



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0042437
(43) 공개일자 2016년04월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60K 6/445 (2007.10) B60K 6/365 (2007.10)
B60K 6/38 (2007.10) B60K 6/387 (2007.10)
B60K 6/405 (2007.10) F16H 3/72 (2006.01)
F16H 37/08 (2006.01) F16H 57/04 (2010.01)
(52) CPC특허분류
B60K 6/445 (2013.01)
B60K 6/365 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7006307
(22) 출원일자(국제) 2014년09월11일
심사청구일자 2016년03월09일
(85) 번역문제출일자 2016년03월09일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2014/001790
(87) 국제공개번호 WO 2015/036839
국제공개일자 2015년03월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-190962 2013년09월13일 일본(JP)

(71) 출원인
도요타 지도샤 (주)
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지
(72) 발명자
가나다 도시키
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요
타 지도샤 (주) 내
이바라키 류지
일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요
타 지도샤 (주) 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유)화우

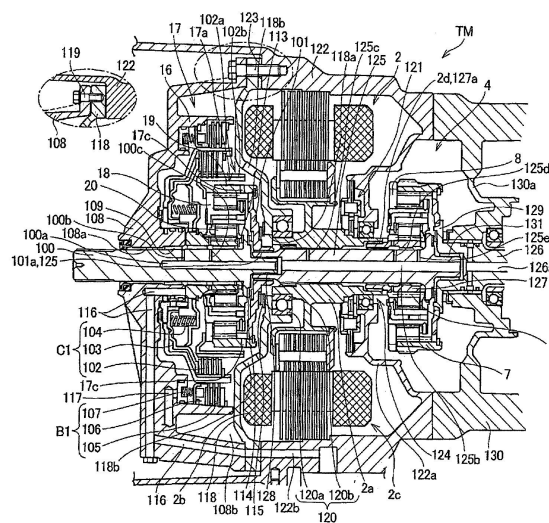
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 하이브리드 차량용 동력전달장치

(57) 요약

본 하이브리드 차량용 동력전달장치(TM)는, 동력분할기구(4), 기어변속기구(17) 및 지지체(118)를 포함한다. 상기 동력분할기구(4)는, 제1/제2/제3회전요소들을 구비한 차동장치를 포함한다. 상기 동력분할기구(4)는, 구동력원 및 구동축(126)에 대하여 동력을 분할 및 전달한다. 상기 기어변속기구(17)는, 엔진(1)의 속도를 변경하여 상기 제1회전요소(8)에 토크를 전달하고, 상기 요소들은 상기 엔진(1)에 가까운 측으로부터 기어변속기구(17), 회전기계(2), 및 동력분할기구(4)의 순서대로 배치되어 있다. 상기 지지체(118)는, 기어변속기구(17)와 회전기계(2) 사이에 배치되고, 상기 회전기계(2)의 회전축(2a)을 지지하며, 윤활유가 기어변속기구측으로부터 회전기계측으로 유입(118b)되는 것을 허용하도록 구성되어 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

B60K 6/387 (2013.01)

B60K 6/405 (2013.01)

F16H 3/728 (2013.01)

F16H 57/043 (2013.01)

F16H 57/0476 (2013.01)

B60K 2006/381 (2013.01)

F16H 2037/0873 (2013.01)

Y02T 10/6239 (2013.01)

(72) 발명자

야스다 유지

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요타
지도샤 (주) 내

다바타 아츠시

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요타
지도샤 (주) 내

이마무라 다츠야

일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1반지, 도요타
지도샤 (주) 내

명세서

청구범위

청구항 1

엔진 및 적어도 하나의 회전기계를 구동력원으로서 포함하는 하이브리드 차량용 동력전달장치로서,

차동장치를 포함하는 동력분할기구 - 상기 차동장치는 제1회전요소, 상기 회전기계와 결합된 제2회전요소, 및 구동축과 결합된 제3회전요소를 포함하고, 상기 동력분할기구는 상기 구동력원 및 상기 구동축에 대하여 동력을 분할 및 전달하도록 구성되어 있음 - ;

상기 엔진의 회전 속도를 변경하여 상기 제1회전요소에 토크를 전달하도록 구성된 기어변속기구 - 상기 기어변속기구는 상기 엔진에 가까운 측으로부터 상기 기어변속기구, 상기 회전기계 및 상기 동력분할기구의 순서대로 배치되도록 구성되어 있음 - ; 및

상기 기어변속기구와 상기 회전기계 사이에 배치된 지지체 - 상기 지지체는, 상기 기어변속기구를 상기 회전기계로부터 구분하여 상기 회전기계의 회전축을 지지하도록 구성되어 있으며, 상기 지지체는, 상기 기어변속기구를 윤활 및 냉각한 윤활유가, 상기 지지체의 기어변속기구 측으로부터 회전기계 측으로 유입되는 것을 허용하도록 구성되어 있음 -

를 포함하는 동력전달장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지지체는, 상기 기어변속기구의 상기 회전기계 측을 덮는 회전기계커버를 포함하고, 상기 회전기계커버는, 상기 기어변속기구 측으로부터 상기 회전기계 측으로의 상기 윤활유의 유입을 가능하게 하는 윤활구멍을 구비하는 동력전달장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 윤활구멍에 설치된 조정밸브를 더 포함하고,

상기 조정밸브는, 상기 윤활유의 온도에 따라 상기 윤활구멍을 통과하는 상기 윤활유의 양을 변경하도록 구성되어 있는 동력전달장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 기어변속기구는, 유성기어유닛 및 상기 유성기어유닛의 외주부에 배치된 마찰장치를 포함하고,

상기 윤활구멍은, 상기 유성기어유닛 또는 상기 마찰장치 중 적어도 하나를 통과한 상기 윤활유가 유입되는 위치에 배치되어 있는 동력전달장치.

청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기어변속기구는, 상기 엔진의 일 측에서 상기 기어변속기구를 덮는 전방커버 내측에 수용된 기어변속유닛이고, 상기 기어변속유닛은, 상기 전방커버 및 상기 회전기계커버에 의해 덮여 있으며,

상기 기어변속유닛은, 상기 기어변속기구의 일 측에서 하우징의 일 단부에 부착되어 있고, 상기 하우징은, 상기 회전기계 및 상기 동력분할기구를 수용하고 있는 동력전달장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 차량에 탑재되는 동력전달장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 하이브리드 차량은 상이한 동력 발생 원리들을 토대로 하는 복수의 주행용 구동력원을 구비한 차량으로서, 상기 구동력원들은 열에너지를 운동에너지로 변환하여 동력을 발생시키는 엔진, 에너지 회생 기능이 있는 회전기계를 포함하고 있다. 예를 들어, 상기 하이브리드 차량은 가솔린 엔진이나 디젤 엔진 등의 내연기관, 및 발전 기능을 갖는 전동기나 어큐뮬레이터 기능(accumulator function)을 갖는 유압 모터 등의 회전기계를 상기 구동력원으로서 구비한 차량이다. 상기 하이브리드 차량은, 엔진 및 회전기계의 각각의 특성들을 이용함으로써, 에너지 효율을 향상시킬 수 있고, 또한 배기 가스를 저감시킬 수 있는 차량이다. 이러한 하이브리드 차량에 관한 발명의 일례는 일본특허출원공보 제2008-120234호(JP 2008-120234 A)에 기재되어 있다.

[0003] JP 2008-120234 A에 기재된 하이브리드 구동장치는, 엔진, 상기 엔진으로부터의 동력에 의해 발전하는 기능을 갖는 제1모터, 및 상기 제1모터에 의해 발전된 전력을 이용하여 출력부재에 동력을 출력하는 제2모터를 구비하고 있다. 상기 제1모터와 상기 제2모터는 동축으로 배치되어 있고, 상기 엔진에 의한 출력된 동력을 상기 제1모터축과 상기 출력부재축에 분배하는 동력분할기구(power split mechanism)는 상기 제1모터와 상기 제2모터 사이에 배치되어 있다. 이러한 JP 2008-120234 A에 기재된 하이브리드 구동장치는, 상기 엔진의 출력 토크를 변속하여 상기 제1모터와 상기 제2모터와의 사이에 배치된 상기 동력분할기구에 전달하는 기어변속장치(transmission gear device)를 구비하고 있다.

[0004] 일본특허출원공보 제2008-265598호(JP 2008-265598 A)는 엔진, 제1모터, 제2모터, 및 3개의 회전 요소들을 구비한 유성기어유닛(planetary gear unit)으로 구성되는 동력분할기구를 구비한 하이브리드 차량에 관한 발명을 기재하고 있다. JP 2008-265598 A에 따른 하이브리드 차량은 엔진의 출력축을 회전불가능하게 고정하는 클러치를 더 구비하고 있다. 상기 제1모터는 상기 동력분할기구를 통해 상기 엔진의 출력축과 계합(engaged)되고, 상기 제2모터는 구동륜들과 계합되어 있다. 상기 엔진, 제1모터, 제2모터, 및 클러치의 각각의 동작들은 상기 차량의 요구 구동력에 따라 제어되도록 구성되어 있다. 또한, 상기 차량은 클러치가 계합되어 엔진의 출력축을 고정하는 경우, 동력분할기구가 감속기구 또는 가속기구로서 기능하는 상태에서, 상기 제1모터와 상기 제2모터 양자 모두를 구동시켜 모터 주행 모드가 가능해지도록 구성되어 있다.

[0005] JP 2008-265598 A에 기재된 하이브리드 차량의 구성과 유사한 구성이 일본특허출원공보 제2008-265600호(JP 2008-265600 A)에도 기재되어 있다. JP 2008-265600은 클러치가 계합되어 상기 엔진의 크랭크축을 회전불가능하게 고정하는 조건이 성립한다면, 상기 엔진의 운전이 정지되는 동시에, 액셀러레이터 조작량, 차속, 및 기어변속장치의 기어비를 토대로 2개의 모터들이 가장 효율적으로 구동되는 토크 분할을 규정하는 맵을 사용하여, 2개의 모터의 회전들이 각각 제어되는 기술을 기재하고 있다.

[0006] JP 2008-120234에 기재된 상술된 하이브리드 구동장치로서, 엔진, 전동기, 및 동력분할기구를 구비한 하이브리드 차량용 동력전달장치의 구성에 엔진 속도를 변경하는 기어변속기구를 추가함으로써, 요구 구동력들과 차량의 주행 상태들에 따라 연비의 관점에서 상기 엔진이 보다 유리한 속도로 운전될 수 있다. 더욱이, 하이브리드 차량의 에너지 효율이 향상될 수 있다.

발명의 내용

[0007] 상술된 바와 같이 기어변속기구는, 기어트레인(gear train), 클러치나 브레이크와 같은 마찰장치(friction device) 등을 구비하고 있다. 이러한 기어트레인 및 마찰장치들은 기어들의 메싱부(meshing portion)들을 윤활 및 냉각하기 위하여 또는 마찰재료들의 슬라이딩부들을 윤활 및 냉각하기 위하여 윤활유를 공급할 필요가 있다. 따라서, 동력분할기구나 모터의 코일 엔드(coil end) 등에 윤활유를 공급하기 위하여 하이브리드 차량의 동력전달장치에 설치된 유로나 유압장치들 이외에도, 상기 기어변속기구에 윤활유를 공급하기 위한 유로나 유압장치들이 새롭게 필요하게 된다. 그러므로, 하이브리드 차량의 동력전달장치에 대하여, 상술된 바와 같이, 이러한 기어변속기구를 추가로 설치하는 경우에는, 상기 유로나 유압장치의 구성들이 복잡해질 수도 있어, 장치들의 대형화나 비용 상승을 초래하게 될 수도 있다.

[0008] 본 발명은 엔진 속도들을 변경하는 기어변속기구를 포함하는 구성의 경우에도, 장치들의 복잡화나 비용 상승들을 초래하지 않으면서, 윤활 및 냉각 성능들이 양호한 하이브리드 차량용 동력전달장치를 제공한다.

- [0009] 본 발명의 제1형태는 엔진 및 적어도 하나의 회전기계를 구동력원으로서 포함하는 하이브리드 차량용 동력전달 장치에 관한 것이다. 상기 동력전달장치는 동력분할기구, 기어변속기구 및 지지체(support)를 포함한다. 상기 동력분할기구는, 제1회전요소, 상기 회전기계와 결합된 제2회전요소, 및 구동축과 결합된 제3회전요소를 포함하는 차동장치(differential device)를 포함한다. 상기 동력분할기구는, 상기 구동력원 및 상기 구동축에 대해 동력을 분할 또는 합성하여 전달한다. 상기 기어변속기구는, 상기 엔진의 회전 속도를 변경하여 상기 제1회전요소에 토크를 전달한다. 상기 기어변속기구, 상기 회전기계, 및 상기 동력분할기구는 상기 엔진에 가까운 측으로부터 상기 순서대로 배치되어 있다. 상기 지지체는 상기 기어변속기구와 상기 회전기계 사이에 배치되어 있다. 상기 지지체는, 상기 기어변속기구를 상기 회전기계로부터 구분하고 또한 상기 회전기계의 회전축을 지지한다. 상기 지지체는, 상기 기어변속기구를 윤활 및 냉각한 윤활유가 상기 기어변속기구측으로부터 상기 회전기계측에 유입될 수 있도록 구성되어 있다.
- [0010] 상기 동력전달장치에 있어서, 상기 지지체는 상기 기어변속기구의 상기 회전기계측을 덮는 회전기계커버를 포함할 수도 있다. 상기 회전기계커버는, 상기 기어변속기구측으로부터 상기 회전기계측으로 상기 윤활유의 유입을 가능하게 하는 윤활구멍을 포함할 수도 있다.
- [0011] 상기 동력전달장치에 있어서, 조정밸브(regulating valve)는 상기 윤활구멍에 설치될 수도 있고, 상기 윤활유의 온도에 따라 상기 윤활구멍을 통과하는 상기 윤활유의 양을 변경하도록 구성될 수도 있다.
- [0012] 상기 동력전달장치에 있어서, 상기 기어변속기구는, 유성기어유닛 및 상기 유성기어유닛의 외주측에 배치되는 마찰장치(마찰계합장치)들을 포함할 수도 있고, 상기 윤활구멍은, 상기 유성기어유닛 또는 상기 마찰장치 중 적어도 하나를 통과한 상기 윤활유가 유입되는 위치에 배치될 수도 있다.
- [0013] 상기 동력전달장치에 있어서, 상기 기어변속기구는, 상기 엔진의 일 측에서 상기 기어변속기구를 덮는 전방커버(front cover) 내측에 수용되는 기어변속유닛일 수도 있는데, 상기 기어변속유닛은 상기 전방커버와 상기 회전기계커버에 의해 커버되어 있다. 상기 기어변속유닛은, 상기 기어변속기구의 일 측에서 하우징의 일 단부에 부착될 수도 있는데, 상기 하우징은 상기 회전기계 및 상기 동력분할기구를 수용하고 있다.
- [0014] 상술된 하이브리드 차량용 동력전달장치에 있어서, 엔진 속도를 변경하기 위한 기어변속기구는, 엔진과 회전기계 및 동력분할기구를 포함하는 그룹 사이에 설치된 차동장치 및 마찰장치들을 포함할 수도 있다. 상기 기어변속기구와 상기 회전기계 사이에는, 상기 회전기계의 회전축을 지지하면서, 상기 기어변속기구를 상기 회전기계로부터 구분하는 지지체가 설치되어 있다. 본 발명은 기어변속기구에 공급되어 상기 기어변속기구를 윤활 및 냉각한 윤활유가 상기 지지체를 통해 상기 기어변속기구측으로부터 상기 회전기계측에 유입가능하도록 구성되어 있다. 따라서, 상기 회전기계는 상기 기어변속기구를 윤활 및 냉각한 윤활유를 이용하여 윤활 및 냉각될 수 있다. 그러므로, 윤활유가 낭비되게 배출되지 않으면서, 상기 회전기계의 윤활유로서 효과적으로 활용될 수 있다.
- [0015] 상술된 바와 같이 기어변속기구측으로부터 회전기계측으로의 윤활유의 유입을 가능하게 하는 구성은, 상기 기어변속기구측과 상기 회전기계측 사이에서, 상기 기어변속기구의 외주부 부근의 상기 지지체에 관통부(penetrating portion)(즉, 윤활구멍)를 설치함으로써 실현될 수 있다. 예를 들어, 상기 지지체를 격벽형상의 커버부재로서 형성하는 경우에는, 상기 기어변속기구의 외주부 부근 영역에 대응하는 위치에 상기 커버부재에서의 윤활유 유동을 가능하게 하는 관통구멍을 설치함으로써, 상술된 바와 같이 상기 기어변속기구측으로부터 상기 회전기계측으로의 윤활유의 유입을 가능하게 하는 구성이 실현될 수 있다. 즉, 상기 기어변속기구에 공급되어 상기 기어변속기구를 윤활 및 냉각한 윤활유는, 상기 기어변속기구의 회전 시에 생성된 원심력으로 인하여 상기 기어변속기구의 외주측으로 이동한다. 따라서, 상기 기어변속기구의 외주부 부근에, 상기 기어변속기구측으로부터 상기 회전기계측으로의 윤활유의 유입을 가능하게 하는 구성을 설치함으로써, 상기 기어변속기구의 외주측으로 이동한 윤활유가 상기 기어변속기구측으로부터 상기 회전기계측에 유입될 것이다.
- [0016] 그러므로, 본 발명의 하이브리드 차량용 동력전달장치에 의하면, 종래의 하이브리드 차량용 동력전달장치에 상술된 바와 같이 기어변속기구를 추가하는 경우에도, 특히 복잡한 유로나 유압장치 등을 새롭게 추가하지 않으면서, 상기 기어변속기구를 윤활 및 냉각한 윤활유를 이용하여 상기 회전기계를 윤활 및 냉각할 수 있는 구성이 용이하게 실현될 수 있다. 즉, 종래의 장치에 엔진 속도를 변경하는 기어변속기구를 추가하여 얻어진 구성에 의해서도, 상기 장치들의 복잡화나 비용 상승을 초래하지 않으면서, 윤활 및 냉각 성능이 양호한 하이브리드 차량용 동력전달장치가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 이하, 본 발명의 실시예들의 특징, 장점, 그리고 기술적 및 산업적 현저성을, 동일한 부호들이 동일한 요소들을

나타내는 첨부 도면들을 참조하여 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량의 드라이브트레인(drivetrain)을 설명하기 위한 골격도(skeleton diagram)로서, 기어변속기구가 싱글-피니언형 유성기어유닛에 의해 구성되어 있는, FR-타입 차량들에서 사용하기에 적합한 드라이브트레인의 일례를 도시한 도면;

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량의 드라이브트레인을 설명하기 위한 골격도로서, 기어변속기구가 싱글-피니언형 유성기어유닛에 의해 구성되어 있는, FF-타입 차량들에서 사용하기에 적합한 드라이브트레인의 일례를 도시한 도면;

도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 드라이브트레인의 각각의 구동 상태들에 있어서 클러치, 브레이크, 및 각각의 모터-제너레이터들의 작동 상태들을 정리하여 도시한 차트;

도 4는 제2모터-제너레이터 단독의 출력으로 차량이 주행하고 있는 상태에서, 도 1 및 도 2에 도시된 드라이브트레인의 동력분할기구 및 기어변속기구의 공선도(collinear diagram);

도 5는 제1모터-제너레이터와 제2모터-제너레이터 양자 모두의 출력으로 차량이 주행하고 있는 상태에서, 도 1 및 도 2에 도시된 드라이브트레인의 동력분할기구 및 기어변속기구의 공선도;

도 6은 기어변속기구를 O/D(High)로 설정하고, 엔진의 출력으로 차량이 주행하고 있는 상태에서, 도 1 및 도 2에 도시된 드라이브트레인의 동력분할기구 및 기어변속기구의 공선도;

도 7은 기어변속기구를 직구동속도(direct drive speed)(Low)로 설정하고, 엔진의 출력으로 차량이 주행하고 있는 상태에서, 도 1 및 도 2에 도시된 드라이브트레인의 동력분할기구 및 기어변속기구의 공선도;

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량의 제어시스템을 도시한 블록도;

도 9는 엔진-주행 범위 및 모터-주행 범위를 도시한, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량의 운전 제어 및 기어변속기구의 변속 제어에 사용하는 맵(선도);

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량의 드라이브트레인을 설명하기 위한 골격도로서, 기어변속기구가 더블-피니언형 유성기어유닛에 의해 구성되어 있는, FR-타입 차량들에서 사용하기에 적합한 드라이브트레인의 일례를 도시한 도면;

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량의 드라이브트레인을 설명하기 위한 골격도로서, 기어변속기구가 더블-피니언형 유성기어유닛에 의해 구성되어 있는, FF-타입 차량들에서 사용하기에 적합한 드라이브트레인의 일례를 도시한 도면;

도 12는 기어변속기구가 싱글-피니언형 유성기어유닛에 의해 구성되어 있는, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 구성을 구체적으로 설명하기 위한 단면도;

도 13은 기어변속기구가 더블-피니언형 유성기어유닛에 의해 구성되어 있는, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 구성을 구체적으로 설명하기 위한 단면도; 및

도 14는 윤활구멍에 설치되는 조정밸브의 구성을 도시한, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치의 구성을 구체적으로 설명하기 위한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 다음으로, 본 발명의 일 실시예를 첨부 도면들을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다. 본 발명에 따른 동력전달장치는, 열에너지를 운동에너지로 변환하여 동력을 발생시키는 엔진, 및 구동력원으로서 에너지를 회생시키는 회전기계를 구비한 차량이다. 즉, 상기 하이브리드 차량은 상이한 동력 발생 원리들에 의거한 복수의 구동력원을 구비하고 있다.

[0019] 본 실시예에 따르면, 상기 하이브리드 차량용 엔진으로서는 가솔린 엔진이 사용된다. 본 발명의 실시예에 따르면, 디젤 엔진이나 LPG 엔진과 같은 가솔린 이외의 연료들을 사용하는 기타 내연기관이 사용될 수도 있다. 본 실시예에 있어서, 발전 기능을 구비한 모터는 회전기계로서 사용된다(즉, 모터-제너레이터). 그 밖에, 본 발명의 실시예에 따른 회전기계로서는, 예를 들면 유압 및 공기압의 어큐뮬레이터 기능을 갖는 유압 모터 또는 회전 에너지의 축적 및 배출이 가능한 플라이휠(flywheel)이 사용될 수도 있다.

[0020] 본 실시예의 하이브리드 차량은, 엔진으로부터 출력되는 동력으로 차량이 주행하는 "엔진 주행 모드" 또는 "HV

(하이브리드) 주행 모드", 및 회전기계에 의해 생성되는 동력으로 차량이 주행하는 주행 모드로부터 주행 모드가 선택될 수도 있도록 구성되어 있다. 특히, 상기 회전기계로서 모터가 사용되는 경우에는, "엔진 주행 모드"와 배터리에 축적된 전력으로 모터가 구동되는 "모터 주행 모드" 사이에서 주행 모드가 선택될 수도 있도록 하이브리드 차량이 구성되어 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 차량의 파워트레인의 일례가 도 1에 예시되어 있다. 본 명세서에 도시된 예시는, 엔진(ENG)(1)과 제1모터-제너레이터(MG1)(2) 및 제2모터-제너레이터(MG2)(3)의 2개의 회전기계를 구동력원으로서 구비한 소위 2모터식 하이브리드 차량(Ve)이다. 이러한 하이브리드 차량(Ve)은, 상기 엔진(1)에 의해 출력되는 동력이 상기 동력분할기구(4)에 의해 분할되어 상기 제1모터-제너레이터(2)측 및 상기 구동축(5)측에 전달되도록 구성되어 있다. 상기 하이브리드 차량(Ve)은, 상기 제1모터-제너레이터(2)에 의해 발생된 전력이 상기 제2모터-제너레이터(MG2)(3)에 공급되고, 또한 상기 전력이 상기 제2모터-제너레이터(3)에 의해 출력되는 동력을 상기 구동축(5)에 인가하도록 사용되게 구성되어 있다.

[0022] 상기 동력분할기구(4)는 3개의 회전 요소를 구비한 차동장치로 구성되어 있다. 구체적으로, 상기 동력분할기구(4)는 제1회전요소로서 선기어(sun gear), 제2회전요소로서 캐리어(carrier), 및 제3회전요소로서 링기어(ring gear)를 구비한 유성기어유닛으로 구성되어 있다. 도 1에 도시된 예시에서는, 싱글-피니언형 유성기어유닛이 제3회전요소로서 사용된다.

[0023] 상기 동력분할기구(4)를 구성하는 유성기어유닛은 상기 엔진(1)과 동축으로 배치되어 있다. 상기 제1모터-제너레이터(2)는 상기 유성기어유닛의 선기어(6)와 계합되어 있다. 즉, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)와 상기 선기어(6)는 계합되어 있다. 상기 선기어(6)와 동심으로 링기어(7)가 배치되어 있다. 상기 선기어(6) 및 상기 링기어(7)와 맞물려 있는 피니언기어는 상기 캐리어(8)에 의해 자전 및 공전할 수 있도록 지지되어 있다. 상기 엔진(1)의 출력축(1a)은, 후술하는 기어변속기구(17)를 통해 상기 캐리어(8)와 계합되어 있다. 프로펠러샤프트(propeller shaft; 9)의 일 단부는 상기 링기어(7)와 계합되어 있다. 상기 프로펠러샤프트(9)의 타 단부는 차동기어(10)를 통해 구동축(5) 및 구동륜(11)과 계합되어 있다.

[0024] 이는 상기 제2모터-제너레이터(3)에 의해 출력되는 토크가 상기 동력분할기구(4)로부터 상술된 프로펠러샤프트(9) 및 구동륜(11)에 전달되는 토크에 추가될 수 있도록 구성되어 있다. 구체적으로, 상기 제2모터-제너레이터(3)는 상기 엔진(1)과 동축으로 배치되고, 상기 제2모터-제너레이터(3)는 기어트레인(12)을 통해 상기 프로펠러샤프트(9)와 계합되어 있다.

[0025] 도 1에 도시된 예시에서는, 상술된 기어트레인(12)에 싱글 유성기어유닛이 사용된다. 상기 기어트레인(12)을 구성하는 유성기어유닛의 선기어(13)는 상기 제2모터-제너레이터(3)의 로터(3a)와 계합되어 있다. 캐리어(14)는 상기 프로펠러샤프트(9)와 계합되어 있다. 링기어(15)는 케이싱(casing) 등의 고정부재(16)에 회전불가능하게 고정되어 있다. 즉, 이러한 기어트레인(12)에서는, 상기 링기어(15)가 고정요소이다. 또한, 상기 선기어(13)가 입력요소인 경우에 출력요소로서의 역할을 하는 캐리어(14)는, 상기 선기어(13)보다 낮은 회전 속도로 그리고 상기 선기어(13)와 같은 방향으로 회전한다. 따라서, 이러한 기어트레인(12)은, 상기 선기어(13)에 입력된 토크가 상기 캐리어(14)로부터 출력되는 경우에 감속기구로서 기능한다. 즉, 이러한 기어트레인(12)은, 상기 제2모터-제너레이터(3)로부터 상기 선기어(13)로 입력되는 토크가 상기 기어트레인(12)에서 증폭되어 상기 프로펠러샤프트(9)에 전달되도록 구성되어 있다.

[0026] 상기 제1모터-제너레이터(2) 및 상기 제2모터-제너레이터(3)는 각각 도시되지 않은 인버터 등의 컨트롤러들을 통해 배터리에 접속되어 있다. 상기 제1모터-제너레이터(2) 및 상기 제2모터-제너레이터(3) 양자 모두는, 상기 모터-제너레이터들이 모터 또는 제너레이터로서 기능하도록 전류가 제어되도록 구성되어 있다. 다른 한편으로, 상기 엔진(1)은 그 스로틀 개방 각도와 점화 시기가 제어될 수 있도록 구성되어 있다. 상기 엔진(1)은 연소 운전의 자동 정지 및 시동/재시동의 제어들이 구현되도록 구성되어 있다.

[0027] 또한, 본 발명에서 대상으로 삼는 하이브리드 차량(Ve)은, 상기 엔진(1)과 상기 동력분할기구(4) 및 상기 제1모터-제너레이터(2)를 포함하는 그룹 사이에 기어변속기구(17)를 구비하고 있다. 상기 기어변속기구(17)는, 직구동속도와 기어증가속도(increased gear speeds)(또는 오버드라이브(O/D)) 사이에서 속도들이 전환될 수 있도록 구성되어 있다. 도 1에 도시된 예시에 있어서, 상기 기어변속기구(17)는 싱글-피니언형 유성기어유닛(17a)으로 구성되어 있다. 상기 유성기어유닛(17a)의 캐리어(18)는 상기 엔진(1)의 출력축(1a)과 계합되어 있다. 링기어(19)는 상술된 동력분할기구(4)의 캐리어(8)와 계합되어 함께 회전하도록 되어 있다. 선기어(20)와 캐리어(18) 사이에는 상기 선기어(20)와 상기 캐리어(18)를 선택적으로 계합시키는 클러치(C1)가 설치되어 있다. 상기 선기어(20)를 선택적으로 회전불가능한 상태에 고정시키는 브레이크(B1)는 상기 유성기어유닛(17a)에 설치되어

있다. 상기 클러치(C1) 및 상기 브레이크(B1)는, 예를 들면 유압에 의해 결합되는 마찰결합기구로 구성될 수도 있다.

[0028] 상술된 기어변속기구(17)는, 상기 클러치(C1)를 결합시켜 상기 유성기어유닛(17a)의 캐리어(18)와 선기어(20)를 연결시킨다. 그 결과, 상기 유성기어유닛(17a) 전체가 함께 회전하여, 가속 작용 및 감속 작용이 생기지 않는 소위 직결 상태(directly connected state)가 된다. 또한, 상기 클러치(C1) 이외에 상기 브레이크(B1)를 결합 시킴으로써, 상기 기어변속기구(17) 전체가 일체형으로 고정되어, 상기 동력분할기구(4)의 캐리어(8) 및 상기 엔진(1)의 회전들이 정지된다. 다른 한편으로, 상기 브레이크(B1)만을 결합시킴으로써, 상기 기어변속기구(17)에서의 선기어(20)가 고정요소가 되고, 또한 상기 캐리어(18)가 입력요소가 된다. 그러므로, 상기 캐리어(18)가 입력요소인 경우에 출력요소가 되는 선기어(20)가 상기 캐리어(18)와 같은 방향으로 상기 캐리어(18)보다 고속으로 회전한다. 따라서, 상기 기어변속기구(17)가 가속기구로서 기능하고, 상기 기어변속기구(17)에 의해 오버 드라이브(O/D) 속도들이 설정된다.

[0029] 도 1에 도시된 상술된 하이브리드 차량은, 구동력원으로부터 출력되는 구동토크가 상기 프로펠러샤프트(9)를 통해 상기 구동축(5) 및 상기 구동륜(11)들에 전달되도록 구성되어 있는 하이브리드 차량의 일례이다. 즉, 상기 하이브리드 차량(Ve)의 구성은, 구동력원이 차량의 전방을 향해 배치되어 후륜들에서 구동력이 발생하는 소위 전방 엔진, 후륜 구동(FR) 타입 차량들에서 사용하기에 적합한 드라이브트레인의 일례를 보여준다. 하지만, 본 발명의 일 실시예는 또한 구동력원이 차량의 전방에 배치되어 전륜들에서 구동력이 발생하는 소위 전방 엔진, 전륜 구동(FR) 타입 하이브리드 차량(Ve)에도 적용할 수 있다. 이러한 FR-타입 차량들에서 사용하기에 적합한 드라이브트레인의 일례가 도 2에 도시되어 있다.

[0030] 도 2에 도시된 하이브리드 차량(Ve)은, 도 1에 도시된 상술된 예시의 경우에서와 같이, 엔진(1), 제1모터-제너레이터(2) 및 제2모터-제너레이터(3)를 구동력원으로서 구비한다. 또한, 상기 하이브리드 차량(Ve)은, 기어변속기구(17), 동력분할기구(4), 및 기어트레인(12)을 구비하고 있다. 상기 기어변속기구(17)는, 도 1에 도시된 예시의 경우에서와 같이, 싱글-피니언형 유성기어유닛(17a), 클러치(C1), 및 브레이크(B1)를 포함하여 구성되어 있다. 상기 엔진(1)의 출력축(1a)은 상기 유성기어유닛(17a)의 캐리어(18)와 결합되어 있다. 상기 동력분할기구(4)의 캐리어(8)는 상기 링기어(19)와 결합되어 있다. 도 2에 도시된 예시에서는, 구동기어(25)가 상기 동력분할기구(4)의 링기어(7)와 결합되어 있다. 상기 기어트레인(12)은, 상술된 구동기어(25), 카운터샤프트(countershaft; 26), 카운터피구동기어(counter driven gear; 27), 리덕션기어(reduction gear; 28), 및 차동구동기어(29)를 포함하여 구성되어 있다.

[0031] 구체적으로는, 상기 기어트레인(12)에 있어서, 상기 카운터샤프트(26)는, 상기 엔진(1), 상기 동력분할기구(4) 등의 회전축선과 평행하게 배치되어 있다. 상술된 구동기어(25)와 맞물려 있는 상기 카운터피구동기어(27)는 상기 카운터샤프트(26)에 설치되어 그와 함께 회전하게 되어 있다. 상기 기어트레인(12)은, 상기 제2모터-제너레이터(3)에 의해 출력되는 토크가 상술된 동력분할기구(4)로부터 상기 구동축(5)에 전달되는 토크에 부가될 수 있도록 구성되어 있다. 즉, 상기 제2모터-제너레이터(3)는 상술된 카운터샤프트(26)와 평행하게 배치되어 있고, 상기 제2모터-제너레이터(3)의 로터(3a)와 결합된 리덕션기어(28)는 상기 카운터피구동기어(27)와 결합되어 있다. 상기 리덕션기어(28)는 상기 카운터피구동기어(27) 보다 작은 직경을 갖는 기어로 구성되어 있다. 따라서, 상기 기어트레인(12)은, 상기 리덕션기어(28)에 입력된 토크가 상기 카운터피구동기어(27)를 통해 상기 카운터샤프트(26)에 전달되는 경우에 감속기구로서 기능한다. 즉, 상기 기어트레인(12)은, 상기 제2모터-제너레이터(3)로부터 출력되는 토크가 상기 기어트레인(12)에서 증폭되어 상기 카운터샤프트(26)에 전달되도록 구성되어 있다.

[0032] 상기 차동구동기어(29)는 상술된 카운터샤프트(26)에 설치되어, 그와 함께 회전하게 되어 있다. 도 2에 도시된 예시에서는, 상기 차동기어(10)의 외주부에 링기어(30)가 형성되어 있다. 또한, 상술된 차동구동기어(29)는 상기 차동기어(10)에 형성된 상기 링기어(30)와 맞물려 있다. 따라서, 상기 구성은, 상기 동력분할기구(4)에 입력되어 상기 링기어(7)로부터 출력되는 토크 및 상기 제2모터-제너레이터(3)로부터 출력되는 토크가 상기 기어트레인(12) 및 상기 차동기어(10)를 통해 상기 구동축(5) 및 상기 구동륜(11)들에 전달되도록 되어 있다. 도 2에서, 상기 차동기어(10)의 위치는 도면의 편의상 도 2의 우측으로 시프트되어 있다.

[0033] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 상술된 하이브리드 차량(Ve)의 각각의 주행 모드 및 후진 상태의 상기 클러치(C1) 및 상기 브레이크(B1)의 결합/해방(engagement/disengagement) 상태들, 및 상기 제1모터-제너레이터(2) 및 상기 제2모터-제너레이터(3)의 작동 상태들이 도 3에 도시된 차트에 요약되어 있다. 각각의 작동 상태를 간단히 설명하면, 도 3의 "EV"는 모터 주행 모드를 나타내고 있다. "싱글 모터 주행 모드"에서는, 상기 클러치

(C1)와 상기 브레이크(B1) 양자 모두가 해방되어 있다. 상기 "싱글 모터 주행 모드"에서는, 상기 제2모터-제너레이터(3)가 모터(M)로서 작동되고, 상기 제1모터-제너레이터(2)가 제너레이터(G)로서 기능한다. 이 경우, 상기 제1모터-제너레이터(2)는 공전(run idle)될 수도 있다. 이러한 상태는 도 4에 공전도로 예시되어 있다. 상기 "싱글 모터 주행 모드"에서 엔진 브레이크 효과를 발생시키는 경우에는, 상기 클러치(C1)나 상기 브레이크(B1) 중 어느 하나가 결합되어, 상기 동력분할기구(4)에서의 상기 링기어(7)의 회전 속도를 제어하게 된다.

[0034] 상술된 바와 같이 모터 주행 모드들 가운데, "더블 모터 주행 모드"에서는, 상기 제1모터-제너레이터(2)와 상기 제2모터-제너레이터(3) 양자 모두가 모터로서 기능하게 되어 있다. 상기 제1모터-제너레이터(2)로부터 출력되는 토크를 상기 구동축(5)에 전달하기 위한 "더블 모터 주행 모드"에 있어서, 상기 클러치(C1)와 상기 브레이크(B1) 양자 모두는 상기 동력분할기구(4)의 캐리어(8)가 회전불가능한 상태에서 고정되도록 결합되어 있다. 그 상태에서, 각각의 회전요소들의 변속기어비들은, 상기 동력분할기구(4)가 감속기구로서 기능하도록 설정되어 있다. 따라서, 이 경우에는, 상기 제1모터-제너레이터(2)로부터 출력되는 토크가 증폭되어, 상기 동력분할기구(4)의 링기어(7)로부터 상기 프로펠러샤프트(9)에 전달된다. 이 상태는 도 5에 공전도로 예시되어 있다.

[0035] 다른 한편으로, 도 3에 도시된 차트의 "HV"는 엔진(1)이 구동되고 있는 하이브리드 구동 상태를 나타내고 있다. 상기 차량(Ve)이 경부하(light load) 하이고 중속 및 고속으로 주행하고 있는 상태에서는, 상기 기어변속기구(17)가 O/D 상태(High)로 설정된다. 즉, 이러한 상태에서는, 상기 클러치(C1)가 해방되어, 상기 브레이크(B1)가 결합되어 있다. 이러한 상태는 도 6에 공전도로 도시되어 있다. 이 상태에서는, 상술된 바와 같이, 상기 제1모터-제너레이터(2)가 연비의 관점에서 양호한 속도로 엔진 속도를 제어한다. 그 경우, 제너레이터로서 기능하게 되는 결과로서 상기 제1모터-제너레이터(2)에 의해 발생하는 전력이 상기 제2모터-제너레이터(3)에 공급된다. 그 결과, 상기 제2모터-제너레이터(3)가 모터로서 작동되고, 또한 구동토크를 출력한다. 또한, 액셀러레이터 조작량이 저속에서 커지는 경우와 같이 큰 구동력이 요구되는 경우에는, 상기 기어변속기구(17)가 직결 상태(Low)에 있도록 제어된다. 즉, 상기 클러치(C1)가 결합되고, 상기 브레이크(B1)가 해방된다. 그 결과, 상기 기어변속기구(17) 전체가 함께 회전하게 된다. 이러한 상태는 도 7에 공전도로 도시되어 있다. 이 경우에도, 상술된 O/D 상태(High)의 경우와 유사하게, 상기 제1모터-제너레이터(2)는 제너레이터로서 작동되고, 또한 상기 제2모터-제너레이터(3)는 모터로서 작동된다.

[0036] 상기 엔진(1)의 운전 제어, 상기 제1모터-제너레이터(2) 및 상기 제2모터-제너레이터(3)의 운전 제어, 상기 클러치(C1) 및 상기 브레이크(B1)의 결합/해방 제어 등을 행하는 전자제어유닛(ECU)(21)이 설치되어 있다. 상기 ECU(21)의 제어시스템은 도 8의 블록도에 도시되어 있다.

[0037] 상기 ECU(21)는, 주행을 위한 포괄적인 제어를 행하는 하이브리드 제어유닛(HV-ECU)(22), 상기 제1모터-제너레이터(2) 및 상기 제2모터-제너레이터(3)를 제어하는 모터-제너레이터 제어유닛(MG-ECU)(23), 및 상기 엔진(1)을 제어하는 엔진제어유닛(E/G-ECU)(24) 등을 포함한다. 각각의 ECU(22, 23, 24)는 마이크로컴퓨터를 기반으로 하여, 입력 데이터 및 미리-저장된 데이터를 사용하여 연산을 행하고, 또한 상기 연산 결과들을 제어 지령 신호들로서 출력하도록 구성되어 있다.

[0038] 상기 ECU(21)에 입력되는 데이터는, 예를 들면 상기 HV-ECU(22)에 입력되는 차속, 액셀러레이터 조작량, 제1모터-제너레이터(2)의 회전 속도, 제2모터-제너레이터(3)의 회전 속도, 링기어(7)의 회전 속도(출력축의 회전 속도), 엔진(1)의 속도, 및 배터리 SOC 등을 포함한다. 상기 ECU(21)로부터 출력되는 지령 신호들은, 예를 들면 상기 HV-ECU(22)로부터 출력되는 제1모터-제너레이터(2)의 토크지령값, 제2모터-제너레이터(3)의 토크지령값, 엔진(1)의 토크지령값, 그리고 클러치(C1)의 유압지령값(PC1) 및 브레이크(B1)의 유압지령값(PB1) 등을 포함한다.

[0039] 상기 제1모터-제너레이터(2)의 상술된 토크지령값 및 상기 제2모터-제너레이터(3)의 토크지령값은 제어 데이터로서 상기 MG-ECU(23)에 입력된다. 상기 MG-ECU(23)는, 이들 토크지령값에 의거한 연산들이 실행되어, 상기 제1모터-제너레이터(2) 및 상기 제2모터-제너레이터(3)의 전류지령신호들을 출력하도록 구성되어 있다. 엔진토크지령신호는 제어 데이터로서 상기 E/G-ECU(24)에 입력된다. 상기 E/G-ECU(24)는, 상기 엔진토크지령신호들에 의거한 연산들이 실행되어, 전자 스로틀 밸브(도시되지 않음)에 대한 스로틀 조작량 신호들과 점화 시기를 제어하는 점화 신호들을 출력하도록 구성되어 있다.

[0040] 상술된 바와 같이, 상기 하이브리드 차량(Ve)의 구동력원을 구성하고 있는 엔진(1), 그리고 제1모터-제너레이터(2) 및 제2모터-제너레이터(3)는 동력 성능이나 구동 특성들이 상이하다. 예를 들어, 상기 엔진(1)은, 저토크 및 저속 범위로부터 고토크 및 고속 범위까지의 폭넓은 운전 범위에서 작동가능하다. 상기 엔진(1)의 에너지 효율은 소정 레벨의 고토크 및 고속의 운전 범위에서 양호해진다. 이와는 대조적으로, 상기 제1모터-제너레이터

(2)는, 상기 엔진(1)의 회전 속도뿐만 아니라 상기 엔진(1)의 정지 시의 크랭크각 등의 제어를 행하고, 또한 구동력을 출력하기 위하여 저회전속도로 큰 토크를 출력하는 특성을 가진다. 상기 제2모터-제너레이터(3)의 특성은, 상기 구동축(5)에 토크를 출력하기 위하여, 상기 제1모터-제너레이터(2) 보다 높은 회전 속도로 운전할 수 있고, 또한 그 최대 토크가 상기 제1모터-제너레이터(2) 보다 작도록 되어 있다.

[0041] 상기 엔진(1), 및 상기 제1모터-제너레이터(2)와 제2모터-제너레이터(3)를 구동력원으로서 구비한 상술된 하이브리드 차량(Ve)은, 복수의 구동력원이 효과적으로 활용되어, 에너지 효율과 연비가 양호해지도록 제어된다. 즉, 상술된 바와 같이, 상기 차량(Ve)은, 상기 엔진(1)으로부터의 출력이 차량의 주행에 사용되는 "엔진 주행 모드", 및 상기 제1모터-제너레이터(2)와 상기 제2모터-제너레이터(3) 중 적어도 하나로부터의 출력이 차량의 주행에 사용되는 "모터 주행 모드"가 상기 하이브리드 차량(Ve)의 주행 상태에 따라 선택적으로 설정되도록 구성되어 있다.

[0042] 상술된 바와 같이 각각의 주행 모드가 설정되는 운전 범위들이 도 9의 랩에 도시되어 있다. 도 9는 차속이 가로축으로 주어지고, 요구 구동력이 세로축으로 주어진 상기 차량(Ve)의 운전 범위를 예시하고 있다. 부호 I로 표시된 범위는 "엔진 주행 모드"가 구현되는 엔진 주행 범위이고, 또한 부호 II로 표시된 범위는 "모터 주행 모드"가 구현되는 모터 주행 범위이다. 상기 엔진 주행 범위 I는, 상기 기어변속기구(17)를 직결 상태(Low)에서 제어하는 범위와 상기 기어변속기구(17)를 O/D 상태(High)에서 제어하는 범위를 구분하는 임계값 T를 구비하고 있다. 각각의 주행 모드들과 상기 기어변속기구(17)의 각각의 속도들은, 상기 하이브리드 차량(Ve)의 요구 구동력에 따라 선택적으로 설정된다. 예를 들어, 도 9에 화살표 i로 표시된 바와 같이, 상기 차속과 요구 구동력에 의해 결정되는 운전점은, 직결 상태(Low) 범위로부터 O/D 상태(High) 범위로 시프트되고, 상기 기어변속기구(17)에 의해 변속 제어가 구현되어 상기 직결 상태(Low)로부터 상기 O/D 상태(High)로 시프트된다. 상기 운전 범위의 변화들로 인하여 상기 기어변속기구(17)에 의한 속도들의 전환 및 상기 주행 모드의 전환은 상술된 ECU(21)에 의해 행하여진다.

[0043] 상술된 도 1 및 도 2에 도시된 하이브리드 차량(Ve)의 예시들에 있어서, 상기 기어변속기구(17)는 싱글 유성기어유닛(17a)에 의해 구성되어 있다. 하지만, 본 발명에서는, 상기 기어변속기구(17)가 더블 유성기어유닛을 사용하여 구성될 수도 있다. FR-타입 차량들에서 사용하기에 적합한 상기 기어변속기구(17)로서 이러한 더블 유성기어유닛을 사용하는 드라이브트레인의 일례가 도 10에 도시되어 있다.

[0044] 도 10에 도시된 하이브리드 차량(Ve)은, 기어변속기구(17)의 구성 및 상기 기어변속기구(17)와 상기 엔진(1) 간의 그리고 상기 기어변속기구(17)와 상기 제1모터-제너레이터(2) 간의 결합 관계들에서만, 도 1에 도시된 상술된 하이브리드 차량(Ve)과 상이하다. 구체적으로, 도 10에 도시된 예시에서는, 상기 기어변속기구(17)가 더블-피니언형 유성기어유닛(17b)으로 구성되어 있다. 상기 유성기어유닛(17b)의 링기어(31)는 상기 엔진(1)의 출력축(1a)과 결합되어 있다. 캐리어(32)는, 상기 동력분할기구(4)의 캐리어(8)와 결합되어, 그와 함께 회전하게 되어 있다. 도 10에 도시된 일례에서의 상기 캐리어(32)는, 2개의 피니언기어, 즉 그 일방이 선기어(33)와 맞물려 있고 그 타방이 링기어(31)와 맞물려 있으며, 또한 서로 맞물려 있는 2개의 피니언기어들이, 상기 피니언기어들의 자전 및 공전을 가능하게 하는 방식으로 상기 캐리어(32)에 의해 지지되도록 구성되어 있다. 또한, 선기어(33)와 캐리어(32)를 선택적으로 결합시키는 클러치(C1)는 상기 선기어(33)와 상기 캐리어(32) 사이에 설치되어 있다. 또한, 상기 선기어(33)를 선택적으로 그리고 회전불가능하게 고정시키는 브레이크(B1)가 설치되어 있다.

[0045] 도 10에 도시된 예시의 기어변속기구(17)에 있어서는, 바로 도 1에 도시된 상술된 예시의 경우에서와 같이, 상기 클러치(C1)가 결합되어 상기 유성기어유닛(17b)의 선기어(33)와 캐리어(32)를 연결시킨다. 그 결과, 상기 유성기어유닛(17b) 전체가 함께 회전하여, 가속 효과와 감속 효과가 생기지 않는 소위 "직결 상태"가 된다. 또한, 상기 클러치(C1) 이외에 상기 브레이크(B1)를 결합시킴으로써, 상기 기어변속기구(17) 전체가 일체형으로 고정되고, 상기 동력분할기구(4)의 캐리어(8) 및 상기 엔진(1)의 회전들이 정지된다. 하지만, 상기 브레이크(B1)만을 결합시킴으로써, 도 10에 도시된 예시의 기어변속기구(17)에 있어서는, 상기 기어변속기구(17)의 선기어(33)가 고정요소로서 기능하고, 또한 상기 링기어(31)는 입력요소로서 기능한다. 따라서, 상기 링기어(31)가 입력요소로서 기능하는 경우 출력요소로서 기능하는 상기 캐리어(32)는, 상기 링기어(31) 보다 높은 회전 속도로 상기 링기어(31)와 같은 방향으로 회전한다. 그 결과, 상기 기어변속기구(17)가 가속기구로서 기능하게 된다. 즉, 상기 기어변속기구(17)에 의해 상기 O/D 속도(High)들이 설정된다.

[0046] 도 11은 FF-타입 차량들에서 사용하기에 적합한 드라이브트레인인 더블 유성기어유닛에 의해 기어변속기구(17)가 구성되어 있는 일례를 도시하고 있다. 도 11에 도시된 하이브리드 차량(Ve)은, 기어변속기구(17)의 구성 및 상기 기어변속기구(17)와 상기 엔진(1) 간의 그리고 상기 기어변속기구(17)와 상기 제1모터-제너레이터(2) 간의

결합 관계들에서만, 도 2에 도시된 상술된 하이브리드 차량(Ve)과 상이하다. 상기 더블-피니언형 유성기어유닛(17b)으로 구성된 기어변속기구(17), 상기 기어변속기구(17)와 상기 엔진(1) 간의 결합 관계, 및, 상기 기어변속기구(17)와 상기 제1모터-제너레이터(2) 간의 결합 관계 등은, 도 10에 도시된 상술된 하이브리드 차량(Ve)의 드라이브트레인의 경우에서와 유사한 방식으로 구성되어 있다.

[0047] 상술된 바와 같이, 본 발명에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치(TM)는, 상기 엔진(1)과 상기 동력분할기구(4) 사이에, 상기 엔진(1)의 회전 속도를 변경하는 기어변속기구(17)를 구비하고 있다. 상기 기어변속기구(17)는, 상술된 바와 같이 상기 속도들을 직결 상태(Low) 및 O/D 상태(High)로 설정하고, 또한 상기 기어변속기구(17)는, 상기 속도들을 전환하기 위하여 유성기어유닛(17a) 또는 유성기어유닛(17b), 및 마찰장치, 즉 클러치(C1)와 브레이크(B1)를 구비하고 있다. 따라서, 윤활 및 냉각하기 위하여 상기 기어변속기구(17)의 유성기어유닛(17a) 또는 유성기어유닛(17b), 및 상기 클러치(C1)와 브레이크(B1)에 윤활유를 공급할 필요가 있다. 즉, 상기 유성기어유닛(17a) 또는 유성기어유닛(17b), 및 상기 클러치(C1)와 브레이크(B1)에 윤활유를 공급하기 위한 유로들과 유압장치들이 설치될 필요가 있다.

[0048] 본 발명에 따른 하이브리드 차량용 동력전달장치는, 상술된 바와 같은 상기 기어변속기구(17)가 설치되는 경우에도, 유로들과 유압장치들의 구성들을 복잡하게 만들지 않으면서, 특히 상기 제1모터-제너레이터(2)의 코일 엔드(coil end)를 양호하게 냉각하도록 구성되어 있다. 구체적인 구성의 일례가 도 12에 도시되어 있다. 도 12에 도시된 동력전달장치(TM)는 도 1 및 도 2에 도시된 상술된 드라이브트레인의 구성에 대응하는 구성을 가진다. 즉, 상기 기어변속기구(17)가 싱글-피니언형 유성기어유닛(17a)에 의해 구성되어 있는 경우의 일례이다.

[0049] 상기 동력전달장치(TM)는 기어변속기구(17), 제1모터-제너레이터(2) 및 동력분할기구(4)를 구비하고 있다. 상기 기어변속기구(17), 제1모터-제너레이터(2), 및 동력분할기구(4)는, 도 12에는 도시되지 않은 상기 엔진(1)에 가까운 측으로부터, 즉 상기 동력전달장치(TM)의 전방측(도 12의 좌측)으로부터, 상기 기어변속기구(17), 제1모터-제너레이터(2), 및 동력분할기구(4)의 순서대로 배치되어 있다.

[0050] 상기 기어변속기구(17)는, 싱글-피니언형 유성기어유닛(17a), 클러치(C1)와 브레이크(B1), 입력축(100), 및 출력 플랜지(101)를 포함하여 구성되어 있다. 상기 클러치(C1)는, 상기 유성기어유닛(17a)의 선기어(20)와 캐리어(18)를 계합하기 위한 마찰재(102), 및 상기 마찰재(102)를 작동시켜 상기 클러치(C1)의 계합-해방 상태를 제어하기 위한 유압 액추에이터(103)와 리턴스프링(104)를 구비하고 있다. 상기 클러치(C1)를 계합하기 위한 유압은, 후술하는 유로(116)를 통해 상기 유압 액추에이터(103)에 공급된다. 상기 브레이크(B1)는, 상기 유성기어유닛(17a)의 선기어(20)를 회전불가능하게 고정하기 위한 마찰재(105), 및 상기 마찰재(105)를 작동시켜 상기 브레이크(B1)의 계합-해방 상태를 제어하기 위한 유압 액추에이터(106)와 리턴스프링(107)을 구비하고 있다. 상기 브레이크(B1)를 계합하기 위한 유압은, 후술하는 유로(117)를 통해 상기 유압 액추에이터(106)에 공급된다.

[0051] 상술된 유성기어유닛(17a), 클러치(C1) 및 브레이크(B1), 그리고 입력축(100)을 수용하기 위한 전방커버(108)가 설치되어 있다. 상기 전방커버(108)는, 상기 동력전달장치(TM)의 조립이 완료된 상태에서 상기 엔진(1)에 대항하는 상기 동력전달장치(TM)의 일부분을 덮는 부재이다. 도 12에 도시된 동력전달장치(TM)에 있어서, 상기 유성기어유닛(17a), 클러치(C1)와 브레이크(B1), 입력축(100), 및 출력 플랜지(101)는 상기 전방커버(108)의 내측에 설치되어 있다.

[0052] 구체적으로, 상기 유압 액추에이터(103)와 리턴스프링(104), 및 상기 유압 액추에이터(106)와 리턴스프링(107)은, 상기 전방커버(108) 내측에 그 전방측을 향해, 즉 도 12에는 도시되지 않은 상기 엔진(1)에 가까운 측(도 12의 좌측)에 설치되어 있다. 상기 유성기어유닛(17a)은, 그 내경측에서 상기 유압 액추에이터(103, 106) 및 상기 리턴스프링(104, 107)의 후방(도 12의 우측)에 배치되어 있다.

[0053] 상기 유성기어기(17a)의 선기어(20)의 내주부에서, 상기 기어변속기구(17)의 입력부재로서 기능하는 입력축(100)은, 상기 선기어(20)에 대하여 상대적으로 회전되도록 배치되어 있다. 상기 입력축(100)은, 상기 전방커버(108)에 형성된 관통구멍(108a)의 내주부에 설치된 니들베어링(needle bearing; 109), 및 후술하는 상기 동력분할기구(4)의 입력축(125)에 형성된 카운터보어구멍(counterbore hole)의 내주부에 설치되는 부시(128)에 의해 지지되어 있다.

[0054] 입력축(100)과 함께 회전하는 플랜지(113)는 상기 입력축(100)에 형성되어 있고, 또한 상기 유성기어유닛(17a)의 캐리어(18)는 상기 플랜지(113)와 계합되어 그와 함께 회전하게 되어 있다. 즉, 상기 입력축(100)과 상기 캐리어(18)는 계합되어 서로 일체형으로 회전하도록 되어 있다. 또한, 상기 입력축(100)의 전단부(도 12의 좌측)는, 상기 입력축(100)을 상기 엔진(1)의 출력축(1a)과 댐퍼기구(도시되지 않음) 등을 통해 계합하기 위하여, 관

통구멍(108a)으로부터 돌출되어 있다. 상기 입력축(100)의 후단부(도 12의 우측)는, 후술하는 상기 동력분할기구(4)의 입력축(125)에 의해 지지되어 있다.

[0055] 상기 입력축(100)의 후단부의 외주부에서, 그리고 상기 플랜지(112)의 후방에서, 상기 기어변속기구(17)의 출력부재로서 기능하는 상기 출력 플랜지(101)는, 상기 입력축(100)에 대하여 상대적으로 회전되도록 배치되어 있다. 상기 출력 플랜지(101)는, 출력 플랜지(101)와 플랜지(113) 사이에 설치된 스러스트베어링(thrust bearing; 114), 및 상기 출력 플랜지(101)와 후술하는 MG1 커버(118) 사이에 설치된 스러스트베어링(115)에 의해 지지되어 있다.

[0056] 상기 유성기어유닛(17a)의 링기어(19)는 상기 출력 플랜지(101)와 결합되어, 그와 함께 회전하도록 되어 있다. 상기 출력 플랜지(101)의 후단부에는, 상기 출력 플랜지(101)와 후술하는 상기 동력분할기구(4)의 입력축(125)을 동력 전달이 가능하게 결합하기 위한 스플라인구멍(spline hole; 101a)이 형성되어 있다. 즉, 상기 동력분할기구(4)의 입력축(125)의 전단부에는, 스플라인샤프트(spline shaft; 125a)가 형성되어 있고, 또한 상기 출력 플랜지(101)와 상기 입력축(125)은 스플라인 핏(spline fit)되도록 구성되어 있다.

[0057] 상술된 유압 액추에이터(103)와 리턴스프링(104), 및 유성기어유닛(17a)의 외주측에는, 상기 클러치(C1)의 마찰재(102)가 배치되어 있다. 상기 마찰재(102)의 일부는, 상기 유성기어유닛(17a)의 선기어(20)와 결합되어 그와 함께 일체형으로 회전하게 되어 있다. 상기 마찰재(102)의 다른 일부는, 상기 유성기어유닛(17a)의 캐리어(18)와 결합되어 그와 함께 일체형으로 회전하게 되어 있다. 또한, 상기 브레이크(B1)의 마찰재(105)는 상기 클러치(C1)의 외주부에 배치되어 있다. 상기 마찰재(105)의 일부는, 상기 유성기어유닛(17a)의 선기어(20)와 결합되어 그와 함께 일체형으로 회전하게 되어 있다. 상기 마찰재(105)의 다른 일부는, 상기 전방커버(108)의 내측에 형성된 상기 고정부재(16)에 고정되어 있다.

[0058] 상기 클러치(C1)에 결합 유압을 공급하기 위한 유로(116) 및 상기 브레이크(B1)에 결합 유압을 공급하기 위한 유로(117)는 상기 전방커버(108)에 형성되어 있다. 상기 유로(116)는, 예를 들면 도 12에 도시된 예시에서는, 상기 전방커버(108) 내측에 3개의 구멍을 기계가공하여 형성된 연통 구멍이다. 또한, 마찬가지로 상기 유로(117)는 상기 전방커버(108) 내측에 3개의 구멍을 기계가공하여 형성된 연통 구멍이다. 상기 유로(116) 및 유로(117)는, 후술하는 MG1 커버(118)와 하우징(122), 및 상기 전방커버(108)가 조립되는 경우, 상기 하우징(122)에 형성된 공급유로(122b)가 각각 접속되도록 구성되어 있다. 상기 클러치(C1)와 상기 브레이크(B1)를 제어하기 위한 유압은, 오일 펌프 등의 유압원을 구비한 밸브체(도시되지 않음)측으로부터 상기 공급유로(122b)에 공급된다.

[0059] 상기 유성기어유닛(17a), 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a), 또는 상기 동력분할기구(4)에 윤활유를 공급하기 위한 유로들은 상기 동력전달장치(TM)의 각각의 회전축들 내측에 형성되어 있다. 즉, 윤활유를 공급하기 위한 유로(100a)는 상기 기어변속기구(17)의 입력축(100) 내측의 회전중심축 주위에 형성되어 있다. 마찬가지로, 윤활유를 공급하기 위한 유로(125b)는 상기 동력분할기구(4)의 입력축(125) 내측의 회전중심축 주위에 형성되어 있다. 윤활유를 공급하기 위한 유로(126a)는 후술하는 동력분할기구(4)의 출력축(126) 내측의 회전중심축 주위에 형성되어 있다. 따라서, 상기 유로(100a), 유로(125b), 및 유로(126a)는 모두 동일한 회전축선상에 배치되어 있고, 또한 윤활유의 순환을 가능하게 하기 위하여 서로 연통되어 있다. 또한, 윤활을 위한 유압은 상기 출력축(126)의 후방측으로부터(즉, 출력축(126)에 대한 차량 후방측으로부터), 각각의 유로(100a, 125b, 126a)에 순차적으로 공급된다.

[0060] 상기 입력축(100) 내측에 형성된 유로(100a)는, 상기 유로(100a)와 상기 입력축(100) 외주부 사이를 관통하도록 형성되어 있는 유로(100b) 및 유로(100c)의 각각과 연통되어 있다. 상기 유로(100b)는, 상기 입력축(100), 전방커버(108), 및 슬리브(111)의 내주부 사이의 슬라이딩부들에 윤활용 유압을 공급하도록 구성되어 있다. 상기 유로(100c)는, 상기 기어변속기구(17)의 유성기어유닛(17a), 클러치(C1) 및 브레이크(B1)에 윤활용 유압을 공급하도록 구성되어 있다.

[0061] 상기 입력축(125) 내측에 형성된 상기 유로(125b)는, 상기 유로(125b)와 상기 입력축(125)의 외주부 사이를 관통하도록 형성되어 있는 유로(125c), 유로(125d), 및 유로(125e)의 각각과 연통되어 있다. 상기 유로(125c)는, 상기 입력축(125)과 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)의 내주부 사이의 슬라이딩부들에, 그리고 코일 엔드(2b) 등의 냉각 필요 부위들에 윤활용 유압을 공급하도록 구성되어 있다. 상기 유로(125d)는, 상기 동력분할기구(4)의 유성기어유닛 등에 윤활용 유압을 공급하도록 구성되어 있다. 상기 유로(125e)는, 상기 입력축(125)과 후술하는 동력분할기구(4)의 플랜지(127)의 내주부 사이의 슬라이딩부들에 윤활용 유압을 공급하도록 구성되어 있다.

- [0062] 본 발명의 일 실시예에 따른 동력전달장치(TM)에 있어서, 상기 기어변속기구(17)를 윤활 및 냉각한 윤활유를 상기 제1모터-제너레이터(2)의 코일 엔드(2b)에 공급하기 위한 윤활구멍(118b)은 상기 MG1 커버(118)에 형성되어 있다. 상기 MG1 커버(118)는, 상기 기어변속기구(17)를 상기 제1모터-제너레이터(2)로부터 구분하는 동시에, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)를 지지하기 위한 지지체로서의 역할을 한다.
- [0063] 상기 윤활구멍(118b)은, 상기 MG1 커버(118)의 기어변속기구(17)측과 상기 제1모터-제너레이터(2)측의 표면들 사이를 관통하는 구멍으로서 상기 코일 엔드(2b)에 대향하는 위치에서 상기 MG1 커버(118)에 형성되어 있다. 또한, 상기 윤활구멍(118b)은, 상기 기어변속기구(17)가 상기 전방커버(108) 및 상기 MG1 커버(118) 내측에 수용된 상태에서, 상기 유성기어유닛(17a)의 외주부 부근 부위에도 대향하도록 형성되어 있다. 따라서, 상기 기어변속기구(17)가 회전하는 경우에는, 상기 기어변속기구(17)와 클러치(C1) 및 브레이크(B1)에 공급된 윤활유가 원심력으로 인하여 상기 기어변속기구(17)의 외주부를 향해 이동한다. 즉, 상기 윤활유는, 상기 기어변속기구(17)의 외주부를 향해 이동함에 따라, 상기 기어변속기구(17), 클러치(C1) 및 브레이크(B1)를 윤활한다. 그 후, 상기 기어변속기구(17), 클러치(C1) 및 브레이크(B1)를 윤활한 윤활유는 상기 윤활구멍(118b)을 통과한 후에 상기 코일 엔드(2b)에 공급된다.
- [0064] 또한, 관통 구멍(17c)은, 상기 링기어(19)에 또는 상기 유성기어유닛(17a)의 클러치 드럼(clutch drum) 등의 유성기어유닛(17a)의 외주면을 형성하는 부재에 형성되어 있다. 즉, 상기 관통 구멍(17c)은, 상기 유성기어유닛(17a) 내측과 외주면 사이를 관통하는 구멍으로서 상기 유성기어유닛(17a)의 외주면을 형성하는 부재에 형성되어 있다. 따라서, 상기 기어변속기구(17)가 회전하는 경우, 유성기어유닛(17a) 내측의 선기어(20), 피니언기어 등을 윤활하기 위하여 상기 유성기어유닛(17a)에 공급되는 윤활유는, 상기 관통 구멍(17c)을 통과하여 상기 유성기어유닛(17a) 외부로 배출되게 된다. 그리고, 상기 유성기어유닛(17a) 외부로 배출된 윤활유는 상기 윤활구멍(118b)을 통과하여 상기 코일 엔드(2b)에 공급되게 된다.
- [0065] 또한, 허브(102a)를 회전축선의 방향으로 상기 MG1 커버(118)측(도 12의 우측)을 향해 연장시킴으로써, 상기 클러치(C1)의 마찰재(102)의 일부가 설치되는 상기 허브(102a)에 연장부(102b)가 형성되어 있다. 상기 허브(102a)는, 상기 연장부(102b)의 상기 MG1 커버(118)측의 선단이 상기 윤활구멍(118b)의 개구부 부근 영역에 대향하도록 형성되어 있다. 따라서, 상기 기어변속기구(17)가 회전하는 경우, 원심력을 받은 윤활유 또는 상기 전방커버(108) 및 상기 MG1 커버(118) 내측에서 교반 및 비산된 윤활유는 상기 연장부(102b)에 부착되어, 상기 MG1 커버(118)측의 그 선단을 향해 이동한다. 그리고, 상기 연장부(102b)의 선단으로부터 떨어져 다시 비산된 윤활유는 상기 윤활구멍(118b)을 통과하여 상기 코일 엔드(2b)에 공급되게 된다.
- [0066] 상술된 바와 같이, 본 실시예에 따른 동력전달장치(TM)에서는, 윤활유 유동을 가능하게 하는 윤활구멍(118b)이, 상기 기어변속기구(17)의 외주부 부근 영역에 대응하는 위치에서 상기 MG1 커버(118)에 설치되어 있다. 즉, 상기 동력전달장치(TM)의 내부에서, 상기 기어변속기구(17)측으로부터 상기 제1모터-제너레이터(2)측으로의 윤활유의 유입을 가능하게 하도록 구성되어 있다. 상기 기어변속기구(17)에 공급되어 상기 유성기어유닛(17a), 및 상기 클러치(C1)와 브레이크(B1)를 윤활한 윤활유는, 원심력에 의해 상기 기어변속기구(17)의 외주측을 향해 이동하고, 또한 상기 MG1 커버(118)의 윤활구멍(118b)을 통과하여 상기 제1모터-제너레이터(2)의 코일 엔드(2b)에 뿌려진다. 결과적으로는, 윤활유가 효과적으로 활용되어 상기 코일 엔드(2b)를 냉각할 수 있고, 그 결과 상기 동력전달장치(TM)의 윤활 성능과 냉각 성능이 양호하게 이루어질 수 있다.
- [0067] 상술된 바와 같이, 윤활유 유압을 공급하기 위한 유로들은 상기 동력전달장치(TM)의 각각의 회전축들 내측에 형성되어 있다. 하지만, 상기 기어변속기구(17)의 변속 제어용 유압을 공급하기 위한 유로(116, 117)들은, 상기 동력전달장치(TM)의 각각의 회전축 내측에는 형성되어 있지 않고, 그 대신에 상술된 바와 같이 상기 전방커버(108) 내측에 형성되어 있다. 따라서, 본 발명의 동력전달장치(TM)에서는, 각각의 회전축들 내측에 형성된 유로들이, 변속 제어용 유압에 비해 압력이 비교적 더 낮은 윤활용 유압 전용이 된다. 그 결과, 변속 제어용 유압을 공급하기 위한 유로가 상기 회전축들 내측에 설치되어 있는 경우에 비해, 각각의 회전축 내측의 유로들과 상기 각각의 회전축 내측의 유로들로부터 장치의 각부들로 윤활 압력을 공급하기 위한 유로들의 구성들이 간소화되어 있다. 예를 들어, 오일 누설을 방지하기 위하여 설치된 시일링(seal ring; 도시되지 않음)들의 강도들이 저감된다. 또는, 상기 시일링들을 사용하는 위치들의 수가 감소된다. 또한, 변속 제어용 회전축들에서의 유로들의 제거로 인하여, 상기 시일링들을 사용하는 위치들의 수가 감소된다. 따라서, 상기 회전축의 회전 시의 상기 시일링의 슬라이딩부들에서 발생하는 드래그 손실(drag loss)이 저감될 수 있다.
- [0068] 상기 기어변속기구(17)를 구성하는 상기 유성기어유닛(17a), 클러치(C1), 브레이크(B1), 및 입력축(100)으로서의 이러한 부재들은, 상기 전방커버(108) 내측에 수용된 상태에서 조립되어 있다. 상기 기어변속기구(17)를 구

성하는 각각의 부재들이 조립된 상태에서, 상기 전방커버(108)의 후방측의 개구부에 상기 MG1 커버(118)가 설치되어 있다. 예를 들어, 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 전방커버(108)와 상기 MG1 커버(118)는 복수의 볼트(119)에 의해 일체형으로 고정되어 있다. 상기 전방커버(108)의 것과 유사한 관통구멍(118a)은 상기 MG1 커버(118)에 형성되어 있다. 또한, 상기 관통구멍(118a)에서, 상기 기어변속기구(17)의 입력축(100)과 후술하는 동력분할기구(4)의 입력축(125)은, 서로 상대적으로 회전가능하게 접속되어 있고, 또한 상기 기어변속기구(17)의 출력 플랜지(101)와 후술하는 동력분할기구(4)의 입력축(125)은 스플라인 핏되도록 구성되어 있다.

[0069] 상술된 MG1 커버(118)는, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 전단부(도 12의 좌측)의 기하학적 구조에 대응하도록 형성되어 있다. 따라서, 상기 MG1 커버(118)의 외주부가 상기 제1모터-제너레이터(2)의 코일 엔드(2b)의 전방을 향한 단부의 위치에 대응하도록 형성되어 있으면서, 상기 관통구멍(118a)이 형성되어 있는 상기 MG1 커버(118)의 중심부의 기하학적 구조는, 상기 MG1 커버(118)가 상기 코일 엔드(2b) 및 스테이터(2c)의 내주부 내측에서 슬립(slip)하도록 되어 있다. 즉, 도 12의 단면도에 도시된 바와 같이, 상기 MG1 커버(118)의 중심부는 도 12의 우측을 향해 돌출하고, 또한 상기 관통구멍(118a)은 상기 제1모터-제너레이터(2)의 내주부에 위치한다. 따라서, 상기 기어변속기구(17)의 출력 플랜지(101) 및 상기 동력분할기구(4)의 입력축(125)은 상기 제1모터-제너레이터(2)의 내주부에서 스플라인 핏되도록 구성되어 있다.

[0070] 이러한 방식으로, 본 발명의 동력전달장치(TM)에 따르면, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 내주부에서의 공간이 효과적으로 활용되어, 상기 기어변속기구(17) 및 상기 동력분할기구(4)를 배치하게 된다. 따라서, 상기 동력전달장치(TM)의 회전축의 방향의 전체 길이를 저감함으로써, 상기 동력전달장치(TM)의 소형화 및 경량화를 도모할 수 있다.

[0071] 도 12에 도시된 예시에서는, 상기 브레이크(B1)의 마찰재(105)가 고정되어 있는 상기 고정부재(16)의 외주부와 상기 전방커버(108)의 내주부 사이에, 공간(108b)이 형성되어 있다. 상기 공간(108b)은, 상기 기어변속기구(17)에 공급되어 되돌아나간 오일의 오일 풀(oil pool)로서 효과적으로 기능한다.

[0072] 상기 MG1 커버(118)의 그 후방측(도 12의 우측)을 향하는 일 측면에는, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)의 전단부(도 12의 좌측)를 지지하는 볼베어링(120)이 설치되어 있다. 구체적으로는, 상기 볼베어링(120)의 외측 레이스(outer race; 120a)가 상기 MG1 커버(118)에 고정되어 있다. 또한, 상기 전방커버(108)와 일체형으로 고정되는 상기 MG1 커버(118)를 상기 제1모터-제너레이터(2)가 수용되는 후술하는 하우징(122)에 설치함으로써, 상기 볼베어링(120)의 내측 레이스(inner race; 120b)에 상기 로터(2a)가 구비되도록 구성되어 있다. 또한, 상기 로터(2a)의 후단부(도 12의 우측)는, 후술하는 볼베어링(124)에 의해 지지된다.

[0073] 상술된 바와 같이, 상기 유성기어유닛(17a), 클러치(C1), 브레이크(B1), 및 입력축(100) 등을 포함하는 기어변속기구(17)를 구성하는 각각의 부재들은, 상기 전방커버(108) 내측에 구비되어 있는데, 이는 상기 MG1 커버(118)에 의해 덮여진 상태에서 1개의 유닛을 형성하게 된다. 즉, 본 실시예에 따른 기어변속기구(17)는, 상기 전방커버(108)와 상기 MG1 커버(118)에 의해 덮여진 기어변속유닛으로서 형성될 수 있고, 상기 기어변속유닛을 서브조립체로서 취급하는 것이 가능하다.

[0074] 상기 기어변속기구(17)를 수용하는 상기 전방커버(108)와 상기 MG1 커버(118) 후방에는, 상기 제1모터-제너레이터(2) 및 리졸버(resolver; 121) 등을 수용하는 하우징(122)이 배치되어 있다. 즉, 상술된 바와 같이, 상기 기어변속기구(17)가 수용되어 기어변속유닛으로서 형성되는 상기 전방커버(108) 및 상기 MG1 커버(118)는, 상기 하우징(122)의 전방(도 12의 좌측)을 향해 고정되어 있다. 예를 들어, 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 전방커버(108) 및 상기 MG1 커버(118)는, 복수의 볼트(123)에 의해 상기 하우징(122)에 일체형으로 고정되어 있다.

[0075] 상기 하우징(122)은, 전방측, 또는 상기 MG1 커버(118)측(도 12의 좌측)에서 개방되어 있고, 또한 상기 하우징(122)의 후방측을 향해 위치한 측벽부(122a)의 내측에 리졸버(121)가 설치되어 있다. 상기 측벽부(122a)에는 관통구멍이 형성되어 있어, 상기 관통구멍의 내주부에 볼베어링(124)이 설치되어 있다. 상기 리졸버(121)의 전방의 하우징(122) 내측에는, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 스테이터(2c)가 고정되어 있다.

[0076] 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)는 상기 스테이터(2c)의 내주부에 삽입되어 있다. 상기 로터(2a)의 전단부(도 12의 좌측)는, 상술된 바와 같이, 상기 하우징(122)이 상기 전방커버(108) 및 상기 MG1 커버(118)와 일체형으로 조립되어 있는 결과, 상기 볼베어링(120)에 의해 상기 MG1 커버(118)에 지지되도록 구성되어 있다. 다른 한편으로, 상기 로터(2a)의 후단부(도 12의 우측)는, 상술된 볼베어링(124)에 의해 상기 하우징(122)에 지지되어 있다. 또한, 상기 로터(2a)와 상기 동력분할기구(4)의 선기어(6)를 동력 전달이 가능하게 결합하기 위한 스플라인구멍(2d)은 상기 로터(2a)의 후단부에 형성되어 있다. 즉, 후술하는 동력분할기구(4)의 선기어(6)와 일체

형으로 결합되어 있는 상기 플랜지(127)에 스플라인샤프트(127a)가 형성되어 있고, 또한 상기 로터(2a) 및 상기 플랜지(127)는 스플라인 핏되도록 구성되어 있다.

[0077] 상기 동력분할기구(4)는, 상기 제1모터-제너레이터(2)를 수용하는 하우징(122) 내측에 배치되어 있다. 상기 동력분할기구(4)는, 상술된 바와 같이 싱글-피니언형 유성기어유닛으로 구성되어 있고, 또한 상기 캐리어(8)와 결합되어 그와 함께 회전하도록 되어 있는 입력축(125) 및 상기 링기어(7)와 결합되어 그와 함께 회전하도록 되어 있는 출력축(126)을 구비하고 있다. 상기 플랜지(127)는 상기 동력분할기구(4)의 선기어(6)와 결합되어, 그와 함께 회전하도록 되어 있다. 상기 플랜지(127)의 전단부(도 12의 좌측)의 외주부에는, 상기 스플라인샤프트(127a)가 형성되어 있다. 상기 플랜지(127) 및 상술된 스플라인구멍(2d)이 형성되어 있는 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)는 서로 스플라인 핏되도록 구성되어 있다. 즉, 상기 동력분할기구(4)의 선기어(6)는, 상기 스플라인에 의해 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)에 결합되어, 그와 함께 일체형으로 회전하도록 되어 있다.

[0078] 상기 입력축(125)은, 상기 동력분할기구(4)의 선기어(6) 및 플랜지(127)에 대하여 상대적으로 회전되도록 상기 선기어(6) 및 플랜지(127)의 내주부에 삽입되어 있다. 상기 입력축(125)의 전단부(도 12의 좌측)는 상기 플랜지(127)로부터 돌출되어 있고, 또한 상기 플랜지(127)로부터 돌출되어 있는 부분은 상기 로터(2a)의 내주부에 삽입되어, 상기 로터(2a)에 대하여 상대적으로 회전하도록 되어 있다. 또한, 상기 스플라인샤프트(125a)는 상기 입력축(125)의 전단부의 외주부에 형성되어 있다. 상기 입력축(125) 및 상술된 스플라인구멍(101a)이 형성되어 있는 기어변속기구(17)의 출력 플랜지(101)는 스플라인 핏되도록 구성되어 있다. 즉, 상기 기어변속기구(17)의 출력부재인 출력 플랜지(101) 및 상기 동력분할기구(4)의 입력부재인 입력축(125)은, 상기 스플라인에 의해 서로 일체형으로 회전하도록 결합되어 있다. 상기 출력 플랜지(101) 및 상기 입력축(125)의 이러한 결합은 스플라인 대신에 세레이션(serration)을 채택할 수도 있다.

[0079] 또한, 상기 입력축(125)의 전단부에는, 상술된 기어변속기구(17)의 입력축(100)의 후단부(도 12의 우측)를 지지하는 카운터보어구멍이, 상기 입력축(100)의 후단부가 상기 카운터보어구멍에 대하여 상대적으로 회전되도록 형성되어 있다. 상기 입력축(100)의 후단부와 상기 입력축(125)의 전단부에 형성된 카운터보어구멍 사이에는 부시(128)가 설치되어 있다.

[0080] 상기 출력축(126)의 전단부(도 12의 좌측)에는, 상기 출력축(126)과 함께 회전하는 플랜지(129)가 형성되어 있고, 또한 상기 동력분할기구(4)의 링기어(7)가 상기 플랜지(129)와 결합되어, 상기 링기어(7)가 상기 플랜지(129)와 함께 회전하게 되어 있다. 즉, 상기 출력축(126)과 상기 링기어(7)는 함께 회전하게 결합되어 있다. 다른 한편으로, 상기 출력축(126)의 후단부(도 12의 우측)는, 도 12에 도시되지 않은 프로펠러샤프트(9)와 결합되어, 그와 함께 일체형으로 회전하게 되어 있다. 또한, 상기 출력축(126)의 후단부는, 상기 하우징(122)의 후방 측에 설치된 케이스(130)에 의해 지지되어 있다. 즉, 상기 케이스(130)의 전방측의 측벽부(130a)에는 관통구멍이 형성되어 있고, 상기 출력축(126)의 후단부는 상기 측벽부(130a)의 관통구멍에 삽입되어 있다. 상기 출력축(126)은 상기 측벽부(130a)의 관통구멍의 내주부에 지지되어 있다.

[0081] 또한, 상기 출력축(126)의 전단부에는, 상기 동력분할기구(4)의 입력축(125)의 후단부(도 12의 우측)를 지지하는 카운터보어구멍이 형성되어, 상기 입력축(125)의 후단부가 상기 카운터보어구멍에 대하여 상대적으로 회전하게 되어 있다. 상기 입력축(125)의 후단부와 상기 출력축(126)의 전단부에 형성된 카운터보어구멍 사이에는 부시(131)가 설치되어 있다.

[0082] 또한, 상기 도시된 예시는, 상기 동력분할기구(4)의 링기어(7)가 상기 출력축(126)을 통해 상기 프로펠러샤프트(9)와 결합되어 있는 구성, 즉 본 발명의 동력전달장치(TM)가 도 1에 도시된 FR-타입 차량들에서 사용하기에 적합한 상술된 드라이브트레인에 적용되는 구성을 설명하고 있다. 다른 한편으로, 본 발명의 동력전달장치(TM)가 도 2에 도시된 FF-타입 차량들에서 사용하기에 적합한 상술된 드라이브트레인에 적용되는 경우에는, 상기 동력분할기구(4)의 링기어(7)가 상기 출력축(126)을 통해 상기 기어트레인(12)을 구성하는 구동기어(25)에 결합되어, 그와 함께 일체형으로 회전하게 되어 있는 구성일 것이다. 그 이외의 부분들은 도 12에 도시된 상술된 예시와 유사한 방식으로 구성될 수 있다.

[0083] 도 13은 본 실시예에 따른 동력전달장치의 다른 구성예를 도시하고 있다. 도 13에 도시된 동력전달장치(TM)는 도 10 및 도 11에 도시된 드라이브트레인의 상술된 구성들에 대응한다. 즉, 상기 기어변속기구(17)가 더블-피니언형 유성기어유닛(17b)으로 구성되어 있는 예시이다.

[0084] 도 13에서, 상기 동력전달장치(TM)는, 도 12에 도시된 상술된 구성과 유사하게, 기어변속기구(17), 제1모터-제

너레이터(2), 및 동력분할기구(4)를 구비하고 있다. 또한, 도 13에서는, 도시되지 않은 상기 엔진(1)에 가까운 측으로부터, 즉 동력전달장치(TM)의 전방(도 13의 좌측)으로부터, 기어변속기구(17), 제1모터-제너레이터(2) 및 동력분할기구(4)의 순서대로 배치되어 있다.

[0085] 도 13에 도시된 구성에 따르면, 상기 기어변속기구(17)는, 더블-피니언형 유성기어유닛(17b), 클러치(C1)와 브레이크(B1), 입력축(200), 및 중간축(201)으로 구성되어 있다. 상기 클러치(C1)는, 상기 유성기어유닛(17b)의 선기어(33) 및 캐리어(32)를 결합하기 위한 마찰재(202), 및 상기 마찰재(202)를 작동시켜 상기 클러치(C1)의 결합-해방 상태들을 제어하기 위한 유압 액추에이터(203)와 리턴스프링(204)을 구비하고 있다. 상기 클러치(C1)를 결합하기 위한 유압은, 후술하는 유로(218)를 통해 상기 유압 액추에이터(203)에 공급된다. 다른 한편으로, 상기 브레이크(B1)는, 상기 유성기어유닛(17b)의 선기어(33)를 회전불가능하게 고정하기 위한 마찰재(205), 및 상기 마찰재(205)를 작동시켜 상기 브레이크(B1)의 결합-해방 상태를 제어하기 위한 유압 액추에이터(206)와 리턴스프링(207)을 구비하고 있다. 상기 브레이크(B1)를 결합하기 유압은, 후술하는 유로(219)를 통해 상기 유압 액추에이터(206)에 공급된다.

[0086] 상술된 유성기어유닛(17b), 클러치(C1)와 브레이크(B1), 및 입력축(200)을 수용하는 전방커버(208)가 설치되어 있다. 상기 전방커버(208)는, 상기 동력전달장치(TM)의 조립이 완료된 상태에서 상기 엔진(1)에 대항하는 상기 동력전달장치(TM)의 일부분을 덮는 부재이다. 도 13에 도시된 동력전달장치(TM)에서는, 상기 유성기어유닛(17b), 클러치(C1)와 브레이크(B1), 입력축(200) 및 중간축(201)이 상기 전방커버(208)의 내측에 구비되어 있다.

[0087] 구체적으로, 상기 유성기어유닛(17b)은, 상기 전방커버(208) 내측에 그 전방측을 향해, 즉 도 13에는 도시되지 않은 상기 엔진(1)에 가까운 측(도 13의 좌측)에 배치되어 있다. 상기 유성기어유닛(17b)의 선기어(33)의 내주부에는, 상기 기어변속기구(17)의 입력부재로서 기능하는 상기 입력축(200)이 상기 선기어(33) 및 상기 중간축(201)에 대하여 상대적으로 회전하도록 배치되어 있다. 상기 입력축(200)은, 상기 전방커버(208)에 형성된 관통구멍(208a)의 내주부에 설치되는 니들베어링(209), 및 후술하는 바와 같이 상기 중간축(201)의 내주부에 배치된 부시(210)에 의해 지지된다. 또한, 상기 유압 액추에이터(203)와 리턴스프링(204), 상기 유압 액추에이터(206)와 리턴스프링(207)은, 상기 유성기어유닛(17b)의 후방측(도 13의 우측)에 설치되어 있다.

[0088] 상기 입력축(200)과 함께 회전하는 플랜지(211)는 상기 입력축(200)에 형성되어 있고, 또한 상기 유성기어유닛(17b)의 링기어(31)는 상기 플랜지(211)와 결합되어, 그와 함께 회전하도록 되어 있다. 즉, 상기 입력축(200)과 상기 링기어(31)는 서로 일체형으로 회전하도록 결합되어 있다. 또한, 상기 입력축(200)의 전단부(도 13의 좌측)는, 탭기구(도시되지 않음) 등을 통해 상기 입력축(200)을 상기 엔진(1)의 출력축(1a)과 결합시키기 위하여, 관통구멍(208a)으로부터 돌출되어 있다. 상기 입력축(200)의 후단부(도 13의 우측)는, 후술하는 바와 같이 상기 중간축(201)에 의해 지지되어 있다. 상기 플랜지(211)의 후방에 대한 상기 입력축(200)의 일부분은, 상기 중간축(201)에 형성된 카운터보어구멍에 삽입가능하도록 다른 부분들보다 작은 외경을 가진다.

[0089] 상기 유성기어유닛(17b)의 선기어(33)의 내주부에는, 상술된 입력축(200) 이외에 상기 기어변속기구(17)의 출력부재로서 기능하는 상기 중간축(201)이 배치되어, 상기 입력축(200) 및 상기 선기어(33)에 대하여 상대적으로 회전하게 되어 있다. 또한, 상기 중간축(201)은, 상기 입력축(200)의 후방에서 상기 입력축(200)의 회전축선과 동축으로 배치되어 있다. 상기 중간축(201)은, 후술하는 MG1 커버(217)에 형성된 관통구멍(217a)의 내주부에 설치된 니들베어링(215), 및 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)의 내주부에 설치된 니들베어링(216)에 의해 지지되어 있다.

[0090] 상기 유성기어유닛(17b)의 캐리어(32)는 상기 중간축(201)과 결합되어, 그와 함께 회전하게 되어 있다. 또한, 상기 중간축(201)의 전단부에는, 상기 입력축(200)의 후방측의 작은 직경부를 지지하는 카운터보어구멍이 형성되어, 상기 작은 직경부가 상기 카운터보어구멍에 대하여 상대적으로 회전하게 되어 있다. 상기 입력축(200)의 후단부와 상기 중간축(201)의 전단부에 형성된 카운터보어구멍 사이에는 부시(210)가 설치되어 있다. 상기 중간축(201)의 후단부에는, 상기 중간축(201)과 상기 동력분할기구(4)의 입력축(125)을 동력 전달이 가능하게 결합하기 위한 스플라인구멍(201a)이 형성되어 있다. 즉, 상기 동력분할기구(4)의 입력축(125)의 전단부에는, 스플라인샤프트(125a)가 형성되어 있고, 또한 상기 중간축(201)과 상기 입력축(125)은 스플라인 핏되도록 구성되어 있다. 따라서, 상기 기어변속기구(17)의 출력부재인 중간축(201), 및 상기 동력분할기구(4)의 입력부재인 입력축(125)은, 상기 스플라인에 의해 서로 일체형으로 회전하도록 결합되어 있다. 이러한 중간축(201)과 입력축(125)의 결합은, 스플라인 대신에 세레이션을 채택할 수도 있다.

[0091] 상술된 유압 액추에이터(203)와 리턴스프링(204), 및 상기 유성기어유닛(17b)의 외주부에는, 상기 클러치(C1)의

마찰재(202)가 배치되어 있다. 상기 마찰재(202)의 일부는, 상기 유성기어유닛(17b)의 선기어(33)와 결합되어 그와 함께 일체형으로 회전하게 되어 있다. 상기 마찰재(202)의 다른 부분은, 상기 유성기어유닛(17b)의 캐리어(32)와 결합되어 그와 함께 일체형으로 회전하게 되어 있다. 또한, 상기 브레이크(B1)의 마찰재(205)는 상기 클러치(C1)의 외주부에 배치되어 있다. 상기 마찰재(205)의 일부는, 상기 MG1 커버(217)의 내측에 형성된 고정부재(16)에 고정되어 있다.

[0092] 상기 기어변속기구(17)를 구성하는 유성기어유닛(17b), 클러치(C1), 브레이크(B1), 입력축(200), 및 중간축(201)으로서의 이러한 부재들은, 그들이 상기 전방커버(208) 내측에 수용된 상태에서 조립된다. 상기 기어변속기구(17)를 구성하는 각각의 부재들이 조립된 상태에서는, 상기 전방커버(208)의 후방측의 개구부에 상기 MG1 커버(217)가 설치되어 있다. 예를 들어, 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 전방커버(208) 및 상기 MG1 커버(217)는 복수의 볼트(119)에 의해 일체형으로 고정되어 있다. 상기 전방커버(208)의 그것과 유사한 관통구멍(217a)은 상기 MG1 커버(217)에 형성되어 있다. 상기 관통구멍(217a)의 내주부에는, 상기 중간축(201)이 삽입되어 있다. 또한, 상기 스플라인구멍(201a)이 형성되어 있는 상기 중간축(201)의 후단부는, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)의 내주부에서 상기 동력분할기구(4)의 입력축(125)과 스플라인 핏하기 위하여, 상기 관통구멍(217a)으로부터 후방측을 향해 돌출되어 있다.

[0093] 상술된 MG1 커버(217)는, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 전단부(도 13의 좌측)의 기하학적 구조에 대응하도록 형성되어 있다. 따라서, 상기 MG1 커버(217)의 외주부가 상기 제1모터-제너레이터(2)의 코일 엔드(2b)의 전방을 향한 단부의 위치에 대응하도록 형성되어 있지만, 상기 관통구멍(217a)이 형성되어 있는 상기 MG1 커버(217)의 중심부의 기하학적 구조는, 상기 MG1 커버(217)가 상기 코일 엔드(2b) 및 상기 스테이터(2c)의 내주부 내측에 슬립하도록 형성되어 있다. 즉, 도 13의 단면도에 도시된 바와 같이, 상기 MG1 커버(217)의 중심부는 도 13의 우측을 향해 돌출되어 있고, 또한 상기 관통구멍(217a)은 상기 제1모터-제너레이터(2)의 내주부에 위치되어 있다. 따라서, 상기 기어변속기구(17)의 중간축(201)과 상기 동력분할기구(4)의 입력축(125)은, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 내주부에서 스플라인 핏되도록 구성되어 있다.

[0094] 도 13에 도시된 예시에서도, 바로 도 12에 도시된 예시의 경우에서와 같이, 본 발명의 동력전달장치(TM)에 따르면, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 내주부에서의 공간이 효과적으로 활용되어, 상기 기어변속기구(17) 및 상기 동력분할기구(4)를 배치하게 된다. 이에 따라, 상기 동력전달장치(TM)의 회전축 방향의 전체 길이를 저감하여, 상기 동력전달장치(TM)의 소형화와 경량화를 도모할 수 있다.

[0095] 도 13에 도시된 하이브리드 차량용 동력전달장치(TM)의 예시에서는, 상기 클러치(C1)에 결합 유압을 공급하기 위한 유로(218) 및 상기 브레이크(B1)에 결합 유압을 공급하기 위한 유로(219)가 상기 MG1 커버(217)에 형성되어 있다. 상기 유로(218)는, 상기 MG1 커버(217)의 형상에 정합하는 소정의 형상으로 형성된 관부재(pipe member)를 상기 MG1 커버(217)의 내측(도 13의 좌측)의 측면에 고정 또는 유지시켜 형성되어 있다. 상기 유로(218)는, 예를 들면 벤딩 가공에 의해 금속관을 소성 변형(plastically deforming)시켜 형성될 수 있다. 다른 한편으로, 상기 유로(219)는, 예를 들면 상기 전방커버(208) 내측에 3개의 구멍들을 기계가공함으로써 형성된 연통구멍이다. 상기 유로(218) 및 상기 유로(219)는, 상기 MG1 커버(217)와 하우징(122), 및 상기 전방커버(208)가 조립되는 경우, 상기 하우징(122)에 형성된 공급유로(122b)가 각각 접속되도록 구성되어 있다. 상기 클러치(C1) 및 상기 브레이크(B1)를 제어하기 위한 유압은, 오일 펌프 등의 유압원을 구비한 밸브체(도시되지 않음)측으로부터 상기 공급유로(122b)에 공급된다.

[0096] 도 13에 도시된 동력전달장치(TM)에서도, 상기 유성기어유닛(17b), 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a), 또는 상기 동력분할기구(4)에 윤활유를 공급하기 위한 유로들이 상기 동력전달장치(TM)의 각각의 회전축들 내측에 형성되어 있다. 즉, 윤활유를 공급하기 위한 유로(200a)는, 상기 기어변속기구(17)의 입력축(200) 내측의 회전 중심축 주위에 형성되어 있다. 마찬가지로, 윤활유를 공급하기 위한 유로(201b)는, 상기 기어변속기구(17)의 중간축(201) 내부의 회전중심축 주위에 형성되어 있다. 마찬가지로, 윤활유를 공급하기 위한 유로(125b)는, 상기 동력분할기구(4)의 입력축(125) 내측의 회전중심축 주위에 형성되어 있다. 또한, 마찬가지로, 윤활유를 공급하기 위한 유로(126a)는, 상기 동력분할기구(4)의 출력축(126) 내측의 회전중심축 주위에 형성되어 있다. 따라서, 상기 유로(200a, 201b, 125b, 및 126a)는 모두 동일 회전축선 상에 배치되고, 또한 윤활유의 순환을 가능하게 하도록 서로 연통되어 있다. 또한, 상기 출력축(126)의 후방측으로부터 각각의 유로(200a, 201b, 125b, 126a)에 순차적으로 윤활용 유압이 공급된다.

[0097] 상기 입력축(200) 내측에 형성된 유로(200a)는, 상기 유로(200a)와 상기 입력축(200)의 외주부 사이를 관통하도록 형성되어 있는 유로(200b) 및 유로(200c)의 각각과 연통되어 있다. 상기 유로(200b)는, 상기 입력축(200)과

상기 전방커버(108) 사이의 슬라이딩부들에 윤활용 유압을 공급하도록 구성되어 있다. 상기 유로(200c)는, 상기 입력축(200)과 상기 입력축(200)을 지지하는 중간축(201)의 내주부 사이의 슬라이딩부들에 윤활용 유압을 공급하도록 구성되어 있다.

[0098] 상기 중간축(201) 내측에 형성된 유로(201b)는, 상기 유로(201b)와 상기 중간축(201)의 외주부 사이를 관통하도록 형성되어 있는 유로(201c) 및 유로(201d)의 각각과 연통되어 있다. 상기 유로(201c)는, 상기 기어변속기구(17)의 유성기어유닛(17b)에 윤활용 유압을 공급하도록 구성되어 있다. 상기 유로(201d)는, 상기 중간축(201)과 상기 MG1 커버(217) 및 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)의 내주부 사이의 슬라이딩부들에, 그리고 상기 코일 엔드(2b) 등의 냉각 필요 부위들에 윤활용 유압을 공급하도록 구성되어 있다.

[0099] 상기 입력축(125) 내측에 형성된 유로(125b)는, 상기 유로(125b)와 상기 입력축(125)의 외주부 사이를 관통하도록 형성되어 있는 유로(125d) 및 유로(125e)의 각각과 연통되어 있다. 상기 유로(125d)는, 상기 동력분할기구(4)의 유성기어유닛 등에 윤활용 유압을 공급하도록 구성되어 있다. 상기 유로(125e)는, 상기 입력축(125)과 상기 동력분할기구(4)의 플랜지(127)의 내주부 사이의 슬라이딩부들에 윤활용 유압을 공급하도록 구성되어 있다.

[0100] 또한, 도 13에 도시된 동력전달장치(TM)에서도, 상기 기어변속기구(17)를 윤활 및 냉각한 윤활유를 상기 제1모터-제너레이터(2)의 코일 엔드(2b)에 공급하기 위한 윤활구멍(217b)이 상기 MG1 커버(217)에 형성되어 있다. 상기 MG1 커버(217)는, 상기 기어변속기구(17)를 상기 제1모터-제너레이터(2)로부터 구분하는 동시에, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)를 지지하기 위한 지지체로서의 역할을 한다.

[0101] 상기 윤활구멍(217b)은, 상기 MG1 커버(217)의 기어변속기구(17)측의 표면과 상기 제1모터-제너레이터(2)측의 표면 사이를 관통하는 구멍으로서 상기 코일 엔드(2b)에 대항하는 위치에서 상기 MG1 커버(217)에 형성되어 있다. 또한, 상기 윤활구멍(217b)은, 상기 기어변속기구(17)가 상기 전방커버(208) 및 상기 MG1 커버(217) 내측에 수용된 상태에서, 상기 유성기어유닛(17b)의 외주부 부근 부위에도 대항하도록 형성되어 있다. 따라서, 상기 기어변속기구(17)가 회전하는 경우, 상기 기어변속기구(17) 및 상기 클러치(C1)와 브레이크(B1)에 공급된 윤활유는 원심력으로 인하여 상기 기어변속기구(17)의 외주부를 향해 이동한다. 즉, 상기 윤활유는, 상기 기어변속기구(17)의 외주부를 향해 이동함에 따라, 상기 기어변속기구(17), 상기 클러치(C1) 및 상기 브레이크(B1)를 윤활한다. 그 후, 상기 기어변속기구(17), 상기 클러치(C1) 및 상기 브레이크(B1)를 윤활한 윤활유는 상기 윤활구멍(217b)을 통과한 다음 상기 코일 엔드(2b)에 공급된다.

[0102] 이에 따라, 도 13에 도시된 동력전달장치(TM)에서도, 윤활유 유동을 가능하게 하는 윤활구멍(217b)이, 상기 기어변속기구(17)의 외주부 부근 영역에 대응하는 위치에서 상기 MG1 커버(217)에 설치되어 있다. 즉, 상기 동력전달장치(TM) 내측에서, 상기 기어변속기구(17)측으로부터 상기 제1모터-제너레이터(2)측으로의 윤활유의 유입이 가능하게 되도록 구성되어 있다. 상기 기어변속기구(17)에 공급되어 상기 유성기어유닛(17b), 및 상기 클러치(C1)와 상기 브레이크(B1)를 윤활한 윤활유는, 원심력에 의하여 상기 기어변속기구(17)의 외주부를 향해 이동하고, 상기 MG1 커버(217)의 윤활구멍(217b)을 통과하여 상기 제1모터-제너레이터(2)의 코일 엔드(2b)에 뿌려진다. 결과적으로, 상기 윤활유는 상기 코일 엔드(2b)를 냉각하는데 효과적으로 활용될 수도 있고, 그 결과, 상기 동력전달장치(TM)의 윤활 성능 및 냉각 성능이 양호하게 이루어질 수 있다.

[0103] 또한, 상술된 바와 같이, 도 13에 도시된 동력전달장치(TM)에서도, 윤활용 유압을 공급하기 위한 유로가 상기 동력전달장치(TM)의 각각의 회전축들 내측에 형성되어 있다. 하지만, 상기 기어변속기구(17)의 변속 제어용 유압을 공급하기 위한 유로(218, 219)들은, 상기 동력전달장치(TM)의 각각의 회전축들 내측에 형성되어 있지 않고, 그 대신에 상술된 바와 같이, 상기 MG1 커버(217)를 따라 또는 상기 MG1 커버(217) 내측에 형성되어 있다. 따라서, 본 발명의 동력전달장치(TM)에서는, 각각의 회전축들 내측에 형성된 유로들이, 변속 제어용 유압에 비해 압력이 상대적으로 더 낮은 윤활용 유압 전용이 된다. 그 결과, 변속 제어용 유압을 공급하기 위한 유로가 회전축들 내측에 설치되어 있는 경우에 비해, 각각의 회전축들 내측의 유로들과 각각의 회전축들 내측의 유로들로부터 장치들의 각 부분들에 윤활 유압을 공급하기 위한 유로들의 구성들이 간소화되어 있다. 예를 들어, 유압 누설을 막기 위하여 설치된 시일링(도시되지 않음)들의 강도들이 저감된다. 또는, 상기 시일링들을 사용하는 위치들의 수가 저감된다. 또한, 변속 제어를 위해 상기 회전축들에서의 유로들의 제거로 인하여 상기 시일링들을 사용하는 위치들의 수가 저감된다. 따라서, 상기 회전축의 회전 시의 상기 시일링의 슬라이딩부들에서 발생하는 드래그 손실이 저감될 수 있다.

[0104] 상기 MG1 커버(217)의 그 후방측(도 13의 우측)을 향한 일 측에는, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)의 전단부(도 13의 좌측)를 지지하는 볼베어링(120)이 설치되어 있다. 구체적으로는, 상기 볼베어링(120)의 외륜 레이스(120a)가 상기 MG1 커버(217)에 고정되어 있다. 또한, 상기 전방커버(208)와 일체형으로 고정되어 있는

상기 MG1 커버(217)를, 상기 제1모터-제너레이터(2)가 수용되는 하우징(122)에 설치함으로써, 상기 볼베어링(120)의 내측 레이스(120b)에 로터(2a)가 구비되어 있다.

[0105] 상술된 바와 같이, 상기 유성기어유닛(17b), 클러치(C1), 브레이크(B1), 입력축(200), 및 중간축(201) 등을 포함하는 상기 기어변속기구(17)를 구성하는 각각의 부재들은 상기 전방커버(208) 내측에 구비되어 있는데, 이는 상기 MG1 커버(217)에 의해 덮어진 상태에서 1개의 유닛을 형성하고 있다. 즉, 본 발명에 따른 기어변속기구(17)는, 상기 전방커버(208)와 상기 MG1 커버(217)에 의해 덮어진 기어변속유닛으로서 형성될 수 있고, 상기 기어변속유닛을 서브조립체로서 취급하는 것이 가능하다.

[0106] 상기 기어변속기구(17)를 수용하는 전방커버(208) 및 MG1 커버(217) 후방에는, 상기 제1모터-제너레이터(2) 및 리졸버(121) 등을 수용하는 하우징(122)이 배치되어 있다. 즉, 상술된 바와 같이, 기어변속기구(17)가 수용되어 기어변속유닛으로서 형성되는 상기 전방커버(208) 및 상기 MG1 커버(217)는, 상기 하우징(122)의 전방(도 13의 좌측)을 향해 고정되어 있다. 예를 들어, 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 전방커버(208) 및 상기 MG1 커버(217)는 상기 복수의 볼트(123)에 의해 상기 하우징(122)에 일체형으로 고정되어 있다. 상기 전방커버(208) 및 상기 MG1 커버(217)의 후방측에 대한 구성들, 즉 상기 하우징(122)의 후방측에 대한 구성들은 도 12에 도시된 상술된 구성들과 동일하다.

[0107] 이하, 도 12 또는 도 13에 도시된 상술된 동력전달장치(TM)의 조립 절차들을 설명하기로 한다. 우선, 상기 볼베어링(124) 및 상기 리졸버(121)가 상기 하우징(122) 내측에 설치된다. 다음으로, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 스테이터(2c)가 설치된다. 그리고, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)가 상기 스테이터(2c)의 내주부에 구비된다.

[0108] 상기 하우징(122)에 대한 상기 리졸버(121) 및 상기 제1모터-제너레이터(2)의 조립과는 별도로, 기어변속유닛이 조립된다. 즉, 상기 클러치(C1) 및 상기 브레이크(B1)가 상기 전방커버(108) 내측에 설치된다. 다음으로, 상기 유성기어유닛(17a), 입력축(100), 및 출력 플랜지(101)가 설치된다. 그리고, 상기 MG1 커버(118)가 상기 전방커버(108)를 덮도록 설치된다. 또는 그 대신에, 상기 유성기어유닛(17b)과 상기 입력축(200) 및 상기 중간축(201)이 상기 전방커버(208) 내측에 설치된다. 다음으로, 상기 클러치(C1) 및 상기 브레이크(B1)가 설치된다. 그리고, 상기 MG1 커버(217)가 상기 전방커버(208)를 덮도록 설치된다. 따라서, 상기 기어변속기구(17)는, 상기 전방커버(208) 및 상기 MG1 커버(217)에 의해 덮어진 상태에서 기어변속유닛으로서 조립된다.

[0109] 상기 리졸버(121), 제1모터-제너레이터(2) 등이 구비되어 있는 하우징(122) 내측에는, 기어변속유닛, 즉 상기 전방커버(108) 및 상기 MG1 커버(118) 내측 또는 상기 전방커버(208) 및 상기 MG1 커버(217) 내측에 설치된 기어변속기구(17)가 설치된다. 즉, 상기 하우징(122)의 좌측에는, 도 12 또는 도 13에 도시된 바와 같이, 상기 기어변속기구(17)를 내장한 기어변속유닛이 설치된다.

[0110] 상술된 바와 같이, 본 발명의 동력전달장치(TM)에서는, 상기 하우징(122)에 상기 기어변속유닛을 설치함으로써, 유로(116, 117) 또는 유로(218, 219)들이 상기 하우징(122)에 형성된 공급유로(122b)에 접속된다. 따라서, 상술된 바와 같이 상기 기어변속기구(17)를 내장한 기어변속유닛을 상기 하우징(122)에 조립함으로써, 상기 유로(116, 117) 또는 유로(218, 219)들과 상기 하우징(122)의 공급유로(122b)가 연통되고, 또한 유압원으로부터 공급되는 변속 제어용 유압이, 상기 공급유로(122b) 및 상기 유로(116, 117) 또는 유로(218, 219)들을 통해, 상기 기어변속기구(17)의 유압 액추에이터(103, 106) 또는 유압 액추에이터(203, 206)에 공급될 수 있을 것이다.

[0111] 또한, 상술된 바와 같이 상기 기어변속유닛이 상기 하우징(122)에 조립된 상태에서, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 검사가 실행될 수 있다. 구체적으로는, 상기 스플라인샤프트(127a)가 형성되는 상기 동력분할기구(4)의 플랜지(127) 대신에, 유사한 스플라인샤프트(127a)가 그 위에 형성된 더미 샤프트(도시되지 않음)가, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)의 후단부(도 12 및 도 13의 우측)에 형성된 스플라인구멍(2d)에 핏팅된다. 그리고, 상기 더미 샤프트를 소정의 계측 기기에 접속하고, 또한 상기 제1모터-제너레이터(2)를 시운전함으로써, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 동작 확인과 상기 리졸버(121)의 조정 등이 용이하게 실행될 수 있다.

[0112] 다음으로, 상기 기어변속유닛이 조립된 상기 하우징(122)에, 상기 동력분할기구(4)가 조립된다. 구체적으로는, 상기 동력분할기구(4)가 상기 하우징(122)의 (도 12 또는 도 13의) 우측으로부터 조립된다. 상기 동력분할기구(4)에 있어서는, 상기 입력축(125), 플랜지(127), 및 출력축(126) 등이 사전에 미리 상기 유성기어유닛에 조립된다. 상기 동력분할기구(4)의 입력축(125)은, 상기 하우징(122)에 조립된 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)의 내주부에 삽입된다. 그리고, 상기 입력축(125)에 형성된 스플라인샤프트(125a) 및 상기 기어변속기구(17)의 출력 플랜지(101)에 형성된 스플라인구멍(101a)은 서로 스플라인 핏된다. 또는 그 대신에, 상기 입력축

(125)에 형성된 스플라인샤프트(125a) 및 상기 기어변속기구(17)의 중간축(201)에 형성된 스플라인구멍(201a)이 서로 스플라인 핏된다. 즉, 상기 기어변속기구(17)의 출력부재와 상기 동력분할기구(4)의 입력부재는 상기 스플라인에 의해 제한된다.

[0113] 그 후, 상기 케이스(130)가 상기 하우징(122)의 후단부에 설치된다. 상기 케이스(130)가 상기 하우징(122)에 설치되면, 상기 동력분할기구(4)의 출력축(126)이 지지되고, 또한 상기 동력전달장치(TM)의 조립이 완료된다.

[0114] 상술된 바와 같이, 본 발명에 따른 동력전달장치(TM)에는, 상기 엔진(1), 제1모터-제너레이터(2) 및 동력분할기구(4) 사이에, 상기 유성기어유닛(17a)(또는 17b), 클러치(C1) 및 브레이크(B1)를 구비하고 있고 상기 엔진(1)의 회전 속도를 변경하는 상기 기어변속기구(17)가 설치되어 있다. 상기 기어변속기구(17)와 상기 제1모터-제너레이터(2) 사이에는, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 로터(2a)를 지지하면서, 상기 기어변속기구(17)를 상기 제1모터-제너레이터(2)로부터 구분하는 지지체, 즉 상기 MG1 커버(118)(또는 217)가 설치되어 있다. 본 발명에 따른 동력전달장치(TM)에서는, 상기 기어변속기구(17)에 공급되어 상기 기어변속기구(17)의 유성기어유닛(17a)(또는 17b), 및 클러치(C1)와 브레이크(B1)를 윤활 및 냉각한 윤활유가 상기 MG1 커버(118)(또는 217)를 통과하여, 상기 기어변속기구(17)측으로부터 상기 제1모터-제너레이터(2)측으로 유입될 수 있다. 구체적으로는, 상기 MG1 커버(118)(또는 217)의 기어변속기구(17)의 외주부 부근 영역에 대응하는 위치에, 윤활유의 연통을 가능하게 하는 윤활구멍(118b)(또는 217b)이 형성되어 있다. 따라서, 상기 기어변속기구(17)에 공급되어 상기 유성기어유닛(17a)(또는 17b), 및 클러치(C1)와 브레이크(B1)를 윤활 및 냉각한 윤활유는, 상기 기어변속기구(17)의 회전 시에 발생하는 원심력으로 인하여 상기 기어변속기구(17)의 외주측으로 이동하고, 상기 윤활구멍(118b)(또는 217b)을 통과하며, 상기 기어변속기구(17)측으로부터 상기 제1모터-제너레이터(2)측으로 유입하여, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 코일 엔드(2b)에 공급된다.

[0115] 그러므로, 본 실시예의 동력전달장치(TM)에 따르면, 그 구성에 있어서 상기 기어변속기구(17)를 포함하는 경우에도, 특히 복잡한 유로들과 유압장치들을 새롭게 추가하지 않으면서, 상기 기어변속기구(17)를 윤활 및 냉각한 윤활유를 이용하여 상기 제1모터-제너레이터(2)의 코일 엔드(2b)가 냉각될 수 있다. 즉, 장치들의 복잡화나 비용 상승을 초래하지 않으면서, 상기 동력전달장치(TM)의 윤활 성능 및 냉각 성능이 향상될 수 있다.

[0116] 또한, 본 발명에 따른 동력전달장치(TM)에서는, 도 12에 도시된 상술된 MG1 커버(118)의 윤활구멍(118b) 및 도 13에 도시된 상기 MG1 커버(217)의 윤활구멍(217b)에, 도 14에 도시된 바와 같이 조정밸브(300)가 설치될 수 있다. 도 14에 도시된 예시에서의 조정밸브(300)는, 상기 윤활구멍(118b) 또는 윤활구멍(217b)을 통과하는 윤활유의 양이 윤활유 온도에 따라 변경되는 방식으로 작동된다. 바이메탈(bimetal)을 채택하는 조정밸브(300)의 구성이 도 14에 도시되어 있다. 즉, 도 14에 도시된 구성에서는, 상기 MG1 커버(118)(또는 217)에 형성된 윤활구멍(118b)(또는 217b)의 개구부들 중 어느 하나에 상기 조정밸브(300)가 설치된다.

[0117] 구체적으로, 상기 조정밸브(300)는, 상기 윤활구멍(118b)(또는 217b)의 개구부를 커버하기에 충분히 큰 밸브시트면적(valve seat area; 301a)을 가지는 평판밸브체(301)를 구비하고 있다. 그리고, 상기 밸브체(301)의 일 단부(301b)는, 예를 들면 볼트(302)에 의해 상기 MG1 커버(118)(또는 217)에 고정되어 있다. 상기 밸브체(301)는, 열팽창물들이 다른 복수의 금속판을 포함하는 바이메탈에 의해 형성되어 있다. 상기 밸브체(301)는, 예를 들면 상온 및 저온 하에, 도 14에 도시된 바와 같이 상기 윤활구멍(118b)(또는 217b)의 개구부를 개방한 상태에서, 상기 MG1 커버(118)(또는 217)에 고정되어 있다. 또한, 온도가 상승함에 따라, 상기 밸브체(301)가 상기 윤활구멍(118b)(또는 217b)의 개구부를 닫는 방향으로 변형되도록 구성되어 있다. 즉, 윤활유 온도가 높을수록, 상기 윤활구멍(118b)(또는 217b)을 통과하는 윤활유의 양이 적어지도록 구성되어 있다. 바꿔 말하면, 상기 조정밸브(300)는 윤활유 온도가 낮을수록, 상기 윤활구멍(118b)(또는 217b)을 보다 많은 윤활유가 통과하도록 구성되어 있다.

[0118] 극저온 하에 또는 운전 개시 직후에 윤활유 온도가 아직 낮은 동안에는, 상기 동력전달장치(TM)의 각각의 부분들에 충분한 윤활유가 공급될 수 없어, 상기 제1모터-제너레이터(2)의 코일 엔드(2b)를 냉각하기 위한 윤활유가 불충분해질 가능성이 있었다. 도 14에 도시된 예시의 동력전달장치(TM)에 따르면, 상술된 바와 같이 상기 윤활구멍(118b)(또는 217b)의 개구부에 상기 조정밸브(300)를 설치함으로써, 윤활유 온도가 낮은 동안에 상기 윤활구멍(118b)(또는 217b)으로부터 보다 많은 윤활유가 순환되어 상기 제1모터-제너레이터(2)의 코일 엔드(2b)를 냉각할 수 있게 된다. 또한, 상기 윤활유의 온도가 고온으로 상승한 후, 상기 윤활구멍(118b)(또는 217b)을 통과하는 윤활유의 양이 제어될 수 있다. 이는 상기 코일 엔드(2b)에 불필요한 윤활유를 공급하는 것을 막고, 그 결과 상기 동력전달장치(TM)의 각각의 부분들이 효과적으로 윤활 및 냉각될 수 있도록 상기 윤활유가 효과적으로 활용된다.

[0119]

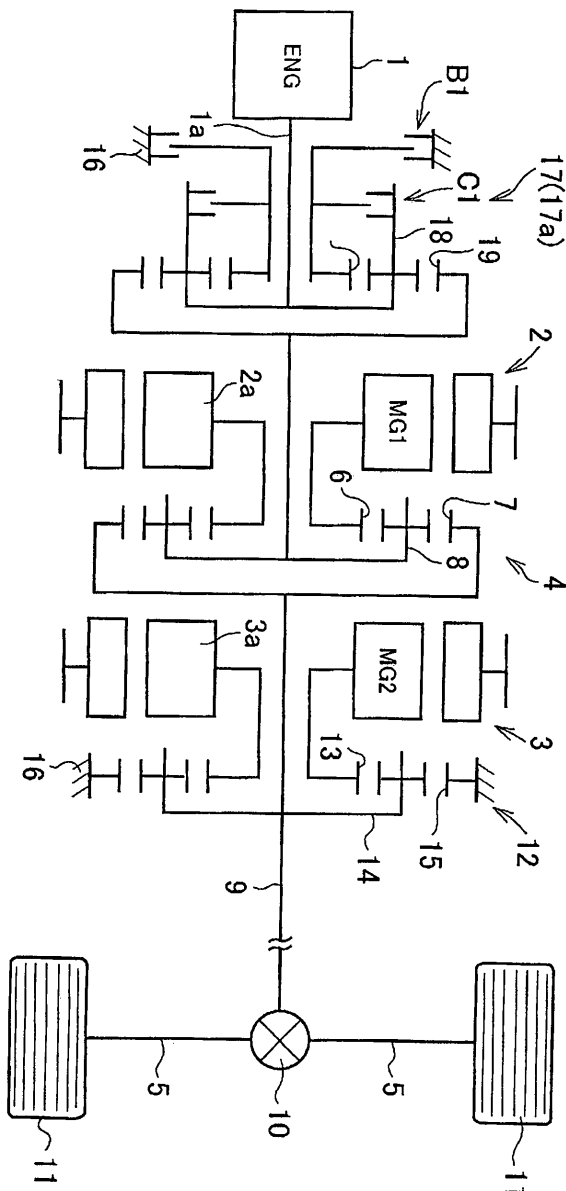
또한, 상술된 조정밸브(300)는, 상기 윤활유 온도가 높을 때 상기 제1모터-제너레이터(2)의 코일 엔드(2b)가 더욱 냉각될 필요가 있는 경우에, 상술된 것과 반대로 구성될 수도 있다. 구체적으로, 상기 조정밸브(300)는, 상기 윤활유 온도가 높은 경우에 상기 윤활구멍(118b)(또는 217b)의 개구부가 개방되고, 상기 윤활유 온도가 낮아짐에 따라, 상기 밸브체(301)가 상기 윤활구멍(118b)(또는 217b)의 개구부를 닫는 방향으로 변형되도록 구성될 수도 있다. 즉, 상기 윤활유 온도가 낮을수록, 상기 윤활구멍(118b)(또는 217b)을 통과하는 윤활유의 양이 적어지도록 구성될 수도 있다. 바꿔 말하면, 상기 윤활유 온도가 높을수록, 상기 윤활구멍(118b)(또는 217b)을 보다 많은 윤활유가 통과할 수 있도록 구성될 수도 있다. 이러한 조정밸브(300)의 구성은, 상기 밸브체(301)를 형성하는 바이메탈의 재질이나 종류들을 임의로 설정함으로써 용이하게 실현될 수 있다.

[0120]

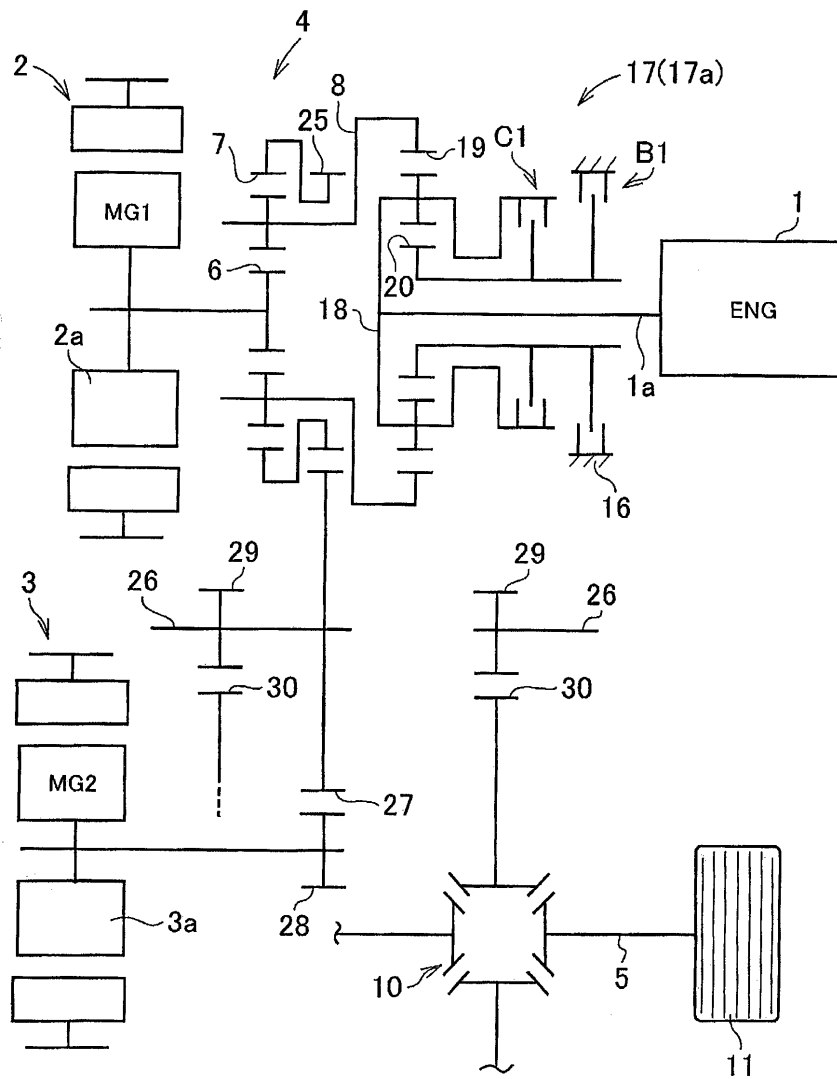
또한, 상술된 예시들에서는, 본 발명에서 대상으로 하는 하이브리드 차량으로서, 엔진(1)과 제1모터-제너레이터(2) 및 제2모터-제너레이터(3)를 구동력원으로서 구비하고 있는 소위 2모터식 하이브리드 차량의 구성이 인용되지만, 예를 들면 엔진 및 3개보다 많은 복수의 모터-제너레이터를 구비한 하이브리드 차량일 수도 있다. 또한, 상기 차량은 그 배터리들이 외부 전원으로부터 직접 충전될 수 있는 소위 플러그-인 하이브리드 차량일 수도 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

				C1	B1	MG1	MG2
EV	전진/후진	상급 모터	구동			G	M
			엔진브레이크 有	△	△	G	M
		더블 모터	O	O	M	M	
	HV	전진	O/D (HIGH)		O	G	M
적결 (LOW)			O		G	M	
후진		적결 (LOW)	O		G	M	

O:계합됨

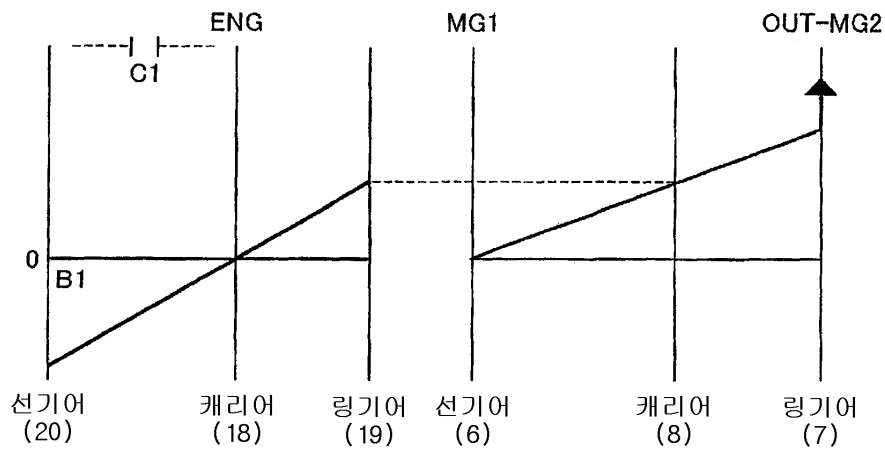
△:엔진브레이크 사용시 어느 하나와 계합

G:주로 제너레이터로서

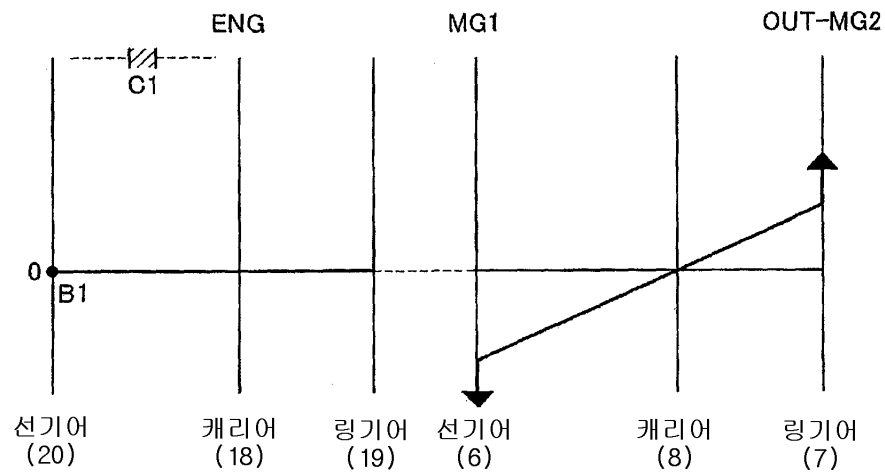
M:주로 모터로서, 그리고 화생 제품 시 제너레이터로서

O: 제한됨 △: 엔진브레이크 사용시 어느 하나와 제한
G: 주로 제너레이터로서 M: 주로 모터로서, 그리고 회생 제동 시 제너레이터로서

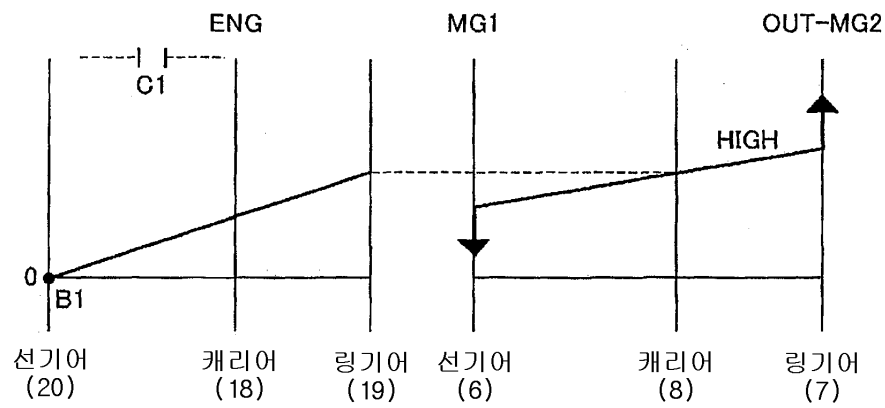
도면4



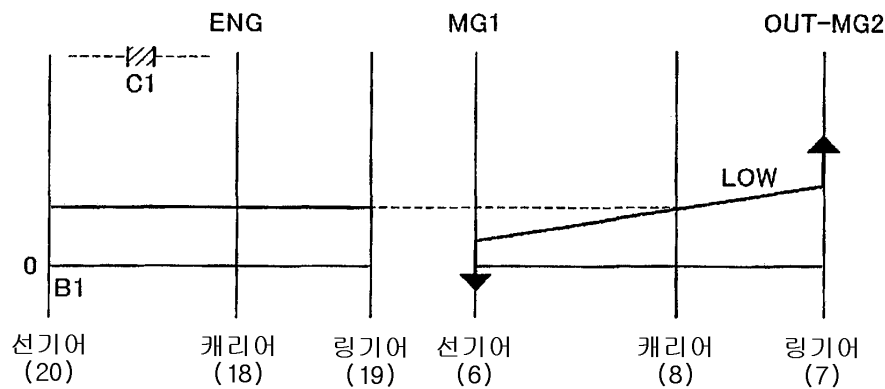
도면5



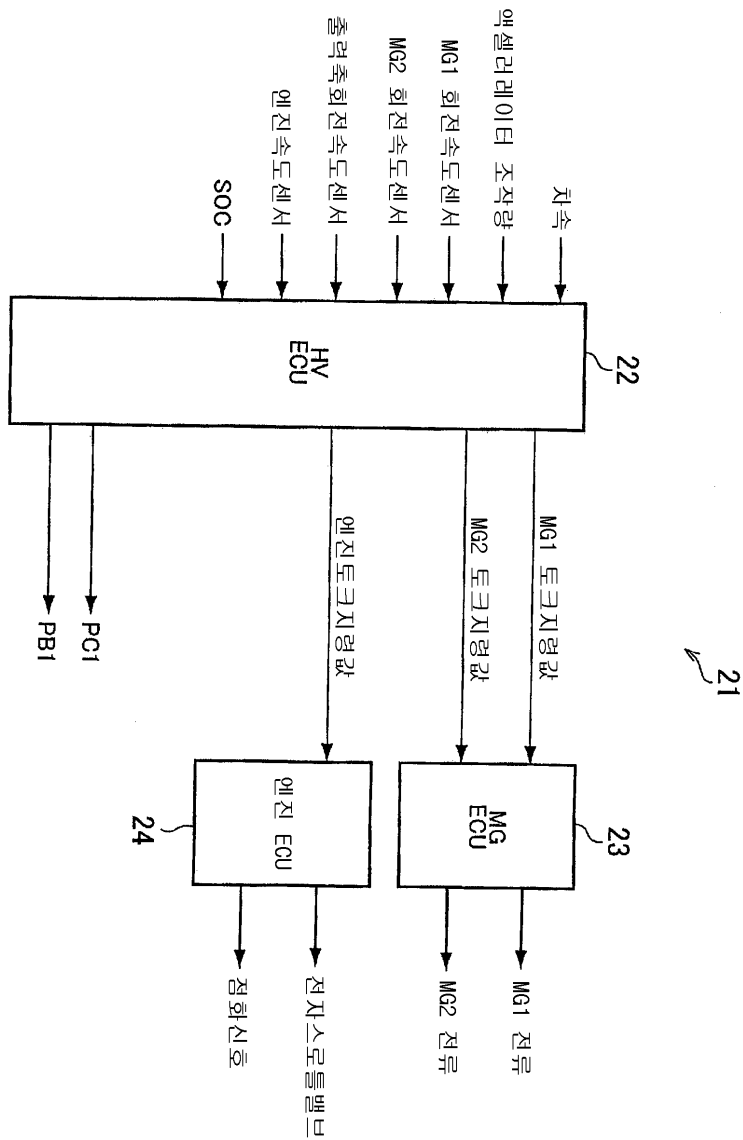
도면6



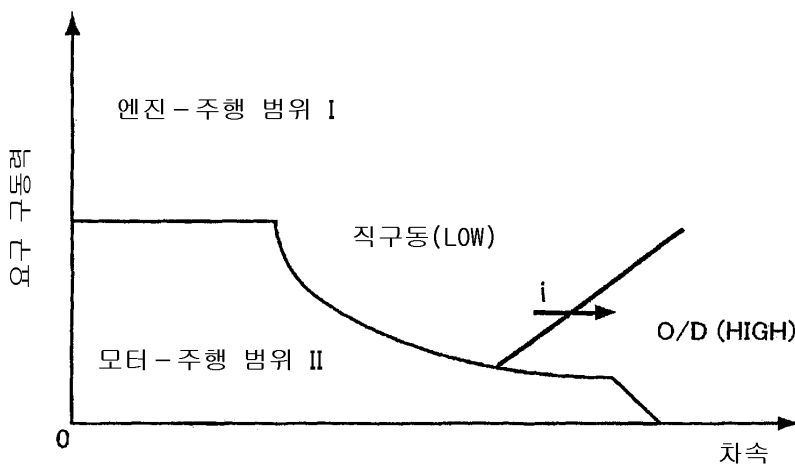
도면7



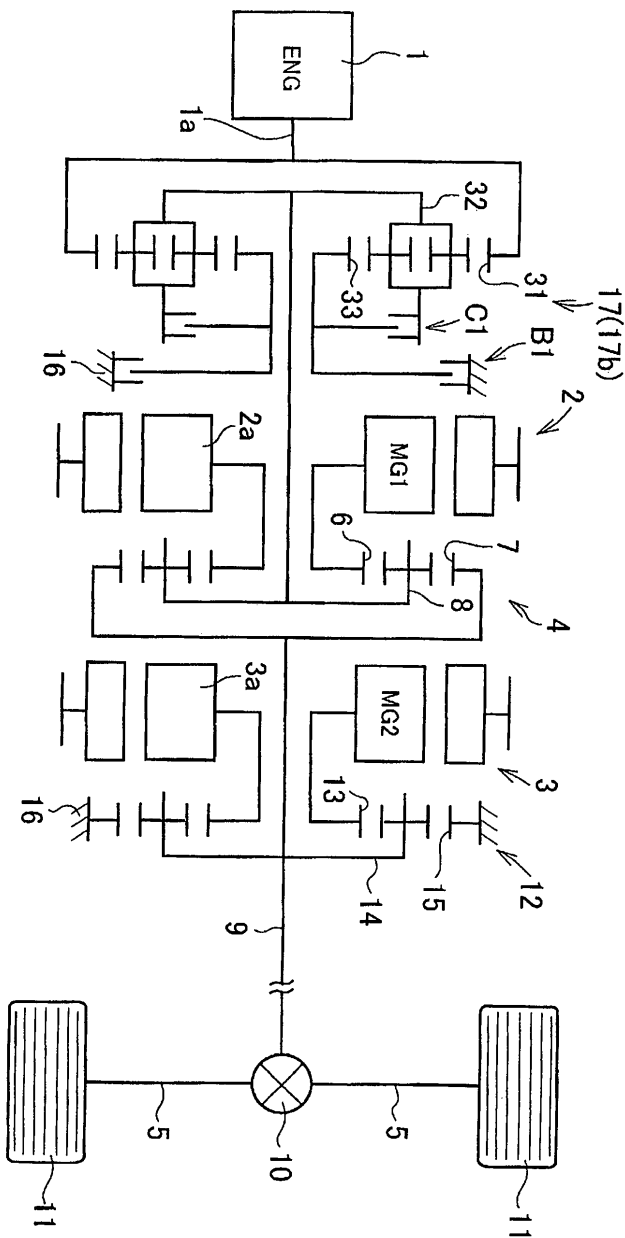
도면8



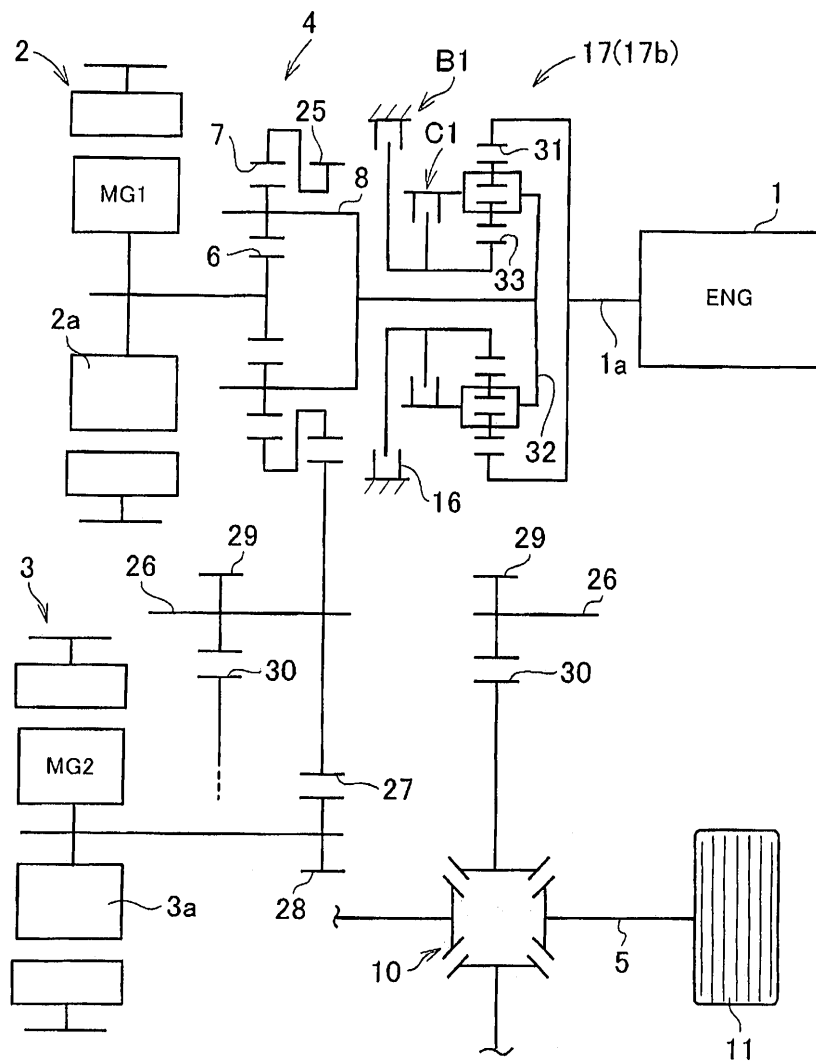
도면9



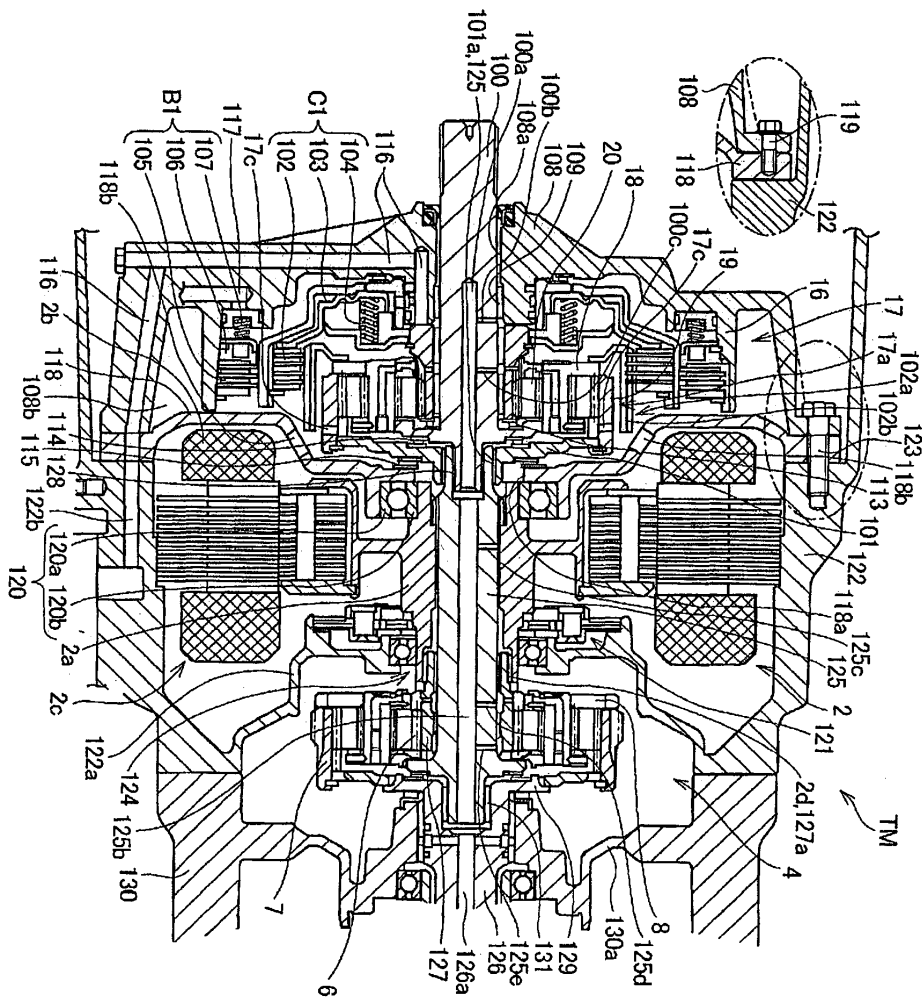
도면10



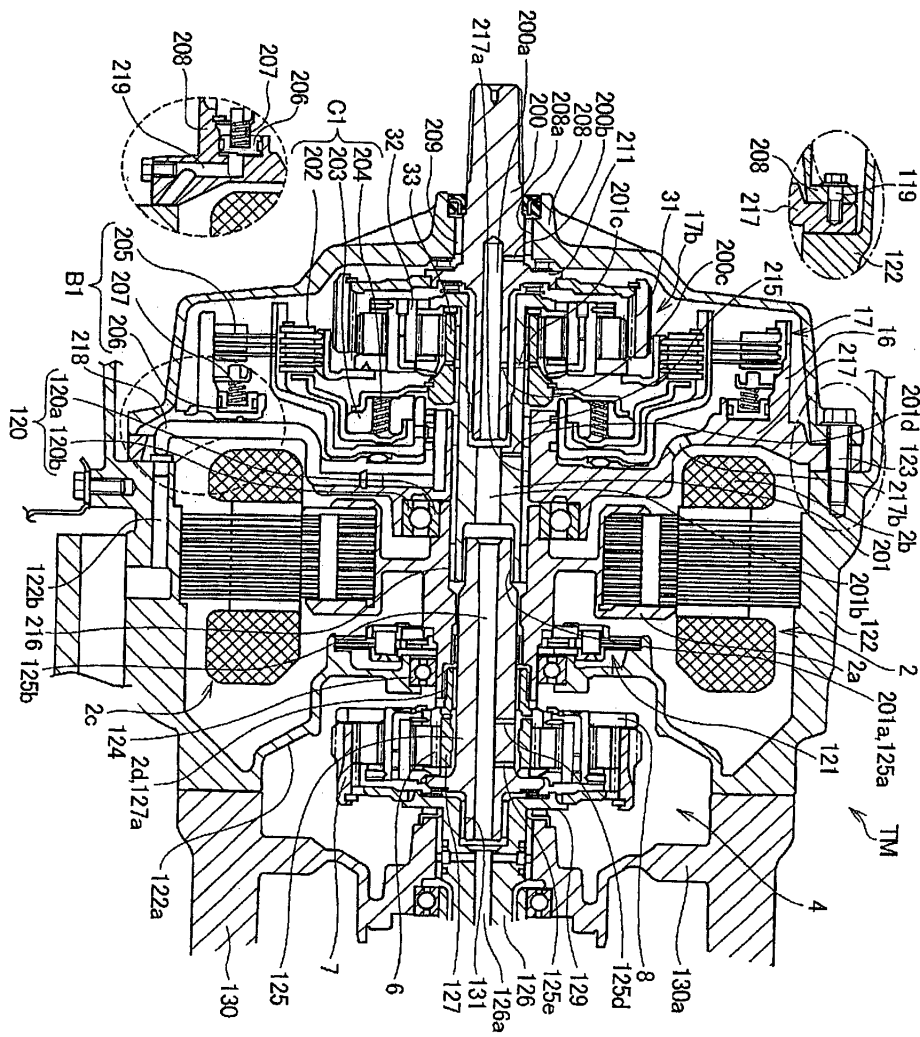
도면11



도면12



도면13



도면14

