



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0056835
(43) 공개일자 2014년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/20 (2006.01) H01M 10/60 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2012-0122956
(22) 출원일자 2012년11월01일
심사청구일자 2013년11월25일

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
최준석
대전 서구 만년로 45, 106동 1006호 (만년동, 초
원아파트)
노태환
대전 서구 월평동로 83, 101동 409호 (월평동, 다
모아아파트)
(74) 대리인
손창규

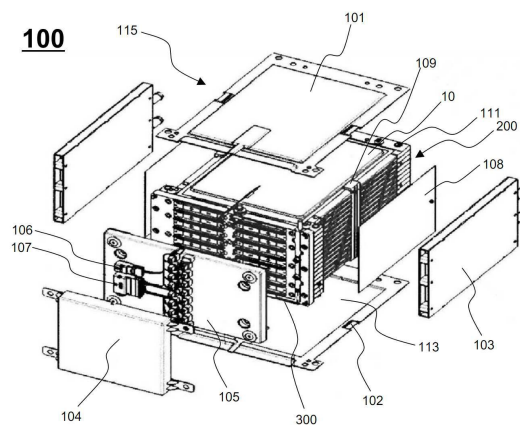
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 전지모듈 및 이를 포함하는 전지팩

(57) 요약

본 발명은 전극단자로서 양극단자와 음극단자가 상호 반대 방향으로 수직 절곡되어 있는 전지셀들이 상호 직렬로 연결된 상태로 둘 이상의 개수로 적층되어 있는 전지셀 적층체; 전극단자들이 일측 방향으로 정렬된 전지셀 적층체의 상면 및 하면에 장착되며 일측에 체결부가 형성되어 있는 한 쌍의 엔드 플레이트들(end plates), 및 전지셀 적층체의 측면들 중의 적어도 하나에 장착되는 히트 싱크(Heat sink)를 포함하며, 전지셀 적층체의 외면을 감싸는 모듈 케이스; 상기 모듈 케이스에서 전지셀들의 전극단자 부위에 장착되고, 전지셀 적층체의 직렬 연결을 위한 하나 이상의 버스 바가 외부로부터 용접을 수행할 수 있도록 장착되어 있는 버스 바 어셈블리; 상기 버스 바 어셈블리를 감싸는 전기절연성의 버스 바 커버; 및 상기 버스 바 커버의 전면을 감싸는 와이어 커버;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전지모듈을 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

전극단자로서 양극단자와 음극단자가 상호 반대 방향으로 수직 절곡되어 있는 전지셀들이 상호 직렬로 연결된 상태로 둘 이상의 개수로 적층되어 있는 전지셀 적층체;

전극단자들이 일측 방향으로 정렬된 전지셀 적층체의 상면 및 하면에 장착되며 일측에 체결부가 형성되어 있는 한 쌍의 엔드 플레이트들(end plates), 및 전지셀 적층체의 측면들 중의 적어도 하나에 장착되는 히트 싱크(Heat sink)를 포함하며, 전지셀 적층체의 외면을 감싸는 모듈 케이스;

상기 모듈 케이스에서 전지셀들의 전극단자 부위에 장착되고, 전지셀 적층체의 직렬 연결을 위한 하나 이상의 버스 바가 외부로부터 용접을 수행할 수 있도록 장착되어 있는 버스 바 어셈블리;

상기 버스 바 어셈블리를 감싸는 전기절연성의 버스 바 커버; 및

상기 버스 바 커버의 전면을 감싸는 와이어 커버;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀 적층체와 히트 싱크의 사이에는 방열부재가 추가로 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 판상형 전지셀이고, 전극단자는 판상 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 전지셀은 라미네이트 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀들 중의 상호 인접한 전지셀들에서, 제 1 전지셀의 양극단자와 제 2 전지셀의 음극단자는 상호 중첩되지 않는 상태에서 하나의 버스 바에 접촉하는 용접면을 제공하도록 수직 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 제 1 전지셀의 양극단자와 제 2 전지셀의 음극단자는 버스 바에 접촉하는 단자 폭이 전지셀 본체에 접하는 단자 폭의 1/2의 이하의 크기인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 양극 단자와 음극 단자가 일측 단부에 함께 형성되어 있는 구조로 이루어져 있고, 상기 전지셀 적층체는 상호 인접한 전지셀들 사이에서 양극 단자와 음극 단자가 인접하도록 교번 절곡된 상태로 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀 적층체의 외면에는 냉각 효율을 향상시키기 위한 하나 이상의 크램프(Clamp)가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 크램프는 상하 방향으로 전지셀 적층체의 외면으로부터 돌출되어 있고 상하 중심축을

따라 만입형 그루브가 형성되어 있는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 크래프의 양단부는 엔드 플레이트의 체결부에 결합되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀 적층체를 구성하는 전지셀들의 사이에는 하나 이상의 판상형의 냉각판이 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀 적층체의 모서리 부위에는 외부 디바이스 또는 팩 케이스에 전지셀 적층체의 장착을 위한 하나 이상의 부싱이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀 적층체는 체결부재에 의해 상기 모듈 케이스와 일체로 구속되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 버스 바 어셈블리는,

모듈 케이스에 장착되고 전기절연성으로 이루어진 장방형의 어셈블리 본체; 및

상기 장방형 본체에 전면과 후면이 개방된 상태로 장착되어 있고 하나 이상의 버스 바;

를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 버스 바 어셈블리는 다수의 버스 바들을 포함하고 있고, 상기 버스 바는 양측 단부가 어셈블리 본체에 결합되는 금속 판재인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 버스 바들 중 외부 입출력 단자를 구성하는 버스 바들은, 일측 단부가 연장된 상태로 어셈블리 본체 상에 결합되어 있는 외부 입출력 단자부를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 17

제 1 항에 있어서, 상기 전극단자에 대한 버스 바의 전기적 연결은, 전극단자의 내면이 버스 바의 표면에 밀착된 상태에서 전극단자의 외면에 대해 용접을 수행하여 달성되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 용접은 전극단자의 외면에 레이저를 조사하여 달성되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 19

양극 단자와 음극 단자가 일측 단부에 함께 형성되어 있는 구조의 전지셀들이 적층되어 전지셀 적층체를 이루고 있고, 상기 전지셀 적층체는 상호 인접한 전지셀들 사이에서 양극 단자와 음극 단자가 인접하도록 교번 절곡된 상태로 적층되어 있으며,

상기 전지셀들 중의 상호 인접한 전지셀들에서, 제 1 전지셀의 양극단자와 제 2 전지셀의 음극단자는 상호 중첩되지 않는 상태에서 하나의 버스 바에 접촉하는 용접면을 제공하도록 수직 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 20

제 1 항 내지 제 18 항 중 어느 하나에 따른 전지모듈 둘 이상이 팩 케이스에 장착되어 있는 것을 특징으로 하

는 전지팩.

청구항 21

제 1 항에 따른 전지모듈 또는 제 20 항에 따른 전지팩을 전원으로 사용하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 디바이스는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 또는 플러그-인 하이브리드 전기자동차 또는 전력저장장치인 것을 특징으로 하는 디바이스.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 구조적 안정성이 우수한 전지모듈 및 이를 포함하는 전지팩에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전극단자로서 양극단자와 음극단자가 상호 반대 방향으로 수직 절곡되어 있는 전지셀들이 상호 직렬로 연결된 상태로 둘 이상의 개수로 적층되어 있는 전지셀 적층체와, 전극단자들이 일측 방향으로 정렬된 전지셀 적층체의 상면 및 하면에 장착되며 일측에 체결부가 형성되어 있는 한 쌍의 엔드 플레이트들(end plates) 및 전지셀 적층체의 측면들 중의 적어도 하나에 장착되는 히트 싱크(Heat sink)를 포함하며, 전지셀 적층체의 외면을 감싸는 모듈 케이스와, 상기 모듈 케이스에서 전지셀들의 전극단자 부위에 장착되고, 전지셀 적층체의 직렬 연결을 위한 하나 이상의 버스 바가 외부로부터 용접을 수행할 수 있도록 장착되어 있는 버스 바 어셈블리와, 상기 버스 바 어셈블리를 감싸는 전기 절연성의 버스 바 커버 및 상기 버스 바 커버의 전면을 감싸는 와이어 커버를 포함하는 것을 특징으로 하는 전지모듈에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 충방전이 가능한 이차전지는 와이어리스 모바일 기기의 에너지원으로 광범위하게 사용되고 있다. 또한, 이차전지는 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량, 디젤 차량 등의 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있는 전기자동차(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV) 등의 동력원으로서도 주목받고 있다.

[0003] 소형 모바일 기기들에는 디바이스 1 대당 하나 또는 두서너 개의 전지셀들이 사용됨에 반하여, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스에는 고휘력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 전지셀을 전기적으로 연결한 중대형 전지모듈이 사용된다.

[0004] 중대형 전지모듈은 가능하면 작은 크기와 중량으로 제조되는 것이 바람직하므로, 높은 집적도로 충전될 수 있고 용량 대비 중량이 작은 각형 전지, 파우치형 전지 등이 중대형 전지모듈의 전지셀로서 주로 사용되고 있다. 특히, 알루미늄 라미네이트 시트 등을 외장부재로 사용하는 파우치형 전지는 중량이 작고 제조비용이 낮다는 등의 잇점으로 인해 최근 많은 관심을 모으고 있다.

[0005] 그러나, 상기 외장부재 자체는 기계적 강성이 우수하지 못하므로, 안정한 구조의 전지모듈을 제조하기 위하여, 일반적으로 전지셀들(단위전지들)을 카트리지 등의 팩 케이스에 장착하여 전지모듈을 제조하고 있다. 그러나, 중대형 전지모듈이 장착되는 장치 또는 차량 등에는 일반적으로 장착공간이 한정적이므로, 카트리지와 같은 팩 케이스의 사용으로 인해 전지모듈의 크기가 커지는 경우에는 낮은 공간 활용도의 문제점이 초래된다. 또한, 전지셀의 낮은 기계적 강성은 충방전시 전지셀의 반복적인 팽창 및 수축으로 나타나고, 그로 인해 열융착 부위가 분리되는 경우도 초래된다.

[0006] 따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 본 출원인은 한국 특허출원 제2006-45444호에서, 전극단자들이 상단 및 하단에 각각 형성되어 있는 판상형 전지셀들을 포함하고 있는 전지모듈로서, 전극단자들이 직렬로 상호 연결되어 있고 상기 전극단자들의 연결부가 절곡되어 적층구조를 이루고 있는 둘 또는 그 이상의 전지셀들, 및 상기 전극단자 부위를 제외하고 전지셀 적층체의 외면 전체를 감싸도록 상호 결합되는 한 쌍의 고강도 셀 커버로 구성된 전지모듈을 제시한 바 있다.

[0007] 상기 기술에 따르면, 전지모듈을 조립하는 과정에서, 2개의 파우치형 전지셀들을 그것의 전극단자들이 연속적으로 상호 인접하도록 길이방향으로 직렬 배열한 상태에서 상기 전극단자들을 초음파 용접을 통해서 상호 결합시킨다. 그런 다음, 전극단자들이 결합된 두 개의 전지셀을 서로 마주보도록 중첩되게 접어서 전지셀 적층체를

형성한 후 셀 커버를 장착하여 단위 전지모듈을 제조하고 전극단자들을 접속시켜 중대형 전지모듈을 제조한다.

- [0008] 그러나, 앞에서 설명한 바와 같이, 단위 전지모듈들 간의 전극단자 및 전극단자 또는 전극단자와 전극 탭을 연결하는 과정에서, 전지모듈을 팩 하우징에 장착하기 전에 일반적으로 초음파 용접으로 전극단자와 전극 탭의 용접을 수행하고 전극단자들을 연결한 후에 팩 하우징에 장착하게 된다. 따라서, 조립 과정이 복잡할 뿐만 아니라, 조립 과정에서 발생하는 충격이 전극단자 등에 전해져 내부 단락이 발생할 수 있는 문제점이 있다.
- [0009] 또한, 전지모듈의 양극 전극단자와 음극 전극단자를 절곡하여 중첩되도록 위치시킨 후, 외부 입출력 단자와 연결되는 버스 바를 추가적으로 면접촉시켜 용접을 수행하므로, 이들을 상호 용접할 때 단자들 간 또는 단자와 버스 바 간의 용접 면적이 크게 증가하므로, 용접 결합력이 떨어지는 경향이 있고, 이렇게 제조된 중대형 전지모듈은 진동 및 충격 등의 외력의 인가시에 용접 부위가 분리되어 단락이 발생할 수 있는 문제점이 있다.
- [0010] 따라서, 상기와 같은 문제점들을 해결하면서 중대형 전지팩의 조립이 용이하고, 용접 신뢰성을 향상시켜 안전성을 근본적으로 담보할 수 있는 기술에 대한 필요성이 매우 높은 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, 전지셀들의 전극단자들 간의 용접 면적을 전지셀 본체에 접하는 단자 폭의 1/2로 구성함으로써, 구조적으로 안정적이며, 조립이 용이할 뿐만 아니라, 단자간 또는 단자와 버스 바간의 접촉 저항을 저하시킴으로써, 용접 신뢰성이 크게 향상될 수 있는 전지모듈 및 이를 포함하는 전지팩을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지모듈은,
- [0014] 전극단자로서 양극단자와 음극단자가 상호 반대 방향으로 수직 절곡되어 있는 전지셀들이 상호 직렬로 연결된 상태로 둘 이상의 개수로 적층되어 있는 전지셀 적층체;
- [0015] 전극단자들이 일측 방향으로 정렬된 전지셀 적층체의 상면 및 하면에 장착되며 일측에 체결부가 형성되어 있는 한 쌍의 엔드 플레이트들(end plates), 및 전지셀 적층체의 측면들 중의 적어도 하나에 장착되는 히트 싱크(Heat sink)를 포함하며, 전지셀 적층체의 외면을 감싸는 모듈 케이스;
- [0016] 상기 모듈 케이스에서 전지셀들의 전극단자 부위에 장착되고, 전지셀 적층체의 직렬 연결을 위한 하나 이상의 버스 바가 외부로부터 용접을 수행할 수 있도록 장착되어 있는 버스 바 어셈블리;
- [0017] 상기 버스 바 어셈블리를 감싸는 전기절연성의 버스 바 커버; 및
- [0018] 상기 버스 바 커버의 전면을 감싸는 와이어 커버;
- [0019] 를 포함하는 구조로 구성되어 있다.
- [0020] 따라서, 본 발명에 따른 전지모듈은 앞서 설명한 바와 같은 특정한 구성에 의해, 구조적으로 안정적이며, 조립이 용이할 뿐만 아니라, 단자들 간 또는 단자와 버스 바 간의 접촉 저항을 크게 저하시킬 수 있으므로 향상된 용접 신뢰성을 제공한다.
- [0021] 바람직하게는, 상기 전지셀 적층체와 히트 싱크의 사이에는 방열부재가 추가로 개재되어 있는 구조일 수 있으며, 상기 방열부재는 얇은 판상형의 판재로 형성되는 구조일 수 있다.
- [0022] 상기 전지셀은 한정된 공간에서 높은 적층률을 제공할 수 있도록 바람직하게는 판상형 전지셀이며, 예를 들어, 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0023] 구체적으로는, 전지셀은 양극/분리막/음극 구조의 전극조립체가 전해액과 함께 전지케이스의 내부에 밀봉되어 있는 파우치형 이차전지로서, 전체적으로 폭 대비 두께가 얇은 대략 직육면체 구조인 판상형으로 이루어져 있다. 이러한 파우치형 이차전지는 일반적으로 파우치형의 전지케이스로 이루어져 있으며, 상기 전지케이스는 내구성이 우수한 고분자 수지로 이루어진 외부 피복층; 수분, 공기 등에 대해 차단성을 발휘하는 금속 소재로

이루어진 차단층; 및 열융착될 수 있는 고분자 수지로 이루어진 내부 실란트층이 순차적으로 적층되어 있는 라미네이트 시트 구조로 구성되어 있다.

- [0024] 하나의 구체적인 예에서, 상기 전지셀들 중의 상호 인접한 전지셀들에서, 제 1 전지셀의 양극단자와 제 2 전지셀의 음극단자는 상호 중첩되지 않는 상태에서 하나의 버스 바에 접촉하는 용접면을 제공하도록 수직 절곡되어 있는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0025] 따라서, 단자들 간 또는 단자와 버스 바 간의 접촉 저항이 크게 저하되어 향상된 용접 신뢰성을 제공할 수 있다.
- [0026] 상기 제 1 전지셀의 양극단자와 제 2 전지셀의 음극단자는, 바람직하게는, 버스 바에 접촉하는 단자 폭이 전지셀 본체에 접하는 단자 폭의 1/2의 이하의 크기로 이루어진 구조일 수 있다.
- [0027] 하나의 구체적인 예에서, 상기 전지셀은 양극 단자와 음극 단자가 일측 단부에 함께 형성되어 있는 구조로 이루어져 있고, 상기 전지셀 적층체는 상호 인접한 전지셀들 사이에서 양극 단자와 음극 단자가 인접하도록 교번 절곡된 상태로 적층되어 있는 구조일 수 있다.
- [0028] 또 다른 구체적인 예에서, 상기 전지셀 적층체의 외면에는 냉각 효율을 향상시키기 위한 하나 이상의 크램프(Clamp)가 형성되어 있는 구조일 수 있다.
- [0029] 상기 크램프는, 예를 들어, 상하 방향으로 전지셀 적층체의 외면으로부터 돌출되어 있고 상하 중심축을 따라 만입형 그루브가 형성되어 있는 구조로 이루어질 수 있으며, 상기 크램프의 양단부는 엔드 플레이트의 체결부에 결합되는 구조일 수 있다.
- [0030] 이러한 구조에서, 상기 전지셀 적층체를 구성하는 전지셀들의 사이에는 하나 이상의 판상형의 냉각핀이 개재되어 있는 구조일 수 있다.
- [0031] 한편, 상기 전지셀 적층체의 모서리 부위에는 외부 디바이스 또는 팩 케이스에 전지셀 적층체의 장착을 위한 하나 이상의 부싱(Bushing)이 형성되어 있는 구조일 수 있다.
- [0032] 상기 전지셀 적층체는, 바람직하게는, 체결부재에 의해 상기 모듈 케이스와 일체로 구속되어 있는 구조로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 상기 체결부재는 장볼트일 수 있으나, 특별히 제한되지 않음은 물론이다.
- [0033] 경우에 따라서는, 최외측에 위치한 전지셀은 하나의 전극단자만 폭 대비 1/2 크기로 형성되어 있는 구조일 수 있다.
- [0034] 하나의 구체적인 예에서, 상기 버스 바 어셈블리는, 모듈 케이스에 장착되고 전기절연성으로 이루어진 장방형의 어셈블리 본체, 및 상기 장방형 본체에 전면과 후면이 개방된 상태로 장착되어 있고 하나 이상의 버스 바를 포함하는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0035] 또 다른 구체적인 예에서, 상기 버스 바 어셈블리는 다수의 버스 바들을 포함하고 있고, 상기 버스 바는 양측 단부가 어셈블리 본체에 결합되는 금속 판재로 이루어질 수 있다.
- [0036] 이러한 구조에서, 상기 버스 바들 중 외부 입출력 단자를 구성하는 버스 바들은, 일측 단부가 연장된 상태로 어셈블리 본체 상에 결합되어 있는 외부 입출력 단자부를 포함하는 구조일 수 있다.
- [0037] 한편, 상기 전극단자에 대한 버스 바의 전기적 연결은, 전극단자의 내면이 버스 바의 표면에 밀착된 상태에서 전극단자의 외면에 대해 용접을 수행하여 달성될 수 있다.
- [0038] 상기 용접은, 바람직하게는, 전극단자의 외면에 레이저를 조사하여 달성되는 방식일 수 있다.
- [0039] 하나의 구체적인 예에서, 양극 단자와 음극 단자가 일측 단부에 함께 형성되어 있는 구조의 전지셀들이 적층되어 전지셀 적층체를 이루고 있고, 상기 전지셀 적층체는 상호 인접한 전지셀들 사이에서 양극 단자와 음극 단자가 인접하도록 교번 절곡된 상태로 적층되어 있으며, 상기 전지셀들 중의 상호 인접한 전지셀들에서, 제 1 전지셀의 양극단자와 제 2 전지셀의 음극단자는 상호 중첩되지 않는 상태에서 하나의 버스 바에 접촉하는 용접면을 제공하도록 수직 절곡되어 있는 구조일 수 있다.
- [0040] 본 발명은 또한, 상기 전지모듈 둘 이상이 팩 케이스에 장착되어 있는 전지팩과, 상기 전지모듈 또는 전지팩을 전원으로 사용하는 디바이스를 제공한다.
- [0041] 본 발명에 따른 전지팩이 사용될 수 있는 디바이스의 구체적인 예로는, 한정된 장착 공간을 가지며 잦은 진동과

강한 충격 등에 노출되는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 또는 플러그-인 하이브리드 전기자동차 또는 전력저장장치 등을 들 수 있다.

[0042] 자동차의 전원으로 사용되는 전지팩은 소망하는 출력 및 용량에 따라 조합하여 제조될 수 있음은 물론이다.

[0043] 전지팩을 전원으로 사용하는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차 등은 당업계에 공지되어 있으므로, 그에 대한 자세한 설명은 본 명세서에서 생략한다.

발명의 효과

[0044] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지모듈은 특정한 구성에 의해 구조적으로 안정적이며, 조립이 용이할 뿐만 아니라, 단자들간 또는 단자와 버스 바간의 접촉 면적을 크게 줄여 접촉 저항을 저하시킴으로써 용접 신뢰성을 크게 향상시킬 수 있다. 또한, 히트 썬크를 모듈 케이스의 일부로 구성하여 모듈 케이스에 추가적인 방열을 위한 부재들이 요구되지 않으므로, 전지팩의 사이즈를 크게 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0045] 도 1은 본 발명에 따른 전지셀 적층체에 장착되는 전지셀의 사시도이다;

도 2는 도 1의 분해 모식도이다;

도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈의 분해 사시도이다;

도 4는 전지셀 적층체의 분해 사시도이다;

도 5는 전지모듈의 사시도이다;

도 6은 본 발명에 따른 버스 바 어셈블리의 정면도이다;

도 7은 본 발명에 따른 전지셀의 배면 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0046] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 전지팩의 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0047] 도 1에는 본 발명의 전지셀 적층체에 장착되는 하나의 예시적인 전지셀의 사시도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 2에는 도 1의 분해 모식도가 도시되어 있다.

[0048] 이들 도면을 참조하면, 판상형 전지셀(10)은, 파우치형 전지케이스(20) 내부에, 양극, 음극 및 이들 사이에 배치되는 분리막으로 이루어진 전극조립체(210)가 그것의 양극 및 음극 탭들(220, 230)과 전기적으로 연결되는 2개의 전극단자(321, 322)가 외부로 노출되도록 밀봉되어 있는 구조로 이루어져 있다.

[0049] 전지케이스(20)는 전극조립체(210)가 안착될 수 있는 오목한 형상의 수납부(14)를 포함하는 케이스 본체(15)와 그러한 본체(15)에 일체로서 연결되어 있는 덮개(13)로 이루어져 있다.

[0050] 폴딩형 구조 또는 스택형 구조 또는 스택/폴딩형의 구조를 가진 전극조립체(210)는 다수의 양극 탭들(220)과 다수의 음극 탭들(230)이 각각 용착되어 전극단자(321, 322)에 함께 결합되어 있다. 또한, 케이스 본체(15)의 잉여부(144)와 덮개(13)가 열융착기(도시하지 않음)에 의해 열융착될 때 그러한 열융착기와 전극단자들(321, 322) 간에 쇼트가 발생하는 것을 방지하고 전극단자들(321, 322)과 전지케이스(20)와의 밀봉성을 확보하기 위하여, 전극단자들(321, 322)의 상하면에 절연필름(240)이 부착된다.

[0051] 케이스 본체(15)와 덮개(13)는 외측 수지층(16), 차단성 금속층(17) 및 내측 수지층(18)으로 구성되어 있고, 내측 수지층(18)은 케이스 본체(15)의 외면과 덮개(13)의 외면에 가해지는 열융착기(도시하지 않음)로부터의 열과 압력에 의해 밀착 고정될 수 있게 된다.

[0052] 전해액이 함침된 전극조립체(210)를 수납부(12)에 안착한 상태에서 케이스 본체(15)의 잉여부(144)와 덮개(13)의 접촉부위를 열융착시키면 실링부가 형성된다.

[0053] 도 3에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈의 분해 사시도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 4에는 도 3의 전지셀 적층체의 분해도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 5에는 도 3의 전지모듈의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.

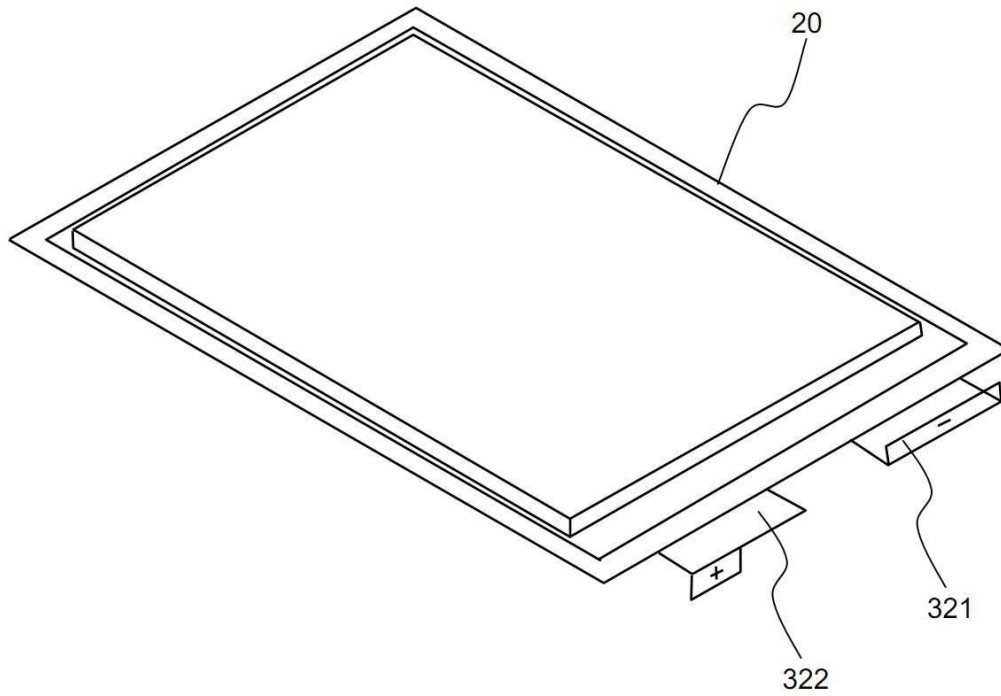
- [0054] 이들 도면을 참조하면, 전지모듈(100)은 전지셀(10)을 포함하는 다수의 전지셀들이 플레이트형 프레임(303)에 장착되어 있는 구조물을 다수 개 상하로 적층한 전지셀 적층체(200), 버스 바 어셈블리(300), 상부 엔드 플레이트(101)와 하부 엔드 플레이트(113)와 한 쌍의 히트 싱크(103)를 포함하는 모듈 케이스(115), 버스 바 커버(105) 및 와이어 커버(104)를 포함하고 있다.
- [0055] 전지셀 적층체(200)의 외측면은 상부 엔드 플레이트(101), 하부 엔드 플레이트(113), 및 한 쌍의 히트 싱크들(103)로 이루어진 모듈 케이스(115)에 감싸도록 장착되어 있고, 한 쌍의 히트 싱크들(103)은 전지셀 적층체(200)의 외측면을 감싸는 구조로 상부 엔드 플레이트(101) 및 하부 엔드 플레이트(113) 상에 결합되어 있다.
- [0056] 전지셀 적층체(200)의 전면에는 버스 바 어셈블리(300), 버스 바 커버(105), 및 와이어 커버(104)가 순차적으로 장착되어 있다.
- [0057] 전지모듈(100)의 더욱 구체적인 내용을 설명하면 다음과 같다.
- [0058] 우선, 전지셀(10)을 포함하여 다수의 전지셀들은 내부가 중공된 프레임인 플레이트형 프레임(303)에 각각 장착되어 적층되어 있다.
- [0059] 전지셀 적층체(200)는, 전지셀(10)을 포함하여 16개의 전지셀들이 상호 직렬로 연결되도록 각각의 전극단자들이 수직 절곡된 상태로 상하 방향으로 적층되어 있다.
- [0060] 모듈 케이스(115)는 전지셀 적층체(200)의 안전한 장착과 전지셀의 전극단자가 돌출된 상태로 장착되도록 전지셀 적층체(200)의 상하부면에 상부 엔드 플레이트(101)와 하부 엔드 플레이트(113)가 장착되고, 측면에는 한 쌍의 히트 싱크들(103)이 장착됨으로써, 전면이 개방된 조립 구조로 이루어져 있다.
- [0061] 전지셀 적층체(200)가 장착된 모듈 케이스(115)의 전면 개방 부위에는 전지셀(10)을 포함하는 16개의 전지셀들의 전극단자들(도시하지 않음)을 전기적으로 연결하는 버스 바 어셈블리(300)가 장착된다.
- [0062] 버스 바 어셈블리(300)의 전면에는 전기 절연성의 버스 바 커버(105)가 장착되고, 버스 바 커버(105)의 전면에는 전기적 연결 부위를 보호하기 위한 와이어 커버(104)가 차례로 장착된다.
- [0063] 또한, 상부 엔드 플레이트(101) 및 하부 엔드 플레이트(113)에는 전지셀 적층체(200)를 구속하는 서포팅 바(110)가 결합된다.
- [0064] 서포팅 바(110)는 내부에 볼트 삽입부(112)가 형성되어 있고, 볼트 삽입부(112)를 통해 장볼트(도시하지 않음)가 삽입되면서 하나의 장볼트(도시하지 않음)로 전지셀 적층체(200)와 상부 엔드 플레이트(101) 및 하부 엔드 플레이트(113)가 일체로 체결된다.
- [0065] 상부 엔드 플레이트(101) 및 하부 엔드 플레이트(113)의 모서리 부위에는 전지셀 적층체(200)를 외부 장치(도시하지 않음)에 고정시키기 위한 부싱(111)이 형성되어 있다.
- [0066] 전지셀 적층체(200)와 히트 싱크(103) 사이에는 전지셀들에서 발생하는 열을 외부로 전달하도록 하기 위해 판상형의 방열 부재(108)가 개재되고, 전지셀 적층체(200)의 외측 부위에는 전지셀(10)을 포함하는 16개의 전지셀들 간의 냉각효율을 향상시키기 위해 플레이트형 프레임(303)의 측면에 상하 방향으로 크래프(109)가 추가적으로 형성되어 있다.
- [0067] 크래프(109)에는 전지셀 적층체(200)의 팽창 등으로 인한 외형 변화를 방지하기 위해 중심축을 따라 만입형 그루브(도시하지 않음)가 형성되어 있고, 크래프(109)의 양단부가 상부 엔드 플레이트(101) 및 하부 엔드 플레이트(113)의 체결부(102)에 각각 결합됨으로써, 전지셀 적층체(200)가 모듈 케이스(115)에 단단하게 고정된다.
- [0068] 버스 바 어셈블리(300)는 전지셀 적층체(200)의 플레이트형 프레임(303)의 전면에 장착되어 있고, 버스 바 어셈블리(300)에는 전지셀들의 전극단자를 전기적으로 연결하기 위한 버스 바가 결합되어 있다.
- [0069] 이러한 버스 바 어셈블리(300)의 구조에 대해서는 이후 더욱 상세히 설명하기로 한다.
- [0070] 버스 바 어셈블리(300)의 전면에는 전지셀들의 전압 또는 온도를 측정하기 위한 온도 검출 수단(106)과 전압 감지 수단(107)이 형성된 전기절연성의 버스 바 커버(105) 및 이러한 구성을 보호하기 위한 와이어 커버(104)가 전면에 차례로 장착되어 있다.
- [0071] 도 6에는 본 발명에 따른 버스 바 어셈블리의 정면도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 7에는 전지셀의 배면 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.

- [0072] 이들 도면을 도 1 내지 도 5와 함께 참조하면, 버스 바 어셈블리(300)는 전지셀 적층체(200)의 전면으로 돌출된 양극단자(322)와 음극단자(321)가 형성된 최상단에 위치하는 전지셀(10)을 포함한 16개의 전지셀들, 이러한 전지셀들의 전극단자 부위에 결합되는 버스 바(350), 및 버스 바(350)의 단부에 결합되는 외부 입출력 단자들(301, 302)로 구성되어 있다.
- [0073] 버스 바 어셈블리(300)는, 최상단에 위치한 전지셀(10), 및 상호 인접한 제 1 전지셀(500)과 제 2 전지셀(600)을 포함하여 16개의 전지셀들이 상하 방향으로 적층되어 있다.
- [0074] 제 1 전지셀(500)에는 전지셀 본체에 접하는 단자 폭(W1)을 갖는 양극단자(510)와 음극단자(520)가 각각 본체로부터 돌출되어 있는 상태로, 단자 폭(W1) 대비 1/2 크기의 단자 폭(W2)을 갖는 양극단자(510)의 단부가 하측 방향으로 수직 절곡되어 있고, 단자 폭(W1) 대비 1/2 크기의 단자 폭(W2)을 갖는 음극단자(520)의 단부는 상측 방향으로 수직 절곡되어 있다.
- [0075] 마찬가지로, 제 2 전지셀(600)에는 전지셀 본체에 접하는 단자 폭(W1)을 갖는 양극단자(610)와 음극단자(620)가 각각 본체로부터 돌출되어 형성되어 있는 상태로, 단자 폭(W1) 대비 1/2 크기의 단자 폭(W2)을 갖는 양극단자(610)의 단부가 하측 방향으로 수직 절곡되어 있고, 단자 폭(W1) 대비 1/2 크기의 단자 폭(W2)을 갖는 음극단자(620)의 단부는 상측 방향으로 수직 절곡되어 있다. 참고로, 도 7의 제 1 전지셀(500)은 도 6의 제 1 전지셀(500)을 뒤집은 형상으로 도시되어 있다.
- [0076] 제 1 전지셀(500)의 양극단자(510)가 수직으로 하향 절곡된 부위와 제 2 전지셀(600)의 음극단자(620)가 수직으로 상향 절곡된 부위는 상호 겹치지 않는 상태로 버스 바에 대해 접촉면을 형성하고, 제 1 전지셀(500)의 음극단자(510)가 수직으로 상향 절곡된 부위는 최상단에 위치한 전지셀(10)의 양극단자(322)가 수직으로 하향 절곡된 부위와 상호 겹치지 않는 상태에서 버스 바에 대해 접촉면을 형성하며, 제 2 전지셀(600)의 양극단자(610)가 수직으로 하향 절곡된 부위는 하측에 인접한 전지셀의 음극단자(710)가 수직으로 상향 절곡된 부위와 상호 겹치지 않는 상태로 버스 바에 대해 접촉면을 형성한다.
- [0077] 또한, 전지셀 적층체(200)의 최상단에 위치한 전지셀(10)의 음극단자(321)와 최하단에 위치한 전지셀(도시하지 않음)의 양극단자(311)는 구조적으로 전지셀 본체에 접하는 단자 폭(W1)으로 각각 형성되어 있으며, 일측 단부에는 외부 전력 장치(도시하지 않음)와 연결되는 외부 입출력 단자들(301, 302)에 각각 연결되어 있다.
- [0078] 상기와 같은 구조에서, 버스 바(350)는, 제 1 전지셀(500)의 양극단자(510)가 수직으로 하향 절곡된 부위와 제 2 전지셀(600)의 음극단자(620)가 수직으로 상향 절곡된 부위에 용접된다.
- [0079] 이와 마찬가지로, 제 1 전지셀(500)의 음극단자(520)가 수직으로 상향 절곡된 부위와 인접한 최상단에 위치한 전지셀(10)의 양극단자(322)가 수직으로 하향 절곡된 부위에 버스 바가 용접되고, 제 2 전지셀(600)의 양극단자(620)가 수직으로 하향 절곡된 부위와 인접한 전지셀(도시하지 않음)의 음극단자(710)가 수직으로 상향 절곡된 부위에 버스 바가 용접됨으로써, 최상단에 위치한 전지셀(10), 제 1 전지셀(500)과 제 2 전지셀(600)들을 포함하는 다수의 전지셀들이 상하 방향으로 적층된 상태에서 다수의 버스 바들(350)에 의한 전기적 직렬 연결이 이루어진다.
- [0080] 이상 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

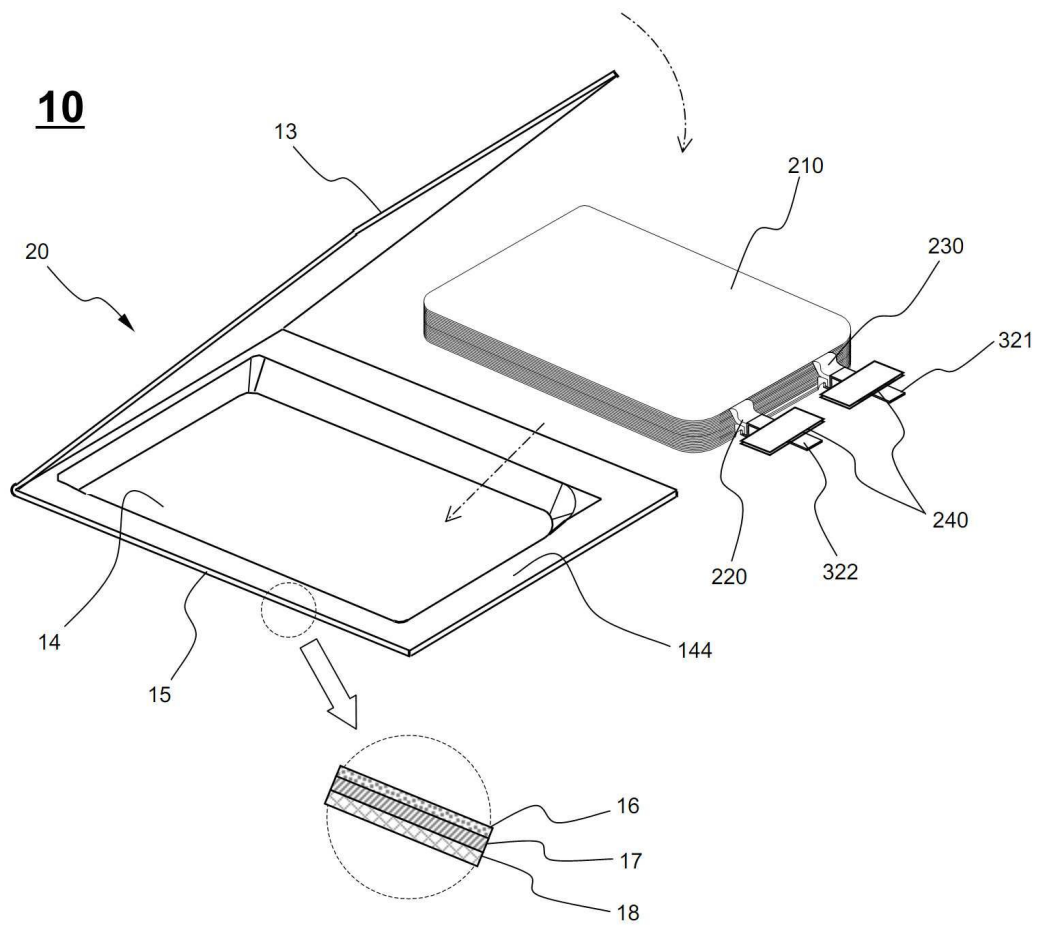
도면

도면1

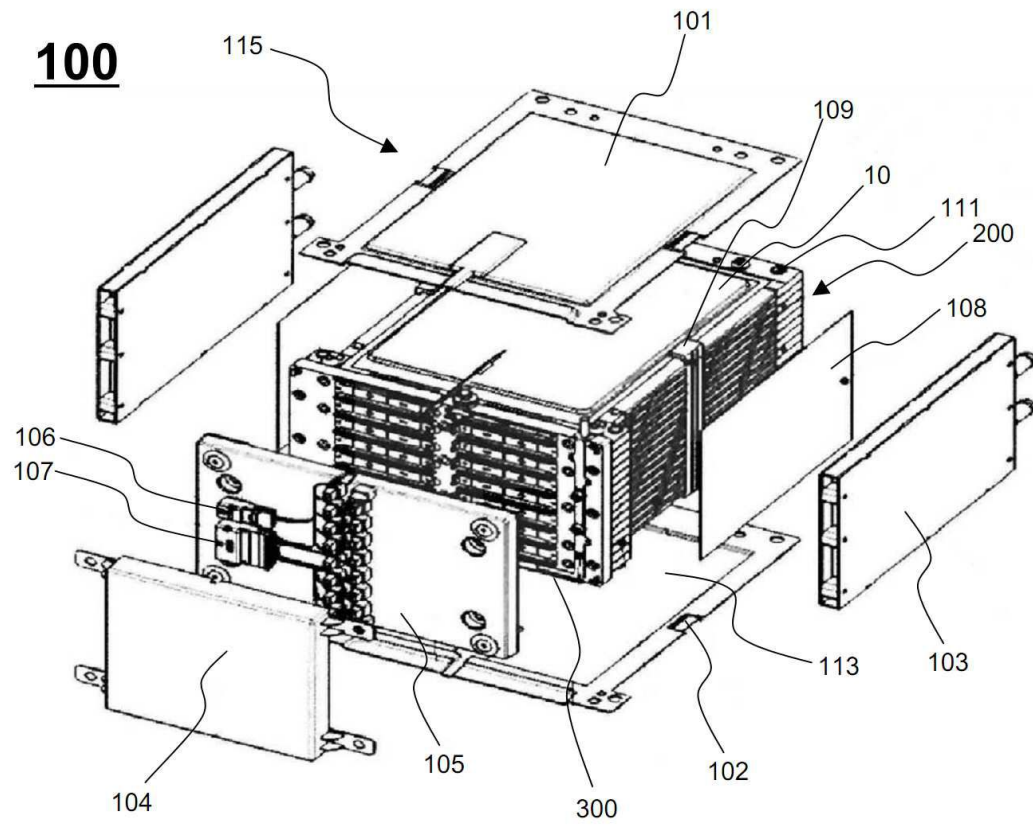
10



도면2

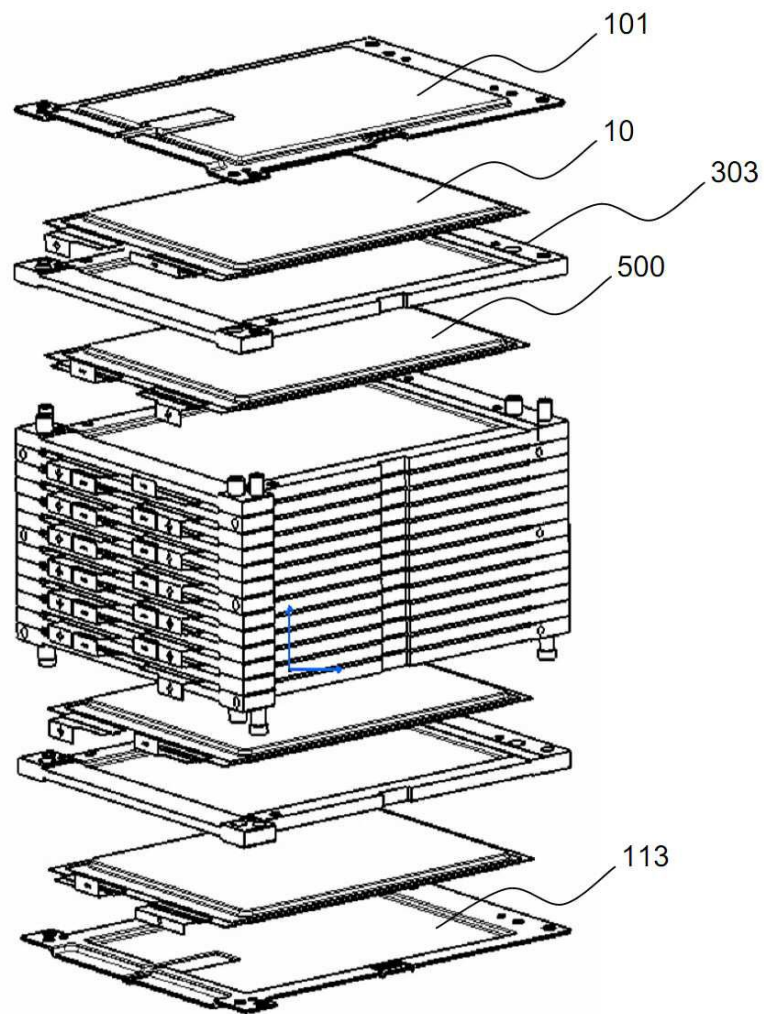


도면3



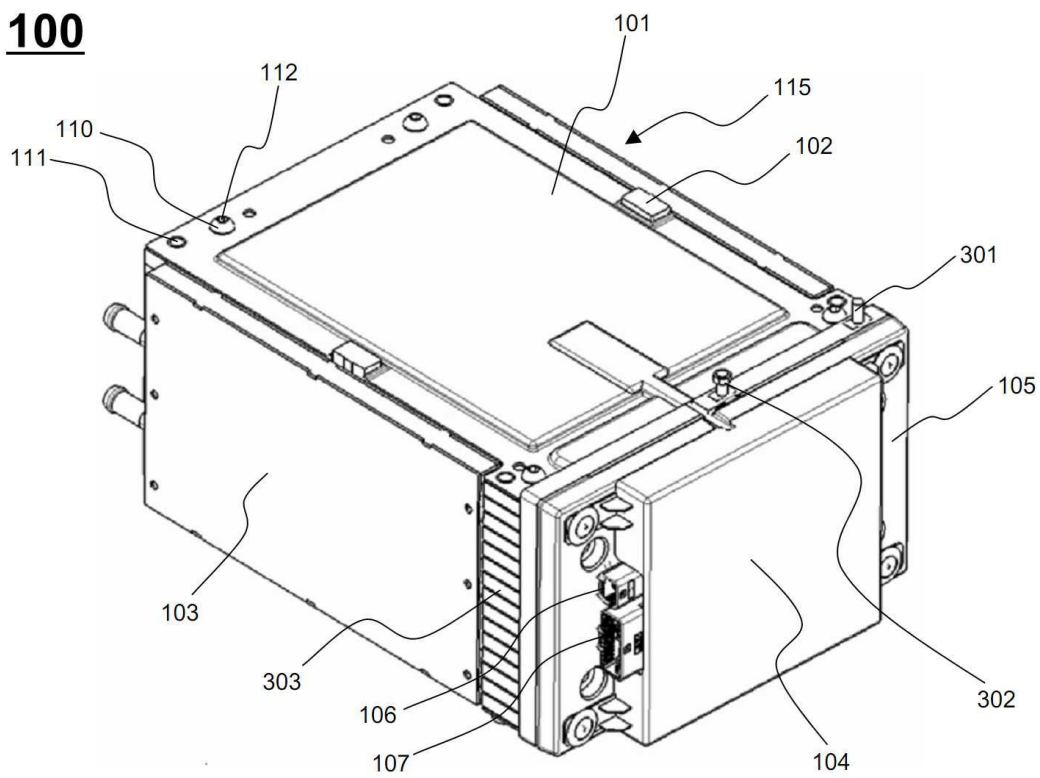
도면4

200



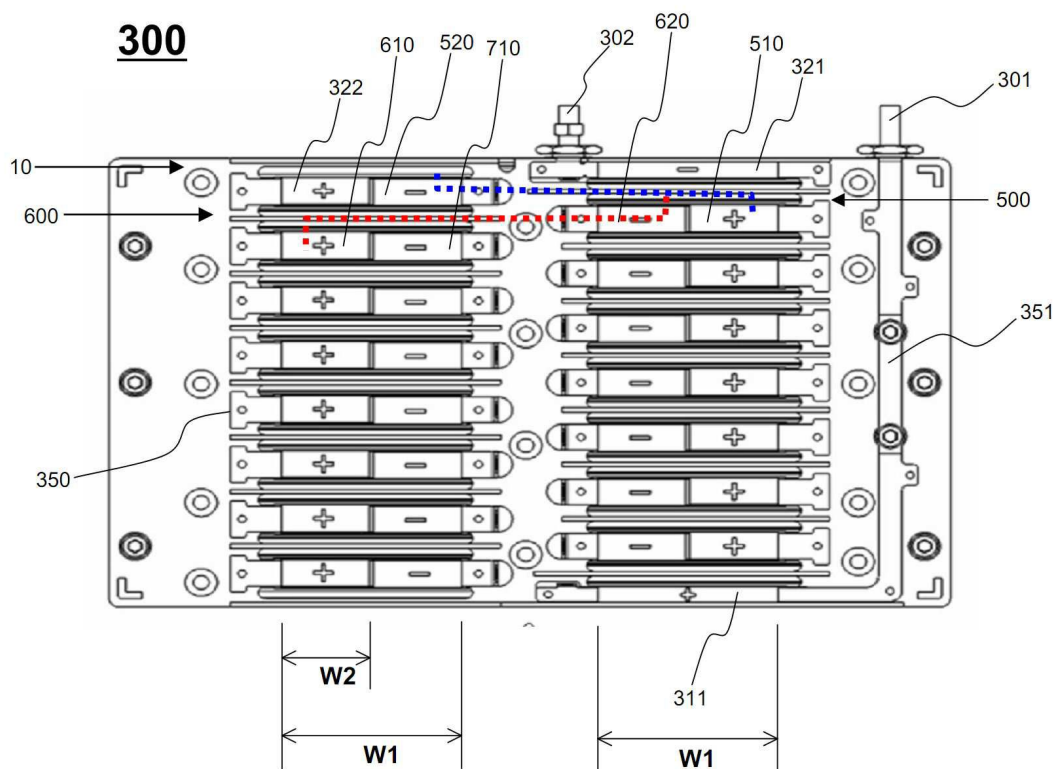
도면5

100



도면6

300



도면7

500

