

(72) 발명자

변성곤

경기 안양시 동안구 달안로 124, 406동 601호 (관양동, 한가람신라아파트)

김태현

경기 성남시 분당구 정자일로 120, A동 404호 (정자동, 삼성아테나루체)

김백유

경기 수원시 권선구 권선로694번길 25, 214동 1304호 (권선동, 수원권선SKVIEW)

서범주

경기 화성시 동탄숲속로 95, 819동 1502호 (능동, 숲속마을광명메이루즈아파트)

이재현

경기 화성시 동탄지성로 333, 103동 802호 (기산동, 행림마을삼성래미안1차)

명세서

청구범위

청구항 1

엔진의 출력축과 연결되는 제1축;

상기 제1축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1축과 선택적으로 동력 연결되며, 일단에는 제1출력기어가 구성되는 제1중공축;

상기 제1중공축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되며, 일단에는 제2출력기어가 구성되는 제2중공축;

상기 제1축과 평행하게 배치되며, 상기 제1축에 외접기어유닛을 통하여 동력 연결되는 제2축;

상기 제1축을 상기 제1중공축에 선택적으로 연결하는 클러치;

변속기 하우징에 구성되며, 상기 제2중공축에 연결되는 제1모터/제너레이터; 및

변속기 하우징에 구성되며, 상기 제2축에 연결되는 제2모터/제너레이터;

를 포함하여 EV모드, 연속모드, 직결 구동의 병렬모드를 구현하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1축과 평행하게 배치된 중간축 상에 구성되어 상기 제1, 제2출력기어와 디프렌셜의 종감속기어 사이에서 상기 제1, 제2출력기어의 회전동력을 상기 디프렌셜에 감속하여 전달하는 감속기어수단을 더 포함하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 감속기어수단은

상기 제1축과 디프렌셜 사이에서 상기 제1축에 평행하게 배치된 중간축;

상기 중간축 상의 일측에 구성되어 상기 제1출력기어와 외접 치합되는 제1중간기어;

상기 중간축 상의 일단부에 구성되어 상기 제2출력기어와 외접 치합되는 제2중간기어;

상기 중간축 상의 타단부에 구성되어 상기 디프렌셜의 종감속기어와 외접 치합되는 구동기어;

를 포함하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 외접기어유닛은

상기 제1축의 일측에 구성되는 제1외접기어;

상기 제2축의 일측에 구성되어 상기 제1외접기어와 외접 치합되는 제2외접기어;

를 포함하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 클러치는

상기 제1축과 제1중공축 사이에 구성되는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 클러치는 병렬모드의 직결 구동 시에 작동되는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1모터/제너레이터는 구동용으로 사용되고,

상기 제2모터/제너레이터는 발전용으로 사용되는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 EV모드는

상기 제1모터/제너레이터의 구동력이 제2중공축, 제2출력기어, 제2중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달되면서 차량의 주행이 이루어지는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 연속모드는

상기 제1모터/제너레이터의 구동력이 제2중공축, 제2출력기어, 제2중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달되면서 차량의 주행이 이루어짐과 동시에, 엔진의 구동력이 제1축, 외접기어유닛, 및 제2축을 통해 제2모터/제너레이터로 전달되어 발전이 이루어지는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 병렬모드의 직결 구동은

상기 엔진의 구동력이 제1축, 제1중공축, 제1출력기어, 제1중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달됨과 동시에, 제1모터/제너레이터의 구동력이 보조동력으로 제2중공축, 제2출력기어, 제2중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달되면서 차량의 주행이 이루어지는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 11

제1항 또는 제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 병렬모드의 직결 구동은

언더 드라이브(UD; UNDER DRIVE), 1:1, 및 오버 드라이브(OD; OVER DRIVE)를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 12

제1항 또는 제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 엔진의 출력축과 제1축 사이에는

댐퍼가 구성되는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 13

엔진의 출력축과 연결되는 제1축;

상기 제1축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1축과 선택적으로 동력 연결되는 제1중공축;

상기 제1중공축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되는 제2중공축;

상기 제1축과 평행하게 배치되는 제2축;

상기 제1, 제2중공축의 각 일단에 구성되어 회전동력을 출력하는 제1, 제2출력기어;

상기 제1축과 제2축 사이에 구성되어 상기 제1축과 제2축 사이에 상호 회전동력을 전달하는 외접기어유닛;

상기 제1축을 상기 제1중공축에 선택적으로 연결하는 클러치;

변속기 하우징에 구성되며, 상기 제2중공축에 연결되는 제1모터/제너레이터; 및

변속기 하우징에 구성되며, 상기 제2축에 연결되는 제2모터/제너레이터;

를 포함하여 EV모드, 연속모드, 직결 구동의 병렬모드를 구현하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1축과 평행하게 배치된 중간축 상에 구성되어 상기 제1, 제2출력기어와 디프렌셜의 종감속기어 사이에서 상기 제1, 제2출력기어의 회전동력을 상기 디프렌셜에 감속하여 전달하는 감속기어수단을 더 포함하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 감속기어수단은

상기 제1축과 디프렌셜 사이에서 상기 제1축에 평행하게 배치된 중간축;

상기 중간축 상의 일측에 구성되어 상기 제1출력기어와 외접 치합되는 제1중간기어;

상기 중간축 상의 일단부에 구성되어 상기 제2출력기어와 외접 치합되는 제2중간기어;

상기 중간축 상의 타단부에 구성되어 상기 디프렌셜의 종감속기어와 외접 치합되는 구동기어;

를 포함하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 16

제13항 또는 제14항 또는 제15항에 있어서,

상기 외접기어유닛은

상기 제1축의 일측에 구성되는 제1외접기어;

상기 제2축의 일측에 구성되어 상기 제1외접기어와 외접 치합되는 제2외접기어;

를 포함하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 17

제13항 또는 제14항 또는 제15항에 있어서,

상기 클러치는

상기 제1축과 제1중공축 사이에 구성되는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 클러치는 병렬모드의 직결 구동 시에 작동되는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 EV모드는

상기 제1모터/제너레이터의 구동력이 제2중공축, 제2출력기어, 제2중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달되면서 차량의 주행이 이루어지는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 연속모드는

상기 제1모터/제너레이터의 구동력이 제2중공축, 제2출력기어, 제2중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달되면서 차량의 주행이 이루어짐과 동시에, 엔진의 구동력이 제1축, 외접기어유닛, 및 제2축을 통해 제2모터/제너레이터로 전달되어 발전이 이루어지는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 21

제15항에 있어서,

상기 병렬모드의 직결 구동은

상기 엔진의 구동력이 제1축, 제1중공축, 제1출력기어, 제1중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달됨과 동시에, 제1모터/제너레이터의 구동력이 보조동력으로 제2중공축, 제2출력기어, 제2중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달되면서 차량의 주행이 이루어지는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 22

제13항 또는 제14항 또는 제15항에 있어서,

상기 병렬모드의 직결 구동은

언더 드라이브(UD; UNDER DRIVE), 1:1, 및 오버 드라이버(OD: OVER DRIVE)를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 23

제13항에 있어서,

상기 엔진의 출력축과 제1축 사이에는

댐퍼가 구성되는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 24

엔진의 출력축과 연결되는 제1축;

상기 제1축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1축과 선택적으로 동력 연결되는 제1중공축;

상기 제1중공축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되는 제2중공축;

상기 제1축과 평행하게 배치되는 제2축;

상기 제1, 제2중공축의 각 일단에 구성되어 회전동력을 출력하는 제1, 제2출력기어;

상기 제1축과 제2축 사이에 구성되어 상기 제1축과 제2축 사이에 상회 회전동력을 전달하는 외접기어유닛;

상기 제1축과 제1중공축 사이에 구성되는 클러치;

변속기 하우징에 구성되며, 상기 제2중공축에 연결되는 제1모터/제너레이터;

변속기 하우징에 구성되며, 상기 제2축에 연결되는 제2모터/제너레이터; 및

상기 제1축과 평행하게 배치된 중간축 상에 구성되어 상기 제1, 제2출력기어와 디프렌셜의 종감속기어 사이에서 상기 제1, 제2출력기어의 회전동력을 상기 디프렌셜에 감속하여 전달하는 감속기어수단;

를 포함하여 EV모드, 연속모드, 직결 구동의 병렬모드를 구현하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 외접기어유닛은

상기 제1축의 일측에 구성되는 제1외접기어;

상기 제2축의 일측에 구성되어 상기 제1외접기어와 외접 치합되는 제2외접기어;

를 포함하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 26

제24항 또는 제25항에 있어서,

상기 감속기어수단은

상기 제1축과 디프렌셜 사이에서 상기 제1축에 평행하게 배치된 중간축;

상기 중간축 상의 일측에 구성되어 상기 제1출력기어와 외접 치합되는 제1중간기어;

상기 중간축 상의 일단부에 구성되어 상기 제2출력기어와 외접 치합되는 제2중간기어;

상기 중간축 상의 타단부에 구성되어 상기 디프렌셜의 종감속기어와 외접 치합되는 구동기어;

를 포함하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 27

제24항 또는 제25항에 있어서,

상기 클러치는 병렬모드의 직결 구동 시에 작동되는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 28

제26항에 있어서,

상기 EV모드는

상기 제1모터/제너레이터의 구동력이 제2중공축, 제2출력기어, 제2중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달되면서 차량의 주행이 이루어지는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 29

제26항에 있어서,

상기 연속모드는

상기 제1모터/제너레이터의 구동력이 제2중공축, 제2출력기어, 제2중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달되면서 차량의 주행이 이루어짐과 동시에, 엔진의 구동력이 제1축, 외접기어유닛, 및 제2축을 통해 제2모터/제너레이터로 전달되어 발전이 이루어지는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 30

제26항에 있어서,

상기 병렬모드의 직결 구동은

상기 엔진의 구동력이 제1축, 제1중공축, 제1출력기어, 제1중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달됨과 동시에, 제1모터/제너레이터의 구동력이 보조동력으로 제2중공축, 제2출력기어, 제2중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달되면서 차량의 주행이 이루어지는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 31

제24항 또는 제25항에 있어서,

상기 병렬모드의 직결 구동은

언더 드라이브(UD; UNDER DRIVE), 1:1, 및 오버 드라이버(OD: OVER DRIVE)를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량용 변속장치.

청구항 32

제24항에 있어서,

상기 엔진의 출력축과 제1축 사이에는

댐퍼가 구성되는 하이브리드 차량용 변속장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 차량용 변속장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 EV모드 및 연속모드와 직결 구동의 병렬모드를 구현하는 하이브리드 차량용 변속장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 하이브리드 차량은 서로 다른 두 종류 이상의 동력원을 효율적으로 조합하여 구동하는 차량이다.
- [0003] 이러한 하이브리드 차량은 통상적으로 엔진과 모터/제너레이터를 사용하는데, 저속에서는 상대적으로 저속토크 특성이 좋은 모터/제너레이터를 주 동력원으로 사용하고, 고속에서는 상대적으로 고속토크특성이 좋은 엔진을 주 동력원으로 사용한다.
- [0004] 이에 따라 하이브리드 차량은 저속구간에서 화석 연료를 사용하는 엔진의 작동이 정지되고 모터/제너레이터를 사용하기 때문에 연비 개선과 배기가스의 저감에 우수한 효과가 있다.
- [0005] 그리고 상기와 같은 하이브리드 차량용 변속장치는 단일모드 방식과 다중모드 방식으로 분류된다.
- [0006] 상기 단일모드 방식은 변속제어를 위한 클러치 및 브레이크와 같은 토크전달기구가 필요하지 않다는 장점은 있으나, 고속 주행 시, 효율이 저하되어 연비가 낮고 대형 차량에 적용하기 위해서는 부가적인 토크 증배 장치가 필요하다는 단점이 있다.
- [0007] 상기 다중모드 방식은 고속 주행 시, 효율이 높고 자체적으로 토크 증배가 가능하도록 설계할 수 있어 중대형 차량에 적용이 가능하다는 장점이 있다.
- [0008] 이에 따라 최근에는 단일모드 방식보다는 다중모드 방식을 주로 채택하고 있으며, 그에 따른 연구가 활발하게 진행되고 있다.
- [0009] 상기 다중모드 방식의 변속장치는 유성기어세트, 모터 및 발전기로 사용되는 복수의 모터/제너레이터, 상기 유성기어세트의 회전요소를 제어할 수 있는 토크전달기구, 및 상기 모터/제너레이터의 동력원으로 사용되는 배터리 등을 포함하여 이루어진다.
- [0010] 이러한 다중모드 방식의 변속장치는 상기의 유성기어세트, 모터/제너레이터, 및 토크전달기구의 연결 구성에 따라 상이한 작동 메커니즘을 갖는다.
- [0011] 또한, 상기 다중모드 방식의 변속장치는 그 연결 구성에 따라 내구성, 동력전달효율, 크기 등이 달라지는 특성이 있기 때문에 하이브리드 차량용 변속장치 분야에서는 보다 견고하고, 동력손실이 적으며, 콤팩트한 동력전달

장치를 구현하기 위한 연구 개발이 지속되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명의 실시 예는 전자적 무단변속(E-CVT) 구동이 가능하도록 2개의 모터/제너레이터, 1개의 클러치를 제1축 상에 배치한 구조로 클러치 작동에 따라 EV모드 및 연속모드와 직결 구동의 병렬모드를 구현하는 하이브리드 차량용 변속장치를 제공하고자 한다.
- [0013] 또한, 주행 시, 병렬모드를 제외한 구동모드에서 클러치의 작동을 배제하여 연비 향상을 구현하는 하이브리드 차량용 변속장치를 제공하고자 한다.
- [0014] 또한, 직결 구동의 병렬모드를 추가하여 고속 영역에서의 연속모드가 불필요함으로 연비 향상은 물론, 구동용 모터/제너레이터의 용량을 축소하는 하이브리드 차량용 변속장치를 제공하고자 한다.
- [0015] 또한, 제2축 상에 발전용 모터/제너레이터를 배치하고, 유성기어세트를 삭제하여 확보되는 여유공간에 상기 클러치를 배치함으로써, 변속기의 전장을 축소할 수 있도록 하는 하이브리드 차량용 변속장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명의 하나 또는 다수의 실시 예에서는 엔진의 출력축과 연결되는 제1축; 상기 제1축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되어 상기 제1축과 선택적으로 동력 연결되며, 일단에는 제1출력기어가 구성되는 제1중공축; 상기 제1중공축의 외주 측에 회전 간섭 없이 배치되며, 일단에는 제2출력기어가 구성되는 제2중공축; 상기 제1축과 평행하게 배치되며, 상기 제1축에 외접기어유닛을 통하여 동력 연결되는 제2축; 상기 제1축을 상기 제1중공축에 선택적으로 연결하는 클러치; 변속기 하우징에 구성되며, 상기 제2중공축에 연결되는 제1모터/제너레이터; 및 변속기 하우징에 구성되며, 상기 제2축에 연결되는 제2모터/제너레이터를 포함하여 EV모드, 연속모드, 직결 구동의 병렬모드를 구현하는 하이브리드 차량용 변속장치를 제공할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 제1축과 평행하게 배치된 중간축 상에 구성되어 상기 제1, 제2출력기어와 디프렌셜의 종감속기어 사이에서 상기 제1, 제2출력기어의 회전동력을 상기 디프렌셜에 감속하여 전달하는 감속기어수단을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 감속기어수단은 상기 제1축과 디프렌셜 사이에서 상기 제1축에 평행하게 배치된 중간축; 상기 중간축 상의 일측에 구성되어 상기 제1출력기어와 외접 치합되는 제1중간기어; 상기 중간축 상의 일단부에 구성되어 상기 제2출력기어와 외접 치합되는 제2중간기어; 상기 중간축 상의 타단부에 구성되어 상기 디프렌셜의 종감속기어와 외접 치합되는 구동기어를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 외접기어유닛은 상기 제1축의 일측에 구성되는 제1외접기어; 상기 제2축의 일측에 구성되어 상기 제1외접기어와 외접 치합되는 제2외접기어를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 클러치는 상기 제1축과 제1중공축 사이에 구성될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 클러치는 병렬모드의 직결 구동 시에 작동될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 제1모터/제너레이터는 구동용으로 사용되고, 상기 제2모터/제너레이터는 발전용으로 사용될 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 EV모드는 상기 제1모터/제너레이터의 구동력이 제2중공축, 제2출력기어, 제2중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달되면서 차량의 주행이 이루어질 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 연속모드는 상기 제1모터/제너레이터의 구동력이 제2중공축, 제2출력기어, 제2중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달되면서 차량의 주행이 이루어짐과 동시에, 엔진의 구동력이 제1축, 외접기어유닛, 및 제2축을 통해 제2모터/제너레이터로 전달되어 발전이 이루어질 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 병렬모드의 직결 구동은 상기 엔진의 구동력이 제1축, 제1중공축, 제1출력기어, 제1중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달됨과 동시에, 제1모터/제너레이터의 구동력이 보조동력으로 제2중공축, 제2출력기어, 제2중간기어, 중간축, 구동기어를 통하여 디프렌셜의 종감속기어로 전달되면서 차량의 주행이 이루어질 수 있다.

[0026] 또한, 상기 병렬모드의 직결 구동은 언더 드라이브(UD; UNDER DRIVE), 1:1, 및 오버 드라이버(OD: OVER DRIVE)를 포함할 수 있다.

[0027] 또한, 상기 엔진의 출력축과 제1축 사이에는 댐퍼가 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 실시 예는 다중모드 운전이 가능하도록 함과 동시에 차량의 전 변속비 범위에서 고효율 운전이 가능하며 연비 성능을 향상시킬 수 있다.

[0029] 즉, 전자적 무단변속(E-CVT) 구동이 가능하도록 2개의 모터/제너레이터, 1개의 클러치를 입력축 상에 배치한 구조로 EV모드 및 연속모드와 직결 구동의 병렬모드를 구현할 수 있다.

[0030] 특히, 주행 시, 병렬모드를 제외한 구동모드에서는 클러치 접합을 배제하여 클러치 작동유압의 인가를 최소화함으로써, 연비 향상에 기여할 수 있다.

[0031] 또한, 병렬모드에 1:1 구동이 가능한 직결 구동을 추가하여 고속 영역에서의 연속모드가 불필요하여 연비 향상은 물론, 구동용 모터/제너레이터의 용량을 축소할 수 있다.

[0032] 또한, 제2축 상에 발전용 모터/제너레이터를 배치하고, 유성기어세트를 삭제하여 확보되는 여유공간에 1개의 클러치를 배치함으로써, 변속기 전장을 축소할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치에 적용되는 토크전달기구의 각 구동모드별 작동표이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치의 EV모드에서의 동력전달 계통도이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치의 연속모드에서의 동력전달 계통도이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치의 병렬모드의 직결 구동에서의 동력전달 계통도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부한 도면을 통하여 상세하게 설명한다.

[0035] 단, 본 발명의 실시 예를 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 적용하여 설명한다.

[0036] 하기의 설명에서 구성의 명칭을 제1, 제2등으로 구분한 것은 그 구성의 명칭이 동일하여 이를 구분하기 위한 것으로, 반드시 그 순서에 한정되는 것은 아니다.

[0037] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치의 구성도이다.

[0038] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치는 동력원인 엔진(ENG)과 제1, 제2모터/제너레이터(MG1, MG2)의 동력을 차량의 주행상태에 따라 변속하여 제1, 제2출력기어(OG1, OG2)를 통해 출력하게 된다.

[0039] 상기 변속장치는 제1축(10), 제1, 제2중공축(11, 12), 제1, 제2모터/제너레이터(MG1)(MG2), 제2축(20), 클러치(CL), 감속기어수단(CGU)을 포함한다.

[0040] 상기 제1축(10)은 엔진(ENG)의 출력축과 연결되어 엔진의 구동력을 전달받는데, 본 발명의 실시 예에서는 엔진(ENG)의 출력축과 제1축(10) 사이에 비틀림 충격을 흡수할 수 있는 댐퍼(DP)가 배치된다.

[0041] 또한, 상기 제1축(10)의 외주 측에는 상호 회전 간섭이 발생되지 않도록 상기한 제1, 제2중공축(11)(12)이 중첩 배치된다.

[0042] 상기 제1중공축(11)의 일단에는 제1출력기어(OG1)가 구성되고, 상기 제2중공축(12)의 일단에는 제2출력기어(OG2)가 구성된다.

- [0043] 또한, 상기 제1출력기어(OG1)와 제2출력기어(OG2)는 상호 일정 간격을 유지하여 배치되고, 상기 제1출력기어(OG1)가 제2출력기어(OG2)의 외경 보다 상대적으로 크게 형성된다.
- [0044] 상기 제1모터/제너레이터(MG1)와 제2모터/제너레이터(MG2)는 각각 독립적인 동력원으로서, 모터와 제너레이터 기능을 동시에 갖는다.
- [0045] 상기 제1모터/제너레이터(MG1)는 제1로터(RT1)와 제1스테이터(ST1)를 포함하며, 상기 제1로터(RT1)는 제2중공축(12)과 연결되고, 상기 제1스테이터(ST1)는 변속기 하우징(H)에 고정되어 구동용 모터로 사용된다.
- [0046] 상기 제2모터/제너레이터(MG2)는 제2로터(RT2)와 제2스테이터(ST2)를 포함하며, 상기 제2로터(RT2)는 제2축(20)에 연결되고, 상기 제2스테이터(ST2)는 변속기 하우징(H)에 고정되어 발전기로 사용된다.
- [0047] 상기 제2축(20)은 제1축(10)과 일정 간격을 두고 평행하게 배치되고, 상기 제1축(10)에 외접기어유닛을 통하여 동력 연결되어 상기 제1축(10)으로부터의 회전동력을 전달받거나 전달하는 기능을 갖는다.
- [0048] 여기서, 상기 외접기어유닛은 상기 제1축(10)의 일측에 제1외접기어(TG1)가 구성되고, 상기 제2축(20)의 일측에 제2외접기어(TG2)가 구성되어 상기 제1외접기어(TG1)와 상기 제2외접기어(TG2)가 상호 외접 치합되어 구성된다.
- [0049] 또한, 상기 클러치(CL)는 토크 전달기구로 제1축(10)과 제2축(20) 사이에 형성되는 여유공간에 배치된다.
- [0050] 즉, 상기 클러치(CL)는 제1축(10)과 제1중공축(11) 사이에 구성되어 이들을 선택적으로 연결하여 제1축(10)과 제1중공축(11)이 직결의 상태가 되도록 하여 엔진(ENG)의 회전동력이 동속으로 제1출력기어(OG1)에 입력될 수 있도록 한다.
- [0051] 이러한 클러치(CL)는 유압에 의하여 마찰 결합되는 다판식 유압마찰결합유닛으로 이루어질 수 있으며, 회전체와 회전체를 선택적으로 연결하는 공지의 마찰부재이다.
- [0052] 그리고 상기 제1, 제2출력기어(OG1,OG2)는 감속기어수단(CGU)을 통하여 디프렌셜(DIFF)의 종감속기어(FG)에 연결되며, 상기 감속기어수단(CGU)은 상기 제1, 제2출력기어(OG1,OG2)의 회전동력을 감속하여 종감속기어(FG)에 전달한다.
- [0053] 상기 감속기어수단(CGU)은 상기 제1축(10)과 디프렌셜(DIFF) 사이에서 상기 제1축(10)에 평행하게 중간축(CS)이 구성되고, 상기 중간축(CS) 상의 일측에 제1중간기어(CG1)가 구성되어 상기 제1출력기어(OG1)와 외접 치합된다.
- [0054] 또한, 상기 중간축(CS) 상의 일단부에는 제2중간기어(CG2)가 구성되어 상기 제2출력기어(OG2)와 외접 치합되고, 상기 중간축(CS) 상의 타단부에는 구동기어(DG)가 구성되어 상기 디프렌셜(DIFF)의 종감속기어(FG)와 외접 치합된다.
- [0055] 이때, 상기 감속기어수단(CGU)은 제1, 제2중간기어(CG1,CG2)가 구동기어(DG)에 비하여 직경이 큰 대직경 기어로 구성되어 상기 제1, 제2출력기어(OG1,OG2)의 회전동력을 감속하여 종감속기어(FG)에 전달하여 구동륜(30)을 구동시킬 수 있도록 한다.
- [0056] 상기와 같이 구성에 의하여 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치는 제1모터/제너레이터(MG1)의 구동력을 구동륜(30)에 전달하여 차량을 주행시키는 동력전달경로와, 엔진(ENG)의 구동력을 구동륜(30)에 전달하여 차량을 주행시키는 동력전달경로를 구비하여 상기 2개의 동력전달경로를 선택적으로 하나의 경로를 이용하거나 2개의 동력전달경로를 모두를 이용하여 차량을 주행시킬 수 있다.
- [0057] 여기서, 상기 엔진(ENG)의 구동력을 구동륜(30)으로 전달하는 경우에는 클러치(CL)를 이용한 직결 상태의 동력 전달경로로 이루어진다.
- [0058] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치에 적용되는 토크전달기구의 각 구동모드별 작동 표이다.
- [0059] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치는 EV모드, 연속모드, 병렬모드의 직결 구동으로 이루어지는 구동모드를 구현할 수 있다.
- [0060] 즉, 상기 EV모드와 연속모드에서는 클러치(CL)가 해제되며, 상기 병렬모드의 직결 구동 시에는 클러치(CL)가 작동된다.
- [0061] 이때, 상기 병렬모드의 직결 구동은 상기 제1출력기어(OG1)에 치합되는 감속기어수단(CGU)의 제1중간기어(CG1)와 구동기어(DG)의 기어비에 따라 언더 드라이브(UD; UNDER DRIVE), 1:1, 및 오버 드라이버(OD: OVER DRIVE)를

구현할 수 있다.

- [0062] 이하, 도 3 내지 도 5를 통하여 이러한 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치의 각 구동모드별 동력전달 계통을 설명한다.
- [0063] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치의 EV모드에서의 동력전달 계통도이다.
- [0064] 도 3을 참조하면, EV모드에서는 클러치(CL)의 접합 없이 이루어진다.
- [0065] EV모드에서는 엔진(ENG)이 작동 정지된 상태를 유지하고, 제1모터/제너레이터(MG1)의 구동력이 제2중공축(12), 제2출력기어(OG2), 제2중간기어(CG2), 중간축(CS), 구동기어(DG)를 통하여 디프렌셜(DIFF)의 종감속기어(FG)로 감속 전달되어 구동륜(30)을 구동시켜 차량을 주행시킨다.
- [0066] 즉, 제1모터/제너레이터(MG1)의 출력 제어를 통해 전자적 무단변속이 이루어지면서 차량의 주행이 이루어지는 것이다.
- [0067] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치의 연속모드에서의 동력전달 계통도이다.
- [0068] 도 4를 참조하면, 연속모드에서는 클러치(CL)의 접합 없이 이루어진다.
- [0069] 연속모드에서는 상기한 EV모드 상태에서 엔진(ENG)이 구동되어 그 구동력이 제1축(10)과 제2축(20)을 통하여 증속되어 제2모터/제너레이터(MG2)로 전달되고, 제2모터/제너레이터(MG2)의 발전전기를 제1모터/제너레이터(MG1)의 구동전원으로 공급한다.
- [0070] 이때, 엔진(ENG)의 시동은 제2모터/제너레이터(MG2)에 의해 이루어진다.
- [0071] 엔진(ENG)이 구동되더라도 그 구동력이 구동륜(30)을 직접 구동시키는데 사용되지 않고 엔진(ENG)의 구동력 전체가 제2모터/제너레이터(MG2)의 발전용으로만 사용된다.
- [0072] 즉, 제2모터/제너레이터(MG2)가 작동하여 그 구동력이 제2축(20) 상의 제2외접기어(TG2)와 제1축(10) 상의 제1외접기어(TG1)에 의해 감속되고, 감속 출력이 제1축(10)을 통하여 엔진(ENG)에 시동용 회전동력으로 입력되어 엔진(ENG)을 시동하게 된다.
- [0073] 이와 같이, 엔진(ENG)이 시동된 후에는 상기 제2모터/제너레이터(MG2)는 작동하지 않으며, 반대로 엔진(ENG)의 회전동력을 증속하여 입력받아 발전을 진행한다.
- [0074] 이러한 연속모드에서도 EV모드에서와 같이, 제1모터/제너레이터(MG1)의 구동력이 제2중공축(12), 제2출력기어(OG2), 제2중간기어(CG2), 중간축(CS), 구동기어(DG)를 통하여 디프렌셜(DIFF)의 종감속기어(FG)로 감속 전달되어 구동륜(30)을 구동시켜 차량을 주행시킨다.
- [0075] 즉, 제1모터/제너레이터(MG1)의 출력 제어를 통해 전자적 무단변속이 이루어지면서 차량의 주행이 이루어지는 것이다.
- [0076] 이때, 상기 제1모터/제너레이터(MG1)의 구동전원은 제2모터/제너레이터(MG2)에서의 발전전기를 이용하게 되며, 남은 전기는 배터리에 충전된다.
- [0077] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치의 병렬모드의 직결 구동에서의 동력전달 계통도이다.
- [0078] 도 5를 참조하면, 병렬모드의 직결 구동에서는 클러치(CL)가 작동된다.
- [0079] 병렬모드의 직결 구동에서는 엔진(ENG)의 회전동력이 주동력으로 적용되고, 제1모터/제너레이터(MG1)의 회전동력이 보조동력으로 적용된다.
- [0080] 즉, 제1클러치(CL1)의 작동으로 엔진(ENG)이 회전동력이 제1축(10)을 통하여 제1출력기어(OG1)에 동속의 주동력으로 전달되며, 동시에 제1모터/제너레이터(MG1)의 회전동력이 제2출력기어(OG2)에 보조동력으로 전달된다.
- [0081] 이때, 상기 엔진(ENG)의 회전동력은 토크가 남는 동안, 제2모터/제너레이터(MG2)의 발전에 관여할 수 있다.
- [0082] 이와 같은 병렬모드의 직결 구동에서는 주동력으로 제1축(10)과 제1중공축(11)을 통하여 제1출력기어(OG1)로 전

달되는 엔진(ENG)의 직결 출력과 함께, 보조동력으로 제2중공축(12)을 통하여 제2출력기어(OG2)로 전달되는 제1 모터/제너레이터(MG1)의 출력 제어에 의해 전자적 무단변속이 이루어진다.

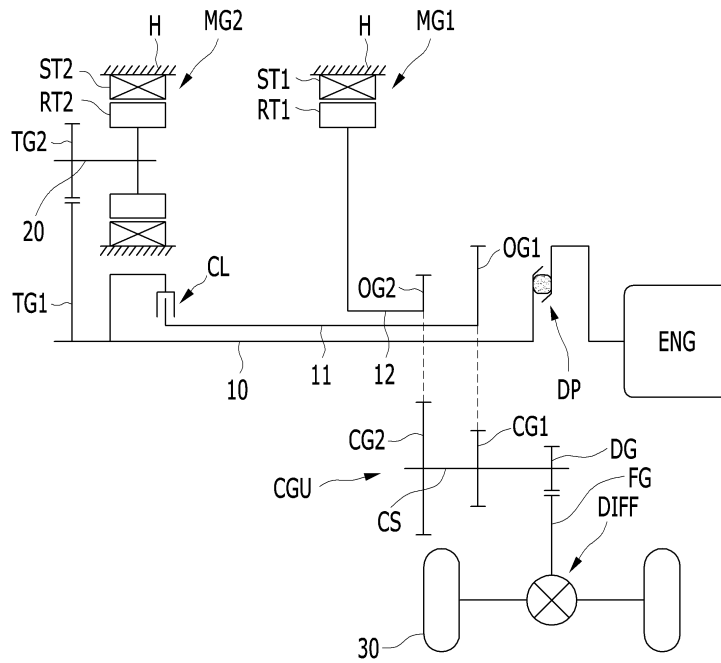
- [0083] 이와 같이, 제1, 제2출력기어(OG1,OG2)로 입력된 엔진(ENG) 및 제1모터/제너레이터(MG1)의 회전동력은 제1, 제2 중간기어(CG1,CG2), 구동기어(DG)를 통하여 디프렌셜(DIFF)의 종감속기어(FG)로 전달되어 구동륜(30)을 구동하여 차량을 주행시킨다.
- [0084] 상기에서와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 차량용 변속장치는 엔진(ENG)과 제1모터/제너레이터(MG1) 및 제2모터/제너레이터(MG2)는 모두 구동력을 발생시킬 수 있고, 제2모터/제너레이터(MG2)가 엔진(ENG)의 동력을 이용하여 발전이 이루어질 수 있으며, 제1모터/제너레이터(MG1)의 구동제어를 통하여 차량에서 필요로 하는 전 범위의 변속비를 연속적으로 가변시킬 수 있어 연비 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0085] 즉, 전자적 무단변속(E-CVT)이 가능한 구조로, 2개의 모터/제너레이터(MG1,MG2), 1개의 클러치(CL)를 제1축(10) 상에 배치하여 클러치 접합에 따라 EV모드 및 연속모드와 직결 구동의 병렬모드를 구현할 수 있다.
- [0086] 또한, 병렬모드를 제외한 구동모드에서는 클러치 접합을 배제하여 클러치 작동유압의 인가를 최소화함으로써, 연비를 향상시킬 수 있다.
- [0087] 또한, 병렬모드에 1:1 구동이 가능한 직결 구동을 추가하여 고속 영역에서 연속모드가 불필요하여 연비 향상은 물론, 구동용 제1모터/제너레이터(MG1)의 용량을 축소할 수 있다.
- [0088] 또한, 제2축(20) 상에 발전용 제2모터/제너레이터(MG2)를 배치하고, 종전의 유성기어세트를 삭제하여 확보되는 여유공간에 클러치(CL)를 배치함으로써, 변속기 전장을 축소할 수 있다.
- [0089] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시 예로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

부호의 설명

- [0090] 10... 제1축
11, 12... 제1,제2중공축
20... 제2축
30... 구동륜
CL... 클러치
DP... 댐퍼
MG1,MG2 ... 제1,제2모터/제너레이터
OG1,OG2... 제1,제2출력기어

도면

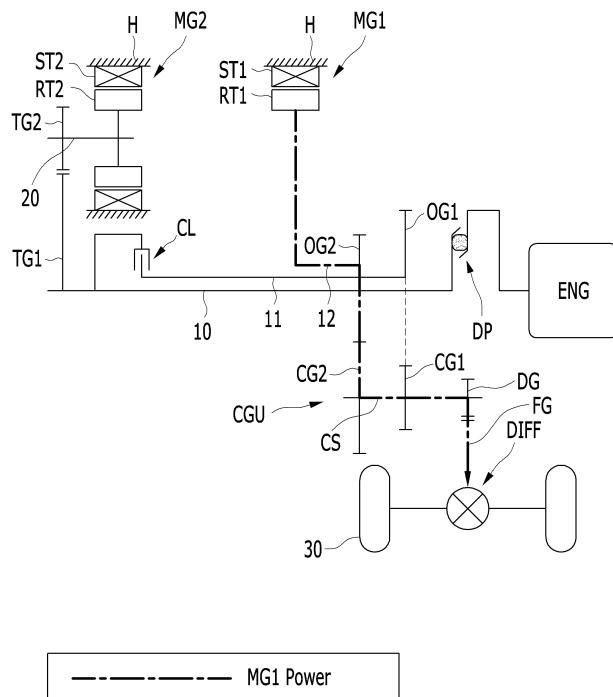
도면1



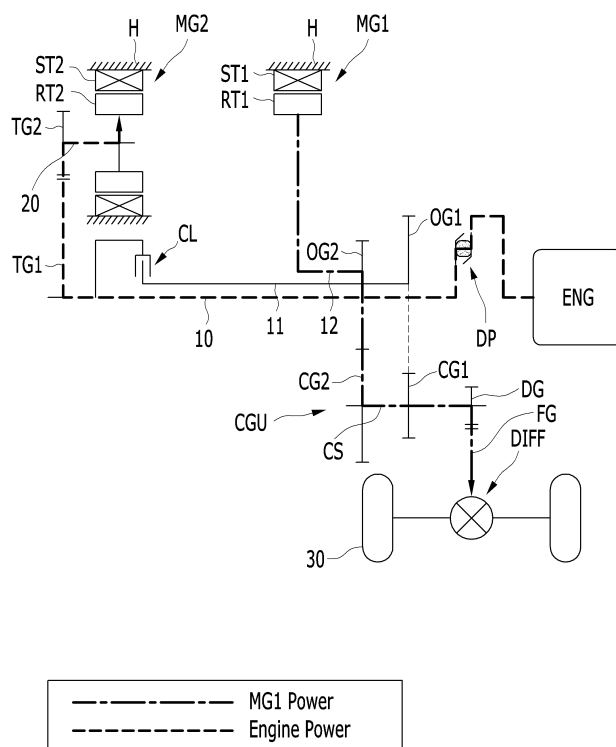
도면2

구동 모드	CL
EV 모드	
엔진의 시동	
연속 모드	
병렬모드 직결 구동 (UD, 1:1, OD 포함)	○

도면3



도면4



도면5

