



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년11월15일  
 (11) 등록번호 10-1798276  
 (24) 등록일자 2017년11월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01M 10/617 (2014.01) H01M 10/647 (2014.01)  
 H01M 10/653 (2014.01) H01M 10/655 (2014.01)  
 H01M 10/659 (2014.01) H01M 2/02 (2015.01)  
 H01M 2/10 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-0114369  
 (22) 출원일자 2014년08월29일  
 심사청구일자 2015년03월26일  
 (65) 공개번호 10-2016-0026241  
 (43) 공개일자 2016년03월09일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020130125341 A\*  
 US05338624 A\*  
 KR1020140024502 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**주식회사 엘지화학**  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
 (72) 발명자  
**이철규**  
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 내  
**윤형구**  
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 내  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**특허법인태평양**

전체 청구항 수 : 총 15 항

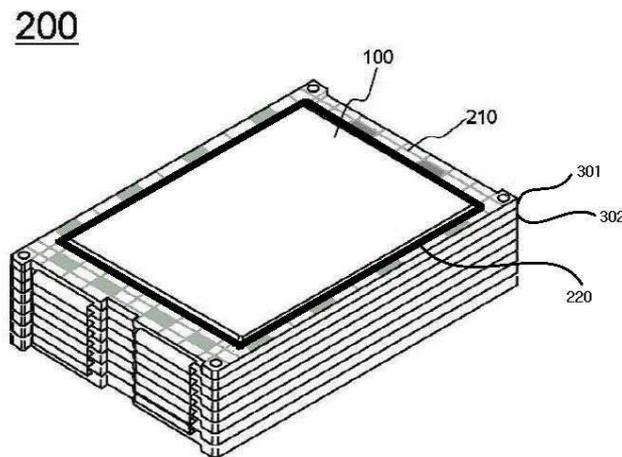
심사관 : 류천수

(54) 발명의 명칭 **전지모듈**

**(57) 요약**

본 발명은 전지모듈에 관한 것으로, 상기 전지모듈은 1개 이상의 전지셀 단위체를 포함하고, 상기 전지셀 단위체는 전지셀, 상기 전지셀의 외주면을 둘러싸며 위치하는 고정부재, 그리고 상기 전지셀과 고정부재 사이에 위치하는 흡열재를 포함함으로써, 전지모듈 내부에서의 열 발생을 억제하여 전지의 수명특성, 사이클 특성 및 충방전 성능을 향상시킬 수 있다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**정범영**

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원  
내

**최승렬**

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원  
내

**안선모**

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원  
내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

1 이상의 전지셀 단위체를 포함하며,

상기 전지셀 단위체는 전지셀, 상기 전지셀의 외주면을 둘러싸며 위치하는 고정부재, 그리고 상기 전지셀과 고정부재 사이에 위치하며, 상기 전지셀의 외주면과 상기 고정부재가 접촉하는 면에 포함되는 흡열재를 포함하며,

상기 전지셀은 판상형 전지셀이고, 전지모듈이 2 이상의 전지셀 단위체를 포함하는 경우, 상기 판상형 전지셀의 일면 또는 양면이 인접한 전지셀 단위체에서의 전지셀에 대면하도록 적층 배열되고,

상기 판상형 전지셀이 수지층 및 금속층이 순차로 적층된 라미네이트 시트의 케이스에 전극 조립체를 내장하고, 케이스의 외주면을 열융착 밀봉하여 제조되는 파우치형 전지셀인 전지모듈.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전지모듈이 2이상의 전지셀 단위체를 포함하고,

상기 전지셀 단위체가 인접하는 전지셀 단위체와 서로 대면하는 면 사이에 흡열재를 더 포함하는 것인 전지모듈.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전지모듈이 2이상의 전지셀 단위체를 포함하고,

상기 전지셀 단위체가 인접하는 전지셀 단위체와 서로 대면하는 면 사이에 흡열재를 개재한 상태로 서로 접촉하고 있는 것인 전지모듈.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 파우치형 전지셀의 열융착 밀봉된 외주면을 감싸도록 고정부재가 일체로 결합되어 있는 전지모듈.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 전지셀이 외주면의 일측에 양극 및 음극 단자가 돌출되어 있거나, 또는 외주면의 일측에 양극 단자가 돌출되어 있고 대향측에 음극 단자가 돌출되어 있는 전지모듈.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 전지셀이 양극단자 및 음극단자를 제외한 외주면 전부에 고정부재가 일체로 결합되어 있는 전지모듈.

**청구항 9**

제1항에 있어서,  
상기 고정부재가 고무 또는 플라스틱을 포함하는 것인 전지모듈.

**청구항 10**

제1항에 있어서,  
상기 고정부재가 실리콘계 수지 또는 열가소성 폴리우레탄을 포함하는 것인 전지모듈.

**청구항 11**

제1항에 있어서,  
상기 흡열재가 물 및 실리카를 포함하는 것인 전지모듈.

**청구항 12**

제1항에 있어서,  
상기 흡열재가 물 75 내지 95중량% 및 실리카 5 내지 25중량%를 포함하는 것인 전지모듈.

**청구항 13**

제12항에 있어서,  
상기 실리카가 석영(Quartz), 트리디마이트(Tridymite), 및 크리스토팔라이트(Cristobalite)로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것인 전지모듈.

**청구항 14**

제1항에 있어서,  
상기 전지셀이 리튬이차전지인 전지모듈.

**청구항 15**

제1항에 따른 전지모듈을 단위모듈로 포함하는 전지팩.

**청구항 16**

제15항에 따른 전지팩을 포함하는 디바이스.

**청구항 17**

제16항에 있어서,  
상기 디바이스가 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 또는 전력저장 장치를 포함하는 디바이스.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 전지모듈 내부에서의 열 발생을 억제하여 전지의 수명특성, 사이클 특성 및 충방전 성능을 향상시킬 수 있는 전지모듈에 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 애플리케이션의 종류는 이차전지의 장점으로 인해 매우 다양화되어 가고 있으며, 향후에는 지금보다는 많은 분야와 제품들에 이차전지가 적용될 것으로 예상된다.

- [0003] 이차전지는 그것이 적용되는 분야 또는 제품들에서 요구되는 출력과 용량에 따라 다른 구성을 가지고 있다. 예를 들어, 휴대폰, PDA, 디지털 카메라, 노트북 컴퓨터 등과 같은 소형 모바일 기기들은 해당 제품들의 소형 경박화 경향에 따라 그에 상응하도록 디바이스 1 대당 하나 또는 두서너 개의 배터리 셀을 포함하고 있는 소형 전지팩이 사용되고 있다.
- [0004] 반면에, 전기자전거, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등과 같은 중대형 디바이스들은 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 배터리 셀을 전기적으로 연결한 중대형 전지팩이 사용되고 있는데, 전지팩의 크기와 중량은 당해 중대형 디바이스 등의 수용 공간 및 출력 등에 직접적인 관련성이 있으므로, 제조업체들은 가능한 한 소형이면서 경량의 전지팩을 제조하려고 노력하고 있다. 전지팩의 배터리 셀로는 니켈-수소 이차전지가 많이 사용되어 왔으나, 최근에는 용량 대비 고출력을 제공하는 리튬 이차전지가 많이 연구되고 있으며, 일부는 상용화되어 있다. 그러나, 리튬 이차전지는 근본적으로 안전성이 낮다는 문제점을 가지고 있다.
- [0005] 충방전시에는 많은 열이 전지팩에 발생하는데, 그 중에서도 배터리 셀, 특히, 전극단자, 커넥터 등의 전기적 부위는 많은 열이 발생하는 부위이다. 더욱이, 전극단자, 커넥터 등은 전기적 연결 구성에서 절연성이 요구되는 경우가 많으므로 소정의 절연성 부재에 지지되어 있거나 절연성 부재가 특정한 구조로 삽입되어 있는 경우가 많으므로, 발생한 열이 효과적으로 발산되지 못하는 문제점을 가지고 있다.
- [0006] 따라서, 발생한 열은 절연성 부재 등으로 인해 축적되는 경향이 있으며, 그로 인해 전극단자, 커넥터 등의 변형이 유발되어 궁극적으로 전지팩의 저항 변화를 초래하게 된다. 이러한 저항변화는 전지팩의 작동상태와 안전성을 악화시키므로 이를 억제하는 것이 필요하다. 특히, 다수의 배터리 셀을 사용하는 중대형 전지팩과, 배터리 셀로서 리튬 이차전지를 사용하는 전지팩의 경우에 있어서 열의 축적은 안전성 측면에서 심각할 수 있다.
- [0007] 이러한 문제점을 근본적으로 해결할 수 있는 기술에 대한 필요성이 높은 실정이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제 10-0354948 호(2002.09.18 등록)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0009] 본 발명의 일 실시예는 상기와 같은 문제점을 해결하고자 한 것으로, 전지모듈 내부에서 발생하는 열을 억제하여 전지의 수명특성, 사이클 특성 및 충방전 성능을 향상시킬 수 있는 전지모듈을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 상기 해결하고자 하는 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 1 이상의 전지셀 단위체를 포함하고, 상기 전지셀 단위체는 전지셀, 상기 전지셀의 외주면을 둘러싸며 위치하는 고정부재, 그리고 상기 전지셀과 고정부재 사이에 위치하는 흡열재를 포함하는 전지모듈을 제공한다.
- [0011] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 상기한 전지모듈을 단위모듈로 포함하는 전지팩을 제공한다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 상기 전지팩을 포함하는 디바이스를 제공한다.

**발명의 효과**

- [0013] 본 발명에 따른 전지모듈은 전지셀과 고정부재를 포함하는 전지셀 단위체에 있어서 전지셀과 고정부재 사이에 흡열재를 포함함으로써, 시리즈로 연결된 전지셀 단위체들 사이의 추가적인 발화를 억제하고, 전지모듈 내부에 발생하는 열을 억제할 수 있다. 이에 따라, 전지모듈의 폭발 및 발화를 방지할 수 있다. 나아가, 충방전 성능, 전지의 사이클 특성 및 수명 특성을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지모듈의 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 전지모듈내 포함된 일 전지셀 단위체의 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지모듈에 포함되는 전지셀의 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 분해 사시도이다.
- 도 5는 실시예 2에서 제조한, 흡열재를 적용한 전지모듈을 위에서 내려다 본 사진이다.
- 도 6은 도 5의 전지모듈의 측면 사진이다.
- 도 7은 비교예의 nail test 결과를 나타낸 그래프이다.
- 도 8은 실시예1의 nail test 결과를 나타낸 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0015] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지모듈은, 1 이상의 전지셀 단위체를 포함하고, 상기 전지셀 단위체는 전지셀, 상기 전지셀의 외주면을 둘러싸며 위치하는 고정부재, 그리고 상기 전지셀과 고정부재 사이에 위치하는 흡열재를 포함한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지모듈의 사시도이고, 도 2는 상기 전지모듈 내에 포함된 일 전지셀 단위체의 사시도이다. 도 1 및 도 2는 본 발명을 설명하기 위한 일 예일 뿐, 본 발명이 이들에 한정되는 것은 아니다. 또 도 1에서는 설명의 편의를 위하여 일반적으로 전지모듈에 포함되는 하우징, 케이블 및 보호회로 등은 생략하였다.
- [0018] 이하 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하며, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지모듈(200)은 제1 전지셀 단위체(301), 제2 전지셀 단위체(302) 등과 같이, 1 이상, 혹은 2 이상의 전지셀 단위체(300)를 포함한다. 상기 전지모듈(200)이 2 이상의 전지셀 단위체를 포함하는 경우, 각각의 전지셀 단위체는 순차로 적층된 적층구조를 형성하며 포함되는 것이 바람직할 수 있다.
- [0019] 한편, 상기 전지셀 단위체(300)는 전지셀(100), 상기 전지셀의 외주면을 둘러싸며 위치하는 고정부재(210), 그리고 상기 전지셀과 고정부재 사이에 위치하는 흡열재(220)를 포함한다.
- [0020] 상기 전지셀(100)은 전지모듈 또는 전지팩의 구성시 고전압 및 고전류를 제공할 수 있는 전지이면 특별한 제한은 없으며, 예를 들어, 체적당 에너지 저장량이 큰 리튬이차전지일 수 있다.
- [0021] 구체적으로, 상기 전지셀(100)은 한정된 공간에서 높은 적층률을 제공하는 판상형 전지셀일 수 있으며, 상기 전지모듈이 2이상의 전지셀 단위체를 포함하는 경우 상기 판상형 전지셀의 일면 또는 양면이 인접한 전지셀 단위체에서의 전지셀에 대면하도록 적층 배열된 것이 바람직할 수 있다.
- [0022] 또, 상기 판상형 전지셀은 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 케이스에 전극조립체를 내장하고, 케이스의 외주면을 열융착 밀봉하여 제조되는 파우치형 전지셀일 수 있다.
- [0023] 보다 구체적으로, 상기 전지셀(100)은 양극/분리막/음극 구조의 전극조립체가 전해액과 함께 전지케이스의 내부에 밀봉되어 있는 파우치형 전지셀로서, 전체적으로 폭 대비 두께가 얇은 대략적인 직육면체 구조인 판상형으로 이루어져 있을 수 있다. 이러한 파우치형 전지셀은 일반적으로 파우치형 전지케이스로 이루어져 있으며, 상기 전지케이스는 내구성이 우수한 고분자 수지로 이루어진 외부 피복층; 수분, 공기 등에 대해 차단성을 발휘하는 금속소재로 이루어진 차단층; 및 열융착될 수 있는 고분자 수지로 이루어진 내부 실란트 층이 순차적으로 적층되어 있는 라미네이트 시트 구조로 구성될 수 있다.
- [0024] 또, 상기 전지셀(100)이 파우치형 전지셀인 경우, 상기 전지셀(100)은 파우치형 전지셀의 열융착 밀봉된 외주면을 감싸도록 일체로 결합된 고정부재(210)에 의해 고정될 수 있다.

- [0025] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지모듈에 장착되는 전지셀의 사시도이고, 도 4는 도 3의 분해 사시도이다. 도 3 및 도 4는 본 발명을 설명하기 위한 일 예일 뿐 본 발명이 도 3 및 도 4에 제시된 구조에 한정되는 것은 아니다.
- [0026] 이하 도 3 및 도 4를 참조하여 설명하면, 전지셀(100)은, 파워치형 전지케이스(110) 내부에, 양극, 음극 및 이들 사이에 배치되는 분리막으로 이루어진 전극조립체(120)가 그것의 양극 및 음극 탭들(122, 124)과 전기적으로 연결되는 두 개의 전극단자(132, 134)가 외부로 노출되도록 밀봉되어 있는 구조로 이루어져 있다.
- [0027] 상기 전지케이스(110)는 전극조립체(120)가 안착될 수 있는 오목한 형상의 수납부(112)를 포함하는 상부 케이스(114) 및 하부 케이스(116)로 이루어져 있다.
- [0028] 폴딩형 또는 스택형 또는 스택/폴딩형의 구조를 가진 전극조립체(120)는 다수의 양극 탭들(122)과 다수의 음극 탭들(124)이 각각 용착되어 전극단자(132, 134)에 함께 결합되어 있다. 또한, 상부 케이스(114) 및 하부 케이스(116)의 외주면이 열융착기에 의해 열융착될 때 그러한 열융착기와 전극단자(132, 134)간에 쇼트가 발생하는 것을 방지하고 전극단자(132, 134)와 전지케이스(110)와의 밀봉성을 확보하기 위하여, 전극단자(132, 134)의 상, 하면에 절연필름(140)이 부착된다.
- [0029] 또한, 상기 전지셀(100)은 외주면의 일측에 양극 및 음극 단자가 돌출되어 있거나, 또는 외주면의 일측에 양극 단자가 돌출되어 있고 대향측에 음극 단자가 돌출되어 있는 구조일 수 있다. 이때, 상기 전지셀(100)은 양극 단자 및 음극 단자를 제외한 외주면 전부에 고정부재(210)가 일체로 결합되는 구조일 수 있다.
- [0030] 한편, 상기 전지셀 단위체(200)에 있어서, 상기 전지셀(100)의 외주면에는 고정부재(210)가 위치한다.
- [0031] 상기 고정부재(210)는 전지셀(100)의 외주면의 일부 또는 전부와 일체로 결합되어 전지셀(100)을 고정하는 역할을 한다.
- [0032] 상기 고정부재(210)의 소재는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어 고무 또는 플라스틱으로 이루어질 수 있다. 더욱 상세하게는 탄성 소재인 열가소성 폴리우레탄(TPU: Thermo Plastic Polyurethane) 또는 실리콘계 수지 등으로 형성될 수 있다. 이러한 탄성을 가진 소재로 이루어진 고정부재(210)는 전지셀(100)을 고정하면서, 무리한 압력을 가하지 않으면서도 전지셀(100)을 정확하게 고정하고, 외력 및 진동의 인가시에도 충격을 흡수함으로써 전지셀(100)의 안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0033] 또, 상기 전지셀(100)의 외주면의 일부 또는 전부와 상기 고정부재(210)의 결합은 조립, 접착, 성형 등 다양한 방법으로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 인서트 사출 성형에 의해 일체로 결합되어 있는 구조일 수 있다. 즉, 전지셀(100)의 외주면이 고정부재(210)와 인서트 사출 성형에 의해 결합됨으로써, 전지셀(100)이 고정부재(210)에 안정적으로 부착될 수 있다.
- [0034] 또, 상기 전지셀 단위체(200)에 있어서, 상기 전지셀(100)의 외주면과 고정부재(210)의 사이에는 흡열재(220)가 위치한다.
- [0035] 구체적으로, 상기 흡열재(220)는 전지셀(100)의 외주면과 고정부재(210)가 접촉한 면의 적어도 일부에 포함될 수 있다.
- [0036] 또, 상기 전지모듈이 2이상의 전지셀 단위체를 포함하는 경우, 상기 흡열재(220)는 전지셀(100) 외주면과 고정부재(210)가 접촉한 면뿐만 아니라, 전지셀 단위체의 적층구조에 있어서, 전지셀 단위체 사이, 즉, 상기 전지셀 단위체가 인접하는 전지셀 단위체와 서로 대면하는 면 사이에 포함될 수도 있다. 구체적으로 상기 제1 전지셀 단위체(301)와 제2 전지셀 단위체(302) 사이에 흡열재(220)가 포함될 수 있다.
- [0037] 또, 상기 전지모듈이 2이상의 전지셀 단위체를 포함하고, 상기 전지셀 단위체와 인접한 전지셀 단위체의 대면하는 면은 흡열재가 개재된 상태로 서로 접촉되어 있을 수도 있다. 즉, 상기 전지셀 단위체가 인접하는 전지셀 단위체와 서로 대면하는 면 사이에 흡열재를 개재한 상태로 서로 접촉하고 있을 수 있다.
- [0038] 이와 같이 전지셀 단위체(300)가 상기 전지셀(100)의 외주면과 고정부재(210)가 접촉한 면의 적어도 일부, 및 상기 제1 전지셀 단위체(301)와 제2 전지셀 단위체(302)의 대면하는 면들 사이에 흡열재(220)를 포함함으로써, 시리즈로 연결된 전지셀 단위체들(301, 302) 사이의 추가적인 발화를 억제할 수 있고, 전지모듈(200) 내부에 발생하는 열을 억제할 수 있다. 그 결과로 전지모듈(200)의 폭발 및 발화를 방지할 수 있으며, 전지의 충방전 성능, 전지의 사이클 특성 및 수명 특성을 향상시킬 수 있다.

- [0039] 구체적으로, 상기 흡열재(220)는 물(H<sub>2</sub>O) 및 실리카를 포함한다.
- [0040] 상기 물은 불순물을 포함하지 않는 순수한 물이 부반응의 우려가 없어 바람직할 수 있다.
- [0041] 또, 상기 물은 흡열재 내 75 내지 95중량%로 포함되는 것이 바람직하다. 흡열재내 물의 함량이 75중량% 미만일 경우, 상대적으로 실리카의 함량이 증가하여 오히려 흡열성이 감소할 수 있다. 또 물의 함량이 95중량%를 초과할 경우, 상대적으로 실리카의 함량이 감소하여 흡열성이 감소할 수 있다. 흡열재내 물의 포함에 따른 개선효과 의 현저함을 고려할 때 상기 순수한 물은 80 내지 90중량%로 포함되는 것이 바람직할 수 있다.
- [0042] 한편, 상기 흡열재에 있어서, 상기 실리카(SiO<sub>2</sub>)는 석영(Quartz), 트리디마이트(Tridymite), 크리스토팔라이트(Cristobalite)로 이루어진 군에서 선택된 1종 또는 2종 이상을 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 실리카는 흡열재 총 중량에 대하여 5 내지 25중량%로 포함되는 것이 바람직하다. 실리카의 함량이 5중량% 미만일 경우, 실리카의 함량이 너무 적어 흡열성이 감소할 수 있고, 흡열재의 역할을 제대로 수행하지 못할 수 있다. 25중량%를 초과할 경우, 오히려 흡열성이 감소할 수 있다. 흡열재내 실리카 포함에 따른 개선효과 의 현저 함을 고려할 때 상기 실리카는 10 내지 20중량%로 포함되는 것이 바람직할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전지팩은, 상기한 전지모듈(200)을 단위모듈로 포함한다.
- [0045] 상기 전지팩은 소망하는 출력 및 용량에 따라 단위모듈로서 상기 이차전지를 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, 적용범위가 이들만으로 한정되는 것 은 아니다.
- [0046] 따라서, 본 발명은 상기 전지팩을 전원으로 사용하는 디바이스를 제공하고, 상기 디바이스는 구체적으로, 전기 자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차 또는 전력 저장장치일 수 있다.
- [0047] 이러한 디바이스의 구조 및 제작 방법은 당업계에 공지되어 있으므로, 본 명세서에서는 그에 대한 자세한 설명 을 생략한다.
- [0048] 이하, 실시예를 통해 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위 한 것일 뿐 어떠한 의미로든 본 발명의 범위가 이들 실시예로 한정되는 것은 아니다.
- [0049] **[실시예 1: 전지모듈의 제조]**
- [0050] 도 1 내지 도 4에서와 같은 구조를 갖는 전지모듈을 제조하였다.
- [0051] 상세하게는, 인조 흑연 97 중량%, CMC 1.5 중량%, SBR계 바인더 1.5 중량%를 물과 에탄올의 혼합 용매에 첨가하 여 혼합한 후 수계 음극슬러리를 제조한 후, 구리(Cu) 호일 상에 코팅하고, 건조한 후 압연하여 음극을 제조하 였다.
- [0052] 양극 활물질로서 LiCoO<sub>2</sub> 95 중량%, 및 Super-P(도전제) 3 중량%, 및 SBR계 바인더 2 중량%를 물과 에탄올의 혼 합 용매에 첨가하여 양극슬러리를 제조한 후, 알루미늄 호일 상에 코팅하고, 건조한 후 압연하여 양극을 제조하 였다.
- [0053] 상기 제조된 음극과 양극 사이에 폴리올레핀 분리막을 개재시킨 전극 집전체를 파우치에 넣고 밀봉한 후 상기 전해액을 주입하여 전지셀(100)을 제조하였다. 이 때 전해액으로는 1M LiPF<sub>6</sub> 함유 EC/EMC계 용액을 사용하였다.
- [0054] 상기 제조된 전지셀(100)의 외주면에 흡열재(220)를 도포하고 플라스틱의 고정부재를 결합시켜 전지셀 단위체 (300)를 제조하고, 이 같은 전지셀 단위체(300)를 5개 적층하여 전지모듈(200)을 제조하였다.
- [0055] **[실시예 2: 전지모듈의 제조]**
- [0056] 전지셀 단위체를 3개 적층하는 것을 제외하고는, 상기 실시예1에서와 동일한여 방법으로 실시하여 전지모듈을 제조하였다.
- [0057] 제조한 전지모듈을 도 5 및 6에 나타내었다.

[0058] 도 5는 상기에서 제조한 전지모듈을 위에서 내려다 본 사진이고, 도 6은 그 측면 사진이다.

[0059] **[실시예 3: 전지모듈의 제조]**

[0060] 전지셀 단위체의 적층시 적층되는 전지셀들 사이마다 흡열재를 도포하여 전지셀 단위체가 인접하는 전지셀 단위체와 서로 대면하는 면 사이에 흡열재를 더 형성하는 것을 제외하고는, 상기 실시예 1에서와 동일한 방법으로 실시하여 전지모듈을 제조하였다.

[0061]

[0062] **[비교예: 전지모듈의 제조]**

[0063] 전지셀의 외주면에 흡열재를 형성하지 않은 것을 제외하고는, 실시예와 동일한 방법으로 실시하여 전지모듈을 제조하였다.

[0064] **[실험예 : 전지모듈에 대한 Nail test]**

[0065] 상기 실시예1 및 비교예에서 제조된 전지모듈(200)에 대해서 못이 3개의 전지를 관통하는 실험을 하였다. 그 결과를 도 7 및 도 8에 나타내었다.

[0066] 도 7은 비교예의 전지모듈에 대한 nail test 결과를 나타낸 그래프이고, 도 8은 실시예1의 전지모듈에 대한 nail test한 결과를 나타낸 그래프이다.

[0067] 도 7에 나타난 바와 같이, 흡열재가 도포되지 않은 비교예의 전지모듈은 nail test에서 못이 관통한 3개의 전지 뿐만 아니라, 못이 관통한 3개의 전지에 인접한 나머지 전지들까지도 내부에서 발생한 열의 전이로 폭발 및 발화함으로써 전지 기능을 하지 못하였다.

[0068] 그러나, 도 8에 나타난 바와 같이, 흡열재가 도포된 실시예1의 전지모듈은 못이 관통한 3개의 전지는 전지의 기능을 잃었으나, 못이 관통한 3개의 전지 이외의 전지는 도포된 흡열재가 전지모듈 내부에서 발생한 열을 흡수하여 주위에 인접한 전지로 열이 전달되는 것을 차단함으로써, 폭발 및 발화없이 전지의 기능을 나타내었다.

[0069] 상기와 같은 실험결과로부터, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지모듈은, 전지셀의 외주면과 고정부재가 접촉한 면의 적어도 일부에 흡열재를 포함함으로써, 시리즈로 연결된 전지셀 단위체들 사이의 추가적인 발화를 억제하고, 전지모듈 내부에 발생하는 열을 억제함으로써 전지모듈의 폭발 및 발화를 방지할 수 있음을 알 수 있다.

[0070] 이상으로 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하였지만, 본 발명은 이와 같이 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것은 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함 없이 본 발명에 대해 다수의 적절한 변형 및 수정이 가능함을 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 그러한 모든 적절한 변형 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

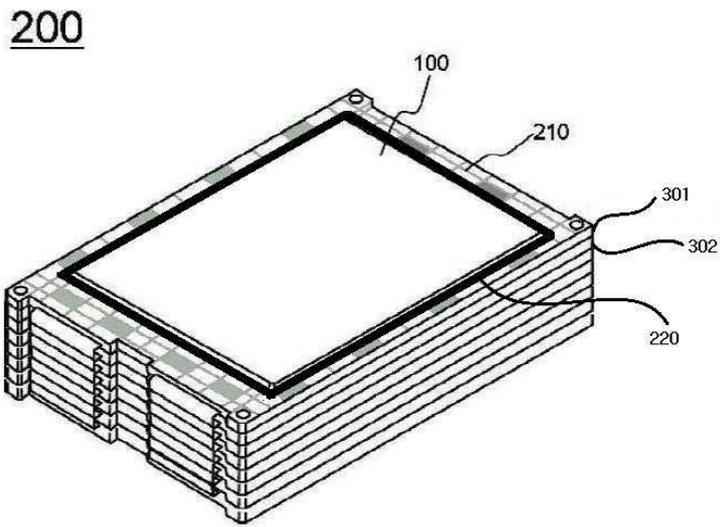
**부호의 설명**

- [0071] 100: 전지셀
- 110: 파우치형 전지케이스
- 112: 수납부
- 114: 상부 케이스
- 116: 하부 케이스
- 120: 전극조립체
- 122: 양극 탭
- 124: 음극 탭
- 132, 134: 전극단자

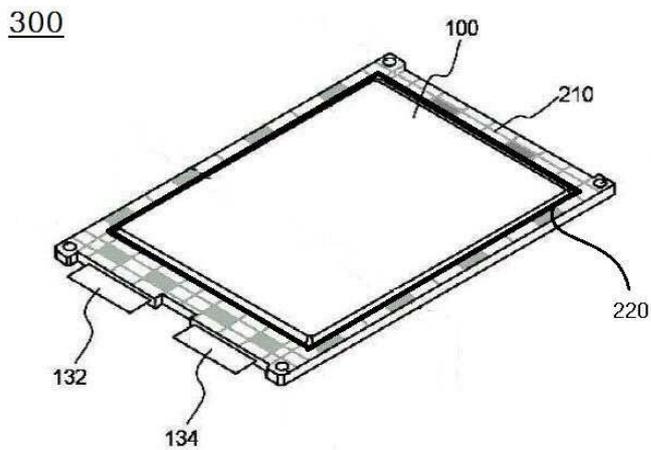
- 140: 절연필름
- 200: 전지모듈
- 210: 고정부재
- 220: 흡열재
- 300: 전지셀 단위체
- 301: 제1 전지셀 단위체
- 302: 제2 전지셀 단위체

도면

도면1

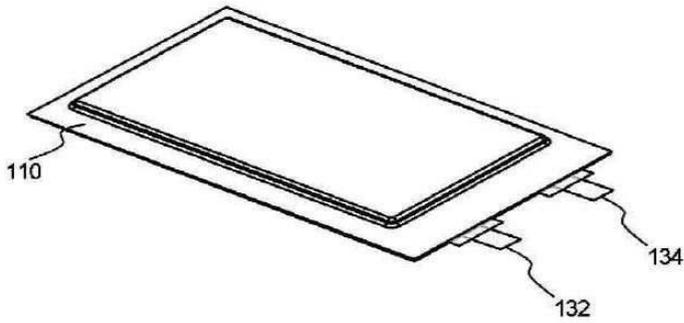


도면2

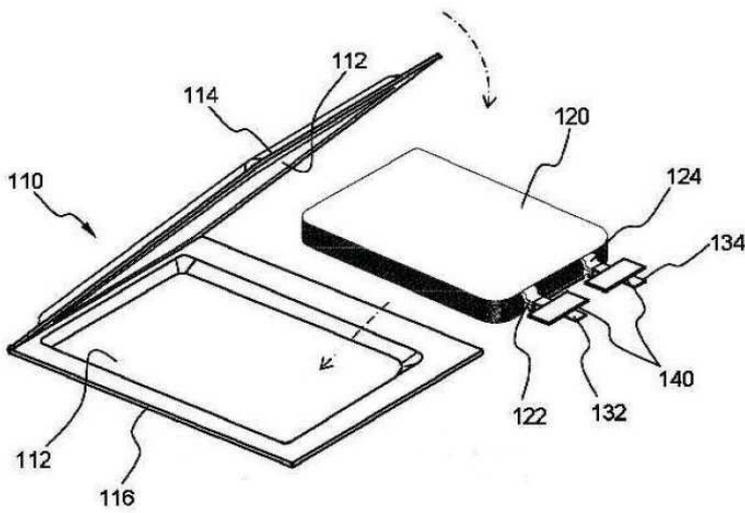


도면3

100



도면4



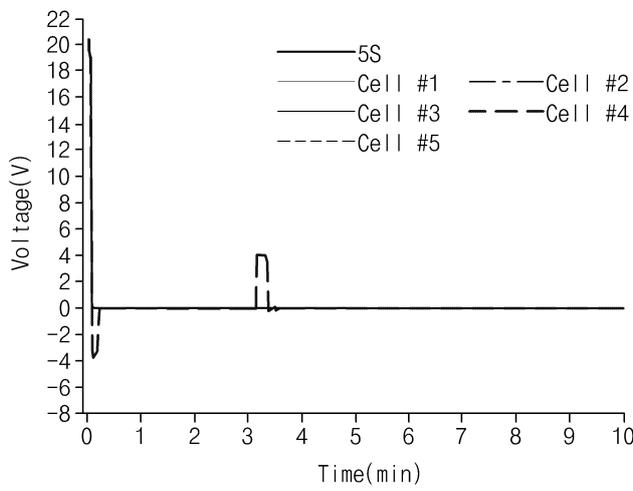
도면5



도면6



도면7



도면8

