

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구

국제사무국

(43) 국제공개일

2022 년 9 월 29 일 (29.09.2022)



(10) 국제공개번호

WO 2022/203232 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 10/6556 (2014.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/647 (2014.01)

H01M 50/211 (2021.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2022/002995

(22) 국제출원일:

2022 년 3 월 3 일 (03.03.2022)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2021-0036923 2021 년 3 월 22 일 (22.03.2021) KR

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

(72) 발명자: 박원경 (PARK, Won Kyoung); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG 에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 성준엽 (SEONG, Junyeob); 34122 대전

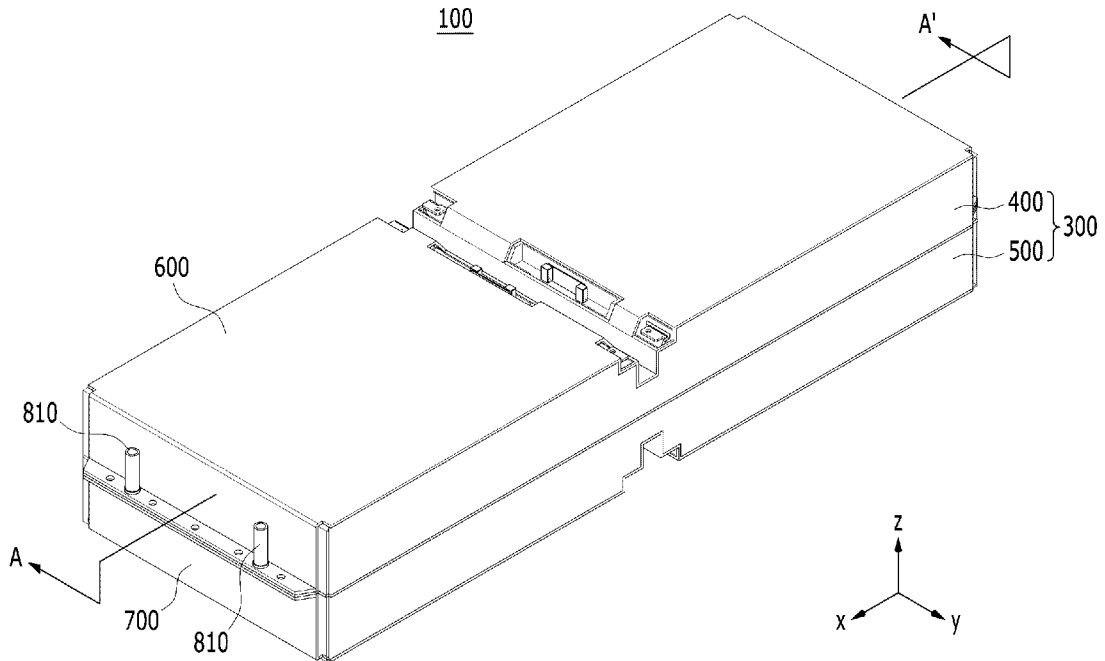
광역시 유성구 문지로 188 LG 에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 박명기 (PARK, Myungki); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG 에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 박수빈 (PARK, Subin); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG 에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울특별시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: BATTERY MODULE AND BATTERY PACK INCLUDING SAME

(54) 발명의 명칭: 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩



(57) Abstract: A battery module according to an embodiment of the present invention comprises: an upper battery cell lamination and a lower battery cell lamination in which a plurality of battery cells are laminated on each other; a cooling fluid channel disposed between the upper battery cell lamination and the lower battery cell lamination; and a module frame for receiving the upper battery cell lamination and the lower battery cell lamination. An inlet for supplying a refrigerant to the cooling fluid channel and an outlet for discharging the refrigerant from the cooling fluid channel are disposed on opposite sides, so that the refrigerant flows in one direction in the cooling fluid channel. The lengthwise direction of the battery cell is parallel to the one direction in which the refrigerant flows.

[다음 쪽 계속]

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 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (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 전지 모듈은, 복수의 전지셀이 적층된 상부 전지셀 적층체와 하부 전지셀 적층체; 상기 상부 전지셀 적층체 및 상기 하부 전지셀 적층체 사이에 위치하는 냉각 유로; 및 상기 상부 전지셀 적층체 및 상기 하부 전지셀 적층체가 수납되는 모듈 프레임 포함한다. 상기 냉각 유로에 냉매를 공급하는 유입구 및 상기 냉각 유로로부터 냉매를 배출하는 배출구가 서로 반대편에 위치하여, 상기 냉각 유로 내에서 상기 냉매가 일 방향으로 흐른다. 상기 전지셀의 길이 방향이 상기 냉매가 흐르는 상기 일 방향과 나란하다.

명세서

발명의 명칭: 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩

기술분야

- [1] 관련 출원(들)과의 상호 인용
- [2] 본 출원은 2021년 3월 22일자 한국 특허 출원 제10-2021-0036923호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.
- [3] 본 발명은 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 공간 활용도 및 냉각 효율성이 향상된 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩에 관한 것이다.

배경기술

- [4] 현대 사회에서는 휴대폰, 노트북, 캠코더, 디지털 카메라 등의 휴대형 기기의 사용이 일상화되면서, 상기와 같은 모바일 기기와 관련된 분야의 기술에 대한 개발이 활발해지고 있다. 또한, 충방전이 가능한 이차 전지는 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량 등의 대기 오염 등을 해결하기 위한 방안으로, 전기 자동차(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV), 플러그-인 하이브리드 전기자동차(P-HEV) 등의 동력원으로 이용되고 있는바, 이차 전지에 대한 개발의 필요성이 높아지고 있다.
- [5] 현재 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충, 방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다.
- [6] 이러한 리튬 이차 전지는 주로 리튬계 산화물과 탄소재를 각각 양극 활물질과 음극 활물질로 사용한다. 리튬 이차 전지는, 이러한 양극 활물질과 음극 활물질이 각각 도포된 양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 배치된 전극 조립체 및 전극 조립체를 전해액과 함께 밀봉 수납하는 전지 케이스를 구비한다.
- [7] 일반적으로 리튬 이차 전지는 외장재의 형상에 따라, 전극 조립체가 금속 캔에 내장되어 있는 캔형 이차 전지와 전극 조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치에 내장되어 있는 파우치형 이차 전지로 분류될 수 있다.
- [8] 소형 기기들에 이용되는 이차 전지의 경우, 2-3개의 전지셀들이 배치되나, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스에 이용되는 이차 전지의 경우는, 다수의 전지셀을 전기적으로 연결한 전지 모듈(Battery module)이 이용된다. 이러한 전지 모듈은 다수의 전지셀이 서로 직렬 또는 병렬로 연결되어 전지셀 적층체를 형성함으로써 용량 및 출력이 향상된다. 하나 이상의 전지 모듈은 BDU(Battery Disconnect Unit), BMS(Battery Management System), 냉각 시스템 등의 각종 제어

및 보호 시스템과 함께 장착되어 전지팩을 형성할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 공간 활용도 및 냉각 효율성이 향상된 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩을 제공하는 것이다.
- [10] 그러나, 본 발명의 실시예들이 해결하고자 하는 과제는 상술한 과제에 한정되지 않고 본 발명에 포함된 기술적 사상의 범위에서 다양하게 확장될 수 있다.

과제 해결 수단

- [11] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈은, 복수의 전지셀이 적층된 상부 전지셀 적층체와 하부 전지셀 적층체; 상기 상부 전지셀 적층체 및 상기 하부 전지셀 적층체 사이에 위치하는 냉각 유로; 및 상기 상부 전지셀 적층체 및 상기 하부 전지셀 적층체가 수납되는 모듈 프레임을 포함한다. 상기 냉각 유로에 냉매를 공급하는 유입구 및 상기 냉각 유로로부터 냉매를 배출하는 배출구가 서로 반대편에 위치하여, 상기 냉각 유로 내에서 상기 냉매가 일 방향으로 흐른다. 상기 전지셀의 길이 방향이 상기 냉매가 흐르는 상기 일 방향과 나란하다.
- [12] 상기 냉각 유로 내에서 상기 냉매가 일직선으로 흐를 수 있다.
- [13] 상기 냉각 유로 내에서 상기 냉매가 상기 일 방향을 따라 곡선으로 흐를 수 있다.
- [14] 상기 모듈 프레임은, 상기 상부 전지셀 적층체가 수납되는 상부 프레임 및 상기 하부 전지셀 적층체가 수납되는 하부 프레임을 포함할 수 있고, 상기 상부 프레임과 상기 하부 프레임 사이에서 상기 냉각 유로가 형성될 수 있다.
- [15] 상기 상부 프레임은, 상기 상부 프레임의 바닥부의 하면에 위치한 상부 플레이트 및 상기 상부 플레이트로부터 상향 함몰된 상부 함몰부를 포함할 수 있다. 상기 하부 프레임은, 상기 하부 프레임의 천장부의 상면에 위치한 하부 플레이트 및 상기 하부 플레이트로부터 하향 함몰된 하부 함몰부를 포함할 수 있다. 상기 상부 플레이트와 상기 하부 플레이트가 접합되어, 상기 상부 함몰부와 상기 하부 함몰부가 상기 냉각 유로를 형성할 수 있다.
- [16] 상기 전지 모듈은, 상기 상부 프레임의 개방된 부분을 덮는 상부 커버 및 상기 하부 프레임의 개방된 부분을 덮는 하부 커버를 더 포함할 수 있다.
- [17] 상기 상부 전지셀 적층체는, 제1 상부 전지셀 적층체 및 제2 상부 전지셀 적층체를 포함할 수 있다. 상기 하부 전지셀 적층체는, 제1 하부 전지셀 적층체 및 제2 하부 전지셀 적층체를 포함할 수 있다.
- [18] 상기 상부 커버는, 상기 제1 상부 전지셀 적층체와 상기 제2 상부 전지셀 적층체 사이에서 하향 만입된 상부 만입부를 포함할 수 있다. 상기 하부 커버는, 상기 제1 하부 전지셀 적층체와 상기 제2 하부 전지셀 적층체 사이에서 상향 만입된 하부 만입부를 포함할 수 있다.

- [19] 상기 제1 상부 전지셀 적층체 및 상기 제2 상부 전지셀 적층체 각각은, 상기 상부 만입부를 향해 노출된 전극 단자 및 모듈 커넥터를 포함할 수 있다. 상기 제2 하부 전지셀 적층체 및 상기 제2 하부 전지셀 적층체 각각은, 상기 하부 만입부를 향해 노출된 전극 단자 및 모듈 커넥터를 포함할 수 있다. 상기 상부 만입부와 상기 하부 만입부 각각에 상기 전극 단자들을 연결하는 HV(High voltage) 연결 및 상기 모듈 커넥터를 연결하는 LV(Low voltage) 연결이 형성될 수 있다.
- [20] 상기 상부 만입부에 의해 상기 제1 상부 전지셀 적층체와 상기 제2 상부 전지셀 적층체가 공간적으로 분리될 수 있다. 상기 하부 만입부에 의해 상기 제1 하부 전지셀 적층체와 상기 제2 하부 전지셀 적층체가 공간적으로 분리될 수 있다.
- [21] 상기 상부 만입부와 상기 하부 만입부 각각에 마운팅 결합을 위한 마운팅 홀이 형성될 수 있다. 상기 상부 만입부의 마운팅 홀과 상기 하부 만입부의 마운팅 홀이 서로 대응하도록 위치할 수 있다.
- [22] 상기 상부 커버는, 일 측에 위치한 제1 상부 돌출부 및 상기 일 측의 반대편 타 측에 위치한 제2 상부 돌출부를 포함할 수 있다. 상기 제1 상부 돌출부에 상기 유입구가 위치할 수 있고, 상기 제2 상부 돌출부에 상기 배출구가 위치할 수 있다.
- [23] 상기 하부 커버는, 상기 제1 상부 돌출부와 대응하도록 위치하는 제1 하부 돌출부 및 상기 제2 상부 돌출부와 대응하도록 위치하는 제2 하부 돌출부를 포함할 수 있다.
- [24] 상기 제1 상부 돌출부와 상기 제1 하부 돌출부 각각에 마운팅 결합을 위한 마운팅 홀이 형성될 수 있다. 상기 제2 상부 돌출부와 상기 제2 하부 돌출부 각각에 마운팅 결합을 위한 마운팅 홀이 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [25] 본 발명의 실시예들에 따르면, 전지셀 적층체를 2단 구조로 배치하고 그 사이에서 냉각 유로를 공유하도록 배치하여, 공간 활용도 및 냉각 효율성을 높일 수 있다. 또한, 상기 냉각 유로가 일 방향을 따라 흐르도록 구성하여, 냉매의 압력 강하를 줄일 수 있다.
- [26] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈을 나타낸 사시도이다.
- [28] 도 2는 도 1의 전지 모듈을 각도를 달리하여 나타낸 도면이다.
- [29] 도 3은 도 1의 전지 모듈에 대한 분해 사시도이다.
- [30] 도 4는 도 3의 전지 모듈에 대해 상부 커버를 제거한 모습을 나타낸 사시도이다.
- [31] 도 5는 도 4의 “B”부분을 확대하여 나타낸 부분 도면이다.

- [32] 도 6은 도 3의 전지 모듈에 포함된 전지셀에 대한 도면이다.
- [33] 도 7은 도 3의 전지 모듈에 포함된 상부 프레임과 하부 프레임을 나타낸 사시도이다.
- [34] 도 8은 도 7의 상부 프레임에 대해 바닥부의 하면이 보이도록 뒤집은 모습을 나타낸 도면이다.
- [35] 도 9는 도 1의 절단선 A-A'를 따라 자른 단면을 나타낸 단면도이다.
- [36] 도 10은 도 9의 “C”부분들을 확대하여 나타낸 부분 도면이다.
- [37] 도 11은 본 발명의 변형된 일 실시예에 따른 하부 프레임을 나타낸 사시도이다.
- [38] 도 12는 도 3의 전지 모듈에 포함된 상부 커버를 나타낸 사시도이다.
- [39] 도 13은 도 3의 전지 모듈에 포함된 하부 커버를 나타낸 사시도이다.
- [40] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지팩을 나타낸 평면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [41] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [42] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [43] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [44] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 “위에” 또는 “상에” 있다고 할 때, 이는 다른 부분 “바로 위에” 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 “바로 위에” 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 기준이 되는 부분 “위에” 또는 “상에” 있다고 하는 것은 기준이 되는 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것이고, 반드시 중력 반대 방향을 향하여 “위에” 또는 “상에” 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [45] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [46] 또한, 명세서 전체에서, “평면상”이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, “단면상”이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [47] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈을 나타낸 사시도이다. 도 2는 도

1의 전지 모듈을 각도를 달리하여 나타낸 도면이다. 도 3은 도 1의 전지 모듈에 대한 분해 사시도이다. 도 4는 도 3의 전지 모듈에 대해 상부 커버를 제거한 모습을 나타낸 사시도이다.

- [48] 도 1 내지 도 4를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈(100)은, 복수의 전지셀이 적층된 상부 전지셀 적층체(200U)와 하부 전지셀 적층체(200L); 상부 전지셀 적층체(200U) 및 하부 전지셀 적층체(200L) 사이에 위치하는 냉각 유로(P); 및 상부 전지셀 적층체(200U) 및 하부 전지셀 적층체(200L)가 수납되는 모듈 프레임(300)을 포함한다. 냉각 유로(P)는 냉매가 이동하는 통로를 지칭하는 것이다. 상기 냉매는 냉각을 위한 매개물로써, 일례로 냉각수일 수 있다.
- [49] 상부 전지셀 적층체(200U)와 하부 전지셀 적층체(200L)은 각각 복수의 전지셀이 일 방향을 따라 적층되어 형성될 수 있다. 전지셀에 대해서는 도 5, 6을 참고하여 자세히 후술하도록 한다.
- [50] 본 실시예에 따른 모듈 프레임(300)은, 상부 전지셀 적층체(200U)가 수납되는 상부 프레임(400) 및 하부 전지셀 적층체(200L)가 수납되는 하부 프레임(500)을 포함할 수 있다. 상부 프레임(400)과 하부 프레임(500) 사이에 냉각 유로(P)가 형성될 수 있다.
- [51] 도 5는 도 4의 “B”부분을 확대하여 나타낸 부분 도면이다. 도 6은 도 3의 전지 모듈에 포함된 전지셀에 대한 도면이다.
- [52] 도 3, 도 5 및 도 6을 참고하면, 본 실시예에 따른 전지셀(110)이 복수로 적층되어 상부 전지셀 적층체(200U)와 하부 전지셀 적층체(200L)를 각각 형성할 수 있다. 상부 전지셀 적층체(200U)는 하부 전지셀 적층체(200L)의 위에 위치한다.
- [53] 또한, 상부 전지셀 적층체(200U)는, 제1 상부 전지셀 적층체(210U) 및 제2 상부 전지셀 적층체(220U)를 포함할 수 있고, 하부 전지셀 적층체(200L)는, 제1 하부 전지셀 적층체(210L) 및 제2 하부 전지셀 적층체(220L)를 포함할 수 있다. 전지셀(110)이 적층되어, 총 4개의 전지셀 적층체(210U, 220U, 210L, 220L)를 형성할 수 있다. 제1 상부 전지셀 적층체(210U)가 제1 하부 전지셀 적층체(210L)의 위에 위치할 수 있고, 제2 상부 전지셀 적층체(220U)가 제2 하부 전지셀 적층체(220L)의 위에 위치할 수 있다.
- [54] 전지셀(110)은 파우치형 전지셀인 것이 바람직하며, 장방형의 시트형 구조로 형성될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예에 따른 전지셀(110)은 두 개의 전극 리드(111, 112)가 서로 대향하여 셀 본체(113)의 일단부(114a)와 다른 일단부(114b)로부터 각각 돌출되어 있는 구조를 갖는다. 즉, 전지셀(110)은 서로 대향하는 방향으로 돌출된 전극 리드(111, 112)들을 포함한다. 보다 상세하게는 전극 리드(111, 112)는 전극 조립체(미도시)와 연결되고, 상기 전극 조립체(미도시)로부터 전지셀(110)의 외부로 돌출된다.
- [55] 한편, 전지셀(110)은, 셀 케이스(114)에 전극 조립체(미도시)를 수납한 상태로 셀 케이스(114)의 양 단부(114a, 114b)와 이들을 연결하는 일측부(114c)를

접착함으로써 제조될 수 있다. 다시 말해, 본 실시예에 따른 전지셀(110)은 총 3군데의 실링부(114sa, 114sb, 114sc)를 갖고, 실링부(114sa, 114sb, 114sc)는 열융착 등의 방법으로 실링되는 구조이며, 나머지 다른 일측부는 연결부(115)로 이루어질 수 있다. 셀 케이스(114)는 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트로 이루어질 수 있다. 또한, 연결부(115)는 전지셀(110)의 일 테두리를 따라 길게 뻗을 수 있고, 연결부(115)의 단부에는 배트 이어(110p)가 형성될 수 있다.

[56] 이러한 전지셀(110)은 복수개로 구성될 수 있으며, 복수의 전지셀(110)은 상호 전기적으로 연결될 수 있도록 적층되어 상부 전지셀 적층체(200U) 및 하부 전지셀 적층체(200L)를 형성할 수 있다.

[57] 특히, 도 5에 도시된 바와 같이 y축과 평행한 방향을 따라 복수의 전지셀(110)이 적층될 수 있다. 이에 따라 전극 리드(111, 112)들은 x축 방향과 -x축 방향으로 각각 돌출될 수 있다.

[58] 본 실시예에 따른 상부 전지셀 적층체(200U) 및 하부 전지셀 적층체(200L)는 전지셀(110)의 개수가 종래 보다 많아지는 대면적 모듈일 수 있다. 구체적으로, 전지셀 적층체 당 32개 내지 48개의 전지셀(110)이 포함될 수 있다. 이러한 대면적 모듈의 경우, 전지 모듈의 수평 방향 길이가 길어지게 된다. 여기서, 수평 방향 길이란, 전지셀(110)이 적층된 방향, 즉 y축과 평행한 방향으로의 길이를 의미할 수 있다.

[59] 한편, 도 6을 다시 참고하면, 서로 대향하는 방향으로 돌출된 전극 리드(111, 112)에 있어서, 전극 리드(111, 112)의 돌출 방향과 나란한 방향을 전지셀(110)의 길이 방향(d1)이라고 지칭하도록 한다. 전지셀(110)의 적층 방향을 고려했을 때, 도 3 내지 5에서 전지셀(110)의 상기 길이 방향은, x축과 평행한 방향이다.

[60] 이하에서는, 도 7 내지 도 10을 참고하여, 본 실시예에 따른 냉각 유로와 모듈 프레임에 대해 자세히 설명하도록 한다.

[61] 도 7은 도 3의 전지 모듈에 포함된 상부 프레임과 하부 프레임을 나타낸 사시도이다. 도 8은 도 7의 상부 프레임에 대해 바닥부의 하면이 보이도록 뒤집은 모습을 나타낸 도면이다. 도 9는 도 1의 절단선 A-A'를 따라 자른 단면을 나타낸 단면도이다. 도 10은 도 9의 “C”부분들을 확대하여 나타낸 부분 도면으로, 2개의 “C”부분을 각각 나타내었다.

[62] 도 3, 도 7 내지 도 10을 참고하면, 본 실시예에 따른 모듈 프레임(300)은, 상부 프레임(400) 및 하부 프레임(500)을 포함할 수 있고, 상부 프레임(400)과 하부 프레임(500) 사이에 냉각 유로(P)가 형성될 수 있다. 냉각 유로(P)에 냉매를 공급하는 유입구(810) 및 냉각 유로(P)로부터 냉매를 배출하는 배출구(820)가 서로 반대편에 위치하여, 냉각 유로(P) 내에서 상기 냉매가 일 방향으로 흐른다. 또한, 전지셀(110)을 기준으로, 전지셀(110)의 길이 방향(d1)이 상기 냉매가 흐르는 상기 일 방향과 나란하다. 보다 구체적으로, 냉각 유로(P) 내에서 상기 냉매가 일직선으로 흐를 수 있다. 도 7에 나타난 바와 같이, 냉각 유로(P) 내에서 상기 냉매가 x축과 평행한 방향을 따라 일직선으로 흐를 수 있다.

- [63] 본 실시예에 따른 상부 프레임(400)은, 상부 전지셀 적층체(200U)가 놓이는 바닥부(410) 및 바닥부(410)의 마주하는 양 변으로부터 상향 연장된 측면부(420)들을 포함할 수 있다. 상부 전지셀 적층체(200U)의 하면과 양 측면을 각각 바닥부(410)와 측면부(420)들이 커버할 수 있다.
- [64] 본 실시예에 따른 하부 프레임(500)은, 하부 전지셀 적층체(200L)의 위에 위치하는 천장부(510) 및 천장부(510)의 마주하는 양 변으로부터 하향 연장된 측면부(520)들을 포함할 수 있다. 하부 전지셀 적층체(200L)의 상면과 양 측면을 각각 천장부(510)와 측면부(520)들이 커버할 수 있다.
- [65] 도 7 및 도 8을 참고하면, 상부 프레임(400)은, 상부 프레임(400)의 바닥부(410)의 하면에 위치한 상부 플레이트(411) 및 상부 플레이트(411)로부터 상향 함몰된 상부 함몰부(412)를 포함할 수 있다. 상술한 바 대로, 도 8이 바닥부(410)의 하면이 보이도록 상부 프레임(400)을 뒤집은 모습인데, 상부 플레이트(411)는 -z축 방향으로 상대적으로 돌출된 구성이고, 상부 함몰부(412)는 z축 방향으로 상대적으로 함몰된 구성이다. 상부 플레이트(411)와 상부 함몰부(412)의 형성 방법에 특별한 제한은 없다. 예를 들어, 판상형의 부재의 일부 영역을 상향 함몰시켜 상부 플레이트(411)와 상부 함몰부(412)를 형성할 수 있다. 또 다른 예시로, 판상형의 부재의 하면에 돌출 부재를 접합시켜 상부 플레이트(411)와 상부 함몰부(412)를 형성할 수 있다.
- [66] 하부 프레임(500)은, 하부 프레임(500)의 천장부(510)의 상면에 위치한 하부 플레이트(511) 및 하부 플레이트(511)로부터 하향 함몰된 하부 함몰부(512)를 포함할 수 있다. 도 7에서와 같이, 하부 플레이트(511)는 z축 방향으로 상대적으로 돌출된 구성이고, 하부 함몰부(512)는 -z축 방향으로 상대적으로 함몰된 구성이다. 하부 플레이트(511)와 하부 함몰부(512)의 형성 방법에 특별한 제한은 없다. 예를 들어, 판상형의 부재의 일부 영역을 하향 함몰시켜 하부 플레이트(511)와 하부 함몰부(512)를 형성할 수 있다. 또 다른 예시로, 판상형의 부재의 상면에 돌출 부재를 접합시켜 하부 플레이트(511)와 하부 함몰부(512)를 형성할 수 있다.
- [67] 하부 프레임(500)의 천장부(510)의 위에 상부 프레임(400)의 바닥부(410)가 놓일 때, 상부 플레이트(411)와 하부 플레이트(511)가 접합될 수 있고, 서로 대응하는 상부 함몰부(412)와 하부 함몰부(512)가 냉각 유로(P)를 형성할 수 있다.
- [68] 상부 플레이트(411)와 하부 플레이트(511)는, 전지셀(110)의 길이 방향(d1)과 나란하게 뻗을 수 있다. 이에 따라 상부 함몰부(412)와 하부 함몰부(512)가 냉각 유로(P) 내에서 냉매가 일 방향으로 흐를 수 있다.
- [69] 본 실시예에 따른 전지 모듈(100) 내에 형성된 냉각 유로(P)는 꺾이는 경로가 아닌, 일 방향을 따라 이어진다. 또한, 전지셀(110)의 길이 방향(d1)과 나란하다. 상부 전지셀 적층체(200U)나 하부 전지셀 적층체(200L)에 대해 복수의 전지셀(110) 각각에 대한 균일한 냉각이 가능할 수 있다. 전지 모듈(100)에

포함된 전지셀(110) 간의 온도 편차는 전지의 성능 저하로 이어지기 때문에 온도 편차를 해소하는 것이 중요하다. 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 각 전지셀(110)에 대한 균일한 냉각이 가능하기 때문에 각 전지셀(110) 간의 온도 편차를 줄일 수 있다.

[70] 또한, 본 실시예에 따라 일 직선인 냉각 유로(P)는, 복수로 꺾이는 경로와 비교하여, 냉각 유로(P) 후반부에서의 압력 저하를 줄일 수 있다. 복수로 꺾이는 경로의 냉각 유로, 특히 냉매의 유입구와 배출구가 같은 측에 위치하여 크게 꺾이는 경로를 필수로 포함하는 냉각 유로의 경우, 냉매의 압력 손실이 크기 때문에 냉매의 공급 및 배출을 위해 대용량의 냉매 펌프가 필요하다. 이러한 대용량의 냉매 펌프는 큰 공간을 차지하기 때문에 자동차와 같은 디바이스 내부의 공간 효율성이 떨어진다. 반면, 본 실시예에 따른 냉각 유로(P)는 일 방향을 따라 이어지는 경로로써 압력 저하를 크게 줄일 수 있다. 따라서, 더 작은 용량의 냉매 펌프로도 동등한 열 교환 성능 및 냉각 성능을 구현할 수 있다. 더 작은 용량의 냉매 펌프를 이용할 수 있으므로, 자동차와 같은 디바이스 내부의 공간을 효율적으로 활용할 수 있다는 장점이 있다.

[71] 한편, 상술한 바 대로, 상부 전지셀 적층체(200U)와 하부 전지셀 적층체(200L)는 2단으로 적층된 구조를 갖고, 그 사이에 냉각 유로(P)를 형성한다. 즉, 상부 전지셀 적층체(200U)와 하부 전지셀 적층체(200L)가 별도의 냉각 유로를 갖는 것이 아니라, 하나의 냉각 유로(P)를 공유하는 형태이다. 별도의 냉각 유로를 형성하는 것에 비해, 냉각에 필요한 부품 수를 축소할 수 있고, 부품의 개수가 줄어든 만큼 전지 모듈의 조립성이 향상될 수 있다. 또한, 하나의 냉각 유로(P)를 공유하는 것이므로, 전지 모듈(100) 내부의 공간 활용도를 높일 수 있다.

[72] 한편, 상부 전지셀 적층체(200U)와 상부 프레임(400)의 바닥부(410) 사이에 상부 써멀 레진층이 위치할 수 있다. 또한 하부 전지셀 적층체(200L)와 하부 프레임(500)의 천장부(510) 사이에 하부 써멀 레진층이 위치할 수 있다. 상부 및 하부 써멀 레진층은, 열전도도가 높고 접착성을 갖는 써멀 레진을 도포한 뒤 경화하여 형성될 수 있다. 일례로, 상기 써멀 레진은, 실리콘(Silicone) 소재, 우레탄(Urethan) 소재 또는 아크릴(Acrylic) 소재 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상부 전지셀 적층체(200U)에서 발생한 열이 상부 써멀 레진층을 거쳐 냉각 유로(P)에 전달될 수 있고, 하부 전지셀 적층체(200L)에서 발생한 열은 하부 써멀 레진층을 거쳐 냉각 유로(P)에 전달될 수 있다.

[73] 도 11은 본 발명의 변형된 일 실시예에 따른 하부 프레임을 나타낸 사시도이다.

[74] 도 11을 참고하면, 본 발명의 변형된 일 실시예에 따른 하부 프레임(500')은 천장부(510) 및 측면부(520)를 포함할 수 있고, 천장부(510)의 상면에 위치한 하부 플레이트(511') 및 하부 플레이트(511')로부터 하향 함몰된 하부 함몰부(512')를 포함할 수 있다. 하부 플레이트(511')와 함몰부(512')가 형성하는 냉각 유로(P')는 일 방향으로 이어지면서 곡선의 경로를 가질 수 있다. 90도

정도로 꺾이는 수준은 아니더라도, 어느 정도의 휘어짐을 갖는 곡선 형태의 냉각 유로(P')가 하부 플레이트(511')와 함몰부(512')에 의해 형성될 수 있다. 이에 따라 냉각 유로(P') 내에서 상기 냉매가 일 방향을 따라 곡선으로 흐를 수 있다. 한편, 구체적으로 도시하지 않았으나, 상부 프레임의 상부 프레임 및 상부 만입부도, 하부 플레이트(511')와 함몰부(512')와 대응하도록, 곡선 형태의 냉각 유로를 형성할 수 있다.

- [75] 이하에서는, 도 12 및 도 13 등을 참고하여, 본 실시예에 따른 상부 커버, 하부 커버 및 HV, LV 연결 구조에 대해 자세히 설명하도록 한다.
- [76] 도 12는 도 3의 전지 모듈에 포함된 상부 커버를 나타낸 사시도이다. 도 13은 도 3의 전지 모듈에 포함된 하부 커버를 나타낸 사시도이다.
- [77] 도 3, 도 5, 도 12 및 도 13을 참고하면, 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)은, 상부 프레임(400)의 개방된 부분을 덮는 상부 커버(600) 및 하부 프레임(500)의 개방된 부분을 덮는 하부 커버(700)를 더 포함할 수 있다.
- [78] 상부 커버(600)는, 제1 상부 전지셀 적층체(210U)의 전면과 상면, 제2 상부 전지셀 적층체(220U)의 후면과 상면을 커버할 수 있다. 여기서, 제1 상부 전지셀 적층체(210U)의 전면과 상면은 제1 상부 전지셀 적층체(210U)의 x축 방향의 면과 z축 방향의 면을 의미한다. 제2 상부 전지셀 적층체(220U)의 후면과 상면은 제2 상부 전지셀 적층체(220U)의 -x축 방향의 면과 z축 방향의 면을 의미한다.
- [79] 상부 커버(600)와 상부 프레임(400)은 서로 대응하는 모서리끼리 접합되어, 그 내부에 상부 전지셀 적층체(200U)를 수납할 수 있다.
- [80] 하부 커버(700)는, 제1 하부 전지셀 적층체(210L)의 전면과 하면, 제2 하부 전지셀 적층체(220L)의 후면과 하면을 커버할 수 있다. 여기서, 제1 하부 전지셀 적층체(210L)의 전면과 하면은, 제1 하부 전지셀 적층체(210L)의 x축 방향의 면과 -z축 방향의 면을 의미한다. 제2 하부 전지셀 적층체(220L)의 후면과 하면은, 제2 하부 전지셀 적층체(220L)의 -x축 방향의 면과 -z축 방향의 면을 의미한다.
- [81] 하부 커버(700)와 하부 프레임(500)은 서로 대응하는 모서리끼리 접합되어, 그 내부에 하부 전지셀 적층체(200L)를 수납할 수 있다.
- [82] 상부 커버(600)는, 제1 상부 전지셀 적층체(210U)와 제2 상부 전지셀 적층체(220U) 사이에서 하향 만입된 상부 만입부(600D)를 포함할 수 있다. 이러한 상부 만입부(600D)에 의해 제1 상부 전지셀 적층체(210U)와 제2 상부 전지셀 적층체(220U)가 공간적으로 분리될 수 있다.
- [83] 하부 커버(700)는, 제1 하부 전지셀 적층체(210L)와 제2 하부 전지셀 적층체(220L) 사이에서 상향 만입된 하부 만입부(700D)를 포함할 수 있다. 이러한 하부 만입부(700D)에 의해 제1 하부 전지셀 적층체(210L)와 제2 하부 전지셀 적층체(220L)가 공간적으로 분리될 수 있다.
- [84] 도 5를 참고하면, 제1 상부 전지셀 적층체(210U)와 제2 상부 전지셀 적층체(220U)는 각각 전극 단자(ET) 및 모듈 커넥터(MT)를 포함할 수 있다. 전극

단자(ET) 및 모듈 커넥터(MT)는 각 전지셀 적층체의 일면에 위치한 버스바 프레임에 장착될 수 있다.

- [85] 전극 단자(ET)는 전지셀(110)의 전극리드(111, 112, 도 6 참조)들 중 어느 하나와 전기적으로 연결될 수 있다. 전극 단자(ET)는 전지 모듈(100)의 외부로 노출되는데, 전지 모듈(100)은 전극 단자(ET)를 통해 다른 전지 모듈이나 BDU(Battery Disconnect Unit) 등과 연결됨으로써, HV(High Voltage) 연결을 구현할 수 있다. 여기서 HV 연결은 전력을 공급하기 위한 전원 역할의 연결로써, 전지셀 간의 연결이나 전지 모듈 간의 연결을 의미한다.
- [86] 모듈 커넥터(MT)는 전지셀(110)의 전극리드(111, 112, 도 6 참조)들 중 어느 하나와 전기적으로 연결될 수 있다. 모듈 커넥터(MT)는 전지 모듈(100)의 외부로 노출되는데, 전지셀(110)의 전압 정보나 온도 정도가 모듈 커넥터(MT)를 통해 BMS(Battery Management System)에 전달됨으로써, LV(Low Voltage) 연결을 구현할 수 있다. 여기서 LV 연결은 전지셀의 전압 및 온도 정보를 감지하고 제어하기 위한 센싱 연결을 의미한다.
- [87] 도 1 및 도 5를 함께 참고하면, 제1 상부 전지셀 적층체(210U) 및 제2 상부 전지셀 적층체(220U) 각각은, 상부 커버(600)의 상부 만입부(600D)를 향해 노출된 전극 단자(ET) 및 모듈 커넥터(MT)를 포함할 수 있다. 다시 말해서, 상부 커버(600)에는 제1 상부 전지셀 적층체(210U) 및 제2 상부 전지셀 적층체(220U) 각각의 전극 단자(ET)와 모듈 커넥터(MT)가 노출될 수 있는 상부 개구부(600H)가 형성되고, 상부 개구부(600H)는 상부 만입부(600D)를 향해 개구될 수 있다.
- [88] 구체적으로, 도시하지 않았으나, 제1 하부 전지셀 적층체(210L) 및 제2 하부 전지셀 적층체(220L) 각각은, 하부 커버(700)의 하부 만입부(700D)를 향해 노출된 전극 단자 및 모듈 커넥터를 포함할 수 있다. 다시 말해서, 하부 커버(700)에는 제1 하부 전지셀 적층체(210L) 및 제2 하부 전지셀 적층체(220L) 각각의 전극 단자와 모듈 커넥터가 노출될 수 있는 하부 개구부(700H)가 형성되고, 하부 개구부(700H)는 하부 만입부(700D)를 향해 개구될 수 있다.
- [89] 이 때, 상부 만입부(600D)와 하부 만입부(700D) 각각에 전극 단자(ET)들을 연결하는 HV(High voltage) 연결 및 모듈 커넥터(MT)를 연결하는 LV(Low voltage) 연결이 형성될 수 있다. 구체적으로 도 14를 참고하여 설명하도록 한다.
- [90] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지팩을 나타낸 평면도이다.
- [91] 도 14를 도 1, 도 5 및 도 12와 함께 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지팩(1000)은 복수의 전지 모듈(100)을 포함할 수 있다. 복수의 전지 모듈(100)들은 측면끼리 접하도록 배치되어 팩 프레임(1100)에 수납될 수 있다. 상부 만입부(600D)의 상부 개구부(600H)들을 통해 노출된 전극 단자(ET)는 연결 부재를 통해 서로 연결되어 HV 연결을 형성할 수 있다. 또한, 상부 만입부(600D)의 상부 개구부(600H)들을 통해 노출된 모듈 커넥터(MT)는 연결 부재를 통해 서로 연결되어 LV 연결을 형성할 수 있다. 상술한 바 대로,

종국적으로는 BMS(Battery Management System)에 연결될 수 있다. 상부 전지셀 적층체(200U)들은 상부 만입부(600D)에서 HV 연결 및 LV 연결이 이루어진다. 한편, 구체적으로 도시하지 않았으나, 하부 만입부(700D)에서도 위와 유사하게 하부 전지셀 적층체(200L)들 간의 HV 연결 및 LV 연결이 이루어질 수 있다.

- [92] 즉, 본 실시예에 따르면, 제1 상부 전지셀 적층체(210U)와 제2 상부 전지셀 적층체(220U)를 공간적으로 분리하는 상부 만입부(600D)를 형성하고, 상부 만입부(600D)에 HV 연결, LV 연결이 이루어지도록 구성하였다. 마찬가지로, 제1 하부 전지셀 적층체(210L)와 제2 하부 전지셀 적층체(220L)를 공간적으로 분리하는 하부 만입부(700D)를 형성하고, 하부 만입부(700D)에 HV 연결, LV 연결이 이루어지도록 구성하였다. 상부 만입부(600D)와 하부 만입부(700D)와 같이, HV 연결과 LV 연결이 이루어지는 별도의 공간을 마련함으로써, HV 연결과 LV 연결의 연결 형태를 단순화할 수 있고, 공간을 효율적으로 활용할 수 있다.
- [93] 한편, 도 2, 도 7, 도 8, 도 12, 도 13 및 도 14를 함께 참고하면, 본 상부 만입부(600D)와 하부 만입부(700D) 각각에 마운팅 결합을 위한 마운팅 홀(MH)이 형성될 수 있다. 상부 만입부(600D)의 마운팅 홀(MH)과 하부 만입부(700D)의 마운팅 홀(MH)이 서로 대응하도록 위치할 수 있다.
- [94] 또한, 상부 만입부(600D)과 하부 만입부(700D)의 마운팅 홀(MH)과 대응하도록, 상부 프레임(400)의 상부 플레이트(411)와 하부 프레임(500)의 하부 플레이트(511)에도 홀이 형성될 수 있다.
- [95] 상부 만입부(600D)의 마운팅 홀(MH)과 하부 만입부(700D)의 마운팅 홀(MH)을 이용해, 상부 커버(600), 상부 프레임(400), 하부 프레임(500) 및 하부 커버(700)를 서로 간에 고정함과 동시에 전지 모듈(100)을 팩 프레임(1100)에 고정시킬 수 있다. 마운팅 홀(MH)을 통한 고정 방식에 특별한 제한은 없고, 일례로 볼트, 너트 결합이 이용될 수 있다. 본 실시예에 따른 상부 만입부(600D) 및 하부 만입부(700D)는 HV 연결과 LV 연결을 위한 공간을 제공할 뿐만 아니라, 전지 모듈(100)의 마운팅 고정의 기능을 수행할 수 있다.
- [96] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 상부 돌출부 및 제2 상부 돌출부에 대해 자세히 설명하도록 한다.
- [97] 도 1, 도 10 내지 도 13을 참고하면, 본 실시예에 따른 상부 커버(600)는, 일 측에 위치한 제1 상부 돌출부(610) 및 상기 일 측의 반대편 타 측에 위치한 제2 상부 돌출부(620)를 포함할 수 있다.
- [98] 제1 상부 돌출부(610)에 유입구(810)가 위치할 수 있고, 제2 상부 돌출부(620)에 배출구(820)가 위치할 수 있다. 상술한 바 대로, 냉각 유로(P)에 냉매를 공급하는 유입구(810) 및 냉각 유로(P)로부터 냉매를 배출하는 배출구(820)가 서로 반대편에 위치할 수 있다. 유입구(810)를 통해 유입된 냉매는, 일 방향의 냉각 유로(P)를 따라 흐른 뒤, 배출구(820)를 통해 배출될 수 있다.
- [99] 본 실시예에 따른 하부 커버(700)는, 제1 상부 돌출부(610)와 대응하도록

위치하는 제1 하부 돌출부(710) 및 제2 상부 돌출부(620)와 대응하도록 위치하는 제2 하부 돌출부(720)를 포함할 수 있다.

[100] 제1 상부 돌출부(610)와 제1 하부 돌출부(710) 각각에 마운팅 결합을 위한 마운팅 홀(MH)이 형성될 수 있다. 제1 상부 돌출부(610)의 마운팅 홀(MH)과 제1 하부 돌출부(710)의 마운팅 홀(MH)을 서로 대응하도록 위치할 수 있다.

[101] 또한, 제2 상부 돌출부(620)와 제2 하부 돌출부(720) 각각에 마운팅 결합을 위한 마운팅 홀이 형성될 수 있다. 제2 상부 돌출부(620)의 마운팅 홀(MH)과 제2 하부 돌출부(720)의 마운팅 홀(MH)을 서로 대응하도록 위치할 수 있다.

[102] 즉, 제1 상부 돌출부(610)와 제1 하부 돌출부(710)는, 마운팅 홀(MH)을 통해 서로 결합될 수 있다. 또한, 제1 상부 돌출부(610) 및 제1 하부 돌출부(710)의 마운팅 홀(MH)을 통해 전지 모듈(100)이 팩 프레임(1100)에 고정될 수 있다. 마찬가지로, 제2 상부 돌출부(620)와 제2 하부 돌출부(720)는, 마운팅 홀(MH)을 통해 서로 결합될 수 있다. 또한, 제2 상부 돌출부(620)와 제2 하부 돌출부(720)의 마운팅 홀(MH)을 통해 전지 모듈(100)이 팩 프레임(1100)에 고정될 수 있다.

[103] 유입구(810)가 마련된 제1 상부 돌출부(610)가 제1 하부 돌출부(710)와 마운팅 결합되어 있기 때문에 제1 상부 돌출부(610)와 제1 하부 돌출부(710) 사이의 틈을 통한 냉매의 누설 가능성을 줄일 수 있다. 즉, 마운팅 결합의 가압력을 냉매의 유입 과정에서의 누설 방지를 위한 밀봉력으로 이용할 수 있다.

[104] 또한, 배출구(820)가 마련된 제2 상부 돌출부(620)가 제2 하부 돌출부(720)와 마운팅 결합되어 있기 때문에 제2 상부 돌출부(620)가 제2 하부 돌출부(720) 사이의 틈을 통한 냉매의 누설 가능성을 줄일 수 있다. 즉, 마운팅 결합의 가압력을 냉매의 배출 과정에서의 누설 방지를 위한 밀봉력으로 이용할 수 있다.

[105] 본 실시예에서 전, 후, 좌, 우, 상, 하와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있다.

[106] 앞에서 설명한 본 실시예에 따른 하나 또는 그 이상의 전지 모듈은, BMS(Battery Management System), BDU(Battery Disconnect Unit), 냉각 시스템 등의 각종 제어 및 보호 시스템과 함께 장착되어 전지팩을 형성할 수 있다.

[107] 상기 전지 모듈이나 전지팩은 다양한 디바이스에 적용될 수 있다. 구체적으로는, 전기 자전거, 전기 자동차, 하이브리드 등의 운송 수단에 적용될 수 있으나 이에 제한되지 않고 이차 전지를 사용할 수 있는 다양한 디바이스에 적용 가능하다.

[108] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

[109] 부호의 설명

[110] 100: 전지 모듈

- [111] 200U: 상부 전지셀 적층체
- [112] 200L: 하부 전지셀 적층체
- [113] 300: 모듈 프레임
- [114] P: 냉각 유로

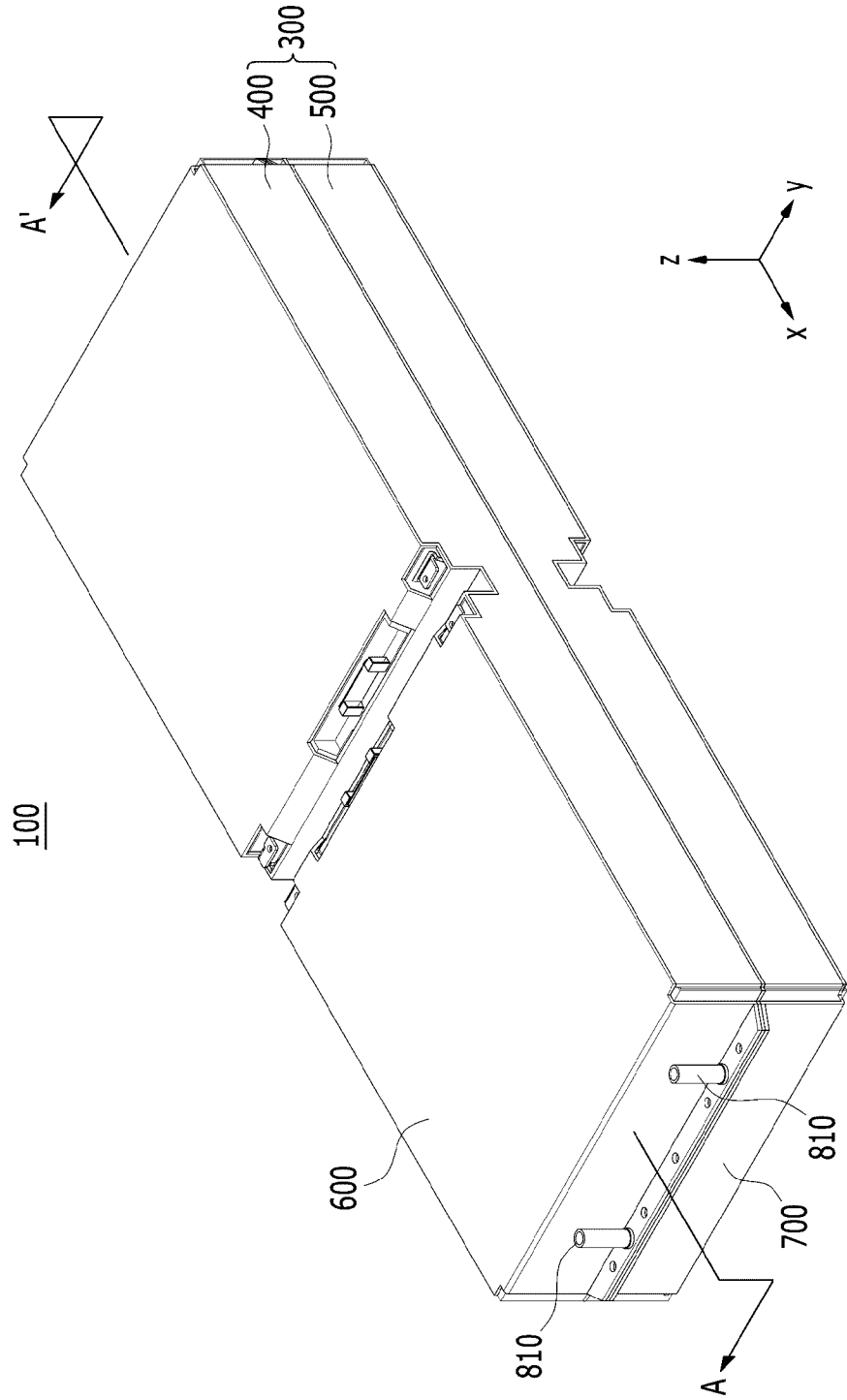
청구범위

- [청구항 1] 복수의 전지셀이 적층된 상부 전지셀 적층체와 하부 전지셀 적층체; 상기 상부 전지셀 적층체 및 상기 하부 전지셀 적층체 사이에 위치하는 냉각 유로; 및
상기 상부 전지셀 적층체 및 상기 하부 전지셀 적층체가 수납되는 모듈 프레임을 포함하고,
상기 냉각 유로에 냉매를 공급하는 유입구 및 상기 냉각 유로로부터 냉매를 배출하는 배출구가 서로 반대편에 위치하여, 상기 냉각 유로 내에서 상기 냉매가 일 방향으로 흐르며,
상기 전지셀의 길이 방향이 상기 냉매가 흐르는 상기 일 방향과 나란한 전지 모듈.
- [청구항 2] 제1항에서,
상기 냉각 유로 내에서 상기 냉매가 일직선으로 흐르는 전지 모듈.
- [청구항 3] 제1항에서,
상기 냉각 유로 내에서 상기 냉매가 상기 일 방향을 따라 곡선으로 흐르는 전지 모듈.
- [청구항 4] 제1항에서,
상기 모듈 프레임은, 상기 상부 전지셀 적층체가 수납되는 상부 프레임 및 상기 하부 전지셀 적층체가 수납되는 하부 프레임을 포함하고,
상기 상부 프레임과 상기 하부 프레임 사이에서 상기 냉각 유로가 형성되는 전지 모듈.
- [청구항 5] 제4항에서,
상기 상부 프레임은, 상기 상부 프레임의 바닥부의 하면에 위치한 상부 플레이트 및 상기 상부 플레이트로부터 상향 함몰된 상부 함몰부를 포함하고,
상기 하부 프레임은, 상기 하부 프레임의 천장부의 상면에 위치한 하부 플레이트 및 상기 하부 플레이트로부터 하향 함몰된 하부 함몰부를 포함하며,
상기 상부 플레이트와 상기 하부 플레이트가 접합되어, 상기 상부 함몰부와 상기 하부 함몰부가 상기 냉각 유로를 형성하는 전지 모듈.
- [청구항 6] 제4항에서,
상기 상부 프레임의 개방된 부분을 덮는 상부 커버 및 상기 하부 프레임의 개방된 부분을 덮는 하부 커버를 더 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 7] 제6항에서,
상기 상부 전지셀 적층체는, 제1 상부 전지셀 적층체 및 제2 상부 전지셀 적층체를 포함하고,
상기 하부 전지셀 적층체는, 제1 하부 전지셀 적층체 및 제2 하부 전지셀

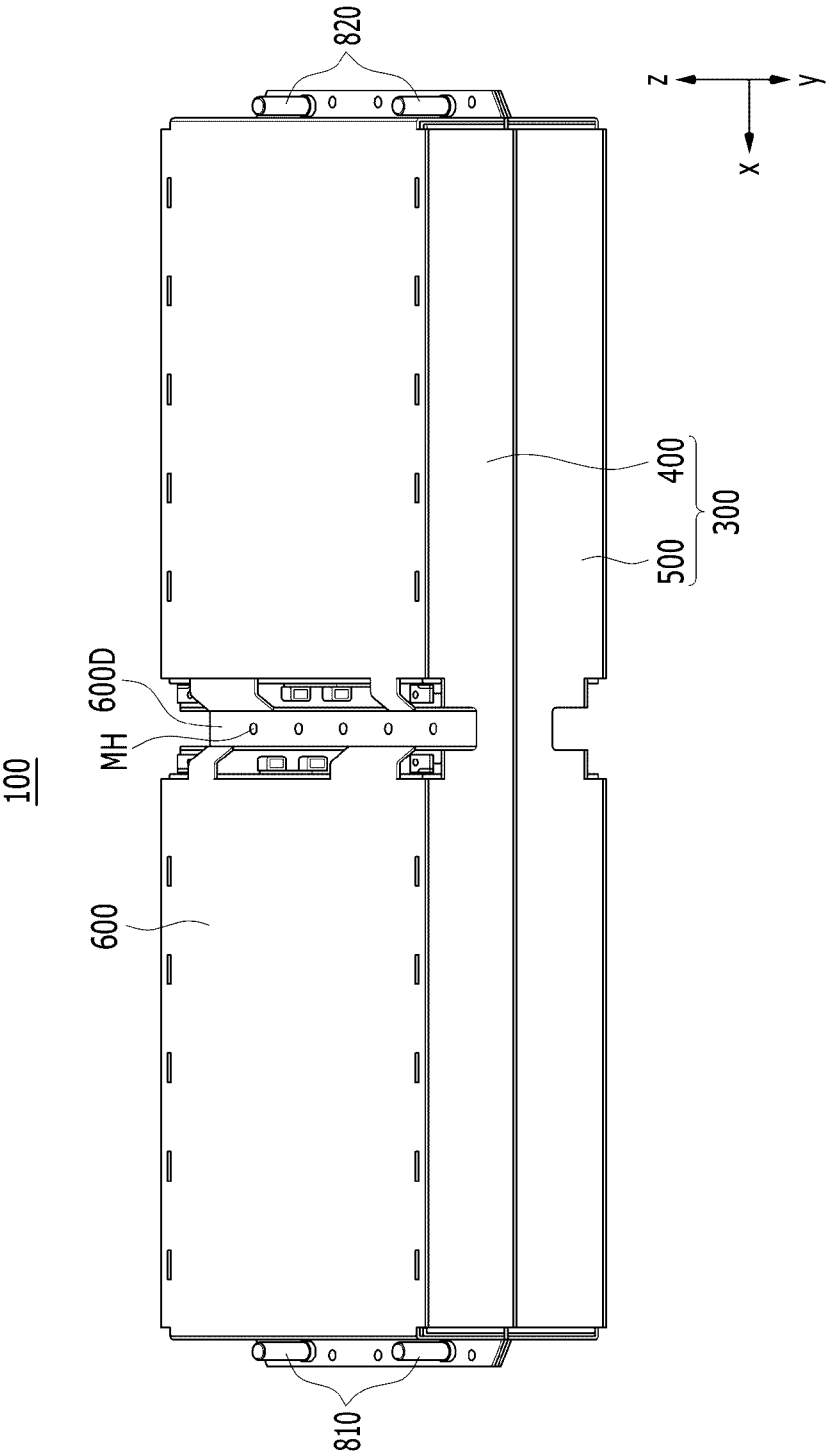
- 적층체를 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 8] 제7항에서,
상기 상부 커버는, 상기 제1 상부 전지셀 적층체와 상기 제2 상부 전지셀 적층체 사이에서 하향 만입된 상부 만입부를 포함하고,
상기 하부 커버는, 상기 제1 하부 전지셀 적층체와 상기 제2 하부 전지셀 적층체 사이에서 상향 만입된 하부 만입부를 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 9] 제8항에서,
상기 제1 상부 전지셀 적층체 및 상기 제2 상부 전지셀 적층체 각각은,
상기 상부 만입부를 향해 노출된 전극 단자 및 모듈 커넥터를 포함하고,
상기 제2 하부 전지셀 적층체 및 상기 제2 하부 전지셀 적층체 각각은,
상기 하부 만입부를 향해 노출된 전극 단자 및 모듈 커넥터를 포함하며,
상기 상부 만입부와 상기 하부 만입부 각각에 상기 전극 단자들을
연결하는 HV(High voltage) 연결 및 상기 모듈 커넥터를 연결하는 LV(Low voltage) 연결이 형성되는 전지 모듈.
- [청구항 10] 제8항에서,
상기 상부 만입부에 의해 상기 제1 상부 전지셀 적층체와 상기 제2 상부 전지셀 적층체가 공간적으로 분리되고,
상기 하부 만입부에 의해 상기 제1 하부 전지셀 적층체와 상기 제2 하부 전지셀 적층체가 공간적으로 분리되는 전지 모듈.
- [청구항 11] 제8항에서,
상기 상부 만입부와 상기 하부 만입부 각각에 마운팅 결합을 위한 마운팅 홀이 형성되고,
상기 상부 만입부의 마운팅 홀과 상기 하부 만입부의 마운팅 홀이 서로 대응하도록 위치하는 전지 모듈.
- [청구항 12] 제6항에서,
상기 상부 커버는, 일 측에 위치한 제1 상부 돌출부 및 상기 일 측의 반대편 타 측에 위치한 제2 상부 돌출부를 포함하고,
상기 제1 상부 돌출부에 상기 유입구가 위치하고,
상기 제2 상부 돌출부에 상기 배출구가 위치하는 전지 모듈.
- [청구항 13] 제12항에서,
상기 하부 커버는, 상기 제1 상부 돌출부와 대응하도록 위치하는 제1 하부 돌출부 및 상기 제2 상부 돌출부와 대응하도록 위치하는 제2 하부 돌출부를 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 14] 제13항에서,
상기 제1 상부 돌출부와 상기 제1 하부 돌출부 각각에 마운팅 결합을 위한 마운팅 홀이 형성되고,
상기 제2 상부 돌출부와 상기 제2 하부 돌출부 각각에 마운팅 결합을 위한 마운팅 홀이 형성되는 전지 모듈.

[청구항 15] 제1항에 따른 전지 모듈을 포함하는 전지팩.

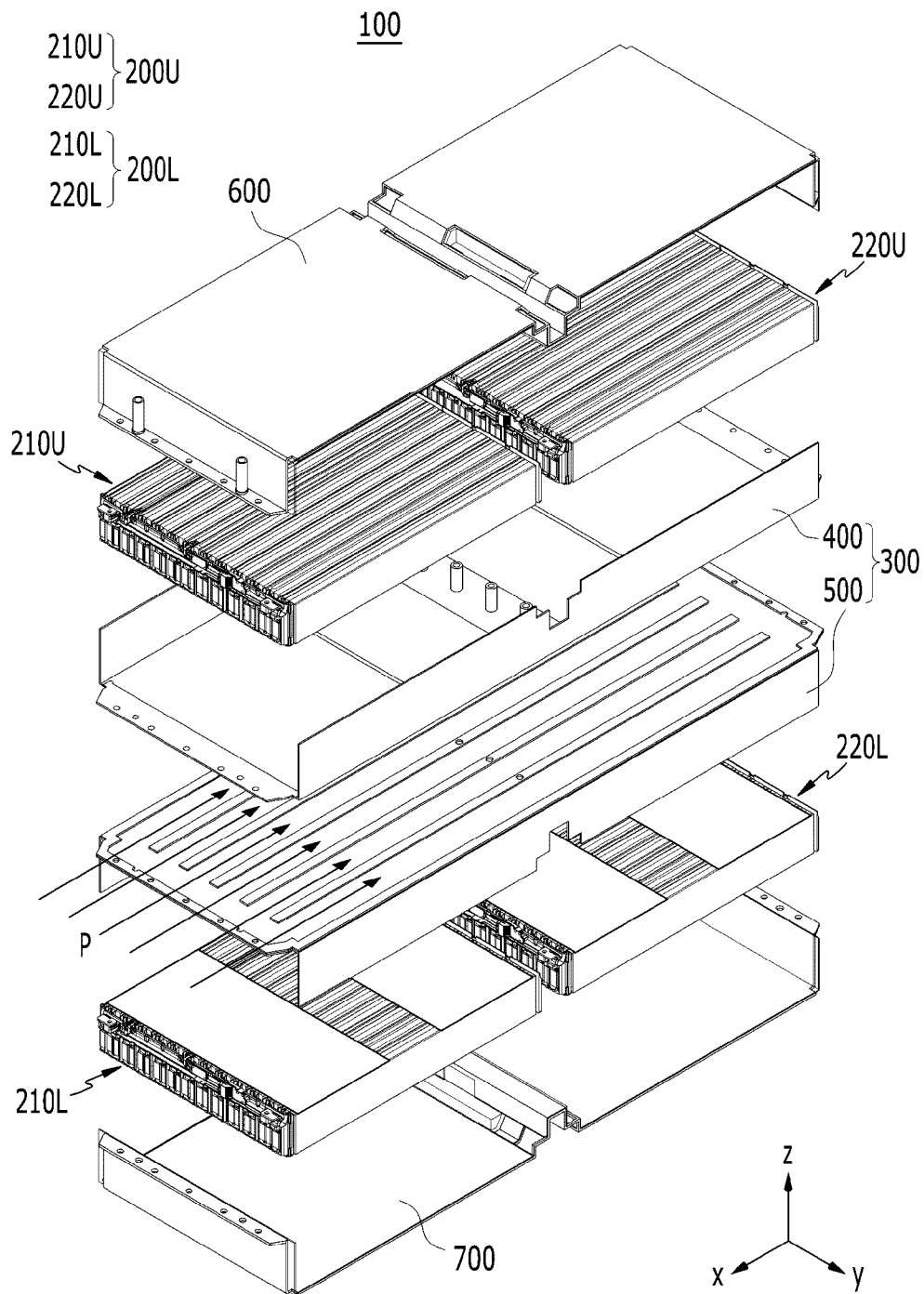
[도 1]



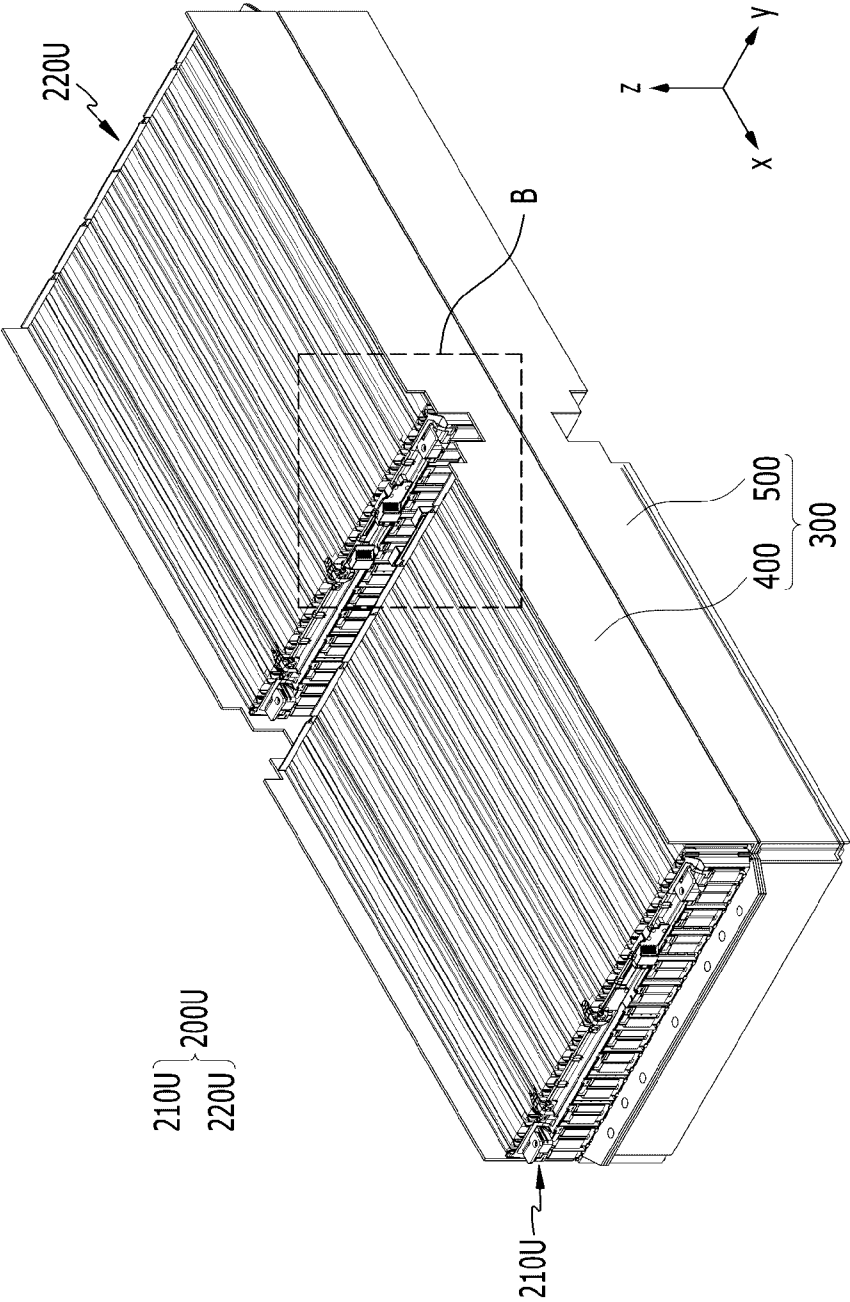
[도2]



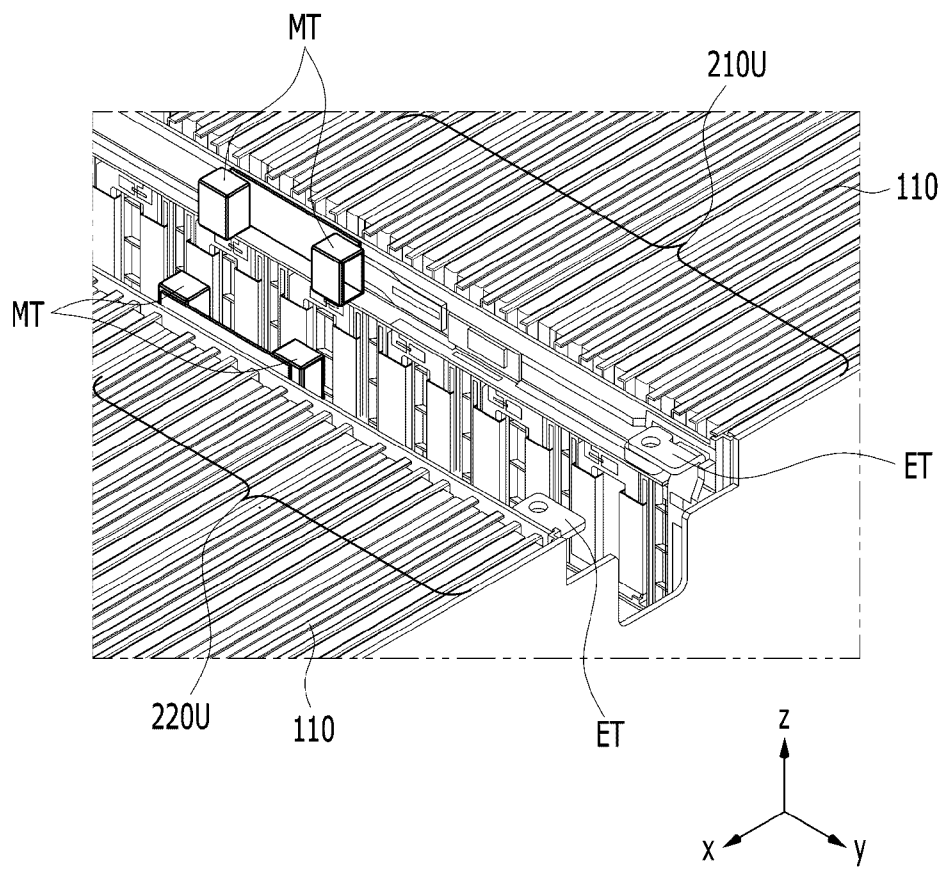
[도3]



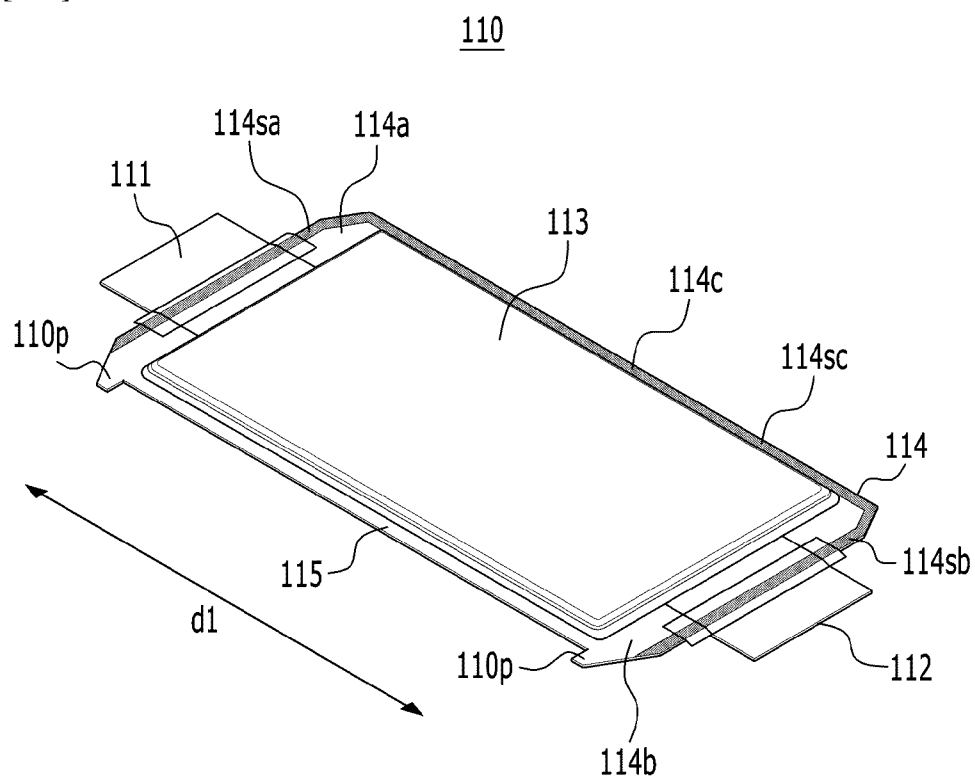
[도4]



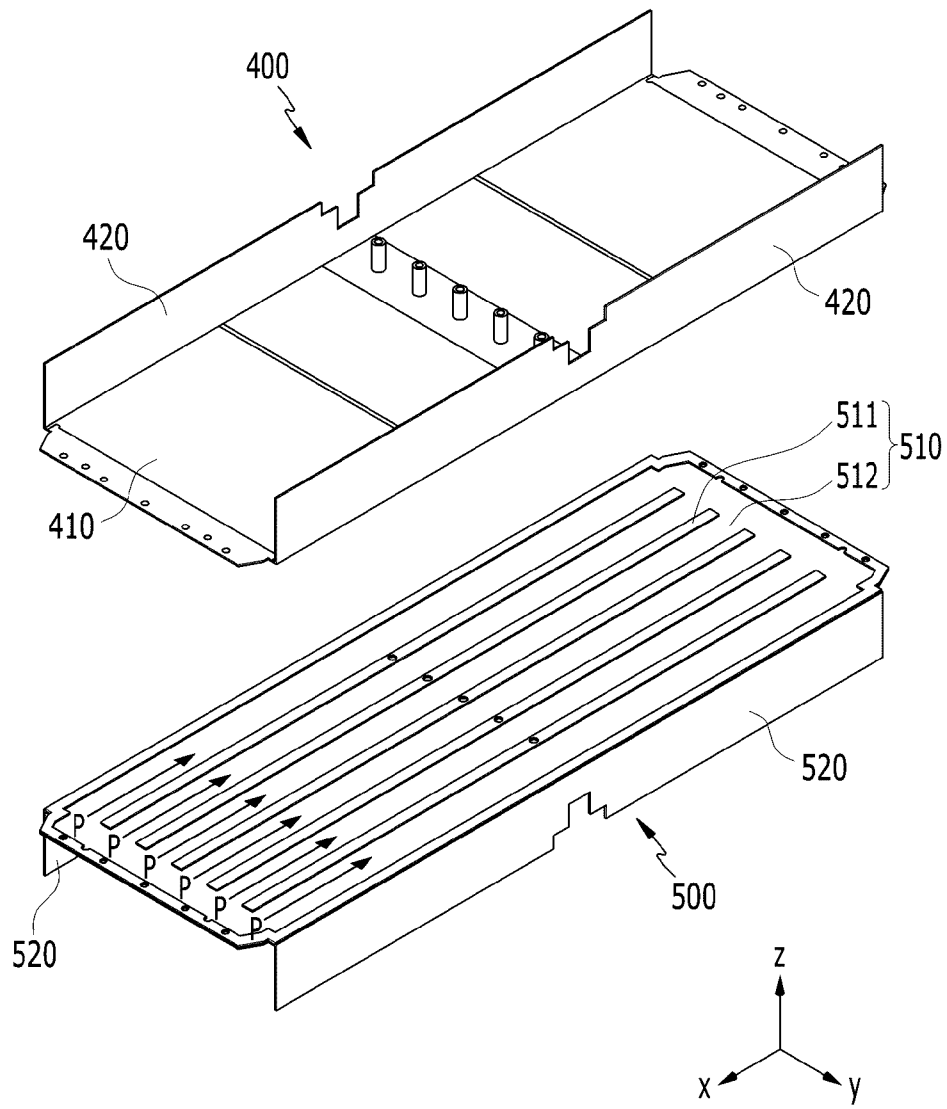
[5]



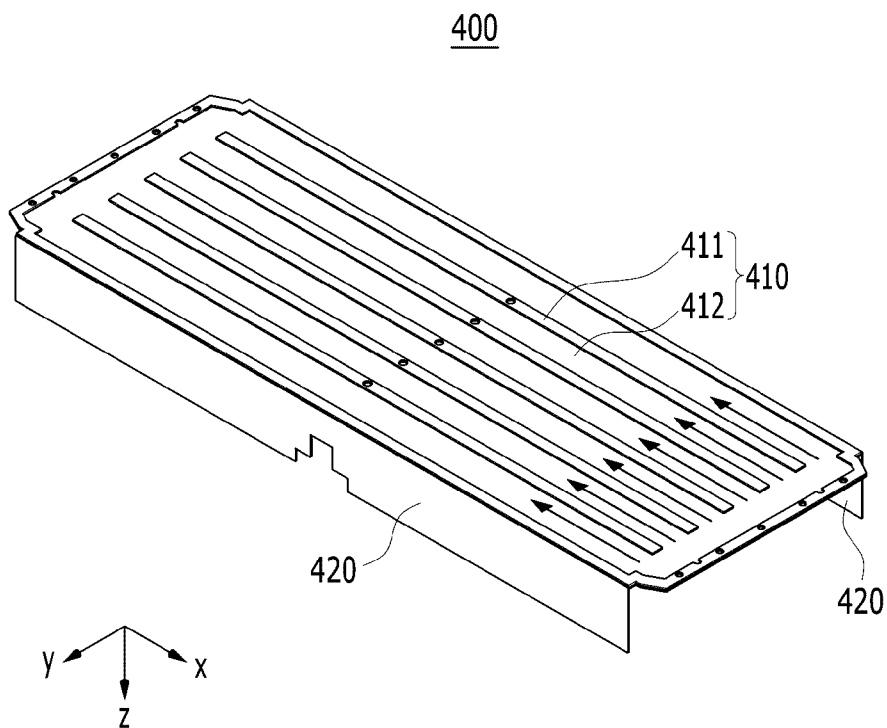
[56]



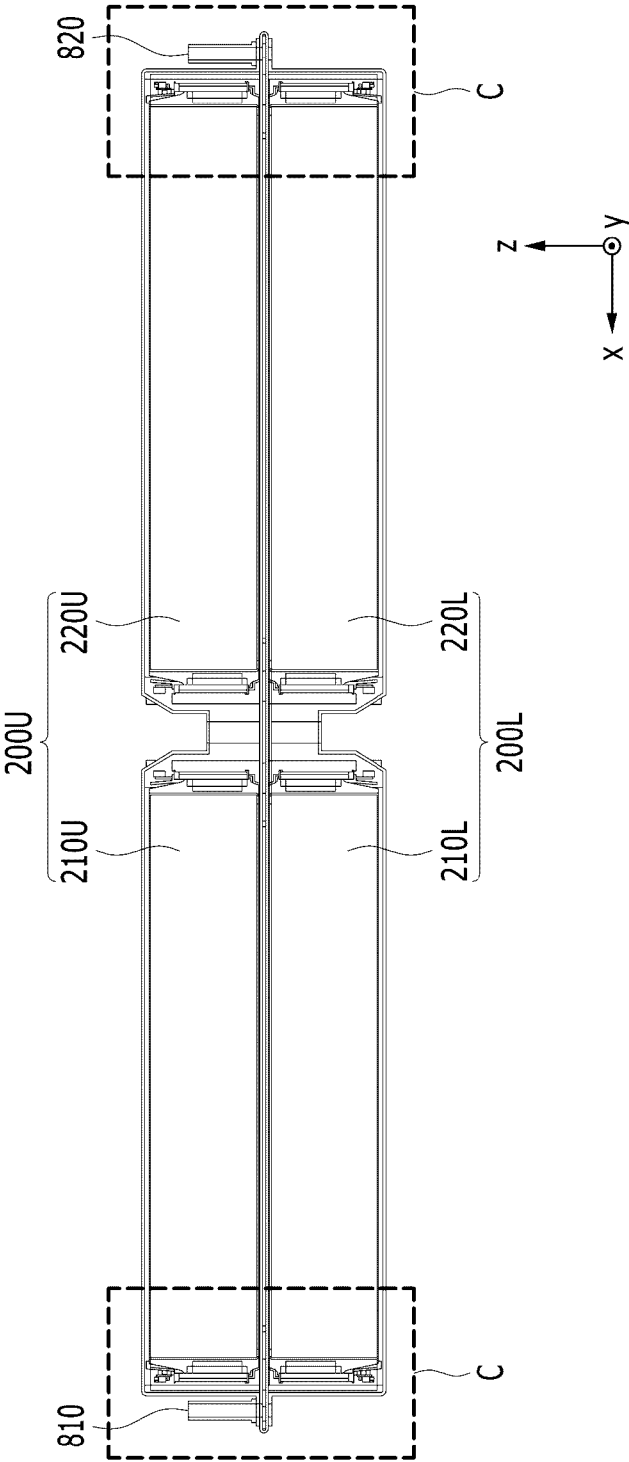
[도7]



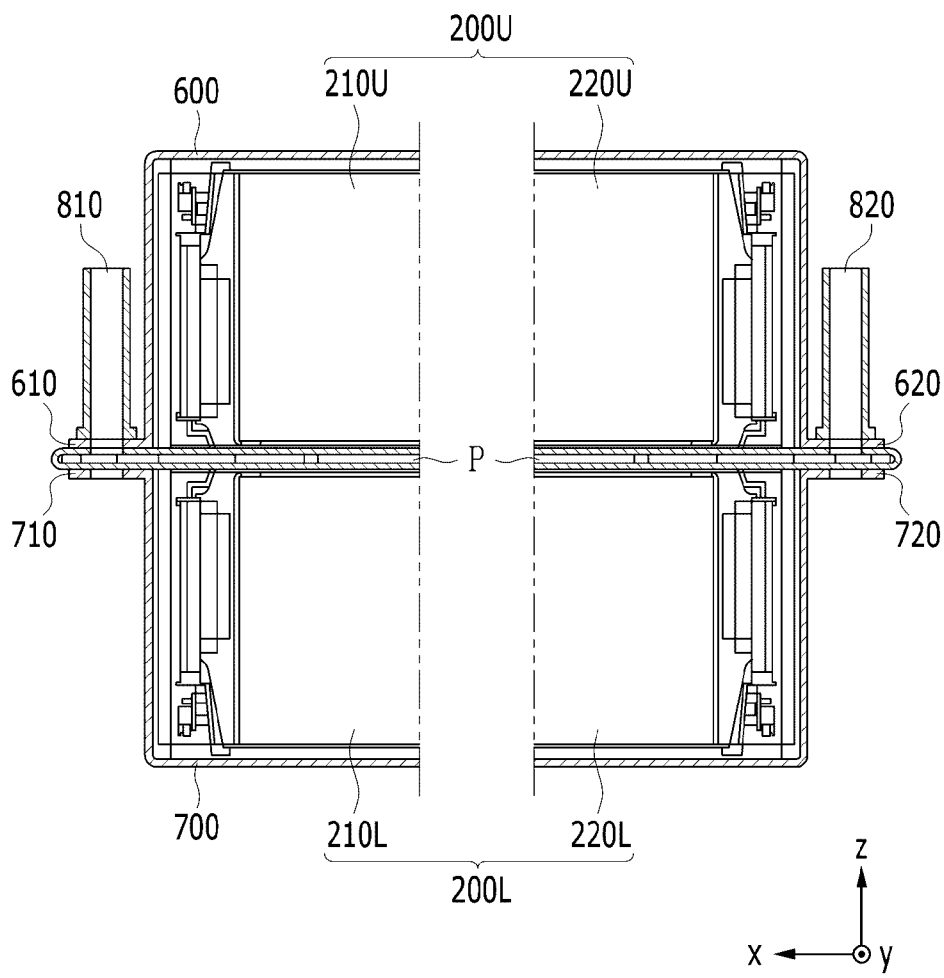
[도8]



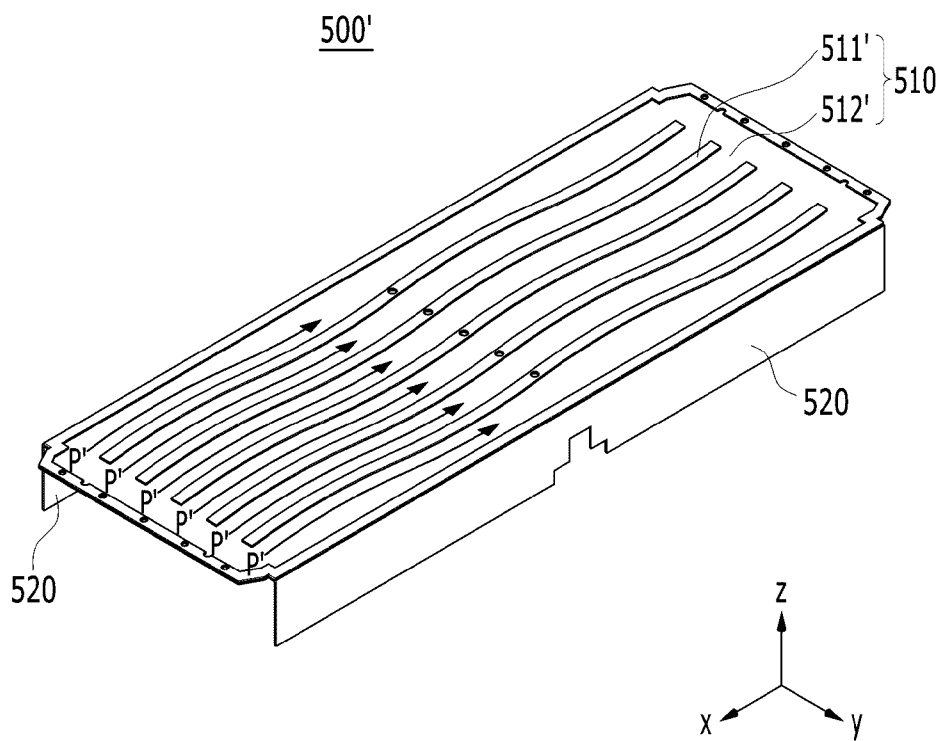
[도9]



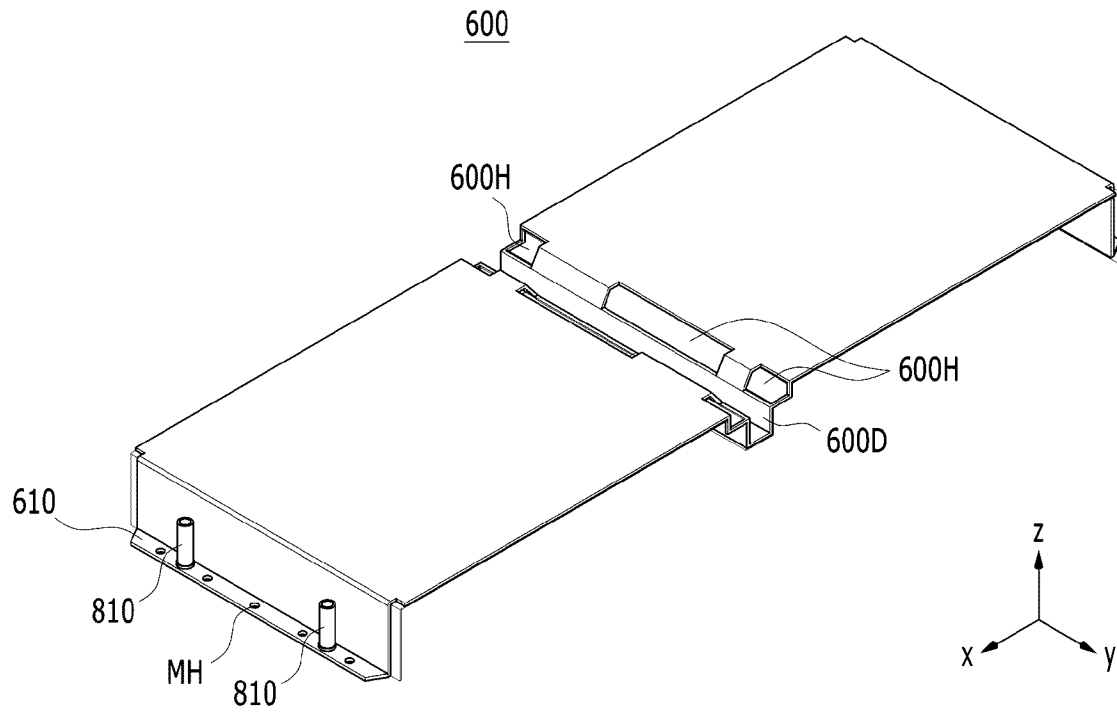
[도10]



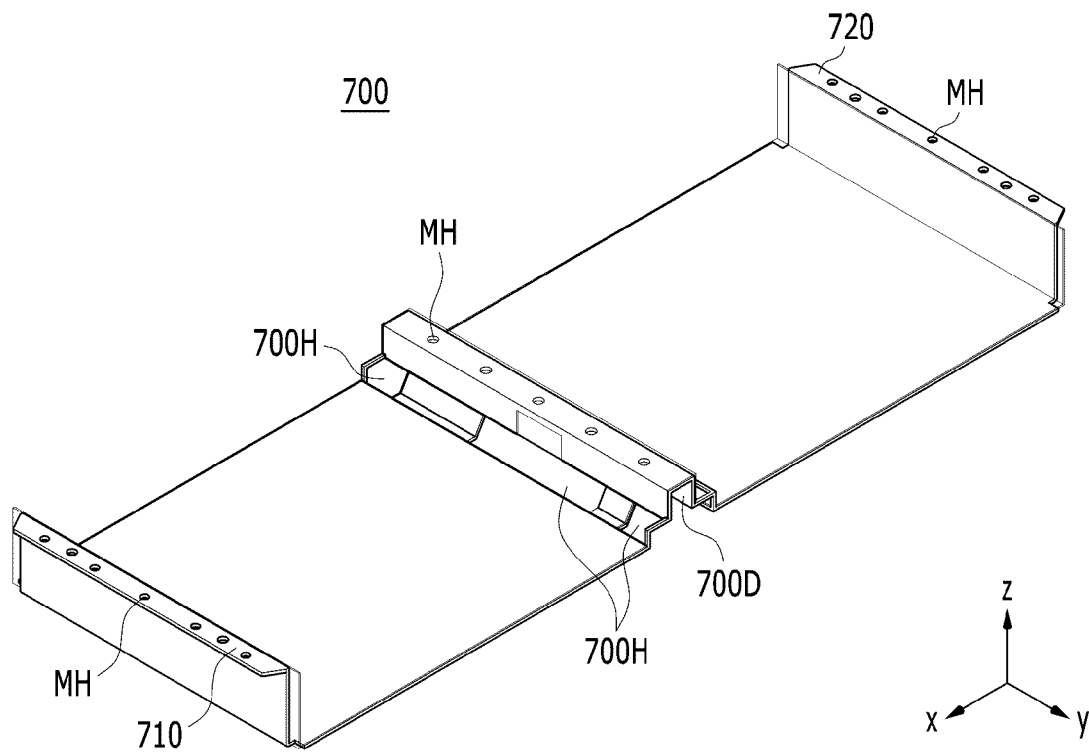
[도11]



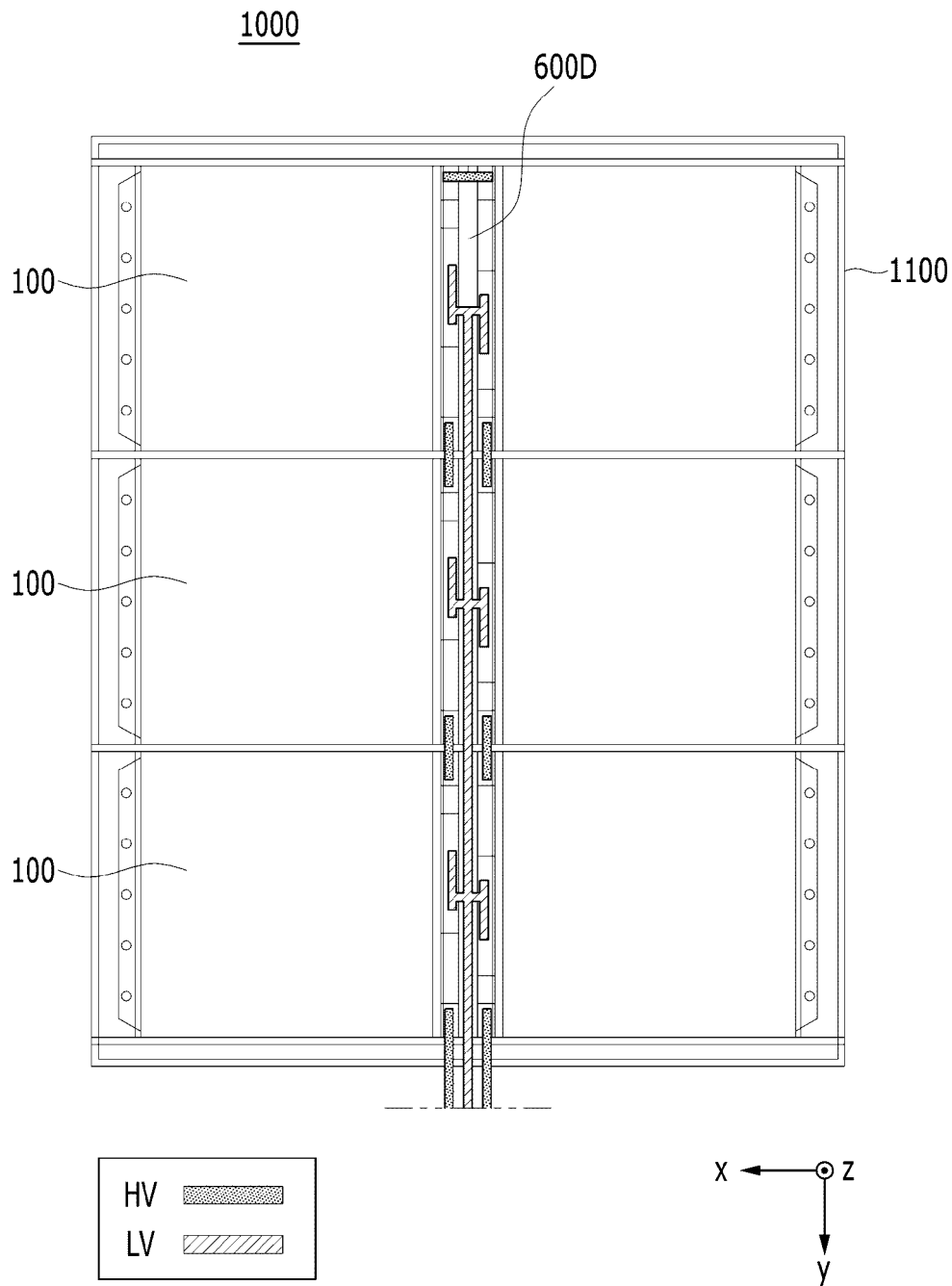
[도12]



[도13]



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/002995

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M 10/6556(2014.01)i; H01M 10/613(2014.01)i; H01M 50/211(2021.01)i; H01M 10/42(2006.01)i; H01M 10/647(2014.01)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 10/6556(2014.01); B60K 11/02(2006.01); H01M 2/02(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/20(2006.01); 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: 전지 모듈(battery module), 프레임(frame), 커버(cover), 냉각(cooling), 유로(path), 적층(stack), 마운팅(mounting)																							
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>KR 10-2015-0100365 A (LG ELECTRONICS INC.) 02 September 2015 (2015-09-02) See paragraphs [0030], [0046] and [0051]; and figures 1 and 4-6.</td> <td>1-4,6,7,15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>5,8-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2021-0017172 A (LG CHEM, LTD.) 17 February 2021 (2021-02-17) See claim 1; paragraphs [0070]-[0073]; and figures 1-6.</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2020-098698 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 25 June 2020 (2020-06-25) See paragraph [0015]; and figures 1 and 2.</td> <td>8-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2021-0017274 A (LG CHEM, LTD.) 17 February 2021 (2021-02-17) See paragraphs [0041], [0042], [0054] and [0055]; and figures 2-11.</td> <td>12-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2020-035710 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 05 March 2020 (2020-03-05) See entire document.</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	KR 10-2015-0100365 A (LG ELECTRONICS INC.) 02 September 2015 (2015-09-02) See paragraphs [0030], [0046] and [0051]; and figures 1 and 4-6.	1-4,6,7,15	Y		5,8-14	Y	KR 10-2021-0017172 A (LG CHEM, LTD.) 17 February 2021 (2021-02-17) See claim 1; paragraphs [0070]-[0073]; and figures 1-6.	5	Y	JP 2020-098698 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 25 June 2020 (2020-06-25) See paragraph [0015]; and figures 1 and 2.	8-11	Y	KR 10-2021-0017274 A (LG CHEM, LTD.) 17 February 2021 (2021-02-17) See paragraphs [0041], [0042], [0054] and [0055]; and figures 2-11.	12-14	A	JP 2020-035710 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 05 March 2020 (2020-03-05) See entire document.	1-15
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
X	KR 10-2015-0100365 A (LG ELECTRONICS INC.) 02 September 2015 (2015-09-02) See paragraphs [0030], [0046] and [0051]; and figures 1 and 4-6.	1-4,6,7,15																					
Y		5,8-14																					
Y	KR 10-2021-0017172 A (LG CHEM, LTD.) 17 February 2021 (2021-02-17) See claim 1; paragraphs [0070]-[0073]; and figures 1-6.	5																					
Y	JP 2020-098698 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 25 June 2020 (2020-06-25) See paragraph [0015]; and figures 1 and 2.	8-11																					
Y	KR 10-2021-0017274 A (LG CHEM, LTD.) 17 February 2021 (2021-02-17) See paragraphs [0041], [0042], [0054] and [0055]; and figures 2-11.	12-14																					
A	JP 2020-035710 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 05 March 2020 (2020-03-05) See entire document.	1-15																					
☐ 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 09 June 2022		Date of mailing of the international search report 10 June 2022																					
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.																					

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/002995

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2015-0100365	A	02 September 2015	KR	10-1579483	B1	22 December 2015
				US	1547093	B2	28 January 2020
				US	2016-0372805	A1	22 December 2016
				WO	2015-130056	A1	03 September 2015
KR	10-2021-0017172	A	17 February 2021	CN	114342169	A	12 April 2022
				EP	3984865	A1	20 April 2022
				WO	2021-025525	A1	11 February 2021
JP	2020-098698	A	25 June 2020	CN	111326691	A	23 June 2020
				JP	6713524	B2	24 June 2020
				US	2020-0194751	A1	18 June 2020
KR	10-2021-0017274	A	17 February 2021	CN	114144926	A	04 March 2022
				WO	2021-025470	A1	11 February 2021
JP	2020-035710	A	05 March 2020	CN	110931671	A	27 March 2020
				DE	102019211901	A1	05 March 2020
				JP	6683779	B2	22 April 2020
				US	1165109	B2	02 November 2021
				US	2020-0076026	A1	05 March 2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01M 10/6556(2014.01)i; H01M 10/613(2014.01)i; H01M 50/211(2021.01)i; H01M 10/42(2006.01)i; H01M 10/647(2014.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 10/6556(2014.01); B60K 11/02(2006.01); H01M 2/02(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/20(2006.01); 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: 전지 모듈(battery module), 프레임(frame), 커버(cover), 냉각(cooling), 유로(path), 적층(stack), 마운팅(mounting)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0100365 A (엘지전자 주식회사) 2015.09.02 단락 [0030], [0046], [0051]; 도면 1, 4-6	1-4,6,7,15
Y		5,8-14
Y	KR 10-2021-0017172 A (주식회사 엘지화학) 2021.02.17 청구항 1; 단락 [0070]-[0073]; 도면 1-6	5
Y	JP 2020-098698 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 2020.06.25 단락 [0015]; 도면 1, 2	8-11
Y	KR 10-2021-0017274 A (주식회사 엘지화학) 2021.02.17 단락 [0041], [0042], [0054], [0055]; 도면 2-11	12-14
A	JP 2020-035710 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 2020.03.05 전체 문헌	1-15
☐ 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 2022년06월09일(09.06.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년06월10일(10.06.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박혜련 전화번호 +82--

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0100365 A	2015/09/02	KR 10-1579483 B1	2015/12/22
		US 1547093 B2	2020/01/28
		US 2016-0372805 A1	2016/12/22
		WO 2015-130056 A1	2015/09/03
KR 10-2021-0017172 A	2021/02/17	CN 114342169 A	2022/04/12
		EP 3984865 A1	2022/04/20
		WO 2021-025525 A1	2021/02/11
JP 2020-098698 A	2020/06/25	CN 111326691 A	2020/06/23
		JP 6713524 B2	2020/06/24
		US 2020-0194751 A1	2020/06/18
KR 10-2021-0017274 A	2021/02/17	CN 114144926 A	2022/03/04
		WO 2021-025470 A1	2021/02/11
JP 2020-035710 A	2020/03/05	CN 110931671 A	2020/03/27
		DE 102019211901 A1	2020/03/05
		JP 6683779 B2	2020/04/22
		US 1165109 B2	2021/11/02
		US 2020-0076026 A1	2020/03/05