(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018 년 11 월 1 일 (01.11.2018)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2018/199438 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 2/26 (2006.01) ***H01M 2/34*** (2006.01)
H01M 2/12 (2006.01) ***H01M 2/04*** (2006.01)
H01M 2/06 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/001064

(22) 국제출원일: 2018 년 1 월 24 일 (24.01.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0053062 2017 년 4 월 25 일 (25.04.2017) KR

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

(72) 발명자: **장명재 (JANG, Myung Jae)**; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR). **곽승호 (KWAK, Seung Ho)**; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR). **변상원 (BYUN, Sang Won)**; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).

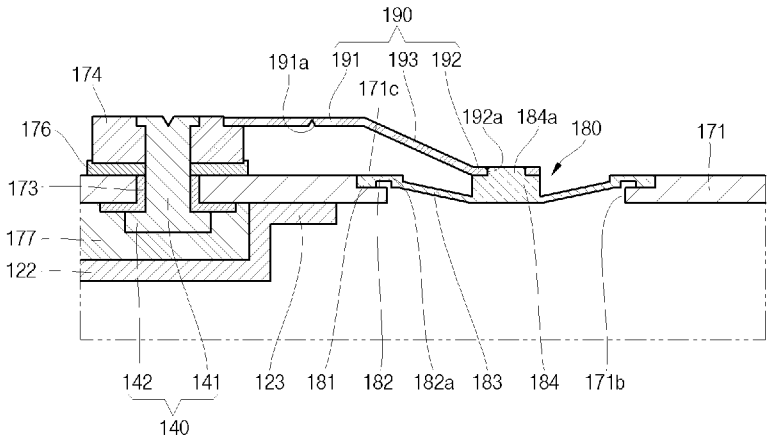
(74) 대리인: **특허법인 성암 (SUNGAM SUH INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM)**; 06252 서울시 강남구 역삼로 114, 9층, Seoul (KR).

(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, 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), 유

(54) **Title:** SECONDARY BATTERY

(54) **발명의 명칭:** 이차 전지



(57) **Abstract:** The present invention relates to a secondary battery capable of improving welding quality between a safety vent and a connection tab. For example, disclosed is a secondary battery comprising: an electrode assembly including a first electrode, a second electrode, and a separator interposed between the first electrode and the second electrode; a case for accommodating the electrode assembly; a cap plate coupled to the upper portion of the case, electrically connected to the first electrode, and having a safety vent formed on one side thereof; a first electrode terminal formed to pass through the cap plate; and a connection tab for electrically connecting the first electrode terminal to the safety vent, wherein a coupling protrusion is formed in the center of the safety vent, and a coupling hole to which the coupling protrusion is coupled is formed in the connection tab.

(57) **요약서:** 본 발명은 안전 벤트와 연결탭 사이의 용접 품질을 향상시킬 수 있는 이차 전지에 관한 것이다. 일례로, 제 1 전극, 제 2 전극 및 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체; 상기 전극 조립체를 수용하는 케이스; 상기 케이스의 상부에 결합되고 상기 제 1 전극과 전기적으로 연결되며, 일측에 안전 벤트가 형성된 캡 플레이트; 상기 캡 플레이트를 관통하여 형성된 제 1 전극 단자; 및 상기 제 1 전극 단자와 상기 안전 벤트를 전기적으로 연결하는 연결탭을 포함하고, 상기 안전 벤트의 중심에는 결합 돌기가 형성되고, 상기 연결탭에는 상기 결합 돌기가 결합되는 결합홀이 형성된 것을 특징으로 하는 이차 전지를 개시한다.

WO 2018/199438 A1

[다음 쪽 계속]

럽 (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))

명세서

발명의 명칭: 이차 전지

기술분야

[1] 본 발명은 이차 전지에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로 이차 전지는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 전지로서, 하나의 배터리 셀이 팩 형태로 포장된 저용량 전지의 경우 휴대폰 및 캠코더와 같은 휴대가 가능한 소형 전자기기에 사용되고, 배터리 셀이 수십 개 연결된 대용량 전지의 경우 전기 자전거, 전기 스쿠터, 하이브리드 자동차, 전기 자동차 등의 모터 구동용 전원으로 사용되고 있다.

[3] 이차 전지는 여러 가지 형상으로 제조되고 있는데 대표적인 형상으로는 각형, 원통형 및 파우치형 등을 들 수 있으며, 양극판 및 음극판 사이에 절연체인 세퍼레이터(separator)를 개재하여 형성된 전극 조립체와, 전해액을 함께 케이스에 수용하고, 케이스에 캡 플레이트를 설치하여 구성된다. 또한, 상기 전극 조립체에는 전극 단자가 전기적으로 연결되며, 이는 상기 캡 플레이트를 통하여 외부로 노출 또는 돌출된다.

[4] 한편, 이차 전지는 전력소모가 너무 많거나 충전 전류가 너무 큰 경우, 배터리 셀 내 극심한 온도 상승으로 인해 내부에 압력이 상승되어 폭발할 수 있다. 따라서, 이차 전지의 내부압력에 따라 파단되는 안전 벤트를 구비하여 이차 전지의 폭발을 방지할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명은 안전 벤트와 연결탭 사이의 용접 품질을 향상시킬 수 있는 이차 전지를 제공한다.

과제 해결 수단

[6] 본 발명에 의한 이차 전지는 제 1 전극, 제 2 전극 및 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체; 상기 전극 조립체를 수용하는 케이스; 상기 케이스의 상부에 결합되고 상기 제 1 전극과 전기적으로 연결되며, 일측에 안전 벤트가 형성된 캡 플레이트; 상기 캡 플레이트를 관통하여 형성된 제 1 전극 단자; 및 상기 제 1 전극 단자와 상기 안전 벤트를 전기적으로 연결하는 연결탭을 포함하고, 상기 안전 벤트의 중심에는 결합 돌기가 형성되고, 상기 연결탭에는 상기 결합 돌기가 결합되는 결합홀이 형성된 것을 특징으로 한다.

[7] 상기 결합 돌기와 상기 결합홀의 접합면을 용접하여, 상기 연결탭과 상기 안전 벤트가 전기적으로 연결될 수 있다.

[8] 상기 안전 벤트는 상기 캡 플레이트에 고정되는 고정부; 상기 고정부의 내측에

위치하고, 노치가 형성된 파단부; 상기 파단부의 내측에 위치하고, 상기 캡 플레이트로부터 오목하게 형성된 반전 플레이트로 이루어진 반전부; 및 상기 반전부의 상부에 위치하고 상기 반전부의 두께보다 두껍게 형성되며, 상기 연결탭이 결합되는 결합부;를 포함할 수 있다.

[9] 상기 결합 돌기는 상기 결합부의 상부에 형성될 수 있다.

[10] 상기 연결탭은 상기 제 1 전극 단자에 전기적으로 연결되는 단자 접속부; 상기 안전 벤트에 전기적으로 연결되는 벤트 접속부; 및 상기 단자 접속부와 상기 벤트 접속부를 연결하며, 경사지게 형성된 연결부;를 포함할 수 있다.

[11] 상기 결합홀은 상기 벤트 접속부에 형성될 수 있다.

[12] 상기 단자 접속부에는 노치가 형성될 수 있다.

[13] 상기 캡 플레이트의 상부로 돌출된 상기 제 1 전극 단자에 결합된 제 1 단자 플레이트를 더 포함하고, 상기 제 1 단자 플레이트에는 상기 연결탭이 결합되는 단차부가 형성될 수 있다.

[14] 상기 제 1 전극과 전기적으로 연결된 제 1 집전판을 더 포함하고, 상기 제 1 집전판은 제 1 전극 무지부와 연결된 제 1 연결부; 및 상기 제 1 연결부의 상단에서 절곡되어 상기 캡 플레이트와 평행하게 형성된 제 1 연장부를 포함하고, 상기 제 1 연장부의 일단에는 상부로 돌출되어 상기 캡 플레이트와 전기적으로 연결된 돌출부가 형성될 수 있다.

[15] 상기 제 1 전극 단자와 상기 제 1 연장부 사이에는 하부 절연부재가 형성될 수 있다.

발명의 효과

[16] 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지는 결합 돌기를 갖는 안전 벤트와 상기 결합 돌기에 결합되는 결합홀을 갖는 연결탭을 구비하고, 상기 결합 돌기와 결합홀 사이의 결합면을 맞대기 용접함으로써, 용접 품질을 향상시킬 수 있게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 이차 전지는 용접 불량을 줄여, 생산 비용을 절감하며 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

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

[18] 도 2는 도 1의 I-I' 선을 따라 절취한 이차 전지를 도시한 단면도이다.

[19] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지에서 안전 벤트를 도시한 확대 단면도이다.

[20] 도 4 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 벤트의 사시도이다.

[21] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 벤트의 단면도이다.

[22] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 연결탭의 평면도이다.

[23] 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지에서 안전 벤트의 작동 상태를 도시한 단면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

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

[25] 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.

[26] 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" 는 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[27] 또한, "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 이용된다. 이러한 공간에 관련된 용어는 이차 전지의 다양한 제조 공정 또는 사용 상태에 따라 본 발명의 용이한 이해를 위한 것이며, 본 발명을 한정하기 위한 것은 아니다. 예를 들어, 도면의 이차 전지가 뒤집어지면, "하부" 또는 "아래"로 설명된 요소는 "상부" 또는 "위에"로 된다. 따라서, "아래"는 "상부" 또는 "아래"를 포괄한다.

[28]

[29] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 사시도이다. 도 2는 도 1의 I-I' 선을 따라 절취한 이차 전지를 도시한 단면도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지에서 안전 벤트를 도시한 확대 단면도이다. 도 4 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 벤트의 사시도이다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 안전 벤트의 단면도이다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 연결탭의 평면도이다.

[30] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지(100)는 전극 조립체(110), 제 1 집전판(120), 제 2 집전판(130), 제 1 전극 단자(140), 제 2 전극 단자(150), 케이스(160), 캡 조립체(170), 안전 벤트(180) 및 연결탭(190)를 포함한다.

[31]

[32] 상기 전극 조립체(110)는 제 1 전극(111), 제 2 전극(112) 및 제 1 전극(111)과 제 2 전극(112) 사이에 개재된 세퍼레이터(113)를 포함한다. 상기 전극 조립체(110)는 상기 제 1 전극(111)과 세퍼레이터(113) 및 제 2 전극(112)의 적층제를 젤리-롤 형태로 권취하여 형성할 수 있다. 여기서, 제 1 전극(111)은 양극으로서 작용할 수 있으며, 제 2 전극(112)은 음극으로서 작용할 수 있다.

[33] 상기 제 1 전극(111)은 알루미늄과 같은 금속 포일로 형성된 제 1 전극 집전체에 전이금속산화물 등의 제 1 전극 활물질을 도포함으로써 형성되며, 제 1 활물질이 도포되지 않은 영역인 제 1 전극 무지부(111a)를 포함한다. 상기 제 1 전극

무지부(111a)는 제 1 전극(111)과, 제 1 전극 외부 간의 전류 흐름의 통로가 된다.

[34] 상기 제 2 전극(112)은 구리 또는 니켈과 같은 금속 포일로 형성된 제 2 전극 집전체에 흑연 또는 탄소 등의 제 2 전극 활물질을 도포함으로써 형성되며, 제 2 활물질이 도포되지 않는 영역인 제 2 전극 무지부(112a)를 포함한다. 상기 제 2 전극 무지부(112a)는 제 2 전극(112)과, 제 2 전극 외부 간의 전류 흐름의 통로가 된다.

[35] 상기 세퍼레이터(113)는 제 1 전극(111)과 제 2 전극(112) 사이에 위치되어 쇼트를 방지하고 리튬 이온의 이동을 가능하게 하는 역할을 한다. 상기 세퍼레이터(113)는 폴리에틸렌이나, 폴리 프로필렌이나, 폴리 에틸렌과 폴리 프로필렌의 복합 필름으로 이루어질 수 있다.

[36]

[37] 상기 제 1 집전판(120)은 알루미늄 등의 도전성 재질로 형성되며, 상기 전극 조립체(110)의 일측 단부로 돌출된 제 1 전극 무지부(111a)와 접촉됨으로써, 제 1 전극(111)과 전기적으로 연결된다. 상기 제 1 집전판(120)은 제 1 연결부(121) 및 제 1 연장부(122)를 포함한다. 상기 제 1 연결부(121)는 상기 전극 조립체(110)의 일측에 형성되며, 제 1 전극 무지부(111a)와 실질적으로 접촉하는 플레이트 형태로 형성된다. 여기서, 상기 제 1 연결부(121)는 상기 제 1 전극 무지부(111a)에 용접될 수 있다. 상기 제 1 연장부(122)는 상기 제 1 연결부(121)의 상단에서 절곡되어 후술되는 캡 플레이트(171)의 하부를 따라 연장되어 형성된다. 상기 제 1 연장부(122)는 상기 제 1 연결부(121)와 수직한 방향으로 형성되며, 상기 캡 플레이트(171)와 평행하게 형성된다. 또한, 상기 제 1 연장부(122)의 일단에는 돌출부(123)가 형성되고, 상기 돌출부(123)는 상기 캡 플레이트(171)의 하부에 접촉되어 전기적으로 연결된다. 여기서, 상기 돌출부(123)는 캡 플레이트(171)에 초음파 용접, 전기 용접, 아크 용접 등으로 용접될 수 있다. 이에 따라, 상기 캡 플레이트(171)는 제 1 전극(111)과 전기적으로 연결된다.

[38]

[39] 상기 제 2 집전판(130)은 니켈 등의 도전성 재질로 형성되며, 전극 조립체(110)의 타측 단부로 돌출된 제 2 전극 무지부(112a)와 접촉됨으로써, 제 2 전극(112)과 전기적으로 연결된다. 상기 제 2 집전판(130)은 제 2 연결부(131) 및 제 2 연장부(132)를 포함한다. 상기 제 2 연결부(131)는 상기 전극 조립체(110)의 타측에 형성되며, 제 2 전극 무지부(112a)와 실질적으로 접촉하는 플레이트 형태로 형성된다. 여기서, 상기 제 2 연결부(131)는 상기 제 2 전극 무지부(112a)에 용접될 수 있다. 상기 제 2 연장부(132)는 상기 제 2 연결부(131)의 상단에서 절곡되어 캡 플레이트(171)의 하부를 따라 연장되어 형성된다. 상기 제 2 연장부(132)는 상기 제 2 연결부(131)와 수직한 방향으로 형성되며, 상기 캡 플레이트(171)와 평행하게 형성된다. 또한, 상기 제 2 연장부(132)에는 단자홀(133)이 형성되며, 상기 단자홀(133)에는 상기 제 2 전극 단자(150)가

끼워져 결합된다.

[40]

[41] 상기 제 1 전극 단자(140)는 알루미늄 등의 도전성 재질로 형성되며, 상기 제 1 집전판(120)과 결합됨으로써, 상기 제 1 전극(111)과 전기적으로 연결된다. 상기 제 1 전극 단자(140)는 제 1 단자 몸체(141) 및 제 1 단자 연장부(142)를 포함한다. 상기 제 1 단자 몸체(141)는 상기 캡 플레이트(171)를 관통하며, 상부가 리벳팅되어 상기 캡 플레이트(171)에 고정된다. 상기 제 1 단자 연장부(142)는 상기 제 1 단자 몸체(141)의 하부에서 수평 방향으로 연장되어, 상기 캡 플레이트(171)의 하면에 밀착된다. 상기 제 1 단자 연장부(142)는 상기 제 1 단자 몸체(141)가 캡 플레이트(171)로부터 빠지지 않도록 한다.

[42]

[43] 상기 제 2 전극 단자(150)는 니켈 등의 도전성 재질로 형성되며, 상기 제 2 집전판(130)과 결합됨으로써, 상기 제 2 전극(112)과 전기적으로 연결된다. 상기 제 2 전극 단자(150)는 제 2 단자 몸체(151) 및 제 2 단자 연장부(152)를 포함한다. 상기 제 2 단자 몸체(151)는 상기 캡 플레이트(171)를 관통하며, 상부가 리벳팅되어 상기 캡 플레이트(171)에 고정된다. 상기 제 2 단자 연장부(152)는 상기 제 2 단자 몸체(151)의 하부에서 수평 방향으로 연장되어, 상기 캡 플레이트(171)의 하면에 밀착된다. 상기 제 2 단자 연장부(152)는 상기 제 2 단자 몸체(151)가 캡 플레이트(151)로부터 빠지지 않도록 한다. 한편, 상기 제 2 단자 몸체(151) 중 상기 단자 연장부(152)의 하부와 연결된 부분은 상기 제 2 집전판(130)의 단자홀(133)에 삽입되어 전기적으로 결합된다.

[44]

[45] 상기 케이스(160)는 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 니켈이 도금된 스틸과 같은 도전성 금속으로 형성되며, 전극 조립체(110), 제 1 집전판(120), 제 2 집전판(130), 제 1 전극 단자(140) 및 제 2 전극 단자(150)가 삽입 안착될 수 있는 개구부가 형성된 대략 육면체 형상으로 이루어진다. 여기서, 상기 케이스(160)는 하나의 극성, 예를 들어 양극으로서 작용할 수 있다.

[46]

[47] 상기 캡 조립체(170)는 상기 케이스(160)의 상부에 결합된다. 상기 캡 조립체(170)는 구체적으로, 캡 플레이트(171), 마개(172), 가스켓(173), 제 1 단자 플레이트(174), 제 2 단자 플레이트(175), 상부 절연부재(176) 및 하부 절연부재(177)를 포함한다.

[48] 상기 캡 플레이트(171)는 케이스(160)의 개구를 밀봉하며, 케이스(160)와 동일한 재질로 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 캡 플레이트(171)는 레이저 용접 방식으로 상기 케이스(160)에 결합될 수 있다. 여기서, 상기 캡 플레이트(171)는 케이스(160)와 동일한 극성을 가질 수 있다. 또한, 상기 캡 플레이트(171)에는 전해액을 주입하기 위한 전해액 주입구(171a)와, 안전 벤트(180)가 형성되는 벤트홀(171b)이 형성된다. 상기 벤트홀(171b)은 상기 캡 플레이트(171)의 두께에

비해 상대적으로 얇은 안전 벤트(180)를 결합시키기 위해 단차면(171c)을 가질 수 있다.

[49] 또한, 상기 전해액 주입구(171a)를 통해 전해액이 케이스(160) 내부로 주입된 후에는 마개(172)로 상기 전해액 주입구(171a)를 밀봉한다.

[50] 상기 가스켓(173)은 절연성 재질로 제 1 전극 단자(140) 및 제 2 전극 단자(150) 각각과 캡 플레이트(171) 사이에 형성되어 제 1 전극 단자(140) 및 제 2 전극 단자(150) 각각과 캡 플레이트(171) 사이를 밀봉시킨다. 또한, 상기 가스켓(173)은 상기 캡 플레이트(171)의 하부에서 제 1 전극 단자(140) 및 제 2 전극 단자(150) 각각과 캡 플레이트(171) 사이에 결합된다. 이러한 가스켓(173)은 외부의 수분이 이차 전지(100)의 내부에 침투하지 못하도록 하거나, 이차 전지(100)의 내부에 수용된 전해액이 외부로 유출되지 못하도록 한다.

[51] 상기 제 1 단자 플레이트(174)와 제 2 단자 플레이트(175)는 상기 제 1 전극 단자(140) 및 제 2 전극 단자(150) 각각에 결합된다. 또한, 상기 제 1,2 단자 플레이트(174, 175)가 상기 제 1,2 전극 단자(140, 150)에 각각 결합된 후, 상기 제 1,2 전극 단자(140, 150)의 상부가 각각 리벳팅됨으로써, 상기 제 1,2 전극 단자(140, 150)가 상기 제 1,2 단자 플레이트(174, 175)에 고정된다. 또한, 상기 제 1 단자 플레이트(174)에는 후술되는 연결탭(190)이 결합된다. 따라서, 상기 제 1 단자 플레이트(174)에는 연결탭(190)이 결합되는 단차부(174a)가 형성된다.

[52] 상기 상부 절연부재(176)는 제 1,2단자 플레이트(174, 175)와 캡 플레이트(171) 사이에 위치하며, 상기 제 1 전극 단자(140) 및 제 2 전극 단자(150)가 각각 끼워지도록 형성된다. 상기 상부 절연부재(176)는 상기 제 1,2단자 플레이트(174, 175)를 통해서 캡 플레이트(171)와 가스켓(173)에 밀착된다. 이러한 상부 절연부재(176)는 제 1 전극 단자(140) 및 제 2 전극 단자(150)와 캡 플레이트(171)를 절연시킨다.

[53] 상기 하부 절연부재(177)는 제 1 집전판(120) 및 제 2 집전판(130) 각각과 캡 플레이트(171) 사이에 형성되어, 제 1 집전판(120) 및 제 2 집전판(130) 각각과 캡 플레이트(171) 사이의 불필요한 단락의 발생을 방지한다. 구체적으로, 상기 하부 절연부재(177)는 제 1 집전판(120)의 제 1 연장부(122)와 캡 플레이트(171) 사이에 형성된다. 더불어, 상기 하부 절연부재(177)는 상기 제 1 전극 단자(140)의 제 1 단자 연장부(142)와 상기 제 1 집전판(120)의 제 1 연장부(122) 사이에 위치한다. 따라서, 상기 제 1 전극 단자(140)는 상기 하부 절연부재(177)에 의해 상기 제 1 집전판(120)과 직접적으로 접촉하지 않는다. 또한, 상기 하부 절연부재(177)는 제 2 집전판(130)의 제 2 연장부(132)와 캡 플레이트(171) 사이에 형성된다.

[54]

[55] 상기 안전 벤트(180)는 상기 캡 플레이트(171)의 벤트홀(171b)에 결합된다. 구체적으로, 상기 안전 벤트(180)는 상기 벤트홀(171b)의 단차면(171c)에 걸쳐져 결합되어, 상기 벤트홀(171b)을 밀봉한다. 상기 안전 벤트(180)는 상기 캡 플레이트(171)와 동일한 재질로 형성되며, 상기 캡 플레이트(171)와 전기적으로

연결된다. 또한, 상기 안전 벤트(180)는 과충전 또는 과방전 등으로 상기 이차 전지(100)의 내부압력이 설정된 파단압력에 이르면 파단되어 상기 벤트홀(171b)이 개방되고, 이에 따라 이차 전지(100)의 폭발을 방지할 수 있다.

[56] 상기 안전 벤트(180)는 고정부(181), 파단부(182), 반전부(183) 및 결합부(184)를 포함할 수 있다.

[57] 상기 고정부(181)는 상기 안전 벤트(180)의 가장자리 부분으로, 상기 벤트홀(171b)의 단차면(171c)에 결합된다. 여기서, 상기 고정부(181)는 상기 단차면(171c)에 용접에 의해 고정될 수 있다.

[58] 상기 파단부(182)는 상기 고정부(181)의 내측에 위치하며, 이차 전지(100)의 내부압력이 설정된 파단압력 보다 높으면 파단되는 부분이다. 따라서, 상기 파단부(182)의 하면에는 노치(182a)가 형성되어, 안전 벤트(180)의 파단을 용이하게 할 수 있다. 상기 안전 벤트(180)의 파단압력은 상기 파단부(182)의 두께와 형태 및 반전부(183)의 오목한 정도로 설정할 수 있다.

[59] 상기 반전부(183)는 상기 파단부(182)의 내측, 즉, 상기 안전 벤트(180)의 중심에 위치하며, 케이스(160)의 내부를 향해 볼록하도록 형성된다. 다시 말해, 상기 반전부(183)는 캡 플레이트(171)의 표면에 비해 오목하게 형성된 반전 플레이트로 이루어진다. 따라서, 상기 이차 전지(100)의 내부압력이 설정된 기준압력보다 높아지면, 상기 반전부(183)가 반전되어 위로 볼록하게 형성된다. 더불어, 상기 이차 전지(100)의 내부압력이 파단압력보다 높아지면, 상기 파단부(182)가 파단된다.

[60] 상기 반전부(183)의 상부에는 상기 안전 벤트(180)의 두께에 비해 상대적으로 두께가 두꺼운 결합부(184)가 형성된다. 상기 결합부(184)에는 연결탭(190)이 결합되어, 상기 제 1 전극 단자(120)를 제 1 전극(111)과 전기적으로 연결시킨다. 상기 결합부(184)는 상기 연결탭(190)과 용접이 되는 부분이므로, 결합부(184)와 연결탭(190)의 용접시 안전 벤트(180)가 손상되지 않을 정도의 두께를 가져야 한다. 또한, 상기 결합부(184)의 상부에는 결합 돌기(184a)가 형성된다. 상기 결합 돌기(184a)에는 상기 연결탭(190)이 끼워지고, 상기 결합 돌기(184a)와 연결탭(190)의 접합면이 용접된다. 여기서, 상기 결합 돌기(184a)가 돌출된 두께는 상기 연결탭(190)의 두께와 동일하게 형성된다. 따라서, 상기 결합 돌기(184a)에 결합된 연결탭(190)은 결합 돌기(184a)의 상면과 동일 평면을 이루게 된다.

[61]

[62] 상기 연결탭(190)은 상기 제 1 단자 플레이트(174)와 상기 안전 벤트(180) 사이에 연결되어, 제 1 단자 플레이트(174)와 안전 벤트(180)를 전기적으로 연결한다. 이에 따라, 상기 연결탭(190)은 제 1 전극 단자(120)를 제 1 전극(111)에 전기적으로 연결시킨다. 구체적으로, 제 1 전극 단자(120)는 제 1 단자 플레이트(174), 연결탭(190), 안전 벤트(180), 캡 플레이트(171) 및 제 1 집전판(120)을 통해서 제 1 전극(111)에 전기적으로 연결된다. 상기

연결탭(190)은 상기 제 1 단자 플레이트(174)에 전기적으로 연결되는 단자 접속부(191), 상기 안전 벤트(180)에 전기적으로 연결되는 벤트 접속부(192) 및 상기 단자 접속부(191)와 벤트 접속부(192)를 전기적으로 연결하는 연결부(193)를 포함한다. 이러한 연결탭(190)은 알루미늄, 알루미늄 합금과 같은 금속으로 형성될 수 있다.

[63] 상기 단자 접속부(191)는 대략 사각형의 플레이트 형상으로, 일단이 상기 제 1 단자 플레이트(174)의 단차부(174a)에 결합되어 전기적으로 연결된다. 이때, 상기 단자 접속부(191)는 상기 단자부(174a)에 초음파 용접, 저항 용접, 스팟 용접 등으로 용접될 수 있다.

[64] 상기 벤트 접속부(192)는 상기 안전 벤트(180)의 결합부(184)에 결합되어 전기적으로 연결된다. 상기 벤트 접속부(192)에는 결합홀(192a)이 형성되며, 상기 결합홀(192a)에는 상기 결합부(184)의 결합 돌기(184a)가 결합된다. 또한, 상기한 바와 같이, 상기 연결탭(190)의 두께는 결합 돌기(184a)의 두께와 동일하므로, 상기 벤트 접속부(192)와 결합 돌기(184a)의 상면은 동일 평면을 이룬다. 이때, 상기 결합 돌기(184a)와 결합홀(192a)의 접합면을 용접하면, 접합면 주위의 결합 돌기(184a) 및 결합홀(192a)의 일부가 녹아 용융된다. 따라서, 안전 벤트(180)와 연결탭(190) 사이의 기계적 결합 강도가 향상되며, 이러한 용접 방식을 맞대기 용접이라고 한다. 이러한 맞대기 용접은 결합부(184)와 연결탭(190)의 용접 품질을 향상시킨다. 종래에는 연결탭을 결합부의 상부에 올려놓고 연결탭의 상부와 결합부의 하부를 용접하는 겹치기 용접을 하였으나, 이러한 겹치기 용접은 불량률이 상대적으로 높은 편이다. 따라서, 본 발명에서는 연결탭(190)에 결합홀(192a)을 형성하고 안전 벤트(180)에 결합 돌기(184a)를 형성하며, 상기 결합홀(192a)에 결합 돌기(184a)를 결합한 뒤 그 접합면을 용접함으로써, 용접 품질을 향상시킬 수 있게 된다.

[65] 상기 연결부(193)는 상기 단자 접속부(191)와 벤트 접속부(192)를 연결하며, 경사지게 형성된다. 왜냐하면, 상기 단자 접속부(191)가 결합되는 제 1 단자 플레이트(174)는 캡 플레이트(171)로부터 돌출되게 형성되어 상대적으로 높이가 높게 형성되고, 상기 벤트 접속부(192)가 결합되는 안전 벤트(180)는 캡 플레이트(171)로부터 오목하게 형성되어 상대적으로 높이가 낮기 때문이다. 또한, 상기 연결부(193)에는 노치(193a)가 형성되어, 상기 안전 벤트(180)가 파단될 때, 상기 연결탭(190)도 함께 파단될 수 있다.

[66]

[67] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지(100)는 결합 돌기(184a)를 갖는 안전 벤트(180)와 상기 결합 돌기(184a)에 결합되는 결합홀(192a)을 갖는 연결탭(190)을 구비하고, 상기 결합 돌기(184a)와 결합홀(192a) 사이의 결합면을 맞대기 용접함으로써, 용접 품질을 향상시킬 수 있게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 이차 전지(100)는 용접 불량을 줄여, 생산 비용을 절감하며 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있게 된다.

[68]

[69] 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지에서 안전 벤트의 작동 상태를 도시한 단면도이다. 도 7 및 도 8을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지에서 안전 벤트의 작동 방법을 살펴보기로 한다.

[70] 먼저, 도 7에 도시된 바와 같이, 이차 전지(100)의 내부압력이 기준압력보다 높아지면, 상기 안전 벤트(180)의 반전부(183)가 반전되어 위로 볼록하게 형성된다. 또한, 상기 반전부(183)가 반전됨에 따라, 상기 연결탭(190)의 벤트 접속부(192)가 상부로 올라가고 연결부(193)가 대략 평평하게 형성되게 된다.

[71] 그리고 나서, 도 8에 도시된 바와 같이, 이차 전지(100)의 내부압력이 파단압력보다 높아지면, 상기 안전 벤트(180)의 파단부(182)가 파단되어 벤트홀(171b)이 개방된다. 여기서, 상기 파단부(182)에는 노치(182a)가 형성되어 있으므로 파단이 용이하다. 또한, 상기 안전 벤트(180)가 파단될 때, 연결부(193)에 형성된 노치(193a)에 의해 연결탭(190)도 함께 파단될 수 있다. 이와 같이, 안전 벤트(180)가 파단되면 상기 캡 플레이트(171)와 제 1 단자 플레이트(174) 사이의 전기적 연결이 끊어지므로, 상기 제 1 전극 단자(120)와 제 1 전극(111) 간의 전기적 연결이 끊어지게 된다. 따라서, 상기 이차 전지(100)의 전류가 차단된다.

[72]

[73] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 의한 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.

청구범위

[청구항 1] 제 1 전극, 제 2 전극 및 상기 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체;
상기 전극 조립체를 수용하는 케이스;
상기 케이스의 상부에 결합되고 상기 제 1 전극과 전기적으로 연결되며, 일측에 안전 벤트가 형성된 캡 플레이트;
상기 캡 플레이트를 관통하여 형성된 제 1 전극 단자; 및
상기 제 1 전극 단자와 상기 안전 벤트를 전기적으로 연결하는 연결탭을 포함하고,
상기 안전 벤트의 중심에는 결합 돌기가 형성되고, 상기 연결탭에는 상기 결합 돌기가 결합되는 결합홀이 형성된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 결합 돌기와 상기 결합홀의 접합면을 용접하여, 상기 연결탭과 상기 안전 벤트가 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 안전 벤트는
상기 캡 플레이트에 고정되는 고정부;
상기 고정부의 내측에 위치하고, 노치가 형성된 파단부;
상기 파단부의 내측에 위치하고, 상기 캡 플레이트로부터 오목하게 형성된 반전 플레이트로 이루어진 반전부; 및
상기 반전부의 상부에 위치하고 상기 반전부의 두께보다 두껍게 형성되며, 상기 연결탭이 결합되는 결합부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

[청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 결합 돌기는 상기 결합부의 상부에 형성된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 연결탭은
상기 제 1 전극 단자에 전기적으로 연결되는 단자 접속부;
상기 안전 벤트에 전기적으로 연결되는 벤트 접속부; 및
상기 단자 접속부와 상기 벤트 접속부를 연결하며, 경사지게 형성된 연결부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

[청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 결합홀은 상기 벤트 접속부에 형성된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

[청구항 7] 제 5 항에 있어서,
상기 단자 접속부에는 노치가 형성된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

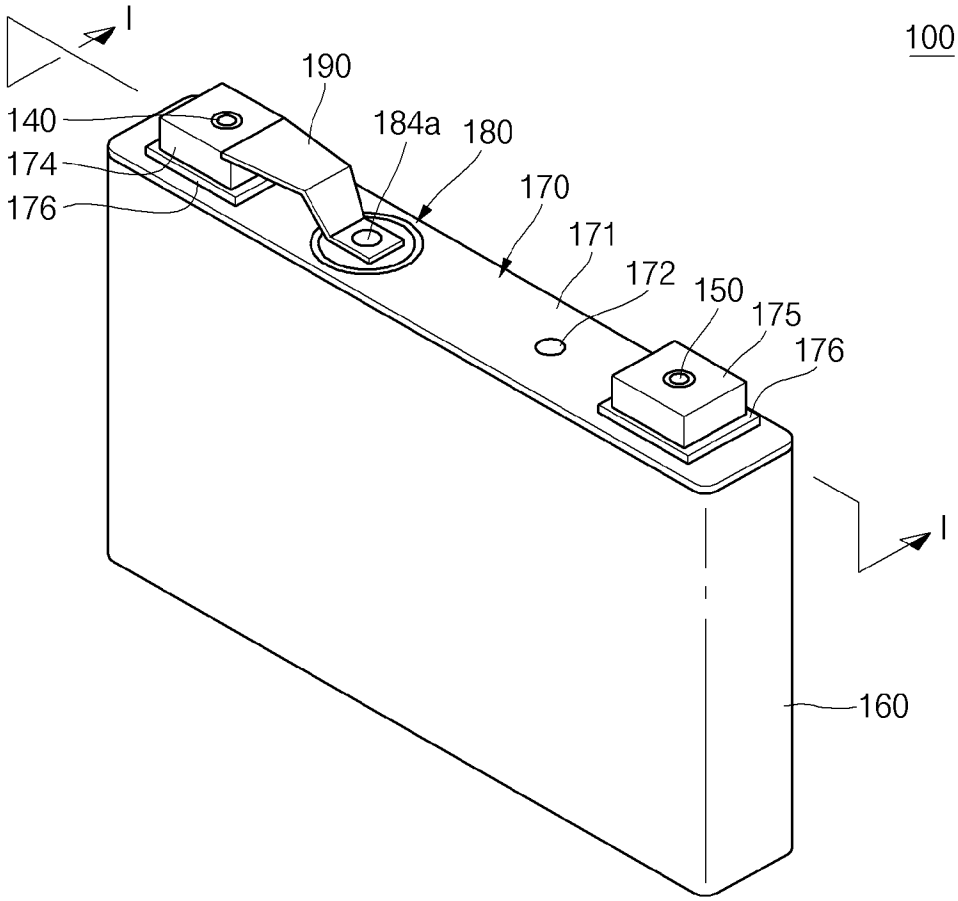
[청구항 8] 제 1 항에 있어서,

상기 캡 플레이트의 상부로 돌출된 상기 제 1 전극 단자에 결합된 제 1 단자 플레이트를 더 포함하고,
상기 제 1 단자 플레이트에는 상기 연결탭이 결합되는 단차부가 형성된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

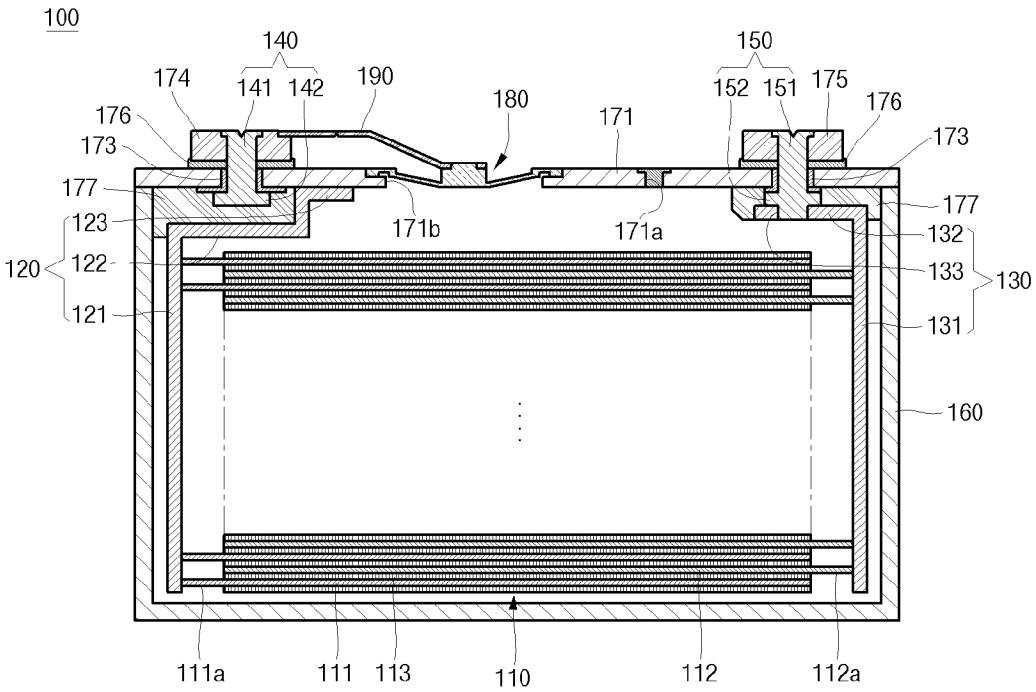
[청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 전극과 전기적으로 연결된 제 1 집전판을 더 포함하고,
상기 제 1 집전판은 제 1 전극 무지부와 연결된 제 1 연결부; 및
상기 제 1 연결부의 상단에서 절곡되어 상기 캡 플레이트와 평행하게 형성된 제 1 연장부를 포함하고,
상기 제 1 연장부의 일단에는 상부로 돌출되어 상기 캡 플레이트와 전기적으로 연결된 돌출부가 형성된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

[청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 제 1 전극 단자와 상기 제 1 연장부 사이에는 하부 절연부재가 형성된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

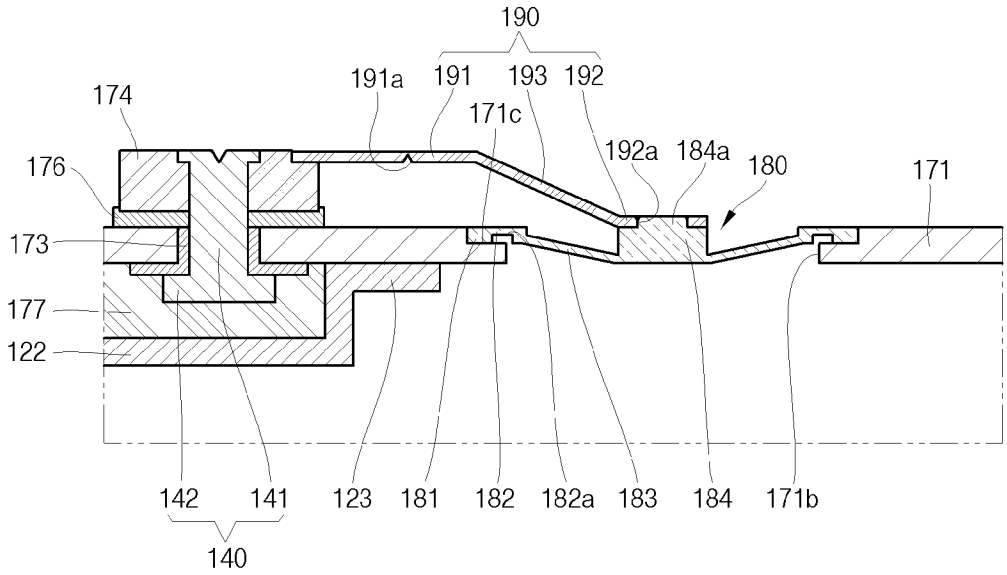
[도1]


I
100
190
140
184a
180
174
170
176
171
172
150
175
176
I
160

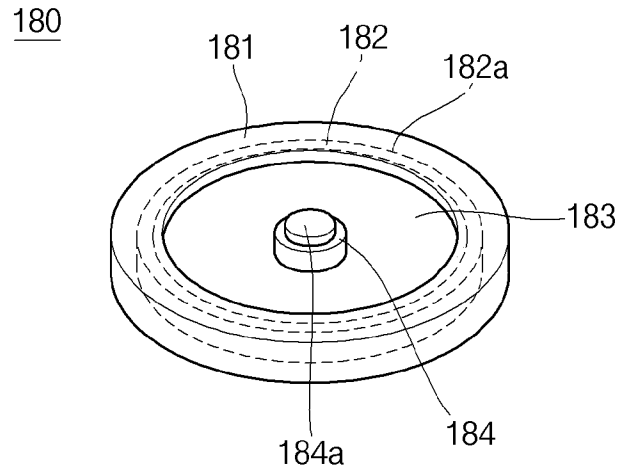
[도2]


100
140
150
174
141
142
190
180
171
152
151
175
176
176
173
173
177
177
123
171b
171a
132
120
122
133
130
121
131
160
111a
111
113
110
112
112a

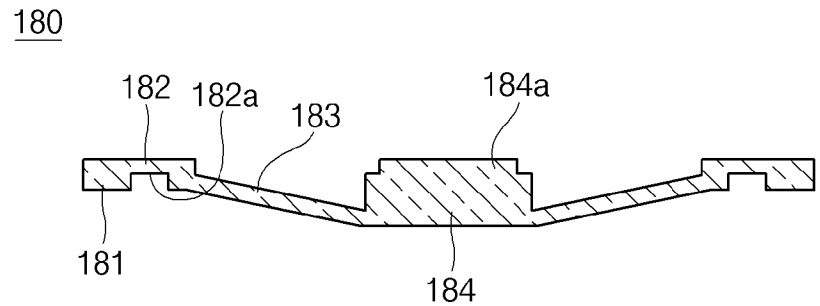
[도3]


190
191a
191
193
192
174
171c
176
192a
184a
180
171
173
177
122
142
141
123
181
182
182a
183
184
171b
140

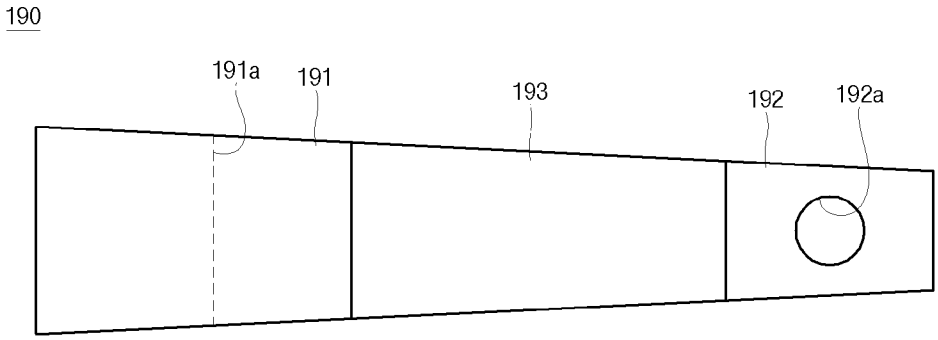
[도4]


180
181
182
182a
183
184a
184

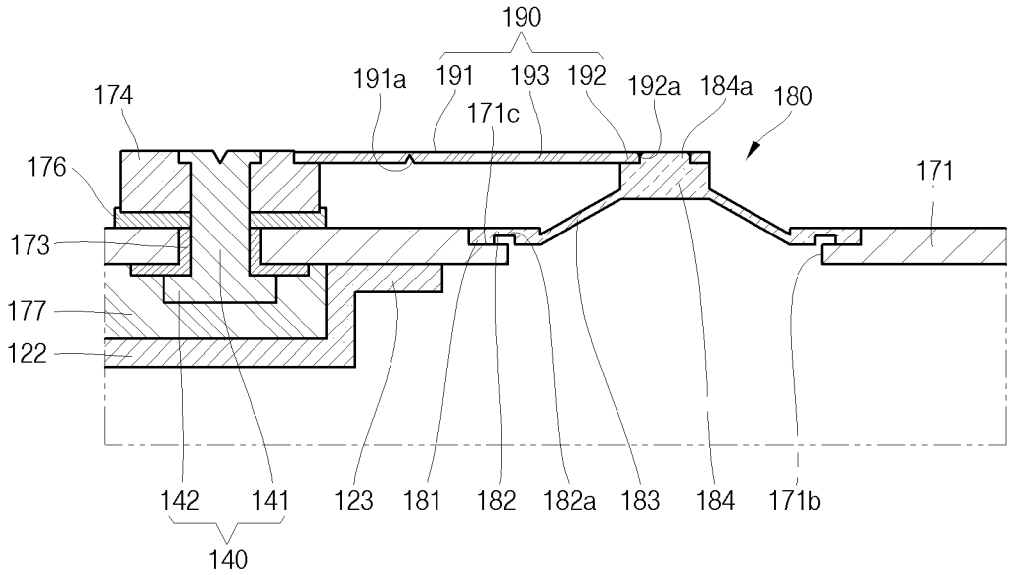
[도5]


180
182
182a
183
184a
181
184

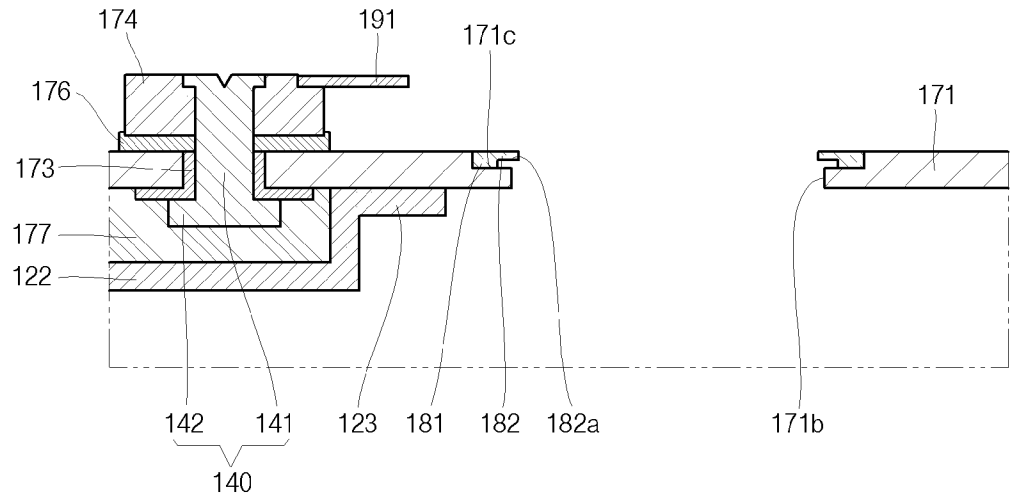
[도6]


190
191a
191
193
192
192a

[도7]


190
191a
191
193
192
192a
184a
180
174
171c
176
171
173
177
122
142
141
123
181
182
182a
183
184
171b
140

[도8]


174
191
171c
176
171
173
177
122
142
141
123
181
182
182a
171b
140

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2018/001064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 2/26(2006.01)i, H01M 2/12(2006.01)i, H01M 2/06(2006.01)i, H01M 2/34(2006.01)i, H01M 2/04(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 2/26; H01M 2/12; H01M 10/05; H01M 2/04; H01M 2/08; H01M 2/30; H01M 2/34; H01M 2/02; H01M 2/06

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, cap plate, electrode terminal, connection tap, safety vent, coupling protrusion, coupling hole

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2017-0020010 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 22 February 2017 See paragraphs [0034], [0036], [0047]-[0049], [0062], [0066], [0070], [0073]-[0075]; claims 1, 7, 9; and figures 2-6.	1-10
Y	KR 10-2016-0018171 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 17 February 2016 See paragraph [0062]; and figure 7.	1-10
A	KR 10-1093691 B1 (SB LIMOTIVE CO., LTD.) 15 December 2011 See paragraph [0033]; claims 1, 4; and figures 1, 2.	1-10
A	US 2013-0011703 A1 (KIM, Duk-Jung et al.) 10 January 2013 See paragraphs [0067], [0068]; claims 1, 5; and figures 1, 2, 5.	1-10
A	US 2015-0104674 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 16 April 2015 See the entire document.	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
26 APRIL 2018 (26.04.2018)	**30 APRIL 2018 (30.04.2018)**
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.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2018/001064

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0020010 A	22/02/2017	US 2017-0047565 A1	16/02/2017
KR 10-2016-0018171 A	17/02/2016	US 2016-0043376 A1	11/02/2016
		US 9755216 B2	05/09/2017
KR 10-1093691 B1	15/12/2011	CN 101950812 A	19/01/2011
		EP 2273587 A1	12/01/2011
		EP 2273587 B1	29/05/2013
		JP 2011-018645 A	27/01/2011
		JP 5399990 B2	29/01/2014
		KR 10-2011-0005197 A	17/01/2011
		US 2010-0279156 A1	04/11/2010
		US 9246140 B2	26/01/2016
US 2013-0011703 A1	10/01/2013	CN 102867933 A	09/01/2013
		CN 102867933 B	07/12/2016
		EP 2544264 A1	09/01/2013
		EP 2544264 B1	08/06/2016
		JP 2013-020965 A	31/01/2013
		JP 6097022 B2	15/03/2017
		KR 10-1683205 B1	06/12/2016
		KR 10-2013-0006280 A	16/01/2013
		US 9023498 B2	05/05/2015
US 2015-0104674 A1	16/04/2015	KR 10-2015-0042618 A	21/04/2015

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2018/001064

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 2/26(2006.01)i, H01M 2/12(2006.01)i, H01M 2/06(2006.01)i, H01M 2/34(2006.01)i, H01M 2/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 2/26; H01M 2/12; H01M 10/05; H01M 2/04; H01M 2/08; H01M 2/30; H01M 2/34; H01M 2/02; H01M 2/06

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: 전극 조립체, 캡 플레이트, 전극 단자, 연결탭, 안전 벤트, 결합 돌기, 결합홀

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2017-0020010 A (삼성에스디아이 주식회사) 2017.02.22 단락 [0034], [0036], [0047]-[0049], [0062], [0066], [0070], [0073]-[0075]; 청구항 1, 7, 9; 및 도면 2-6 참조.	1-10
Y	KR 10-2016-0018171 A (삼성에스디아이 주식회사) 2016.02.17 단락 [0062]; 및 도면 7 참조.	1-10
A	KR 10-1093691 B1 (에스비리모티브 주식회사) 2011.12.15 단락 [0033]; 청구항 1, 4; 및 도면 1, 2 참조.	1-10
A	US 2013-0011703 A1 (KIM, DUK-JUNG 등) 2013.01.10 단락 [0067], [0068]; 청구항 1, 5; 및 도면 1, 2, 5 참조.	1-10
A	US 2015-0104674 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 2015.04.16 전체 문헌 참조.	1-10

☐ 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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2018년 04월 26일 (26.04.2018)	2018년 04월 30일 (30.04.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
민인규
전화번호 +82-42-481-3326

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/001064

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0020010 A	2017/02/22	US 2017-0047565 A1	2017/02/16
KR 10-2016-0018171 A	2016/02/17	US 2016-0043376 A1	2016/02/11
		US 9755216 B2	2017/09/05
KR 10-1093691 B1	2011/12/15	CN 101950812 A	2011/01/19
		EP 2273587 A1	2011/01/12
		EP 2273587 B1	2013/05/29
		JP 2011-018645 A	2011/01/27
		JP 5399990 B2	2014/01/29
		KR 10-2011-0005197 A	2011/01/17
		US 2010-0279156 A1	2010/11/04
		US 9246140 B2	2016/01/26
US 2013-0011703 A1	2013/01/10	CN 102867933 A	2013/01/09
		CN 102867933 B	2016/12/07
		EP 2544264 A1	2013/01/09
		EP 2544264 B1	2016/06/08
		JP 2013-020965 A	2013/01/31
		JP 6097022 B2	2017/03/15
		KR 10-1683205 B1	2016/12/06
		KR 10-2013-0006280 A	2013/01/16
		US 9023498 B2	2015/05/05
US 2015-0104674 A1	2015/04/16	KR 10-2015-0042618 A	2015/04/21