



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0055562
(43) 공개일자 2021년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16H 3/72 (2006.01) F16H 57/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16H 3/727 (2013.01)
F16H 57/0006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0025247
(22) 출원일자 2020년02월28일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020190141771 2019년11월07일 대한민국(KR)

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
김진호
경기도 수원시 장안구 정자로42번길 52, 733동
1004호 (천천동, 비단마을 베스트타운)
이재준
경기도 안양시 동안구 평촌대로179번길 27, 607동
503호 (호계동, 목련두산아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 신세기

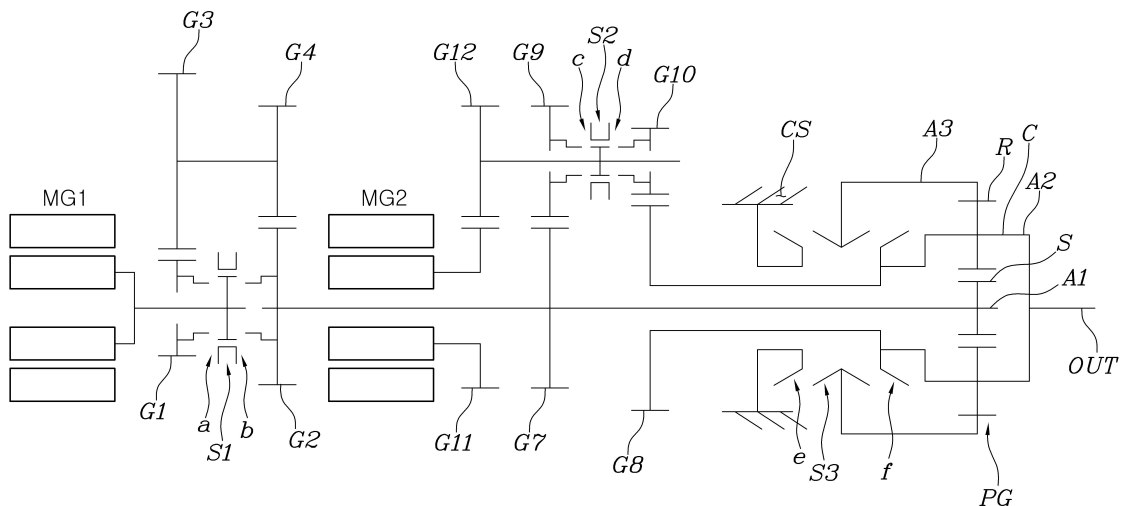
전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 발명의 명칭 전기차 파워트레인

(57) 요약

본 발명은 3개의 회전요소 중 제1회전요소가 제1축에 연결되고 제2회전요소는 제2축에 연결되며 제3회전요소는 제3축에 연결되는 유성기어장치; 상기 제1축에 2개 이상의 기어비로 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터; 상기 제1축과 제2축에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터를 포함하여 구성되고, 상기 제3축은 변속기케이스에 고정 가능하게 설치되며; 상기 제1축, 제2축 및 제3축 중 임의의 2축은 상호 구속 가능하도록 구성된다.

대표도



(52) CPC특허분류

F16H 2200/0021 (2013.01)

(72) 발명자

박종술

경기도 화성시 동탄산척로 93-17, 2512동 1204호(산척동, 동탄 더샵 레이크에듀타운)

황진영

경기도 용인시 기흥구 흥덕1로79번길 37, 504동 503호 (영덕동, 흥덕마을5단지호반베르디움아파트)

김중성

인천광역시 남동구 방축로 493, 106동 1304호(간석동, 현대아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

3개의 회전요소 중 제1회전요소가 제1축에 연결되고 제2회전요소는 제2축에 연결되는 유성기어장치;
 상기 제1축에 2개 이상의 기어비로 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터;
 상기 제1축과 제2축에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터;
 를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 상기 유성기어장치의 제3회전요소는 변속기케이스와 선택적으로 연결되고;
 상기 유성기어장치의 3개의 회전요소들 중 임의의 2개의 회전요소를 선택적으로 연결하여 상기 유성기어장치 전체를 일체로 회전시킬 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
 상기 제1모터의 동력을 상기 제1축으로 직접 전달하는 상태와 상기 제1모터의 동력을 기어열을 통해 변속하여 상기 제1축으로 전달하는 상태를 전환하도록, 상기 제1모터와 제1축 사이에 제1변속장치가 구비된 것을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 4

청구항 3에 있어서,
 상기 제1모터는 회전축이 상기 제1축과 동심축을 이루어 배치되고;
 상기 제1변속장치는 상기 제1모터의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어지며;
 상기 제1모터의 회전축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어를 구비한 제1기어가 회전 가능한 상태로 설치되고;
 상기 제1축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어를 구비한 제2기어가 회전이 구속된 상태로 설치된 것을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 5

청구항 4에 있어서,
 상기 제1기어에 외접 치합되는 제3기어와 상기 제2기어에 외접 치합되는 제4기어가 서로 동심축으로 연결된 것을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 6

청구항 1에 있어서,
 상기 제1모터의 동력을 서로 다른 기어비로 외접치합된 두 외접기어열 중 어느 하나를 통하여 상기 제1축으로 전달할 수 있도록, 상기 제1모터와 제1축 사이에 제1변속장치가 구비된 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제1변속장치는 상기 제1모터의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어지며;

상기 허브의 양쪽에는 제1기어와 제2기어가 각각 회전 가능하게 설치되고;

상기 제1기어에 외접 치합되는 제3기어와 상기 제2기어에 외접 치합되는 제4기어는 서로 동심축으로 연결되며;

상기 제3기어 및 제4기어의 축에는 제5기어가 회전이 구속되어 설치되고;

상기 제1축에는 상기 제5기어에 외접 치합된 제6기어가 회전이 구속되어 설치된 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 제1축에는 제7기어가 구속되어 설치되고;

상기 제2축에는 제8기어가 구속되어 설치되며;

상기 제7기어에 외접치합된 제9기어와 상기 제8기어에 외접 치합된 제10기어는 동심축을 이루며 설치되고;

상기 제2모터는 상기 제9기어와 제10기어 사이에 설치된 제2변속장치에 의해 상기 제1축 및 제2축에 연결될 수 있도록 설치된 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 제2변속장치는 상기 제9기어와 제10기어의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어진 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 제2모터는 상기 제1축에 동심축을 이루어 설치되고;

상기 제2모터의 동력은 상기 제1축에 동심축을 이루어 설치된 제11기어와 상기 제11기어에 외접 치합되고 상기 제9기어와 제10기어에 동심축으로 설치된 제12기어에 의해 상기 제1축 또는 제2축으로 전달되도록 구성된 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 11

청구항 2에 있어서,

상기 제1축의 축방향을 따르는 직선 변위에 의해, 상기 유성기어장치의 제3회전요소를 상기 변속기케이스에 고정하거나 상기 제2축에 연결시키도록 구성된 제3변속장치를 포함하여 구성된 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 12

3개의 회전요소 중 제1회전요소가 제1축에 연결되고 제2회전요소는 제2축에 연결되며 제3회전요소는 제3축에 연결되는 유성기어장치;

상기 제1축에 2개 이상의 기어비로 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터;

상기 제1축과 제2축에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터;

를 포함하여 구성되고,

상기 제3축은 변속기케이스에 고정 가능하게 설치되며;

상기 제1축, 제2축 및 제3축 중 임의의 2축은 상호 구속 가능하도록 구성된 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 13

3개의 회전요소 중 선기어가 제1축에 연결되고 캐리어는 제2축에 연결되는 유성기어장치;

상기 제1축에 2개 이상의 기어비로 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터;

상기 제1축과 제2축에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터;

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 14

3개의 회전요소 중 제1회전요소가 제1축에 연결되고 제2회전요소는 제2축에 연결되고 제3회전요소는 변속기케이스와 선택적으로 연결되는 유성기어장치;

상기 제1축에 상시 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터;

상기 제1축과 제2축에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터;

를 포함하고,

상기 유성기어장치의 3개의 회전요소들 중 임의의 2개의 회전요소를 선택적으로 연결하여 상기 유성기어장치 전체를 일체로 회전시킬 수 있도록 구성된 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 유성기어장치의 제1회전요소는 선기어이고, 제2회전요소는 캐리어이며, 제3회전요소는 링기어인 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 16

청구항 14에 있어서,

상기 제1축에는 제7기어가 구속되어 설치되고;

상기 제2축에는 제8기어가 구속되어 설치되며;

상기 제7기어에 외접치합된 제9기어와 상기 제8기어에 외접 치합된 제10기어는 동심축을 이루며 설치되고;

상기 제2모터는 상기 제9기어와 제10기어 사이에 설치된 제2변속장치에 의해 상기 제1축 및 제2축에 연결될 수 있도록 설치된 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 제2변속장치는 상기 제9기어와 제10기어의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어진 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 제2모터는 상기 제1축에 동심축을 이루어 설치되고;

상기 제2모터의 동력은 상기 제1축에 동심축을 이루어 설치된 제11기어와 상기 제11기어에 외접 치합되고 상기 제9기어와 제10기어에 동심축으로 설치된 제12기어에 의해 상기 제1축 또는 제2축으로 전달되도록 구성된 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 19

청구항 15에 있어서,

상기 제1축의 축방향을 따르는 직선 변위에 의해, 상기 유성기어장치의 제3회전요소를 상기 변속기케이스에 고정하거나 상기 제2축에 연결시키도록 구성된 제3변속장치를 포함하여 구성된 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 20

3개의 회전요소 중 제1회전요소가 제1축에 연결되고 제2회전요소는 제2축에 연결되며 제3회전요소는 제3축에 연결되는 유성기어장치;

상기 제1축에 상기 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터;

상기 제1축과 제2축에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터;

를 포함하여 구성되고,

상기 제3축은 변속기케이스에 고정 가능하게 설치되며;

상기 제1축, 제2축 및 제3축 중 임의의 2축은 상호 구속 가능하도록 구성된 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 21

청구항 20에 있어서,

상기 유성기어장치의 제1회전요소는 선기어이고, 제2회전요소는 캐리어이며, 제3회전요소는 링기어인 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 22

청구항 20에 있어서,

상기 제2모터의 동력을 상기 제2축으로 직접 전달하는 상태와 상기 제2모터의 동력을 기어열을 통해 변속하여 상기 제1축으로 전달하는 상태를 전환하도록, 상기 제2모터와 제2축 사이에 제1변속장치가 구비된 것

을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 23

청구항 22에 있어서,

상기 제2모터는 회전축이 상기 제2축과 동심축을 이루어 배치되고;

상기 제1변속장치는 상기 제2모터의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어지며;

상기 제2모터의 회전축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어를 구비한 제1기어가 회전 가능한 상태로 설치되고;

상기 제2측에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어가 회전이 구속된 상태로 설치되며;
상기 제1측에는 상기 제2모터로부터의 동력을 전달받도록 제2기어가 회전이 구속된 상태로 설치된 것
을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 24

청구항 23에 있어서,
상기 제1기어에 외접 치합되는 제3기어와 상기 제2기어에 외접 치합되는 제4기어가 서로 동심축으로 연결된 것
을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 25

청구항 23에 있어서,
상기 제1측의 축방향을 따르는 직선 변위에 의해, 상기 유성기어장치의 제3회전요소를 상기 변속기케이스에 고정하거나 상기 제2측에 연결시키도록 구성된 제3변속장치를 포함하여 구성된 것
을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 26

청구항 20에 있어서,
상기 제2모터의 동력을 상기 제1측으로 직접 전달하는 상태와 상기 제2모터의 동력을 기어열을 통해 변속하여
상기 제2측으로 전달하는 상태를 전환하도록, 상기 제2모터와 제1측 사이에 제1변속장치가 구비된 것
을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 27

청구항 26에 있어서,
상기 제2모터는 회전축이 상기 제1측과 동심축을 이루어 배치되고;
상기 제1변속장치는 상기 제2모터의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어지며;
상기 제2모터의 회전축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어를 구비한 제1기어가 회전
가능한 상태로 설치되고;
상기 제1측에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어가 회전이 구속된 상태로 설치되며;
상기 제2측에는 상기 제2모터로부터의 동력을 전달받도록 제2기어가 회전이 구속된 상태로 설치된 것
을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 28

청구항 27에 있어서,
상기 제1기어에 외접 치합되는 제3기어와 상기 제2기어에 외접 치합되는 제4기어가 서로 동심축으로 연결된 것
을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

청구항 29

청구항 27에 있어서,
상기 제1측의 축방향을 따르는 직선 변위에 의해, 상기 유성기어장치의 제3회전요소를 상기 변속기케이스에 고정하거나 상기 제2측에 연결시키도록 구성된 제3변속장치를 포함하여 구성된 것
을 특징으로 하는 전기차 파워트레인.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기차에 탑재되는 파워트레인에 관한 기술이다.

배경 기술

[0003] 전기차는 전기 모터의 동력으로 차량의 구동력을 제공하는 차량으로서, 배기가스가 없다는 점에서 대도시의 환경 오염 개선에 큰 기여를 할 수 있다.

[0004] 상기와 같은 전기차의 대중화를 위해서는 다양한 기술의 개선이 필요하지만, 특히 한 번 충전 후 주행 가능 거리를 획기적으로 개선할 수 있는 기술이 요구되고 있다.

[0005] 상기와 같은 주행 가능 거리의 증대를 위해서는, 전기차에 탑재되는 모터의 크기와 용량을 줄여서 전비(단위 전력당 주행거리, km/kWh)를 향상시키면서도, 차량이 요구하는 최대 등판 성능과 최고 속도 성능을 충족시킬 수 있어야 하므로, 이를 위해 변속기를 탑재한다.

[0006] 상기와 같은 이유로 전기차에 탑재되는 변속기는 가급적 간단한 구성으로 높은 동력전달 효율을 가지면서도, 변속 시 구동륜으로 전달되는 토크가 단절되는 토크 인터럽션(Torque Interruption)이나 변속 충격이 발생하지 않는 것이 바람직하다.

[0008] 상기 발명의 배경이 되는 기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) KR 1020130117184 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 다수의 변속비를 제공하여 모터의 용량을 축소시킬 수 있도록 하면서도 차량에 요구되는 최대 등판 성능과 최고 차속 성능을 충족시킬 수 있으며, 비교적 간단한 구성과 작은 중량으로 높은 동력전달 효율을 구현하여 차량의 전비를 향상시킬 수 있고, 토크 인터럽션과 변속충격을 방지할 수 있도록 한 전기차 파워트레인을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명 전기차 파워트레인은,

[0013] 3개의 회전요소 중 제1회전요소가 제1축에 연결되고 제2회전요소는 제2축에 연결되는 유성기어장치;

[0014] 상기 제1축에 2개 이상의 기어비로 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터;

[0015] 상기 제1축과 제2축에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터;

[0016] 를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

- [0018] 상기 유성기어장치의 제3회전요소는 변속기케이스와 선택적으로 연결되고;
- [0019] 상기 유성기어장치의 3개의 회전요소들 중 임의의 2개의 회전요소를 선택적으로 연결하여 상기 유성기어장치 전체를 일체로 회전시킬 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0021] 상기 제1모터의 동력을 상기 제1축으로 직접 전달하는 상태와 상기 제1모터의 동력을 기어열을 통해 변속하여 상기 제1축으로 전달하는 상태를 전환하도록, 상기 제1모터와 제1축 사이에 제1변속장치가 구비될 수 있다.
- [0023] 상기 제1모터는 회전축이 상기 제1축과 동심축을 이루어 배치되고;
- [0024] 상기 제1변속장치는 상기 제1모터의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어지며;
- [0025] 상기 제1모터의 회전축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어를 구비한 제1기어가 회전 가능한 상태로 설치되고;
- [0026] 상기 제1축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어를 구비한 제2기어가 회전이 구속된 상태로 설치될 수 있다.
- [0028] 상기 제1기어에 외접 치합되는 제3기어와 상기 제2기어에 외접 치합되는 제4기어가 서로 동심축으로 연결될 수 있다.
- [0030] 상기 제1모터의 동력을 서로 다른 기어비로 외접치합된 두 외접기어열 중 어느 하나를 통하여 상기 제1축으로 전달할 수 있도록, 상기 제1모터와 제1축 사이에 제1변속장치가 구비될 수 있다.
- [0032] 상기 제1변속장치는 상기 제1모터의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어지며;
- [0033] 상기 허브의 양쪽에는 제1기어와 제2기어가 각각 회전 가능하게 설치되고;
- [0034] 상기 제1기어에 외접 치합되는 제3기어와 상기 제2기어에 외접 치합되는 제4기어는 서로 동심축으로 연결되며;
- [0035] 상기 제3기어 및 제4기어의 축에는 제5기어가 회전이 구속되어 설치되고;
- [0036] 상기 제1축에는 상기 제5기어에 외접 치합된 제6기어가 회전이 구속되어 설치될 수 있다.
- [0038] 상기 제1축에는 제7기어가 구속되어 설치되고;
- [0039] 상기 제2축에는 제8기어가 구속되어 설치되며;
- [0040] 상기 제7기어에 외접치합된 제9기어와 상기 제8기어에 외접 치합된 제10기어는 동심축을 이루며 설치되고;
- [0041] 상기 제2모터는 상기 제9기어와 제10기어 사이에 설치된 제2변속장치에 의해 상기 제1축 및 제2축에 연결될 수 있도록 설치될 수 있다.
- [0043] 상기 제2변속장치는 상기 제9기어와 제10기어의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0045] 상기 제2모터는 상기 제1축에 동심축을 이루어 설치되고;
- [0046] 상기 제2모터의 동력은 상기 제1축에 동심축을 이루어 설치된 제11기어와 상기 제11기어에 외접 치합되고 상기 제9기어와 제10기어에 동심축으로 설치된 제12기어에 의해 상기 제1축 또는 제2축으로 전달되도록 구성될 수 있다.

- [0048] 본 발명은 상기 제1축의 축방향을 따르는 직선 변위에 의해, 상기 유성기어장치의 제3회전요소를 상기 변속기케이스에 고정하거나 상기 제2축에 연결시키도록 구성된 제3변속장치를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0050] 또한, 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명 전기차 파워트레인은,
- [0051] 3개의 회전요소 중 제1회전요소가 제1축에 연결되고 제2회전요소는 제2축에 연결되며 제3회전요소는 제3축에 연결되는 유성기어장치;
- [0052] 상기 제1축에 2개 이상의 기어비로 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터;
- [0053] 상기 제1축과 제2축에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터;
- [0054] 를 포함하여 구성되고,
- [0055] 상기 제3축은 변속기케이스에 고정 가능하게 설치되며;
- [0056] 상기 제1축, 제2축 및 제3축 중 임의의 2축은 상호 구속 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0058] 또한, 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명 전기차 파워트레인은,
- [0059] 3개의 회전요소 중 제1회전요소가 제1축에 연결되고 제2회전요소는 제2축에 연결되고 제3회전요소는 변속기케이스와 선택적으로 연결되는 유성기어장치;
- [0060] 상기 제1축에 상시 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터;
- [0061] 상기 제1축과 제2축에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터;
- [0062] 를 포함하고,
- [0063] 상기 유성기어장치의 3개의 회전요소들 중 임의의 2개의 회전요소를 선택적으로 연결하여 상기 유성기어장치 전체를 일체로 회전시킬 수 있도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0065] 상기 유성기어장치의 제1회전요소는 선기어이고, 제2회전요소는 캐리어이며, 제3회전요소는 링기어일 수 있다.
- [0067] 상기 제1축에는 제7기어가 구속되어 설치되고;
- [0068] 상기 제2축에는 제8기어가 구속되어 설치되며;
- [0069] 상기 제7기어에 외접치합된 제9기어와 상기 제8기어에 외접 치합된 제10기어는 동심축을 이루며 설치되고;
- [0070] 상기 제2모터는 상기 제9기어와 제10기어 사이에 설치된 제2변속장치에 의해 상기 제1축 및 제2축에 연결될 수 있도록 설치될 수 있다.
- [0072] 상기 제2변속장치는 상기 제9기어와 제10기어의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0074] 상기 제2모터는 상기 제1축에 동심축을 이루어 설치되고;
- [0075] 상기 제2모터의 동력은 상기 제1축에 동심축을 이루어 설치된 제11기어와 상기 제11기어에 외접 치합되고 상기 제9기어와 제10기어에 동심축으로 설치된 제12기어에 의해 상기 제1축 또는 제2축으로 전달되도록 구성될 수 있다.

- [0077] 상기 제1축의 축방향을 따르는 직선 변위에 의해, 상기 유성기어장치의 제3회전요소를 상기 변속기케이스에 고정하거나 상기 제2축에 연결시키도록 구성된 제3변속장치를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0079] 또한, 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명 전기차 파워트레인은,
- [0080] 3개의 회전요소 중 제1회전요소가 제1축에 연결되고 제2회전요소는 제2축에 연결되며 제3회전요소는 제3축에 연결되는 유성기어장치;
- [0081] 상기 제1축에 상기 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터;
- [0082] 상기 제1축과 제2축에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터;
- [0083] 를 포함하여 구성되고,
- [0084] 상기 제3축은 변속기케이스에 고정 가능하게 설치되며;
- [0085] 상기 제1축, 제2축 및 제3축 중 임의의 2축은 상호 구속 가능하도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0087] 또한, 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명 전기차 파워트레인은,
- [0088] 3개의 회전요소 중 제1회전요소가 제1축에 연결되고 제2회전요소는 제2축에 연결되고 제3회전요소는 변속기케이스와 선택적으로 연결되는 유성기어장치;
- [0089] 상기 제2축에 상기 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터;
- [0090] 상기 제1축과 제2축에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터;
- [0091] 를 포함하고,
- [0092] 상기 유성기어장치의 3개의 회전요소들 중 임의의 2개의 회전요소를 선택적으로 연결하여 상기 유성기어장치 전체를 일체로 회전시킬 수 있도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0094] 상기 유성기어장치의 제1회전요소는 선기어이고, 제2회전요소는 캐리어이며, 제3회전요소는 링기어일 수 있다.
- [0096] 상기 제2모터의 동력을 상기 제2축으로 직접 전달하는 상태와 상기 제2모터의 동력을 기어열을 통해 변속하여 상기 제1축으로 전달하는 상태를 전환하도록, 상기 제2모터와 제2축 사이에 제1변속장치가 구비될 수 있다.
- [0098] 상기 제2모터는 회전축이 상기 제2축과 동심축을 이루어 배치되고;
- [0099] 상기 제1변속장치는 상기 제2모터의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어지며;
- [0100] 상기 제2모터의 회전축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어를 구비한 제1기어가 회전 가능한 상태로 설치되고;
- [0101] 상기 제2축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어가 회전이 구속된 상태로 설치되며;
- [0102] 상기 제1축에는 상기 제2모터로부터의 동력을 전달받도록 제2기어가 회전이 구속된 상태로 설치될 수 있다.
- [0104] 상기 제1기어에 외접 치합되는 제3기어와 상기 제2기어에 외접 치합되는 제4기어가 서로 동심축으로 연결될 수 있다.
- [0106] 상기 제1축의 축방향을 따르는 직선 변위에 의해, 상기 유성기어장치의 제3회전요소를 상기 변속기케이스에 고정하거나 상기 제2축에 연결시키도록 구성된 제3변속장치를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0108] 상기 제2모터의 동력을 상기 제1축으로 직접 전달하는 상태와 상기 제2모터의 동력을 기어열을 통해 변속하여 상기 제2축으로 전달하는 상태를 전환하도록, 상기 제2모터와 제1축 사이에 제1변속장치가 구비될 수 있다.
- [0110] 상기 제2모터는 회전축이 상기 제1축과 동심축을 이루어 배치되고;
- [0111] 상기 제1변속장치는 상기 제2모터의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어지며;
- [0112] 상기 제2모터의 회전축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어를 구비한 제1기어가 회전 가능한 상태로 설치되고;
- [0113] 상기 제1축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어가 회전이 구속된 상태로 설치되며;
- [0114] 상기 제2축에는 상기 제2모터로부터의 동력을 전달받도록 제2기어가 회전이 구속된 상태로 설치될 수 있다.
- [0116] 상기 제1기어에 외접 치합되는 제3기어와 상기 제2기어에 외접 치합되는 제4기어가 서로 동심축으로 연결될 수 있다.
- [0118] 상기 제1축의 축방향을 따르는 직선 변위에 의해, 상기 유성기어장치의 제3회전요소를 상기 변속기케이스에 고정하거나 상기 제2축에 연결시키도록 구성된 제3변속장치를 포함하여 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0120] 본 발명은 다수의 변속비를 제공하여 모터의 용량을 축소시킬 수 있도록 하면서도 차량에 요구되는 최대 등판 성능과 최고 차속 성능을 충족시킬 수 있으며, 비교적 간단한 구성과 작은 중량으로 높은 동력전달 효율을 구현하여 차량의 전비를 향상시킬 수 있고, 토크 인터럽션과 변속충격을 방지할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0122] 도 1은 본 발명에 따른 전기차 파워트레인의 제1실시예를 도시한 도면,
 도 2는 본 발명에 따른 전기차 파워트레인의 제2실시예를 도시한 도면,
 도 3은 본 발명에 따른 전기차 파워트레인의 제1실시예 내지 제3실시예의 작동모드를 정리한 도표,
 도 4는 본 발명에 따른 전기차 파워트레인의 제3실시예를 도시한 도면,
 도 5는 본 발명에 따른 전기차 파워트레인의 제4실시예를 도시한 도면,
 도 6은 본 발명에 따른 전기차 파워트레인의 제5실시예를 도시한 도면,
 도 7은 본 발명에 따른 전기차 파워트레인의 제4실시예와 제5실시예의 작동모드를 정리한 도표,
 도 8은 본 발명에 따른 전기차 파워트레인의 제6실시예를 도시한 도면,
 도 9는 본 발명에 따른 전기차 파워트레인의 제7실시예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0123] 도 1과 도 2를 참조하면, 본 발명 전기차 파워트레인의 제1실시예 내지 제3실시예들은 공통적으로, 3개의 회전 요소 중 제1회전요소가 제1축(A1)에 연결되고 제2회전요소는 제2축(A2)에 연결되는 유성기어장치(PG); 상기 제1축(A1)에 2개 이상의 기어비로 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터(MG1); 상기 제1축(A1)과 제2축(A2)에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터(MG2)를 포함하여 구성된다.
- [0124] 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소는 제3축(A3)에 연결되어, 변속기케이스(CS)와 선택적으로 연결될 수 있다

록 구성된다.

- [0125] 또한, 상기 유성기어장치(PG)의 3개의 회전요소들 중 임의의 2개의 회전요소를 선택적으로 연결하여 상기 유성기어장치(PG) 전체를 일체로 회전시킬 수 있도록 구성되어 있다.
- [0126] 여기서, 상기 제1축(A1)을 상기 제1모터(MG1)와 제2모터(MG2)로부터 동력을 전달받을 수 있는 입력축으로 보고, 상기 제2축(A2)을 상기 제2모터(MG2)로부터 동력을 전달받을 수 있으면서 변속된 동력을 인출할 수도 있는 출력축으로 보면, 본 발명은 상기 제1모터(MG1)에서 상기 입력축으로 조절하여 제공되는 동력과 상기 제2모터(MG2)에서 입력축 또는 출력축으로 제공되는 동력을 상기 유성기어장치(PG)를 통해 다시 조절하여 상기 출력축으로 인출할 수 있도록 구성된 것으로 볼 수 있다.
- [0127] 참고로, 상기 제1축(A1)과, 제2축(A2) 및 제3축(A3)은 모두 상기 유성기어장치(PG)의 회전요소들의 회전축으로서 서로 동심축을 이루어 배치되어 있으며, 상기 유성기어장치(PG)의 제1회전요소는 선기어(S), 제2회전요소는 캐리어(C), 제3회전요소는 링기어(R)로 표현될 수 있다.
- [0128] 참고로, 도면에서 상기 제2축(A2)은 OUT으로 표시되어, 동력이 인출되는 출력축으로 기능함을 나타내고 있다.
- [0129] 본 발명 실시예들은 상기 제1축(A1)의 축방향을 따르는 직선 변위에 의해, 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소를 상기 변속기케이스(CS)에 고정하거나 상기 제2축(A2)에 연결시키는 제3변속장치(S3)가 공통적으로 구비된다.
- [0130] 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소를 상기 제2축을 통해 제2회전요소에 연결시켜서, 상기 유성기어장치(PG)의 모든 회전요소가 일체로 회전되는 상태를 형성할 수 있도록 한 것이다.
- [0131] 물론, 상기와 같이 제3축(A3)을 제2축(A2)에 연결시키는 것뿐만 아니라, 상기 제3축(A3)을 제1축(A1)에 연결시키거나, 상기 제1축(A1)과 제2축(A2)을 연결시키는 경우에도, 상기 유성기어장치의 모든 회전요소가 일체로 회전되도록 구성할 수 있다.
- [0132] 상기 제3변속장치(S3)는 상기 제3축(A3)에 회전은 구속된 상태에서 축방향을 따라 직선 슬라이딩 하여, 상기 직선 변위를 형성함으로써, 상기 제3축(A3)에 연결된 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소를 상기 변속기케이스(CS)에 연결시키는 상태와 상기 제2축(A2)에 연결시키는 상태를 전환할 수 있는 마찰클러치 등으로 구성될 수 있을 것이다.
- [0133] 도 1의 제1실시예는, 상기 제1모터(MG1)의 동력을 상기 제1축(A1)으로 직접 전달하는 상태와 상기 제1모터(MG1)의 동력을 기어열을 통해 변속하여 상기 제1축(A1)으로 전달하는 상태를 전환하도록, 상기 제1모터(MG1)와 제1축(A1) 사이에 제1변속장치(S1)가 구비된다.
- [0134] 구체적으로, 상기 제1모터(MG1)는 회전축이 상기 제1축(A1)과 동심축을 이루어 배치되고, 상기 제1변속장치(S1)는 상기 제1모터(MG1)의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어지며, 상기 제1모터(MG1)의 회전축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어를 구비한 제1기어(G1)가 회전 가능한 상태로 설치되고, 상기 제1축(A1)에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어를 구비한 제2기어(G2)가 회전이 구속된 상태로 설치된 구성이다.
- [0135] 따라서, 상기 제1변속장치(S1)는 실질적으로 상기 제1모터(MG1)의 회전축에 구비된 기어치합기구와 상기 제1기어(G1)의 클러치기어 및 상기 제2기어(G2)의 클러치기어 등으로 구성되는 것이다.
- [0136] 또한, 상기 제1기어(G1)에 외접 치합되는 제3기어(G3)와 상기 제2기어(G2)에 외접 치합되는 제4기어(G4)가 서로 동심축으로 연결되어 있다.
- [0137] 따라서, 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브를 상기 제1기어(G1)의 클러치기어에 치합시키면, 상기 제1모터(MG1)의 동력이 상기 제1기어(G1), 제3기어(G3), 제4기어(G4), 및 제2기어(G2)를 차례로 통과하면서 상기 제1축(A1)으로 전달되는 상태가 되고, 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브를 상기 제2기어(G2)의 클러치기어에 치합시키면, 상기 제1모터(MG1)의 동력은 그대로 상기 제1축(A1)으로 전달되는 상태가 되어, 상기 제1모터(MG1)의 동력을 서로 다른 변속비로 상기 제1축(A1)으로 전달할 수 있는 것이다.
- [0139] 한편, 도 2의 제2실시예는, 상기 제1변속장치(S1)가 상기 제1모터(MG1)의 동력을 서로 다른 기어비로 외접치합된 두 외접기어열 중 어느 하나를 통하여 상기 제1축(A1)으로 전달할 수 있도록, 상기 제1모터(MG1)와 제1축

(A1) 사이에 설치된 점에서 상기 제1실시예와 상이하다.

- [0140] 여기서, 상기 제1변속장치(S1)는 상기 제1모터(MG1)의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어지며, 상기 허브의 양쪽에는 제1기어(G1)와 제2기어(G2)가 각각 회전 가능하게 설치되고, 상기 제1기어(G1)에 외접 치합되는 제3기어(G3)와 상기 제2기어(G2)에 외접 치합되는 제4기어(G4)는 서로 동심축으로 연결되며, 상기 제3기어(G3) 및 제4기어(G4)의 축에는 제5기어(G5)가 회전이 구속되어 설치되고, 상기 제1축(A1)에는 상기 제5기어(G5)에 외접 치합된 제6기어(G6)가 회전이 구속되어 설치된 구성이다.
- [0141] 따라서, 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브를 상기 제1기어(G1)의 클러치기어에 치합시키면, 상기 제1모터(MG1)의 동력은 상기 제1기어(G1), 제3기어(G3), 제5기어(G5) 및 제6기어(G6)를 통해 상기 제1축(A1)으로 전달되고, 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브를 상기 제2기어(G2)의 클러치기어에 치합시키면, 상기 제1모터(MG1)의 동력이 상기 제2기어(G2), 제4기어(G4), 제5기어(G5) 및 제6기어(G6)를 통해 상기 제1축(A1)으로 전달되어, 서로 다른 변속비로 제1모터(MG1)의 동력을 상기 제1축(A1)으로 전달할 수 있는 것이다.
- [0142] 참고로, 상기 제1기어(G1)와 제3기어(G3)로 이루어진 외접기어쌍과, 상기 제2기어(G2)와 제4기어(G4)로 이루어진 외접기어쌍 등과 같은 방식의 또 다른 외접기어쌍과 이 외접기어쌍을 상기 제1모터(MG1)에 연결할 수 있도록 하는 추가의 변속장치를 구비하면, 상기 제1모터(MG1)의 동력을 또 다른 변속비로 변속하여 상기 제5기어(G5)와 제6기어(G6)를 통해 상기 제1축(A1)으로 입력시키도록 하는 것도 가능할 것이다.
- [0144] 한편, 상기 제1축(A1)에는 제7기어(G7)가 회전이 구속되어 설치되고, 상기 제2축(A2)에는 제8기어(G8)가 회전이 구속되어 설치되며, 상기 제7기어(G7)에 외접치합된 제9기어(G9)와 상기 제8기어(G8)에 외접 치합된 제10기어(G10)는 동심축을 이루며 설치되고, 상기 제2모터(MG2)는 상기 제9기어(G9)와 제10기어(G10) 사이에 설치된 제2변속장치(S2)에 의해 상기 제1축(A1) 및 제2축(A2)에 연결될 수 있도록 설치된다.
- [0145] 참고로, 상기 제7기어(G7) 내지 제10기어(G10)의 구성 및 제2변속장치(S2)의 구성은 상기 제1실시예와 제2실시예 모두에 공통적인 구성으로서, 상기 제2변속장치(S2)는 상기 제9기어(G9)와 제10기어(G10)의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어진다.
- [0146] 물론, 상기 제9기어(G9)와 제10기어(G10)에는 각각 상기 기어치합기구의 슬리브와 치합되는 클러치기어를 각각 구비하고 있어서, 실질적으로 상기 제2변속장치(S2)는 상기 제9기어(G9)와 제10기어(G10)의 회전축에 설치된 기어치합기구와 상기 제9기어(G9)의 클러치기어 및 상기 제10기어(G10)의 클러치기어를 포함하여 구성되는 것이다.
- [0147] 또한, 상기 제2모터(MG2)는 상기 제1축(A1)에 동심축을 이루어 설치되고, 상기 제2모터(MG2)의 동력은 상기 제1축(A1)에 동심축을 이루어 설치된 제11기어(G11)와, 상기 제11기어(G11)에 외접 치합되고 상기 제9기어(G9)와 제10기어(G10)에 동심축으로 설치된 제12기어(G12)에 의해 상기 제1축(A1) 또는 제2축(A2)으로 전달되도록 구성된다.
- [0148] 따라서, 상기 제2변속장치(S2)의 슬리브를 상기 제9기어(G9)의 클러치기어에 치합시키면, 상기 제2모터(MG2)의 동력은 상기 제11기어(G11), 제12기어(G12), 제9기어(G9), 제7기어(G7)를 통해 상기 제1축(A1)으로 전달되고, 상기 제2변속장치(S2)의 슬리브를 상기 제10기어(G10)의 클러치기어에 치합시키면, 상기 제2모터(MG2)의 동력은 상기 제11기어(G11), 제12기어(G12), 제10기어(G10), 및 제8기어(G8)를 통해 상기 제2축(A2)으로 전달되게 된다.
- [0149] 도 3은 상기한 바와 같은 본 발명의 전기차 파워트레인의 제1실시예 내지 제3실시예들의 작동모드를 도표로 정리한 것으로서, 총 6단의 변속단을 구현하는 것을 표현하고 있다.
- [0150] 참고로, 변속장치들 중 a는 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브가 상기 제1기어(G1)의 클러치기어와 동력을 연결하거나 차단하도록 구성된 것을 표현하고, b는 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브가 상기 제2기어(G2)의 클러치기어와 동력을 연결하거나 차단하도록 구성된 것을 표현하며, c는 상기 제2변속장치(S2)의 슬리브가 상기 제9기어(G9)의 클러치기어와 동력을 연결하거나 차단하도록 구성된 것을 표현하고, d는 상기 제2변속장치(S2)의 슬리브가 상기 제10기어(G10)의 클러치기어와 동력을 연결하거나 차단하도록 구성된 것을 표현하며, e는 상기 제3변속장치(S3)가 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소를 변속기케이스(CS)에 연결시키거나 차단하도록 구성된 것을 표현하며, f는 상기 제3변속장치(S3)가 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소를 상기 제2축(A2)에 연결시키거나 차단하도록 구성된 것을 표현한다.

- [0151] 도 1의 실시예를 기준으로 본 발명 전기차 파워트레인의 변속단 구현 및 변속과정을 살펴본다. 물론, 도 2의 실시예도 거의 동일하게 변속이 이루어진다.
- [0152] 1단 변속단은 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소를 상기 변속기케이스(CS)에 고정시키고, 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브를 상기 제1기어(G1)의 클러치기어에 치합시키며, 상기 제2변속장치(S2)의 슬리브를 상기 제9기어(G9)의 클러치기어에 치합시켜 구현한다.
- [0153] 이때 상기 제1모터(MG1)의 동력은 상기 제1기어(G1), 제3기어(G3), 제4기어(G4) 및 제2기어(G2)를 통해 상기 제1축(A1)으로 전달되고, 상기 제2모터(MG2)의 동력은 상기 제11기어(G11), 제12기어(G12), 제9기어(G9) 및 제7기어(G7)를 통해 상기 제1축(A1)으로 전달된다.
- [0154] 따라서, 상기 제1축(A1)에는 상기 제1모터(MG1)의 동력 및 제2모터(MG2)의 동력이 모두 전달될 수 있는 상태로 서, 차량의 주행 상황에 따라 어느 한 모터만으로 1단 주행상태를 구현할 수 있음은 물론이다.
- [0155] 상기한 바와 같이 제1축(A1)으로 전달된 동력은 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소인 링기어(R)가 상기 제3변속장치(S3)에 의해 변속기케이스(CS)에 고정된 상태이므로, 상기 제1축(A1)으로부터 상기 제1회전요소인 선기어(S)로 입력된 동력이 상기 제2회전요소인 캐리어(C)로 감속되어 제2축(A2)으로 인출되게 된다.
- [0156] 물론, 상기 제2축(A2)은 별도의 차동장치 등을 통해 구동륜으로 연결되어 상기과 같이 변속된 동력으로 차량이 구동될 수 있도록 한다.
- [0158] 상기과 같은 1단 변속단 상태에서 2단 변속단으로 변속하는 것은, 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브를 상기 제1기어(G1)의 클러치기어로부터 해제하여 상기 제2기어(G2)의 클러치기어에 체결함에 의해 이루어진다.
- [0159] 다만, 이와 같은 변속이 토크 인터럽션 및 변속충격 없이 부드럽게 이루어지도록 하기 위해, 상기 제2모터(MG2)는 지속적으로 동력을 공급하도록 하면서, 상기 제1모터(MG1)의 토크를 낮춘 상태에서, 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브를 중립으로 해제한 후, 다시 상기 슬리브를 제2기어(G2)의 클러치기어에 치합시키도록 한다.
- [0160] 즉, 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브를 중립으로 해제한 상태에서도 상기 제1축(A1)으로는 상기 제2모터(MG2)의 동력이 지속적으로 제공되어, 구동륜으로는 지속적으로 토크가 전달되므로 토크 인터럽션이 방지되고, 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브 해제 및 치합의 과정 동안에 상기 제1모터(MG1)의 토크를 낮추거나 완전히 해제할 수 있도록 함으로써 용이하고 부드러운 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브의 해제 및 치합이 이루어져서, 변속감이 우수하게 확보될 수 있는 것이다.
- [0161] 상기과 같이 형성된 2단 변속단에서는 상기 제1모터(MG1)의 동력은 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브와 상기 제2기어(G2)에 의해 직접 상기 제1축(A1)으로 전달된 후 상기 유성기어장치(PG)에서 감속되어 상기 제2축(A2)으로 인출된다.
- [0163] 상기 2단 변속단으로부터 3단 변속단으로의 변속은 상기 제2변속장치(S2)의 슬리브가 상기 제9기어(G9)의 클러치기어로부터 해제되어 상기 제10기어(G10)의 클러치기어에 체결됨에 의해 이루어진다.
- [0164] 마찬가지로, 변속이 토크 인터럽션 및 변속충격 없이 부드럽게 이루어지도록 하기 위해, 상기 제1모터(MG1)는 지속적으로 상기 제1축(A1)에 동력을 공급하도록 하면서, 상기 제2모터(MG2)의 토크를 낮추거나 해제한 상태에서, 상기 제2변속장치(S2)의 슬리브를 상기 제9기어(G9)의 클러치기어로부터 해제하여 중립으로 한 후, 다시 상기 슬리브를 제10기어(G10)의 클러치기어에 치합시키도록 한다.
- [0165] 따라서, 구동륜에는 지속적으로 상기 제1모터(MG1)로부터의 동력이 공급되면서 상기 제2변속장치(S2)의 슬리브가 상기 제9기어(G9)의 클러치기어에 체결된 상태에서부터 제10기어(G10)의 클러치기어에 체결된 상태로 부드럽게 전환되어 3단 변속단으로의 변속이 완료된다.
- [0166] 3단 변속단 상태에서는 상기 제1모터(MG1)의 동력이 상기 제1축(A1)을 통해 상기 유성기어장치(PG)의 선기어(S)로 입력되고, 상기 제2모터(MG2)의 동력은 상기 제2축(A2)을 통해 상기 유성기어장치(PG)의 캐리어(C)로 입력된다.
- [0167] 도 3을 참조하면, 4단 내지 6단 변속단은 상기 제3변속장치(S3)가 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소를 상기 제2축(A2)에 연결시킨 상태로 구현된다. 즉, 1단 내지 3단의 변속단에서는 상기 제3변속장치(S3)가 상기 유성기

어장치(PG)의 제3회전요소인 링기어(R)를 상기 변속기케이스(CS)에 고정하여, 상기 유성기어장치(PG)의 제1회전 요소로 입력되는 동력을 제2회전요소인 캐리어(C) 및 제2축(A2)으로 감속하여 출력하는 상태이고, 4단 내지 6단의 변속단에서는 상기 제3변속장치(S3)가 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소를 상기 제2축(A2)을 통해 제2회전 요소에 연결시켜서, 상기 유성기어장치(PG)로 입력되는 동력은 감속이나 증속 없이 그대로 출력되는 것이다.

[0168] 3단 변속단에서 4단 변속단으로 변속을 위해, 3단 상태에서 상기 제3변속장치(S3)가 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소를 상기 변속기케이스(CS)에 고정시킨 상태에서부터, 상기 제1모터(MG1)의 토크를 해제한 후 상기 제1 변속장치(S1)를 중립상태로 제어한 후, 상기 제3변속장치(S3)를 통하여 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소를 상기 제2축(A2)에 연결한 후, 제1변속장치(S1)를 중립상태에서 상기 제1기어(G1)의 클러치기어에 체결되도록 제어한 후, 상기 제1모터(MG1)의 동력을 전달하여 변속을 완료한다. 변속과정 중 상기 제2모터(MG2)로부터의 동력은 제2축(A2)을 통해 지속적으로 구동륜으로 제공되어 토크 인터럽션은 발생하지 않는다.

[0169] 이후, 4단 변속단에서 5단 변속단으로의 변속은 상기 제1모터(MG1)가 지속적으로 동력을 구동륜으로 전달하는 상태에서 상기 제2모터(MG2)의 토크를 저감하고 상기 제2변속장치(S2)의 슬리브가 제10기어(G10)의 클러치기어로부터 해제된 후 상기 제9기어(G9)의 클러치기어에 치합되면서 이루어지며, 상기 5단 변속단에서 6단 변속단으로의 변속은 상기 제2모터(MG2)가 지속적으로 동력을 구동륜으로 전달하는 상태에서 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브를 상기 제1기어(G1)의 클러치기어로부터 해제하고 상기 제2기어(G2)의 클러치기어에 결합함에 의해 이루어진다.

[0170] 상기 4단에서 5단으로의 변속 및 5단에서 6단으로의 변속에서도 상술한 바와 같이 제1모터(MG1)와 제2모터(MG2) 중 어느 하나가 동력을 지속적으로 구동륜으로 전달할 수 있는 상태에서 변속이 수행됨에 의해, 토크 인터럽션이 방지되면서 부드러운 변속감을 확보할 수 있다.

[0171] 또한, 상술한 본 발명 전기차 파워트레인은 기본적으로 종래의 AMT(Automated Manual Transmission) 메커니즘을 사용하여 모터의 동력을 구동륜으로 전달하도록 구성되어 있어서, 동력 전달 효율이 우수하며, 특히 최고단인 6단에서는 상기 제1모터(MG1)의 동력이 상기 제1축(A1)으로 직접 전달되고, 상기 유성기어장치(PG)의 모든 회전 요소가 서로 구속되어 상기 제1축(A1)은 제2축(A2)과 일체로 회전하게 되므로, 결과적으로 제1모터(MG1)의 동력은 본 파워트레인에서 변속 없이 그대로 출력됨에 의해 매우 높은 동력 전달 효율로 전기차의 전비를 극대화할 수 있다.

[0172] 참고로, 도 4는 도 1의 실시예를 변형한 실시예로서, 제2모터(MG2)와 여기에 연결되는 기어들을 상기 유성기어장치(PG)의 우측으로 이동시킨 것이다.

[0173] 또한, 상기 유성기어장치의 캐리어(C)에는 출력기어(OG)를 구비하고, 상기 출력기어(OG)에 직접 디퍼렌셜(DF)의 링기어(RG)가 치합되도록 한 구성이다.

[0175] 상기 제1실시예 내지 제3실시예에서는 공통적으로 상기 제1변속장치(S1)와 제2변속장치(S2)를 구비하고 있는데, 이에 비하여, 도 5의 제4실시예와, 도 6의 제5실시예, 도 8의 제6실시예와 도 9의 제7실시예는 각각 상기 제1변속장치(S1) 또는 제2변속장치(S2)와 유사한 하나의 변속장치만을 구비한 실시예들이다.

[0176] 제4실시예와 제5실시예를 먼저 살펴보면, 이들 두 실시예는 공통적으로, 3개의 회전요소 중 제1회전요소가 제1축(A1)에 연결되고 제2회전요소는 제2축(A2)에 연결되고 제3회전요소는 변속기케이스(CS)와 선택적으로 연결되는 유성기어장치(PG); 상기 제1축(A1)에 상기 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터(MG1); 상기 제1축(A1)과 제2축(A2)에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터(MG2)를 포함하여 구성된다.

[0177] 물론, 상기 유성기어장치(PG)의 3개의 회전요소들 중 임의의 2개의 회전요소를 선택적으로 연결하여 상기 유성기어장치(PG) 전체를 일체로 회전시킬 수 있도록 구성된다.

[0178] 상기 유성기어장치(PG)의 제1회전요소는 선기어(S)이고, 제2회전요소는 캐리어(C)이며, 제3회전요소는 링기어(R)이다.

[0179] 상기 제1축(A1)에는 제7기어(G7)가 구속되어 설치되고, 상기 제2축(A2)에는 제8기어(G8)가 구속되어 설치되며, 상기 제7기어(G7)에 외접치합된 제9기어(G9)와 상기 제8기어(G8)에 외접 치합된 제10기어(G10)는 동심축을 이루며 설치되고, 상기 제2모터(MG2)는 상기 제9기어(G9)와 제10기어(G10) 사이에 설치된 제2변속장치(S2)에 의해 상기 제1축(A1) 및 제2축(A2)에 연결될 수 있도록 설치된다.

- [0180] 상기 제2변속장치(S2)는 상기 제9기어(G9)와 제10기어(G10)의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어진다.
- [0181] 상기 제2모터(MG2)는 상기 제1축(A1)에 동심축을 이루어 설치되고, 상기 제2모터(MG2)의 동력은 상기 제1축(A1)에 동심축을 이루어 설치된 제11기어(G11)와 상기 제11기어(G11)에 외접 치합되고 상기 제9기어(G9)와 제10기어(G10)에 동심축으로 설치된 제12기어(G12)에 의해 상기 제1축(A1) 또는 제2축(A2)으로 전달되도록 구성된다.
- [0182] 물론, 이 실시예들도, 상기 제1축(A1)의 축방향을 따르는 직선 변위에 의해, 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소를 상기 변속기케이스(CS)에 고정하거나 상기 제2축(A2)에 연결시키도록 구성된 제3변속장치(S3)를 포함하여 구성된다.
- [0183] 즉, 제4실시예와 제5실시예는 상기 제1실시예 내지 제3실시예의 제2변속장치(S2)만을 사용하여 구성된 실시예들로서, 다른 구성 및 작동은 상기 제1실시예 내지 제3실시예들과 거의 유사하고, 도 7에 표시된 것과 같이 총 4개의 변속단을 구현할 수 있다.
- [0185] 도 8과 도 9는 본 발명의 제6실시예와 제7실시예를 각각 도시한 것으로서, 공통적으로 3개의 회전요소 중 제1회전요소가 제1축에 연결되고 제2회전요소는 제2축에 연결되며 제3회전요소는 제3축에 연결되는 유성기어장치; 상기 제1축에 상기 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제1모터; 상기 제1축과 제2축에 선택적으로 동력을 공급할 수 있도록 설치된 제2모터를 포함하여 구성되고, 상기 제3축은 변속기케이스에 고정 가능하게 설치되며; 상기 제1축, 제2축 및 제3축 중 임의의 2축은 상호 구속 가능하도록 구성된다.
- [0186] 상기 유성기어장치의 제1회전요소는 선기어이고, 제2회전요소는 캐리어이며, 제3회전요소는 링기어이다.
- [0187] 도 8의 제6실시예는, 상기 제2모터의 동력을 상기 제2축으로 직접 전달하는 상태와 상기 제2모터의 동력을 기어열을 통해 변속하여 상기 제1축으로 전달하는 상태를 전환하도록, 상기 제2모터와 제2축 사이에 제1변속장치가 구비된다.
- [0188] 즉, 상기 제2모터는 회전축이 상기 제2축과 동심축을 이루어 배치되고; 상기 제1변속장치는 상기 제2모터의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어지며; 상기 제2모터의 회전축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어를 구비한 제1기어가 회전 가능한 상태로 설치되고; 상기 제2축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어가 회전이 구속된 상태로 설치되며; 상기 제1축에는 상기 제2모터로부터의 동력을 전달받도록 제2기어가 회전이 구속된 상태로 설치된 것이다.
- [0189] 또한, 상기 제1기어에 외접 치합되는 제3기어와 상기 제2기어에 외접 치합되는 제4기어가 서로 동심축으로 연결된 구조이다.
- [0190] 따라서, 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브가 도면상 좌측으로 이동된 상태에서는, 상기 제2모터(MG2)의 동력을 제1기어(G1), 제3기어(G3), 제4기어(G4), 및 제2기어(G2)를 차례로 통하여 상기 제1축(A1)으로 전달하고, 상기 슬리브가 우측으로 이동된 상태에서는, 상기 제2모터(MG2)의 동력을 그대로 상기 제2축(A2)으로 전달할 수 있는 상태가 된다.
- [0191] 본 실시예도 제3변속장치(S3)를 구비하며, 상기 제3변속장치(S3)는 상기 제1축(A1)의 축방향을 따르는 직선 변위에 의해, 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소를 상기 변속기케이스(CS)에 고정하거나 상기 제2축(A2)에 연결시키도록 구성된다.
- [0192] 한편, 도 9의 제7실시예는, 상기 제2모터와 제1축 사이에 구비된 제1변속장치가, 상기 제2모터의 동력을 상기 제1축으로 직접 전달하는 상태와 상기 제2모터의 동력을 기어열을 통해 변속하여 상기 제2축으로 전달하는 상태를 전환하도록 구성되어 있다.
- [0193] 상기 제2모터는 회전축이 상기 제1축과 동심축을 이루어 배치되고; 상기 제1변속장치는 상기 제2모터의 회전축에 허브와 슬리브가 구비된 기어치합기구를 포함하여 이루어지며; 상기 제2모터의 회전축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어를 구비한 제1기어가 회전 가능한 상태로 설치되고; 상기 제1축에는 상기 기어치합기구의 슬리브에 치합될 수 있는 클러치기어가 회전이 구속된 상태로 설치되며; 상기 제2축에는 상기 제2모터로부터의 동력을 전달받도록 제2기어가 회전이 구속된 상태로 설치된 것이다.
- [0194] 또한, 상기 제1기어에 외접 치합되는 제3기어와 상기 제2기어에 외접 치합되는 제4기어가 서로 동심축으로 연결

된다.

[0195] 따라서, 상기 제1변속장치(S1)의 슬리브가 도면상 좌측으로 이동되면, 상기 제2모터(MG2)의 동력을 직접 상기 제1축(A1)으로 전달하는 상태가 되고, 상기 슬리브가 우측으로 이동되면, 상기 제2모터(MG2)의 동력이 상기 제1기어(G1), 제3기어(G3), 제4기어(G4) 및 제2기어(G2)를 통해 변속되어 상기 제2축(A2)으로 전달되는 상태가 된다.

[0196] 본 실시예에서도, 상기 유성기어장치(PG)에는 제3변속장치(S3)가 구비되며, 상기 제3변속장치(S3)는 상기 제1축(A1)의 축방향을 따르는 직선 변위에 의해, 상기 유성기어장치(PG)의 제3회전요소를 상기 변속기케이스(CS)에 고정하거나 상기 제2축(A2)에 연결시키도록 구성된다.

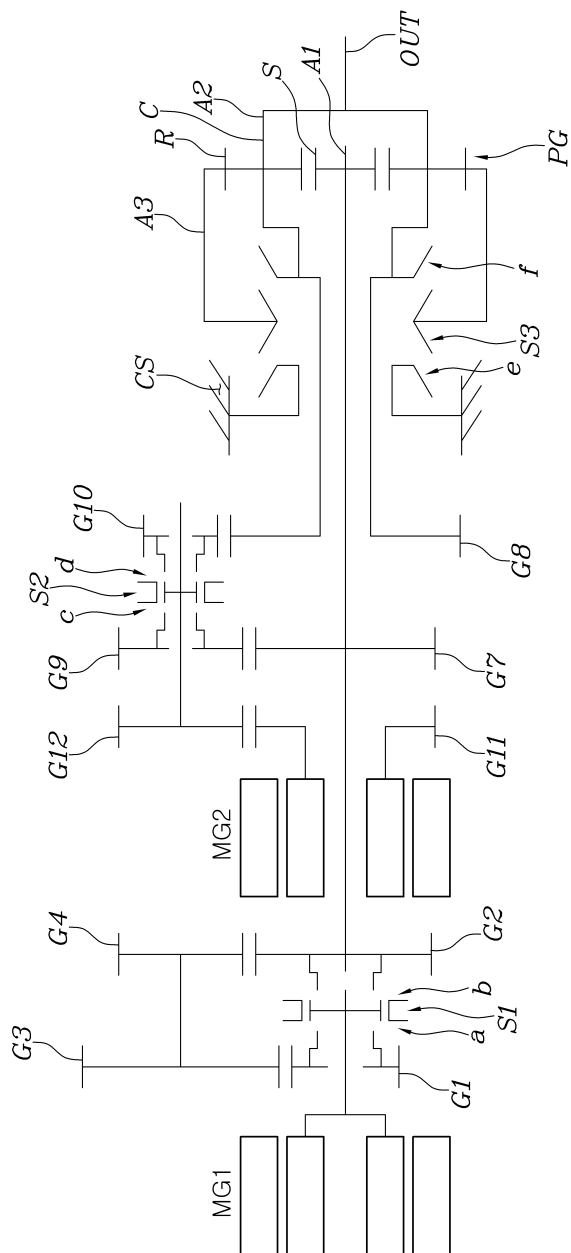
[0198] 본 발명은 특정한 실시예들에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서, 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

부호의 설명

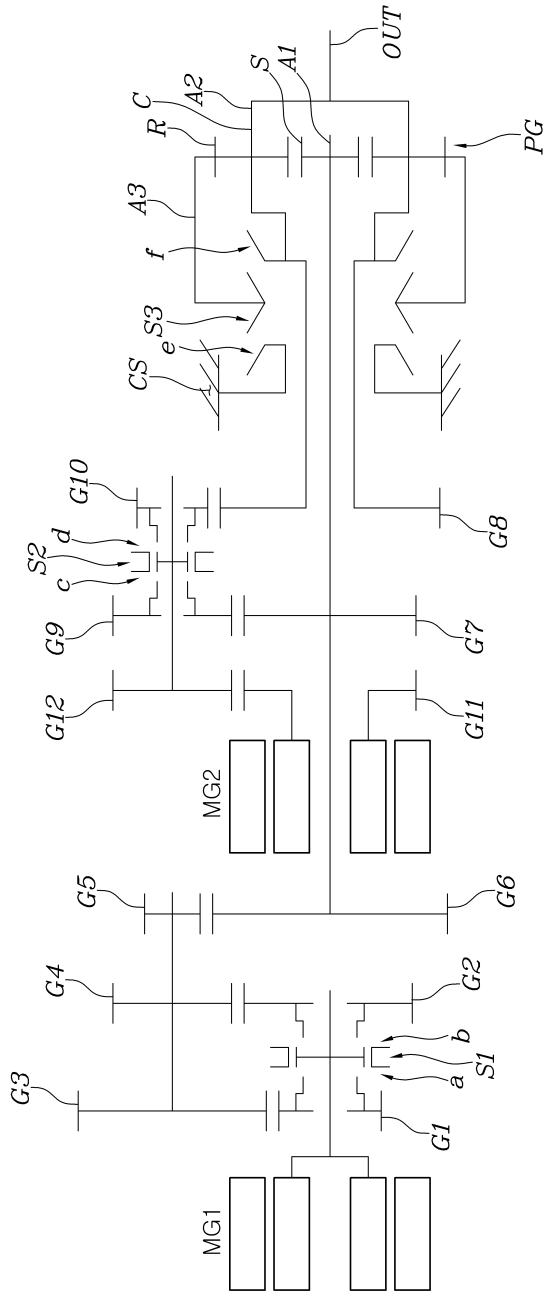
[0199] PG; 유성기어장치
A1; 제1축
A2; 제2축
A3; 제3축
MG1; 제1모터
MG2; 제2모터
CS; 변속기케이스
S1; 제1변속장치
S2; 제2변속장치
S3; 제3변속장치

도면

도면1



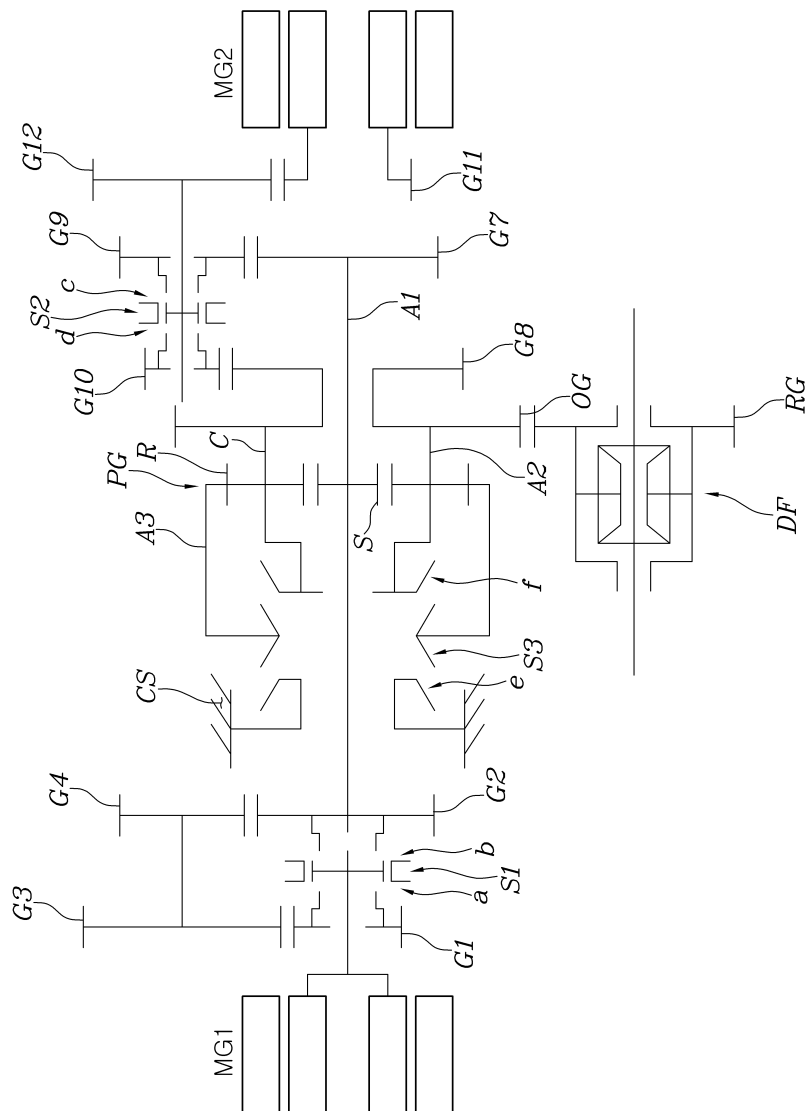
도면2



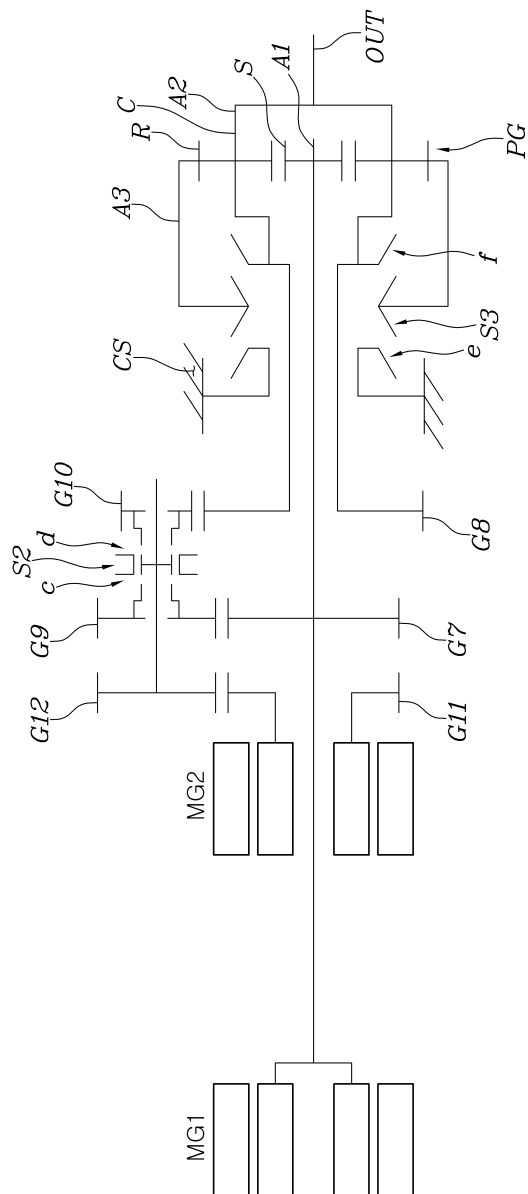
도면3

변속단	S1		S2		S3	
	a	b	c	d	e	f
1	●		●		●	
2		●	●		●	
3		●		●	●	
4	●			●		●
5	●		●			●
6		●	●			●

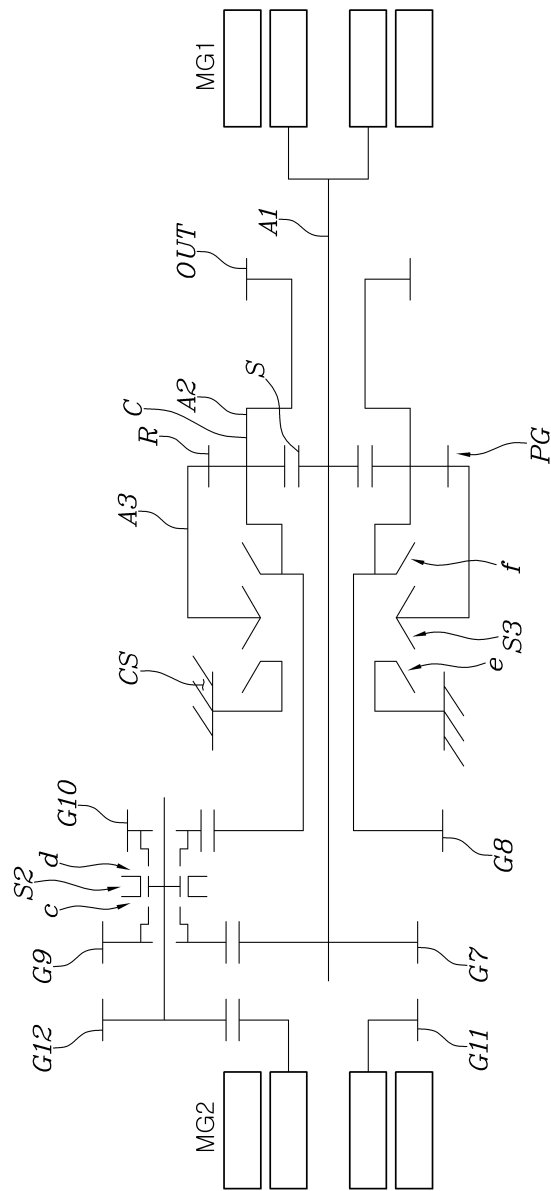
도면4



도면5



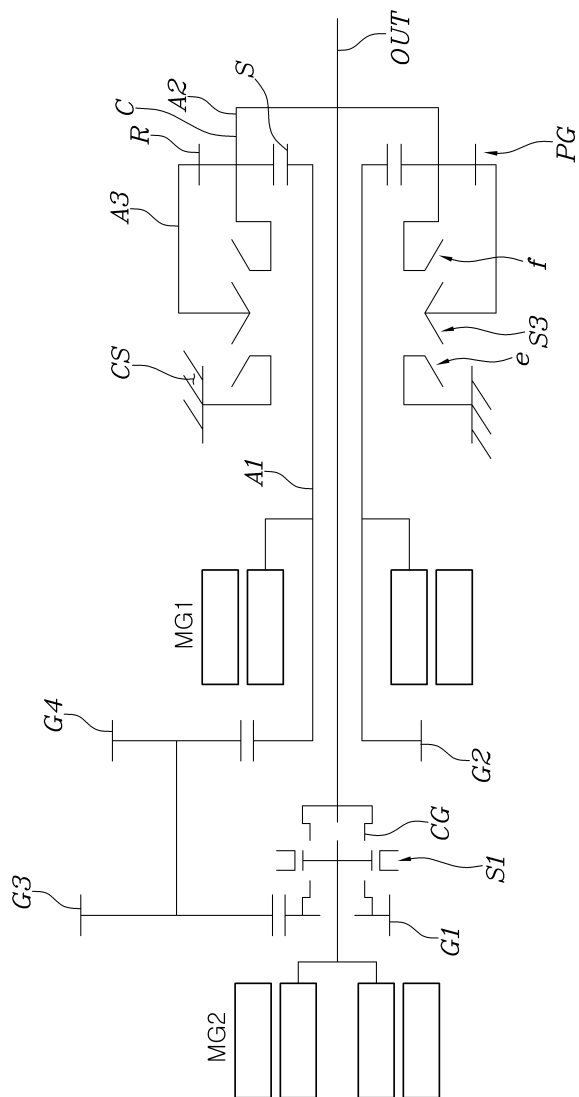
도면6



도면7

변속단	S2		S3	
	c	d	e	f
1	●		●	
2		●	●	
3		●		●
4	●			●

도면8



도면9

