



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0051776
(43) 공개일자 2022년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 50/20 (2021.01) H01M 10/653 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H01M 50/20 (2021.01)
H01M 10/653 (2015.04)
(21) 출원번호 10-2020-0183858
(22) 출원일자 2020년12월24일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020200135020 2020년10월19일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 엘지에너지솔루션
서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의
도동, 파크원)
(72) 발명자
장성환
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
성준엽
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

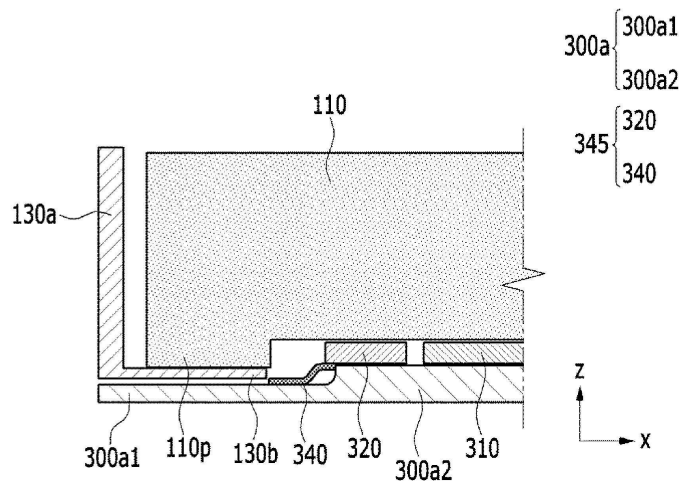
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지 팩

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈은 복수의 전지 셀이 적층되어 있는 전지 셀 적층체, 상기 전지 셀 적층체 전단과 후단 각각에 결합되어 있는 버스 바 프레임, 상기 전지 셀 적층체와 상기 버스 바 프레임을 포함하는 셀 블록을 수용하는 프레임 부재, 상기 프레임 부재의 바닥부 일단에 위치하는 패드부, 및 상기 패드부와 연결되고, 상기 버스 바 프레임을 향해 돌출된 필름부를 포함한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H01M 50/24 (2021.01)

H01M 2220/20 (2013.01)

(72) 발명자

박명기

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

신제환

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 전지 셀이 적층되어 있는 전지 셀 적층체,
 상기 전지 셀 적층체 전단과 후단 각각에 결합되어 있는 버스 바 프레임,
 상기 전지 셀 적층체와 상기 버스 바 프레임을 포함하는 셀 블록을 수용하는 프레임 부재,
 상기 프레임 부재의 바닥부 일단에 위치하는 패드부, 및
 상기 패드부와 연결되고, 상기 버스 바 프레임을 향해 돌출된 필름부를 포함하는 전지 모듈.

청구항 2

제1항에서,
 상기 프레임 부재의 바닥부는 제1 부분과 제2 부분을 포함하고, 상기 제1 부분은 상기 전지셀의 길이 방향을 기준으로 가장자리에 위치하고, 상기 제2 부분은 상기 제1 부분 안쪽에 위치하며, 상기 제1 부분의 두께는 상기 제2 부분의 두께보다 얇은 전지 모듈.

청구항 3

제2항에서,
 상기 제2 부분과 상기 전지셀 적층체 사이에 위치하는 열전도성 수지층을 더 포함하고, 상기 패드부는 상기 열전도성 수지층과 상기 제1 부분 사이에 위치하는 전지 모듈.

청구항 4

제3항에서,
 상기 패드부는 상기 제2 부분 상에 위치하고, 상기 필름부는 상기 제1 부분 상에 위치하는 전지 모듈.

청구항 5

제2항에서,
 상기 필름부는 상기 프레임 부재 바닥부의 상기 제1 부분과 상기 제2 부분을 연결하는 단차 부분에 밀착되도록 형성되는 전지 모듈.

청구항 6

제1항에서,
 상기 프레임 부재는 상기 전지 셀 적층체의 전극 리드가 돌출된 방향을 기준으로 서로 대향하는 양측이 개방되고, 상기 프레임 부재의 개방된 양측에서 상기 버스 바 프레임은 상기 전지 셀 적층체와 연결되며,
 상기 버스 바 프레임은 상기 전극 리드가 돌출된 방향에 수직하게 배치되는 메인 프레임과 상기 메인 프레임의 하부에서 연장된 벤딩부를 포함하고,
 상기 벤딩부는 상기 프레임 부재의 바닥부의 제1 부분 상에 위치하는 전지 모듈.

청구항 7

제6항에서,
 상기 필름부는 상기 버스 바 프레임의 벤딩부와 상기 프레임 부재의 바닥부의 제2 부분 사이를 덮는 전지 모듈.

청구항 8

제7항에서,

상기 필름부는 상기 버스 바 프레임의 벤딩부와 상기 프레임 부재의 바닥부의 제1 부분 사이에 위치하는 돌출 필름부를 더 포함하는 전지 모듈.

청구항 9

제6항에서,

상기 벤딩부의 두께와 상기 제1 부분의 두께를 합한 두께는 상기 제2 부분의 두께보다 얇은 전지 모듈.

청구항 10

제6항에서,

상기 전지 셀은 폭 방향으로 형성된 돌출부를 포함하고, 상기 돌출부는 상기 벤딩부 상에 위치하는 전지 모듈.

청구항 11

제1항에서,

상기 패드부와 상기 필름부는 일체형으로 형성되는 전지 모듈.

청구항 12

제1항에서,

상기 필름부는 상기 패드부 하단에 부착되어 있는 전지 모듈.

청구항 13

제1항에서,

상기 프레임 부재의 개방된 양측에 각각 결합된 엔드 플레이트를 더 포함하고, 상기 프레임 부재의 개방된 양측은 상기 전지 셀 적층체의 전극 리드가 돌출된 방향을 기준으로 서로 대향하는 전지 모듈.

청구항 14

제1항에서,

상기 프레임 부재는 상기 셀 블록을 수용하고 상부가 개방된 모듈 프레임, 및 상기 모듈 프레임 상부에서 상기 셀 블록을 덮는 상부 플레이트를 포함하고,

상기 모듈 프레임은 상기 프레임 부재의 바닥부 및 서로 마주보는 2개의 측면부를 포함하는 전지 모듈.

청구항 15

제1항에 따른 전지 모듈을 포함하는 전지 팩.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지 팩에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 조립성과 절연성이 향상된 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지 팩에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 제품군에 따른 적용 용이성이 높고, 높은 에너지 밀도 등의 전기적 특성을 가지는 이차 전지는 휴대용 기기뿐만 아니라 전기적 구동원에 의해 구동하는 전기 자동차 또는 하이브리드 자동차, 전력 저장 장치 등에 보편적으로

응용되고 있다. 이러한 이차 전지는 화석 연료의 사용을 획기적으로 감소시킬 수 있다는 일차적인 장점뿐만 아니라 에너지의 사용에 따른 부산물이 전혀 발생되지 않는다는 점에서 친환경 및 에너지 효율성 제고를 위한 새로운 에너지원으로 주목 받고 있다.

- [0003] 소형 모바일 기기들에는 디바이스 1대당 하나 또는 두서너 개의 전지 셀들이 사용됨에 반해, 자동차 등과 같이 중대형 디바이스들에는 고출력 대용량이 필요하다. 따라서, 다수의 전지 셀을 전기적으로 연결한 중대형 전지 모듈이 사용된다.
- [0004] 중대형 전지 모듈은 가능하면 작은 크기와 중량으로 제조되는 것이 바람직하므로, 높은 집적도로 적층될 수 있고 용량 대비 중량이 작은 각형 전지, 파우치형 전지 등이 중대형 전지 모듈의 전지 셀로서 주로 사용되고 있다. 한편, 전지 모듈은, 셀 적층체를 외부 충격, 열 또는 진동으로부터 보호하기 위해, 전면과 후면이 개방되어 전지 셀 적층체를 내부 공간에 수납하는 프레임 부재를 포함할 수 있다.
- [0005] 도 1은 종래의 모노 프레임을 갖는 전지 모듈을 나타내는 사시도이다.
- [0006] 도 1을 참고하면, 전지 모듈은 복수의 전지 셀(11)이 적층되어 형성된 전지 셀 적층체(12), 전지 셀 적층체(12)를 덮도록 전면과 후면이 개방된 모노 프레임(20) 및 모노 프레임(20)의 전면과 후면을 덮는 엔드 플레이트(60)를 포함할 수 있다. 이러한 전지 모듈을 형성하기 위해, 도 1에 도시한 화살표와 같이 X축 방향을 따라 모노 프레임(20)의 개방된 전면 또는 후면으로 전지 셀 적층체(12)가 삽입되도록 수평 조립이 필요하다. 다만, 이러한 수평 조립이 안정적으로 될 수 있도록 전지 셀 적층체(12)와 모노 프레임(20) 사이에 충분한 여유 공간(clearance)을 확보해야 한다. 여기서, 여유 공간(clearance)이란 끼워 맞춤 등에 의해 발생하는 틈을 말한다.
- [0007] 전지 셀 적층체(12)와 모노 프레임(20) 사이에 열전도성 수지층(미도시)을 형성할 수 있다. 열전도성 수지층은 전지 셀 적층체로부터 발생한 열을 전지 모듈 바깥으로 전달하고, 전지 셀 적층체를 전지 모듈 내에 고정하는 역할을 할 수 있다. 공차가 커지게 되면 열전도성 수지층의 사용량이 필요 이상으로 많아질 수 있다.
- [0008] 뿐만 아니라, 모노 프레임(20)의 높이는 전지 셀 적층체(12)의 최대 높이와 삽입 과정에서의 조립 공차 등을 고려해 크게 설계되어야 하며, 그로 인해 불필요하게 낭비되는 공간이 발생할 수 있다.
- [0009] 또한, 모노 프레임(20)과 같은 전지 셀 적층체(12)를 수용하는 프레임 부재와 전지 셀 적층체(12) 사이에 발생할 수 있는 절연 문제도 보장되어야 하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 조립성과 절연성이 향상된 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지 팩을 제공하기 위한 것이다.
- [0011] 그러나, 본 발명의 실시예들이 해결하고자 하는 과제는 상술한 과제에 한정되지 않고 본 발명에 포함된 기술적 사상의 범위에서 다양하게 확장될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈은 복수의 전지 셀이 적층되어 있는 전지 셀 적층체, 상기 전지 셀 적층체 전단과 후단 각각에 결합되어 있는 버스 바 프레임, 상기 전지 셀 적층체와 상기 버스 바 프레임을 포함하는 셀 블록을 수용하는 프레임 부재, 상기 프레임 부재의 바닥부 일단에 위치하는 패드부, 및 상기 패드부와 연결되고, 상기 버스 바 프레임을 향해 돌출된 필름부를 포함한다.
- [0013] 상기 프레임 부재의 바닥부는 제1 부분과 제2 부분을 포함하고, 상기 제1 부분은 상기 전지셀의 길이 방향을 기준으로 가장자리에 위치하고, 상기 제2 부분은 상기 제1 부분 안쪽에 위치하며, 상기 제1 부분의 두께는 상기 제2 부분의 두께보다 얇을 수 있다.
- [0014] 상기 제2 부분과 상기 전지셀 적층체 사이에 위치하는 열전도성 수지층을 더 포함하고, 상기 패드부는 상기 열전도성 수지층과 상기 제1 부분 사이에 위치할 수 있다.
- [0015] 상기 패드부는 상기 제2 부분 상에 위치하고, 상기 필름부는 상기 제1 부분 상에 위치할 수 있다.
- [0016] 상기 필름부는 상기 프레임 부재 바닥부의 상기 제1 부분과 상기 제2 부분을 연결하는 단차 부분에 밀착되도록

형성될 수 있다.

- [0017] 상기 프레임 부재는 상기 전지 셀 적층체의 전극 리드가 돌출된 방향을 기준으로 서로 대향하는 양측이 개방되고, 상기 프레임 부재의 개방된 양측에서 상기 버스 바 프레임은 상기 전지 셀 적층체와 연결되며, 상기 버스 바 프레임은 상기 전극 리드가 돌출된 방향에 수직하게 배치되는 메인 프레임과 상기 메인 프레임의 하부에서 연장된 벤딩부를 포함하고, 상기 벤딩부는 상기 프레임 부재의 바닥부의 제1 부분 상에 위치할 수 있다.
- [0018] 상기 필름부는 상기 버스 바 프레임의 벤딩부와 상기 프레임 부재의 바닥부의 제2 부분 사이를 덮을 수 있다.
- [0019] 상기 전지 모듈은, 상기 필름부는 상기 버스 바 프레임의 벤딩부와 상기 프레임 부재의 바닥부의 제1 부분 사이에 위치하는 돌출 필름부를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 벤딩부의 두께와 상기 제1 부분의 두께를 합한 두께는 상기 제2 부분의 두께보다 얇을 수 있다.
- [0021] 상기 전지 셀은 폭 방향으로 형성된 돌출부를 포함하고, 상기 돌출부는 상기 벤딩부 상에 위치할 수 있다.
- [0022] 상기 패드부와 상기 필름부는 일체형으로 형성될 수 있다.
- [0023] 상기 필름부는 상기 패드부 하단에 부착될 수 있다.
- [0024] 상기 프레임 부재의 개방된 양측에 각각 결합된 엔드 플레이트를 더 포함하고, 상기 프레임 부재의 개방된 양측은 상기 전지 셀 적층체의 전극 리드가 돌출된 방향을 기준으로 서로 대향할 수 있다.
- [0025] 상기 프레임 부재는 상기 셀 블록을 수용하고 상부가 개방된 모듈 프레임, 및 상기 모듈 프레임 상부에서 상기 셀 블록을 덮는 상부 플레이트를 포함하고, 상기 모듈 프레임은 상기 프레임 부재의 바닥부 및 서로 마주보는 2개의 측면부를 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전지 팩은 상기에서 설명한 전지 모듈을 포함한다.

발명의 효과

- [0027] 실시예들에 따르면, 기존의 모노 프레임의 구조를 변형하여 종래 기술 대비하여 전지 셀 적층체와 프레임 부재 사이의 공차를 줄여 공간 활용률을 향상시킬 수 있다.
- [0028] 또한, 넘침 방지 구조인 패드를 활용함으로써 셀 블록 삽입 시 열전도성 수지가 의도하지 않은 공간으로 흐르는 것을 방지할 수 있다.
- [0029] 또한, 넘침 방지 구조인 패드와 절연 필름을 일체형으로 형성함으로써, 조립을 간소화하면서, 전지 셀과 모듈 프레임 사이의 절연 성능을 보강할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 종래의 모노 프레임을 갖는 전지 모듈을 나타내는 분해 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈을 나타내는 분해 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 전지 모듈의 구성 요소들이 결합한 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 4는 도 2의 전지 셀 적층체에 포함된 하나의 전지 셀을 나타내는 사시도이다.
- 도 5는 도 2의 전지 모듈에서 버스 바 프레임을 나타내는 사시도이다.
- 도 6은 도 3에서 전지 셀 적층체의 길이 방향인 xz 평면을 따라 자른 단면도이다.
- 도 7은 도 2의 전지 모듈에서 모듈 프레임을 나타내는 사시도이다.
- 도 8은 도 7의 모듈 프레임에 셀 블록이 삽입되는 모습을 나타내는 사시도이다.
- 도 9는 도 6의 비교예에 해당하는 전지 모듈의 단면도이다.
- 도 10은 도 6의 변형 실시예로서, 도 3에서 전지 셀 적층체의 길이 방향인 xz 평면을 따라 자른 단면도이다.
- 도 11은 도 10의 필름부를 포함하는 전지 모듈의 사시도이다.
- 도 12는 도 6의 변형 실시예로서, 도 3에서 전지 셀 적층체의 길이 방향인 xz 평면을 따라 자른 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0032] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0033] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [0034] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 기준이 되는 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 하는 것은 기준이 되는 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것이고, 반드시 중력 반대 방향을 향하여 "위에" 또는 "상에" 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0035] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0036] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈을 나타내는 분해 사시도이다. 도 3은 도 2의 전지 모듈의 구성 요소들이 결합한 상태를 나타내는 사시도이다. 도 4는 도 2의 전지 셀 적층체에 포함된 하나의 전지 셀을 나타내는 사시도이다.
- [0038] 도 2 및 도 3을 참고하면, 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 복수의 전지 셀(110)을 포함하는 전지 셀 적층체(120), 전지 셀 적층체(120)의 전단 및 후단에 각각 결합되어 있는 버스 바 프레임(130), 전지 셀 적층체(120)와 버스 바 프레임(130)을 포함하는 셀 블록(140)을 수용하는 프레임 부재(500)를 포함한다. 프레임 부재(500)는 셀 블록(140)이 장착되고 상부가 개방되어 있는 모듈 프레임(300)과, 모듈 프레임(300) 상부에서 셀 블록(140)을 덮는 상부 플레이트(400)를 포함할 수 있다. 모듈 프레임(300)은 서로 마주보는 2개의 측면부와 상기 2개의 측면부를 연결하는 바닥부를 포함한다. 상기 2개의 측면부와 바닥부는 일체로 형성될 수 있다. 모듈 프레임(300)은 U자형일 수 있다.
- [0039] 프레임 부재(500)는 전지 셀 적층체(120)의 전극 리드가 돌출된 방향을 기준으로 서로 대향하는 양측으로 개방될 수 있고, 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 프레임 부재(500)의 개방된 양측에서 상기 셀 블록과 결합된 엔드 플레이트(150)를 더 포함할 수 있다.
- [0040] 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)은, 모듈 프레임(300)과 전지 셀 적층체(120) 사이에 위치하는 열전도성 수지층(310)을 포함한다. 열전도성 수지층(310)은 일종의 방열층으로서, 방열 기능을 갖는 물질을 도포하여 형성할 수 있다. 엔드 플레이트(150)는 금속 물질로 형성될 수 있다.
- [0041] 모듈 프레임(300)의 개방된 양측을 각각 제1 측과 제2 측이라고 할 때, 모듈 프레임(300)은 상기 제1 측과 상기 제2 측에 대응하는 셀 블록(140)의 면을 제외하고 나머지 외면들 중에서, 서로 인접한 좌측면, 하부면 및 우측면을 연속적으로 감싸도록 벤딩된 판상형 구조로 이루어져 있다. 모듈 프레임(300)의 바닥부에 대응하는 상부는 개방되어 있다.
- [0042] 상부 플레이트(400)는 모듈 프레임(300)에 의해 감싸지는 좌측면, 하부면 및 우측면을 제외한 나머지 상부를 덮는 하나의 판상형 구조로 이루어져 있다. 모듈 프레임(300)과 상부 플레이트(400)는 서로 대응하는 모서리 부위들이 접촉된 상태에서, 용접 등에 의해 결합됨으로써 셀 블록(140)을 감싸는 구조를 형성할 수 있다. 즉, 모듈 프레임(300)과 상부 플레이트(400)는 서로 대응하는 모서리 부위에 용접 등의 결합 방법으로 형성된 결합부(CP)가 형성될 수 있다.
- [0043] 전지 셀 적층체(120)는 일방향으로 적층된 복수의 전지 셀(110)을 포함하고, 복수의 전지 셀(110)은 도 2에 도시한 바와 같이 y축 방향으로 적층될 수 있다. 다시 말해, 복수의 전지 셀(110)이 적층되는 방향은 모듈 프레임

(300)의 2개의 측면부가 서로 마주보는 방향과 동일할 수 있다.

- [0044] 전지 셀(110)은 파우치형 전지 셀인 것이 바람직하다. 예를 들어, 도 4를 참고하면 본 실시예에 따른 전지 셀(110)은 두 개의 전극 리드(111, 112)가 서로 대향하여 전지 본체(113)의 일단부(114a)와 다른 일단부(114b)로부터 각각 돌출되어 있는 구조를 갖는다. 전지 셀(110)은, 전지 케이스(114)에 전극 조립체(미도시)를 수납한 상태로 케이스(114)의 양 단부(114a, 114b)와 이들을 연결하는 양 측면(114c)을 접착함으로써 제조될 수 있다. 다시 말해, 본 실시예에 따른 전지 셀(110)은 총 3군데의 실링부(114sa, 114sb, 114sc)를 갖고, 실링부(114sa, 114sb, 114sc)는 열융착 등의 방법으로 실링되는 구조이며, 나머지 다른 일측부는 연결부(115)로 이루어질 수 있다. 전지 케이스(114)의 양 단부(114a, 114b) 사이가 전지 셀(110)의 길이 방향으로 정의하고, 전지 케이스(114)의 양 단부(114a, 114b)를 연결하는 일측부(114c)와 연결부(115) 사이를 전지 셀(110)의 폭 방향으로 정의할 수 있다.
- [0045] 연결부(115)는 전지 셀(110)의 일 테두리를 따라 길게 뻗어 있는 영역이며, 연결부(115)의 단부에 전지 셀(110)의 돌출부(110p)가 형성될 수 있다. 돌출부(110p)는 연결부(115)의 양 단부 중 적어도 하나에 형성될 수 있고, 연결부(115)가 뻗는 방향에 수직인 방향으로 돌출될 수 있다. 돌출부(110p)는 전지 케이스(114)의 양 단부(114a, 114b)의 실링부(114sa, 114sb) 중 하나와 연결부(115) 사이에 위치할 수 있다.
- [0046] 전지 케이스(114)는 일반적으로 수지층/금속 박막층/수지층의 라미네이트 구조로 이루어져 있다. 예를 들어, 전지 케이스 표면이 0(oriented)-나일론 층으로 이루어져 있는 경우에는, 중대형 전지 모듈을 형성하기 위하여 다수의 전지 셀들을 적층할 때, 외부 충격에 의해 쉽게 미끄러지는 경향이 있다. 따라서, 이를 방지하고 전지 셀들의 안정적인 적층 구조를 유지하기 위해, 전지 케이스의 표면에 양면 테이프 등의 점착식 접착제 또는 점착시 화학 반응에 의해 결합되는 화학 접착제 등의 점착 부재를 부착하여 전지 셀 적층체(120)를 형성할 수 있다. 본 실시예에서 전지 셀 적층체(120)는 y축 방향으로 적층되고, z축 방향으로 모듈 프레임(300) 내부에 수용되어 후술하는 열전도성 수지층에 의해 냉각이 진행될 수 있다. 이에 대한 비교예로서 전지 셀이 카트리지 형태의 부품으로 형성되어 전지 셀 간의 고정이나 전지 모듈 프레임으로 조립으로 이루어지는 경우가 있다. 이러한 비교예에서는 카트리지 형태의 부품의 존재로 인해 냉각 작용이 거의 없거나 전지 셀의 면 방향으로 진행될 수 있고, 전지 모듈의 높이 방향으로 냉각이 잘 되지 않는다.
- [0047] 도 2 및 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 모듈 프레임(300)은 바닥부(300a) 및 바닥부(300a)에 의해 연결되는 서로 마주보는 2개의 측면부(300b)를 포함한다. 전지 셀 적층체(120)가 모듈 프레임(300)의 바닥부(300a)에 장착되기 전에, 모듈 프레임(300)의 바닥부에 열전도성 수지를 도포하고, 열전도성 수지를 경화하여 열전도성 수지층(310)을 형성할 수 있다. 열전도성 수지층(310)은 모듈 프레임(300)의 바닥부(300a)와 전지 셀 적층체(120) 사이에 위치하며, 전지 셀(110)에서 발생하는 열을, 전지 모듈(100) 바닥으로 전달하고 전지 셀 적층체(120)를 고정하는 역할을 할 수 있다.
- [0048] 본 실시예에 따르면, 열전도성 수지층(310)은 복수의 전지 셀(110)이 적층되는 방향에 수직인 방향을 따라 길게 뻗는 복수의 도포 라인을 포함한다. 복수의 도포 라인은 2개의 그룹을 형성할 수 있으며, 2개의 그룹 사이에는 절연 필름(330)이 형성될 수 있다. 절연 필름(330)은 전지 셀(110)과 모듈 프레임(300) 간의 절연 성능을 유지하도록 하는 기능을 할 수 있고, 절연 필름(330) 상에는 열전도성 수지가 적어도 일부 도포될 수도 있다.
- [0049] 본 실시예에 따르면, 도 2에 도시한 바와 같이 모듈 프레임(300)의 바닥부 상에, 전지 셀 적층체(120)와 프레임 부재(500) 사이의 절연 성능 보강을 위한 절연 보강 부재(345)가 형성된다. 절연 보강 부재(345)에 대해서는 이하 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0050] 도 5는 도 2의 전지 모듈에서 버스 바 프레임을 나타내는 사시도이다.
- [0051] 도 5를 참고하면, 본 실시예에 따른 버스 바 프레임(130)은 도 4에서 설명한 전극 리드(111, 112)가 돌출된 방향에 수직하게 배치되는 메인 프레임(130a)과, 메인 프레임(130a)의 하부에서 연장된 벤딩부(130b)를 포함한다. 버스 바 프레임(130)은 도 2 및 도 3에서 설명한 바와 같이 전지 셀 적층체(120)와 연결된다. 메인 프레임(130a)에서는 전극 리드가 슬릿을 통과하여 버스 바와 결합한 구조를 형성할 수 있다. 벤딩부(130b)는 메인 프레임(130a) 기준으로 대략 90도로 구부러져서 도 2의 모듈 프레임(300)의 바닥부 상에 위치할 수 있다. 벤딩부(130b) 및 주변 구성에 대해서는 도 6을 참고하여 추가 설명하기로 한다.
- [0052] 도 6은 도 3에서 전지 셀 적층체의 길이 방향인 xz 평면을 따라 자른 단면도이다. 도 7은 도 2의 전지 모듈에서 모듈 프레임을 나타내는 사시도이다. 도 8은 도 7의 모듈 프레임에 셀 블록이 삽입되는 모습을 나타내는 사시도이다.

- [0053] 도 6을 참고하면, 본 실시예에 따른 전지 셀(110)은 폭 방향으로 형성된 돌출부(110p)를 포함하고, 돌출부(110p)는 벤딩부(130b) 상에 위치한다. 여기서, 전지 셀(110)의 폭 방향이란 도 6의 z축 방향일 수 있다. 본 실시예에 따른 모듈 프레임의 바닥부(300a)는 제1 부분(300a1)과 제2 부분(300a2)을 포함하고, 제1 부분(300a1)은 전지 셀(110)의 길이 방향을 기준으로 가장자리에 위치하고, 제2 부분(300a2)은 제1 부분(300a1) 안쪽에 위치한다. 이때, 제1 부분(300a1)의 두께는 제2 부분(300a2)의 두께보다 얇은 것이 바람직하다. 여기서, 전지 셀(110)의 길이 방향이란 도 6의 x축 방향일 수 있다.
- [0054] 도 5 및 도 6을 참고하면, 본 실시예에서 버스 바 프레임(130)의 벤딩부(130b)는 모듈 프레임의 바닥부(300a) 중에서 제1 부분(300a1) 상에 위치한다. 이때, 벤딩부(130b)의 두께와 제1 부분(300a1)의 두께를 합한 두께는 제2 부분(300a2)의 두께보다 얇은 것이 바람직하다. 왜냐하면, 전지 셀(110)의 돌출부(110p)가 제1 부분(300a1)과 제2 부분(300a2)의 단차에 걸려 외부 충격에 유동하는 것을 방지할 수 있기 때문이다. 뿐만 아니라, 이러한 모듈 프레임의 바닥부(300a)의 가공을 통해 전지 셀(110)과 프레임 부재 사이의 갭을 줄일 수 있고, 이러한 갭 줄임 효과는 높이 방향 조립을 통해 얻을 수 있는 갭 줄임 효과와 상승 작용을 일으켜서 전체적인 공간 효율성을 최대화할 수 있다. 모듈 프레임의 바닥부(300a)의 가공은 모듈 프레임 구조를 형성하면서 동시에 수행할 수 있다. 이러한 모듈 프레임의 바닥부(300a) 단차 형성을 위해 프레스 성형 또는 NC(numerical control work) 가공 등을 사용할 수 있다.
- [0055] 바닥부(300a)의 제2 부분(300a2)과 전지 셀(110) 사이에 패드부(320)가 위치하고, 패드부(320) 안쪽에 열전도성 수지층(310)이 위치한다. 즉, 패드부(320)는 열전도성 수지층(310)과 바닥부(300a)의 제1 부분(300a1) 사이에 위치하여 열전도성 수지층(310)이 형성되는 위치를 정의할 수 있다. 본 실시예에 따른 전지 모듈은, 패드부(320)와 연결되고, 버스 바 프레임(130)을 향해 돌출된 필름부(340)를 포함한다. 패드부(320)는 제2 부분(300a2) 상에 위치하고, 필름부(340)는 제1 부분(300a1) 상에 위치할 수 있다. 이때, 패드부(320)와 필름부(340)는 일체형으로 형성되어 절연 보강 부재(345)를 구성할 수 있다. 절연 보강 부재(345)는 전지 셀(110) 또는 전지 셀(110)의 돌출부(110p)와 모듈 프레임(300)간의 절연을 보강할 뿐만 아니라, 패드부(320)와 일체로 형성됨으로써 모듈 프레임(300)과의 조립이 간소화될 수 있다. 변형 실시예로, 필름부(340)는 패드부(320) 하단에 부착되는 형태일 수 있다. 패드부(320)와 필름부(340)는 모두 절연 부품이고, 플렉시블하며 압축 변형이 가능한 부재일 수 있다. 일례로, 패드부(320)는 폴리우레탄으로 형성되고, 필름부(340)는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)로 형성될 수 있다. 또는 패드부(320)와 필름부(340)가 모두 폴리우레탄으로 형성되거나, 폴리에틸렌테레프탈레이트로 형성될 수도 있다.
- [0056] 도 7 및 도 8을 참고하면, 셀 블록(140)이 모듈 프레임(300)에 장착되기 전에 모듈 프레임(300)의 바닥부(300a)에 절연 보강 부재(345)가 형성될 수 있다.
- [0057] 도 9는 도 6의 비교예에 해당하는 전지 모듈의 단면도이다.
- [0058] 도 9를 참고하면, 비교예에 따른 절연 보강 부재는 패드부(320)와 이격된 형태로 절연 필름부(340')가 형성될 수 있다. 절연 필름부(340')는 모듈 프레임의 바닥부(300a)의 제2 부분(300a2)과 버스 바 프레임의 벤딩부(130b) 사이에 형성될 수 있다. 비교예에 따르면, 절연 필름부(340')를 형성하기 위해 부착 공정을 통해 위치 정렬이 필요하고 절연 필름부(340')와 패드부(320) 사이 및/또는 절연 필름부(340')와 벤딩부(130b)사이의 노출된 부분의 절연성을 보증하기 어렵다.
- [0059] 도 10은 도 6의 변형 실시예로서, 도 3에서 전지 셀 적층체의 길이 방향인 xz 평면을 따라 자른 단면도이다. 도 11은 도 10의 필름부를 포함하는 전지 모듈의 사시도이다.
- [0060] 도 10 및 도 11을 참고하면, 필름부(340)는 버스 바 프레임의 벤딩부(130b)와 프레임 부재의 바닥부(300a)의 제1 부분(300a1) 사이에 위치하는 돌출 필름부(340p)를 더 포함할 수 있다. 돌출 필름부(340p)는 버스 바 프레임의 벤딩부(130b)와 상하 중첩될 수 있다. 이러한 중첩 구조가 없다면, 필름부(340)와 벤딩부(130b) 사이에 틈이 발생하여 프레임 부재의 바닥부(300a)와 전지 셀(110)의 돌출부(110p) 끝단 사이의 절연 거리 및 연면 거리(Creepage)가 부족할 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따르면, 절연 성능이 향상될 수 있다.
- [0061] 도 12는 도 6의 변형 실시예로서, 도 3에서 전지 셀 적층체의 길이 방향인 xz 평면을 따라 자른 단면도이다.
- [0062] 도 12를 참고하면, 본 실시예에 따른 전지 모듈은, 패드부(320)와 연결되고, 버스 바 프레임(130)을 향해 돌출된 필름부(340)를 포함한다. 패드부(320)는 제2 부분(300a2) 상에 위치하고, 필름부(340)는 제1 부분(300a1) 상에 위치할 수 있다. 이때, 필름부(340)는, 도 12에 도시한 바와 같이, 모듈 프레임의 바닥부(300a)의 제1 부분(300a1)과 제2 부분(300a2)을 연결하는 단차 부분에 밀착되도록 형성될 수 있다. 본 실시예에 따른 필름부(34

0)는 패드부(320)와 일체형으로 형성되어 절연 보강 부재(345)를 구성하거나, 패드부(320) 하단에 부착되는 형태일 수 있다. 필름부(340)가 상기 단차 부분에 밀착되도록 형성되기 때문에 전지 셀(110)의 돌출부(110p)와 모듈 프레임(300)간의 절연성을 더 강화시킬 수 있다.

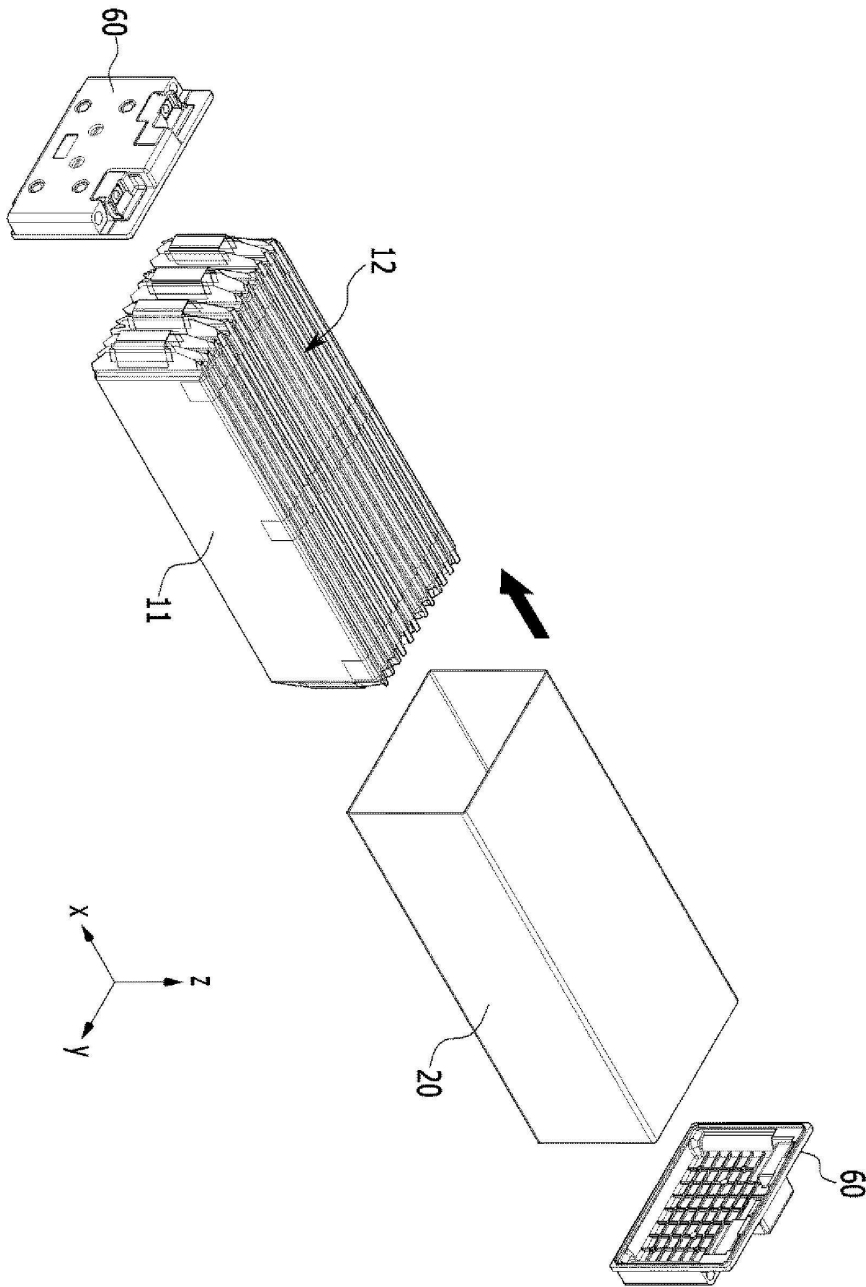
- [0063] 이상에서 설명한 차이점 외에 도 6에서 설명한 내용은 모두 본 실시예에 적용 가능하다.
- [0064] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 전지 모듈은 하나 또는 그 이상이 팩 케이스 내에 패키징되어 전지 팩을 형성할 수 있다.
- [0065] 앞에서 설명한 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지 팩은 다양한 디바이스에 적용될 수 있다. 이러한 디바이스에는, 전기 자전거, 전기 자동차, 하이브리드 자동차 등의 운송 수단에 적용될 수 있으나, 본 발명은 이에 제한되지 않고 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지 팩을 사용할 수 있는 다양한 디바이스에 적용 가능하며, 이 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.
- [0066] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

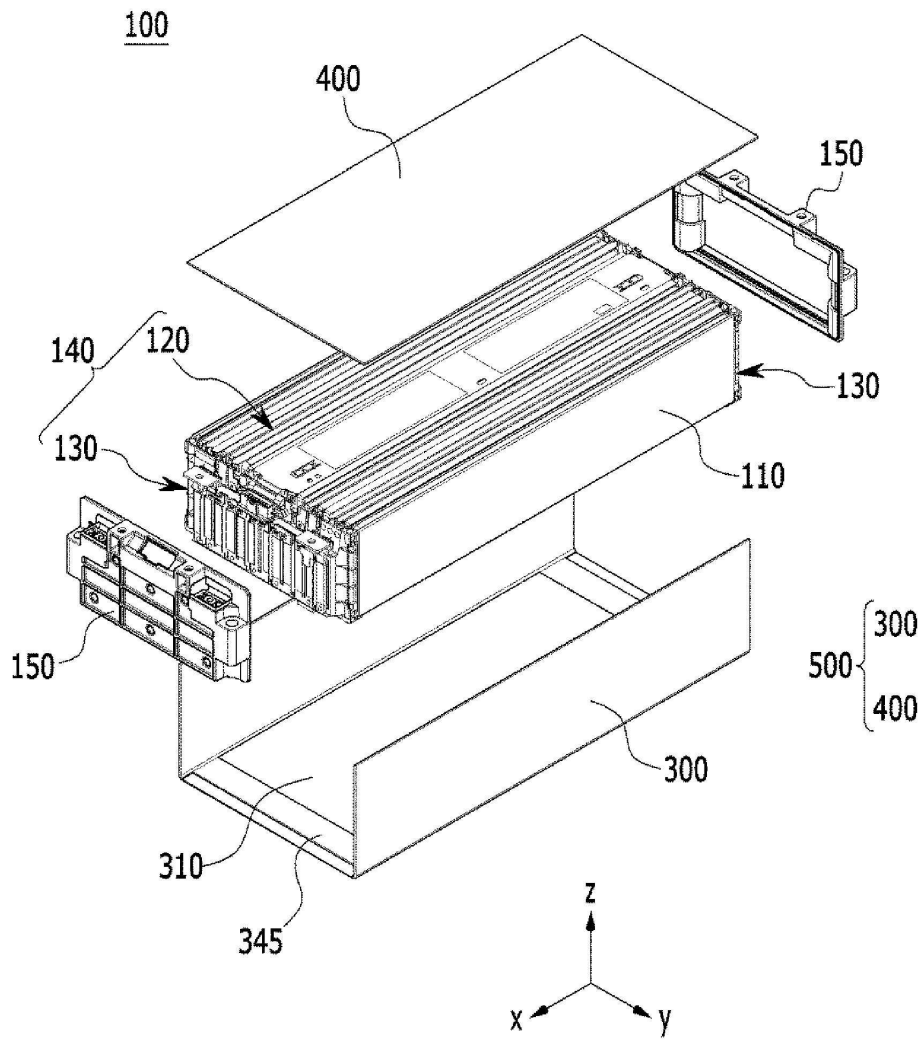
- [0067] 110p: 돌출부
- 140: 셀 블록
- 320: 패드부
- 340: 필름부
- 340p: 돌출 필름부
- 345: 절연 보강 부재

도면

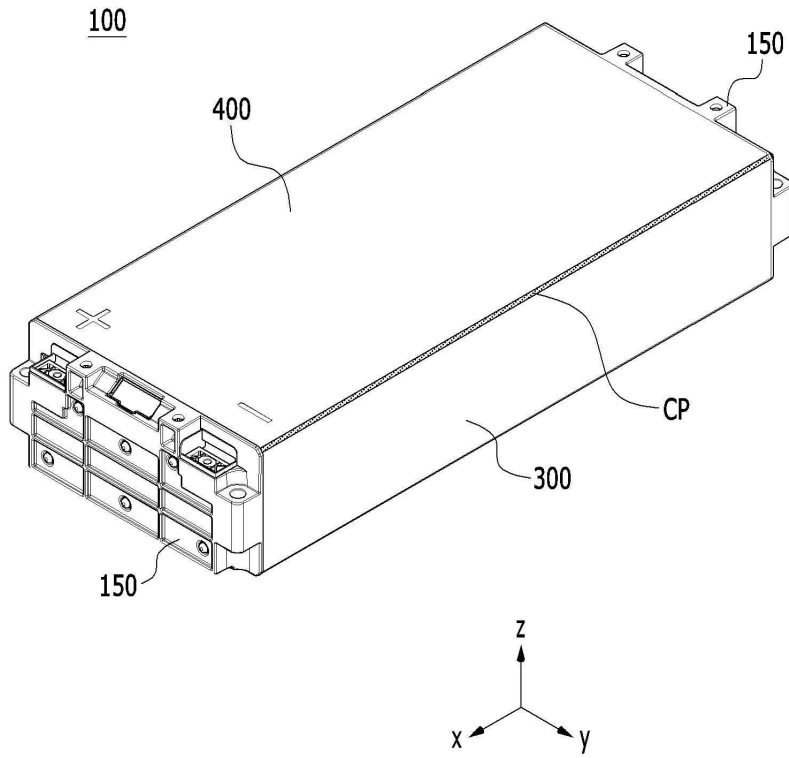
도면1



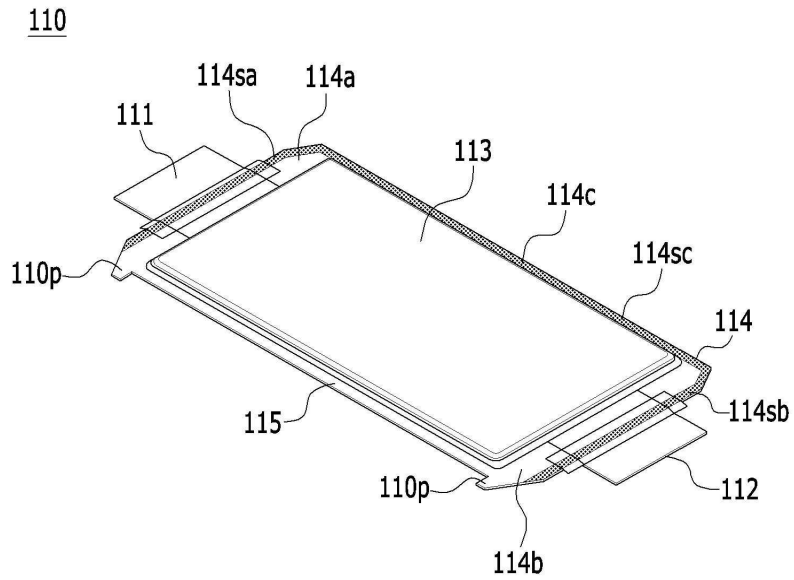
도면2



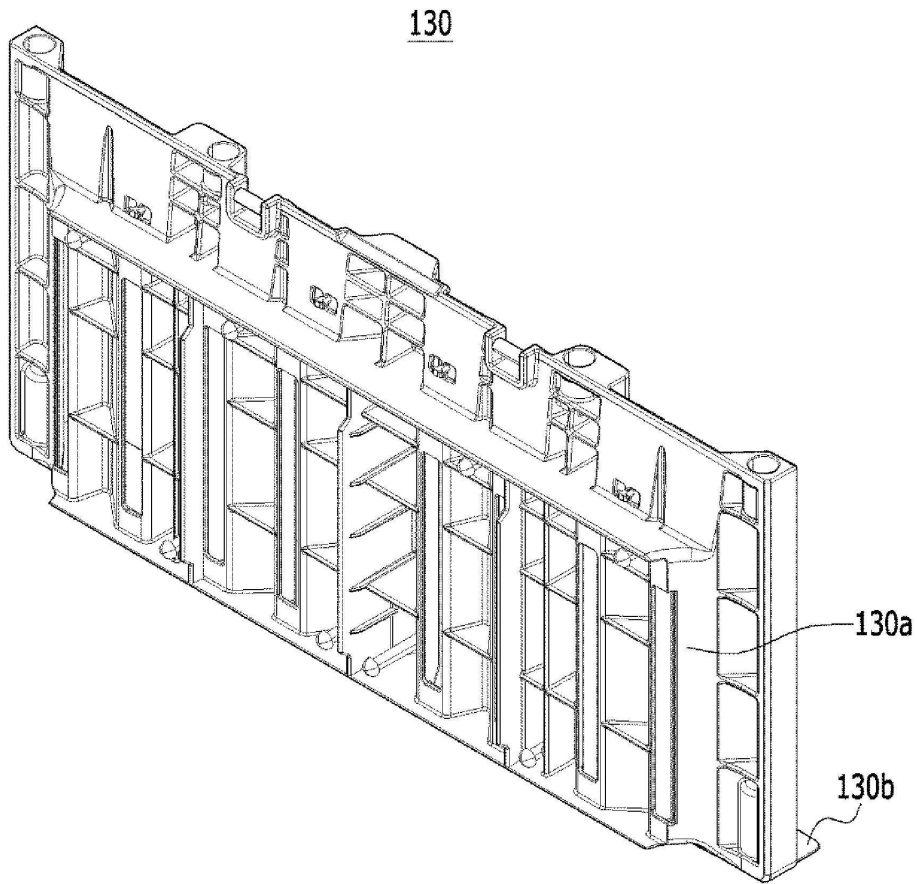
도면3



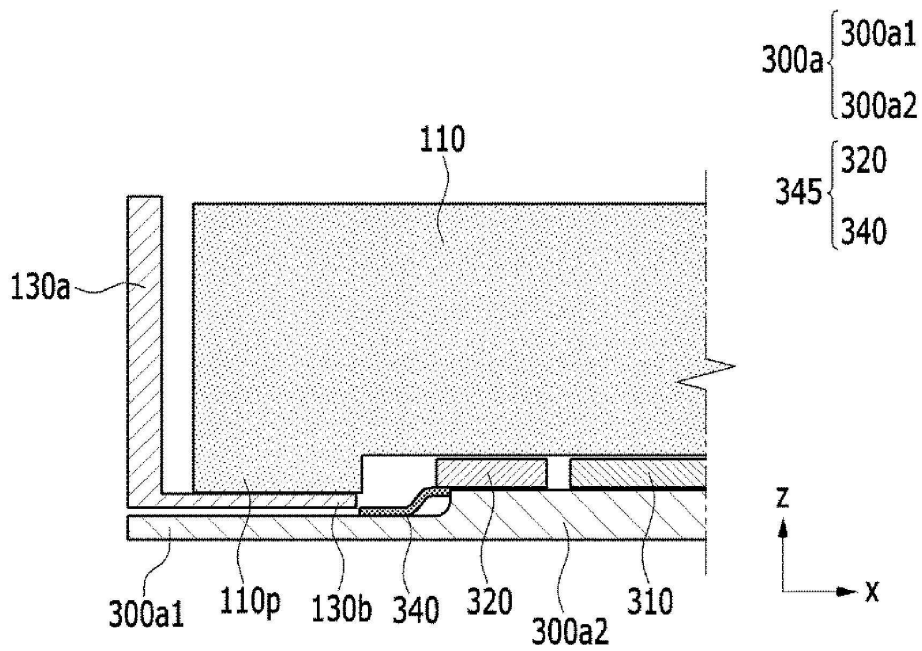
도면4



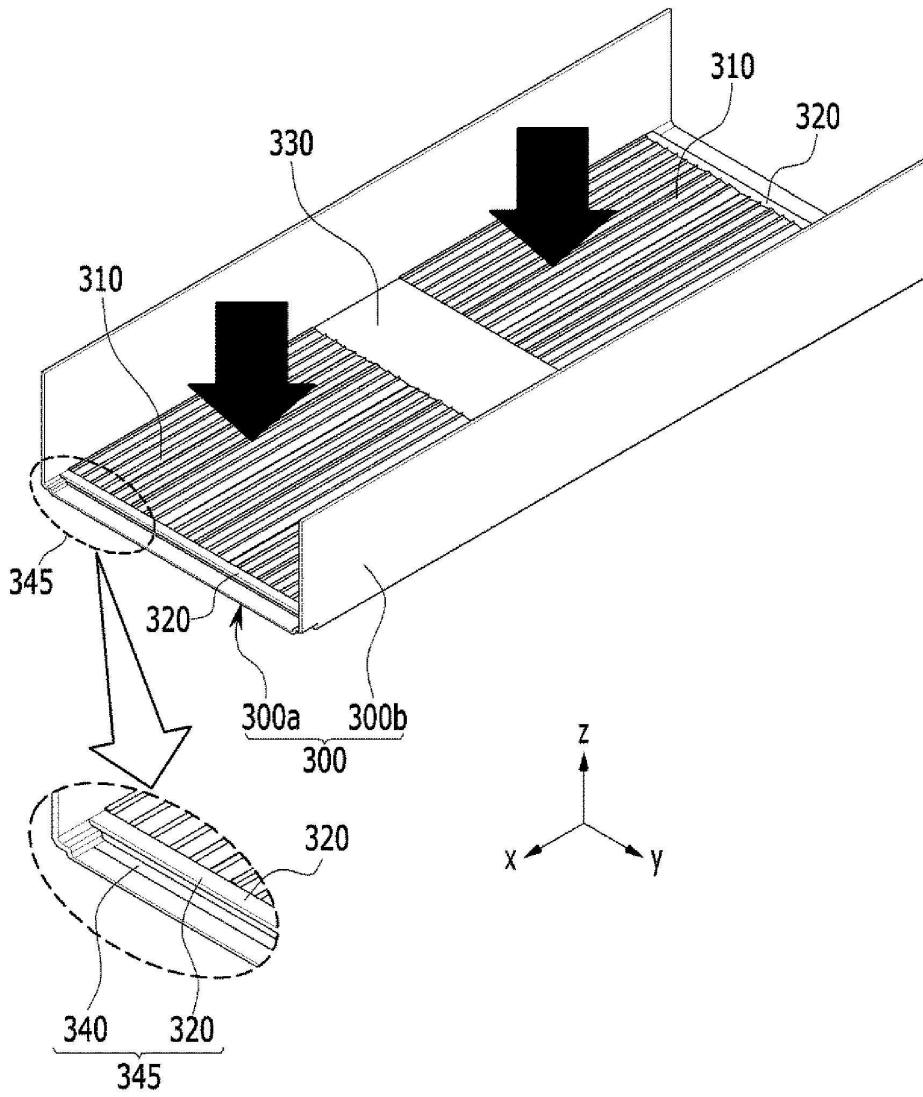
도면5



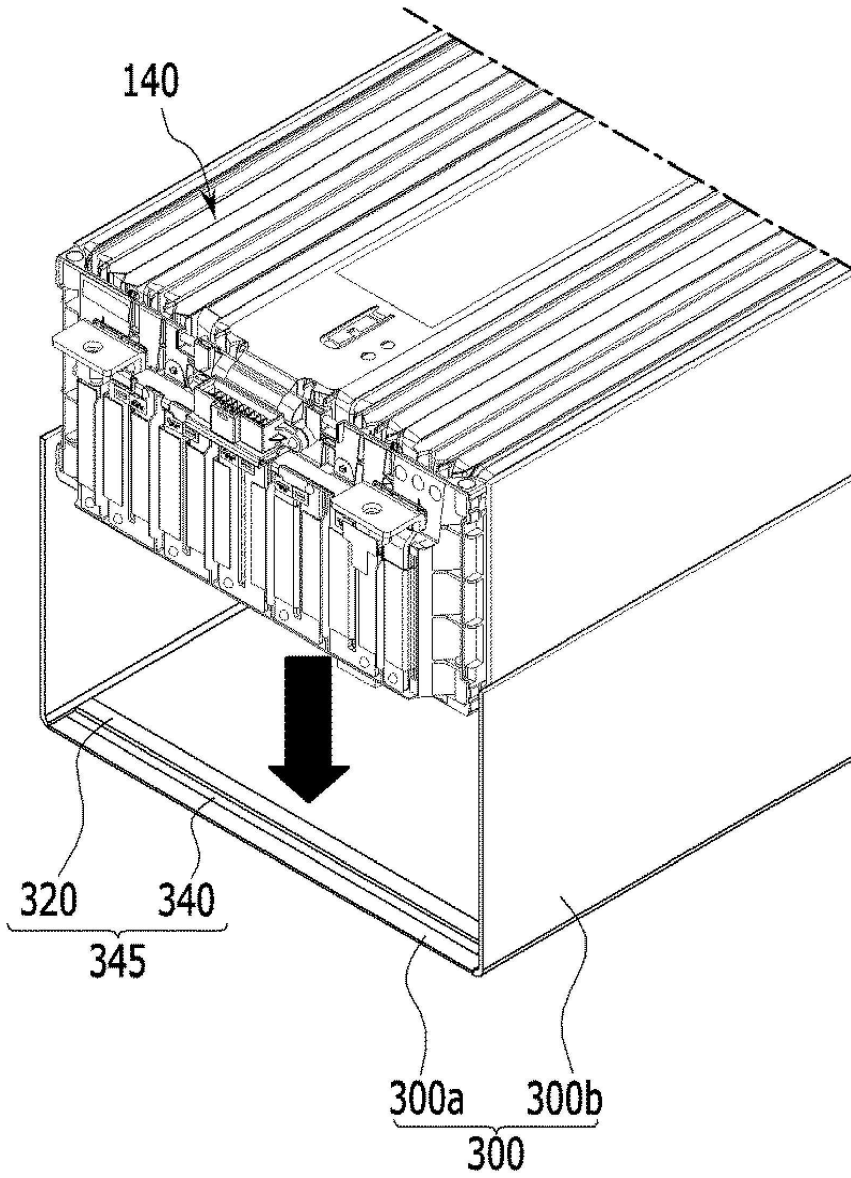
도면6



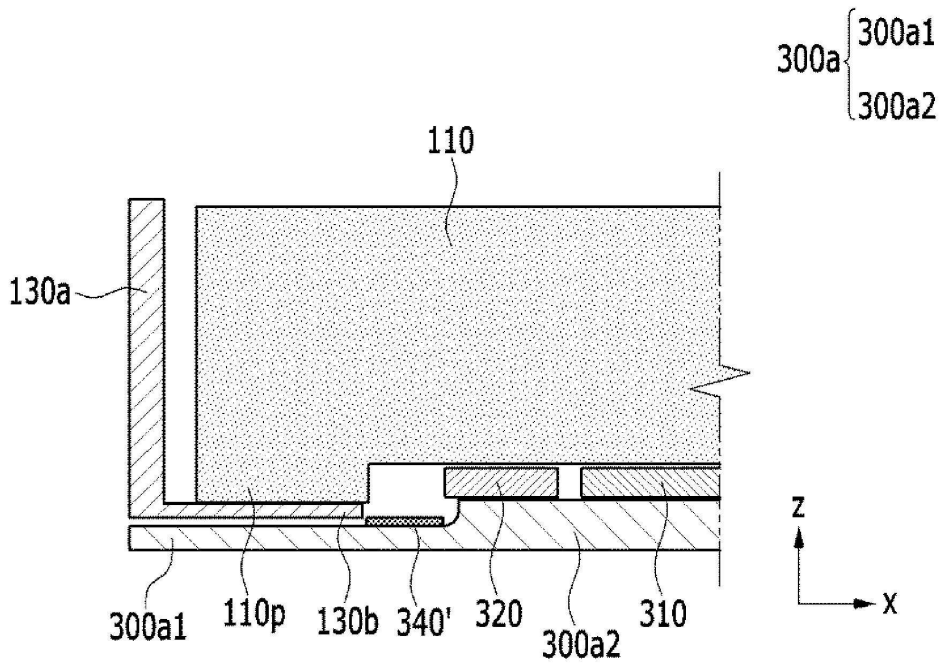
도면7



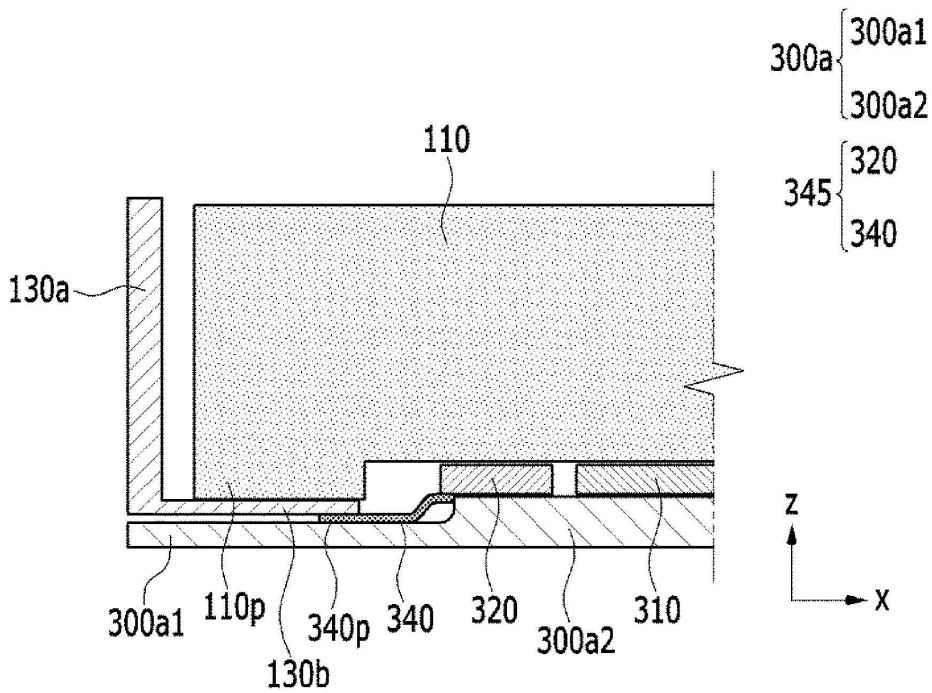
도면8



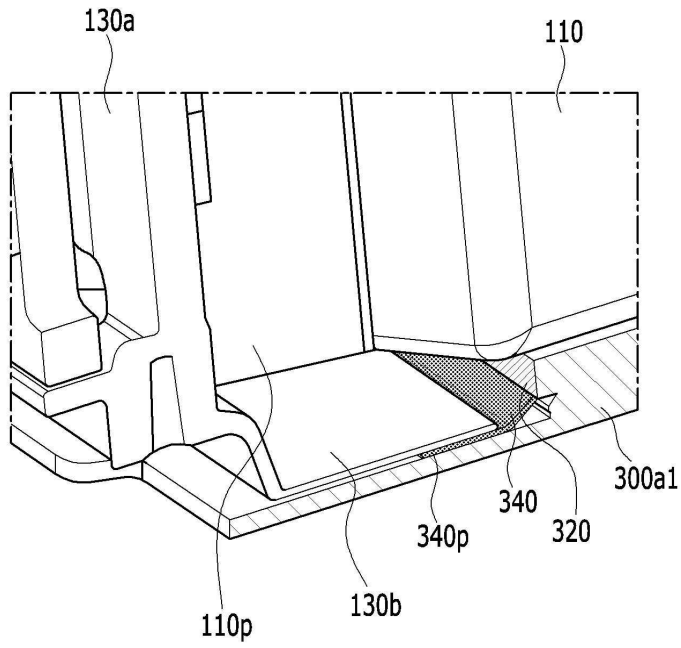
도면9



도면10



도면11



도면12

