



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098380
(43) 공개일자 2008년11월07일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>B60W 20/00</i> (2006.01) <i>B60K 6/24</i> (2007.10)
 <i>B60W 10/06</i> (2006.01) <i>B60W 10/08</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-7020638
 (22) 출원일자 2008년08월22일
 심사청구일자 없음
 번역문제출일자 2008년08월22일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2007/050867
 국제출원일자 2007년01월30일
 (87) 국제공개번호 WO 2007/099003
 국제공개일자 2007년09월07일
 (30) 우선권주장
 10 2006 008 640.6 2006년02월24일 독일(DE)</p> | <p>(71) 출원인
 로베르트 보쉬 게엠베하
 독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20</p> <p>(72) 발명자
 바이쓰 뢰디거
 독일 71159 뢰칭엔
 쿠스토쉬 마리오
 독일 71665 파이헨엔/엔츠</p> <p>(74) 대리인
 양영준, 안국찬</p> |
|--|--|

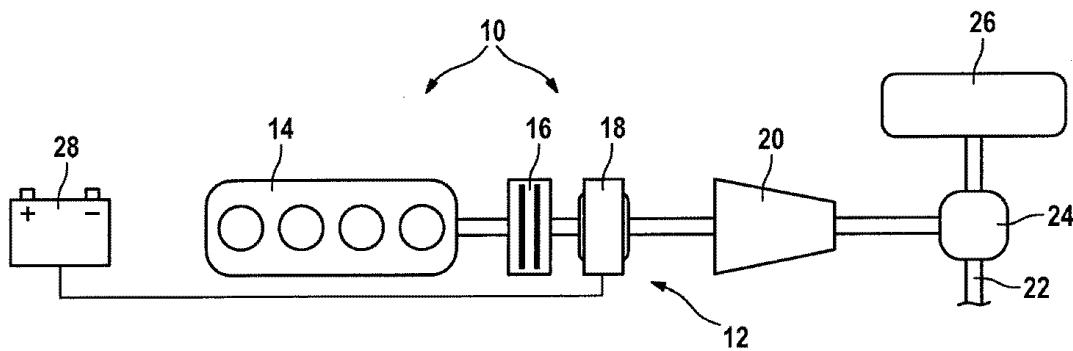
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 직접 시동을 보조하는 분리 클러치를 갖는 하이브리드 구동기

(57) 요약

본 발명은 적어도 하나의 트랙션 배터리(28)가 할당된 적어도 하나의 전기 구동기(18)와 내연 기관(14)을 갖는 차량의 하이브리드 구동기(10)를 작동하기 위한 방법 및, 하이브리드 구동기(10), 특히 병렬 하이브리드 구동기에 관한 것이다. 내연 기관(14)은 스타터 없이 실행된 직접 시동에 의해 하이브리드 구동기(10)의 작동 모드인 "전기적 구동만에 의한 작동"(12)으로부터 시동될 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나의 트랙션 배터리(20)가 할당된 적어도 하나의 전기 구동기(18)와 내연 기관(14)을 갖는 차량의 하이브리드 구동기(10) 작동 방법에 있어서,

내연 기관(14)은 스타터 없이 실행된 직접 시동에 의해 하이브리드 구동기(10)의 작동 모드인 "전기적 구동만에 의한 작동"(120)으로부터 시동될 수 있는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기 작동 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 하이브리드 구동기(10)의 내연 기관(14)은, 적어도 하나의 전기 구동기(18)가 운전자의 지수인 토크 요구를 변환할 수 없을 때, 운전자의 토크 요구(M_{Fahrer})에 따라 시동되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기 작동 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 내연 기관(14)의 직접 시동이 준비될 때($B_{\text{DST}} := \text{TRUE}$), 내연 기관은 분리 클러치(16)가 개방되는 경우에 시동되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기 작동 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 내연 기관(14)의 직접 시동이 준비되지 않는 경우($B_{\text{DST}} := \text{FALSE}$), 슬립 토크가 조절된 분리 클러치(16)는 엔진 드래그 토크(M_{SCHLEPP})를 내연 기관(14)에 전달하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기 작동 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 운전자의 토크 요구(M_{Fahrer})가 상승하는 경우, 내연 기관(14)은 제어부(52)의 시동 명령($B_{\text{START}} := \text{TRUE}$)에 의해 동역학적 직접 시동에 의해서 시동되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기 작동 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 내연 기관(14)이 시동되지 않는 시구간(Delay)의 경과 후 분리 클러치(16)가 개방되며, 내연 기관(14)은 선회각 영역(38), 바람직하게는 목표 정지 영역(40) 내에서 선회하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기 작동 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 내연 기관(14)의 목표 정지 영역(40)은 상사점 이후 100° 와 120° 사이에 있는 적어도 하나의 실린더(30)의 위치를 통해서 규정되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기 작동 방법.

청구항 8

제2항에 있어서, 하이브리드 구동기(10)는 내연 기관(14)을 위한 제어부(56)와, 적어도 하나의 전기 구동기(18)를 위한 제어부(58)와, 분리 클러치(16)를 위한 제어부(60)가 부속된 제어부(52)에 의해서 모니터링되며, 상기 제어부(52)는 우선적으로 적어도 하나의 전기 구동기(18)에 의해서 운전자의 토크 요구(M_{Fahrer})를 변환하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기 작동 방법.

청구항 9

내연 기관(14)과, 적어도 하나의 전기 구동기(18)와, 적어도 하나의 트랙션 배터리(28)와, 분리 클러치(16)와, 하이브리드 구동기(10)의 제어부(52)를 갖는 하이브리드 구동기(10), 특히 차량의 병렬 하이브리드 구동기에 있어서,

내연 기관(14)은 연료 직접 분사 내연 기관(14)이며, 분리 클러치(16)는 슬립 토크가 조절된 클러치인 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기.

청구항 10

제9항에 있어서, 슬립 토크가 조절된 분리 클러치(16)는 내연 기관(14)의 엔진 드래그 토크(M_SCHLEPP)에 전달될 수 있는 토크와 관련해서 조정될 수 있는 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기.

청구항 11

제9항에 있어서, 내연 기관(14)은 가솔린 직접 분사부를 갖는 오토 엔진인 것을 특징으로 하는 하이브리드 구동기.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 청구 범위 제1항에 따른 차량의 하이브리드 구동기 작동 방법 및, 제9항에 따른 하이브리드 구동기에 관한 것이다.

배경기술

<2> DE 103 56 384 C1호에는 엔진을 위한 펄스 시동 방법과 펄스 시동 장치가 공지되어 있다. DE 103 56 384 C1호에 공지된 펄스 시동 방법에 따라, 준비 단계 중 플라이휠 매스(flywheel mass)는 회전 구동식으로 가속화된 다음, 회전하는 플라이휠 매스는 클러치 단계 중 토크 전달을 위해, 회전 가능하게 지지된 샤프트, 바람직하게 내연 기관의 크랭크 샤프트에 결합된다. 준비 단계 및/또는 클러치 단계 중, 플라이휠 매스의 회전수 곡선이 평가되며, 이러한 평가로부터는 엔진의 성공적인 시동이 가능한지가 도출된다. 엔진의 성공적인 시동이 기대되지 않으면, 엔진은 샤프트에 의해서 추후의 제2 시동 시도를 위해 적절한 작동 위치로 온다. DE 103 56 384 C1호에 공지된 펄스 시동 방법에 따라, 준비 단계 중 플라이휠 매스의 회전수 곡선의 증감이 평가를 위해 사용되고, 증감이 매우 낮은 경우 클러치 단계가 시작된다. 차량용 하이브리드 구동기는 일반적으로 하나의 내연 기관과 적어도 하나의 추가의 구동기, 예컨대 적어도 하나의 전기 구동기를 포함한다. 하이브리드 구동기가 장착된 차량에 의해, 전기적 구동만에 의한 작동이 구현될 수 있다. 하이브리드 구동기의 트랙션 네트워크에 포함된 배터리의 전기 에너지 또는 출력이 그 한계에 인접할 때, 내연 기관은 접속된다. 이를 위해 내연 기관은 시동되어야 하며, 적어도 하나의 전기 구동기로부터 내연 기관을 분리하고 있던 분리 클러치는 폐쇄된다. 종래 기술에 공지된 방법의 경우, 내연 기관은 클러치의 폐쇄에 의해 시동이 걸린다. 종종 이러한 목적을 위해, 상응하게 높은 에너지 적용을 위해 설계된 특수한 클러치가 사용된다. 하이브리드 구동기의 내연 기관 시동을 위해 요구되는 에너지는 연소 엔진 드래그 토크(drag torque)의 크기와, 정지해 있는 내연 기관과 회전하는 적어도 하나의 전기 구동기 사이의 회전수 차이와, 엔진의 시동을 위한 시동 과정의 지속 시간으로부터 제시된다. 앞서 언급한 클러치에 의한 내연 기관의 시동은, 연소 엔진의 시동을 위해 필요한 출력이 추진력을 필요로 하기 때문에, 일반적으로 인장력, 즉 차량의 추진력에 부정적인 영향을 미친다. 또한 하이브리드 구동기를 갖는 차량의 구동 트레인 내의 토크 경로는, 이러한 과정 중, 즉 전기적 구동만에 의한 작동으로부터의 내연 기관의 직접 시동 중, 진동 또는 과도한 토크로 인해서 방해 받을 수 있다. 이러한 장애는 부분적으로 전혀 보상될 수 없거나, 보상에 극히 큰 비용이 들며, 특히 토크 컨버터를 갖는 전형적인 자동 변속기와 같은 구동 휠에 대해 영구적으로 마찰 결합된 변속기 유형과 관련해서는 쾌적함이 상실된다.

<3> 별도의 스타터를 구비한 하이브리드 구동기의 내연 기관의 시동은 해결 가능성을 제시한다. 이러한 해결 가능성에 수반되는 단점은 스타터에 대한 높은 비용 및, 스타터의 싱글 트랙과 제1 연소 행정 전의 엔진 압축으로부터 유발되는 외부 시동 중의 통상적인 소음이다.

<4> 하이브리드 구동식 차량의 경우, 전기적 구동만에 의한 작동으로부터 하이브리드 작동으로의, 소음이 없는 전환에 대한 요구가 특히 높는데, 이는 전기적 구동만에 의한 작동이 실질적으로 소음 없이 진행되며 하이브리드 구동기를 갖는 대량 생산 차량에 의한 범위가 매우 높게 세팅되기 때문이다.

발명의 상세한 설명

<5> 본 발명에 따라, 특히 연료 직접 분사부를 갖는 내연 기관 및, 내연 기관과 적어도 하나의 전기 구동기 사이의

분리 클러치가 그 구동 트레인 내에 통합된 차량용 하이브리드 구동기, 특히 병렬 하이브리드 구동기가 제시된다. 또한 본 발명에 따라 제시된 병렬 하이브리드 구동기용 구동 트레인은 차량 변속기 및, 고전압 배터리와 같은 전기 트랙션 저장기를 포함한다.

- <6> 바람직하게, 제시된 구동 트레인은 적어도 하나의 전기 구동기와 병렬 하이브리드 구동기의 내연 기관 사이의 분리 클러치가 개방된 차량의 전기적 구동만에 의한 작동을 위해서 사용될 수 있다. 전기 트랙션 저장기와 적어도 하나의 전기 구동기를 포함하는 전기 트랙션 분기의 출력이 추진을 위해 더 이상 충분하지 않으면, 내연 기관은 직접 시동에 의해서 회전한다. 직접 시동은 예컨대 가솔린 직접 분사부를 갖는 오토 엔진과 같이, 연료 직접 분사부를 갖는 내연 기관의 특징이다. 직접 시동은 다른 장치의 도움 없이 연소 엔진의 기능에 의해서만 실행된다.
- <7> 가솔린 직접 분사부를 갖는 오토 엔진과 같은, 연료 직접 분사 내연 기관을 병렬 하이브리드 구동 트레인 내에 사용하는 것은 한편으로, 통상적인 스타터에 의한 내연 기관의 시동과 비교해서 소음 배출이 적은 장점이 있다. 또한 가솔린 직접 분사 오토 엔진과 같은 직접 분사식 내연 기관을 병렬 하이브리드 구동 트레인 내에 사용할 경우, 스타터가 생략될 수 있으므로, 구성 공간이 주어진다. 또한 본 발명에 따라 제시된 방법에 의해, 구동된 휠에 대해 경우에 따라 마찰 결합이 있는 경우 내연 기관의 인장력 상쇄 시동 및 매우 짧은 시동 시간이 주어진다.
- <8> 가솔린 직접 분사부를 갖는 오토 엔진에서와 같이, 연료 직접 분사 내연 기관의 경우, 작동 행정 위치에 있는 실린더의 연소실로 연료가 분사되고 점화된다. 연료 직접 분사 내연 기관의 성공적인 시동을 위한 전제 조건은 상사점 이후 100° 와 120° 사이에 있는 크랭크 샤프트 위치이다. 또한 해당 실린더 내에는 잔여 가스가 아예 없거나 적은 양만 있어야 한다. 내연 기관이 정지하면, "선회 영역" 내에서 내연 기관은 크랭크 샤프트가 상기 영역 내의 위치에서 정지할 때까지 선회한다. 내연 기관이 정확히 목표 정지 영역, 즉 성공적인 시동을 가능하게 하는, 상사점 이후 100° 와 120° 사이에 있는 크랭크 샤프트 위치에 있는지가 확실하지 않기 때문에, 동역학적인 직접 시동이 사용된다. 내연 기관은 동역학적 직접 시동의 경우 외부 힘에 의해서, 병렬 하이브리드 구동기를 사용하는 경우 슬립 토크가 조절된 분리 클러치에 의해서 이동한다.
- <9> 직접 시동과 특히 동역학적 직접 시동이 실행될 수 있는 가솔린 직접 분사부를 갖는 오토 엔진과 같이, 연료 직접 분사부를 갖는 내연 기관은 하이브리드 구동 트레인, 특히 병렬 하이브리드 구동 트레인 내에 새로운 가능성을 제시한다. 차량의 전기 주행 작동으로부터 연료 직접 분사 내연 기관을 시동시키기 위해, 직접 시동 또는 동역학적 직접 시동이 사용될 수 있다.
- <10> 차량의 통상적인 구동 트레인과 반대로, 연료 직접 분사 내연 기관을 이동시키기 위해 분리 클러치가 사용될 수 있다. 이는 스타터가 사용되어야 하는 방법과 비교할 때, 소음과 관련해서, 또는 수명에 걸쳐서 생기는 부품들의 마모와 관련해서 최적이다.
- <11> 사용된 클러치는 바람직하게 슬립 토크가 조절된 클러치이다. 병렬 하이브리드 구동기의 부품, 즉 연료 직접 분사 내연 기관인, 적어도 하나의 전기 구동기와 바람직하게 슬립 조절된 분리 클러치의 상호 작용을 제어하기 위한 시스템 구조 내에서, 전체 시스템의 제어(하이브리드 제어)와, 내연 기관의 제어(엔진 제어) 및 적어도 하나의 전기 구동기의 제어(I 드라이브 제어)와, 분리 클러치의 제어(클러치 제어)가 실행되며, 이러한 시스템 구조는 하나 또는 복수의 제어 장치에 배분될 수 있다. 본 발명에 따라 제시된 병렬 하이브리드 구동기를 갖는 차량의 운전자는 구동된 휠에 송출된 구동 토크에 대한 그 요구를 가속 페달의 위치를 통해서 조정한다. 이러한 사전 설정은 부품인 가속 페달에 의해서 요구 토크로서 이해된다. 전체 시스템(하이브리드 제어)의 제어는 운전자의 토크 요구의 이러한 사전 설정을 우선은 적어도 하나의 전기 구동기에 의해서 순수하게 전기식으로 변환하며, 처음에 내연 기관은 작동되지 않는다.
- <12> 이하에서는 도면에 의해 본 발명이 상세하게 설명된다.

실시 예

- <19> 도1에 따른 도면에서는 병렬 하이브리드로서 설계된 하이브리드 구동기가 제시된다.
- <20> 도1에 도시된 하이브리드 구동기(10)는 병렬 하이브리드로서 설계되며, 내연 기관(14)이 수용된 구동 트레인(12)을 포함한다. 바람직하게 내연 기관(14)은 예컨대 가솔린 직접 분사부를 갖는 오토 엔진과 같은 연료 직접 분사 내연 기관이다. 또한 도1에 도시된 하이브리드 구동기(10)는 분리 클러치(16)와 적어도 하나의 전기 구동기(18)를 포함한다. 분리 클러치(16)는 바람직하게 연료 직접 분사 내연 기관으로서 실시된 내연 기관(14)과

적어도 하나의 전기 구동기(18) 사이에 위치한다. 도1에 도시된 하이브리드 구동기(10)의 구동 트레인(12)은 구동축(22)의 축 변속기(24)에 작용하는 차량 변속기(20)를 포함한다. 구동축(22)에 수용된, 구동된 휠은 도면 부호 26으로 도시된다. 또한 도1에 도시된 하이브리드 구동기(10)는, 일반적으로 고전압 배터리로서 실시되며 적어도 하나의 전기 구동기(18)에 전류를 공급하는 트랙션 배터리(28)를 포함한다.

- <21> 구동 트레인(12)의 특수한 특징은 분리 클러치(16)가 개방되어 유지되는 전기적 구동만에 의한 작동을 위해서 사용될 수 있는 점이다. 트랙션 배터리(28)와 적어도 하나의 전기 구동기를 포함하는 전기 트랙션 분기의 출력이 차량의 추진을 위해서 더 이상 충분하지 않으면, 예컨대 직접 분사부를 갖는 오토 엔진일 수 있는 내연 기관(14)은 직접 시동에 의해 회전한다. 가솔린 직접 분사부를 갖는 오토 엔진과 같은 연료 직접 분사 내연 기관(14)의 사용은, 통상적인 스타터를 이용한 내연 기관(14)의 시동과 비교할 때, 소음 배출이 적게 발생하며, 그 외에도 필요한 스타터가 완전히 생략될 수 있는 장점을 제공하므로, 엔진 컴파트먼트 내에 추가의 구성 공간이 생기고, 구동된 휠에 대한 마찰 결합시 인장력을 무효화하는 시동이 실행될 수 있다. 또한 도1에 도시된 구동 트레인(12)은 하이브리드 구동기(10)에 의해, 짧은 시동 시간에 도달할 수 있는 특징을 갖는다.
- <22> 도2의 도면에는, 연료 직접 분사부를 갖는 도1에 도시된 내연 기관의 실린더가 예시적으로 도시된다.
- <23> 절반 단면도로 도시된 도2의 도면에서, 내연 기관(14)은 가솔린 직접 분사부를 갖는 오토 엔진과 같은 직접 분사 내연 기관이다. 바람직하게 가솔린 직접 분사부를 갖는 오토 엔진으로서 실시된 내연 기관(14)은 직접 시동에 의해서 시동될 수 있다. 연료는 그 피스톤(32)이 작동 행정 위치에 있는 실린더(30)의 연소실로 분사된다. 성공적인 시동을 위한 전체 조건은 상사점 이후 크랭크 샤프트(36)의 위치가 100° 와 120° 사이에 있는 것이다. 이러한 유형으로 구성된 내연 기관(14)의 직접 시동은 실린더(30) 내에 적은 양의 잔여 가스만 남아 있거나 잔여 가스가 남아 있지 않음으로써 바람직하다. 내연 기관(14)의 선행된 작동 주기 후 내연 기관은 정지하며, 내연 기관의 적어도 하나의 실린더는 도2에 도시된 선회각 영역(38) 내에 있다. 연료 직접 분사 내연 기관(14)의 실린더(30)의 피스톤(32)이 바람직하게 도달해야 하는 목표 정지 영역은 도2에서 도면 부호 40으로 도시된다. 그러나 내연 기관(14)이 정확히 목표 정지 영역(40) 내에 정지하는지가 확실하지 않기 때문에, 동역학적 직접 시동이 실행될 수 있다. 바람직하게 연료 직접 분사 내연 기관으로서 구현된 내연 기관(14)의 크랭크 샤프트(36)는 동역학적 직접 시동 내에서, 슬립 토크가 조절된 분리 클러치(16)에 의해서 제공된 외부 힘을 통해 이동한다. 내연 기관(14)에 할당된 엔진 제어부는 직접 시동에 적합한 위치를 인식하면 분사 및 점화될 수 있다.
- <24> 도3에는 도1에 도시된 병렬 하이브리드 구동기의 부품인 내연 기관과, 전기 구동기와, 분리 클러치의 상호 작용을 제어하기 위한 시스템 구조가 도시된다.
- <25> 도3에 따른 도면에서, 시스템 구조는 차량의 운전자가 작동할 수 있는 가속 페달(50)을 포함한다. 가속 페달(50)에 의해서 운전자의 토크 요구가 변환된다. 운전자(M_{Fahrer})의 토크 요구는 가속 페달(50)로부터 전체 시스템(하이브리드 제어)의 제어부(52)에 전달된다. 전체 시스템인 하이브리드 구동기의 제어 챔버(52)에는 내연 기관(14)을 위한 제어부(56)와, 적어도 하나의 전기 구동기(18)를 위한 제어부(58) 와, 도1의 도면에 따른 하이브리드 구동기(10)의 분리 클러치(16)를 조절하기 위한 제어부(60)가 부속된다.
- <26> 제어부(52, 56, 58 및 60) 사이의 개별 인터페이스는 다음과 같다:
- <27> 내연 기관(14)의 제어부(56)로부터는, 내연 기관(14)의 회전수 정보(N_{ENG})와, 내연 기관(14)의 직접 시동 준비를 나타내기 위한 상태 신호인 플래그(B_{DST})와, 내연 기관(14)의 드래그 토크에 대한 정보인 플래그($M_{SCHLEPP}$)와, 경우에 따라 내연 기관(14)의 시동 과정의 종료를 나타내기 위한 정보인 플래그(B_{ENG_START})가 전체 시스템의 제어부(52)에 전달된다. 경우에 따라 상기 제어부는 내연 기관의 시동을 위한 정보인 플래그(B_{START})를 내연 기관(14)의 제어부(56)에 다시 전송한다. 또한 운전자의 토크 요구(M_{Fahrer})에 따라 내연 기관(14)을 통해 발생될 설정 토크에 대한 정보($M_{ENG_{SOLL}}$)가 내연 기관(14)의 제어부(56)에 전달된다. 마지막으로, 내연 기관(14)의 제어부(56)는 내연 기관(14)의 실제 회전수에 대한 회전수 정보(N_{ENG})를 전체 시스템의 제어부(52)에 되돌려 보낸다.
- <28> 전체 시스템의 제어부(52)는 적어도 하나의 전기 구동기(18)에 의해서 발생될 설정 토크($M_{ELM_{SOLL}}$)에 대한 정보를 적어도 하나의 전기 구동기(18)의 제어부(58)에 출력하며, 제어부(58)로부터는 적어도 하나의 전기 구동기(18)의 최대로 변환 가능한 토크($M_{ELM_{MAX}}$)와, 적어도 하나의 전기 구동기(18)의 실제 회전수(N_{ELM})에 대한 정보가 제공된다.
- <29> 하이브리드 구동기(10)의 분리 클러치(16)의 제어부(60)는 분리 클러치(16)의 실제 슬립 토크에 대한 정보

(M_KUPPL_{1ST})를 전체 시스템의 제어부(52)에 제공하며, 운전자 요구에 상응하게 분리 클러치(16)를 작동시키는, 사전 설정된 설정 슬립 토크(M_KUPPL_{SOLL})에 대한 정보를 상기 제어부(52)로부터 수신한다.

- <30> 도4에 따른 실시예에는, 도3에 도시된 시스템 구조 내에서의 상기 시스템 구조의 개별 부품들 사이의 정보 흐름이 도시된다.
- <31> 제1 단계(101)에서는 우선, 운전자의 토크 요구(M_{Fahrer})가 적어도 하나의 전기 구동기(18)를 통해서만 충족될 수 있는지가 조회된다. 제1 단계(101) 내에서, 운전자의 토크 요구(M_{Fahrer})는 적어도 하나의 전기 구동기(18)의 설정 토크(M_{ELM_{SOLL}})에서 공차(TOLERANZ)를 뺀 것보다 상기 토크 요구가 더 큰지에 대해 조회된다. 값(TOLERANZ)은, 내연 기관(14)의 시동에 필수적으로 연관되는 적어도 하나의 전기 구동기(18)의 회전수 감소를 보상하기 위해 내연 기관(14)의 시동시 사용되는 동역학적 예비분을 나타낸다. 제2 단계(102)에서는, 내연 기관(14)에 직접 시동 준비가 제공되는지가 조회되며, 즉 플래그(B_DST)가 세팅되는지 아닌지, 상기 플래그의 상태가 조회된다. 플래그(B_DST)가 세팅되면, 이는 내연 기관(14)이 직접 시동 모드를 위해 위치 설정되고 직접 시동이 가능한 것을 의미한다. 그러나 내연 기관(14)을 시동시키기 위한 명령은 단계(108 또는 113)에서야 비로소 실행된다.
- <32> 플래그(B_DST)가 세팅되지 않으면, 제3 단계(103)로 전환되며 분리 클러치(16)는 내연 기관(14)의 드래그 토크(M_SCHLEPP)로 조절된다. 이로써 내연 기관(14)은 회전한다. 적어도 하나의 전기 구동기(18)는 실제로 조정된 슬립 토크(M_KUPPL_{1ST}), 즉 분리 클러치의 실제 드래그 토크를 보상한다. 앞서 0으로 세팅된 타이머가 시작된다. 제3 단계(103)는 시구간(DELAY)이 경과될 때까지 실행된다. 제3 단계(103)에서, 설정 토크(M_KUPPL_{SOLL})는 내연 기관(14)의 드래그 토크(M_SCHLEPP)로 세팅되며, 적어도 하나의 전기 구동기(18)의 설정 토크(M_{ELM_{SOLL}})는 분리 클러치(16)의 M_KUPPL_{1ST}에 토크 요구(M_{Fahrer})를 더한 값의 총합 토크로 세팅된다.
- <33> 제4 방법 단계(104)에서는, 토크 요구(M_{Fahrer})가 내연 기관(14)의 접속을 필요로 하는지가 다시 조사된다. 그렇다면, 제3 방법 단계(103)가 중단되어야 하며, 내연 기관(14)은 이 경우 분기되는 제8 단계(108)에서 실행되는 동역학적 시동에 의해서 시동되어야 한다.
- <34> 제4 단계(104)의 결과가 부정적일 때, 연결되는 제5 단계(105)에서는, DELAY를 통해서 사전 설정된 시구간이 경과되는지가 조사된다. 그렇다면, 분리 클러치(16)를 개방하는 제6 단계(106)로 분기되므로, 운전자의 토크 요구(M_{Fahrer})는 적어도 하나의 전기 구동기(18)에 의해서만 변환된다. 이는 도면 부호 120으로 도시된, 전기적 구동만에 의한 작동을 특성화한다.
- <35> 제5 단계(105)의 결과가 부정적인 경우, 즉 시구간(DELAY)이 아직 경과되지 않을 때, 다시 제3 단계(103)로 분기되며 상기 단계가 새롭게 실행된다.
- <36> 제6 단계에 따라 실행되는, 전기적 구동만에 의한 작동(120)이 접속되면, 내연 기관(14)은 선회하며, 바람직하게는 도2에 도시된 시동 위치, 즉 목표 정지 영역(40)을 취한다. 또한 플래그(B_DST)의 질의를 통한 직접 시동 준비가 새롭게 조사된다.
- <37> 토크 요구(M_{Fahrer})가 전기 구동기(18)에 의해서만 충족될 수 있는지가 조사되는 제1 단계(101) 후, 제2 단계(102)와 동시에 제7 단계가 실행된다. 여기서 플래그(B_DST)의 상태가 조회된다.
- <38> 적어도 하나의 전기 구동기(18)에 의해서 토크 요구(M_{Fahrer})가 충족될 수 없고, 직접 시동 준비가 제공되지 않으면, 즉 플래그(B_DST)가 세팅되지 않으면, 제8 단계가 실행되며 동역학적 직접 시동이 시작된다. 이 경우, 플래그(B_START)는 값(TRUE)으로 세팅되고, 설정 토크(M_KUPPL_{SOLL})는 엔진 드래그 토크(M_SCHLEPP)로 세팅되며, 적어도 하나의 전기 구동기(18)의 설정 토크(M_{ELM_{SOLL}})는 분리 클러치(16)의 실제 토크(M_KUPPL_{1ST})에 토크 요구(M_{Fahrer})를 더한 총합으로부터 제시된 값으로 세팅된다. 내연 기관(14)은 제어부(56)를 통해서 시동 명령을 받으며, 이와 동시에 내연 기관은 분리 클러치(16)의 시동을 통해서 회전한다. 이 경우 분리 클러치(16)는 앞서 언급한 바와 같이, 적어도 하나의 전기 구동기(18)에 의해서 보상되는 드래그 토크(M_SCHLEPP)로 조절된다.
- <39> 제8 단계(108)에 연결되는 제9 단계(109)에서, 플래그(B_ENG START ENT)는, 상기 플래그가 세팅되는지 또는 변환되는지, 즉 내연 기관(14)이 시동되는지의 여부에 대해 조사된다.

- <40> 내연 기관(14)이 시동되면, 제10 단계(110)에서 내연 기관(14)에 대한 시동 명령은 다시 철회되며, 즉 플래그(B_START)는 다시 값(FALSE)으로 세팅된다. 설정 슬립 토크(M_KUPPL_{SOLL})는 0으로 세팅되고, 적어도 하나의 전기 구동기(18)의 설정 토크(M_ELM_{SOLL})는 토크 요구(M_{Fahrer})로 세팅되며, 내연 기관(14)의 설정 토크(M_ENG_{SOLL})는 값(M_{START})으로 세팅된다. 값(M_ENG_{SOLL})은 회전수에 따르는 설정 토크를 내연 기관(14)에 사전 설정하는 특성 곡선으로부터 나온다.
- <41> 그 후, 제10 단계(110)에서는 적어도 하나의 전기 구동기(18)의 실제 회전수(N_{ELM})에 의한 내연 기관의 동기화 중 상기 내연 기관(14)이 방해받지 않도록, 분리 클러치(16)가 개방된다.
- <42> 제10 단계(110)에 이어진 제11 단계(111)에서는, 내연 기관(14)의 회전수(N_{ENG})가 적어도 하나의 전기 구동기(18)의 실제 회전수(N_{ELM})와 동일한지가 조사된다. 그렇지 않다면, 다시 제10 단계(110)로 되돌아 분기된다. 그러하다면, 제12 단계(112)로 분기되며, 분리 클러치(16)의 설정 토크(M_KUPPL_{SOLL})는 최대 전달될 수 있는 토크값(M_KUPPL_{MAX})으로 세팅된다. 제12 단계(112)의 실행 후, 하이브리드 구동기(130)가 제공되며, 즉 차량은 내연 기관(14)과 적어도 하나의 전기 구동기(18)에 의해서 동시에 구동된다.
- <43> 제2 또는 제7 단계(102, 107)에 따라, 플래그(B_DST)가 값(TRUE)을 취하는 경우, 내연 기관(14)의 직접 시동 준비가 제공되며, 제8 단계(108)가 아니라, 제13 단계(113)로 분기되므로, 적어도 하나의 전기 구동기(18)에 의해서만 제시되지는 않는 운전자의 토크 요구(M_{Fahrer})는 내연 기관(14)의 접촉에 의해서 충족된다. 플래그(B_DST)가 세팅되기 때문에, 내연 기관(14)의 직접 시동 준비가 제공되고 내연 기관은 분리 클러치(16)의 폐쇄 과정을 통해서 이동하지 않고서도 시동될 수 있다. 이러한 바람직한 특성은, 가솔린 직접 분사부를 갖는 오토 엔진과 같은, 연료 직접 분사 내연 기관(14)과 연관되어 바람직하게 사용된다.
- <44> 제13 단계(113)의 실행 후, 내연 기관(14)이 시동되는지, 즉 플래그(B_ENG START END)의 상태가 값(TRUE 또는 FALSE)인지가 조회된 다음, 앞서 이미 설명한 제10 단계(110)로 분기된다.
- <45> 도5에 따른 도면에는, 전기 주행 모드 중 내연 기관의 조정과, 이로부터 실행된, 정지한 내연 기관의 추후의 직접 시동이 제시된다.
- <46> 내연 기관(14)은 도5의 도면에 따라, 전기적 구동만에 의한 작동(120) 중 조정된다. 도5에서 DELAY로 표현된 2개의 시구간 중, 전체 시스템의 제어부(52)는 내연 기관에 의한 직접 시동 준비가 나타날 때까지, 즉 플래그(B_DST)가 값(TRUE)을 취할 때까지, 2회의 시동 시도를 실행한다. 이는 도5에서 플래그(B_DST)의 상태를 재현하는 신호 곡선(140)으로부터 제시된다. 적어도 하나의 전기 구동기에 의한 토크 요구(M_{Fahrer})가 더 이상 충족될 수 없는 시점, 즉 최대 조정될 적어도 하나의 전기 구동기의 토크(M_ELM_{MAX})에서 공차(TOLERANZ)를 뺀 값보다 토크 요구(M_{Fahrer})가 큰 시점일 때, 내연 기관(14)은 시동되며, 즉 플래그(B_START)(도5의 신호 곡선(141) 참조)는 값(TRUE)으로 세팅된다. 도5에는 내연 기관(14)의 회전수(N_{ENG})의 심한 회전수 증가에 의한 성공적인 시동이 도시된다. 내연 기관의 회전수(M_{ENG})와 전기 구동기의 회전수가 서로 동기화되면, 분리 클러치(16)는 폐쇄된다. 분리 클러치(16)의 폐쇄를 위해, 최대 설정 토크가 사전 설정되므로, 분리 클러치(16)는 완전히 폐쇄된다.
- <47> 도4와 연관해서 설명된 신호 흐름도에 따라, 방법 단계는 이하의 순서: 102, 103, 104, 106, 102, 103, 104, 106, 101, 113, 114, 110, 111 및 112로 실행된다.
- <48> 도6에 따른 도면에는, 도5에 도시된 조정이 중단되고 동역학적 직접 시동이 요구되는 내연 기관에 대한 시동 요구 조건이 제시된다.
- <49> 도6에 도시된 경우, 조정은 구동기에 대해서 더 증가된 토크 요구(M_{Fahrer})에 의해서 중단되며, 이는 수직으로 도시된 점선으로 도시된다. 이 경우, 토크 요구(M_{Fahrer})는 적어도 하나의 전기 구동기(18)에 의해서 조정 가능한 최대 토크(M_ELM_{MAX})에서 공차(TOLERANZ)를 뺀 값을 초과한다. 이 경우 도4의 도면에 따른 제8 방법 단계(108)는 동역학적 직접 시동의 실행을 위해 실행된다. 플래그(B_START)의 상태의 곡선(141)에 따라, 플래그는 값(TRUE)으로 세팅되며, 내연 기관의 직접 시동 준비를 나타내기 위한 플래그(B_DST)는 TRUE로 세팅되고, 내연 기관은 분리 클러치(16)의 폐쇄에 의해서 회전한다. 이러한 과정의 경우, 분리 클러치(16)는 내연 기관(14)의 드래그 토크(M_SCHLEPP)로 조절된다. 분리 클러치(16)와 내연 기관(14)을 통해서 전달된 드래그 토크(M_SCHLEPP

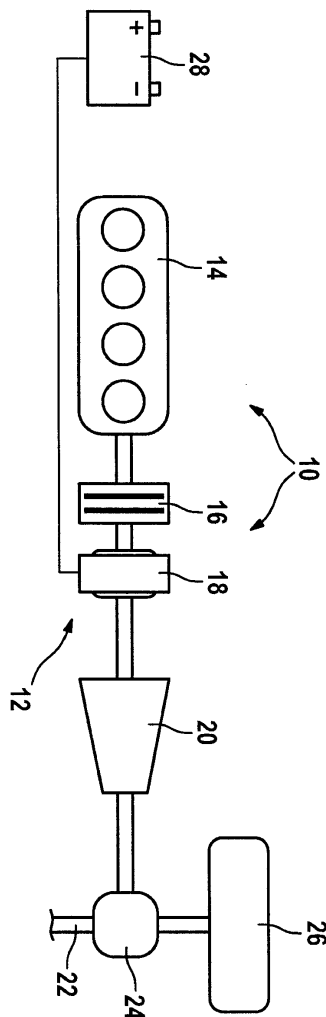
P)는, 그 회전수가 감소하는 적어도 하나의 전기 구동기(18)에 의해서 보상되어야 한다. 도6의 도면에 따르면, 도4의 흐름도에 따라 후속 단계: 102, 103, 104, 102, 103, 104, 108, 109, 108, 109, 110, 111 및 112가 실행된다.

도면의 간단한 설명

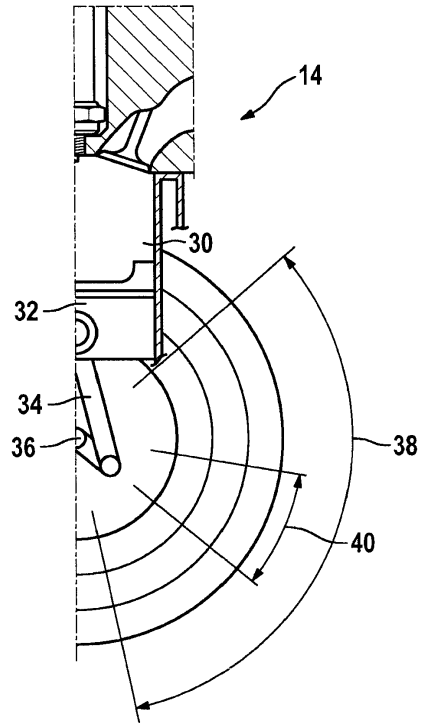
- <13> 도1은 병렬 하이브리드 구동기의 구동 트레인의 구조가 도시된 도면이다.
- <14> 도2는 내연 기관, 특히 가솔린 직접 분사 오토 엔진의 선회각 및 목표 정지 영역이 도시된 도면이다.
- <15> 도3은 도1에 도시된 병렬 하이브리드 구동기의 부품들, 즉 적어도 하나의 전기 구동기의 내연 기관과 분리 클러치의 상호 작용을 제어하기 위한 시스템 구조가 도시된 도면이다.
- <16> 도4는 전기적 구동만에 의한 직접 시동에 의해, 연료 직접 분사 내연 기관을 시동하기 위한 알고리즘이 도시된 도면이다.
- <17> 도5는 전기적 구동만에 의한, 그리고 내연 기관이 정지한 후 추후의 직접 시동 중의, 내연 기관의 조정이 도시된 도면이다.
- <18> 도6은 도5에 도시된 연료 직접 분사 내연 기관의 조정을 중단하며, 연료 직접 분사 내연 기관의 동역학적 직접 시동을 일으키는 시동 요구가 도시된 도면이다.

도면

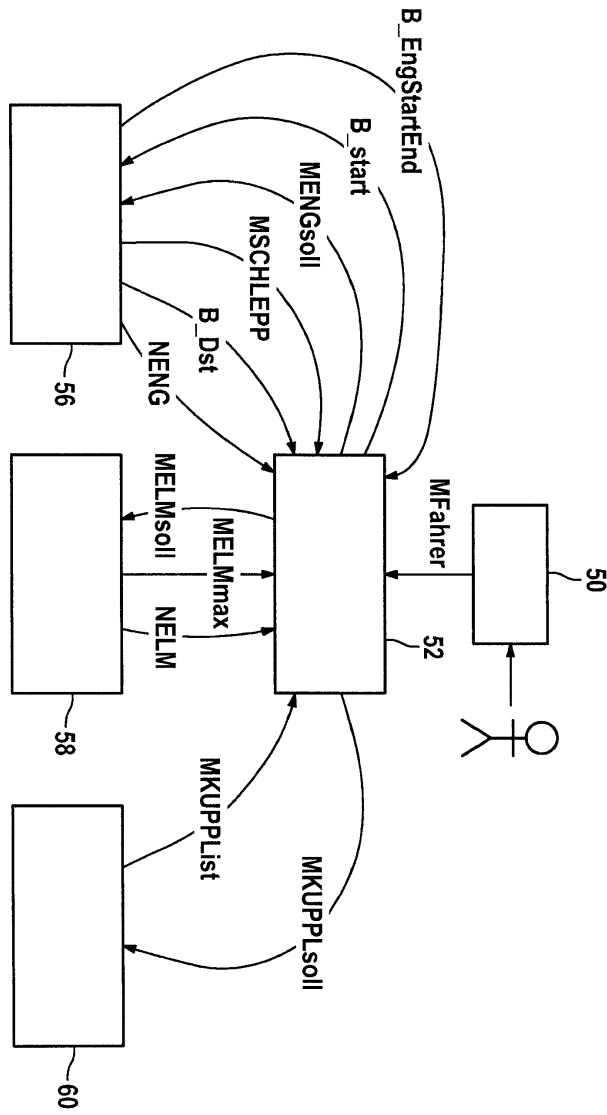
도면1



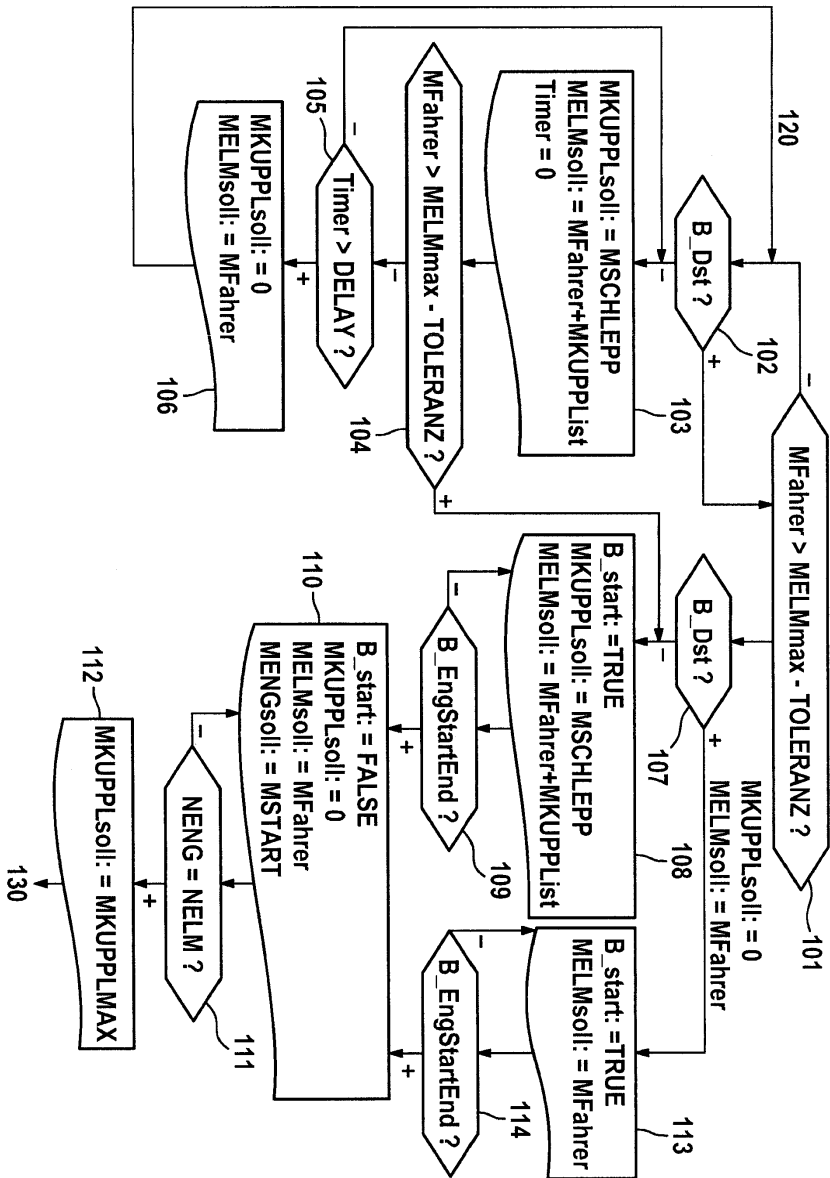
도면2



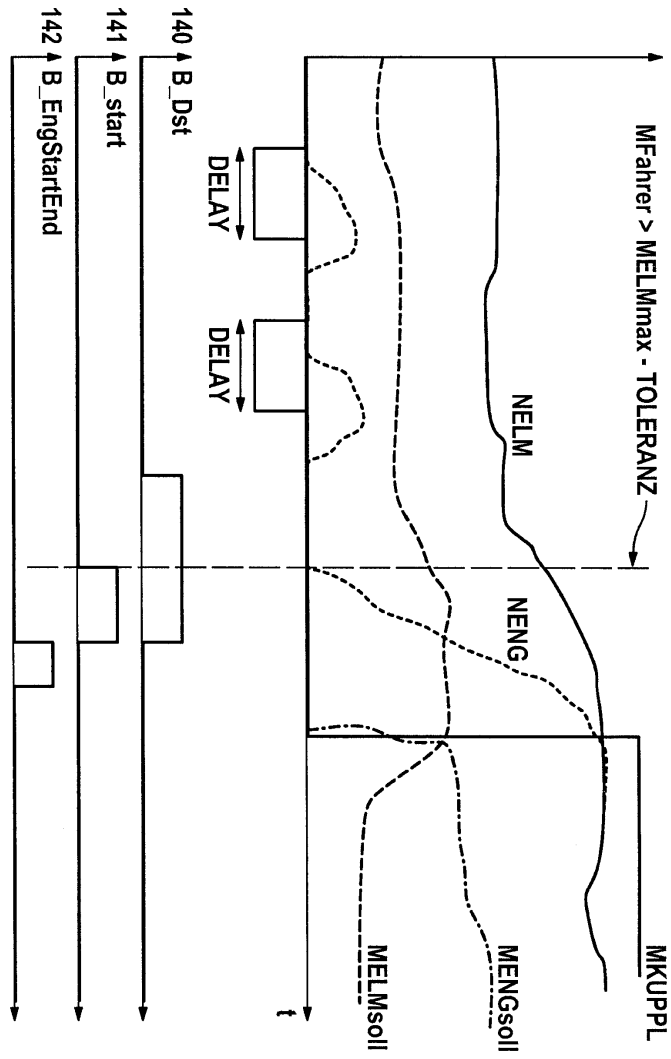
도면3



도면4



도면5



도면6

