(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월06일
(11) 등록번호 10-1533992
(24) 등록일자 2015년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 10/60* (2014.01)
(21) 출원번호 10-2012-0103533
(22) 출원일자 2012년09월18일
심사청구일자 2013년10월14일
(65) 공개번호 10-2014-0037452
(43) 공개일자 2014년03월27일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009301877 A*
KR1020100109871 A*
KR1020100119497 A*
KR1020120029837 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
박명기
대전 유성구 대덕대로603번길 20, 기숙사 3동 506호 (도룡동, LG화학사원아파트)
이진규
대전 서구 갈마로 262, 112동 1902호 (내동, 맑은아침아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
손창규

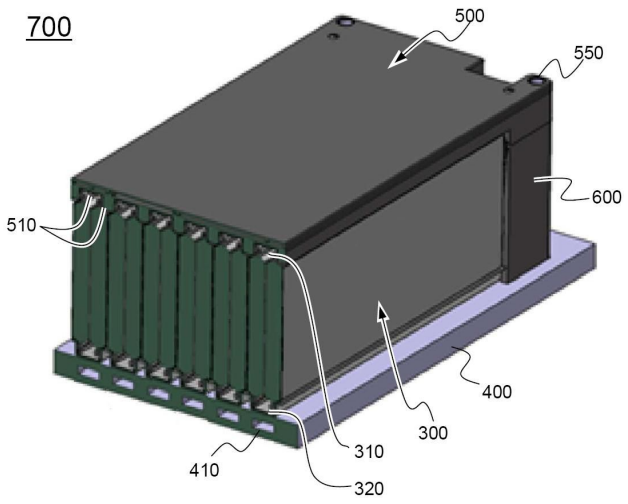
전체 청구항 수 : 총 17 항 심사관 : 남정길

(54) 발명의 명칭 **전지모듈**

(57) 요 약

본 발명은 단위셀로서 충방전이 가능한 판상형의 전지셀 또는 단위모듈이 둘 이상의 개수로 적층되어 있는 단위셀 적층체; 상기 단위셀 적층체가 상면에 수직으로 적층되어 있고, 내부에 냉매 유로가 형성되어 있는 베이스 플레이트(base plate); 및 상기 단위셀 적층체를 상호 결합하여 베이스 플레이트 상에 고정하는 하나 이상의 체결부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전지모듈을 제공한다.

대 표 도 - 도4



(72) 발명자

김성태

인천 부평구 길주남로6번길 21, 201호 (부평동, 파스텔오피스텔)

강달모

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

명 세 서

청구범위

청구항 1

단위셀로서 충방전이 가능한 판상형의 전지셀 또는 단위모듈이 둘 이상의 개수로 적층되어 있는 단위셀 적층체;

상기 단위셀 적층체가 상면에 수직으로 적층되어 있고, 내부에 냉매 유로가 형성되어 있는 베이스 플레이트(base plate); 및

상기 단위셀 적층체를 상호 결합하여 베이스 플레이트 상에 고정하는 하나 이상의 체결부재;

를 포함하고 있고,

상기 베이스 플레이트는 금속 소재로 형성되어 있으며,

상기 체결부재는 단위셀 적층체의 상면을 상호 결합하는 제 1 체결부재와 상기 제 1 체결부재를 베이스 플레이트 상에 결합하는 제 2 체결부재로 이루어지고, 상기 제 2 체결부재는 단위셀 적층체의 양 측면이 노출되도록 단위셀 적층체의 모서리 위치에서 제 1 체결부재 및 베이스 플레이트에 양단이 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 판상형 전지셀은 전극 단자가 일측 단부 또는 양측 대향 단부들에 형성되어 있는 구조로 이루어진 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 판상형 전지셀은 금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 파우치형 전지셀인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 단위모듈은 상호 밀착되어 있는 둘 이상의 전지셀들과 상기 전지셀들의 최외측 양면을 감싸면서 체결되는 한 쌍의 셀 커버를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 단위셀 적층체는 단위셀들이 전극단자가 위치하지 않은 측면이 베이스 플레이트를 향하는 구조로 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 단위셀 적층체의 하면과 베이스 플레이트의 상면의 계면 또는 사이 공간에 열전도 매개체가 개재되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 열전도 매개체는 방열 그리스(thermally conductive grease), 방열 에폭시계 접착제(thermally conductive epoxy-based bond), 방열 실리콘 패드(thermally conductive silicone pad), 방열 접착 테이프(thermally conductive adhesive tape) 및 흑연 시트(graphite sheet)로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 베이스 플레이트의 상면에는 단위셀 적층체의 하면 형상에 대응하는 단위셀 장착용 그루브가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 냉매 유로는 단위셀의 길이방향으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 냉매 유로에서 유동하는 냉매는 유체 또는 기체인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 냉매 유로는 단위셀로부터 물리적으로 격리되어 있는 구조인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 12

삭제

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 베이스 플레이트는, 다이 캐스팅(die casting) 및/또는 기계가공(machining) 방법에 의해 제작되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 체결부재의 하면에는 단위셀 적층체의 상면 형상에 대응하는 단위셀 체결용 그루브가 형성되어 있는 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 16

삭제

청구항 17

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 체결부재에는 수직 관통구가 천공되어 있고, 제 1 체결부재와 베이스 플레이트에는 각각 체결공이 천공되어 있으며, 상기 수직 관통구와 체결공에 패스너가 삽입되어 결합되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 18

제 1 항에 따른 전지모듈이 하나 이상의 개수로 팩 케이스에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 19

제 18 항에 따른 전지팩을 전원으로 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 디바이스는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차 또는 전력저장 장치인 것을 특징으로 하는 디바이스.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전지모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 단위셀로서 충방전이 가능한 판상형의 전지셀 또는 단위모듈이 둘 이상의 개수로 적층되어 있는 단위셀 적층체; 상기 단위셀 적층체가 상면에 수직으로 적층되어 있고, 내부에 냉매 유로가 형성되어 있는 베이스 플레이트(base plate); 및 상기 단위셀 적층체를 상호 결합하여 베이

스 플레이트 상에 고정하는 하나 이상의 체결부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전지모듈에 관한 것이다.

배 경 기 술

[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), 플러그-인 하이브리드 전기자동차(Plug-In HEV) 등의 동력원으로서도 주목받고 있다.

[0003] 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.

[0004] 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 전지셀(단위전지)로서 주로 사용되고 있다. 특히, 알루미늄 라미네이트 시트 등을 외장부재로 사용하는 파우치형 전지는 중량이 작고 제조비용이 낮으며 형태 변형이 용이하다는 등의 이점으로 인해 최근 많은 관심을 모으고 있다.

[0005] 도 1에는 종래의 대표적인 파우치형 전지의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다. 도 1의 파우치형 전지(10)는 두 개의 전극단자(11, 12)가 서로 대향하여 전지 본체(13)의 상단부와 하단부에 각각 돌출되어 있는 구조로 이루어져 있다. 외장재(14)는 상하 2 단위로 이루어져 있고, 그것의 내면에 형성되어 있는 수납부에 전극조립체(도시하지 않음)를 장착한 상태로 상호 접촉 부위인 양측면(14a)과 상단부 및 하단부(14b, 14c)를 부착시킴으로써 전지(10)가 만들어진다. 외장재(14)는 수지층/금속박층/수지층의 라미네이트 구조로 이루어져 있어서, 서로 접하는 양측면(14a)과 상단부 및 하단부(14b, 14c)에 열과 압력을 가하여 수지층을 상호 융착시킴으로써 부착시킬 수 있으며, 경우에 따라서는 접착제를 사용하여 부착할 수도 있다. 양측면(14a)은 상하 외장재(14)의 동일한 수지층이 직접 접하므로 용융에 의해 균일한 밀봉이 가능하다. 반면에, 상단부(14b)와 하단부(14c)에는 전극단자(11, 12)가 돌출되어 있으므로 전극단자(11, 12)의 두께 및 외장재(14) 소재와의 이질성을 고려하여 밀봉성을 높일 수 있도록 전극단자(11, 12)와의 사이에 필름상의 실링부재(16)를 개재한 상태에서 열융착시킨다.

[0006] 그러나, 외장재(14) 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.

[0007] 한편, 이러한 중대형 전지모듈을 구성하는 전지셀들은 충방전이 가능한 이차전지로 구성되어 있으므로, 이와 같은 고출력 대용량 이차전지는 충방전 과정에서 다량의 열을 발생시킨다. 특히, 상기 전지모듈에 널리 사용되는 파우치형 전지의 라미네이트 시트는 열전도성이 낮은 고분자 물질로 표면이 코팅되어 있으므로, 전지셀 전체의 온도를 효과적으로 냉각시키기 어려운 실정이다.

[0008] 충방전 과정에서 발생한 전지모듈의 열이 효과적으로 제거되지 못하면, 열축적이 일어나고 결과적으로 전지모듈의 열화를 촉진하며, 경우에 따라서는 발화 또는 폭발을 유발할 수 있다. 따라서, 고출력 대용량의 전지인 차량용 전지팩에는 그것에 내장되어 있는 전지셀들을 냉각시키는 냉각 시스템이 필요하다.

[0009] 중대형 전지팩에 장착되는 전지모듈은 일반적으로 다수의 전지셀들을 높은 밀집도로 적층하는 방법으로 제조하며, 충방전시에 발생한 열을 제거할 수 있도록 인접한 전지셀들을 일정한 간격으로 이격시켜 적층한다. 예를 들어, 전지셀 자체를 별도의 부재 없이 소정의 간격으로 이격시키면서 순차적으로 적층하거나, 또는 기계적 강성이 낮은 전지셀의 경우, 하나 또는 둘 이상의 조합으로 카트리지 등에 내장하고 이러한 카트리지들을 다수 개 적층하여 전지모듈을 구성할 수 있다. 적층된 전지셀들 또는 전지모듈들 사이에는 축적되는 열을 효과적으로 제거할 수 있도록, 냉매의 유로가 전지셀들 또는 전지모듈들 사이에 형성되는 구조로 이루어진다.

[0010] 그러나, 이러한 구조는 다수의 전지셀들에 대응하여 다수의 냉매 유로를 확보하여야 하므로, 전지모듈의 전체 크기가 커지게 되는 문제점을 가지고 있다.

[0011] 또한, 전지모듈의 크기를 고려하여, 많은 전지셀들을 적층할수록 상대적으로 좁은 간격의 냉매 유로들을 형성하게 되는데, 이로 인해 냉각 구조의 설계가 복잡해지는 문제점이 발생한다. 즉, 냉매의 유입구 대비 상대적으로

좁은 간격의 냉매 유로는 높은 압력 손실을 유발하게 되어, 냉매의 유입구 및 배출구의 형태와 위치 등을 설계하는데 많은 어려움이 따른다. 또한, 이러한 압력 손실을 방지하기 위하여 팬이 추가적으로 설치되기도 하므로, 전력 소모와 팬 소음, 공간 등과 같이 설계상의 제약이 따를 수 있다.

[0012] 더욱이, 냉각 구조의 구성시 사용되는 부재들 사이에 존재하는 열전도 저항으로 인해, 설계시에 의도한 냉각 효율성이 얻어지지 못하는 경우가 자주 발생한다.

[0013] 한편, 도 2에는 일반적인 전지모듈(100)의 사시도가 도시되어 있다. 도 2를 참조하면, 상기 언급한 전지모듈의 냉각 효율성의 문제점을 해결하기 위해 전지모듈(130)의 인접한 면에 추가적으로 힛-싱크(heat sink, 110, 120)를 장착하기도 한다.

[0014] 그러나, 추가적인 부재의 장착으로 인해 전체 전지모듈 어셈블리의 크기가 커지게 되는 문제점이 발생한다. 또한, 힛-싱크를 별도로 제작해야 하고, 이를 전지모듈에 장착하는 공정이 추가로 필요하게 되므로, 제조 공정상 추가적인 비용 발생 및 생산 효율성에 있어 문제점이 발생한다.

[0015] 따라서, 고출력 대용량의 전력을 제공하면서도 간단하고 콤팩트(compact) 한 구조로 제조될 수 있고, 수명 특성과 안전성이 우수한 전지모듈에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0017] 본 발명의 목적은 수냉 또는 공냉을 통한 열전도에 의해 열을 제거함으로써, 전지모듈 전체의 크기 증가를 억제하면서 전체 온도를 균일하게 하여 온도편차를 줄일 수 있는 구조의 전지모듈을 제공하는 것이다.

[0018] 본 발명의 또 다른 목적은, 별도의 냉각 부재를 추가하지 않고 전지모듈의 구성시 사용되는 부재에 냉매 유로를 형성하여, 동일한 구조에서 냉각 효율성을 극대화할 수 있는 전지모듈을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0019] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지모듈은,

[0020] 단위셀로서 충방전이 가능한 판상형의 전지셀 또는 단위모듈이 둘 이상의 개수로 적층되어 있는 단위셀 적층체;

[0021] 상기 단위셀 적층체가 상면에 수직으로 적층되어 있고, 내부에 냉매 유로가 형성되어 있는 베이스 플레이트(base plate); 및

[0022] 상기 단위셀 적층체를 상호 결합하여 베이스 플레이트 상에 고정하는 하나 이상의 체결부재;

[0023] 를 포함하는 구조로 이루어져 있다.

[0024] 앞서 설명한 바와 같이, 일반적인 전지모듈은 냉매 유로의 형성을 위해 전지셀들을 소정의 거리만큼 이격된 상태로 적층하여 구성하고, 이러한 이격된 공간으로 공기를 유동(‘공냉식’)시켜 전지셀들의 과열을 방지하고 있으나, 충분한 방열 효과는 얻고 있지 못하는 실정이다.

[0025] 이 때문에, 일반적인 전지모듈은, 적층된 전지셀들 또는 전지모듈들 사이에는 축적되는 열을 효과적으로 제거할 수 있도록, 다수의 전지셀들에 대응하여 다수의 냉매 유로를 확보하도록 제작되거나, 전지모듈 어셈블리에 힛-싱크를 추가로 장착하여 제작되고 있으며, 결과적으로, 전지모듈의 전체 크기가 커지게 되는 문제점을 가지고 있다.

[0026] 이에 반해, 본 발명의 전지모듈은 내부에 냉매 유로가 형성되어 있는 베이스 플레이트 및 특정한 구조의 체결부재를 전지모듈에 적용함으로써, 별도의 냉각 부재를 추가하지 않고 충분한 방열 효과를 달성 할 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 전지모듈은 별도의 냉각 부재를 추가하지 않으므로,전지모듈 전체의 크기 증가를 억제하여 콤팩트한 전지모듈을 달성 할 수 있으며, 추가적인 냉각 부재가 필요치 않으므로, 부품 제작 비용을 절감할 수 있다.

[0028] 게다가, 본 발명의 전지모듈은, 전지셀들 사이에 이격 공간을 필요로 하지 않거나 매우 작은 이격

공간만으로도, 종래의 냉각 시스템보다 높은 효율성으로 전지셀 적층체의 냉각을 수행할 수 있으므로, 전지모듈의 방열 효율성을 극대화할 수 있고, 높은 집적도로 전지셀들을 적층할 수 있다.

[0029] 본 발명에서, 상기 전지셀은 전극 단자가 일측 단부 또는 양측 대향 단부들에 형성될 수 있으며, 상기 전지셀은 바람직하게는 판상형 전지셀로서, 전지모듈의 구성을 위해 적층되었을 때 전체 크기를 최소화 할 수 있도록 얇은 두께와 상대적으로 넓은 폭 및 길이를 가진 이차전지일 수 있다.

[0030] 이러한 이차전지의 바람직한 예로는, 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 양극/분리막/음극 구조의 전극조립체가 내장되어 있고, 상기 전지케이스 양단에 양극단자 및 음극단자가 돌출되어 있는 구조의 이차전지를 들 수 있으며, 구체적으로, 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 구조일 수 있다. 이러한 구조의 이차전지를 '파우치형 전지셀'로 칭하기도 한다.

[0031] 하나의 구체적인 예에서, 상기 단위모듈은 상호 밀착되어 있는 둘 이상의 전지셀들과 상기 전지셀들의 최외측 양면을 감싸면서 체결되는 한 쌍의 셀 커버를 포함하고 있는 구조일 수 있다.

[0032] 한편, 상기 단위셀 적층체는 단위셀들이 전극단자가 위치하지 않은 측면이 베이스 플레이트를 향하는 구조로 적층되어 있는 구조일 수 있으며, 상기 단위셀 적층체의 하면과 베이스 플레이트의 상면의 계면 또는 사이 공간에 열전도 매개체가 개재되는 구조일 수 있다.

[0033] 또한, 바람직하게는, 상기 열전도 매개체는 방열 그리스(thermally conductive grease), 방열 에폭시계 접착제(thermally conductive epoxy-based bond), 방열 실리콘 패드(thermally conductive silicone pad), 방열 접착 테이프(thermally conductive adhesive tape) 및 흑연 시트(graphite sheet)로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상인 것일 수 있다.

[0034] 따라서, 단위셀 적층체에서 발생된 열은 단위셀 적층체의 하면에 위치하는 베이스 플레이트에 직접적으로 전달될 수 있으며, 이렇게 전달된 열은 베이스 플레이트 내부 형성된 냉매 유로를 지나는 냉매에 의해 효과적으로 제거될 수 있다.

[0035] 하나의 구체적인 예에서, 상기 베이스 플레이트의 상면에는 단위셀 적층체의 하면 형상에 대응하는 단위셀 장착용 그루브가 형성되어 있는 구조일 수 있다. 또한, 상기 냉매 유로는 단위셀의 길이방향으로 형성되어 있는 구조일 수 있다.

[0036] 따라서, 이러한 구조의 베이스 플레이트는, 단위셀 적층체를 상호 결합하여 안정적으로 고정할 수 있으며, 표면적이 넓은 그루브 형상의 장착용 그루브에 의한 상호 결합이므로, 단위셀 적층체와 베이스 플레이트 간의 열전달 효과를 더욱 향상시킬 수 있다.

[0037] 바람직하게는, 상기 냉매 유로에서 유동하는 냉매는 유체 또는 기체일 수 있으며, 상기 냉매 유로는 단위셀로부터 물리적으로 격리되어 있는 구조일 수 있다.

[0038] 구체적으로, 상기 냉매 유로는, 냉매를 공급하는 외부 냉매 공급부 및 냉매를 흡입하는 외부 냉매 흡입부와 연결되어 있을 뿐, 외부의 어떠한 물질이 유입되거나 유출될 수 없는 밀폐형 유로이다. 따라서, 이러한 냉매 유로는, 내부에 장착된 단위셀들로부터 가스나 액체의 유출이 발생하더라도 냉매 유로 내의 냉매와의 혼합될 위험성을 미연에 방지할 수 있다.

[0039] 또한, 상기 베이스 플레이트는, 단위셀 적층체로부터 발생한 열을 흡수하여 외부로 방열할 수 있는 소재라면 특별한 제한은 없으나, 바람직하게는 열전도 효율이 높은 금속 소재로 형성되어 있는 구조일 수 있다. 또한, 금속 소재로 형성될 수 있는 상기 베이스 플레이트는, 바람직하게는 다이 캐스팅(die casting) 및/또는 기계가공(machining) 방법에 의해 제작될 수 있다.

[0040] 이러한 금속 소재의 베이스 플레이트는 단위셀 적층체의 하면과 직접 접촉하기 때문에, 단위셀 적층체로부터 발생한 열을 빠르고 효율적으로 전도할 수 있는 바, 적어도 단위셀들 사이에 이격 공간을 필요로 하지 않고, 종래의 시스템보다 높은 효율성으로 단위셀 적층체의 냉각을 수행할 수 있으므로, 전지모듈의 방열 효율성을 극대화할 수 있고, 높은 집적도로 전지셀들을 적층할 수 있다.

[0041] 또한, 금속 소재로 형성된 베이스 플레이트는 열전도 효율이 높은 냉매 유로를 내부에 형성할 수 있으므로, 더욱 향상된 냉각 효과를 달성할 수 있다. 또한, 냉매 유로를 외부와 차단하기 위해 별도의 가스켓(gasket) 또는 밀폐 부재가 필요치 않으므로, 전지모듈 제작 공정에 있어 향상된 생산효율성을 달성할 수 있다.

[0042] 하나의 바람직한 예에서, 상기 체결부재는 단위셀 적층체의 상면을 상호 결합하는 제 1 체결부재와 상기 제 1

체결부재를 베이스 플레이트 상에 결합하는 제 2 체결부재로 이루어진 구조일 수 있다.

[0043] 바람직하게는, 상기 제 1 체결부재의 하면에는 단위셀 적층체의 상면 형상에 대응하는 단위셀 체결용 그루브가 형성되어 있는 구조일 수 있으며, 상기 제 2 체결부재는 단위셀 적층체의 양 측면이 노출되도록 단위셀 적층체의 모서리 위치에서 제 1 체결부재 및 베이스 플레이트에 양단이 결합되어 있는 구조일 수 있다.

[0044] 따라서, 이러한 구조의 제 1 체결부재는, 단위셀 적층체를 상호 결합하여 안정적으로 고정할 수 있으며, 제 2 체결부재와 함께 베이스 플레이트에 견고하고 안정적으로 체결 고정될 수 있다.

[0045] 한편, 도 3에는 일반적인 전지모듈 어셈블리(200)가 도시되어 있다. 도 3를 참조하면, 단위모듈(250) 적층체의 양단을 지지하는 엔드 플레이트(end plate)(210), 단위셀 적층체의 하단을 지지하는 베이스 플레이트(220) 및 상기 엔드 플레이트를 서로 연결 고정하는 결속부재(230, 240)에 의해 일체화되어 조립되고, 최종적으로 추가적인 커버(cover, 260) 부재에 의해 마감되는 형태로 제작되고 있다.

[0046] 이에 반해, 본 발명에 따른 전지모듈의 제 1 체결 부재는, 종래의 엔드 플레이트, 결속부재 및 추가적인 커버 역할까지 수행할 수 있으므로, 부품 수량을 줄일 수 있으며, 결과적으로 생산 비용 절감 및 향상된 생산 효율성을 달성할 수 있다.

[0047] 또한, 상기 제 2 체결부재에는 수직 관통구가 천공되어 있고, 제 1 체결부재와 베이스 플레이트에는 각각 체결공이 천공되어 있으며, 상기 수직 관통구와 체결공에 패스너가 삽입되어 결합되는 구조일 수 있다.

[0048] 이러한 조립 체결 방식은, 추가적인 체결용 연결 부재를 필요치 않는 방식으로서, 연결 부재의 장착에 의한 추가적인 공간 및 연결 부재의 장착을 위한 추가적인 공정이 필요치 않으므로, 전지모듈의 콤팩트 한 구조 및 효율적인 조립 공정을 달성할 수 있게 해 준다.

[0049] 한편, 상기 전지셀의 외장재 자체의 기계적 강성이 우수하지 못하므로, 안정한 구조의 전지모듈을 제조하기 위하여, 상기 제 1 체결부재 및 제 2 체결부재는 기계적 강성이 우수한 전기 절연성 소재로 제작되는 바, 바람직하게는 플라스틱 소재로 제작될 수 있다. 이는 전지모듈 내부에 장착된 단위셀 적층체를 외부의 기계적 충격으로부터 보호함과 동시에 단위셀 적층체를 베이스 플레이트에 안정적으로 장착될 수 있도록 해 준다.

[0050] 본 발명은 또한, 상기 전지모듈이 하나 이상의 개수로 팩 케이스에 장착되어 있는 전지팩과, 이러한 전지팩을 전원으로 포함하는 디바이스를 제공하는 바, 상기 디바이스는 구체적으로, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차 또는 전력저장 장치일 수 있다.

[0051] 이러한 디바이스의 구조 및 제작 방법은 당업계에 공지되어 있으므로, 본 명세서에서는 그에 대한 자세한 설명을 생략한다.

발명의 효과

[0052] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지모듈은 내부에 냉매 유로가 형성되어 있는 베이스 플레이트 및 특정구조의 체결부재를 전지모듈에 적용함으로써, 별도의 냉각 부재를 추가하지 않고 충분한 방열 효과를 달성할 수 있고, 이에 따라 전지모듈의 콤팩트함과 향상된 생산 효율성을 달성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0053] 도 1은 본 발명에 따른 단위모듈을 구성하는 전지셀의 사시도이다;

도 2 및 도 3은 일반적인 전지모듈 어셈블리의 사시도들이다;

도 4는 본 발명에 따른 전지모듈의 사시도이다;

도 5는 도 4에 도시된 전지모듈의 측면 절단 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0054] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 자세히 설명하지만, 본 발명의 범주가 그것으로 한정되는 것은 아니다.

[0055] 도 4에는 본 발명에 따른 전지모듈의 사시도가 도시되어 있고, 도 5에는 도 4에 도시된 전지모듈의 측면 절단 모식도가 도시되어 있다.

[0056] 이들 도면을 참조하면, 전지모듈(700)은 내부에 단위셀 적층체(300)를 수납 고정하고 있다.

[0057] 단위셀 적층체(300) 상부면은, 플라스틱과 같은 전기절연성 소재로 이루어진 제 1 체결부재(500)에 의해 고정되고 있고, 단위셀 적층체(300) 하부면은 열전도율이 뛰어난 금속 소재로 이루어진 베이스 플레이트(400)에 의해 고정되고 있다.

[0058] 또한, 제 1 체결부재(500) 및 베이스 플레이트(400)는 제 1 체결부재(500)와 같은 소재로 이루어진 제 2 체결부재(600)에 의해 체결 고정되어 있다. 구체적으로, 제 2 체결부재(600)는 단위셀 적층체(300)의 양측면이 외부로 노출되도록 단위셀 적층체(300)의 모서리 위치에서 제 1 체결부재(500) 및 베이스 플레이트(400)에 양단이 결합되어 있는 구조이다.

[0059] 제 2 체결부재(600)에는 수직 관통구(650)가 천공되어 있고, 제 1 체결부재(500)와 베이스 플레이트(400)에는 각각 체결공(550, 450)이 천공되어 있으며, 수직 관통구(650)와 체결공(550, 450)에 패스너(551, 451)가 삽입되어 결합되어 있다.

[0060] 또한, 제 1 체결부재(500)의 하면에는 단위셀 적층체(300)의 상면 형상(310)에 대응하는 단위셀 체결용 그루브(510)들이 형성되어 있다.

[0061] 따라서, 내부에 수납된 단위셀 적층체(300)는 제 1 체결부재(500), 제 2 체결부재(600) 및 베이스 플레이트(400)에 의해 안정적으로 견고히 고정된다. 또한, 제 1 체결부재(500) 하면에 형성된 단위셀 체결용 그루브(510)로 인해 단위셀 적층체(300)의 장착 안정성은 더욱 향상된다.

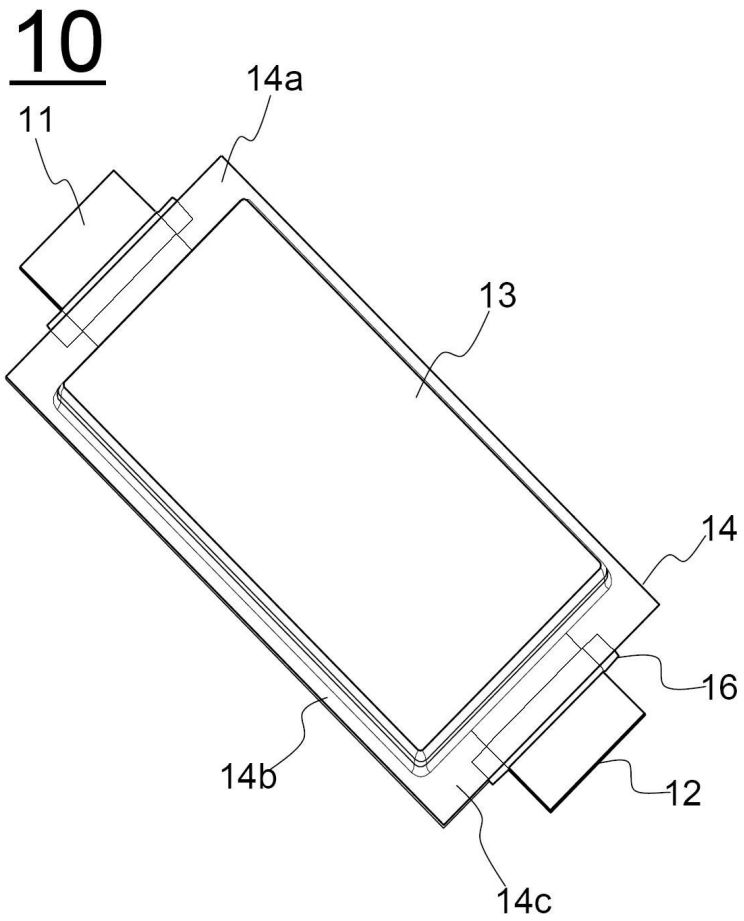
[0062] 베이스 플레이트(400)의 내부에는 냉매 유로(410)들이 형성되어 있다. 이러한 냉매 유로(410)를 통해 유동하는 냉매(420)는, 베이스 플레이트(400)의 상부면에 탑재된 단위셀 적층체(300)에서 발생된 열을 열전도에 의해 흡수(430)하여 외부로 방출하는 역할을 한다.

[0063] 따라서, 베이스 플레이트(400)는 내부에 단위셀 적층체(300)를 안정적으로 고정함과 동시에, 냉각 부재 역할을 수행하므로, 힛-싱크와 같은 별도의 냉각 부재가 필요하지 않는다. 결과적으로, 전지모듈(700)은 전지모듈 전체의 크기 증가를 억제하면서 향상된 냉각 효율을 달성 할 수 있다.

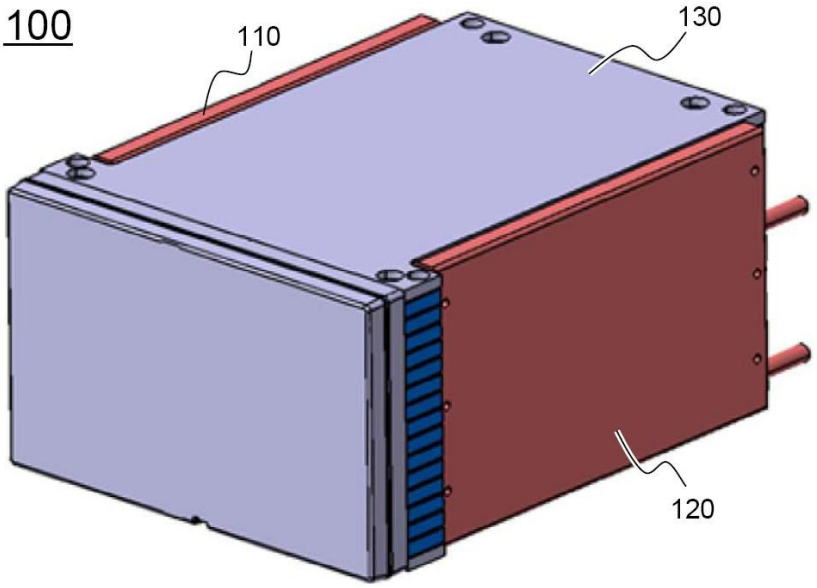
[0064] 이상 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

도면

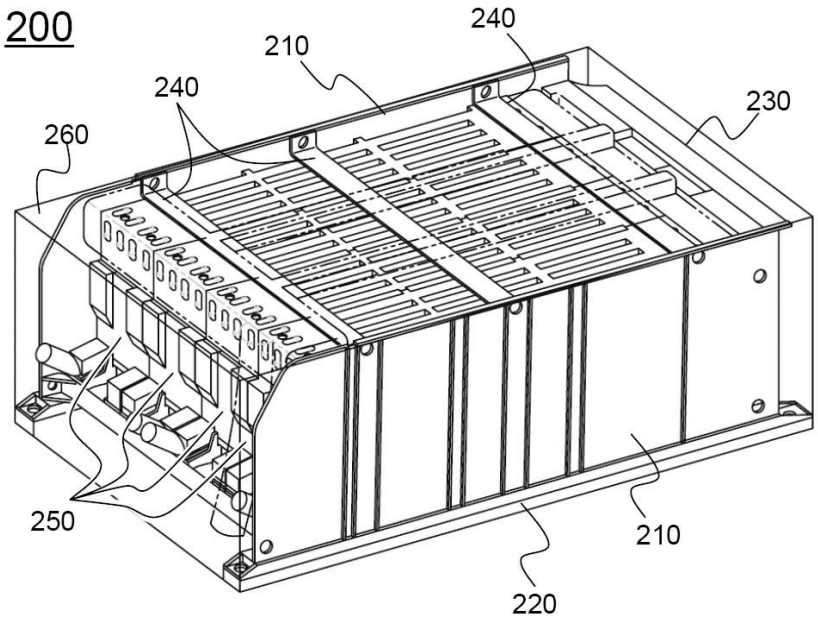
도면1



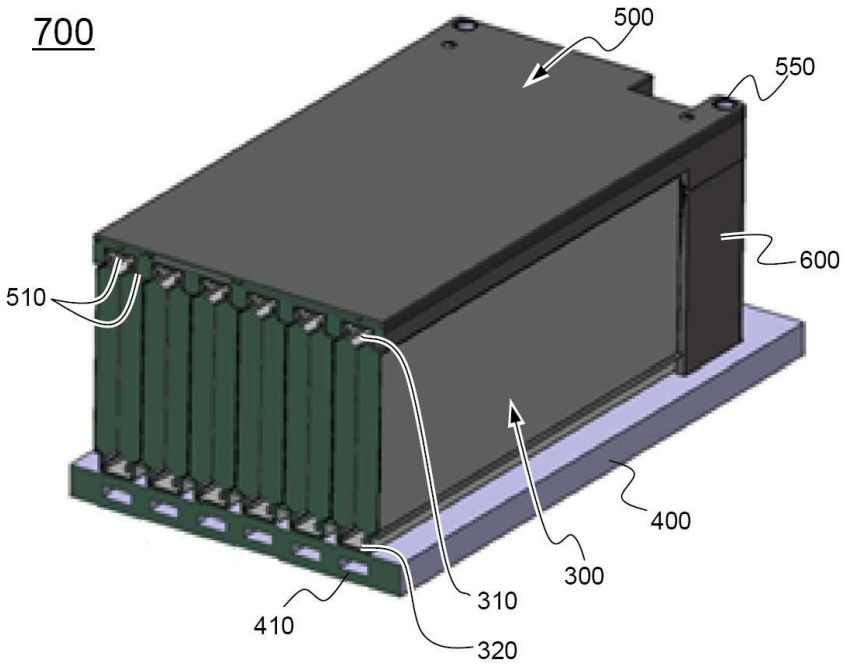
도면2



도면3


200
240
210
240
230
260
250
210
220

도면4


700
500
550
600
510
400
300
310
410
320

도면5

