



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0128372
(43) 공개일자 2010년12월08일

(51) Int. Cl.

B60K 6/50 (2007.10) B60K 6/36 (2007.10)

F16H 61/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0046740

(22) 출원일자 2009년05월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울 서초구 양재동 231

(72) 발명자

성덕환

경기도 화성시 석우동 롯데캐슬아파트 156동 1601호

(74) 대리인

한양특허법인

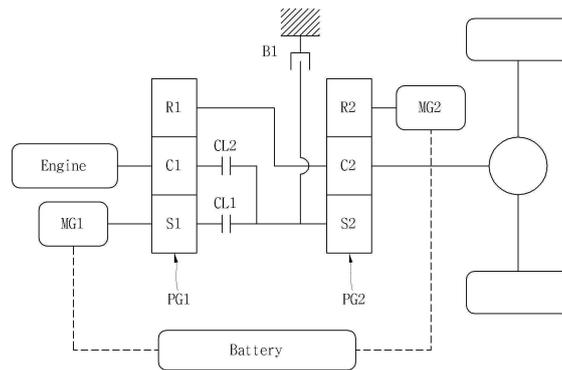
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 하이브리드 차량의 파워트레인

(57) 요약

본 발명은 일반 변속기의 변속단처럼 고정된 기어비로 운전되는 방식이 결합된 다중모드 운전이 가능하도록 함과 아울러 고효율 운전이 가능하여 차량의 연비를 향상시킬 수 있도록 한 하이브리드 차량용 동력전달장치를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제1유성기어세트와;

두 회전요소가 상기 제1유성기어세트의 모든 회전요소들에 적어도 단속적으로 연결된 제2유성기어세트와;

상기 제2유성기어세트의 한 회전요소의 회전을 구속할 수 있도록 구비된 제1브레이크를 포함하여 구성되고,

상기 제1유성기어세트와 제2유성기어세트의 회전요소들에 각각 연결되는 적어도 2개 이상의 동력원과 출력요소;

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량용 동력전달장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 동력원은

상기 제1유성기어세트의 한 회전요소에 연결되는 엔진과;

상기 제1유성기어세트의 다른 한 회전요소에 연결되는 제1모터제너레이터와;

상기 제2유성기어세트의 한 회전요소에 연결되는 제2모터제너레이터로 구성되고,

상기 출력요소는 상기 제2유성기어세트의 회전요소에 연결되는 것

을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 파워트레인.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제2유성기어세트의 한 회전요소는 상기 제1유성기어세트의 서로 인접한 두 회전요소에 제1클러치와 제2클러치에 의해 단속적으로 연결된 것

을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 파워트레인.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제1유성기어세트의 회전요소들 중 상기 제1클러치와 제2클러치에 연결되지 않은 나머지 한 회전요소는 상기 제2유성기어세트의 한 회전요소에 직결된 것

을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 파워트레인.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 출력요소는 상기 제1유성기어세트의 회전요소와 직결된 상기 제2유성기어세트의 회전요소에 연결되는 것

을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 파워트레인.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 제1클러치는 상기 제1유성기어세트의 제1선기어와 상기 제2유성기어세트의 제2선기어 사이를 단속 가능하게 설치되고;

상기 제2클러치는 상기 제1유성기어세트의 제1캐리어와 상기 제2유성기어세트의 제2선기어 사이를 단속 가능하게 설치되며;

상기 제1유성기어세트의 제1링기어는 상기 제2유성기어세트의 제2캐리어에 직결된 것

을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 파워트레인.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제1브레이크는 상기 제2유성기어세트의 제2선기어의 회전을 구속할 수 있도록 설치되고;

상기 엔진은 상기 제1유성기어세트의 제1캐리어에 연결되며;

상기 제1모터제너레이터는 상기 제1유성기어세트의 제1선기어에 연결되고;

상기 제2모터제너레이터는 상기 제2유성기어세트의 제2링기어에 연결된 것

을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 파워트레인.

청구항 8

청구항 1 내지 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 동력원과 제1유성기어세트 및 제2유성기어세트는 각 회전축이 모두 동심축을 이루어 배치되는 것

을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 파워트레인.

청구항 9

엔진이 연결되는 제1유성기어세트와;

상기 제1유성기어세트의 엔진이 연결된 회전요소와 단속 가능하게 연결되는 회전요소를 구비한 제2유성기어세트와;

상기 엔진에 단속 가능하게 연결되는 제2유성기어세트의 회전요소 이외의 다른 한 회전요소에 연결된 출력요소와;

상기 엔진에 단속 가능하게 연결되는 제2유성기어세트의 회전요소의 회전을 구속할 수 있도록 설치된 제1브레이크와;

상기 제1유성기어세트에 연결되는 제1모터제너레이터와;

상기 제2유성기어세트에 연결되는 제2모터제너레이터;

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 파워트레인.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 엔진은 상기 제1유성기어세트의 제1캐리어에 연결되고;

상기 제1유성기어세트의 제1캐리어는 상기 제2유성기어세트의 제2선기어에 제2클러치로 연결되며;

상기 제1유성기어세트의 제1선기어는 상기 제2유성기어세트의 제2선기어에 제1클러치로 연결되고;

상기 제1유성기어세트의 제1링기어는 상기 제2유성기어세트의 제2캐리어에 직결된 것

을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 파워트레인.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 제1모터제너레이터는 상기 제1유성기어세트의 제1선기어에 연결되고;

상기 제2모터제너레이터는 상기 제2유성기어세트의 제2링기어에 연결되며;

상기 출력요소는 상기 제2유성기어세트의 제2캐리어에 연결되고;
 상기 제1브레이크는 상기 제2유성기어세트의 제2선기어에 연결된 것
 을 특징으로 하는 하이브리드 차량의 파워트레인.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 차량의 파워트레인에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 구동륜에 구동력을 제공하는 동력 원으로서 내연기관인 엔진과, 전기에 의해 구동되는 모터제너레이터를 사용하는 하이브리드 차량의 파워트레인 구조에 관한 기술이다.

배경기술

- [0002] 엔진과 모터제너레이터를 사용하는 하이브리드 차량은, 저속에서는 상대적으로 저속토크특성이 우수한 모터제너레이터로부터의 동력을 구동력으로 이용하도록 하고, 고속에서는 상대적으로 고속토크특성이 우수한 엔진으로부터의 동력으로 차량이 구동되도록 하는 개념을 기반으로 하여 차량의 연비를 개선하도록 하고 있다.
- [0003] 또한, 하이브리드 차량은 모터제너레이터만으로 구동되는 동안에는 엔진에 의한 배기가스가 발생할 여지가 없어서, 연비 개선과 배기가스 저감의 장점을 가진 친환경적인 자동차 기술로 인정받고 있다.
- [0004] 상기와 같은 하이브리드 차량의 동력전달장치에는 동력분기식 장치가 있는데, 상기 동력분기식 장치는 다시 단일모드방식과 2모드방식이 있으며, 상기 단일모드방식은 변속 제어를 위한 클러치나 브레이크 등과 같은 작동 요소가 필요 없지만, 고속 주행시 효율이 저하되어 연비가 낮고 대형차량에 적용하기 위해서는 부가적인 토크 증배장치가 필요한 단점이 있다.
- [0005] 한편, 상기 2모드방식은 고속 주행시의 효율확보는 물론, 그 구성에 따라 자체적으로 토크의 증배가 가능하도록 설계할 수 있어서 중대형 차량에도 적용이 가능한 이점이 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 동력분기방식에 의한 다중모드의 구현은 물론, 일반 변속기의 변속단처럼 고정된 기어비를 복수 개 제공하여, 차량의 주행상황에 따라 이들 다양한 주행모드에 의한 다중모드 운행이 가능하도록 함으로써, 중/고속 주행시의 연비를 크게 향상시킬 수 있도록 한 하이브리드 차량의 파워트레인을 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- [0007] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 안출된 본 발명 하이브리드 차량의 파워트레인은
- [0008] 제1유성기어세트와;
- [0009] 두 회전요소가 상기 제1유성기어세트의 모든 회전요소들에 적어도 단속적으로 연결된 제2유성기어세트와;
- [0010] 상기 제2유성기어세트의 한 회전요소의 회전을 구속할 수 있도록 구비된 제1브레이크를 포함하여 구성되고,
- [0011] 상기 제1유성기어세트와 제2유성기어세트의 회전요소들에 각각 연결되는 적어도 2개 이상의 동력원과 출력요소;

- [0012] 를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 동력원은
- [0014] 상기 제1유성기어세트의 한 회전요소에 연결되는 엔진과;
- [0015] 상기 제1유성기어세트의 다른 한 회전요소에 연결되는 제1모터제너레이터와;
- [0016] 상기 제2유성기어세트의 한 회전요소에 연결되는 제2모터제너레이터로 구성되고,
- [0017] 상기 출력요소는 상기 제2유성기어세트의 회전요소에 연결되는 구조로 할 수 있다.
- [0018] 상기 제2유성기어세트의 한 회전요소는 상기 제1유성기어세트의 서로 인접한 두 회전요소에 제1클러치와 제2클러치에 의해 단속적으로 연결된 구조로 할 수 있다.
- [0019] 상기 제1유성기어세트의 회전요소들 중 상기 제1클러치와 제2클러치에 연결되지 않은 나머지 한 회전요소는 상기 제2유성기어세트의 한 회전요소에 직결된 구조로 할 수 있다.
- [0020] 상기 출력요소는 상기 제1유성기어세트의 회전요소와 직결된 상기 제2유성기어세트의 회전요소에 연결되는 구조로 할 수 있다.
- [0021] 상기 제1클러치는 상기 제1유성기어세트의 제1선기어와 상기 제2유성기어세트의 제2선기어 사이를 단속 가능하게 설치되고;
- [0022] 상기 제2클러치는 상기 제1유성기어세트의 제1캐리어와 상기 제2유성기어세트의 제2선기어 사이를 단속 가능하게 설치되며;
- [0023] 상기 제1유성기어세트의 제1링기어는 상기 제2유성기어세트의 제2캐리어에 직결된 구조로 할 수 있다.
- [0024] 상기 제1브레이크는 상기 제2유성기어세트의 제2선기어의 회전을 구속할 수 있도록 설치되고;
- [0025] 상기 엔진은 상기 제1유성기어세트의 제1캐리어에 연결되며;
- [0026] 상기 제1모터제너레이터는 상기 제1유성기어세트의 제1선기어에 연결되고;
- [0027] 상기 제2모터제너레이터는 상기 제2유성기어세트의 제2링기어에 연결된 구조로 할 수 있다.
- [0028] 상기 동력원과 제1유성기어세트 및 제2유성기어세트는 각 회전축이 모두 동심축을 이루어 배치되는 구성으로 할 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드 차량의 파워트레인은
- [0030] 엔진이 연결되는 제1유성기어세트와;
- [0031] 상기 제1유성기어세트의 엔진이 연결된 회전요소와 단속 가능하게 연결되는 회전요소를 구비한 제2유성기어세트와;
- [0032] 상기 엔진에 단속 가능하게 연결되는 제2유성기어세트의 회전요소 이외의 다른 한 회전요소에 연결된 출력요소와;
- [0033] 상기 엔진에 단속 가능하게 연결되는 제2유성기어세트의 회전요소의 회전을 구속할 수 있도록 설치된 제1브레

이크와;

- [0034] 상기 제1유성기어세트에 연결되는 제1모터제너레이터와;
- [0035] 상기 제2유성기어세트에 연결되는 제2모터제너레이터;
- [0036] 를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

- [0037] 상기 엔진은 상기 제1유성기어세트의 제1캐리어에 연결되고;
- [0038] 상기 제1유성기어세트의 제1캐리어는 상기 제2유성기어세트의 제2선기어에 제2클러치로 연결되며;
- [0039] 상기 제1유성기어세트의 제1선기어는 상기 제2유성기어세트의 제2선기어에 제1클러치로 연결되고;
- [0040] 상기 제1유성기어세트의 제1링기어는 상기 제2유성기어세트의 제2캐리어에 직결된 구조로 할 수 있다.

- [0041] 상기 제1모터제너레이터는 상기 제1유성기어세트의 제1선기어에 연결되고;
- [0042] 상기 제2모터제너레이터는 상기 제2유성기어세트의 제2링기어에 연결되며;
- [0043] 상기 출력요소는 상기 제2유성기어세트의 제2캐리어에 연결되고;
- [0044] 상기 제1브레이크는 상기 제2유성기어세트의 제2선기어에 연결된 구조로 할 수 있다.

효 과

- [0045] 본 발명은 일반 변속기의 변속단처럼 고정된 기어비로 운전되는 방식과 동력분기방식이 결합된 다중모드 운전이 가능하도록 함과 아울러 고효율 운전이 가능하여 중/고속 주행시 차량의 연비를 크게 향상시킬 수 있도록 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0046] 도 1을 참조하면, 본 발명 실시예는 제1유성기어세트(PG1)와; 두 회전요소가 상기 제1유성기어세트(PG1)의 모든 회전요소들에 적어도 단속적으로 연결된 제2유성기어세트(PG2)와; 상기 제2유성기어세트(PG2)의 한 회전요소의 회전을 구속할 수 있도록 구비된 제1브레이크(B1)를 포함하여 구성되고, 상기 제1유성기어세트(PG1)와 제2유성기어세트(PG2)의 회전요소들에 각각 연결되는 적어도 2개 이상의 동력원과 출력요소(OUT)를 포함하여 구성된다.

- [0047] 여기서, 상기 적어도 단속적으로 연결된다는 의미는 직접 연결되거나 클러치 등을 통해 연결될 수 있는 상태로 서로 연결된 구조 전체를 포괄하여 의미하는 것이다.

- [0048] 상기 동력원은 상기 제1유성기어세트(PG1)의 한 회전요소에 연결되는 엔진(Engine)과, 상기 제1유성기어세트(PG1)의 다른 한 회전요소에 연결되는 제1모터제너레이터(MB1)와, 상기 제2유성기어세트(PG2)의 한 회전요소에 연결되는 제2모터제너레이터(MG2)로 구성되고, 상기 출력요소(OUT)는 상기 제2유성기어세트(PG2)의 회전요소에 연결된다.

- [0049] 상기 제2유성기어세트(PG2)의 한 회전요소는 상기 제1유성기어세트(PG1)의 서로 인접한 두 회전요소에 제1클러치(CL1)와 제2클러치(CL2)에 의해 단속적으로 연결되고, 상기 제1유성기어세트(PG1)의 회전요소들 중 상기 제1클러치(CL1)와 제2클러치(CL2)에 연결되지 않은 나머지 한 회전요소는 상기 제2유성기어세트(PG2)의 한 회전요소에 직결되며, 상기 출력요소(OUT)는 상기 제1유성기어세트(PG1)의 회전요소와 직결된 상기 제2유성기어세

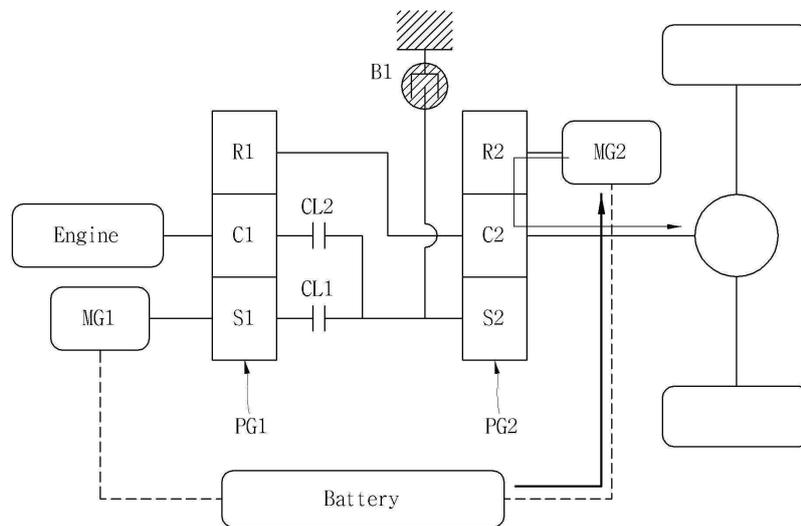
트(PG2)의 회전요소에 연결된다.

- [0050] 상기 제1클러치(CL1)는 상기 제1유성기어세트(PG1)의 제1선기어(S1)와 상기 제2유성기어세트(PG2)의 제2선기어(S2) 사이를 단속 가능하게 설치되고, 상기 제2클러치(CL2)는 상기 제1유성기어세트(PG1)의 제1캐리어(C1)와 상기 제2유성기어세트(PG2)의 제2선기어(S2) 사이를 단속 가능하게 설치되며, 상기 제1유성기어세트(PG1)의 제1링기어(R1)는 상기 제2유성기어세트(PG2)의 제2캐리어(C2)에 직결된다.
- [0051] 상기 제1브레이크(B1)는 상기 제2유성기어세트(PG2)의 제2선기어(S2)의 회전을 구속할 수 있도록 설치되고, 상기 엔진(Engine)은 상기 제1유성기어세트(PG1)의 제1캐리어(C1)에 연결되며, 상기 제1모터제너레이터(MB1)는 상기 제1유성기어세트(PG1)의 제1선기어(S1)에 연결되고, 상기 제2모터제너레이터(MG2)는 상기 제2유성기어세트(PG2)의 제2링기어(R2)에 연결된다.
- [0052] 여기서, 상기 동력원과 제1유성기어세트(PG1) 및 제2유성기어세트(PG2)는 각 회전축이 모두 동심축을 이루어 배치된다.
- [0053] 상기한 바와 같이 구성된 본 발명의 작용을 도면을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.
- [0054] 도 2는 본 발명 실시예의 파워트레인이 구현할 수 있는 운전모드를 도표로 표시한 것으로서, 상기 제1브레이크(B1)와 제1클러치(CL1) 및 제2클러치(CL2)의 작동상태의 조합에 의해 다양한 운전모드를 구현할 수 있도록 되어 있다.
- [0055] 도 3은 전기차모드인 EV모드를 도시한 것으로서, 엔진(Engine)은 정지해 있는 상태이고 제1브레이크(B1)만 체결되어 상기 제2유성기어세트(PG2)의 제2선기어(S2)를 고정하고 있다.
- [0056] 따라서, 상기 제2모터제너레이터(MG2)가 상기 제2링기어(R2)를 구동하면 상기 제2캐리어(C2)에서는 감속되어 출력요소(OUT)로 동력이 인출되어 차량을 기동시키게 된다.
- [0057] 이때, 상기 엔진(Engine)은 정지한 상태이고, 상기 제2캐리어(C2)에 연결된 제1링기어(R1)는 회전되므로 상기 제1선기어(S1)에 연결된 제1모터제너레이터(MB1)는 상기 제2모터제너레이터(MG2)와는 반대방향으로 회전하는 상태가 된다.
- [0058] 도 4는 EV모드에서 하이브리드모드인 HEV1모드로 전환하는 상태를 설명하고 있는 바, 상기 EV모드 상태에서 상기 제1모터제너레이터(MB1)의 회전 속도를 줄이면 엔진(Engine)의 속도가 상승하면서 엔진(Engine)에 시동이 걸리게 되어 HEV1모드가 된다.
- [0059] 이 HEV1모드에서는 입력분기구조로 작용되며 주행 제어 상태에 따라 동력순환이 발생할 수 있으므로 이러한 주행상태에 들어가지 않도록 운전제어를 설정하여야 한다.
- [0060] 도 5는 HEV1모드에서 고정기어비모드인 FG1모드로 전환하는 상태를 도시하고 있는 바, 상기 HEV1모드에서 상기 제1모터제너레이터(MB1)의 속도가 0이 되도록 하고 상기 제2클러치(CL2)를 결합하면 FG1모드가 된다. 물론, 상기 제2클러치(CL2)가 결합할 때 상기 제2클러치(CL2)의 양단은 동일 속도로 회전하므로 상대마찰은 없는 상태이다.
- [0061] 상기 FG1모드의 고정기어비는 물론 유성기어세트의 잇수에 의해 결정되는 것으로서, 여기서 기어비는 제2링기어잇수/(제2링기어잇수+제1선기어(S1)잇수)가 된다.
- [0062] 도 6은 FG1모드에서 하이브리드모드인 HEV2모드로 전환하는 상태를 설명하고 있다. FG1모드에서 제1브레이크(B1)를 해제하면 HEV2모드가 되며, 이때에는 상기 엔진(Engine), 제1모터제너레이터(MB1), 제2모터제

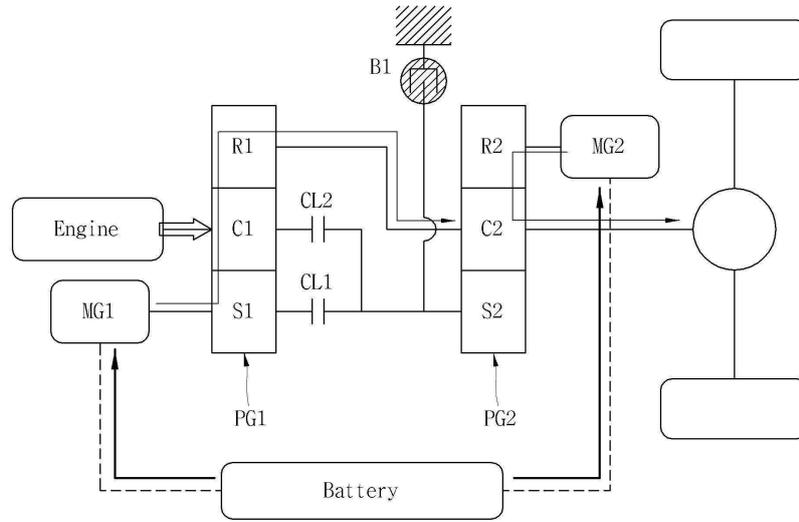
도면2

모드	CL1	CL2	B1	특징
EV			●	ZEV 운전 (MG2)
HEV1			●	입력분기구조 (Under Drive)
HEV2		●		복합분기구조 (Under Drive)
HEV3	●			복합분기구조 (Over Drive)
고정기어1(FG1)		●	●	기어비= $Zr_2 / (Zr_2 + Zs_1)$
고정기어2(FG2)	●	●		기어비=1.0

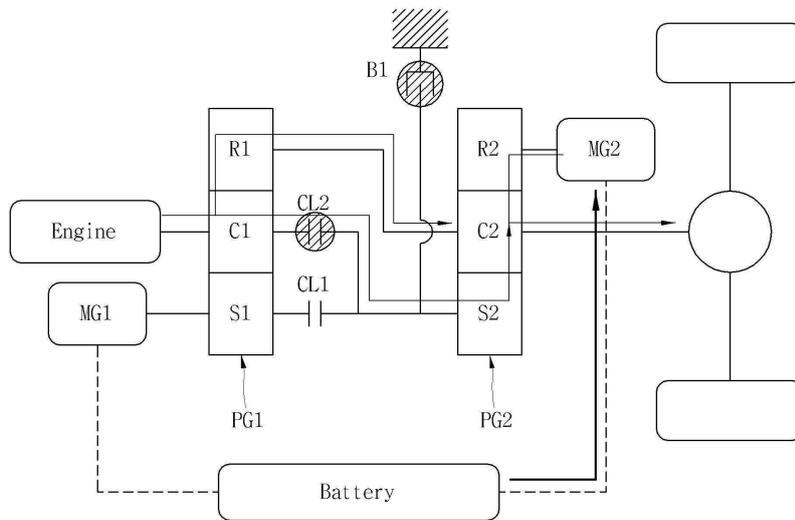
도면3



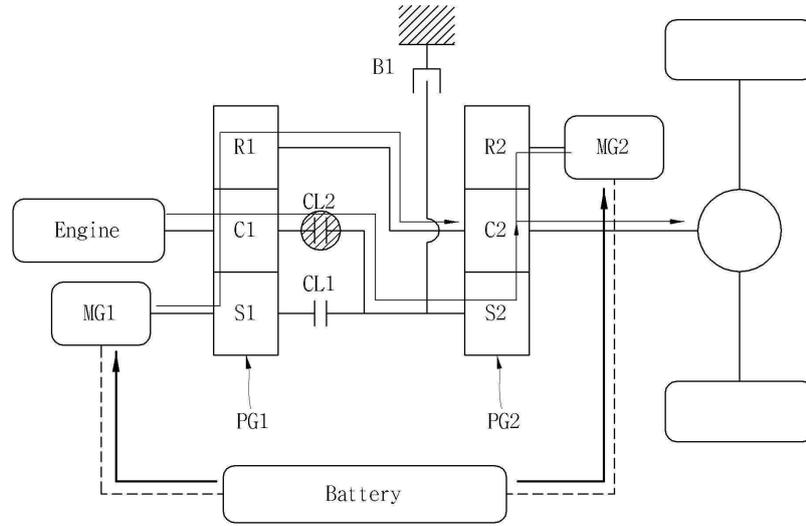
도면4



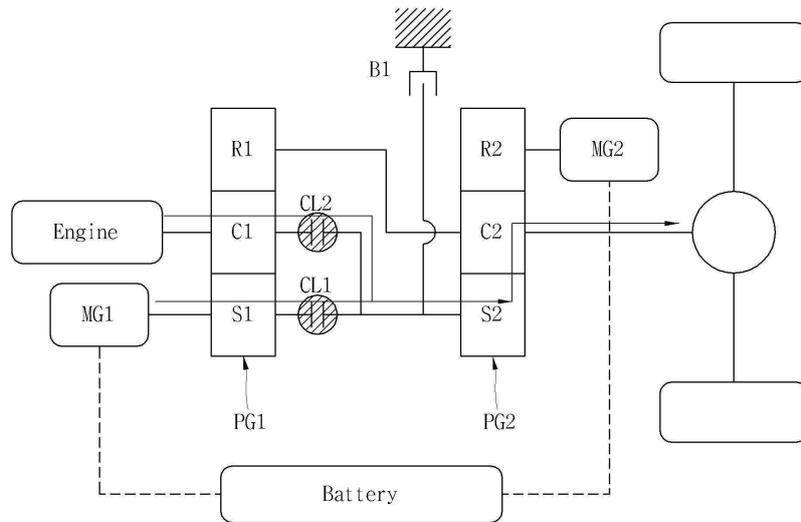
도면5



도면6



도면7



도면8

