



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0041518
(43) 공개일자 2015년04월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 2/34 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0120142

(22) 출원일자 2013년10월08일

심사청구일자 2015년03월12일

(71) 출원인

삼성에스디아이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

(72) 발명자

한민열

경기 용인시 기흥구 공세로 150-20, (공세동)

(74) 대리인

서만규, 서경민

전체 청구항 수 : 총 14 항

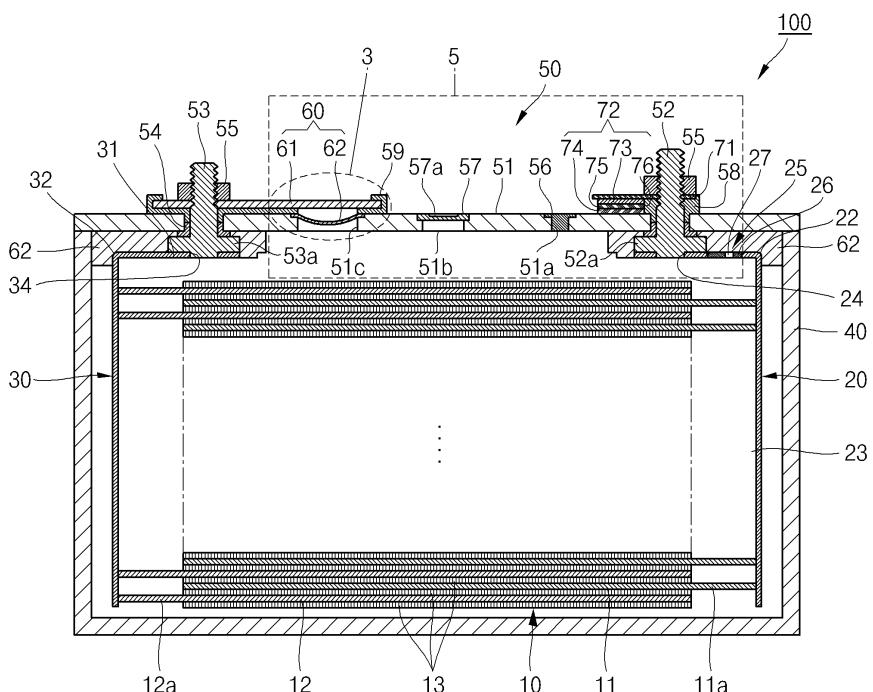
(54) 발명의 명칭 이차 전지

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에는 이차 전지의 내부 압력이 상승하는 경우에 내부 단락을 일으켜 퓨즈부를 동작시킴으로써 내부 압력의 과도한 상승을 방지할 뿐만 아니라, 외부 요인에 의한 단락에 대해 안정성을 갖는 이차 전지를 제공하는 것이다.

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



이를 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지는 제1전극판, 제2전극판, 및 상기 제1전극판과 제2전극판 사이에 배치되는 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체, 상기 전극 조립체를 수용하는 케이스, 단락 홀을 구비하며 상기 케이스의 개구를 밀봉하는 캡 플레이트를 포함하는 캡 조립체, 상기 캡 플레이트로부터 이격된 외측에 설치되며 상기 제1전극판과 전기적으로 연결되는 제1연결 플레이트, 상기 제1연결 플레이트와 상기 캡 플레이트 사이에 개재된 용량성 부재, 상기 단락홀에 설치되는 반전 플레이트 및 상기 캡 플레이트로부터 이격된 외측에 상기 단락 홀의 적어도 일부를 덮도록 설치되며 상기 제2전극판과 전기적으로 연결되는 제2연결 플레이트를 구비하는 단락부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지를 개시한다.

명세서

청구범위

청구항 1

제1전극판, 제2전극판, 및 상기 제1전극판과 제2전극판 사이에 배치되는 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체;

상기 전극 조립체를 수용하는 케이스;

단락 홀을 구비하며 상기 케이스의 개구를 밀봉하는 캡 플레이트를 포함하는 캡 조립체;

상기 캡 플레이트로부터 이격된 외측에 설치되며 상기 제1전극판과 전기적으로 연결되는 제1연결 플레이트;

상기 제1연결 플레이트와 상기 캡 플레이트 사이에 개재된 용량성 부재;

상기 단락홀에 설치되는 반전 플레이트 및 상기 캡 플레이트로부터 이격된 외측에 상기 단락 홀의 적어도 일부를 덮도록 설치되며 상기 제2전극판과 전기적으로 연결되는 제2연결 플레이트를 구비하는 단락부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1연결 플레이트 및 캡 플레이트는 상기 제2연결 플레이트와 전기적으로 절연된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 반전 플레이트는 상기 케이스의 내부 압력이 설정 압력보다 큰 경우 변형되어 상기 제2연결 플레이트와 접촉하는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 반전 플레이트는,

상기 전극 조립체를 향해 볼록하게 형성된 라운드부 및

상기 캡 플레이트에 고정되는 태두리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 제1전극판에 전기적으로 연결되며 상기 캡 플레이트 외측으로 노출되는 제1전극 단자 및 상기 제2전극판에 전기적으로 연결되며 상기 캡 플레이트 외측으로 노출되는 제2전극 단자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제1전극판과 제1전극 단자를 전기적으로 연결하는 제1집전판 및 상기 제2전극판과 제2전극 단자를 전기적으로 연결하는 제2집전판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 제1집전판은 상기 제1전극판의 일측이 접촉된 연결부, 상기 연결부의 상단에서 절곡되는 절곡부 및 상기 절곡부로부터 연장되어 상기 제1전극 단자와 접촉하는 연장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제1집전판에는 퓨즈부가 형성되고,

상기 퓨즈부는

상기 연장부를 관통하도록 형성된 퓨즈홀, 상기 퓨즈홀의 주변에 형성되며 상기 연장부의 다른 영역보다 단면적이 크기가 작은 퓨즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 용량성 부재는 상기 제1전극판, 상기 제2전극판 및 상기 제1전극판과 제2전극판 사이에 배치되는 세퍼레이터를 포함하는 저용량 전극 조립체 및 상기 저용량 전극 조립체를 수용하는 저용량 케이스를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 저용량 전극 조립체는 상기 제1전극판, 세퍼레이터 및 제2전극판이 각각 한 층씩 순차적으로 적층되어 형성된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 저용량 전극 조립체의 제1전극판은 상기 제1연결 플레이트에 연결되고,

상기 저용량 전극 조립체의 제2전극판은 상기 캡 플레이트에 연결된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 저용량 전극 조립체는 방전되어 배치된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 13

제 9항에 있어서,

상기 저용량 전극 조립체는 상기 반전 플레이트가 상기 제2연결 플레이트와 접촉 시 발생된 전류에 의해 충전되는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 반전 플레이트가 상기 제2연결 플레이트와 접촉 시, 상기 저용량 전극 조립체는 상기 퓨즈가 용융될 때까지 충전되는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

발명의 설명

기술 분야

본 발명의 일 실시예는 이차 전지에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이차 전지(Rechargeable battery)는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 전지로서, 하나의 전지 셀이 팩 형태로 포장된 전지의 경우 휴대폰 및 캠코더와 같은 휴대가 가능한 소형 전자기기에 사용되고, 전지 팩이 수십 개 연결된 전지 팩 단위의 대용량 전지의 경우 하이브리드 자동차 등의 모터 구동용 전원으로 널리 사용되고 있다.

[0003] 이차 전지는 여러 가지 형상으로 제조되고 있는데, 대표적인 형상으로는 원통형, 각형을 들 수 있으며, 양, 음극판 사이에 절연체인 세퍼레이터를 개재하여 형성된 전극 조립체와 전해액을 케이스에 내장 설치하고, 케이스에 전극 단자가 형성된 캡 조립체를 설치하여 구성된다.

[0004] 한편, 이차 전지는 과충전 등에 의해 과도한 열이 발생하거나 전해액이 분해되면 내부 압력이 상승하여 발화되거나 폭발할 수 있다. 이에 따라, 안전성을 향상시킬 수 있는 구조의 이차 전지가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 실시예는 이차 전지의 내부 압력이 상승하는 경우에 내부 단락을 일으켜 퓨즈부를 동작시킴으로써 내부 압력의 과도한 상승을 방지할 뿐만 아니라, 외부 요인에 의한 단락에 대해 안정성을 갖는 이차 전지를 제공하는 것이다.

[0006] 또한, 본 발명의 일 실시예는 퓨즈부가 동작하기 전에 단락 플레이트와 연결 플레이트가 먼저 용융되어 단락 상태가 유지되지 못하는 현상을 줄일 수 있으며, 단락 전류를 흘려 줌으로써 퓨즈부가 확실하게 동작하도록 하는 이차 전지를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 일 실시예에 따른 이차 전지는 제1전극판, 제2전극판, 및 상기 제1전극판과 제2전극판 사이에 배치되는 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체, 상기 전극 조립체를 수용하는 케이스, 단락 홀을 구비하며 상기 케이스의 개구를 밀봉하는 캡 플레이트를 포함하는 캡 조립체, 상기 캡 플레이트로부터 이격된 외측에 설치되며 상기 제1전극판과 전기적으로 연결되는 제1연결 플레이트, 상기 제1연결 플레이트와 상기 캡 플레이트 사이에 개재된 용량성 부재, 상기 단락홀에 설치되는 반전 플레이트 및 상기 캡 플레이트로부터 이격된 외측에 상기 단락 홀의 적어도 일부를 덮도록 설치되며 상기 제2전극판과 전기적으로 연결되는 제2연결 플레이트를 구비하는 단락부를 포함한다.

[0008] 상기 제1연결 플레이트 및 캡 플레이트는 상기 제2연결 플레이트와 전기적으로 절연될 수 있다.

[0009] 상기 반전 플레이트는 상기 케이스의 내부 압력이 설정 압력보다 큰 경우 변형되어 상기 제2연결 플레이트와 접촉할 수 있다.

[0010] 상기 반전 플레이트는 상기 전극 조립체를 향해 볼록하게 형성된 라운드부 및 상기 캡 플레이트에 고정되는 테두리부를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제1전극판에 전기적으로 연결되며 상기 캡 플레이트 외측으로 노출되는 제1전극 단자 및 상기 제2전극판에 전기적으로 연결되며 상기 캡 플레이트 외측으로 노출되는 제2전극 단자를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 제1전극판과 제1전극 단자를 전기적으로 연결하는 제1집전판 및 상기 제2전극판과 제2전극 단자를 전기적으로 연결하는 제2집전판을 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제1집전판은 상기 제1전극판의 일측이 접촉된 연결부, 상기 연결부의 상단에서 절곡되는 절곡부 및 상기 절곡부로부터 연장되어 상기 제1전극 단자와 접촉하는 연장부를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제1집전판에는 퓨즈부가 형성되고, 상기 퓨즈부는 상기 연장부를 관통하도록 형성된 퓨즈홀, 상기 퓨즈홀의 주변에 형성되며 상기 제1연장부의 다른 영역보다 단면적이 크기가 작은 퓨즈를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 용량성 부재는 상기 제1전극판, 상기 제2전극판 및 상기 제1전극판과 제2전극판 사이에 배치되는 세퍼레이터를 포함하는 저용량 전극 조립체 및 상기 저용량 전극 조립체를 수용하는 저용량 케이스를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 저용량 전극 조립체는 상기 제1전극판, 세퍼레이터 및 제2전극판이 각각 한 층씩 순차적으로 격층되어 형

성될 수 있다.

[0017] 상기 저용량 전극 조립체의 제1전극판은 상기 제1연결 플레이트에 연결되고, 상기 저용량 전극 조립체의 제2전극판은 상기 캡 플레이트에 연결될 수 있다.

[0018] 상기 저용량 전극 조립체는 방전되어 배치될 수 있다.

[0019] 상기 저용량 전극 조립체는 상기 반전 플레이트가 상기 제2연결 플레이트와 접촉 시 발생된 전류에 의해 충전될 수 있다.

[0020] 상기 반전 플레이트가 상기 제2연결 플레이트와 접촉 시, 상기 저용량 전극 조립체는 상기 퓨즈가 용융될 때까지 충전될 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 일 실시예에 따른 이차 전지는 내부 압력이 상승하는 경우에 내부 단락을 일으켜 퓨즈부를 동작시킴으로써 내부 압력의 과도한 상승을 방지할 뿐만 아니라, 외부 요인에 의한 단락에 대해 안정성을 가질 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 일 실시예에 따른 이차 전지는 퓨즈부가 동작하기 전에 단락 플레이트와 연결 플레이트가 먼저 용융되어 단락 상태가 유지되지 못하는 현상을 줄일 수 있으며, 단락 전류를 흘려 줌으로써 퓨즈부가 확실하게 동작하도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1의 A-A' 선을 따라 절취한 이차 전지를 도시한 단면도이다.

도 3a는 도 2의 3에 대한 확대도로서, 반전 플레이트가 반전되기 이전을 나타내는 도면이다.

도 3b는 도 3a에 나타난 반전 플레이트가 반전된 이후를 나타내는 도면이다.

도 4는 도 2의 제1집전판을 도시한 사시도이다.

도 5a는 도 2의 5에 대한 확대도로서, 반전 플레이트가 반전되기 이전을 나타내는 도면이다.

도 5b는 도 5a에 나타난 반전 플레이트가 반전된 이후를 나타내는 도면이다.

도 6은 반전 플레이트가 반전 후, 단락 전류의 흐름을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0025] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 또한, 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 더불어, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 더욱이, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함한다 (comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급한 단계, 동작, 부재, 요소, 수치 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 단계, 동작, 부재, 요소, 수치 및 /또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다.

[0026] 본 명세서에서 제1및 제2등의 용어가 특정한 내용들을 설명하기 위하여 사용되지만, 이를 용어에 의해 한정되어 서는 안 됨은 자명하다. 이를 용어는 하나의 구성을 다른 구성을 구별하기 위하여만 사용된다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 A-A' 선을 따라 절취한 이차 전지를 도시한 단면도이고, 도 3a는 도 2의 3에 대한 확대도로서, 반전 플레이트가 반전되기 이전을 나타내는 도면이고, 도 3b는 도 3a에 나타난 반전 플레이트가 반전된 이후를 나타내는 도면이고, 도 4는 도 2의 제1집전판을 도시한 사시도이고, 도 5a는 도 2의 5에 대한 확대도로서, 반전 플레이트가 반전되기 이전을 나타내는 도면이고, 도 5b는 도 5a에 나타난 반전 플레이트가 반전된 이후를 나타내는 도면이며, 도 6은 반전 플레이트가 반전 후, 단락 전류의 흐름을 나타내는 도면이다.

- [0028] 우선, 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지(100)는 전극 조립체(10), 제1집전판(20), 제2집전판(30), 케이스(40), 캡 조립체(50), 단락부(60), 제1연결 플레이트(71) 및 용량성 부재(72)를 포함한다.
- [0029] 상기 전극 조립체(10)는 얇은 판형 혹은 막형으로 형성된 제1전극판(11), 세퍼레이터(13), 제2전극판(12)의 적층체를 권취하거나 겹쳐서 형성한다. 여기서, 제1전극판(11)은 양극으로서 작용할 수 있으며, 제2전극판(12)은 음극으로서 작용할 수 있다.
- [0030] 상기 제1전극판(11)은 도전성이 우수한 금속 박판, 예를 들면, 알루미늄(Al) 호일(foil)로 이루어진 양극집전체의 양면에 도포된 양극 활물질층을 포함하고 있다. 상기 양극 활물질층의 활물질로는 칼코게나이드(chalcogenide) 화합물이 사용되고 있으며, 그 예로 LiCoO_2 , LiMn_2O_4 , LiNiO_2 , $\text{LiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_2$ ($0 < x < 1$), LiMnO_2 등의 복합 금속 산화물들이 사용되고 있으나, 본 실시예에서 그 물질을 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 제1전극판(11)은 양극 활물질층이 도포되지 않은 제1전극 무지부(11a)를 포함한다.
- [0031] 상기 제1전극 무지부(11a)는 제1전극판(11)과, 제1전극판 외부 간의 전류 흐름의 통로가 된다. 한편, 본 발명에서 상기 제1전극판(11)의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- [0032] 상기 제2전극판(12)은 전도성 금속 박판, 예를 들면, 구리(Cu) 또는 니켈(Ni) 호일로 이루어진 음극 집전체의 양면에 코팅된 음극 활물질층을 포함하고 있다. 상기 음극 활물질층의 음극 활물질은 탄소(C) 계열 물질, Si, Sn, 틴 옥사이드, 틴 합금 복합체(composite tin alloys), 전이 금속 산화물, 리튬 금속 나이트라이드 또는 리튬 금속 산화물 등이 사용되고 있으나, 본 실시예에서 그 물질을 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 제2전극판(12)은 음극 활물질층이 도포되지 않은 제2전극 무지부(12a)를 포함한다.
- [0033] 상기 제2전극 무지부(12a)는 제2전극판(12)과, 제2전극판 외부 간의 전류 흐름의 통로가 된다. 한편, 본 발명에서 상기 제2전극판(12)의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- [0034] 상기와 같은 제1전극판(11) 및 제2전극판(12)은 극성을 달리하여 배치될 수 있다. 즉, 제1전극판(11)은 음극으로서 작용할 수 있으며, 제2전극판(12)은 양극으로서 작용할 수 있다.
- [0035] 상기 세퍼레이터(13)는 제1전극판(11)과 제2전극판(12)의 쇼트(short)를 방지하고 이차 전지의 전하(charge), 예를 들면 리튬 이온의 이동만 가능하게 하는 것으로, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 폴리에틸렌과 폴리플로필렌의 공중합체(co-polymer)로 이루어지는 군(group)에서 선택되는 어느 하나로 이루어져 있으나, 본 실시예에서 그 재질을 한정하는 것은 아니다. 여기서, 바람직하게는 세퍼레이터(13)는 제1전극판(11)과 제2전극판(12)보다 폭을 넓게 하여 형성하는 것이 제1전극판(11)과 제2전극판(12) 간의 단락을 방지하는데 유리하다.
- [0036] 상기와 같은 전극 조립체(10)의 양측 단부에는 제1전극판(11)과 제2전극판(12) 각각과 전기적으로 연결되기 위한 제1집전판(20)과 제2집전판(30)이 결합된다.
- [0037] 상기 제1집전판(20)은 알루미늄 등의 도전성 재질로 형성되며, 전극 조립체(10)의 일측 단부로 돌출된 제1전극 무지부(11a)와 접촉됨으로써, 제1전극판(11)과 전기적으로 연결된다. 상기 제1집전판(20)은, 도 2 및 도 4를 참조하면, 제1연결부(23), 제1절곡부(22), 퓨즈부(25), 제1연장부(21)를 포함하여 구성 될 수 있다.
- [0038] 상기 제1연결부(23)는 제1전극판(11)의 제1전극 무지부(11a)에 직접 연결되도록 판상으로 형성될 수 있다.
- [0039] 상기 제1절곡부(22)는 제1연결부(23)의 상단부에서 절곡 연장되어, 제1연장부(21)의 일단과 결합되도록 형성된다.
- [0040] 이러한 제1절곡부(22)는 제1연장부(21)의 일단과 제1연결부(23)의 상단이 제1절곡부(22)를 중심으로 하여 수직을 이룰 수 있다.
- [0041] 상기 제1연장부(21)는 전극 조립체(10)의 상부와 캡 조립체(50)의 하부 사이에 설치된다. 이러한 제1연장부(21)는 판상으로 형성될 수 있다. 또한, 상기 제1연장부(21)에는 퓨즈부(25)가 형성된다.
- [0042] 또한, 상기 제1연장부(21)의 타단은 제1전극 단자(52)와 결합되도록 형성된다. 여기서, 상기 제1연장부(21)는 내측에 관통되어 형성되는 단자홀(24)을 더 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 상기 단자홀(24)은 제1전극 단자(52)가 끼워져 결합되는 공간을 제공한다.
- [0043] 또한, 상기 제1연장부(21)에는 퓨즈부(25)가 형성된다. 자세히는 상기 제1연장부(21)에는 제1전극 단자(52)와 중첩되지 않도록 단자홀(24)과 소정 간격 이격된 영역에 위치된 퓨즈홀(27)이 형성되며, 상기 퓨즈홀(27)의 주

면에는 상기 제1연장부(21)의 다른 영역보다 단면적이 크기가 작은 퓨즈(26)가 형성된다.

[0044] 여기서, 이차 전지(100)에 과충전이 발생되는 경우, 후술할 반전 플레이트(62)가 반전되어 제2연결 플레이트(61)와 단락되며, 이러한 경우 매우 높은 단락 전류가 흐르게 되고 열이 발생하게 된다. 이와 같이 발생되는 열에 의해 단면적이 적게 형성되는 퓨즈(26)에 열이 집중되고, 이후, 용융되므로 퓨즈부(25)가 끊어지게 되어 이차 전지(100)의 전기적 연결이 차단될 수 있다.

[0045] 상기 제2집전판(30)은 니켈 또는 구리 등의 도전성 재질로 형성되며, 전극 조립체(10)의 타측 단부로 돌출된 제2전극 무지부(12a)와 접촉됨으로써, 제2전극판(12)과 전기적으로 연결된다. 상기 제2집전판(30)은 제2연결부(33), 제2절곡부(32), 제2연장부(31)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0046] 상기 제2집전판(30)의 구성은 도 4에 도시된 상기 제1집전판(20)의 구성과 동일한 형상을 가지며 동일한 역할을 하므로, 중복된 설명은 생략하기로 한다. 여기서, 상기 제2집전판(30)은 제1집전판(20)의 퓨즈부(25)와 대응되는 또 하나의 퓨즈부를 가질 수도 있다.

[0047] 상기 케이스(40)는 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 니켈이 도금된 스틸과 같은 도전성 금속으로 형성되며, 전극 조립체(10), 제1집전판(20) 및 제2집전판(30)이 삽입 안착 될 수 있는 개구부가 형성된 대략 육면체 형상으로 이루어진다. 도 2에서는, 케이스(40)와 캡 조립체(50)가 결합된 상태로 도시되고 있으므로 개구부가 도시되지 않았지만, 캡 조립체(50)의 둘레 부분이 실질적으로 개방된 부분이다. 한편, 케이스(40)의 내면은 절연 처리되어, 전극 조립체(10), 제1집전판(20), 제2집전판(30) 및 캡 조립체(50)와 절연된다. 여기서, 상기 케이스(40)는 하나의 극성, 예를 들어 양극으로서 작용할 수 있다.

[0048] 상기 캡 조립체(50)는 케이스(40)에 결합된다. 상기 캡 조립체(50)는 구체적으로 캡 플레이트(51), 제1전극 단자(52), 제2전극 단자(53), 가스켓(54), 너트(55)를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 상기 캡 조립체(50)는 마개(56), 벤트 플레이트(57), 제1절연부재(58), 제2절연부재(59) 및 하부 절연부재(62)를 더 포함할 수 있다.

[0049] 상기 캡 플레이트(51)는 케이스(40)의 개구를 밀봉하며, 케이스(40)와 동일한 재질로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 캡 플레이트(51)는 케이스(40)와 동일한 극성을 가질 수 있다.

[0050] 상기 제1전극 단자(52)는 캡 플레이트(51)의 일측을 관통하여 제1집전판(20)과 전기적으로 연결된다. 상기 제1전극 단자(52)는 기둥형으로 형성될 수 있으며, 캡 플레이트(51)의 상부로 노출된 상부 기둥의 외주연에는 나사 산이 형성되고, 캡 플레이트(51)의 하부에 위치하는 하부 기둥에는 제1전극 단자(52)가 캡 플레이트(51)로부터 빠지지 않도록 플랜지(52a)가 형성되며, 제1전극 단자(52) 중 플랜지(52a) 하부에 위치하는 일부 기둥은 제1집전판(20)의 제1단자홀(24)에 끼워진다. 여기서, 상기 제1전극 단자(52)는 캡 플레이트(51)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0051] 상기 제2전극 단자(53)는 캡 플레이트(51)의 타측을 관통하여 제2집전판(30)과 전기적으로 연결된다. 상기 제2전극 단자(53)는 제1전극 단자(52)와 동일한 형상을 가지므로, 중복된 설명은 생략하기로 한다. 다만, 상기 제2전극 단자(53)는 캡 플레이트(51)와 절연된다.

[0052] 상기 가스켓(54)은 절연성 재질로 제1전극 단자(52) 및 제2전극 단자(53) 각각과 캡 플레이트(51) 사이에 형성되어 제1전극 단자(52) 및 제2전극 단자(53) 각각과 캡 플레이트(51) 사이를 밀봉시킨다. 이러한 가스켓(54)은 외부의 수분이 이차 전지(100)의 내부에 침투하지 못하도록 하거나, 이차 전지(100)의 내부에 수용된 전해액이 외부로 유출되지 못하도록 한다.

[0053] 상기 너트(55)는 제1전극 단자(52) 및 제2전극 단자(53) 각각에 형성된 나사산을 따라 체결되어 제1전극 단자(52) 및 제2전극 단자(53) 각각을 캡 플레이트(51)에 고정시킨다.

[0054] 상기 마개(56)는 캡 플레이트(51)의 전해액 주입구(51a)를 밀봉하며, 벤트 플레이트(57)는 캡 플레이트(51)의 벤트홀(51b)에 설치되며 설정된 압력에서 개방될 수 있도록 형성된 노치(57a)를 포함한다.

[0055] 상기 제1연결부재(58)는 제1전극 단자(52)와 캡 플레이트(51) 사이에 끼워지도록 형성되며, 너트(55)를 통해서 캡 플레이트(51)와 가스켓(54)에 밀착된다. 여기서, 제1연결부재(58)는 제1전극 단자(52)와 캡 플레이트(51) 사이의 전기적 연결이 직접적으로 되지 않도록 이들 사이를 절연시킨다.

[0056] 상기 제2절연부재(59)는 제2전극 단자(53)와 캡 플레이트(51) 사이에 끼워지도록 형성되며, 캡 플레이트(51)와 가스켓(54)에 밀착된다. 이러한 상부 절연부재(59)는 제2전극 단자(53)와 캡 플레이트(51)를 절연시킨다.

[0057] 상기 하부 절연부재(62)는 제1집전판(20) 및 제2집전판(30) 각각과 캡 플레이트(51) 사이에 형성되어, 불필요한

단락의 발생을 방지한다.

[0058] 상기 단락부(60)는 상기 캡 플레이트(51)에 배치된다. 상기 단락부(60)는 구체적으로 제2연결 플레이트(61) 및 반전 플레이트(62)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0059] 상기 제2연결 플레이트(61)는 캡 플레이트(51)로부터 이격된 외측, 즉 상부 절연부재(59) 위에서 제2전극 단자(53)가 끼워지도록 형성되며, 단락홀(51c)을 덮도록 연장된다. 상기 제2연결 플레이트(61)는 제2전극 단자(53)와 전기적으로 연결된다. 이러한 제2연결 플레이트(61)는 이차 전지(100)에 과충전이 발생하여 내부 압력이 설정 압력보다 크게 될 경우 위로 볼록하게 돌출되는 반전 플레이트(62)와 접촉하여 단락을 유발시킨다.

[0060] 상기 단락이 유발되면 큰 전류가 흐르게 되고 열이 발생하며, 이때 퓨즈부(25)는 퓨즈 기능을 함으로써, 이차전지(100)의 안전성을 향상시킨다.

[0061] 도 3a를 함께 참조하면, 상기 반전 플레이트(62)는 캡 플레이트(51)의 단락홀(51c)에서 상부 절연부재(59)와 캡 플레이트(51) 사이에 배치된다. 상기 반전 플레이트(62)는 아래로 볼록한 라운드부(62a)와, 캡 플레이트(51)에 고정된 테두리부(62b)를 포함한다. 여기서, 상기 반전 플레이트(62)는 캡 플레이트(51)와 동일한 극성을 가진다.

[0062] 여기서, 도 3b를 참조하면 상기 반전 플레이트(62)는 이차 전지(100)에 과충전이 발생하여 내부 압력이 설정 압력보다 크게 될 경우 반전되어 위로 볼록하게 돌출될 수 있다.

[0063] 이 경우, 상기 반전 플레이트(62)와 제2연결 플레이트(61)가 접촉하는 면적이 한정되어, 접촉 영역(P)에 집중적으로 접촉 저항이 크게 된다. 따라서, 상기 퓨즈부(25)가 동작하기 전에 상기 반전 플레이트(62)와 제2연결 플레이트(61)가 먼저 용융되어 단락 상태가 유지되지 못하는 현상이 발생할 수도 있다.

[0064] 하지만, 후술할 용량성 부재(72)에서 상기 반전 플레이트(62)와 제2연결 플레이트(61)의 접촉 영역(P)으로 유입되는 단락 전류 중 일부를 제거할 수 있으므로, 상기 반전 플레이트(62)와 제2연결 플레이트(61)의 접촉 영역(P)의 용융을 방지할 수 있으며, 따라서, 퓨즈부(25)가 확실하게 동작하도록 할 수 있다.

[0065] 이하, 도 5a 및 도 5b를 함께 참조하면, 상기 제1연결 플레이트(71)는 캡 플레이트(51)로부터 이격된 외측, 즉 제1절연부재(58)위에서 제1전극 단자(52)가 끼워지도록 형성되며, 너트(55)에 의하여 위치 고정된다. 제1연결 플레이트(71)의 일단은 제2전극 단자(53)와 전기적으로 연결되며, 제1연결 플레이트(71)의 타단은 후술할 용량성 부재(72)를 통해 캡 플레이트(51)에 전기적으로 연결된다.

[0066] 상기 용량성 부재(72)는 제1연결 플레이트(71)와 캡 플레이트(51) 사이에 개재되도록 배치된다.

[0067] 상기 용량성 부재(72)는 충방전이 가능한 소자로 형성되며, 방전이 된 상태로 캡 플레이트(51) 상에 배치된다.

[0068] 상기 용량성 부재(72)는 상기 전극 조립체(10)의 제1전극판(11), 제2전극판(12) 및 세퍼레이터(13)의 구성과 같이, 제1전극판(73), 제2전극판(74) 및 세퍼레이터(75)로 구성되는 저용량 전극 조립체 및 상기 저용량 전극 조립체를 수용하는 저용량 케이스(76)로 구성될 수 있다. 여기서, 제1전극판(73), 제2전극판(74) 및 세퍼레이터(75)는 제1전극판(11), 제2전극판(12) 및 세퍼레이터(13)와 동일한 구성으로 상세한 설명은 생략한다.

[0069] 여기서, 상기 제1전극판(73)은 제1연결 플레이트(71)에 연결되어 제1전극판(11)에 전기적으로 연결될 수 있고, 상기 제2전극판(74)는 캡 플레이트(51)에 연결될 수 있다.

[0070] 또한, 상기 용량성 부재(72)는 캡 플레이트(51) 상부에 제2전극판(74), 세퍼레이터(75) 및 제1전극판(73)이 순차적으로 적층되어 형성될 수 있다. 여기서, 제2전극판(74), 세퍼레이터(75) 및 제1전극판(73)는 각각 한층씩 적층되어 용량성 부재(72)의 사이즈가 최소화되는 것이 바람직하다.

[0071] 즉, 상술한 바와 같이 이차 전지(100)에 과충전이 발생하여 내부 압력이 설정 압력보다 크게 될 경우 제2연결 플레이트(61)가 위로 볼록하게 돌출되는 반전 플레이트(62)와 접촉하여 단락이 유발되고, 도 6에 도시된 바와 같이, 캡 플레이트(51)를 통해 제1집전판(11)에서 제2집전판(12)으로 단락 전류(I)가 흐르게 되는데, 상기 단락 전류(I)를 통해 상기 용량성 부재(72)는 충전이 되도록 형성된다.

[0072] 따라서, 반전 플레이트(62)와 제2연결 플레이트(61)의 접촉 영역(P)으로 유입되는 단락 전류(I) 중 일부를 상기 용량성 부재(72)에서 소비하므로, 상기 반전 플레이트(62)와 제2연결 플레이트(61)의 접촉 영역(P)으로 유입되는 단락 전류(I)를 낮출 수 있으므로, 상기 접촉 영역(P)의 용융을 방지할 수 있으며, 퓨즈부(25)가 확실하게

동작하도록 할 수 있다.

[0073] 여기서, 상기 용량성 부재(72)는 퓨즈부(25)의 퓨즈(27)가 용융되어 단락 전류(I)의 흐름이 차단될 때까지, 지속적으로 충전되며, 지속적으로 단락 전류(I)의 일부를 소비할 수 있다. 따라서, 퓨즈부(25)의 동작이 수행되는 동안 상기 반전 플레이트(62)와 제2연결 플레이트(61)의 접촉 영역(P)에서의 용융을 방지할 수 있다.

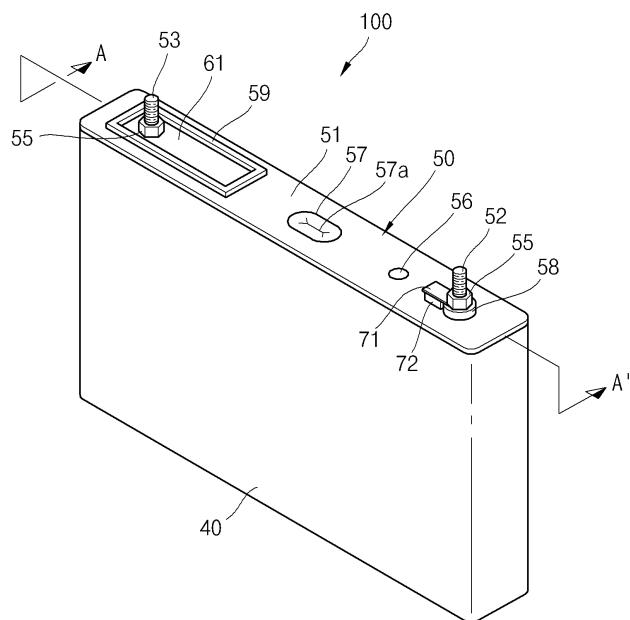
[0074] 본 발명은 상기 실시예들에 한정되지 않고 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 아니하는 범위 내에서 다양하게 수정, 변형되어 실시될 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명한 것이다.

부호의 설명

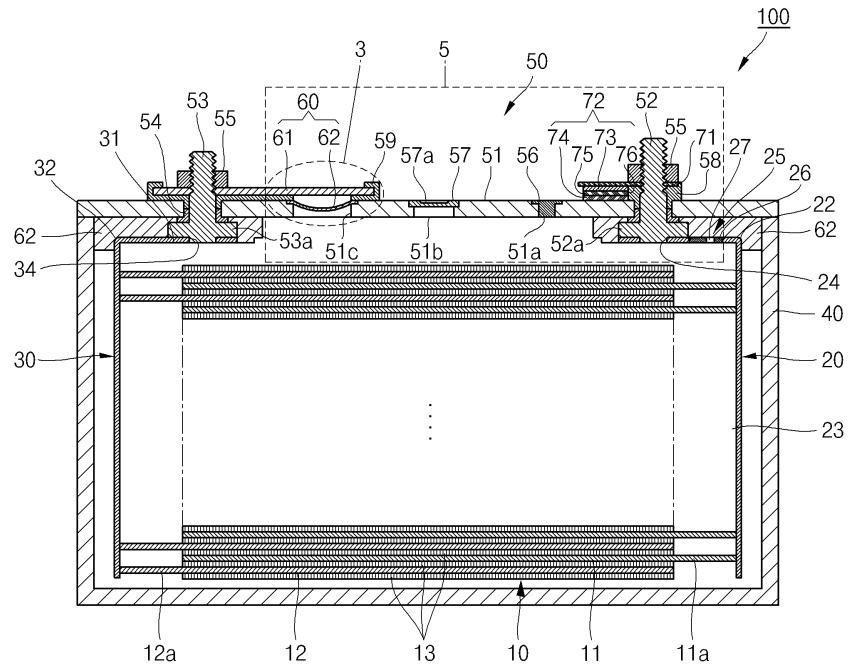
10; 전극 조립체	20; 제1집전판
30; 제2집전판	40; 케이스
50; 캡 조립체	60; 단락부
71; 제1연결 플레이트	72; 용량성 부재
100; 이차 전지	

도면

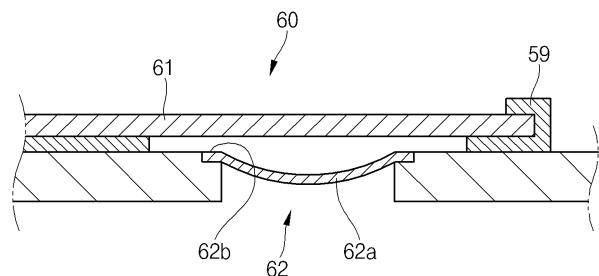
도면1



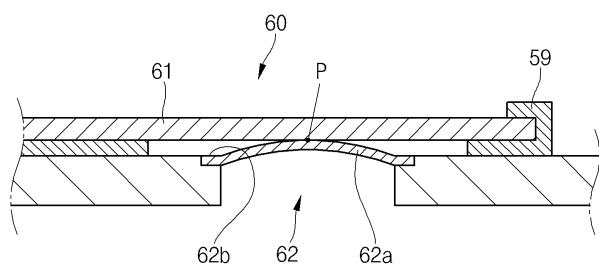
도면2



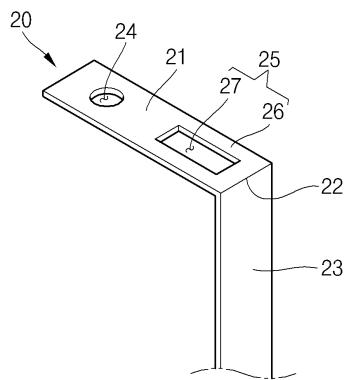
도면3a



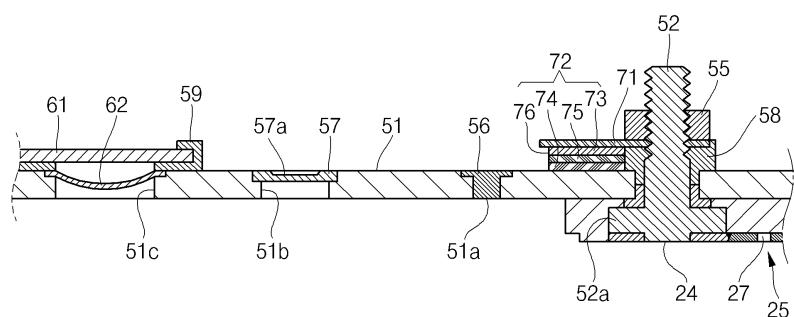
도면3b



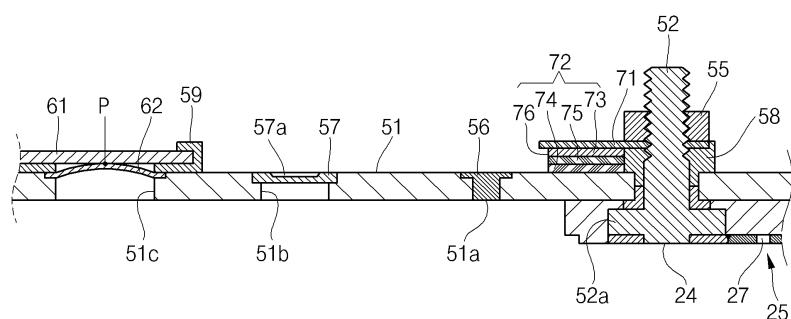
도면4



도면5a



도면5b



도면6

