



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년04월26일
(11) 등록번호 10-2390766
(24) 등록일자 2022년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 50/30 (2021.01) H01M 50/172 (2021.01)
H01M 50/531 (2021.01) H01M 50/572 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 50/35 (2021.01)
H01M 50/172 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2017-0062927
(22) 출원일자 2017년05월22일
심사청구일자 2020년03월20일
(65) 공개번호 10-2018-0127769
(43) 공개일자 2018년11월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020170055272 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성에스디아이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(72) 발명자
권민형
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(74) 대리인
특허법인성암

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 정명주

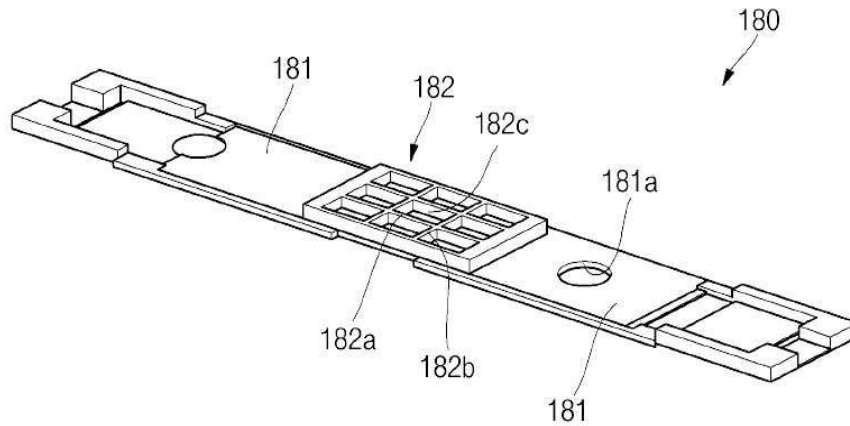
(54) 발명의 명칭 이차 전지

(57) 요약

본 발명은 가스 배출이 용이하고 고열에서 과단되지 않는 절연판을 구비한 이차 전지 이차 전지를 제공한다.

이를 위해 본 발명은 개구부를 통해 내부에 공간을 구비하는 케이스; 상기 케이스의 공간에 삽입되는 적어도 하나의 전극 조립체; 상기 전극 조립체의 상부에 형성된 절연판; 및 상기 케이스의 개구부에 결합되고, 적어도 일 영역에 타영역에 비해 얇은 두께로 형성된 벤트를 포함하는 캡 플레이트를 포함하고, 상기 절연판은 상기 벤트에 대응되는 영역에 구비된 복수의 가스 배출홀을 포함하는 이차 전지를 개시한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01M 50/531 (2021.01)

H01M 50/578 (2021.01)

Y02E 60/10 (2020.08)

(56) 선행기술조사문헌

KR200425153 Y1*

KR1020040099525 A*

US20140127538 A1*

US20160172657 A1

EP02733771 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

개구부를 통해 내부에 공간을 구비하는 케이스;

상기 케이스의 공간에 삽입되는 적어도 하나의 전극 조립체;

상기 전극 조립체의 상부에 형성된 절연판; 및

상기 케이스의 개구부에 결합되고, 적어도 일 영역에 타영역에 비해 얇은 두께로 형성된 벤트를 포함하는 캡 플레이트를 포함하고,

상기 절연판은 상기 벤트에 대응되는 영역에 구비된 복수의 가스 배출홀을 포함하여 형성되고,

상기 복수의 가스 배출홀은 적어도 하나의 격벽에 의해 구획되어 서로간에 분리되고,

상기 격벽은 하부 영역에 비해 상부 영역이 더 큰 직경을 갖도록 형성되어, 상기 가스 배출홀은 하부 영역에 비해 상부 영역이 더 작은 직경을 갖도록 형성된 이차 전지.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 절연판은 상기 복수의 가스 배출홀이 형성된 영역에 대해 타영역에 비해 얇은 두께를 갖도록 형성된 이차 전지.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 절연판은 상기 전극 조립체를 대향하는 면에 절연성의 테이프가 더 부착되어 형성된 이차 전지.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 테이프는 폴리이미드(PI) 테이프로 형성된 이차 전지.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 테이프는 상기 가스 배출홀에 대응되는 영역에 각각 형성된 가스 이동홀을 포함하는 이차 전지.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 가스 이동홀은 상기 가스 배출홀의 직경에 비해 작은 직경을 갖도록 형성된 이차 전지.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 가스 이동홀은 상기 가스 배출홀 각각에 대해 복수개로 형성된 이차 전지.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 전극 조립체는 복수개로 구비되고, 상기 절연판의 상부에서 상기 전극 조립체의 탭이 전기적으로 연결되는 이차 전지.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가스 배출이 용이하고 고열에서 과단되지 않는 절연판을 구비한 이차 전지에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 이차 전지는 전기 에너지를 화학 에너지의 형태로 바꾸어 저장할 수 있는 우수한 에너지 밀도를 제공하는 전력 저장 시스템이다. 재충전이 불가능한 일차 전지에 비해 이차 전지는 재충전이 가능하여 스마트폰, 셀룰러폰, 노트북, 태블릿 PC 등 IT 기기에 많이 사용되고 있다. 최근에는 환경 오염 방지를 위해 전기 자동차에 대한 관심이 높아졌고, 이에 따라 전기 자동차에 고용량의 이차 전지가 채택되고 있다. 이러한 이차 전지는 고밀도, 고출력, 안정성 등의 특성이 요구되고 있다.

[0004] 이러한 발명의 배경이 되는 기술에 개시된 상술한 정보는 본 발명의 배경에 대한 이해도를 향상시키기 위한 것뿐이며, 따라서 종래 기술을 구성하지 않는 정보를 포함할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 가스 배출이 용이하고 고열에서 과단되지 않는 절연판을 구비한 이차 전지 이차 전지를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 이차 전지는 개구부를 통해 내부에 공간을 구비하는 케이스; 상기 케이스의 공간에 삽입되는 적어도 하나의 전극 조립체; 상기 전극 조립체의 상부에 형성된 절연판; 및 상기 케이스의 개구부와 결합되고, 적어도 일 영역에 타영역에 비해 얇은 두께로 형성된 벤트를 포함하는 캡 플레이트를 포함하고, 상기 절연판은 상기 벤트에 대응되는 영역에 구비된 복수의 가스 배출홀을 포함하여 형성될 수 있다.

[0009] 여기서, 상기 복수의 가스 배출홀은 적어도 하나의 격벽에 의해 구획되어 서로간에 분리될 수 있다.

[0010] 그리고 상기 격벽은 하부 영역에 비해 상부 영역이 더 큰 직경을 갖도록 형성될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 절연판은 상기 복수의 가스 배출홀이 형성된 영역에 대해 타영역에 비해 얇은 두께를 갖도록 형성될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 절연판은 상기 전극 조립체를 대향하는 면에 절연성의 테이프가 더 부착되어 형성될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 테이프는 폴리이미드(PI) 테이프로 형성될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 테이프는 상기 가스 배출홀에 대응되는 영역에 각각 형성된 가스 이동홀을 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 가스 이동홀은 상기 가스 배출홀의 직경에 비해 작은 직경을 갖도록 형성될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 가스 이동홀은 상기 가스 배출홀 각각에 대해 복수개로 형성될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 전극 조립체는 복수개로 구비되고, 상기 절연판의 상부에서 상기 전극 조립체의 탭이 전기적으로 연결될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 이차 전지는 벤트에 대응되는 절연판의 영역에 대해 복수개의 가스 배출홀을 형성함으로써, 절연판이 고온, 고압의 가스에 의해 파단되는 것을 용이하게 방지하고 안정성을 높일 수 있다. 또한, 절연판의 하부에 테이프를 부착하고, 테이프에 가스 이동홀을 형성함으로써, 가스의 압력을 조절하여 안전성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1a, 도 1b 및 도 1c는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 사시도, 단면도 및 분해 사시도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지에서 절연판을 도시한 사시도이다. 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지에서 절연판을 도시한 사시도이다. 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지에서 절연판을 도시한 사시도 및 단면도이다. 도 5a, 도 5b 및 도 5c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지에서 절연판을 도시한 사시도, 단면도 및 부분 확대도이다. 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지에서 절연판을 도시한 부분 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0023] 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려, 이들 실시예는 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하고, 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다.

[0024] 또한, 이하의 도면에서 각 층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장된 것이며, 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 "연결된다"라는 의미는 A 부재와 B 부재가 직접 연결되는 경우뿐만 아니라, A 부재와 B 부재의 사이에 C 부재가 개재되어 A 부재와 B 부재가 간접 연결되는 경우도 의미한다.

[0025] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함할 수 있다(comprise, include)" 및/또는 "포함하는(comprising, including)"은 언급한 형상들, 숫자, 단계, 동작, 부재, 요소 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 형상, 숫자, 동작, 부재, 요소 및 /또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다.

[0026] 본 명세서에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들을 설명하기 위하여 사용되지만, 이들 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들은 이들 용어에 의해 한정되어서는 안 됨은 자명하다. 이들 용어는 하나의 부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 다른 영역, 층 또는 부분과 구별하기 위하여만 사용된다. 따라서, 이하 상술할 제1부재, 부품, 영역, 층 또는 부분은 본 발명의 가르침으로부터 벗어나지 않고서도 제2부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 지칭할 수 있다.

[0027] "하부(beneath)", "아래(below)", "낮은(lower)", "상부(above)", "위(upper)"와 같은 공간에 관련된 용어가 도면에 도시된 한 요소 또는 특징과 다른 요소 또는 특징의 용이한 이해를 위해 이용될 수 있다. 이러한 공간에 관련된 용어는 본 발명의 다양한 공정 상태 또는 사용 상태에 따라 본 발명의 용이한 이해를 위한 것이며, 본 발명을 한정하기 위한 것은 아니다. 예를 들어, 도면의 요소 또는 특징이 뒤집어지면, "하부" 또는 "아래"로 설명된 요소 또는 특징은 "상부" 또는 "위에"로 된다. 따라서, "하부"는 "상부" 또는 "아래"를 포괄하는 개념이다.

[0028] 또한, 본 명세서에서 사용되는 "분리막"란 용어는 분리막과 친화성이 작은 액체 전해질을 사용하는 액체 전해질 전지에서 일반적으로 통용되는 분리막을 포함할 수 있다. 나아가, 본 명세서에서 사용되는 "분리막"은, 전해질이 분리막에 강하게 속박되어 전해질과 분리막이 동일한 것으로 인식되는 진성 고체 폴리머 전해질, 겔 고체 폴리머 전해질, 및/또는 고체 전해질을 포함하는 개념이다. 따라서, 상기 분리막은 본 명세서에서 정의하는 바에

따라 그 의미가 정의되어야 한다.

- [0030] 도 1a, 도 1b 및 도 1c를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 사시도, 단면도 및 분해 사시도가 도시되어 있다.
- [0031] 도 1a, 도 1b 및 도 1c에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지(100)는 케이스(110), 제1,2전극 조립체(120A, 120B), 캡 플레이트(130), 제1전극 단자(140) 및 제2전극 단자(150)를 포함할 수 있다.
- [0032] 케이스(110)는 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 니켈이 도금된 스틸과 같은 도전성 금속으로 형성될 수 있으며, 제1,2전극 조립체(120A, 120B)가 삽입 및 안착될 수 있는 개구부가 형성된 대략 속이 비어 있는 육면체 형태일 수 있다. 도 1b에서는, 케이스(110)와 캡 플레이트(130)가 상호간 결합된 상태로 도시되어 있으므로, 개구부가 도시되지 않았지만, 케이스(110)의 상부 부분이 실질적으로 개방된 부분일 수 있다. 한편, 케이스(110)의 내면은 절연 처리되어, 제1,2전극 조립체(120A, 120B)와 절연될 수 있다. 여기서, 케이스(110)는 경우에 따라 캔으로 지칭될 수도 있다.
- [0033] 케이스(110)는 상대적으로 넓은 제1장변부(111)와, 제1장변부(111)를 마주보는 상대적으로 넓은 제2장변부(112)와, 제1,2장변부(111, 112)의 일단을 연결하며 상대적으로 좁은 제3단변부(113)와, 제3단변부(113)를 마주보고 제1,2장변부(111, 112)의 타단을 연결하며 상대적으로 좁은 제4단변부(114)와, 제1,2장변부(111, 112) 및 제1,2단변부(113, 114)를 연결하는 바닥부(115)를 포함할 수 있다.
- [0035] 제1전극 조립체(120A)는 케이스(110)의 내부에 결합된다. 특히, 제1전극 조립체(120A)의 일면은 케이스(110)의 제1장변부(111)에 밀착/접촉된 채로 케이스(110)에 결합된다. 제1전극 조립체(120A)는 각각 얇은 판형 또는 막형으로 형성된 제1전극판(121), 분리막(122), 제2전극판(123)의 적층체가 권취되거나 겹쳐서 형성될 수 있다. 여기서, 제1전극판(121)은 양극 역할을 할 수 있으며, 제2전극판(123)은 음극 역할을 할 수 있다. 물론, 그 반대도 가능하다. 더불어, 권취 방식으로 제1전극 조립체(120A)가 제조될 경우, 제1전극 조립체(120A)는 그 중심에 권취가 시작되는 제1권취 중심부(125A)(또는 제1권취 선단부)를 포함할 수 있다.
- [0036] 제1전극판(121)은 알루미늄 또는 알루미늄 합금과 같은 금속 포일 또는 메시로 형성된 제1집전판(121a)과, 제1집전판(121a)에 전이금속산화물 등의 제1전기적 활물질이 코팅되어 형성된 제1코팅부(121b)와, 제1전기적 활물질이 코팅되지 않은 영역인 제1비코팅부(121c)(또는 제1무지부)와, 제1비코팅부(121c)로부터 외측 방향(또는 상부 방향)으로 연장되어 제1전극 단자(140)에 전기적으로 연결된 제1극 제1멀티탭(161)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1극 제1멀티탭(161)은 제1전극판(121)과 제1전극 단자(140) 사이의 전류 통로가 되며, 이는 다수개가 구비되어 적층된 형태를 하여 멀티탭으로 지칭된다. 더불어, 이러한 제1극 제1멀티탭(161)은 제1비코팅부(121c)가 상부 방향으로 연장/돌출되어 형성된 것일 수 있다. 여기서, 제1극은 양극일 수 있다.
- [0037] 제2전극판(123)은 구리, 구리 합금, 니켈 또는 니켈 합금과 같은 금속 포일 또는 메시로 형성된 제2집전판(123a)과, 제2집전판(123a)에 흑연 또는 탄소 등의 제2전기적 활물질이 코팅되어 형성된 제2코팅부(123b)와, 제2전기적 활물질이 코팅되지 않는 영역인 제2비코팅부(123c)(제2무지부)와, 제2비코팅부(123c)로부터 외측 방향(또는 상부 방향)으로 연장되어 제2전극 단자(150)에 전기적으로 연결된 제2극 제1멀티탭(171)을 포함할 수 있다. 여기서, 제2극 제1멀티탭(171)은 제2전극판(123)과 제2전극 단자(150) 사이의 전류 통로가 되며, 이는 다수개가 구비되어 적층된 형태를 하여 멀티탭으로 지칭된다. 더불어, 이러한 제2극 제1멀티탭(171)은 제2비코팅부(123c)가 상부 방향으로 연장/돌출되어 형성된 것일 수 있다. 여기서, 제2극은 음극일 수 있다.
- [0038] 분리막(122)은 제1전극판(121)과 제2전극판(123) 사이에 위치되어 상호간 쇼트를 방지하고 리튬 이온의 이동을 가능하게 하는 역할을 하며, 폴리에틸렌이나, 폴리 프로필렌이나, 폴리 에틸렌과 폴리 프로필렌의 복합 필름으로 이루어질 수 있다. 그러나, 본 발명에서 상기 분리막(122)의 재질이 한정되지 않는다. 더욱이, 무기 고체 전해질이 사용될 경우, 분리막은 없을 수도 있다.
- [0039] 제2전극 조립체(120B)는 실질적으로 상술한 제1전극 조립체(120A)와 동일한 구조, 형태 및/또는 재질을 가질 수 있다. 따라서, 제2전극 조립체(120B)에 대한 상세한 설명은 생략한다. 다만, 제2전극 조립체(120B)의 일면은 케이스(110)의 제2장변부(112)에 밀착/접촉된 채로 제2전극 조립체(120B)가 케이스(110)에 결합될 수 있다. 또한, 권취 방식으로 제2전극 조립체(120B)가 제조될 경우, 제2전극 조립체(120B)는 그 중심에 권취가 시작되는 제2권취 중심부(125B)(또는 제2권취 선단부)를 포함할 수 있다.
- [0040] 더욱이, 제1,2전극 조립체(120A, 120B)는 케이스(110)의 내부에서 상호간 마주보는 경계 영역 또는 상호간 밀착/접촉하는 밀착 영역(190)을 포함한다. 즉, 제1,2전극 조립체(120A, 120B)는 상호간 밀착/접촉된 형태로 케이스

(110)의 내부에 결합된다.

- [0041] 한편, 제2전극 조립체(120B)는 제1전극판(121)으로부터 외측 방향(또는 상부 방향)으로 연장되어 제1전극 단자(140)에 전기적으로 연결된 제1극 제2멀티탭(162)을 포함할 수 있다. 이러한, 제1극 제2멀티탭(162)은 제1전극판(121)과 제1전극 단자(140) 사이의 전류 통로가 되며, 이는 다수개가 구비되어 적층된 형태를 하여 멀티탭으로 지칭된다. 더불어, 이러한 제1극 제2멀티탭(162)은 제1비코팅부(121c)가 상부 방향으로 연장/돌출되어 형성된 것일 수 있다.
- [0042] 또한, 제2전극 조립체(120B)는 제2전극판(123)으로부터 외측 방향(또는 상부 방향)으로 연장되어 제2전극 단자(150)에 전기적으로 연결된 제2극 제2멀티탭(172)을 포함할 수 있다. 이러한, 제2극 제2멀티탭(172)은 제2전극판(123)과 제2전극 단자(150) 사이의 전류 통로가 되며, 이는 다수개가 구비되어 적층된 형태를 하여 멀티탭으로 지칭된다. 더불어, 이러한 제2극 제2멀티탭(172)은 제2비코팅부(123c)가 상부 방향으로 연장/돌출되어 형성된 것일 수 있다.
- [0043] 한편, 이러한 제1,2전극 조립체(120A,120B)가 갖는 제1,2권취 중심부(125A,125B)의 축, 즉, 권취축은 제1,2단자(140,150)가 갖는 단자축에 대략 평행 또는 대략 수평하게 형성된다. 여기서, 권취축 및 단자축은 도 1b 및 도 1c에서 상,하 방향으로 형성된 축을 의미하며, 권취축 및 단자축이 대략 평행 또는 수평하다는 것은 권취축 및 단자축을 길게 늘여도 서로 만나지 않거나, 또는 아주 길게 늘일 경우 서로 만날 수 있음을 의미한다.
- [0044] 또한, 상술한 바와 같이 제1,2전극 조립체(120A,120B)와 제1전극 단자(140) 사이에는 일정 길이 연장되고 절곡된 형태의 제1,2멀티탭(161,162)이 개재되고, 제1,2전극 조립체(120A,120B)와 제2전극 단자(150)의 사이에는 일정 길이 연장되고 절곡된 형태의 제1,2멀티탭(171,172)이 개재된다. 즉, 일측의 제1,2멀티탭(161,162)은 제1,2전극 조립체(120A,120B)의 상단으로부터 제1전극 단자(140)를 향하여 대략 대칭되는 형태로 연장 및 절곡되어 제1전극 단자(140)에 접속 또는 용접된다. 또한, 타측의 제1,2멀티탭(171,172) 역시 제1,2전극 조립체(120A,120B)의 상단으로부터 제2전극 단자(150)를 향하여 대략 대칭되는 형태로 연장 및 절곡되어 제2전극 단자(150)에 접속 또는 용접된다.
- [0045] 실질적으로, 일측의 제1,2멀티탭(161,162)은 상술한 바와 같이 제1전극판(121) 중 제1활물질이 코팅되지 않은 제1비코팅부(121c) 자체이거나, 또는 제1비코팅부(121c)에 접속된 별도의 부재일 수 있다. 여기서, 별도 부재의 재질은 알루미늄, 알루미늄 합금, 니켈, 니켈 합금, 구리, 구리 합금 및 그 등가물 중에서 선택된 하나일 수 있다.
- [0046] 또한, 타측의 제1,2멀티탭(171,172)은 제2전극판(123) 중 제2활물질이 코팅되지 않은 제2비코팅부(123c) 자체이거나, 또는 제2비코팅부(123c)에 접속된 별도의 부재일 수 있다. 여기서, 별도 부재의 재질은 니켈, 니켈 합금, 구리, 구리 합금, 알루미늄, 알루미늄 합금 및 그 등가물 중에서 선택된 하나일 수 있다.
- [0047] 이와 같이, 제1,2전극 조립체(120A,120B)가 갖는 제1,2권취축과 제1,2단자(140,150)가 갖는 단자축이 상호간 대략 평행 또는 수평하게 형성됨으로써, 전해액 주입 방향과 권취축 방향 역시 평행 또는 수평하게 형성되어, 전해액 주입 시 제1,2전극 조립체(120A,120B)의 전해액 함침성이 우수할 뿐만 아니라, 과충전 시 내부 가스가 안전벤트(136)로 신속하게 이동하여 안전벤트(136)를 빠르게 동작시킨다.
- [0048] 또한, 제1,2전극 조립체(120A,120B)가 갖는 제1,2멀티탭(161,171 및 162,172)(비코팅부 자체 또는 별도 부재)이 연장 및 절곡되어 제1,2단자(140,150)에 각각 직접 전기적으로 접속되어 전기적 경로가 짧아짐으로써, 이차전지(100)의 내부 저항이 감소할 뿐만 아니라 부품 개수도 감소한다.
- [0049] 특히, 제1,2전극 조립체(120A,120B)가 갖는 제1,2멀티탭(161,171 및 162,172)(비코팅부 자체 또는 별도 부재)이 상호간 대칭 형태로 형성된 채 제1,2단자(140,150)에 각각 직접 전기적으로 접속됨으로써, 제1,2멀티탭(161,171 및 162,172)과, 이의 반대 극성을 갖는 영역(e.g., 케이스, 캡 플레이트 및/또는 제1,2전극 조립체의 소정 영역) 사이의 불필요한 전기적 쇼트 현상을 예방할 수 있다. 다르게 설명하면, 대칭형 제1,2멀티탭(161,171 및 162,172)의 구조에 의해, 제1,2멀티탭의 절연 강도가 향상된다.
- [0050] 이러한 제1,2전극 조립체(120A,120B)는 실질적으로 전해액과 함께 케이스(110)에 수납될 수 있다. 상기 전해액은 EC, PC, DEC, EMC, DMC와 같은 유기 용매에 LiPF₆, LiBF₄와 같은 리튬염으로 이루어질 수 있다. 물론, 상기 전해액은 액체, 젤상, 또는 고체 형태일 수 있다.
- [0052] 캡 플레이트(130)는 길이와 폭을 갖는 대략 직사각 형태로서, 케이스(110)에 결합된다. 즉, 캡 플레이트(130)는 케이스(110)의 개구를 밀봉하며, 케이스(110)와 동일한 재질로 형성될 수 있다. 예를 들면, 캡 플레이트(130)는

레이저 및/또는 초음파 용접 방식으로 케이스(110)에 결합될 수 있다. 여기서, 캡 플레이트(130)는 경우에 따라 캡 조립체로 불리기도 한다.

- [0053] 캡 플레이트(130)는 전해액 주입구를 막는 마개(134) 및 벤트홀을 막는 안전벤트(136)를 포함할 수 있다. 더욱이, 안전벤트(136)는 설정된 압력에서 쉽게 개방될 수 있도록 노치를 더 포함할 수 있다.
- [0055] 제1전극 단자(140)는 캡 플레이트(130)의 상면에 위치한 제1전극 단자 플레이트(141), 제1전극 단자 플레이트(141)와 캡 플레이트(130)의 사이에 개재된 제1상부 절연 플레이트(142), 캡 플레이트(130)의 하면에 위치한 제1하부 절연 플레이트(143), 제1하부 절연 플레이트(143)의 하면에 위치한 제1집전 플레이트(144)를 포함할 수 있다.
- [0056] 여기서, 실질적으로 제1,2전극 조립체(120A,120B)의 제1,2멀티탭(161,162)은 대칭되는 형태로 상술한 제1전극 단자(140) 중 제1집전 플레이트(144)에 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0057] 제2전극 단자(150)는 별도로 도시하지 않았지만, 상기 제1전극 단자(140)와 대칭되도록 캡 플레이트(130)의 상면에 위치한 제2전극 단자 플레이트, 제2상부 절연 플레이트, 제2하부 절연 플레이트 및 제2집전 플레이트를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0058] 여기서, 실질적으로 제1,2전극 조립체의 제1,2멀티탭(171,172)은 대칭되는 형태로 상술한 제2전극 단자(150) 중 제2집전 플레이트(154)에 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0059] 한편, 본 발명의 실시예에서, 제1,2전극 조립체(120A,120B), 제1,2멀티탭(161,171,162,172) 및 제1,2전극 단자(140,150)의 사이에 대략 직사각 형상을 기본으로 구성된 절연판(180)이 더 개재됨으로써, 제1,2멀티탭(161,171 또는 162,172)과 반대 극성의 영역(e.g., 케이스, 캡 플레이트 및/또는 제1,2전극 조립체의 소정 영역)이 상호간 전기적으로 쇼트되지 않도록 한다. 이러한 절연판(180)은, 예를 들면, 한정하는 것은 아니지만, 치수 안정성이 우수하고, 대략 220℃까지 우수한 강도 및 경도를 유지하는 PPS(Polyphenylene Sulfine)와 같은 슈퍼 엔지니어링 플라스틱으로 제조될 수 있다. 상기 절연판(180)의 세부적인 구성은 후술하는 도 2을 참조하여 설명하도록 한다.
- [0061] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지에서 절연판을 도시한 사시도이다.
- [0062] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지(100)의 절연판(180)은 상기 전극 조립체(120A, 120B)의 제 1 멀티탭(161, 171)과 제 2 멀티탭(162, 172)이 각각 결합되는 한쌍의 제 1 영역(181)을 기본으로 형성된다. 또한, 상기 절연판(180)은 상기 제 1 영역(181)에 상기 캡 플레이트(130)의 전해액 주입구(134)에 대응되도록 형성된 주액홀(181a)이 형성될 수 있다.
- [0063] 또한, 상기 제 1 영역(181)의 사이에는 상기 캡 플레이트(130)의 벤트(136)에 대응되는 제 2 영역(182)이 형성된다. 상기 제 2 영역(182)은 상기 제 1 영역(181)에 대해 일정한 간격으로 형성된 홀을 갖도록 형성된다.
- [0064] 보다 구체적으로, 상기 제 2 영역(182)은 예를 들어, 행 방향으로 형성된 적어도 하나의 제 1 격벽(182a), 상기 제 1 격벽(182a)에 수직한 열 방향으로 형성된 제 2 격벽(182b)을 포함하며, 상기 제 1 격벽(182a)과 제 2 격벽(182b)이 이루는 각 영역에 대응되도록 다수의 가스 배출홀(182c)이 형성된다.
- [0065] 여기서, 상기 가스 배출홀(182c)은 상기 캡 플레이트(130)의 벤트(136) 하부에 위치할 수 있다. 또한, 상기 가스 배출홀(182c)은 상기 케이스(110)의 내부에서 발생하는 가스로 인한 고온의 압력이 분산되도록 한다. 즉, 상기 가스 배출홀(182c)은 상기 케이스(110)의 내부에서 생성된 가스가 분출시 통과되는 경로인 캡 플레이트(130)의 벤트(136)의 하부에 위치함으로써, 상기 가스가 상기 가스 배출홀(182c)을 통과할 때 상기 다수의 가스 배출홀(182c)을 통과하도록 하여 압력을 분산시킬 수 있게 된다. 또한, 상기 제 1 격벽(182a) 및 제 2 격벽(182b)은 상기 가스가 일시에 표출되는 것을 일차적으로 억제할 수 있다. 따라서, 상기 격벽(182a, 182b)과 그로 인해 형성된 가스 배출홀(182c)은 상기 벤트(136)를 통과하는 가스가 일시에 표출되는 것을 방지하여 이차 전지(100)의 안정성을 높일 수 있다.
- [0067] 이하에서는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지의 구성에 대해 설명하도록 한다.
- [0068] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지에서 절연판을 도시한 사시도이다.
- [0069] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지는 절연판(280)을 포함할 수 있다. 상기 절연판 외의 다른 구성인 케이스, 전극 조립체, 캡 플레이트, 및 전극 단자의 구성은 앞선 실시예와 동일하므로 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

- [0071] 상기 절연판(280)은 제 1 영역(181)의 사이에 형성된 제 2 영역(282)에 대해 상부를 컷팅하여 구비된다. 상기 절연판(280)은 상기 벤트(136)와의 사이에서 일정한 공간을 구비할 수 있다. 예를 들어, 상기 컷팅은 상기 절연판(280)의 상면으로부터 1.5[mm]의 깊이로 이루어질 수 있다. 따라서, 상기 절연판(280)의 제 1 격벽(281a)과 제 2 격벽(282b)의 사이에 형성된 가스 배출홀(282c)을 통해 표출되는 가스는 상기 절연판(280)과 벤트(136)의 사이 공간만큼 더 수용될 수 있고, 이에 따라 가스의 압력을 상기 공간에 의해 낮출 수 있다. 따라서, 상기 절연판(280)의 상부에 있는 벤트(136)에서 폭발과 같은 이벤트의 가능성을 낮추고, 안정성을 높일 수 있다.
- [0073] 이하에서는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지의 구조를 설명하도록 한다.
- [0074] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지에서 절연판을 도시한 사시도 및 단면도이다.
- [0075] 도 4a 및 도 4b를 참조하며, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지에서 절연판(380)은 그 하부에 부착된 테이프(383)를 더 포함한다. 상기 테이프(383)는 상기 케이스(110) 내에서 고온에 잘 견디는 폴리이미드(PI) 테이프로 구비될 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 테이프(383)는 0.5[mm]의 두께로 형성될 수 있다.
- [0076] 상기 테이프(383)는 상기 케이스(110)의 내부 가스가 발생될 때, 일차적으로 상기 가스의 표출을 억제하는 역할을 수행할 수 있다. 따라서, 상기 테이프(383)는 상기 절연판(380)이 가스에 의해 고온에서 파단되는 것을 방지하여, 전기적인 안정성을 높일 수 있다.
- [0077] 또한, 상기 가스의 압력이 높아짐에 따라 결국 상기 테이프(383)는 상기 절연판(380)의 홀(282c)에서 찢어지게 되고, 이에 따라 상기 가스 배출홀(282c)을 통해 가스가 상기 벤트(136)에 도달하게 된다. 그리고 이 때, 상기 가스 배출홀(282c)의 개방 순서에 따라 상기 가스는 상기 벤트(136)에 분산되어 도달하기 때문에, 상기 벤트(136)에 가해지는 압력을 분산시킬 수 있게 된다. 따라서, 상기 테이프(383)는 상기 벤트(136) 동작의 안전성을 높일 수 있다.
- [0079] 이하에서는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지의 구조를 설명하도록 한다.
- [0080] 도 5a, 도 5b 및 도 5c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지에서 절연판을 도시한 사시도, 단면도 및 부분 확대도이다.
- [0081] 도 5a 내지 도 5c를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지는 절연판(480)을 포함한다.
- [0082] 상기 절연판(480)은 제 1 영역(181)과 상기 제 1 영역(181)의 사이에 형성된 제 2 영역(482), 상기 절연판(480)의 하면을 커버하는 테이프(483)를 포함한다. 따라서, 앞에서 설명한 것과 같이 상기 테이프(483)는 상기 절연판(480)이 가스에 의해 고온에서 파단되는 것을 유효하게 억제할 수 있다.
- [0083] 또한, 상기 제 2 영역(482)은 제 1 격벽(482a), 제 2 격벽(482b) 및 이들에 의해 영역이 구획된 가스 배출홀(482c)을 포함한다. 여기서, 상기 격벽(482a, 482b)은 하부에 비해 상부의 직경이 더 크도록 형성된다. 도 6c를 참조하면, 상기 격벽(482a, 482b) 중에서 대표적으로 제 1 격벽(482a)의 구성이 도시되어 있으며, 제 2 격벽(482b) 역시 상기 제 1 격벽(482a)과 동일한 구성을 가질 수 있다. 그리고 상기 제 1 격벽(482a)은 상대적으로 직경이 작은 하부 영역(482aa)과 상대적으로 직경이 큰 상부 영역(482ab)을 포함한다. 이 때, 상기 상부 영역(482ab)은 앞선 실시예에서의 격벽(182a, 182b, 282a, 282b)보다 두꺼운 두께로 형성될 수 있다. 이로 인해 구획된 상기 가스 배출홀(482c)의 직경은 앞선 실시예에서의 홀(182c, 282c)의 직경에 비해 작게 형성될 수 있다. 이러한 구조를 통해, 상기 제 1 격벽(482a)과 테이프(483)의 사이에는 상기 가스가 이동하는 경로에 구비된 일정한 공간이 형성될 수 있다. 따라서, 가스의 이동 경로에서, 상기 격벽(482a, 482b)의 내부 공간을 통과시 가스의 압력이 일차적으로 감소될 수 있다.
- [0084] 한편, 상기 테이프(483)의 경우, 상기 가스 배출홀(482c)과 대응되는 영역에 가스 이동홀(483a)을 구비할 수 있다. 상기 가스 이동홀(483a)은 상기 케이스(110)의 내부에서 발생된 가스의 이동 경로를 미리 형성할 수 있다. 따라서, 상기 가스는 상기 가스 이동홀(483a)을 통과하여 이동하게 되며, 상기 격벽(482)의 하부 영역(482aa)과 상부 영역(482ab)의 사이에 형성된 공간을 통과하고, 최종적으로 상부의 가스 배출홀(482c)을 따라 벤트(136)에 도달하게 된다.
- [0085] 여기서, 상기 가스 이동홀(483a)은 상기 제 2 영역(482)의 가스 배출홀(482c)에 비해 작은 직경을 갖도록 형성될 수 있다. 따라서, 상기 가스 이동홀(483a)과 가스 배출홀(482c)의 크기 차이로 인해, 상기 가스의 압력은 상기 가스 이동홀(483a)을 통과할 때에 비해, 상기 가스 배출홀(482c)을 통과할 때 더 작아지게 된다. 따라서, 상기 테이프(483)의 가스 이동홀(483a)은 고온의 가스의 압력을 낮추는 효과를 가질 수 있고, 이에 따라 상기 절

연관(480)이 가스에 의해 차단되는 것을 방지할 수 있게 된다.

[0087] 이하에서는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지의 구성을 설명하도록 한다.

[0088] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지에서 절연판을 도시한 부분 확대도이다.

[0089] 본 발명의 또 다른 실시예에서 이차 전지는 앞의 도 5a 내지 도 5c에 도시된 실시예와 테이프(483)을 제외한 나머지 구성에서 동일한 절연판을 포함한다. 도 6에는 도 5c와 대응되도록, 절연판에서 제 1 영역의 사이에 형성된 제 2 영역(482)과, 절연판의 하면을 커버하는 테이프(583)가 도시되어 있다.

[0090] 도 6을 참조하면, 상기 테이프(583)에는 상기 제 2 영역(482)의 가스 배출홀(482c)에 대응되는 영역에 복수개로 형성된 가스 이동홀(583a)이 구비되어 있다. 따라서, 상기 케이스(110)의 내부에서 발생된 가스는 상기 복수개의 가스 이동홀(583a)을 따라 분산되어 상기 테이프(583)를 통과하게 되며, 이에 따라 상기 절연판에 가해지는 압력을 보다 더 줄일 수 있게 된다.

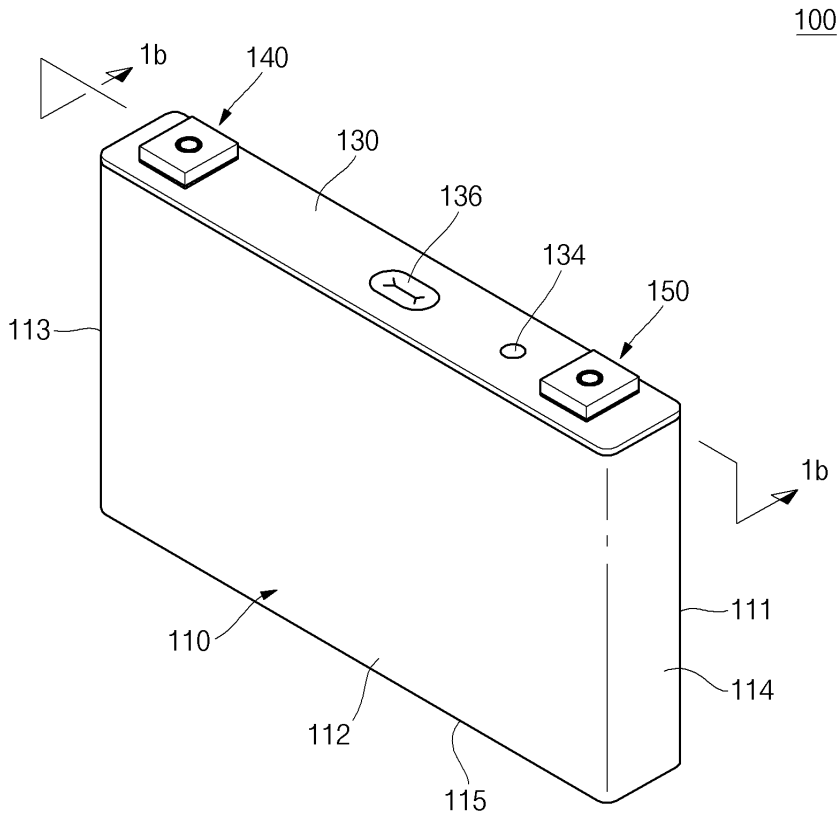
[0092] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 이차 전지를 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

부호의 설명

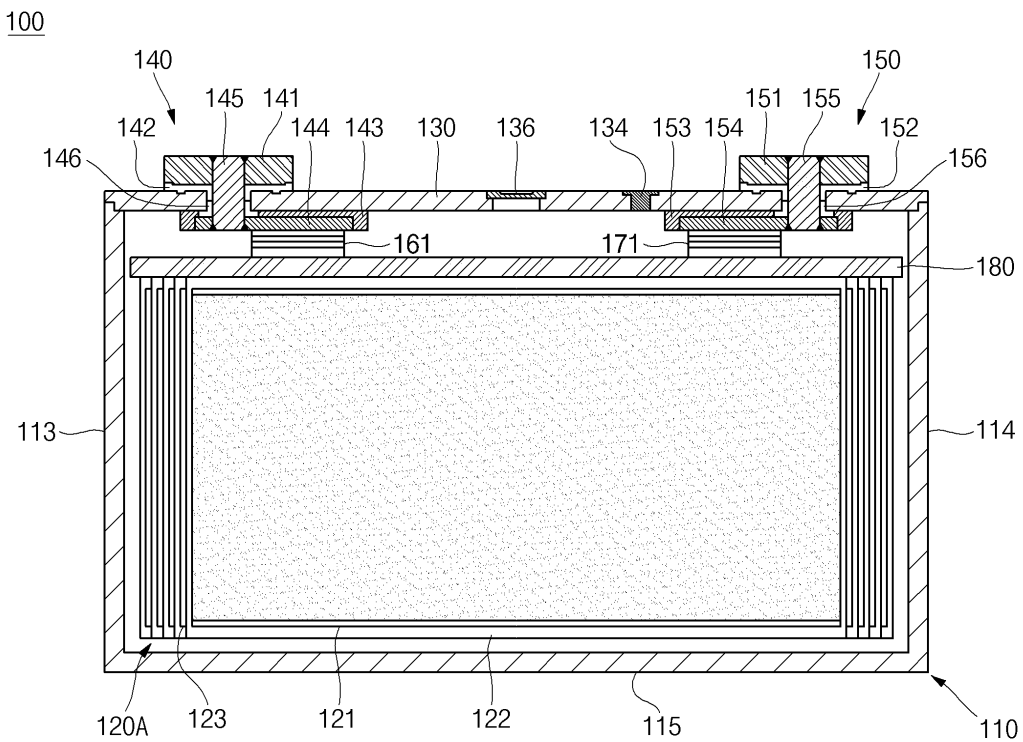
[0094]	100; 이차 전지	110; 케이스
	120A, 120B; 제1,2전극 조립체	130; 캡 플레이트
	140; 제1전극 단자	150; 제2전극 단자
	161, 171; 제1멀티탭	162, 172; 제2멀티탭
	180, 280, 380, 480; 절연판	190; 밀착 영역
	181; 제 1 영역	182, 282, 482; 제 2 영역
	182a, 282a, 482a; 제 1 격벽	182b, 282b, 482b; 제 2 격벽
	182c, 282c, 482c; 가스 배출홀	482aa; 제 1 영역
	482ab; 제 2 영역	383, 483, 583; 테이프
	483a, 583a; 가스 이동홀	

도면

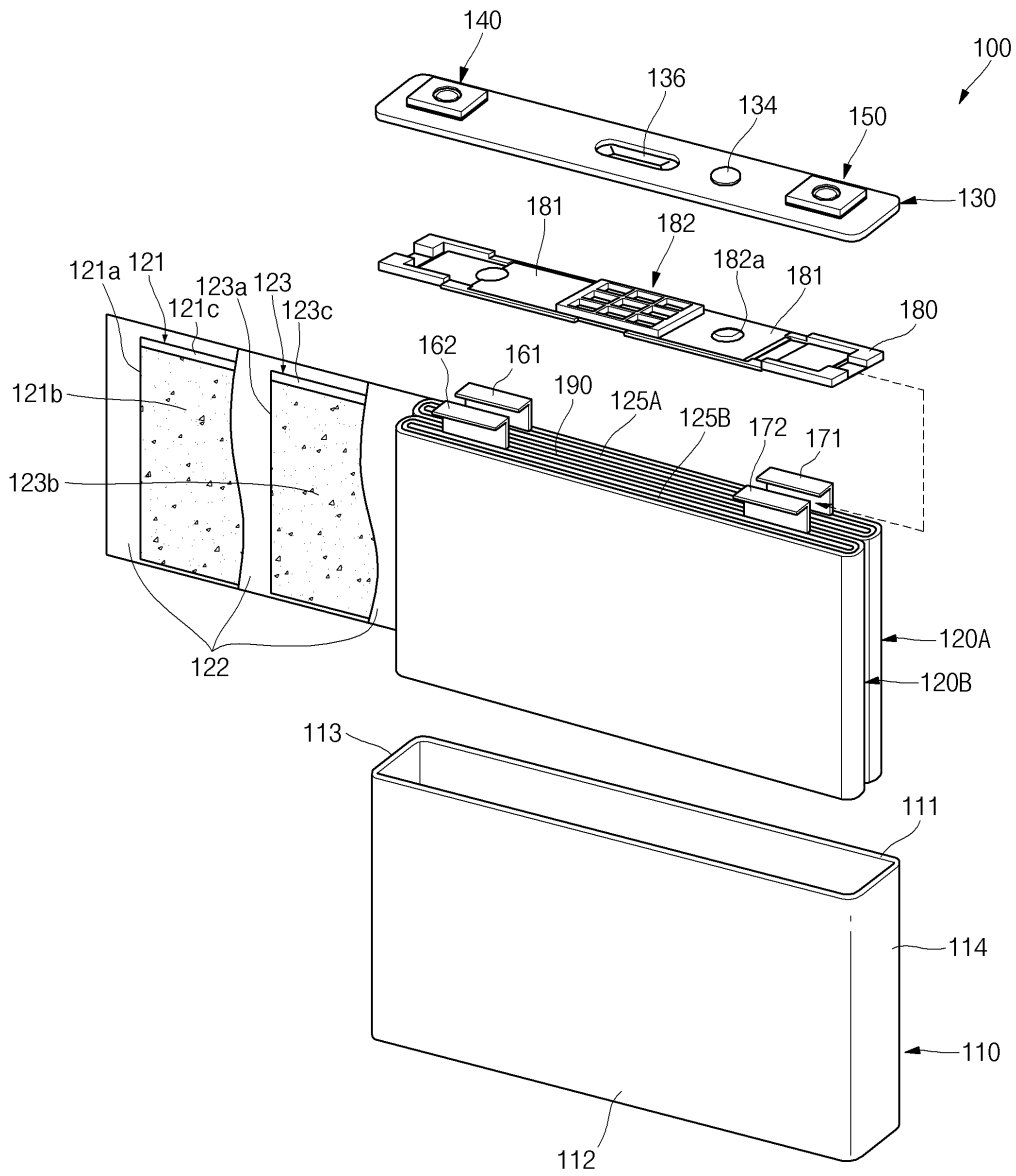
도면1a



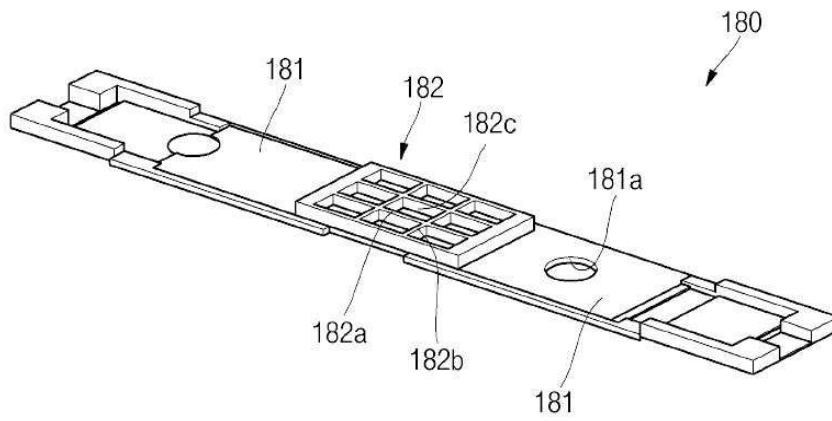
도면1b



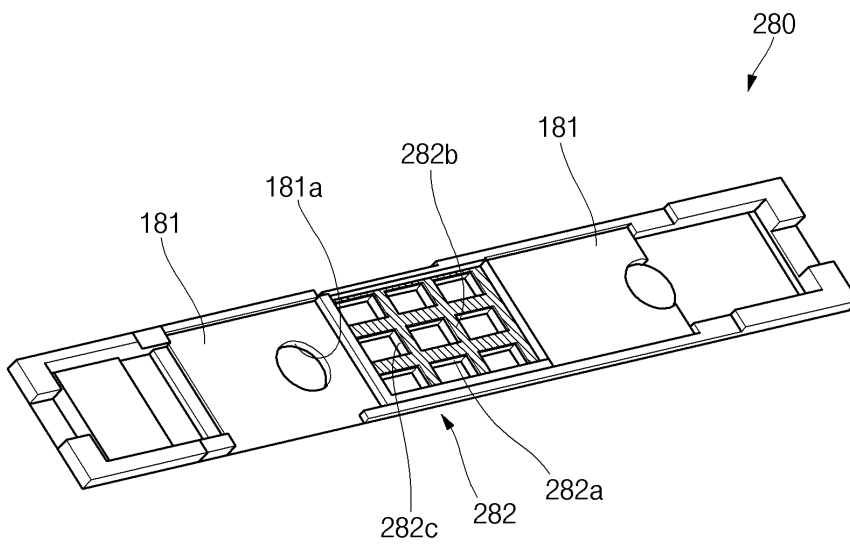
도면1c



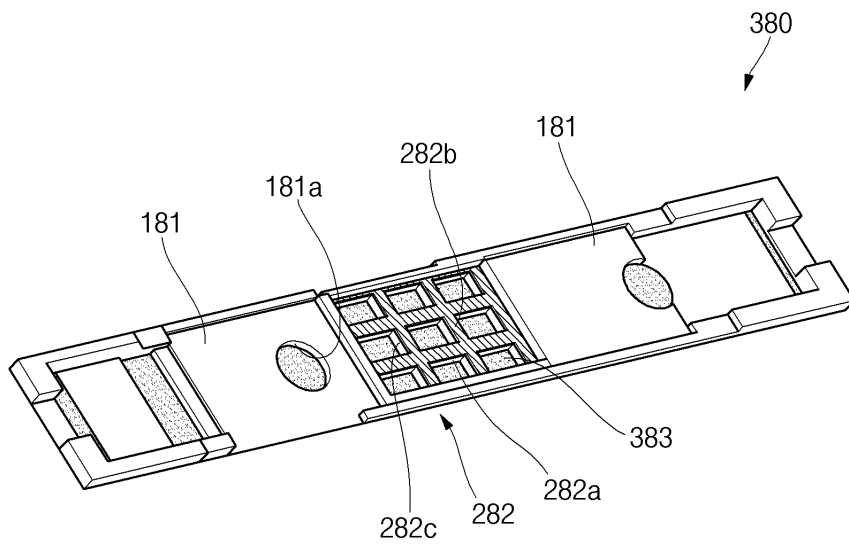
도면2



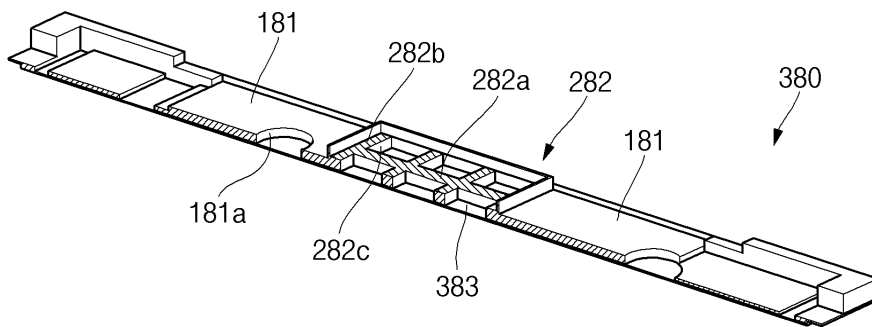
도면3



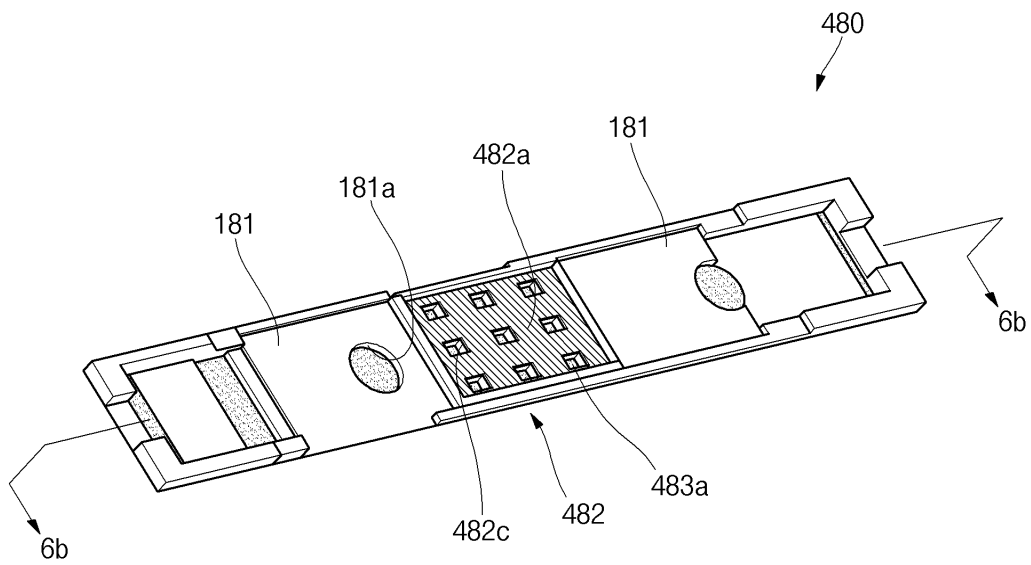
도면4a



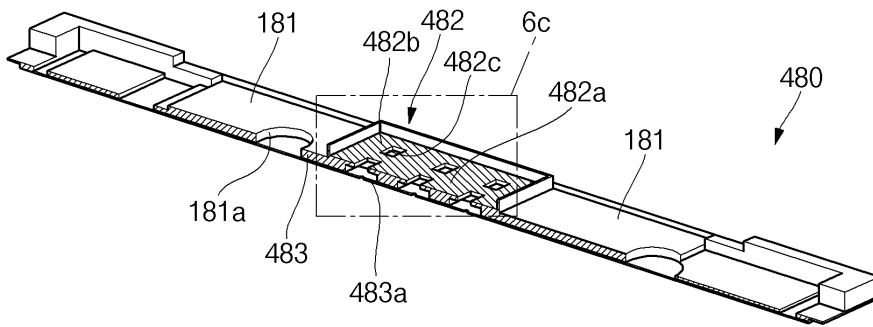
도면4b



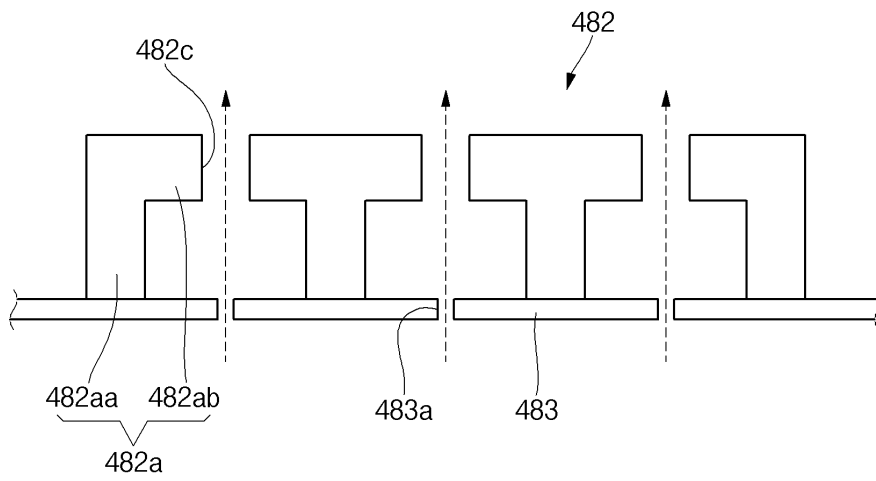
도면5a



도면5b



도면5c



도면6

