 변속레버센서
9. 클러치 릴리스 실린더
10. 클러치 포지션 센서
11. 엔진 ECU
12. ACM(Auto Clutch Control Module)
13. 경고부저
14. 도어 컨텍트 스위치
15. 후진등

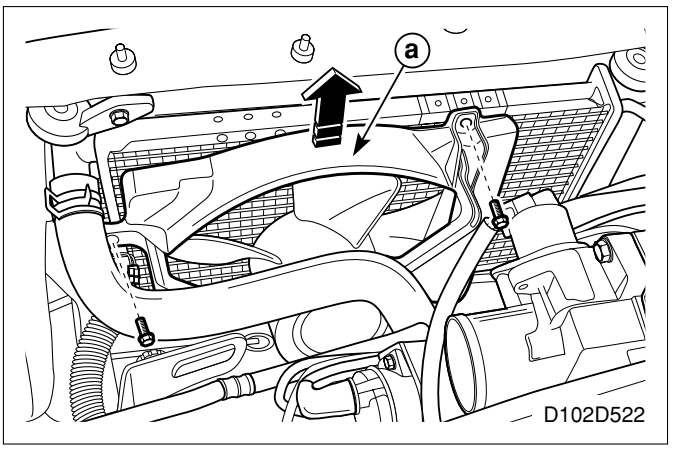


실차정비

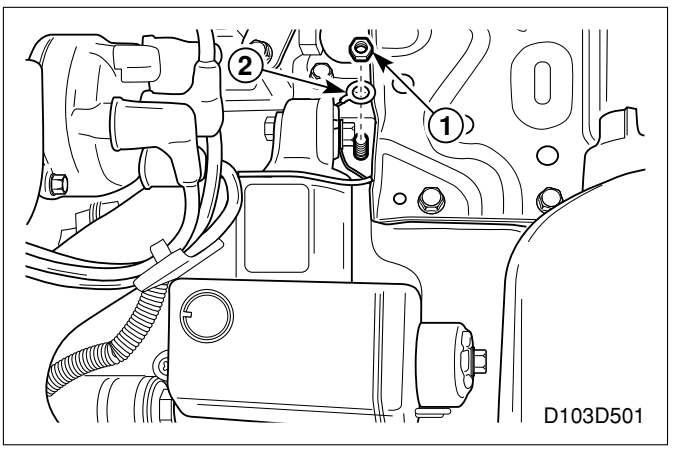
유압펌프 어셈블리

□ 탈거순서

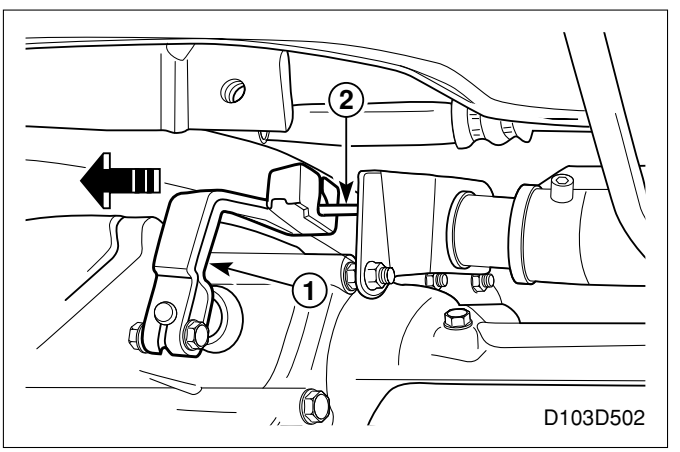
1. 어큐뮬레이터 압력을 해제한다.
   (본단원. 고장진단 내용참조)
2. 에어클리너/레조네이터/스노클 어셈블리ⓐ를 탈거한다.
   (단원2B. 실차정비 내용참조)



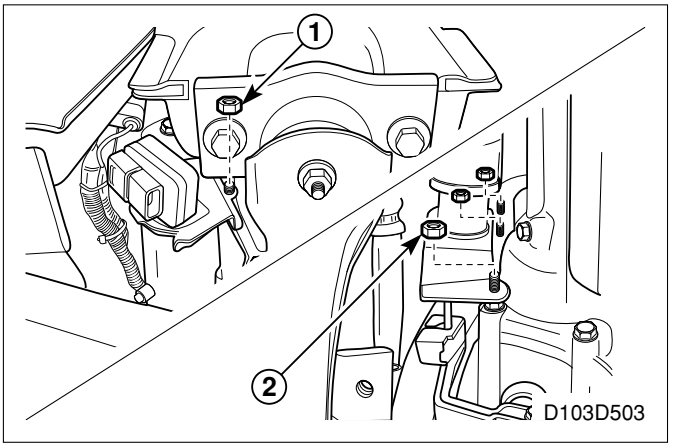
3. 배터리를 탈거한다.
   (단원2E. 실차정비 내용참조)
4. 냉각팬ⓐ을 탈거한다.
   (단원2D. 실차정비 내용참조)
5. 에어클리너 브라켓을 탈거한다.



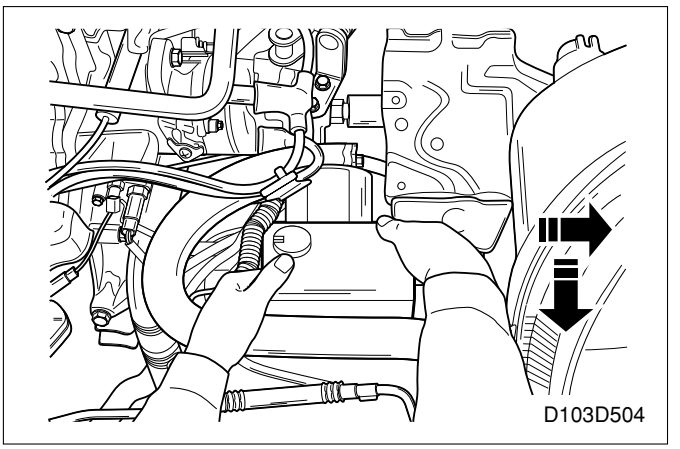
6. 유압펌프 어셈블리 컨넥터를 분리한다.
7. 유압펌프 어셈블리 배선이 고정된 스트랩을 분리한다.
8. 유압펌프 어셈블리 브라켓 상부너트(접지 포함)를 푼다.
   ① 너트를 푼다.
   ② 접지 배선을 분리한다.



9. 언더커버를 탈거한다.
   (단원3B. 실차정비 내용참조)
10. 클러치 릴리스 실린더 로드를 분리한다.
    ① 릴리스 암을 좌측으로 당긴다.
    ② 릴리스 암 홈에서 로드를 분리한다.

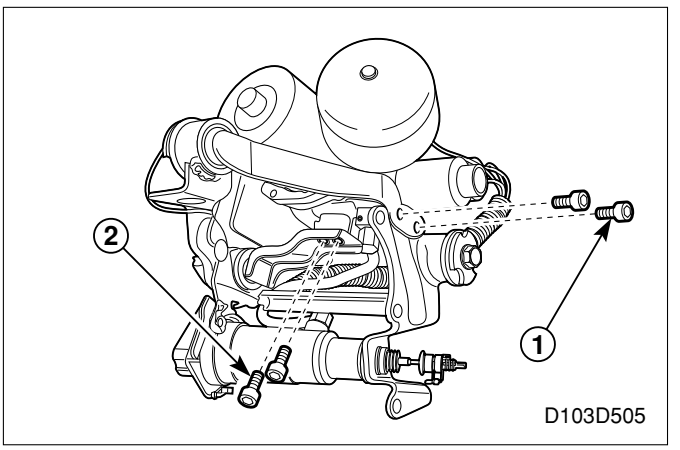


11. 클러치 포지션 센서 컨넥터를 분리한다.
12. 유압펌프 어셈블리 브라켓 사이드너트(4개)를 푼다.
    ① 사이드커버측 너트(1개)를 푼다.
    ② 수동변속기 케이스측 너트(3개)를 푼다.

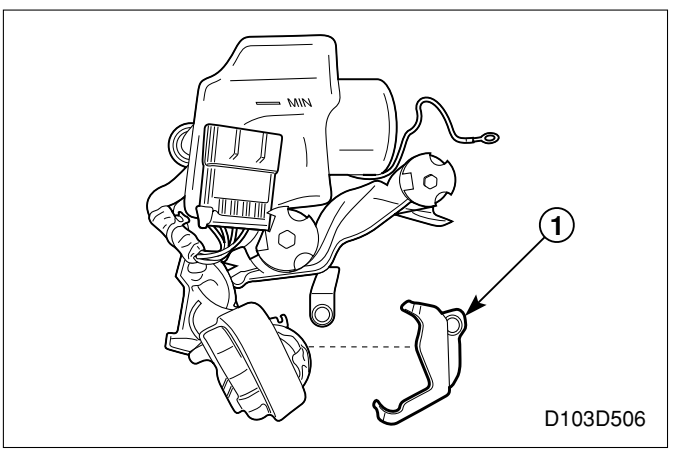


13. 유압펌프 어셈블리를 탈거한다.
    • 차량 윗쪽에서 유압펌프를 탈거한다.
    • 유압펌프 어셈블리를 우측으로 이동시키고 라디에이터 상부호스 사이로 탈거한다.

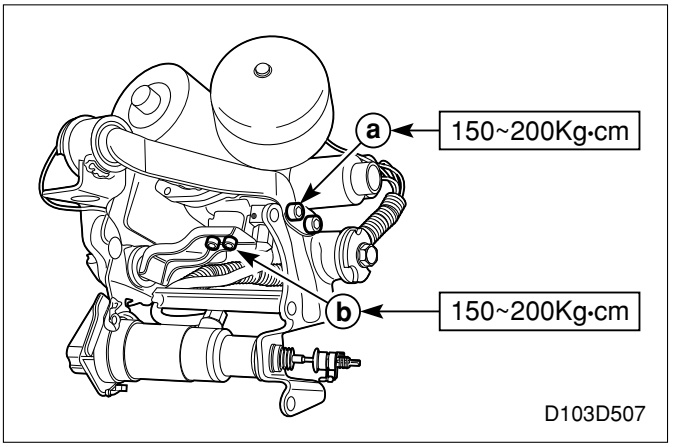
    주의 : 유압펌프 어셈블리를 탈거할 경우 라디에이터 코어가 손상되지 않도록 주의한다.



14. 유압펌프 어셈블리 볼트(4개)를 푼다.
    • 유압펌프 어셈블리를 작업대에 놓는다.
    ① 솔레노이드 밸브측 볼트(2개)를 푼다.
    ② 유압펌프 바디하부측 볼트(2개)를 푼다.

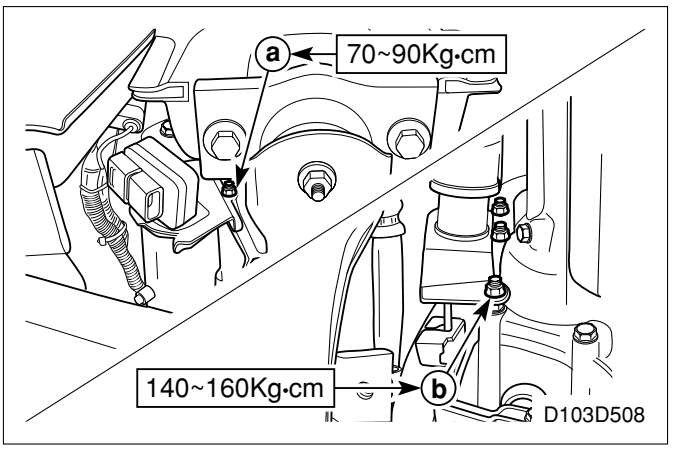


15. 유압펌프 어셈블리를 분리한다.
    ① 클러치 릴리스 실린더 바디홈에서 클러치 릴리스 실린더 브라켓을 분리한다.
    • 브라켓 홀에서 클러치 릴리스 실린더를 빼낸다.

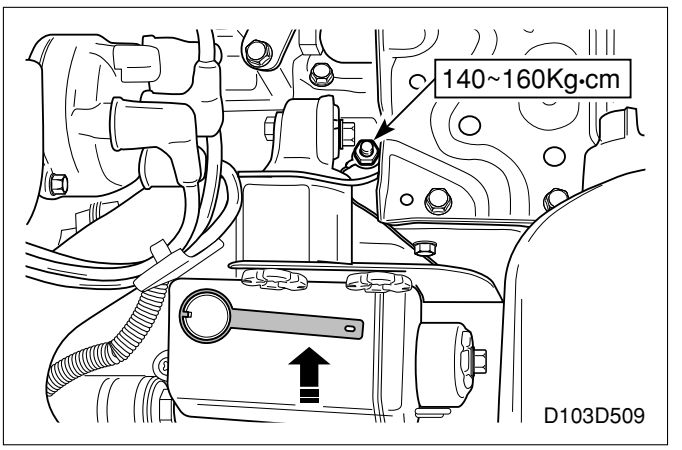


▣ 장착순서

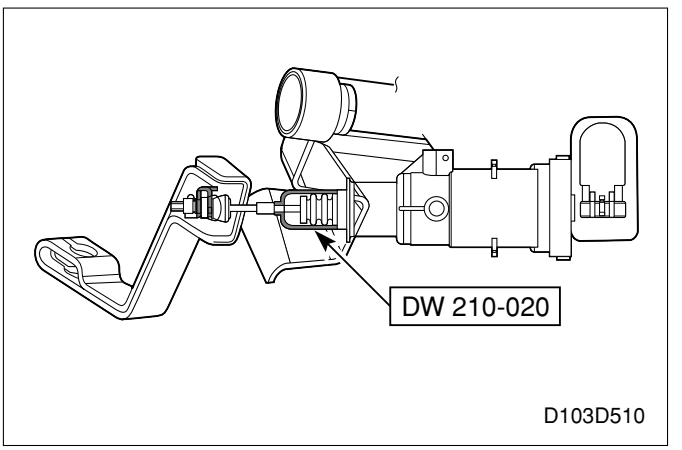
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 유압펌프 어셈블리볼트(4개)를 규정토오크로 조인다.
   ⓐ 솔레노이드 밸브측 볼트(2개)
   ⓑ 유압펌프 바디하부측 볼트(2개)



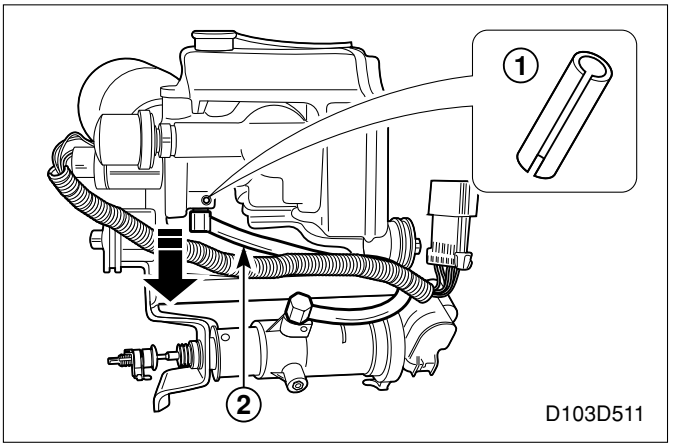
3. 유압펌프 어셈블리 브라켓 사이드너트(4개)를 규정토오크로 조인다.
   ⓐ 사이드커버측 너트(1개)
   ⓑ 수동변속기 케이스측 너트(3개)



4. 유압펌프 어셈블리 브라켓 상부너트를 규정토오크로 조인다.
   주의 : 신품 유압펌프 어셈블리를 장착한후에는 오일보조탱크 주입구의 브리더홀 고무링(적색)을 반드시 탈거하여야 한다.



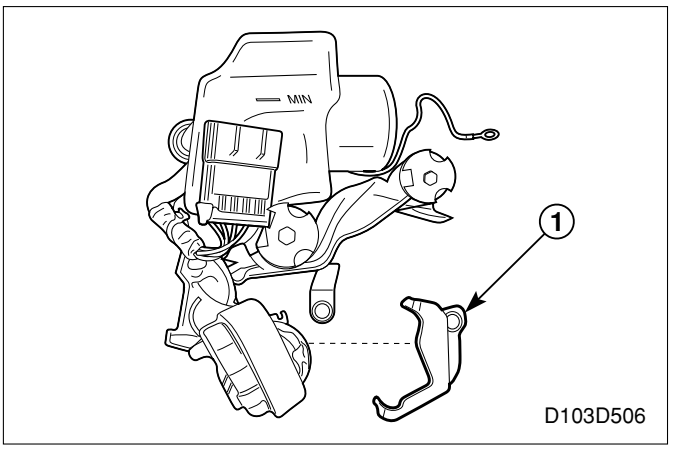
5. 클러치 릴리스 실린더 로드 조정을 한다.
6. 클러치 포지션 리셋팅을 한다.
   (본단원. 고장진단 내용참조)



클러치 릴리스 실린더

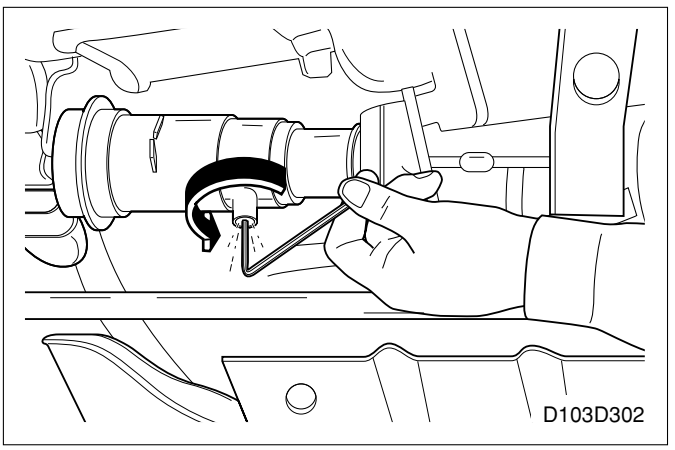
□ 탈거순서

1. 유압펌프 어셈블리를 탈거한다.
   (본단원. 실차정비 내용참조)
2. 유압호스를 분리한다.
   ① 핀을 뽑는다.
   ② 유압호스를 분리한다.



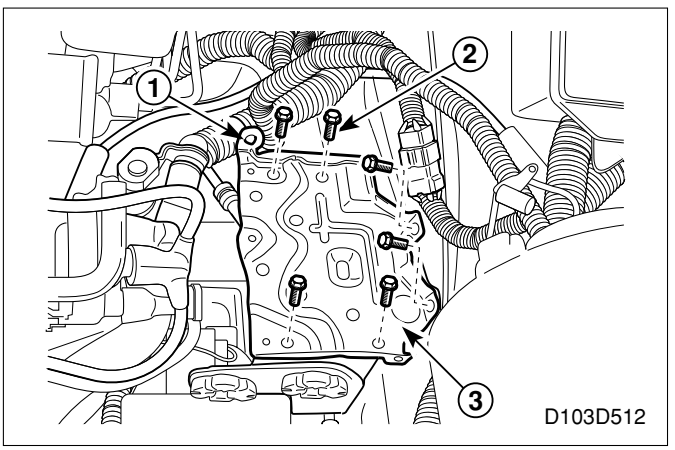
3. 클러치 릴리스 실린더를 탈거한다.
   ① 클러치 릴리스 실린더 바디홈에서 클러치 릴리스 실린더 브라켓을 분리한다.
   • 유압펌프 브라켓홀에서 클러치 릴리스 실린더를 빼낸다.

   주의 : 클러치 릴리스 실린더를 탈거하였을 경우 유압펌프 및 유압호스로 이물질이 유입되어 시스템 내부가 손상될 수 있으므로 탈거한후에는 반드시 유압펌프 및 유압호스를 커버로 덮어 놓는다.



■ 장착순서

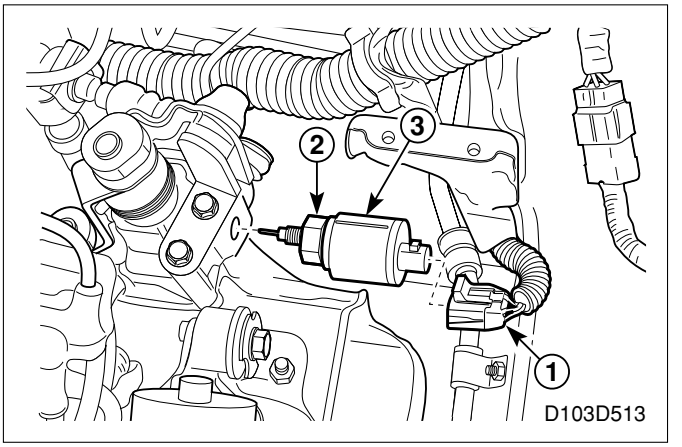
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 시스템 에어빼기를 한다.(그림참조)
3. 클러치 릴리스 실린더 로드조정을 한다.
4. 클러치 포지션 리셋팅을 한다.
   (본단원. 고장진단 내용참조)



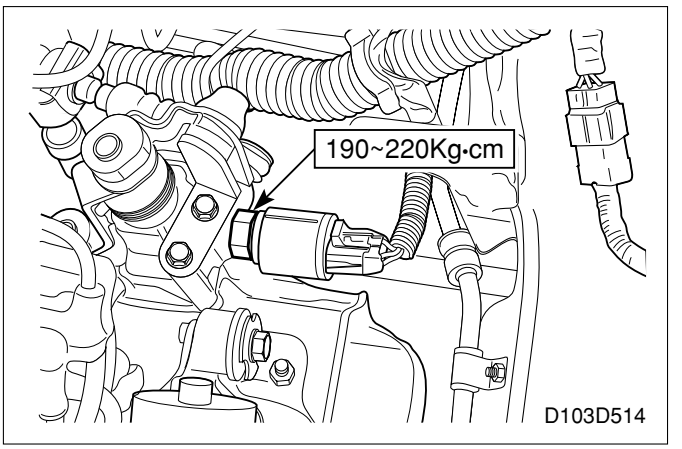
기어 포지션 센서

□ 탈거순서

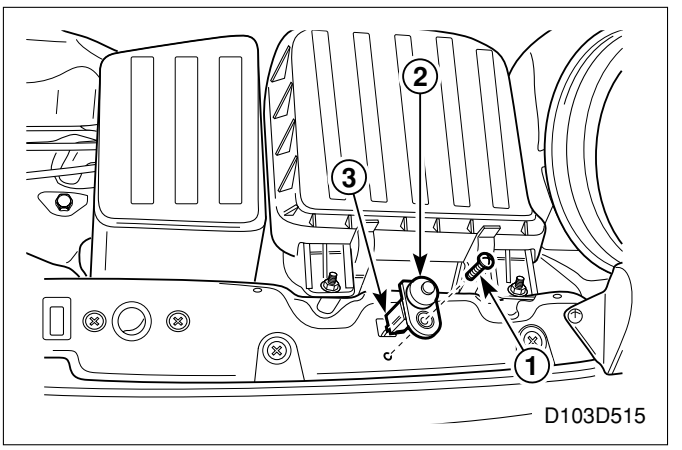
1. 배터리를 탈거한다.
   (단원2E. 실차정비 내용참조)
2. 배터리 브라켓을 탈거한다.
   ① 엔진배선 클립을 분리한다.
   ② 볼트(6개)를 푼다.
   ③ 배터리 브라켓을 탈거한다.



3. 기어 포지션 센서를 탈거한다.
   ① 배선컨넥터를 분리한다.
   ② 너트를 푼다.
   ③ 기어 포지션 센서를 빼낸다.

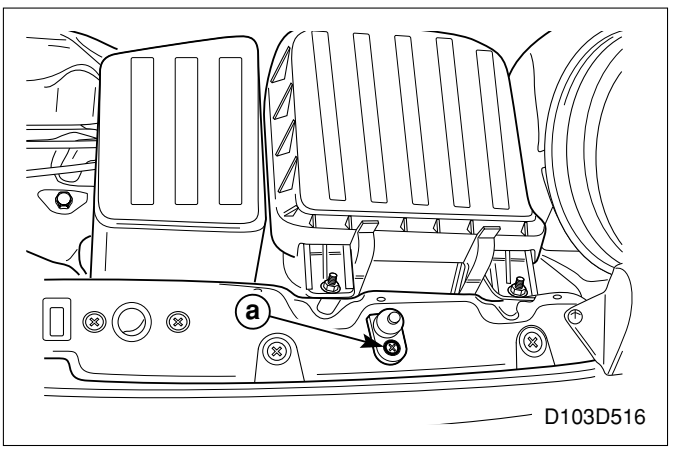


▣ 장착순서
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. 기어 포지션 센서 너트를 규정토오크로 조인다.
3. 기어 포지션 리셋팅을 한다.
   (본단원. 고장진단 내용참조)
   주의 : 기어 포지션 센서를 탈거 및 장착할 경우 반드시 기어 중립상태에서 실시한다.

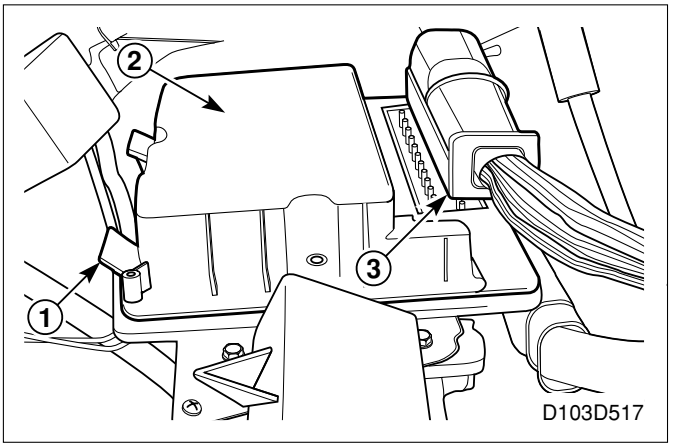


후드 컨텍트 스위치

□ 탈거순서
1. 후드 컨텍트 스위치를 탈거한다.
   ① 스크류를 푼다.
   ② 후드 컨텍트 스위치를 빼낸다.
   ③ 배선컨넥터를 분리한다.



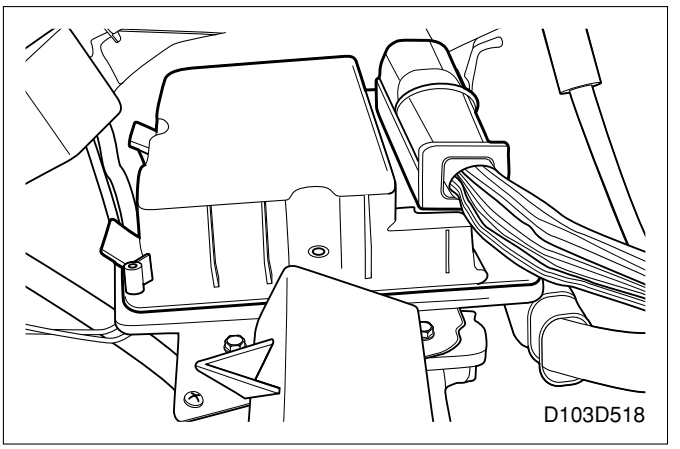
▣ 장착순서
1. 탈거의 역순으로 장착한다.
   • 후드 컨텍트 스위치 스크류를 조인다.
   ⓐ 후드 컨텍트 스위치



오토클러치 컨트롤 모듈(ACM)

□ 탈거순서

1. ACM을 탈거한다.
   ① 브라켓 클립(4개)을 해제시킨다.
   ② ACM을 탈거한다.
   ③ 배선컨넥터를 분리한다.



■ 장착순서

1. 탈거의 역순으로 장착한다.
2. ACM 리셋팅을 한다.
   (본단원. 고장진단 내용참조)