



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0114902  
(43) 공개일자 2018년10월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

**F16D 31/08** (2006.01)

(52) CPC특허분류

**F16D 31/08** (2013.01)

**F16D 2500/30407** (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7023480

(22) 출원일자(국제) 2017년02월08일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2018년08월14일

(86) 국제출원번호 PCT/DE2017/100093

(87) 국제공개번호 WO 2017/140298

국제공개일자 2017년08월24일

(30) 우선권주장

10 2016 202 577.5 2016년02월19일 독일(DE)

(71) 출원인

새플러 테크놀로지스 아게 운트 코. 카게

독일 헤르조게나우라흐 (우편번호 91074) 인두스  
트리슈트라쎄 1-3

(72) 발명자

호드루스 에어하르트

독일 76131 칼스루에 툴라슈트라쎄 28

(74) 대리인

양영준, 안국찬

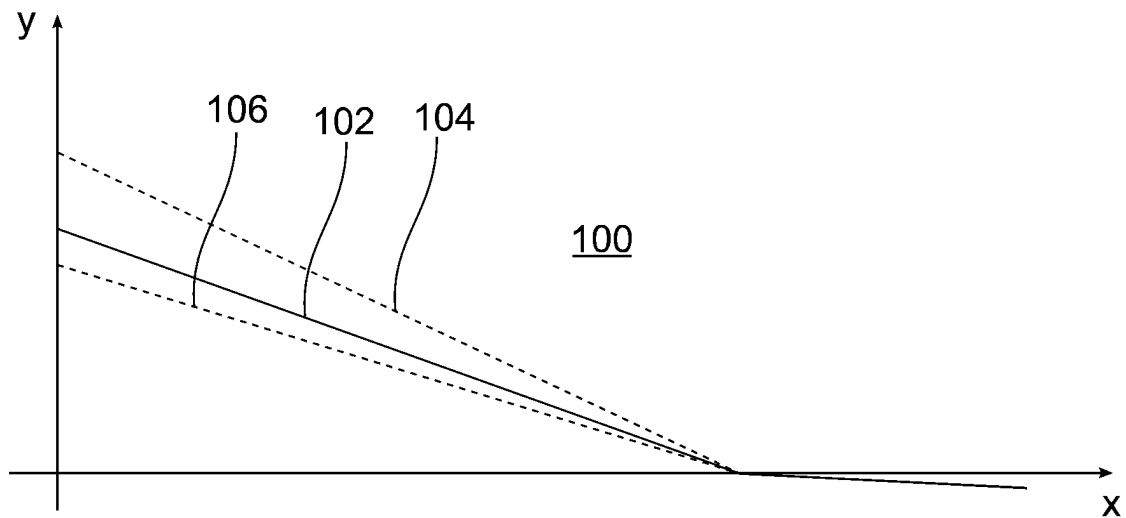
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 하이브리드 클러치의 슬립 출력을 계산하기 위한 방법

### (57) 요약

본 발명은, 하이브리드 클러치 모델에서 하이브리드 클러치의 슬립 출력을 계산하기 위한 방법에 관한 것이며, 이 경우에는 방법을 개선하기 위하여, 슬립 출력이 구동 토크와 슬립 회전 속도의 곱셈에 의해서 계산되고, 클러치 토크(102)가 계산되며, 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용된 구동 토크와 계산된 클러치 토크(102)가 서로 비교되며, 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용된 구동 토크와 계산된 클러치 토크(102) 간의 편차가 결정된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*F16D 2500/70428* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하이브리드 클러치 모델에서 하이브리드 클러치의 슬립 출력을 계산하기 위한 방법이며, 슬립 출력은 구동 토크와 슬립 회전 속도의 곱셈에 의해서 계산되고, 클러치 토크(102)가 계산되며, 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용된 구동 토크와 계산된 클러치 토크(102)가 서로 비교되며, 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용된 구동 토크와 계산된 클러치 토크(102) 간의 편차가 결정되는, 슬립 출력의 계산 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 비교를 위해, 계산된 클러치 토크(102)가 스케일링되는 것을 특징으로 하는, 슬립 출력의 계산 방법.

#### 청구항 3

제1항 및 제2항 중 적어도 어느 한 항에 있어서, 상한(104)을 확정하기 위하여, 계산된 클러치 토크(102)는 제1 계수만큼 스케일링되는 것을 특징으로 하는, 슬립 출력의 계산 방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 제1 계수는 약 1.1 내지 약 1.5, 특히 약 1.3인 것을 특징으로 하는, 슬립 출력의 계산 방법.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 적어도 어느 한 항에 있어서, 하한(106)을 확정하기 위하여, 계산된 클러치 토크(102)는 제2 계수만큼 스케일링되는 것을 특징으로 하는, 슬립 출력의 계산 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 제2 계수는 약 0.92 내지 약 0.98, 특히 약 0.95인 것을 특징으로 하는, 슬립 출력의 계산 방법.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 적어도 어느 한 항에 있어서, 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용된 구동 토크가 상한(104)과 하한(106) 사이인 경우에는, 이 구동 토크가 변경 없이 사용되는 것을 특징으로 하는, 슬립 출력의 계산 방법.

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 적어도 어느 한 항에 있어서, 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용된 구동 토크가 상한(104)을 초과하는 경우에는, 이 구동 토크가 상한(104)의 값으로 감소하는 것을 특징으로 하는, 슬립 출력의 계산 방법.

#### 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 적어도 어느 한 항에 있어서, 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용된 구동 토크가 하한(106)에 미달하는 경우에는, 이 구동 토크가 하한(106)의 값으로 상승하는 것을 특징으로 하는, 슬립 출력의 계산 방법.

#### 청구항 10

제1항 내지 제9항 중 적어도 어느 한 항에 있어서, 계산된 슬립 출력을 이용해서는 손상 지수가 계산되고 그리고/또는 계산된 슬립 출력이 온도 모델에서 사용되는 것을 특징으로 하는, 슬립 출력의 계산 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 하이브리드 클러치 모델에서 하이브리드 클러치의 슬립 출력을 계산하기 위한 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

- [0002] DE 196 02 006 A1호에는, 차량의 엔진과 같은 구동 기계와, 변속기와 같은 기어 변환 장치 사이의 출력 흐름 내에 배열되어 있는, 클러치와 같은 토크 전달 시스템을 제어하기 위한 장치가 공지되어 있으며, 이 장치는, 토크 전달 시스템에 의해서 전달되는 토크를 제어식으로 설정하기 위한 조정 부재와; 센서 및 경우에 따라서는 작동 상태 결정 유닛, 토크 결정 유닛 및 슬립 결정 유닛과 같은 여타 전자 유닛과 신호 연결되어 있는, 조정 부재를 제어하는 컴퓨터 유닛과 같은 제어 유닛;을 구비하며, 이 경우 제어 유닛은 토크 결정 유닛 및 슬립 결정 유닛 및 작동 상태 결정 유닛의 데이터를 참조하여 클러치 마찰 면 내로의 마찰 에너지 도입을 시간 함수로서 결정하고, 하나 이상의 클러치 온도를 시간 함수로서 결정하며, 상기 하나 이상의 온도를 하나 이상의 한계 값과 비교하고, 이 한계 값을 초과하는 경우에는 제어 유닛이 클러치의 높은 열 부하를 신호화하고 그리고/또는 보호 조치를 개시한다.
- [0003] DE 197 23 393 A1호에는, 구동 엔진, 변속기 및 토크 전달 시스템, 변속기의 변속 설정부를 자동식으로 작동시키기 위한 그리고/또는 하나 이상의 제어 유닛 및 상기 제어 유닛에 의해서 제어될 수 있고 자동식으로 작동시키기 위한 하나 이상의 액추에이터를 갖는 토크 전달 시스템을 자동식으로 작동시키기 위한 장치를 구비하며, 이 경우 하나 이상의 액추에이터는 예를 들어 전동기와 같은 하나 이상의 구동 유닛을 구비하며, 이 경우에는 액추에이터의 그리고/또는 액추에이터 구동 유닛의 하나 이상의 특성 변수가 검출될 수 있고, 제어 유닛은 상기 특성 변수를 이용해서 작동을 나타내는 변수를 결정한다.
- [0004] DE 101 55 459 A1호에는, 자동차의 자동식 클러치의 온도 및/또는 자동식 변속기의 온도를 계산하기 위한 장치가 공지되어 있으며, 이 경우 이 장치는 제어 유닛을 포함하고, 이 제어 유닛은 토크 값 및 회전 속도 값을 이용해서 에너지 입력 또는 출력을 계산하고, 이로부터 클러치 및/또는 변속기의 온도를 결정하며, 이 경우에는 온도 계산을 위해 또한 구동 엔진의 온도나, 예를 들어 냉각제 온도 또는 엔진 오일 온도와 같은 구동 엔진의 요소의 온도가 이용된다.
- [0005] DE 101 55 462 A1호에는, 자동차의 파워 트레인 내에 있는 자동식 클러치 및/또는 자동식 변속기를 제어하기 위한 장치가 공지되어 있으며, 이 장치는 제어 신호를 발생하기 위한 메모리를 갖는 제어 유닛, 이 제어 유닛에 의해서 제어될 수 있고 클러치 및/또는 변속기를 작동시키기 위한 하나 이상의 작동 유닛을 구비하며, 이 경우 제어 유닛은 센서 및/또는 여타 전자 유닛의 신호를 수집하고, 이로부터 클러치 및/또는 변속기의 작동을 제어하기 위한 제어 신호를 발생하며, 상기 하나 이상의 작동 유닛은 구동 유닛을 구비하며, 이 경우 제어 유닛은 하나 이상의 부하 신호를 참조해서 구동 유닛의 부하를 결정하고, 구동 유닛의 과부하가 검출된 경우에는 구동 유닛의 부하가 감소되는 작동 모드로 전환한다.
- [0006] DE 10 2004 006 730 A1호에는, 크리프(creep) 기능이 활성화된 동안 차량의 자동식 변속 기어의 클러치를 위한 한 가지 이상의 보호 전략을 실행하기 위한 방법이 공지되어 있으며, 이 경우에는 하나 이상의 활성화 기준에 따라 클러치를 위한 한 가지 이상의 보호 전략이 실행됨으로써, 결과적으로 클러치에서 열 부하가 감소된다.
- [0007] DE 10 2005 029 566 A1호에는, 차량의 자동식으로 작동되는 클러치를 과부하로부터 보호하기 위한 방법이 공지되어 있으며, 이 방법은 다음과 같은 단계들, 즉 차량의 주행 상황을 검출하는 단계; 클러치로 유입되는 에너지를 연속적으로 검출하는 단계; 검출된 주행 상황 및 유입된 에너지에 따라, 의도한 바대로 차량 관리에 개입함으로써 과부하 상태를 피하거나 줄이는 단계를 포함한다.
- [0008] DE 10 2005 061 080 A1호에는, 마찰 결합에 의해서 토크를 전달하는 2개 이상의 부품을 갖는 클러치의 손상을 검출하기 위한 방법이 공지되어 있으며, 이 방법은 다음과 같은 단계들, 즉 토크를 전달하는 부품들 간의 슬립에 의해서 이들 부품의 마찰 면으로 유입되는 마찰력(L)을 결정하는 단계; 함수  $ESW = f(L, t)$ 에 상응하게 개별 손상 값(ESW)을 계산하는 단계로서, 이 경우 t는 시간인 단계; 및 ESW가 예정된 값을 초과하는 경우에는 클러치 개별 손상으로서 판정하는 단계;를 포함한다.
- [0009] DE 10 2011 085 750 A1호에는, 차량 내에서 자동식 클러치 또는 자동식 변속기 또는 구동 유닛을 제어하기 위한 방법이 공지되어 있으며, 이 경우에는 제어에 의해서 클러치를 위한 그리고/또는 변속기를 위한 그리고/또는 구

동 유닛을 위한 보호 조치가 제공되고, 이 보호 조치는, 대류에 의해서 냉각이 이루어지는 상기 클러치 또는 상기 변속기 또는 상기 구동 유닛의 사전에 결정된 차량 구성 요소의 결정된 온도에 따라 실행되며, 이 경우 온도를 결정할 때에는 차량 주변의 공기 밀도 및/또는 차량이 이동하는 평균 해수면에 대한 높이 및/또는 냉각에 기여하는 차량 구성 요소 둘레의 공기 질량 흐름이 고려된다.

[0010] 출원 번호가 10 2015 214 624.3인 독일 특허 출원서에는, 차량 클러치 시스템의 온도 모델을 초기화하기 위한 방법이 공지되어 있으며, 이 방법에서 자동차는 연소 기관에 의해서 구동되고, 연소 기관의 토크는 클러치를 통해 변속기로 전달되며, 이 경우에는 온도 모델을 이용해서 현재의 클러치 온도가 결정되며, 이 경우에는 상기 온도 모델을 계산하기 위한 개시 온도가 차량의 수명에 따라 결정된다.

[0011] 출원 번호가 10 2015 221 031.6인 독일 특허 출원서에는, 하이브리드 차량의 하이브리드 클러치의 바이트 포인트(bite point) 및 마찰 값을 결정하기 위한 방법이 공지되어 있으며, 이 경우 하이브리드 클러치는 유체 정역학적인 클러치 액추에이터에 의해서 작동되고, 이때 연소 기관 및 전동기를 분리하거나 연결하며, 이 경우 하이브리드 클러치는 작동되지 않은 상태에서 취하게 되는 위치로부터 이동되며, 이 경우에는 하이브리드 클러치의 2개 스니핑(sniffing) 과정들 간의 시간 간격이 2개의 단계로 세분되며, 이 경우 제1 단계에서는 연소 기관으로부터 출력되는 토크와, 클러치 모델로부터 결정되는 클러치 토크 간의 토크 차로부터 마찰 값만 결정되고, 제2 단계에서는 이러한 토크 차로부터 바이트 포인트만 결정된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 과제는, 도입부에 언급된 유형의 방법을 개선하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 상기 과제는, 하이브리드 클러치 모델에서 하이브리드 클러치의 슬립 출력을 계산하기 위한 방법에 의해서 해결되며, 이 방법에서는 구동 토크와 슬립 회전 속도의 곱셈에 의해서 슬립 출력이 계산되고, 클러치 토크가 계산되며, 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용된 구동 토크와 계산된 클러치 토크가 서로 비교되며, 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용된 구동 토크와 계산된 클러치 토크 간의 편차가 결정된다.

[0014] 하이브리드 클러치는, 하이브리드 파워 트레인 내에 배열하기 위해서 이용될 수 있거나, 하이브리드 파워 트레인 내에 배열될 수 있다. 하이브리드 파워 트레인은 자동차 파워 트레인일 수 있다. 하이브리드 파워 트레인은 비틀림 진동 댐퍼를 구비할 수 있다. 하이브리드 파워 트레인은 내연 기관을 구비할 수 있다. 하이브리드 파워 트레인은 전기 기계를 구비할 수 있다. 하이브리드 파워 트레인은 변속기를 구비할 수 있다. 하이브리드 파워 트레인은 하나 이상의 구동 가능한 차륜을 구비할 수 있다. 하이브리드 클러치는 하이브리드 파워 트레인 내에서 한 편으로는 내연 기관과, 다른 한 편으로는 전기 기계 및/또는 변속기 사이에 배열될 수 있다.

[0015] 하이브리드 클러치는 하나 이상의 압력 플레이트를 구비할 수 있다. 하이브리드 클러치는 하나 이상의 압착 플레이트를 구비할 수 있다. 하이브리드 클러치는 하나 이상의 클러치 디스크를 구비할 수 있다. 하나 이상의 클러치 디스크는 마찰 라이닝을 구비할 수 있다. 하나 이상의 클러치 디스크를 하나 이상의 압력 플레이트와 하나 이상의 압착 플레이트 사이에 조이기 위해서 그리고/또는 하나 이상의 클러치 디스크를 릴리스하기 위해서, 하나 이상의 압착 플레이트는 하나 이상의 압력 플레이트에 대해 제한된 상태에서 축 방향으로 변위될 수 있다. 상기 하나 이상의 압력 플레이트 및 상기 하나 이상의 압착 플레이트는 하이브리드 클러치의 제1 클러치부에 속한다. 상기 하나 이상의 클러치 디스크는 하이브리드 클러치의 제2 클러치부에 속한다. 하이브리드 클러치의 제1 클러치부 및 제2 클러치부는 서로 연결 가능할 수 있고 그리고/또는 서로 분리 가능할 수 있다.

[0016] 하이브리드 클러치는 작동 장치를 구비할 수 있다. 이 작동 장치는 스프링 장치를 구비할 수 있다. 이 스프링 장치는 하나 이상의 압착 플레이트를 작동시키기 위해서 이용될 수 있다. 상기 스프링 장치는, 클러치 체결 방향으로 작용하는 스프링력을 이용해서 하나 이상의 압착 플레이트를 작동시킬 수 있다. 하이브리드 클러치는 자동 체결식 클러치일 수 있다. 스프링 장치는 하나 이상의 판 스프링을 구비할 수 있다. 이 하나 이상의 판 스프링은 환상 섹션을 구비할 수 있다. 상기 하나 이상의 판 스프링은 스프링 섹터부를 구비할 수 있다. 이 스프링 섹터부는 환상 섹션으로부터 출발해서 반경 방향 내부로 연장될 수 있다. 작동 장치는 하나 이상의 마스터 실린더를 구비할 수 있다. 작동 장치는 하나 이상의 슬레이브 실린더를 구비할 수 있다. 작동 장치는 상기 하나 이상의 마스터 실린더와 상기 하나 이상의 슬레이브 실린더 사이에 하나 이상의 유압 구간을 가질 수

있다. 상기 하나 이상의 마스터 실린더는 액추에이터에 의해서 작동 가능할 수 있다. 액추에이터는 전동기를 구비할 수 있다. 상기 하나 이상의 슬레이브 실린더는, 스프링력을 저지하는 작동력을 이용하여 상기 하나 이상의 판 스프링을 작동시키기 위해서 이용될 수 있다.

[0017] 하이브리드 클러치는, 전기 제어 장치에 의해서 제어 가능할 수 있다. 제어 장치는 계산 장치를 구비할 수 있다. 제어 장치는 메모리 장치를 구비할 수 있다. 제어 장치는 하나 이상의 신호 입력을 구비할 수 있다. 제어 장치는 하나 이상의 신호 출력을 구비할 수 있다. 제어 장치는 액추에이터를 제어하기 위해서 이용될 수 있다. 제어 장치는 마찰 값을 하나 이상의 클러치 디스크에 제공할 수 있다.

[0018] 하이브리드 클러치의 작동을 위해, 하이브리드 클러치 모델이 준비될 수 있다. 하이브리드 클러치 모델은 제어 기술적인 모델일 수 있다. 하이브리드 클러치 모델은 제어 장치에 의해서 디스플레이될 수 있다. 하이브리드 클러치 모델을 이용해서, 하이브리드 클러치의 작동 매개변수가 결정될 수 있다. 하이브리드 클러치 모델을 이용해서, 하이브리드 클러치의 손상 지수(damage index)가 결정될 수 있다. 하이브리드 클러치 모델을 이용해서, 하이브리드 클러치의 온도가 결정될 수 있다.

[0019] 구동 토크는, 하이브리드 클러치의 제1 클러치부에 인가되는 토크일 수 있다. 구동 토크는 내연 기관 또는 전기 기계의 토크일 수 있다. 슬립 출력은, 하이브리드 클러치의 제1 클러치부와 제2 클러치부 간의 회전 속도 차 및 마찰 발생 시에 발생할 수 있다. 슬립 출력은 하이브리드 클러치 내부로의 열 도입을 야기할 수 있다. 슬립 회전 속도는 하이브리드 클러치의 제1 클러치부와 제2 클러치부 간의 회전 속도 차이일 수 있다. 클러치 토크는 하이브리드 클러치로부터 전달되는 토크일 수 있다. 클러치 토크는 하이브리드 클러치의 제2 클러치부에 인가되는 토크일 수 있다.

[0020] 비교를 위해, 계산된 클러치 토크가 스케일링될 수 있다. 상한을 확정하기 위하여, 계산된 클러치 토크는 제1 계수만큼 스케일링될 수 있다. 제1 계수는 약 1.1 내지 약 1.5, 특히 약 1.3일 수 있다. 하한을 확정하기 위하여, 계산된 클러치 토크는 제2 계수만큼 스케일링될 수 있다. 제2 계수는 약 0.92 내지 약 0.98, 특히 약 0.95일 수 있다.

[0021] 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용된 구동 토크가 상한과 하한 사이인 경우에는, 이 구동 토크가 변경 없이 사용될 수 있다. 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용된 구동 토크가 상한을 초과하는 경우에는, 이 구동 토크가 상한의 값으로 감소할 수 있다. 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용된 구동 토크가 하한에 미달하는 경우에는, 이 구동 토크가 하한의 값으로 상승할 수 있다.

[0022] 계산된 슬립 출력을 이용해서, 손상 지수가 계산될 수 있다. 계산된 슬립 출력은 온도 모델에서 사용될 수 있다.

[0023] 따라서, 요약적으로 그리고 다른 말로 표현하자면, 본 발명에 의해서는 다른 무엇보다, 유체 정역학적인 클러치 액추에이터 시스템에 의해 작동된 클러치가 비작동 상태에서 체결된 경우에, 하이브리드 클러치의 간단한 클러치 모델화에서 슬립 출력의 계산이 이루어진다.

[0024] 슬립 출력을 계산하기 위해, 엔진 토크가 슬립 회전 속도와 곱해질 수 있으며, 이 경우 사용된 엔진 토크는, 슬립 회전 속도와 현재의 클러치 토크의 곱셈에 의한 슬립 출력의 계산 시에 사용된 계산된 클러치 토크로부터 특정 양만큼만 벗어날 수 있다.

[0025] 엔진 토크가 하나의 계수만큼 스케일링된 클러치 토크보다 크면, 계산을 위해서 사용된 엔진 토크는 스케일링된 클러치 토크로 제한될 수 있다. 이와 동일한 내용은 하한에 대해서도 적용될 수 있다. 상한 및 하한은 최대 가능한 그리고 최소로 가능한 실제 클러치 특성 곡선을 나타낼 수 있다. 상한은 현재 계산된 클러치 토크로부터 예를 들어 값 1.3만큼의 스케일링에 의해서 계산될 수 있고, 하한은 예를 들어 값 0.95만큼 스케일링될 수 있다. 그 다음에 이어서, 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용되는 엔진 토크는 위로는 상한에 의해서 그리고 아래로는 하한에 의해서 상기 범위로 제한될 수 있다. 이렇게 함으로써는, 특별히 클러치 토크가 작은 경우에, 부정확하게 계산된 엔진 토크가 진단 에러를 야기하는 상황이 방지될 수 있다.

[0026] 본 발명에 따른 방법에 의해서는, 더 큰 토크를 전달하기 때문에 모델에 의해서 추정된 경우보다 많은 슬립 출력을 발생시키는 클러치도 보호된다. 이로써, 클러치를 보호하기 위한 진단 기능은 클러치의 손상을 신뢰할만하게 그리고 적시에 표시한다. 하부 토크 범위에서 클러치가 바이트 포인트 가까이에서 작동하는 경우, 슬립 회전 속도가 높은 경우에는, 적절치 않은 높은 슬립 출력의 검출이 피해진다. 손상 지수에 기초하는 진단 기능의 트리거링 에러가 방지된다.

[0027] 이하에서는, 본 발명의 실시예가 도면을 참조해서 더욱 상세하게 기술된다. 본 상세한 설명으로부터 추가의 특징들 및 장점들이 나타난다. 본 실시예의 구체적인 특징들은 본 발명의 일반적인 특징들을 나타낼 수 있다. 다른 특징들과 연관된 본 실시예의 특징들은 또한 본 발명의 개별적인 특징들을 나타낼 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은, 클러치 특성 곡선(102), 상한(104) 및 하한(106)을 갖는 그래프(100)를 개략적으로 그리고 예시적으로 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 그래프(100)에서, x-축 상에는 클러치 위치가 도시되어 있고, y-축 상에는 하이브리드 클러치의 클러치 토크가 도시되어 있다. 하이브리드 클러치가 체결된 경우에는, 최대의 클러치 토크가 전달되며, 하이브리드 클러치가 점차 개방됨에 따라, 전달되는 클러치 토크는 감소한다.

[0030] 클러치 특성 곡선(102)은 계산된 클러치 토크로부터 얻어진다. 본 경우에, 클러치 특성 곡선(102)은 적어도 거의 선형으로 강하하도록 진행된다. 상한(104)은, 각각 현재 계산된 클러치 토크의, 본 경우에는 1.3의 값을 갖는 스케일링에 의해서 얻어진다. 하한(106)은, 각각 현재 계산된 클러치 토크의, 본 경우에는 0.95의 값을 갖는 스케일링에 의해서 얻어진다.

[0031] 하이브리드 클러치의 슬립 출력을 계산하기 위해, 구동 토크는 슬립 회전 속도와 곱해진다. 하이브리드 클러치의 슬립 출력을 계산하기 위해서 사용된 구동 토크는 계산된 클러치 토크와 비교된다. 구동 토크가 상한(104)을 초과하면, 구동 토크는 상한(104)에 따라 스케일링된 클러치 토크의 값으로 제한된다. 구동 토크가 하한(106)에 미달하면, 구동 토크는 하한(106)에 따라 스케일링된 클러치 토크의 값으로 제한된다.

[0032] 따라서, 특히 클러치 토크가 작은 경우에, 부정확하게 계산된 구동 토크가 진단 에러를 야기하는 상황이 방지된다.

### 부호의 설명

[0033] 100: 그래프

102: 클러치 특성 곡선, 클러치 토크

104: 상한

106: 하한

### 도면

#### 도면1

