



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월13일
(11) 등록번호 10-1902447
(24) 등록일자 2018년09월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/02 (2015.01) H01M 10/0585 (2010.01)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 2/12 (2006.01)
H01M 2/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0005973

(22) 출원일자 2014년01월17일

심사청구일자 2016년03월17일

(65) 공개번호 10-2015-0085951

(43) 공개일자 2015년07월27일

(56) 선행기술조사문헌

JP4766057 B2*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 21 항

(73) 특허권자

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

이형석

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

박진홍

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이강민

심사관 : 임창연

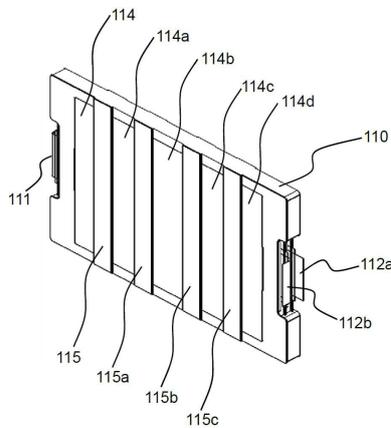
(54) 발명의 명칭 **탄성 외장 부재를 포함하는 유닛모듈**

(57) 요약

본 발명은 둘 이상의 전지셀들을 포함하고 있는 유닛모듈로서, 전극단자들이 전기적으로 연결된 상태로 적층되어 있는 전지셀들, 및 전지셀들의 전극단자 부위를 제외한 전지셀 적층체의 외면을 감싸고 있는 탄성 외장부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 유닛모듈을 제공한다.

대표도 - 도2

100



(72) 발명자

김보현

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

윤종문

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

홍순창

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

(56) 선행기술조사문헌

JP2011060624 A*

KR101281744 B1*

KR1020130081027 A*

KR1020080036259 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

둘 이상의 전지셀들을 포함하고 있는 유닛모듈로서,

전극단자들이 전기적으로 연결된 상태로 적층되어 있는 전지셀들; 및

전지셀들의 전극단자 부위를 제외한 전지셀 적층체의 외면을 감싸고 있는 탄성 외장부재;

를 포함하고,

상기 탄성 외장부재는,

상기 전지셀들을 수납부가 형성되어 있는 성형블록에 장착하고, 용융수지를 주입한 후 고화시키거나, 발포제를 부가한 후 발포 경화시킴으로써, 상기 전지셀 적층체의 외면 형상에 대응되는 내면 구조를 가지고 상기 전지셀들을 내장하도록 형성되며,

상기 탄성 외장부재의 전지셀 적층체의 적층 방향의 상면 또는 하면에 대응하는 면에는,

열을 외부로 방출할 수 있도록 전지셀 적층체의 적층 방향의 상면 및 하면의 일부가 노출되도록 하는 다수의 개구들이 폭 대비 길이가 긴 직사각형 패턴 형태로 상호 이격되어 형성되고, 상기 개구들이 이격된 영역에 다수의 도출부들이 형성되어 상기 유닛모듈을 다수개 적층시 상기 도출부들 사이에서 슬릿형태의 공간을 형성하며,

상기 탄성 외장부재에는 전지셀에서 방출된 가스를 배출하는 벤팅용 관통구가 전지셀의 전극단자가 위치한 부위를 따라 형성되어 있으며,

상기 전지셀들의 적층 계면에는 냉매의 유동을 위한 중공형의 유로 부재가 개재되거나, 일측 단부가 상기 탄성 외장부재의 외측으로 돌출되도록 연장되는 냉각핀이 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 2

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

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 판상형 전지셀은 전극단자들이 상단 및 하단에 각각 형성되어 있는 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀들의 전극단자들은 직렬 또는 병렬로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 전극단자들은 절곡된 상태로 상호 직접 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 케이스에 전극조립체가 내장된 파우치형 전지셀인 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 탄성 외장부재는 상기 케이스의 밀봉부를 감싸고 있는 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 탄성 외장부재는 폴리스틸렌, 폴리우레탄 수지, 실리콘, 에폭시 수지 및 고무 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 탄성 외장부재는 발포 수지인 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 유닛모듈은,

- (a) 전극단자 부위를 제외한 전지셀 적층체의 일부를 수용할 수 있는 제 1 수납부가 각인되어 있는 제 1 블록과, 전극단자 부위를 제외한 전지셀 적층체의 나머지를 수용할 수 있는 제 2 수납부가 각인되어 있는 제 2 블록을 준비하는 과정;
 - (b) 상기 제 1 블록의 제 1 수납부에 전지셀 적층체를 장착한 후 제 2 블록을 결합하는 과정;
 - (c) 상기 전지셀 적층체가 내장된 제 1 수납부 및 제 2 수납부 사이의 공간에 용융 수지를 주입하는 과정;
 - (d) 상기 용융 수지를 고화시켜 탄성 외장부재를 형성함으로써 유닛모듈을 제작하는 과정; 및
 - (e) 상기 제 1 블록과 제 2 블록을 형개하여 유닛모듈을 취출하는 과정;
- 을 포함하는 방법으로 제조되는 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 유닛모듈은,

- (a) 전극단자 부위를 제외한 전지셀 적층체의 일부를 수용할 수 있는 제 1 수납부가 각인되어 있는 제 1 블록과, 전극단자 부위를 제외한 전지셀 적층체의 나머지를 수용할 수 있는 제 2 수납부가 각인되어 있는 제 2 블록을 준비하는 과정;
 - (b) 상기 제 1 블록의 제 1 수납부에 전지셀 적층체를 장착하고 발포제를 부가한 제 2 블록을 결합하는 과정;
 - (c) 상기 발포제를 발포 경화시켜 탄성 외장부재를 형성함으로써 유닛모듈을 제작하는 과정; 및
 - (d) 상기 제 1 블록과 제 2 블록을 형개하여 유닛모듈을 취출하는 과정;
- 을 포함하는 방법으로 제조되는 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서, 상기 제 1 블록과 제 2 블록이 결합된 상태에서 제 1 수납부와 제 2 수납부가 형성하는 내면 공간은 전지셀 적층체의 외면 형상과 대응하는 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 15

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서, 상기 제 1 블록과 제 2 블록이 결합된 상태에서 제 1 수납부와 제 2 수납부가 형성하는 내면 공간은 전지셀 적층체의 외면 형상에 추가 공간을 포함하는 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제 1 항에 있어서, 상기 개구들은 전극단자가 돌출된 방향으로 평행하도록 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 21

제 1 항에 있어서, 상기 탄성 외장 부재는 전지셀 적층체의 적층 방향의 상면 및 하면에 다수의 도출부들을 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 도출부들은 전극 단자가 돌출된 방향으로 평행하도록 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 23

제 22 항에 있어서, 상기 도출부들은 폭 대비 길이가 긴 직사각형 형태로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유닛모듈.

청구항 24

제 1 항에 따른 유닛모듈들을 측면으로 배열한 구조의 유닛모듈 적층체;
전지셀들의 전압을 센싱하기 위해 유닛모듈 적층체의 전면 또는 후면에 장착되는 전압 센싱 어셈블리;
를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 25

제 24 항에 따른 전지모듈을 단위체로 사용하여 제조되는 고출력 대용량의 중대형 전지팩.

청구항 26

제 25 항에 따른 중대형 전지팩을 포함하고 있는 디바이스.

청구항 27

제 26 항에 있어서, 상기 전지팩은 전기자동차, 또는 하이브리드 전기자동차, 또는 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 전기오토바이, 전기자전거 또는 전력자장장치인 것을 특징으로 하는 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 탄성 외장 부재를 포함하는 유닛모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[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, 하이브리드 전기자동차 등의 에너지원으로서도 주목받고 있다. 따라서, 이차전지를 사용하는 어플리케이션의 종류는 이차전지의 장점으로 인해 매우 다양화되어 가고 있으며, 향후에는 지금보다는 많은 분야와 제품들에 이차전지가 적용될 것으로 예상된다.

- [0003] 이와 같이 이차전지의 적용 분야와 제품들이 다양화됨에 따라, 전지의 종류 또한 그에 알맞은 출력과 용량을 제공할 수 있도록 다양화되고 있다. 더불어, 당해 분야 및 제품들에 적용되는 전지들은 소형 경량화가 강력히 요구되고 있다.
- [0004] 휴대폰, PDA, 디지털 카메라, 노트북 컴퓨터 등과 같은 소형 모바일 기기들에는 해당 제품들의 소형 경박화 경향에 따라 그에 상응하도록 디바이스 1 대당 하나 또는 두서너 개의 소형 경량의 전지셀들이 사용되고 있다. 반면에, 전기자전거, 전기오토바이, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등과 같은 중대형 디바이스들에는 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 전지셀들을 전기적으로 연결한 중대형 전지모듈 또는 중대형 전지팩이 사용되고 있다.
- [0005] 전지모듈의 크기와 중량은 그것을 장착하는 중대형 디바이스 등의 수용 공간 및 출력 등에 직접적인 관련성이 있으므로, 제조업체들은 가능한 한 소형이면서 경량의 전지모듈을 제조하려고 노력하고 있다. 또한, 전기자전거, 전기자동차 등과 같이 외부로부터 많은 충격, 진동 등을 받는 디바이스들은 전지모듈을 구성하는 소자들간의 전기적 연결상태와 물리적 결합상태가 안정적이어야 하며, 다수의 전지를 사용하여 고출력 및 대용량을 구현하여야 하기 때문에 안전성 측면도 중요시 되고 있다.
- [0006] 이러한 전지모듈 또는 전지팩의 단위전지로는 그것의 형상에 따라 원통형 전지셀, 각형 전지셀, 파우치형 전지셀 등이 사용되고 있으며, 그 중에서도 높은 집적도로 적층될 수 있고 중량당 에너지 밀도가 높으며 변형이 용이한 파우치형 전지셀이 많은 관심을 모으고 있다.
- [0007] 도 1에는 종래의 대표적인 파우치형 전지셀의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다. 도 1의 파우치형 전지셀(10)은 두 개의 전극 리드(11, 12)가 서로 대향하여 전지 본체(13)의 상단부와 하단부에 각각 돌출되어 있는 구조로 이루어져 있다. 전지케이스(14)는 상하 2 단위로 이루어져 있고, 그것의 내면에 형성되어 있는 수납부에 전극조립체(도시하지 않음)를 장착한 상태로 상호 접촉 부위인 양측면(14b)과 상단부 및 하단부(14a, 14c)를 부착시킴으로써 전지셀(10)이 만들어진다. 전지케이스(14)는 수지층/금속박층/수지층의 라미네이트 구조로 이루어져 있어서, 서로 접하는 양측면(14b)과 상단부 및 하단부(14a, 14c)에 열과 압력을 가하여 수지층을 상호 용착시킴으로써 부착시킬 수 있으며, 경우에 따라서는 접착제를 사용하여 부착할 수도 있다.
- [0008] 그러나, 전지케이스(14) 자체의 기계적 강성이 우수하지 못하므로, 안정된 구조의 전지모듈을 제조하기 위해서는 전지셀들(단위전지들)을 카트리지 등에 장착하여 적층한 형태의 전지모듈을 제조하고 있다. 반면에, 중대형 전지모듈이 장착되는 장치 또는 차량 등에는 일반적으로 장착공간이 한정적이므로, 카트리지와 사용으로 인해 전지모듈의 크기가 커지는 경우에는 낮은 공간 활용도의 문제점이 초래된다.
- [0009] 또한, 전지셀을 구성하는 전극조립체는 전지케이스에 감싸여 있는 형태로 내장되지만, 그것에 의해 고정되지는 않으므로, 외부에서 작용하는 충격이나 진동에 의해 전지케이스 내부에서 전극조립체가 전극 리드 방향으로 밀리거나 절곡될 수 있으며, 이로 인해 내부 쇼트를 유발하거나 전지케이스를 뚫고 나오는 등의 안전성의 문제에 심각한 원인이 된다.
- [0010] 더욱이, 전지셀을 구성하는 전극조립체는 충방전 과정에서 팽창과 수축을 반복하게 되며, 이로 인해 전지케이스의 열융착 부위가 벌어져서 전해액이 누출되는 단점을 가지고 있다. 또한, 반복적인 팽창 및 수축 과정에서 전극조립체의 양극과 음극의 간격이 변화되어, 내부 저항이 증가되거나 쇼트가 발생하는 등 급격한 성능 저하가 초래되는 단점도 있다.
- [0011] 한편, 이를 해결하기 위해 전지셀들을 소정의 셀 커버로 감싸는 구조를 사용하는 기술이 개발되어 있지만, 전지셀들을 셀 커버의 내부에 장착한 유닛모듈에서는, 전지셀이 파우치형 전지셀인 경우, 구조적 한계로 인해 셀 커버와의 사이에 이격 공간이 형성되므로, 전지셀들은 고정이 확실하지 이루어지지 않고 충격을 받거나 흔들리는 문제점이 있다.
- [0012] 따라서, 상기의 문제점들을 해결하면서 보다 안정성이 우수한 유닛모듈에 대한 필요성이 매우 높은 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0014] 구체적으로, 본 발명의 목적은, 전지셀을 안정적으로 고정하여, 외력이 전지셀들에 가해지는 충격을 최소화하고 전지셀들이 흔들리는 것을 방지하여 안전성을 향상시키고, 제조 공정을 단순화하여 공정성 향상에 의한 제조비용을 절감할 수 있는 유닛모듈을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유닛모듈은,

[0016] 둘 이상의 전지셀들을 포함하고 있는 유닛모듈로서,

[0017] 전극단자들이 전기적으로 연결된 상태로 적층되어 있는 전지셀들; 및

[0018] 전지셀들의 전극단자 부위를 제외한 전지셀 적층체의 외면을 감싸고 있는 탄성 외장부재;

[0019] 를 포함하는 구조로 구성될 수 있다.

[0020] 구체적으로, 본 발명에 따른 유닛모듈은 전지셀이 적층되어 있는 구조를 수납부가 형성되어 있는 성형블록에 장착하고, 용융 수지를 주입하거나, 발포 수지를 부가하여, 전지셀 적층 구조를 내장하는 탄성 외장부재를 형성시키는 구조로 이루어질 수 있다. 따라서, 전지셀의 형상을 반영할 수 있는 외장 부재가 형성되며, 탄성 외장부재와 전지셀 적층 구조 사이의 공간을 없애고, 전지셀을 견고하게 고정함으로써, 외부 충격에 의해 전지셀이 밀리는 현상을 억제하고, 진동 특성을 개선하여 안전성을 향상시킬 수 있다.

[0021] 또한, 상기 전지셀이 파우치형 전지셀인 경우, 제조 공정 상에서, 기존의 셀커버 방식으로는 기계적으로 공차를 고려할 수 없는 파우치형 전지셀의 특성 때문에 전지셀의 형상을 반영하기가 어려웠으나, 본 발명에서는 조립 체결 구조에서 요구하는 체결부재의 사용 없이 외장부재를 형성할 수 있으므로, 제조 생산성이 향상됨과 동시에 콤팩트한 전지모듈의 제조가 가능하다. 더욱이, 제조 공정을 단순화 할 수 있어, 비용 절감이 가능하다.

[0022] 상기 전지셀은 한정된 공간에서 높은 적층률을 제공할 수 있는 판상형 구조의 전지셀일 수 있으며, 예를 들어, 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 구조의 파우치형 전지셀일 수 있다.

[0023] 구체적으로는, 전지셀은 양극/분리막/음극 구조의 전극조립체가 전해액과 함께 전지케이스의 내부에 밀봉되어 있는 파우치형 전지셀로서, 전체적으로 폭 대비 두께가 얇은 대략 직육면체 구조인 판상형으로 이루어질 수 있다. 이러한 파우치형 전지셀은 파우치형의 전지케이스를 포함하고 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] 상기 파우치형 전지셀에서 케이스는 다양한 구조로 이루어질 수 있는 바, 예를 들어, 2 단위의 부재로서 상부 및/또는 하부 내면에 형성되어 있는 수납부에 전극조립체를 수납한 후 상하부 접촉부위를 밀봉하는 구조 등을 들 수 있다. 상기와 같은 구조의 파우치형 전지셀은 본 출원인의 PCT 국제출원 제PCT/KR2004/003312호에 개시되어 있으며, 상기 출원은 참조로서 본 발명의 내용에 합체된다.

[0025] 상기 전극조립체는 충방전이 가능할 수 있도록 양극과 음극이 구성되어 있으며, 예를 들어, 양극과 음극이 분리막을 사이에 두고 적층된 구조로서, 젤리-롤 방식, 스택형 방식, 스택/폴딩형 방식으로 이루어질 수 있다. 상기 전극조립체의 양극과 음극은 그것의 전극 탭이 직접 전지의 외부로 돌출된 형태이거나, 또는 상기 전극 탭이 별도의 리드에 접속되어 전지의 외부로 돌출된 형태일 수 있다. 이러한 전극 탭 또는 전극 리드의 전극단자는, 예를 들어, 양극단자가 전지셀의 일측에 돌출되어 있고 음극단자가 대향면의 타측에 돌출되어 있는 형태로 이루어질 수 있다.

[0026] 상기 전지셀은 전지모듈 및 전지팩의 구성시 고전압 및 고전류를 제공할 수 있는 이차전지이면 특별한 제한은 없으나, 바람직하게는 체적당 에너지 저장량이 큰 리튬 이차전지일 수 있다.

[0027] 하나의 구체적인 예에서, 탄성 외장부재 내에는 두 개의 전지셀들이 서로 반대 전극이 인접하도록 장착되어 있고, 상기 전지셀들의 전극단자들은 서로 직렬로 연결되어 있는 구조일 수 있다. 예를 들어, 전지셀들의 일측 방향으로 돌출된 전극단자들 중 하나의 전극단자는 상부 방향으로 절곡되고, 다른 하나의 전극단자는 하부 방향

으로 절곡되어, 이들의 절곡된 부위를 결합하여 상호 직접 연결되는 구조로 이루어질 수 있다.

- [0028] 상기 탄성 외장부재는 상기 전지셀 케이스의 밀봉부를 감싸고 있는 형태로 이루어질 수 있다. 이는 기계적 강성이 낮은 전지셀을 보호하면서 충방전시의 반복적인 팽창 및 수축의 변화를 억제하여 전지셀의 밀봉부가 분리되는 것을 방지한다.
- [0029] 상기 탄성 외장부재의 소재는 탄성을 가지는 절연성 소재로서 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어, 폴리스틸렌, 폴리우레탄 수지, 실리콘, 에폭시 수지 및 고무 수지 등이 사용될 수 있다. 또한, 상기 탄성 외장부재는 발포 수지가 사용될 수도 있다.
- [0030] 이러한 탄성을 가진 소재로 이루어진 외장부재는 전지셀 적층체를 정확하게 고정하면서, 외력 및 진동의 인가시 충격을 흡수함으로써 전지의 안정성을 향상시킨다.
- [0031] 한편, 상기 탄성 외장부재에는 전지셀에서 가스가 방출되었을 때, 가스를 외부로 배출하는 벤팅용 관통구가 형성될 수 있다. 이러한 벤팅용 관통구는 전지셀의 전극단자가 위치한 부위를 따라 형성될 수 있다. 기존의 셀 커버 방식을 사용하는 파우치형 전지셀의 경우, 접합부에 가스가 발생하여도 냉각 경로와 연결되어 있으므로, 가스 배출 경로를 확보하기가 어려운 문제점이 있었으나, 본 발명에서는 탄성 외장부재에 가스 배출을 위한 벤팅용 관통구를 형성시킴으로써 이러한 문제점을 극복할 수 있다.
- [0032] 상기 유닛모듈은 다양한 방법으로 제조될 수 있다.
- [0033] 그 제조 방법에 관한 첫번째 예에서, 먼저 전극단자 부위를 제외한 전지셀 적층체의 일부를 수용할 수 있는 제 1 수납부가 각인되어 있는 제 1 블록과, 전극단자 부위를 제외한 전지셀 적층체의 나머지를 수용할 수 있는 제 2 수납부가 각인되어 있는 제 2 블록을 준비한다. 그 후, 상기 제 1 블록의 제 1 수납부에 전지셀 적층체를 장착한 후 제 2 블록을 결합한다. 상기 전지셀 적층체가 내장된 제 1 수납부 및 제 2 수납부 사이의 공간에 용융 수지를 주입하고, 상기 용융 수지를 고화시켜 탄성 외장부재를 형성한다. 마지막으로, 상기 제 1 블록과 제 2 블록을 형개하여 유닛모듈을 취출하는 과정으로 제조될 수 있다.
- [0034] 두번째 예에서, 상기 유닛모듈은, 전극단자 부위를 제외한 전지셀 적층체의 일부를 수용할 수 있는 제 1 수납부가 각인되어 있는 제 1 블록과, 전극단자 부위를 제외한 전지셀 적층체의 나머지를 수용할 수 있는 제 2 수납부가 각인되어 있는 제 2 블록을 준비하고, 상기 제 1 블록의 제 1 수납부에 전지셀 적층체를 장착하고 발포제를 부가한 제 2 블록을 결합한 후, 상기 발포제를 발포 경화시켜 탄성 외장부재를 형성함으로써 유닛모듈을 제작한다. 다음 상기 제 1 블록과 제 2 블록을 형개하여 유닛모듈을 취출하는 과정으로 제조될 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 제 1 블록의 제 1 수납부에 전지셀 적층체 (230)를 장착한 후 발포제를 부가한 제 2 블록을 결합하고, 상기 발포제를 발포 경화시켜 탄성 외장 부재를 형성할 수도 있다.
- [0036] 상기 제 1 블록과 제 2 블록이 결합된 상태에서 제 1 수납부와 제 2 수납부가 형성하는 내면 공간은 전지셀 적층체의 외면 형상에 대응하는 구조를 가질 수 있다. 본 발명은 의한 유닛모듈은 별도의 전지셀을 고정하기 위한 별도의 체결 부재를 필요로 하지 않는다.
- [0037] 또한, 상기 제 1 블록과 제 2 블록이 결합된 상태에서 제 1 수납부와 제 2 수납부가 형성하는 내면 공간은 전지셀 적층체의 외면 형상에 추가 공간을 포함하는 구조일 수 있다. 상기 추가 공간은 유닛모듈의 사용 목적에 따라 다양한 형상을 가질 수 있음은 물론이다.
- [0038] 상기 유닛모듈의 냉각 구조는 한정되지 않고 다양한 구조로 형성될 수 있으며, 예를 들어, 상기 전지셀들의 적층 계면에는 냉매의 유동을 위한 중공형의 유로 부재가 개재된 구조로 이루어질 수 있다. 또 다른 예로, 상기 전지셀들의 적층 계면에는 냉각관이 개재되어 있고, 상기 냉각관의 일측 단부는 상기 탄성 외장부재의 외측으로 돌출되도록 연장되어 있는 구조일 수 있다.
- [0039] 즉, 전지셀들 사이에 유로 부재를 개재하여 냉매를 유동시킴으로써 전지셀들을 냉각시키거나, 전지셀들에서 발생한 열을 냉각핀을 통해 외부로 배출하는 구조를 사용함으로써 전지셀들을 냉각시키는 구조로 형성될 수 있다.
- [0040] 한편, 상기 탄성 외장부재는 전지셀 적층체의 적층 방향의 상면 및 하면의 일부가 노출되도록 하는 다수의 개구들이 형성될 수 있다. 이러한 개구들의 형상은 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어 폭 대비 길이가 긴 직사각형 형태로 이루어질 수 있다. 이러한 개구들은 전극단자가 돌출된 방향으로 평행하도록 배열될 수 있다.
- [0041] 이차전지에서, 충방전 중에 발생한 열이 외부로 효과적으로 방출되지 못하면, 전지의 수명과 안전성 측면에서 심각한 문제가 발생할 수 있다.

- [0042] 이러한 점을 전반적으로 고려할 때, 상기 탄성 외장부재는 상기와 같이 냉매 유로나 개구를 형성함으로써, 내부의 전지셀에서 발생하는 열을 외부로 효과적으로 방출할 수 있는 구조를 가질 수 있다.
- [0043] 한편, 유닛모듈의 탄성 외장 부재는 전지셀 적층체의 적층 방향의 상면 및 하면에 다수의 도출부이 형성될 수 있다. 도출부들 사이에는 각각 전지셀의 팽창 및 수축의 변화에 의해 발생하는 부피 변화를 완충할 수 있도록 공간이 형성된다. 이러한 도출부들은 전극 단자가 돌출된 방향으로 평행하도록 배열될 수 있다.
- [0044] 본 발명은 또한, 상기 유닛모듈 다수 개를 포함하는 전지모듈을 제공한다.
- [0045] 이러한 전지모듈은, 예를 들어, 상기 유닛모듈들을 측면으로 배열한 구조의 유닛모듈 적층체, 및 전지셀들의 전압을 센싱하기 위해 상기 유닛모듈 적층체의 전면 또는 후면에 장착되는 전압 센싱 어셈블리를 포함하는 구조로 구성될 수 있다.
- [0046] 본 발명은 또한, 상기 전지모듈을 단위체로 사용하여 제조되는 고출력 대용량의 중대형 전지팩을 제공한다.
- [0047] 상기 전지팩은 소망하는 출력 및 용량에 따라 단위모듈로서 상기 전지모듈을 조합하여 제조될 수 있으며, 장착 효율성, 구조적 안정성 등을 고려할 때, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 전력 저장 장치 등의 전원으로 바람직하게 사용될 수 있지만, 적용 범위가 이들만으로 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 따라서, 본 발명은 상기 전지팩을 전원으로 포함하는 디바이스를 제공하고, 상기 디바이스는 구체적으로, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차 또는 전력저장 장치일 수 있다.
- [0049] 이러한 디바이스의 구조 및 제작 방법은 당업계에 공지되어 있으므로, 본 명세서에서는 그에 대한 자세한 설명을 생략한다.

발명의 효과

- [0050] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 유닛모듈은 전지셀 적층체 외면에 전지셀의 형상을 반영할 수 있는 외장 부재를 형성함으로써, 탄성 외장 부재와 전지셀 적층체 사이에 공간을 최소화하여, 전지셀을 견고하게 고정함으로써, 전지셀 표면의 기계적 손상을 방지하며, 내력 및 외력, 진동 등의 인가에 의한 전지셀의 파손, 단락, 오작동 등을 방지하여 안전성을 향상시키는 효과가 있다.
- [0051] 또한, 종래의 외장 부재와 비교하여 부품의 개수를 줄이고, 간단한 공정으로 제조 가능하므로 제조비용을 절감할 수 있을 뿐 만 아니라, 더욱 안정적인 구조의 전지모듈을 제조할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0052] 도 1은 종래의 파우치형 이차전지에 관한 사시도이다;
- 도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 유닛모듈의 사시도이다;
- 도 3은 도 2의 유닛모듈은 제조하는 과정을 나타내는 모식도들이다;
- 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유닛모듈의 제조방법을 나타내는 모식도들이다;
- 도 5는 도 2의 유닛모듈 다수 개를 층적하여 제조된 전지모듈의 사시도 이다;
- 도 6은 도 5의 전지모듈의 우측면에 대한 단면 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0053] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상술하지만, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0054] 도 2에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 유닛모듈의 사시도가 도시되어 있고, 도 3에는 도 2의 유닛모듈 제조하는 과정을 나타내는 모식도들이 도시되어 있다.
- [0055] 이들 도면을 참조하면, 유닛모듈(100)은 2개의 판상형 전지셀들을 포함하고 있고, 전지셀들의 전극단자(111, 112a, 112b) 부위를 제외한 전지셀 적층체의 외면을 탄성 외장부재(110)가 감싸고 있다.
- [0056] 2개의 전지셀들은 전극단자들(111, 112a, 112b)이 상단 및 하단에 각각 형성되어 직렬로 상호 연결된 상태로 적

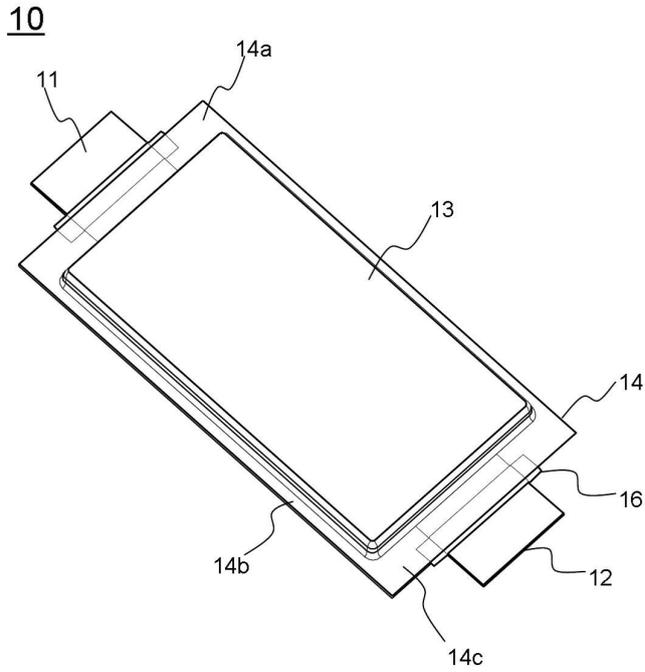
층된다. 각각의 전지셀들에 형성된 전극단자들(111, 112a, 112b)은 연결부가 상호 절곡되어 용접에 의해 직렬로 상호 연결된다.

- [0057] 전지셀 적층체의 외면을 감싸고 있는 탄성 외장부재(110)은 전지셀 적층체의 외면 형상에 대응하는 내면 구조를 가지고 있어, 외력에 의한 전지셀들의 유동을 방지해 준다.
- [0058] 탄성 외장부재(110)는 전지셀 적층체의 적층 방향의 상면 및 하면의 일부가 노출되도록 하는 다수의 개구들(114, 114a, 114b, 114c, 114d)이 형성되어 있고, 개구들(114, 114a, 114b, 114c, 114d,)은 폭 대비 길이가 긴 직사각형 형태로 형성되어 있다. 이러한 개구들(114, 114a, 114b, 114c, 114d)은 전극단자가 돌출된 방향으로 평행하도록 배열되어 있다.
- [0059] 또한, 탄성 외장부재(110)는 전지셀 적층체의 적층 방향의 상면 및 하면에 다수의 도출부(115, 115a, 115b, 115c)가 형성되어 있다. 이러한 도출부들(115, 115a, 115b, 115c)은 폭 대비 길이가 긴 직사각형 형태로 형성되어 있고, 전극 단자들(111, 112a, 112b)이 돌출된 방향으로 평행하도록 배열되어 있다.
- [0060] 도 3에는 도 2의 유닛모듈을 제조하는 방법이 모식적으로 도시되어 있다.
- [0061] 도 3을 참조하면, 전극단자 부위를 제외한 전지셀 적층체의 일부를 수용할 수 있는 제 1 수납부(211)가 각인되어 있는 제 1 블록(210)과, 전극단자 부위를 제외한 전지셀 적층체(230)의 나머지를 수용할 수 있는 제 2 수납부(221)가 각인되어 있는 제 2 블록(220)을 준비한다.
- [0062] 제 2 블록(220)의 제 2 수납부(221)에 전지셀 적층체(230)를 장착한 후 제 1 블록(210)을 결합하고, 전지셀 적층체(230)가 내장된 제 1 수납부(210) 및 제 2 수납부(220) 사이의 공간에 용융 수지(240)를 주입한 후, 용융 수지를 고화시켜 탄성 외장부재(110)를 형성한다. 그리고, 제 1 블록(210)과 제 2 블록(220)을 형개하여 유닛모듈을 취출한다.
- [0063] 또한, 제 1 블록(210)의 제 1 수납부(211)에 전지셀 적층체 (230)를 장착한 후 발포제를 부가한 제 2 블록(220)을 결합하고, 발포제를 발포 경화시켜 탄성 외장 부재(110)를 형성할 수도 있다.
- [0064] 제 1 블록(210)과 제 2 블록(220)이 결합된 상태에서 제 1 수납부(211)와 제 2 수납부(221)가 형성하는 내면 공간은 전지셀 적층체의 외면 형상과 대응하는 구조이다.
- [0065] 도 4에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유닛모듈의 제조방법을 나타내는 모식도들이 도시되어 있다.
- [0066] 도 4의 (a)를 참조하면, 제 1 블록(310)의 제 1 수납부(311)에 3개의 전지셀을 포함하는 전지셀 적층구조가 안착되어 있다. 즉, 내장되는 전지셀들의 개수는 특별히 한정되지 않는다.
- [0067] 도 4의 (b)를 참조하면, 전지셀들(331, 332, 333)의 적층 계면에는 냉매의 유동을 위한 중공형의 유로 부재(402)가 개재되어 있다.
- [0068] 또한, 도 4의 (d)에서와 같이, 전지셀들(331, 332)의 적층 계면에 냉각핀 (403)이 개재되어 있고, 냉각핀(403)의 일측 단부는 탄성 외장부재의 외측으로 돌출되도록 연장되어 있다. 이러한 구조에서는, 전지셀들(331, 332)의 열이 냉각핀(403)을 따라 돌출되도록 연장되어 있는 일측 단부로 이동하며, 돌출된 냉각핀(403)의 단부는 별도의 공냉 또는 수냉 냉각장치에 의해 냉각됨으로써 전지셀들(331, 332)의 온도를 저하시키는 구조를 형성하고 있다.
- [0069] 도 5에는 도 2의 유닛모듈 다수 개를 층적하여 제조된 전지모듈의 사시도가 도시되어 있고, 도 6에는 도 5의 전지모듈의 우측에 관한 단면 모식도가 도시되어 있다.
- [0070] 도 5 및 도 6을 참조하면, 4개의 유닛모듈들(100)이 상호 연결되어 하나의 전지 모듈(200)을 이루고 있으며, 각각의 유닛모듈에는 2개의 전지셀이 내장되어 있으므로, 전체적으로 8개의 전지셀들 포함되어 있다. 이러한 유닛모듈들(100)이 적층된 구조의 일측에 전압 센싱 어셈블리(도시하지 않음)가 장착되어 전지 모듈(200)을 형성한다.
- [0071] 유닛모듈(100)을 구성하는 탄성 외장 부재에 다수의 도출부들(115)이 형성되어 있는 구조에 의하여, 유닛모듈(100)이 적층되었을 때 각각의 유닛모듈(100) 사이에 공간(118)이 형성되어 있다. 즉, 인접하여 적층되는 유닛모듈(100)의 도출부들(115)은 각각 상호 대응하여 접하도록 형성되어 있고, 도출부(115)와 도출부(115) 사이에는 슬릿 형태의 공간(118)이 형성되어 있다. 이러한 구조에 의하여, 유닛모듈(100)의 팽창 또는 수축에 의한 부피변화를 수용하고, 및 외력의 인가 시 완충효과를 제공함으로써 안전성을 향상시키는 구조로 이루어져 있다.

[0072] 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주내에서 다양한 응용 및 변형을 가하는 것이 가능할 것이다.

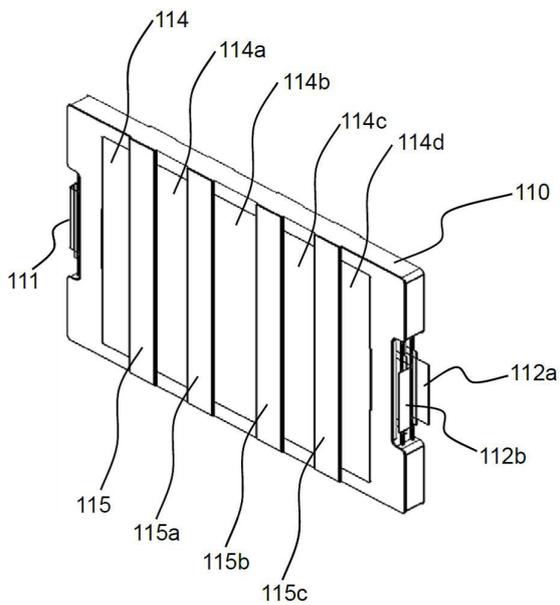
도면

도면1

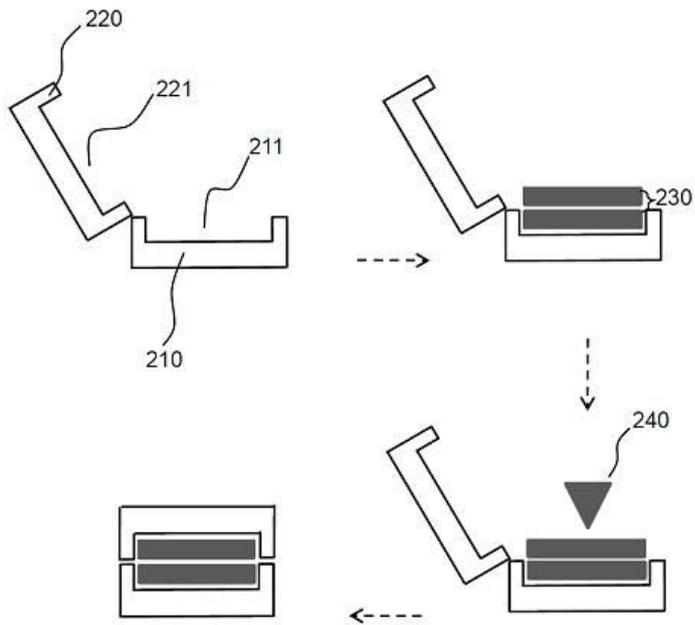


도면2

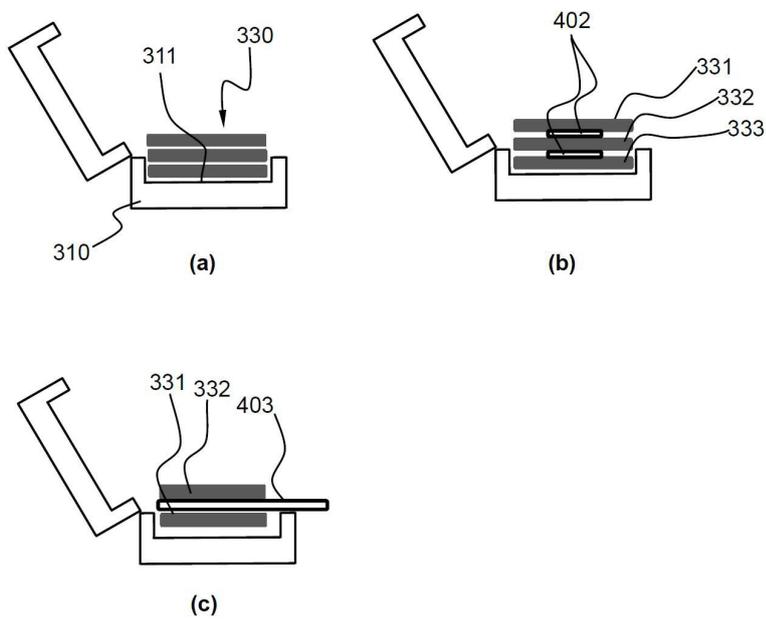
100



도면3

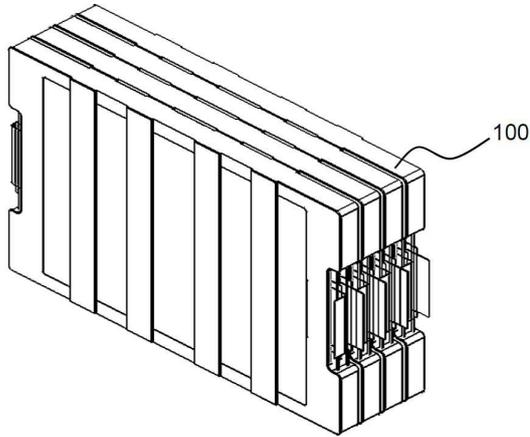


도면4

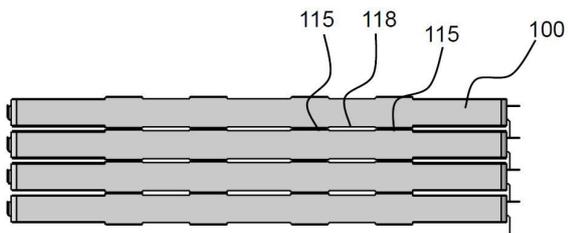


도면5

200



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제21항 제2행

【변경전】

특징으로 유닛모듈

【변경후】

특징으로 하는 유닛모듈