



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월07일

(11) 등록번호 10-1550603

(24) 등록일자 2015년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F16H 3/44 (2006.01) B60K 6/26 (2007.10)

B60K 6/36 (2007.10) B60W 10/10 (2006.01)

F16H 3/72 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0143255

(22) 출원일자 2013년11월22일

심사청구일자 2013년11월22일

(65) 공개번호 10-2015-0059536

(43) 공개일자 2015년06월01일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110131938 A

(73) 특허권자

현대자동차 주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

이창욱

경기 수원시 권선구 금곡로73번길 33, 307동 503호 (금곡동, LG빌리지)

서강수

경기 용인시 기흥구 영덕동 흥덕중앙로 105번길 41 경남아너스빌 1108동 1302호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 24 항

심사관 : 함중현

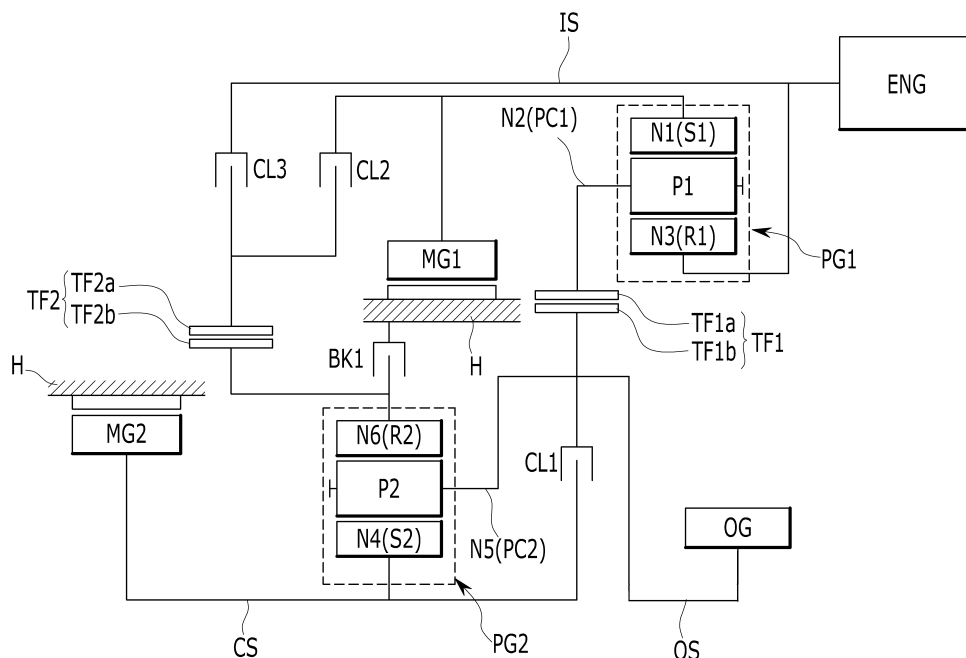
(54) 발명의 명칭 하이브리드 자동차의 동력전달장치

(57) 요약

하이브리드 자동차의 동력전달장치가 개시된다. 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 자동차의 동력전달장치는 엔진과 제1, 제2 모터/제너레이터를 동력원으로 하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치에 있어서, 상기 엔진의 동력이 입력되는 입력축; 상기 입력축과 소정의 간격을 두고 평행하게 배치되는 중간축; 상기 중간축과 동일축선

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



상에 배치되는 출력축; 상기 입력축 상에 배치되어 제1 회전요소가 상기 제1 모터/제너레이터와 연결되고, 제2 회전요소가 상기 출력축과 외접 기어 연결되며, 제3 회전요소가 상기 입력축에 직접 연결되는 제1 유성기어세트; 상기 중간축 상에 배치되어 제4 회전요소가 상기 중간축에 직접 연결됨과 동시에, 상기 중간축을 통하여 상기 제2 모터/제너레이터와 연결되고, 제5 회전요소가 상기 출력축과 직접 연결되며, 제6 회전요소가 상기 입력축 또는 상기 제1 회전요소에 선택적으로 외접 기어 연결되거나 변속기 하우징에 선택적으로 연결되는 제2 유성기어세트; 상기 외접 기어 연결부에 배치되는 2개의 트랜스퍼 기어; 상기 제2 유성기어세트의 3개의 회전요소 중, 2개의 회전요소를 선택적으로 연결하는 가변직결수단; 상기 선택적 외접 기어 연결부와 선택적 연결부에 배치되는 가변연결수단을 포함한다.

(72) 발명자

국재창

경기 화성시 동탄문화센터로 39, 317동 901호 (반송동, 시범다운마을포스코더샵아파트)

박종술

경기 화성시 동탄반석로 231, 150동 1404호 (석우동, 예당마을롯데캐슬아파트)

황동환

서울 서대문구 연희로26가길 23, 201호 (연희동)

특허청구의 범위

청구항 1

엔진과 제1, 제2 모터/제너레이터를 동력원으로 하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치에 있어서,
 상기 엔진의 동력이 입력되는 입력축;
 상기 입력축과 소정의 간격을 두고 평행하게 배치되는 중간축;
 상기 중간축과 동일축선 상에 배치되는 출력축;
 상기 입력축 상에 배치되어 제1 회전요소가 상기 제1 모터/제너레이터와 연결되고, 제2 회전요소가 상기 출력축과 외접 기어 연결되며, 제3 회전요소가 상기 입력축에 직접 연결되는 제1 유성기어세트;
 상기 중간축 상에 배치되어 제4 회전요소가 상기 중간축에 직접 연결됨과 동시에, 상기 중간축을 통하여 상기 제2 모터/제너레이터와 연결되고, 제5 회전요소가 상기 출력축과 직접 연결되며, 제6 회전요소가 상기 입력축 또는 상기 제1 회전요소에 선택적으로 외접 기어 연결되거나 변속기 하우징에 선택적으로 연결되는 제2 유성기어세트;
 상기 외접 기어 연결부에 배치되는 2개의 트랜스퍼 기어;
 상기 제2 유성기어세트의 3개의 회전요소 중, 2개의 회전요소를 선택적으로 연결하는 가변직결수단;
 상기 선택적 외접 기어 연결부와 선택적 연결부에 배치되는 가변연결수단;
 을 포함하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제1 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제1 회전요소는 제1 선기어, 제2 회전요소는 제1 유성캐리어, 제3 회전요소는 제1 링기어로 이루어지고,
 상기 제2 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제4 회전요소는 제2 선기어, 제5 회전요소는 제2 유성캐리어, 제6 회전요소는 제2 링기어로 이루어지는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 제1 유성기어세트는 더블 피니언 유성기어세트로서, 제1 회전요소는 제1 선기어, 제2 회전요소는 제1 링기어, 제3 회전요소는 제1 유성캐리어로 이루어지고,
 상기 제2 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제4 회전요소는 제2 선기어, 제5 회전요소는 제2 유성캐리어, 제6 회전요소는 제2 링기어로 이루어지는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 제1 유성기어세트는 더블 피니언 유성기어세트로서, 제1 회전요소는 제1 선기어, 제2 회전요소는 제1 링기어, 제3 회전요소는 제1 유성캐리어로 이루어지고,
 상기 제2 유성기어세트는 더블 피니언 유성기어세트로서, 제4 회전요소는 제2 선기어, 제5 회전요소는 제2 링기어, 제6 회전요소는 제2 유성캐리어로 이루어지는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 2개의 트랜스퍼 기어는

상기 제2 회전요소를 상기 출력축과 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어;

상기 입력축과 상기 제1 회전요소를 상기 제6 회전요소와 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어로 이루어지는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 트랜스퍼 기어는 동속 입력이 이루어지고, 상기 제2 트랜스퍼 기어는 증속 입력이 이루어지도록 기어 비가 설정되는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 가변직결수단은

상기 제4 회전요소와 제5 회전요소 사이에 구성되는 제1 클러치로 이루어지는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 가변연결수단은

상기 제6 회전요소와 변속기 하우징 사이에 구성되는 제1 브레이크;

상기 제1 회전요소와 제2 트랜스퍼 기어 사이에 구성되는 제2 클러치;

상기 입력축과 제2 트랜스퍼 기어 사이에 구성되는 제3 클러치를 포함하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 가변직결수단을 형성하는 제1 클러치와, 상기 가변연결수단을 형성하는 제2, 제3 클러치 및 제1 브레이크는

EV 모드 1에서 제1 브레이크가 작동되고,

EV 모드 2에서 제1 클러치가 작동되고,

EV 모드 급가속에서 제3 클러치와 제1 브레이크가 작동되고,

HEV 입력분기 모드 1에서 제1 브레이크가 작동되고,

HEV 입력분기 모드 2에서 제1 클러치가 작동되고,

HEV 복합분기 모드 1에서 제2 클러치가 작동되고,

HEV 복합분기 모드 2에서 제3 클러치가 작동되고,

엔진 모드 1에서 제1 클러치와 제3 클러치가 작동되고,

엔진 모드 2에서 제2 클러치와 제1 브레이크가 작동되고,

엔진 모드 3에서 제2 클러치와 제3 클러치가 작동되고,

엔진 모드 4에서 제1 클러치와 제2 클러치가 작동되는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 10

엔진과 제1, 제2 모터/제너레이터를 동력원으로 하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치에 있어서,

상기 엔진의 동력이 입력되는 입력축;

상기 입력축과 소정의 간격을 두고 평행하게 배치되는 중간축;

상기 중간축과 동일축선 상에 배치되는 출력축;

상기 입력축 상에 배치되어 제1 회전요소가 상기 제1 모터/제너레이터와 연결되고, 제2 회전요소가 상기 출력축과 외접 기어 연결되며, 제3 회전요소가 상기 입력축에 직접 연결되는 제1 유성기어세트;

상기 중간축 상에 배치되어 제4 회전요소가 상기 중간축에 직접 연결됨과 동시에, 상기 중간축을 통하여 상기 제2 모터/제너레이터와 연결되고, 제5 회전요소가 상기 출력축과 직접 연결되며, 제6 회전요소가 상기 입력축 또는 상기 제1 회전요소에 선택적으로 외접 기어 연결되거나 변속기 하우징에 선택적으로 연결되는 제2 유성기어세트;

상기 제2 회전요소를 상기 출력축과 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어;

상기 입력축과 상기 제1 회전요소를 상기 제6 회전요소와 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어;

상기 제4 회전요소와 제5 회전요소 사이에 구성되는 제1 클러치

상기 제1 회전요소와 제2 트랜스퍼 기어 사이에 구성되는 제2 클러치;

상기 입력축과 제2 트랜스퍼 기어 사이에 구성되는 제3 클러치

상기 제6 회전요소와 변속기 하우징 사이에 구성되는 제1 브레이크;

를 포함하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제1 회전요소는 제1 선기어, 제2 회전요소는 제1 유성 캐리어, 제3 회전요소는 제1 링기어로 이루어지고,

상기 제2 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제4 회전요소는 제2 선기어, 제5 회전요소는 제2 유성 캐리어, 제6 회전요소는 제2 링기어로 이루어지는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 유성기어세트는 더블 피니언 유성기어세트로서, 제1 회전요소는 제1 선기어, 제2 회전요소는 제1 링기어, 제3 회전요소는 제1 유성캐리어로 이루어지고,

상기 제2 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제4 회전요소는 제2 선기어, 제5 회전요소는 제2 유성 캐리어, 제6 회전요소는 제2 링기어로 이루어지는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 제1 유성기어세트는 더블 피니언 유성기어세트로서, 제1 회전요소는 제1 선기어, 제2 회전요소는 제1 링기어, 제3 회전요소는 제1 유성캐리어로 이루어지고,

상기 제2 유성기어세트는 더블 피니언 유성기어세트로서, 제4 회전요소는 제2 선기어, 제5 회전요소는 제2 링기어, 제6 회전요소는 제2 유성캐리어로 이루어지는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 제1 트랜스퍼 기어는 동속 입력이 이루어지고, 상기 제2 트랜스퍼 기어는 증속 입력이 이루어질 수 있도록 기어비가 설정되는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 제1, 제2, 제3 클러치와 제1 브레이크는

EV 모드 1에서 제1 브레이크가 작동되고,

EV 모드 2에서 제1 클러치가 작동되고,

EV 모드 급가속에서 제3 클러치와 제1 브레이크가 작동되고,

HEV 입력분기 모드 1에서 제1 브레이크가 작동되고,

HEV 입력분기 모드 2에서 제1 클러치가 작동되고,

HEV 복합분기 모드 1에서 제2 클러치가 작동되고,

HEV 복합분기 모드 2에서 제3 클러치가 작동되고,

엔진 모드 1에서 제1 클러치와 제3 클러치가 작동되고,

엔진 모드 2에서 제2 클러치와 제1 브레이크가 작동되고,

엔진 모드 3에서 제2 클러치와 제3 클러치가 작동되고,

엔진 모드 4에서 제1 클러치와 제2 클러치가 작동되는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 16

엔진과 제1, 제2 모터/제너레이터를 동력원으로 하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치에 있어서,

상기 엔진의 동력이 입력되는 입력축;

상기 입력축과 소정의 간격을 두고 평행하게 배치되는 중간축;

상기 중간축과 동일축선 상에 배치되는 출력축;

싱글 피니언 유성기어세트로서, 상기 입력축 상에 배치되며, 제1 선기어가 제1 모터/제너레이터와 연결되고, 제1 유성캐리어가 상기 출력축과 외접 기어 연결되며, 제1 링기어가 상기 입력축에 직접 연결되는 제1 유성기어세트;

싱글 피니언 유성기어세트로서, 상기 중간축 상에 배치되며, 제2 선기어가 상기 중간축에 직접 연결됨과 동시에, 상기 중간축을 통하여 제2 모터/제너레이터와 연결되고, 제2 유성캐리어가 상기 출력축과 직접 연결되며, 제2 링기어가 상기 입력축 또는 상기 제1 선기어에 선택적으로 외접 기어 연결되거나 변속기 하우징과 선택적으로 연결되는 제2 유성기어세트;

상기 제1 유성캐리어를 상기 출력축과 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어;

상기 입력축과 상기 제1 선기어를 상기 제2 링기어와 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어;

상기 제2 선기어와 제2 유성캐리어 사이에 구성되는 제1 클러치;

상기 제1 선기어와 제2 트랜스퍼 기어 사이에 구성되는 제2 클러치;

상기 입력축과 제2 트랜스퍼 기어 사이에 구성되는 제3 클러치;

상기 제2 링기어와 변속기 하우징 사이에 구성되는 제1 브레이크;

를 포함하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1 트랜스퍼 기어는 동속 입력이 이루어지고, 상기 제2 트랜스퍼 기어는 증속 입력이 이루어지도록 기어비가 설정되는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 18

제16항에 있어서,
 상기 제1, 제2, 제3 클러치와 제1 브레이크는
 EV 모드 1에서 제1 브레이크가 작동되고,
 EV 모드 2에서 제1 클러치가 작동되고,
 EV 모드 급가속에서 제3 클러치와 제1 브레이크가 작동되고,
 HEV 입력분기 모드 1에서 제1 브레이크가 작동되고,
 HEV 입력분기 모드 2에서 제1 클러치가 작동되고,
 HEV 복합분기 모드 1에서 제2 클러치가 작동되고,
 HEV 복합분기 모드 2에서 제3 클러치가 작동되고,
 엔진 모드 1에서 제1 클러치와 제3 클러치가 작동되고,
 엔진 모드 2에서 제2 클러치와 제1 브레이크가 작동되고,
 엔진 모드 3에서 제2 클러치와 제3 클러치가 작동되고,
 엔진 모드 4에서 제1 클러치와 제2 클러치가 작동되는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 19

엔진과 제1, 제2 모터/제너레이터를 동력원으로 하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치에 있어서,
 상기 엔진의 동력이 입력되는 입력축;
 상기 입력축과 소정의 간격을 두고 평행하게 배치되는 중간축;
 상기 중간축과 동일축선 상에 배치되는 출력축;
 더블 피니언 유성기어세트로서, 상기 입력축상에 배치되며, 제1 선기어가 제1 모터/제너레이터와 연결되고, 제1 링기어가 상기 출력축과 외접 기어 연결되며, 제1 유성캐리어가 상기 입력축과 직접 연결되는 제1 유성기어세트;
 싱글 피니언 유성기어세트로서, 상기 중간축 상에 배치되며, 제2 선기어가 상기 중간축에 직접 연결됨과 동시에, 상기 중간축을 통하여 제2 모터/제너레이터와 연결되고, 제2 유성캐리어가 상기 출력축과 직접 연결되며, 제2 링기어가 상기 입력축 또는 상기 제1 선기어에 선택적으로 외접 기어 연결되거나 변속기 하우징과 선택적으로 연결되는 제2 유성기어세트;
 상기 제1 링기어를 상기 출력축과 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어;
 상기 입력축과 상기 제1 선기어를 상기 제2 링기어와 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어;
 상기 제2 선기어와 제2 유성캐리어 사이에 구성되는 제1 클러치;
 상기 제1 선기어와 제2 트랜스퍼 기어 사이에 구성되는 제2 클러치;
 상기 입력축과 제2 트랜스퍼 기어 사이에 구성되는 제3 클러치;
 상기 제2 링기어와 변속기 하우징 사이에 구성되는 제1 브레이크;
 를 포함하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 20

제19항에 있어서,
 상기 제1 트랜스퍼 기어는 동속 입력이 이루어지고, 상기 제2 트랜스퍼 기어는 증속 입력이 이루어지도록 기어 비가 설정되는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 제1, 제2, 제3 클러치와 제1 브레이크는

EV 모드 1에서 제1 브레이크가 작동되고,

EV 모드 2에서 제1 클러치가 작동되고,

EV 모드 급가속에서 제3 클러치와 제1 브레이크가 작동되고,

HEV 입력분기 모드 1에서 제1 브레이크가 작동되고,

HEV 입력분기 모드 2에서 제1 클러치가 작동되고,

HEV 복합분기 모드 1에서 제2 클러치가 작동되고,

HEV 복합분기 모드 2에서 제3 클러치가 작동되고,

엔진 모드 1에서 제1 클러치와 제3 클러치가 작동되고,

엔진 모드 2에서 제2 클러치와 제1 브레이크가 작동되고,

엔진 모드 3에서 제2 클러치와 제3 클러치가 작동되고,

엔진 모드 4에서 제1 클러치와 제2 클러치가 작동되는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 22

엔진과 제1, 제2 모터/제너레이터를 동력원으로 하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치에 있어서,

상기 엔진의 동력이 입력되는 입력축;

상기 입력축과 소정의 간격을 두고 평행하게 배치되는 중간축;

상기 중간축과 동일축선 상에 배치되는 출력축;

더블 피니언 유성기어세트로서, 상기 입력축상에 배치되며, 제1 선기어가 제1 모터/제너레이터와 연결되고, 제1 링기어가 상기 출력축과 외접 기어 연결되며, 제1 유성캐리어가 상기 입력축과 직접 연결되는 제1 유성기어세트;

더블 피니언 유성기어세트로서, 상기 중간축 상에 배치되며, 제2 선기어가 상기 중간축에 직접 연결됨과 동시에, 상기 중간축을 통하여 제2 모터/제너레이터와 연결되고, 제2 링기어가 상기 출력축과 직접 연결되며, 제2 유성캐리어가 상기 입력축 또는 제1 선기어에 선택적으로 외접 기어 연결되거나 변속기 하우징에 선택적으로 연결되는 제2 유성기어세트;

상기 제1 링기어를 출력축과 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어;

상기 입력축과 상기 제1 선기어를 상기 제2 유성캐리어와 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어;

상기 제2 선기어와 제2 링기어 사이에 구성되는 제1 클러치;

상기 제1 선기어와 제2 트랜스퍼 기어 사이에 구성되는 제2 클러치;

상기 입력축과 제2 트랜스퍼 기어 사이에 구성되는 제3 클러치;

상기 제2 유성캐리어와 변속기 하우징 사이에 구성되는 제1 브레이크;

를 포함하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 제1 트랜스퍼 기어는 동속 입력이 이루어지고, 상기 제2 트랜스퍼 기어는 증속 입력이 이루어지도록 기어 비가 설정되는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 제1, 제2, 제3 클러치와 제1 브레이크는

EV 모드 1에서 제1 브레이크가 작동되고,

EV 모드 2에서 제1 클러치가 작동되고,

EV 모드 급가속에서 제3 클러치와 제1 브레이크가 작동되고,

HEV 입력분기 모드 1에서 제1 브레이크가 작동되고,

HEV 입력분기 모드 2에서 제1 클러치가 작동되고,

HEV 복합분기 모드 1에서 제2 클러치가 작동되고,

HEV 복합분기 모드 2에서 제3 클러치가 작동되고,

엔진 모드 1에서 제1 클러치와 제3 클러치가 작동되고,

엔진 모드 2에서 제2 클러치와 제1 브레이크가 작동되고,

엔진 모드 3에서 제2 클러치와 제3 클러치가 작동되고,

엔진 모드 4에서 제1 클러치와 제2 클러치가 작동되는 하이브리드 자동차의 동력전달장치.

명세서**기술분야**

- [0001] 본 발명은 하이브리드 자동차의 동력전달장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 하이브리드 운전모드의 변환 시, 모터/제너레이터의 토크 변동에 따른 충격이 없으면서 동시에, 엔진의 회전동력을 분기함에 있어 기계적 동력전달경로의 비중을 높여 전기부하를 줄임으로써, 모터/제너레이터의 용량을 줄일 수 있는 하이브리드 자동차의 동력전달장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 자동차의 친환경 기술은 미래 자동차 산업의 생존이 달린 핵심기술로서, 선진 자동차 메이커들은 환경 및 연비 규제를 달성하기 위한 친환경 자동차 개발에 총력을 기울이고 있다.
- [0003] 이에 따라 각 자동차 메이커들은 전기 자동차(EV : Electric Vehicle), 하이브리드 전기 자동차(HEV : Hybrid Electric Vehicle), 연료전지 자동차(FCEV : Fuel Cell Electric Vehicle)등을 미래형 자동차 기술로서 개발하고 있다.
- [0004] 상기와 같은 미래형 자동차는 중량 및 원가 등, 여러 가지 기술적인 제약이 있기 때문에 자동차 메이커에서는 배기가스 규제를 만족시키고, 연비 성능의 향상을 위한 현실적인 문제의 대안으로서 하이브리드 자동차에 주목하고 있으며, 이를 실용화하기 위해 꾸준한 연구 개발을 하고 있다.
- [0005] 하이브리드 자동차는 2개 이상의 동력원(Power Source)을 사용하는 자동차로서, 여러 가지 방식으로 조합될 수 있으며, 동력원으로는 기존의 화석 연료를 사용하는 가솔린 엔진 또는 디젤 엔진과, 전기 에너지에 의하여 구동되는 모터/제너레이터가 혼합되어 사용된다.
- [0006] 이러한 하이브리드 자동차는 저속에서 상대적으로 저속토크 특성이 좋은 모터/제너레이터를 주 동력원으로 사용하고, 고속에서는 상대적으로 고속토크 특성이 좋은 엔진을 주 동력원으로 사용한다.
- [0007] 이에 따라, 하이브리드 자동차는 저속구간에서 엔진의 작동이 정지되고, 모터/제너레이터를 사용하기 때문에 연비 개선과 배기가스의 저감에 우수한 효과가 있다.
- [0008] 그리고 상기와 같은 하이브리드 자동차의 동력전달장치는 단일모드 방식과 다중모드 방식으로 분류된다.
- [0009] 상기 단일모드 방식은 변속제어를 위한 클러치 및 브레이크와 같은 토크전달기구가 필요하지 않다는 장점은 있으나, 고속 주행 시 효율이 저하되어 연비가 낮고 대형 자동차에 적용하기 위해서는 부가적인 토크 증배 장치가

필요하다는 단점이 있다.

- [0010] 상기 다중모드 방식은 고속 주행 시 효율이 높고, 자체적으로 토크 증배가 가능하도록 설계할 수 있어 중대형 자동차에 적용이 가능하다는 장점이 있다.
- [0011] 이에 따라, 최근에는 단일모드 방식보다는 다중모드 방식을 주로 채택하고 있으며, 그에 따른 연구가 활발하게 진행되고 있다.
- [0012] 상기 다중모드 방식의 동력전달장치는 복수의 유성기어세트와, 모터 및 발전기로 사용되는 복수의 모터/제너레이터와, 상기 유성기어세트의 회전요소를 제어할 수 있는 복수의 토크전달기구(마찰요소), 및 상기 모터/제너레이터의 에너지원으로 사용되는 배터리 등을 포함하여 이루어진다.
- [0013] 이러한 다중모드 방식의 동력전달장치는 상기의 유성기어세트, 모터/제너레이터, 토크전달기구의 연결 구성에 따라 상이한 작동 메카니즘을 갖는다.
- [0014] 또한, 상기 다중모드 방식의 동력전달장치는 그 연결 구성에 따라 내구성, 동력전달효율, 크기 등이 달라지는 특성이 있기 때문에 하이브리드 자동차의 동력전달분야에서는 보다 견고하고, 동력손실이 적으며, 콤팩트한 동력전달장치를 구현하기 위한 연구 개발이 지속되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명의 실시 예는 하이브리드 운전모드의 변환 시, 모터/제너레이터의 토크 변동에 따른 충격이 없으면서 동시에, 엔진의 회전동력을 분기함에 있어서는 기계적 동력전달경로의 비중을 높여 전기부하를 줄임으로써, 모터/제너레이터의 용량을 줄일 수 있는 하이브리드 자동차의 동력전달장치를 제공하고자 한다.
- [0016] 또한, 고속 주행 시, 연비 향상을 위하여 모터/제너레이터의 전기부하 없이 주행 가능한 다단의 엔진 모드를 갖는 하이브리드 자동차의 동력전달장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0017] 본 발명의 하나 또는 다수의 실시 예에서는 엔진과 제1, 제2 모터/제너레이터를 동력원으로 하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치에 있어서, 상기 엔진의 동력이 입력되는 입력축; 상기 입력축과 소정의 간격을 두고 평행하게 배치되는 중간축; 상기 중간축과 동일축선 상에 배치되는 출력축; 상기 입력축 상에 배치되어 제1 회전요소가 상기 제1 모터/제너레이터와 연결되고, 제2 회전요소가 상기 출력축과 외접 기어 연결되며, 제3 회전요소가 상기 입력축에 직접 연결되는 제1 유성기어세트; 상기 중간축 상에 배치되어 제4 회전요소가 상기 중간축에 직접 연결됨과 동시에, 상기 중간축을 통하여 상기 제2 모터/제너레이터와 연결되고, 제5 회전요소가 상기 출력축과 직접 연결되며, 제6 회전요소가 상기 입력축 또는 상기 제1 회전요소에 선택적으로 외접 기어 연결되거나 변속기 하우징에 선택적으로 연결되는 제2 유성기어세트; 상기 외접 기어 연결부에 배치되는 2개의 트랜스퍼 기어; 상기 제2 유성기어세트의 3개의 회전요소 중, 2개의 회전요소를 선택적으로 연결하는 가변직결수단; 상기 선택적 외접 기어 연결부와 선택적 연결부에 배치되는 가변연결수단을 포함하는 하이브리드 자동차의 동력전달장치를 제공할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 제1 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제1 회전요소는 제1 선기어, 제2 회전요소는 제1 유성캐리어, 제3 회전요소는 제1 링기어로 이루어지고, 상기 제2 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제4 회전요소는 제2 선기어, 제5 회전요소는 제2 유성캐리어, 제6 회전요소는 제2 링기어로 이루어질 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 제1 유성기어세트는 더블 피니언 유성기어세트로서, 제1 회전요소는 제1 선기어, 제2 회전요소는 제1 링기어, 제3 회전요소는 제1 유성캐리어로 이루어지고, 상기 제2 유성기어세트는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제4 회전요소는 제2 선기어, 제5 회전요소는 제2 유성캐리어, 제6 회전요소는 제2 링기어로 이루어질 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 제1 유성기어세트는 더블 피니언 유성기어세트로서, 제1 회전요소는 제1 선기어, 제2 회전요소는 제1 링기어, 제3 회전요소는 제1 유성캐리어로 이루어지고, 상기 제2 유성기어세트는 더블 피니언 유성기어세트로서, 제4 회전요소는 제2 선기어, 제5 회전요소는 제2 링기어, 제6 회전요소는 제2 유성캐리어로 이루어질 수 있다.

- [0021] 또한, 상기 2개의 트랜스퍼 기어는 상기 제2 회전요소를 상기 출력축과 외접 기어 연결하는 제1 트랜스퍼 기어; 상기 입력축과 상기 제1 회전요소를 상기 제6 회전요소와 외접 기어 연결하는 제2 트랜스퍼 기어로 이루어질 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 제1 트랜스퍼 기어는 동축 입력이 이루어지고, 상기 제2 트랜스퍼 기어는 중축 입력이 이루어지도록 기어비가 설정될 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 가변직결수단은 상기 제4 회전요소와 제5 회전요소 사이에 구성되는 제1 클러치로 이루어질 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 가변연결수단은 상기 제6 회전요소와 변속기 하우징 사이에 구성되는 제1 브레이크; 상기 제1 회전요소와 제2 트랜스퍼 기어 사이에 구성되는 제2 클러치; 상기 입력축과 제2 트랜스퍼 기어 사이에 구성되는 제3 클러치를 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 가변직결수단을 형성하는 제1 클러치와, 상기 가변연결수단을 형성하는 제2, 제3 클러치 및 제1 브레이크는 EV 모드 1에서 제1 브레이크가 작동되고, EV 모드 2에서 제1 클러치가 작동되고, EV 모드 급가속에서 제3 클러치와 제1 브레이크가 작동되고, HEV 입력분기 모드 1에서 제1 브레이크가 작동되고, HEV 입력분기 모드 2에서 제1 클러치가 작동되고, HEV 복합분기 모드 1에서 제2 클러치가 작동되고, HEV 복합분기 모드 2에서 제3 클러치가 작동되고, 엔진 모드 1에서 제1 클러치와 제3 클러치가 작동되고, 엔진 모드 2에서 제2 클러치와 제1 브레이크가 작동되고, 엔진 모드 3에서 제2 클러치와 제3 클러치가 작동되고, 엔진 모드 4에서 제1 클러치와 제2 클러치가 작동될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시 예는 전체적인 구성에 있어서, 2개의 유성기어세트와, 4개의 마찰요소와, 2개의 모터/제너레이터의 조합으로 3개의 EV 모드와, 4개의 하이브리드 모드, 4개의 엔진 모드를 구현할 수 있다.
- [0027] 또한, 엔진의 회전동력을 분기함에 있어서는 기계적인 동력전달경로의 비중을 높여 전기부하를 줄이고, 엔진의 최대 동력을 사용할 수 있다.
- [0028] 또한, 엔진 토크에 비하여 더 큰 토크를 출력축으로 전달하여 기계적인 동력전달경로의 비중을 높이고, 동일한 모터/제너레이터 사양에 대하여 더 큰 엔진의 동력을 활용할 수 있다.
- [0029] 또한, 하이브리드 모드에서 엔진 모드 보다 더 큰 가속력을 얻을 수 있기 때문에 발진 시, 엔진 모드로의 변환이 필요 없다.
- [0030] 또한, HEV 입력분기 모드에서 HEV 복합분기 모드로의 자연스러운 변환을 위하여 제1 유성기어세트의 제1 회전요소와 제2 유성기어세트의 제6 회전요소 사이에 제2 클러치를 배치함으로써, 상기 제2 클러치의 작동에 의하여 엔진과 제2 모터/제너레이터가 동기화 된 후에 HEV 복합분기 모드로의 변환이 이루어져 자연스럽게 모드 변환이 이루어질 수 있다.
- [0031] 이에 따라, 제2 클러치의 체결에 따른 변속충격이 발생되지 않으며, 모드 변환 전후에 제1 모터/제너레이터와 제2 모터/제너레이터의 토크 방향이 그대로 유지되어 제어성이 우수하다.
- [0032] 또한, 상기와 같은 모드 변환이 이루어진 후, 엔진은 계속하여 최대 파워점에서 운전되고, 제2 모터/제너레이터는 차속이 증가함에 따라 회전속도가 점차 줄어들어 모터 운전 제한 범위 내에서 운전될 수 있다.
- [0033] 또한, 고속 주행 시에는 4개의 엔진 모드를 제공하여 제1, 제2 모터/제너레이터의 전기부하 없이 주행이 가능하도록 하여 연비를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치에 적용되는 가변연결수단 및 가변직결수단의 작동모드별 작동표이다.
- 도 3a는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 EV 모드 1에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 3b는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 EV 모드 2에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 3c는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 EV 모드의 급가속에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 4a는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 HEV 입력분기 모드 1에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 4b는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 HEV 입력분기 모드 2에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 4c는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 HEV 복합분기 모드 1에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 4d는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 HEV 복합분기 모드 2에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 5a는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 엔진 모드 1에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 5b는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 엔진 모드 2에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 5c는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 엔진 모드 3에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 5d는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 엔진 모드 4에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 동력전달장치의 구성도이다.

도 7은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 동력전달장치의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 본 발명의 실시 예들을 첨부한 도면을 통하여 상세하게 설명한다.
- [0036] 단, 본 발명의 실시 예를 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 적용하여 설명한다.
- [0037] 하기의 설명에서 구성의 명칭을 제1, 제2 등으로 구분한 것은 그 구성의 명칭이 동일하여 이를 구분하기 위한 것으로, 반드시 그 순서에 한정되는 것은 아니다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 하이브리드 자동차의 동력전달장치에 대한 구성도이다.
- [0039] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 하이브리드 자동차의 동력전달장치는 입력축(IS)을 통해 전달되는 엔진(ENG)의 회전동력을 차량의 주행상태에 따라 변속하여 출력기어(OG)를 통해 출력하게 된다.
- [0040] 상기 동력전달장치는 입력축(IS), 중간축(CS), 출력축(OS), 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2), 제1, 제2 모터/제너레이터(MG1)(MG2), 제1 클러치(CL1)로 이루어지는 가변직결수단, 및 제2, 제3 클러치(CL2)(CL3)와 제1 브레이크(BK1)로 이루어지는 가변연결수단으로 구성된다.
- [0041] 상기 입력축(IS)은 엔진의 출력 축과 연결되어 엔진의 회전동력이 입력되는 입력부재이며, 상기 제1 유성기어세트(PG1)와 제1 모터/제너레이터(MG1)가 배치된다.
- [0042] 상기 중간축(CS)은 상기 입력축(IS)과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되며, 제2 유성기어세트(PG2)와 제2 모터/제너레이터(MG2)가 배치된다.
- [0043] 상기 출력축(OS)은 상기 중간축(CS)과 동일축선 상에 이웃하여 배치되며, 출력기어(OG)가 일체로 구성되는 출력부재이다.
- [0044] 상기 제1 유성기어세트(PG1)는 제1, 제2, 제3 회전요소(N1)(N2)(N3)를 보유하여 상기 입력축(IS) 상에

배치되고, 상기 제2 유성기어세트(PG2)는 제4, 제5, 제6 회전요소(N4)(N5)(N6)를 보유하여 상기 중간축(CS) 상에 배치된다.

[0045] 상기 제1 회전요소(N1)는 제1 모터/제너레이터(MG1)와 연결되고, 제2 회전요소(N2)는 제1 트랜스퍼 기어(TF1)를 통해 상기 출력축(OS)과 외접 기어 연결되며, 제3 회전요소(N3)는 상기 입력축(IS)과 직접 연결된다.

[0046] 상기 제4 회전요소(N4)는 중간축(CS)과 직접 연결됨과 동시에, 상기 중간축(CS)를 통하여 제2 모터/제너레이터(MG2)와 연결되고, 제5 회전요소(N5)는 상기 출력축(CS)과 직접 연결됨과 동시에, 상기 제4 회전요소(N4)와 선택적으로 연결되며, 제6 회전요소(N6)는 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 통해 상기 입력축(IS) 또는 제1 회전요소(N1)에 선택적으로 외접 기어 연결되거나 변속기 하우징(H)에 선택적으로 연결된다.

[0047] 상기 제1, 제2 트랜스퍼 기어(TF1)(TF2)는 각각 서로 외접하는 제1, 제2 트랜스퍼 드라이브 기어(TF1a)(TF2a)와, 제1, 제2 트랜스퍼 드리븐 기어(TF1b)(TF2b)로 이루어진다.

[0048] 상기 제1 트랜스퍼 기어(TF1)의 제1 트랜스퍼 드라이브 기어(TF1a)는 제2 회전요소(N2)와 연결되고, 상기 제1 트랜스퍼 드라이브 기어(TF1a)와 외접 기어 연결되는 제1 트랜스퍼 드리븐 기어(TF1b)는 출력축(OS)과 연결된다.

[0049] 상기 제2 트랜스퍼 기어(TF2)의 제2 트랜스퍼 드라이브 기어(TF2a)는 입력축(IS) 또는 제1 회전요소(N1)에 선택적으로 연결되며, 상기 제2 트랜스퍼 드라이브 기어(TF2a)와 외접 기어 연결되는 제2 트랜스퍼 드리븐 기어(TF2b)는 제6 회전요소(N6)와 연결된다.

[0050] 그리고 상기 제1 트랜스퍼 기어(TF1)는 동축 입력이 이루어지고, 제2 트랜스퍼 기어(TF2)는 중축 입력이 이루어질 수 있도록 기어비가 설정된다.

[0051] 상기 제1 모터/제너레이터(MG1)와 제2 모터/제너레이터(MG2)는 각각 독립적인 동력원으로서, 모터와 제너레이터 기능을 동시에 갖는다.

[0052] 상기 제1 모터/제너레이터(MG1)는 상기 제1 유성기어세트(PG1)의 제1 회전요소(N1)와 연결되어 회전동력을 공급하는 모터로 작동하거나, 상기 제1 회전요소(N1)의 회전력에 의하여 회전하면서 전기를 생성하는 발전기의 역할을 수행한다.

[0053] 상기 제2 모터/제너레이터(MG2)는 상기 제2 유성기어세트(PG2)의 제4 회전요소(N4)와 연결되어 회전동력을 공급하는 모터로 작동하거나, 상기 제4 회전요소(N4)의 회전력에 의하여 회전하면서 전기를 생성하는 발전기의 역할을 수행한다.

[0054] 이를 위하여, 상기 제1 모터/제너레이터(MG1)는 제1 유성기어세트(PG1)와 함께, 상기 입력축(IS) 상에 배치되고, 제2 모터/제너레이터(MG2)는 제2 유성기어세트(PG2)와 함께, 상기 중간축(CS) 상에 배치되며, 고정자가 변속기 하우징(H)에 고정되고, 회전자가 각각 상기 제1 회전요소(N1) 및 제4 회전요소(N4)에 연결된다.

[0055] 상기 제1 클러치(CL1)는 가변직결수단으로서, 상기 제2 유성기어세트(PG2)를 선택적으로 직결의 상태로 만들며, 이를 위하여 제4 회전요소(N4)와 제5 회전요소(N5)를 선택적으로 연결한다.

[0056] 상기 제2, 제3 클러치(CL2)(CL3)와 제1 브레이크(BK1)는 가변연결수단으로서, 상기 제2 클러치(CL2)는 제1 유성기어세트(PG1)의 제1 회전요소(N1)와 제2 트랜스퍼 기어(TF2)의 제2 트랜스퍼 드라이브 기어(TF2a)를 선택적으로 연결하고, 상기 제3 클러치(CL3)는 상기 입력축(IS)과 제2 트랜스퍼 기어(TF2)의 제2 트랜스퍼 드라이브 기어(TF2a)를 선택적으로 연결한다.

[0057] 또한, 상기 제1 브레이크(BK1)는 상기 제2 유성기어세트(PG2)의 제6 회전요소(N6)를 변속기 하우징(H)에 선택적으로 연결한다.

[0058] 상기에서 제1, 제2, 제3 클러치(CL1)(CL2)(CL3)는 회전요소와 회전요소를 선택적으로 연결하는 공지의 마찰부재이고, 제1 브레이크(BK1)는 회전요소와 고정요소(변속기 하우징)를 선택적으로 연결하는 공지의 마찰부재로서, 유압에 의하여 마찰 결합되는 다판식 유압 마찰부재로 구성될 수 있다.

[0059] 상기와 같이 이루어지는 본 발명의 제1 실시예에 따른 하이브리드 자동차의 동력전달장치를 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0060] 즉, 상기 제1 유성기어세트(PG1)는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제1 선기어(S1)로 이루어지는 제1 회전요소(N1)와, 상기 제1 선기어(S1)와 외접으로 맞물리는 제1 피니언(P1)을 회전 지지하는 제1 유성캐리어(PC1)로 이

루어지는 제2 회전요소(N2)와, 상기 제1 피니언(P1)과 내접으로 맞물리는 제1 링기어(R1)로 이루어지는 제3 회전요소(N3)를 포함한다.

[0061] 상기 제2 유성기어세트(PG2)는 싱글 피니언 유성기어세트로서, 제2 선기어(S2)로 이루어지는 제4 회전요소(N4)와, 상기 제2 선기어(S2)와 외접으로 맞물리는 제2 피니언(P2)을 회전 지지하는 제2 유성캐리어(PC2)로 이루어지는 제5 회전요소(N5)와, 상기 제2 피니언(P2)과 내접으로 맞물리는 제2 링기어(R2)로 이루어지는 제6 회전요소(N6)를 포함한다.

[0062] 상기 제1 유성기어세트(PG1)는 제1 모터/제너레이터(MG1)와 함께, 상기 입력축(IS)상에 배치되고, 상기 제2 유성기어세트(PG2)는 제2 모터/제너레이터(MG2)와 함께, 상기 입력축(IS)과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되는 중간축(CS)상에 배치된다.

[0063] 그리고 상기 제1 유성기어세트(PG1)와 제2 유성기어세트(PG2)를 형성하는 각 회전요소의 연결관계를 살펴보면, 상기 제1 선기어(S1)는 제1 모터/제너레이터(MG1)와 연결되고, 제1 유성캐리어(PC1)는 제1 트랜스퍼 기어(TF1)를 통해 상기 출력축(OS)과 외접 기어 연결되며, 제1 링기어(R1)는 상기 입력축(IS)과 직접 연결된다.

[0064] 또한, 상기 제2 선기어(S2)는 중간축(CS)과 직접 연결됨과 동시에, 상기 중간축(CS)를 통하여 제2 모터/제너레이터(MG2)와 연결되고, 제2 유성캐리어(PC2)는 상기 출력축(OS)과 직접 연결됨과 동시에, 상기 제2 선기어(S2)와 선택적으로 연결되며, 제2 링기어(R2)는 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 통해 상기 입력축(IS) 또는 제1 선기어(S1)에 선택적으로 외접 기어 연결되거나 변속기 하우징(H)과 선택적으로 연결된다.

[0065] 상기에서 출력축(OS)은 상기 중간축(CS)과 동일축선 상에 이웃하여 배치되며, 출력기어(OG)를 보유하며, 상기 출력기어(OG)는 도시하지 않은 종감속 기어와 디프렌셜을 통해 구동륜으로 회전동력을 전달한다.

[0066] 상기 제1, 제2 트랜스퍼 기어(TF1)(TF2)는 각각 서로 외접 기어 연결되는 제1, 제2 트랜스퍼 드라이브 기어(TF1a)(TF2a)와, 제1, 제2 트랜스퍼 드리븐 기어(TF1b)(TF2b)를 포함하여 이루어진다.

[0067] 상기 제1 트랜스퍼 기어(TF1)의 제1 트랜스퍼 드라이브 기어(TF1a)는 상기 제1 유성캐리어(PC1)와 연결되고, 상기 제1 트랜스퍼 드라이브 기어(TF1a)와 외접 기어 연결되는 제1 트랜스퍼 드리븐 기어(TF1b)는 상기 출력축(OS)과 연결된다.

[0068] 상기 제2 트랜스퍼 기어(TF2)의 제2 트랜스퍼 드라이브 기어(TF2a)는 상기 입력축(IS)과 제1 선기어(S1)에 각각 선택적으로 연결되고, 상기 제2 트랜스퍼 드라이브 기어(TF2a)와 외접 기어 연결되는 제2 트랜스퍼 드리븐 기어(TF2b)는 제2 링기어(R2)와 연결된다.

[0069] 그리고 상기 제1 트랜스퍼 기어(TF1)는 동속 입력이 이루어지고, 제2 트랜스퍼 기어(TF2)는 증속 입력이 이루어질 수 있도록 기어비가 설정된다.

[0070] 상기 제1 모터/제너레이터(MG1)와 제2 모터/제너레이터(MG2)는 각각 독립적인 동력원으로서, 모터와 제너레이터 기능을 갖는다.

[0071] 상기 제1 모터/제너레이터(MG1)는 상기 제1 유성기어세트(PG1)의 제1 선기어(S1)와 연결되어 회전동력을 공급하는 모터로 작동하거나, 상기 제1 선기어(S1)의 회전에 의하여 회전하면서 전기를 생성하는 발전기의 역할을 수행한다.

[0072] 상기 제2 모터/제너레이터(MG2)는 상기 제2 유성기어세트(PG2)의 제2 선기어(S2)와 연결되어 회전동력을 공급하는 모터로 작동하거나, 상기 회전요소의 회전에 의하여 회전하면서 전기를 생성하는 발전기의 역할을 수행한다.

[0073] 이를 위하여, 상기 제1 모터/제너레이터(MG1)는 제1 유성기어세트(PG1)와 함께, 상기 입력축(IS) 상에 배치되고, 제2 모터/제너레이터(MG2)는 제2 유성기어세트(PG2)와 함께, 상기 중간축(CS) 상에 배치되며, 고정자가 변속기 하우징(H)에 고정되고, 회전자가 각각 상기 제1 선기어(S1) 및 제2 선기어(S2)에 연결된다.

[0074] 상기 제1 클러치(CL1)는 가변직결수단으로서, 상기 제2 유성기어세트(PG2)가 선택적으로 직결의 상태가 될 수 있도록 상기 제2 유성기어세트(PG2)의 제2 선기어(S2)와 제2 유성캐리어(PC2)를 선택적으로 연결한다.

[0075] 상기 제2, 제3 클러치(CL2)(CL3)와 제1 브레이크(BK1)는 가변연결수단으로서, 상기 제2 클러치(CL2)는 제1 유성기어세트(PG1)의 제1 선기어(S1)와 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 선택적으로 연결할 수 있도록 배치하고, 제3 클러치(CL3)는 입력축(IS)과 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 선택적으로 연결할 수 있도록 배치된다.

- [0076] 또한, 상기 제1 브레이크(BK1)는 상기 제2 유성기어세트(PG2)의 제2 링기어(R2)를 변속기 하우징(H)과 선택적으로 연결할 수 있도록 배치된다.
- [0077] 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유성기어트레인에 적용되는 가변연결수단 및 가변직결수단의 작동모드별 작동표이다.
- [0078] 도 2를 참조하여 상기 가변연결수단 및 가변직결수단의 작동모드별 작동상태를 살펴보면 다음과 같다.
- [0079] 즉, EV 모드 1에서는 제1 브레이크(BK1)가 작동되고, EV 모드 2에서는 제1 클러치(CL1)가 작동되고, EV 모드 급가속에서는 제3 클러치(CL3)와 제1 브레이크(BK1)가 작동된다.
- [0080] 또한, HEV 입력분기 모드 1에서는 제1 브레이크(BK1)가 작동되고, HEV 입력분기 모드 2에서는 제1 클러치(CL1)가 작동되고, HEV 복합분기 모드 1에서는 제2 클러치(CL2)가 작동되고, HEV 복합분기 모드 2에서는 제3 클러치(CL3)가 작동된다.
- [0081] 또한, 엔진 모드 1에서는 제1 클러치(CL1)와 제3 클러치(CL3)가 작동되고, 엔진 모드 2에서는 제2 클러치(CL2)와 제1 브레이크(BK1)가 작동되고, 엔진 모드 3에서는 제2 클러치(CL2)와 제3 클러치(CL3)가 작동되고, 엔진 모드 4에서는 제1 클러치(CL1)와 제2 클러치(CL2)가 작동된다.
- [0082] 상기와 같이 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치는 3개의 EV 모드와, 4개의 하이브리드 모드, 4개의 엔진 모드를 구현할 수 있다.
- [0083] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 각 모드별 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면이며, 출력 회전수가 고정된 상태를 가정하여 입력 회전수가 변화하는 것으로 도시하고 있다.
- [0084] 또한, 역방향 출력이 이루어지는 것은 입력축(IS)과 중간축(CS)이 외접 기어 연결되기 때문이다.
- [0085] 이하, 각 모드별 작동원리를 살펴보면 다음과 같다.
- [0086] [EV 모드 1]
- [0087] 도 3a는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 EV 모드 1에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면으로서, EV 모드는 엔진이 정지된 상태에서 배터리의 전원을 모터/제너레이터에 공급하여 모터/제너레이터의 동력으로 차량을 주행시키는 모드이다.
- [0088] EV 모드는 엔진이 정지되어 있기 때문에 연비 향상에 큰 영향을 미치며, 별도의 후진장치 없이도 후진 주행이 가능하다는 장점이 있고, 정지 후, 출발 및 저속 주행 시에 작동되며, 등관길에서의 밀림방지 또는 빠른 가속을 위하여 동력원이 출력부재보다 빠르게 회전하는 감속 변속비가 요구된다.
- [0089] 이러한 조건에서 EV 모드 1에서는 제1 브레이크(BK1)의 작동으로 제6 회전요소(N6)가 고정요소로 작동하는 상태에서, 제2 모터/제너레이터(MG2)를 작동 제어하여 제4 회전요소(N4)로 입력이 이루어지도록 하면, 제2 유성기어세트(PG2)의 기어비에 따라 감속 출력이 이루어진다.
- [0090] 이때, 제1 유성기어세트(PG1)는 변속에는 관여하지 않으나, 제3 회전요소(N3)가 엔진과 함께 정지된 상태를 유지하고, 제2 회전요소(N2)가 제5 회전요소(N5)와 제1 트랜스퍼 기어(TF1)로 연결되어 있기 때문에 그 기어비에 따라 제1, 제2 회전요소(N1)(N2)가 공전하게 된다.
- [0091] [EV 모드 2]
- [0092] 도 3b는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 EV 모드 2에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면으로서, 모터/제너레이터는 회전속도와 토크에 따라 효율이 변하는 특성을 갖는데, 이는 동일한 전류를 공급하더라도 전기 에너지 중에서 회전과 토크의 기계적 에너지로 변환되는 비율이 다르다는 것을 의미한다.
- [0093] 즉, EV 모드에서 사용되는 배터리의 전류는 엔진에서 연료의 연소에 의하거나 회생 제동에 의해 축적된 에너지로서, 발생된 경로에 관계없이 축적된 에너지를 효율적으로 사용하는 것은 연비 향상에 직결된다.
- [0094] 이러한 이유로 최근에는 전기 자동차에서도 2단 이상의 변속기를 장착하는 추세이며, 하이브리드 자동차의 EV 모드에서도 2개 이상의 변속단을 갖는 것이 유리하므로, 본 발명의 실시 예에서도 EV 모드 2를 갖도록 하였다.
- [0095] 이러한 점에 근거하여 EV 모드 2의 변속과정을 살펴보면, EV 모드 2에서는 상기 EV 모드 1로 주행 중, 차속이

증가하여 제2 모터/제너레이터(MG2)의 효율이 나쁜 지점에서 제1 브레이크(BK1)의 작동을 해제하고, 제1 클러치(CL1)를 작동 제어한다.

[0096] 그러면, 제2 유성기어세트(PG2)의 가변직결수단인 제1 클러치(CL1)가 작동하므로 제2 유성기어세트(PG2)는 직결의 상태가 되어 전 회전요소(N4)(N5)(N6)가 동일 속도로 회전하면서 입력 그대로 출력된다.

[0097] 이때, 제1 유성기어세트(PG1)는 상기 EV 모드 1에서와 같이 엔진이 정지된 상태에서 회전하되, 제5 회전요소(N5)가 증속된 만큼 제1, 제2 회전요소(N1)(N2)가 증속 회전한다.

[0098] [EV 모드 급가속]

[0099] 도 3c는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 EV 모드 급가속에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면으로서, 운전자가 EV 모드에서 급가속을 원하는 경우에 제1, 제2 모터/제너레이터(MG1)(MG2)를 동시에 작동 제어하여 높은 구동력을 얻을 수 있는 운전 모드를 제공한다.

[0100] EV 모드 급가속에서는 제3 클러치(CL3)를 작동시켜 제3회전요소(N3)와 제6 회전요소(N6)를 동기화시킨 후, 제1 브레이크(BK1)를 작동시키면, 상기 제3 회전요소(N3)와 제6 회전요소(N6)가 모두 정지된다.

[0101] 이 상태에서, 상기 제1, 제2 모터/제너레이터(MG1)(MG2)를 동시에 작동 제어하면, 모두 감속 변속비를 형성하면서 높은 구동력을 얻을 수 있다.

[0102] [HEV 입력분기 모드 1]

[0103] 도 4a는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 HEV 입력분기 모드 1에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면으로서, HEV 모드에서는 엔진의 동력이 기계적 경로와 전기적 경로를 통해 출력부재로 전달되며, 이러한 동력분배는 유성기어세트에 의하여 이루어지고, 상기 유성기어세트에 연결된 엔진과 모터/제너레이터는 차속에 관계없이 회전속도를 임의로 조절할 수 있게 때문에 전자식 무단 변속기의 역할을 수행한다.

[0104] 따라서 기존 변속기가 주어진 차속에 대하여 엔진 속도와 토크가 고정되는데 반하여, 전자식 무단 변속기는 엔진 속도와 토크를 자유롭게 변경할 수 있기 때문에 엔진의 운전 효율을 극대화시킬 수 있으며, 연비 향상을 도모할 수 있다.

[0105] 이러한 점을 감안하여 상기 EV 입력분기 모드 1에서는 제2 회전요소(N2)가 제5 회전요소(N5)와 함께 출력기어(OG)에 구속되어 있을 뿐, 제1, 제3 회전요소(N1)(N3)는 회전이 자유롭다.

[0106] 따라서 상기 제1 모터/제너레이터(MG1)를 이용하여 엔진(ENG)을 시동시킨 후, 차속과 관계없이 엔진(ENG) 및 제1 모터/제너레이터(MG1)의 속도를 제어할 수 있다.

[0107] 이때, 제1 모터/제너레이터(MG1)의 토크는 회전 방향에 관계없이 항상 시계 방향이기 때문에 엔진(ENG)과 제1 모터/제너레이터(MG1)의 토크의 합이 출력축으로 전달되어 높은 구동력을 발생시킬 수 있다.

[0108] 그리고 제1 모터/제너레이터(MG1)가 반시계방향으로 회전하면 제너레이터의 역할을 하며, 만일 제1 모터/제너레이터(MG1)가 시계방향으로 회전하면, (물론, 이때 엔진(ENG)은 이전 보다 회전속도가 낮아진다) 모터로서의 기능을 하게 된다.

[0109] 이와 같이 HEV 입력분기 모드 1에서는 엔진(ENG)과 제1 모터/제너레이터(MG1)를 필요에 따라 무단 제어할 수 있기 때문에 연비와 동력성능 측면에서 매우 우수한 성능을 발휘할 수 있다.

[0110] [HEV 입력분기 모드 2]

[0111] 도 4b는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 HEV 입력분기 모드 2에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면으로서, HEV 입력분기 모드 2에서는 상기 HEV 입력분기 모드 1로 주행 중, 차속이 증가하면, 제1 유성기어세트(PG1)의 각 회전요소에 대한 회전속도 수준을 전체적으로 저하시키기 위하여 제1 브레이크(BK1)의 작동을 해제하고, 제1 클러치(CL1)를 작동 제어한다.

[0112] 그러면 제2 유성기어세트(PG2)는 가변직결수단인 제1 클러치(CL1)의 작동에 의하여 직결의 상태가 되어 전 회전요소(N4)(N5)(N6)가 동일 속도로 회전한다.

[0113] 이때, 제1 유성기어세트(PG1)는 제2 회전요소(N2)가 제2 유성기어세트(PG2)의 제5 회전요소(N5)와 함께 출력기어(OG)에 구속되어 있을 뿐, 제1, 제3 회전요소(N1)(N3)는 자유롭다.

[0114] 따라서 엔진(ENG)과 제1 모터/제너레이터(MG1)를 제어하면, 차속과 무관하게 엔진(ENG)과 제1 모터/제너레이터

(MG1)의 속도를 무단으로 제어할 수 있다.

- [0115] 그리고 제1 모터/제너레이터(MG1)가 반시계방향으로 회전하면, 제너레이터의 역할을 하며, 만일 제1 모터/제너레이터(MG1)가 시계방향으로 회전하면, (물론, 이때 엔진(ENG)은 이전 보다 회전속도가 낮아진다) 모터로서의 기능을 하게 된다.
- [0116] 이와 같이 HEV 입력분기 모드 2에서는 엔진(ENG)과 제1 모터/제너레이터(MG1)를 필요에 따라 무단 제어할 수 있기 때문에 연비와 동력성능 측면에서 매우 우수한 성능을 발휘할 수 있다.
- [0117] [HEV 복합분기 모드 1]
- [0118] 도 4c는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 HEV 복합분기 모드 1에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면으로서, 상기 HEV 입력분기 모드에서는 출력부재에 연결된 모터/제너레이터의 회전속도가 차속에 구속되어 있어 모터/제너레이터의 효율적인 운용이 어려울 뿐만 아니라 용량을 줄이기도 어렵다.
- [0119] 특히, 차속이 높아서 차속에 구속된 모터/제너레이터의 회전속도가 높을 때에는 모터/제너레이터의 효율이 악화되기 때문에 최적의 연비를 구현할 수 없다.
- [0120] 이러한 조건에서 엔진(ENG)이 연결된 제1 유성기어세트(PG1)와, 출력기어(OG)가 연결된 제2 유성기어세트(PG2)의 각기 다른 두 요소를 서로 결합시켜 엔진(ENG)과 2개의 모터/제너레이터(MG1, MG2)를 모두 차속과 관계없이 회전속도를 제어할 수 있도록 하면, 다시 한번 무단 변속기의 기능이 작동하여 연비 향상을 꾀할 수 있다.
- [0121] 이에 따라, 제2 클러치(CL2)를 작동시키면, 제1 회전요소(N1)와 제6 회전요소(N6)가 제2 트랜스퍼 기어(TF2)에 의한 일정한 기어비(TF2)를 가지면서 반대방향으로 회전한다.
- [0122] 또한, 제2 회전요소(N2)와 제5 회전요소(N5)가 서로 연결되어 출력기어(OG)와 연결되어 있으므로 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)가 일정한 기어비로 구속되어 회전하기 때문에 각 회전요소들은 회전속도와 토크에 상호 구속을 받게 된다.
- [0123] 그리고 제1, 제2 모터/제너레이터(MG1)(MG2)는 상호 전기 에너지의 평형이 이루어져야 하며, 제1, 제2 유성기어세트(PG1)(PG2)의 모든 회전요소가 속도와 토크에 대하여 서로 연관을 가지면서 전기 무단 변속기 기능을 수행하게 된다.
- [0124] [HEV 복합분기 모드 2]
- [0125] 도 4d는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 HEV 복합분기 모드 2에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면으로서, 상기 HEV 복합분기 모드 1에서 작동하던 제2 클러치(CL2)의 작동을 해제하고 제3 클러치(CL3)를 작동 제어하면, 제3 회전요소(N3)와 제6 회전요소(N6)가 제3 트랜스퍼 기어(TF3)에 의한 일정한 기어비로 서로 반대 방향으로 회전한다.
- [0126] 따라서 상기 HEV 복합분기 모드 1과는 또 다른 회전요소간의 속도/토크 관계를 가지면서 전자식 무단 변속기 기능을 수행하게 된다.
- [0127] [엔진 모드 1]
- [0128] 도 5a는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 엔진 모드 1에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면으로서, 하이브리드 자동차의 연비 향상을 위한 핵심 기술은 제동 에너지의 회수 및 재사용과 엔진 운전점의 자유로운 제어라고 할 수 있다.
- [0129] 그리고 엔진 운전점 제어에는 엔진의 기계적 에너지가 모터/제너레이터에서 전기적 에너지로 변환되는 과정과, 모터/제너레이터의 전기적 에너지가 모터/제너레이터에서 다시 기계적 에너지로 변환되는 두 번의 에너지 변환 과정을 동반한다.
- [0130] 이러한 에너지 변환은 모든 에너지가 출력되지 않고, 중간에 손실이 발생하며, 어떤 운전 조건에서는 하이브리드 운전모드보다 오히려 엔진만으로 구동되는 엔진 모드에서의 연비가 우수할 수 있다.
- [0131] 즉, 엔진 모드 1에서는 제1 클러치(CL1)와 제3 클러치(CL3)를 체결하면, 제2 유성기어세트(PG2)는 일체로 회전하고, 제1, 제2 트랜스퍼 기어(TF1)(TF2)의 기어비에 의하여 엔진(ENG)이 연결된 제1 유성기어세트(PG1)의 제3 회전요소(N3)가 제2 회전요소(N2)에 비하여 고속으로 회전하는 감속 변속비가 형성된다.
- [0132] [엔진 모드 2]

- [0133] 도 5b는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 엔진 모드 2에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면으로서, 엔진 모드 2에서는 제2 클러치(CL2)와 제1 브레이크(BK1)를 체결하면, 제1 회전요소(N1)와 제6 회전요소(N6)가 정지한다.
- [0134] 따라서 엔진(ENG)이 연결된 제3 회전요소(N3)는 출력축(OS)이 연결된 제2 회전요소(N2) 보다 고속으로 회전하는 감속 변속비가 형성된다.
- [0135] 상기 엔진 모드 1에서는 제1 회전요소(N1)가 반시계방향으로 회전하였으나, 엔진 모드 2에서는 제1 회전요소(N1)가 정지하기 때문에 낮은 기어비를 형성하게 된다.
- [0136] [엔진 모드 3]
- [0137] 도 5c는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 엔진 모드 3에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면으로서, 엔진 모드 3에서는 제2 클러치(CL2)와 제3 클러치(CL3)를 체결하면, 제6 회전요소(N6)에 제1 회전요소(N1)와 제3 회전요소(N3)가 동시에 연결된다.
- [0138] 이에 따라, 제1 유성기어세트(PG1)의 전 회전요소가 일체로 회전하여 1 : 1 변속비를 형성한다.
- [0139] [엔진 모드 4]
- [0140] 도 5d는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 동력전달장치의 엔진 모드 4에서의 작동을 가시적으로 설명하기 위한 도면으로서, 엔진 모드 4에서는 제1 클러치(CL1)를 체결하면, 제2 유성기어세트(PG2)가 일체로 회전하고, 제2 클러치(CL2)의 체결하면, 제6 회전요소(N6)에 제1회전요소(N1)가 제2 트랜스퍼 기어(TF2)를 통해 연결된다.
- [0141] 그러면, 상기 제2 트랜스퍼 기어(TF2)의 기어비에 의하여 제1 회전요소(N1)가 제2 회전요소(N2)에 비하여 고속으로 회전하기 때문에 엔진(ENG)보다 출력축(OS)이 고속으로 회전하는 오버 드라이브 변속비가 형성된다.
- [0142] 이상에서와 같이 본 발명의 제1 실시 예에 의하면, 전체적인 구성에 있어서, 2개의 유성기어세트(PG1)(PG2)와, 4개의 마찰요소(CL1)(CL2)(CL3)(BK1)와, 2개의 모터/제너레이터(MG1)(MG2)의 조합으로 3개의 EV 모드와, 4개의 HVE 모드, 4개의 엔진 모드를 구현할 수 있다.
- [0143] 또한, 본 발명의 제1 실시 예에서는 엔진의 회전동력을 분기함에 있어서, 기계적인 동력전달경로의 비중을 높여 전기부하를 줄이고, 엔진의 최대 동력을 사용할 수 있다.
- [0144] 또한, 엔진 토크 대비 더 큰 토크를 출력축으로 전달하여 기계적인 동력전달경로의 비중을 높이고, 동일한 모터/제너레이터 사양에 대하여 더 큰 엔진의 동력을 활용할 수 있다.
- [0145] 또한, HEV(하이브리드) 모드에서 엔진 모드보다 더 큰 가속력을 얻을 수 있기 때문에, 발진 시 엔진 모드로의 변환이 필요 없어 간단한 시스템의 구성이 가능하다.
- [0146] 또한, 본 발명의 제1 실시예에서는 HEV 입력분기 모드 2에서 HEV 복합분기 모드 1로의 자연스러운 변환을 위하여 제1 유성기어세트(PG1)의 제1 회전요소(N1)와 제2 유성기어세트(PG2)의 제6 회전요소(N6) 사이에 제2 클러치(CL2)를 배치함으로써, 상기 제2 클러치(CL2)의 작동에 의하여 엔진(ENG)과 제2 모터/제너레이터(MG2)가 동기화된 후에 HEV 복합분기 모드 1로의 변환이 이루어짐으로 자연스럽게 모드 변환이 이루어진다.
- [0147] 이에 따라 제2 클러치(CL2)의 체결에 따른 충격이 발생되지 않으며, 모드 변환 전후에도 제1 모터/제너레이터(MG1)와 제2 모터/제너레이터(MG2)의 토크 방향이 그대로 유지되어 제어성이 우수하다.
- [0148] 그리고 상기와 같이 모드 변환이 이루어진 후, 엔진(ENG)은 계속하여 최대 파워점에서 운전되고, 제2 모터/제너레이터(MG2)는 차속이 증가함에 따라 회전속도가 점차 줄어들어 모터 운전 제한 범위 내에서 운전될 수 있다.
- [0149] 또한, 고속 주행 시에는 엔진 모드를 제공하여 제1, 제2 모터/제너레이터(MG1)(MG2)의 전기부하 없이 주행이 가능하도록 하여 연비를 향상시킬 수 있다.
- [0150] 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 동력전달장치의 구성도이다.
- [0151] 도 6을 참조하면, 제1 실시 예에서는 제1 유성기어세트(PG1)를 싱글 피니언 유성기어세트로 구성하고 있으나, 제2 실시 예에서는 제1 유성기어세트(PG1)를 더블 피니언 유성기어세트로 구성한 차이점이 있다.
- [0152] 이에 따라, 제1 회전요소(N1)가 제1 선기어(S1), 제2 회전요소(N2)가 제1 링기어(R1), 제3 회전요소(N3)가 제1

유성캐리어(PC1)로 구성된다.

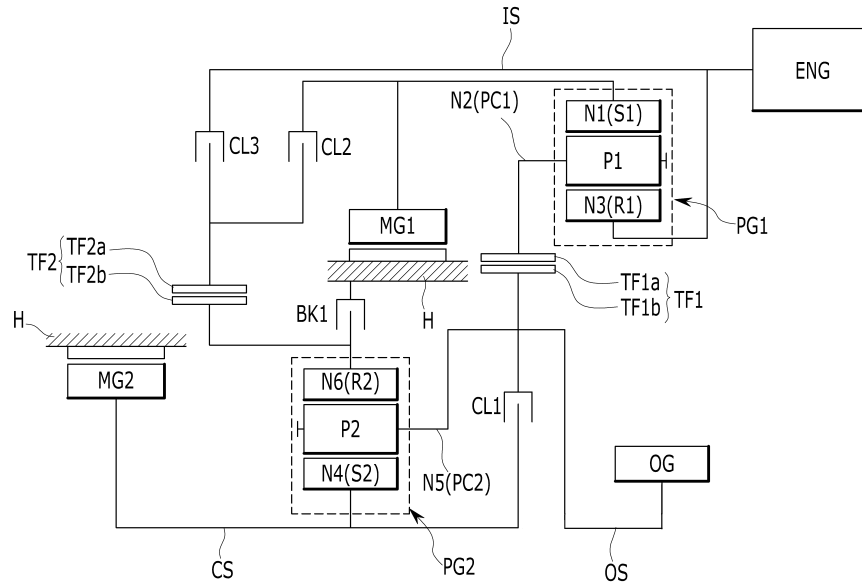
- [0153] 이러한 제2 실시 예의 경우, 상기 제1 실시 예와 비교하여 제2, 제3 회전요소(N2)(N3)의 구성만 다를 뿐, 작동 효과가 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0154] 도 7은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 동력전달장치의 구성도이다.
- [0155] 도 7을 참조하면, 제1 실시 예에서는 제1 유성기어세트(PG1)와 제2 유성기어세트(PG2)를 싱글 피니언 유성기어 세트로 구성하고 있으나, 제2 실시 예에서는 제1 유성기어세트(PG1)와 제2 유성기어세트(PG2)를 모두 더블 피니언 유성기어세트로 구성한 차이점이 있다.
- [0156] 이에 따라, 제1 유성기어세트(PG1)는 제1 회전요소(N1)가 제1 선기어(S1), 제2 회전요소(N2)가 제1 링기어(R1), 제3 회전요소(N3)가 제1 유성캐리어(PC1)로 구성된다.
- [0157] 또한, 제2 유성기어세트(PG2)는 제4 회전요소(N4)가 제2 선기어(S2), 제5 회전요소(N5)가 제2 링기어(R1), 제6 회전요소(N7)가 제2 유성캐리어(PC2)로 구성된다.
- [0158] 이러한 제2 실시 예의 경우, 상기 제1 실시 예와 비교하여 제2, 제3, 제5, 제6 회전요소(N2)(N3)(N5)(N6)의 구성만 다를 뿐, 작동 효과가 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0159] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시 예들에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시 예들로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 변경되어 균 등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

부호의 설명

- [0160] BK1 ... 제1 브레이크
- CL1, CL2, CL3 ... 제1, 제2, 제3 클러치
- IS... 입력축
- OS... 출력축
- CS... 중간축
- OG... 출력기어
- MG1, MG2 ... 제1, 제2 모터/제너레이터
- PG1, PG2 ... 제1, 제2 유성기어세트
- S1, S2 ... 제1, 제2 선기어
- PC1, PC2 ... 제1, 제2 유성캐리어
- R1, R2 ... 제1, 제2 링기어
- TF1, TF2 ... 제1, 제2 트랜스퍼 기어

도면

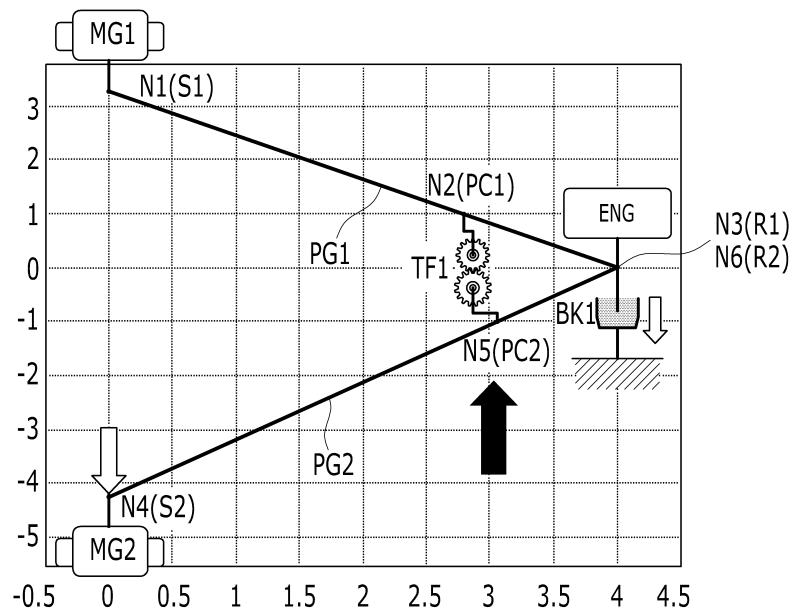
도면1



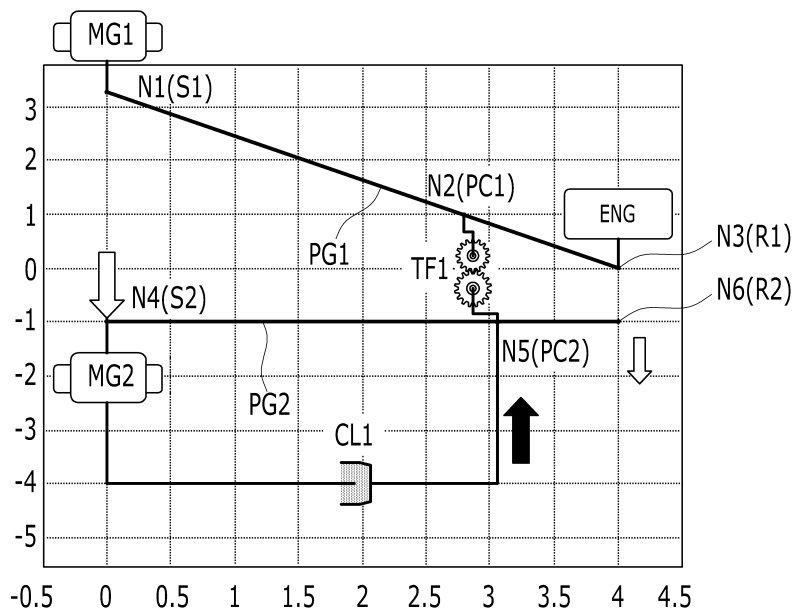
도면2

모드	변속단	마찰요소			
		CL1	CL2	CL3	BK1
EV 모드	1 ST				●
	2 ND	●			
	급가속			●	●
HEV 입력 분기 모드	1 ST				●
	2 ND	●			
HEV 복합 분기 모드	1 ST		●		
	2 ND			●	
엔진 모드	1 ST	●		●	
	2 ND		●		●
	3 RD		●	●	
	4 TH	●	●		

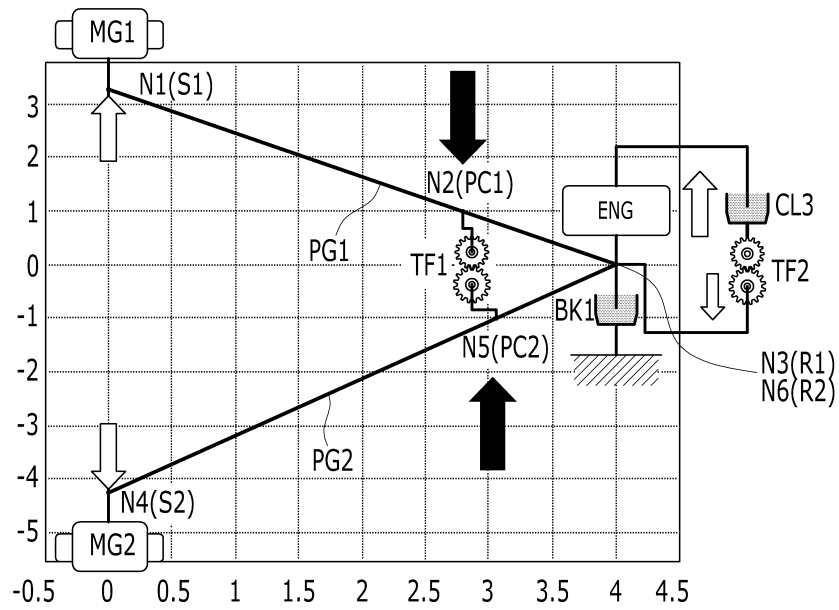
도면3a



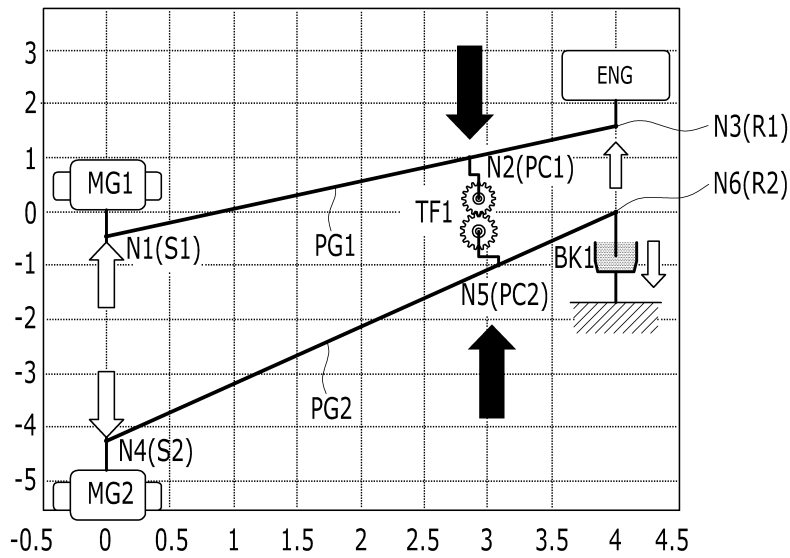
도면3b



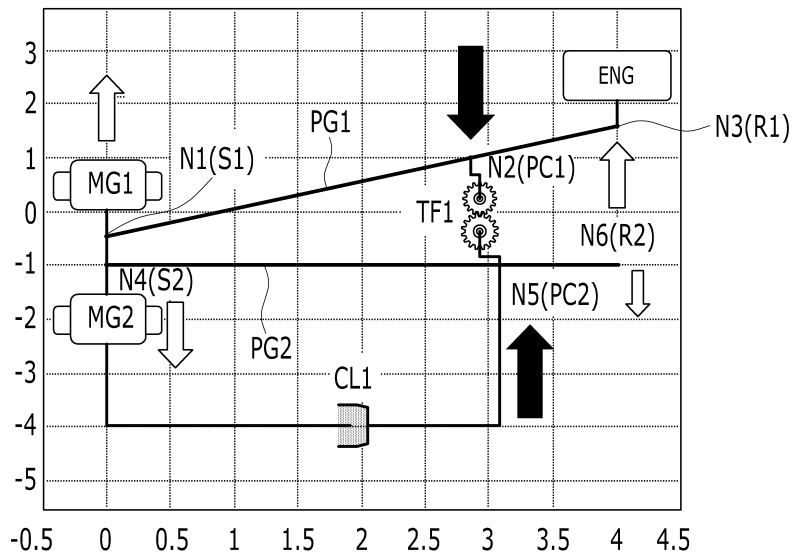
도면3c



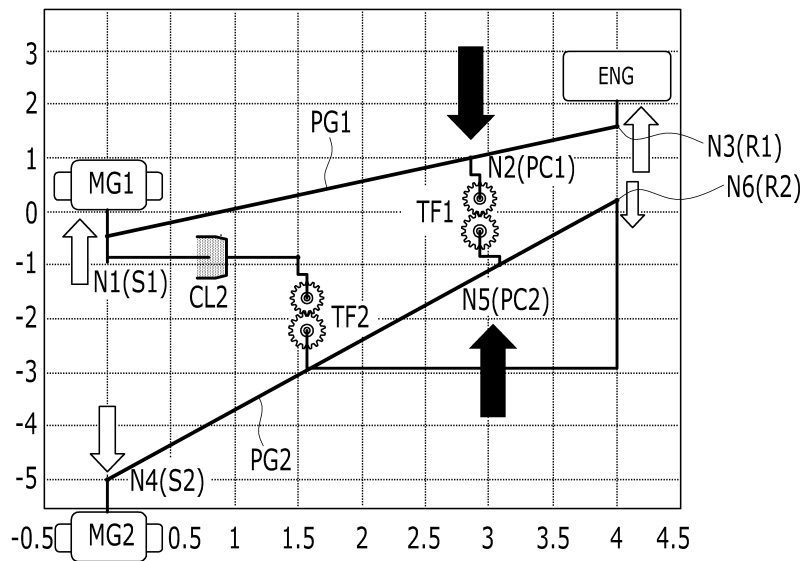
도면4a



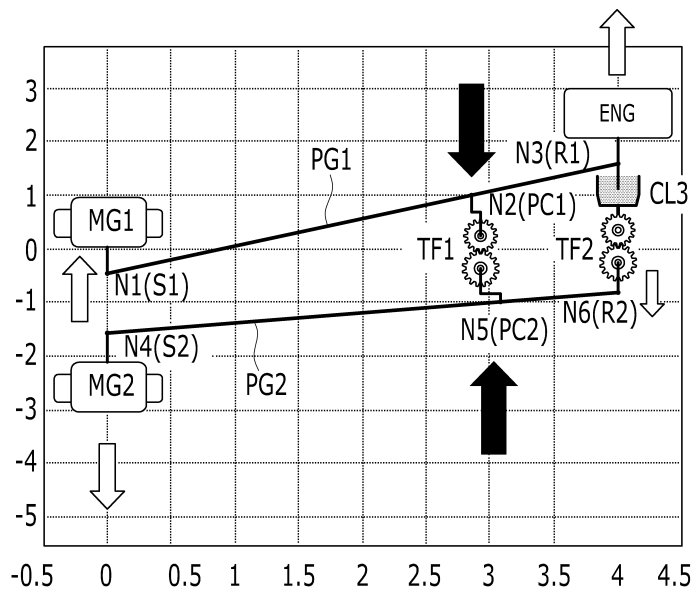
도면4b



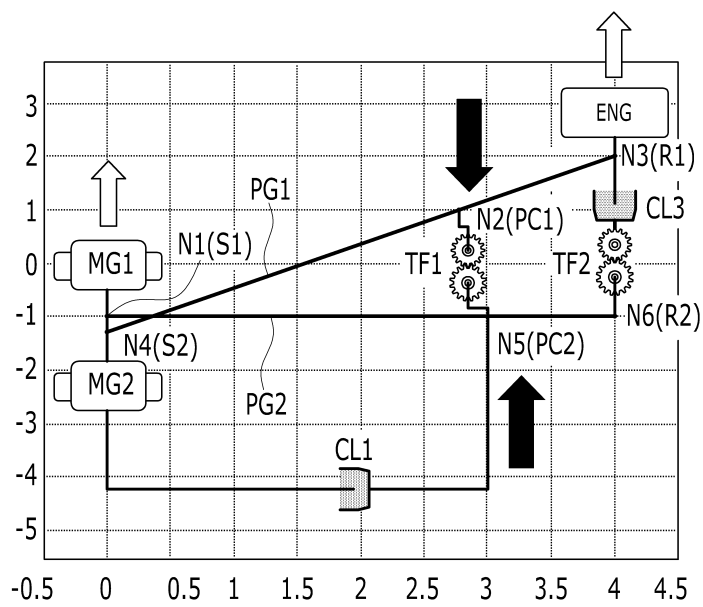
도면4c



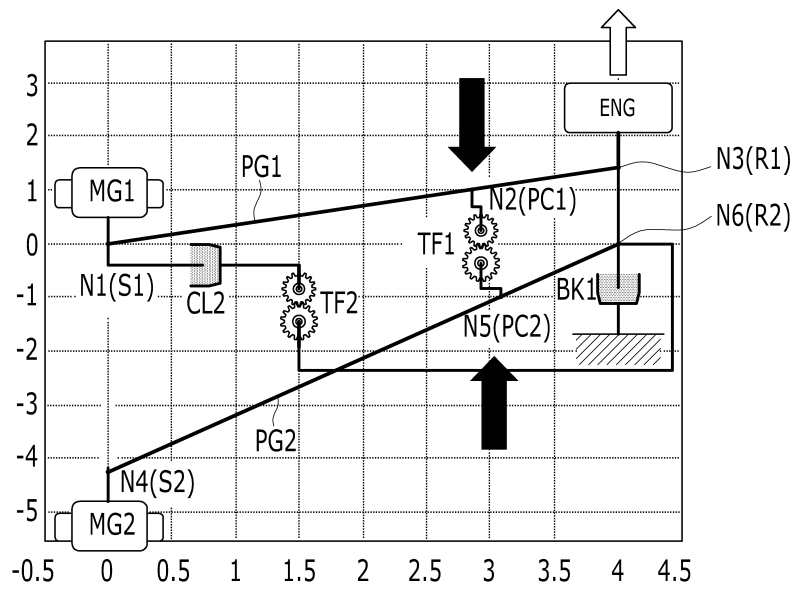
도면4d



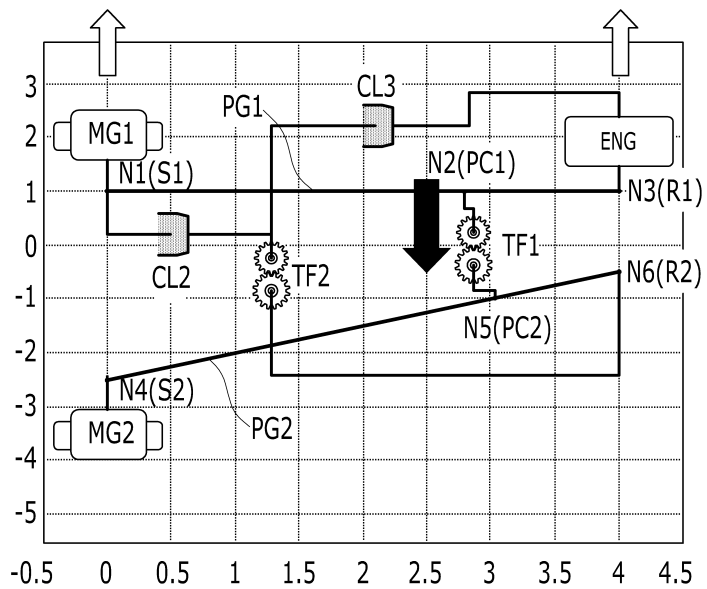
도면5a



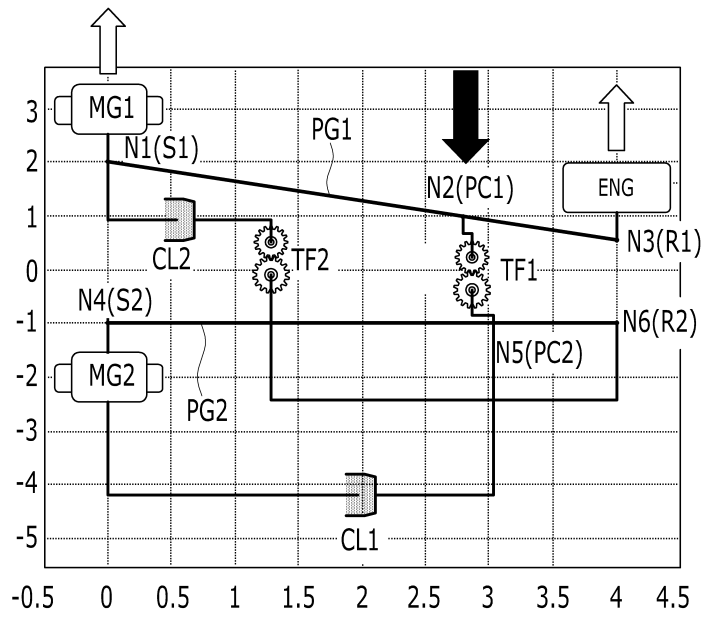
도면5b



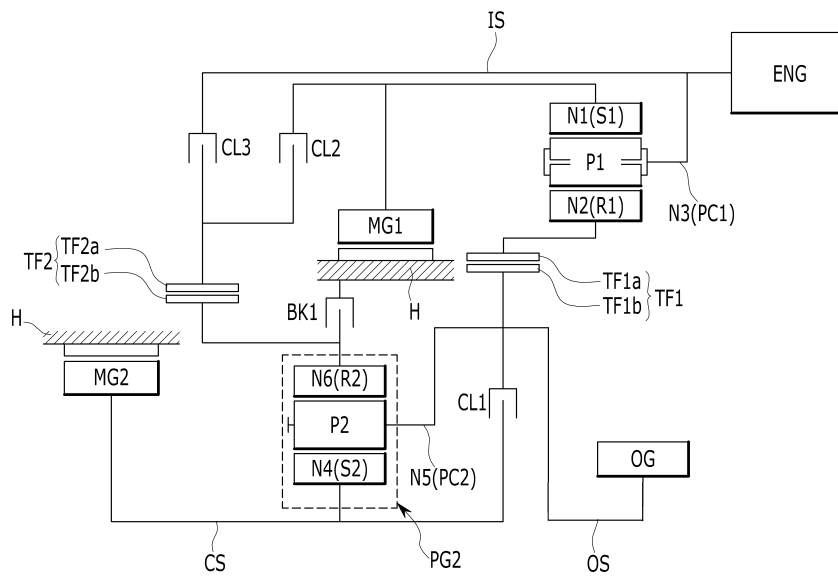
도면5c



도면5d



도면6



도면7

