

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024년 6월 27일 (27.06.2024)



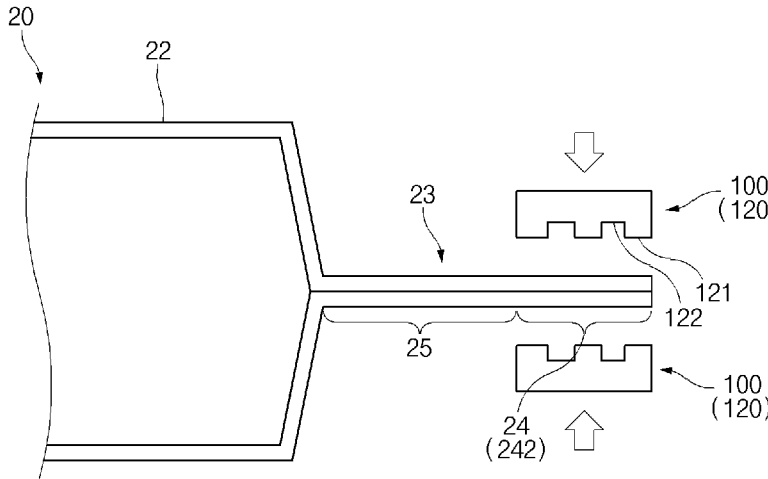
(10) 국제공개번호

WO 2024/136606 A1

- (51) 국제특허분류: H01M 50/178 (2021.01) H01M 50/105 (2021.01)
H01M 50/184 (2021.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/021481
- (22) 국제출원일: 2023년 12월 22일 (22.12.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2022-0182074 2022년 12월 22일 (22.12.2022)KR
10-2023-0188447 2023년 12월 21일 (21.12.2023)KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) [KR/KR]; 07335 서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 홍의진 (HONG, Eui Jin); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 강인우 (KANG, In Woo); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 백두현 (BAEK, Doo Hyun); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 조승수 (CHO, Seung Su); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 이현주 (LEE, Hyun Ju); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 태평양 (BAE, KIM & LEE IP); 04521 서울특별시 중구 청계천로 30, 5층, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: SEALING DEVICE AND POUCH TYPE SECONDARY BATTERY SEALED THEREBY

(54) 발명의 명칭: 실링 장치 및 그에 의해 실링된 파우치형 이차 전지



(57) Abstract: A sealing device according to an embodiment of the present invention may seal a pouch type battery case including an accommodation part in which an electrode assembly is accommodated and a terrace part positioned on the circumference of the accommodation part. The sealing device may include a pair of sealing tools configured to face each other with the terrace part therebetween and to adjust a distance therebetween. Each sealing tool may comprise: a protruding part protruding toward the terrace part; and a recessed part formed to be stepped with the protruding part. When the pair of sealing tools press the terrace part, the distance between the protruding parts of the pair of sealing tools may be adjusted to be 68 % to 82 % of the initial thickness of the terrace part.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 실링 장치는, 전극 조립체가 수용된 수용부와, 상기 수용부의 둘레에 위치한 테라스부를 포함하는 파우치형 전지 케이스를 실링시킬 수 있다. 상기 실링 장치는, 상기 테라스부들 사이에 두고 서로 마주보며 상호 거리가 조절되도록 구성된 한 쌍의 실링틀을 포함할 수 있다. 각 실링틀은, 상기 테라스부를 향해 돌출된 돌출부; 및 상기 돌출부와 단차지게 형성된 함몰부를 포함할 수 있다. 상기 한 쌍의 실링틀이 상기 테라스부를 가압할 때, 상기 한 쌍의 실링틀의 상기 돌출부 간 거리는 상기 테라스부의 초기 두께의 68% 내지 82%가 되도록 조절될 수 있다.

WO 2024/136606 A1

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
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
ME, 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: 실링 장치 및 그에 의해 실링된 파우치형 이차 전지 기술분야

[1] 관련출원과의 상호인용

[2] 본 출원은 2022년 12월 22일자 한국특허출원 제10-2022-0182074호 및 2023년 12월 21일자 한국특허출원 제10-2023-0188447호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국특허출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

[3] 기술분야

[4] 본 발명은, 파우치형 전지 케이스의 테라스부를 실링하는 실링 장치와, 그에 의해 실링된 파우치형 이차 전지에 관한 것이다.

배경기술

[5] 리튬 이차 전지는 일반적으로 전극 활물질 슬러리를 양극 집전체 및 음극 집전체에 도포하여 양극과 음극을 제조하고, 이를 분리막(Separator)의 양 측에 적층함으로써 소정 형상의 전극 조립체(Electrode Assembly)를 형성한 후, 파우치에 전극 조립체를 수납하고 전해액 주입하는 방식으로 제조된다.

[6] 이차 전지는 전극 조립체를 수용하는 케이스의 재질에 따라, 파우치 형(Pouch Type) 및 캔 형(Can Type) 등으로 분류된다. 이 중 파우치형 이차 전지는 유연성을 가지는 파우치 필름에 수용부를 형성하고, 상기 수용부에 전극 조립체를 수납하여 전해액을 주입한 후, 상기 수용부 주변의 테라스부를 실링하는 방식으로 제조됨이 일반적이다.

[7] 종래에는, 파우치형 이차전지는, 가스 포켓부를 포함하는 테라스부를 실링할 때, 민무늬 형상을 적용하여 실링부를 형성하였다.

[8] 그러나, 실링부, 특히 전지 케이스의 최내층끼리 실링되는 부분의 실링 강도가 충분하지 않아 설계자가 의도한 것보다 일찍 벤트(Vent)가 발생하는 문제점이 있었다. 좀 더 상세히, 이차 전지의 고온 저장 및 충방전 사이클에서 발생하는 가스로 인해 테라스부에 압력이 증가하게 된다. 이 때, 실링부에서 전지 케이스의 최내층의 파단이 일단 시작되면, 민무늬 형상의 실링부는 파단이 저지되는 부분이 없으므로, 시간이 지남에 따라 파단되는 영역이 빠르게 증가하게 되면서, 결국은 벤트가 발생하게 된다.

[9] 따라서, 전지 케이스의 최내층끼리 실링되는 부분의 실링 강도의 증가 및 비정상 벤트의 지연이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[10] 본 발명이 해결하고자 하는 일 과제는, 높은 실링 강도 및 파단 지연 효과를 갖는 실링부를 형성하는 실링 장치를 제공하는 것이다.

- [11] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 높은 실링 강도 및 파단 지연 효과를 갖는 실링부를 포함하는 파우치형 이차 전지를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 일 실시예에 따른 실링 장치는, 전극 조립체가 수용된 수용부와, 상기 수용부의 둘레에 위치한 테라스부를 포함하는 파우치형 전지 케이스를 실링시킬 수 있다. 상기 실링 장치는, 상기 테라스부를 사이에 두고 서로 마주보며 상호 거리가 조절되도록 구성된 한 쌍의 실링틀을 포함할 수 있다. 각 실링틀은, 상기 테라스부를 향해 돌출된 돌출부; 및 상기 돌출부와 단차지게 형성된 함몰부를 포함할 수 있다. 상기 한 쌍의 실링틀이 상기 테라스부를 가압할 때, 상기 한 쌍의 실링틀의 상기 돌출부 간 거리는 상기 테라스부의 초기 두께의 68% 내지 82%가 되도록 조절될 수 있다.
- [13] 상기 실링틀의 최내측에는 상기 돌출부가 위치할 수 있다.
- [14] 상기 돌출부 및 함몰부는, 상기 실링틀의 폭 방향에 대해 서로 교번적으로 배치될 수 있다.
- [15] 상기 한 쌍의 실링틀이 상기 테라스부를 가압할 때, 상기 한 쌍의 실링틀의 상기 함몰부 간 거리는 상기 테라스부의 초기 두께의 86% 내지 99%가 되도록 조절될 수 있다.
- [16] 복수개의 상기 돌출부는, 제1돌출부; 및 상기 제1돌출부보다 외측에 위치하며, 상기 제1돌출부보다 좁은 폭을 갖는 제2돌출부를 포함할 수 있다.
- [17] 상기 함몰부의 폭은, 최내측 돌출부의 폭보다 작을 수 있다.
- [18] 복수개의 상기 돌출부는, 상기 실링틀의 폭 방향에 대해 내측에 위치할수록 큰 폭을 가질 수 있다.
- [19] 단일의 상기 돌출부는, 상기 함몰부보다 내측에 위치할 수 있다.
- [20] 상기 한 쌍의 실링틀이 상기 테라스부를 가압할 때, 상기 한 쌍의 실링틀의 상기 함몰부 간 거리는 상기 테라스부의 초기 두께의 78% 내지 92%가 되도록 조절될 수 있다.
- [21] 각 실링틀은, 상기 테라스부의 내면과, 상기 전극 조립체에 연결된 전극 리드를 둘러싼 절연 부재를 서로 실링시키는 제1가압 영역; 상기 테라스부의 내면끼리 실링시키는 제2가압 영역을 포함할 수 있다. 상기 돌출부 및 함몰부는 상기 제2가압 영역에 포함될 수 있다.
- [22] 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 이차 전지는, 전극 조립체; 및 상기 전극 조립체를 수용하는 수용부와, 상기 수용부의 둘레에 위치한 테라스부를 갖는 파우치형 전지 케이스를 포함할 수 있다. 상기 테라스부는, 실링부; 및 상기 실링부와 상기 수용부의 사이에 위치한 가스 포켓부를 포함할 수 있다. 상기 실링부는, 상기 실링부의 가장자리를 따라 연장되는 박부(thin-part); 및 상기 박부와 나란하게 연장되며 상기 박부보다 두꺼운 후부(thick-part)를 포함할 수 있다. 상기 박부의 두께는, 상기 가스 포켓부의 두께의 68% 내지 82% 일 수 있다.

- [23] 상기 실링부의 최내측에는 상기 박부가 위치할 수 있다.
- [24] 상기 박부 및 후부는, 상기 실링부의 폭 방향에 대해 서로 교번적으로 형성될 수 있다.
- [25] 상기 후부의 두께는, 상기 가스 포켓부의 두께의 86% 내지 99% 일 수 있다.
- [26] 복수개의 상기 박부는, 제1박부; 및 상기 제1박부보다 외측에 위치하며, 상기 제1박부보다 좁은 폭을 갖는 제2박부를 포함할 수 있다.
- [27] 상기 후부의 폭은, 최내측 박부의 폭보다 작을 수 있다.
- [28] 복수개의 상기 박부는, 상기 실링부의 폭 방향에 대해 내측에 위치할수록 큰 폭을 가질 수 있다.
- [29] 단일의 상기 박부는, 상기 실링부의 폭 방향에 대해 상기 후부보다 내측에 위치할 수 있다.
- [30] 상기 후부의 두께는, 상기 가스 포켓부의 두께의 78% 내지 92% 일 수 있다.
- [31] 상기 파우치형 이차 전지는, 상기 전극 조립체에 연결되며 상기 테라스부의 외부로 돌출되는 전극 리드; 및 상기 전극 리드와 상기 전지 케이스를 절연시키는 절연 부재를 더 포함할 수 있다. 상기 실링부는, 상기 테라스부의 내면과 상기 절연 부재가 실링된 제1실링 영역; 및 상기 테라스부의 내면끼리 실링된 제2실링 영역을 포함할 수 있다. 상기 박부 및 후부는, 상기 제2실링 영역에 포함될 수 있다.

발명의 효과

- [32] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 파우치형 전지 케이스에 형성되는 실링부의 실링 강도가 증가하여 비정상 벤트의 발생을 방지 또는 지연시킬 수 있다.
- [33] 이 외에도, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 구성들로부터 당업자가 용이하게 예측 가능한 효과들을 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [34] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술되는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.
- [35] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지의 조립도이다.
- [36] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지의 평면도이다.
- [37] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 실링 장치의 사시도이다.
- [38] 도 4a 및 도 4b는 도 3에 도시된 실링 장치의 제2가압 영역 및 그 주변을 확대 도시한 도면이다.
- [39] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 실링 장치의 작용을 설명하기 위한 개략도이다.
- [40] 도 6은 도 5에 도시된 실링틀 및 그에 의해 파우치형 전지 케이스에 형성되는 실링부를 확대 도시한 단면도이다.

[41] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 실링틀 및 그에 의해 파우치형 전지 케이스에 형성되는 실링부를 확대 도시한 단면도이다.

[42] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 실링 장치의 효과를 확인하기 위해 실험한 결과를 정리한 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

[43] 이하에서는 첨부 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 이하의 실시예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[44] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분 또는 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략하였으며, 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서는, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일 또는 유사한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[45] 또한, 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 안되며, 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.

[46] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지의 조립도이다.

[47] 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지(1)(이하, '이차 전지')는, 본 발명에 따른 실링 장치에 의해 실링된 이차 전지일 수 있다. 본 명세서에 기재된 이차 전지(1)는, 제조 과정 중 특정 시점에서의 상태이거나, 최종 완성된 상태에 대한 것일 수 있으며, 문맥이나 필요성에 따라 적절하게 해석될 수 있다.

[48] 이차 전지(1)는, 전극 조립체(10) 및 파우치형 전지 케이스(20)(이하, '전지 케이스')를 포함할 수 있다.

[49] 전극 조립체(10)는 양극과 음극이 분리막을 사이에 두고 교대로 적층되어 형성될 수 있다. 즉, 전극 조립체(10)는 복수개의 전극과, 복수개의 전극을 상호 절연시키기 위해 복수개의 전극 사이에 개재되는 분리막을 포함할 수 있다. 전극 조립체(10)는 전지 케이스(20), 좀 더 상세히는 후술할 수용부(22)에 전해액과 함께 수용될 수 있다.

[50] 전극 조립체(10)는 스택형, 젤리롤형, 스택 앤 폴딩형 등 다양한 타입으로 구비될 수 있으며, 전극 조립체(10)의 타입은 제한되지 않는다.

[51] 전극 조립체(10)는 전극 탭(11)을 포함할 수 있다. 전극 탭(11)은 전극 조립체(10)의 양극 및 음극과 각각 연결되고, 전극 조립체(10)로부터 외부로 돌출되어 전극 조립체(10)의 내부와 외부 사이에 전자가 이동할 수 있는 경로로서 작용할 수 있다.

- [52] 전극 탭(11)은 전극 집전체의 무지부를 재단하여 형성되거나 무지부에 별도의 도전부재를 초음파 용접 등으로 연결하여 형성될 수 있다.
- [53] 전극 탭(11)은, 양극과 연결된 양극 탭(11a)과, 음극과 연결된 음극 탭(11b)을 포함할 수 있다. 양극 탭(11a) 및 음극 탭(11b)은 전극 조립체(10)의 각각 다른 방향으로 돌출될 수도 있으나, 이에 제한되지 않고 일측으로부터 동일한 방향으로 나란히 돌출되는 등 다양한 방향을 향해 돌출 형성될 수도 있다.
- [54] 전극 조립체(10)의 전극 탭(11)에는 전지 셀(1)의 외부로 전기를 공급하는 전극 리드(12)가 연결될 수 있다. 그리고, 전극 리드(12)의 일부는 절연 부재(14)로 주위가 포위될 수 있다. 절연 부재(14)는 제1 케이스(20a) 및 제2 케이스(20b)와 함께 실링될 수 있다. 따라서, 절연 부재(14)는 전극 리드(12)와 전지 케이스(20)를 절연시키고, 전지 케이스(20)의 실링을 유지할 수 있다. 일반적으로 절연 부재(14)로는, 전극 리드(12)에 부착하기 용이하고, 두께가 비교적 얇은 절연테이프를 많이 사용하나, 이에 제한되지 않고 전극 리드(12)를 절연할 수 있다면 다양한 부재를 사용할 수 있다.
- [55] 전극 리드(12)는 일단이 상기 전극 탭(11)과 연결되고 타단이 상기 전지 케이스(20)의 외부로 돌출될 수 있다. 전극 리드(12)는 양극 탭(11a)에 연결된 양극 리드(12a)와, 음극 탭(11b)에 연결된 음극 리드(12b)를 포함할 수 있다.
- [56] 전극 리드(12)는 전극 조립체(10)를 외부와 전기적으로 연결할 수 있다. 또한, 양극 탭(11a) 및 음극 탭(11b)이 각각 다양한 방향을 향해 돌출 형성되므로, 양극 리드(12a) 및 음극 리드(12b)도 각각 다양한 방향을 향해 연장될 수 있다.
- [57] 전지 케이스(20)는 전극 조립체(10)를 내부에 수용할 수 있으며 라미네이트 시트가 성형되어 형성될 수 있다. 예를 들어, 다이 및 펀치 등을 이용하여 유연성을 가지는 라미네이트 시트를 드로잉 성형하면, 그 일부가 연신되어 포켓 형태의 수용 공간을 갖는 수용부(22)가 형성됨으로써 전지 케이스(20)가 제조될 수 있다.
- [58] 다만, 수용부(22)의 구성이 이에 한정되는 것은 아니며, 도면에 도시된 것과는 다른 방식으로 형성될 수도 있다. 예를 들어, 상기 라미네이트 시트가 기설정된 형상으로 접힘으로써 수용부(22)가 형성되는 것도 가능할 것이다.
- [59] 이하에서, 전지 케이스(20)는, 제조 과정 중 특정 시점에서의 상태이거나, 최종 완성된 상태에 대한 것일 수 있다. 즉, 전지 케이스(20)에 대한 설명은, 도 2에 도시된 바와 같이 실링된 상태 또는 도 1에 도시된 같이 펼쳐진 상태를 모두 포괄할 수 있으며, 문맥이나 필요에 따라 적절하게 해석될 수 있다.
- [60] 전지 케이스(20)는 전극 리드(12)의 일부가 노출되도록 전극 조립체(10)를 수용하고 실링될 수 있다.
- [61] 전지 케이스(20)는, 전극 조립체(10)를 사이에 두고 서로 실링되는 제1케이스(20a)와 제2케이스(20b)를 포함할 수 있다.
- [62] 바람직하게는, 제1케이스(20a) 및 제2케이스(20b) 중 적어도 하나에는 수용부(22)가 형성될 수 있다. 그리고, 수용부(22)의 주변 영역이 테라스부(23)를 이룰

- 수 있다. 즉, 전지 케이스(20)는, 수용부(22) 및 상기 수용부(22)의 외측에 위치한 테라스부(23)를 포함할 수 있다.
- [63] 제1케이스(20a)와 제2 케이스(20b)는 폴딩부(21)에 의해 서로 연결될 수 있다. 다만 이에 한정되는 것은 아니며, 제1케이스(20a)와 제2 케이스(20b)가 서로 분리되어 별도로 제조되는 것도 가능함은 물론이다.
- [64] 수용부(22)는 전극 조립체(10)를 수용할 수 있는 수용 공간을 정의할 수 있다. 수용부(22)는 포켓 형상을 가질 수 있다.
- [65] 이하, 제1케이스(20a) 및 제2케이스(20b) 각각에 수용부(22)가 형성된 경우를 예로 들어 설명한다. 당업자는 한 쌍의 케이스(20a)(20b) 중 어느 하나에만 수용부(22)가 형성된 경우에 대해서도 용이하게 이해할 수 있을 것이다.
- [66] 한 쌍의 케이스(20a)(20b)의 수용부(22)는 서로 마주보도록 배치되어, 함께 전극 조립체(10)를 수용할 수 있다. 즉, 한 쌍의 케이스(20a)(20b)의 수용부(22)는 서로 마주보게 배치되어 전극 조립체(10)가 수용되는 수용 공간을 정의할 수 있다. 이 경우, 한 쌍의 케이스(20a)(20b) 중 어느 하나에만 수용부(22)가 형성되는 경우와 비교하여, 전극 조립체(20)는 두껍고 용량이 큰 전극 조립체(10)를 수용할 수 있다.
- [67] 제1케이스(20a)와 제2케이스(20b)는 폴딩부(21)로 연결될 수 있다. 제1케이스(20a)와 제2케이스(20b)가 펼쳐진 상태에서, 폴딩부(21)의 일부는 제1케이스(20a)의 수용부(22)와 제2케이스(20b)의 수용부(22)의 사이에 위치할 수 있고, 폴딩부(21)의 다른 일부는 제1케이스(20a)의 테라스부(23)와 제2케이스(20b)의 테라스부(23)의 사이에 위치할 수 있다.
- [68] 폴딩부(21)가 폴딩되면 제1케이스(20a)와 제2케이스(20b)는 서로 마주볼 수 있다. 폴딩부(21)는 전극 조립체(10)의 전장 방향과 나란하게 연장될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [69] 각 케이스(20a)(20b)는, 수용부(22)의 둘레에 위치한 테라스부(23)를 포함할 수 있다.
- [70] 제1케이스(20a)와 제2케이스(20b)가 폴딩부(21)로 연결되지 않은 별개의 부재인 경우, 테라스부(23)는 수용부(22)의 4변의 둘레에 형성될 수 있다.
- [71] 제1케이스(20a)와 제2케이스(20b)가 폴딩부(21)로 연결된 경우, 테라스부(23)는 수용부(22)의 4변 중 폴딩부(21) 측을 제외한 3변의 둘레에 형성될 수 있다.
- [72] 폴딩부(21)가 폴딩되면 제1케이스(20a) 및 제2케이스(20b)의 테라스부(23)는 서로 맞닿을 수 있다. 이 때 전극 조립체(10)의 절연 부재(14)는, 한 쌍의 케이스(20a)(20b)의 테라스부(23)의 사이에 위치할 수 있다.
- [73] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 이차 전지의 평면도이다.
- [74] 테라스부(23)는, 실링부(24)를 포함할 수 있다. 실링부(24)는, 제1케이스(20a) 및 제2케이스(20b)가 서로 맞닿은 상태에서 열융착 등에 의해 서로 실링된 부분일 수 있다. 좀 더 상세히, 실링부(24)는, 한 쌍의 케이스(20a)(20b)의 테라스부(23)의

외측 일부가 서로 실링되어 형성될 수 있다. 실링부(24)의 폭은 대략 일정하게 형성될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

- [75] 실링부(24)는, 테라스부(23)의 내면과 절연 부재(14)가 실링된 제1실링 영역(241)과, 테라스부(23)의 내면끼리 실링된 제2실링 영역(242)을 포함할 수 있다.
- [76] 제2실링 영역(242)은, 제1실링 영역(241)을 사이에 두고 양측에 위치할 수 있다. 양 제2실링 영역(242)은, 제1실링 영역(241)의 연장 방향에 대해 경사지거나 라운드지도록 연장될 수 있다. 양 제2실링 영역(242)은 서로 다른 방향으로 연장될 수 있다. 각 제2실링 영역(242)의 연장 방향은 일정하지 않고 중간에 가변될 수 있다. 다만 이에 한정되는 것은 아니며, 제2실링 영역(242)과 제1실링 영역(241)이 나란하게 연장되는 것도 가능하다.
- [77] 제1실링 영역(242)는, 제1케이스(20a) 및 제2케이스(20b) 각각의 최내층을 이루는 폴리머층(예를 들어, 폴리프로필렌)이 절연 부재(14)에 융착됨으로써 형성될 수 있다. 제2실링 영역(242)는, 제1케이스(20a) 및 제2케이스(20b) 각각의 최내층을 이루는 폴리머층(예를 들어, 폴리프로필렌)이 서로 융착됨으로써 형성될 수 있다.
- [78] 테라스부(23)는, 실링부(24)와 수용부(22)의 사이에 위치한 가스 포켓부(25)를 포함할 수 있다. 가스 포켓부(25)는 제1케이스(20a) 및 제2케이스(20b)가 서로 맞닿은 상태에서 실링되지 않은 부분일 수 있다. 좀 더 상세히, 가스 포켓부(25)는, 한 쌍의 케이스(20a)(20b)의 테라스부(23)의 내측 일부에 위치하며, 수용부(22)의 수용 공간과 연통되는 포켓 공간을 정의할 수 있다. 가스 포켓부(25)의 형상은 한정되지 않는다.
- [79] 전극 조립체(10)의 이상 동작 등으로 인해 발생한 가스 중 일부는, 수용부(22)에서 가스 포켓부(25)로 유입될 수 있다. 따라서, 상기 가스로 인해 전지 케이스(20)의 내압이 상승하는 것을 충분히 방지 또는 지연시킬 수 있다.
- [80] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 실링부(24)는, 실링 강도를 향상시키기 위한 패턴을 포함할 수 있다. 좀 더 상세히, 실링부(24)는, 실링부(24)의 가장자리를 따라 연장되는 박부(thin-part)(243)와, 상기 박부(243)와 나란하게 연장되며 상기 박부(243)보다 두꺼운 후부(thick-part)(244)를 포함할 수 있다(도 6 참조).
- [81] 박부(243)는, 후술할 실링틀(100)의 돌출부(121)에 의해 가압되어 형성될 수 있다. 후부(244)는, 후술할 실링틀(100)의 함몰부(122)에 의해 가압되어 형성될 수 있다. 즉, 박부(243)는 후부(244)보다 상대적으로 강하게 가압되어 형성된 부분일 수 있다. 따라서, 박부(243)의 실링 강도는 후부(244)의 실링 강도보다 클 수 있다.
- [82] 전지 케이스(20)의 내압이 매우 높아질 때, 박부(243)와 후부(244)의 실링 강도 차이에 의해 실링부(24)는 불연속적으로 파단될 수 있다. 즉, 실링부(24)의 최내층을 이루는 폴리머층의 파단 경로 또는 박리 경로를 증가시킬 수 있다. 이로써, 실링부(24)가 연속적으로 파단되는 경우와 비교하여, 실링부(24)의 전체적인 실링 강도가 향상되고, 가스의 벤트가 지연될 수 있다.

- [83] 박부(243) 및 후부(244)는, 실링부(24)의 폭 방향에 대해 교번적으로 형성될 수 있다. 좀 더 상세히, 전지 케이스(20) 내의 가스가 실링부(23)를 파단시켜 벤트되는 최단 경로는 실링부(23)의 폭 방향과 나란할 수 있다. 그러한 경로 상에 복수개의 박부가 소정의 간격마다 위치할 수 있다. 이로써, 실링부(24)의 실링 강도가 증가하고 파단이 효과적으로 지연될 수 있다.
- [84] 박부(243) 및 후부(244)는, 실링부(24)의 제2실링 영역(242)에 포함될 수 있다. 박부(243) 및 후부(244)는 실링부(24)의 제1실링 영역(241)에는 포함되지 않을 수 있다. 즉, 제1실링 영역(241)은 평평하게 형성될 수 있다.
- [85] 종래의 상식이나 데이터에 따르면, 전극 조립체(10)의 이상 동작 등으로 인해 발생한 가스로 인해 전지 케이스(20)의 내압이 상승하면, 제1실링 영역(241)보다 제2실링 영역(242)에서 상대적으로 파단이 더 잘 발생할 수 있다. 따라서, 제2실링 영역(242)에 패턴을 형성하여 실링 강도를 증가시키고 가스의 벤트를 지연시킬 수 있다. 또한, 제1실링 영역(241)에는 패턴을 형성하지 않고 플랫폼하게 형성함으로써, 절연 부재(14)를 통한 가스 릴리즈나 절연 부재(14)의 절연 성능에 영향을 주는 것을 최소화할 수 있다.
- [86] 다만 이에 한정되는 것은 아니며, 제1실링 영역(241)이 박부(243) 및 후부(244)를 포함하는 것도 가능함은 물론이다.
- [87] 박부(243) 및 후부(244)에 대해서는 이후에 좀 더 상세히 설명한다.
- [88] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 실링 장치의 사시도이고, 도 4a 및 도 4b는 도 3에 도시된 실링 장치의 제2가압 영역 및 그 주변을 확대 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 실링 장치의 작용을 설명하기 위한 개략도이다.
- [89] 본 발명의 일 실시예에 따른 실링 장치는, 이차 전지(1)의 전지 케이스(20), 좀 더 상세히는 테라스부(23)를 실링시킬 수 있다.
- [90] 상기 실링 장치는, 전지 케이스(20)의 테라스부(23)를 사이에 두고 서로 마주보며 상호 거리가 조절되도록 구성된 한 쌍의 실링틀(100)을 포함할 수 있다. 테라스부(23)의 일부는, 한 쌍의 실링틀(100) 사이에서 압착되며 실링될 수 있고, 실링부(24)가 형성될 수 있다. 한 쌍의 실링틀(100) 간 거리의 조절은, 리니어 액츄에이터나 모터 등을 포함하는 구동 장치에 의해 실시될 수 있으며, 이는 주지의 기술이므로 설명은 생략한다.
- [91] 각 실링틀(100)은, 테라스부(23)의 내면과 절연 부재(14)를 실링시키는 제1가압 영역(110)과, 테라스부(23)의 내면끼리 실링시키는 제2가압 영역(120)을 포함할 수 있다. 즉, 제1가압 영역(110)은 테라스부(23)에 제1실링 영역(241)을 형성할 수 있고, 제2가압 영역(120)은 테라스부(23)에 제2실링 영역(242)을 형성할 수 있다.
- [92] 제2가압 영역(120)은, 제1가압 영역(110)을 사이에 두고 양측에 위치할 수 있다. 양 제2가압 영역(120)은, 제1가압 영역(110)의 연장 방향에 대해 경사지거나 라운드지도록 연장될 수 있다. 양 제2가압 영역(120)은 서로 다른 방향으로 연장될 수 있다. 각 제2가압 영역(120)의 연장 방향은 일정하지 않고 중간에 가변될 수 있다.

다만 이에 한정되는 것은 아니며, 제2가압 영역(120)과 제1가압 영역(110)이 나란하게 연장되는 것도 가능하다.

- [93] 양 제2가압 영역(120) 중 어느 하나(120A)는 상대적으로 길게 형성될 수 있고, 다른 하나(120B)는 상대적으로 짧게 형성될 수 있다.
- [94] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 실링틀(100)은, 실링부(24)의 실링 강도를 향상시키기 위한 패턴 구조를 포함할 수 있다. 좀 더 상세히, 실링틀(100)은, 테라스부(23)를 향해 돌출된 돌출부(121)와, 돌출부(121)와 단차지게 형성된 함몰부(122)를 포함할 수 있다.
- [95] 돌출부(121)와 함몰부(122)는 나란하게 연장될 수 있다. 돌출부(121) 및 함몰부(122)는, 실링틀(100)의 폭 방향에 대해 교번적으로 형성될 수 있다. 이로써, 테라스부(23)에 형성되는 실링부(24)의 실링 강도가 증가하고 파단이 효과적으로 지연될 수 있다.
- [96] 돌출부(121) 및 함몰부(122)는, 실링틀(100)의 제2가압 영역(120)에 포함될 수 있다. 돌출부(121) 및 함몰부(122)는, 실링틀(100)의 제1가압 영역(110)에는 포함되지 않을 수 있다. 즉, 제1가압 영역(110)은 평평하게 형성될 수 있다.
- [97] 다만 이에 한정되는 것은 아니며, 제1가압 영역(110)이 돌출부(121) 및 함몰부(122)를 포함하는 것도 가능함은 물론이다.
- [98] 돌출부(121) 및 함몰부(122)에 대해서는 이후에 좀 더 상세히 설명한다.
- [99] 도 6은 도 5에 도시된 실링틀 및 그에 의해 파우치형 전지 케이스에 형성되는 실링부를 확대 도시한 단면도이다.
- [100] 전지 케이스(20)의 실링부(24)에서, 돌출부(121)에 의해 가압된 부분은 박부(243)로 형성될 수 있고, 함몰부(122)에 의해 가압된 부분은 후부(244)로 형성될 수 있다.
- [101] 돌출부(121) 및 함몰부(122)는, 실링틀(100)의 폭 방향에 대해 서로 교번적으로 배치될 수 있다. 돌출부(121)는 복수개가 구비될 수 있고, 함몰부(122)는 돌출부(121)는 적어도 하나가 구비될 수 있다. 즉, 각 함몰부(122)는 돌출부(121)의 사이에 위치할 수 있다.
- [102] 그에 따라, 박부(243) 및 후부(244)는, 실링부(24)의 폭 방향에 대해 서로 교번적으로 형성될 수 있다. 박부(243)는 복수개가 형성될 수 있고, 후부(244)는 적어도 하나가 구비될 수 있다. 즉, 각 후부(244)는 박부(243)의 사이에 위치할 수 있다.
- [103] 실링틀(100)의 최내측에는 돌출부(121)가 위치할 수 있다. 실링틀(100)의 내측은, 실링틀(100)의 폭 방향에 대해 전지 케이스(20)의 수용부(22)(도 5 참조)와 가까운 쪽을 의미할 수 있다. 이로써, 실링부(24)의 형성 과정에서 전지 케이스(20)의 최내측을 이루는 폴리머층(예를 들어, 폴리프로필렌)이 녹아 가스 포켓부(25) 쪽으로 밀려 들어오는 것을 방지할 수 있다.
- [104] 그에 따라, 실링부(24)의 최내측에는 박부(243)가 위치할 수 있다. 실링부(24)의 내측은, 실링부(24)의 폭 방향에 대해 수용부(22)(도 5 참조)와 가까운 쪽을 의미

할 수 있다. 이로써, 실링부(24)의 최내측이 강하게 실링될 수 있고, 최초의 파단이 발생시키는 것을 최대한 지연시킬 수 있다.

- [105] 실링틀(100)의 복수개의 돌출부(121)는, 제1돌출부(121a)와, 제1돌출부(121a)보다 외측에 위치하는 제2돌출부(121b)를 포함할 수 있다. 제1돌출부(121a)는 실링틀(100)의 최내측에 위치할 수 있으며, 최내측 돌출부로 명명될 수 있다.
- [106] 복수개의 돌출부(121)는 제2돌출부(121b)보다 외측에 위치하는 제3돌출부(121c)를 더 포함할 수 있다. 필요에 따라, 복수개의 돌출부(121)는 제4돌출부, 제5돌출부...를 더 포함할 수 있다.
- [107] 복수개의 돌출부(121)는, 실링틀(100)의 폭 방향에 대해 내측에 위치할수록 큰 폭을 가질 수 있다. 좀 더 상세히, 제1돌출부(121a)의 폭(W11)은, 제2돌출부(121b)의 폭(W12)보다 클 수 있다. 제2돌출부(121b)의 폭(W12)은, 제3돌출부(121c)의 폭(W13)보다 클 수 있다. 예를 들어, 제1돌출부(121a)의 폭(W11)은 실링틀(100)의 폭의 30%이고, 제2돌출부(121b)의 폭(W12)은 실링틀(100)의 폭의 20%이고, 제3돌출부(121c)의 폭(W13)은 실링틀(100)의 폭의 10%일 수 있다. 여기서, 실링틀(100)의 폭은 실링부(24)와 중첩되는 부분의 폭(예를 들어, $W11+W2+W12+W2+W13$)을 의미할 수 있다.
- [108] 복수개의 함몰부(122)는, 일정한 폭(W2)을 가질 수 있다. 각 함몰부(122)의 폭(W2)은, 제1돌출부(121a)의 폭(W11)보다 작을 수 있다.
- [109] 실링부(24)의 복수개의 박부(243)는, 제1박부(243a)와, 제1박부(243a)보다 외측에 위치하는 제2박부(243b)를 포함할 수 있다. 제1박부(243a)는 실링부(24)의 최내측에 위치할 수 있으며, 최내측 박부로 명명될 수 있다.
- [110] 복수개의 박부(243)는 제2박부(243b)보다 외측에 위치하는 제3박부(243c)를 더 포함할 수 있다. 필요에 따라, 복수개의 박부(243)는 제4박부, 제5박부...를 더 포함할 수 있다.
- [111] 복수개의 박부(243)는, 실링부(24)의 폭 방향에 대해 내측에 위치할수록 큰 폭을 가질 수 있다. 좀 더 상세히, 제1박부(243a)의 폭(W11)은, 제2박부(243b)의 폭(W12)보다 클 수 있다. 제2박부(243b)의 폭(W12)은, 제3박부(243c)의 폭(W13)보다 클 수 있다. 예를 들어, 제1박부(243a)의 폭(W11)은 실링부(24)의 폭의 30%이고, 제2박부(243b)의 폭(W12)은 실링부(24)의 폭의 20%이고, 제3박부(243c)의 폭(W13)은 실링부(24)의 폭의 10%일 수 있다. 여기서, 실링부(24)의 폭은 실링틀(100)에 의해 가압되는 부분의 폭(예를 들어, $W11+W2+W12+W2+W13$)을 의미할 수 있다.
- [112] 복수개의 함몰부(122)는, 일정한 폭(W2)을 가질 수 있다. 각 함몰부(122)의 폭(W2)은, 제1돌출부(121a)의 폭(W11)보다 작을 수 있다.
- [113] 이로써, 제한된 폭을 갖는 실링부(24)에서 내측에 위치한 박부(243)의 폭을 크게 형성할 수 있고, 그로 인해 실링부(24)의 파단을 효과적으로 지연시킬 수 있다. 이는, 복수개의 박부(243)는 내측에 위치할수록 그 폭에 의한 파단 지연 효과가 강하게 발휘되기 때문이다.

- [114] 한편, 한 쌍의 실링틀(100)이 테라스부(23)를 가압할 때, 한 쌍의 실링틀(100)의 돌출부(121) 간 거리(t1)는, 테라스부(23)의 초기 두께(t0)의 68% 내지 82%가 되도록 조절될 수 있다. 테라스부(23)의 초기 두께(t0)는, 제1케이스(20a)의 테라스부(23)와 제2케이스(20b)의 테라스부(23)가 밀착된 상태에서 측정된 것을 기준으로 할 수 있다. 즉, 테라스부(23)의 초기 두께(t0)는, 제1케이스(20a)의 테라스부(23)의 두께와, 제2케이스(20b)의 테라스부(23)의 두께의 합을 의미할 수 있다.
- [115] 그에 따라, 한 쌍의 실링틀(100)이 테라스부(23)를 가압하여 형성되는 실링부(24)의 박부(243)의 두께(t1)는, 가스 포켓부(25)의 두께(t0)의 68% 내지 82% 일 수 있다. 가스 포켓부(25)는 미실링된 부분이므로 테라스부(23)의 초기 두께(t0)와 동일한 두께를 가질 수 있다. 가스 포켓부(25)의 두께(t0)는, 가스 포켓부(25) 내의 공간이 생기지 않도록 밀착된 상태로 측정된 것을 기준으로 할 수 있다.
- [116] 이로써, 실링부(24)의 박부(243)가 충분히 강한 실링 강도를 가질 수 있으며, 가스의 벤트를 효과적으로 지연시킬 수 있다. 만일 한 쌍의 실링틀(100)의 돌출부(121) 간 거리(t1)가 테라스부(23)의 초기 두께(t0)의 68% 보다 작다면, 실링부(24)가 과도하게 눌러 파단될 수 있다. 반대로, 만일 한 쌍의 실링틀(100)의 돌출부(121) 간 거리(t1)가 테라스부(23)의 초기 두께(t0)의 82% 보다 작다면 충분한 실링 강도를 구현하기 어려울 수 있다.
- [117] 한편, 한 쌍의 실링틀(100)이 테라스부(23)를 가압할 때, 한 쌍의 실링틀(100)의 함몰부(122) 간 거리(t2)는, 테라스부(23)의 초기 두께(t0)의 86% 내지 99%가 되도록 조절될 수 있다.
- [118] 그에 따라, 한 쌍의 실링틀(100)이 테라스부(23)를 가압하여 형성되는 실링부(24)의 후부(244)의 두께(t2)는, 가스 포켓부(25)의 두께(t0)의 86% 내지 99% 일 수 있다.
- [119] 이로써, 실링부(24)의 후부(244)도 소정의 실링 강도를 가질 수 있으며, 가스의 벤트를 추가적으로 지연시킬 수 있다. 만일 한 쌍의 실링틀(100)의 함몰부(122) 간 거리(t2)가 테라스부(23)의 초기 두께(t0)의 86% 보다 작다면, 돌출부(121)와 함몰부(122) 간 단차가 너무 작아지므로, 박부(243)와 후부(244)의 실링 강도가 유사해질 수 있다. 즉, 박부(243)와 후부(244)의 실링 강도 차이에 의해 달성될 수 있는 벤트 지연 효과를 얻기 어려울 수 있다. 반대로, 만일 한 쌍의 실링틀(100)의 함몰부(122) 간 거리(t2)가 테라스부(23)의 초기 두께(t0)의 99% 보다 크다면 후부(244)의 실링이 제대로 이뤄지지 않을 수 있다.
- [120] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 실링틀 및 그에 의해 파우치형 전지 케이스에 형성되는 실링부를 확대 도시한 단면도이다.
- [121] 이하, 앞서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하고 차이점을 중심으로 설명한다.
- [122] 본 발명의 다른 실시예에 따른 실링틀(100)은, 실링부(24)의 실링 강도를 향상시키기 위한 댐(dam) 구조를 포함할 수 있다. 좀 더 상세히, 단일의 돌출부(121)

- 는, 함몰부(122)보다 내측에 위치할 수 있다. 단일의 돌출부(121)는 실링틀(100)의 최내측에 위치할 수 있다.
- [123] 돌출부(121)는 충분한 폭을 가질 수 있다. 예를 들어, 돌출부(121)의 폭(W1')은 실링틀(100)의 폭의 40 %일 수 있다. 함몰부(122)의 폭(W2')은, 돌출부(121)의 폭(W1')보다 클 수 있다.
- [124] 그에 따라, 실링부(24)는, 실링 강도를 향상시키기 위한 댐 구조를 포함할 수 있다. 좀 더 상세히, 단일의 박부(243)는, 후부(244)보다 내측에 위치할 수 있다. 단일의 박부(243)는 실링부(24)의 최내측에 위치할 수 있다.
- [125] 박부(243)는 충분한 폭을 가질 수 있다. 예를 들어, 박부(243)의 폭(W1')은 실링부(24)의 폭의 40 %일 수 있다. 후부(244)의 폭(W2')은, 박부(243)의 폭(W1')보다 클 수 있다.
- [126] 한편, 한 쌍의 실링틀(100)이 테라스부(23)를 가압할 때, 한 쌍의 실링틀(100)의 돌출부(121) 간 거리(t1)는, 테라스부(23)의 초기 두께(t0)의 68% 내지 82%가 되도록 조절될 수 있다. 그에 따라, 실링부(24)의 박부(243)의 두께(t1)는, 가스 포켓부(25)의 두께(t0)의 68% 내지 82% 일 수 있다. 이는, 앞서 설명한 일 실시예와 동일한 수치 범위이다.
- [127] 한 쌍의 실링틀(100)이 테라스부(23)를 가압할 때, 한 쌍의 실링틀(100)의 함몰부(122) 간 거리(t2')는, 테라스부(23)의 초기 두께(t0)의 78% 내지 92%가 되도록 조절될 수 있다. 그에 따라, 실링부(24)의 후부(244)의 두께(t2)는, 가스 포켓부(25)의 두께(t0)의 78% 내지 92% 일 수 있다.
- [128] 이는, 앞서 설명한 일 실시예의 86% 내지 99% 인 수치 범위와 상이한 수치 범위이다. 본 실시예에 따르면, 실링틀(100)의 돌출부(121)가 하나이므로, 이를 보상하기 위해, 함몰부(122)가 실링부(24)를 좀 더 강하게 가압하도록 하기 위함이다.
- [129] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 실링 장치의 효과를 확인하기 위해 실험한 결과를 정리한 그래프이다.
- [130] 도 8a는 본 발명의 일 실시예에 따른 실링틀에 의해 실링된 실링부의 박리에 필요한 인장력을 폭 방향에 대한 변위별로 표시한 실험 그래프이다. 도 8b는 민무늬의 실링 영역을 갖는 일반적인 실링틀(비교예)에 의해 실링된 실링부의 박리에 필요한 인장력을 폭 방향에 대한 변위별로 표시한 실험 그래프이다.
- [131] 도 8b와 비교하여, 도 8a에는 실링부의 박리 시 파단을 방해하는 피크가 반복적으로 발생하는 것을 확인할 수 있다. 즉, 실링부가 연속적으로 박리되는 경우와 비교하여, 본 발명에 따른 실링틀(100)은, 실링부의 박리 경로를 증가시키고, 실링부를 완전히 박리시키기 위해서는 높은 인장력이 여러번 필요함을 확인할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 실링틀(100)에 의해 형성된 실링부는, 일반적인 실링틀에 의해 형성된 실링부와 비교하여, 완전히 박리 또는 파단되는데 필요한 인장력의 총량이 더 많음을 확인할 수 있다.
- [132] 도 8c는 도 8a에 대한 실링부 및 도 8b에 대한 실링부 각각이 완전히 파단되는 압력 범위를 표시한 실험 그래프이다.

- [133] 도 8c를 참고하면, 본 발명에 따른 실링틀에 의해 형성된 실링부는, 일반적인 실링틀에 의해 형성된 실링부와 비교하여, 견딜수 있는 압력이 더 높음을 확인할 수 있다. 이로써, 실링부의 파단에 의해 발생하는 벤트를 충분히 지연시킬 수 있음을 확인할 수 있다.
- [134] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.
- [135] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [136] 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [137] [부호의 설명]
- [138] 1: 파우치형 이차 전지 10: 전극 조립체
- [139] 11: 전극 탭 12: 전극 리드
- [140] 14: 절연 부재 20: 파우치형 전지 케이스
- [141] 21: 폴딩부 22: 수용부
- [142] 23: 테라스부 24: 실링부
- [143] 241: 제1실링 영역 242: 제2실링 영역
- [144] 243: 박부 244: 후부
- [145] 25: 가스 포켓부 100: 실링틀
- [146] 110: 제1가압 영역 120: 제2가압 영역
- [147] 121: 돌출부 122: 함몰부

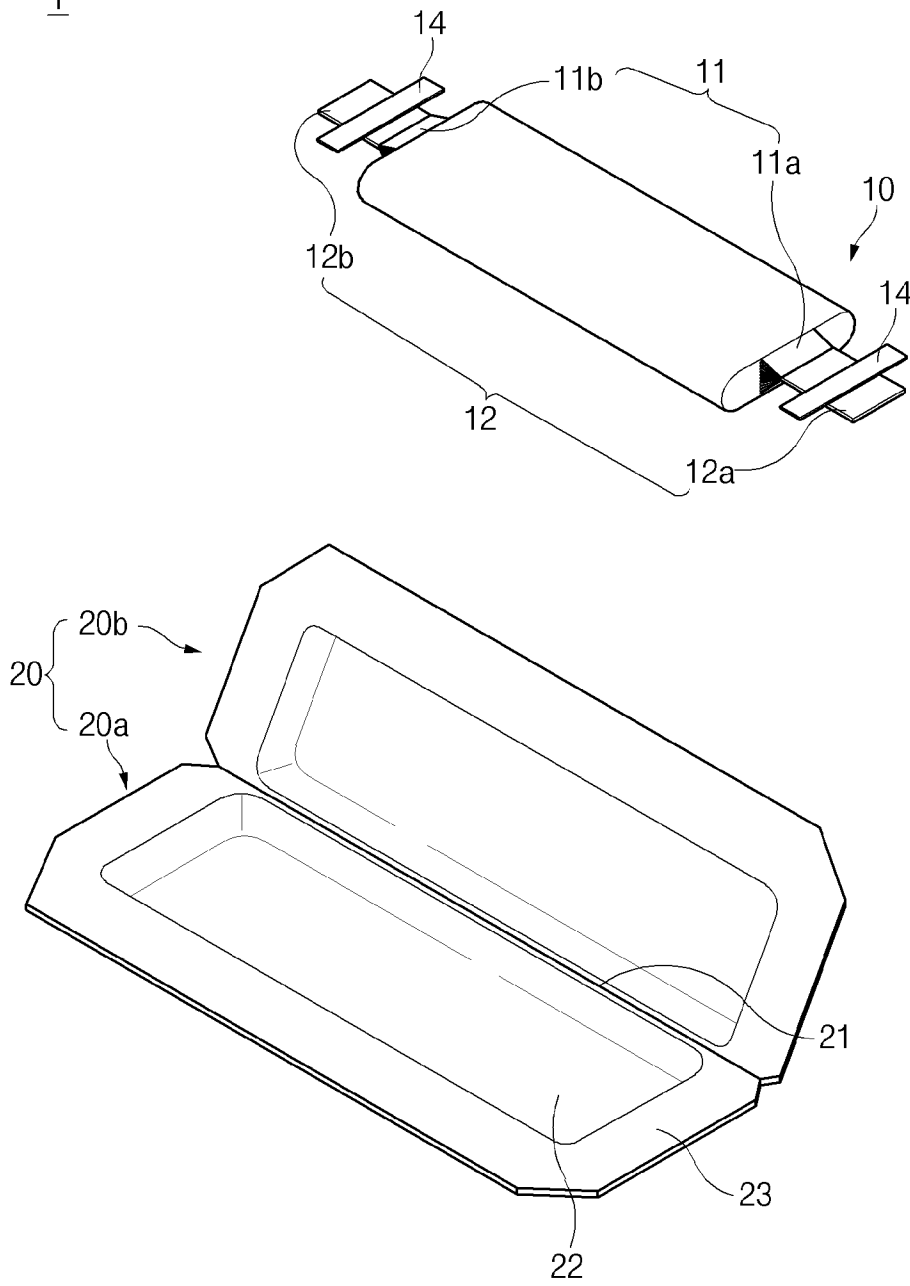
청구범위

- [청구항 1] 전극 조립체가 수용된 수용부와, 상기 수용부의 둘레에 위치한 테라스부를 포함하는 파우치형 전지 케이스를 실링시키는 실링 장치에 있어서, 상기 테라스부를 사이에 두고 서로 마주보며 상호 거리가 조절되도록 구성된 한 쌍의 실링틀을 포함하고, 각 실링틀은, 상기 테라스부를 향해 돌출된 돌출부; 및 상기 돌출부와 단차지게 형성된 함몰부를 포함하며, 상기 한 쌍의 실링틀이 상기 테라스부를 가압할 때, 상기 한 쌍의 실링틀의 상기 돌출부 간 거리는 상기 테라스부의 초기 두께의 68% 내지 82%가 되도록 조절되는 실링 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 실링틀의 최내측에는 상기 돌출부가 위치하는 실링 장치.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 돌출부 및 함몰부는, 상기 실링틀의 폭 방향에 대해 서로 교번적으로 배치되는 실링 장치.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서, 상기 한 쌍의 실링틀이 상기 테라스부를 가압할 때, 상기 한 쌍의 실링틀의 상기 함몰부 간 거리는 상기 테라스부의 초기 두께의 86% 내지 99%가 되도록 조절되는 실링 장치.
- [청구항 5] 제 3 항에 있어서, 복수개의 상기 돌출부는, 제1돌출부; 및 상기 제1돌출부보다 외측에 위치하며, 상기 제1돌출부보다 좁은 폭을 갖는 제2돌출부를 포함하는 실링 장치.
- [청구항 6] 제 3 항에 있어서, 상기 함몰부의 폭은, 최내측 돌출부의 폭보다 작은 실링 장치.
- [청구항 7] 제 3 항에 있어서, 복수개의 상기 돌출부는, 상기 실링틀의 폭 방향에 대해 내측에 위치할수록 큰 폭을 갖는 실링 장치.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서, 단일의 상기 돌출부는, 상기 함몰부보다 내측에 위치한 실링 장치.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서, 상기 한 쌍의 실링틀이 상기 테라스부를 가압할 때, 상기 한 쌍의 실링틀의 상기 함몰부 간 거리는 상기 테라스부의 초기 두께의 78% 내지 92%가 되도록 조절되는 실링 장치.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,

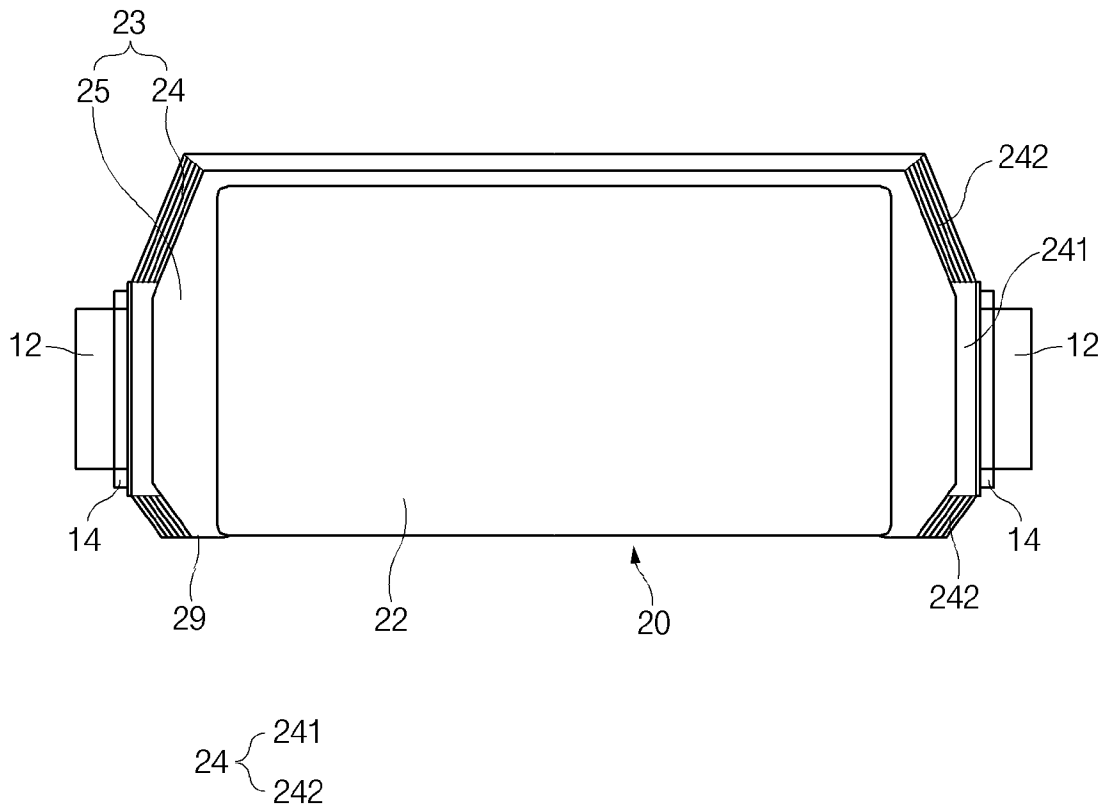
- 각 실링틀은,
 상기 테라스부의 내면과, 상기 전극 조립체에 연결된 전극 리드를 둘러싼
 절연 부재를 서로 실링시키는 제1가압 영역;
 상기 테라스부의 내면끼리 실링시키는 제2가압 영역을 포함하며,
 상기 돌출부 및 함몰부는 상기 제2가압 영역에 포함된 실링 장치.
- [청구항 11] 전극 조립체; 및
 상기 전극 조립체를 수용하는 수용부와, 상기 수용부의 둘레에 위치한 테
 라스부를 갖는 파우치형 전지 케이스를 포함하고,
 상기 테라스부는,
 실링부; 및
 상기 실링부와 상기 수용부의 사이에 위치한 가스 포켓부를 포함하며,
 상기 실링부는,
 상기 실링부의 가장자리를 따라 연장되는 박부(thin-part); 및
 상기 박부와 나란하게 연장되며 상기 박부보다 두꺼운 후부(thick-part)를
 포함하고,
 상기 박부의 두께는, 상기 가스 포켓부의 두께의 68% 내지 82% 인 파우치
 형 이차 전지.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
 상기 실링부의 최내측에는 상기 박부가 위치하는 파우치형 이차 전지.
- [청구항 13] 제 11 항에 있어서,
 상기 박부 및 후부는, 상기 실링부의 폭 방향에 대해 서로 교번적으로 형
 성되는 파우치형 이차 전지.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서,
 상기 후부의 두께는, 상기 가스 포켓부의 두께의 86% 내지 99% 인 파우치
 형 이차 전지.
- [청구항 15] 제 13 항에 있어서,
 복수개의 상기 박부는,
 제1박부; 및
 상기 제1박부보다 외측에 위치하며, 상기 제1박부보다 좁은 폭을 갖는 제
 2박부를 포함하는 파우치형 이차 전지.
- [청구항 16] 제 13 항에 있어서,
 상기 후부의 폭은, 최내측 박부의 폭보다 작은 파우치형 이차 전지.
- [청구항 17] 제 13 항에 있어서,
 복수개의 상기 박부는, 상기 실링부의 폭 방향에 대해 내측에 위치할수록
 큰 폭을 갖는 파우치형 이차 전지.
- [청구항 18] 제 11 항에 있어서,
 단일의 상기 박부는, 상기 실링부의 폭 방향에 대해 상기 후부보다 내측에
 위치한 파우치형 이차 전지.

- [청구항 19] 제 18 항에 있어서,
상기 후부의 두께는, 상기 가스 포켓부의 두께의 78% 내지 92% 인 파우치형 이차 전지.
- [청구항 20] 제 11 항에 있어서,
상기 전극 조립체에 연결되며 상기 테라스부의 외부로 돌출되는 전극 리드; 및
상기 전극 리드와 상기 전지 케이스를 절연시키는 절연 부재를 더 포함하고,
상기 실링부는,
상기 테라스부의 내면과 상기 절연 부재가 실링된 제1실링 영역; 및
상기 테라스부의 내면끼리 실링된 제2실링 영역을 포함하고,
상기 박부 및 후부는, 상기 제2실링 영역에 포함된 파우치형 이차 전지.

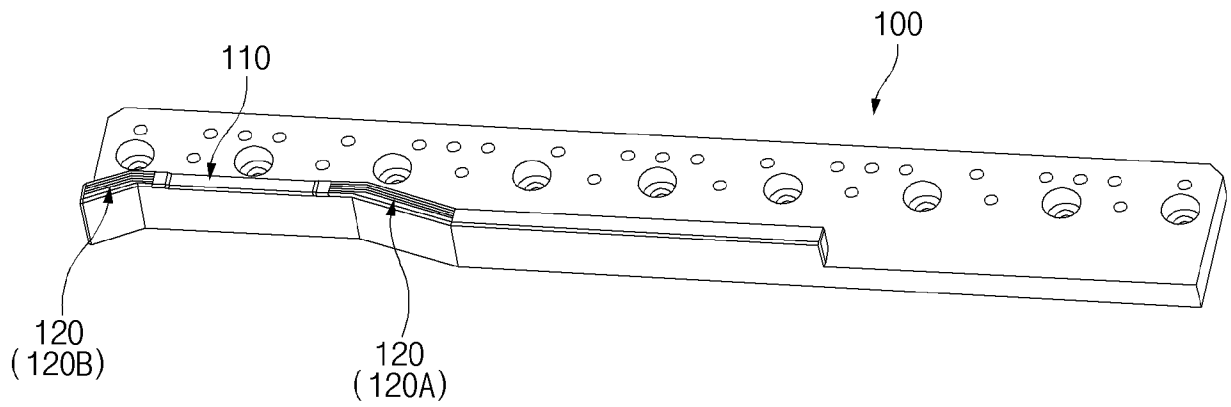
[도 1]

1

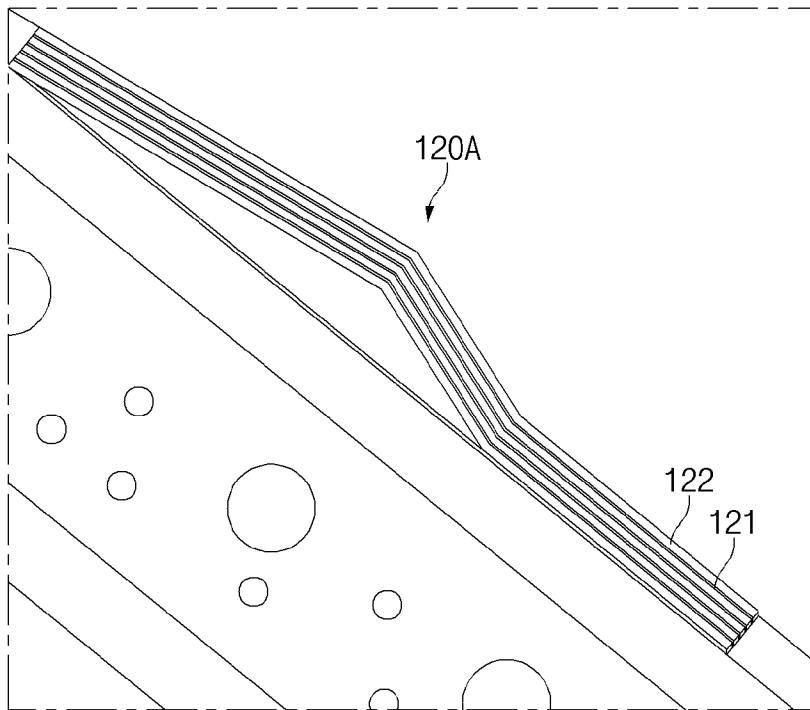
[도2]



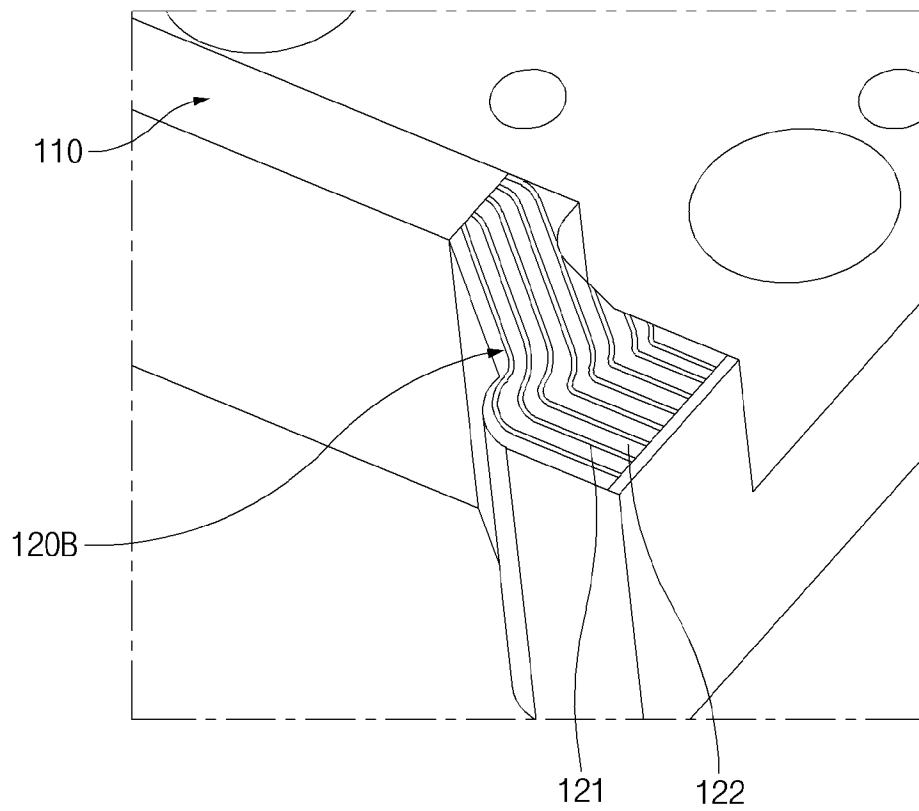
[도3]



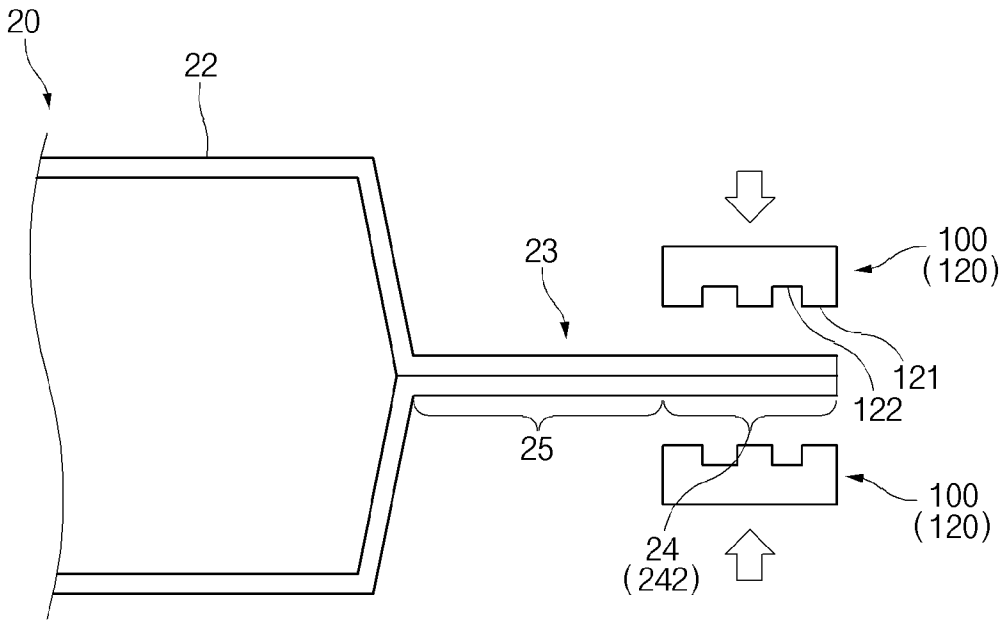
[도4a]



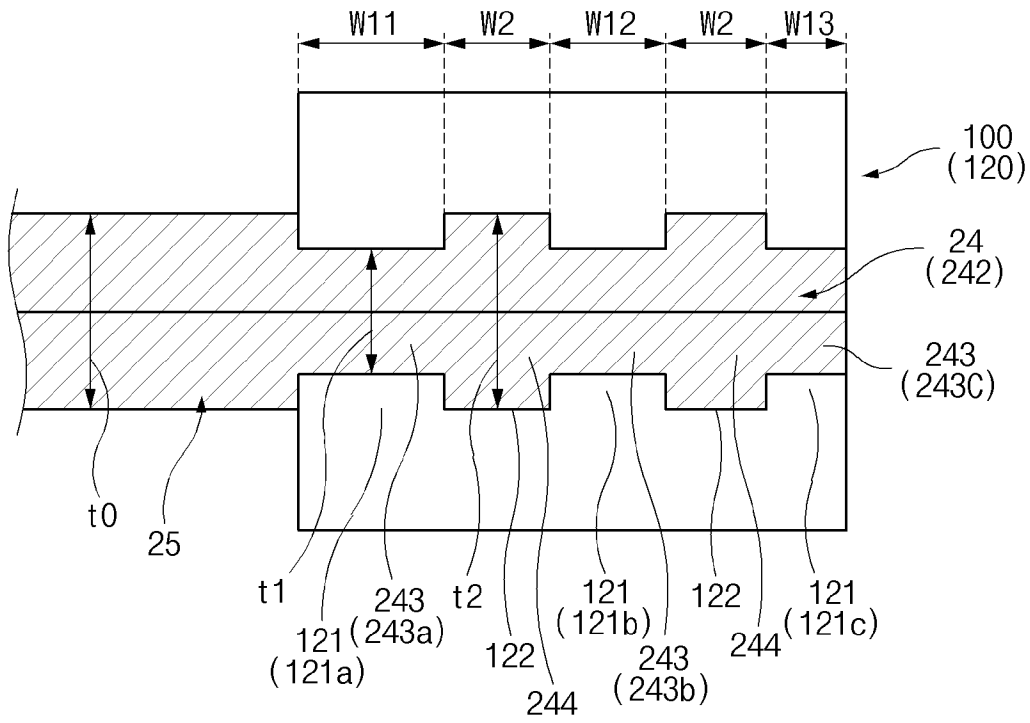
[도4b]



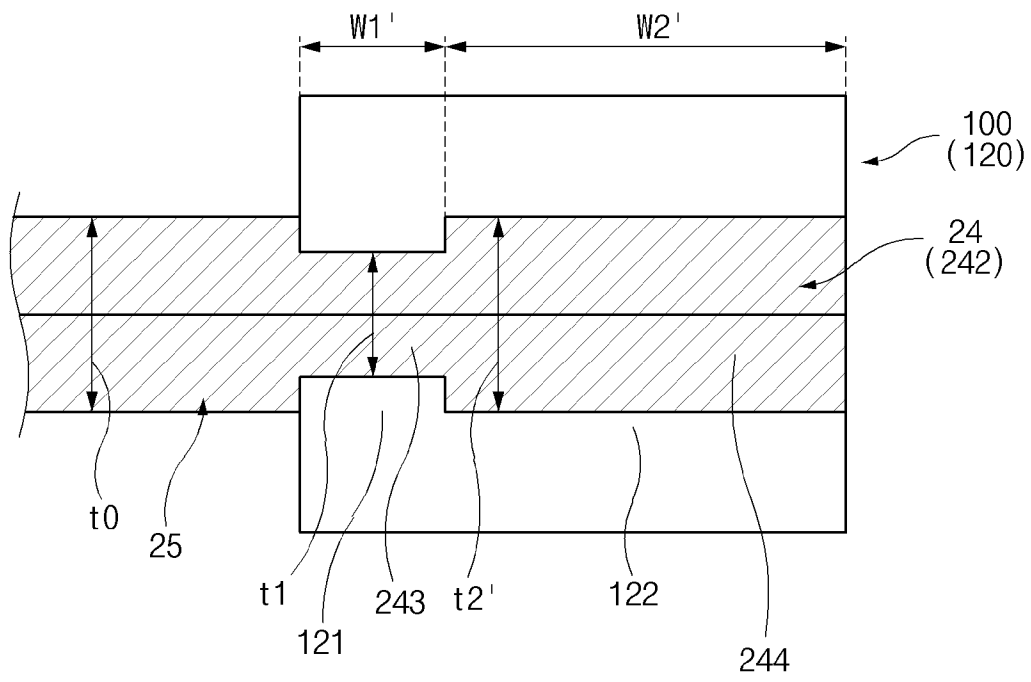
[도5]



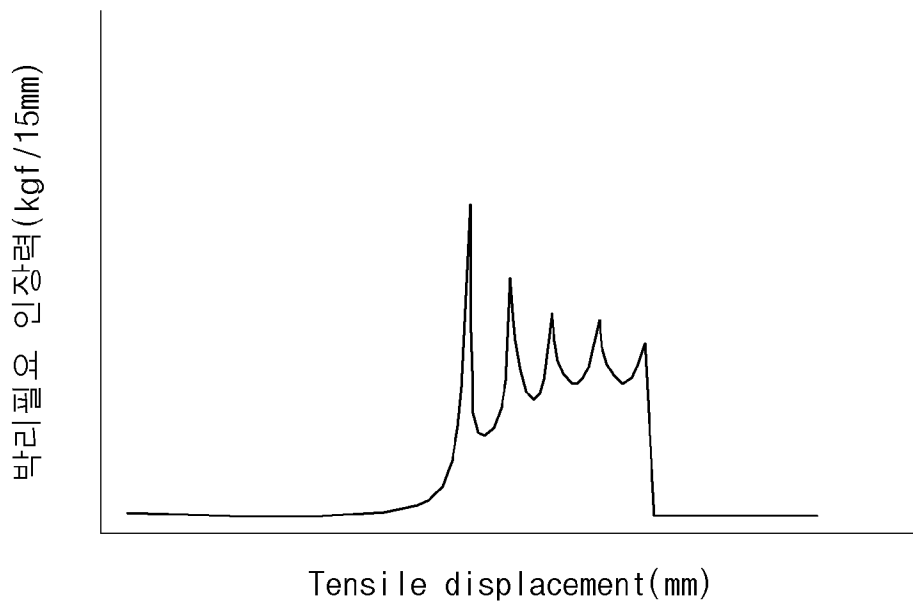
[도6]



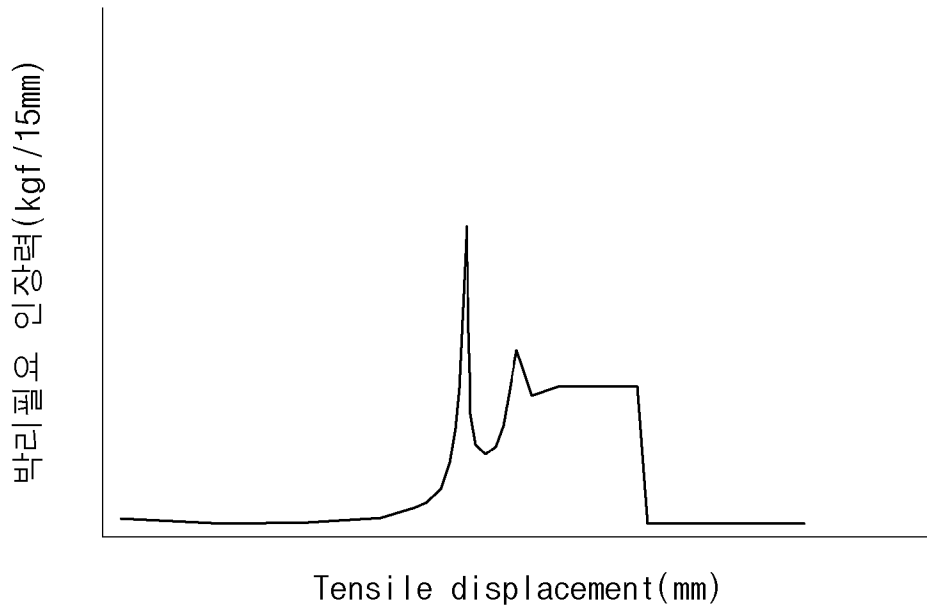
[도7]



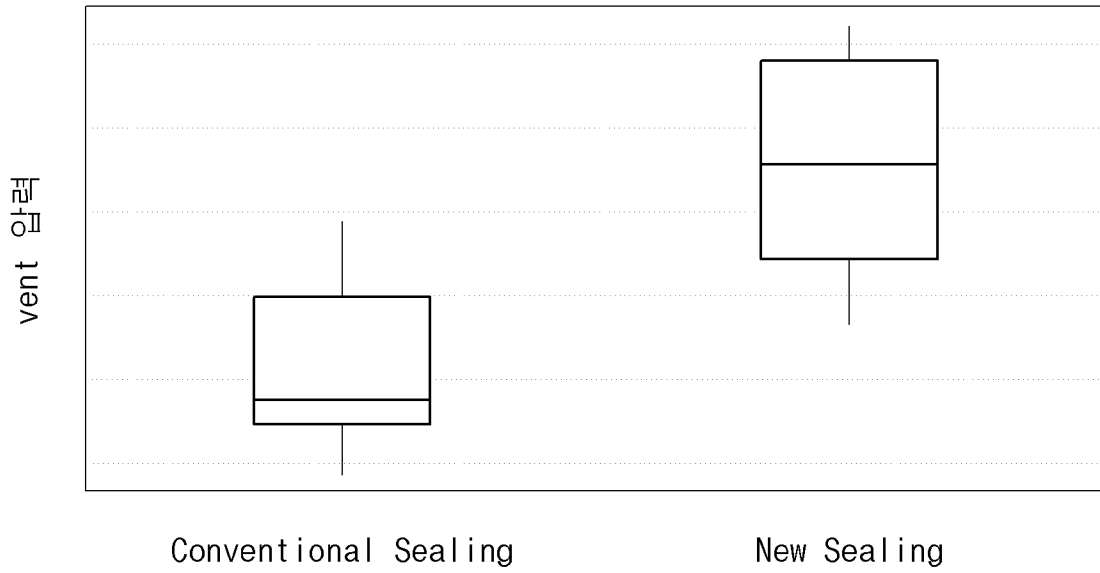
[도8a]



[도8b]



[도8c]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/021481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01M 50/178(2021.01)i; H01M 50/184(2021.01)i; H01M 50/105(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 50/178(2021.01); H01M 2/02(2006.01); H01M 2/06(2006.01); H01M 50/116(2021.01); H01M 50/531(2021.01)

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: 실링(sealing), 테라스(terrace), 파우치(pouch), 돌출(protrusion), 함몰(recess), 두께(thickness)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2022-0048453 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 19 April 2022 (2022-04-19) See paragraphs [0041]-[0067] and figures 1-7.	1-20
A	KR 10-0676989 B1 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 31 January 2007 (2007-01-31) See paragraphs [0025]-[0026] and figures 1a-1b.	1-20
A	KR 10-2022-0060805 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 12 May 2022 (2022-05-12) See paragraphs [0053]-[0057] and figure 5.	1-20
A	KR 10-2019-0038094 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 08 April 2019 (2019-04-08) See claims 1-5 and figure 3.	1-20
A	JP 2013-157286 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 15 August 2013 (2013-08-15) See claims 1-5 and figure 1.	1-20

 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

05 April 2024

Date of mailing of the international search report

05 April 2024

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/021481

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2022-0048453	A	19 April 2022	CN	116325304	A	23 June 2023
				EP	4201651	A1	28 June 2023
				JP	2023-542175	A	05 October 2023
				US	2024-0030481	A1	25 January 2024
				WO	2022-080834	A1	21 April 2022
KR	10-0676989	B1	31 January 2007	CA	2368006	A1	02 August 2001
				CA	2368006	C	30 December 2008
				CN	1280155	C	18 October 2006
				CN	1362926	A	07 August 2002
				EP	1180480	A1	20 February 2002
				EP	1180480	B1	14 November 2012
				JP	2001-205700	A	31 July 2001
				JP	2001-205701	A	31 July 2001
				JP	2001-229890	A	24 August 2001
				JP	4414040	B2	10 February 2010
				JP	4414041	B2	10 February 2010
				JP	5042402	B2	03 October 2012
				KR	10-2001-0110686	A	13 December 2001
				TW	479016	B	11 March 2002
				US	2002-0157242	A1	31 October 2002
				US	6877216	B2	12 April 2005
				WO	01-54985	A1	02 August 2001
KR	10-2022-0060805	A	12 May 2022	CN	115427181	A	02 December 2022
				CN	115427181	B	26 September 2023
				EP	4108373	A1	28 December 2022
				WO	2022-097977	A1	12 May 2022
KR	10-2019-0038094	A	08 April 2019	None			
JP	2013-157286	A	15 August 2013	JP	6035754	B2	30 November 2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01M 50/178(2021.01); H01M 50/184(2021.01); H01M 50/105(2021.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 50/178(2021.01); H01M 2/02(2006.01); H01M 2/06(2006.01); H01M 50/116(2021.01); H01M 50/531(2021.01)		
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: 실링(sealing), 테라스(terrace), 파우치(pouch), 돌출(protrusion), 함몰(recess), 두께(thickness)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2022-0048453 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2022.04.19 단락 [0041]-[0067] 및 도면 1-7	1-20
A	KR 10-0676989 B1 (다이니폰 인스츠 가부시키가이샤) 2007.01.31 단락 [0025]-[0026] 및 도면 1a-1b	1-20
A	KR 10-2022-0060805 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2022.05.12 단락 [0053]-[0057] 및 도면 5	1-20
A	KR 10-2019-0038094 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2019.04.08 청구항 1-5 및 도면 3	1-20
A	JP 2013-157286 A (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 2013.08.15 청구항 1-5 및 도면 1	1-20
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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		
국제조사의 실제 완료일 2024년04월05일(05.04.2024)		국제조사보고서 발송일 2024년04월05일(05.04.2024)
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

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2022-0048453 A	2022/04/19	CN 116325304 A	2023/06/23
		EP 4201651 A1	2023/06/28
		JP 2023-542175 A	2023/10/05
		US 2024-0030481 A1	2024/01/25
		WO 2022-080834 A1	2022/04/21
KR 10-0676989 B1	2007/01/31	CA 2368006 A1	2001/08/02
		CA 2368006 C	2008/12/30
		CN 1280155 C	2006/10/18
		CN 1362926 A	2002/08/07
		EP 1180480 A1	2002/02/20
		EP 1180480 B1	2012/11/14
		JP 2001-205700 A	2001/07/31
		JP 2001-205701 A	2001/07/31
		JP 2001-229890 A	2001/08/24
		JP 4414040 B2	2010/02/10
		JP 4414041 B2	2010/02/10
		JP 5042402 B2	2012/10/03
		KR 10-2001-0110686 A	2001/12/13
		TW 479016 B	2002/03/11
		US 2002-0157242 A1	2002/10/31
		US 6877216 B2	2005/04/12
		WO 01-54985 A1	2001/08/02
KR 10-2022-0060805 A	2022/05/12	CN 115427181 A	2022/12/02
		CN 115427181 B	2023/09/26
		EP 4108373 A1	2022/12/28
		WO 2022-097977 A1	2022/05/12
KR 10-2019-0038094 A	2019/04/08	없음	
JP 2013-157286 A	2013/08/15	JP 6035754 B2	2016/11/30