



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2008-0098439  
 (43) 공개일자 2008년11월07일

- |  |  |
|--|--|
| (51) Int. Cl.<br>B60L 7/16 (2006.01) B60L 11/14 (2006.01)<br>B60W 20/00 (2006.01) B60K 6/20 (2007.10)<br>(21) 출원번호 10-2008-7023515<br>(22) 출원일자 2008년09월26일<br>심사청구일자 2008년09월26일<br>번역문제출일자 2008년09월26일<br>(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/051340<br>국제출원일자 2007년01월23일<br>(87) 국제공개번호 WO 2007/099726<br>국제공개일자 2007년09월07일<br>(30) 우선권주장<br>JP-P-2006-00052845 2006년02월28일 일본(JP) | (71) 출원인<br>도요다 지도샤 가부시끼가이샤<br>일본 아이제켄 도요다시 도요다쵸 1번지<br>(72) 발명자<br>다카하시 히데노리<br>일본국 아이치켄 도요타시 도요타쵸 1, 도요다 지<br>도샤 가부시끼가이샤 내<br>(74) 대리인<br>특허법인화우 |
|--|--|

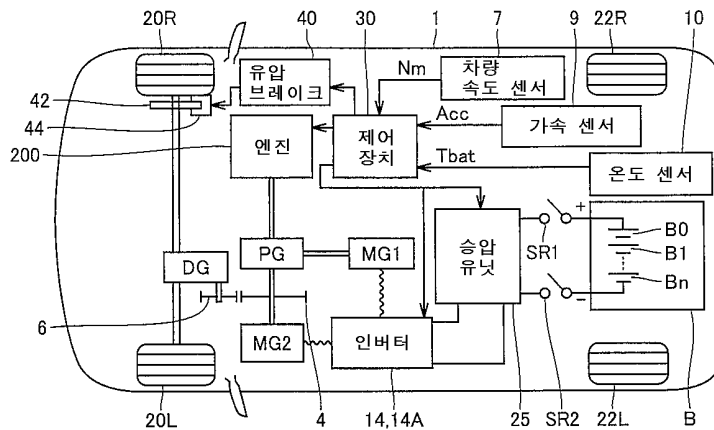
전체 청구항 수 : 총 11 항

**(54) 차량 구동 장치 및 차량 구동 장치의 제어 방법**

**(57) 요약**

차량 구동 장치는 엔진(200), 엔진(200)에 의해 구동되고 전력을 발생시키는 모터 제너레이터(MG1), 차량을 구동하고 회생 제동시에 전력을 발생시키는 모터 제너레이터(MG2), 및 모터 제너레이터(MG1, MG2)와 전력을 수신 및 공급할 수 있는 배터리(B), 배터리(B)의 온도를 검출하기 위한 온도 센서(10), 및 모터 제너레이터(MG1, MG2)를 제어하기 위한 제어 장치(30)를 구비한다. 제어 장치(30)가 모터 제너레이터(MG2)의 구동 토크의 요구값의 감소를 검출하는 경우, 제어 장치(30)는 모터 제너레이터(MG2)가 회생 제동을 개시하는 시기를 변경하며, 변경은 온도 센서(10)의 출력에 따라 이루어진다.

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

차량 구동 장치에 있어서,

차량을 구동하고 회생 제동시에 전력을 발생시키는 제1 회전 전기 기계;

상기 제1 회전 전기 기계와 전력을 주고받을 수 있는 축전 장치;

상기 축전 장치의 온도를 검출하는 온도 검출 유닛; 및

상기 제1 회전 전기 기계를 제어하는 제어 장치를 포함하되;

상기 제어 장치는, 상기 제1 회전 전기 기계의 구동 토크의 요구값의 감소가 검출되면, 상기 온도 검출 유닛의 출력에 따라, 상기 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동이 실행될지 여부를 전환(switching)하는 것을 특징으로 하는 차량 구동 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어 장치는, 상기 축전 장치의 온도가 사전 설정된 값을 초과하면, 상기 요구값의 감소의 검출 후의 사전 설정된 시간 동안 상기 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동을 억제하는 것을 특징으로 하는 차량 구동 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어 장치는, 상기 축전 장치의 온도가 사전 설정된 값 이하이면, 상기 요구값의 감소의 검출 후의 사전 설정된 시간 동안 상기 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동을 허용하는 것을 특징으로 하는 차량 구동 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 차량에 제동력을 가하는 제동 장치를 더 포함하되;

상기 제어 장치는, 상기 축전 장치의 온도가 사전 설정된 값을 초과하면, 사전 설정된 시간 동안 상기 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동을 억제하고 상기 사전 설정된 시간 동안 상기 제동 장치에 의해 제동력이 상기 차량에 가해지는 것을 특징으로 하는 차량 구동 장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어 장치는 가속 페달의 위치를 검출하는 가속 센서의 출력으로부터 상기 구동 토크의 요구값을 인식하는 것을 특징으로 하는 차량 구동 장치.

### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

내연 기관; 및

상기 내연 기관에 의해 구동되고 전력을 발생시키는 제2 회전 전기 기계를 더 포함하되;

상기 축전 장치는 상기 제1 및 제2 회전 전기 기계와 전력을 주고받을 수 있고,

상기 제어 장치는 상기 제1 및 제2 회전 전기 기계를 제어하는 것을 특징으로 하는 차량 구동 장치.

### 청구항 7

차량 구동 장치에 있어서,

차량을 구동하고 회생 제동시에 전력을 발생시키는 제1 회전 전기 기계;

상기 제1 회전 전기 기계와 전력을 주고받을 수 있는 축전 장치;

상기 축전 장치의 온도를 검출하는 온도 검출 유닛; 및

상기 제1 회전 전기 기계를 제어하는 제어 장치를 포함하되;

상기 제어 장치는, 상기 제1 회전 전기 기계의 구동 토크의 요구값의 감소가 검출되면, 상기 온도 검출 유닛의 출력에 따라, 상기 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동의 개시 시기를 변경하는 것을 특징으로 하는 차량 구동 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 차량에 제동력을 가하는 제동 장치를 더 포함하되;

상기 제어 장치는, 상기 축전 장치의 온도가 사전 설정된 값을 초과하면, 상기 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동의 상기 개시 시기를 사전 설정된 시간만큼 연기(delay)하고, 상기 사전 설정된 시간 동안 상기 제동 장치에 의해 제동력이 상기 차량에 가해지는 것을 특징으로 하는 차량 구동 장치.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제어 장치는 가속 페달의 위치를 검출하는 가속 센서의 출력으로부터 상기 구동 토크의 요구값을 인식하는 것을 특징으로 하는 차량 구동 장치.

#### 청구항 10

제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

내연 기관; 및

상기 내연 기관에 의해 구동되고 전력을 발생시키는 제2 회전 전기 기계를 더 포함하되;

상기 축전 장치는 상기 제1 및 제2 회전 전기 기계와 전력을 주고받을 수 있고,

상기 제어 장치는 제1 및 제2 회전 전기 기계를 제어하는 것을 특징으로 하는 차량 구동 장치.

#### 청구항 11

차량을 구동하고 회생 제동시에 전력을 발생시키는 제1 회전 전기 기계, 상기 제1 회전 전기 기계와 전력을 주고받을 수 있는 축전 장치, 및 상기 축전 장치의 온도를 검출하는 온도 검출 유닛을 포함하는 차량 구동 장치를 구동하는 방법에 있어서,

상기 방법은:

상기 제1 회전 전기 기계의 구동 토크의 요구값의 감소를 검출하는 단계; 및

상기 온도 검출 유닛으로부터의 출력에 따라, 상기 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동이 실행될지 여부를 전환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 구동 장치를 구동하는 방법.

### 명세서

#### 기술분야

<1> 본 발명은 차량 구동 장치, 특히, 내연 기관 및 회전 전기 기계 모두를 사용하여 차량을 구동하는 하이브리드 차량에서 사용되는 차량 구동 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

<2> 최근, 환경 친화적인 차량으로서, 축전 장치를 탑재하고 구동 장치로서 모터를 탑재하는 전기 차량, 하이브리드

차량 및 연료 전지 차량이 주목을 받고 있다. 이러한 차량에서는, 차량에 브레이크가 걸리는 때에 운동 에너지가 모터에 의해 전기 에너지로 변환되고 배터리로 되돌려지는 회생 제동이 적극적으로 채택되어, 에너지 효율을 향상시킨다.

- <3> 이러한 차량 중에서, 하이브리드 차량에는, 긴 주행 거리를 얻기 위해서는 대용량 배터리가 필요하게 되어 차량이 무거워지고 충전이 오랜 시간이 걸린다는 전기 차량의 결점을 보완하기 위해, 엔진에 의해 구동되는 제너레이터가 제공된다.
- <4> 하지만, 회생 제동에서는, 회생된 전력 및 제너레이터에 의해 발생하는 전력 모두가 배터리 단자간에 적용되어, 배터리의 충전 상태에 따라서는, 단자간 전압이 허용 전압 이상으로 증가하는 것이 가능하다. 만약 단자간에 과대한 전압이 적용된다면, 배터리 내의 전해질이 분해되거나, 또는 가스 또는 열이 발생되어, 배터리 수명을 단축시킬 수 있다.
- <5> 일본 특허 공개 No. 8-79911은 이러한 문제를 해결하는, 회생 제동시에 단자간에 과대한 전압의 적용이 방지될 수 있는 하이브리드형 전기 차량을 개시한다.
- <6> 배터리 수명은 배터리 온도에 크게 의존한다. I가 배터리 전류를 나타내고 R이 내부 저항을 나타내는 경우, 배터리에 의해 발생하는 열을  $I^2R$ 로 주어진다. 만약 단시간이라도 과대 전류가 흐른다면, 열은 전류의 제곱에 비례하여 증가한다. 그러므로, 충전 상태의 관점에서뿐만 아니라 배터리 온도에 관점에서, 회생 제동으로부터 유래되는 전력 및 제너레이터에 의해 발생하는 전력이 동시에 배터리 단자간에 적용되지 않도록 조절할 필요가 있다. 구체적으로, 비록 충전 상태가 낮을지라도, 충전 전류의 순간적인 피크가 과대하게 높아지는 것을 방지하도록 고려할 필요가 있다.
- <7> 한편, 배터리 온도가 낮아질수록 좋은 것은 아니다. 사용을 위한 최적의 온도 범위가 있다. 그러므로, 일본 특허 공개 No. 8-79911에 개시된 하이브리드 차량은 개선의 여지가 있다.
- <8> 본 발명의 목적은 축전 장치를 보호하면서 향상된 에너지 효율을 성취하는 차량 구동 장치를 제공하는 것이다.

**발명의 상세한 설명**

- <9> 요컨대, 본 발명은 차량을 구동하고 회생 제동시에 전력을 발생시키는 제1 회전 전기 기계; 제1 회전 전기 기계와 전력을 주고받을 수 있는 축전 장치; 축전 장치의 온도를 검출하는 온도 검출 유닛; 및 제1 회전 전기 기계를 제어하는 제어 장치를 포함하는 차량 구동 장치를 제공한다. 만약 제1 회전 전기 기계의 구동 토크의 요구값의 감소가 검출된다면, 제어 장치는 온도 검출 유닛의 출력에 따라, 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동이 실행될지 여부를 전환(switching)한다.
- <10> 바람직하게는, 만약 축전 장치의 온도가 사전 설정된 값을 초과한다면, 제어 장치는 요구값의 감소의 검출 후의 사전 설정된 시간 동안 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동을 억제한다.
- <11> 바람직하게는, 만약 축전 장치의 온도가 사전 설정된 값 이하라면, 제어 장치는 요구값의 감소의 검출 후의 사전 설정된 시간 동안 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동을 허용한다.
- <12> 바람직하게는, 차량 구동 장치는 차량에 제동력을 가하는 제동 장치를 더 포함한다. 만약 축전 장치의 온도가 사전 설정된 값을 초과한다면, 제어 장치는 사전 설정된 시간 동안 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동을 억제하고 사전 설정된 시간 동안 제동 장치에 의해 제동력이 차량에 가해진다.
- <13> 바람직하게는, 제어 장치는 가속 페달의 위치를 검출하는 가속 센서의 출력으로부터 구동 토크의 요구값을 인식한다.
- <14> 바람직하게는, 차량 구동 장치는 내연 기관; 및 내연 기관에 의해 구동되고 전력을 발생시키는 제2 회전 전기 기계를 더 포함한다. 축전 장치는 제1 및 제2 회전 전기 기계와 전력을 주고받을 수 있다. 제어 장치는 제1 및 제2 회전 전기 기계를 제어한다.
- <15> 다른 측면에 따르면, 본 발명은 차량을 구동하고 회생 제동시에 전력을 발생시키는 제1 회전 전기 기계; 제1 회전 전기 기계와 전력을 주고받을 수 있는 축전 장치; 축전 장치의 온도를 검출하는 온도 검출 유닛; 및 제1 회전 전기 기계를 제어하는 제어 장치를 포함하는 차량 구동 장치를 제공한다. 만약 제1 회전 전기 기계의 구동 토크의 요구값의 감소가 검출된다면, 제어 장치는 온도 검출 유닛의 출력에 따라, 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동의 개시 시기를 변경한다.

- <16> 바람직하게는, 차량 구동 장치는 차량에 제동력을 가하는 제동 장치를 더 포함한다. 만약 축전 장치의 온도가 사전 설정된 값을 초과한다면, 제어 장치는 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동의 개시 시기를 사전 설정된 시간만큼 연기하고, 사전 설정된 시간 동안 제동 장치에 의해 제동력이 차량에 가해진다.
- <17> 바람직하게는, 제어 장치는 가속 페달의 위치를 검출하는 가속 센서의 출력으로부터 구동 토크의 요구값을 인식한다.
- <18> 바람직하게는, 차량 구동 장치는 내연 기관; 및 내연 기관에 의해 구동되고 전력을 발생시키는 제2 회전 전기 기계를 더 포함한다. 축전 장치는 제1 및 제2 회전 전기 기계와 전력을 주고받을 수 있다. 제어 장치는 제1 및 제2 회전 전기 기계를 제어한다.
- <19> 또다른 측면에 따르면, 본 발명은 차량을 구동하고 회생 제동시에 전력을 발생시키는 제1 회전 전기 기계; 제1 회전 전기 기계와 전력을 주고받을 수 있는 축전 장치; 축전 장치의 온도를 검출하는 온도 검출 유닛을 포함하는 차량 구동 장치를 구동하는 방법을 제공하되, 상기 방법은 제1 회전 전기 기계의 구동 토크의 요구값의 감소를 검출하는 단계; 및 온도 검출 유닛으로부터의 출력에 따라, 제1 회전 전기 기계에 의한 회생 제동이 실행될지 여부를 전환하는 단계를 포함한다.
- <20> 본 발명은 차량의 축전 장치를 보호하고 에너지 효율을 향상시킨다.

**실시예**

- <28> 이하, 본 발명의 실시예가 도면을 참조하여 설명될 것이다. 도면에서, 동일하거나 대응하는 부분은 동일한 참조 부호로 표시될 것이며, 그 설명은 반복되지는 않는다.
- <29> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량(1)의 구조를 도시하는 블록도이다.
- <30> 도 1을 참조하면, 하이브리드 차량(10)은 전방 휠(20R 및 20L), 후방 휠(22R 및 22L), 엔진(200), 유성 기어(PG), 차동 기어(DG), 및 기어(4 및 6)를 포함한다.
- <31> 하이브리드 차량(10)은 배터리(B), 배터리(B)로부터 출력되는 직류 전력을 승압하기 위한 승압 유닛(25), 및 승압 유닛(25)과 직류 전력을 주고받는 인버터(14 및 14A)를 더 포함한다.
- <32> 하이브리드 차량(10)은 유성 기어(PG)를 통하여 엔진(200)으로부터 동력을 수신하여 전력을 발생시키는 모터 제너레이터(MG1), 및 유성 기어(PG)에 연결되는 회전축을 구비하는 모터 제너레이터(MG2)를 더 포함한다. 인버터(14 및 14A)는 모터 제너레이터(MG1 및 MG2)에 각각 연결되고, 교류 전력 및 승압 회로로부터의 직류 전력을 변환한다.
- <33> 유성 기어(PG)는 선 기어, 링 기어, 선 기어 및 링 기어와 맞물리는 피니언 기어, 및 선 기어를 중심으로 회전 가능한 피니언 기어를 지지하는 유성 캐리어를 포함한다. 유성 기어(PG)는 제1 내지 제3 회전축을 가진다. 제1 회전축은 엔진(200)에 연결되는 유성 캐리어의 회전축이다. 제2 회전축은 모터 제너레이터(MG1)에 연결되는 선 기어의 회전축이다. 제3 회전축은 모터 제너레이터(MG2)에 연결되는 링 기어의 회전축이다.
- <34> 기어(4)는 제3 회전축에 부착되고, 기어(4)는 기어(6)를 구동하여, 그로 인해 차동 기어(DG)에 동력이 전달된다. 차동 기어(DG)는 기어(6)로부터 수신된 동력을 전방 휠(20R 및 20L)로 전달하고, 전방 휠(20R 및 20L)의 회전력을 기어(6 및 4)를 통하여 유성 기어(PG)의 제3 회전축으로 전달한다.
- <35> 유성 기어(PG)는 엔진(200) 및 모터 제너레이터(MG1 및 MG2) 사이에서 동력을 분할하는 역할을 한다. 구체적으로, 만약 유성 기어(PG)의 3개의 회전축 중 2개의 회전이 결정된다면, 나머지 하나의 회전축의 회전은 자연스럽게 결정된다. 이러한 방식으로, 모터 제너레이터(MG1)에 의한 발전량이 제어되고, 모터 제너레이터(MG2)가 구동되면서, 가장 효율적인 범위에서 엔진(200)이 작동되어, 그로 인해 전체적으로 양호한 에너지 효율의 차량이 실현된다.
- <36> 직류 전원으로서의 배터리(B)는 니켈 수소화물 또는 리튬 이온 배터리와 같은 2차 배터리인데, 그것은 직류 전력을 승압 유닛(25)에 공급하고 승압 유닛(25)으로부터 직류 전력이 충전된다.
- <37> 배터리(B)는 직렬로 연결된 복수의 배터리 유닛(B0 ~ Bn)을 포함하는 배터리 조립체이다. 승압 유닛(25)과 배터리(B) 사이에는, 시스템 메일 릴레이(SR1 및 SR2)가 제공되고, 차량이 작동하지 않는 경우에 높은 전압이 차단된다.
- <38> 승압 유닛(25)은 배터리(B)로부터 수신되는 직류 전압을 승압하고, 그 승압된 직류 전압을 인버터(14 및 14A)에

공급한다. 인버터(14 및 14A)는 그 공급된 직류 전압을 교류 전압으로 변환하고, 엔진이 시동하는 경우, 모터 제너레이터(MG1)의 구동을 제어한다. 나아가, 엔진이 시동된 후, 모터 제너레이터(MG1)에 의해 발생된 교류 전력은 인버터(14 및 14A)에 의해 직류로 변환되고, 또한 승압 유닛(25)에 의해 배터리(B)를 충전하기 위한 적절한 전압으로 변환되어 배터리(B)가 충전된다.

- <39> 하이브리드 차량(1)은 운전자로부터의 가속 요구 지시를 수신하는 입력 유닛인 가속 페달의 위치를 검출하는 가속 센서(9), 배터리(B)에 부착되는 온도 센서(10), 및 가속 센서(9)로부터의 가속 위치(Acc) 및 온도 센서(10)에 의해 검출되는 온도(Tbat)에 따라서 엔진(200), 인버터(14 및 14A), 및 승압 유닛(25)을 제어하는 제어 장치(30)를 더 포함한다. 온도 센서(10)는 배터리 온도(Tbat)를 검출하고 그것을 제어 장치(30)로 전달한다.
- <40> 가속 페달이 답입되는 경우, 인버터(14 및 14A)는 제어 장치(30)로부터의 지시에 따라서 모터 제너레이터(MG2)를 구동한다. 모터 제너레이터(MG2)는 전방 휠(20R 및 20L)을 구동하도록 엔진(200)을 지원한다.
- <41> 제동시에, 제어 장치(30)는 제동을 위해, 기계적 브레이크를 구성하는 유압 브레이크 장치(40), 브레이크 캘리퍼(caliper)(44) 및 브레이크 디스크(42), 및 모터 제너레이터(MG2)의 협력을 야기시킨다. 모터 제너레이터(MG2)는 회생 작동을 실행하고, 휠의 회전 운동 에너지를 전기적 에너지로 변환한다. 획득된 전기적 에너지는 인버터(14 및 14A) 및 승압 유닛(25)을 통하여 배터리(B)로 되돌아 간다.
- <42> 제어 장치(30)는 배터리(B)의 온도 및 충전 상태(SOC)에 근거하여, 회생 브레이크와 기계적 브레이크 사이의 사용 비율을 결정한다.
- <43> 제동시의 회생 제어에는 하이브리드 차량을 운전하는 운전자가 풋 브레이크를 작동하는 경우에 발생하는 회생 발전을 수반하는 제동을 포함한다. 나아가, 회생 제어는, 운전자가 풋 브레이크를 작동하지 않는 경우라도 주행 중에 가속 페달을 답입하지 않음으로써, 회생 발전 동안 차량의 속도가 감소되거나 또는 가속이 정지되는 상황도 포함한다.
- <44> 도 2는 차량이 가속되거나 또는 차량이 일정한 속도로 주행하는 경우의 에너지 흐름을 예시하는 개략도이다.
- <45> 차량이 가속되거나 또는 일정한 속도에서 주행한다는 것은 운전자가 가속 페달을 답입하고 있다는 의미이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 엔진(200)에 의한 연료 연소에 의해 얻어진 회전 운동 에너지(Pe)는 모터 제너레이터(MG1)를 회전시키고, 그리고 모터 제너레이터(MG1)는 발전기로서 전력(Pmg1)을 출력한다. 이때, 모터 제너레이터(MG2)는 회전 운동 에너지(Pt)를 휠에 가한다. 나아가, 동력 분할 장치인 유성 기어를 통하여 엔진(200)으로부터 휠에 직접적으로 전달되는 회전 운동 에너지(Pt2)도 있다. 회전 운동 에너지(Pt 및 Pt2)는 차량의 가속을 위해 또는 주행시의 공기 저항 또는 마찰 저항을 이겨내는데 사용된다.
- <46> 모터 제너레이터(MG1)에 의해 발생하는 전력을 Pmg1로 나타내고 모터 제너레이터(MG2)에 의해 소비되는 전력을 Pmg2로 나타내자. 주요 배터리에 의해 충전/방전되는 전력(Pbat)은 전력(Pmg1 및 Pmg2) 사이의 차이이고, 그것은 그다지 크지 않다.
- <47> 이러한 상황에서, 가속 페달이 놓아지고 차량이 가속 오프 상태 또는 풋 브레이크가 걸리는 상태에 들어가는 것을 가정하자. 그때는, 가속이 정지되기 때문에 모터 제너레이터(MG2)에 의한 전력 소비는 정지된다. 반면에, 모터 제너레이터(MG1)에 의한 발전은 갑자기 정지되지 않는다. 그러므로, 전력(Pmg1)이 배터리(B)를 충전한다. 만약 이때 모터 제너레이터(MG2)가 회생 제동을 실행한다면, 당연히 회생된 전력도 배터리(B)를 충전한다. 전류가 증가함에 따라, 배터리에서 열은 전류의 제곱에 비례하여 증가한다. 이때, 배터리에서 발생하는 열의 악영향을 방지하면서 가능한 한 효율 좋게 회생된 전력을 배터리로 회수하는 것이 바람직하다.
- <48> 도 3은 도 1에 도시된 제어 장치(30)에 의해 실행되는 차량의 제동에 관한 프로그램의 제어 구조를 도시하는 흐름도이다. 흐름도의 처리는 사전 설정된 시간 주기 또는 사전 설정된 조건이 만족되는 때마다 사전 설정된 메인 루틴으로부터 불러 내어지며 실행된다.
- <49> 도 1 및 3을 참조하면, 단계 S1에서, 제어 장치(30)는 가속 센서(9)의 출력을 모니터링하고 가속 위치가 감소하는지 여부를 결정한다. 만약 가속 위치의 감소가 검출되지 않는다면, 도 2에 도시된 에너지 밸런스가 유지되므로 처리는 단계 S7로 진행하고, 제어는 메인 루틴으로 되돌아간다.
- <50> 만약 단계 S1에서 가속 위치의 감소가 검출된다면, 처리는 단계 S2로 진행한다. 이때, 모터 제너레이터(MG2)의 전력 소비는 정지되므로 제어 장치(30)는, 모터 제너레이터(MG1)가 전력을 발생시킬지 여부를 결정한다. 구체적으로, 하이브리드 차량은, 엔진이 정지되고 전기 차량과 같이 차량이 모터에 의해서만 주행하는 EV 주행을 할

수 있다. EV 주행 모드에서는, 모터 제너레이터(MG1)는 전력을 발생시키지 않는다.

- <51> 단계 S2에 있어서, 만약 모터 제너레이터(MG1)가 전력을 발생시킨다면, 처리는 단계 S3으로 진행하고, 만약 모터 제너레이터(MG1)가 전력을 발생시키지 않는다면, 처리는 단계 S6으로 진행한다.
- <52> 단계 S3에 있어서, 제어 장치(30)는 온도 센서(10)에 의해 검출되는 배터리 온도가 규정 온도 T1 이상인지 여부를 결정한다. 규정 온도 T1는 배터리(B)를 보호하도록 입력/출력이 제한되는 온도, 또는 도시되지 않은 냉각 팬 등에 의해 냉각이 개시되는 온도에 대응한다.
- <53> 단계 S3에서 만약 주요 배터리 온도(Tbat)가 규정 온도 T1 이상이라면, 처리는 단계 S4로 진행하고, 만약 주요 배터리 온도(Tbat)가 규정 온도 T1보다 더 낮다면, 처리는 단계 S6으로 진행한다.
- <54> 단계 S4에 있어서, 제어 장치(30)는 모터 제너레이터(MG2)에 의한 회생 발전을 제한 또는 억제한다. 단계 S5에 있어서, 엔진 브레이크의 그것에 대응하는 제동력을 발생시키기 위해, 제어 장치(30)는 유압 브레이크 장치(40)의 작동을 개시하고, 그 후에 단계 S7에서 제어는 메인 루틴으로 되돌아 간다.
- <55> 단계 S6에 있어서, 모터 제너레이터(MG2)는 회생 발전을 실시하고 제동력을 발생시킨 후에, 단계 S7에서 제어는 메인 루틴으로 되돌아 간다.
- <56> 도 4는 도 3의 단계 S4 및 S5에서 주행시의 에너지 흐름을 도시하는 개략도이다.
- <57> 도 5는 도 4에 도시된 에너지의 시간-변화를 예시하는 파형도이다.
- <58> 도 4 및 5를 참조하면, 만약 처리가 도 3의 단계 S4로 진행된다면, 운전자가 가속 페달을 놓거나 또는 그/그녀의 발이 페달로부터 완전히 떨어져 있고, 배터리 온도(Tbat)가 규정 온도 T1 이상인 것을 의미한다.
- <59> 시간 t1 직후에, 엔진 회전은 아직 감소되지 않고, 엔진(200)의 연료 연소에 의해 얻어진 회전 운동 에너지(Pe)는 모터 제너레이터(MG1)를 회전시키고, 모터 제너레이터(MG1)는 발전기로서 전력(Pmg1)을 계속해서 출력한다.
- <60> 모터 제너레이터(MG2)의 제어 응답은 엔진(200)의 제어 응답보다 더 빠르기 때문에, 만약 가속 페달이 놓여지고 차량이 가속-오프 상태에 들어간다면, 모터 제너레이터(MG2)가 휠에 가해지는 토크를 발생시키는 것이 불필요하게 되므로 전력 소비를 정지시킨다.
- <61> 그리고 나서, Pbat(MG1)으로서 나타내지는 잉여 발전 전력이 배터리(B)를 충전하게 된다. 이때, 유압 브레이크는 기설정된 시간 t1에서부터 t2까지 동안 작동된다. 이 기간에 있어서, 휠의 회전 운동 에너지(Pt)는 유압 브레이크의 브레이크 패드와 디스크 휠 사이의 마찰열로서 소비된다. 그 후에, 유압 브레이크의 작동은 정지되고, 작동은 회생 제동으로 전환된다.
- <62> 구체적으로, 엔진 속도가 어느 정도까지 감소되고 잉여 전력 Pbat(MG1)이 감소되는 시간 t2까지, 모터 제너레이터(MG2)를 사용하는 회생 제동의 개시는 지연된다.
- <63> 바꾸어 말하면, 만약 배터리 온도가 규정값보다 더 높다면, 가속 페달을 느슨하게 함에 따라 처음에는 유압 브레이크가 작동되고, 지연 시간 TD후에, MG2에 의한 회생 제동이 개시한다.
- <64> 이러한 방식으로 유압 브레이크 및 회생 브레이크의 협력을 제어함으로써, 엔진 브레이크의 그것에 대응하는 속도 감소 효과가 얻어질 수 있고, 하이브리드 차량의 작동 느낌이 가스-동력 차량의 그것과 가까워진다.
- <65> 또한, 모터 제너레이터(MG1)로부터 배터리를 충전하는 전력의 피크가 모터 제너레이터(MG2)로부터의 회생 전력의 피크로부터 이동되기 때문에, 배터리에서 발생하는 열이  $-\Delta P$ 에 대응하는 양만큼 감소될 수 있다.
- <66> 만약 배터리 온도가 그렇게 높지 않다면, 회수되는 전력량을 증가시키는 것이 가능할 수도 있다.
- <67> 도 6은 도 3의 단계 S6에서 주행시의 에너지 흐름을 도시하는 개략도이다.
- <68> 도 7은 도 6에 도시된 시간-변화를 예시하는 파형도이다.
- <69> 도 6 및 7을 참조하면, 만약 처리가 도 3의 단계 S6으로 진행된다면, 운전자가 가속 페달을 놓거나 또는 그/그녀의 발이 페달로부터 떨어져 있고, 배터리 온도(Tbat)가 규정 온도 T1보다 더 낮은 것을 의미한다.
- <70> 시간 t1 직후에, 엔진 회전은 아직 감소되지 않고, 엔진(200)의 연료 연소에 의해 얻어진 회전 운동 에너지(Pe)는 모터 제너레이터(MG1)를 회전시키고, 모터 제너레이터(MG1)는 발전기로서 전력(Pmg1)을 계속해서

출력한다.

- <71> 모터 제너레이터(MG2)의 제어 응답은 엔진(200)의 제어 응답보다 더 빠르기 때문에, 만약 차량이 가속-오프 상태에 들어간다면, 모터 제너레이터(MG2)가 휠에 가해지는 토크를 발생시키는 것이 불필요하게 되어, 전력 소비를 정지시킨다.
- <72> 그리고 나서, Pbat(MG1)으로서 나타내지는 잉여 발전 전력이 배터리(B)를 충전하게 된다. 만약 배터리 온도(Tbat)가 규정값에 도달하지 않는다면, 추가적으로 Pbat(MG2)로 배터리(B)를 충전하도록, 유압 브레이크를 작동하지 않고 모터 제너레이터(MG2)의 회생 제동을 즉시 개시하는 것이 가능하다. 이러한 경우, 마찰 브레이크에서 열로서 소비되는 에너지(Pt)는 배터리(B)로 회수될 수 있고, 에너지 효율은 개선될 수 있다.
- <73> 더 낮은 온도가 배터리에 항상 좋은 것은 아니다. 구체적으로, 사용을 위한 최적의 온도가 있다. 그러므로, 예를 들어, 매우 낮은 온도에서 작동을 개시한 직후 회생 제동 동안에 배터리를 적극적으로 가열함으로써, 배터리가 최적의 온도 범위로 신속히 가열될 수 있다는 기대 효과도 있다.
- <74> 다시 도 1을 참조하면, 상술된 내용은 다음과 같이 요약될 것이다.
- <75> 차량 구동 장치는 엔진(200), 엔진(200)에 의해 구동되고 전력을 발생시키는 모터 제너레이터(MG1), 차량을 구동하고 회생 제동시에 전력을 발생시키는 모터 제너레이터(MG2), 모터 제너레이터(MG1 및 MG2)와 전력을 주고받을 수 있는 배터리(B), 배터리(B)의 온도를 검출하는 온도 센서(10), 및 모터 제너레이터(MG1 및 MG2)를 제어하는 제어 장치(30)를 포함한다. 모터 제너레이터(MG2)의 구동 토크의 요구값이 감소된다고 검출되는 경우, 제어 장치(30)는 온도 센서(10)의 출력에 따라서, 모터 제너레이터(MG2)가 회생 제동을 실행할지 여부를 전환한다.
- <76> 만약 배터리(B)의 온도가 사전 설정된 온도 T1을 초과한다면, 제어 장치(30)는 가속 센서의 출력을 모니터링하고, 요구값의 감소가 검출된 후의 사전 설정된 시간(도 5의 t1 ~ t2) 동안 모터 제너레이터(MG2)의 회생 제동을 억제한다.
- <77> 만약 배터리(B)의 온도가 사전 설정된 온도 이하라면, 제어 장치(30)는 요구값의 감소가 검출된 후의 사전 설정된 시간(도 5의 t1 ~ t2에 대응하는 도 7의 시간) 동안 모터 제너레이터(MG2)의 회생 제동을 허용한다.
- <78> 차량 구동 장치는 차량에 제동력을 가하는 제동 장치를 더 포함한다. 제동 장치는 유압 브레이크 장치, 브레이크 캘리퍼(44) 및 브레이크 디스크(42)를 포함한다. 배터리(B)의 온도가 사전 설정된 값 T1을 초과하는 경우, 제어 장치(30)는 사전 설정된 시간(도 5의 t1 ~ t2) 동안 모터 제너레이터(MG2)의 회생 제동을 억제하고, 이러한 시간 동안, 제동 장치가 차량에 제동력을 가하게 한다.
- <79> 본 발명은 다음과 같이 다른 표현으로서 설명될 수도 있다. 차량 구동 장치는 엔진(200), 엔진(200)에 의해 구동되고 전력을 발생시키는 모터 제너레이터(MG1), 차량을 구동하고 회생 제동시에 전력을 발생시키는 모터 제너레이터(MG2), 모터 제너레이터(MG1 및 MG2)와 전력을 주고받을 수 있는 배터리(B), 배터리(B)의 온도를 검출하는 온도 센서(10), 및 모터 제너레이터(MG1 및 MG2)를 제어하는 제어 장치(30)를 포함한다. 모터 제너레이터(MG2)의 구동 토크의 요구값이 감소된다고 검출되는 경우, 제어 장치(30)는 온도 센서(10)의 출력에 따라서, 모터 제너레이터(MG2)가 회생 제동을 개시하는 시기를 변경한다.
- <80> 차량 구동 장치는 차량에 제동력을 가하는 제동 장치를 더 포함한다. 제동 장치는 유압 브레이크 장치, 브레이크 캘리퍼(44) 및 브레이크 디스크(42)를 포함한다. 배터리(B)의 온도가 사전 설정된 값을 초과하는 경우, 제어 장치(30)는 모터 제너레이터(MG2)에 의해 회생 제동을 개시하는 시기를 사전 설정된 시간만큼 지연하고, 이러한 시간 동안, 제동 장치가 차량에 제동력을 가하게 한다.
- <81> 본 실시예에 따르면, 높은 비율로 배터리 온도를 적당한 범위에서 유지할 수 있으므로, 배터리 수명이 유지되고 에너지 효율이 개선될 수 있다.
- <82> 본 실시예에서는, 엔진 동력이 차축 및 발전기로 분할되고 전달될 수 있는 직렬/병렬형 하이브리드 시스템에 적용되는 발명이 설명되어 왔다. 하지만, 본 발명은 발전기를 구동하기 위해 엔진만이 사용되고 발전기에 의해 발생하는 전력을 소비하는 모터에 의해서만 차축을 위한 구동력이 발생하는 직렬형 하이브리드 차량, 또는 모터에 의해서만 주행하는 전기 차량에도 적용가능하다. 이들 구조는 각각 모터 또는 발전기에 연결되는 차축을 구비하고, 감속시에 회생 에너지를 배터리로 되돌리고 저장할 수 있기 때문에, 이들 구조로의 본 발명의 적용이 가능하다.
- <83> 본 명세서에 개시된 바와 같은 실시예들은 단지 예시적인 것에 불과하고 제한적인 것으로 해석되어서는 안

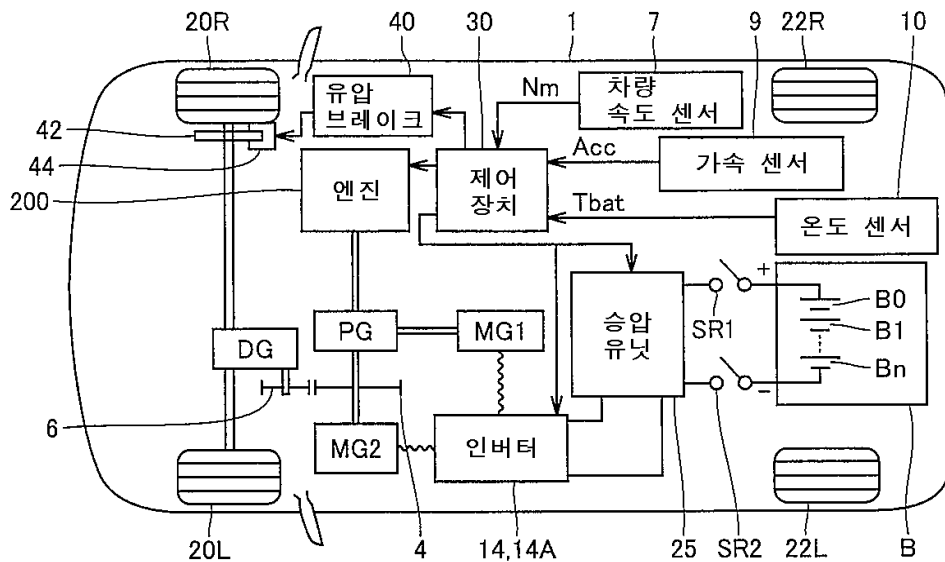
된다. 본 발명의 범위는 실시예들의 기술된 명세서를 적절하게 고려하여 각각의 청구범위에 의하여 결정되고, 청구범위에 등가인 기술적 사상과 범위 내에서 여러 수정예들을 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

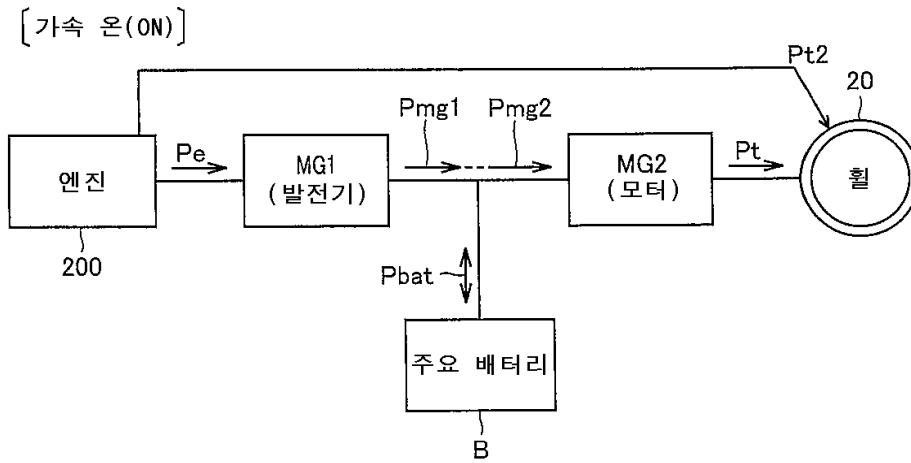
- <21> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량(1)의 구조를 도시하는 블록도이며;
- <22> 도 2는 차량이 가속되거나 또는 차량이 일정한 속도로 주행하는 경우의 에너지 흐름을 예시하는 개략도이며;
- <23> 도 3은 도 1에 도시된 제어 장치(30)에 의해 실행되는 차량의 제동에 관한 프로그램의 제어 구조를 도시하는 흐름도이며;
- <24> 도 4는 도 3의 단계 S4 및 S5에서 주행시의 에너지 흐름을 도시하는 개략도이며;
- <25> 도 5는 도 4에 도시된 에너지의 시간-변화를 예시하는 파형도이며;
- <26> 도 6은 도 3의 단계 S6에서 주행시의 에너지 흐름을 도시하는 개략도이며;
- <27> 도 7은 도 6에서 도시된 시간-변화를 예시하는 파형도이다.

**도면**

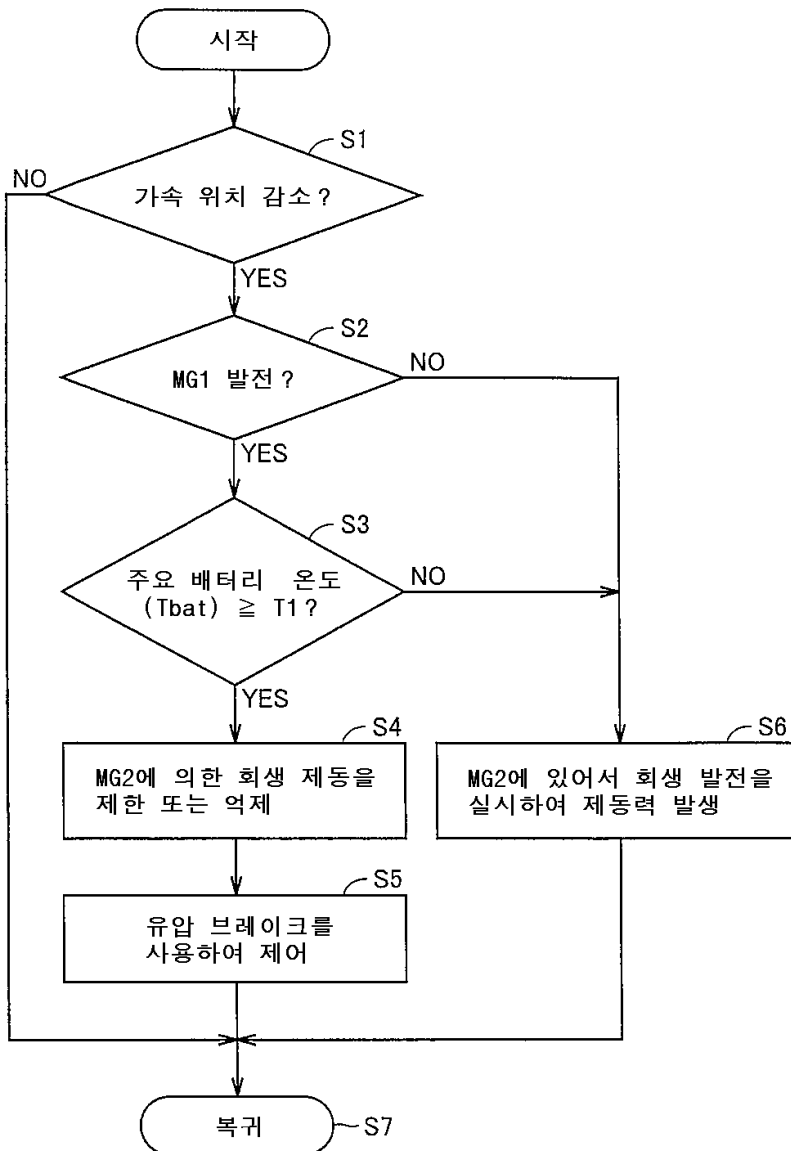
**도면1**



도면2

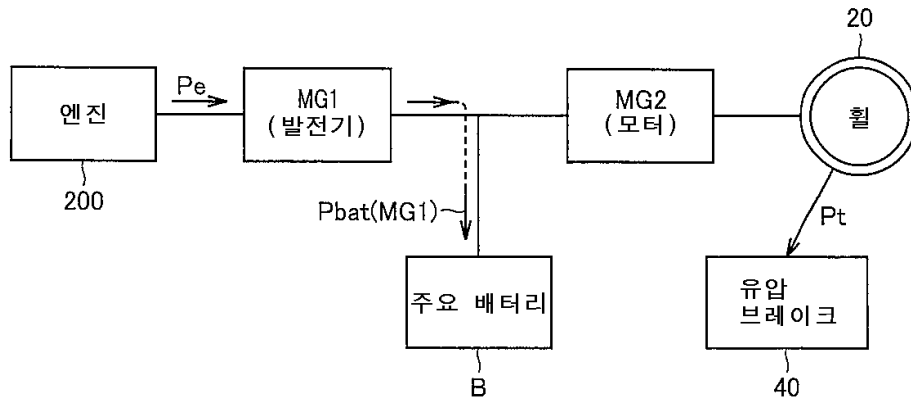


도면3

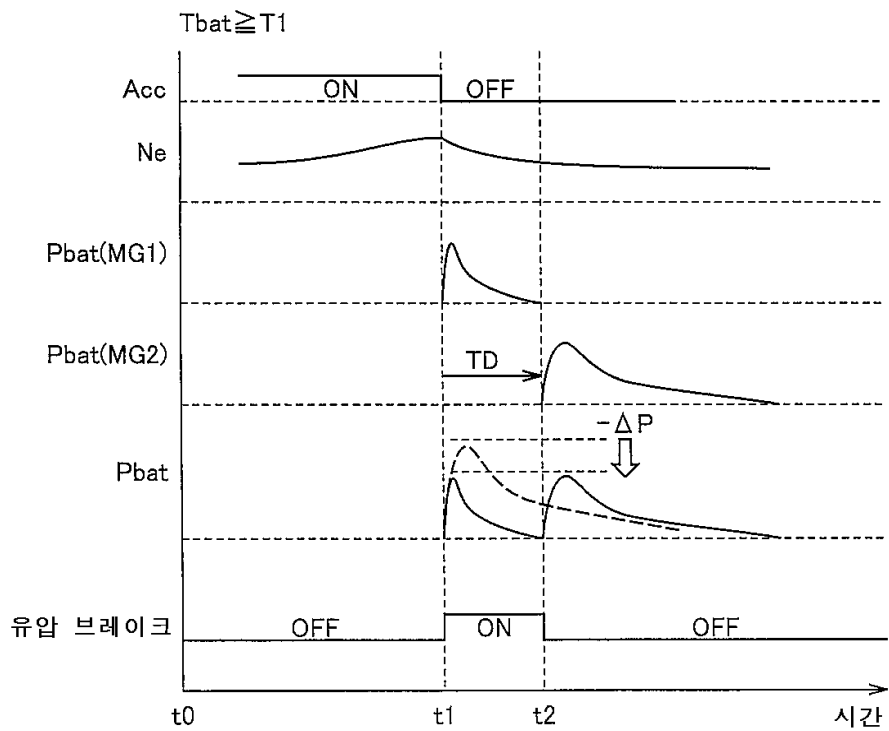


도면4

[가속 오프(OFF)  
 $T_{bat} \geq T_1$ ]

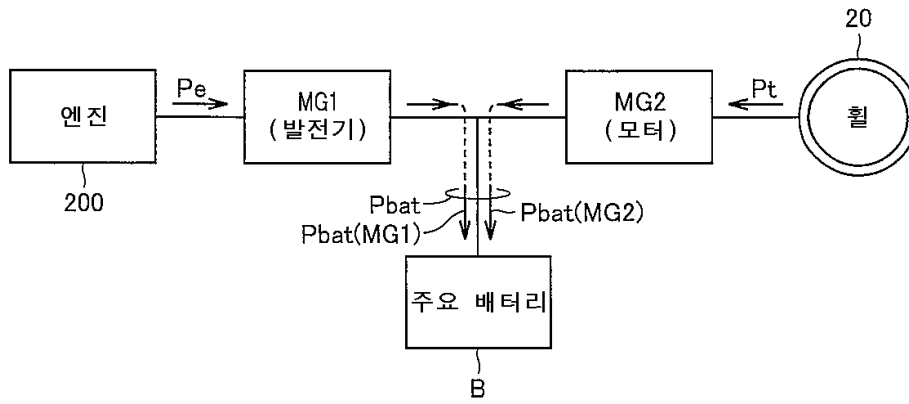


도면5



도면6

[가속 오프(OFF)  
Tbat < T1]



도면7

