

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 7월 12일 (12.07.2018) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2018/128295 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 2/10 (2006.01) *H01M 10/625* (2014.01)
H01M 10/6562 (2014.01) *B60L 11/18* (2006.01)
H01M 10/613 (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/014626

(22) 국제출원일: 2017년 12월 13일 (13.12.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

17150260.2 2017년 1월 4일 (04.01.2017) EP
10-2017-0170680 2017년 12월 12일 (12.12.2017) KR

(71) 출원인: 삼성에스디아이 주식회사 (**SAMSUNG SDI CO., LTD.**) [KR/KR]; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 뷔세랄프 (**WUENSCHÉ, Ralph**); 8010 그라츠 카스텔펠드가세 50, Graz (AT). 스토야노비치올리

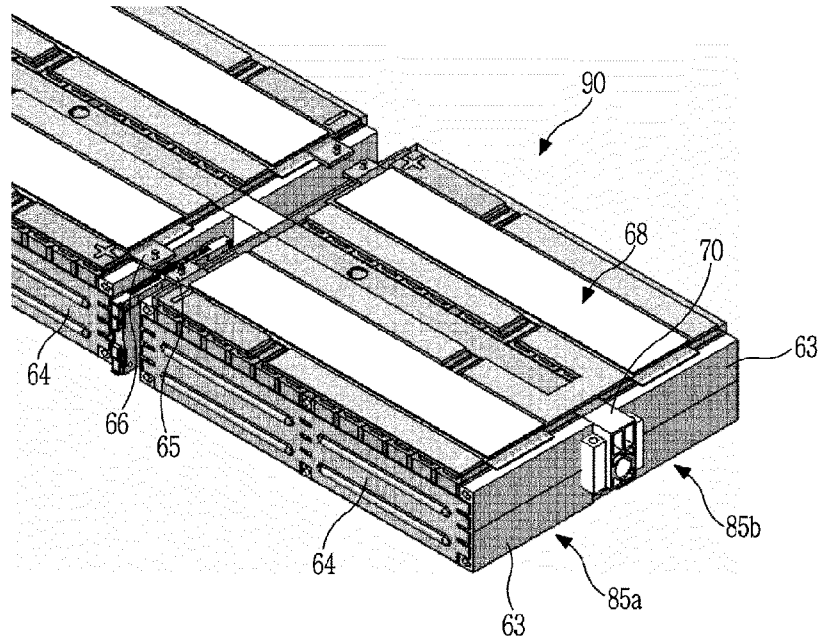
버 (**STOJANOVIC, Oliver**); 8071 하우스만스테텐 폴루크베크 12디/1, Hausmannstaetten (AT). 크리거호스트 (**KRIEGER, Horst**); 8453 장트 요한 이예스 쿨도르프 23, St. Johann i. S. (AT). 호호가터러니콜라우스 (**HOCHGATTERER, Nikolaus**); 8010 그라츠 합스도르프가세 34비/엘, Graz (AT). 암라이히베르너 (**AM-REICH, Werner**); 8570 보이츠베르크 슈타인가세 8아, Voitsberg (AT).

(74) 대리인: 팬코리아특허법인 (**PANKOREA PATENT AND LAW FIRM**); 06234 서울시 강남구 논현로85길 70, 13층, 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

(54) Title: BATTERY SYSTEM AND VEHICLE INCLUDING SAME

(54) 발명의 명칭: 전지시스템 및 이를 포함하는 자동차



(57) Abstract: A battery system according to an embodiment of the present invention comprises: a system frame including a pair of first frame beams extending in a first direction, and a pair of second frame beams extending in a second direction perpendicular to the first direction and connected to the first frame beams; a plurality of traverses spaced apart from each other along the first direction and coupled to the pair of first frame beams; and a plurality of battery modules, each including a plurality of battery cells coupled to at least one of the traverses respectively and arranged in the second direction, wherein the pair of first frame beams include a plurality of refrigerant supply lines, and the at least one traverse includes a refrigerant duct connected to the refrigerant supply lines.

[다음 쪽 계속]



WO 2018/128295 A1

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

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 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), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 전지시스템은 제 1 방향으로 연장되는 한 쌍의 제 1 프레임 빔 및 상기 제 1 방향에 수직하는 제 2 방향으로 연장되고 상기 제 1 프레임 빔에 연결되는 한 쌍의 제 2 프레임 빔을 포함하는 시스템 프레임; 상기 제 1 방향으로 이격되어 상기 한 쌍의 제 1 프레임 빔에 결합되는 복수 개의 트레이스; 및 적어도 하나의 상기 트레이스에 각각 결합되고 상기 제 2 방향으로 배열되는 복수 개의 전지셀을 각각 포함하는 복수 개의 전지모듈을 포함하고, 상기 한 쌍의 제 1 프레임 빔은 복수 개의 냉매 공급 라인을 포함하고, 적어도 하나의 상기 트레이스는 상기 냉매 공급 라인에 연결되는 냉매 덕트를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 전지시스템 및 이를 포함하는 자동차

기술분야

- [1] 본 발명은 전지시스템 및 상기 전지시스템을 포함하는 자동차에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 이차 전지(rechargeable battery)는 충전 및 방전을 반복적으로 수행할 수 있는 점에서 일차 전지와 다르며, 후자는 화학 물질을 전기 에너지로 되돌릴 수 없는 비가역적 변환(irreversible conversion)만 제공한다. 저용량의 이차 전지는 휴대 전화, 노트북 컴퓨터 및 캠코더와 같은 소형 전자 장치의 전원으로 사용되고, 대용량의 이차 전지는 하이브리드 자동차 등의 전원으로 사용된다.
- [3] 일반적으로, 이차 전지는 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하는 전극조립체, 상기 전극조립체를 수용하는 케이스 및 상기 전극조립체와 전기적으로 연결되는 전극 단자를 포함한다. 양극, 음극 및 전해질 용액의 전기 화학적 반응을 통한 전지의 충전 및 방전이 가능하도록 전해액을 주입한다. 상기 케이스의 형상, 예를 들어 원통형 또는 직사각형의 케이스는 전지의 용도에 따라 달라진다.
- [4] 이차 전지는 직렬 및/또는 병렬로 결합된 복수 개의 단위 전지셀로 이루어지는 전지모듈로 사용되어 높은 에너지 밀도의 전지, 예를 들어 하이브리드 자동차의 모터 구동을 위한 전지를 제공할 수 있다. 즉, 상기 전지모듈은 고출력의 이차 전지, 예를 들어 전기 차량용 이차 전지를 구현하기 위해 요구되는 전력량에 따라 복수 개의 단위 전지셀의 전극 단자들을 상호 연결함으로써 형성된다.
- [5] 전지모듈은 블록 설계 또는 모듈 설계로 구성될 수 있고, 블록 설계에서 각 전지셀은 공통 집전체 구조 및 공통 전지 관리 시스템(Battery Management System, BMS)에 연결된다. 모듈 설계에서 복수 개의 전지셀은 서브 모듈을 형성하기 위해 연결되고, 이러한 서브 모듈의 일부는 전지모듈을 형성하기 위해 연결된다. 전지 관리 기능은 모듈 또는 서브 모듈 수준에서 구현될 수 있으므로 상기 구성들 간의 호환성은 향상된다.
- [6] 이러한 전지모듈들은 기계적 및 전기적으로 통합된 상태에서 열 관리 시스템이 장착되며, 하나 이상의 전기 소비자(electrical consumer)와 통신할 수 있도록 설정되는 경우에는 전지시스템을 형성할 수 있다.
- [7] 모듈 설계에서 전기적으로 통합된 전지 시스템을 제공하기 위해, 병렬 연결된 복수 개의 전지셀을 갖는 서브 모듈들은 직렬로 연결($XsYp$)되거나, 또는 직렬로 연결된 복수 개의 전지셀을 갖는 서브 모듈들은 병렬로 연결($XpYs$)된다. $XsYp$ 형 서브 모듈들은 고전압을 생성하는데 적합하나, 각 전지셀의 전압 레벨을 개별적으로 제어해야 하므로 배선 복잡성이 증가하게 된다. $XpYs$ 형 서브 모듈들에서, 병렬 연결된 모든 셀들의 전압 레벨은 자동적으로 균형을 이룬다.

따라서, 서브 모듈 레벨에서 전압을 제어하기 충분하므로 배선 복잡성이 감소하게 된다. 병렬 연결된 전지셀의 서브 모듈에서 상기 셀들의 커패시턴스는 합쳐지고, 이에 따라 $XpYs$ 형 서브 모듈들은 대부분 저용량의 셀들과 함께 사용된다.

- [8] 전지 전원 출력 및 방전을 정적으로 관리하는 것은 상기 전지시스템에 연결된 다양한 전기 소비자들의 동적 전력 수요를 충족시키기에 충분하지 않다. 따라서, 전지 시스템과 전기 소비자의 관리자 사이의 지속적인 정보 교환이 요구되며, 이러한 정보는 전지 시스템의 실제 충전 상태(SoC, state of charge), 잠재적인 전기 성능, 충전 능력 및 내부 저항 뿐만 아니라 실제 또는 예측된 전력 수요 또는 잉여 소비자를 포함한다. 전지 시스템은 일반적으로 전지 관리 시스템(BMS, Battery Managemnet System)과 이러한 정보를 처리하기 위한 전지 관리 유닛(Battery Management Unit, BMU)으로 구성된다.
- [9] 전지 시스템의 열을 관리하기 위해, 이차 전지로부터 발생하는 열을 효율적으로 방출, 방전 및/또는 방산함으로써 전지모듈을 안전하게 사용하기 위한 열 관리 시스템(thermal management system)이 필요하다. 만약, 상기 방출/방전/방산이 충분히 수행되지 않는 경우, 각 전지셀들 간에는 온도 편차가 발생하여 적어도 하나의 전지모듈은 원하는 양의 전력을 생성할 수 없다. 또한, 전지모듈 내부의 온도 상승은 그 내부에서 비정상적 반응을 일으켜 충전식 전지의 충방전의 성능을 저하시키고 전지의 수명을 단축시킨다. 따라서, 전지셀의 냉각을 위해 전지셀로부터 열을 효과적으로 방출/방전/방산하는 것이 필요하다. 전지 시스템의 기계적 통합은 개별 구품을 적절하게 기계적으로 연결하는 것이 필요하며, 예를 들어, 전지시스템 내의 전지 서브모듈들과 자동차와 같은 전기 소비자를 제공하는 시스템의 구조를 들 수 있다.
- [10] 종래의 전지시스템은 전지셀들이 수직으로 적층된 상태에서 인접한 한 쌍의 전지셀들 사이에 냉각 수단이 배치된다. 이에 따라, 종래의 전지시스템은 수직 방향으로 크게 형성된 연장부를 포함하게 되어 전반적으로 부피가 커지게 된다. 특히, 모바일 기기에서, 이러한 전지시스템은 많은 설치 공간이 필요하다는 단점이 있으며, 예를 들어, 이러한 전지시스템은 전기 자동차의 플로어 하부에 장착하기에 적합하지 않다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명의 일 측면은 전기 자동차와 같은 이동 수단에 장착될 수 있는 컴팩트한 구조의 전지시스템을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 일 실시예는 한 쌍의 제 1 프레임 빔과 한 쌍의 제 2 프레임 빔을 포함하는 시스템 프레임을 포함하는 전지시스템에 관한 것이다.
- [13] 상기 한 쌍의 제 1 프레임 빔은 제 1 방향으로 연장되고 상기 한 쌍의 제 2

프레임 빔은 상기 제 1 방향에 수직하는 제 2 방향으로 연장될 수 있다. 여기서 '수직하다' 라는 것은 85 도와 95 도 사이의 범위를 의미할 수 있다. 따라서, 상기 시스템 프레임은 직사각형 형상으로 이루어지며, 상기 한 쌍의 제 1 프레임 빔의 사이에는 복수 개의 트래버스가 조립된다.

- [14] 상기 트래버스는 제 2 방향으로 연장되며, 각 트래버스 간에는 제 1 방향을 기준으로 일정 거리만큼 이격될 수 있다. 즉, 2 개의 인접한 트래버스는 평행하고, 상호 간에는 측 방향 거리를 포함한다. 상기 트래버스가 상기 한 쌍의 제 1 프레임 빔에 결합됨으로써 상기 시스템 프레임은 강도가 보장되어 기계적 안정성이 확보될 수 있다.
- [15] 각 전지모듈은 제 2 방향으로 배열되는 복수 개의 전지셀을 포함하는 복수 개의 전지셀 배열체를 포함할 수 있다. 상기 전지셀 배열체에서 상기 전지셀들은 제 2 방향으로 배열되고, 상기 각 전지셀들의 전극단자는 제 1 방향으로 배향되거나, 또는 제 1 방향 및 제 2 방향에 수직하는 제 3 방향으로 배향될 수 있다.
- [16] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 프레임 빔은 외부 냉매 회로에 연결되는 냉매 공급 라인을 포함할 수 있고, 적어도 하나의 트래버스 또는 상기 복수 개의 트래버스 각각은 상기 냉매 공급 라인에 연결되는 냉매 덕트를 포함할 수 있다. 따라서, 냉매는 외부 냉매 회로로부터 상기 제 1 프레임 빔의 적어도 하나의 냉매 공급 라인으로 제공될 수 있으며, 상기 냉매는 상기 냉매 공급 라인으로부터 동일하거나 또 다른 제 1 프레임 빔의 냉매 공급 라인으로 유입되어 외부 냉매 회로로 되돌아 갈 수 있다.
- [17] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 전지셀의 냉각은 상기 트래버스를 통해 수행되므로 하부 플레이트, 시스템 커버 또는 인접한 전지셀들 사이에 배치될 수 있는 냉각 수단을 생략할 수 있다. 따라서, 상기 트래버스는 상기 시스템 프레임을 기계적으로 안정화시킴과 동시에 상기 전지셀들을 충분히 냉각시킬 수 있으므로, 최소 높이 및 최소의 설치 공간을 갖는 컴팩트한 구조의 전지시스템이 제공된다.
- [18] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 냉매 공급 라인은 상기 각각의 제 1 프레임 빔에 일체로 형성될 수 있고, 상기 냉매 덕트는 적어도 하나의 상기 트래버스에 일체로 형성될 수 있다.
- [19] 이러한 실시예에 따르면, 외부로부터 상기 제 1 프레임 빔 또는 트래버스로 연결되는 냉매 파이프가 생략될 수 있으므로, 상기 전지시스템의 설치에 필요한 공간이 감소될 수 있다. 또한, 상기 냉매 공급 라인 및/또는 상기 냉매 덕트를 각각 제 1 프레임 빔과 트래버스에 일체로 형성시킴으로써 상기 냉매, 전지셀 및 전기적 연결 수단이 적절하게 분리되어 오작동을 방지할 수 있다.
- [20] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 복수 개의 트래버스 각각은 상기 한 쌍의 제 1 프레임 빔 중 어느 하나인 제 1 프레임 빔(A)에 연결되는 제 1 단면 및 상기 제 1 프레임 빔(A)과 마주보는 제 1 프레임 빔(B)에 연결되는 제 2 단면을 포함할 수 있다. 다시 말해, 각 트래버스의 제 1 단면은 한 쌍의 제 1 프레임 빔 중 제 1

프레임 빔(A)에 조립되고, 제 2 단면은 제 1 단면이 조립되는 제 1 프레임 빔(A)과 마주보는 또 다른 제 1 프레임 빔(B)에 조립된다.

- [21] 이러한 실시예에 따르면, 상기 제 1 단면 및 제 2 단면 중 적어도 하나에는 냉매 분배기(coolant distributor)가 배치될 수 있다. 상기 각 단면에 배치되는 냉매 분배기는 상기 트레이버스에 포함된 냉매 덕트를 상기 제 1 프레임 빔 각각에 일체로 형성된 냉매 공급 라인에 연결시킨다. 상기 제 1 단면과 제 2 단면 중 적어도 하나에 배치되는 복수 개의 냉매 분배기는 상기 냉매 덕트를 상기 제 1 프레임 빔에 일체로 형성된 복수 개의 냉매 공급 라인에 연결시킨다.
- [22] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 한 쌍의 제 1 프레임 빔과 한 쌍의 제 2 프레임 빔은 압출 프로파일(extruded profile)로서 함께 용접되어 직사각형 형상의 시스템 프레임을 형성할 수 있다. 이때, 상기 제 1 프레임 빔이 알루미늄 압출 프로파일인 경우에는 경량화된 시스템 프레임을 용이하게 제조할 수 있다.
- [23] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 전지셀 각각은 바닥면부와 상기 바닥면부의 각 단부에 수직하게 연결되는 측면부를 더 포함할 수 있다. 이러한 실시예에 따르면, 각 전지셀의 적어도 하나의 측면부는 트레이버스에 열적 접촉(thermal contact)하게 되므로 상기 전지셀은 측면부를 통해 열을 방출시킨다.
- [24] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 전지셀 각각은 바닥면부, 한 쌍의 제 1 측면부 및 한 쌍의 제 2 측면부를 포함할 수 있다. 상기 제 1 측면부 및 제 2 측면부는 상기 바닥면부의 각 단부로부터 수직으로 연장되며, 상기 제 2 측면부의 폭(width)은 상기 제 1 측면부의 폭보다 작다.
- [25] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 트레이버스 각각은 제 2 방향으로 연장되어 제 2 측면부와 열적 접촉할 수 있으며, 이러한 실시예에 따르면, 상기 제 2 측면부는 제 1 방향으로 배향된다. 다시 말해, 인접한 전지셀들의 제 1 측면부들은 서로 마주보도록 배열되므로 전지셀들은 높은 밀도로 패키징 되며, 배열된 전지셀들은 상기 제 2 측면부를 통해 냉각이 이루어진다.
- [26] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지시스템에서 상기 트레이스는 상호 간에 제 1 방향을 기준으로 제 1 측면부의 폭에 대응되는 거리만큼 이격될 수 있다. 다시 말해, 하나의 전지셀 배열체는 인접하는 2 개의 트레이스 사이에 배치될 수 있고, 이에 따라, 복수 개의 전지셀 배열체의 각 전지셀의 양측의 제 2 측면부를 통해 개선된 냉각 효과를 달성할 수 있다.
- [27] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 각 전지모듈은 제 2 방향으로 배열되는 제 1 전지셀 배열체와 제 2 전지셀 배열체를 포함할 수 있다. 상기 전지시스템의 각 트레이스는 상기 제 1 전지셀 배열체와 제 2 전지셀 배열체 사이에 배치될 수 있다. 따라서 상기 제 1 전지셀 배열체와 제 2 전지셀 배열체는 제 1 방향을 기준으로 상호 이격된다.
- [28] 이러한 실시예에 따르면, 상기 제 1 전지셀 배열체 및 제 2 전지셀 배열체의 각 전지셀의 적어도 하나의 제 2 측면부는 상기 트레이스에 열적 접촉한다.
- [29] 하나의 구체적인 예에서, 인접하는 트레이스는 상호 간에 제 1 측면부의 폭에

대응되는 거리만큼 이격될 수 있다. 다시 말해, 인접하는 2 개의 전지셀 배열체는 인접하는 2 개의 트래버스 사이에 배치된다. 이러한 2 개의 전지셀 배열체는 서로 다른 전지모듈에 속하고 트래버스를 사이에 두고 서로 접촉된다. 이러한 실시예에 따르면, 상기 전지시스템 내의 전지셀의 패키징 밀도가 추가로 개선되므로 전지시스템의 에너지 밀도가 향상된다.

- [30] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 전지셀 배열체와 제 2 전지셀 배열체는 듀얼 모듈 접속 유닛을 통해 연결될 수 있다. 다시 말해, 상기 제 1 전지셀 배열체와 제 2 전지셀 배열체는 상기 듀얼 모듈 접속 유닛에 의해 전기적 및 기계적으로 연결되어 듀얼 모듈에 결합될 수 있다. 상기 듀얼 모듈은 상기 트래버스의 폭에 대응되는 폭을 갖는 중앙 갭(central gap)을 포함한다. 상기 중앙 갭은 상기 전지모듈의 설치 위치에서 제 2 방향으로 배향된 길이 연장부를 포함할 수 있다.
- [31] 하나의 구체적인 예에서, 상기 각각의 전지셀 배열체는 모듈 프레임을 통해 조립되며, 상기 모듈 프레임은 각 전지셀 배열체에 기계적인 일체성(mechanical integrity)을 제공한다. 이에 따라 각 전지셀 배열체는 단일 유닛으로서 기계적 및/또는 전기적으로 조립될 수 있다.
- [32] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 각 전지셀의 적어도 하나의 측면부는 트래버스와 직접적으로 접촉하여 상기 트래버스와 열적 접촉할 수 있으며, 상기 측면부는 상기 트래버스에 부착될 수 있다. 따라서, 열적 접촉이 길게 지속되며, 상기 전지모듈과 트래버스 사이의 다른 기계적 연결이 생략되거나 제한될 수 있다. 이와 달리, 각 전지셀의 적어도 하나의 측면부는 열 패드(thermal pad)를 통해 상기 전지셀과 접촉할 수 있다. 따라서 열적으로 충분하게 연결된 상태에서도 전지셀의 스웰링 현상은 보완될 수 있다.
- [33] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 전지시스템은 복수 개의 전지셀의 하부에 배치되는 하부 플레이트와 상기 복수 개의 전지셀의 상부에 배치되는 시스템 커버를 더 포함할 수 있다. 상기 하부 플레이트와 시스템 커버는 각각 제 1 및 제 2 프레임 빔 및/또는 트래버스에 조립될 수 있다.
- [34] 하나의 구체적인 예에서, 상기 하부 플레이트는 냉각 수단을 포함하지 않을 수 있고, 알루미늄 하부 플레이트와 상기 전지셀 사이에 배치된 단열재를 포함하거나 그로부터 구성되며, 상기 단열재는 상기 트래버스와 하부 플레이트 사이의 공간에 배치될 수 있다.
- [35] 하나의 구체적인 예에서, 상기 시스템 커버는 얇은 알루미늄 커버층 및 상기 전지셀과 커버층 사이에 배치되는 단열재를 포함할 수 있다.
- [36] 본 발명의 또 다른 측면은 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 전지시스템을 포함하는 자동차에 관한 것이다.
- [37] 하나의 구체적인 예에서, 상기 자동차는 전기적으로 구동되는 자동차이며, 전력 구동을 위한 전기 에너지는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지시스템에 의해 제공될 수 있다.

[38] 하나의 구체적인 예에서, 상기 전지시스템은 자동차 플로어 하부에 장착될 수 있으며, 전지시스템의 높이가 낮기 때문에 자동차 하부에 많은 설치 공간을 필요로 하지 않는다.

[39] 본 발명의 또 다른 측면은 종속항, 상기 첨부된 도면 및/또는 첨부된 도면의 설명으로부터 명백해질 수 있다.

발명의 효과

[40] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 트래버스는 한 쌍의 제 1 프레임 빔 사이에 결합되어 시스템 프레임을 기계적으로 안정화시킬 수 있으며, 하부 플레이트, 시스템 커버 또는 인접한 전지셀들 사이에 냉각 수단을 배치하지 않고도 전지셀과 열적 접촉하여 냉각시킴으로써, 컴팩트한 구조의 전지시스템을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[41] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지셀의 사시도이다.

[42] 도 2는 도 1의 IV-IV 선을 따른 단면도이다.

[43] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 듀얼 전지모듈의 일부를 구성하는 전지셀 배열체의 사시도이다.

[44] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 트래버스에 조립된 듀얼 전지모듈의 개략적인 사시도이다.

[45] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지모듈의 상세한 사시도이다.

[46] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지모듈의 개략적인 사시도이다.

[47] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 트래버스에 조립된 듀얼 전지모듈의 상세한 사시도이다.

[48] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 시스템 프레임의 사시도이다.

[49] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 시스템 프레임의 냉매 파이프의 개략적인 사시도이다.

[50] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지시스템의 엣지부의 개략적인 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[51] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 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 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[52] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라, 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"된 것도 포함한다. 또한, 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.
- [53] 또한 본 명세서에서, '및/또는'이라는 용어는 복수의 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다. 즉, 본 명세서에서, 'A 및/또는 B'라는 기재는 'A 또는 B'는, 'A', 'B', 또는 'A와 B 모두'를 포함할 수 있다.
- [54] 또한, 본 명세서에 "실질적으로", "약" 및 이와 유사한 용어는 근사값을 지칭하는 용어로서 사용되고, 학위의 용어로서 사용되는 것은 아니며, 이러한 용어들에 의해 인식되는 측정 또는 계산된 값의 고유한 편차를 설명하기 위한 것이며, 이러한 편차는 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 사항이다.
- [55] 또한, 본 명세서에서, "상부" 및 "하부"는 z 축에 따라 정의되며, 예를 들어, 시스템 커버는 z 축의 상부에 위치하고, 접지판은 z 축의 하부에 위치하는 것으로 정의할 수 있다.
- [56] 본 명세서에서 "제 1", "제 2", "제 3" 등의 용어는 다양한 부품, 구성요소 및/또는 섹션을 설명하기 위해 사용될 수 있지만, 이들 부품, 구성요소 및/또는 섹션은 이러한 용어들로 제한되지 않는다. 이러한 용어들은 하나의 부품, 구성요소, 또는 섹션을 다른 부품, 구성요소 또는 섹션과 구별하기 위해 사용된다. 따라서, 이하에서 설명되는 제 1 부품, 구성요소 또는 섹션은 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 제 2 부품, 구성요소 또는 섹션으로 지칭될 수 있다.
- [57] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지셀의 사시도이며, 도 2는 도 1의 IV-IV 선을 따른 단면도이다.
- [58] 도 1 및 도 2를 함께 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지셀(80)은 전극조립체(10)와 상기 전극조립체(10)와 함께 전해액을 수용하는 케이스(26)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 전지셀(80)은 상기 케이스(26)의 개구를 밀폐시키는 캡 어셈블리(30)를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 상기 전지셀(80)은 각형 이차 전지셀로 설명될 것이나, 전지셀의 종류가 이에 제한되지 않는다.
- [59] 상기 전극조립체(10)는 양극(11), 음극(12) 및 상기 양극(11)과 음극(12) 사이에 세퍼레이터(13)가 개재된 상태에서 이를 권취한 젤리-롤 형태(Jelly-Roll type)의 전극조립체로 형성될 수 있다. 상기 양극(11)과 음극(12)은 각각 얇은 금속박으로 이루어진 집전체로서, 활물질이 도포될 수 있는 코팅부와 활물질이 도포되지 않는 양극 무지부(11a)와 음극 무지부(12a)를 포함할 수 있다.
- [60] 상기 양극(11)의 코팅부는 알루미늄 박(aluminium foil)과 같은 금속박으로 형성된 기재에 금속 산화물과 같은 활물질을 도포함으로써 형성될 수 있으며, 음극의 코팅부는 구리(Cu) 또는 니켈 박(Nickel foil)과 같은 금속박으로 형성된 기재에 탄소, 흑연 등과 같은 활물질을 도포함으로써 형성될 수 있다.
- [61] 상기 양극 무지부(11a)는 상기 양극(11)의 길이 방향을 기준으로 일 측단에 형성될 수 있으며, 상기 음극 무지부(12a)는 상기 음극(12)의 길이 방향을 기준으로 일 측단에 형성될 수 있다. 상기 양극 무지부(11a)와 음극 무지부(12a)는 각 코팅부에 대해 서로 대향하는 면 상에 위치될 수 있다. 또한,

상기 세퍼레이터(13)는 양극(11), 음극(12) 및 세퍼레이터(13)가 교대로 위치된 후에 나선형으로 권취될 수 있는 복수 개의 세퍼레이터로 구성될 수 있다.

[62] 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 양극(11), 세퍼레이터(13) 및 음극(12)이 반복적으로 적층된 복수 장의 시트를 포함하는 구조의 전극조립체(10)로 구성될 수 있다.

[63] 상기 전극조립체(10)는 전해액과 함께 상기 케이스(26) 내에 수용될 수 있다. 상기 전해액은 EC, PC, DEC, EMC, EMC 등의 유기 용매를 사용하여 LiPF₆ 또는 LiBF₄와 같은 리튬 염으로 이루어질 수 있으며, 전해액은 액체, 고체 또는 겔(gel) 상태 일 수 있다. 상기 케이스(26)는 직육면체 형상으로 형성될 수 있고, 일측에 개구가 형성될 수 있으며, 상기 케이스(26)는 알루미늄과 같은 금속으로 형성될 수 있다.

[64] 상기 케이스(26)는 직사각형 형상을 갖는 바닥면부(27)를 포함할 수 있고, 넓은 측면을 갖는 한 쌍의 제 1 측면부(16, 17)와 좁은 측면을 갖는 한 쌍의 제 2 측면부(18, 19)를 포함하며, 상기 제 1 측면부(16, 17) 및 제 2 측면부(18, 19)는 각각 상기 바닥면부(27)의 각 단부에 수직하게 연결되어 전극조립체(10)를 수용하기 위한 공간을 형성한다. 상기 제 1 측면부(16, 17)는 서로 마주 보도록 형성될 수 있으며, 상기 제 2 측면부(18, 19)는 서로 마주 보도록 배치되어 상기 제 1 측면부(16, 17)와 연결될 수 있다. 상기 바닥면부(27)와 제 1 측면부(16, 17)가 연결되는 경계선의 길이는 상기 바닥면부(27)와 제 2 측면부(18, 19)가 연결되는 경계선의 길이보다 길게 형성될 수 있으며, 인접하여 위치하는 제 1 측면부와 제 2 측면부는 상호 90 도의 각도를 이룰 수 있다.

[65] 상기 캡 어셈블리(30)는 상기 케이스(26)에 결합되어 상기 케이스(26)의 개구를 덮는 캡 플레이트(31)를 포함할 수 있으며, 상기 캡 플레이트(31)의 외측으로 돌출되며, 상기 양극(11) 및 음극(12)과 각각 전기적으로 연결되는 양극단자(21) 및 음극단자(22)를 포함할 수 있다.

[66] 상기 캡 플레이트(31)는 일 방향으로 연장되는 플레이트 형태로 이루어지며, 상기 케이스(26)의 개구에 결합될 수 있다. 상기 캡 플레이트(31)는 캡 어셈블리(30)의 내부와 연통되는 주입구(32) 및 벤트홀(34)을 포함할 수 있다. 상기 주입구(32)는 전해액의 주입할 수 있도록 구성될 수 있으며, 상기 주입구(32)에는 밀봉 캡(38)이 삽입되어 장착될 수 있다. 또한, 상기 벤트홀(34)에는 소정의 압력에 의해 개방될 수 있는 노치(39a)가 형성된 벤트 부재(39)가 장착될 수 있다.

[67] 상기 양극단자(21) 및 음극단자(22)는 상기 캡 플레이트(31)의 상측으로 돌출되도록 장착될 수 있다. 상기 양극단자(21)는 제 1 집전탭(41)을 통해 양극(11)에 전기적으로 연결될 수 있고, 음극단자(22)는 제 2 집전탭(42)을 통해 음극(12)에 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 양극단자(21)와 제 1 집전탭(41)을 전기적으로 연결하는 제 1 단자 연결부재(24)가 양극단자(21)와 제 1 집전탭(41) 사이에 장착될 수 있다. 상기 제 1 단자 연결부재(24)는 양극단자(21)에 형성된

- 구멍에 삽입된 상태로 그 하부가 상기 제 1 집전탭(41)에 용접 연결될 수 있다.
- [68] 상기 제 1 단자 연결부재(24)와 캡 플레이트(31) 사이에는 밀봉용 가스켓(59)이 개재될 수 있으며, 상기 제 1 단자 연결부재(24)가 연장되는 구멍을 통해 개재될 수 있다. 또한, 상기 제 1 단자 연결부재(24)의 하단에 삽입될 수 있는 하부 절연부재(43)가 상기 캡 플레이트(31)의 하부에 장착될 수 있다.
- [69] 상기 양극단자(21)와 캡 플레이트(31) 사이에는 양극단자(21)와 캡 플레이트(31)를 전기적으로 연결하기 위한 연결 플레이트(58)가 장착될 수 있다. 상기 제 1 단자 연결부재(24)는 상기 연결 플레이트(58)를 관통하여 삽입될 수 있다.
- [70] 따라서, 상기 캡 플레이트(31)와 케이스(26)는 양극으로 대전될 수 있다.
- [71] 상기 음극단자(22)와 제 2 집전탭(42) 사이에는 전술한 상기 제 1 단자 연결부재(24)와 유사하고 상기 음극단자(22)와 제 2 집전탭(42)을 전기적으로 연결하기 위한 제 2 단자 연결부재(25)가 설치될 수 있다. 상기 제 2 단자 연결부재(25)는 상기 음극단자(22)에 형성된 구멍에 삽입된 상태로 상기 제 2 단자 연결부재(25)의 일단 및 타단이 각각 음극단자 (22) 및 제 2 집전탭(42)에 용접 연결될 수 있다.
- [72] 상기 음극단자(22)와 캡 플레이트(31) 사이에는 전술한 상기 밀봉용 가스켓(59)과 유사한 밀봉용 가스켓(59)이 상기 단자 연결부재(25)가 연장되는 구멍에 개재되어 장착될 수 있다.
- [73] 상기 음극단자(22)와 제 2 집전탭(42)을 상기 캡 플레이트(31)로부터 절연하는 하부 절연부재(45)가 상기 캡 플레이트(31)의 하부에 장착될 수 있다.
- [74] 상기 음극단자(22)와 캡 플레이트(31) 사이에는 상기 음극단자(22)와 캡 플레이트(31)를 전기적으로 절연시키기 위한 상부 절연부재(54)가 장착될 수 있다.
- [75] 상기 제 2 단자 연결부재(25)는 상기 상부 절연부재(54)에 형성된 구멍에 관통하여 삽입될 수 있다.
- [76] 상기 캡 어셈블리(30)는 단락공(37, short-circuiting hole)과, 상기 단락공(37)에 설치되어 상기 양극(11) 및 음극(11)을 단락시킬 수 있는 단락부재(56)를 포함할 수 있다.
- [77] 상기 단락부재(56)는 상부 절연부재(54)의 하부와 캡 플레이트(31) 사이에 위치될 수 있고, 상기 상부 절연부재(54)는 상기 단락부재(56)에 대응하는 위치에 형성되는 컷아웃(cutout)을 포함할 수 있다.
- [78] 상기 단락부재(56)는 상기 컷아웃을 통해 노출된 음극단자(22)와 중첩될 수 있고, 분리되어 위치될 수 있다.
- [79] 또한, 상기 단락부재(56)는 상기 음극단자(22)와 벤트홀(34) 사이에 위치할 수도 있고, 상기 벤트홀(34)보다 음극단자(22)에 더 가깝게 위치할 수 있다.
- [80] 상기 단락부재(56)는 상기 전극조립체(10) 측을 향해 볼록하게 형성된 만곡부를 포함할 수 있으며, 상기 만곡부의 외주변에는 상기 캡 플레이트(31)에

- 고정되는 가장자리 부가 형성될 수 있다.
- [81] 상기 전지셀(80)의 내부 압력이 상승하면 상기 단락부재(56)가 변형되어 단락될 수 있다. 다시 말해, 상기 전지셀(80) 내에서 불필요한 반응이 일어나 가스가 발생하는 경우에는 상기 전지셀(80)의 내부 압력이 상승할 수 있다.
- [82] 예를 들어, 상기 전지셀(80)의 내부 압력이 일정 수준 이상으로 상승하여 상기 만곡부가 반대 방향으로 오목하게 변형되면 상기 단락부재(56)는 음극단자(22)와 접촉하여 단락(short-circuit) 현상을 일으킨다.
- [83] 도 3을 참조하면, 평면 형상을 갖는 복수 개의 전지셀(80)들은 전지셀 배열체(85)를 형성하도록 일 방향으로 배열될 수 있다. 다시 말해, 상기 전지셀 배열체(85)의 각 전지셀(80)은 전극단자(21, 22)가 상측을 향하도록 배열되어 있다.
- [84] 이 때, 개별적인 전지셀들(80) 사이의 불필요한 전기적 접촉을 피하기 위해 절연 박막(69)이 인접한 전지셀들(80) 사이에 배치된다.
- [85] 한 쌍의 전면 플레이트(63)는 각 전지셀(80)의 넓은 측면부(16, 17)와 마주보도록 위치되며, 상기 전면 플레이트(63)에는 상기 전지셀(80)의 복수 개의 좁은 측면부(18, 19)와 마주보는 한 쌍의 측면 플레이트(64)가 기계적으로 결합된다.
- [86] 한 쌍의 상면 플레이트(60)는 상기 전면 플레이트(63) 및 측면 플레이트(64)에 결합된다.
- [87] 상기 전면 플레이트(63), 측면 플레이트(64) 및 상면 플레이트(60)는 모듈 프레임(85)을 구성하여 상기 전지셀 배열체(85)를 조립함으로써 복수 개의 상기 전지셀 배열체(85)에 기계적으로 일체화된 구조를 제공한다.
- [88] 도 3 및 도 4를 함께 참조하면, 제 1 전지셀 배열체(85a)와 제 2 전지셀 배열체(85b)는 1 개의 듀얼 모듈 접속 유닛(68)을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [89] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전지모듈(90)은 2 개의 상기 전지셀 배열체(85a, 85b)를 포함할 수 있으나, 상기 전지모듈(90)은 하나 또는 둘 이상의 전지셀 배열체(85)도 포함할 수 있다.
- [90] 상기 듀얼 모듈 접속 유닛(68)은 2 개의 전지셀 배열체(85a, 85b)의 상기 상부 플레이트(60) 및 측면 플레이트(64)에 기계적으로 결합될 수 있다.
- [91] 상기 듀얼 모듈 접속 유닛(68)은 음극단자(65), 양극단자(66) 및 구리 금속화(copper metallization)가 이루어진 복수 개의 전도부재(67)를 포함할 수 있다. 상기 상호 이격된 전도부재들(67)은 전지셀(80)을 통해 전기적으로 접촉된다. 상기 전도부재(67)는 각 전지셀(80)의 양극단자(21) 및 음극단자(22)에 연결되고, 4 개의 전지셀(80)을 각각 병렬로 연결시킨다. 따라서, 4 개의 전지셀(80)로 형성된 전지셀 다발들은 상기 전도부재(67)를 통해 직렬로 연결된다.
- [92] 도 3 및 도 4를 함께 참조하면, 전지모듈(90)은 4p3s 형상으로 연결된 2 개의

전지셀 배열체(85a,85b)를 포함할 수 있으며, 여기서 4p3s 형상이란, 병렬로 연결된 4 개의 전지셀(80)과 4 개의 전지셀로 구성된 전지셀 다발 3 개가 직렬로 연결되는 경우를 의미한다.

- [93] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지모듈(90)은 4p6s 구성을 포함할 수 있다. 이와 같이 형성된 전지모듈(90)은 전원으로 사용될 수 있고, 6 개의 전지셀(80)의 등가 전압 및 4 개의 전지셀(80)의 등가 전류를 포함하므로 상기 전지모듈(90)은 단일 전지셀(80)의 전력의 24 배의 전력을 제공한다. 각각의 전지셀(80)은 약 3.648 V의 전압을 제공하며, 전지모듈(90)은 21.89 V의 전압을 제공한다.
- [94] 도 4 및 도 5를 함께 참조하면, 3 개의 전지모듈(90)은 1 개의 트래버스(70)에 기계적으로 연결된다. 상기 2 개의 전지셀 배열체(85a,85b)는 상기 제 2 방향으로 배열되며 도 4에 도시된 상기 듀얼 모듈 접속 유닛(68)을 통해 상호 간에 전기적으로 연결된다. 상기 트래버스(70)는 상기 제 1 전지셀 배열체(85a)와 제 2 전지셀 배열체(85b) 사이에 형성되는 중앙 갭(gap)에 삽입되어 각 전지셀 배열체(85a,85b)의 측면 플레이트(64)에 결합된다. 따라서, 상기 전지모듈(90)은 트래버스(70)에 의해 기계적으로 지지된다.
- [95] 도 3, 도 4 및 도 6을 함께 참조하면, 상기 각 전지셀(80)은 그것의 제 2 측면부(18, 19)를 통해 상기 트래버스(70)와 접촉하며, 상기 제 2 측면부(18, 19)는 상기 제 1 측면부(16, 17)에 수직하고 상기 제 1 측면부(16, 17)의 폭보다 좁은 폭을 가진다. 상기 각 트래버스(70)는 그것이 설치된 위치에서 상기 제 2 방향으로 연장되면서 제 1 방향(또는 제 1 방향과 반대 방향)으로 배향된 상기 제 2 측면부(18, 19)와 접촉한다.
- [96] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 트래버스(70)는 상기 전지셀(80)의 측면부(16, 17, 18, 19)와 적어도 동일한 높이를 가지며, 상기 전지셀 배열체(85)의 상기 전지셀(80)의 상기 전극단자(21, 22)는 상기 제 1 방향 및 제 2 방향에 수직하는 제 3 방향인 상측으로 배향된다.
- [97] 도 7에 도시된 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 각각의 전지셀(80)은 그것의 바닥면부(27)를 통해 상기 트래버스(70)와 접촉하며, 상기 바닥면부(27)는 상기 캡 어셈블리(30)의 반대 측에 위치하고, 상기 캡 어셈블리(30)는 상기 전지셀(80)의 양극단자(21) 및 음극단자(22)를 포함하며, 상기 양극단자(21) 및 음극단자(22)는 전지셀 배열체(85a, 85b)에서 상기 제 1 방향으로 배향된다.
- [98] 도 8을 참조하면, 상기 각각의 트래버스(70)는 한 쌍의 제 1 프레임 빔(74)에 조립되어 기계적으로 연결될 수 있다. 상기 제 1 프레임 빔(74)은 상기 제 1 방향으로 연장되는 알루미늄 압출 프로파일로서, 상기 제 1 방향에 수직하는 제 2 방향으로 연장되고 압출 프로파일인 제 2 프레임 빔(75)에 용접 연결될 수 있다.
- [99] 상기 제 1 프레임 빔(74) 및 제 2 프레임 빔(75)은 직사각형의 시스템 프레임(97)을 구성할 수 있다. 상기 제 1 방향으로 상호 이격되는 상기 복수 개의 트래버스(70)는 상기 제 2 방향으로 연장될 수 있다. 인접하는 트래버스들(70)

- 사이의 간격은 상기 전지셀(80)의 제 1 측면부(16, 17)의 폭에 대응한다
- [100] 상기 각각의 트래버스(70)는 상기 시스템 프레임(97)을 보강하기 위해 시스템 프레임(97) 내에서 상기 제 1 프레임 빔(74)에 조립되며, 도 8에는 도시되지 않았으나, 상기 시스템 프레임(97)에 상기 트래버스(70)를 조립하기 전에는 적어도 하나의 전지모듈(90)이 상기 트래버스들(70)에 장착될 수 있다.
- [101] 한편, 도 5, 도 6 및 도 8을 함께 참조하면, 전지시스템(100)은 상기 한 쌍의 제 1 프레임 빔(74) 및 한 쌍의 제 2 프레임 빔(75)이 함께 용접되어 형성된 상기 시스템 프레임(97)을 포함할 수 있다. 3 개의 전지모듈(90)이 각각 부착되어 있는 6 개의 트래버스(70)는 한 쌍의 제 1 프레임 빔(74)에 장착될 수 있다. 따라서, 전지셀 배열체(85a, 85b) 중 하나는 상기 트래버스(70)의 각 측면에 배열되고, 상기 전지셀 배열체(85a, 85b)를 이루고 있는 각 전지셀(80)의 제 2 측면부(18, 19)는 상기 트래버스(70)의 측면과 직접적으로 열 접촉할 수 있다.
- [102] 도 5를 도 3 및 도 4와 함께 참조하면, 상기 전지셀들(80)은 상기 듀얼 모듈 접속 유닛(68)을 통해 상호 간에 전기적으로 연결되고, 상기 전지모듈(90)의 음극단자(65) 및 양극단자(66)는 버스 바(78)를 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [103] 도 5 및 도 6을 참조하면, 상기 전지시스템(100)에서 18 개의 전지모듈(90)은 직렬 연결되고, 각 전지모듈(90)은 두 개의 전지셀 배열체(85a, 85b)를 포함할 수 있고, 상기 전지셀 배열체(85a, 85b)는 각각 직렬 연결된 4p3s 구조를 가질 수 있으며, 여기서 4p3s 구조란, 4 개의 전지셀이 병렬 연결(parallel connection)되어 형성되는 전지셀 다발 3개가 직렬 연결(series connection)되는 구조를 의미한다. 따라서, 상기 전지시스템(100)에서 4 개의 전지셀(80)은 병렬로 연결되며, 432 개(36개의 전지셀 배열체가 배열되어 있고, 각 전지셀 배열체 내에는 12개의 전지셀이 직렬로 연결되어 있어 $36 \times 12 = 432$ 개)의 전지셀(80)은 직렬로 연결될 수 있다. 각각의 전지모듈(90)은 약 21.89 V의 전압을 포함하며, 상기 전지모듈(90)을 18 개 포함하는 상기 전지시스템(100)은 약 394 V의 전압을 포함할 수 있다.
- [104] 도 5를 참조하면, 상기 전지시스템(100)의 전압 및 전류를 제어하기 위해, 제 1 E/E 박스(79) 또는 제 2 E/E 박스(79)는 한 쌍의 제 2 프레임 빔(75)에 각각 장착될 수 있다. 상기 E/E 박스(79)는 상기 시스템 프레임(97) 외부에 배치되고, BMU(Battery Management Unit), 고전압 커넥터, 입력 및/또는 퓨즈, 릴레이, 전류 센서, 전자기 적합성 필터(EMC-Filter), 프리 차지(free charge) 릴레이 및/또는 저항 및/또는 HV 인터페이스를 포함할 수 있다. 상기 전지시스템(100)은 개별적인 전지셀(80)의 전류 측정 및 제어, 및 상기 전지셀(80)의 전압 및/또는 전류의 밸런싱을 위한 복수 개의 셀 감시 회로(CSC)를 더 포함할 수 있다.
- [105] 도 6, 도 8, 도 9 및 도 10을 함께 참조하면, 상기 제 1 프레임 빔(74)은 상기 제 1 프레임 빔(74)에 캡슐화되어 일체형으로 형성된 냉매 공급 라인(77)을 포함할 수 있다.
- [106] 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 프레임 빔(74)은 고정 수단을 사용하여

함께 조립되는 제 1 프레임 빔 내부 섹션(95) 및 제 1 프레임 빔 외부 섹션(96)을 포함할 수 있으므로 상기 냉매 공급 라인(77)은 상기 제 1 프레임 빔 내부 섹션(95)과 제 1 프레임 빔 외부 섹션(96)이 조립되기 전에 제 1 프레임 빔(74)에 용이하게 일체형으로 형성될 수 있다.

[107] 상기 냉매 공급 라인(77)은 상기 제 1 프레임의 내부 섹션(95) 및 외부 섹션(96) 사이의 중공 안으로 삽입되는 금속 파이프일 수 있다.

[108] 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 냉매 공급 라인(77)은 외부 냉매 회로에 연결되기 위한 냉매 포트(76)를 포함할 수 있다.

[109] 도 4, 도 6 및 도 7을 함께 참조하면, 상기 트레이버스(70)는 각 트레이버스(70)의 전체 길이를 통과하는 내부 냉매 덕트(71)를 포함할 수 있다. 상기 내부 냉매 덕트(71)는 압출 알루미늄 트레이버스(70)의 중공형 프레임 내에 용접된 강관(steel pipe)으로 형성될 수 있다.

[110] 이와 달리, 상기 냉매 덕트(71)는 상기 트레이버스(70)의 적절한 캐비티(cavity) 내로 각각 삽입된 캡슐화된 파이프 라인에 의해 형성될 수도 있다.

[111] 상기 냉매 덕트(71)는 적어도 트레이버스(70)의 일 단면에 배치되는 냉매 분배기(72)를 통해 상기 냉매 공급 라인(77)에 연결될 수 있다.

[112] 따라서, 냉매는 외부 냉매 회로 및 냉매 포트(76) 중 하나를 통해 상기 제 1 프레임 빔(74)의 상기 냉매 공급 라인(77) 중 하나에 분배될 수 있다. 그 이후에 상기 냉매는 상기 냉매 분배기(72)를 통해 상기 각각의 트레이버스(70)의 냉매 덕트(71)에 분배될 수 있다.

[113] 상기 냉매는 상기 전지셀(80)로부터 방출되는 열을 흡수할 수 있으며, 예를 들어, 상기 전지셀(80)의 제 2 측면부(18, 19)를 통해서 방출되는 열을 흡수할 수 있다. 상기 트레이버스(70)를 통해 상기 전지셀(80)을 냉각하는 것은 하부 플레이트(92)에서의 냉각 수단을 생략할 수 있다.

[114] 도 10에 도시된 바와 같이, 얇은 알루미늄 하부 플레이트(92)가 상기 전지셀(80) 아래에서 상기 시스템 프레임(97)에 용접 연결될 수 있고, 얇은 알루미늄 시스템 커버(91)는 상기 전지셀(80)의 상부로부터 상기 전지시스템(100)에 부착될 수 있다.

[115] 하부 절연부재(94)는 상기 트레이버스(70)과 하부 플레이트(92) 사이 및 상기 전지셀(80)과 하부 플레이트(92) 사이에 배치될 수 있다.

[116] 상부 절연부재(93)는 상기 전지셀(80)과 시스템 커버(91) 사이에 배치될 수 있다. 따라서, 최소 높이 및 감소된 최소 설치 공간을 갖는 컴팩트한 구조의 전지시스템(100)이 제공될 수 있다.

[117]

[118] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

- [119]
- [120] - 부호의 설명-
- [121] 10: 전극조립체
- [122] 11: 양극 11a: 양극 무지부
- [123] 12: 음극 1 2a: 음극 무지부
- [124] 13: 세퍼레이터
- [125] 16, 17: 제 1 측면부 18, 19: 제 2 측면부
- [126] 21: 양극단자 22: 음극단자
- [127] 24: 제 1 단자 연결부재 25: 제 2 단자 연결부재
- [128] 26: 케이스 27: 바닥면부
- [129] 30: 캡 어셈블리 31: 캡 플레이트
- [130] 32: 주입구 34: 벤트홀
- [131] 37: 단락공 38: 밀봉 캡
- [132] 39: 벤트 부재 39a: 노치
- [133] 41: 제 1 집전탭 42: 제 2 집전탭
- [134] 43, 45: 하부 절연부재
- [135] 54: 상부 절연부재 56: 단락부재
- [136] 58: 연결 플레이트 59: 가스켓
- [137] 60: 상면 플레이트 63: 전면 플레이트
- [138] 64: 측면 플레이트
- [139] 65: 음극 단자 66: 양극 단자
- [140] 67: 전도부재
- [141] 68: 듀얼 모놀 접속 유닛
- [142] 69: 절연 박막
- [143] 70: 트레이버스
- [144] 71: 냉매 덕트 72: 냉매 분배기
- [145] 74: 제 1 프레임 빔 75: 제 2 프레임 빔
- [146] 76: 냉매 포트 77: 냉매 공급 라인
- [147] 80: 전지셀
- [148] 85a, 85b: 제 1 전지셀 배열체, 제 2 전지셀 배열체
- [149] 90: 전지모듈
- [150] 91: 시스템 커버
- [151] 92: 하부 플레이트
- [152] 93: 상부 절연부재
- [153] 94: 하부 절연부재
- [154] 95: 제 1 프레임 빔 내부 섹션
- [155] 96: 제 1 프레임 빔 외부 섹션
- [156] 97: 시스템 프레임

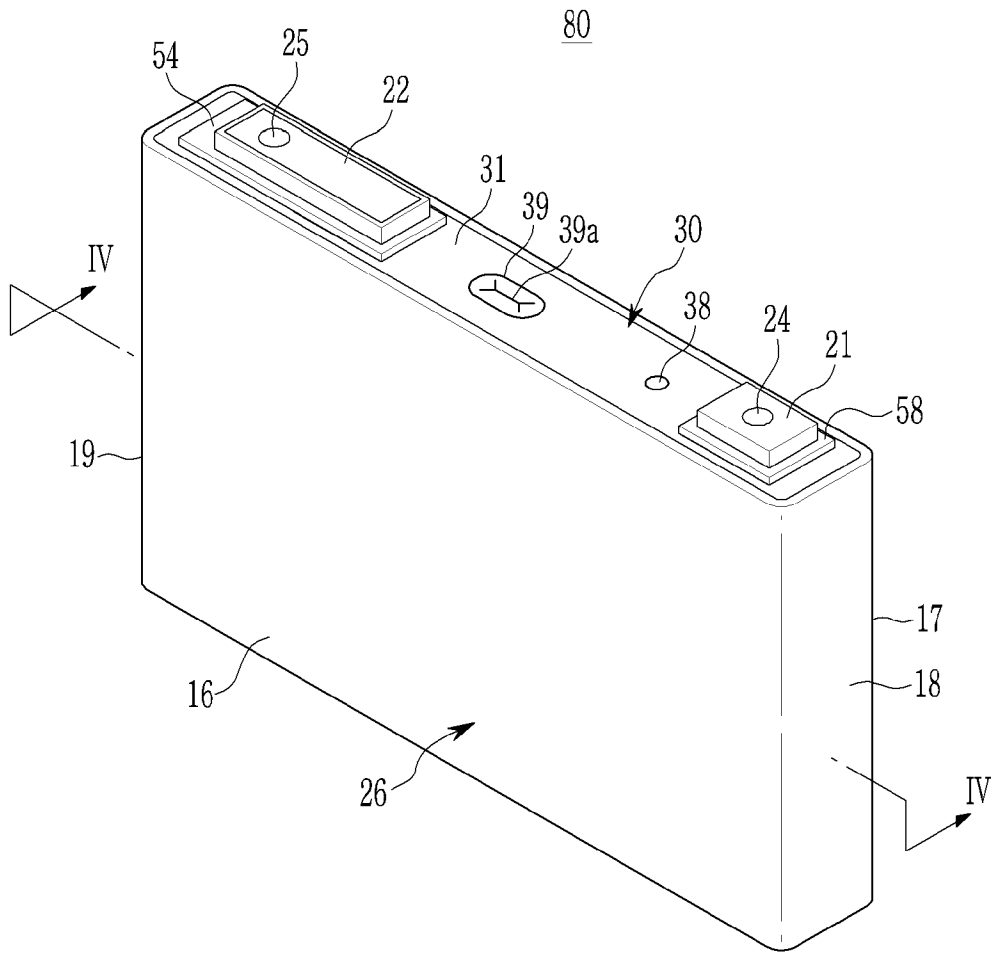
[157] 100: 전지시스템

청구범위

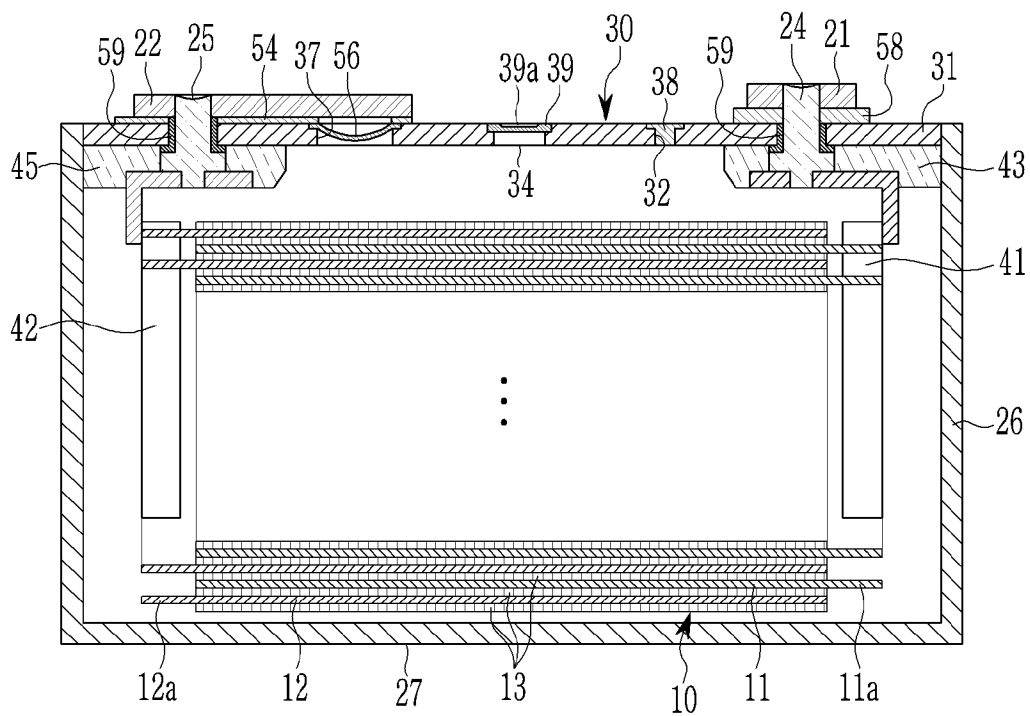
- [청구항 1] 제 1 방향으로 연장되는 한 쌍의 제 1 프레임 빔 및 상기 제 1 방향에 수직하는 제 2 방향으로 연장되고 상기 제 1 프레임 빔에 연결되는 한 쌍의 제 2 프레임 빔을 포함하는 시스템 프레임; 상기 제 1 방향으로 이격되어 상기 한 쌍의 제 1 프레임 빔에 결합되는 복수 개의 트레이버스; 및 적어도 하나의 상기 트레이버스에 각각 결합되고 상기 제 2 방향으로 배열되는 복수 개의 전지셀을 각각 포함하는 복수 개의 전지모듈을 포함하고, 상기 한 쌍의 제 1 프레임 빔은 복수 개의 냉매 공급 라인을 포함하고, 적어도 하나의 상기 트레이스는 상기 냉매 공급 라인에 연결되는 냉매 덕트를 포함하는 전지시스템.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 각각의 냉매 공급 라인은 상기 제 1 프레임 빔에 일체로 형성되고, 상기 냉매 덕트는 적어도 하나의 트레이스에 일체로 형성되는 전지시스템.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 복수 개의 트레이스 각각은, 상기 한 쌍의 제 1 프레임 빔 중 어느 하나인 제 1 프레임 빔(A)에 연결되는 제 1 단면 및 상기 제 1 프레임 빔(A)과 마주보는 제 1 프레임 빔(B)에 연결되는 제 2 단면을 포함하고, 상기 제 1 단면 및 제 2 단면 중 적어도 하나에는 냉매 분배기가 배치되는 전지시스템.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 한 쌍의 제 1 프레임 빔 및 한 쌍의 제 2 프레임 빔은 압출 프로파일로서 함께 용접되어 직사각형 형상의 시스템 프레임을 형성하는 전지시스템.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 각각의 전지셀은 바닥면부와 상기 바닥면부의 단부에 수직하게 연결되는 측면부를 포함하고, 상기 각 전지셀의 적어도 하나의 측면부는 상기 트레이스에 열적 접촉하는 전지시스템.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 각각의 전지셀은 바닥면부, 한 쌍의 제 1 측면부 및 상기 제 1 측면부의 폭보다 작은 폭을 갖는 한 쌍의 제 2 측면부를 포함하고, 상기 각각의 트레이스는 제 2 방향으로 연장되어 상기 제 1

- 방향으로 배향된 제 2 측면부와 열적 접촉하는 전지시스템.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 트레이버스는,
상호 간에 상기 제 1 방향을 기준으로 상기 제 1 측면부의 폭에 대응되는 거리만큼 이격되는 전지시스템.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 각각의 전지모듈은 상기 제 2 방향으로 배열된 제 1 전지셀 배열체와 제 2 전지셀 배열체를 포함하고,
상기 각각의 트레이버스는 상기 제 1 전지셀 배열체와 제 2 전지셀 배열체 사이에 배치되며,
상기 제 1 전지셀 배열체 및 제 2 전지셀 배열체를 구성하는 각 전지셀의 적어도 하나의 측면부는 상기 트레이버스에 열적 접촉하는 전지시스템.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 제 1 전지셀 배열체와 제 2 전지셀 배열체는 듀얼 모듈 접속 유닛을 통해 연결되는 전지시스템.
- [청구항 10] 제 8 항에 있어서,
상기 각각의 전지셀 배열체는 모듈 프레임을 통해 조립되는 전지시스템.
- [청구항 11] 제 5 항에 있어서,
상기 각 전지셀의 적어도 하나의 측면부는 상기 트레이버스와 직접적으로 접촉하는 전지시스템.
- [청구항 12] 제 5 항에 있어서,
상기 각 전지셀의 적어도 하나의 측면부와 상기 트레이버스 사이에는 열 패드(thermal pad)가 배치되는 전지시스템.
- [청구항 13] 제 1 항에 있어서,
상기 전지셀의 하부에 배치되는 하부 플레이트와 상기 전지셀의 상부에 배치되는 시스템 커버를 더 포함하는 전지시스템.
- [청구항 14] 제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 따른 전지시스템을 포함하는 자동차.
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서, 상기 전지시스템은 자동차 플로어 하부에 장착되는 자동차.

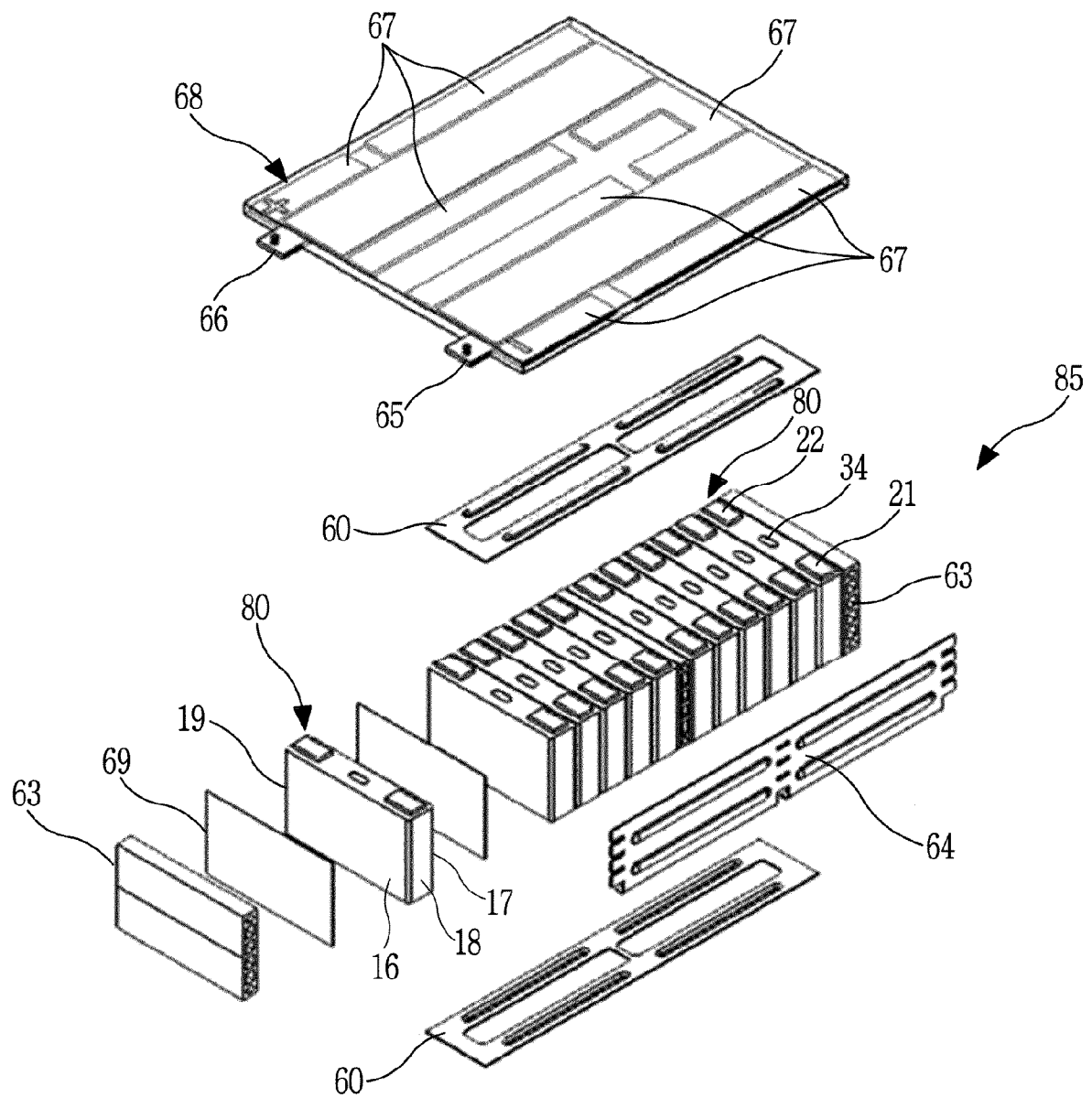
[Fig. 1]



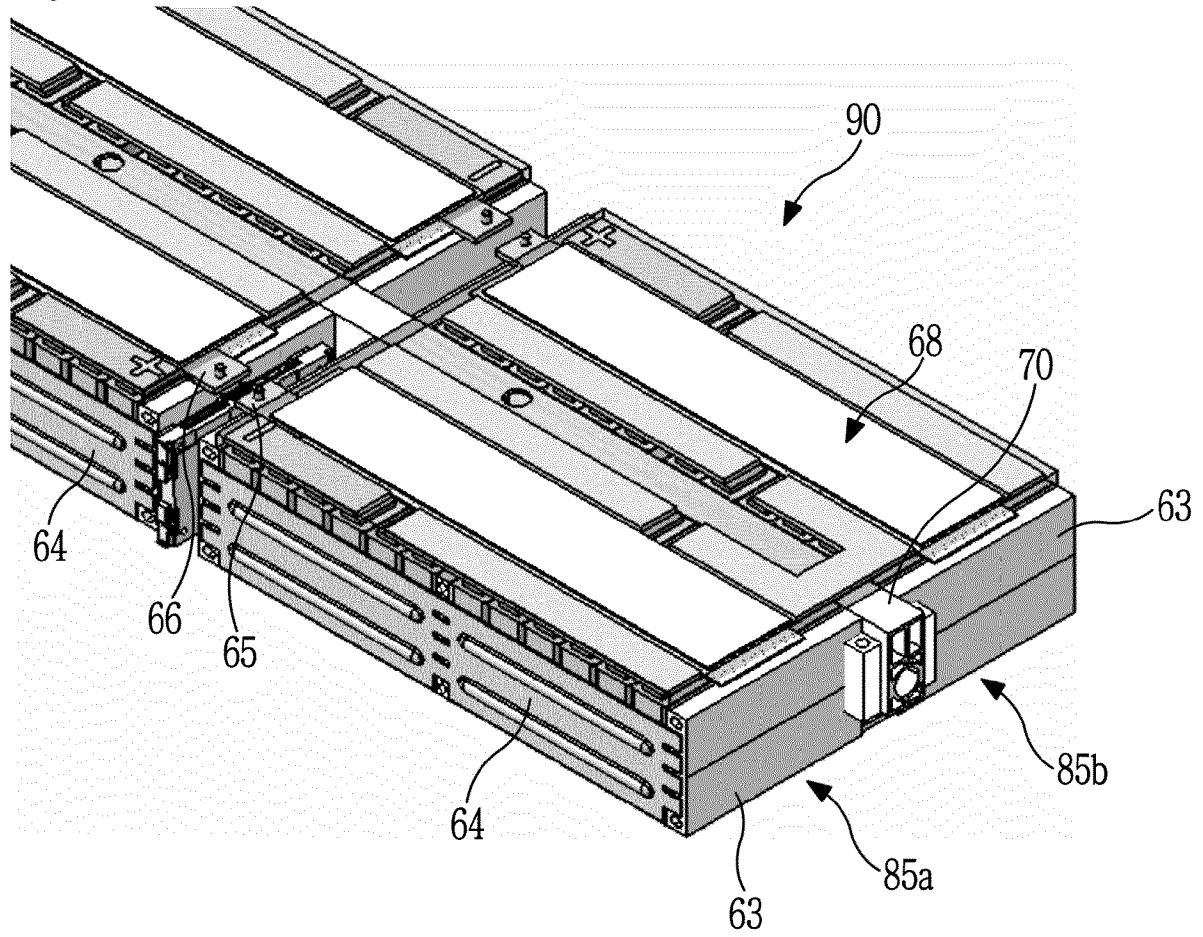
[Fig. 2]



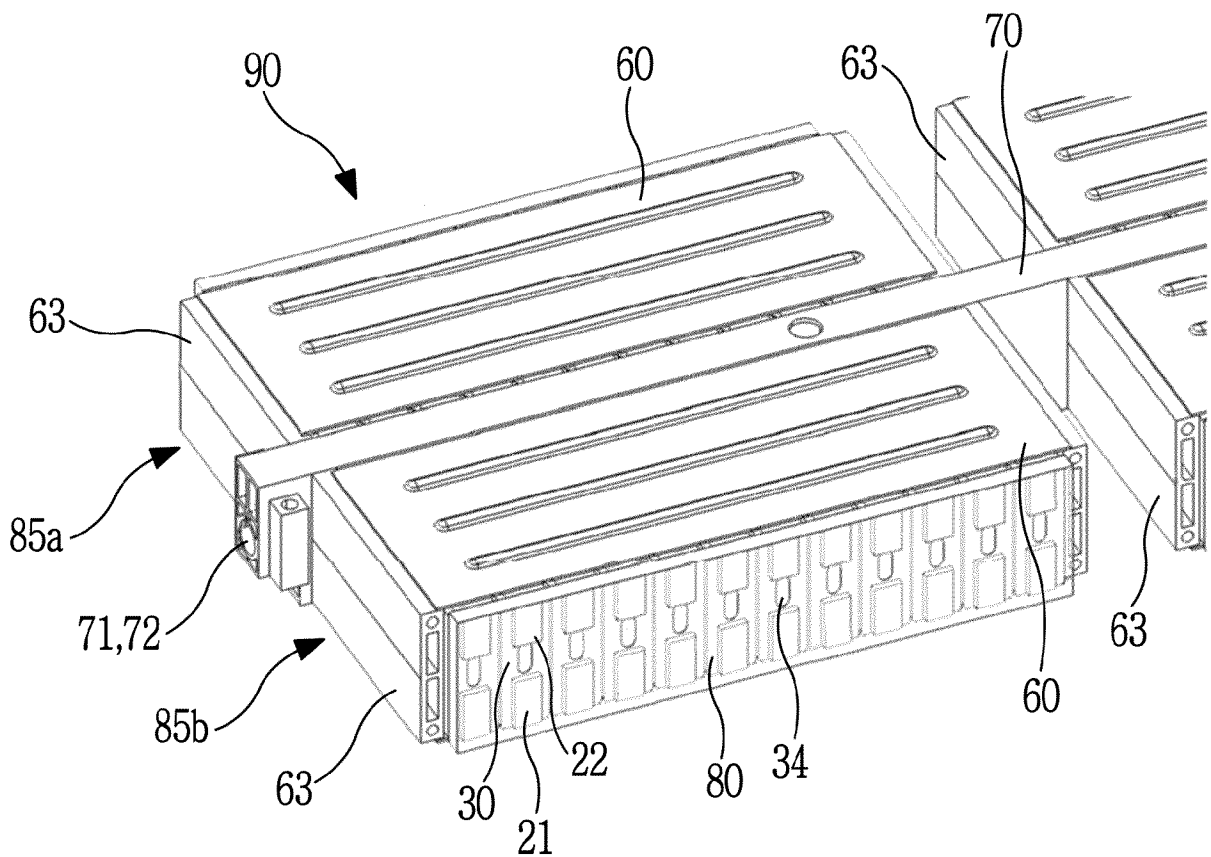
[Fig. 3]



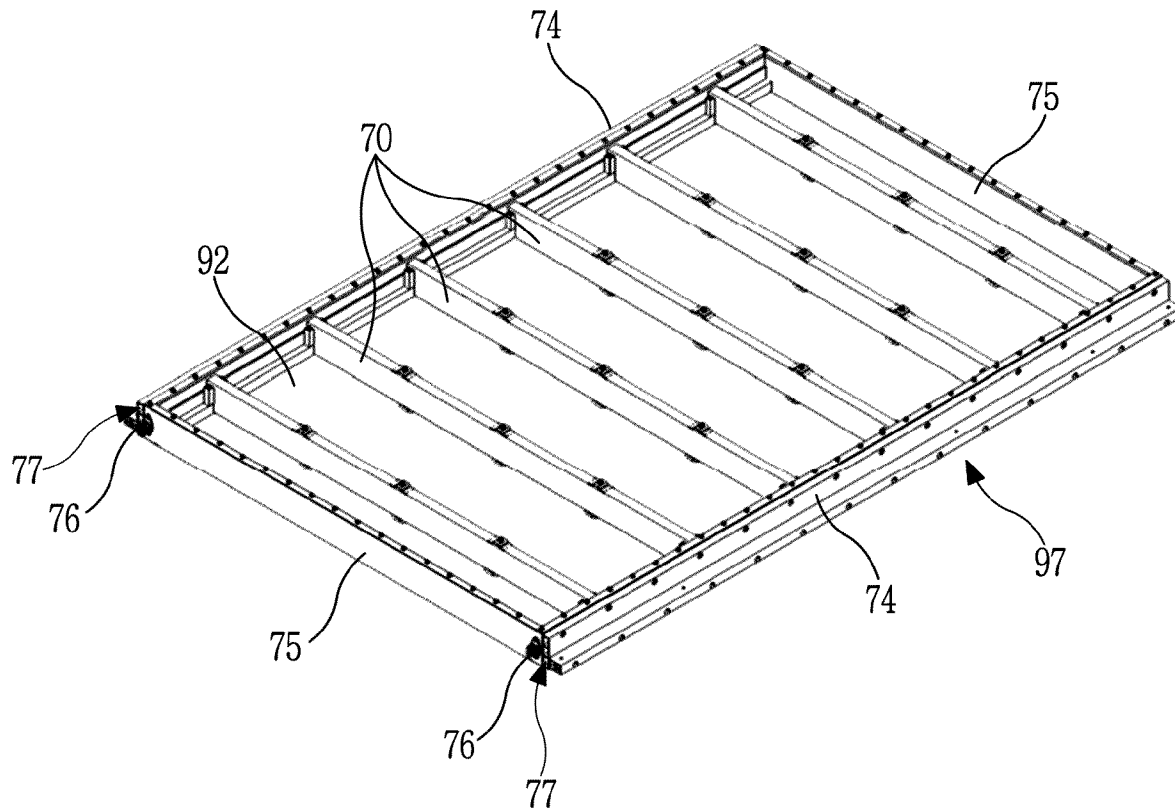
[Fig. 4]



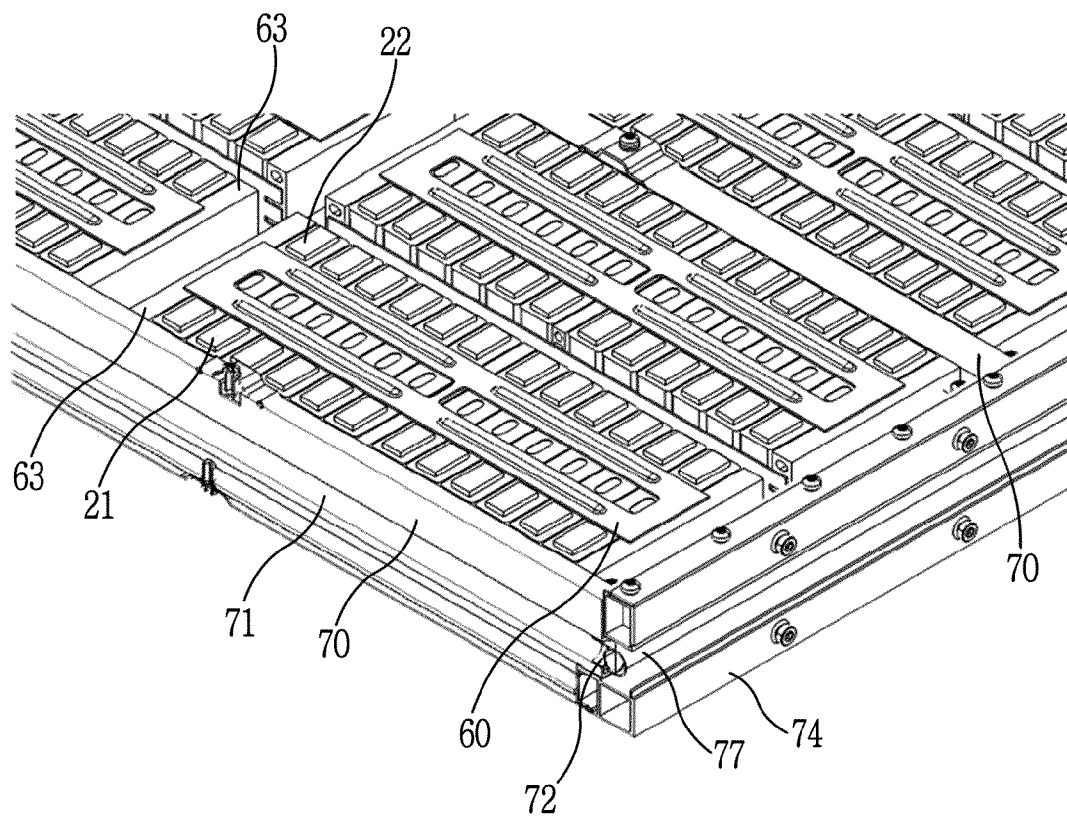
[Fig. 5]



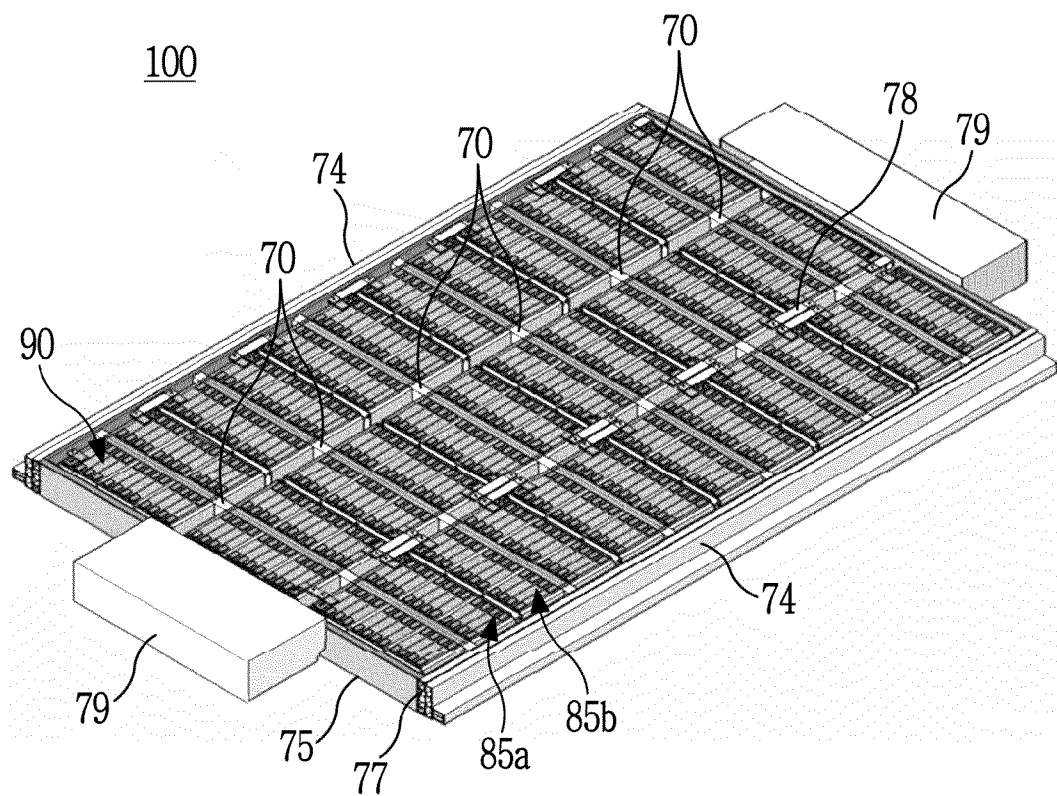
[Fig. 6]



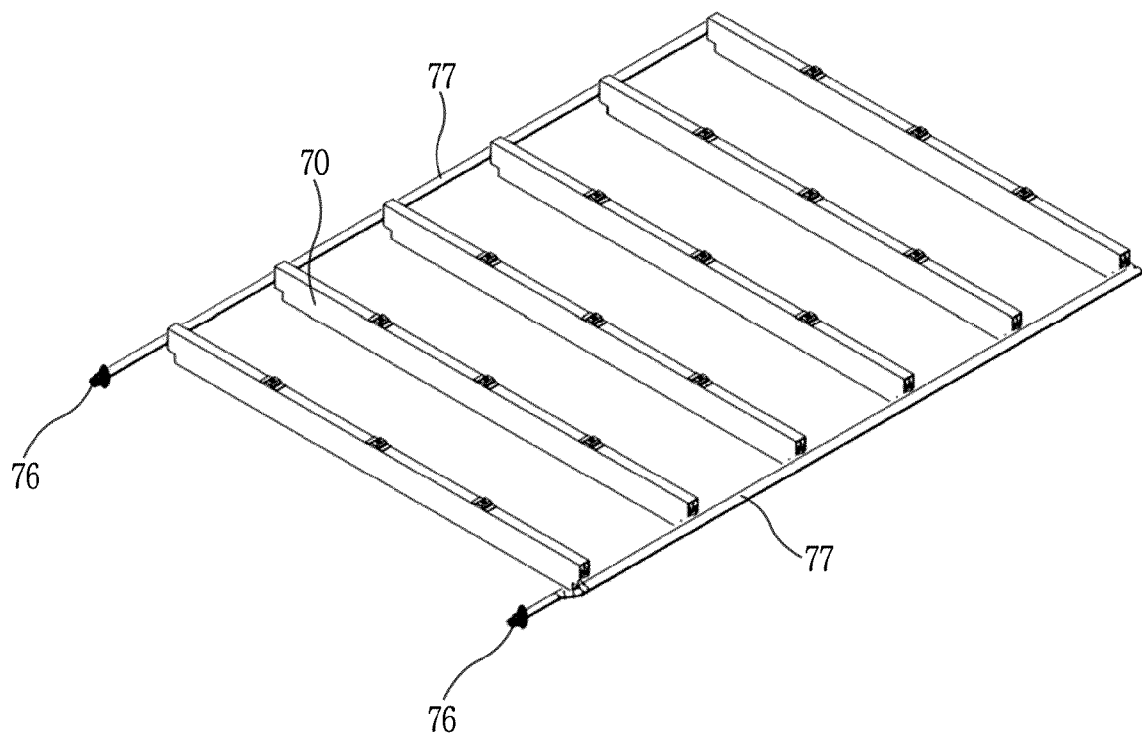
[Fig. 7]



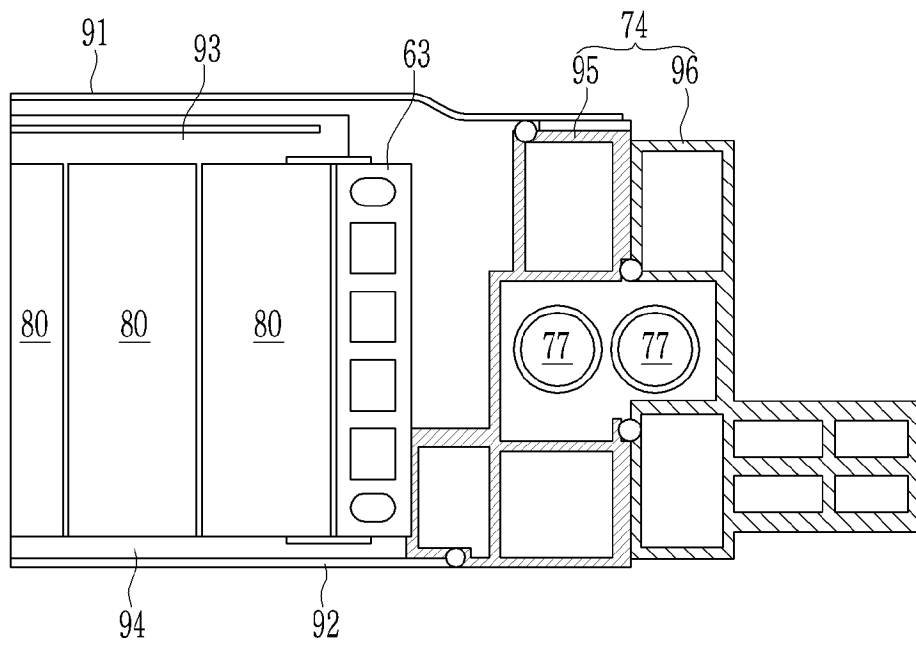
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/014626**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER***H01M 2/10(2006.01)i, H01M 10/6562(2014.01)i, H01M 10/613(2014.01)i, H01M 10/625(2014.01)i, B60L 11/18(2006.01)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 2/10; H01M 2/20; H01M 10/625; H01M 10/50; H01M 10/6568; H01M 10/6562; H01M 10/613; B60L 11/18

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: frame beam, traverse, refrigerant supply line, refrigerant duct

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-138205 A (AISIN KEIKINZOKU CO., LTD.) 19 July 2012 See paragraphs [0006], [0008], [0011]-[0014]; and figures 1-4(b).	1-15
Y	KR 10-2011-0097666 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 31 August 2011 See paragraphs [0026], [0042], [0068], [0070]; and figures 8, 9, 22-24.	1-15
Y	KR 10-2012-0096133 A (LG CHEM, LTD.) 30 August 2012 See claims [0017], [0066]; and figures 7, 8.	3
Y	JP 2015-138647 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 30 July 2015 See paragraphs [0007], [0015]; and figure 1.	9
Y	JP 2012-094370 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 17 May 2012 See paragraph [0009]; and figures 1-3.	12



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

“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

22 MARCH 2018 (22.03.2018)

Date of mailing of the international search report

22 MARCH 2018 (22.03.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/014626

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2012-138205 A	19/07/2012	JP 5570966 B2	13/08/2014
KR 10-2011-0097666 A	31/08/2011	CN 102163702 A	24/08/2011
		CN 102163702 B	11/02/2015
		EP 2362463 A2	31/08/2011
		EP 2362463 A3	27/06/2012
		EP 2362463 B1	20/11/2013
		JP 2011-175743 A	08/09/2011
		US 2011-0206948 A1	25/08/2011
KR 10-2012-0096133 A	30/08/2012	NONE	
JP 2015-138647 A	30/07/2015	CN 105940523 A	14/09/2016
		DE 112015000462 T5	06/10/2016
		JP 5949796 B2	13/07/2016
		US 2017-0012268 A1	12/01/2017
		WO 2015-110891 A1	30/07/2015
JP 2012-094370 A	17/05/2012	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 2/10(2006.01)i, H01M 10/6562(2014.01)i, H01M 10/613(2014.01)i, H01M 10/625(2014.01)i, B60L 11/18(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 2/10; H01M 2/20; H01M 10/625; H01M 10/50; H01M 10/6568; H01M 10/6562; H01M 10/613; B60L 11/18

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: 프레임 빔, 트래버스, 냉매 공급 라인, 냉매 덕트

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2012-138205 A (AISIN KEIKINZOKU CO., LTD.) 2012.07.19 단락 [0006], [0008], [0011]-[0014]; 및 도면 1-4(b) 참조.	1-15
Y	KR 10-2011-0097666 A (산요덴키가부시키가이샤) 2011.08.31 단락 [0026], [0042], [0068], [0070]; 및 도면 8, 9, 22-24 참조.	1-15
Y	KR 10-2012-0096133 A (주식회사 엘지화학) 2012.08.30 청구항 [0017], [0066]; 및 도면 7, 8 참조.	3
Y	JP 2015-138647 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2015.07.30 단락 [0007], [0015]; 및 도면 1 참조.	9
Y	JP 2012-094370 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 2012.05.17 단락 [0009]; 및 도면 1-3 참조.	12

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 03월 22일 (22.03.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 03월 22일 (22.03.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김연정

전화번호 +82-42-481-3325



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2012-138205 A	2012/07/19	JP 5570966 B2	2014/08/13
KR 10-2011-0097666 A	2011/08/31	CN 102163702 A	2011/08/24
		CN 102163702 B	2015/02/11
		EP 2362463 A2	2011/08/31
		EP 2362463 A3	2012/06/27
		EP 2362463 B1	2013/11/20
		JP 2011-175743 A	2011/09/08
		US 2011-0206948 A1	2011/08/25
KR 10-2012-0096133 A	2012/08/30	없음	
JP 2015-138647 A	2015/07/30	CN 105940523 A	2016/09/14
		DE 112015000462 T5	2016/10/06
		JP 5949796 B2	2016/07/13
		US 2017-0012268 A1	2017/01/12
		WO 2015-110891 A1	2015/07/30
JP 2012-094370 A	2012/05/17	없음	