



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년10월16일
(11) 등록번호 10-2588934
(24) 등록일자 2023년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60K 17/16 (2006.01) B60K 17/06 (2006.01)
B60K 17/22 (2006.01) F16H 3/72 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60K 17/16 (2013.01)
B60K 17/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0089430
(22) 출원일자 2018년07월31일
심사청구일자 2021년07월05일
(65) 공개번호 10-2020-0014050
(43) 공개일자 2020년02월10일
(56) 선행기술조사문헌
KR1019950005360 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
채민호
인천광역시 남동구 담방로21번길 23, 102동 205호
(만수동, 한국아파트)
신용욱
경기도 수원시 장안구 이목로 24, 109동 1704호
(정자동, 수원 SK SKY VIEW)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 신세기

전체 청구항 수 : 총 8 항

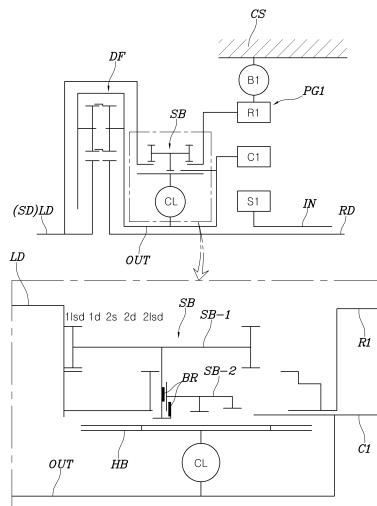
심사관 : 권순진

(54) 발명의 명칭 차량의 파워트레인

(57) 요약

본 발명은 3개의 회전요소를 구비하고, 상기 회전요소들 중 제1회전요소에 입력축이 연결된 제1유성기어장치와; 상기 제1유성기어장치의 제2회전요소에 연결된 출력축과; 상기 출력축에 연결된 차동장치와; 상기 제1유성기어장치의 제3회전요소를 고정하거나 해제할 수 있도록 설치된 브레이크와; 클러치를 통해 상기 제1회전요소와 연결된 허브와; 상기 허브에 대하여 회전은 구속되고 상기 제1유성기어장치의 축방향을 따라 직선 슬라이딩 가능하게 설치되어, 직선 슬라이딩함에 의해, 상기 차동장치로부터 동력을 전달받는 두 드라이브샤프트 중 어느 하나인 선정 드라이브샤프트와, 상기 제2회전요소와, 제3회전요소 및 허브 사이의 상대회전 구속상태를 변화시키는 슬리브유닛을 포함하여 구성된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60K 17/22 (2013.01)
F16H 3/72 (2013.01)
F16H 2200/0047 (2013.01)
F16H 2200/2007 (2013.01)
F16H 2200/2035 (2013.01)

(72) 발명자

어순기

경기도 안산시 단원구 선부광장북로 36, 106동
1701호 (선부동, 동명 벽산 블루밍 아파트)

권순성

경기도 안양시 만안구 문예로18번길 38, 5동 101호
(안양동, 귀빈타운)

김천욱

경기도 용인시 수지구 만현로 99, 605동 805호 (상
현동, 만현마을쌍용3차아파트)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020170026348 A*
WO2014075671 A1
JP2013132963 A
US9453564 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

3개의 회전요소를 구비하고, 상기 회전요소들 중 제1회전요소에 입력축이 연결된 제1유성기어장치와;

상기 제1유성기어장치의 제2회전요소에 연결된 출력축과;

상기 출력축에 연결된 차동장치와;

상기 제1유성기어장치의 제3회전요소를 고정하거나 해제할 수 있도록 설치된 브레이크와;

클러치를 통해 상기 제2회전요소와 연결된 허브와;

상기 허브에 대하여 회전은 구속되고 상기 제1유성기어장치의 축방향을 따라 직선 슬라이딩 가능하게 설치되어, 직선 슬라이딩함에 의해, 상기 차동장치로부터 동력을 전달받는 두 드라이브샤프트 중 어느 하나인 선정 드라이브샤프트와, 상기 제2회전요소와, 제3회전요소 및 허브 사이의 상대회전 구속상태를 변화시키는 슬리브유닛;

을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 차량의 파워트레인.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 슬리브유닛은 상기 직선 슬라이딩이 가능한 구간에서, 어느 일측으로부터 타측으로 이동함에 따라, 상기 선정 드라이브샤프트와, 제2회전요소와, 제3회전요소 및 허브 사이의 서로 다른 5가지의 상대회전 구속상태를 차례로 형성하도록 설치된 것

을 특징으로 하는 차량의 파워트레인.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 슬리브유닛이 직선 슬라이딩함에 의해 형성할 수 있는 5가지의 상대회전 구속상태는 차례로 11sd, 1d, 2s, 2d, 21sd이며;

상기 11sd는 상기 슬리브유닛이 상기 선정 드라이브샤프트와 허브의 상대회전을 구속하는 상태이고;

상기 1d는 상기 슬리브유닛이 상기 허브와만 상대회전이 구속된 상태이며;

상기 2s는 상기 슬리브유닛이 상기 제3회전요소와 허브의 상대회전을 구속하는 상태이고;

상기 2d는 상기 슬리브유닛이 상기 제2회전요소와 제3회전요소의 상대회전을 구속하는 상태이며;

상기 21sd는 상기 슬리브유닛이 상기 선정 드라이브샤프트와 상기 허브의 상대회전을 구속함과 아울러, 상기 제2회전요소 및 제3회전요소의 상대회전을 구속하면서, 상기 허브와 제2회전요소의 상대회전은 허용하는 상태인 것

을 특징으로 하는 차량의 파워트레인.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 슬리브유닛은

상기 허브와 선정 드라이브샤프트 및 상기 제3회전요소 사이의 상대회전 구속상태를 변경할 수 있도록 상기 허브에 직선 슬라이딩 가능하게 설치된 제1슬리브와;

상기 제1슬리브에 대하여 상대회전은 허용되면서 상기 제1유성기어장치의 축방향을 따르는 직선 슬라이딩은 구속되어, 상기 제1슬리브와 함께 직선 슬라이딩됨에 의해, 상기 제2회전요소와 제3회전요소의 상대회전 구속상태

를 변경할 수 있도록 설치된 제2슬리브;
 를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 차량의 파워트레인.

청구항 5

청구항 3에 있어서,
 상기 제1유성기어장치는 싱글피니언 단순 유성기어장치로 이루어지고;
 상기 제1유성기어장치의 제1회전요소는 제1선기어이고, 제2회전요소는 제1캐리어이며, 제3회전요소는 제1링기
 어로 구성된 것
 을 특징으로 하는 차량의 파워트레인.

청구항 6

청구항 1에 있어서,
 상기 제1유성기어장치의 제1회전요소에 연결된 입력축에는 감속기를 통해 모터가 연결된 것
 을 특징으로 하는 차량의 파워트레인.

청구항 7

청구항 6에 있어서,
 상기 감속기는
 상기 모터의 회전축에 연결된 구동기어와, 상기 구동기어에 외접하여 치합된 피동기어로 이루어진 제1감속유닛
 과;
 상기 피동기어의 회전력을 감속하여 상기 입력축으로 인출하도록 설치된 제2유성기어장치로 이루어진 제2감속유
 닷;
 으로 이루어진 것을 특징으로 하는 차량의 파워트레인.

청구항 8

청구항 7에 있어서,
 상기 제2감속유닛을 이루는 제2유성기어장치는 상기 피동기어에 연결된 제2선기어와 변속기 케이스에 고정된 제
 2링기어 및 상기 입력축에 연결된 제2캐리어로 이루어진 싱글피니언 단순 유성기어장치인 것
 을 특징으로 하는 차량의 파워트레인.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량의 파워트레인에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 LSD(Limited Slip Differential) 기능을 구비
 한 차량의 파워트레인 구성에 관한 기술이다.

배경 기술

[0003] 차량의 파워트레인에 있어서, 디퍼렌셜은 필수적이지만, 저마찰로나 험로 등에서는 오히려 차동작용에 의해 차
 량의 주행이 불가능해질 수 있으며, 이를 해결하기 위해 파워트레인에 LSD 기능을 구비할 필요가 있다.

[0004] 상기한 바와 같은 파워트레인은 가급적 간단한 구성을 가지면서도, LSD 기능을 구현할 수 있고 동력 전달 손실
 이 작아서, 높은 동력전달효율을 확보하는 것이 바람직하다.

[0006] 상기 발명의 배경이 되는 기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술
 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될

것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) KR 10-2012-0118925 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기한 바와 같은 필요성에 따라 안출된 것으로서, 비교적 간단한 구성으로 이루어지면서도 LSD 기능을 구현할 수 있고, 차량의 주행 중 동력 전달 손실을 최소화하여 높은 동력 전달 효율을 확보할 수 있도록 함으로써, 차량의 구동성능과 연비 및 주행거리를 향상시킬 수 있도록 한 차량의 변속기를 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명 차량의 파워트레인은,
- [0011] 3개의 회전요소를 구비하고, 상기 회전요소들 중 제1회전요소에 입력축이 연결된 제1유성기어장치와;
- [0012] 상기 제1유성기어장치의 제2회전요소에 연결된 출력축과;
- [0013] 상기 출력축에 연결된 차동장치와;
- [0014] 상기 제1유성기어장치의 제3회전요소를 고정하거나 해제할 수 있도록 설치된 브레이크와;
- [0015] 클러치를 통해 상기 제2회전요소와 연결된 허브와;
- [0016] 상기 허브에 대하여 회전은 구속되고 상기 제1유성기어장치의 축방향을 따라 직선 슬라이딩 가능하게 설치되어, 직선 슬라이딩함에 의해, 상기 차동장치로부터 동력을 전달받는 두 드라이브샤프트 중 어느 하나인 선정 드라이브샤프트와, 상기 제2회전요소와, 제3회전요소 및 허브 사이의 상대회전 구속상태를 변화시키는 슬리브유닛;
- [0017] 을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 슬리브유닛은 상기 직선 슬라이딩이 가능한 구간에서, 어느 일측으로부터 타측으로 이동함에 따라, 상기 선정 드라이브샤프트와, 제2회전요소와, 제3회전요소 및 허브 사이의 서로 다른 5가지의 상대회전 구속상태를 차례로 형성하도록 설치될 수 있다.
- [0021] 상기 슬리브유닛이 직선 슬라이딩함에 의해 형성할 수 있는 5가지의 상대회전 구속상태는 차례로 11sd, 1d, 2s, 2d, 21sd이며;
- [0022] 상기 11sd는 상기 슬리브유닛이 상기 선정 드라이브샤프트와 허브의 상대회전을 구속하는 상태이고;
- [0023] 상기 1d는 상기 슬리브유닛이 상기 허브와만 상대회전이 구속된 상태이며;
- [0024] 상기 2s는 상기 슬리브유닛이 상기 제3회전요소와 허브의 상대회전을 구속하는 상태이고;
- [0025] 상기 2d는 상기 슬리브유닛이 상기 제2회전요소와 제3회전요소의 상대회전을 구속하는 상태이며;
- [0026] 상기 21sd는 상기 슬리브유닛이 상기 선정 드라이브샤프트와 상기 허브의 상대회전을 구속함과 아울러, 상기 제2회전요소 및 제3회전요소의 상대회전을 구속하면서, 상기 허브와 제2회전요소의 상대회전은 허용하는 상태일 수 있다.
- [0028] 상기 슬리브유닛은
- [0029] 상기 허브와 선정드라이브샤프트 및 상기 제3회전요소 사이의 상대회전 구속상태를 변경할 수 있도록 상기 허브에 직선 슬라이딩 가능하게 설치된 제1슬리브와;
- [0030] 상기 제1슬리브에 대하여 상대회전은 허용되면서 상기 제1유성기어장치의 축방향을 따르는 직선 슬라이딩은 구

속되어, 상기 제1슬리브와 함께 직선 슬라이딩됨에 의해, 상기 제2회전요소와 제3회전요소의 상대회전 구속상태를 변경할 수 있도록 설치된 제2슬리브;

- [0031] 를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0033] 상기 제1유성기어장치는 싱글피니언 단순 유성기어장치로 이루어지고;
- [0034] 상기 제1유성기어장치의 제1회전요소는 제1선기어이고, 제2회전요소는 제1캐리어이며, 제3회전요소는 제1링기어로 구성될 수 있다.
- [0036] 상기 제1유성기어장치의 제1회전요소에 연결된 입력축에는 감속기를 통해 모터가 연결될 수 있다.
- [0038] 상기 감속기는
- [0039] 상기 모터의 회전축에 연결된 구동기어와, 상기 구동기어에 외접하여 치합된 피동기어로 이루어진 제1감속유닛과;
- [0040] 상기 피동기어의 회전력을 감속하여 상기 입력축으로 인출하도록 설치된 제2유성기어장치로 이루어진 제2감속유닛;
- [0041] 으로 이루어질 수 있다.
- [0043] 상기 제2감속유닛을 이루는 제2유성기어장치는 상기 피동기어에 연결된 제2선기어와 변속기 케이스에 고정된 제2링기어 및 상기 입력축에 연결된 제2캐리어로 이루어진 싱글피니언 단순 유성기어장치일 수 있다.

발명의 효과

- [0045] 본 발명은 비교적 간단한 구성으로 이루어지면서도 LSD 기능을 구현할 수 있고, 차량의 주행 중 동력 전달 손실을 최소화하여 높은 동력 전달 효율을 확보할 수 있도록 함으로써, 차량의 구동성과 연비 및 주행거리를 향상시킬 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0047] 도 1은 본 발명에 따른 차량의 파워트레인의 구조를 도시한 도면,
- 도 2는 본 발명 파워트레인의 작동모드를 정리한 도표,
- 도 3은 도 1의 파워트레인이 1단LSD 상태를 형성한 것을 설명한 도면,
- 도 4는 도 1의 파워트레인이 1단 상태를 형성한 것을 설명한 도면,
- 도 5는 도 1의 파워트레인이 1-2변속 상태를 형성한 것을 설명한 도면,
- 도 6은 도 1의 파워트레인이 2단 상태를 형성한 것을 설명한 도면,
- 도 7은 도 1의 파워트레인이 2단LSD 상태를 형성한 것을 설명한 도면,
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0048] 도 1 내지 도 7을 참조하면, 본 발명 차량의 파워트레인의 실시예는, 3개의 회전요소를 구비하고, 상기 회전요소들 중 제1회전요소에 입력축(IN)이 연결된 제1유성기어장치(PG1)와; 상기 제1유성기어장치(PG1)의 제2회전요소에 연결된 출력축(OUT)과; 상기 출력축(OUT)에 연결된 차동장치(DF)와; 상기 제1유성기어장치(PG1)의 제3회전요소를 고정하거나 해제할 수 있도록 설치된 브레이크(B1)와; 클러치(CL)를 통해 상기 제2회전요소와 연결된 허브(HB)와; 상기 허브(HB)에 대하여 회전은 구속되고 상기 제1유성기어장치(PG1)의 축방향을 따라 직선 슬라이딩 가능하게 설치되어, 직선 슬라이딩함에 의해, 상기 차동장치(DF)로부터 동력을 전달받는 두 드라이브샤프트 중 어느 하나인 선정 드라이브샤프트(SD)와, 상기 제2회전요소와, 제3회전요소 및 허브(HB) 사이의 상대회전 구속상태를 변화시키는 슬리브유닛(SB)을 포함하여 구성된다.
- [0049] 상기와 같은 파워트레인은 상기 제1유성기어장치(PG1)로 입력되는 동력을 상기 출력축(OUT)으로 변속하여 제공할 수 있도록 함과 아울러 상기 차동장치(DF)의 차동기능을 상기 슬리브유닛(SB)과 상기 클러치(CL)의 작동에 의해 제한할 수 있도록 구성된 것이다.

- [0050] 상기 슬리브유닛(SB)은 상기 직선 슬라이딩이 가능한 구간에서, 어느 일측으로부터 타측으로 이동함에 따라, 상기 선정 드라이브샤프트(SD)와, 제2회전요소와, 제3회전요소 및 허브(HB) 사이의 서로 다른 5가지의 상대회전 구속상태를 차례로 형성하도록 설치된다.
- [0051] 물론, 상기 슬리브유닛(SB)은 별도의 액츄에이터에 의해 직선 슬라이딩되면서 상기 5가지의 상대회전 구속상태를 형성할 수 있는 5개의 위치로 차례로 이동할 수 있도록 설치된다.
- [0052] 상기 슬리브유닛(SB)이 직선 슬라이딩함에 의해 형성할 수 있는 5가지의 상대회전 구속상태는 차례로 11sd, 1d, 2s, 2d, 21sd이다.
- [0053] 상기 11sd는 상기 슬리브유닛(SB)이 상기 선정 드라이브샤프트(SD)와 허브(HB)의 상대회전을 구속하는 상태이고; 상기 1d는 상기 슬리브유닛(SB)이 상기 허브(HB)와만 상대회전이 구속된 상태이며; 상기 2s는 상기 슬리브유닛(SB)이 상기 제3회전요소와 허브(HB)의 상대회전을 구속하는 상태이고; 상기 2d는 상기 슬리브유닛(SB)이 상기 제2회전요소와 제3회전요소의 상대회전을 구속하는 상태이며; 상기 21sd는 상기 슬리브유닛(SB)이 상기 선정 드라이브샤프트(SD)와 상기 허브(HB)의 상대회전을 구속함과 아울러, 상기 제2회전요소 및 제3회전요소의 상대회전을 구속하면서, 상기 허브(HB)와 제2회전요소의 상대회전은 허용하는 상태이다.
- [0054] 상기 11sd는 1단 상태에서 LSD 기능을 구현할 수 있는 상태이고, 상기 1d는 1단 상태로서 LSD 기능 구현은 불가능한 상태이며, 2s는 1단에서 2단으로의 변속 또는 2단에서 1단으로의 변속 시 사용되는 상태이며, 2d는 2단 상태로서 LSD 기능 구현은 불가능한 상태이고, 21sd는 2단 상태에서 LSD 기능의 구현이 가능한 상태를 의미한다.
- [0055] 상기 슬리브유닛(SB)은 상기 허브(HB)와 선정 드라이브샤프트(SD) 및 상기 제3회전요소 사이의 상대회전 구속상태를 변경할 수 있도록 상기 허브(HB)에 직선 슬라이딩 가능하게 설치된 제1슬리브(SB-1)와, 상기 제1슬리브(SB-1)에 대하여 상대회전은 허용되면서 상기 제1유성기어장치(PG1)의 축방향을 따르는 직선 슬라이딩은 구속되어, 상기 제1슬리브(SB-1)와 함께 직선 슬라이딩됨에 의해, 상기 제2회전요소와 제3회전요소의 상대회전 구속상태를 변경할 수 있도록 설치된 제2슬리브(SB-2)로 구성된다.
- [0056] 물론, 상기 제1슬리브(SB-1)와 제2슬리브(SB-2)는 상기 제1슬리브(SB-1)에 대한 제2슬리브(SB-2)의 상대회전을 허용하기 위해 도시된 바와 같이 베어링(BR)을 사용하여 서로 연결되도록 한다.
- [0057] 본 실시예에서, 상기 제1유성기어장치(PG1)는 싱글피니언 단순 유성기어장치로 이루어지고, 상기 제1유성기어장치(PG1)의 제1회전요소는 제1선기어(S1)이고, 제2회전요소는 제1캐리어(C1)이며, 제3회전요소는 제1링기어(R1)로 구성된 구조이다.
- [0058] 따라서, 상기 제1유성기어장치(PG1)의 제1선기어(S1)는 상기 입력축(IN)을 통해 모터 등과 같은 동력원에 직접 연결될 수 있다.
- [0059] 참고로, 상기 도 1에 도시된 차동장치(DF)는 Spur-gear differential를 의미하는 것이지만, 이에 한정될 것은 아니고 베벨기어를 사용하는 일반적인 차동장치의 구성이 사용될 수도 있을 것이다.
- [0060] 또한, 상기 브레이크(B1)와 클러치(CL) 및 상기 슬리브유닛(SB)은 별도의 컨트롤러에 의해 제어되도록 구성된다.
- [0062] 도 3 내지 도 7을 참조하여 상기 슬리브유닛(SB)의 직선 슬라이딩에 따라 선택되는 5가지의 상대회전 구속상태를 살펴본다.
- [0063] 도 3은 상기 슬리브유닛(SB)이 도면상 가장 좌측에 위치한 11sd 상태로서, 상술한 바와 같이 상기 슬리브유닛(SB)이 상기 허브(HB)와 상기 선정 드라이브샤프트(SD)인 좌측 드라이브샤프트(LD) 사이의 상대회전을 구속하는 상태이다.
- [0064] 즉, 상기 슬리브유닛(SB)은 중심부가 상기 허브(HB)와 연결되고 좌측부분이 상기 선정 드라이브샤프트(SD)와 연결되어 상기 허브(HB)와 상기 선정 드라이브샤프트(SD) 사이의 상대회전이 억제되는 상태이다.
- [0065] 이때, 상기 브레이크(B1)는 체결된 상태로서, 상기 브레이크(B1)에 의해 상기 제1링기어(R1)가 고정되므로, 상기 제1선기어(S1)로 동력이 입력되면, 이 동력은 상기 제1캐리어(C1)로 감속되어 상기 출력축(OUT)을 통해 1단의 출력을 형성하게 된다.
- [0066] 상기와 같이 1단의 출력이 출력축(OUT)을 통해 차동장치(DF)로 전달되면, 통상의 주행상황에서는 상기 차동장치(DF)를 통해 동력이 좌측 드라이브샤프트(LD)와 우측 드라이브샤프트(RD)로 적절히 배분되어 전달되어 1단 주행

상태가 구현된다.

- [0067] 상기와 같은 1단 주행 상태가 구현되는 동안, 차량이 험로나 저마찰로 등을 주행하게 되어 LSD 기능이 요구되는 경우, 상기 클러치(CL)를 체결하면, 상기 출력축(OUT)은 상기 허브(HB)와 슬리브유닛(SB)을 통해 상기 선정 드라이브샤프트인 좌측 드라이브샤프트(LD)와 연결됨으로써, 상기 차동장치(DF)의 차동기능이 제한되고 상기 출력축(OUT)의 동력은 상기 좌측 드라이브샤프트(LD)와 우측 드라이브샤프트(RD)에 동일하게 배분되는 LSD 기능이 구현된다.
- [0068] 물론, 차량의 주행상황에 따라 상기 클러치(CL)의 마찰력을 조절함에 의해 상기 좌측 드라이브샤프트(LD)와 우측 드라이브샤프트(RD)로 배분되는 동력의 비율을 조절하는 것도 가능하다.
- [0069] 참고로, 본 실시예에서는 상기 선정 드라이브샤프트(SD)를 상기 좌측 드라이브샤프트(LD)로 구성하였으나, 우측 드라이브샤프트(RD)를 상기 슬리브유닛(SB)과 연결될 수 있도록 하여 상기 선정 드라이브샤프트(SD)로 구성하는 것도 가능할 것이다.
- [0070] 도 4는 1d상태로서 1단을 구현하는 상태를 설명하고 있다.
- [0071] 상기 슬리브유닛(SB)은 도 3에 비하여 우측으로 1단계 이동하여, 실질적으로 상기 허브(HB)와만 상대회전이 구속된 상태이고, 선정 드라이브샤프트(SD)나, 제2회전요소 또는 제3회전요소와는 상대회전이 구속되지 않은 상태이다.
- [0072] 한편, 상기 브레이크(B1)는 체결된 상태로서, 상기 입력축(IN)의 동력은 제1선기어(S1)로 입력되어 제1캐리어(C1)를 통해 감속되어 1단 출력을 상기 출력축(OUT)으로 제공하는 상태이며, 상기 출력축(OUT)의 동력은 상기 차동장치(DF)에 의해 적절히 배분되어 상기 좌측 드라이브샤프트(LD) 및 우측 드라이브샤프트(RD)로 출력되는 상태이다.
- [0073] 물론, 이 상태에서는 상기 클러치(CL)를 작동시켜도, 상기 슬리브유닛(SB)이 상기 선정 드라이브샤프트(SD)에 연결되지 않아 LSD 기능을 구현할 수 없다. 그러나, 이 상태는 상기 클러치(CL)의 드래그를 최소화하여 차량의 동력전달 효율 향상에 기여할 수 있다.
- [0074] 도 5는 상기 슬리브유닛(SB)이 2s상태에 있는 것을 표현한 것으로서, 1단에서 2단으로의 변속이나, 2단에서 1단으로의 변속 시에 사용됨으로써, CLUTCH TO CLUTCH 변속을 구현하여, 부드러운 변속이 이루어질 수 있도록 한다.
- [0075] 즉, 상기 슬리브유닛(SB)은 상기 허브(HB)와 제3회전요소인 제1링기어(R1)의 상대회전을 구속하고 있는 상태에서, 예컨대 1단 상태에서부터 2단으로 변속하기 위해서는, 상기 브레이크(B1)를 해제하면서 클러치(CL)를 체결하여, 상기 제1링기어(R1)와 제1캐리어(C1)가 서로 구속되어 상기 제1선기어(S1)로 입력된 동력이 그대로 1:1 변속비로 2단을 이루며 출력축(OUT)으로 인출되도록 하는 것이다.
- [0076] 물론, 반대로 2단에서 1단으로의 변속을 위해서는 클러치(CL)가 체결된 2단을 구현하고 있다가, 상기 클러치(CL)를 해제하면서 상기 브레이크(B1)를 체결하여 1단으로의 변속을 부드럽게 수행할 수 있다.
- [0077] 도 6은 상기 슬리브유닛(SB)이 2d 상태에 위치한 것을 나타내며, 2단 변속단을 형성하는 상태이다.
- [0078] 즉, 도 5와 같은 상태에 의해 클러치(CL)가 체결되어 브레이크(B1)가 해제되어 2단 변속이 이루어진 후, 도 6과 같은 상태로 전환함으로써, 상기 클러치(CL)를 계속해서 체결된 상태로 조작하지 않아도 상기 슬리브유닛(SB)에 의해 상기 제2회전요소와 제3회전요소가 서로 결합된 상태를 지속적으로 유지할 수 있도록 하여, 클러치(CL)를 구동하기 위한 동력 소모를 배제하면서도 안정적으로 2단 변속단을 유지할 수 있도록 한 것이다.
- [0079] 물론, 이때, 상기 제2회전요소와 제3회전요소의 상대회전을 구속하고 있는 것은 실질적으로는 상기 슬리브유닛(SB)의 제2슬리브(SB-2)이며, 상기 제2슬리브(SB-2)는 제1슬리브(SB-1)와는 상대회전이 허용되는 상태이다.
- [0080] 도 7은 상기 슬리브유닛(SB)이 21sd 상태에 위치한 것을 나타내며, 2단 주행 중 LSD 기능을 구현할 수 있는 상태이다.
- [0081] 상기 슬리브유닛(SB)은 도시된 바와 같이 가장 오른쪽으로 이동된 상태로서, 상기 제1슬리브(SB-1)를 통해서 상기 허브(HB)와 선정 드라이브샤프트(SD)의 상대회전이 구속되고, 제2슬리브(SB-2)를 통해서 상기 제2회전요소와 제3회전요소의 상대회전이 구속된 상태이다.
- [0082] 상기 제2회전요소와 제3회전요소가 구속되어 있으므로, 상기 제1선기어(S1)로 입력된 동력은 상기 출력축(OUT)

으로 그대로 출력되면서 2단 출력을 형성하며, 이 상태에서 상기 클러치(CL)를 체결하면, 상기 제1슬리브(SB-1)에 의해 상기 출력축(OUT)과 선정 드라이브샤프트(SD)가 연결되면서, LSD 기능이 구현될 수 있는 것이다.

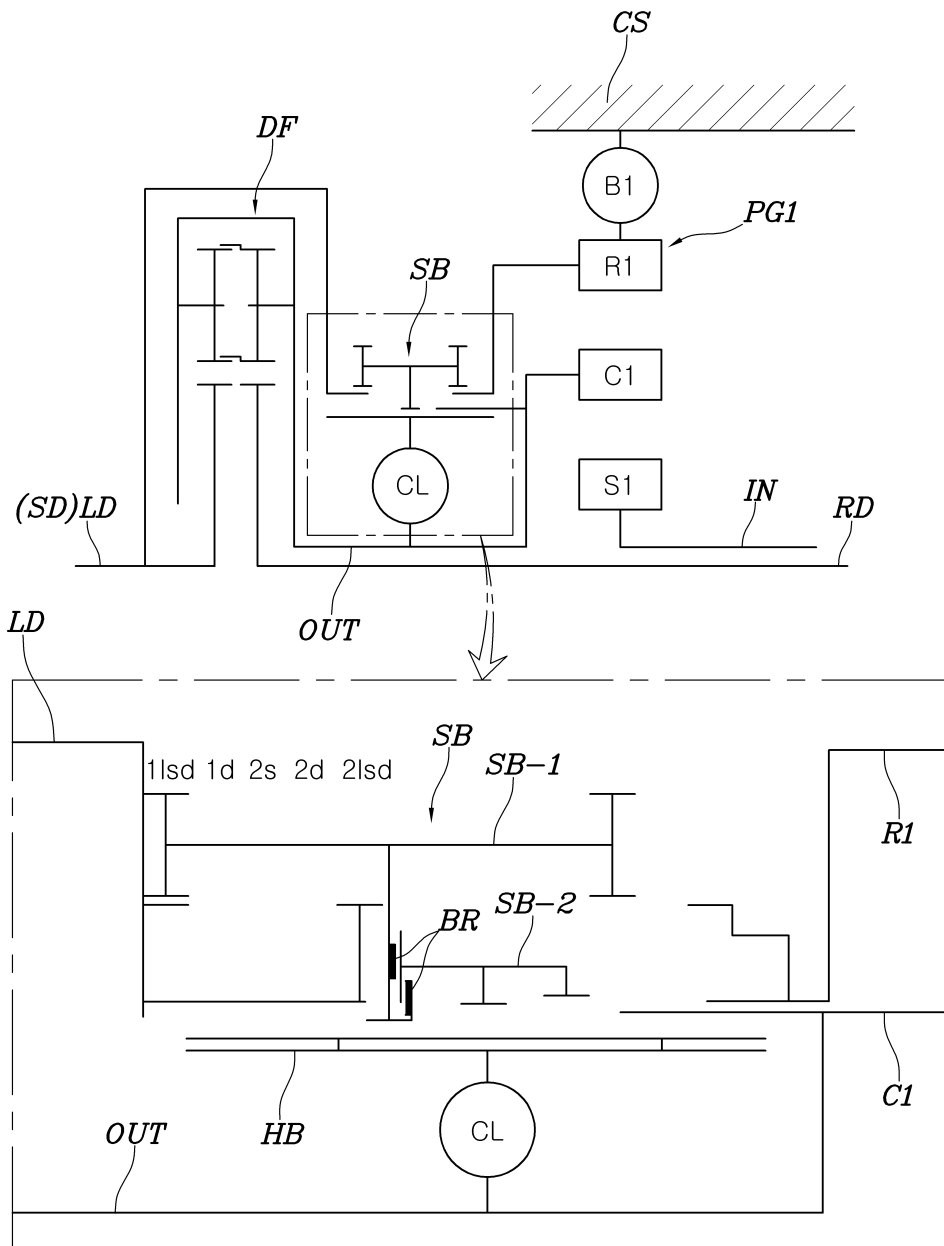
- [0084] 한편, 도 8은 본 발명의 다른 실시예를 도시한 것으로서, 기본적으로 상기 도 1의 구성을 그대로 사용하되, 상기 입력축(IN)은 감속기를 통해 모터가 연결된 구성이다.
- [0085] 상기 감속기는 상기 모터의 회전축에 연결된 구동기어(DG)와, 상기 구동기어(DG)에 외접하여 치합된 피동기어(PG)로 이루어진 제1감속유닛(RED1)과; 상기 피동기어(PG)의 회전력을 감속하여 상기 입력축(IN)으로 인출하도록 설치된 제2유성기어장치(PG2)로 이루어진 제2감속유닛(RED2)으로 구성되어 있다.
- [0086] 상기 제2감속유닛(RED2)을 이루는 제2유성기어장치(PG2)는 상기 피동기어(PG)에 연결된 제2선기어(S2)와 변속기 케이스(CS)에 고정된 제2링기어(R2) 및 상기 입력축(IN)에 연결된 제2캐리어(C2)로 이루어진 싱글피니언 단순 유성기어장치이다.
- [0087] 즉, 상기 모터의 동력은 상기 구동기어(DG)와 피동기어(PG)의 기어비에 의해 1차적으로 감속된 후, 상기 제2유성기어장치(PG2)의 기어비에 의해 2차로 감속된 상태로 상기 입력축(IN)을 통해 상기 제1유성기어장치(PG1)로 전달되도록 구성된 것이다.
- [0088] 이는 상기 모터의 용량은 축소하면서, 요구되는 차량의 구동력을 제공할 수 있도록 함으로써, 차량의 연비 향상과 주행거리 증가의 효과를 가져올 수 있다.
- [0090] 본 발명은 특정한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서, 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

부호의 설명

- [0091] IN; 입력축
- PG1; 제1유성기어장치
- OUT; 출력축
- DF; 차동장치
- B1; 브레이크
- CL; 클러치
- HB; 허브
- SD; 선정 드라이브샤프트
- SB; 슬리브유닛
- SB-1; 제1슬리브
- SB-2; 제2슬리브
- BR; 베어링
- DG; 구동기어
- PG; 피동기어
- RED1; 제1감속유닛
- PG2; 제2유성기어장치
- RED2; 제2감속유닛
- CS; 변속기케이스

도면

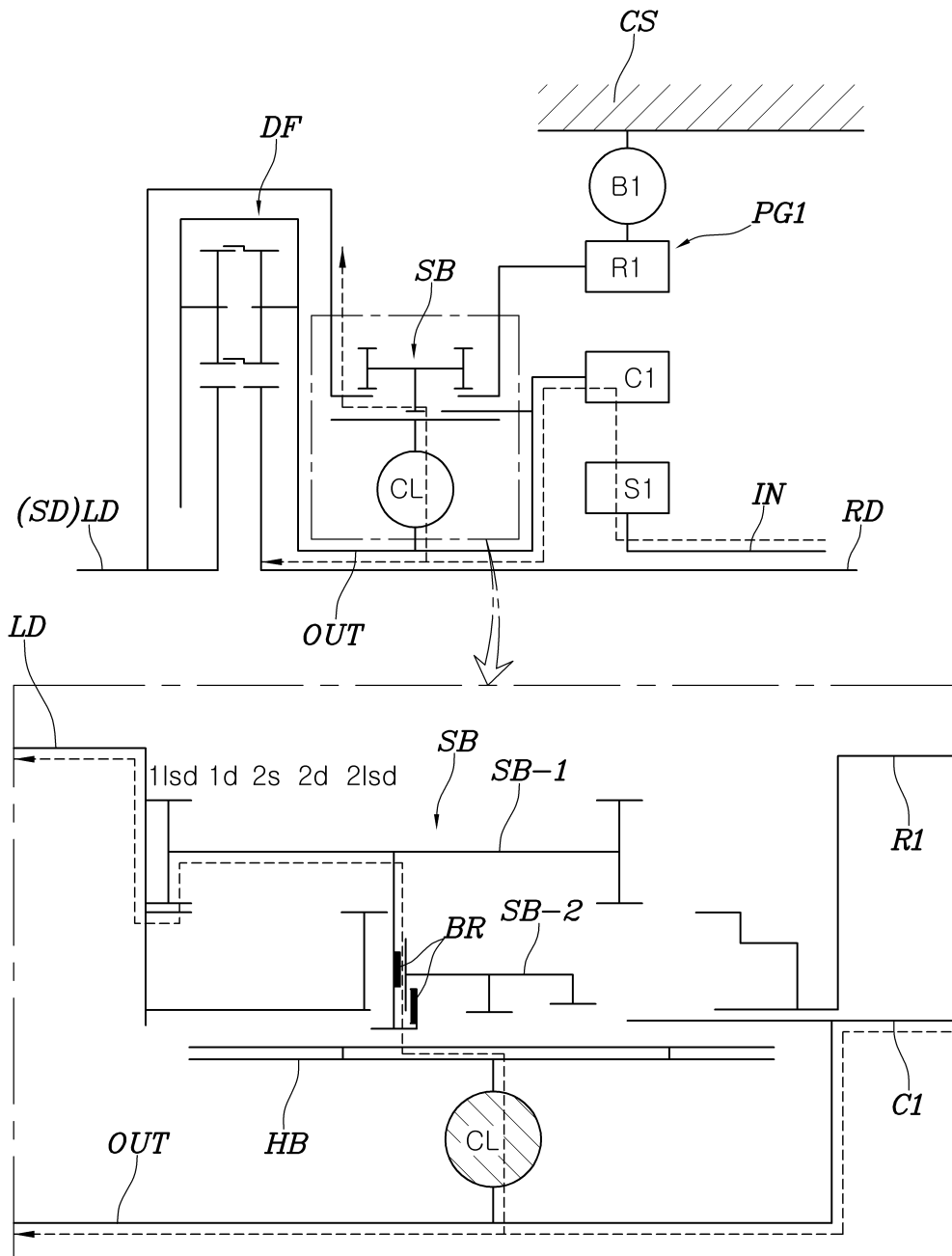
도면1



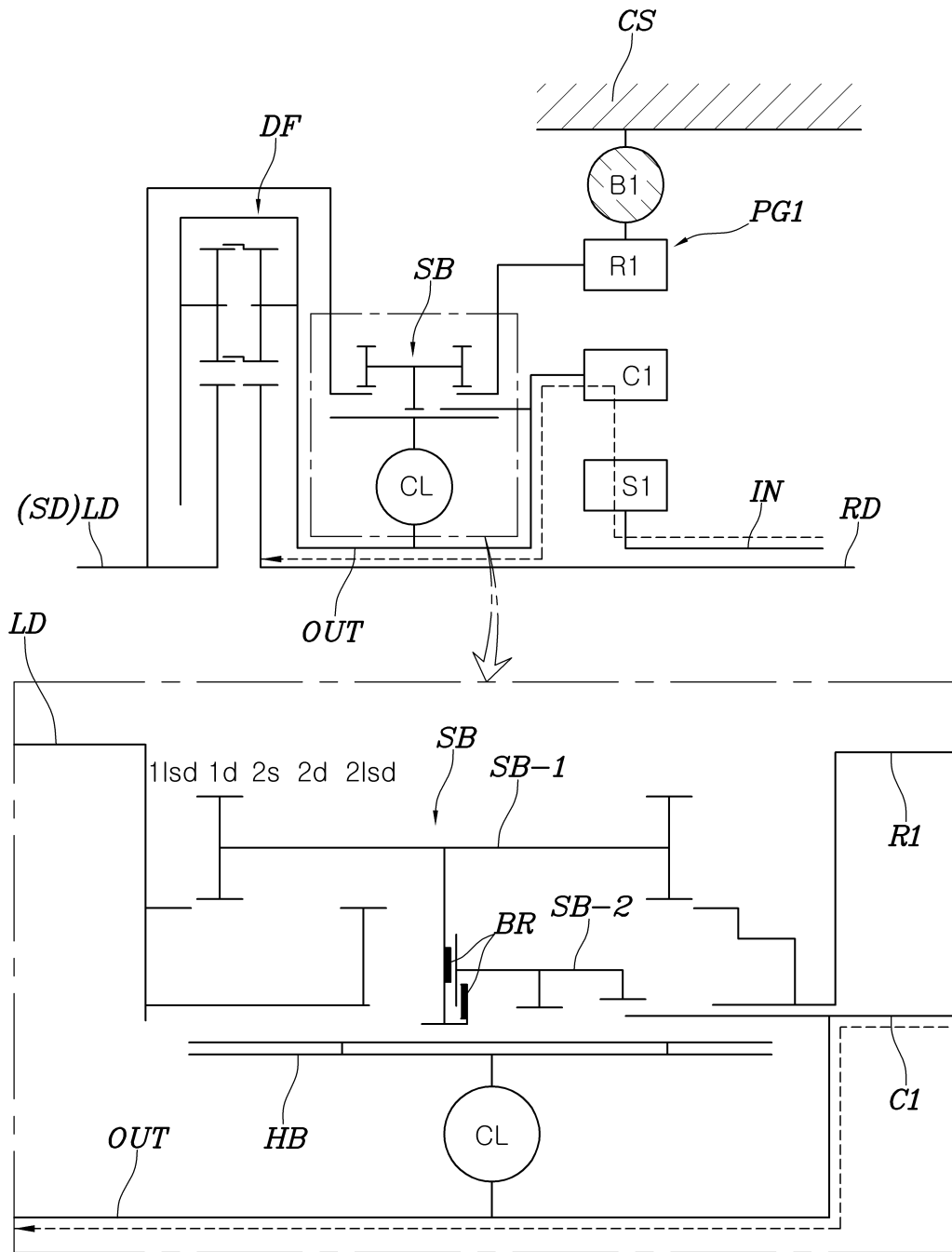
도면2

모드	B1	CL	SB
1단-LSD	O	O	1lsd
1단	O	-	1d
1↔2 변속	△	△	2s
2단	-	-	2d
2단-LSD		O	2lsd

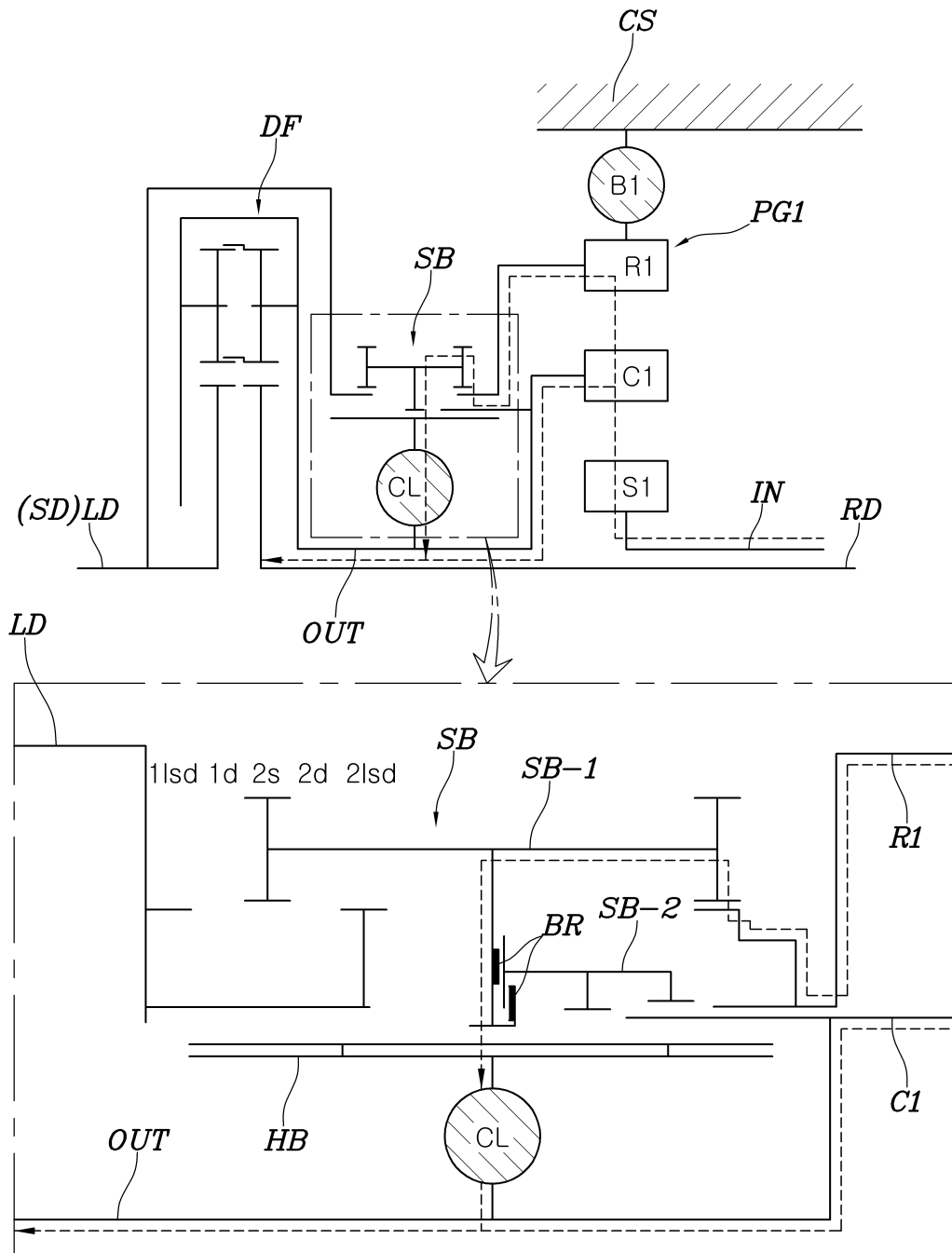
도면3



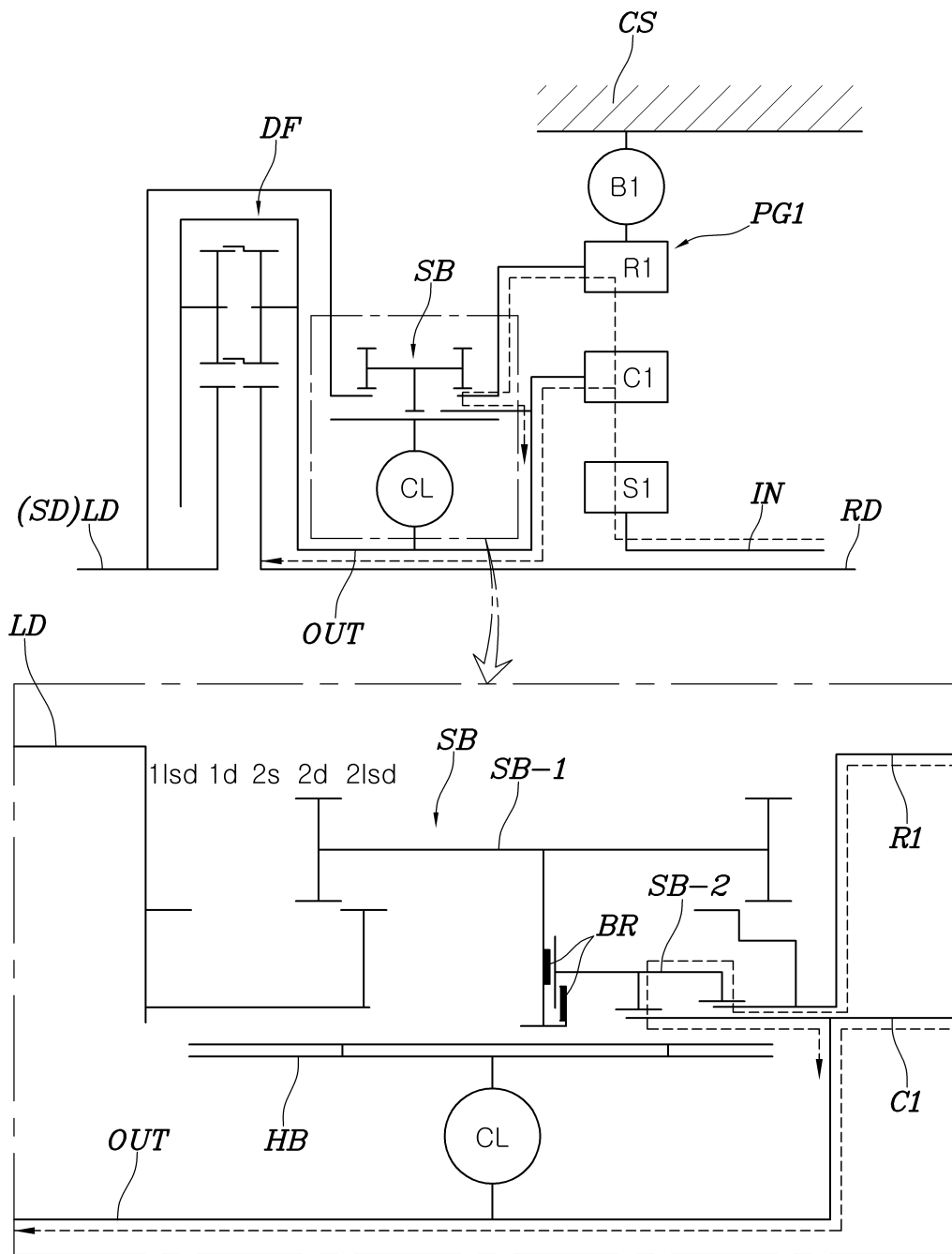
도면4



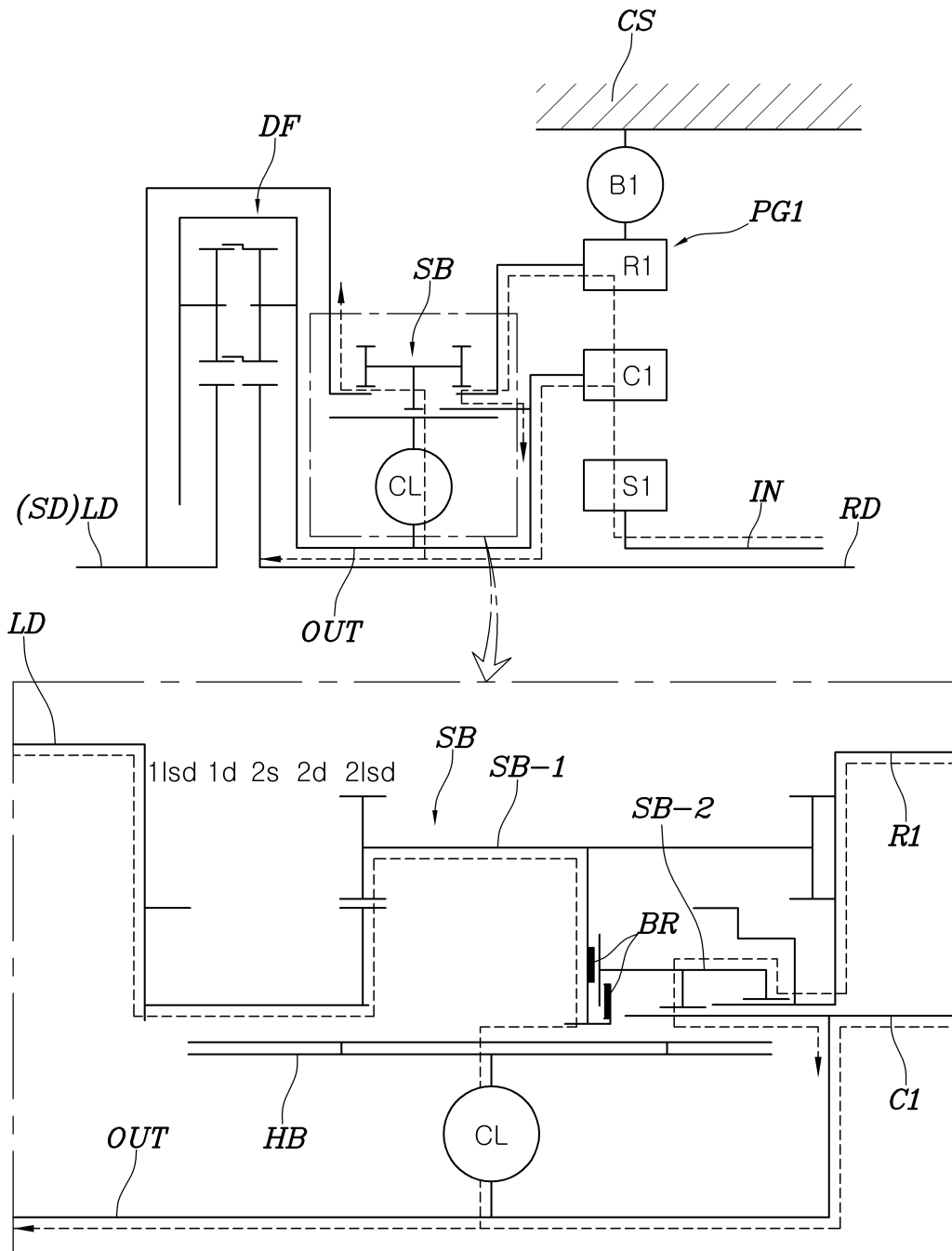
도면5



도면6



도면7



도면8

