



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년11월23일

(11) 등록번호 10-2606054

(24) 등록일자 2023년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 11/00 (2016.01) *B60K 1/04* (2019.01)
H01M 50/20 (2021.01) *H02K 11/33* (2016.01)
(52) CPC특허분류
H02K 11/0094 (2013.01)
B60K 1/04 (2019.02)
(21) 출원번호 10-2018-7014078
(22) 출원일자(국제) 2016년10월12일
심사청구일자 2021년09월15일
(85) 번역문제출일자 2018년05월17일
(65) 공개번호 10-2018-0072748
(43) 공개일자 2018년06월29일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/001688
(87) 국제공개번호 WO 2017/067644
국제공개일자 2017년04월27일
(30) 우선권주장
102015013403.5 2015년10월19일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
DE102012103178 A1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
베르기셰 유니버시테트 부퍼탈
독일 부퍼탈 42119 가우스스트라세 20
(72) 발명자
부츠만 스테판
독일 58579 살크스빌레 뮐렌베크 18
펜케 마리우스
독일 50769 쾰른 알테 노이쎄 란트슈트라쎄 253
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 16 항

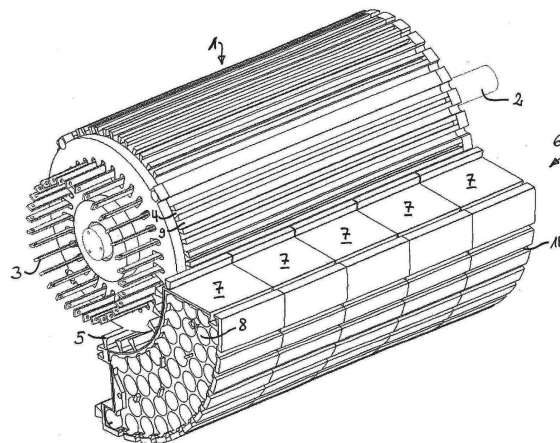
심사관 : 변정아

(54) 발명의 명칭 전기 구동 장치

(57) 요약

본 발명은 전기 모터(1) 및 전원 공급 장치(6)를 포함하는, 특히 차량용 전기 구동 장치에 관한 것이며, 전원 공급 장치(6)는 전기 모터(1)의 반경 방향 외부 표면에 그리고 전기 모터(1) 둘레에 각도를 이루어 특히 360°의 각도에 걸쳐서 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01M 50/20 (2023.08)

H02K 11/33 (2016.01)

H01M 2220/20 (2013.01)

H02K 2213/12 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

EP02500960 A1*

US20030228516 A1*

EP02343752 A2

JP05050968 U

JP2007174757 A

JP2011134540 A

US04013907 A

US04749933 A

US05227263 A

US20150340672 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

전기 모터(1) 및 전원 공급 장치(6)를 포함하는 전기 구동 장치로서, 전원 공급 장치(6)는 전기 모터(1)의 반경 방향 외측에 제공되고 전기 모터(1) 둘레로 원주 방향으로 각도를 이루어 연장하는, 상기 전기 구동 장치에 있어서,

전원 공급 장치(6)는 관형 및 원통형 하우징에 유지되고, 전기 모터(1)는 그 내부에 장착되고, 실린더 축과 모터 축은 동축이며,

관형 및 원통형 하우징은 적어도 2개의 세그먼트(7)로 원주 방향으로 분할되어 있고,

원주 방향으로 각도를 이루어 연장하는 전원 공급 장치의 관형 및 원통형 하우징의 각각의 세그먼트(7) 또는 동일한 각도 위치에서 축방향으로 차례로 위치한 링들의 모든 세그먼트(7)는, 세그먼트에 기능적으로 할당되며 원형 링 세그먼트의 형상으로 설계되고 개별적인 세그먼트와 동일한 각도 범위에 걸쳐서 연장하는 고정자 여자 시스템의 일부에 연결된 제어 플레이트(14)를 갖는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

관형 및 원통형 하우징은 축방향으로 연장되는 복수의 챔버(8)를 갖고 있으며, 챔버 내에 에너지 저장 셀이 유지되거나 유지될 수 있는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

관형 및 원통형 하우징은 축방향으로 복수의 링으로 분할되고, 링들의 축방향 길이는 개별적인 원통형 챔버(8)에 축방향으로 연장되는 정확하게 하나의 에너지 저장 셀을 수용하도록 각각 형성되어 있고, 각각의 링은 적어도 2개의 세그먼트(7)로 원주 방향으로 분할되어 있는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

원형 링 세그먼트로서 형성된 상호 연결 플레이트(11)가 축방향으로 차례로 위치한 링들의 인접한 각 쌍의 세그먼트(7)들 사이에 장착되는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

동일한 각도 위치에서 축방향으로 차례로 장착된 세그먼트(7)의 적어도 일부의 에너지 저장 셀은 상호 연결 플레이트(11)에 의해 직렬로 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

하나의 플레이트는 동일한 각도 위치에서 축방향으로 차례로 위치한 모든 세그먼트(7)에 대해 각도상으로 인접한 세그먼트(7) 쌍 사이의 영역(13)에 장착되고, 플레이트가 축방향으로 차례로 위치한 2개의 인접한 세그먼트(7) 사이의 각각의 상호 연결 플레이트(11)와 전기적으로 연결된 상태로, 상기 플레이트는 축방향으로 평행하게 연장하며 전원 공급 장치의 관형 및 원통형 하우징의 전체 축방향 길이에 걸쳐서 연장하는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 플레이트는 에너지 저장 셀 관리를 위한, 각각의 세그먼트(7) 또는 동일한 각도 위치를 갖는 모든 세그먼트(7)에서 직렬로 연결된 셀 전압을 확인하기 위한 전자 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

적어도 하나의 제어 플레이트(14)는 전원 공급 장치 유닛(6) 및 전기 모터(1)의 축방향 단부면과 적어도 부분적으로 겹쳐지도록 장착될 수 있고, 전원 공급 장치 유닛의 에너지를 전기 모터(1)의 고정자 여자 시스템에 분배하도록 형성될 수 있는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

제어 플레이트(14)는 파워 일렉트로닉스를 형성하고, 세그먼트(7) 각각에 기능적으로 할당된 모든 제어 플레이트는 개별적인 파워 일렉트로닉스를 형성하며, 동일한 각도 위치에서 축방향으로 차례로 배치된 세그먼트(7)들의 각각의 전압은 전기 모터(1)가 단일 각도 위치의 세그먼트(7)들의 에너지 및 파워 일렉트로닉스에 의해 작동될 수 있도록 파워 일렉트로닉스에 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

고정자 여자 시스템은, 전기 모터(1)의 고정자를 통해 축방향으로 연장하고 한쪽 단부에 의해 공유 단락 회로 링에 연결되고 다른 한쪽 단부에서 개별적인 제어 플레이트(14)에 연결되는 복수의 여자가능한 로드(3)로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

고정자 여자 시스템은 3상 이상에 기능적으로 결합하는 복수의 여자 유닛을 구비하고, 두 상 사이에 또는 하나의 상과 접지 사이에 전압 차가 60 볼트 이하인 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

전원 공급 장치의 관형 및 원통형 하우징, 각각의 세그먼트(7)는 슬라이딩하는 것에 의해 적어도 축방향 안내 홈(4)의 단부와 결합하는 반경 방향 리지(5)에 의해서, 전동 모터(1)의 외부 표면에 축방향으로 끼워지거나 푸시될 수 있는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

전원 공급 장치(6)와 전기 모터(1)는 반경 방향의 공간에 의해 서로 단열되고, 전원 공급 장치(6)의 하우징과 전기 모터(1)는 리지(5)에 의해서만 연결되는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

전기 모터(1) 및 전원 공급 장치는 서로 독립적인 자체 열 발산 시스템을 각각 구비하며, 전기 모터(1) 또는 전원 공급 장치(6), 또는 전기 모터(1) 및 전원 공급 장치(6)를 통해 축방향으로 연장하는 히트 파이프에 의한 열 발산 시스템을 구비하는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 15

제8항에 있어서,

적어도 하나의 홈이 전기 모터(1)의 적층에서 고정자의 내부 표면까지 연장하고, 제어 플레이트(14)의 파워 일렉트로닉스로부터 홈 내로 돌출하는 자기장 센서가 홈 안에 장착되는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 16

제1항에 있어서,

적어도 하나의 영구 자석이 회전 각도를 검출하기 위해 전기 모터(1)의 샤프트에 제공되고, 자기장은 위에 놓인 플레이트에 장착된 회전 각도 센서에 의해서 검출될 수 있는 것을 특징으로 하는 전기 구동 장치.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기 모터 및 전원 공급 장치를 포함하는, 특히 펄스 인버터 및 파워 일렉트로닉스를 포함하는, 특히 차량용 전기 구동 장치(electric drive)에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재의 이러한 유형의 구동 장치는 일반적으로 전원 공급 장치에 리튬 폴리머 배터리와 같이 특히 충전식으로 이해되는 배터리와 같은 에너지 저장 셀을 가지고 있다. 또한, 펄스 인버터가 일반적으로 이러한 구동 장치에 포함된다.

[0003] 이 경우에, 에너지 저장 셀은 구동 장치의 작동, 특히 차량의 이동에 필요한 에너지를 제공 및/또는 충전 중에 에너지를 저장하는 작업을 수행한다. 펄스 인버터는 배터리에 의해 제공되는 DC 전압을 일반적으로 3상 AC 전압으로 변환하여 동기 또는 비동기 기계와 같은 전기 모터가 고정자 권선을 제어하는 파워 일렉트로닉스를 통하여 작동된다.

[0004] 에너지 저장 셀, 펄스 인버터 및 파워 일렉트로닉스는 일반적으로 서로 독립적으로 제조되며, 와이어 하네스로 서로 연결된 독립적인 유닛을 형성한다. 이 경우, 시스템에 흐르는 전류의 크기와 전압 레벨 사이에 시스템 설계의 일부로서 항상 적절한 절충을 찾아야 한다.

[0005] 예를 들어 100kW의 전력을 가진 구동 장치의 경우, 배터리는 100V의 DC 전압과 약 1000A의 출력 전류로 설계되거나, 더 높은 전압 및 상응하게 더 낮은 전류로 설계될 수 있다.

[0006] 예를 들어, 현재의 전기 자동차의 적용 분야에서, 약 400 내지 600V의 전압이 당분간 지배적이며, 결과적으로 전류는 수 백 암페어의 범위이다. 차량의 무게와 비용 증가로 이어질 수 있는, 전류 전달 케이블과 모터 권선의 단면적이 현저하게 증가해야 하기 때문에, 저전압과 고전류는 지금까지 구동 장치에 구현하기 불가능하다.

[0007] 전형적으로 400V 초과 전압 레벨은 종래 기술에서 이러한 시스템의 전기적 안전성에 대한 많은 요구로 이어지며, 차량 새시의 개별 구성 요소의 절연 및 상응하는 절연 감시에 관한 상당한 어려움을 초래한다.

[0008] 이들 비용은 VDE 표준에 관한 한 전압이 60V 미만으로 떨어지면 감소될 수 있다. 그러나, 이 경우에 요구되는 상당히 증가한 전류는 커버해야 하는 거리 및 필요한 전도체 단면으로 인해 현재까지 구동 장치에서 비용 효율적인 방식으로 처리될 수 없다.

[0009] 이러한 경우에 차량용 전기 또는 하이브리드 구동 장치의 설계에 필수적인 기준은 체적 에너지 및/또는 전력 밀도, 즉 에너지 양 및/또는 파워 트레인의 중량에 기초한 전기 구동 장치 트레인의 체적(차량의 범위의 크기를 구성하는)이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 전술한 설명의 배경을 감안한, 본 발명의 목적은 가능한 한 콤팩트한(즉, 최소 체적을 갖는) 전기 구동 장치를 제조하고, 이에 의해 전원 공급 장치와 작동된 전기 모터 사이에 커버 되어야하는 거리를 감소시키는 구동 장치를 제공하는 것이다. 또한, 바람직하게는 본 발명의 목적은 전원 공급 장치에 리던던시(redundancy)를 제공하며, 절연 요구 사항을 최소화하고 이에 의해 개별적인 구성요소 사이에 필요한 공간을 또한 최소화하며 궁극적으로 비용을 최소화하기 위하여, 더욱 바람직하게는 현재 보편적인 전압 레벨과 관련하여 현저히 감소한 전압에서, 특히 60 볼트보다 작거나 같은 위상 전압으로 작동될 수 있는 구동 장치를 생성하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 이러한 목적은 전원 공급 장치가 전기 모터의 반경 방향 외측에 그리고 전기 모터 주위에 각을 이루어 상기 전기 모터 상에 제공된다는 점에서 달성된다. 전원 공급 장치 및/또는 전원 공급 장치를 수용하는 하우징이 반드시 360 도의 전체 둘레 각도에 걸쳐 연장할 필요는 없다. 그러나, 전기 모터가 이 경우에 전원 공급 장치에 의해 완전히 둘러싸이도록 하는 것이 바람직하다.

[0012] 본 발명의 본질적인 기술 사상은 전원 공급 장치를 위치적으로 전기 모터에 가능한 한 가까이 있게 하는 것이다. 전기 모터의 반경 방향 바깥쪽에, 특히 가능한 표면 윤곽/구조와 별개인 일반적으로 원통형인 외부 하우징 표면에 배치되기 때문에, 내부 전류 경로를 제외하고 대부분 전원 공급 장치로부터의 에너지를 전기 모터의 축방향 길이에 걸쳐 전송하고 가능하다면 고정자 단자와 전원 공급 장치 사이의 반경 방향 공간을 통하여 전송하는 것이 필요하다. 따라서, 커버 되어야하는 거리는 종래 기술에 비해 현저하게 감소된다.

[0013] 이러한 구동 장치가 기존에 사용된 전압으로 작동되는 경우에도, 상당한 이점이 있다. 그러나, 본 발명은 또한 짧은 전도체 경로를 따라 동일한 전력을 전도하는 데 사용되는 결과적인 증가된 전도체 단면이 관리 가능하기 때문에, 전압 레벨을 낮추는 가능성을 열어 준다.

[0014] 본 발명에서, 전원 공급 장치, 특히 전력 공급을 위해 필요한 에너지 저장 셀(배터리 셀)은 중공 원통형 하우징에 제공될 수 있고, 전기 모터는 그 내부에 제공된다. 바람직하게는, 전원 공급 장치 및/또는 하우징의 실린더 축과 모터 축은 동축이다. 또한 바람직하게는, 전원 공급 장치 또는 하우징의 축방향 길이가 모터 하우징의 축방향 길이와 적어도 실질적으로 동일하고 최대로 그 길이의 150%이다.

[0015] 본 발명의 장치는 전원 공급 장치의 외형 치수에 의해 정의되고 그 안에 전기 모터, 특히 전기 모터를 제어하고 에너지 저장 셀의 에너지 관리를 위한 모든 전자 장치를 완전히 포함하는 관리 가능한 유닛을 제공한다.

[0016] 이것은 또한 작동을 위한 모든 필수 구성요소가 한 곳에 집중되어 있기 때문에 유지 관리가 더 쉬워지고, 전압을 전달하는 구성요소가 두겹게 캡슐화되므로 기존의 전압 범위에서 절연 요구 사항도 감소한다. 예를 들어, 사실상 모든 작업장에서 전체 구동 장치를 교환하는 것이 가능하다.

[0017] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 관형 및 원통형 하우징은 에너지 저장 셀이 그 안에 유지되거나 적어도 유지될 수 있는 복수의 챔버를 구비할 수 있다. 이들 챔버, 특히 작동에 필요한 추가 구성요소들은 바람직하게는 중공 원통형 하우징의 내벽과 외벽 사이에 완전히 제공된다.

[0018] 예를 들어, 챔버는 원통형 형상일 수 있어서, 예를 들면 랩톱 배터리의 경우에 알려져 있는 바와 같이, 표준화된 크기를 갖는 상업적인 배터리 셀이 내부에 유지될 수 있다. 챔버는 바람직하게는 축방향으로 연장되는 방식으로 배향된다. 바람직하게는, 배터리 셀은 180도 만큼 상이한 두 개의 가능한 설치 위치에서 챔버 내에 제공될 수 있는데, 이것은 원하는 전기적 상호 연결을 단순화시킨다.

[0019] 본 발명에서, 관형 및 원통형 하우징은 바람직하게는 섹션으로 분할될 수 있다. 한편으로 이것은 예를 들어 결합 부품을 교체해야 하는 경우에 유지 보수에 더욱 용이함 및 비용 절감을 초래한다.

[0020] 그러나, 다른 한편으로 이것은 에너지 저장 셀(배터리 셀)이 섹션 내에 및/또는 섹션들 중에 전기적으로 병렬

또는 직렬로 상호 연결될 수 있는 가능성을 열어 준다.

- [0021] 예를 들어 이 경우에, 본 발명은 축방향으로, 전원 공급 장치의 관형 및 원통형 하우징이 복수의 링으로 분할되는 것을 제공할 수 있다. 예로서, 각 링의 축방향 길이는 각각의 원통형 챔버에 축방향으로 배향된 정확히 하나의 에너지 저장 셀(배터리 셀)을 수용하도록 구성될 수 있다. 링의 축방향 길이는 예를 들어 에너지 저장 셀의 축방향 길이와 정확히 동일하거나 (약간) 작을 수 있다. 마찬가지로, 축방향 길이는 에너지 저장 셀의 축방향 길이의 정수 배(최소 2배)로 구성될 수 있다. 이러한 링은 자체 내장형 에너지 저장 모듈, 특히 그 자체로 전기 모터의 작동을 가능하게 하는 자체 내장형 에너지 저장 모듈을 형성할 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따라, 관형 및 원통형 하우징은 적어도 2개의 세그먼트로 각도를 이루어 분할된다. 각 세그먼트는 $360^\circ / \text{세그먼트 수}$ 의 각도를 가질 수 있다. 관형 및 원통형 하우징의 전체 축방향 길이에 걸쳐 연장하는 각각의 세그먼트는 특히 자체적으로 전기 모터의 작동을 가능하게 하는 자체 내장형 에너지 저장 모듈을 형성할 수 있다.
- [0023] 예컨대 전술한 각각의 링 섹션이 적어도 두 개의 세그먼트로 각도상으로 분할되도록, 관형 및 원통형 하우징의 축방향 및/또는 각도상으로 분할하는 것에 대한 상기 설명은 특히 바람직하게는 조합될 수도 있다. 각 (링) 세그먼트는 $360^\circ / \text{세그먼트 수}$ 의 각도를 가질 수 있다. 이 경우, 특히 바람직하게는 동일한 원주 위치에서 축방향으로 차례로 놓인 총수의 모든 세그먼트들은 특히 전기 배선에 의해 특히 자체적으로 전기 모터의 작동을 가능하게 하는 에너지 저장 모듈을 형성할 수 있다. 이것은 [링 당(per ring)] 세그먼트들의 수에 상응하는 수의 에너지 저장 모듈을 초래한다.
- [0024] 이러한 구조에서, 전원 공급 장치의 하우징은 링 당 세그먼트의 수에 의해 배수화된 링의 수에 상응하는 총수의 세그먼트를 갖는다. 상응하는 가능한 전기적 상호 접속의 다양성이 이러한 방식으로 실현될 수 있다.
- [0025] 전술한 구조의 다른 바람직한 실시예에서, 적어도 하나의 상호 연결 플레이트가 축방향으로 차례로 배치된 링의 인접한 세그먼트의 모든 쌍 사이에 제공된다. 각 세그먼트는 자체적인 상호 연결 플레이트를 구비할 수 있다. 이러한 상호 연결 플레이트의 결과로서, 각각의 세그먼트의 에너지 저장 셀은 예를 들어, 모두 직렬로 연결되거나 모두 병렬로 연결되거나 또는 그룹으로 분할될 수 있으며, 상이한 그룹에서 에너지 저장 셀은 상이하게(직렬 또는 병렬) 연결될 수 있다. 대안적으로, 그룹들에서 동일한 상호 접속이 선택된다면, 상이한 그룹들은 설치 위치의 관점에서 상이하게 배향될 수 있다.
- [0026] 각각의 상호 연결 플레이트는 축방향으로 인접한 개별적인 2 개의 세그먼트들 사이의 상호 연결에 또한 영향을 줄 수 있으며, 예를 들어 직렬 또는 병렬로 연결한다. 바람직하게는, 동일한 각도 위치에서 축방향으로 차례로 제공되는 세그먼트들의 적어도 일부 바람직하게는 전부의 에너지 저장 셀은 상호 연결 플레이트와 전기적으로 직렬로 연결된다. 가능한 실시예에서, 동일한 각도 위치에서의 모든 세그먼트의 축방향 길이에 걸쳐서, 예를 들어 세그먼트에 사용된 에너지 저장 셀의 합계에 상응하는 전압이 존재할 수 있다. 대조적으로, 이 실시예에서 극(pole)들은 상이한 축방향 단부에 있을 것이다.
- [0027] 예를 들어, 바람직한 실시예에서, 두 그룹의 에너지 저장 셀이 각 세그먼트에 형성될 수 있으며, 각 그룹에서 에너지 저장 셀은 병렬로 연결된다. 예를 들어, 하나의 그룹은 반경 방향 내측에 제공될 수 있고, 다른 하나의 그룹은 반경 방향 외측에 제공될 수 있다. 서로 다른 그룹의 에너지 저장 셀은 바람직하게는 180도 만큼 상이한 설치 위치의 방위를 가질 수 있다. 이것은 하나의 그룹의 병렬 연결된 에너지 저장 셀과 다른 그룹의 병렬 연결된 에너지 저장 셀을 동일한 각도 위치를 갖는 세그먼트를 넘어 축방향으로 서로 독립적으로 직렬로 연결하는 이점을 생성할 수 있고, 이하의 실시예에 따라 동일한 축방향 축에서 예를 들어 파워 일렉트로닉스 및/또는 펄스 인버터를 구비한 적어도 하나의 제어 플레이트를 갖는 축에서 접근가능한 2개의 극을 가질 수 있다. 동일한 각도 위치에서 축방향으로 차례로 놓인 모든 세그먼트(링)는 반원형의 단면 모양을 가진 배터리 팩과 같이 한쪽에서 접근가능한 극을 가진 에너지 저장 모듈을 다시 형성한다.
- [0028] 일 실시예에서, 전압이 실질적으로 동일하게 유지되도록 상이한 각도 위치에서 개별적인 세그먼트로부터 기원하는 직렬 연결에 의해 축방향으로 합산된 전압은 다시 전기적으로 병렬 연결될 수 있지만, 전체 에너지 저장 장치의 용량은 증가한다. "전체 배터리"가 이 실시예에서는 모든 세그먼트의 에너지 저장 모듈에 의해 형성된다.
- [0029] 보다 바람직한 실시예에서, 생성된 에너지 저장 모듈은 병렬로 연결되지 않는다. 오히려, 각각의 에너지 저장 모듈은 제어 플레이트에 자체의 전자 장치와 함께 스스로 충분히 모터를 작동시키는 개별적인 자체적으로 충분한 기능적인 모듈을 형성한다. 이를 위해, 전자 장치는 펄스 인버터 및 고정자에 전원을 공급하는 스위치를 포함할 수 있다. 이것은 (링 당) 세그먼트의 수에 상응하는 다수의 기능적인 모듈을 초래한다.

- [0030] 예를 들어, 하나의 세그먼트 또는 동일한 각도 위치에 차례로 놓인 모든 세그먼트(및 상응하게 하나의 기능적인 모듈)가 고장 나더라도 이로 인해 작동 전압이 제거되지 않고 단지 충전 용량을 감소(차량의 상황에서는, 단지 그 범위만 감소)시키므로, 이러한 유형의 구동 장치는 작동할 준비가 되어 있기 때문에 이것은 또한 리던던시를 생성한다.
- [0031] 각 모듈의 기능을 확인하고 결함이 감지되면 모듈을 완전히 차단하는 전자 장치가 포함될 수 있다. 이 경우 나머지 기능적인 모듈 및 전체적으로 구동 장치는 단순히 범위와 토크가 감소한 상태로 작동을 유지한다. 바람직하게, 각각의 상호 연결 플레이트의 형상은 개별적인 세그먼트의 형상에 맞추어지며, 바람직하게는 세그먼트의 형상과 합동이지만 약간 작아서 상호 연결 플레이트없이 세그먼트에 의해 둘러싸이도록 전원 공급 장치 유닛의 하우징 외부로부터 접근가능하고, 모든 실시예에서의 작동 상태에서 이들이 같은 높이에서 서로 접촉하도록 세그먼트를 적어도 서로 분리하지 않는다. 예를 들어, 상호 연결 플레이트는 원형 세그먼트의 형상을 가질 수 있다. 상호 연결 플레이트의 하나의 각도 단부에는, 이하에서 설명하는 플레이트와 같은 다른 구성요소와의 전기 연결을 가능하게 하는 접점이 있을 수 있다.
- [0032] 본 발명에 따른 개발에서, 하나의 플레이트는 동일한 각도 위치를 갖고 축 방향으로 차례로 위치된 모든 세그먼트에 대해 각도상으로 인접한 두 개의 세그먼트(동일한 축방향 위치에서) 사이의 영역에 제공되고, 이 플레이트는 축방향으로 평행하게 연장되며 특히 관형 및 원통형 전원 공급 장치의 실질적으로 전체 축방향 길이에 걸쳐 연장한다. 이 플레이트는 축방향으로 차례로 배치된 두 개의 인접한 세그먼트 사이의 전술한 각각의 상호 연결 플레이트와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0033] 이 플레이트는 바람직하게는 에너지 저장 셀 관리, 특히 각각의 세그먼트에서 또는 동일한 각도 위치를 갖는 모든 세그먼트에서 직렬 연결된 셀 전압을 확인하기 위한 전자 장치를 가질 수 있다. 이 플레이트와 전자 장치는 사전 기능 테스트를 실행하기 위해 포함될 수도 있다.
- [0034] 일반적으로 그리고 다른 가능한 실시예들과 독립적으로, 본 발명에 따르면, 직렬 및/또는 병렬로 연결된 에너지 저장 셀들의 세그먼트에서 및 세그먼트로 발생한 전압은 적어도 하나의 전자식 컨트롤러에 의해 모터를 위한 위상 전압을 형성하도록 사용된다. 이러한 전자식 컨트롤러는 전기 모터 및/또는 전원 공급 장치의 하우징의 단부면, 특히 모터 출력 샤프트로부터 멀리 떨어진 단부에 제공되는 적어도 하나의 제어 플레이트 상의 전자 부품에 의해 형성될 수 있다. 이것은 전기 모터의 고정자 위상 연결이 접촉을 생성하는 방식으로 이 제어 플레이트에 축방향으로 삽입될 수 있다는 이점을 갖는다.
- [0035] 적어도 하나의 제어 플레이트는 전원 공급 장치 유닛(및/또는 그 하우징) 및 전기 모터의 축방향 단부면과 적어도 부분적으로 중첩될 수 있고, 전원 공급 장치 유닛의 에너지를 전기 모터의 고정자 여자 시스템(stator-energizing system)에 특히 피드백과 함께 또는 피드백 없이 제어되는 방식으로 분배하도록 형성될 수 있다.
- [0036] 바람직하게는, 전원 공급 장치의 관형 및 원통형 하우징의 세그먼트들 각각은 각도를 이루어 연장되거나, 동일한 각도 위치에서 축방향으로 차례로 위치된 링들의 모든 세그먼트(에너지 저장 모듈)들은 원형 링 세그먼트의 형상으로 특별히 설계되고 특히 개별적인 세그먼트로 동일한 각도 범위에 걸쳐 연장하는 고정자 여자 시스템의 일부에 연결되는 각각의 제어 플레이트들을 갖는다. 따라서, 상기 에너지 저장 모듈은 그 제어 플레이트와 함께, 전술한 기능적인 모듈, 즉 모터를 작동시키기 위한 작동 준비 유닛을 형성한다.
- [0037] 적어도 하나의 제어 플레이트 및 각각의 세그먼트에 기능적으로 할당되고 옵션으로 서로 연결되는 모든 제어 플레이트를 사용함으로써, 각각의 전압 특히 동일한 각도 위치에서 차례로 축방향으로 위치된 섹션들로부터의 각각의 직렬 연결된 합계 전압을 수신하는 전기 모터를 제어하는 조합된 파워 일렉트로닉스를 구성하는 것이 가능하다. 결과적으로, 결합된 파워 일렉트로닉스는 각각 그 자체로 모터를 작동시킬 수 있는 개별적인 파워 일렉트로닉스를 합쳐서 형성되기 때문에, 전기 모터가 단일 각도 위치의 섹션들의 에너지로 작동될 수 있다는 전술한 장점이 생성된다. 바람직하게는 각각의 파워 일렉트로닉스는 이 경우에 펄스 인버터를 포함한다.
- [0038] 본 발명의 매우 특히 바람직한 실시예에서, 전기 모터의 고정자 여자 시스템은, 전류를 전달하고 전기 모터의 고정자를 통해 축방향으로 연장하며 그 단부 중 하나에는 공유 단락 회로 링과 연결되고 다른 단부에는 제어 플레이트, 특히 단부면에 제공되는 전술한 유형의 제어 플레이트가 연결되는 복수의 로드(rod)에 의해 형성될 수 있다.
- [0039] 이 경우에, 로드들은 3상 이상, 바람직하게는 적어도 20상 이상, 더욱 바람직하게는 적어도 30상에 기능적으로 할당된다. 종래 기술과 비교하여 상의 개수가 현저하게 증가하는 것은, 2개의 상 사이의 또는 하나의 상과 접지 사이의 전압 차가 60 볼트 이하가 되도록 할 수 있다. 이것은 단일 요구가 현저히 낮으며 전체 구조가 종래 기

술에 비해 간단해지고 저렴하다는 전술한 이점을 유도한다.

- [0040] 이 실시예에서는 로드를 구비한 고정자의 설계가 바람직하지만, 고정자의 슬롯 충전 인자가 코일에 비해 항상되 기 때문에 원칙적으로 상의 개수의 이러한 증가는 감긴 고정자 코일에 의해서 또한 달성될 수 있는데, 이것도 본 발명에 포함되는 것이다.
- [0041] 로드의 바람직한 사용은 또한 낮은 모터 인덕턴스가 발생한다는 이점으로 이어져서, 상 전압의 감소가 전류 상승률을 제어하는 데 도움이 된다.
- [0042] 특히 작동 전압이 60V 미만으로 감소하게 되면, 고정자의 상 연결부에 전원을 공급하기 위해 사용되는 제어 플레이트(들)의 스위치가 바람직하게는 MOSFET으로 설계될 수 있다. 바람직하게는, 스위치는 각각의 하프 브릿지가 모터의 하나의로드를 공급할 수 있는 하프 브리지 배치 형태로 작동된다.
- [0043] 본 발명의 간단한 실시예에서, 고정자 여자 시스템은 전기 접지 및 양의 공급 전압으로 작동될 수 있다. 그러나, 바람직한 실시예에서, 파워 일렉트로닉스 제어 플레이트에 대항하는 단부의 단락 회로 링(short circuit ring)은 접지되고 로드는 두 개의 밸런스 전압 측면 접지 사이에 연결된다. 이것은 각 로드를 개별적으로 그리고 다른 로드와 독립적으로 통전시킬 수 있다.
- [0044] 바람직한 실시예에서, 모터의 회전자에서 자극 쌍의 수는 각도상으로 세그먼트의 수와 동일하게 선택되는데, 동일한 각도 위치에서 차례로 축방향으로 위치된 세그먼트들은 상호 협력하는 세그먼트를 형성하도록, 즉 결합된 전원 공급 장치의 자체적으로 충분한 전원 공급 세그먼트를 형성하도록 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0045] 파워 일렉트로닉스는 복수의 제어 플레이트를 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 상응하는 수의 세그먼트로 또한 세분된다.
- [0046] 이 경우, 동일한 각도 위치에 위치한 제어 플레이트 및 세그먼트의 유닛들은 서로 독립적으로 작동할 수 있는 기능적인 모듈로 공간적으로 그룹화될 수 있고, 따라서 서브 구동 장치 모듈로 간주될 수 있다.
- [0047] 이 경우, 바람직하게는 기능적인 모듈의 토크는 구동 장치를 위한 전체 토크를 형성하도록 작동 중에 합해질 수 있고, 각 모듈의 개별적인 토크는 반드시 동일 할 필요는 없다. 모터, 파워 일렉트로닉스 및 배터리의 통합 외에도, 이 개념은 위에서 나타난 것과 같이 다음과 같은 이점을 제공한다.
- [0048] 1. 기능적인 모듈(예를 들어, 상호 연결 플레이트, 배터리 관리 플레이트 및 단부면 제어 플레이트와 함께 하나의 각도 위치에서 차례로 축방향으로 배치된 모든 세그먼트)의 고장 시에, 나머지 기능적인 모듈은 계속해서 작동할 수 있으며, 전체 시스템 고장을 방지하고 결과적으로 성능 및/또는 범위 감소만을 초래한다.
- [0049] 2. 배터리 셀은 상이하게 노화되기 때문에, 시간이 지남에 따라 단순히 변화에 기인하여 상이한 셀 용량들이 예상된다. 전원 공급 장치의 기능적인 모듈 내에서, 이러한 변화는 바람직하게는 소위 패시브 밸런싱에 의해 보상된다. 즉(간단히 말해서) 너무 높게 충전된 셀은 낮게 충전된 셀의 레벨까지 방전된다. 대안으로, 평균화가 또한 기능적인 모듈 내에서 능동적으로 일어날 수 있다. 즉, 과충전된 셀의 에너지는 유도 방식 또는 용량 방식에 의해 낮게 충전된 셀에 전달된다.
- [0050] 그러나, 조정은 각각의 기능적인 모듈에 전체 토크 분배를 통해서 기능적인 모듈들 사이에서 또한 이루어질 수 있다.
- [0051] 에너지 저장 또는 배터리 셀의 충전 상태 및 노화를 결정하고, 모터의 토크의 조정을 위해, 전원 공급 장치 유닛에서 전류의 모니터링은, 바람직하게는 각각의 기능적인 모듈에서 그리고 각각의 개별적인 로드에서 별개로 실행될 수 있다.
- [0052] 이를 위해, 모터의 적층은 더욱 작은 내경을 갖는 추가의 시트들에 의해 보충될 수 있으며, 시트에 있는 홈은 내경까지 연장된다. 결과적으로, 홀 센서는 파워 일렉트로닉스로부터 홈 내로 직접 연장될 수 있다. 따라서, 센서는 자기 간섭을 회피하기 위해 설치된 각각의 로드 주위의 자기 회로에 통합되며 동시에 가능한 한 최단 경로를 경유하여 평가 장치, 예컨대 AD 변환기에 연결된다.
- [0053] 전류는 전원 공급 장치, 바람직하게는 각각의 기능적인 모듈에서 상호 연결 플레이트를 통해 접촉함으로써 측정될 수 있다. 전류가 동일하게 흐르는 경우 이 전류는 배터리 관리 시스템에서 평가되는 전압 강하를 발생시킨다. 이와 같이, 상호 연결 플레이트는 차례로 축방향으로 위치된 세그먼트의 각 쌍을 연결하고 셀 전압을 이끌어내는 것에 기여할 뿐만 아니라 동시에 전류를 감지하는 데에 기여한다.

- [0054] 자동차 새시와 같은 기준에 대해 단락 회로 링의 전류를 측정하는 중앙 전류 센서가 단락 회로 링에 또한 제공될 수 있다. "좋은 경우"에서, 이 센서를 통과하는 전류는 모든 로드를 통과하는 전류의 합과 같다. 이와 같이, 로드 상의 개별적인 전류 검출기들이 진단할 수 있다. 중앙 센서에서 측정한 값이 로드 전류의 합과 일치하지 않으면, 오류가 진단된다.
- [0055] 또한, 제어가 올바르게 작동하면 단락 회로 링에 제공된 센서를 통한 전류는 영(zero)이다.
- [0056] 시스템의 방열(냉각)을 위해, 제어 플레이트 또는 플레이트들의 파워 일렉트로닉스 및 전기 모터에서 발생한 열은 전원 공급 장치, 특히 세그먼트에서 발생한 열과 별개로 방출될 수 있으며 가능한 최소의 열적 커플링은 전원 공급 장치의 원통형 하우징과 설명한 다른 구성 요소 사이에서 실현될 수 있다. 이렇게 하면 모터 열이 전원 공급 장치를 가열하고, 이에 의해 배터리 셀의 성능 저하가 가속화된다.
- [0057] 이러한 이유로, 전원 공급 장치와 전기 모터는, 특히 방사상 공간에 의해 서로로부터 단열될 수 있으며, 바람직하게는 전원 공급 장치의 하우징과 전기 모터는 리지(ridge)에 의해서만 연결되어 고정 연결을 가능하게 할 뿐만 아니라 비교적 적은 열 전달만을 허용한다.
- [0058] 특히 열적 차단과 독립적으로 조합하여, 전원 공급 장치의 관형 및 원통형 하우징 그리고 특히 각각의 세그먼트는 슬라이딩 하는 것에 의해 특히 적어도 축방향 안내 홈과 결합하는 반경 방향 리지에 의해서, 전기 모터의 외부 표면 상에 축방향으로 끼워지거나 푸시될 수 있다.
- [0059] 전기 모터 및 전원 공급 장치는 각각 바람직하게는 서로 독립적인 자체의 열 발산 시스템, 특히 전기 모터 및/또는 전원 공급 장치를 통해 축방향으로 연장되는 히트 파이프를 구비한다.
- [0060] 히트 파이프의 전체적인 구조는 2층으로 설계될 수 있으며, 전기 모터의 외부 표면에 있는 제1 내부 층은 전기 모터 및 파워 일렉트로닉스에 열적으로 연결된다.
- [0061] 또한, 이 경우에 단열재가 전원 공급 장치의 하우징과 모터 사이에, 특히 전술한 반경 방향 공간에 설치될 수 있으며, 이 단열재는 또한 모터에 대해 히트 파이프를 누르는(양호한 열적 연결을 위해) 동시에 전원 공급 장치의 배터리 셀을 모터 및 파워 일렉트로닉스의 열 발생으로부터 격리시킨다.
- [0062] 히트 파이프의 제2 외부 층은 배터리 셀 및/또는 전원 공급 장치의 하우징을 냉각시키기 위해 독점적으로 사용될 수 있고, 바람직하게는 전원 공급 장치의 하우징의 외부 표면 또는 내부 표면, 특히 단열재와 전원 공급 장치의 하우징 사이에 장착될 수 있다.
- [0063] 본 발명의 다른 실시예에서, 모터 및 파워 일렉트로닉스의 열은 특히 전술한 바와 같이 히트 파이프를 통해 소산될 수도 있고, 전원 공급 장치의 열은 다른 냉각 개념, 예를 들어 액체 냉각을 통해 소산될 수 있다.
- [0064] 바람직한 실시예에서, 히트 파이프는 모터의 단부면까지(파워 일렉트로닉스로부터 멀리 떨어져 있음) 설치되어 열적 인터페이스를 생성하므로, 모터의 연장부를 따라 축방향으로 히트 파이프를 통해 안내되는 열은 공기 냉각 또는 액체 냉각에 의해서 소산된다.
- [0065] 자기 유도에 기초한 전형적인 회전자 위치 엔코더가 모터의 회전 각도를 검출하기 위해 사용될 수 있다. 그러나, 그 크기로 인하여 엔코더는 이와 같이 컴팩트한 시스템에 대해 매우 제한된 정도로만 적합하다. 결과적으로, 이러한 목적을 위해 다른 기술적 솔루션이 유리할 수 있다.
- [0066] 샤프트에 장착된 영구 자석 및 위에 놓인 플레이트, 예를 들어 단부면 제어 플레이트에 장착된 회전 각도 센서를 통해 회전 각도 검출을 실현하는 것이 유리하다.
- [0067] 이러한 목적을 위해, 360° 홀 센서 및 특히 유리하게 GMR 효과 또는 TMR 효과에 기초한 360° 회전가능한 자기저항 센서가 고려될 수 있다. 이 경우, 회전자에 짝수 극 쌍의 수가 있고 상응하는 수의 전원 공급 장치 세그먼트(모듈) 및 파워 일렉트로닉스 유닛(제어 플레이트)이 있을 때 시스템의 대칭으로 인해, 360° 회전 각도 센서 대신에 180° 회전 각도 센서가 사용될 수도 있다. 이것은 간접 장에서 특히 강력하고 비용 효과적인 AMR 각도 센서(이방성 자기저항 효과)의 사용을 가능하게 한다.

도면의 간단한 설명

- [0068] 도 1은 본 발명에 따른 전기 구동 장치를 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 전기 구동 장치에서, 배터리 셀을 연결하기 위해 인접한 세그먼트 사이에 배치되는 상호

연결 플레이트를 도시한 도면이다.

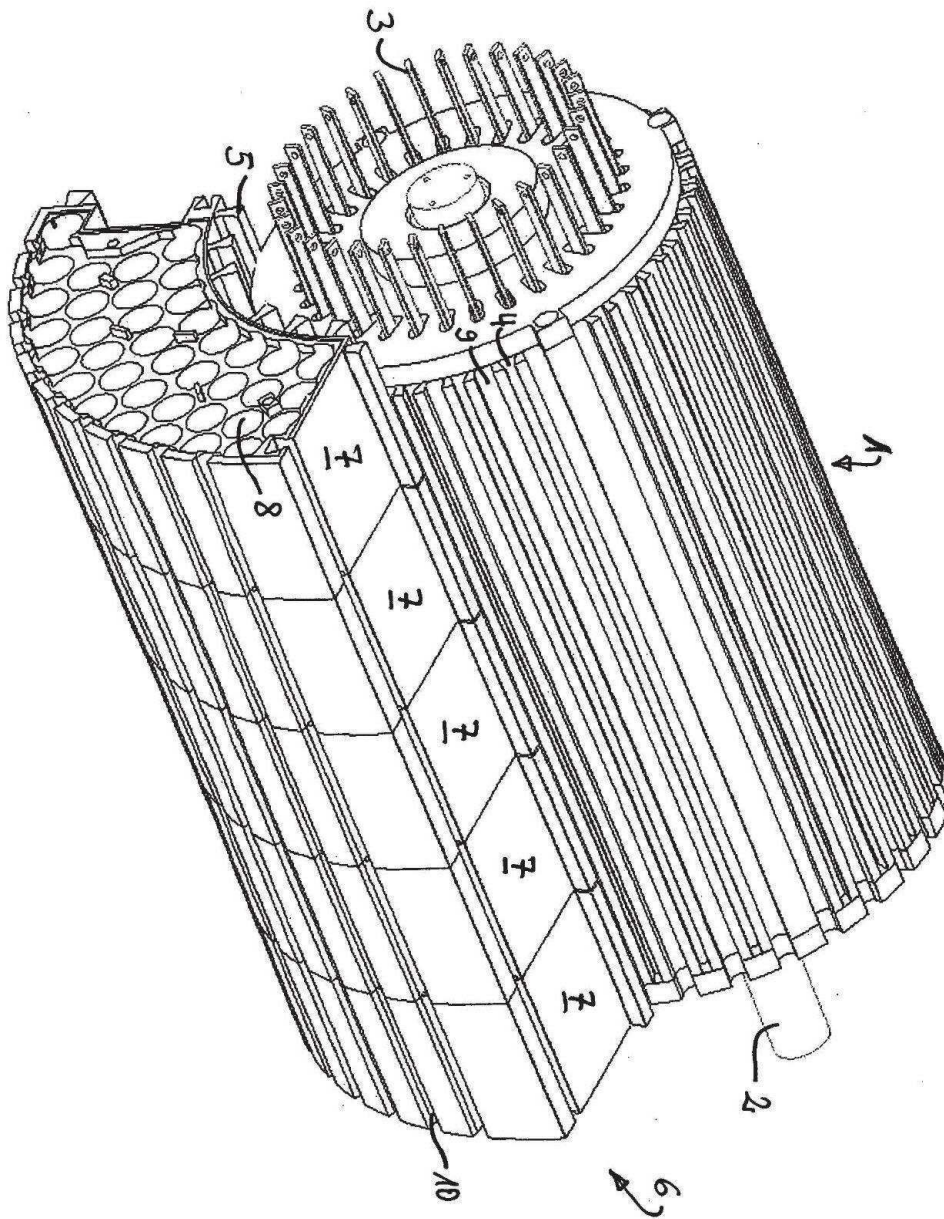
도 3은 제어 플레이트의 배치를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0069] 이하에서 도면을 참조하여 바람직한 실시예가 설명될 것이다.
- [0070] 도 1은 출력 샤프트(2)를 갖는 전동 모터(1) 및 고정자를 활성화시키기 위해 고정자로부터 반대쪽으로 돌출하는 로드(3)를 구비한 본 발명에 따른 전기 구동 장치를 도시한다. 바람직하게는 로드는 개별적으로 또는 그룹으로 하나 이상의 상에, 특히 각각 60V 미만의 상 전압으로 연결될 수 있다.
- [0071] 이 실시예에서 전기 모터(1)의 외부 표면은 도브테일 단면을 갖는 홈(4)을 가지며, 이 홈에 전원 공급 장치(6) (여기서는 단지 부분적으로 도시됨)의 내부 표면상의 상보적인 리지(5)가 끼워질 수 있다.
- [0072] 전원 공급 장치(6)는 여기에서 축방향 및 각도로 분할된 케이스인 관형 및 원통형 하우징에 수용된다. 결과적으로, 전체의 관형 및 원통형 하우징은 복수의 링 세그먼트(7)로 형성되는데, 여기서는 하나의 각도 위치에서 축 방향으로 서로 차례로 놓인 것들만이 도시되어 있다. 4 개의 세그먼트로 각도 분할이 있기 때문에, 이 각도 위치는 90° 각도에 걸쳐서 연장한다.
- [0073] 이 경우, 표준화된 배터리 셀은 모터의 전원 공급 장치를 형성하도록 원통형 챔버(8)에 사용될 것이다.
- [0074] 파워 일렉트로닉스(여기서는 도시하지 않음)에서 발생한 열 및 모터(1)의 열을 출력 샤프트(2) 단부의 단부면으로 전달하기 위해, 히트 파이프가 홈(9)에 끼워질 수 있다.
- [0075] 또한, 링 세그먼트(7)는 열을 전도시키기 위해 히트 파이프가 들어가는 외부 홈(10)을 가질 수 있다.
- [0076] 도 2는 각 세그먼트(7) 내에 그리고 인접한 세그먼트(7) 사이에 배터리 셀을 연결하기 위하여, 상호 연결 플레이트(11)(특히 적어도 하나)가 2 개의 인접한 세그먼트(7) 사이에, 특히 동일한 각도 위치에서 축방향으로 차례로 위치된 각각의 쌍의 2 개의 인접한 세그먼트(7) 사이에 유지될 수 있는 것을 도시한 도면을 나타낸다. 예를 들어, 세그먼트에 수용된 모든 배터리 셀은 이러한 방식으로 직렬로 연결될 수 있다. 각 세그먼트에는 자체의 개별적인 플레이트가 있을 수 있다.
- [0077] 이 경우에 원형 링 세그먼트의 형태로 설계된 각각의 상호 연결 플레이트(11)는 각도를 이루는 단부 에지(11a) 상에 플레이트와 연결될 수 있는 접점(12)을 구비하는데, 접점은 축방향으로 연장하는 공간에 위치될 수 있고 각 세그먼트의 각도를 이루는 단부(7a)에 있고, 따라서 각도를 이루어 서로 직접 인접한 두 세그먼트 사이에 또한 있을 수 있는 플레이트(도시되지 않음)에 연결될 수 있다. 여기에서 도시하지 않은, 플레이트가 배터리 셀을 관리할 수 있다.
- [0078] 도 3은 적어도 실질적으로 세그먼트(7)와 동일한 각도로 뻗어 있고 따라서 원형 링 세그먼트의 형상을 갖는, 제어 플레이트(1)의 배치를 도시한다. 여기에 도시된 제어 플레이트(14)는 플레이트에 삽입됨으로써 동일한 각도 범위에서 플레이트(14)와 접촉하는 고정자의 로드(3)를 제어하기 위한 전력 회로를 구비한다.
- [0079] 제어 플레이트는 모터(3)의 단부면의 일부를 덮으며, 최종 및/또는 최초 세그먼트(7)의 단부면을 실질적으로 완전히 덮는다.
- [0080] 플레이트 및 배터리 셀이 그 안에 수용된 상태에서 이 각도 위치에 차례로 축방향으로 배치된 모든 세그먼트(7)를 포함하는, 여기에 도시된 전체적인 장치는 전동 모터의 작동을 자체적으로 가능하게 하는 각각의 제어 플레이트(14)와 함께 모듈을 형성한다.
- [0081] 이것은 또한 본 발명의 전원 공급 장치 유닛이 반드시 360° 각도에 걸쳐서 각을 이루어 연장될 필요는 없음을 보여준다.
- [0082] 이 예에서, 3 개의 추가적인 동일한 모듈(도시되지 않음)이 모터(1)에 장착될 수 있으므로, 전체 전기 용량뿐만 아니라 모터의 토크를 실질적으로 네 배로 만든다. 상응하게 4개로 된 이들 모듈은 본 발명의 맥락에서 360° 각도에 걸쳐서 각을 이루어 연장하는 전원 공급 장치를 형성하며, 특히 이 경우에 또한 4중 리던던시를 형성한다.
- [0083] 본 발명은 여기에서 도시한 네 부분 분할에만 한정되지 않는다. 더욱 많거나 적은 세그먼트가 또한 사용할 수 있다.

도면

도면1



도면3

