



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0132283
(43) 공개일자 2019년11월27일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/637 (2014.01) H01M 10/42 (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) H01M 10/667 (2014.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01M 10/637 (2015.04)
H01M 10/613 (2015.04)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0058138
(22) 출원일자 2019년05월17일
심사청구일자 2019년05월17일</p> <p>(30) 우선권주장
10 2018 207 797.5 2018년05월17일 독일(DE)</p> | <p>(71) 출원인
폭스바겐 악티엔 게젤샤프트
독일 38440 볼프스부르크 베를리네르 링 2</p> <p>(72) 발명자
쿠쉬 워디거
독일 38116 브라운슈바이크 암 브룬넨 7
숄트 세바스찬
독일 38114 브라운슈바이크 베셀슈트라쎄 9
카우프홀트 크리스토프
독일 38118 브라운슈바이크 시리아스링 51</p> <p>(74) 대리인
김태홍, 김진희</p> |
|--|---|

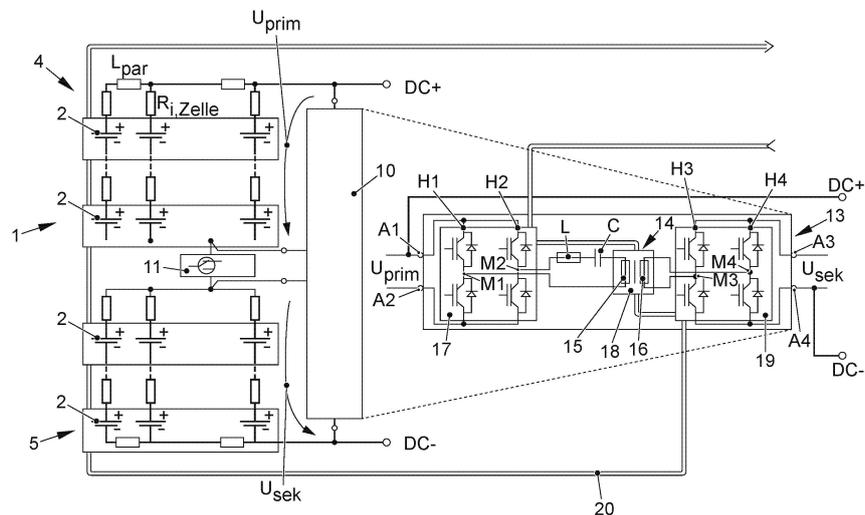
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **배터리의 온도 조절을 위한 장치, 배터리 유닛 및 배터리의 온도 조절을 위한 방법**

(57) 요약

본 발명은 배터리(1)의 온도 조절을 위한 장치(10), 배터리 유닛(30) 및 온도 조절을 위한 방법에 관한 것으로, 상기 장치(10)는 스위칭 소자(11)를 포함하고, 상기 스위칭 소자는 상기 배터리(1)의 상위 부분(4)과 하위 부분(5) 사이에 배치되고, 상기 장치(10)는 갈바니 절연되는 DC/DC-컨버터를 갖고, 상기 DC/DC-컨버터는 1차 측(12)과 2차 측(13)을 가지며, 상기 1차 측(12)은 배터리(1)의 플러스 극(DC+)을 위한 제 1 접속부(A1) 및 배터리(1)의 상위 부분(4)의 저전위를 위한 제 2 접속부(A2)를 갖고, 상기 2차 측(13)은 배터리(1)의 하위 부분(5)의 상전위를 위한 제 3 접속부(A3) 및 배터리(1)의 마이너스 극(DC-)을 위한 제 4 접속부(A4)를 갖고, 상기 1차 측(12)과 상기 2차 측(13)은 각각 2개의 하프 브리지(H1, H2; H3, H4)를 가지며, 상기 하프 브리지들 사이에 변압기(14)가 배치되고, 적어도 하나의 측은 LC-회로에 결선되어, LLC-컨버터가 형성될 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01M 10/667 (2015.04)

H01M 2010/4271 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

배터리(1)의 온도 조절을 위한 장치(10)로서, 상기 장치(10)는 스위칭 소자(11)를 포함하고, 상기 스위칭 소자는 상기 배터리(1)의 상위 부분(4)과 하위 부분(5) 사이에 배치되고, 상기 장치(10)는 갈바니 절연되는 DC/DC-컨버터를 갖고, 상기 DC/DC-컨버터는 1차 측(12)과 2차 측(13)을 가지며, 상기 1차 측(12)은 상기 배터리(1)의 플러스 극(DC+)을 위한 제 1 접속부(A1) 및 상기 배터리(1)의 상기 상위 부분(4)의 저전위를 위한 제 2 접속부(A2)를 가지며, 상기 2차 측(13)은 상기 배터리(1)의 상기 하위 부분(5)의 상전위를 위한 제 3 접속부(A3) 및 상기 배터리(1)의 마이너스 극(DC-)을 위한 제 4 접속부(A4)를 가지며, 상기 1차 측(12)과 상기 2차 측(13)은 각각 2개의 하프 브리지(H1, H2; H3, H4)를 가지며, 상기 하프 브리지들 사이에 변압기(14)가 배치되고, 적어도 하나의 측은 LC-회로에 결선되어, LLC-컨버터가 형성될 수 있는 것인, 배터리의 온도 조절을 위한 장치(10).

청구항 2

제 1 항에 있어서, 적어도 하나의 변압기(14)는 액체 냉각부(18)를 포함하고, 상기 액체 냉각부는 상기 배터리(1)의 냉각 회로(20)에 통합되거나 상기 배터리(1)의 냉각 회로(20)에서 스위칭될 수 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 추가로 적어도 하나의 하프 브리지(H1-H4)는 액체 냉각부(17, 19)를 갖고, 상기 액체 냉각부는 상기 배터리(1)의 상기 냉각 회로(20)에 통합되거나, 상기 배터리(1)의 상기 냉각 회로(20)에서 스위칭 될 수 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

서로 결선된 복수의 배터리 모듈(3), 배터리-관리-제어부(21) 및 제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항의 특징들을 가진 온도 조절을 위한 장치(10)를 포함하는 배터리 유닛(30).

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 장치(10)는 배터리 모듈(3)의 구조적 치수를 갖는 것을 특징으로 하는 배터리 유닛.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 배터리 유닛(30)은 냉각 회로(20)를 포함하고, 상기 냉각 회로(20) 내에 추가 소자들(21)이 배치되고, 상기 냉각 회로(20)는 상기 추가 소자들(21)이 상기 냉각 회로(20)로부터 또는 상기 냉각 회로(20)로 스위칭될 수 있도록 형성되는 것을 특징으로 하는 배터리 유닛.

청구항 7

제 4 항에 따른 배터리 유닛의 온도 조절을 위한 방법으로서, 하기 방법 단계들, 즉

- a) 임계값 미만에서 온도 조절이 실행되며, 배터리 온도를 검출 또는 결정하는 단계,
- b) 상위 부분(4)과 하위 부분(5)이 전기 절연되도록, 상기 배터리(1)의 상기 상위 부분(4)과 상기 하위 부분(5) 사이에서 스위칭 소자(11)를 제어하는 단계,
- c) 배터리 온도의 임계값이 초과될 때까지, 1차 측(12)으로부터 2차 측(13)으로 및 역으로 에너지가 교대로 운반되도록, 배터리-관리-제어부(21)에 의해 온도 조절을 위한 장치(10)를 제어하는 단계 및
- d) 상위 부분(4)과 하위 부분(5)이 다시 전기적으로 연결되도록, 상기 상위 부분(4)과 상기 하위 부분(5) 사이에서 상기 스위칭 소자(11)를 제어하는 단계를 포함하는, 배터리 유닛의 온도 조절을 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 방법 단계 c)전에 또는 상기 방법 단계 c) 동안에 변압기의 액체 냉각부(18)가 상기 배터리(1)의 상기 냉각 회로(20)로 스위칭 되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 방법 단계 c)전에 또는 상기 방법 단계(c) 동안 다른 소자들은 상기 배터리(1)의 냉각 회로(20)로부터 스위치 아웃되는 것을 특징으로 하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리의 온도 조절을 위한 장치, 배터리 유닛 및 배터리의 온도 조절을 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 배터리에서, 저온일 때 내부 저항이 증가하여, 배터리의 효율이 감소하는 것이 공개되어 있다. 따라서 배터리를 위해 온도 조절을 실행하고 이러한 배터리를 예비 가열하는 것이 공개되어 있다. 이 경우, 가열 과정을 위해 배터리로부터 가능한 한 적은 에너지를 인출하는 것이 시도된다.

[0003] DE 10 2014 214 313 A1호에 배터리를 가열하기 위한 장치가 공개되어 있고, 상기 배터리는 복수의 배터리 셀을 포함하고, 상기 장치는 배터리에서 전기 에너지를 인출한다. 전기 에너지의 인출은 복수의 배터리 셀에서 열 에너지를 방출하고, 상기 열 에너지는 배터리 셀을 가열한다. 이 경우 장치는 인출된 에너지를 다른 배터리에 저장한다. 바람직하게는 장치는 직류 전압 변환 장치를 포함하고, 상기 장치는 배터리 및 다른 배터리에 연결될 수 있다.

[0004] DE 10 2010 032 088 A1호에 적어도 2개의 배터리 또는 배터리 섹션을 포함하는 배터리 시스템을 가열하기 위한 방법이 공개되어 있고, 상기 배터리 시스템의 가열은 배터리 시스템을 교류로 번갈아 충전 및 방전시킴으로써 수행된다. 이 경우 하나의 배터리 또는 하나의 배터리 섹션을 위한 교류의 공급은 다른 배터리 또는 다른 배터리 섹션의 교류의 공급에 대해 위상 변이되어 이루어지므로, 가열 중에도 배터리 시스템에 의해 적어도 거의 일정한 전압이 제공된다. 이 경우 각각의 배터리 또는 배터리 섹션의 충전/방전은 부하 장치에 의해 이루어지고, 상기 부하 장치에 에너지가 용량성 및/또는 유도성으로 중간 저장된다.

[0005] DE 10 2009 001 047 A1호에 전기 에너지 저장 장치의 저장 셀들을 가열하기 위한 방법이 공개되어 있고, 이 경우 적어도 하나의 제 1 저장 셀과 적어도 하나의 제 2 저장 셀은 직렬로 연결되고, 제 1 저장 셀과 제 2 저장 셀은 제 1 및 제 2 저장 셀 사이의 중간 탭에 전기 접속된 적어도 하나의 유도성 소자에 교대로 급전한다.

발명의 내용

[0006] 본 발명의 과제는, 개선된 효율을 갖는 배터리의 온도 조절을 위한 장치를 제공하고 이러한 장치를 포함하는 배터리 유닛을 제공하는 것이다. 다른 과제는 배터리의 온도 조절을 위한 개선된 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 상기 과제는 청구항 제 1 항의 특징들을 포함하는 장치, 청구항 제 4 항의 특징들을 포함하는 배터리 유닛 및 청구항 제 7 항의 특징들을 포함하는 방법에 의해 해결된다. 본 발명의 다른 바람직한 실시예들은 종속 청구항에 제시된다.

[0008] 이를 위해 배터리의 온도 조절을 위한 장치는 스위칭 소자를 포함하고, 상기 스위칭 소자는 배터리의 상위 부분과 하위 부분 사이에 배치된다. 바람직하게 배터리는 대칭으로 분할된다. 또한, 장치는 갈바니 절연되는 DC/DC-컨버터를 가지며, 상기 DC/DC-컨버터는 1차 측과 2차 측을 갖는다. 이 경우 1차 측은 배터리의 플러스극 DC+을 위한 제 1 접속부 및 배터리의 상위 부분의 저전위를 위한 제 2 접속부를 가지며, 따라서 대칭 분할의 경우 절반의 배터리 전압이 1차 측에 인가한다. 2차 측은 배터리의 하위 부분의 상전위를 위한 제 3 접속부 및 배터리의 마이너스극 DC-을 위한 제 4 접속부를 갖고, 이 경우 1차 측과 2차 측은 각각 2개의 하프 브리지를 갖고, 상기 하프 브리지들 사이에 변압기가 배치되며, 적어도 하나의 측은 LC-회로에 결선되어, LLC-컨버터 또는 LLC-공진 컨버터를 형성할 수 있다. 이로 인해 변압기는 HF-변압기로서 kHz 범위에서 작동될 수 있고, 이 경우 손실이 감소하는데, 그 이유는 회로 소자들이 전류 또는 전압의 제로 크로싱에서 스위칭(soft switched)되어, 스위치에서 스위칭 손실이 발생하지 않기 때문이다. 예를 들어 40 - 200kHz의 높은 스위칭 주파수로 인해, 작은 충전 패킷도 매우 신속하게 왕복 충전될 수 있고, 따라서 배터리가 예를 들어 매우 과도하게 충전되더라도, 배터리의

가열은 충분히 신속하게 이루어진다. 이러한 경우에 과충전을 방지하기 위해 작은 충전 패킷만이 재충전될 수 있다. 이는 LLC-컨버터에 의해 해결된다. 또한, 실시예에서 LC-회로만이 1차 코일에 직렬 연결된다. 그러나 다른 추가 인덕턴스도 1차 코일에 병렬로 배치되는 것이 제공될 수도 있다. 배터리의 상위 부분과 하위 부분 사이의 스위치는 바람직하게 릴레이로서 형성되므로, 2개의 부분-배터리는 갈바니 절연될 수 있다. DC/DC-컨버터는 바람직하게 양방향으로 형성된다. 하나의 측만이 LLC-공진 컨버터로서 형성되면, 역방향으로 손실이 증가한다. 그와 달리 2개의 측이 LC-회로에 결선되면, 다른 측의 LC-회로로 인해 2개의 방향으로 손실이 증가한다. 따라서 바람직하게는 하나의 측만이 LC-회로에 결선되어 비대칭성이 감소된다.

- [0009] 효율을 더 개선하기 위해, 변압기는 배터리의 냉각 회로에 통합된 또는 배터리의 냉각 회로에서 스위칭 될 수 있는 액체 냉각부(예를 들어 수냉부)를 갖는다. 결과적으로 발생하는 열 손실도 배터리를 가열하는데 이용된다. 이것은 효율성을 더욱 높인다.
- [0010] 다른 실시예에서 추가로 적어도 하프 브리지는 액체 냉각부를 갖고, 상기 액체 냉각부는 배터리의 냉각 회로에 통합되거나 배터리의 냉각 회로로 스위칭 될 수 있다. 이러한 조치도 온도 조절의 효율을 높인다. 기본적으로 LC-회로도 냉각 회로에 통합될 수 있고, 그러나 이 경우 밀봉 조치도 상응하게 더 복잡해지므로, 바람직하게는 LC-회로는 냉각으로부터 배제된다.
- [0011] 배터리 유닛은 복수의 배터리 모듈을 포함하고, 상기 배터리 모듈들은 서로 결선된다. 추가로 배터리 유닛은 배터리-관리-제어부 및 온도 조절을 위한 진술한 장치를 가지며, 바람직하게는 배터리-관리-제어부는 장치를 제어한다.
- [0012] 실시예에서 장치는 배터리 모듈의 구조적 치수를 갖는다. 이로써 장치는 매우 간단하게 기존의 배터리 유닛에서 사용될 수 있고, 따라서 배터리 모듈이 쉽게 교환될 수 있으며, 이 경우 결선만이 조정되면 된다.
- [0013] 다른 실시예에서 배터리 유닛은 냉각 회로를 포함하고, 이 경우 냉각 회로 내에 추가 소자들이 배치되며, 냉각 회로는, 추가 소자들이 냉각 회로로부터 또는 냉각 회로로 스위칭 될 수 있도록 설계된다. 예를 들어 추가 소자는 에어 컨디셔닝 컴프레서이다. 냉각 회로가 대형이면, 냉각액의 열 질량이 매우 커서, 배터리 유닛에 대한 가열 효과는 더 작다. 온도 조절 동안 다른 소자들의 일시적인 스위치 아웃에 의해 효율이 높아질 수 있는데, 그 이유는 더 적은 냉각액이 가열되면 되기 때문이다.
- [0014] 냉각 회로에 통합될 수 있거나 냉각 회로로 전환될 수 있는 소자들에 관해서는 장치에 관한 진술한 설명이 참조될 수 있다.
- [0015] 온도 조절을 위한 방법은 하기 방법 단계들을 포함한다:
- [0016] 배터리 온도가 검출되거나 결정되고, 이 경우 임계값 미만에서 온도 조절이 실행된다. 온도는 바람직하게 배터리 모듈 내의 배터리 셀들의 온도 센서에 의해 검출된다. 임계값은 예를 들어 0°C 내지 15°C이다.
- [0017] 온도 조절이 필요하면, 배터리의 상위 부분과 하위 부분이 전기적으로 절연되도록 스위칭 소자는 상위 부분과 하위 부분 사이에서 제어되고, 이 경우 이는 바람직하게 갈바니 절연이다.
- [0018] 후속해서 온도 조절을 위한 장치는, 배터리 온도의 임계값이 초과될 때까지, 1차 측에서 2차 측으로 및 역으로 에너지가 교대로 운반되도록, 배터리-관리-제어부에 의해 제어되고, 이 경우 임계값은 예를 들어 20°C이다.
- [0019] 또한, 상위 부분과 하위 부분이 다시 전기적으로 연결되도록, 스위칭 소자는 배터리의 상위 부분과 하위 부분 사이에서 제어된다.
- [0020] 실시예에서 가열 전에 또는 가열 동안 변압기의 액체 냉각부는 배터리의 냉각 회로로 스위칭 되므로, 열 손실 출력은 가열을 위해서도 이용될 수 있다. 대안으로서 또는 추가로 하프 브리지의 액체 냉각부도 냉각 회로로 스위칭될 수 있다.
- [0021] 다른 실시예에서 추가 소자들이 배터리의 냉각 회로로부터 스위치 아웃되므로, 나머지 냉각액을 보다 강력하게 가열할 수 있다.
- [0022] 본 발명은 이하에서 바람직한 실시예들을 참고로 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 온도 조절을 위한 장치를 포함하는 배터리를 개략적으로 도시한 도면.

도 2는 대안적인 냉각 회로의 개략도를 도시한 도면.

도 3은 배터리 유닛의 개략도를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 도 1에 배터리(1)가 개략적으로 도시되고, 상기 배터리는 복수의 배터리 셀(2)로 구성되며, 상기 배터리 셀들은 직렬 및 병렬로 연결되고, 상기 배터리 셀들(2)은 그룹별로 통합되어 배터리 모듈(3)을 형성한다(도 3 참조). 개별 배터리 셀들(2) 사이에 기생 인덕턴스(L_{par})가 생기고, 상기 인덕턴스는 여기에서 고려되지 않는다. 또한, 개별 배터리 셀들(2)은 내부 저항($R_{i,Zelle}$)을 갖고, 상기 내부 저항에서 충전 및 방전 시 열 형태의 손실 출력이 감소한다. 배터리(1)는 플러스 극(DC+)과 마이너스 극(DC-)을 갖고, 상기 극들은 예를 들어 도시되지 않은 접촉기를 통해 자동차의 트랙션 네트워크에 연결될 수 있다. 또한, 배터리(1)의 온도 조절을 위한 장치(10)가 도시된다. 장치(10)는 스위칭 소자(11)를 갖고, 상기 스위칭 소자는 여기에서 재현을 위해 분해되어 도시되지만, 장치(10)의 구성부이다. 스위칭 소자(11)는 배터리(1)의 상위 부분(4)과 배터리(1)의 하위 부분(5) 사이에 배치된다. 스위칭 소자(11)는 바람직하게 접촉기이고, 상기 접촉기는 상위 부분(4)과 하위 부분(5)을 갈바니 절연한다. 이 경우 1차 전압(U_{prim})은 배터리(1)의 플러스 극(DC+) 및 상위 부분(4)의 저전위를 통해 감소한다. 상응하게 2차 전압(U_{sek})은 배터리(1)의 하위 부분(5)의 상전위 및 배터리(1)의 마이너스 극(DC-)을 통해 감소한다.

[0025] 장치(10)는 1차 전압(U_{prim})이 인가하는 1차 측(12)과 2차 전압(U_{sek})이 인가하는 2차 측(13)을 갖는다. 이를 위해 1차 측(12)은 제 1 접속부(A1)와 제 2 접속부(A2)를 갖는다. 상응하게 2차 측(13)은 제 3 접속부(A3)와 제 4 접속부(A4)를 갖는다. 장치(10)는 또한 DC/DC-컨버터이고, 이는 이하에서 자세히 설명된다. 1차 측(12)에 2개의 하프 브리지(H1, H2)가 놓인다. 하프 브리지(H1, H2)는 프리휠 다이오드를 가진 각각 2개의 스위칭 소자를 포함하고, 이 경우 2개의 스위칭 소자 사이에 중앙 탭(M1, M2)이 위치한다. 유사하게 2차 측(13)에 2개의 하프 브리지(H3, H4)가 놓이고, 이 경우 2개의 스위칭 소자 사이에서 각각의 하프 브리지마다 또한 각각 중앙 탭(M3, M4)이 있다. 1차 측(12)의 2개의 하프 브리지(H1, H2) 사이 및 2차 측(13)의 2개의 하프 브리지(H3, H4) 사이에 변압기(14)가 배치되고, 상기 변압기는 1차 인덕턴스(15)와 2차 인덕턴스(16)를 갖는다. 이 경우 2차 인덕턴스(16)는 2차 측(13)의 하프 브리지(H3, H4)의 2개의 중앙 탭(M3, M4) 사이에 놓인다. 1차 인덕턴스(15)는 1차 측(12)의 2개의 중앙 탭(M1, M2) 사이에 놓이고, 하나의 하프 브리지(H2)의 중앙 탭(M2) 전방에 LC-회로가 더 배치된다. 변압기(14) 및 각각의 하프 브리지(H1, H2 또는 H3, H4)는 각각 액체 냉각부(17, 18, 19)를 갖고, 상기 액체 냉각부는 배터리(1)의 냉각 회로에 통합된다.

[0026] 이제 장치(10)의 작동 방식이 간단하게 설명되며, 이 경우 배터리(1)는 전기- 또는 하이브리드 차량의 트랙션 배터리인 것을 가정한다. 자동차의 시동 전에 배터리-관리-제어부(21; 도 3 참조)는 배터리(1) 또는 배터리 셀(2)의 온도를 체크한다. 온도가 임계값보다 낮으면, 장치(10)에 의해 배터리(1)의 온도 조절이 실시된다. 이를 위해 다른 경우에는 폐쇄된 스위칭 소자(11)가 제어되어 개방되므로, 배터리(1)의 상위 부분(4)과 하위 부분(5)은 갈바니 절연된다. 제 1 단계에서 1차 전압(U_{prim})은 2개의 하프 브리지(H1, H2)에 의해 고주파 교류 전압으로 변환되고, 2차 측(13)으로 변압된다. 이 경우 LC-회로는 1차 인덕턴스(15)와 함께 LLC-공진 컨버터를 형성하므로, 거의 손실 없이 스위칭 될 수 있다. 2차 인덕턴스(16) 내의 교류 전압은 하프 브리지(H3, H4)에 의해 직류 전압으로 변환되므로, 배터리(1)의 하위 부분(5)에 있는 배터리 셀들(2)이 충전될 수 있다. 후속해서 과정은 역으로 수행되고, 즉 2차 측(13)으로부터 1차 측(12)으로 전압이 변압되므로, 배터리(1)의 상위 부분(4)에 있는 배터리 셀들(2)이 충전될 수 있다. 충전- 및 방전 과정 시 내부 저항($R_{i,Zelle}$)에서 각각의 손실 출력이 열로 변환되어 배터리 셀(2) 또는 배터리(1)가 전체적으로 가열된다. 하나의 사이클이 얼마나 걸리는지는, 바람직하게 배터리 셀들의 SOC(state of charge)에 의존하는데, 그 이유는 배터리 셀들(2)의 과충전이 방지되어야 하므로, 높은 SOC는 변압 가능한 출력을 감소시키기 때문이다. 변압기(14) 또는 하프 브리지(H1, H2 및 H3, H4)에서 전기 손실의 일부가 발생한다. 이러한 열 손실은 액체 냉각부(17-19)에서 냉각액으로 방출되고, 냉각 회로(20)를 통해 배터리 셀(2)로 운반되며, 즉 이러한 손실도 가열에 일조하므로, 전체적으로 매우 높은 효율이 달성된다.

[0027] 도 1에서 액체 냉각부(17-19)가 냉각 회로(20)에 확실하게 통합되어 있다. 도 2에 냉각 회로(20)가 개략적으로 도시되고, 상기 냉각 회로에 의해 액체 냉각부(17-19)는 일시적으로 냉각 회로(20)로 스위칭 될 수 있고, 추가 소자들(21)은 일시적으로 냉각 회로(20)로부터 스위치 아웃될 수 있다. 이는 예를 들어 밸브(V1-V8)에 의해 간

단하게 설명될 수 있다.

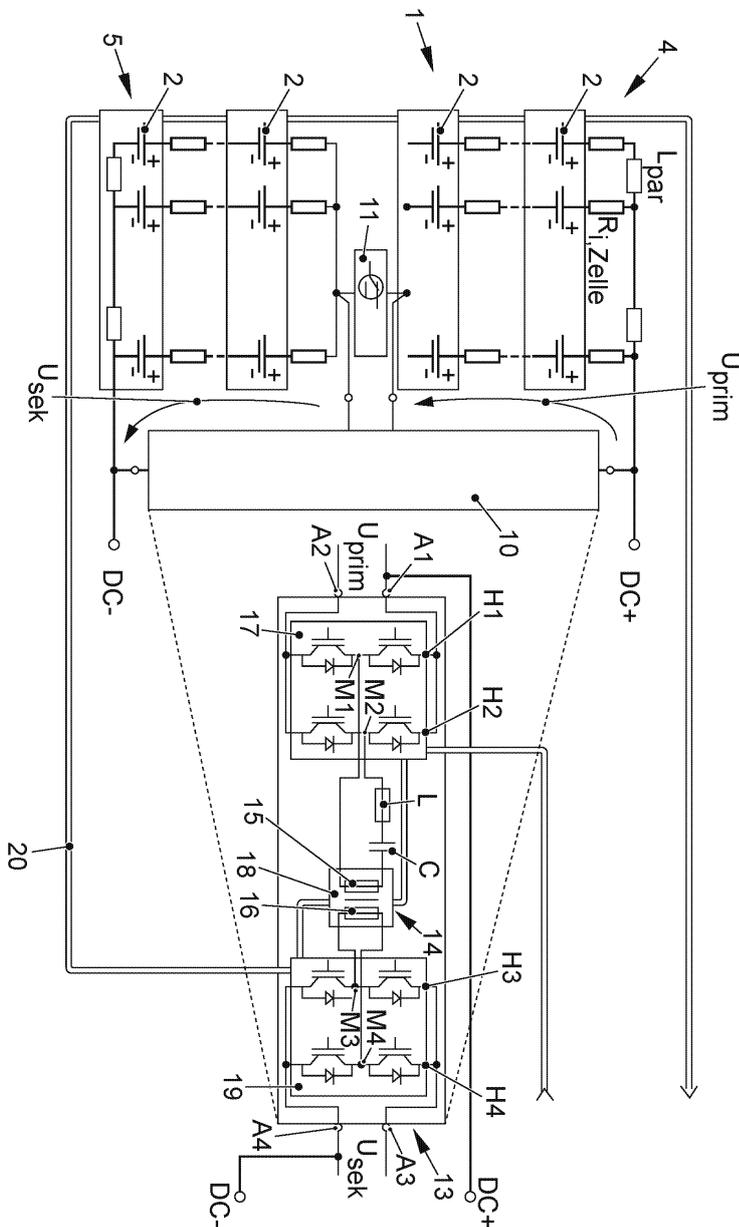
[0028] 정상 작동 시 장치(10)는 비활성 상태이다. 이러한 경우에 밸브들(V1, V3, V6 및 V8)은 폐쇄되어 있고, 밸브들(V2, V4, V5 및 V7)은 개방되어 있다. 냉각액은 배터리(1) 및 에어 컨디셔닝 장치 등과 같은 다른 소자들(21)을 통해 흐른다. 온도 조절 시 모든 밸브들이 전환되므로, 액체 냉각부(17-19)는 냉각 회로에 통합되고, 다른 소자들(21)은 스위치 아웃된다.

[0029] 도 3에 6개의 배터리 모듈(3)로 이루어진 배터리 유닛(30)이 개략적으로 도시되고, 상기 배터리 유닛은 6개의 배터리 모듈(3), 배터리-관리-제어부(21) 및 배터리(1)의 온도 조절을 위한 장치(10)를 포함한다. 이 경우 장치(10)는 배터리 모듈(3)과 동일한 구조적 치수를 가지므로, 배터리 유닛(30)은 이러한 장치(10)에 의해 매우 간단하게 보완될 수 있다.

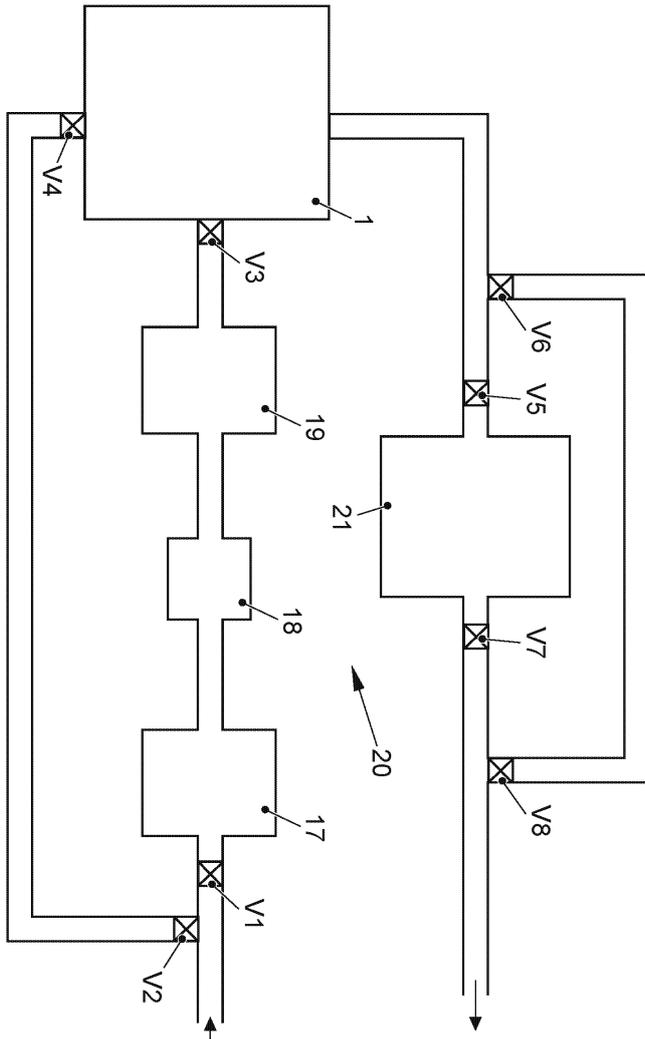
[0030] 이러한 매우 효과적인 장치(10)의 추가 장점은, 트랙션 네트워크에 대해 접촉기가 개방된 경우에 온도 조절이 이루어질 수 있다는 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

