



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월25일  
(11) 등록번호 10-2722680  
(24) 등록일자 2024년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 50/20 (2021.01) H01M 50/50 (2021.01)  
H01M 50/531 (2021.01)  
(52) CPC특허분류  
H01M 50/20 (2023.08)  
H01M 50/209 (2023.08)  
(21) 출원번호 10-2018-0147751  
(22) 출원일자 2018년11월26일  
심사청구일자 2021년06월01일  
(65) 공개번호 10-2020-0061909  
(43) 공개일자 2020년06월03일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020160077762 A\*  
KR1020170034643 A\*  
KR1020170103232 A\*  
KR1020180099438 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 엘지에너지솔루션  
서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의  
도동, 파크원)  
(72) 발명자  
조영범  
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원  
윤두한  
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원  
(74) 대리인  
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

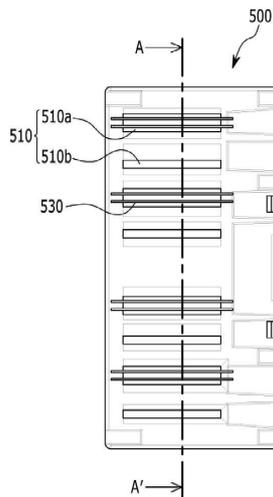
심사관 : 조수익

(54) 발명의 명칭 전지 모듈 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈은 복수의 전지셀이 적층되어 있는 전지셀 적층체, 상기 전지셀 적층체에 연결된 버스바 프레임, 상기 전지셀 적층체에 포함된 전지셀 중에서 서로 이웃하는 전지셀들로부터 각각 돌출된 셀 테라스들, 상기 셀 테라스들로부터 각각 돌출되고 동일한 극성을 가지는 전극 리드들, 및 상기 전극 리드들 중 서로 이웃하는 전극 리드들 사이에 배치되고, 상기 버스바 프레임에 형성된 격벽을 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

*H01M 50/502* (2023.08)

*H01M 50/502* (2023.08)

*H01M 50/531* (2023.08)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 전지셀이 적층되어 있는 전지셀 적층체,  
 상기 전지셀 적층체에 연결된 버스바 프레임,  
 상기 전지셀 적층체에 포함된 전지셀 중에서 서로 이웃하는 전지셀들로부터 각각 돌출된 셀 테라스들,  
 상기 셀 테라스들로부터 각각 돌출되고 동일한 극성을 가지는 전극 리드들, 및  
 상기 전극 리드들 중 서로 이웃하는 전극 리드들 사이에 배치되고, 상기 버스바 프레임에 형성된 격벽을 포함하  
 고,  
 상기 전극 리드는 상기 버스바 프레임에 형성된 리드 슬롯에 삽입되고, 서로 이웃하는 셀 테라스의 단부들 중  
 하나의 단부와, 다른 하나의 단부에 연결된 전극 리드는 상기 격벽에 의해 이격이 유지되고,  
 서로 동일한 극성을 가지는 상기 전극 리드들은 음극이고,  
 상기 버스바 프레임은 제1 리드 슬롯과 상기 제1 리드 슬롯보다 폭이 좁은 제2 리드 슬롯을 포함하고,  
 상기 제1 리드 슬롯에 상기 격벽이 형성되어 있으며, 상기 음극인 전극 리드들이 상기 제1 리드 슬롯을 통과하  
 고, 양극인 전극 리드들이 상기 제2 리드 슬롯을 통과하는 전지 모듈.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에서,  
 상기 격벽의 끝단으로부터 상기 전지셀의 단부까지의 직선 거리는, 상기 격벽을 사이에 두고 서로 인접한 제1  
 전극 리드와 제2 전극 리드 각각이 상기 셀 테라스로부터 돌출되는 시작점과 상기 전지셀의 단부까지의 직선 거  
 리 중 더 짧은 직선 거리와 동일하거나 더 짧은 전지 모듈.

#### 청구항 4

제1항에서,  
 서로 동일한 극성을 가지는 상기 전극 리드들이 돌출되어 나오는 상기 셀 테라스들은, 상기 전극 리드가 돌출되  
 어 나오는 방향을 따라 간격이 좁아지는 전지 모듈.

#### 청구항 5

제1항에서,  
 상기 격벽을 사이에 두고 서로 이웃하는 전극 리드들은 상기 버스바 프레임에 형성된 리드 슬롯을 통과하여 상  
 기 버스바 프레임의 후면에서 만나 용접되는 전지 모듈.

#### 청구항 6

제1항에서,  
 상기 버스바 프레임에는 상기 전극 리드들을 이격시키는 복수의 패스 가이드가 형성되어 있고, 상기 복수의 패  
 스 가이드 중 서로 이웃하는 패스 가이드 사이에는 적어도 1개의 격벽들이 형성되어 있는 전지 모듈.

#### 청구항 7

제6항에서,

상기 패스 가이드와 상기 격벽 사이에 하나의 전극 리드가 배치되고, 상기 격벽이 적어도 2개 형성되는 경우에 서로 이웃하는 격벽들 사이에 하나의 전극 리드가 배치되는 전지 모듈.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제1항에서,

상기 버스바 프레임은 서로 다른 일측에 배치되는 제1 버스바 프레임과 제2 버스바 프레임을 포함하고,

상기 제1 버스바 프레임과 상기 제2 버스바 프레임에서 상기 제1 리드 슬롯과 상기 제2 리드 슬롯의 배치는 서로 어긋나게 대응하는 전지 모듈.

**청구항 11**

복수의 전지셀을 적층하여 전지셀 적층체를 형성하는 단계, 및

상기 전지셀들 각각으로부터 돌출된 셀 테라스 사이에 격벽이 배치되도록 버스바 프레임을 상기 전지셀 적층체에 연결하는 단계를 포함하고,

상기 격벽은 상기 버스바 프레임에 형성되고, 상기 격벽을 사이에 두고 서로 이웃하는 셀 테라스들로부터 각각 돌출된 전극 리드들은 동일한 극성을 갖고,

상기 전지셀 적층체를 형성하는 단계는, 셀리드 블록과 적어도 하나의 전지셀을 교대로 적층하여 복수의 셀리드 블록과 상기 전지셀 적층체를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 버스바 프레임을 상기 전지셀 적층체에 연결하는 단계는, 상기 전지셀 적층체를 덮도록 양단에 상기 버스바 프레임이 장착된 탑커버를 배치하는 단계, 상기 복수의 셀리드 블록을 상기 전지셀 적층체와 상기 버스바 프레임 사이의 공간에서 제거하는 단계, 및 상기 버스바 프레임을 회전시켜 상기 버스바 프레임이 상기 전지셀 적층체에 장착되는 단계를 포함하고,

상기 복수의 셀리드 블록과 상기 전지셀 적층체를 형성하는 단계는, 상기 복수의 셀리드 블록 중 서로 이웃하는 셀리드 블록들 사이에 상기 전극 리드가 개재되도록 하는 전지 모듈 제조 방법.

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

제11항에서,

상기 버스바 프레임을 상기 전지셀 적층체에 장착하는 단계에서, 상기 전극 리드가 상기 버스바 프레임에 형성된 리드 슬롯에 삽입되도록 하는 전지 모듈 제조 방법.

**청구항 14**

제11항에서,

상기 복수의 셀리드 블록 중 서로 이웃하는 셀리드 블록 사이에 양극인 상기 전극 리드는 복수개 연장되고, 음극인 상기 전극 리드는 하나가 연장되도록 배치하는 전지 모듈 제조 방법.

**청구항 15**

제11항에서,

상기 셀리드 블록을 제거하는 단계 이전에 상기 버스바 프레임을 예각의 범위로 회전하는 단계를 더 포함하는 전지 모듈 제조 방법.

**청구항 16**

제15항에서,

상기 버스바 프레임을 상기 전지셀 적층체에 장착하는 단계에서, 상기 전극 리드가 상기 버스바 프레임에 형성된 리드 슬롯에 삽입되도록 하는 전지 모듈 제조 방법.

**청구항 17**

제11항에서,

서로 동일한 극성을 가지는 상기 전극 리드들이 돌출되어 나오는 상기 셀 테라스들은, 상기 전극 리드가 돌출되는 방향을 따라 간격이 좁아지도록 형성하고, 상기 셀 테라스의 형상은 상기 셀리드 블록의 형상에 의해 구현되는 전지 모듈 제조 방법.

**청구항 18**

제11항에서,

상기 셀 테라스와 마주보는 상기 셀리드 블록의 일측에는 함침 구조가 형성되고, 상기 함침 구조에 상기 셀 테라스가 배치되는 전지 모듈 제조 방법.

**청구항 19**

제11항에서,

상기 버스바 프레임에는 상기 전극 리드들을 이격시키는 복수의 패스 가이드가 형성되어 있고, 상기 복수의 패스 가이드 중 서로 이웃하는 패스 가이드 사이에는 적어도 1개의 격벽들이 형성되어 있는 전지 모듈 제조 방법.

**청구항 20**

제19항에서,

상기 패스 가이드와 상기 격벽 사이에 하나의 전극 리드가 배치되고, 상기 격벽이 적어도 2개 형성되는 경우에 서로 이웃하는 격벽들 사이에 하나의 전극 리드를 배치하는 전지 모듈 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 전지 모듈 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 버스바 프레임의 조립성이 향상된 전지 모듈 및 그 제조 방법에 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] 상기 전기 자동차 등에 적용되는 전지팩은 고출력을 얻기 위해 복수의 단위셀을 포함하는 다수의 셀 어셈블리를 직렬로 연결한 구조를 가지고 있다. 그리고, 상기 단위셀은 양극 및 음극 집전체, 설퍼레이터, 활물질, 전해액 등을 포함하여 구성 요소들 간의 전기 화학적 반응에 의하여 반복적인 충방전이 가능하다.

[0004] 한편, 근래 에너지 저장원으로서의 활용을 비롯하여 대용량 구조에 대한 필요성이 높아지면서 다수의 이차 전지

가 직렬 및/또는 병렬로 연결된 다수의 전지 모듈을 집합시킨 멀티 모듈 구조의 전지팩에 대한 수요가 증가하고 있다.

- [0005] 한편, 복수개의 전지셀을 직렬/병렬로 연결하여 전지팩을 구성하는 경우, 적어도 하나의 전지셀로 이루어지는 전지 모듈을 먼저 구성하고, 이러한 적어도 하나의 전지 모듈을 이용하여 기타 구성 요소를 추가하여 전지팩을 구성하는 방법이 일반적이다.
- [0006] 종래 전지 모듈은, 상호 적층되는 복수개의 전지셀들 및 복수개의 전지셀들의 전극 리드들을 전기적으로 연결하는 버스바 어셈블리를 포함하여 구성된다. 여기서, 버스바 어셈블리는, 각각의 전지셀의 전극 리드들을 개별적으로 통과시키는 리드 슬롯들을 구비하는 버스바 프레임 및 버스바 프레임에 장착되고, 리드 슬롯들 개수에 대응되도록 구비되는 버스바 슬롯들을 구비하며, 버스바 슬롯들을 통과한 전극 리드들과 용접 등으로 연결되는 버스바를 포함하여 구성된다.
- [0007] 그러나, 종래 전지 모듈에서는, 셀 테라스와 전지셀들의 개수가 늘어나게 되면 그만큼 전극 리드들 개수도 증가하고, 전극 리드와 셀 테라스 형상이 컴팩트하게 되는 경우가 발생하므로, 이웃하는 전극 리드와 셀 테라스가 가장자리가 접촉할 수 있다.
- [0008] 도 1은 종래의 전지 모듈에서의 버스바 프레임을 도시한 도면이다. 도 2는 도 1의 "A" 영역의 확대도이다. 구체적으로, 도 2a는 전극 리드(40)와 셀 테라스(30) 가장자리가 접촉될 가능성을 나타내는 단면도이고, 도 2b는 전극 리드(40)와 셀 테라스(30) 가장자리가 접촉되는 것을 방지하기 위해 절연 테이프(60)를 부착한 것을 나타내는 단면도이다.
- [0009] 도 1을 참고하면, 복수의 전지셀(10)이 적층되고, 전지셀(10)을 덮는 파워치로부터 연장된 셀 테라스(30)로부터 돌출되는 전극 리드(40)가 적어도 하나 만나서 하나의 리드 슬롯을 통과하고 있다.
- [0010] 도 2a를 참고하면, 이웃하는 셀 테라스(30)들 사이의 간격이 전지셀(10)로부터 멀어짐에 따라 점점 좁아지는 구조를 가질 때, 전극 리드(40)와 셀 테라스(30) 가장자리가 근접하게 되고, 이들이 접촉할 수 있다. 전극 리드(40)와 셀 테라스(30) 가장자리가 접촉하면, 셀 테라스(30)가 전위를 띄게 되어 전지셀(10)의 수명이 저하되거나 파워치가 부식될 수 있다.
- [0011] 도 2b를 참고하면, 앞서 언급한 전극 리드(40)와 셀 테라스(30) 가장자리의 접촉을 방지하기 위해 별도의 절연 테이프(60)를 부착할 수 있다. 하지만, 절연 테이프(60)를 부착하는 방식은 추가 비용 및 공정이 발생하며 부착 위치가 적절하지 않게 되면 여전히 접촉이 발생할 가능성이 있다. 또, 절연 테이프(60)의 접착력을 영구적으로 유지하지 못하여 절연 테이프(60)가 이탈될 가능성도 발생한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0012] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 전극 리드가, 이에 인접한 셀 테라스 가장자리에 닿지 않도록 하는 전지 모듈을 제공하기 위한 것이다.
- [0013] 또, 상기 과제 해결을 위한 과정에서 전지 모듈 제조 공정상 조립성을 향상시킬 수 있는 전지 모듈의 제조 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0014] 그러나, 본 발명의 실시예들이 해결하고자 하는 과제는 상술한 과제에 한정되지 않고 본 발명에 포함된 기술적 사상의 범위에서 다양하게 확장될 수 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈은 복수의 전지셀이 적층되어 있는 전지셀 적층체, 상기 전지셀 적층체에 연결된 버스바 프레임, 상기 전지셀 적층체에 포함된 전지셀 중에서 서로 이웃하는 전지셀들로부터 각각 돌출된 셀 테라스들, 상기 셀 테라스들로부터 각각 돌출되고 동일한 극성을 가지는 전극 리드들, 및 상기 전극 리드들 중 서로 이웃하는 전극 리드들 사이에 배치되고, 상기 버스바 프레임에 형성된 격벽을 포함한다.
- [0016] 상기 전극 리드는 상기 버스바 프레임에 형성된 리드 슬롯에 삽입되고, 서로 이웃하는 셀 테라스의 단부들 중 하나의 단부와, 다른 하나의 단부에 연결된 전극 리드는 상기 격벽에 의해 이격이 유지될 수 있다.
- [0017] 상기 격벽의 끝단으로부터 상기 전지셀의 단부까지의 직선 거리는, 상기 격벽을 사이에 두고 서로 인접한 제1

전극 리드와 제2 전극 리드 각각이 상기 셀 테라스로부터 돌출되는 시작점과 상기 전지셀의 단부까지의 직선 거리 중 더 짧은 직선 거리와 동일하거나 더 짧을 수 있다.

- [0018] 서로 동일한 극성을 가지는 상기 전극 리드들이 돌출되어 나오는 상기 셀 테라스들은, 상기 전극 리드가 돌출되어 나오는 방향을 따라 간격이 좁아질 수 있다.
- [0019] 상기 격벽을 사이에 두고 서로 이웃하는 전극 리드들은 상기 버스바 프레임에 형성된 리드 슬롯을 통과하여 상기 버스바 프레임의 후면에서 만나 용접될 수 있다.
- [0020] 상기 버스바 프레임에는 상기 전극 리드들을 이격시키는 복수의 패스 가이드가 형성되어 있고, 상기 복수의 패스 가이드 중 서로 이웃하는 패스 가이드 사이에는 적어도 1개의 격벽들이 형성될 수 있다.
- [0021] 상기 패스 가이드와 상기 격벽 사이에 하나의 전극 리드가 배치되고, 상기 격벽이 적어도 2개 형성되는 경우 서로 이웃하는 격벽들 사이에 하나의 전극 리드가 배치될 수 있다.
- [0022] 서로 동일한 극성을 가지는 상기 전극 리드들은 음극일 수 있다.
- [0023] 상기 버스바 프레임은 제1 리드 슬롯과 상기 제1 리드 슬롯보다 폭이 좁은 제2 리드 슬롯을 포함하고, 상기 제1 리드 슬롯에 상기 격벽이 형성되어 있으며, 상기 음극인 전극 리드들이 상기 제1 리드 슬롯을 통과하고, 양극인 전극 리드들이 상기 제2 리드 슬롯을 통과할 수 있다.
- [0024] 상기 버스바 프레임은 서로 다른 일측에 배치되는 제1 버스바 프레임과 제2 버스바 프레임을 포함하고, 상기 제1 버스바 프레임과 상기 제2 버스바 프레임에서 상기 제1 리드 슬롯과 상기 제2 리드 슬롯의 배치는 서로 어긋나게 대응할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전지 모듈 제조 방법은 복수의 전지셀을 적층하여 전지셀 적층체를 형성하는 단계, 및 상기 전지셀들 각각으로부터 돌출된 셀 테라스 사이에 격벽이 배치되도록 버스바 프레임을 상기 전지셀 적층체에 연결하는 단계를 포함하고, 상기 격벽은 상기 버스바 프레임에 형성되고, 상기 격벽을 사이에 두고 서로 이웃하는 셀 테라스들로부터 각각 돌출된 전극 리드들은 동일한 극성을 가질 수 있다.
- [0026] 상기 전지셀 적층체를 형성하는 단계는, 셀리드 블록과 적어도 하나의 전지셀을 교대로 적층하여 복수의 셀리드 블록과 상기 전지셀 적층체를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 버스바 프레임을 상기 전지셀 적층체에 연결하는 단계는, 상기 전지셀 적층체를 덮도록 양단에 상기 버스바 프레임이 장착된 탑커버를 배치하는 단계, 상기 복수의 셀리드 블록을 상기 전지셀 적층체와 상기 버스바 프레임 사이의 공간에서 제거하는 단계, 및 상기 버스바 프레임을 회전시켜 상기 버스바 프레임이 상기 전지셀 적층체에 장착되는 단계를 포함하며, 상기 복수의 셀리드 블록과 상기 전지셀 적층체를 형성하는 단계는, 상기 복수의 셀리드 블록 중 서로 이웃하는 셀리드 블록들 사이에 상기 전극 리드가 개재되도록 할 수 있다.
- [0027] 상기 버스바 프레임을 상기 전지셀 적층체에 장착하는 단계에서, 상기 전극 리드가 상기 버스바 프레임에 형성된 리드 슬롯에 삽입되도록 할 수 있다.
- [0028] 상기 복수의 셀리드 블록 중 서로 이웃하는 셀리드 블록 사이에 양극인 상기 전극 리드는 복수개 연장되고, 음극인 상기 전극 리드는 하나가 연장되도록 배치할 수 있다.
- [0029] 상기 전지 모듈 제조 방법은 상기 셀리드 블록을 제거하는 단계 이전에 상기 버스바 프레임을 예각의 범위로 회전하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 버스바 프레임을 상기 전지셀 적층체에 장착하는 단계에서, 상기 전극 리드가 상기 버스바 프레임에 형성된 리드 슬롯에 삽입되도록 할 수 있다.
- [0031] 서로 동일한 극성을 가지는 상기 전극 리드들이 돌출되어 나오는 상기 셀 테라스들은, 상기 전극 리드가 돌출되는 방향을 따라 간격이 좁아지도록 형성하고, 상기 셀 테라스의 형상은 상기 셀리드 블록의 형상에 의해 구현될 수 있다.
- [0032] 상기 셀 테라스와 마주보는 상기 셀리드 블록의 일측에는 함침 구조가 형성되고, 상기 함침 구조에 상기 셀 테라스가 배치될 수 있다.
- [0033] 상기 버스바 프레임에는 상기 전극 리드들을 이격시키는 복수의 패스 가이드가 형성되어 있고, 상기 복수의 패스 가이드 중 서로 이웃하는 패스 가이드 사이에는 적어도 1개의 격벽들이 형성될 수 있다.
- [0034] 상기 패스 가이드와 상기 격벽 사이에 하나의 전극 리드가 배치되고, 상기 격벽이 적어도 2개 형성되는 경우에

서로 이웃하는 격벽들 사이에 하나의 전극 리드를 배치할 수 있다.

**발명의 효과**

[0035] 실시예들에 따르면, 버스바 프레임 내측에 격벽을 형성하여 전극 리드가, 이에 인접한 셀 테라스 가장자리에 닿지 않도록 하여, 과우치 부식과 셀 수명이 저하되는 현상을 방지하는 전지 모듈을 구현하고, 좁은 틈새로 전극 리드를 삽입함에 따른 공정의 어려움을 해소하기 위해, 전지셀 적층 공정에서 절연 블록을 전극 리드에 삽입함으로써 버스바 프레임의 조립성을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0036] 도 1은 종래의 전지 모듈에서의 버스바 프레임을 도시한 도면이다.  
 도 2는 도 1의 "A" 영역의 확대도이다.  
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 버스바 프레임을 도시한 정면도이다.  
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈에 포함된 복수의 전지셀과 버스바 프레임의 분해 사시도이다.  
 도 5는 도 4의 복수의 전지셀과 버스바 프레임이 결합된 모습을 나타내는 사시도이다.  
 도 6은 도 5의 전지 모듈에 포함된 전지셀의 사시도이다.  
 도 7 내지 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈 제조 방법을 나타내는 도면들이다.  
 도 17은 도 16의 "B" 영역의 확대도이다.  
 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 버스바 프레임을 도시한 평면도이다.  
 도 19는 도 18의 평면도 일부를 정면에서 바라본 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0037] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[0038] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 버스바 프레임을 도시한 정면도이다.

[0044] 도 3을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 버스바 프레임(500)은 복수의 리드 슬롯(510)이 형성되어 있다. 리드 슬롯(510)은 후술하는 전극 리드가 삽입되는 개구부일 수 있다. 리드 슬롯(510)은 제1 리드 슬롯(510a)과 제2 리드 슬롯(510b)을 포함하고, 제2 리드 슬롯(510b)은 제1 리드 슬롯(510a)보다 폭이 좁을 수 있다. 제1 리드 슬롯(510a)에는 격벽(530)이 형성되어 있다. 격벽(530)은 하나 이상으로 형성될 수 있고, 도 3에서는 2개 형

성된 실시예를 도시한 것이다.

- [0045] 제1 리드 슬롯(510a)에는 음극의 전극 리드가 삽입되고, 제2 리드 슬롯(510b)에는 양극의 전극 리드가 삽입될 수 있다. 음극의 전극 리드는 구리로 형성될 수 있고, 양극의 전극 리드는 알루미늄으로 형성될 수 있다. 하나의 제2 리드 슬롯(510b)에 삽입되는 양극의 전극 리드는 복수개일 수 있고, 하나의 제1 리드 슬롯(510a)에 삽입되는 음극의 전극 리드 역시 복수개이나, 제1 리드 슬롯(510a)에 형성된 격벽(530)에 의해 복수의 전극 리드가 분리되어 삽입될 수 있다. 버스바 프레임(500) 구조에서 제1 리드 슬롯(510a)과 제2 리드 슬롯(510b)이 일방향을 따라 교대로 배치될 수 있다. 다만, 이러한 배치 구조는 전지셀의 직렬 및 병렬 연결 구조의 설계 변경에 따라 변형 가능하다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈에 포함된 복수의 전지셀과 버스바 프레임의 분해 사시도이다. 도 5는 도 4의 복수의 전지셀과 버스바 프레임이 결합된 모습을 나타내는 사시도이다. 도 6은 도 5의 전지 모듈에 포함된 전지셀의 사시도이다.
- [0047] 도 4 및 도 5를 참고하면, 본 실시예에 따른 전지 모듈(1000)은, 복수의 전지셀(100) 및 버스바 프레임(500)를 포함한다. 전지 모듈(1000)은 복수의 전지셀 적층체를 덮는 탑커버(400)를 포함하고, 탑커버(400) 양단에 버스바 프레임(500)이 장착되어 있다. 복수의 전지셀(100)들이 적층되어 형성된 전지셀 적층체 외측에는 압축 패드(200)가 위치할 수 있다. 복수의 전지셀(100) 각각으로부터 돌출된 전극 탭(미도시)은 연장되어 전극 리드(160)와 연결되고, 전극 리드(160)는 버스바 프레임(500)에 형성된 리드 슬롯(510)에 삽입될 수 있다. 버스바 프레임(500)은 서로 다른 일측에 배치되는 제1 버스바 프레임과 제2 버스바 프레임을 포함한다. 이때, 제1 버스바 프레임과 제2 버스바 프레임에서 도 3에 도시한 제1 리드 슬롯(510a)과 제2 리드 슬롯(510b)의 배치는 서로 어긋나게 대응할 수 있다. 이것은 이후 설명하는 전지셀(100)의 양단에 각각 양극 리드와 음극 리드가 위치하기 때문에, 음극 리드가 삽입되는 제1 리드 슬롯(510a)과 양극 리드가 삽입되는 제2 리드 슬롯(510b)이 서로 대응하는 부분에 위치한다. 따라서, 제2 버스바 프레임에서 제1 리드 슬롯(510a)과 제2 리드 슬롯(510b)의 배치 구조는, 제1 버스바 프레임을 180도 회전시켰을 때 제1 리드 슬롯(510a)과 제2 리드 슬롯(510b)의 배치 구조와 동일할 수 있다.
- [0048] 이하 도 6을 참고하여 하나의 전지셀(100)의 구성에 대해 살펴보기로 한다.
- [0049] 전지셀(100)은 이차 전지로서, 과우치형 이차 전지로 구성될 수 있다. 이러한 전지셀(100)은 복수개로 구성될 수 있으며, 복수개의 전지셀(100)은 상호 전기적으로 연결될 수 있도록 상호 적층되어 전지셀 적층체를 형성할 수 있다.
- [0050] 이러한 복수개의 전지셀(100)은 각각, 전극 조립체(110), 전지 케이스(130), 및 전극 조립체(110)로부터 돌출된 전극 리드(160)를 포함할 수 있다.
- [0051] 전극 조립체(110)는 양극판, 음극판 및 세퍼레이터 등으로 구성될 수 있다. 전지 케이스(130)는 전극 조립체(110)를 패키징하기 위한 것으로, 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트로 이루어질 수 있다. 이러한 전지 케이스(130)는, 케이스 본체(132) 및 셀 테라스(135)를 포함할 수 있다.
- [0052] 케이스 본체(132)는 전극 조립체(110)를 수용할 수 있다. 이를 위해, 케이스 본체(132)에는 전극 조립체(110)를 수용할 수 있는 수용 공간이 마련되어 있다. 셀 테라스(135)는 케이스 본체(132)로부터 연장되며, 전극 조립체(110)를 밀봉할 수 있도록 실링될 수 있다. 이러한 셀 테라스(135)의 일측, 구체적으로 셀 테라스(135)의 전방(+X축 방향)에는 전극 리드(160)가 일부로 돌출될 수 있다.
- [0053] 전극 리드(160)는 전극 조립체(110)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 전극 리드(160)는 한 쌍으로 구비될 수 있다. 한 쌍의 전극 리드들(160)의 일부는 각각, 전지 케이스(130)의 전방(+X축 방향) 및 후방(-X축 방향)에서 셀 테라스(135) 밖으로 돌출될 수 있다.
- [0054] 앞에서 설명한 전지셀(100)의 구성은 한 예이고, 전지셀 적층체를 구성하기 위한 전지셀(100) 형태는 다양하게 변형될 수 있다.
- [0055] 다시 도 4 및 도 5를 참고하면, 버스바 프레임(500)은 도시하지 않았지만 버스바 어셈블리에 포함되는 구성으로서, 버스바 어셈블리는 복수개의 전지셀(100)의 전극 리드들(160)을 전기적으로 연결할 수 있도록 복수개의 전지셀(100)을 커버할 수 있다. 이러한 버스바 어셈블리는 전극 리드들(160)의 돌출 방향(X축 방향)에서 복수개의 전지셀(100)을 커버할 수 있다.
- [0056] 상기 버스바 어셈블리는 한 쌍으로 구비될 수 있다. 한 쌍의 버스바 어셈블리들은 각각, 복수개의 전지셀들

(100)의 전방(+X축 방향)에 돌출된 전극 리드들(160) 및 복수개의 전지셀들(100)의 후방(-X축 방향)에 돌출된 전극 리드들(160)을 전기적으로 연결할 수 있도록 커버할 수 있다.

- [0057] 이러한 한 쌍의 버스바 어셈블리들은 각각 버스바 프레임(500) 외에 버스바(미도시) 및 셀 연결 보드(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0058] 버스바 프레임(500)은 복수개의 전지셀들(100)의 전방(+X축 방향) 또는 후방(-X축 방향)을 커버할 수 있다. 이를 위해, 버스바 프레임(500)은 복수개의 전지셀들(100)의 전방(+X축 방향) 또는 후방(-X축 방향)에 대응하는 면적을 갖도록 구비될 수 있다.
- [0059] 리드 슬롯(510)은 복수개의 전지셀(100)의 전극 리드들(160)을 통과시키기 위한 것으로서, 버스바 프레임(500)의 좌우 방향(Y축 방향)을 따라 길게 형성될 수 있다. 제1 리드 슬롯(510a)에는 음극 리드(160a)가 삽입될 수 있고, 제2 리드 슬롯(510b)에는 양극 리드(160b)가 삽입될 수 있다. 음극 리드(160a)는 구리로 형성될 수 있고, 양극 리드(160b)는 알루미늄으로 형성될 수 있다.
- [0060] 하나의 개구부로 형성된 제2 리드 슬롯(510b)은 인접하는 세 개의 전지셀들(100)의 양극 리드들(160b)을 공동으로 통과시킬 수 있다. 즉, 본 실시예에서, 서로 이웃하는 세 개의 전지셀들(100)의 양극 리드들(160b)이 연장되어 하나의 양극 리드(160b) 군을 형성하고, 이러한 양극 리드(160b) 군에 포함된 양극 리드들(160b)이 제2 리드 슬롯(510b)을 통과한 후 버스바와 함께 레이저 용접을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0061] 서로 이웃하는 제1 리드 슬롯(510a)과 제2 리드 슬롯(510b)은 각각 서로 다른 극성의 전극 리드(160)를 통과시킬 수 있다. 다시 말해, 서로 이웃하는 리드 슬롯들(510) 중 하나의 제2 리드 슬롯(510b)이 양극 리드들(160b)을 통과시키는 경우, 서로 이웃하는 리드 슬롯들(510) 중 다른 하나의 제1 리드 슬롯(510a)은 음극 리드들(160a)을 통과시킬 수 있다. 본 실시예에서 하나의 제1 리드 슬롯(510a)에 삽입되는 음극 리드들(160a)은, 제1 리드 슬롯(510a)에 형성된 격벽(530)에 의해 분리되어, 격벽(530)에 의해 구획된 제1 리드 슬롯(510a)의 개구에 삽입될 수 있다. 격벽(530)이 형성된 제1 리드 슬롯(510a)에 삽입되는 전극 리드들은 동일한 극성을 가질 수 있다.
- [0062] 본 실시예에서는, 하나의 버스바 프레임(500)에 인접한 전지셀 적층체의 일측면에 나타나는 전지셀(100)의 전극 리드 배치 구조가 음극 리드(160a)와 양극 리드(160b)의 교대 배열 구조일 수 있다. 하지만, 이러한 교대 배열 구조는 한 예이고, 이러한 리드 배치 구조는 전지셀의 직렬 및 병렬 연결 구조의 설계 변경에 따라 변형 가능하다.
- [0063] 리드 슬롯(510)은 복수개로 구비될 수 있으며, 복수개의 리드 슬롯(510)은 버스바 프레임(500)의 상하 방향(Z축 방향)을 따라 상호 소정 거리 이격 배치될 수 있다.
- [0064] 도 7 내지 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈 제조 방법을 나타내는 도면들이다.
- [0065] 도 7을 참고하면, 압축 패드(200)를 준비하고, 압축 패드(200)의 양 단부에 첫번째 셀리드 블록(300)을 장착한다. 이때, 압축 패드(200) 일 단부에 장착되는 셀리드 블록(300)과 다른 일 단부에 장착되는 셀리드 블록(300)의 높이가 서로 다를 수 있다. 압축 패드(200)는 폴리 우레탄 계열의 소재를 사용하여 형성할 수 있다. 압축 패드(200)는 앞에서 설명한 전지셀(100)의 스웰링에 의한 두께 변형 및 외부 충격에 의한 전지셀(100)의 변화를 흡수할 수 있다. 셀리드 블록(300)은 이웃하는 양의 전극 리드와 음의 전극 리드간의 쇼트를 방지하기 위해 절연 물질로 형성될 수 있다. 다시 말해, 셀리드 블록(300)은 절연 블록일 수 있다. 예를 들어 셀리드 블록(300)은 피크(peek) 재질을 사용할 수 있다.
- [0066] 도 8을 참고하면, 압축 패드(200) 상에 전지셀들(100)을 순차적으로 적층할 수 있다. 이때, 도 6에 도시한 전지셀(100)의 일측으로부터 돌출된 양극 리드(160b)가 연장되어 형성된 양극 리드(160b) 군이, 압축 패드(200) 일단의 셀리드 블록(300)에 위치하고, 전지셀(100)의 다른 일측으로부터 돌출된 음극 리드(160a)가 연장되어 형성된 음극 리드(160a) 군이, 압축 패드(200)의 다른 일단의 셀리드 블록(300)에 각각 위치할 수 있다. 여기서, 하나의 양극 리드(160b) 군은 3개의 전지셀(100)로부터 각각 돌출된 양극 리드(160b)들이 연장되어 서로 밀착되어 형성될 수 있다. 이에 반해 하나의 음극 리드(160a) 군은 3개의 전지셀(100)로부터 각각 돌출된 음극 리드(160a)들이 연장되어 제1 리드 슬롯(510a)에 형성된 격벽(도 3에 도시)에 의해 소정의 간격으로 이격된 상태로 형성될 수 있다. 이를 위해, 압축 패드(200) 일 단부에 장착되는 하나의 셀리드 블록(300)에는 3개의 양극 리드(160b)의 연장부가 위치한 이후에 그 다음 셀리드 블록(300)이 장착되는데 반해, 압축 패드(200)의 다른 일 단부에서는, 하나의 셀리드 블록(300)에 1개의 음극 리드(160a)의 연장부가 위치한 이후 그 다음 셀리드 블록(300)이 장착되고, 다시 1개의 음극 리드(160a)의 연장부가 위치한 이후 그 다음 셀리드 블록(300)이 장착되며,

다시 1개의 음극 리드(160a)의 연장부가 위치한 이후 그 다음 셀리드 블록(300)이 장착된다. 다시 말해, 양극 리드(160b)가 위치하는 압축 패드(200)의 일 단부에 셀리드 블록(300)이 하나 장착될 때, 음극 리드(160a)가 위치하는 압축 패드(200)의 다른 일 단부에는 3개의 셀리드 블록(300)이 장착될 수 있다. 음극 리드(160a)가 위치하는 압축 패드(200)의 다른 일 단부에서 3개의 셀리드 블록(300)이 장착되기 위해 압축 패드(200) 상에 3개의 전지셀(100)이 적층되는데, 이때 양극 리드(160b)가 위치하는 압축 패드(200)의 일 단부에서는 처음 장착된 셀리드 블록(300) 상에 3개의 양극 리드(160b)가 밀착되도록 위치하게 된다. 이와 같이, 압축 패드(200)의 일 단부와 다른 일 단부에서 셀리드 블록(300)이 장착되는 방식은 전지셀(100)의 양극 리드(160b)와 음극 리드(160a)의 배치에 따라 서로 바뀔 수 있다.

[0067] 한 쌍의 전극 리드(160) 군은 압축 패드(200) 양단에 각각 서로 다른 극성을 갖는 전극 리드(160) 형태로 배치될 수 있다. 본 실시예에서 3개의 전지셀(100)로부터 각각 돌출된 전극 리드(160)들이 연장되어 하나의 전극 리드(160) 군을 형성하는 것으로 설명하였으나, 이는 한 예에 해당할 뿐이며, 전지셀(100)들의 연결 관계는 양극 리드와 음극 리드와 연결되는 전지셀(100)의 배치에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 따라서, 하나의 전극 리드(160) 군을 형성하기 위한 전극 리드(160)들이 연장되어 나오는 전지셀(100)의 개수 또한 3개에 한정되지 않고 다양하게 변형될 수 있다.

[0068] 도 9를 참고하면, 압축 패드(200) 일 단부에 두번째 셀리드 블록(300)을 장착하고, 다른 일 단부에 네번째 셀리드 블록(300)을 장착한다. 압축 패드(200) 일 단부에 두번째 셀리드 블록(300)은 양극 리드(160b) 군 위에 배치될 수 있도록 장착하고, 압축 패드(200) 다른 일 단부에 네번째 셀리드 블록(300)은 음극 리드(160a) 군 위에 배치되도록 장착한다. 이때, 압축 패드(200) 일 단부에서는 서로 이웃하는 첫번째 셀리드 블록(300)과 두번째 셀리드 블록(300) 사이에 전극 리드(160) 군이 개재될 수 있고, 압축 패드(200) 다른 일 단부에서는 서로 이웃하는 첫번째 셀리드 블록(300)과 두번째 셀리드 블록(300) 사이에 하나의 전극 리드(160)가 개재될 수 있다.

[0069] 도 10을 참고하면, 기 적층된 전지셀들(100) 상에 전지셀들(100)을 순차적으로 적층할 수 있다. 이때, 도 8 및 도 9에서 설명한 압축 패드(200) 일 단부에서 첫번째 셀리드 블록(300)과 두번째 셀리드 블록(300) 사이에 위치하는 양극 리드(160b) 군과, 압축 패드(200) 다른 일 단부에서 첫번째 셀리드 블록(300)과 네번째 셀리드 블록(300) 사이에 위치하는 음극 리드(160a) 군의 극성 배치와 다른 다른 극성 배치를 갖도록 전지셀들(100)을 적층할 수 있다. 다시 말해, 한 쌍의 양극 리드(160b) 군과 음극 리드(160a) 군의 극성 배치와 달리 본 단계에서 적층되는 전지셀들(100)이 갖는 한 쌍의 전극 리드(160) 군의 극성 배치는 음극 리드(160a) 군과 양극 리드(160b) 군일 수 있다. 즉, 압축 패드(200)의 동일한 일측에 위치하는 양극 리드(160b) 군과 음극 리드(160a) 군이 서로 중첩할 수 있다.

[0070] 이처럼 셀리드 블록(300)과 전지셀들(100)이 순차적으로 적층되는 과정을 반복하여 총 24개의 전지셀들(100)을 적층하여 도 11에 도시한 바와 같이 전지셀 적층체(105)를 형성할 수 있고, 이때 사용된 셀리드 블록(300)은 압축 패드(200) 양 단부에 각각 17개씩 모두 34개일 수 있다. 전지셀들(100)의 개수와 셀리드 블록(300)의 개수는 하나의 예에 해당하고, 설계하고자 하는 전지 모듈의 성능 및 디자인 등을 고려하여 다양하게 변형될 수 있다.

[0071] 도 11을 참고하면, 전지셀 적층체(105)를 형성한 후에, 가장 마지막에 적층된 전지셀(100) 위에 압축 패드(200)를 추가 형성할 수 있다. 또, 외부 충격 방지 효과를 높이기 위해 전지셀 적층체(105) 중간 부분에 압축 패드(200)를 더 형성할 수도 있다. 압축 패드(200)는 폴리 우레탄 계열의 소재를 사용하여 형성할 수 있다. 압축 패드(200)는 앞에서 설명한 전지셀(100)의 스웰링에 의한 두께 변형 및 외부 충격에 의한 전지셀(100)의 변화를 흡수할 수 있다.

[0072] 다만, 압축 패드(200)를 사용하는 것 대신에, 셀리드 블록(300)과 적어도 하나의 전지셀(100)을 교대로 적층하여 복수의 셀리드 블록과 전지셀 적층체(105)를 형성할 수도 있다.

[0073] 이하에서는 도 12를 참고하여, 전지셀 적층체(105)에 셀리드 블록(300)이 장착된 구조를 보다 상세히 설명하기로 한다. 도 12의 왼쪽 상단 도면은 전지셀 적층체(105)에 셀리드 블록(300)이 장착된 구조를 위에서 바라본 평면도이고, 왼쪽 하단 도면은 상기 구조를 정면에서 바라본 정면도이며, 오른쪽 도면은 정면도의 일부분을 확대한 도면이다.

[0074] 도 12를 참고하면, 복수의 전지셀(100) 각각의 전극 리드들(160)이 돌출된 방향을 따라 간격이 좁아지는 셀 테라스(135)가 형성된다. 셀 테라스(135)는 셀 케이스 본체(132)가 연장된 부분일 수 있다. 셀 테라스(135)와 마주보는 셀리드 블록(300)의 일측에는 함침 구조(DE)가 형성되어 있다. 이러한 함침 구조(DE)로 인해 셀 테라스(135)의 형상이 만들어질 수 있다. 즉, 셀 테라스(135)가 상기 함침(DE) 구조에 배치됨으로써, 셀 테라스

(135)의 형상은 셀리드 블록(300)의 형상에 의해 구현될 수 있다.

- [0075] 전극 리드(160)가 돌출된 방향을 따라 전지셀(100)로부터 멀어지면서 셀 테라스(135)의 간격이 좁아지고 결국 복수의 전극 리드들(160)이 서로 만나게 되어 전극 리드(160) 군을 형성할 수 있다. 도 12에서 볼 수 있듯이 양극 리드(160b)는 서로 이웃하는 두 개의 셀리드 블록(300) 사이에 복수개가 삽입되어 있고, 음극 리드(160a)는 서로 이웃하는 두 개의 셀리드 블록(300) 사이에 한 개씩 삽입되어 있다.
- [0076] 도 13을 참고하면, 양단에 버스바 프레임(500)이 장착된 탑커버(400)를 전지셀 적층체(105)에 배치할 수 있다. 탑커버(400)를 배치할 때 직교 로봇 및 공압 실린더를 사용하여 전지셀 적층체(105)에 탑커버(400)를 부착하여 전지셀(100) 적층 공정과 버스바 프레임 장착을 통합할 수 있다. 도 18에 도시한 바와 같이, 탑커버(400)에 흡착 패드(420)가 형성되어 있고, 버스바 프레임(500)에는 복수개의 리드 슬릿(510)과 회전봉(520)이 형성되어 있다. 회전봉(520)은 버스바 프레임(500)의 모퉁이에 각각 안착될 수 있다. 흡착 패드(420)는 버스바 프레임(500)과 탑커버(400)를 전지셀 적층체(105)에 공압으로 이동시키기 위해 필요한 부품이며, 여러 개여 흡착 패드(420)가 버스바 프레임(500) 및 탑커버(400)에 동시에 붙어 있을 수 있다. 회전봉(520)은 버스바 프레임(500)을 회전시켜, 버스바 프레임(500)이 전지셀 적층체(105)에 장착되도록 할 수 있다. 이때, 버스바 프레임(500) 회전을 위해 버스바 프레임(500)에 붙어 있는 흡착 패드(420)의 에어(air)를 제거할 수 있다.
- [0077] 도 14를 참고하면, 버스바 프레임(500)을 셀리드 블록(300)과 인접하도록 예각의 범위로 회전할 수 있다. 예각의 범위는 30도 내지 60도일 수 있다. 이때, 예각의 범위로 회전한 버스바 프레임(500)의 리드 슬롯(510)에 전극 리드(160)의 단부가 일부 삽입될 수 있다.
- [0078] 도 15를 참고하면, 도 14의 셀리드 블록(300)을 전지셀 적층체(105)와 버스바 프레임(500) 사이의 공간에서 제거할 수 있다. 이후 버스바 프레임(500)을 추가 회전하여 버스바 프레임(500)을 압축 패드(200) 사이에 위치하는 전지셀 적층체(105)에 장착하여 도 5에서와 같은 전지 모듈(1000)을 형성할 수 있다. 이때, 전극 리드(160)의 단부가 버스바 프레임(500)에 형성된 리드 슬롯(510)에 삽입될 수 있다. 전극 리드(160)의 단부는 리드 슬롯(510)에 삽입되어 외부로 돌출될 수 있다.
- [0079] 이하에서는 도 16 및 도 17을 참고하여, 전지셀 적층체(105)에 버스바 프레임(500)이 장착된 구조를 보다 상세히 설명하기로 한다. 도 16의 왼쪽 상단 도면은 전지셀 적층체(105)에 버스바 프레임(500)이 장착된 구조를 위에서 바라본 평면도이고, 왼쪽 하단 도면은 상기 구조를 정면에서 바라본 정면도이며, 오른쪽 도면은 정면도의 일부분을 확대한 도면이다. 도 17은 도 16의 "B" 영역의 확대도이다.
- [0080] 도 16을 참고하면, 복수의 전지셀(100) 각각의 전극 리드들(160)이 돌출된 방향을 따라 간격이 좁아지는 셀 테라스(135)가 형성된다. 버스바 프레임(500)은 패스 가이드(260)를 포함한다. 패스 가이드(260)는 인접하는 세 개의 전지셀들(100) 각각의 전극 리드들(160)이 연장되도록 하는 셀 테라스(135)를 형성하기 전에, 전극 리드들(160)이 리드 슬롯(510)을 통과하도록 가이드 하기 위한 것으로서, 버스바 프레임(500)의 일측에 형성될 수 있다. 구체적으로 버스바 프레임(500)은, 전지셀들(100)로부터 이격되어 위치하는 버스바 프레임(500)의 후면 안쪽에 패스 가이드(260)를 구비할 수 있다.
- [0081] 이러한 패스 가이드(260)는, 리드 슬롯(510)을 통과하기 전에 세 개의 전극 리드들(160) 및 이를 포함하는 케이스 본체(132)의 연장부들이 서로 가까워질 수 있도록 버스바 프레임(500)의 후면에서 소정의 가이드 공간을 형성할 수 있다. 이를 위해, 도 4에 도시한 XYZ 좌표를 참고할 때, 상기 가이드 공간의 폭은 버스바 프레임(500)의 후방(-X축 방향)에서 리드 슬롯(510)을 구비하는 버스바 프레임(500)의 전방(+X축 방향)으로 갈수록 좁아질 수 있다.
- [0082] 패스 가이드(260)는 복수개로 마련될 수 있다. 여기서, 복수개의 패스 가이드(260)는 복수개의 리드 슬롯(510)의 개수에 대응되게 구비될 수 있다. 이에 따라, 복수개의 전지셀(100) 중 인접하는 전극 리드들(160)은, 세 개씩 짝을 이룬 후 각각의 패스 가이드(260)를 통해 전극 리드들(160)이 리드 슬롯(510)을 통과하여 전극 리드(160) 군을 형성할 수 있다. 이때, 리드 슬롯(510) 중에서 음극 리드(160a)가 삽입되는 제1 리드 슬롯(510a)에는 격벽(530)이 형성되어 있다. 격벽(530)은 서로 이웃하는 패스 가이드(260) 사이에 적어도 1개 형성될 수 있다. 패스 가이드(260)와 격벽(530) 사이에 하나의 음극 리드(160a)가 배치되고, 이웃하는 격벽(530) 사이에도 하나의 음극 리드(160a)가 배치될 수 있다. 본 실시예에 따르면, 격벽(530)에 의해 서로 이웃하는 셀 테라스(135)의 단부들 중 하나의 단부와, 다른 하나의 단부에 연결된 전극 리드(160)의 이격이 유지될 수 있다.
- [0083] 도 17을 참고하면, 격벽(530)의 끝단으로부터 전지셀(100)의 단부까지의 직선 거리(d1)는, 격벽(530)을 사이에 두고 서로 인접한 제1 전극 리드(160a1)와 제2 전극 리드(160a2) 각각이 셀 테라스(135)로부터 돌출되는 시작점

과 전지셀(100)의 단부까지의 직선 거리 중 더 짧은 직선 거리(d2)와 동일하거나 더 짧을 수 있다.

[0084] 전극 리드(160) 군을 형성하는 전극 리드들(160)의 개수는 세 개에 한정되지 않고, 전지셀(100)의 양극 및 음극의 전극 리드의 배치에 따라 변형될 수 있다.

[0085] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 버스바 프레임(500)을 도시한 평면도이다. 도 19는 도 18의 평면도 일부를 정면에서 바라본 도면이다.

[0086] 도 18 및 도 19를 참고하면, 직교 로봇 등을 활용하여 탑커버(400)를 전지셀 적층체의 측면에 안착시킬 수 있다. 이때 좌우측 버스바 프레임(500)의 공압을 제거하고, 탑커버(400)의 공압을 유지할 수 있다. 그 다음, 회전봉(520)을 이동하여 예각 범위(60도)로 버스바 프레임(500)을 회전하고, 전극 리드(160)의 단부 일부가 버스바 프레임(500)의 리드 슬롯(510)에 삽입될 수 있다. 그 다음, 셀리드 블록(300)을 전지셀 적층체(105)와 버스바 프레임(500) 사이의 공간으로부터 후진할 수 있다. 그 다음, 버스바 프레임(500)을 추가 회전하여 버스바 프레임(500)을 전지셀 적층체(105)에 장착할 수 있다. 이때, 회전봉(520)은 사선 방향으로 이동할 수 있다.

[0087] 이처럼 본 발명의 실시예에 따르면, 전지셀 적층 공정과 통합하여 버스바 프레임을 조립하고, 직교 로봇 등을 이용하기 때문에, 별도의 버스바 프레임 조립 매뉴얼이 필요하지 않고 조립 자동화를 구현할 수 있다.

[0088] 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**

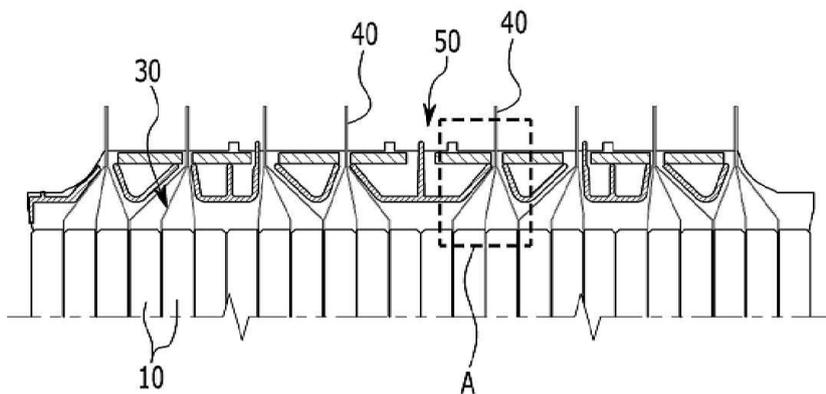
[0089] 135: 셀 테라스 160: 전극 리드

400: 탑커버 500: 버스바 프레임

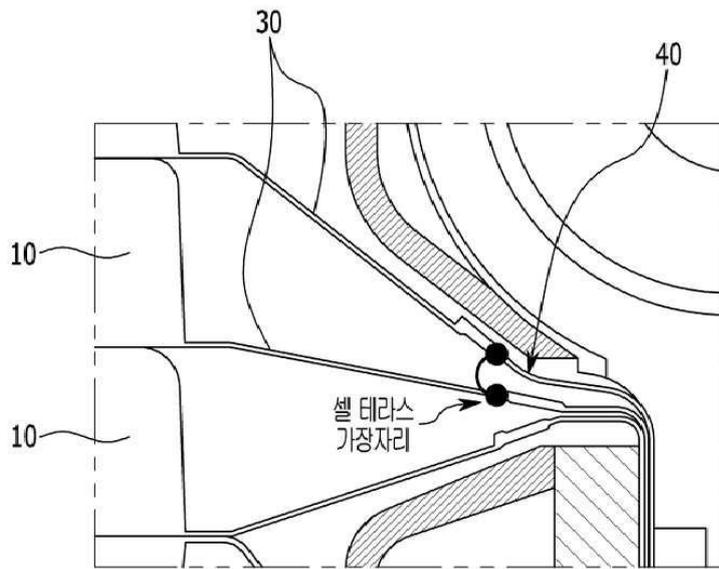
510: 리드 슬롯 530: 격벽

**도면**

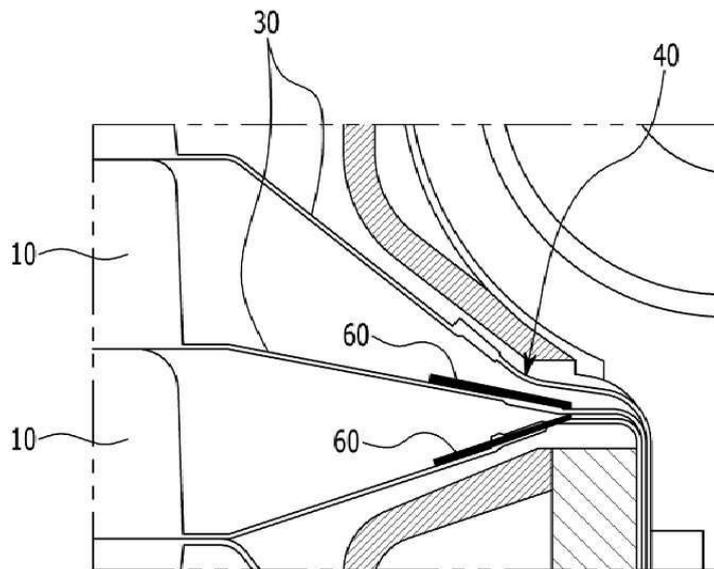
**도면1**



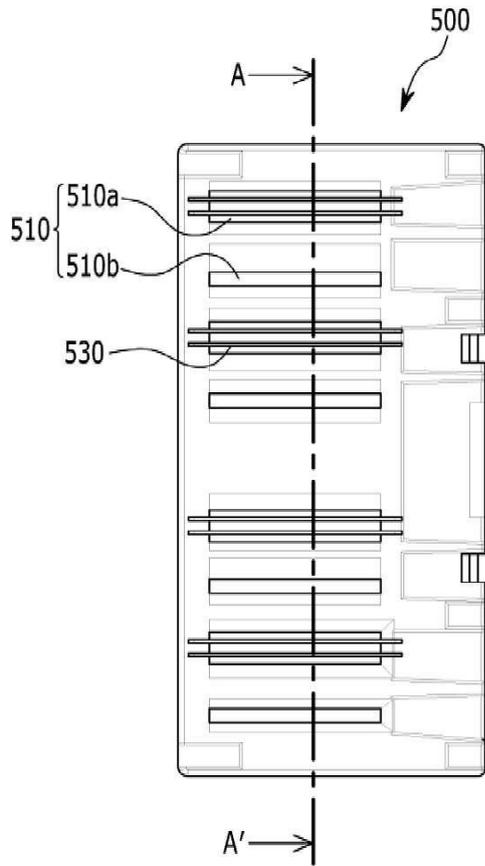
도면2a



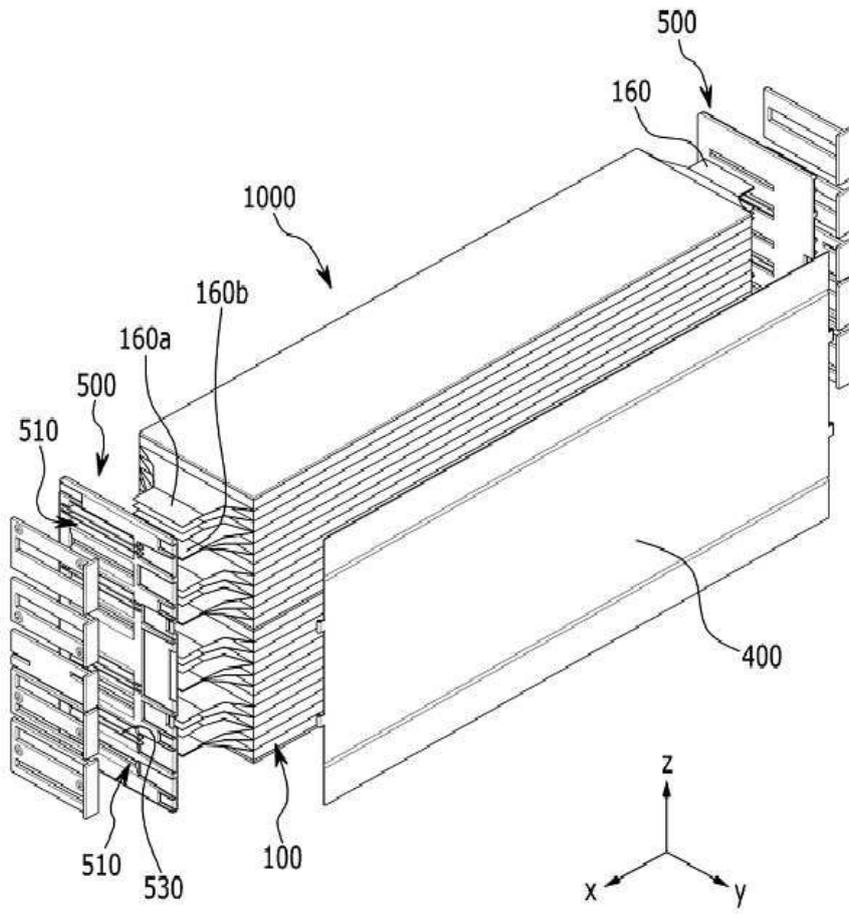
도면2b



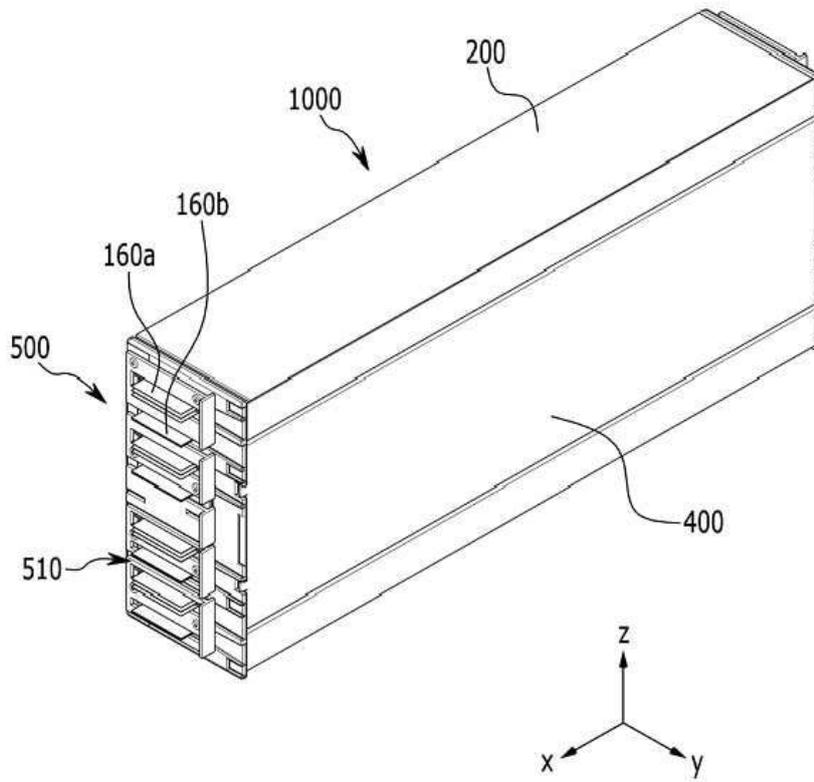
도면3



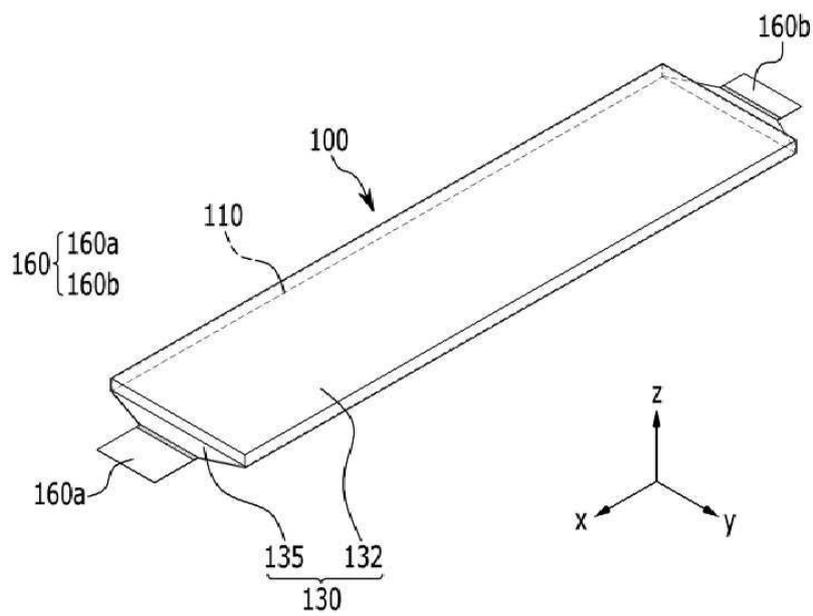
도면4



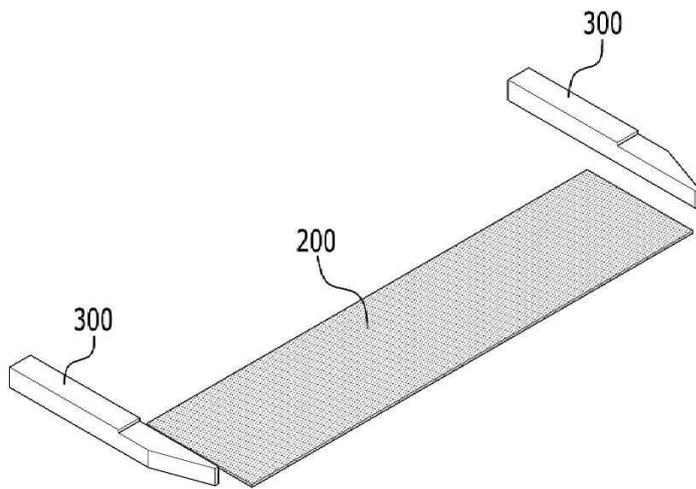
도면5



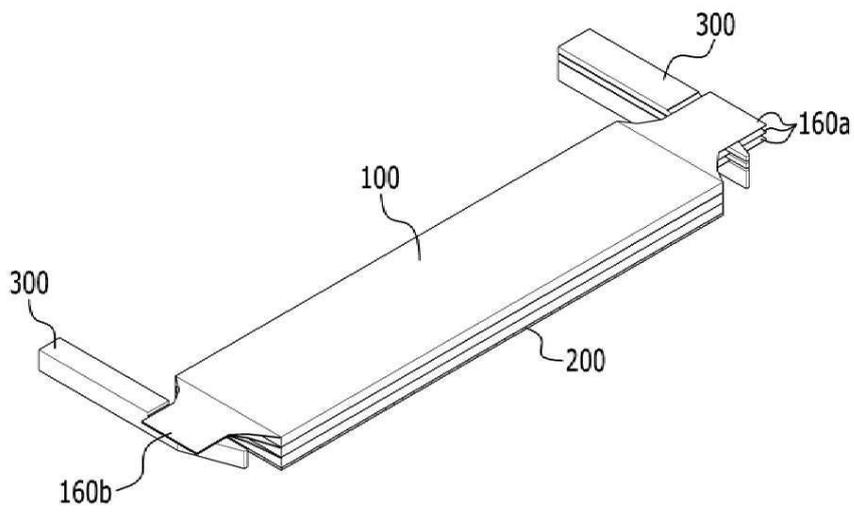
도면6



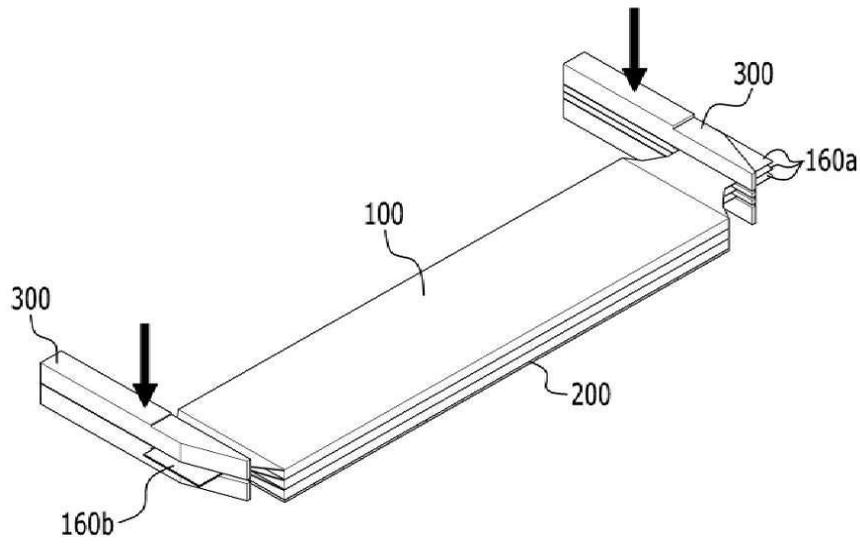
도면7



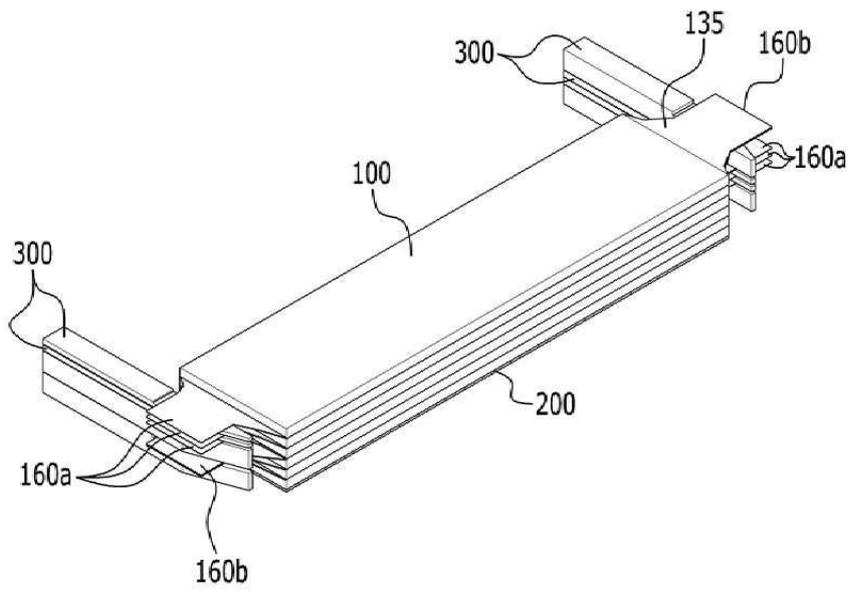
도면8



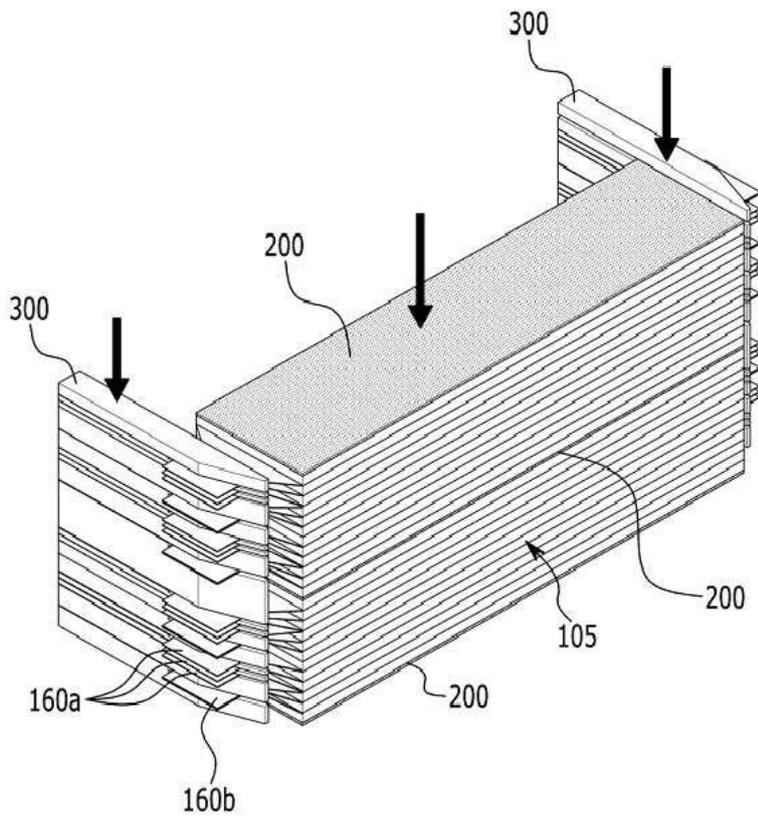
도면9



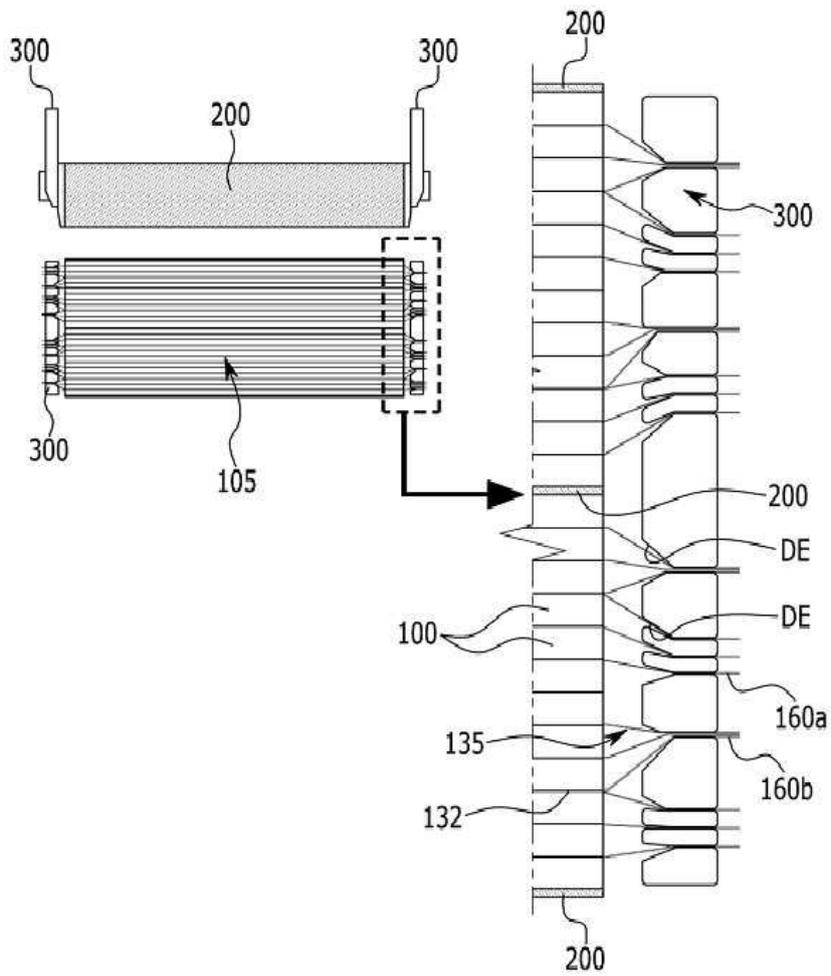
도면10



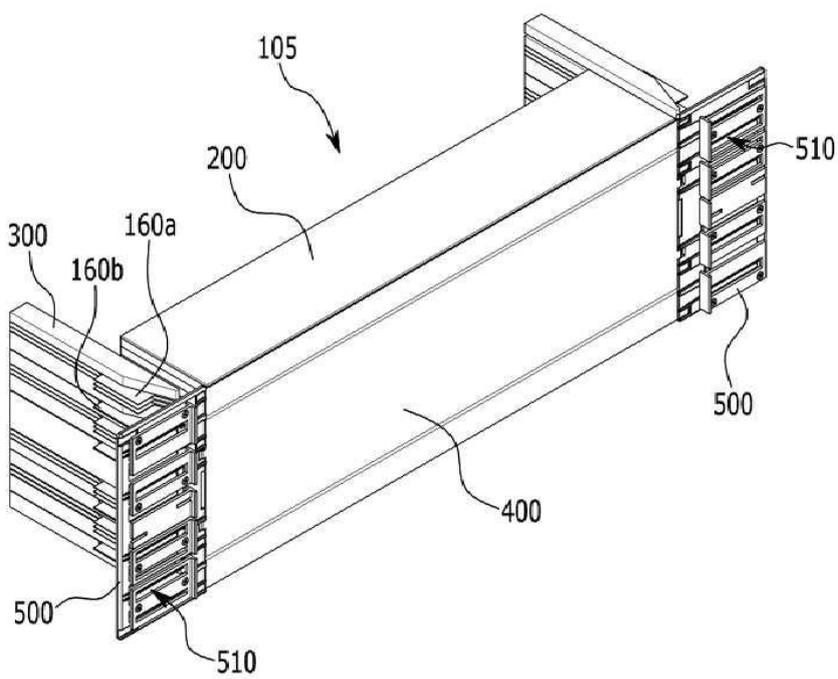
도면11



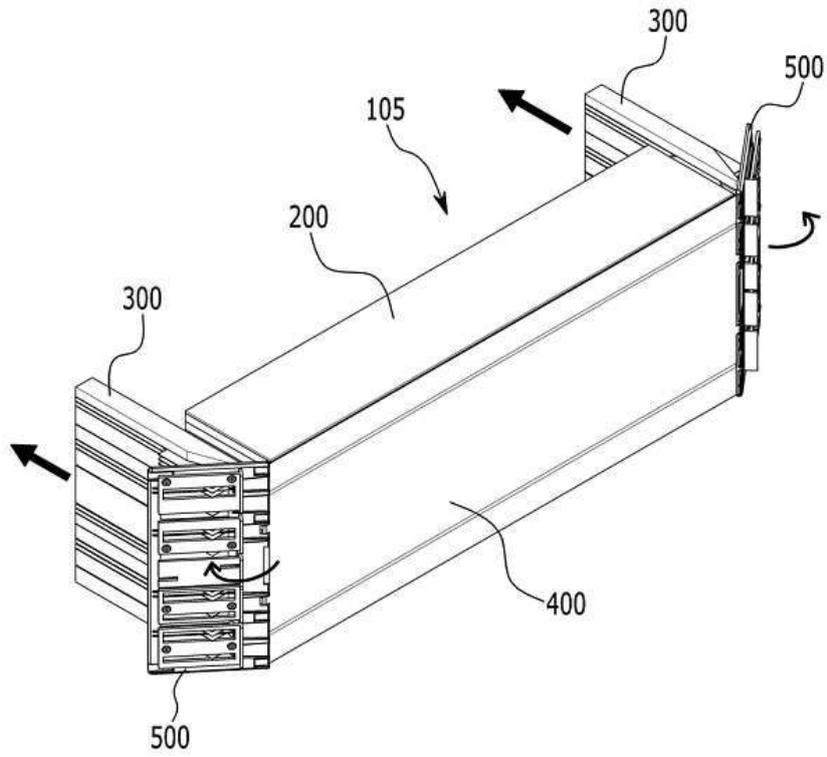
도면12



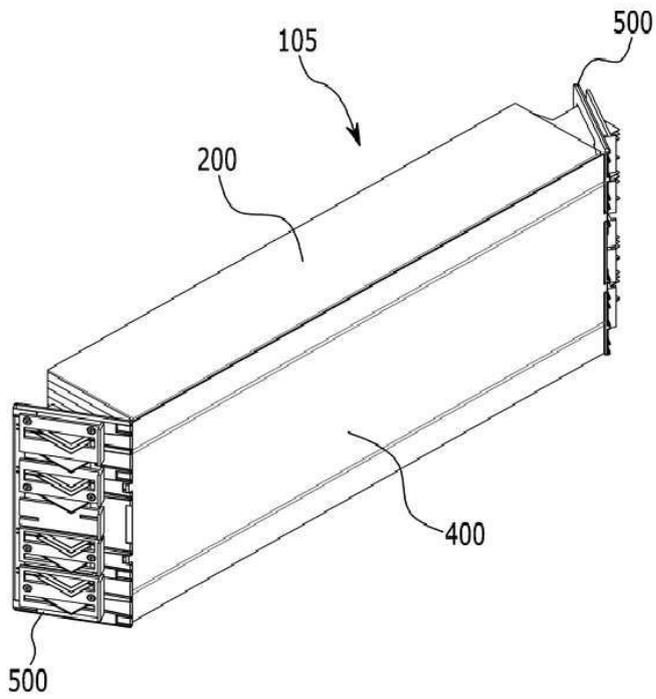
도면13



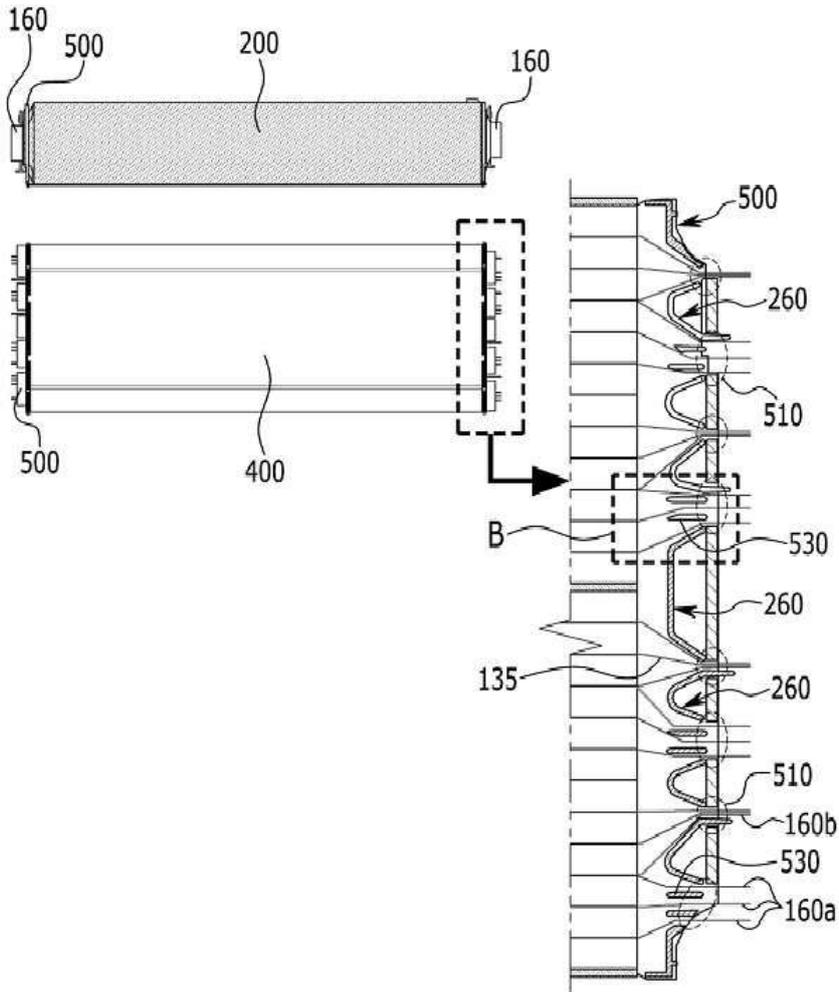
도면14



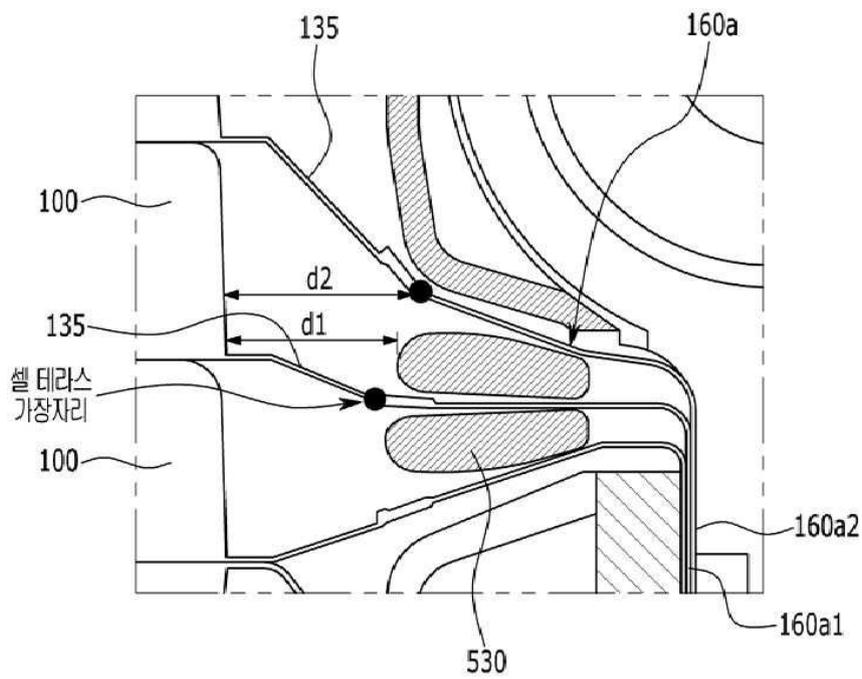
도면15



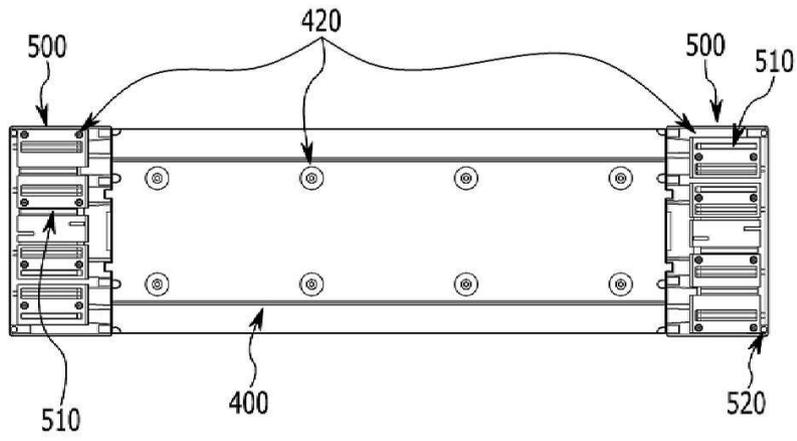
도면16



도면17



도면18



도면19

