



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월26일
 (11) 등록번호 10-1076951
 (24) 등록일자 2011년10월19일

- (51) Int. Cl.
B60W 10/10 (2006.01) *B60K 6/20* (2007.10)
B60W 50/06 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-7006584
- (22) 출원일자(국제출원일자) 2010년09월26일
 심사청구일자 2010년03월26일
- (85) 번역문제출일자 2010년03월26일
- (65) 공개번호 10-2010-0063733
- (43) 공개일자 2010년06월11일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2008/002900
- (87) 국제공개번호 WO 2009/040664
 국제공개일자 2009년04월02일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2007-253666 2007년09월28일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
 DE19932755 A
 US5697466 A
 US6026921 A

- (73) 특허권자
 도요타지도샤가부시키키가이샤
 일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1
- (72) 발명자
 우에지마 다이요오
 일본 471-8571 아이찌켄 도요따시 도요따쵸 1반지
 도요타지도샤가부시키키가이샤 내
 가나야마 다께시
 일본 471-8571 아이찌켄 도요따시 도요따쵸 1반지
 도요타지도샤가부시키키가이샤 내
- (74) 대리인
 양영준, 김명곤

전체 청구항 수 : 총 20 항

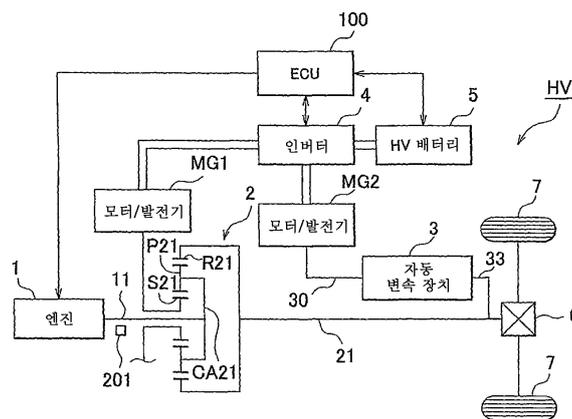
심사관 : 노대현

(54) 차량용 제어 장치

(57) 요약

자동 변속 장치(3)를 사용하여 모터/발전기(MG2)의 출력을 변속하고, 변속된 출력을 구동 휠(7)로 전달하는 하이브리드 차량에서, 모터/발전기(MG2)의 자석 온도가 추정되고, 자석 온도가 기준 온도보다 높을 때, 자동 변속 장치(3)의 브레이크(B1, B2)를 결합 또는 분리하기 위한 오일 압력 명령 값이 감소하는 방향으로 교정되어, 타이업 충격을 방지한다. 다른 한편으로, 자석 온도가 기준 온도보다 낮을 때, 자동 변속 장치(3)의 브레이크(B1, B2)를 결합 또는 분리하기 위한 오일 압력 명령 값은 증가하는 방향으로 교정되어, 모터/발전기(MG2)에서의 레이스링을 회피한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

주행을 위한 구동력을 출력하는 전기 모터(MG2),
 전기 모터(MG2)로부터 구동 휠(7)로 연장하는 동력 전달 경로 상에 제공되어 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태를 변경함으로써 변속 작동을 수행하는 변속 장치(3),
 변속 장치(3)의 변속 작동을 제어하는 변속 장치 제어부,
 전기 모터(MG2)의 온도를 추정 또는 검출하는 온도 인식부, 및
 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 전기 모터(MG2)의 온도에 기초하여, 변속 장치 제어부에 의해 변속 장치(3) 내에서 수행되는 변속 작동의 제어량을 교정하는 변속 작동 교정부를 포함하는, 차량용 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 온도 인식부는 전기 모터(MG2) 내에 제공된 자석의 온도를 추정 또는 검출하는, 차량용 제어 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 변속 작동 교정부는 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소(B1, B2)의 토크 용량을 교정하는, 차량용 제어 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 변속 작동 교정부는 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 전기 모터(MG2)의 온도가 소정의 기준 온도 위로 증가함에 따라 토크 용량이 감소하도록 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소(B1, B2)의 토크 용량을 교정하는, 차량용 제어 장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 변속 작동 교정부는 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 전기 모터(MG2)의 온도가 소정의 기준 온도 아래로 감소함에 따라 토크 용량이 증가하도록 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소(B1, B2)의 토크 용량을 교정하는, 차량용 제어 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태는 오일 압력의 공급에 의해 변경되고,
 변속 작동 교정부는 마찰 결합 요소(B1, B2)에 공급되는 오일 압력 값을 감소하는 방향으로 교정함으로써 마찰 결합 요소(B1, B2)의 토크 용량을 감소시키는, 차량용 제어 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태는 오일 압력의 공급에 의해 변경되고,
 변속 작동 교정부는 마찰 결합 요소(B1, B2)에 공급되는 오일 압력 값을 증가하는 방향으로 교정함으로써 마찰 결합 요소(B1, B2)의 토크 용량을 증가시키는, 차량용 제어 장치.

청구항 8

제3항에 있어서, 마찰 결합 요소(B1, B2)는 전자기 클러치에 의해 구성되고,
 변속 작동 교정부는 전자기 클러치를 활성화하기 위한 전압 값을 교정함으로써 마찰 결합 요소(B1, B2)의 토크 용량을 교정하는, 차량용 제어 장치.

청구항 9

제3항에 있어서,

마찰 결합 요소(B1, B2)의 마찰 접촉 표면의 표면 온도를 추정 또는 검출하는 마찰 접촉 표면 온도 인식부, 및 마찰 접촉 표면 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 마찰 접촉 표면의 표면 온도가 소정의 기준 온도 위로 증가함에 따라 명령 값이 증가하도록 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소(B1, B2)의 토크 용량의 명령 값을 교정하는 변속 작동 추가 교정부를 추가로 포함하는, 차량용 제어 장치.

청구항 10

제3항에 있어서,

마찰 결합 요소(B1, B2)의 마찰 접촉 표면의 표면 온도를 추정 또는 검출하는 마찰 접촉 표면 온도 인식부, 및 마찰 접촉 표면 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 마찰 접촉 표면의 표면 온도가 소정의 기준 온도 아래로 감소함에 따라 명령 값이 감소하도록 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소(B1, B2)의 토크 용량의 명령 값을 교정하는 변속 작동 추가 교정부를 추가로 포함하는, 차량용 제어 장치.

청구항 11

주행을 위한 구동력을 출력하는 구동원(1),

구동원(1)으로부터 구동 휠(7)로 연장하는 동력 전달 경로 상에 제공되어 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태를 변경함으로써 변속 작동을 수행하는 변속 장치(3),

변속 장치(3)의 변속 작동을 제어하는 변속 장치 제어부,

구동원(1)의 온도를 추정 또는 검출하는 온도 인식부, 및

온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 구동원(1)의 온도에 기초하여, 변속 장치 제어부에 의해 변속 장치(3) 내에서 수행되는 변속 작동의 제어량을 교정하는 변속 작동 교정부를 포함하는, 차량용 제어 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 구동원(1)은 내연 기관(1)이고,

온도 인식부는 내연 기관(1)의 냉각수 온도 또는 윤활유 온도를 검출하는, 차량용 제어 장치.

청구항 13

제11항에 있어서, 구동원(1)은 내연 기관(1)이고,

변속 작동 교정부는 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 내연 기관(1)의 온도가 소정의 워밍업 작동 완료 온도 아래로 감소함에 따라 토크 용량이 감소하도록 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소(B1, B2)의 토크 용량을 교정하는, 차량용 제어 장치.

청구항 14

제11항에 있어서, 구동원(1)은 내연 기관(1)이고,

변속 작동 교정부는 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 내연 기관(1)의 온도가 소정의 워밍업 작동 완료 온도 위로 증가함에 따라 토크 용량이 증가하도록 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소(B1, B2)의 토크 용량을 교정하는, 차량용 제어 장치.

청구항 15

주행을 위한 구동력을 출력하는 내연 기관(1),

내연 기관(1)으로부터 구동 휠(7)로 연장하는 동력 전달 경로 상에 제공되어 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태를 변경함으로써 변속 작동을 수행하는 변속 장치(3),

변속 장치(3)의 변속 작동을 제어하는 변속 장치 제어부,

내연 기관(1) 내로 흡입되는 흡기 공기의 온도를 검출하는 온도 인식부, 및

온도 인식부에 의해 검출된 흡기 공기의 온도에 기초하여, 변속 장치 제어부에 의해 변속 장치(3) 내에서 수행되는 변속 작동의 제어량을 교정하는 변속 작동 교정부를 포함하는, 차량용 제어 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 변속 작동 교정부는 온도 인식부에 의해 검출된 흡기 공기의 온도가 소정의 온도 위로 증가함에 따라 토크 용량이 감소하도록 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소(B1, B2)의 토크 용량을 교정하는, 차량용 제어 장치.

청구항 17

제15항에 있어서, 변속 작동 교정부는 온도 인식부에 의해 검출된 흡기 공기의 온도가 소정의 온도 아래로 감소함에 따라 토크 용량이 증가하도록 마찰 결합 요소(B1, B2)의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소(B1, B2)의 토크 용량을 교정하는, 차량용 제어 장치.

청구항 18

주행을 위한 구동력을 출력하는 전기 모터(MG2),
 전기 모터(MG2)에 토크 명령 값을 출력함으로써 전기 모터(MG2)를 구동 제어하는 전기 모터 제어부,
 전기 모터(MG2)의 온도를 추정 또는 검출하는 온도 인식부, 및
 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 전기 모터(MG2)의 온도에 기초하여, 전기 모터 제어부에 의해 출력되는 토크 명령 값을 교정하는 토크 명령 값 교정부를 포함하는, 차량용 제어 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 토크 명령 값 교정부는 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 전기 모터(MG2)의 온도가 소정의 온도 위로 증가함에 따라 토크 명령 값이 증가하도록 토크 명령 값을 교정하는, 차량용 제어 장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 토크 명령 값 교정부는 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 전기 모터(MG2)의 온도가 소정의 온도 아래로 감소함에 따라 토크 명령 값이 감소하도록 토크 명령 값을 교정하는, 차량용 제어 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 예를 들어, 복수의 구동원을 갖는 하이브리드 차량과 같은 차량용 제어 장치에 관한 것이고, 특히 차량 제어에 대한 온도 변동의 악영향을 제거하기 위한 수단에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 수년간, 연료 효율의 개선 및 차량 내에 설치된 엔진(내연 기관)으로부터 배출되는 배기 가스량의 감소에 대한 요구가 환경적 관심으로부터 성장하였고, 하이브리드 시스템이 설치된 하이브리드 차량이 이러한 요구를 만족시키는 차량으로서 실제 사용되었다.

[0003] 하이브리드 차량은 가솔린 엔진 또는 디젤 엔진과 같은 엔진과, 엔진 출력을 사용하여 전력을 발생시키고, 배터리 등 내에 저장된 전력에 의해 구동(급전)될 때 엔진 출력을 보조하는 전기 모터(예를 들어, 모터/발전기 또는 모터)를 포함하고, 주행 구동원으로서 엔진 및 전기 모터 중 하나 또는 모두를 채용한다.

[0004] 이러한 유형의 하이브리드 차량에서, 엔진 및 전기 모터의 작동 영역(더 구체적으로, 구동 또는 정지)은 차량 속도 및 가속기 개도에 기초하여 제어된다. 예를 들어, 시동 또는 저속 주행 중과 같은 엔진 효율이 낮은 영역 내에서, 엔진은 정지되고, 구동 휠은 전기 모터만의 기동력을 사용하여 구동된다. 정상 주행 중에, 제어는 구동 휠이 엔진의 기동력에 의해 구동되도록 엔진을 구동하도록 수행된다. 완전 개방 가속 등의 고부하 영역 내에서, 제어는 전기 모터의 기동력이 보조 동력으로서 엔진의 기동력에 추가되도록 배터리로부터 전기 모터로 전

력을 공급하도록 수행된다.

- [0005] 종래에, 전기 모터와 구동 휠 사이의 최적 변속비를 자동으로 설정하는 자동 변속 장치가 전술한 하이브리드 차량과 같은 차량 내에 설치되어, 전기 모터에 의해 발생하는 토크 및 회전 속도가 차량의 주행 조건에 따라 구동 휠로 적절하게 전달된다 (예를 들어, 일본 특허 출원 공개 제2006-188213호(JP-A-2006-188213) 및 일본 특허 출원 공개 제2005-264762호(JP-A-2005-264762)). 마찰 결합 요소로서 역할하는 클러치 및 브레이크와 유성 기어 장치를 사용하여 기어단(변속단)을 설정하는 유성 기어형 변속 장치가 자동 변속 장치로서 적용된다. 예를 들어, 2개의 브레이크가 마찰 결합 요소로서 제공되고, 제1 브레이크가 결합되고 제2 브레이크가 분리되는 변속단 (예를 들어, 낮은 변속단)과 제2 브레이크가 결합되고 제1 브레이크가 분리되는 변속단(예를 들어, 높은 변속단) 사이에서 전환이 수행된다. 이러한 경우에, 브레이크 조합을 변화시키기 위한 소위 클러치 대 클러치 변속이 수행된다.
- [0006] 전형적인 하이브리드 차량에서, 전기 모터의 출력(토크)은 전기 모터에 공급되는 전류를 조정함으로써 제어된다. 그러므로, 구동력을 보조하기 위한 전기 모터의 작동 등이 진행 중인 동안 변속 작동이 변속 장치 내에서 수행될 때, 전기 모터의 출력은 바람직하게는 변속 작동이 변속 충격의 발생이 없이, 원활하게 수행되도록 제어된다.
- [0007] 또한, 전술한 하이브리드 차량과 같은, 전기 모터와 구동 휠 사이에 설치된 자동 변속 장치를 갖는 차량에서, 다음의 문제점이 발생한다.
- [0008] 교류 동기 모터(영구 자석 동기 모터) 등이 전형적으로 전기 모터로서 채용되고, 전기 모터 내의 로터 자석의 온도는 전기 모터의 사용 조건 등에 따라 일정하게 변한다. 로터 자석 온도가 변할 때, 전기 모터의 용량은 로터 자석 온도에 따라 변한다.
- [0009] 더 구체적으로, 로터 자석 온도가 기준 온도(예를 들어, 75°C) 위로 상승할 때, 로터 자석의 자력이 감소하고, 결과적으로 실제 출력 토크는 전기 모터에 관련된 명령 값에 따라 원래 얻어진 출력 토크(기준 온도에 대응하는 명령 값으로부터 얻어진 출력 토크)보다 작아지는 경향이 있다. 역으로, 로터 자석 온도가 기준 온도 아래로 떨어질 때, 자력이 증가하고, 결과적으로 실제 출력 토크는 전기 모터에 관련된 명령 값에 따라 원래 얻어진 출력 토크(기준 온도에 대응하는 명령 값으로부터 얻어진 출력 토크)보다 커지는 경향이 있다.
- [0010] 변속 작동이 이러한 상황에서 전술한 자동 변속 장치 내에서 수행될 때, 변속 작동은 적절한 출력 토크로부터 이탈하는 출력 토크가 전기 모터로부터 수신되는 상태에서 자동 변속 장치 내에서 수행되고, 그러므로 다음의 문제점이 발생할 수 있다.
- [0011] (로터 자석 온도가 기준 온도보다 높을 때)
- [0012] 로터 자석 온도가 기준 온도보다 높을 때, 전기 모터의 실제 출력 토크가 감소하고, 그러므로 변속 작동이 이러한 상황에서 자동 변속 장치 내에서 수행될 때, 마찰 결합 요소로서 자동 변속 장치 내에 제공된 브레이크 (또는 클러치)의 토크 용량은 전기 모터의 출력 토크에 비해 과도해진다. 바꾸어 말하면, 브레이크의 결합력이 전기 모터의 출력 토크에 비해 과도해진다. 결과적으로, 변속 작동의 시작 이전에 결합된 브레이크 및 변속 작동의 종료 시에 결합될 브레이크의 각각의 결합력은 변속 중에 전기 모터의 출력 토크에 비해 최적의 결합력을 넘어 증가하여, 인터로킹 상태가 자동 변속 장치의 내부에서 일시적으로 발생하는 소위 타이업(tie-up)으로 이어진다. 타이업이 발생할 때, 변속 충격(타이업 충격)이 변속 중에 차량 내에서 발생되어, 승객이 불쾌한 느낌을 경험하게 한다.
- [0013] 도 14는 로터 자석 온도가 기준 온도보다 높을 때의 모터 회전 속도, 자동 변속 장치의 출력 샤프트 토크, 및 자동 변속 장치의 브레이크 오일 압력 명령 값을 도시한다 (실선은 결합측 브레이크에 관련된 오일 압력 명령 값을 표시하고, 점선은 분리측 브레이크에 관련된 오일 압력 명령 값을 표시한다). 도 14에 도시된 바와 같이, 자동 변속 장치의 출력 샤프트 토크가 빠르고 크게 감소하는 타이업 충격이 변속 시점에서 발생한다.
- [0014] (로터 자석 온도가 기준 온도보다 낮을 때)
- [0015] 로터 자석 온도가 기준 온도보다 낮을 때, 전기 모터의 실제 출력 토크가 증가하고, 그러므로 변속 작동이 이러한 상황에서 자동 변속 장치 내에서 수행될 때, 마찰 결합 요소로서 자동 변속 장치 내에 제공된 브레이크 (또는 클러치)의 토크 용량은 전기 모터의 출력 토크에 비해 불충분해진다. 바꾸어 말하면, 브레이크의 결합력이 전기 모터의 출력 토크에 비해 너무 작아진다. 결과적으로, 소위 부하 슬립이 전기 모터에 대해 발생하여, 변속 중에, 전기 모터의 회전 속도가 빠르게 상승할 수 있다 (레이싱(racing)). 레이싱이 이러한 방식으로 전기

모터 내에서 발생할 때, 큰 부하가 전기 모터의 구동 부품 및 활주 부품 상에 작용하고, 결과적으로 전기 모터의 수명이 단축된다.

[0016] 도 15는 로터 자석 온도가 기준 온도보다 낮을 때의 모터 회전 속도, 변속 장치의 출력 샤프트 토크, 및 자동 변속 장치의 브레이크 오일 압력 명령 값을 도시한다 (실선은 결합축 브레이크에 관련된 오일 압력 명령 값을 표시하고, 점선은 분리축 브레이크에 관련된 오일 압력 명령 값을 표시한다). 도 15에 도시된 바와 같이, 전기 모터의 회전 속도는 변속 시점에서 빠르게 상승한다.

[0017] 온도 변동에 의해 야기되는 출력 토크의 변동은 전술한 교류 동기 모터로 제한되지 않고, 유도식 전기 모터 내에서 유사하게 발생하는 것을 알아야 한다. 더 구체적으로, 이러한 유형의 전기 모터에서, 도체의 전기 저항 값은 온도가 증가함에 따라 증가하여, 커패시티의 감소로 이어진다. 바꾸어 말하면, 전술한 경우와 유사하게, 전기 모터의 온도가 기준 온도를 넘어 증가할 때, 실제 출력 토크는 전기 모터에 관련된 명령 값에 따라 원래 얻어진 출력 토크보다 작아진다. 역으로, 전기 모터의 온도가 기준 온도 아래로 떨어질 때, 실제 출력 토크는 전기 모터에 관련된 명령 값에 따라 원래 얻어진 출력 토크보다 커진다.

[0018] 또한, 출력 토크는 전기 모터뿐만 아니라 내연 기관 내의 온도 변동으로 인해서도 변한다. 바꾸어 말하면, 내연 기관의 온도가 변하면, 출력 토크는 흡기 공기량 및 연료 분사량이 일정하게 유지될 때에도, 변한다. 더 구체적으로, 내연 기관의 온도가 (예를 들어, 냉간 시동 직후에) 낮을 때, 윤활유의 점성이 높아져서, 출력 토크가 감소하게 하는 교반 저항 등을 생성한다. 다른 한편으로, 내연 기관의 워밍업이 완료될 때, 즉 내연 기관의 온도가 상대적으로 높을 때, 교반 저항이 감소하여, 출력 토크의 증가로 이어진다.

[0019] 이러한 유형의 차량에서, 구동원의 출력 토크는 온도(전술한 로터 자석 온도, 내연 기관 자체의 온도 등)에 따라 변하고, 그러므로 제어가 적절하게 수행될 수 없는 상황(예를 들어, 변속 작동이 변속 장치 내에서 적절하게 수행될 수 없는 상황)이 결과적으로 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 본 발명은 차량 제어에 대한 전기 모터와 같은 구동원의 온도 변동 또는 주위 온도 변동의 악영향을 제거할 수 있는, 차량용 제어 장치를 제공한다.

[0021] 본 발명에 따르면, 제어 작동은 전기 모터와 같은 구동원의 온도 변동 또는 주위 온도 변동에 의해 야기되는 출력 토크 변동을 인식하고, 출력 토크의 변동에 의해 야기되는 문제점이 발생하지 않도록 보장하기 위해 이러한 변동에 따라 변속 장치의 마찰 결합 요소의 토크 용량이 교정 등을 받게 하도록 수행된다.

과제의 해결 수단

[0022] 본 발명의 제1 태양은 주행을 위한 구동력을 출력하는 전기 모터, 전기 모터로부터 구동 휠로 연장하는 동력 전달 경로 상에 제공되어 마찰 결합 요소의 결합 상태를 변경함으로써 변속 작동을 수행하는 변속 장치, 및 변속 장치의 변속 작동을 제어하는 변속 장치 제어부를 갖는 차량용 제어 장치에 관한 것이다. 차량용 제어 장치는 전기 모터의 온도를 추정 또는 검출하는 온도 인식부, 및 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 전기 모터의 온도에 기초하여, 변속 장치 제어부에 의해 변속 장치 내에서 수행되는 변속 작동의 제어량을 교정하는 변속 작동 교정부를 구비한다.

[0023] 이러한 구성에 따르면, 전기 모터의 용량이 전기 모터 자체의 온도 변동으로 인해 변할 때에도, 변속 작동은 이러한 상황에 따라 변속 장치 내에서 수행될 수 있다. 더 구체적으로, 영구 자석 동기 모터의 경우에, 자석의 자력은 온도 변동에 따라 변한다. 따라서, 자석 온도가 증가할 때, 출력 토크는 떨어지는 경향이 있고, 자석 온도가 감소할 때, 출력 토크는 상승하는 경향이 있다. 유사하게, 유도식 모터의 경우에, 도체의 전기 저항은 온도 변동에 따라 변한다. 따라서, 온도가 증가할 때, 출력 토크는 떨어지는 경향이 있고, 온도가 감소할 때, 출력 토크는 상승하는 경향이 있다. 변속 작동이 출력 토크가 감소된 채로 변속 장치 내에서 수행될 때, 변속 장치 내에 제공된 마찰 결합 요소의 토크 용량은 전기 모터의 출력 토크에 비해 과도해져서, 타이업 충격의 가능성으로 이어진다. 역으로, 변속 작동이 출력 토크가 증가된 채로 변속 장치 내에서 수행될 때, 변속 장치 내에 제공된 마찰 결합 요소의 토크 용량은 전기 모터의 출력 토크에 비해 불충분해져서, 전기 모터의 회전 속도의 빠른 증가(레이싱)의 가능성으로 이어진다.

[0024] 본 발명에 따르면, 변속 장치 내에서 수행되는 변속 작동의 제어량은 온도 변동으로부터 생성되는 전기 모터의

출력 토크의 변동에 따라 교정되고, 그러므로 타이업 충격 및 전기 모터 회전 속도의 레이싱이 회피될 수 있다.

- [0025] 온도 인식부는 전기 모터 내에 제공된 자석의 온도를 추정 또는 검출할 수 있다. 그렇게 할 때, 영구 자석 동기 모터의 자석 온도에 따라 변하는 출력 토크에 대응하는 변속 작동이 변속 장치 내에서 수행될 수 있다.
- [0026] 변속 작동 교정부는 마찰 결합 요소의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소의 토크 용량을 교정할 수 있다.
- [0027] 다음의 방법이 이러한 경우에 토크 용량을 교정하도록 사용될 수 있다. 마찰 결합 요소의 결합 상태의 변경 중의 마찰 결합 요소의 토크 용량은 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 전기 모터의 온도가 소정의 기준 온도 위로 증가함에 따라 토크 용량이 증가하도록 교정될 수 있다. 마찰 결합 요소의 결합 상태가 오일 압력의 공급에 의해 변경될 때, 변속 작동 교정부는 마찰 결합 요소에 공급되는 오일 압력 값을 감소하는 방향으로 교정함으로써 마찰 결합 요소의 토크 용량을 감소시킬 수 있다.
- [0028] 역으로, 마찰 결합 요소의 결합 상태의 변경 중의 마찰 결합 요소의 토크 용량은 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 전기 모터의 온도가 소정의 기준 온도 아래로 감소함에 따라 토크 용량이 증가하도록 교정될 수 있다. 마찰 결합 요소의 결합 상태가 오일 압력의 공급에 의해 변경될 때, 변속 작동 교정부는 마찰 결합 요소에 공급되는 오일 압력 값을 증가하는 방향으로 교정함으로써 마찰 결합 요소의 토크 용량을 증가시킬 수 있다. 여기서, 소정의 기준 온도는 정상 구동 상태에서의 전기 모터의 온도를 표시하며, 예를 들어 75°C로 설정되는 것을 알아야 한다. 기준 온도는 이러한 값으로 제한되지 않는다.
- [0029] 이러한 방식으로 전기 모터의 온도에 따라 마찰 결합 요소의 토크 용량을 교정함으로써, 타이업 충격 및 전기 모터 회전 속도의 레이싱이 회피될 수 있어서, 실질적인 이용성의 개선을 가능케 한다.
- [0030] 아울러, 마찰 결합 요소가 전자기 클러치에 의해 구성될 때, 변속 작동 교정부는 전자기 클러치를 활성화하기 위한 전압 값을 교정함으로써 마찰 결합 요소의 토크 용량을 교정할 수 있다.
- [0031] 따라서, 마찰 결합 요소가, 결합 상태가 오일 압력 공급에 의해 변경되는 마찰 결합 요소로 제한되기보다는, 전자기 클러치에 의해 구성될 때, 전술한 다양한 태양에 대한 유사한 작용이 얻어지고, 그러므로 타이업 충격 및 전기 모터 회전 속도의 레이싱이 회피될 수 있다.
- [0032] 전술한 변속 작동 교정부에 의해 마찰 결합 요소에 대해 수행되는 토크 용량 교정 작동에 추가하여, 다음의 구성이 다른 교정(추가의 교정)을 수행하도록 채용될 수 있다. 구체적으로, 마찰 결합 요소의 마찰 접촉 표면의 표면 온도를 추정 또는 검출하는 마찰 접촉 표면 온도 인식부, 및 마찰 접촉 표면 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 마찰 접촉 표면의 표면 온도가 소정의 기준 온도 위로 증가함에 따라 명령 값이 증가하도록 마찰 결합 요소의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소의 토크 용량의 명령 값을 교정하는 변속 작동 추가 교정부가 제공될 수도 있다.
- [0033] 아울러, 마찰 결합 요소의 마찰 접촉 표면의 표면 온도를 추정 또는 검출하는 마찰 접촉 표면 온도 인식부, 및 마찰 접촉 표면 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 마찰 접촉 표면의 표면 온도가 소정의 기준 온도 아래로 감소함에 따라 명령 값이 감소하도록 마찰 결합 요소의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소의 토크 용량의 명령 값을 교정하는 변속 작동 추가 교정부가 제공될 수도 있다.
- [0034] 전기 모터의 온도에 따라 마찰 결합 요소의 토크 용량을 교정할 뿐만 아니라, 마찰 결합 요소의 마찰 접촉 표면의 표면 온도에 따라 마찰 결합 요소의 토크 용량 명령 값을 교정함으로써, 변속 작동이 변속 장치 내에서 더 정확하게 그리고 최적의 토크 용량에서 수행될 수 있다. 마찰 접촉 표면의 표면 온도가 소정의 기준 온도 위로 증가함에 따라 마찰 결합 요소의 토크 용량 명령 값을 증가시키는 이유는 마찰 접촉 표면의 표면 온도가 증가할 때, 대응물 측의 마찰 접촉 표면과의 접촉 시의 마찰 저항이 표면 온도가 낮은 경우와 비교하여 감소하고, 결과적으로 토크 용량이 구동원의 출력 토크에 대해 불충분해지는 상황이 발생할 수 있기 때문이다. 바꾸어 말하면, 마찰 결합 요소의 토크 용량 명령 값을 증가시킴으로써, 마찰 접촉 표면에 대한 증가된 표면 온도의 악영향이 제거된다.
- [0035] 본 발명의 제2 태양은 주행을 위한 구동력을 출력하는 구동원, 구동원으로부터 구동 토크로 연장하는 동력 전달 경로 상에 제공되어 마찰 결합 요소의 결합 상태를 변경함으로써 변속 작동을 수행하는 변속 장치, 및 변속 장치의 변속 작동을 제어하는 변속 장치 제어부를 갖는 차량용 제어 장치에 관한 것이다. 차량용 제어 장치는 구동원의 온도를 추정 또는 검출하는 온도 인식부, 및 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 구동원의 온도에 기초하여, 변속 장치 제어부에 의해 변속 장치 내에서 수행되는 변속 작동의 제어량을 교정하는 변속 작동 교정부를 구비한다.

- [0036] 이러한 경우에, 구동원은 내연 기관이고, 온도 인식부는 내연 기관의 냉각수 온도 또는 윤활유 온도를 검출할 수 있다.
- [0037] 변속 작동 교정부는 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 내연 기관의 온도가 소정의 워밍업 작동 완료 온도 아래로 감소함에 따라 토크 용량이 감소하도록 마찰 결합 요소의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소의 토크 용량을 교정할 수 있다.
- [0038] 아울러, 변속 작동 교정부는 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 내연 기관의 온도가 소정의 워밍업 작동 완료 온도 위로 증가함에 따라 토크 용량이 증가하도록 마찰 결합 요소의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소의 토크 용량을 교정할 수 있다.
- [0039] 내연 기관에서, 내연 기관의 온도가 예를 들어 냉간 시동 직후에 상대적으로 낮을 때, 윤활유의 점성이 높아서, 출력 토크가 감소하게 하는 경향이 있는 교반 저항 등으로 이어진다. 다른 한편으로, 내연 기관 내의 워밍업 완료에 이어서, 즉 내연 기관의 온도가 상대적으로 높을 때, 출력 토크는 교반 저항의 감소로 인해 상승하는 경향이 있다. 이러한 태양은 마찰 결합 요소의 토크 용량이 내연 기관의 온도(예를 들어, 냉각수 온도 및 윤활유 온도로부터 인식된 온도)와 출력 토크 사이의 상관 관계에 기초하여 교정되도록 이러한 점을 고려한다. 따라서, 이러한 태양에서도, 마찰 결합 요소의 토크 용량이 엔진 출력에 비해 과도해질 때 야기되는 타이업 충격, 및 마찰 결합 요소의 토크 용량이 엔진 출력에 비해 불충분해질 때 야기되는 내연 기관 회전 속도의 레이싱이 회피될 수 있다.
- [0040] 아울러, 내연 기관 자체의 온도에 따라 마찰 결합 요소의 토크 용량을 교정하는 것뿐만 아니라, 마찰 결합 요소의 토크 용량이 내연 기관 내로 흡입되는 흡기 공기의 온도에 따라 교정되는 태양도 본 발명의 기술적 범주 내에 있다. 더 구체적으로, 본 발명의 제3 태양은 주행을 위한 구동력을 출력하는 내연 기관, 내연 기관으로부터 구동 휠로 연장하는 동력 전달 경로 상에 제공되어 마찰 결합 요소의 결합 상태를 변경함으로써 변속 작동을 수행하는 변속 장치, 및 변속 장치의 변속 작동을 제어하는 변속 장치 제어부를 갖는 차량용 제어 장치에 관한 것이다. 차량용 제어 장치는 내연 기관 내로 흡입되는 흡기 공기의 온도를 검출하는 온도 인식부, 및 온도 인식부에 의해 검출된 흡기 공기의 온도에 기초하여, 변속 장치 제어부에 의해 변속 장치 내에서 수행되는 변속 작동의 제어량을 교정하는 변속 작동 교정부를 구비한다.
- [0041] 이러한 경우에, 변속 작동 교정부는 온도 인식부에 의해 검출된 흡기 공기의 온도가 소정의 온도 위로 증가함에 따라 토크 용량이 감소하도록 마찰 결합 요소의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소의 토크 용량을 교정할 수 있다.
- [0042] 아울러, 변속 작동 교정부는 온도 인식부에 의해 검출된 흡기 공기의 온도가 소정의 온도 아래로 감소함에 따라 토크 용량이 증가하도록 마찰 결합 요소의 결합 상태의 변경 중에 마찰 결합 요소의 토크 용량을 교정할 수 있다.
- [0043] 내연 기관에서, 흡기 공기 온도가 떨어짐에 따라, 공기가 실린더 내로 충전되는 효율이 증가하여, 출력 토크의 증가로 이어진다. 역으로, 흡기 공기 온도가 상승함에 따라, 공기 충전 효율이 떨어져서, 출력 토크의 감소로 이어진다. 이러한 점을 고려하여, 마찰 결합 요소의 토크 용량은 내연 기관 내로 흡입되는 흡기 공기의 온도와 출력 토크 사이의 상관 관계에 기초하여 교정된다. 따라서, 마찰 결합 요소의 토크 용량이 엔진 출력에 비해 과도해질 때 야기되는 타이업 충격, 및 마찰 결합 요소의 토크 용량이 엔진 출력에 비해 불충분해질 때 야기되는 내연 기관 회전 속도의 레이싱이 회피될 수 있다.
- [0044] 여기서, 소정의 흡기 공기 온도가 예를 들어, 20℃로 설정되는 것을 알아야 한다. 이러한 설정에서, 예를 들어, 마찰 결합 요소의 토크 용량이 공기 충전 효율이 감소하는 경향이 있는 여름에 소량 측으로 설정되고, 마찰 결합 요소의 토크 용량이 공기 충전 효율이 증가하는 경향이 있는 겨울에 다량 측으로 설정되는 상태를 구현하는 것이 가능하다. 소정의 흡기 공기 온도는 이러한 값으로 제한되지 않는다.
- [0045] 아울러, 전기 모터에 관련된 토크 명령 값이 전기 모터의 온도에 따라 교정되는 태양도 본 발명의 기술적 범주 내에 있다. 더 구체적으로, 본 발명의 제4 태양은 주행을 위한 구동력을 출력하는 전기 모터, 및 전기 모터에 토크 명령 값을 출력함으로써 전기 모터를 구동 제어하는 전기 모터 제어부를 갖는 차량용 제어 장치에 관한 것이다. 차량용 제어 장치는 전기 모터의 온도를 추정 또는 검출하는 온도 인식부, 및 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 전기 모터의 온도에 기초하여, 전기 모터 제어부에 의해 출력되는 토크 명령 값을 교정하는 토크 명령 값 교정부를 구비한다.

- [0046] 이러한 경우에, 토크 명령 값 교정부는 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 전기 모터의 온도가 소정의 온도 위로 증가함에 따라 토크 명령 값이 증가하도록 토크 명령 값을 교정할 수 있다.
- [0047] 아울러, 토크 명령 값 교정부는 온도 인식부에 의해 추정 또는 검출된 전기 모터의 온도가 소정의 온도 아래로 감소함에 따라 토크 명령 값이 감소하도록 토크 명령 값을 교정할 수 있다.
- [0048] 이러한 구체적인 항목에 따르면, 원하는 출력 토크가 전기 모터의 온도에 관계없이, 항상 전기 모터로부터 얻어지고, 그러므로 차량의 주행 안정성 및 운전자 요구에 대응하는 주행 성능이 얻어질 수 있다.

발명의 효과

- [0049] 본 발명에서, 제어 작동은 전기 모터와 같은 구동원의 온도 변동 또는 주위 온도 변동에 의해 야기되는 출력 토크 변동을 인식하고, 출력 토크의 변동에 의해 야기되는 문제점이 발생하지 않도록 보장하기 위해 이러한 변동에 따라 변속 장치의 마찰 결합 요소의 토크 용량이 교정 등을 받게 하도록 수행된다. 따라서, 전기 모터 또는 다른 구동원 내의 온도 관련 출력 토크 변동의 악영향이 제거될 수 있고, 결과적으로 변속 작동 중에 타이업 충격 및 전기 모터 회전 속도의 레이싱이 회피될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0050] 본 발명의 상기 및 추가의 특징 및 장점이 유사한 도면 부호가 유사한 요소를 나타내도록 사용되는 첨부된 도면을 참조하여 실시예의 다음의 설명으로부터 명백해질 것이다.
 - 도 1은 제1 실시예에 따른 하이브리드 차량을 도시하는 개략도이다.
 - 도 2는 하이브리드 차량 내에 설치된 자동 변속 장치의 개략도이다.
 - 도 3은 자동 변속 장치의 작동 표이다.
 - 도 4는 자동 변속 장치를 제어하기 위한 유압 제어 회로를 도시하는 도면이다.
 - 도 5는 ECU와 같은 제어 시스템의 구성을 도시하는 블록 선도이다.
 - 도 6은 요구되는 토크를 계산하기 위해 사용되는 맵의 일례를 도시하는 도면이다.
 - 도 7은 변속 제어 중에 사용되는 변속 맵의 일례를 도시하는 도면이다.
 - 도 8은 모터/발전기의 로터 자석 온도와 출력 토크 사이의 관계를 도시하는 도면이다.
 - 도 9는 브레이크 오일 압력 제어 작동의 절차를 도시하는 흐름도이다.
 - 도 10은 로터 자석 온도가 기준 온도보다 높을 때의 모터 회전 속도, 변속 장치의 출력 샤프트 토크, 및 브레이크의 오일 압력 명령 값의 변동을 도시하는 시간 선도이다.
 - 도 11은 로터 자석 온도가 기준 온도보다 낮을 때의 모터 회전 속도, 변속 장치의 출력 샤프트 토크, 및 브레이크의 오일 압력 명령 값의 변동을 도시하는 시간 선도이다.
 - 도 12는 변형예에 따른 하이브리드 차량을 도시하는 개략도이다.
 - 도 13은 제2 실시예에 따른 하이브리드 차량을 도시하는 개략도이다.
 - 도 14는 종래예의 도 10에 대응하는 도면이다.
 - 도 15는 종래예의 도 11에 대응하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0051] 본 발명의 실시예가 도면에 기초하여 아래에서 설명될 것이다.
- [0052] (제1 실시예)
- [0053] 본 실시예는 본 발명이 2개의 모터/발전기를 가지며 FR(전방 엔진/후륜 구동) 차량으로서 구성된 하이브리드 차량에 적용된 경우를 설명한다.
- [0054] 도 1은 본 실시예에 따른 하이브리드 차량(HV)의 일례를 도시하는 개략도이다.

- [0055] 하이브리드 차량(HV)은 엔진(1), 제1 모터/발전기(MG1), 제2 모터/발전기(MG2), 동력 분배 메커니즘(2), 자동 변속 장치(3), 인버터(4), HV 배터리(5), 차동 기어(6), 구동 휠(7), 유압 제어 회로(300: 도 4 참조), ECU(100: 전자 제어 유닛) 등을 포함한다.
- [0056] 엔진(1), 각각의 모터/발전기(MG1, MG2), 동력 분배 메커니즘(2), 자동 변속 장치(3), ECU(100)가 각각 아래에서 설명될 것이다.
- [0057] [엔진]
- [0058] 엔진(1: 구동원)은 가솔린 엔진 또는 디젤 엔진과 같은, 연료를 연소시킴으로써 기동력을 출력하는 종래의 동력 장치(내연 기관)이고, 스로틀 개도(흡기 공기량), 연료 분사량, 및 점화 시점과 같은 작동 조건을 제어할 수 있도록 구성된다. 아울러, 엔진(1)의 출력 샤프트로서 역할하는 크랭크축(11)의 회전 속도(엔진 회전 속도)는 엔진 회전 속도 센서(201)에 의해 검출된다. 엔진(1)은 ECU(100)에 의해 구동 제어된다.
- [0059] [모터/발전기]
- [0060] 모터/발전기(MG1, MG2)는 교류 동기 모터이고, 전기 모터(구동원) 및 동력 발전기로서 기능한다. 모터/발전기(MG1, MG2)는 인버터(4)를 거쳐 HV 배터리(5)에 연결된다. 인버터(4)는 ECU(100)에 의해 제어되고, 인버터(4)를 제어함으로써, 모터/발전기(MG1, MG2)는 재생 또는 동력 공급(보조)을 수행하도록 설정된다. 이때 발생된 재생 동력은 인버터(4)를 거쳐 HV 배터리(5)에 충전된다. 아울러, 모터/발전기(MG1, MG2)를 구동하기 위한 구동력이 HV 배터리(5)로부터 인버터(4)를 거쳐 공급된다. 니켈-수소 배터리 또는 리튬 이온 배터리와 같은 2차 전지, 연료 전지 등이 HV 배터리(5)에 적용되는 것을 알아야 한다. 대안적으로, 전기 이중 층 커패시터 등과 같은 대용량 커패시터가 HV 배터리(5) 대신에 저장 장치로서 사용될 수 있다.
- [0061] [동력 분배 메커니즘]
- [0062] 동력 분배 메커니즘(2)은 외부 기어로서 역할하는 태양 기어(S21), 태양 기어(S21)와 동심으로 배치된 내부 기어로서 역할하는 링 기어(R21), 태양 기어(S21)와 맞물리며 링 기어(R21)와 맞물리는 복수의 피니언 기어(P21), 및 복수의 피니언 기어(P21)를 자유롭게 회전 및 선회하도록 보유하는 캐리어(CA21)를 포함하는 유성 기어 메커니즘에 의해 구성되고, 회전 요소로서 태양 기어(S21), 링 기어(R21), 및 캐리어(CA21)를 사용하여 차동 작용을 수행한다.
- [0063] 엔진(1)의 출력 샤프트로서 역할하는 크랭크축(11)은 동력 분배 메커니즘(2)의 캐리어(CA21)에 연결된다. 제1 모터/발전기(MG1)의 회전 샤프트가 동력 분배 메커니즘(2)의 태양 기어(S21)에 연결된다. 링 기어 샤프트(21)가 동력 분배 메커니즘(2)의 링 기어(R21)에 연결된다. 링 기어 샤프트(21)는 차동 기어(6)를 거쳐 구동 휠(7)에 연결된다. 아울러, 제2 모터/발전기(MG2)의 회전 샤프트가 자동 변속 장치(3)를 거쳐 링 기어 샤프트(21)에 연결된다.
- [0064] 전술한 구조를 갖는 동력 분배 메커니즘(2)에서, 제1 모터/발전기(MG1)가 동력 발전기로서 기능할 때, 캐리어(CA21)로부터 입력되는, 엔진(1)으로부터의 동력은 태양 기어(S21) 측 및 링 기어(R21) 측에 이들의 기어비에 따라 분배된다. 다른 한편으로, 제1 모터/발전기(MG1)가 전기 모터로서 기능할 때, 캐리어(CA21)로부터 입력되는, 엔진(1)으로부터의 동력 및 태양 기어(S21)로부터 입력되는, 제1 모터/발전기(MG1)로부터의 동력이 통합되어 링 기어(R21)로 출력된다.
- [0065] [자동 변속 장치]
- [0066] 도 2에 도시된 바와 같이, 자동 변속 장치(3)는 이중 피니언형 제1 유성 기어 메커니즘(31), 단일 피니언형 제2 유성 기어 메커니즘(32), 2개의 브레이크(B1, B2: 마찰 결합 요소) 등을 포함하는 유성 기어형 변속 장치이다. 자동 변속 장치(3)의 입력 샤프트(30)가 제2 모터/발전기(MG2)의 회전 샤프트에 연결되고, 자동 변속 장치의 출력 샤프트(33)가 링 기어 샤프트(21: 출력 샤프트)에 연결된다 (도 1 참조).
- [0067] 제1 유성 기어 메커니즘(31)은 외부 기어로서 역할하는 태양 기어(S31), 태양 기어(S31)와 동심으로 배치된 내부 기어로서 역할하는 링 기어(R31), 태양 기어(S31)와 맞물리는 복수의 제1 피니언 기어(P31a), 제1 피니언 기어(P31a)와 맞물리며 링 기어(R31)와 맞물리는 복수의 제2 피니언 기어(P31b), 및 복수의 제1 피니언 기어(P31a)와 복수의 제2 피니언 기어(P31b)를 연결하며, 복수의 제1 피니언 기어(P31a) 및 복수의 제2 피니언 기어(P31b)를 자유롭게 회전 및 선회하도록 보유하는 캐리어(CA31)를 포함한다. 제1 유성 기어 메커니즘(31)의 캐리어(CA31)는 제2 유성 기어 메커니즘(32)의 캐리어(CA32)에 일체로 연결된다. 제1 유성 기어 메커니즘(31)의 태양 기어(S31)는 브레이크(B1)가 결합될 때, 태양 기어(S31)의 회전이 방지되도록, 브레이크(B1)를 거쳐 비회

전 부재로서 역할하는 하우징(H)에 선택적으로 연결된다.

- [0068] 제2 유성 기어 메커니즘(32)은 외부 기어로서 역할하는 태양 기어(S32), 태양 기어(S32)와 동심으로 배치된 내부 기어로서 역할하는 링 기어(R32), 태양 기어(S32)와 맞물리며 링 기어(R32)와 맞물리는 복수의 피니언 기어(P32), 및 복수의 피니언 기어(P32)를 자유롭게 회전 및 선회하도록 보유하는 캐리어(CA32)를 포함한다. 제2 유성 기어 메커니즘(32)의 태양 기어(S32)는 입력 샤프트(30)에 연결되고, 캐리어(CA32)는 출력 샤프트(33)에 연결된다. 아울러, 제2 유성 기어 메커니즘(32)의 링 기어(R32)는 브레이크(B2)가 결합될 때, 링 기어(R32)의 회전이 방지되도록, 브레이크(B2)를 거쳐 하우징(H)에 선택적으로 연결된다.
- [0069] 전술한 바와 같이 구성된 자동 변속 장치(3)의 입력 샤프트(30)의 회전 속도(Nm: 입력 회전 속도)는 입력 샤프트 회전 속도 센서(203)에 의해 검출된다. 자동 변속 장치(3)의 출력 샤프트(33)의 회전 속도는 출력 샤프트 회전 속도 센서(204)에 의해 검출된다. 자동 변속 장치(3)의 현재 기어단은 입력 샤프트 회전 속도 센서(203) 및 출력 샤프트 회전 속도 센서(204)의 출력 신호로부터 얻어진 회전 속도비(출력 회전 속도/입력 회전 속도)에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0070] 자동 변속 장치(3)는 운전자가 변속 레버와 같은 레인지 전환 수단을 작동시킬 때, 예를 들어 P 레인지(주차 레인지), N 레인지(중립 레인지), D 레인지(주행 레인지) 등 사이에서 전환될 수 있다.
- [0071] 전술한 자동 변속 장치(3)에서, 기어단(변속단)은 마찰 결합 요소로서 역할하는 브레이크(B1, B2)를 소정의 상태로 결합 또는 분리함으로써 설정된다(변속 장치 제어부에 의해 수행되는 변속 작동). 자동 변속 장치(3)의 브레이크(B1, B2)의 결합/분리 상태는 도 3의 작동 표에 도시되어 있다. 도 3의 작동 표에서, 원(○)은 결합을 표시하고, 공란은 분리를 표시한다. 삼각형(△)은 브레이크(B1, B2)들 중 하나가 결합되고, 다른 하나가 분리된 것을 표시한다.
- [0072] 본 예에 따른 자동 변속 장치(3)에서, 입력 샤프트(30: 제2 모터/발전기(MG2)의 회전 샤프트)와 출력 샤프트(33: 링 기어 샤프트(21))는 브레이크(B1, B2) 모두를 분리함으로써 단절될 수 있다(중립 상태가 달성될 수 있다). 그러나, 중립 상태는 토크가 제2 모터/발전기(MG2) 내에서 발생되지 않도록 브레이크(B2) 또는 브레이크(B1)를 결합시킴으로써 N 레인지에서 달성될 수도 있다.
- [0073] 아울러, 제1 변속 기어단(1st)은 브레이크(B2)를 결합시키고 브레이크(B1)를 분리함으로써 설정된다. 브레이크(B2)가 결합될 때, 제2 유성 기어 메커니즘(32)의 링 기어(R32)의 회전은 고정되고, 캐리어(CA32) 또는 바꾸어 말하면 출력 샤프트(33)는 회전이 고정된 링 기어(R32) 및 제2 모터/발전기(MG2)에 의해 회전되는 태양 기어(S32)에 의해 저속으로 회전된다.
- [0074] 제2 변속 기어단(2nd)은 브레이크(B1)를 결합시키고 브레이크(B2)를 분리함으로써 설정된다. 브레이크(B1)가 결합될 때, 제1 유성 기어 메커니즘(31)의 태양 기어(S31)의 회전은 고정되고, 캐리어(CA32)(캐리어(CA31)) 또는 바꾸어 말하면 출력 샤프트(33)는 회전이 고정된 태양 기어(S31) 및 제2 모터/발전기(MG2)에 의해 회전되는 태양 기어(S32)(링 기어(R31))에 의해 고속으로 회전된다.
- [0075] 전술한 자동 변속 장치(3)에서, 제1 속도(1st)로부터 제2 속도(2nd)로의 업시프트(upshift)는 브레이크(B1)가 결합됨과 동시에 브레이크(B2)가 분리되는 클러치 대 클러치 변속 제어를 통해 달성된다. 아울러, 제2 속도(2nd)로부터 제1 속도(1st)로의 다운시프트(downshift)는 브레이크(B2)가 분리됨과 동시에 브레이크(B1)가 분리되는 클러치 대 클러치 변속 제어를 통해 달성된다. 브레이크(B1, B2)의 결합 및 분리 중의 오일 압력은 유압 제어 회로(300: 도 4 참조)에 의해 제어된다.
- [0076] 유압 제어 회로(300)는 선형 솔레노이드 밸브, 온/오프 솔레노이드 밸브 등을 구비하고, 이들 솔레노이드 밸브의 여기 및 비여기를 제어함으로써, 유압 회로가 전환될 수 있고, 이 결과 자동 변속 장치(3) 내의 브레이크(B1, B2)의 결합 및 분리가 제어될 수 있다. 유압 제어 회로(300) 내의 선형 솔레노이드 밸브 및 온/오프 솔레노이드 밸브의 여기 및 비여기는 ECU(100)로부터의 솔레노이드 제어 신호(지시되는 오일 압력 신호)에 따라 제어된다.
- [0077] 도 4는 유압 제어 회로(300)의 구성의 개요를 도시한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 유압 제어 회로(300)는 엔진(1)의 회전에 의해 구동되며 브레이크(B1, B2)를 활성화하기에 충분한 펌핑 성능으로 오일(자동 변속 장치 유체: ATF)을 오일 유동 통로(301)로 펌핑하는 기계식 펌프(MP), 도면에 도시되지 않은 내장형 전기 모터에 의해 구동되며 브레이크(B1, B2)를 활성화하기 위해 요구되는 최소의 펌핑 성능으로 오일을 오일 유동 통로(301)로

펌핑하는 전기식 펌프(EP), 기계식 펌프(MP) 및 전기식 펌프(EP)로부터 오일 유동 통로(301)로 펌핑된 오일의 라인 오일 압력(PL)을 조정하기 위한 3-방향 솔레노이드 밸브(302) 및 압력 제어 밸브(303), 및 라인 오일 압력(PL)을 사용하여 브레이크(B1, B2)의 결합력을 조정하기 위한 선형 솔레노이드 밸브(304, 305), 제어 밸브(306, 307), 및 축압기(308, 309)에 의해 구성된다. 유압 제어 회로(300)에서, 라인 오일 압력(PL)은 압력 제어 밸브(303)의 개방 및 폐쇄를 제어하기 위해 3-방향 솔레노이드 밸브(302)를 구동함으로써 조정될 수 있다. 아울러, 브레이크(B1, B2)의 결합력은 라인 오일 압력(PL)을 브레이크(B1, B2)로 전달하는 제어 밸브(306, 307)의 개방 및 폐쇄를 제어하기 위해 선형 솔레노이드 밸브(304, 305)에 인가되는 전류를 제어함으로써 조정될 수 있다. 또한, 유압 제어 회로(300)에서, 기계식 펌프(MP) 또는 전기식 펌프(EP)에 의해 펌핑된 오일로부터 브레이크(B1, B2)를 활성화하기 위해 사용되지 않은 잉여 오일 및 브레이크(B1, B2)를 활성화하기 위해 사용된 후에 압력 제어 밸브(303)로부터 토출된 복귀 오일은 윤활유로서 오일 유동 통로(310)를 거쳐 동력 분배 메커니즘(2)으로 공급된다.

- [0078] [ECU]
- [0079] 도 5에 도시된 바와 같이, ECU(100)는 CPU(101: 중앙 처리 장치), ROM(102: 읽기 전용 메모리), RAM(103: 임의 접근 메모리), 백업 RAM(104) 등을 포함한다.
- [0080] ROM(102)은 하이브리드 차량(HV)의 기본 작동을 제어하기 위한 프로그램 및 하이브리드 차량(HV)의 주행 조건에 따라 자동 변속 장치(3)의 기어단을 설정하기 위한 변속 제어를 실행하기 위한 프로그램 등을 포함한, 다양한 프로그램을 저장한다. 이러한 변속 제어의 구체적인 내용이 아래에서 설명될 것이다.
- [0081] CPU(101)는 ROM(102) 내에 저장된 다양한 제어 프로그램 및 맵에 기초한 계산 처리를 실행한다. RAM(103)은 CPU(101)로부터의 계산 결과, 다양한 센서로부터 입력된 데이터 등을 일시적으로 저장하기 위한 메모리이다. 백업 RAM(104)은 엔진(1)이 정지될 때 저장되어야 하는 데이터 등을 저장하는 비휘발성 메모리이다.
- [0082] CPU(101), ROM(102), RAM(103) 및 백업 RAM(104)은 버스(106)를 거쳐 서로 연결되며 인터페이스(105)에 연결된다.
- [0083] 전술한 엔진 회전 속도 센서(201), 엔진(1)의 스로틀 밸브의 개도를 검출하기 위한 스로틀 개도 센서(202), 전술한 입력 샤프트 회전 속도 센서(203) 및 출력 샤프트 회전 속도 센서(204), 가속기 페달의 개도를 검출하기 위한 가속기 개도 센서(205), 변속 레버의 위치를 검출하기 위한 변속 위치 센서(206), 하이브리드 차량(HV)의 차량 속도를 검출하기 위한 차량 속도 센서(207) 등이 ECU(100)의 인터페이스(105)에 연결되고, 각각의 이들 센서로부터의 신호가 ECU(100) 내로 입력된다.
- [0084] 전술한 다양한 센서로부터의 출력 신호에 기초하여, ECU(100)는 엔진(1)의 스로틀 개도(흡기 공기량)의 제어, 연료 분사 제어, 및 점화 시점 제어와 같은, 엔진(1)에 대한 다양한 유형의 제어를 실행한다.
- [0085] ECU(100)는 또한 자동 변속 장치(3)의 유압 제어 회로(300)에 솔레노이드 제어 신호(브레이크 오일 압력 명령 신호)를 출력한다. 유압 제어 회로(300)의 선형 솔레노이드 밸브(304, 305), 제어 밸브(306, 307) 등은 솔레노이드 제어 신호에 기초하여 제어되고, 이에 의해 브레이크(B1, B2)는 소정의 기어단(제1 속도 또는 제2 속도)을 달성하도록 소정의 상태로 결합 또는 분리된다.
- [0086] ECU(100)는 또한 아래에서 설명되는 "변속 제어" 및 "주행 제어"를 실행한다.
- [0087] [변속 제어]
- [0088] 먼저, ECU(100)는 가속기 개도 센서(205)로부터의 출력 신호에 기초하여 가속기 개도(Ac)를 계산하고, 차량 속도 센서(207)로부터의 출력 신호에 기초하여 차량 속도(V)를 계산하고, 그 다음 도 6에 도시된 맵을 참조함으로써 가속기 개도(Ac) 및 차량 속도(V)에 기초하여 요구되는 토크(Tr)를 결정한다.
- [0089] 다음으로, ECU(100)는 도 7에 도시된 변속 맵을 참조함으로써 차량 속도(V) 및 요구되는 토크(Tr)에 기초하여 목표 기어단을 계산하고, 입력 샤프트 회전 속도 센서(203) 및 출력 샤프트 회전 속도 센서(204)의 출력 신호로부터 얻어진 회전 속도비(출력 회전 속도/입력 회전 속도)에 기초하여 자동 변속 장치(3)의 현재 기어단을 결정하고, 변속 작동이 요구되는지의 여부를 결정하기 위해 목표 기어단과 현재 기어단을 비교한다.
- [0090] 결정 결과가 변속이 요구되지 않는다고 표시할 때 (목표 기어단과 현재 기어단이 일치하여, 기어단이 적절하게 설정되었다고 표시할 때), ECU(100)는 현재 기어단을 유지하기 위한 솔레노이드 제어 신호(브레이크 오일 압력 명령 신호)를 자동 변속 장치(3)의 유압 제어 회로(300)로 출력한다.

- [0091] 다른 한편으로, 목표 기어단과 현재 기어단이 다를 때, 변속 제어가 수행된다. 예를 들어, 주행이 자동 변속 장치(3)의 기어단으로서 설정된 제2 속도에서 진행 중이며, 하이브리드 차량(HV)의 주행 조건이 도 7에서 지점(A)으로부터 지점(B)으로 변화할 때 (예를 들어, 차량 속도가 변화할 때), 예를 들어, 변속 맵으로부터 계산된 목표 기어단은 제1 속도로 변화하고, 그러므로 제1 속도 기어단을 설정하기 위한 슬레노이드 제어 신호(브레이크 오일 압력 명령 신호)가 자동 변속 장치(3)의 유압 제어 회로(300)로 출력되고, 이에 의해 마찰 결합 요소로서 역할하는 브레이크(B1)는 브레이크(B2)가 결합됨과 동시에 분리된다. 결과적으로, 변속(2nd로부터 1st로의 다운시프트)이 제2 속도 기어단으로부터 제1 속도 기어단으로 수행된다.
- [0092] 도 6에 도시된, 요구되는 토크를 계산하기 위한 맵에서, 실험, 계산 등을 통해 실험적으로 요구되는 토크(Tr)를 결정함으로써 얻어진 값들이 파라미터로서 차량 속도(V) 및 가속기 개도(Ac)를 사용하여 도시되어 있다. 이러한 맵은 ECU(100)의 ROM(102) 내에 저장된다.
- [0093] 아울러, 도 7에 도시된 변속 맵에서, 차량 속도(V) 및 요구되는 토크(Tr)가 파라미터로서 사용되고, 적절한 기어단을 결정하기 위한 2개의 영역(1st 영역 및 2nd 영역)이 차량 속도(V) 및 요구되는 토크(Tr)에 따라 설정된다. 이러한 맵은 ECU(100)의 ROM(102) 내에 저장된다. 변속 맵의 2개의 영역은 변속 라인(기어단 전환 라인)에 의해 한정된다.
- [0094] [주행 제어]
- [0095] 전술한 것과 유사한 처리를 통해, ECU(100)는 도 6에 도시된 맵을 참조함으로써 가속기 개도(Ac) 및 차량 속도(V)에 기초하여 링 기어 샤프트(21: 출력 샤프트)로 출력되어야 하는 요구되는 토크(Tr)를 계산하고, 요구되는 토크(Tr)에 대응하는 요구되는 동력이 링 기어 샤프트(21)로 출력되도록 엔진(1) 및 모터/발전기(MG1, MG2)(인버터(4))를 구동 제어함으로써 하이브리드 차량(HV)이 소정의 주행 모드로 주행하게 한다.
- [0096] 예를 들어, 시동 또는 저속 주행 중과 같은, 엔진 효율이 낮은 영역 내에서, 엔진(1)은 정지되고, 요구되는 동력에 대응하는 동력이 제2 모터/발전기(MG2)로부터 자동 변속 장치(3)를 거쳐 링 기어 샤프트(21)로 출력된다. 정상 주행 중에, 엔진(1)은 요구되는 동력에 대응하는 동력이 엔진(1)으로부터 출력되도록 구동되고, 엔진(1)의 회전 속도는 최적 연료 효율을 달성하도록 제1 모터/발전기(MG1)에 의해 제어된다.
- [0097] 아울러, 토크 보조가 제2 모터/발전기(MG2)를 구동함으로써 실시되는 경우에, 자동 변속 장치(3)의 기어단은 차량 속도(V)가 낮을 때 링 기어 샤프트(21: 출력 샤프트)에 인가되는 토크를 증가시키도록 1st로 설정되고, 자동 변속 장치(3)의 기어단은 차량 속도(V)가 증가할 때 제2 모터/발전기(MG2)의 회전 속도의 상대적인 감소 및 대응하는 손실 감소를 구현하도록 2nd로 설정된다. 따라서, 효율적인 토크 보조가 실행된다. 주행 제어는 또한 제2 모터/발전기(MG2)를 정지시키고, 엔진 토크의 반작용력이 제1 모터/발전기(MG1)에 의해 수신되는 동안 엔진(1)으로부터 동력 분배 메커니즘(2)을 거쳐 링 기어 샤프트(21)로 직접 전달되는 토크(직접 토크) 상에서 하이브리드 차량(HV)이 주행하게 하도록 수행된다.
- [0098] [브레이크 오일 압력 제어]
- [0099] 다음으로, 본 실시예의 특징적인 작동인 브레이크 오일 압력 제어가 설명될 것이다. 브레이크 오일 압력 제어 시에, 유압 제어 회로(300)에 의해 브레이크(B1, B2)에 공급되는 오일 압력은 브레이크(B1, B2)가 결합 및 분리되게 하도록 제어된다.
- [0100] 본 실시예에서, 브레이크 오일 압력 제어는 제2 모터/발전기(MG2)의 로터 자석 온도에 기초하여 수행된다.
- [0101] 제2 모터/발전기(MG2)에 관련된 (이하에서, 단순히 명령 값으로서 불리는) 출력 토크 명령 값으로서 역할하는 펄스 신호를 설정하기 위한 조건은 로터 자석 온도가 75℃에 도달하는 것이다. 바꾸어 말하면, 로터 자석 온도가 75℃일 때, 명령 값은 원하는 출력 토크가 제2 모터/발전기(MG2)로부터 얻어지도록 설정된다. 더 구체적으로, 인버터(4)는 전력 라인으로부터 수신된 직류 전압을 ECU(100)로부터의 절환 제어 신호에 응답하여 전력 반도체 절환 소자 상에서 온/오프 제어(절환 제어)를 수행함으로써 3상 교류 전압으로 변환하고, 변환된 3상 교류 전압을 제2 모터/발전기(MG2)로 출력한다. 결과적으로, 제2 모터/발전기(MG2)는 명령 값에 대응하는 출력 토크를 발생시키도록 구동 제어된다. 제2 모터/발전기(MG2)에 관련된 명령 값은 로터 자석 온도가 75℃라고 가정될 때 제2 모터/발전기(MG2)의 요구되는 적절한 출력 토크가 얻어지도록 설정된다. 바꾸어 말하면, 로터 자석 온도가 75℃(기준 온도)로 유지되는 한, 적절한 출력 토크가 명령 값에 따라 제2 모터/발전기(MG2)로부터 얻어진다.

- [0102] 그러나, 제2 모터/발전기(MG2)의 로터 자석 온도는 제2 모터/발전기(MG2)의 사용 조건 등에 따라 일정하게 변한다. 로터 자석 온도가 변할 때, 제2 모터/발전기(MG2)의 용량은 로터 자석 온도에 따라 변한다. 더 구체적으로, 로터 자석 온도가 기준 온도 위로 상승할 때, 실제 출력 토크는 제2 모터/발전기(MG2)에 관련된 명령 값에 따라 원래 얻어진 출력 토크보다 작아지는 경향이 있다. 역으로, 로터 자석 온도가 기준 온도 아래로 떨어질 때, 실제 출력 토크는 제2 모터/발전기(MG2)에 관련된 명령 값에 따라 원래 얻어진 출력 토크보다 커지는 경향이 있다. 도 8은 명령 값에 대한 실제 출력 토크의 이탈 폭과 로터 자석 온도 사이의 관계를 도시한다. 로터 자석 온도가 기준 온도(본 실시예에서, 75℃)에 비해 증가함에 따라, 실제 출력 토크는 계속해서 감소한다. 역으로, 로터 자석 온도가 기준 온도(75℃)에 비해 감소함에 따라, 실제 출력 토크는 계속해서 증가한다.
- [0103] 이러한 상황을 고려하여, 본 실시예에서, 유압 제어 회로(300)로부터 브레이크(B1, B2)로 인가되는 오일 압력은 제2 모터/발전기(MG2)의 로터 자석 온도에 따라 제어된다. 더 구체적으로, 로터 자석 온도가 기준 온도에 비해 상승함에 따라, 변속 작동 중에 유압 제어 회로(300)로부터 브레이크(B1, B2)로 인가되는 오일 압력은 계속해서 더 낮게 설정되고, 역으로, 로터 자석 온도가 기준 온도에 비해 떨어짐에 따라, 변속 작동 중에 유압 제어 회로(300)로부터 브레이크(B1, B2)로 인가되는 오일 압력은 계속해서 더 높게 설정된다 (변속 작동 교정부에 의해 수행되는 변속 작동 교정 제어).
- [0104] 이러한 제어 작동을 구현하기 위해, 본 실시예에서, 제2 모터/발전기(MG2)의 로터 자석 온도를 추정하기 위한 로터 자석 온도 추정 맵이 ECU(100)의 ROM(102) 내에 저장된다. 로터 자석 온도 추정 맵은 제2 모터/발전기(MG2)의 구동 이력, 예를 들어 단위 시간당 구동 회전 속도와, 로터 자석 온도의 증가 사이의 관계를 도시하고, 실험, 계산 등을 통해 실험적으로 결정된 값들을 도시함으로써 얻어진다.
- [0105] 브레이크 오일 압력 제어 작동이 도 9에 도시된 흐름도를 사용하여 아래에서 설명될 것이다. 도 9에 도시된 브레이크 오일 압력 제어 작동 루틴은 (예를 들어, 수 밀리 초의) 소정의 시간 간격에서 ECU(100) 내에서 반복적으로 실행된다.
- [0106] 먼저, 단계(ST1)에서, 변속 요구가 자동 변속 장치(3)에 관련하여 송출되었는지의 여부에 대한 결정이 이루어진다. 바꾸어 말하면, 변속 작동이 도 7에 도시된 변속 맵에 따라 진행 중인 동안 변속 작동을 수행하기 위한 시점이 도달되었는지의 여부에 대한 결정이 이루어진다. 변속 요구가 송출되지 않았을 때, 부정 결정이 단계(ST1)에서 이루어지고, 루틴은 추가의 처리 없이 종결된다.
- [0107] 변속 요구가 자동 변속 장치(3)에 관련하여 송출되어, 긍정 결정이 단계(ST1)에서 이루어질 때, 제2 모터/발전기(MG2) 내에 제공된 로터 자석의 온도가 단계(ST2)에서 전술한 로터 자석 온도 추정 맵을 사용하여 제2 모터/발전기(MG2)의 구동 이력으로부터 추정된다 (온도 인식부에 의해 수행되는 온도 추정 작동).
- [0108] 다음으로, 단계(ST3)에서, 추정된 로터 자석 온도가 소정의 기준 값과 동일한지의 여부에 대한 결정이 이루어진다. 여기서, 추정된 로터 자석 온도가 기준 범위 내에 있는지의 여부에 대한 결정이 이루어질 수 있는 것을 알아야 한다. 기준 범위는 예를 들어, 기준 온도(75℃)의 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 로 설정된다. 기준 범위는 임의로 설정될 수 있다.
- [0109] 로터 자석 온도가 단계(ST3)에서 소정의 기준 값과 동일하다고 결정되어, 긍정 결정이 이루어질 때, 미리 설정된 기준 브레이크 오일 압력을 얻기 위한 브레이크 오일 압력 명령 값이 단계(ST4)에서 유압 제어 회로(300)로 출력되고, 클러치 대 클러치 변속이 유압 제어 회로(300) 내에서 발생된 기준 브레이크 오일 압력에 따라 브레이크(B1, B2)를 결합 및 분리함으로써 수행된다. 바꾸어 말하면, 클러치 대 클러치 변속은 브레이크 오일 압력 교정 작동을 수행하지 않고서 수행된다.
- [0110] 다른 한편으로, 로터 자석 온도가 소정의 기준 값으로부터 이탈하여, 부정 결정이 단계(ST3)에서 이루어질 때, 루틴은 단계(ST5)로 진행하여, 추정된 로터 자석 온도가 기준 값보다 높은지의 여부에 대한 결정이 이루어진다.
- [0111] 로터 자석 온도가 기준 값보다 높아서, 긍정 결정이 이루어질 때, 루틴은 단계(ST6)로 진행하여, 출력 토크 오차(음의 측 오차)가 도 8에 도시된, 명령 값에 대한 실제 출력 토크의 이탈량과 로터 자석 온도 사이의 관계로부터 출력 토크의 온도 영향 이탈량을 인식함으로써 검출된다. 루틴은 그 다음 단계(ST7)로 진행하여, 이러한 오차를 고려한 실제 모터 출력 토크가 계산된다. 이러한 경우에, 실제 모터 출력 토크는 로터 자석 온도가 기준 온도(75℃)와 동일할 때 얻어진 출력 토크로부터 이탈량을 차감함으로써 계산된다.
- [0112] 브레이크 오일 압력 교정량(음의 측 교정량)이 계산된 실제 모터 출력 토크에 따라 단계(ST8)에서 결정되고, 단계(ST9)에서, 브레이크 오일 압력 명령 값이 교정된 브레이크 오일 압력을 얻기 위해 유압 제어 회로(300)로 출

력되고, 클러치 대 클러치 변속이 유압 제어 회로(300) 내에서 발생된 브레이크 오일 압력에 따라 브레이크(B1, B2)를 결합 및 분리함으로써 수행된다. 바꾸어 말하면, 클러치 대 클러치 변속이 로터 자석 온도가 기준 값과 동일할 때 사용된 브레이크 오일 압력보다 낮은 브레이크 오일 압력에 따라 브레이크(B1, B2)를 결합 및 분리함으로써 수행된다.

[0113] 도 10은 이러한 경우의 모터 회전 속도, 자동 변속 장치(3)의 출력 샤프트 토크, 및 브레이크 오일 압력 명령 값을 도시한다 (실선은 결합측 브레이크에 관련된 오일 압력 명령 값을 표시하고, 점선은 분리측 브레이크에 관련된 오일 압력 명령 값을 표시한다). 아울러, 도면의 일점 쇄선은 로터 자석 온도가 기준 값과 동일할 때의 결합측 브레이크에 관련된 오일 압력 명령 값을 표시하고, 이점 쇄선은 로터 자석 온도가 기준 값과 동일할 때의 분리측 브레이크에 관련된 오일 압력 명령 값을 표시한다.

[0114] 따라서, 브레이크(B1, B2)를 결합 및 분리하기 위한 작동은 로터 자석 온도가 기준 값과 동일할 때 사용된 브레이크 오일 압력보다 낮은 브레이크 오일 압력에 따라 수행된다. 결과적으로, 자동 변속 장치(3) 내의 타이업 상태가 회피되고, 변속 충격(타이업 충격)이 방지된다. 도 10에서, 일정-압력 대기 오일 압력 및 스위프 (sweep) 오일 압력의 각각의 명령 값은 모두 브레이크(B1, B2)가 결합 및 분리되게 하기 위한 브레이크 오일 압력 명령 값으로서 기준 오일 압력 명령 값보다 낮게 설정되는 것을 알아야 한다. 예를 들어, 로터 자석 온도가 기준 온도에 비해 10° 만큼 증가할 때마다, 명령 값은 일정-압력 대기 오일 압력 및 스위프 오일 압력이 5%만큼 감소하도록 교정된다. 전술한 값들은 본 예로 제한되지 않는다.

[0115] 다른 한편으로, 로터 자석 온도가 기준 값보다 낮아서, 부정 결정이 단계(ST5)에 이루어질 때, 루틴은 단계(ST10)로 진행하여, 출력 토크 오차(양의 측 오차)가 도 8에 도시된, 명령 값에 대한 실제 출력 토크의 이탈량과 로터 자석 온도 사이의 관계로부터 출력 토크의 온도 영향 이탈량을 인식함으로써 검출된다. 루틴은 그 다음 단계(ST11)로 진행하여, 이러한 오차를 고려한 실제 모터 출력 토크가 계산된다. 이러한 경우에, 실제 모터 출력 토크는 로터 자석 온도가 기준 온도(75°C)와 동일할 때 얻어진 출력 토크에 이탈량을 가산함으로써 계산된다.

[0116] 브레이크 오일 압력 교정량(양의 측 교정량)이 계산된 실제 모터 출력 토크에 따라 단계(ST12)에서 결정되고, 단계(ST9)에서, 브레이크 오일 압력 명령 값이 교정된 브레이크 오일 압력을 얻기 위해 유압 제어 회로(300)로 출력되고, 클러치 대 클러치 변속이 유압 제어 회로(300) 내에서 발생된 브레이크 오일 압력에 따라 브레이크(B1, B2)를 결합 및 분리함으로써 수행된다. 바꾸어 말하면, 클러치 대 클러치 변속이 로터 자석 온도가 기준 값과 동일할 때 사용된 브레이크 오일 압력보다 높은 브레이크 오일 압력에 따라 브레이크(B1, B2)를 결합 및 분리함으로써 수행된다.

[0117] 도 11은 이러한 경우의 모터 회전 속도, 자동 변속 장치(3)의 출력 샤프트 토크, 및 브레이크 오일 압력 명령 값을 도시한다 (실선은 결합측 브레이크에 관련된 오일 압력 명령 값을 표시하고, 점선은 분리측 브레이크에 관련된 오일 압력 명령 값을 표시한다). 아울러, 일점 쇄선은 로터 자석 온도가 기준 값과 동일할 때의 결합측 브레이크에 관련된 오일 압력 명령 값을 표시하고, 이점 쇄선은 로터 자석 온도가 기준 값과 동일할 때의 분리측 브레이크에 관련된 오일 압력 명령 값을 표시한다.

[0118] 따라서, 브레이크(B1, B2)를 결합 및 분리하기 위한 작동은 로터 자석 온도가 기준 값과 동일할 때 사용된 브레이크 오일 압력보다 높은 브레이크 오일 압력에 따라 수행된다. 결과적으로, 제2 모터/발전기(MG2) 내의 소위 부하 슬립이 회피되고, 제2 모터/발전기(MG2)로의 회전 속도가 빠르게 상승하는 상황(레이싱)이 방지된다. 도 11에서, 일정-압력 대기 오일 압력 및 스위프 오일 압력의 각각의 명령 값은 모두 브레이크(B1, B2)가 결합 및 분리되게 하기 위한 브레이크 오일 압력 명령 값으로서 기준 오일 명령 값보다 높게 설정되는 것을 알아야 한다. 예를 들어, 로터 자석 온도가 기준 온도에 비해 10° 만큼 감소할 때마다, 명령 값은 일정-압력 대기 오일 압력 및 스위프 오일 압력이 5%만큼 증가하도록 교정된다. 전술한 값들은 본 예로 제한되지 않는다.

[0119] 전술한 실시예에 따르면, 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 제2 모터/발전기(MG2)의 로터 자석 온도가 소정의 기준 온도 위로 증가함에 따라 계속해서 하방으로 교정되고, 역으로, 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 제2 모터/발전기(MG2)의 로터 자석 온도가 소정의 기준 온도 아래로 감소함에 따라 계속해서 상방으로 교정된다. 따라서, 자동 변속 장치(3) 내에서 수행되는 변속 작동의 제어량은 로터 자석 온도의 변동의 효과로 인한 제2 모터/발전기(MG2)의 출력 토크의 변동에 따라 교정될 수 있다. 결과적으로, 타이업 충격으로 인한 변속 충격의 발생이 방지될 수 있다. 아울러, 제2 모터/발전기(MG2)의 레이싱이 회피될 수 있고, 제2 모터/발전기(MG2)의 구동 부품 및 활주 부품에 대한 부하가 경감될 수 있고, 제2 모터/발전기(MG2)의 수명이 연장될 수 있다.

- [0120] (제1 변형예)
- [0121] 다음으로, 제1 실시예의 제1 변형예가 설명될 것이다. 제1 실시예와 유사하게, 본 변형예에 따른 하이브리드 차량은 2개의 모터/발전기를 포함하고, FR(전방 엔진/후륜 구동) 차량으로서 구성된다.
- [0122] 도 12는 본 변형예에 따른 하이브리드 차량(HV)을 도시하는 개략도이다. 도 12에서, 제1 실시예와 동일한 구성 부재는 동일한 도면 부호가 할당되었고, 그의 설명은 생략되었다.
- [0123] 전술한 제1 실시예의 하이브리드 차량(HV)에서, 제2 모터/발전기(MG2)의 회전 샤프트는 자동 변속 장치(3)의 입력 샤프트(30)에 연결되고, 제2 모터/발전기(MG2)의 동력은 자동 변속 장치(3)를 거쳐 링 기어 샤프트(21: 출력 샤프트)로 출력된다.
- [0124] 다른 한편으로, 본 변형예에 따른 하이브리드 차량에서, 제2 모터/발전기(MG2)의 회전 샤프트는 링 기어 샤프트(21)에 연결되고, 엔진(1) 및 2개의 모터/발전기(MG1, MG2)의 동력은 자동 변속 장치(3)를 거쳐 출력 샤프트(22)(구동 휠(7))로 전달된다.
- [0125] 본 발명은 또한 이러한 유형의 하이브리드 차량(HV)에 적용 가능하다. 더 구체적으로, 이러한 유형의 하이브리드 차량(HV)에서, 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 제2 모터/발전기(MG2)의 로터 자석 온도가 소정의 기준 온도 위로 증가함에 따라 계속해서 하방으로 교정되고, 역으로, 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 제2 모터/발전기(MG2)의 로터 자석 온도가 소정의 기준 온도 아래로 감소함에 따라 계속해서 상방으로 교정된다.
- [0126] 아울러, 이러한 유형의 하이브리드 차량(HV)에서, 제1 모터/발전기(MG1)의 출력 토크 또한 자동 변속 장치(3) 내로 입력되고, 그러므로 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 제1 실시예와 유사하게, 바람직하게는 제1 모터/발전기(MG1) 내에 제공된 로터 자석의 온도에 따라 교정된다.
- [0127] (제2 변형예)
- [0128] 다음으로, 제1 실시예의 제2 변형예가 설명될 것이다. 본 변형예에 따른 하이브리드 차량(HV)에서, 로터 자석 온도에 따라 변속 작동 중에 브레이크(B1, B2)의 토크 용량을 교정하기 위한 제어에 추가하여, 제1 실시예에서와 같이, 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량 명령 값 또한 브레이크(B1, B2)의 각각의 마찰 접촉 표면의 표면 온도에 따라 교정된다 (추가 교정).
- [0129] 더 구체적으로, 브레이크(B1, B2)가 반복적으로 결합 및 분리되어, 그들 각각의 마찰 접촉 표면의 표면 온도가 마찰 열 등의 영향으로 인해 증가할 때, 대응물 측의 마찰 접촉 표면과의 접촉 시의 마찰 저항은 표면 온도가 낮은 경우와 비교하여 감소한다. 결과적으로, 브레이크(B1, B2)의 토크 용량이 제2 모터/발전기(MG2)의 출력 토크에 비해 불충분해지는 상황이 발생할 수 있다.
- [0130] 이러한 유형의 상황을 고려하여, 본 실시예에서, 유압 제어 회로(300)에 관련된 오일 압력 명령 값은 또한 마찰 접촉 표면의 표면 온도가 소정의 기준 온도(예를 들어, 50°C) 위로 증가함에 따라 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량 명령 값이 계속해서 증가하도록 교정된다. 역으로, 유압 제어 회로(300)에 관련된 오일 압력 명령 값은 또한 마찰 접촉 표면의 표면 온도가 소정의 기준 온도 아래로 감소함에 따라 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량 명령 값이 계속해서 감소하도록 교정된다 (추가 교정부에 의해 수행되는 토크 용량 교정 작동).
- [0131] 본 변형예에서, 마찰 접촉 표면의 표면 온도를 추정하기 위한 마찰 접촉 표면 온도 추정 맵이 ECU(100)의 ROM(102) 내에 저장되는 것을 알아야 한다. 마찰 접촉 표면 온도 추정 맵은 브레이크(B1, B2)의 결합/분리 작동 이력, 예를 들어 단위 시간당 결합/분리 빈도와, 마찰 접촉 표면 온도의 증가 사이의 관계를 도시하고, 실험, 계산 등을 통해 실험적으로 결정된 값들을 도시함으로써 얻어진다.
- [0132] 구체적으로, 오일 압력 명령 값 교정 작동 시에, 마찰 접촉 표면의 표면 온도는 전술한 마찰 접촉 표면 추정 맵에 따라 추정되고 (마찰 접촉 표면 온도 인식부에 의해 수행되는 표면 온도 추정 작동), 마찰 접촉 표면의 표면 온도가 기준 온도에 비해 10° 만큼 상승할 때마다, 명령 값은 일정-압력 대기 오일 압력 및 스위프 오일 압력이 2%만큼 상승하도록 교정된다. 아울러, 마찰 접촉 표면의 표면 온도가 기준 온도에 비해 10° 만큼 떨어질 때마다, 명령 값은 일정-압력 대기 오일 압력 및 스위프 오일 압력이 2%만큼 떨어지도록 교정된다. 따라서, 오일 압력 교정량에 대한 마찰 접촉 표면의 표면 온도의 온도 변동의 영향은 오일 압력 교정량에 대한 로터 자석 온도의 변동의 효과보다 작게 설정된다. 마찰 접촉 표면의 표면 온도의 변동은 로터 자석 온도의 변동보다 빠르게 발생할 수 있고, 그러므로 전자는 후자보다 작게 설정되어, 브레이크(B1, B2)의 토크 용량이 크고 빠르게 변

하여 적절한 값으로부터 이탈하는 상황을 회피한다. 전술한 값들은 본 예로 제한되지 않는다.

- [0133] 아울러, 브레이크(B1, B2)의 각각의 온도는 다를 수 있다. 예를 들어, 분리측 브레이크의 마찰 접촉 표면의 표면 온도는 느리게 상승하면서, 결합측 브레이크의 마찰 접촉 표면의 표면 온도는 빠르게 상승할 수 있다. 이러한 경우에, 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 각각의 토크 용량 교정 값은 바람직하게는 각각의 마찰 접촉 표면의 표면 온도에 따라 변하게 된다.
- [0134] 제2 변형예의 기술은 제1 변형예에 따른 하이브리드 차량(HV)에 적용될 수 있는 것을 알아야 한다.
- [0135] (제2 실시예)
- [0136] 다음으로, 제2 실시예가 설명될 것이다. 본 실시예에 따른 하이브리드 차량은 2개의 모터/발전기를 포함하고, FF(전방 엔진/전륜 구동) 차량으로서 구성된다.
- [0137] 도 13은 본 실시예에 따른 하이브리드 차량(HV)의 개략도이다. 이러한 하이브리드 차량(HV)은 소의 직렬/병렬 하이브리드 차량에 의해 구성된다. 하이브리드 차량(HV)의 다음의 간략한 설명은 제1 실시예와의 차이점에 초점을 맞출 것이다.
- [0138] 본 실시예에 따른 하이브리드 차량(HV) 또한 엔진(1), 제1 모터/발전기(MG1), 제2 모터/발전기(MG2), 동력 분배 메커니즘(2), 인버터(4), HV 배터리(5), 구동 휠(7), 유압 제어 회로, ECU(100) 등을 포함한다.
- [0139] 아울러, 본 실시예에 따른 하이브리드 차량(HV)은 자동 변속 장치를 포함하지 않는다. 대신에, 동력 분배 메커니즘(2)을 거쳐 전달되는, 엔진(1)의 출력 토크 및 제2 모터/발전기(MG2)의 출력 토크는 감속기(8)를 거쳐 구동 휠(7: 전방 휠)로 출력된다.
- [0140] 아울러, 증강 컨버터(9)가 HV 배터리(5)와 인버터(4) 사이에 제공되어, HV 배터리(5)로부터 모터/발전기(MG1, MG2)로의 전력 공급 중에 배터리 전압을 증강시킨다.
- [0141] 전술한 바와 같이 구성된 본 실시예에 따른 하이브리드 차량(HV)에서, 제1 모터/발전기(MG1)에 관련된 토크 명령 값은 제1 모터/발전기(MG1)의 로터 자석 온도에 기초하여 교정된다 (토크 명령 값 교정부에 의해 수행되는 토크 명령 값 교정 작동). 이러한 작동이 아래에서 상세하게 설명될 것이다.
- [0142] 제1 모터/발전기(MG1)에 관련된 토크 명령 값으로서 역할하는 펄스 신호를 설정하기 위한 조건은 로터 자석 온도가 75℃(기준 온도)에 도달하는 것이다. 바꾸어 말하면, 로터 자석 온도가 75℃일 때, 토크 명령 값은 원하는 출력 토크가 얻어지도록 설정된다.
- [0143] 그러나, 제1 모터/발전기(MG1)의 로터 자석 온도는 제1 모터/발전기(MG1)의 사용 조건 등에 따라 일정하게 변한다. 로터 자석 온도가 이러한 방식으로 변할 때, 제1 모터/발전기(MG1)의 용량은 로터 자석 온도에 따라 변한다. 더 구체적으로, 로터 자석 온도가 증가할 때, 실제 출력 토크는 제1 모터/발전기(MG1)에 관련된 명령 값에 따라 원래 얻어진 출력 토크보다 작아진다. 역으로, 로터 자석 온도가 감소할 때, 실제 출력 토크는 제1 모터/발전기(MG1)에 관련된 명령 값에 따라 원래 얻어진 출력 토크보다 커진다.
- [0144] 이러한 상황을 고려하여, 본 실시예에서, 제1 모터/발전기(MG1)에 관련된 명령 값으로서 역할하는 펄스 신호(토크 명령 값)는 로터 자석 온도에 따라 교정된다. 더 구체적으로, 로터 자석 온도가 기준 온도에 비해 상승함에 따라, 명령 값은 제1 모터/발전기(MG1)로부터의 출력 토크를 증가시키기 위한 방향으로 교정되고, 역으로, 로터 자석 온도가 기준 온도에 비해 감소함에 따라, 명령 값은 제1 모터/발전기(MG1)로부터의 출력 토크를 감소시키기 위한 방향으로 교정된다. 예를 들어, 로터 자석 온도가 기준 온도에 비해 10° 만큼 증가할 때마다, 명령 값은 제1 모터/발전기(MG1)로부터의 출력 토크가 5%만큼 증가하도록 교정되고, 역으로, 로터 자석 온도가 기준 온도에 비해 10° 만큼 감소할 때마다, 명령 값은 제1 모터/발전기(MG1)로부터의 출력 토크가 5%만큼 감소하도록 교정된다. 교정량은 본 예로 제한되지 않고, 적절한 출력 토크가 로터 자석 온도의 변동의 영향이 없이 얻어지도록, 예를 들어 실험, 계산 등을 통해 실험적으로 결정될 수 있다.
- [0145] 본 실시예에서도, 제1 모터/발전기(MG1)의 로터 자석 온도를 추정하기 위한 로터 자석 온도 추정 맵이 ECU(100)의 ROM(102) 내에 저장되는 것을 알아야 한다. 로터 자석 온도 추정 맵은 제1 모터/발전기(MG1)의 구동 이력, 예를 들어 단위 시간당 구동 회전 속도와, 로터 자석 온도의 증가 사이의 관계를 도시하고, 실험, 계산 등을 통해 실험적으로 결정된 값들을 도시함으로써 얻어진다.
- [0146] 따라서, 본 실시예에서, 제1 모터/발전기(MG1)에 관련된 토크 명령 값은 제1 모터/발전기(MG1)의 로터 자석 온도에 기초하여 교정되고, 그러므로 적절한 출력 토크가 로터 자석 온도의 변동의 영향이 없이 항상 얻어진다.

결과적으로, 하이브리드 차량(HV)의 주행 안정성 및 운전자 요구에 대응하는 주행 성능이 얻어질 수 있다.

- [0147] 유사한 명령 값 교정 작동이 제2 모터/발전기(MG2)에 대해 수행될 수 있다. 더 구체적으로, 명령 값은 로터 자석 온도가 기준 온도에 비해 상승함에 따라 제2 모터/발전기(MG2)로부터의 출력 토크를 증가시키기 위한 방향으로 교정될 수 있고, 역으로, 명령 값은 로터 자석 온도가 기준 온도에 비해 떨어짐에 따라 제2 모터/발전기(MG2)로부터의 출력 토크를 감소시키기 위한 방향으로 교정될 수 있다.
- [0148] (제3 실시예)
- [0149] 다음으로, 제3 실시예가 설명될 것이다. 본 실시예에서, 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 엔진(1)의 온도에 따라 교정된다.
- [0150] 더 구체적으로, 엔진(1: 내연 기관)의 온도가 예를 들어, 냉간 시동 직후에 상대적으로 낮을 때, 윤활유의 점성이 높아서, 출력 토크가 감소하게 하는 경향이 있는 교반 저항 등으로 이어진다. 다른 한편으로, 워밍업 완료에 이어서, 엔진(1)의 온도가 상대적으로 높을 때, 출력 토크는 교반 저항의 감소로 인해 상승하는 경향이 있다.
- [0151] 이러한 점을 고려하여, 본 실시예에서, 자동 변속 장치(3)의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 엔진(1)의 온도(냉각수 온도 센서에 의해 검출된 냉각수 온도 및 오일 온도 센서에 의해 검출된 윤활유 온도)와 출력 토크 사이의 상관 관계에 기초하여 교정된다.
- [0152] 더 구체적으로, 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 냉각수 온도 및 윤활유 온도로부터 결정된 엔진(1)의 온도가 소정의 워밍업 작동 완료 온도(예를 들어, 50℃의 냉각수 온도) 아래로 감소함에 따라 계속해서 하방으로 교정된다.
- [0153] 다른 한편으로, 냉각수 온도 및 윤활유 온도로부터 결정된 엔진(1)의 온도가 소정의 워밍업 작동 완료 온도 위로 증가함에 따라, 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 계속해서 상방으로 교정된다.
- [0154] 따라서, 본 실시예에서, 브레이크(B1, B2)의 토크 용량이 엔진 출력에 비해 과도해져서, 타이업 충격으로 이어지거나, 브레이크(B1, B2)의 토크 용량이 엔진 출력에 비해 불충분해져서, 내연 기관의 회전 속도가 급상하게 하는 상황이 회피될 수 있다.
- [0155] 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량이 엔진(1)의 온도에 따라 교정되는, 본 실시예에서 채용된 기술은 전술한 실시예 및 변형예에 도시된 하이브리드 차량(HV)으로 제한되지 않고, 주행 구동원으로서 엔진(1)만을 갖는 전형적인 차량에 적용될 수 있는 것을 알아야 한다.
- [0156] (제4 실시예)
- [0157] 다음으로, 제4 실시예가 설명될 것이다. 전술한 제3 실시예에서, 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 엔진(1)의 온도에 따라 교정된다. 다른 한편으로, 본 실시예에서, 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 엔진(1) 내로 흡입되는 흡기 공기의 온도(흡기 공기 온도 센서에 의해 검출된 흡기 공기 온도)에 따라 교정된다.
- [0158] 더 구체적으로, 흡기 공기 온도가 엔진(1: 내연 기관) 내에서 떨어짐에 따라, 공기가 실린더 내로 충전되는 효율이 계속해서 증가하여, 출력 토크의 증가로 이어진다. 역으로, 흡기 공기 온도가 상승함에 따라, 공기 충전 효율은 계속해서 감소하여, 출력 토크의 감소로 이어진다.
- [0159] 이러한 점을 고려하여, 본 실시예에서, 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 엔진(1) 내로 흡입되는 흡기 공기의 온도와 출력 토크 사이의 상관 관계에 기초하여 교정된다.
- [0160] 더 구체적으로, 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 흡기 공기 온도가 소정의 기준 온도(예를 들어, 20℃) 아래로 떨어짐에 따라 계속해서 상방으로 교정된다.
- [0161] 다른 한편으로, 흡기 공기 온도가 소정의 기준 온도 위로 증가함에 따라, 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량은 계속해서 하방으로 교정된다.
- [0162] 따라서, 본 실시예에서도, 브레이크(B1, B2)의 토크 용량이 엔진 출력에 비해 과도해져서, 타이업 충격으로 이어지거나, 브레이크(B1, B2)의 토크 용량이 엔진 출력에 비해 불충분해져서, 내연 기관의 회전 속도가 급상하게 하는 상황이 회피될 수 있다.
- [0163] 변속 작동 중의 브레이크(B1, B2)의 토크 용량이 엔진(1)의 흡기 공기 온도에 따라 교정되는, 본 실시예에서 채

용된 기술 또한 전술한 실시예 및 변형예에 도시된 하이브리드 차량(HV)으로 제한되지 않고, 주행 구동원으로서 엔진(1)만을 갖는 전형적인 차량에 적용될 수 있는 것을 알아야 한다.

[0164] [기타 실시예]

[0165] 전술한 실시예 및 변형예 각각에서, 본 발명은 2개의 모터/발전기(MG1, MG2)가 설치된 하이브리드 차량(HV)에 적용되지만, 본 발명은 이로 제한되지 않고, 단일 모터/발전기 또는 3개 이상의 모터/발전기가 설치된 하이브리드 차량에 적용될 수도 있다.

[0166] 아울러, 제1 및 제2 실시예와 변형예에서, 모터/발전기(MG1, MG2)의 온도는 그의 작동 이력 등으로부터 추정되지만, 온도는 온도 센서 등을 사용하여 직접 검출될 수 있다. 이러한 경우에, 온도 센서를 모터/발전기(MG1, MG2)의 로터 자석(회전 본체)과 직접 접촉시키는 것이 어렵고, 그러므로 온도 센서가 예를 들어, 스테이터 측에 부착되고, 로터 자석 온도는 이에 의해 검출된 온도로부터 추정된다. 아울러, 교류 동기 모터가 모터/발전기(MG1, MG2)로서 채용되지만, 유도식 모터가 적용될 수도 있다.

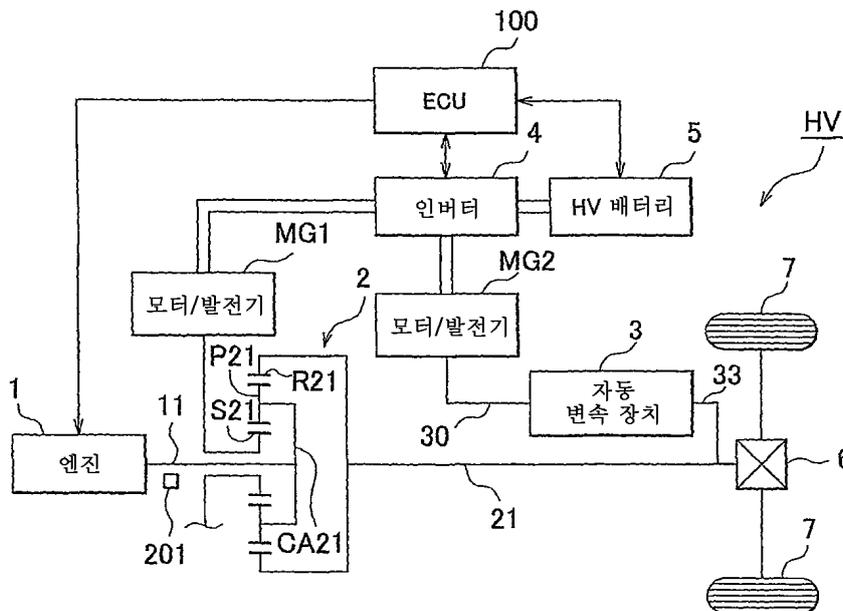
[0167] 아울러, 전술한 실시예 및 변형예 각각에서, 자동 변속 장치(3)의 마찰 결합 요소는 유압 브레이크(B1, B2)에 의해 구성되지만, 본 발명은 또한 마찰 결합 요소가 전자기 클러치에 의해 구성되는 경우에도 적용 가능하다. 이러한 경우에, 결합 및 분리는, 예를 들어 전자기 클러치에 인가되는 펄스 신호를 듀티 제어함으로써 수행되고, 결합 및 분리 작동은 펄스 신호의 듀티비를 교정함으로써 제어된다. 더 구체적으로, 예를 들어, 전자기 클러치의 토크 용량이 증가되어야 할 때, 듀티비는 증가하는 방향으로 교정되고, 전자기 클러치의 토크 용량이 감소되어야 할 때, 듀티비는 감소하는 방향으로 교정된다.

[0168] 아울러, 전술한 실시예 및 변형예 각각에서, 본 발명은 2-전진단 자동 변속 장치(3)를 갖는 차량에 적용된다. 그러나, 본 발명은 이로 제한되지 않고, 임의의 다른 개수의 변속단을 갖는 유성 기어형 자동 변속 장치가 설치된 차량에 적용될 수 있다.

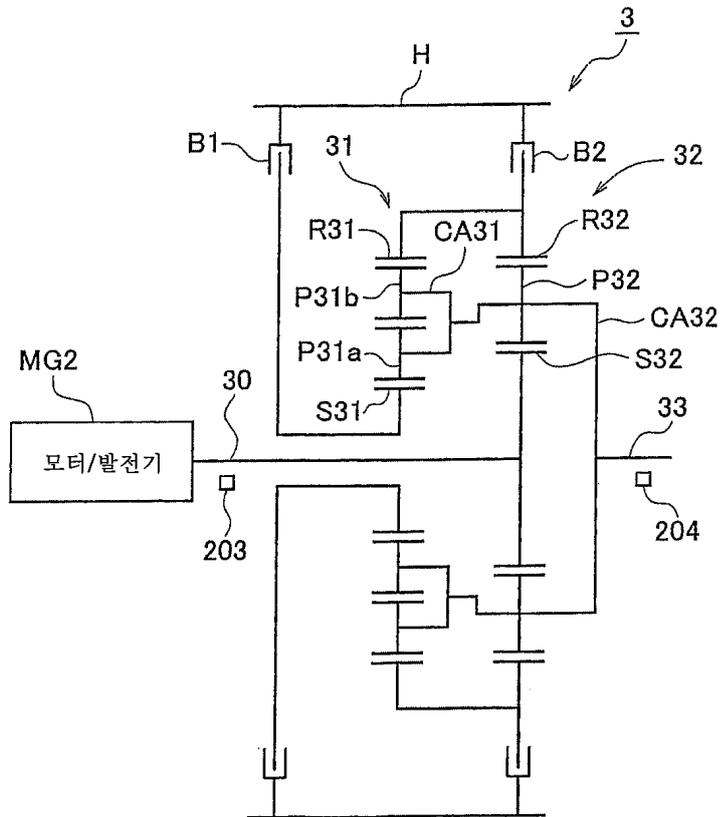
[0169] 아울러, 전술한 실시예 및 변형예 각각에서, 본 발명은 구동원으로서 엔진(1: 내연 기관) 및 전기 모터(MG1, MG2: 모터/발전기)가 설치된 하이브리드 차량(HV)에 적용되지만, 본 발명은 이로 제한되지 않고, 제1 및 제2 실시예와 변형예에서, 본 발명은 구동원으로서 전기 모터(모터/발전기 또는 모터)만이 설치된 전기 차량(EV)에 적용될 수 있다.

도면

도면1



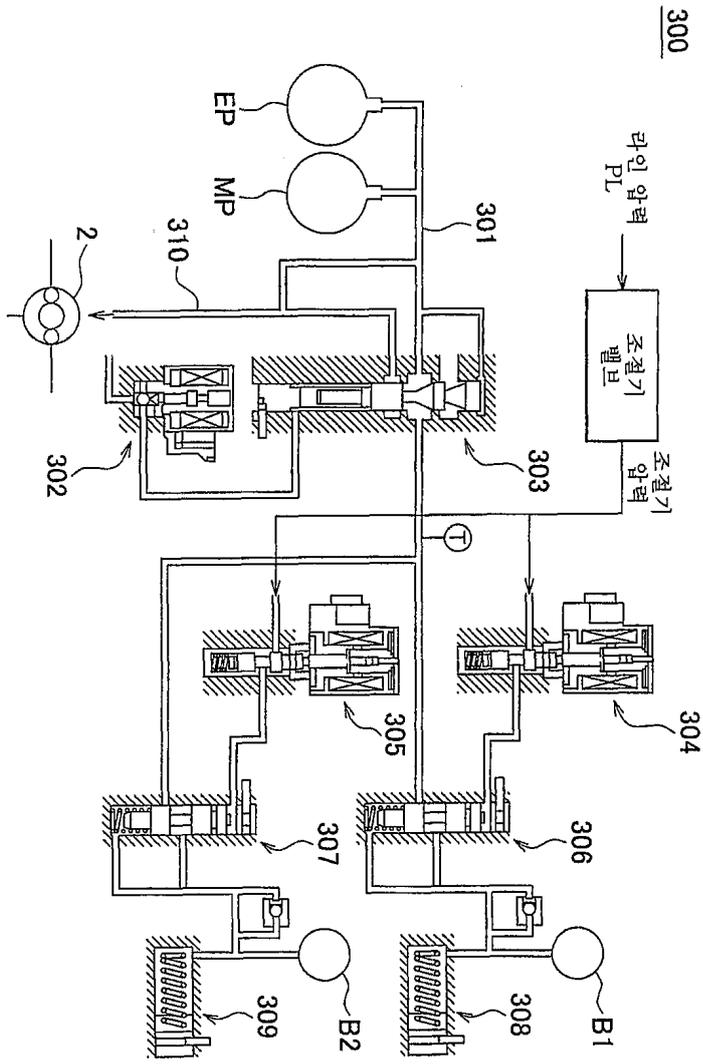
도면2



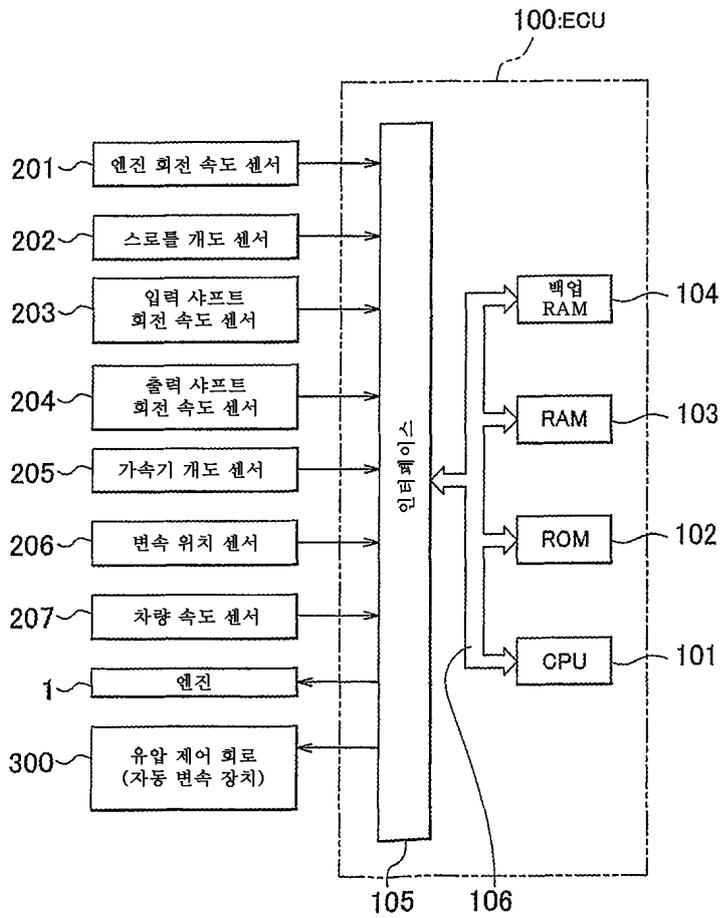
도면3

	B1	B2
N	△	△
1st		○
2nd	○	

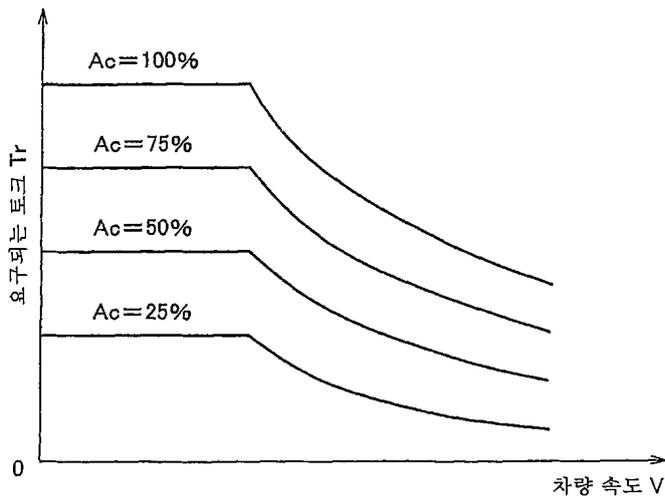
도면4



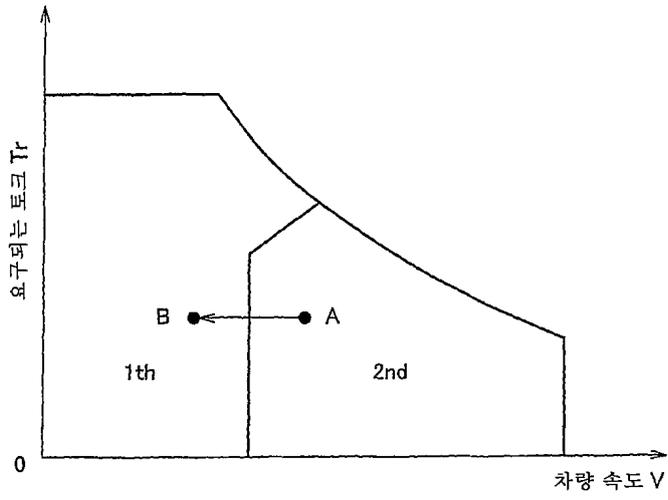
도면5



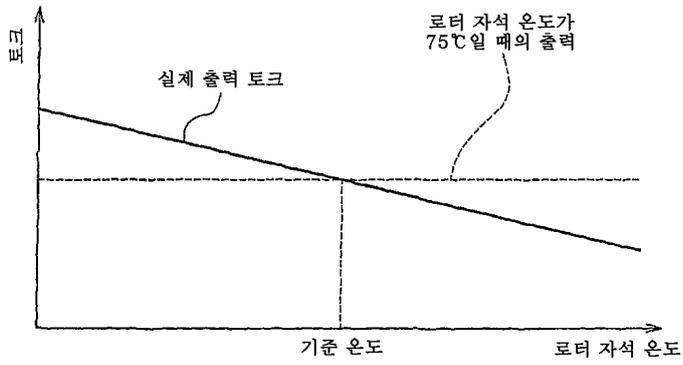
도면6



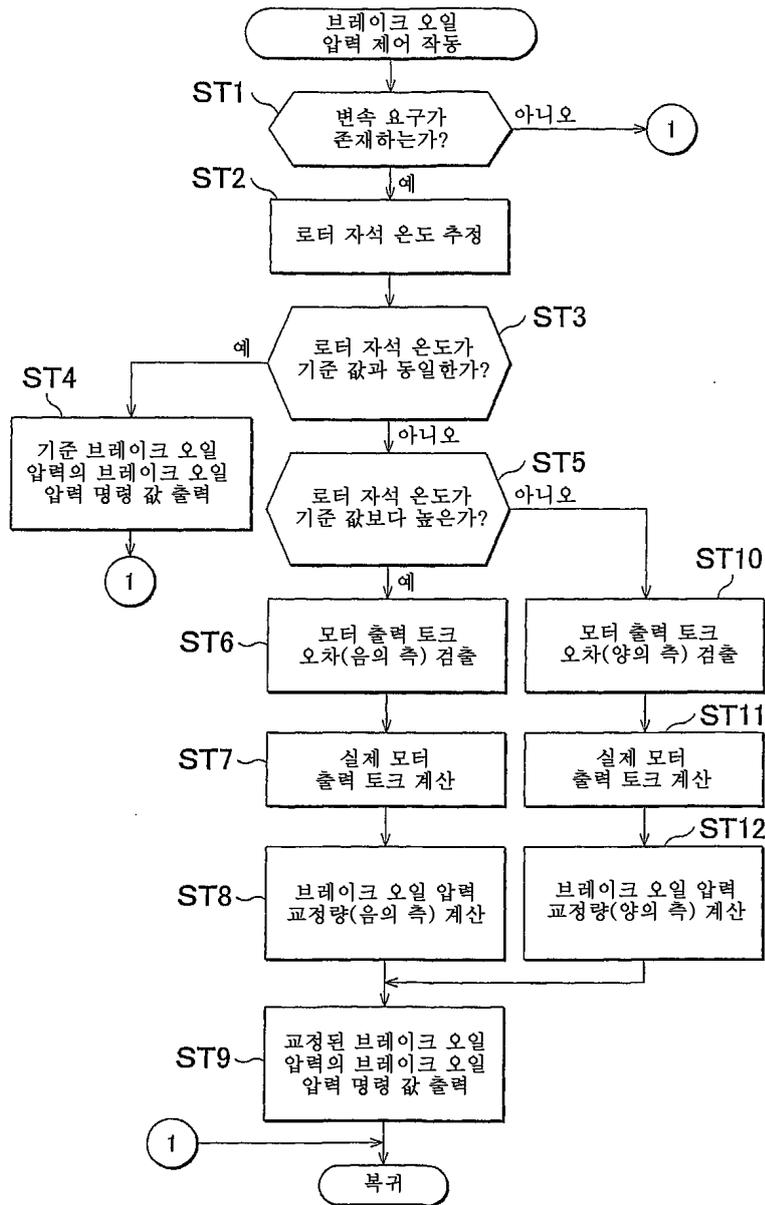
도면7



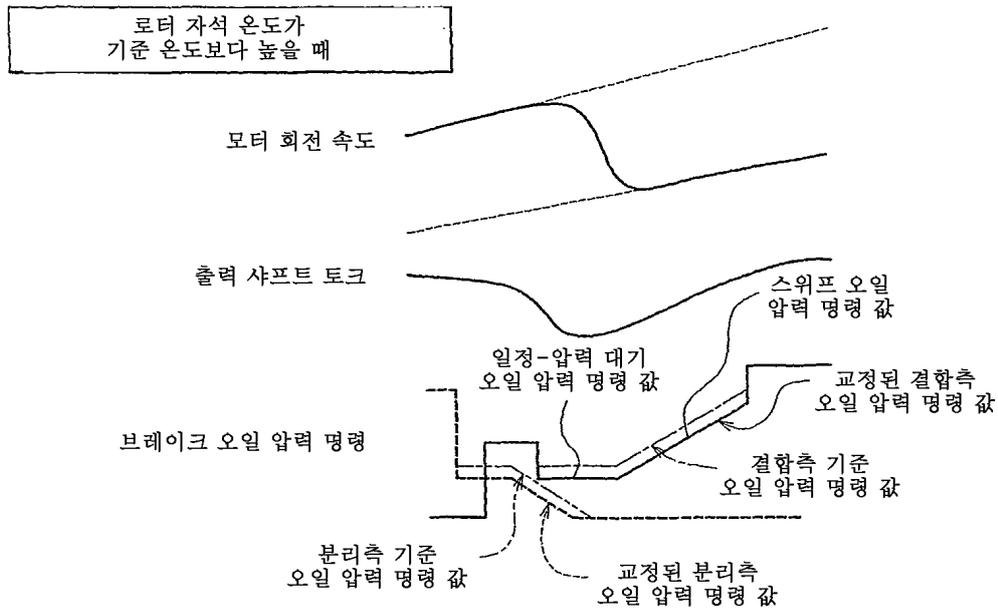
도면8



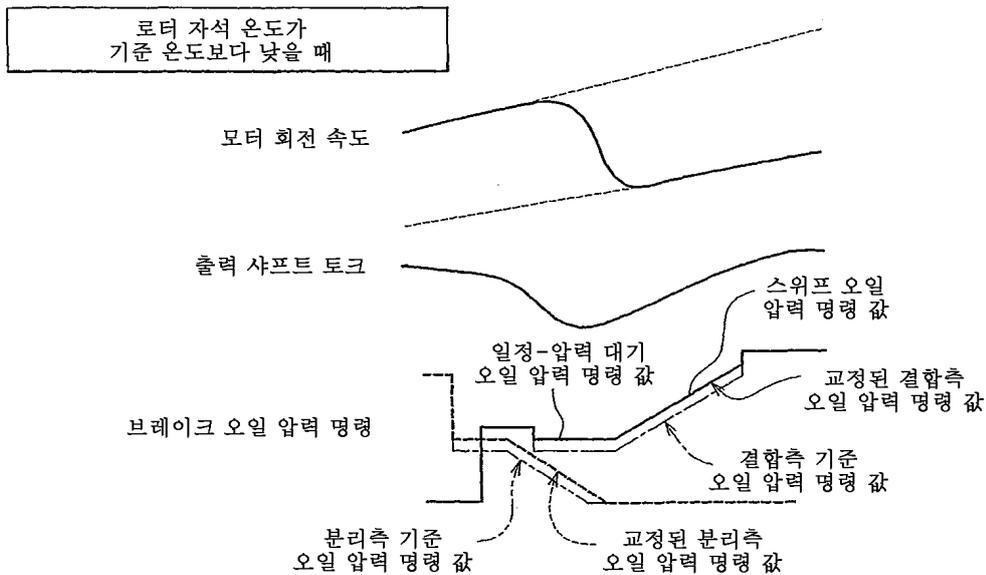
도면9



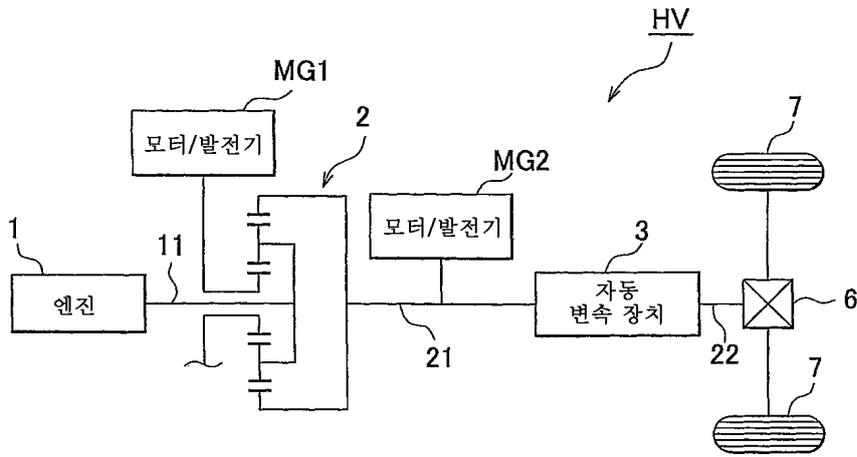
도면10



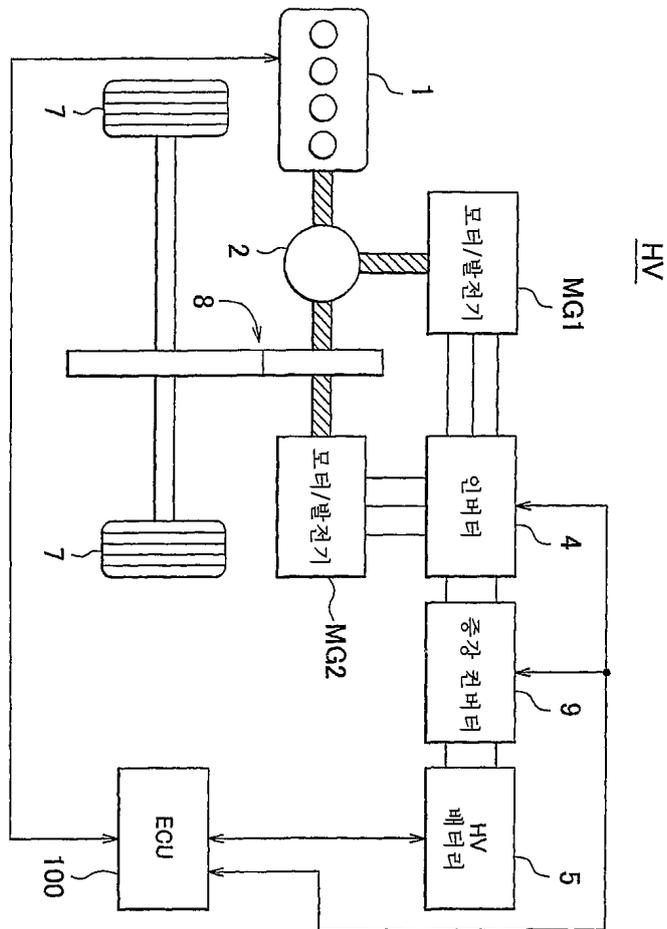
도면11



도면12

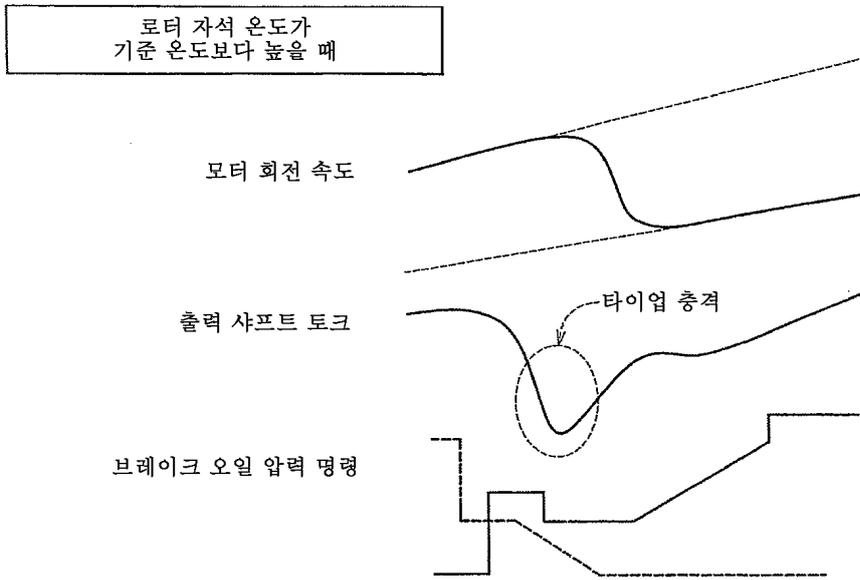


도면13



도면14

관련 기술



도면15

관련 기술

