



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월27일
 (11) 등록번호 10-1400083
 (24) 등록일자 2014년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01M 2/10 (2006.01) H01M 2/08 (2006.01)
 H01M 2/02 (2006.01) H01M 2/30 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0079373
 (22) 출원일자 2011년08월10일
 심사청구일자 2012년08월06일
 (65) 공개번호 10-2013-0017129
 (43) 공개일자 2013년02월20일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020110026048 A*
 JP2010282767 A*
 KR1020070091387 A*
 JP2011003294 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 주식회사 엘지화학
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
 김용준
 대전광역시 유성구 테크노1로 12-22, 디티비안 A
 동 335호 (관평동)
 김보현
 대전광역시 유성구 대덕대로603번길 20, 7동 504
 호 (도룡동, LG화학사원아파트)
 (74) 대리인
 손창규

전체 청구항 수 : 총 15 항

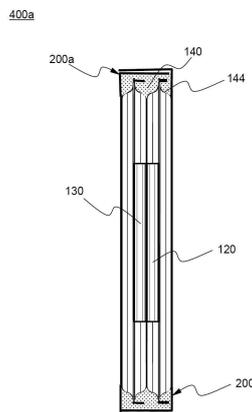
심사관 : 남정길

(54) 발명의 명칭 **고분자 수지 충전에 의한 안전성이 향상된 단위모듈**

(57) 요약

본 발명은 관상형 전지셀들을 포함하고 있는 단위모듈로서, 금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지 케이스에 전지셀을 내장한 후 외주면을 실링한 구조로 이루어져 있고, 전극단자들이 직렬 또는 병렬로 상호 연결된 상태로 적층되어 있는 둘 또는 그 이상의 전지셀들; 상기 전극단자 부위를 제외하고 전지셀 적층체의 외면 전체를 감싸도록 상호 결합되어 있는 한 쌍의 외장부재; 및 상기 전지셀들을 외장부재의 내부에 정위치 고정시키기 위해 전지셀들의 외주면 실링부 중 측면 실링부와 외장부재 내면에 상호 밀착된 상태로 외장부재 내부에 충전되어 있는 고분자 수지;를 포함하는 단위모듈을 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

판상형 전지셀들을 포함하고 있는 단위모듈로서,

금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전지셀을 내장한 후 외주면을 실링한 구조로 이루어져 있고, 전극단자들이 직렬 또는 병렬로 상호 연결된 상태로 적층되어 있는 둘 또는 그 이상의 전지셀들;

상기 전극단자 부위를 제외하고 전지셀 적층체의 외면 전체를 감싸도록 상호 결합되어 있는 한 쌍의 외장부재; 및

상기 전지셀들을 외장부재의 내부에 정위치 고정시키기 위해 전지셀들의 외주면 실링부 중 측면 실링부와 외장부재 내면에 상호 밀착된 상태로 외장부재 내부에 충전되어 있는 고분자 수지;를 포함하며.

상기 외장부재들은 전지셀 적층체의 외면 형상에 대응하는 내면 구조를 가지고 있으며, 조립 체결방식으로 결합되고,

상기 외장부재들의 단면 결합부는, 외장부재들이 서로 대면하도록 접촉시킨 상태로 가압하였을 때 탄력적인 결합에 의해 맞물릴 수 있도록, 일측 외장부재의 단면 결합부 상에 형성되어 있는 체결돌기와 타측 외장부재의 단면 결합부 상에 형성되어 있는 체결홈의 구조로 이루어지며,

상기 전지셀의 측면 실링부에 대응하는 외장부재의 내면에는 고분자 수지에 대한 결합력을 제공하기 위한 미세 돌기 또는 미세 그루브;

가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전지 케이스는 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스인 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀의 외주면 실링부 중 측면 실링부는 외장부재의 내면 형상에 일치하도록 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 전극단자들은 직렬로 상호 연결되어 있고 상기 전극단자들의 연결부가 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 전극단자들은 용접에 의해 결합시키는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 외장부재는 고강도 셀 커버인 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 셀 커버는 금속 판재로 이루어진 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 고분자 수지는 에폭시 수지, 폴리우레탄 수지 및 일레스토머 수지 중 선택되는 하나 이상인 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 고분자 수지는 겔 상태로 외장부재들의 사이 공간에 충전된 후 상온에서 경화되는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 전극단자들은 상단 또는 하단에 함께 형성되어 있거나, 또는 상단과 하단에 각각 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 외장부재들의 상단과 하단에 인접한 측면에는 단위모듈의 고정을 용이하게 하기 위한 소정 크기의 단차가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 외장부재들의 좌우 양단에 인접한 측면에는 단위모듈의 고정을 용이하게 하기 위한 소정 크기의 단차가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 단위모듈.

청구항 16

제 1 항에 따른 단위모듈들을 카트리지에 장착하여 측면으로 배열한 구조의 단위모듈 적층체; 및
상기 단위모듈 적층체를 측면 방향으로 세운 상태로 장착되는 모듈 프레임;
을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 17

제 16 항에 따른 전지모듈을 단위체로 사용하여 제조되는 고효율 대용량의 전지팩.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 전지팩은 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 또는 전력 저장장치의 전원으로 사용되는 것을 특징으로 하는 전지팩.

명세서

기술분야

본 발명은 안전성이 우수한 단위모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 판상형 전지셀들을 포함하고 있는 단위모듈로서, 금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전지셀을 내장한 후 외주면을 실링한 구조로 이루어져 있고, 전극단자들이 직렬 또는 병렬로 상호 연결된 상태로 적층되어 있는 둘 또는 그 이상의 전지셀들; 상기 전극단자 부위를 제외하고 전지셀 적층체의 외면 전체를 감싸도록 상호 결합되어 있는 한 쌍의 외장부재; 및 상기 전지셀들을 외장부재의 내부에 정위치 고정시키기 위해 전지셀들의 외주면 실링부 중 측면 실링부와 외장부재 내면에 상호 밀착된 상태로 외장부재 내부에 충전되어 있는 고분자 수지;를 포함하는 단위모듈에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

- [0002] 최근, 충전이 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(중대형 전지팩)이 사용되고 있다.
- [0005] 전지모듈의 크기와 중량은 당해 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 저렴하고 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, 안정한 구조의 전지모듈을 제조하기 위해서는 전지셀들(단위전지들)을 카트리지 등의 팩 케이스에 장착하여 전지모듈을 제조하고 있다. 반면에, 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.
- [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 충전 과정에 팽창과 수축을 반복하게 되며, 이로 인해 전지케이스의 열용착 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 외장부재로 감싸는 방안이 고려될 수 있지만, 전지셀들을 외장부재의 내부에 장착한 단위모듈에서는, 전지셀이 파우치형 전지셀인 경우, 구조적 한계로 인해 외장부재와의 사이에 이격 공간이 형성되므로, 전지셀들은 고정이 확실치 이루어지지 않고 충격을 받거나 흔들리는 문제점이 있다.
- [0012] 따라서, 상기의 문제점들을 해결하면서 보다 안정성이 우수한 단위모듈에 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] 본 발명자들은 단위모듈에서 전지셀들을 외장부재의 내부에 정위치 고정시키기 위해 전지셀들의 외주면 실링부 중 측면 실링부와 외장부재 내면에 상호 밀착된 상태로 고분자 수지를 외장부재 내부에 충전함으로써, 외력이 전지셀들에 가해지는 충격을 최소화하고 전지셀들이 흔들리는 것을 방지할 수 있음을 확인하였고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

과제의 해결 수단

- [0015] 따라서, 본 발명에 따른 단위모듈은, 판상형 전지셀들을 포함하고 있는 단위모듈로서,
- [0016] 금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전지셀을 내장한 후 외주면을 실링한 구조로 이루어져 있고, 전극단자들이 직렬 또는 병렬로 상호 연결된 상태로 적층되어 있는 둘 또는 그 이상의 전지셀들;
- [0017] 상기 전극단자 부위를 제외하고 전지셀 적층체의 외면 전체를 감싸도록 상호 결합되어 있는 한 쌍의 외장부재; 및
- [0018] 상기 전지셀들을 외장부재의 내부에 정위치 고정시키기 위해 전지셀들의 외주면 실링부 중 측면 실링부와 외장부재 내면에 상호 밀착된 상태로 외장부재 내부에 충전되어 있는 고분자 수지;
- [0019] 를 포함하는 구조로 구성되어 있다.
- [0020] 이러한 본 발명에 따른 단위모듈은 고분자 수지를 전지셀들의 외주면 실링부 중 측면 실링부와 외장부재 내면에 상호 밀착된 상태로 외장부재 내부에 충전함으로써, 전지셀들을 외장부재의 내부에 정위치 고정시킬 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 구조의 단위모듈은 외부로부터의 외력이 인가되더라도 외장부재 내부에 충전된 고분자 수지가 완충작용을 수행하므로, 전지셀들이 충격을 받거나 흔들리는 현상을 방지할 수 있다.
- [0022] 경우에 따라서는, 외장부재 내부 전체를 고분자 수지로 충전한 구조를 고려할 수도 있지만, 이 경우에는 고분자 수지가 전지셀 본체의 적어도 일부를 감싸게 되므로 충방전 과정에서 전지셀의 방열이 크게 저하되게 되고, 충전 과정에서 고열의 고분자 수지가 전지셀 내부의 전극조립체와 전해액의 열화를 초래할 수 있으므로 바람직하지 않다.
- [0023] 반면에, 본 발명에서와 같이, 전지셀들의 외주면 실링부 중 측면 실링부와 외장부재 내면에 고분자 수지가 상호 밀착된 상태로 충전되면, 상기와 같은 문제점들을 최소화하면서, 전지셀들의 정위치 고정에 따른 효과를 발휘할 수 있다.
- [0024] 이러한 판상형 전지셀은 충방전이 가능한 이차전지라면 특별히 제한되는 것은 아니지만, 예를 들어, 리튬 이차전지, 니켈-수소(Ni-MH) 이차전지, 니켈-카드뮴(Ni-Cd) 이차전지 등을 들 수 있으며, 그 중에서도 중량 대비 고출력을 제공하는 리튬 이차전지가 바람직하게 사용될 수 있다.
- [0025] 상기 판상형 전지셀은 전지모듈의 구성을 위해 충전되었을 때 전체 크기를 최소화할 수 있도록 얇은 두께와 상대적으로 넓은 폭 및 길이를 가진 이차전지이다. 그러한 바람직한 예로는 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있고 상하 양단부에 전극단자가 돌출되어 있는 구조의 이차전지를 들 수 있으며, 구체적으로, 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 구조일 수 있다. 이러한 구조의 이차전지를 파우치형 전지셀로 칭하기도 한다.
- [0026] 상기 전지셀의 외주면 실링부 중 측면 실링부는 바람직하게는 외장부재의 내면 형상에 일치하도록 절곡됨으로써, 공간 활용도를 향상시켜 보다 컴팩트한 구조의 단위모듈을 제조할 수 있다.
- [0027] 하나의 예에서, 상기 전극단자들은 직렬로 상호 연결되어 있고 상기 전극단자들의 연결부가 절곡되어 있는 구조일 수 있다.
- [0028] 본 발명에 따른 단위모듈에서 상기 외장부재는 기계적 강성이 낮은 전지셀을 보호하면서 충방전시의 반복적인 팽창 및 수축의 변화를 억제하여 전지셀의 실링부위가 분리되는 것을 방지하여 준다.

- [0029] 하나의 바람직한 예에서, 상기 외장부재들은 전지셀 적층체의 외면 형상에 대응하는 내면 구조를 가지고 있으며, 특히 별도의 체결 부재를 필요로 하지 않는 조립 체결방식으로 결합되는 구조로 이루어져 있다.
- [0030] 상기 외장부재들에서 단면 결합부의 대표적인 예로는, 외장부재들이 서로 대면하도록 접촉시킨 상태로 가압하였을 때 탄력적인 결합에 의해 맞물릴 수 있도록, 일측 외장부재의 단면 결합부 상에 형성되어 있는 체결돌기와 타측 외장부재의 단면 결합부 상에 형성되어 있는 체결홈의 구조로 이루어진 것을 들 수 있다.
- [0031] 이 경우, 조립 체결구조로 다른 체결부재의 사용 없이 간단히 외장부재들의 간단한 결합이 가능하여 제조 생산성이 향상됨과 동시에 콤팩트한 단위모듈의 제조가 가능하며, 앞서 설명한 바와 같이, 체결된 외장부재들이 전지셀들을 감싸면서 결속하여, 충격 또는 진동과 같은 환경에서 전지셀들의 견고한 구조를 유지할 수 있다.
- [0032] 상기 전극단자들의 결합은 용접, 솔더링, 기계적 체결 등 다양한 방식으로 구현될 수 있으며, 바람직하게는 용접으로 달성될 수 있다.
- [0033] 한편, 상기 외장부재는 전지셀들을 외력으로부터 보호하기 위해 고강도 셀 커버로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0034] 또한, 이차전지에서, 충방전 중에 발생한 열이 외부로 효과적으로 방출되지 못하면, 전지의 수명과 안전성 측면에서 심각한 문제가 발생할 수 있다.
- [0035] 이러한 점을 전반적으로 고려할 때, 상기 외장부재는 내부의 전지셀에서 발생하는 열이 외부로 방출되는 것이 더욱 용이할 수 있도록 높은 열전도성의 금속 판재로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0036] 바람직한 예로서, 상기 전지셀의 측면 실링부에 대응하는 외장부재의 내면에는 고분자 수지에 대한 결합력을 제공하기 위한 미세 돌기 또는 미세 그루브가 형성되어 있는 구조일 수 있다.
- [0037] 본 발명에서와 같이, 고분자 수지가 전지셀들의 외주면 실링부 중 실질적으로 측면 실링부만을 외장부재 내면에 밀착 고정된 구조에서는, 장기간의 사용, 반복적인 진동, 강한 충격 등에 의해 외장부재 내면에 대한 고분자 수지의 밀착력이 저하될 수 있다.
- [0038] 반면에, 상기와 같이 전지셀의 측면 실링부에 대응하는 외장부재의 내면에 미세 돌기 또는 미세 그루브가 형성되어 있으면, 고분자 수지와 외장부재의 결합력을 크게 향상시켜 상기와 같은 문제점들을 근본적으로 방지할 수 있다.
- [0039] 상기 고분자 수지는 탄성이 우수한 소재이면 특별한 제한은 없으나, 예를 들어 수지, 폴리우레탄 수지 및 일레스토머 수지 중 선택되는 하나 이상으로 이루어질 수 있다.
- [0040] 상기 고분자 수지는 겔 상태로 외장부재들의 사이 공간에 충전된 후 상온에서 경화될 수 있다.
- [0041] 하나의 바람직한 예에서, 상기 전극단자들은 상단 또는 하단에 함께 형성되어 있거나, 또는 상단과 하단에 각각 형성되어 있을 수 있으며, 예를 들어 전극단자들의 전기적 병렬 연결을 달성하기 위해서는 전극단자들이 상단 또는 하단에 함께 형성되어 있는 것이 바람직하고, 전극단자들의 전기적 직렬 연결을 달성하기 위해서는 전극단자들이 상단과 하단에 각각 형성되는 것이 바람직하다.
- [0042] 바람직하게는, 외장부재들의 상단과 하단에 인접한 측면에는 단위모듈의 고정을 용이하게 하기 위한 소정 크기의 단차가 형성될 수 있으며, 경우에 따라서는 상기 단차가 외장부재의 좌우 양단에 인접한 측면에 형성될 수 있다. 더욱 바람직하게는 외장부재의 상하단과 좌우 양단 모두에 인접한 측면에 단차가 형성됨으로써 단위모듈의 고정을 더욱 확실하게 할 수 있다.
- [0043] 상기 단차는, 인접한 단위모듈들의 고정을 용이하게 할 수 있도록, 바람직하게는 외장부재의 두께를 기준으로 5 내지 20%의 크기를 가질 수 있다.
- [0044] 본 발명은 또한, 상기 단위모듈 다수 개를 포함하는 전지모듈을 제공한다.
- [0045] 이러한 전지모듈의 바람직한 예로는, 제 1 항에 따른 단위모듈들을 카트리지에 장착하여 측면으로 배열한 구조의 단위모듈 적층체; 및
- [0046] 상기 단위모듈 적층체를 측면 방향으로 세운 상태로 장착되는 모듈 프레임;
- [0047] 을 포함하고 있는 구조를 들 수 있다.
- [0048] 상기 모듈 프레임은 단위모듈 적층체의 상부에 장착되는 상부 프레임과 단위모듈 적층체의 하부에 장착되는 하

부 프레임으로 구성될 수 있다.

[0049] 본 발명에 따른 전지모듈은 전체적으로 콤팩트한 구조를 가지며, 많은 수의 부재들을 사용하지 않고도 구조적으로 안정한 기계적 체결과 전기적 접속을 이룰 수 있다. 또한, 소정의 단위들, 예를 들어, 4개, 6개, 8개, 10개 등의 전지셀들 또는 단위모듈들로 전지모듈을 구성함으로써, 전지모듈을 필요한 수만큼 한정된 공간내에 효과적으로 장착할 수 있다.

[0050] 따라서, 본 발명은 상기 전지모듈을 단위체로 사용하여 제조되는 고출력 대용량의 전지팩을 제공한다.

[0051] 상기 전지팩은 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 또는 전력 저장장치의 전원으로 사용될 수 있으며, 전지팩을 전원으로 사용하는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차 등은 당업계에 공지되어 있으므로, 그에 대한 자세한 설명은 생략한다.

발명의 효과

[0052] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 단위모듈에서 전지셀들의 외주면 실링부 중 측면 실링부와 외장부재의 내면에 상호 밀착된 상태로 고분자 수지를 외장부재 내부에 충전함으로써, 전지셀들을 외장부재의 내부에 정위치 고정시킴과 동시에 외력이 전지셀들에 가해지는 충격을 최소화하며 전지셀들이 흔들리는 것을 방지할 수 있다.

[0053] 또한, 본 발명에 따른 단위모듈은, 고분자 수지에 의해 전지셀을 더욱 견고하게 고정함으로써 그것의 내부에 존재하는 전극조립체가 전극 리드 방향으로 밀리는 현상을 억제하여 내부 쇼트 및 상기 전극조립체가 전지 케이스를 뚫고 나오는 현상을 방지하는 것에 의해 안전성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0054] 도 1은 종래의 파우치형 이차전지의 일반적인 구조에 대한 분해 사시도이다;

도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 단위모듈의 분해 사시도이다;

도 3은 도 2의 단위모듈에서 완충부재를 제거한 상태로 우측면에서 바라본 단면 모식도이다;

도 4는 도 2의 외장부재의 사시도이다;

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단위모듈의 우측면도이다;

도 6은 단위모듈들을 다수 개 충전하여 제조되는 전지모듈의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0055] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하지만, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0056] 도 2에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 단위모듈의 분해 사시도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 3에는 도 2의 단위모듈에서 완충부재를 제거한 상태로 우측면에서 바라본 단면 모식도가 도시되어 있다.

[0057] 이들 도면을 참조하면, 단위모듈(400)은 2개의 판상형 전지셀들(100, 100a), 및 한 쌍의 외장부재들(200, 200a)을 포함하고 있고, 전지셀들(100, 100a)을 외장부재들(200, 200a)의 내부에 정위치 고정시키기 위해 고분자 수지(140)가 전지셀들(100, 100a)의 외주면 실링부 중 측면 실링부(144)와 외장부재들(200, 200a)의 내면에 상호 밀착된 상태로 외장부재들(200, 200a)의 내부에 충전되어 있다.

[0058] 전지셀들(100, 100a)은 금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전지셀을 내장한 후 외주면을 실링한 구조로 이루어져 있고, 전극단자들(120, 130)이 직렬로 상호 연결된 상태로 적층되어 있다.

[0059] 또한, 외장부재들(200, 200a)은 전지셀들(100, 100a)의 전극단자 부위를 제외하고 2개의 전지셀들(100, 100a)이 측면으로 적층된 전지셀 적층체의 외면 전체를 감싸도록 상호 결합되어 있다.

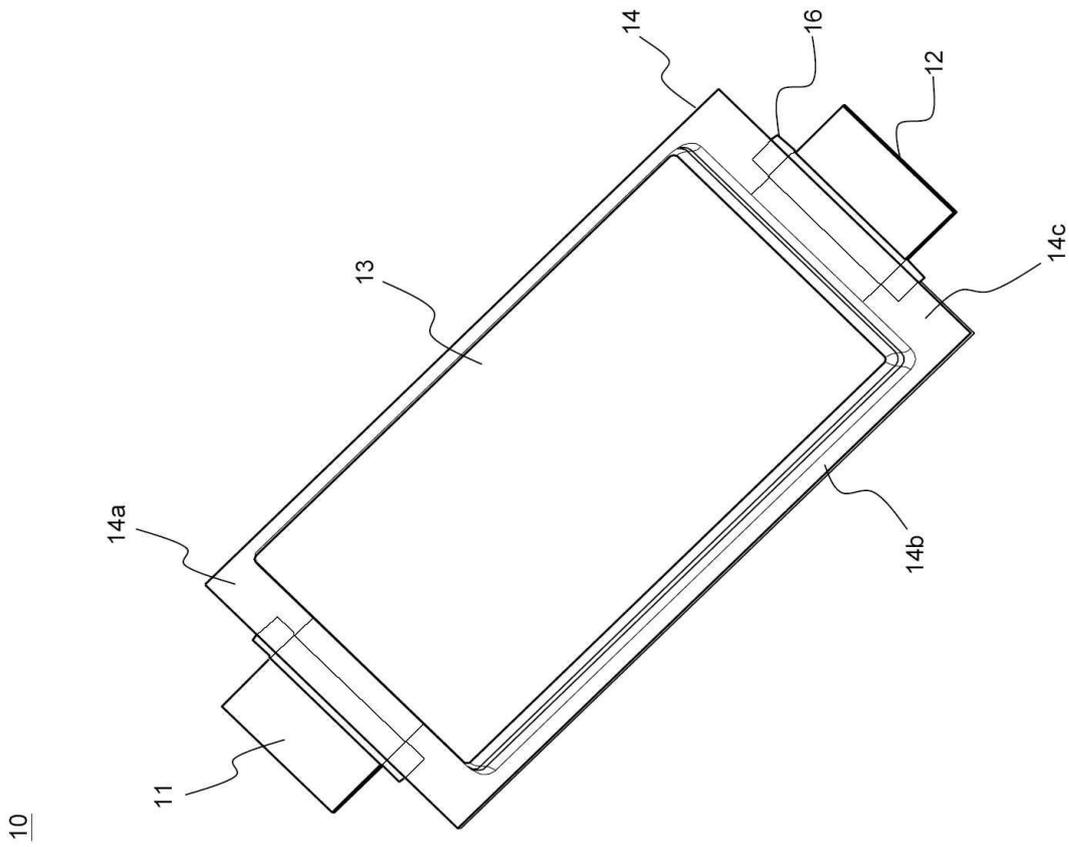
[0060] 전지셀들(100, 100a)의 상단과 하단에 각각 형성된 전극단자들(120, 130)은 용접에 의해 직렬로 상호 연결되어 있고 전극단자들의 연결부가 상호 절곡되어 있다.

[0061] 외장부재들(200, 200a)은 전지셀 적층체의 외면 형상에 대응하는 내면 구조를 가지고 있으며, 조립 체결방식으로 결합된다.

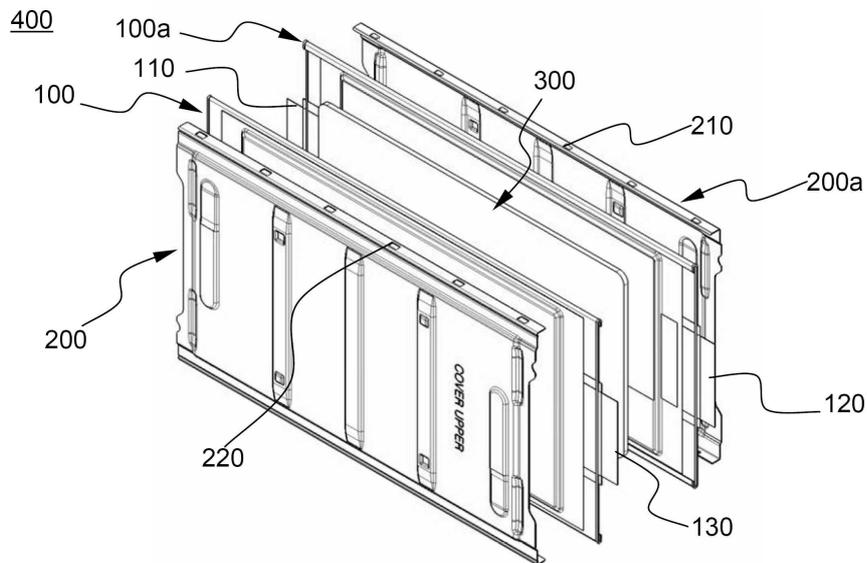
- [0062] 구체적으로, 외장부재들(200, 200a)의 단면 결합부는 일측 외장부재(200a)의 단면 결합부 상에 형성되어 있는 체결돌기(210)와 타측 외장부재(200)의 단면 결합부 상에 형성되어 있는 체결홈(220)의 구조로 이루어져 있어서, 외장부재들(200, 200a)이 서로 대면하도록 접촉시킨 상태로 가압하였을 때 탄력적인 결합에 의해 서로 맞물리게 된다.
- [0063] 또한, 외장부재들(200, 200a)은 고강도 셸 커버로서 금속 판재로 이루어져 있고, 폴리우레탄 수지의 고분자 수지(140)는 겔 상태로 외장부재들(200, 200a)과 전지셀들의 측면 실링부(144) 사이 공간에 충전된 후 상온에서 경화된다.
- [0064] 더욱이, 전지셀의 외주면 실링부 중 측면 실링부(144)는 외장부재(200a)의 내면 형상에 일치하도록 단부가 절곡되어 있다.
- [0065] 한편, 두 개의 전지셀들(100, 100a)의 계면에 완충부재(300)가 개재되어 있고, 완충부재(300)는 다공성 구조의 고분자 수지로 이루어져 있어서, 충방전시의 반복적인 팽창 및 수축의 변화에 의해 발생하는 부피변화를 완충해 주고, 전지셀들 사이의 마찰력을 높여서 전지셀들의 유동 억제를 보완해 준다. 그러나, 이러한 완충부재(300)가 없는 구조도 바람직함은 물론이다.
- [0066] 도 4에는 도 2의 외장부재의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0067] 도 4를 참조하면, 외장부재들(200, 200a)의 상단과 하단에 인접한 측면(252)과 외장부재들(200, 200a)의 좌우 양단에 인접한 측면(250)에는 단차들이 형성되어 있어서 단위모듈의 고정을 용이하게 한다.
- [0068] 또한, 외장부재들(200, 200a)의 외면에는 폭 방향으로 서로 이격되어 있는 다수의 선형 비드들(233)이 형성되어 있으며, 이러한 비드들(233)은 그것의 양 단부가 외장부재들(200, 200a)의 대응 단부에 도달하는 크기를 가지고 있어서, 단위모듈들이 적층된 상태에서 외장부재들(200, 200a)의 폭 방향으로 냉매(예를 들어, 공기)가 유동할 수 있으므로, 냉각효율이 더욱 향상될 수 있다.
- [0069] 외장부재들(200, 200a)의 외면에서 상단면과 하단면에는 폭 방향(횡 방향)으로 상호 반대되는 형상의 바(235)가 각각 형성되어 있어서, 적층시 인접하는 단위모듈과 상호 대응되는 형상을 갖으므로 단위모듈 간에 적층되는 위치가 뒤바뀌거나 또는 어긋나는 것을 방지할 수 있다.
- [0070] 또한, 외장부재들(200, 200a)은 한 쌍의 좌측 셸 커버(200)과 우측 셸커버(200a)로 이루어져 있으며, 별도의 체결 부재를 사용하지 않고 상호 결합된다.
- [0071] 도 5에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단위모듈의 우측면도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0072] 도 5를 참조하면, 단위모듈(400b)은 전지셀들의 측면 실링부(144)에 대응하는 외장부재들(200, 200a)의 내면에 고분자 수지에 대한 결합력을 제공하기 위한 미세 돌기가 형성된 점을 제외하고는 도 3의 구조와 동일하므로 자세한 설명은 생략하기로 한다. 이러한 미세 돌기들은 외장부재들(200, 200a)의 내면에 대한 고분자 수지의 결합력을 향상시켜, 고분자 수지가 실질적으로 전지셀들의 측면 실링부(144)에만 접촉되어 있음에도 불구하고, 다양한 상황 하에서 높은 결합력을 유지시켜 준다.
- [0073] 도 6에는 단위모듈들을 다수 개 층적하여 제조되는 전지모듈의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0074] 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 4 개의 단위모듈들(400)이 하나의 전지모듈(500)을 이루고 있으며, 전체적으로 8개의 전지셀들(100)이 포함되어 있다. 즉, 4개의 단위모듈들의 적층체를 측면 방향으로 세워 상부 프레임(510)과 하부 프레임(520)에 장착하여 전지모듈(500)을 제조한다.
- [0075] 이러한 전지모듈(500)을 다수 개 연결하면 더욱 큰 출력과 용량의 중대형 전지팩을 제조할 수 있다.
- [0076] 이상 본 발명의 실시예에 따른 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.

도면

도면1

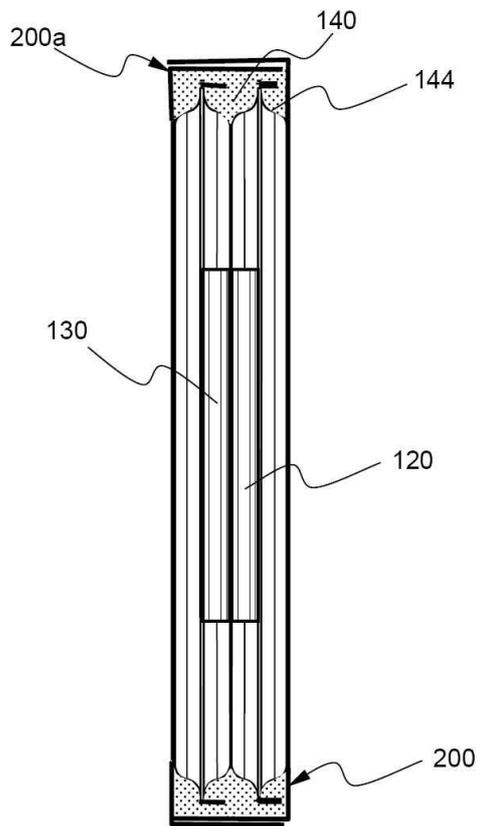


도면2

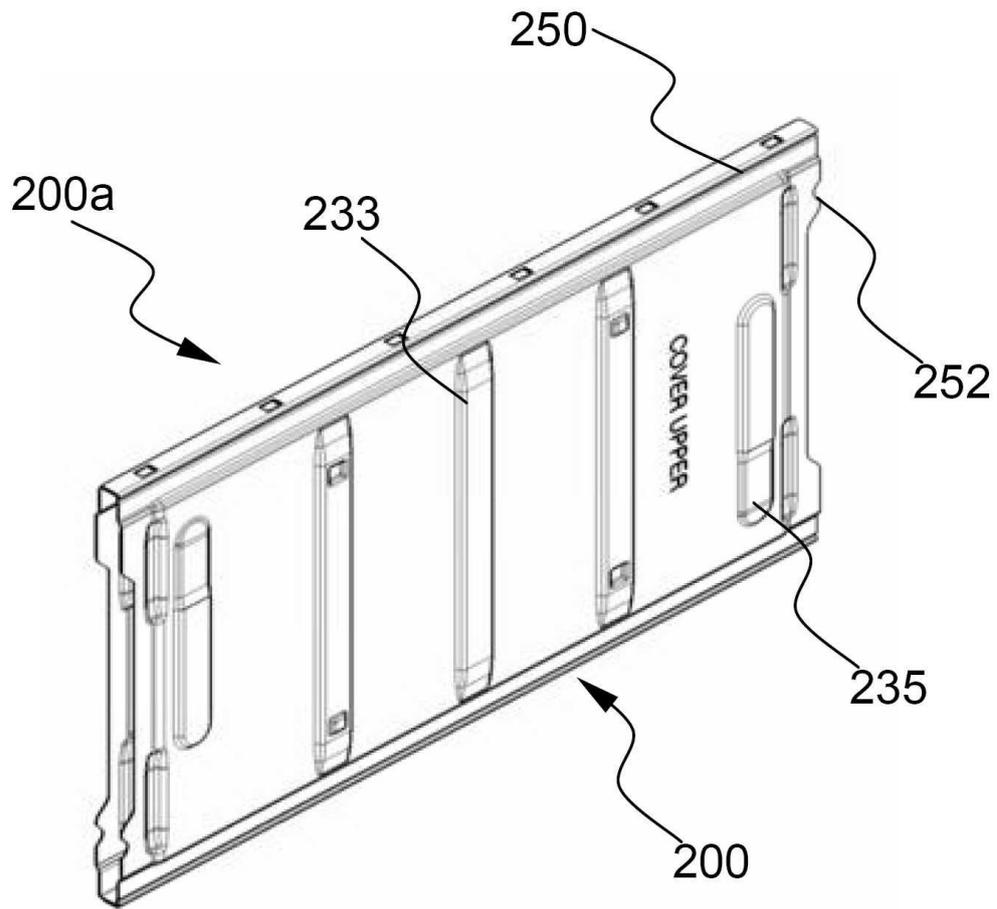


도면3

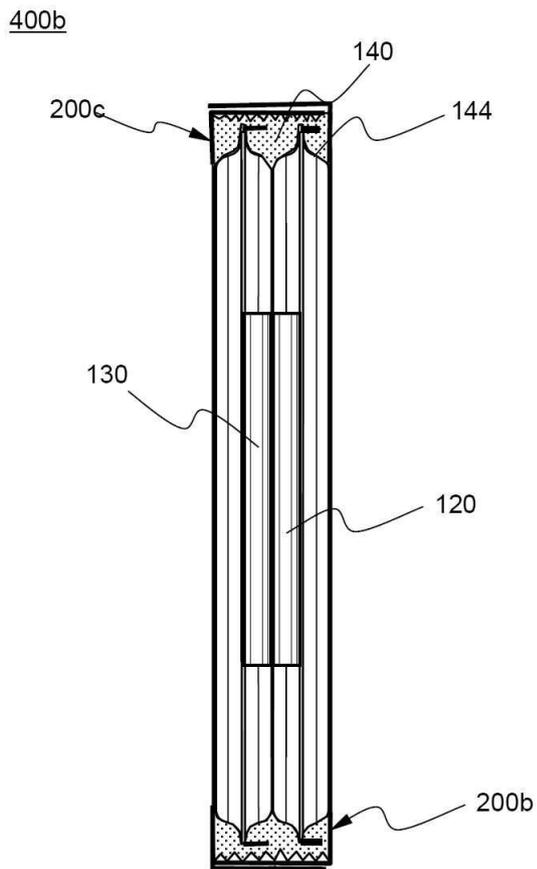
400a



도면4



도면5



도면6

500

