

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 5월 3일 (03.05.2018)

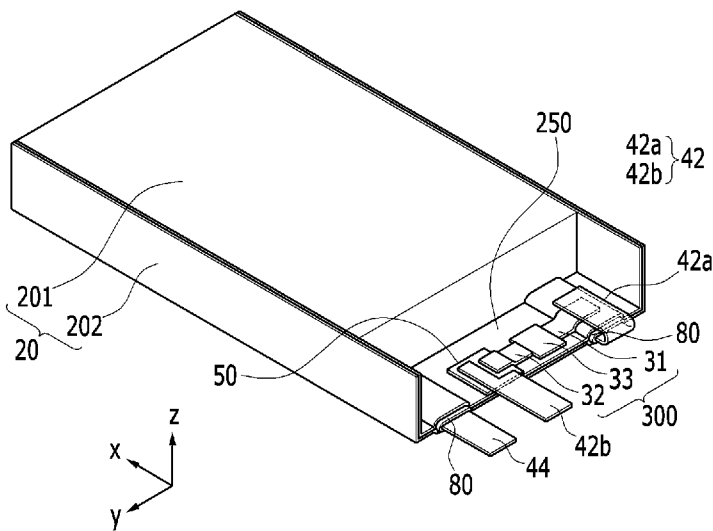


(10) 국제공개번호
WO 2018/080074 A1

- (51) 국제특허분류:
H01M 2/34 (2006.01) *H01M 2/02* (2006.01)
H01M 2/26 (2006.01) *H01M 10/052* (2010.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/011407
- (22) 국제출원일: 2017년 10월 16일 (16.10.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0140420 2016년 10월 26일 (26.10.2016) KR
- (71) 출원인: 삼성에스디아이 주식회사 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) [KR/KR]; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김진두 (KIM, Jindoo); 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, 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,

(54) Title: SECONDARY BATTERY

(54) 발명의 명칭: 이차 전지



(57) Abstract: A secondary battery according to one embodiment of the present invention comprises: a battery assembly including a first electrode and a second electrode; a case for accommodating the battery assembly; a first lead tab electrically connected to the first electrode; a resistor element electrically connected to the first lead tab; and a second lead tab electrically connected to the resistor element, wherein the first lead tab or the second lead tab is electrically connected to the resistor element and includes a first part, which has a first width, and a second part, which is connected to the first part and has a second width wider than the first width.

(57) 요약서: 본 발명의 한 실시예에 따른 이차 전지는 제1 전극 및 제2 전극을 가지는 전지 조립체, 전지 조립체를 수용하는 케이스, 제1 전극과 전기적으로 연결되어 있는 제1 리드 탭, 제1 리드 탭과 전기적으로 연결되어 있는 저항체 소자, 저항체 소자와 전기적으로 연결되어 있는 제2 리드 탭을 포함하고, 제1 리드 탭 및 제2 리드 탭 중 어느 하나는 상기 저항체 소자와 전기적으로 연결되며 제1 폭을 가지는 제1 부분, 상기 제1 부분과 연결되어 있으며 상기 제1 폭보다 넓은 제2 폭을 가지는 제2 부분을 포함한다.

[다음 쪽 계속]

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))

명세서

발명의 명칭: 이차 전지

기술분야

- [1] 본 발명은 이차 전지에 관한 것으로, 저항체 소자를 포함하는 이차 전지에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 모바일 기기에 대한 기술 개발에 따라 에너지원으로써 이차 전지의 수요가 증가되고 있으며, 또한 고에너지화, 소형화, 경량화 및 박형화가 요구된다. 예를 들면, 이차 전지에는 폴리머 고체 전해질 필름을 이용하여 평평하게 형성됨으로써 이차 전지의 박형화를 효과적으로 구현하는 리튬이온 폴리머 전지가 있다.
- [3] 리튬이온 폴리머 이차 전지는 리튬이온을 통과시키는 폴리머 고체 전해질 필름을 사이에 두고 양면에 양극과 음극을 적층하여 전극 조립체를 형성하고, 전극 조립체의 양면에 외장재를 배치하여 외장재의 주변부를 열융착하여 파우치를 형성함으로써 전극 조립체를 파우치에 내장한다.
- [4] 전극 조립체의 양극에 연결되는 양극 리드탭과 음극에 연결되는 음극 리드탭은 파우치의 일측으로 인출된다. 양극 리드탭과 음극 리드탭은 보호 회로 부품들을 실장하는 보호 회로 모듈(PCM, Protection Circuit Module)에 전기적으로 연결된다.
- [5] 보호 회로 모듈은 이차 전지의 과충전, 과방전, 과전류 및 쇼트(short)를 방지하도록 형성된다. 또한 보호 회로 모듈과 양극 리드탭 사이에 양성 온도 계수(Positive Temperature Coefficient)를 가지는 저항체 소자가 사용된다.
- [6] 저항체 소자, 즉 TCO(Thermal-Cut-Off)는 이차 전지의 온도가 설정된 위험 값에 이르면 양극 리드탭과 보호 회로 모듈을 전기적으로 차단하고, 이차 전지의 온도가 설정된 안전 값에 이르면 양극 리드탭과 보호 회로 모듈을 전기적으로 다시 연결한다. 따라서 이차 전지에 대하여 저항체 소자의 온도 검출 성능이 우수할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명의 일 측면은 이차 전지에서 발열이 발생할 때, 저항체 소자를 신속하게 동작시켜 이차 전지가 과열로 인해서 폭발하는 것을 방지할 수 있는 이차 전지를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지는, 제1 전극 및 제2 전극을 가지는 전지 조립체, 전지 조립체를 수용하는 케이스, 제1 전극과 전기적으로 연결되어 있는 제1 리드 탭, 제1 리드 탭과 전기적으로 연결되어 있는 저항체 소자, 저항체

소자와 전기적으로 연결되어 있는 제2 리드 탭을 포함하고, 제1 리드 탭 및 제2 리드 탭 중 어느 하나는 상기 저항체 소자와 전기적으로 연결되며 제1 폭을 가지는 제1 부분, 상기 제1 부분과 연결되어 있으며 상기 제1 폭보다 넓은 제2 폭을 가지는 제2 부분을 포함한다.

- [9] 상기 저항체 소자는 제1 리드 탭과 연결되는 제1 연결부, 제2 리드 탭과 전기적으로 연결되는 제2 연결부를 포함할 수 있다.
- [10] 상기 제2 리드 탭의 제1 부분과 제2 연결부는 복수의 스팟 용접으로 연결될 수 있다.
- [11] 상기 제2 리드 탭의 제1 부분 및 제2 연결부와 중첩하는 연결 부재를 더 포함하고, 제2 연결부 및 제2 리드 탭의 제1 부분은 복수의 용접 스팟으로 연결 부재에 결합될 수 있다.
- [12] 상기 제2 전극과 전기적으로 연결된 제3 리드 탭을 더 포함할 수 있다.
- [13] 상기 저항체 소자는 설정된 온도에서 저항이 무한대로 증대되는 양성 온도 계수 소자를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 케이스는 파우치일 수 있다.
- [15] 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지는 제1 전극 및 제2 전극을 가지는 전지 조립체, 전지 조립체를 수용하는 케이스, 제1 전극과 전기적으로 연결되며 제1 소 리드부 및 제2 소 리드부를 가지는 제1 리드 탭, 제2 전극과 연결되어 있는 제2 리드 탭, 제1 소 리드부 및 상기 제2 소 리드부와 각각 연결된 제1 연결부 및 제2 연결부를 가지는 저항체 소자, 제1 소 리드부와 상기 제1 연결부 사이 또는 상기 제2 소 리드부와 상기 제2 연결부 사이를 연결하는 보조 발열부를 포함한다.
- [16] 상기 보조 발열부는 복수의 용접 스팟을 포함한다.
- [17] 상기 제2 소 리드부는 제1 폭을 가지는 제1 부분, 제1 폭보다 넓은 폭을 가지는 제2 부분을 가지고, 제1 부분은 보조 발열부와 연결될 수 있다.
- [18] 상기 용접 스팟은 마찰 용접 또는 저항 용접으로 형성될 수 있다.
- [19] 상기 저항체 소자는 설정된 온도에서 저항이 무한대로 증대되는 양성 온도 계수 소자를 포함할 수 있다.
- [20] 상기 케이스는 파우치일 수 있다.

발명의 효과

- [21] 본 발명의 일 실시예는 보조 발열부를 형성함으로써, 저항체 소자의 전류 차단 능력을 향상시켜, 전지 조립체의 과열로 인한 전지 폭발을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 이차 전지의 사시도이다.
- [23] 도 2는 도 1에 도시한 이차 전지의 전극 조립체와 파우치를 분해한 사시도이다.
- [24] 도 3은 도 1의 일부분을 확대 도시한 평면도이다.
- [25] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 저항체 소자의 개략적인 단면도이다.
- [26] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지의 사시도이다.

- [27] 도 6은 도 5의 일부분을 확대 도시한 평면도이다.
- [28] 도 7은 종래 기술에 따른 이차 전지의 시간에 따른 온도 변화를 측정한 그래프이다.
- [29] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 시간에 따른 온도 변화를 측정한 그래프이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [30] 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.
- [31] 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [32] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [33] 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.
- [34] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 이차 전지에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [35] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 이차 전지의 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시한 이차 전지의 전극 조립체와 파우치를 분해한 사시도이고, 도 3은 도 1의 일부분을 확대 도시한 평면도이고, 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 저항체 소자의 개략적인 단면도이다.
- [36] 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 이차 전지는 전극 조립체(110), 전극 조립체(110)를 수용하는 케이스를 포함한다. 케이스는 각형 또는 파우치형일 수 있으며, 이하에서는 파우치(120)형을 예로 들어 설명한다.
- [37] 전극 조립체(110)는 제1 전극(11), 제2 전극(12), 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하는 세퍼레이터(13)를 포함한다. 세퍼레이터(13)는 절연을 위한 것으로, 제1 전극(11), 세퍼레이터(13), 제2 전극(12), 세퍼레이터(13) 순으로 적층될 수도 있다.
- [38] 전극 조립체(110)는 제1 전극(11), 세퍼레이터(13) 및 제2 전극(12)이 적층된 상태로 권회축을 중심으로 권취된 젤리롤(jelly roll) 형태일 수 있다. 필요에 따라서 전극 조립체는 권취된 후 납작하게 가압될 수 있으며, 횡단면이 대략

타원형일 수 있다.

- [39] 또한, 전극 조립체(110)는 시트(sheet) 형태의 제1 전극(11), 세퍼레이터(13) 및 제2 전극(12)이 반복적으로 적층된 형태(도시하지 않음)로 횡단면이 대략 직사각형일 수 있다.
- [40] 제1 전극(11) 및 제2 전극(12)은 각각 띠 형상의 금속 포일(foil)로 형성되는 박판에 활물질이 도포된 제1 전극 활성부(11a) 및 제2 전극 활성부(12a)와 활물질이 도포되지 않은 제1 전극 무지부(11b) 및 제2 전극 무지부(12b)를 포함한다. 제1 전극 무지부(11b) 및 제2 전극 무지부(12b)는 각각 제1 전극 활성부(11a) 및 제2 전극 활성부(12a)의 일변을 따라서 일정 간격마다 형성될 수 있으며, 권회축을 중심으로 감아져 복수의 제1 전극 무지부(11b)들이 중첩하거나 제2 전극 무지부(12b)들이 중첩될 수 있다.
- [41] 복수의 제1 전극 무지부(11b)들은 서로 초음파 용접 등으로 용접될 수 있고, 복수의 제2 전극 무지부(12b)들은 서로 초음파 용접등으로 용접될 수 있다.
- [42] 제1 전극 무지부(11b)와 제2 전극 무지부(12b)는 일정간격 이격되어 단락되지 않도록 배치된다. 예를 들어, 제1 전극(11)은 이차 전지의 양극일 수 있으며, 제1 전극 활성부(11a)는 알루미늄과 같은 금속 포일 위에 전이 금속 산화물 등의 활물질이 도포될 수 있다. 그리고 제2 전극(12)은 이차 전지의 음극일 수 있으며, 제2 전극 활성부(12a)는 구리 또는 니켈과 같은 금속 포일 위에 흑연 또는 탄소 등의 활물질이 도포될 수 있다.
- [43] 세퍼레이터(13)는 다공성 소재로 이루어지며, 폴리 올레핀, 폴리 에틸렌, 폴리 프로필렌 등으로 이루어질 수 있다.
- [44] 전극 조립체(110)는 전해질과 함께 파우치에 삽입된 후 밀봉될 수 있다. 전해액은 EC, PC, DEC, EMC, EMC와 같은 유기 용매에 LiPF₆, LiBF₄와 같은 리튬염으로 이루어질 수 있다. 전해액은 액체, 고체 또는 겔상일 수 있다.
- [45] 파우치(120)는 다층 시트 구조에 이루어지는 하부 시트(201)와 상부 시트(202)를 포함한다. 예를 들어, 파우치의 상부 시트(202) 및 하부 시트(201)는 각각 내면을 형성하며 절연 및 열융착 작용하는 폴리머 시트(21), 외면을 형성하여 보호 작용하는 PET(polyethyleneterephthalate) 시트, 나일론 시트 또는 PET-나일론 복합 시트(25), 기계적 강도를 제공하는 금속 시트(23)를 포함한다. 금속 시트는 예를 들어 알루미늄 시트일 수 있으며, 접착 시트와 나일론 시트 사이에 위치한다.
- [46] 상부 시트(202) 또는 하부 시트(201)는 전극 조립체(110)를 수용하도록 오목 한 구조로 형성될 수 있다.
- [47] 파우치(120)는 전극 조립체(110)가 수용된 후, 전극 조립체(110) 주위에 위치하는 상부 시트와 하부 시트의 테두리부를 서로 열융착하여 테라스부(250)가 형성되면서 밀봉(sealing)된다.
- [48] 제1 전극 무지부(11b)와 제2 전극 무지부(12b)는 각각 제1 리드 탭(42) 및 제2 리드 탭(44)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 리드 탭(42)와 제2 리드 탭(44)는

열융착된 파우치(120) 밖으로 연결되어 전극 조립체(110)를 파우치(120) 외부에 전기적으로 인출한다.

- [49] 즉, 제1 리드 탭(42)과 제2 리드 탭(44)은 파우치(120)의 일측면(도 1의 yz평면)에 형성되는 테라스부(250)에서 열융착된 상부 시트 및 하부 시트의 테두리부를 관통하여 배치된다. 이때, 제1 리드 탭(42)과 제2 리드 탭(44)은 각각의 절연 부재(80)에 의하여 파우치(120)와 더 밀착되어 밀봉될 수 있다.
- [50] 테라스부(250)는 제1 리드 탭(42) 및 제2 리드 탭(44)의 인출 측에서, 전극 조립체(110)를 따라 절곡되는 상부 시트(202)의 테두리를 하부 시트(201)의 평평한 테두리에 열융착 함으로써 형성될 수 있다.
- [51] 이차 전지는 과충전, 과방전, 과전류 및 외부 쇼트로부터 보호하기 위하여, 회로 기판에 보호 회로 소자들을 실장하여 형성되는 보호 회로 모듈(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.
- [52] 제2 리드 탭(44)은 보호 회로 모듈에 직접 연결(도시하지 않음)되고, 제1 리드 탭(42)은 저항체 소자(300)를 개재하여 보호 회로 모듈에 연결될 수 있다. 따라서, 제1 리드 탭(42)은 저항체 소자(300)를 중심으로 양쪽으로 분리된 제1 소 리드부(42a)와 제2 소 리드부(42b)를 포함한다.
- [53] 도 4를 참조하면, 저항체 소자(300)는 설정된 온도에서 저항이 무한대로 증대되는 양성 온도 계수(positive temperature coefficient, 이하 PTC) 소자(33a)를 포함한다. 양성 온도 계수 소자(33a)는 전달부(33) 내에서 제1 연결부(31)와 접촉하고, 바이 메탈 디스크(33b)는 전달부(33) 내에서 PTC소자(33a)의 상부면과 접촉한다. 제2 연결부(32)는 접촉점(33f)에서 제1 연결부(31)와 접촉하며, 제2 연결부(32)는 바이메탈 디스크(33b)와도 접촉한다. 제1 연결부(31)는 전달부(33)의 내부로 연장되며, 하면을 향하여 부분적으로 노출된다. 따라서, 제1 연결부(31)와 제2 연결부(32)는 전기적으로 연결된다.
- [54] 파우치 내부에서 발생하는 열은 제1 리드 탭(42)의 제1 소 리드부(42a)를 통하거나, 파우치로부터 직접 저항체 소자의 PTC 소자(33a)에 전달될 수 있다. 이와 같은 열이 저항체 소자(300)의 PTC소자(33a)에 전달되면, PTC소자(33a)는 가열되어 바이 메탈 디스크(33b)를 반전시킨다.
- [55] 반전된 바이메탈 디스크(33b)가 제2 연결부(32)를 전달부(33)의 상부면, 즉 커버 플레이트(33d)를 향해 밀어주면, 제1 연결부(31)와 제2 연결부(32)가 서로 분리되어 결과적으로 전기적인 단선(cut off)이 된다. 이때, PTC 소자가 가열되어 저항체 소자로 인해서 전기적인 단선이 이루어지는 온도는 파우치가 폭발하는 온도 이하로 설정될 수 있다.
- [56] 다시, 도 1 내지 도 3을 참조하면, 제1 리드 탭(42)의 제1 소 리드부 (42a)의 폭은 일정하게 형성되는 반면, 제2 소 리드부(42b)는 제1 폭을 가지는 제1 부분과 제2 폭(L2)을 가지는 제2 부분을 포함한다. 이때, 제2 폭(L2)은 제1 폭(L1)보다 클 수 있다. 제1 소 리드부(42a)는 저항체 소자(300)의 제1 연결부(31)와 연결되고, 제2 소 리드부(42b)는 연결 부재(50)를 통해서 저항체 소자(300)의 제2 연결부(32)와

연결될 수 있다. 제2 소 리드부(42b)는 제1 폭(L1)을 가지는 제1 부분이 연결 부재(50)와 결합된다.

- [57] 제2 연결부(32)의 일면과 연결 부재(50)의 일면이 서로 접촉하며, 용접으로 결합될 수 있으며, 제2 소 리드부(42b)의 일면과 연결 부재(50)의 일면이 서로 접촉하며, 용접으로 결합될 수 있다. 이때, 제2 연결부(32)와 연결 부재(50)가 용접된 영역(이하, 제1 용접부라 함)은, 제2 연결부(32)와 연결 부재(50)가 중첩하는 영역의 대부분일 수 있다. 그리고 제2 소 리드부(42b)와 연결 부재(50)가 용접된 영역(이하, 제2 용접부라 함)은, 제2 소 리드부(42b)와 연결 부재(50)가 중첩하는 영역 중, 일부분이 용접될 수 있다. 제2 용접부는 스팟 용접법으로 형성될 수 있으며, 제2 부분(42b)와 연결 부재(50)가 중첩하는 영역 내에서 복수의 용접 스팟(3)이 형성될 수 있다.
- [58] 복수의 용접 스팟(3)은 동일한 크기로, 일정한 간격을 두고 형성될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 다양한 크기 및 간격으로 형성될 수 있다.
- [59] 제1 리드탭의 제2 소 리드부(42b)와 복수의 용접 스팟(3)은 보조 발열부(D)를 형성하며, 전류의 병목 현상으로 인해서 보조 발열부(D)에서 열이 발생할 수 있다.
- [60] 따라서, 제1 부분의 폭은 전류의 병목 현상에 의해서 열이 발생할 수 있는 길이로 형성하며, 필요로 하는 열량에 따라서 길이를 조절할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 필요로 하는 열을 얻기 위해서 다양한 형태로 제1 부분을 형성할 수 있다. 예를 들어, 전류가 이동하는 경로에 위치하는 제1 부분의 두께를 줄여 전류가 이동하는 경로의 단면적을 줄임으로써 열을 발생시키거나, 상대적으로 저항이 높은 물질로 형성하여 병목 현상 및 발열을 유도할 수 있다.
- [61] 또한, 용접 스팟의 개수 및 크기가 증가할수록 발생하는 열량은 줄어들 수 있으므로, 필요로 하는 열량에 따라서 다양한 개수 및 크기로 용접 스팟을 형성할 수 있다.
- [62] 이처럼, 본 발명의 실시예에서와 같이 저항체 소자(300)와 연결되는 제2 소 리드부(42b)의 폭을 서로 다르게 형성하고, 상대적으로 좁은 제1 폭(L1)을 가지는 부분을 스팟 용접함으로써 보조 발열부(D)를 형성하면, 저항체 소자(300)의 전류 차단 능력을 향상시킬 수 있다.
- [63] 예를 들어, 이상 반응으로 인해서 전지 조립체가 과열될 경우, 이로 인한 열이 저항체 소자(300)에 전달된다. 이때, 전지 조립체는 파우치 내에 위치하고, 저항체 소자(300)는 파우치(120) 밖에 위치함으로써 파우치(120) 내부의 온도와 저항체 소자(300)가 전류를 차단하도록 설정된 온도 사이에 차이가 발생할 수 있다. 이러한 온도 차이로 인해서, 저항체 소자(300)가 전류를 차단하는 온도까지 도달하기 전에, 파우치(120) 내부의 온도는 계속 상승하여 저항체 소자(300)가 전류를 차단하기 전에 전지가 폭발할 수 있다.
- [64] 본 발명의 실시예에서는 파우치 내부와 저항체 소자가 전류를 차단하는 온도

사이의 차이를 줄여 전지가 폭발하기 전에 전류를 차단시켜, 전지의 폭발을 방지할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에서는 보조 발열부(D)를 이용하여 저항체 소자에 추가로 열을 가함으로써, 파우치 내부와 저항체 소자가 전류를 차단하는 온도 차이를 줄여 전지가 폭발하기 전에 저항체 소자를 동작시킨다.

- [65] 보조 발열부(D)의 제2 소 리드부(42b)는 상대적으로 다른 부분에 비해서 폭이 좁아 전류의 병목 현상이 발생하고, 이 열은 인접한 저항체 소자에 전달된다. 이때, 저항체 소자에 전달되는 열은 저항체 소자가 전류를 차단하는 온도까지 PTC소자를 가열하지 못한다. 따라서, 파우치 내부에서 전달되는 열이 없는 경우, 보조 발열부(D)에서 발생하는 열에 의해서 저항체 소자가 전류를 차단하는 현상은 발생하지 않는다.
- [66] 반면, 파우치 내부에서 이상 반응이 발생하면, 열이 발생하고, 파우치 내부의 열은 보조 발열부(D)에서 전달되는 열과 함께 저항체 소자로 전달되어, 저항체 소자가 전류를 차단하는 온도까지 빠르게 상승시킨다.
- [67] 즉, 보조 발열부(D)로 인한 열이 추가로 전달됨으로써, 전지가 폭발하기 전에 저항체 소자가 전류를 차단하여 전지가 폭발하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 보조 발열부(D)는 파우치 내부의 온도와 저항체 소자의 온도 차이 이상으로 저항체 소자의 온도를 상승시킬 수 있는 열을 발생시키는 것이 바람직하다.
- [68] 예를 들어, 77°C에서 전류를 차단하도록 설정된 저항체 소자를 사용할 때, 파우치 내부의 온도는 대략 85°C 이상이어야 파우치 밖에 위치하는 저항체 소자가 전류를 차단할 수 있다. 이때, 파우치 내부와 외부의 온도 차이가 대략 8°C가 발생하므로, 보조 발열부는 저항체 소자의 온도를 대략 8°C 이상 상승시킬 수 있는 열을 발생시키는 것이 바람직하다.
- [69] 이처럼, 본 발명의 실시예에서와 같이 보조 발열부를 형성하면 전지 조립체 및 저항체 소자의 특성에 따라서 용이하게 발열을 유도할 수 있으며, 이로 인해서 저항체 소자의 전류 차단 능력을 향상시킬 수 있다.
- [70] 이상의 실시예에서는 보조 발열부를 제2 연결부와 연결되는 것을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 열이 발생할 수 있으면 제1 연결부와 연결할 수 있다.
- [71] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지의 사시도이고, 도 6은 도 5의 일부분을 확대 도시한 평면도이다.
- [72] 도 5 및 도 6의 이차 전지는 대부분 도 1 내지 도 4의 이차 전지와 동일하므로 다른 부분에 대해서만 구체적으로 설명한다.
- [73] 도 5 및 도 6의 이차 전지는 전극 조립체, 전극 조립체를 수용하는 파우치(120)형 케이스를 포함한다. 전극 조립체의 제1 전극 무지부는 제1 리드탭(42) 및 저항체 소자(300)와 연결되어 있고, 제2 전극 무지부는 제2 리드탭(44)가 연결되어 있다.
- [74] 제1 리드 탭(42)과 제2 리드 탭(44)은 파우치(120)의 테라스부(250)를 관통하여 설치될 수 있으며, 저항체 소자(300)는 테라스부(250) 위에 위치할 수 있다.

- [75] 제1 리드탭(42)은 저항체 소자(300)를 사이에 두고 제1 연결부(31) 및 제2 연결부(32)와 각각 연결되는 제1 소리드부(42a)와 제2 소 리드부(42b)를 포함한다.
- [76] 제2 소 리드부(42b)는 제1 폭(L1)을 가지는 제1 부분과 제2 폭(L1)을 가지는 제2 부분을 가지고, 제2 폭(L2)이 제1 폭(L1)보다 넓게 형성될 수 있다.
- [77] 제1 폭(L1)을 가지는 제1 부분은 제2 소 리드부(42b)에 보조 발열부를 통해서 전기적으로 연결될 수 있으며, 보조 발열부는 복수의 용접 스팟을 포함할 수 있다.
- [78] 제1 폭(L1)은 전류의 병목 현상에 의해서 열이 발생할 수 있는 길이로 형성하며, 필요로 하는 열량에 따라서 길이를 조절할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 필요로 하는 열을 얻기 위해서 다양한 형태로 제1 부분을 형성할 수 있다. 예를 들어, 전류가 이동하는 경로에 위치하는 제1 부분의 두께를 줄여 전류가 이동하는 경로의 단면적을 줄임으로써 열을 발생시키거나, 상대적으로 저항이 높은 물질로 형성하여 병목 현상 및 발열을 유도할 수 있다.
- [79] 또한, 용접 스팟의 개수 및 크기가 증가할수록 발생하는 열량은 줄어들 수 있으므로, 필요로 하는 열량에 따라서 다양한 개수 및 크기로 용접 스팟을 형성할 수 있다.
- [80] 도 7은 종래 기술에 따른 이차 전지의 시간에 따른 온도 변화를 측정한 그래프이고, 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 시간에 따른 온도 변화를 측정한 그래프이다.
- [81] 도 7을 참조하면, 종래 기술에 따른 이차 전지에서 전류가 차단될 때의 파워치의 온도는 대략 80°C인 것을 확인할 수 있다.
- [82] 그리고 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 이차 전지에서 전류가 차단될 때의 파워치의 온도는 대략 60°C로 종래보다 낮은 온도에서도 전류가 차단되는 것을 알 수 있다.
- [83] 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.
- [84] - 부호의 설명 -
- [85] 3: 용접 스팟
- [86] 11: 제1 전극 12: 제2 전극
- [87] 11a: 제1 전극 활성부 12a: 제2 전극 활성부
- [88] 11b: 제1 전극 무지부 12b: 제2 전극 무지부
- [89] 13: 세퍼레이터 31: 제1 연결부
- [90] 21: 폴리머 시트 23: 금속 시트
- [91] 25: 복합 시트 32: 제2 연결부
- [92] 33: 전달부 33a: PTC소자

- [93] 42: 제1 리드 탭 42a: 제1 부분
- [94] 42b: 제2 부분 44: 제2 리드 탭
- [95] 50: 연결 부재 80: 절연 부재
- [96] 110: 전극 조립체 120: 파우치
- [97] 201: 하부 시트 202: 상부 시트
- [98] 250: 테라스부 300: 저항체 소자

청구범위

- [청구항 1] 제1 전극 및 제2 전극을 가지는 전지 조립체,
상기 전지 조립체를 수용하는 케이스,
상기 제1 전극과 전기적으로 연결되어 있는 제1 리드 탭,
상기 제1 리드 탭과 전기적으로 연결되어 있는 저항체 소자,
상기 저항체 소자와 전기적으로 연결되어 있는 제2 리드 탭
을 포함하고,
상기 제1 리드 탭 및 제2 리드 탭 중 어느 하나는 상기 저항체
소자와 전기적으로 연결되며 제1 폭을 가지는 제1 부분, 상기 제1
부분과 연결되어 있으며 상기 제1 폭보다 넓은 제2 폭을 가지는
제2 부분을 포함하는 이차 전지.
- [청구항 2] 제1항에서,
상기 저항체 소자는 상기 제1 리드 탭과 연결되는 제1 연결부,
상기 제2 리드 탭과 전기적으로 연결되는 제2 연결부
를 포함하는 이차 전지.
- [청구항 3] 제2항에서,
상기 제2 리드 탭의 제1 부분과 상기 제2 연결부는 복수의 스팟
용접으로 연결되어 있는 이차 전지.
- [청구항 4] 제2항에서,
상기 제2 리드 탭의 제1 부분 및 상기 제2 연결부와 중첩하는 연결
부재
를 더 포함하고,
상기 제2 연결부 및 상기 제2 리드 탭의 제1 부분은 복수의 용접
스팟으로 상기 연결 부재에 결합되어 있는 이차 전지.
- [청구항 5] 제1항에서,
상기 제2 전극과 전기적으로 연결된 제3 리드 탭을 더 포함하는
이차 전지.
- [청구항 6] 제1항에서,
상기 저항체 소자는 설정된 온도에서 저항이 무한대로 증대되는
양성 온도 계수 소자를 포함하는 이차 전지.
- [청구항 7] 제1항에서,
상기 케이스는 파우치인 이차 전지.
- [청구항 8] 제1 전극 및 제2 전극을 가지는 전지 조립체,
상기 전지 조립체를 수용하는 케이스,
상기 제1 전극과 전기적으로 연결되며 제1 소 리드부 및 제2 소
리드부를 가지는 제1 리드 탭,
상기 제2 전극과 연결되어 있는 제2 리드 탭,

상기 제1 소 리드부 및 상기 제2 소 리드부와 각각 연결된 제1 연결부 및 제2 연결부를 가지는 저항체 소자,
상기 제1 소 리드부와 상기 제1 연결부 사이 또는 상기 제2 소 리드부와 상기 제2 연결부 사이를 연결하는 보조 발열부를 포함하는 이차 전지.

[청구항 9]

제8항에서,
상기 보조 발열부는 복수의 용접 스팟을 포함하는 이차 전지.

[청구항 10]

제9항에서,
상기 제2 소 리드부는 제1 폭을 가지는 제1 부분, 상기 제1 폭보다 넓은 폭을 가지는 제2 부분을 가지고,
상기 제1 부분은 상기 보조 발열부와 연결되어 있는 이차 전지.

[청구항 11]

제9항에서,
상기 용접 스팟은 마찰 용접 또는 저항 용접으로 형성된 이차 전지.

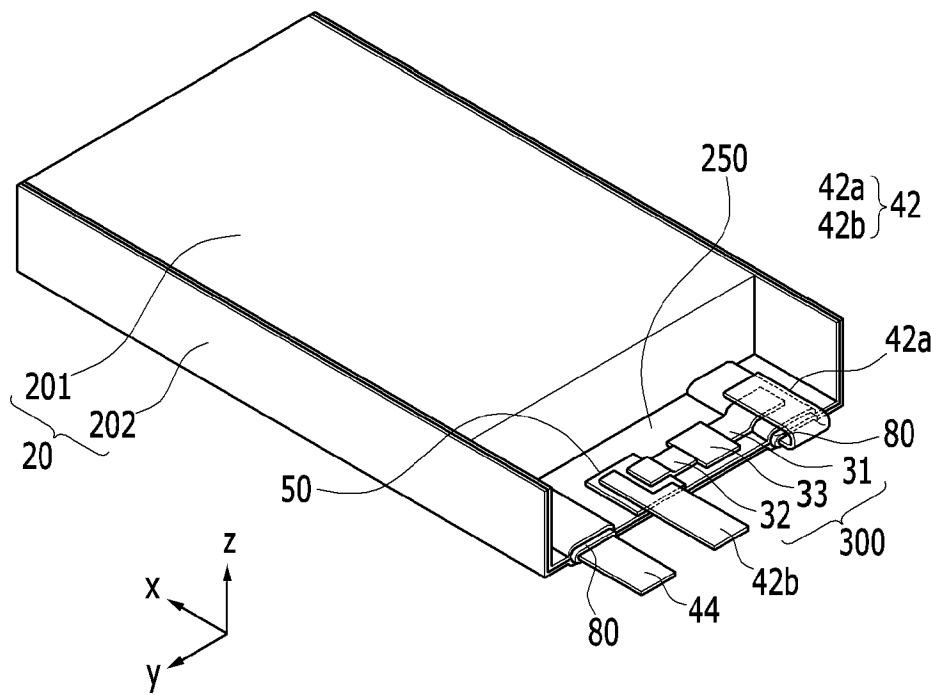
[청구항 12]

제8항에서,
상기 저항체 소자는 설정된 온도에서 저항이 무한대로 증대되는 양성 온도 계수 소자를 포함하는 이차 전지.

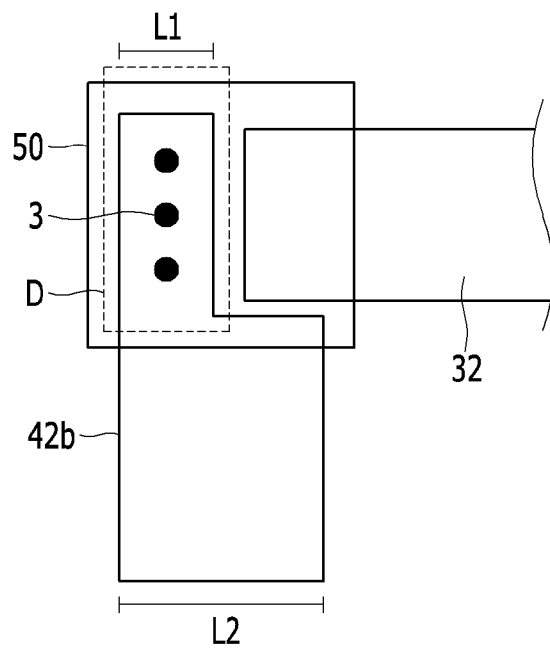
[청구항 13]

제8항에서,
상기 케이스는 파우치인 이차 전지.

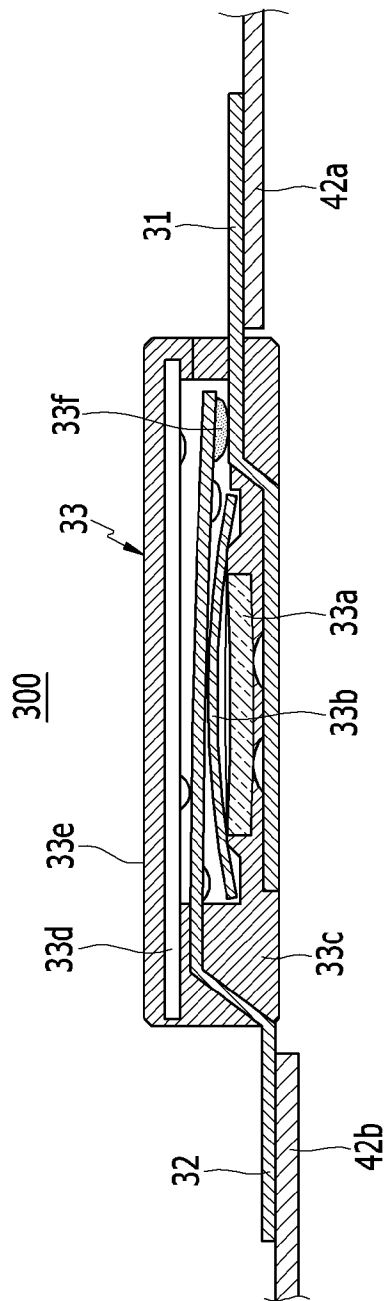
[Fig. 1]



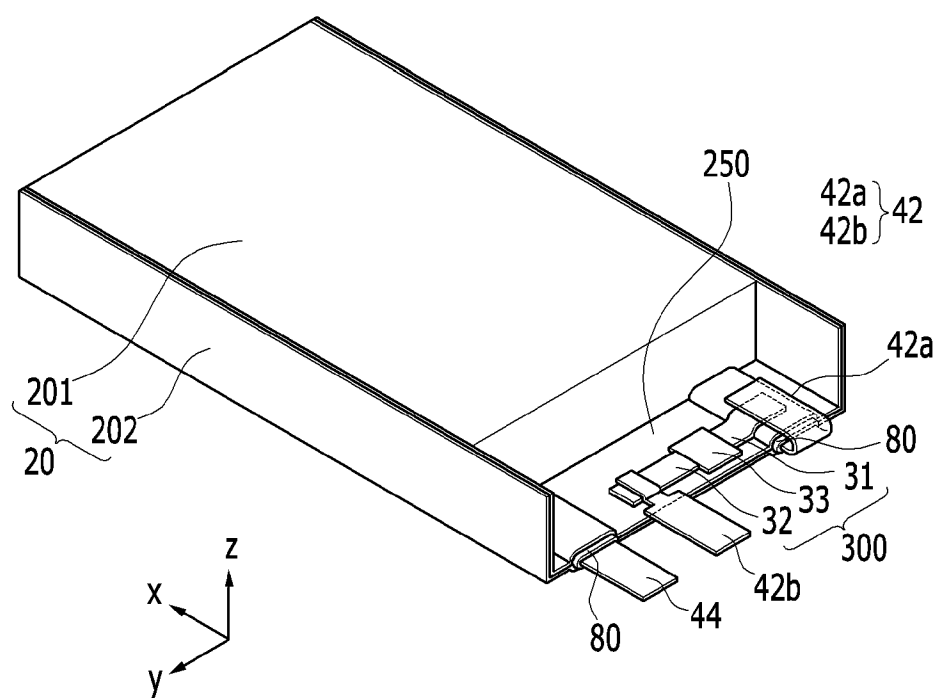
[Fig. 3]



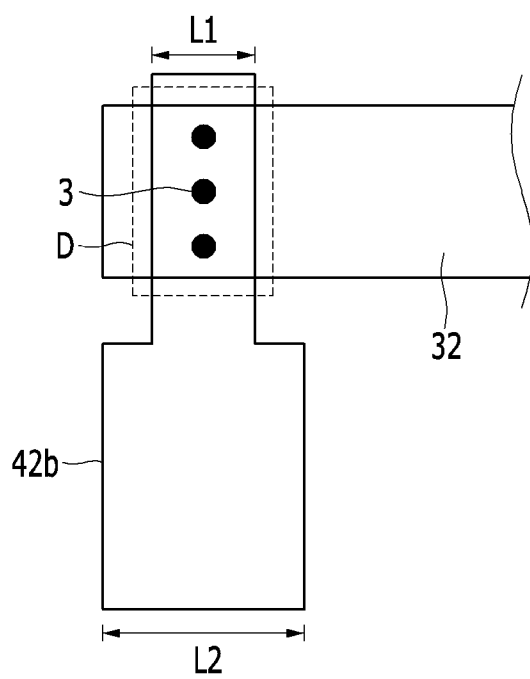
[Fig. 4]



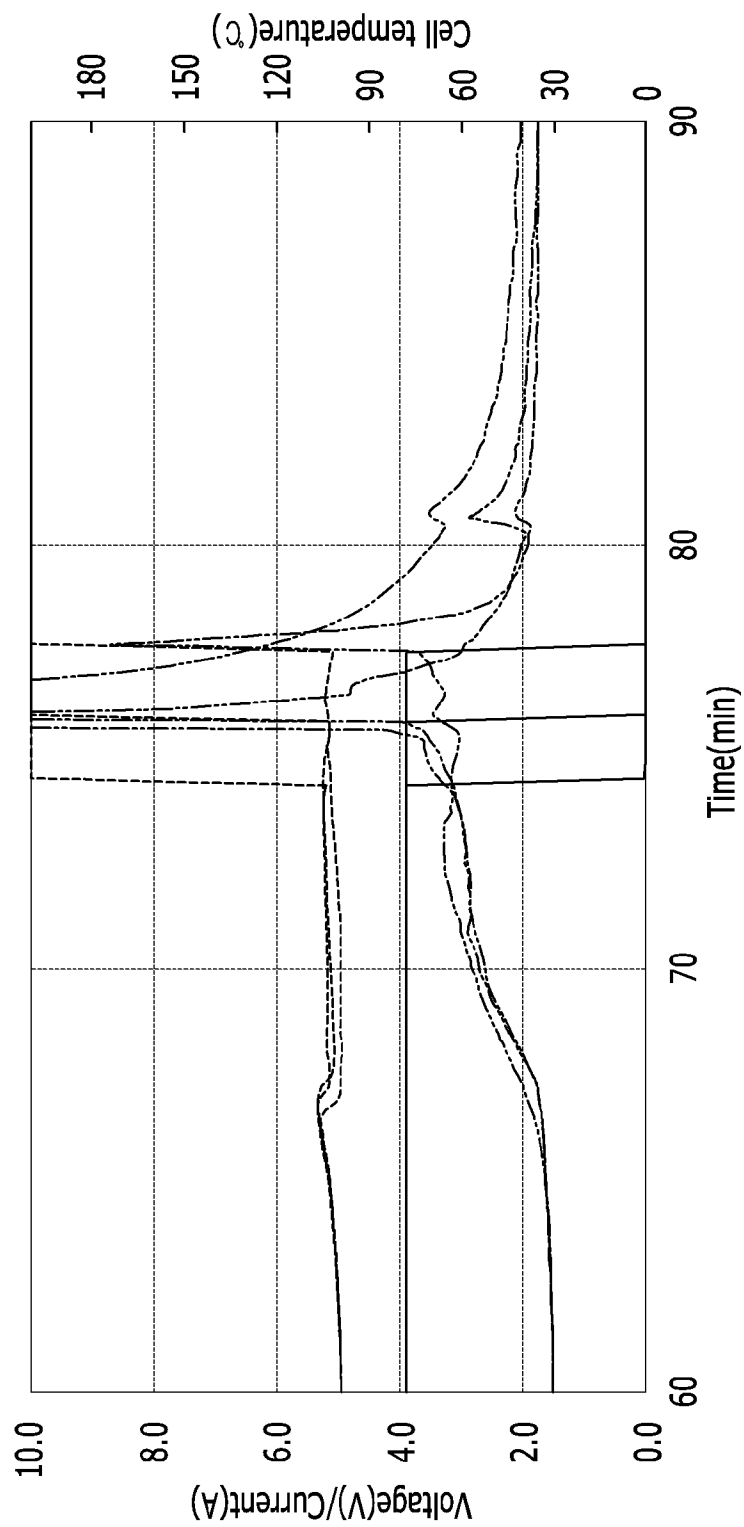
[Fig. 5]



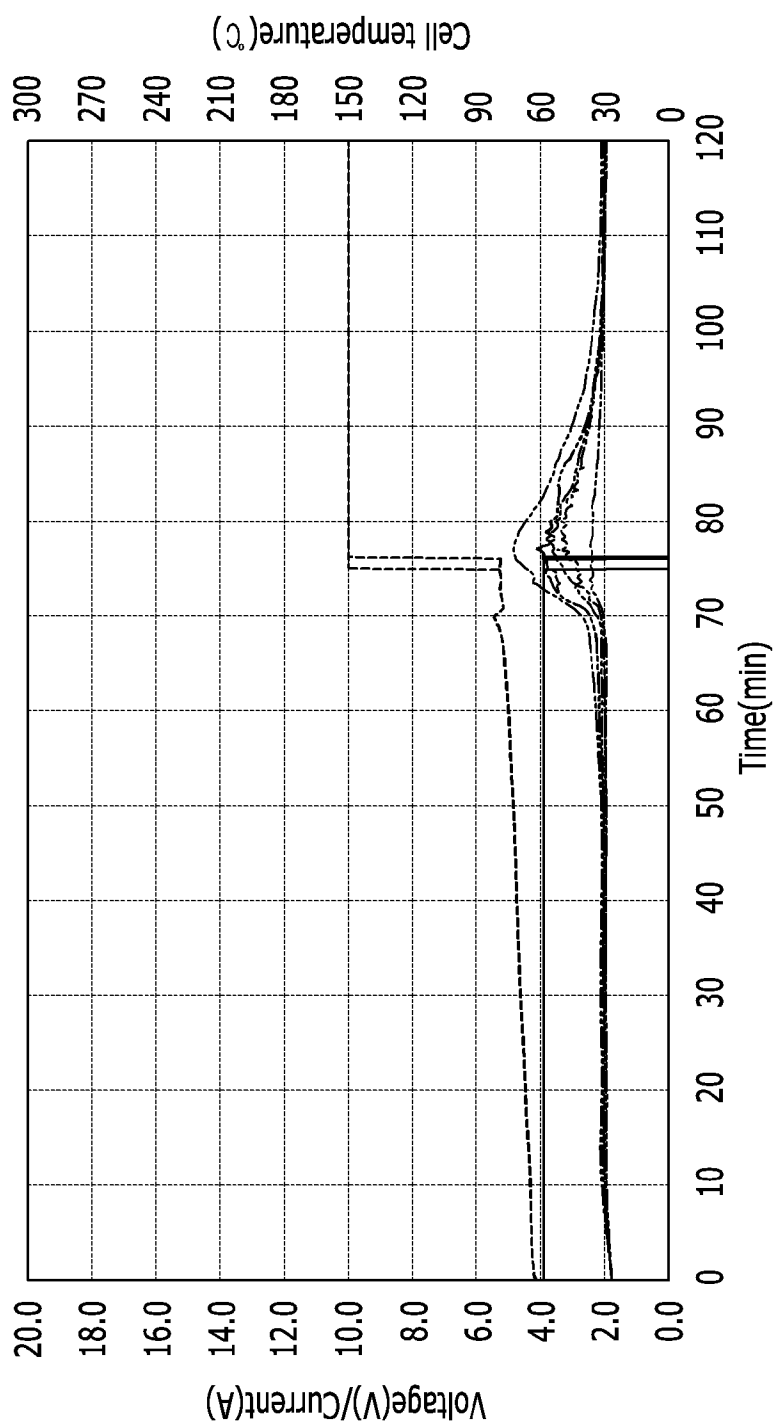
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/011407**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01M 2/34(2006.01)i, H01M 2/26(2006.01)i, H01M 2/02(2006.01)i, H01M 10/052(2010.01)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 2/30; H01M 2/10; H01M 10/50; H01M 2/26; H01M 2/02; H01M 10/052

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: battery assembly, first lead tab, second lead tab, first width, second width, resistor element, positive temperature coefficient device, spot welding

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2015-0002138 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 07 January 2015 See paragraphs [0008], [0023]-[0025], [0035], [0037]-[0040], [0046]; claim 1; and figures 1-3.	1-7
A		8-13
Y	JP 2005-340048 A (HITACHI MAXELL LTD.) 08 December 2005 See paragraphs [0028], [0030]-[0032]; and figures 1, 5, 6.	1-7
A		8-13
Y	US 2013-0089762 A1 (HONG, Sung-Ho) 11 April 2013 See paragraphs [0049], [0058]-[0063]; claims 1, 3; and figures 1, 2, 4.	1-7
A		8-13
A	KR 10-2006-0112740 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 02 November 2006 See the entire document.	1-13
A	KR 10-2007-0106814 A (LG CHEM, LTD.) 06 November 2007 See the entire document.	1-13

☐ 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

09 JANUARY 2018 (09.01.2018)

Date of mailing of the international search report

10 JANUARY 2018 (10.01.2018)

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/KR2017/011407

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0002138 A	07/01/2015	US 2015-0004440 A1 US 9786958 B2	01/01/2015 10/10/2017
JP 2005-340048 A	08/12/2005	NONE	
US 2013-0089762 A1	11/04/2013	CN 103035970 A CN 103035970 B EP 2579384 A1 KR 10-2013-0038142 A US 9099761 B2	10/04/2013 31/08/2016 10/04/2013 17/04/2013 04/08/2015
KR 10-2006-0112740 A	02/11/2006	KR 10-0659856 B1 US 2006-0269831 A1 US 7935439 B2	19/12/2006 30/11/2006 03/05/2011
KR 10-2007-0106814 A	06/11/2007	CN 101479864 A CN 101479864 B EP 2013928 A1 EP 2013928 A4 JP 2009-535777 A JP 5492551 B2 KR 10-0906253 B1 US 2009-0305126 A1 US 9496540 B2 WO 2007-126243 A1	08/07/2009 04/04/2012 14/01/2009 22/07/2009 01/10/2009 14/05/2014 07/07/2009 10/12/2009 15/11/2016 08/11/2007

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 2/34(2006.01)i, H01M 2/26(2006.01)i, H01M 2/02(2006.01)i, H01M 10/052(2010.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 2/34; H01M 2/30; H01M 2/10; H01M 10/50; H01M 2/26; H01M 2/02; H01M 10/052

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: 전지조립체, 제1 리드 탭, 제2 리드 탭, 제1 폭, 제2 폭, 저항체 소자, 양성 온도 계수 소자, 스폿 용접

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2015-0002138 A (삼성에스디아이 주식회사) 2015.01.07 단락 [0008], [0023]-[0025], [0035], [0037]-[0040], [0046]; 청구항 1; 및 도면 1-3 참조.	1-7
A		8-13
Y	JP 2005-340048 A (HITACHI MAXELL LTD.) 2005.12.08 단락 [0028], [0030]-[0032]; 및 도면 1, 5, 6 참조.	1-7
A		8-13
Y	US 2013-0089762 A1 (HONG, SUNG-HO) 2013.04.11 단락 [0049], [0058]-[0063]; 청구항 1, 3; 및 도면 1, 2, 4 참조.	1-7
A		8-13
A	KR 10-2006-0112740 A (삼성에스디아이 주식회사) 2006.11.02 전체 문헌 참조.	1-13
A	KR 10-2007-0106814 A (주식회사 엘지화학) 2007.11.06 전체 문헌 참조.	1-13

☐ 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 09일 (09.01.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 01월 10일 (10.01.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



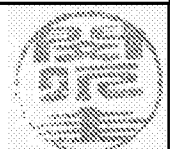
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

민인규

전화번호 +82-42-481-3326



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0002138 A	2015/01/07	US 2015-0004440 A1 US 9786958 B2	2015/01/01 2017/10/10
JP 2005-340048 A	2005/12/08	없음	
US 2013-0089762 A1	2013/04/11	CN 103035970 A CN 103035970 B EP 2579384 A1 KR 10-2013-0038142 A US 9099761 B2	2013/04/10 2016/08/31 2013/04/10 2013/04/17 2015/08/04
KR 10-2006-0112740 A	2006/11/02	KR 10-0659856 B1 US 2006-0269831 A1 US 7935439 B2	2006/12/19 2006/11/30 2011/05/03
KR 10-2007-0106814 A	2007/11/06	CN 101479864 A CN 101479864 B EP 2013928 A1 EP 2013928 A4 JP 2009-535777 A JP 5492551 B2 KR 10-0906253 B1 US 2009-0305126 A1 US 9496540 B2 WO 2007-126243 A1	2009/07/08 2012/04/04 2009/01/14 2009/07/22 2009/10/01 2014/05/14 2009/07/07 2009/12/10 2016/11/15 2007/11/08