



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

(45) 공고일자 2012년10월17일  
 (11) 등록번호 10-1191658  
 (24) 등록일자 2012년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01M 2/12* (2006.01) *H01M 2/14* (2006.01)  
*H01M 2/04* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0062270  
 (22) 출원일자 2010년06월29일  
 심사청구일자 2010년06월29일  
 (65) 공개번호 10-2011-0065277  
 (43) 공개일자 2011년06월15일  
 (30) 우선권주장  
 12/789,114 2010년05월27일 미국(US)  
 61/267,790 2009년12월08일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2006147180 A\*  
 KR1020010021236 A\*  
 KR1020060020211 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**에스비리모티브 주식회사**  
 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5  
 (72) 발명자  
**변상원**  
 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5  
 (74) 대리인  
**팬코리아특허법인**

전체 청구항 수 : 총 16 항

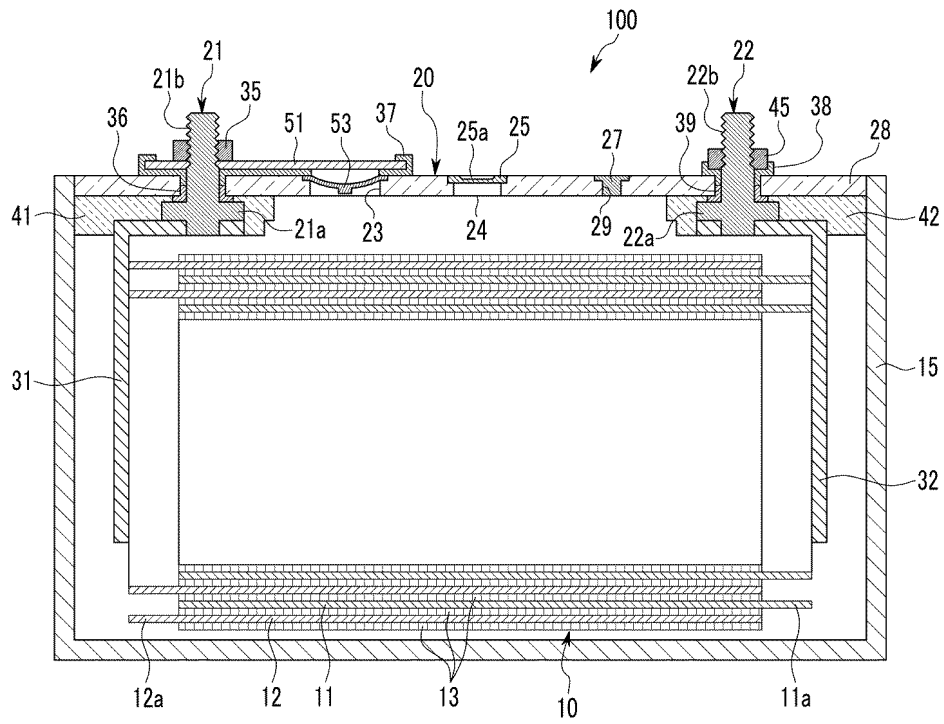
심사관 : 최정민

**(54) 발명의 명칭 이차 전지**

**(57) 요약**

본 발명은 내부 압력 상승 시, 양극과 음극을 서로 단락하고, 이 단락 상태를 유지하는 이차 전지에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지는 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체, 상기 전극 조립체를 내장하는 케이스, 및 상기 케이스에 연결되고, 캡 플레이트 및 상기 캡 플레이트에 연결되는 단락부재를 포함하는 캡 조립체를 포함한다. 이 때, 상기 단락부재의 일부분의 두께가 상기 단락부재의 나머지 부분의 두께와 상이하게 형성된다.

대표도



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체;

상기 전극 조립체를 내장하는 케이스; 및

상기 케이스에 연결되고, 캡 플레이트 및 상기 캡 플레이트에 연결되는 단락부재를 포함하는 캡 조립체;

를 포함하고,

상기 단락부재의 일부분의 두께가 상기 단락부재의 나머지 부분의 두께와 상이하게 형성되며, 상기 단락부재는 상기 케이스의 내부 압력이 증가함에 따라 상기 제1 전극과 상기 제2 전극이 전기적으로 연결되도록 변형되는, 이차 전지.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 단락부재는 상기 단락부재의 중심 영역에 형성되는 돌출부를 포함하고, 상기 돌출부는 상기 단락부재의 적어도 다른 한 부분보다 두께가 두꺼운, 이차 전지.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 단락부재의 두께는 상기 단락부재의 주변 영역에서 상기 단락부재의 중심 영역으로 향할수록 점진적으로 증가하는, 이차 전지

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 단락부재는 상기 캡 플레이트와 전기적으로 연결되는, 이차 전지.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 캡 조립체는 상기 케이스의 외부에서 상기 캡 플레이트 상에 위치하는 단락 탭을 더 포함하고, 상기 단락 탭은 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되는, 이차 전지.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 단락부재는 상기 케이스의 내부 압력이 증가함에 따라 상기 단락 탭과 접촉하도록 변형되는, 이차 전지.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 단락부재가 변형될 때 상기 단락부재에서 두께가 가장 두꺼운 부분이 상기 단락 탭과 접촉하는, 이차 전지.

**청구항 9**

제6항에 있어서,

상기 캡 조립체는 상기 단락 탭과 상기 캡 플레이트를 전기적으로 절연하기 위하여 상기 단락 탭과 상기 캡 플레이트 사이에 개재되는 절연부재를 더 포함하는, 이차 전지.

**청구항 10**

제6항에 있어서,

상기 캡 조립체는 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되고 상기 캡 플레이트 상에 설치되는 제1 단자 및 상기 제1 단자와 상기 캡 플레이트를 절연하는 개스킷을 더 포함하고,

상기 단락 탭은 개구를 갖고, 상기 제1 단자는 상기 개구를 통해 상기 케이스의 내부에서 상기 케이스의 외부로 돌출되는, 이차 전지.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 단락 탭은 상기 제1 단자에 너트 조립되어 상기 캡 플레이트에 고정되는, 이차 전지.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 제2 전극은 상기 캡 플레이트에 전기적으로 연결되는, 이차 전지.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 캡 조립체는 상기 제2 전극과 상기 캡 플레이트를 전기적으로 연결하는 제2 단자를 더 포함하는, 이차 전지.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 캡 조립체는 상기 제2 단자와 상기 캡 플레이트를 전기적으로 연결하는 연결판을 더 포함하는, 이차 전지.

**청구항 15**

제1항에 있어서,

상기 단락부재는 상기 케이스의 안쪽을 향하여 만곡하여 돌출된, 이차 전지.

**청구항 16**

제1항에 있어서,

상기 캡 조립체는 벤트 홀 및 상기 벤트 홀을 덮도록 상기 캡 플레이트 상에 설치되는 벤트 플레이트를 더 포함하는, 이차 전지.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 벤트 플레이트는 상기 케이스의 내부 압력의 증가에 따라 개구되는 노치를 갖는, 이차 전지.

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 이차 전지에 관한 것이다.

**배경기술**

[0001]

- [0002] 이차 전지(rechargeable battery)는 충전이 불가능한 일차전지와 달리 충전 및 방전이 가능한 전지이다. 소용량의 이차 전지는 휴대폰, 노트북 컴퓨터 또는 캠코더와 같이 휴대가 가능한 소형 전자기기에 사용되고, 대용량 이차 전지는 하이브리드 자동차 등의 모터 구동용 전원으로 사용된다.
- [0003] 최근 들어 고에너지 밀도의 비수전해액을 이용한 고효율 이차 전지가 개발되고 있으며, 이 고효율 이차 전지는 대전력을 필요로 하는 기기, 예컨대, 전기 자동차 등의 모터 구동에 사용될 수 있도록 복수의 단위 셀들을 직렬로 연결하여 구성된다.
- [0004] 이차 전지의 단위 셀은 원통형 또는 각형 등으로 이루어질 수 있다. 각형 이차 전지는 양극과 음극이 세퍼레이터(separator)를 사이에 두고 위치하는 전극 조립체, 전극 조립체를 내장하는 케이스, 케이스를 밀폐하며 단자 홀을 구비한 캡 플레이트, 및 단자 홀에 삽입되고 전극 조립체에 전기적으로 연결되고 케이스의 외측으로 돌출되는 단자를 포함한다.
- [0005] 이와 같은 이차 전지는 충전 및 방전 작용으로 인하여 내부에서 과도한 열이 발생하거나 전해액이 분해되어 내부 압력이 상승하면 폭발 또는 발화될 수 있다. 각형 이차 전지는 원통형 전지에 비하여, 단자 구조의 특수성으로 인하여 과충전 시 전류를 차단하거나 방전하는 구조를 구비하기 어렵다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 본 발명의 일 실시예는 내부 압력 상승 상태를 해소 및 유지하는 이차 전지를 제공한다.
- [0007] 또한, 본 발명의 일 실시예는 내부 압력 상승 시, 양극과 음극을 서로 단락하고, 이 단락 상태를 유지하는 이차 전지를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지는 제1 전극, 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체, 상기 전극 조립체를 내장하는 케이스, 및 상기 케이스에 연결되고, 캡 플레이트 및 상기 캡 플레이트에 연결되는 단락부재를 포함하는 캡 조립체를 포함한다. 이 때, 상기 단락부재의 일부분의 두께가 상기 단락부재의 나머지 부분의 두께와 상이하게 형성된다.
- [0009] 상기 단락부재는 상기 케이스의 내부 압력이 증가함에 따라 상기 제1 전극과 상기 제2 전극이 전기적으로 연결되도록 변형될 수 있다.
- [0010] 상기 단락부재는 상기 단락부재의 중심 영역에 형성되는 돌출부를 포함할 수 있고, 상기 돌출부는 상기 단락부재의 적어도 다른 한 부분보다 두께가 두꺼울 수 있다.
- [0011] 상기 단락부재의 두께는 상기 단락부재의 주변 영역에서 상기 중심 영역으로 향할수록 점진적으로 증가할 수 있다.
- [0012] 상기 단락부재는 상기 캡 플레이트와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0013] 상기 캡 조립체는 상기 케이스의 외부에서 상기 캡 플레이트 상에 위치하는 단락 탭을 더 포함할 수 있고, 상기 단락 탭은 상기 제1 전극과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0014] 상기 단락부재는 상기 케이스의 내부 압력이 증가함에 따라 상기 단락 탭과 접촉하도록 변형될 수 있다.
- [0015] 상기 단락부재가 변형될 때 상기 단락부재에서 두께가 가장 두꺼운 부분이 상기 단락 탭과 접촉할 수 있다.
- [0016] 상기 캡 조립체는 상기 단락 탭과 상기 캡 플레이트를 전기적으로 절연하기 위하여 상기 단락 탭과 상기 캡 플레이트 사이에 개재되는 절연부재를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 캡 조립체는 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되고 상기 캡 플레이트 상에 설치되는 제1 단자 및 상기 제1 단자와 상기 캡 플레이트를 절연하는 개스킷을 더 포함할 수 있고, 상기 단락 탭은 개구를 가질 수 있으며, 상기 제1 단자는 상기 개구를 통해 상기 케이스의 내부에서 상기 케이스의 외부로 돌출될 수 있다.
- [0018] 상기 단락 탭은 상기 제1 단자에 너트 조립되어 상기 캡 플레이트에 고정될 수 있다.
- [0019] 상기 제2 전극은 상기 캡 플레이트에 전기적으로 연결될 수 있다.

- [0020] 상기 캡 조립체는 상기 제2 전극과 상기 캡 플레이트를 전기적으로 연결하는 제2 단자를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 캡 조립체는 상기 제2 단자와 상기 캡 플레이트를 전기적으로 연결하는 연결판을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 단락부재는 상기 케이스의 안쪽을 향하여 만곡하여 돌출될 수 있다.
- [0023] 상기 캡 조립체는 벤트 홀 및 상기 벤트 홀을 덮도록 상기 캡 플레이트 상에 설치되는 벤트 플레이트를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 벤트 플레이트는 상기 케이스의 내부 압력의 증가에 따라 개구되는 노치를 가질 수 있다.

**발명의 효과**

- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이차 전지의 내부 압력이 상승할 때, 단락부재가 단락 탭에 접촉되어 음극과 양극을 단락하므로 양극과 음극 사이에서 큰 전류가 형성되어 전극 조립체가 방전된다. 이로써 단자와 전극 조립체의 전기적 연결이 차단되고, 내부 압력의 상승이 정지된다. 이 때, 단락부재의 돌출부가 용융되지 않고 단락 탭과 접촉 상태를 유지함으로써 단자와 전극 조립체가 전기적으로 다시 연결되지 않는다. 즉 전극 조립체는 더 이상의 충전 및 방전 작동을 하지 않게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0026] 도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 사시도이다.
- 도2는 도1에서 II-II선을 따라 잘라서 도시한 단면도이다.
- 도3은 도1에서 제1 단자 측을 분해하여 도시한 사시도이다.
- 도4는 도1의 이차 전지가 정상적으로 작동할 때, 단락 탭과 단락부재가 분리되어 있는 상태를 도시한 단면도이다.
- 도5는 도1의 이차 전지가 내부 압력이 상승할 때, 단락 탭과 단락부재가 접촉된 상태를 도시한 단면도이다.
- 도6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차 전지에서, 단락 탭과 단락부재가 분리 및 접촉된 상태를 도시한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0027] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 이하에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고, 본 명세서 및 도면에서 동일한 부호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지는 이차 전지의 내부 압력이 증가하여 설정값을 초과할 때 양극과 음극을 단락시키고, 단락 상태를 유지시킨다. 이차 전지는 양극, 음극 및 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체, 전극 조립체를 내장하는 케이스, 케이스의 개구에 설치되는 캡 조립체 및 캡 조립체에 제공되는 단락 탭과 단락부재를 포함한다. 케이스의 내부 압력이 증가할 때, 양극과 음극을 전기적으로 단락시키기 위하여 단락부재가 변형된다. 단락부재는 일부분의 두께가 나머지 다른 부분의 두께와 상이하게 형성된다. 상기 일부분은 단락 탭과 접촉하는 부분에 위치하는 돌출부일 수 있다. 또는, 단락부재의 주변 영역에서 중심 영역으로 향할수록 점진적으로 두께가 변하고, 중심 영역에서 가장 두께가 두껍게 형성되어 단락부재가 변형될 때 단락 탭과 접촉할 수 있다.
- [0029] 도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 사시도이고, 도2는 도1에서 II-II선을 따라 잘라서 도시한 단면도이다. 도1 및 도2를 참조하면, 제1 실시예에 따른 이차 전지(100)는 전극 조립체(10)와, 전극 조립체(10)를 내장하는 케이스(15) 및 케이스(15)의 개구에 결합되는 캡 조립체(20)를 포함한다.
- [0030] 전극 조립체(10)는 양극(11)과 음극(12) 및 세퍼레이터(13)를 함께 권취함으로써 형성된다. 세퍼레이터(13)는 양극(11) 및 음극(12) 사이에 개재되는 절연체이다. 또한, 전극 조립체는 시트(sheet)로 이루어진 양극과 세퍼레이터 및 음극을 복수로 적층하는 구조로 형성될 수도 있다(미도시). 한편, 본 명세서에서 음극(12) 및 양극(11)은 각각 제1 전극 및 제2 전극과 동일한 구성요소를 의미하지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0031] 각각의 양극(11) 및 음극(12)은 집전체로 기능하는 박판을 포함한다. 집전체로 기능하는 박판은 활물질이 도포

된 영역의 코팅부와, 활물질이 도포되지 않은 영역의 무지부(11a, 12a)를 포함한다. 양극(11)의 무지부(11a)는 양극(11)의 길이 방향을 따라 양극(11)의 한 쪽 끝에 형성되고, 음극(12)의 무지부(12a)는 음극(12)의 길이 방향을 따라 음극(12)의 다른 쪽 끝에 형성된다. 도2에 도시한 바와 같이, 무지부(11a, 12a)는 각각 캡 조립체(20)의 캡 플레이트(28)와 평행한 방향을 기준으로 전극 조립체(10)의 반대면에 위치한다.

- [0032] 케이스(15)는 내부에 전극 조립체(10)를 수용하는 공간을 형성하도록 대략 직육면체로 이루어지며, 일측에 내부 공간으로 접근이 가능한 개구를 형성한다.
- [0033] 캡 조립체(20)는 케이스(15)의 개구를 덮는 캡 플레이트(28)와, 캡 플레이트(28)를 통해 케이스(15)의 내측에서 외측으로 돌출되는 제1 단자(21)와 제2 단자(22)를 포함한다.
- [0034] 캡 플레이트(28)는 얇은 판으로 이루어지며, 케이스(15)의 개구에 결합된다. 즉, 캡 플레이트(28)는 실질적으로 케이스(15)의 개구를 덮는다. 캡 플레이트(28)는 전해액 주입구(29)와 벤트 홀(24)을 구비한다. 전해액 주입구(29)에는 밀봉 마개(27)가 설치되고, 벤트 홀(24)에는 벤트 플레이트(25)가 설치된다. 벤트 플레이트(25)는 이차 전지(100)의 내부 압력이 설정된 압력에 이를 때, 개방되거나 찢어지도록 형성된 노치(25a)를 구비한다. 한편, 노치(25a)가 개방되거나 찢어지기 위해 상기 설정된 압력은 단락부재(53)를 변형시키기 위한 설정 압력보다 클 수 있다.
- [0035] 제1 단자(21) 및 제2 단자(22)는 캡 플레이트(28)를 관통하여 설치되어, 전극 조립체(10)가 케이스(15) 외부의 구성요소와 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 제1 단자(21)는 전극 조립체(10)의 음극(12)에 전기적으로 연결되고, 제2 단자(22)는 양극(11)에 전기적으로 연결된다.
- [0036] 제1 단자(21) 및 제2 단자(22)는 각각 케이스(15)의 내측에 플랜지(21a, 22a)를 형성하고, 케이스(15)의 외측에 나사부(21b, 22b)를 형성한다. 각각의 나사부(21b, 22b)에 너트(35, 45)를 체결함으로써 너트(35, 45)는 케이스(15)의 외측에서 캡 플레이트(28)의 제1 면, 예를 들면 캡 플레이트(28)의 외측을 지지하고, 플랜지(21a, 22a)는 케이스(15)의 내측에서 캡 플레이트(28)의 제2 면, 예를 들면 캡 플레이트(28)의 내측을 지지한다. 이러한 방식으로, 제1 단자(21) 및 제2 단자(22)는 캡 플레이트(28)에 고정된다.
- [0037] 개스킷(36, 39)은 각각 제1 단자(21) 및 제2 단자(22)와 캡 플레이트(28) 사이에 설치되어, 제1 단자(21) 및 제2 단자(22)와 캡 플레이트(28) 사이를 각각 밀봉한다.
- [0038] 제1 단자(21)는 음극 리드 탭(31)으로 음극(12)에 전기적으로 연결되고, 제2 단자(22)는 양극 리드 탭(32)으로 양극(11)에 전기적으로 연결된다. 음극 리드 탭(31)과 양극 리드 탭(32)은 실질적으로 동일한 구조를 가지므로, 음극 리드 탭(31)에 대한 설명으로 양극 리드 탭(32)에 대한 설명을 대체한다.
- [0039] 도3은 도1에서 제1 단자 측을 분해하여 도시한 사시도이다. 도3을 참조하면, 음극 리드 탭(31)은 서로 직각으로 절곡되는 단자 접합부(31b)와 전극 조립체 접합부(31c)를 포함한다. 즉, 음극 리드 탭(31)은 단자 접합부(31b)와 전극 조립체 접합부(31c)가 서로 직각으로 만나도록 직각으로 구부러진다.
- [0040] 단자 접합부(31b)는 제1 단자(21)가 끼워지는 단자 홀(31d)을 형성한다. 단자 홀(31d)에 제1 단자(21)가 끼워질 때, 플랜지(21a)가 단자 접합부(31b)에 넓은 면적으로 접촉된다. 전극 조립체 접합부(31c)는 음극 무지부(12a)에 용접되어 음극(12)에 부착된다. 이로써, 제1 단자(21)는 전극 조립체(10)의 음극(12)에 전기적으로 연결된다.
- [0041] 다시 도2를 참조하면, 하부 절연부재(41, 42)는 음극 리드 탭(31) 및 양극 리드 탭(32)과 캡 플레이트(28) 사이에 각각 배치되고, 음극 리드 탭(31) 및 양극 리드 탭(32)의 측면을 덮어서 음극 리드 탭(31) 및 양극 리드 탭(32)을 캡 플레이트(28)로부터 전기적으로 절연시킨다. 또한, 하부 절연부재(41, 42)는 음극 리드 탭(31) 및 양극 리드 탭(32)의 표면에 위치하는 제1 단자(21) 및 제2 단자(22)의 플랜지(21a, 22a)와 캡 플레이트(28) 사이에 배치되어, 플랜지(21a, 22a)를 캡 플레이트(28)로부터 전기적으로 절연시킨다.
- [0042] 한편, 일 실시예의 이차 전지(100)는 내부 압력 상승 시 양극(11)과 음극(12)을 단락하도록 캡 플레이트(28) 상에 위치한 제1 단자(21) 및 제2 단자(22) 중 일측에 단락 탭(51)과 단락부재(53)를 구비한다. 편의상, 본 실시예에서는 제1 단자(21) 측에 단락 탭(51)과 단락부재(53)를 구비한 이차 전지(100)를 예로 든다. 즉, 단락 탭(51)과 단락부재(53)가 제2 단자(22)보다 제1 단자(21)에 가까이 위치하는 경우를 설명한다. 하지만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0043] 제1 단자(21) 측에서, 단락 탭(51)은 제1 단자(21)에 전기적으로 연결되고, 케이스(15)의 외측에서 캡 플레이트(28) 상에 위치한다. 절연부재(37)는 단락 탭(51)과 캡 플레이트(28) 사이에 배치되어, 단락 탭(51)을 캡 플레

이트(28)로부터 전기적으로 절연시킨다. 또한, 절연부재(37)는 단락 탭(51)의 측방을 감싸는 구조로 형성되어, 절연 안전성을 높인다. 즉, 단락 탭(51)을 캡 플레이트(28)로부터 보다 확실하게 전기적으로 절연시키기 위하여, 절연부재(37)는 단락 탭(51)의 가장자리를 감싼다. 제1 단자(21)는 단락 탭(51)에 끼워져 단락 탭(51)과 전기적으로 연결된다. 제1 단자(21)의 나사부(21b)에 너트(35)를 체결함으로써 단락 탭(51) 및 절연부재(37)는 제1 단자(21) 측에서 캡 플레이트(28)에 고정된다.

- [0044] 제2 단자(22) 측에서, 연결관(38)은 제2 단자(22)와 캡 플레이트(28)를 서로 전기적으로 연결한다. 그리고, 제2 단자(22)는 연결관(38)에 끼워진다. 제2 단자(22)의 나사부(22b)에 너트(45)를 체결함으로써 연결관(38)은 캡 플레이트(28)에 밀착된다.
- [0045] 이차 전지(100)의 내부 압력이 상승하여 설정 압력에 도달할 때, 단락부재(53)는 변형, 즉 케이스(15)의 내부 공간으로부터 바깥쪽으로 만곡하여 단락 탭(51)에 접촉됨으로써 단락 탭(51)과 캡 플레이트(28)를 서로 단락하고, 단락된 상태를 유지할 수 있도록 형성된다.
- [0046] 도4는 도1의 이차 전지가 정상적으로 작동할 때, 단락 탭과 단락부재가 분리되어 있는 상태를 도시한 단면도이다. 도3 및 도4를 참조하면, 단락부재(53)의 설치를 위하여, 캡 플레이트(28)는 단락 홀(23)을 구비한다.
- [0047] 단락부재(53)는 단락 홀(23)에서 절연부재(37)와 캡 플레이트(28) 사이에 배치된다. 단락부재(53)는 케이스(15)의 내부 공간을 향하여 내측으로 볼록하게 호형으로 형성된 박막의 만곡부(531)와, 만곡부(531)의 외곽에 형성되어 캡 플레이트(28)에 전기적으로 연결 및 고정되는 테두리부(532) 또는 주변 영역 및 만곡부(531)의 중심에서 케이스(15)의 내부로 돌출 형성되는 돌출부(533)를 구비한다. 예를 들면, 만곡부(531)가 0.4mm로 형성되는 경우, 돌출부(533)는 0.5 내지 0.6mm로 형성될 수 있다. 단락부재(53)는 케이스(15)의 내부 압력 상승 시, 만곡부(531)가 반전될 수 있도록 형성된다(도5 참조).
- [0048] 도5는 도1의 이차 전지가 내부 압력이 상승할 때, 단락 탭과 단락부재가 단락된 상태를 도시한 단면도이다. 도5를 참조하면, 단락 탭(51)은 제1 단자(21)에서 연장되어 단락 홀(23)을 덮는다. 따라서, 케이스(15)의 내부 압력 상승으로 단락부재(53)가 반전되어, 단락 홀(23)을 통하여 캡 플레이트(28)의 외표면으로 돌출된다. 이때, 단락부재(53)가 단락 탭(51)에 접촉되어, 단락 탭(51)과 캡 플레이트(28)는 전기적으로 서로 연결된다(도5 참조). 즉, 음극(12)과 양극(11)의 단락이 유발된다.
- [0049] 단락 유발 시, 양극(11)과 음극(12) 사이에서 순간적으로 큰 전류가 흐르게 되어, 전극 조립체(10)가 방전된다.
- [0050] 또한, 돌출부(533)는 단락 탭(51)에 접촉되어 단락 유발 시, 만곡부(531)의 중심과 단락 탭(51) 사이에서 발생되는 고열에도 불구하고 용융되지 않고 접촉 상태를 유지시킨다. 즉, 돌출부(533)는 단락 탭(51)에 접촉되어 순간적으로 큰 전류가 흐를 때 발생하는 열에 의하여 부분적으로 용융될 수 있으나, 단락 탭(51)과의 접촉 상태를 계속 유지한다. 따라서, 음극(12)과 양극(11)은 단락 상태를 계속 유지할 수 있다. 전극 조립체(10)는 더 이상의 충전 및 방전 작동을 하지 않게 된다.
- [0051] 음극(12)과 양극(11)의 단락 상태가 유지되지 못하고, 내부 온도 및 압력이 상승하는 경우, 이차 전지(100)는 충전과 방전을 반복할 수 있어 폭발하거나 발화 될 수 있다. 하지만, 본 실시예에 따르면 단락부재(53)의 돌출부(533)는 양극(11)과 음극(12) 사이의 단락 상태를 유지함으로써 이차 전지(100)의 폭발 및 발화를 방지할 수 있다.
- [0052] 이하에서 제2 실시예에 대하여 설명하며, 제1 실시예와 비교하여 동일 내지 유사한 부분에 대하여 설명을 생략하고, 서로 다른 부분에 대하여 설명한다.
- [0053] 도6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차 전지에서, 단락 탭과 단락부재의 작동 상태를 도시한 단면도이다. 도6을 참조하면, 제2 실시예의 이차 전지(200)에서, 단락부재(63)는 돌출부(633)를 테두리부(632)에서 만곡부(631)의 중심으로 가면서 점진적으로 두꺼워지는 구조로 형성한다(실선 상태).
- [0054] 이차 전지(200)의 내부의 온도 및 압력 상승 시, 단락부재(63)의 만곡부(631)가 반전되면서 단락 탭(51)에 접촉되어, 단락 탭(51)과 캡 플레이트(28)는 전기적으로 서로 연결된다(가상선 상태). 이때, 돌출부(633)는 단락 탭(51)에 접촉되어 단락 유발 시, 만곡부(631)의 중심과 단락 탭(51) 사이에서 발생하는 고열에도 불구하고 용융되지 않고 접촉 상태를 유지한다.
- [0055] 이상 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 아래에서 기술하는 특허청구범위의 개념과 범위 내에서 여러 가지로 변형하여 실시할 수 있다.

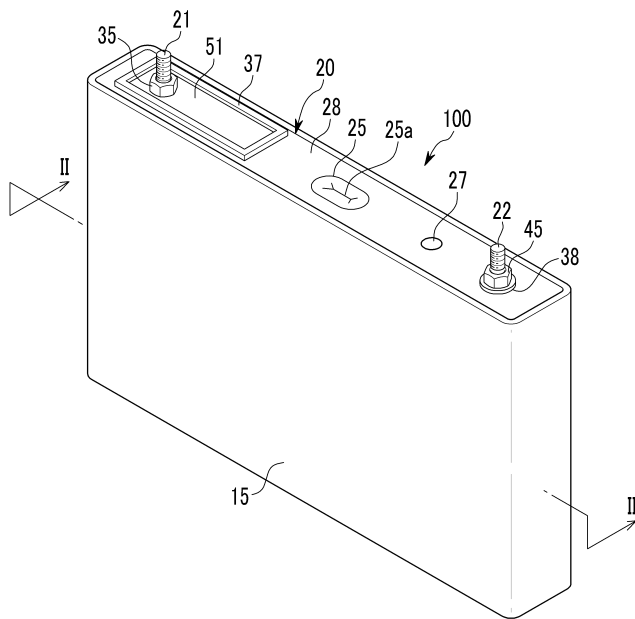


**부호의 설명**

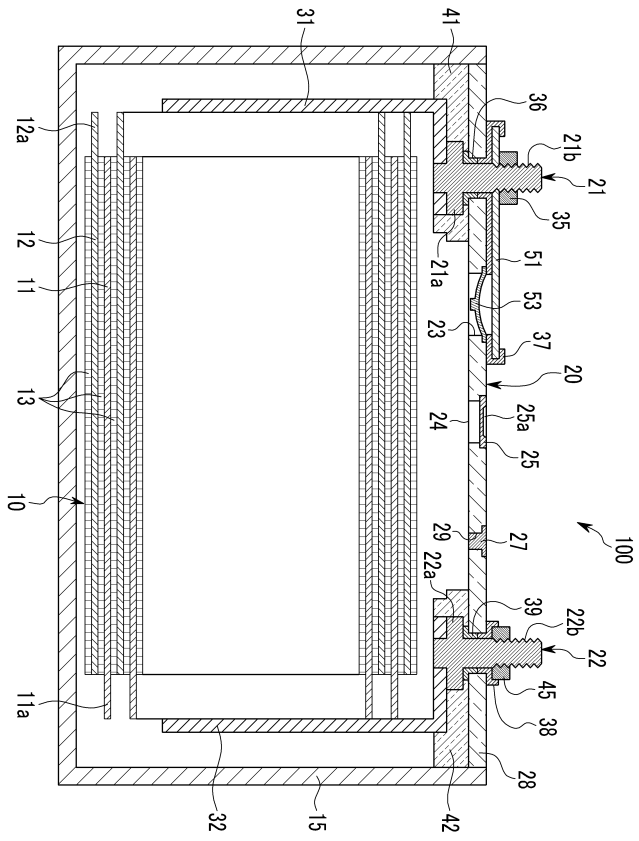
- [0056]
- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 100, 200 : 이차 전지     | 10 : 전극 조립체      |
| 11 : 양극              | 11a, 12a : 무지부   |
| 12 : 음극              | 13 : 세퍼레이터       |
| 15 : 케이스             | 20 : 캡 조립체       |
| 21, 22 : 제1, 제2 단자   | 21a, 22a : 플랜지   |
| 21b, 22b : 나사부       | 23 : 단락 홀        |
| 24 : 벤트 홀            | 25 : 벤트 플레이트     |
| 25a : 노치             | 27 : 밀봉 마개       |
| 28 : 캡 플레이트          | 29 : 전해액 주입구     |
| 31, 32 : 음극, 양극 리드 탭 | 31b : 단자 접합부     |
| 31c : 전극 조립체 접합부     | 31d : 단자 홀       |
| 35, 45 : 너트          | 36, 39 : 개스킷     |
| 37 : 절연부재            | 41, 42 : 하부 절연부재 |
| 51 : 단락 탭            | 53, 63 : 단락부재    |
| 531, 631 : 만곡부       | 532, 632 : 테두리부  |
| 533, 633 : 돌출부       |                  |

**도면**

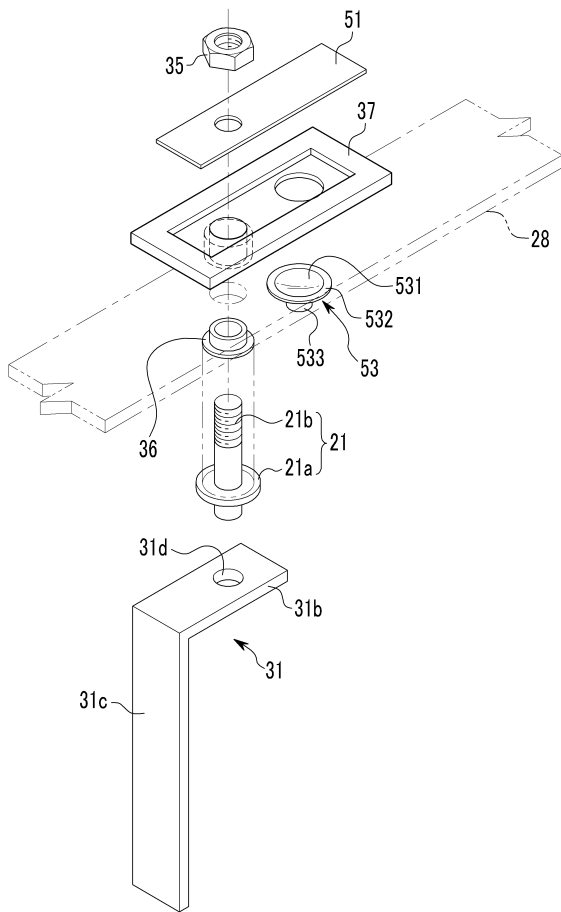
**도면1**



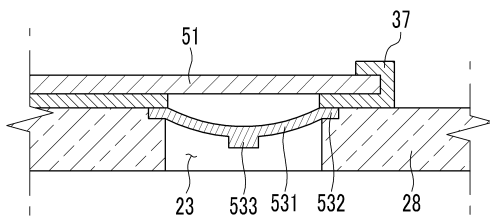
도면2



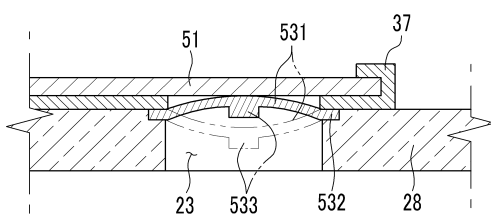
도면3



도면4



도면5



도면6

