



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0047636  
(43) 공개일자 2008년05월30일

(51) Int. Cl.

H01M 8/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0117314

(22) 출원일자 2006년11월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자

신진규

대전광역시 유성구 도룡동 LG화학사원아파트 5동 402호

양희국

대전광역시 유성구 도룡동 LG화학사원아파트 3동 108호

남궁억

대전광역시 유성구 도룡동 LG화학사원아파트 7동 402호

(74) 대리인

손창규

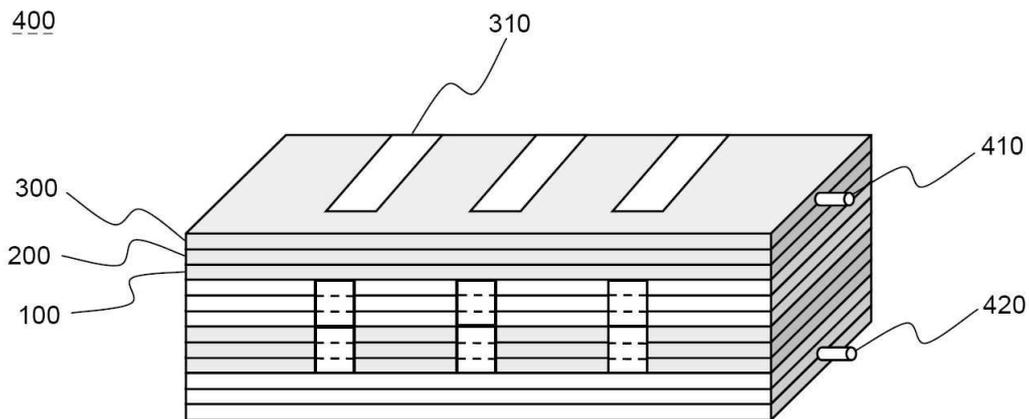
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 중대형 전지모듈용 카트리지

(57) 요약

본 발명은, 양극단자와 음극단자들이 상하 방향으로 대향하여 형성되어 있는 판상형 전지셀들이 장착되어 중대형 전지모듈을 구성하는 카트리지로써, (a) 상면에 둘 또는 그 이상의 전지셀 수납부들이 형성되어 있고, 각각의 전지셀 수납부들은 절곡 가능한 구조로 연결되어 있는 구조의 하부 플레이트 부재; (b) 상면과 하면에 각각 둘 또는 그 이상의 전지셀 수납부들이 형성되어 있고, 전지셀 수납부의 하부열 전극단자들에 대응하는 부위에는 수직 관통구가 형성되어 있고, 각각의 전지셀 수납부들은 절곡 가능한 구조로 연결되어 있는 구조의 하나 또는 그 이상의 중간 플레이트 부재; 및 (c) 하면에 둘 또는 그 이상의 전지셀 수납부들이 형성되어 있고, 각각의 전지셀 수납부들은 절곡 가능한 구조로 연결되어 있는 구조의 상부 플레이트 부재;를 포함하는 것으로 구성되는 카트리지 및 이를 포함하는 중대형 전지모듈을 제공한다.

대표도 - 도7



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

양극단자와 음극단자들이 상하 방향으로 대향하여 형성되어 있는 판상형 전지셀들이 장착되어 중대형 전지모듈을 구성하는 카트리지로서,

(a) 상면에 둘 또는 그 이상의 전지셀 수납부들이 형성되어 있고, 각각의 전지셀 수납부들은 절곡 가능한 구조로 연결되어 있는 구조의 하부 플레이트 부재;

(b) 상면과 하면에 각각 둘 또는 그 이상의 전지셀 수납부들이 형성되어 있고, 전지셀 수납부의 하부열 전극단자들에 대응하는 부위에는 수직 관통구가 형성되어 있고, 각각의 전지셀 수납부들은 절곡 가능한 구조로 연결되어 있는 구조의 하나 또는 그 이상의 중간 플레이트 부재;

(c) 하면에 둘 또는 그 이상의 전지셀 수납부들이 형성되어 있고, 각각의 전지셀 수납부들은 절곡 가능한 구조로 연결되어 있는 구조의 상부 플레이트 부재;

를 포함하는 것으로 구성된 카트리지.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 하부 플레이트 부재 및/또는 상부 플레이트 부재에는 전지셀들을 측면 방향으로 전기적 연결하기 위한 접속부재가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 카트리지.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서, 상기 중간 플레이트 부재에는 전지셀 수납부의 상부열 전극단자들을 측면 방향으로 전기적 연결하기 위한 접속부재가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 카트리지.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서, 상기 하부 플레이트 부재 및/또는 상부 플레이트 부재에는 전지셀들을 측면 방향으로 전기적 연결하기 위한 접속부재가 설치되기 위한 장착 홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 카트리지.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서, 상기 중간 플레이트 부재에는 전지셀 수납부의 상부열 전극단자들을 측면 방향으로 전기적 연결하기 위한 접속부재가 설치되기 위한 장착 홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 카트리지.

**청구항 6**

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 접속부재는 금속 와이어인 것을 특징으로 하는 카트리지.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서, 상기 상부 플레이트 부재 및/또는 하부 플레이트 부재의 양측 최외각 전지셀 수납부에는 외부 입출력 단자를 위한 접속부재가 설치되어 있거나, 상기 접속부재가 설치되기 위한 장착홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 카트리지.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서, 상기 중간 플레이트 부재의 수직 관통구에는 전극단자 접속부위에 연통되는 수평 관통홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 카트리지.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서, 상기 플레이트 부재들에는 전지셀 수납부들을 측면 방향으로 연결하는 하나 또는 둘 이상의 연통 홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 카트리지.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서, 상기 플레이트 부재들에는 적층된 상태에서 상호 체결하기 위한 둘 또는 그 이상의 수직 체결홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 카트리지.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서, 상기 판상형 전지셀은 파우치형 전지셀인 것을 특징으로 하는 카트리지.

**청구항 12**

제 1 항에 따른 카트리지에 전지셀들을 장착한 후, 전지셀 수납부 별로 절곡하여, 전체적으로 다수의 전지셀들이 순차적으로 적층된 구조의 중대형 전지모듈.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서, 상기 카트리지의 중간 플레이트 부재의 상면과 하면 전지셀 수납부에 각각 장착된 전지셀들은 수직 관통구를 통해 전극단자들을 용접함으로써 전기적 연결을 이루는 것을 특징으로 하는 중대형 전지모듈.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서, 상기 중간 플레이트 부재의 수직 관통구에는 수평 관통홈이 연통되어 있고, 상기 수평 관통홈을 통해 전극단자 접속부위가 제어장치에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지모듈.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서, 상기 제어장치는 BMS인 것을 특징으로 하는 중대형 전지모듈.

**청구항 16**

제 12 항에 있어서, 상기 전지셀 수납부의 절곡부위를 고정하기 위하여 전지모듈의 일측에는 고정용 커버가 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 중대형 전지모듈.

**청구항 17**

제 12 항에 있어서, 상기 전지모듈은 전기자동차 또는 하이브리드 전기자동차의 전원으로 사용되는 것을 특징으로 하는 중대형 전지모듈.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

<13> 본 발명은 다수의 플레이트 부재들이 복층 구조를 이루고 있는 중대형 전지모듈용 카트리지에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 양극단자와 음극단자들이 상하 방향으로 대향하여 형성되어 있는 판상형 전지셀들이 장착되어 중대형 전지모듈을 구성하는 카트리지로써, 특정한 절곡 구조와 전지셀 수납부를 포함하고 있는 하부 플레이트 부재, 하나 이상의 중간 플레이트 부재, 및 상부 플레이트 부재를 포함하는 것으로 구성되는 카트리지, 및 이를 포함하는 중대형 전지모듈에 관한 것이다.

<14> 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.

<15> 소형 모바일 기기들에는 디바이스 1 대당 하나 또는 두서너 개의 전지셀들이 사용됨에 반하여, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스에는 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 전지셀을 전기적으로 연결한 중대형 전지모듈이 사용된다.

<16> 중대형 전지모듈은 가능하면 작은 크기와 중량으로 제조되는 것이 바람직하므로, 높은 집적도로 충적될

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 낮은 등의 잇점으로 인해 최근 많은 관심을 모으고 있다.

<17> 도 1에는 종래의 대표적인 파우치형 전지의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다. 도 1의 파우치형 전지(70)는 두 개의 전극리드(10, 20)가 서로 대향하여 전지 본체(30)의 상단부와 하단부에 각각 돌출되어 있는 구조로 이루어져 있다. 외장부재(40)는 상하 2 단위로 이루어져 있고, 그것의 내면에 형성되어 있는 수납부에 전극조립체(도시하지 않음)를 장착한 상태로 상호 접촉 부위인 양측면(40a)과 상단부 및 하단부(40b, 40c)를 부착시킴으로써 전지(70)가 만들어진다. 외장부재(40)는 수지층/금속박층/수지층의 라미네이트 구조로 이루어져 있어서, 서로 접하는 양측면(40a)과 상단부 및 하단부(40b, 40c)에 열과 압력을 가하여 수지층을 상호 융착시킴으로써 부착시킬 수 있으며, 경우에 따라서는 접착제를 사용하여 부착할 수도 있다. 양측면(40a)은 상하 외장부재(40)의 동일한 수지층이 직접 접하므로 용융에 의해 균일한 밀봉이 가능하다. 반면에, 상단부(40b)와 하단부(40c)에는 전극리드(10, 20)가 돌출되어 있으므로 전극리드(10, 20)의 두께 및 외장부재(40) 소재와의 이질성을 고려하여 밀봉성을 높일 수 있도록 전극리드(10, 20)와의 사이에 필름상의 실링부재(60)를 개재한 상태에서 열융착시킨다.

<18> 그러나, 외장부재(40) 자체의 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.

<19> 상기와 같은 파우치형 전지셀의 안전성을 확보하고 전지모듈의 공간 활용도를 높이기 위해, 전지셀들이 수납된 케이스의 특정부위를 절곡에 의해 적층하는 구조에 대한 기술이 일부 알려져 있다.

<20> 예를 들어, 일본 특허출원공개 제2005-123127호에는 다수 개의 전지셀들이 수납될 수 있는 프레임을 구비하고 각 전지셀들 사이의 칸막이부를 절곡에 의해 적층되는 것으로 구성되는 전지팩에 관한 기술이 개시되어 있고, 일본 특허출원공개 제1980-122372호에는 다수 개의 전지셀들이 수납될 수 있는 프레임을 구비하고 각 프레임들 사이는 힌지 구조로 연결되어 있으며 이러한 힌지 구조를 따라 지그재그 형태로 접어서 적층하는 기술이 개시되어 있다.

<21> 상기 기술들은 절곡이 가능한 구조의 케이스를 사용하여 절곡 부위를 따라 적층하는 전지 팩 구조를 제시하고 있으나, 고출력, 대용량의 전지모듈을 구현하기 위해 다수의 전지셀을 장착할 경우에는, 지나치게 많은 절곡으로 인해, 조립 공정 중에 절곡 부위가 손상되거나 외부 충격 등으로 인해 전기적 접속이 끊어질 우려가 있으며, 전지셀을 무리하게 적층할 경우 과도한 하중이 가해져 전지셀이 파손될 우려가 있다.

<22> 또한, 일본 특허출원공개 제2006-185733호에는 다수의 전지의 정극 탭을 인접하는 전지의 음극 탭과 서로 포개지도록 배열한 후 연결 방향으로 절곡하여 적층하는 구조의 조립전지에 대한 기술이 개시되어 있다. 그러나, 상기 기술은 전극단자를 절곡하는 과정에서 가해지는 외력으로 인해 손상이 가해지거나 내부의 전극조립체와의 연결이 끊어질 가능성이 있으며, 절곡되는 전극단자들 사이에 절연 부재, 가이드 부재 등 다수의 부재들을 개별적으로 삽입해야 하기 때문에 조립 과정이 용이하지 않고 양산 공정에의 적용에 한계가 있다.

<23> 한편, 전지모듈은 다수의 전지셀들이 조합된 구조체이므로 일부 전지셀들이 과전압, 과전류, 과발열 되는 경우에는 전지모듈의 안전성과 작동효율이 크게 문제되므로, 이들을 검출하기 위한 수단이 필요하다. 따라서, 전압센서, 온도센서 등을 전지셀들에 연결하여 실시간 또는 일정한 간격으로 작동 상태를 확인하여 제어하고 있는 바, 이러한 검출수단의 장착 내지 연결은 전지모듈의 조립과정을 매우 번잡하게 하고 이를 위한 다수의 배선으로 인해 단락의 위험성도 존재한다.

<24> 이와는 별도로, 다수의 전지셀들을 사용하여 중대형 전지모듈을 구성하거나 또는 소정 단위의 전지셀들로 이루어진 단위모듈 다수를 사용하여 중대형 전지모듈을 구성하는 경우, 이들의 기계적 체결 및 전기적 접속을 위해 일반적으로 많은 부재들이 필요하므로, 이러한 부재들을 조립하는 과정은 매우 복잡하다. 더욱이, 기계적 체결 및 전기적 접속을 위한 다수의 부재들의 결합, 용접, 솔더링 등을 위한 공간이 요구되며, 그로 인해 시스템 전체의 크기는 커지게 된다. 이러한 크기 증가는 앞서 설명한 바와 같은 측면에서 바람직하지 않으며, 보다 콤팩트하고 구조적 안정성이 우수한 전지모듈에 대한 필요성이 높은 실정이다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <25> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- <26> 구체적으로, 본 발명의 목적은 전지셀의 낮은 기계적 강성을 효과적으로 보강하면서 중량 및 크기의 증가를 최소화할 수 있고, 별도의 체결 부재 없이도 용이하게 결합이 가능한 전지모듈용 카트리지를 제공하는 것이다.
- <27> 본 발명의 또 다른 목적은 기계적 체결 및 전기적 접속을 위해 다수의 부재들을 사용하지 않고도 간단한 조립방법에 의해 제조함으로써 전반적인 제조비용을 낮추고, 작업시 또는 작동시 단락이나 파손 등의 위험성을 줄일 수 있는 전지모듈용 카트리지를 제공하는 것이다.
- <28> 본 발명의 기타 목적은 상기 카트리지를 포함하는 중대형 전지모듈을 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

- <29> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 카트리는, 양극단자와 음극단자들이 상하 방향으로 대향하여 형성되어 있는 판상형 전지셀들이 장착되어 중대형 전지모듈을 구성하는 카트리지로써,
- <30> (a) 상면에 둘 또는 그 이상의 전지셀 수납부들이 형성되어 있고, 각각의 전지셀 수납부들은 절곡 가능한 구조로 연결되어 있는 구조의 하부 플레이트 부재;
- <31> (b) 상면과 하면에 각각 둘 또는 그 이상의 전지셀 수납부들이 형성되어 있고, 전지셀 수납부의 하부열 전극단자들에 대응하는 부위에는 수직 관통구가 형성되어 있고, 각각의 전지셀 수납부들은 절곡 가능한 구조로 연결되어 있는 구조의 하나 또는 그 이상의 중간 플레이트 부재;
- <32> (c) 하면에 둘 또는 그 이상의 전지셀 수납부들이 형성되어 있고, 각각의 전지셀 수납부들은 절곡 가능한 구조로 연결되어 있는 구조의 상부 플레이트 부재;
- <33> 를 포함하는 것으로 구성되어 있다.
- <34> 본 발명에 따른 카트리는 다수의 전지셀들을 구조적으로 안정되게 적층할 수 있으며, 높은 밀집도로 층적할 수 있고 전기적 연결이 용이하여, 이를 활용한 중대형 전지모듈의 공간 활용도를 극대화 할 수 있으며, 간단한 공정만으로 조립이 가능하다.
- <35> 상기에서 절곡 가능한 구조는 경첩식 결합 구조 등 다양한 형태로 달성될 수 있으며, 절곡 각도는 90도, 180도, 270도 등과 같은 한정된 각도 이외에 360도로 완전히 꺾일 수 있는 각도로 설정할 수 있다. 바람직하게는, 인접한 전지셀 수납부들이 서로 중첩되면서 적층될 수 있도록, 필요에 따라 절곡 각도가 360도가 될 수 있도록 해당 부위가 구성되어 있다.
- <36> 하나의 바람직한 예로서, 상기 카트리에 수납된 전지셀들은 필요에 따라 직렬 또는 병렬 구조로 연결되며, 이러한 전지셀들 간의 전기적 연결을 위해서, 상기 하부 플레이트 부재 및/또는 상부 플레이트 부재에는 수납된 전지셀들의 전극단자들이 형성되어 있는 방향, 즉 카트리의 측면 방향으로 전기적 연결하기 위한 접속 부재가 설치되어 있는 구조일 수 있다. 경우에 따라서는, 상기 중간 플레이트 부재에 전지셀 수납부의 상부열 전극단자들을 측면 방향으로 연결하기 위한 접속부재가 설치되어 있는 구조일 수 있다.
- <37> 또는, 상기 카트리를 구성하는 플레이트 부재의 일측에, 전지셀들 간의 전기적 연결을 위한, 접속부재가 설치되기 위한 장착 홈이 형성되어 있는 구조일 수 있다. 구체적으로, 상기 하부 플레이트 부재 및/또는 상부 플레이트 부재에는 전지셀들을 측면 방향으로 전기적 연결하기 위한 접속부재가 설치되기 위한 장착 홈이 형성되어 있는 구조일 수 있으며, 특히 상기 중간 플레이트 부재에는 전지셀 수납부의 상부열 전극단자들을 측면 방향으로 전기적 연결하기 위한 접속부재가 설치되기 위한 장착 홈이 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- <38> 이러한 장착 홈에 소정의 접속부재를 장착하고, 각 전지셀 수납부에 탑재되어 있는 전지셀의 전극단자들을 접속부재의 단부에 접속시켜 전기적으로 연결을 이룰 수 있다.
- <39> 상기 접속부재는 전지셀들의 전극단자들을 전기적으로 연결하기 위한 것으로, 도전성의 소재이면 특별히 제한 없이 가능하나, 조립공정의 용이성 및 다양한 구조적 변형을 위해서 상기 접속부재는 금속 와이어인 것이 바람직하다.

- <40> 바람직하게는, 상기 카트리지는, 상기 상부 플레이트 부재 및/또는 하부 플레이트 부재의 양측 최외각 전지셀 수납부에 외부 입출력 단자를 위한 접속부재가 설치되어 있거나, 상기 접속부재가 설치되기 위한 장착 홈이 형성되어 있는 구조일 수 있다. 상기 최외각 전지셀 수납부에 설치되어 있는 접속부재 또는 장착 홈에 설치된 접속부재는 외부 입출력 단자 역할을 하게 되고, 양단에 걸치는 전압은 외부에 대한 출력값으로 나타나게 된다.
- <41> 상기 중간 플레이트 부재는, 바람직하게는, 상면과 하면에 각각 둘 또는 그 이상의 전지셀들이 수납되며, 전지셀 수납부의 하부열 전극단자들에 대응하는 부위에 수직 관통구가 형성되어 있는 구조일 수 있다. 상기 수직 관통구는 중간 플레이트 부재의 상면 수납부와 하면 수납부에 각각 장착되는 전지셀들의 전극단자들을 수직 방향으로 상호 전기적 연결하기 위한 통로로서, 상기 중간 플레이트 부재의 상면과 하면에 각각 장착된 전지셀들은 상기 수직 관통구를 통해 하부열 전극단자들을 용접 또는 솔더링 공정을 통해 전기적 연결을 달성할 수 있다. 따라서, 중간 플레이트 부재의 상면과 하면에 각각 위치하는 전지셀들 상호간의 전기적 연결이 가능해 진다.
- <42> 또한, 상기 중간 플레이트 부재의 수직 관통구에는 전극단자 접속부위에 연통되는 수평 관통홈이 형성되어 있는 구조일 수 있다. 상기 수평 관통홈을 통해 전극단자의 연결부위가 제어장치에 연결되어 전압, 전류 및 온도 등을 측정하고 전지의 작동상태를 제어하게 된다.
- <43> 경우에 따라서는, 상기 플레이트 부재들은 전지셀 수납부들을 측면 방향으로 연결하는 하나 또는 둘 이상의 연통 홈이 형성되어 있는 구조일 수 있다. 상기 연통 홈은 전지셀들의 냉각을 위한 것으로, 냉매(예를 들어, 공기)의 흐름을 원활하게 유도하여 냉각효율을 향상시키기 위해 전지셀 수납부들을 측면 방향으로 연결하는 연통 홈이 형성되어 있는 구조이다.
- <44> 상기 플레이트 부재들에는, 적층된 상태 또는 적층 후 절곡한 상태에서 상호 체결하기 위한 둘 또는 그 이상의 수직 체결홈이 형성되어 있는 구조일 수 있다. 상기 수직 체결홈은 플레이트 부재들의 상하 일 측면 또는 양 측면에 형성되어 있을 수 있으며, 전지셀들이 수납된 상태에서 상기 수직 체결홈에 소정의 부재, 예를 들어, 패스너 형태의 체결부재를 삽입하여, 상기 플레이트 부재들을 상호 결합하고 고정하게 된다.
- <45> 상기 판상형 전지셀로는 반복적인 충방전이 가능한 다양한 종류의 이차전지가 사용될 수 있으며, 바람직하게는 각형 또는 파우치형 전지셀일 수 있고, 더욱 바람직하게는 파우치형 전지셀일 수 있다.
- <46> 본 발명은 또한 상기 카트리지를 포함하는 중대형 전지모듈을 제공한다. 중대형 전지모듈은 고출력 대용량의 전기를 공급할 수 있도록 다수의 전지셀들을 전기적 및 기계적으로 연결하여 제조된다. 예를 들어, 중대형 전지모듈은 상기 카트리지에 전지셀들을 장착한 후, 전지셀 수납부 별로 절곡하여, 전체적으로 다수의 전지셀들이 순차적으로 적층된 구조일 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 중대형 전지모듈은, 필요에 따라 다수 개의 중간 플레이트 부재를 사용하여, 소망하는 출력과 용량의 중대형 전지모듈을 구현하는 것이 가능하다.
- <47> 하나의 바람직한 예에서, 상기 중대형 전지모듈은, 상기 카트리지의 중간 플레이트 부재의 상면과 하면 전지셀 수납부에 각각 장착된 전지셀들은 수직 관통구를 통해 전극단자들을 용접함으로써 전기적 연결을 이루는 구조일 수 있다.
- <48> 또한, 중대형 전지모듈은 다수의 전지셀들을 포함하는 구조로 이루어져 있으므로, 개개의 전지셀들의 작동상태를 확인하여 제어하는 것이 요구된다. 예를 들어, 각 전지셀의 전압, 온도 등의 물리적 작동상태를 검출하여 최적의 작동 상태 및 안전성을 확보하는 것이 필요하다. 이러한 물리적 작동상태의 확인은, 측정 대상인 전지셀에 전압 측정을 위한 와이어 등의 접속부재를 각각 제어부에 연결하는 구성, 측정 대상인 전지셀의 외면 또는 인근에 온도 센서를 설치하고 이들의 검출신호를 접속부재를 사용하여 각각 제어부에 연결하는 구성 등으로 달성될 수 있다.
- <49> 이를 위해, 본 발명에 따른 중대형 전지모듈에서, 상기 중간 플레이트 부재의 수직 관통구에 수평 관통홈이 연통되어 있고, 상기 수평 관통홈을 통해 전극단자 접속부위가 제어장치에 연결되어 있는 구조일 수 있으며, 바람직하게는, 상기 제어장치가 각 전지셀들의 전압, 전류, 온도 등을 감지하고 전지의 작동을 제어하는 BMS (Battery Management System)일 수 있다.
- <50> 상기 전지모듈은, 상기 카트리지를 구성하는 플레이트 부재들 상에 전지셀들을 장착한 후, 절곡부위를 따라 접어서 적층하는 구조로 이루어져 있다. 적층된 전지모듈의 구조적 안정성을 위해, 상기 전지셀 수납부의 절곡부위를 고정하기 위하여 전지모듈의 일측에는 고정용 커버가 장착되는 구조일 수 있다.

- <51> 본 발명에 따른 전지모듈은 소망하는 출력 및 용량에 따라 전지셀들을 조합하여 제조될 수 있으며, 장착 효율성과 구조적 안정성 등을 고려할 때, 한정된 장착공간을 가지며 잦은 진동과 강한 충격 등에 노출되는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 전기오토바이, 전기자전거 등의 전원으로 바람직하게 사용될 수 있으며, 더욱 바람직하게는, 전기자동차 또는 하이브리드 전기자동차의 전원으로 사용될 수 있다.
- <52> 이하, 본 발명의 일부 실시예들에 따른 도면을 참조하여 발명의 내용을 상술하지만, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- <53> 도 2에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 카트리지의 하부 플레이트 부재의 정면도가 도시되어 있다.
- <54> 도 2를 참조하면, 하부 플레이트 부재(100)는 그것의 상면에 4 개의 전지셀들(도시하지 않음)이 장착될 수 있는 수납부들(120)이 형성되어 있는 판상형 부재이다. 전지셀 수납부들(120)을 측면 방향으로 연결하는 3 개의 연통 홈들(130)이 위치하고 있으며, 각각의 전지셀 수납부들(120) 사이에는 절곡부위(140)가 형성되어 있고, 장착되는 전지셀들을 측면 방향으로 전기적 연결하기 위한 접속부재(160)들이 설치되어 있다.
- <55> 연통 홈들(130)은 전지셀들의 냉각을 위한 것으로, 연통 홈들(130)을 따라 냉매(e.g., 공기)가 유동되면서 전지셀들의 방열을 돕는다. 냉각효율을 향상시키기 위해서 전지셀 수납부들(120)을 측면 방향으로 연결하는 구조로 이루어져 있으며, 전지셀을 균일하게 냉각하기 위하여 상단단과 중앙 부위에 모두 3 개의 연통홈들(130)이 형성되어 있다.
- <56> 본 발명에 의한 카트리지 상에 전지셀들을 장착한 상태에서 절곡부위(140)를 따라 지그재그 방식으로 절곡하면 매우 콤팩트한 구조의 전지모듈이 만들어질 수 있다. 그에 관한 더욱 구체적인 내용은 이후 도 7 내지 9를 참조하여 설명한다.
- <57> 플레이트 부재(100)의 상단과 하단부에는 다수 개의 수직 체결홈들(150)이 형성되어 있다. 수직 체결홈들(150)에 패스너(도시하지 않음) 등의 체결부재가 삽입되어 수직으로 적층되는 다수의 플레이트 부재들을 상호 체결하게 된다.
- <58> 접속부재(160)는 장착되는 전지셀들의 전극단자들을 전기적으로 연결하기 위한 것으로 도전성의 금속 와이어로 구성되어 있으며, 특히 최외각 전지셀 수납부에 설치되어 있는 접속부재(161, 162)는 외부 입출력 단자의 역할을 하게 된다. 이러한 접속부재(160)의 용이한 장착을 위하여, 하부 플레이트 부재(100)의 해당 부위에는 장착 홈이 형성되어 있을 수 있다.
- <59> 도 3에는 도 2의 하부 플레이트 부재 상에 장착되는 전지셀들이 모식적으로 나타나 있다.
- <60> 도 3을 참조하면, 하부 플레이트 상에는 측면 방향으로 4 개의 전지셀들(110)이 장착되며, 각 전지셀들의 전극단자들은 인접하는 전지셀에 대해 반대 전극이 인접하는 방향으로 장착되며, 최외각에 장착되는 전지셀의 상부열 전극단자들은 외부 회로와 연결되어 외부 입출력 단자의 역할을 하게 된다.
- <61> 도 4에는 도 2의 하부 플레이트 상에 탑재되는 중간 플레이트 부재의 하면(도 4a)과 상면(도 4b)에 대한 평면도들이 각각 도시되어 있다.
- <62> 중간 플레이트 부재의 하면(200a)과 상면(200b)에는 각각 4 개의 전지셀 수납부들(221, 222)이 형성되어 있고, 전지셀 수납부들(221, 222)을 측면 방향으로 연결하는 3 개의 연통 홈들(230)이 위치하고 있으며, 각각의 전지셀 수납부들은 절곡 가능한 구조(240)로 연결되어 있다. 전지셀 수납부들(221, 222)의 상단열 일측에는, 장착되는 전지셀들을 측면 방향으로 전기적 연결하기 위한 접속부재(261, 262)들이 설치되어 있다. 또한, 전지셀 수납부의 하부열 전극단자에 대응하는 부위에는 수직 관통구(270)가 형성되어 있으며, 수직 관통구(270)에는 전극단자 접속부위에 연통되는 수평 관통홈(280)이 형성되어 있다.
- <63> 상기 중간 플레이트 부재의 하면(200a)과 상면(200b)에는 각각 4 개씩 모두 8 개의 전지셀들이 장착되며, 각 전지셀들의 상부열 전극단자들은 도전성의 금속 와이어로 이루어진 접속부재들(261, 262)에 의해 전기적으로 연결되고, 하부열 전극단자들은 수직 관통구(270)를 통해 상하 양쪽으로 장착되는 전지셀들의 전극단자들을 상호 용접에 의해 연결하게 된다. 하면(200a)의 접속부재(261)는 하부 플레이트(도 2: 100)의 접속부재(160, 161, 162)와 대응하는 형상이고, 상면(200b)의 접속부재(262)는 상부 플레이트(도 6: 300)의 접속부재와 대응하는 형상으로 이루어져 있다. 하면(200a) 전지셀들의 양쪽 최외각 상부열 전극단자들과 연결된 접속부재는 외부 입출력 단자의 역할을 하게 되고, 나머지 전지셀들의 전극단자들은 직렬 방식으로 전기적 연결을 이루게 된다.

- <64> 또한, 중간 플레이트 부재(200)의 수직 관통구(270)에는 전극단자 접속부위에 연통되는 수평 관통홈(280)이 형성되어 있으며, 수평 관통홈(280)을 통해, 전극단자의 연결부위는 제어장치에 연결되어 전압, 전류 및 온도 등을 측정하고 전지의 작동상태를 제어하게 된다.
- <65> 도 5에는 도 4a 및 4b의 중간 플레이트 부재 상에 전지셀들이 장착된 모습이 도시되어 있다.
- <66> 도 5를 참조하면, 중간 플레이트 부재(200) 상에 4 개의 전지셀들(210)이 장착되며, 각 전지셀들의 전극단자들은 인접하는 전지셀과 서로 대향하는 방향으로 위치하고 있다. 상부열 전극단자들은 상호 인접하는 전지셀과 도전성 금속 와이어의 접속부재(242)에 의해 전기적 연결을 이루고 있고, 하부열 전극단자들은 수직 관통구(270)를 통해 중간 플레이트 부재(200)의 하면(200a)에 장착된 전지셀들의 전극단자들과 용접에 의해 전기적 연결을 이루고 있다.
- <67> 도 6a 및 6b에는 도 4a 및 4b의 중간 플레이트 부재 상에 탑재되는 상부 플레이트 부재의 상면과 하면에 대한 평면도들이 도시되어 있다.
- <68> 이들 도면을 참조하면, 상부 플레이트 부재(300)는 전지셀들이 장착된 중간 플레이트 부재(200)의 상단을 덮는 판상형 부재이다. 측면 방향으로 연결하는 3 개의 연통 홈들(310)이 형성되어 있으며, 중간 플레이트 부재(200)의 전지셀 수납부들의 경계지점과 대응하는 위치에 절곡부위(320)가 형성되어 있다.
- <69> 상부 플레이트 부재(300)의 하면 형상(도 6b 참조)은 수평 관통홈이 형성되어 있지 않다는 점을 제외하고는, 실질적으로 중간 플레이트 부재의 상면 형상(도 4b 참조)과 동일하다.
- <70> 도 7과 8에는 각각 본 발명의 또 하나의 실시예에 따른 중대형 전지모듈의 전방 및 후방 사시도들이 도시되어 있다.
- <71> 도 7과 8을 함께 살펴보면, 본 발명에 따른 전지모듈(400)은 하부 플레이트 부재(100)/전지셀(도 3: 110)/중간 플레이트 부재(200)/전지셀(도 5: 210)/상부 플레이트 부재(300) 순으로 적층한 후, 플레이트 부재들(100, 200, 300)의 전지셀 수납부들 사이에 형성되어 있는 절곡부위를 따라 지그재그 형상으로 접어서 적층된 구조이다.
- <72> 도 7은 전지모듈(400)의 전방 사시도로서, 우측 일면에는 최외각 전지셀의 전극단자와 연결되어 있는 외부 입출력 단자(410, 420)가 돌출되어 있고, 도 8은 전지모듈(400)의 후방 사시도로서, 외부 입출력 단자(410, 420)가 돌출되어 있는 반대편 일면에는, 중간 플레이트 부재(200) 상의 수평 관통홈(430)이 노출되어 있다. 수평 관통홈(430)에는 전극단자들의 작동상태를 제어하기 위한 BMS 부재(도시하지 않음)가 장착된다.
- <73> 플레이트 부재들(100, 200, 300)에 형성되어 있는 연통 홈(310)으로 인해, 내부에 장착된 전지셀들이 부분적으로 노출될 수 있으며, 따라서, 공기가 연통 홈(310)을 통해 유동함으로써, 충방전시 전지셀들로부터 발생하는 열을 효과적으로 제거할 수 있다.
- <74> 도 9에는 도 7과 8의 중대형 전지모듈의 일측에 고정용 커버가 장착된 구조의 사시도가 도시되어 있다.
- <75> 도 9를 참조하면, 전지모듈(400)의 일측면에는 플레이트 부재의 절곡부위를 고정하기 위한 고정용 커버(430)가 장착되어 있으며, 우측 일면에는 외부 입출력 단자(410, 420)가 돌출되어 있는 구조를 확인할 수 있다.
- <76> 이상 본 발명의 실시예에 따른 카트리지와 및 이를 포함하는 중대형 전지모듈의 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.

**발명의 효과**

- <77> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지모듈용 카트리지는 전지셀의 낮은 강성을 보완하면서 중량 및 크기의 증가를 최소화할 수 있고, 전지셀의 작동 상태를 확인할 수 있는 검출수단의 장착이 용이하며, 기계적 체결 및 전기적 접속을 위해 다수의 부재들을 사용하지 않고도 간단한 조립방법에 의해 제조함으로써 전반적인 제조비용을 낮추고, 작업시 또는 작동시 단락이나 파손 등의 위험성을 줄일 수 있는 효과가 있을 뿐만 아니라, 상기 카트리지를 사용하여 소망하는 출력과 용량의 중대형 전지모듈을 용이하게 제조할 수 있다.

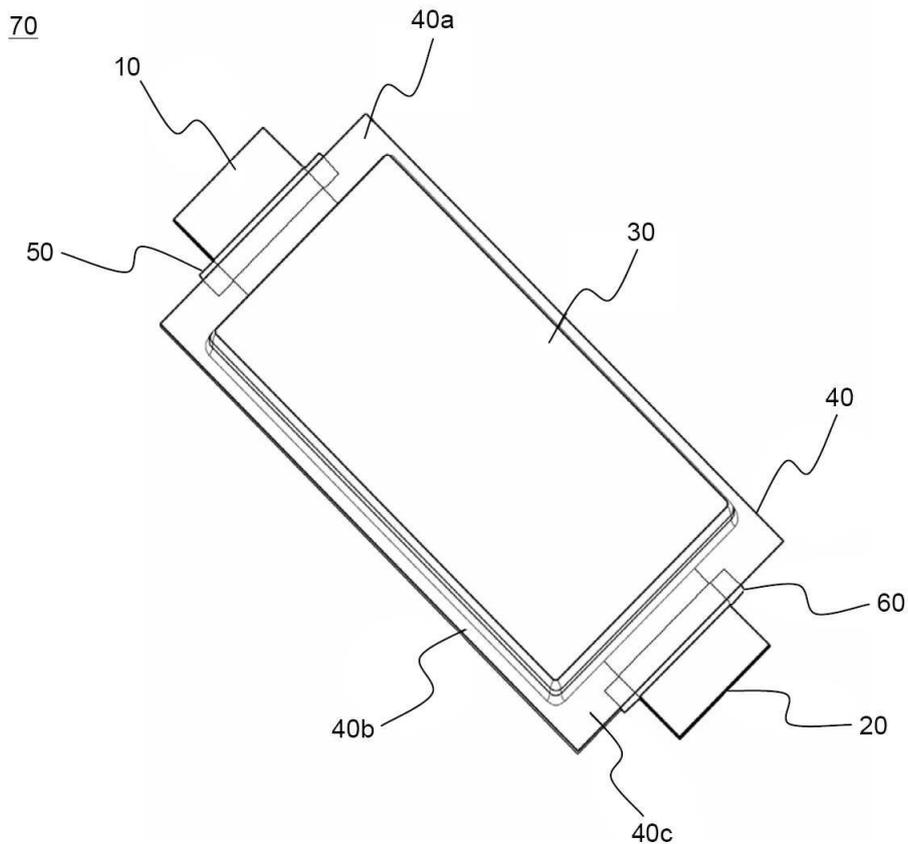
**도면의 간단한 설명**

- <1> 도 1은 일반적인 파우치형 전지의 사시도이다;

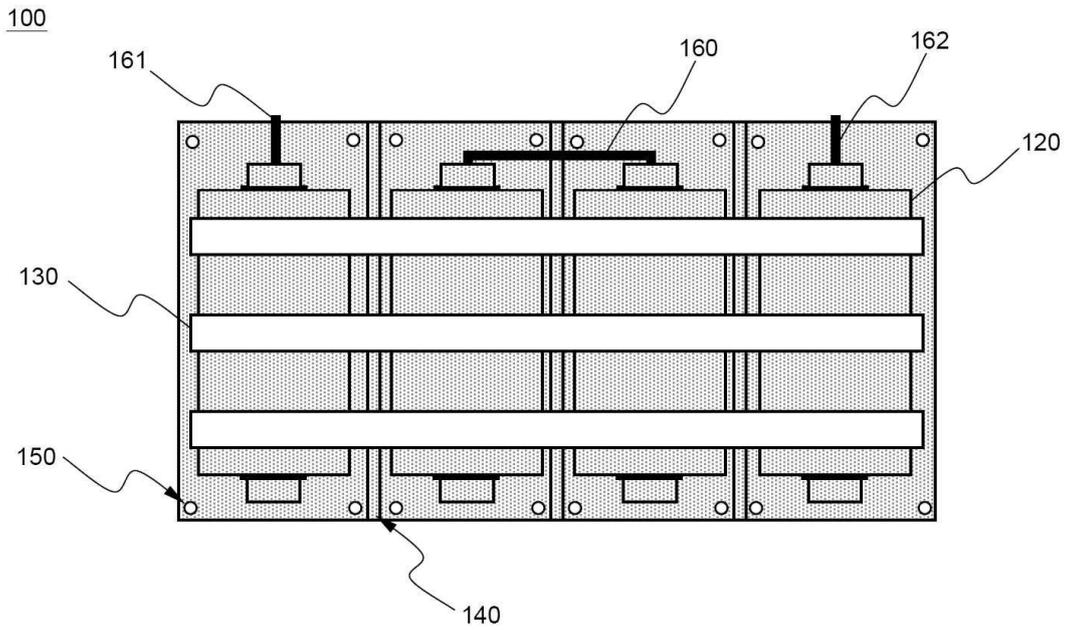
- <2> 도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 카트리지의 하부 플레이트 부재의 정면도이다;
- <3> 도 3은 도 2의 하부 플레이트 상에 장착되는 전지셀들의 평면도이다;
- <4> 도 4a 및 4b는 도 2의 하부 플레이트 상에 탑재되는 중간 플레이트 부재의 하면(도 4a)과 상면(도 4b)에 대한 평면도들이다;
- <5> 도 5는 도 4a 및 4b의 중간 플레이트 부재 상에 전지셀들이 장착된 구조의 모식도이다;
- <6> 도 6a 및 6b는 도 4a 및 4b의 중간 플레이트 상에 탑재되는 상부 플레이트 부재의 상면과 하면에 대한 평면도들이다;
- <7> 도 7 및 8은 각각 본 발명의 또 하나의 실시예에 따른 전지모듈의 전방과 후방 사시도들이다;
- <8> 도 9는 도 7 및 8의 중대형 전지모듈의 일측면에 고정용 커버가 장착된 구조의 사시도이다.
- <9> <도면의 주요 부호에 대한 설명>
- <10> 100: 하부 플레이트 부재                    110, 210: 전지셀
- <11> 200: 중간 플레이트 부재                    300: 상부 플레이트 부재
- <12> 400: 중대형 전지모듈

**도면**

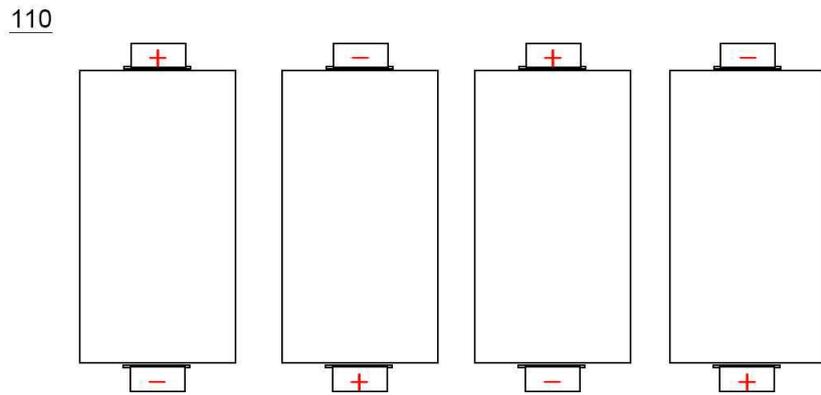
**도면1**



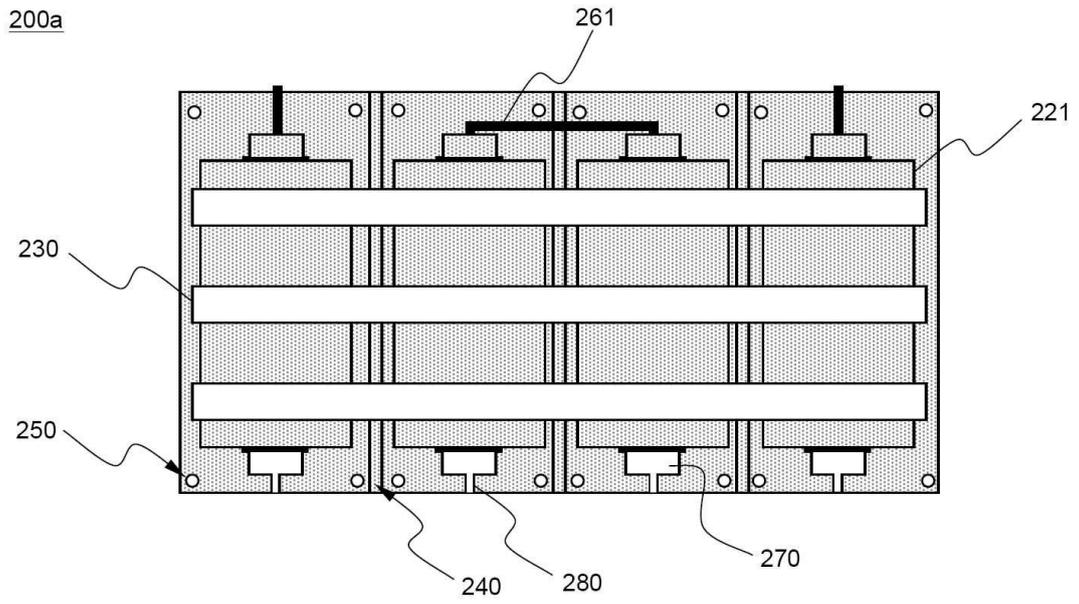
도면2



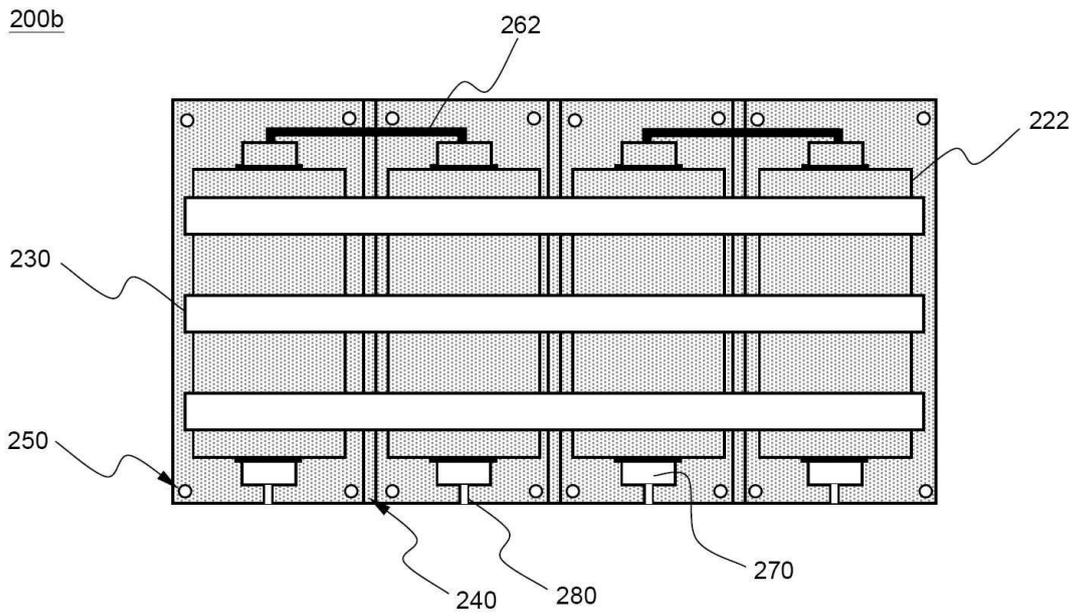
도면3



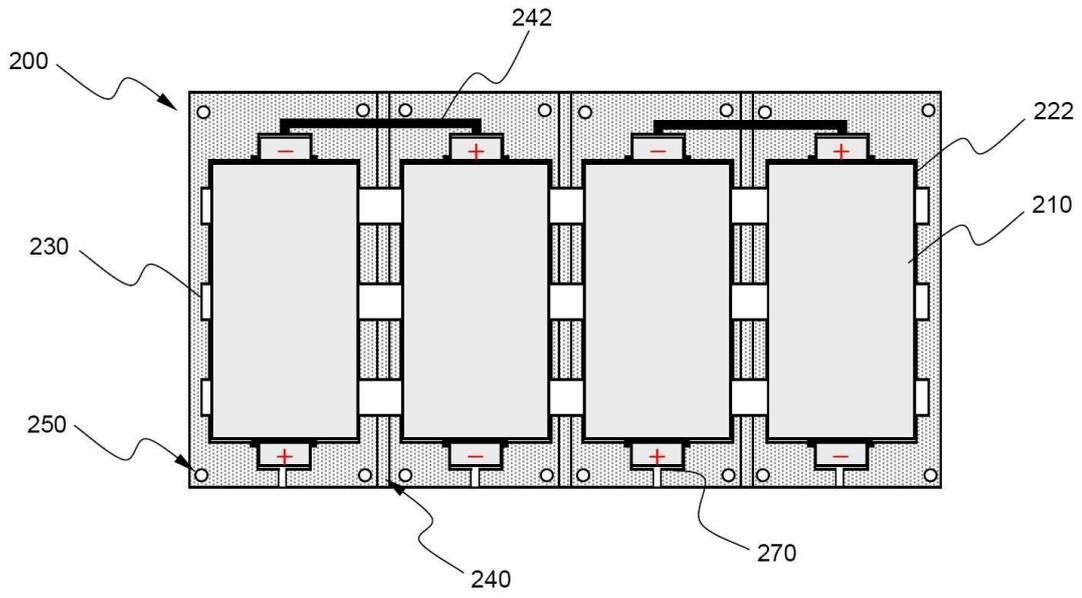
도면4a



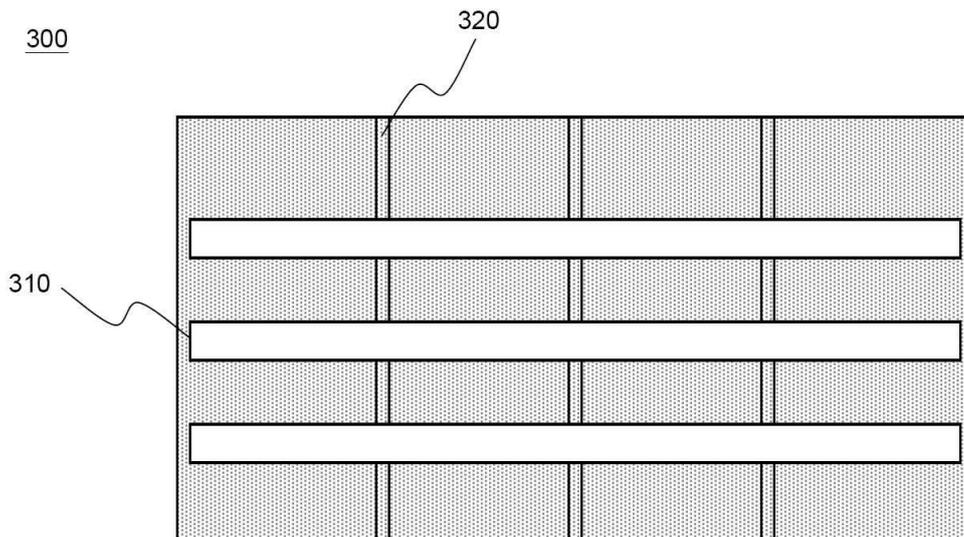
도면4b



도면5

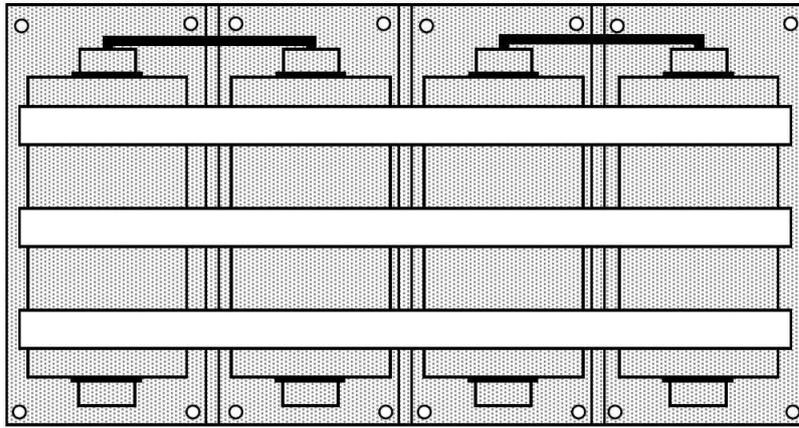


도면6a



도면6b

300



도면7

400

310

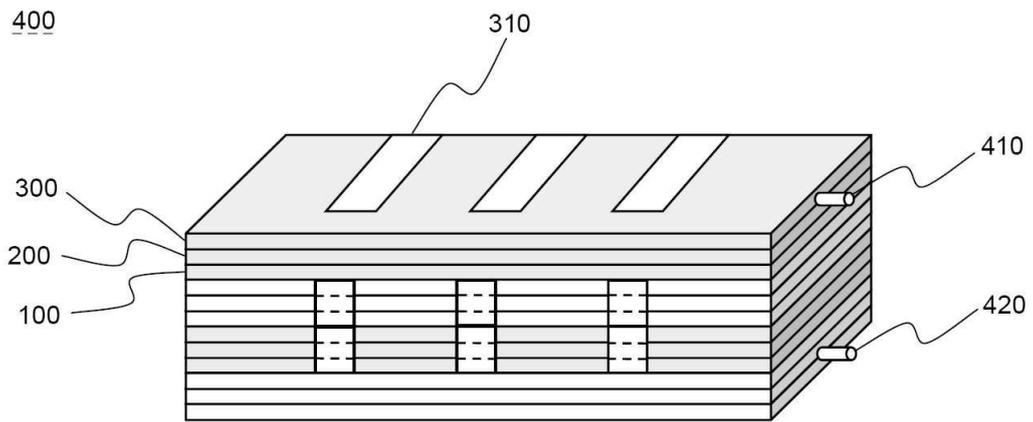
300

200

100

410

420



도면8

400

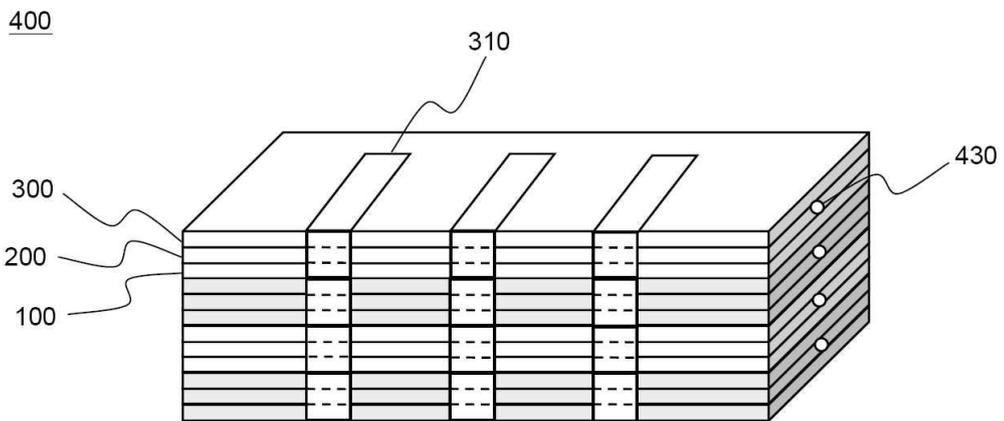
310

300

200

100

430



도면9

