



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월26일
 (11) 등록번호 10-1882524
 (24) 등록일자 2018년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B60L 15/02 (2006.01) B60L 11/02 (2006.01)
 B60L 11/08 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
 B60L 15/20 (2006.01) H02P 3/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-7029748
 (22) 출원일자(국제) 2011년05월04일
 심사청구일자 2016년02월15일

(85) 번역문제출일자 2012년11월13일
 (65) 공개번호 10-2013-0120978
 (43) 공개일자 2013년11월05일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2011/057103
 (87) 국제공개번호 WO 2011/144443
 국제공개일자 2011년11월24일

(30) 우선권주장
 10 2010 020 906.6 2010년05월18일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌
 JP08185225 A*
 JP2004153938 A*
 JP2012060727 A
 JP2011193700 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 테렉스 엠하페에스 게엠베하
 독일, 40597 뒤셀도르프, 포어스트슈트라세 16

(72) 발명자
 브란덴스타인 더크
 독일 47877 빌리히, 플루토빅 23
 브룩에자이퍼 우베
 독일 51645 굼머스바흐, 탈블릭 17
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인
 이재민

전체 청구항 수 : 총 8 항

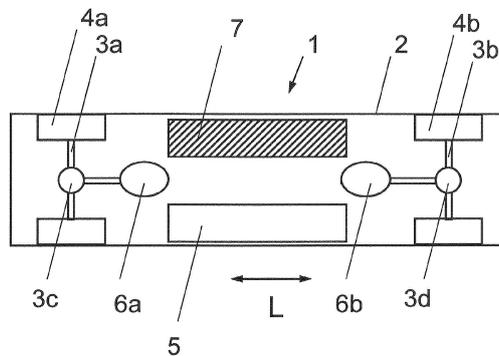
심사관 : 이은주

(54) 발명의 명칭 **고무 타이어 상에서 주행할 수 있고 전기적 구동부를 구비하는 바닥에 바인딩된 대형 수송 차량의 에너지 최적화 동작 방법**

(57) 요약

본 발명은 적어도 2개의 전기 모터(6a, 6b)를 구비하는 전기 구동부를 포함하는, 고무 타이어로 주행할 수 있는 바닥에 바인딩된 대형 수송 차량(1), 특히 운전자 없이 동작되는 대형 수송 차량을 동작시키는 방법에 관한 것이다. 바닥에 바인딩된 대형 수송 차량(1)의 전기 구동부의 전체 효율을 개선시키기 위하여 상기 적어도 2개의 전기 모터(6a, 6b)들은 대형 수송 차량(1)의 동작 상태와 그 성능 요구조건에 따라 구동 제어부에 의하여 최적화된 변수를 사용하여 동작되는 것이 제안된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

칼릭 브라니슬라브

독일 47259 뒤스부르크, 줌 슈타인호프 9

슐츠 하이코

독일 40233 뒤셀도르프, 베토벤스트라세 18

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 2개의 전기 모터를 포함하는 전기 주행 구동부를 구비하는, 고무 타이어로 주행할 수 있는 바닥에 바인딩된 센터 라인당 부하 용량이 10t 이상인 대형 자동 가이드 차량(AGV)을 동작시키는 방법으로서,

구동 제어부(11)에 의해 상기 적어도 2개의 전기 모터(6a, 6b)는 상기 대형 수송 차량(1)의 동작 상태와 성능 요구조건에 따라 특성 맵 최적화를 통해 동작되며, 상기 구동 제어부(11)에 의해 상기 적어도 2개의 전기 모터(6a, 6b) 중 적어도 하나는 상기 대형 수송 차량(1)의 주어진 동작 상태와 성능 요구조건에 따라 연속적인 동작 동안 스위치 온 및 스위치 오프되고,

상기 구동 제어부(11)와 인버터(10a, 10b)에 의해 상기 전기 모터 (6a, 6b)의 가속도, 회전 속도 및 활성화 및 휴지 전류는 측정되고, 상기 전기 모터(6a, 6b)의 부하가 결정되고,

상기 전기 모터(6a, 6b)가 병렬로 동작되고 상기 전기 모터(6a, 6b)의 부하가 지정된 최소 부하 미만인 것으로 결정된 경우, 상기 전기 모터(6a, 6b) 중 적어도 하나는 스위치 오프되며,

상기 전기 모터(6a, 6b)가 최소 레벨에서 동작되고 상기 전기 모터(6a, 6b)의 부하가 동작되는 상기 전기 모터(6a, 6b)의 지정된 최대 부하를 초과하는 것으로 결정된 경우, 드래그 동작에 있는 추가적인 전기 모터(6a, 6b)가 스위치 온되는 것을 특징으로 하는 대형 자동 가이드 차량을 동작시키는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 비동기 모터로 설계된 전기 모터(6a, 6b)가 상기 인버터(10a, 10b)를 통해 벡터 제어 또는 DTC (direct torque control)를 통해 제어되는 것을 특징으로 하는 대형 자동 가이드 차량을 동작시키는 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 전기 모터 (6a, 6b)의 스위칭온 또는 스위칭오프는 상기 전기 모터(6a, 6b) 사이에 제어된 토크 전달을 통해 상기 구동 제어부(11)에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 대형 자동 가이드 차량을 동작시키는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 전기 모터(6a, 6b) 중 적어도 하나를 스위치온 하기 전에, 최소 레벨에서 동작되는 전기 모터(6a, 6b)의 회전 속도 또는 위상 위치가 검출되고, 스위치온 되는 상기 적어도 하나의 전기 모터(6a, 6b)의 회전 속도 또는 위상 위치는 이에 적응되는 것을 특징으로 하는 대형 자동 가이드 차량을 동작시키는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 전기 주행 구동부는 내연 엔진과 3상 발전기를 포함하는 디젤-전기 주행 구동부로 설계되는 것을 특징으로 하는 대형 자동 가이드 차량을 동작시키는 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 전기 주행 구동부는 견인 배터리를 포함하는 배터리-전기 주행 구동부로 설계되는 것을 특징으로 하는 대형 자동 가이드 차량을 동작시키는 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서, 상기 전기 모터 (6a, 6b)의 스위칭은 및 스위칭오프는 상기 전기 모터(6a, 6b) 사이에 제어된 토크 전달을 통해 상기 구동 제어부(11)에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 대형 자동 가이드 차량을 동작시키는 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서, 상기 전기 모터(6a, 6b) 중 적어도 하나를 스위치온 하기 전에, 최소 레벨에서 동작되는 전기 모터(6a, 6b)의 회전 속도 및 위상 위치가 검출되고, 스위치온 되는 상기 적어도 하나의 전기 모터(6a, 6b)의 회전 속도 및 위상 위치는 이에 적응되는 것을 특징으로 하는 대형 자동 가이드 차량을 동작시키는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 적어도 2개의 전기 모터를 포함하는 전기 주행 구동부를 구비하는, 바닥에 바인딩된 대형 수송 차량, 특히 대형 자동 가이드 차량(AGE : automated guided vehicle)을 동작시키는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 명칭이 "Gottwald Lift AGV" 인 최근의 Gottwald Port Technology GmbH사의 브로셔는 ISO 컨테이너용의 바닥에 바인딩된 대형 자동 가이드 차량을 개시한다. 대형 수송 차량은 약 34t의 무부하 중량(unload weight)과 60t의 부하 용량(load capacity)을 구비하는데 이것은 부하 상태에서 총 중량이 약 94t에 달한다는 것을 의미한다. 4 휠 휠 차량으로 설계된 수송 차량은 실질적으로 전방 액슬과 후방 액슬을 구비하며 각 경우에 그 대향하는 단부들에 타이어를 구비하는 휠이 장착되어 있는 차량 프레임으로 구성된다. 이 차량 프레임은 상승 또는 하강될 수 있고 수송되는 ISO 컨테이너를 수용하는데 사용되는 평면 플랫폼을 지지한다. 대형 수송 차량은 내연 엔진, 3상 발전기 및 제 1 전기 모터 및 제 2 전기 모터를 구비하는 디젤-전기 구동부로 구동된다. 제 1 전기 모터는 전방 액슬을 구동하고 제 2 전기 모터는 후방 액슬을 구동한다. 전방 액슬과 후방 액슬 사이 차량 프레임 아래에는, 제어 박스를 매달고 내연 엔진을 설치하기 위한 공간이 제공된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 이에 기초하여 본 발명의 목적은 바닥에 바인딩된 대형 수송 차량의 경우에서 전기 주행 구동부, 특히 전체 구동 트레인의 전체 효율을 개선하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명에 따라, 적어도 2개의 전기 모터를 포함하는 전기 주행 구동부를 구비하는, 고무 타이어로 주행할 수 있는 바닥에 바인딩된 대형 수송 차량, 특히 대형 자동 가이드 차량을 동작시키는 방법의 경우에서, 전기 주행 구동부의 전체 효율의 개선은 구동 제어부에 의해 적어도 2개의 전기 모터들이 대형 수송 차량의 동작 상태와 성능 요구조건에 따라 특성 맵 최적화에 따라 동작되는 것에 의해 달성된다. 특성 맵 최적화에 따른 제어에 의해, 전기 주행 구동부의 에너지 소비량이 상당히 감소된다. 본 발명에 의하여, 부하 상태에서 최대 동작 성능을 위해 설계된 대형 수송 차량의 전기 모터들이 종종 낮은 성능 요구조건으로만 동작되는 것을 방지하는 것이 특히 가능하다.

[0005] 본 발명과 관련하여, 대형 수송 차량은 바람직하게는 센터 라인당 부하 용량이 10t 이상인 차량인 것으로 이해된다. 이런 유형의 대형 수송 차량은 ISO 컨테이너의 운송에 특히 적합하다.

[0006] 유리하게는, 구동 제어부에 의해 적어도 2개의 전기 모터 중 적어도 하나가 대형 수송 차량의 주어진 동작 상태

와 성능 요구조건에 따라 연속적인 동작 동안 스위치 온되고 스위치 오프된다. 그 결과, 전기 주행 구동부의 전체 효율이 더욱 개선된다.

- [0007] 특성 맵 제어와 관련하여, 전기 모터는 3상 모터, 특히 비동기 모터로 설계되며, 이는 인버터를 통해 벡터 제어 또는 DTC(direct torque control)를 통해 제어된다.
- [0008] 전기 모터의 가속도, 회전 속도 및 활성 및 휴지 전류가 구동 제어부 및 인버터에 의해 감지되고 이에 의해 전기 모터의 부하가 결정되는 것이 특히 유리하다.
- [0009] 특정 실시예에서, 이 전기 모터가 병렬로 동작되고 전기 모터의 부하가 지정된 최소 부하 미만인 것으로 결정된 경우, 전기 모터들 중 적어도 하나는 스위치 오프되고, 전기 모터들이 최소 레벨에서 동작되고 전기 모터의 부하가 동작되는 전기 모터들의 지정된 최대 부하를 초과하는 것으로 결정된 경우, 드래그 동작에 있는 적어도 하나의 추가적인 전기 모터가 스위치 온되는 것으로 제공된다.
- [0010] 최저 가능한 토크 임펄스를 전체 구동 트레인에 부하로 가하기 위해, 전기 모터의 스위칭 온 및/또는 스위칭 오프는 전기 모터들 사이에 제어된 토크 전달을 통해 구동 제어부에 의해 제어되는 것으로 제공된다. 그 결과, 대형 수송 차량의 주행 거동이 또한 부정적으로 영향을 받지 않고 일정한 주행 구동부가 보장된다.
- [0011] 특히 유리한 실시예에서, 전기 모터를 스위치 온 하기 전에, 최소 레벨에서 동작되는 전기 모터의 회전 속도 및/또는 위상 위치가 검출되고 스위치 온 되는 전기 모터의 회전 속도 및/또는 위상 위치가 이에 적응된다.
- [0012] 제 1 대안적인 실시예에서, 전기 주행 구동부가 내연 엔진과 3상 발전기를 포함하는 디젤-전기 주행 구동부로 설계되는 것으로 제공된다.
- [0013] 이것에 대한 대안으로 제 2 실시예에서, 전기 주행 구동부는 견인 배터리(traction battery)를 포함하는 배터리-전기 주행 구동부로 설계되는 것으로 제공된다.
- [0014] 본 발명은 도면에 도시된 예시적인 실시예를 참조하여 이하에서 보다 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 고무 타이어로 주행할 수 있는 바닥에 바인딩된 대형 자동 가이드 차량을 아래에서 본 개략도.
- 도 2는 도 1의 대형 수송 차량의 디젤-전기 또는 배터리-전기 주행 구동부의 블록 다이어그램.
- 도 3은 도 1의 대형 수송 차량의 전기 모터들 중 하나의 전기 모터의 효율의 특성 맵을 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 도 1은 고무 타이어로 주행할 수 있는 바닥에 바인딩된 대형 자동 가이드 차량 (1)의 개략도를 도시한다. 4휠 차량으로 설계된 수송 차량(1)은 실질적으로 2개의 전방 휠(4a)이 공통 전방 액슬(3a) 상에 장착되고 2개의 후방 휠(4b)이 공통 후방 액슬(3b) 상에 장착되는 차량 프레임(2)으로 구성된다. 4개의 휠(4a, 4b)은 타이어, 특히 공기 주입된 고무 타이어를 구비한다. 차량 프레임(2)은 수송되는 부하를 수용하는데 사용되는 평면 플랫폼을 지지한다. 이 경우 대형 수송 차량(1)은 수송되는 부하가 대형 차량(1)의 센터 라인당 10t 이상이 수송될 수 있도록 설계된다. 대형 수송 차량(1)의 액슬(3a, 3b)은 2개를 초과할 수 있고 이 액슬은 전부 또는 일부만이 구동될 수도 있다는 것은 자명하다.
- [0017] 대형 수송 차량(1)의 길이방향(L)에서 보았을 때 전력 공급 장치(5)는 차 프레임(2) 상에 전방 액슬(3a)과 후방 액슬(3b) 사이에 배치되고 내연 엔진을 가지는 디젤-전기 구동부로 설계될 수 있고 제 1 전방 전기 모터(6a)와 제 2 후방 전기 모터(6b)에 전력을 공급하는 것이 명백하다. 대형 수송 차량(1)의 길이 방향(L)에서 보았을 때 전방 전기 모터(6a)는 차량 프레임(2) 아래 전방 액슬(3a) 영역에 중앙에 부착되고 출력축에서 제 1 전방 전달 기어박스(3c)를 통해 2개의 전방 휠(4a)을 구동한다. 대형 수송 차량(1)의 길이 방향(L)에서 보았을 때 후방 전기 모터(6b)는 마찬가지로 차량 프레임(2) 아래 후방 액슬(3b) 영역에 중앙에 부착되고 출력축에서 제 2 후방 전달 기어박스(3d)를 통해 2개의 후방 휠(4b)을 구동한다.
- [0018] 전력 공급 장치는 내연 엔진, 3상 발전기 및 발전기 액추에이터를 구비하는 디젤-전기 구동부 또는 견인 배터리를 가지는 배터리-전기 구동부인 것으로 이해되어야 한다.
- [0019] 전력 공급 장치 유닛(5)의 일 실시예의 경우, 디젤-전기 구동부가 내연 기관(6a)의 형태, 특히 디젤 엔진의 형태로 제공되고, 그 생성된 역학적 에너지는 3상 발전기 및 발전기 액추에이터의 도움으로 직류 전류의 형태로

전기 에너지로 변환된다. 이 경우, 발전기 액추에이터는 소위 부스트 컨버터(boost converter)이다.

- [0020] 또한 전방 액슬(3a)과 후방 액슬(3b) 사이에는 제어 구성 요소를 수용하기 위하여 차량 프레임(2) 아래에 제어 박스(7)를 매달기 위한 공간이 제공되는 것이 명백하다.
- [0021] 도 2는 도 1의 대형 수송 차량(1)의 디젤-전기 또는 배터리-전기 주행 구동부의 블록 다이어그램을 도시한다.
- [0022] 전력 공급 장치(5)는 직류 전압의 형태의 필요한 전기 에너지를 구동 트레인에 제공한다. "구동 트레인(drive train)"이라는 용어는 전기 모터(6a, 6b)로부터 토크를 도로로 전달하는 대형 수송 차량(1)의 모든 구성 요소인 것으로 이해된다. 직류 전압 중간 회로(8)에는 각 경우에 인버터(10a, 10b)를 통해 전기 모터(6a, 6b)들이 연결되고, 이 전기 모터(6a, 6b)들은 회전 속도 제어로 동작된다. 전기 모터(6a, 6b)는 3상 모터, 특히 비동기 모터로 설계되며, 이는 인버터(10a, 10b)에 의해 벡터 제어를 통해 제어된다.
- [0023] 이후, 전기 에너지는 대형 수송 차량(1)을 전방으로 구동하기 위해 전기 모터(6a, 6b)에 의해 역학적 구동 에너지로 변환된다. 제 1 및 제 2 전기 모터(6a, 6b)는 제 1 인버터(10a)와 제 2 인버터(10b)를 통해 직류 전압 회로(8)에 연결된다. 제 1 전기 모터(6a)와 제 2 전기 모터(6b)에 대한 주파수와 전압 및 이에 따른 회전 속도와 토크는 제 1 및 제 2 인버터(10a, 10b)를 통해 각각의 구동 상황에 적응될 수 있다. 그 결과, 전력 공급 장치(5)로부터 2개의 전기 모터(6a, 6b)로 동력의 전달은 전자적으로 제어될 수 있다. 이를 위해, 2개의 전기 모터(6a, 6b)와 2개의 각각 할당된 인버터(10a, 10b)는 각 경우에 제어 기술 면에서 더 높은 랭킹의 구동 제어부(11)에 연결된다.
- [0024] 대형 수송 차량(1)은 또한 2개의 전기 모터(6a, 6b)를 통해 제동된다. 제동하는 동안 2개의 전기 모터(6a, 6b)에 의해 직류 전압 회로(8)로 피드백되는 에너지는 브레이크 초퍼(brake chopper) {교류 전압 회로(8)에 연결된}와 제동 저항(9)으로 나아가고 여기서 열로 변환되어 제거된다.
- [0025] 이전에 언급된 바와 같이, 2개의 전기 모터(6a, 6b)는 3상 모터, 특히 비동기 모터로 설계되며, 이는 인버터(10a, 10b)를 통해 벡터 제어를 통해 제어된다. 전기 모터(6a, 6b) 전부는 회전 속도 제어와 토크 제어에 따라 동작된다. 전기 모터(6a, 6b)의 회전 속도는 필요한 주행 속도에 따라 추적된다. 대형 수송 차량(1)의 동작 상태, 즉 예를 들어, 무부하 주행, 저부하 주행 또는 최대 부하 주행, 오르막 주행, 내리막 주행, 또는 코너링에 따라, 2개의 인버터(10a, 10b)는 2개의 전기 모터(6a, 6b)들이 그 특성 맵에 따라 충분한 토크를 제공하도록 구동 제어부(11)를 통해 제어된다. 대형 수송 차량(1)의 경우, 최대 부하를 갖는 대형 수송 차량(1)과 무부하인 대형 수송 차량(1) 사이에는 약 3.5에 이르는 높은 질량 비율이 있다. 이들 서로 다른 동작 상태에 의하여, 2개의 전기 모터(6a, 6b)의 성능 및 토크 요구조건은 아주 상당한 정도로 변하며 이에 2개의 전기 모터(6a, 6b)의 최대 성능은 가끔씩만 요구된다.
- [0026] 본 발명에 따르면, 이에 따라 2개의 전기 모터(6a, 6b)들이 각각의 전기 모터(6a, 6b)에 할당된 인버터(10a, 10b)와 구동 제어부(11)에 의해 특성 맵 최적화를 통해 제어되는 것으로 제공된다. 이 경우, 전기 모터(6a, 6b)는 전기 모터(6a, 6b)들이 듀얼 동작 상태에 있거나 2개를 초과하는 전기 모터(6a, 6b)들이 다중 동작 상태에 있는 경우 동일한 정도로 이용된다. 이러한 특성 맵 최적화된 제어 범위 내에서, 대형 수송 차량(1)의 낮은 부하를 갖는 동작 상태, 예를 들어 무부하 주행과 같은 동작 상태에서, 2개의 전기 모터(6a, 6b) 중 하나는 연속적인 동작 동안 스위치 오프된다. 2개의 전기 모터(6a, 6b) 중 하나를 스위치 오프하는 것은 예를 들어 2개의 전기 모터(6a, 6b) 중 구동하는 전기 모터의 부하를 2배 높이는 결과를 초래하며 그 성능이 더 낮은 전력 요구 조건, 이 경우에 무부하 주행에서 동작하기에 충분하다. 2개의 전기 모터(6a, 6b) 중 하나를 스위치 오프하는 것은 대형 수송 차량(1)의 구동 동작에 부정적인 영향을 미치는 일이 없이 에너지를 절감할 수 있다. 동작시 유지하는 전기 모터(6a, 6b)와 관련하여, 그 동작 점(operating point)이 유리하게는 동일한 회전 속도에서 더 높은 토크 방향으로 변위되어 더 높은 효율 레벨을 초래한다. 2개의 전기 모터(6a, 6b) 중 하나를 스위치 오프하는 것에 의해, 대형 수송 차량(1)의 에너지 소비는 상당히 감소된다.
- [0027] 2개의 전기 모터(6a, 6b)의 특성 맵 최적화된 제어는 이를 위해 마스터 구동 회로(11a) 및 슬레이브 구동 회로(11b)를 가지는 구동 제어부(11)를 통해 달성된다. 마스터 구동 회로(11a)는 제 1 전기 모터(6a)에 할당되고, 이 할당된 전기 모터(6a)는 구동 동작 동안 스위치 오프되지 않으므로, 이는 "마스터"로 언급된다. 따라서, 스위치 오프되는 전기 모터(6b)에 할당된 슬레이브 구동 회로(11b)는 "슬레이브"로 언급된다. 균형 잡힌 방식으로 전기 모터(6a, 6b)에 부하를 가하기 위해서는, 기본적으로 미리 정해진 모델에 따라 마스터 및 슬레이브 기능을 변화시키는 것이 또한 가능하다. 마스터 구동 회로(11a)와 또한 슬레이브 구동 회로(11b)는 대응하는 제 1 센서(12a)와 제 2 센서(12b)를 통해 각각 할당된 전기 모터(6a, 6b) 또는 그 인버터(10a, 10b)를 모니터링한다. 전

기 모터(6a, 6b)의 회전 속도는 제 1 및 제 2 센서(12a, 12b)를 통해 검출된다. 전기 모터(6a, 6b)의 전류, 가속도 및/또는 토크는 인버터(10a, 10b)를 통해 검출된다. 측정 데이터를 참조하는 것에 의해, 각각의 제 1 또는 제 2 전기 모터(6a, 6b)의 이용이 마스터 구동 회로(11a)와 슬레이브 구동 회로(11b)에서 결정된다.

[0028] 미리 설정된 최소 이용 미만인 이용이 슬레이브 구동 회로(11b)에서 결정되는 경우, 이것은 인버터(10a)에 전달되고 제 2 전기 모터(6b)는 슬레이브 구동 회로(11b)에 통합된 스위치-오프 논리회로를 통해 스위치 오프된다. 이를 위해, 제 2 인버터(10b)로의 임펄스는 차단되고 제 2 전기 모터(6b)는 이에 따라 소위 드래그 동작시에 전류 없이 움직이게 연결된다.

[0029] 전기 모터(6a, 6b) 중 하나가 스위치 온 또는 스위치 오프되는 것에 의하여 토크 저크(torque jerk)에 의해 구동 트레인 또는 구동 제어부(11)에 부하가 가해지는 것을 방지하기 위해, 구동 제어부(11)는 스위치 오프되는 제 2 전기 모터(6b)로부터 더 큰 정도로 부하가 가해지는 제 1 전기 모터(6a)로 제어된 토크 전달을 통해 제 2 전기 모터(6b)의 스위치 오프를 제어한다. 그 결과, 스위치 오프되는 제 2 전기 모터(6b)는 그 전력 비율을 서서히 출력하고 더 큰 정도로 부하가 가해지는 제 1 전기 모터(6a)는 제 2 전기 모터(6b)가 드래그 동작시에 전류 없이 이와 함께 중국적으로 동작할 때까지 그 전력 비율을 수용한다.

[0030] 제 1 전기 모터(6a)가 단독으로 동작하는 경우 또는 전기 모터들 중 일부만이 최소 레벨로 동작되는 2개를 초과하는 전기 모터(6a, 6b)들이 있는 경우, 마스터 구동부 회로(11a)에서 이용이 단독으로 동작하는 제 1 전기 모터(6a) 또는 최소 레벨에서 동작하는 전기 모터의 일부의 미리 설정된 최대 이용을 초과하는 것으로 결정되는 경우, 이것은 제 1 인버터(10a)로 전달되고 제 2 전기 모터(6b)는 슬레이브 구동 회로(11b)를 통해 스위치 온된다. 이를 위해, 제 2 인버터(10b)의 임펄스가 이후 방출되고 그 결과 제 2 전기 모터(6b)가 가동되며, 이는 전기 모터(6a, 6b)들 모두가 듀얼 동작으로 동일한 기준으로 대형 수송 차량(1)을 구동한다. 이런 유형의 증가된 이용은 대형 수송 차량(1)이 부하를 수용하는 것에 의하여 달성될 수 있다. 단독으로 동작하는 제 1 전기 모터(6a)의 전력 요구조건은 그 결과 증가하고, 한편으로는 제 1 전기 모터(6a)의 동작점은 특성 맵에서 최적의 효율 범위로부터 이동할 수 있고, 다른 한편으로는 극단적인 경우에 최대 전력 한계에 이를 수 있다. 이것은 결합된 특성 맵에서 2개의 전기 모터(6a, 6b)의 동작점이 제로 전류로 스위칭된 제 2 전기 모터(6b)를 스위치 온하는 것에 의해 최적의 효율 범위로 복귀한다는 점에서 본 발명에 따라 보상된다.

[0031] 전력 공급 장치(5) 및/또는 제 1 전기 모터(6a)가 스위치 온되는 제 2 전기 모터(6b)에 의하여 갑자기 부하가 가해지는 것을 막기 위해, 구동 제어부(11)는 단독으로 동작하는 제 1 전기 모터(6a)로부터 스위치 온되는 제 2 전기 모터(6b)로 제어된 토크 전달을 통해 제 2 전기 모터(6b)의 스위치 온을 제어한다. 그 결과, 단독으로 동작하는 제 1 전기 모터(6a)는 그 전력 비율을 서서히 출력하고, 스위치 온되는 제 2 전기 모터(6b)는 제 1 전기 모터(6a)가 최종적으로 동일한 기준으로 구동할 때까지 그 전력 비율을 수용한다. 또한, 전류 없는 제 2 전기 모터(6b)가 스위치 온 될 때, 위상 반대 단락 전류의 발생이 회피되는데 전류 없는 제 2 전기 모터(6d)를 스위치 온 하기 전에 회전 속도 및/또는 위상 위치가 검출되고 제 2 인버터(10b)의 임펄스 방출시 고려된다는 점에서 그러하다. 또한, 제 2 전기 모터(6b)가 스위치 온 될 때, 단독으로 동작하는 전기 모터(6a)와의 동기화가 준수되고 유지된다.

[0032] 도 3은 예를 들어 4휠 차량으로 설계되고 주행 구동을 위해 2개의 센터 라인과 2개의 전기 모터(6a, 6b)를 가지는 대형 수송 차량(1)의 이 경우에는 동일하게 구성된 전기 모터(6a, 6b)의 효율 특성 맵을 도시한다. 이 특성 맵은 x-축에 도시된 분당 회전수[1/min] 단위의 회전 속도와 y 축에 도시된 뉴턴 미터(Nm) 단위의 토크의 함수로 전기 모터(6a, 6b)의 효율(η)을 도시한다. 본 발명의 장점은 2개의 전기 모터(6a, 6b)를 가지는 대형 수송 차량(1)의 동작과 전기 모터(6a)를 가지는 대형 수송 차량(1)의 동작을 비교한 일례를 참조하여 도시된다.

[0033] x 축과 평행한 제 1 상부 라인(M1)은 대형 수송 차량(1)의 동작을 위해 전기 모터(6a)에 의해 제공되는 토크를 나타낸다. 전기 모터(6b)는 토크(M1)를 제공한다. 또한 x 축과 평행한 제 2 하부 라인(M2)은 각 경우에 대형 수송 차량(1)의 동작을 위해 2개의 전기 모터(6a, 6b)에 의해 제공되는 토크를 나타낸다. 2개의 전기 모터(6a, 6b) 각각은 토크(M2)를 제공한다. M1은 M2의 2배와 동일하다.

[0034] y 축과 평행한 제 3 라인(c)으로 도면에 도시된 대형 수송 차량(1)의 주행 속도에 비례하는 전기 모터(6a) 또는 2개의 전기 모터(6a, 6b)의 회전 속도의 경우, 약 70%의 효율 레벨(η)이 전기 모터(6a)에 대해 달성되고, 각 경우에 약 50%의 효율 레벨(η)이 2개의 전기 모터(6a, 6b)에 달성된다.

[0035] 이로부터 동일한 토크를 가지는 2개 중 하나를 스위치 오프 하는 것에 의해 20%의 효율의 증가가 달성되어 이에 따라 에너지 소비가 감소될 수 있다는 것이 명백하다. 또한, 스위치 오프된 전기 모터(6a, 6b)에는 손실이

없다.

[0036] 설명된 대형 수송 차량(1)의 응용 분야는 도로와 철도 사이 도크 랜드(docklands)와 각종 수송 기관을 통합한 (intermodal) 수송에서 ISO 컨테이너의 처리를 포함한다.

[0037] 본 발명은 고무 타이어로 주행할 수 있는 바닥에 바인딩된 대형 자동 가이드 차량(1)을 참조하여 설명되었다. 본질적으로는 예를 들어 ISO 컨테이너, 스왑 컨테이너, 컨테이너, 야금, 스틸 및 압연 기술로 된 슬라브 또는 코일과 같은 중량 부하를 수송하기 위해 이런 유형의 대형 수송 차량(1)을 사용하는 것이 가능하다. ISO 컨테이너의 수송을 위한 대형 수송 차량(1)의 일 실시예에서, 대형 수송 차량(1)은 약 35t의 무부하 중량을 가질 수 있다. 수송되는 ISO 컨테이너의 중량이 이것에 추가되며 이는 부하 상태에서 총 중량이 약 95t에 달한다는 것을 의미한다. 대형 수송 차량(1)은 수송되는 부하를 수용하기 위한 플랫폼 또는 부하를 수용하거나 적재하기 위한 디바이스를 구비할 수 있다. 또한, 예시적인 실시예는 각 경우에 액슬(3a, 3b)의 휠(4a, 4b)을 구동하는 2개의 전기 모터(6a, 6b)에 전력을 공급하는 전력 공급 장치(5)와 관련된다. 또한 4개의 전기 모터를 가지는 단일 휠 구동부를 구비하거나, 또는 전기 모터의 수에 상응하는 증가를 포함하는 다수의 액슬 차량 면에서 2개를 초과하는 액슬을 가지는 대형 수송 차량(1)의 구성을 구비하는 것이 가능하다. 여러 개의 액슬은 구동부 없이 또는 공통 전기 모터에 구동 가능하게 연결될 수 있다. 구동부 없는 동작 대신에, 대형 수송 차량(1)은 또한 유인 동작을 위한 운전실(cab)을 구비할 수도 있다.

부호의 설명

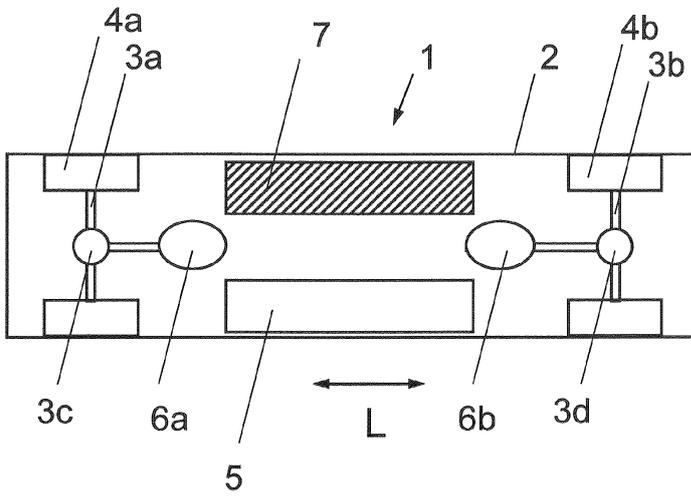
- [0038] 1 : 대형 수송 차량
- 2 : 차량 프레임
- 3a : 전방 액슬
- 3b : 후방 액슬
- 3c : 전방 전달 기어 박스
- 3d : 후방 전달 기어 박스
- 4a : 전방 휠
- 4b : 후면 휠
- 5 : 전력 공급 장치
- 6a : 제 1 전방 전기 모터
- 6b : 제 2 후방 전기 모터
- 7 : 제어 박스
- 8 : 직류 전압 회로
- 9 : 제동 저항
- 10a : 제 1 인버터
- 10b : 제 2 인버터
- 11 : 구동 제어부
- 11a : 마스터 구동 회로
- 11b : 슬레이브 구동 회로
- 12a : 제 1 센서
- 12b : 제 2 센서
- M1 : 제 1 라인
- M2 : 제 2 라인

a : 제 3 라인

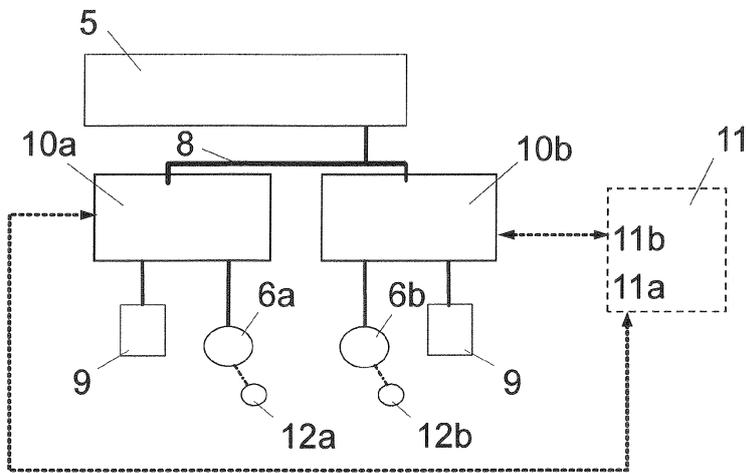
L : 길이 방향

도면

도면1



도면2



도면3

