

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

electrode terminal inside the cap plate are separated apart and accommodated in a tube.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예는 셀의 과충전 시, 과충전 안전장치의 작동 산포를 제거하여, 품질 산포 없이 셀의 전류를 차단하는 이차 전지를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지는, 세퍼레이터의 양면에 제1전극과 제2전극이 배치되는 전극 조립체, 상기 전극 조립체가 수용되는 케이스, 상기 케이스의 개구에 결합되는 캡 플레이트, 상기 캡 플레이트의 단자홀에 설치되어 상기 제1전극과 상기 제2전극에 각각 연결되는 제1전극단자와 제2전극단자, 및 상기 캡 플레이트의 내측에서 상기 제1전극단자와 상기 제2전극단자에 연결되는 제1단락부재와 제2단락부재의 제1자유단부와 제2자유단부가 서로 이격되어 튜브에 수용되는 과충전 안전장치를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 이차 전지

기술분야

- [1] 본 발명은 이차 전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 과충전 상태에서 작동되는 과충전 안전장치를 셀의 내부 공간에 구비하는 이차 전지에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 차 전지(rechargeable battery)는 일차 전지와 달리 충전 및 방전을 반복적으로 수행하는 전지이다. 소용량의 이차 전지는 휴대폰이나 노트북 컴퓨터 및 캠코더와 같이 휴대가 가능한 소형 전자기기에 사용되고, 대용량 이차 전지는 하이브리드 자동차 및 전기 자동차의 모터 구동용 전원으로 사용될 수 있다.
- [3] 예를 들면, 이차 전지는 충전 및 방전 작용하는 전극 조립체, 전극 조립체를 수용하는 케이스, 케이스의 개구에 결합되는 캡 플레이트, 및 전극 조립체를 전기적으로 연결하여 캡 플레이트의 외측으로 인출하는 전극단자를 포함한다.
- [4] 또한, 이차 전지는 과충전 제어를 위하여 과충전 안전장치(overcharge safety device)를 구비한다. 과충전 안전장치는 내부 압력에 따라 이격 또는 단락되는 단락 탭과 단락부재를 포함한다. 단락 탭은 음극에 전기적으로 연결되고, 단락부재는 양극에 전기적으로 연결된다.
- [5] 셀의 과충전 시, 단락부재가 반전되어 단락 탭에 접촉되므로 전극 조립체에 충전된 전류가 방전된다. 이때, 단락부재의 반전 형상이 일정하지 않을 수 있다. 따라서 단락부재와 단락 탭의 접촉면에서 접촉 면적의 산포가 발생되고, 이로 인하여 접촉면에서 저항 산포가 발생된다. 즉 과충전 안전장치는 이차 전지의 과충전을 효과적으로 제어하지 못하고, 품질 산포를 발생시킬 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명의 일 실시예는 셀의 과충전 시, 과충전 안전장치의 작동 산포를 제거하여, 품질 산포 없이 셀의 전류를 차단하는 이차 전지를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 일 실시예는 셀의 제조 공정에 영향을 받지 않으며 작동 산포가 없는 과충전 안전장치를 구비하는 이차 전지를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지는, 세퍼레이터의 양면에 제1전극과 제2전극이 배치되는 전극 조립체, 상기 전극 조립체가 수용되는 케이스, 상기 케이스의 개구에 결합되는 캡 플레이트, 상기 캡 플레이트의 단자홀에 설치되어 상기 제1전극과 상기 제2전극에 각각 연결되는 제1전극단자와 제2전극단자, 및 상기 캡 플레이트의 내측에서 상기 제1전극단자와 상기 제2전극단자에 연결되는 제1단락부재와 제2단락부재의 제1자유단부와 제2자유단부가 서로

- 이격되어 튜브에 수용되는 과충전 안전장치를 포함한다.
- [8] 상기 과충전 안전장치는 상기 튜브의 양단에 결합되어 상기 튜브 내측으로 신장되는 상기 제1단락부재와 상기 제2단락부재에서, 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부로부터 설정된 위치의 제1고정부와 제2고정부를 실링하는 홀더를 더 포함할 수 있다.
- [9] 상기 튜브는 과충전 시, 상기 캡 플레이트와 상기 케이스로 설정되는 내부 공간에서 발생하는 가스에 의한 내압 상승으로 수축되어 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부를 접촉시키는 압축 튜브로 형성될 수 있다.
- [10] 상기 튜브는 과충전 시, 상기 캡 플레이트와 상기 케이스로 설정되는 내부 공간에서 발생하는 내부 열 상승으로 수축되어 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부를 접촉시키는 열수축 튜브로 형성될 수 있다.
- [11] 상기 튜브는 과충전 시, 상기 캡 플레이트와 상기 케이스로 설정되는 내부 공간에서 발생하는 가스에 의한 내압 상승 및 내부 열 상승으로 수축되어 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부를 접촉시키는 압축/열수축 튜브로 형성될 수 있다.
- [12] 상기 제1단락부재와 상기 제2단락부재는 폭과 두께를 가지고 설정된 길이만큼 벌어 형성될 수 있다.
- [13] 상기 제1단락부재와 상기 제2단락부재는 상기 홀더와 상기 제1전극단자 사이 및 상기 홀더와 상기 제2전극단자 사이에서 비틀어지고, 상기 제1전극단자와 상기 제2전극단자에 제1연결단부와 제2연결단부의 넓은 면적으로 연결될 수 있다.
- [14] 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부는 상기 케이스 내부에서 상기 캡 플레이트의 평면에 교차하는 방향으로 서로 대향하여 이격되고, 상기 제1연결단부와 상기 제2연결단부는 상기 케이스 내부에서 상기 캡 플레이트의 폭 방향으로 상기 제1전극단자와 상기 제2전극단자에 면접촉으로 연결될 수 있다.
- [15] 과충전 시, 작동되어 면 접촉되는 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부의 폭은 상기 홀더에 고정되는 상기 제1고정부와 제2고정부의 고정 폭과 동일할 수 있다.
- [16] 과충전 시, 작동되어 면 접촉되는 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부의 제1폭(W1)은 상기 홀더에 고정되는 상기 제1고정부와 제2고정부의 제2폭(W2)보다 크게 형성될 수 있다.
- [17] 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부는 설정된 길이와 상기 제1폭으로 설정되는 면적으로 면 접촉될 수 있다.
- [18] 상기 제1고정부와 상기 제2고정부는 상기 제2폭으로 상기 홀더에 고정될 수 있다.
- [19] 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부는 설정된 길이와 상기 제1폭의 곡면으로 설정되는 면적으로 곡면 접촉될 수 있다.

- [20] 상기 제1고정부와 상기 제2고정부는 곡면의 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부에 평면으로 연결되고, 상기 제2쪽으로 상기 홀더에 고정될 수 있다.
- [21] 상기 제2전극단자는 내측단으로 상기 제2전극의 무지부 탭에 연결되고 상기 무지부 탭의 상부에서 상기 제2단락부재에 연결되며, 상기 무지부 탭과 상기 제2단락부재 사이에 형성되는 푸즈를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [22] 이와 같이 본 발명의 일 실시예는, 서로 이격되는 제1단락부재와 제2단락부재를 수축하는 튜브의 내부에 수용하여 형성되는 과충전 안전장치를 캡 플레이트의 내측에 구비하므로 셀의 과충전 시, 과충전 안전장치의 작동 산포를 제거하고, 품질 산포 없이 셀의 전류를 차단할 수 있다.
- [23] 일 실시예의 과충전 안전장치는 셀과 별도로 제작되어 캡 플레이트의 내측에서 제1, 제2전극단자에 연결되므로 셀의 제조 공정에 영향을 받지 않으며, 과충전 시, 작동 산포가 없이 셀의 전류를 차단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 이차 전지의 사시도이다.
- [25] 도 2는 도 1의 II-II 선을 따라 자른 단면도이다.
- [26] 도 3은 도 1의 III-III 선을 따라 자른 단면도이다.
- [27] 도 4는 도 3에 적용된 전극 조립체의 사시도이다.
- [28] 도 5는 도 4의 전극 조립체에 전극단자 및 과충전 안전장치를 연결한 상태의 사시도이다.
- [29] 도 6은 도 5에 적용되는 과충전 안전장치의 사시도이다.
- [30] 도 7은 도 6의 과충전 안전장치를 분해한 사시도이다.
- [31] 도 8은 도 6의 VIII-VIII 선을 따라 자른 단면도이다.
- [32] 도 9는 도 8의 과충전 안전장치의 작동 상태를 도시한 단면도이다.
- [33] 도 10은 도 9의 X-X 선을 따라 자른 단면도이다.
- [34] 도 11은 본 발명의 제2실시예에 따른 이차 전지에 적용되는 과충전 안전장치의 사시도이다.
- [35] 도 12는 도 11의 과충전 안전장치를 분해한 사시도이다.
- [36] 도 13은 도 11의 XIII-XIII 선을 따라 자른 단면도이다.
- [37] 도 14는 본 발명의 제3실시예에 따른 이차 전지에 적용되는 과충전 안전장치의 사시도이다.
- [38] 도 15는 도 14의 과충전 안전장치를 분해한 사시도이다.
- [39] 도 16은 도 14의 XVI-XVI 선을 따라 자른 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [40] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서

설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

- [41] 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [42] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 만 아니라, 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"된 것도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [43] 명세서 전체에서 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "~위에" 또는 "~상에" 있다고 할 때 이는 다른 부분의 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 그리고 "~위에" 또는 "~상에" 라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것을 의미하며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상측에 위치하는 것을 의미하지 않는다.
- [44] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 이차 전지의 사시도이고, 도 2는 도 1의 II-II 선을 따라 자른 단면도이며, 도 3은 도 1의 III-III 선을 따라 자른 단면도이다.
- [45] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 제1실시예의 이차 전지는 전류를 충전 및 방전하는 전극 조립체(10), 전극 조립체(10)와 전해액을 내장하는 케이스(30), 케이스(30)의 개구(31)에 결합되어 개구(31)를 밀폐하는 캡 플레이트(40), 전극 조립체(10)에 전기적으로 연결되어 캡 플레이트(40)에 설치되는 제1, 제2전극단자(51, 52), 및 과충전 시, 작동하는 과충전 안전장치(overcharge safety device)(20)를 포함한다.
- [46] 도시하지 않았으나, 이차 전지는 전기 절연재로 형성되는 탑 인슐레이터를 더 포함할 수 있다. 탑 인슐레이터는 캡 플레이트의 내면과 전극 조립체 사이에 배치되어 캡 플레이트의 내면과 전극 조립체를 전기적으로 절연한다.
- [47] 케이스(30)는 플레이트 모양의 전극 조립체(10)와 전해액을 수용할 수 있도록 공간을 설정한다. 예를 들면, 케이스(30)는 대략 직육면체로 형성되고, 전극 조립체(10)를 삽입하도록 그 일측에 사각형의 개구(31)를 구비한다. 일례로써, 케이스(30)와 캡 플레이트(40)는 알루미늄으로 형성되어 개구(31)에서 서로 결합되어 용접될 수 있다.
- [48] 캡 플레이트(40)는 제1, 제2전극단자(51, 52)가 설치되는 단자홀(H1, H2)뿐만 아니라 벤트홀(41)과 전해액 주입구(42)를 더 구비한다. 벤트홀(41)은 전극 조립체(10)의 충전 및 방전 작용에 의하여 이차 전지의 내부에서 발생하는 가스에 의한 내부 압력을 배출할 수 있도록 벤트 플레이트(411)로 밀폐된다. 벤트 플레이트(411)는 절개를 유도하는 노치(412)를 가진다.
- [49] 전해액 주입구(42)는 케이스(30)에 캡 플레이트(40)를 결합하여 용접한 후, 캡 플레이트(40) 및 케이스(30)의 내부로 전해액을 주입할 수 있게 한다. 전해액 주입 후, 전해액 주입구(42)는 밀봉 마개(421)로 밀봉된다.
- [50] 도 4는 도 3에 적용된 전극 조립체의 사시도이다. 도 2 내지 도 4를 참조하면,

전극 조립체(10)는 전기 절연체인 세퍼레이터(13)의 양측에 제1전극(11, 예를 들면, 음극)과 제2전극(12, 예를 들면, 양극)을 배치하여 형성된다.

[51] 일례로써, 음극(11), 세퍼레이터(13) 및 양극(12)은 권취될 수 있다. 도시하지 않았으나, 음극, 세퍼레이터 및 양극은 적층되어, 전극 조립체를 형성할 수도 있다.

[52] 음, 양극(11, 12)은 각각 금속박(예를 들면, Cu, Al 포일)의 집전체에 활물질을 도포한 코팅부(111, 121), 및 활물질을 도포하지 않아서 노출된 집전체로 형성되는 무지부 탭(112, 122)을 포함한다. 무지부 탭(112, 122)은 권취된 전극 조립체(10)의 일단에 배치되고, 전극 조립체(10)의 1회 권취 범위(WD) 내에서 거리(D)를 두고 배치된다.

[53] 즉, 음극(11)의 무지부 탭들(112)은 권취되는 전극 조립체(10)의 일단(도 4의 상단)에서 일측(도 4의 좌측)에 배치되고, 양극(12)의 무지부 탭들(122)은 권취되는 전극 조립체(10)의 동일단(도 4의 상단)에서 거리(D)를 두고 다른 측(도 4의 우측)에 배치된다.

[54] 무지부 탭들(112, 122)이 전극 조립체(10)의 권취 회당 하나씩 구비되어 충전 및 방전되는 전류를 흐르게 하므로 무지부 탭들(112, 122)의 전체 저항이 감소된다. 따라서 전극 조립체(10)는 무지부 탭들(112, 122)을 통하여 고용량의 전류를 충전 및 방전할 수 있다.

[55] 제1실시예에서, 전극 조립체(10)는 2개의 조립체로 형성되어 있다. 도시하지 않았으나, 전극 조립체는 하나 또는 3개 또는 4개로 형성될 수도 있다(미도시). 즉 전극 조립체(10)는 캡 플레이트(40)의 폭 방향(x축 방향)으로 나란하게 배치되는 제1조립체(101)와 제2조립체(102)를 포함한다.

[56] 또한, 제1, 제2조립체(101, 102)는 대략 직육면체 형상의 케이스(30)에 수용될 수 있도록 y축 방향 양단에서 반원을 형성하는 플레이트 모양으로 형성될 수 있다.

[57] 도 5는 도 4의 전극 조립체에 전극단자 및 과충전 안전장치를 연결한 상태의 사시도이다. 도 3 내지 도 5를 참조하면, 전극 조립체(10), 즉 제1, 제2조립체(101, 102)는 나란히 배치되어 전기적으로 병렬 연결된다.

[58] 일례로써, 제1, 제2전극단자(51, 52)는 캡 플레이트(40)의 단자홀(H1, H2)에 각각 인서트 몰딩(insert molding) 방법으로 설치된다. 따라서 제1, 제2전극단자(51, 52)는 몰딩 수지재(61, 62)(도 1, 2, 3, 5 참조)에 의하여 캡 플레이트(40)와 전기적으로 절연되면서 각각의 무지부 탭(112, 122)에 전기적으로 연결된다.

[59] 즉 무지부 탭들(112, 122)은 제1, 제2조립체(101, 102)를 제1, 제2전극단자(51, 52)에 연결한다. 일례로써, 무지부 탭들(112, 122)은 복수의 군으로 형성될 수 있다.

[60] 무지부 탭들(112, 122)은 캡 플레이트(40)의 폭 방향(x축 방향)에서 제1, 제2전극단자(51, 52)를 사이에 두고, 전극 조립체(10)의 평면(yz 평면)을 연장하는

- 방향으로 설정된 면적을 형성하여 제1, 제2전극단자(51, 52)의 측면에 접합된다.
- [61] 이때, 제1, 제2전극단자(51, 52)는 무지부 탭들(112, 122)의 면적에 대응하는 면적을 형성하여, 무지부 탭들(112, 122)과 서로 평면 접합된다. 일례로써, 제1, 제2전극단자(51, 52)는 무지부 탭들(112, 122)의 폭에 대응하는 폭을 가지고 벌어 형성되며, 무지부 탭들(112, 122)에 초음파 용접될 수 있다.
- [62] 제1실시에에서 무지부 탭들(112, 122)은 제1탭군(G11, G21)과 제2탭군(G12, G22)을 포함한다. 제1탭군(G11, G21)은 제1조립체(101)의 음, 양극들(11, 12)에 각각 연결되어 제1, 제2전극단자(51, 52)에 연결되고, 제2탭군(G12, G22)은 제2조립체(102)의 음, 양극들(11, 12)에 각각 연결되어 제1, 제2전극단자(51, 52)에 연결된다.
- [63] 도 6은 도 5에 적용되는 과충전 안전장치의 사시도이다. 도 2, 도 3, 도 5 및 도 6을 참조하면, 과충전 안전장치(20)는 캡 플레이트(40)의 내측에서 제1, 제2전극단자(51, 52)에 연결되는 제1단락부재(21)와 제2단락부재(22), 및 제1, 제2단락부재(21, 22)의 일단에 형성되는 제1자유단부(211)와 제2자유단부(221)를 이격 상태로 수용하는 튜브(23)를 포함한다.
- [64] 셀이 정상적으로 작동하는 경우, 제1, 제2자유단부(211, 221)는 튜브(23) 내에서 서로 이격된 상태를 유지한다. 과충전 시, 내압 상승 및 내부 온도 상승에 의하여 튜브(23)가 수축되므로 이격되어 있던 제1, 제2자유단부(211, 221)는 튜브(23)의 내부에서 서로 접촉된다(전기적으로 단락된다).
- [65] 도 7은 도 6의 과충전 안전장치를 분해한 사시도이고, 도 8은 도 6의 VIII-VIII 선을 따라 자른 단면도이다. 도 6 내지 도 8을 참조하면, 과충전 안전장치(20)는 튜브(23)의 양단에 결합되어 튜브(23)의 내측으로 신장되는 제1, 제2단락부재(21, 22)를 고정 및 실링하는 홀더(24, 25)를 더 포함한다.
- [66] 홀더(24, 25)는 제1, 제2자유단부(211, 221)로부터 설정된 위치에서 제1, 제2단락부재(21, 22)의 제1, 제2고정부(212, 222)를 고정 및 실링한다. 즉, 제1, 제2단락부재(21, 22)에서 홀더(24, 25)에 접하는 부분을 제1, 제2고정부(212, 222)라 한다.
- [67] 제1, 제2단락부재(21, 22)는 폭(W)과 두께(t)를 가지고 설정된 길이(L)만큼 형성된다. 두께(t)보다 큰 폭(W)을 가지는 제1, 제2단락부재(21, 22)는 홀더(24)와 제1전극단자(51) 사이 및 홀더(25)와 제2전극단자(52) 사이에서 비틀어지고, 제1, 제2전극단자(51, 52)에 제1, 제2연결단부(213, 223)의 넓은 면적으로 연결된다(예를 들면, 용접으로 연결된다).
- [68] 제1, 제2자유단부(211, 221)는 케이스(30)의 내부에서 캡 플레이트(40)의 평면에 교차하는 방향(z축 방향)으로 서로 대향하여 갭(G)으로 이격되고, 제1, 제2연결단부(213, 223)는 케이스(30)의 내부에서 캡 플레이트(40)의 폭 방향(x축 방향)으로 제1, 제2전극단자(51, 52)에 면접촉으로 연결된다.
- [69] 제1, 제2자유단부(211, 221)는 과충전 시, 작동되어 면접촉되는 폭(W)을 가지며, 이 폭(W)은 홀더(24, 25)에 고정되는 제1, 제2고정부(212, 222)의 고정

폭과 동일한 크기를 가진다. 즉 제1, 제2단락부재(21, 22)는 전체적으로 동일한 폭(W)과 두께(t)를 가진다.

- [70] 도 9는 도 8의 과충전 안전장치의 작동 상태를 도시한 단면도이고, 도 10은 도 9의 X-X 선을 따라 자른 단면도이다. 도 9 및 도 10을 참조하면, 튜브(23)는 전해액에 손상되지 않는 내화학성 소재로 형성된다. 또한 튜브(23)는 전해액을 내장하지 않고 대기압보다 낮은 저압 또는 진공 상태를 유지하여 제1, 제2단락부재(21, 22)의 원활한 힘 및 접촉 작동을 가능하게 한다.
- [71] 일례로써, 튜브(23)는 압축 튜브로 형성될 수 있다. 압축 튜브는 과충전 시, 캡 플레이트(40)와 케이스(30)로 설정되는 내부 공간에서 발생하는 가스에 의한 내압 상승(P)으로 수축될 수 있다. 압축 튜브, 즉 튜브(23)의 수축에 따라, 튜브(23)의 내부에서 제1, 제2자유단부(211, 221)가 가압되어 서로 접촉될 수 있다.
- [72] 이때, 튜브(23)는 내압 상승(P)에 따라 곡면으로 휘어져 들어가면서 평면으로 형성되고 폭(W)을 가지는 제1, 제2자유단부(211, 221)의 상, 하면을 가압하여, 튜브(23)의 중심에서 제1, 제2자유단부(211, 221)의 대향면을 서로 면접촉시킨다.
- [73] 과충전 시, 제1, 제2자유단부(211, 221)의 접촉에 따라, 제1, 제2단락부재(21, 22)에 연결된 제1, 제2전극단자(51, 52) 및 전극 조립체(10)의 음, 양극(11, 12)이 서로 단락(short circuit)된다. 따라서 전극 조립체(10)에 충전된 전류가 방전된다.
- [74] 제2전극단자(52)는 무지부 탭(122)과 제2단락부재(22) 사이에 형성되는 퓨즈(F)를 더 포함한다. 제2전극단자(52)는 내측단으로 양극(12)의 무지부 탭(122)에 연결되고, 무지부 탭(122)의 상부에서 제2단락부재(22)에 연결된다. 도시하지 않았으나, 퓨즈는 제1전극단자 또는 제1, 제2전극단자에 설치될 수도 있다.
- [75] 따라서 과충전 시, 제1, 제2자유단부(211, 221)가 서로 접촉되면서 전극 조립체(10)에 충전된 고용량의 전류가 방전되고, 방전 라인에서 저항 상승 및 고열 발생으로 인하여 퓨즈(F)가 작동된다. 퓨즈(F)의 작동으로 전극 조립체(10)의 양극(12)과 제2전극단자(52)의 전기적인 연결이 차단된다.
- [76] 과충전 안전장치(20)는 셀의 다른 부분과 별도로 제작되어 셀의 내부에 장착되므로 셀의 제조 공정에 영향을 받지 않으며, 셀의 과충전 시, 작동 산포를 가지지 않게 된다. 따라서 과충전 안전장치(20)는 이차 전지에서 품질 산포 없이 셀의 전류를 안정적으로 차단할 수 있다.
- [77] 다른 예로써, 튜브(23)는 열수축 튜브로 형성될 수 있다. 열수축 튜브는 과충전 시, 캡 플레이트(40)와 케이스(30)로 설정되는 내부 공간에서 발생하는 내부 열 상승으로 수축될 수 있다. 열수축 튜브, 즉 튜브(23)의 수축에 따라, 튜브(23)의 내부에서 제1, 제2자유단부(211, 221)가 가압되어 서로 접촉될 수 있다.
- [78] 또 다른 예로써, 튜브(23)는 압축/열수축 튜브로 형성될 수 있다. 압축/열수축 튜브는 과충전 시, 캡 플레이트(40)와 케이스(30)로 설정되는 내부 공간에서 발생하는 가스에 의한 내압 상승 및 내부 열 상승으로 수축될 수 있다.

압축/열수축 튜브, 즉 튜브(23)의 압축/열수축에 따라, 튜브(23)의 내부에서 제1, 제2자유단부(211, 221)가 가압되어 서로 접촉될 수 있다.

- [79] 이하에서 본 발명의 다양한 실시예들에 대하여 설명한다. 편의상, 제1실시예 및 기 설명된 실시예들과 비교하여, 동일한 구성을 생략하고 서로 다른 구성에 대하여 설명한다.
- [80] 도 11은 본 발명의 제2실시예에 따른 이차 전지에 적용되는 과충전 안전장치의 사시도이고, 도 12는 도 11의 과충전 안전장치를 분해한 사시도이며, 도 13은 도 11의 XIII-XIII 선을 따라 자른 단면도이다.
- [81] 도 11 내지 도 13을 참조하면, 제2실시예의 이차 전지에 적용되는 과충전 안전장치(70)에서, 제1, 제2단락부재(71, 72)의 제1, 제2자유단부(711, 721)는 과충전 시, 작동되어 면 접촉되는 제1폭(W1)을 가진다.
- [82] 제1폭(W1)은 홀더(24, 25)에 고정되는 제1, 제2고정부(712, 722)의 제2폭(W2)보다 크게 형성된다. 즉 제1, 제2단락부재(71, 72)는 서로 접촉되는 제1, 제2자유단부(711, 721)를 제1, 제2고정부(712, 722)보다 더 넓은 폭($W1 > W2$)으로 형성한다.
- [83] 내압 상승(P)에 따라 튜브(23)가 곡면으로 휘어져 들어가면서 평면으로 형성되고 제1폭(W1)을 가지는 제1, 제2자유단부(711, 721)의 상, 하면을 가압하여, 튜브(23)의 중심에서 제1, 제2자유단부(711, 721)의 대향면을 서로 접촉시킨다. 즉 제1, 제2자유단부(711, 721)는 설정된 길이(L1)와 제1폭(W1)으로 설정되는 면적으로 면 접촉된다.
- [84] 즉 제1, 제2단락부재(71, 72)의 제1, 제2고정부(712, 722)는 제2폭(W2)으로 홀더(24, 25)에 고정된다. 제2폭(W2)이 제1실시예의 폭(W)과 동일한 경우, 제2실시예의 제1, 제2자유단부(711, 721)는 제1실시예의 제1, 제2자유단부(211, 221)의 접촉 면적보다 큰 접촉 면적을 형성하게 된다.
- [85] 즉 제1실시예의 제1, 제2자유단부(211, 221)의 접촉 저항에 비하여, 제2실시예의 제1, 제2자유단부(711, 721)의 접촉 저항이 더 낮아질 수 있다. 따라서 전극 조립체(10)에 충전된 고용량의 전류는 제1실시예에서보다 쉽게 방전되고, 퓨즈를 작동시킬 수 있다.
- [86] 도 14는 본 발명의 제3실시예에 따른 이차 전지에 적용되는 과충전 안전장치의 사시도이고, 도 15는 도 14의 과충전 안전장치를 분해한 사시도이며, 도 16은 도 14의 XVI-XVI 선을 따라 자른 단면도이다.
- [87] 도 14 내지 도 16을 참조하면, 제3실시예의 이차 전지에 적용되는 과충전 안전장치(80)에서, 제1, 제2단락부재(81, 82)의 제1, 제2자유단부(811, 821)는 과충전 시, 작동되어 곡면 접촉되는 제1폭(W3)을 가진다. 제1, 제2자유단부(811, 821)는 설정된 길이와 제1폭(W3)의 곡면으로 설정되는 면적으로 곡면 접촉된다. 제1, 제2고정부(812, 822)는 곡면 제1, 제2자유단부(811, 821)에 평면으로 연결되고, 제2폭(W4)으로 홀더(24, 25)에 고정된다.
- [88] 내압 상승(P)에 따라 튜브(23)가 곡면으로 휘어져 들어가면서 곡면으로

형성되는 제1폭(W3)을 가지는 제1, 제2자유단부(811, 821)의 상, 하면을 가압하여, 튜브(23)의 중심에서 제1, 제2자유단부(811, 821)의 대향면을 서로 접촉시킨다.

- [89] 즉 튜브(23)는 곡면으로 형성되는 제1, 제2자유단부(811, 821)의 외면을 효과적으로 가압(P2)한다. 효과적인 가압(P2)에 따라 제1, 제2자유단부(811, 821)는 설정된 길이(L3)와 제1폭(W3)으로 설정되는 면적으로 면 접촉된다.
- [90] 즉 제1, 제2단락부재(81, 82)의 제1, 제2고정부(812, 822)는 제2폭(W4)으로 홀더(24, 25)에 고정된다. 제2폭(W4)이 제2실시예의 제2폭(W2)과 동일한 경우, 제3실시예의 제1, 제2자유단부(811, 821)는 제2실시예의 제1, 제2자유단부(711, 721)의 접촉 면적보다 큰 접촉 면적을 형성하게 된다.
- [91] 즉 제2실시예의 제1, 제2자유단부(711, 721)의 접촉 저항에 비하여, 제3실시예의 제1, 제2자유단부(811, 821)의 접촉 저항이 더 낮아질 수 있다. 따라서 전극 조립체(10)에 충전된 고용량의 전류는 제2실시예에서보다 쉽게 방전되고, 퓨즈를 작동시킬 수 있다.
- [92] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.
- [93] - 부호의 설명 -
- [94] 10: 전극 조립체 11: 제1전극(음극)
- [95] 12: 제2전극(양극) 13: 세퍼레이터
- [96] 20, 70, 80: 과충전 완전장치 21, 71, 81: 제1단락부재
- [97] 22, 72, 82: 제2단락부재 23: 튜브
- [98] 24, 25: 홀더 30: 케이스
- [99] 31: 개구 40: 캡 플레이트
- [100] 41: 벤트홀 42: 전해액 주입구
- [101] 51, 52: 제1, 제2전극단자 61, 62: 몰딩 수지재
- [102] 101, 102: 제1, 제2조립체 111, 121: 코팅부
- [103] 112, 122: 무지부 탭 211, 711, 811: 제1자유단부
- [104] 212, 712, 812: 제1고정부 213, 223: 제1, 제연결단부
- [105] 221, 721, 821: 제2자유단부 222, 722, 822: 제2고정부
- [106] 411: 벤트 플레이트 412: 노치
- [107] 421: 밀봉 마개 D: 거리
- [108] F: 퓨즈 G: 갭
- [109] G11, G21: 제1탭군 G12, G22: 제2탭군
- [110] H1, H2: 단자홀 L, L1, L3: 길이
- [111] P: 내압 상승, 가압 t: 두께
- [112] W: 폭 W1, W3: 제1폭

[113] W2, W4: 제2폭 WD: 1회 권취 범위

청구범위

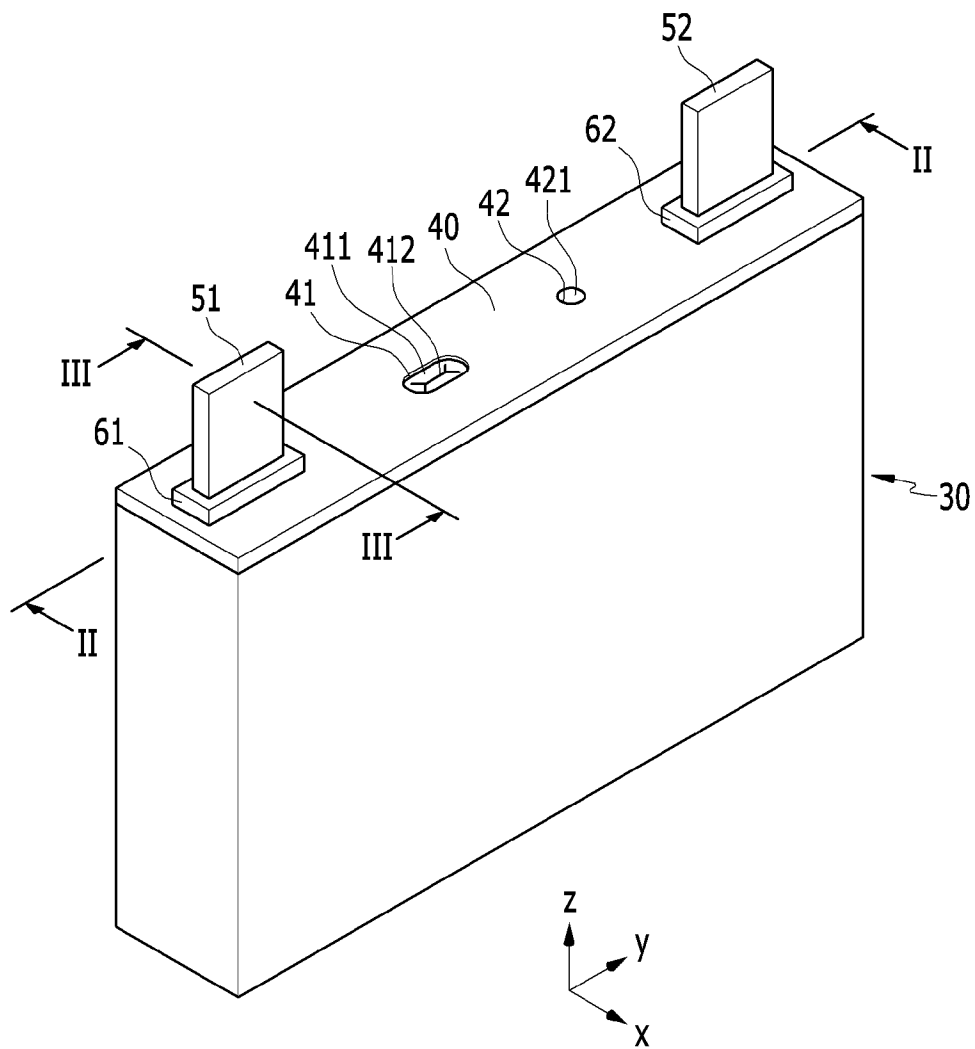
- [청구항 1] 세퍼레이터의 양면에 제1전극과 제2전극이 배치되는 전극 조립체;
상기 전극 조립체가 수용되는 케이스;
상기 케이스의 개구에 결합되는 캡 플레이트;
상기 캡 플레이트의 단자홀에 설치되어 상기 제1전극과 상기 제2전극에 각각 연결되는 제1전극단자와 제2전극단자; 및
상기 캡 플레이트의 내측에서 상기 제1전극단자와 상기 제2전극단자에 연결되는 제1단락부재와 제2단락부재의 제1자유단부와 제2자유단부가 서로 이격되어 튜브에 수용되는 과충전 안전장치
를 포함하는 이차 전지.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 과충전 안전장치는
상기 튜브의 양단에 결합되어 상기 튜브 내측으로 신장되는 상기 제1단락부재와 상기 제2단락부재에서, 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부로부터 설정된 위치의 제1고정부와 제2고정부를 실링하는 홀더
를 더 포함하는 이차 전지.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 튜브는
과충전 시, 상기 캡 플레이트와 상기 케이스로 설정되는 내부 공간에서 발생하는 가스에 의한 내압 상승으로 수축되어 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부를 접촉시키는 압축 튜브로 형성되는 이차 전지.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 튜브는
과충전 시, 상기 캡 플레이트와 상기 케이스로 설정되는 내부 공간에서 발생하는 내부 열 상승으로 수축되어 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부를 접촉시키는 열수축 튜브로 형성되는 이차 전지.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 튜브는
과충전 시, 상기 캡 플레이트와 상기 케이스로 설정되는 내부 공간에서 발생하는 가스에 의한 내압 상승 및 내부 열 상승으로 수축되어 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부를 접촉시키는 압축/열수축 튜브로 형성되는 이차 전지.
- [청구항 6] 제2항에 있어서,

- [청구항 7] 상기 제1단락부재와 상기 제2단락부재는 폭과 두께를 가지고 설정된 길이만큼 벌어 형성되는 이차 전지. 제6항에 있어서, 상기 제1단락부재와 상기 제2단락부재는 상기 홀더와 상기 제1전극단자 사이 및 상기 홀더와 상기 제2전극단자 사이에서 비틀어지고, 상기 제1전극단자와 상기 제2전극단자에 제1연결단부와 제2연결단부의 넓은 면적으로 연결되는 이차 전지.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부는 상기 케이스 내부에서 상기 캡 플레이트의 평면에 교차하는 방향으로 서로 대향하여 이격되고, 상기 제1연결단부와 상기 제2연결단부는 상기 케이스 내부에서 상기 캡 플레이트의 폭 방향으로 상기 제1전극단자와 상기 제2전극단자에 면접촉으로 연결되는 이차 전지.
- [청구항 9] 제6항에 있어서, 과충전 시, 작동되어 면 접촉되는 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부의 폭은 상기 홀더에 고정되는 상기 제1고정부와 제2고정부의 고정 폭과 동일한 이차 전지.
- [청구항 10] 제2항에 있어서, 과충전 시, 작동되어 면 접촉되는 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부의 제1폭(W1)은 상기 홀더에 고정되는 상기 제1고정부와 제2고정부의 제2폭(W2)보다 크게 형성되는 이차 전지.
- [청구항 11] 제10항에 있어서, 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부는 설정된 길이와 상기 제1폭으로 설정되는 면적으로 면 접촉되는 이차 전지.
- [청구항 12] 제11항에 있어서, 상기 제1고정부와 상기 제2고정부는 상기 제2폭으로 상기 홀더에 고정되는 이차 전지.
- [청구항 13] 제10항에 있어서, 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부는 설정된 길이와 상기 제1폭의 곡면으로 설정되는 면적으로 곡면 접촉되는 이차 전지.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,

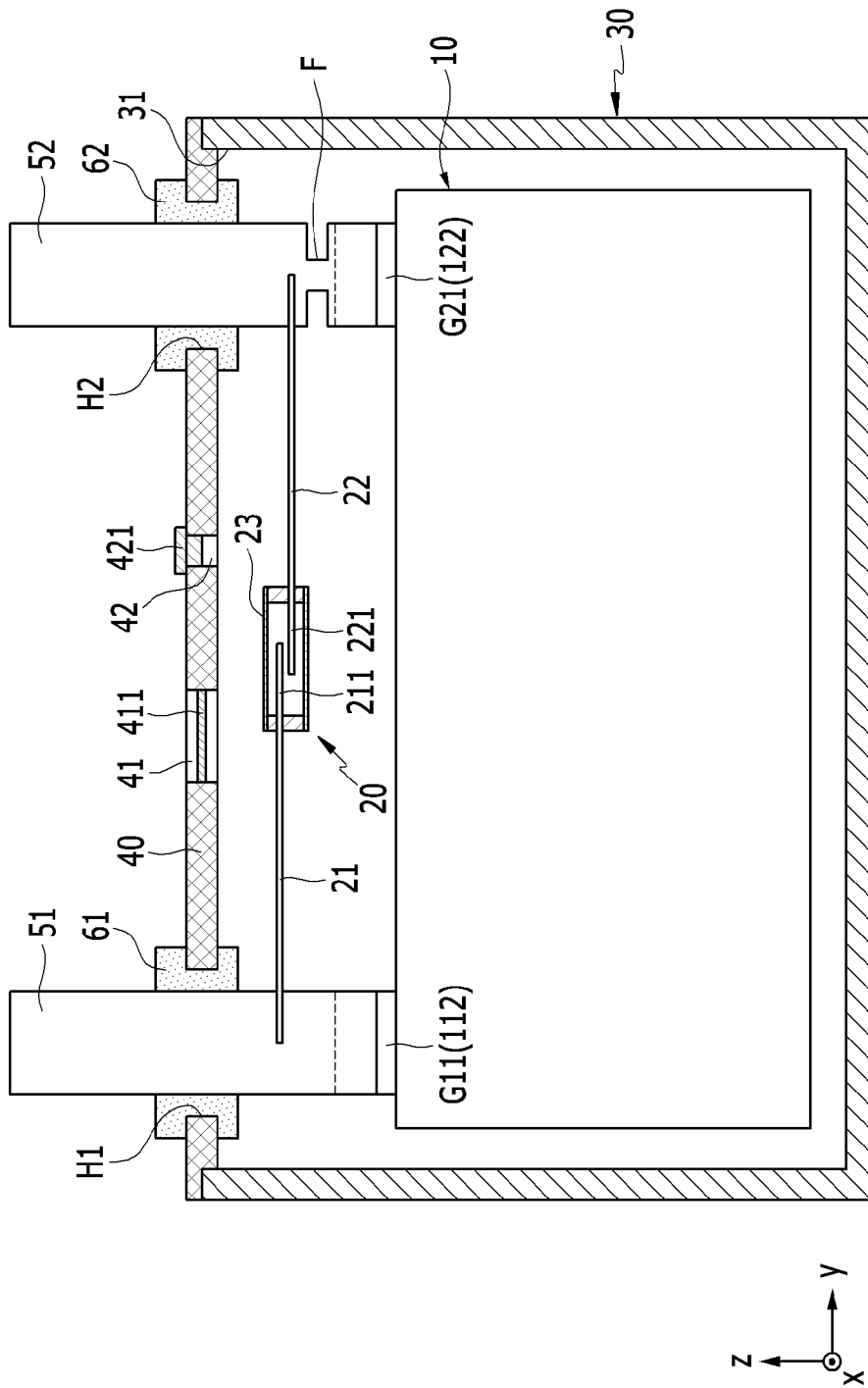
[청구항 15]

상기 제1고정부와 상기 제2고정부는
곡면의 상기 제1자유단부와 상기 제2자유단부에 평면으로
연결되고,
상기 제2쪽으로 상기 홀더에 고정되는 이차 전지.
제1항에 있어서,
상기 제2전극단자는
내측단으로 상기 제2전극의 무지부 탭에 연결되고 상기 무지부
탭의 상부에서 상기 제2단락부재에 연결되며,
상기 무지부 탭과 상기 제2단락부재 사이에 형성되는 퓨즈를 더
포함하는 이차 전지.

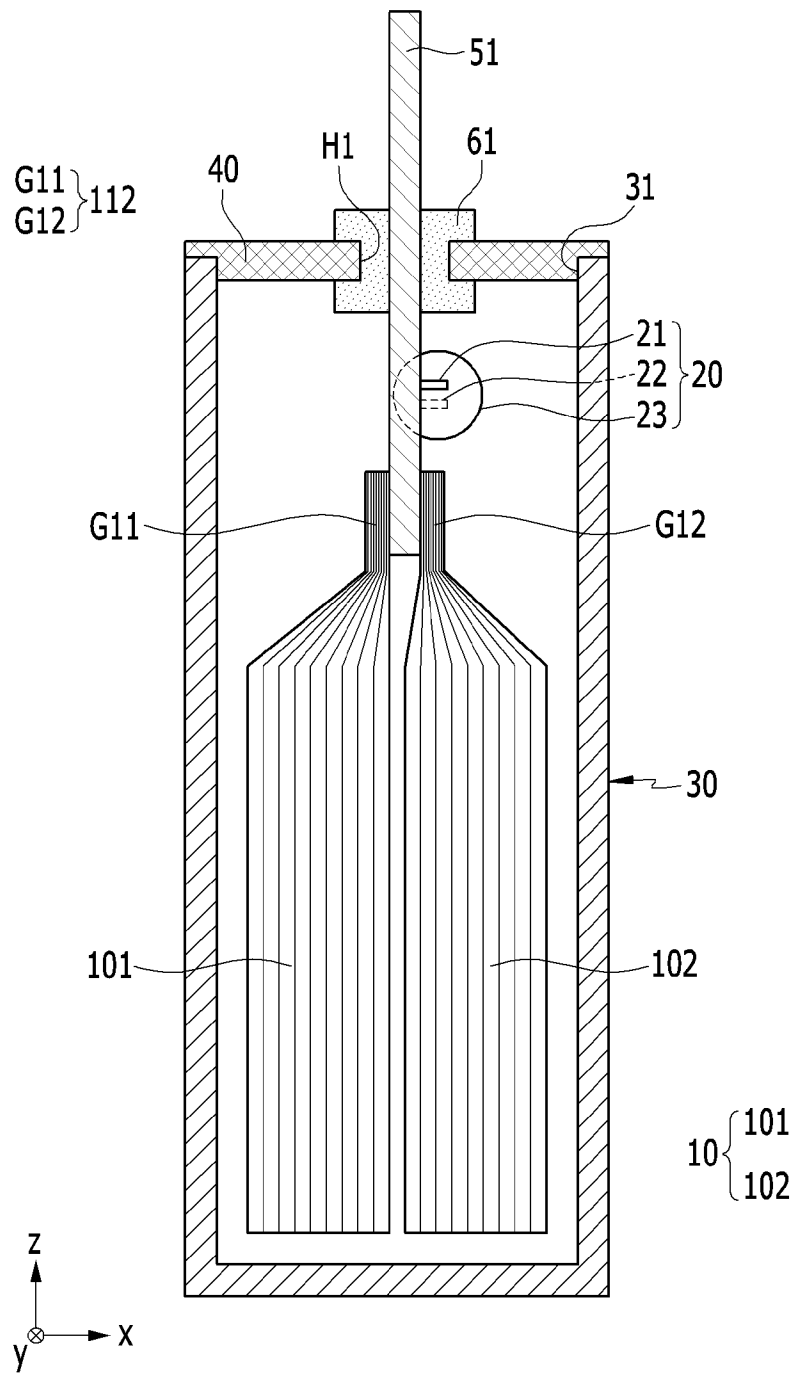
[Fig. 1]



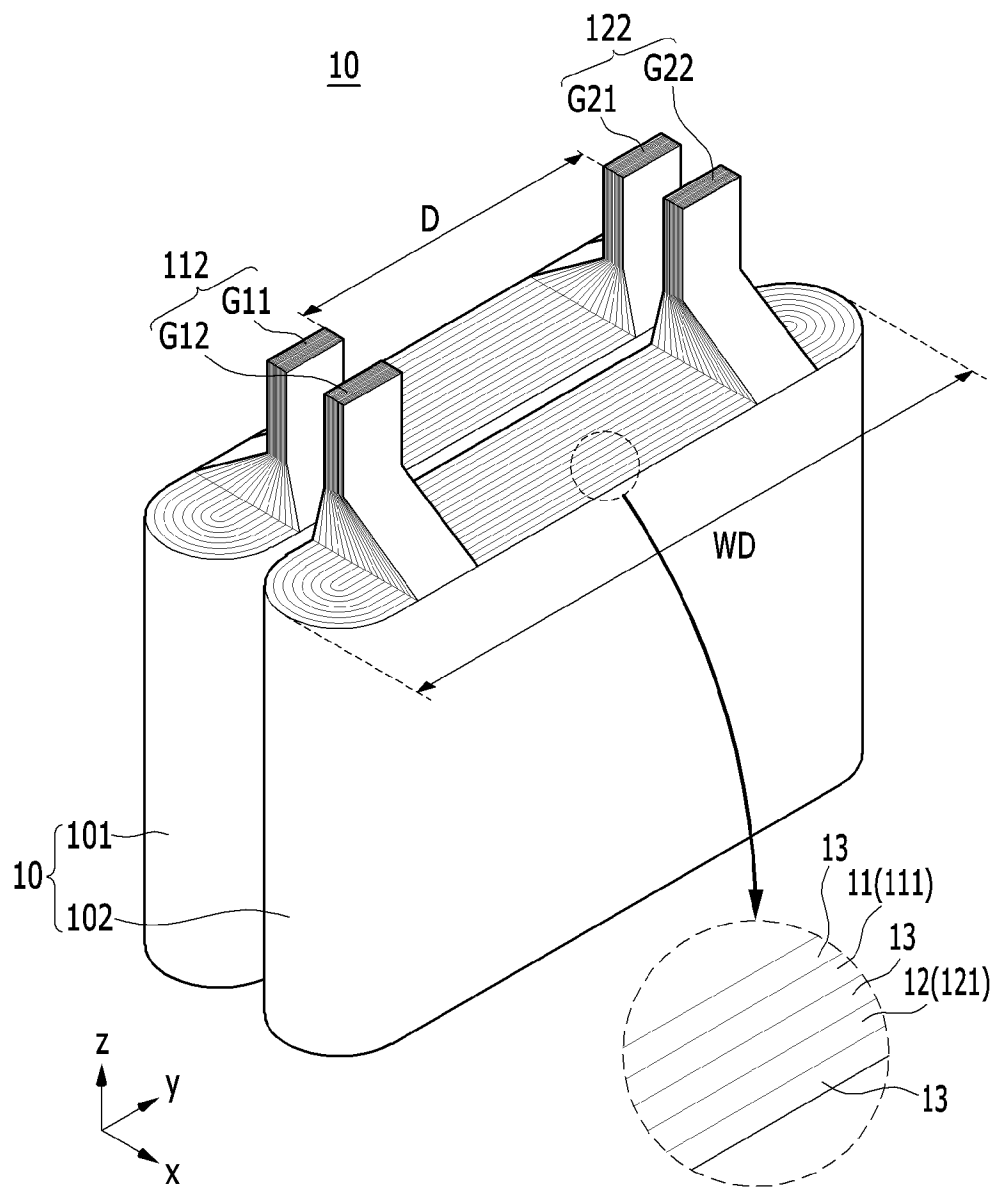
[Fig. 2]



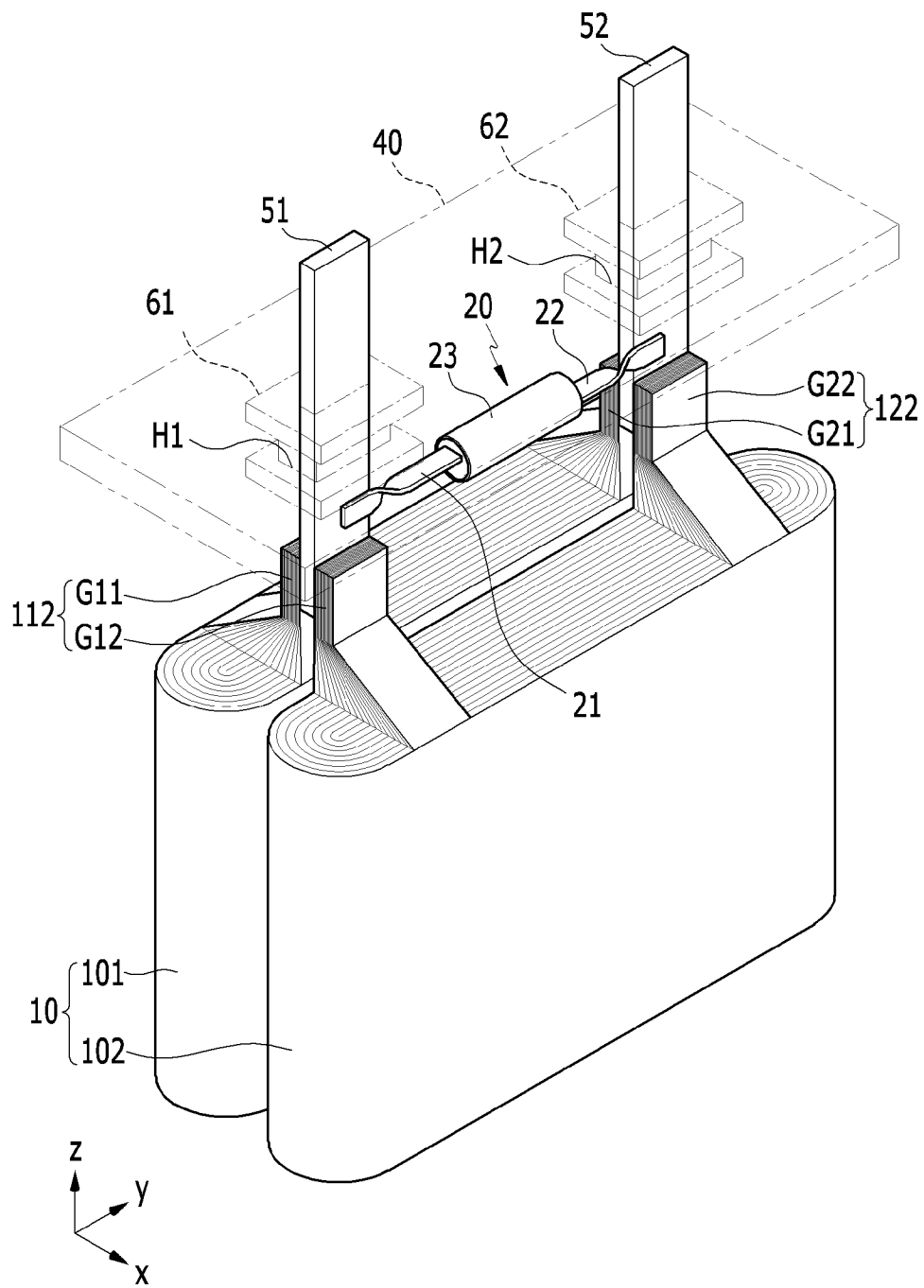
[Fig. 3]



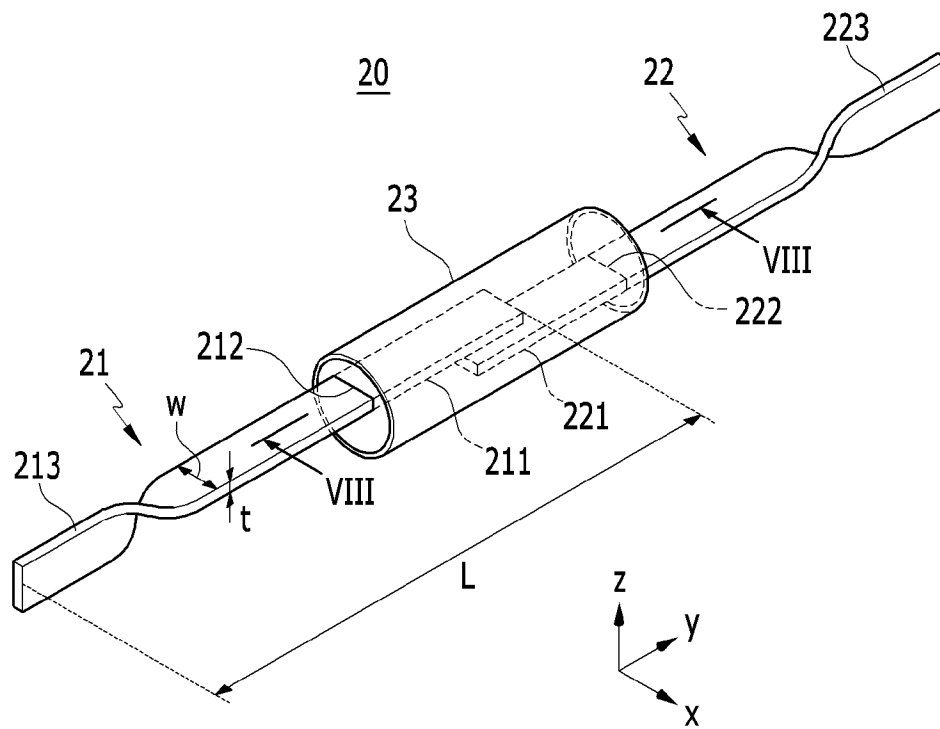
[Fig. 4]



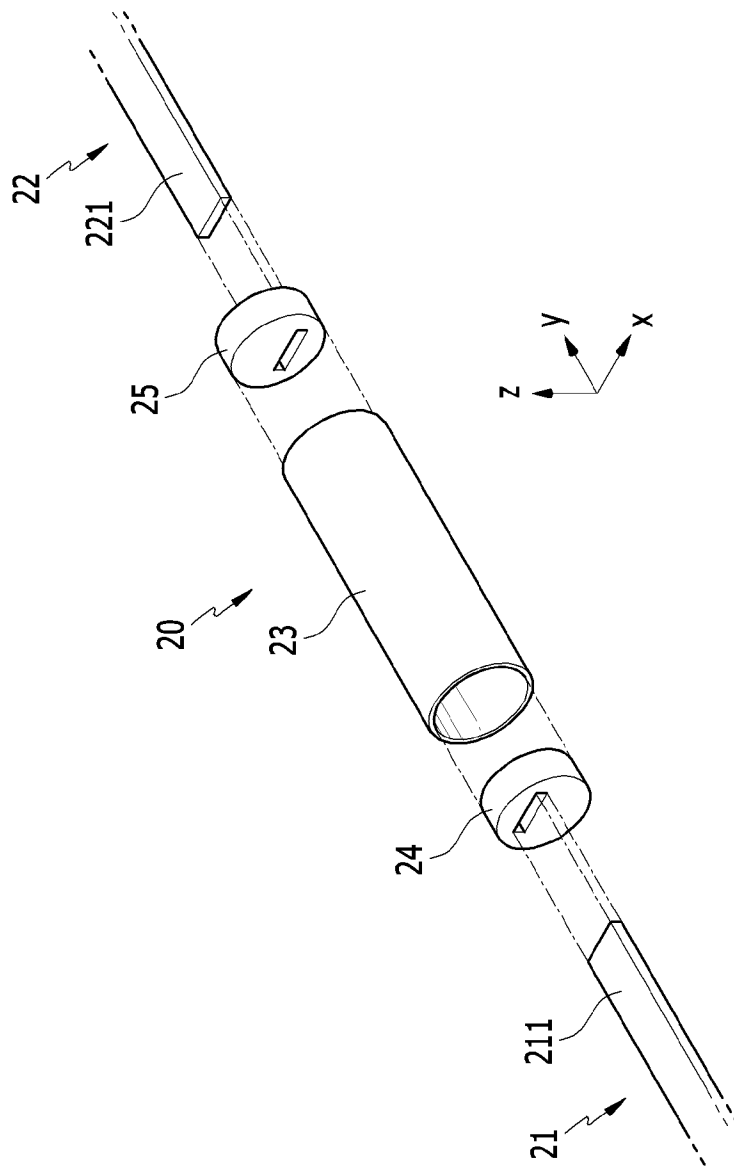
[Fig. 5]



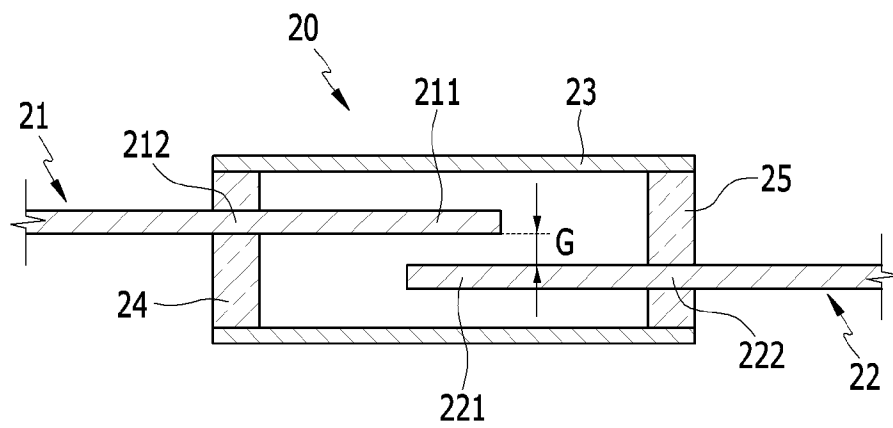
[Fig. 6]



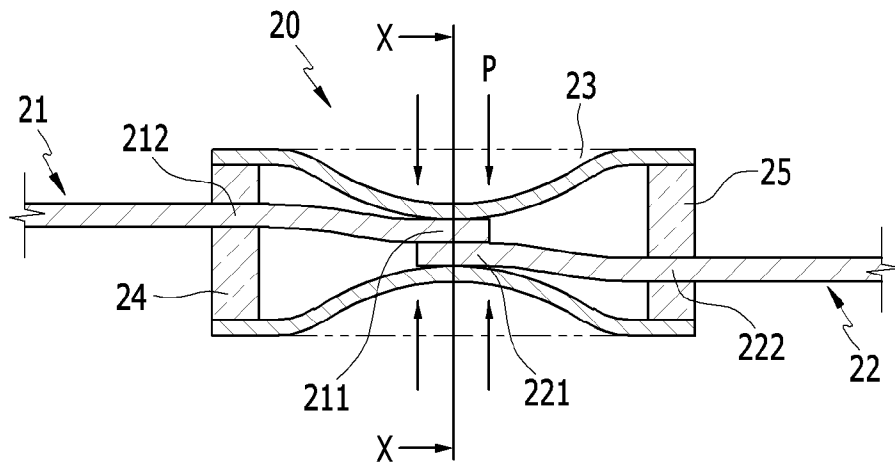
[Fig. 7]



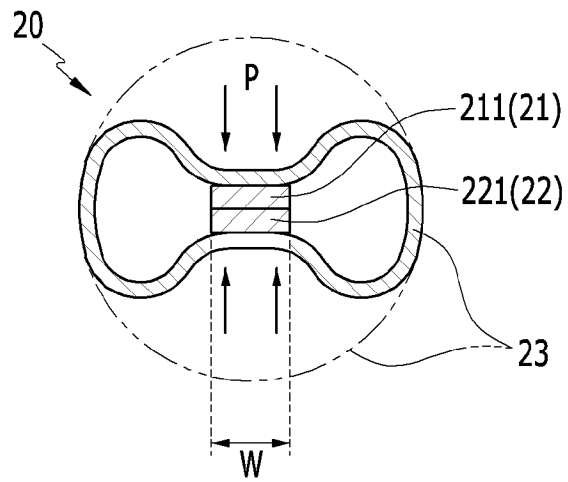
[Fig. 8]



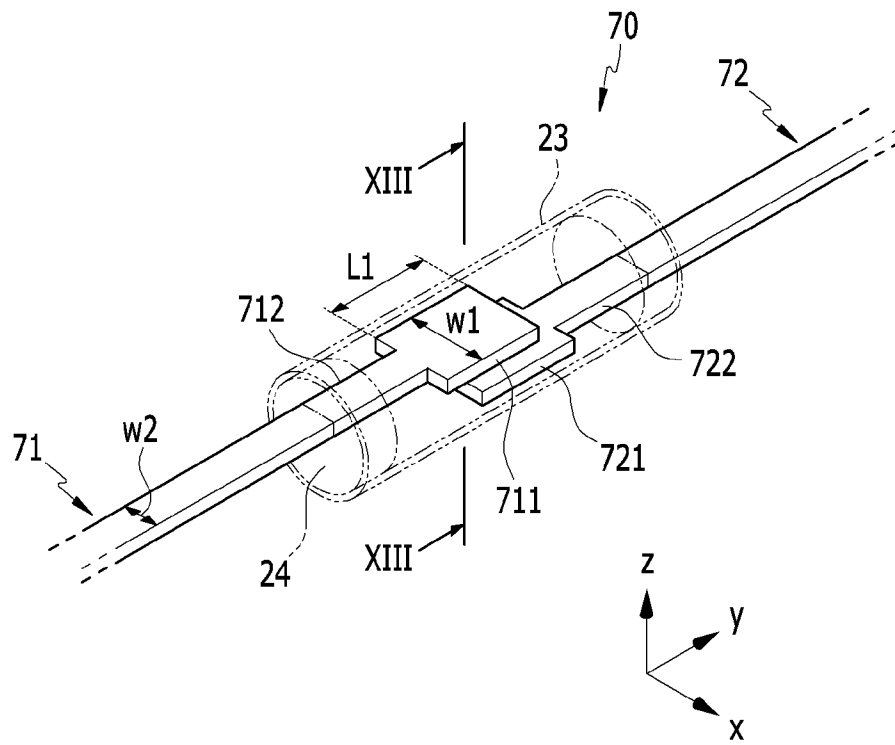
[Fig. 9]



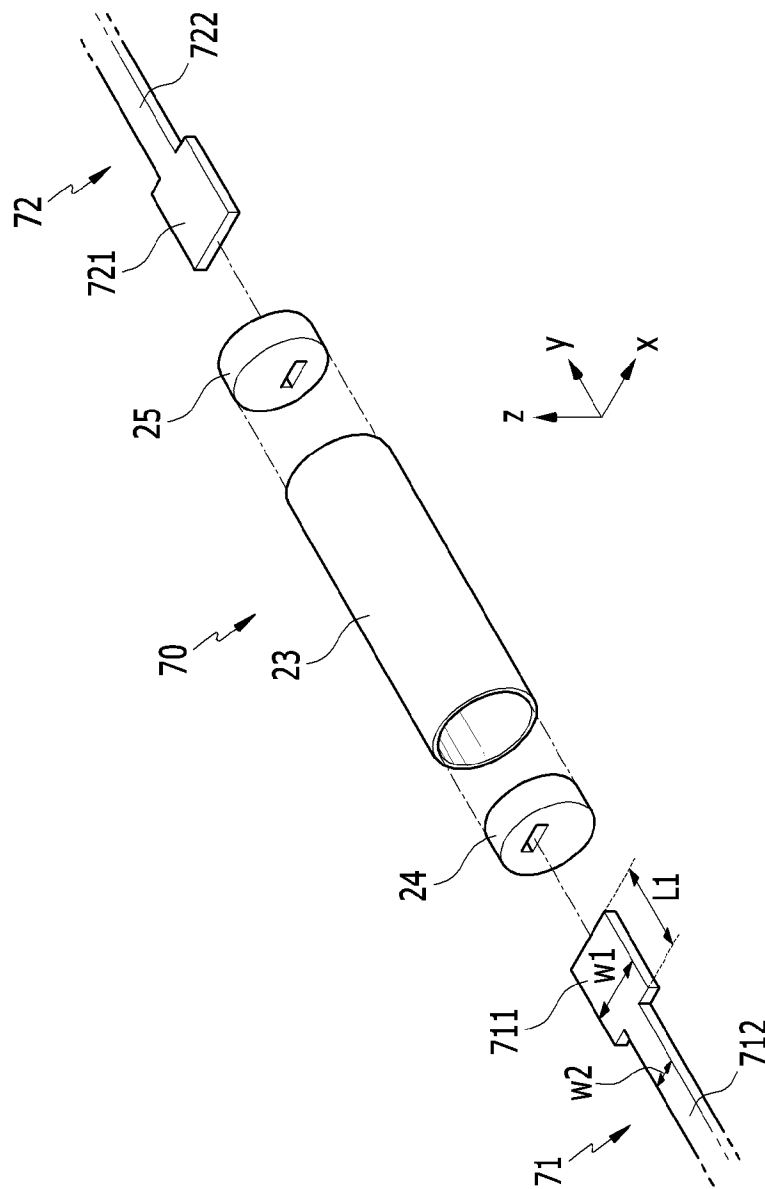
[Fig. 10]



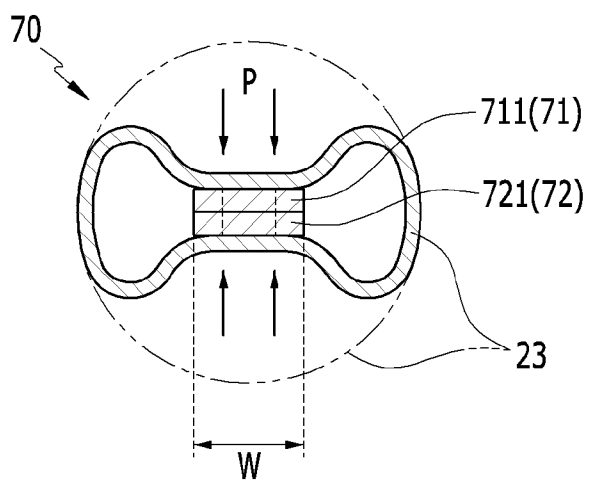
[Fig. 11]



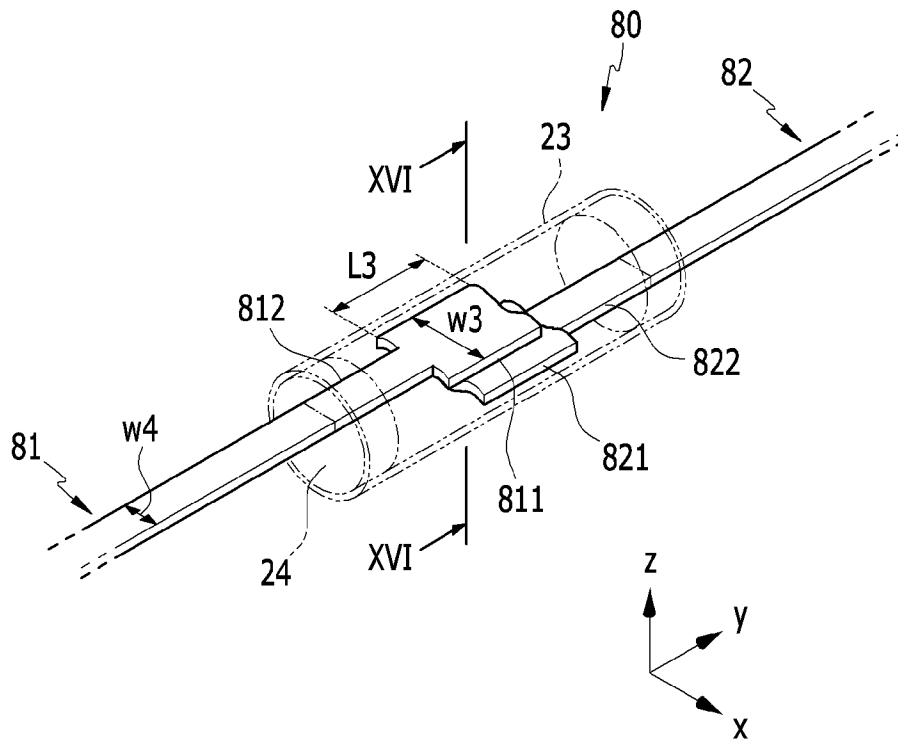
[Fig. 12]



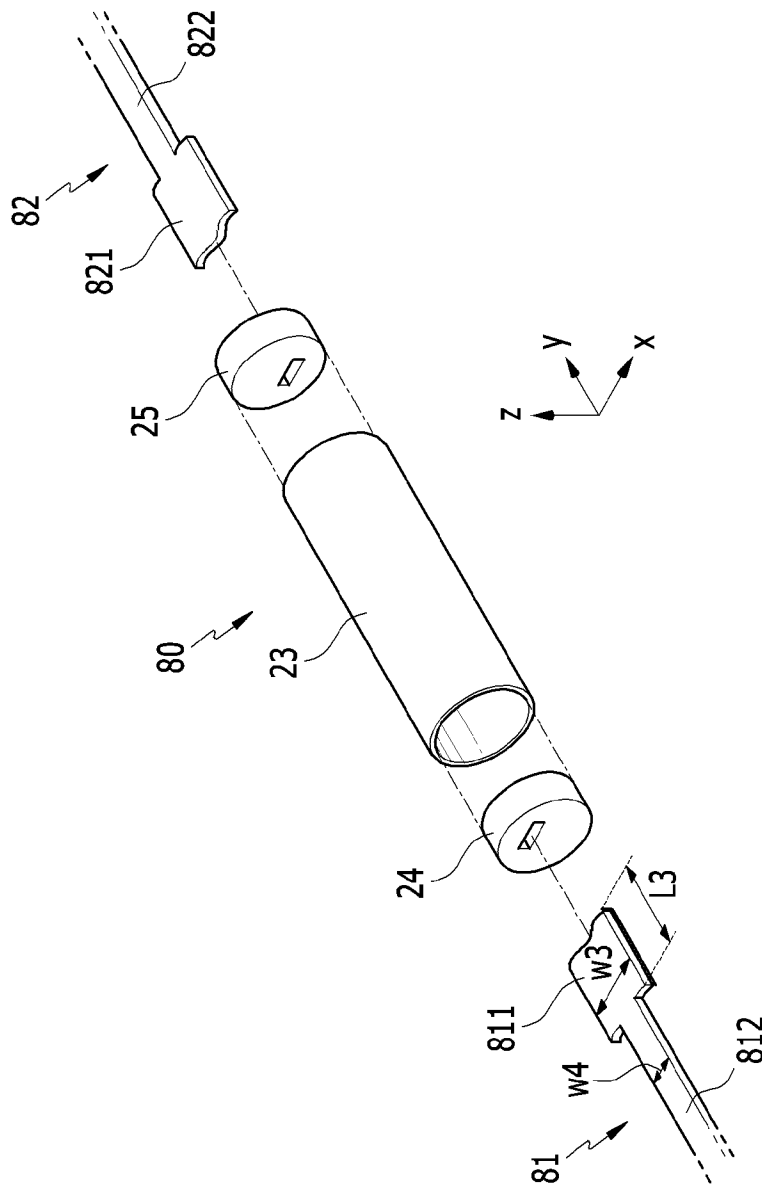
[Fig. 13]



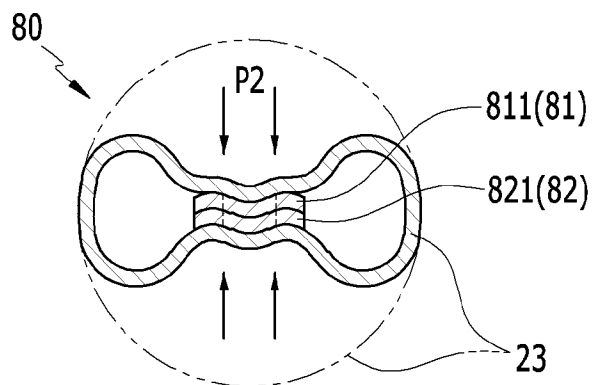
[Fig. 14]



[Fig. 15]



[Fig. 16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/011540**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01M 2/34(2006.01)i, H01M 2/30(2006.01)i, H01M 10/04(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M 2/34; H01M 2/12; H01M 10/42; H01M 2/10; H01M 2/36; H01M 10/02; H01M 10/44; H01M 2/30; H01M 10/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: electrode assembly, case, cap plate, electrode terminal, short-circuit member, tube, overcharge

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2011-0095101 A (SB LIMOTIVE CO., LTD.) 24 August 2011 See paragraphs [0030], [0032]-[0035], [0044], [0046], [0051]; claim 1; and figure 2.	1,15
A		2-14
Y	KR 10-2014-0042269 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 07 April 2014 See paragraph [0022]; and figures 3-5.	1,15
Y	KR 10-2015-0109671 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 02 October 2015 See paragraphs [0034], [0037]; and figures 2, 3.	15
A	US 2015-0104674 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 16 April 2015 See the entire document.	1-15
A	KR 10-2010-0116028 A (SB LIMOTIVE CO., LTD.) 29 October 2010 See the entire document.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 JANUARY 2018 (25.01.2018)

Date of mailing of the international search report

25 JANUARY 2018 (25.01.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/011540

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0095101 A	24/08/2011	CN 102163708 A	24/08/2011
		CN 102163708 B	06/06/2017
		EP 2362466 A1	31/08/2011
		EP 2362466 B1	16/04/2014
		JP 2011-171297 A	01/09/2011
		JP 5539910 B2	02/07/2014
		KR 10-1217071 B1	31/12/2012
		US 2011-0200849 A1	18/08/2011
		US 8691424 B2	08/04/2014
KR 10-2014-0042269 A	07/04/2014	NONE	
KR 10-2015-0109671 A	02/10/2015	CN 104934565 A	23/09/2015
		EP 2922116 A1	23/09/2015
		US 2015-0270529 A1	24/09/2015
		US 9722237 B2	01/08/2017
US 2015-0104674 A1	16/04/2015	KR 10-2015-0042618 A	21/04/2015
KR 10-2010-0116028 A	29/10/2010	KR 10-1030916 B1	22/04/2011
		US 2010-0266879 A1	21/10/2010
		US 8877369 B2	04/11/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 2/34(2006.01)i, H01M 2/30(2006.01)i, H01M 10/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 2/34; H01M 2/12; H01M 10/42; H01M 2/10; H01M 2/36; H01M 10/02; H01M 10/44; H01M 2/30; H01M 10/04

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 전극조립체, 케이스, 캡플레이트, 전극단자, 단락부재, 튜브, 과충전

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2011-0095101 A (에스비리모티브 주식회사) 2011.08.24 단락 [0030], [0032]-[0035], [0044], [0046], [0051]; 청구항 1; 및 도면 2 참조.	1, 15
A		2-14
Y	KR 10-2014-0042269 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2014.04.07 단락 [0022]; 및 도면 3-5 참조.	1, 15
Y	KR 10-2015-0109671 A (삼성에스디아이 주식회사) 2015.10.02 단락 [0034], [0037]; 및 도면 2, 3 참조.	15
A	US 2015-0104674 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 2015.04.16 전체 문헌 참조.	1-15
A	KR 10-2010-0116028 A (에스비리모티브 주식회사) 2010.10.29 전체 문헌 참조.	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 01월 25일 (25.01.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 01월 25일 (25.01.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

장기정

전화번호 +82-42-481-8364



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0095101 A	2011/08/24	CN 102163708 A CN 102163708 B EP 2362466 A1 EP 2362466 B1 JP 2011-171297 A JP 5539910 B2 KR 10-1217071 B1 US 2011-0200849 A1 US 8691424 B2	2011/08/24 2017/06/06 2011/08/31 2014/04/16 2011/09/01 2014/07/02 2012/12/31 2011/08/18 2014/04/08
KR 10-2014-0042269 A	2014/04/07	없음	
KR 10-2015-0109671 A	2015/10/02	CN 104934565 A EP 2922116 A1 US 2015-0270529 A1 US 9722237 B2	2015/09/23 2015/09/23 2015/09/24 2017/08/01
US 2015-0104674 A1	2015/04/16	KR 10-2015-0042618 A	2015/04/21
KR 10-2010-0116028 A	2010/10/29	KR 10-1030916 B1 US 2010-0266879 A1 US 8877369 B2	2011/04/22 2010/10/21 2014/11/04