

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 3월 8일 (08.03.2018)



(10) 국제공개번호
WO 2018/043890 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 2/04 (2006.01)

H01M 2/30 (2006.01)

H01M 2/12 (2006.01)

H01M 10/04 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/006563

(22) 국제출원일:

2017년 6월 22일 (22.06.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0113312 2016년 9월 2일 (02.09.2016) KR

(71) 출원인: 삼성에스디아이 주식회사 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) [KR/KR]; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 김종호 (KIM, Jongho); 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR). 김현석 (KIM, Hyunseok); 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR). 박시동 (PARK, Shi-Dong); 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR). 이병익 (LEE, Byung Ik); 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).

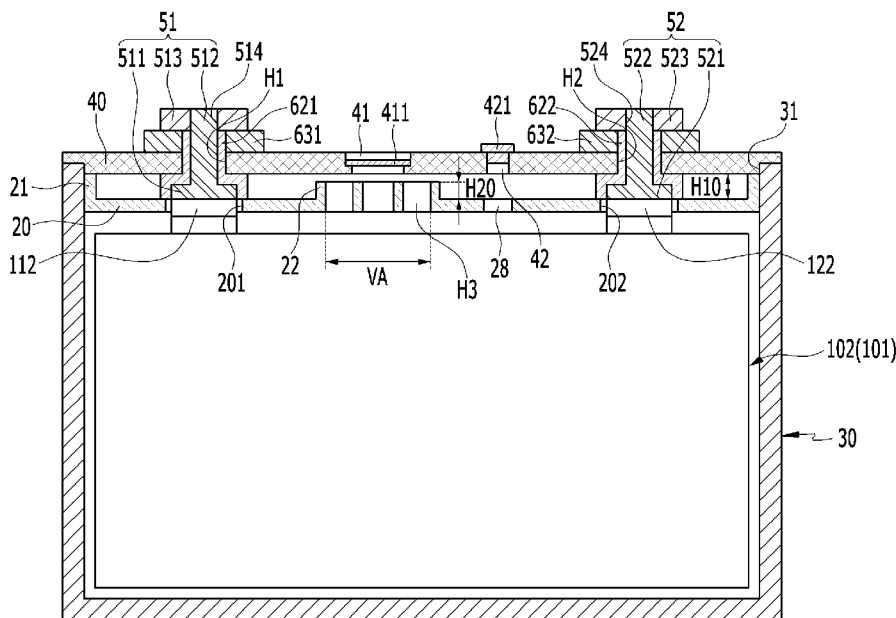
Gyeonggi-do (KR). 박시동 (PARK, Shi-Dong); 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR). 이병익 (LEE, Byung Ik); 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 논현로85길 70, 13층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: SECONDARY BATTERY

(54) 발명의 명칭: 이차 전지



(57) Abstract: A secondary battery according to an embodiment of the present invention comprises: an electrode assembly formed by disposing a first electrode and a second electrode on the sides of a separator; a case housing the electrode assembly; a cap plate coupled to an opening of the case and provided with a vent hole to which a vent plate is installed; an electrode terminal electrically connected to the electrode assembly and installed to a terminal hole provided in the cap plate; and an insulation plate disposed between the electrode assembly and the cap plate, wherein the insulation plate forms a vent region inside the vent hole, with holes having an area smaller than that of the vent hole.

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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))

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지는, 제1 전극과 제2 전극을 세퍼레이터의 양측에 배치하여 형성되는 전극 조립체, 상기 전극 조립체를 내장하는 케이스, 상기 케이스의 개구에 결합되고 벤트 플레이트가 설치되는 벤트 홀을 구비하는 캡 플레이트, 상기 전극 조립체에 전기적으로 연결되고 상기 캡 플레이트에 구비되는 단자홀에 설치되는 전극단자, 및 상기 전극 조립체와 상기 캡 플레이트 사이에 배치되는 절연 플레이트를 포함하고, 상기 절연 플레이트는 상기 벤트 홀의 내측에 상기 벤트 홀의 면적보다 작은 면적의 홀들로 벤트 영역을 형성한다.

명세서

발명의 명칭: 이차 전지

기술분야

- [1] 본 기재는 케이스와 캡 플레이트로 설정되는 내부 공간에 전극 조립체를 내장하고, 전극 조립체와 캡 플레이트 사이에 절연 플레이트를 구비하는 이차 전지에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 이차 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 조립체와 전해액을 수용하는 케이스, 케이스의 개구에 결합되는 캡 플레이트, 전극 조립체와 캡 플레이트 사이에 구비되는 절연 플레이트, 및 캡 플레이트에 설치되고 절연 플레이트를 경유하여 전극 조립체에 전기적으로 연결되는 전극단자를 포함한다.
- [4] 캡 플레이트는 전극단자의 설치를 위한 단자홀, 전해액 주입을 위한 전해액 주입구, 및 내부 압력을 배출하는 벤트 홀을 구비한다. 벤트 홀에는 벤트 플레이트가 설치되어 벤트 홀을 폐쇄하고 있다. 내부 압력이 설정압에 이르게 되면, 벤트 플레이트가 노치에서 절개되면서 벤트 홀을 개방하여 내부 압력이 낮아진다.
- [5] 도전 부재가 이차 전지를 관통하게 되면, 이차 전지의 내부에서 강한 내부 단락(short circuit)이 발생된다. 따라서 내부 온도가 급격히 상승하면서 가스가 발생된다. 내부 압력이 벤트 플레이트를 절개하므로 활물질 및 전해액을 포함한 다량의 가스가 절연 플레이트 및 벤트 홀을 경유하여 외부로 분출된다. 내부의 온도 및 압력이 낮아지면서, 이차 전지의 폭발이 방지된다.
- [6] 이와 같은 이차 전지는 내부 단락 시, 내압 및 가스의 배출을 고려하고 있지만, 도전 부재의 관통시, 고온에 의하여 절연 플레이트가 녹아서 벤트 홀을 막고, 이에 따라 전지의 안전성이 저하되는 것을 고려하지 못하고 있다.
- [7] 이와 같은 이차 전지의 셀들을 포함하는 이차 전지 모듈에서, 관통된 첫 번째 셀에서 벤트 홀이 막힘에 따라 셀의 내부에 열이 축적되어 이웃하는 셀로 전달된다.
- [8] 전달되는 열에 고온으로 노출되는 이웃 셀들은 내부 압력에 의하여 2차로 연쇄 발화될 수 있다. 즉 첫 번째 셀에서 축적된 열은 모듈 전체의 발화로 이어질 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명의 일 측면은 내부 단락시 발생하는 고온에도 불구하고, 절연 플레이트에 의한 벤트 홀의 막힘을 방지하여 안전성을 향상시키는 이차 전지를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지는, 제1전극과 제2전극을 세퍼레이터의 양측에 배치하여 형성되는 전극 조립체, 상기 전극 조립체를 내장하는 케이스, 상기 케이스의 개구에 결합되고 벤트 플레이트가 설치되는 벤트 홀을 구비하는 캡 플레이트, 상기 전극 조립체에 전기적으로 연결되고 상기 캡 플레이트에 구비되는 단자홀에 설치되는 전극단자, 및 상기 전극 조립체와 상기 캡 플레이트 사이에 배치되는 절연 플레이트를 포함하고, 상기 절연 플레이트는 상기 벤트 홀의 내측에 상기 벤트 홀의 면적보다 작은 면적의 홀들로 벤트 영역을 형성한다.
- [11] 상기 절연 플레이트는 폴리페닐렌 설파이드(PPS: poly phenylene sulfide)로 형성될 수 있다.
- [12] 상기 벤트 영역의 면적은 상기 벤트 홀의 면적보다 크게 형성될 수 있다.
- [13] 상기 벤트 영역은 상기 홀들을 격자 모양으로 형성할 수 있다.
- [14] 상기 절연 플레이트는 상기 캡 플레이트에 지지되도록 상기 캡 플레이트의 길이 방향 양측에서 상기 캡 플레이트를 향하여 제1높이로 돌출되는 제1돌출부들을 포함할 수 있다.
- [15] 상기 절연 플레이트는 상기 제1돌출부들 사이의 상기 벤트 영역에서 상기 제1높이보다 낮은 제2높이로 돌출되어 상기 홀들을 형성하는 제2돌출부를 포함할 수 있다.
- [16] 상기 제2돌출부는 상기 캡 플레이트와 설정된 간격으로 이격될 수 있다.

발명의 효과

- [17] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전극 조립체와 캡 플레이트 사이에 배치되는 절연 플레이트에 벤트 홀의 면적보다 작은 면적의 홀들로 벤트 영역을 형성하므로 내부 단락시 발생하는 고온에도 불구하고, 고온의 기체를 벤트 영역의 홀들로 배출하면서 또한 전극 조립체로부터 분리된 부재들(예를 들면, 찢어진 세퍼레이터)을 절연 플레이트의 내측인 벤트 영역에서 잡아 둘 수 있다.
- [18] 즉, 절연 플레이트에서 벤트 영역이 개방된 상태를 유지하면서 전극 조립체로부터 분리된 부재들(예를 들면, 찢어진 세퍼레이터)이 벤트 영역에 잡힌 상태를 유지하므로 캡 플레이트에서 벤트 홀이 개방된 상태를 유지할 수 있다.
- [19] 따라서 전극 조립체로부터 분리된 부재들(예를 들면, 찢어진 세퍼레이터)이 벤트 홀을 통하여 외부로 분출되지 않을 수 있고, 모듈 상태에서도 내부 단락 시 이웃 셀로 발화의 전파가 방지될 수 있다. 즉 도전 부재가 이차 전지를 관통하여 이차 전지 내부에서 강한 내부 단락을 발생시켜도, 이차 전지 및 모듈의

안전성이 확보될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 사시도이다.
- [21] 도 2는 도 1의 II-II 선을 따라 자른 단면도이다.
- [22] 도 3은 도 1의 III-III 선을 따라 자른 단면도이다.
- [23] 도 4는 도 2에 적용되는 전극 조립체의 사시도이다.
- [24] 도 5는 도 4의 전극 조립체에 전극단자를 연결하고 절연 플레이트 및 개스킷을 분해하여 도시한 사시도이다.
- [25] 도 6은 서로 대응하는 벤트 홀과 벤트 영역의 내부 단락 전 상태를 도시한 단면도이다.
- [26] 도 7은 서로 대응하는 벤트 홀과 벤트 영역의 내부 단락 후 상태를 도시한 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [27] 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.
- [28] 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [29] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [30] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 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.
- [31] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 사시도이고, 도 2는 도 1의 II-II 선을 따라 자른 단면도이며, 도 3은 도 1의 III-III 선을 따라 자른 단면도이다.
- [32] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 이차 전지는 전류를 충전 및 방전하는 전극 조립체(101, 102), 전극 조립체(101, 102)를 내장하는 케이스(30), 케이스(30)의 개구(31)에 결합되어 개구(31)를 밀폐하는 캡 플레이트(40), 및 전극 조립체(101, 102)에 전기적으로 연결되는 전극단자(51, 52)를 포함한다.
- [33] 또한, 일 실시예의 이차 전지는 전극 조립체(101, 102)와 캡 플레이트(40) 사이에 설치되는 절연 플레이트(20)를 더 포함한다. 절연 플레이트(20)는 전극 조립체(101, 102)를 캡 플레이트(40) 및 전극단자(51, 52)에 대하여 전기적으로 절연한다.

- [34] 도 4는 도 2에 적용되는 전극 조립체의 사시도이고, 도 5는 도 4의 전극 조립체에 전극단자를 연결하고 절연 플레이트 및 개스킷을 분해하여 도시한 사시도이다.
- [35] 도 4 및 도 5를 참조하면, 전극 조립체(101, 102)는 전기 절연체인 세퍼레이터(13)의 양측에 제1전극(11, 예를 들면, 음극)과 제2전극(12, 예를 들면 양극)을 구비하고, 음극(11), 세퍼레이터(13) 및 양극(12)을 권취 또는 적층(미도시)하여 형성된다.
- [36] 본 실시예에서 전극 조립체(101, 102)는 쌍으로 형성되어 있으나, 더 많은 개수로 형성될 수 있다. 전극 조립체(101, 102)는 케이스(30)에 수용될 수 있도록 타원형 양단(도 4의 상단과 하단)을 가지고 플레이트 모양으로 형성될 수 있다.
- [37] 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 무지부를 형성하는 탭(112, 122)을 포함한다.
- [38] 탭(112, 122)은 권취 또는 적층된 전극 조립체(101, 102)의 일단 및 전극 조립체(101, 102)의 1회 권취 범위(T)에서 거리(D)를 두고 서로 이격 배치된다. 즉 음극(11)의 탭(112)은 전극 조립체(101, 102)의 일단에서 일측에 배치되고, 양극(12)의 탭(122)은 전극 조립체(101, 102)의 동일단에서 거리(D)를 두고 서로 이격 배치된다.
- [39] 따라서 음극(11)과 양극(12)이 권취 또는 적층될 때, 음극(11)의 탭(112)은 전극 조립체(101, 102)의 일단(도 4의 상단)에서 좌측에 배치되고, 양극(12)의 탭(122)은 전극 조립체(101, 102)의 동일 단(도 4의 상단)에서 우측에 배치된다.
- [40] 일례로써, 음, 양극(11, 12)의 탭(112, 122)은 캡 플레이트(40) 측에 배치되어 서로 포개어져 각각 전기적으로 연결된다. 2개의 전극 조립체(101, 102)는 나란히 배치되어 전기적으로 병렬 연결된다.
- [41] 즉 2개의 전극 조립체(101, 102)에서, 일측 음극(11)의 탭(112)은 다른 음극(11)의 탭(112)과 마주하여 절곡되어 제1전극단자(51)에 서로 연결되고, 일측 양극(12)의 탭(122)은 다른 양극(12)의 탭(122)과 마주하여 절곡되어 제2전극단자(52)에 서로 연결된다.
- [42] 다시 도 1 내지 도 3을 참조하면, 케이스(30)는 전극 조립체(101, 102)와 절연 플레이트(20)를 내장하며, 이차 전지의 외관을 형성하고, 이차 전지에 기계적인 강도를 제공한다.
- [43] 케이스(30)는 플레이트 모양의 전극 조립체(101, 102)를 수용하는 공간을 설정한다. 예를 들면, 케이스(30)는 대략 직육면체로 형성되고, 전극 조립체(101, 102)를 삽입하도록 그 일측에 사각형의 개구(31)를 구비한다.
- [44] 도 2, 도 3 및 도 5를 참조하면, 절연 플레이트(20)는 단자홀(H1, H2)에 대응하는 탭 홀(201, 202)을 구비한다. 따라서 케이스(30)의 내부에 수용된 전극 조립체(101, 102)의 탭(112, 122)은 탭 홀(201, 202)을 통과하여 제1, 제2전극단자(51, 52)에 연결된다.

- [45] 즉 절연 플레이트(20)는 전극 조립체(101, 102)와 캡 플레이트(40)를 전기적으로 절연시키면서, 탭 홀(201, 202)을 통하여 탭(112, 122)의 인출을 가능하게 한다.
- [46] 캡 플레이트(40)는 케이스(30)의 개구(31)에 결합되어 케이스(30)를 밀폐하고, 2개의 단자홀(H1, H2)을 구비한다. 예를 들면, 단자홀(H1, H2) 및 탭 홀(201, 202)에는 제1, 제2전극단자(51, 52)가 설치된다. 예를 들면, 케이스(30)와 캡 플레이트(40)는 알루미늄으로 형성되어 개구(31)에서 서로 용접될 수 있다.
- [47] 또한, 캡 플레이트(40)는 벤트 홀(41)과 전해액 주입구(42)를 더 구비한다. 벤트 홀(41)은 전극 조립체(101, 102)의 충전 및 방전 작용에 의하여 이차 전지의 내부에서 발생하는 가스에 의한 내부 압력을 배출할 수 있도록 벤트 플레이트(411)로 밀폐된다.
- [48] 예를 들어, 이차 전지의 내부 압력이 설정 압력에 이르면, 벤트 플레이트(411)가 절개되어 벤트 홀(41)을 개방하여 가스 및 내부 압력을 배출할 수 있다. 벤트 플레이트(411)는 절개를 유도하는 노치(412)를 가진다.
- [49] 전해액 주입구(42)는 케이스(30)에 캡 플레이트(40)를 결합 및 용접한 후, 케이스(30)의 내부로 전해액을 주입할 수 있게 한다. 전해액 주입 후, 전해액 주입구(42)는 밀봉 마개(421)로 밀봉된다.
- [50] 절연 플레이트(20)는 내부 전해액 주입구(28)를 구비한다. 내부 전해액 주입구(28)는 캡 플레이트(40)에 구비되는 전해액 주입구(42)에 대응하여, 전해액 주입구(42)를 통하여 주입되는 전해액을 절연 플레이트(20)의 내부로 주입될 수 있게 한다.
- [51] 제1, 제2전극단자(51, 52)는 전극 조립체(101, 102)의 탭(112, 122)에 각각 연결되어, 전극 조립체(101, 102)로부터 전류를 방전시키거나 전극 조립체(101, 102)에 전류를 충전시킬 수 있게 한다.
- [52] 제1, 제2전극단자(51, 52)는 캡 플레이트(40)의 단자홀(H1, H2)을 통과하여 설치되고, 절연 플레이트(20)의 탭 홀(201, 202)을 통과하는 탭(112, 122)에 전기적으로 연결된다. 이때, 탭(112, 122)은 캡 플레이트(40)와 평행한 상태로 절곡되어 제1, 제2전극단자(51, 52)에 용접된다.
- [53] 제1, 제2전극단자(51, 52)는 동일 구조로 형성될 수 있다. 도면을 참조하여 설명하여 일례로써 설명하면, 제1, 제2전극단자(51, 52)는 내부 플레이트(511, 521)와 기둥부(512, 522) 및 외부 플레이트(513, 523)를 포함한다.
- [54] 내부 플레이트(511, 521)는 기둥부(512, 522)의 면적보다 넓게 형성되어 탭(112, 122)에 넓은 면적으로 용접되고, 캡 플레이트(40)와 절연 플레이트(20) 사이에 위치한다. 이때 2개의 전극 조립체(101, 102)에서 탭(112, 112; 122, 122)이 서로 마주하는 상태로 절곡되어 내부 플레이트(511, 521)에 용접된다.
- [55] 기둥부(512, 522)는 내부 플레이트(511, 521)에 연결되고, 개스킷(621, 622)과 함께 단자홀(H1, H2)을 통과하여, 캡 플레이트(40)의 외부로 돌출된다. 외부 플레이트(513, 523)는 캡 플레이트(40) 외면에서 기둥부(512, 522)에 전기적으로 연결된다. 기둥부(512, 522)는 외부 플레이트(513, 523)에 코킹(caulking) 또는

용접으로 연결된다.

- [56] 따라서 전극 조립체(101, 102)는 탭(112, 122) 및 제1, 제2전극단자(51, 52)를 통하여 케이스(30)의 외부로 인출될 수 있다. 또한, 탭(112, 122)이 제1, 제2전극단자(51, 52)에 직접 연결되므로 전극 조립체(101, 102)를 케이스(30) 외부로 인출하는 구조가 간단해진다.
- [57] 한편, 개스킷(621, 622)은 제1, 제2전극단자(51, 52)와 캡 플레이트(40) 사이에 개재되어, 제1, 제2전극단자(51, 52)와 캡 플레이트(40)를 전기적으로 절연 및 실링한다.
- [58] 개스킷(621, 622)은 제1, 제2전극단자(51, 52)의 기둥부(512, 522)와 캡 플레이트(40)의 단자홀(H1, H2) 내면 사이에 설치되어, 기둥부(512, 522)와 캡 플레이트(40)의 단자홀(H1, H2) 사이를 실링하고 전기적으로 절연한다.
- [59] 개스킷(621, 622)을 개재하여 기둥부(512, 522)를 단자홀(H1, H2)에 삽입하고, 외부 절연부재(631, 632)를 개재하여 외부 플레이트(513, 523)의 결합홀(514, 524)에 삽입한 후, 결합홀(514, 524)의 주위를 코킹(caulking) 또는 용접함으로써, 기둥부(512, 522)가 외부 플레이트(513, 523)에 고정된다. 이로써 제1, 제2전극단자(51, 52)가 캡 플레이트(40)에 설치될 수 있다.
- [60] 한편, 절연 플레이트(20)는 벤트 홀(41)의 내측에 벤트 홀(41)의 면적보다 작은 면적으로 이루어지는 복수의 홀들(H3)을 가지는 벤트 영역(VA)을 포함한다. 벤트 영역(VA)은 캡 플레이트(40)에 구비되는 벤트 홀(41)에 대응하므로 내부 단락으로 인하여 전극 조립체(101, 102)에서 발생하는 고온 가스에 의하여 상승되는 내부 압력을 벤트 홀(41)로 전달하여 배출할 수 있게 한다.
- [61] 벤트 영역(VA)의 홀들(H3)은 이차 전지의 내부 단락시 발생하는 고온에도 불구하고, 고온의 기체 및 전해액을 배출하면서 또한 전극 조립체(101, 102)로부터 분리된 부재들(예를 들면, 찢어진 세퍼레이터(13))을 절연 플레이트(20)의 내측에 잡아 둘 수 있게 한다.
- [62] 이와 같이, 절연 플레이트(20)의 벤트 영역(VA)이 개방된 상태를 유지하면서 전극 조립체(101, 102)로부터 분리된 부재들(예를 들면, 찢어진 세퍼레이터(13))이 벤트 영역(VA)에 잡힌 상태를 유지하므로 캡 플레이트(40)에서 벤트 홀(41)이 개방된 상태를 유지할 수 있다.
- [63] 즉 이차 전지의 내부 단락시, 전극 조립체(101, 102)로부터 분리된 부재들(예를 들면, 찢어진 세퍼레이터(13))이 벤트 홀(41)을 통하여 외부로 분출되지 않을 수 있으므로 모듈 상태에서도 이웃 셀로 발화의 전파가 방지될 수 있다.
- [64] 이를 위하여, 절연 플레이트(20)는 난연성 재질인 폴리페닐렌 설파이드(PPS: poly phenylene sulfide)로 형성될 수 있다. 즉 절연 플레이트(20)는 내부 단락시 발생하는 고온의 가스를 홀들(H3)로 배출하면서 벤트 영역(VA)을 유지할 수 있다.
- [65] 또한, 벤트 영역(VA)의 면적은 벤트 홀(41)의 면적보다 크게 형성된다. 즉 벤트 영역(VA)이 벤트 홀(41)보다 큰 면적으로 형성되므로 절연 플레이트(20)

내부에서 벤트 홀(41)로 배출되는 고온의 기체가 벤트 영역(VA)에서 차단되지 않게 된다.

[66] 그리고 벤트 영역(VA)의 홀들(H3)은 벤트 홀(41)보다 작은 면적으로 형성되어, 내부 단락시 전극 조립체(101, 102)로부터 분리된 세퍼레이터(13)가 벤트 홀(41)을 향하여 분출되는 것을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.

[67] 도 6은 서로 대응하는 벤트 홀과 벤트 영역의 내부 단락 전 상태를 도시한 단면도이며, 도 7은 서로 대응하는 벤트 홀과 벤트 영역의 내부 단락 후 상태를 도시한 단면도이다.

[68] 도 3, 도 5 내지 도 7을 참조하면, 일례로써, 벤트 영역(VA)은 홀들(H3)을 격자 모양으로 형성할 수 있다. 절연 플레이트(20)는 캡 플레이트(40)에 지지되도록 캡 플레이트(40)의 길이 방향(x축 방향) 양측에서 캡 플레이트(40)를 향하여 제1높이(H10)로 돌출되는 제1돌출부들(21)(도 3 및 도 5 참조)을 포함한다.

[69] 절연 플레이트(20)는 제1돌출부들(21) 사이의 벤트 영역(VA)에서 제1높이(H10)보다 낮은 제2높이(H20)로 돌출되어 홀들(H3)을 형성하는 제2돌출부(22)를 포함한다. 제2돌출부(22)는 절연 플레이트(20) 상에서 다른 부분에 비하여 높은 제2높이(H20)를 가지므로 벤트 영역(VA)에서 강도를 향상시킬 수 있다.

[70] 제2돌출부(22)는 벤트 홀(41) 측에서 캡 플레이트(40)와 설정된 간격(G1)으로 이격된다. 이차 전지에서 내부 단락 발생시, 전극 조립체(101, 102)에서 발생하는 고온의 가스는 벤트 영역(VA)의 홀들(H3)을 경유하여, 벤트 플레이트(411)를 절개하면서 벤트 홀(41)을 경유하여 외부로 배출된다.

[71] 이때, 전극 조립체(101, 102)로부터 분리된 세퍼레이터(13)가 벤트 영역(VA)에 걸려진다(도 7 참조). 이 과정에서 일시적으로 벤트 영역(VA) 내부에서 압력이 상승하게 되면, 절연 플레이트(20)의 벤트 영역(VA)이 상승되어 간격(G1)을 제거하면서 캡 플레이트(40)에 순간적으로 밀착될 수 있다.

[72] 이 과정에서도 제2돌출부(22)를 가지는 절연 플레이트(20)는 벤트 영역(VA)에서 용융되지 않고 홀들(H3)을 개방 상태로 유지할 수 있다. 따라서 전해액을 포함한 고온의 가스 및 내부 압력은 벤트 영역(VA)의 홀들(H3)과 캡 플레이트(40)의 벤트 홀(41)을 경유하여 배출될 수 있다.

[73] 내부 단락이 이루어진 이차 전지에서 발생하는 고온의 기체 및 내압이 축적되지 않고 배출되므로 관통된 첫 번째 셀에서 벤트 홀(41)의 막힘이 방지된다. 따라서 이차 전지 모듈에서, 이웃하는 셀들로 이어지는 연쇄 발화가 차단될 수 있다. 즉 이차 전지 및 이를 적용하는 모듈의 안전성이 확보될 수 있다.

[74] 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.

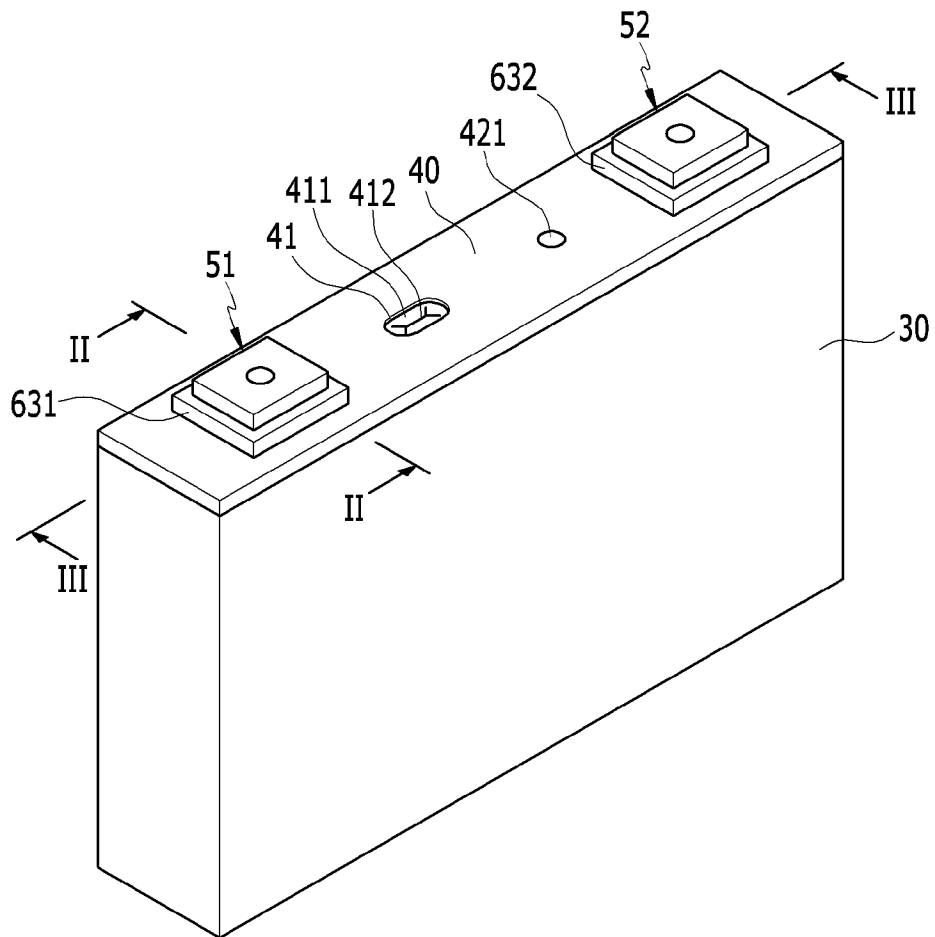
[75] - 부호의 설명 -

- [76] 11: 제1전극(음극) 12: 제2전극(양극)
- [77] 13: 세퍼레이터 20: 절연 플레이트
- [78] 21: 제1돌출부 22: 제2돌출부
- [79] 30: 케이스 31: 개구
- [80] 40: 캡 플레이트 41: 벤트 홀
- [81] 42: 전해액 주입구 51, 52: 제1, 제2전극단자
- [82] 101, 102: 전극 조립체 111, 121: 코팅부
- [83] 112, 122: 탭 201, 202: 탭 홀
- [84] 411: 벤트 플레이트 412: 노치
- [85] 421: 밀봉 마개 511, 521: 내부 플레이트
- [86] 512, 522: 기둥부 513, 523: 외부 플레이트
- [87] 514, 524: 결합홀 621, 622: 개스킷
- [88] 631, 632: 외부 절연부재 D: 거리
- [89] H1, H2: 단자홀 H3: 홀 H10: 제1높이
- [90] H20: 제2높이 G1: 간격
- [91] T: 권취 범위 VA: 벤트 영역

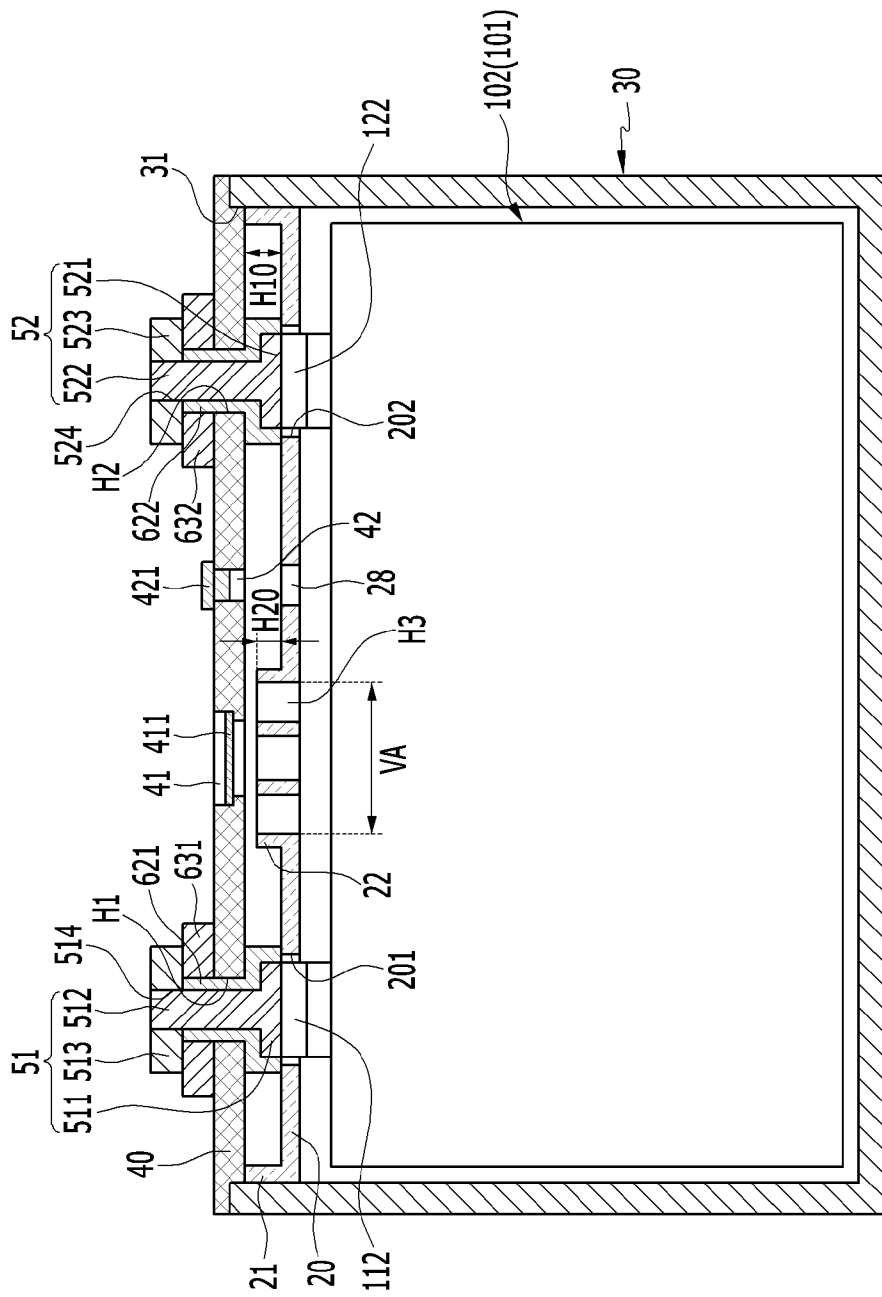
청구범위

- [청구항 1] 제1전극과 제2전극을 세퍼레이터의 양측에 배치하여 형성되는 전극 조립체;
 상기 전극 조립체를 내장하는 케이스;
 상기 케이스의 개구에 결합되고 벤트 플레이트가 설치되는 벤트 홀을 구비하는 캡 플레이트;
 상기 전극 조립체에 전기적으로 연결되고 상기 캡 플레이트에 구비되는 단자홀에 설치되는 전극단자; 및
 상기 전극 조립체와 상기 캡 플레이트 사이에 배치되는 절연 플레이트를 포함하고,
 상기 절연 플레이트는
 상기 벤트 홀의 내측에 상기 벤트 홀의 면적보다 작은 면적의 홀들로 벤트 영역을 형성하는 이차 전지.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 절연 플레이트는
 폴리페닐렌 설파이드(PPS: poly phenylene sulfide)로 형성되는 이차 전지.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 벤트 영역의 면적은
 상기 벤트 홀의 면적보다 크게 형성되는 이차 전지.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 벤트 영역은
 상기 홀들을 격자 모양으로 형성하는 이차 전지.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 절연 플레이트는
 상기 캡 플레이트에 지지되도록 상기 캡 플레이트의 길이 방향 양측에서 상기 캡 플레이트를 향하여 제1높이로 돌출되는 제1돌출부들을 포함하는 이차 전지.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 절연 플레이트는
 상기 제1돌출부들 사이의 상기 벤트 영역에서 상기 제1높이보다 낮은 제2높이로 돌출되어 상기 홀들을 형성하는 제2돌출부를 포함하는 이차 전지.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
 상기 제2돌출부는
 상기 캡 플레이트와 설정된 간격으로 이격되는 이차 전지.

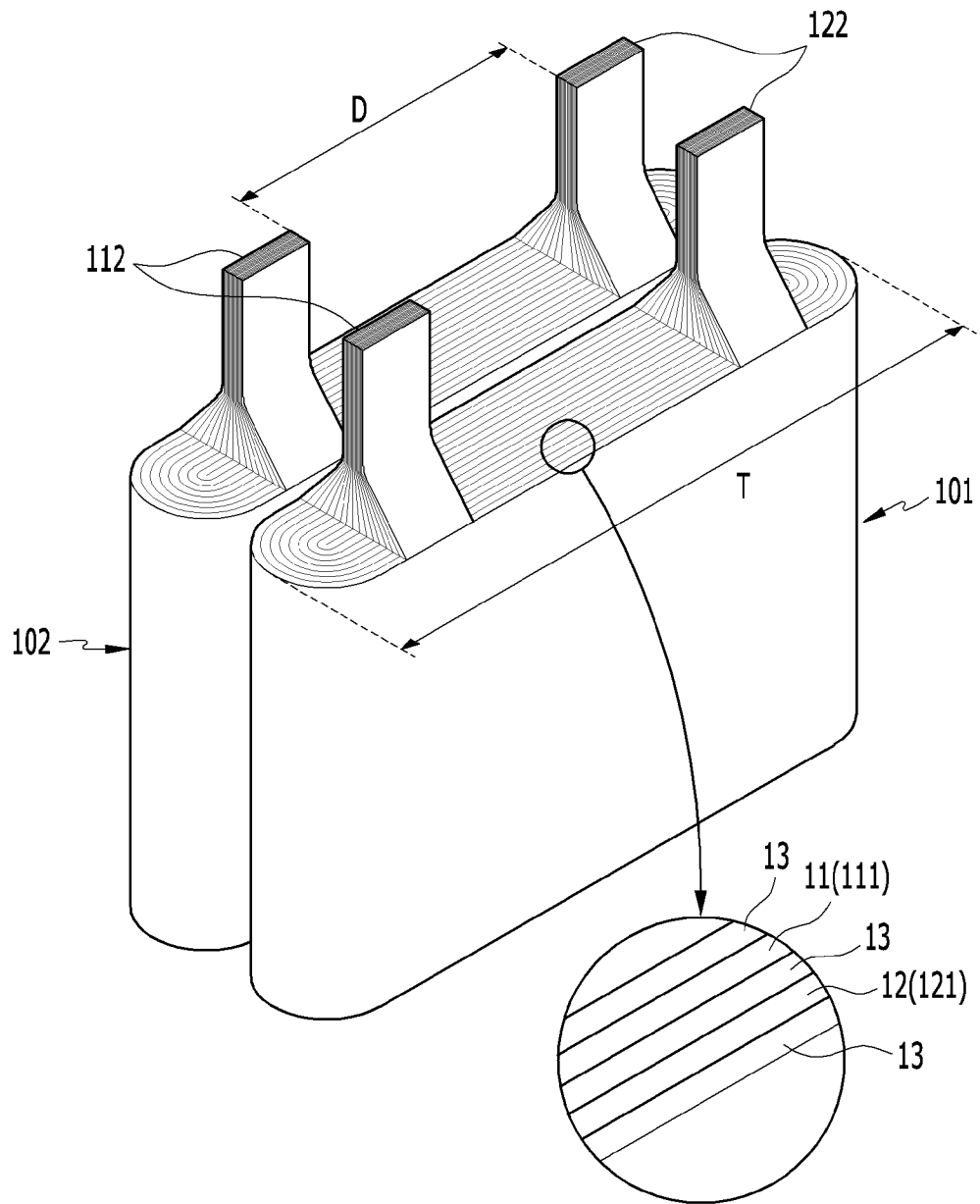
[Fig. 1]



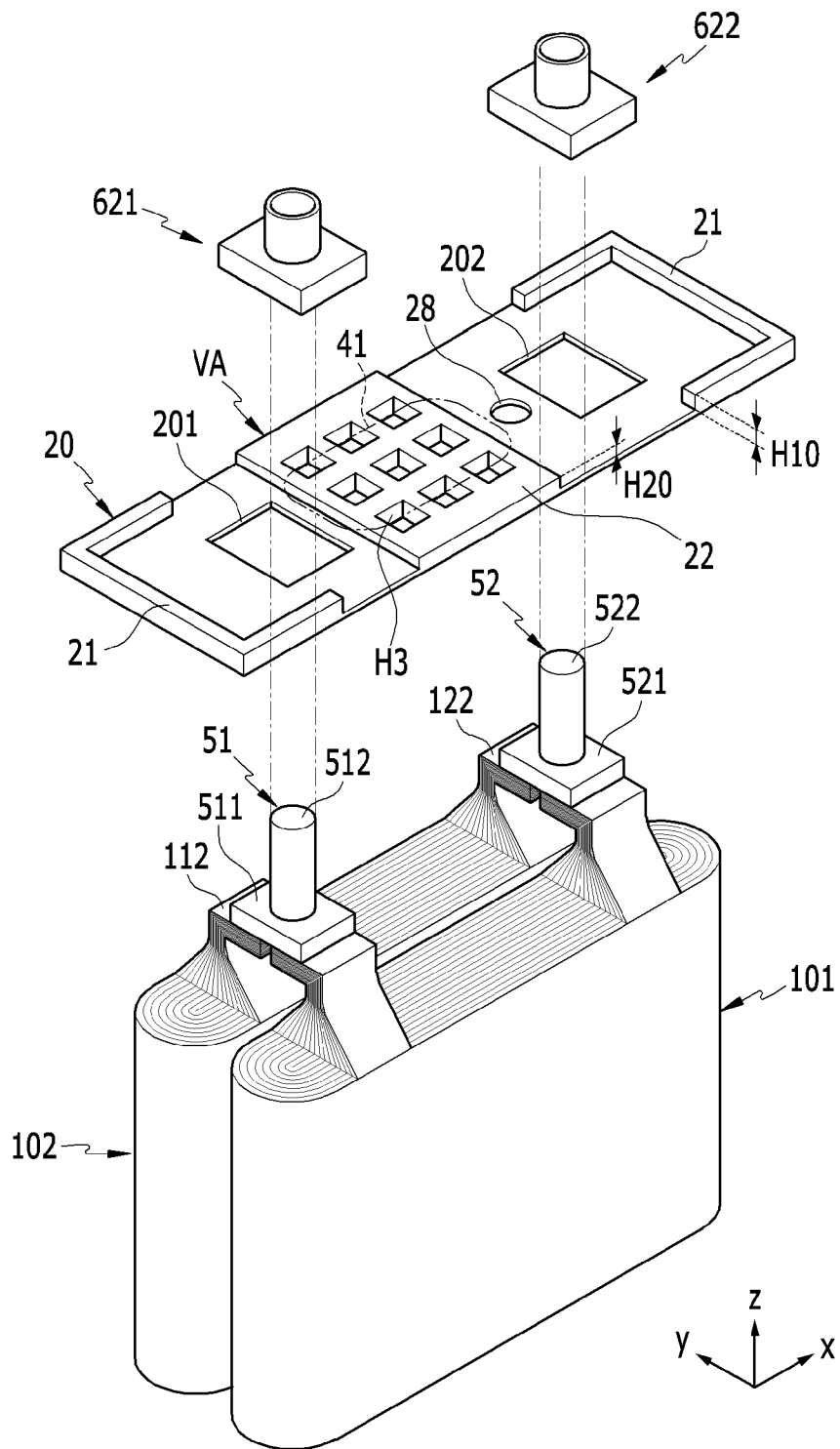
[Fig. 3]



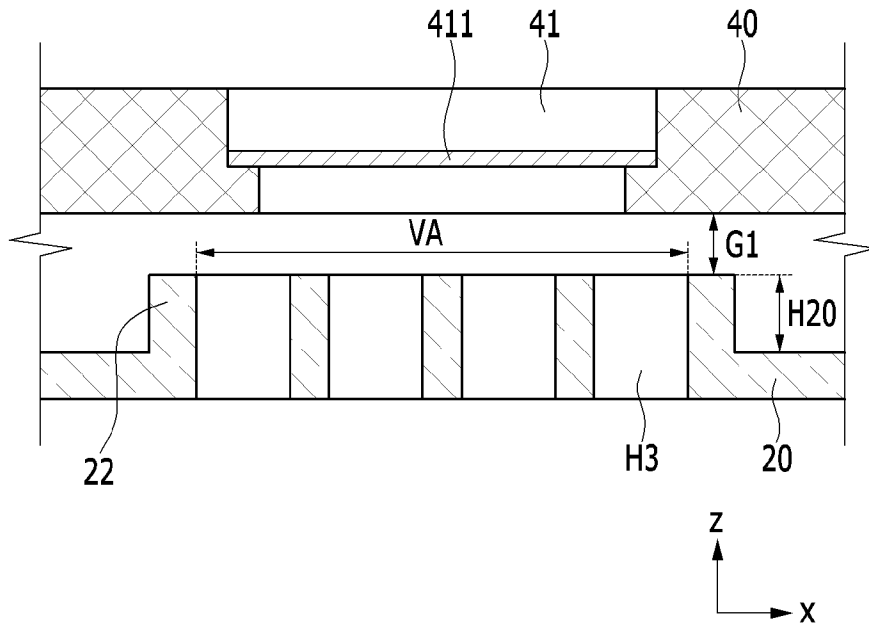
[Fig. 4]



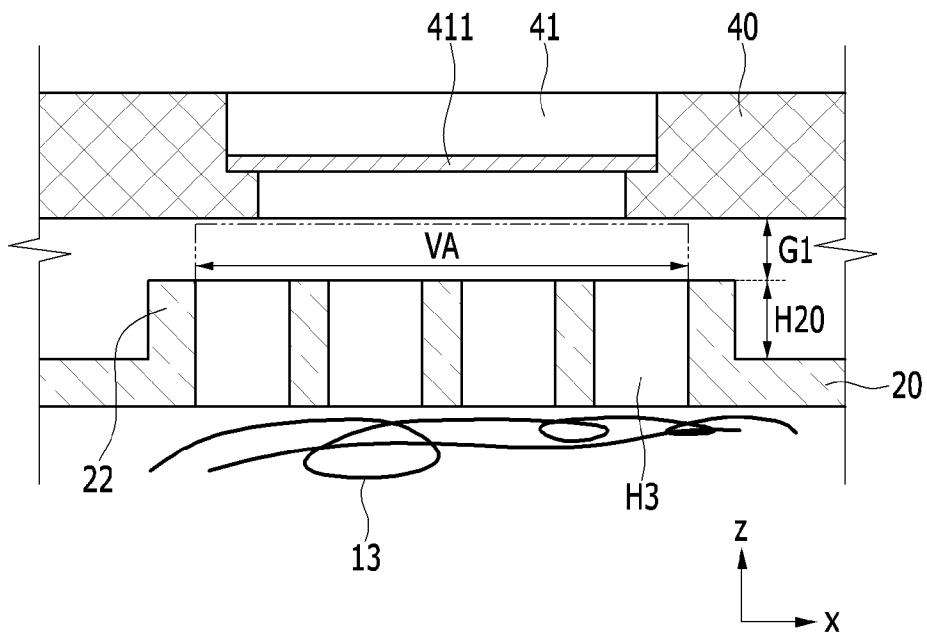
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/006563

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 2/04(2006.01)i, H01M 2/12(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 2/04; H01M 2/30; H01M 2/26; H01M 2/02; H01M 10/04; H01M 2/12

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: insulation plate, hole, vent area, vent hole, protrusion part

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2016-0042246 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 19 April 2016 See claims 1, 11; figure 3.	1,3-4
Y		2,5-7
Y	KR 10-1222261 B1 (ROBERT BOSCH GMBH. et al.) 15 January 2013 See claim 2.	2
Y	KR 10-2016-0042244 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 19 April 2016 See claim 7; paragraphs [0050]-[0053], [0063], [0072]; figure 6.	5-7
A	KR 10-2008-0043533 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 19 May 2008 See the entire document.	1-7
A	KR 10-2016-0035617 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 01 April 2016 See the entire document.	1-7



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

12 SEPTEMBER 2017 (12.09.2017)

Date of mailing of the international search report

12 SEPTEMBER 2017 (12.09.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-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/KR2017/006563

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0042246 A	19/04/2016	US 2016-0099445 A1	07/04/2016
KR 10-1222261 B1	15/01/2013	KR 10-2012-0089900 A US 2012-0156531 A1 US 9324987 B2	16/08/2012 21/06/2012 26/04/2016
KR 10-2016-0042244 A	19/04/2016	US 2016-0099444 A1	07/04/2016
KR 10-2008-0043533 A	19/05/2008	NONE	
KR 10-2016-0035617 A	01/04/2016	US 2016-0087318 A1	24/03/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 2/04(2006.01)i, H01M 2/12(2006.01)i, H01M 2/30(2006.01)i, H01M 10/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 2/04; H01M 2/30; H01M 2/26; H01M 2/02; H01M 10/04; H01M 2/12

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: 절연 플레이트, 홀, 벤트 영역, 벤트 홀, 돌출부

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2016-0042246 A (삼성에스디아이 주식회사) 2016.04.19 청구항 1, 11; 도면 3 참조.	1,3-4
Y		2,5-7
Y	KR 10-1222261 B1 (로베르트 보쉬 게엠베하 등) 2013.01.15 청구항 2 참조.	2
Y	KR 10-2016-0042244 A (삼성에스디아이 주식회사) 2016.04.19 청구항 7; 단락 [0050]-[0053], [0063], [0072]; 도면 6 참조.	5-7
A	KR 10-2008-0043533 A (삼성에스디아이 주식회사) 2008.05.19 전체 문헌 참조.	1-7
A	KR 10-2016-0035617 A (삼성에스디아이 주식회사) 2016.04.01 전체 문헌 참조.	1-7

☐ 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

2017년 09월 12일 (12.09.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 09월 12일 (12.09.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이정철

전화번호 +82-42-481-8611



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0042246 A	2016/04/19	US 2016-0099445 A1	2016/04/07
KR 10-1222261 B1	2013/01/15	KR 10-2012-0089900 A	2012/08/16
		US 2012-0156531 A1	2012/06/21
		US 9324987 B2	2016/04/26
KR 10-2016-0042244 A	2016/04/19	US 2016-0099444 A1	2016/04/07
KR 10-2008-0043533 A	2008/05/19	없음	
KR 10-2016-0035617 A	2016/04/01	US 2016-0087318 A1	2016/03/24