



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0138947
(43) 공개일자 2020년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16H 3/72 (2006.01) B60K 6/48 (2007.10)
F16H 3/085 (2006.01) F16H 3/093 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16H 3/72 (2013.01)
B60K 6/48 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0065340
(22) 출원일자 2019년06월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
박주현
경기도 수원시 장안구 서부로2136번길 18, 우리들의 집 104호 (율전동)
신용욱
경기도 수원시 장안구 이목로 24, 109동 1704호(정자동, 수원SK스카이뷰아파트)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

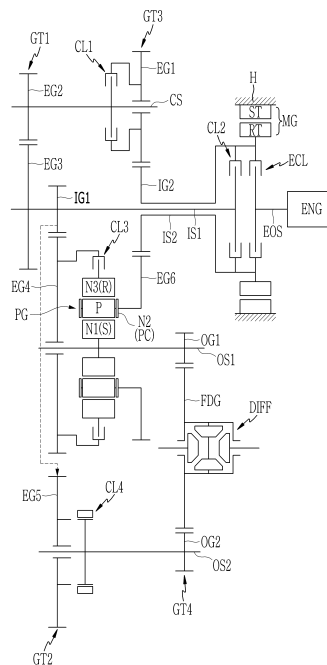
(54) 발명의 명칭 하이브리드 차량용 동력전달장치

(57) 요약

하이브리드 차량용 동력전달장치가 개시된다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치는 듀얼 클러치 타입의 변속기(DCT)에 1개의 유성기어셋트를 적용하여 다단의 고정 변속단을 구현하고, 1개의 모터/제너레이터를 추가 적용하여 다단의 고정 변속단과 함께 전기 자동차 모드 및 패러럴 하이브리드 모드의 구현이

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



가능하도록, 모터/제너레이터, 제1, 제2 입력축, 중간축, 상기 제1 입력축과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되어 상기 제1, 제2 입력축으로부터 변속되어 전달되는 회전동력을 출력하는 제1 출력축; 상기 제1 입력축과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되어 상기 제1 입력축으로부터 변속되어 전달되는 회전동력을 출력하는 제2 출력축; 상기 제1 출력축 상에 배치되어 선기어를 통하여 상기 제1 출력축 상에 고정 연결되며, 상기 제1, 제2 입력축 및 상기 중간축으로부터 선택적으로 입력되는 회전동력을 합성 변속하여 상기 제1 출력축으로 출력하는 유성기어세트; 및 상기 제1, 제2 입력축 및 중간축과, 상기 제1, 제2 출력축 상에 배치되어 상기 제1, 제2 입력축을 통해 입력되는 회전동력을 변속하는 복수의 기어열을 포함한다.

(52) CPC특허분류

- F16H 3/085* (2013.01)
- F16H 3/093* (2013.01)
- B60Y 2200/91* (2013.01)
- B60Y 2200/92* (2013.01)
- F16H 2200/0021* (2013.01)
- F16H 2200/2005* (2013.01)
- F16H 2200/2043* (2013.01)

(72) 발명자

지성욱

경기도 군포시 금산로 91, 122동 703호(산본동, 래미안 하이어스 아파트)

김기태

인천광역시 연수구 송도국제대로 261, 211동 2801호(송도동, 송도 더샵 센트럴시티)

손우철

경기도 성남시 분당구 무지개로 144, 505동 301호(구미동, 무지개마을청구아파트)

조원민

경기도 화성시 동탄감배산로 19, 1616동 1003호(오산동, 동탄역 더샵 센트럴시티 2차)

유일한

전라남도 화순군 화순읍 광덕로 203, 103동 801호(금호타운)

장우진

경기도 수원시 권선구 권중로 158, 402동 608호(권선동, 벽산아파트)

황성욱

경기도 군포시 산본천로 33, 707동 1504호(산본동, 우륵아파트)

김천욱

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

명세서

청구범위

청구항 1

엔진의 회전동력을 변속하여 출력하는 하이브리드 차량용 동력전달장치에 있어서,

로터를 통하여 엔진 출력축에 선택적으로 연결되는 모터/제너레이터;

상기 엔진 출력축 선상에 배치되어 상기 로터에 선택적으로 연결되는 제1 입력축;

중공축으로 이루어져 상기 제1 입력축의 외주 일측에 회전 간섭 없이 중첩 배치되며, 상기 로터와 고정 연결되어 상기 로터와 함께 상기 엔진 출력축에 선택적으로 연결되는 제2 입력축;

상기 제1 입력축과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되는 중간축;

상기 제1 입력축과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되어 상기 제1, 제2 입력축으로부터 변속되어 전달되는 회전동력을 출력하는 제1 출력축;

상기 제1 입력축과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되어 상기 제1 입력축으로부터 변속되어 전달되는 회전동력을 출력하는 제2 출력축;

상기 제1 출력축 상에 배치되어 선기어를 통하여 상기 제1 출력축 상에 고정 연결되며, 상기 제1, 제2 입력축 및 상기 중간축으로부터 선택적으로 입력되는 회전동력을 합성 변속하여 상기 제1 출력축으로 출력하는 유성기어세트; 및

상기 제1, 제2 입력축 및 중간축과, 상기 제1, 제2 출력축 상에 배치되어 상기 제1, 제2 입력축을 통해 입력되는 회전동력을 변속하는 복수의 기어열;

을 포함하는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유성기어세트는

싱글 피니언 유성기어세트로 이루어지는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 기어열은

상기 제1 입력축에 고정 연결되는 제3 외접기어와, 상기 중간축 상에 고정 연결되어 상기 제3 외접기어와 외접기어 연결되는 제2 외접기어를 포함하는 제1 기어열;

상기 제1 입력축 상에 고정 연결되는 제1 입력기어와, 상기 제1 출력축 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1 입력기어와 외접기어 연결된 상태로 상기 유성기어세트의 링기어와 선택적으로 연결되는 제4 외접기어와, 상기 제2 출력축 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1 입력기어와 외접기어 연결된 상태로 상기 제2 출력축에 선택적으로 연결되는 제5 외접기어를 포함하는 제2 기어열;

상기 제2 입력축 상에 고정 연결되는 제2 입력기어와, 상기 중간축에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제2 입력기어와 외접기어 연결된 상태로 상기 중간축에 선택적으로 연결되는 제1 외접기어와, 상기 제1 출력축 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제2 입력기어와 외접기어 연결된 상태로 상기 유성기어세트의 유성캐리어와 고정 연결되는 제6 외접기어를 포함하는 제3 기어열; 및

디프렌셜의 종감속기어와, 상기 제1, 제2 출력축에 각각 고정 연결되어 상기 종감속기어와 각각 외접기어 연결되는 제1, 제2 출력기어를 포함하는 제4 기어열;

로 이루어지는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 동력전달장치는

축과 축, 기어와 축, 기어와 회전요소를 선택적으로 연결하는 5개의 클러치를 더 포함하는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 5개의 클러치는

상기 엔진 출력축과 상기 제2 입력축 사이에 구성되는 엔진 클러치;

상기 제1 외접기어와 상기 중간축 사이에 구성되는 제1 클러치;

상기 제1 입력축과 상기 제2 입력축 사이에 구성되는 제2 클러치;

상기 제4 외접기어와 상기 링기어 사이에 구성되는 제3 클러치; 및

상기 제5 외접기어와 상기 제2 출력축 사이에 구성되는 제4 클러치;

로 이루어지는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제4 클러치는

치결합 클러치로 이루어지는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 동력전달장치는

상기 중간축과 변속기 하우징 사이에 제1 브레이크를 더 포함하는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 유성기어세트는

상기 제2 기어열과 제3 기어열 사이에 배치되는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 복수의 기어열은

상기 제1 입력축에 선택적으로 연결되는 제3 외접기어와, 상기 중간축 상에 고정 연결되어 상기 제3 외접기어와 외접 기어 연결되는 제2 외접기어를 포함하는 제1 기어열;

상기 제1 입력축 상에 선택적으로 연결되는 제1 입력기어와, 상기 제1 출력축 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1 입력기어와 외접 기어 연결된 상태로 상기 유성기어세트의 링기어와 선택적으로 연결되는 제4 외접기어와, 상기 제2 출력축 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1 입력기어와 외접 기어 연결된 상태로 상기 제2 출력축에 선택적으로 연결되는 제5 외접기어를 포함하는 제2 기어열;

상기 제2 입력축 상에 고정 연결되는 제2 입력기어와, 상기 중간축에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제2 입력기어와 외접 기어 연결된 상태로 상기 중간축에 선택적으로 연결되는 제1 외접기어와, 상기 제1 출력축 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제2 입력기어와 외접 기어 연결된 상태로 상기 유성기어세트의 유성캐리어와 고정 연결되는 제6 외접기어를 포함하는 제3 기어열; 및

디프렌셜의 종감속기어와, 상기 제1, 제2 출력축에 각각 고정 연결되어 상기 종감속기어와 각각 외접 기어 연결되는 제1, 제2 출력기어를 포함하는 제4 기어열;

로 이루어지는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 외접기어는 제1 싱크로나이저에 의하여 상기 중간축에 선택적으로 동기 연결되고,

상기 제1 입력기어와 상기 제3 외접기어는 상호 고정 연결된 상태로, 제2 싱크로나이저에 의하여 동시에 상기 제1 입력축에 선택적으로 동기 연결되는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 동력전달장치는

축과 축, 기어와 축, 기어와 회전요소를 선택적으로 연결하는 5개의 클러치를 더 포함하는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 5개의 클러치는

상기 엔진 출력축과 상기 제2 입력축 사이에 구성되는 엔진 클러치;

상기 제1 외접기어와 상기 제1 싱크로나이저 사이에 구성되는 제1 클러치;

상기 제1 입력축과 상기 제2 입력축 사이에 구성되는 제2 클러치;

상기 제4 외접기어와 상기 링기어 사이에 구성되는 제3 클러치; 및

상기 제5 외접기어와 상기 제2 출력축 사이에 구성되는 제4 클러치;

로 이루어지는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제4 클러치는

치결합 클러치로 이루어지는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 동력전달장치는

상기 중간축과 변속기 하우징 사이에 제1 브레이크를 더 포함하는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 유성기어세트는

상기 제2 기어열과 제3 기어열 사이에 배치되는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 차량용 동력전달장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 듀얼 클러치 타입의 변속기(DCT) 상의 입력축과 출력축 상에 모터/제너레이터와 유성기어세트를 각각 적용하고, 5개의 클러치를 통하여 다단의 고정 변속단을 구현함과 동시에 다단의 전기 자동차 모드 및 패러럴 하이브리드 모드를 구현할 수 있는 하이브리드 차량용 동력전달장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차량에 있어서의 친환경 기술은 미래 자동차 산업의 생존이 달린 핵심 기술로서, 자동차 메이커들은 환경 및 연비 규제를 해소하기 위한 친환경 자동차 개발에 총력을 기울이고 있다.

[0003] 이러한 친환경 자동차 기술은 전기 에너지를 이용하는 전기 자동차(EV : Electric Vehicle), 하이브리드 전기 자동차(HEV : Hybrid Electric Vehicle), 효율과 편의성을 향상시킨 듀얼 클러치 변속기(DCT : Dual Clutch Transmission)를 예로 들 수 있다.

[0004] 상기에서 본 발명과 관련되는 DCT는 자동 변속기내에 2개의 클러치 기구(clutch device)와, 기본적인 수동 변속기의 기어 트레인을 보유하며, 엔진으로부터 입력되는 회전력을 2개의 클러치를 이용하여 2개의 입력축에 선택적으로 전달하여, 상기한 기어 트레인을 이용하여 변속한 후, 출력한다.

[0005] 이러한 DCT는 5단 이상의 고단 변속기를 콤팩트(compact)하게 구현하기 위한 시도가 계속되고 있으며, 2개의 클러치와 동기장치(synchronizing device)들을 컨트롤러에 의해 제어함으로써, 운전자의 수동적인 변속을 불필요하게 하는 AMT(Automatic Manual Transmission)로 구현되고 있다.

[0006] 이에 따라, DCT는 유성기어 타입의 자동 변속기와 비교하여 동력전달 효율이 우수하고, 다단화에 따른 부품의 변경 및 추가가 용이하다는 장점이 연비 규제와 다단화 효율의 중요성에 부응할 수 있기 때문에 더욱 각광을 받고 있다.

[0007] 이 배경기술 부분에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시 예는 듀얼 클러치 타입의 변속기(DCT)에 1개의 유성기어세트를 적용하여 다단의 고정 변속단을 구현하고, 1개의 모터/제너레이터를 추가 적용하여 다단의 고정 변속단과 함께 전기 자동차 모드 및 패러럴 하이브리드 모드의 구현이 가능하도록 함으로써, 부품 감소에 의한 내부 구성을 간단히 하고, 탑재성을 향상시키며, 중량을 최소화하여 연비를 향상시키는 하이브리드 차량용 동력전달장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 하나 또는 다수의 실시 예에서는 엔진의 회전동력을 변속하여 출력하는 하이브리드 차량용 동력전달 장치에 있어서, 로터를 통하여 엔진 출력축에 선택적으로 연결되는 모터/제너레이터; 상기 엔진 출력축 선상에 배치되어 상기 로터에 선택적으로 연결되는 제1 입력축; 중공축으로 이루어져 상기 제1 입력축의 외주 일측에 회전 간섭 없이 중첩 배치되며, 상기 로터와 고정 연결되어 상기 로터와 함께 상기 엔진 출력축에 선택적으로 연결되는 제2 입력축; 상기 제1 입력축과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되는 중간축; 상기 제1 입력축과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되어 상기 제1, 제2 입력축으로부터 변속되어 전달되는 회전동력을 출력하는 제1 출력축; 상기 제1 입력축과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되어 상기 제1 입력축으로부터 변속되어 전달되는 회전동력을 출력하는 제2 출력축; 상기 제1 출력축 상에 배치되어 선기어를 통하여 상기 제1 출력축 상에 고정 연결되며, 상기 제1, 제2 입력축 및 상기 중간축으로부터 선택적으로 입력되는 회전동력을 합성 변속하여 상기 제1 출력축으로 출력하는 유성기어세트; 및 상기 제1, 제2 입력축 및 중간축과, 상기 제1, 제2 출력축 상에 배치

되어 상기 제1, 제2 입력축을 통해 입력되는 회전동력을 변속하는 복수의 기어열을 포함하는 하이브리드 차량용 동력전달장치가 제공될 수 있다.

- [0010] 상기 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로 이루어질 수 있다.
- [0011] 상기 복수의 기어열은 상기 제1 입력축에 고정 연결되는 제3 외접기어와, 상기 중간축 상에 고정 연결되어 상기 제3 외접기어와 외접 기어 연결되는 제2 외접기어를 포함하는 제1 기어열; 상기 제1 입력축 상에 고정 연결되는 제1 입력기어와, 상기 제1 출력축 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1 입력기어와 외접 기어 연결된 상태로 상기 유성기어세트의 링기어와 선택적으로 연결되는 제4 외접기어와, 상기 제2 출력축 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1 입력기어와 외접 기어 연결된 상태로 상기 제2 출력축에 선택적으로 연결되는 제5 외접기어를 포함하는 제2 기어열; 상기 제2 입력축 상에 고정 연결되는 제2 입력기어와, 상기 중간축에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제2 입력기어와 외접 기어 연결된 상태로 상기 중간축에 선택적으로 연결되는 제1 외접기어와, 상기 제1 출력축 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제2 입력기어와 외접 기어 연결된 상태로 상기 유성기어세트의 유성캐리어와 고정 연결되는 제6 외접기어를 포함하는 제3 기어열; 및 디프렌셜의 종감속기어와, 상기 제1, 제2 출력축에 각각 고정 연결되어 상기 종감속기어와 각각 외접 기어 연결되는 제1, 제2 출력기어를 포함하는 제4 기어열로 이루어질 수 있다.
- [0012] 상기 동력전달장치는 축과 축, 기어와 축, 기어와 회전요소를 선택적으로 연결하는 5개의 클러치를 더 포함할 수 있으며, 상기 5개의 클러치는 상기 엔진 출력축과 상기 제2 입력축 사이에 구성되는 엔진 클러치; 상기 제1 외접기어와 상기 중간축 사이에 구성되는 제1 클러치; 상기 제1 입력축과 상기 제2 입력축 사이에 구성되는 제2 클러치; 상기 제4 외접기어와 상기 링기어 사이에 구성되는 제3 클러치; 및 상기 제5 외접기어와 상기 제2 출력축 사이에 구성되는 제4 클러치로 이루어질 수 있다.
- [0013] 여기서, 상기 제4 클러치는 치결합 클러치로 이루어질 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 동력전달장치는 상기 중간축과 변속기 하우징 사이에 제1 브레이크를 더 포함할 수 있고, 또한, 상기 유성기어세트는 상기 제2 기어열과 제3 기어열 사이에 배치될 수 있다.
- [0015] 한편, 상기 복수의 기어열은 상기 제1 입력축에 선택적으로 연결되는 제3 외접기어와, 상기 중간축 상에 고정 연결되어 상기 제3 외접기어와 외접 기어 연결되는 제2 외접기어를 포함하는 제1 기어열; 상기 제1 입력축 상에 선택적으로 연결되는 제1 입력기어와, 상기 제1 출력축 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1 입력기어와 외접 기어 연결된 상태로 상기 유성기어세트의 링기어와 선택적으로 연결되는 제4 외접기어와, 상기 제2 출력축 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1 입력기어와 외접 기어 연결된 상태로 상기 제2 출력축에 선택적으로 연결되는 제5 외접기어를 포함하는 제2 기어열; 상기 제2 입력축 상에 고정 연결되는 제2 입력기어와, 상기 중간축에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제2 입력기어와 외접 기어 연결된 상태로 상기 중간축에 선택적으로 연결되는 제1 외접기어와, 상기 제1 출력축 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제2 입력기어와 외접 기어 연결된 상태로 상기 유성기어세트의 유성캐리어와 고정 연결되는 제6 외접기어를 포함하는 제3 기어열; 및 디프렌셜의 종감속기어와, 상기 제1, 제2 출력축에 각각 고정 연결되어 상기 종감속기어와 각각 외접 기어 연결되는 제1, 제2 출력기어를 포함하는 제4 기어열로 이루어질 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제1 외접기어는 제1 싱크로나이저에 의하여 상기 중간축에 선택적으로 동기 연결되고, 상기 제1 입력기어와 상기 제3 외접기어는 상호 고정 연결된 상태로, 제2 싱크로나이저에 의하여 동시에 상기 제1 입력축에 선택적으로 동기 연결되는 하이브리드 차량용 동력전달장치.
- [0017] 상기 동력전달장치는 축과 축, 기어와 축, 기어와 회전요소를 선택적으로 연결하는 5개의 클러치를 더 포함할 수 있으며, 상기 5개의 클러치는 상기 엔진 출력축과 상기 제2 입력축 사이에 구성되는 엔진 클러치; 상기 제1 외접기어와 상기 제1 싱크로나이저 사이에 구성되는 제1 클러치; 상기 제1 입력축과 상기 제2 입력축 사이에 구성되는 제2 클러치; 상기 제4 외접기어와 상기 링기어 사이에 구성되는 제3 클러치; 및 상기 제5 외접기어와 상기 제2 출력축 사이에 구성되는 제4 클러치로 이루어질 수 있다.
- [0018] 여기서, 상기 제4 클러치는 치결합 클러치로 이루어질 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 동력전달장치는 상기 중간축과 변속기 하우징 사이에 제1 브레이크를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 제1 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치는 듀얼 클러치 타입의 변속기(DCT)에 1개의 유

성기어세트를 적용하여 다단의 고정 변속단을 구현하고, 1개의 모터/제너레이터를 추가 적용하여 다단의 고정 변속단과 함께 전기 자동차 모드 및 패러럴 하이브리드 모드의 구현이 가능하다.

[0021] 이로 인해, 부품 감소에 의한 내부 구성을 간단히 하고, 탑재성을 향상시키며, 중량을 최소화하여 연비를 향상시킬 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 제3, 제4 실시 예는 중간축과 제1 입력축 상에 싱크로나이저를 추가하여 전진 1,2,4,5속 변속단의 작동 신뢰성을 높일 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 제2, 제4 실시 예에 따른 차량의 동력전달장치에서는 중간축 상에 브레이크의 추가로 유성기어 세트의 하나의 회전요소를 고정요소로 작동시켜 전진 변속단을 추가할 수 있으며, 이로 인해 총 전진 6속 변속단의 추가 구현이 가능하다.

[0024] 이외에, 본 발명의 실시 예들로 인해 얻을 수 있거나 예측되는 효과에 대해서는 본 발명의 실시 예들에 대한 상세한 설명에서 직접적 또는 암시적으로 개시하도록 한다. 즉 본 발명의 실시 예들에 따라 예측되는 다양한 효과에 대해서는 후술될 상세한 설명 내에서 개시될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 모식도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 변속 작동표이다.
- 도 3은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 모식도이다.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 변속 작동표이다.
- 도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 모식도이다.
- 도 6은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 변속 작동표이다.
- 도 7은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 모식도이다.
- 도 8은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 변속 작동표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.

[0027] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 적용하여 설명한다.

[0028] 또한, 하기의 설명에서 구성의 명칭을 제1, 제2 등으로 구분한 것은 그 구성의 명칭이 동일하여 이를 구분하기 위한 것으로, 반드시 그 순서에 한정되는 것은 아니다.

[0029] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 모식도이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치는 동력원인 엔진(ENG)과 모터/제너레이터(MG)의 회전동력을 변속하여 출력하게 되며, 제1, 제2 입력축(IS1)(IS2), 중간축(CS), 제1, 제2 출력축(OS1)(OS2), 유성기어세트(PG), 및 복수의 기어열(GT1,GT2,GT3,GT4)을 포함하여 이루어진다.

[0031] 상기 동력원인 엔진(ENG)은 기존의 화석 연료를 사용하는 가솔린 엔진 또는 디젤 엔진 등의 공지의 엔진이 이용될 수 있다.

[0032] 상기 모터/제너레이터(MG)는 공지와 같이 모터와 제너레이터 기능을 수행하며, 변속기 하우징(H)에 고정되는 스테이터(ST)와, 상기 스테이터(ST)의 반경방향 내측에서 회전 가능하게 지지되는 로터(RT)를 포함하여 이루어진다.

[0033] 상기 엔진(ENG)과 모터/제너레이터(MG)의 회전동력은 제1 입력축(IS1)과 제2 입력축(IS2)으로 전달되어 제1 기어열(GT1) 내지 제3 기어열(GT3)과 유성기어세트(PG)를 통해 복수의 변속단으로 변속되어 제1, 제2 출력축(OS1)(OS2)으로 전달되는 과정으로 변속이 이루어진다.

- [0034] 상기와 같은 변속 흐름 과정에서, 회전동력을 전달하는 제1, 제2 입력축(IS1)(IS2)은 동일 축선 상에 배치되고, 중간축(CS)과, 제1, 제2 출력축(OS1)(OS2)은 상기 제1 입력축(IS1)과 일정 간격을 두고 평행하게 배치된다.
- [0035] 상기 제1 입력축(IS1)은 엔진 출력축(EOS)의 선상에 배치되어 엔진 출력축(EOS)과 선택적으로 연결되며, 상기 모터/제너레이터(MG)의 로터(RT)와도 선택적으로 연결된다.
- [0036] 즉, 상기 제1 입력축(IS1)은 엔진(ENG)의 회전동력과, 상기 모터/제너레이터(MG)의 회전동력을 선택적으로 전달 받는다.
- [0037] 상기 제2 입력축(IS2)은 중공축으로 이루어져 상기 제1 입력축(IS1)의 외주 일측에 회전 간섭 없이 배치되며, 상기 모터/제너레이터(MG)의 로터(RT)와 고정 연결되고, 상기 제1 입력축(IS1)과 선택적으로 연결되어 상기 엔진(ENG)의 회전동력을 선택적으로 전달받으며, 상기 모터/제너레이터(MG)의 회전동력을 상시 전달받는다.
- [0038] 여기서, 상기 모터/제너레이터(MG)는 상기 엔진 출력축(EOS)의 축선 상에 배치되어 제2 입력축(IS2)에는 상시 동력 연결되고, 제1 입력축(IS1)에는 선택적으로 동력 연결되는 구조를 갖는다.
- [0039] 상기 중간축(CS)은 상기 제1 입력축(IS1)과 각각 일정 간격을 두고 평행하게 배치되는데, 상기 제1, 제2 입력축(IS1)(IS2)과는 외접 기어 연결을 통해 동력 연결 가능하게 구성된다.
- [0040] 상기 제1 출력축(OS1)은 상기 제1 입력축(IS1)과 간격을 두고 평행하게 배치되며, 상기 제1, 제2 입력축(IS1)(IS2)으로부터 제2 기어열(GT2) 및 제3 기어열(GT3)을 통해 변속되어 전달되는 회전동력을 제1 출력기어(OG1)와 중감속기어(FDG)를 통해 디프렌셜(DIFF)에 전달한다.
- [0041] 상기 제2 출력축(OS2)은 상기 제1 입력축(IS1)과 간격을 두고 평행하게 배치되며, 상기 제1 입력축(IS1)으로부터 제2 기어열(GT2)을 통해 변속되어 전달되는 회전동력을 제2 출력기어(OG2)와 중감속기어(FDG)를 통해 디프렌셜(DIFF)에 전달한다.
- [0042] 상기 유성기어세트(PG)는 상기 제1 출력축(OS1) 상에 배치되어 제1 회전요소(N1)인 선기어(S)를 통하여 제1 출력축(OS1) 상에 고정 연결되어 상기 제1, 제2 입력축(IS1)(IS2)으로부터 선택적으로 입력되는 회전동력을 합성 변속하여 제1 출력축(OS1)으로 출력한다.
- [0043] 상기 유성기어세트(PG)는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제1 회전요소(N1)인 선기어(S)와, 상기 선기어(S)와 외접으로 치합되는 복수의 피니언 기어(P)를 자전 및 공전이 가능하게 회전 지지하는 제2 회전요소(N2)인 유성 캐리어(PC)와, 상기 복수의 피니언 기어(P)와 내접으로 치합되어 상기 선기어(S)와 동력 연결되는 제3 회전요소(N3)인 링기어(R)를 포함한다.
- [0044] 상기 복수의 기어열은 제1, 제2 입력축(IS1)(IS2) 및 중간축(CS)과, 상기 제1, 제2 출력축(OS1)(OS2) 상에 배치되어 상기 제1, 제2 입력축(IS1)(IS2)을 통해 입력되는 회전동력을 다단으로 변속하게 된다.
- [0045] 즉, 상기 복수의 기어열은 상기 제1, 제2 입력축(IS1)(IS2)과, 중간축(CS)과, 제1, 제2 출력축(OS1)(OS2)에 배치되는 제1, 제2, 제3, 제4 기어열(GT1)(GT2)(GT3)(GT4)을 포함한다.
- [0046] 상기 제1 기어열(GT1)은 상기 제1 입력축(IS1)에 고정 연결되는 제3 외접기어(EG3)와, 상기 중간축(CS) 상에 고정 연결되어 상기 제3 외접기어(EG3)와 외접 기어 연결되는 제2 외접기어(EG2)를 포함한다.
- [0047] 상기 제2 기어열(GT2)은 상기 제1 입력축(IS1) 상에 고정 연결되는 제1 입력기어(IG1)와, 상기 제1 출력축(OS1) 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1 입력기어(IG1)와 외접 기어 연결된 상태로 상기 유성기어세트(PG)의 링기어(R)와 선택적으로 연결되는 제4 외접기어(EG4)와, 상기 제2 출력축(OS2) 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1 입력기어(IG1)와 외접 기어 연결된 상태로 상기 제2 출력축(OS2)에 선택적으로 연결되는 제5 외접기어(EG5)를 포함한다.
- [0048] 상기 제3 기어열(GT3)은 상기 제2 입력축(IS2) 상에 고정 연결되는 제2 입력기어(IG2)와, 상기 중간축(CS)에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제2 입력기어(IG2)와 외접 기어 연결된 상태로 상기 중간축(CS)에 선택적으로 연결되는 제1 외접기어(EG1)와, 상기 제1 출력축(OS1) 상에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제2 입력기어(IG2)와 외접 기어 연결된 상태로 상기 유성기어세트(PG)의 유성캐리어(PC)와 고정 연결되는 제6 외접기어(EG6)를 포함한다.
- [0049] 상기 제4 기어열(GT4)은 디프렌셜(DIFF)의 중감속기어(FDG)와, 상기 제1, 제2 출력축(OS1)(OS2)에 각각 고정 연결되어 상기 중감속기어(FDG)와 각각 외접 기어 연결되는 제1, 제2 출력기어(OS1)(OS2)를 포함한다.

- [0050] 여기서, 상기 유성기어세트(PG)는 제2 기어열(GT2)과 제3 기어열(GT3) 사이에 배치되어 유성캐리어(PC)가 상기 제3 기어열(GT3)의 제6 외접기어(EG6)와 고정 연결되고, 링기어(R)가 상기 제2 기어열(GT2)의 제4 외접기어(EG4)와 선택적으로 연결된다.
- [0051] 상기에서 제1, 제2, 제3, 제4 기어열(GT1)(GT2)(GT3)(GT4)을 구성하는 각각의 구동기어 및 피동기어에 대한 기어비는 필요로 하는 변속기의 설계 조건에 따라 설정될 수 있다.
- [0052] 그리고 본 발명의 실시 예에서는 축과 축, 기어와 축, 기어와 회전요소 사이를 상호 선택적으로 연결하는 부분에 결합요소인 5개의 클러치(ECL)(CL1)(CL2)(CL3)(CL4)가 배치된다.
- [0053] 엔진 클러치(ECL)는 엔진 출력축(EOS)과 제2 입력축(IS2) 사이에 배치되어 엔진 출력축(EOS)과 제2 입력축(IS2)을 선택적으로 연결하여 동력이 전달되도록 한다.
- [0054] 상기 제1 클러치(CL1)는 제1 외접기어(EG1)와 중간축(CS) 사이에 배치되어 상기 제1 외접기어(EG1)와 중간축(CS)을 선택적으로 연결하여 동력이 전달되도록 한다.
- [0055] 상기 제2 클러치(CL2)는 제1 입력축(IS1)과 제2 입력축(IS2) 사이에 배치되어 제1 입력축(IS1)과 제2 입력축(IS2)을 선택적으로 연결하여 동력이 전달되도록 한다.
- [0056] 상기 제3 클러치(CL3)는 제4 외접기어(EG4)와 링기어(R) 사이에 배치되어 상기 제4 외접기어(EG4)와 링기어(R)를 선택적으로 연결하여 동력이 전달되도록 한다.
- [0057] 상기 제4 클러치(CL4)는 제5 외접기어(EG5)와 제2 출력축(OS2) 사이에 배치되어 상기 제5 외접기어(EG5)와 제2 출력축(OS2)을 선택적으로 연결하여 동력이 전달되도록 한다.
- [0058] 상기에서, 엔진 클러치(ECL)와 제1, 제2, 제3, 제4 클러치(CL1)(CL2)(CL3)(CL4)로 이루어지는 각 결합요소는 유압제어장치로부터 공급되는 유압에 의하여 작동되는 다관식 유압마찰결합유닛으로 이루어질 수 있으며, 주로 습식 다관형 유압마찰결합유닛이 사용되지만, 도그 클러치, 전자식 클러치, 자분식 클러치 등과 같이 전자제어장치로부터 공급되는 전기적인 신호에 따라 작동될 수 있는 결합유닛으로 이루어질 수 있다.
- [0059] 특히, 상기 제4 클러치(CL4)는 치결합에 의한 동력 연결을 가능하게 하는 도그 클러치를 적용하여 출력축(OS)으로의 동력전달효율을 높이고, 변속기의 전장을 축소할 수 있다.
- [0060] 상기와 같이 하이브리드 차량용 동력전달장치를 구성함에 있어서는 엔진(ENG)의 후측에서 엔진(ENG) 측으로 제1, 제2, 제3, 제4 기어열(GT1)(GT2)(GT3)(GT4)의 순으로 배치되는 것이 바람직하다.
- [0061] 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 변속 작동표로서, 변속과정을 살펴보면 다음과 같다.
- [0062] [전진 1속]
- [0063] 엔진 모드의 전진 1속(FD1)에서는 도 2에서와 같이, 엔진 클러치(ECL), 제1, 제4 클러치(CL1)(CL4)를 동시에 작동 제어한다.
- [0064] 이에 따라, 엔진(ENG)의 회전동력은 엔진 클러치(ECL), 제1 클러치(CL1)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제2 입력축(IS2), 제3 기어열(GT3), 중간축(CS), 제1 기어열(GT1), 제1 입력축(IS1), 제2 기어열(GT2)로 전달된다.
- [0065] 그리고 상기 제2 기어열(GT2)에 전달된 회전동력은 제4 클러치(CL4)의 작동에 의하여 제2 출력축(OS2)을 통해 디프렌셜(DIFF)로 전달되면서 전진 1속의 주행이 이루어진다.
- [0066] 상기 엔진 모드의 전진 1속(FD1)에서는 엔진(ENG)의 구동력에 의하여 주행하고자 할 때를 가정하여 설명하였으나, 이때, 상기 모터/제너레이터(MG)의 토크 어스시트가 가능하도록 제어하면, 패러럴(Parallel) 하이브리드 모드의 구현이 가능할 수 있다.
- [0067] 또한, 상기 엔진 클러치(ECL)를 해제하고, 엔진(ENG)의 구동을 정지한 상태에서, 모터/제너레이터(MG)를 구동하면, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 1속(FD1)으로 모터/제너레이터(MG)의 구동력만으로 주행할 수 있는데, 이때, 모터/제너레이터(MG)를 역회전 구동하면, 후진 변속이 가능하다.
- [0068] 이와 같이, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 1속(FD1)은 엔진 모드의 전진 1속(FD1)의 변속과 동일하게 이루어지므로 상세한 설명은 생략한다.

- [0069] [전진 2속]
- [0070] 엔진 모드의 전진 2속(FD2)에서는 도 2에서와 같이, 엔진 클러치(ECL), 제2, 제4 클러치(CL2)(CL4)를 동시에 작동 제어한다.
- [0071] 이에 따라, 엔진(ENG)의 회전동력은 엔진 클러치(ECL), 제2 클러치(CL2)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제1 입력축(IS1), 제2 기어열(GT2)로 전달된다.
- [0072] 그리고 상기 제2 기어열(GT2)에 전달된 회전동력은 제4 클러치(CL4)의 작동에 의하여 출력축(OS)을 통해 디프렌셜(DIFF)로 전달되면서 전진 2속의 주행이 이루어진다.
- [0073] 상기 엔진 모드의 전진 2속(FD2)에서는 엔진(ENG)의 구동력에 의하여 주행하고자 할 때를 가정하여 설명하였으나, 이때, 상기 모터/제너레이터(MG)의 토크 어스시트가 가능하도록 제어하면, 패러럴(Parallel) 하이브리드 모드의 구현이 가능할 수 있다.
- [0074] 또한, 상기 엔진 클러치(ECL)를 해제하고, 엔진(ENG)의 구동을 정지한 상태에서, 모터/제너레이터(MG)를 구동하면, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 2속(FD2)으로 모터/제너레이터(MG)의 구동력만으로 주행할 수 있다.
- [0075] 이와 같이, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 2속(FD2)은 엔진 모드의 전진 2속(FD2)의 변속과 동일하게 이루어지므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0076] [전진 3속]
- [0077] 엔진 모드의 전진 3속(FD3)에서는 도 2에서와 같이, 엔진 클러치(ECL), 제3, 제4 클러치(CL3)(CL4)를 동시에 작동 제어한다.
- [0078] 이에 따라, 엔진(ENG)의 회전동력은 엔진 클러치(ECL), 제3 클러치(CL3)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제2 입력축(IS2), 제3 기어열(GT3)을 통해 유성기어세트(PG)의 유성캐리어(PC)로 전달된다.
- [0079] 그리고 상기 유성기어세트(PG)의 유성캐리어(PC)로 입력이 이루어지고 있는 상태에서, 상기 제4 클러치(CL4)의 작동에 의하여 상기 유성기어세트(PG)는 제2, 제4 기어열(GT2)(GT4), 제1, 제2 출력축(OS1)(OS2)과 함께 하나로 동력 연결됨으로써, 상기 유성기어세트(PG)의 선기어(S)와 링기어(R)가 폐회로적으로 연결되면서 회전동력은 상호 보완적인 작동에 의하여 변속되어 선기어(S)와 고정 연결된 제1 출력축(OS1)을 통해 디프렌셜(DIFF)로 전달되어 전진 3속(FD3)의 주행이 이루어진다.
- [0080] 상기 엔진 모드의 전진 3속(FD3)에서는 엔진(ENG)의 구동력에 의하여 주행하고자 할 때를 가정하여 설명하였으나, 이때, 상기 모터/제너레이터(MG)의 토크 어스시트가 가능하도록 제어하면, 패러럴(Parallel) 하이브리드 모드의 구현이 가능할 수 있다.
- [0081] 또한, 상기 엔진 클러치(ECL)를 해제하고, 엔진(ENG)의 구동을 정지한 상태에서, 모터/제너레이터(MG)를 구동하면, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 3속(FD3)으로 모터/제너레이터(MG)의 구동력만으로 주행할 수 있다.
- [0082] 이와 같이, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 3속(FD3)은 엔진 모드의 전진 3속(FD3)의 변속과 동일하게 이루어지므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0083] [전진 4속]
- [0084] 엔진 모드의 전진 4속(FD4)에서는 도 2에서와 같이, 엔진 클러치(ECL), 제2, 제3 클러치(CL2)(CL3)를 동시에 작동 제어한다.
- [0085] 이에 따라, 엔진(ENG)의 회전동력 일부는 엔진 클러치(ECL), 제2 클러치(CL2), 제3 클러치(CL3)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제1 입력축(IS1), 제2 기어열(GT2)을 통해 유성기어세트(PG)의 링기어(R)로 전달된다.
- [0086] 그리고 엔진(ENG)의 회전동력 일부는 엔진 클러치(ECL)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제2 입력축(IS2), 제3 기어열(GT3)을 통해 유성기어세트(PG)의 유성캐리어(PC)로 전달된다.
- [0087] 그러면, 유성기어세트(PG)에서는 링기어(R)와 유성캐리어(PC)의 회전수 차이에 따른 상호 보완작동에 의하여 변속되어 선기어(S)와 고정 연결된 제1 출력축(OS1)을 통해 디프렌셜(DIFF)로 전달되면서 엔진 모드의 전진 4속(FD4)의 주행이 이루어진다.
- [0088] 상기 엔진 모드의 전진 4속(FD4)에서는 엔진(ENG)의 구동력에 의하여 주행하고자 할 때를 가정하여 설명하였으나, 이때, 상기 모터/제너레이터(MG)의 토크 어스시트가 가능하도록 제어하면, 패러럴(Parallel) 하이브리드 모

드의 구현이 가능할 수 있다.

- [0089] 또한, 상기 엔진 클러치(ECL)를 해제하고, 엔진(ENG)의 구동을 정지한 상태에서, 모터/제너레이터(MG)를 구동하면, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 4속(FD4)으로 모터/제너레이터(MG)의 구동력만으로 주행할 수 있다.
- [0090] 이와 같이, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 4속(FD4)은 엔진 모드의 전진 4속(FD4)의 변속과 동일하게 이루어지므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0091] [전진 5속]
- [0092] 엔진 모드의 전진 5속(FD5)에서는 도 2에서와 같이, 엔진 클러치(ECL), 제1, 제3 클러치(CL1)(CL3)를 동시에 작동 제어한다.
- [0093] 이에 따라, 엔진(ENG)의 회전동력 일부는 엔진 클러치(ECL), 제1 클러치(CL1)와 제3 클러치(CL3)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제2 입력축(IS2), 제3 기어열(GT3), 중간축(CS), 제1 기어열(GT1), 제1 입력축(IS1), 제2 기어열(GT2)을 통해 유성기어세트(PG)의 링기어(R)로 전달된다.
- [0094] 그리고 엔진(ENG)의 회전동력 일부는 엔진 클러치(ECL)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제2 입력축(IS2), 제3 기어열(GT3)을 통해 유성기어세트(PG)의 유성캐리어(PC)로 전달된다.
- [0095] 그러면, 유성기어세트(PG)에서는 링기어(R)와 유성캐리어(PC)의 회전수 차이에 따른 상호 보완작동에 의하여 변속되어 선기어(S)와 고정 연결된 제1 출력축(OS1)을 통해 디프렌셜(DIFF)로 전달되면서 엔진 모드의 전진 5속(FD5)의 주행이 이루어진다.
- [0096] 상기 엔진 모드의 전진 5속(FD5)에서는 엔진(ENG)의 구동력에 의하여 주행하고자 할 때를 가정하여 설명하였으나, 이때, 상기 모터/제너레이터(MG)의 토크 어스시트가 가능하도록 제어하면, 패러럴(Parallel) 하이브리드 모드의 구현이 가능할 수 있다.
- [0097] 또한, 상기 엔진 클러치(ECL)를 해제하고, 엔진(ENG)의 구동을 정지한 상태에서, 모터/제너레이터(MG)를 구동하면, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 5속(FD5)으로 모터/제너레이터(MG)의 구동력만으로 주행할 수 있다.
- [0098] 이와 같이, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 5속(FD5)은 엔진 모드의 전진 5속(FD5)의 변속과 동일하게 이루어지므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0099] 도 3은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 모식도이다.
- [0100] 도 3을 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 동력전달장치는 상기 제1 실시 예의 구성에서, 상기 중간축(CS)과 변속기 하우징(H) 사이에 제1 브레이크(B1)를 추가 구성하여 전진 6속 변속단을 추가 구현할 수 있도록 한 것이다.
- [0101] 즉, 상기 제1 브레이크(B1)는 상기 중간축(CS1)과 함께 제1 기어열(GT1), 제1 입력축(IS1), 제2 기어열(GT2)을 함께 고정하면서, 제3 클러치(CL3)를 작동시켜 유성기어세트(PG)의 링기어(R)가 고정요소로 작동하도록 하는 것이 궁극적인 목적으로 상기 링기어(R)를 고정할 수만 있으며, 적용되는 위치는 상관없다.
- [0102] 이러한 본 발명의 제2 실시 예에 따른 차량의 동력전달장치는 제1 실시 예와 비교하여 제1 브레이크(B1)가 추가되는 외에는 제1 실시 예의 구성과 동일하여 상세한 구성에 대한 설명은 생략한다.
- [0103] 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 변속 작동표로서, 변속과정을 살펴보면 다음과 같다.
- [0104] 상기 본 발명의 제2 실시 예에 따른 차량의 동력전달장치에 적용되는 제1 브레이크(B1)는 전진 6속(FD6) 변속단에 관여하는 것으로, 도 4를 참조하여 전진 6속 변속단의 변속과정에 대해서 설명한다.
- [0105] 즉, 상기의 전진 6속(FD6) 변속단 이외의 전진 1속(FD1) 내지 전진 5속(FD5) 변속단은 상기 제1 실시 예와 동일하게 구현되는 것으로, 상세한 설명은 생략한다.
- [0106] [전진 6속]
- [0107] 엔진 모드의 전진 6속(FD6)에서는 엔진 클러치(ECL), 제3 클러치(CL3), 제1 브레이크(B1)를 동시에 작동 제어한다.
- [0108] 그러면, 제1 브레이크(B1)의 작동에 의해 상기 중간축(CS1)과 함께 제1 기어열(GT1), 제1 입력축(IS1), 제2 기

어열(GT2)이 함께 고정되면서, 제3 클러치(CL3)의 작동에 의해 유성기어세트(PG)의 링기어(R)가 고정요소로 작동된다.

- [0109] 그리고 엔진(ENG)의 회전동력은 엔진 클러치(ECL)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제2 입력축(IS2), 제3 기어열(GT3)을 통해 유성기어세트(PG)의 유성캐리어(PC)로 전달되어 상호 보완적인 작동에 의하여 변속되어 제1 출력축(OS1)을 통해 디프렌셜(DIFF)로 전달되어 전진 6속(FD6)의 주행이 이루어진다.
- [0110] 상기 엔진 모드의 전진 6속(FD6)에서도 엔진(ENG)의 구동력에 의하여 주행하고자 할 때를 가정하여 설명하였으나, 이때, 상기 모터/제너레이터(MG)의 토크 어스시트가 가능하도록 제어하면, 패러럴(Parallel) 하이브리드 모드의 구현이 가능할 수 있다.
- [0111] 또한, 상기 엔진 클러치(ECL)를 해제하고, 엔진(ENG)의 구동을 정지한 상태에서, 모터/제너레이터(MG)를 구동하면, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 3속(FD3)으로 모터/제너레이터(MG)의 구동력만으로 주행할 수 있다.
- [0112] 상기 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 6속(FD6)은 엔진 모드의 전진 6속(FD6)의 변속과 동일하게 이루어지므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0113] 도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 모식도이다.
- [0114] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 동력전달장치는 상기 제1 실시 예의 구성에서, 상기 중간축(CS)과 제1 입력축(IS1) 상에 각각 제1, 제2 싱크로나이저(SN1)(SN2)를 추가 구성하여 변속 신뢰성을 더 높일 수 있도록 한 것이다.
- [0115] 즉, 상기 제1 싱크로나이저(SN1)는 상기 중간축(CS)상에 구성되어 제1 클러치(CL1)가 작동하는 상태에서, 상기 제1 외접기어(EG1)를 중간축(CS)에 선택적으로 동기 연결한다.
- [0116] 상기 제2 싱크로나이저(SN2)는 제1 입력축(IS1) 상에 구성되어 상호 고정 연결된 제1 입력기어(IG1)와 제3 외접기어(EG3)를 상기 제1 입력축(IS1)에 선택적으로 동기 연결한다.
- [0117] 이때, 상기 제1 입력기어(IG1)와 제3 외접기어(EG3)는 제1 실시 예와는 달리 제1 입력축(IS1) 상에 회전 간섭 없이 배치되며, 상호간에는 고정 연결관계를 갖도록 구성되는 차이점이 있다.
- [0118] 이러한 본 발명의 제3 실시 예에 따른 차량의 동력전달장치는 제1 실시 예와 비교하여 제1, 제2 싱크로나이저(SN1)(SN2)가 추가되는 외에는 제1 실시 예의 구성과 동일하여 상세한 구성에 대한 설명은 생략한다.
- [0119] 또한, 상기 제1, 제2 싱크로나이저(SN1)(SN2)는 공지의 구성이므로 상세한 설명은 생략하며, 상기 제1, 제2 싱크로나이저(SN1)(SN2)에 적용되는 제1, 제2 슬리브(SLE1)(SLE2)는 공지에서와 같이 미도시된 별도의 액추에이터를 구비하며, 상기 액추에이터는 트랜스미션 제어유닛에 의하여 제어되면서 변속을 실시한다.
- [0120] 도 6은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 변속 작동표로서, 변속과정을 살펴보면 다음과 같다.
- [0121] 상기 본 발명의 제3 실시 예에 따른 차량의 동력전달장치의 작동은 기본적으로 제1 실시예와 동일하게 이루어지나, 제1, 제2 싱크로나이저(SN1)(SN2)의 추가 구성에 따라 제1, 제2 싱크로나이저(SN1)(SN2)의 작동과 관련한 차이점이 있다.
- [0122] [전진 1속]
- [0123] 엔진 모드의 전진 1속(FD1)에서는 도 6에서와 같이, 제1 싱크로나이저(SN1)의 슬리브(SLE1)를 중간축(CS)과 연결하고, 엔진 클러치(ECL), 제1, 제4 클러치(CL1)(CL4)를 동시에 작동 제어한다.
- [0124] 이에 따라, 엔진(ENG)의 회전동력은 엔진 클러치(ECL), 제1 싱크로나이저(SN1)와 제1 클러치(CL1)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제2 입력축(IS2), 제3 기어열(GT3), 중간축(CS), 제1 기어열(GT1), 제1 입력축(IS1), 제2 기어열(GT2)로 전달된다.
- [0125] 그리고 상기 제2 기어열(GT2)에 전달된 회전동력은 제4 클러치(CL4)의 작동에 의하여 제2 출력축(OS2)을 통해 디프렌셜(DIFF)로 전달되면서 전진 1속의 주행이 이루어진다.
- [0126] 상기 엔진 모드의 전진 1속(FD1)에서는 엔진(ENG)의 구동력에 의하여 주행하고자 할 때를 가정하여 설명하였으나, 이때, 상기 모터/제너레이터(MG)의 토크 어스시트가 가능하도록 제어하면, 패러럴(Parallel) 하이브리드 모드의 구현이 가능할 수 있다.

- [0127] 또한, 상기 엔진 클러치(ECL)를 해제하고, 엔진(ENG)의 구동을 정지한 상태에서, 모터/제너레이터(MG)를 구동하면, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 1속(FD1)으로 모터/제너레이터(MG)의 구동력만으로 주행할 수 있는데, 이때, 모터/제너레이터(MG)를 역회전 구동하면, 후진 변속이 가능하다.
- [0128] 이와 같이, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 1속(FD1)은 엔진 모드의 전진 1속(FD1)의 변속과 동일하게 이루어지므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0129] [전진 2속]
- [0130] 엔진 모드의 전진 2속(FD2)에서는 도 2에서와 같이, 제2 싱크로나이저(SN2)의 슬라이브(SLE2)를 통해 제1 입력축(IS1)에 제3 외접기어(EG3) 및 제1 입력기어(IG1)를 동기 연결하고, 엔진 클러치(ECL), 제2, 제4 클러치(CL2)(CL4)를 동시에 작동 제어한다.
- [0131] 이에 따라, 엔진(ENG)의 회전동력은 엔진 클러치(ECL), 제2 싱크로나이저(SN2), 제2 클러치(CL2)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제1 입력축(IS1), 제2 기어열(GT2)로 전달된다.
- [0132] 그리고 상기 제2 기어열(GT2)에 전달된 회전동력은 제4 클러치(CL4)의 작동에 의하여 출력축(OS)을 통해 디프렌셜(DIFF)로 전달되면서 전진 2속의 주행이 이루어진다.
- [0133] 상기 엔진 모드의 전진 2속(FD2)에서는 엔진(ENG)의 구동력에 의하여 주행하고자 할 때를 가정하여 설명하였으나, 이때, 상기 모터/제너레이터(MG)의 토크 어스시트가 가능하도록 제어하면, 패러럴(Parallel) 하이브리드 모드의 구현이 가능할 수 있다.
- [0134] 또한, 상기 엔진 클러치(ECL)를 해제하고, 엔진(ENG)의 구동을 정지한 상태에서, 모터/제너레이터(MG)를 구동하면, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 2속(FD2)으로 모터/제너레이터(MG)의 구동력만으로 주행할 수 있다.
- [0135] 이와 같이, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 2속(FD2)은 엔진 모드의 전진 2속(FD2)의 변속과 동일하게 이루어지므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0136] [전진 3속]
- [0137] 엔진 모드의 전진 3속(FD3)에서는 도 2에서와 같이, 엔진 클러치(ECL), 제3, 제4 클러치(CL3)(CL4)를 동시에 작동 제어한다.
- [0138] 이에 따라, 엔진(ENG)의 회전동력은 엔진 클러치(ECL), 제3 클러치(CL3)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제2 입력축(IS2), 제3 기어열(GT3)을 통해 유성기어세트(PG)의 유성캐리어(PC)로 전달된다.
- [0139] 그리고 상기 유성기어세트(PG)의 유성캐리어(PC)로 입력이 이루어지고 있는 상태에서, 상기 제4 클러치(CL4)의 작동에 의하여 상기 유성기어세트(PG)는 제2, 제4 기어열(GT2)(GT4), 제1, 제2 출력축(OS1)(OS2)과 함께 하나로 동력 연결됨으로써, 상기 유성기어세트(PG)의 선기어(S)와 링기어(R)가 폐회로적으로 연결되면서 회전동력은 상호 보완적인 작동에 의하여 변속되어 선기어(S)와 고정 연결된 제1 출력축(OS1)을 통해 디프렌셜(DIFF)로 전달되어 전진 3속(FD3)의 주행이 이루어진다.
- [0140] 상기 엔진 모드의 전진 3속(FD3)에서는 엔진(ENG)의 구동력에 의하여 주행하고자 할 때를 가정하여 설명하였으나, 이때, 상기 모터/제너레이터(MG)의 토크 어스시트가 가능하도록 제어하면, 패러럴(Parallel) 하이브리드 모드의 구현이 가능할 수 있다.
- [0141] 또한, 상기 엔진 클러치(ECL)를 해제하고, 엔진(ENG)의 구동을 정지한 상태에서, 모터/제너레이터(MG)를 구동하면, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 3속(FD3)으로 모터/제너레이터(MG)의 구동력만으로 주행할 수 있다.
- [0142] 이와 같이, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 3속(FD3)은 엔진 모드의 전진 3속(FD3)의 변속과 동일하게 이루어지므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0143] [전진 4속]
- [0144] 엔진 모드의 전진 4속(FD4)에서는 도 2에서와 같이, 제2 싱크로나이저(SN2)의 슬라이브(SLE2)를 통해 제1 입력축(IS1)에 제3 외접기어(EG3) 및 제1 입력기어(IG1)를 동기 연결하고, 엔진 클러치(ECL), 제2, 제3 클러치(CL2)(CL3)를 동시에 작동 제어한다.
- [0145] 이에 따라, 엔진(ENG)의 회전동력 일부는 엔진 클러치(ECL), 제2 싱크로나이저(SN2), 제2 클러치(CL2), 제3 클러치(CL3)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제1 입력축(IS1), 제2 기어열(GT2)을 통해 유성기어세트(PG)의

링기어(R)로 전달된다.

- [0146] 그리고 엔진(ENG)의 회전동력 일부는 엔진 클러치(ECL)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제2 입력축(IS2), 제3 기어열(GT3)을 통해 유성기어세트(PG)의 유성캐리어(PC)로 전달된다.
- [0147] 그러면, 유성기어세트(PG)에서는 링기어(R)와 유성캐리어(PC)의 회전수 차이에 따른 상호 보완작동에 의하여 변속되어 선기어(S)와 고정 연결된 제1 출력축(OS1)을 통해 디프렌셜(DIFF)로 전달되면서 엔진 모드의 전진 4속(FD4)의 주행이 이루어진다.
- [0148] 상기 엔진 모드의 전진 4속(FD4)에서는 엔진(ENG)의 구동력에 의하여 주행하고자 할 때를 가정하여 설명하였으나, 이때, 상기 모터/제너레이터(MG)의 토크 어스시트가 가능하도록 제어하면, 패러럴(Parallel) 하이브리드 모드의 구현이 가능할 수 있다.
- [0149] 또한, 상기 엔진 클러치(ECL)를 해제하고, 엔진(ENG)의 구동을 정지한 상태에서, 모터/제너레이터(MG)를 구동하면, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 4속(FD4)으로 모터/제너레이터(MG)의 구동력만으로 주행할 수 있다.
- [0150] 이와 같이, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 4속(FD4)은 엔진 모드의 전진 4속(FD4)의 변속과 동일하게 이루어지므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0151] [전진 5속]
- [0152] 엔진 모드의 전진 5속(FD5)에서는 도 2에서와 같이, 제1 싱크로나이저(SN1)의 슬리브(SLE1)를 중간축(CS)과 연결하고, 엔진 클러치(ECL), 제1, 제3 클러치(CL1)(CL3)를 동시에 작동 제어한다.
- [0153] 이에 따라, 엔진(ENG)의 회전동력 일부는 엔진 클러치(ECL), 제1 싱크로나이저(SN1), 제1 클러치(CL1)와 제3 클러치(CL3)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제2 입력축(IS2), 제3 기어열(GT3), 중간축(CS), 제1 기어열(GT1), 제1 입력축(IS1), 제2 기어열(GT2)을 통해 유성기어세트(PG)의 링기어(R)로 전달된다.
- [0154] 그리고 엔진(ENG)의 회전동력 일부는 엔진 클러치(ECL)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제2 입력축(IS2), 제3 기어열(GT3)을 통해 유성기어세트(PG)의 유성캐리어(PC)로 전달된다.
- [0155] 그러면, 유성기어세트(PG)에서는 링기어(R)와 유성캐리어(PC)의 회전수 차이에 따른 상호 보완작동에 의하여 변속되어 선기어(S)와 고정 연결된 제1 출력축(OS1)을 통해 디프렌셜(DIFF)로 전달되면서 엔진 모드의 전진 5속(FD5)의 주행이 이루어진다.
- [0156] 상기 엔진 모드의 전진 5속(FD5)에서는 엔진(ENG)의 구동력에 의하여 주행하고자 할 때를 가정하여 설명하였으나, 이때, 상기 모터/제너레이터(MG)의 토크 어스시트가 가능하도록 제어하면, 패러럴(Parallel) 하이브리드 모드의 구현이 가능할 수 있다.
- [0157] 또한, 상기 엔진 클러치(ECL)를 해제하고, 엔진(ENG)의 구동을 정지한 상태에서, 모터/제너레이터(MG)를 구동하면, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 5속(FD5)으로 모터/제너레이터(MG)의 구동력만으로 주행할 수 있다.
- [0158] 이와 같이, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 5속(FD5)은 엔진 모드의 전진 5속(FD5)의 변속과 동일하게 이루어지므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0159] 도 7은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 모식도이다.
- [0160] 도 7을 참조하면, 본 발명의 제4 실시 예에 따른 동력전달장치는 상기 제3 실시 예의 구성에서, 상기 중간축(CS)과 변속기 하우징(H) 사이에 제1 브레이크(B1)를 추가 구성하여 전진 6속 변속단을 추가 구현할 수 있도록 한 것이다.
- [0161] 즉, 상기 제1 브레이크(B1)는 상기 중간축(CS1)과 함께 제1 기어열(GT1), 제1 입력축(IS1), 제2 기어열(GT2)을 함께 고정하면서, 제3 클러치(CL3)를 작동시켜 유성기어세트(PG)의 링기어(R)가 고정요소로 작동하도록 하는 것이 궁극적인 목적으로 상기 링기어(R)를 고정할 수만 있으며, 적용되는 위치는 상관없다.
- [0162] 이러한 본 발명의 제4 실시 예에 따른 차량의 동력전달장치는 제3 실시 예와 비교하여 제1 브레이크(B1)가 추가되는 외에는 제3 실시 예의 구성과 동일하여 상세한 구성에 대한 설명은 생략한다.
- [0163] 도 8은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 변속 작동표로서, 변속과정을 살펴보면 다음과 같다.
- [0164] 상기 본 발명의 제4 실시 예에 따른 차량의 동력전달장치에 적용되는 제1 브레이크(B1)는 전진 6속(FD6) 변속단

에 관여하는 것으로, 도 8을 참조하여 전진 6속 변속단의 변속과정에 대해서 설명한다.

- [0165] 즉, 상기의 전진 6속(FD6) 변속단 이외의 전진 1속(FD1) 내지 전진 5속(FD5) 변속단은 상기 제1 실시 예와 동일하게 구현되는 것으로, 상세한 설명은 생략한다.
- [0166] [전진 6속]
- [0167] 엔진 모드의 전진 6속(FD6)에서는 엔진 클러치(ECL), 제3 클러치(CL3), 제1 브레이크(B1)를 동시에 작동 제어한다.
- [0168] 그러면, 제1 브레이크(B1)의 작동에 의해 상기 중간축(CS1)과 함께 제1 기어열(GT1), 제1 입력축(IS1), 제2 기어열(GT2)이 함께 고정되면서, 제3 클러치(CL3)의 작동에 의해 유성기어세트(PG)의 링기어(R)가 고정요소로 작동된다.
- [0169] 그리고 엔진(ENG)의 회전동력은 엔진 클러치(ECL)의 작동에 의하여 엔진 출력축(EOS), 제2 입력축(IS2), 제3 기어열(GT3)을 통해 유성기어세트(PG)의 유성캐리어(PC)로 전달되어 상호 보완적인 작동에 의하여 변속되어 제1 출력축(OS1)을 통해 디프렌셜(DIFF)로 전달되어 전진 6속(FD6)의 주행이 이루어진다.
- [0170] 상기 엔진 모드의 전진 6속(FD6)에서도 엔진(ENG)의 구동력에 의하여 주행하고자 할 때를 가정하여 설명하였으나, 이때, 상기 모터/제너레이터(MG)의 토크 어시스트가 가능하도록 제어하면, 패러럴(Parallel) 하이브리드 모드의 구현이 가능할 수 있다.
- [0171] 또한, 상기 엔진 클러치(ECL)를 해제하고, 엔진(ENG)의 구동을 정지한 상태에서, 모터/제너레이터(MG)를 구동하면, 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 3속(FD3)으로 모터/제너레이터(MG)의 구동력만으로 주행할 수 있다.
- [0172] 상기 전기자동차 모드(EV모드)의 전진 6속(FD6)은 엔진 모드의 전진 6속(FD6)의 변속과 동일하게 이루어지므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0173] 상기와 같이, 본 발명의 실시 예들에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치는 듀얼 클러치 타입의 변속기(DCT)에 1개의 유성기어세트를 적용하여 다단의 고정 변속단을 구현하고, 1개의 모터/제너레이터를 추가 적용하여 다단의 고정 변속단과 함께 전기 자동차 모드 및 패러럴 하이브리드 모드를 구현할 수 있다.
- [0174] 또한, 부품 감소에 의한 내부 구성을 간단히 하면서도 다단화를 실현하여 변속효율을 향상시키고, 중량을 최소화하여 탑재성을 향상시키며, 연비를 향상시키게 된다.
- [0175] 또한 본 발명의 실시 예들에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치에서 모터/제너레이터의 기능을 극대화하여 전기 자동차 모드 및 패러럴 하이브리드 모드로 주행이 가능하여 연비를 향상시킬 수 있다.
- [0176] 또한, 본 발명의 제2, 제4 실시 예에 따른 동력전달장치에서는 하나의 브레이크(B1)의 추가로 상기 전진 6속(FD6) 변속단을 구현할 수 있다.
- [0177] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0178] EOS... 엔진 출력축(크랭크 축)
- IS1, IS2... 제1, 제2 입력축
- CS... 중간축
- OS1, OS2... 제1, 제2 출력축
- B1... 제1 브레이크
- CL1, CL2, CL3, CL4... 제1, 제2, 제3, 제4 클러치
- ECL... 엔진 클러치
- GT1, GT2, GT3, GT4... 제1, 제2, 제3, 제4 기어열

IG1, IG2... 제1, 제2 입력기어

EG1, EG2, EG3, EG4, EG5, EG6... 제1, 제2, 제3, 제4, 제5, 제6 외접기어

OG1, OG2... 제1, 제2 출력기어

PG... 유성기어세트

SN1, SN2... 제1, 제2 싱크로나이저

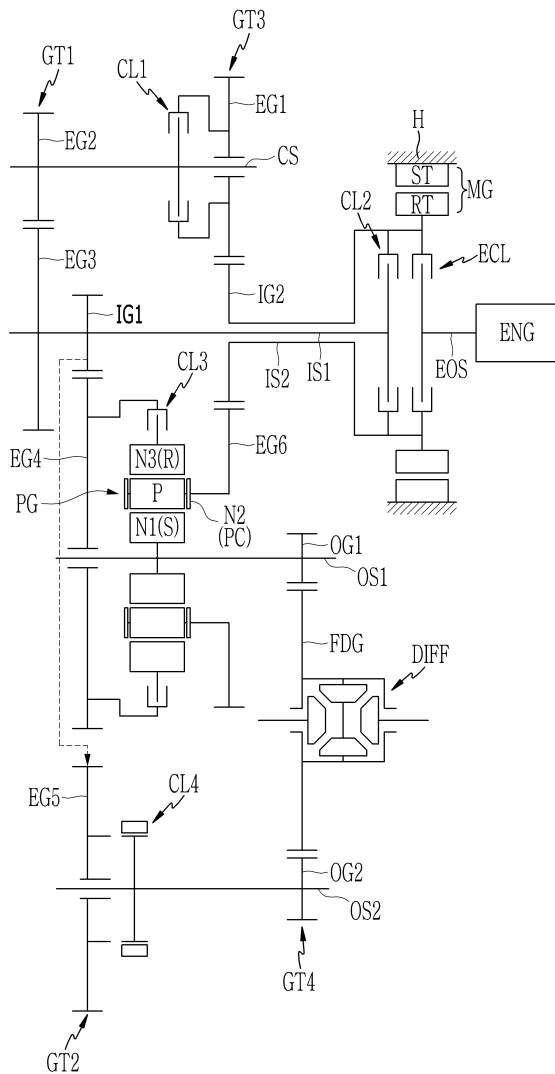
MG... 모터/제너레이터

FDG... 종감속기어

DIFF... 디프렌셜

도면

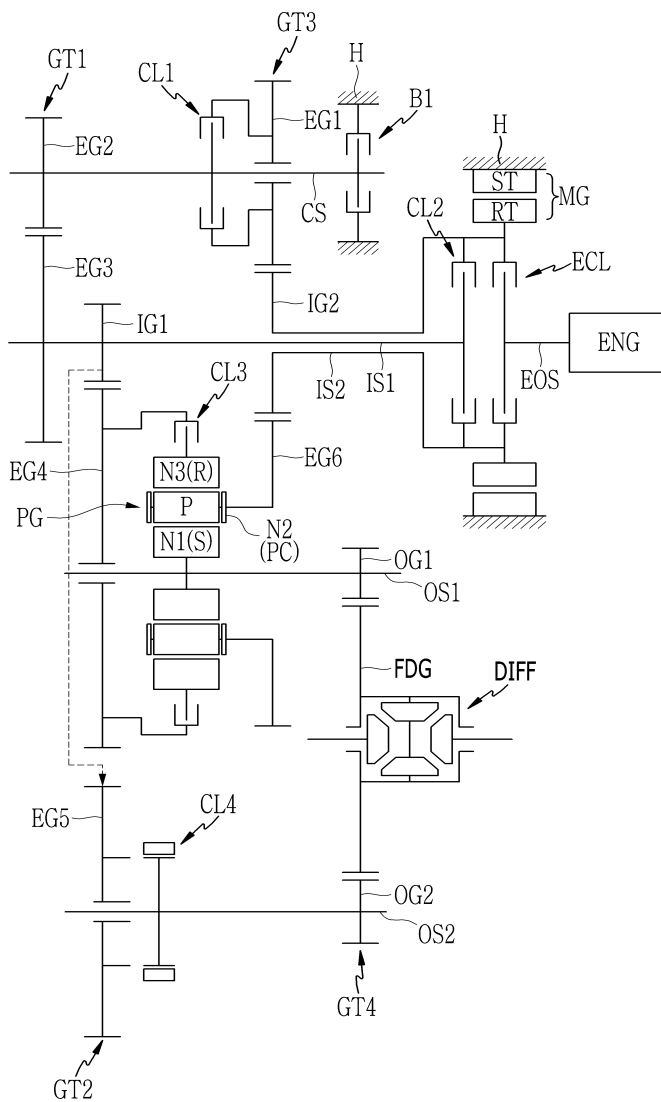
도면1



도면2

	변속단	결합요소				
		ECL	CL1	CL2	CL3	CL4
엔진모드 / Parallel 모드	FD1	●	●			●
	FD2	●		●		●
	FD3	●			●	●
	FD4	●		●	●	
	FD5	●	●		●	
EV모드	FD1		●			●
	FD2			●		●
	FD3				●	●
	FD4			●	●	
	FD5		●		●	

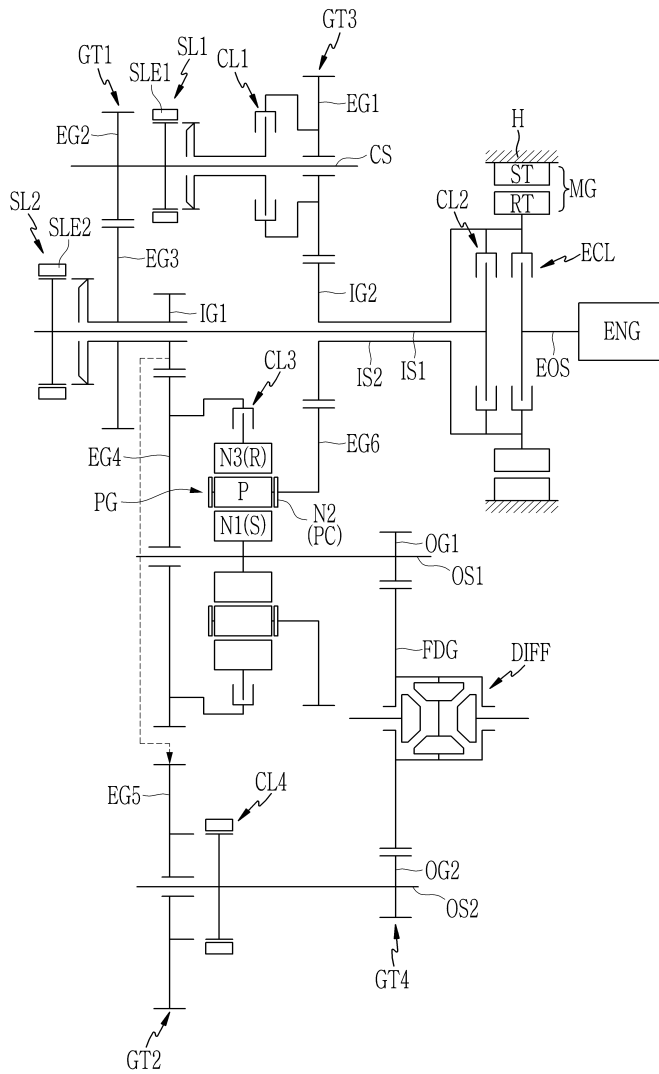
도면3



도면4

	변속단	결합요소					
		ECL	CL1	CL2	CL3	CL4	B1
엔진모드 / Parallel 모드	FD1	●	●			●	
	FD2	●		●		●	
	FD3	●			●	●	
	FD4	●		●	●		
	FD5	●	●		●		
	FD6	●			●		●
EV모드	FD1		●			●	
	FD2			●		●	
	FD3				●	●	
	FD4			●	●		
	FD5		●		●		
	FD6				●		●

도면5

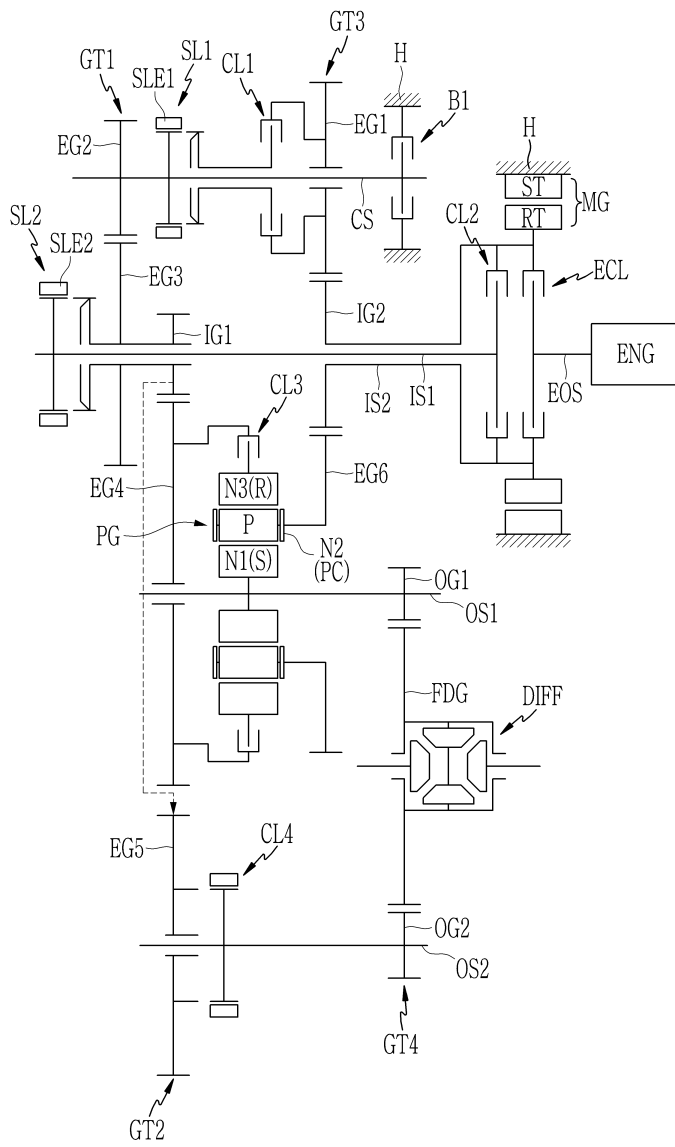


도면6

	변속단	결합요소					SN1		SN2	
		ECL	CL1	CL2	CL3	CL4	SG1	N	SG2	N
엔진모드 / Parallel 모드	FD1	●	●			●	●		○	●
	FD2	●		●		●	○	●	●	
	FD3	●			●	●	○	●	○	●
	FD4	●		●	●		○	●	●	
	FD5	●	●		●		●		○	●
EV모드	FD1		●			●	●		○	●
	FD2			●		●	○	●	●	
	FD3				●	●	○	●	○	●
	FD4			●	●		○	●	●	
	FD5		●		●		●		○	●

○ : 예치합 가능

도면7



도면8

	변속단	결합요소						SN1		SN2	
		ECL	CL1	CL2	CL3	CL4	B1	SG1	N	SG2	N
엔진모드 / Parallel 모드	FD1	●	●			●		●		○	●
	FD2	●		●		●		○	●	●	
	FD3	●			●	●		○	●	○	●
	FD4	●		●	●			○	●	●	
	FD5	●	●		●			●		○	●
	FD6	●			●		●	○	●	○	●
EV모드	FD1		●			●		●		○	●
	FD2			●		●		○	●	●	
	FD3				●	●		○	●	○	●
	FD4			●	●			○	●	●	
	FD5		●		●			●		○	●
	FD6				●		●	○	●	○	●

○ : 예치합 가능