

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 10월 20일 (20.10.2022) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2022/220657 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 50/375 (2021.01) H01M 50/129 (2021.01)

H01M 50/342 (2021.01) H01M 50/178 (2021.01)

H01M 50/193 (2021.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/005504

(22) 국제출원일: 2022년 4월 15일 (15.04.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2021-0049400 2021년 4월 15일 (15.04.2021) KR

10-2022-0001216 2022년 1월 4일 (04.01.2022) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) [KR/KR]; 07335 서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).

(72) 발명자: 송대웅 (SONG, Dae-Woong); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 김상훈 (KIM, Sang-Hun); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 강민형 (KANG, Min-Hyeong); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 유형균 (YU, Hyung-Kyun); 34122 대전광역시 유성구 문지로

188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 임훈희 (LIM, Hun-Hee); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 황수지 (HWANG, Soo-Ji); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR).

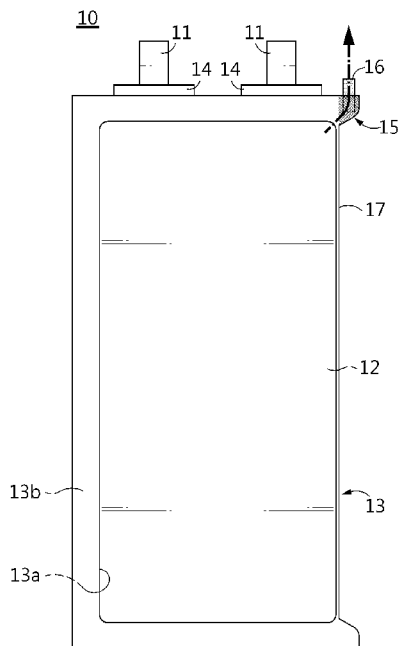
(74) 대리인: 특허법인 필앤온지 (PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM); 06643 서울특별시 서초구 서초중앙로 36, 3층, Seoul (KR).

(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, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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: 이차전지



(57) Abstract: The present invention relates to a secondary battery having a vent member. The secondary battery may comprise: an electrode assembly having an electrode lead attached thereto; and a case comprising a storage part. The storage part may be partitioned by means of a bent surface and a sealing part. The storage part may be formed to store the electrode assembly and seal the electrode assembly therein. The sealing part may comprise a sealant resin to seal the periphery of the electrode assembly. The sealing part may comprise an extension portion which is adjacent to the bent surface and extends from the bent surface. The vent member may be at least partly located on the extension portion. The vent member may comprise a vent member comprising a vent resin having a lower melting point than the sealant resin.

(57) 요약서: 본 발명은 벤트 부재를 구비한 이차전지에 관한 것이다. 상기 이차전지는 전극 리드가 부착된 전극 조립체, 수납부를 포함하는 케이스를 포함할 수 있다. 상기 수납부는 절곡면과 실링부에 의해 구획될 수 있다. 상기 수납부는 상기 전극 조립체를 수납하고 내부에 전극 조립체를 밀봉하기 위해 형성될 수 있다. 상기 실링부는 상기 전극 조립체의 둘레를 밀봉하기 위해 실란트 수지를 포함할 수 있다. 상기 실링부는 상기 절곡면과 인접하고 상기 절곡면으로부터 연장되는 연장부를 포함할 수 있다. 상기 벤트 부재는 적어도 부분적으로 상기 연장부에 위치할 수 있다. 상기 벤트 부재는 상기 실란트 수지보다 용점이 낮은 벤트 수지를 포함하는 벤트 부재를 포함할 수 있다.

럼 (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: 이차전지

기술분야

- [1] 본 출원은 2021년 4월 15일에 출원된 한국특허출원 제10-2021-0049400호 및 2022년 1월 4일에 출원된 한국특허출원 제10-2022-0001216호에 기초한 우선권을 주장한다.
- [2] 본 발명은 이차전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 벤트 부재를 구비한 이차전지에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 이차전지는 다양한 제품에 적용이 가능하며 높은 에너지 밀도 등 전기적 특성이 우수하다. 이차전지는 휴대용 기기뿐만 아니라 전력으로 구동되는 전기자동차(EV)나 하이브리드 전기자동차(HEV)에도 많이 사용된다. 이차전지는 화석연료의 사용을 크게 줄일 수 있고 에너지 소비 과정에서 부산물이 발생하지 않는다는 점에서 환경 친화성 및 에너지 효율 향상을 위한 새로운 에너지원으로 주목받고 있다.
- [4] 현재 널리 사용되는 이차전지로는 리튬 이온 전지, 리튬 폴리머 전지, 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지 등이 있다.
- [5] 이차전지는 일반적으로 양극/분리막/음극 구조를 갖는 적어도 하나의 단위 셀을 포함하는 전극 조립체가 외층, 금속 배리어층, 실란트층이 순차적으로 적층된 라미네이트 시트의 전지 케이스에 수납되고, 상기 실란트층의 실란트 수지를 용착하여 전극 조립체가 밀봉된 구조를 갖는다.
- [6] 종래의 이차전지에서는 이차전지 내부의 단락, 과충전 또는 과방전, 온도 조절 등 다양한 원인에 의해 전지가 발화될 수 있다. 이 때, 이차전지 내부의 온도가 급격히 상승함과 동시에 인접 셀로 열이 전달되는 열 폭주 현상(Thermal Propagation)이 발생하여 화재가 더욱 커질 수 있다.
- [7] 열 폭주 현상 발생 시, 즉 이차전지 내부 온도가 상승할 때, 가스에 의한 전극의 손상을 최소화하기 위해, 가스를 한 방향으로 배출하는 디렉셔널 벤팅(Directional Venting) 특성이 요구된다. 그러나, 종래의 이차전지는 특정 방향으로 가스 배출을 유도하기 어려운 문제점이 있다.
- [8] 따라서, 본 발명은 특정 방향으로 가스 배출을 유도하여 안전성이 향상된 이차전지를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 특정 방향으로 가스 배출을 유도할 수 있어 안전성이 향상된 이차전지를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면, 하기 구현예들의 이차전지가 제공된다.
- [11] 제1 구현예는,
- [12] 전극 조립체;
- [13] 상기 전극 조립체에 부착된 전극 리드;
- [14] 실란트 수지를 포함하고 상기 전극 조립체를 밀봉하기 위해 형성된 실링부, 및 절곡면 및 상기 실링부에 의해 구획되고 내부에 상기 전극 조립체를 수납하는 수납부를 포함하는 케이스; 및
- [15] 상기 실란트 수지보다 용점이 낮은 수지(이하 "벤트 수지"라고 함)를 포함하는 벤트 부재;를 포함하고,
- [16] 상기 실링부는 상기 절곡면과 인접하고 상기 절곡면으로부터 연장되는 연장부를 포함하고,
- [17] 상기 벤트 부재는 적어도 부분적으로 상기 연장부에 위치하는 것을 특징으로 하는 이차전지에 관한 것이다.
- [18] 제2 구현예는, 제1 구현예에 있어서,
- [19] 상기 벤트 부재는 적어도 부분적으로 박쥐 귀 영역(bat ear region)에 위치할 수 있다.
- [20] 제3 구현예는, 제1 구현예 또는 제2 구현예에 있어서,
- [21] 상기 전극 리드의 외면을 감싸고, 상기 전극 리드와 상기 실링부 사이에 개재되는 리드 필름을 더 포함할 수 있고, 상기 벤트 부재가 상기 수납부를 거쳐 연장될 수 있고, 상기 벤트 부재의 제1 단부는 상기 실링부에서 상기 리드 필름과 이격될 수 있고, 상기 벤트 부재의 제2 단부는 상기 수납부에서 상기 리드 필름과 적어도 일부가 중첩되거나 접촉할 수 있다.
- [22] 제4 구현예는, 제1 구현예 내지 제3 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
- [23] 상기 전극 리드의 외면을 감싸고, 상기 전극 리드와 상기 실링부 사이에 개재되는 리드 필름을 더 포함할 수 있고, 상기 전극 리드는 상기 전지 케이스로부터 Y축을 따라 연장될 수 있고, 상기 벤트 부재는 제1부와 제2부를 포함할 수 있고, 상기 제1부는 상기 리드 필름과 상기 제2부 사이에서 상기 Y축에 직교하는 X축을 따라 연장될 수 있고, 상기 제2부는 상기 Y축을 따라 연장될 수 있다.
- [24] 제5 구현예는, 제1 구현예 내지 제3 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
- [25] 상기 전극 리드의 외면을 감싸고, 상기 전극 리드와 상기 실링부 사이에 개재되는 리드 필름을 더 포함할 수 있고, 상기 전극 리드는 상기 전지 케이스로부터 Y축을 따라 연장될 수 있고, 상기 벤트 부재는 제1부와 제2부를 포함할 수 있고, 상기 제1부는 상기 리드 필름과 상기 제2부 사이에서 상기 Y축에 평행하지 않은 제1 방향을 따라 연장될 수 있고, 상기 제2부는 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향을 따라 연장될 수 있다.
- [26] 제6 구현예는, 제4 구현예 또는 제5 구현예에 있어서,

- [27] 상기 벤트 부재가 L자 형상을 이루는 것일 수 있다.
- [28] 제7 구현예는, 제4 구현예 또는 제5 구현예에 있어서,
- [29] 상기 벤트 부재는 상기 제1부와 상기 제2부의 교차점에 테이퍼부(tapering section)를 포함할 수 있고, 상기 테이퍼부는 상기 수납부로 연장될 수 있다.
- [30] 제8 구현예는, 제4 구현예 내지 제7 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
- [31] 상기 제1부는 적어도 부분적으로 상기 리드 필름과 중첩되는 브릿지 부분(bridge portion)일 수 있다.
- [32] 제9 구현예는, 제4 구현예 내지 제8 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
- [33] 상기 제1부의 외측 단부는 상기 연장부의 내측 단부로부터 이격될 수 있고, 상기 제1부는 상기 수납부에 위치할 수 있다.
- [34] 제10 구현예는, 제4 구현예 내지 제9 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
- [35] 상기 제2부는 상기 리드 필름과 중첩되거나 접촉하지 않을 수 있다.
- [36] 제11 구현예는, 제1 구현예 내지 제10 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
- [37] 상기 벤트 부재는 벤팅 방향을 따라 폭이 좁아질 수 있다.
- [38] 제12 구현예는, 제1 구현예 내지 제11 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
- [39] 상기 벤트 부재는 원형, 타원형, 스텝형, 삼각형, 및 사다리꼴 형상 중 어느 하나를 가질 수 있다.
- [40] 제13 구현예는, 제1 구현예 내지 제12 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
- [41] 상기 벤트 부재는 벤팅 방향을 따라 두께가 감소할 수 있다.
- [42] 제14 구현예는, 제3 구현예 내지 제13 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
- [43] 상기 벤트 부재가 상기 리드 필름과 중첩되거나 접촉하는 면적이 상기 리드 필름이 상기 전극 리드와 중첩되거나 접촉하지 않는 영역의 1% 내지 30%일 수 있다.
- [44] 제15 구현예는, 제1 구현예 내지 제14 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
- [45] 상기 벤트 수지가 탄소수 6 이상의 코모노머(comonomer)를 가지는 선형 저밀도 폴리에틸렌을 포함할 수 있다.
- [46] 제16 구현예는, 제1 구현예 내지 제15 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
- [47] 상기 벤트 부재가 100°C 내지 120°C에서 용융되어 상기 수납부에서 상기 이차전지의 외부로 가스를 벤트하는 것일 수 있다.
- [48] 제17 구현예는, 제16 구현예에 있어서,
- [49] 상기 벤트 부재가 상기 수납부의 압력이 1.5 atm 이상일 때 상기 수납부로부터 가스를 벤트시키는 것일 수 있다.
- [50] 제18 구현예는, 제1 구현예 내지 제17 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
- [51] 상기 벤트 부재는 100°C 이상에서의 최대 실링 강도가 6 kgf/15 mm 미만일 수 있다.
- [52] 제19 구현예는, 제1 구현예 내지 제18 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
- [53] 상기 벤트 부재는 100°C 이상에서의 평균 실링 강도가 4.5 kgf/15 mm 미만일 수 있다.

- [54] 제20 구현예는, 제1 구현예 내지 제19 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
 [55] 상기 벤트 부재는 상온 내지 60°C에서의 최대 실링 강도가 6 kgf/15 mm 이상일 수 있다.
- [56] 제21 구현예는, 제1 구현예 내지 제20 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
 [57] 상기 벤트 부재는 상온 내지 60°C에서의 평균 실링 강도가 4.5 kgf/15 mm 이상일 수 있다.
- [58] 제22 구현예는, 제1 구현예 내지 제21 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
 [59] 상기 벤트 수지가 메탈로센 촉매의 존재 하에 중합된 것일 수 있다.
- [60] 제23 구현예는, 제15 구현예 내지 제22 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
 [61] 상기 선형 저밀도 폴리에틸렌 100 중량%을 기준으로 탄소수 6 이상의 코모노머의 함량이 15 중량% 이하일 수 있다.
- [62] 제24 구현예는, 제1 구현예 내지 제23 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
 [63] 상기 벤트 수지가 4 이하의 다분산성 지수(Poly Dispersity Index; PDI)를 가지는 것일 수 있다.
- [64] 제25 구현예는, 제1 구현예 내지 제24 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
 [65] 상기 실란트 수지의 결정화 온도와 상기 벤트 수지의 결정화 온도의 차이가 10°C 이하일 수 있다.
- [66] 제26 구현예는, 제1 구현예 내지 제25 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
 [67] 상기 벤트 수지가 100°C 내지 130°C의 용점을 가질 수 있다.
- [68] 제27 구현예는, 제1 구현예 내지 제26 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
 [69] 상기 벤트 수지는 중량평균분자량이 10만 g/mol 내지 40만 g/mol일 수 있다.
- [70] 제28 구현예는, 제1 구현예 내지 제27 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
 [71] 상기 이차전지는 파우치형 이차전지일 수 있다.
- [72] 제29 구현예는, 제1 구현예 내지 제28 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
 [73] 상기 벤트 부재는 120°C 이상에서의 최대 실링 강도가 3 kgf/15 mm 미만일 수 있다.
- [74] 제30 구현예는, 제1 구현예 내지 제29 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
 [75] 상기 벤트 부재는 120°C 이상에서의 평균 실링 강도가 2 kgf/15 mm 미만일 수 있다.

발명의 효과

- [76] 본 발명의 일 실시양태에 따른 이차전지는 실란트 수지보다 낮은 용점을 가지는 벤트 수지를 포함하는 벤트 부재를 실링부의 연장부에 구비하여, 가스가 연장부로 배출될 수 있도록 유도할 수 있어, 안전성이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [77] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 전술한 발명의 내용과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어

해석되어서는 아니 된다.

[78]

[79] 도 1은, 본 발명의 일 실시양태에 따른 이차전지의 평면도이다.

[80] 도 2는, 본 발명의 일 실시양태에 따른 이차전지에서 벤트 형성을 나타내는 개략도이다.

[81] 도 3은, 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 이차전지의 부분 평면도이다.

[82] 도 4는, 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 이차전지의 전극 리드 및 벤트 부재의 부분 평면도이다.

[83] 도 5는, 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 이차전지의 전극 리드 및 벤트 부재의 부분 평면도이다.

[84] 도 6은, 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 이차전지의 전극 리드 및 벤트 부재의 부분 평면도이다.

[85] 도 7a는, 본 발명의 일 실시양태에 따른 도 1의 벤트 부재의 단면도이다.

[86] 도 7b는, 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 도 1의 벤트 부재의 단면도이다.

[87] 도 8은, 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 이차전지의 전극 리드 및 벤트 부재의 부분 평면도이다.

[88] 도 9는, 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 이차전지의 전극 리드 및 벤트 부재의 부분 평면도이다.

[89] 도 10은, 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 이차전지의 전극 리드 및 벤트 부재의 부분 평면도이다.

[90] 도 11은, 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 이차전지의 전극 리드 및 벤트 부재의 부분 평면도이다.

[91] 도 12는, 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 이차전지의 전극 리드 및 벤트 부재의 부분 평면도이다.

[92] 도 13은, 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 이차전지의 전극 리드 및 벤트 부재의 부분 평면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[93] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[94] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[95]

[96] 본 발명의 일 실시양태에 따른 이차전지는, 전극 리드가 부착된 전극 조립체; 상기 전극 조립체를 수납하는 수납부, 및 실란트 수지를 포함하고 상기 전극 조립체를 밀봉하기 위해 형성된 실링부를 포함하는 케이스; 및 상기 전극 리드의 외면의 일부를 감싸도록 형성되고, 상기 전극 리드와 상기 케이스의 실링부 사이에 개재되는 리드 필름;을 포함하고, 상기 실링부는 연장부를 포함하고, 상기 실란트 수지보다 용점이 낮은 벤트 수지를 포함하는 벤트 부재가 상기 연장부에 포함된다.

[97]

[98] 도 1은 본 발명의 일 실시양태에 따른 이차전지를 나타낸 것이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시양태에 따른 이차전지(10)는 전극 리드(11)가 부착된 전극 조립체(12), 및 케이스(13)를 포함한다.

[99] 상기 전극 조립체(12)는 양극판, 음극판 및 분리막을 포함한다. 전극 조립체(12)에서 분리막을 사이에 두고 양극판과 음극판이 순차적으로 적층될 수 있다.

[100] 양극판은 도전성이 우수한 금속 박판, 예를 들면 알루미늄(Al) 호일(foil)로 이루어진 양극 집전체와 이의 적어도 일면에 코팅된 양극 활물질층을 포함할 수 있다. 또한, 상기 양극판은 일측 단부에 금속 재질, 이를테면 알루미늄(Al) 재질로 이루어진 양극탭을 포함할 수 있다. 상기 양극탭은 양극판의 일측 단부로부터 돌출될 수 있다. 상기 양극탭은 양극판의 일측 단부에 용접되거나 도전성 접착제를 이용하여 접합될 수 있다.

[101] 음극판은 도전성 금속 박판, 예를 들면 구리(Cu) 호일로 이루어진 음극 집전체와, 이의 적어도 일면에 코팅된 음극 활물질층을 포함할 수 있다. 또한, 상기 음극판은 일측 단부에 금속 재질, 이를테면 구리(Cu)나 니켈(Ni) 재질로 형성된 음극탭을 포함할 수 있다. 상기 음극탭은 음극판의 일측 단부로부터 돌출될 수 있다. 상기 음극탭은 음극판의 일측 단부에 용접되거나 도전성 접착제를 이용하여 접합될 수 있다.

[102] 분리막은 양극판과 음극판 사이에 위치하여, 양극판과 음극판을 서로 전기적으로 절연시키고, 양극판과 음극판 사이에서 리튬 이온이 서로 통과할 수 있도록 다공성 막일 수 있다. 상기 분리막은, 예를 들어 폴리에틸렌(PE), 또는 폴리프로필렌(PP), 또는 이들의 복합필름을 사용한 다공성 막을 포함할 수 있다.

[103] 분리막의 표면에는 무기물 코팅층이 구비될 수 있다. 무기물 코팅층은 무기물 입자들이 바인더에 의해 서로 결합되어 입자들 사이에 기공 구조(interstitial volume)를 형성한 구조를 가질 수 있다.

[104] 전극 조립체(12)는 긴 시트형의 양극들과 음극들을 분리막이 개재된 상태에서 권취한 구조의 젤리-롤(권취형) 전극 조립체, 소정 크기의 단위로 절취한 다수의 양극과 음극들을 분리막을 개재한 상태로 순차적으로 적층한 스택형(적층형) 전극 조립체, 소정 단위의 양극과 음극들을 분리막을 개재한 상태로 적층한

바이셀(Bi-cell) 또는 풀 셀(Full cell)들을 권취한 구조의 스택/폴딩형 전극 조립체 등일 수 있다.

- [105] 케이스(13)는 전극 조립체(12)를 수납하는 수납부(13a), 절곡면(17), 및 실란트 수지를 포함하고 전극 조립체(12)를 밀봉하기 위해 형성된 실링부(13b)를 포함할 수 있다. 절곡면(17)은 도 1에 가장 잘 도시된 바와 같이 케이스(13)의 인접한 부분(상부 케이스 부분과 하부 케이스 부분)을 서로 마주보도록 절곡시켜 형성될 수 있다.
- [106] 상기 실링부(13b)는 케이스(13)의 테두리에서 3면 실링될 수 있다. 3면 실링 구조에서, 상부 케이스와 하부 케이스에 형성된 수납부(13a)가 수납부를 형성하기 위해 포개지도록 케이스(13)가 절곡된다. 케이스를 이러한 방법으로 절곡한 후, 절곡부를 제외한 나머지 3면의 테두리가 실링되어 절곡면(17)을 형성한다.
- [107] 상기 실링부(13b)는 예컨대, 수납부(13a)의 외주면을 따라 융착되어 전극 조립체(12)를 밀봉하는 부분을 의미한다. 상기 실링부(13b)는 열융착, 초음파에 의한 융착 등에 의해 융착될 수 있으나, 실링부를 융착시킬 수 있다면 특별히 제한되지는 않는다. 전극 조립체(12)는 도 1에 가장 잘 도시된 바와 같이 실링부(13b)의 3면과 케이스(13)의 절곡면(17)에 의해 둘러싸여 있다.
- [108] 상기 전극 리드(11)는 전극 리드(11)의 일부가 상기 케이스(13)의 외부로 노출되도록 케이스(13)에 수납될 수 있다. 본 발명의 일 실시양태에 따른 이차전지(10)는 도 1에 도시된 바와 같이 리드 필름(14)을 구비한다. 상기 리드 필름(14)은 상기 전극 리드(11)의 외면의 일부를 감싸고, 전극 리드(11)와 전극 리드(11)가 돌출되는 부분의 케이스(13)의 실링부(13b) 사이에 개재되어 전극 리드(11)와 상기 케이스(13)의 실링부(13b)의 결착을 돕는다.
- [109] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 케이스(13)는 파우치 형태일 수 있다.
- [110] 이 실시양태에서, 케이스(13)는 상부 파우치와 하부 파우치를 포함할 수 있다. 케이스(13)가 상부 파우치와 하부 파우치를 포함하는 경우, 실란트 수지가 서로 대향하도록 상부 파우치와 하부 파우치를 배치한 후, 대향하는 실란트 수지가 열과 압력에 의해 상호 융착됨으로써 전지를 밀봉할 수 있다.
- [111] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 케이스(13)는 외부 충격 보호를 위한 외층, 수분을 차단하는 금속 배리어층, 및 케이스를 밀봉하는 실란트층의 다층 구조의 필름 형태로 구비될 수 있다.
- [112] 상기 외층은, 폴리(에틸렌테레프탈레이트)(Poly(ethylene terephthalate); PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리부틸렌나프탈레이트, 공중합 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 나일론 등을 사용한 폴리에스테르계 필름을 포함할 수 있고, 단일층 또는 다층으로 구성될 수 있다. 상기 금속 배리어층은, 알루미늄, 구리 등을 포함할 수 있다.
- [113] 상기 실란트층은 실란트 수지를 포함하고, 단일층 또는 다층으로 구성될 수 있다. 상기 실란트 수지는 폴리프로필렌(PP), 산 변성 폴리프로필렌(Acid

modified polypropylene; PPa), 랜덤 폴리프로필렌(random polypropylene), 에틸렌 프로필렌 공중합체, 또는 이들 중 2 이상을 포함할 수 있다. 상기 에틸렌 프로필렌 공중합체는 에틸렌 프로필렌 고무(ethylene-propylene rubber), 에틸렌-프로필렌 블록 공중합체 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

- [114] 실링부(13b)는 연장부(extension)(15)를 포함한다. 이차전지의 케이스(13)가 절곡되어 절곡면을 제외한 3면을 밀봉하는 경우, 이차전지의 절곡면과 인접한 하나의 밀봉된 면의 가장자리가 외측으로 돌출될 수 있다. 상기 연장부(15)는 박쥐 귀 영역(bat ear region)일 수 있다. 본 명세서 전체에서 "박쥐 귀 영역"은 절곡면(17)의 가장자리가 연장되는 방향이 아닌 전지의 외부로 돌출된 실링부의 연장부를 의미한다. 상기 박쥐 귀 영역은 실링부가 외측으로 돌출된 연장부의 일 예이다. 다른 실시양태는 상이한 형상 및 크기의 실링부의 연장부를 구비할 수 있다.
- [115] 이 경우, 절곡면(17)의 실링 강도가 실링부의 실링 강도보다 크기 때문에, 절곡면에 인접한 실링부를 제외하고는 실링부에서 벤트가 발생할 가능성이 매우 크므로, 리드 탭, 버스 바 등을 손상시킬 위험이 높다.
- [116] 절곡면에 인접한 실링부(즉, 연장부)를 제외한 실링부에서 전해질을 주입한 후, 케이스가 다시 밀봉될 수 있다. 이에 따라, 벤트 부재가 연장부를 제외한 실링부에 포함되는 경우, 벤트 부재에 전해질이 묻을 수 있다. 또한, 전해액을 주입한 후 다시 실링을 함에 따라, 상기 연장부의 실링 강도보다 연장부를 제외한 실링부의 실링 강도가 더 크다. 따라서, 벤트가 실링부의 나머지 부분 대신 연장부로 유도될 가능성이 더 높다.
- [117]
- [118] 본 발명의 일 실시양태에 따른 이차전지에서, 상기 연장부(15)는 벤트 부재(16)를 포함한다. 본 발명의 일 실시양태에 따른 이차전지(10)는 전극 리드와 이격된 연장부(15)로 가스 배출을 유도할 수 있어, 전극 리드(11)와 직접적으로 접촉하는 가스의 양을 최소화할 수 있어, 전지의 안전성을 더욱 향상시킬 수 있다. 즉, 전극 리드(11)의 측면으로 향하는 벤트되는 가스의 양을 최소화할 수 있어, 전지의 안전성을 더욱 향상시킬 수 있다. 도 1에서 가스 배출방향을 나타내는 화살표로 나타낸 바와 같이, 가스 배출은 전극 리드(11)로부터 먼 방향으로 유도된다. 전극 리드(11) 온도는 과충전 또는 내부 단락과 같은 비정상적인 상황에서 급격히 상승할 수 있다. 따라서, 벤트되는 가스와 전극 리드(11)의 직접적인 접촉을 최소화하면 이차전지의 안전성이 향상될 수 있다. 본 명세서 전체에서, 벤트 부재(16)가 연장부(15)에 포함된다는 것은 연장부(15)와 벤트 부재(16)가 적어도 부분적으로 중첩될 수 있다는 것을 의미한다.
- [119] 본 발명의 일 실시양태에 따른 이차전지(10)는 실란트 수지보다 융점이 낮은 벤트 수지를 포함하는 벤트 부재(16)를 포함한다. 벤트 부재(16)가 실란트

수지보다 용점이 낮은 벤트 수지를 포함함에 따라, 온도가 상승할 때 벤트 부재(15)가 실란트 수지보다 먼저 녹는다. 고온에서 벤트 부재(16)가 삽입된 부분의 실링 강도는 실란트 수지를 포함하는 케이스 부분의 실링 강도보다 낮아서 벤팅 특성을 용이하게 구현할 수 있다. 이에 따라, 열 폭주 현상 발생 시, 실링 강도의 감소로 인해 연장부(15)가 벤트되는 것을 유도할 수 있다. 즉 수납부에서 이차전지의 외부로 가스가 방출되는 통로 역할을 할 수 있어, 전극 리드(11) 등이 가스, 화염 등에 의해 손상되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[120] 도 2는, 본 발명의 일 실시양태에 따른 이차전지에서 벤트 형성을 나타내는 개략도이다. 구체적으로, 도 2는 본 발명의 일 실시양태에 따른 이차전지에서 벤트 부재를 도시한 단면도이다.

[121] 도 2를 참조하면, 전지가 정상적으로 작동하는 온도에서, 벤트 부재(16)는 케이스(13)를 외부로부터 밀봉하는 역할을 한다. 전지의 비정상적인 작동으로 인해 전지의 온도가 과도하게 상승하면 벤트 부재(16)가 용융되면서 벤트 부재(16)가 삽입된 부분의 실링 강도가 저하된다. 따라서, 벤트 부재(16)가 삽입된 부분의 실링 강도가 낮아짐에 따라 가스를 케이스로부터 배출하기 위해 이 위치에 벤트가 형성될 수 있다. 예를 들어, 전지 내부 가스의 압력이 벤트 부재(16)와 연장부(15) 사이의 계면에 가해짐에 따라 벤트 부재(16)와 연장부(15) 사이에 갭 또는 벤트가 형성되어 가스가 배출될 수 있다.

[122] 상기 벤트 부재(16)와 케이스(13)는 열융착을 통해 중첩될 수 있다. 다른 예에서, 상기 벤트 부재(16)와 케이스(13)는 글루 등의 접착제를 통해 중첩될 수 있다. 또 다른 예에서, 상기 벤트 부재(16)와 케이스(13)는 클립 등을 통해 물리적으로 상호 결합될 수 있다. 또 다른 예에서, 케이스(13)를 구성하는 필름, 예컨대, 실란트 수지 내에 벤트 부재(16)의 적어도 일부가 매립(embedding)될 수 있다.

[123] 본 발명의 일 실시양태에서, 벤트 부재(16)는 연장부(15)의 내부에 위치할 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시양태에서, 벤트 부재(16)는 수납부(13a)를 거쳐 연장부(15)에 위치할 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시양태에서, 벤트 부재(16)는 연장부(15)를 거쳐 케이스(13)의 외부로 연장될 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시양태에서, 벤트 부재(16)는 수납부(13a)에서부터 연장부(15)를 거쳐 케이스(13) 외부로 연장될 수 있다.

[124]

[125] 도 3은, 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 이차전지를 나타낸 도이다. 도 3을 참조하면, 벤트 부재(16)는 연장부(15)에서 경사를 이룰 수 있으며, 예컨대 벤트 부재(16)는 10° 내지 80°, 또는 20° 내지 60°, 또는 40° 내지 50°의 경사각을 가질 수 있다. 경사각은 벤트 부재와 전극 리드(11)의 돌출 방향 사이의 각도를 의미할 수 있다.

[126] 본 발명의 일 실시양태에서 벤트 부재(16)는 리드 필름(14)과 중첩되거나 접촉하지 않을 수 있다.

- [127] 벤트 부재(16)는 리드 필름(14)과 부분적으로 중첩 또는 접촉하는 영역을 가질 수 있다. 벤트 부재(16)가 리드 필름(14)과 중첩 또는 접촉하는 적어도 일부의 영역을 가지면, 벤트 부재(16)의 위치를 일관되고 용이하게 고정시킬 수 있다. 예를 들어, 벤트 부재(16)가 삽입된 후 융착되는 경우, 벤트 부재(16)의 일부가 리드 필름(14)과 중첩 또는 접촉함에 따라 벤트 부재(16)는 소정 위치에 삽입된 후 융착될 수 있다.
- [128] 벤트 부재(16)는 벤팅을 용이하게 하기 위하여 다양한 형상을 가질 수 있다. 본 발명의 일 실시양태에서, 벤트 부재(16)는 도 1에서 화살표 방향으로 도시된 벤팅 방향을 따라 좁아지는 구조를 가질 수 있다. 벤트 부재(16)의 폭은 벤팅 방향을 따라 연속적으로 또는 불연속적으로 좁아질 수 있다. 벤트 부재(16)가 벤팅 방향을 따라 좁아지는 구조를 가지는 경우, 벤트되는 가스의 배출 각을 줄여 전극 리드(11)의 측면으로 벤트되는 가스의 양을 최소화함으로써, 전지의 안전성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [129] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 다른 실시양태에 따른 이차전지(10)에서 전극 리드 및 벤트 부재를 부분적으로 확대하여 나타낸 것이다.
- [130] 도 4 및 도 5를 참조하면, 벤트 부재(16)는 예를 들어, 타원형(도 4) 또는 스텝형(도 5)의 형상을 가질 수 있다. 그러나, 다른 실시양태에서, 벤트 부재(16)의 형상은 원형, 삼각형, 사다리꼴 등과 같은 다른 형상일 수 있다.
- [131] 도 6에 도시된 바와 같이, 벤트 부재(16)는 비대칭 스텝형 구조를 가질 수 있다. 비대칭 스텝형 구조에서, 단차의 차이는 전극 리드(11)의 측면과 대응되게 형성될 수 있다. 예컨대, 벤트 부재(16)의 배출 단부의 크기(벤트된 가스의 배기 각도) 및 위치(전극 리드(11)로부터의 거리)는 도 6에 가장 잘 도시된 바와 같이 벤트된 가스와 전극 리드의 접촉을 최소화하도록 구성될 수 있다. 따라서, 전극 리드(11)로부터 멀리 가스를 유도하기 위해 벤트 부재의 배출 단부의 크기를 줄이고 전극 리드로부터 멀리 배출 단부를 위치시키는 것은 벤트된 가스와 전극 리드 사이의 접촉을 최소화할 것이다.
- [132] 본 발명의 일 실시양태에서, 벤트 부재(16)의 두께는 전극 리드(11)의 돌출 방향을 따라 연속적 또는 불연속적으로 감소할 수 있다. 도 7a 및 도 7b는 변하는 두께를 가지는 도 1의 벤트 부재(15)의 단면의 두 가지 실시양태를 나타낸다. 도 7a에 도시된 바와 같이, 벤트 부재(16)의 두께는 단차를 따라 불연속적으로 감소될 수 있다. 도 7b는 점진적 또는 연속적으로 다양한 두께를 갖는 벤트 부재(16)를 도시한다.
- [133]
- [134] 벤트 부재(16)는 전극 리드(11)와 소정 거리 이격되어 위치할 수 있다. 따라서, 전극 리드(11)와 직접 접촉할 수 있는 방향, 즉 전극 리드(11)의 측면으로 벤트되는 가스의 양을 최소화하기 용이하여 전지의 안전성을 더욱 향상시킬 수 있다. 전극 리드(11) 온도는 과충전 또는 내부 단락과 같은 비정상적인 상황에서 급격히 상승할 수 있다. 따라서, 벤트되는 가스와 전극 리드(11)의 직접적인

접촉을 최소화하면 이차전지의 안전성이 향상될 수 있다.

- [135] 본 발명의 일 실시양태에서, 벤트 부재(16)는 실링부에서 리드 필름(14)과 이격될 수 있고, 수납부(13a)에서 리드 필름(14)과 적어도 부분적으로 중첩 또는 접촉할 수 있다. 벤트 부재(16)가 실링부에서 리드 필름(14)과 중첩되거나 접촉하지 않음으로써, 즉 벤트 부재(16)가 전극 리드(11)로부터 떨어져 위치함에 따라, 전극 리드(11) 측면으로 벤트되는 가스의 양이 최소화될 수 있어, 전지의 안전성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [136] 본 발명의 일 실시양태에 있어서, 벤트 부재가 리드 필름과 중첩 또는 접촉하는 영역이 리드 필름이 전극 리드와 중첩 또는 접촉하지 않는 영역의 1% 내지 30%, 또는 1.3% 내지 23%, 또는 1.5% 내지 12%, 또는 2% 내지 9%일 수 있다. 여기서, 리드 필름이 전극 리드와 중첩되지 않는 영역은 전극 리드와 리드 필름이 중첩되지 않는 리드 필름의 양 영역의 합을 의미한다.
- [137] 상기 벤트 부재(16)의 일부와 리드 필름(14)의 일부는 열융착을 통해 중첩 또는 접촉할 수 있다. 또 다른 예에서, 벤트 부재(16)의 일부와 리드 필름(14)의 일부는 글루 등의 접착제를 통해 중첩 또는 접촉할 수 있다. 또 다른 예에서, 벤트 부재(16)의 일부와 리드 필름(14)의 일부는 클립 등을 통해 물리적으로 상호 결합될 수 있다. 또 다른 예에서, 리드 필름(14)을 구성하는 필름 내에 벤트 부재(16)의 일부가 매립(embedding)될 수 있다.
- [138]
- [139] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 이차전지의 전극 리드(11) 및 벤트 부재(16)를 부분적으로 확대한 도이다. 도 8을 참조하면, 전극 리드(11)의 돌출 방향을 Y축으로 하고, Y축과 직교하는 방향을 X축으로 하면, 벤트 부재(16)는 X축 방향으로 연장되는 제1부(16b)와, Y축 방향으로 연장되는 제2부(16a)를 포함할 수 있다. 도 8에 도시된 바와 같이, 제1부(16b)는 제2부(16a)를 거쳐 리드 필름(14)까지 연장되거나 연결된다.
- [140] 본 발명의 일 실시양태에서, 벤트 부재(16)는 도 8에 도시된 바와 같이 L자 형상을 가질 수 있다.
- [141] 본 발명의 또 다른 실시양태에서, 벤트 부재(16)는 도 9에 도시된 바와 같이 제2부(16a)의 내측 단부가 절단되어 테이퍼부(tapering section)를 형성하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제2부(16a)의 내측 단부는 Y축과 직교하지 않는 방향으로 절단될 수 있다. 벤트 부재(16)가 전술한 바와 같은 형상을 가지는 경우, 수납부(13a) 내부에서 전극 조립체(12)가 제2부(16a)의 내측 단부와 접촉하는 것을 방지하기 더욱 용이할 수 있다. 여기서, 제2부(16a)의 내측 단부는 수납부에 더 가까운 제2부의 단부를 지칭한다.
- [142] 도 10은, 본 발명의 또 다른 실시양태에 따른 이차전지의 전극 리드(11) 및 벤트 부재(16)를 부분적으로 확대한 도이다. 도 10을 참조하면, 제1부는 리드 필름과 제2부 사이에서 Y축에 평행하지 않은 제1 방향을 따라 연장될 수 있다. 제2부는 상기 제1방향과 직교하는 제2 방향을 따라 연장될 수 있다. 예컨대, 제1 방향을

전극 리드(11)의 돌출 방향에 대해 45°의 각도로 설정하는 경우, 벤트 부재(16)는 L자 형상을 가질 수 있다.

[143] 본 발명의 또 다른 실시양태에서, 벤트 부재(16)는 제2부(16a)의 내측 단부가 절단되어 테이퍼부(tapering section)를 형성하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제2부(16a)의 내측 단부는 상기 제2 방향과 직교하지 않는 방향으로 절단될 수 있다. 벤트 부재(16)가 전술한 바와 같은 형상을 가지는 경우, 수납부(13a) 내부에서 전극 조립체(12)가 제2부(16a)의 내측 단부와 접촉하는 것을 방지하기 더욱 용이할 수 있다. 여기서, 제2부(16a)의 내측 단부는 수납부에 더 가까운 제2부의 단부를 지칭한다.

[144] 본 발명의 일 실시양태에서, 몸체부와 같은 제2부(16a)에서는 실질적으로 벤트가 발생하고, 브릿지부와 같은 제1부(16b)에서는 실질적으로 벤트가 발생하지 않을 수 있다.

[145] 도 8 내지 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시양태에서, 제1부(16b)는 리드 필름(14)과 중첩 또는 접촉하는 적어도 일부의 영역을 가질 수 있다. 제1부(16b)가 리드 필름(14)과 중첩 또는 접촉하는 적어도 일부의 영역을 가짐에 따라, 벤트 부재(16)의 위치를 일관되고 용이하게 고정시킬 수 있다. 예를 들어, 벤트 부재(16)가 삽입된 후 융착되는 경우, 제1부(16b)의 일부가 리드 필름(14)과 중첩 또는 접촉함에 따라 벤트 부재(16)는 소정 위치에 삽입된 후 융착될 수 있다.

[146] 제1부(16b)의 일부와 리드 필름(14)의 일부는 열융착에 의해 중첩되거나 접촉될 수 있다. 또 다른 예로, 제1부(16b)의 일부와 리드 필름(14)의 일부가 글루와 같은 접착제를 통해 중첩되거나 서로 접촉될 수 있다. 또 다른 예로, 제1부(16b)의 일부와 리드 필름(14)의 일부가 클립 등을 통해 물리적으로 결합될 수 있다. 또 다른 예에서, 제1부(16b)의 일부는 리드 필름(14)을 구성하는 필름에 매립될 수 있다.

[147] 도 8 내지 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시양태에서, 벤트 부재(16)의 제2부(16a)와 리드 필름(14)은 서로 중첩되거나 접촉되지 않을 수 있다. 예를 들어, 제2부(16a)와 리드 필름(14)은 실링부에서 서로 중첩되거나 접촉되지 않을 수 있다. 벤트 부재(16)의 제2부(16a)와 리드 필름(14)이 중첩되거나 접촉하지 않는 경우, 전극 리드(11)의 측면으로 벤트되는 가스의 양이 최소화되어 전지의 안전성이 더욱 향상될 수 있다.

[148] 도 8 내지 도 10을 참조하면, 제1부(16b)의 외측 단부는 연장부(15)의 내측 단부와 이격될 수 있다. 여기서, "벤트 부재의 제1부의 외측 단부"는 연장부에 가까운 제1부(15b)의 단부를 의미한다. "연장부의 내측 단부"는 수납부에 인접한 연장부의 단부를 의미한다. 이 경우, 제1부(16b) 전체가 수납부(13a)에 위치할 수 있다. 따라서, 제1부(16b)와 연장부(15) 사이의 갭 또는 공간이 수납부(13a)로 노출되고, 결과적으로 이 갭 또는 공간에 가스 압력이 집중되어 비정상적인 상황에서 보다 빠른 벤팅이 가능할 수 있다.

[149] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 제1부(16b)는 직사각형 형상일 수 있다.

예컨대, X축 방향으로 상기 제1부의 장변이 위치하고, Y축 방향으로 상기 제1부의 단변이 위치할 수 있다. 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 제2부(16a)는 직사각형 형상일 수 있다. 예컨대, X축 방향으로 상기 제2부의 단변이 위치하고, Y축 방향으로 상기 제2부의 장변이 위치할 수 있다.

[150]

[151] 도 11 내지 13은 본 발명의 다른 실시양태에 따른 이차전지의 리드 필름 및 벤트 부재를 부분적으로 확대하여 나타낸 도이다.

[152] 도 11 내지 13을 참조하면, 전술한 바와 같이, 벤트 부재(16)가 제1부(16b) 및 제2부(16a)를 포함할 수 있고, 제2부(16a)가 예컨대, 타원형 또는 스텝형의 형상을 가질 수 있다. 그러나, 제2부(16a)의 형상은 다른 실시양태에서, 원형, 삼각형, 사다리꼴 등일 수 있다.

[153] 또한, 도 13을 참조하면, 제2부(16a)는 비대칭 스텝형 구조를 가질 수 있다. 비대칭 스텝형 구조에서, 단차의 차이는 전극 리드(11)의 측면과 대응되게 형성될 수 있다. 예컨대, 제2부(16b)의 배출 단부의 크기(벤트된 가스의 배기 각도) 및 위치(전극 리드(11)로부터의 거리)는 도 13에 가장 잘 도시된 바와 같이 벤트된 가스와 전극 리드의 접촉을 최소화하도록 구성될 수 있다. 따라서, 전극 리드(11)로부터 멀리 가스를 유도하기 위해 제2부의 배출 단부의 크기를 줄이고 전극 리드로부터 멀리 배출 단부를 위치시키는 것은 벤트된 가스와 전극 리드 사이의 접촉을 최소화할 것이다.

[154]

[155] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 벤트 부재(16)는 100°C 내지 120°C에서 벤트될 수 있다. 또한, 벤트 부재(16)는 1.5 atm 이상의 압력에서 벤트될 수 있다.

[156] 상기 벤트 부재(16)가 전술한 온도 범위 및/또는 전술한 압력 조건에서 벤트됨에 따라, 전지가 정상 작동할 때에는 전지가 밀봉되면서 전지의 이상 작동 시에만 가스 배출을 유도하기 더욱 용이할 수 있다.

[157] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 실란트 수지보다 융점이 낮은 벤트 수지는 탄소수 6 이상의 코모노머를 가지는 선형 저밀도 폴리에틸렌을 포함할 수 있다. 상기 벤트 수지가 탄소수 6 이상의 코모노머를 가지는 선형 저밀도 폴리에틸렌을 포함함에 따라, 정상 온도 범위에서는 실란트 수지와 밀봉성이 우수하면서, 고온에서 벤트 부재(16)를 포함하는 실링부의 실링 강도가 저하되어 벤팅을 실현할 수 있다.

[158] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 실란트 수지보다 융점이 낮은 벤트 수지가 탄소수 6 내지 8의 코모노머를 가지는 선형 저밀도 폴리에틸렌을 포함할 수 있다.

[159] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 실란트 수지보다 융점이 낮은 벤트 수지는 100°C 내지 130°C, 또는 105°C 내지 125°C, 또는 110°C 내지 120°C의 융점을 가질 수 있다. 상기 벤트 수지의 융점이 전술한 범위를 만족하는 경우, 고온, 예컨대 100°C 이상에서 벤트 부재(16)를 포함하는 실링부의 실링 강도가 저하되어 벤트

특성이 구현되기 더욱 용이할 수 있다.

- [160] 상기 실란트 수지보다 용점이 낮은 벤트 수지의 용점은 시차 주사 열량계(Differential scanning calorimeter; DSC)를 이용하여 측정할 수 있다. 예컨대, 시료의 온도를 30°C로부터 10°C/min으로 280°C까지 증가시킨 후, 280°C에서 10분 간 유지하고, 10°C/min으로 30°C까지 냉각한 후, 30°C에서 10분간 유지한다. 이후, 시료의 온도를 30°C로부터 10°C/min으로 280°C까지 증가시킨 후 280°C에서 10분간 온도를 유지하여 용점을 측정할 수 있다.
- [161] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 벤트 부재는 100°C 이상에서의 최대 실링 강도가 6 kgf/15 mm 미만, 또는 5 kgf/15 mm 미만, 또는 4.5 kgf/15 mm 미만일 수 있다. 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 벤트 부재(15)는 100°C 내지 120°C에서의 최대 실링 강도가 6 kgf/15 mm 미만, 또는 5 kgf/15 mm 미만, 또는 4.5 kgf/15 mm 미만일 수 있다. 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 벤트 부재(16)는 120°C 이상에서의 최대 실링 강도가 3 kgf/15 mm 미만, 또는 2 kgf/15 mm 미만, 또는 1 kgf/15 mm 미만, 또는 0.5 kgf/15 mm 미만일 수 있다. 상기 벤트 부재가 전술한 온도 범위에서 전술한 실링 강도를 만족하는 경우, 고온, 예컨대 100°C 이상에서 벤트 부재(16)를 포함하는 실링부의 실링 강도가 저하되어 벤트 특성이 구현되기 더욱 용이할 수 있다.
- [162] 또한, 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 벤트 부재는 상온 내지 60°C에서의 최대 실링 강도가 6 kgf/15 mm 이상, 또는 8 kgf/15 mm 이상, 또는 10 kgf/15 mm 이상일 수 있다. 상기 벤트 부재가 전술한 온도 범위에서 전술한 실링 강도를 만족하는 경우, 전지의 정상 작동 시에 우수한 실링 강도를 가져 전지의 밀봉성을 확보하기 용이할 수 있다.
- [163] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 벤트 부재는 100°C 이상에서의 최대 실링 강도가 6 kgf/15 mm 미만이고, 상온 내지 60°C에서의 최대 실링 강도가 6 kgf/15 mm 이상일 수 있다. 상기 벤트 부재가 전술한 실링 강도를 만족하는 경우, 고온에서 벤트 부재(16)를 포함하는 실링부의 실링 강도가 저하되어 벤트 특성이 구현되기 용이할 수 있다. 또한, 전지의 정상적 작동 시에는 우수한 실링 강도를 가져 전지의 밀봉성을 확보하기 용이할 수 있다.
- [164] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 벤트 부재는 100°C 이상에서의 평균 실링 강도가 4.5 kgf/15 mm 미만, 또는 3 kgf/15 mm 미만일 수 있다. 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 벤트 부재(16)는 100°C 내지 120°C에서의 평균 실링 강도가 4.5 kgf/15 mm 미만, 또는 3 kgf/15 mm 미만일 수 있다. 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 벤트 부재(16)는 120°C 이상에서의 평균 실링 강도가 2 kgf/15 mm 미만, 또는 1 kgf/15 mm 미만, 또는 0.5 kgf/15 mm 미만일 수 있다. 상기 벤트 부재가 전술한 온도 범위에서 전술한 실링 강도를 만족하는 경우, 고온에서 벤트 부재(16)를 포함하는 실링부의 실링 강도가 저하되어 벤트 특성이 구현되기 더욱 용이할 수 있다.
- [165] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 벤트 부재는 상온 내지 60°C에서의 평균 실링

강도가 4.5 kgf/15 mm 이상, 또는 5 kgf/15 mm 이상, 또는 6 kgf/15 mm 이상, 또는 7 kgf/15 mm 이상일 수 있다. 상기 벤트 부재가 전술한 온도 범위에서 전술한 실링 강도를 만족하는 경우, 전지의 정상 작동 시에 우수한 실링 강도를 가져 전지의 밀봉성을 확보하기 용이할 수 있다.

- [166] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 벤트 부재가 100°C 이상에서의 평균 실링 강도가 4.5 kgf/15 mm 미만이고, 상온 내지 60°C에서의 평균 실링 강도가 4.5 kgf/15 mm 이상일 수 있다. 상기 벤트 부재가 전술한 온도 범위에서 전술한 실링 강도를 가지는 경우, 고온에서 벤트 부재(16)를 포함하는 실링부의 실링 강도가 저하되어 벤트 특성이 구현되기 용이할 수 있다. 또한, 전지의 정상 작동 시에 우수한 실링 강도를 가져 전지의 밀봉성을 확보하기 용이할 수 있다.
- [167] 온도에 따른 벤트 부재의 실링 강도는 벤트 부재가 삽입된 케이스의 일부를 폭 15mm, 길이 5cm로 재단한 뒤, 양 끝을 180°로 벌려 UTM 지그에 물린 뒤, 5 mm/min의 속도로 인장 테스트를 실시하여 측정할 수 있다.
- [168] 이 때, 최대 실링 강도는 전지 케이스가 파단될 때의 최대값을 의미하며, 평균 실링 강도는 최대 실링 강도가 4.5 kgf/15 mm 이상인 경우에는 4.5 kgf/15 mm에서 전지 케이스가 8 mm 만큼 연신되었을 때의 평균값을 의미하고, 최대 실링 강도가 4.5 kgf/15 mm 미만인 경우에는 최대 실링 강도에서 전지 케이스가 8 mm 만큼 연신되었을 때의 평균값을 의미한다.
- [169] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 벤트 수지가 메탈로센 촉매의 존재 하에 중합된 것일 수 있다. 상기 벤트 수지가 메탈로센 촉매의 존재 하에 중합된 것인 경우, 지글러-나타 촉매의 존재 하에 중합된 경우보다 실링 강도 및 물성 측면에서 더욱 유리할 수 있다.
- [170] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 탄소수 6 이상의 코모노머를 가지는 선형 저밀도 폴리에틸렌에서의 상기 탄소수 6 이상의 코모노머의 함량이 상기 탄소수 6 이상의 코모노머를 가지는 선형 저밀도 폴리에틸렌 100 중량% 대비 15 중량% 이하, 또는 12 중량% 이하, 또는 11.8 중량% 이하, 또는 10 중량% 이하, 또는 9 중량% 이하, 또는 8 중량% 이하, 또는 7.6 중량% 이하일 수 있다. 동시에, 상기 탄소수 6 이상의 코모노머의 함량이 상기 탄소수 6 이상의 코모노머를 가지는 선형 저밀도 폴리에틸렌 100 중량% 대비 5 중량% 이상, 또는 7.6 중량% 이상, 또는 8 중량% 이상, 또는 9.0 중량% 이상, 또는 10 중량% 이상, 또는 11.8 중량% 이상, 또는 12 중량% 이상일 수 있다. 탄소수 6 이상의 코모노머의 함량이 전술한 범위를 만족하는 경우, 분자 간 패킹 밀도가 감소하여, 전지의 정상 작동 시에 실링 강도가 낮아지는 문제를 방지하기 용이할 수 있다.
- [171] 상기 탄소수 6 이상의 코모노머의 함량은 H-NMR로 측정할 수 있다. 예컨대, 시료 약 10 mg을 트리클로로에틸렌 용매 약 0.6 mL에 히터 건(heat gun)을 사용하여 완전히 녹인 후, NMR 튜브에 샘플링하고, ^1H -NMR 또는 ^{13}C -NMR을 이용하여 측정할 수 있다.
- [172] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 실란트 수지보다 용점이 낮은 벤트 수지의

중량평균분자량이 10만 g/mol 내지 40만 g/mol, 또는 20만 g/mol 내지 35만 g/mol, 또는 23만 g/mol 내지 30만 g/mol일 수 있다. 상기 벤트 수지의 중량평균분자량이 전술한 범위를 만족하는 경우, 전지의 정상 작동 시에 실란트 수지와 실링 강도가 더욱 향상될 수 있다.

- [173] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 실란트 수지보다 용점이 낮은 벤트 수지의 다분산성 지수(Poly Dispersity Index; PDI)가 4 이하, 또는 3.8 이하, 또는 3.796 이하, 또는 3.5 이하, 또는 3.023 이하, 또는 3 이하, 또는 2.7 이하, 또는 2.674 이하일 수 있다. 또한, 다분산성 지수(Poly Dispersity Index; PDI)가 1.0 이상일 수 있다. 상기 벤트 수지의 다분산성 지수가 전술한 범위를 만족하는 경우, 분자량 분포가 좁아 전지의 정상 작동 시에 실란트 수지와 실링 강도 및 물성이 더욱 우수할 수 있다.
- [174] 상기 실란트 수지보다 용점이 낮은 벤트 수지의 중량평균분자량 및 다분산성 지수는 겔 투과 크로마토그래피(GPC: gel permeation chromatography)로 하기의 조건에서 측정한 것일 수 있다.
- [175] - 컬럼: Tosoh社 HLC-8321 GPC/HT
- [176] - 용매: TCB(Trichlorobenzene) + 0.04% BHT(after drying with 0.1% CaCl₂)
- [177] - 유속: 1.0 ml/min
- [178] - 시료농도: 1.5 mg/ml
- [179] - 주입량: 300 μ l
- [180] - 컬럼온도: 160°C
- [181] - Detector: RI detector
- [182] - Standard: Polystyrene (3차 함수로 보정)
- [183] 본 발명의 일 실시양태에서, 실란트 수지의 결정화 온도와 실란트 수지보다 낮은 용점을 가지는 벤트 수지의 결정화 온도가 비슷할 수 있다. 예컨대, 실란트 수지의 결정화 온도와 벤트 수지의 결정화 온도의 차이가 10°C 이하, 또는 5°C 이하일 수 있다. 또한, 실란트 수지의 결정화 온도와 벤트 수지의 결정화 온도의 차이가 0.1°C 이상일 수 있다. 상기 실란트 수지의 결정화 온도와 벤트 수지의 결정화 온도의 차이가 전술한 범위를 만족하는 경우, 상기 실란트 수지와 벤트 수지의 전지의 정상 작동 시의 용착 특성이 더욱 향상될 수 있다.
- [184] 본 발명의 일 실시양태에서, 실란트 수지보다 낮은 용점을 가지는 벤트 수지의 결정화 온도가 90°C 내지 115°C, 또는 95°C 내지 110°C, 또는 100°C 내지 110°C, 또는 105°C 내지 110°C일 수 있다. 상기 벤트 수지의 결정화 온도가 전술한 범위를 만족하는 경우, 상기 실란트 수지와 벤트 수지의 용착 특성이 더욱 향상될 수 있다.
- [185] 상기 결정화 온도는 시차 주사 열량계(Differential scanning calorimeter; DSC)를 이용하여 측정할 수 있다. 예컨대, 시료의 온도를 30°C로부터 10°C/min으로 280°C까지 증가시킨 후, 280°C에서 10분 간 유지하고, 10°C/min으로 30°C까지 냉각한 후, 30°C에서 10분간 유지할 수 있다. 이후, 시료의 온도를 30°C로부터

10°C/min으로 280°C까지 증가시킨 후 온도를 280°C에서 10분간 유지하여 결정화 온도를 측정할 수 있다.

[186]

[187] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 벤트 부재(16)는 필름의 두께를 가질 수 있다.

[188] 상기 벤트 부재(16)는 기 설정된 크기의 소정의 두께를 갖도록 형성될 수 있다. 또한, 벤트 부재(16)는 설계에 따라, 삽입길이를 다르게 하거나 벤팅 압력 및 위치 제어가 가능할 수 있게 연장부(15)에 삽입될 수 있다.

[189] 본 발명의 일 실시양태에서, 벤트 부재(16)는 실란트 수지와 상기 실란트 수지보다 더 낮은 융점을 가지는 벤트 수지 사이의 실링과 더 원활한 배치를 위해 접착층을 더 포함할 수 있다.

[190]

[191] 본 발명의 일 실시양태에 따른 이차전지는 연장부에 실란트 수지보다 융점이 낮은 벤트 수지를 갖는 벤트 부재를 포함하므로, 열 폭주 현상 발생 시, 고온에서 실링 강도를 저하시켜 연장부로 가스를 배출할 수 있는 디렉셔널 벤팅을 보다 더 원활하고 신속하게 구현할 수 있다.

[192]

[193] 본 발명의 일 실시양태에서, 상기 이차전지는 원통형, 각형, 또는 파우치형 이차전지일 수 있다.

[194]

[195] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 요지를 벗어나지 않고 다양하게 변형될 수 있다. 본 발명은 특허청구범위에 정의되어 있으며, 이러한 변형은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 된다.

청구범위

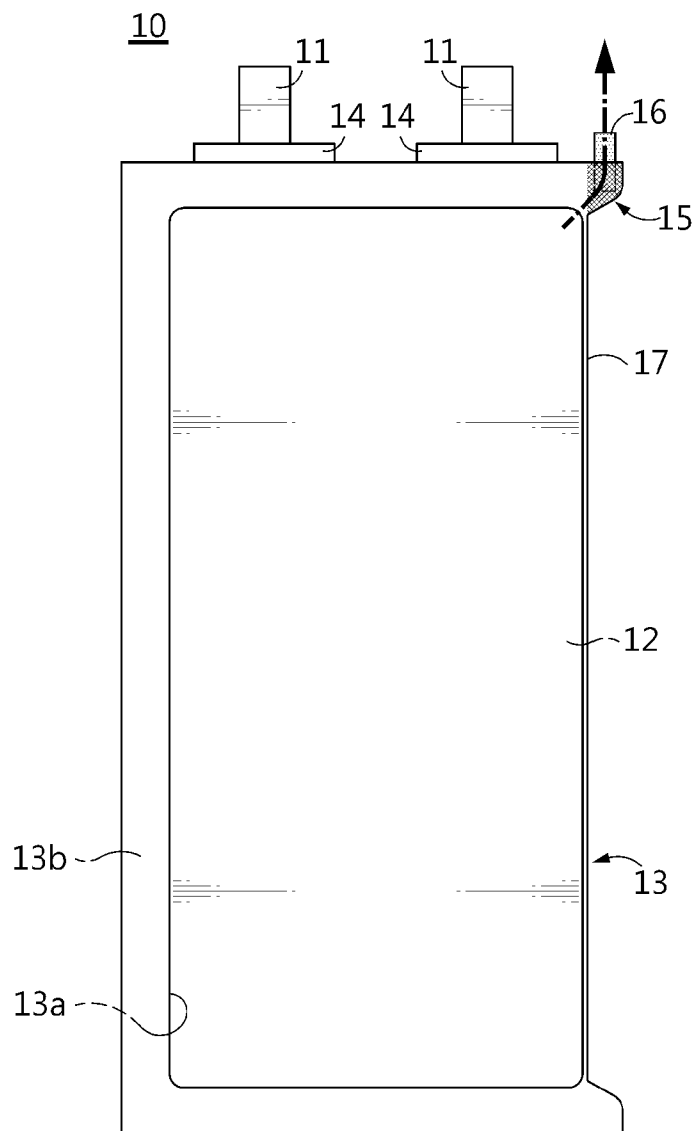
- [청구항 1] 전극 조립체;
 상기 전극 조립체에 부착된 전극 리드;
 실란트 수지를 포함하고 상기 전극 조립체를 밀봉하기 위해 형성된 실링부, 및 절곡면 및 상기 실링부에 의해 구획되고 내부에 상기 전극 조립체를 수납하는 수납부를 포함하는 케이스; 및
 상기 실란트 수지보다 융점이 낮은 벤트 수지를 포함하는 벤트 부재;를 포함하고,
 상기 실링부는 상기 절곡면과 인접하고 상기 절곡면으로부터 연장되는 연장부를 포함하고,
 상기 벤트 부재는 적어도 부분적으로 상기 연장부에 위치하는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 벤트 부재는 적어도 부분적으로 박쥐 귀 영역(bat ear region)에 위치하는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 전극 리드의 외면을 감싸고, 상기 전극 리드와 상기 실링부 사이에 개재되는 리드 필름을 더 포함하고,
 상기 벤트 부재가 상기 수납부를 거쳐 연장되고,
 상기 벤트 부재의 제1 단부는 상기 실링부에서 상기 리드 필름과 이격되고,
 상기 벤트 부재의 제2 단부는 상기 수납부에서 상기 리드 필름과 적어도 일부가 중첩되거나 접촉하는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 전극 리드의 외면을 감싸고, 상기 전극 리드와 상기 실링부 사이에 개재되는 리드 필름을 더 포함하고,
 상기 전극 리드는 상기 케이스로부터 Y축을 따라 연장되며,
 상기 벤트 부재는 제1부와 제2부를 포함하고,
 상기 제1부는 상기 리드 필름과 상기 제2부 사이에서 상기 Y축에 직교하는 X축을 따라 연장되고,
 상기 제2부는 상기 Y축을 따라 연장되는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 전극 리드의 외면을 감싸고, 상기 전극 리드와 상기 실링부 사이에 개재되는 리드 필름을 더 포함하고,
 상기 전극 리드는 상기 케이스로부터 Y축을 따라 연장되며,
 상기 벤트 부재는 제1부와 제2부를 포함하고,
 상기 제1부는 상기 리드 필름과 상기 제2부 사이에서 상기 Y축에

- 평행하지 않은 제1 방향을 따라 연장되고,
상기 제2부는 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향을 따라 연장되는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 벤트 부재가 L자 형상을 이루는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 7] 제4항에 있어서,
상기 벤트 부재는 상기 제1부와 상기 제2부의 교차점에 테이퍼부(tapering section)를 포함하고,
상기 테이퍼부는 상기 수납부로 연장되는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 8] 제4항에 있어서,
상기 제1부는 적어도 부분적으로 상기 리드 필름과 중첩되는 브릿지 부분(bridge portion)인 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 9] 제4항에 있어서,
상기 제1부의 외측 단부는 상기 연장부의 내측 단부로부터 이격되고,
상기 제1부는 상기 수납부에 위치하는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 10] 제4항에 있어서,
상기 제2부는 상기 리드 필름과 중첩되거나 접촉하지 않는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 벤트 부재는 벤팅 방향을 따라 폭이 좁아지는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 벤트 부재는 원형, 타원형, 스텝형, 삼각형, 및 사다리꼴 형상 중 어느 하나를 가지는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 벤트 부재는 벤팅 방향을 따라 두께가 감소하는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 14] 제3항에 있어서,
상기 벤트 부재가 상기 리드 필름과 중첩되거나 접촉하는 면적이 상기 리드 필름이 상기 전극 리드와 중첩되거나 접촉하지 않는 영역의 1% 내지 30%인 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 15] 제1항에 있어서,
상기 벤트 수지가 탄소수 6 이상의 코모노머(comonomer)를 가지는 선형 저밀도 폴리에틸렌을 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 16] 제1항에 있어서,
상기 벤트 부재가 100°C 내지 120°C에서 용융되어 상기 수납부에서 상기 이차전지의 외부로 가스를 벤트하는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,

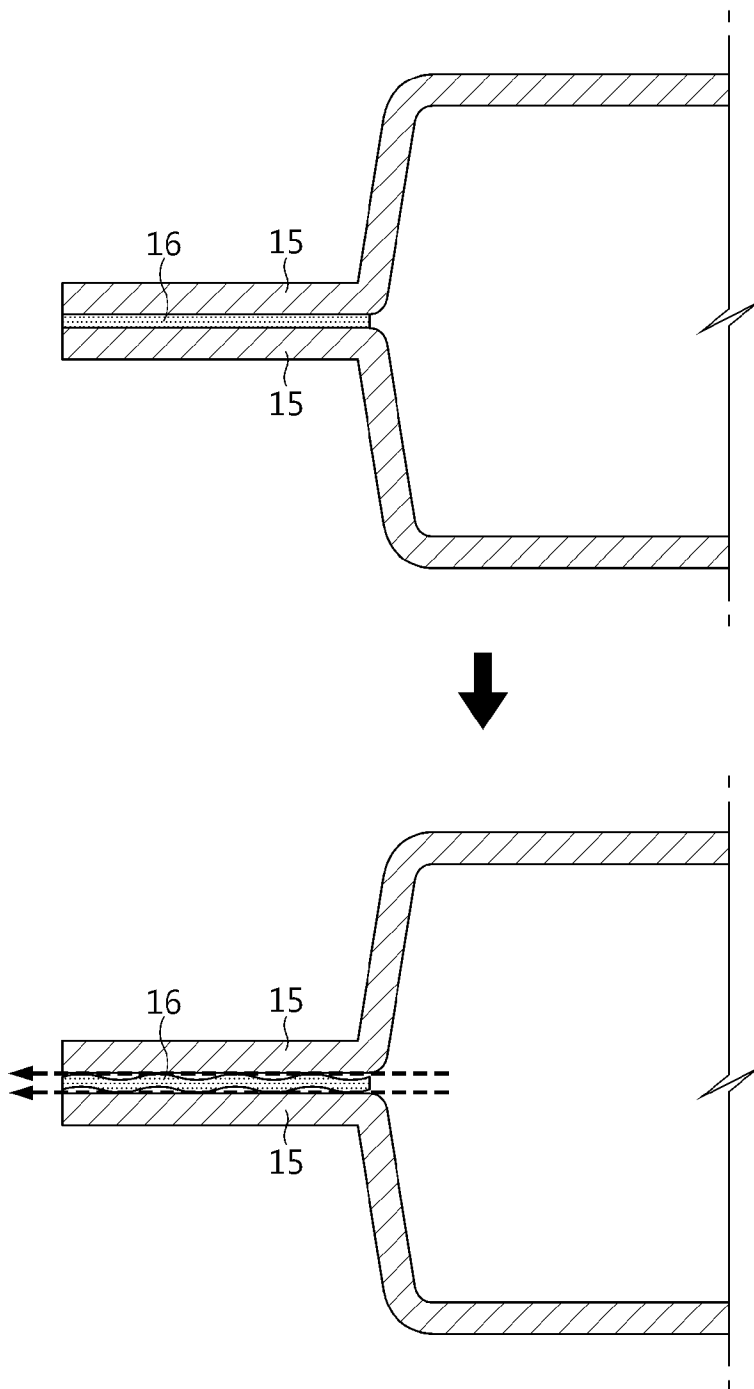
- 상기 벤트 부재가 상기 수납부의 압력이 1.5 atm 이상일 때 상기 수납부로부터 가스를 벤트시키는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 18] 제1항에 있어서,
상기 벤트 부재는 100°C 이상에서의 최대 실링 강도가 6 kgf/15 mm 미만인 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 19] 제1항에 있어서,
상기 벤트 부재는 100°C 이상에서의 평균 실링 강도가 4.5 kgf/15 mm 미만인 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 20] 제1항에 있어서,
상기 벤트 부재는 상온 내지 60°C에서의 최대 실링 강도가 6 kgf/15 mm 이상인 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 21] 제1항에 있어서,
상기 벤트 부재는 상온 내지 60°C에서의 평균 실링 강도가 4.5 kgf/15 mm 이상인 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 22] 제1항에 있어서,
상기 벤트 수지가 메탈로센 촉매의 존재 하에 중합된 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 23] 제15항에 있어서,
상기 선형 저밀도 폴리에틸렌 100 중량%을 기준으로 탄소수 6 이상의 코모노머의 함량이 15 중량% 이하인 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 24] 제1항에 있어서,
상기 벤트 수지가 4 이하의 다분산성 지수(Poly Dispersity Index; PDI)를 가지는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 25] 제1항에 있어서,
상기 실란트 수지의 결정화 온도와 상기 벤트 수지의 결정화 온도의 차이가 10°C 이하인 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 26] 제1항에 있어서,
상기 벤트 수지가 100°C 내지 130°C의 융점을 가지는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 27] 제1항에 있어서,
상기 벤트 수지는 중량평균분자량이 10만 g/mol 내지 40만 g/mol인 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 28] 제1항에 있어서,
상기 이차전지는 파우치형 이차전지인 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 29] 제1항에 있어서,
상기 벤트 부재는 120°C 이상에서의 최대 실링 강도가 3 kgf/15 mm 미만인 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 30] 제1항에 있어서,

상기 벤트 부재는 120°C 이상에서의 평균 실링 강도가 2 kgf/15 mm 미만인 것을 특징으로 하는 이차전지.

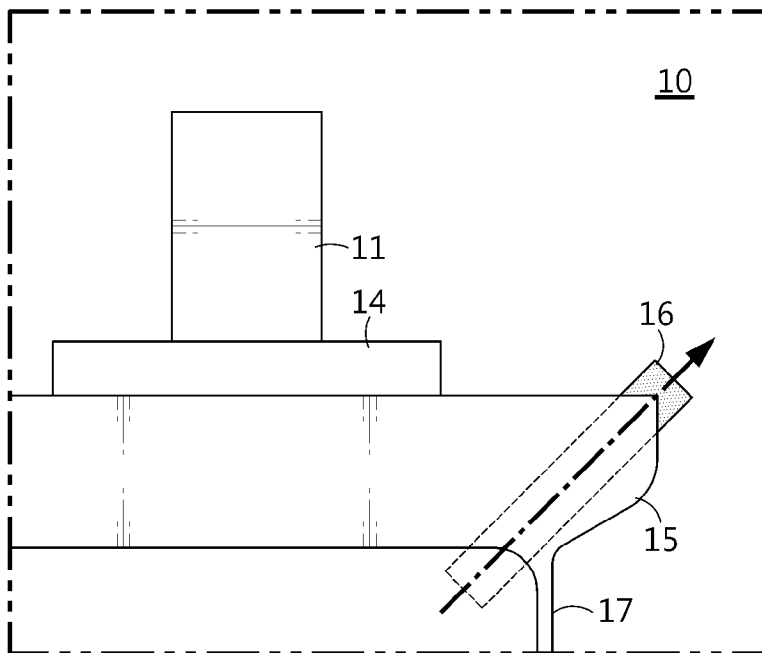
[도1]



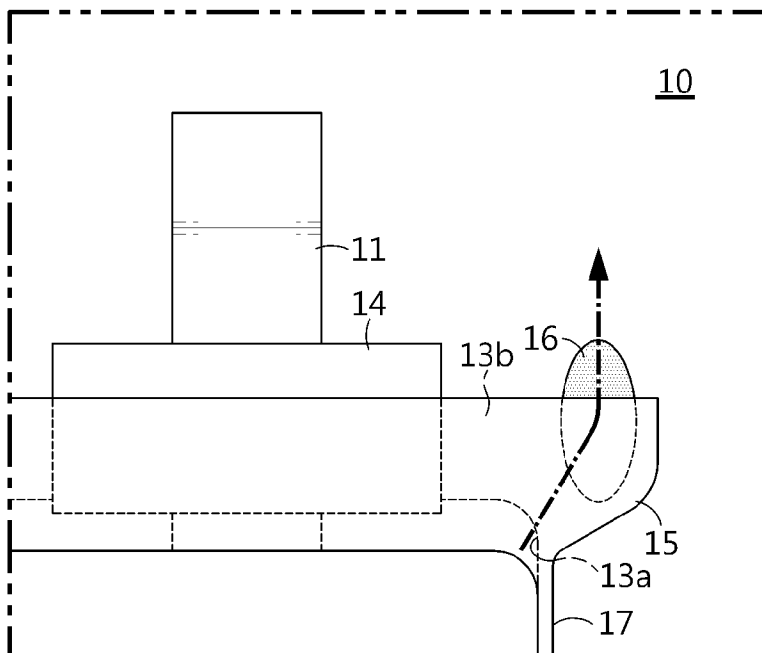
[도2]



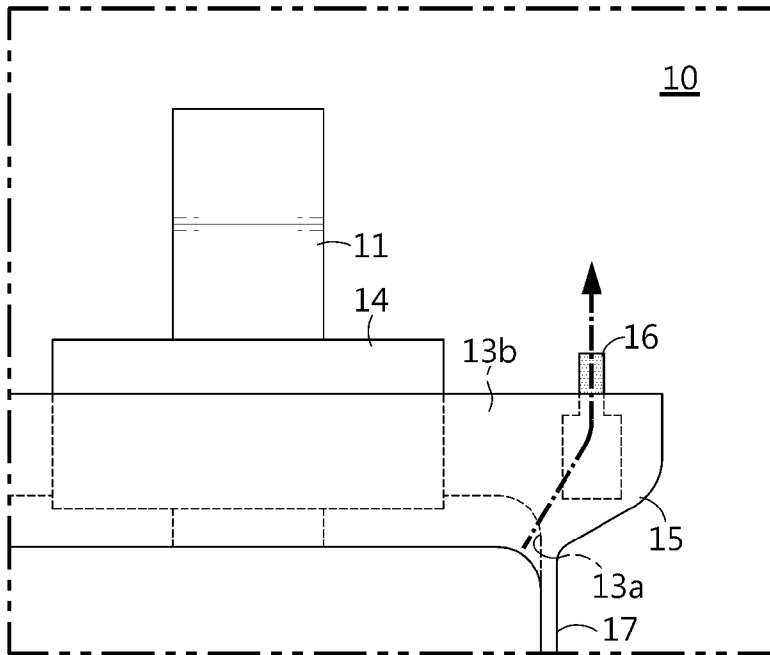
[도3]



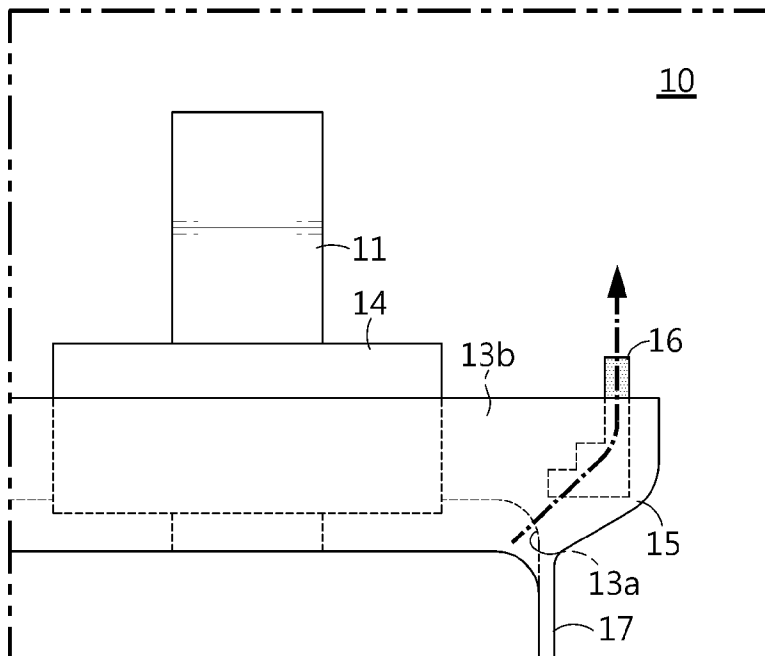
[도4]



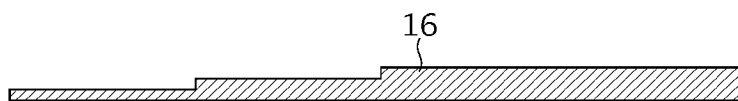
[도5]



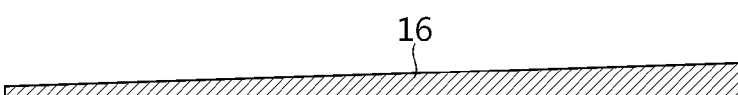
[도6]



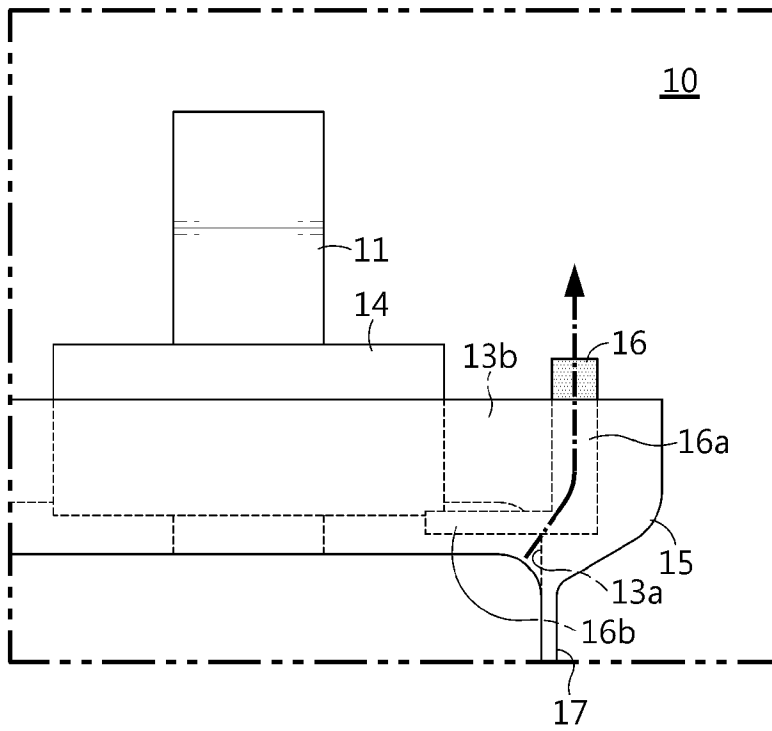
[도7a]



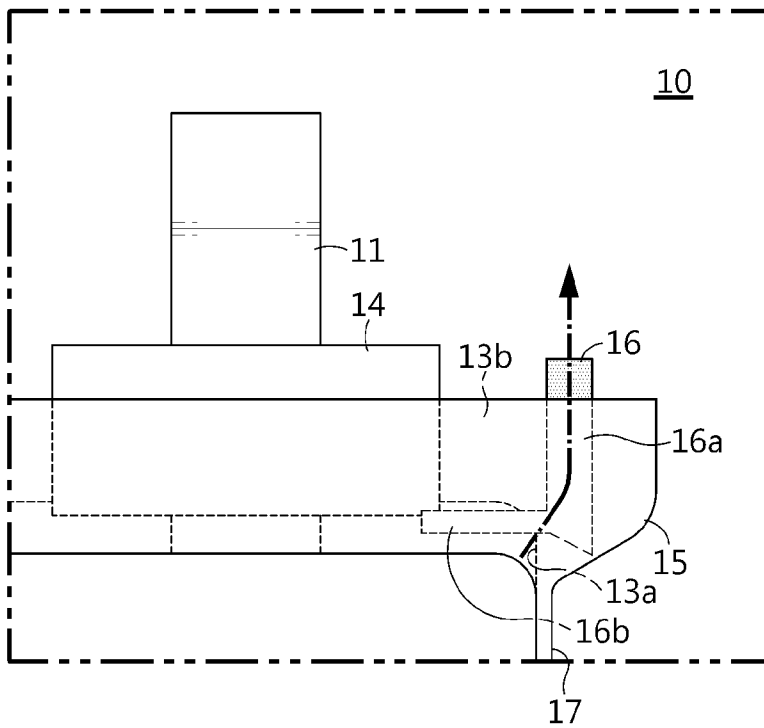
[도7b]



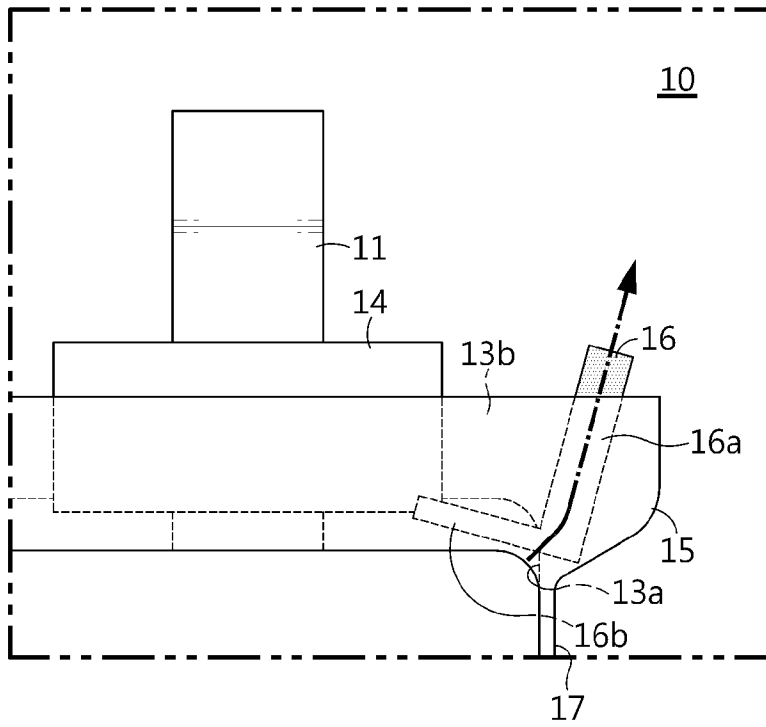
[도8]



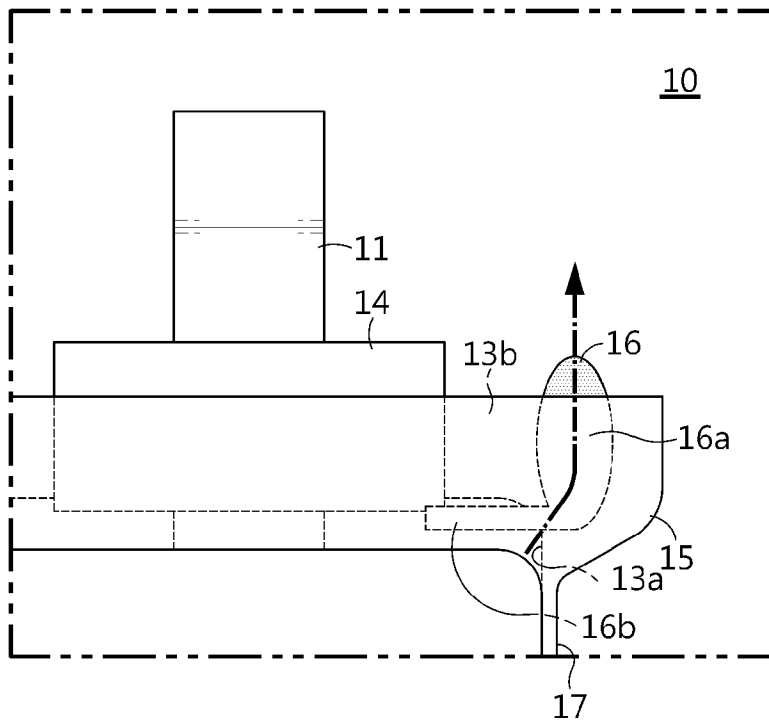
[도9]



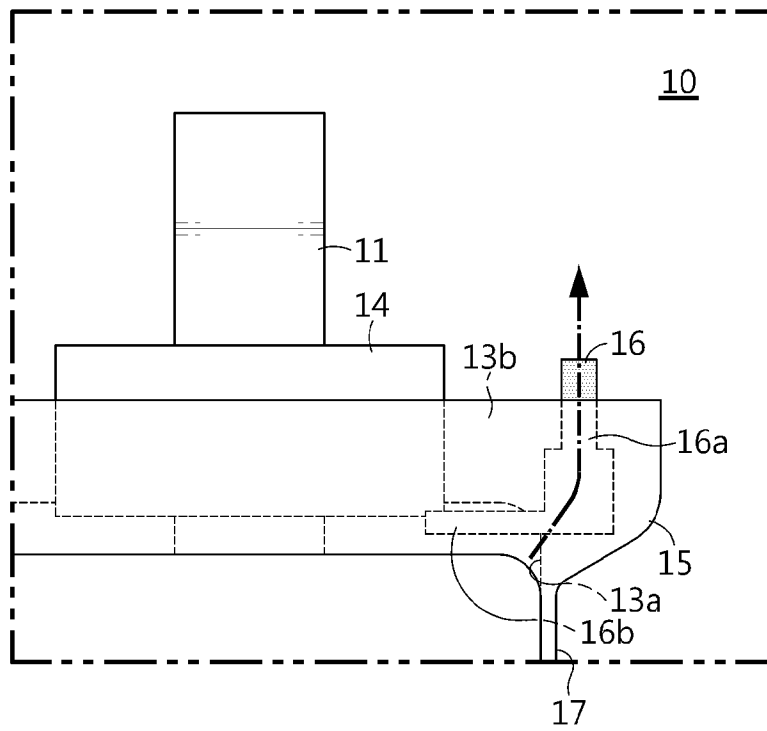
[도10]



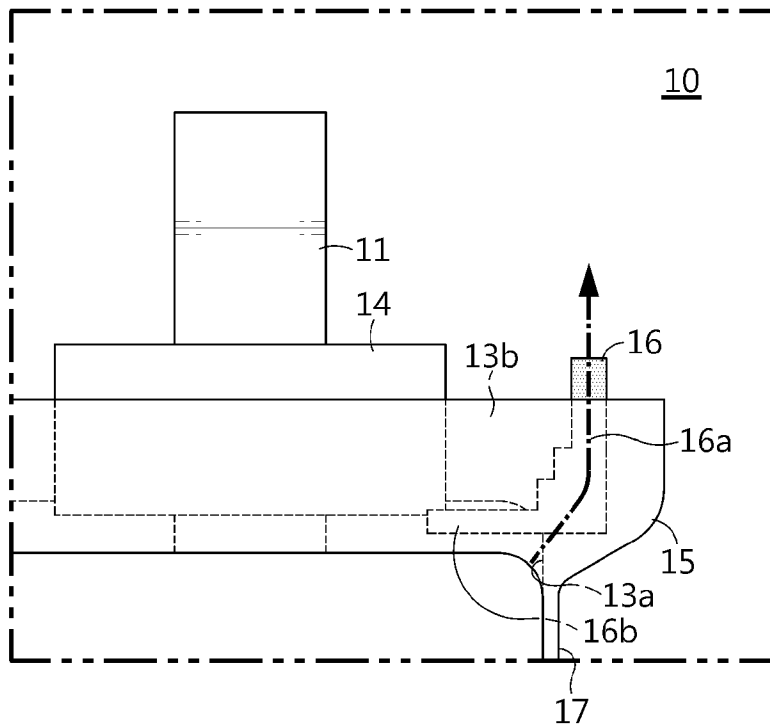
[도11]



[도12]



[도13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/005504

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M 50/375(2021.01)i; H01M 50/342(2021.01)i; H01M 50/193(2021.01)i; H01M 50/129(2021.01)i; H01M 50/178(2021.01)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 50/375(2021.01); H01M 10/02(2006.01); H01M 10/04(2006.01); H01M 2/02(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/12(2006.01); H01M 2/16(2006.01); H01M 2/36(2006.01) 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: 이차전지(secondary battery), 실란트(sealant), 융점(melting point), 벤트(vent)																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>KR 10-2013-0048419 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 10 May 2013 (2013-05-10) See paragraphs [0011]-[0042] and figures 1-6.</td> <td>1,2,11-13,15-30 3-10,14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2020-0114784 A (LG CHEM, LTD.) 07 October 2020 (2020-10-07) See paragraphs [0052] and [0053] and figures 1-3.</td> <td>1,2,11-13,15-30</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-1452945 B1 (SK INNOVATION CO., LTD.) 28 October 2014 (2014-10-28) See paragraph [0034].</td> <td>15,23,27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2017-0103236 A (LG CHEM, LTD.) 13 September 2017 (2017-09-13) See entire document.</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2004-0017094 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 26 February 2004 (2004-02-26) See entire document.</td> <td>1-30</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y A	KR 10-2013-0048419 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 10 May 2013 (2013-05-10) See paragraphs [0011]-[0042] and figures 1-6.	1,2,11-13,15-30 3-10,14	Y	KR 10-2020-0114784 A (LG CHEM, LTD.) 07 October 2020 (2020-10-07) See paragraphs [0052] and [0053] and figures 1-3.	1,2,11-13,15-30	Y	KR 10-1452945 B1 (SK INNOVATION CO., LTD.) 28 October 2014 (2014-10-28) See paragraph [0034].	15,23,27	A	KR 10-2017-0103236 A (LG CHEM, LTD.) 13 September 2017 (2017-09-13) See entire document.	1-30	A	KR 10-2004-0017094 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 26 February 2004 (2004-02-26) See entire document.	1-30
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
Y A	KR 10-2013-0048419 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 10 May 2013 (2013-05-10) See paragraphs [0011]-[0042] and figures 1-6.	1,2,11-13,15-30 3-10,14																		
Y	KR 10-2020-0114784 A (LG CHEM, LTD.) 07 October 2020 (2020-10-07) See paragraphs [0052] and [0053] and figures 1-3.	1,2,11-13,15-30																		
Y	KR 10-1452945 B1 (SK INNOVATION CO., LTD.) 28 October 2014 (2014-10-28) See paragraph [0034].	15,23,27																		
A	KR 10-2017-0103236 A (LG CHEM, LTD.) 13 September 2017 (2017-09-13) See entire document.	1-30																		
A	KR 10-2004-0017094 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 26 February 2004 (2004-02-26) See entire document.	1-30																		
☒ 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 27 July 2022		Date of mailing of the international search report 27 July 2022																		
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.																		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/005504

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1245284 B1 (LG CHEM, LTD.) 19 March 2013 (2013-03-19) See entire document.	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/005504

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2013-0048419	A	10 May 2013	None			
KR	10-2020-0114784	A	07 October 2020	CN	113574720	A	29 October 2021
				EP	3916830	A1	01 December 2021
				JP	2022-521327	A	06 April 2022
				US	2022-0140425	A1	05 May 2022
				WO	2020-204407	A1	08 October 2020
KR	10-1452945	B1	28 October 2014	KR	10-2014-0035462	A	21 March 2014
KR	10-2017-0103236	A	13 September 2017	KR	10-2159368	B1	23 September 2020
KR	10-2004-0017094	A	26 February 2004	CN	1280938	C	18 October 2006
				CN	1487613	A	07 April 2004
				US	2004-0038126	A1	26 February 2004
				US	7122276	B2	17 October 2006
KR	10-1245284	B1	19 March 2013	KR	10-2012-0069297	A	28 June 2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01M 50/375(2021.01)i; H01M 50/342(2021.01)i; H01M 50/193(2021.01)i; H01M 50/129(2021.01)i; H01M 50/178(2021.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 50/375(2021.01); H01M 10/02(2006.01); H01M 10/04(2006.01); H01M 2/02(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/12(2006.01); H01M 2/16(2006.01); H01M 2/36(2006.01) 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: 이차전지(secondary battery), 실란트(sealant), 융점(melting point), 벤트(vent)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	KR 10-2013-0048419 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2013.05.10 단락 [11]-[42] 및 도면 1-6 참조.	1,2,11-13,15-30 3-10,14
Y	KR 10-2020-0114784 A (주식회사 엘지화학) 2020.10.07 단락 [52],[53] 및 도면 1-3 참조.	1,2,11-13,15-30
Y	KR 10-1452945 B1 (에스케이이노베이션 주식회사) 2014.10.28 단락 [34] 참조.	15,23,27
A	KR 10-2017-0103236 A (주식회사 엘지화학) 2017.09.13 전체 문헌 참조.	1-30
A	KR 10-2004-0017094 A (삼성에스디아이 주식회사) 2004.02.26 전체 문헌 참조.	1-30
☒ 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 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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 2022년07월27일(27.07.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년07월27일(27.07.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 김연경 전화번호 +82-42-481-3325

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-1245284 B1 (주식회사 엔지화학) 2013.03.19 전체 문헌 참조.	1-30

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0048419 A	2013/05/10	없음	
KR 10-2020-0114784 A	2020/10/07	CN 113574720 A	2021/10/29
		EP 3916830 A1	2021/12/01
		JP 2022-521327 A	2022/04/06
		US 2022-0140425 A1	2022/05/05
		WO 2020-204407 A1	2020/10/08
KR 10-1452945 B1	2014/10/28	KR 10-2014-0035462 A	2014/03/21
KR 10-2017-0103236 A	2017/09/13	KR 10-2159368 B1	2020/09/23
KR 10-2004-0017094 A	2004/02/26	CN 1280938 C	2006/10/18
		CN 1487613 A	2004/04/07
		US 2004-0038126 A1	2004/02/26
		US 7122276 B2	2006/10/17
KR 10-1245284 B1	2013/03/19	KR 10-2012-0069297 A	2012/06/28