(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024 년 7 월 4 일 (04.07.2024)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2024/144159 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 50/503 (2021.01) ***H01M 50/213*** (2021.01)
H01M 10/613 (2014.01) ***H01M 50/209*** (2021.01)
H01M 10/6567 (2014.01) ***H01M 50/526*** (2021.01)
H01M 10/6557 (2014.01) ***H01M 50/249*** (2021.01)
H01M 10/64 (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/021493

(22) 국제출원일: 2023 년 12 월 22 일 (22.12.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2022-0185076 2022 년 12 월 26 일 (26.12.2022) KR
10-2023-0177036 2023 년 12 월 7 일 (07.12.2023) KR

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

(72) 발명자: **윤인세 (YOON, In-Se)**; 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). **양진오 (YANG, Jin-Oh)**; 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). **박래서 (PARK, Lae-Seo)**; 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).

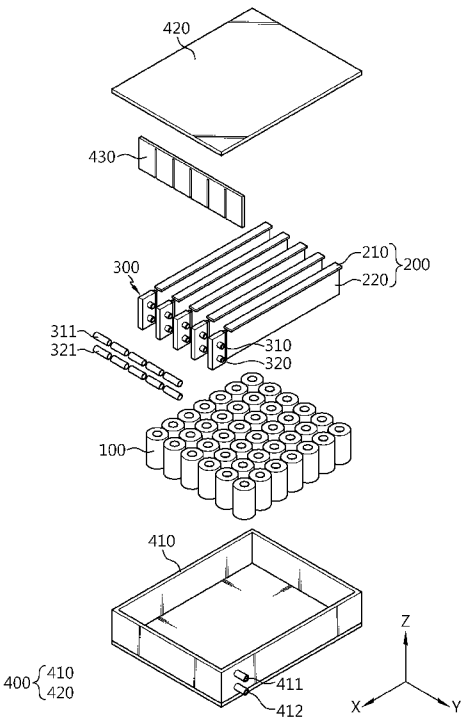
(74) 대리인: 특허법인 필앤온지 **(PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM)**; 06643 서울특별시 서초구 서초중앙로 36, 3층, Seoul (KR).

(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, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,

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

(54) 발명의 명칭: 배터리 모듈 및 이를 포함하는 배터리 팩



(57) Abstract: A battery module according to the present invention may comprise: a plurality of battery cells; and a cooling bus bar unit including a current-carrying unit for electrically connecting the plurality of battery cells to each other, and a cooling unit integrated with the current-carrying unit and arranged between the battery cells so as to absorb the heat of the battery cells.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 복수의 배터리 셀들; 및 복수의 배터리 셀들을 상호 간 전기적으로 연결하는 통전부; 와 통전부와 일체로 형성되고 배터리 셀들 사이에 배치되어 배터리 셀들의 열을 흡수하는 냉각부를 구비하는 냉각 겸용 버스바 유닛을 포함할 수 있다.

WO 2024/144159 A1

[다음 쪽 계속]

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 배터리 모듈 및 이를 포함하는 배터리 팩

기술분야

[1] 본 발명은 배터리 모듈 및 이를 포함하는 배터리 팩에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 배터리 셀들에 대한 전기적 연결 및 냉각 수단으로 사용될 수 있는 냉각 겸용 버스바 유닛을 구비한 배터리 모듈 및 이를 포함하는 배터리 팩에 관한 것이다.

[2] 본 출원은 2022년 12월 26일자로 출원된 한국 특허출원 번호 제 10-2022-0185076호 및 2023년 12월 07일자로 출원된 한국 특허출원 번호 제 10-2023-0177036호에 대한 우선권주장출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.

배경기술

[3] 최근 많이 사용하고 있는 리튬 이차전지는 하나당 작동 전압이 약 2.5V ~ 4.5V 내외이다. 따라서 대용량 및 고출력이 요구되는 전기자동차나 전력저장장치의 경우, 다수의 리튬 이차전지들을 직렬 및/또는 병렬 연결한 배터리 모듈이나 배터리 팩을 구성하고 이를 에너지원으로 사용한다. 특히, 전기자동차에 요구되는 출력이나 용량을 만족시키기 위해, 배터리 모듈이나 배터리 팩에는 매우 많은 개수의 리튬 이차전지들이 포함된다.

[4] 종래 기술에 따른 배터리 모듈의 일 예로써, 원통형 배터리 셀들을 포함한 배터리 모듈의 경우, 상기 원통형 배터리 셀들이 상부에 배치된 버스바 플레이트에 의해 상호 간 직렬 및/또는 병렬 연결될 수 있다. 상기 버스바 플레이트는, 용접 플레이트부를 구비하고 각 원통형 배터리 셀의 양극 단자(또는 음극 단자)와 상기 용접 플레이트는 저항(또는 레이저)용접 또는 솔더링 접합에 의해 연결된다.

[5] 한편, 배터리 셀의 발열에 의한 폭발 및 화재가 사회적 이슈로 대두되면서, 배터리 셀의 발열을 방지하기 위해, 근래에는 배터리 셀들 사이에 냉각 플레이트(냉각 튜브)를 삽입하여 배터리 셀들의 열을 방열하는 기술이 배터리 모듈에 적용된 예가 있다.

[6] 그러나, 전기적 연결 구조의 버스바 플레이트와 냉각을 위한 냉각 튜브가 별도로 제작되고 모듈 조립 단계에서 이들을 개별적으로 공급받아 조립함에 따라 조립 공수가 증가하고 조립 공정이 복잡하여 택 타임(Tact time)이 증가하는 문제점이 있다. 택 타임 증가로 인해 생산성의 저하 및 배터리 팩의 제조 단가가 증가될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 고려하여 창안된 것으로서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 통전부와 일체화된 냉각부로 구성되는 냉각 겸용 버스바 유닛

을 통해, 조립 공수가 줄어 들고 조립이 단순화되어 택 타임이 감소하며 이로 인해 생산성이 향상되고 배터리 팩의 제조 단가가 절감될 수 있는 배터리 모듈 및 이를 포함하는 배터리 팩을 제공하는 것이다.

[8] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 상술한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래에 기재된 발명의 설명으로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[9] 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 복수의 배터리 셀들; 및 상기 복수의 배터리 셀들을 상호 간 전기적으로 연결하는 통전부;와 상기 통전부와 일체로 형성되고 상기 배터리 셀들 사이에 배치되어 상기 배터리 셀들의 열을 흡수하는 냉각부를 구비하는 냉각 겸용 버스바 유닛을 포함할 수 있다.

[10] 상기 냉각 겸용 버스바 유닛은 전기 전도성 소재로 마련되되, 상기 배터리 셀들과 접촉하는 영역은 절연 처리되고, 상기 배터리 셀의 전극 단자와 전기적으로 연결되는 상기 통전부의 적어도 일영역은 절연 처리되지 않을 수 있다.

[11] 상기 냉각 겸용 버스바 유닛에서 상기 절연 처리된 영역에는 절연 필름, 분체 도장면 및 에폭시 코팅층 중 어느 하나가 적용될 수 있다.

[12] 상기 배터리 셀들은 기립 배치되는 원통형 배터리 셀들이며, 상기 통전부는 상기 원통형 배터리 셀들의 상부에 배치되고, 상기 냉각부는 상기 통전부로부터 하부 방향으로 연장되어 상기 원통형 배터리 셀들 사이에 배치될 수 있다.

[13] 상기 원통형 배터리 셀들은, N(N≥2 인 자연수)열로 배열되고, 상기 냉각 겸용 버스바 유닛은 상기 원통형 배터리 셀들의 열과 열 사이에 배치될 수 있다.

[14] 상기 통전부를 기준으로, 좌측 열의 상기 원통형 배터리 셀들의 제1 전극 단자들과 우측 열의 상기 원통형 배터리 셀들의 제2 전극 단자들이 각각 상기 통전부에 와이어 본딩될 수 있다.

[15] 상기 통전부는, 상기 좌측 열의 원통형 배터리 셀들의 상단과, 상기 우측 열의 원통형 배터리 셀들의 상단에 동시에 안착 가능한 너비를 가질 수 있다.

[16] 상기 냉각부를 기준으로, 상기 냉각부는 일면이 좌측 열의 상기 원통형 배터리 셀들의 외주면과 접촉하고 타면은 우측 열의 상기 원통형 배터리 셀들의 외주면과 접촉하도록 마련될 수 있다.

[17] 상기 원통형 배터리 셀들은 정사각 또는 직사각 구도로 배열되고, 상기 냉각부는, N열의 상기 원통형 배터리 셀들과 N+1열의 상기 원통형 배터리 셀들 사이에서 직선 형태로 연장될 수 있다.

[18] 상기 원통형 배터리 셀들은 삼각 구도로 배열되고, 상기 냉각부는, N열의 상기 원통형 배터리 셀들과 N+1열의 상기 원통형 배터리 셀들 사이에서 산과 골이 반복되는 곡면 형태로 연장될 수 있다.

[19] 상기 냉각 겸용 버스바 유닛은, 내부에 냉각수가 유동할 수 있는 냉각 채널을 구비할 수 있다.

[20] 상기 냉각 채널은, 상기 통전부 및 상기 냉각부에 마련될 수 있다.

[21] 상기 배터리 모듈은, 상기 냉각 채널과 연통하는 냉매 인입포트와 냉매 배출포트를 구비하고 상기 냉각 겸용 버스바 유닛의 일단부에 연결되는 냉매 공급/배출 유닛을 더 포함할 수 있다.

[22] 상기 배터리 셀들은 각형 배터리 셀들이며, 상기 통전부는 상기 각형 배터리 셀들의 상부에 배치되고, 상기 냉각부는 상기 통전부로부터 하부 방향으로 연장되어 상기 각형 배터리 셀들 사이에 배치되도록 구성될 수 있다.

[23] 상기 각형 배터리 셀들은, N(N≥2 인 자연수)열로 배열되고, 상기 냉각 겸용 버스바 유닛은 상기 각형 배터리 셀들의 열과 열 사이에 배치될 수 있다.

[24] 상기 냉각부를 기준으로, 상기 냉각부의 일면은 좌측 열의 상기 각형 배터리 셀들의 외면과 접촉하고, 상기 냉각부의 타면은 우측 열의 상기 각형 배터리 셀들의 외면과 접촉하도록 마련될 수 있다.

[25] 또한, 본 발명에 의하면, 상술한 배터리 모듈을 포함하는 배터리 팩이 제공될 수 있다.

[26] 또한, 본 발명에 의하면, 상술한 배터리 팩을 포함하는 자동차가 제공될 수 있다.

발명의 효과

[27] 본 발명의 일 측면에 따르면, 통전부와 일체화된 냉각부로 구성되는 냉각 겸용 버스바 유닛을 통해, 조립 공수가 줄어 들고 조립이 단순화되어 택 타임이 감소하며 이로 인해 생산성이 향상되고 배터리 팩의 제조 단가가 절감될 수 있다.

[28] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 배터리 셀의 열 누적이 진행되기 전에 냉각수로 냉각되고 냉각부 및 냉매 공급/배출유닛을 거쳐 순환되는 효율적인 냉각 구조로 인해 배터리 모듈의 발화 위험이 억제되고 열 전이가 지연되거나 차단될 수 있다.

[29] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[30] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 사시도이다.

[31] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 주요 구성들에 대한 분해 사시도이다.

[32] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈에서 케이스 커버를 제거한 상태의 사시도이다.

[33] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈에서 냉각 겸용 버스바 유닛 및 냉매 공급/배출 유닛의 사시도이다.

[34] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 일부분을 도시한 도면이다.

[35] 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈에서 한쌍의 배터리 셀들 사이에 냉각 겸용 버스바 유닛이 결합된 상태의 종 방향 단면도이다.

[36] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈에서 냉각 겸용 버스바 유닛 및 냉매 공급/배출 유닛의 사시도이다.

[37] 도 8은 도 5에 대응하는 도면으로서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈의 일부분을 도시한 도면이다.

[38] 도 9는 도 5에 대응하는 도면으로서, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 모듈의 일부분을 도시한 도면이다.

[39] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 모듈에서 각형 배터리 셀 들에 냉각 겸용 버스바를 적용한 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[40] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[41] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일부 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[42] 도면에서 각 구성요소 또는 그 구성요소를 이루는 특정 부분의 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 따라서, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다. 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그러한 설명은 생략하도록 한다.

[43]

[44] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 주요 구성들에 대한 분해 사시도이고, 도 2는 도 1의 측면을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈에서 케이스 커버를 제거한 상태의 사시도이다.

[45] 도 1 내지 도 3를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈(10)은, 복수의 배터리 셀(100)과, 냉각 겸용 버스바 유닛(200)과 모듈 케이스(400)를 포함할 수 있다.

[46] 상기 복수의 배터리 셀(100)은, 이차 전지로서, 원통형 이차 전지, 파우치형 이차 전지 또는 각형 이차 전지가 채용될 수 있다. 본 실시예에서 상기 복수의 배터리 셀(100)들은 원통형 배터리 셀(100)들이다.

[47] 상기 원통형 배터리 셀(100)은, 전극 조립체, 전지 캔, 캡을 포함한다.

[48] 상기 전극 조립체는, 상기 전극 조립체는 제1 전극(음극), 분리막, 제2 전극(양극), 분리막을 순차적으로 적어도 1회 적층하여 형성된 적층체를 권취시킴으로써 제조될 수 있다. 즉, 본 발명에 적용되는 전극 조립체는, 권취 타입의 전극 조립체일 수 있다. 이 경우, 상기 전극 조립체의 외주면 상에는 전지 캔과의 절연을 위해 추가적인 분리막이 구비될 수도 있다. 상기 전극 조립체는 관련 기술 분야에서 잘 알려진 권취 구조를 제한 없이 가질 수 있다.

[49] 상기 전지 캔은, 일 측에 개방부가 형성된 대략 원통형의 수용체로서, 도전성을 갖는 금속 재질이다. 상기 전지 캔은, 그 높이 방향 상단(또는 하단)은 개방되어 있고, 나머지 영역은 폐쇄된 형태를 갖는다. 상기 전지 캔은, 그 높이 방향 일 측에 형성된 개방부를 통해 전극 조립체와 전해질을 수용한다. 그리고 상기 전지 캔의 개방부는 캡(Cap)으로 밀봉된다.

[50] 한편, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 전지 캔의 표면 전체는 음극 단자로 기능할 수 있다. 예를 들어, 원통형 배터리 셀(100)은, 전극 조립체의 음극과 연결되는 음극 집전체가 전지 캔의 내부에 수용되고, 상기 음극 집전체는 전지 캔의 내측에 접촉해 있어, 전지 캔 표면 전체가 음극 단자로 기능할 수 있다.

[51] 전지 캔의 개방부 반대 편에서 전지 캔을 관통하여 전극 조립체의 양극과 전기적으로 연결되는 양극 단자가 마련될 수 있다. 상기 양극 단자는 예컨대 리벳팅된 구조로 이루질 수 있다. 상기 양극 단자는 절연 가스켓에 의해 전지 캔과 절연되어 양극 극성을 갖는다. 한편, 본 실시예와 달리, 개방부를 밀봉하는 캡과 전극 조립체의 양극을 전기적으로 연결하여 상기 캡을 양극 단자로 사용할 수도 있다.

[52] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈(10)은, 복수의 원통형 배터리 셀(100)들을 전기적으로 연결함에 있어서, 일 방향에서 양극/음극을 모두 연결할 수 있어 전기적 연결 구조를 간소화 할 수 있다.

[53] 이러한 상기 원통형 배터리 셀(100)들은 도 2에서처럼 기립 배치되며 수평 방향으로 또는 수평면(X-Y 평면) 상에 배열될 수 있다. 상기 원통형 배터리 셀(100)들은 정사각 또는 직사각 구도로 배열될 수 있다. 이처럼 정사각 또는 직사각 구도로 배열시, 상기 원통형 배터리 셀(100)들은 바둑판 식으로 배열되게 되고 상기 원통형 배터리 셀(100)들 사이의 소정의 간극이 형성될 수 있다.

[54] 구체적으로, 상기 원통형 배터리 셀(100)들은 N(N≥2 인 자연수)열로 배열될 수 있으며, 1개의 열 마다 상기 원통형 배터리 셀(100)들은 다수 개가 배열될 수 있다. 즉, Y축 방향을 따라 N열이 차례대로 배열되고, 각 열은 X축 방향으로 복수 개의 원통형 배터리 셀(100)들이 배열될 수 있다. 본 실시예에서 원통형 배터리 셀(100)들은 상기 N=6 인 6개의 열로 구성되며, 1개의 열에는 7개의 원통형 배터리 셀(100)들이 배열될 수 있다. 한편, 상기 열의 개수 및 열마다 배열된 원통형 배터리 셀(100)들의 개수는 다양하게 변경될 수 있다.

[55] 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)은, 상기 원통형 배터리 셀(100)들에 대한 전기적 연결 및 냉각을 동시에 수행하는 구성품으로서, 상기 원통형 배터리 셀(100)의 전극 단자와 전기적으로 연결되는 통전부(210)와, 상기 통전부(210)와 일체로

형성되고 상기 원통형 배터리 셀들의 외주면과 접촉하여 열을 흡수하는 냉각부(220)를 포함할 수 있다.

[56] 상기 통전부(210)는, 상기 복수의 배터리 셀(100)들을 상호 간 전기적으로 연결할 수 있다. 상기 통전부(210)는 상기 복수의 배터리 셀(100)들의 전극 단자에 와이어(W) 본딩을 위한 접합 부위(일례로, 상기 통전부(210)의 상면)를 제공할 수 있다. 상기 통전부(210)는 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 상부에 배치될 수 있으며, 상기 배터리 셀(100)의 전극 단자와 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 배터리 셀(100)의 전극 단자와 전기적으로 연결되는 상기 통전부(210)의 적어도 일영역은 절연 처리되지 않을 수 있다.

[57] 상기 냉각부(220)는 상기 배터리 셀(100)들 사이에 배치되어 상기 배터리 셀(100)들의 열을 흡수할 수 있다. 이를 위해 상기 냉각부(220)는, 상기 통전부(210)로부터 하부 방향으로 연장되어 상기 원통형 배터리 셀(100)들 사이에 배치될 수 있다. 상기 냉각부(220)는, 전지 캔의 외주면과 접촉하여 열을 흡수할 수 있다. 상기 냉각부(220)는 표면이 절연 처리될 수 있다.

[58] 상기 통전부(210)와 냉각부(220)는 일체형이고 전기 전도성 및 열 전도성이 우수한 금속 소재로 마련될 수 있다. 이러한 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)은 압출 가공 또는 사출 성형 방식으로 제작될 수 있으며, 바람직하게는 압출 가공 방식으로 제작될 수 있다. 예컨대, 상기 금속 소재는 구리(Cu), 알루미늄(Al), 니켈(Ni) 또는 이들을 합금 또는 이종의 금속을 접합한 클래드 메탈(clad metal)일 수 있다.

[59] 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)은 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 N열($N \geq 2$인 자연수)과 N+1열 사이에 배치될 수 있다. 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)은, Y축 방향으로 배열된 한 쌍의 열들 사이에 개재되는 형태로 배치될 수 있다. 이를테면, 도 3에 도시한 바와 같이, 복수의 원통형 배터리 셀(100)들이 6열로 배열되고, 서로 이웃한 열과 열 사이의 공간에 냉각 겸용 버스바 유닛이 개재될 수 있다.

[60] 구체적으로, 상기 통전부(210)는 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 상부에 배치되고, 상기 냉각부(220)는 상기 통전부(210)로부터 하부 방향으로 연장되어 서로 이웃한 열들의 상기 원통형 배터리 셀(100)들 사이에 배치될 수 있다.

[61] 또한, 상기 냉각부(220)를 기준으로, 상기 냉각부(220)의 일면은 좌측 열의 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 외주면과 접촉하고 상기 냉각부(220)의 타면은 우측 열의 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 외주면과 접촉하도록 마련될 수 있다.

[62] 한편, 추가적으로 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)의 일측에는 냉매 공급/배출유닛(300)이 연결될 수 있다. 그리고 상기 냉매 공급/배출유닛(300)은 상기 냉각부(220)에 냉매를 공급 및 배출하는 부분일 수 있다. 상기 냉매 공급/배출유닛(300)은, 상기 냉각부(220)에 연통되게 마련되며, 이러한 냉매 공급/배출유닛(300)에는 냉매 인입포트(310)와 냉매 배출포트(320)를 구비할 수 있다.

[63] 상기 모듈 케이스(400)는 상기 원통형 배터리 셀(100)들을 수용할 수 있다. 상기 모듈 케이스(400)는 상부가 개방된 케이스 본체(410)와, 개방면을 커버하는 케이스 커버(420)를 포함할 수 있다.

[64] 상기 케이스 본체(410)에는 상기 원통형 배터리 셀(100)들과 상기 냉매 공급/배출유닛(300)을 상호 분리하는 격벽(430)이 마련될 수 있다. 상기 격벽(430)은 상기 복수의 냉각 겸용 버스바 유닛(200)과 상기 냉매 공급/배출유닛(300) 사이에 배치되어 이들을 상호 이격시키고 분리 배치할 수 있다. 상기 복수의 냉각 겸용 버스바 유닛(200)들에 연결된 복수의 상기 냉매 공급/배출유닛(300)은 와 연결 배관으로 연결되도록 구성될 수 있다. 상기 연결 배관은 인입배관 및 배출배관(311, 321)을 포함할 수 있다. 상기 케이스 본체(410)의 일측에는, 인입배관 및 배출배관(311, 321)과 각각 연결되는 케이스 인입구(411) 및 케이스 배출구(412)가 구비될 수 있다.

[65] 이하, 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)을 보다 상세히 설명한다.

[66] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈에서 냉각 겸용 버스바 유닛 및 냉매 공급/배출 유닛의 사시도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 상부 일부분을 도시한 도면이고, 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈에서 한쌍의 배터리 셀들 사이에 냉각 겸용 버스바 유닛이 결합된 상태의 종 방향 단면도이다.

[67] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)은 상기 복수의 배터리 셀(100)들을 상호 간 전기적으로 연결하는 통전부(210)와 상기 통전부(210)와 일체로 형성되고 상기 배터리 셀(100)들 사이에 배치되어 상기 배터리 셀(100)들의 열을 흡수하는 냉각부(220)를 구비할 수 있다.

[68] 상기 통전부(210)는 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 상부에 배치될 수 있다. 상기 통전부(210)는 상기 원통형 배터리 셀(100)의 각 열과 나란한 방향(Y축 방향)으로 배치되며, 수평 방향(각 열의 배치 방향, X축 방향)으로 소정의 너비를 가지도록 마련될 수 있다. 상기 통전부(210)는, 좌측 열의 원통형 배터리 셀(100)들의 상단과, 상기 우측 열의 원통형 배터리 셀(100)들의 상단에 동시에 안착 가능한 너비를 가질 수 있다.

[69] 또한, 상기 통전부(210)를 기준으로, 좌측 열의 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 제1 전극 단자들과 우측 열의 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 제2 전극 단자들이 각각 상기 통전부(210)에 와이어(W) 본딩될 수 있다.

[70] 이를테면, 도 3의 실시 구성에서, 제1 열에 배열되는 원통형 배터리 셀(100)들은 양극 단자들이 각각 통전부(210)와 와이어(W) 본딩에 의해 전기적으로 연결되고, 제1 열과 이웃한 제2 열에 배열된 배터리 셀(100)들은 음극 단자들이 각각 상기 통전부(210)와 와이어(W) 본딩에 의해 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 패턴으로 2열과 3열의 원통형 배터리 셀(100)들은 이들 사이의 통전부(210)에 전기적으로 연결되고, 3열과 4열의 원통형 배터리 셀(100)들은 이들 사이의 통전부(210)에 전기적으로 연결될 수 있다. 이 경우, 같은 열에 배열된 배터리 셀(100)들

은 서로 병렬 연결된 상태가 되고, 이웃한 열과 열에 배열된 배터리 셀(100)들은 서로 직렬 연결된 상태가 된다.

[71] 상기 통전부(210)는 원통형 배터리 셀(100)들 사이에 개재되어 있는 냉각부와 일체형으로 이루어져 있어, 좌우 방향(±Y방향)으로 유동이 억제될 수 있다. 따라서 별도의 지지부품 없이도, 상기 통전부(210)가 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 상부에 배치될 수 있고, 배치된 후 좌우 방향으로 움직이지 않고 안정적으로 유지될 수 있다. 따라서 본 실시예에 따르면, 각 열의 원통형 배터리 셀(100)들과 각 냉각 겸용 버스바 유닛(200)의 통전부(210) 간의 간격이 일정하므로 와이어(W) 본딩 작업이 수월하고, 상기 작업 후 와이어 본딩 상태가 안정적으로 유지될 수 있다.

[72] 상기 냉각부(220)는 상기 통전부(210)의 중앙에서 하부 방향(수직 방향)으로 연장되고 서로 마주하는 2개의 배터리 셀(100) 사이 공간에 배치된다. 상기 냉각부(220)는 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 열과 열 사이에 개재될 수 있다. 상기 냉각부(220)를 기준으로, 상기 냉각부(220)는 일면이 좌측 열의 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 외주면과 접촉하고 타면은 우측 열의 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 외주면과 접촉하도록 마련될 수 있다. 상기 냉각부(220)는 원통형 배터리 셀(100)들의 외주면에 부분적으로 접촉됨에 따라, 상기 원통형 배터리 셀(100)들을 효율적으로 냉각할 수 있다.

[73] 상기 냉각부(220)는, N열의 상기 원통형 배터리 셀(100)들과 N+1열의 상기 원통형 배터리 셀(100)들 사이에서 직선 형태로 연장될 수 있다. 즉, 상기 원통형 배터리 셀(100)들은 정사각 또는 직사각 구도로 배열되고, 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 열 사이에 배치된 상기 냉각부(220)는 직선 형태로 마련될 수 있다.

[74] 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)은 내부에 냉매가 유동할 수 있는 냉각 채널(230)을 구비할 수 있다. 상기 냉매는 냉각수일 수 있다.

[75] 상기와 같은 구성에 의하면, 냉각수를 상기 냉각 채널(230)에 공급하면 냉각 겸용 버스바 유닛(200)이 저온을 유지할 수 있다. 이 경우, 배터리 셀(100)들과 냉각 겸용 버스바 유닛(200) 간의 열 구배(thermal gradient)가 극대화됨으로써 배터리 셀들의 열이 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)으로 보다 빠르고 효과적으로 흡수될 수 있다.

[76] 본 실시예에 따른 냉각 채널(230)이, 도 4에 도시한 바와 같이, 상기 냉각부(220)의 내부에 마련될 수 있다. 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)의 일측에 냉매 공급/배출유닛(300)이 연결될 수 있다. 상기 냉매 공급/배출유닛(300)은 상기 냉각 채널(230)의 입구와 연통하는 냉매 인입포트(310)와 상기 냉각 채널(230)의 출구와 연통하는 냉매 배출포트(320)를 구비할 수 있다. 그리고 도 3 및 도 5를 참조하면, 냉각 겸용 버스바 유닛(200)들에 일대일로 연결된 냉매 공급/배출유닛(300)들은 연결 배관(311,321)으로 서로 연통하도록 연결될 수 있다. 상기 연결 배관은, 각 냉매 공급/배출유닛(300)의 냉매 인입포트(310)와 연결되는 인입배관(311)과 각 냉매 공급/배출유닛(300)의 냉매 배출포트(320)와 연결되는 배출배관(321)을 포

함한다. 상기 인입배관(311) 및 배출배관(321)은 상기 케이스 본체(410)의 일측에 구비되는 케이스 인입구(411) 및 케이스 배출구(412)와 연결될 수 있다. 이러한 실시 구성에 의하면, 냉매는 외부 수원으로부터 상기 케이스 인입구(411)를 통해 배터리 모듈(10) 내부로 공급될 수 있고, 상기 인입배관(311)을 거쳐 냉각 겸용 버스바 유닛들과 일대일로 연결되어 있는 냉매 공급/배출유닛(300)들로 분배될 수 있다.

[77] 그리고 각 상기 냉매 공급/배출유닛(300)의 상부 측에 위치한 냉매 인입포트(310)를 통해 냉매가 인입되고 상기 냉각부(220)의 냉각 채널(230)을 통해 상기 냉각부(220)의 길이 방향으로 순환하여 냉매 공급/배출유닛(300)의 하부 측에 위치한 냉매 배출포트(320)를 통해 배출될 수 있다. 상기 냉각 채널(230)에서 열을 흡수한 냉매는 각 상기 냉매 공급/배출유닛(300)의 냉매 배출포트(320)와 연결된 상기 배출배관(321)을 따라 이동하여 상기 케이스 배출구(412)를 통해 배터리 모듈(10)의 외부로 배출될 수 있다. 이 과정에서, 상기 냉각부(220)와 상기 원통형 배터리 셀(100)들 간의 열 교환이 이루어져 상기 원통형 배터리 셀(100)들이 냉각될 수 있다.

[78] 상기 냉각 채널(230)은, 상기 통전부(210) 및 상기 냉각부(220) 중 적어도 한 곳에 마련될 수 있다. 예컨대, 도 6에 도시한 바와 같이, 상기 냉각 채널(230)은, 상기 냉각부(220) 뿐만 아니라 상기 통전부(210)에도 마련될 수 있다. 이 경우, 상기 냉각 채널(230)이 형성되는 상기 통전부(210)의 내측에는 미도시되었지만, 절연 수단이 마련될 수 있다.

[79] 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)은 전기 전도성 소재로 마련되어 상기 원통형 배터리 셀(100)과 절연될 필요가 있다. 이에 본 실시예에서는, 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)은 상기 배터리 셀(100)들과 접촉하는 영역은 절연 처리되고, 상기 배터리 셀(100)의 전극 단자와 전기적으로 연결되는 상기 통전부(210)의 적어도 일영역은 절연 처리되지 않을 수 있다.

[80] 상기 냉각부(220)는 전기 절연 처리된 영역(240)을 갖는다. 이때 절연 처리된 영역에는 절연 필름, 분체 도장면 및 에폭시 코팅층 중 어느 하나가 적용될 수 있다.

[81] 상기 통전부(210) 또한 절연 처리된 영역(241)을 가질 수 있다. 특히 상기 통전부(210)에서 절연 처리가 요구되는 영역은, 상기 냉각부(220)와 교차하고 상기 배터리 셀의 상단에 배치되는 상기 통전부(210)의 하부면일 수 있다.

[82] 상기 통전부(210)의 하부면에 마련되는 절연 처리된 영역(241)을 통해, 상기 통전부(210)와 상기 원통형 배터리 셀(100)들은 전기적으로 절연될 수 있다. 상기 절연 처리된 영역(241)에는 전술한 냉각부(220)와 마찬가지로 절연 필름, 분체 도장면 및 에폭시 코팅층 중 어느 하나가 적용될 수 있다. 다른 대안으로서, 상기 통전부(210)의 하부면과 배터리 셀의 상단 사이에 절연성을 갖는 가스켓이나 고무 재질의 오링(O-ring)이 적용될 수도 있다.

[83] 이하, 본 실시예에 따른 배터리 모듈(10)의 조립 과정을 간략히 설명한다.

[84] 먼저, 냉각 겸용 버스바 유닛(200)이 마련될 수 있다. 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)은 압출 성형 방식으로 제작될 수 있으며, 내부의 냉각 채널(230)을 형성하기 위한 별도의 추가 공수가 요구될 수 있다.

[85] 다음, 케이스 본체(410)에 원통형 배터리 셀(100)들을 직사각 구도로 수용하고, 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)을 배치한다. 이 과정에서, 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)은 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 각 열 사이에 공간에 개재하는 형태로 배치될 수 있다. 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)이 일체형으로 마련되어 있기 때문에, 기존의 버스바 플레이트와 냉각 튜브가 따로 마련되고 개별 조립되어 조립 공수가 증가되는 문제점이 해소될 수 있다. 상기 냉각부(220)를 상기 원통형 배터리 셀(100)들의 열과 열 사이에 수직으로 삽입하여 배치함으로써, 상기 통전부(210)의 배치 및 상기 원통형 배터리 셀(100)들에 대한 정렬이 완료될 수 있어 조립 공수가 줄어들 수 있다.

[86] 다음, 복수의 냉매 공급/배출유닛(300)을 냉각 겸용 버스바 유닛(200)들에 각각 연결한다. 그리고 행열 배열된 복수 개의 배터리 셀들과 상기 냉매 공급/배출유닛 사이에 격벽(430)을 조립한다. 상기 격벽(430)은 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)과 상기 냉매 공급/배출유닛(300)의 접속부에 끼워질 수 있는 슬릿들을 구비하도록 구성될 수 있다. 상기 격벽(430)을 조립하게 되면, 도 3과 같이, 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)들은 상기 격벽(430)에 의해 간격이 일정하게 유지되고 배터리 셀들은 상기 격벽(430)과 케이스 본체(410)의 외벽으로 둘러싸인 공간에 밀집된 형태로 수용될 수 있다.

[87] 다음, 복수 개의 냉각 겸용 버스바 유닛(200)들과 원통형 배터리 셀들 간에 와이어(W) 본딩 작업이 수용되고 냉매 공급/배출유닛(300)들과 케이스 인입구(411)와 케이스 배출구(412)를 연결 배관(311,321)으로 연결하는 작업이 수행될 수 있다. 그리고 케이스 커버(420)가 케이스 본체(410)에 조립될 수 있다.

[88] 이상과 같이 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성에 의하면, 배터리 모듈의 조립 공수가 줄어들 수 있다. 특히, 상기 배터리 모듈(10)은 배터리 셀(100)들에 대한 전기적 연결과 냉각이 냉각 겸용 버스바 유닛(200)을 통해 달성될 수 있어 조립 구조와 조립 공정이 단순화될 수 있다.

[89] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈에서 냉각 겸용 버스바 유닛 및 냉매 공급/배출 유닛의 사시도이고, 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈의 상부 일부분을 도시한 도면이다.

[90] 이어서 도 7과 도 8을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 대해 간략히 설명하기로 한다.

[91] 이전 도면들과 동일한 부재번호는 동일한 부재를 나타내며, 동일한 부재에 대한 중복된 설명은 생략하기로 하고 전술한 실시예와의 차이점을 위주로 설명하기로 한다.

[92] 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈에서, 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200a)의 상기 냉각부(220a)는, 배터리 모듈(10) 내에서 원통형 배터리 셀(100)들의 배치 형태에 따라 형태가 상이하게 마련될 수 있다.

[93] 즉, 본 실시예에 따른 상기 원통형 배터리 셀(100)들은 모듈 케이스(400) 내에서 삼각 배열 또는 지그재그 배열 구조로 배치될 수 있다. 이와 같은 삼각 배열 구조의 경우, 같은 체적 내 최대의 에너지 밀도를 구현할 수 있다.

[94] 이러한 원통형 배터리 셀(100)들의 배열에 대응되어, 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200a)도 차이가 있다. 특히 상기 냉각부(220a)의 형상이 달라질 수 있다. 즉 상기 냉각부(220a)는, N열의 상기 원통형 배터리 셀(100)들과 N+1열의 상기 원통형 배터리 셀(100)들 사이에서 산(221)과 골(222)이 반복되는 곡면 형태로 연장될 수 있다. 즉, 상기 냉각부(220a)의 외면이 물결 형태를 가질 수 있다.

[95] 예컨대, 도 8과 같이 1열의 원통형 배터리 셀(100)들과 2열의 원통형 배터리 셀(100)들은 횡방향으로 서로 엇갈리게 배치될 수 있다. 이 경우, 도 7과 같은 형태로 냉각부(220a)를 제작하여 원통형 배터리 셀(100)들의 열과 열 사이에 삽입함으로써, 냉각부(220a)와 원통형 배터리 셀(100)들의 간의 접촉성을 높일 수 있고, 뿐만 아니라 배터리 모듈(10) 내부에 데드 스페이스(dead space)를 줄일 수 있다.

[96] 이에 따라 본 실시예와 같은 냉각부(220a)는, 앞선 실시예 대비, 보다 높은 냉각 효율이 가능할 수 있다. 상기 원통형 배터리 셀(100)들과 상기 냉각부(220)의 외면 사이의 접촉 면적이 보다 증가함에 따라, 열 교환이 보다 증가될 수 있고 이로 인해 냉각 효율이 우수할 수 있다.

[97] 이어서 도 9와 도 10을 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 대해 간략히 설명하기로 한다.

[98] 도 9는 도 5에 대응하는 도면으로서, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 모듈의 일부분을 도시한 도면이고, 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 모듈에서 각형 배터리 셀 들에 냉각 겸용 버스바를 적용한 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[99] 이전 도면들과 동일한 부재번호는 동일한 부재를 나타내며, 동일한 부재에 대한 중복된 설명은 생략하기로 하고 전술한 실시예와의 차이점을 위주로 설명하기로 한다.

[100] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 모듈은, 도 1의 실시 구성에 따른 배터리 모듈과 비교할 때, 원통형 배터리 셀(100)을 각형 배터리 셀(100A)로 대체한 것에 차이가 있다.

[101] 여기서 각형 배터리 셀(100A)은 대략 직육면체 형태로 이루어진 배터리 셀을 의미한다. 상기 각형 배터리 셀(100A)은 알루미늄 소재이고 상부가 개방된 전지 캔에 전극 조립체를 수납하고 상기 전지 캔의 상부 개구에 캡 플레이트가 결합된 형태로 마련될 수 있다. 상기 각형 배터리 셀(100A)은 상기 전극 조립체를 형성하는 양극판과 연결되고 상기 캡 플레이트를 관통하여 상기 캡 플레이트의 외측으로 돌출되는 양극 단자(111)와 상기 전극 조립체를 형성하는 음극판과 연결되고

상기 캡 플레이트를 관통하여 상기 캡 플레이트의 외측으로 돌출되는 음극 단자(112)를 구비할 수 있다.

[102] 도 9 및 도 10을 참조하면, 각형 배터리 셀(100A)들은 N(N≥2 인 자연수)열로 배열되고, 냉각 겸용 버스바 유닛(200)은 상기 각형 배터리 셀(100A)들의 열과 열 사이에 배치될 수 있다.

[103] 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)의 통전부(210)는 상기 각형 배터리 셀(100A)들의 상부에 배치되고, 상기 냉각 겸용 버스바 유닛(200)의 냉각부(220)는 상기 통전부(210)로부터 하부 방향으로 연장되어 상기 각형 배터리 셀(100A)들 사이에 배치될 수 있다.

[104] 상기 통전부(210)는, 상기 통전부(210)를 기준으로 좌측 열의 각형 배터리 셀(100A)들의 양극 단자(111)들과 전기적으로 연결되고 상기 통전부(210)를 기준으로 우측 열의 각형 배터리 셀(100A)들의 음극 단자(112)들과 전기적으로 연결되도록 구성될 수 있다. 이러한 패턴으로 N개의 열의 각형 배터리 셀(100A)들을 대응되는 냉각 겸용 버스바 유닛(200)들의 통전부(210)에 전기전으로 연결하면, 같은 열에 배열된 각형 배터리 셀(100A)들은 서로 병렬 연결되고 이웃한 열과 열에 배열된 각형 배터리 셀(100A)들은 서로 직렬 연결될 수 있다. 상기 각형 배터리 셀(100A)들의 전극 단자들과 상기 통전부(210)들 간의 전기적 연결은 예컨대, 와이어(W) 본딩, 솔더링(soldering), 볼트 체결 등 중 하나의 방식으로 이루어질 수 있다.

[105] 또한, 상기 냉각부(220)의 좌측면은 상기 냉각부(220)를 기준으로 좌측 열의 상기 각형 배터리 셀(100A)들의 우측면과 접촉하고, 상기 냉각부(220)의 우측면은 상기 냉각부(220)를 기준으로 우측 열의 상기 각형 배터리 셀(100A)들의 좌측면과 접촉하도록 구성될 수 있다.

[106] 이와 같이, 본 발명에 따른 냉각 겸용 버스바 유닛(200)은 각형 배터리 셀(100A)들의 전기적 연결 및 냉각에도 적용될 수 있다.

[107] 한편, 본 발명에 따른 배터리 팩(미도시)은 상술한 배터리 모듈(10)을 하나 이상 포함할 수 있다. 본 발명에 따른 배터리 팩은, 하나 이상의 배터리 모듈(10)의 충방전을 통합 제어하기 위한 마스터 BMS (Battery Management System), 전류 센서, 퓨즈 등과 상술한 구성품을 수용하기 위한 팩 케이스를 더 포함할 수 있다.

[108] 본 발명에 따른 배터리 팩은, 에너지 저장 디바이스에 적용되거나, 전기 스쿠터, 전기 자동차나 하이브리드 자동차와 같은 자동차에 적용될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 자동차는 본 발명에 따른 배터리 팩을 포함할 수 있다. 상기 배터리 팩은 차량 좌석 하부의 차체 프레임 또는 트렁크 공간에 설치될 수 있으며, 차량에 설치시 필요에 따라 배터리 팩의 배치 순서를 뒤집은 상태로 배치할 수도 있다.

[109] 본 명세서에서는 상, 하, 좌, 우, 전, 후와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

[110] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

청구범위

[청구항 1] 복수의 배터리 셀들; 및
상기 복수의 배터리 셀들을 상호 간 전기적으로 연결하는 통전부;와 상기 통전부와 일체로 형성되고 상기 배터리 셀들 사이에 배치되어 상기 배터리 셀들의 열을 흡수하는 냉각부를 구비하는 냉각 겸용 버스바 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 냉각 겸용 버스바 유닛은 전기 전도성 소재로 마련되되,
상기 배터리 셀들과 접촉하는 영역은 절연 처리되고, 상기 배터리 셀의 전극 단자와 전기적으로 연결되는 상기 통전부의 적어도 일영역은 절연 처리되지 않은 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 냉각 겸용 버스바 유닛에서 상기 절연 처리된 영역에는 절연 필름, 분체 도장면 및 에폭시 코팅층 중 어느 하나가 적용된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀들은 기립 배치되는 원통형 배터리 셀들이며,
상기 통전부는 상기 원통형 배터리 셀들의 상부에 배치되고, 상기 냉각부는 상기 통전부로부터 하부 방향으로 연장되어 상기 원통형 배터리 셀들 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 원통형 배터리 셀들은, N(N≥2 인 자연수)열로 배열되고,
상기 냉각 겸용 버스바 유닛은 상기 원통형 배터리 셀들의 열과 열 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 통전부를 기준으로, 좌측 열의 상기 원통형 배터리 셀들의 제1 전극 단자들과 우측 열의 상기 원통형 배터리 셀들의 제2 전극단자들이 각각 상기 통전부에 와이어 본딩된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 통전부는, 상기 좌측 열의 원통형 배터리 셀들의 상단과, 상기 우측 열의 원통형 배터리 셀들의 상단에 동시에 안착 가능한 너비를 갖는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 8] 제5항에 있어서,
상기 냉각부를 기준으로, 상기 냉각부는 일면이 좌측 열의 상기 원통형 배터리 셀들의 외주면과 접촉하고 타면은 우측 열의 상기 원통형 배터리 셀들의 외주면과 접촉하도록 마련된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 9] 제5항에 있어서,

상기 원통형 배터리 셀들은 정사각 또는 직사각 구도로 배열되고,
상기 냉각부는, N열의 상기 원통형 배터리 셀들과 N+1열의 상기 원통형 배터리 셀들 사이에서 직선 형태로 연장된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 10] 제5항에 있어서,
상기 원통형 배터리 셀들은 삼각 구도로 배열되고,
상기 냉각부는, N열의 상기 원통형 배터리 셀들과 N+1열의 상기 원통형 배터리 셀들 사이에서 산과 골이 반복되는 곡면 형태로 연장된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 냉각 겸용 버스바 유닛은, 내부에 냉각수가 유동할 수 있는 냉각 채널을 구비하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 냉각 채널은, 상기 통전부 및 상기 냉각부의 내부에 마련된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 배터리 모듈은,
상기 냉각 채널과 연통하는 냉매 인입포트와 냉매 배출포트를 구비하고
상기 냉각 겸용 버스바 유닛의 일단부에 연결되는 냉매 공급/배출유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 14] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀들은 각형 배터리 셀들이며,
상기 통전부는 상기 각형 배터리 셀들의 상부에 배치되고, 상기 냉각부는 상기 통전부로부터 하부 방향으로 연장되어 상기 각형 배터리 셀들 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

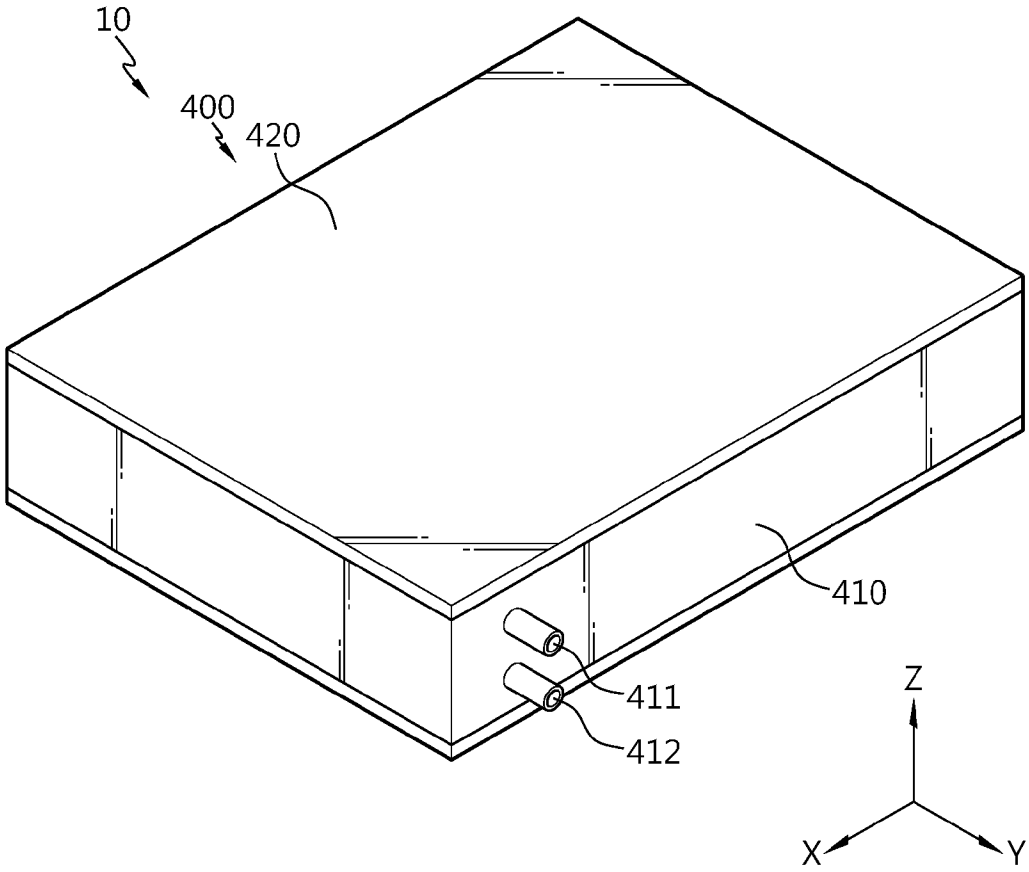
[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 각형 배터리 셀들은, N(N≥2 인 자연수)열로 배열되고,
상기 냉각 겸용 버스바 유닛은 상기 각형 배터리 셀들의 열과 열 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 냉각부를 기준으로, 상기 냉각부의 일면은 좌측 열의 상기 각형 배터리 셀들의 외면과 접촉하고, 상기 냉각부의 타면은 우측 열의 상기 각형 배터리 셀들의 외면과 접촉하도록 마련된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

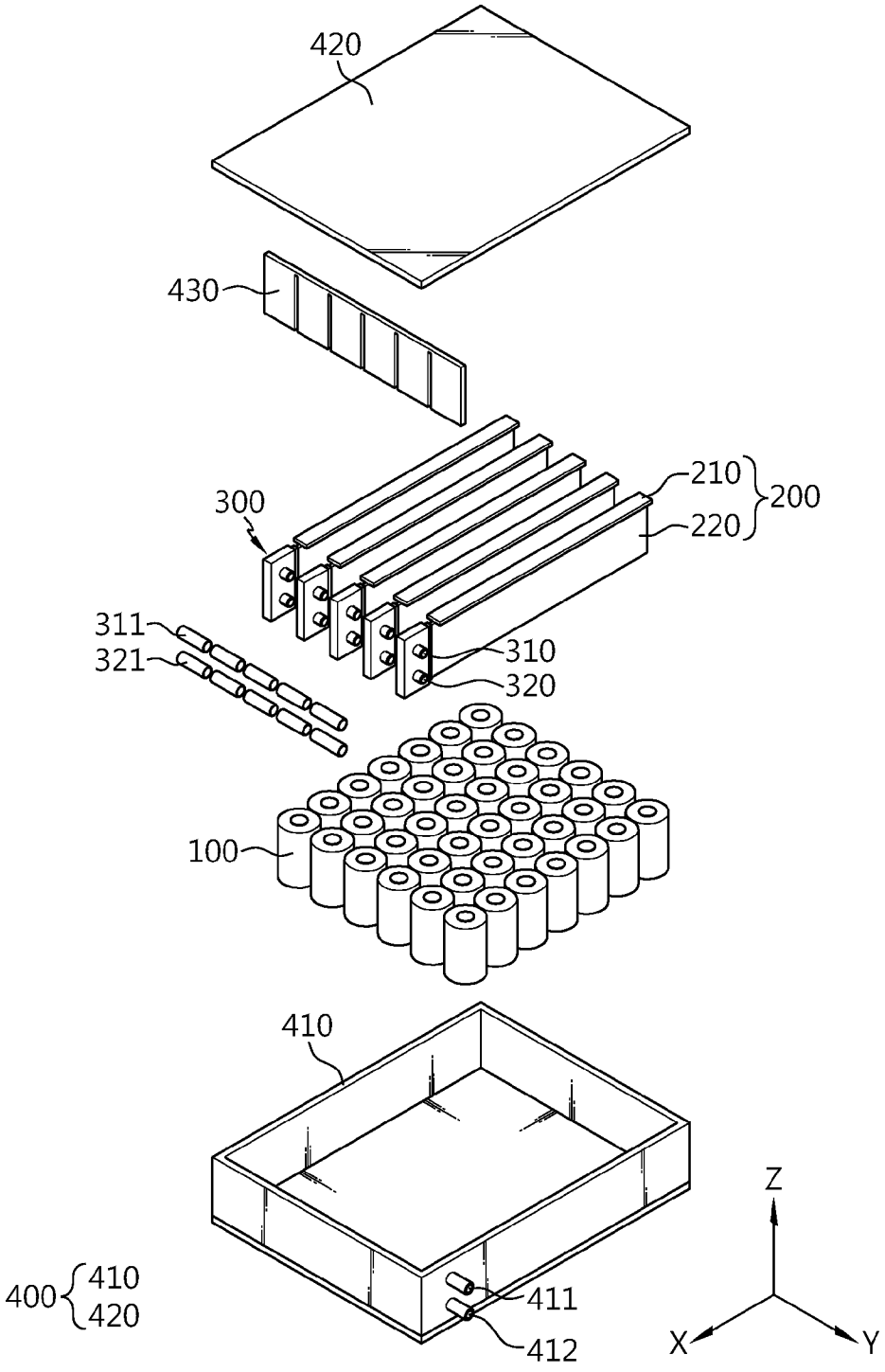
[청구항 17] 제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 따른 배터리 모듈을 포함하는 배터리 팩.

[청구항 18] 제17항에 따른 배터리 팩을 포함하는 자동차.

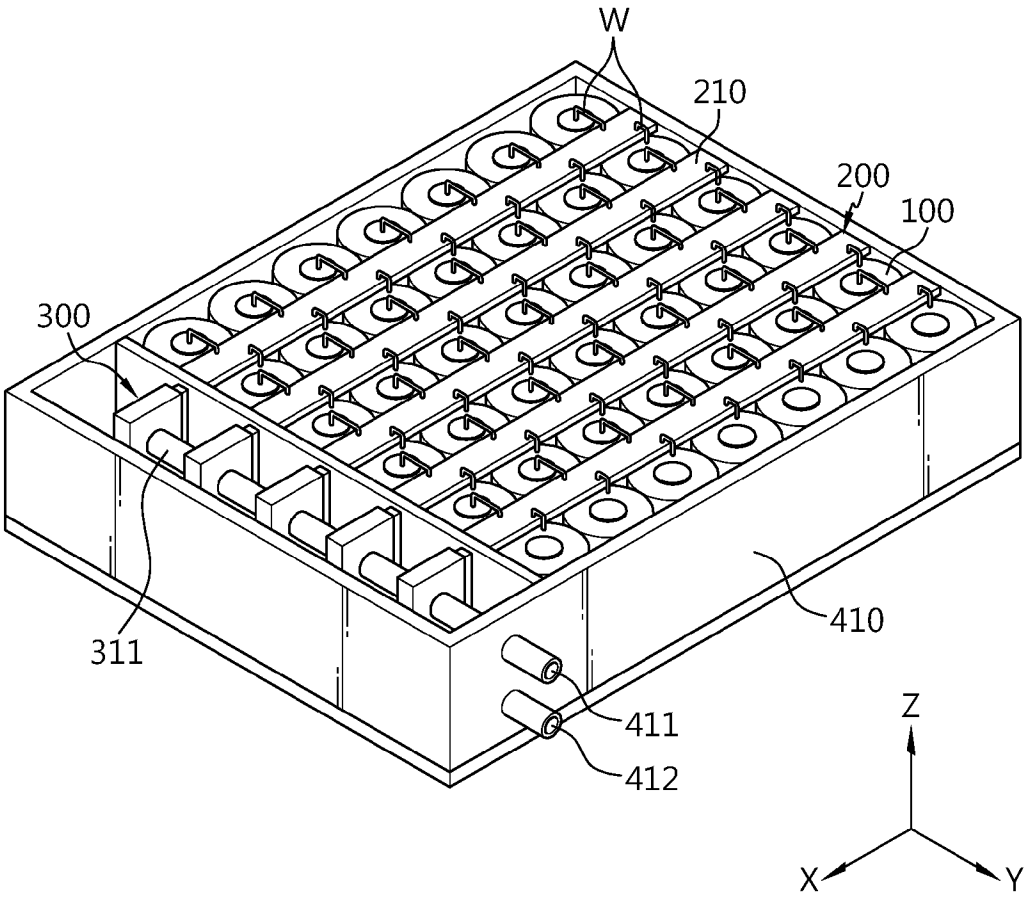
[도1]



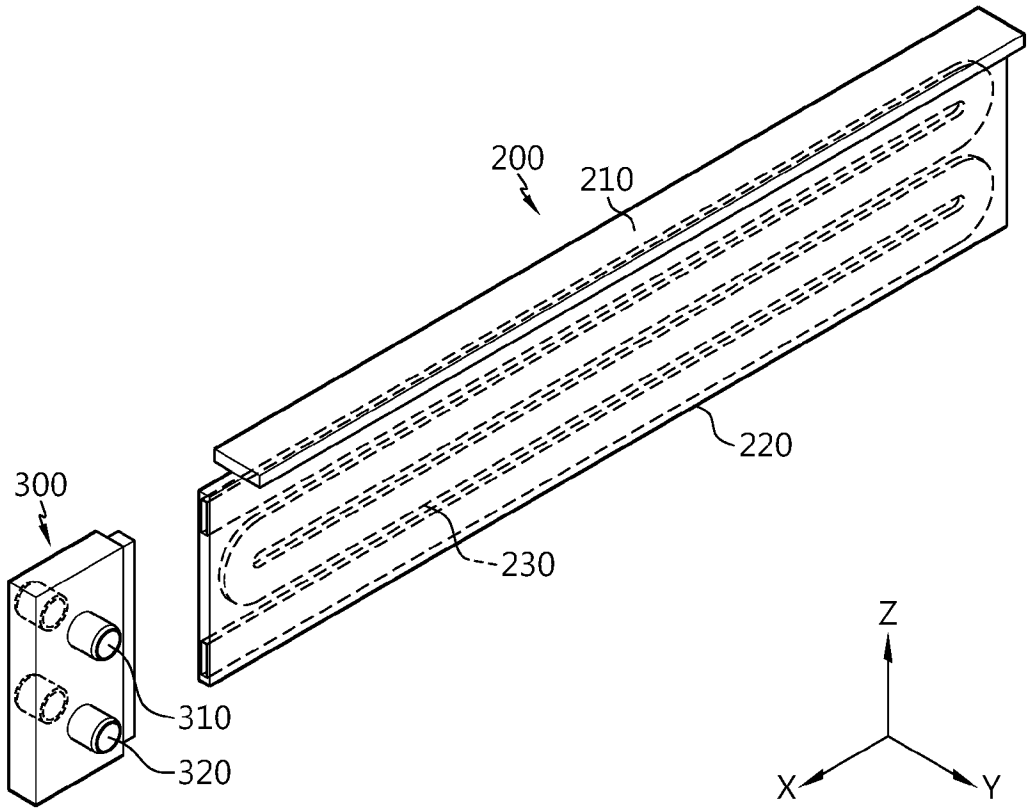
[도2]


420
430
210
200
220
300
311
321
310
320
100
410
400
410
420
411
412
Z
X
Y

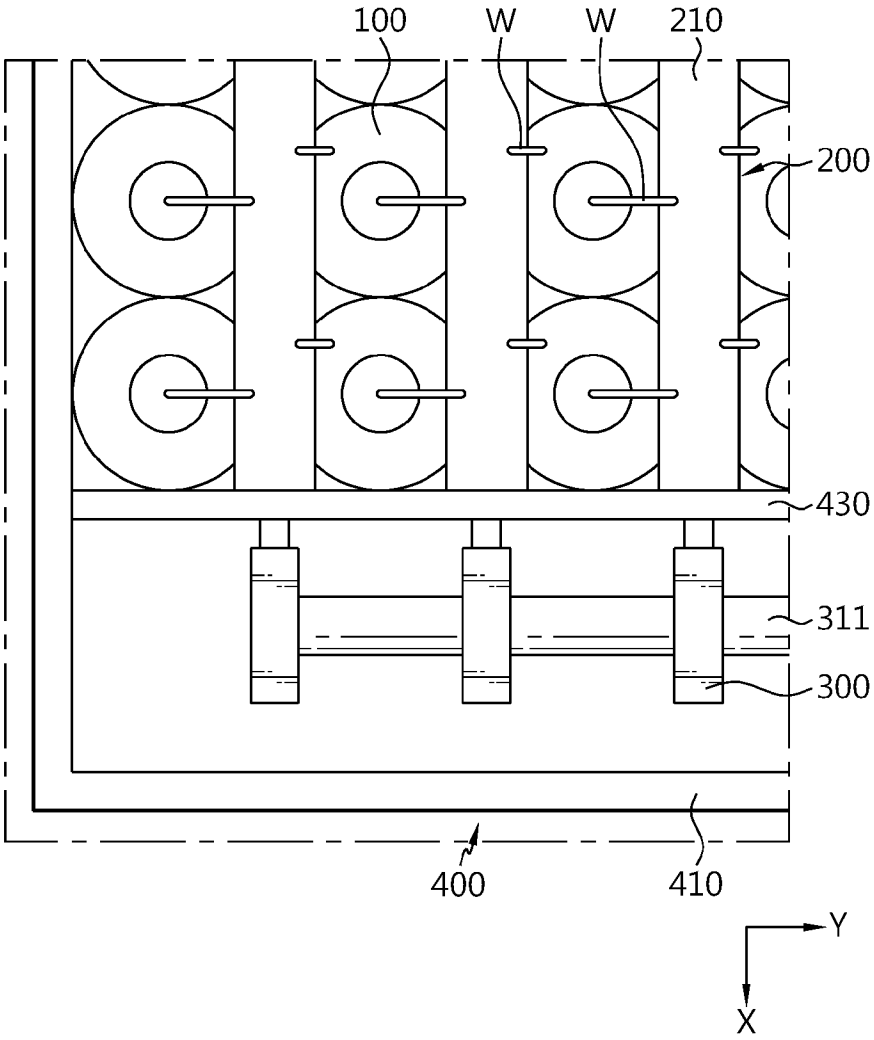
[도3]


W
210
200
100
300
311
410
411
412
Z
X
Y

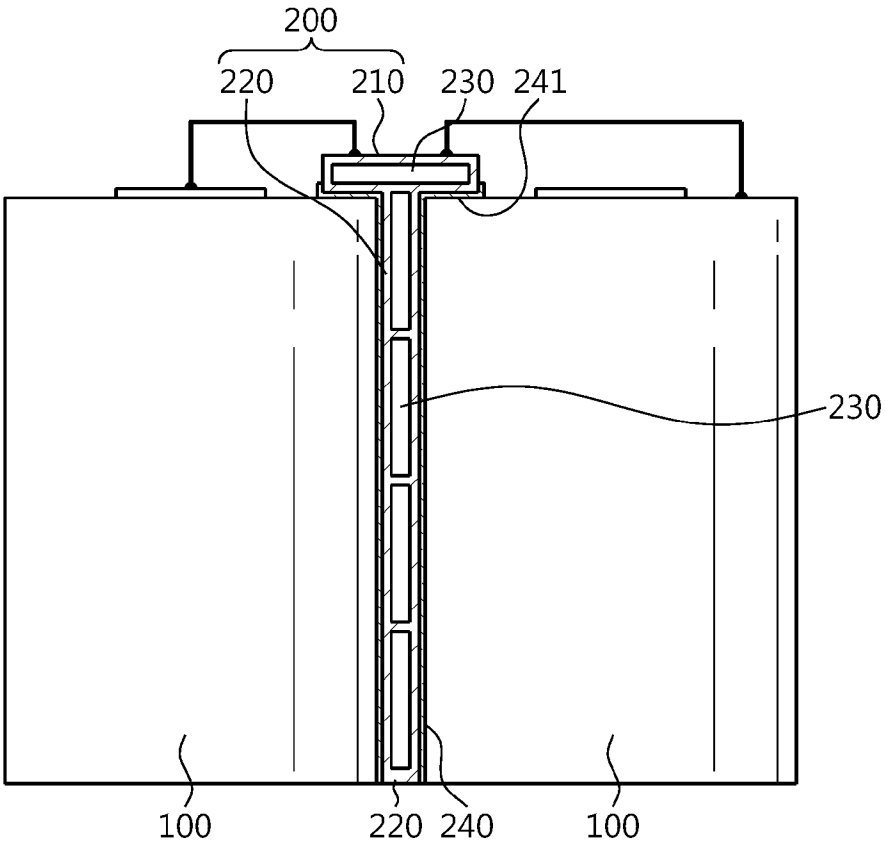
[도4]


200
210
220
300
230
310
320
Z
X
Y

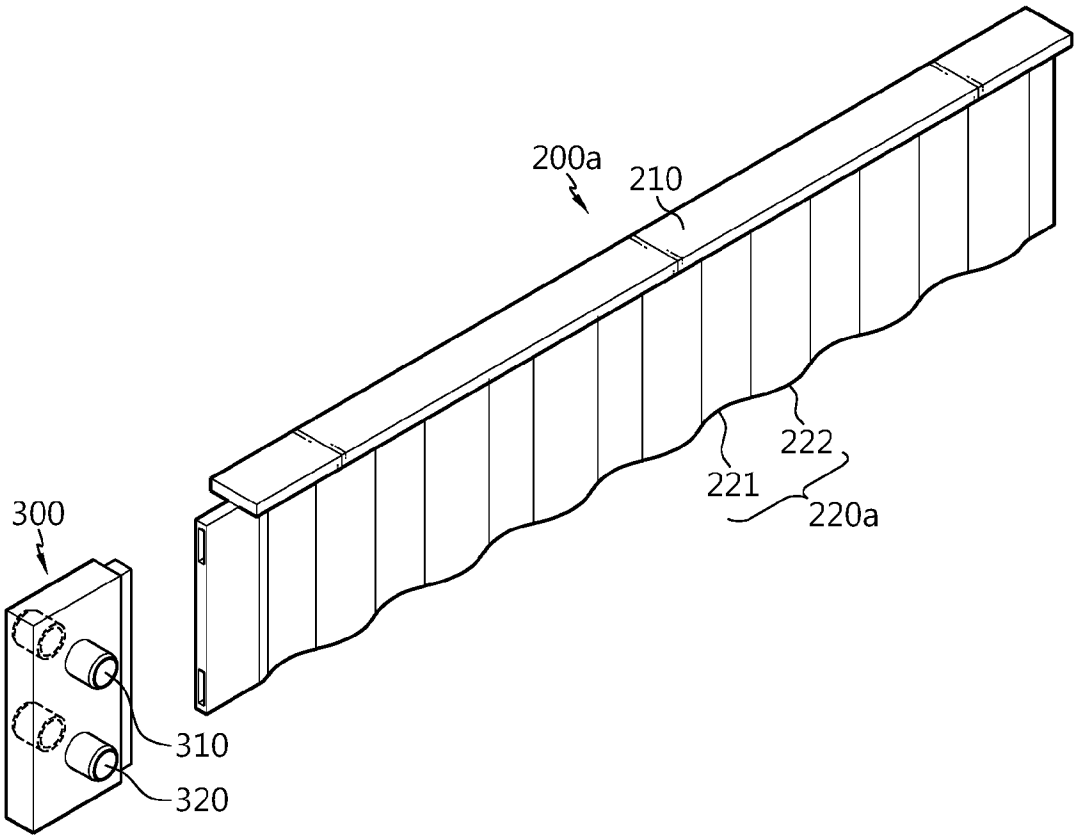
[도5]



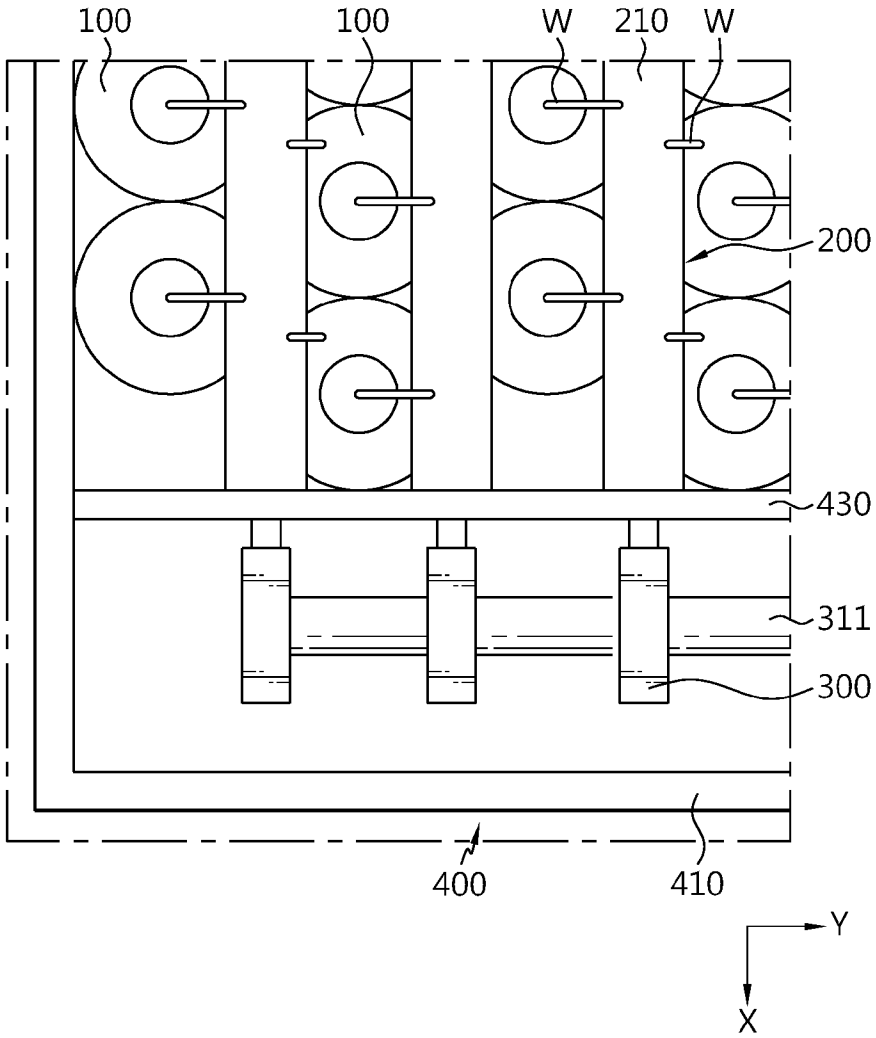
[도6]


200
220
210
230
241
230
100
220
240
100

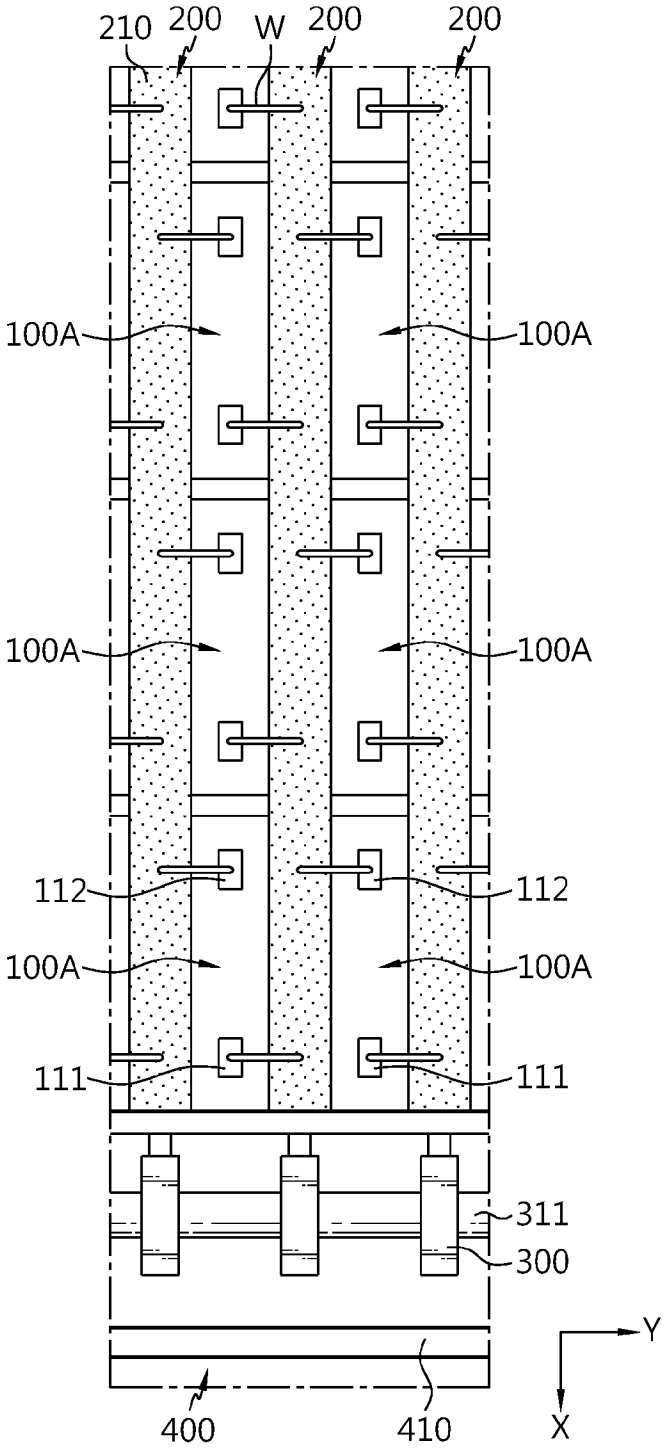
[도7]


200a
210
222
221
220a
300
310
320

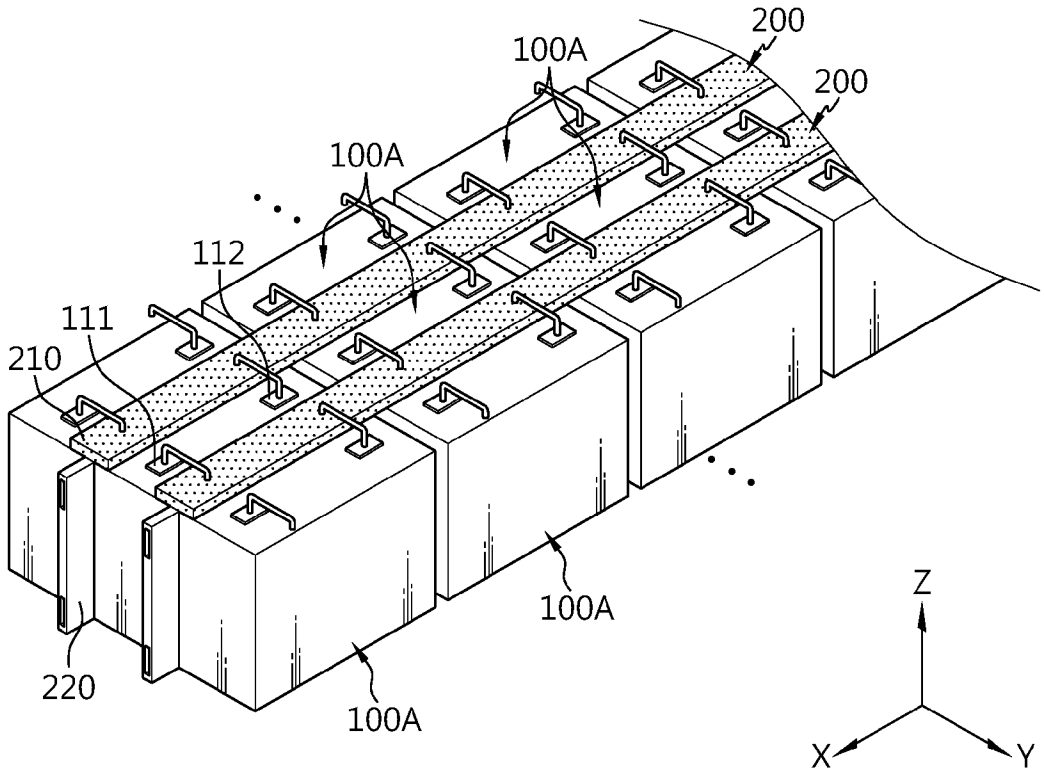
[도8]



[도9]


210
200
W
200
200
100A
100A
100A
100A
112
112
100A
100A
111
111
311
300
Y
X
400
410

[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/021493

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/503(2021.01)i; **H01M 10/613**(2014.01)i; **H01M 10/6567**(2014.01)i; **H01M 10/6557**(2014.01)i; **H01M 10/64**(2014.01)i; **H01M 50/213**(2021.01)i; **H01M 50/209**(2021.01)i; **H01M 50/526**(2021.01)i; **H01M 50/249**(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 50/503(2021.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/6555(2014.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/20(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/213(2021.01); H01M 50/50(2021.01); H01M 50/507(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), 버스 바(bus bar), 단자(terminal), 냉각(cool), 와이어(wire), 포트(port)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2022-0049724 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 22 April 2022 (2022-04-22) See paragraphs [0031]-[0054] and figures 2-5.	1-18
Y	KR 10-2018-0074133 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 03 July 2018 (2018-07-03) See paragraphs [0053]-[0083] and figures 6-7.	1-18
Y	KR 10-2021-0019295 A (LG CHEM, LTD.) 22 February 2021 (2021-02-22) See paragraphs [0029]-[0030] and figure 2.	2-3
Y	KR 10-2022-0094040 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 05 July 2022 (2022-07-05) See paragraphs [0005]-[0065] and figures 1-3.	4-10,13-16
A	CN 105489820 A (ZHEJIANG CHILWEE CHUANGYUAN INDUSTRIAL CO., LTD.) 13 April 2016 (2016-04-13) See paragraphs [0033]-[0038].	1-18

☐ 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
09 April 2024	**09 April 2024**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2023/021493

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2022-0049724 A	22 April 2022	CN 116114101 A	12 May 2023
		EP 4191750 A1	07 June 2023
		JP 2023-540768 A	26 September 2023
		US 2023-0307746 A1	28 September 2023
		WO 2022-080918 A1	21 April 2022
KR 10-2018-0074133 A	03 July 2018	CN 108242521 A	03 July 2018
		CN 208781901 U	23 April 2019
		DE 102017131158 A1	28 June 2018
		KR 10-2036085 B1	24 October 2019
		US 10873114 B2	22 December 2020
		US 11495848 B2	08 November 2022
		US 2018-0183119 A1	28 June 2018
		US 2020-0350645 A1	05 November 2020
		US 2023-0027497 A1	26 January 2023
KR 10-2021-0019295 A	22 February 2021	CN 113728507 A	30 November 2021
		CN 113728507 B	09 June 2023
		EP 3993141 A1	04 May 2022
		JP 2022-543718 A	14 October 2022
		JP 7235221 B2	08 March 2023
		US 2022-0166114 A1	26 May 2022
		WO 2021-029549 A1	18 February 2021
KR 10-2022-0094040 A	05 July 2022	CN 116057773 A	02 May 2023
		EP 4191780 A1	07 June 2023
		JP 2023-538386 A	07 September 2023
		TW 202230871 A	01 August 2022
		US 2023-0299426 A1	21 September 2023
		WO 2022-145636 A1	07 July 2022
CN 105489820 A	13 April 2016	CN 105489820 B	29 December 2017

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/021493

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 50/503(2021.01)i; **H01M 10/613**(2014.01)i; **H01M 10/6567**(2014.01)i; **H01M 10/6557**(2014.01)i; **H01M 10/64**(2014.01)i; **H01M 50/213**(2021.01)i; **H01M 50/209**(2021.01)i; **H01M 50/526**(2021.01)i; **H01M 50/249**(2021.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 50/503(2021.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/6555(2014.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/20(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/213(2021.01); H01M 50/50(2021.01); H01M 50/507(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), 버스 바(bus bar), 단자(terminal), 냉각(cool), 와이어(wire), 포트(port)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2022-0049724 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2022.04.22 단락 [0031]-[0054] 및 도면 2-5	1-18
Y	KR 10-2018-0074133 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2018.07.03 단락 [0053]-[0083] 및 도면 6-7	1-18
Y	KR 10-2021-0019295 A (주식회사 엘지화학) 2021.02.22 단락 [0029]-[0030] 및 도면 2	2-3
Y	KR 10-2022-0094040 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2022.07.05 단락 [0005]-[0065] 및 도면 1-3	4-10,13-16
A	CN 105489820 A (ZHEJIANG CHILWEE CHUANGYUAN INDUSTRIAL CO., LTD.) 2016.04.13 단락 [0033]-[0038]	1-18

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2024년04월09일(09.04.2024)	**2024년04월09일(09.04.2024)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	이강하
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-5003**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/021493

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2022-0049724 A	2022/04/22	CN 116114101 A	2023/05/12
		EP 4191750 A1	2023/06/07
		JP 2023-540768 A	2023/09/26
		US 2023-0307746 A1	2023/09/28
		WO 2022-080918 A1	2022/04/21
KR 10-2018-0074133 A	2018/07/03	CN 108242521 A	2018/07/03
		CN 208781901 U	2019/04/23
		DE 102017131158 A1	2018/06/28
		KR 10-2036085 B1	2019/10/24
		US 10873114 B2	2020/12/22
		US 11495848 B2	2022/11/08
		US 2018-0183119 A1	2018/06/28
		US 2020-0350645 A1	2020/11/05
		US 2023-0027497 A1	2023/01/26
KR 10-2021-0019295 A	2021/02/22	CN 113728507 A	2021/11/30
		CN 113728507 B	2023/06/09
		EP 3993141 A1	2022/05/04
		JP 2022-543718 A	2022/10/14
		JP 7235221 B2	2023/03/08
		US 2022-0166114 A1	2022/05/26
		WO 2021-029549 A1	2021/02/18
KR 10-2022-0094040 A	2022/07/05	CN 116057773 A	2023/05/02
		EP 4191780 A1	2023/06/07
		JP 2023-538386 A	2023/09/07
		TW 202230871 A	2022/08/01
		US 2023-0299426 A1	2023/09/21
		WO 2022-145636 A1	2022/07/07
CN 105489820 A	2016/04/13	CN 105489820 B	2017/12/29