(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 4 월 20 일 (20.04.2023)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2023/063634 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 50/213 (2021.01) *H01M 10/6557* (2014.01)
H01M 50/291 (2021.01) *H01M 10/6567* (2014.01)
H01M 50/249 (2021.01) *H01M 10/625* (2014.01)
H01M 10/653 (2014.01) *H01M 10/613* (2014.01)
H01M 10/643 (2014.01) *H01M 50/507* (2021.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/014703

(22) 국제출원일: 2022 년 9 월 29 일 (29.09.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0135355 2021 년 10 월 12 일 (12.10.2021) KR
10-2022-0101129 2022 년 8 월 12 일 (12.08.2022) KR

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

(72) 발명자: 정인혁 (**JUNG, In-Hyuk**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 양진오 (**YANG, Jin-Oh**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 오광근 (**OH, Kwang-Keun**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 최해원 (**CHOI, Hae-Won**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR).

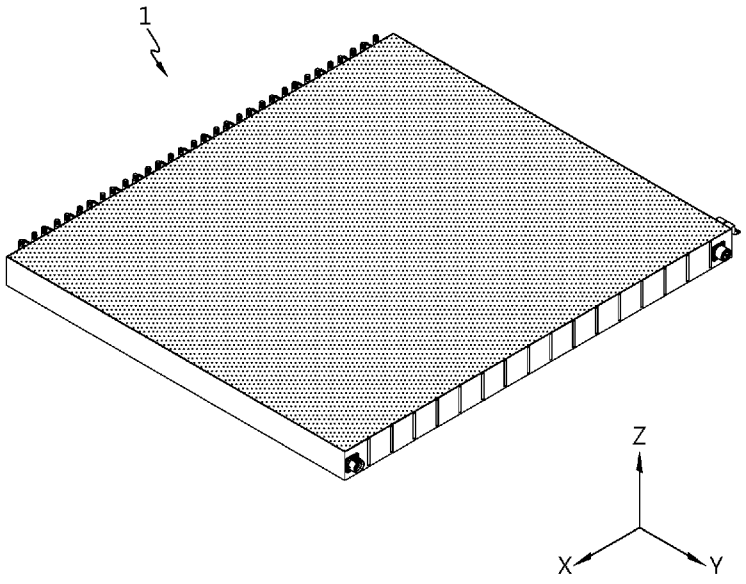
(74) 대리인: 특허법인 필앤온지 (**PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM**); 06643 서울특별시 서초구 서초중앙로 36, 3층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) **Title:** BATTERY PACK AND VEHICLE COMPRISING SAME

(54) **발명의 명칭:** 배터리 팩 및 이를 포함하는 자동차



(57) **Abstract:** A battery pack according to an embodiment of the present invention is characterized by comprising: battery cells; a bus bar assembly having a first side and a second side and electrically connected to the battery cells, wherein the second side of the bus bar assembly is provided on a first side of the battery cells; cooling units provided on the second side of the bus bar assembly and arranged between the battery cells along the longitudinal direction of the battery pack; a side structure unit configured to be able to accommodate the cooling units and the battery cells and forming a first section of the outer surface of the battery pack; and a filling member which is configured to form a second section of the outer surface of the battery pack together with the first section of the outer surface of the battery pack formed by the side structure unit, and further fills spaces between the cooling units and the battery cells.

WO 2023/063634 A1

[다음 쪽 계속]

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, 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))

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩은, 배터리 셀들, 제1 측과 제2 측을 가지는 버스바 어셈블리로서, 버스바 어셈블리의 제2 측이 배터리 셀들의 제1 측에 구비되며, 배터리 셀들과 전기적으로 연결되는 버스바 어셈블리, 버스바 어셈블리의 제2 측에 배치되며, 배터리 팩의 길이 방향을 따라 배터리 셀들 사이에 배치되는 쿨링 유닛, 쿨링 유닛과 배터리 셀들을 수용할 수 있게 구성되며, 배터리 팩의 외측면의 제1 섹션을 형성하는 사이드 스트럭처 유닛 및 사이드 스트럭처 유닛에 의해 형성된 배터리 팩의 외측면의 제1 섹션과 함께 배터리 팩의 외측면의 제2 섹션을 형성하도록 구성되며, 쿨링 유닛과 배터리 셀들 사이 공간에 더 채워지는 충진부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 배터리 팩 및 이를 포함하는 자동차

기술분야

[1] 본 발명은 배터리 팩 및 이를 포함하는 자동차에 관한 것이다.

[2] 본 출원은 2021년 10월 12일 자로 출원된 한국 특허출원번호 제10-2021-0135355호 및 2022년 08월 12일 자로 출원된 한국 특허출원번호 제10-2022-0101129호에 대한 우선권주장출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.

배경기술

[3] 제품 군에 따른 적용 용이성이 높고, 높은 에너지 밀도 등의 전기적 특성을 가지는 이차 전지는 휴대용 기기뿐만 아니라 전기적 구동원에 의하여 구동하는 전기차량(EV, Electric Vehicle) 또는 하이브리드 차량(HEV, Hybrid Electric Vehicle) 등에 보편적으로 응용되고 있다. 이러한 이차 전지는 화석 연료의 사용을 획기적으로 감소시킬 수 있다는 일차적인 장점뿐만 아니라 에너지의 사용에 따른 부산물이 전혀 발생되지 않는다는 점에서 친환경 및 에너지 효율성 제고를 위한 새로운 에너지원으로 주목 받고 있다.

[4] 현재 널리 사용되는 이차 전지의 종류에는 리튬 이온 전지, 리튬 폴리머 전지, 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지 등이 있다. 이러한 단위 이차 전지 셀, 즉, 단위 배터리 셀의 작동 전압은 약 2.5V ~ 4.5V이다. 따라서, 이보다 더 높은 출력 전압이 요구될 경우, 복수 개의 배터리 셀을 직렬로 연결하여 배터리 팩을 구성하기도 한다. 또한, 배터리 팩에 요구되는 충방전 용량에 따라 다수의 배터리 셀을 병렬 연결하여 배터리 팩을 구성하기도 한다. 따라서, 상기 배터리 팩에 포함되는 배터리 셀의 개수는 요구되는 출력 전압 또는 충방전 용량에 따라 다양하게 설정될 수 있다.

[5] 한편, 복수 개의 배터리 셀을 직렬/병렬로 연결하여 배터리 팩을 구성할 경우, 적어도 하나의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈을 먼저 구성하고, 이러한 적어도 하나의 배터리 모듈을 이용하여 기타 구성요소를 추가하여 배터리 팩이나 배터리 랙을 구성하는 방법이 일반적이다.

[6] 종래 배터리 팩의 경우, 일반적으로, 복수 개의 배터리 셀 및 이러한 복수 개의 배터리 셀을 수용하는 셀 프레임을 포함하여 구성된다. 종래 셀 프레임은, 일반적으로, 상기 복수 개의 배터리 셀을 수용하며 강성 등의 확보를 위해 전방 플레이트, 후방 플레이트, 사이드 플레이트, 로어 플레이트 및 어퍼 플레이트 등의 복수 개의 플레이트들의 조립체로 구성된다.

[7] 그러나, 종래 배터리 팩의 경우, 이러한 복수 개의 플레이트들의 조립체로 구성되는 셀 프레임 구조의 특성 상, 제조 비용이 증가하며 조립 공정이 복잡하여, 원가 경쟁력 및 제조 효율 측면에서 불리한 문제가 있다.

[8] 아울러, 종래 배터리 팩의 경우, 이러한 복수 개의 플레이트들의 조립체로 구성되는 셀 프레임 구조에 따라, 전체 배터리 팩의 사이즈가 증가되어 에너지 밀도 측면에서 불리한 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 따라서, 본 발명의 목적은, 에너지 밀도를 높이면서 강성을 확보할 수 있는 배터리 팩 및 이를 포함하는 자동차를 제공하기 위한 것이다.

[10] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 원가 경쟁력 및 제조 효율을 향상시킬 수 있는 배터리 팩 및 이를 포함하는 자동차를 제공하기 위한 것이다.

[11] 아울러, 본 발명의 또 다른 목적은, 냉각 성능을 향상시킬 수 있는 배터리 팩 및 이를 포함하는 자동차를 제공하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

[12] 상기 목적을 해결하기 위해, 본 발명은, 배터리 팩으로서, 복수 개의 배터리 셀들; 제1 측과 제2 측을 가지는 버스바 어셈블리로서, 상기 버스바 어셈블리의 상기 제2 측이 상기 복수 개의 배터리 셀들의 제1 측에 구비되며, 상기 복수 개의 배터리 셀들과 전기적으로 연결되는 상기 버스바 어셈블리; 상기 버스바 어셈블리의 제2 측에 배치되며, 상기 배터리 팩의 길이 방향을 따라 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이에 배치되는 쿨링 유닛; 상기 쿨링 유닛과 상기 복수 개의 배터리 셀들을 수용할 수 있게 구성되며, 상기 배터리 팩의 외측면의 제1 섹션을 형성하는 사이드 스트럭처 유닛; 및 상기 사이드 스트럭처 유닛에 의해 형성된 상기 배터리 팩의 외측면의 제1 섹션과 함께 상기 배터리 팩의 외측면의 제2 섹션을 형성하도록 구성되며, 상기 쿨링 유닛과 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이 공간에 더 채워지는 충진부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩을 제공한다.

[13] 바람직하게, 상기 충진부재는, 포팅 레진으로 구비될 수 있다.

[14] 바람직하게, 상기 충진부재는, 실리콘 레진으로 구비될 수 있다.

[15] 바람직하게, 상기 충진부재는, 상기 버스바 어셈블리의 제1 측을 덮을 수 있게 상기 버스바 어셈블리에 채워질 수 있다.

[16] 바람직하게, 상기 충진부재는, 상기 복수 개의 배터리 셀들의 길이 방향에서, 상기 버스바 어셈블리와 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이에 단절 공간이나 이격 공간 없이 상기 버스바 어셈블리와 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이에 연속적으로 채워질 수 있다.

[17] 바람직하게, 상기 충진부재는, 상기 사이드 스트럭처 유닛의 측면 외측을 제외한 부분에 채워질 수 있다.

[18] 바람직하게, 상기 사이드 스트럭처 유닛은, 상기 충진부재의 주입 및 도포 시, 상기 복수 개의 배터리 셀들 및 상기 쿨링 유닛을 지지할 수 있다.

[19] 바람직하게, 상기 사이드 스트럭처 유닛은, 상기 충진부재의 넘침을 방지하기

위해 상면 테두리에 구비되는 가이드 턱을 포함할 수 있다.

[20] 바람직하게, 상기 사이드 스트럭처 유닛은, 상기 배터리 팩의 길이 방향을 따라 소정 길이로 형성되는 메인 플레이트; 및 상기 메인 플레이트와 함께 상기 배터리 셀들을 수용하여 지지하며, 상기 사이드 스트럭처 유닛의 폭 방향에 따른 최외곽 양측에 구비되는 한 쌍의 엔드 플레이트를 포함할 수 있다.

[21] 바람직하게, 상기 메인 플레이트는, 복수 개로 구비되며, 상기 배터리 셀들을 상기 배터리 팩의 폭 방향에서 2열로 배치되게 수용할 수 있다.

[22] 바람직하게, 상기 버스바 어셈블리는, 상기 배터리 팩의 길이 방향에서 최외곽에 배치되는 배터리 셀들과 전기적으로 연결되는 메인 버스바 유닛; 및 상기 배터리 팩의 길이 방향에서 상기 메인 버스바 사이에 배치되고, 상기 복수 개의 배터리 셀들과 전기적으로 연결되는 연결 버스바 유닛을 포함할 수 있다.

[23] 바람직하게, 상기 연결 버스바 유닛은, 상기 복수 개의 배터리 셀들의 상측을 커버하는 버스바 커버; 및 상기 버스바 커버에 삽입되며, 상기 복수 개의 배터리 셀들의 양극 및 음극과의 전기적 연결을 위한 서브 버스바를 포함할 수 있다.

[24] 바람직하게, 상기 쿨링 유닛은, 상기 배터리 팩의 길이 방향을 따라 소정 길이로 형성되고, 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이에 배치되는 냉각 튜브; 상기 냉각 튜브 내에 구비되며, 상기 배터리 셀들의 냉각을 위한 냉각 유체를 순환시키도록 구성되는 냉각 유로; 및 상기 냉각 유로와 연통되게 상기 냉각 튜브와 연결되는 냉각 유체 유출입부를 포함할 수 있다.

[25] 바람직하게, 상기 냉각 유로는, 상기 버스바 어셈블리 가까이에 구비되게끔 상기 냉각 튜브의 상측에 배치되는 적어도 하나의 어퍼 유로; 상기 적어도 하나의 어퍼 유로와 이격되게 상기 냉각 튜브의 하측에 배치되는 적어도 하나의 로어 유로; 및 상기 적어도 하나의 로어 유로와 상기 적어도 하나의 어퍼 유로를 연결하는 연결 유로를 포함할 수 있다.

[26] 그리고, 본 발명은, 배터리 팩 케이스 구조체로서, 전술한 실시예들에 따른 적어도 하나의 배터리 팩을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 케이스 구조체를 제공한다.

[27] 또한, 본 발명은, 자동차로서, 전술한 실시예에 따른 배터리 팩 케이스 구조체를 포함하며, 상기 적어도 하나의 배터리 팩의 길이 방향은, 상기 자동차의 전방 또는 후방 충돌 시 상기 복수 개의 배터리 셀들을 보호할 수 있게 상기 자동차의 길이 방향에 수직하게 배치되는 것을 특징으로 하는 자동차를 제공한다.

[28] 바람직하게, 상기 복수 개의 배터리 셀들은, 상기 복수 개의 배터리 셀들 각각의 전지 캔의 높이 방향에서 압축될 수 있다.

[29] 또한, 본 발명은, 배터리 팩으로서, 상기 배터리 팩 내에 배치되는 복수 개의 배터리 셀들; 상기 배터리 팩 내에 상기 복수 개의 배터리 셀들을 배치할 수 있는 지지 구조를 형성하며, 상기 복수 개의 배터리 셀들을 양측에서 지지하는 제1 메인 플레이트와 제2 메인 플레이트를 포함하는 사이드 스트럭처 유닛; 상기 제1 메인 플레이트와 상기 제2 메인 플레이트 사이의 중간 지점에서 상기 복수 개의

배터리 셀들 사이에 배치되는 쿨링 유닛; 및 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이, 상기 사이드 스트럭처 유닛과 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이 및 상기 쿨링 유닛과 상기 사이드 스트럭처 유닛 사이에서 상기 배터리 팩 내에 수용되는 충진부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩을 제공한다.

[30] 바람직하게, 상기 충진부재는, 상기 복수 개의 배터리 셀들의 상부에 형성되는 제1 부분, 상기 복수 개의 배터리 셀들의 하부에 형성되는 제3 부분 및 상기 제1 부분과 상기 제3 부분 사이에 형성되는 제2 부분을 포함할 수 있다.

[31] 바람직하게, 상기 충진부재의 높이는, 상기 복수 개의 배터리 셀들의 높이보다 높을 수 있다.

발명의 효과

[32] 이상과 같은 다양한 실시예들에 따라, 에너지 밀도를 높이면서 강성을 확보할 수 있는 배터리 팩 및 이를 포함하는 자동차를 제공할 수 있다.

[33] 또한, 이상과 같은 다양한 실시예들에 따라, 원가 경쟁력 및 제조 효율을 향상시킬 수 있는 배터리 팩 및 이를 포함하는 자동차를 제공할 수 있다.

[34] 아울러, 이상과 같은 다양한 실시예들에 따라, 냉각 성능을 향상시킬 수 있는 배터리 팩 및 이를 포함하는 자동차를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[35] 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 아니된다.

[36] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩을 설명하기 위한 도면이다.

[37] 도 2는 도 1의 배터리 팩의 분해 사시도이다.

[38] 도 3은 도 2의 배터리 팩의 배터리 셀을 설명하기 위한 도면이다.

[39] 도 4는 도 3의 배터리 셀의 내부 구조를 나타내는 부분 단면도이다.

[40] 도 5는 도 3의 배터리 셀의 상부 구조를 나타내는 부분 단면도이다.

[41] 도 6은 도 3의 배터리 셀의 하부 구조를 나타내는 부분 단면도이다.

[42] 도 7은 도 3의 배터리 셀의 저면도이다.

[43] 도 8은 도 2의 배터리 팩의 버스바 어셈블리를 설명하기 위한 도면이다.

[44] 도 9는 도 8의 버스바 어셈블리의 연결 버스바 유닛을 설명하기 위한 도면이다.

[45] 도 10은 도 9의 연결 버스바 유닛의 분해 사시도이다.

[46] 도 11은 도 9의 연결 버스바 유닛의 주요부를 설명하기 위한 확대도이다.

[47] 도 12은 도 2의 배터리 팩의 쿨링 유닛을 설명하기 위한 도면이다.

[48] 도 13은 도 12의 쿨링 유닛의 분해 사시도이다.

[49] 도 14는 도 12의 쿨링 유닛의 단면도이다.

[50] 도 15은 도 2의 배터리 팩의 사이드 스트럭처 유닛을 설명하기 위한 도면이다.

[51] 도 16은 도 15의 사이드 스트럭처 유닛의 메인 플레이트를 설명하기 위한

도면이다.

[52] 도 17 및 도 18은 도 15의 사이드 스트럭처 유닛을 통한 배터리 셀들과 쿨링 유닛들의 결합 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[53] 도 19 및 도 20는 도 15의 사이드 스트럭처 유닛을 통한 배터리 셀들과 쿨링 유닛들의 배치 관계를 설명하기 위한 도면이다.

[54] 도 21 내지 도 23은, 도 20의 배터리 셀들의 쿨링 유닛과의 접촉 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[55] 도 24는 도 15의 사이드 스트럭처 유닛을 배터리 셀들의 결합 시 사이드 스트럭처 유닛의 저면을 나타내는 도면이다.

[56] 도 25는 도 24의 사이드 스트럭처 유닛의 주요부의 확대 저면도이다.

[57] 도 26은 도 24의 사이드 스트럭처 유닛의 주요부의 측면도이다.

[58] 도 27 내지 도 29는 도 2의 배터리 팩의 충진부재 주입을 통한 팩 케이스 구조 형성을 설명하기 위한 도면이다.

[59] 도 30은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩을 설명하기 위한 도면이다.

[60] 도 31는 도 30의 배터리 팩의 분해 사시도이다.

[61] 도 32는 도 30의 배터리 팩의 버스바 어셈블리를 설명하기 위한 도면이다.

[62] 도 33은 도 32의 버스바 어셈블리의 고전압 버스바 유닛을 설명하기 위한 도면이다.

[63] 도 34는 도 30의 배터리 팩의 사이드 스트럭처 유닛을 설명하기 위한 도면이다.

[64] 도 35는 도 33의 사이드 스트럭처 유닛의 메인 플레이트를 설명하기 위한 도면이다.

[65] 도 36은 도 34의 사이드 스트럭처 유닛을 통한 배터리 셀들과 쿨링 유닛들의 배치 관계를 설명하기 위한 도면이다.

[66] 도 37 내지 도 40은 도 34의 사이드 스트럭처 유닛과 고전압 버스바 유닛의 장착 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[67] 도 41 및 도 42는 도 30의 배터리 팩의 충진부재 주입을 설명하기 위한 도면이다.

[68] 도 43은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동차를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[69] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명함으로써 더욱 명백해 질 것이다. 여기서 설명되는 실시예는 발명의 이해를 돕기 위하여 예시적으로 나타낸 것이며, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예와 다르게 다양하게 변형되어 실시될 수 있음이 이해되어야 할 것이다. 또한, 발명의 이해를 돕기 위하여, 첨부된 도면은 실제 축척대로 도시된 것이 아니라 일부 구성요소의 치수가 과장되게 도시될 수 있다.

[70] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩을 설명하기 위한 도면이며, 도 2는 도 1의 배터리 팩의 분해 사시도이다.

[71] 도 1 및 도 2를 참조하면, 배터리 팩(1)은, 에너지원으로서, 전기 자동차 또는 하이브리드 자동차로 구비될 수 있다. 이하, 이러한 상기 전기 자동차 등에 대해 구비되는 상기 배터리 팩(1)에 대해서는 하기 관련 도면에서 보다 상세히 설명한다.

[72] 상기 배터리 팩(1)은, 복수 개의 배터리 셀들(100), 버스바 어셈블리(200), 쿨링 유닛(300), 사이드 스트럭처 유닛(400) 및 충진부재(500)를 포함할 수 있다.

[73] 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)은, 이차 전지로서, 원통형 이차 전지, 파우치형 이차 전지 또는 각형 이차 전지로 구비될 수 있다. 이하, 본 실시예에서는, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)이 원통형 이차 전지인 것으로 한정하여 설명한다.

[74] 이하, 각 배터리 셀(100)에 대해 하기 관련 도면들을 참조하여 보다 구체적으로 살펴 본다.

[75] 도 3은 도 2의 배터리 팩의 배터리 셀을 설명하기 위한 도면이며, 도 4는 도 3의 배터리 셀의 내부 구조를 나타내는 부분 단면도이며, 도 5는 도 3의 배터리 셀의 상부 구조를 나타내는 부분 단면도이며, 도 6은 도 3의 배터리 셀의 하부 구조를 나타내는 부분 단면도이며, 도 7은 도 3의 배터리 셀의 저면도이다.

[76] 도 3 내지 도 7을 참조하면, 상기 배터리 셀(100)은, 전극 조립체(10), 전지 캔(20), 캡 플레이트(30) 및 제1 전극 단자(40)를 포함한다. 상기 배터리 셀(100)은, 상술한 구성요소들 이 외에도 추가적으로 절연 가스켓(50) 및/또는 상부 집전 플레이트(60) 및/또는 절연 플레이트(70) 및/또는 하부 집전 플레이트(80) 및/또는 실링 가스켓(90)을 더 포함할 수도 있다.

[77] 상기 전극 조립체(10)는, 제1 극성을 갖는 제1 전극판, 제2 극성을 갖는 제2 전극판 및 제1 전극판과 제2 전극판 사이에 개재되는 분리막을 포함한다. 상기 제1 전극판은 양극판 또는 음극판이고, 제2 전극판은 제1 전극판과 반대되는 극성을 갖는 전극판에 해당한다.

[78] 상기 전극 조립체(10)는, 예를 들어 젤리-롤(jelly-roll) 형상을 가질 수 있다. 즉, 상기 전극 조립체(10)는, 제1 전극판, 분리막, 제2 전극판을 순차적으로 적어도 1회 적층하여 형성된 적층체를 권취 중심(C)을 기준으로 하여 권취시킴으로써 제조될 수 있다. 이 경우, 상기 전극 조립체(10)의 외주면 상에는 전지 캔(20)과의 절연을 위해 분리막이 구비될 수 있다.

[79] 상기 제1 전극판은, 제1 전극 집전체 및 제1 전극 집전체의 일 면 또는 양 면 상에 도포된 제1 전극 활물질을 포함한다. 상기 제1 전극 집전체의 폭 방향(Z축에 나란한 방향) 일 측 단부에는 제1 전극 활물질이 도포되지 않은 무지부가 존재한다. 상기 무지부는, 제1 전극 탭으로서 기능한다. 상기 제1 전극 탭(11)은, 전지 캔(20) 내에 수용된 전극 조립체(10)의 높이 방향(Z축에 나란한 방향) 상부에 구비된다.

[80] 상기 제2 전극판은, 제2 전극 집전체 및 제2 전극 집전체의 일 면 또는 양 면 상에 도포된 제2 전극 활물질을 포함한다. 상기 제2 전극 집전체의 폭 방향(Z축에

나란한 방향) 타 측 단부에는 제2 전극 활물질이 도포되지 않은 무지부가 존재한다. 상기 무지부는, 제2 전극 탭(12)으로서 기능한다. 상기 제2 전극 탭(12)은, 전지 캔(20) 내에 수용된 전극 조립체(10)의 높이 방향(Z축에 나란한 방향) 하부에 구비된다.

[81] 상기 전지 캔(20)은, 하방에 개구부가 형성된 원통형의 수용체로서, 도전성을 갖는 금속 재질로 이루어진다. 상기 전지 캔(20)의 측면과 상면은 일체로 형성된다. 상기 전지 캔(20)의 상면은 대략 플랫(flat)한 형태를 갖는다. 상기 전지 캔(20)은, 하방에 형성된 개구부를 통해 전극 조립체(10)를 수용하며, 전해질도 함께 수용한다.

[82] 상기 전지 캔(20)은, 전극 조립체(10)의 제2 전극 탭(12)과 전기적으로 연결된다. 따라서, 상기 전지 캔(20)은, 제2 전극 탭(12)과 동일한 극성을 갖는다.

[83] 상기 전지 캔(20)은, 그 하단에 형성된 비딩부(21) 및 크림핑부(22)를 구비할 수 있다. 상기 비딩부(21)는, 전극 조립체(10)의 하부에 형성된다. 상기 비딩부(21)는, 전지 캔(20)의 외주면 둘레를 압입하여 형성된다. 상기 비딩부(21)는, 전지 캔(20)의 폭과 대응되는 사이즈를 갖는 전극 조립체(10)가 전지 캔(20)의 하단에 형성된 개구부를 통해 빠져나오지 않도록 하며, 캡 플레이트(30)가 안착되는 지지부로서 기능할 수 있다.

[84] 상기 크림핑부(22)는, 비딩부(21)의 하부에 형성된다. 상기 크림핑부(22)는, 비딩부(21)의 하방에 배치되는 캡 플레이트(30)의 외주면, 그리고 캡 플레이트(30)의 하면의 일부를 감싸도록 연장 및 절곡된 형태를 갖는다.

[85] 상기 캡 플레이트(30)는, 전도성을 갖는 금속 재질로 이루어지는 부품이며, 전지 캔(20)의 하단에 형성된 개구부를 커버한다. 즉, 상기 캡 플레이트(30)는, 배터리 셀(100)의 하면을 이룬다. 상기 캡 플레이트(30)는, 전지 캔(20)에 형성된 비딩부(21) 상에 안착되며, 크림핑부(22)에 의해 고정된다. 상기 캡 플레이트(30)와 전지 캔(20)의 크림핑부(22) 사이에는 전지 캔(20)의 기밀성을 확보하기 위해 기밀 가스켓(90)이 개재될 수 있다.

[86] 상기 캡 플레이트(30)는, 전지 캔(20) 내부에 발생된 가스로 인한 내압 증가를 방지하기 위해 형성되는 벤팅부(31)를 더 구비할 수 있다. 상기 벤팅부(31)는, 캡 플레이트(30) 중 주변 영역과 비교하여 더 얇은 두께를 갖는 영역에 해당한다. 상기 벤팅부(31)는, 주변 영역과 비교하여 구조적으로 취약하다. 따라서, 상기 배터리 셀(100)에 이상이 발생하여 내부 압력이 일정 수준 이상으로 증가하게 되면 벤팅부(31)가 파단되어 전지 캔(20)의 내부에 생성된 가스가 배출된다.

[87] 상기 전지 캔(20)의 상면에는, 상기 제1 전극 단자(40) 및 상기 절연 가스켓(50)을 배치하기 전에 홀을 미리 형성할 수 있다. 이에 한정되는 것 은 아니며 상기 홀의 형성은 다른 방식으로도 가능할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 전극단자(40)가 삽입되면서 홀이 형성되거나, 직경이 다른 홀이 미리 형성되거나, 상면이 노치되거나 또는 사전에 미리 노치되어 상기 제1 전극단자(40)의 삽입이 이루어질 수 있다. 즉, 홀을 원하는 크기로 확장하거나

또는 노치를 뚫어 작은 홀을 만든 다음 원하는 크기로 확장할 수도 있다. 아울러, 홀을 형성하는 기타 다른 방식이 사용되는 것도 가능할 수 있음은 물론이다.

[88] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 셀(100)은, 상부에 양극 단자 및 음극 단자가 모두 존재하는 구조를 가지며, 이로 인해 상부의 구조가 하부의 구조보다 더 복잡하다. 따라서, 상기 전지 캔(20)의 내부 발생된 가스의 원활한 배출을 위해 배터리 셀(100)의 하면을 이루는 캡 플레이트(30)에 벤팅부(31)가 형성될 수 있다.

[89] 상기 벤팅부(31)는 캡 플레이트(30) 상에 원을 그리며 연속적으로 형성될 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 벤팅부(31)는 캡 플레이트(30) 상에 원을 그리며 불연속적으로 형성될 수도 있고, 직선 형태 또는 그 밖의 다른 형태로 형성될 수도 있다.

[90] 상기 제1 전극 단자(40)는, 전도성을 갖는 금속 재질로 이루어지며, 전지 캔(20)의 상면을 통과하여 전극 조립체(10)의 제1 전극 탭(11)과 전기적으로 연결된다. 따라서, 상기 제1 전극 단자(40)는 제1 극성을 갖는다. 상기 제1 전극 단자(40)는, 제2 극성을 갖는 전지 캔(20)과는 전기적으로 절연된다.

[91] 상기 제1 전극 단자(40)는, 노출 단자부(41) 및 삽입 단자부(42)를 포함한다. 상기 노출 단자부(41)는, 전지 캔(20)의 외측으로 노출된다. 상기 노출 단자부(41)는, 전지 캔(20)의 상면의 중심부에 위치한다. 상기 삽입 단자부(42)는, 전지 캔(20)의 상면의 중심부를 관통하여 제1 전극 탭(11)과 전기적으로 연결된다. 상기 삽입 단자부(42)는, 전지 캔(20)의 내측 면 상에 리벳(rivet) 결합될 수 있다.

[92] 상기 전지 캔(20)의 상면과 상기 제1 전극 단자(40)는 서로 반대의 극성을 가지고 서로 동일한 방향을 향한다. 또한, 상기 제1 전극 단자(40)와 전지 캔(20)의 상면 사이에는 단차가 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 전지 캔(20)의 상면 전체가 플랫한 형상을 갖거나 그 중심부에서 상방으로 돌출된 형상을 갖는 경우에는 제1 전극 단자(40)의 노출 단자부(41)가 전지 캔(20)의 상면보다 상부로 더 돌출될 수 있다. 이와는 반대로, 상기 전지 캔(20)의 상면이 그 중심부에서 하방으로, 즉 전극 조립체(10)를 향하는 방향으로 오목하게 만입된 형상을 갖는 경우에는, 전지 캔(20)의 상면이 제1 전극 단자(40)의 노출 단자부(41)보다 상부로 더 돌출될 수 있다.

[93] 상기 절연 가스켓(50)은, 전지 캔(20)과 제1 전극 단자(40) 사이에 개재되어 서로 반대 극성을 갖는 전지 캔(20) 과 제1 전극 단자(40)가 서로 접촉되는 것을 방지한다. 이로써 대략 플랫한 형상을 갖는 전지 캔(20)의 상면이 배터리 셀(100)의 제2 전극 단자로서 기능할 수 있다.

[94] 상기 절연 가스켓(50)은, 노출부(51) 및 삽입부(52)를 포함한다. 상기 노출부(51)는 제1 전극 단자(40)의 노출 단자부(41)와 전지 캔(20) 사이에 개재된다. 상기 삽입부(52)는 제1 전극 단자(40)의 삽입 단자부(42)와 전지 캔(20) 사이에 개재된다. 상기 절연 가스켓(50)은, 예를 들어 절연성을 갖는 수지 재질로

이루어질 수 있다.

[95] 상기 절연 가스켓(50)이 수지 재질로 이루어지는 경우에 있어서, 절연 가스켓(50)은, 예로써, 열 융착에 의해 상기 전지 캔(20) 및 제1 전극 단자(40)와 결합될 수 있다. 이 경우, 절연 가스켓(50)과 제1 전극 단자(40)의 결합 계면 및 절연 가스켓(50)과 전지 캔(20)의 결합 계면에서의 기밀성이 강화될 수 있다.

[96] 상기 전지 캔(20)의 상면 중에서 상기 제1 전극 단자(40) 및 상기 절연 가스켓(50)이 차지하는 영역을 제외한 나머지 영역 전체가 상기 제1 전극 단자(40)와 반대 극성을 갖는 제2 전극 단자(20a)에 해당한다.

[97] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 셀(100)은, 그 길이 방향(Z축에 나란한 방향) 일 측에 제1 극성을 갖는 제1 전극 단자(40) 및 제1 전극 단자(40)와 전기적으로 절연되며 제2 극성을 갖는 제2 전극 단자(20a)가 함께 구비된다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 셀(100)은, 한 쌍의 전극 단자(40, 20a)가 동일 방향에 위치하므로, 복수 개의 배터리 셀들(100)을 전기적으로 연결시키는 경우에 있어서, 하기 버스바 어셈블리(200) 등의 전기적 연결 부품을 배터리 셀들(100)의 일 측에만 배치시키는 것이 가능하다. 이는, 배터리 팩(1) 구조의 단순화 및 에너지 밀도의 향상을 가져올 수 있다.

[98] 이하에서는, 이러한 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)과의 전기적 연결을 위한 상기 버스바 어셈블리(200)에 대해 보다 구체적으로 살펴 본다.

[99] 다시 도 2를 참조하면, 상기 버스바 어셈블리(200)는, 상기 배터리 셀들(100)의 일측, 구체적으로, 상기 배터리 셀들(100)의 상측(+Z축 방향)에 구비되며, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 버스바 어셈블리(200)의 전기적 연결은, 병렬 및/또는 직렬 연결일 수 있다.

[100] 이러한 상기 버스바 어셈블리(200)은, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 제1 극성을 갖는 상기 제1 전극 단자(40, 도 3 참조) 및 제2 극성을 갖는 전지 캔(20, 도 3 참조)의 제2 전극 단자(20a, 도 3 참조)와 전기적으로 연결되며, 외부 충/방전 라인 등과 커넥터 터미널(290) 등을 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 여기서, 제1 극성은 양극일 수 있으며, 제2 극성은 음극일 수 있다.

[101] 이하, 상기 버스바 어셈블리(200)의 구성들에 대해 보다 더 구체적으로 살펴 본다.

[102] 도 8은 도 2의 배터리 팩의 버스바 어셈블리를 설명하기 위한 도면이며, 도 9는 도 8의 버스바 어셈블리의 연결 버스바 유닛을 설명하기 위한 도면이며, 도 10은 도 9의 연결 버스바 유닛의 분해 사시도이며, 도 11은 도 9의 연결 버스바 유닛의 주요부를 설명하기 위한 확대도이다.

[103] 도 8 내지 도 11 및 앞선 도 2를 참조하면, 상기 버스바 어셈블리(200)는, 메인 버스바 유닛(210), 연결 버스바 유닛(230), 인터커넥션 보드(260) 및 커넥터 터미널(290)을 포함할 수 있다.

[104] 상기 메인 버스바 유닛(210)은, 복수 개로 구비되며, 상기 배터리 팩(1)의 길이 방향(Y축 방향)에서 최외곽에 배치되는 배터리 셀들(100)과 전기적으로 연결될

수 있다. 이러한 상기 메인 버스바 유닛(210)은, 후술하는 커넥터 터미널(290)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[105] 상기 연결 버스바 유닛(230)은, 상기 배터리 팩(1)의 길이 방향(Y축 방향)에서 상기 메인 버스바 유닛(210) 사이에 배치되고, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)과 전기적으로 연결되며, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 커버할 수 있다.

[106] 상기 연결 버스바 유닛(230)은, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 모두 커버할 수 있는 크기의 단수 개로 구비되거나 또는 복수 개로 구비되어 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 커버할 수 있다. 이하, 본 실시예에서는, 상기 연결 버스바 유닛(230)이 복수 개로 구비되는 것으로 한정하여 설명한다.

[107] 이러한 상기 복수 개의 연결 버스바 유닛(230)은, 각각, 버스바 커버(240) 및 서브 버스바(250)를 포함할 수 있다.

[108] 상기 버스바 커버(240)는, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 상측을 커버하며, 대략적으로 평편한 플레이트 형상으로 구비될 수 있다. 상기 버스바 커버(240)의 형상 및 크기는 상기 배터리 팩(1)에서 요구되는 배터리 셀들(100)의 개수나 용량 등에 따라 가변될 수 있다.

[109] 상기 버스바 커버(240)는, 절연 재질로 구비될 수 있다. 예로써, 상기 버스바 커버(240)는, 폴리 이미드 필름으로 구비될 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 버스바 커버(240)는, 절연 재질로 구비되는 기타 다른 절연 부재로 구비되는 것도 가능할 수 있음은 물론이다.

[110] 이러한 상기 버스바 커버(240)는, 상기 배터리 팩(1)의 상하 방향(Z축 방향)에서 상호 대응되는 형상 및 크기를 갖게 한 쌍으로 구비되어 상호 결합될 수 있다. 여기서, 후술하는 서브 버스바(250)는 단일층으로서, 상기 한 쌍의 버스바 커버(240) 사이에 삽입되어 구비될 수 있다.

[111] 이러한 상기 버스바 커버(240)는, 양극 버스바 홀(242), 음극 버스바 홀(244) 및 가이드 홀(246)을 포함할 수 있다.

[112] 상기 양극 버스바 홀(242)은, 소정 크기의 개구 공간을 가지며, 복수 개로 구비될 수 있다. 이러한 상기 양극 버스바 홀(242)에는, 후술하는 양극 연결부(254)가 노출될 수 있다. 여기서, 상기 양극 버스바 홀(242)은, 공정 작업성 향상 및 후술하는 충진부재(500) 주입 효율 향상을 위해 후술하는 양극 연결부(254)의 크기보다 큰 개구 공간을 갖도록 형성될 수 있다.

[113] 상기 양극 버스바 홀(242)은, 후술하는 양극 연결부(254)와 배터리 셀들(100)의 양극인 제1 전극 단자(40, 도 3 참조)와의 전기적 연결을 보다 더 효율적으로 가이드 할 수 있다.

[114] 아울러, 상기 양극 버스바 홀(242)의 개구 공간을 통해, 후술하는 충진부재(500)의 주입 시 상기 충진부재(500)의 주입 효율을 현저히 높일 수 있다. 구체적으로, 상기 양극 버스바 홀(242)의 개구 공간을 통해 후술하는 포팅 레진(500)으로 구비되는 충진부재(500)가 상기 배터리 팩(1)의 상측에서 하측

방향인 연직 방향(Z축 방향)으로 보다 직접적으로 주입될 수 있어 상기 배터리 셀들(100) 사이 사이에서의 주입 효율이 현저히 향상될 수 있다.

[115] 상기 음극 버스바 홀(244)은, 상기 양극 버스바 홀(242)을 마주 하게 배치되고, 상기 양극 버스바 홀(242)과 같이 소정 크기의 개구 공간을 가지며, 복수 개로 구비될 수 있다. 여기서, 상기 음극 버스바 홀(244)은, 공정 작업성 향상 및 후술하는 충진부재(500) 주입 효율 향상을 위해 후술하는 음극 연결부(256)의 크기보다 큰 개구 공간을 갖도록 형성될 수 있다.

[116] 상기 음극 버스바 홀(244)은, 후술하는 음극 연결부(256)와 배터리 셀들(100)의 음극인 전지 캔(20, 도 3 참조), 구체적으로, 상기 제2 전극 단자(20a)와의 전기적 연결을 보다 더 효율적으로 가이드 할 수 있다.

[117] 아울러, 상기 음극 버스바 홀(244)의 개구 공간을 통해, 후술하는 충진부재(500)의 주입 시 상기 충진부재(500)의 주입 효율을 현저히 높일 수 있다. 구체적으로, 상기 음극 버스바 홀(244)의 개구 공간을 통해 후술하는 포팅 레진(500)으로 구비되는 충진부재(500)가 상기 배터리 팩(1)의 상측에서 하측 방향인 연직 방향(Z축 방향)으로 보다 직접적으로 주입될 수 있어 상기 배터리 셀들(100) 사이 사이에서의 주입 효율이 현저히 향상될 수 있다.

[118] 상기 가이드 홀(246)은, 상기 버스바 어셈블리(200)의 조립 위치를 가이드 할 수 있다. 구체적으로, 상기 가이드 홀(246)은, 상기 연결 버스바 유닛(230)을 상기 사이드 스트럭쳐 유닛(400)에 고정하여 상기 연결 버스바 유닛(230)의 정위치 배열을 가이드 할 수 있다.

[119] 상기 가이드 홀(246)은, 복수 개로 구비될 수 있다. 상기 복수 개의 가이드 홀(246)에는 후술하는 사이드 스트럭쳐 유닛(400)의 버스바 가이드 돌기들(416)이 삽입될 수 있다.

[120] 상기 서브 버스바(250)는, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 양극인 제1 전극 단자(40) 및 음극인 제2 전극 단자(20a)와의 전기적 연결을 위한 것으로서, 상기 버스바 커버(240) 상측에 구비되거나 또는 한 쌍의 버스바 커버(240) 내에 삽입되어 구비될 수 있다. 이하, 본 실시예에서는, 상기 버스바 커버(240) 내에 삽입되거나 또는 결합되는 것으로 한정하여 설명한다.

[121] 이러한 상기 서브 버스바(250)는, 버스바 브릿지(252), 양극 연결부(254) 및 음극 연결부(256)를 포함할 수 있다.

[122] 상기 버스바 브릿지(252)는, 상기 버스바 커버(240)에 삽입되며, 상기 배터리 팩(1)의 폭 방향(X축 방향)을 따라 소정 길이로 형성될 수 있다. 이러한 상기 버스바 브릿지(252)는, 상기 배터리 셀들(100)과의 전기적 연결 효율을 높일 수 있게 상기 배터리 팩(1)의 폭 방향(X축 방향)에서 상기 배터리 셀들(100)의 배치 구조에 대응되는 형상으로 구비될 수 있다. 이에 따라, 본 실시예에서, 상기 버스바 브릿지(252)는, 상기 배터리 팩(1)의 폭 방향(X축 방향)에서 지그 재그 형태로 배치될 수 있다.

[123] 이러한 상기 버스바 브릿지(252)는, 복수 개로 구비될 수 있다. 상기 복수 개의

버스바 브릿지(252)는, 상기 버스바 커버(240)에 삽입되어 상기 배터리 팩(1)의 길이 방향(Y축 방향)에서 소정 거리 이격 배치될 수 있다.

[124] 상기 버스바 브릿지(252)는, 도전성 재질로 구비될 수 있다. 예로써, 버스바 브릿지(252)는, 금속 재질로서, 알루미늄 또는 구리 재질로 구비될 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 버스바 브릿지(252)는, 상기 전기적 연결을 위한 기타 다른 재질로 구비되는 것도 가능할 수 있음은 물론이다.

[125] 상기 양극 연결부(254)는, 상기 버스바 브릿지(252)로부터 일체로 연장되어 돌출되며, 상기 양극 버스바 홀(242) 내에 배치될 수 있다. 이러한 상기 양극 연결부(254)는, 상기 배터리 셀(100)의 양극인 제1 전극 단자(40, 도 3 참조)와 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 전기적 연결은, 레이저 용접이나 초음파 용접과 같은 전기적 연결을 위한 용접 공정 등을 통해 수행될 수 있다.

[126] 상기 양극 연결부(254)와 상기 배터리 셀(100)의 양극(40, 제1 전극 단자)의 연결은, 상기 양극 버스바 홀(242)의 개구 공간에서 수행되므로, 상기 연결 시, 상기 연결을 위한 용접 공정 등이 상기 개구 공간에서 별도의 추가 공정 없이 곧바로 수행될 수 있다.

[127] 상기 음극 연결부(256)는, 상기 버스바 브릿지(252)로부터 일체로 연장되어 상기 양극 연결부(254)의 반대 방향으로 돌출되며, 상기 음극 버스바 홀(244) 내에 배치될 수 있다. 이러한 상기 음극 연결부(256)는, 상기 배터리 셀(100)의 음극인 제2 전극 단자(20a, 도 3 참조)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 전기적 연결은, 레이저 용접이나 초음파 용접과 같은 전기적 연결을 위한 용접 공정 등을 통해 수행될 수 있다.

[128] 상기 음극 연결부(256)와 상기 배터리 셀(100)의 음극(20a, 제2 전극 단자)의 연결은, 상기 음극 버스바 홀(244)의 개구 공간에서 수행되므로, 상기 연결 시, 상기 연결을 위한 용접 공정 등이 상기 개구 공간에서 별도의 추가 공정 없이 곧바로 수행될 수 있다.

[129] 상기 인터커넥션 보드(260)는, 상기 외부 센싱 라인과 연결되며, 상기 상기 배터리 팩(1)의 일단부(-Y축 방향)에 구비될 수 있다. 상기 인터커넥션 보드(260)의 구비 위치는, 설계 등에 따라 변경될 수 있으며, 상기 외부 센싱 라인과 연결을 가능하게 할 수 있는 기타 다른 위치에 구비될 수도 있다. 아울러, 상기 인터커넥션 보드(260)는, 상기 배터리 팩(1)의 배터리 셀들(100)의 개수나 용량 등에 따라 복수 개로 구비되는 것도 가능할 수 있다.

[130] 이러한 상기 인터커넥션 보드(260)는 상기 외부 센싱 라인과의 연결을 위해, 상기 배터리 팩(1) 외부에 노출되게 구비될 수 있다. 상기 외부 센싱 라인은 상기 인터커넥션 보드(260)와 배터리 관리 시스템(미도시)을 연결할 수 있다. 배터리 관리 시스템은 병렬 연결된 배터리 셀들의 전압을 기초로 병렬 연결된 배터리 셀들의 충전 상태를 결정할 수 있다.

[131] 상기 인터커넥션 보드(260)에는, 상기 배터리 셀들(100)의 온도 상태를 확인하기 위한 써미스터가 구비될 수 있다. 이러한 상기 써미스터는 상기

인터커넥션 보드(260)에 내장되거나 또는 상기 인터커넥션 보드(260) 외부에 별도에 장착될 수 있다. 상기 커넥터 터미널(290)은, 한 쌍으로 구비될 수 있다. 이러한 상기 한 쌍의 커넥터 터미널(290)은, 외부 충방전 라인과의 연결을 위한 것으로서, 고전압 커넥터 터미널로 구비될 수 있다.

[132] 다시 도 2를 참조하면, 상기 쿨링 유닛(300)은, 상기 배터리 셀들(100)의 냉각을 위한 것으로서, 상기 버스바 어셈블리(200)의 하측(-Z축 방향)에 배치되며, 상기 배터리 팩(1)의 길이 방향(Y축 방향)을 따라 상기 복수 개의 배터리 셀들(100) 사이에 배치될 수 있다.

[133] 이러한 상기 쿨링 유닛(300)은, 복수 개로 구비될 수 있다.

[134] 상기 복수 개의 쿨링 유닛(300)은, 상기 배터리 팩(1)의 폭 방향(X축 방향)에서 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 마주 하게 배치될 수 있다. 여기서, 상기 복수 개의 쿨링 유닛(300)은, 냉각 성능을 높일 수 있게 마주 하는 배터리 셀들(100)과 접촉되게 배치될 수 있다.

[135] 이하에서는, 이러한 상기 쿨링 유닛(300)에 대해 보다 구체적으로 살펴 본다.

[136] 도 12은 도 2의 배터리 팩의 쿨링 유닛을 설명하기 위한 도면이며, 도 13은 도 12의 쿨링 유닛의 분해 사시도이며, 도 14는 도 12의 쿨링 유닛의 단면도이다.

[137] 도 12 내지 도 14 및 앞선 도 2를 참조하면, 상기 쿨링 유닛(300)은, 상기 쿨링 유닛(300)은, 냉각 튜브(310), 냉각 유로(350) 및 냉각 유체 유출입부(370)를 포함할 수 있다.

[138] 상기 냉각 튜브(310)는, 상기 배터리 팩(1)의 길이 방향(Y축 방향)을 따라 소정 길이로 형성되고, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100) 사이에 배치되며, 내부에 후술하는 냉각 유체 순환을 위한 냉각 유로(350)가 마련될 수 있다. 본 실시예에서, 상기 냉각 유체는, 물로 마련될 수 있으며, 물 뿐만 아니라 주변 환경과 열을 교환할 수 있는 하나 이상의 유체를 포함할 수 있다.

[139] 상기 냉각 튜브(310)는, 상기 배터리 팩(1)의 폭 방향(X축 방향)에서, 마주 하는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 외면에 대응되는 형상으로 형성될 수 있다.

[140] 이러한 상기 냉각 튜브(310)는, 상기 배터리 팩(1)의 폭 방향(X축 방향)으로 볼록하고 오목하게 형성되는 복수 개의 볼록부(312)와 오목부(316)가 상기 배터리 팩(1)의 길이 방향(Y축 방향)을 따라 교대로 배치되게 형성될 수 있다.

[141] 상기 냉각 튜브(310)는, 상기 배터리 셀들(100)의 냉각 성능을 보다 더 높일 수 있게 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 외면에 접촉되게 배치될 수 있다. 이러한 상기 냉각 튜브(310)는, 후술하는 충진부재(500) 또는 별도의 접착부재 등을 통해 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)에 접착 고정될 수 있다.

[142] 상기 냉각 튜브(310)의 일측 단부(-Y축 방향)에는, 후술하는 냉각 유로(350) 내부로 냉각 유체를 안내하기 위한 냉각 유체 안내부(318)가 마련될 수 있다. 상기 냉각 유체 안내부(318)는, 상기 냉각 튜브(310)의 길이 방향(Y축 방향)의 일단(-Y축 방향)에 형성되며, 한 쌍으로 구비될 수 있다. 상기 한 쌍의 냉각 유체 안내부(318) 중 어느 하나는, 후술하는 냉각 유로(350)의 어퍼 유로(352)와

연통되며, 상기 한 쌍의 냉각 유체 안내부(318) 중 다른 하나는, 후술하는 냉각 유로(350)의 로어 유로(354)와 연통될 수 있다. 구체적으로, 상기 한 쌍의 냉각 유체 안내부(318) 중 어느 하나는 후술하는 어퍼 유로(352)와 연통되게 상기 냉각 튜브(310)의 높이 방향(Z축 방향)에서 상측(+Z축 방향)에 구비되며, 상기 한 쌍의 냉각 유체 안내부(318) 중 다른 하나는 후술하는 로어 유로(354)와 연통되게 상기 냉각 튜브(310)의 높이 방향(Z축 방향)에서 하측(-Z축 방향)에 구비될 수 있다.

[143] 상기 냉각 유로(350)는, 상기 배터리 셀들(100)의 냉각을 위한 냉각 유체를 순환시키며, 상기 냉각 튜브(310) 내에 구비되며, 후술하는 냉각 유체 유출입부(370)와 연통되게 연결될 수 있다.

[144] 이러한 상기 냉각 유로(350)는, 어퍼 유로(352), 로어 유로(354) 및 연결 유로(356)를 포함할 수 있다.

[145] 상기 어퍼 유로(352)는, 상기 버스바 어셈블리(200) 가까이에 구비되게끔 상기 냉각 튜브(310)의 상측에 배치되며, 상기 냉각 튜브(310)의 길이 방향(Y축 방향)을 따라 소정 길이로 형성될 수 있다. 이러한 상기 어퍼 유로(352)는, 상기 냉각 유체 유출입부(370)의 상기 냉각 유체 공급 포트(374)와 연통되게 연결될 수 있다.

[146] 상기 어퍼 유로(352)는, 적어도 하나 또는 그 이상의 복수 개로 구비될 수 있다. 이하, 본 실시예에서는, 냉각 성능 확보를 위해 상기 어퍼 유로(352)가 복수 개로 구비되는 것으로 한정하여 설명한다.

[147] 상기 로어 유로(354)는, 상기 적어도 하나의 어퍼 유로(352)와 이격되게 상기 냉각 튜브(310)의 하측(-Z축 방향)에 배치되며, 상기 냉각 튜브(310)의 길이 방향(Y축 방향)을 따라 소정 길이로 형성될 수 있다. 이러한 상기 로어 유로(354)는, 상기 냉각 유체 유출입부(370)의 상기 냉각 유체 배출 포트(376)와 연통되게 연결될 수 있다.

[148] 상기 로어 유로(354)는, 적어도 하나 또는 그 이상의 복수 개로 구비될 수 있다. 이하, 본 실시예에서는, 냉각 성능 확보를 위해 상기 로어 유로(354)가 복수 개로 구비되는 것으로 한정하여 설명한다.

[149] 상기 연결 유로(356)는, 상기 적어도 하나의 어퍼 유로, 본 실시예의 경우, 복수 개의 어퍼 유로들(352)과 상기 적어도 하나의 로어 유로, 본 실시예의 경우, 복수 개의 로어 유로들(354)을 연결할 수 있다.

[150] 상기 연결 유로(356)는, 상기 냉각 유로(350)를 최대한 확보할 수 있게 상기 냉각 유체 유출입부(370)의 반대편인 상기 냉각 튜브(310)의 타단부(+Y축 방향)에 구비될 수 있다.

[151] 본 실시예의 경우, 상기 냉각 유로(350)의 냉각 유체 순환 시, 상기 냉각 유체 공급 포트(374)로부터 공급된 냉각 유체가 상기 버스바 어셈블리(200) 가까이에 배치되는 상기 어퍼 유로(352)로 우선적으로 공급된 후 상기 연결 유로(356), 상기 로어 유로(354)를 거쳐 상기 냉각 유체 배출 포트(376) 측으로 유동할 수 있다.

[152] 이에 따라, 본 실시예에서는, 상기 배터리 팩(1) 내에서 상대적으로 더 높은 온도 분포를 갖는 상기 버스바 어셈블리(200) 근처 영역에 차가운 냉각 유체가 우선적으로 공급되기에, 상기 배터리 셀들(100)의 냉각 성능이 현저히 향상될 수 있다.

[153] 상기 냉각 유체 유출입부(370)는, 상기 냉각 튜브(310)의 상기 냉각 유로(350)와 연통되게 상기 냉각 튜브(310)와 연결될 수 있다. 이러한 상기 냉각 유체 유출입부(370)는, 후술하는 사이드 스트럭처 유닛(400) 외부에 노출되어 외부 냉각 라인과 연통되게 연결될 수 있다.

[154] 상기 냉각 유체 유출입부(370)는, 상기 배터리 팩(1)의 길이 방향(Y축 방향)에 따른 측면 일측(-Y축 방향)에 구비될 수 있다. 상기 냉각 유체 유출입부(370)와 연결되는 상기 냉각 튜브(310)는, 상기 냉각 유체 유출입부(370)로부터 상기 배터리 팩(1)의 길이 방향(Y축 방향)에서 상기 배터리 팩(1)의 측면 타측(+Y축 방향)을 향해 소정 길이로 형성될 수 있다.

[155] 상기 냉각 유체 유출입부(370)는, 유출입부 바디(371, 372), 냉각 유체 공급 포트(374) 및 냉각 유체 배출 포트(376)를 포함할 수 있다.

[156] 상기 유출입부 바디(371, 372)는, 상기 냉각 튜브(310)의 일단부(-Y축 방향)와 연결될 수 있다. 이러한 상기 유출입부 바디(371, 372)는, 공급 포트 바디(371) 및 배출 포트 바디(372)를 포함할 수 있다.

[157] 상기 공급 포트 바디(371)는, 상기 냉각 튜브(310)의 일측 단부(-Y축 방향)를 커버하며, 후술하는 배출 포트 바디(372)와 결합될 수 있다. 이러한 상기 공급 포트 바디(371)에는, 후술하는 냉각 유체 공급 포트(374)가 관통되는 공급 포트 관통홀(371a)이 형성될 수 있다. 후술하는 냉각 유체 공급 포트(374)는, 상기 공급 포트 관통홀(371a)을 관통하여 상기 냉각 유체 안내부(318)를 통해 후술하는 어퍼 유로(352)와 연통될 수 있다. 구체적으로, 후술하는 냉각 유체 공급 포트(374)는, 상기 냉각 튜브(310)의 상기 냉각 유체 안내부(318) 중 상측(+Z축 방향)에 위치한 냉각 유체 안내부(318)를 통해 후술하는 어퍼 유로(352)와 연통될 수 있다.

[158] 상기 배출 포트 바디(372)는, 상기 냉각 튜브(310)의 일측 단부(-Y축 방향)을 사이에 두고 상기 공급 포트 바디(371)의 반대편에서 상기 공급 포트 바디(371)와 결합되어 상기 냉각 튜브(310)의 일측 단부(-Y축 방향)를 커버할 수 있다. 여기서, 상기 배출 포트 바디(372)와 상기 공급 포트 바디(371)는, 프레스 헤밍(Press Hemming)을 통해 상호 조립될 수 있다.

[159] 이러한 상기 배출 포트 바디(372)에는, 후술하는 냉각 유체 배출 포트(376)가 관통되는 배출 포트 관통홀(372a)이 형성될 수 있다. 후술하는 냉각 유체 배출 포트(376)는, 상기 배출 포트 관통홀(372a)을 관통하여 상기 냉각 유체 안내부(318)를 통해 후술하는 로어 유로(354)와 연통될 수 있다. 구체적으로, 후술하는 냉각 유체 배출 포트(376)는, 상기 냉각 튜브(310)의 냉각 유체 안내부(318) 중 하측(-Z축 방향)에 위치한 냉각 유체 안내부(318)를 통해

후술하는 로어 유로(354)와 연통될 수 있다.

[160] 상기 냉각 유체 공급 포트(374)는, 상기 유출입부 바디(371, 372)의 상기 공급 포트 바디(371)에 구비되며, 상기 어퍼 유로(352)와 연통되게 연결될 수 있다. 여기서, 상기 냉각 유체 공급 포트(374)는, 상기 공급 포트 바디(371)에 코킹(cauking) 결합될 수 있다. 이러한 상기 냉각 유체 공급 포트(374)는 상기 외부 냉각 라인과 연통되게 연결될 수 있다.

[161] 상기 냉각 유체 배출 포트(376)는, 상기 유출입부 바디(371, 372)의 상기 배출 포트 바디(372)에 구비되며, 상기 로어 유로(374)와 연통되게 연결될 수 있다. 여기서, 상기 냉각 유체 배출 포트(376)는, 상기 배출 포트 바디(372)에 코킹 결합될 수 있다. 이러한 상기 냉각 유체 배출 포트(376)는, 상기 냉각 유체 공급 포트(374)와 소정 거리 이격 배치되며, 상기 외부 냉각 라인과 연통되게 연결될 수 있다.

[162] 다시 도 2를 참조하면, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)은, 플라스틱 레진 재질로 구비되고, 상기 배터리 셀들(100)을 지지하며, 상기 배터리 셀들(100)의 강성을 확보함과 아울러 상기 배터리 팩(1)의 측면 외관을 형성할 수 있다.

[163] 이하, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)에 대해 하기 관련 도면들을 통해 보다 구체적으로 살펴 본다.

[164] 도 15은 도 2의 배터리 팩의 사이드 스트럭처 유닛을 설명하기 위한 도면이며, 도 16은 도 15의 사이드 스트럭처 유닛의 메인 플레이트를 설명하기 위한 도면이다.

[165] 도 15 및 도 16을 참조하면, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)은, 상기 배터리 셀들(100)의 지지하고, 상기 배터리 셀들(100)의 강성을 확보하면서, 상기 배터리 팩(1, 도 2 참조)의 측면 외측을 형성하여 배터리 팩(1, 도 2 참조)의 외관을 형성하는 팩 케이스로서 기능할 수 있다.

[166] 이러한 상기 사이드 스트럭처 유닛 유닛(400)은, 상기 배터리 팩(1)의 길이 방향(Y축 방향)을 따라 소정 길이로 형성되며, 상기 배터리 셀들(100)을 수용하여 지지할 수 있다.

[167] 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)은, 메인 플레이트(410) 및 엔드 플레이트(450)를 포함할 수 있다.

[168] 상기 메인 플레이트(410)는, 상기 배터리 팩(1)의 길이 방향(Y축 방향)을 따라 소정 길이로 형성되며, 상기 배터리 셀들(100)을 상기 배터리 팩(1)의 폭 방향(X축 방향)에서 2열로 배치되게끔 수용할 수 있다. 이러한 상기 메인 플레이트(410)는, 복수 개로 구비되며, 상기 배터리 팩(1)의 폭 방향(X축 방향)을 따라 상호 소정 거리 이격 배치될 수 있다.

[169] 이러한 상기 복수 개의 메인 플레이트(410)는, 상기 배터리 셀들(100) 및 상기 쿨링 유닛(300)의 강성을 확보함과 아울러 상기 배터리 팩(1, 도 2 참조) 내에서 소정 공간을 차지하여 후술하는 충진부재(500)의 주입량을 줄일 수 있다. 후술하는 실리콘 레진으로 구비되는 충진부재(500)의 경우, 상대적으로 높은

원가를 가지는데, 상기 복수 개의 메인 플레이트들(410)를 통해 실리콘 레진의 주입양을 저감하여 상기 배터리 팩(1)의 제조 시 원가 경쟁력을 보다 더 확보할 수 있다.

[170] 상기 복수 개의 메인 플레이트(410)는, 각각, 제1 셀 수용부(411), 제2 셀 수용부(412), 인터 윙(413), 바텀 리브(415), 버스바 가이드 돌기(416), 쿨링 유닛 삽입홈(417) 및 가이드 턱(418)을 포함할 수 있다.

[171] 상기 제1 셀 수용부(411)는, 상기 메인 플레이트(410)의 길이 방향(Y축 방향)을 따라 상기 메인 플레이트(410)의 전방(+X축 방향)에 마련될 수 있다. 이러한 상기 제1 셀 수용부(411)는, 상기 배터리 팩(1)의 길이 방향(Y축 방향)에 배치되는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 수용할 수 있다. 이를 위해, 상기 제1 셀 수용부(411)는, 상기 메인 플레이트(410)의 전방(+X축 방향)에 복수 개로 구비될 수 있다.

[172] 상기 복수 개의 제1 셀 수용부(411)는, 각각, 상기 배터리 셀(100)의 외면에 대응되는 오목한 형상으로 구비되며, 상기 배터리 셀(100)의 외측면을 적어도 부분적으로 감쌀 수 있다.

[173] 상기 제2 셀 수용부(412)는, 상기 메인 플레이트(410)의 길이 방향(Y축 방향)을 따라 상기 메인 플레이트(410)의 후방(-X축 방향)에 마련될 수 있다. 이러한 상기 제2 셀 수용부(412)는, 상기 배터리 팩(1)의 길이 방향(Y축 방향)에 배치되는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 수용할 수 있다. 이를 위해, 상기 제2 셀 수용부(412)는, 상기 메인 플레이트(410)의 후방(-X축 방향)에 복수 개로 구비될 수 있다.

[174] 상기 복수 개의 제2 셀 수용부(412)는, 각각, 상기 배터리 셀(100)의 외면에 대응되는 오목한 형상으로 구비되며, 상기 배터리 셀(100)의 외측면을 적어도 부분적으로 감쌀 수 있다.

[175] 이러한 상기 복수 개의 제2 셀 수용부(412)는, 상기 원통형 이차 전지로 구비되는 배터리 셀들(100)을 최대한 수용할 수 있게 상기 메인 플레이트(410)의 전후 방향(X축 방향)에서 상기 복수 개의 제1 수용부(411)와 엇갈리게 배치될 수 있다.

[176] 상기 인터 윙(413)은, 복수 개로 구비되며, 상기 복수 개의 제1 및 제2 수용부들(411, 412) 사이를 구획할 수 있게 상기 메인 플레이트(410)의 폭 방향(X축 방향)을 따라 돌출 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 복수 개의 인터 윙들(413)은, 상기 메인 플레이트(410)의 폭 방향(X축 방향)을 따른 전방(+X축 방향) 및 후방(-X축 방향) 모두에 형성될 수 있다. 더 구체적으로, 상기 복수 개의 인터 윙들(413) 중 상기 메인 플레이트(410)의 전방(+축 방향)으로 돌출된 인터 윙들(413)은, 상기 복수 개의 제1 셀 수용부들(411)을 구획하며, 상기 복수 개의 인터 윙들(413) 중 상기 메인 플레이트(410)의 후방(-축 방향)으로 돌출된 인터 윙들(413)은, 상기 복수 개의 제2 셀 수용부들(412)을 구획할 수 있다.

[177] 상기 바텀 리브(415)는, 상기 메인 플레이트(410)의 저부에 구비되며, 상기

배터리 셀들(100)의 상기 메인 플레이트(410) 수용 시, 상기 배터리 셀들(100)의 저부를 지지할 수 있다.

[178] 이러한 상기 바텀 리브(415)는, 상기 배터리 셀들(100)의 상기 메인 플레이트(410) 수용 시, 상기 배터리 셀들(100)의 저부보다 더 하방(-Z축 방향)으로 돌출되게 형성될 수 있다.

[179] 상기 버스바 가이드 돌기(416)는, 상기 버스바 어셈블리(200)의 조립 시, 상기 연결 버스바 유닛(230)의 고정을 위한 것으로서, 상기 메인 플레이트(410)의 상면에 구비되며, 적어도 하나 또는 그 이상의 복수 개로 구비될 수 있다. 이하, 본 실시예에서는, 상기 버스바 고정홀(416)이 복수 개로 구비되는 것으로 한정하여 설명한다.

[180] 상기 복수 개의 버스바 가이드 돌기(416)는, 상기 버스바 어셈블리(200)의 조립 시, 상기 버스바 커버(240)의 상기 가이드 홀(246)에 삽입되어, 상기 연결 버스바 유닛(230)의 정위치 배치를 가이드 할 수 있다. 상기 연결 버스바 유닛(230)은 상기 복수 개의 버스바 가이드 돌기(416)에 삽입되거나 또는 결합되어 고정되므로, 상기 버스바 어셈블리(200)의 전기적 연결을 위한 용접 공정 등을 보다 더 안정적으로 진행할 수 있으며, 상기 용접 공정 시의 용접 품질을 보다 더 높일 수 있다.

[181] 상기 쿨링 유닛 삽입홈(417)은, 상기 쿨링 유닛(300)의 단부를 수용하기 위한 것으로서, 상기 메인 플레이트(410)의 길이 방향(Y축 방향) 단부에 마련될 수 있다. 상기 쿨링 유닛(300)의 단부는, 상기 메인 플레이트들(410)의 결합 시, 상기 쿨링 유닛 삽입홈(417) 내에 배치되어 보다 더 안정적으로 고정될 수 있다.

[182] 상기 가이드 턱(418)은, 상기 메인 플레이트(410)의 길이 방향(Y축 방향)에 따른 양측 상단부에 소정 높이로 돌출되게 구비될 수 있다. 이러한 상기 가이드 턱(418)은, 상기 메인 플레이트들(410) 및 후술하는 엔드 플레이트(450)의 결합에 따른 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 조립 완료 시, 후술하는 엔드 플레이트(450)의 엔드 가이드 턱(458)과 함께 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 테두리를 형성할 수 있다.

[183] 상기 엔드 플레이트(450)는, 한 쌍으로 구비되며, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 폭 방향(X축 방향)에 따른 최외곽 양측에 구비될 수 있다. 이러한 상기 한 쌍의 엔드 플레이트(450)는, 맞은 편에 배치되는 메인 플레이트(410)와 함께 상기 배터리 셀들(100)을 수용하여 지지할 수 있다.

[184] 상기 한 쌍의 엔드 플레이트(450)에는, 터미널 홀(456) 및 엔드 가이드 턱(458)이 구비될 수 있다.

[185] 상기 터미널 홀(456)은, 상기 커넥터 터미널(290)을 수용하기 위한 것으로서, 상기 엔드 플레이트(450)의 단부 일측에 마련될 수 있다.

[186] 상기 엔드 가이드 턱(458)은, 상기 엔드 플레이트(450)의 상단 테두리를 따라 형성되며, 상기 가이드 턱(418)과 동일한 높이로 돌출되게 구비될 수 있다. 이러한 상기 엔드 가이드 턱(458)은, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 조립

완료 시, 상기 메인 플레이트들(410)의 가이드 턱(418)과 함께 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 테두리를 형성할 수 있다.

[187] 이하에서는, 이러한 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)을 통한 상기 배터리 셀들(100)과 상기 쿨링 유닛들(300)의 결합 구조에 대해 보다 더 구체적으로 살펴본다.

[188] 도 17 및 도 18은 도 15의 사이드 스트럭처 유닛을 통한 배터리 셀들과 쿨링 유닛들의 결합 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[189] 도 17 및 도 18을 참조하면, 먼저, 상기 배터리 셀들(100) 중, 상기 배터리 팩(1, 도 2 참조)의 폭 방향(X축 방향)을 따라 전후 2열로 배치된 배터리 셀들(100) 사이에 상기 쿨링 유닛(300)의 냉각 튜브(310)가 끼워질 수 있다. 이러한 냉각 튜브(310)가 끼워진 배터리 셀들(100)의 전후 방향(X축 방향)에서 사이드 스트럭처 유닛(400)이 마주 하는 배터리 셀들(100)을 수용할 수 있다.

[190] 구체적으로, 상기 배터리 팩(1, 도 2 참조)의 폭 방향(X축 방향)에서, 최외곽에 배치되는 엔드 플레이트(450), 배터리 셀들(100), 냉각 튜브(310), 배터리 셀들(100), 메인 플레이트(410)가 배치되며, 다시, 배터리 셀들(100), 냉각 튜브(310), 배터리 셀들(100), 메인 플레이트(410) 순서로 배치되면서 결합될 수 있다. 이후, 상기 배터리 팩(1, 도 2 참조)의 폭 방향(X축 방향)에서, 반대편측 최외곽에 배치되는 엔드 플레이트(450)가 최종적으로 배치되면서 결합되어 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 결합을 완성하면서 상기 사이드 스트럭처 유닛(400) 내에 상기 배터리 셀들(100) 및 상기 쿨링 유닛들(300)이 수용될 수 있다.

[191] 여기서, 상기 쿨링 유닛(300)의 양 단부는, 상기 메인 플레이트들(410)의 결합 및 상기 메인 플레이트(410)와 상기 엔드 플레이트(450)의 결합 시 상기 쿨링 유닛 삽입홈(417) 내에 삽입되어 상기 쿨링 유닛(300)과의 간섭을 방지하면서 상기 쿨링 유닛(300)을 보다 더 안정적으로 고정될 수 있다.

[192] 한편, 상기 쿨링 유닛들(300)의 일단부에 구비되는 냉각 유체 유출입부(370)는 외부 냉각 라인 등과의 연결을 위해 상기 사이드 스트럭처 유닛(400) 밖으로 돌출되게 배치될 수 있다.

[193] 본 실시예에 따른 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)은, 이러한 상기 메인 플레이트들(410) 및 상기 엔드 플레이트들(450) 상호 간의 결합을 통해, 상기 배터리 셀들(100) 및 상기 쿨링 유닛들(300)을 수용하면서 상기 배터리 팩(1, 도 2 참조)의 측면 외곽 구조를 형성할 수 있다. 즉, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)은, 상기 배터리 팩(1)의 외관을 형성하는 팩 케이스로 기능할 수 있다.

[194] 이에 따라, 본 실시예에 따른 상기 배터리 팩(1, 도 1 참조)은, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)을 통해 별도의 추가적인 팩 케이스나 팩 하우징 구조물을 생략할 수 있어, 제조 비용을 낮춤과 아울러 상기 배터리 팩(1)의 전체 사이즈를 줄이면서 에너지 밀도를 보다 더 높일 수 있다.

[195] 도 19 및 도 20는 도 15의 사이드 스트럭처 유닛을 통한 배터리 셀들과 쿨링

유닛들의 배치 관계를 설명하기 위한 도면이다.

[196] 도 19 및 도 20을 참조하면, 상기 메인 플레이트(410)의 제1 셀 수용부(411)와 상기 제2 셀 수용부(412) 사이에 구비되는 배터리 셀들(100)의 중심 사이의 거리(A)는, 상기 메인 플레이트(410)와의 밀착을 위해 설정된 거리로서, 상기 메인 플레이트(410)의 두께에 따라 변경될 수 있다.

[197] 그리고, 상기 냉각 튜브(310)의 일면과 접촉하는 인접한 배터리 셀들(100)의 중심 사이의 거리(B)는, 배터리 셀들(100)과 냉각 튜브(310)의 접촉 각도를 소정 각도, 예로써, 60도로 만들기 위해 설정된 거리로서, 후술하는 거리(C)에 연동되어 변경될 수 있다. 상기 냉각 튜브(310)를 사이에 두고 대향 배치되는 배터리 셀들(100)의 중심 사이의 거리(C)는, 상기 냉각 튜브(310)의 두께를 반영한 거리로서, 상기 냉각 튜브(310)의 일면과 접촉하는 인접한 배터리 셀들(100)의 중심 사이의 거리(B)와 연동되어 결정될 수 있다.

[198] 이러한 A 거리 내지 C 거리는, 상기 배터리 셀들(100)과 냉각 튜브(310) 및 사이드 스트럭처 유닛(400) 사이의 보다 더 긴밀한 밀착을 위한 최적 거리로 설정될 수 있다. 구체적으로, 상기 최적 거리는, 상기 배터리 셀들(100)의 직경, 상기 냉각 튜브(310)의 두께 및 상기 배터리 셀(100)과 냉각 튜브(310)의 접촉 각도(θ) 등을 고려하여 결정될 수 있다. 예로써, 본 실시예에서, 상기 배터리 셀들(100)의 직경은, 46mm로 마련되며, 상기 냉각 튜브(310)의 두께는 2.5mm로 마련될 수 있다.

[199] 한편, 상기 최적 거리는, 상기 배터리 셀(100)과 냉각 튜브(310)의 접촉 각도(θ)가 60도 또는 그 부근의 각도일 때를 의미할 수 있다. 여기서, 상기 쿨링 튜브(310)의 접촉 부분들 사이의 피치(P1)는, 배터리 셀들(100)의 간격과 연동될 수 있으며, 본 실시예의 경우, 상기 피치(P1)는, 49mm로 마련될 수 있다.

[200] 상기 냉각 튜브(310)를 사이에 두고 사선 방향에서 대향 배치되는 배터리 셀들(100) 사이의 거리(d1)는, 배터리 셀들(100)과 냉각 튜브(310) 사이의 조립성, 상기 냉각 튜브(310)의 두께 및 상기 냉각 튜브(310)와 상기 배터리 셀들(100) 사이의 접착을 위한 코팅제나 글루 두께 등과 연동하여 결정될 수 있다. 예로써, 상기 거리(d1)는, 냉각 튜브(310)의 두께에 냉각 튜브(310) 양측에 코팅되는 코팅제 및 글루 두께 등을 모두 고려하여 마련될 수 있다. 구체적으로, 상기 냉각 튜브(310)의 두께가 2.5mm이며, 코팅제(예로써, 에폭시 코팅)의 두께가 최대 0.25mm, 글루의 두께가 0.1mm일 때, 상기 거리(d1)는, 냉각 튜브(310)의 두께(2.5mm)에 상기 냉각 튜브(310) 양측에 도포되는 코팅제 두께(2*0.25mm) 및 글루 두께(2*0.1mm)를 모두 고려하여 3.2mm로 마련될 수 있다.

[201] 한편, 상기 메인 플레이트들(410)의 상기 제1 셀 수용부(411) 및 상기 제2 수용부(412) 사이에 구비되는 상기 인터 윙(413)의 단부는 마주 하는 냉각 튜브(310)와의 간섭 방지를 위해 냉각 튜브(310)와 접촉하는 배터리 셀들(100)의 일면보다 짧게 형성될 수 있다.

[202] 예로써, 상기 메인 플레이트(410)의 인터 윙(413)의 단부와 상기 배터리

셀(100)의 중심 사이의 거리(P2)는, 상기 배터리 셀들(100)의 직경이나 냉각 튜브(310)의 두께 등을 고려하여 상기 냉각 튜브(310)와의 간섭을 회피할 수 있는 거리로 마련될 수 있다. 예로써, 상기 인터 윙(413)의 단부와 상기 배터리 셀(100)의 중심 사이의 거리(P2)는, 15mm로 마련될 수 있다.

[203] 한편, 상기 메인 플레이트(410)의 상기 제1 셀 수용부(411)와 상기 제2 셀 수용부(412)의 두께는, 상기 배터리 셀들(100)과의 조립성을 고려하여 마련될 수 있다.

[204] 구체적으로, 상기 메인 플레이트(410)의 상기 제1 셀 수용부(411)와 상기 제2 셀 수용부(412)의 두께는, 상기 배터리 셀들(100) 사이의 거리(d2)를 고려하여 마련될 수 있으며, 상기 제1 셀 수용부(411)와 상기 제2 셀 수용부(412)의 최소 두께(t)는, 상기 배터리 셀들(100) 사이의 거리(d2)의 대략 절반으로 마련될 수 있다. 예로써, 본 실시예에서, 상기 배터리 셀들(100) 사이의 거리(d2)는, 1.5mm로 마련될 수 있으며, 상기 제1 셀 수용부(411)와 상기 제2 셀 수용부(412)의 최소 두께(t)는, 대략 0.75mm, 구체적으로, 0.7mm로 마련될 수 있다.

[205] 이에 따라, 상기 메인 플레이트(410)의 상기 제1 셀 수용부(411)와 상기 제2 셀 수용부(412) 내에 상기 배터리 셀들(100)이 수용될 때, 상기 제1 셀 수용부(411)와 상기 제2 셀 수용부(412)에는 소정의 갭 공간(g)이 형성될 수 있다.

[206] 상기 갭 공간(g)은, 상기 배터리 셀들(100)이 각 셀 수용부들(411, 412) 내에 수용될 때, 상기 제1 셀 수용부(411)와 상기 제2 셀 수용부(412)의 오목한 형상의 가장 안쪽 부분 영역을 제외한 나머지 영역에 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제1 셀 수용부(411)와 상기 제2 셀 수용부(412)의 오목한 형상의 가장 안쪽 부분 영역은, 상기 제1 셀 수용부(411)와 상기 제2 셀 수용부(412)의 오목한 형상의 내면 상에서 상기 인터 윙(413)의 돌출 부분과 반대편에 배치되는 영역을 의미할 수 있다.

[207] 이에 따라, 상기 배터리 셀들(100)이 상기 메인 플레이트(410)의 상기 제1 셀 수용부(411) 및 상기 제2 셀 수용부(412)에 수용될 때, 상기 배터리 셀들(100)은, 상기 오목한 형상의 가장 안쪽 부분 영역에서만 상기 제1 셀 수용부(411) 및 상기 제2 셀 수용부(412)의 내면에 접촉되며, 상기 제1 셀 수용부(411) 및 상기 제2 셀 수용부(412)의 그 이외의 내면에서는, 상기 갭 공간(g)만큼 이격 배치될 수 있다. 한편, 상기 배터리 셀들(100)과 접촉되는 상기 오목한 형상의 가장 안쪽 부분 영역에는, 상기 배터리 셀들(100)과 접착되는 접착제 등이 도포될 수 있다.

[208] 또한, 상기 배터리 셀들(100)이 상기 메인 플레이트(410)의 상기 제1 셀 수용부(411) 및 상기 제2 셀 수용부(412)에 수용될 때, 상기 인터 윙(413) 또한, 상기 갭 공간(g)만큼 상기 배터리 셀들(100)과 이격 배치될 수 있다.

[209] 본 실시예에서는, 이와 같은 상기 갭 공간(g)을 통해, 상기 배터리 셀들(100)과 상기 메인 플레이트(410)의 조립 시, 구체적으로, 상기 배터리 셀들(100)의 상기 제1 셀 수용부(411) 및 상기 제2 셀 수용부(412) 내의 수용 시, 상기 배터리 셀들(100)과 상기 제1 셀 수용부(411), 상기 제2 셀 수용부(412) 및 상기 인터

웡(413) 등과의 간섭이나 충돌 등을 방지하여 조립성을 현저히 높일 수 있다.

[210] 또한, 본 실시예에서는, 상기 갭 공간(g)을 통해, 부재들의 조립 공차도 상당 부분 흡수할 수 있어, 조립 공차 등에 따른 오조립이나 조립 불량 등의 문제 또한 현저히 줄일 수 있다.

[211] 아울러, 상기 갭 공간(g)에는, 후술하는 충진부재(500)가 충진될 수 있다. 이와 같이, 본 실시예에서는, 상기 갭 공간(g) 내에 상기 충진부재(500)가 충진되므로, 상기 배터리 셀들(100) 사이의 충진부재(500)의 충진량을 보다 더 확보할 수 있다.

[212] 따라서, 본 실시예에서는, 상기 갭 공간(g) 내에 충진되는 상기 충진부재(500)를 통해, 상기 배터리 셀들(100)을 상기 메인 플레이트(410)의 상기 제1 셀 수용부(411) 및 상기 제2 셀 수용부(412) 내에 보다 더 안정적으로 지지할 수 있다.

[213] 아울러, 상기 갭 공간(g) 내에 충진되는 상기 충진부재(500)를 통해, 배터리 셀들(100)의 열 폭주와 같은 이벤트 발생 시, 인접한 배터리 셀들(100) 측으로의 통전이나 열 폭주 등을 보다 더 효과적으로 방지할 수 있다.

[214] 도 21 내지 도 23은, 도 20의 배터리 셀들의 쿨링 유닛과의 접촉 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[215] 도 21 내지 도 23을 참조하면, 상기 배터리 셀들(100)의 외측면은, 높이 방향(Z축 방향)에서 상기 쿨링 유닛(300)의 상기 냉각 튜브(310)에 접촉될 수 있다. 여기서, 상기 배터리 셀들(100)과 상기 냉각 튜브(310)의 접촉 면적(A2)는, 조립성 및 최적의 냉각 성능 등을 고려하여, 상기 배터리 셀(100)과 냉각 튜브(310)의 접촉 각도(θ) 및 상기 냉각 튜브(310)의 높이(h2) 등에 따라 결정될 수 있다.

[216] 본 실시예에서, 상기 배터리 셀(100)의 냉각 튜브(310)의 접촉 면적(A2)은, 상기 배터리 셀(100)의 외측면의 전체 면적(A1)의 대략 14% 내지 15% 범위일 수 있다.

[217] 예로써, 본 실시예에서, 상기 배터리 셀(100)의 반경(R)은 23mm이며, 높이(h1)는 80mm일 수 있으며, 상기 냉각 튜브(310)의 높이(h2)는 70mm일 수 있으며, 상기 배터리 셀(100)과 냉각 튜브(310)의 접촉 각도(θ)는 60도일 수 있다. 이때, 상기 배터리 셀(100)의 외측면의 전체 면적(A1)은, 원주 길이(2πR), 즉, 밑변 길이(2πR)와 배터리 셀(100)의 외측변 높이(h1)의 곱으로 결정될 수 있다. 이에 따라, 상기 배터리 셀들(100)의 외측면의 전체 면적(A1)은, 0.368π㎡일 수 있으며, π를 3.14로 치환하면, 대략 1.16㎡일 수 있다. 그리고, 상기 배터리 셀(100)의 냉각 튜브(310)의 접촉 면적(A2)은, 상기 접촉 각도(θ)에 따른 원호 길이(l)와 냉각 튜브(310)의 높이(h2)의 곱으로 결정될 수 있다. 여기서, 상기 원호 길이(l)는, 하기 수학식으로 도출될 수 있다.

[218] [수학식 1]

[219] $$l = 2\pi R \times \frac{\theta}{360}$$

[220] 이에 따라, 상기 원호 길이(l)는, 대략 0.077 πm일 수 있으며, π를 3.14로 치환하면, 대략 0.242m일 수 있다. 이에 따라, 상기 배터리 셀(100)의 냉각 튜브(310)의 접촉 면적(A2)은, 상기 원호 길이(l)에 냉각 튜브(310)의 높이(h2)인 70mm를 곱하여 대략 0.169㎡일 수 있다.

[221] 이와 같이, 본 실시예에서, 상기 배터리 셀(100)의 냉각 튜브(310)의 접촉 면적(A2)은, 최적의 냉각 성능을 확보함과 아울러 상기 냉각 튜브(310)와의 조립성 또한 확보할 수 있도록 상기 배터리 셀(100)의 외측면의 전체 면적(A1)의 대략 14.5% 범위로 마련될 수 있다.

[222] 아울러, 본 실시예에서, 상기 배터리 셀(100)의 높이(h1)는, 상기 냉각 튜브(310)와 상기 연결 버스바 유닛(230) 사이의 단락 가능성을 차단하도록 상기 냉각 튜브(310)와 상기 연결 버스바 유닛(230)의 접촉을 피할 수 있게 상기 냉각 튜브(310)의 높이(h2)보다 크게 형성될 수 있다.

[223] 도 24은 도 15의 사이드 스트럭처 유닛을 배터리 셀들의 결합 시 사이드 스트럭처 유닛의 저면을 나타내는 도면이며, 도 25는 도 24의 사이드 스트럭처 유닛의 주요부의 확대 저면도이며, 도 26은 도 24의 사이드 스트럭처 유닛의 주요부의 측면도이다.

[224] 도 24 내지 도 26을 참조하면, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 바텀 리브(415)는, 상기 배터리 셀들(100)의 저부보다 하방(-Z축 방향)으로 더 돌출되며, 상기 배터리 셀들(100)의 벤팅부(31)를 간섭하지 않게 구비될 수 있다. 이에 따라, 상기 배터리 셀들(100)의 과열 등에 따른 벤팅부(31)를 통한 가스 배출 시, 상기 바텀 리브(415)의 간섭 없이 보다 더 신속하게 가스 배출이 이루어질 수 있다.

[225] 아울러, 상기 바텀 리브(415)는, 상기 배터리 셀들(100)의 저부 일측을 커버할 수 있게 구비되어, 상기 배터리 셀들(100)의 상기 사이드 스트럭처 유닛(400) 수용 시, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400) 내의 고정을 보다 더 견고히 할 수 있다.

[226] 결국, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 높이(h3)는, 상하 방향(Z축 방향)에서 상기 배터리 셀들(100)의 상하측을 모두 커버할 수 있게 상기 배터리 셀들(100)의 높이보다 더 높은 높이를 갖게 구비될 수 있다. 예로써, 본 실시예에서, 상기 배터리 셀들(100)의 높이가 80mm이기에, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 높이(h3)는, 상기 배터리 셀들(100)의 상하측 모두에서 상기 배터리 셀들(100)의 높이(h3)보다 길게 형성될 수 있다.

[227] 아울러, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 높이(h3)는, 상기 배터리 셀들(100) 상에 안착되는 상기 버스바 어셈블리(200) 및 상기 충진부재(500)의 두께까지 커버할 수 있는 높이로 마련될 수 있다. 구체적으로, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 높이(h3)는, 이들 모두를 고려하여, 대략 85mm 내지 95mm 사이 범위로 마련될 수 있다. 더 구체적으로, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 높이(h3)는, 90.3mm, 대략 90mm로 마련될 수 있다.

[228] 다시 도 2를 참조하면, 상기 충진부재(500)는, 상기 배터리 팩(1)의 높이

방향(Z축 방향)에서, 상기 쿨링 유닛(300)과 상기 복수 개의 배터리 셀들(100) 사이 공간에 채워질 수 있다. 한편, 도 2에서, 상기 충진부재(500)가 육면체 형상의 점선으로 표시된 것은 이해의 편의를 위한 것으로서, 상기 충진부재(500)는, 상기 쿨링 유닛(300)과 상기 복수 개의 배터리 셀들(100) 사이 공간에 모두 채워질 수 있다.

[229] 이러한 상기 충진부재(500)는, 상기 배터리 팩(1, 도 2 참조)의 상측 및 하측을 커버하여 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)과 함께 상기 배터리 팩(1)의 팩 케이스 구조를 형성할 수 있다.

[230] 또한, 상기 충진부재(500)는, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 보다 더 안정적으로 고정함과 아울러 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 열분산 효율을 높여 상기 배터리 셀들(100)의 냉각 성능을 보다 더 높일 수 있다.

[231] 상기 충진부재(500)는, 포팅 레진으로 구비될 수 있다. 상기 포팅 레진은, 묽은 상태의 레진 물질을 상기 복수 개의 배터리 셀들(100) 측으로 주입하여 경화됨으로써 형성될 수 있다. 여기서, 상기 레진 물질의 주입은, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)의 열 손상을 방지하기 위한 대략 섭씨 15도 내지 25도 정도의 상온 상태에서 수행될 수 있다.

[232] 구체적으로, 상기 충진부재(500)은, 실리콘 레진으로 구비될 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 충진부재(500)은, 상기 실리콘 레진 이외에도 상기 배터리 셀들(100)의 고정 및 열분산 효율을 향상시킬 수 있는 기타 다른 레진 물질로 구비되는 것도 가능할 수 있음은 물론이다.

[233] 더 구체적으로, 상기 충진부재(500)는 상기 배터리 셀들(100)의 상기 냉각 튜브(310)과 접촉되지 않는 부분을 커버함에 따라, 상기 배터리 셀들(100)의 열평형을 가이드 하여, 상기 배터리 셀들(100)의 냉각 편차를 막아 상기 배터리 셀들(100)의 국부적인 퇴화를 막을 수 있다. 또한, 배터리 셀들(100)의 국부적인 퇴화 방지를 통해 상기 배터리 셀들(100)의 안전성 또한 현저히 향상될 수 있다.

[234] 또한, 상기 충진부재(500)는 상기 복수 개의 배터리 셀들(100) 중 적어도 하나의 특정 배터리 셀(100)에서 이상 상황에 따른 파손 등의 발생 시, 인접한 배터리 셀들(100) 측으로의 통전을 막는 절연 역할을 수행할 수 있다.

[235] 또한, 상기 충진부재(500)는, 높은 비열 성능을 갖는 재질을 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 충진부재(500)는 열용량(Thermal mass)을 증가시켜 상기 배터리 셀들(100)의 급속 충방전 등과 같은 상황에서도 상기 배터리 셀들(100)의 온도 상승을 지연하여 상기 배터리 셀들(100)의 급격한 온도 상승을 방지할 수 있다.

[236] 또한, 상기 충진부재(500)는 글라스 버블(Glass bubble)을 포함할 수 있다. 상기 글라스 버블은 상기 충진부재(500)의 비중을 낮춰 무게에 대한 에너지 밀도를 높일 수 있다.

[237] 또한, 상기 충진부재(500)는 높은 내열 성능을 갖는 재질을 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 충진부재(500)는, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100) 중 적어도 하나의 특정 배터리 셀(100)에서 과열 등에 따른 열적 이벤트 발생 시, 인접한

배터리 셀들 측으로의 열 폭주를 효과적으로 방지할 수 있다.

[238] 또한, 상기 충진부재(500)는 높은 난연 성능을 갖는 재질을 포함할 수 있다. 이에 따라, 상기 충진부재(500)는, 상기 복수 개의 배터리 셀들(100) 중 적어도 하나의 특정 배터리 셀(100)에서 과열 등에 따른 열적 이벤트 발생 시, 화재 발생 위험을 최소화할 수 있다.

[239] 상기 충진부재(500)는, 상기 배터리 셀들(100) 이외에도 상기 버스바 어셈블리(200)에도 채워질 수 있다. 구체적으로, 상기 충진부재(500)은, 상기 버스바 어셈블리(200)의 상측을 덮을 수 있게 상기 버스바 어셈블리(200)에 채워질 수 있다.

[240] 여기서, 상기 충진부재(500)는, 상기 배터리 셀들(100)의 상하 방향(Z축 방향)에서, 상기 버스바 어셈블리(200)와 상기 배터리 셀들(100) 사이에 단절 공간이나 이격 공간 없이 상기 버스바 어셈블리(200)와 상기 배터리 셀들(100) 사이에 연속적으로 채워질 수 있다.

[241] 이와 같이, 본 실시예에 따른 상기 충진부재(500)는, 상기 배터리 셀들(100)과 상기 버스바 어셈블리(200)에 단절 없이 연속적으로 채워지므로, 상기 배터리 셀들(100)과 상기 버스바 어셈블리(200) 사이 영역에서 열분산 편차 발생 없이 고른 열분산을 구현하여, 상기 배터리 팩(1)의 냉각 성능을 현저히 높일 수 있다.

[242] 아울러, 상기 충진부재(500)는, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 측면 외측을 제외한 부분에도 채워질 수 있다. 여기서, 상기 충진부재(500)는, 상기 배터리 셀들(100)과 상기 버스바 어셈블리(200) 및 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)에 단절 없이 연속적으로 채워질 수 있다. 이에 따라, 상기 배터리 팩(1)의 냉각 성능이 보다 더 향상될 수 있다.

[243] 이하에서는, 이러한 상기 충진부재(500)의 주입을 통한 팩 케이스 구조 형성에 대해 보다 더 구체적으로 살펴 본다.

[244] 도 27 내지 도 29는 도 2의 배터리 팩의 충진부재 주입을 통한 팩 케이스 구조 형성을 설명하기 위한 도면이다.

[245] 도 27 내지 도 29을 참조하면, 상기 제조자 등은, 레진 주입 장치(I)를 통해 상기 실리콘 레진으로 구비되는 충진부재(500)를 주입 및 도포하여 상기 레진 물질로 구비되는 상기 충진부재(500)를 통해, 상기 배터리 팩(1, 도 2 참조)의 상측 및 하측 부분의 팩 케이스 구조를 형성할 수 있다. 구체적으로, 상기 충진부재(500)는, 상기 배터리 팩(1)의 상측(+Z축 방향)에서 상기 버스바 어셈블리(200)의 상측을 커버하며, 상기 배터리 팩(1)의 하측(-Z축 방향)에서 상기 배터리 셀들(100)의 저부를 커버하면서 상기 바텀 리브(415)의 돌출 높이(h4)까지 채워질 수 있다. 여기서, 상기 바텀 리브(415)의 돌출 높이(h4)는, 상기 충진부재(500)의 주입량을 고려한 소정 높이로 설계될 수 있다.

[246] 상기 레진 주입 장치(I)을 통한 상기 충진부재(500)의 주입 및 도포 공정 시, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400) 저부에는, 상기 충진부재(500) 주입 시 하측(-Z축 방향)으로의 레진 유출을 방지할 수 있게 주입 가이더(S)가 구비될 수

있다. 상기 주입 가이더(S)는, 상기 충진부재(500) 경화 이후 용이한 탈착을 위해 테프론 재질 등으로 구비될 수 있다.

[247] 상기 충진부재(500)의 주입 및 도포 공정 시, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)은, 상기 주입 가이더(S)와 함께 상기 배터리 셀들(100) 및 상기 쿨링 유닛(300)을 지지하면서 상기 레진 유출을 방지하는 거푸집 역할을 수행할 수 있다.

[248] 이에 따라, 본 실시예에서는, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)을 통해, 상기 상기 충진부재(500)의 주입 및 도포 공정 시, 상기 측면 방향에서의 추가적인 주입 가이더 지그 구조가 요구되지 않아, 제조 비용을 저감하면서 작업 효율을 현저히 향상시킬 수 있다.

[249] 아울러, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)은, 상기 연결 버스바 유닛(230)에 삽입되는 상기 버스바 가이드 돌기(416)를 통해 상기 연결 버스바 유닛(230)의 정위치 배치를 가이드하므로, 상기 충진부재(500) 주입 시 야기될 수 있는 상기 연결 버스바 유닛(230)의 틀어짐이나 위치 어긋남 등을 효과적으로 방지할 수 있다.

[250] 또한, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)의 상면 테두리에 형성되는 가이드 턱(418) 및 엔드 가이드 턱(458)을 통해, 상기 충진부재(500)의 주입 시, 상기 충진부재(500)의 주입 정확도를 높여 상기 버스바 어셈블리(200)를 보다 확실히 커버할 수 있게 상기 충진부재(500)를 주입하기 용이하며, 상기 충진부재(500) 넘침 또한 효과적으로 방지할 수 있다.

[251] 여기서, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)은, 인터커넥션 보드(260), 커넥터 터미널(290) 및 냉각 유체 유출입부(370)와 같은 외부 장치 등과 연결되는 부품 등을 외부로 노출시키는 바, 상기 충진부재(500)의 주입이나 도포 시 이들 구성 부품 등과의 간섭 등의 문제도 발생하지 않을 수 있다.

[252] 이에 따라, 본 실시예에서는, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400) 및 상기 충진부재(500)를 통해, 상기 배터리 팩(1, 도 1 참조)의 팩 케이스 구조를 형성하는 바, 종래와 같이 복수 개의 플레이트들의 복잡한 조립체로서 팩 케이스 구조를 형성할 때보다, 상기 배터리 팩(1)의 조립 공정을 간편화할 수 있으며, 제조 비용을 현저히 낮춰 원가 경쟁력 또한 확보할 수 있다.

[253] 아울러, 본 실시예에서는, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400) 및 상기 충진부재(500)로 마련되는 팩 케이스 구조를 통해, 종래 복수 개의 플레이트들의 조립체로 구성되는 셀 프레임 구조로 마련되는 팩 케이스 구조와 대비하여, 전체 배터리 팩(1)의 사이즈를 줄일 수 있어 에너지 밀도 또한 현저히 높일 수 있다.

[254] 도 30은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩을 설명하기 위한 도면이며, 도 31는 도 30의 배터리 팩의 분해 사시도이다.

[255] 본 실시예에 따른 배터리 팩(2)은, 앞선 실시예의 상기 배터리 팩(1)과 유사하므로, 앞선 실시예와 실질적으로 동일하거나 또는 유사한 구성들에 대해서는 중복 설명을 생략하고, 이하, 앞선 실시예와 차이점을 중심으로

설명한다.

[256] 도 30 및 도 31을 참조하면, 상기 배터리 팩(2)은, 복수 개의 배터리 셀들(100), 버스바 어셈블리(205), 쿨링 유닛(300), 사이드 스트럭처 유닛(405) 및 충진부재(500)를 포함할 수 있다.

[257] 상기 복수 개의 배터리 셀들(100), 상기 쿨링 유닛(300) 및 상기 충진부재(500)는, 앞선 실시예와 실질적으로 동일하거나 또는 유사하므로, 이하, 중복 설명을 생략한다.

[258] 상기 버스바 어셈블리(205)에 대해서는, 이하, 하기 관련 도면들을 참조하여 보다 더 구체적으로 살펴 본다.

[259] 도 32는 도 30의 배터리 팩의 버스바 어셈블리를 설명하기 위한 도면이며, 도 33은 도 32의 버스바 어셈블리의 고전압 버스바 유닛을 설명하기 위한 도면이다.

[260] 도 32, 도 33 및 앞선 도 31을 참조하면, 상기 버스바 어셈블리(205)는, 메인 버스바 유닛(210), 연결 버스바 유닛(230), 인터커넥션 보드(260), 고전압 버스바 유닛(270, 280) 및 커넥터 터미널(290)를 포함할 수 있다.

[261] 상기 메인 버스바 유닛(210), 상기 연결 버스바 유닛(230) 및 상기 인터커넥션 보드(260)는, 앞선 실시예와 실질적으로 동일하거나 또는 유사하므로, 이하, 중복 설명을 생략한다.

[262] 상기 고전압 버스바 유닛(270, 280)은, 상기 버스바 어셈블리(200)의 전기적 안전성을 확보하기 위한 것으로서, 상기 메인 버스바 유닛(210)의 두께보다 두꺼운 두께로 형성될 수 있다. 예로써, 본 실시예에서, 상기 메인 버스바 유닛(210)의 두께는 0.4mm로 마련될 수 있으며, 상기 고전압 버스바 유닛(270, 280)의 두께는 이보다 더 두꺼운 두께를 갖도록 4mm로 마련될 수 있다.

[263] 이러한 상기 고전압 버스바 유닛(270, 280)은, 고전압 라인부재(270) 및 커넥터 장착부재(280)를 포함할 수 있다.

[264] 상기 고전압 라인부재(270)는, 상기 메인 버스바(210)의 저부에 배치되며, 안정적인 전류 흐름을 위해 소정 길이로 마련될 수 있다. 이러한 상기 고전압 라인부재(270)는, 상기 배터리 팩(2)의 폭 방향(X축 방향)에 따른 후술하는 사이드 스트럭쳐 유닛(405)의 메인 플레이트(410)의 양단부에 장착될 수 있다. 상기 고전압 라인부재(270)는, 상기 배터리 팩(2)의 배터리 셀들(100)의 개수나 용량 등에 따라 다수 개로 구비될 수 있다. 즉, 상기 고전압 라인부재(270)의 개수는 상기 배터리 셀들(100)의 개수나 용량 등에 따라 가변적일 수 있다.

[265] 이하, 이러한 상기 고전압 라인부재(270)에 대해 보다 더 구체적으로 살펴 본다.

[266] 상기 고전압 라인부재(270)는, 제1 고전압 라인부(271), 제2 고전압 라인부(273) 및 연결 라인부(275)를 포함할 수 있다.

[267] 상기 제1 고전압 라인부(271)는, 상기 소정 길이로 형성되며, 상기 메인 버스바(210)의 저부에 배치되게 상기 메인 플레이트(410)에 안착될 수 있다. 여기서, 상기 제1 고전압 라인부(271)는, 전류 용량을 고려하여 상기 메인 버스바(210)보다 두꺼운 두께를 갖도록 형성될 수 있다. 이러한, 상기 제1 고전압

라인부(271)는, 후술하는 메인 플레이트(410)의 제1 라인 수용부(419a) 상에 안착될 수 있다.

[268] 상기 제2 고전압 라인부(273)는, 상기 배터리 팩(2)의 높이 방향(Z축 방향)에서 상기 제1 고전압 라인부(271)와 이격되며, 상기 메인 플레이트(410)의 저부에 안착될 수 있다. 이러한 상기 제2 고전압 라인부(271)는, 상기 제1 고전압 라인부(271)와 동일한 두께로 형성되며, 상기 제1 고전압 라인부(271)와 함께 전류 패스를 형성할 수 있다.

[269] 상기 연결 라인부(275)는, 상기 제1 고전압 라인부(271)와 상기 제2 고전압 라인부(273)를 연결하며, 상기 메인 플레이트(410)의 높이 방향(Z축 방향)에서 상기 메인 플레이트(410)의 양측면에 배치될 수 있다. 이러한 상기 연결 라인부(275)는, 상기 제1 고전압 라인부(271) 및 상기 제2 고전압 라인부(273)와 일체로 형성될 수 있으며, 상기 제1 고전압 라인부(271) 및 상기 제2 고전압 라인부(273)와 함께 상기 전류 패스를 형성할 수 있다.

[270] 본 실시예에서, 상기 제1 고전압 라인부(271) 및 상기 제2 고전압 라인부(273) 중 하나는, 상기 제1 고전압 라인부(271)에서 상기 제2 고전압 라인부(273)로 또는 상기 연결 라인부(275)를 통해 그 반대로 전류가 흐를 수 있도록 하는 단선부를 포함할 수 있다.

[271] 이러한 상기 연결 라인부(275)는, 복수 개로 구비될 수 있다. 상기 복수 개의 연결 라인부(275)는, 상기 배터리 팩(2)의 폭 방향(X축 방향)에서 상호 소정 거리 이격 배치될 수 있다. 아울러, 상기 연결 라인부(275)는, 상기 배터리 팩(2)의 폭 방향(X축 방향)에서 상기 쿨링 유닛(300)과의 간섭을 방지할 수 있게 상기 쿨링 유닛(300) 사이 사이에 배치될 수 있다.

[272] 상기 커넥터 장착부재(280)는, 한 쌍으로 구비될 수 있다. 상기 한 쌍의 커넥터 장착부재(280)는, 상기 고전압 라인부재(270) 사이에 배치되며, 후술하는 사이드 스트럭처 유닛(405)의 한 쌍의 엔드 플레이트(450, 도 34 참조)에 장착될 수 있다.

[273] 이러한 상기 한 쌍의 커넥터 장착부재(280)는, 고전압 라인부(281) 및 커넥터 연결부(285)를 포함할 수 있다.

[274] 상기 고전압 라인부(281)는, 소정 길이로 형성되며, 상기 메인 버스바(210)의 저부에 배치되게 상기 엔드 플레이트(450)에 안착될 수 있다. 상기 고전압 라인부(281)은, 후술하는 엔드 플레이트(450)의 커넥터 장착부재 수용부(459) 상에 안착될 수 있다. 상기 고전압 라인부(281)의 상측부는, 상기 배터리 팩(2)의 폭 방향(X축 방향)에서 상기 제1 고전압 라인부(271)와 동일 선상에 배치될 수 있다.

[275] 상기 커넥터 연결부(285)는, 상기 고전압 라인부(281)로부터 연장되며, 상기 엔드 플레이트(450)의 높이 방향(Z축 방향)에 따른 측면부 상에 배치될 수 있다. 이러한 상기 커넥터 연결부(285)에는 후술하는 커넥터 터미널(290)이 장착될 수 있다.

[276] 상기 커넥터 터미널(290)은, 한 쌍으로 구비되며, 상기 커넥터 장착부재(280)에

연결될 수 있다. 구체적으로, 상기 한 쌍의 커넥터 터미널(290)은, 각각, 각각의 커넥터 장착부재(280)의 커넥터 연결부(285)에 장착될 수 있다. 이러한 상기 한 쌍의 커넥터 터미널(290)은, 상기 커넥터 장착부재(280)에 연결된 상태에서 후술하는 한 쌍의 엔드 플레이트(450)에 장착될 수 있다.

[277] 본 실시예에서는, 상기 고전압 버스바 유닛(270, 280)을 통해, 상기 배터리 팩(2)에서의 안정적인 전류 흐름을 가이드하여 상기 배터리 팩(2)의 전기적 안전성을 높이며, 충방전 시 효율 등을 보다 더 높일 수 있다.

[278] 도 34는 도 30의 배터리 팩의 사이드 스트럭처 유닛을 설명하기 위한 도면이며, 도 35는 도 33의 사이드 스트럭처 유닛의 메인 플레이트를 설명하기 위한 도면이며, 도 36은 도 34의 사이드 스트럭처 유닛을 통한 배터리 셀들과 쿨링 유닛들의 배치 관계를 설명하기 위한 도면이며, 도 37 내지 도 40은 도 34의 사이드 스트럭처 유닛과 고전압 버스바 유닛의 장착 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[279] 도 34 내지 도 40 및 앞선 도 31을 참조하면, 사이드 스트럭쳐 유닛(405)은, 복수 개의 메인 플레이트(410) 및 한 쌍의 엔드 플레이트(450)를 포함할 수 있다.

[280] 상기 복수 개의 메인 플레이트(410)는, 각각, 제1 셀 수용부(411), 제2 셀 수용부(412), 인터 윙(413), 바텀 리브(415), 버스바 가이드 돌기(416), 쿨링 유닛 삽입홈(417) 및 고전압 라인부재 수용부(419a, 419b)를 포함할 수 있다.

[281] 상기 제1 셀 수용부(411), 상기 제2 셀 수용부(412), 상기 인터 윙(413), 상기 바텀 리브(415), 상기 버스바 가이드 돌기(416) 및 상기 쿨링 유닛 삽입홈(417)은, 앞선 실시예와 실질적으로 동일하거나 또는 유사하므로, 이하, 중복 설명을 생략한다.

[282] 상기 고전압 라인부재 수용부(419a, 419b)는, 상기 메인 플레이트(410)의 길이 방향(Y축 방향)에 따른 양단부에 형성될 수 있다. 이러한 상기 고전압 라인부재 수용부(419a, 419b)에는, 상기 고전압 라인부재(270)의 상기 제1 고전압 라인부(271) 및 상기 제2 고전압 라인부(273)가 안착될 수 있다.

[283] 상기 고전압 라인부재 수용부(419a, 419b)는, 제1 라인 수용부(419a) 및 제2 라인 수용부(419b)를 포함할 수 있다.

[284] 상기 제1 라인 수용부(419a)는, 상기 제1 고전압 라인부(271)를 수용하며, 상기 메인 플레이트(410)의 길이 방향(Y축 방향)에 따른 양단부의 상단(+Z축 방향) 테두리에 형성될 수 있다. 이러한 상기 제1 라인 수용부(419a)는, 상기 제1 고전압 라인부(271)의 수용 시, 상기 배터리 팩(2)의 상측(+Z축 방향)으로의 돌출을 방지할 수 있게 소정 깊이로 단차지게 형성될 수 있다. 여기서, 상기 소정 깊이는, 적어도 상기 제1 고전압 라인부(271)의 두께와 같을 수 있다.

[285] 상기 제2 라인 수용부(419b)는, 상기 제2 고전압 라인부(273)를 수용하며, 상기 메인 플레이트(410)의 길이 방향(Y축 방향)에 따른 양단부의 하단(-Z축 방향) 테두리에 형성될 수 있다. 이러한 상기 제2 라인 수용부(419b)는, 상기 제2 고전압 라인부(273)의 수용 시, 상기 배터리 팩(2)의 하측(-Z축 방향)으로의 돌출을 방지할 수 있게 소정 깊이로 단차지게 형성될 수 있다. 여기서, 상기 소정 깊이는,

적어도 상기 제2 고전압 라인부(273)의 두께와 같을 수 있다.

[286] 상기 한 쌍의 엔드 플레이트(450)는, 터미널 홀(456), 엔드 가이드 턱(458) 및 커넥터 장착부재 수용부(459)를 포함할 수 있다.

[287] 상기 터미널 홀(456) 및 상기 엔드 가이드 턱(458)은, 앞선 실시예와 유사하므로, 이하, 중복 설명을 생략한다.

[288] 상기 커넥터 장착부재 수용부(459)는, 상기 고전압 라인부(281)를 수용하며, 상기 엔드 플레이트(450)의 길이 방향(Y축 방향)에 따른 양단부의 상단(+Z축 방향) 테두리에 형성될 수 있다. 이러한 상기 커넥터 장착부재 수용부(459)는, 상기 고전압 라인부(281)의 수용 시, 상기 배터리 팩(2)의 상측(+Z축 방향)으로의 돌출을 방지할 수 있게 소정 깊이로 단차지게 형성될 수 있다. 여기서, 상기 소정 깊이는, 적어도 상기 고전압 라인부(281)의 두께와 같을 수 있다.

[289] 아울러, 상기 커넥터 장착부재 수용부(459)는, 상기 커넥터 터미널(290)이 배치되는 반대편에서 상기 엔드 플레이트(450)와 인접한 메인 플레이트(410)의 상기 제1 라인 수용부(419a)에 안착되는 제1 고전압 라인부(271)의 일부를 수용할 수 있다. 이를 위해, 상기 커넥터 장착부재 수용부(459)는, 상기 배터리 팩(2)의 폭 방향(X축 방향)에서 상기 제1 라인 수용부(419a)와 동일 선상에 배치될 수 있다.

[290] 도 41 및 도 42는 도 28의 배터리 팩의 충진부재 주입을 설명하기 위한 도면이다.

[291] 도 41 및 도 42를 참조하면, 상기 제조자 등은, 레진 주입 장치(I) 및 주입 가이더(S)를 통해 상기 실리콘 레진으로 구비되는 충진부재(500)를 주입 및 도포함으로써, 상기 배터리 팩(2, 도 30 참조)의 상측 및 하측 부분의 팩 케이스 구조를 형성할 수 있다.

[292] 본 실시예에서는, 상기 충진부재(500)가, 상기 배터리 팩(2)의 상측(+Z축 방향)에서, 상기 버스바 어셈블리(200)의 상기 메인 버스바(210) 및 상기 연결 버스바(230)의 일부를 커버할 수 있게 충진될 수 있다.

[293] 여기서, 상기 충진부재(500)는, 상기 사이드 스트럭처 유닛(400) 상측(+Z축 방향)에 안착된 상기 메인 버스바(210) 및 상기 연결 버스바(230)의 상측(+Z축 방향)에서, 상기 메인 버스바(210) 및 상기 연결 버스바(230)와 전기적으로 연결되는 상기 배터리 셀들(100)의 전극 연결 부분 만을 커버할 수 있게 충진될 수 있다. 즉, 상기 충진부재(500)는, 상기 메인 버스바(210) 및 상기 연결 버스바(230)에서, 상기 전기적 연결을 위해 하방(-Z축 방향)으로 절곡된 전극 연결 부분 만을 커버할 수 있는 높이로 채워질 수 있다.

[294] 구체적으로, 상기 충진부재(500)는, 상기 연결 버스바(230)의 상기 양극 버스바 홀(242) 및 상기 음극 버스바 홀(244) 만을 덮을 정도로 채워질 수 있다. 더 구체적으로, 상기 충진부재(500)는, 상기 메인 버스바(210)의 수평 부분 및 상기 버스바 커버(240)의 수평 부분과 동일 선상이 될 때까지 채워질 수 있다. 이에 따라, 상기 충진부재(500)의 충진 완료 후, 상기 배터리 팩(2)의 상측면(+Z축

방향) 상에서, 상기 메인 버스바(210)의 수평 부분 및 상기 연결 버스바(230)의 상기 버스바 커버(240)가 부분적으로 노출될 수 있다.

[295] 이상과 같이, 본 실시예에서는, 상기 충진부재(500)가, 상기 배터리 팩(P)의 상측면(+Z축 방향)에서, 상기 버스바 어셈블리(200)의 상기 메인 버스바(210) 및 상기 연결 버스바(230)와 전기적으로 연결되는 상기 배터리 셀들(100)의 전극 연결 부분 만을 덮는 바, 상기 실리콘 레진으로 마련되는 충진부재(500)의 도포량을 최적화하면서 상기 전기적 연결의 안전성, 또한, 효과적으로 확보할 수 있다.

[296] 도 43은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동차를 설명하기 위한 도면이다.

[297] 도 43을 참조하면, 자동차(V)는, 전기 자동차 또는 하이브리드 자동차로 구비될 수 있으며, 에너지원으로서, 앞선 실시예의 적어도 하나의 배터리 팩(1)(2)을 포함할 수 있다.

[298] 본 실시예의 경우, 전술한 상기 배터리 팩(1)(2)이 높은 에너지 밀도를 갖는 컴팩트한 구조로 구비되는 바, 상기 자동차(V)에 장착 시, 복수 개의 배터리 팩(1)(2)들의 모듈화 구조 구현이 용이하며, 상기 자동차(V)의 다양한 내부 공간 형상에서도 상대적으로 높은 장착 자유도를 확보할 수 있다. 즉, 본 실시예에서, 상기 적어도 하나의 배터리 팩(1)(2)은, 모듈화 구조 구현이 용이하며 높은 장착 자유도를 갖는 배터리 팩 케이스 구조체로 마련될 수 있다.

[299] 또한, 상기 자동차의 전방이나 후방 충돌 시 상기 사이드 스트럭처 유닛(400)이 상기 복수 개의 배터리 셀들(100)을 보호할 수 있게, 상기 적어도 하나의 배터리 팩(1)(2)의 길이 방향은 상기 자동차의 길이 방향에 수직으로 배열될 수 있다.

[300] 이상과 같은 다양한 실시예들에 따라, 에너지 밀도를 높이면서 강성을 확보할 수 있는 배터리 팩(1)(2) 및 이를 포함하는 자동차(V)를 제공할 수 있다.

[301] 또한, 이상과 같은 다양한 실시예들에 따라, 원가 경쟁력 및 제조 효율을 향상시킬 수 있는 배터리 팩(1)(2) 및 이를 포함하는 자동차(V)를 제공할 수 있다.

[302] 아울러, 이상과 같은 다양한 실시예들에 따라, 냉각 성능을 향상시킬 수 있는 배터리 팩(1)(2) 및 이를 포함하는 자동차(V)를 제공할 수 있다.

[303] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해돼서는 안 될 것이다.

청구범위

[청구항 1] 배터리 팩에 있어서,
복수 개의 배터리 셀들;
제1 측과 제2 측을 가지는 버스바 어셈블리로서, 상기 버스바 어셈블리의 상기 제2 측이 상기 복수 개의 배터리 셀들의 제1 측에 구비되며, 상기 복수 개의 배터리 셀들과 전기적으로 연결되는 상기 버스바 어셈블리;
상기 버스바 어셈블리의 제2 측에 배치되며, 상기 배터리 팩의 길이 방향을 따라 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이에 배치되는 쿨링 유닛;
상기 쿨링 유닛과 상기 복수 개의 배터리 셀들을 수용할 수 있게 구성되며, 상기 배터리 팩의 외측면의 제1 섹션을 형성하는 사이드 스트럭처 유닛; 및
상기 사이드 스트럭처 유닛에 의해 형성된 상기 배터리 팩의 외측면의 제1 섹션과 함께 상기 배터리 팩의 외측면의 제2 섹션을 형성하도록 구성되며, 상기 쿨링 유닛과 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이 공간에 더 채워지는 충진부재
를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 충진부재는,
포팅 레진으로 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 충진부재는,
실리콘 레진으로 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 충진부재는,
상기 버스바 어셈블리의 제1 측을 덮을 수 있게 상기 버스바 어셈블리에 채워지는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 충진부재는,
상기 복수 개의 배터리 셀들의 길이 방향에서, 상기 버스바 어셈블리와 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이에 단절 공간이나 이격 공간 없이 상기 버스바 어셈블리와 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이에 연속적으로 채워지는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 충진부재는,
상기 사이드 스트럭처 유닛의 측면 외측을 제외한 부분에 채워지는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 7] 제1항에 있어서,

상기 사이드 스트럭처 유닛은,
상기 충진부재의 주입 및 도포 시, 상기 복수 개의 배터리 셀들 및 상기 쿨링 유닛을 지지하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 사이드 스트럭처 유닛은,
상기 충진부재의 넘침을 방지하기 위해 상면 테두리에 구비되는 가이드 턱을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 사이드 스트럭처 유닛은,
상기 배터리 팩의 길이 방향을 따라 소정 길이로 형성되는 메인 플레이트; 및
상기 메인 플레이트와 함께 상기 배터리 셀들을 수용하여 지지하며, 상기 사이드 스트럭처 유닛의 폭 방향에 따른 최외곽 양측에 구비되는 한 쌍의 엔드 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 메인 플레이트는,
복수 개로 구비되며, 상기 배터리 셀들을 상기 배터리 팩의 폭 방향에서 2열로 배치되게 수용하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 버스바 어셈블리는,
상기 배터리 팩의 길이 방향에서 최외곽에 배치되는 배터리 셀들과 전기적으로 연결되는 메인 버스바 유닛; 및
상기 배터리 팩의 길이 방향에서 상기 메인 버스바 사이에 배치되고, 상기 복수 개의 배터리 셀들과 전기적으로 연결되는 연결 버스바 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 연결 버스바 유닛은,
상기 복수 개의 배터리 셀들의 상측을 커버하는 버스바 커버; 및
상기 버스바 커버에 삽입되며, 상기 복수 개의 배터리 셀들의 양극 및 음극과의 전기적 연결을 위한 서브 버스바를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 쿨링 유닛은,
상기 배터리 팩의 길이 방향을 따라 소정 길이로 형성되고, 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이에 배치되는 냉각 튜브;
상기 냉각 튜브 내에 구비되며, 상기 배터리 셀들의 냉각을 위한 냉각 유체를 순환시키도록 구성되는 냉각 유로; 및
상기 냉각 유로와 연통되게 상기 냉각 튜브와 연결되는 냉각 유체

유출입부를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 냉각 유로는,
상기 버스바 어셈블리 가까이에 구비되게끔 상기 냉각 튜브의 상측에 배치되는 적어도 하나의 어퍼 유로;
상기 적어도 하나의 어퍼 유로와 이격되게 상기 냉각 튜브의 하측에 배치되는 적어도 하나의 로어 유로; 및
상기 적어도 하나의 로어 유로와 상기 적어도 하나의 어퍼 유로를 연결하는 연결 유로를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 15] 제1항에 따른 적어도 하나의 배터리 팩을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 케이스 구조체.

[청구항 16] 자동차에 있어서,
제15항에 따른 배터리 팩 케이스 구조체를 포함하며,
상기 적어도 하나의 배터리 팩의 길이 방향은, 상기 자동차의 전방 또는 후방 충돌 시 상기 복수 개의 배터리 셀들을 보호할 수 있게 상기 자동차의 길이 방향에 수직하게 배치되는 것을 특징으로 하는 자동차.

[청구항 17] 제1항에 있어서,
상기 복수 개의 배터리 셀들은, 상기 복수 개의 배터리 셀들 각각의 전지 캔의 높이 방향에서 압축되어 있는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

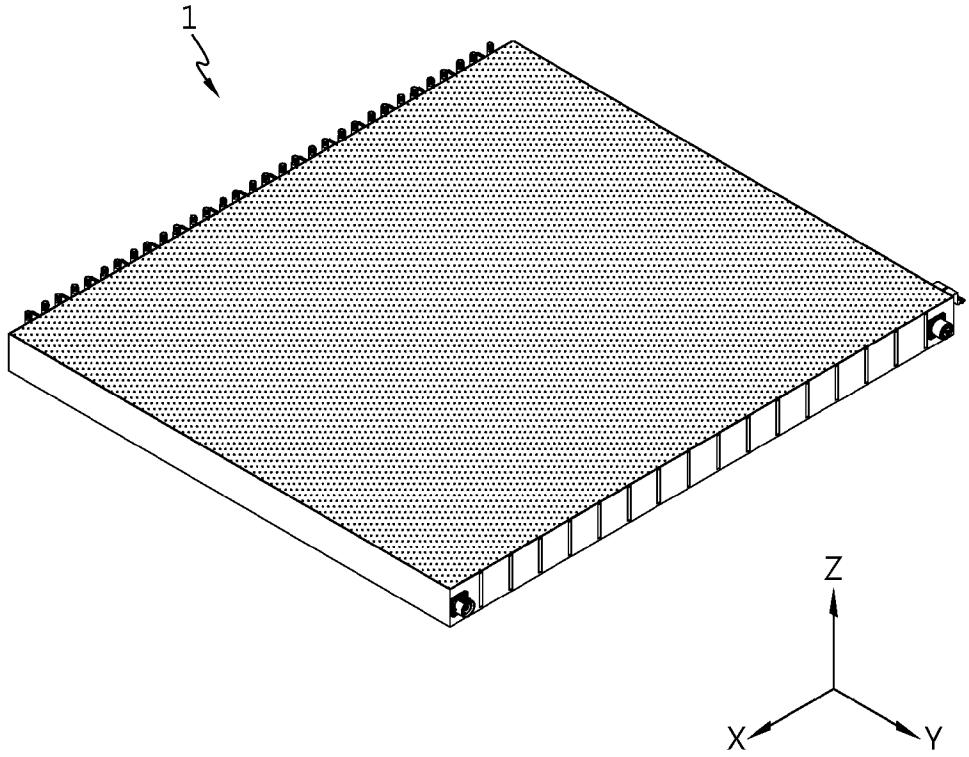
[청구항 18] 배터리 팩에 있어서,
상기 배터리 팩 내에 배치되는 복수 개의 배터리 셀들;
상기 배터리 팩 내에 상기 복수 개의 배터리 셀들을 배치할 수 있는 지지 구조를 형성하며, 상기 복수 개의 배터리 셀들을 양측에서 지지하는 제1 메인 플레이트와 제2 메인 플레이트를 포함하는 사이드 스트럭처 유닛;
상기 제1 메인 플레이트와 상기 제2 메인 플레이트 사이의 중간 지점에서 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이에 배치되는 쿨링 유닛; 및
상기 복수 개의 배터리 셀들 사이, 상기 사이드 스트럭처 유닛과 상기 복수 개의 배터리 셀들 사이 및 상기 쿨링 유닛과 상기 사이드 스트럭처 유닛 사이에서 상기 배터리 팩 내에 수용되는 충진부재
를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 19] 제18항에 있어서,
상기 충진부재는,
상기 복수 개의 배터리 셀들의 상부에 형성되는 제1 부분, 상기 복수 개의 배터리 셀들의 하부에 형성되는 제3 부분 및 상기 제1 부분과 상기 제3 부분 사이에 형성되는 제2 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

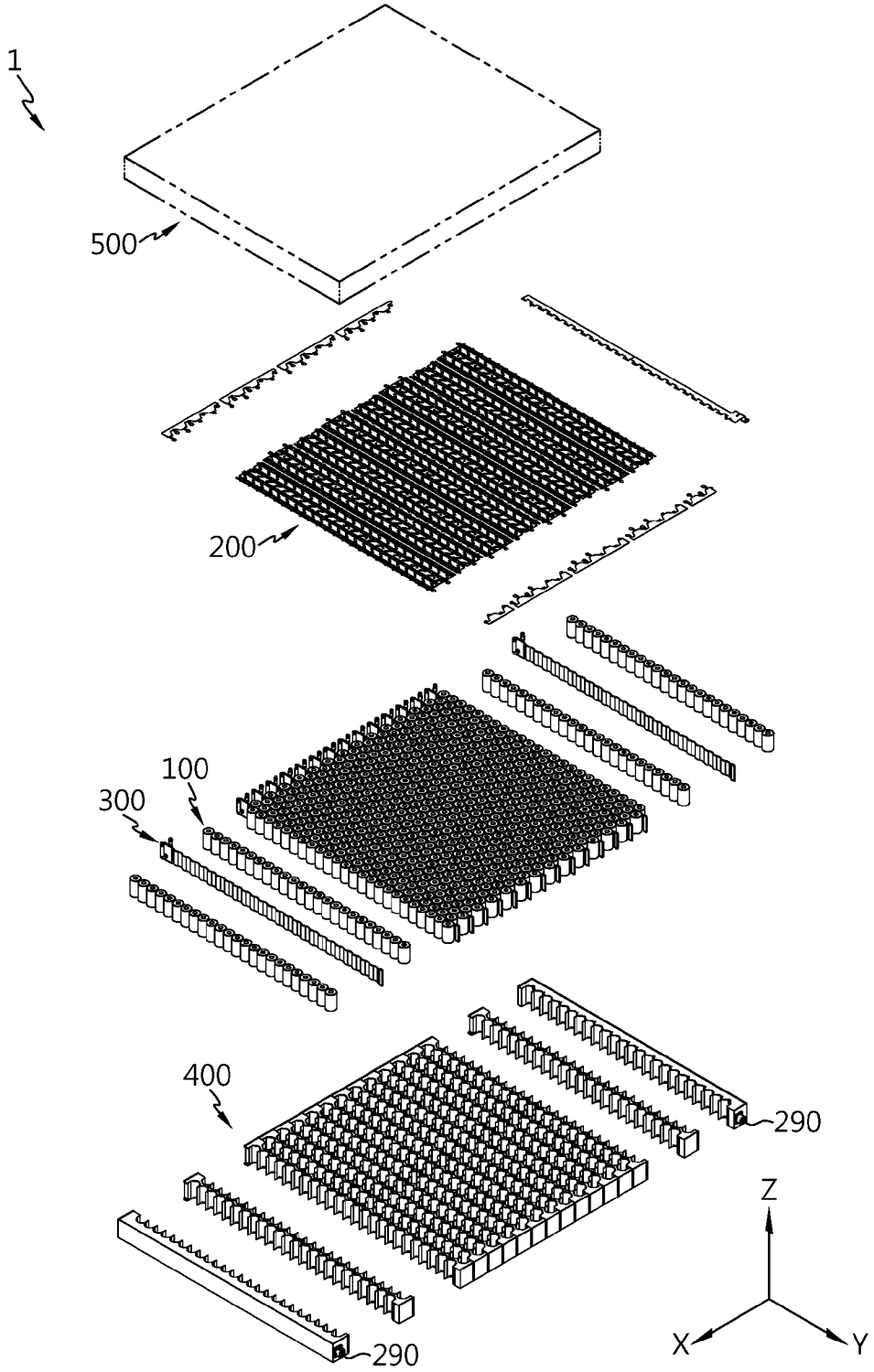
[청구항 20] 제18항에 있어서,
상기 충진부재의 높이는, 상기 복수 개의 배터리 셀들의 높이보다 높은

것을 특징으로 하는 배터리 팩.

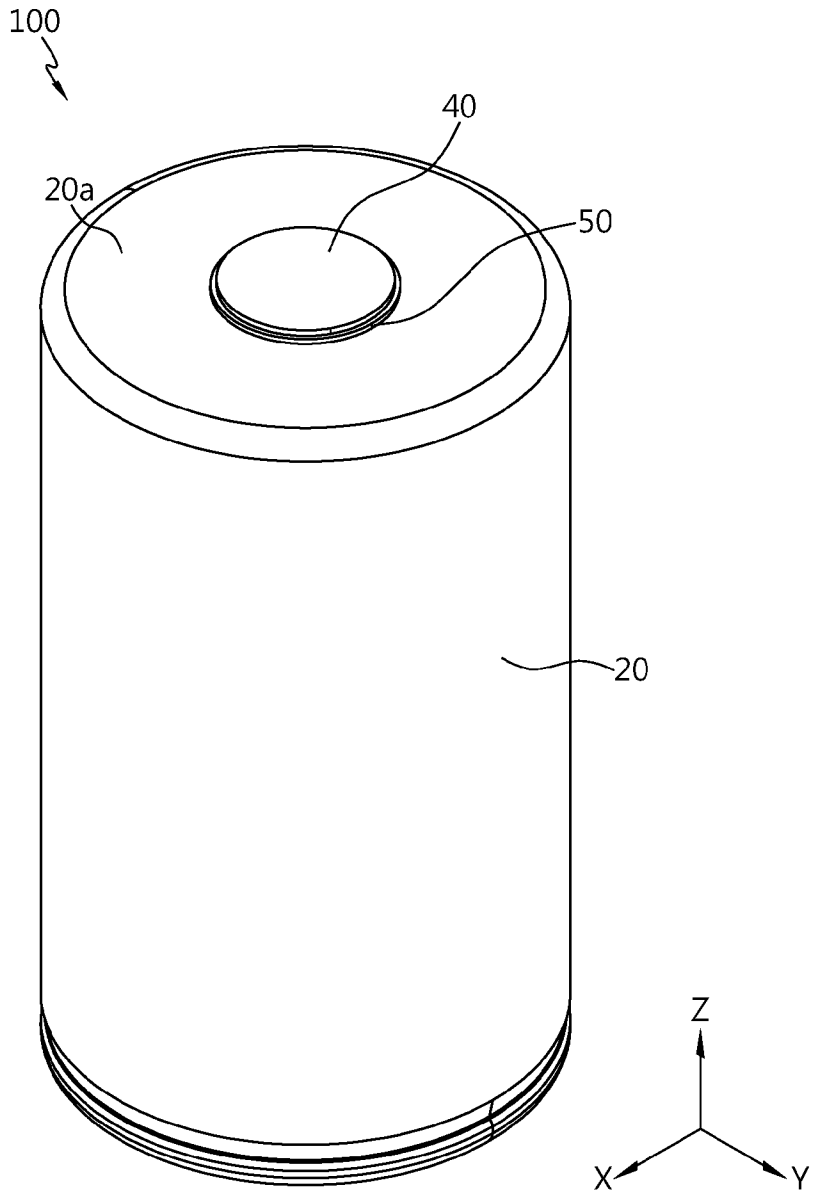
[도1]



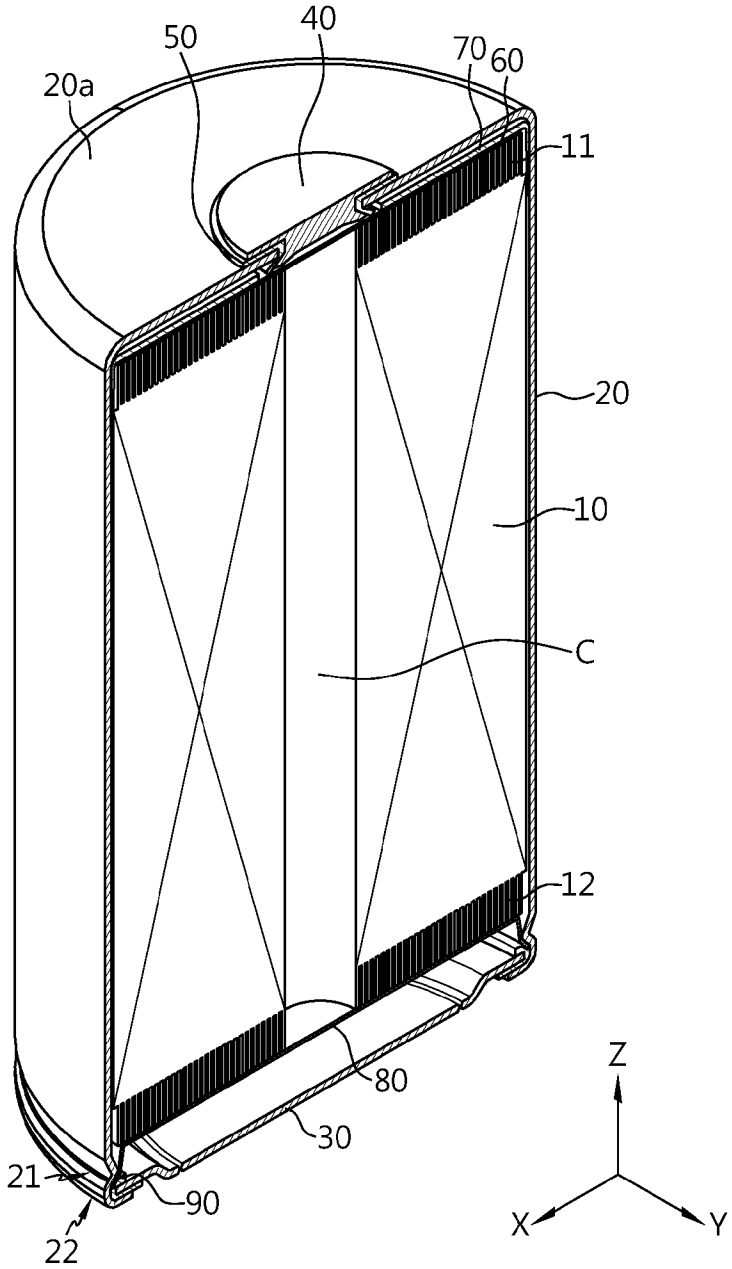
[도2]



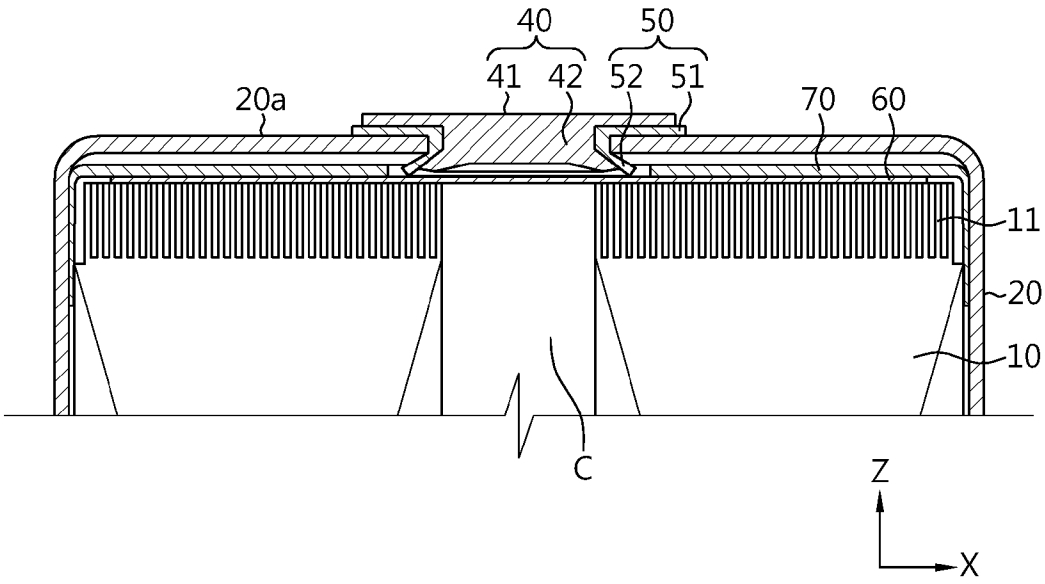
[도3]



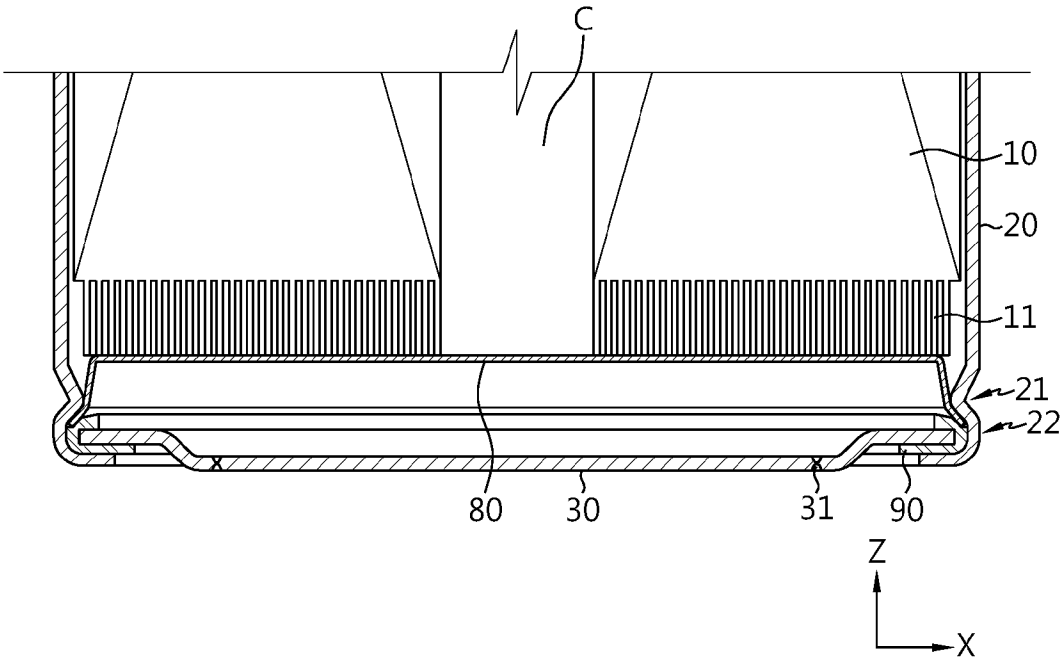
[도4]


50
40
70
60
20a
11
20
10
C
12
80
30
21
90
22
Z
X
Y

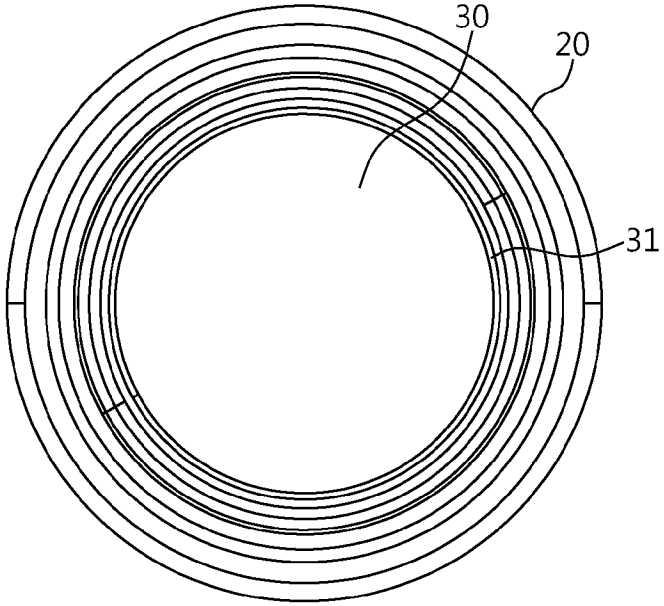
[도5]


40
50
41
42
52
51
20a
70
60
11
20
10
C
Z
X

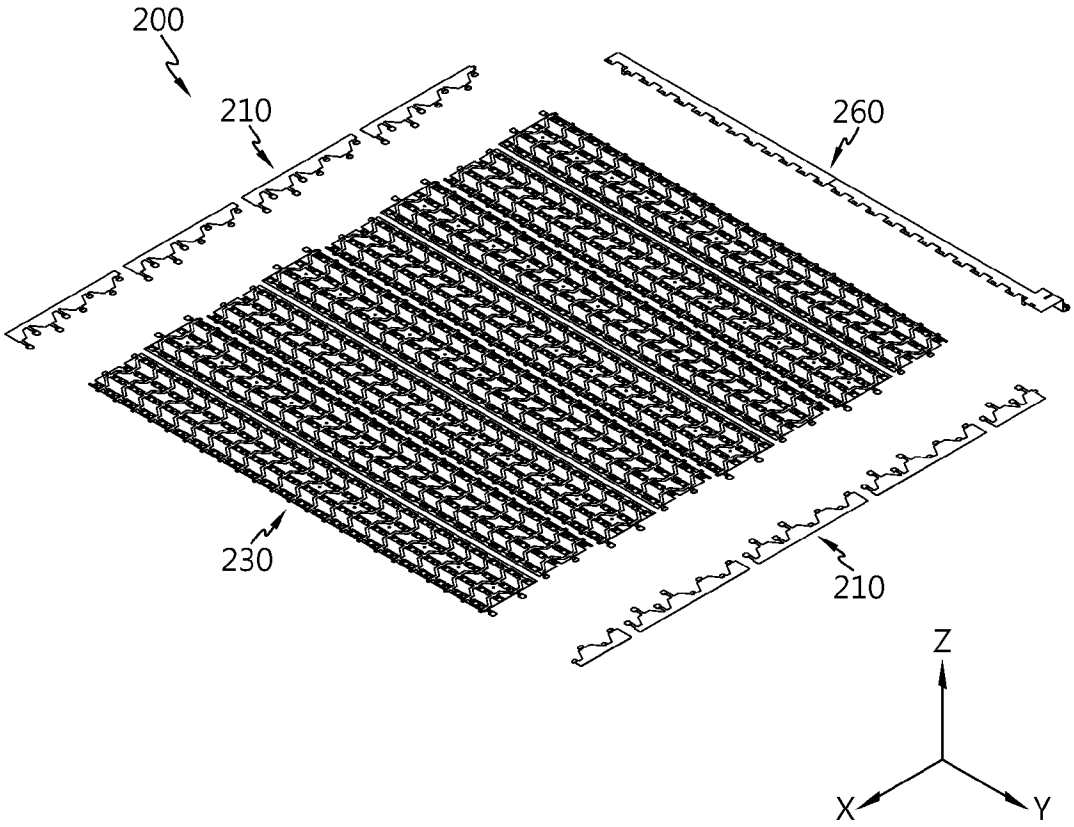
[도6]



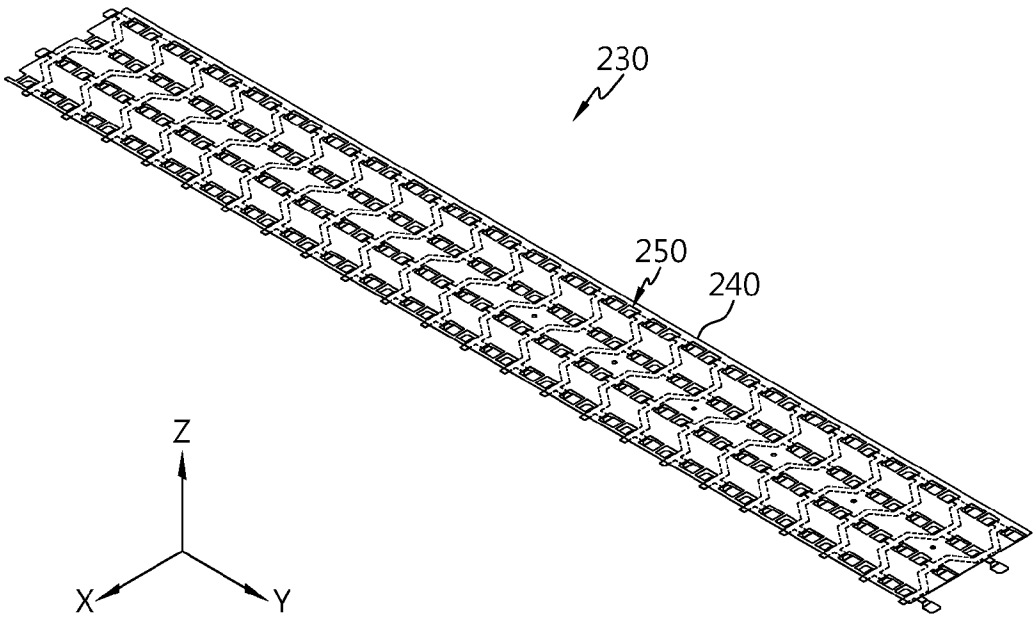
[도7]



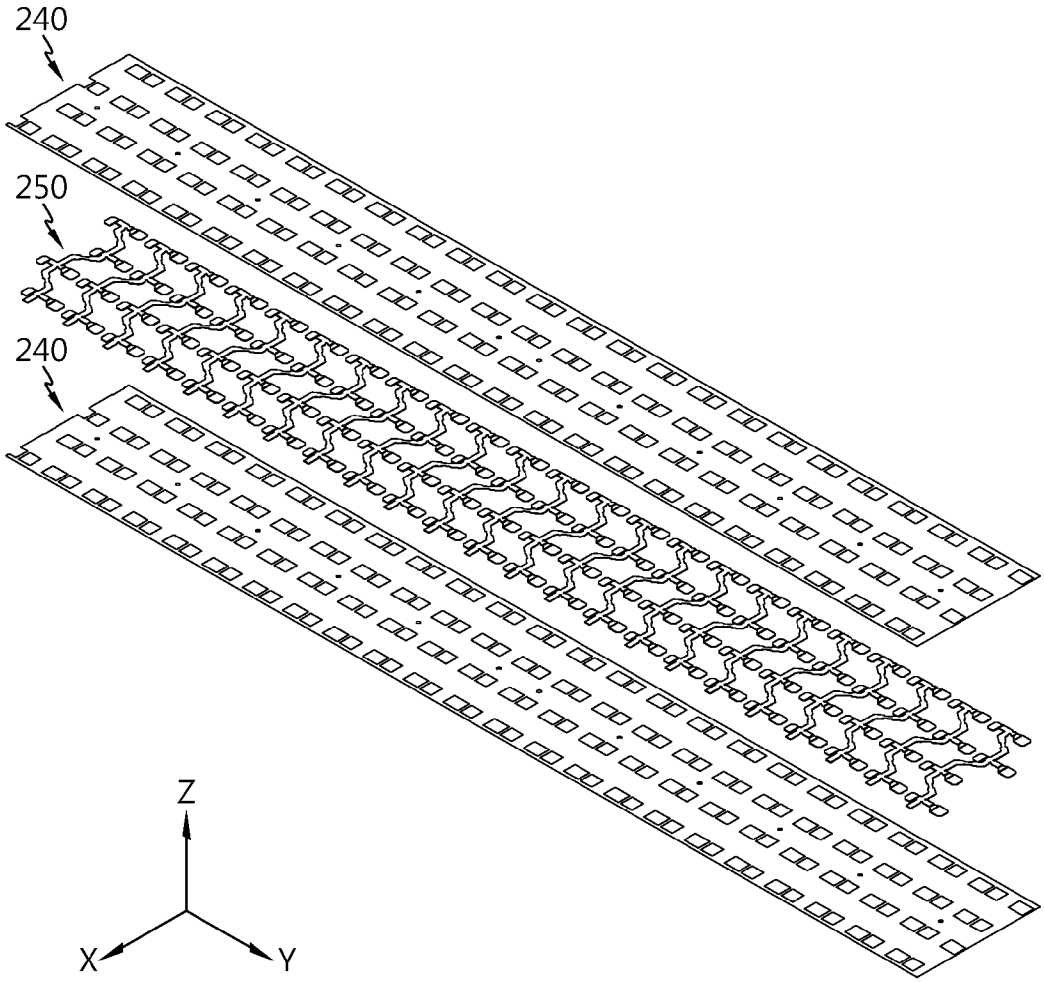
[도8]



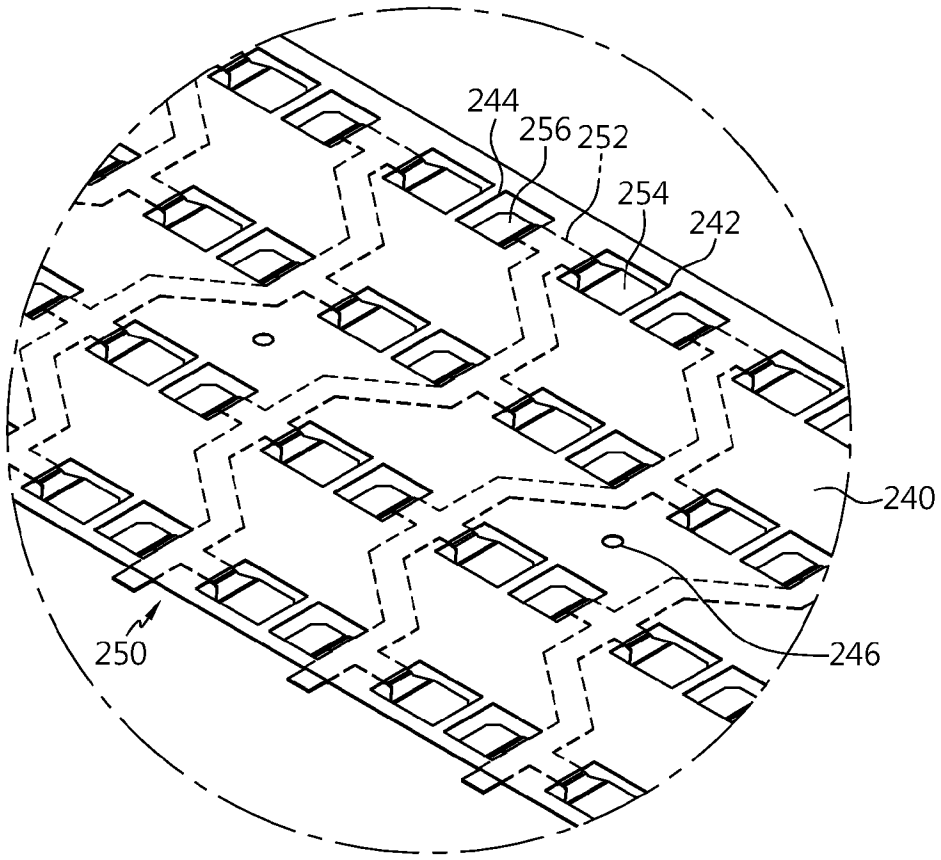
[도9]



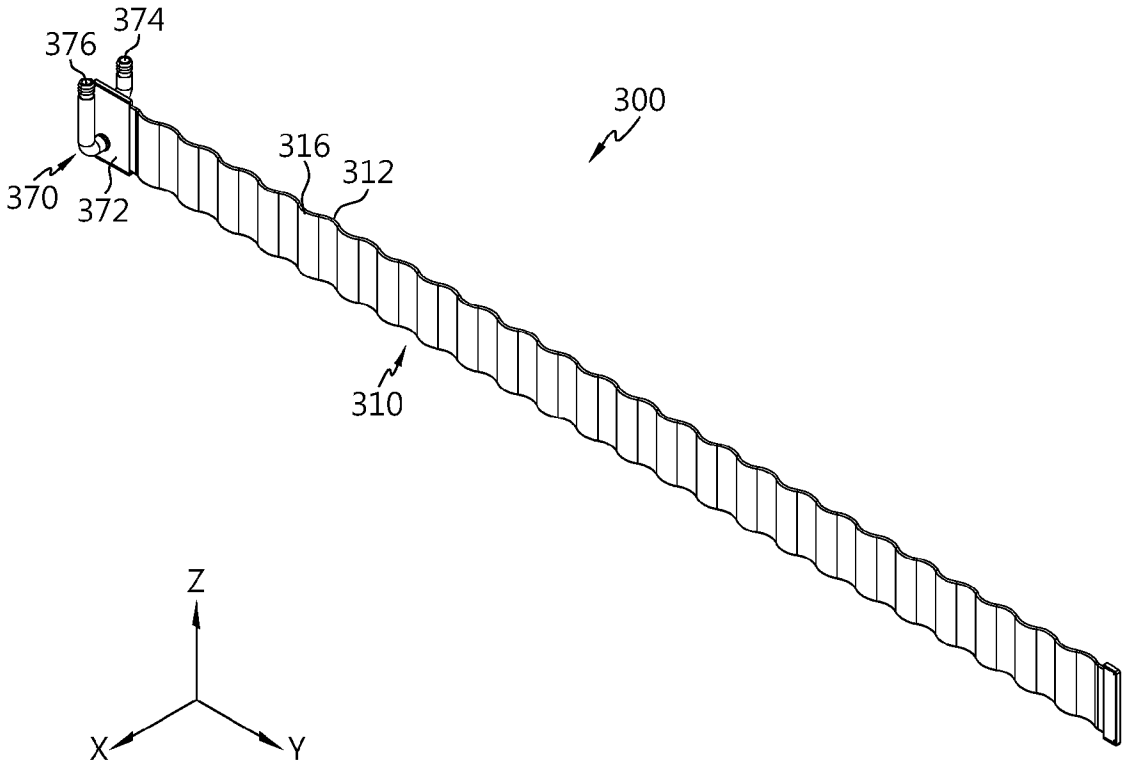
[도10]



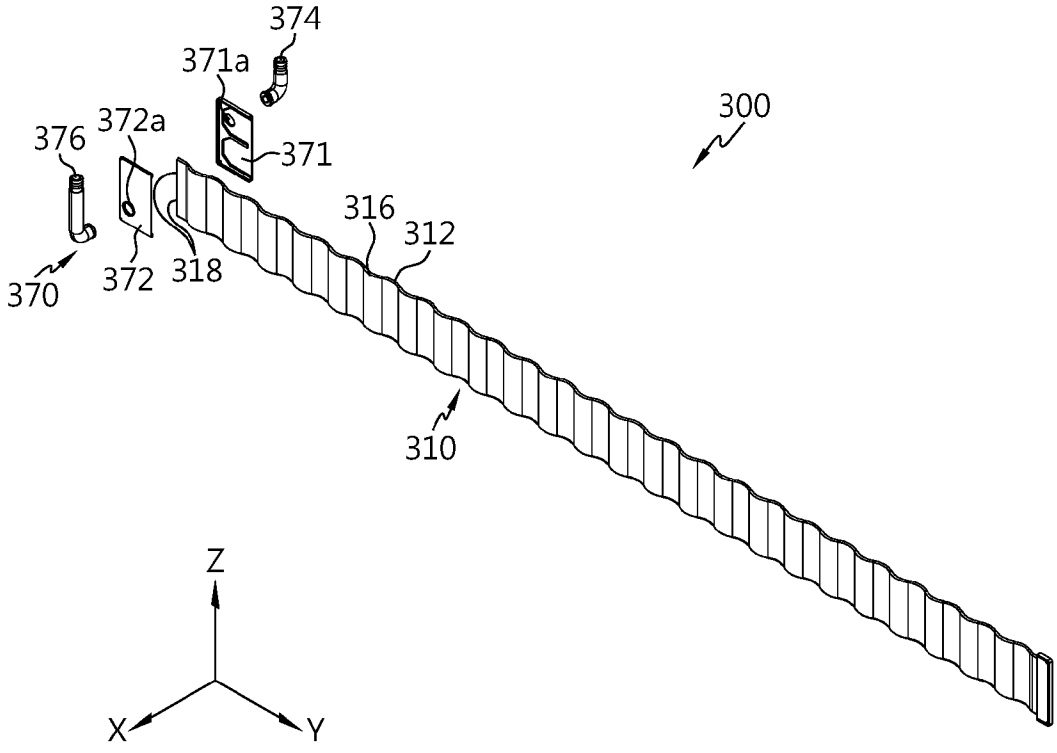
[도11]



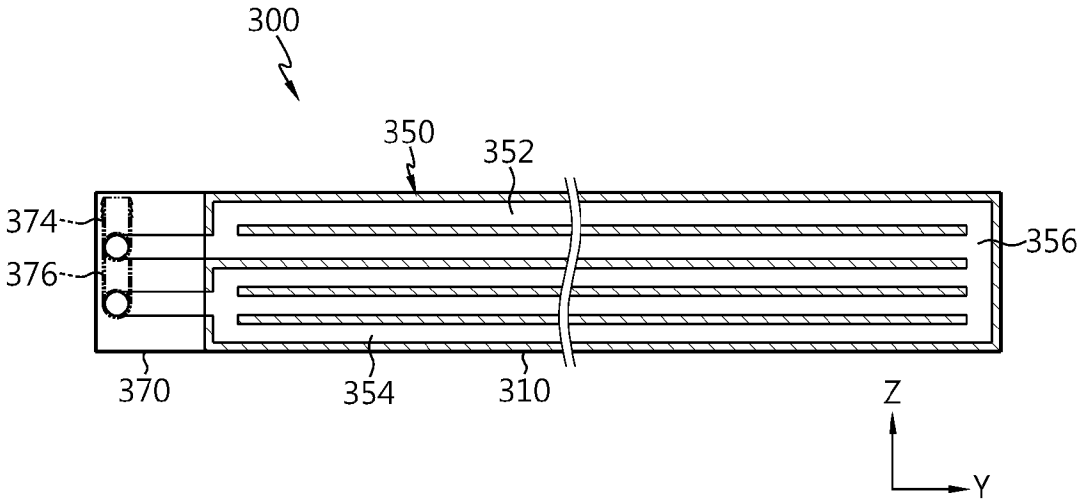
[도12]


374
376
300
316
312
370
372
310
Z
X
Y

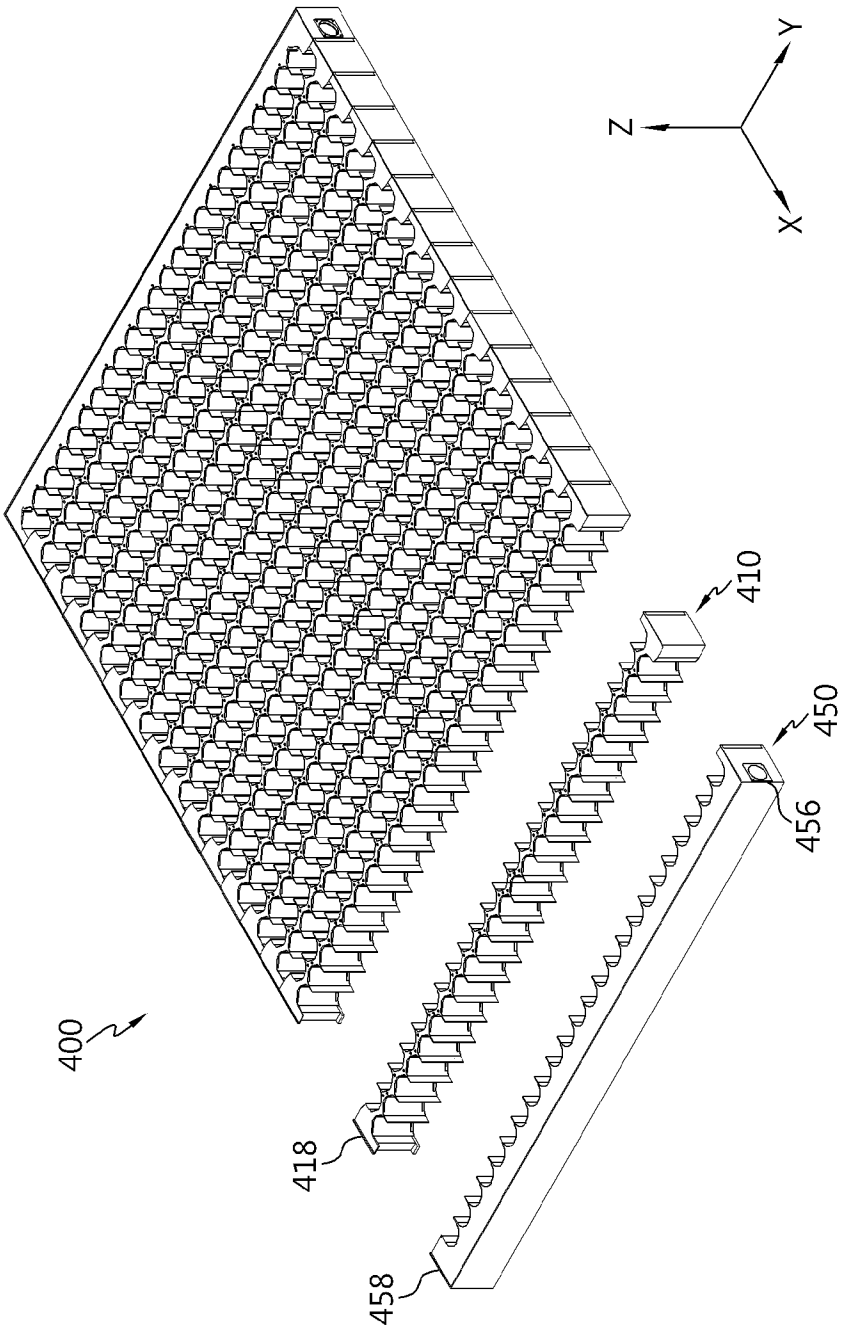
[도13]


374
371a
300
372a
376
371
316
312
370
372
318
310
Z
X
Y

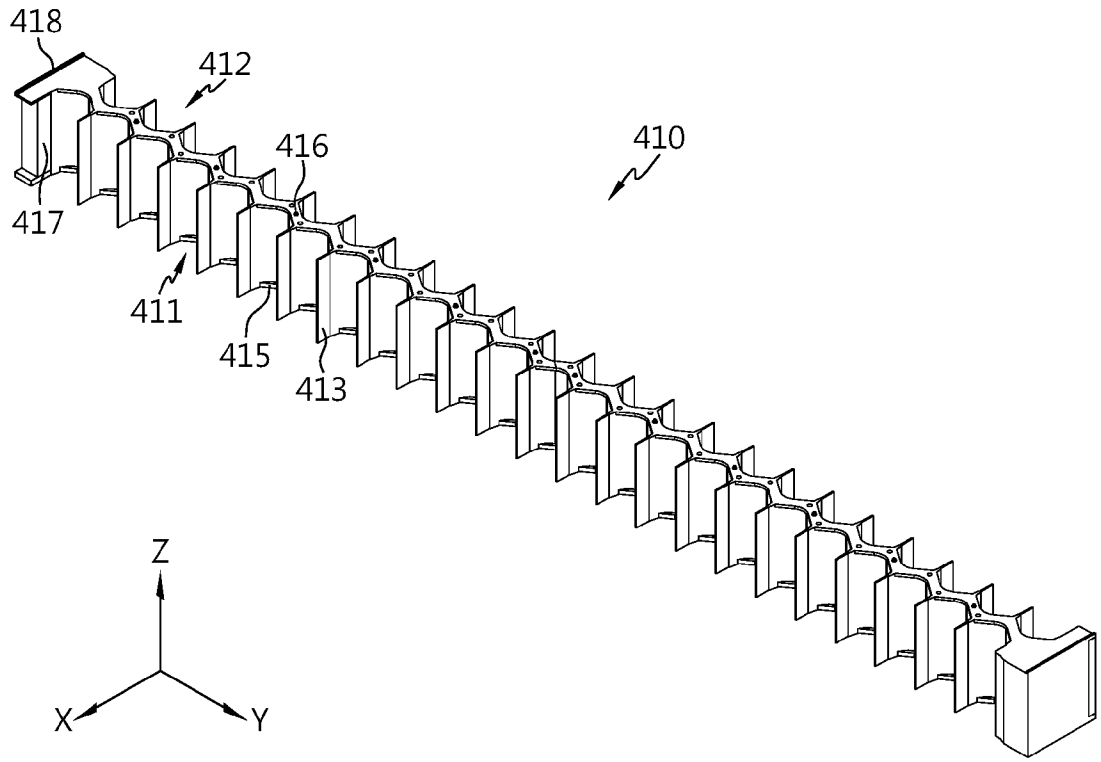
[도14]


300
350
352
374
376
356
370
354
310
Z
Y

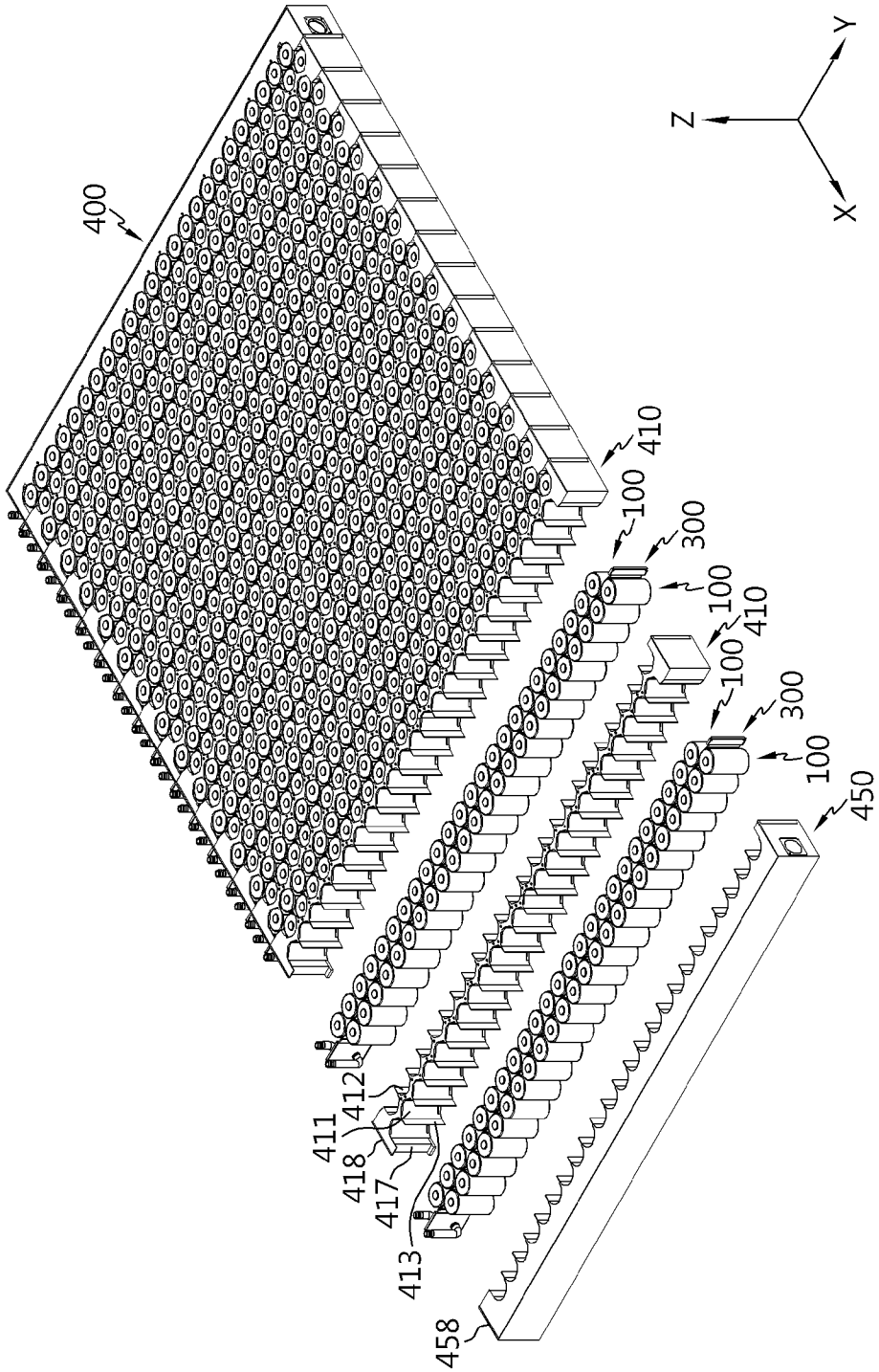
[도15]


Y
Z
X
410
450
456
400
418
458

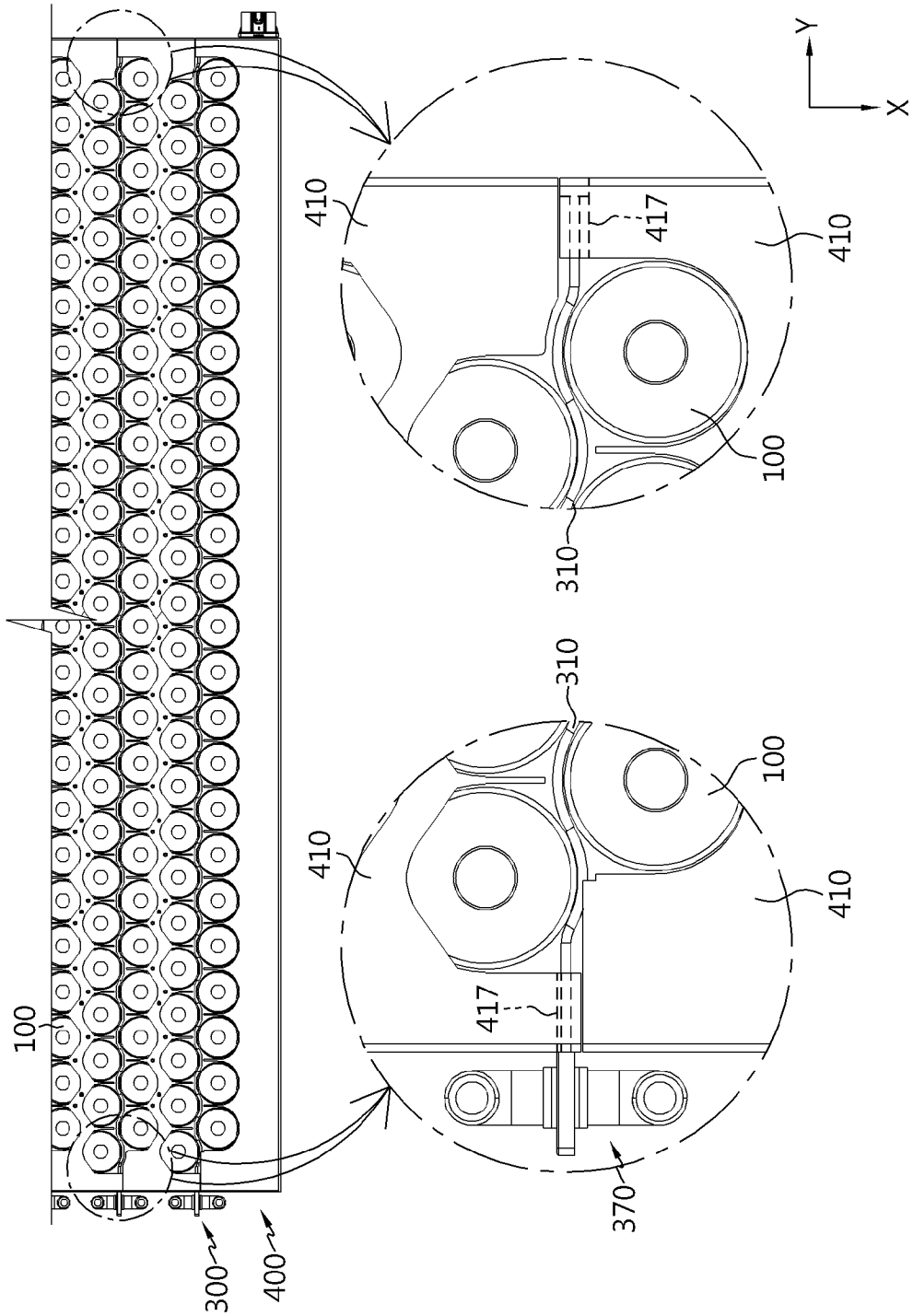
[도16]



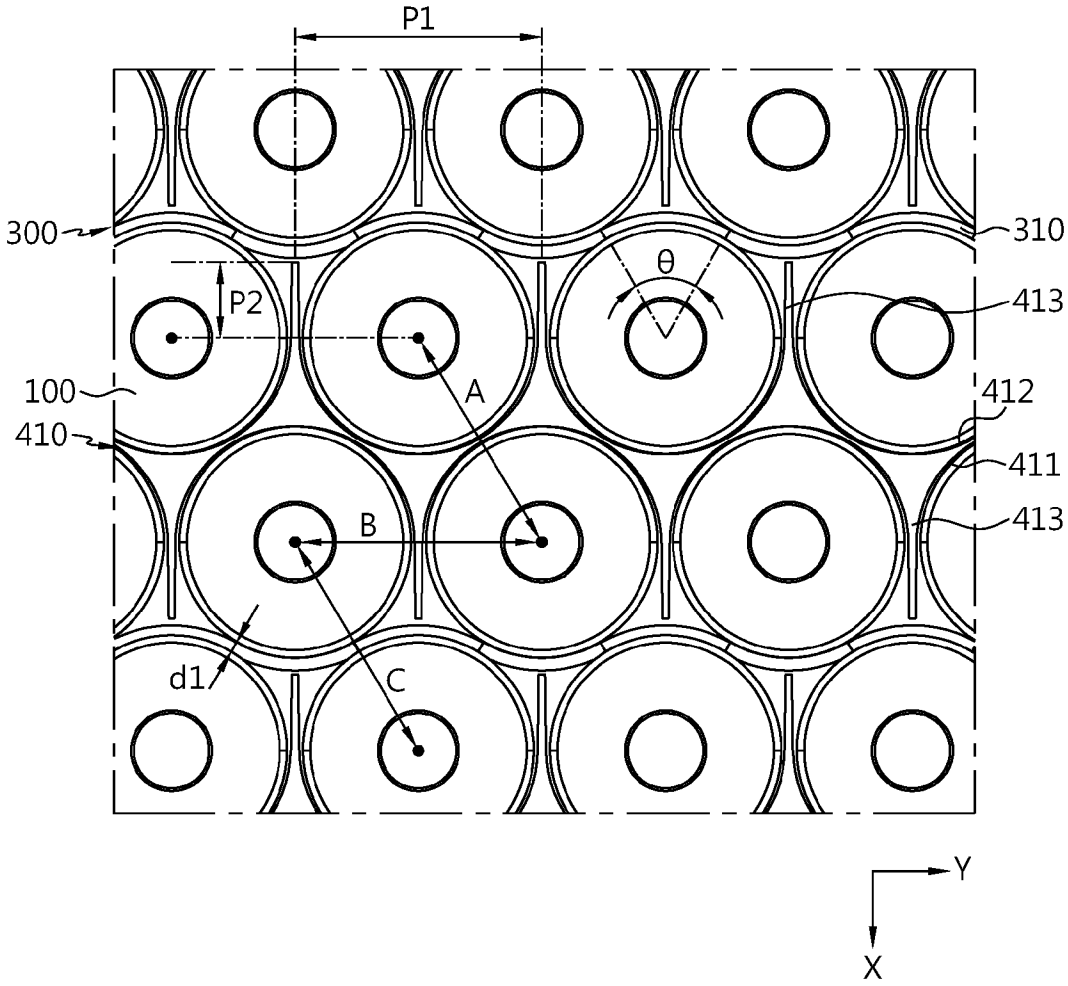
[도17]


Y
Z
X
400
410
100
300
100
410
100
300
100
450
412
411
418
417
413
458

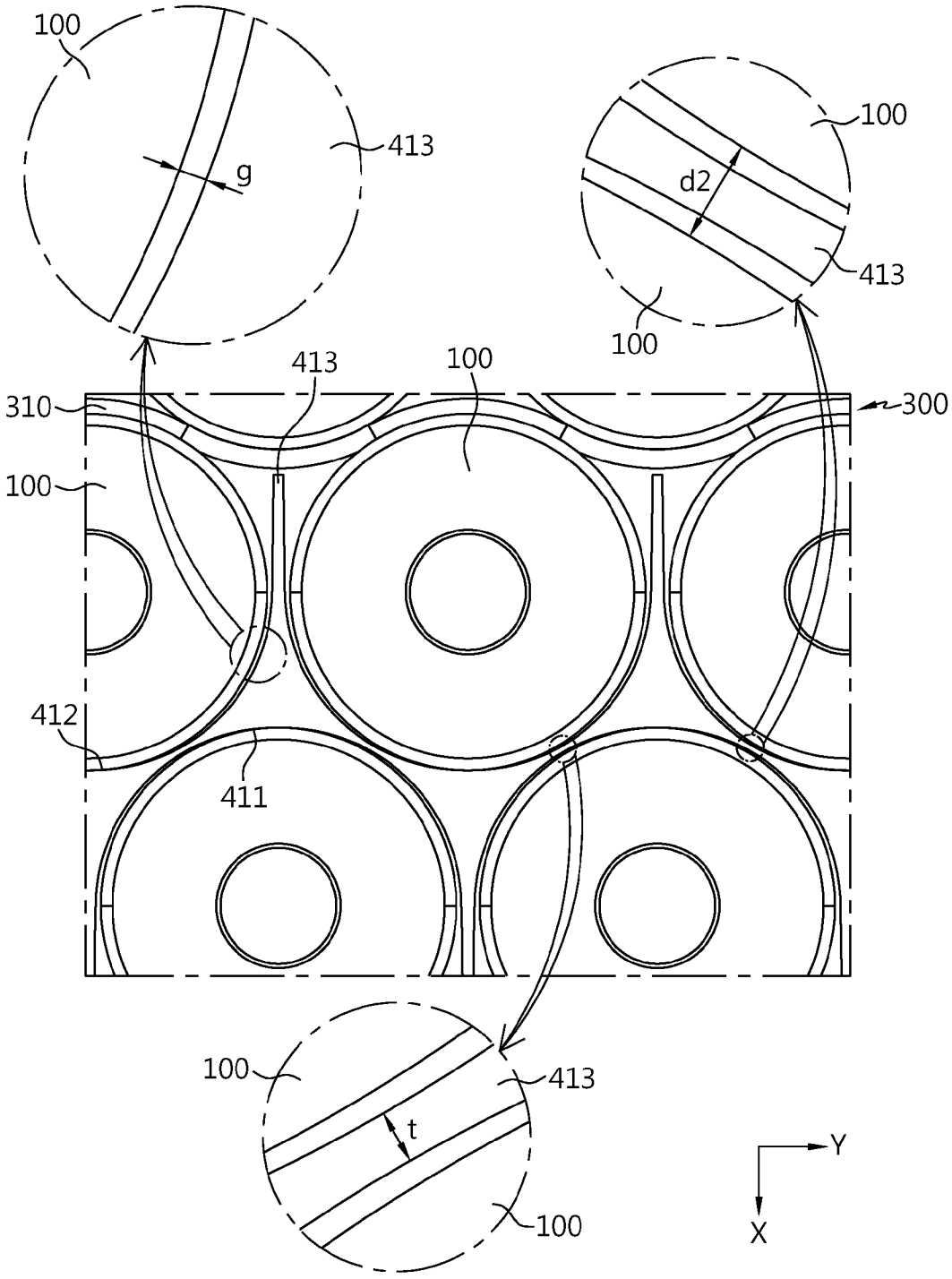
[도18]



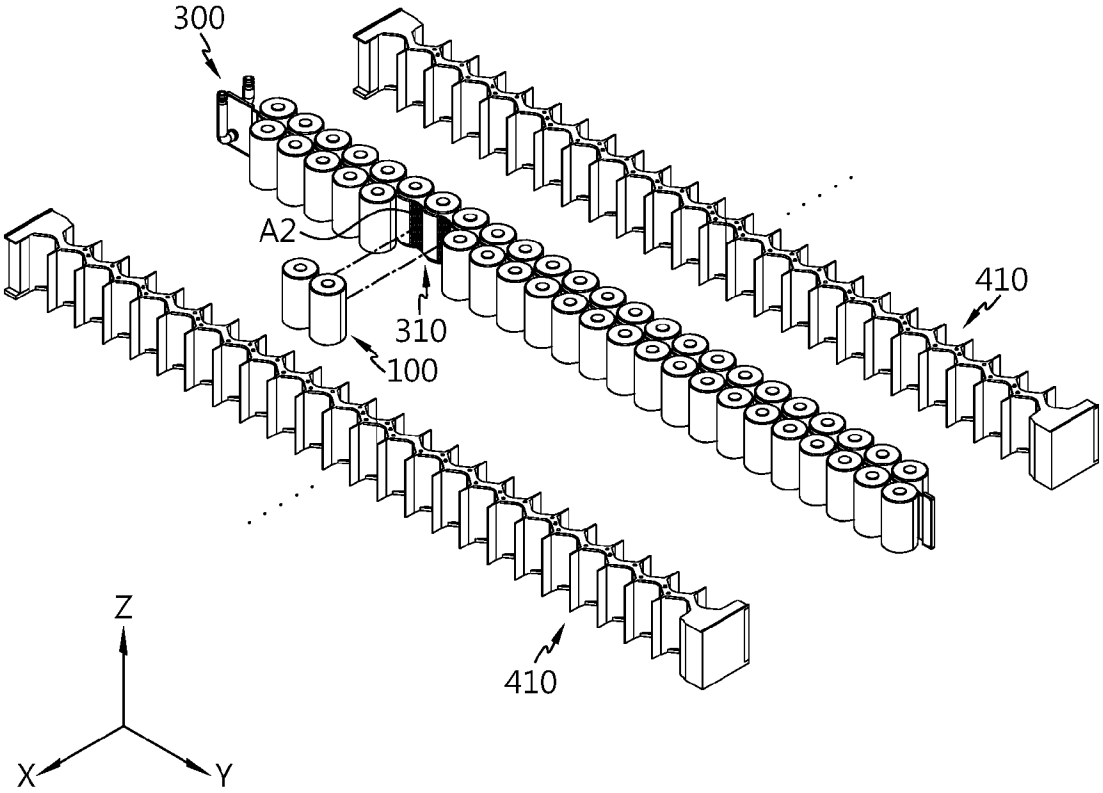
[도19]



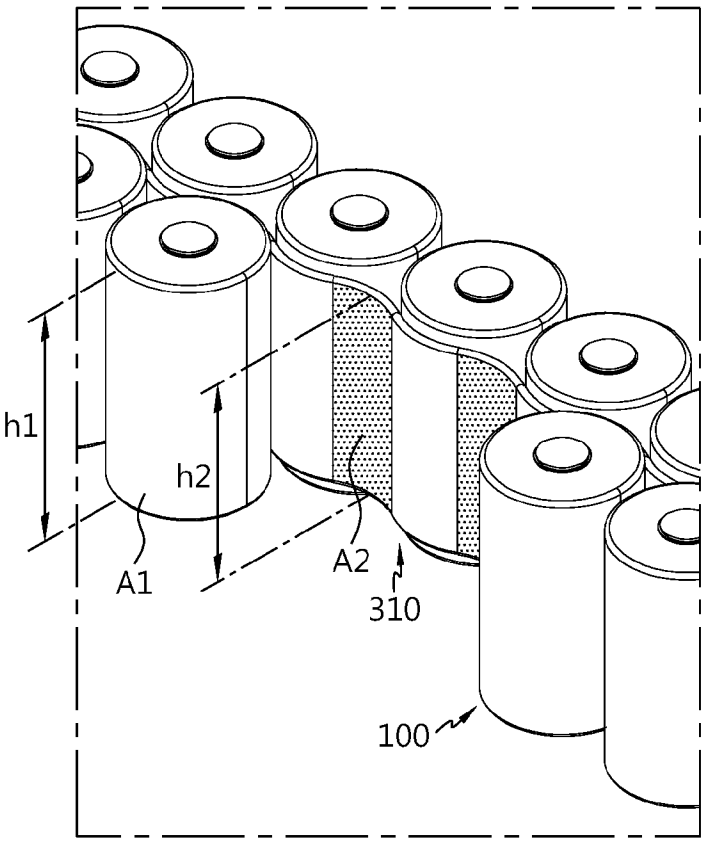
[도20]


100
413
g
100
d2
413
100
413
100
310
300
100
412
411
100
413
t
100
Y
X

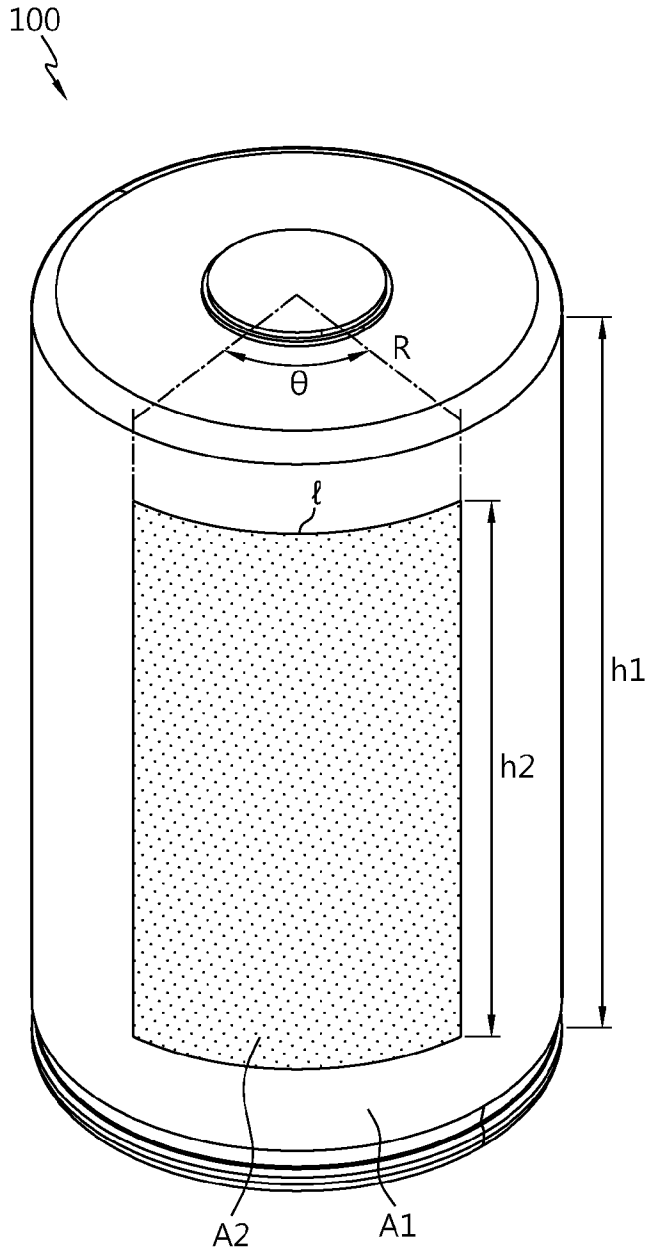
[도21]



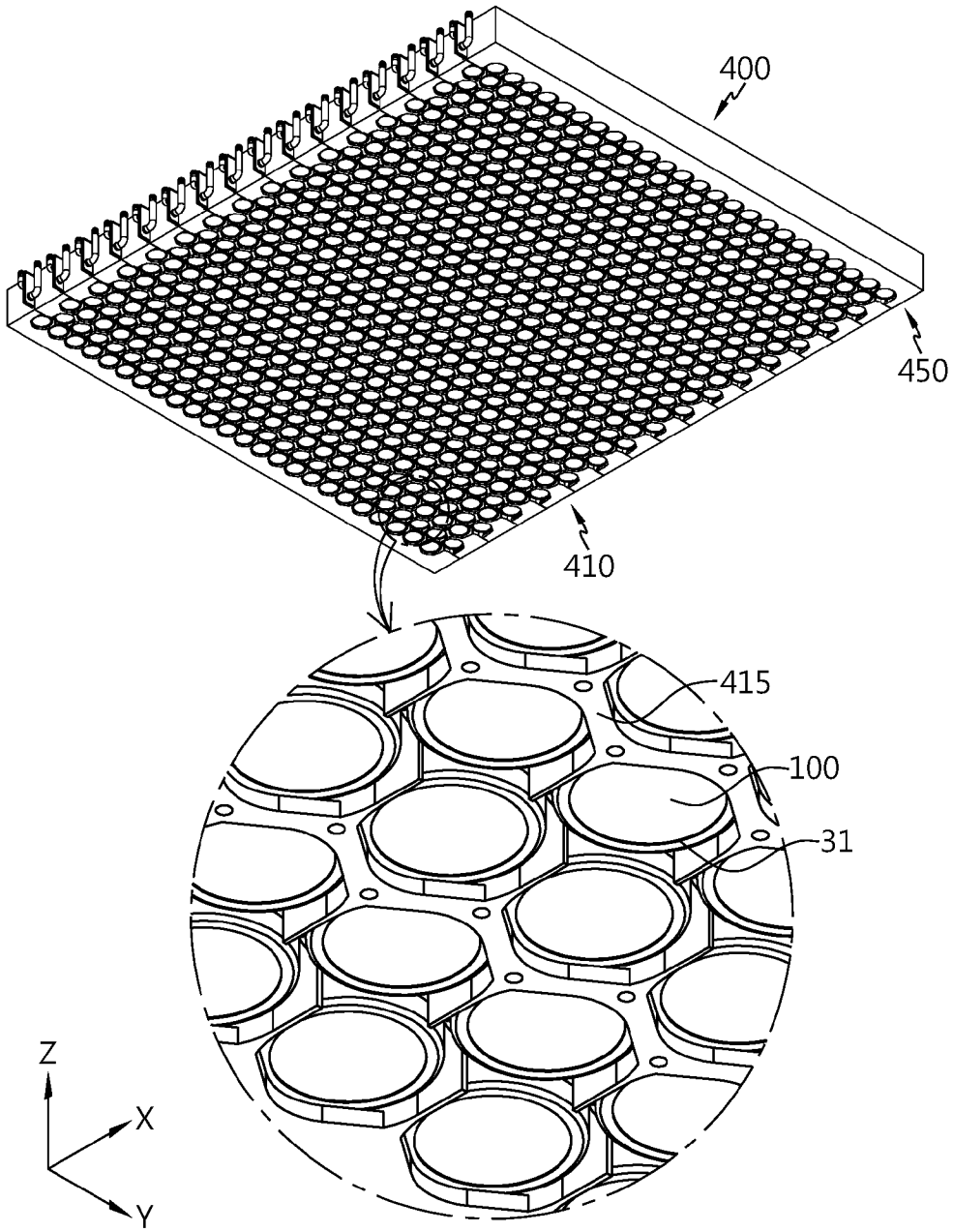
[도22]



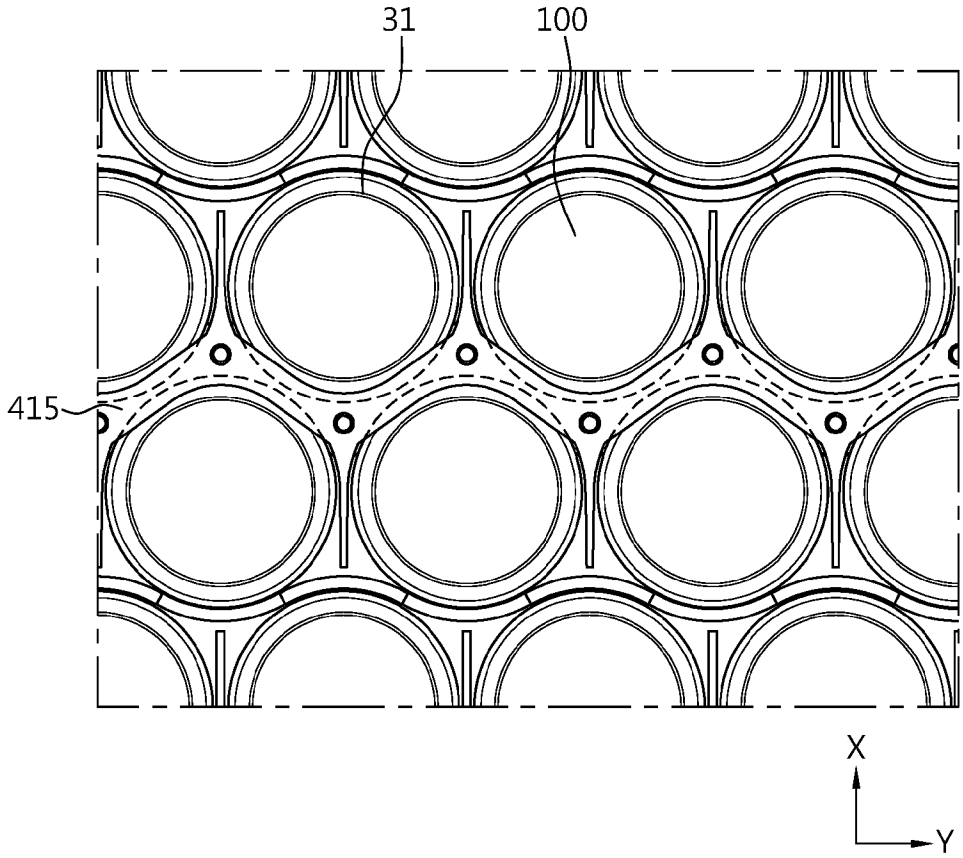
[도23]



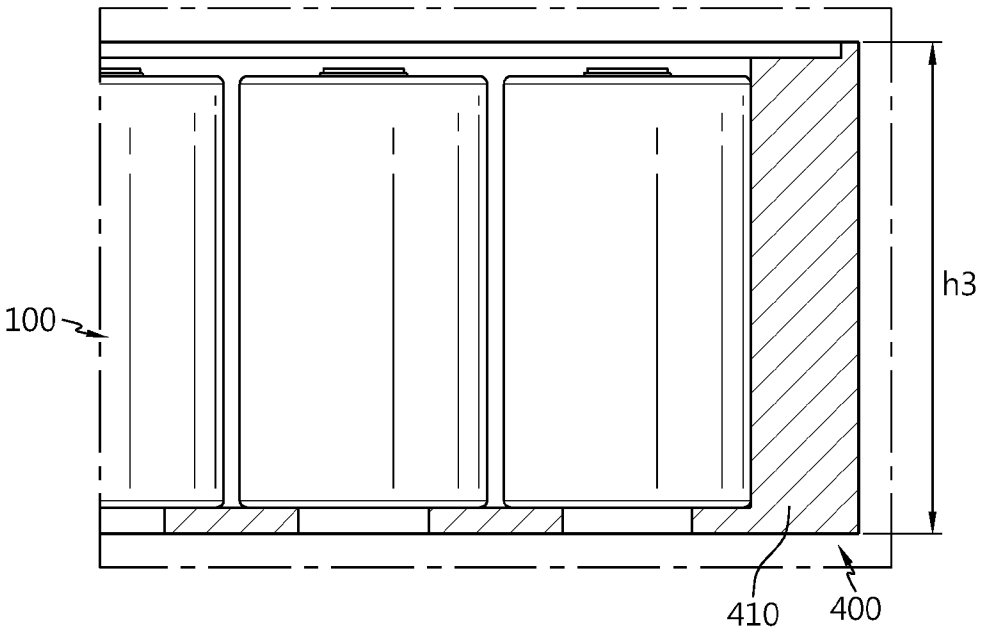
[도24]



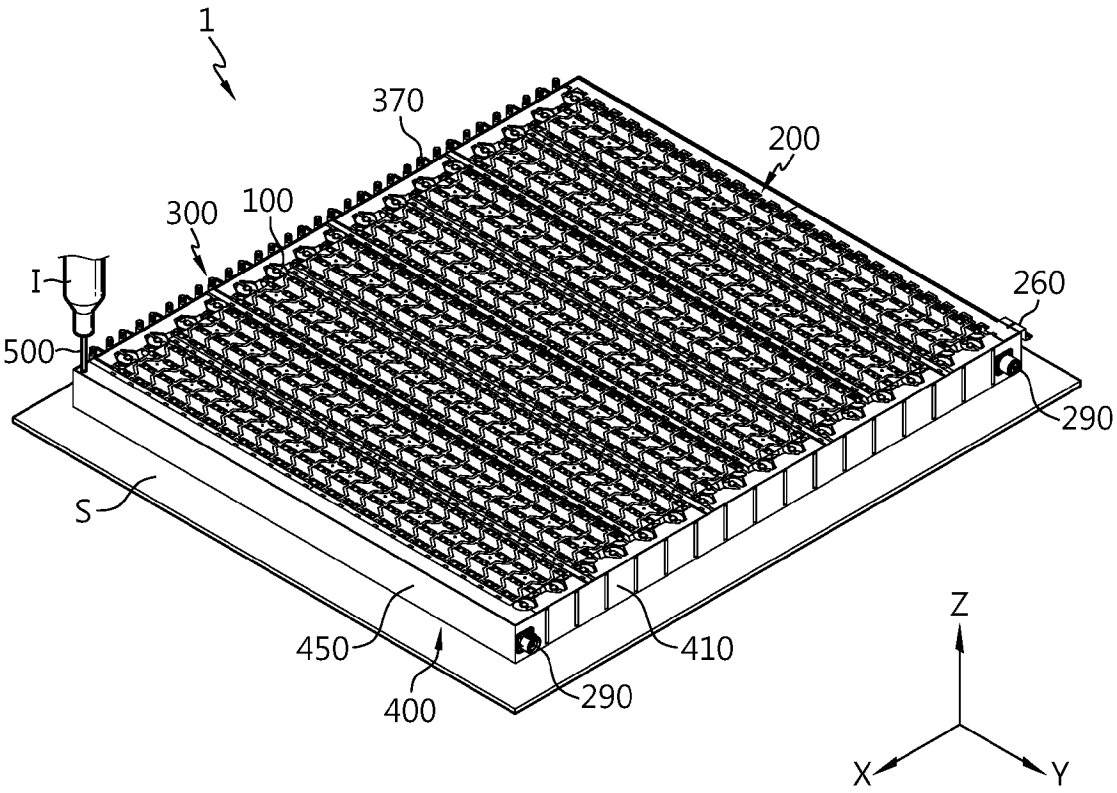
[도25]



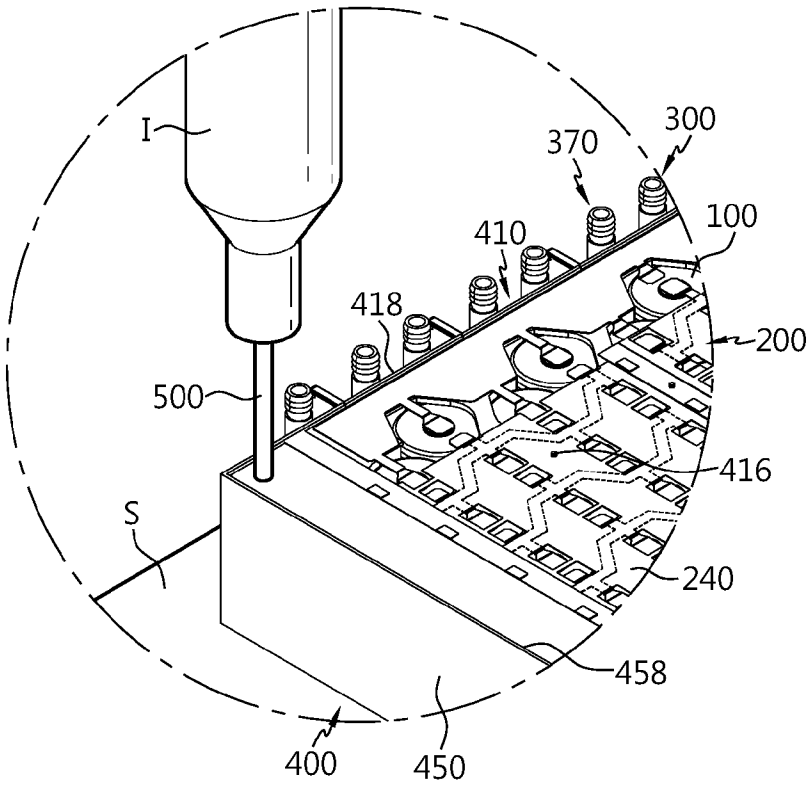
[도26]



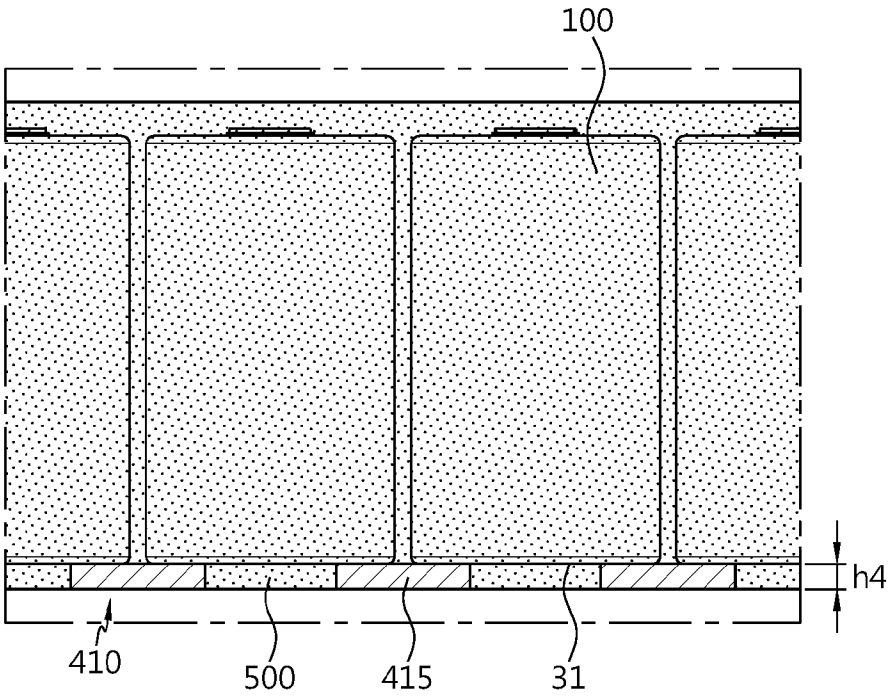
[도27]


1
370
200
300
100
I
260
500
290
S
450
410
400
290
Z
X
Y

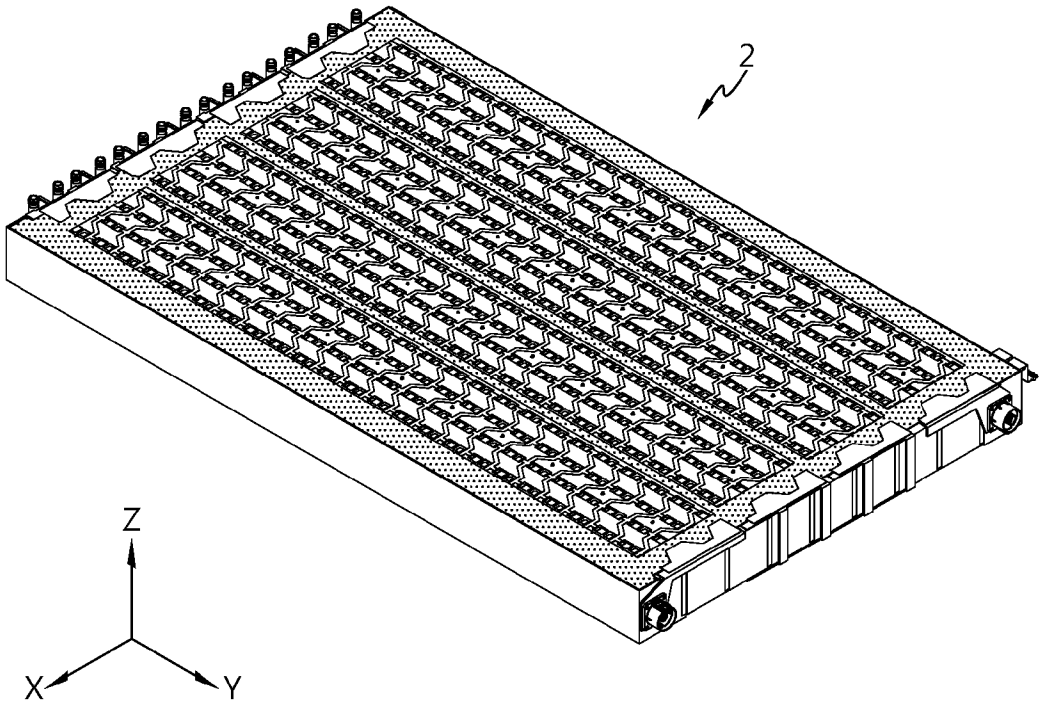
[도28]


I
370
300
410
100
418
200
500
416
S
240
458
400
450

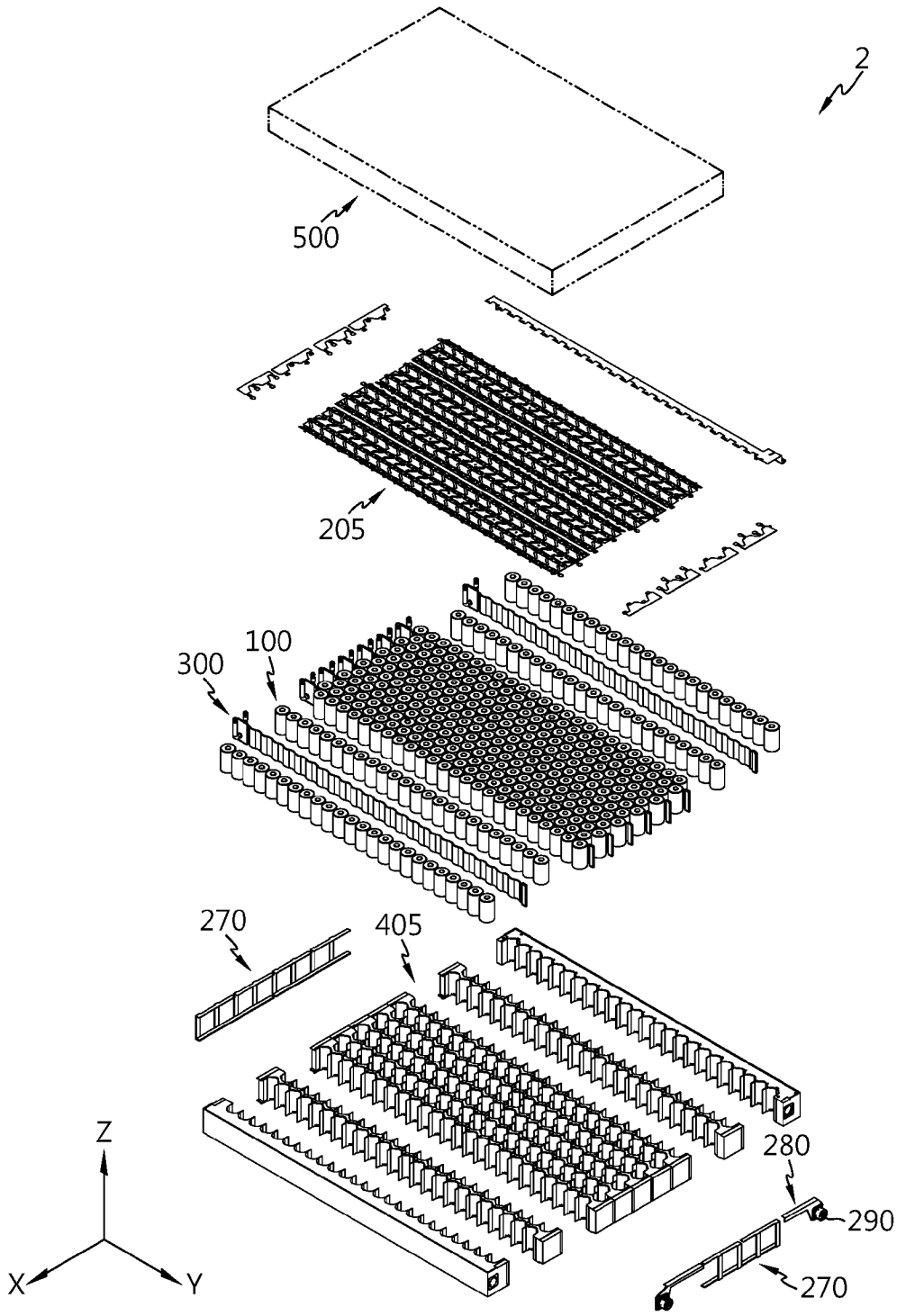
[도29]



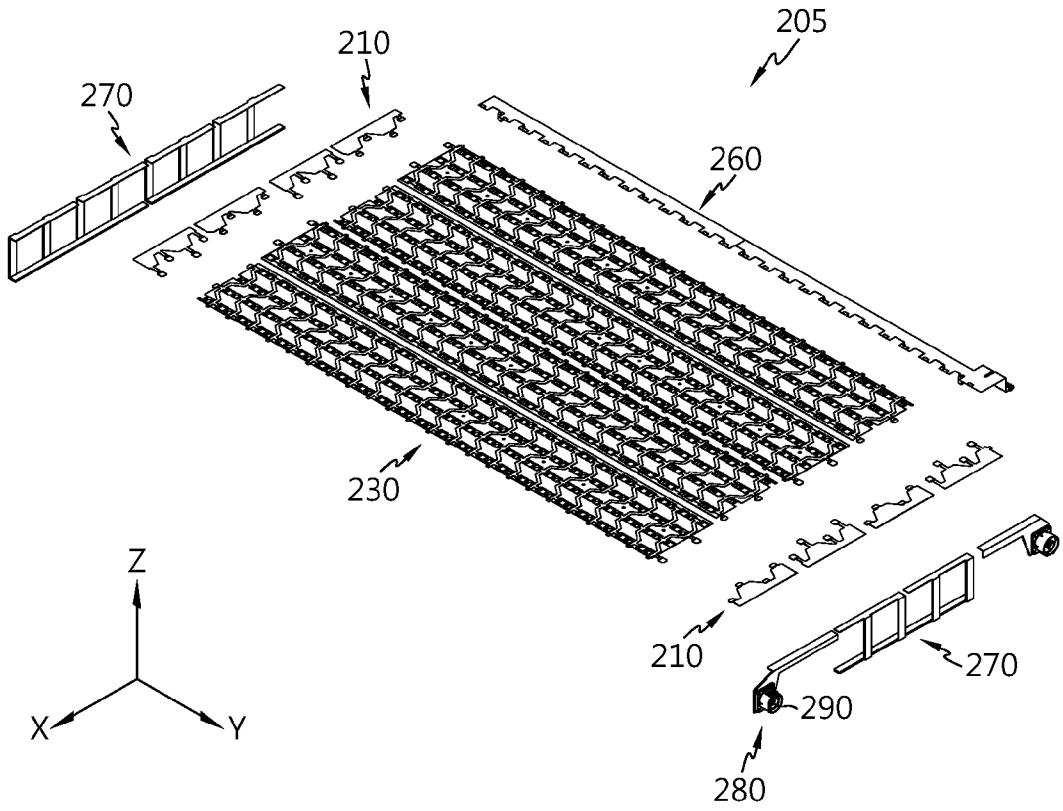
[도30]



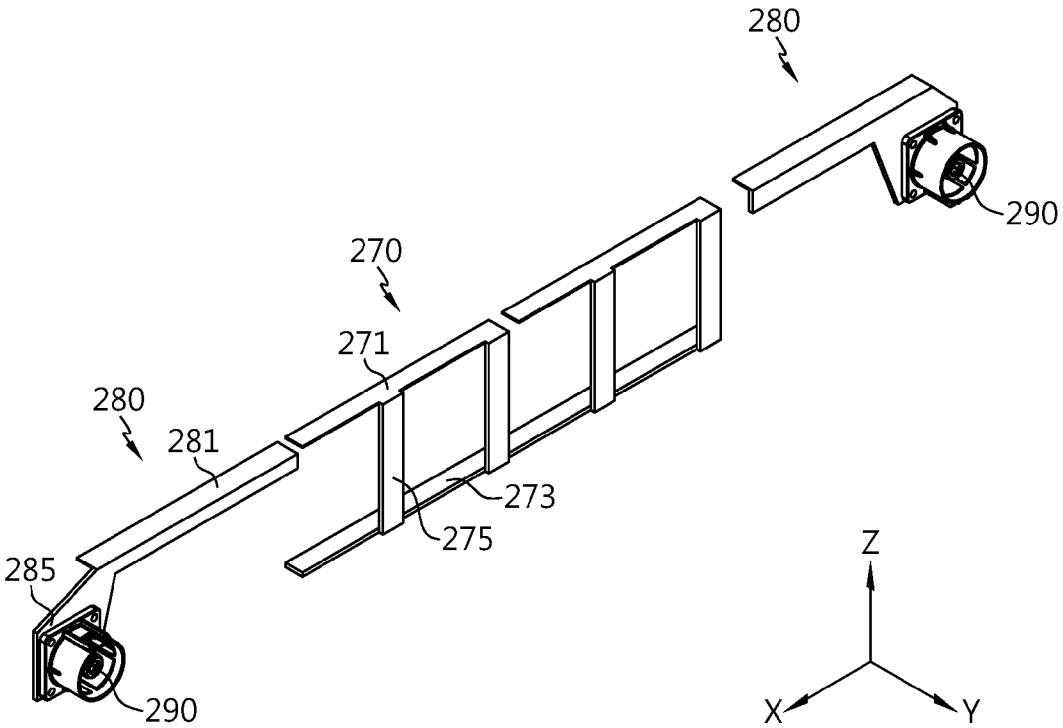
[도31]



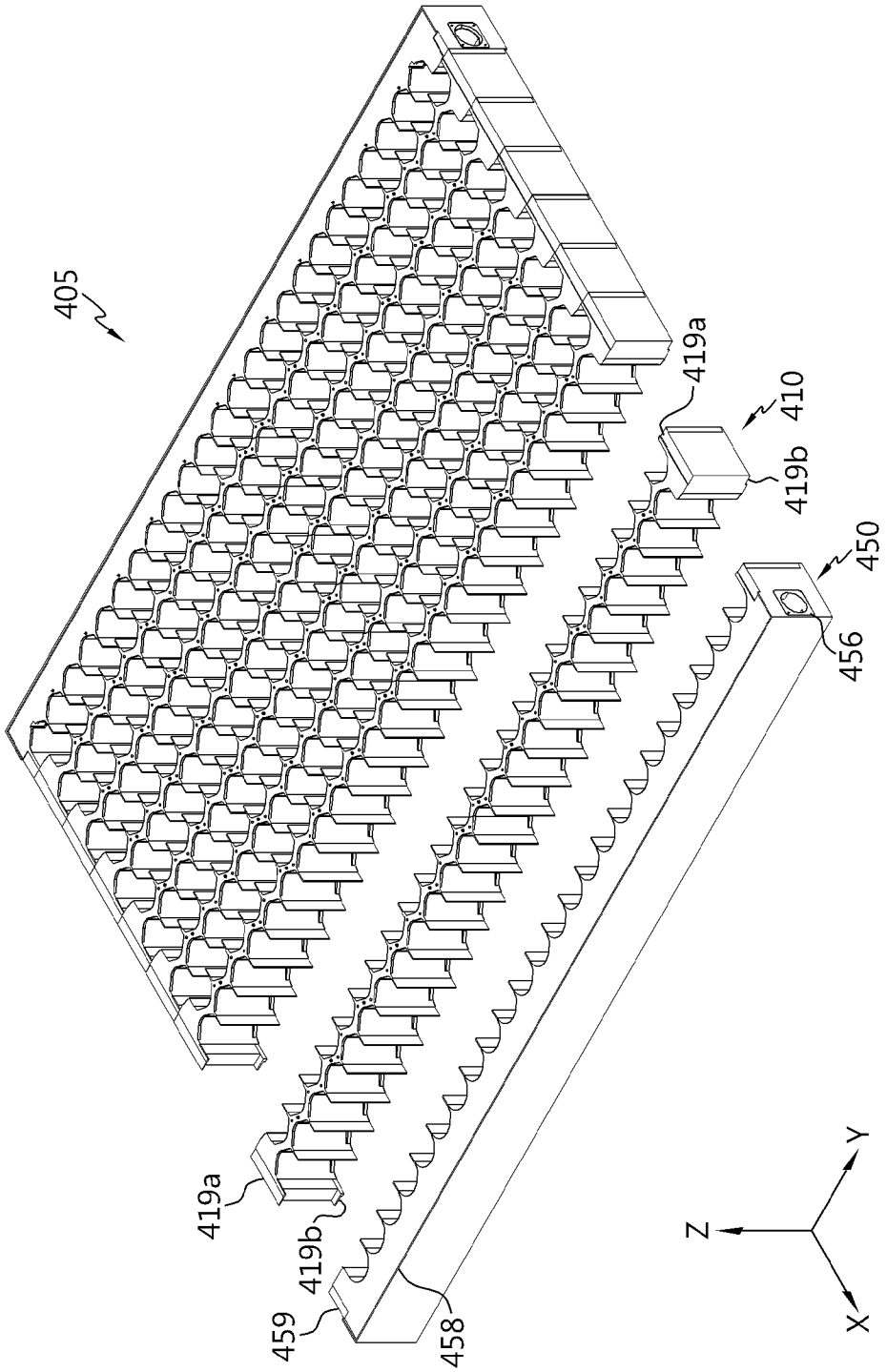
[도32]


205
210
270
260
230
Z
X
Y
210
270
290
280

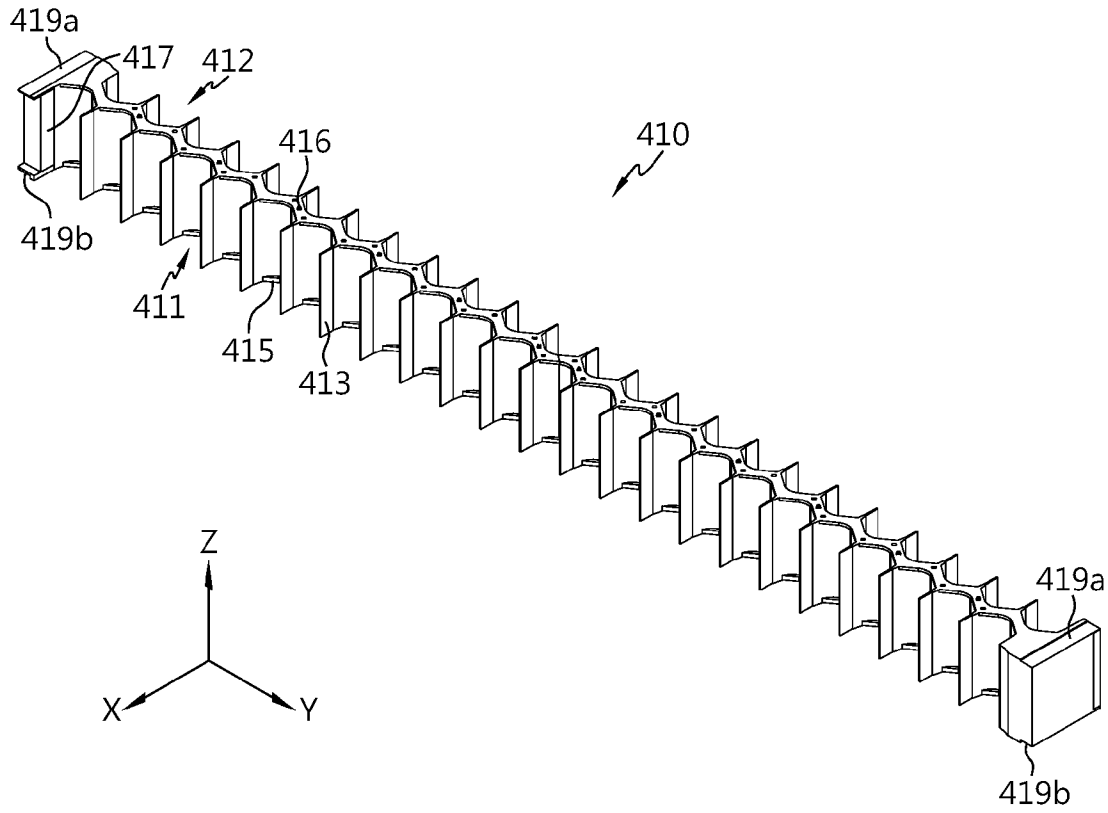
[도33]


280
290
270
271
280
281
273
275
285
290
Z
X
Y

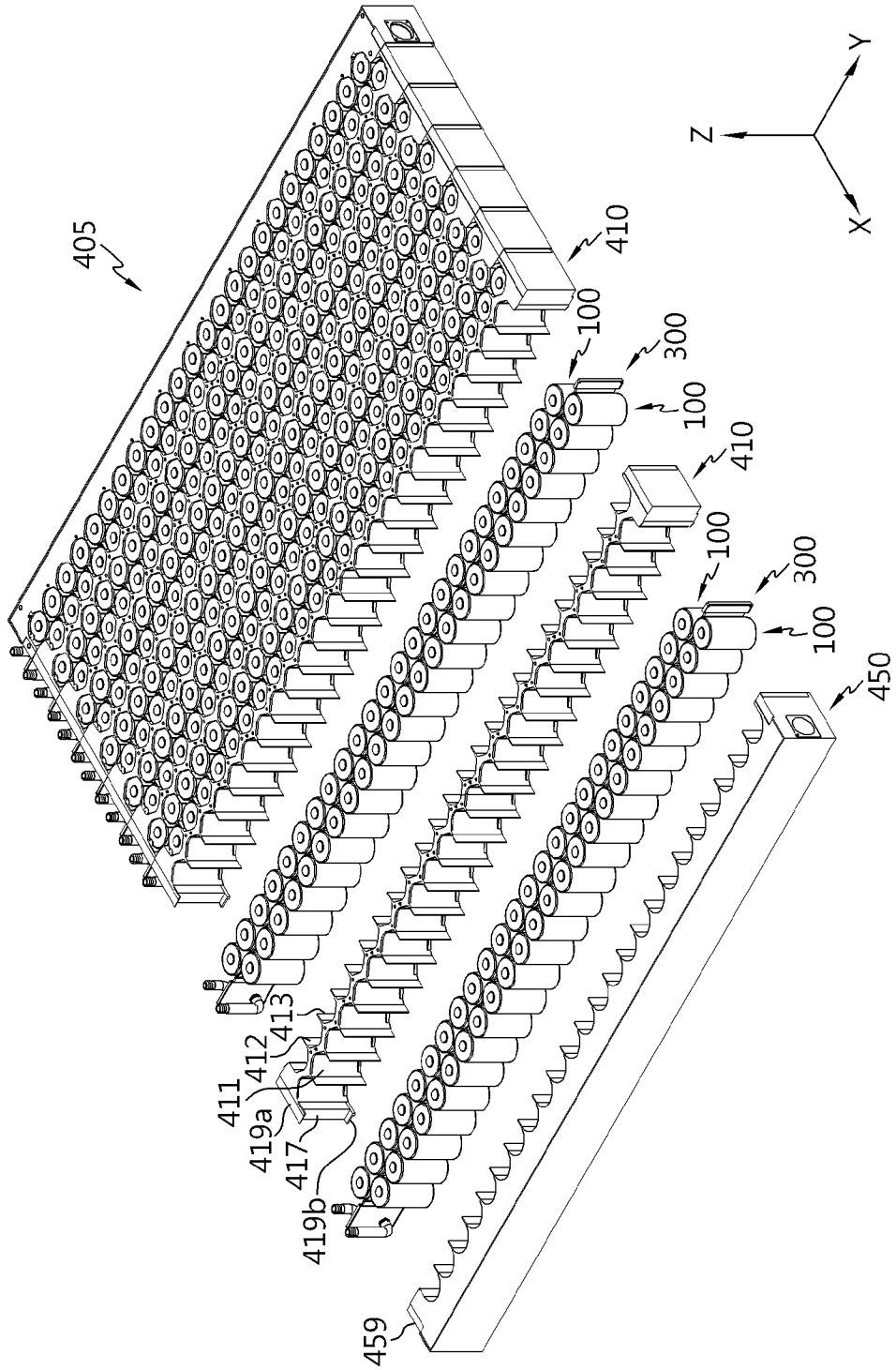
[도34]



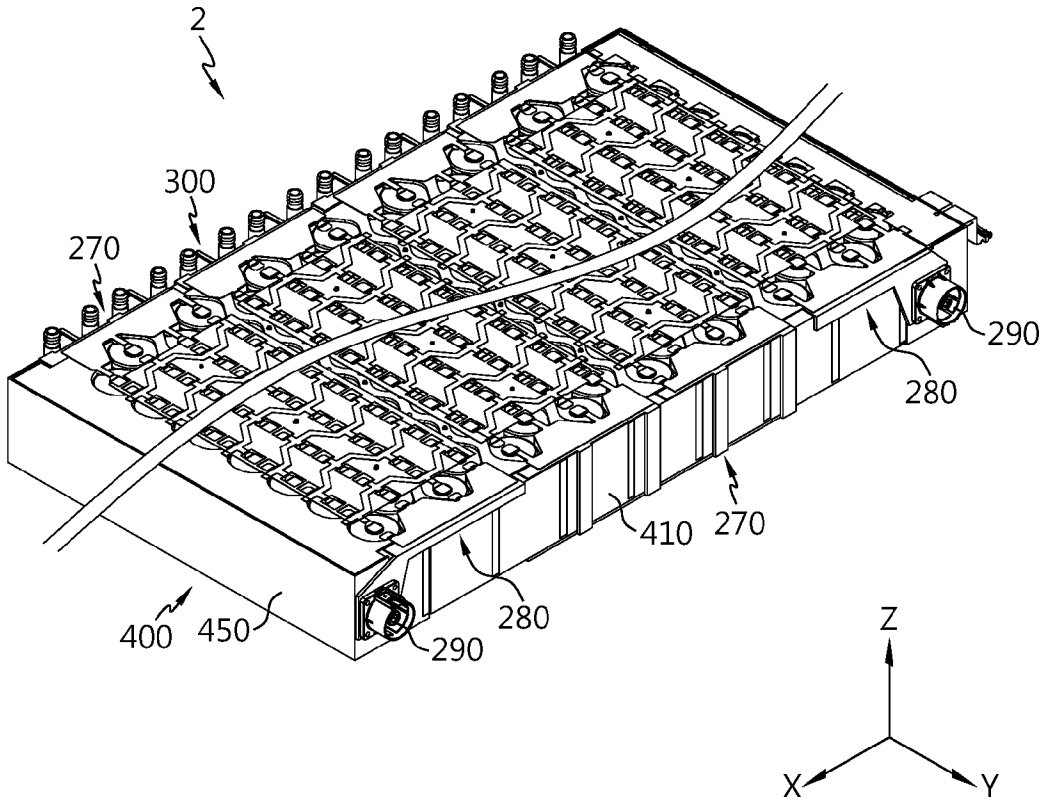
[도35]



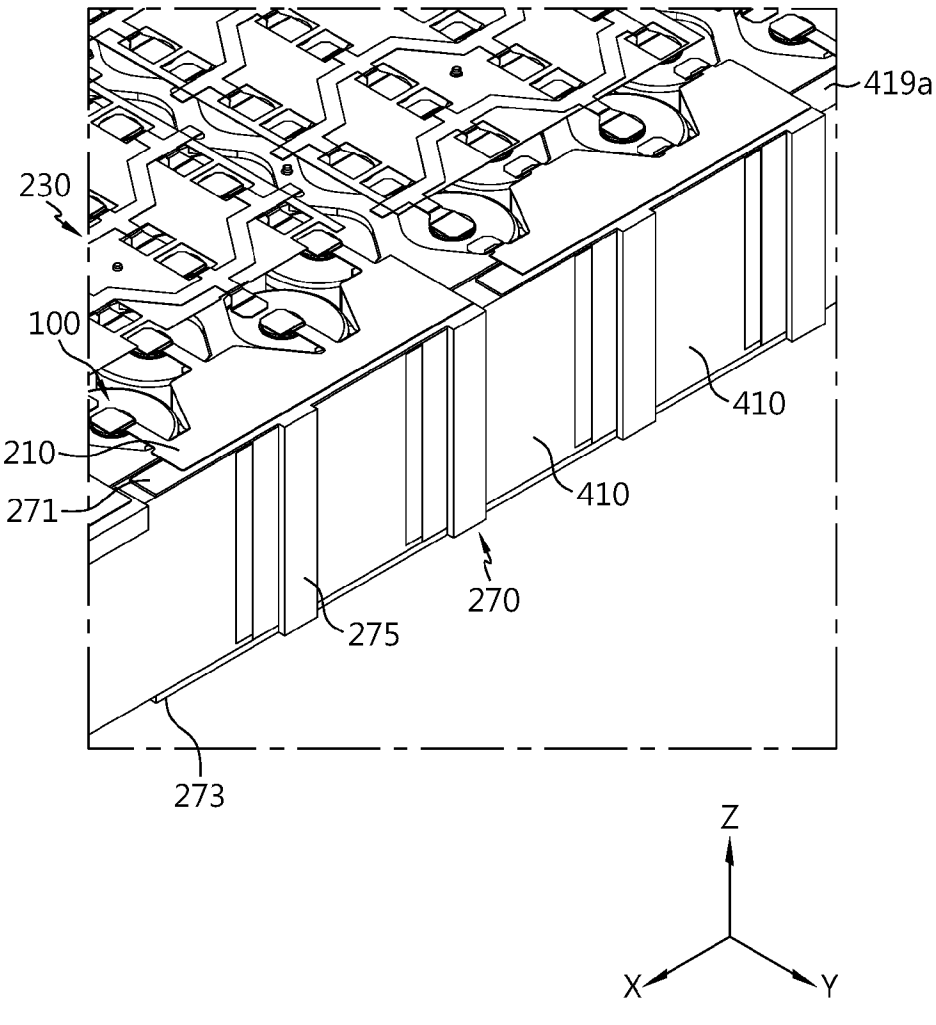
[도36]


Y
Z
X
405
410
100
300
100
410
100
300
100
450
413
412
411
419a
417
419b
459

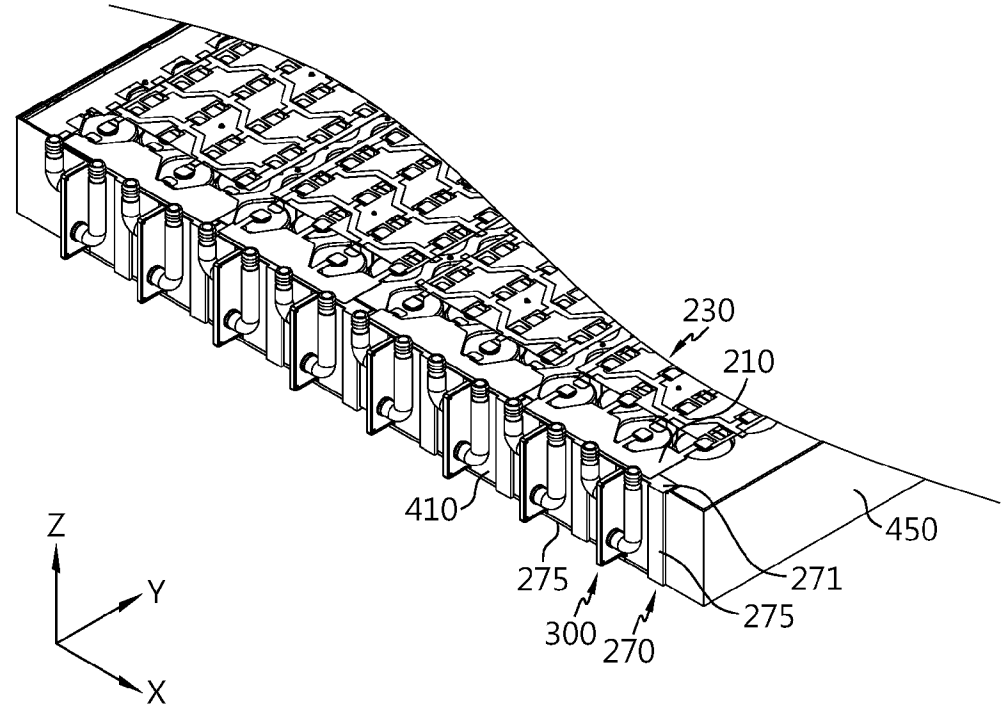
[도37]


2
300
270
290
280
410
270
400
450
280
290
Z
X
Y

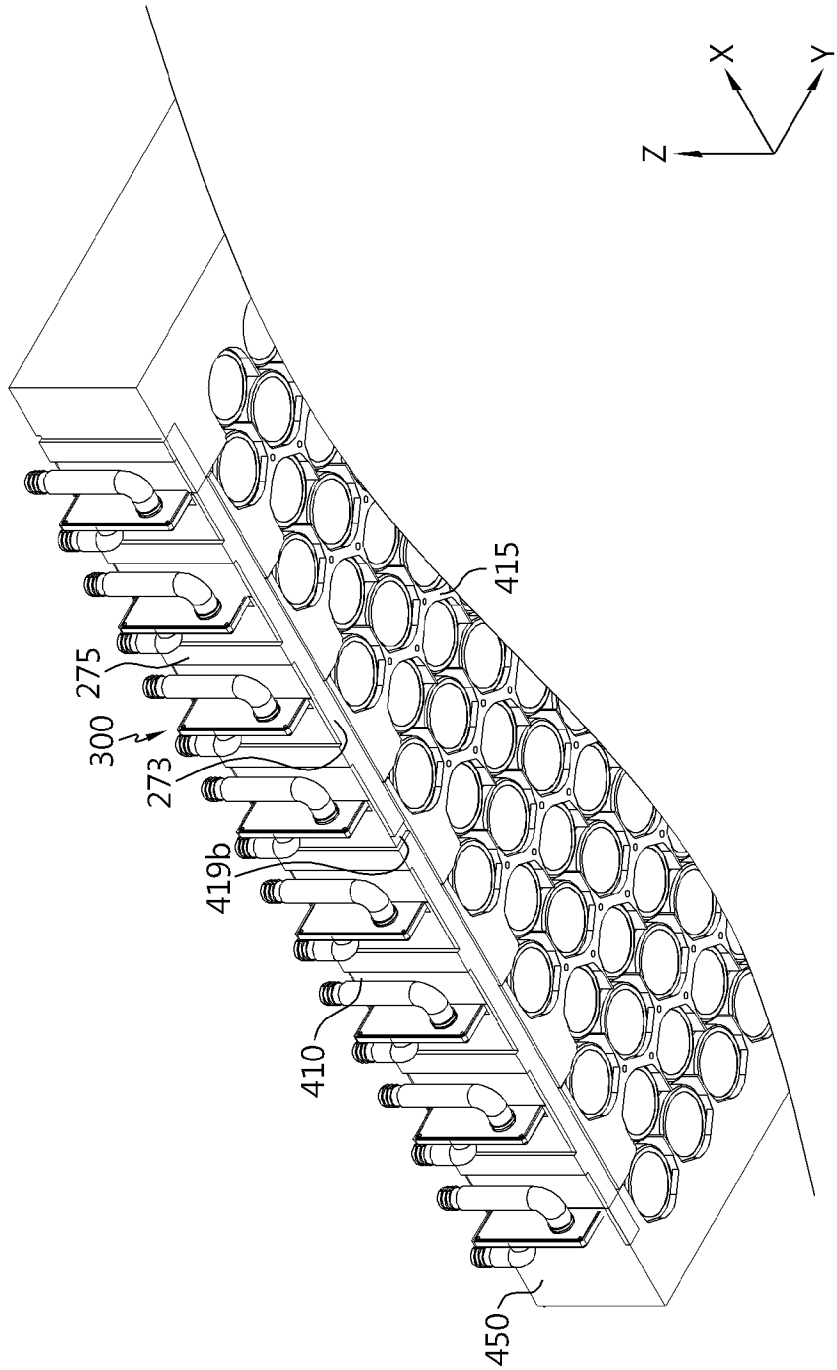
[도38]


419a
230
100
410
210
410
271
270
275
273
Z
X
Y

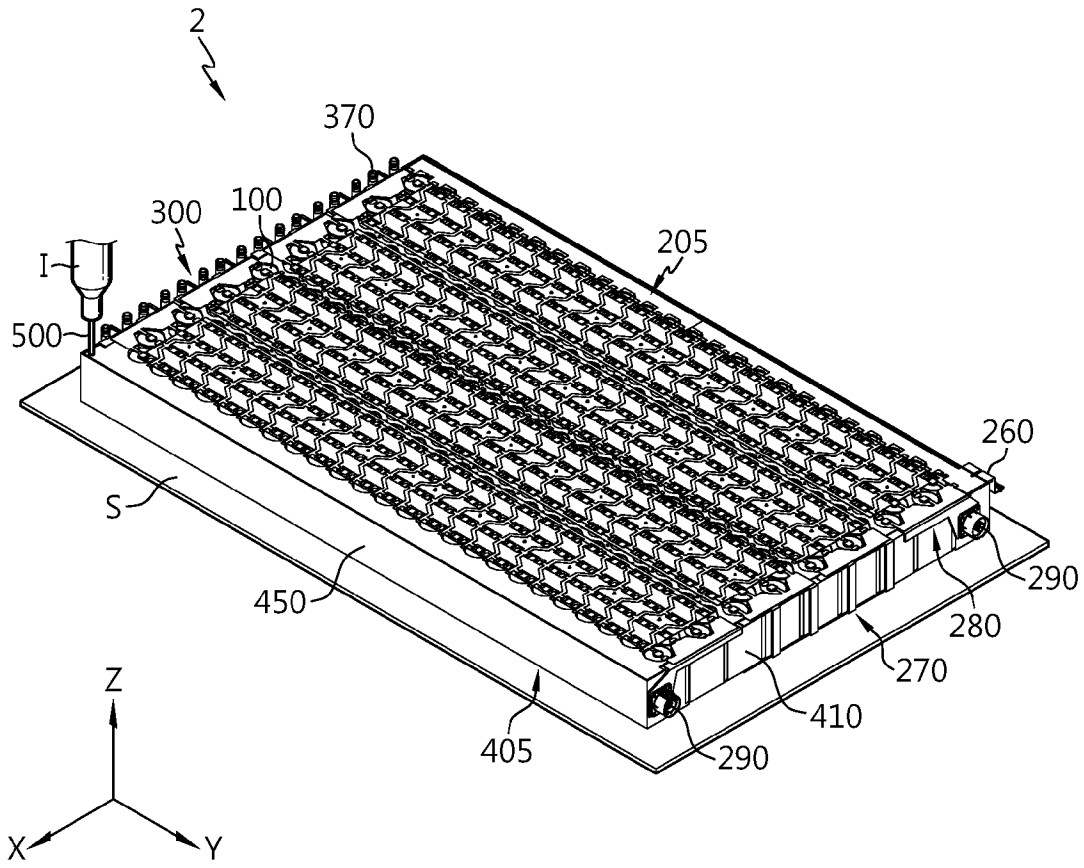
[도39]



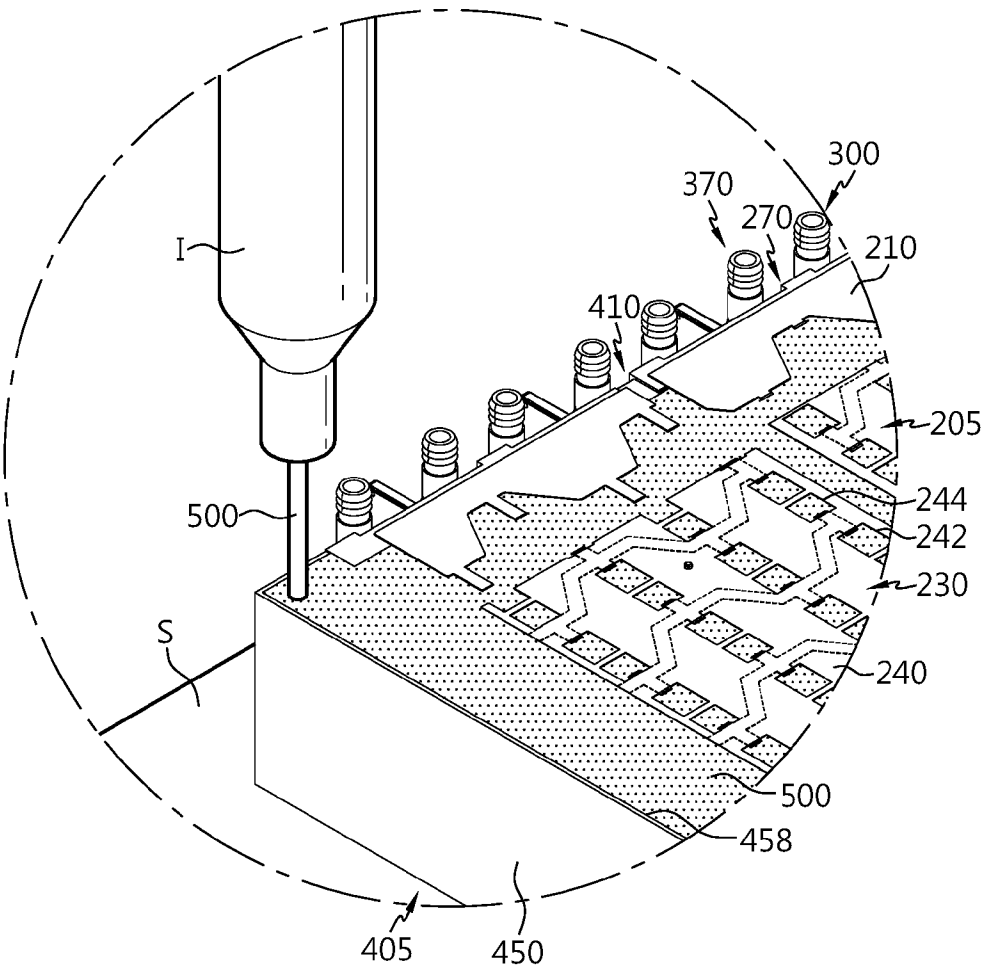
[도40]



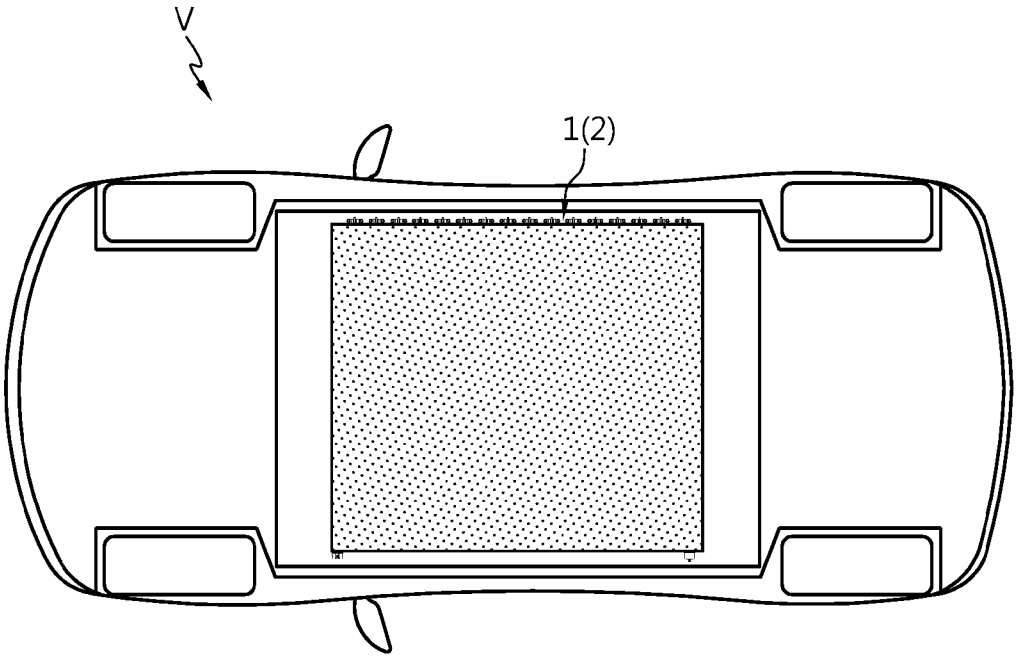
[도41]


2
370
300
100
205
I
500
260
S
290
450
280
270
410
405
290
Z
X
Y

[도42]


300
370
270
210
I
410
205
244
500
242
230
S
240
500
458
405
450

[도43]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/014703

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/213(2021.01)i; **H01M 50/291**(2021.01)i; **H01M 50/249**(2021.01)i; **H01M 10/653**(2014.01)i; **H01M 10/643**(2014.01)i; **H01M 10/6557**(2014.01)i; **H01M 10/6567**(2014.01)i; **H01M 10/625**(2014.01)i; **H01M 10/613**(2014.01)i; **H01M 50/507**(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 50/213(2021.01); H01M 10/48(2006.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/647(2014.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/50(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), 쿨링(cooling), 버스바(bus bar), 케이스(case)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2020-0012547 A (LG CHEM, LTD.) 05 February 2020 (2020-02-05) See paragraphs [0028]-[0034] and figures 1-4.	1-20
A	KR 10-2019-0078521 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 04 July 2019 (2019-07-04) See paragraphs [0021]-[0066] and figures 1-2.	1-20
A	KR 10-2020-0097511 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 19 August 2020 (2020-08-19) See entire document.	1-20
A	KR 10-2021-0019891 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 23 February 2021 (2021-02-23) See entire document.	1-20
A	KR 10-2015-0015169 A (LG CHEM, LTD.) 10 February 2015 (2015-02-10) See entire document.	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	Date of mailing of the international search report
30 January 2023	**30 January 2023**

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/KR2022/014703

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2020-0012547 A	05 February 2020	CN 111226345 A	02 June 2020
		EP 3696905 A1	19 August 2020
		JP 2021-500724 A	07 January 2021
		JP 7060688 B2	26 April 2022
		US 2020-0350644 A1	05 November 2020
		WO 2020-022844 A1	30 January 2020
KR 10-2019-0078521 A	04 July 2019	CN 109994798 A	09 July 2019
		CN 209447871 U	27 September 2019
		DE 102018133391 A1	27 June 2019
		KR 10-2020-0078450 A	01 July 2020
		KR 10-2022-0051147 A	26 April 2022
		KR 10-2386917 B1	14 April 2022
		US 2019-0198952 A1	27 June 2019
KR 10-2020-0097511 A	19 August 2020	CN 111554842 A	18 August 2020
		CN 211654895 U	09 October 2020
		EP 3694022 A2	12 August 2020
		EP 3694022 A3	30 September 2020
		US 2020-0259155 A1	13 August 2020
KR 10-2021-0019891 A	23 February 2021	None	
KR 10-2015-0015169 A	10 February 2015	CN 105264687 A	20 January 2016
		CN 105264687 B	12 January 2018
		EP 2991133 A1	02 March 2016
		EP 2991133 B1	05 September 2018
		JP 2016-523431 A	08 August 2016
		JP 6212209 B2	11 October 2017
		US 10062877 B2	28 August 2018
		US 10862082 B2	08 December 2020
		US 2016-0133890 A1	12 May 2016
		US 2018-0331334 A1	15 November 2018
		WO 2015-016566 A1	05 February 2015

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2022/014703

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 50/213(2021.01)i; **H01M 50/291**(2021.01)i; **H01M 50/249**(2021.01)i; **H01M 10/653**(2014.01)i; **H01M 10/643**(2014.01)i; **H01M 10/6557**(2014.01)i; **H01M 10/6567**(2014.01)i; **H01M 10/625**(2014.01)i; **H01M 10/613**(2014.01)i; **H01M 50/507**(2021.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 50/213(2021.01); H01M 10/48(2006.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/647(2014.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/50(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), 쿨링(cooling), 버스바(bus bar), 케이스(case)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2020-0012547 A (주식회사 엘지화학) 2020.02.05 단락 [0028]-[0034] 및 도면 1-4	1-20
A	KR 10-2019-0078521 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2019.07.04 단락 [0021]-[0066] 및 도면 1-2	1-20
A	KR 10-2020-0097511 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2020.08.19 전체 문헌	1-20
A	KR 10-2021-0019891 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2021.02.23 전체 문헌	1-20
A	KR 10-2015-0015169 A (주식회사 엘지화학) 2015.02.10 전체 문헌	1-20

☐ 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	국제조사보고서 발송일
2023년01월30일(30.01.2023)	**2023년01월30일(30.01.2023)**

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**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2022/014703

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0012547 A	2020/02/05	CN 111226345 A	2020/06/02
		EP 3696905 A1	2020/08/19
		JP 2021-500724 A	2021/01/07
		JP 7060688 B2	2022/04/26
		US 2020-0350644 A1	2020/11/05
		WO 2020-022844 A1	2020/01/30
KR 10-2019-0078521 A	2019/07/04	CN 109994798 A	2019/07/09
		CN 209447871 U	2019/09/27
		DE 102018133391 A1	2019/06/27
		KR 10-2020-0078450 A	2020/07/01
		KR 10-2022-0051147 A	2022/04/26
		KR 10-2386917 B1	2022/04/14
		US 2019-0198952 A1	2019/06/27
KR 10-2020-0097511 A	2020/08/19	CN 111554842 A	2020/08/18
		CN 211654895 U	2020/10/09
		EP 3694022 A2	2020/08/12
		EP 3694022 A3	2020/09/30
		US 2020-0259155 A1	2020/08/13
KR 10-2021-0019891 A	2021/02/23	없음	
KR 10-2015-0015169 A	2015/02/10	CN 105264687 A	2016/01/20
		CN 105264687 B	2018/01/12
		EP 2991133 A1	2016/03/02
		EP 2991133 B1	2018/09/05
		JP 2016-523431 A	2016/08/08
		JP 6212209 B2	2017/10/11
		US 10062877 B2	2018/08/28
		US 10862082 B2	2020/12/08
		US 2016-0133890 A1	2016/05/12
		US 2018-0331334 A1	2018/11/15
		WO 2015-016566 A1	2015/02/05