

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2025년 2월 20일 (20.02.2025)



(10) 국제공개번호  
**WO 2025/037751 A1**

(51) 국제특허분류:  
*H01M 50/502* (2021.01) *H01M 50/519* (2021.01)  
*H01M 50/521* (2021.01) *H01M 50/211* (2021.01)  
*H01M 50/526* (2021.01)

KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(21) 국제출원번호: PCT/KR2024/009341

(22) 국제출원일: 2024년 7월 3일 (03.07.2024)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(30) 우선권정보:  
10-2023-0105717 2023년 8월 11일 (11.08.2023) KR

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

(72) 발명자: 윤선우 (YUN, Sunwoo); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG 에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).

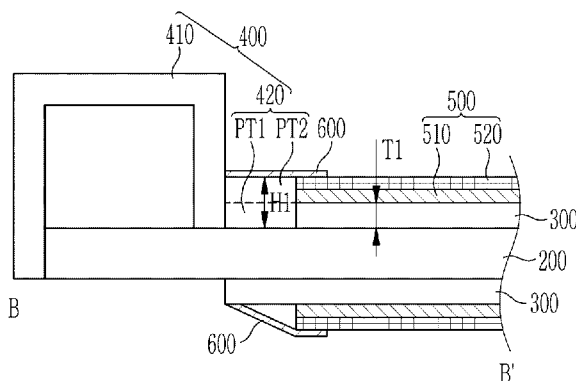
(74) 대리인: 유머특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울특별시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).

(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, 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,

(54) Title: BUSBAR ASSEMBLY AND BATTERY PACK INCLUDING SAME

(54) 발명의 명칭: 버스바 조립체 및 이를 포함하는 전지 팩



(57) Abstract: A busbar assembly, according to one embodiment of the present invention, comprises: a busbar connected, inside a battery pack, to a battery module so as to guide an electrical connection of the battery module; a first insulating layer surrounding the outer peripheral surface of the busbar and having respective recesses formed in both ends thereof; a second insulating layer surrounding the first insulating layer; and a cap comprising a main body which surrounds both ends of the busbar, and fixing parts which are inserted into the respective recesses.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 버스바 조립체는, 전지 팩 내부에서 전지 모듈과 연결되어 전지 모듈의 전기적 연결을 안내하는 버스바, 버스바의 외주면을 감싸고, 양단에 홈이 형성된 제1 절연층, 제1 절연층을 감싸는 제2 절연층, 및 버스바의 양단을 감싸는 본체와 홈에 삽입되는 고정부를 포함하는 캡,을 포함한다.

WO 2025/037751 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 버스바 조립체 및 이를 포함하는 전지 팩 기술분야

- [1] 관련 출원(들)과의 상호 인용
- [2] 본 출원은 2023년 08월 11일자 한국 특허 출원 제10-2023-0105717호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.
- [3] 본 발명은 버스바 조립체 및 이를 포함하는 전지 팩에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 절연 안정성이 향상된 버스바 조립체 및 이를 포함하는 전지 팩에 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, 충전이 가능한 이차 전지는 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량 등의 대기 오염 등을 해결하기 위한 방안으로, 전기 자동차(EV), 하이브리드 전기 자동차(HEV), 플러그인 하이브리드 전기 자동차(PHEV) 등의 동력원으로 이용되고 있는 바, 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 전지 셀들이 배치되나, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스에 이용되는 이차 전지의 경우는, 다수의 전지 셀을 전기적으로 연결한 전지 모듈(Battery module)이 이용된다. 이러한 전지 모듈은 다수의 전지 셀이 서로 직렬 또는 병렬로 연결되어 전지 셀 적층체를 형성함으로써 용량 및 출력이 향상된다. 또한, 하나 이상의 전지 모듈은 BDU(Battery Disconnect Unit), BMS(Battery Management System), 냉각 시스템 등의 각종 제어 및 보호 시스템과 함께 장착되어 전지 팩을 형성할 수 있다.

- [9] 다수의 전지 모듈들이 모인 전지 팩은, 다수의 전지 셀로부터 나오는 열이 좁은 공간에서 흡산되어 온도가 빠르고 심하게 올라갈 수 있다. 다시 말해서, 다수의 전지 셀이 적층된 전지 모듈들과 이러한 전지 모듈들이 장착된 전지 팩의 경우, 높은 출력을 얻을 수 있지만, 전지 셀의 방열이 제대로 이루어지지 않거나 전지 셀들의 열폭주(thermal runaway) 현상이 발생할 경우 연속적인 발화나 이에 따른 폭발이 발생할 가능성이 높다.
- [10] 한편, 전지 팩 내부에는 전지 모듈과 연결되는 버스바가 구비된다.
- [11] 도 1은 종래의 버스바 조립체의 분해 사시도 및 결합 사시도이다.
- [12] 도 1을 참조하면, 종래의 버스바 조립체(10)는 버스바(20), 버스바(20)를 감싸는 피복(20C), 캡(CP), 및 캡(CP)의 고정을 위한 테이프(AL)을 포함한다. 버스바(20)는 길이 방향을 따라 연장되는 막대 형상의 금속 부재이다. 버스바(20)의 양단부에는 전지 모듈의 터미널 버스바와의 연결을 위한 관통홀(HH)이 형성될 수 있다. 이러한 버스바(20)는, 전지 팩에서 HV(High voltage) 연결을 담당하는 구성이다. HV 연결은 전력을 공급하기 위한 전원 역할의 연결을 의미하며, 버스바(20)는 전지 모듈의 전기적 연결을 안내하는 구성으로, 전기 전도성이 우수한 금속 소재를 포함하는 것이 일반적이다. 일례로, 버스바(20)는 구리(Cu) 소재를 포함할 수 있다.
- [13] 피복(20C)은 버스바(20)를 감쌀 수 있다. 피복(20C)은 전기적 절연인 소재를 포함할 수 있으며, 일례로, 실리콘 또는 에폭시와 같은 소재를 포함할 수 있다. 고전류가 흐르는 버스바(20)를 피복(20C)이 감싸기 때문에, 버스바(20)가 전지 모듈의 터미널 버스바 외에 다른 전장품이나 도전성 부재와 접촉하여 쇼트가 발생하는 것이 차단된다.
- [14] 버스바(20)의 관통홀(HH)에는 체결 부재가 삽입되어, 버스바(20)를 전지 모듈의 터미널 버스바와 연결할 수 있다. 절연을 위하여 버스바(20)의 양단에는 캡(CP)이 부착된다. 캡(CP)은 예를 들어 러버캡일 수 있다. 캡(CP)은 테이프(AL)를 이용하여 피복(20C)에 부착될 수 있다.
- [15] 그런데 전지 팩 내부에서 화염 발생 시, 화염은 온도가 약 1000°C로 매우 높기 때문에 버스바(20)를 감싸는 피복(20C)이 녹거나, 캡(CP)과 테이프(AL)가 녹으면서 버스바(20)가 노출될 수 있다. 노출된 버스바(20)가 다른 도전성 부재와 접촉하여 쇼트가 발생할 경우, 내부 화염이 더욱 확산되고, 전지 팩 외부에까지 이러한 화염이 전파될 수 있다. 종국적으로 이는 전지 팩이나 전지 팩이 장착된 차량의 폭발로 이어질 수 있다.
- [16] 이에, 전지 팩 내부에서 화염이 발생하여도, 전기적 절연성을 유지할 수 있는 버스바 조립체에 대한 기술 개발이 요구되고 있다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

[17] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 전지 팩 내부에서 화염이 발생하여도, 우수한 전기적 절연성을 유지할 수 있는 버스바 조립체 및 이를 포함하는 전지 팩을 제공하는 것이다.

[18] 그러나, 본 발명의 실시예들이 해결하고자 하는 과제는 상술한 과제에 한정되지 않고 본 발명에 포함된 기술적 사상의 범위에서 다양하게 확장될 수 있다.

### 과제 해결 수단

[19] 본 발명의 버스바 조립체는 전지 팩 내부에서 전지 모듈과 연결되어 전지 모듈의 전기적 연결을 안내하는 버스바; 상기 버스바의 외주면을 감싸고, 양단에 홈이 형성된 제1 절연층; 상기 제1 절연층을 감싸는 제2 절연층; 및 상기 버스바의 양단을 감싸는 본체와 상기 홈에 삽입되는 고정부를 포함하는 캡;을 포함한다.

[20] 일 실시예에서, 상기 고정부의 두께는 상기 제1 절연층의 두께보다 크고, 상기 고정부의 하부는 상기 제1 절연층과 결합하고, 상기 고정부의 상부에는 제2 절연층이 접할 수 있다.

[21] 일 실시예에서, 상기 제2 절연층은 상기 버스바의 양단에 배치된 상기 고정부들 사이에 배치될 수 있다.

[22] 일 실시예에서, 상기 고정부의 두께는 상기 제1 절연층의 두께와 동일하고, 상기 고정부와 상기 제1 절연층은 동일한 층에 위치하고, 상기 제2 절연층은 상기 고정부 및 상기 제1 절연층 상에 배치될 수 있다.

[23] 일 실시예에서, 상기 제2 절연층 및 상기 고정부 사이에 테이프가 배치될 수 있다.

[24] 일 실시예에서, 상기 제2 절연층은 유리 섬유를 포함하는 튜브 형상을 가질 수 있다.

[25] 일 실시예에서, 상기 제2 절연층의 외면에는 실리콘이 코팅될 수 있다.

[26] 일 실시예에서, 상기 제2 절연층은 접착 물질을 포함하지 않을 수 있다.

[27] 일 실시예에서, 상기 고정부는 서로 이격된 복수의 돌출부들을 포함하고, 상기 홈은 상기 돌출부들이 삽입될 수 있는 복수의 이격된 함몰부들을 포함할 수 있다.

[28] 일 실시예에서, 상기 고정부는 연장된 블록의 형상을 포함하고, 상기 홈은 상기 블록이 삽입되는 홈을 가질 수 있다.

[29] 일 실시예에서, 상기 제1 절연층은 내화 실리콘을 포함할 수 있다.

[30] 본 발명의 전지 팩은, 적어도 하나의 버스바 조립체; 전지 모듈들; 상기 전지 모듈들의 전기적 연결을 제어하기 위한 BDU(battery disconnect unit) 모듈; 및 상기 전지 모듈의 작동을 모니터링 및 제어하는 BMS(Battery Management System) 모듈을 포함하고, 상기 적어도 하나의 버스바 조립체는, 상기 전지 모듈들 사이, 상기 전지 모듈과 상기 BDU 모듈 사이, 상기 전지 모듈과 상기 BMS 모듈 사이 및 상기 BDU 모듈과 상기 BMS 모듈 사이 중 적어도 하나를 전기적으로 연결한다.

### 발명의 효과

- [31] 본 발명의 버스바 조립체는 캡과 절연층의 결합을 위한 접착제의 사용이 최소화되어, 화염에 노출되어도 절연성 및 내화성을 우수하게 유지할 수 있다.
- [32] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [33] 도 1은 종래의 버스바 조립체의 분해 사시도 및 결합 사시도이다.
- [34] 도 2는 일 실시예의 전지 팩의 평면도이다.
- [35] 도 3은 도 2의 전지 팩에 포함된 전지 모듈들 중 하나의 사시도이다.
- [36] 도 4는 도 3의 전지 모듈에 대해 모듈 프레임과 엔드 플레이트를 제거한 모습을 나타낸 부분 사시도이다.
- [37] 도 5는 일 실시예의 절연층이 제공된 버스바의 평면도이다.
- [38] 도 6은 일 실시예의 캡의 평면도이다.
- [39] 도 7은 일 실시예의 캡 및 절연층이 제공된 버스바의 평면도이다.
- [40] 도 8은 일 실시예의 캡의 평면도이다.
- [41] 도 9는 일 실시예의 캡 및 절연층이 제공된 버스바의 평면도이다.
- [42] 도 10은 일 실시예의 버스바 조립체의 제조 방법의 일 단계를 나타낸 평면도이다.
- [43] 도 11은 일 실시예의 버스바 조립체의 제조 방법의 일 단계를 나타낸 평면도이다.
- [44] 도 12는 일 실시예의 버스바 조립체의 제조 방법의 일 단계를 나타낸 평면도이다.
- [45] 도 13은 일 실시예의 버스바 조립체의 제조 방법의 일 단계를 나타낸 평면도이다.
- [46] 도 14는 일 실시예의 버스바 조립체의 단면도이다.
- [47] 도 15는 일 실시예의 버스바 조립체의 단면도이다.
- [48] 도 16은 일 실시예의 버스바 조립체의 단면도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [49] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [50] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [51] 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 나타냈다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.

- [52] 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. 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.
- [53] 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.
- [54] 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.
- [55] 또한, 명세서 전체에서 제1 방향(DR1), 제2 방향(DR2), 및 제3 방향(DR3)은 상대적인 개념으로 사용되었다. 제1 방향(DR1), 제2 방향(DR2), 및 제3 방향(DR3)은 서로 수직 교차할 수 있다. 명세서 전체에서, 상하 개념은 제3 방향(DR3)을 따라서 구분되는 것으로 설명하였다. 구체적으로, 위 방향 또는 상측 방향은 제3 방향(DR3)을 의미한다. 아래 방향 또는 하측 방향은 제3 방향(DR3)의 반대 방향을 의미한다. 명세서 내 "두께"는 제3 방향(DR3)에서 측정한 길이를 의미한다.
- [56] 도 2는 일 실시예의 전지 팩의 평면도이다.
- [57] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 전지 팩(1000)은 버스바 조립체(100), 팩 프레임(1100), 전지 모듈(1200)들, 전지 모듈(1200)의 전기적 연결을 제어하기 위한 BDU(battery disconnect unit) 모듈(1300), 및 전지 모듈(1200)의 작동을 모니터링 및 제어하는 BMS(battery Management System) 모듈(1400)을 포함한다. 본 실시예에 따른 적어도 하나의 버스바 조립체(100)는 전지 모듈(1200)들 사이, 전지 모듈(1200)과 BDU 모듈(1300) 사이, 전지 모듈(1200)과 BMS 모듈(1400) 사이 및 BDU 모듈(1300)과 BMS 모듈(1400) 사이 중 적어도 하나를 전기적으로 연결한다. 구체적으로, 복수의 전지 모듈(1200)들이 팩 프레임(1100)에 수납될 수 있고, 전지 모듈(1200) 사이의 전기적 연결이나 전지 모듈(1200)과 BDU 모듈(1300) 사이의 전기적 연결이 버스바 조립체(100)에 의해 이루어질 수 있다. 즉, 본 실시예에 따른 버스바 조립체(100)는 HV(High voltage) 연결을 담당할 수 있다. 여기서 HV 연결은 고전압이 요구되는 전력을 공급하기 위한 전원 역할의 연결로써, 전지 셀 간의 연결이나 전지 모듈 간의 연결을 의미한다.
- [58] 한편, BDU 모듈(1300)은 전지 모듈(1200)의 전기적 연결을 제어하기 위한 부재로써, 전력변환장치와 전지 모듈(1200) 사이에서 전원을 차단할 수 있다. BDU 모듈(1300)은 전류가 설정범위를 넘는 조건이 발생하면 전지 팩(1000)의 전원을 차단하여 전지 팩(1000)의 안전성을 확보할 수 있다.

- [59] 한편, 본 실시예에 따른 LV 연결 부재(100')는 전지 모듈(1200)과 BMS 모듈(1400) 사이의 전기적 연결을 담당할 수 있다. 여기서의 전기적 연결은, LV(Low voltage) 연결로, 전지 모듈(1200)의 전압 및 온도를 감지하고 제어하기 위한 센싱 연결을 의미한다. 구체적으로, 전지 모듈(1200) 내부의 센서 등이 배치되고, 전지 모듈(1200)의 실시간 온도 정보나 전압 정보가 LV 연결 부재(100')를 통해 BMS 모듈(1400)로 전달된다. BMS 모듈(1400)을 통해 전지 모듈(1200)의 실시간 작동 상태를 모니터링 및 제어할 수 있다. 구체적으로 도시하지 않았지만, HV 전류 센서가 BMS 모듈(1400)에 통합되는 경우가 있다. 이 경우, 본 실시예에 따른 버스바 조립체는 전지 모듈(1200)과 BMS 모듈(1400) 사이 또는 BDU 모듈(1300)과 BMS 모듈(1400) 사이의 전기적 연결을 담당할 수 있다.
- [60] 도 3 및 도 4를 참고하여, 본 실시예에 따른 전지 모듈(1200)에 대해 설명한다. 다만, 아래에서 설명하는 전지 모듈(1200)은 복수의 전지 셀(11)을 포함하는 전지 모듈의 하나의 예시적인 구조이며, 복수의 전지 셀을 포함하는 다양한 형태의 전지 모듈이 적용될 수 있다.
- [61] 도 3는 도 2의 전지 팩에 포함된 전지 모듈들 중 하나를 나타낸 사시도이다.
- [62] 도 4는 도 3의 전지 모듈에 대해 모듈 프레임과 엔드 플레이트를 제거한 모습을 나타낸 부분 사시도이다.
- [63] 도 3 및 도 4를 함께 참조하면, 본 실시예에 따른 전지 모듈(1200)은, 복수의 전지 셀(11)이 적층된 전지 셀 적층체(11A)를 포함할 수 있다. 전지 셀 적층체(11A)는 도 4에 도시되어 있다. 이러한 전지 셀 적층체(11A)는 모듈 프레임(30)과 엔드 플레이트(40)에 수납될 수 있다.
- [64] 전지 셀(11)은 파우치형 전지 셀일 수 있다. 이러한 파우치형 전지 셀은, 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 파우치 케이스에 전극 조립체를 수납한 뒤, 상기 파우치 케이스의 외주부를 용착하여 형성될 수 있다. 다만, 본 발명의 전지 셀(11)이 파우치형 전지 셀에 제한되는 것은 아니다.
- [65] 일 실시예에서 전지 셀(11)은 장방형 시트 구조로 형성될 수 있다. 상기 전극 조립체와 연결된 전극 리드(11L)는 상기 파우치 케이스의 외부로 돌출되는데, 각 전지 셀(11)의 전극 리드(11L)들은 리드 버스바(21)를 매개로 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 한편, 적어도 하나의 전극 리드(11L)는 터미널 버스바(22)에 연결될 수 있다. 터미널 버스바(22)의 일부는 도 3에 도시된 것처럼 전지 모듈(1200)의 외부로 노출될 수 있다. 리드 버스바(21)와 터미널 버스바(22)는 모두 전기 전도성이 우수한 금속 소재를 포함할 수 있다.
- [66] 이러한 터미널 버스바(22)에 본 실시예에 따른 버스바 조립체(100)가 전기적으로 접속되어, 상술한 HV 연결이 이루어질 수 있다. 즉 전지 모듈(1200)은 터미널 버스바(22)에 연결되는 버스바 조립체(100)를 매개로 다른 전지 모듈(1200), BDU 모듈(1300) 또는 BMS 모듈(1400)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [67]
- [68] 이하에서는 일 실시예에 따른 버스바 조립체에 대해 설명한다.

- [69] 도 5는 일 실시예의 절연층이 제공된 버스바의 평면도이다.
- [70] 도 5를 참조하면, 버스바(200)는 전지 팩(1000, 도 2 참조) 내에서의 전기적 연결을 안내한다. 버스바(200)는 전지 모듈(1200, 도 2 참조)의 전기적 연결, 즉 HV 연결을 안내하기 위한 구성이며, 전기 전도성이 우수한 금속 소재를 포함할 수 있다. 일례로, 버스바(200)는 구리(Cu) 소재를 포함할 수 있다. 버스바(200)는 일 방향으로 연장된 막대 형상을 가질 수 있다. 버스바(200)의 양단에는 관통홀(HH)이 정의된다. 관통홀(HH)에는 체결 부재가 삽입되어, 버스바(200) 및 전지 모듈(1200, 도 3 참조)의 터미널 버스바(22, 도 3 참조)를 연결시킬 수 있다.
- [71] 제1 절연층(300)은 버스바(200)를 둘러싸도록 제공된다. 이때 버스바(200)의 관통홀(HH)은 제1 절연층(300)으로부터 노출되어, 전지 모듈(1200, 도 3 참조)의 터미널 버스바(22, 도 3 참조)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [72] 제1 절연층(300)은 내화성 물질을 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 절연층(300)은 내화 실리콘을 포함하는 것일 수 있다. 예를 들어, 버스바(200)의 외주면에 내화 실리콘을 몰딩함으로써 제1 절연층(300)이 형성될 수 있다. 내화 실리콘은 화염에 노출되거나 고열에서 타는 일반적인 실리콘 소재와 달리, 고열에서 세라믹화(Ceramifying)될 수 있다. 따라서, 내화 실리콘은 화염에 노출될 경우 타지 않고 세라믹화되어 버스바(200)에 대한 절연성을 유지할 수 있다. 예를 들어, 내화 실리콘은 섭씨 500도 이상 섭씨 1700도 이하에서 세라믹화될 수 있다. 다만 내화 실리콘이 세라믹화되는 온도 범위가 이에 제한되는 것은 아니다. 내화 실리콘은 실리콘 폴리머 및 실리카를 포함할 수 있다. 예를 들어, 적용되는 실리콘 폴리머는, 작용기(functional group)로써 비닐기(vinyl group)를 갖는 폴리실록세인(polysiloxane) 계열 화합물일 수 있고, 내화 실리콘 소재의 기재 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 적용되는 실리카는, 실리콘 폴리머에 포함되는 보강제(reinforcing filler)로써, 흡드 실리카(fumed silica)일 수 있다. 금속 규소를 주원료로 하여 염산과의 반응 및 정제과정을 통해 고순도 염화규소( $\text{SiCl}_4$ ) 화합물을 제조할 수 있고, 이를 고온의 불꽃에서 수소 및 산소와 반응시켜 흡드 실리카를 얻을 수 있다. 또한, 내화 실리콘은 촉매로써 백금(Pt)을 포함할 수 있다.
- [73] 내화 실리콘이 화염이나 고열에 노출되면, 실리콘 폴리머의 분해(decomposition)와 함께 실리카( $\text{SiO}_2$ )의 가교(cross-linked)가 이루어져 세라믹 물질이 형성된다. 내화 실리콘을 포함하는 일 실시예의 제1 절연층(300)은, 화염에 노출되거나 고열 환경에 놓이더라도, 타거나 녹아 없어지는 것이 아니라 세라믹화(Ceramifying)되어 전기적 절연성을 유지할 수 있다. 따라서, 제1 절연층(300)은 화염이나 고온에서도 타지 않고 버스바(200)를 절연하여, 버스바(200)가 다른 전장품이나 도전성 부재와 접촉하여 쇼트가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [74] 제1 절연층(300)의 양단에는 홈(GV)이 형성된다. 홈(GV)은 제1 절연층(300)의 양단에서 내부로 함몰된 형상을 갖는다. 일 실시예에서, 홈(GV)은 서로 이격된 복수의 함몰부를 포함할 수 있다. 홈(GV)은 후술하는 캡(400)과의 결합을 위한 구조이다.

- [75] 도 6은 일 실시예의 캡의 평면도이다.
- [76] 도 7은 일 실시예의 캡 및 절연층이 제공된 버스바의 평면도이다.
- [77] 도 6 및 도 7을 함께 참조하면, 캡(400)은 버스바(200)의 양단을 커버하고, 특히 관통홀(HH)을 커버한다. 도시하지는 않았으나, 체결 부재가 관통홀(HH)에 삽입된 이후, 캡(400)이 버스바(200)의 양단 및 체결 부재를 커버한다. 따라서 캡(400)은 체결 부재의 수납을 위한 공간을 갖는다. 본 도면에서는 설명의 편의를 위하여 버스바(200)가 체결 부재에 의해 터미널 버스바(22, 도 3 참조)에 연결되는 과정을 생략하였다. 또한 캡(400)은 제1 절연층(300)에 결합되어, 버스바(200)가 외부로 노출되는 것을 막고 버스바(200)의 쇼트를 방지한다.
- [78] 캡(400)은 내화성 물질을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 캡(400)은 내화 플라스틱, 미카(mica), 내화 실리콘 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 이에 따라, 캡(400)은 우수한 내화성을 나타낼 수 있다.
- [79] 내화 플라스틱은 화염에 노출 시 일정 시간동안 hole이나 drip이 발생하지 않고 화염을 차단하는 역할을 할 수 있다. 구체적으로, 내화 플라스틱은 화염 속에서 탄화층(carbonized layer)을 형성함으로써, 내부의 구조물을 보호할 수 있다. 내화 플라스틱은 PPO(Polyphenylene Oxide)계 물질, PA(Polyamide)계 물질, 및 PBT(Polybutylene Terephthalate)계 물질 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [80] 미카는 내화성, 내열성, 고온 저항성 및 전기 절연성이 우수하여 화염이나 고열에서 타지 않고 내화성 있는 절연층의 역할을 할 수 있다.
- [81] 내화 실리콘에 대해서는 제1 절연층(300)에서 전술한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.
- [82] 본 발명의 캡(400)은 본체(410) 및 고정부(420)를 포함한다. 본체(410)는 전술한 것과 같이 버스바(200)의 양단을 커버하고, 체결 부재를 수납하기 위한 공간을 갖는다. 고정부(420)는 제1 절연층(300)의 홈(GV)에 삽입되어, 캡(400)이 제1 절연층(300)에 연결되도록 한다. 고정부(420)는 홈(GV)에 삽입되기 위한 형상을 가질 수 있으며, 일 실시예의 고정부(420)는 서로 이격된 복수의 돌출부를 포함할 수 있다. 고정부(420)는 본체(410)와 일체로 제공될 수 있으나, 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 복수의 돌출부를 포함하는 고정부(420)가 복수의 함몰부를 포함하는 홈(GV)에 결합함으로써, 캡(400)과 제1 절연층(300) 사이의 결합력이 강화될 수 있다.
- [83] 도 8은 일 실시예의 캡의 평면도이다.
- [84] 도 9는 일 실시예의 캡 및 절연층이 제공된 버스바의 평면도이다.
- [85] 도 8 및 도 9를 함께 참조하면, 캡(400-1)은 본체(410) 및 고정부(420-1)를 포함하고, 일 실시예의 고정부(420-1)는 일 방향으로 연장된 한 개의 돌출부를 포함할 수 있다. 일 실시예의 제1 절연층(300-1)은 고정부(420-1)의 형상에 맞게, 일 방향으로 연장된 한 개의 함몰부를 포함할 수 있다. 고정부(420-1)가 일 방향으로 연장된 형상을 가짐으로써, 이후 캡(400-1) 상에 제공되는 테이프와 캡(400-1) 사이의 접착 면적을 늘리고 접착력을 증대시킬 수 있다.

- [86] 이하에서는, 도 6 및 도 7에 도시된 제1 절연층(300)과 캡(400)의 구조를 갖는 버스바 조립체(100)를 일 예로 설명한다. 그러나 후술하는 내용은 도 8 및 도 9에 도시된 제1 절연층(300-1)과 캡(400-1)의 구조를 갖는 버스바 조립체에 동일하게 적용될 수 있다.
- [87] 도 10은 일 실시예의 버스바 조립체의 제조 방법의 일 단계를 나타낸 평면도이다.
- [88] 도 11은 일 실시예의 버스바 조립체의 제조 방법의 일 단계를 나타낸 평면도이다.
- [89] 도 12는 일 실시예의 버스바 조립체의 제조 방법의 일 단계를 나타낸 평면도이다.
- [90] 도 13은 일 실시예의 버스바 조립체의 제조 방법의 일 단계를 나타낸 평면도이다.
- [91] 도 10 내지 도 13을 참조하여, 버스바 조립체의 제조 방법의 일 예에 대해 설명한다.
- [92] 도 10을 참조하면, 일 실시예의 버스바 조립체의 제조 방법은 제1 절연층(300) 상에 제2 절연층(500)을 제공하는 단계를 포함한다. 제2 절연층(500)은 제1 절연층(300)을 감싸도록 제공된다. 구체적으로, 버스바(200)의 일 단에서 캡(400)과 제1 절연층(300)을 결합한 이후, 제2 절연층(500)이 제1 절연층(300)을 감싸도록 제공될 수 있다. 제2 절연층(500)은 튜브 형상으로 제공되는 것일 수 있다. 구체적으로, 튜브 형상으로 제공되는 제2 절연층(500)은 제1 절연층(300)을 감싸며 버스바(200)의 길이 방향(Ld)으로 끼워질 수 있다.
- [93] 본 발명의 제2 절연층(500)은 별도의 접착 물질을 포함하지 않는 것일 수 있다. 접착 물질은 예를 들어, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 및 아크릴 수지 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다. 제2 절연층(500)이 접착 물질을 포함하지 않음에 따라, 화염 발생 시 접착 물질에서 유해 가스가 발생하여 버스바 조립체의 절연성이 악화되는 것을 방지할 수 있다.
- [94] 도 11을 참조하면, 제1 절연층(300)에 제2 절연층(500)을 제공한 이후, 제1 절연층(300)의 타단에 캡(400)을 제공하는 단계가 진행된다. 제1 절연층(300)의 타단에 형성된 홈(GV)에 고정부(420)가 삽입되면서, 캡(400)이 제1 절연층(300)의 타단에 고정된다.
- [95] 도 12를 참조하면, 버스바(200, 도 10 참조)의 양단에 캡(400)이 결합된 이후, 제2 절연층(500)은 양단의 고정부(420)에 접촉하도록 펴진다. 제2 절연층(500)은 접착 물질을 포함하지 않는 대신, 양단이 캡(400)의 고정부(420)들 사이에 끼워져 고정될 수 있다. 관련하여 구체적인 설명은 도 15 및 도 16에서 후술한다.
- [96] 도 12 및 도 13을 함께 참조하면, 고정부(420) 상에 테이프(600)를 제공하여, 일 실시예의 버스바 조립체(100)를 형성할 수 있다. 테이프(600)는 고정부(420) 및 제2 절연층(500)의 일부를 덮도록 제공될 수 있다. 테이프(600)는 캡(400)과 제2 절연층(500) 사이의 결합력을 강화하고, 버스바 조립체(100)의 절연성을 향상시

키는 것일 수 있다. 테이프(600)는 예를 들어 유리 섬유층을 포함할 수 있다. 유리 섬유층은 내부 구조물을 물리적으로 보호할 수 있고, 예를 들어, 유리 섬유층은 제1 절연층(300)이 외부 화염에 직접 노출되지 않도록 막아줄 수 있다. 화염이나 고열의 환경에서, 제1 절연층(300)이 세라믹화 될 경우, 제1 절연층(300)의 전기적 절연성은 유지할 수 있으나 강도가 약해지면서 외력에 의해 부서질 수 있다. 유리 섬유층은 제1 절연층(300)을 감싸도록 제공되어, 외력에 의해 제1 절연층(300)이 부서지는 것을 방지할 수 있다. 일 실시예의 버스바 조립체(100)는 유리 섬유층을 포함하는 테이프(600)를 포함하여, 구조적 강성이 향상되고, 화염 시에도 절연 성능이 우수하게 유지될 수 있다. 한편, 테이프(600)는 접착성을 갖기 위해 유리 섬유층 외에 접착층을 포함한다. 그러나 테이프(600)는 소량으로 사용되고, 종래에 유리 섬유 테이프를 사용하던 제2 절연층(500)을 접착 물질을 포함하지 않는 유리 섬유 튜브로 대체하여, 버스바 조립체(100)가 화염에 노출 시 접착 물질의 발화로 인해 유해 가스가 발생하는 것을 최소화할 수 있다.

[97] 도 14는 일 실시예의 버스바 조립체의 단면도이다.

[98] 도 14는 도 13에 도시된 버스바 조립체(100)를 A-A' 절단선으로 절단한 일 예의 단면도이다. 도 14를 참조하면, 제1 절연층(300)이 버스바(200)의 외주면을 감싸고, 제2 절연층(500)이 제1 절연층(300)의 외주면을 감싼다.

[99] 일 실시예에서, 제2 절연층(500)은 유리 섬유층(510) 및 코팅층(520)을 포함할 수 있다. 유리 섬유층(510)은 전술한 유리 섬유층이며, 별도의 접착층을 포함하지 않고 튜브 형상으로 제공되는 것일 수 있다. 코팅층(520)은 유리 섬유층(510)의 외면에 실리콘이 코팅되어 형성된 것일 수 있다. 제2 절연층(500)은 코팅층(520)을 포함하여 내화성이 더욱 향상될 수 있다.

[100] 도 15는 일 실시예의 버스바 조립체의 단면도이다.

[101] 도 15는 도 13에 도시된 버스바 조립체(100)를 B-B' 절단선으로 절단한 일 실시예의 단면도이다. 도 15를 참조하면, 캡(400)의 고정부(420)의 두께(H1)는 제1 절연층(300)의 두께(T1)보다 클 수 있다. 이에 따라, 고정부(420)가 제1 절연층(300)에 결합될 때 제1 절연층(300)은 고정부(420)의 하부(PT1)에 접촉하고, 나머지 부분인 고정부(420)의 상부(PT2)는 제1 절연층(300)으로부터 노출될 수 있다. 고정부(420)의 상부(PT2)는 제2 절연층(500)을 고정하는 걸림턱 역할을 할 수 있다. 구체적으로, 제2 절연층(500)은 고정부(420)의 상부(PT2)들 사이에 끼워져 고정된다.

[102] 도 10 내지 도 13 및 도 15를 함께 참조하면, 도 10 및 도 11에서, 제2 절연층(500)은 일단에 제공된 고정부(420)의 상부(PT2)에 접촉하도록 끼워진다. 도 12에서, 제2 절연층(500)은 양단에 제공된 고정부(420)의 상부(PT2)들 사이에 끼워져 고정된다. 따라서, 제2 절연층(500)이 별도의 접착 물질을 포함하지 않더라도, 캡(400)에 포함된 고정부(420)에 의해서 제2 절연층(500)은 버스바(200)의 길이 방향으로 움직이지 않고 안정적으로 고정될 수 있다. 또한 테이프(600)가 고정부

(420)와 제2 절연층(500)을 한번 더 결합시키면서, 버스바 조립체(100) 내의 구조적 강성을 향상시킬 수 있다. 필요에 따라 테이프(600)는 생략될 수도 있다.

[103] 한편 캡(400)의 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다.

[104] 도 16은 일 실시예의 버스바 조립체의 단면도이다.

[105] 도 16은 도 13에 도시된 버스바 조립체(100)를 B-B' 절단선으로 절단한 일 실시예의 단면도이다. 도 16을 참조하면, 일 실시예의 캡(400-2)에서, 고정부(420-2)의 두께(H2)는 제1 절연층(300)의 두께(T1)와 동일할 수 있다. 이에 따라, 고정부(420-2)가 제1 절연층(300)에 결합될 때 제1 절연층(300)과 고정부(420-2)는 동일한 층에 배치될 수 있다. 고정력을 확보하기 위해서, 캡(400-2)과 제1 절연층(300)을 테이핑하도록 테이프(600)가 제공될 수 있다. 이후 제2 절연층(500)은 고정부(420-2), 테이프(600), 및 제1 절연층(300)을 감싸도록 제공될 수 있다. 구체적으로, 튜브 형상을 갖는 제2 절연층(500)은 테이프(600) 및 제1 절연층(300)의 외주면을 감싸도록 끼워질 수 있다. 이에 따라, 제2 절연층(600)과 고정부(420) 사이에 테이프(600)가 배치된다. 도 16의 실시예에서 제2 절연층(500)은 양단에 제공된 캡(400-2)의 본체(410)들 사이에 배치되어 고정된다. 한편, 테이프(600)는 필요에 따라 생략될 수도 있다.

[106]

[107] 본 발명의 버스바 조립체는 고정부를 포함하는 캡 및 고정부가 삽입될 수 있는 홈을 포함하는 제1 절연층을 포함하여, 캡과 제1 절연층의 결합에 사용되는 접착제를 최소화하고, 화염 시 접착제에서 유해 가스가 발생하여 절연성이 악화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 절연층 상에 배치되는 제2 절연층은 접착 물질을 포함하지 않는 튜브 형상으로 제공되고, 접착 물질 없이 양단의 캡에 의해 제2 절연층이 고정될 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 버스바 조립체는 화염에 노출되어도 절연성 및 내화성을 우수하게 유지할 수 있다.

[108]

[109] 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.

[110] 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 전지 팩을 형성할 수 있다.

[111] 상기 전지 모듈이나 전지 팩은 다양한 디바이스에 적용될 수 있다. 구체적으로는, 전기 자전거, 전기 자동차, 하이브리드 등의 운송 수단이나 ESS(Energy Storage System)에 적용될 수 있으나 이에 제한되지 않고 이차 전지를 사용할 수 있는 다양한 디바이스에 적용 가능하다.

[112] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있

는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

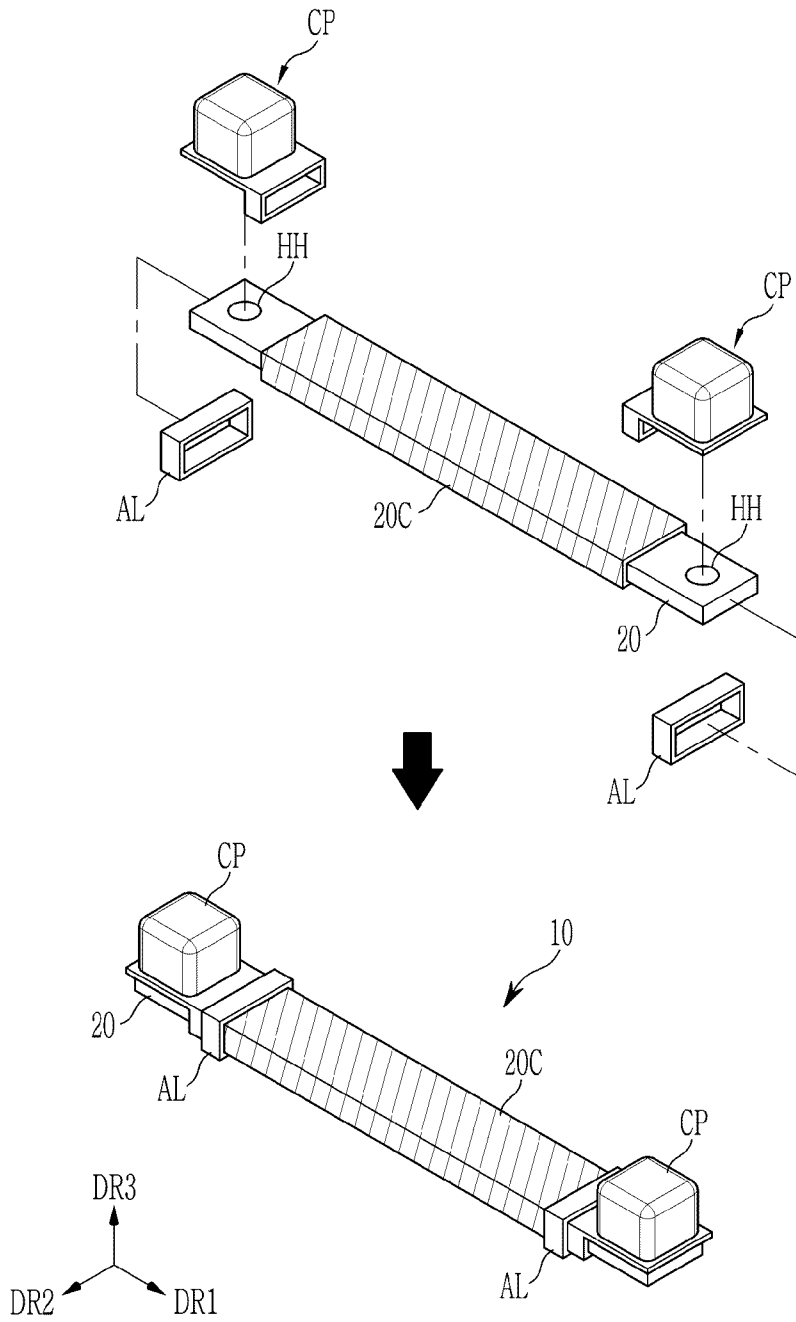
- [113] [부호의 설명]
- [114] 100: 버스바 조립체
- [115] 200: 버스바
- [116] 300: 제1 절연층
- [117] GV: 홈
- [118] 400: 캡
- [119] 410: 본체
- [120] 420: 고정부
- [121] 500: 제2 절연층
- [122] 600: 테이프

## 청구범위

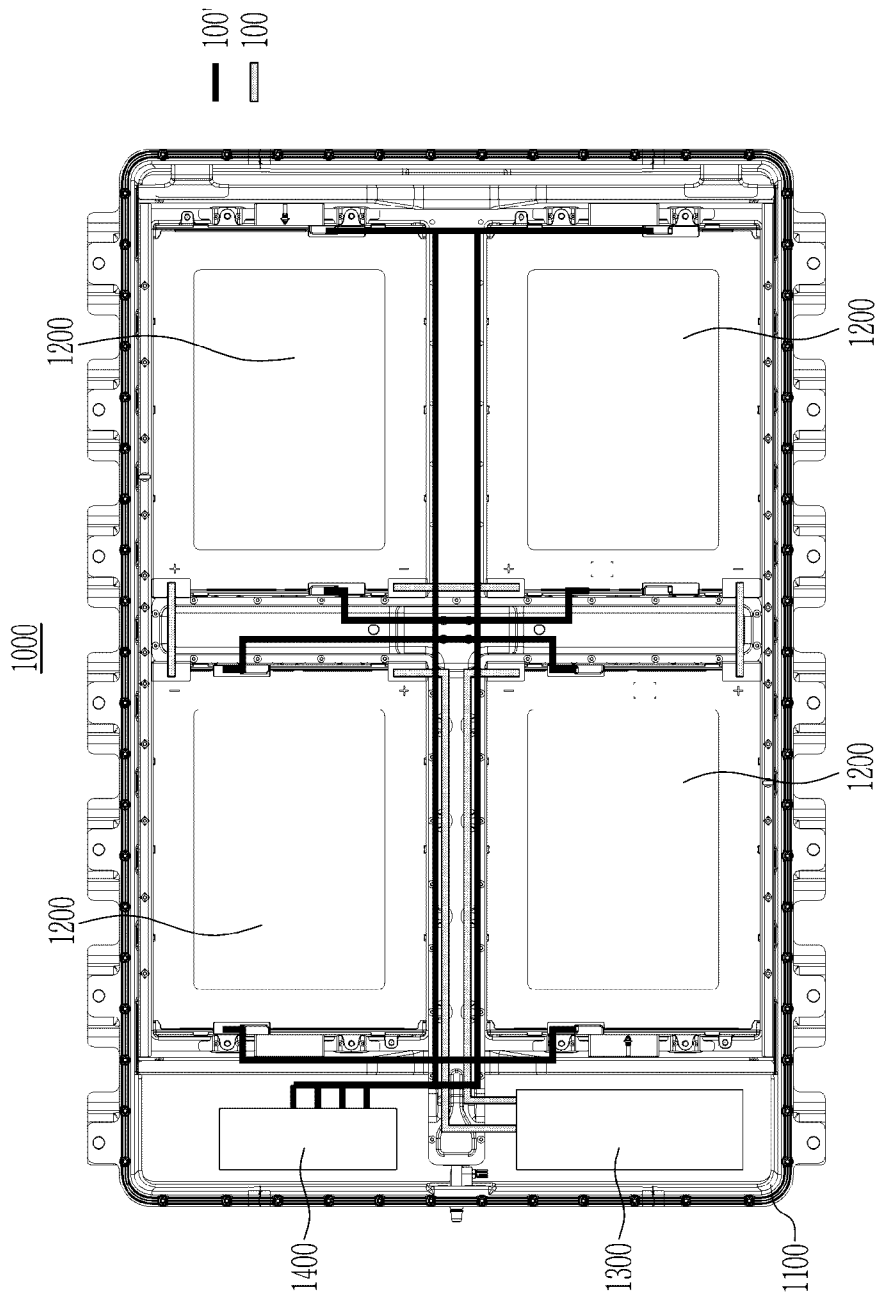
- [청구항 1] 전지 팩 내부에서 전지 모듈과 연결되어 전지 모듈의 전기적 연결을 안내하는 버스바;  
상기 버스바의 외주면을 감싸고, 양단에 홈이 형성된 제1 절연층;  
상기 제1 절연층을 감싸는 제2 절연층; 및  
상기 버스바의 양단을 감싸는 본체와 상기 홈에 삽입되는 고정부를 포함하는 캡;을 포함하는 버스바 조립체.
- [청구항 2] 제1항에서,  
상기 고정부의 두께는 상기 제1 절연층의 두께보다 크고,  
상기 고정부의 하부는 상기 제1 절연층과 결합하고,  
상기 고정부의 상부에는 제2 절연층이 접하는 버스바 조립체.
- [청구항 3] 제2항에서,  
상기 제2 절연층은 상기 버스바의 양단에 배치된 상기 고정부들 사이에 배치되는 버스바 조립체.
- [청구항 4] 제1항에서,  
상기 고정부의 두께는 상기 제1 절연층의 두께와 동일하고,  
상기 고정부와 상기 제1 절연층은 동일한 층에 위치하고,  
상기 제2 절연층은 상기 고정부 및 상기 제1 절연층 상에 배치된 버스바 조립체.
- [청구항 5] 제4항에서,  
상기 제2 절연층 및 상기 고정부 사이에 테이프가 배치된 버스바 조립체.
- [청구항 6] 제1항에서,  
상기 제2 절연층은 유리 섬유를 포함하는 튜브 형상을 갖는 버스바 조립체.
- [청구항 7] 제6항에서,  
상기 제2 절연층의 외면에는 실리콘이 코팅된 버스바 조립체.
- [청구항 8] 제1항에서,  
상기 제2 절연층은 접착 물질을 포함하지 않는 버스바 조립체.
- [청구항 9] 제1항에서,  
상기 고정부는 서로 이격된 복수의 돌출부들을 포함하고,  
상기 홈은 상기 돌출부들이 삽입될 수 있는 복수의 이격된 함몰부들을 포함하는 버스바 조립체.
- [청구항 10] 제1항에서,  
상기 고정부는 연장된 블록의 형상을 포함하고,  
상기 홈은 상기 블록이 삽입되는 홈을 갖는 버스바 조립체.
- [청구항 11] 제1항에서,  
상기 제1 절연층은 내화 실리콘을 포함하는 버스바 조립체.

- [청구항 12] 제1항에 따른 적어도 하나의 버스바 조립체;  
전지 모듈들;  
상기 전지 모듈들의 전기적 연결을 제어하기 위한 BDU(battery disconnect unit) 모듈; 및  
상기 전지 모듈의 작동을 모니터링 및 제어하는 BMS(Battery Management System) 모듈을 포함하고,  
상기 적어도 하나의 버스바 조립체는, 상기 전지 모듈들 사이, 상기 전지 모듈과 상기 BDU 모듈 사이, 상기 전지 모듈과 상기 BMS 모듈 사이 및 상기 BDU 모듈과 상기 BMS 모듈 사이 중 적어도 하나를 전기적으로 연결하는 전지 팩.

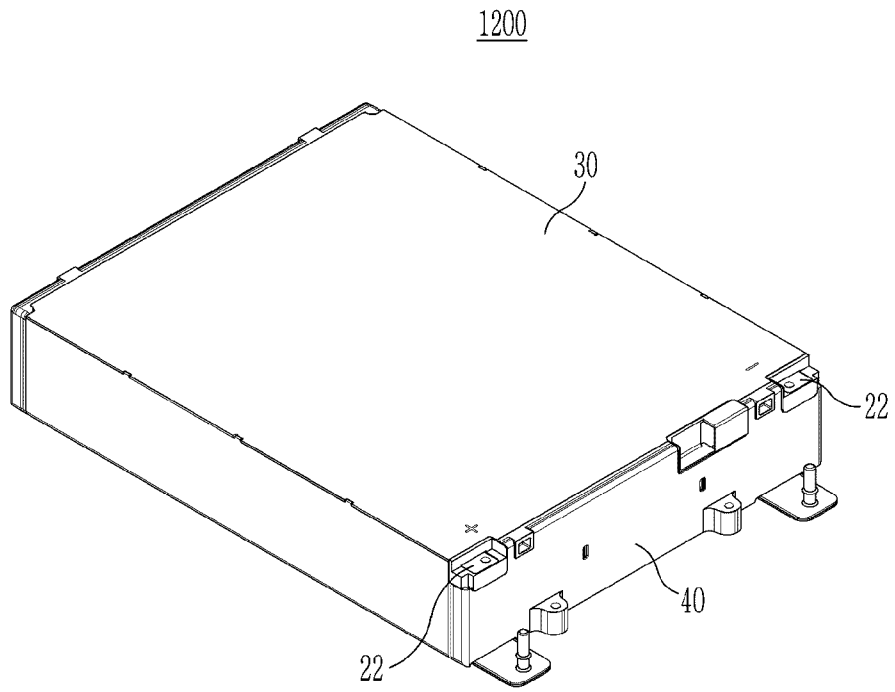
[도 1]



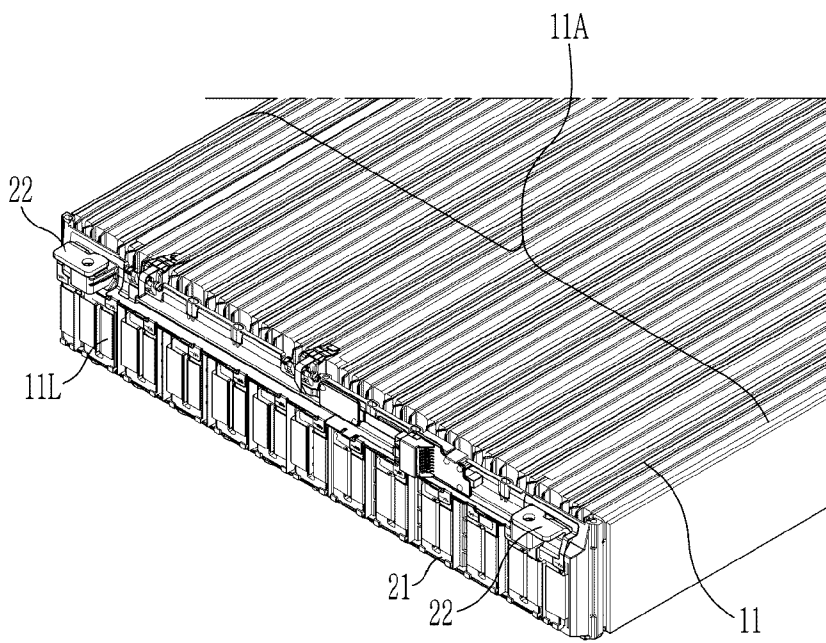
[도2]



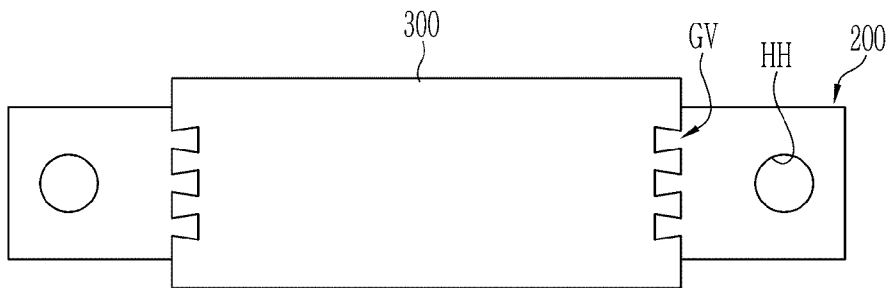
[도3]



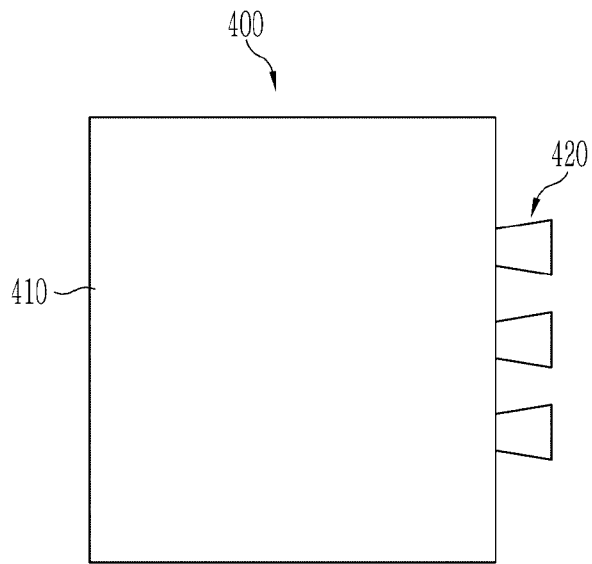
[도4]



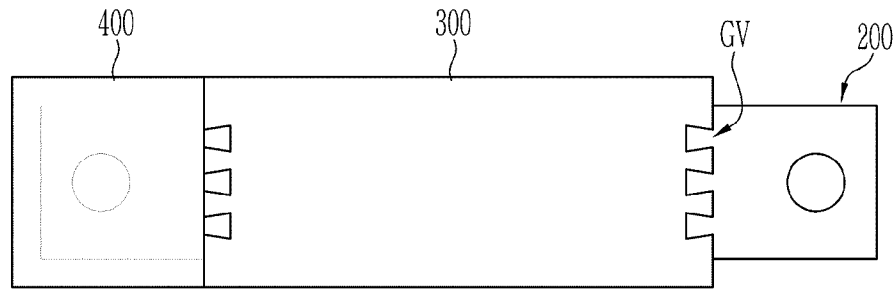
[도5]



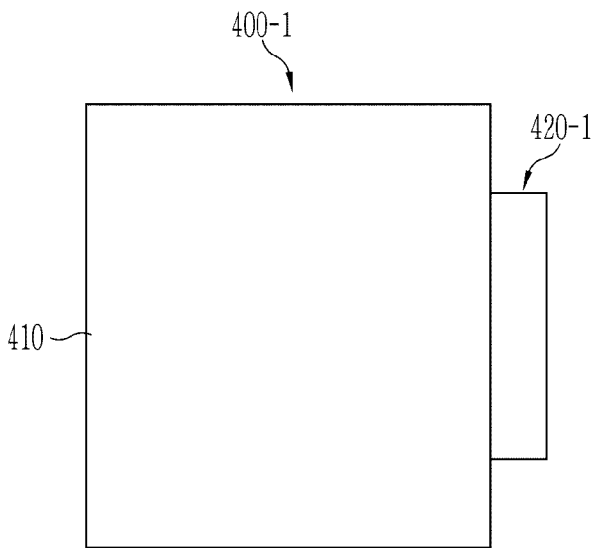
[도6]



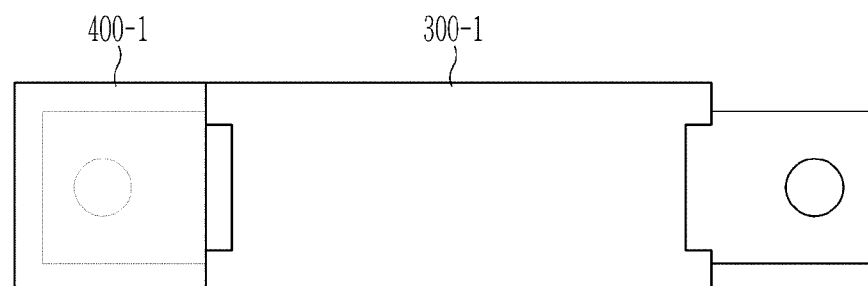
[도7]



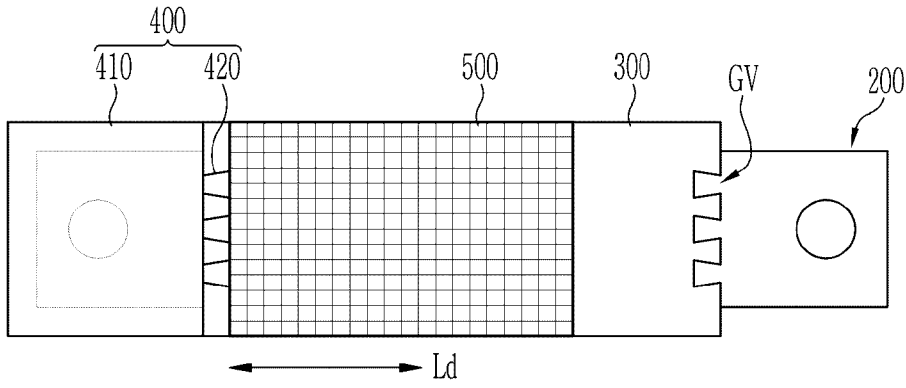
[도8]



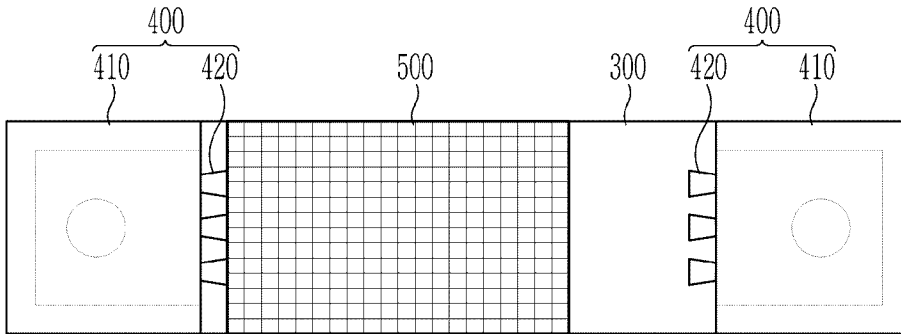
[도9]



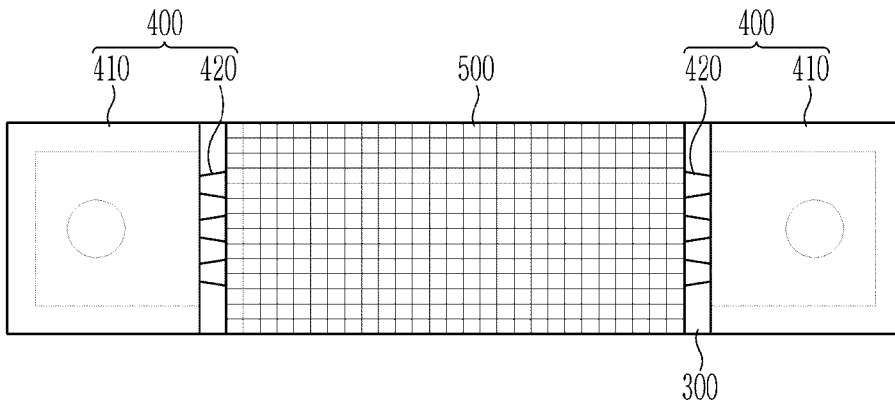
[도10]



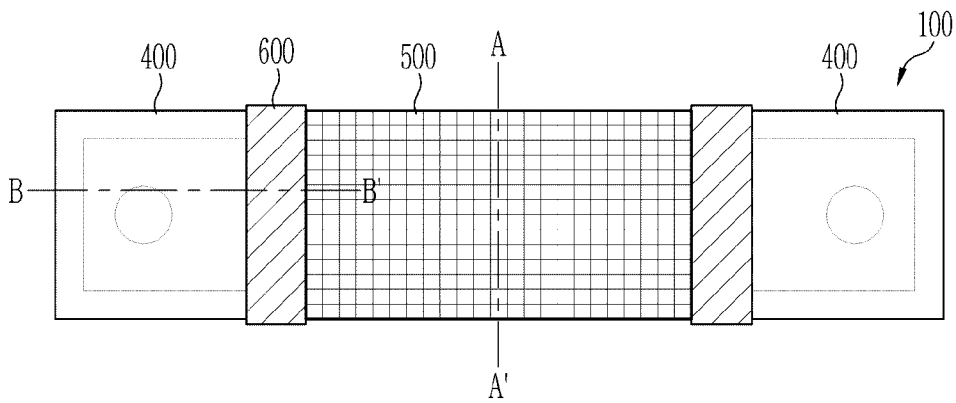
[도11]



[도12]



[도13]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2024/009341**

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>   |  |  |
|--|--|--|
| <b>H01M 50/502</b> (2021.01)i; <b>H01M 50/521</b> (2021.01)i; <b>H01M 50/526</b> (2021.01)i; <b>H01M 50/519</b> (2021.01)i;<br><b>H01M 50/211</b> (2021.01)i   |  |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |  |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>  |  |  |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>H01M 50/502(2021.01); B60R 16/027(2006.01); H01B 7/00(2006.01); H01B 7/02(2006.01); H01M 50/50(2021.01);<br>H01M 50/572(2021.01); H01M 50/588(2021.01); H01R 25/14(2006.01); H01R 4/58(2006.01); H01R 43/26(2006.01)  |  |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Korean utility models and applications for utility models: IPC as above<br>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)<br>eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 버스바(bus bar), 홈(groove), 절연층(insulating layer), 고정부(fixing part), 캡(cap)  |  |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |  |  |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.  |
| Y  | KR 10-2021-0019296 A (LG CHEM, LTD.) 22 February 2021 (2021-02-22)<br>See paragraphs [0003]-[0065]; and figures 2-9.                     | 1-12   |
| Y  | KR 10-2017-0021697 A (KOREA ELECTRIC TERMINAL CO., LTD.) 28 February 2017 (2017-02-28)<br>See paragraphs [0031]-[0040]; and figures 1-2. | 1-12   |
| A  | CN 214013108 U (SVOLT ENERGY TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 20 August 2021 (2021-08-20)<br>See claim 1; and figure 2.                       | 1-12   |
| A  | JP 6618504 B2 (YAZAKI CORPORATION) 11 December 2019 (2019-12-11)<br>See claim 1; and figures 2-3.  | 1-12   |
| A  | KR 10-2021-0141095 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 23 November 2021 (2021-11-23)<br>See claim 1; and figures 4-5.                           | 1-12   |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.   |  |  |
| * Special categories of cited documents:<br>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>“D” document cited by the applicant in the international application<br>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>“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)<br>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” document member of the same patent family |  |  |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>10 October 2024</b>  |  | Date of mailing of the international search report<br><b>10 October 2024</b> |
| Name and mailing address of the ISA/KR<br><b>Korean Intellectual Property Office<br/>Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b><br>Facsimile No. +82-42-481-8578   |  | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                      |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2024/009341**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|--|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| KR 10-2021-0019296 A                   | 22 February 2021                  | None                    |                                   |
| KR 10-2017-0021697 A                   | 28 February 2017                  | None                    |                                   |
| CN 214013108 U                         | 20 August 2021                    | None                    |                                   |
| JP 6618504 B2                          | 11 December 2019                  | JP 2018-190532 A        | 29 November 2018                  |
|  |                                   | US 10305203 B2          | 28 May 2019                       |
|  |                                   | US 2018-0316104 A1      | 01 November 2018                  |
| KR 10-2021-0141095 A                   | 23 November 2021                  | CN 114424400 A          | 29 April 2022                     |
|  |                                   | EP 4024601 A1           | 06 July 2022                      |
|  |                                   | JP 2022-545548 A        | 27 October 2022                   |
|  |                                   | JP 7375292 B2           | 08 November 2023                  |
|  |                                   | US 2022-0415537 A1      | 29 December 2022                  |
|  |                                   | WO 2021-230489 A1       | 18 November 2021                  |

|  |  |        |
|--|--|--------|
| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br>H01M 50/502(2021.01)i; H01M 50/521(2021.01)i; H01M 50/526(2021.01)i; H01M 50/519(2021.01)i;<br>H01M 50/211(2021.01)i  |  |        |
| <b>B. 조사된 분야</b>   |  |        |
| 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>H01M 50/502(2021.01); B60R 16/027(2006.01); H01B 7/00(2006.01); H01B 7/02(2006.01); H01M 50/50(2021.01);<br>H01M 50/572(2021.01); H01M 50/588(2021.01); H01R 25/14(2006.01); H01R 4/58(2006.01); H01R 43/26(2006.01)   |  |        |
| 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  |  |        |
| 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 버스바(bus bar), 홈(groove), 절연층(insulating layer), 고정부(fixing part), 캡(cap)   |  |        |
| <b>C. 관련 문헌</b>  |  |        |
| 카테고리*  | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재   | 관련 청구항 |
| Y  | KR 10-2021-0019296 A (주식회사 엘지화학) 2021.02.22<br>단락 [0003]-[0065]; 및 도면 2-9            | 1-12   |
| Y  | KR 10-2017-0021697 A (한국단자공업 주식회사) 2017.02.28<br>단락 [0031]-[0040]; 및 도면 1-2          | 1-12   |
| A  | CN 214013108 U (SVOLT ENERGY TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 2021.08.20<br>청구항 1; 및 도면 2 | 1-12   |
| A  | JP 6618504 B2 (YAZAKI CORPORATION) 2019.12.11<br>청구항 1; 및 도면 2-3                     | 1-12   |
| A  | KR 10-2021-0141095 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2021.11.23<br>청구항 1; 및 도면 4-5                   | 1-12   |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.   |  |        |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌<br>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌<br>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 |  |        |
| 국제조사의 실제 완료일<br>2024년10월10일(10.10.2024)  | 국제조사보고서 발송일<br>2024년10월10일(10.10.2024)   |        |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br>대한민국 특허청<br>(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동,<br>정부대전청사)<br>팩스 번호 +82-42-481-8578  | 심사관<br>이강하<br>전화번호 +82-42-481-5687   |        |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌             | 공개일        |
|-----------------------|------------|--------------------|------------|
| KR 10-2021-0019296 A  | 2021/02/22 | 없음                 |            |
| KR 10-2017-0021697 A  | 2017/02/28 | 없음                 |            |
| CN 214013108 U        | 2021/08/20 | 없음                 |            |
| JP 6618504 B2         | 2019/12/11 | JP 2018-190532 A   | 2018/11/29 |
|                       |            | US 10305203 B2     | 2019/05/28 |
|                       |            | US 2018-0316104 A1 | 2018/11/01 |
| KR 10-2021-0141095 A  | 2021/11/23 | CN 114424400 A     | 2022/04/29 |
|                       |            | EP 4024601 A1      | 2022/07/06 |
|                       |            | JP 2022-545548 A   | 2022/10/27 |
|                       |            | JP 7375292 B2      | 2023/11/08 |
|                       |            | US 2022-0415537 A1 | 2022/12/29 |
|                       |            | WO 2021-230489 A1  | 2021/11/18 |