



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0036769
(43) 공개일자 2012년04월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 20/00 (2006.01) B60W 10/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0102294
(22) 출원일자 2011년10월07일
심사청구일자 2011년10월07일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-228056 2010년10월08일 일본(JP)

(71) 출원인
미쯔비시 지도샤 고교 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 시바 5-33-8
(72) 발명자
니사토 유끼히로
일본 도쿄도 미나토꾸 시바 5쵸메 33반 8고 미쯔
비시 지도샤 고교 가부시끼가이샤 내
(74) 대리인
성재동, 장수길

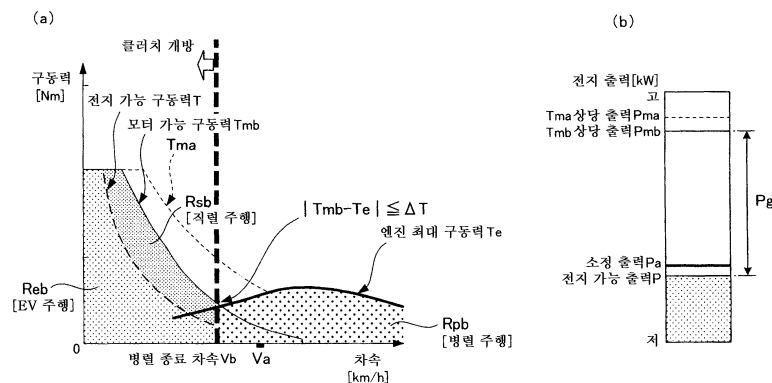
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치

(57) 요약

하이브리드 차량의 클러치 제어 장치는, 발전기에 의해 발전된 전기로 충전되는 배터리, 발전기에 의해 발전된 전기 및 배터리에 충전된 전기 중 하나 이상을 사용함으로써 하이브리드 차량의 구동축과 접속된 모터 축을 구동하는 모터, 발전기 및 하이브리드 차량을 구동하는 엔진, 클러치 및 배터리에 의해 출력될 수 있는 전지 가능 출력을 구하고 전지 가능 출력에 따라 변경 차속을 설정하는 제어 유닛을 포함하고, 제어 유닛은 하이브리드 차량의 차속이 변경 차속인 경우, 엔진의 엔진 축 및 모터 축이 서로 결합된 클러치의 결합 상태를 모터 축 및 엔진 축이 서로로부터 해제된 클러치의 해제 상태로 변경하고 하이브리드 차량이 엔진에 의해 구동되는 하이브리드 차량의 엔진 주행 상태를 하이브리드 차량이 모터에 의해 구동되는 하이브리드 차량의 모터 주행 상태로 변경한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

하이브리드 차량의 클러치 제어 장치이며,

발전기에 의해 발전된 전기로 충전되는 배터리와,

상기 발전기에 의해 발전된 전기 및 상기 배터리에 충전된 전기 중 하나 이상을 사용함으로써 하이브리드 차량의 구동축과 접속된 모터 축을 구동하는 모터와,

상기 발전기 및 상기 하이브리드 차량을 구동하는 엔진과,

클러치와,

상기 배터리에 의해 출력될 수 있는 전지 가능 출력을 구하고 상기 전지 가능 출력에 따라 변경 차속을 설정하는 제어 유닛을 포함하고,

상기 제어 유닛은 상기 하이브리드 차량의 차속이 상기 변경 차속인 경우, 상기 엔진의 엔진 축 및 상기 모터 축이 서로 결합된 상기 클러치의 결합 상태를 상기 모터 축 및 상기 엔진 축이 서로로부터 해제된 상기 클러치의 해제 상태로 변경하고, 상기 하이브리드 차량이 상기 엔진에 의해 구동되는 상기 하이브리드 차량의 엔진 주행 상태를 상기 하이브리드 차량이 상기 모터에 의해 구동되는 상기 하이브리드 차량의 모터 주행 상태로 변경하는, 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 발전기에 의해 출력되는 발전 최대 출력 및 상기 전지 가능 출력에 기초하여, 상기 차속에 대응하고 상기 모터에 의해 출력될 수 있는 모터 가능 구동력을 구하고,

상기 제어 유닛은 상기 차속에 대응하고 상기 엔진에 의해 출력되는 엔진 최대 구동력을 구하고,

상기 제어 유닛은 상기 모터 가능 구동력 및 상기 엔진 최대 구동력 사이의 차가 소정 차 이하가 되는 속도를 상기 변경 차속으로 설정하는, 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 차속에 대응하고 상기 모터에 의해 출력되는 모터 최대 구동력을 구하고,

상기 제어 유닛은 상기 모터 가능 구동력이 상기 모터 최대 구동력 이상인 경우, 상기 모터 최대 구동력과 상기 엔진 최대 구동력 사이의 차가 소정차 이하가 되는 속도를 상기 변경 차속으로 설정하는, 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 전지 가능 출력이 상기 배터리 소진의 전단계를 판정하는 긴급 판정 출력 이하인 경우, 상기 제어 유닛은 상기 차속에 무관하게 상기 클러치의 결합을 금지하고, 상기 클러치가 결합 상태인 경우 상기 클러치를 해제하는, 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 배터리의 충전 상태 및 온도로부터 상기 전지 가능 출력을 구하는, 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치.

명세서

기술분야

본 발명은, 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 엔진 및 모터를 구비한 하이브리드 차량은 EV 주행 모드, 직렬(series) 주행 모드 및 병렬(parallel) 주행 모드를 포함하는 다양한 주행 모드를 가진다. 도 8 내지 도 10에 도시한 바와 같이, 이러한 하이브리드 차량은 엔진(31) 측의 엔진 축(32)을 모터(33) 측의 모터 축(34)에 대해(with/from) 결합/해제하는 클러치(35)를 포함하고, 하이브리드 차량은 주행 모드에 기초하여 클러치(35)를 결합 상태/ 해제 상태로 유지시킨다(예를 들어, 일본 특허 제3702897B호 참조). 습식[단판(single plate)/다판(multi-plates)] 및 건식(단판/다판) 중 임의의 것이 클러치로서 사용될 수도 있다. 이후, 양 방식을 모두를 클러치라고 부른다.
- [0003] 여기서, 도 8 내지 도 10을 참조하여, 각각의 주행 모드와 클러치 사이의 관계를 설명한다.
- [0004] EV 주행 모드에서는, 도 8에 도시한 바와 같이, 모터(33)를 구동함으로써, 차량(30)의 타이어(36)가 구동된다. 이 경우, 엔진(31)은 정지하고, 발전기(37)에 의한 발전도 정지하고, 클러치(35)는 해제 상태에 있다.
- [0005] 직렬 주행 모드에서는, 도 9에 도시한 바와 같이, 엔진(31)을 구동함으로써, 발전기(37)에 의해 발전이 이루어지고, 배터리(도시 생략)에 충전된 전기뿐만 아니라, 발전기(37)에 의해 발전된 전기를 사용함으로써, 모터(33)가 구동되어, 차량(30)의 타이어(36)가 구동된다. 이 경우에 있어서도, 클러치(35)는 해제 상태에 있다.
- [0006] 한편, 병렬 주행 모드에서는, 엔진(31)을 구동함으로써 차량(30)의 타이어(36)가 구동되고, 클러치(35)는 결합 상태에 있다. 그 결과, 도 10에 도시한 바와 같이, 엔진(31)의 구동력이 모터 축(34) 측(구동축 측)으로 전달된다. 병렬 주행 모드에 있어서는, 엔진(31) 및 모터(33)를 모두 구동함으로써, 차량(30)의 타이어(36)가 구동될 수도 있다.
- [0007] 전술된 바와 같이, 차량(30)은 모터(33)가 구동력으로서 사용되는 EV 주행 모드 및 직렬 주행 모드에서는, 엔진 축(32) 및 모터 축(34)이 기계적으로 동력 차단 상태이고 클러치(35)가 해제된 상태에서 주행하게 된다. 반대로, 엔진(31)이 구동력으로서 사용되는 병렬 주행 모드에서는, 차량(30)은 엔진 축(32) 및 모터 축(34)이 기계적으로 서로 결합되고 클러치(35)가 결합된 상태에서 주행하게 된다.
- [0008] 따라서, 주행 모드가 EV 주행 모드 또는 직렬 주행 모드로부터 병렬 주행 모드로 전환될 때에는, 해제되어 있던 클러치(35)가 결합되는 반면, 주행 모드가 병렬 주행 모드로부터 EV 주행 모드 또는 직렬 주행 모드로 전환될 때에는, 결합되어 있던 클러치(35)가 해제된다.
- [0009] 엔진(31)의 최대 구동력은 차속에 따른 소정의 값을 가지지만, 모터(33)에 의해 출력될 수 있는 최대 구동력은 차속뿐만 아니라, 배터리에 의해 출력될 수 있는 전기 가능 출력에 의해서도 좌우된다(상세한 설명은 후술될 도 2 내지 도 4에서 이루어짐). 주행 모드가 병렬 주행 모드로부터 직렬 주행 모드로 전환될 때에는, 결합되어 있던 클러치(35)를 해제함으로써 구동력이 엔진(31)으로부터 모터(33)로 쉬프트된다. 그러나, 클러치(35)가 해제된 직후에는, 전기 가능 출력을 고려하지 않으면, 엔진(31)의 최대 구동력과 모터(33)에 의해 출력될 수 있는 최대 구동력 사이에 큰 차가 존재하게 되어, 토크 쇼크가 발생하고, 하이브리드 차량은 주행 승차감이 나빠지게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 따라서, 본 발명의 목적은 하이브리드 차량의 주행 모드를 전환할 때 토크 쇼크가 발생하지 않게 하는 것이 가능한 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따르면, 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치가 제공되며, 클러치 제어 장치는, 발전기에 의해 발전된 전기로 충전되는 배터리, 발전기에 의해 발전된 전기 및 배터리에 충전된 전기 중 하나 이상을 사용함으로써 하이브리드 차량의 구동축과 접속된 모터 축을 구동하는 모터, 발전기 및 하이브리드 차량을 구동하는 엔진, 클러치 및 배터리에 의해 출력될 수 있는 전기 가능 출력을 구하고 전기 가능 출력에 따라 변경 차속을 설정하는 제어 유닛을 포함하고, 제어 유닛은 하이브리드 차량의 차속이 변경 차속인 경우, 엔진의 엔진 축 및 모터 축이 서로 결합된 클러치의 결합 상태를 모터 축 및 엔진 축이 서로로부터 해제된 클러치의 해제 상태로 변경하고, 하이브리드 차량이 엔진에 의해 구동되는 하이브리드 차량의 엔진 주행 상

태를 하이브리드 차량이 모터에 의해 구동되는 하이브리드 차량의 모터 주행 상태로 변경한다.

- [0012] 제어 유닛은 발전기에 의해 출력되는 발전 최대 출력 및 전지 가능 출력에 기초하여, 차속에 대응하고 모터에 의해 출력될 수 있는 모터 가능 구동력을 구할 수도 있고, 제어 유닛은 차속에 대응하고 엔진에 의해 출력되는 엔진 최대 구동력을 구할 수도 있고, 제어 유닛은 모터 가능 구동력 및 엔진 최대 구동력 사이의 차가 소정 차 이하가 되는 속도를 변경 차속으로 설정할 수도 있다.
- [0013] 제어 유닛은 차속에 대응하고 모터에 의해 출력되는 모터 최대 구동력을 구할 수도 있고, 제어 유닛은 모터 가능 구동력이 모터 최대 구동력 이상인 경우, 모터 최대 구동력과 엔진 최대 구동력 사이의 차가 소정차 이하가 되는 속도를 변경 차속으로 설정할 수도 있다.
- [0014] 전지 가능 출력이 배터리 소진의 판단계를 판정하는 긴급 판정 출력 이하인 경우, 제어 유닛은 차속에 무관하게 클러치의 결합을 금지할 수도 있고, 클러치가 결합 상태인 경우 클러치를 해제한다.
- [0015] 제어 유닛은 배터리의 충전 상태 및 온도로부터 전지 가능 출력을 구할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치를 포함하는 차량의 구성도.
- 도 2의 (a) 및 도 2의 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치에 있어서의 제어를 설명하는 도면이며, 도 2의 (a)는 전지 가능 출력이 소정 출력 이상일 때의 제어 맵.
- 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치에 있어서의 제어를 설명하는 도면이며, 도 3의 (a)는 전지 가능 출력이 소정 출력 미만일 때의 제어 맵.
- 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치에 있어서의 제어를 설명하는 도면이며, 도 4의 (a)는 전지 가능 출력이 긴급 판정 출력 이하일 때의 제어 맵.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치에 있어서 전지 가능 출력이 연산될 때의 블록도.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치에 있어서의 제어를 설명하는 흐름도.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치에 있어서의 전지 가능 출력과 병렬 종료 차속 사이의 관계를 도시한 그래프.
- 도 8은 하이브리드 차량에 있어서 EV 주행 모드를 설명한 개략도.
- 도 9는 하이브리드 차량에 있어서 직렬 주행 모드를 설명한 개략도.
- 도 10은 하이브리드 차량에 있어서 병렬 주행 모드를 설명한 개략도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치가 도 1 내지 도 7을 참조하여 설명될 것이다.
- [0018] (제1 실시예)
- [0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치를 포함하는 차량의 구성도이다. 도 2의 (a) 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치에 있어서의 제어를 설명하는 도면이다. 구체적으로, 도 2의 (a)는 전지 가능 출력이 소정 출력 이상일 때의 제어 맵이고, 도 3의 (a)는 전지 가능 출력이 소정 출력 미만일 때의 제어 맵이고, 도 4의 (a)는 전지 가능 출력이 긴급 판정 출력 이하일 때의 제어 맵이고, 도 5는 전지 가능 출력이 연산될 때의 블록도이고, 도 6은 그 제어를 설명하는 흐름도이고, 도 7은 전지 가능 출력과 병렬 종료 차속 사이의 관계를 도시한 그래프이다.
- [0020] 본 실시예에 따른 하이브리드 차량의 클러치 제어 장치에 있어서, 차량(10)은, 도 1에 도시한 바와 같이, 엔진(11) 및 모터(15)를 동력원으로 사용하는 하이브리드 차량이다. 구체적으로는, 차량(10)은 차량을 구동하면서 발전용 동력원으로서 기능하는 엔진(11), 엔진(11)에 의해 구동되어 발전을 행하는 발전기(12), 발전기(12)에 의해 발전된 전기를 충전하는 고전압 배터리(13) 및 인버터(14)를 통해 고전압 배터리(13) 및 발전기(12)로부터 전기를 공급받아 발전기(12)에 의해 발전된 전기와 고전압 배터리(13)에 충전된 전기 중 적어도 하나를 사용하

여 차량(10)을 구동하는 모터(15)를 포함한다.

- [0021] 모터(15)는, 전륜(18)의 구동축을 구동하고, 기어 박스(변속기)(17)를 통해[상세하게는, 기어 박스(17) 내의 디퍼렌셜(differential)을 통해], 전륜(18)의 구동축과 접속된다. 한편, 엔진(11)도, 기어 박스(17)를 통해 전륜(18)과 접속되지만, 전륜(18)의 구동축을 구동하는 때에는 기어 박스(17)의 내부에 설치된 클러치(16)를 통해[또한, 기어 박스(17) 내의 디퍼렌셜을 통해] 전륜(18)에 접속되어 있다. 클러치(16)는 솔레노이드와 같은 유압 제어 밸브(도시 생략)에 의해 제어되며, 구체적으로는 엔진(11)의 엔진 축과 모터(15)의 모터 축(구동축)을 서로에 대해(to/from) 결합/해제시킨다. 클러치(16) 및 기어 박스(17)가 임의의 구성을 가질 수도 있기 때문에, 그 상세한 설명은 본 명세서에서는 생략한다. 클러치(16)는 기어 박스(17)로부터 분리될 수도 있고, 또한, 습식(단판/다판) 및 건식(단판/다판) 중 임의의 것이 클러치(16)로서 사용될 수도 있다.
- [0022] 실시예에서는, 일례로서, 모터(15)가 전륜(18) 측에 설치되지만, 후륜(19)을 구동하는 모터가 추가로 설치될 수도 있다. 실시예에서는, 엔진(11)이 구동되고, 전기가 발전기(12)에 의해 발전되어 고전압 배터리(13)에 발전된 전기를 충전하는 하이브리드 차량을 예시하고 있지만, 고전압 배터리(13)가 차량 외부의 가정용 전원이나 급속 충전기로부터 충전될 수 있는 플러그-인 하이브리드 차량이 사용될 수도 있다.
- [0023] 차량(10)은 엔진(11)을 제어하는 엔진 전자 제어 유닛(ECU)(21), 발전기(12)를 제어하는 발전기 ECU(22) 및 고전압 배터리(13), 모터(15), 기어 박스(17)[클러치(16)]를 제어하는 EV-ECU(차량 집적 제어기, 제어 유닛)(23)를 포함한다. 고전압 배터리(13)는 고전압 배터리(13)의 관리를 행하는 배터리 관리 유닛(BMU)(24)을 통해 EV-ECU(23)와 접속된다. BMU(24)는 고전압 배터리(13)의 전압, 전류, 온도 및 충전 상태(SOC)를 감시하고, 온도와 SOC에 기초하여 전지 가능 출력을 산출하고, 전압, 전류, 온도와 SOC에 추가하여 전지 가능 출력을 EV-ECU(23)에 통지한다. BMU(24)의 기능은 EV-ECU(23)에 의해 직접 행하여 질 수도 있다.
- [0024] 엔진 ECU(21), 발전기 ECU(22) 및 EV-ECU(23)는 예를 들어, 제어기 영역 네트워크(CAN)를 사용하여, 서로에 대해(to and from) 정보를 송수신 가능하다. 본 실시예에 따른 클러치 제어 장치에 있어서는, EV-ECU(23)가 차량(10)의 차속 및 요구되는 구동력에 따라 클러치(16)를 제어하고, 후술될 클러치 제어를 수행함으로써, 배터리가 사용되는 EV 주행, 배터리 및 엔진의 조합이 사용되는 직렬 주행 및 엔진이 사용되는 병렬 주행을 절환한다. EV-ECU(23)는 차속 센서(도시 생략)로부터 차량(10)의 차속을 검지하고, 액셀러레이터 페달(도시 생략)로부터 검지되는 액셀러레이터 개방 정도에 기초하여 요구되는 구동력을 구한다.
- [0025] 먼저, 도 2의 (a) 및 도 2의 (b)를 참조하여, 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 이상일 때의 제어 맵이 설명될 것이다. 이하, 상세한 설명이 이루어질 것이다. 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 이상일 때, 전지 가능 출력(P) 및 발전 최대 출력(Pg)에 기초한 모터 가능 구동력은 모터 최대 구동력(Tma) 이상이다.
- [0026] 차량(10)의 주행 모드는 차속 및 요구되는 구동력에 따라 절환된다. 주행 모드는 클러치(16)의 제어 관점에 있어서, 클러치(16)가 해제되고 차량이 모터(15)에 의해 구동되는 EV 주행 및 직렬 주행(모터 주행 상태) 및 클러치(16)가 결합되고 차량이 엔진(11)에 의해 구동되는 병렬 주행(엔진 주행 상태)을 포함한다. 클러치(16)의 결합 상태가 클러치(16)의 해제 상태로 변경되는 변경 차속이 병렬 종료 차속(Va)으로 설정되고, 이하 그 상세한 설명이 이루어질 것이다.
- [0027] 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 이상인 경우에 있어서, 차속이 병렬 종료 차속(Va) 미만이면, 클러치(16)는 해제되고, EV 주행 또는 직렬 주행으로 차량이 구동된다. EV 주행 및 직렬 주행에서 필요한 구동력은 모터(15)에 의한 구동력이다. 차속 및 구동력이 고전압 배터리(13)로부터 현재 출력될 수 있는 전지 가능 출력(P)에 의한 전지 가능 구동력(T)의 맵 영역(Rea) 내의 차속 및 구동력이면, EV 주행을 행하고, 차속 및 구동력이 맵 영역(Rea)을 넘어, 모터(15) 자체가 출력하는 최대의 구동력인 모터 최대 구동력(Tma)의 영역(Rsa) 내의 차속 및 구동력이면, 직렬 주행을 행한다.
- [0028] 한편, 차속이 병렬 종료 차속(Va) 이상일 때, 클러치(16)는 결합되고, 차량은 병렬 주행으로 구동된다. 병렬 주행에서 필요한 구동력은 엔진(11)에 의한 구동력이다. 병렬 주행을 엔진(11)으로부터 출력되는 최대의 구동력인 엔진 최대 구동력(Te)의 맵 영역(Rpa) 내의 차속 및 구동력으로 행해진다.
- [0029] 여기서, 전지 가능 출력(P)이 도 5를 참조해서 설명될 것이다. 도 5에 도시한 바와 같이, 제1 연산부(B1)는 SOC 값 및 전지 출력의 맵으로부터 BMU(24)로 입력된 SOC 값(d1)에 기초하여, 제1 전지 가능 출력(P1)을 구한다. 제2 연산부(B2)는 전지 온도값 및 전지 출력의 맵으로부터 BMU(24)로 입력된 전지 온도값(d2)에 기초하여, 제2 전지 가능 출력(P2)을 구한다. 제3 연산부(B3)는 제1 전지 가능 출력(P1)과 제2 전지 가능 출력(P2) 중 더 작은 것을 선택하여, 더 작은 것을 전지 가능 출력(P)으로 설정한다. SOC 값에 대한 전지 출력은 제1 연

산부(B1)의 맵으로부터 알 수 있는 바와 같이, SOC 값이 높아질수록 더 높아진다. 전지 온도값에 대한 전지 출력은 제2 연산부(B2)의 맵으로부터 알 수 있는 바와 같이, 전지 온도값이 높아질수록 더 높아진다.

- [0030] 전술된 같이, BMU(24)에 있어서, 전지 가능 출력(P)은 고전압 배터리(13)의 전지 온도 및 SOC에 의해 구해지고, 그 후, EV-ECU(23)로 통지된다. 전지 가능 출력(P)에 의해 구동되는 모터(15)에 있어서, 현재 출력 가능한 구동력이 전지 가능 구동력(T)이 된다.
- [0031] 도 2의 (a)에 있어서, 모터 최대 구동력(Tma)은 모터(15) 자체가 출력하는 최대의 구동력이다. 차속이 저속일 때에는, 구동력은 전지 가능 출력(P)을 사용해서 출력될 수 있고, 차속이 중속일 때에는, 구동력은 전지 가능 출력(P) 및 발전기(12)로부터의 발전 출력을 사용해서 출력될 수 있다. 발전기(12)에 의해 발전되는 최대의 출력을 발전 최대 출력(Pg)으로 설정할 때, 소정 출력(Pa)은 모터 최대 구동력(Tma)에 상응하는 출력(Pma) 및 발전 최대 출력(Pg)에 의해, 식, $P_a = P_{ma} - P_g$ 로 규정될 수도 있다. 따라서, 도 2의 (b)의 바(bar) 그래프에 도시된 바와 같이, 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 이상이면, 발전기(12)로부터의 발전 출력[발전 최대 출력(Pg) 이하의 발전 전력]을 가함으로써, EV 주행 및 직렬 주행이 모터 최대 구동력(Tma)에서 실행될 수 있다.
- [0032] 모터 최대 구동력(Tma)은 차속에 대응해서 구해지고, 엔진(11)에 의해 출력되는 엔진 최대 구동력(Te)은 차속에 대응해서 구해지며, 토크 쇼크의 발생이 방지되는 소정의 구동력 차를 ΔT 라고 하면, 병렬 종료 차속(Va)은 식, $|T_{ma} - T_e| \leq \Delta T$ 를 만족하도록 설정된다. 즉, 도 2의 (a)를 참조하면, 모터 최대 구동력(Tma)의 출력 곡선과 엔진 최대 구동력(Te)의 출력 곡선의 교점 근방의 차속이 병렬 종료 차속(Va)으로서 설정된다.
- [0033] 병렬 주행이 직렬 주행 또는 EV 주행으로 전환되는 경우에 있어서, 클러치(16)가 병렬 종료 차속(Va) 이외의 차속으로 해제되면, 도 2의 (a)로부터 명백한 바와 같이, 구동력에 있어서의 변동이 크고, 토크 쇼크가 발생하게 된다.
- [0034] 한편, 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 이상, 즉, 모터 가능 구동력이 모터 최대 구동력(Tma) 이상일 때에는, 병렬 종료 차속(Va)이 사용되고, 병렬 주행이 직렬 주행 또는 EV 주행으로 전환될 때, 차속이 병렬 종료 차속(Va)이면, 클러치(16)가 해제되고, 그 결과 클러치(16)를 해제함으로써, 구동력이 엔진(11)으로부터 모터(15)로 쉬프트하여도, 구동력에 있어서의 변동이 작고, 토크 쇼크가 작아진다.
- [0035] 후술될 도 3의 (a) 내지 도 4의 (b) 그리고 도 2의 (a) 및 도 2의 (b)의 경우에 있어서 전지 가능 출력과 병렬 종료 차속 사이의 관계가 도 7에 도시된 그래프가 된다. 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 이상일 때, 병렬 종료 차속(Va)이 모터 최대 구동력(Tma)에 의해 결정되기 때문에, 병렬 종료 차속(Va)은 소정 값이 되고, 예를 들어, 80 내지 100km/h의 범위 내의 임의의 값으로 설정된다.
- [0036] 다음으로, 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)를 참조하여, 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 미만[그러나, 후술될 긴급 판정 출력(Pb) 이상]일 때의 제어 맵이 설명될 것이다. 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 미만일 때, 전지 가능 출력(P)과 발전 최대 출력(Pg)에 기초하는 모터 가능 구동력(Tmb)은 모터 최대 구동력(Tma) 미만이다.
- [0037] 차량(10)의 주행 모드의 전환은 기본적으로 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 이상인 경우와 같지만, 후술되는 바와 같이, 여기서는, 클러치(16)의 결합 상태가 클러치(16)의 해제 상태로 변경되는 변경 차속이 병렬 종료 차속(Vb)으로 설정된다.
- [0038] 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 미만일 때, 차속이 병렬 종료 차속(Vb) 미만이면, 클러치(16)는 해제되고, 차량은 EV 주행 또는 직렬 주행으로 구동된다. EV 주행 및 직렬 주행에 대해 필요한 구동력은 모터(15)에 의한 구동력이다. 차속 및 구동력이 고전압 배터리(13)로부터 현재 출력될 수 있는 전지 가능 출력(P)에 의한 전지 가능 구동력(T)의 맵 영역(Reb) 내의 차속 및 구동력이면, EV 주행이 행해지고, 차속 및 구동력이 맵 영역(Reb)을 넘어, 모터(15)가 현재 출력할 수 있는 모터 가능 구동력(Tmb)의 영역(Rsb) 내의 차속 및 구동력이면, 직렬 주행이 행해진다.
- [0039] 한편, 차속이 병렬 종료 차속(Vb) 이상이면, 클러치(16)가 결합되고, 차량은 병렬 주행으로 구동된다. 병렬 주행에 대해 필요한 구동력은 엔진(11)에 의한 구동력이며, 병렬 주행은 엔진(11)으로부터의 엔진 최대 구동력(Te)의 맵 영역(Rpb) 내의 차속 및 구동력으로 수행된다.
- [0040] 전술된 바와 같이, 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 미만인 경우가 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 이상인 경우와 같은 것 같지만, 이들은 이하의 이유에 의해 몇몇 관점에서 서로 상이하다.
- [0041] 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 미만일 때, 발전 최대 출력(Pg)을 가해도,

모터 가능 구동력(Tmb)에 상당하는 출력(Pmb)은 모터 최대 구동력(Tma)에 상당하는 출력(Pma)에는 미치지 못한다.

- [0042] 예를 들어, 도 3의 (a)에 있어서, 모터(15)가 현재 출력할 수 있는 모터 가능 구동력(Tmb)으로서는, 차속이 저속일 때에는, 전지 가능 출력(P), 또는 전지 가능 출력(P) 및 발전기(12)로부터의 발전 출력을 사용함으로써, 모터 최대 구동력(Tma)이 출력될 수 있지만, 차속이 중속일 때에는, 전지 가능 출력(P) 및 발전 최대 출력(Pg)을 사용해도, 모터 최대 구동력(Tma)이 출력될 수 없다.
- [0043] 그 결과, 도 3의 (a)에 도시된 모터 가능 구동력(Tmb)의 영역(Rsb)은 도 2의 (a)에 도시된 영역(Rsa)보다 좁아져, 그만큼, 영역(Rpb)이 넓어진다. 전지 가능 출력(P)이 감소하기 때문에, 도 3의 (a)에 도시된 전지 가능 구동력(T)의 영역(Reb)도 도 2의 (a)에 도시된 영역(Rea)보다 당연히 좁아진다.
- [0044] 여기서, 모터 가능 구동력(Tmb)은 전지 가능 출력(P) 및 발전 최대 출력(Pg)에 기초하여 차속에 대응하여 구해지고, 병렬 종료 차속(Vb)은 차속에 대응하여 구한 엔진 최대 구동력(Te) 및 토크 쇼크의 발생을 방지하는 소정의 구동력 차(ΔT)를 사용함으로써, 식, $|T_{mb} - T_e| \leq \Delta T$ 을 만족하도록 설정된다. 즉, 도 3의 (a)를 참조하면, 모터 가능 구동력(Tmb)의 출력 곡선과 엔진 최대 구동력(Te)의 출력 곡선의 교점 근방의 차속이 병렬 종료 차속(Vb)으로서 설정된다. 클러치(16)가 결합/해제되는 차속 범위에 있어서, $T_{ma} > T_{mb}$ 가 만족되고, 그 결과 병렬 종료 차속(Vb)은 병렬 종료 차속(Va) 보다 작고, 병렬 종료 차속(Vb)은 병렬 종료 차속(Va)으로부터 낮은 차속 측으로 쉬프트하게 된다.
- [0045] 전술된 바와 같이, 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 미만일 때, 모터 가능 구동력(Tmb)과 엔진 최대 구동력(Te) 사이의 차가 소정의 구동력 차(ΔT) 이하가 되는 차속이 병렬 종료 차속(Vb)으로 설정된다. 한편, 전술된 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 이상일 때, 모터 가능 구동력 대신 모터 최대 구동력(Tma)이 사용되고 모터 최대 구동력(Tma)과 엔진 최대 구동력(Te) 사이의 차가 소정 구동력차(ΔT) 이하가 되는 차속이 병렬 종료 차속(Va)으로 설정된다.
- [0046] 병렬 주행이 직렬 주행 또는 EV 주행으로 전환될 때에, 클러치(16)가 병렬 종료 차속(Vb) 이외의 차속에서 해제되면, 예를 들어, 클러치(16)가 차속(Va)에서 해제되는 경우에는, 도 3의 (a)에서 명백한 바와 같이, 모터 가능 구동력(Tmb)과 엔진 최대 구동력(Te) 사이의 구동력 차가 크고, 그 결과, 토크 쇼크가 발생해버린다.
- [0047] 한편, 전지 가능 출력(P)이 소정 출력(Pa) 미만, 즉, 모터 가능 구동력(Tmb)이 모터 최대 구동력(Tma) 미만일 때, 병렬 종료 차속(Vb)이 사용되고, 병렬 주행이 직렬 주행 또는 EV 주행으로 전환될 때, 차속이 병렬 종료 차속(Vb)인 경우, 클러치(16)가 해제되고, 그 결과 클러치(16)를 해제함으로써, 구동력이 엔진(11)으로부터 모터(15)로 쉬프트 해도, 구동력에 있어서의 변동은 작고, 토크 쇼크는 감소한다.
- [0048] 여기서, 전지 가능 출력(P)에 따라 모터 가능 구동력(Tmb)이 변화하기 때문에, 도 7에 도시한 바와 같이, 병렬 종료 속도(Vb)는 전지 가능 출력(P)에 따라 변화하고, 예를 들어, 50 내지 80km/h의 범위에서 설정된다.
- [0049] 다음으로, 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)를 참조하여, 전지 가능 출력(P)이 긴급 판정 출력(Pb) 이하인 경우의 제어 맵을 설명한다. 긴급 판정 출력(Pb)은 전지의 소진(전지 방전)의 판단계를 판정하는 전지 출력이다.
- [0050] 전지 가능 출력(P)이 긴급 판정 출력(Pb) 이하일 때, 차량(10)의 주행 모드는 차속 및 요구되는 구동력에 따라 전환되지만, 차속 전체 영역에 있어서, 클러치(16)의 결합이 금지되어, 클러치(16)가 결합 상태에 있을 때에는, 클러치(16)가 해제된다. 즉, 병렬 주행은 사용되지 않고, 차속 및 요구되는 구동력에 따라 EV 주행 또는 직렬 주행으로 전환된다.
- [0051] 전술된 바와 같이, 전지 가능 출력(P)이 긴급 판정 출력(Pb) 이하일 때, 클러치(16)는 차속에 관계없이 해제되고, 차량은 EV 주행 또는 직렬 주행으로 구동된다. EV 주행 및 직렬 주행에 필요한 구동력은 모터(15)에 의한 구동력이다. 차속 및 구동력이 고전압 배터리(13)로부터 현재 출력될 수 있는 전지 가능 출력(P)에 의한 전지 가능 구동력(T)의 맵 영역(Rec) 내의 차속 및 구동력이면, EV 주행을 행하고, 차속 및 구동력이 맵 영역(Rec)을 넘어, 모터(15)가 현재 출력할 수 있는 모터 가능 구동력(Tmc)의 영역(Rsc) 내의 차속 및 구동력이면, 직렬 주행을 행한다.
- [0052] 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이, 전지 가능 출력(P)이 긴급 판정 출력(Pb) 이하일 때에는, 발전 최대 출력(Pg)을 가해도, 모터 가능 구동력(Tmc)에 상당하는 출력(Pmc)은 모터 최대 구동력(Tma)에 상당하는 출력(Pma)에 미치지 못한다.
- [0053] 예를 들어, 도 4의 (a)에 있어서, 모터(15)가 현재 출력할 수 있는 모터 가능 구동력(Tmc)으로서, 차속이 저속

일 때에는, 모터 최대 구동력(Tma)이 전지 가능 출력(P) 및 발전기(12)로부터의 발전 출력을 사용함으로써 출력될 수 있지만, 차속이 중속일 때에는, 모터 최대 구동력(Tma)은 전지 가능 출력(P) 및 발전 최대 출력(Pg)을 사용해도, 출력될 수 없다.

[0054] 그 결과, 도 4의 (a)에 도시된 모터 가능 구동력(Tmc)의 영역(Rsc)은 도 2의 (a)에 도시된 영역(Rsa) 및 도 3의 (a)에 도시된 영역(Rsb)보다 작다. 전지 가능 출력(P)이 감소하기 때문에, 도 4의 (a)에 도시된 전지 가능 구동력(T)의 영역(Rec)도 도 2의 (a)에 도시된 영역(Rea) 및 도 3의 (a)에 도시된 영역(Reb) 보다 당연히 좁아진다. EV 주행이 장시간 계속될 때, 모터(15)에 대해 최소로 필요한 전지 출력이 확보되지 않을 수도 있고, 그 결과 영역(Rec), 즉 차속 및 구동력의 범위는 상당히 제한된다.

[0055] 따라서, 전지 가능 출력(P)이 긴급 판정 출력(Pb) 이하일 때에는, 차속 전체 영역에 있어서 클러치(16)의 결합이 금지되고, 나아가, 클러치(16)가 결합되어 있을 때에는, 클러치(16)가 즉시 해제되고, 병렬 주행의 사용이 금지됨으로써, 고전압 배터리(13)의 소진을 방지한다. 그 결과, 여기서는, 도 2의 (a)에 도시된 병렬 종료 차속(Va) 및 도 3의 (a)에 도시된 병렬 종료 차속(Vb)과 같이, 병렬 종료 차속을 설정할 필요가 없게 된다.

[0056] 마지막으로, 도 6에 도시된 흐름도를 참조하여, 상술한 제어와 관련된 일련의 순서가 설명될 것이다.

[0057] (스텝 S1)

[0058] 전지 가능 출력(P)이 SOC 및 전지 온도에 기초하여 연산된다. 구체적으로는, 도 5에서 설명한 바와 같이, SOC 값(d1)에 대한 제1 전지 가능 출력(P1)과 전지 온도값(d2)에 대한 제2 전지 가능 출력(P2) 사이에서 더 작은 값이 전지 가능 출력(P)으로 설정된다.

[0059] (스텝 S2)

[0060] 전지 가능 출력(P)이 EV-ECU(23)에 의해 감시되면서, 연산된 전지 가능 출력(P)을 소정 출력(Pa)과 비교하여, $P \geq Pa$ 가 만족되면, 프로세스는 스텝 S3로 진행하고, $P \geq Pa$ 가 만족되지 않으면, 프로세스는 스텝 S4로 진행한다.

[0061] (스텝 S3)

[0062] $P \geq Pa$ 가 만족되는 경우, 병렬 종료 차속이 병렬 종료 차속(Va)으로 설정되고, 프로세스는 스텝 S7로 진행한다. 병렬 종료 차속(Va)으로서는, 전술한 바와 같이, $|Tma - Te| \leq \Delta T$ 의 식을 만족하는 차속이 설정된다.

[0063] (스텝 S4)

[0064] $P \geq Pa$ 가 만족되지 않는 경우, 연산된 전지 가능 출력(P)을 소정 출력(Pa) 및 긴급 판정 출력(Pb)($Pa > Pb$)과 비교하여, $Pa > P > Pb$ 가 만족되는 경우, 프로세스는 스텝 S5로 진행하고, $Pa > P > Pb$ 가 만족되지 않는 경우, 프로세스는 스텝 S6로 진행한다.

[0065] (스텝 S5)

[0066] $Pa > P > Pb$ 가 만족되는 경우, 병렬 종료 차속은 병렬 종료 차속(Vb)로 설정되고, 프로세스는 스텝 S7로 진행한다. 병렬 종료 속도(Vb)로서는, 전술한 바와 같이, $|Tmb - Te| \leq \Delta T$ 의 식을 만족하는 차속이 설정된다.

[0067] (스텝 S6)

[0068] $Pa > P > Pb$ 가 만족되지 않는 경우, $Pb \geq P$ 가 만족되고, 이 경우, 병렬 주행을 종료하는 설정이 차속과 무관하게 설정되고, 프로세스는 스텝 S7로 진행한다.

[0069] (스텝 S7)

[0070] $P \geq Pa$ 가 만족되는 경우, 클러치 해제 제어가 병렬 종료 차속(Va)에 기초하여 수행된다. 구체적으로는, 병렬 주행이 직렬 주행 또는 EV 주행으로 변경될 때, 차속이 병렬 종료 차속(Va)이 되면, 클러치(16)의 결합 상태를 클러치(16)의 해제 상태로 변경하는 제어가 행하여 진다. $Pa > P \geq Pb$ 가 만족되는 경우, 클러치 해제 제어는 병렬 종료 차속(Vb)에 기초하여 수행된다. 구체적으로는, 병렬 주행이 직렬 주행 또는 EV 주행으로 전환될 때, 차속이 병렬 종료 차속(Vb)이 되면, 클러치(16)의 결합 상태를 클러치(16)의 해제 상태로 변경하는 제어가 수행된다. 한편, $Pb \geq P$ 가 만족되는 경우, 병렬 주행은 차속과 무관하게 종료된다. 클러치(16)가 결합된 경우, 클러치(16)는 즉시 해제된다. 클러치(16)가 해제되면, 클러치(16)는 결합이 금지된다.

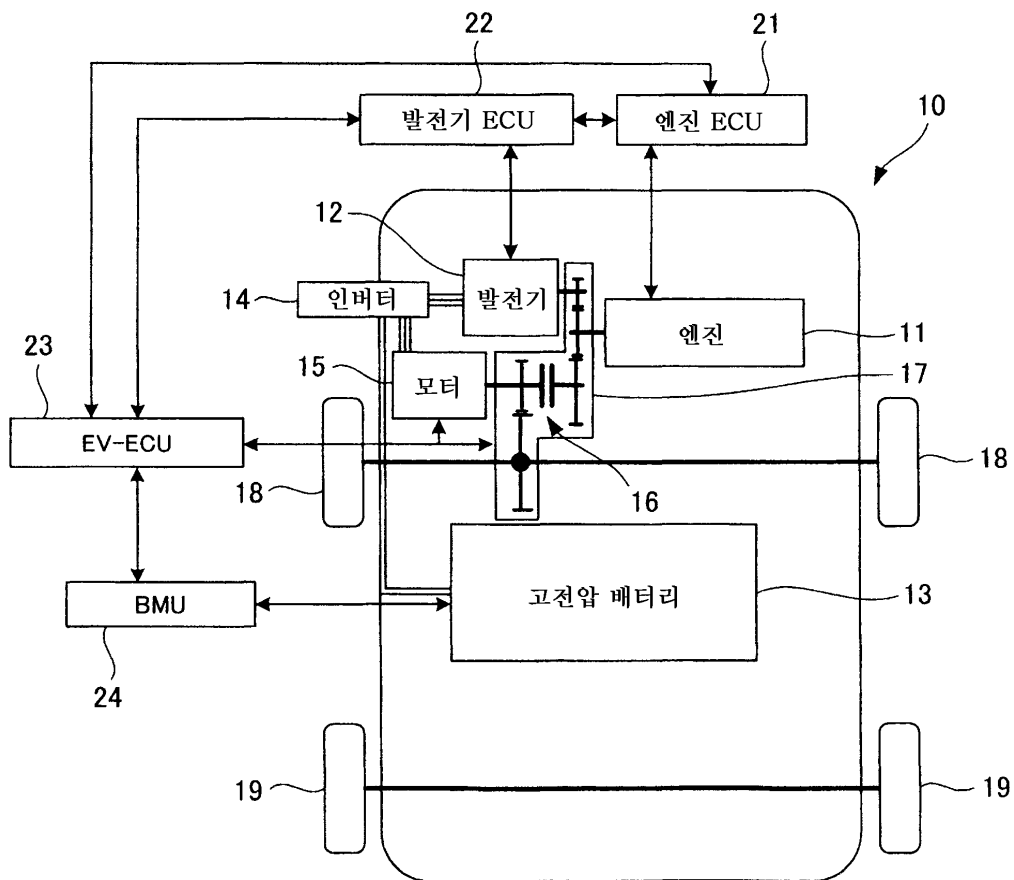
[0071] 전술된 바와 같이, 클러치(16)를 해제하는 병렬 종료 차속이 고전압 배터리(13)로부터 출력될 수 있는 전지 가능 출력(P)에 따라 설정되므로, 병렬 주행으로부터 직렬 주행 또는 EV 주행으로 전환될 때 클러치(16)를 해제하여도, 구동력에 있어서의 변동이 작아지고, 토크 쇼크가 감소된다.

[0072] 본 발명의 태양에 따르면, 엔진 주행 상태가 모터 주행 상태로 전환되는 변경 차속이 전지 가능 출력에 따라 설정되기 때문에, 엔진 주행 상태에서부터 모터 주행 상태로 모드 전환 시 토크 쇼크가 방지될 수 있다.

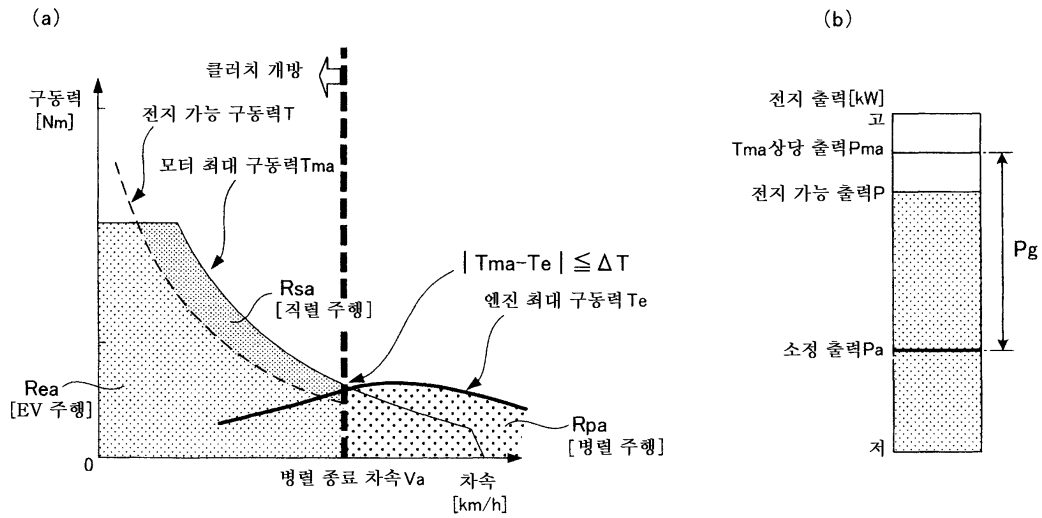
[0073] 본 발명은 하이브리드 차량에 적합하다.

도면

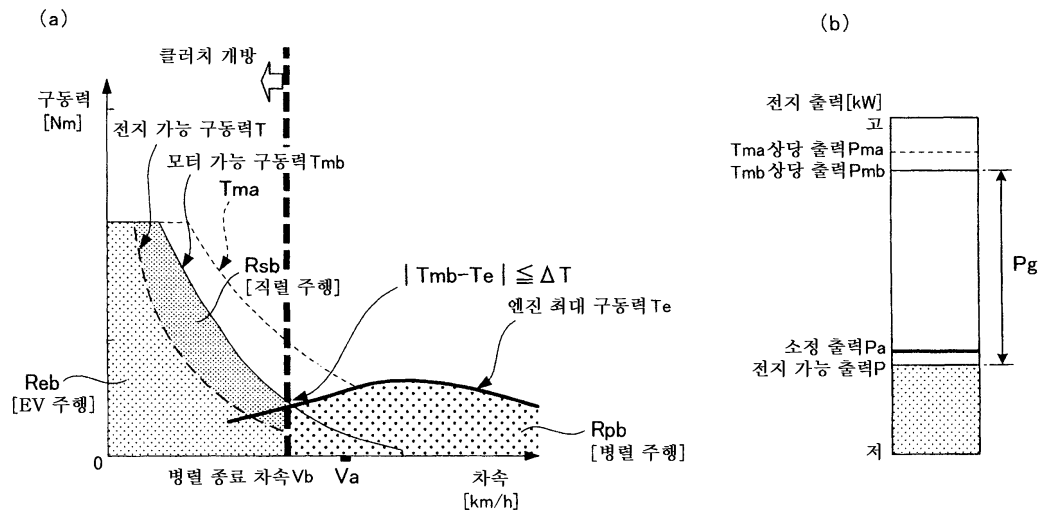
도면1



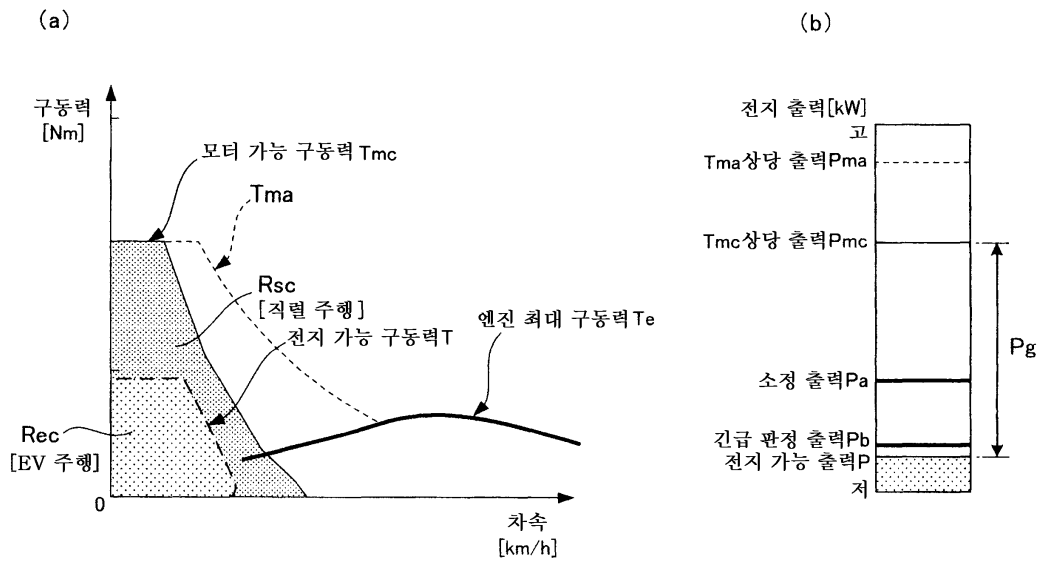
도면2



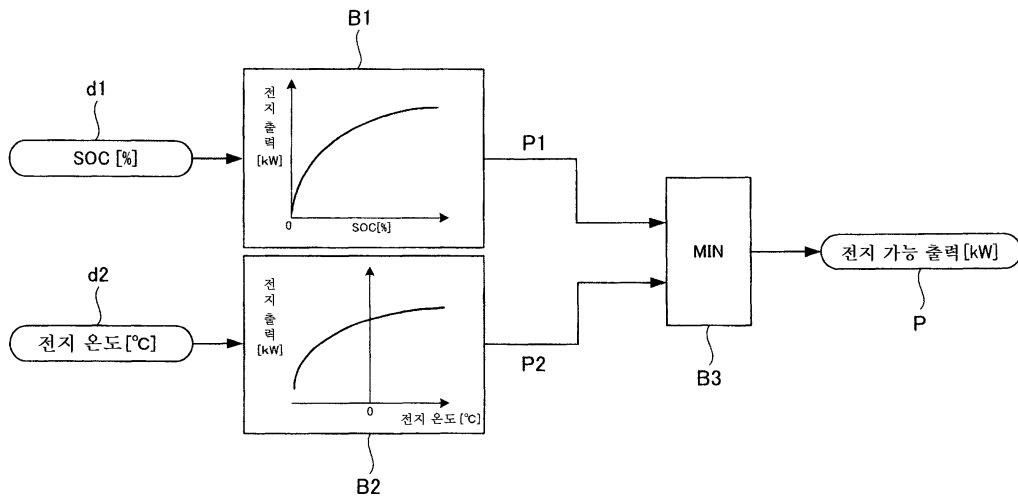
도면3



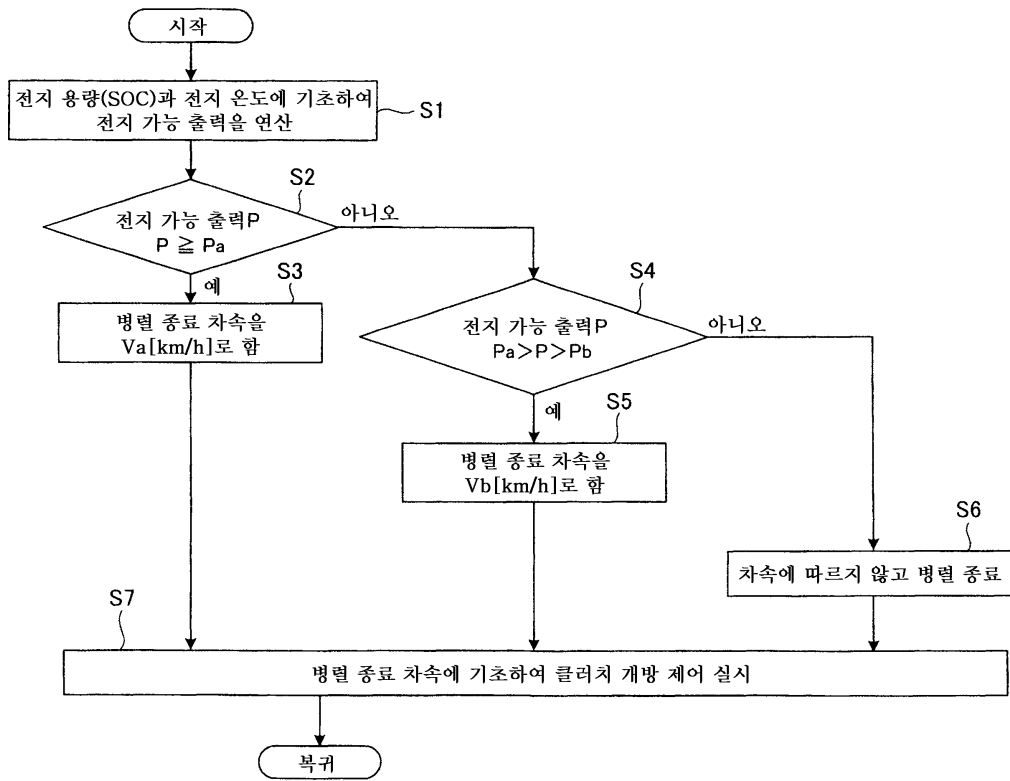
도면4



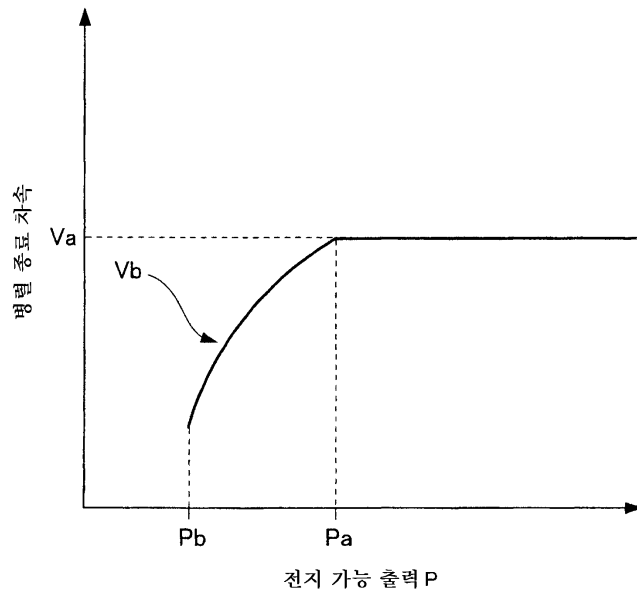
도면5



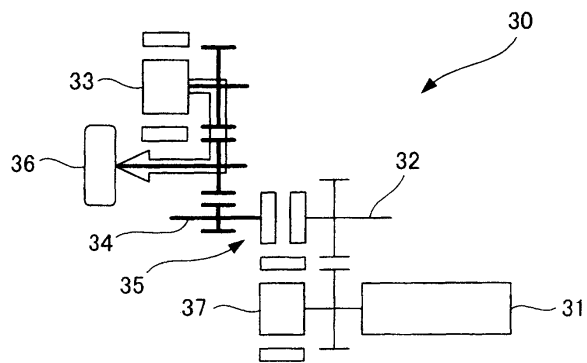
도면6



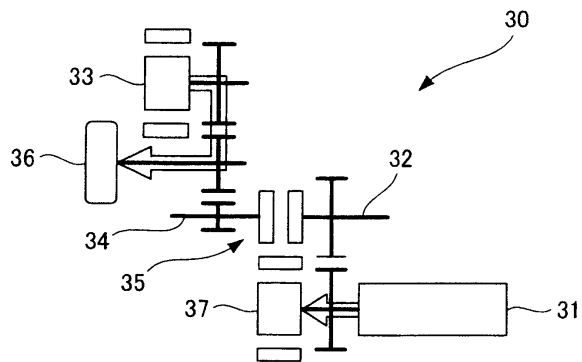
도면7



도면8



도면9



도면10

