

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023년 5월 11일 (11.05.2023) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2023/080566 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 10/658 (2014.01) *H01M 50/233* (2021.01)
H01M 10/613 (2014.01) *H01M 50/383* (2021.01)
H01M 50/211 (2021.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/016734

(22) 국제출원일: 2022년 10월 28일 (28.10.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0150268 2021년 11월 4일 (04.11.2021) KR

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

(72) 발명자: 원성연 (**WON, Seongyeon**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188, Daejeon (KR). 이태경 (**LEE,**

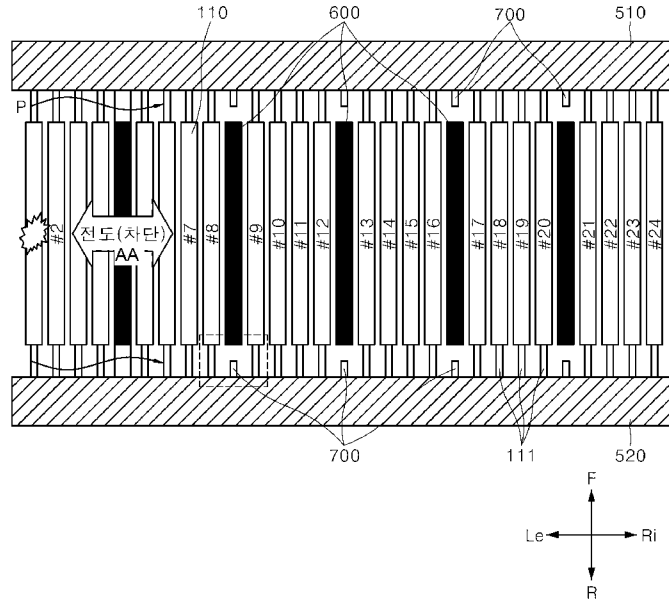
Taekyeong); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188, Daejeon (KR). 이형석 (**LEE, Hyongsuk**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인(유한) 대아 (**DAE-A INTELLECTUAL PROPERTY CONSULTING**); 06243 서울특별시 강남구 역삼로 123, 한양빌딩 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, 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, 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.

(54) Title: BATTERY MODULE

(54) 발명의 명칭: 전지 모듈



AA ... Conduction (Shield)

(57) Abstract: The present invention relates to a battery module in which a first insulation part is arranged in the form of an insulation pad between individual battery cells, and a second insulation part made of a thermal expansion material is arranged between individual electrode leads, thereby preventing heat and high temperature particles from moving between the individual battery cells and a bus bar plate, thus effectively lowering the risk of fire and explosion.

(57) 요약서: 본 발명은 개별 전지셀 사이에는 단열 패드 형태의 제1 단열부를 배치하고, 개별 전극 리드들 사이에는 열팽창 소재로 구성되는 제2 단열부를 배치하여, 개별 전지셀과 버스바 플레이트 사이로 열과 고온의 파티클이 이동하는 것을 차단하여 화재 및 폭발의 위험을 효과적으로 낮출 수 있는 전지 모듈에 관한 것이다.

[다음 쪽 계속]

WO 2023/080566 A1

(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, 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: 전지 모듈

기술분야

- [1] 본 출원은 2021년 11월 4일자 대한민국 특허출원 제10-2021-0150268호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.
- [2] 본 발명은 전지 모듈에 관한 것으로, 보다 상세히는 개별 전지셀 사이에는 단열 패드 형태의 제1 단열부를 배치하고, 개별 전극 리드들 사이에는 열팽창 소재로 구성되는 제2 단열부를 배치하여, 개별 전지셀과 버스바 플레이트 사이로 열과 고온의 파티클이 이동하는 것을 차단하여 화재 및 폭발의 위험을 효과적으로 낮출 수 있는 전지 모듈에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 환경에 대한 높아진 관심으로, 전세계적으로 탄소배출을 줄이기 위한 노력이 확산되고 있다. 탄소배출을 줄이기 위해 종래에 화석연료를 연소하여 동력을 얻는 연소엔진을 구비하는 자동차의 생산량은 지속적으로 줄어들고, 반면에 전기를 이용하여 동력을 얻는 전기자동차의 생산량은 지속적으로 늘어나고 있다.
- [4] 이러한 전기자동차에 장착되어 전기를 저장하는 수단인 이차 전지에 대한 수요가 지속적으로 늘어나고 있다. 한편, 스마트폰, 태블릿PC 등 개인 모바일 기기의 사용이 일상화된 상황에서 모바일 기기에 전기를 공급하는 이차 전지의 수요도 지속적으로 증가하고 있다.
- [5] 이러한 이차 전지의 수요증가로 인해, 이차 전지에 대한 연구와 개발이 활발히 진행되고 있다.
- [6] 이 때, 이차 전지의 용량 및 효율을 향상시키기 위해 다수의 이차 전지가 직렬/병렬로 연결된 전지 모듈을 집합시킨 멀티 모듈 구조의 전지팩에 대한 수요가 증가하고 있다.
- [7] 복수개의 전지셀을 직렬/병렬로 연결하여 전지팩을 구성하는 경우, 적어도 하나의 전지셀로 이루어지는 전지 모듈을 구성하고, 이러한 적어도 하나의 전지 모듈을 이용하여 기타 구성 요소를 추가하여 전지팩을 구성하는 방법이 일반적으로 적용되고 있다.
- [8] 이러한 하나의 전지 모듈 내부를 보호하는 프레임을 구성함에 있어서, 부품의 품질이 향상되고, 공간 활용이 증대될 수 있는 U-프레임 구조로 형성된 전지 모듈이 개발되었다.
- [9] 이러한 U-프레임 구조를 갖는 전지 모듈은, 복수의 전지셀이 적층되어 있는 전지셀 적층체, 바닥면 및 양측면으로 형성되어 전지셀 적층체의 하부면 및 양측면을 커버하는 U자형 구조의 하부 프레임, 전지셀 적층체의 상부면을

커버하는 상부 프레임을 포함하여 구성될 수 있다.

- [10] 한편, 전지셀 적층체는 전력 공급시 필연적으로 발열이 발생하게 되며, 발열을 효과적으로 조절하지 못하게 되면 전지셀 적층체의 효율이 급격하게 저하되는 현상이 발생할 수 있으며, 경우에 따라 화재 및 폭발이 발생할 위험이 있다.
- [11] 이러한 화재 및 폭발은, 전지셀 중 어느 하나로부터 발생하여 인접한 전지셀로 열과 고온의 파티클이 확산되면서 진행되는 것이 일반적이다.
- [12] 이와 같은 화재 및 폭발을 방지하기 위해서, 한국특허공개공보 제10-2020-0106378호에는 도 1에 도시된 바와 같이 인접한 전지셀(11) 사이에 형성되는 간극에 단열 패드(60)를 배치하여 열 또는 파티클이 인접한 전지셀(11)로 이동하는 것을 저지하는 전지 모듈이 개시되어 있다.
- [13] 도시된 바와 같이, 가장 좌측에 배열되는 제1 전지셀(11)이 과열이 발생했다고 가정하면, 제1 전지셀(11)에서 생성된 열과 고온의 파티클은 제4 전지셀(11)과 제5 전지셀(11) 사이에 배치되어 있는 단열 패드(60)에 의해서 제4 전지셀(11)의 우측에 배치되는 다른 전지셀(11)로 이동되는 것이 방지될 수 있다.
- [14] 다만, 한국공개특허공보 제10-2020-0106378호에 따른 구성에 따르면, 개별 전지셀(11)의 전방 단부 또는 후방 단부와 버스바 플레이트(50) 사이에 공간은 제1 전지셀(11)과 제24 전지셀(11)에 거쳐 막혀 있지 않은 개방 공간이 되도록 형성된다.
- [15] 따라서 제1 전지셀(11)에서 생성된 열과 고온의 파티클은 이러한 개방 공간을 통해서 전체적으로 확산될 수 있기 때문에, 단열 패드(60)를 이용한 화재 및 폭발 방지 효과는 반감될 수 밖에 없다는 한계를 가지게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [16] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 개별 전지셀 사이에는 단열 패드 형태의 제1 단열부를 배치하고, 개별 전극 리드들 사이에는 열팽창 소재로 구성되는 제2 단열부를 배치하여, 개별 전지셀과 버스바 플레이트 사이로 열과 고온의 파티클이 이동하는 것을 차단하여 화재 및 폭발의 위험을 효과적으로 낮출 수 있는 전지 모듈을 제공하는 것을 제1 목적으로 한다.
- [17] 또한, 본 발명은 제2 단열부가 팽창되지 않은 상태에서는 개별 전지셀과 버스바 플레이트 사이에 형성되는 공간보다 더 작은 체적을 갖도록 형성하여 개별 전지셀과 버스바 플레이트 사이에 형성되는 공간이 공기 통로로서 기능하도록 구성함으로써 정상 온도 범위에서 작동 시에는 냉각 성능이 효과적으로 유지될 수 있는 전지 모듈을 제공하는 것을 제2 목적으로 한다.
- [18] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및

장점들은 특히 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [19] 본 발명의 일실시예에 따른 전지 모듈은, 서로 인접하여 배치되는 제1 전지셀 및 제2 전지셀이 적층되어 형성되는 전지셀 적층체; 상기 제1 전지셀 및 상기 제2 전지셀에 각각 전기적으로 연결되는 복수의 전극 리드; 상기 제1 전지셀 및 상기 제2 전지셀 사이에 배치되는 제1 단열부; 및 상기 복수의 전극리드 사이에 배치되는 제2 단열부를 포함하고, 상기 제2 단열부는 상기 제1 단열부보다 더 큰 열팽창률을 갖는 소재로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [20] 상기 제2 단열부는, 소정의 임계 온도에 도달하게 되면 체적이 늘어나는 열팽창 소재로 구성될 수 있다.
- [21] 상기 열팽창 소재는 팽창 페이퍼를 포함할 수 있다.
- [22] 상기 제1 단열부는, 실리콘 계열의 소재로 구성될 수 있다.
- [23] 상기 전지 모듈은, 상기 복수의 전극 리드를 전기적으로 연결하는 버스바 플레이트를 더 포함할 수 있다.
- [24] 상기 제2 단열부는, 일측면이 상기 버스바 플레이트에 고정되는 패드 형태로 구비될 수 있다.
- [25] 상기 제2 단열부는, 팽창이 개시되기 전에 상기 제1 단열부와 분리된 상태로 배치될 수 있다.
- [26] 상기 제2 단열부가 상기 소정의 임계 온도에 도달하여 팽창이 개시되면, 상기 제2 단열부의 타측면은 상기 제1 단열부와 접촉할 수 있다.
- [27] 상기 제2 단열부는, 팽창이 개시되기 전에 상기 복수의 전극 리드로부터 각각 분리된 상태로 배치될 수 있다.
- [28] 상기 제2 단열부가 상기 소정의 임계 온도에 도달하여 팽창이 개시되면 상기 제2 단열부의 양측면은 각각 상기 복수의 전극 리드와 접촉하게 될 수 있다.
- [29] 상기 제2 단열부의 팽창이 완료되면, 상기 복수의 전극 리드 사이에 형성되는 공간은 폐색될 수 있다.

발명의 효과

- [30] 본 발명에 따른 전지 모듈은, 개별 전지셀 사이에는 단열 패드 형태의 제1 단열부를 배치하고, 개별 전극 리드들 사이에는 열팽창 소재로 구성되는 제2 단열부를 배치하여, 개별 전지셀과 버스바 플레이트 사이로 열과 고온의 파티클이 이동하는 것을 차단하여 화재 및 폭발의 위험을 효과적으로 낮출 수 있는 효과를 갖는다.
- [31] 또한, 본 발명에 따른 전지 모듈은, 제2 단열부가 팽창되지 않은 상태에서는 개별 전지셀과 버스바 플레이트 사이에 형성되는 공간보다 더 작은 체적을 갖도록 형성하여 개별 전지셀과 버스바 플레이트 사이에 형성되는 공간이 공기 통로로서 기능하도록 구성함으로써 정상 온도 범위에서 작동 시에는 냉각

성능이 효과적으로 유지될 수 있는 효과를 갖는다.

- [32] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

- [33] 도 1은 종래기술에 따른 전지셀의 개략 단면도이다.
 [34] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전지 모듈의 분해사시도이다.
 [35] 도 3은 도 2에 도시된 전지 모듈의 개략 단면도이다.
 [36] 도 4는 도 2에 도시된 제1 버스바 플레이트에 제2 단열부가 배치된 상태를 도시한 후방사시도이다.
 [37] 도 5는 도 3의 부분확대도로서 제2 단열부가 팽창하지 않은 상태를 도시한 도면이다.
 [38] 도 6 및 도 7은 도 3의 부분확대도로서 임계 온도에 도달하여 제2 단열부가 팽창하는 과정을 도시한 도면이다.

- [39] [부호의 설명]

- [40] 1: 전지 모듈 100: 전지셀 적층체 110: 전지셀 111: 전극 리드 200: 프레임 210: 하부 프레임 211: 바텀 프레임 212: 사이드 프레임 220: 상부 프레임 300: 엔드 플레이트 310: 제1 엔드플레이트 320: 제2 엔드플레이트 400: 절연커버 410: 제1 절연커버 420: 제2 절연커버 500: 버스바 플레이트 600: 제1 단열부 700: 제2 단열부

발명의 실시를 위한 형태

- [41] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.
- [42] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것으로, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 제1 구성요소는 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [43] 명세서 전체에서, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 각 구성요소는 단수일 수도 있고 복수일 수도 있다.
- [44] 이하에서 구성요소의 "상부 (또는 하부)" 또는 구성요소의 "상 (또는 하)"에 임의의 구성이 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 구성요소의 상면 (또는 하면)에 접하여 배치되는 것뿐만 아니라, 상기 구성요소와 상기 구성요소 상에

(또는 하에) 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성이 개재될 수 있음을 의미할 수 있다.

[45] 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 상기 구성요소들은 서로 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[46] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

[47] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

[48] 명세서 전체에서, "A 및/또는 B" 라고 할 때, 이는 특별한 반대되는 기재가 없는 한, A, B 또는 A 및 B 를 의미하며, "C 내지 D" 라고 할 때, 이는 특별한 반대되는 기재가 없는 한, C 이상이고 D 이하인 것을 의미한다.

[49] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 전지 모듈(1)의 구성을 도시하는 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.

[50] [전지 모듈의 전반적 구조]

[51] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 전지 모듈(1)의 전반적 구조를 상세히 설명한다.

[52] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전지 모듈(1)의 분해사시도이다.

[53] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 전지 모듈(1)은, 하부 프레임(210) 및 상부 프레임(220)으로 구성되는 프레임(200)과, 프레임(200)의 내부에 수용되는 전지셀 적층체(100)와, 프레임(200)의 개방된 전면 및 개방된 후면에 결합되는 한 쌍의 엔드 플레이트(300)와, 엔드 플레이트(300)와 프레임(200) 사이에 배치되며 엔드 플레이트(300)와 프레임(200) 사이를 절연시키는 절연커버(400)와, 절연커버(400)와 전지셀 적층체(100) 사이에 배치되는 버스바 플레이트(500)를 포함하여 구성될 수 있다.

[54] 도시된 바와 같이, 복수의 전지셀(110)은 적층된 상태로 밀착 배열되어 전지셀 적층체(100)를 구성할 수 있다.

[55] 또한, 후술할 바와 같이 인접하는 전지셀(110) 사이에는 단열 패드 형태의 제1

단열부(600)가 배치될 수 있다. 상기 제1 단열부(600)는 한 개 내지 수 개의 전지셀(110)들을 사이에 두고 배치될 수 있다. 도 3에 도시된 실시예에서는 4개의 전지셀(110)들을 사이에 두고 제1 단열부(600)가 배치된 구조가 예시된다.

[56] 전지 모듈(1)의 케이스 또는 하우징을 구성할 수 있도록 프레임(200)은, 전지셀 적층체(100)를 내부에 수용하도록 전지셀 적층체(100)의 하면과 양쪽 측면을 감싸는 구조로 이루어진 하부 프레임(210), 및 전지셀 적층체(100)의 상면 측에 배치되는 상부 프레임(220)을 포함할 수 있다.

[57] 도시된 바와 같이, 하부 프레임(210)은 바닥면을 구성하는 바텀 프레임(220) 및 2개의 측벽을 구성하는 한 쌍의 사이드 프레임(210)을 포함할 수 있다. 예시적으로 소정의 강도를 갖는 금속제 플레이트를 프레스 가공을 통해서 바텀 프레임(220)과 한 쌍의 사이드 프레임(210)은 일체로 형성될 수 있다.

[58] 상부 프레임(220)은, 전지셀 적층체(100)의 상부면을 커버하는 역할을 하며, 하부 프레임(210)과 마찬가지로 소정의 강도를 갖는 금속제 플레이트로 형성될 수 있다.

[59] 상부 프레임(220)은 한 쌍의 사이드 프레임(210)의 상단부에 결합되는 방식으로 하부 프레임에 조립될 수 있다.

[60] 상부 프레임(220)의 양측 단부 저면과 사이드 프레임(210)의 상단부는 레이저 용접(L)을 통해서 결합될 수 있다.

[61] 복수의 전지셀(110)은 파우치형 전지셀이 사용될 수 있으며, 전극 리드(111)를 구성하는 양극리드 및 음극리드가 서로 반대 방향으로 돌출되는 양방향 전지셀들이 사용될 수 있다.

[62] 복수의 전지셀(110)은, 소망하는 전지 모듈(1)의 출력 및 용량에 따라 직렬 또는 병렬로 연결이 되도록, 버스바 플레이트(500)를 이용하여 전극 리드들(111)의 전기적인 연결이 이루어질 수 있다. 적용되는 제품의 사양에 따라 전지셀 적층체(100)는 전지셀(110)을 수용하는 카트리지, 완충부재, 또는 냉각수단 등을 더 포함하여 구성될 수 있다.

[63] 도시된 상태를 기준으로 프레임(200)의 전면 및 후면은 개방되어 있으며, 개방된 전면과 후면을 통해 전지셀 적층체(100)의 전극 리드(111)는 외부로 노출될 수 있다.

[64] 프레임(200)의 개방된 전면과 후면에는 전극 리드(111)와 대향하도록 배치되는 한 쌍의 절연커버(400)와, 한 쌍의 엔드 플레이트(300)와 한 쌍의 버스바 플레이트(500)가 배치될 수 있다.

[65] 엔드 플레이트(300)는 전지셀 적층체(100) 및 버스바 플레이트(500)와 연결된 상태에서 전지셀 적층체(100)와 함께 프레임(200)에 탑재될 수 있다. 또는 먼저 전지셀 적층체(100) 및 버스바 플레이트(500)가 프레임(200)에 탑재되고, 프레임(200)에 상부 프레임(220)이 결합된 상태에서, 엔드 플레이트(300)가 결합될 수도 있다.

[66] 엔드 플레이트(300)는, 소정 강도 및 강성이 유지될 수 있도록 금속 재질,

바람직하게는 철 또는 합금 재질의 소재를 이용하여 주조 방식으로 통해 제조될 수 있다.

- [67] 절연커버(400)는, 엔드 플레이트(300)와 버스바 플레이트(500) 사이에 배치되며, 적어도 엔드 플레이트(300)와 버스바 플레이트(500)를 물리적으로 분리시켜 절연하는 역할을 하며, 전방 측에 배치되는 제1 절연커버(420)와 후방측에 배치되는 제2 절연커버(420)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [68] 따라서 절연커버(400)는 낮은 전기 전도성을 갖되 소정의 강성을 유지할 수 있는 플라스틱 재질을 사출성형하여 제조될 수 있다.
- [69] [제1 단열부 및 제2 단열부의 세부 구조]
- [70] 이하 도 3을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 전지 모듈(1)의 제1 단열부(600)와 제2 단열부(700)의 세부 구조를 상세히 설명한다.
- [71] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 전지 모듈(1)은, 각각의 전지셀들(110) 사이에 배치되는 단열 패드 또는 단열 시트 형태의 제1 단열부(600)를 더 포함할 수 있다.
- [72] 제1 단열부(600)는, 어느 하나의 전지셀(110)에서 생성된 열, 화염 또는 고온의 파티클이 인접한 전지셀(110)로 전달되는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [73] 열, 화염 또는 고온의 파티클의 이동을 방지할 수 있도록, 제1 단열부(600)는 단열 성능이 우수하고 전기절연성을 갖는 실리콘 재질을 패드 또는 시트 형태로 가공하여 전지셀들(111) 사이에 배치될 수 있다.
- [74] 또한, 제1 단열부(600)는 소정의 탄성을 갖도록 형성될 수 있다. 이를 통해 열에 의해, 또는 스웰링 현상으로 인해 전지셀(110)의 체적이 확장되거나 냉각되어 수축되는 경우에 이에 대응하여 제1 단열부(600)가 효과적으로 확장되거나 수축될 수 있다.
- [75] 제1 단열부(600)는 전지셀(110)의 일측면을 전체적으로 커버하도록 배치되나, 도시된 바와 같이 전지셀(110)의 전방 단부 및 후방 단부를 넘어서지 않도록 배치되는 것이 바람직하다. 전지셀(110)의 전방 단부 및 후방 단부를 넘어서까지 제1 단열부(600)가 배치되면, 복수의 전극 리드(111)를 버스바 플레이트(500)에 연결하기 위한 공간 확보하는데 어려움이 있기 때문이다.
- [76] 따라서 개별 전지셀(110)의 전방 단부와 버스바 플레이트(500) 사이 및 후방 단부와 버스바 플레이트(500) 사이에는, 막혀 있지 않고 연통되어 있는 하나의 개방 공간이 형성될 수 있다. 이러한 개방 공간은 공기가 유동할 수 있는 냉각 채널로서 기능할 수 있다.
- [77] 제1 단열부(600)는 모든 전지셀들(111) 사이에 연속하여 배치되거나 또는 일부 전지셀들(111) 사이에 간헐적으로 배치될 수도 있다.
- [78] 도 3에 도시된 실시예에는, 총 5개의 제1 단열부(600)가 간헐적으로 배치되는 구성이 도시되어 있다. 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니나 예시적으로 도시된 바와 같이 총 5개의 제1 단열부(600)가 간헐적으로 배치되는 실시예를 기준으로 설명하도록 한다.

- [79] 이와 같이 개별 전지셀(110)의 전방 단부와 버스바 플레이트(500) 사이 및 후방 단부와 버스바 플레이트(500) 사이에 형성되는 개방 공간은 제1 단열부(600)에 의해서 막히거나 차단되지 않기 때문에 개방 공간을 통해서 열, 화염과 고온의 파티클이 확산될 수 있다.
- [80] 이와 같이 개방 공간을 통해서 열, 화염과 고온의 파티클이 확산되는 것을 방지하기 위한 수단으로서, 본 발명의 일실시예에 따른 전지 모듈(1)은 인접한 전극 리드(111) 사이에 배치되는 복수의 제2 단열부(700)를 더 포함할 수 있다.
- [81] 제2 단열부(700)는, 제1 단열부(600)와 유사하게 패드 또는 시트 형태로 전극 리드(111) 사이에 배치될 수 있으나, 제1 단열부(600)보다는 더 큰 열팽창률을 갖는 소재로 구성될 수 있다.
- [82] 제2 단열부(700)는 소정의 임계 온도에 도달하게 되면 체적이 팽창하는 열팽창 소재로 구성될 수 있으며, 예시적으로 팽창 페이퍼(expanding paper) 소재로 구성될 수 있다.
- [83] 팽창 페이퍼는, 대략 100~200°C가 되는 임계 온도에 도달하게 되면 체적이 급격히 증가하는 특징을 갖는 재질이다.
- [84] 따라서 전지셀(110)이 정상적인 작동온도 범위에서 운전 중일 때는 체적이 초기 상태(팽창하지 않은 상태)로 유지되지만, 전지셀(110)에 과열이 발생하여 임계 온도에 도달하게 되면 팽창 페이퍼는 팽창하게 되어 도 6에 도시된 바와 같이 전술한 전지셀(110)과 버스바 플레이트(500) 사이의 개방 공간을 폐색하게 된다.
- [85] 이와 같이 개방 공간이 폐색되면, 개방 공간을 통해서 열, 화염과 고온의 파티클이 인접한 전지셀(110)로 이동하는 통로(P)가 효과적으로 차단될 수 있게 된다.
- [86] 한편, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 제2 단열부(700)는 일단부가 버스바 플레이트(500)에 고정된 상태로 배치될 수 있다.
- [87] 즉, 패드 형태로 구비되는 복수의 제2 단열부(700)는, 전방에 배치되는 제1 버스바 플레이트(510)의 후면(511) 또는 후방에 배치되는 제2 버스바 플레이트(520)의 전면에 각각 고정되도록 구성될 수 있다.
- [88] 이를 통해, 제1 버스바 플레이트(510) 및 제2 버스바 플레이트(520)과 전극 리드들(111) 사이의 조립에 필요한 공간이 제2 단열부(700)에 의해서 줄어드는 것이 방지될 수 있다.
- [89] 또한, 열, 화염과 고온의 파티클의 차단 효과를 극대화하기 위해서, 제2 단열부(700)는 제1 단열부(600)로부터 소정의 간격으로 분리되어 이격된 상태로 제1 단열부(600)에 나란히 배열되도록 배치될 수 있다.
- [90] 따라서 도시된 바와 같이 제2 단열부(700)는 전극 리드들(111) 사이에 제1 단열부(600)와 마찬가지로 간헐적으로 배치될 수 있으며, 제2 단열부(700)는 제1 단열부(600)의 전후방향(F-R 방향) 연장선 상에 정렬되어 배치될 수 있다.
- [91] 이를 통해 후술하는 바와 같이 제2 단열부가 팽창하게 되면 제2 단열부(700)는

- 제1 단열부(600)의 전방 단부 및 후방 단부에 직접적으로 접촉하게 되어 개방 공간이 효과적으로 폐색될 수 있게 된다.
- [92] 한편, 팽창이 개시되기 전에 전 제2 단열부(700)는 전극 리드들(111)로부터 각각 분리된 상태로 배치될 수 있고, 전술한 소정의 임계 온도에 도달하여 팽창이 개시되면 제2 단열부(700)의 양측면은 전극 리드들(111)에 접촉하도록 구성될 수 있다.
- [93] 이를 통해, 전극 리드들(111) 사이 및 전지셀(110)과 버스바 플레이트(500) 사이에 형성되는 개방 공간은 적어도 부분적으로 팽창된 제2 단열부(700)에 의해서 폐색될 수 있다.
- [94] 이하 도 5 내지 도 7을 참조하여 제2 단열부(700)가 팽창하여 전극 리드들(111) 사이 및 전지셀(110)과 버스바 플레이트(500) 사이에 형성되는 개방 공간이 폐색되는 과정을, 제2 버스바 플레이트(520)에 일단부(701)가 고정된 상태로 배치되는 제2 단열부(700)를 기준으로 설명하도록 한다.
- [95] 도 5에 도시된 바와 같이, 정상온도 범위에서 운전 중인 상태에서 제2 단열부(700)의 타단부(701)는 전후방향(F-R 방향)을 기준으로 제1 단열부(600)로부터 분리된 상태가 유지된다.
- [96] 이 때, 제2 단열부(700)의 타단부(701)와 제1 단열부(600) 사이의 전후방향 간격(G1)은, 제2 단열부(700)의 전후방향 폭(W2)보다는 더 작거나 같게 설정되는 것이 바람직하다. 이를 통해, 전지셀(110)과 제2 버스바 플레이트 사이의 개방 공간에 대한 냉각 채널로서 기능이 적정 수준으로 유지될 수 있다.
- [97] 또한, 정상온도 범위에서 운전 중인 상태에서 제2 단열부(700)의 좌우방향 폭(W1)은 인접한 한 쌍의 전극 리드(111) 사이의 간격 보다는 더 작게 형성될 수 있다. 이를 통해 정상온도 범위에서 전극 리드들에 대한 제2 단열부(700)의 간섭이 최소화될 수 있다.
- [98] 한편, 도 6에 도시된 바와 같이 제2 단열부(700)의 주변 온도가 소정의 임계온도까지 상승하게 되면, 제2 단열부(700)의 팽창이 개시될 수 있다.
- [99] 이 때, 팽창은 전후방향(F-R 방향) 및 좌우방향(Le-Ri 방향)에 대해서 동시에 진행될 수 있다.
- [100] 따라서 제2 단열부(700)의 타단부(702)는 점진적으로 제1 단열부(600)를 향해 전진하게 되고, 제2 단열부(700)의 타단부(701)와 제1 단열부(600) 사이의 전후방향 간격(G1)은 점진적으로 축소될 수 있다.
- [101] 또한, 제2 단열부(700)의 양측면은 대향하고 있는 한 쌍의 전극 리드(111)를 향해서 전진하게 되며, 제2 단열부와 한 쌍의 전극 리드 사이의 간격은 점진적으로 축소될 수 있다.
- [102] 이와 같이, 제2 단열부(700)의 팽창이 계속 진행되면 제2 단열부(700)의 타단부(702)는 제1 단열부(600)까지 연장되며, 제2 단열부(700)의 양측면은 한 쌍의 전극 리드(111)까지 연장된다.
- [103] 이를 통해 제2 단열부(700)의 팽창이 완료되면, 전지셀(110)과 버스바

플레이트(500) 사이 및 한 쌍의 전극 리드(111) 사이에 형성되는 개방 공간은 제2 단열부(700)에 의해서 전체적으로 폐색될 수 있고, 열, 화염 고온의 파티클이 이동할 수 있는 경로(P)는 차단될 수 있게 된다.

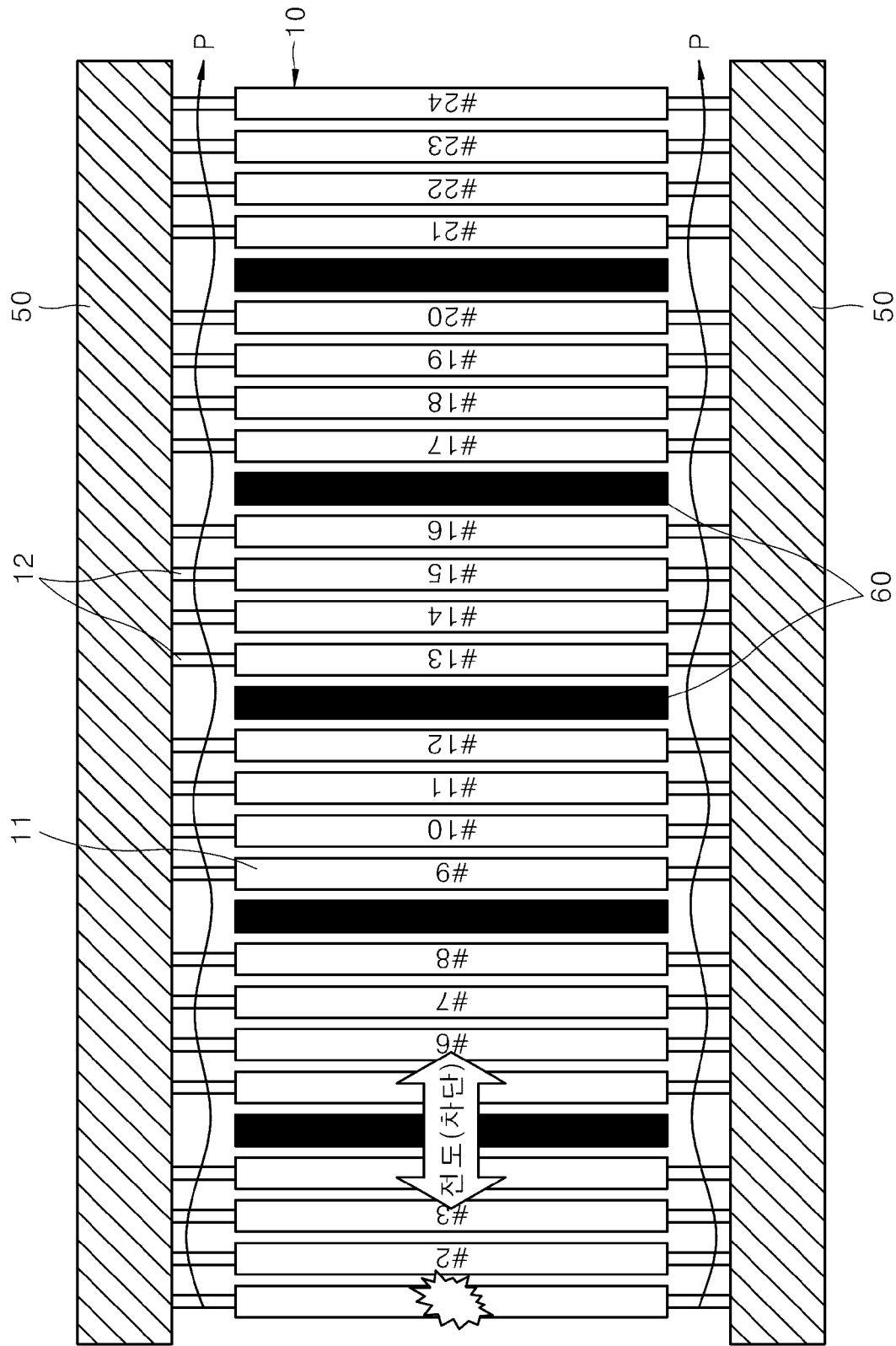
- [104] 이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을 지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

청구범위

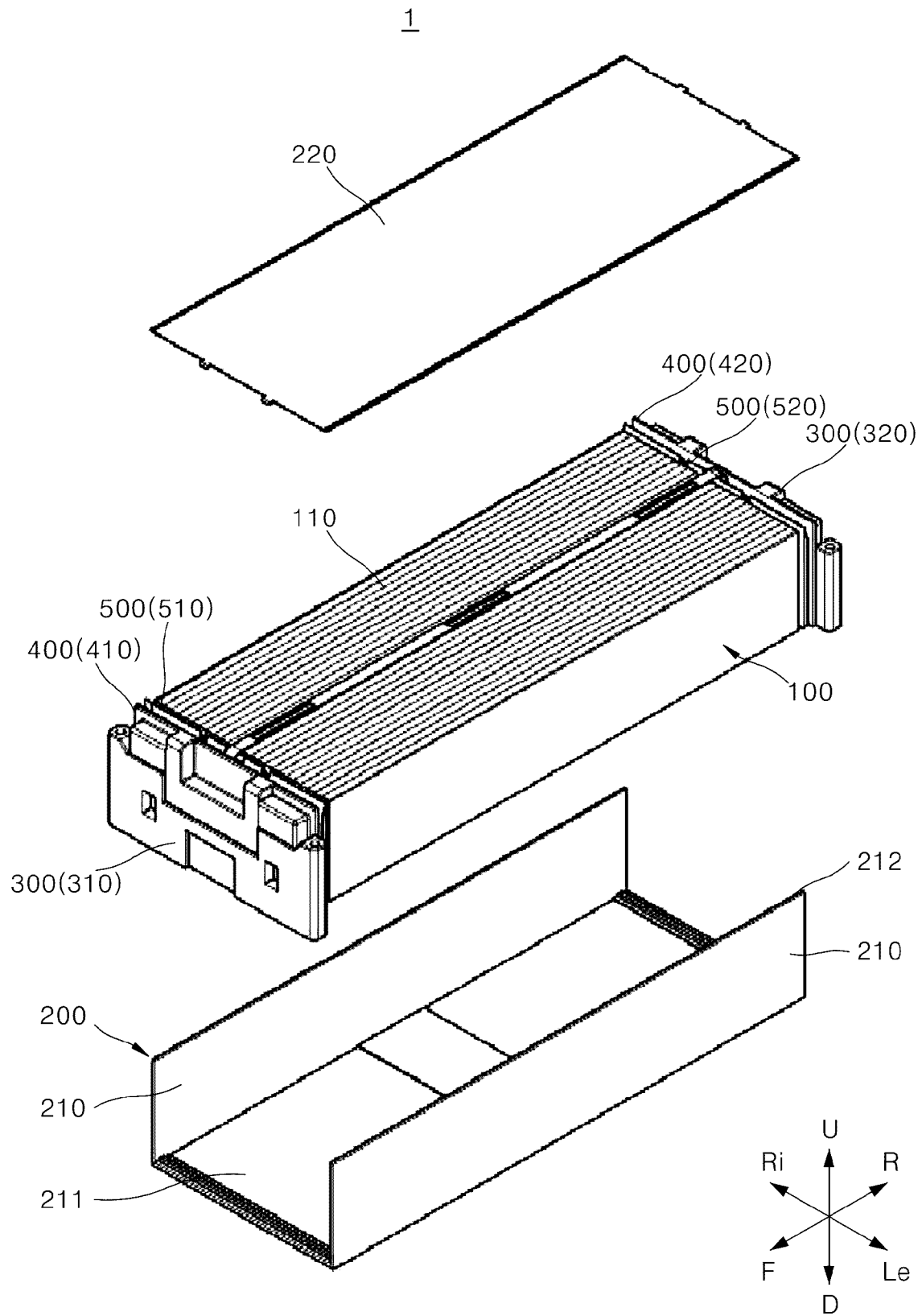
- [청구항 1] 서로 인접하여 배치되는 제1 전지셀 및 제2 전지셀이 적층되어 형성되는 전지셀 적층체;
상기 제1 전지셀 및 상기 제2 전지셀에 각각 전기적으로 연결되는 복수의 전극 리드;
상기 제1 전지셀 및 상기 제2 전지셀 사이에 배치되는 제1 단열부; 및
상기 복수의 전극리드 사이에 배치되는 제2 단열부;
를 포함하고,
상기 제2 단열부는 상기 제1 단열부보다 더 큰 열팽창률을 갖는 소재로 구성되는 것을 특징으로 하는 전지 모듈.
- [청구항 2] 제1 항에서,
상기 제2 단열부는, 소정의 임계 온도에 도달하게 되면 체적이 늘어나는 열팽창 소재로 구성되는 전지 모듈.
- [청구항 3] 제2 항에서,
상기 제2 단열부는, 상기 열팽창 소재는 팽창 페이퍼를 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 4] 제1 항 또는 제3 항에서,
상기 제1 단열부는, 실리콘 계열의 소재로 구성되는 전지 모듈.
- [청구항 5] 제2 항에서,
상기 복수의 전극 리드를 전기적으로 연결하는 버스바 플레이트를 더 포함하고,
상기 제2 단열부는, 일측면이 상기 버스바 플레이트에 고정되는 패드 형태로 구비되는 전지 모듈.
- [청구항 6] 제5 항에서,
상기 제2 단열부는, 팽창이 개시되기 전에 상기 제1 단열부와 분리된 상태로 배치되는 전지 모듈.
- [청구항 7] 제6 항에서,
상기 소정의 임계 온도에 도달하여 팽창이 개시되면 상기 제2 단열부의 타측면은 상기 제1 단열부와 접촉하게 되는 전지 모듈.
- [청구항 8] 제5 항 내지 제7 항 중 어느 한 항에서,
상기 제2 단열부는, 팽창이 개시되기 전에 상기 복수의 전극 리드로부터 각각 분리된 상태로 배치되는 전지 모듈.
- [청구항 9] 제8 항에서,
상기 소정의 임계 온도에 도달하여 팽창이 개시되면 상기 제2 단열부의 양측면은 각각 상기 복수의 전극 리드와 접촉하게 되는 전지 모듈.
- [청구항 10] 제6 항에서,
상기 제2 단열부의 팽창이 완료되면, 상기 복수의 전극 리드 사이에

형성되는 공간은 폐색되는 전지 모듈.

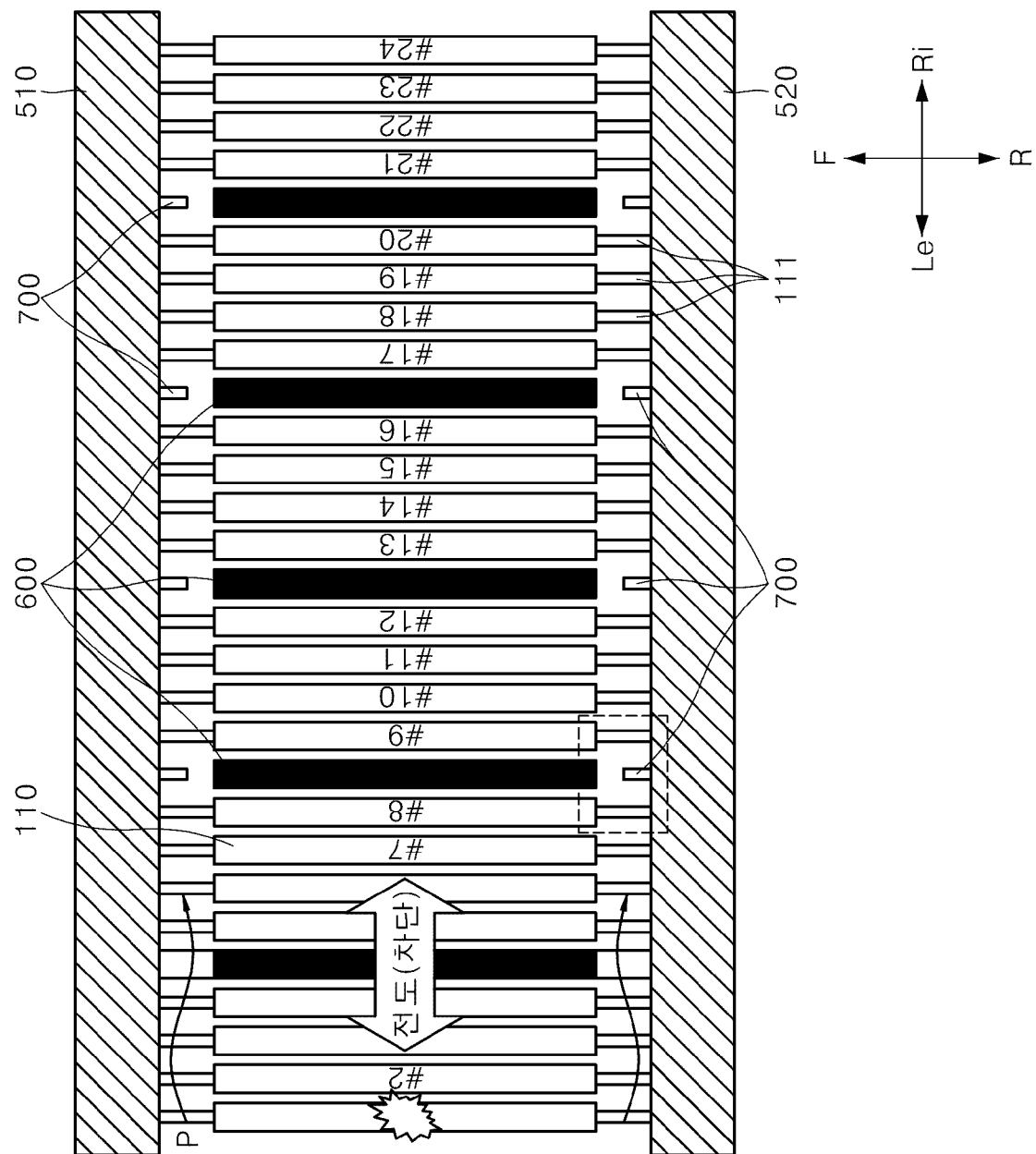
[도1]



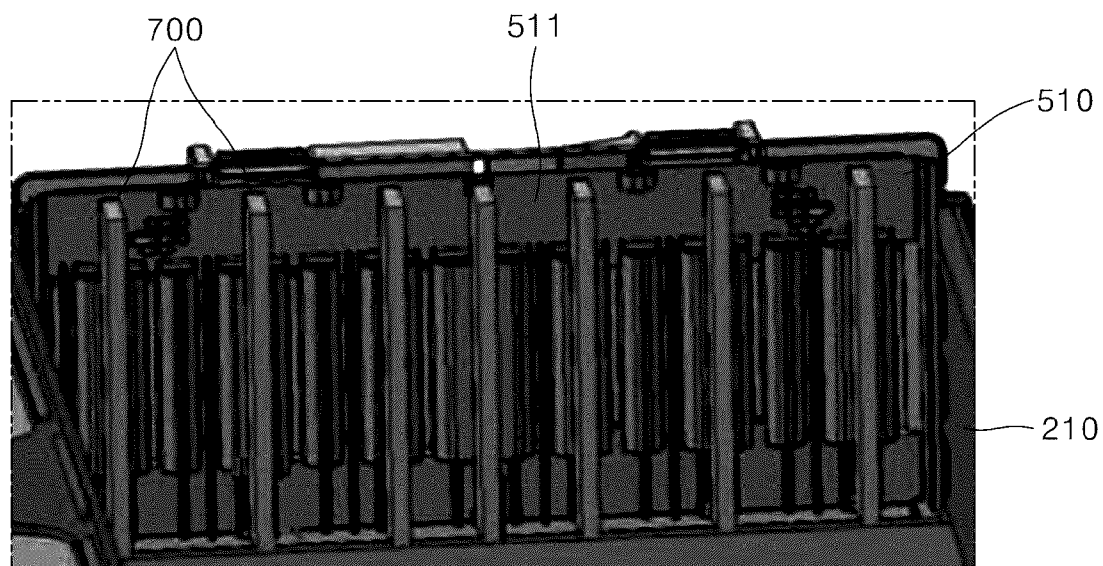
[도2]



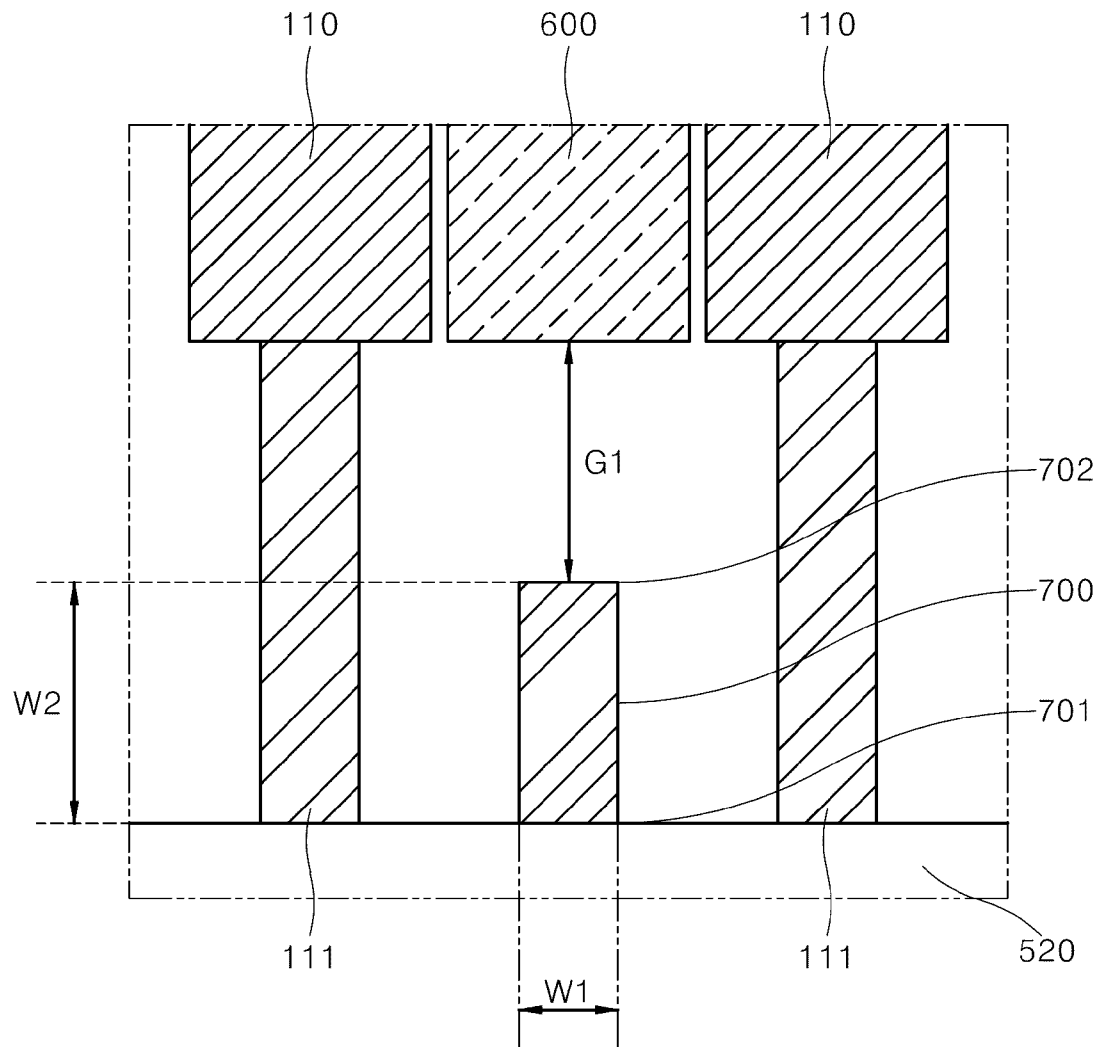
[도3]



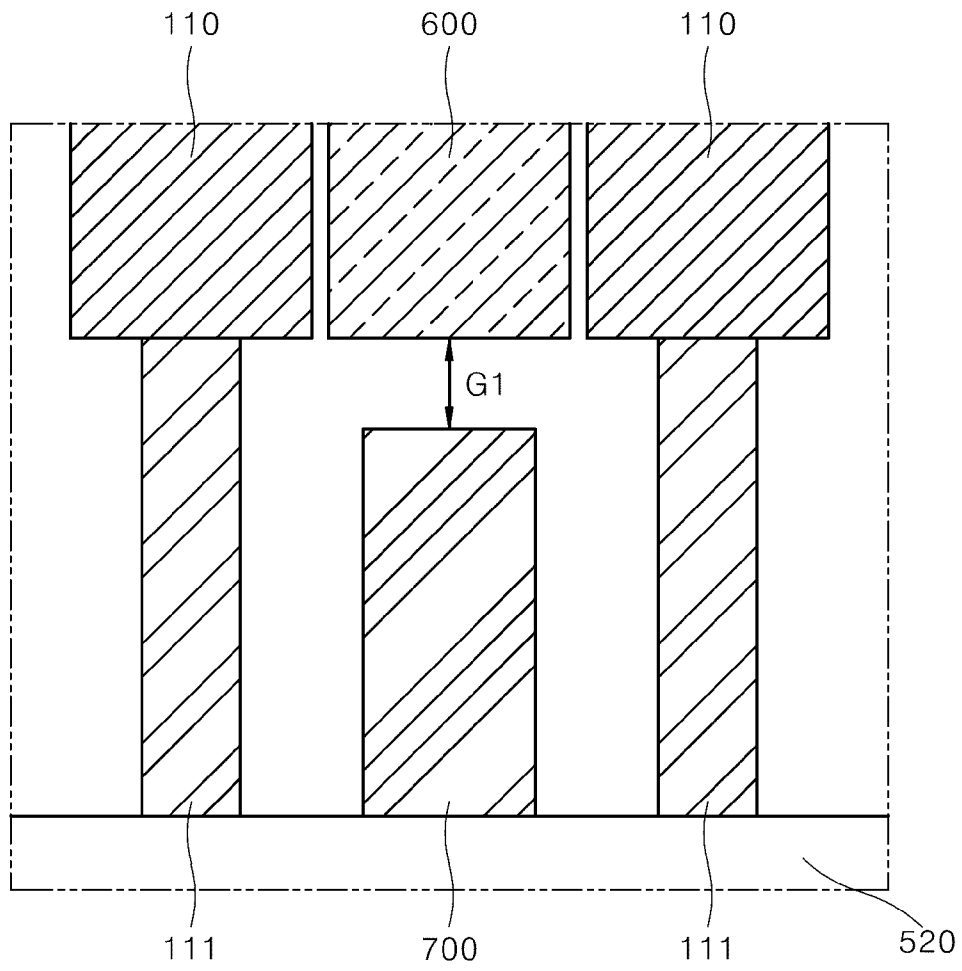
[도4]



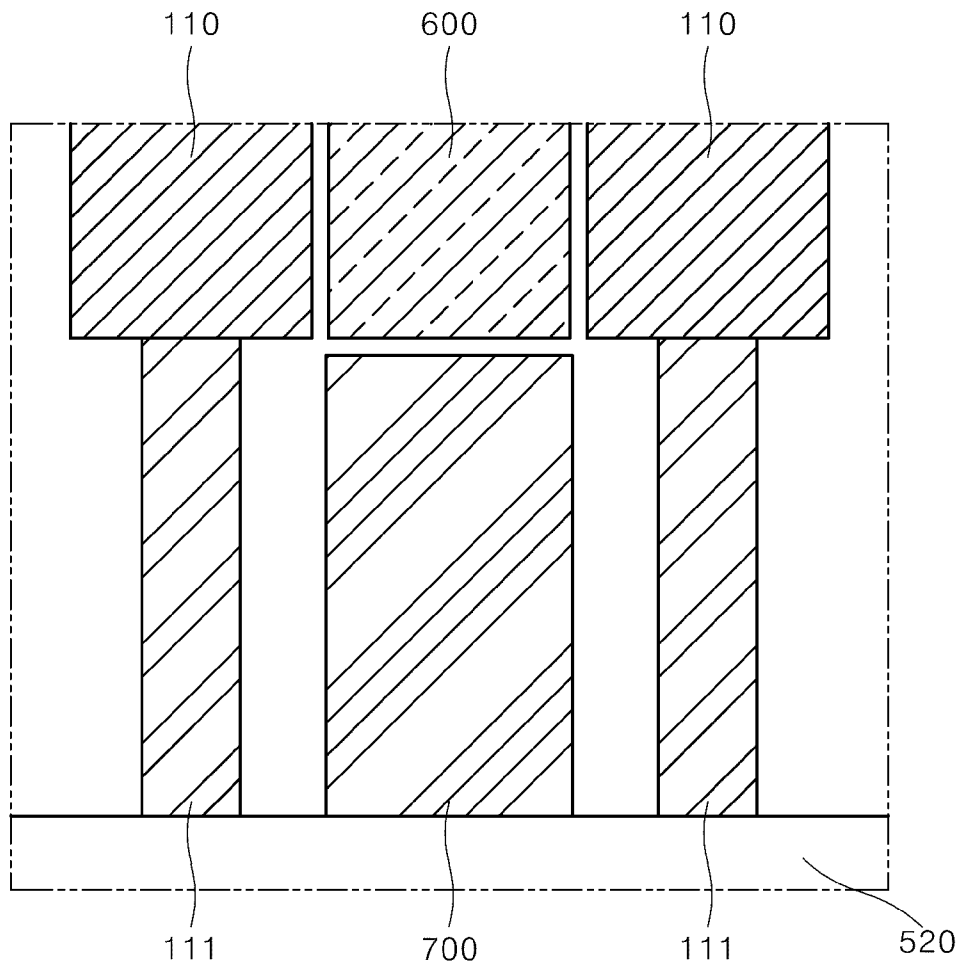
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/016734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/658(2014.01)i; **H01M 10/613**(2014.01)i; **H01M 50/211**(2021.01)i; **H01M 50/233**(2021.01)i;
H01M 50/383(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 10/658(2014.01); H01M 10/50(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/211(2021.01);
H01M 50/308(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: 전지 모듈(battery module), 리드(lead), 단열(heat insulation), 열 팽창률(thermal expansivity), 팽창(expansion), 버스바(busbar)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2020-0107213 A (LG CHEM, LTD.) 16 September 2020 (2020-09-16) See claims 1 and 2; paragraphs [0039], [0043], [0078], [0079] and [0085]; and figures 1-6.	1-10
Y	KR 10-2021-0042480 A (LG CHEM, LTD.) 20 April 2021 (2021-04-20) See claims 1, 2 and 4; paragraphs [0043], [0058]-[0060], [0063] and [0064]; and figures 1-6.	1-10
A	KR 10-2021-0011642 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 02 February 2021 (2021-02-02) See entire document.	1-10
A	KR 10-2280326 B1 (DUCK YANG INDUSTRY CO., LTD.) 22 July 2021 (2021-07-22) See entire document.	1-10
A	JP 2013-246920 A (TIGERS POLYMER CORP.) 09 December 2013 (2013-12-09) See entire document.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
“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

07 February 2023

Date of mailing of the international search report

07 February 2023

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/KR2022/016734

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2020-0107213	A	16 September 2020	EP	3828988	A1	02 June 2021
				EP	3828988	A4	22 September 2021
				JP	2021-517708	A	26 July 2021
				JP	7062163	B2	06 May 2022
				KR	10-2380225	B1	28 March 2022
				US	2021-0320374	A1	14 October 2021
				WO	2020-179994	A1	10 September 2020
KR	10-2021-0042480	A	20 April 2021	EP	3979396	A1	06 April 2022
				JP	2022-542124	A	29 September 2022
				US	2022-0247005	A1	04 August 2022
				WO	2021-071138	A1	15 April 2021
KR	10-2021-0011642	A	02 February 2021	CN	112366401	A	12 February 2021
				DE	102020119410	A1	28 January 2021
				US	11394065	B2	19 July 2022
				US	2021-0028517	A1	28 January 2021
				US	2022-0328903	A1	13 October 2022
KR	10-2280326	B1	22 July 2021	None			
JP	2013-246920	A	09 December 2013	JP	5993209	B2	14 September 2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01M 10/658(2014.01)i; H01M 10/613(2014.01)i; H01M 50/211(2021.01)i; H01M 50/233(2021.01)i; H01M 50/383(2021.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 10/658(2014.01); H01M 10/50(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/211(2021.01); H01M 50/308(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: 전지 모듈(battery module), 리드(lead), 단열(heat insulation), 열팽창률 (thermal expansivity), 팽창(expansion), 버스바(busbar)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2020-0107213 A (주식회사 엔지화학) 2020.09.16 청구항 1, 2; 단락 [0039], [0043], [0078], [0079], [0085]; 도면 1-6	1-10
Y	KR 10-2021-0042480 A (주식회사 엔지화학) 2021.04.20 청구항 1, 2, 4; 단락 [0043], [0058]-[0060], [0063], [0064]; 도면 1-6	1-10
A	KR 10-2021-0011642 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2021.02.02 전체 문헌	1-10
A	KR 10-2280326 B1 (덕양산업 주식회사) 2021.07.22 전체 문헌	1-10
A	JP 2013-246920 A (TIGERS POLYMER CORP.) 2013.12.09 전체 문헌	1-10
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “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 2023년02월07일(07.02.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년02월07일(07.02.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 홍기완 전화번호 +82-42-481-5003

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0107213 A	2020/09/16	EP 3828988 A1	2021/06/02
		EP 3828988 A4	2021/09/22
		JP 2021-517708 A	2021/07/26
		JP 7062163 B2	2022/05/06
		KR 10-2380225 B1	2022/03/28
		US 2021-0320374 A1	2021/10/14
		WO 2020-179994 A1	2020/09/10
KR 10-2021-0042480 A	2021/04/20	EP 3979396 A1	2022/04/06
		JP 2022-542124 A	2022/09/29
		US 2022-0247005 A1	2022/08/04
		WO 2021-071138 A1	2021/04/15
KR 10-2021-0011642 A	2021/02/02	CN 112366401 A	2021/02/12
		DE 102020119410 A1	2021/01/28
		US 11394065 B2	2022/07/19
		US 2021-0028517 A1	2021/01/28
		US 2022-0328903 A1	2022/10/13
KR 10-2280326 B1	2021/07/22	없음	
JP 2013-246920 A	2013/12/09	JP 5993209 B2	2016/09/14