(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024 년 5 월 30 일 (30.05.2024)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2024/112166 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 50/184 (2021.01) *H01M 50/105* (2021.01)
H01M 50/178 (2021.01) *H01M 50/211* (2021.01)
H01M 50/358 (2021.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/019166

(22) 국제출원일: 2023 년 11 월 24 일 (24.11.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2022-0160853 2022 년 11 월 25 일 (25.11.2022) KR
10-2023-0165914 2023 년 11 월 24 일 (24.11.2023) KR

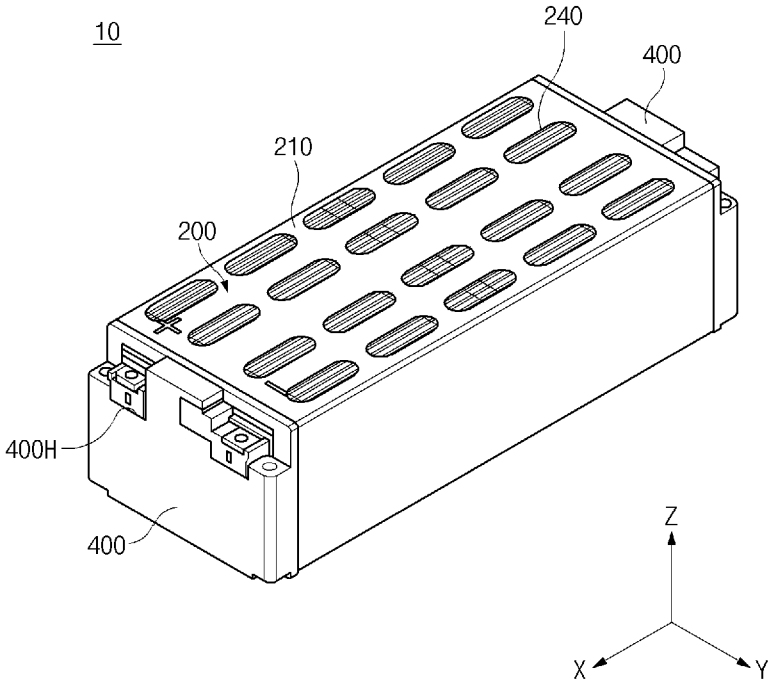
(71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (**LG ENERGY SOLUTION, LTD.**) [KR/KR]; 07335 서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).

(72) 발명자: **황순철 (HWANG, Soon Choel)**; 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). **김진영 (KIM, Jin Young)**; 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). **백상민 (BAEK, Sang Min)**; 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). **이성원 (LEE, Sung Won)**; 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). **신황동 (SHIN, Hwang Dong)**; 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). **이해석 (LEE, Hae Seok)**; 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).

(54) **Title:** BATTERY MODULE

(54) **발명의 명칭:** 전지 모듈



(57) **Abstract:** A battery module according to an embodiment of the present invention may comprise: a module frame; a plurality of pouch-type battery cells disposed in parallel within the module frame; and a plurality of vent holes formed through one surface of the module frame. The pouch-type battery cell comprises: a battery case including an electrode assembly having an electrode lead, a receiving part that receives the electrode assembly, a short side sealing part which is located at a portion of the circumference of the receiving part and from which the electrode lead protrudes, and a long side sealing portion located at another portion of the circumference of the receiving part and folded toward the receiving part; and a plurality of fixing members attached to the battery case to fix the long side sealing part in a folded state, and arranged to be spaced apart from each other about the longitudinal direction of the long side sealing part. Each of the vent holes may have a larger area of non-overlap with the fixing members than an area of overlap with

WO 2024/112166 A1

[다음 쪽 계속]

(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, 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))

the fixing members.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예에 따른 전지 모듈은, 모듈 프레임; 상기 모듈 프레임 내에 나란하게 배치된 복수개의 파우치형 전지셀; 및 상기 모듈 프레임의 일면에 관통 형성된 복수개의 벤트홀을 포함할 수 있다. 상기 파우치형 전지셀은, 전극 리드가 구비된 전극 조립체; 상기 전극 조립체를 수용하는 수납부와, 상기 수납부의 둘레 중 일부에 위치하며 상기 전극 리드가 돌출되는 단변 실링부와, 상기 수납부의 둘레 중 다른 일부에 위치하며 상기 수납부를 향해 폴딩된 장변 실링부를 포함하는 전지 케이스; 및 상기 장변 실링부를 폴딩된 상태로 고정하도록 상기 전지 케이스에 부착되며 상기 장변 실링부의 길이 방향에 대해 서로 간격을 이루도록 배열된 복수개의 고정 부재를 포함할 수 있다. 상기 벤트홀 각각은, 상기 고정부재와 중첩되는 영역보다 상기 고정 부재와 비중첩되는 영역이 더 넓을 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 전지 모듈

기술분야

[1] 관련출원과의 상호인용

[2] 본 출원은 2022년 11월 25일자 한국특허출원 제10-2022-0160853호 및 2023년 11월 24일자 한국특허출원 제10-2023-0165914호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국특허출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

[3] 기술분야

[4] 본 발명은 파우치형 전지셀을 포함하는 전지 모듈에 관한 것이다.

배경기술

[5] 이차전지는 일차전지와 달리 충전 및 방전이 가능하여 디지털 카메라, 휴대폰, 노트북, 하이브리드 자동차와 같은 다양한 분야에 적용될 수 있다. 이차전지로는 니켈-카드뮴 전지, 니켈-메탈 하이드라이드 전지, 니켈-수소 전지, 리튬 이차전지 등을 들 수 있다.

[6] 이러한 이차전지 중에서도 높은 에너지 밀도와 방전 전압을 가진 리튬 이차전지에 대한 많은 연구가 진행 중이며, 최근 들어 리튬 이차전지는 유연성을 지닌 파우치 형 전지셀(pouched type battery cell)로 제조되어 다수 개를 연결하여 모듈 형태로 구성하여 사용하고 있다.

[7] 파우치형 전지셀은 전극 조립체를 감싸는 외장재로서 파우치(pouch)를 사용하는 방식으로써, 상기 전극 조립체는, 전극 활물질이 충전된 양극판과 음극판 및 양극판과 음극판 사이에 개재되는 세퍼레이터(separator)가 적층된 구조를 갖는다. 상기 양극판의 일측에는 양극 탭이 형성되고, 상기 음극판의 일측에는 음극 탭이 형성된다. 탭들은 각각 전극 리드에 연결됨으로써 외부 회로와 접속된다. 이러한 전극 조립체는 외장재인 파우치에 의해 밀봉된다.

[8] 파우치는 전극 조립체를 수납하는 수납부와, 수납부의 둘레에 위치하며 전극 조립체를 밀봉하는 실링부를 포함한다. 그리고, 실링부 중 일부는 전극 리드가 돌출되고, 다른 일부는 에너지 밀도를 높이기 위해 폴딩되어 윙 폴딩부를 형성할 수 있다. 예를 들어, 윙 폴딩부는 더블 사이드 폴딩(Double Side Folding, DSF)에 의해 형성될 수 있다. 윙 폴딩부는 소정의 시간이 지나게 되면 접혀진 상태를 계속 유지하지 못하고 일부분이 펼쳐져 외부로 돌출될 수 있으므로, 이를 방지하기 위해 테이프 등과 같은 고정 부재를 사용하여 윙 폴딩부를 고정시킬 수 있다.

[9] 그러나, 파우치형 전지셀의 비정상 동작에 의해 화염이나 가스가 발생할 경우, 상기 고정 부재에 의해 화염이나 가스가 윙 폴딩부 쪽으로 배출되지 못하고 전극 리드 쪽으로 배출되는 문제점이 있다.

[10] 전지 모듈 또는 전지 팩 내에서, 어느 하나의 파우치형 전지셀에서 발생한 화염이나 가스가 전극 리드쪽으로 배출되면, 화염이 주변으로 급속히 전파되어 인접한 전지셀들의 연속적인 열폭주를 유발시킬 수 있는 바, 이를 해결하기 위한 방안이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[11] 본 발명이 해결하고자 하는 일 과제는, 파우치형 전지셀 내에서 발생한 화염이나 가스가 전극 리드 쪽으로 벤팅되는 것을 지연시키고, 파우치형 전지셀에서 벤팅된 화염이나 가스가 원활하게 외부로 벤팅되는 전지 모듈을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[12] 본 발명의 실시예에 따른 전지 모듈은, 모듈 프레임; 상기 모듈 프레임 내에 나란하게 배치된 복수개의 파우치형 전지셀; 및 상기 모듈 프레임의 일면에 관통 형성된 복수개의 벤트홀을 포함할 수 있다. 상기 파우치형 전지셀은, 전극 리드가 구비된 전극 조립체; 상기 전극 조립체를 수용하는 수납부와, 상기 수납부의 둘레 중 일부에 위치하며 상기 전극 리드가 돌출되는 단변 실링부와, 상기 수납부의 둘레 중 다른 일부에 위치하며 상기 수납부를 향해 폴딩된 장변 실링부를 포함하는 전지 케이스; 및 상기 장변 실링부를 폴딩된 상태로 고정하도록 상기 전지 케이스에 부착되며 상기 장변 실링부의 길이 방향에 대해 서로 간격을 이루도록 배열된 복수개의 고정 부재를 포함할 수 있다. 상기 벤트홀 각각은, 상기 고정부재와 중첩되는 영역보다 상기 고정 부재와 비중첩되는 영역이 더 넓을 수 있다.

[13] 상기 장변 실링부의 길이에서 상기 복수개의 고정 부재의 길이의 총합을 뺀 값은, 상기 단변 실링부의 전체 길이 이상일 수 있다.

[14] 상기 복수개의 고정 부재 사이의 간격은, 상기 고정 부재의 길이보다 클 수 있다.

[15] 상기 복수개의 고정 부재 사이의 간격은, 상기 단변 실링부의 각 길이보다 클 수 있다.

[16] 상기 복수개의 고정 부재 중 최외각 고정 부재는, 상기 수납부의 끝단에 대응되게 위치할 수 있다.

[17] 상기 복수개의 고정 부재의 길이의 총합은, 상기 장변 실링부의 길이의 20 % 이하일 수 있다.

[18] 상기 복수개의 고정 부재의 길이의 총합은, 상기 장변 실링부의 길이의 17 % 이하일 수 있다.

[19] 상기 복수개의 고정 부재의 길이의 총합은, 상기 장변 실링부의 길이의 10 % 이상일 수 있다.

[20] 상기 고정 부재의 각 길이는, 상기 장변 실링부의 길이의 3 % 내지 6 % 이하일 수 있다.

[21] 상기 벤트홀은 상기 파우치형 전지셀과 나란한 방향으로 길게 형성되며 상기 고정 부재보다 긴 길이를 가질 수 있다.

[22] 상기 벤트홀의 길이는 상기 고정 부재의 길이의 3배 이상일 수 있다.

[23] 상기 복수개의 벤트홀의 전체 면적에 대해, 상기 복수개의 고정 부재가 상기 복수개의 벤트홀과 중첩되는 면적은 1/3 이하일 수 있다.

[24] 상기 벤트홀 각각은, 상기 고정부재와 중첩되는 영역이 상기 고정부재와 비중첩되는 영역의 1/3 이하일 수 있다.

[25] 상기 복수개의 벤트 홀은, 상기 고정 부재와 비중첩되는 제1벤트홀; 및 일부가 상기 고정 부재와 중첩되는 제2벤트홀을 포함할 수 있다.

[26] 상기 복수개의 벤트홀은, 상기 복수개의 파우치형 전지셀의 적층 방향과 나란한 복수개의 열을 이루도록 배열되고, 상기 파우치형 전지셀의 길이 방향에 대한 상기 복수개의 벤트홀 간 간격은, 상기 고정 부재의 길이 이상일 수 있다.

[27] 상기 벤트홀의 양 단부는 외측으로 볼록하도록 라운드지게 형성될 수 있다.

발명의 효과

[28] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 파우치형 전지셀의 내부에서 화재가 발생한 경우, 전극 리드가 돌출되는 단변 실링부보다 장변 실링부에서 우선적으로 가스 및 화염이 벤팅될 수 있다. 이로써, 단변 실링부로 가스나 화염이 벤팅되기까지 걸리는 시간을 최대한 지연시킬 수 있고, 화염이 주변으로 급속히 전파되어 인접한 전지셀들의 연속적인 열폭주를 유발하는 것을 최소화할 수 있다.

[29] 또한, 파우치형 전지셀의 정상 동작시에는, 고정 부재에 의해 장변 실링부가 폴딩된 상태로 신뢰성있게 유지될 수 있다.

[30] 또한, 파우치형 전지셀의 장변 실링부에서 벤팅된 가스 및 화염이 모듈 프레임의 벤트홀로 원활하게 배출될 수 있다.

[31] 이 외에도, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 구성들로부터 당업자가 용이하게 예측 가능한 효과들을 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[32] 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.

[33] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈에 포함되는 파우치형 전지 셀의 사시도이다.

[34] 도 2는 도 1의 A-A'에 대한 부분 단면도이다.

[35] 도 3은 도 1에 도시된 파우치형 전지 셀의 정면도이다.

[36] 도 4는 도 1에 도시된 파우치형 전지 셀의 변형예가 도시된 정면도이다.

[37] 도 5a 내지 도 5d는 비교예에 따른 파우치형 전지 셀의 정면도이다.

[38] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈의 사시도이다.

[39] 도 7은 도 6에 도시된 전지 모듈의 분해 사시도이다.

[40] 도 8은 도 6에 도시된 전지 모듈의 평면도이다.

[41] 도 9a 및 도 9b는 실험예에 따른 전지 모듈의 내부를 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[42] 이하에서는 첨부의 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.

[43] 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

[44] 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.

[45] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈에 포함되는 파우치형 전지 셀의 사시도이고, 도 2는 도 1의 A-A'에 대한 부분 단면도이고, 도 3은 도 1에 도시된 파우치형 전지 셀의 정면도이고, 도 4는 도 1에 도시된 파우치형 전지 셀의 변형예가 도시된 정면도이다.

[46] 이하에서 설명하는 파우치형 전지 셀(100)(이하, '전지 셀')은, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈에 포함될 수 있다. 상기 전지 셀(100)은, 전극 조립체(110), 전지 케이스(120) 및 고정 부재(130)를 포함할 수 있다.

[47] 전극 조립체(110)는 교대로 배치되는 양극과 음극의 사이에 분리막이 개재되어 형성될 수 있다. 즉, 전극 조립체(110)는 복수개의 전극과, 복수개의 전극을 상호 절연시키기 위해 복수개의 전극 사이에 개재되는 분리막을 포함할 수 있다. 전극 조립체(110)는 전지 케이스(120), 좀 더 상세히는 후술할 수납부(121)에 전해액과 함께 수용될 수 있다.

[48] 전극 조립체(110)는 스택형, 젤리롤형, 스택 앤 폴딩형 등이 있으며, 전극 조립체(110)의 타입은 제한되지 않는다.

[49] 전극 조립체(110)는, 양극 및 음극과 각각 연결되는 전극 탭을 포함할 수 있으며, 상기 전극 탭은 전극 조립체(110)의 내부와 외부 사이에 전자가 이동할 수 있는 경로로서 작용할 수 있다. 상기 전극 탭은, 양극과 연결된 양극 탭과, 음극과 연결된 음극 탭을 포함할 수 있다. 양극 탭 및 음극 탭은 전극 조립체(110)로부터

각각 다른 방향으로 돌출될 수도 있으나, 이에 제한되지 않고 일측으로부터 동일한 방향으로 나란히 돌출되는 등 다양한 방향을 향해 돌출 형성될 수도 있다.

[50] 전극 조립체(110)에는 전극 리드(111)가 구비될 수 있다. 전극 리드(111)는 전극 조립체(110)를 외부와 전기적으로 연결할 수 있다.

[51] 좀 더 상세히, 전극 리드(111)는 전극 조립체(110)의 전극 탭에 스팟(Spot) 용접 등으로 연결될 수 있다. 그리고, 전극 리드(111)의 일부는 절연 부재로 주위가 포위될 수 있다. 절연부재는 전지 케이스(120)의 후술할 단변 실링부(122)에 대응되게 위치할 수 있다. 따라서, 절연 부재는 전극 리드(111)와 단변 실링부(122)를 절연시키고, 단변 실링부(122)의 실링을 유지할 수 있다. 일반적으로 절연 부재로는, 전극 리드(111)에 부착하기 용이하고 두께가 비교적 얇은 절연테이프를 많이 사용하나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[52] 전극 리드(111)는 일단이 상기 전극 탭과 연결되고 타단이 상기 전지 케이스(120)의 외부로 돌출될 수 있다. 전극 리드(111)는 양극 탭에 연결된 양극 리드와, 음극 탭에 연결된 음극 리드를 포함할 수 있다. 양극 탭 및 음극 탭이 각각 다양한 방향을 향해 돌출 형성되므로, 양극 리드 및 음극 리드도 각각 다양한 방향을 향해 연장될 수 있다.

[53] 전지 케이스(120)는 라미네이트 시트가 성형되어 형성될 수 있으며, 전극 조립체(110)를 내부에 수용할 수 있다.

[54] 전지 케이스(120)는, 실링되기 이전이나 실링이 해제된 상태에서, 브릿지로 연결된 한 쌍의 한 쌍의 케이스를 포함할 수 있고, 상기 한 쌍의 케이스 중 적어도 하나에는 수납부(121)가 함몰 성형될 수 있으며, 수납부(121)의 주변 영역이 테라스를 이룰 수 있다. 그리고, 수납부(121)에 전극 조립체(110)가 수납된 상태에서 브릿지가 폴딩되면 한 쌍의 케이스의 테라스는 서로 맞닿을 수 있고 열융착에 의해 3변 실링될 수 있다. 이 경우, 상기 브릿지는 폴딩부(124)를 이룰 수 있고, 상기 테라스는 실링부(122)(123)를 이룰 수 있다.

[55] 다만 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 한 쌍의 케이스는 서로 별개의 부재일 수 있다. 이 경우, 한 쌍의 케이스의 테라스는 서로 맞닿을 수 있고 열융착에 의해 4변 실링될 수 있다. 이러한 셀 케이스의 구성은 주지의 기술이므로 당업자는 용이하게 이해할 수 있을 것이다.

[56] 전지 케이스(120)는, 전극 조립체(110)를 수용하는 수납부(121)와, 수납부(121)의 둘레 중 일부에 위치하며 전극 리드(111)가 돌출되는 단변 실링부(122)와, 수납부(121)의 둘레 중 다른 일부에 위치하며 수납부(121)를 향해 폴딩된 장변 실링부(123)를 포함할 수 있다.

[57] 수납부(121)는 포켓 형상을 가질 수 있으며, 내부에 전극 조립체(111)가 수납될 수 있다.

[58] 단변 실링부(122)는 수납부(121)의 둘레 중 일부에 위치할 수 있다. 예를 들어, 단변 실링부(122)는 수납부(121)의 전장 방향 양측에 위치할 수 있고, 전폭 방

향으로 연장될 수 있다. 전극 리드(111)는 단변 실링부(122)를 통해 전지 케이스(120)의 외부로 돌출될 수 있다.

[59] 장변 실링부(123)는 수납부(121)의 둘레 중 다른 일부에 위치할 수 있다. 예를 들어, 장변 실링부(123) 수납부(121)의 전폭 방향 일측에 위치할 수 있고, 전장 방향으로 연장될 수 있다. 장변 실링부(123)는 양 단변 실링부(122)를 연결할 수 있다. 장변 실링부(123)는 폴딩부(124)의 반대편에 위치할 수 있다. 장변 실링부(123)는 전극 리드(111)가 미돌출된 부분일 수 있다.

[60] 전지 케이스의 제조 공정에서, 장변 실링부(123)는 단변 실링부(122)보다 나중에 실링되므로, 실링부(122)(123)의 코너는 장변 실링부(123)에 포함될 수 있다.

[61] 장변 실링부(123)는 수납부(121)를 향해 적어도 1회 폴딩될 수 있다. 바람직하게는, 장변 실링부(123)는 DSF(Double Side Folding)될 수 있다.

[62] 고정 부재(130)는 장변 실링부(123)를 폴딩된 상태로 고정하도록 전지 케이스(120)에 부착될 수 있다. 즉, 고정 부재(130)는 장변 실링부(123)를 폴딩된 상태로 고정시킬 수 있다. 예를 들어, 고정 부재(130)는 접착 테이프일 수 있다.

[63] 고정 부재(130)는 복수개가 구비될 수 있다. 복수개의 고정 부재(130)는 장변 실링부(123)의 길이 방향에 대해 서로 소정의 간격을 이루도록 배열될 수 있다.

[64] 좀 더 상세히, 복수개의 고정 부재(130)는, 한 쌍의 최외각 고정부재와, 한 쌍의 최외각 고정 부재의 사이에 위치한 적어도 하나의 중간 고정부재를 포함할 수 있다. 다만 이에 한정되는 것은 아니며, 도 4에 도시된 바와 같이 복수개의 고정 부재(130)가 한 쌍의 최외각 고정부재만을 포함하는 것도 가능하다.

[65] 복수개의 고정 부재(130)의 길이(L)는 서로 동일할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[66] 한편, 전지셀(100), 좀 더 상세히는 전극 조립체(110)에서 발화가 발생하면, 전지 케이스(120)가 파손되며 가스가 스파크나 입자 등과 함께 배출될 수 있다. 이때, 상기 가스가 전극 리드(111) 쪽으로 배출될 경우 주변의 다른 전지셀(100)로 열 및 화염의 전파가 빨라질 우려가 있으므로, 이러한 우려를 최소화하기 위한 구성이 필요하다.

[67] 장변 실링부(123)에서 고정 부재(130)가 부착된 부분은 부풀어 오르지 않고가스가 벤팅되기도 어렵다. 반면, 장변 실링부(123)에서 고정 부재(130)가 부착되지 않은 부분은, 전지 케이스(120)의 내압이 상승함에 따라 조금씩 펼쳐지며 전지 케이스(120)의 내적이 증대되므로, 가스의 벤팅이 발생하기까지 걸리는 시간이 지연될 수 있고, 또한 상대적으로 가스가 우선적으로 벤팅될 수 있다.

[68] 추가적으로, 장변 실링부(123)에서 고정 부재(130)가 미부착된 부분에는, 우선적으로 파단되는 약실링부 또는 미실링부가 구비될 수 있다. 다만 이에 한정되는 것은 아니다.

[69] 장변 실링부(123)의 길이(L2)에서 복수개의 고정 부재(130)의 길이(L)의 총합을 뺀 값은, 단변 실링부(122)의 전체 길이 이상일 수 있다. 즉, 장변 실링부(123)에서 고정 부재(130)가 부착되지 않은 부분의 전체 길이는, 단변 실링부(122)의 전체

길이 이상일 수 있다. 단변 실링부(122)의 전체 길이는, 단변 실링부(122)의 각 길이(L1)를 합한 값일 수 있다.

[70] 예를 들어, 도 3과 같이 단변 실링부(122)는 수납부(121)의 양측에 형성되고 장변 실링부(123)에 3개의 고정 부재(130)가 부착되는 경우, $L2\text{-}3L \geq 2L1$와 같은 조건식이 만족할 수 있다.

[71] 이로써, 장변 실링부(123)에서 고정 부재(130)가 미부착된 부분이 가스의 내압 증가에 따라 펼쳐지며 가스의 벤팅을 지연시킬 수 있고, 또한 가스가 상기 부분을 통해 우선적으로 벤팅될 가능성이 높아지므로, 가스가 단변 실링부(122) 쪽으로 벤팅되는 것을 충분히 지연시킬 수 있다.

[72] 복수개의 고정 부재(130) 사이의 간격은, 각 고정 부재(130)의 길이(L)보다 클 수 있다. 복수개의 고정 부재(130) 사이의 간격은, 단변 실링부(122)의 각 길이(L1)보다 클 수 있다. 이로써, 전지 케이스(120)의 내압이 높아지면 장변 실링부(123) 중 복수개의 고정 부재(130)의 사이에 위치한 부분이 용이하게 부풀어오르고, 단변 실링부(122)보다 우선적으로 가스 벤팅될 수 있다.

[73] 복수개의 고정 부재(130) 중 최외각 고정 부재(130)는, 수납부(121)의 끝단에 대응되게 위치할 수 있다. 수납부(121)의 끝단은 전장 방향 끝단을 의미할 수 있다. 좀 더 상세히, 최외각 고정 부재(130)는 수납부(121)의 끝단에 부착되거나, 수납부(121)의 끝단에 인접하게 부착될 수 있다. 이로써, 제2실링부(123)에서 가스가 벤팅되는 부분이 제1실링부(122)와 거리를 두도록 형성할 수 있고, 전극 리드(111)로 화염이 번지는 것을 더욱 신뢰성있게 지연시킬 수 있다.

[74] 복수개의 고정 부재(130)의 길이(L)의 총합은, 장변 실링부(123)의 길이(L2)의 20 % 이하, 바람직하게는 17 % 이하일 수 있다. 만일 복수개의 고정 부재(130)의 길이(L)의 총합이 장변 실링부(123)의 길이(L2)의 20 % 보다 크면, 가스가 단변 실링부(122)로 벤팅되기까지의 시간이 충분이 지연되지 않을 문제점이 있다.

[75] 또한, 복수개의 고정 부재(130)의 길이(L)의 총합은 장변 실링부(123)의 길이(L2)의 10 % 이상일 수 있다. 만일 복수개의 고정 부재(130)의 길이(L)의 총합이 장변 실링부(123)의 길이(L2)의 10 % 보다 작으면, 장변 실링부(123)를 폴딩된 상태로 충분히 고정시키기 어려운 문제점이 있다.

[76] 또한, 각 고정 부재(130)의 길이(L)는, 장변 실링부(123)의 길이(L2)의 6 % 이하일 수 있다. 이로써, 장변 실링부(123)에서 고정 부재(130)가 미부착된 부분이 전지 케이스(120)의 내압 상승에 의해 용이하게 부풀어 오를 수 있고, 가스가 벤팅 가능한 영역이 고르게 형성될 수 있다.

[77] 또한, 각 고정 부재(130)의 길이(L)는, 장변 실링부(123)의 길이(L2)의 3 % 이상일 수 있다. 이로써, 각 고정 부재(130)의 부착력을 폴딩된 장변 실링부(123)의 복원력에 의해 고정 부재(130)가 떨어져 나가는 것을 방지할 수 있다.

[78] 도 5a 내지 도 5d는 비교예에 따른 파우치형 전지 셀의 정면도이다.

[79] 도 5a를 참조하면, 제1비교예에 따른 전지 셀(100a)의 고정 부재(130a)는 장변 실링부(123) 전체에 부착되므로, 전지 셀(100a) 내에서 화재가 발생하면 단변 실링부(122)로 가스가 거의 즉시 벤팅될 수 있고, 벤팅 지연 효과가 미미하다.

[80] 도 5b를 참조하면, 제2비교예에 따른 전지 셀(100b)의 고정 부재(130b)는 각 길이가 상대적으로 길게 형성되어서, 장변 실링부(123)에서 고정 부재(130b)가 미부착된 부분의 길이가 충분히 확보되지 않을 수 있다. 이 경우, 단변 실링부(122)로 가스가 벤팅되는 것을 충분히 지연시키기 어렵다.

[81] 도 5c를 참조하면, 제3비교예에 따른 전지 셀(100c)의 고정 부재(130c)는 각 길이가 상대적으로 짧지만, 고정 부재(130c)의 개수가 상대적으로 많아서, 장변 실링부(123)에서 고정 부재(130c)가 미부착된 부분의 길이가 충분히 확보되지 않을 수 있다. 또한, 고정 부재(130c) 간 간격이 짧으므로 장변 실링부(123)에서 고정 부재(130c)의 사이 부분이 부풀어오르기 어렵고 가스가 벤팅되는 것이 어렵다. 이 경우, 단변 실링부(122)로 가스가 벤팅되는 것을 충분히 지연시키기 더욱 어렵다.

[82] 도 5d를 참조하면, 제4비교예에 따른 전지 셀(100d)은, 장변 실링부(123)에 고정 부재가 구비되지 않을 수 있다. 이 경우, 장변 실링부(123)가 폴딩된 상태가 유지되기 어렵다.

[83] 이하, 도 3, 도 4, 도 5a 내지 도 5d를 참조하여 실험예에 대해 설명한다.

[84] 발명자(들)은, 전지셀(100)의 수납부(121) 일면 중앙에서 히팅 패드를 부착하여 가열하면서, 가스의 벤팅이 발생한 시점부터 단변 실링부(122)에서 가스가 벤팅되기까지 걸리는 시간(이하, '지연 시간')을 측정하였다. 각 실험예에 사용된 전지 케이스의 장변 실링부는 270도로 DSF(Double Side Folding) 처리되었으며, 장변 실링부의 길이는 548 mm이다. 또한, 고정 부재로서 고정 테이프를 사용하였다.

[85] 제1실험예에 따른 전지셀의 경우, 548 mm의 길이를 갖는 단일의 고정 테이프를 사용하여 장변 실링부를 전체적으로 고정하였다(도 5a 참조). 그 결과, 단변 실링부(122)에서 먼저 가스가 벤팅되어, 상기 지연 시간은 0초로 측정되었다. 즉, 화염 지연 효과가 없음을 확인할 수 있다.

[86] 제2실험예에 따른 전지셀의 경우, 장변 실링부를 3등분한 양 단부에 183 mm의 길이를 갖는 고정 테이프를 부착하였다(도 5b 참조). 그 결과, 상기 지연 시간은 4초로 측정되어 전지셀 단위에서는 화염 지연 효과를 가짐이 확인되었다. 다만, 후술할 모듈 프레임의 상면에 형성된 벤트홀로 화염 및 가스를 유도하기 불리한 문제점이 있다.

[87] 제3실험예에 따른 전지셀의 경우, 30 mm의 길이를 갖는 2개의 고정 테이프를 장변 실링부의 양 끝단으로부터 31.2 mm 떨어진 지점에 부착하였다(도 4 참조). 그 결과, 상기 지연 시간은 8초로 측정되어 전지셀 단위에서는 화염 지연 효과를 가짐이 확인되었다. 다만 장변 실링부의 중앙부가 과도하게 부풀어 오르므로 후술할 모듈 프레임과 간섭하여 전지 셀이 손상될 리스크가 있다.

[88] 제4실험예에 따른 전지셀의 경우, 30 mm의 길이를 갖는 3개의 고정 테이프 중 2개를 장변 실링부의 양 끝단으로부터 31.2 mm 떨어진 지점에 부착하고, 나머지 1개를 장변 실링부의 중앙에 부착하였다(도 3 참조). 그 결과, 상기 지연 시간은 4초로 측정되어 전지셀 단위에서는 화염 지연 효과를 가짐이 확인되었다.

[89] 제5실험예에 따른 전지셀의 경우, 30 mm의 길이를 갖는 6개의 고정 테이프 중 2개를 장변 실링부의 양 끝단으로부터 31.2 mm 떨어진 지점에 부착하고, 나머지 4개를 등간격으로 부착하였다(도 5c 참조). 그 결과, 단변 실링부(122)에서 먼저 가스가 벤팅되어, 상기 지연 시간은 0초로 측정되었다. 즉, 화염 지연 효과가 없음을 확인할 수 있다.

[90] 제6실험예에 따른 전지셀의 경우, 장변 실링부에 고정 테이프가 부착되지 않았다(도 5d 참조). 그 결과, 상기 지연 시간은 10초로 측정되어 전지셀 단위에서는 화염 지연 효과를 가짐이 확인되었다. 다만 장변 실링부가 고정되지 않는 문제점이 있다.

[91] 이러한 실험예들에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 셀(100)이 화염 지연 효과를 가지면서도 부작용을 최소화할 수 있음을 확인하였다(제4실험예). 또한 전지 셀(100) 단독으로는 변형예에 따른 전지 셀(100) 또한 유용함을 확인할 수 있다(제3실험예).

[92] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈의 사시도이고, 도 7은 도 6에 도시된 전지 모듈의 분해 사시도이고, 도 8은 도 6에 도시된 전지 모듈의 평면도이다.

[93] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈(10)은, 복수개의 전지셀(100) 및 모듈 프레임(200)을 포함할 수 있다.

[94] 복수개의 전지셀(100)은 모듈 프레임(200)에 수용될 수 있다. 복수개의 전지셀(100)은 서로 나란하게 배치될 수 있다.

[95] 복수개의 전지셀(100)은 서로 적층될 수 있다. 서로 적층된 복수개의 전지셀(100)은 전지셀 적층체(140)를 이룰 수 있다. 또한, 전지셀 적층체(140)에는 적어도 하나의 방열 패드(150)가 구비될 수 있다. 방열 패드(150)는 전지셀(100)을 방열시킬 수 있다. 방열 패드(150)는 복수개의 전지셀(100)의 사이에 배치되거나, 최외각 전지셀(100)을 커버하도록 배치될 수 있다.

[96] 모듈 프레임(200)은 전지 모듈(10)의 외관을 이룰 수 있다. 모듈 프레임(200)은 높은 강도를 갖는 금속 재질을 가질 수 있다.

[97] 모듈 프레임(200)의 구조는 다양할 수 있다. 일 예로, 모듈 프레임(200)은 모노 프레임일 수 있다. 상기 모노 프레임은 상면, 하면 및 양 측면이 일체화된 금속 판재일 수 있다. 다른 예로, 모듈 프레임(200)은 U자형 프레임과 상부 플레이트(상면)가 결합된 구조를 가질 수 있다. 상기 U자형 프레임은 하부 플레이트(저면) 및 사이드 플레이트(양 측면)이 결합된 또는 일체화된 금속 판재일 수 있다. 그 외에도, 모듈 프레임(200)의 구조는 L형 프레임들이 결합된 구조로 제공될 수도 있으며, 상술한 예에서 설명하지 않은 다양한 구조로 제공될 수도 있을 것이다.

[98] 모듈 프레임(200)은 내부 공간을 가질 수 있고, 상기 내부 공간에는 전지셀 적층체(140)가 수용될 수 있다. 좀 더 상세히, 모듈 프레임(200)은 상면, 저면 및 양 측면을 포함할 수 있다. 모듈 프레임(200)은 전장 방향에 대한 양 단부는 개방될 수 있고, 후술할 엔드 플레이트(400)에 의해 커버될 수 있다.

[99] 모듈 프레임(200)의 일면(210), 바람직하게는 상면에는 복수개의 벤트홀(240)이 형성될 수 있다. 모듈 프레임(200) 내의 전지셀(100)에서 발화가 발생할 경우, 가스와 화염이 벤트홀(240)로 신속하게 배출될 수 있다.

[100] 각 벤트홀(240)은 전지셀(100)과 나란한 방향으로 길게 형성될 수 있다.

[101] 각 벤트홀(240)의 양 단부는 외측으로 볼록하도록 라운드지게 형성될 수 있다. 이로써, 벤트홀(240)의 코너 부근에서 응력 집중이 발생하는 것을 줄이면서 벤트홀(240)의 개방 면적을 늘릴 수 있다.

[102] 복수개의 벤트홀(240)은, 복수개의 파우치형 전지셀(100)의 적층 방향과 나란한 복수개의 열을 이루도록 배열될 수 있다. 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 복수개의 벤트홀(240)은 파우치형 전지셀(100)의 적층 방향과 나란한 5개의 열을 이루도록 배열될 수 있다. 따라서, 서로 이웃한 열을 이루는 양 벤트홀(240) 사이에는, 파우치형 전지셀(100)의 길이 방향에 대해, 소정의 간격(d)이 형성될 수 있다.

[103] 전지 모듈(10)은 버스바 프레임(300) 및 엔드 플레이트(400)를 더 포함할 수 있다.

[104] 버스바 프레임(300)은 전지셀 적층체(120)의 전장 방향 양측에 배치될 수 있다. 버스바 프레임(300)에는 적어도 하나의 버스바(310)가 장착될 수 있으며, 각 버스바(310)는 전지셀(100)의 전극 리드(111)에 연결될 수 있다. 버스바(310)는 복수개의 전지셀(100)을 외부 기기와 전기적으로 연결하기 위한 구성일 수 있다.

[105] 엔드 플레이트(400)는 버스바 프레임(300)의 외측에 배치될 수 있다. 즉, 버스바 프레임(300)은 전지셀 적층체(120)와 엔드 플레이트(400)의 사이에 배치될 수 있다.

[106] 엔드 플레이트(400)는 모듈 프레임(200)에 결합될 수 있다. 엔드 플레이트(400)는 모듈 프레임(200)의 개방된 양 단부를 커버할 수 있다. 엔드 플레이트(400)에는 개구(400H)가 형성되고, 상기 개구(400H)를 통해 버스바(310)의 전기적 연결이 이뤄질 수 있다. 즉, 일 전지 모듈(10)의 버스바(310)는, 상기 개구(400H)를 통해 다른 전지 모듈(10)이나 BDU(Battery Disconnect Unit)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[107] 한편, 전지셀(100)의 복수개의 고정부재(130)가 벤트홀(240)을 통한 가스의 배출을 방해할 우려가 있다. 이러한 우려를 해소하기 위해, 벤트홀(240) 각각에서 고정부재(130)와 중첩되는 영역보다 고정 부재(130)와 비중첩되는 영역이 더 넓을 수 있다. 즉, 각 벤트홀(240)은 고정부재(130)와 비중첩되거나, 그 면적의 절반 미만만이 고정부재(130)와 중첩될 수 있다. 이로써, 전지 셀(100)에서 벤팅된 가스가 벤트홀(240)로 원활하게 벤팅될 수 있다.

[108] 좀 더 상세히, 복수개의 벤트홀(240)의 전체 면적에 대해, 복수개의 고정 부재(130)가 복수개의 벤트홀(240)과 중첩되는 면적은 1/3 이하일 수 있다. 즉, 복수개의 벤트홀(240)의 전체 면적 중 1/3 이하만 고정 부재(130)와 중첩될 수 있다.

[109] 더욱 상세히, 벤트홀(240) 각각은, 고정부재(130)와 중첩되는 영역이 고정부재(130)와 비중첩되는 영역의 1/3 이하일 수 있다. 즉, 각 벤트홀(240)의 면적 중 1/3 이하만 고정 부재(130)와 중첩될 수 있다. 이로써, 일부 벤트홀(240)이 고정 부재(130)에 의해 막히는 것을 방지하고, 모든 벤트홀(240)이 고르게 개방되어, 가스의 벤팅에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[110] 벤트홀(240)은 고정 부재(130)보다 긴 길이를 가질 수 있다. 바람직하게는, 벤트홀(240)의 길이는 고정 부재(130)의 길이(L)의 3배 이상일 수 있다. 이로써, 전지 케이스(120)에 고정 부재(130)를 부착하는 위치가 벤트홀(240)의 위치에 구속되지 않아 전지셀(100)의 설계 및 제작 용이성이 증가할 수 있다.

[111] 전지셀(100)의 길이 방향에 대한 복수개의 벤트홀(240) 간 간격(d)은, 고정 부재(30)의 길이(L) 이상일 수 있다. 이로써, 전지 케이스(120)의 임의의 위치에 부착된 고정 부재(130)가 벤트홀(240)과 중첩되는 비율을 줄일 수 있으며, 모듈 프레임(200)의 강성을 높게 유지할 수 있다.

[112] 복수개의 벤트 홀(240)은, 고정 부재(130)와 중첩되는 제1벤트홀(241)과, 고정 부재(130)와 비중첩되는 제2벤트홀(242)을 포함할 수 있다. 즉, 복수개의 벤트 홀(240) 중 일부는 고정 부재(130)와 중첩되고, 다른 일부는 고정 부재(130)와 비중첩될 수 있다. 이로써, 복수개의 벤트홀(240)을 통한 가스의 벤팅을 어느정도 원활하게 유지하면서도, 모듈 프레임(200)에 복수개의 벤트홀(240)이 과도하게 넓게 형성되어 모듈 프레임(200)의 강성이 지나치게 낮아지는 것을 방지할 수 있다.

[113] 다만 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시예에서는, 복수개의 벤트 홀(240)의 적절한 배열을 통해, 복수개의 벤트 홀(240)이 제1벤트홀(241)만을 포함하거나, 제2벤트홀(242)만을 포함하는 것도 가능함은 물론이다.

[114] 도 9a 및 도 9b는 실험예에 따른 전지 모듈의 내부를 도시한 도면이다.

[115] 이하에서 설명하는 전지 모듈에 관한 실험예의 조건은, 앞서 설명한 전지셀에 관한 실험예들과 동일하다.

[116] 제1실험예에 따른 전지 모듈의 경우, 30 mm의 길이를 갖는 4개의 고정 테이프 중 2개를 장변 실링부의 양 끝단으로부터 31.2 mm 떨어진 지점에 부착하고, 나머지 2개를 등간격으로 부착하였다. 또한 3개의 벤트홀이 형성된 모듈 프레임을 사용하였으며, 그에 따라, 최외각의 양 벤트홀의 절반 이상이 고정 테이프와 중첩되게 되었다(도 9a 참조). 그 결과, 1회차에는 상기 지연 시간이 0초로 측정되고, 2회차에는 상기 지연 시간이 4.7초로 측정되어, 화염 지연 효과가 랜덤하게 나타남을 확인할 수 있다.

[117] 제2실험예에 따른 전지 모듈의 경우, 30 mm의 길이를 갖는 3개의 고정 테이프 중 2개를 장변 실링부의 양 끝단으로부터 31.2 mm 떨어진 지점에 부착하고, 나머지 1개를 장변 실링부의 중앙부에 부착하였다. 또한 2개의 벤트홀이 형성된 모듈

프레임을 사용하였으며, 그에 따라 전체 벤트홀이 고정 테이프와 비중첩되게 되었다(도 9b 참조). 그 결과, 1회차에는 상기 지연 시간이 5.2초로 측정되고, 2회차에는 상기 지연 시간이 10.4초로 측정되어, 화염 지연 효과를 가짐이 확인되었다.

[118] 이러한 실험예들에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈(10)이 신뢰성 있는 화염 지연 효과를 가짐을 확인하였다(제2실험예).

[119] 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.

[120] 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.

[121] 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.

[122] [부호의 설명]

[123] 10: 전지 모듈 100: 파우치형 전지셀

[124] 110: 전극 조립체 111: 전극 리드

[125] 120: 전지 케이스 121: 수납부

[126] 122: 단변 실링부 123: 장변 실링부

[127] 124: 폴딩부 130: 고정 부재

[128] 200: 모듈 프레임 210: (모듈 프레임의) 일 면

[129] 240: 벤트홀

청구범위

[청구항 1] 모듈 프레임;
상기 모듈 프레임 내에 나란하게 배치된 복수개의 파우치형 전지셀; 및
상기 모듈 프레임의 일면에 관통 형성된 복수개의 벤트홀을 포함하고,
상기 파우치형 전지셀은,
전극 리드가 구비된 전극 조립체;
상기 전극 조립체를 수용하는 수납부와, 상기 수납부의 둘레 중 일부에 위치하며 상기 전극 리드가 돌출되는 단변 실링부와, 상기 수납부의 둘레 중 다른 일부에 위치하며 상기 수납부를 향해 폴딩된 장변 실링부를 포함하는 전지 케이스; 및
상기 장변 실링부를 폴딩된 상태로 고정하도록 상기 전지 케이스에 부착되며 상기 장변 실링부의 길이 방향에 대해 서로 간격을 이루도록 배열된 복수개의 고정 부재를 포함하고,
상기 벤트홀 각각은, 상기 고정부재와 중첩되는 영역보다 상기 고정 부재와 비중첩되는 영역이 더 넓은 전지 모듈.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 장변 실링부의 길이에서 상기 복수개의 고정 부재의 길이의 총합을 뺀 값은, 상기 단변 실링부의 전체 길이 이상인 전지 모듈 .

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 복수개의 고정 부재 사이의 간격은, 상기 고정 부재의 길이보다 큰 전지 모듈 .

[청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 복수개의 고정 부재 사이의 간격은, 상기 단변 실링부의 각 길이보다 큰 전지 모듈.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 복수개의 고정 부재 중 최외각 고정 부재는, 상기 수납부의 끝단에 대응되게 위치하는 전지 모듈.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 복수개의 고정 부재의 길이의 총합은, 상기 장변 실링부의 길이의 20 % 이하인 전지 모듈.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 복수개의 고정 부재의 길이의 총합은, 상기 장변 실링부의 길이의 17 % 이하인 전지 모듈.

[청구항 8] 제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,
상기 복수개의 고정 부재의 길이의 총합은, 상기 장변 실링부의 길이의 10 % 이상인 전지 모듈.

[청구항 9] 제 1 항에 있어서,

상기 고정 부재의 각 길이는, 상기 장변 실링부의 길이의 3 % 내지 6 % 이하인 전지 모듈.

[청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 벤트홀은 상기 파우치형 전지셀과 나란한 방향으로 길게 형성되며 상기 고정 부재보다 긴 길이를 갖는 전지 모듈.

[청구항 11] 제 10 항에 있어서,
상기 벤트홀의 길이는 상기 고정 부재의 길이의 3배 이상인 전지 모듈.

[청구항 12] 제 1 항에 있어서,
상기 복수개의 벤트홀의 전체 면적에 대해, 상기 복수개의 고정 부재가 상기 복수개의 벤트홀과 중첩되는 면적은 1/3 이하인 전지 모듈.

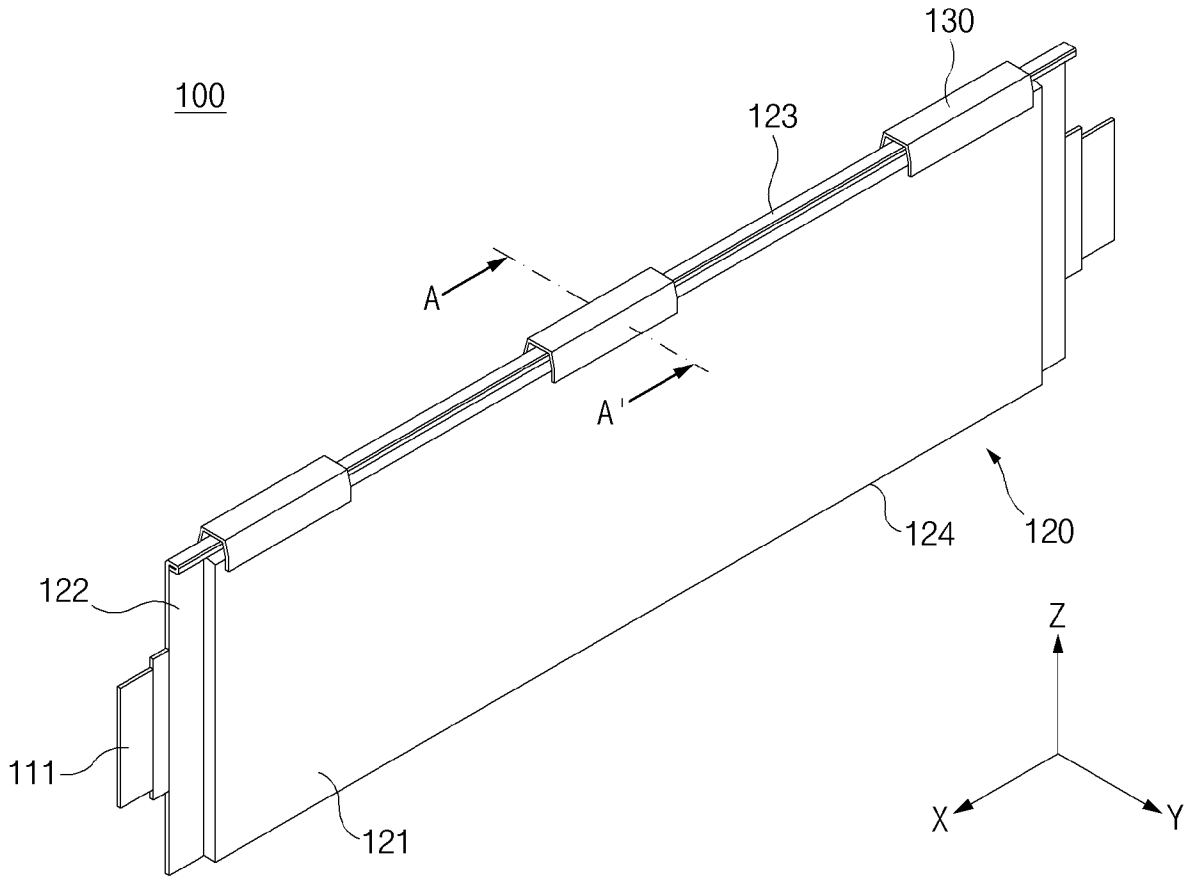
[청구항 13] 제 1 항에 있어서,
상기 벤트홀 각각은, 상기 고정부재와 중첩되는 영역이 상기 고정부재와 비중첩되는 영역의 1/3 이하인 전지 모듈.

[청구항 14] 제 1 항에 있어서,
상기 복수개의 벤트 홀은,
상기 고정 부재와 중첩되는 제1벤트홀; 및
상기 고정 부재와 비중첩되는 제2벤트홀을 포함하는 전지 모듈.

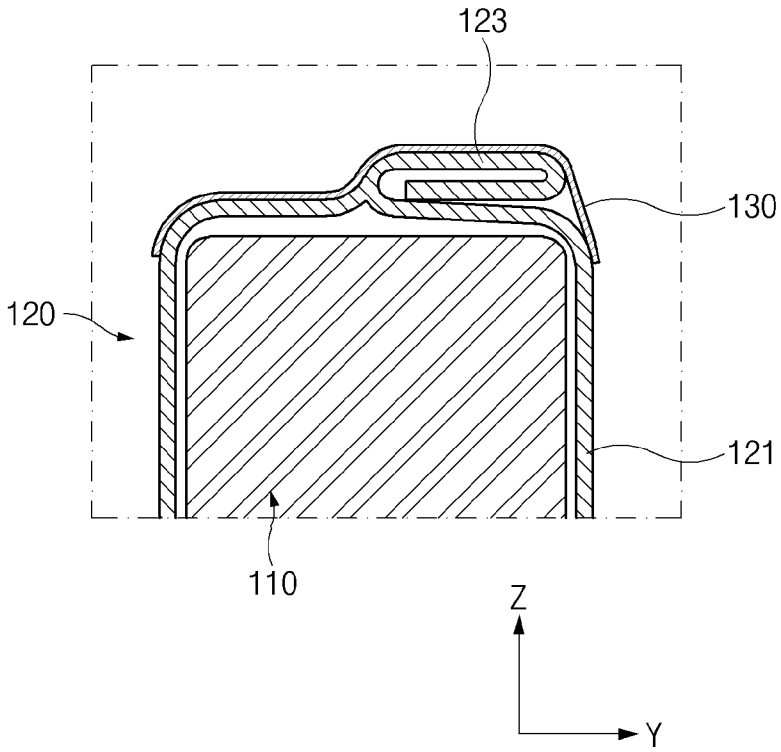
[청구항 15] 제 1 항에 있어서,
상기 복수개의 벤트홀은, 상기 복수개의 파우치형 전지셀의 적층 방향과 나란한 복수개의 열을 이루도록 배열되고,
상기 파우치형 전지셀의 길이 방향에 대한 상기 복수개의 벤트홀 간 간격은, 상기 고정 부재의 길이 이상인 전지 모듈.

[청구항 16] 제 1 항에 있어서,
상기 벤트홀의 양 단부는 외측으로 볼록하도록 라운드지게 형성된 전지 모듈.

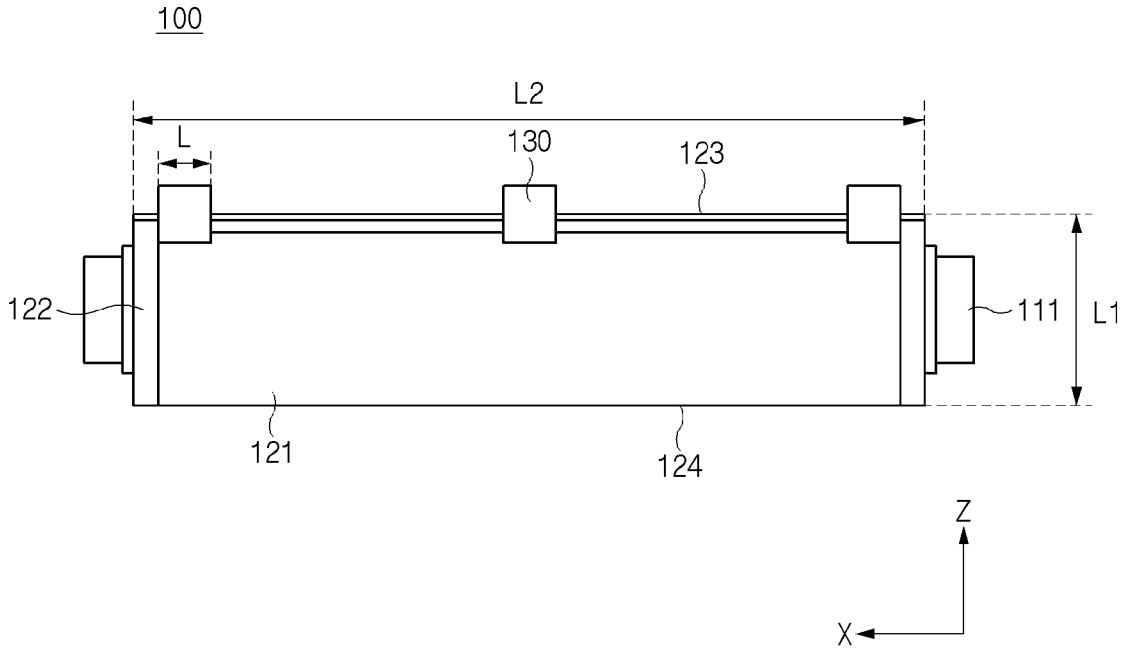
[도1]



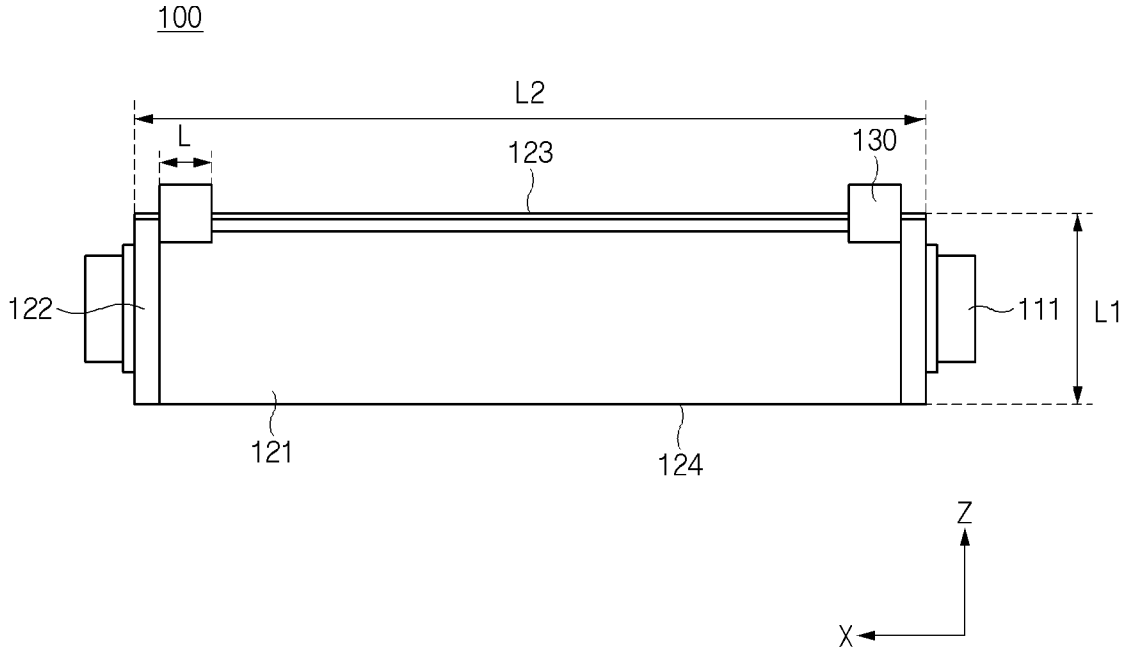
[도2]



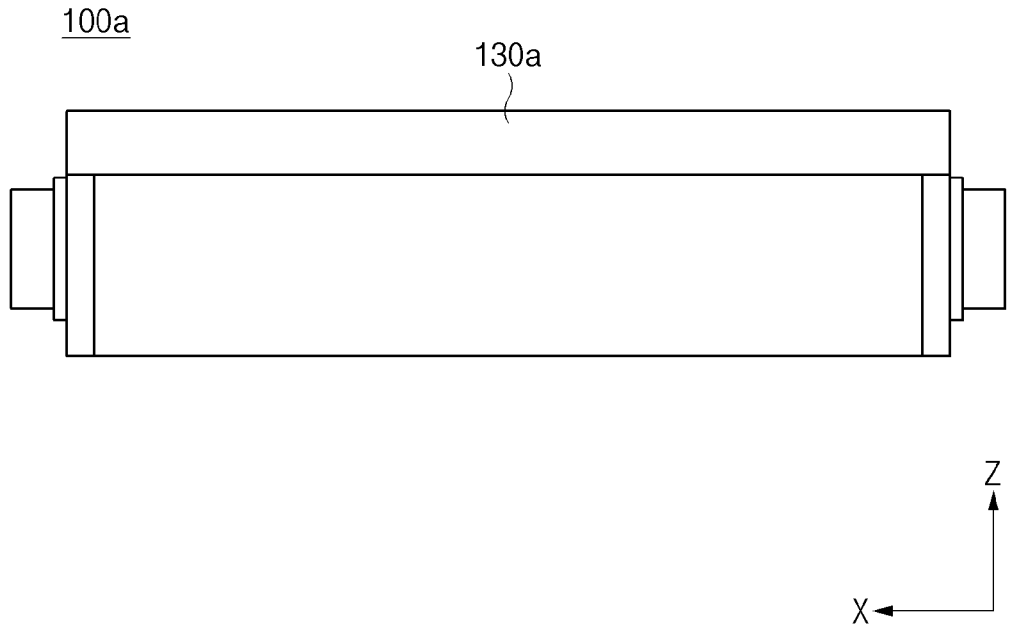
[도3]


100
L2
L
130
123
122
111
L1
121
124
Z
X

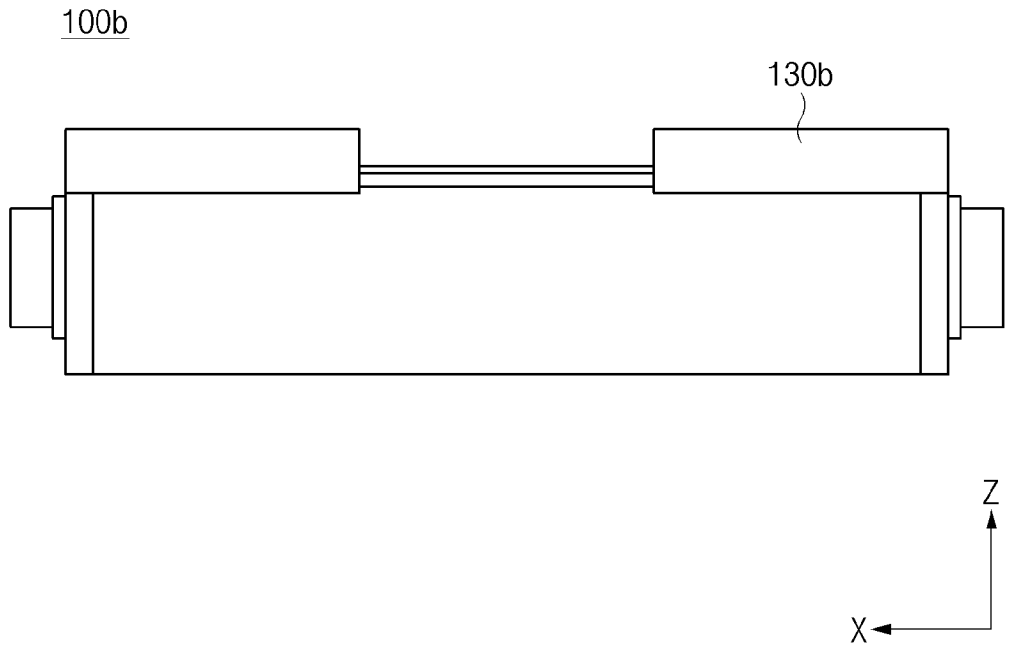
[도4]


100
L2
L
123
130
122
111
L1
121
124
Z
X

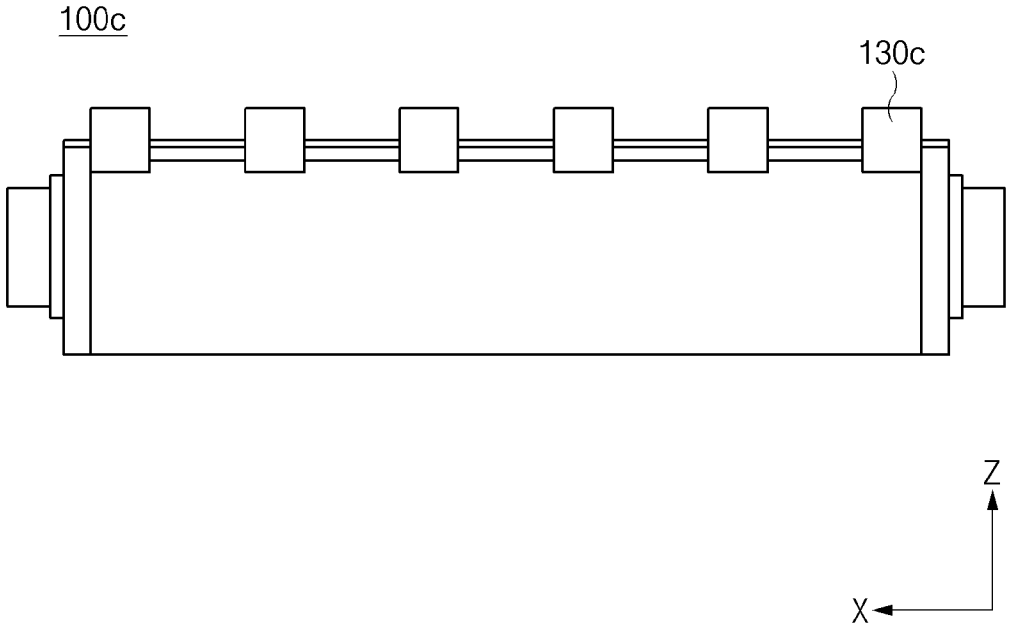
[도5a]



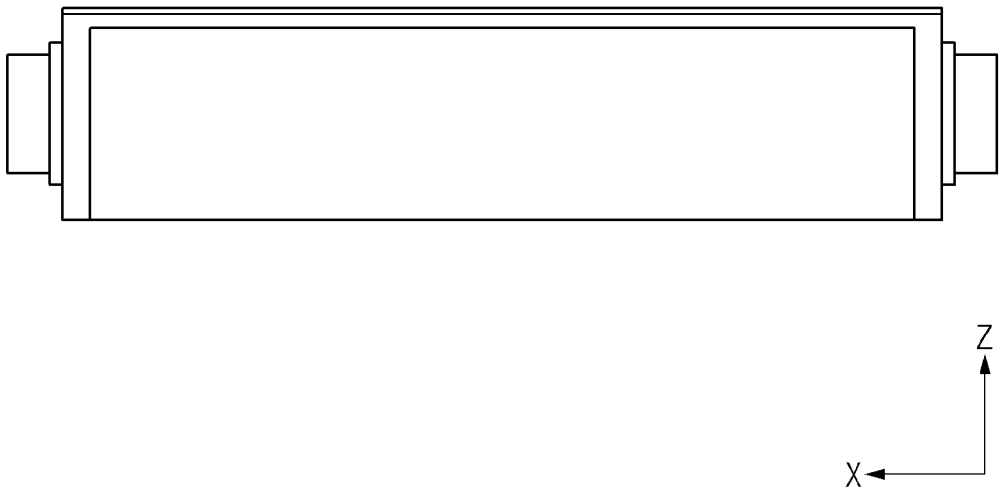
[도5b]



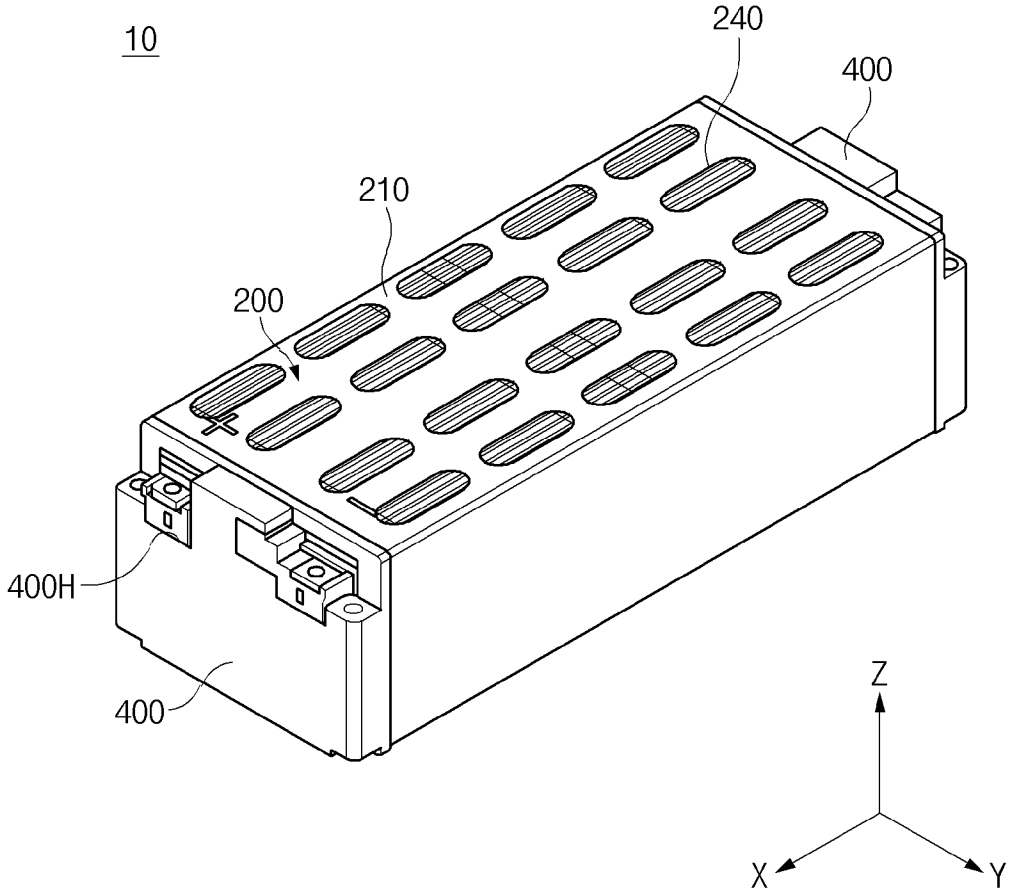
[도5c]



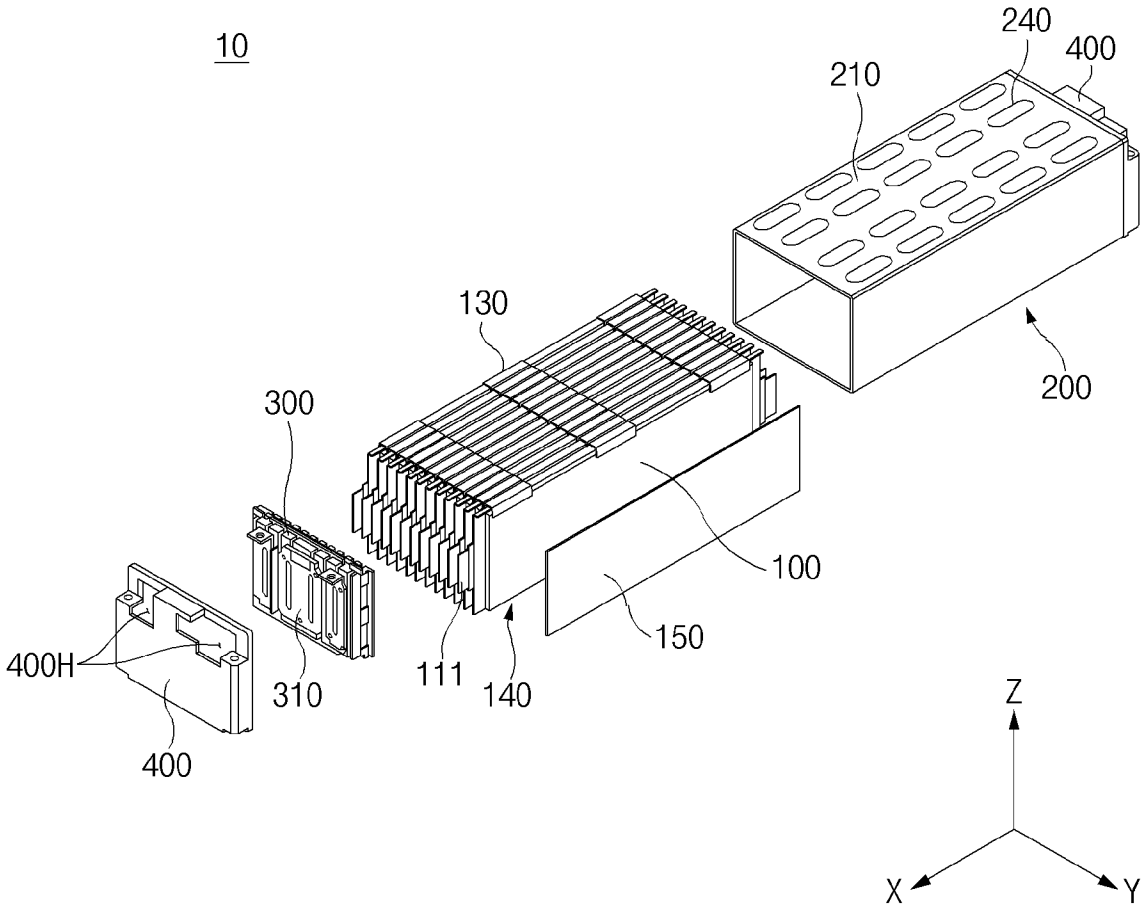
[도5d]



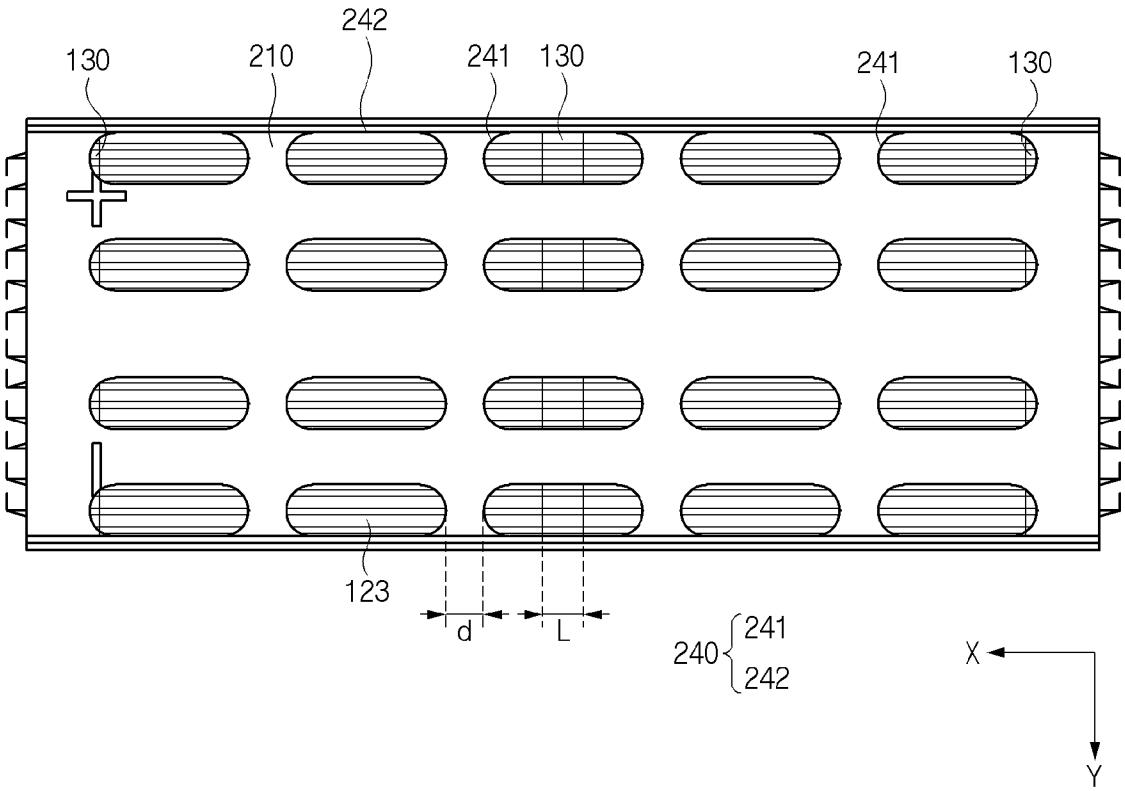
[도6]



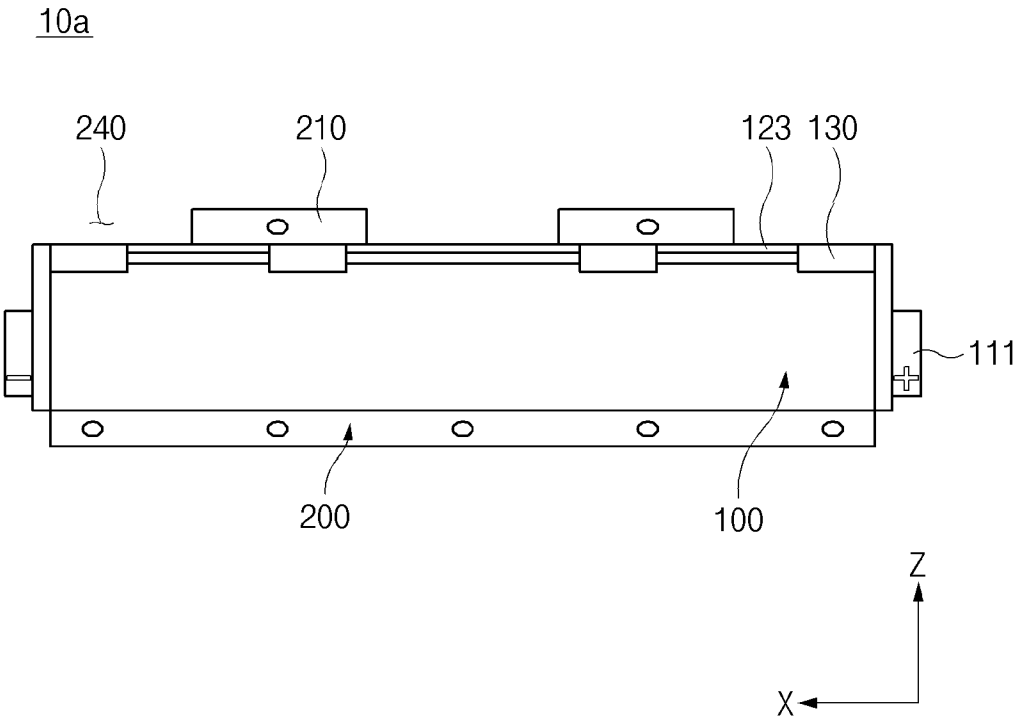
[도7]


10
240
400
210
130
200
300
100
150
400H
310
111
140
400
Z
X
Y

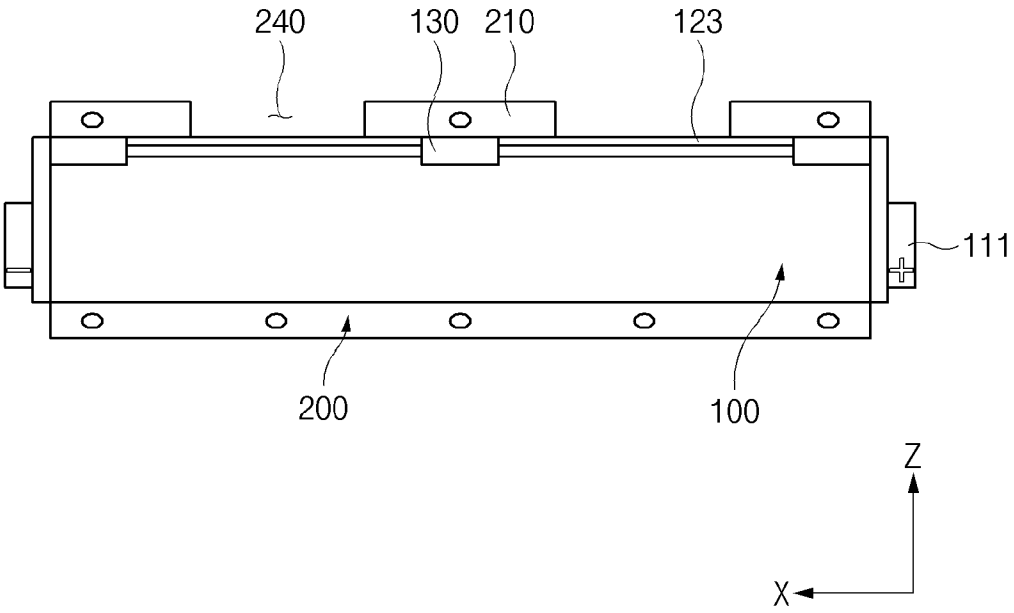
[도8]


242
130
210
241
130
241
130
123
d
L
240
241
242
X
Y

[도9a]


10a
240
210
123
130
111
200
100
Z
X

[도9b]


10
240
130
210
123
111
200
100
Z
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/019166

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/184(2021.01)i; **H01M 50/178**(2021.01)i; **H01M 50/358**(2021.01)i; **H01M 50/105**(2021.01)i; **H01M 50/211**(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 50/184(2021.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 50/10(2021.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/211(2021.01); H01M 50/30(2021.01); H01M 50/342(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: 배터리(battery), 실링(seal), 폴딩(fold), 고정(fix), 벤트(vent), 중첩(overlap)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2022-0021143 A (SK ON CO., LTD.) 22 February 2022 (2022-02-22) See paragraphs [0037]-[0135] and figures 1-3.	1-16
A	KR 10-2022-0018796 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 15 February 2022 (2022-02-15) See paragraphs [0051]-[0060] and figures 2-4.	1-16
A	KR 10-2022-0014160 A (SK ON CO., LTD.) 04 February 2022 (2022-02-04) See paragraphs [0034]-[0069] and figures 1-6.	1-16
A	KR 10-2022-0142279 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 21 October 2022 (2022-10-21) See paragraphs [0038]-[0049] and figures 3-5.	1-16
A	CN 113937403 A (EVERGRANDE NEW ENERGY TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 14 January 2022 (2022-01-14) See paragraphs [0053]-[0073] and figure 1.	1-16

☐ 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	Date of mailing of the international search report
28 February 2024	**28 February 2024**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2023/019166

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2022-0021143 A	22 February 2022	CN 114079109 A	22 February 2022
		DE 102021120781 A1	17 February 2022
		US 2022-0052392 A1	17 February 2022
KR 10-2022-0018796 A	15 February 2022	CN 115088124 A	20 September 2022
		EP 4087046 A1	09 November 2022
		EP 4087046 A4	30 August 2023
		JP 2023-513503 A	31 March 2023
		US 2023-0082942 A1	16 March 2023
		WO 2022-030905 A1	10 February 2022
KR 10-2022-0014160 A	04 February 2022	CN 114006104 A	01 February 2022
		DE 102021119490 A1	03 February 2022
		US 2022-0037722 A1	03 February 2022
KR 10-2022-0142279 A	21 October 2022	CN 116529944 A	01 August 2023
		EP 4216355 A1	26 July 2023
		JP 2023-548176 A	15 November 2023
		US 2023-0402703 A1	14 December 2023
		WO 2022-220605 A1	20 October 2022
CN 113937403 A	14 January 2022	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/019166

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 50/184(2021.01)i; **H01M 50/178**(2021.01)i; **H01M 50/358**(2021.01)i; **H01M 50/105**(2021.01)i; **H01M 50/211**(2021.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 50/184(2021.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 50/10(2021.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/211(2021.01); H01M 50/30(2021.01); H01M 50/342(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: 배터리(battery), 실링(seal), 폴딩(fold), 고정(fix), 벤트(vent), 중첩(overlap)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2022-0021143 A (에스케이온 주식회사) 2022.02.22 단락 [0037]-[0135] 및 도면 1-3	1-16
A	KR 10-2022-0018796 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2022.02.15 단락 [0051]-[0060] 및 도면 2-4	1-16
A	KR 10-2022-0014160 A (에스케이온 주식회사) 2022.02.04 단락 [0034]-[0069] 및 도면 1-6	1-16
A	KR 10-2022-0142279 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2022.10.21 단락 [0038]-[0049] 및 도면 3-5	1-16
A	CN 113937403 A (EVERGRANDE NEW ENERGY TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 2022.01.14 단락 [0053]-[0073] 및 도면 1	1-16

☐ 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 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2024년02월28일(28.02.2024)	**2024년02월28일(28.02.2024)**

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

심사관
이강하
전화번호 **+82-42-481-5003**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/019166

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2022-0021143 A	2022/02/22	CN 114079109 A	2022/02/22
		DE 102021120781 A1	2022/02/17
		US 2022-0052392 A1	2022/02/17
KR 10-2022-0018796 A	2022/02/15	CN 115088124 A	2022/09/20
		EP 4087046 A1	2022/11/09
		EP 4087046 A4	2023/08/30
		JP 2023-513503 A	2023/03/31
		US 2023-0082942 A1	2023/03/16
		WO 2022-030905 A1	2022/02/10
KR 10-2022-0014160 A	2022/02/04	CN 114006104 A	2022/02/01
		DE 102021119490 A1	2022/02/03
		US 2022-0037722 A1	2022/02/03
KR 10-2022-0142279 A	2022/10/21	CN 116529944 A	2023/08/01
		EP 4216355 A1	2023/07/26
		JP 2023-548176 A	2023/11/15
		US 2023-0402703 A1	2023/12/14
		WO 2022-220605 A1	2022/10/20
CN 113937403 A	2022/01/14	없음	