



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0044941  
(43) 공개일자 2017년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 10/052 (2010.01) H01M 2/02 (2015.01)  
H01M 2/26 (2006.01) H01M 2/34 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
H01M 10/052 (2013.01)  
H01M 2/0275 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0144671  
(22) 출원일자 2015년10월16일  
심사청구일자 2015년10월16일

(71) 출원인  
현대자동차주식회사  
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자  
안승호  
경기도 하남시 아리수로 589, 미사강변도시15단지  
1509동 2003호

김익규  
서울특별시 구로구 가마산로 87 한일유엔아이아파트 105-1602  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 배터리 셀

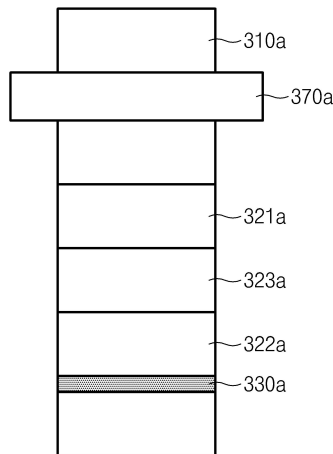
(57) 요약

본 발명은 배터리 셀에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 의한 배터리 셀은, 전극조립체; 상기 전극조립체를 수용하는 파우치 케이스; 및 상기 파우치 케이스의 외부로 돌출된 외측리드와 상기 외측리드와 상기 전극조립체 사이에 배치되며 상기 파우치 케이스 내측에 수용되고 상기 외측리드를 최단 거리로 연결하는 직선과 평행이며 상기 파우치 케이스의 팽창력에 의해 서로 반대방향으로 이동되어 절단되는 내측리드를 형성하는 전극리드를 포함한다.

대표도 - 도10a

300a



(52) CPC특허분류

*H01M 2/26* (2013.01)

*H01M 2/34* (2013.01)

*H01M 2200/00* (2013.01)

*Y02E 60/122* (2013.01)

(72) 발명자

**신우진**

서울특별시 강남구 개포로109길 9 대치아파트 219  
동 703호

**민홍석**

경기도 용인시 수지구 성북1로 107 성남마을벽산첼  
시빌 504동 101호

**최성민**

경상북도 경주시 천원안길 24

**우중계**

경기도 고양시 일산동구 고봉로43번길 72-2

**조정영**

서울특별시 노원구 섬밭로 232 현대우성아파트 10  
3동 1306호

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전극조립체;

상기 전극조립체를 수용하는 파우치 케이스; 및

상기 파우치 케이스의 외부로 돌출된 외측리드와 상기 외측리드와 상기 전극조립체 사이에 배치되며 상기 파우치 케이스 내측에 수용되고 상기 파우치 케이스의 팽창력에 의해 서로 반대방향으로 이동되어 절단되는 내측리드를 형성하는 전극리드를 포함하는 배터리 셀.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 파우치 케이스는 서로 마주하는 제1면 및 제2면으로 형성되고,

상기 내측리드는,

상기 외측리드와 연결되고 상기 제1면과 결합된 제1내측리드; 및

상기 제2면과 결합되며 상기 전극조립체와 연결된 제2내측리드를 포함하는 배터리 셀.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1면 및 상기 제1내측리드의 사이와 상기 제2면 및 상기 제2내측리드 사이에는 상기 파우치 케이스와 상기 내측리드를 결합하는 파우치 접착층이 형성되고,

상기 내측리드는,

상기 파우치 접착층 보다 취성이 높은 연약부가 형성된 배터리 셀.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 파우치 접착층을 기준으로 일측에는 상기 연약부가 형성되고,

타측에는 상기 파우치 케이스의 팽창시 벤딩이 발생하는 절곡부가 형성된 배터리 셀.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 연약부는,

상기 내측리드의 두께 또는 폭을 감소시키도록 노치가 형성되고,

상기 제2면과 상기 제2내측리드 사이에는

상기 전극조립체와 상기 제2내측리드를 전기적으로 연결하는 전극 탭을 더 포함하고,

상기 제2내측리드의 양 면 중 어느 한 면은 상기 전극 탭과 결합되며 절연성이 있고 접착성이 없는 절연체가 배치되고, 상기 제2내측리드의 양 면 중 상기 전극 탭과 결합되지 않은 다른 한 면은 절연성과 접착성이 있는 상기 파우치 접착층에 의해 상기 파우치 케이스와 결합된 배터리 셀.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제2내측리드의 한 면과 동일평면에 위치하는 상기 제1내측리드의 한 면은 상기 파우치 접촉층에 의해 상기 파우치 케이스와 결합되고,

상기 제2내측리드의 다른 한 면과 동일평면에 위치하는 상기 제1내측리드의 다른 한 면은 상기 절연체가 배치된 배터리 셀.

**청구항 7**

제 3 항에 있어서,

상기 제1내측리드와 상기 제2내측리드를 연결하는 중간리드를 더 포함하고,

상기 중간리드는 상기 제1내측리드와 상기 제2내측리드 사이에서 중첩 배치된 배터리 셀.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 제1내측리드와 상기 중간리드 사이 및 상기 제2내측리드와 상기 중간리드 사이 중 어느 하나에는 절연 및 접촉 성분의 리드접착층이 형성된 배터리 셀.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 제1내측리드와 상기 중간리드 사이 및 상기 제2내측리드와 상기 중간리드 사이 중 어느 하나에는 상기 리드접착층이 배치되고, 다른 하나에는 접착력이 없고 절연성이 있는 절연체가 배치된 배터리 셀.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 제1내측리드와 상기 중간리드 및 상기 중간리드와 상기 제2내측리드 사이에는 굽어진 절곡부를 형성하고, 상기 절곡부에는 상기 연약부가 형성된 배터리 셀.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 연약부가 형성된 상기 내측리드의 중첩된 부분에는 상기 절연체가 배치된 배터리 셀.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 절연체의 일측에는 상기 연약부가 배치되고 반대편 타측에는 상기 리드접착층이 배치된 배터리 셀.

**청구항 13**

제 8 항에 있어서,

상기 제1내측리드와 상기 중간리드 와 상기 제2내측리드는 'S' 형으로 절곡되어 일체로 형성된 배터리 셀.

**청구항 14**

제 2 항에 있어서,

상기 제1내측리드와 상기 제2내측리드와 상기 중간리드 중 적어도 어느 하나는 상기 파우치 케이스의 팽창에 의해 소성변형이 발생하는 가소성재질로 형성된 배터리 셀.

**청구항 15**

전극조립체;

상기 전극조립체를 수용하는 파우치 케이스; 및

상기 파우치 케이스의 외부로 돌출된 외측리드와, 상기 외측리드와 상기 전극조립체 사이에 배치되고 상기 파우치 케이스 내측에 수용된 내측리드로 형성된 전극리드를 포함하고,

상기 내측리드는,

상기 파우치 케이스와 두면이 결합되고 'S' 형으로 절곡된 배터리 셀.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 셀에 관한 것으로, 보다 상세하게는 과충전 발생시 전류의 흐름을 차단하는 파우치형 배터리 셀에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 비디오 카메라, 휴대용 전화, 휴대용 PC 등의 휴대용 전기 제품 사용이 활성화됨에 따라 그 구동 전원으로서 주로 사용되는 이차전지에 대한 중요성이 증가되고 있다.

[0003] 통상적으로 충전이 불가능한 일차전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 이차전지는 디지털 카메라, 셀룰러 폰, 랩탑 컴퓨터, 파워 툴, 전기 자전거, 전기 자동차, 하이브리드 자동차, 대용량 전력 저장 장치 등 첨단 분야의 개발로 활발한 연구가 진행 중이다.

[0004] 특히, 리튬 이차전지는 기존의 납 축전지, 니켈-카드뮴 전지, 니켈-수소 전지, 니켈-아연전지 등 다른 이차전지와 비교하여 단위 중량 당 에너지 밀도가 높고 급속 충전이 가능하므로 사용의 증가가 활발하게 진행되고 있다.

[0005] 리튬 이차전지는 작동 전압이 3.6V 이상으로 휴대용 전자 기기의 전원으로 사용되거나, 다수의 전지를 직렬 또는 병렬로 연결하여 고풍력의 전기자동차, 하이브리드 자동차, 파워툴, 전기 자전거, 전력저장장치, UPS 등에 사용된다.

[0006] 리튬 이차전지는 니켈-카드뮴 전지나 니켈-메탈 하이드라이드 전지에 비하여 작동 전압이 3배가 높고, 단위 중량당 에너지 밀도의 특성도 우수하여 급속도로 사용되고 있는 추세이다.

[0007] 액체 전해질을 사용하는 리튬 이온전지의 경우 대개 원통이나 각형의 금속 캔을 용기로 하여 용접 밀봉시킨 형태로 사용된다. 이런 금속 캔을 용기로 사용하는 캔형 이차전지는 형태가 고정되므로 이를 전원으로 사용하는 전기 제품의 디자인을 제약하는 단점이 있고, 부피를 줄이는 데 어려움이 있다. 따라서, 전극조립체와 전해질을 필름으로 만든 파우치 포장재에 넣고 밀봉하여 사용하는 파우치형 이차전지가 개발되어 사용되고 있다.

[0008] 그런데, 리튬 이차전지는 과열이 될 경우 폭발 위험성이 있어서 안전성을 확보하는 것이 중요하다.

[0009] 리튬 이차전지의 과열은 여러 가지 원인에서 발생되는데, 그 중 하나가 리튬 이차전지를 통해 한계 이상의 과전류가 흐르는 경우를 들 수 있다. 과전류가 흐르면 리튬 이차전지가 주열에 의해 발열을 하므로 전지의 내부 온도가 급속하게 상승한다. 또한 온도의 급속한 상승은 전해액의 분해 반응을 야기하여 열폭주 현상(thermal runaway)을 일으킴으로써 결국에는 전지의 폭발까지 이어지게 된다. 과전류는 뾰족한 금속 물체가 리튬 이차전지를 관통하거나 양극과 음극 사이에 개재된 분리막의 수축에 의해 양극과 음극 사이의 절연이 파괴되거나 외부에 연결된 충전 회로나 부하의 이상으로 인해 돌입전류(rush current)가 전지에 인가되는 등의 경우에 발생된다.

[0010] 따라서 리튬 이차전지는 과전류의 발생과 같은 이상 상황으로부터 전지를 보호하기 위해 보호회로와 결합되어 사용되며, 상기 보호회로에는 과전류가 발생되었을 때 충전 또는 방전전류가 흐르는 선로를 비가역적으로 단선시키는 퓨즈 소자가 포함되는 것이 일반적이다. 그러나 퓨즈 소자가 오동작을 일으키는 경우 배터리 모듈 및/또는 배터리 팩을 이루는 리튬 이차전지, 즉 배터리 셀의 내부 압력은 계속 증가될 수 있어 발화, 폭발 등의 위험이 있다.

[0011] 따라서 배터리 셀의 내부 압력 증가시 보다 확실히 전류의 흐름을 차단하여 안전성을 확보할 필요가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0012] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 다음과 같다.
- [0013] 첫째, 배터리 셀의 과충전시 자동적으로 배터리 셀로 인가되는 전류를 차단하는 전극리드를 제공하는 것이다.
- [0014] 둘째, 별도의 전원이나 제어부 없이도 기계적으로 작동하여 배터리 셀로 인가되는 전류를 차단하는 것이다.
- [0015] 셋째, 전류차단 기능이 있고 일체형으로 제작 가능한 전극리드를 제공하는 것이다.
- [0016] 넷째, 전류가 흐르는 경로를 최단화 하여 저항을 감소시키는 것이다.
- [0017] 다섯째, 전류차단 기능이 작동하는 작동전압을 쉽게 설정할 수 있도록 하는 것이다.
- [0018] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0019] 상기 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 의한 배터리 셀은, 전극조립체; 상기 전극조립체를 수용하는 파우치 케이스; 및 상기 파우치 케이스의 외부로 돌출된 외측리드와 상기 외측리드와 상기 전극조립체 사이에 배치되며 상기 파우치 케이스 내측에 수용되고 상기 파우치 케이스의 팽창력에 의해 서로 반대방향으로 이동되어 절단되는 내측리드를 포함한다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시예에 의한 배터리 셀은, 전극조립체; 상기 전극조립체를 수용하는 파우치 케이스; 및 상기 파우치 케이스의 외부로 돌출된 외측리드와, 상기 외측리드와 상기 전극조립체 사이에 배치되고 상기 파우치 케이스 내측에 수용된 내측리드로 형성된 전극리드를 포함하고, 상기 내측리드는, 상기 파우치 케이스와 두면이 결합되고 'S' 형으로 절곡된다.
- [0021] 기타 실시 예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

**발명의 효과**

- [0022] 본 발명에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0023] 첫째, 배터리 셀의 과충전시 자동적으로 배터리 셀로 인가되는 전류를 차단하는 전극리드를 제공한다.
- [0024] 둘째, 별도의 전원이나 제어부 없이도 기계적으로 작동하여 배터리 셀로 인가되는 전류를 차단한다.
- [0025] 셋째, 전류차단 기능이 있고 일체형으로 제작 가능한 전극리드를 제공한다.
- [0026] 넷째, 전극리드의 길이가 짧아져 저항이 감소된다.
- [0027] 다섯째, 전류차단 기능이 작동하는 작동전압을 쉽게 설정할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0029] 도1은 본 발명의 일 실시예에 의한 배터리 셀의 평면도이다.
- 도2는 본 발명의 일 실시예에 의한 전극리드의 조립 전 평면도이다.
- 도3은 본 발명의 일 실시예에 의한 전극리드의 조립 전 배면도이다.
- 도4는 본 발명의 일 실시예에 의한 전극리드와 파우치 케이스가 결합된 상태의 평면도이다.
- 도5a는 배터리 셀이 정상적인 상태일 때, 도4의 A-A 단면도이고, 도5b는 배터리 셀이 팽창하여 전극리드가 절단된 상태일 때 도4의 A-A 단면도이고, 도5c는 배터리 셀이 팽창 후 수축된 상태일 때, 도4의 A-A 단면도이다.
- 도6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 전극리드의 조립 전 평면도이다.

도7은 본 발명의 다른 실시예에 의한 전극리드의 조립 전 배면도이다.

도8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 전극리드와 파우치 케이스가 결합된 상태의 평면도이다.

도9a는 배터리 셀이 정상적인 상태일 때, 도8의 A-A 단면도이고, 도9b는 배터리 셀이 팽창하여 전극리드가 절단된 상태일 때, 도8의 A-A 단면도이고, 도9c는 배터리 셀이 팽창 후 수축된 상태일 때, 도8의 A-A 단면도이다.

도10a는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 전극리드의 조립 전 평면도이고, 도10b는 도10a와 다른 전극리드의 조립 전 평면도이고, 도10c는 도10b와 다른 전극리드의 조립 전 평면도이다.

도11은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 전극리드와 파우치 케이스가 결합된 상태의 평면도이다.

도12a는 배터리 셀이 정상적인 상태이고, 전극리드가 도10a에 해당할 때 도 11의 C-C 단면도이고, 도12b는 배터리 셀이 팽창하여 전극리드가 절단된 상태를 표현한 것이고, 도12c는 배터리 셀이 팽창 후 수축된 상태일 때를 표현한 것이다.

도13a는 배터리 셀이 정상적인 상태이고, 전극리드가 도10b에 해당할 때 도 11의 C-C 단면도이고, 도13b는 배터리 셀이 팽창하여 전극리드가 절단된 상태를 표현한 것이고, 도13c는 배터리 셀이 팽창 후 수축된 상태일 때를 표현한 것이다.

도14a는 배터리 셀이 정상적인 상태이고, 전극리드가 도10c에 해당할 때 도 11의 C-C 단면도이고, 도14b는 배터리 셀이 팽창하여 전극리드가 절단된 상태를 표현한 것이고, 도14c는 배터리 셀이 팽창 후 수축된 상태일 때를 표현한 것이다.

도15a는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 전극리드와 파우치 케이스가 결합된 상태의 평면도이고, 도15b는 도 15a의 실시예를 일 방향으로 복수의 전극리드가 형성된 배터리 셀에 적용한 것이다.

도16a는 배터리 셀이 정상적인 상태일 때, 도15a의 D-D 단면도이고, 도16b는 배터리 셀이 팽창하여 전극리드가 절단된 상태일 때 도15a의 D-D 단면도이고, 도16c는 배터리 셀이 팽창 후 수축된 상태일 때, 도15a의 D-D 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.
- [0031] 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0032] 이하, 본 발명의 실시예들에 의하여 배터리 셀을 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.
- [0033] 도1은 본 발명의 일 실시예에 의한 배터리 셀의 평면도이다.
- [0034] 도1을 참조하면, 배터리 셀(10)은 전극조립체(11), 한 쌍의 전극리드(100, 200, 300), 파우치 접착층(110, 210, 310), 파우치 케이스(14)를 포함한다.
- [0035] 전극조립체(11)는 양극 판, 음극 판, 분리 막 및 전극 탭(T)을 포함한다. 전극조립체(11)는 적층된 양극 판 및 음극 판 사이에 분리 막을 개재하여 형성된 적층형 전극조립체일 수 있다.
- [0036] 또한 전극조립체(11)는 젤리롤(jelly-roll)형으로 형성되는 것도 가능하다.
- [0037] 양극 판은, 알루미늄(Al) 재질의 집전 판에 양극 활물질이 도포되어 형성될 수 있다. 또한, 음극 판은, 구리(Cu) 재질의 집전 판에 음극 활물질이 도포되어 형성될 수 있다.
- [0038] 전극 탭(T)은 전극 판, 즉 양극 판 또는 음극 판과 일체로 형성되는 것으로서, 전극 판(11a, 11b) 중 전극 활물질이 도포되지 않은 무지부 영역에 해당한다. 즉, 전극 탭(T)은 양극 판 중 양극 활물질이 도포되지 않은 영역에 해당하는 양극 탭 및 음극 판 중 음극 활물질이 도포되지 않은 영역에 해당하는 음극 탭을 포함한다.
- [0039] 전극리드(100, 200, 300)는 얇은 판상의 금속으로서 전극 탭(T)에 부착되어 전극조립체(11)의 외측 방향으로 연

장된다. 전극리드(100, 200, 300)는 양극 탭에 부착되는 양극 리드 및 음극 탭에 부착되는 음극 리드를 포함한다. 양극 리드 및 음극 리드는 양극 탭 및 음극 탭의 형성 위치에 따라 서로 동일한 방향으로 연장될 수도 있고, 서로 반대 방향으로 연장될 수도 있다.

- [0040] 파우치 접착층(110, 210, 310)는 전극리드(100, 200, 300)의 폭 방향 둘레에 부착되어 전극리드(100, 200, 300)와 파우치 케이스(14)의 내측면 사이에 개재되는 것으로서 절연성 및 열 용착성을 갖는 필름으로 이루어진다. 파우치 접착층(110, 210, 310)는, 예를 들어, 폴리이미드(PI: polyimide), 폴리프로필렌(PP: polypropylene), 폴리에틸렌(PE: polyethylene) 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET: polyethylene terephthalate) 등으로부터 선택된 어느 하나 이상의 물질 층(단일 막 또는 다중 막)으로 이루어질 수 있다.
- [0041] 파우치 접착층(110, 210, 310)는 전극리드(100, 200, 300)와 파우치 케이스(14)의 금속 층 사이에서 단락이 발생하는 것을 방지한다. 뿐만 아니라, 파우치 접착층(110, 210, 310)는 전극리드(100, 200, 300)가 인출되는 영역에서 파우치 케이스(14)의 밀봉력을 향상시키는 역할을 한다.
- [0042] 즉, 금속 플레이트로 이루어진 전극리드(100, 200, 300)와 파우치 케이스(14)의 내측면 사이는 접착이 잘 이루어지지 않으므로 파우치 케이스(14)의 테두리 영역(B)을 열융착하여 실링하더라도 전극리드(100, 200, 300)가 인출된 영역에서의 밀봉성이 떨어질 수 있다. 또한, 이러한 밀봉성 저하 현상은 전극리드(100, 200, 300)의 표면에 니켈(Ni)이 코팅된 경우 더욱 두드러지게 나타난다.
- [0043] 따라서, 파우치 접착층(110, 210, 310)를 전극리드(100, 200, 300) 및 파우치 케이스(14)의 내측면 사이에 개재 시킴으로써 배터리 셀(10)의 밀봉성을 향상시킬 수 있는 것이다.
- [0044] 파우치 케이스(14)는 전극리드(100, 200, 300)가 외부로 인출되도록 전극조립체(11)를 수용한 채로 제1면(14a)와 제2면(14b)가 맞닿는 테두리 영역(B)이 열 융착됨으로써 밀봉된다.
- [0045] 이러한 파우치 케이스(14)는 우수한 열 용착성, 형상을 유지하고 전극조립체(11)를 보호하기 위한 강성 및 절연성 확보를 위해 다층 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 파우치 케이스(14)는, 최 내측에 위치하여 전극조립체(11)와 대면하는 제1 층, 최 외측에 위치하여 외부 환경에 직접 노출되는 제2 층 및 제1 층과 제2 층 사이에 개재되는 제3 층을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0046] 이 경우, 예를 들어, 제1 층은 폴리프로필렌(PP)과 같이 전해액에 대한 내부식성, 절연성 및 열 용착성을 갖는 재질로 이루어질 수 있고, 제2 층은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)와 같이 형태 유지를 위한 강성 및 절연성을 갖는 재질로 이루어질 수 있으며, 제3 층은 알루미늄(Al)과 같은 금속 재질로 이루어질 수 있다.
- [0047] 배터리 셀(10)에 단락이 발생되거나 과충전 등의 이상 상황에서 셀 내부에 가스가 발생할 수 있다. 파우치 케이스(14)는 가스로 인해 팽창하고, 이상 상황이 해소되지 않으면 파우치 케이스(14)는 폭발할 수 있다.
- [0048] 도2는 본 발명의 일 실시예에 의한 전극리드(100)의 조립 전 평면도이다. 도3은 본 발명의 일 실시예에 의한 전극리드(100)의 조립 전 배면도이다. 도4는 본 발명의 일 실시예에 의한 전극리드(100)와 파우치 케이스(14)가 결합된 상태의 평면도이다.
- [0049] 도2내지 도4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 배터리 셀(10)은, 전극조립체(11); 전극조립체(11)를 수용하는 파우치 케이스(14); 및 파우치 케이스(14)의 외부로 돌출된 외측리드(110)와 외측리드(110)와 전극조립체(11) 사이에 배치되며 파우치 케이스(14) 내측에 수용되고 파우치 케이스(14)의 팽창력에 의해 서로 반대방향으로 이동되어 절단되는 내측리드(120)를 형성하는 전극리드(100)를 포함한다.
- [0050] 본 발명의 일 실시예에 의한 배터리 셀(10)은, 전극조립체(11); 전극조립체(11)를 수용하는 파우치 케이스(14); 및 파우치 케이스(14)의 외부로 돌출된 외측리드(110)와, 외측리드(110)와 전극조립체(11) 사이에 배치되며 파우치 케이스(14) 내측에 수용되고 노치가 형성되며 노치를 경계로 일측은 파우치 케이스(14)와 결합되고 타측은 파우치 케이스(14)와 분리된 내측리드(120)를 형성하는 전극리드(100)를 포함한다.
- [0051] 파우치 케이스(14)는 서로 마주하는 제1면(14a) 및 제2면(14b)으로 형성되고, 내측리드(120)는, 외측리드(110)와 연결되고 제1면(14a)과 결합된 제1내측리드(121); 및 제1내측리드(121)와 연결되고 제2면(14b)과 결합되며 전극조립체(11)와 연결된 제2내측리드(122)를 포함한다.
- [0052] 제1면(14a) 및 제1내측리드(121)의 사이와 제2면(14b) 및 제2내측리드(122) 사이 중 적어도 어느 하나에는 파우치 케이스(14)와 내측리드(120)를 결합하는 파우치 접착층(170)이 형성되고, 내측리드(120)는, 파우치 접착층(170)에 의해 파우치 케이스(14)와 결합된 부분과 결합되지 않은 부분 사이에 다른 부분보다 취성이 높은 연약

부(130)가 형성된다.

- [0053] 연약부(130)에는 노치가 형성된다. 노치는 골(groove) 형상일 수도 있고, 일정 간격으로 홈을 형성한 것일 수도 있다. 노치는 전극리드(100)의 파단의 축진한다.
- [0054] 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122)는 중첩배치되고, 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122) 사이에는 절연 및 접착 성분의 리드접착층(140)이 형성된다.
- [0055] 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122) 사이에는 접착력이 없고 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122)를 절연하는 절연체(150)가 배치되고, 연약부(130)를 경계로 일측에는 리드접착층(140)이 배치되고 타측에는 절연체(150)가 배치된다.
- [0056] 절연체(150)를 기준으로 일측에는 리드접착층(140)이 배치되고 타측에는 파우치 케이스(14)의 팽창시 벤딩이 발생하는 절곡부(160)가 형성된다. 절곡부(160)에는 노치가 형성된다.
- [0057] 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122)는 일체로 형성되고, 절곡부(160)는 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122)를 연결하는 부분에 형성된다. 파우치 접착층(170)은 연약부(130)를 경계로 일측에만 배치된다. 연약부(130)를 경계로 파우치 접착층(170)이 형성된 부분 단부에는 파우치 케이스(14)의 팽창시 벤딩이 발생하는 절곡부(160)가 형성된다.
- [0058] 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122)는 일체로 형성되고, 절곡부(160)는 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122)를 연결하는 부분에 형성된다. 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122)는, 연약부(130) 부터 절곡부(160)까지 압착되어 전도 가능하도록 접합된다. 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122) 중 적어도 어느 하나는 파우치 케이스(14)의 팽창에 의해 소성변형이 발생하는 가소성재질로 형성된다.
- [0059] 도5a는 배터리 셀(10)이 정상적인 상태일 때, 도4의 A-A 단면도이고, 도5b는 배터리 셀(10)이 팽창하여 전극리드(100)가 절단된 상태일 때, 도4의 A-A 단면도이고, 도5c는 배터리 셀(10)이 팽창 후 수축된 상태일 때, 도4의 A-A 단면도이다.
- [0060] 도5를 참조하면, 배터리 셀(10)이 정상적으로 작동할 때는 내부에 가스가 없기 때문에 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122)는 중첩된 상태를 유지한다. 과충전이 발생하여 배터리 셀(10) 내부에 가스가 차기 시작하면 파우치 케이스(14)는 팽창한다. 파우치 케이스(14)가 팽창하면 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122)에는 서로 멀어지는 방향의 장력이 발생한다.
- [0061] 한편 접착력이 없는 절연체(150)가 배치된 부분에서 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122)는 벌어진다. 파우치 접착층(170)으로 인해 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122)는 서로 멀어지는 방향으로 힘이 작용하므로 연약부(130)에서 파단이 발생한다. 따라서 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122)는 도선으로의 기능을 상실하고 전류는 차단된다. 이후 파우치 케이스(14)가 수축되어도 전극리드(100)는 가소성재질로 형성되므로 벌어진 형상을 그대로 유지한다. 따라서 비정상 상태가 종료되어도 전극조립체(11)에 다시 과전류가 흐르지 않고, 배터리 셀(10) 사용상의 안전성을 확보할 수 있다.
- [0062] 도2내지 도5에는 연약부(130)와 절곡부(160)가 별도로 형성된 것만 도시하였지만, 절곡부(160)에 연약부(130)를 형성할 수도 있고 그 경우 파우치 접착층(170)의 단부는 힌지축 기능을 수행할 수도 있다.
- [0063] 한편 도면에 별도로 도시하진 않았지만 절연체를 삭제하고 압착방식으로 제1내측리드(121)와 제2내측리드(122)를 접합할 수도 있다. 즉 연약부(130)를 지나는 전류는 절곡부(160)로 향하지 않고 바로 제2내측리드(122)로 향한다. 이 경우 절연체의 부재로 도선의 길이가 단축되는 효과가 있다. 즉 전류 경로가 단축되므로 저항이 감소된다.
- [0064] 도6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 전극리드(200)의 조립 전 평면도이다. 도7은 본 발명의 다른 실시예에 의한 전극리드(200)의 조립 전 배면도이다. 도8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 전극리드(200)와 파우치 케이스(14)가 결합된 상태의 평면도이다.
- [0065] 도6내지 도8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 배터리 셀(10)은, 전극조립체(11); 전극조립체(11)를 수용하는 파우치 케이스(14); 및 파우치 케이스(14)의 외부로 돌출된 외측리드(210)와 외측리드(210)와 전극조립체(11) 사이에 배치되며 파우치 케이스(14) 내측에 수용되고 파우치 케이스(14)의 팽창 방향을 따라 양쪽으로 분리되는 내측리드(220)를 형성하는 전극리드(200)를 포함한다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에 의한 배터리 셀(10)은, 전극조립체(11); 전극조립체(11)를 수용하는 파우치 케이스(14);

및 파우치 케이스(14)의 외부로 돌출된 외측리드(210)와, 외측리드(210)와 전극조립체(11) 사이에 배치되고 파우치 케이스(14) 내측에 수용된 내측리드(220)로 형성된 전극리드(200)를 포함하고, 내측리드(220)는, 파우치 케이스(14)와 각각 결합되고 중첩된 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222)를 포함한다.

- [0067] 파우치 케이스(14)는 서로 마주하는 제1면(14a) 및 제2면(14b)으로 형성되고, 내측리드(220)는, 외측리드(210)와 연결되고 제1면(14a)과 결합된 제1내측리드(221); 및 제1내측리드(221)와 연결되고 제2면(14b)과 결합되며 전극조립체(11)와 연결된 제2내측리드(222)를 포함한다. 제1면(14a) 및 제1내측리드(221)의 사이와 제2면(14b) 및 제2내측리드(222) 사이에는 파우치 케이스(14)와 내측리드(220)를 결합하는 파우치 접착층(270)이 형성되고, 내측리드(220)는, 파우치 접착층(270) 보다 취성이 높은 연약부(230)가 형성된다.
- [0068] 연약부(230)에는 노치가 형성된다. 노치는 골(groove) 형상일 수도 있고, 일정 간격으로 홈을 형성한 것일 수도 있다. 노치는 전극리드(200)의 파단의 촉진한다. 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222)는 일체로 형성되고, 연약부(230)는, 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222)를 연결하는 부분에 형성된다. 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222)는 중첩배치되고, 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222) 사이에는 절연 및 접착 성분의 리드접착층(240)이 형성된다.
- [0069] 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222) 사이에는 접착력이 없고 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222)를 절연하는 절연체(250)가 배치된다. 파우치 접착층(270)의 단부에는 파우치 케이스(14)의 팽창시 벤딩이 발생하는 절곡부(260)가 형성된다. 절연체(250)의 일측에는 절곡부(260)가 형성되고, 절연체(250)의 타측에는 연약부(230)가 형성된다. 리드접착층(240)의 단부에는 연약부(230)가 형성된다.
- [0070] 파우치 접착층(270)의 단부에는 파우치 케이스(14)의 팽창시 벤딩이 발생하는 절곡부(260)가 형성된다. 절곡부(260)에는 노치가 형성된다. 노치는 골(groove) 형상일 수도 있고, 일정 간격으로 홈을 형성한 것일 수도 있다. 노치는 전극리드(200)의 파단의 촉진한다. 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222)는, 연약부(230) 부터 절곡부(260)까지 압착되어 전도 가능하도록 접합된다. 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222) 중 적어도 어느 하나는 파우치 케이스(14)의 팽창에 의해 소성변형이 발생하는 가소성재질로 형성된다.
- [0071] 도9a는 배터리 셀(10)이 정상적인 상태일 때 도8의 A-A 단면도이고, 도9b는 배터리 셀(10)이 팽창하여 전극리드(200)가 절단된 상태일 때 도8의 A-A 단면도이고, 도9c는 배터리 셀(10)이 팽창 후 수축된 상태일 때 도8의 A-A 단면도이다.
- [0072] 도9를 참조하면, 배터리 셀(10)이 정상적으로 작동할 때는 내부에 가스가 없기 때문에 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222)는 중첩된 상태를 유지한다. 과충전이 발생하여 배터리 셀(10) 내부에 가스가 차기 시작하면 파우치 케이스(14)는 팽창한다. 파우치 케이스(14)가 팽창하면 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222)에는 서로 멀어지는 방향의 장력이 발생한다. 한편 접착력이 없는 절연체(250)가 배치된 부분에서 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222)는 벌어진다.
- [0073] 파우치 접착층(270)으로 인해 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222)는 서로 멀어지는 방향으로 힘이 작용하므로 연약부(230)에서 파단이 발생한다. 따라서 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222)는 도선으로의 기능을 상실하고 전류는 차단된다. 이후 파우치 케이스(14)가 수축되어도 전극리드(200)는 가소성재질로 형성되므로 벌어진 형상을 그대로 유지한다. 따라서 비정상 상태가 종료되어도 전극조립체(11)에 다시 과전류가 흐르지 않고, 배터리 셀(10) 사용상의 안전성을 확보할 수 있다.
- [0074] 한편 본 발명의 일 실시예에 의하면 연약부(230)는 제1내측리드(221)와 제2내측리드(222)의 연결지점에 형성된다. 따라서 별도의 절연체가 필요없다. 이 경우 절연체의 부재로 도선의 길이가 단축되는 효과가 있다. 즉 전류 경로가 단축되므로 저항이 감소된다.
- [0075] 도10a는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 전극리드(300a, 300b, 300c)의 조립 전 평면도이고, 도10b는 도10a와 다른 전극리드(300a, 300b, 300c)의 조립 전 평면도이고, 도10c는 도10b와 다른 전극리드(300a, 300b, 300c)의 조립 전 평면도이다.
- [0076] 도11은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 전극리드(300a, 300b, 300c)와 파우치 케이스(14)가 결합된 상태의 평면도이다.
- [0077] 도10 내지 도11을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 배터리 셀(10)은, 전극조립체(11); 전극조립체(11)를 수용하는 파우치 케이스(14); 및 파우치 케이스(14)의 외부로 돌출된 외측리드(310a, 310b, 310c)와 외측리드(310a, 310b, 310c)와 전극조립체(11) 사이에 배치되며 파우치 케이스(14) 내측에 수용되고 길이방향이 전극조

립체(11)와 외측리드(310a, 310b, 310c)를 최단 거리로 연결하는 직선과 평행이며 파우치 케이스(14)의 팽창력에 의해 서로 반대방향으로 이동되어 절단되는 내측리드(320a, 320b, 320c)를 형성하는 전극리드(300a, 300b, 300c)를 포함한다.

- [0078] 본 발명의 일 실시예에 의한 배터리 셀(10)은, 전극조립체(11); 전극조립체(11)를 수용하는 파우치 케이스(14); 및 파우치 케이스(14)의 외부로 돌출된 외측리드(310a, 310b, 310c)와, 외측리드(310a, 310b, 310c)와 전극조립체(11) 사이에 배치되고 파우치 케이스(14) 내측에 수용된 내측리드(320a, 320b, 320c)로 형성된 전극리드(300a, 300b, 300c)를 포함하고, 내측리드(320a, 320b, 320c)는, 파우치 케이스(14)와 두면이 결합되고 'S' 형으로 절곡된다.
- [0079] 파우치 케이스(14)는 서로 마주하는 제1면(14a) 및 제2면(14b)으로 형성되고, 내측리드(320a, 320b, 320c)는, 외측리드(310a, 310b, 310c)와 연결되고 제1면(14a)과 결합된 제1내측리드(321a, 321b, 321c); 및 제2면(14b)과 결합되며 전극조립체(11)와 연결된 제2내측리드(322a, 322b, 322c)를 포함한다. 제1면(14a) 및 제1내측리드(321a, 321b, 321c)의 사이와 제2면(14b) 및 제2내측리드(322a, 322b, 322c) 사이에는 파우치 케이스(14)와 내측리드(320a, 320b, 320c)를 결합하는 파우치 접착층(370a, 370b, 370c)이 형성되고, 내측리드(320a, 320b, 320c)는, 파우치 접착층(370a, 370b, 370c) 보다 취성이 높은 연약부(330a, 330b, 330c)가 형성된다.
- [0080] 파우치 접착층(370a, 370b, 370c)을 기준으로 일측에는 연약부(330a, 330b, 330c)가 형성되고, 타측에는 파우치 케이스(14)의 팽창시 벤딩이 발생하는 절곡부(360a, 360b, 360c)가 형성된다. 연약부(330a, 330b, 330c)에는 노치가 형성된다. 노치는 골(groove) 형상일 수도 있고, 일정 간격으로 홈을 형성한 것일 수도 있다. 노치는 전극리드(300a, 300b, 300c)의 파단의 촉진한다.
- [0081] 제1내측리드(321a, 321b, 321c)와 제2내측리드(322a, 322b, 322c)를 연결하는 중간리드(323a, 323b)를 더 포함하고, 중간리드(323a, 323b)는 제1내측리드(321a, 321b, 321c)와 제2내측리드(322a, 322b, 322c) 사이에서 중첩 배치된다. 제1내측리드(321a, 321b, 321c)와 중간리드(323a, 323b) 사이 및 제2내측리드(322a, 322b, 322c)와 중간리드(323a, 323b) 사이 중 어느 하나에는 절연 및 접착 성분의 리드접착층(340a, 340b)이 형성된다.
- [0082] 제1내측리드(321a, 321b, 321c)와 중간리드(323a, 323b) 사이 및 제2내측리드(322a, 322b, 322c)와 중간리드(323a, 323b) 사이 중 어느 하나에는 리드접착층(340a, 340b)이 배치되고, 다른 하나에는 접착력이 없고 절연성이 있는 절연체(350a, 350b, 350c)이 배치된다.
- [0083] 제1내측리드(321a, 321b, 321c)와 중간리드(323a, 323b) 및 중간리드(323a, 323b)와 제2내측리드(322a, 322b, 322c) 사이에는 굽어진 절곡부(360a, 360b, 360c)를 형성하고, 절곡부(360a, 360b, 360c)에는 연약부(330a, 330b, 330c)가 형성된다. 연약부(330a, 330b, 330c)가 형성된 내측리드(320a, 320b, 320c)의 중첩된 부분에는 절연체(350a, 350b, 350c)이 배치된다. 절연체(350a, 350b, 350c)의 일측에는 연약부(330a, 330b, 330c)가 배치되고 반대편 타측에는 리드접착층(340a, 340b)이 배치된다.
- [0084] 제1내측리드(321a, 321b, 321c)와 중간리드(323a, 323b) 와 제2내측리드(322a, 322b, 322c)는 'S'형으로 절곡되어 일체로 형성된다. 제1내측리드(321a, 321b, 321c)와 제2내측리드(322a, 322b, 322c)와 중간리드(323a, 323b) 중 적어도 어느 하나는 파우치 케이스(14)의 팽창에 의해 소성변형이 발생하는 가소성재질로 형성된다.
- [0085] 도12a는 배터리 셀(10)이 정상적인 상태이고, 전극리드(300a, 300b, 300c)가 도10a에 해당할 때 도 11의 C-C 단면도이고, 도12b는 배터리 셀(10)이 팽창하여 전극리드(300a, 300b, 300c)가 절단된 상태를 표현한 것이고, 도12c는 배터리 셀(10)이 팽창 후 수축된 상태일 때를 표현한 것이다. 도13a는 배터리 셀(10)이 정상적인 상태이고, 전극리드(300a, 300b, 300c)가 도10b에 해당할 때 도 11의 C-C 단면도이고, 도13b는 배터리 셀(10)이 팽창하여 전극리드(300a, 300b, 300c)가 절단된 상태를 표현한 것이고, 도13c는 배터리 셀(10)이 팽창 후 수축된 상태일 때를 표현한 것이다.
- [0086] 도12 내지 도13을 참조하면, 배터리 셀(10)이 정상적으로 작동할 때는 내부에 가스가 없기 때문에 제1내측리드(321a, 321b, 321c)와 제2내측리드(322a, 322b, 322c)와 중간리드(323a, 323b)는 중첩된 상태를 유지한다. 과충전이 발생하여 배터리 셀(10) 내부에 가스가 차기 시작하면 파우치 케이스(14)는 팽창한다. 파우치 케이스(14)가 팽창하면 제1내측리드(321a, 321b, 321c)와 제2내측리드(322a, 322b, 322c)에는 서로 멀어지는 방향의 장력이 발생한다. 한편 접착력이 없는 절연체(350a, 350b, 350c)가 배치된 부분에서 제1내측리드(321a, 321b, 321c) 또는 제2내측리드(322a, 322b, 322c)는 중간리드(323a, 323b)와 벌어진다. 파우치 접착층(370a, 370b, 370c)으로 인해 제1내측리드(321a, 321b, 321c)와 제2내측리드(322a, 322b, 322c)는 서로 멀어지는 방향으로 힘이 작용하므로 연약부(330a, 330b, 330c)에서 파단이 발생한다. 따라서 전극리드(300a, 300b, 300c)는 도선으

로의 기능을 상실하고 전류는 차단된다. 이후 파우치 케이스(14)가 수축되어도 전극리드(300a, 300b, 300c)는 가소성재질로 형성되므로 벌어진 형상을 그대로 유지한다. 따라서 비정상 상태가 종료되어도 전극조립체(11)에 다시 과전류가 흐르지 않고, 배터리 셀(10) 사용상의 안전성을 확보할 수 있다.

- [0087] 한편 본 발명의 일 실시예에 의하면 제1내측리드(321a, 321b, 321c)와 중간리드(323a, 323b)와 제2내측리드(322a, 322b, 322c)는 일직선으로 형성된다. 따라서 필요시 전류를 차단하면서 전류 경로가 단축되므로 저항이 감소한다.
- [0088] 도14a는 배터리 셀(10)이 정상적인 상태이고, 전극리드(300a, 300b, 300c)가 도10c에 해당할 때 도 11의 C-C 단면도이고, 도14b는 배터리 셀(10)이 팽창하여 전극리드(300a, 300b, 300c)가 절단된 상태를 표현한 것이고, 도14c는 배터리 셀(10)이 팽창 후 수축된 상태일 때를 표현한 것이다.
- [0089] 도14를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 배터리 셀(10)은, 연약부(330c)는, 내측리드(320c)의 두께 또는 폭을 감소시키도록 노치가 형성된다. 노치의 두께 및 폭은 내측리드(320c)의 과단시점을 조절한다. 예를 들면, 내측리드(320c)의 과단은 배터리 셀(10)의 전압이 5V~6V일 때 발생할 수 있다. 5V 일때 연약부(330c)의 과단이 발생하는 내측리드(320c)는 6V 일때 과단이 발생하도록 형성된 내측리드(320c)에 비해 노치의 정도가 깊다.
- [0090] 제2면과 제2내측리드(322c) 사이에는 전극조립체(11)와 제2내측리드(322c)를 전기적으로 연결하는 전극 탭(T)을 포함하고, 제2내측리드(322c)의 양 면 중 어느 한 면은 전극 탭(T)과 결합되며 절연성이 있고 접착성이 없는 절연체(350c)가 배치되고, 제2내측리드(322c)의 양 면 중 전극 탭(T)과 결합되지 않은 다른 한 면은 절연성과 접착성이 있는 파우치 접착층(370c)에 의해 파우치 케이스(14)와 결합된다.
- [0091] 제2내측리드(322c)의 한 면과 동일평면에 위치하는 제1내측리드(321c)의 한 면은 파우치 접착층(370c)에 의해 파우치 케이스(14)와 결합되고, 제2내측리드(322c)의 다른 한 면과 동일평면에 위치하는 제1내측리드(321c)의 다른 한 면은 절연체(350c)가 배치된다.
- [0092] 연약부(330c)를 기준으로 파우치 접착층(370c)과 절연체(350c)는 서로 대각방향에 형성된다. 한편 전극 탭(T)의 배치로 인해, 내측리드(320c)와 파우치 케이스(14) 사이의 공간은 내측리드(320c)를 기준으로 서로 달라진다. 즉 전극 탭(T)이 배치된 곳은 파우치 케이스(14)와 내측리드(320c) 사이의 공간이 좁아 전극리드(300c)의 변형에 저항으로 작용할 수 있다. 따라서 전극리드(300c)가 전극 탭(T)으로부터 멀어지도록 파우치 접착층(370c)과 절연체(350c)를 적절히 배치한다.
- [0093] 한편 파우치 접착층(370c)과 절연체(350c)의 배치 면적 또는 파우치 접착층(370c)의 접착력의 정도는 배터리 셀(10)의 내구성과 전극리드(300c)의 과단 용이성 측면에서 결정된다. 도14에서는 연약부(330c)를 기준으로 절연체(350c)의 면적이 파우치 접착층(370c)의 면적보다 크게 형성한 실시예이며, 이 경우 전극리드(300c)의 과단성이 향상된다.
- [0094] 한편, 도12 및 도13의 실시예와 차이는, 내측리드(320a, 320b, 320c)가 중첩되지 않고 일직선을 유지한 채 파우치 케이스(14) 내부에 배치될 수 있다는 점이다. 이 경우 도12 내지 도13의 실시예에 비하여 전류 경로가 더욱 단축되므로 저항이 더욱 감소한다.
- [0095] 그외, 도14의 실시예에 의한 설명은 도12내지 도13에 관한 설명으로부터 이해할 수 있으므로, 자세한 설명을 생략한다. 도12 및 도13의 실시예와 차이는, 내측리드(320a, 320b, 320c)가 중첩되지 않고 일직선을 유지한 채 파우치 케이스(14) 내부에 배치될 수 있다는 점이다. 이 경우 도12 내지 도13의 실시예에 비하여 전류 경로가 더욱 단축되므로 저항이 더욱 감소한다.
- [0096] 도15a는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 전극리드(400)와 파우치 케이스(14)가 결합된 상태의 평면도이고, 도15b는 도15a의 실시예를 일 방향으로 복수의 전극리드(400)가 형성된 배터리 셀(10)에 적용한 것이다.
- [0097] 도15에 의한 실시예는 이전 실시예들과 유사하며 이하 차이점에 중심으로 설명한다. 도15a를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 배터리 셀(10)은 내측리드(420)가 좌우방향으로 길게 형성될 수 있다. 즉 외측리드(410)는 전후방향으로 길게 형성되고, 내측리드(420)는 좌우방향으로 형성된다. 내측리드(420)는 중첩되거나 절곡되지 않고도 형성 가능하다. 내측리드(420)의 일단은 외측리드(410)와 연결되고 내측리드(420)의 타단은 전극 탭과 연결된다. 도15에 의한 실시예는 평면 형상은 도2 및 도6의 실시예와 유사하며, 단면 형상 및 파우치 케이스(14)와의 결합관계는 도14의 실시예와 유사하다.
- [0098] 또한 도15b를 참조하면, 노치가 형성된 내측리드(420)와 노치가 형성되지 않은 다른 내측리드(420)의 배치를 적

절히 조절하여 동일한 방향으로 복수개의 전극리드(400)가 배치되도록 배터리 셀(10)을 설계할 수도 있다.

[0099] 도16a는 배터리 셀(10)이 정상적인 상태일 때, 도15a의 D-D 단면도이고, 도16b는 배터리 셀(10)이 팽창하여 전극리드(400)가 절단된 상태일 때 도15a의 D-D 단면도이고, 도16c는 배터리 셀(10)이 팽창 후 수축된 상태일 때, 도15a의 D-D 단면도이다.

[0100] 도15에서 설명하는 내측리드(420)의 파단은 도14의 실시예의 작동과 유사하다. 즉 파우치 케이스(14)가 팽창하면 제1면(14a)과 제2면(14b)이 서로 멀어진다. 그후 제1면(14a)과 접촉된 내측리드(420)와 제2면(14b)과 접촉된 내측리드(420)는 인장되며 연약부(430)에서 파단이 발생한다. 파단이 발생되면 그후 파우치 케이스(14)가 수축하여도 내측리드(420)는 변형된 형태를 그대로 유지한다. 따라서 배터리 셀(10)은 다시 전류가 흘러 과충전되는 현상은 발생하지 않는다.

[0101] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다.

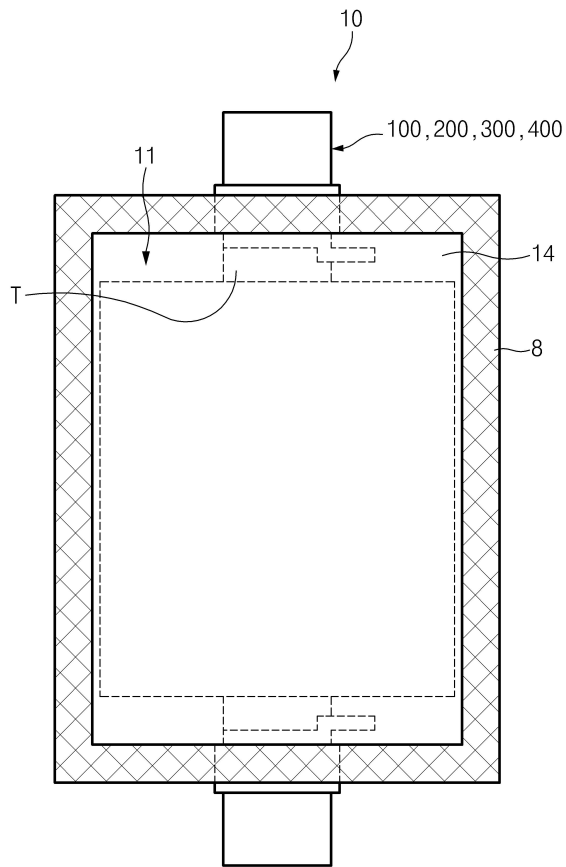
### 부호의 설명

- [0102] 10: 배터리 셀
- 11: 전극조립체
- 14: 파우치 케이스
- 14a: 제1면
- 14b: 제2면
- 100: 전극리드
- 110: 외측리드
- 120: 내측리드
- 121: 제1내측리드
- 122: 제2내측리드
- 130: 연약부
- 140: 리드접착층
- 150: 절연체
- 160: 절곡부
- 170: 파우치 접착층
- 200: 전극리드
- 210: 외측리드
- 220: 내측리드
- 221: 제1내측리드
- 222: 제2내측리드
- 230: 연약부
- 240: 리드접착층
- 250: 절연체
- 260: 절곡부

- 270: 파우치 접착층
- 300a, 300b, 300c: 전극리드
- 310a, 310b, 310c : 외측리드
- 320a, 320b, 320c: 내측리드
- 321a, 321b, 321c: 제1내측리드
- 322a, 322b, 322c: 제2내측리드
- 323a, 323b: 중간리드
- 330a, 330b, 330c: 연약부
- 340a, 340b: 리드접착층
- 350a, 350b, 350c: 절연체
- 360a, 360b, 360c: 절곡부
- 370a, 370b, 370c: 파우치 접착층
- 400: 전극리드
- 410: 외측리드
- 420: 내측리드
- 421: 제1내측리드
- 422: 제2내측리드
- 430: 연약부
- 440: 리드접착층
- 450: 절연체
- 470: 파우치 접착층

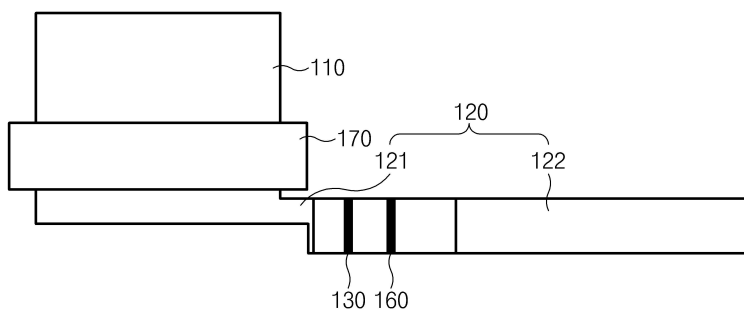
도면

도면1



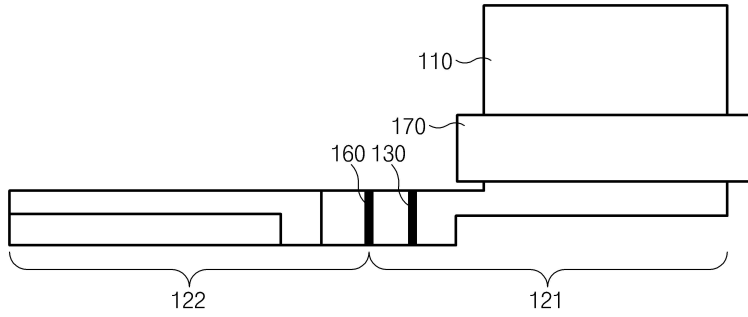
도면2

100

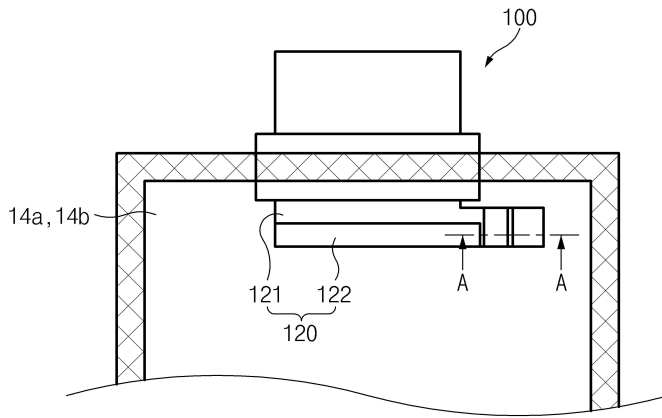


도면3

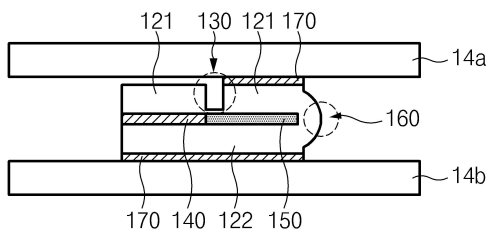
100



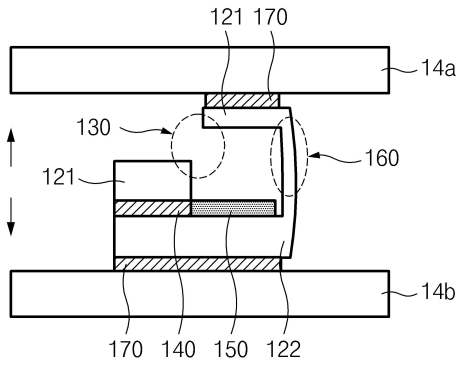
도면4



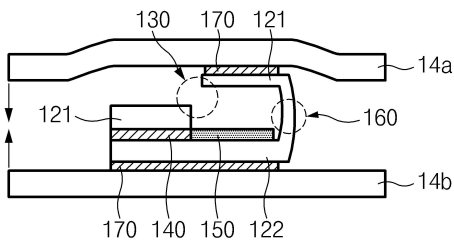
도면5a



도면5b

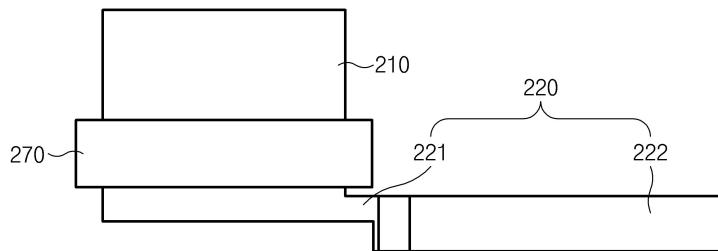


도면5c



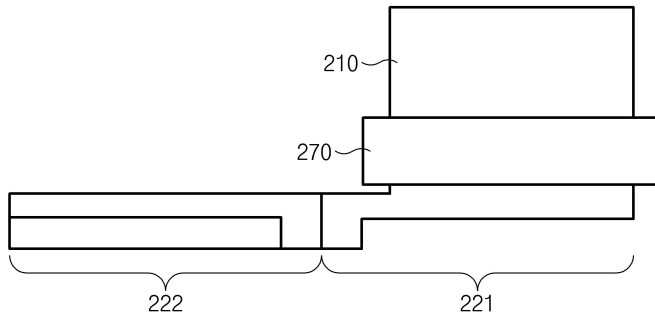
도면6

200

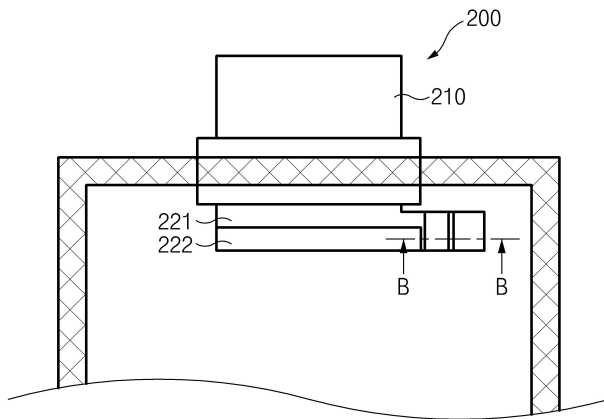


도면7

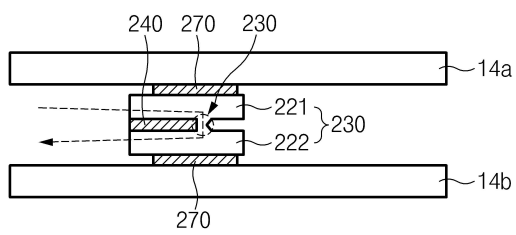
200



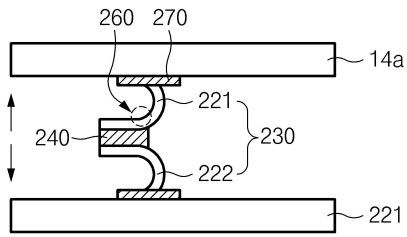
도면8



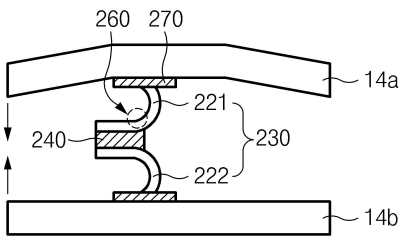
도면9a



도면9b

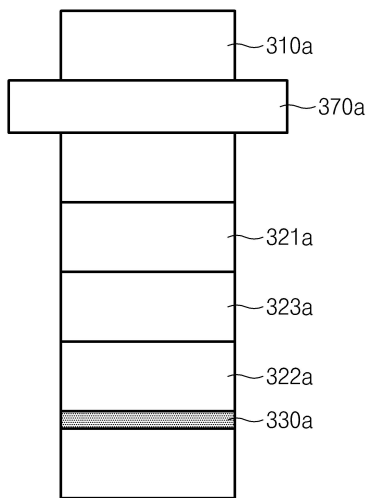


도면9c



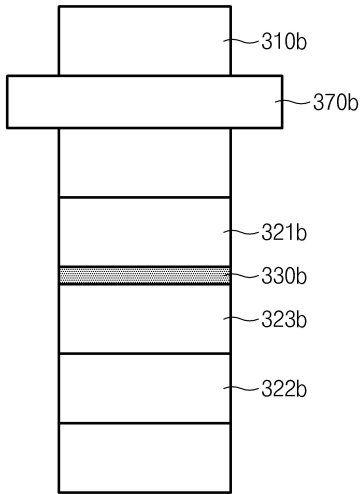
도면10a

300a



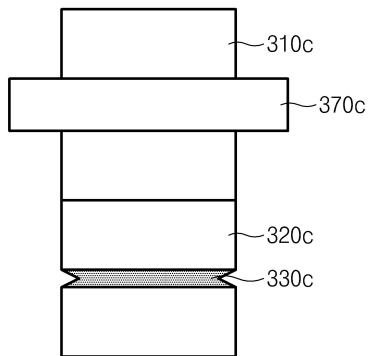
도면10b

300b

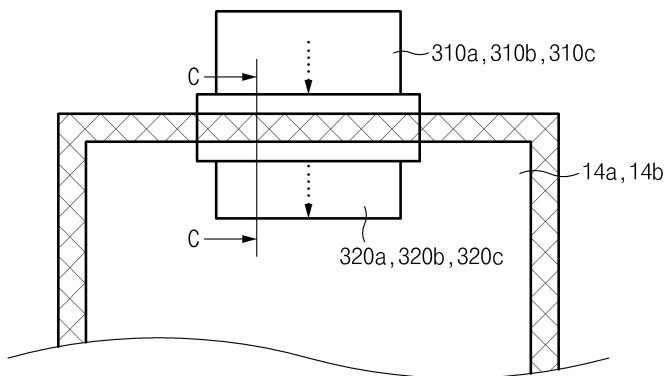


도면10c

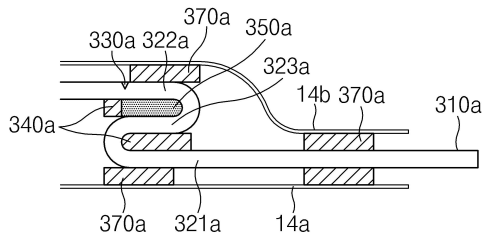
300c



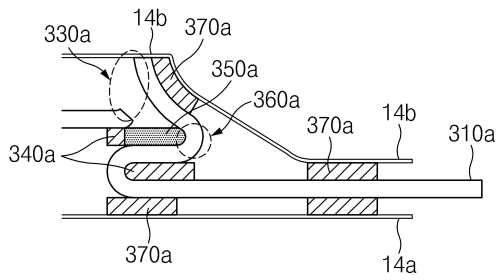
도면11



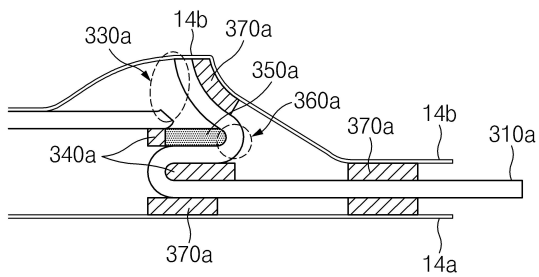
도면12a



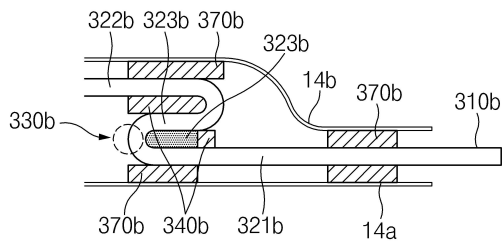
도면12b



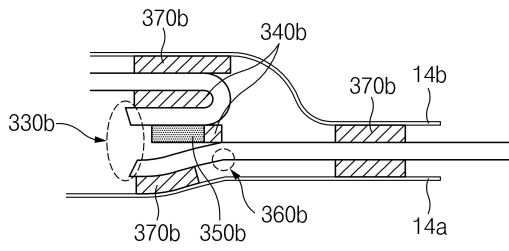
도면12c



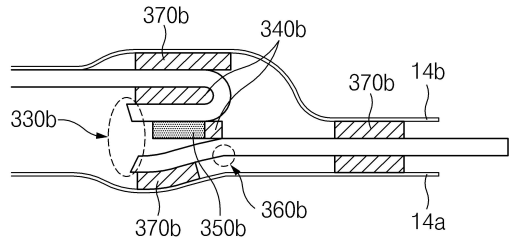
도면13a



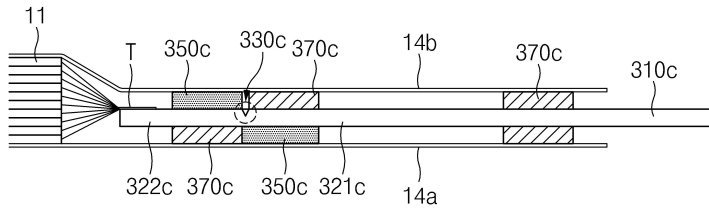
도면13b



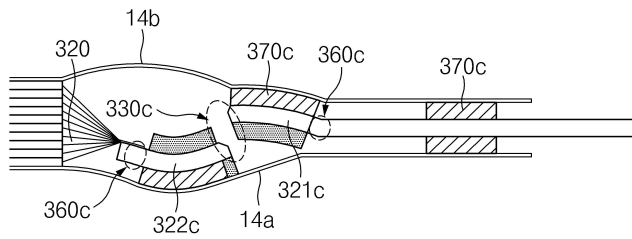
도면13c



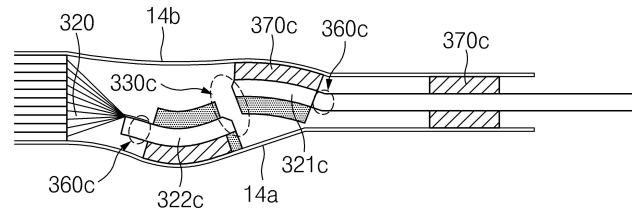
도면14a



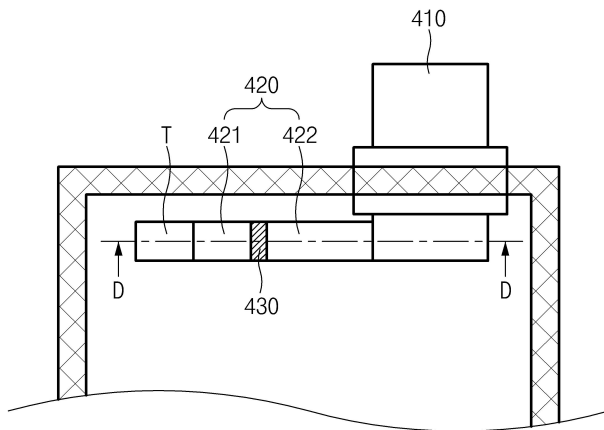
도면14b



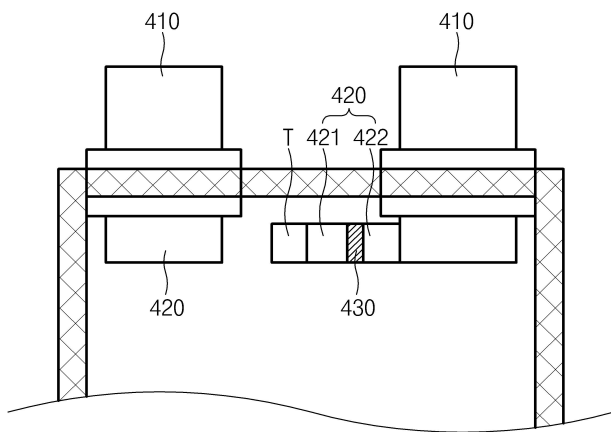
도면14c



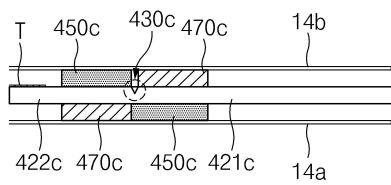
도면15a



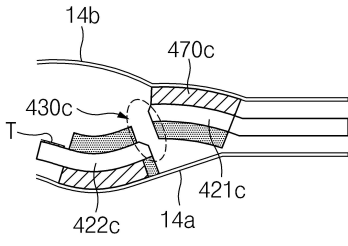
도면15b



도면16a



도면16b



도면16c

