

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 12월 19일 (19.12.2024)



WIPO PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/257987 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 10/6552 (2014.01)

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/617 (2014.01)

H01M 10/6551 (2014.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/001851

(22) 국제출원일:

2024년 2월 7일 (07.02.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0077599 2023년 6월 16일 (16.06.2023) KR

10-2024-0018004 2024년 2월 6일 (06.02.2024) KR

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

(72) 발명자: 백승률 (BAEK, Seung-Ryul); 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.

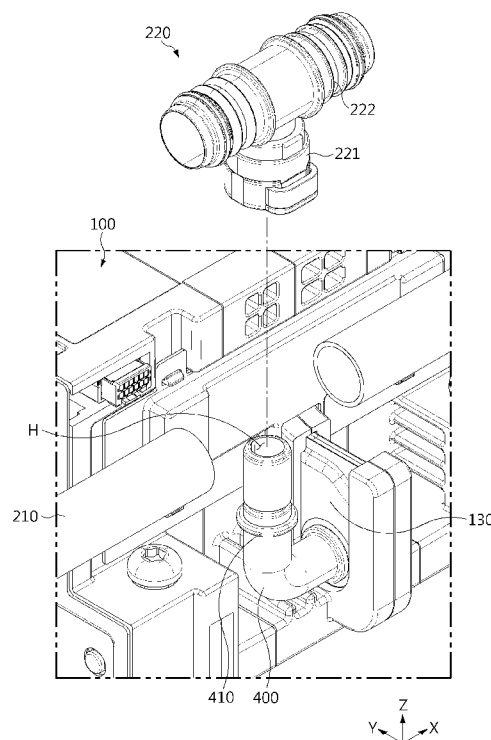
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL,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

(54) Title: BATTERY PACK AND VEHICLE INCLUDING SAME

(54) 발명의 명칭: 배터리 팩 그리고 이를 포함하는 자동차



(57) Abstract: The present invention relates to a battery pack including: a plurality of battery modules each including a plurality of battery cells; cooling pipe assemblies for supplying a cooling medium to respective battery modules; and a plurality of insertion ports each connecting a battery module to a cooling pipe assembly, wherein each cooling pipe assembly has a communication hole to communicate with an insertion port, a communication hole being provided for every insertion port, and the communication holes have differential cross-sectional areas such that the amount of the cooling medium supplied to each of the plurality of battery modules through the communication hole becomes equal.

(57) 요약서: 본 발명은, 복수 개의 배터리 셀을 포함하는 복수 개의 배터리 모듈; 상기 복수 개의 배터리 모듈 각각에 냉각 매체를 공급하는 냉각 파이프 어셈블리; 및 상기 복수 개의 배터리 모듈 각각과 상기 냉각 파이프 어셈블리를 서로 연결시키도록 구성되는 복수 개의 삽입 포트를 포함하고, 상기 냉각 파이프 어셈블리에는 상기 삽입 포트와 연통되도록 구성되는 연통홀이 상기 복수 개의 삽입 포트마다 형성되어, 상기 연통홀을 통해 상기 복수 개의 배터리 모듈 각각에 공급되는 상기 냉각 매체의 유량이 균등해지도록 상기 연통홀의 단면적이 차등 구성되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩에 관한 것이다.

WO 2024/257987 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 배터리 팩 그리고 이를 포함하는 자동차 기술분야

- [1] 본 발명은 배터리 팩 그리고 이를 포함하는 자동차에 관한 것이다. 보다 구체적으로는, 배터리 모듈로 유입되는 냉각 매체의 유량이 균등하게 분배될 수 있는 배터리 팩 및 자동차에 관한 것이다.
- [2] 본 출원은, 2023년06월16일자로 출원된 한국 특허출원 번호 제 10-2023-0077599호에 대한 우선권주장출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.
- [3] 본 출원은, 2024년02월06일자로 출원된 한국 특허출원 번호 제 10-2024-0018004호에 대한 우선권주장출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.

### 배경기술

- [4] 제품 군에 따른 적용 용이성이 높고, 높은 에너지 밀도 등의 전기적 특성을 가지는 이차 전지는 휴대용 기기뿐만 아니라 전기적 구동원에 의하여 구동하는 전기 차량(EV, Electric Vehicle) 또는 하이브리드 차량(HEV, Hybrid Electric Vehicle) 등에 보편적으로 응용되고 있다. 이러한 이차 전지는 화석 연료의 사용을 획기적으로 감소시킬 수 있다는 일차적인 장점뿐만 아니라 에너지의 사용에 따른 부산물이 전혀 발생되지 않는다는 점에서 친환경 및 에너지 효율성 제고를 위한 새로운 에너지원으로 주목받고 있다.
- [5] 현재 널리 사용되는 이차 전지의 종류에는 리튬 이온 전지, 리튬 폴리머 전지, 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지 등이 있다. 높은 출력 전압이 요구될 경우, 복수 개의 배터리 셀을 직렬로 연결하여 배터리 모듈 내지 배터리 팩을 구성하기도 한다. 또한, 충방전 용량을 높이기 위해 복수 개의 배터리 셀을 병렬 연결하여 배터리 모듈이나 배터리 팩을 구성하기도 한다. 따라서, 상기 배터리 모듈이나 팩에 포함되는 배터리 셀의 개수는 요구되는 출력 전압 또는 충방전 용량에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [6] 한편, 배터리 셀은 충방전 시 화학 반응을 수반하기 때문에 열이 발생할 수 있으며, 허용 가능한 온도에 빠르게 도달하게 되면 배터리 출력이 제한되어 배터리 팩을 효율적으로 사용할 수 없게 되는 문제점이 있다.
- [7] 이에 따라, 복수 개의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈은 발열하는 배터리 셀들을 냉각시키기 위한 히트 싱크(Heatsink)를 포함하고 있다. 또한, 복수 개의 배터리 모듈을 포함하는 배터리 팩은 각 배터리 모듈의 히트 싱크로 냉각 매체를 공급하여 배터리 셀의 발열 시 온도를 낮추고자 한다.
- [8] 그러나, 각 배터리 모듈의 히트 싱크로 유입되는 냉각 매체의 유량이 균등하지 않으면, 각 히트 싱크의 냉각 성능에 차이가 발생하여 배터리 모듈 간의 온도 편

차가 생기게 된다. 예컨대, 어떤 배터리 모듈에 냉각 매체가 적게 유입되면 그 배터리 모듈에 포함된 배터리 셀의 허용 가능한 온도에 더 빠르게 도달하여 다른 배터리 모듈에 포함된 배터리 셀보다 더 빠르게 퇴화하게 된다. 이렇게 냉각 매체가 각 배터리 모듈로 균등하게 유입되지 못해 배터리 셀 간의 온도 편차가 생기게 되면, 배터리 셀들의 수명이 달라져 모든 배터리 셀들의 성능을 최대한으로 사용할 수 없게 된다.

- [9] 따라서, 각 배터리 모듈의 히트 싱크로 유입되는 냉각 매체의 유량을 최대한 균등하게 하여 배터리 셀의 냉각을 균등하게 하고, 배터리 셀 간 온도 편차를 최소화할 수 있는 배터리 팩의 구조가 개발될 필요성이 있다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [10] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 각 배터리 모듈에 공급되는 냉각 매체의 유량을 균등하게 하여 배터리 셀 또는 배터리 모듈 간 온도 편차를 최소화할 수 있는 배터리 팩 및 이를 포함하는 자동차를 제공하는 것이다.
- [11] 다만, 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

- [12] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은, 복수 개의 배터리 셀을 포함하는 복수 개의 배터리 모듈; 상기 복수 개의 배터리 모듈 각각에 냉각 매체를 공급하는 냉각 파이프 어셈블리; 및 상기 복수 개의 배터리 모듈 각각과 상기 냉각 파이프 어셈블리를 서로 연결시키도록 구성되는 복수 개의 삽입 포트를 포함하고, 상기 냉각 파이프 어셈블리에는 상기 삽입 포트와 연통되도록 구성되는 연통홀이 상기 복수 개의 삽입 포트마다 형성되어, 상기 연통홀을 통해 상기 복수 개의 배터리 모듈 각각에 공급되는 상기 냉각 매체의 유량이 균등해지도록 상기 연통홀의 단면적이 차등 구성되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩을 제공한다.
- [13] 상기 냉각 파이프 어셈블리는 상기 냉각 매체가 유동하도록 구성되는 복수 개의 냉각 파이프; 및 상기 복수 개의 냉각 파이프 중 인접하는 냉각 파이프와 상기 삽입 포트가 결합되는 복수 개의 커넥터;를 포함하고, 상기 연통홀은 상기 복수 개의 커넥터와 각각 연통되도록 구성될 수 있다.
- [14] 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상기 복수 개의 배터리 모듈 및 상기 냉각 파이프 어셈블리를 수용하도록 구비되는 팩 케이스;를 더 포함하고, 상기 복수 개의 커넥터 및 상기 복수 개의 삽입 포트는 상기 팩 케이스의 일 방향을 따라 배치되고, 상기 연통홀의 단면적은 상기 팩 케이스의 일 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다.
- [15] 상기 냉각 파이프 어셈블리는 상기 복수 개의 배터리 모듈을 기준으로 서로 마주보도록 한 쌍으로 구비되고, 상기 팩 케이스의 일 측에 구비되어 상기 냉각 매

체가 유입되도록 구성된 유입 포트 및 상기 팩 케이스의 일 측에서 상기 유입 포트와 마주보도록 구비되어 상기 냉각 매체가 배출되도록 구성된 배출 포트를 더 포함하고, 상기 연통홀의 단면적은 상기 유입 포트 또는 상기 배출 포트에서 멀어질수록 크게 구비될 수 있다.

- [16] 상기 복수 개의 배터리 모듈 각각은 상기 복수 개의 배터리 셀을 냉각시키는 히트 싱크를 더 포함하고, 상기 삽입 포트는 상기 히트 싱크와 상기 복수 개의 커넥터를 각각 연결하도록 구성될 수 있다.
- [17] 상기 복수 개의 커넥터는 각각 상기 삽입 포트가 삽입되며 상기 연통홀을 포함하는 포트 삽입부 및 상기 포트 삽입부와 연통되도록 구성되어 상기 복수 개의 냉각 파이프 중 적어도 하나가 결합되는 파이프 삽입부를 포함할 수 있다.
- [18] 상기 삽입 포트는 적어도 일부가 외측으로 돌출되어 상기 포트 삽입부의 말단에 걸리도록 구성되는 걸림부를 포함할 수 있다.
- [19] 상기 삽입 포트는 상기 포트 삽입부의 하부에서 상방으로 결합되어 상기 포트 삽입부의 말단이 상기 걸림부에 지지되도록 구비될 수 있다.
- [20] 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상기 삽입 포트의 내부에 삽입되어 상기 삽입 포트마다 상기 연통홀의 단면적을 다르게 하는 삽입 파이프를 더 포함할 수 있다.
- [21] 상기 삽입 파이프의 내경은 상기 팩 케이스의 일 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다.
- [22] 상기 삽입 파이프는 상기 삽입 포트 내부에 삽입되는 몸체부 및 상기 몸체부에서 연장되어 상기 삽입 포트의 말단에 안착되는 안착부를 포함할 수 있다.
- [23] 상기 삽입 파이프는 적어도 일부가 외측으로 돌출되는 가이드 돌기를 포함하고, 상기 삽입 포트는 상기 가이드 돌기와 대응되도록 적어도 일부가 함몰되어 상기 가이드 돌기가 슬라이딩 결합되도록 구성되는 가이드 홈을 포함할 수 있다.
- [24] 상기 포트 삽입부는 상기 삽입 포트가 삽입되어 상기 삽입 포트의 말단이 위치하는 제1 커넥터 홀 및 상기 제1 커넥터 홀에서 상기 삽입 포트의 삽입 방향으로 연장되어 상기 제1 커넥터 홀을 제외한 나머지 부분으로 정의되고, 상기 삽입 포트마다 상기 연통홀의 단면적을 다르게 하도록 구성되는 제2 커넥터 홀이 마련될 수 있다.
- [25] 상기 제2 커넥터 홀의 단면적은 상기 팩 케이스의 일 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다.
- [26] 상기 포트 삽입부는 상기 제2 커넥터 홀의 적어도 일부에서 내측으로 돌출되는 돌출부를 더 포함할 수 있다.
- [27] 상기 돌출부의 길이는 상기 팩 케이스의 일 방향으로 갈수록 작게 구비될 수 있다.
- [28] 상기 돌출부는 적어도 하나 이상 구비되고, 상기 돌출부의 개수는 상기 팩 케이스의 일 방향으로 갈수록 적게 구비될 수 있다.
- [29] 상기 돌출부 사이의 간격은 상기 팩 케이스의 일 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다.

- [30] 그리고, 본 발명은, 본 발명에 따른 배터리 팩을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차를 제공한다.

### 발명의 효과

- [31] 본 발명의 일 측면에 따르면, 배터리 셀의 발열 시 각 배터리 모듈로 냉각 매체를 균등하게 공급하여 배터리 셀의 온도를 낮추고, 배터리 셀의 수명을 연장시킬 수 있다.
- [32] 또한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 각 배터리 모듈로 공급되는 냉각 매체의 유량을 균등하게 하여 배터리 셀 또는 배터리 모듈 간 온도 편차를 최소화함으로써 배터리 팩의 성능을 최대한 높일 수 있다.
- [33] 또한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 배터리 팩 제조에 있어서, 각 배터리 모듈마다 같은 사이즈의 삽입 포트를 사용하여 냉각 매체를 공급함으로써 설계 변경이 용이하고, 생산성이 향상될 수 있다.
- [34] 또한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 배터리 팩 제조에 있어서, 배터리 모듈을 배터리 팩에 조립할 때 혼입될 가능성이 줄어들어 조립성이 향상되고, 비용 및 시간이 절감될 수 있다.
- [35] 이 밖에도 본 발명은 여러 다른 효과를 가질 수 있으며, 이에 대해서는 각 실시 구성에서 설명하거나, 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 효과 등에 대해서는 해당 설명을 생략하도록 한다.

### 도면의 간단한 설명

- [36] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술되는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.
- [37] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 전체 사시도이다.
- [38] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 주요 구성들에 대한 분해 사시도이다.
- [39] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 개략적인 사시도이다.
- [40] 도 4는 도 3의 A 부분을 확대한 도면이다.
- [41] 도 5는 도 4의 B 부분을 확대한 도면이다.
- [42] 도 6은 도 5의 변형 도면으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩에 포함되는 삽입 파이프를 보여 주는 도면이다.
- [43] 도 7은 도 6의 X-Z 단면도이다.
- [44] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 X-Z 단면도이다.
- [45] 도 9는 삽입 파이프의 변형예를 설명하기 위한 도면이다.
- [46] 도 10은 삽입 파이프의 다른 변형예를 설명하기 위한 도면이다.
- [47] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩에 포함되는 커넥터의 X-Y 단면 사시도이다.

- [48] 도 12는 도 11의 X-Z 단면도이다.
- [49] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩의 X-Z 단면도이다.
- [50] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩에 포함되는 커넥터의 X-Y 단면 사시도이다.
- [51] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩이 포함되는 자동차의 개략적인 사시도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [52] 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 안되며, 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.
- [53] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 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.
- [54] 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. 참고로, 본 명세서에 있어서, 방향을 지시하는 용어들은 첨부도면에 나타난 구성요소들을 기준으로 하는 용어들이며, 실제 구성요소들의 자세나 위치에 따라 변경될 수 있는 상대적인 용어들이다.
- [55] 한편, 본 명세서에서는 상, 하, 좌, 우, 전, 후와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용될 수 있으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.
- [56] 예를 들어, 본 발명의 실시예에서, 도면에 도시된 X축 방향은 수평 방향 또는 전후 방향, Y축 방향은 X축 방향과 수평면(X-Y 평면)상에서 수직된 좌우 방향, Z축 방향은 X축 방향 및 Y축 방향에 대해 모두 수직된 상하 방향(수직 방향)을 의미할 수 있다.
- [57] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 전체 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 주요 구성들에 대한 분해 사시도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 개략적인 사시도이다. 또한, 도 4는 도 3의 A 부분을 확대한 도면이고, 도 5는 도 4의 B 부분을 확대한 도면이다.

- [58] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩(10)은 배터리 모듈(100), 냉각 파이프 어셈블리(200) 및 삽입 포트(400)를 포함한다.
- [59] 상기 배터리 모듈(100)은 복수 개의 배터리 셀(110)을 포함할 수 있다. 상기 배터리 셀(110)은 각형, 원통형 또는 파우치형 배터리 셀 등 어떠한 형태의 이차전지라도 적용될 수 있으며, 본 실시예에서는 도 3에 도시된 바와 같이, 배터리 셀(110)이 원통형 배터리 셀로 구비되는 것을 예로 들고 있다.
- [60] 상기 복수 개의 배터리 셀(110)은 배터리 모듈(100) 내에서 열과 행으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 복수 개의 배터리 셀(110)은 도 3에 도시된 바와 같이, 수평 방향(X축 방향)으로 눕혀진 상태에서 좌우 방향(Y축 방향) 및 상하 방향(Z 방향)으로 나란하게 일렬로 배치될 수 있다. 이때, 상기 복수 개의 배터리 셀(110)은 상호 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 복수 개의 배터리 모듈(100)은 각각 수평 방향(X축 방향)으로 2열로 배치되는 배터리 셀(110)을 포함할 수 있다.
- [61] 이러한 배터리 셀(110)이 복수 개 포함되는 배터리 모듈(100)은 배터리 팩(10)에 복수 개로 구비될 수 있다. 예를 들어, 복수 개의 배터리 모듈(100)은 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 수평 방향(X축 방향)으로 나란하게 일렬로 배치될 수 있다.
- [62] 한편, 도 2 내지 도 4를 참조하면, 상기 냉각 파이프 어셈블리(200)는 복수 개의 배터리 모듈(100) 각각에 냉각 매체를 공급하도록 구성될 수 있다.
- [63] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 삽입 포트(400)는 복수 개의 배터리 모듈(100)과 냉각 파이프 어셈블리(200)를 서로 연결시키도록 구성될 수 있다. 삽입 포트(400)는 복수 개로 구비되어 복수 개의 배터리 모듈(100)과 냉각 파이프 어셈블리(200)를 개별적으로 연결시키도록 구성될 수 있다. 상기 삽입 포트(400)는 냉각 파이프 어셈블리(200)에 결합되도록 구성될 수 있다. 구체적으로, 상기 삽입 포트(400)는 냉각 파이프 어셈블리(200)에 삽입되어 결합되도록 구성될 수 있다. 상기 삽입 포트(400)는 냉각 파이프 어셈블리(200)와 연통되도록 구성되어 냉각 파이프 어셈블리(200)에서 공급되는 냉각 매체가 유동될 수 있다. 이로써, 냉각 파이프 어셈블리(200)에서 공급되는 냉각 매체는 삽입 포트(400)를 통해 배터리 모듈(100)로 유동될 수 있다.
- [64] 상기 삽입 포트(400)는 외벽과 내벽을 포함하는 중공 형상으로 구비될 수 있다. 상기 삽입 포트(400)의 외경은 삽입 포트(400)가 삽입되는 냉각 파이프 어셈블리(200)의 부분의 내경과 동일하게 구비될 수 있다.
- [65] 도 5를 참조하면, 상기 삽입 포트(400)가 냉각 파이프 어셈블리(200)에 결합되는 경우, 상기 냉각 파이프 어셈블리(200)에는 연통홀(H)이 형성될 수 있다. 상기 연통홀(H)은 냉각 파이프 어셈블리(200)가 삽입 포트(400)와 연통되는 부분으로 정의될 수 있다. 이를테면, 도 5에서는 상기 연통홀(H)은 삽입 포트(400)의 말단으로 정의될 수 있다. 연통홀(H)은 복수 개의 삽입 포트(400)마다 형성될 수 있다.
- [66] 상기 연통홀(H)을 통하여 상기 복수 개의 배터리 모듈(100) 각각에 공급되는 냉각 매체의 유량이 균등해지도록 상기 연통홀(H)의 단면적은 차등 구성될 수 있다. 어느 하나의 연통홀(H)로 유입되는 냉각 매체의 유량은 해당 위치에서의 냉

각 매체의 유속과 해당 연통홀(H)의 단면적의 곱에 비례한다. 연통홀(H)의 배터리 팩(10) 내에서의 위치에 따라 연통홀(H)에서의 냉각 매체의 유속이 다를 수 있다. 그러한 경우 연통홀(H)의 단면적을 위치별로 다르게 하여 배터리 팩(10) 내에서의 위치에 관계없이 냉각 매체의 유량을 균등하게 할 수 있다.

- [67] 예를 들어, 상기 연통홀(H)의 단면적은 상기 삽입 포트(400)마다 다르게 구성될 수 있다. 여기서 단면적은 배터리 팩(10)을 수평 방향으로 자른 단면적, 즉 X-Y 평면에서의 단면적으로 정의될 수 있다. 다시 말해, 상기 연통홀(H)의 직경은 상기 삽입 포트(400)마다 다르게 구성될 수 있다. 상기 연통홀(H)의 단면적은 연통홀(H)의 (직경/2)의 제곱에 비례하기 때문이다.
- [68] 즉, 복수 개의 배터리 모듈(100)에 각각 구비되는 삽입 포트(400)와 연통되는 상기 연통홀(H)의 직경은 복수 개의 배터리 모듈(100) 각각에 공급되는 냉각 매체의 유량이 균등해지도록 서로 다르게 구비될 수 있다. 이와 같은 실시 구성에 의해, 복수 개의 배터리 모듈(100)로 유입되는 냉각 매체의 유량을 조절하여 각 배터리 모듈(100)로 균등하게 배분할 수 있다.
- [69] 이때, 연통홀(H)의 단면적이 달라져도, 삽입 포트(400)의 외경은 일정하게 구비될 수 있다. 이로써, 냉각 매체가 연통홀(H)을 통해 삽입 포트(400)로 유입될 때 삽입 포트(400)가 냉각 파이프 어셈블리(200)에 결합되는 상태가 유지될 수 있다.
- [70] 본 발명의 상기 실시 구성에 의하면, 배터리 셀(110)의 발열 시 각 배터리 모듈(100)로 유입되는 냉각 매체의 유량을 균등하게 분배하여 배터리 셀(110)의 온도를 낮추고, 배터리 셀(110)의 수명을 연장시킬 수 있다.
- [71] 또한, 본 발명의 상기 실시 구성에 의하면, 각 배터리 모듈(100)로 공급되는 냉각 매체의 유량을 균등하게 하여 배터리 모듈(100) 간의 온도 편차를 최소화함으로써 배터리 팩(10)의 성능을 최대한 높일 수 있다.
- [72] 한편, 도 2 및 도 3을 참조하면, 복수 개의 배터리 셀(110)들을 한 덩어리로 모아 하나의 단위체 상태로 유지하기 위하여, 상기 배터리 모듈(100)은 모듈 프레임(120)을 포함할 수 있다. 상기 모듈 프레임(120)은 배터리 셀(110)들의 간격을 유지하도록 구성될 수 있다. 상기 모듈 프레임(120)은 예를 들어, 금속 소재 또는 플라스틱 소재로 마련될 수 있다. 상기 모듈 프레임(120)은 복수 개의 배터리 셀(110)이 삽입되는 홀들이 형성되어 있을 수 있다.
- [73] 상기 모듈 프레임(120)은 모듈 탑 프레임(121)과 모듈 바텀 프레임(122)을 포함할 수 있다.
- [74] 상기 모듈 탑 프레임(121)은 복수 개의 배터리 셀(110)의 상부에서 배터리 셀(110)들의 간격을 유지하는 것일 수 있다. 상기 모듈 탑 프레임(121)에는 복수 개의 배터리 셀(110)의 상부가 삽입되는 홀들이 형성되어 있을 수 있다.
- [75] 또한, 상기 모듈 바텀 프레임(122)에는 복수 개의 배터리 셀(110)이 안착될 수 있다. 상기 모듈 바텀 프레임(122)은 상기 복수 개의 배터리 셀(110)의 하부에 구비되어 복수 개의 배터리 셀(110)들이 안착되어 고정될 수 있다. 상기 모듈 바텀

프레임(122)에는 상기 복수 개의 배터리 셀(110)의 하부가 삽입되는 구조가 형성되어 있을 수 있다.

[76] 도 2 및 도 3와 같이, 한 개의 배터리 모듈(100)에서 2개의 모듈 바텀 프레임(122)은 서로 마주보도록 구비될 수 있다.

[77] 한편, 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 냉각 파이프 어셈블리(200)는 냉각 파이프(210) 및 커넥터(220)를 포함할 수 있다.

[78] 상기 냉각 파이프(210)는 냉각 매체가 유동 가능하도록 중공을 가지는 형상으로 구성될 수 있다. 상기 냉각 파이프(210)는 복수 개로 구비될 수 있으며, 복수 개의 배터리 모듈(100)의 양측에 배치될 수 있다. 또한, 상기 복수 개의 냉각 파이프(210)는 일렬로 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 복수 개의 냉각 파이프(210)는 一자 파이프 형상으로 구비되어 전후 방향(X축 방향)을 따라 일렬로 배치될 수 있고, 복수 개의 배터리 모듈(100)의 양측에서 서로 마주보도록 구비될 수 있다.

[79] 상기 커넥터(220)는 복수 개의 냉각 파이프(210) 중 인접하는 2개의 냉각 파이프(210)가 결합되도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 커넥터(220)는 삽입 포트(400)가 결합되도록 구성될 수 있다. 즉, 상기 커넥터(220)는 적어도 하나의 냉각 파이프(210) 및 삽입 포트(400)가 동시에 결합되도록 구성될 수 있다.

[80] 상기 커넥터(220)는 복수 개로 구비되어 일렬로 배치될 수 있다. 또한, 상기 커넥터(220)는 복수 개의 배터리 모듈(100)의 양측에 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 복수 개의 냉각 파이프(210)는 전후 방향(X축 방향)을 따라 일렬로 배치될 수 있고, 복수 개의 배터리 모듈(100)의 양측에서 서로 마주보도록 구비될 수 있다.

[81] 상기 연통홀(H)은 복수 개의 커넥터(220)와 복수 개의 삽입 포트(400)가 각각 개별적으로 연통되도록 구성될 수 있다. 다시 말해, 상기 연통홀(H)은 복수 개의 커넥터(220) 내부에서 삽입 포트(400)가 결합되는 부분에 각각 형성될 수 있다. 이때, 상기 연통홀(H)의 단면적은 상기 커넥터(220)에서 유입되는 냉각 매체의 유입량이 균등해지도록 서로 다르게 구성될 수 있다.

[82] 상기 실시 구성에 의하면, 커넥터(220)에 삽입되는 삽입 포트(400)의 내경이 동일하게 구비되더라도 연통홀(H)의 단면적을 다르게 하여 각 배터리 모듈(100)로 유입되는 냉각 매체의 유량을 균등하게 분배할 수 있다. 이로써, 각 배터리 모듈(100)마다 한 가지 사이즈의 삽입 포트(400)를 사용할 수 있게 되므로, 설계 변경이 용이하고, 생산성이 향상될 수 있다.

[83] 한편, 도 1 내지 도 3에 도시된 실시 구성에서, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩(10)은 팩 케이스(300)를 더 포함할 수 있다.

[84] 상기 팩 케이스(300)는 복수 개의 배터리 모듈(100) 및 냉각 파이프 어셈블리(200)를 수용하도록 구성될 수 있다. 이를 위해, 상기 팩 케이스(300)는 상기 팩 케이스(300)의 하부면을 형성하며 복수 개의 배터리 모듈(100)이 안착되는 사각형의 바닥면 및 바닥면의 각 모서리로부터 상방으로 연장되어 복수 개의 배터리 모

들(100)을 둘러싸는 측면을 포함하는 케이스 프레임(310)을 포함할 수 있다. 이를테면, 본 실시 구성에서 상기 바닥면은 대략 사각판 형태로 마련될 수 있으며, 상기 측면은 X축 방향 및 Y축 방향의 벽체를 포함할 수 있다.

- [85] 또한, 상기 팩 케이스(300)는 케이스 프레임(310)의 상부를 커버하도록 구성되는 팩 리드(lid, 320)를 포함할 수 있다.
- [86] 상기 복수 개의 커넥터(220) 및 상기 삽입 포트(400)는 팩 케이스(300)의 일 방향을 따라 배치될 수 있다. 이를테면, 도 3에서와 같이, 상기 팩 케이스(300)의 일 방향은 +X축 방향으로 정의될 수 있다.
- [87] 상기 연통홀(H)의 단면적은 상기 팩 케이스(300)의 일 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다. 이를테면, 도 3에서와 같이, 상기 연통홀(H)의 단면적은 +X축 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다. 다시 말해, 상기 팩 케이스(300)의 일 측에 구비되는 상기 연통홀(H)의 단면적보다 상기 팩 케이스(300)의 타 측에 구비되는 상기 연통홀(H)의 단면적이 더 크게 구비될 수 있다.
- [88] 도 2 및 도 3을 주로 참조하면, 상기 냉각 파이프 어셈블리(200)는 복수 개의 배터리 모듈(100)을 기준으로 서로 마주보도록 한 쌍으로 구비될 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 실시 구성과 같이, 복수 개의 냉각 파이프(210) 및 커넥터(220)는 복수 개의 배터리 모듈(100)의 양측에서 서로 마주보도록 구비되어 Y축을 기준으로 서로 대칭되도록 구비될 수 있다.
- [89] 상기 냉각 파이프 어셈블리(200)는 유입 포트(230) 및 배출 포트(240)를 포함할 수 있다. 상기 유입 포트(230) 및 상기 배출 포트(240)는 모두 상기 팩 케이스(300)의 일 측, 이를테면 전방 측에 구비될 수 있다. 상기 유입 포트(230)는 냉각 매체가 유입되도록 구성될 수 있다. 상기 배출 포트(240)는 상기 유입 포트(230)와 마주보도록 구비될 수 있다. 상기 배출 포트(240)는 냉각 매체가 배출되도록 구성될 수 있다. 상기 유입 포트(230) 및 배출 포트(240)는 냉각 파이프(210)와 연통되도록 구비될 수 있다.
- [90] 한편, 상기 팩 케이스(300)는 외부에서 냉각 매체가 유입되는 유입구(I)와 외부로 냉각 매체가 배출되는 배출구(O)를 포함할 수 있다. 상기 유입구(I) 및 배출구(O)는 각각 유입 포트(230) 및 배출 포트(240)와 연결되도록 구비될 수 있다.
- [91] 상기 연통홀(H)의 단면적은 상기 유입 포트(230) 또는 배출 포트(240)에서 멀어질수록 크게 구비될 수 있다. 이를테면, 도 3에서와 같이, 상기 유입 포트(230) 및 배출 포트(240)는 팩 케이스(300)의 일 측, 예를 들어, 전방 측에 구비되어 있고, 상기 연통홀(H)의 단면적은 팩 케이스(300)의 일 방향(+X축 방향)으로 갈수록 크게 구비될 수 있다.
- [92] 삽입 포트(400)의 내경이 동일한 경우, 팩 케이스(300)의 유입구(I) 또는 배출구(O)에서 멀리 구비되어 있는 배터리 모듈(100)일수록 배터리 모듈(100)로 유입되는 냉각 매체의 유속이 감소함에 따라 유량이 점점 적어질 수 있다. 본 발명의 일 실시 구성과 같이, 상기 유입 포트(230) 또는 배출 포트(240)에서 멀어질수록 상기 연통홀(H)의 단면적이 크게 구비됨에 따라 각 배터리 모듈(100)과 유입구(I)

또는 배출구(O) 사이의 거리와 관계없이 각 배터리 모듈(100)로 유입되는 냉각 매체의 유량을 균등하게 할 수 있다. 이로써, 배터리 모듈(100) 간의 온도 편차를 최소화함으로써 배터리 팩(10)의 안전성을 높일 수 있다.

[93] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 복수 개의 배터리 모듈(100)은 각각 히트 싱크(130)를 더 포함할 수 있다.

[94] 상기 히트 싱크(130)는 복수 개의 배터리 셀(110) 또는 배터리 모듈(100)을 냉각시키도록 구성될 수 있다. 상기 히트 싱크(130)는 복수 개의 모듈 프레임(120) 사이에 구비될 수 있다. 예를 들어, 한 개의 배터리 모듈(100)에서 2개의 모듈 바텀 프레임(122)이 서로 마주보도록 구비되고, 상기 히트 싱크(130)는 2개의 모듈 바텀 프레임(122) 사이에 구비될 수 있다. 상기 히트 싱크(130)는 팩 케이스(300)의 상부보다 하부에 더 가깝도록 구비될 수 있다. 이때, 상기 삽입 포트(400)는 하부에 구비되는 히트 싱크(130)와 커넥터(220)를 연결하기 위해 L자 형상으로 구비될 수 있다.

[95] 상기 삽입 포트(400)는 히트 싱크(130)와 복수 개의 커넥터(220)를 개별적으로 연결하도록 구성되어 냉각 파이프 어셈블리(200)를 유동하는 냉각 매체가 각 배터리 모듈(100)로 유입될 수 있다. 이와 같은 실시 구성에 의해, 냉각 매체가 히트 싱크(130)로 직접 유입됨으로써 각 배터리 모듈(100)의 발열 시 신속하게 온도를 낮출 수 있다.

[96] 도 5를 참조하면, 상기 복수 개의 커넥터(220)는 각각 포트 삽입부(221) 및 파이프 삽입부(222)를 포함할 수 있다.

[97] 상기 포트 삽입부(221)는 삽입 포트(400)가 삽입되도록 구성될 수 있다. 상기 포트 삽입부(221)의 내경은 삽입 포트(400)의 외경과 동일하거나 유사하게 구비될 수 있다.

[98] 상기 파이프 삽입부(222)는 상기 포트 삽입부(221)와 연통되도록 구성될 수 있다. 상기 파이프 삽입부(222)는 복수 개의 냉각 파이프(210) 중 적어도 하나가 결합되도록 구성될 수 있다. 구체적으로, 상기 파이프 삽입부(222)의 외경이 냉각 파이프(210)의 내경에 삽입되도록 구비될 수 있다. 이때, 상기 파이프 삽입부(222)의 외경은 냉각 파이프(210)의 내경보다 크게 구비되어 냉각 파이프(210)가 파이프 삽입부(222)에 삽입 시 억지끼움될 수 있다. 이로써, 냉각 매체가 냉각 파이프(210)와 파이프 삽입부(222) 유동 시 누수가 발생하는 것이 방지될 수 있다.

[99] 또한, 예를 들어, 복수 개의 냉각 파이프(210)는 상기 파이프 삽입부(222)의 양측에 삽입될 수 있다. 즉, 상기 복수 개의 커넥터(220)는 적어도 하나의 냉각 파이프(210) 및 삽입 포트(400)가 동시에 결합되도록 구성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 도 5에서와 같이, 상기 커넥터(220)는 T자 형상으로 구비되어 양측에 X축 방향으로 2개의 냉각 파이프(210)가 삽입되고, 삽입 포트(400)가 Z축 방향으로 삽입될 수 있다.

[100] 상기 포트 삽입부(221)에는 내부에 연통홀(H)이 구비될 수 있다. 즉, 상기 연통홀(H)은 포트 삽입부(221)와 삽입 포트(400)가 연통되는 부분에 형성될 수 있다.

- [101] 한편, 도 5를 참조하면, 상기 삽입 포트(400)는 걸림부(410)를 포함할 수 있다. 상기 걸림부(410)는 삽입 포트(400)의 외벽의 적어도 일부가 외측으로 돌출되도록 구비될 수 있다. 상기 걸림부(410)는 포트 삽입부(221)의 말단에 걸리도록 구비될 수 있다. 즉, 상기 걸림부(410)의 외경은 포트 삽입부(221)의 내경보다 크게 구비될 수 있다. 이로써, 삽입 포트(400)가 포트 삽입부(221)에 삽입될 때 삽입되는 깊이를 조정할 수 있다.
- [102] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 삽입 포트(400)는 상기 포트 삽입부(221)의 하부에서 상방으로 결합될 수 있다. 삽입 포트(400)가 포트 삽입부(221)에서 상방으로 결합될 때 상기 걸림부(410)에 포트 삽입부(221)의 하부 말단이 지지되도록 구비될 수 있다. 이와 같은 실시 구성에 의하면, 삽입 포트(400)가 포트 삽입부(221)에 일정한 깊이만큼만 삽입되게 함으로써 냉각 매체가 연통홀(H)을 통해 삽입 포트(400)로 원활하게 유입될 수 있다.
- [103] 이하에서, 삽입 포트(400)의 내경을 동일하게 구비하면서 연통홀(H)의 단면적을 서로 다르게 하여 각 배터리 모듈(100)로 유입되는 냉각 매체의 유량을 균등하게 분배할 수 있도록 하는 여러 실시예들에 대해 자세히 살펴본다.
- [104] 도 6은 도 5의 변형 도면으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩에 포함되는 삽입 파이프를 보여 주는 도면이고, 도 7은 도 6의 X-Z 단면도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 X-Z 단면도이다.
- [105] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩(10)은 삽입 파이프(500)를 더 포함할 수 있다. 상기 삽입 파이프(500)는 삽입 포트(400) 내부에 삽입되도록 구성될 수 있다. 상기 삽입 파이프(500)는 외벽과 내벽을 포함하는 파이프 형상으로 구비될 수 있다. 상기 삽입 파이프(500)의 외경은 삽입 포트(400)의 내경과 동일하거나 유사하게 구비될 수 있다.
- [106] 상기 삽입 파이프(500)는 각 연통홀(H)의 단면적을 다르게 하도록 구비될 수 있다. 이때, 상기 연통홀(H)은 커넥터(220)와 삽입 파이프(500)가 연통되는 부분에 형성될 수 있다. 상기 삽입 파이프(500)의 단면적은 삽입 파이프(500)가 삽입되는 각 삽입 포트(400)마다 다르게 구비되어 연통홀(H)을 통해 유입되는 냉각 매체의 유량이 균등하게 분배될 수 있다. 연통홀(H)의 단면적은 서로 다르더라도 삽입 파이프(500)의 외경은 서로 동일하게 구비될 수 있다. 즉, 삽입 포트(400)에 삽입되는 삽입 파이프(500)의 단면적 또는 내경이 달라져 연통홀(H)의 단면적이 달라지는 것이다.
- [107] 한편, 도 6 및 도 7에 도시된 것과 같이, 상기 삽입 파이프(500)는 삽입 포트(400)의 상단에서 하방(-Z축 방향)으로 삽입될 수 있다.
- [108] 이와 같은 실시 구성과 같이, 삽입 포트(400) 내부에 삽입되는 삽입 파이프(500)의 단면적 또는 내경이 다르게 구비됨에 따라, 각 배터리 모듈(100)의 위치에 관계없이 삽입 포트(400)의 내경을 변경하지 않고 동일한 사이즈의 삽입 포트(400)

만 제작하면 되므로 조립 시 모듈 혼입 문제가 최소화되므로 조립성이 향상될 수 있다.

[109] 또한, 이와 같은 실시 구성에 따르면, 배터리 모듈(100) 및 삽입 포트(400)를 팩 케이스(300)에 조립한 후 각 배터리 모듈(100)의 위치에 따라 내경이 정해진 삽입 파이프(500)를 삽입 포트(400)에 삽입하면 되므로, 배터리 팩(10)의 조립 시 생산성이 향상될 수 있다.

[110] 만약 삽입 포트(400)별로 내경을 달리 하여 유량을 조절하려고 하면 여러 내경의 삽입 포트(400)를 개발해야 되는 단점이 있고, 배터리 모듈(100)을 배터리 팩(10)으로 조립할 때 혼입이 발생할 우려도 있다. 본 발명에 따르면 여러 내경의 삽입 포트(400)를 마련할 필요없이 삽입 포트(400)는 하나의 사이즈로만 마련하고, 그 대신 삽입 포트(400) 내에 삽입하는 삽입 파이프(500)를 달리 하여 연통홀(H)의 단면적을 차등 구성하는 효과를 낼 수 있다. 이렇게 할 경우 팩 케이스(300) 안에 배터리 모듈(100)을 모두 조립한 후 각 배터리 모듈(100)의 삽입 포트(400)에 서로 다른 삽입 파이프(500)를 삽입하면 되므로, 배터리 모듈(100)의 혼입 문제를 피할 수 있는 것이다.

[111] 상기 삽입 파이프(500)의 내경(D)은 상기 팩 케이스(300)의 일 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다. 즉, 상기 삽입 파이프(500)의 내경은 +X축 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다. 상기 +X축 방향은 유입구(I) 또는 배출구(O)와 멀어지는 방향으로 정의될 수 있다. 이에 따라, 연통홀(H)의 직경 또한 상기 팩 케이스(300)의 일 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다. 즉, 상기 삽입 파이프(500)의 내경은 연통홀(H)의 직경과 동일하게 구비될 수 있다.

[112] 도 8을 참조하면, 유입구(I) 또는 배출구(O)와 가장 가깝게 구비되는 배터리 모듈(100)과 연결되는 삽입 포트(400)에 삽입되는 삽입 파이프(500)의 내경(D1)이 가장 작게 구비될 수 있다. 또한, 유입구(I) 또는 배출구(O)와 가장 멀게 구비되는 배터리 모듈(100)과 연결되는 삽입 포트(400)에 삽입되는 삽입 파이프(500)의 내경(D3)은 D1보다 크게 구비될 수 있다.

[113] 팩 케이스(300)의 유입구(I) 또는 배출구(O)에서 멀리 구비되어 있는 배터리 모듈(100)일수록 배터리 모듈(100)로 유입되는 냉각 매체의 유량이 점점 적어질 수 있는데, 본 발명의 일 실시 구성과 같이, 유입구(I) 또는 배출구(O)에서 멀어질수록 상기 삽입 파이프(500)의 내경이 크게 구비됨에 따라 연통홀(H)의 단면적도 크게 구비되므로 각 배터리 모듈(100)로 유입되는 냉각 매체의 유량을 균등하게 할 수 있다.

[114] 도 9는 삽입 파이프의 변형예를 설명하기 위한 도면이다.

[115] 도 9를 참조하면, 상기 삽입 파이프(500)는 몸체부(510) 및 안착부(520)를 포함할 수 있다.

[116] 상기 몸체부(510)는 상기 삽입 포트(400)의 내부에 삽입되는 부분일 수 있다. 상기 몸체부(510)는 파이프 형상으로 구비되어 상기 몸체부(510)의 외경은 삽입 포트(400)의 내경과 동일하게 구비될 수 있다. 상기 몸체부(510)의 내경은 상기 팩

케이스(300)의 일 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다. 즉, 상기 몸체부(510)의 내경은 +X축 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다.

[117] 상기 안착부(520)는 몸체부(510)에서 연장되어 판 형상으로 구비될 수 있다. 상기 안착부(520)에는 냉각 매체가 통과할 수 있도록 구성되는 홀이 형성될 수 있다. 상기 홀의 직경은 몸체부(510)의 내경과 동일하게 구비될 수 있다. 이로써, 상기 삽입 파이프(500)가 삽입 포트(400)에 삽입되는 경우, 연통홀(H)은 상기 홀로 정의될 수 있다.

[118] 도 9를 참조하면, 상기 안착부(520)는 몸체부(510)의 상부에서 삽입 포트(400)의 외경 방향으로 연장되어 삽입 포트(400)의 상부 말단에 안착되도록 구성될 수 있다. 상기 안착부(520)의 외경은 상기 홀의 직경보다 크게 구비되지만, 삽입 포트(400)의 최외벽을 넘어서까지 연장되지 않도록 구비될 수 있다.

[119] 또한, 상기 안착부(520)의 두께는 몸체부(510)에 비해 매우 작은 두께로 구비될 수 있다. 몸체부(510)의 내경이 각 삽입 파이프(500)마다 다르게 구비되더라도, 안착부(520)의 두께는 일정하게 구비될 수 있다. 이로써, 커넥터(220)에서 몸체부(510)로 유동하는 냉각 매체의 유동을 방해하지 않을 수 있다.

[120] 이와 같은 실시 구성에 따르면, 삽입 파이프(500)의 몸체부(510)가 삽입 포트(400)의 내부에 삽입될 때 안착부(520)가 삽입 포트(400)에 안착됨에 따라, 몸체부(510)가 삽입 포트(400)에 삽입되는 깊이가 정해질 수 있다. 또한, 이와 같은 실시 구성에 따르면, 삽입 파이프(500)를 삽입 포트(400)에 조립 시 잘못 조립하는 경우라도 안착부(520)를 파지하여 삽입 파이프(500)를 용이하게 제거할 수 있다.

[121] 도 10은 삽입 파이프의 다른 변형예를 설명하기 위한 도면이다.

[122] 도 10을 참조하면, 삽입 파이프(500)는 가이드 돌기(530)를 포함할 수 있다. 상기 가이드 돌기(530)는 삽입 파이프(500)의 외벽에 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 가이드 돌기(530)는 삽입 파이프(500)의 외벽의 적어도 일부가 외측으로 돌출되어 구비될 수 있다. 상기 가이드 돌기(530)는 삽입 파이프(500)의 길이 방향(Z축 방향)을 따라 연속적으로 또는 단속적으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 가이드 돌기(530)는 삽입 파이프(500)의 외벽에 방사상으로 복수 개 형성될 수 있다. 상기 가이드 돌기(530)의 길이는 삽입 파이프(500)가 삽입 포트(400)에 삽입되는 길이보다 작게 구비될 수 있다. 예를 들어, 도 10에 도시된 실시 구성과 같이, 상기 가이드 돌기(530)는 삽입 포트(400)의 말단에서 결림부(410)까지의 길이보다 작게 구비될 수 있다.

[123] 한편, 삽입 포트(400)는 상기 가이드 돌기(530)가 삽입되도록 구성되는 가이드 홈(420)을 포함할 수 있다. 상기 가이드 홈(420)은 삽입 포트(400)의 내벽에 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 가이드 홈(420)은 삽입 포트(400)의 내벽의 적어도 일부가 함몰되어 구비될 수 있다. 상기 가이드 홈(420)의 함몰되는 깊이, 위치 등은 가이드 돌기(530)와 대응되도록 구비될 수 있다.

[124] 또한, 상기 가이드 홈(420)은 가이드 돌기(530)가 상방에서 슬라이딩 결합되도록 구성될 수 있다. 상기 가이드 홈(420)은 삽입 포트(400)의 길이 방향(Z축 방향)

을 따라 연속적으로 형성될 수 있다. 상기 가이드 홈(420)은 삽입 포트(400)의 길이 방향의 일정 부분, 즉 가이드 돌기(530)의 길이와 대응되도록 형성될 수 있다. 이때, 상기 가이드 홈(420)에는 가이드 돌기(530)의 말단부가 지지되는 걸림턱이 구비될 수 있다.

[125] 이와 같은 실시 구성에 따르면, 삽입 파이프(500)가 삽입 포트(400)에 삽입될 때, 가이드 홈(420)의 걸림턱에 가이드 돌기(530)의 하단부가 걸려 삽입 파이프(500)가 삽입되는 깊이가 결정될 수 있다.

[126] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩에 포함되는 커넥터의 X-Y 단면 사시도이고, 도 12는 도 11의 X-Z 단면도이고, 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩의 X-Z 단면도이다.

[127] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 도 12에 도시된 바와 같이 상기 포트 삽입부(221)는 제1 커넥터 홀(C1) 및 제2 커넥터 홀(C2)이 마련될 수 있다. 상기 제1 커넥터 홀(C1)은 삽입 포트(400)가 삽입되어 삽입 포트(400)의 말단이 위치하는 부분으로 정의될 수 있다. 상기 제2 커넥터 홀(C2)은 제1 커넥터 홀(C1)에서 삽입 포트(400)의 삽입 방향으로 연장되는 부분에 구비될 수 있다. 상기 제2 커넥터 홀(C2)에는 삽입 포트(400)가 삽입되지 않으며, 포트 삽입부(221) 중 제1 커넥터 홀(C1)을 제외한 나머지 부분으로 정의될 수 있다.

[128] 이때, 상기 연통홀(H)은 커넥터(220)의 제2 커넥터 홀(C2)과 삽입 포트(400)가 연통되는 부분으로 정의될 수 있다. 즉, 상기 연통홀(H)은 제2 커넥터 홀(C2)로 정의될 수 있다. 제2 커넥터 홀(C2)은 상기 삽입 포트(400)마다 상기 연통홀(H)의 단면적을 다르게 하도록 구성될 수 있다. 이를테면, 도 13에 도시된 실시예와 같이, 상기 제2 커넥터 홀(C2)의 단면적은 팩 케이스(300)의 일 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다. 이에 따라, 연통홀(H)의 직경 또한 상기 팩 케이스(300)의 일 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다. 즉, 상기 제2 커넥터 홀(C2)의 내경(D')은 연통홀(H)의 직경과 동일하게 구비될 수 있다.

[129] 상기 팩 케이스(300)의 일 측에 구비되는 상기 제2 커넥터 홀(C2)의 내경(D')보다 상기 팩 케이스(300)의 타 측에 구비되는 상기 제2 커넥터 홀(C2)의 내경(D')이 더 크게 구비될 수 있다. 다시 말해, 도 13에서 도시된 바와 같이, 유입구(I) 또는 배출구(O)와 가장 가깝게 구비되는 커넥터(220)에 형성되는 제2 커넥터 홀(C2)의 내경(D'1)이 가장 작게 구비될 수 있다. 또한, 유입구(I) 또는 배출구(O)와 가장 멀게 구비되는 커넥터(220)에 형성되는 제2 커넥터 홀(C2)의 내경(D'3)은 D'1보다 크게 구비될 수 있다.

[130] 이와 같은 실시 구성에 따르면, 삽입 포트(400)가 삽입되지 않는 부분인 제2 커넥터 홀(C2)의 단면적 또는 내경(D')이 다르게 구비됨에 따라, 연통홀(H)의 단면적도 다르게 구비되므로 각 배터리 모듈(100)의 위치에 관계없이 각 배터리 모듈(100)로 유입되는 냉각 매체의 유량을 균등하게 할 수 있다. 이에 따라, 삽입 포트(400)가 삽입되는 커넥터(220)의 포트 삽입부(221)의 외경 또는 삽입 포트(400)의 외경 및 내경의 크기를 변경하지 않고 동일한 사이즈의 삽입 포트(400)만 제작하

면 되므로 생산성이 향상될 수 있다. 또한, 이와 같은 실시 구성에 따르면, 삽입 포트(400)를 한 가지 사이즈로만 개발하면 되므로, 각 배터리 모듈(100) 또는 삽입 포트(400)의 설계 변경이 용이해질 수 있다.

[131] 이와 같이 본 실시예에서는 삽입 포트(400)가 삽입되지 않는 부분인 제2 커넥터 홀(C2)의 내경(D')을 다르게 하여, 앞서 설명한 실시예와 동일하게 배터리 모듈(100)의 배터리 팩(10) 내 위치에 따라 연통홀(H)의 단면적을 차등 적용하는 효과를 낼 수 있다.

[132] 구체적으로, 실제로 각 배터리 모듈(100)의 히트 싱크(130)로 유입되는 냉각 매체의 유량을 해석한 결과를 살펴본다. 유동해석은 CFD 유동해석에 흔히 사용하는 상용 STAR-CCM+ 프로그램을 사용하였다. 3차원 정상 상태(steady state), -Z 방향으로의 중력  $9.81\text{m/s}^2$ 을 고려하였고, 난류모델로는 realizable k- $\epsilon$ 를 적용하였다. 실제 유동해석 실험에서는 도 2에 도시된 바와 같이 9개의 배터리 모듈(100)로 진행되었으며, 전체 냉각 매체의 유량은 10LPM으로 하였다. 즉, 9개의 배터리 모듈(100) 각각에 유입되는 냉각 매체의 유량이 10LPM/9인 1.11LPM(11.1%)으로 균등하게 분배되어야 이러한 배터리 모듈(100)을 포함하는 배터리 팩의 성능을 최대한 높일 수 있다.

[133] 먼저, 커넥터(220)의 제2 커넥터 홀(C2)의 내경(D')이 모두 14.15mm로 동일하다고 가정하는 비교예의 경우, 각 배터리 모듈(100)로 유입되는 냉각 매체의 유량을 계산한 결과, 각 배터리 모듈(100)로 유입되는 냉각 매체는 유입구(I) 또는 배출구(O)로부터 가깝게 구비되는 배터리 모듈(100)부터 차례대로 각각 16.5%, 14.5%, 12.8%, 11.3%, 10.3%, 9.4%, 8.7%, 8.3%, 8.2%의 비율로 유입되었다. 이때, 유입구(I) 또는 배출구(O)와 가장 가깝게 구비되는 배터리 모듈(100)에서부터 유입구(I) 또는 배출구(O)에서 가장 멀게 구비되는 배터리 모듈(100)에 이르기까지 유입되는 냉각 매체가 점점 줄어들어 균등하지 못한 것을 알 수 있다. 최대 유량과 최소 유량의 차이를 유량 편차라고 할 때, 비교예의 유량 편차는 16.5%-8.2%인 8.3%(0.83LPM)이다.

[134] 한편, 예를 들어, 커넥터(220)의 제2 커넥터 홀(C2)의 내경(D')이 유입구(I) 또는 배출구(O)로부터 가깝게 구비되는 배터리 모듈(100)부터 차례대로 각각 5.8mm, 6.3mm, 6.8mm, 7.3mm, 8.3mm, 9.3mm, 11.5mm, 12.5mm, 14.2mm로 증가되는 경우, 각 배터리 모듈(100)로 유입되는 냉각 매체의 유량을 계산한 결과, 각각 11.0%, 11.1%, 11.3%, 11.1%, 11.6%, 11.5%, 11.2%, 10.7%, 10.5%의 비율로 유입되었다. 이때, 유입구(I) 또는 배출구(O)와 가장 가깝게 구비되는 배터리 모듈(100)에서부터 유입구(I) 또는 배출구(O)에서 가장 멀게 구비되는 배터리 모듈(100)에 이르기까지 유입되는 냉각 매체의 유량이 비교예처럼 감소하는 경향이 없이 거의 균등한 것을 알 수 있다. 이와 같이 커넥터(220)의 제2 커넥터 홀(C2)의 내경(D')을 차등 적용한 것이 본 발명에 해당하며, 이 때의 유량 편차는 11.6%-10.5%인 1.1%(0.11LPM)이다. 즉, 커넥터(220)의 제2 커넥터 홀(C2)의 내경(D')이 모두 동일한 비교예의 유량 편차 8.3%보다 차등 적용한 본 발명의 경우의 유량 편차

1.1%가 현저히 작으므로, 본 발명에 따른 경우 배터리 모듈(100) 간 온도 편차를 최소화할 수 있다.

- [135] 물론, 실제 유동해석 실험과 달리, 각 배터리 모듈(100)로 유입되는 냉각 매체의 유량을 더욱 균등하게 하기 위해 커넥터(220)의 제2 커넥터 홀(C2)의 내경(D')은 달라질 수 있으며, 유동해석 실험에 따라 최적의 사이즈를 찾을 수 있다.
- [136] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩에 포함되는 커넥터의 X-Y 단면 사시도이다.
- [137] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 포트 삽입부(221)는 돌출부(P)를 더 포함할 수 있다. 상기 돌출부(P)는 제2 커넥터 홀(C2)의 적어도 일부에서 내측으로 돌출되어 구비될 수 있다. 상기 돌출부(P)는 제2 커넥터 홀(C2)의 내주면을 따라 환형으로 구비될 수 있다. 상기 돌출부(P)가 구비됨에 따라, 제2 커넥터 홀(C2) 자체의 내경을 변경하지 않고도 상기 돌출부(P)에 의해 연통홀(H)의 직경 또는 단면적이 변경될 수 있다.
- [138] 구체적으로, 상기 돌출부(P)가 제2 커넥터 홀(C2)로부터 돌출된 길이는 팩 케이스(300)의 일 방향으로 갈수록 작게 구비될 수 있다. 즉, 돌출부(P)가 차폐하는 제2 커넥터 홀(C2)의 단면적이 팩 케이스(300)의 일 방향으로 갈수록 작게 구비될 수 있다. 따라서, 제2 커넥터 홀(C2)의 단면적은 팩 케이스(300)의 일 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다. 이와 같은 구성에 의해, 연통홀(H)을 통하여 복수 개의 배터리 모듈(100) 각각에 공급되는 냉각 매체의 유량이 균등해지도록 연통홀(H)의 단면적이 차등 구성되는 효과를 가져올 수 있다.
- [139] 도 14에 도시된 일 실시 구성에 의하면, 상기 돌출부(P)는 적어도 하나 이상 구비될 수 있다. 상기 돌출부(P)는 제2 커넥터 홀(C2)의 내주면을 따라 단속적으로 구비될 수 있다. 상기 돌출부(P)가 복수 개로 구비되어 복수 개의 상기 돌출부(P)의 면적이 동일한 경우, 상기 돌출부(P)의 개수는 팩 케이스(300)의 일 방향으로 갈수록 적게 구비될 수 있다. 또는, 복수 개의 상기 돌출부(P)의 면적이 동일한 경우, 상기 돌출부(P) 사이의 간격은 팩 케이스(300)의 일 방향으로 갈수록 크게 구비될 수 있다. 이와 같은 구성에 의해, 연통홀(H)을 통하여 복수 개의 배터리 모듈(100) 각각에 공급되는 냉각 매체의 유량이 균등해지도록 연통홀(H)의 단면적이 차등 구성되는 효과를 가져올 수 있다.
- [140] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩이 포함되는 자동차의 개략적인 사시도이다.
- [141] 도 15를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 자동차(1)는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩(10)을 하나 이상 포함할 수 있다. 본 발명에 따른 자동차(1)는, 예를 들어 전기 자동차, 하이브리드 자동차 또는 플러그인 하이브리드 자동차일 수 있다. 상기 자동차(1)는, 4륜 자동차 및 2륜 자동차를 포함한다. 상기 자동차(1)는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩(10)으로부터 전력을 공급받아 동작한다.

- [142] 배터리 팩(10)은 앞서 언급한 다양한 효과를 가진 것이므로 이를 포함하는 자동차(1)도 그러한 효과를 고스란히 가질 수 있다. 구체적으로, 배터리 팩(10)은 배터리 셀(110)의 발열 시 각 배터리 모듈(100)로 냉각 매체를 균등하게 공급하여 배터리 셀(110)의 온도를 낮출 수 있다. 또한, 배터리 셀(110) 또는 배터리 모듈(100) 간 온도 편차를 최소화할 수 있다. 일부의 배터리 셀(110)이 허용 가능한 온도에 먼저 빠르게 도달하여 배터리 출력을 제한하는 일이 없이 배터리 팩(10)을 사용할 수 있게 된다. 따라서, 배터리 팩(10) 안의 모든 배터리 셀(110)들의 성능을 최대한으로 사용할 수 있게 되고, 배터리 팩(10)의 사용 기간이 길어져 교체 주기를 연장할 수 있게 되고, 이를 포함하는 자동차(1)는 유지 보수 측면에서 장점을 가지게 된다.
- [143] 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 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

## 청구범위

- [청구항 1] 복수 개의 배터리 셀을 포함하는 복수 개의 배터리 모듈;  
상기 복수 개의 배터리 모듈 각각에 냉각 매체를 공급하는 냉각 파이프 어셈블리; 및  
상기 복수 개의 배터리 모듈 각각과 상기 냉각 파이프 어셈블리를 서로 연결시키도록 구성되는 복수 개의 삽입 포트를 포함하고,  
상기 냉각 파이프 어셈블리에는  
상기 삽입 포트와 연통되도록 구성되는 연통홀이 상기 복수 개의 삽입 포트마다 형성되어, 상기 연통홀을 통해 상기 복수 개의 배터리 모듈 각각에 공급되는 상기 냉각 매체의 유량이 균등해지도록 상기 연통홀의 단면적이 차등 구성되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 냉각 파이프 어셈블리는  
상기 냉각 매체가 유동하도록 구성되는 복수 개의 냉각 파이프; 및  
상기 복수 개의 냉각 파이프 중 인접하는 냉각 파이프와 상기 삽입 포트가 결합되는 복수 개의 커넥터;를 포함하고,  
상기 연통홀은 상기 복수 개의 커넥터와 각각 연통되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
상기 복수 개의 배터리 모듈 및 상기 냉각 파이프 어셈블리를 수용하도록 구비되는 팩 케이스;를 더 포함하고,  
상기 복수 개의 커넥터 및 상기 복수 개의 삽입 포트는 상기 팩 케이스의 일 방향을 따라 배치되고,  
상기 연통홀의 단면적은 상기 팩 케이스의 일 방향으로 갈수록 크게 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
상기 냉각 파이프 어셈블리는  
상기 복수 개의 배터리 모듈을 기준으로 서로 마주보도록 한 쌍으로 구비되고,  
상기 팩 케이스의 일 측에 구비되어 상기 냉각 매체가 유입되도록 구성된 유입 포트 및 상기 팩 케이스의 일 측에서 상기 유입 포트와 마주보도록 구비되어 상기 냉각 매체가 배출되도록 구성된 배출 포트를 더 포함하고,  
상기 연통홀의 단면적은 상기 유입 포트 또는 상기 배출 포트에서 멀어질수록 크게 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,  
상기 복수 개의 배터리 모듈 각각은  
상기 복수 개의 배터리 셀을 냉각시키는 히트 싱크를 더 포함하고,

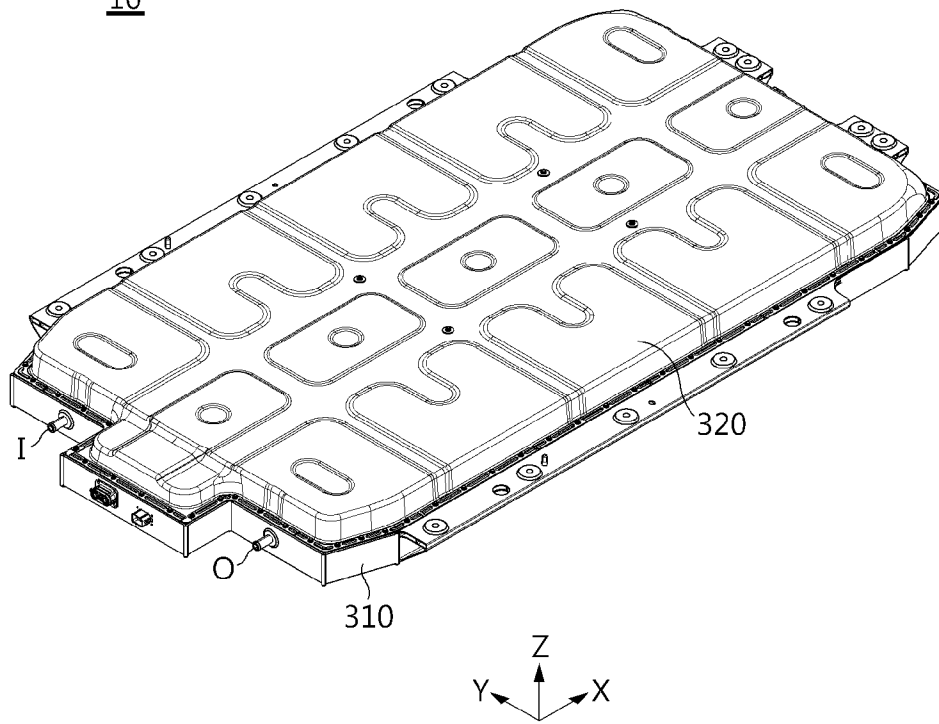
상기 삽입 포트는 상기 히트 싱크와 상기 복수 개의 커넥터를 각각 연결하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

- [청구항 6] 제3항에 있어서,  
상기 복수 개의 커넥터는 각각  
상기 삽입 포트가 삽입되며 상기 연통홀을 포함하는 포트 삽입부 및  
상기 포트 삽입부와 연통되도록 구성되어 상기 복수 개의 냉각 파이프 중 적어도 하나가 결합되는 파이프 삽입부를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
상기 삽입 포트는  
적어도 일부가 외측으로 돌출되어 상기 포트 삽입부의 말단에 걸리도록 구성되는 걸림부를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,  
상기 삽입 포트는 상기 포트 삽입부의 하부에서 상방으로 결합되어 상기 포트 삽입부의 말단이 상기 걸림부에 지지되도록 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 9] 제3항에 있어서,  
상기 삽입 포트의 내부에 삽입되어 상기 삽입 포트마다 상기 연통홀의 단면적을 다르게 하는 삽입 파이프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,  
상기 삽입 파이프의 내경은 상기 팩 케이스의 일 방향으로 갈수록 크게 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,  
상기 삽입 파이프는  
상기 삽입 포트 내부에 삽입되는 몸체부 및  
상기 몸체부에서 연장되어 상기 삽입 포트의 말단에 안착되는 안착부를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 12] 제9항에 있어서,  
상기 삽입 파이프는 적어도 일부가 외측으로 돌출되는 가이드 돌기를 포함하고,  
상기 삽입 포트는 상기 가이드 돌기와 대응되도록 적어도 일부가 함몰되어 상기 가이드 돌기가 슬라이딩 결합되도록 구성되는 가이드 홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 13] 제6항에 있어서,  
상기 포트 삽입부는  
상기 삽입 포트가 삽입되어 상기 삽입 포트의 말단이 위치하는 제1 커넥터 홀 및

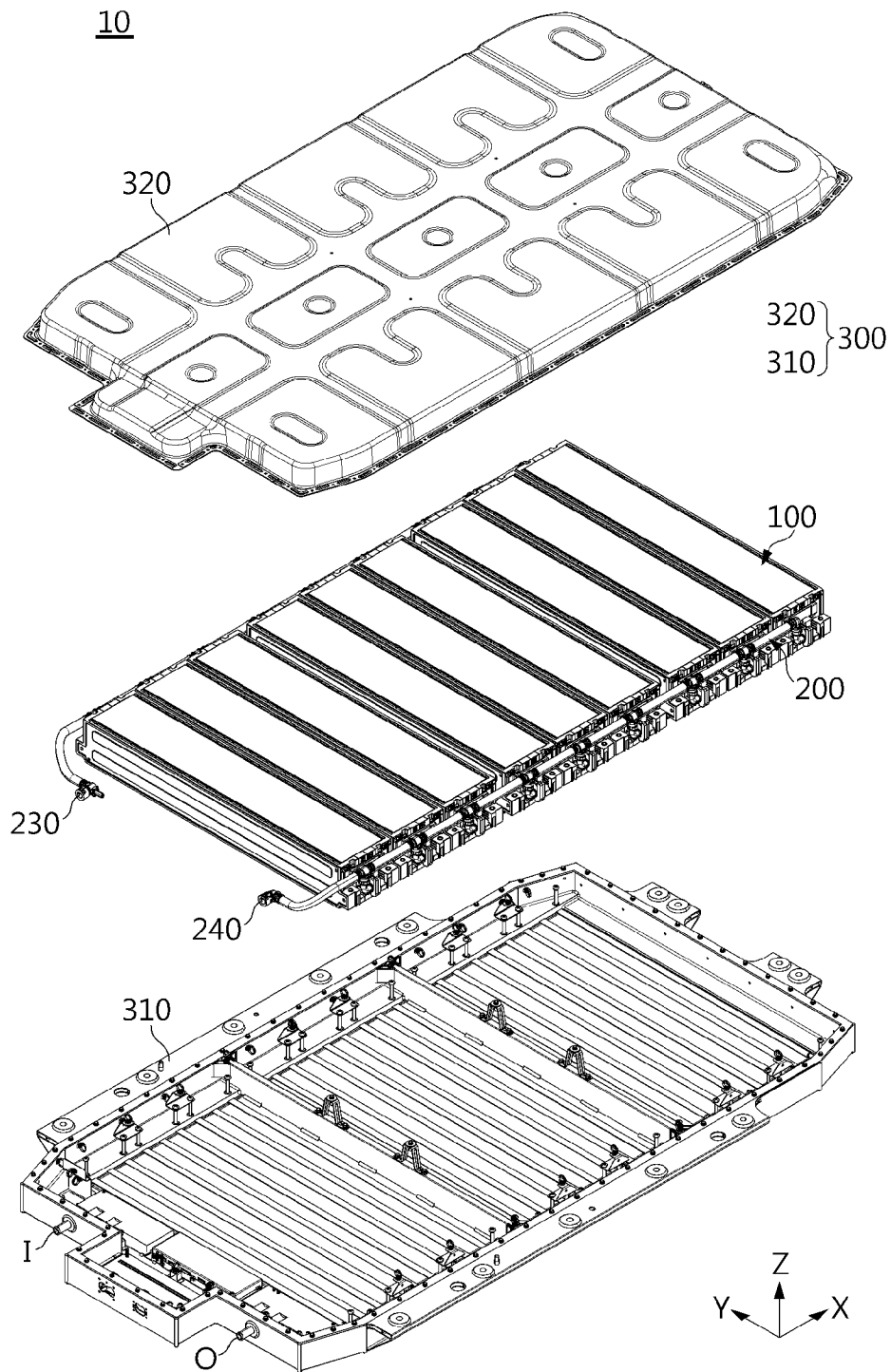
상기 제1 커넥터 홀에서 상기 삽입 포트의 삽입 방향으로 연장되어 상기 제1 커넥터 홀을 제외한 나머지 부분으로 정의되고, 상기 삽입 포트마다 상기 연통홀의 단면적을 다르게 하도록 구성되는 제2 커넥터 홀이 마련되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

- [청구항 14] 제13항에 있어서,  
상기 제2 커넥터 홀의 단면적은 상기 팩 케이스의 일 방향으로 갈수록 크게 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 15] 제13항에 있어서,  
상기 포트 삽입부는  
상기 제2 커넥터 홀의 적어도 일부에서 내측으로 돌출되는 돌출부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,  
상기 돌출부의 길이는 상기 팩 케이스의 일 방향으로 갈수록 작게 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 17] 제15항에 있어서,  
상기 돌출부는 적어도 하나 이상 구비되고,  
상기 돌출부의 개수는 상기 팩 케이스의 일 방향으로 갈수록 적게 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 18] 제15항에 있어서,  
상기 돌출부는 상기 삽입 포트의 말단에 의해 지지되도록 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 19] 제1항 내지 제18항 중 어느 한 항의 배터리 팩을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차.

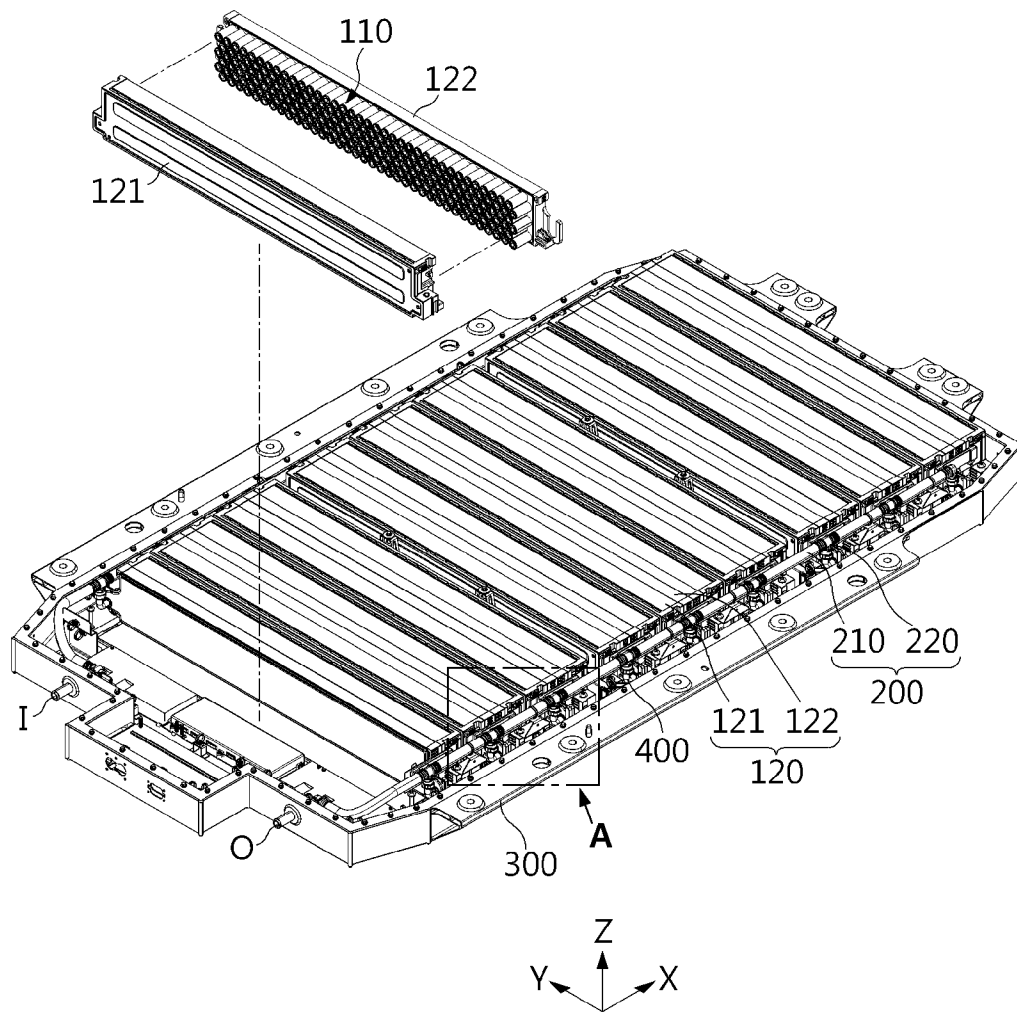
[도 1]

10

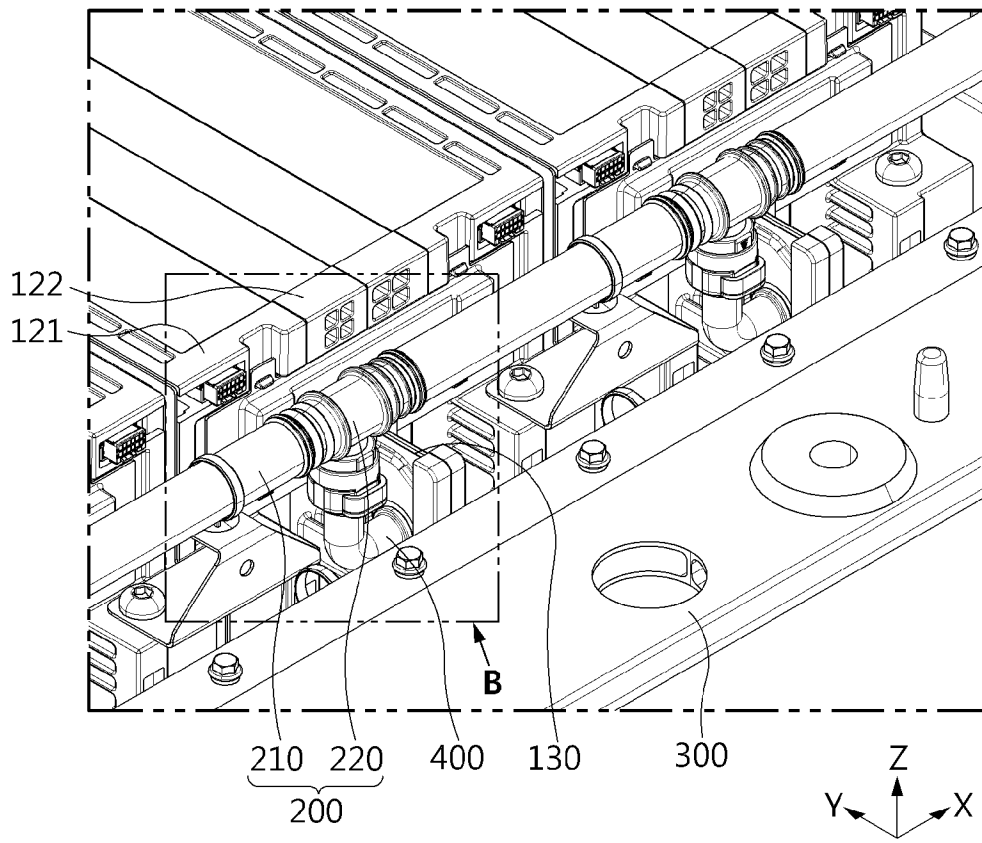
[도2]



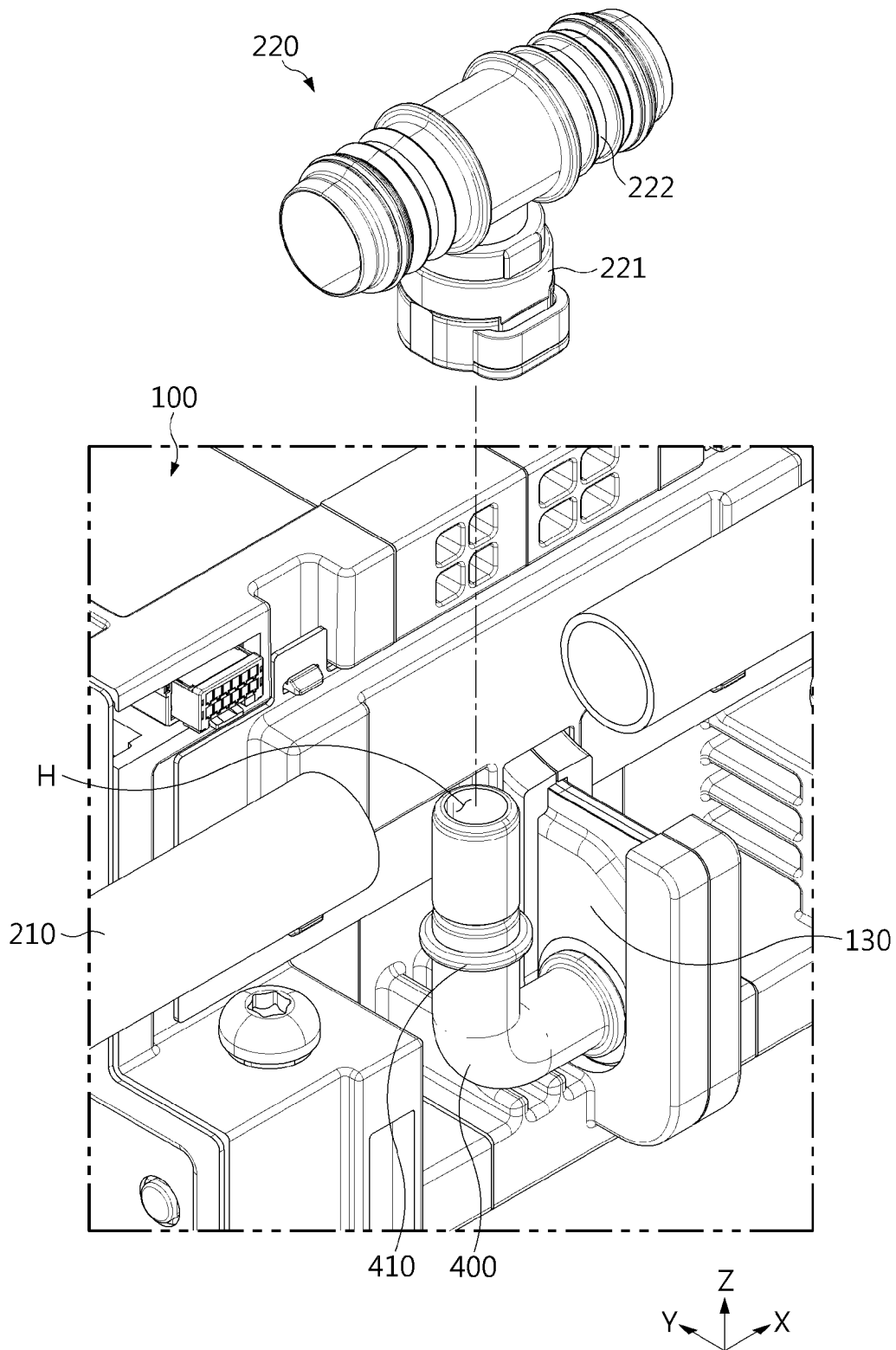
[도3]



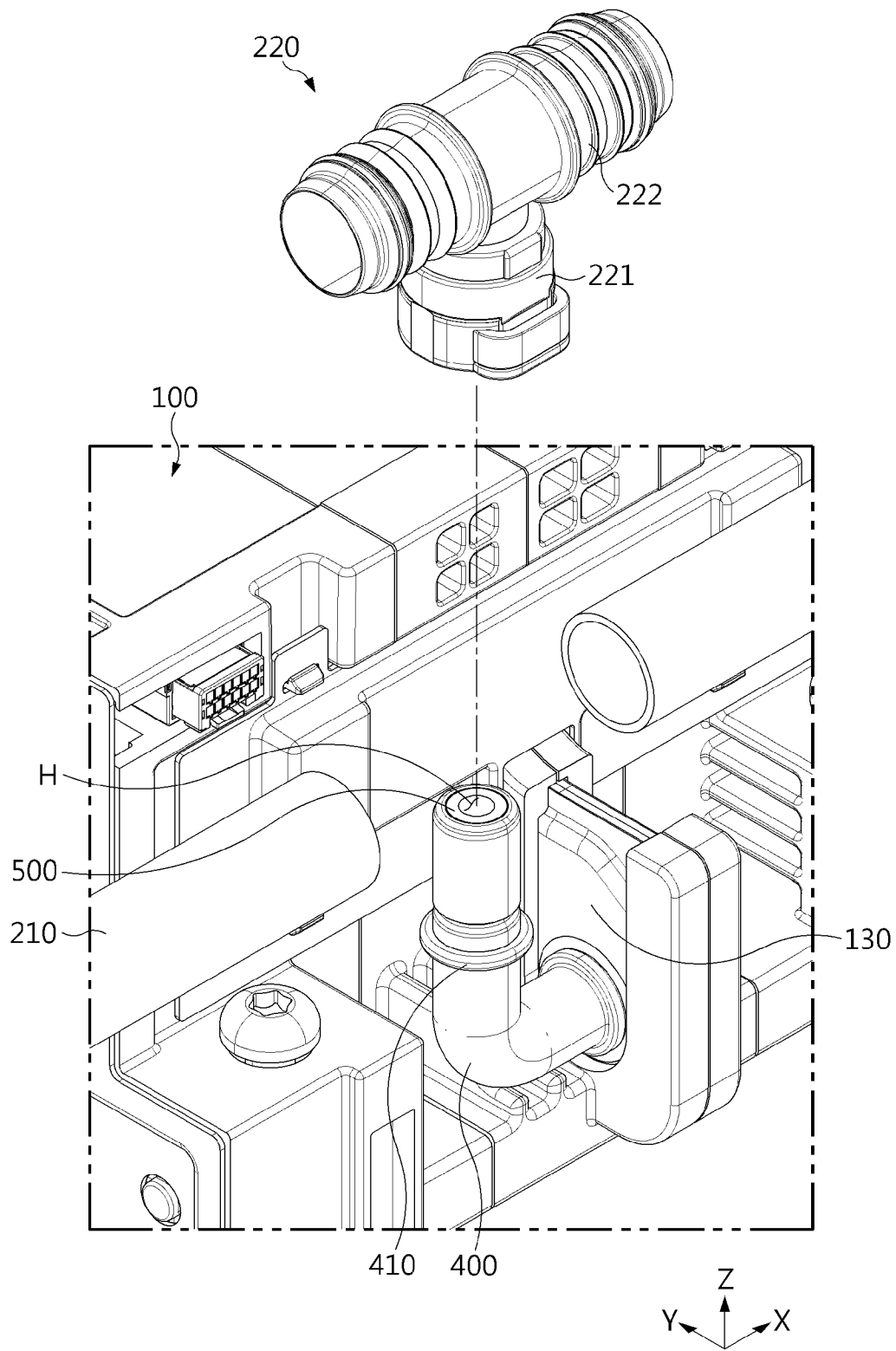
[도4]



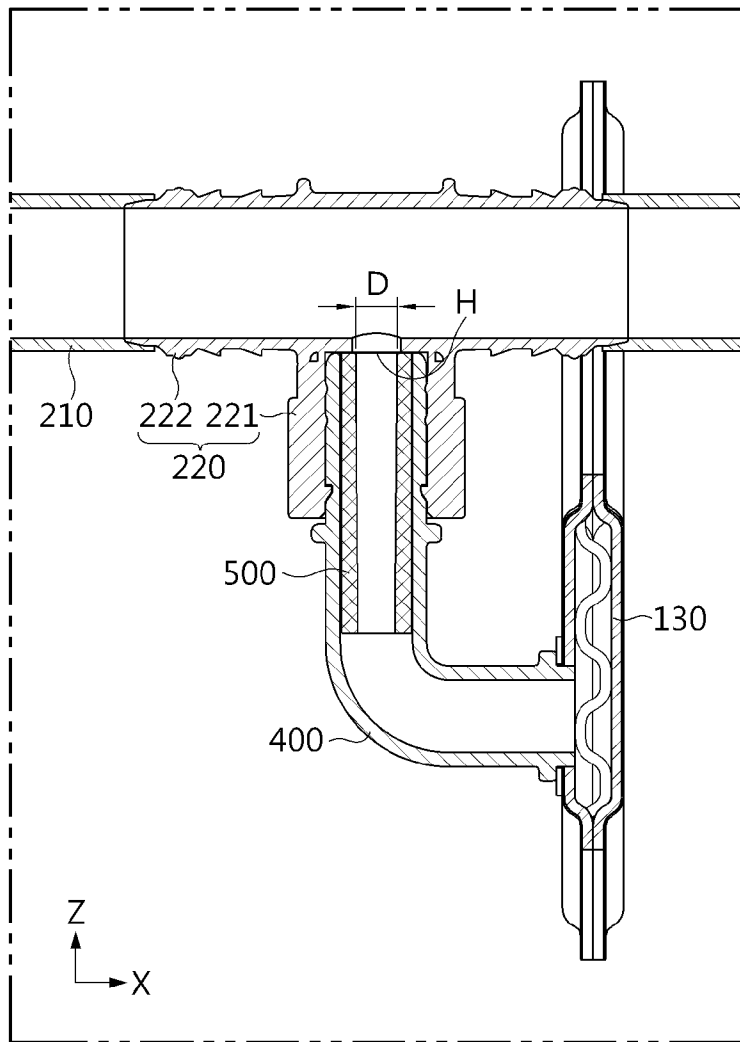
[도5]



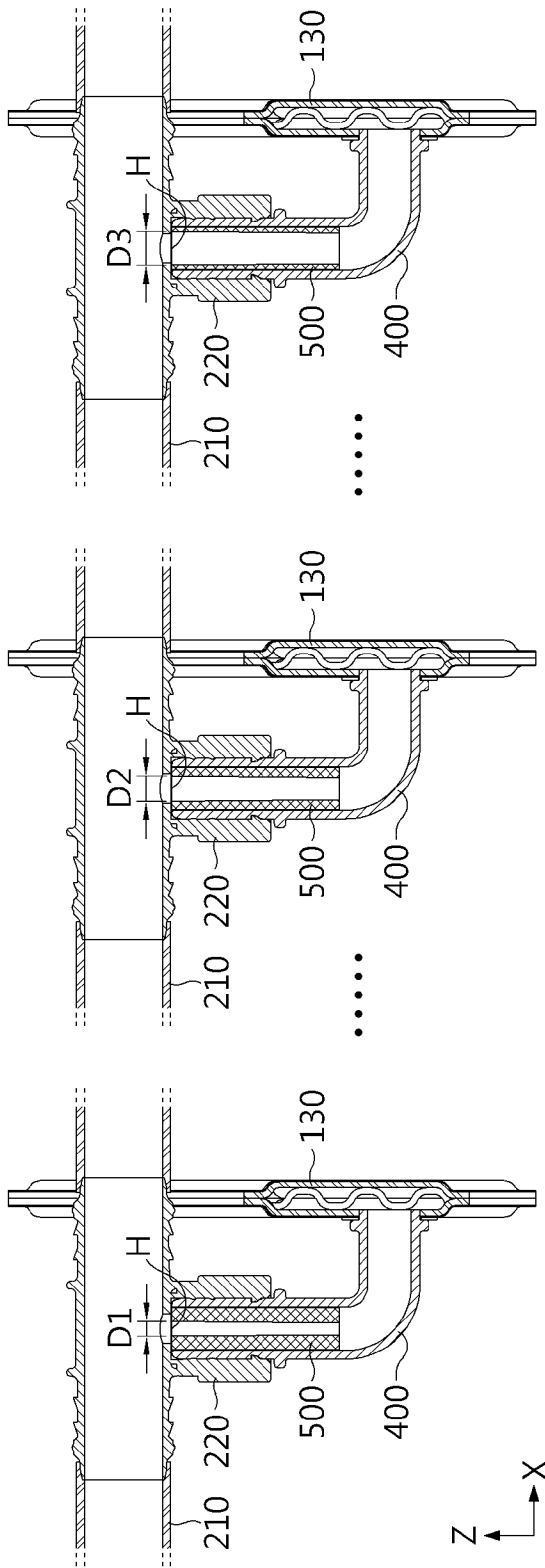
[도6]



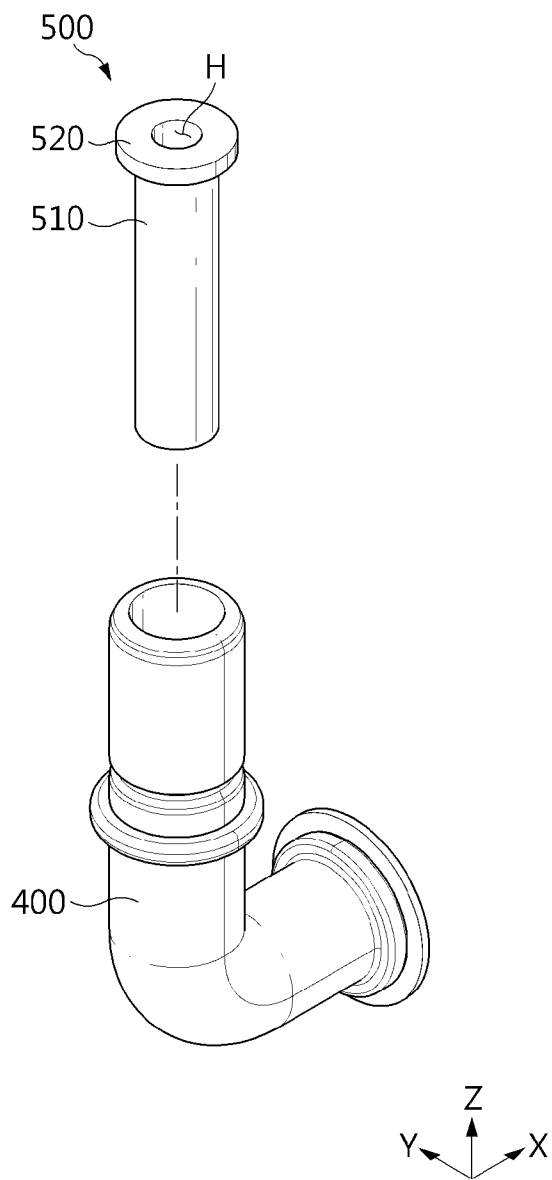
[도7]



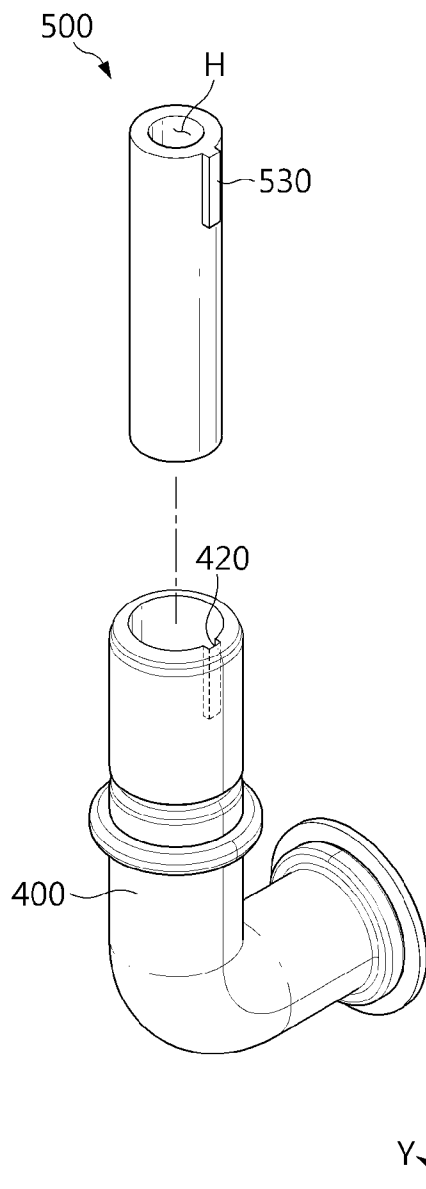
[도8]



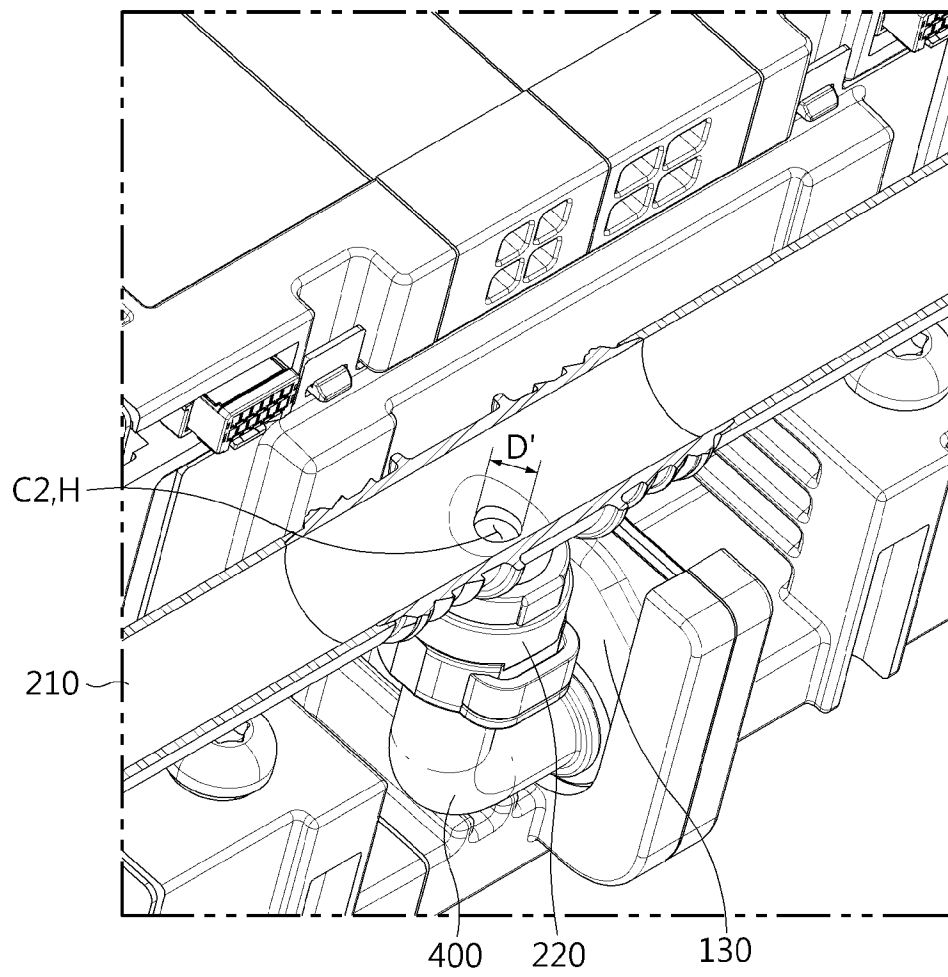
[도9]



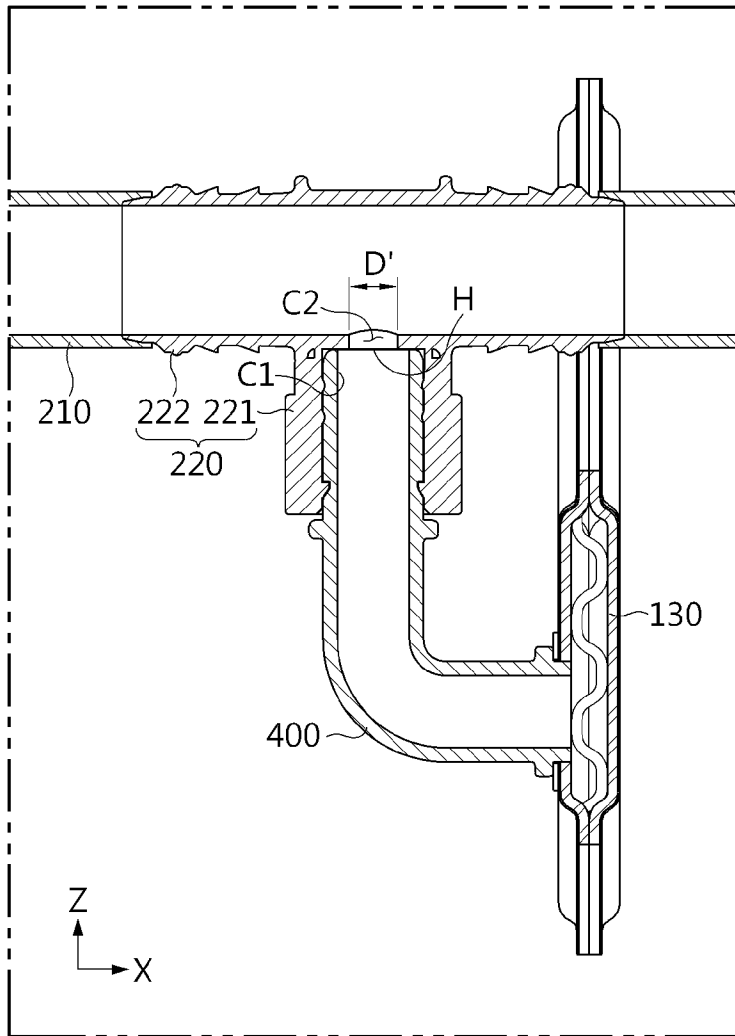
[도10]



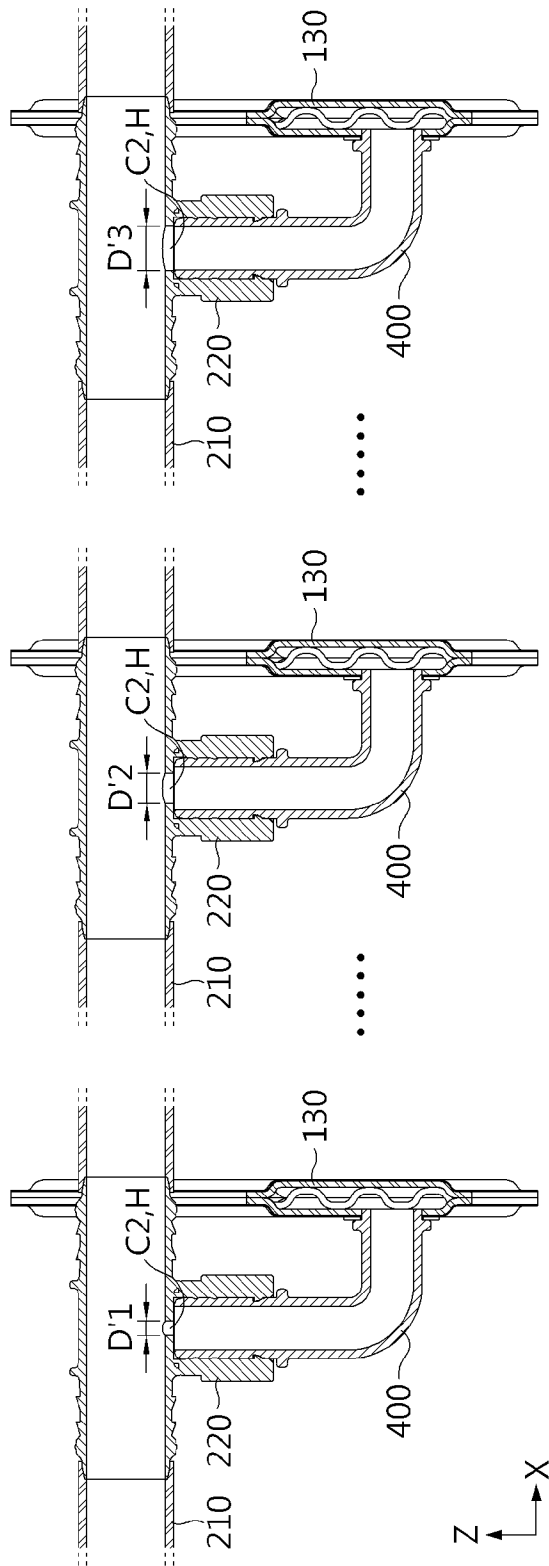
[도11]



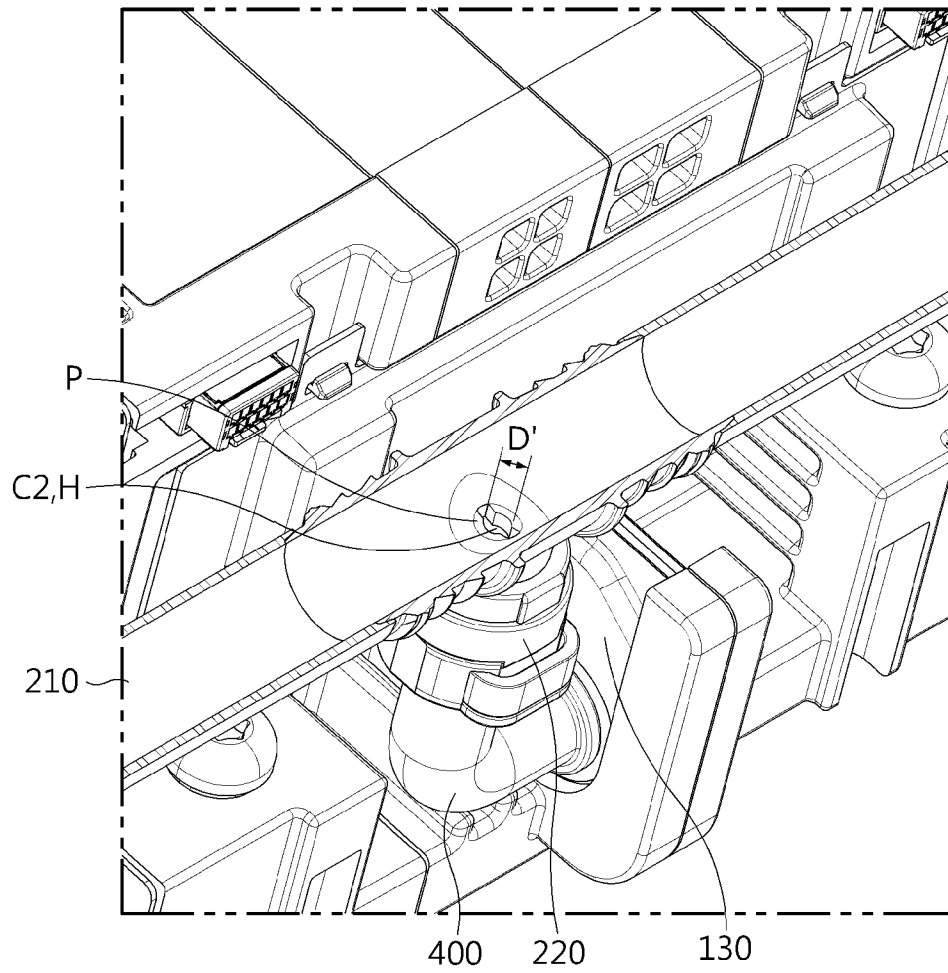
[도12]



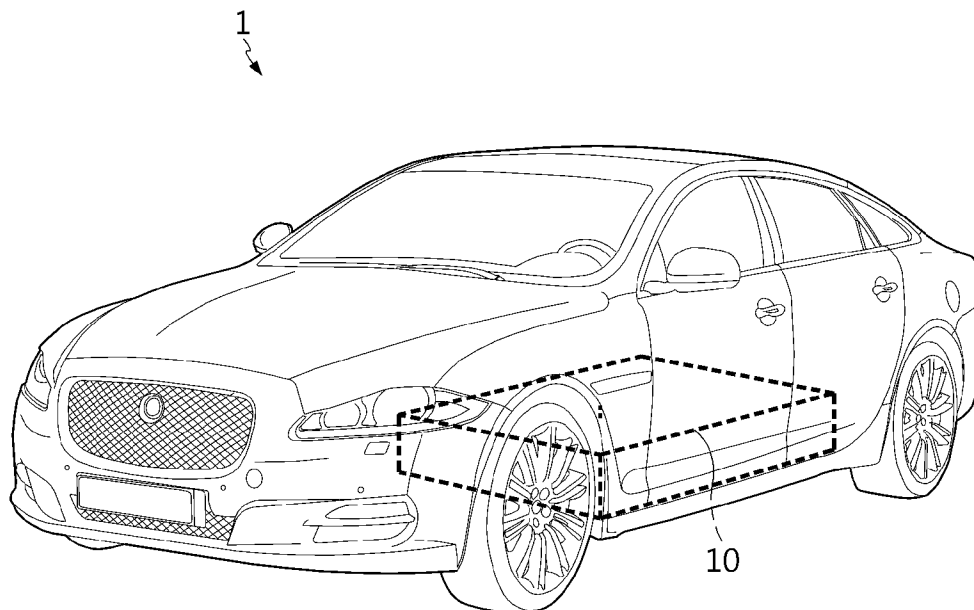
[도13]



[도14]



[도15]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/001851

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01M 10/6552**(2014.01)i; **H01M 10/617**(2014.01)i; **H01M 10/613**(2014.01)i; **H01M 10/6551**(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M 10/6552(2014.01); F16J 15/32(2006.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/6556(2014.01); H01M 10/6568(2014.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/204(2021.01); H01M 50/24(2021.01); H01M 50/358(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) &amp; keywords: 배터리 모듈(battery module), 냉각 파이프 어셈블리(cooling pipe assembly), 삽입 포트(insertion port), 유량(flow rate), 균등(equalization), 배터리 팩(battery pack)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | KR 10-2012-0012649 A (V-ENS) 10 February 2012 (2012-02-10)<br>See paragraphs [0001]-[0028] and figures 2-4.                        | 1,19                  |
| Y         |                                                                                                                                    | 2-18                  |
| Y         | KR 10-2020-0118529 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 16 October 2020 (2020-10-16)<br>See paragraphs [0009]-[0037], claim 1 and figure 3. | 2-18                  |
| Y         | KR 10-2023-0046465 A (SK ON CO., LTD.) 06 April 2023 (2023-04-06)<br>See paragraph [0077] and figure 4.                            | 7-8                   |
| Y         | KR 10-2021-0157398 A (ROBERT BOSCH GMBH et al.) 28 December 2021 (2021-12-28)<br>See paragraphs [0078]-[0084] and figure 45.       | 13-18                 |
| A         | JP 2022-547099 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 10 November 2022 (2022-11-10)<br>See paragraphs [0047]-[0052] and figures 3-5.         | 1-19                  |



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

10 May 2024

Date of mailing of the international search report

13 May 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office**  
**Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/KR2024/001851**

| Patent document<br>cited in search report |                 |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |                 |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------------|---|--------------------------------------|-------------------------|-----------------|----|--------------------------------------|
| KR                                        | 10-2012-0012649 | A | 10 February 2012                     | None                    |                 |    |                                      |
| KR                                        | 10-2020-0118529 | A | 16 October 2020                      | None                    |                 |    |                                      |
| KR                                        | 10-2023-0046465 | A | 06 April 2023                        | CN                      | 115911641       | A  | 04 April 2023                        |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 4160789         | A1 | 05 April 2023                        |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2023-0095960    | A1 | 30 March 2023                        |
| KR                                        | 10-2021-0157398 | A | 28 December 2021                     | CN                      | 113994524       | A  | 28 January 2022                      |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 3949004         | A2 | 09 February 2022                     |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 2022-529447     | A  | 22 June 2022                         |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 7190064         | B2 | 14 December 2022                     |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2022-0131210    | A1 | 28 April 2022                        |
|                                           |                 |   |                                      | WO                      | 2020-214388     | A2 | 22 October 2020                      |
|                                           |                 |   |                                      | WO                      | 2020-214388     | A3 | 10 December 2020                     |
| JP                                        | 2022-547099     | A | 10 November 2022                     | CN                      | 114375521       | A  | 19 April 2022                        |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 4016704         | A1 | 22 June 2022                         |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 7399542         | B2 | 18 December 2023                     |
|                                           |                 |   |                                      | KR                      | 10-2021-0127445 | A  | 22 October 2021                      |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2022-0359929    | A1 | 10 November 2022                     |
|                                           |                 |   |                                      | WO                      | 2021-210787     | A1 | 21 October 2021                      |

## A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 10/6552(2014.01)i; H01M 10/617(2014.01)i; H01M 10/613(2014.01)i; H01M 10/6551(2014.01)i

## B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 10/6552(2014.01); F16J 15/32(2006.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/6556(2014.01); H01M 10/6568(2014.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/204(2021.01); H01M 50/24(2021.01); H01M 50/358(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) &amp; 키워드: 배터리 모듈(battery module), 냉각 파이프 어셈블리(cooling pipe assembly), 삽입 포트(insertion port), 유량(flow rate), 균등(equalization), 배터리 팩(battery pack)

## C. 관련 문헌

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                      | 관련 청구항 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|--------|
| X     | KR 10-2012-0012649 A ((주)브이이엔에스) 2012.02.10<br>단락 [01]-[28] 및 도면 2-4            | 1,19   |
| Y     |                                                                                 | 2-18   |
| Y     | KR 10-2020-0118529 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2020.10.16<br>단락 [09]-[37], 청구항 1 및 도면 3  | 2-18   |
| Y     | KR 10-2023-0046465 A (에스케이온 주식회사) 2023.04.06<br>단락 [77] 및 도면 4                  | 7-8    |
| Y     | KR 10-2021-0157398 A (로베르트 보쉬 게엠베하 등) 2021.12.28<br>단락 [78]-[84] 및 도면 45        | 13-18  |
| A     | JP 2022-547099 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 2022.11.10<br>단락 [47]-[52] 및 도면 3-5 | 1-19   |

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

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

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

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

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

“&amp;” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2024년05월10일(10.05.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년05월13일(13.05.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이강하

전화번호 +82-42-481-5003

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌               | 공개일        |
|-----------------------|------------|----------------------|------------|
| KR 10-2012-0012649 A  | 2012/02/10 | 없음                   |            |
| KR 10-2020-0118529 A  | 2020/10/16 | 없음                   |            |
| KR 10-2023-0046465 A  | 2023/04/06 | CN 115911641 A       | 2023/04/04 |
|                       |            | EP 4160789 A1        | 2023/04/05 |
|                       |            | US 2023-0095960 A1   | 2023/03/30 |
| KR 10-2021-0157398 A  | 2021/12/28 | CN 113994524 A       | 2022/01/28 |
|                       |            | EP 3949004 A2        | 2022/02/09 |
|                       |            | JP 2022-529447 A     | 2022/06/22 |
|                       |            | JP 7190064 B2        | 2022/12/14 |
|                       |            | US 2022-0131210 A1   | 2022/04/28 |
|                       |            | WO 2020-214388 A2    | 2020/10/22 |
|                       |            | WO 2020-214388 A3    | 2020/12/10 |
| JP 2022-547099 A      | 2022/11/10 | CN 114375521 A       | 2022/04/19 |
|                       |            | EP 4016704 A1        | 2022/06/22 |
|                       |            | JP 7399542 B2        | 2023/12/18 |
|                       |            | KR 10-2021-0127445 A | 2021/10/22 |
|                       |            | US 2022-0359929 A1   | 2022/11/10 |
|                       |            | WO 2021-210787 A1    | 2021/10/21 |