



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월29일
(11) 등록번호 10-2437552
(24) 등록일자 2022년08월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/667 (2014.01) B60L 50/64 (2019.01)
B60L 58/26 (2019.01) H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/625 (2014.01) H01M 10/6554 (2014.01)
H01M 10/6556 (2014.01) H01M 50/20 (2021.01)
- (52) CPC특허분류
H01M 10/667 (2015.04)
B60L 50/64 (2021.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7023698
- (22) 출원일자(국제) 2018년09월13일
심사청구일자 2020년08월18일
- (85) 번역문제출일자 2020년08월18일
- (65) 공개번호 10-2020-0106956
- (43) 공개일자 2020년09월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/025234
- (87) 국제공개번호 WO 2019/161876
국제공개일자 2019년08월29일
- (30) 우선권주장
10 2018 103 713.9 2018년02월20일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌
DE102015219558 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
독터. 인제니어. 하.체. 에프. 포르쉐 악티엔게젤
샤프트
독일 70435 슈투트가르트 포르쉐플라츠 1
- (72) 발명자
피츠 슈테판
독일 85659 포스테른 슈첸백 5
라이디히 파트릭
독일 70437 슈투트가르트 아달베르트-슈티프터-슈
트라쎌 2
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
양영준, 노대웅

전체 청구항 수 : 총 10 항

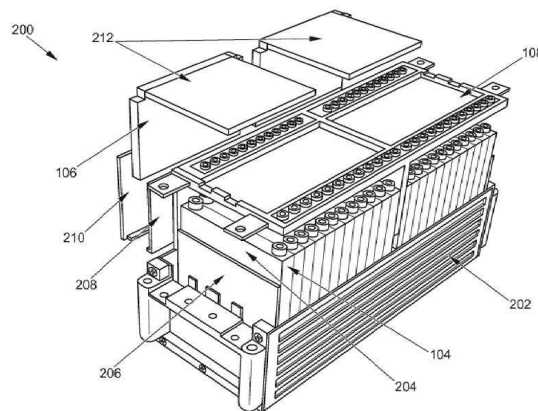
심사관 : 김선아

(54) 발명의 명칭 전력 전자장치 구성 요소를 갖는 모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템

(57) 요약

모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템을 제조하기 위한 방법으로서, 시스템은 적어도 하나의 모듈을 가지며, 모듈의 박스형 모듈 하우징은, 적어도 하나의 열전도성 모듈 면 상에서 적어도 하나의 평면형 냉각 장치에 연결되고, 모듈은, 적어도 하나의 에너지 저장 장치, 및 평면형 전력 전자장치 회로기판 상에 배치된 적어도 하나 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



나의 전력 전자장치 시스템을 포함하며, 적어도 하나의 에너지 저장 장치 및 적어도 하나의 전력 전자장치 시스템은, 냉각 장치에 열적으로 연결된 적어도 하나의 모듈 면으로 열을 방출하는 적어도 하나의 제1 및 적어도 하나의 제2 열전도성 요소에 의해 서로 열적으로 분리되고, 냉각 장치에 연결된 적어도 하나의 모듈 면과 접촉되는 적어도 하나의 제1 열전도성 요소에 적어도 하나의 에너지 저장 장치가 각각 연결됨으로써, 그리고 적어도 하나의 제2 열전도성 요소가 적어도 하나의 평면형 전력 전자장치 회로기판과 적어도 하나의 에너지 저장 장치 사이에 배치됨으로써, 모듈 하우징 내에 통합되며, 상기 적어도 하나의 제2 열전도성 요소는 냉각 장치에 연결된 적어도 하나의 모듈 면과 접촉된다.

(52) CPC특허분류

B60L 58/26 (2019.02)
H01M 10/613 (2015.04)
H01M 10/625 (2015.04)
H01M 10/6554 (2015.04)
H01M 10/6556 (2015.04)
H01M 50/20 (2021.01)
H01M 2220/20 (2013.01)

슈미트 팀

독일 71691 프리베르크 암 네카어 가이싱어 슈트라쎬 29

(72) 발명자

쿤 다비드

독일 73066 우힝엔 뷔름베르크슈트라쎬 45

앤슈 말데

독일 74321 비티그하임-비싱엔 알렉산더-플레밍-슈트라쎬 61

명세서

청구범위

청구항 1

모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템을 제조하기 위한 방법으로서,

상기 시스템은, 적어도 하나의 열전도성 모듈 면 상에서 적어도 하나의 평면형 냉각 장치(604)에 연결되는 모듈 (602)의 박스형 모듈 하우징(202)을 포함하는 적어도 하나의 모듈을 가지며,

상기 모듈(602)은, 적어도 하나의 에너지 저장 장치(104), 및 평면형 전력 전자장치 회로기판(106, 912) 상에 모듈식 멀티레벨 변환기로서 배치된 적어도 하나의 전력 전자장치(302)를 포함하고,

상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치 및 상기 적어도 하나의 전력 전자장치는, 상기 냉각 장치(604)에 열적으로 연결된 상기 적어도 하나의 모듈 면으로 열을 방출하는 적어도 하나의 제1 열전도성 요소(204) 및 적어도 하나의 제2 열전도성 요소(208, 924, 936)에 의해 서로 열적으로 분리되며, 각각의 경우, 상기 냉각 장치(604)에 연결된 상기 적어도 하나의 모듈 면에 접촉되는 상기 적어도 하나의 제1 열 전도성 요소(204)에 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치(104)가 연결됨으로써, 그리고 상기 적어도 하나의 평면형 전력 전자장치 회로기판(106, 912)이 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치(104)와 상기 모듈 하우징(202)의 하우징 내벽 사이에 배치됨으로써, 그리고 상기 적어도 하나의 평면형 전력 전자장치 회로기판(106, 912) 및 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치(104)가 이들 사이에 배치된 상기 적어도 하나의 제2 열전도성 요소(208, 924, 936)를 가짐으로써, 상기 모듈 하우징(202)에 통합되고,

상기 제2 열전도성 요소는 상기 냉각 장치(604)에 연결된 상기 적어도 하나의 모듈 면에 접촉되고,

상기 적어도 하나의 제2 열전도성 요소(208, 936)는 열전도성 판의 형태로 설계되며,

상기 평면형 전력 전자장치 회로기판(106, 912)의 상부 및 하부는 열전도성 판에 의해 각각 둘러싸이고, 상기 각각의 열전도성 판은 상기 냉각 장치(604)에 연결된 상기 적어도 하나의 모듈 면에 접촉되고,

제어 전자장치가 상기 모듈 하우징(202)에 추가로 통합되며,

상기 제어 전자장치는 평면형 제어 회로기판(212, 944)의 형태이고, 상기 모듈 하우징(202)의 하우징 내벽을 따라 상기 전력 전자장치 회로기판(106, 912)에 대향하게 또는 직각으로 배치되는,

모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템을 제조하기 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

적어도 2개의 에너지 저장 장치들(104)이 결합되어, 이들이 인접하게 배치되고 서로 직렬로 연결되는 배터리 팩 (102)을 형성하는, 모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템을 제조하기 위한 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

선택된 상기 에너지 저장 장치(104)는, 프리즘형 셀 형태의 적어도 하나의 배터리 셀, 또는 원형 셀 형태의 적어도 하나의 배터리 셀, 또는 파우치 셀 형태의 적어도 하나의 배터리 셀 중 어느 하나인, 모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템을 제조하기 위한 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

적어도 하나의 단일 요소가 상기 모듈 하우징(202)에 배치되며,

상기 적어도 하나의 열전도성 요소와 상기 적어도 하나의 단일 요소의 상호 작용은, 상기 모듈 하우징(202)에서

생성된 열을 상기 냉각 장치(604)에 연결된 상기 모듈 면으로 방출하는 적어도 하나의 냉각 경로를 유발하는, 모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템을 제조하기 위한 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 냉각 장치(604)에 연결된 상기 적어도 하나의 모듈 면 중 하나로서 모듈 기저부가 선택되는, 모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템을 제조하기 위한 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

에너지 저장 장치 및 전력 전자장치 구성 요소를 동일한 유형의 모듈(602)에 갖는 모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템으로서,

상기 시스템은, 적어도 하나의 모듈 면 상에서 평면형 냉각 장치(604)에 연결된 박스형 모듈 하우징(202)을 갖는 적어도 하나의 모듈(602)을 포함하며,

상기 적어도 하나의 모듈(602)은, 적어도 하나의 에너지 저장 장치(104), 적어도 하나의 평면형 전력 전자장치 회로기판(106, 912) 상에 모듈식 멀티레벨 변환기로서 배치된 전력 전자장치(302), 및 적어도 하나의 제1 열전도성 요소(204) 및 적어도 하나의 제2 열전도성 요소(208, 924, 936)를 갖고,

상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치(104)는 상기 적어도 하나의 제1 열전도성 요소에 연결되며, 상기 적어도 하나의 제1 열전도성 요소는 상기 냉각 장치(604)에 연결된 상기 적어도 하나의 모듈 면에 접촉되고,

상기 적어도 하나의 평면형 전력 전자장치 회로기판(106)은 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치(104)와 상기 모듈 하우징(202)의 하우징 내벽 사이에 배치되며,

상기 적어도 하나의 평면형 전력 전자장치 회로기판(106) 및 상기 적어도 하나의 에너지 저장 장치(104)는, 이들 사이에 배치된 상기 적어도 하나의 제2 열전도성 요소(208, 924, 936)를 갖고, 상기 제2 열전도성 요소는 상기 냉각 장치(604)에 연결된 상기 적어도 하나의 모듈 면에 결합되고,

상기 적어도 하나의 제2 열전도성 요소(208, 936)는 열전도성 판의 형태로 설계되며,

상기 평면형 전력 전자장치 회로기판(106, 912)의 상부 및 하부는 열전도성 판에 의해 각각 둘러싸이고, 상기 각각의 열전도성 판은 상기 냉각 장치(604)에 연결된 상기 적어도 하나의 모듈 면에 접촉되고,

제어 전자장치가 상기 모듈 하우징(202)에 추가로 통합되며,

상기 제어 전자장치는 평면형 제어 회로기판(212, 944)의 형태이고, 상기 모듈 하우징(202)의 하우징 내벽을 따라 상기 전력 전자장치 회로기판(106, 912)에 대향하게 또는 직각으로 배치되는,

모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템은,

상기 적어도 하나의 열전도성 요소와 함께, 열이 상기 냉각 장치(604)로 방출되는 적어도 하나의 냉각 경로를 형성하는 적어도 하나의 단일 요소를 추가로 갖는, 모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

프리즘형 셀 형태의 적어도 하나의 배터리 셀, 또는 원형 셀 형태의 적어도 하나의 배터리 셀, 또는 파우치 셀

형태의 적어도 하나의 배터리 셀 중 어느 하나를 에너지 저장 장치(104)로서 갖는, 모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템.

청구항 11

삭제

청구항 12

제8항에 따른 시스템을 갖고, 제1항에 따른 방법에 의해 제조되는 배터리 모듈.

청구항 13

제12항에 따른 적어도 하나의 배터리 모듈을 갖는 모듈식 배터리.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 에너지 저장 장치 및 전력 전자장치 구성 요소를 동일한 유형의 모듈에 갖는 모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템을 제조하기 위한 방법에 관한 것이다. 또한, 모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템이 청구된다. 또한, 시스템을 포함하는 모듈이 청구된다. 마지막으로, 시스템 및 모듈을 포함하는 모듈식 배터리가 청구된다. 모듈식 배터리는 예를 들어, 전기 자동차의 구동 장치를 위한 전력 공급기의 주변에 위치된다.

배경 기술

[0002] 예를 들어, DE 102 17 889 A1호에 기술된 모듈식 멀티레벨 변환기(multilevel converter)와 같은, 전력 전자장치(power electronics)는 그렇지 않으면 고정 배선되는 배터리 팩을 복수의 모듈식 배터리 부분들로 분할하기 위해 사용될 수 있으며, 이의 전기적 상호 연결은 작동 동안 동적으로 변경될 수 있다. 모듈식 배터리 부분은 개별 배터리 셀로 구성될 수 있거나, 그렇지 않으면 그 자체가 다시 소형 배터리 팩을 형성하는 복수의 배터리 셀들로 구성될 수 있다. 동적 재구성을 통해, 결합이 있는 배터리 셀을 우회할 수 있거나 임의의 출력 전압을 생성할 수 있다. 한 가지 문제는, 전력 전자장치와 배터리 셀 모두가 냉각이 필요한 각각의 열원이라는 점이다.

[0003] 공보 DE 10 2011 116 126 A1호는, 능동적 온도 제어식 개별 배터리 셀, 및 배터리 하우징의 외부에 배치되어 배터리 하우징에 열적으로 결합되는 구성 요소를 갖는 배터리를 개시한다.

[0004] 미국 공보 US 2016/0118700 A1호는 배터리 셀과 배터리 전자장치 사이에서 열판(thermal plate)의 사용을 통한 열전달을 개시한다.

[0005] 통합형 전력 전자장치를 갖는 배터리에서는, 종래기술에서 알려진 통상적인 배터리 설계와 대조적으로, 2개의 열원들이 존재한다. 첫째, 배터리 셀은 이들의 무시할 수 없는 내부 저항으로 인해, 충전 과정 동안 그리고 방전 과정 동안(구동 모드 동안) 모두 가열된다. 배터리 냉각 시스템은 중앙 집중식 척도를 사용하여, 전기 자동차의 전력을 결정한다. 흔히, 액체가 사용되며, 심지어 공기 조절 압축기를 사용하여 배터리를 실온으로 냉각시킨다. 이와 관련하여, 예를 들어, 액랭 시스템을 사용하여 공통 하우징 내부의 화학 배터리 팩 및 전력 전자장치를 냉각시키는 것을 기술하는 미국 공보 US 2015/0360573 A1호를 또한 참조한다. 둘째, 전력 전자장치는 그의 측에서 배터리 전자장치의 구성 요소를 통하여 많은 전류(예를 들어, 전체 배터리 전류)를 전도함으로써, 추가적인 전달 및/또는 스위칭 손실을 유발한다.

[0006] 또한, 전력 전자장치 및 배터리의 전형적인 작동 온도 범위들은 상이하다. 리튬계 또는 아연계 배터리와 같은 오늘날의 배터리는 대부분 단지 약 0°C 초과 내지 약 40°C 범위인 이상적인 작동 온도를 선호한다. 일반적으로, 실온에서의 작동이 바람직하다. 대조적으로, 전자 부품의 작동 온도 범위는 훨씬 더 넓다. 따라서, 이들은 0°C 훨씬 아래에서 작동될 수 있고, 반도체의 경우, 적어도 -20°C에 이르기까지 작동될 수 있다. 상단부에서는, 120°C 초과 온도도 허용되며, 이는 예를 들어, 100°C 초과 패키지의 온도가 가능함을 의미한다.

[0007] 또한, 배터리에 의한 전력 손실은 이의 비교적 넓은 표면으로 인해 두드러진다. 전력 전자장치에서 발생하는 전력 손실은 훨씬 더 적으며, 예를 들어 배터리의 경우보다 5배 내지 10배만큼 적을 수 있지만, 전력 전자장치 구성 요소에 훨씬 많이 집중된다.

[0008] 마찬가지로, 높은 질량 및 큰 체적을 갖는 배터리는 높은 열용량을 갖는 반면에, 전력 전자장치의 열용량은 실제로 이에 비해 매우 낮다.

발명의 내용

[0009] 이러한 배경기술과 비교하여, 본 발명의 목적은, 전력 전자장치 및 에너지 저장 장치를 동일한 유형의 모듈에 통합하고, 각각의 열원을 서로 단열시키며, 상기 열원의 각각의 냉각을 가능하게 하는, 모듈식 배터리를 위한 열적 및 기계적 시스템을 제조하기 위한 방법을 제공하는 것이다. 또한, 제어 전자장치도 통합 가능해야 한다. 또한, 본 발명의 목적은, 본 발명에 따른 방법을 사용하여 제조된 해당 열적 및 기계적 시스템을 제공하고, 시스템을 포함하는 배터리 모듈을 제공하는 것이다.

[0010] 전술한 목적을 달성하기 위해, 모듈식 배터리를 위한 열적 및 기계적 시스템을 제조하기 위한 방법이 제안되고, 시스템은, 적어도 하나의 열전도성 모듈 면 상에서 적어도 하나의 평면형 냉각 장치에 연결되는 모듈의 박스형 모듈 하우징을 포함하는 적어도 하나의 모듈을 가지며, 모듈은 적어도 하나의 에너지 저장 장치, 및 평면형 전력 전자장치 회로기판 상에 배치된 적어도 하나의 전력 전자장치를 포함하고, 적어도 하나의 에너지 저장 장치 및 적어도 하나의 전력 전자장치는, 냉각 장치에 열적으로 연결된 적어도 하나의 모듈 면으로 열을 방출하는 적어도 하나의 제1 및 적어도 하나의 제2 열전도성 요소에 의해 서로 열적으로 분리되며, 냉각 장치에 연결된 적어도 하나의 모듈 면에 접촉되는 적어도 하나의 제1 열전도성 요소에 적어도 하나의 에너지 저장 장치가 연결됨으로써, 그리고 적어도 하나의 평면형 전력 전자장치 회로기판이 적어도 하나의 에너지 저장 장치와 모듈 하우징의 하우징 내벽 사이에 배치됨으로써, 그리고 적어도 하나의 평면형 전력 전자장치 회로기판 및 적어도 하나의 에너지 저장 장치가 이들 사이에 배치된 적어도 하나의 제2 열전도성 요소를 가짐으로써, 모듈 하우징에 통합되고, 이러한 제2 열전도성 요소는 냉각 장치에 연결된 적어도 하나의 모듈 면에 접촉된다.

[0011] 본 발명에 따른 방법의 일 실시형태에서, 적어도 2개의 에너지 저장 장치들이 결합되어, 이들이 인접하게 배치되고 서로 직렬로 연결되는 배터리 모듈을 형성한다. 대안적으로, 제어 가능한 스위치를 통해 개별 에너지 저장 장치들을 서로 연결하는 것을 안출 가능하며, 결과적으로 에너지 저장 장치들의 병렬 또는 직렬-병렬 혼합 구성이 설정될 수 있거나, 결과적으로 개별 에너지 저장 장치들이, 예를 들어 결합이 있는 경우, 스킵 또는 우회될 수 있다.

[0012] 본 발명에 따른 방법의 다른 실시형태에서, 선택된 에너지 저장 장치는, 프리즘형(prismatic) 셀 형태의 적어도 하나의 배터리 셀, 또는 원형 셀 형태의 적어도 하나의 배터리 셀, 또는 파우치 셀 형태의 적어도 하나의 배터리 셀 중 어느 하나이다.

[0013] 본 발명에 따른 방법의 일 실시형태에서, 적어도 하나의 단열 요소가 모듈 하우징에 배치되며, 적어도 하나의 제1 열전도성 요소, 적어도 하나의 제2 열전도성 요소, 및 적어도 하나의 단열 요소의 상호 작용은, 모듈 하우징에서 생성된 열을 냉각 장치에 연결된 모듈 면으로 방출하는 적어도 하나의 냉각 경로를 유발한다. 이는 서로 영향을 미치지 않는 공통의 냉각 경로를 가능하게 할 수 있으며, 이는 고온일 수 있는 전력 전자장치가 적어도 하나의 에너지 저장 장치에 열부하를 가하지 않음을 의미한다. 미리 결정된 요건에 따라, 예를 들어 금속과 같은 높은 열전도율을 갖는 재료, 그리고 예를 들어 플라스틱, 발포체 또는 다른 공기와 같은 단열체를 사용하여, 전력 전자장치와 적어도 하나의 에너지 저장 장치 사이에 열적 연결이 이루어짐으로써, 냉각 경로들이 결합될 수도 있다. 작동 동안 전력 전자장치 또는 적어도 하나의 에너지 저장 장치에 의해 생성된 열은 냉각 장치에 연결된 적어도 하나의 모듈 면으로 배출된다.

[0014] 본 발명에 따른 방법의 다른 실시형태에서, 적어도 하나의 제2 열전도성 요소는 열전도성 판의 형태로 설계되며, 평면형 전력 전자장치 회로기판의 상부 및 하부는 열전도성 판에 의해 각각 둘러싸인다. 각각의 열전도성 판은 냉각 장치에 연결된 적어도 하나의 모듈 면에 접촉된다.

[0015] 본 발명에 따른 방법의 또 다른 실시형태에서, 모듈 기저부는 냉각 장치에 연결된 적어도 하나의 모듈 면 중 하나로서 선택된다.

[0016] 본 발명에 따른 방법의 일 실시형태에서, 선택된 전력 전자장치는 모듈식 멀티레벨 변환기이다.

[0017] 본 발명에 따른 방법의 다른 실시형태에서, 제어 전자장치가 모듈 하우징에 추가로 통합되며, 제어 전자장치는 평면형 제어 회로기판의 형태이고, 모듈 하우징의 하우징 내벽을 따라 전력 전자장치 회로기판에 대향하게 또는 직각으로 배치된다. 결과적으로, 제어 전자장치는 상기 전력 전자장치의 강한 전자기장에 의해 악영향을 받지 않으면서, 하나의 동일한 모듈 하우징 내에서 전력 전자장치와 상호 작용할 수 있다.

- [0018] 따라서, 본 발명에 따른 방법은, 전력 전자장치 및 적어도 하나의 에너지 저장 장치, 그리고 또한 선택적으로 제어 전자장치를, 대체로 복수의 실시형태들에서 냉각 장치 상에 배치될 수 있는 하나의 모듈에 기계적으로 및 열적으로 통합한다.
- [0019] 또한, 에너지 저장 장치 및 전력 전자장치 구성 요소를 동일한 유형의 모듈에 갖는 모듈식 배터리를 위한 기계적 및 열적 시스템이 청구되고, 시스템은, 적어도 하나의 모듈 면 상에서 평면형 냉각 장치에 연결된 박스형 모듈 하우징을 갖는 적어도 하나의 모듈을 포함하며, 적어도 하나의 모듈은, 적어도 하나의 에너지 저장 장치, 적어도 하나의 평면형 전력 전자장치 회로기판 상에 배치된 전력 전자장치, 및 적어도 하나의 제1 및 적어도 하나의 제2 열전도성 요소를 갖고, 각각의 경우, 적어도 하나의 에너지 저장 장치는 적어도 하나의 제1 열전도성 요소에 연결되며, 상기 적어도 하나의 제1 열전도성 요소는 냉각 장치에 연결된 적어도 하나의 모듈 면에 접촉되고, 적어도 하나의 평면형 전력 전자장치 회로기판은 적어도 하나의 에너지 저장 장치와 모듈 하우징의 하우징 내벽 사이에 배치되며, 적어도 하나의 평면형 전력 전자장치 회로기판 및 적어도 하나의 에너지 저장 장치는 이들 사이에 배치된 적어도 하나의 제2 열전도성 요소를 갖고, 이러한 제2 열전도성 요소는 냉각 장치에 연결된 적어도 하나의 모듈 면에 결합된다.
- [0020] 모듈 하우징은 예를 들어, U자 형상의 판금 만곡부의 2개의 개방 면들 상에 배치된 2개의 밀링(milled) 또는 사출 성형 연결부들을 갖는 U자 형상의 3면 판금 만곡부, 및 그 위에 배치된 하우징 커버로 구성된다. 각각의 열전도성 요소는, 냉각 장치에 연결된 모듈 면을 통해 모듈의 냉각 장치에 연결되는 평면형 열전도성 판의 형태일 수 있다. 적어도 하나의 에너지 저장 장치로 채워진 모듈 하우징의 경우, 적어도 하나의 전력 전자장치 회로기판은 하우징 내벽을 따라 적어도 하나의 에너지 저장 장치의 측면에 배치될 수 있다. 적어도 하나의 전력 전자장치 회로기판 및 적어도 하나의 에너지 저장 장치는, 이들 사이에 평면형으로 형성된 적어도 하나의 열전도성 판을 적어도 하나의 제2 열전도성 요소로서 가질 수 있다. 추가적으로, 적어도 하나의 전력 전자장치 회로기판, 및 모듈 하우징의 하우징 내벽은, 이들 사이에 형성된 추가적인 열전도성 판을 가질 수 있다. 각각의 열전도성 판은 냉각 장치에 연결된 모듈 면에 하나의 에지에서 연결되거나, 이러한 모듈 면에 할당되는 모듈 하우징의 하우징 내벽에 연결되며, 하우징 내벽에 할당되는 모듈 하우징의 외측 면은 냉각 장치와 접촉된다. 예를 들어, 이것은 모듈 기저부일 수 있다.
- [0021] 본 발명에 따른 기계적 및 열적 시스템의 다른 구성에서, 시스템은, 적어도 하나의 제1 열전도성 요소와 함께 및/또는 적어도 하나의 제2 열전도성 요소와 함께, 열이 냉각 장치로 방출되는 적어도 하나의 냉각 경로를 형성하는 적어도 하나의 단일 요소를 추가로 갖는다.
- [0022] 본 발명에 따른 기계적 및 열적 시스템의 또 다른 구성에서, 시스템은, 프리즘형 셀 형태의 적어도 하나의 배터리 셀, 또는 원형 셀 형태의 적어도 하나의 배터리 셀, 또는 파우치 셀 형태의 적어도 하나의 배터리 셀 중 어느 하나를 에너지 저장 장치로서 갖는다. 예를 들어, 프리즘형 셀은 볼트 또는 용접 연결부를 구비할 수 있다.
- [0023] 본 발명에 따른 기계적 및 열적 시스템의 일 구성예에서, 전력 전자장치는 모듈식 멀티레벨 변환기이다. 일반적으로, 모듈식 멀티레벨 변환기는 작동 동안, 전류 공급 및 전류 배출과 함께, 높은 열원을 형성하는 복수의 전력 반도체 스위치들을 갖는 반면에, 전력 반도체 스위치의 관련 제어기는 저전류만을 전달하므로, 임의의 열 손실이 거의 발생하지 않는다.
- [0024] 본 발명에 따른 기계적 및 열적 시스템의 다른 구성예에서, 시스템은 평면형 제어 회로기판 형태의 제어 전자장치를 추가로 포함한다. 제어 회로기판은 예를 들어, 복수의 에너지 저장 장치들을 연결하는 셀 연결기 프레임 상에 배치된 차폐판 또는 차폐막에 의해 전자기 간섭으로부터 차폐될 수 있다.
- [0025] 마지막으로, 본 발명에 따른 기계적 및 열적 시스템을 구비한 배터리 모듈, 및 적어도 하나의 이러한 배터리 모듈을 포함하는 모듈식 배터리가 청구된다.
- [0026] 본 발명의 추가적인 장점 및 구성은 상세한 설명 및 첨부된 도면으로부터 명백해진다.
- [0027] 위에서 언급된 특징 및 이하에서 또한 설명될 특징은 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서, 구체적으로 나타낸 조합으로 사용 가능할 뿐만 아니라, 다른 조합으로 또는 그 자체로도 사용 가능한 것은 물론이다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도면은 결합하여 모두 포괄하는 방식으로 설명되며; 동일한 구성 요소는 동일한 관련 참조 부호를 갖는다. 도 1은 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도를 사용하여, 본 발명에 따라 제공된 모듈 하우징에 끼워

넣기 위한 복수의 프리즘형 에너지 셀들 또는 배터리 셀들의 배치를 도시한다.

도 2는 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도를 사용하여, 설치될 하위 조립체들의 조합을 도시한다.

도 3은 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도를 사용하여, 전도체와 전력 전자장치 회로기판을 함께 볼트 체결하기 위한 조립 구역을 도시한다.

도 4는 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도를 사용하여, 전력 전자장치 및 제어 전자장치의 회로기판 및 에너지 셀을 본 발명에 따라 제공된 모듈 하우징에 통합하는 조립 구역을 도시한다.

도 5는 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도를 사용하여, 본 발명에 따른 결과적인 조립된 모듈을 도시한다.

도 6은 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도를 사용하여, 냉각 관 상에 배치된 본 발명에 따른 복수의 모듈들을 도시한다.

도 7은 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도를 사용하여, 본 발명에 따른 모듈을 조립하기 위한 제1 조립 과정을 도시한다.

도 8은 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도를 사용하여, 본 발명에 따른 모듈을 조립하기 위한 제2 조립 과정을 도시한다.

도 9는 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도를 사용하여, 본 발명에 따른 모듈을 조립하기 위한 제3 조립 과정을 도시한다.

도 10은 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도를 사용하여, 본 발명에 따른 모듈을 조립하기 위한 제4 조립 과정을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 도 1은 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도(100)를 사용하여, 본 발명에 따라 제공된 모듈 하우징에 끼워 넣기 위한 복수의 프리즘형 에너지 셀들(104)의 배치를 도시한다. 예를 들어, 프리즘형 VDA 표준 셀인 프리즘형 에너지 셀(104)은 배터리 팩(102)을 형성하도록 이의 평면형 측면이 다른 프리즘형 에너지 셀과 함께 배치되고, 상부에서 셀 연결기(108)를 사용하여 직렬로 연결된다. 셀 연결기(108)의 2개의 폴(pole)들은 본 실시예에서 측면에 배치되는 전력 전자장치 회로기판(106)에 직접 연결되며, 전력 전자장치 회로기판(106)의 상이한 배치도 안출 가능하다. 도시된 배치는 공간을 더 잘 이용할 수 있게 하고, 셀 연결을 단순화시킨다. 표준화된 에너지 셀을 차량 구조에 사용하면, 가용성 및 미리 결정된 특성과 관련하여 신뢰성을 준다. 도시된 14개의 에너지 셀의 수는, 모듈 하우징에서 이용 가능한 설치 공간의 절반에 해당하는 배터리 팩(102)의 크기를 유발한다. 결과적인 모듈 전압은 미리 결정된 상전압을 달성하기에 충분하다.

[0030] 도 2는 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도(200)를 사용하여, 모듈 하우징(202)에 통합되거나 통합될 모든 하위 조립체들의 조합을 도시한다. 제1 열전도성 요소[본 실시예에서는, 열전도성 판(204)]를 각각 구비한 복수의 프리즘형 에너지 셀들(104)이 2개의 배터리 팩들을 형성하도록 함께 끼워 맞춰지고, 배터리 팩당 하나의 셀 연결기 프레임(108)을 사용하여 직렬로 연결된다. 이러한 구성 요소들은 모듈 하우징(202) 내에 삽입되며, 발포 판(206)을 사용하여 연결 측면으로부터 각각의 단부에서 차폐된다. 각각의 전력 전자장치 회로기판(106)의 하나의 에지에서, 제어 회로기판(212)이 직각으로 장착된다. 2개의 전력 전자장치 회로기판들(106)이 측면에서 배터리 팩과 하우징 벽 사이에 삽입되면서, 2개의 제어 회로기판들(212)은 상부에서 셀 연결기 프레임(108) 상에 놓이게 된다. 각각의 배터리 팩, 또는 각각의 배터리 팩을 형성하는 에너지 저장 장치 또는 에너지 셀(104), 그리고 각각의 전력 전자장치 회로기판(106)은, 이들 사이에 배치된 열전도성 판(208) 형태의 각각의 제2 열전도성 요소를 가지며, 상기 열전도성 판은 하부 에지에서 L자 형상의 중단부를 갖는다. 이러한 L자 형상의 중단부는 평면형 냉각 장치에 연결된 모듈 하우징(202)의 기저부와 접촉된다. 또한, 각각의 전력 전자장치 회로기판(106), 및 모듈 하우징(202)의 하우징 벽은, 이들 사이에 배치된 각각의 열전도성 판(210) 형태의 각각의 제3 열전도성 요소를 가지며, 이러한 열전도성 판에는 마찬가지로 하부 에지에 L자 형상의 중단부가 형성되고, 이러한 L자 형상의 중단부는 다른 열전도성 판(208)에서와 동일한 방식으로 모듈 하우징(202)의 기저부와 접촉된다. 여기에 도시된 도면에서, 모듈 하우징(202)의 기저부와 접촉되는 열전도성 판(208 및 210)의 각각의 L자 형상의 중단부의 이러한 구역들은 서로 대향한다.

[0031] 도 3은 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도(300)를 사용하여, 전도체와 각각의 전력 전자장치 회로

기관(106)을 함께 볼트 체결하기 위한 조립 구역을 도시한다. 가시성을 향상시키기 위해, 2개의 측방향 하우징 벽들은 도시되지 않는다. 상부에 놓이는 2개의 제어 회로기관들(212)이 도시된다. 각각의 전력 전자장치 회로기관(106)은 이에 경로 지정된 양 및 음의 전압을 위한 각각의 전도체를 갖는다. 레일형 방식으로 배치되고 예를 들어 구리 시트로 제조되는 전도체는 도시된 본 발명에 따른 실시형태에서 나사산 너트(304)를 사용하여 고정된다.

[0032] 도 4는 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도(400)를 사용하여, 에너지 셀, 전력 전자장치 회로기관, 및 제어 전자장치 회로기관(212)을 모듈 하우징에 통합하는 조립 구역을 도시한다. 개략도(400)는 개략도(200) (도 2 참조)의 개별 구성 요소가 모듈 하우징(202)에 조립된 결과를 도시한다. 각각의 모듈 하우징(202)은, 에너지 저장 셀, 전력 전자장치 회로기관, 제어 회로기관, 및 열전도성 판의 조립으로 인해 비롯되는 2개의 멀티 레벨 변환기 모듈들을 수용한다. 따라서, 이는 모든 하위 조립체들을 위한 공간을 제공하며, 이들을 연결하여 장치를 형성한다. 모듈 하우징(202)은 데이터 연결부, 전력 연결부, 및 다양한 볼트 포인트를 포함할 수 있는 모든 필요한 인터페이스를 외측에서 제공한다.

[0033] 도 5는 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도(500)를 사용하여, 조립된 모듈을 도시한다. 하우징 커버(502)가 모듈 하우징(202) 상에 놓인다.

[0034] 도 6은 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도(600)를 사용하여, 냉각 판(604) 상에 배치된 복수의 모듈들(602)을 도시한다. 도시된 냉각 판(604)의 실시형태는 공급 및 배출 연결부(606)를 갖는 액랭 판이다.

[0035] 도 7은 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도(710, 720, 730, 740)를 사용하여, 본 발명에 따라 제공된 모듈을 조립하기 위한 제1 조립 과정을 도시한다. 조립은 개략도(710)에서 시작되어, 개방된 상태로 유지된 2개의 대향 면들 각각 상에 플라스틱으로 제조된 밀링 또는 사출 성형 연결부를 구비한 U자 형상의 3면 판금 만곡부로 모듈 하우징(202)이 형성됨으로써, 박스가 획득된다. 그 다음, 직각으로 서로 볼트 체결된 2개의 금속판들로 형성된 T자 형상의 내벽 구조물(716)이 박스 내에 도입되며, 상기 내벽 구조물은 접시 볼트(712)를 사용하여 모듈 기저부 및 모듈 측면에 볼트 체결되고, 모듈 측면의 경우에 특수 와셔(714)가 또한 추가로 사용된다. 개략도(720)에서, 깎 패드(722)가 모듈 하우징(202)의 모듈 기저부의 내측 면 상에 놓이고, 상기 깎 패드는 높은 열전도율을 가지며, 구성 요소들 사이의 사이틈을 채울 수 있다. 이와 같이 제조되면, 개략도(730)는 복수의 에너지 저장 셀들로 구성된 2개의 배터리 팩들(102)을 포함하며, 복수의 에너지 저장 셀들은, 바닥 예지에 L자 형상의 중단부를 갖고, 모듈 하우징(202) 내로 도입되는 열전도성 판을 각각 구비하고, 바닥 예지 상에는 각각의 에너지 저장 셀(104)이 안착되어 깎 패드를 통해 모듈 기저부로 열이 전달될 수 있게 한다. 배터리 팩(102)은 발포 판(206)을 사용하여 각각의 연결부로부터 각각 차폐된다. 개략도(740)에서, 평면형 발포체 부분(742)이 2개의 배터리 팩들(102) 각각의 상부 상에 배치되며, 셀 연결기 프레임(108)은 볼트(744)를 사용하여 개략도(710)의 내벽 구조물(716)에 볼트 체결된다.

[0036] 도 8은 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도를 사용하여, 본 발명에 따라 제공된 모듈을 조립하기 위한 제2 조립 과정(810, 820, 830, 840)을 도시한다. 조립 단계(740)에서 장착된 셀 연결기 프레임(108) 내에는, 에너지 저장 셀들을 직렬로 연결하기 위한, 각각의 육각형 너트(816), 각각의 환형 텅(tongue)(814), 각각의 끼움쇠(818) 및 각각의 버스 바(busbar)(812)를 수용하는 리세스가 위치한다. 추가적으로, 전압 측정을 위한 간단한 아이 링(eye ring), 여기서는 통합형 온도 센서 및 추가적인 끼움쇠를 갖는 특수 아이 링이 사용된다(명시적으로 도시되지 않음). 각각의 환형 텅(814)은 사전 정의된 지점에 위치되어야 하며, 이러한 목적을 위해 셀 연결기 프레임(108)에 직접 컷아웃이 제공된다. 본 발명에 따른 배치는 조립 단계(810)에서 도시된 구성 요소의 평면도를 사용하여 조립 단계(820)로 도시된다. 후속적인 조립 단계 동안 가능한 단락을 방지하기 위해, 조립 단계(830)에서, 긴 셀 폴 커버(832) 및 짧은 셀 폴 커버(834)가 각각의 배터리 팩을 위한 연결 지점 위에 장착된다. 이러한 조립 과정을 완료하기 위해, "840"에서, 각각의 육각형 너트(846), 각각의 환형 텅(844) 및 각각의 끼움쇠(848)를 사용하여, 2개의 버스 바들(841 및 842)이 함께 볼트 체결된다. 그 다음, 2개의 배터리 팩들이 모듈 하우징(202)에 끼워 맞춰지고, 전자장치 하위 조립체를 수용할 준비가 된다.

[0037] 도 9는 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도를 사용하여, 본 발명에 따라 제공된 모듈을 조립하기 위한 제3 조립 과정(910, 920, 930, 940)을 도시한다. 본 실시예에서, 각각의 열판의 형태로 도시된 제2 열전도성 요소(924, 936)를 포함하는 전자장치 하위 조립체는 모듈 하우징(202)의 외부에서 미리 조립된다. 먼저, 조립 단계(910)는, 2개의 전력 전자장치 회로기관들(912)이 너트(918)와 함께 원통형 볼트(914)를 사용하여 구리 전도체(916)에 연결되는 단계를 포함한다. 그 다음, 조립 단계(920)는, 나중에 모듈 하우징 내벽을 향하는 구조물(922)의 그 측면 상에 깎 패드(926)가 놓이고, 열전도성 판(924)으로 커버되는 단계를 포함한다. 원통형 볼트

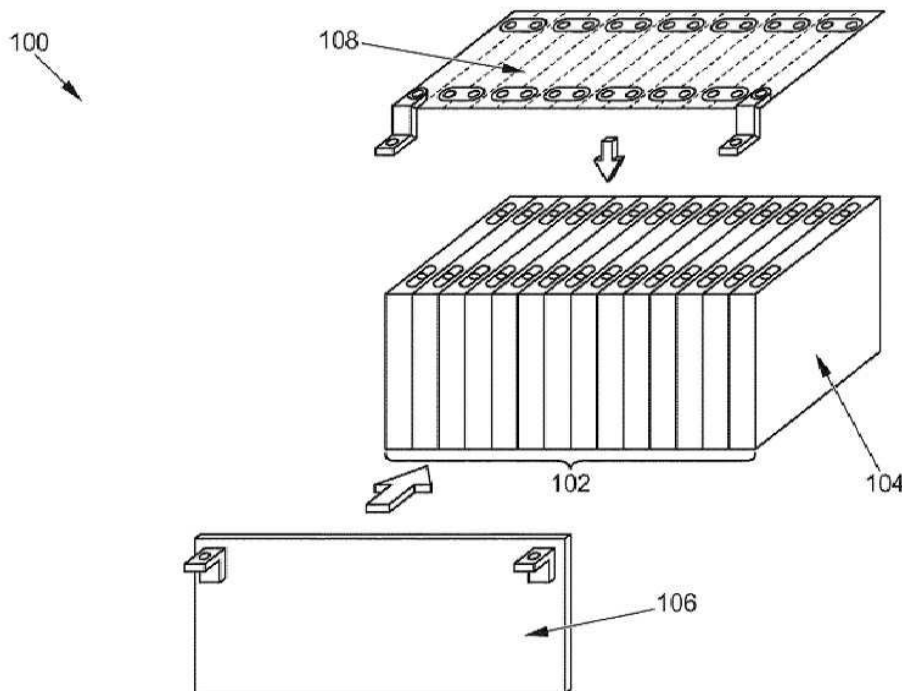
(928 및 929)는 선행 구성 요소의 각각의 구멍에 연결된다. 동일한 방식으로, 전력 전자장치 회로기판(932)의 다른 측면과 추가적인 갭 패드(934) 그리고 추가적인 열전도성 판(936) 사이에 접촉이 이루어진다. 원통형 볼트(928 및 929)의 느슨한 단부는 너트(937, 938 및 939)와 대응되며, 서로 위에 놓이는 모든 구성 요소가 이에 따라 함께 고정된다. 사전 조립을 완료하기 위해, 조립 단계(940)는, 버스 바 및 열전도성 판을 구비한 각각의 전력 전자장치(942)에 각각의 제어 회로기판(944)이 연결되는 단계를 포함한다. 또한, USB 플러그(947)를 갖는 USB 데이터 케이블(946)이 각각의 제어 회로기판(944) 상에 이를 위해 제공된 소켓 내에 삽입된다. 내장형 전자장치와의 추가적인 연결을 위해 각각의 USB 소켓(948)이 사용된다. 이에 따라, 다음 단계에서 모듈 하우징(202) 및 그 안에 통합된 배터리 팩에 연결될 수 있는 전자장치 하위 조립체가 완성된다.

[0038]

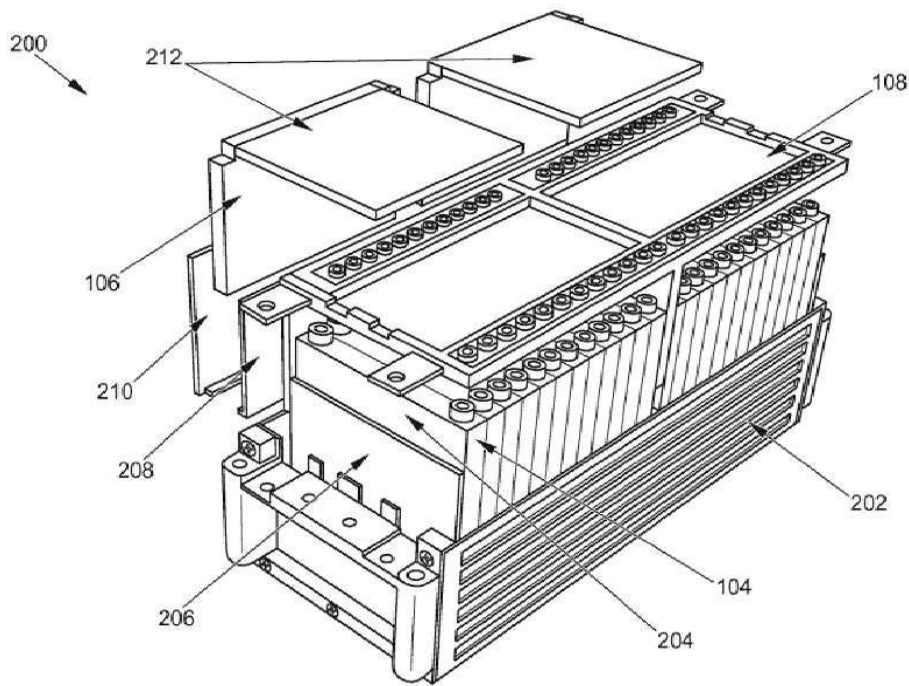
도 10은 본 발명에 따른 방법의 실시형태에 따른 개략도를 사용하여, 본 발명에 따라 제공된 모듈을 조립하기 위한 제4 조립 과정(1010, 1020, 1030, 1040)을 도시한다. 조립 단계(1010)에서 "1014"로 표시되는, 조립 단계(940)에서 완성된 전자장치 하위 조립체는, 배터리 팩 및 모듈 하우징의 모듈 하우징 내벽을 갖는 구조물(1012)과 내벽 구조물(716) 사이에 끼워 넣어진다. 전자장치 하위 조립체의 구리 전도체가 배터리 폴 상에 고정된다. 전자장치 하위 조립체는 상부에서 환형 텅, 끼움쇠 및 볼트를 사용하여 구조물(1012)과 함께 볼트 체결된다. 조립 단계(1020)에서, 전자장치 하위 조립체는, 모듈 기저부로부터 볼트(1024)를 사용하여 모듈 하우징, 배터리 팩 및 전력 전자장치 회로기판 또는 제어 회로기판을 갖는 구조물(1022)과 함께 볼트 체결되고, 조립 단계(720)에서 사전에 도입된 갭 패드(722)를 사용하여 모듈 내부의 하우징 기저부에 결합된다. 조립 단계(1030)에서, 2개의 퓨즈들(1036)이 볼트(1034)를 사용하여 구조물(1032) 상에 또한 장착되며, 조립 단계(1040)에서, 최종적으로 하우징 커버(502)를 현재 완성된 구조물(1042) 상에 끼움으로써 조립이 완료된다.

도면

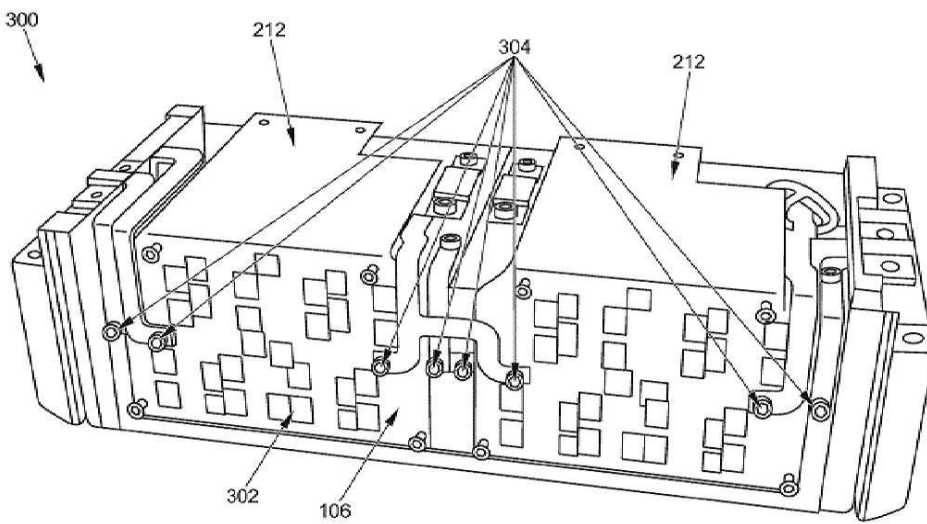
도면1



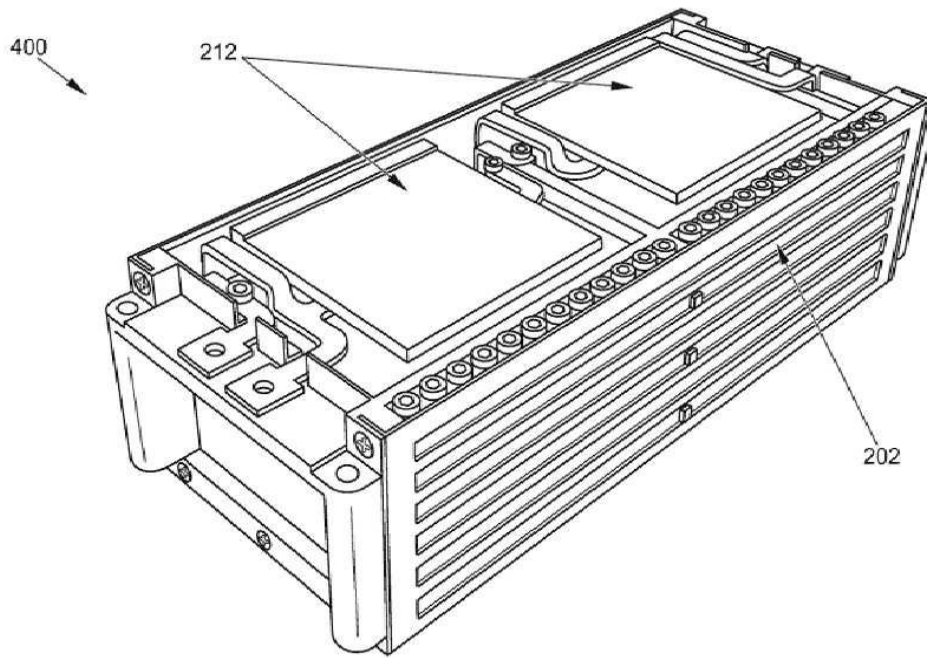
도면2



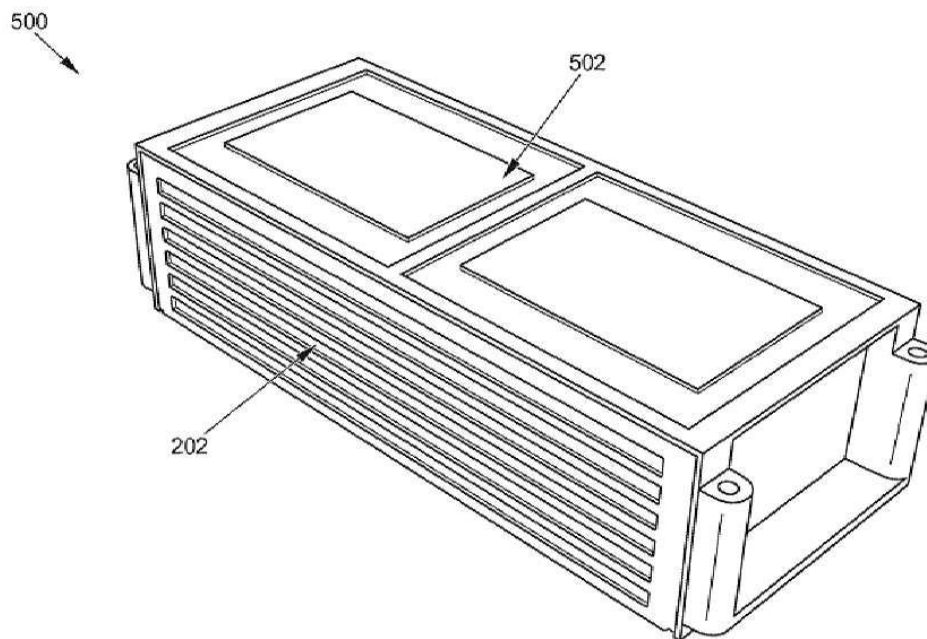
도면3



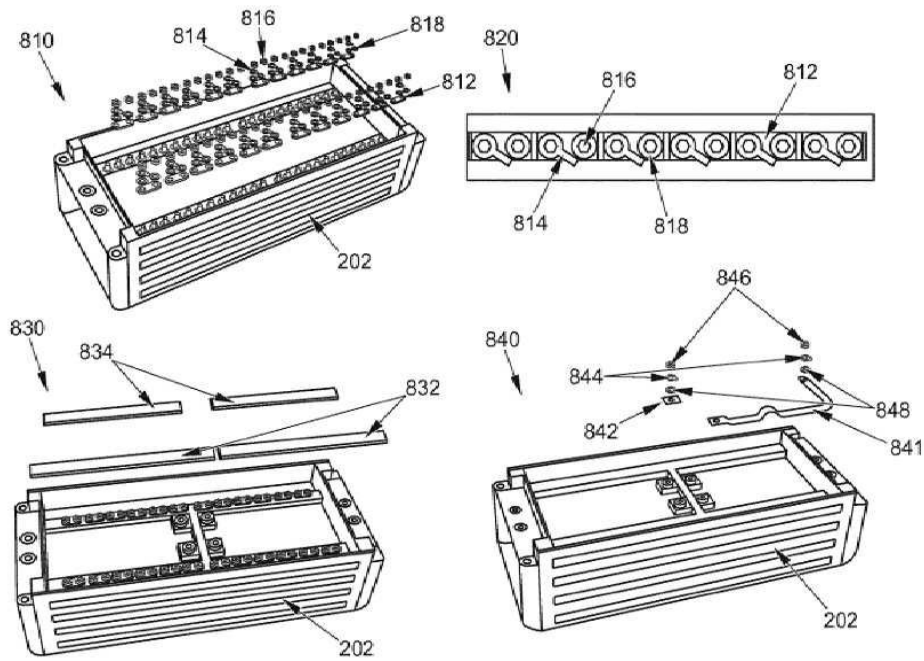
도면4



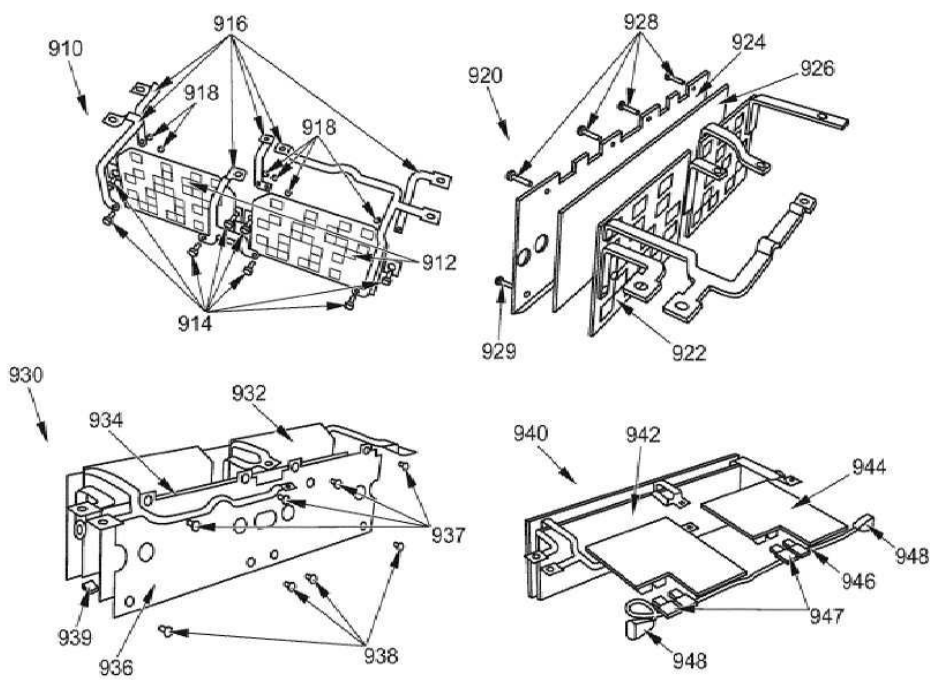
도면5



도면8



도면9



도면10

