



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월12일
(11) 등록번호 10-1305229
(24) 등록일자 2013년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 10/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0136249
(22) 출원일자 2010년12월28일
심사청구일자 2012년01월09일
(65) 공개번호 10-2012-0074426
(43) 공개일자 2012년07월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100109873 A*
KR1020100115709 A*
KR1020080027506 A*
KR1020090047927 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
이범현
서울특별시 종로구 명륜동4가 64-1번지
윤종문
대전광역시 중구 용두동 2-4번지
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
손창규

전체 청구항 수 : 총 21 항

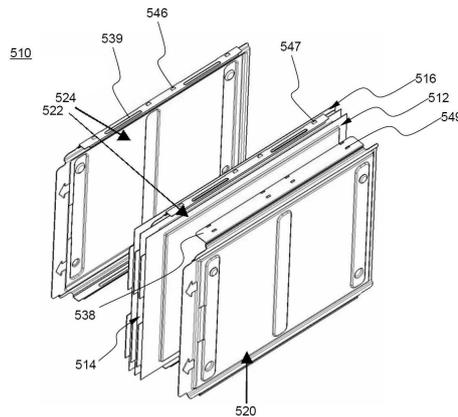
심사관 : 남정길

(54) 발명의 명칭 외장부재와 방열부재를 포함하는 단위모듈 및 이를 포함하는 전지모듈

(57) 요약

본 발명은 판상형 전지셀들을 포함하고 있는 단위모듈로서, 전극단자들이 병렬로 상호 연결되어 있고 상호 밀착된 적층 구조를 이루고 있는 제 1 전지셀, 제 2 전지셀 및 제 3 전지셀; 상기 전극단자들을 제외하고 적층 전지셀들의 외면을 감싸도록 제 1 전지셀의 최외면과 제 3 전지셀의 최외면에 접촉되면서 상호 결합되는 제 1 외장부재와 제 2 외장부재; 상기 제 2 전지셀의 양면 중 적어도 일면에 접촉되면서 장착되고, 단부가 제 1 외장부재 및/또는 제 2 외장부재와 결합되어 있는 구조의 방열부재;를 포함하는 것으로 구성되어 있는 단위모듈을 제공한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

신용식

대전광역시 중구 평촌로 93, 103동 1301호 (태평동, 쌍용예가)

강달모

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 304동 807호 (전민동, 엑스포아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

판상형 전지셀들을 포함하고 있는 단위모듈로서,

전극단자들이 병렬로 상호 연결되어 있고 상호 밀착된 적층 구조를 이루고 있는 제 1 전지셀, 제 2 전지셀 및 제 3 전지셀;

상기 전극단자들을 제외하고 적층 전지셀들의 외면을 감싸도록 제 1 전지셀의 최외면과 제 3 전지셀의 최외면에 접촉되면서 상호 결합되는 제 1 외장부재와 제 2 외장부재;

상기 제 2 전지셀의 양면 중 적어도 일면에 접촉되면서 장착되고, 단부가 (i) 제 1 외장부재 또는 (ii) 제 2 외장부재 또는 (iii) 제 1 외장부재 및 제 2 외장부재와 결합되어 있는 구조의 방열부재;를 포함하고,

상기 외장부재들과 방열부재는 금속 판재로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전극단자들은 상단 또는 하단에 함께 형성되어 있거나, 또는 상단과 하단에 각각 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 전지셀의 전극단자와 제 3 전지셀의 전극단자는 제 2 전지셀의 전극단자에 접하도록 제 2 전지셀의 전극단자를 중심으로 상호 대칭적으로 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 전극단자들은 용접에 의해 결합되는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 외장부재들과 방열부재는 전지셀들의 외면 형상에 대응하는 내면 구조를 가지고 있으며, 조립 체결방식으로 결합되는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 외장부재들 상호간의 단면 결합부 또는 외장부재와 방열부재의 단면 결합부는, 상기 부재들이 서로 대면하도록 접촉시킨 상태로 가압하였을 때 탄력적인 결합에 의해 맞물릴 수 있도록, 체결 돌기와 체결 홈에 의해 결합되는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 제 1 외장부재의 단면 결합부에는 제 2 외장부재 및 방열부재의 체결 돌기들에 대응하는 체결홈들이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 8

제 5 항에 있어서, 상기 (i) 제 2 외장부재 또는 (ii) 방열부재 또는 (iii) 제 2 외장부재 및 방열부재의 단면 결합부에는 냉매의 유로로 사용될 수 있도록 외부와 연통되는 하나 이상의 개구가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 외장부재들의 좌우 양단에는 전지셀들의 좌우 양단과 접촉하지 않도록 상향 또는 하향으로 절곡된 엣지가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 케이스가 전극조립체가 내장되어 있는 파우치형 전지셀인 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 외장부재들의 외면에는 전지셀들의 길이 방향으로 서로 이격되어 있는 다수의 선형 돌출부들이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 선형 돌출부들 중 상단 돌출부와 하단 돌출부의 양측 단부에는 인접한 단위모듈과의 결합이 용이하도록 원형 돌기와 원형 홈이 각각 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 선형 돌출부들은 그것의 양 단부가 외장부재들의 폭 길이보다 작은 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 외장부재들의 상단과 하단에 인접한 측면에는 단위모듈의 고정을 용이하게 하기 위한 소정 크기의 단차가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 16

제 1 항에 있어서, 상기 외장부재들의 좌우 양단에 인접한 측면에는 단위모듈의 고정을 용이하게 하기 위한 소정 크기의 단차가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 17

제 1 항에 따른 단위모듈들을 카트리지에 장착하여 측면으로 배열한 구조의 단위모듈 적층체;

상기 단위모듈 적층체의 네 모서리에 장착되는 커버부재; 및

전지셀들의 전압을 센싱하기 위해 단위모듈 적층체의 전면 또는 후면에 장착되는 전압 센싱 어셈블리;

를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 카트리는,

단위모듈이 장착될 수 있도록 상기 단위모듈에 대응하는 장방형 구조로서 방열하기 위한 방열용 관통구가 중앙 부위에 형성되어 있고;

단위모듈들을 고정하기 위한 단위모듈용 체결부재가 삽입되는 단위모듈용 체결구가 4 모서리에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 19

제 17 항에 있어서, 상기 전압 센싱 어셈블리는,

(a) 전기절연성의 소재로 이루어져 있고, 전지셀들의 전극단자 연결부들 사이의 공간에 수평방향으로 전지모듈의 전면 또는 후면 상에 장착되는 블록 케이스;

(b) 상기 전지셀들의 전극단자 연결부와 전기적 접속되어 있는 버스 바의 상단부 또는 하단부에 일체형으로 형성되어 있는 전압 센싱용 단자에 각각 접속되는 와이어들; 및

(c) 상기 와이어들의 검출 전압을 제어부로 송부하는 커넥터;

를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 블록 케이스는 와이어들을 안정적으로 고정하기 위해 전면 방향으로 돌출되어 있는 체결구를 포함하고 있으며, 상기 와이어들이 블록 케이스의 체결구에 장착된 상태에서 버스 바의 전압 센싱용 단자와 접촉되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 21

제 17 항에 따른 전지모듈을 단위체로 사용하여 제조되는 고출력 대용량의 전지팩.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 전지팩은 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 또는 전력 저장장치의 전원으로 사용되는 것을 특징으로 하는 전지팩.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 신규한 구조의 단위모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 판상형 전지셀들을 포함하고 있는 단위모듈로서, 전극단자들이 병렬로 상호 연결되어 있고 상호 밀착된 적층 구조를 이루고 있는 제 1 전지셀, 제 2 전지셀 및 제 3 전지셀; 전극단자들을 제외하고 적층 전지셀들의 외면을 감싸도록 상호 결합되는 제 1 외장부재와 제 2 외장부재; 제 2 전지셀의 양면 중 적어도 일면에 접촉되면서 장착되는 방열부재를 포함하는 것으로 구성되어 있는 단위모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 모바일 기기에 대한 기술 개발과 수요의 증가로, 이차전지의 수요 또한 급격히 증가하고 있으며, 그 중에서도 에너지 밀도와 작동전압이 높고 보존과 수명 특성이 우수한 리튬 이차전지는 각종 모바일 기기는 물론 다양한 전자제품의 에너지원으로 널리 사용되고 있다.

[0003] 이차전지는 외부 및 내부의 구조적 특징에 따라 대략 원통형 전지, 각형 전지 및 파우치형 전지로 분류되며, 그 중에서도 높은 집적도로 적층될 수 있고, 길이 대비 작은 폭을 가진 각형 전지와 파우치형 전지가 특히 주목받고 있다.

[0004] 또한, 이차전지는, 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량, 디젤 차량 등의 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등의 에너지원으로서도 주목받고 있다.

[0005] 따라서, 이차전지를 사용하는 어플리케이션의 종류는 이차전지의 장점으로 인해 매우 다양화되고 있으며, 향후에는 지금보다도 많은 분야와 제품들에 이차전지가 적용될 것으로 예상된다.

[0006] 이와 같이 이차전지의 적용 분야와 제품들이 다양화됨에 따라, 전지의 종류 또한 그에 알맞은 출력과 용량을 제공할 수 있도록 다양화되고 있다. 더불어, 당해 분야 및 제품들에 적용되는 전지들은 소형 경량화가 강력히 요구되고 있다.

[0007] 예를 들어, 휴대폰, PDA, 디지털 카메라, 노트북 컴퓨터 등과 같은 소형 모바일 기기들은 해당 제품들의 소형 경박화 경향에 따라 그에 상응하도록 디바이스 1 대당 하나 또는 두서너 개의 소형 경량의 전지셀들이 사용되고 있다. 반면에, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등과 같은 중대형 디바이스들은 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 전지셀 또는 단위모듈을 전기적으로 연결한 전지모듈(또는 "전지팩"으로 칭하기도 함)이 사용되고 있는데, 전지모듈의 크기와 중량은 당해 중대형 디바이스 등의 수용 공간 및 출력 등에 직접적인 관련성이 있으므로, 제조업체들은 가능한 한 소형이면서 경량의 전지모듈을 제조하려고 노력하고 있다.

[0008] 그러나, 이제까지의 종래기술들은 다수의 전지셀들을 포함하면서도 중량 증가를 최소화하면서 콤팩트하고 안전한 구조로 제작할 수 있는 구조의 전지모듈을 제시하고 있지는 못하다.

[0009] 한편, 종래의 단위모듈의 경우 2개의 전지셀을 고정하기 위해 한 쌍의 셀 커버를 사용하는 방식이 사용된 바 있으나, 이러한 단위모듈의 구조는 3개의 전지셀을 1개의 단위모듈로 구성하기 어려운 문제점이 있다.

[0010] 따라서, 상기의 문제점들을 해결할 수 있는 신규한 구조의 단위모듈 및 이를 포함하는 전지모듈이 매우 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 구체적으로, 본 발명의 목적은 3개의 전지셀을 한 쌍의 외장부재와 방열부재를 사용하여 용이하게 제조할 수 있는 콤팩트한 구조의 단위모듈을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 또 다른 목적은, 전지셀의 낮은 기계적 강성을 효과적으로 보강하면서 중량 및 크기의 증가를 최소화할 수 있고, 별도의 체결 부재 없이도 용이하게 결합이 가능한 단위모듈을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 단위모듈은,

[0015] 판상형 전지셀들을 포함하고 있는 단위모듈로서,

[0016] 전극단자들이 병렬로 상호 연결되어 있고 상호 밀착된 적층 구조를 이루고 있는 제 1 전지셀, 제 2 전지셀 및 제 3 전지셀;

[0017] 상기 전극단자들을 제외하고 적층 전지셀들의 외면을 감싸도록 제 1 전지셀의 최외면과 제 3 전지셀의 최외면에 접촉되면서 상호 결합되는 제 1 외장부재와 제 2 외장부재;

[0018] 상기 제 2 전지셀의 양면 중 적어도 일면에 접촉되면서 장착되고, 단부가 제 1 외장부재 및/또는 제 2 외장부재와 결합되어 있는 구조의 방열부재;

[0019] 를 포함하는 구조로 구성되어 있다.

[0020] 따라서, 본 발명에 따른 단위모듈은 3개의 전지셀들을 한 쌍의 외장부재와 하나의 방열부재에 의해 밀착함으로써 콤팩트한 구조가 실현되고, 이러한 단위모듈들로 구성된 전지모듈은 2개의 전지셀로 조립된 단위모듈들로 구성된 전지모듈과 비교하여 동일한 전지모듈의 부피 대비 고용량을 제공할 수 있다.

[0021] 또한, 방열부재가 제 2 전지셀의 양면 중 적어도 일면에 접촉되면서 장착되어 있으므로, 제 2 전지셀이 제 1 전지셀과 제 3 전지셀 사이에 위치한 상태에서 모듈이 구성됨에도 불구하고, 전지셀 본체와 방열부재의 열전달 원리를 이용하여 제 2 전지셀의 냉각 효율성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0022] 더욱이, 상기 단위모듈은, 전극단자들이 병렬로 상호 연결되어 전지셀들이 적층구조를 이루고 있고, 전극단자 부위를 제외하고 적층 전지셀들의 외면 전체가 상호 결합되는 한 쌍의 외장부재에 의해 감싸여 있어서, 기계적 강성이 낮은 전지셀을 보호하면서 충방전시의 반복적인 팽창 및 수축의 변화를 억제하여 전지셀의 실링부위가 분리되는 것을 방지할 수 있다.

[0023] 하나의 바람직한 예에서, 상기 전극단자들은 상단 또는 하단에 함께 형성되어 있거나, 또는 상단과 하단에 각각 형성되어 있을 수 있으며, 예를 들어 전극단자들의 전기적 병렬 연결을 달성하기 위해서는 전극단자들이 상단 또는 하단에 함께 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0024] 또 다른 예에서, 상기 제 1 전지셀의 전극단자와 제 3 전지셀의 전극단자는 제 2 전지셀의 전극단자에 접하도록 제 2 전지셀의 전극단자를 중심으로 상호 대칭적으로 절곡되어 있어서, 상호간의 전기적 연결을 달성하게 된다.

[0025] 상기 구조에서, 전극단자들의 결합은 용접, 솔더링, 기계적 체결 등 다양한 방식으로 구현될 수 있으며, 바람직하게는 용접으로 달성될 수 있다.

[0026] 또 다른 예에서, 상기 외장부재들과 방열부재는 전지셀들의 외면 형상에 대응하는 내면 구조를 가지고 있으며, 특히 별도의 체결 부재를 필요로 하지 않는 조립 체결방식으로 결합되는 구조로 이루어져 있다.

[0027] 구체적으로, 상기 조립 체결방식은 다양한 방식으로 구현될 수 있으며, 예를 들어, 제 1 외장부재의 단면 결합부에 형성된 체결 홈, 및 상기 체결 홈에 대응하는 형상으로 제 2 외장부재 및 방열부재에 형성된 체결돌기의

조합으로 이루어질 수 있다. 이러한 구조에서, 체결 돌기가 그에 대응되는 체결홈에 슬라이딩 방식으로 체결됨으로써 외장부재들과 방열부재의 기계적 체결이 이루어진다.

- [0028] 즉, 상기 외장부재들 상호간의 단면 결합부 또는 외장부재와 방열부재의 단면 결합부는, 바람직하게는 상기 부재들이 서로 대면하도록 접촉시킨 상태로 가압하였을 때 탄력적인 결합에 의해 맞물릴 수 있도록, 체결 돌기와 체결 홈에 의해 결합되는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0029] 이 경우, 조립 체결구조로 다른 체결부재의 사용 없이 간단히 외장부재들과 방열부재의 간단한 결합이 가능하여 제조 생산성이 향상됨과 동시에 콤팩트한 단위모듈의 제조가 가능하며, 앞서 설명한 바와 같이, 체결된 외장부재들과 방열부재가 전지셀들을 감싸면서 결속하여, 충격 또는 진동과 같은 환경에서 전지셀들의 견고한 구조를 유지할 수 있다.
- [0030] 상기 제 2 외장부재 및/또는 방열부재의 단면 결합부에는 냉매의 유로로 사용될 수 있도록 외부와 연통되는 하나 이상의 개구가 형성되어 있어서, 냉매가 각각의 전지셀들을 냉각하여 단위모듈의 냉각 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0031] 또 다른 바람직한 예에서, 상기 외장부재들의 좌우 양단에는 전지셀들의 좌우 양단과 접촉하지 않도록 상향 또는 하향으로 절곡된 엷지가 형성되어 있는 구조일 수 있다.
- [0032] 따라서, 상기 엷지는 전지셀들의 좌우 양단과 외장부재들의 좌우 양단이 접촉하여 절연과괴가 발생하는 것을 방지하므로, 전지셀에서 누설된 전류가 외장부재에 흘러 전지셀의 수명이 단축되는 문제점을 해결할 수 있다.
- [0033] 본 발명에서 상기 판상형 전지셀은 충방전이 가능한 이차전지라면 특별히 제한되는 것은 아니지만, 예를 들어, 리튬 이차전지, 니켈-수소(Ni-MH) 이차전지, 니켈-카드뮴(Ni-Cd) 이차전지 등을 들 수 있으며, 그 중에서도 중량 대비 고효율을 제공하는 리튬 이차전지가 바람직하게 사용될 수 있다.
- [0034] 리튬 이차전지는 형태에 따라 원통형 전지, 각형 전지, 파우치형 전지 등으로 구분되는데, 그 중 본 발명의 전지셀은 외주면 단부 부위에 열융착에 의한 실링부가 형성되어 있는 판상형 전지셀에 바람직하게 적용될 수 있다. 하나의 바람직한 예에서, 본 발명의 판상형 전지셀은 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 양극/분리막/음극 구조의 전극조립체가 내장되어 있는 구조로 이루어질 수 있으며, 구체적으로는 열융착을 위한 내부 수지층, 차단성 금속층, 및 우수한 내구성의 외부 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 가벼운 중량의 파우치형 전지일 수 있다.
- [0035] 상기 파우치형 전지에서 전지케이스는 다양한 구조로 이루어질 수 있는 바, 예를 들어, 2 단위의 부재로서 상부 및/또는 하부 내면에 형성되어 있는 수납부에 전극조립체를 수납한 후 상하부 접촉부위를 밀봉하는 구조일 수 있다. 상기와 같은 구조의 파우치형 전지는 본 출원인의 PCT 국제출원 제PCT/KR2004/003312호에 개시되어 있으며, 상기 출원은 참조로서 본 발명의 내용에 합체된다.
- [0036] 상기 전극조립체는 충방전이 가능할 수 있도록 양극과 음극으로 구성되어 있으며, 예를 들어, 양극과 음극이 분리막을 사이에 두고 적층된 구조로서 젤리-롤 방식, 스택형 방식, 또는 스택-폴딩형 방식으로 이루어져 있다. 상기 전극조립체의 양극과 음극은 그것의 전극 탭이 직접 전지의 외부로 돌출된 형태이거나, 또는 상기 전극 탭이 별도의 리드에 접속되어 전지의 외부로 돌출된 형태일 수 있다.
- [0037] 한편, 이차전지에서, 충방전 중에 발생한 열이 외부로 효과적으로 방출되지 못하면, 전지의 수명과 안전성 측면에서 심각한 문제가 발생할 수 있다.
- [0038] 이러한 점을 전반적으로 고려할 때, 상기 외장부재들과 방열부재는 내부의 전지셀에서 발생하는 열이 외부로 방출되는 것이 더욱 용이할 수 있도록 높은 열전도성의 금속 판재로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0039] 상기 외장부재들의 외면에는 전지셀들의 길이 방향으로 서로 이격되어 있는 다수의 선형 돌출부들이 형성되어 있는 구조로 이루어져 있어서, 단위모듈들이 적층된 상태에서 외장부재의 길이 방향으로 냉매(예를 들어, 공기)가 유동하여, 냉각효율이 더욱 향상될 수 있다.
- [0040] 상기 선형 돌출부들 중 상단 돌출부와 하단 돌출부의 양측 단부에는, 바람직하게는 인접한 단위모듈과의 결합이 용이하도록 원형 돌기와 원형 홈이 각각 형성되어 있으며, 이러한 원형 돌기와 원형 홈은 적층시 인접하는 단위모듈과 상호 대응되는 형상을 갖고 있어서 단위모듈 간에 적층되는 위치가 뒤바뀌거나 또는 어긋나는 것을 방지할 수 있다.
- [0041] 경우에 따라서는, 상기 선형 돌출부들은 그것의 양단부가 외장부재의 폭 길이보다 작도록 구성하여, 냉매가 외

장부재의 폭 방향 뿐만 아니라 길이 방향으로도 유동하도록 할 수 있다.

- [0042] 상기 외장부재들의 측면 가장자리에는 프레임 부재와의 결합시 모듈의 고정을 용이하게 하기 위해 소정 크기의 단차가 형성되어 있을 수 있다.
- [0043] 바람직하게는, 외장부재들의 상단과 하단에 인접한 측면에는 단위모듈의 고정을 용이하게 하기 위한 소정 크기의 단차가 형성될 수 있으며, 경우에 따라서는 상기 단차가 외장부재의 좌우 양단에 인접한 측면에 형성될 수 있다. 더욱 바람직하게는 외장부재의 상하단과 좌우 양단 모두에 단차가 형성됨으로써 단위모듈의 고정을 더욱 확실하게 할 수 있다.
- [0044] 상기 단차는, 인접한 단위모듈들의 고정을 용이하게 할 수 있도록, 바람직하게는 외장부재의 두께를 기준으로 5 내지 20%의 크기를 가질 수 있다.
- [0045] 본 발명은 또한, 상기 단위모듈 다수 개를 포함하는 전지모듈을 제공한다.
- [0046] 이러한 전지모듈의 바람직한 예로는,
- [0047] 상기 단위모듈들을 카트리지에 장착하여 측면으로 배열한 구조의 단위모듈 적층체;
- [0048] 상기 단위모듈 적층체의 네 모서리에 장착되는 커버부재; 및
- [0049] 전지셀들의 전압을 센싱하기 위해 단위모듈 적층체의 전면 또는 후면에 장착되는 전압 센싱 어셈블리;
- [0050] 를 포함하고 있는 구조를 들 수 있다.
- [0051] 상기 카트리지의 전면에는, 바람직하게는, 전압 센싱 어셈블리가 버스 바에 안정적으로 접속될 수 있도록, 상기 전압 센싱 어셈블리 및 버스 바의 장착을 위한 장착용 절연부재가 조립 방식으로 체결될 수 있는 구조의 결합부가 형성되어 있는 구조로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 버스 바는 장착용 절연부재의 사출물에 열융착되어 있는 구조일 수 있다.
- [0052] 상기 장착용 절연부재는, 바람직하게는 단위모듈 적층체의 전면에 대응하는 크기를 가진 직육면체 구조로 이루어져 있고, 후면에는 카트리지의 전면 단부가 삽입되어 결합될 수 있는 카트리지 결합홈이 형성되어 있으며, 전면에는 전지셀의 전극단자 연결부가 후방으로부터 도입되어 노출될 수 있도록 전극단자 관통홈들이 양 측면에 형성되어 있는 구조일 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 상기 장착용 절연부재의 전면에는, 버스 바의 외부 입출력 단자 접속부를 안정적으로 탑재하기 위한 외부 입출력 단자 접속부용 안착부가 양측 단부에 형성되어 있고, 블록 케이스를 안정적으로 탑재하기 위한 블록 케이스용 안착부가 중앙 부위에 형성되어 있으며, 버스 바를 장착하기 위한 버스 바용 안착부들이 버스 바에 대응하는 크기로 형성되어 있는 구조일 수 있다.
- [0054] 상기 카트리지는, 바람직하게는,
- [0055] 단위모듈이 장착될 수 있도록 상기 단위모듈에 대응하는 장방형 구조로서 방열하기 위한 방열용 관통구가 중앙 부위에 형성되어 있고;
- [0056] 단위모듈들을 고정하기 위한 단위모듈용 체결부재가 삽입되는 단위모듈용 체결구가 4 모서리에 형성되어 있는 구조로 구성될 수 있다.
- [0057] 한편, 상기 전압 센싱 어셈블리는, 예를 들어,
- [0058] (a) 전기절연성의 소재로 이루어져 있고, 전지셀들의 전극단자 연결부들 사이의 공간에 수평방향으로 전지모듈의 전면 또는 후면 상에 장착되는 블록 케이스;
- [0059] (b) 상기 전지셀들의 전극단자 연결부와 전기적 접속되어 있는 버스 바의 상단부 또는 하단부에 일체형으로 형성되어 있는 전압 센싱용 단자에 각각 접속되는 와이어들; 및
- [0060] (c) 상기 와이어들의 검출 전압을 제어부로 송부하는 커넥터;
- [0061] 를 포함하고 있는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0062] 따라서, 상기 전압 센싱 어셈블리는, 전지셀들의 전압을 센싱하기 위한 부재가 하나의 모듈화된 어셈블리 구조로 이루어져 있으므로, 전압 센싱 어셈블리를 전지모듈의 전면 또는 후면에 용이하게 장착할 수 있다.
- [0063] 또한, 상기와 같이 별도의 독립적인 파트로 구성된 어셈블리 구조는 외주 생산을 가능하게 하므로 전지모듈의

제조 생산성을 크게 향상시키고, 전압 센싱 어셈블리를 구성하는 부품들의 이상 발생시, 종래의 전지모듈과 비교하여 전지모듈 내부를 분해할 필요 없이 전지모듈의 전면 또는 후면에 장착된 전압 센싱 어셈블리만 교체하면 되므로, 유지 보수성 또한 크게 향상된다.

- [0064] 상기 블록 케이스는 와이어들을 안정적으로 고정하기 위해 전면 방향으로 돌출되어 있는 체결구를 포함하고 있으며, 상기 와이어들이 블록 케이스의 체결구에 장착된 상태에서 버스 바의 전압 센싱용 단자와 접속되는 구조로 구성될 수 있다.
- [0065] 따라서, 상기 구조의 전압 센싱 어셈블리는 와이어들이 블록 케이스의 체결구에 장착된 상태에서 버스 바의 전압 센싱용 단자에 접속되는 구조로 구성되어 있어서, 전체적으로 조립 과정이 간소하며 전압을 콤팩트하고 안정적으로 검출할 수 있다.
- [0066] 또한, 와이어들이 리셉터클 단자와 같은 별도의 조립 부품 없이 버스 바의 전압 센싱용 단자에 접속되므로 부품수를 감소시켜 원가를 절감하고, 또한 조립 부품들의 접촉 저항이 발생하지 않으므로 전압 센싱의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0067] 본 발명에 따른 전지모듈은 전체적으로 콤팩트한 구조를 가지며, 많은 수의 부재들을 사용하지 않고도 구조적으로 안정한 기계적 체결과 전기적 접속을 이룰 수 있다. 또한, 소정의 단위들, 예를 들어, 4개, 6개, 8개, 10개 등의 전지셀들 또는 단위모듈들로 전지모듈을 구성함으로써, 전지모듈을 필요한 수만큼 한정된 공간내에 효과적으로 장착할 수 있다.
- [0068] 따라서, 본 발명은 상기 전지모듈을 단위체로 사용하여 제조되는 고효율 대용량의 전지팩을 제공한다.
- [0069] 상기 전지팩은 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 또는 전력 저장장치의 전원으로 사용될 수 있으며, 전지팩을 전원으로 사용하는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차 등은 당업계에 공지되어 있으므로, 그에 대한 자세한 설명은 생략한다.

발명의 효과

- [0070] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 단위모듈은, 3개의 전지셀이 한 쌍의 외장부재와 방열부재에 의해 조립되므로, 2개의 전지셀로 구성된 단위모듈과 비교하여 용량이 증대되어 단위 체적당 상대적으로 고용량 또는 고효율을 제공하는 콤팩트한 구조의 전지모듈과 전지팩을 제작할 수 있다.
- [0071] 또한, 본 발명에 따른 단위모듈은 전지셀의 낮은 기계적 강성을 효과적으로 보강하면서 중량 및 크기의 증가를 최소화할 수 있고, 별도의 체결 부재 없이도 용이하게 결합할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0072] 도 1은 단위모듈에 장착되는 전지셀의 사시도이다;
- 도 2는 도 1의 분해 모식도이다;
- 도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 단위모듈의 분해 사시도이다;
- 도 4는 도 3의 단위모듈이 결합된 상태를 나타내는 사시도이다;
- 도 5는 도 4의 단위모듈을 정면(C)에서 바라본 정면도이다;
- 도 6은 도 5의 단위모듈의 D-D'에 대한 단면 모식도이다;
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전압 센싱 어셈블리가 장착된 전지모듈의 사시도이다;
- 도 8은 도 7의 전지모듈의 A 부위를 확대한 사시도이다;
- 도 9는 도 8의 B 부위를 확대한 사시도이다;
- 도 10은 도 7의 전지모듈의 전면을 나타내는 부분 확대도이다;
- 도 11은 도 7의 전지모듈의 전면에 전면커버가 부착된 것을 나타내는 사시도이다;
- 도 12는 도 11의 전지모듈에서 커버부재가 일부 제외된 상태를 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0073] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0074] 도 1에는 본 발명의 단위모듈에 장착되는 하나의 예시적인 전지셀의 사시도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 2에는 도 1의 분해 모식도가 도시되어 있다.
- [0075] 이들 도면을 참조하면, 과우치형 전지셀(200)은, 과우치형 전지케이스(100) 내부에, 양극, 음극 및 이들 사이에 배치되는 분리막으로 이루어진 전극조립체가 그것의 양극 및 음극 탭들(220, 230)과 전기적으로 연결되는 두 개의 전극단자(222, 232)가 외부로 노출되도록 밀봉되어 있는 구조로 이루어져 있다.
- [0076] 전지케이스(100)는 전극조립체(210)가 안착될 수 있는 오목한 형상의 수납부(142)를 포함하는 케이스 본체(140)와 그러한 본체(140)에 일체로서 연결되어 있는 덮개(150)로 이루어져 있다.
- [0077] 스택형 또는 스택/폴딩형의 구조를 가진 전극조립체(210)는 다수의 양극 탭들(220)과 다수의 음극 탭들(230)이 각각 용착되어 전극단자(222, 232)에 함께 결합되어 있다. 또한, 케이스 본체(140)의 잉여부(144)와 덮개(150)가 열융착기에 의해 열융착될 때 그러한 열융착기와 전극단자(222, 232) 간에 쇼트가 발생하는 것을 방지하고 전극단자(222, 232)와 전지케이스(100)와의 밀봉성을 확보하기 위하여, 전극단자(222, 232)의 상하면에 절연필름(240)이 부착된다.
- [0078] 케이스 본체(140)와 덮개(150)는 외측 수지층(110), 차단성 금속층(120) 및 내측 수지층(130)으로 구성되어 있고, 내측 수지층(130)은 케이스 본체(140)의 외면과 덮개(150)의 외면에 가해지는 열융착기(도시하지 않음)로부터의 열과 압력에 의해 밀착 고정될 수 있게 된다.
- [0079] 전해액이 함침된 전극조립체(210)를 수납부(142)에 안착한 상태에서 케이스 본체(140)의 잉여부(144)와 덮개(150)의 접촉부위를 열융착시키면 실링부가 형성된다.
- [0080] 도 3에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 단위모듈의 분해 사시도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 4에는 도 3의 단위모듈이 결합된 상태를 나타내는 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0081] 또한, 도 5에는 도 4의 단위모듈을 정면(C)에서 바라본 정면도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 6에는 도 5의 단위모듈의 D-D'에 대한 단면 모식도가 도시되어 있다.
- [0082] 이들 도면을 참조하면, 단위모듈(510)은 제 1 전지셀(512), 제 2 전지셀(514), 및 제 3 전지셀(516)과, 각각 금속판재인 제 1 외장부재(520), 제 2 외장부재(524), 및 방열부재(522)로 구성되어 있다.
- [0083] 제 1 전지셀(512), 제 2 전지셀(514) 및 제 3 전지셀(516)은 전극단자들이 병렬로 상호 연결되어 밀착된 적층 구조를 이루고 있고, 제 1 외장부재(520)와 제 2 외장부재(524)는 전극단자들을 제외하고 적층 전지셀들의 외면을 감싸도록 제 1 전지셀(512)의 최외면과 제 3 전지셀(516)의 최외면에 접촉되면서 상호 결합되어 있다.
- [0084] 방열부재(522)는 제 2 전지셀(514)의 일면에 접촉되면서 장착되고, 단부가 제 1 외장부재(520)와 결합되어 있고, 전지셀들(512, 514, 516)의 전극단자들은 상단에 함께 형성되어 있다.
- [0085] 제 1 전지셀(512)의 전극단자와 제 3 전지셀(516)의 전극단자는 제 2 전지셀(514)의 전극단자에 접하도록 제 2 전지셀(514)의 전극단자를 중심으로 상호 대칭적으로 절곡되어 있고, 전극단자들은 용접에 의해 결합되어 있다.
- [0086] 제 1 외장부재(520), 제 2 외장부재(524) 및 방열부재(522)는 전지셀들(512, 514, 516)의 외면 형상에 대응하는 내면 구조를 가지고 있으며, 조립 체결방식으로 결합되어 있다.
- [0087] 제 1 외장부재(520)와 제 2 외장부재(524)의 단면 결합부(538) 및 외장부재들(520, 524)과 방열부재(522)의 단면 결합부는 체결 돌기들(546, 547)과 체결 홈들(549)에 의해 결합되는 구조로 이루어져 있어서, 제 1 외장부재(520)와 제 2 외장부재(524) 및 방열부재(522)가 서로 대면하도록 접촉시킨 상태로 가압하였을 때 탄력적인 결합에 의해 맞물리게 된다.
- [0088] 구체적으로, 제 1 외장부재(520)의 단면 결합부에는 제 2 외장부재(524) 및 방열부재(522)의 8개의 체결 돌기(546, 547)에 대응하는 8개의 체결홈(549)이 형성되어 있고, 제 2 외장부재(524) 및 방열부재(522)의 단면 결합부에는 외부와 연통되는 각각 2개의 개구(539)가 형성되어 있어서 냉매의 유로로 사용된다.
- [0089] 또한, 제 1 외장부재(520)와 방열부재(522)의 좌우 양단에는 상향으로 절곡된 엷지(552, 554)가 형성되어 있고, 제 2 외장부재(524)의 좌우 양단에는 하향으로 절곡된 엷지(556)가 형성되어 있어서, 제 1 외장부재(520)와 제 2 외장부재(524) 및 방열부재(522)는 전지셀들(512, 514, 516)의 좌우 양단과 접촉하지 않는다.

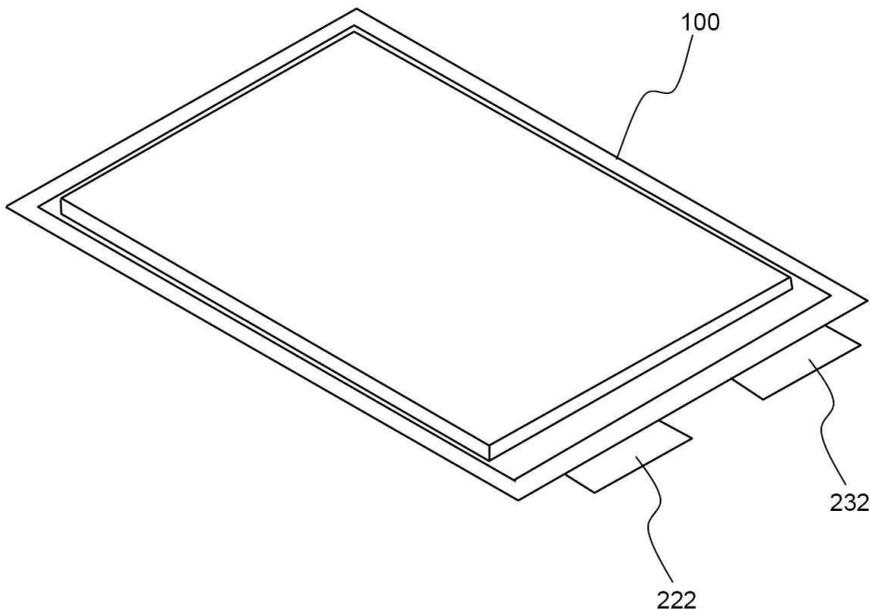
- [0090] 이러한 구조는 전지셀들(512, 514, 516)의 제 1 외장부재(520)와 제 2 외장부재(524) 및 방열부재(522)의 좌우 양단이 접촉하여 절연과파가 발생하는 것을 방지하므로, 전지셀들(512, 514, 516)로부터 누설된 전류가 제 1 외장부재(520)와 제 2 외장부재(524) 및 방열부재(522)에 흘러 전지셀들(512, 514, 516)의 수명이 단축되는 것을 효과적으로 방지한다.
- [0091] 한편, 제 1 외장부재(520)와 제 2 외장부재(524)의 외면에는 전지셀들(512, 514, 516)의 길이 방향(L)으로 서로 이격되어 있는 3개의 선형 돌출부들(543, 544, 545)이 형성되어 있고, 선형 돌출부들(543, 544, 545) 중 상단 돌출부(543)와 하단 돌출부(545)의 양측 단부에는 인접한 단위모듈과의 결합이 용이하도록 한 쌍의 원형 돌기(541)와 원형 홈(542)이 각각 형성되어 있다.
- [0092] 선형 돌출부들(543, 544, 545)의 양 단부는 제 1 외장부재(520)와 제 2 외장부재(524)의 폭 길이(W)보다 작고, 제 1 외장부재(520)와 제 2 외장부재(524)의 상단과 하단에 인접한 측면에는 소정 크기의 단차(547)가 형성되어 있어서 단위모듈의 고정을 용이하게 하고 있다.
- [0093] 또한, 제 1 외장부재(520)와 제 2 외장부재(524)의 좌우 양단에 인접한 측면에는 단위모듈의 고정을 용이하게 하기 위한 소정 크기의 단차(548)가 형성되어 있다.
- [0094] 도 7에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전압 센싱 어셈블리가 장착된 전지모듈의 사시도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 8에는 도 7의 전지모듈의 A 부위를 확대한 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0095] 또한, 도 9에는 도 8의 B 부위를 확대한 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0096] 이들 도면을 참조하면, 전압 센싱 어셈블리(300)는 전기절연성의 소재로 이루어져 있는 블록 케이스(310), 전압 센싱용 단자에 각각 접속되는 와이어들(320), 와이어들(320)의 검출 전압을 제어부(도시하지 않음)로 송부하는 커넥터(330)를 포함하고 있다.
- [0097] 블록 케이스(310)는 전지셀들의 전극단자 연결부들 사이의 공간에 수평방향으로 전지모듈(800)의 전면 상에 장착되어 있고, 전압 센싱용 단자들(342, 346)은 전지셀들의 전극단자 연결부와 전기적 접속되어 있는 버스 바들(340)의 하단부 또는 상단부에 형성되어 있다.
- [0098] 집게 형상의 체결구(312)는 와이어들(320)을 안정적으로 고정하기 위해 블록 케이스(310)의 전면 방향으로 돌출되어 있고, 와이어들(320)은 블록 케이스(310)의 체결구(312)에 장착된 상태에서 버스 바(340)의 전압 센싱용 단자(346)와 접속되어 있다.
- [0099] 또한, 블록 케이스(310)의 상단부와 하단부에는 버스 바(340)의 전압 센싱용 단자(342)가 삽입될 수 있도록 전압 센싱용 단자(342)에 대응하는 위치에 개구들(314)이 각각 형성되어 있고, 전압 센싱용 단자(342)는 와이어(320)가 삽입되어 끼워지는 클램핑 구조로 이루어져 있다.
- [0100] 와이어들(320)은 외부와의 절연을 위해 절연성 관상부재(322)에 내장되어 있고, 버스 바(340)는 관상형 본체(344)와 전압 센싱용 단자(342)로 구성되어 있다.
- [0101] 관상형 본체(344)는 전지셀의 전극단자 결합부와 전기적 접속되도록 양측 단부가 수직으로 절곡되어 있고, 전압 센싱용 단자(342)는 관상형 본체의 상단부 또는 하단부에 일체형으로 형성되어 있다.
- [0102] 또한, 양극용 외부 입출력 단자(402)와 음극용 외부 입출력 단자(404)에 연결되는 버스 바는, 관상형 본체(344)의 하단부 일측면으로부터 대각선 방향으로 하향 연장되어 있는 외부 입출력 단자 접속부(348)를 포함하고 있다.
- [0103] 체결용 홈(349)이 버스 바의 외부 입출력 단자 접속부(348)에 천공되어 있으므로, 외부 입출력 단자(404)가 체결용 홈(349)에 삽입되어 버스 바와 외부 입출력 단자(404)의 전기적 연결이 달성된다.
- [0104] 또한, 양극용 외부 입출력 단자(402)와 음극용 외부 입출력 단자(404)에 연결되는 버스 바의 전압 센싱용 단자(346)는 전지모듈(800)의 전방으로 수직 절곡되어 있는 버스 바 본체(344)의 하단부에 형성되어 있다.
- [0105] 격벽들(316)은 블록 케이스(310)의 상단면과 하단면에 형성되어 있어서 수분에 의한 통전을 방지하게 된다.
- [0106] 도 10에는 도 7의 전지모듈의 전면을 나타내는 부분 확대도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 11에는 도 7의 전지모듈의 전면에서 전면커버가 부착된 것을 나타내는 사시도가 모식적으로 도시되어 있다. 또한, 도 12에는 도 11의 전지모듈에서 커버부재가 일부 제외된 상태를 나타내는 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.

- [0107] 이들 도면을 도 4 및 도 7 내지 도 9와 함께 참조하면, 전지모듈(900)은 전압 센싱 어셈블리(300), 2개의 단위 모듈 적층체(500), 및 단위모듈 적층체(500)의 네 모서리에 장착되는 커버 부재(600)로 구성되어 있다.
- [0108] 단위모듈 적층체(500)는 3개의 전지셀(512, 514, 516)이 2개의 외장부재 (520, 524)와 1개의 방열부재(522)에 의해 결합되어 있는 구조의 단위모듈(510) 4 개가 측면으로 배열된 구조로 이루어져 있다.
- [0109] 장착용 절연부재(700)는 단위모듈 적층체(500)의 전면에 대응하는 크기를 가진 직육면체 구조로 이루어져 있고, 후면에는 카트리지의 전면 단부가 삽입되어 결합될 수 있는 카트리지 결합홈(도시하지 않음)이 형성되어 있으며, 전면에는 전지셀의 전극단자 연결부가 후방으로부터 도입되어 노출될 수 있도록 전극단자 관통홈들(710)이 형성되어 있다.
- [0110] 또한, 외부 입출력 단자 접속부용 안착부(720)가 버스 바(340)의 외부 입출력 단자 접속부(348)를 안정적으로 탑재하기 위해 장착용 절연부재(700)의 전면의 양측 단부에 형성되어 있고, 블록 케이스용 안착부(730)는 블록 케이스(330)를 안정적으로 탑재하기 위해 장착용 절연부재(700)의 전면 중앙 부위에 형성되어 있다.
- [0111] 버스 바용 안착부들(740)은 버스 바(340)를 장착하기 위해 장착용 절연부재(700)의 전면에 버스 바(340)에 대응하는 크기로 형성되어 있다.
- [0112] 또한, 전극단자 관통홈(710)을 통해 전면으로 노출된 전지셀의 전극단자 연결부는 전극단자 관통홈(710)에 장착되어 있는 버스 바(340)의 양 측면과 전기적 접속되어 있다.
- [0113] 버스 바(340)는 버스 바용 안착부(740)와 열융착에 의해 결합되어 있고, 격벽들(750, 752)이 장착용 절연부재(700)의 상단면과 하단면에 형성되어 있어서, 수분에 의한 통전을 방지한다.
- [0114] 이상 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

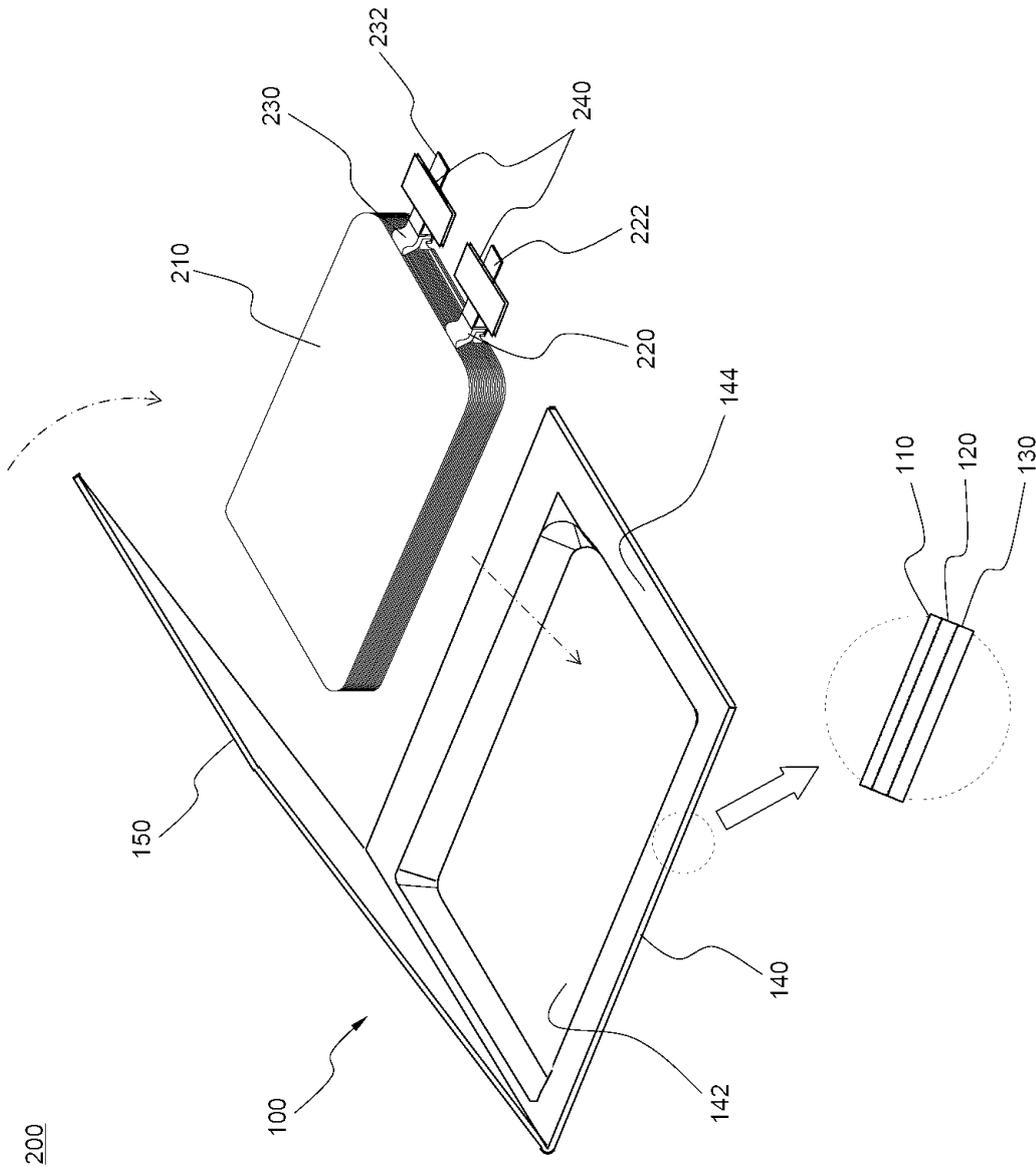
도면

도면1

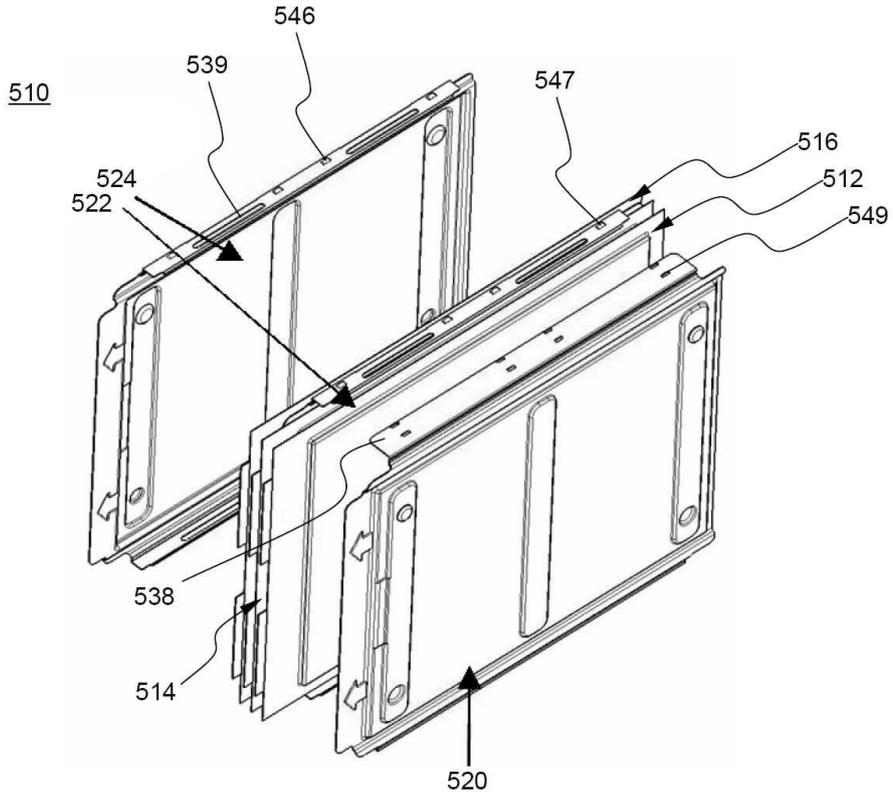
200



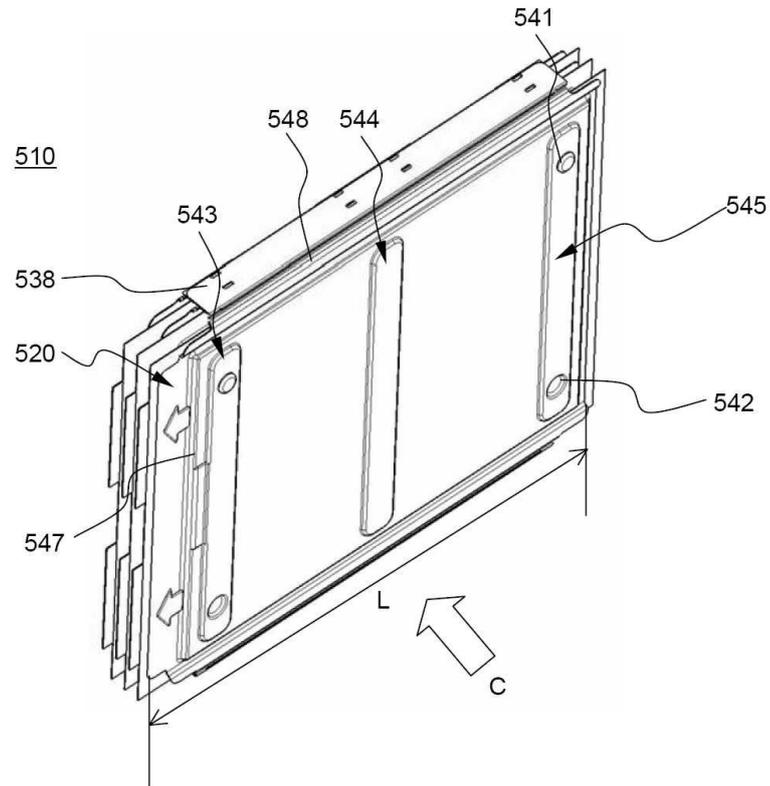
도면2



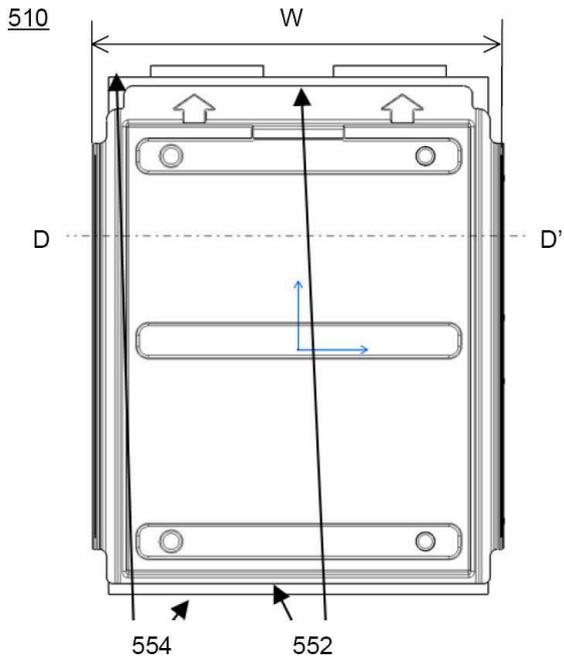
도면3



도면4

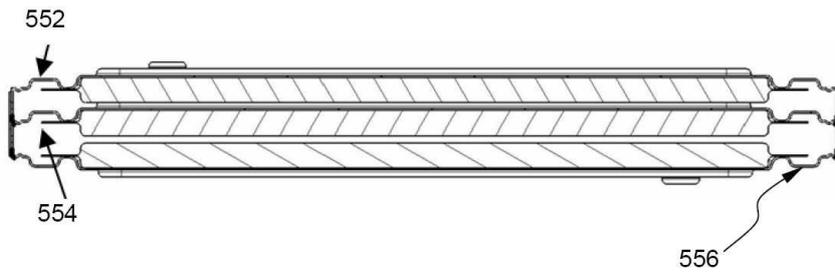


도면5



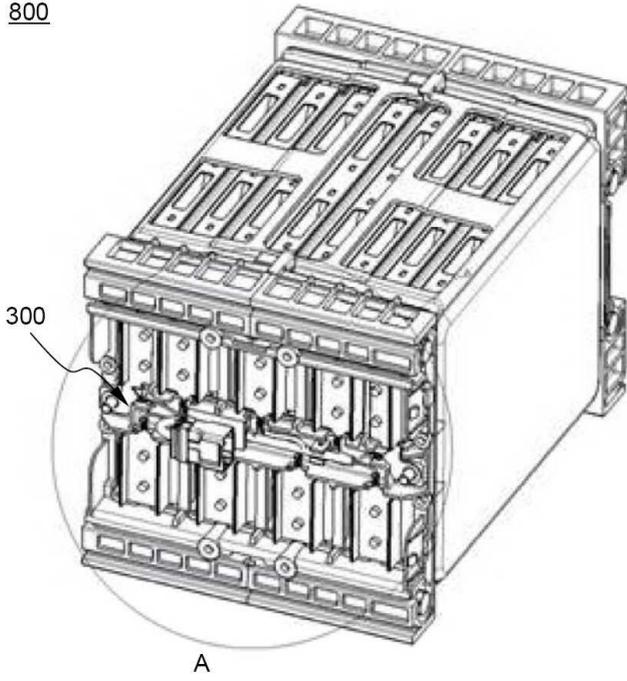
도면6

510

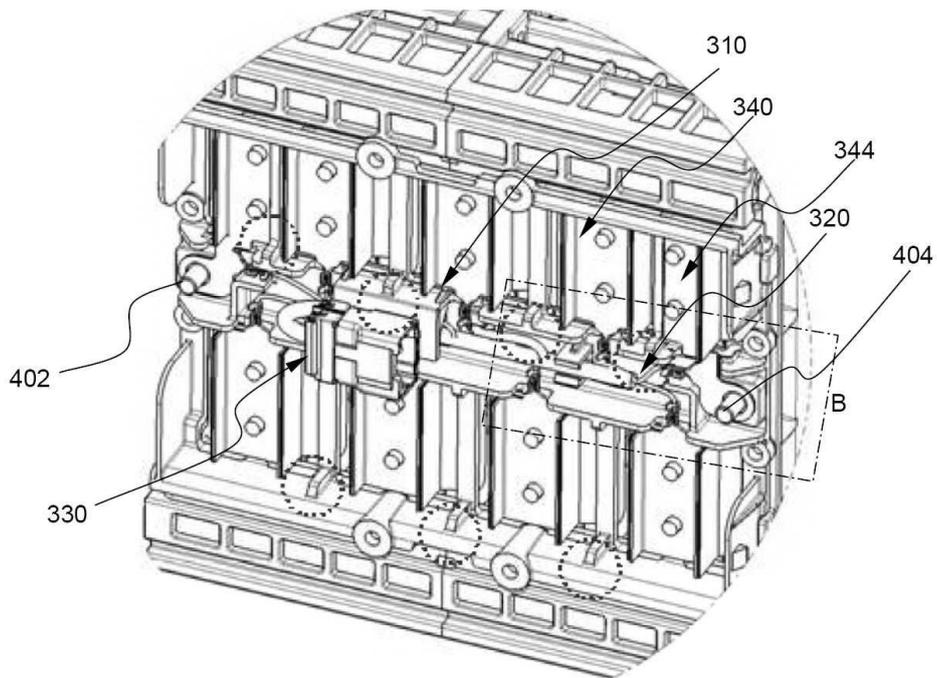


도면7

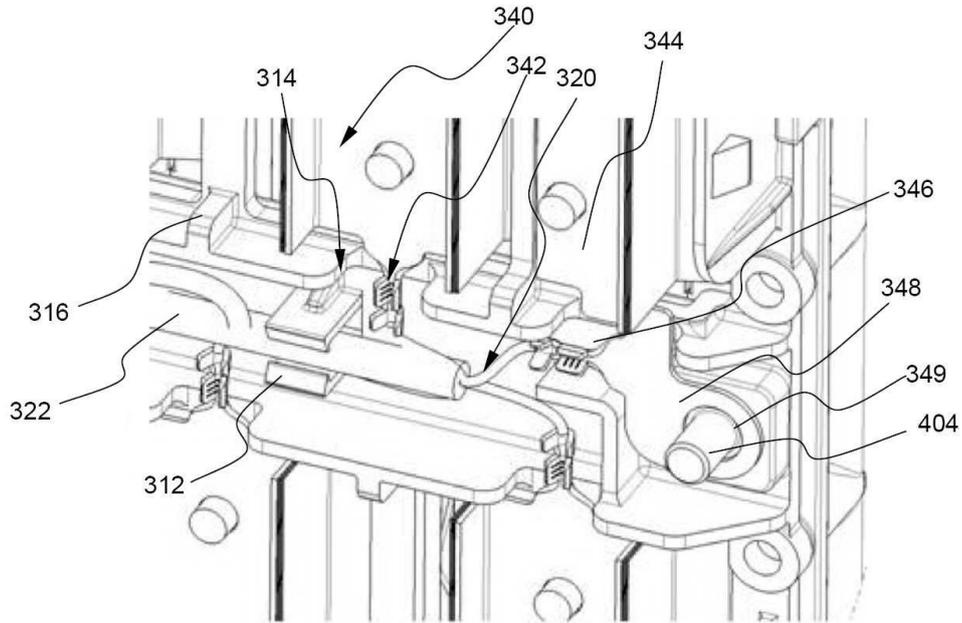
800



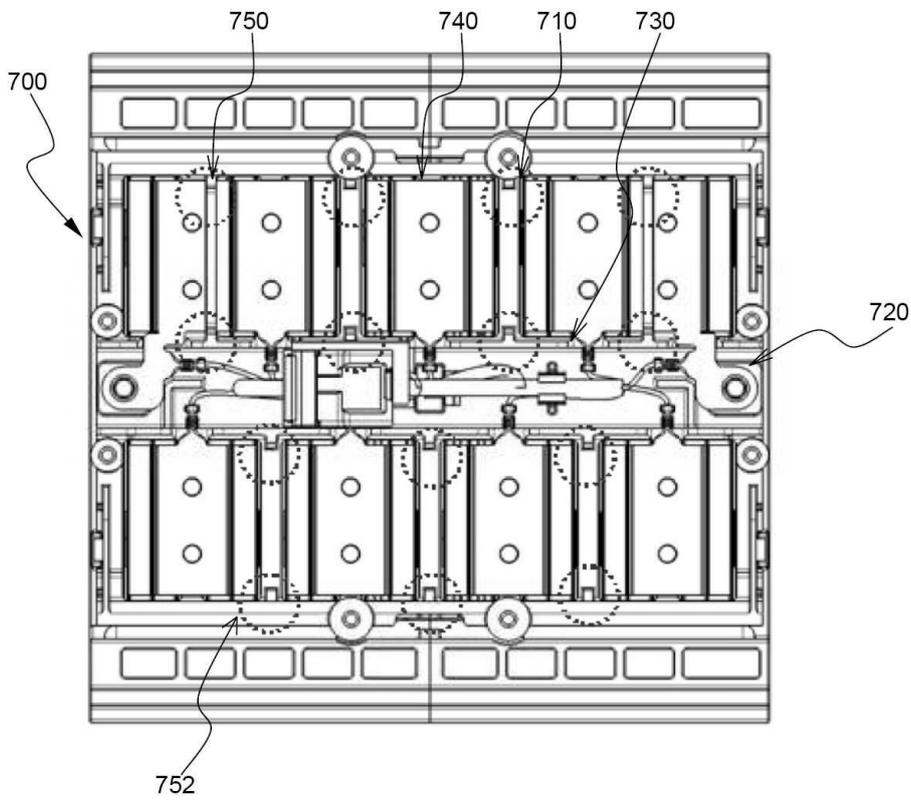
도면8



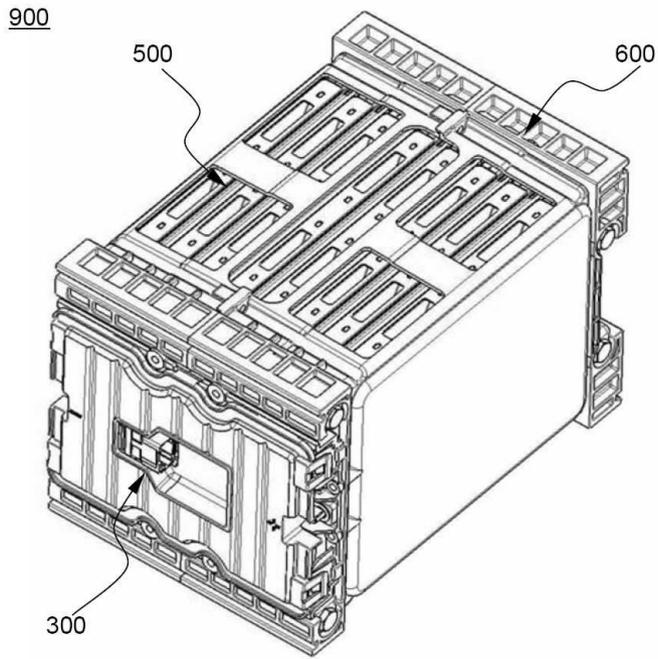
도면9



도면10



도면11



도면12

