



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0022175
(43) 공개일자 2017년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/04 (2006.01) H01M 10/04 (2015.01)
(52) CPC특허분류
H01M 2/0482 (2013.01)
H01M 10/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0116844
(22) 출원일자 2015년08월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성에스디아이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(72) 발명자
이홍현
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

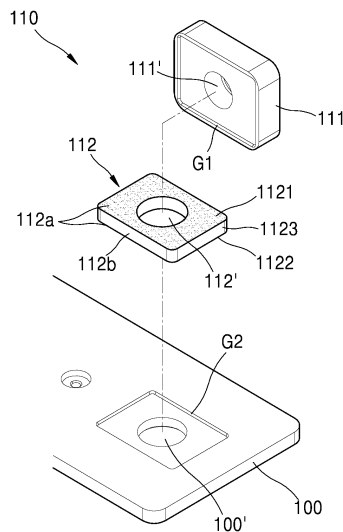
(54) 발명의 명칭 이차전지

(57) 요약

본 발명에서는 이차전지가 개시된다. 상기 이차전지는, 전극 조립체와, 전극 조립체를 밀봉하는 캡 플레이트와, 전극 조립체와 전기적으로 연결되며 캡 플레이트 상에 배치된 단자 플레이트와, 단자 플레이트와 캡 플레이트 사이에 개재된 전류 제한 플레이트로서, 단자 플레이트의 제1 수용부에 수용되는 제1 면과, 캡 플레이트의 제2 수용부에 수용되는 제2 면과, 제1, 제2 면 사이이고 제1 수용부에 수용되는 일 측과 제2 수용부에 수용되는 타 측을 갖는 제3 면을 포함하는 전류 제한 플레이트를 포함한다.

본 발명에 의하면, 제조 공정이 단순화되고 제조 단가가 절감되며, 외부 회전이나 비틀림에 대한 저항력이 향상되는 단자 구조를 갖추면서도, 내구성이 향상되는 이차전지가 제공된다.

대표도 - 도4a



(52) CPC특허분류

H01M 2/0417 (2013.01)

H01M 2/0495 (2013.01)

Y02E 60/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전극 조립체;

상기 전극 조립체를 밀봉하는 캡 플레이트;

상기 전극 조립체와 전기적으로 연결되며, 상기 캡 플레이트 상에 배치된 단자 플레이트; 및

상기 단자 플레이트와 캡 플레이트 사이에 개재된 전류 제한 플레이트로서, 상기 단자 플레이트의 제1 수용부에 수용되는 제1 면과, 상기 캡 플레이트의 제2 수용부에 수용되는 제2 면과, 상기 제1, 제2 면 사이이고 제1 수용부에 수용되는 일 측과 상기 제2 수용부에 수용되는 타 측을 갖는 제3 면을 포함하는 전류 제한 플레이트;를 포함하는 이차전지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 면 및 제2 면은 전류 제한 플레이트의 서로 반대되는 주된 면에 해당되고,

상기 제3 면은 전류 제한 플레이트의 측면에 해당되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 수용부는, 상기 전류 제한 플레이트의 제1 면 및 제3 면의 일 측을 함께 수용하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 수용부는, 상기 전류 제한 플레이트의 제2 면 및 제3 면의 타 측을 함께 수용하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전류 제한 플레이트의 제3 면의 중앙 부분은, 상기 제1 수용부 및 제2 수용부로부터 벗어나 외부로 노출되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1, 제2 수용부는, 각각 단자 플레이트 및 캡 플레이트의 내측으로 인입된 형상의 홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1, 제2 수용부는 상기 전류 제한 플레이트에 억지 끼워 맞춤으로 조립되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1, 제2 수용부는, 상기 전류 제한 플레이트의 외곽 테두리를 전체적으로 둘러싸도록 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1, 제2 수용부는, 상기 전류 제한 플레이트의 외곽 테두리를 연속적으로 둘러싸는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 수용부는, 상기 전류 제한 플레이트의 제1 면과 제3 면이 서로 맞닿아 형성되는 모서리를 둘러싸고,

상기 제2 수용부는, 상기 전류 제한 플레이트의 제2 면과 제3 면이 서로 맞닿아 형성되는 모서리를 둘러싸는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 전류 제한 플레이트의 제1, 제2 면은 절연 면으로 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 전류 제한 플레이트의 제1, 제2 면은 테프론 코팅 면으로 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 전류 제한 플레이트의 제3 면은 통전 면으로 형성되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 전류 제한 플레이트는, 절연성 코팅층이 양편으로 형성된 금속 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 제1, 제2 면은, 전체적으로 평편한 면인 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 제1 수용부 및 제2 수용부는 상기 전류 제한 플레이트의 제3 면에 직접 접촉되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 단자 플레이트와 캡 플레이트는 상기 전류 제한 플레이트의 제3 면을 통하여 서로 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 단자 플레이트, 캡 플레이트 및 전류 제한 플레이트에는 전극 조립체로부터 연장되는 집전 단자가 순차적으로 관통되기 위한 관통 홀이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 19

제1항에 있어서,

상기 단자 플레이트는 제1 단자 플레이트이고,

상기 제1 단자 플레이트와 다른 극성을 갖는 제2 단자 플레이트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제2 단자 플레이트와 캡 플레이트 사이에는 절연 플레이트가 개재되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이차전지에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적으로 이차 전지는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리, 충전 및 방전이 가능한 전지이다. 이차 전지는 모바일 기기, 전기 자동차, 하이브리드 자동차, 전기 자전거, 무정전 전원공급장치(uninterruptible power supply) 등의 에너지원으로 사용되며, 적용되는 외부기기의 종류에 따라 단일 전지의 형태로 사용되기도 하고, 다수의 전지들을 전기적으로 연결하여 하나의 단위로 묶은 전지 모듈의 형태로 사용되기도 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 일 실시형태는 제조 공정이 단순화되고, 제조 단가가 절감되는 이차전지를 제공한다.

[0004] 본 발명의 일 실시형태는 외부 회전이나 비틀림에 대한 저항력이 향상되는 단자 구조를 갖춘 이차전지를 제공한다.

[0005] 본 발명의 일 실시형태는 외부 화학 물질에 대한 내구성이 향상되는 이차전지를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기과 같은 과제 및 그 밖의 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 이차전지는,

[0007] 전극 조립체;

[0008] 상기 전극 조립체를 밀봉하는 캡 플레이트;

[0009] 상기 전극 조립체와 전기적으로 연결되며, 상기 캡 플레이트 상에 배치된 단자 플레이트; 및

[0010] 상기 단자 플레이트와 캡 플레이트 사이에 개재된 전류 제한 플레이트로서, 상기 단자 플레이트의 제1 수용부에 수용되는 제1 면과, 상기 캡 플레이트의 제2 수용부에 수용되는 제2 면과, 상기 제1, 제2 면 사이이고 제1 수용부에 수용되는 일 측과 상기 제2 수용부에 수용되는 타 측을 갖는 제3 면을 포함하는 전류 제한 플레이트;를 포함한다.

[0011] 예를 들어, 상기 제1 면 및 제2 면은 전류 제한 플레이트의 서로 반대되는 주된 면에 해당되고,

[0012] 상기 제3 면은 전류 제한 플레이트의 측면에 해당된다.

- [0013] 예를 들어, 상기 제1 수용부는, 상기 전류 제한 플레이트의 제1 면 및 제3 면의 일 측을 함께 수용한다.
- [0014] 예를 들어, 상기 제2 수용부는, 상기 전류 제한 플레이트의 제2 면 및 제3 면의 타 측을 함께 수용한다.
- [0015] 예를 들어, 상기 전류 제한 플레이트의 제3 면의 중앙 부분은, 상기 제1 수용부 및 제2 수용부로부터 벗어나 외부로 노출되어 있다.
- [0016] 예를 들어, 상기 제1, 제2 수용부는, 각각 단자 플레이트 및 캡 플레이트의 내측으로 인입된 형상의 홈을 포함한다.
- [0017] 예를 들어, 상기 제1, 제2 수용부는 상기 전류 제한 플레이트에 억지 끼워 맞춤으로 조립된다.
- [0018] 예를 들어, 상기 제1, 제2 수용부는, 상기 전류 제한 플레이트의 외곽 테두리를 전체적으로 둘러싸도록 형성된다.
- [0019] 예를 들어, 상기 제1, 제2 수용부는, 상기 전류 제한 플레이트의 외곽 테두리를 연속적으로 둘러싸도록 형성된다.
- [0020] 예를 들어, 상기 제1 수용부는, 상기 전류 제한 플레이트의 제1 면과 제3 면이 서로 맞닿아 형성되는 모서리를 둘러싸고,
- [0021] 상기 제2 수용부는, 상기 전류 제한 플레이트의 제2 면과 제3 면이 서로 맞닿아 형성되는 모서리를 둘러싼다.
- [0022] 예를 들어, 상기 전류 제한 플레이트의 제1, 제2 면은 절연 면으로 형성된다.
- [0023] 예를 들어, 상기 전류 제한 플레이트의 제1, 제2 면은 테프론 코팅 면으로 형성된다.
- [0024] 예를 들어, 상기 전류 제한 플레이트의 제3 면은 통전 면으로 형성된다.
- [0025] 예를 들어, 상기 전류 제한 플레이트는, 절연성 코팅층이 양편으로 형성된 금속 플레이트를 포함한다.
- [0026] 예를 들어, 상기 제1, 제2 면은, 전체적으로 평편한 면으로 형성된다.
- [0027] 예를 들어, 상기 제1 수용부 및 제2 수용부는 상기 전류 제한 플레이트의 제3 면에 직접 접촉된다.
- [0028] 예를 들어, 상기 단자 플레이트와 캡 플레이트는 상기 전류 제한 플레이트의 제3 면을 통하여 서로 전기적으로 연결된다.
- [0029] 예를 들어, 상기 단자 플레이트, 캡 플레이트 및 전류 제한 플레이트에는 전극 조립체로부터 연장되는 집전 단자가 순차적으로 관통되기 위한 관통 홀이 형성되어 있다.
- [0030] 예를 들어, 상기 단자 플레이트는 제1 단자 플레이트이고,
- [0031] 상기 이차전지는, 상기 제1 단자 플레이트와 다른 극성을 갖는 제2 단자 플레이트를 더 포함한다.
- [0032] 예를 들어, 상기 제2 단자 플레이트와 캡 플레이트 사이에는 절연 플레이트가 개재된다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명에 의하면, 전극 단자와 케이스 간의 전류 흐름을 제한적으로 허용하는 전류 제한 플레이트를 전체적으로 둘러싸는 수용부를 형성하고, 이 수용부를 통하여 전류 제한 플레이트를 조립함으로써 조립 구조를 단순화시키고, 제조 단가를 절감할 수 있다.
- [0034] 또한, 전류 제한 플레이트의 제1 면 및 제2 면을 전체적으로 절연 면으로 형성하고, 제3 면을 통하여 전극 단자 및 케이스 간의 전류 흐름을 허용함으로써, 전류의 흐름을 제한적으로 허용하면서도, 제1, 제2 면에 대해 전체적으로 절연 코팅을 실시함으로써 절연 코팅을 위한 마스킹이나 패터닝이 불필요하게 된다.
- [0035] 전류 제한 플레이트를 전체적으로 둘러싸는 수용부를 통하여 전류 제한 플레이트를 조립함으로써, 전류 제한 플레이트의 절연 면이 외부 환경으로부터 은폐될 수 있고, 특히 외부 화학 물질에 의한 벗겨짐이나 변질이 방지될 수 있다. 그리고, 전류 제한 플레이트 및 수용부의 결합 면적이 증대되고, 전류 제한 플레이트의 외곽 모서리를 둘러싸는 수용부를 통하여 토크 압이 증대됨에 따라, 외부 회전이나 비틀림에 대한 저항력이 그 만큼 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 이차전지의 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 이차전지의 분해 사시도이다.
- 도 3은 도 1의 III-III 선을 따라 취한 단면도이다.
- 도 4a는 제1 전극 단자 측을 도시한 분해 사시도이다.
- 도 4b는 제1 전극 단자 측을 확대 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명과 대비되는 비교예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시형태에 관한 이차전지에 대해 설명하기로 한다.
- [0038] 도 1에는 본 발명의 일 실시형태에 따른 이차전지가 도시되어 있다. 도 2에는 도 1에 도시된 이차전지의 분해 사시도가 도시되어 있다. 그리고, 도 3에는 도 1의 III-III 선을 따라 취한 단면도가 도시되어 있다.
- [0039] 도면들을 참조하면, 상기 이차전지에는 서로 반대 극성을 갖는 한 쌍의 전극 단자(110,120), 즉, 제1, 제2 전극 단자(110,120)가 돌출 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1, 제2 전극 단자(110,120)는 이차전지의 내부에 수용된 전극 조립체(150)와 전기적으로 연결되며, 각각의 제1, 제2 전극 단자(110,120)는, 전극 조립체(150)의 제1, 제2 전극판과 전기적으로 연결되어 이차전지에 축적된 방전 전력을 외부로 공급하거나, 외부로부터의 충전 전력을 입력받기 위한 양극 및 음극 단자의 기능을 할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1, 제2 전극 단자(110,120)는 이차전지의 양측 부분에 형성될 수 있다.
- [0040] 본 발명의 다른 실시형태에서, 상기 이차전지의 캡 플레이트(100)가 전극 조립체(150)와 전기적으로 연결되어 단자의 기능을 수행할 수도 있으며, 이때 상기 제1, 제2 전극 단자(110,120) 중에서 어느 한 전극 단자(110,120)는 생략될 수도 있다.
- [0041] 도 2를 참조하면, 이차전지는, 전극 조립체(150)와, 전극 단자(110,120)와, 상기 전극 조립체(150)와 전극 단자(110,120) 간의 전기적인 연결을 매개하는 집전 부재(117,127)를 포함한다. 그리고, 상기 이차전지는 상기 전극 조립체(150)를 수용하는 캔(180)과, 전극 조립체(150)가 수용된 캔(180)의 개구부를 밀봉하는 캡 플레이트(100)를 포함할 수 있다. 상기 캡 플레이트(100)는 전극 조립체(150)가 수용된 캔(180)의 상단에 결합되며, 캔(180)의 개구부를 밀봉할 수 있다. 예를 들어, 상기 캡 플레이트(100)와 캔(180)은 캡 플레이트(100)의 가장자리를 따라 용접 결합될 수 있다. 상기 캔(180)과 캡 플레이트(100)는 전극 조립체(150)를 수용하고 전극 조립체(150)를 외부로부터 밀봉하는 케이스(190)를 형성하게 된다. 본 명세서를 통하여 케이스(190)란 상기 캔(180)과 캡 플레이트(100)를 포함하는 의미로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 케이스(190)는 이차전지의 이상 동작 상황에서 단락 전류의 경로를 제공할 수 있다고 할 때, 상기 케이스(190)는 용접 등을 통하여 서로에 대해 결합된 캔(180)과 캡 플레이트(100)를 총괄적으로 의미하는 개념으로 사용될 수 있다.
- [0042] 상기 캡 플레이트(100)에는 캔(180) 내부의 압력이 사전에 설정된 포인트를 초과하는 이상 동작시 과단을 일으키며 내압을 해소하기 위한 벤트부(108)와, 전해질을 주입하기 위한 전해질 주입구(109)가 형성될 수 있다.
- [0043] 도 3을 참조하면, 상기 전극 조립체(150)는, 이차전지의 캔(180) 내부에 수용될 수 있으며, 서로 반대 극성의 제1, 제2 전극판(151,152) 및 이들 사이에 개재되는 세퍼레이터(153)를 포함할 수 있다. 상기 전극 조립체(150)는, 제1, 제2 전극판(151,152) 및 세퍼레이터(153)가 젤리 롤 형태로 권취된 권취형으로 형성되거나, 제1, 제2 전극판(151,152) 및 세퍼레이터(153)가 교번되게 적층된 적층형으로 형성될 수 있다.
- [0044] 상기 전극 조립체(150)를 수용한 캔(180)의 상단 개방부에는 캡 플레이트(100)가 조립되어 전극 조립체(150)를 밀봉할 수 있으며, 상기 전극 조립체(150)와 외부 회로(미도시) 또는 상기 전극 조립체(150)와 이웃한 이차전지 간의 전기 접속을 위하여, 캡 플레이트(100) 외부로는 전극 조립체(150)와 전기적으로 연결된 전극 단자(110,120)가 형성될 수 있다.
- [0045] 상기 전극 단자(110,120)는 서로 다른 극성을 갖는 제1 전극 단자(110) 및 제2 전극 단자(120)를 포함할 수 있으며, 각각 전극 조립체(150)의 제1 전극판(151) 및 제2 전극판(152)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 상기 제1 전극 단자(110)는, 제1 집전 단자(115)와, 제1 집전 단자(115)와 결합된 제1 단자 플레이트(111)를 포함할 수 있다. 유사하게, 상기 제2 전극 단자(120)는, 제2 집전 단자(125)와, 제2 집전 단자(125)와 결합된 제2 단자 플레이트(121)를 포함할 수 있다. 이하에서 집전 단자(115,125)란, 제1, 제2 집전 단

자(115,125)를 통칭하거나, 선택적으로 제1 집전 단자(115) 또는 제2 집전 단자(125)의 어느 하나를 지칭할 수 있다. 또한, 단자 플레이트(111,121)란, 제1, 제2 단자 플레이트(111,121)를 통칭하거나, 선택적으로, 제1 단자 플레이트(111) 또는 제2 단자 플레이트(121)의 어느 하나를 지칭할 수 있다. 예를 들어, 제1 집전 단자(115)와 결합된 단자 플레이트(111)는, 제1 단자 플레이트(111)를 의미할 수 있고, 제2 집전 단자(125)와 결합된 단자 플레이트(121)는, 제2 단자 플레이트(121)를 의미할 수 있다.

- [0047] 상기 제1, 제2 집전 단자(115,125)는 각각 제1, 제2 집전 부재(117,127)와 결합되는데, 집전 부재(117,127)란, 제1, 제2 집전 부재(117,127)를 통칭하거나, 선택적으로 제1 집전 부재(117) 또는 제2 집전 부재(127)를 지칭할 수 있다. 예를 들어, 제1 집전 단자(115)와 결합된 집전 부재(117)란, 제1 집전 부재(117)를 의미하고, 제2 집전 단자(125)와 결합된 집전 부재(127)란, 제2 집전 부재(127)를 의미할 수 있다.
- [0048] 상기 집전 단자(115,125)는, 캡 플레이트(100)를 관통하여 캡 플레이트(100)의 외부로 인출될 수 있다. 이를 위해, 상기 캡 플레이트(100)에는 상기 집전 단자(115,125)가 끼워 조립되는 단자 홀(100')이 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 집전 단자(115,125)는 캡 플레이트(100)의 하방으로부터 상방을 향하여 끼워지며, 캡 플레이트(100)의 단자 홀(100')을 관통하도록 끼워질 수 있다.
- [0049] 상기 집전 단자(115,125)는 캡 플레이트(100)를 관통하도록 연장되며, 캡 플레이트(100) 하부의 전극 조립체(150)와, 캡 플레이트(100) 상부의 단자 플레이트(111,121)를 서로 전기적으로 연결해줄 수 있다. 상기 집전 단자(115,125)의 하부는 집전 부재(117,127)를 통하여 전극 조립체(150)와 전기적으로 연결되며, 상기 집전 단자(115,125)의 상부는 단자 플레이트(111,121)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0050] 상기 집전 단자(115,125)는 전극 조립체(150)의 서로 반대 극성과 각각 연결된 제1, 제2 집전 단자(115,125)를 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1, 제2 집전 단자(115,125)는 극성에 따라 전극 조립체(150, 또는 전극 조립체 150와 결합된 집전 부재 117,127)의 제1, 제2 전극판과 연결될 수 있다.
- [0051] 구체적인 일례를 들면, 상기 제1 집전 단자(115)는 양극 단자에 해당될 수 있고, 이에 따라, 제1 집전 단자(115)와 연결되는 집전 부재(117)와 단자 플레이트(111)는 양극 측을 형성할 수 있다. 상기 제2 집전 단자(121)는 음극 단자에 해당될 수 있고, 이에 따라, 제2 집전 단자(121)와 연결되는 집전 부재(127)와 단자 플레이트(121)는 음극 측을 형성할 수 있다.
- [0052] 상기 집전 단자(115,125)는 캡 플레이트(100)를 관통하도록 연장되어, 캡 플레이트(100) 하부의 집전 부재(117,127)와 캡 플레이트(100) 상부의 단자 플레이트(111,121)를 상호 전기적으로 연결한다.
- [0053] 상기 집전 단자(115,125)의 상부는, 상기 집전 단자(115,125)를 위치 고정할 수 있으며, 예를 들어, 단자 플레이트(111,121)의 상면에 대해 리벳팅 방식으로 고정될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 집전 단자(115,125)의 상부는, 캡 플레이트(100)의 상면으로부터 소정 길이로 돌출되어 단자 플레이트(111,121)를 관통하고, 단자 플레이트(111,121)의 상면에 대해 가압 접촉됨으로써, 단자 플레이트(111,121)와 결합을 형성할 수 있다. 상기 집전 단자(115,125)의 상단에는 고속으로 회전하는 가공 톨(미도시)의 가압에 따라 오목하게 인입된 홈(미도시)이 형성될 수 있으며, 가공 톨(미도시)의 가압에 따라 상기 집전 단자(115,125)의 상단이 측 방향으로 밀려나면서 단자 플레이트(111,121)의 상면에 대해 밀착될 수 있다. 예를 들어, 상기 집전 단자(115,125)의 상단 내측에는 오목하게 인입된 홈이 형성될 수 있으며, 상기 집전 단자(115,125)의 상단 외측에는 측 방향으로 넓게 확장된 플랜지 형상이 형성될 수 있다.
- [0054] 상기 집전 단자(115,125)의 하부는, 상기 집전 단자(115,125)가 캡 플레이트(100)의 단자 홀(100')을 통하여 빠져 나오지 않도록 단자 홀(100') 보다 넓은 외경으로 확장된 플랜지 형상의 걸림턱을 가질 수 있다. 이때, 상기 집전 단자(115,125)는, 캡 플레이트(100)의 하방으로부터 단자 홀(100')에 끼워지도록 조립되며, 걸림턱을 통하여 캡 플레이트(100) 하측에 지지된 상태에서 캡 플레이트(100)의 상방으로 노출된 상기 집전 단자(115,125)의 상단에 리벳팅 가공함으로써 집전 단자(115,125)가 위치 고정될 수 있다.
- [0055] 상기 집전 단자(115,125)는 캡 플레이트(100)와 전기적으로 절연된 상태로, 캡 플레이트(100)의 단자 홀(100')에 끼워질 수 있다. 예를 들어, 상기 단자 홀(100')에는 실 가스켓(113,123)이 끼워질 수 있으며, 실 가스켓(113,123)을 개재하여 집전 단자(115,125)가 끼워짐으로써, 집전 단자(115,125)가 캡 플레이트(100)로부터 절연될 수 있다. 상기 실 가스켓(113,123)은 단자 홀(100') 주변을 실링하여, 캔(180) 내부에 수용된 전해액의 누액을 방지하고, 외부 불순물의 침투를 저지하기 위한 실링 기능을 수행할 수 있다.
- [0056] 상기 실 가스켓(113,123)의 하부에는 절연 부재(114,124)가 배치될 수 있다. 상기 절연 부재(114,124)는 캡 플레이트(100) 밑에 형성되어 캡 플레이트(100)와 집전 단자(115,125) 사이에 개재되며, 집전 단자(115,125)를 캡

플레이트(100)로부터 절연시킬 수 있다. 이렇게 집전 단자(115,125)가 관통하는 단자 홀(100') 주변으로 실 가스켓(113,123)을 배치하고, 실 가스켓(113,123) 하부에 절연 부재(114,124)를 배치하여, 집전 단자(115,125)와 캡 플레이트(100)가 서로로부터 절연될 수 있다.

- [0057] 상기 집전 단자(115,125)는 집전 부재(117,127)를 통하여 전극 조립체(150)와 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 집전 부재(117,127)는, 집전 부재(117,127)의 하부를 형성하며 전극 조립체(150)에 대해 결합되는 집전판(117b,127b)과, 집전 부재(117,127)의 상부를 형성하며 집전 단자(115,125)에 대해 결합되는 리드부(117a,127a)를 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 집전판(117b,127b)은 전극 조립체(150)의 양측 가장자리에 결합될 수 있으며, 전극 조립체(150)의 가장자리에 형성된 무지부, 그러니까, 제1, 제2 전극판(151,152) 중에서 전극 활물질이 형성되어 있지 않은 무지부에 대해 용접 결합될 수 있다. 예를 들어, 제1 집전판(117b)은 제1 전극판(151)의 무지부에 결합될 수 있으며, 제2 집전판(127b)은 제2 전극판(152)의 무지부에 결합될 수 있다.
- [0059] 상기 리드부(117a,127a)는 상기 집전판(117b,127b)에 대해 절곡된 방향으로 연장되어, 집전 단자(115,125)와 마주하는 방향으로 배치될 수 있으며, 집전 단자(115,125)와의 결합을 위해 단자 홀(미도시)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 집전 단자(115,125)의 일부가 리드부(117a,127a)의 단자 홀(미도시)에 끼워지고, 집전 단자(115,125)와 리드부(117a,127a)가 서로 맞닿는 단자 홀(미도시)의 주변을 따라 용접을 수행하여, 이들을 서로 결합시킬 수 있다.
- [0060] 상기 단자 플레이트(111,121)는 캡 플레이트(110) 상에 배치될 수 있다. 상기 단자 플레이트(111,121)는 집전 단자(115,125)와 전기적으로 연결되며, 집전 단자(115,125)보다 넓은 단자 영역을 제공할 수 있다. 상기 단자 플레이트(111,121)는 리벳팅을 통하여 집전 단자(115,125)와 연결될 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 예를 들어, 용접, 나사 결합 등과 같은 다양한 결합 방식을 통하여 집전 단자(115,125)와 연결될 수 있다.
- [0061] 상기 단자 플레이트(111,121)에는 집전 단자(115,125)가 관통하기 위한 단자 홀(111',121')이 형성될 수 있다. 상기 단자 플레이트(111,121)는 서로 다른 극성을 갖는 제1, 제2 단자 플레이트(111,121)를 포함할 수 있다.
- [0062] 캡 플레이트(100)와 단자 플레이트(111) 사이에는 전류 제한 플레이트(112)가 개재된다. 본 발명의 일 실시형태에서 상기 전류 제한 플레이트(112)는, 캡 플레이트(100)와 제1 단자 플레이트(111) 사이에 개재될 수 있다. 후술하는 바와 같이, 상기 전류 제한 플레이트(112)는 캡 플레이트(100)와 단자 플레이트(111)를 서로 전기적으로 연결하게 된다.
- [0063] 상기 전류 제한 플레이트(112)는 캡 플레이트(100)와 제1 단자 플레이트(111)를 서로 전기적으로 연결할 수 있고, 캡 플레이트(100)와 제2 단자 플레이트(121) 사이에는 절연 플레이트(122)가 개재되어, 캡 플레이트(100)와 제2 단자 플레이트(121) 사이를 전기적으로 절연시킬 수 있다. 상기 이차전지는 서로 다른 극성을 갖는 제1, 제2 단자 플레이트(111,112)를 포함할 수 있고, 선택된 일 극성인 제1 단자 플레이트(111)는 전류 제한 플레이트(112)를 통하여 캡 플레이트(100)와 전기적으로 연결되는 한편으로, 다른 극성인 제2 단자 플레이트(121)는 절연 플레이트(122)를 통하여 캡 플레이트(100)로부터 절연된다. 이하에서, 전류 제한 플레이트(112)와 관련하여 언급되는 단자 플레이트(111)란, 제1 단자 플레이트(111)를 의미할 수 있다. 유사하게 절연 플레이트(122)와 관련하여 언급되는 단자 플레이트(121)는 제2 단자 플레이트(121)를 의미할 수 있다. 상기 제1, 제2 단자 플레이트(111,121)란 각각 양극 및 음극의 단자 플레이트를 의미할 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 제1, 제2 단자 플레이트(111,121)는 각각 음극 및 양극의 단자 플레이트를 의미할 수도 있다.
- [0064] 도 4a 및 도 4b는 제1 전극 단자(110) 측에 대한 분해 사시도 및 단면도가 도시되어 있다. 이하에서는 도면들을 참조하여, 전류 제한 플레이트(112) 및 그 결합 구조에 대해 설명하기로 한다.
- [0065] 상기 전류 제한 플레이트(112)는 이차전지의 전극 단자(110)를 케이스(190, 보다 구체적으로, 캡 플레이트 100, 이하 같음)와 연결하는 전류의 패스를 형성할 수 있다. 이렇게 상기 전류 제한 플레이트(112)는 케이스(190)를 통해 흐르는 전류의 흐름을 허용함으로써, 이차전지의 오작동 시에 케이스(190)를 통하여 전극 조립체(150)의 외부에서 외부 단락을 유도하며, 짧은 시간에 전극 조립체(150) 내에 축적된 전류를 소진시키는 기능을 할 수 있다.
- [0066] 예를 들어, 상기 전류 제한 플레이트(112)는 이차전지의 이상 동작 상황에서 외부 단락부(130) 및 케이스(190)를 통하여 서로 다른 극성의 두 전극 단자(110,120)를 단락시킴으로써, 전극 조립체(150) 내부에 축적된 대전류를 신속하게 소진시키고, 폭발이나 발화와 같은 안전사고의 발생을 방지하는 역할을 한다. 즉, 상기 전류 제한 플레이트(112)는 이차전지의 이상 동작 상황에서 외부 단락을 유도할 수 있을 정도로 충분한 전기 전도 특성을

갖는 것이 바람직하다.

- [0067] 한편, 상기 전류 제한 플레이트(112)는 전극 단자(110)와 캡 플레이트(100) 간의 전류를 제한한다. 보다 구체적으로, 상기 전류 제한 플레이트(112)는 케이스(190, 보다 구체적으로 캡 플레이트 100)를 통해 흐르는 전류의 흐름을 제한함으로써, 외부 도전체(미도시)의 관통에 의한 이차전지의 안전성을 높이는 역할을 할 수 있다.
- [0068] 예를 들어, 상기 전류 제한 플레이트(112)는, 외부 도전체(미도시)의 관통 시에 케이스(190)를 통해 흐르는 전류의 흐름을 억제할 수 있도록 제한된 전기 전도 특성을 갖는 것이 바람직하다. 예를 들어, 외부 도전체가 이차전지 내로 침입하면, 외부 도전체를 통하여 케이스(190)와 전극 조립체(150)가 전기적으로 연결되면서 전극 조립체(150)로 단락 전류가 흐를 수 있고, 전극 조립체(150) 내에 순간적으로 대전류가 흐르면서 전극 조립체(150)의 폭발이나 발화를 야기할 수 있다. 이때, 상기 전류 제한 플레이트(112)는 전극 조립체(150)로 흐르는 전류를 제한함으로써 전극 조립체(150)의 폭발이나 발화를 억제시킬 수 있다.
- [0069] 상기 전류 제한 플레이트(112)는 단자 플레이트(111)와 마주하는 제1 면(1121)과, 캡 플레이트(100)와 마주하는 제2 면(1122)을 포함하고, 상기 제1 면(1121)과, 제2 면(1122) 사이의 제3 면(1123)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 전류 제한 플레이트(112)는 상하 양면으로 주된 면을 포함할 수 있고, 상기 제1, 제2 면(1121, 1122)은 상하 양면의 주된 면에 해당될 수 있다. 그리고, 상기 제3 면(1123)은, 상기 제1, 제2 면(1121, 1122) 사이의 측면에 해당될 수 있다. 여기서, 주된 면이란 상기 전류 제한 플레이트(112) 중에서 가장 넓은 영역을 점유하는 면을 의미할 수 있다.
- [0070] 상기 전류 제한 플레이트(112)의 제1 면(1121)은 절연 면으로 형성될 수 있다. 여기서, 절연 면이란 전기 전도성이 낮아서 실질적으로 제1 면(1121)을 통한 전류의 흐름을 차단할 수 있도록 절연성을 갖는 면을 의미한다. 보다 구체적으로, 상기 전류 제한 플레이트(112)의 제1 면(1121)은 절연성 코팅층(112a)으로 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1 면(1121)은 테프론 코팅층으로 형성될 수 있다.
- [0071] 상기 전류 제한 플레이트(112)의 제2 면(1122)도 절연 면으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 전류 제한 플레이트(112)의 제2 면(1122)은 절연성 코팅층(112a)으로 형성될 수 있고, 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제2 면(1122)은 테프론 코팅층으로 형성될 수 있다.
- [0072] 상기 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123)은 통전 면으로 형성될 수 있다. 여기서, 통전 면이란 전기 전도성이 충분하여 제3 면(1123)을 통하여 전류의 흐름을 허용할 수 있도록 충분한 전기 전도성을 갖는 면을 의미한다. 보다 구체적으로, 상기 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123)은 금속 플레이트(112b)로 형성될 수 있다.
- [0073] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 전류 제한 플레이트(112)는, 금속 플레이트(112b)와, 상기 금속 플레이트(112b)의 적어도 어느 일 주된 면, 예를 들어, 상하 양면의 주된 면에 형성된 절연성 코팅층(112a)을 포함할 수 있다. 이때, 상기 금속 플레이트(112)의 상하 양면에 형성된 절연성 코팅층(112a)은 절연 면을 형성하고, 외부로 노출된 전도성 플레이트(112b)의 측면은 통전 면을 형성할 수 있다.
- [0074] 상기 전류 제한 플레이트(112)는 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100) 사이에 개재된다. 상기 단자 플레이트(111)에는 상기 전류 제한 플레이트(112)의 제1 면(1121)을 수용하는 제1 수용부(G1)가 형성될 수 있다. 이때, 상기 단자 플레이트(111)의 제1 수용부(G1)는 전류 제한 플레이트(112)의 제1 면(1121)과 함께, 제3 면(1123)의 일 측을 함께 수용할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 수용부(G1)는 전류 제한 플레이트(112)의 제1 면(1121) 및 제3 면(1123)의 상 측을 함께 수용할 수 있다.
- [0075] 여기서, 상기 단자 플레이트(111)의 제1 수용부(G1)가 전류 제한 플레이트(112)의 제1 면(1121) 및 제3 면(1123)의 일 측을 함께 수용한다는 것은, 상기 제1 수용부(G1)가 제1 면(1121) 에지를 둘러싼다는 것을 의미한다.
- [0076] 상기 전류 제한 플레이트(112)의 제1 면(1121) 에지란, 전류 제한 플레이트(112)의 제1 면(1121)과 제3 면(1123)이 서로 맞닿아 형성되는 모서리 부분을 의미할 수 있다. 그리고, 상기 단자 플레이트(111)가 전류 제한 플레이트(112)의 제1 면(1121) 에지를 덮는다는 것은, 단자 플레이트(111)가 전류 제한 플레이트(112)의 제1 면(1121)과 제3 면(1123)의 일 측을 커버하면서 제1 면(1121)과 제3 면(1123)이 서로 맞닿아 형성되는 제1 면(1121) 에지를 덮는다는 것을 의미한다.
- [0077] 후술하는 바와 같이, 상기 단자 플레이트(111)와 전류 제한 플레이트(112)는 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123)을 통하여 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 상기 단자 플레이트(111)는 상기 전류 제한 플레이트(112)를 수용하면서 전류 제한 플레이트(112)의 제1 면(1121) 및 제3 면(1123)에 동시에 접촉할 수 있는데,

절연 면인 제1 면(1121)과는 달리, 제3 면(1123)은 통전 면으로 형성되므로, 제3 면(1123)을 통하여 단자 플레이트(111)와 전류 제한 플레이트(112) 간의 전류 흐름이 허용될 수 있다. 이를 위해, 상기 단자 플레이트(111)의 제1 수용부(G1)는 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123)에 직접 접촉될 수 있다.

[0078] 상기 단자 플레이트(111)의 제1 수용부(G1)는 상기 전류 제한 플레이트(112)를 전체적으로 수용하도록 전류 제한 플레이트(112) 보다 넓은 면적으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 수용부(G1)는 전류 제한 플레이트(112)의 외곽 테두리, 그러니까, 제1 면(1121) 에지를 전체적으로 둘러싸도록 형성될 수 있다. 상기 제1 수용부(G1)는 전류 제한 플레이트(112)의 외곽 테두리를 연속적으로 둘러쌀 수 있다.

[0079] 상기 제1 수용부(G1)는 단자 플레이트(111)의 내측으로 인입된 홈 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 수용부(G1)는 전류 제한 플레이트(112)와 정합되는 형상으로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제1 수용부(G1)는 전류 제한 플레이트(112)를 수용하는 홈과, 상기 홈의 주변에서 홈을 정의하는 것으로 전류 제한 플레이트(112)의 에지를 덮도록 형성된 테두리를 포함할 수 있다.

[0080] 상기 단자 플레이트(111)와 전류 제한 플레이트(112)는 억지 끼워 맞춤으로 조립될 수 있다. 예를 들어, 상기 전류 제한 플레이트(112)는 상기 단자 플레이트(111)의 제1 수용부(G1)에 억지 끼워 맞춤으로 조립될 수 있다. 예를 들어, 상기 전류 제한 플레이트(112)는 상기 단자 플레이트(111)의 제1 수용부(G1) 내에 밀착된 상태로 수용될 수 있다. 이렇게 전류 제한 플레이트(112)와 단자 플레이트(111)가 서로에 대해 밀착된 상태로 억지 끼워 맞춤으로 조립됨으로써 이들 간의 전류 흐름이 허용될 수 있다는 것이다. 즉, 전류 제한 플레이트(112)와 단자 플레이트(111) 간에 별도의 가압 체결 구조를 도입하지 않더라도 양자 간의 전류 흐름이 허용될 수 있다는 것이다.

[0081] 상기 캡 플레이트(100)에는 상기 전류 제한 플레이트(112)의 제2 면(1122)을 수용하는 제2 수용부(G2)가 형성될 수 있다. 이때, 상기 캡 플레이트(100)의 제2 수용부(G2)는 전류 제한 플레이트(112)의 제2 면(1122)과 함께, 제3 면(1123)의 타 측을 함께 수용할 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 수용부(G2)는 전류 제한 플레이트(112)의 제2 면(1122) 및 제3 면(1123)의 하 측을 함께 수용할 수 있다.

[0082] 여기서, 상기 캡 플레이트(100)의 제2 수용부(G2)가 전류 제한 플레이트(112)의 제2 면(1122) 및 제3 면(1123)의 타 측을 함께 수용한다는 것은, 상기 제2 수용부(G2)가 제2 면(1122) 에지를 둘러싼다는 것을 의미한다.

[0083] 상기 전류 제한 플레이트(112)의 제2 면(1122) 에지란, 전류 제한 플레이트(112)의 제2 면(1122)과 제3 면(1123)이 서로 맞닿아 형성되는 모서리 부분을 의미할 수 있다. 그리고, 상기 캡 플레이트(100)가 전류 제한 플레이트(112)의 제2 면(1122) 에지를 덮는다는 것은, 캡 플레이트(100)가 전류 제한 플레이트(112)의 제2 면(1122)과 제3 면(1123)의 타 측을 커버하면서 제2 면(1122)과 제3 면(1123)이 서로 맞닿아 형성되는 제2 면(1122) 에지를 덮는다는 것을 의미한다.

[0084] 후술하는 바와 같이, 상기 캡 플레이트(100)와 전류 제한 플레이트(112)는 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123)을 통하여 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 상기 캡 플레이트(100)는 상기 전류 제한 플레이트(112)를 수용하면서 전류 제한 플레이트(112)의 제2 면(1122) 및 제3 면(1123)에 동시에 접촉할 수 있는데, 절연 면인 제2 면(1122)과는 달리, 제3 면(1123)은 통전 면으로 형성되므로, 제3 면(1123)을 통하여 캡 플레이트(100)와 전류 제한 플레이트(112) 간의 전류 흐름이 허용될 수 있다. 이를 위해, 상기 캡 플레이트(100)의 제2 수용부(G2)는 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123)에 직접 접촉될 수 있다.

[0085] 상기 캡 플레이트(100)의 제2 수용부(G2)는 상기 전류 제한 플레이트(112)를 전체적으로 수용하도록 전류 제한 플레이트(112) 보다 넓은 면적으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 수용부(G2)는 전류 제한 플레이트(112)의 외곽 테두리, 그러니까, 제2 면(1122) 에지를 전체적으로 둘러싸도록 형성될 수 있다. 상기 제2 수용부(G2)는 전류 제한 플레이트(112)의 외곽 테두리를 연속적으로 둘러쌀 수 있다.

[0086] 상기 제2 수용부(G2)는 캡 플레이트(100)의 내측으로 인입된 홈 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 수용부(G2)는 전류 제한 플레이트(112)와 정합되는 형상으로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제2 수용부(G2)는 전류 제한 플레이트(112)를 수용하는 홈과, 상기 홈의 주변에서 홈을 정의하는 것으로 전류 제한 플레이트(112)의 에지를 덮도록 형성된 테두리를 포함할 수 있다.

[0087] 상기 캡 플레이트(100)와 전류 제한 플레이트(112)는 억지 끼워 맞춤으로 조립될 수 있다. 예를 들어, 상기 전류 제한 플레이트(100)는 상기 캡 플레이트(100)의 제2 수용부(G2)에 억지 끼워 맞춤으로 조립될 수 있다. 예를 들어, 상기 전류 제한 플레이트(112)는 상기 캡 플레이트(100)의 제2 수용부(G2) 내에 밀착된 상태로 수용될 수 있다. 이렇게 전류 제한 플레이트(112)와 캡 플레이트(100)가 서로에 대해 밀착된 상태로 억지 끼워 맞춤으로

조립됨으로써 이들 간의 전류 흐름이 허용될 수 있다는 것이다. 즉, 전류 제한 플레이트(112)와 캡 플레이트(100) 간에 별도의 가압 체결 구조를 도입하지 않더라도 양자 간의 전류 흐름이 허용될 수 있다는 것이다.

- [0088] 상기 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100)는 상기 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123)을 통하여 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 단자 플레이트(111)의 제1 수용부(G1)와 상기 캡 플레이트(100)의 제2 수용부(G2)는 상기 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123)에 접촉될 수 있고, 상기 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123)을 통하여 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 이렇게 상기 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100)가 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123)을 통하여 서로 전기적으로 연결되되, 절연 면인 제1 면(1121) 및 제2 면(1122)을 통해서는 절연된다. 즉, 상기 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100)의 통전 면적을 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123)으로 국한시킴으로써 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100) 간의 전류 흐름을 제한할 수 있다.
- [0089] 상기 전류 제한 플레이트(112)는 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100) 간의 전류 흐름을 제한적으로 허용함으로써, 이차전지의 오 동작 시에는 케이스(190, 보다 구체적으로 캡 플레이트 100)를 통한 외부 단락을 허용하되, 외부 도전체(미도시)의 관통 시에는 케이스(190)를 통한 전류 흐름을 제한함으로써 외부 도전체 및 케이스(190)를 통하여 전극 조립체(150) 내부로 대전류가 흐르는 것을 차단하게 된다.
- [0090] 상기 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100)의 통전 면적을 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123)으로 국한한다는 것은, 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100)가 단자 플레이트(112)의 제1 면(1121) 및 제2 면(1122)을 통하여 연결되지 않다는 것을 의미하며, 상기 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100)가 서로 직접적으로 연결되지 않는다는 것을 의미한다. 이를 위해, 상기 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100)는 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123)의 중앙 부분을 사이에 두고 서로 이격될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 단자 플레이트(111)의 제1 수용부(G1)는 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123) 상 측을 수용하고, 상기 캡 플레이트(100)의 제2 수용부(G2)는 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123) 하 측을 수용한다. 이때, 상기 전류 제한 플레이트(112)의 상 측과 하 측을 제외한 중앙 부분은 상기 제1, 제2 수용부(G1,G2)를 벗어나 외부로 노출될 수 있다. 그리고 이렇게 노출된 전류 제한 플레이트(112)의 제3 면(1123) 중앙 부분을 통하여 상기 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100)는 서로에 대해 이격될 수 있다.
- [0091] 본 발명의 일 실시형태에서, 캡 플레이트(100) 상에는 서로 다른 극성을 갖는 제1, 제2 단자 플레이트(111,112)가 형성될 수 있다. 이러한 제1, 제2 단자 플레이트(111,112)는 각각 집전 부재(117,127)를 통하여 전극 조립체(150)의 서로 다른 제1, 제2 전극판(151,152)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0092] 앞서 살펴본 바와 같이, 상기 제1 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100) 사이에는 전류 제한 플레이트(112)가 개재되어, 상기 전류 제한 플레이트(112)를 통하여 제1 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100)가 서로 전기적으로 연결된다.
- [0093] 도 2를 참조하면, 상기 제2 단자 플레이트(121)와 캡 플레이트(100) 사이에는 절연 플레이트(122)가 개재되어, 상기 절연 플레이트(122)는 제2 단자 플레이트(121)와 캡 플레이트(100)를 서로 전기적으로 절연시킨다.
- [0094] 상기 전류 제한 플레이트(112) 및 절연 플레이트(122)에는 각각 집전 단자(115,125)가 관통하기 위한 단자 홀(112',122')이 형성된다. 예를 들어, 상기 캡 플레이트(100)와 제1 단자 플레이트(111) 사이에 전류 제한 플레이트(112)를 개제한 다음에, 상기 캡 플레이트(100), 전류 제한 플레이트(112) 및 제1 단자 플레이트(111)에 형성된 단자 홀(100',112',111')들을 연속적으로 관통하도록 캡 플레이트(100)의 하방으로부터 상방을 향하여 집전 단자(115)를 단자 홀(100',112',111')들에 끼운 후에, 제1 단자 플레이트(111)로부터 상방으로 돌출된 집전 단자(115)의 상단에 리벳팅 가공을 실시하여, 집전 단자(115)를 위치 고정시킬 수 있다.
- [0095] 유사하게, 상기 캡 플레이트(100)와 제2 단자 플레이트(121) 사이에 절연 플레이트(122)를 개제한 다음에, 상기 캡 플레이트(100), 절연 플레이트(122) 및 제2 단자 플레이트(121)에 형성된 단자 홀(100',122',121')들을 연속적으로 관통하도록 캡 플레이트(100)의 하방으로부터 상방으로 집전 단자(125)를 단자 홀(100',122',121')들에 끼운 후에, 제2 단자 플레이트(121)로부터 상방으로 돌출된 집전 단자(125)의 상단에 리벳팅 가공을 실시하여, 집전 단자(125)를 위치 고정시킬 수 있다.
- [0096] 상기 제2 단자 플레이트(121)와 캡 플레이트(100) 사이에는 절연 플레이트(122)와 함께 단락 탭(132)이 개재된다. 상기 단락 탭(132)은 제2 단자 플레이트(121)와 접촉되어 서로 전기적으로 연결된다. 즉, 상기 단락 탭(132)은 제2 단자 플레이트(121)와 서로 겹쳐진 상태에서 캡 플레이트(100) 상에 조립되며, 이때, 상기 단락 탭(132)과 제2 단자 플레이트(121)는 절연 플레이트(122)를 개재하여 캡 플레이트(100) 상에 조립된다. 즉, 상기

절연 플레이트(122)는 상기 제2 단자 플레이트(121) 및 상기 제2 단자 플레이트(121)로부터 캡 플레이트(100) 상으로 돌출된 단락 탭(132)을, 캡 플레이트(100)로부터 절연시키는 역할을 할 수 있다.

- [0097] 상기 단락 탭(132)은 외부 단락부(130)의 일부를 구성할 수 있다. 이하에서는, 도 2 및 도 3을 참조하여, 외부 단락부(130)의 동작에 대해 설명하기로 한다. 상기 외부 단락부(130)는 이차전지의 내부 압력에 따라 이격 또는 단락되는 단락 탭(132) 및 단락 부재(131)를 포함한다.
- [0098] 상기 단락 탭(132)은 제2 단자 플레이트(121)와 전기적으로 연결될 수 있고, 상기 제1 단자 플레이트(111)와 연결된 캡 플레이트(100)와는 전기적으로 절연될 수 있다. 예를 들어, 상기 단락 탭(132)은 제2 단자 플레이트(121)로부터 캡 플레이트(100)의 상방으로 연장될 수 있고, 이때, 상기 단락 탭(132)과 캡 플레이트(100) 사이에는 절연 플레이트(122)가 개재될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제2 단자 플레이트(121)와 단락 탭(132)은 서로에 대해 겹쳐진, 그러니까, 서로에 대해 접촉된 상태로, 캡 플레이트(100) 상에 조립되는데, 캡 플레이트(100)와의 사이에 절연 플레이트(122)를 개재하여 캡 플레이트(100)로부터 절연 상태를 유지하게 된다.
- [0099] 상기 단락 부재(131)는 캡 플레이트(100)의 홀 내부에 설치될 수 있다. 보다 구체적으로 상기 단락 부재(131)는 상기 캡 플레이트(100)와는 전기적으로 연결된 상태로 설치되며, 도전성의 금속 박판으로 형성될 수 있다. 상기 단락 부재(131)는 변형이 용이한 금속 박판으로 형성되어 통상적인 구동 환경에서는 하방으로 오목하게 인입된 형태를 유지하여 단락 탭(132)으로부터 이격된다. 그러나, 케이스(190) 내부의 압력이 일정 이상으로 올라가는 비정상적인 구동 환경에서는 상방으로 볼록하게 돌출된 형태로 반전되어 단락 탭(132)에 접촉되고 외부 단락을 유도하게 된다.
- [0100] 보다 구체적으로 상기 단락 부재(131)는 하방으로 오목하게 인입된 상태로 조립되고, 케이스(190) 내부의 압력이 사전에 설정된 임계 포인트 이상이 될 때, 내부 압력에 반응하여 상방을 향하여 볼록하게 돌출되는 반전 상태로 변형된다. 이때, 상기 단락 부재(131)는 단락 탭(132)에 대해 접촉하게 된다. 캡 플레이트(100)와 연결된 단락 부재(131)와, 제2 단자 플레이트(121)와 연결된 단락 탭(132)이 서로 접촉하게 됨으로써 캡 플레이트(100)와 제2 단자 플레이트(121)를 통하는 단락 전류의 패스가 형성된다. 보다 구체적으로, 상기 캡 플레이트(100)는 전류 제한 플레이트(112)를 통하여 제1 단자 플레이트(111)와 연결되므로, 결국 이차전지의 서로 다른 두 극성이 외부 단락부(130)를 통하여 서로 전기적으로 연결된다. 이때, 상기 전극 조립체(150)의 외부에서 외부 단락이 발생되고, 전극 조립체(150) 내에 축적된 전류가 짧은 시간 동안에 단락 전류로 소진되면서 전극 조립체(150)의 발화, 폭발 등의 안전 사고가 예방될 수 있다. 한편, 도면번호 135는 외부 단락부(130)를 주변으로부터 절연시키기 위한 절연 덮개를 나타낸다.
- [0101] 도 5에는 본 발명과 대비되는 비교예에 따른 이차전지의 전류 제한 플레이트(212) 및 그 결합 구조가 도시되어 있다.
- [0102] 도면을 참조하면, 비교예의 전류 제한 플레이트(212)는, 단자 플레이트(211) 및 캡 플레이트(200) 사이에 개재된다. 이때, 상기 전류 제한 플레이트(212)에는 상기 단자 플레이트(211)를 향하여 돌출된 돌기(2121)와 상기 캡 플레이트(200)를 향하여 돌출된 돌기(2122)가 형성되어 있다. 참고적으로 도 5에서 돌기(2122)는 오목한 형상으로 도시되어 있으나, 이것은 캡 플레이트(200)와 마주하는 면에 돌기(2122)를 형성하기 위해 반대 편을 가압한 결과 오목하게 형성된 것이다.
- [0103] 이렇게 전류 제한 플레이트(212)에 형성된 돌기(2121,2122)를 통하여 단자 플레이트(211) 및 캡 플레이트(200)가 조립된다. 보다 구체적으로, 상기 단자 플레이트(211) 및 캡 플레이트(200)에는 상기 전류 제한 플레이트(212)의 돌기(2121,2122)를 수용하기 위한 홈(2111,2001)이 각각 형성되어 있다. 상기 전류 제한 플레이트(212)의 상면 및 하면은 평편한 형상이 아닌 돌기(2121,2122)와 홈으로 돌출된 부분과 오목한 부분을 갖게 된다.
- [0104] 비교예의 전류 제한 플레이트(212)의 결합 구조에 의하면, 단자 플레이트(211) 및 캡 플레이트(200)와의 결합을 위한 다수의 돌기(2121,2122) 및 홈(2111,2001)이 형성될 필요가 있다. 이는 제조 공정의 공수가 증가하게 되고, 제조 단가가 상승하게 된다는 것을 의미하는 것이다. 도 4a에서 볼 수 있듯이, 본 발명의 전류 제한 플레이트(112)의 제1 면(1121) 및 제2 면(1122)에는 돌기나 홈이 형성될 필요가 없다. 즉, 상기 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100)가 전류 제한 플레이트(112)의 외곽 테두리를 둘러싸으로써 이들 간의 위치 정렬이 이루어지게 되고, 별도의 돌기나 홈을 필요로 하지 않는다.
- [0105] 비교예의 전류 제한 플레이트(212)의 결합에서는, 돌기(2121,2122) 및 홈(2111,2001)의 결합을 통하여 전류 제한 플레이트(212)가 단자 플레이트(211)와 캡 플레이트(200)에 대해 조립되는 구조이므로, 이들 간의 회전이나 비틀림에 저항하는 저항력은 돌기(2121,2122) 및 홈(2111,2001)을 통한 회전 저항에 따라 결정된다. 이때, 상기

돌기(2121,2122) 및 홈(2111,2001) 간의 결합 면적은 국부적인 면적으로 제한되고, 돌기(2121,2122) 및 홈(2111,2001)의 접촉면은 단자 플레이트(211)의 중심에 대해 상대적으로 짧은 토크 암을 형성하므로, 결국 외부 회전에 대한 저항력이 그 만큼 감소하게 된다.

[0106] 이에 반하여, 본 발명에서는 전류 제한 플레이트(112)의 외곽 테두리를 전체적으로 둘러싸는 단자 플레이트(111) 및 캡 플레이트(100)의 제1, 제2 수용부(G1,G2)를 통하여 전류 제한 플레이트(112)와 단자 플레이트(111) 및 캡 플레이트(100) 간의 결합 면적이 증대하고, 이에 따라 외부 회전이나 비틀림에 대해 그 만큼 강한 저항력을 발휘할 수 있다. 또한 전류 제한 플레이트(112)의 외곽 테두리를 둘러싸는 제1, 제2 수용부(G1,G2)는 단자 플레이트(111)의 중심에 대해 상대적으로 긴 토크 암을 형성함으로 결국 외부로부터 작용하는 회전력에 대한 저항력이 그만큼 증가하게 된다. 특히, 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1, 제2 수용부(G1,G2)는 전류 제한 플레이트(112)의 외곽 테두리를 전체적으로 둘러싸므로써, 제1, 제2 수용부(G1,G2)와 전류 제한 플레이트(112) 간의 결합 면적이 그만큼 증대하게 된다. 이것은 외부 회전에 대한 저항력이 증가하게 된다는 것을 의미하는 것이다.

[0107] 한편, 비교예의 전류 제한 플레이트(212)에서는 단자 플레이트(211) 및 캡 플레이트(200) 간의 전류 흐름을 제한하기 위해 제한된 면적의 통전 면을 갖는다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 전류 제한 플레이트(212)의 일부에 국한하여 절연 코팅층(212a)이 형성되어 있는데, 이렇게 절연 코팅층(212a)이 형성된 영역은 절연 면이 되고, 절연 코팅층(212a)이 형성되어 있지 않은 영역은 통전 면이 된다. 전류 제한 플레이트(212)의 설정된 일부 영역에만 제한적으로 절연 코팅층(212a)을 형성하기 위해서는 절연 코팅층(212a)의 형성에서 마스킹과 같은 패터닝 공정이 필요하게 되며, 이는 그 만큼 제조 단가가 상승하게 된다는 것을 의미하는 것이다.

[0108] 본 발명의 전류 제한 플레이트(112)에서는 제1, 제2 면(1121,1122)을 전체적으로 절연 면으로 형성하므로, 예를 들어, 상기 절연 면을 형성하기 위한 절연 코팅층(112a)의 형성에서 별도의 패터닝 공정은 필요하지 않게 된다. 즉, 그 만큼 제조 단가가 낮아질 수 있다는 것이다.

[0109] 비교예의 전류 제한 플레이트(212)는 상기 단자 플레이트(211) 및 캡 플레이트(200)에 대해 단순 적층 방식으로 서로에 대해 쌓이게 된다. 이때, 전류 제한 플레이트(212)의 절연 코팅층(212a)은 외부로 노출되며, 단자 플레이트(211) 및 캡 플레이트(200)로부터 은폐되지 않는다. 예를 들어, 전류 제한 플레이트(212)의 상면 일부가 단자 플레이트(211)로부터 노출된다. 상기 절연 코팅층(212a)으로, 예를 들어, 테프론 코팅층은 외부 화학 물질에 의해 벗겨짐이나 변질이 발생할 수 있다. 이 경우에, 상기 절연 코팅층(212a)으로 형성되는 절연 면적이 당초보다 감소하거나 또는 전기 절연 특성이 열화하는 등으로, 전류 제한 플레이트(212)의 성능이 당초 설계와 상이하게 바뀌게 된다.

[0110] 이에 반하여, 본 발명에서는, 전류 제한 플레이트(112)의 외곽 테두리를 포함하여, 전류 제한 플레이트(112)를 전체적으로 둘러싸는 단자 플레이트(111) 및 캡 플레이트(100)의 제1, 제2 수용부(G1,G2)를 통하여 전류 제한 플레이트(112)의 제1, 제2 면(1121,1122) 상에 형성된 절연 면, 예를 들어, 절연 코팅층(112a)이 단자 플레이트(111)와 캡 플레이트(100)의 제1, 제2 수용부(G1,G2)에 의해 은폐될 수 있고, 이에 따라 외부 화학 물질에 의한 벗겨짐이나 변질이 원천적으로 방지될 수 있다.

[0111] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

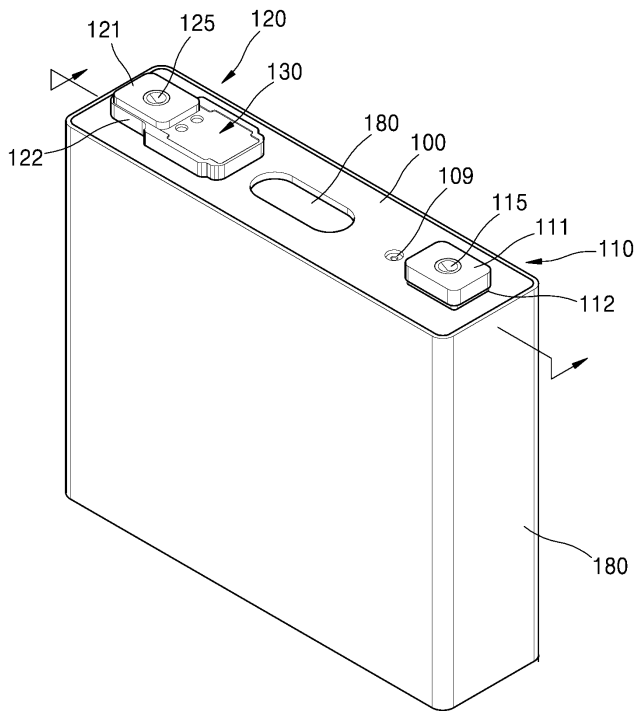
부호의 설명

- [0112] 100 : 캡 플레이트 110,120 : 전극 단자
- 111,121 : 단자 플레이트 112 : 전류 제한 플레이트
- 1121 : 제1 면 1122 : 제2 면
- 1123 : 제3 면 112a : 절연 코팅층
- 112b : 금속 플레이트 113,123 : 실 가스켓
- 114,124 : 절연 부재 115,125 : 집전 단자

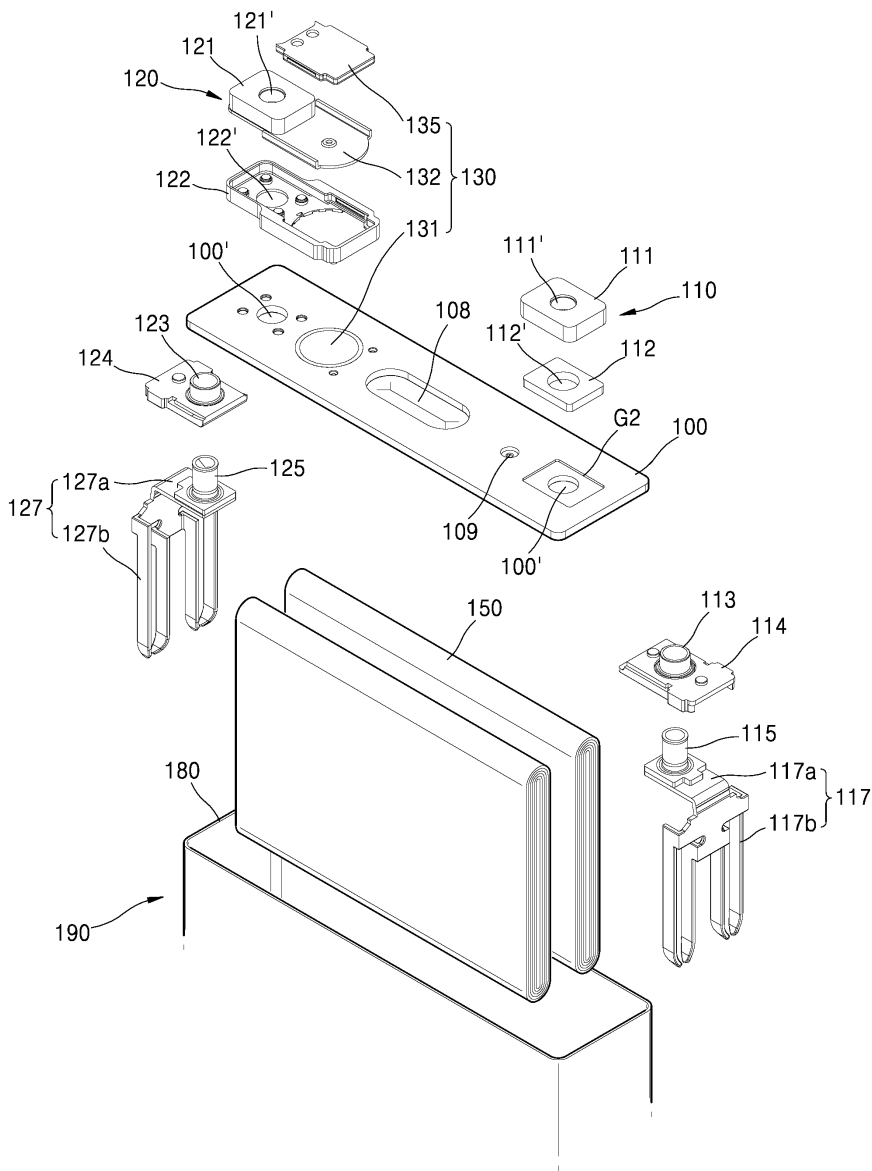
- 117,127 : 집전 부재 117a,127a : 리드부
 117b,127b : 집전판 122 : 절연 플레이트
 130 : 외부 단락부 131 : 단락 부재
 132 : 단락 탭 135 : 절연 덮개
 150 : 전극 조립체 151 : 제1 전극판
 152 : 제2 전극판 153 : 세퍼레이터
 G1 : 제1 수용부 G2 : 제2 수용부

도면

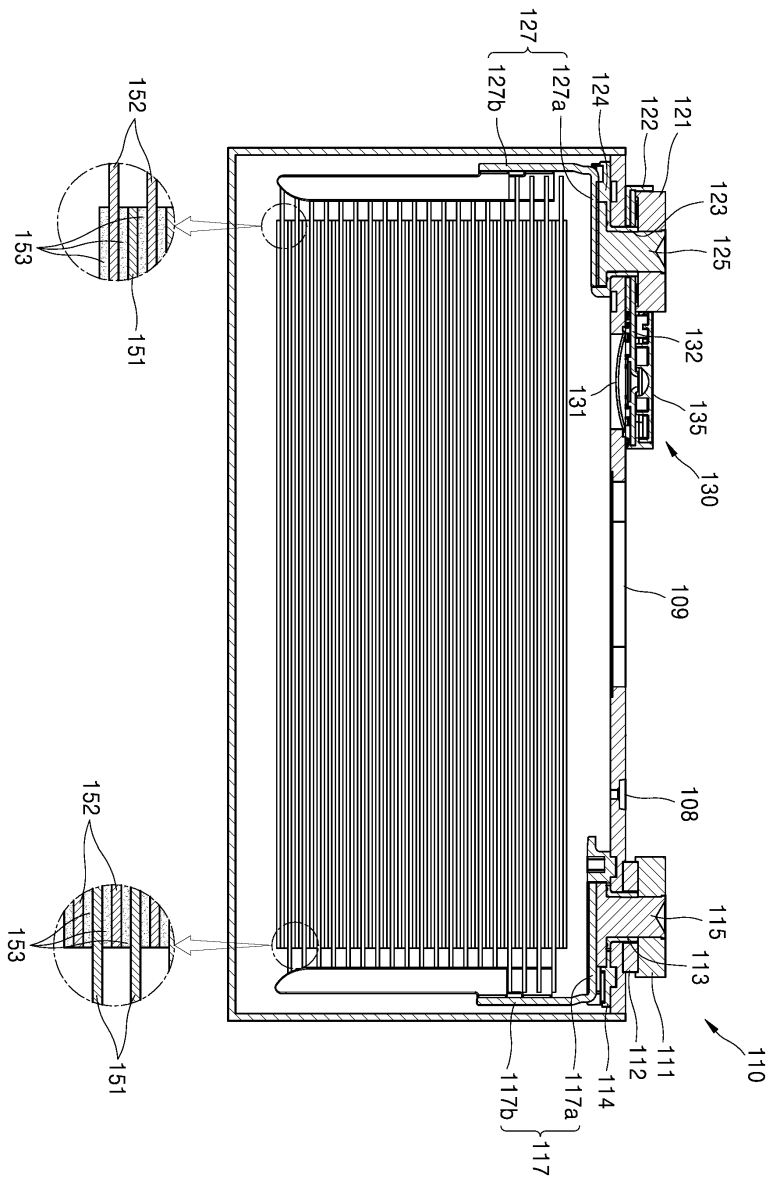
도면1



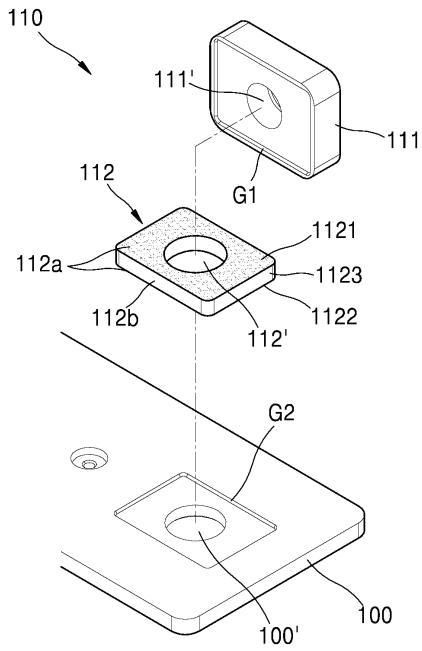
도면2



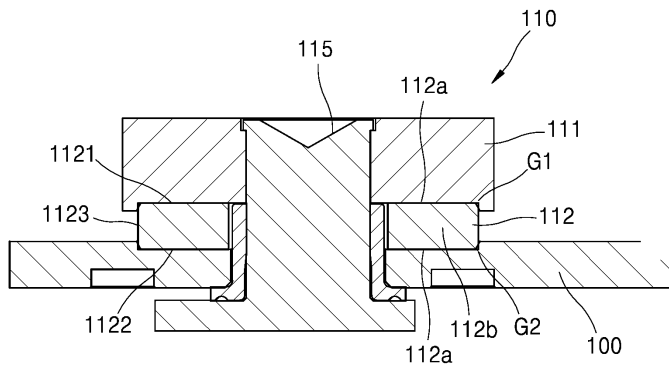
도면3



도면4a



도면4b



도면5

