(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0054971
(43) 공개일자 2009년06월01일

(51) Int. Cl.
B60W 10/02 (2006.01) *B60W 20/00* (2006.01)
B60K 6/48 (2007.10) *B60W 10/04* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-7004122
(22) 출원일자 2009년02월27일
심사청구일자 없음
번역문제출일자 2009년02월27일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2007/059060
국제출원일자 2007년08월30일
(87) 국제공개번호 WO 2008/025825
국제공개일자 2008년03월06일
(30) 우선권주장
10 2006 040 638.9 2006년08월30일 독일(DE)

(71) 출원인
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 데-70442 스투트가르트 포스트파호 30 02 20
(72) 발명자
글로라 미하엘
독일 71706 마르크그뢰닝엔 탈슈트라쎄 12
안츠 루프레히트
독일 71272 렌닝엔 괴테슈트라쎄 16
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 안국찬

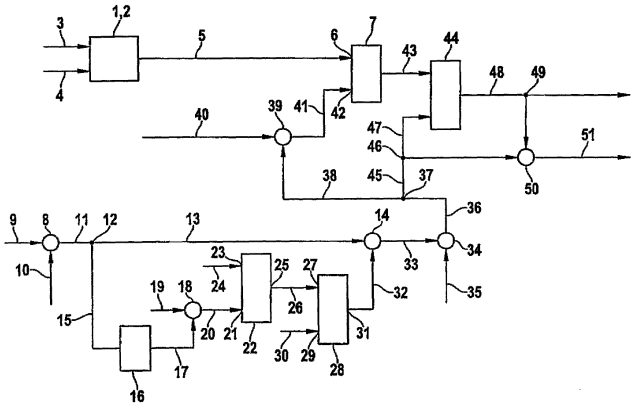
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 하이브리드 구동기의 작동 방법

(57) 요 약

본 발명은, 병렬 하이브리드로서 형성되고 구동 트레인을 포함하며 하나 이상의 내연 기관과 하나 이상의 전기 기계 장치 또는 유압 기계 장치를 구비한 하이브리드 구동기, 특히 차량용 하이브리드 구동기의 작동 방법에 관한 것이며, 내연 기관과 전기 또는 유압 기계 장치 사이에 분리 클러치가 배치되고, 전기 또는 유압 기계 장치는 출력 방향으로 볼 때 내연 기관의 후방에 배치된다. 분리 클러치는 견인 모드 중에, 사전 설정 가능한 견인 토크가 전기 또는 유압 기계 장치에 의해서 수용될 수 있을 때 분리된다.

대 표 도



(72) 발명자

베르너 미하엘

독일 74076 하일브론 프리트호프슈트라쎄 5

파웃츠 올리버

독일 71634 루트비히스부르크 아벨슈트라쎄 6

특허청구의 범위

청구항 1

병렬 하이브리드로서 형성되고 구동 트레인을 포함하며 하나 이상의 내연 기관과 하나 이상의 전기 기계 장치를 구비한 하이브리드 구동기, 특히 차량용 하이브리드 구동기의 작동 방법이며, 내연 기관과 전기 기계 장치 사이에 분리 클러치가 배치되고, 출력 방향으로 볼 때 전기 기계 장치가 내연 기관의 후방에 배치되는 하이브리드 구동기의 작동 방법에 있어서,

분리 클러치가 견인 모드 중에, 사전 설정 가능한 견인 토크가 전기 기계 장치에 의해서 수용될 수 있을 때 분리되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 2

병렬 하이브리드로서 형성되고 구동 트레인을 포함하며 하나 이상의 내연 기관과 하나 이상의 유압 기계 장치를 구비한 하이브리드 구동기, 특히 차량용 하이브리드 구동기의 작동 방법이며, 내연 기관과 유압 기계 장치 사이에 분리 클러치가 배치되고, 출력 방향으로 볼 때 유압 기계 장치가 내연 기관의 후방에 배치되는 하이브리드 구동기의 작동 방법에 있어서,

분리 클러치가 견인 모드 중에, 사전 설정 가능한 견인 토크가 유압 기계 장치에 의해서 수용될 수 있을 때 분리되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 전기 기계 장치에 의해서 수용될 수 있는 견인 토크가 전기 기계 장치의 작동 매개 변수에 따라 산출되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 전기 기계 장치에 의해서 수용될 수 있는 견인 토크가 유압 기계 장치의 작동 매개 변수에 따라 산출되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 5

제1항 또는 제3항에 있어서, 전기 기계 장치에 속하는 하나 이상의 축전지의 상태가 작동 매개 변수로서 사용되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 6

제2항 또는 제4항에 있어서, 유압 기계 장치에 속하는 하나 이상의 유압 저장기의 상태가 작동 매개 변수로서 사용되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 전기 기계 장치에 속하는 전기 기계의 작동 온도 및/또는 내연 기관의 온도가 작동 매개 변수로서 사용되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 유압 기계 장치에 속하는 유압 부품의 작동 온도 및/또는 내연 기관의 온도가 작동 매개 변수로서 사용되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 전기 기계 장치에서는 사전 설정 가능한 견인 토크에 따라 설정 토크가 사전 설정되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 사전 설정 가능한 견인 토크는 재생 가능하게 사전 설정되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 사전 설정 가능한 견인 토크는 내연 기관의 회전수에 따라 사전 설정되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 사전 설정 가능한 견인 토크는 주행 속도에 따라 사전 설정되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 사전 설정 가능한 견인 토크는 하이브리드 구동기의 변속기에서 선택된 기어단에 따라 사전 설정되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 수용 가능한 견인 토크가 초과되지 않도록 설정 토크가 사전 설정되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 사전 설정 가능한 견인 토크가 특성 맵 및/또는 특성 곡선에서 제시되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 16

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 설정 토크는 분리 클러치의 상태에 따라 사전 설정되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 설정 토크는 하나 이상의 보조 장치 손실 토크에 따라 사전 설정되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 18

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 분리 클러치가 분리되면 내연 기관이 정지하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 19

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 차량을 감속하는 설정 토크는, 감속 설정 토크(M1)보다 수치적으로 더 크고 시간에 따라 변동 가능한 값으로 조정될 수 있는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 감속 설정 토크 값의 최대값은 M2이며, M1으로부터 M2로의 전환은 바람직하게 보간식에 따라 시간(t) 동안 연속적으로 수행되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 보간식은,

Mv = M1 + x(t)(M2 - M1) + M1이며, 이 경우 t는 시간을 나타내고 x(t=0) = 0이며, t가 무한대를 향할 경우 x(t) <= 1인 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 보간 인자(x)는 시간 의존도 외에 추가로, 특히 속도, 구동 트레인 변속비 등과 같은 또 다른 물리적 변수들에 의해서도 좌우되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기의 작동 방법.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은, 병렬 하이브리드로서 형성되고 구동 트레인을 포함하며 하나 이상의 내연 기관과 하나 이상의 전기 또는 유압 기계 장치를 구비한 하이브리드 구동기, 특히 차량용 하이브리드 구동기의 작동 방법에 관한 것이며, 이 경우 내연 기관과 전기 또는 유압 기계 장치 사이에 분리 클러치가 배치될 수 있고, 전기 기계 장치 또는 유압 기계 장치는 출력 방향으로 볼 때 내연 기관의 후방에 배치된다.

배 경 기 술

<2> 차량의 속도가 0보다 클 때 운전자가 가속 페달을 작동시키지 않으면, 정상적인 경우 운전자는 브레이크를 작동하지 않더라도 차량의 감속을 예상하게 된다. 내연 기관으로만 구동 유닛이 구성되는 통상적인 차량의 경우 상기의 감속은, 미점화 상태이지만 견인 구동되는 내연 기관에 의해 형성되는 감속 토크에 의해서 결정된다. 상기와 같이 형성된 감속 토크는 무엇보다 내연 기관의 온도에 의해 크게 좌우된다. 특히 냉간 시동 직후에는 높은 마찰 손실로 인해서 감속 토크가 매우 높다. 상기 감속 토크는 제어 유닛에서 계산되어, 가속 페달 위치가 0보다 클 때의 운전자 희망 토크에 대한 기준점인 가속 페달 시작점(starting point)으로서 사용된다.

<3> 전기 또는 유압 기계를 구비한 하이브리드 차량의 경우, 상기 기계들은 예컨대 온도로 인한 감속 토크의 변동을 보상하기 위해 사용될 수 있다. 또한 전기 기계 또는 유압 기계는 운동 에너지를 회생시켜 적절한 에너지 저장기를 충전하기 위해서도 사용될 수 있다.

<4> 내연 기관과 전기 기계 또는 유압 기계 사이에 분리 클러치를 포함하는 하이브리드 차량의 경우 분리 클러치가 분리될 수 있으므로, 내연 기관은 나머지 구동 트레인에 더 이상 영향을 미치지 않거나 상기 구동 트레인과 더 이상 상호 작용하지 않게 된다.

발명의 상세한 설명

<5> 본 발명은 하나 이상의 내연 기관과 하나 이상의 전기 기계를 구비한 하이브리드 차량에 적용된다. 전기 기계 대신에 유압 기계가 사용될 수도 있다. 이 경우 유압 또는 유체 정역학적 하이브리드가 구현된다. 에너지 저장기로는 다소 압축된 기포를 갖는 압력 용기가 사용된다. 실질적으로, 본 발명에 따른 방법은 전기 기계를 구비한 실시예를 토대로 설명되지만, 이 설명은 유압 또는 유체 정역학적 하이브리드에도 상응하게 적용된다.

<6> 본 발명에 따라 분리 클러치는 견인 모드에서, 즉 내연 기관이 미점화 상태로 견인 구동되는 경우, 사전 설정 가능한 견인 토크가 전기 기계 장치에 의해서 수용될 수 있을 때 분리된다. 즉, 전기 기계 장치가 사전 설정된 견인 토크를 완전히 수용하거나 발생시킬 수 있음으로써, 견인 구동된 내연 기관의 손실로 인해 발생한 감속 토크가 사전 설정된 견인 토크에 이르기 위해서 반드시 필요하지는 않은 경우, 분리 클러치가 분리됨으로써 사전 설정된 견인 토크는 전기 기계 장치에 의해서만 수용된다. 전기 기계 장치는 견인 모드에서 바람직하게 회생식으로 작동되므로, 분리 클러치가 분리된 경우 전기 기계 장치의 최대 회생 출력에 도달하게 된다.

<7> 바람직하게, 전기 기계 장치에 의해서 수용될 수 있는 견인 토크는 전기 기계 장치의 작동 매개 변수에 따라 산출된다. 물론, 수용 가능한 견인 토크는 전기 기계 장치의 구조 및/또는 치수 설계에 의해서도 제한되지만, 전기 기계 장치의 변동하는 작동 매개 변수가 특별히 고려되어야 한다. 따라서 전기 기계 장치의 손상이 처음부터 방지될 수 있으며, 차량의 제어 유닛은 작동 매개 변수를 평가해서 이에 상응하게 분리 클러치를 작동시킨다.

<8> 바람직하게, 전기 기계 장치에 속하는 하나 이상의 축전지의 상태가 작동 매개 변수로서 사용된다. 이 경우 바람직하게 축전지의 온도와 충전 전위가 관찰된다. 축전지의 온도를 고려함으로써, 축전지의 과열과 이로 인한 손상이 방지된다. 충전 전위 또는 가능한 충전 전위를 관찰함으로써, 회생 작동으로 인해서 축전지가 상기 축전지의 충전 용량 이상으로 충전되는 것이 방지된다. 과충전도 마찬가지로 축전지를 손상시킬 수 있다.

<9> 바람직하게, 전기 기계 장치에 속하는 전기 기계의 작동 온도가 작동 매개 변수로서 고려되므로, 전기 기계는 과열 및 손상되지 않는다. 또한, 온도가 상승함에 따라 전기 기계의 효율은 저하된다. 이러한 점도 본 발명에 따른 방법에 의해서 마찬가지로 고려될 수 있다. 내연 기관의 온도 또는 유압 하이브리드의 경우 유압 시스템

의 부품의 온도도 고려될 수 있다.

<10> 본 발명의 한 개선예에 따라, 전기 기계 장치 또는 전기 기계에 사전 설정 가능한 견인 토크에 따라 설정 토크가 사전 설정되며, 이 경우 바람직하게 설정 토크는 수치적으로 수용 가능한 견인 토크를 초과하지 않는다. 물론 설정 토크는 수치적으로 더 작은 값을 취할 수도 있다. 분리 클러치가 폐쇄되면, 사전 설정된 견인 토크가 내연 기관과 전기 기계 장치로 배분되므로, 이 경우 바람직하게 설정 토크는 내연 기관에 의해서 발생한 감속 토크에 따라, 사전 설정 가능한 견인 토크가 구현되도록 사전 설정된다.

<11> 본 발명의 한 개선예에 따라, 견인 토크는 재생 가능하게 사전 설정된다. 즉, 작동으로 인한 구동 트레인 내의 손실, 예컨대 내연 기관, 전기 기계 및/또는 변속기에서의 손실 토크와 무관하게 운전자는 차량의 재생 가능한 감속을 감지한다.

<12> 바람직하게 견인 토크는 내연 기관의 회전수에 따라 사전 설정된다. 이로써 견인 토크는 예컨대 회전수가 증가함에 따라 수치적으로 더 낮게 사전 설정될 수 있다.

<13> 바람직하게 견인 토크는 주행 속도에 따라 사전 설정된다. 속도가 보다 높은 경우에 운전자는, 운전자가 발을 가속 페달에서 뗄 때, 속도가 보다 낮을 때보다 적은 감속을 예상한다. 따라서 주행 속도가 증가함에 따라 견인 토크가 수치적으로 더 낮게 사전 설정되는 것이 바람직하다.

<14> 바람직하게 견인 토크는 하이브리드 구동기의 변속기에서 선택된 기어단에 따라 사전 설정된다. 그 결과 앞서 이미 언급한 장점이 획득된다. 낮은 기어단에서 운전자는, 주행중에 발을 가속 페달에서 뗄 때 심한 감속 토크를 예상하는 반면, 더 높은 기어단에서는 더 낮은 감속 토크를 예상한다.

<15> 바람직하게 견인 토크는 특성 맵 및/또는 특성 곡선에서 제시되며, 특성 맵 및/또는 특성 곡선은 구동 제어 유닛의 비휘발성 메모리 내에 저장된다.

<16> 본 발명의 한 개선예에 따라, 설정 토크는 분리 클러치의 상태에 따라 사전 설정된다. 따라서 설정 토크는 분리 클러치가 개방될 때 더 높아지는데, 그 이유는 사전 설정 가능한 견인 토크에 도달하기 위해 전기 기계 장치만이 사용되기 때문이며, 내연 기관의 손실 토크는 이용될 수 없다. 클러치가 폐쇄되면, 이에 상응하게 설정 토크가 더 낮아지게 된다. 따라서 분리 클러치의 상태와 무관하게 사전 설정된 견인 토크를 구현할 수 있다.

<17> 바람직하게 설정 토크는 구동 트레인의 하나 이상의 보조 장치 손실 토크에 따라 사전 설정된다. 예컨대 주행 중에 에어컨 시스템이 스위치온되면, 해당 에어컨 컴프레서는 견인 토크에 작용하는 추가의 손실 토크를 구동 트레인 내에 발생시킨다. 따라서, 발생한 손실 토크가 보상되고 사전 설정된 견인 토크가 제공되도록 설정 토크가 사전 설정되는 것이 바람직하다. 바람직하게 설정 토크는 구동 트레인의 지지 시 온도 의존적 마찰 손실과 같은 구동 트레인 손실에 따라 사전 설정된다. 전기 기계 장치는 상기 구동 트레인 손실을 바람직하게 보상하므로, 예컨대 운전자는 더 긴 주행 후, 또한 냉간 시동 후에는 재생 가능한 동일한 감속 토크를 경험한다.

<18> 바람직하게는 분리 클러치가 분리되면 내연 기관이 정지하므로, 하이브리드 구동 장치의 연료 소비가 추가로 감소한다.

<19> 전기 기계는, 직렬 시스템이 사용되는지, 병렬 시스템이 사용되는지, 아니면 출력 분기 시스템이 사용되는지와 무관하게, 운동 에너지를 회생하기 위해 특히 바람직하게 사용될 수 있다. 이는 전기 에너지 저장기를 구비한 차량뿐 아니라 유압 에너지 저장기를 구비한 차량에도 적용된다. 전기로만 작동되는 차량에서도 운전자가 액셀 러레이터 즉, 가속 페달에서 발을 떼는 즉시 회생이 가능하다. 그 후 운전자 요구가 인식되자마자 차량을 감속하는 설정 토크가 사전 설정된다. 상기 감속 토크는, 예컨대 배터리와 같은 에너지 저장기, 슈퍼캡 또는 유압 압력 저장기를 충전하는 데에 이용된다. 높은 주행 쾌적성이 중요시된다면, 토크는 운전자가 가속 페달에서 발을 떼자마자 완만하게만 상승한다.

<20> 이에 반해 주행 쾌적성 저하가 허용되거나 회생 가능한 운동 에너지가 가능한 한 높아야 하면, 충격을 방지하기 위해 우선 작은 제1 제동 토크만이 사전 설정된다. 시간이 경과함에 따라 전기 기계의 제동 토크는 최대값까지 또는 차량이 정지할 때까지 상승한다. 이를 통해서 얻어진 추가의 회생 에너지는 에너지 저장기의 충전에 사용된다. 본 발명의 상기 실시예는 주행과 제동이 거듭되는 주행 사이클에 특히 바람직하게 사용될 수 있다.

<21> 구동 또는 감속 토크의 형성 또는 회생을 위한 전기 기계 대신에, 유압 기계가 사용되고, 다소 압축된 기포를 갖는 압력 탱크가 에너지 저장기로서 제공되면, 특별한 장점을 갖는 유압 또는 유체 정역학적 하이브리드가 형성될 수 있다. 상기의 유압 또는 유체 정역학적 하이브리드는 특정 주행 사이클에서 전기 하이브리드에 비해

장점을 갖는다.

<22> 이하에서는 본 발명이 도면에 의해 더 자세히 설명된다.

실 시 예

<25> 도 1에는 전기 하이브리드를 위한 본 발명에 따른 방법의 한 실시예의 블록선도가 개략적으로 도시된다. 상기 블록선도는, 예컨대 하이브리드 구동 장치의 제어 유닛(2)을 나타내며 저장된 하나 이상의 특성 맵 또는 특성 곡선을 이용해서 하이브리드 구동 장치를 위한 견인 토크 사전 설정값을 계산하는 요소(1)를 도시한다. 여기서 관찰되는 하이브리드 구동 장치는 내연 기관과 전기 기계 장치를 구비한 구동 트레인이며, 내연 기관과 전기 기계 장치는 분리 가능한 분리 클러치에 의해서 상호 작용한다.

<26> 제어 유닛은 차량의 속도를 나타내는 신호를 연결부(3)를 통해 수신하며, 구동 장치의 변속기에서 어느 기어단이 넣어졌는지를 나타내는 신호를 연결부(4)를 통해 수신한다. 제어 유닛(2)은 입력된 신호(3, 4)와 저장된 특성 맵 또는 특성 곡선을 기초로 견인 토크를 계산하며, 상기 토크는 연결부(5)를 통해서 송출된다.

<27> 대안적으로, 속도 및 넣어진 기어단 대신에, 예컨대 내연 기관 또는 전기 기계의 회전수와 같은 구동 트레인의 회전수와, 구동 트레인에 속하는 변속기의 변속비도 연결부(3, 4)를 통해서 사용될 수 있다. 제어 유닛(2)에 의해 산출된 견인 토크는 연결부(5)를 통해 최대치 선택 요소(7)의 제1 입력부(6)로 안내된다.

<28> 감산 지점(8)에서는 내연 기관의 마찰 토크(9)에서 내연 기관에 속하는 하나 이상의 보조 장치의 보조 장치 손실 토크(10)가 감산된다. 이를 통해 계산된 감속 토크는 연결부(11)를 통해서 분기점(12)으로 안내된다. 분기점(12)으로부터 곱셈 지점(14)의 입력부로 연결부(13)가 바로 안내된다. 또 다른 연결부(15)가 분기(12)로부터 요소(16)로 안내되며, 상기 요소에서는 감산 지점(8)으로부터 나온 음의 감속 토크의 값이 산출되어 연결부(17)를 통해 나눗셈 지점(18)으로 안내되고, 나눗셈 지점에서는 내연 기관과 전기 기계 사이에 배치된 분리 클러치로부터 전달된 토크(19)가, 분리 클러치의 엔진 측 면에 인가되는 감속 토크로 나누어진다.

<29> 상기의 결과는 연결부(20)를 통해서 최대치 선택부(22)의 제1 입력부(21)로 안내된다. 최대치 선택부(22)의 제2 입력부(23)는 상기의 경우 0과 동일한 비교값(24)을 수신한다. 출력부(25)로부터 최소치 선택부(28)의 제1 입력부(27)까지 연결부(26)가 안내되며, 최소치 선택부의 제2 입력부(29)는 상기의 경우 1과 동일한 비교값(30)을 수신한다. 나눗셈 지점(18)으로부터 나온 결과는 최소치 선택부(28)와 최대치 선택부(22)에 의해 0 내지 1의 값 범위로 제한되어, 최소치 선택부(28)의 출력부(31)로부터 연결부(32)를 통해 곱셈 지점(14)의 제2 입력부로 안내되고, 그 결과 감산 지점(8)에 의해서 계산된 감속 토크가 상기 제한된 값과 곱해지며, 이 경우 제한된 값은 감속 토크가 분리 클러치를 통해서 얼마나 구동 트레인으로 전달되는지를 나타낸다. 분리 클러치로부터 전달된 토크(19)는 당업자에게 공지된 방식으로 계산된다.

<30> 곱셈 지점(14)에 의해서 계산된 값은 연결부(33)를 통해서 제2 감산 지점(34)의 입력부로 안내되고, 상기 감산 지점에서는 구동 트레인에 의해서 야기된 손실 토크(35)가 곱셈 지점(14)으로부터 나온 결과에서 감산된다. 그 결과는 연결부(36)를 통해서 분기(37)로 안내되며, 이때 상기 결과는 분리 클러치의 상태에 따르는 기계적 총 견인 토크를 나타내고, 이 경우 기계적 총 견인 토크는 0보다 작은 값이다. 분기(37)로부터 가산 지점(39)의 입력부로 제1 연결부(38)가 안내된다.

<31> 가산 지점(39)의 제2 입력부에는 전기 기계(40)의 가능한 최소의 토크가 제공되어 기계적 총 견인 토크와 더해진다. 전기 기계(40)의 가능한 최소의 토크는 회생 모드에 있는 전기 기계의, 수치적으로 가장 큰 토크 또는 전기 기계 장치의 수용 가능한 견인 토크에 상응한다. 상기 토크는 당업자에게 공지된 방식으로 산출된다. 바람직하게 상기 토크는 전기 기계의 온도와, 전기 기계 장치에 속하는 축전지의 온도 및/또는 축전지의 충전 상태에 따라 산출된다. 상기 토크는 차량을 감속하는 토크이기 때문에, 전기 기계의 가능한 최소의 토크는 0보다 작거나 0과 동일하다.

<32> 가산 지점(39)에 의해서 계산된 총합은 연결부(41)를 통해서 최대치 선택부(7)의 제2 입력부(42)로 안내된다. 최대치 선택부는 제어 유닛(2)으로부터 나온 견인 토크를, 최소 견인 토크, 즉 가능한 최소의 값으로 제한한다. 상기 값은 연결부(43)를 통해 최소치 선택부(44)로 안내되며, 상기 최소치 선택부는 분기(37)로부터 연결부(45)와, 분기(46) 및 연결부(47)를 통해서 최소치 선택부(44)에 제공되는 기계적 총 견인 토크로써 가능한 최소의 값을 제한한다. 최소치 선택부(44)에 의해서 차량의 실제 감속 토크가 산출되어 연결부(48)를 통해서 분기(49)로 안내되고, 분기로부터 탭핑될 수 있다. 분기(49)와 분기(46)로부터 각각 하나의 연결부가 감산 지점(50)으로 안내되며, 감산 지점에서는 실제 감속 토크로부터 기계적 총 견인 토크가 감산되어 그 결과가 출력부(51)

를 통해서 송출된다.

<33> 실제 감속 토크가 기계적 총 견인 토크와 동일하면, 기계적 손실은 제한된 최소 견인 토크보다 더 크다. 이 경우 가속 페달 또는 브레이크 페달을 밟지 않은 경우에 대해 제어 유닛(2)에 의해 사전 설정된 견인 토크로부터 실제 감속 토크가 더 많이 벗어나지 않도록 하면서, 축전지 예컨대 하이브리드 구동 장치의 배터리를 충전할 수 있는 방법은 없다. 분리 클러치가 폐쇄되고, 전기 기계의 최대 회생 토크가 연결부(11)를 통해서 송출된 내연 기관의 감속 토크와 같거나 더 크면, 사전 설정된 견인 토크가 전기 기계에 의해서만 수용될 수 있기 때문에, 견인 토크 측에서 볼 때 분리 클러치가 개방될 요건이 충족된다. 이 경우, 구동 트레인으로부터 나온 총 견인 토크는, 내연 기관과 이에 할당된 보조 장치의 손실 토크가 생략되기 때문에, 그에 상응하게 더 크거나 수치적으로 더 작다. 감산 지점(50)에 의해서 계산된 차이를 기초로 설정 토크가 산출되며, 전기 기계는 사전 설정된 견인 토크를 구현하기 위해 상기 설정 토크에 의해서 작동되어야 한다.

<34> 바람직하게 상기 방법은, 견인 토크가 전기 기계에 의해서만 제공되거나 수용될 수 있는 경우, 견인 모드에 있는 하이브리드 구동 장치의 사전 설정된 견인 토크와 작동 상태에 따라 분리 클러치를 개방할 수 있도록 하며, 그럼으로써 바람직하게 최대 회생 토크가 축전지의 충전에 이용될 수 있다. 분리 클러치가 분리되거나 개방되면, 바람직하게 내연 기관이 정지하므로 연료도 절약된다.

<35> 주행 쾌적성 저하가 허용되거나 회생 가능한 운동 에너지가 가능한 한 높아야 하면, 본 발명의 한 실시예에서는 충격을 방지하기 위해 우선 작은 제1 제동 토크(M1)만이 사전 설정된다. 시간이 경과함에 따라 전기 기계의 제동 토크는 M1으로부터 최대값(M2)까지 또는 차량이 정지할 때까지 상승한다. 도 2에는 감속 토크 값의 시간에 따른 거동이 예시적으로 도시된다. 본 예시에서 운전자는 시점(t1)에서 가속 페달에서 발을 떼며, 시점(t2)에서 가속 페달을 살짝 건드림으로써 감속 요구를 종료한다.

<36> 생성된 추가의 회생 에너지는 에너지 저장기의 충전에 사용된다. 본 발명의 상기 실시예는 예컨대 쓰레기 수거 차량, 시내 버스와 같이 주행과 제동이 거듭되는 주행 사이클이나 일반적으로 시내 교통에서 특히 바람직하게 사용될 수 있다.

<37> 속도, 구동 트레인 변속비 또는 구동 트레인 내에서의 클러치의 상태에 따라 감속 토크(M1)가 어떻게 사전 설정될 수 있는지는 앞서 이미 설명하였다. 동일한 방식으로 설정 토크(M2)가 사전 설정될 수 있으며, 이를 위해 요구되는 매개 변수의 보정에 의해 감속 토크 M2 > = M1인 것이 보장될 수 있다. 감속 토크(Mv)는 M1과 M2 사이의 보간에 의해, 예컨대 다음 수학식에 따라 계산된다.

<38> $Mv = M1 + x(t)(M2 - M1) + M1$

<39> 상기 식에서 t는 시간을 나타내고 x(t=0) = 0이며, t가 무한대를 향할 경우 x(t) <= 1이다.

<40> 보간 인자(x)는 시간 의존도 외에 추가로, 예컨대 속도, 구동 트레인 변속비 등과 같은 추가의 물리적 변수들에 의해서도 좌우될 수 있다.

<41> 전기 기계와 전기 에너지 저장기를 구비한 하이브리드에 대해 앞서 설명한 해결책 또는 방법은 구동을 위한 유압 기계와 에너지 저장기로서의 압력 탱크를 구비한 유압 하이브리드의 경우에도 구현될 수 있다. 내연 기관과, 전기 기계와, 유압 기계가 조합된 하이브리드 차량도 고려될 수 있다.

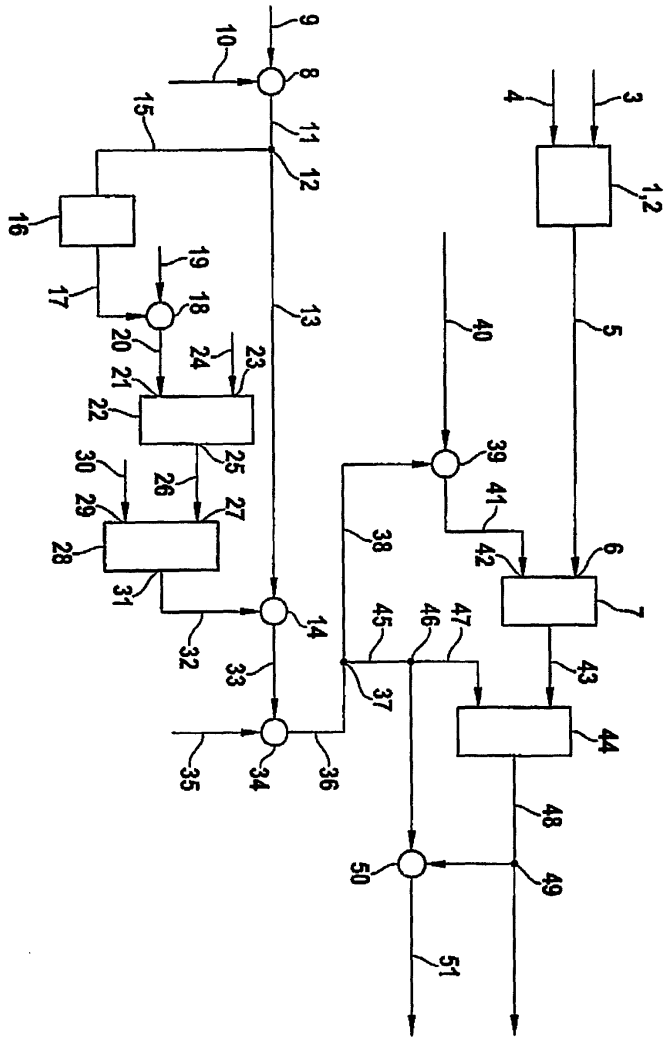
도면의 간단한 설명

<23> 도 1은 본 발명에 따른 방법의 개략적 실시예의 도면이다.

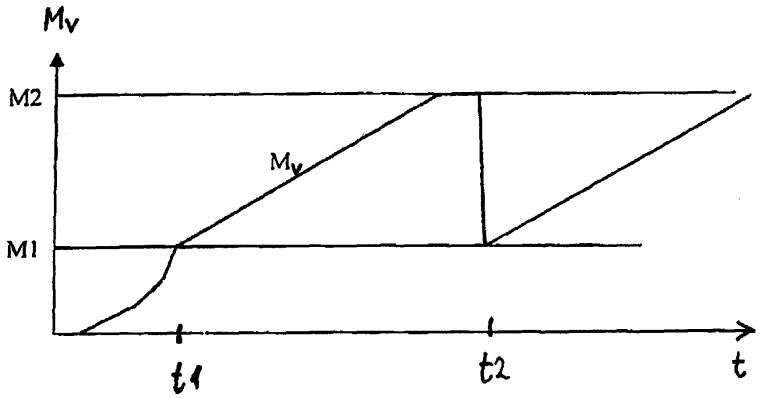
<24> 도 2는 감속 토크의 가능한 거동이 도시된 그래프이다.

도면

도면1


9
10
8
15
11
12
4
3
1,2
16
19
18
17
13
40
5
20
24
23
21
22
25
39
30
26
41
29
27
38
42
6
28
31
14
45
46
47
7
32
33
37
43
35
34
36
44
48
50
49
51

도면2


Mv
M2
Mv
M1
t1
t2
t