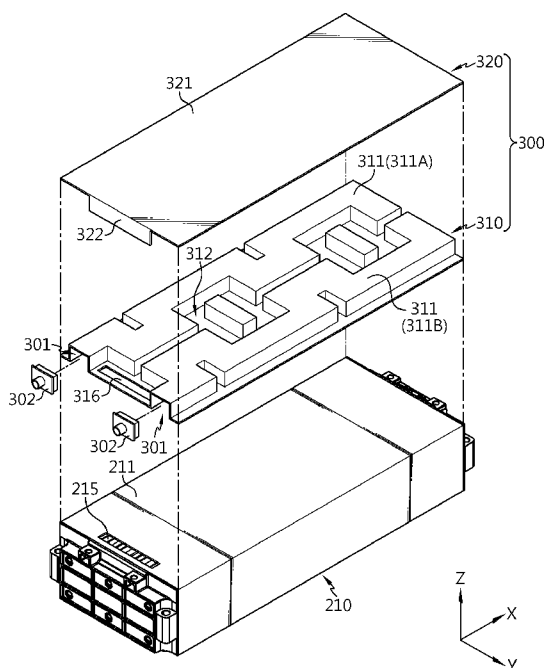




- | | | |
|---|--|---|
| (51) 국제특허분류:
<i>H01M 50/35</i> (2021.01)
<i>H01M 50/367</i> (2021.01)
<i>H01M 50/211</i> (2021.01) | <i>H01M 10/613</i> (2014.01)
<i>H01M 10/6556</i> (2014.01)
<i>H01M 10/6567</i> (2014.01) | 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션
기술연구원, Daejeon (KR). |
| (21) 국제출원번호: | PCT/KR2023/006067 | (74) 대리인: 특허법인 필앤온지 (PHIL & ONZI INT'L
PATENT & LAW FIRM); 06643 서울특별시 서초구
서초중앙로 36, 3층, Seoul (KR). |
| (22) 국제출원일: | 2023 년 5 월 3 일 (03.05.2023) | (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. |
| (25) 출원언어: | 한국어 | |
| (26) 공개언어: | 한국어 | |
| (30) 우선권정보: | 10-2022-0063317 2022 년 5 월 24 일 (24.05.2022) KR | |
| (71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (LG ENER-
GY SOLUTION, LTD.) [KR/KR]; 07335 서울특별시
영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR). | | (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, |
| (72) 발명자: 박주훈 (PARK, Ju-Hun); 34122 대전광역시
유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원,
Daejeon (KR). 김광모 (KIM, Kwang-Mo); 34122
대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션
기술연구원, Daejeon (KR). 성준엽 (SEONG, Jun-Yeob);
34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션
기술연구원, Daejeon (KR). 정혜미 (JUNG, Hye-Mi); | | |

(54) Title: BATTERY MODULE THAT INTEGRATES GAS VENTING CHANNEL AND COOLING CHANNEL, BATTERY PACK INCLUDING SAME, AND METHOD FOR MANUFACTURING BATTERY MODULE

(54) 발명의 명칭: 가스 벤팅 채널과 쿨링 채널을 일체로 통합한 배터리 모듈, 이를 포함하는 배터리 팩 및 배터리 모듈 제조방법



(57) Abstract: A battery module according to the present invention comprises: a plurality of battery cells; a module case that accommodates the plurality of battery cells therein and has a gas venting hole on at least one side thereof; and a cooling and venting unit that integrally has in a single body a gas venting channel forming a gas movement path in communication with the gas venting hole and a cooling channel forming a refrigerant movement path, and that is disposed outside the module case.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 복수의 배터리 셀들; 상기 복수의 배터리 셀들을 내부에 수용하고 적어도 일측에 가스 벤팅홀을 구비하는 모듈 케이스; 및 상기 가스 벤팅홀과 연통하는 가스의 이동 경로를 형성하는 가스 벤팅 채널과 냉매의 이동 경로를 형성하는 쿨링 채널을 하나의 모듈에 일체로 구비하고, 상기 모듈 케이스의 외측에 배치되는 쿨링 엔드 베넷 유닛을 포함한다.

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))

명세서

발명의 명칭: 가스 벤팅 채널과 쿨링 채널을 일체로 통합한 배터리 모듈, 이를 포함하는 배터리 팩 및 배터리 모듈 제조방법 기술분야

- [1] 본 발명은 배터리 모듈에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 배터리 모듈의 발열을 해소하기 위한 냉각장치와 열폭주 발생시 가스를 배출하기 위한 가스 배출 장치를 하나의 부품으로 일체화시킨 배터리 모듈에 관한 것이다.
- [2] 본 출원은 2022년 05월 24일자로 출원된 한국 특허출원 번호 제 10-2022-0063317호에 대한 우선권주장출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.

배경기술

- [3] 이차전지는 화석 연료의 사용을 획기적으로 감소시킬 수 있다는 일차적인 장점 뿐만 아니라 에너지의 사용에 따른 부산물이 전혀 발생되지 않는다는 점에서 친환경 및 에너지 효율성 제고를 위한 새로운 에너지원으로 주목 받고 있다.
- [4] 이에, 다양한 디바이스에 대한 이차전지의 적용이 증가하고 있다. 예를 들어, 다기능 소형 제품인 와이어리스 모바일 기기(wireless mobile device) 또는 웨어러블 기기(wearable device)의 에너지원으로 광범위하게 사용되고 있을 뿐만 아니라, 기존의 가솔린 차량 및 디젤 차량에 대한 대안으로 제시되는 전기자동차와 하이브리드 전기자동차 등의 에너지원이나 전력저장장치(ESS)로도 사용되고 있다.
- [5] 최근 많이 사용하고 있는 리튬 이차전지는 하나당 작동 전압이 약 2.5V ~ 4.5V 내외이다. 따라서 대용량 및 고출력이 요구되는 전기자동차나 전력저장장치의 경우, 다수의 리튬 이차전지들을 직렬 및/또는 병렬 연결한 배터리 모듈과, 상기 배터리 모듈을 직렬 및/또는 병렬 연결한 배터리 팩을 구성하고 이를 에너지원으로 사용한다.
- [6] 전기자동차에 요구되는 배터리 팩의 출력이나 용량에 따라 하나의 배터리 모듈에 들어가는 리튬 이차전지의 개수가 증가하거나 하나의 배터리 팩에 들어가는 배터리 모듈의 개수가 증가할 수 있다.
- [7] 그러나 이처럼 많은 개수의 리튬 이차전지를 포함하는 배터리 팩의 경우, 화재 및 폭발이 발생하는 경우 그 피해는 더욱 커질 수 밖에 없다.
- [8] 예컨대, 일부 배터리 모듈에서 리튬 이차전지 간의 쇼트 또는 비이상적 온도 상승 등과 같은 이벤트가 발생할 경우, 상기 리튬 이차전지들에서 다량의 벤팅 가스가 발생할 수 있으며, 열화가 심화되면 화염과 전극 활물질과 알루미늄 입자 등을 포함한 고온의 파티클이 발생할 수 있으며, 상기 화염과 고온의 파티클은 벤팅 가스와 더불어 해당 배터리 모듈의 외부 분출될 수 있다. 이렇게 분출된 화염과 고온의 스파크는 발화한 배터리 모듈과 인접한 다른 배터리 모듈에 열적 데미지를 주어 다른 배터리 모듈들의 발화를 촉진시킨다.

- [9] 따라서 화재 안전성 확보가 중요한 차량용 배터리 팩의 경우, 배터리 모듈들의 연쇄발화 내지 폭발 위험을 방지 내지 최대한 지연시키기 위해서 벤팅 가스를 배터리 모듈의 외부로 배출하되 이때 화염이나 스파크 등은 외부로 쉽게 배출되지 않도록 할 필요가 있다. 아울러 충방전에 따른 배터리 셀들의 발열을 해소하여 배터리 셀들이 적정 온도를 유지할 수 있도록 하는 것이 중요하다.
- [10] 이를 위해, 최근에는 가스 벤팅 장치와 냉각 장치가 배터리 모듈에 포함되고 있다. 예컨대, 도 1과 같이, 가스 벤팅 장치(2)는 배터리 모듈(1)의 상부에 장착되며, 그 내부가 상기 배터리 모듈(1)의 내부와 연통하도록 구성될 수 있다. 이러한 가스 벤팅 장치(2)는 배터리 모듈(1)의 내부 발화시 화염의 외부 유출을 억제하며 가스를 외부로 배출시키는 역할을 한다. 그리고 냉각 장치(3)는 배터리 모듈(1)의 하부에 장착되고 내부에 냉각수가 유동할 수 있는 유로를 구비하고 냉각수와 배터리 셀들이 간접 접촉하여 배터리 셀들의 열을 흡수하도록 구성되어 있다.
- [11] 그런데, 상기 가스 벤팅 장치(2)와 냉각 장치(3)는 별개의 부품으로서 각각 배터리 모듈에 적용되는 것이어서, 배터리 모듈의 공정/비용/택트 타임(tact time)/사이클 최적화 관점에서 효율적이 못하다는 지적이 없지 않다.
- [12] 이에 배터리 모듈의 조립 공정을 단순화하고 비용과 시간, 그리고 최종 제품의 부피를 줄일 수 있도록 두개의 개별 부품 즉 가스 벤팅 장치와 냉각 장치를 일체화된 구조로 만들어 두개의 개별 부품, 즉 가스 벤팅 장치와 냉각 장치를 일체화한 새로운 부품 개발이 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [13] 본 발명은 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 창안된 것으로서, 가스 벤팅 장치와 냉각 장치를 일체화한 새로운 부품을 적용한 배터리 모듈 및 이러한 배터리 모듈의 제조 방법을 제공하는 것을 일 목적으로 한다.
- [14] 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

- [15] 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 복수의 배터리 셀들; 상기 복수의 배터리 셀들을 내부에 수용하고 적어도 일측에 가스 벤팅홀을 구비하는 모듈 케이스; 및 상기 가스 벤팅홀과 연통하는 가스의 이동 경로를 형성하는 가스 벤팅 채널과 냉매의 이동 경로를 형성하는 쿨링 채널을 하나의 몸체에 일체로 구비하고, 상기 모듈 케이스의 외측에 배치되는 쿨링 앤드 벤팅 유닛을 포함할 수 있다.
- [16] 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛은, 제1 면에 상기 가스 벤팅 채널을 구비하고 상기 제1 면과 반대되는 제2 면에 상기 쿨링 채널을 구비하는 채널 플레이트; 및 상기 제1 면 및 상기 제2 면 중 어느 한 면을 커버하며 상기 채널 플레이트에 결합되는 커버 플레이트를 포함할 수 있다.

- [17] 상기 제1 면은 미리 정해진 영역이 돌출되어 볼록하게 마련되는 양각부를 구비하고, 상기 가스 벤팅 채널은 상기 양각부에 의해 둘러싸인 영역에 마련될 수 있다.
- [18] 상기 쿨링 채널은 상기 제2 면에서 상기 제1 면의 상기 양각부의 반대쪽으로 구비되고, 상기 양각부의 형상대로 상기 제2 면의 표면으로부터 오목하게 만입된 영역일 수 있다.
- [19] 상기 채널 플레이트는 메탈 소재로 마련될 수 있다.
- [20] 상기 커버 플레이트는 상기 채널 플레이트의 제1 면을 커버하고, 상기 채널 플레이트는 상기 제2 면이 상기 모듈 케이스의 외측면에 대향하게 배치될 수 있다.
- [21] 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛은, 상기 모듈 케이스의 외측면에 대면 접촉하는 상기 채널 플레이트의 일부분이 두께 방향으로 관통되어 상기 모듈 케이스의 가스 벤팅홀과 상하 방향으로 매칭되는 가스 유입구를 구비할 수 있다.
- [22] 상기 가스 유입구와 상기 가스 벤팅 채널은 연통하고, 상기 가스 벤팅 채널은 상기 채널 플레이트의 일측 끝에서 타측 끝까지 경로가 구불구불하게 연장되며 상기 타측 끝에는 외부와 통하는 가스 배출구가 마련될 수 있다.
- [23] 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛은, 상기 쿨링 채널의 일측과 타측에 각각 마련되는 냉매 유입구 및 냉매 배출구를 포함할 수 있다.
- [24] 상기 냉매 유입구 또는 상기 냉매 배출구는 상기 제2 면의 테두리 중 미리 정해진 부분이 상기 모듈 케이스의 외측면과 갭(Gap)을 갖도록 이격되어 마련될 수 있다.
- [25] 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛은, 상기 모듈 케이스의 상부에 결합될 수 있다.
- [26] 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛은, 상기 모듈 케이스의 적어도 한쪽 측면부에 결합될 수 있다.
- [27] 본 발명의 다른 양태에 의하면, 상술한 배터리 모듈을 포함하는 배터리 팩이 제공될 수 있다.
- [28] 본 발명의 또 다른 양태에 의하면, 상술한 배터리 모듈을 제조하는 제조방법으로서, 상기 복수의 배터리 셀들을 상기 모듈 케이스의 내부에 수납하는 단계; 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛을 준비하는 단계; 및 상기 모듈 케이스의 외측면에 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛을 결합하는 단계;를 포함하고, 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛을 준비하는 단계는, 평평한 금속판을 상부 금형과 하부 금형 사이 배치하고 상기 상부 금형과 상기 하부 금형을 사용하여 상기 금속판을 상하 방향으로 프레스(press)하여 상기 금속판의 한쪽 면에 가스 벤팅 채널을 형성하고 상기 금속판의 반대쪽 면에 쿨링 채널을 형성하여 상기 채널 플레이트를 마련하는 스탬핑 공정을 포함하는 배터리 모듈 제조방법이 제공될 수 있다.
- [29] 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛을 준비하는 단계는, 상기 커버 플레이트를 상기 채널 플레이트의 일면에 부착하는 공정을 더 포함할 수 있다.

- [30] 상기 결합 단계는, 용접, 볼팅, 후킹 및 접착 방식 중 적어도 하나의 결합 방식을 채택하여 상기 가스 벤팅홀이 구비된 상기 모듈 케이스의 외측면에 상기 쿨링 엔드 벤팅 유닛을 부착하는 공정을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [31] 본 발명의 일 측면에 따르면, 가스 벤팅 장치와 냉각 장치를 일체화한 새로운 부품을 적용한 배터리 모듈이 제공될 수 있다.
- [32] 보다 구체적으로, 본 발명에 따라 제공되는 가스 벤팅 장치와 냉각 장치를 일체화한 쿨링 엔드 벤팅 유닛에 의하면, 기존에 별개로 제공되는 가스 벤팅 장치와 냉각 장치를 포함한 배터리 모듈과 비교할 때, 배터리 모듈의 조립 공정이 단순하고 비용과 시간, 그리고 최종 제품의 부피를 줄일 수 있다.
- [33] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [34] 도 1은 종래 기술에 따른 가스 벤팅 장치와 냉각 장치를 포함한 배터리 모듈을 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [35] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 쿨링 엔드 벤팅 유닛을 제외한 배터리 모듈의 부분 분해 사시도이다.
- [36] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 개략적인 사시도이다.
- [37] 도 4는 도 3의 배터리 모듈에서 쿨링 엔드 벤팅 유닛을 분해한 사시도이다.
- [38] 도 5는 도 4의 채널 플레이트의 제1 면을 나타낸 도면이다.
- [39] 도 6은 도 4의 채널 플레이트의 제2 면을 나타낸 도면이다.
- [40] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈의 개략적인 사시도이다.
- [41] 도 8은 본 발명에 따른 금속판의 앞면과 뒷면에 각각 가스 벤팅 채널과 쿨링 채널을 성형하기 위한 공정도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [42] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일부 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [43] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 쿨링 엔드 벤팅 유닛을 제외한 배터리 모듈의 부분 분해 사시도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 개

략적인 사시도이며, 도 4는 도 3의 배터리 모듈에서 쿨링 앤드 벤팅 유닛을 분해한 사시도이다.

[44] 이들 도면들은 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈(10)은, 복수 배터리 셀(111)들을 적층한 형성한 셀 어셈블리(100), 모듈 케이스(200) 및 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)을 포함한다.

[45] 자세히 후술하겠지만, 본 발명에 따른 배터리 모듈(10)은 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)을 포함하고 있어, 배터리 모듈(10)의 발열을 해소할 수 있을 뿐아니라 배터리 셀(111)들의 열폭주 시 화염의 외부 유출을 막으면서 가스를 배출할 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)은, 기존의 배터리 모듈(도 1 참조)에 적용한 냉각 장치(3, 당업계에서 히트 싱크라고 지칭하기도 함)와 가스 배출 장치(2)를 일체화한 구성품으로서, 평상시에는 냉각 기능을 담당하고 열적 이벤트 발생시에는 가스 배출 통로 사용될 수 있다.

[46] 이하에서 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)을 적용한 배터리 모듈(10)에 대해 자세히 설명하기로 한다.

[47] 도 2에 도시된 바와 같이, 배터리 모듈(10)은 배터리 셀(111)들과 상기 배터리 셀(111)들의 전기적 연결을 위한 버스바 프레임 조립체로 구성된 셀 어셈블리(100) 및 상기 셀 어셈블리(100)를 내부에 수용할 수 있게 마련된 모듈 케이스(200)를 포함한다.

[48] 상기 배터리 셀(111)로는 파우치형 배터리 셀(111)이 채용될 수 있다. 상기 파우치형 배터리 셀(111)은 전극 조립체와, 상기 전극 조립체를 수용하는 파우치 케이스 및 전극 조립체와 연결되며 파우치 케이스의 외측으로 인출되어 전극 단자로 기능하는 한 쌍의 전극 리드(112)를 포함하여 구성된 배터리 셀이다. 상기 한 쌍의 전극 리드(112)는, 배터리 셀(111)의 길이 방향($\pm X$ 방향)으로 서로 반대 방향으로 인출되거나 서로 동일한 방향으로 인출될 수 있다.

[49] 상기 파우치형 배터리 셀(111)들을 세워서 일방향으로 적층하여, 도 2에 나타난 바와 같은 셀 적층체(110)를 형성하고 이를 모듈 케이스(200)에 삽입한다. 한편, 이러한 파우치형 배터리 셀(111)은 배터리 모듈(10)에 수용될 수 있는 배터리 셀(111)의 일예를 개시한 것이다. 즉, 파우치형 배터리 셀이 아닌 다른 유형의 배터리 셀이 모듈 케이스에 수납될 수 있도 있다. 예컨대, 모듈 케이스의 내부에 수납될 수 있는 배터리 셀로는 원통형 배터리 셀, 각형 배터리 셀 등 본 발명의 출원전 공개된 어떠한 유형의 배터리 셀이라도 무방하다.

[50] 상기 버스바 프레임 조립체는 버스바 프레임(120)과 다수의 버스바(130)들을 포함한다.

[51] 상기 버스바 프레임(120)은 전기 절연성 소재로 사출 성형하여 제작될 수 있고 상기 셀 적층체(110)의 전방 또는 후방을 커버할 수 있는 대략 판상체 형태이고, 배터리 셀(111)들의 전극 리드(112)를 버스바 프레임(120)의 내측에서 끼워 넣어 외측으로 빼낼 수 있게 다수의 리드 슬롯들을 구비할 수 있다.

- [52] 다수의 버스바(130)들은 전기 전도성 재질 이룰때면 구리, 알루미늄, 니켈 등과 같은 금속 막대형으로 제작될 수 있고 버스바 프레임(120)의 외측면에 고정되게 장착될 수 있다. 상기 버스바(130)들은 배터리 셀(111)들의 적층 방향과 동일한 방향으로 상기 버스바 프레임(120) 상에 배치되고, 상기 배터리 셀(111)들은 상기 리드 슬롯을 통해 버스바 프레임(120)의 외측으로 빼낸 전극 리드(112)들을 대응하는 버스바(130)들에 용접함으로써 상호 간 직렬 및/또는 병렬 연결될 수 있다.
- [53] 상기 모듈 케이스(200)는 상기 셀 어셈블리(100)를 외부로부터 보호하기 위한 구성 요소이다.
- [54] 본 실시예에 따른 모듈 케이스(200)는, 셀 어셈블리(100)를 내부에 수용할 수 있는 케이스 본체(210)와 버스바 프레임(120) 조립체 부분을 커버하며 상기 케이스 본체(210)와 결합되는 엔드 커버(220)를 포함한다. 상기 모듈 케이스(200)는 기계적 강성이 우수한 금속 재질로 마련되지만, 기계적 강성과 내열성 등이 우수한 것이라면 특별한 제한을 두지 않는다.
- [55] 상기 케이스 본체(210)는, 도 2와 같이, 대략 상판(211), 하판(212), 양쪽 측면판(213,214)을 포함하고 길이 방향에 따른 양쪽 끝이 개방되어 있고 내부가 비어 있는 사각 관 형상으로 마련될 수 있다. 셀 어셈블리(100)는 상기 케이스 본체(210)의 내부에 슬라이드 내지 억지 끼움 방식으로 삽입될 수 있다. 한편, 본 실시예는 케이스 본체(210)가 상판(211), 하판(212), 양쪽 측면판(213,214)이 일체로 제작된 사각 관형으로 형성된 것이나 예컨대 상기 케이스 본체(210)는 하판(212)과 양쪽 측면판(213,214)이 일체형인 'U 프레임'과 상기 'U 프레임'의 상단에 상판(211)을 용접한 것으로 대체될 수도 있다. 이 경우, 'U 프레임'의 내부에 셀 어셈블리(100)를 배치한 다음, 상판(211)으로 상기 셀 어셈블리(100)의 상부를 덮고 상판(211)의 테두리를 'U 프레임'의 상단에 용접한다.
- [56] 상기 엔드 커버(220)는 전극 리드(112)들과 전기적으로 연결되어 있는 버스바 프레임 조립체를 커버하며, 그 테두리가 케이스 본체(210)의 개방단에 용접 및/또는 스냅-핏 방식으로 결합될 수 있게 구성될 수 있다. 그리고 상기 엔드 커버(220)는 버스바 프레임 조립체와의 전기적 절연을 위해 예컨대 그 내측이 절연 소재로 이루어지거나, 그 내측면이 절연 시트 등으로 코팅 처리될 수 있다.
- [57] 한편, 배터리 셀(111)은 충방전 과정에서 전기화학적 반응으로 인해 열이 발생하게 되는데, 열이 비정상적으로 급격히 상승하는 열폭주가 일어나면 상기 배터리 셀(111)에서 화염, 스파크 및 가스가 분출될 수 있다. (스파크는 전극 활물질과 알루미늄 입자 등을 포함한 고온의 파티클을 의미한다.) 이때 화염과 스파크는 배터리 모듈(10)의 외부로 배출되면 예컨대 주변의 다른 배터리 모듈(10)에 대해 발화원으로 작용할 수 있다. 그러므로 화재 확산을 방지하기 위해서 화염과 스파크가 최대한 배터리 모듈(10)의 외부로 배출되지 않도록 할 필요가 있다. 그러나 배터리 모듈(10) 안에 생성된 가스가 갇혀 있게 되면 내부 압력이 급격히 상승하게 되어 배터리 모듈(10)의 붕괴 내지 폭발이 야기될 수 있으므로 가스는 배터리 모듈(10)의 외부로 적절히 배출될 수 있도록 해야 한다.

- [58] 이에 본 발명에 따른 배터리 모듈(10)은 배터리 셀(111)들의 열폭주시 가스를 외부로 배출시키기 위한 가스 벤팅홀(215)을 포함한다. 구체적으로, 상기 가스 벤팅홀(215)은, 도 2와 같이, 케이스 본체(210)의 상판(211)에 구비될 수 있다. 과열형 배터리 셀(111)의 경우, 충방전시 전극 리드(112) 주변의 온도가 가장 높고 열폭주가 발생하면 해당 부위에서 가스가 방출될 가능성이 높은 편이다. 이에 본 실시예에서 가스 벤팅홀(215)은 배터리 셀(111)들의 전극 리드(112)와 가까운 모듈 케이스(200)의 상판(211) 가장자리 부근에 마련되어 있다. 그리고 상기 가스 벤팅홀(215)에는 금속 메쉬망(미도시)이 설치될 수도 있다. 상기 금속 메쉬망은 가스가 상기 가스 벤팅홀(215)을 통과할 때 화염이나 스파크를 차단하는데 사용될 수 있다.
- [59] 본 실시예는 가스 벤팅홀(215)을 하나만 구성하였지만, 상기 가스 벤팅홀(215)은 복수 개가 구비될 수도 있고, 그 형성 위치도 본 실시예와 다르게 마련될 수도 있다.
- [60] 상기 가스 벤팅홀(215)을 통해 모듈 케이스(200)로부터 상부 방향으로 빠져 나온 가스는 도 3에 도시한, 쿨링 엔드 벤팅 유닛(300)으로 유입되고 상기 쿨링 엔드 벤팅 유닛(300)의 내부에 구비되어 있는 가스 벤팅 채널(312)을 따라 이동하여 최종적으로 상기 쿨링 엔드 벤팅 유닛(300)의 가스 배출구(317)를 통해 외부로 배출될 수 있다.
- [61] 특히, 상기 쿨링 엔드 벤팅 유닛(300)은 가스가 상기 가스 벤팅 채널(312)을 따라 이동하는 과정에서 냉각수와 간접 접촉하여 냉각될 수 있게 구성되어 있다. 따라서 가스가 배터리 모듈(10) 외부로 나오더라도 온도가 높지 않아 주변의 다른 배터리 모듈(10)이 열적 데미지를 크게 입지 않을 수 있다.
- [62] 이하에서 이와 같은 작용을 하는 쿨링 엔드 벤팅 유닛(300)에 대해 보다 구체적으로 설명한다.
- [63] 상기 쿨링 엔드 벤팅 유닛(300)은 모듈 케이스(200)의 가스 벤팅홀(215)과 연통하는 가스 벤팅 채널(312)과 냉매의 이동 경로를 형성하는 쿨링 채널(314)을 하나의 몸체에 일체로 구비하고 상기 모듈 케이스(200)의 외측, 즉 본 실시예에서는 모듈 케이스(200)의 상판(211)에 배치된다.
- [64] 즉, 도 3 내지 도 4에 도시한 바와 같이, 상기 쿨링 엔드 벤팅 유닛(300)은 모듈 케이스(200)의 상판(211)에 대응하는 사이즈로 마련될 수 있고, 가스 유입구(316)가 가스 벤팅홀(215)과 상하 방향으로 매칭되게 모듈 케이스(200)의 상판(211)에 장착될 수 있다. 이처럼 쿨링 엔드 벤팅 유닛(300)을 모듈 케이스(200)의 상판(211)에 장착하면, 가스가 가스 벤팅홀(215)에서 가스 유입구(316)를 통해 가스 벤팅 채널(312)로 유입되고 상기 가스 벤팅 채널(312)을 따라 가스 유입구(316) 반대편의 가스 배출구(317)를 통해 외부로 배출될 수 있다.
- [65] 상기 쿨링 채널(314)은 냉매가 유동할 수 있는 유로를 의미하며, 냉매가 가스 벤팅 채널(312)로 유입되지 않도록 상기 가스 벤팅 채널(312)과는 공간적으로 분리된 구조로 이루어져 있다. 냉매로는 냉각수가 채용될 수 있고, 상기 냉매는, 도 3

에 표시한 C1과 C3 와 같이 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)의 쿨링 채널(314)로 유입되어, 도 6의 실시 구성과 같이, 쿨링 채널(314)을 따라 이동하며 모듈 케이스(200)의 상판(211)을 사이에 두고 배터리 셀(111)들과 간접 접촉하여 상기 배터리 셀들을 냉각시킨다. 그리고 상기 냉매는 도 3의 C2와 C4와 같이, 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300) 밖으로 배출될 수 있다.

- [66] 도면의 편의상 미도시 하였으나, 상기 쿨링 채널(314)의 냉매 유입구(301)와 냉매 배출구(303)에는 냉각수 공급 파이프와 냉각수 배출 파이프가 각각 연결될 수 있다. 그리고 냉각수가 "냉각수 공급 파이프 -> 쿨링 채널(314) -> 냉각 배출 파이프 -> 열 교환기 -> 냉각 공급 파이프-> 쿨링 채널(314)" 과 같이 순환하도록 하여 배터리 모듈(10)의 발열이 해소될 수 있도록 할 수 있다.
- [67] 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)은, 도 4와 같이, 채널 플레이트(310)와 커버 플레이트(320)를 포함한다.
- [68] 상술한 가스 벤팅 채널(312)과 쿨링 채널(314)은 상기 채널 플레이트(310)의 양면에 각각 구비될 수 있다. 이를테면, 채널 플레이트(310)의 상부면은 가스 벤팅 채널(312)로 사용되고 그 하부면은 쿨링 채널(314)로 사용될 수 있게 채널 플레이트(310)가 구성된다. 그리고 상기 채널 플레이트(310)는 모듈 케이스(200)의 상판(211)과 대면 접촉하는 부분 중 상기 모듈 케이스(200)의 가스 벤팅홀(215)에 대응하는 일부분이 두께 방향으로 관통되어 형성된 가스 유입구(316)를 갖는다. 또한, 채널 플레이트(310)는 메탈 소재로 마련되고, 바람직하게는 열전도성이 높은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금으로 마련될 수 있다.
- [69] 상기 커버 플레이트(320)는 상기 채널 플레이트의 상부면에 결합 내지 부착되고 가스 벤팅 채널을 밀폐시키도록 구성될 수 있다. 이러한 커버 플레이트(320)는 채널 플레이트(310)와 같은 소재로 마련되거나, 예컨대 내열성이 우수한 스테인레스(SUS) 계열 또는 세라믹 계열의 소재로 마련될 수도 있다.
- [70] 보다 구체적으로, 상기 채널 플레이트(310)는 제1 면(310a)에 도 5와 같은 실시 구성의 가스 벤팅 채널(312)을 구비하고 도 6에 도시한 바와 같이, 상기 제1 면(310a)의 반대면인 제2 면(310b)에 쿨링 채널(314)을 구비할 수 있다.
- [71] 상기 제1 면(310a)은 미리 정해진 영역이 돌출되어 볼록하게 마련되는 양각부(311)를 포함하고 있어, 상기 양각부(311)에 의해 둘러싸인 영역에 상기 가스 벤팅 채널(312)이 형성될 수 있다.
- [72] 이를테면, 상기 채널 플레이트(310)의 제1 면(310a)은 양쪽 사이드가 가운데 영역보다 볼록하게 양각된 제1 양각부(311A)와 제2 양각부(311B)가 구비되고, 상기 제1 양각부(311A)와 상기 제2 양각부(311B)는 채널 플레이트(310)의 길이 방향(X 방향)을 따라 각각 구불구불하게 이어지게 마련될 수 있다. 이러한 제1 양각부(311A)와 제2 양각부(311B)에 의해 둘러싸인 가운데 영역에 가스 벤팅 채널(312)이 마련될 수 있다. 또한, 가스 벤팅 채널(312) 내에는 가스의 흐름을 여러 갈래로 나누도록 볼록한 파트들이 더 추가될 수 있다.

- [73] 이러한 가스 벤팅 채널(312)의 개방된 상부를 밀폐하기 위해 커버 플레이트(320)가 상기 제1 면(310a)에 부착될 수 있다. 구체적으로 본 실시예의 커버 플레이트(320)는 (도 4 참조) 상기 제1 면(310a)에 대응하는 면적으로 갖는 본체부(321)와 상기 본체부(321)의 모서리에서 아래로 절곡 연장되어 가스 유입구(316)가 있는 영역의 상부 및 전방(-X 방향)을 감싸도록 마련된 절곡부(322)를 포함할 수 있다. 상기 커버 플레이트(320)와 채널 플레이트(310)는 용접 결합하여 기밀성 확보하는 것이 바람직할 수 있다.
- [74] 이처럼 상기 커버 플레이트(320)가 채널 플레이트(310)에 결합됨으로써 가스 벤팅 채널(312)은 채널 플레이트(310)의 일측 끝에 위치한 가스 유입구(316)와 타측 끝에 위치한 가스 배출구(317)를 제외한 나머지 부분이 완전히 밀폐될 수 있다. 따라서 도 5의 G1 과 같이, 가스가 모듈 케이스(200)의 가스 벤팅홀(215)에서 상기 가스 유입구(316)를 통해 가스 벤팅 채널(312)로 들어올 수 있고 상기 가스 벤팅 채널(312)을 따라 이동하여 가스 배출구(317)를 통해 G2와 같이 외부로 배출될 수 있다. 한편, 도시된 바와 같이, 가스 벤팅 채널(312)은 폭이 좁고 채널 플레이트(310)의 일측 끝에서 타측 끝까지 경로가 구불구불하 연장되어 있어 화염이나 스파크는 쉽게 가스 벤팅 채널(312)을 빠져 나오기 어렵다.
- [75] 한편, 상기 쿨링 채널(314)은, 도 6에 도시한 바와 같이, 상기 채널 플레이트(310)의 제2 면(310b)에서 상기 제1 면(310a)의 양각부(311)의 반대쪽으로 구비될 수 있다. 부연하면, 상기 쿨링 채널(314)은 제1 면(310a)에 양각부(311)를 형성함으로써, 상기 양각부(311)의 형상대로 제2 면(310b)의 표면으로부터 오목하게 만입된 영역이라 할 수 있다.
- [76] 즉, 쿨링 채널(314)은 제2 면(310b)에서 제1 면(310a)의 양각부(311) 반대쪽에 구비되고, 가스 벤팅 채널(312)은 제1 면(310a)에서 제2 면(310b)의 제1 쿨링 채널(314A)과 제2 쿨링 채널(314B) 사이에 볼록한 영역(313)의 반대쪽에 구비된다. 예컨대 양각부(311)와 같은 형상으로 양각된 금형을 사용하여 평평한 금속판을 스탬핑하면 본 실시예와 같이 금속판의 한쪽 면에는 가스 벤팅 채널(312)이 형성되고 반대 쪽 면에는 쿨링 채널(314)이 형성될 수 있다.
- [77] 상기와 같이 쿨링 채널(314)을 갖는 채널 플레이트(310)의 제2 면(310b)을 모듈 케이스(200)의 상면에 대향하게 배치하면, 상기 쿨링 채널(314)의 오픈된 아랫쪽(-Z 방향)이 모듈 케이스(200)의 상면에 의해 커버될 수 있다. 따라서 쿨링 채널(314)은 냉매 유입구(301)와 냉매 배출구(303)를 제외한 나머지 부분이 밀폐될 수 있다. 여기서 상기 냉매 유입구(301)는 냉매를 쿨링 채널(314)의 내부로 유입시키기 위한 쿨링 채널(314)의 입구를 의미하고 상기 냉매 배출구(303)는 냉매를 쿨링 채널(314)의 외부로 배출시키기 위한 쿨링 채널(314)의 출구에 의미한다.
- [78] 도 6과 같이, 제2 면(310b)의 테두리 중 미리 정해진 부분과 상기 모듈 케이스(200)의 상면 사이에 소정의 갭(gap)이 형성되도록 상기 미리 정해진 부분을 모듈 케이스(200)의 상면으로부터 이격되게 하여 냉매 유입구(301)와 냉매 배출구(303)를 확보할 수 있다. 즉, 채널 플레이트(310)에서 $\pm X$ 방향에 따른 양쪽 테두리

중 일부분을 모듈 케이스(200)의 상면에 비접촉하도록 가공함으로써 상기 냉매 유입구(301)와 상기 냉매 배출구(303)가 형성될 수 있다.

- [79] 이러한 냉매 유입구(301)와 냉매 배출구(303)에는 각각 접속 포트(302)가 장착될 수 있다. 상기 접속 포트(302)는 외부 파이프(미도시)를 냉매 유입구(301) 또는 냉매 배출구(303)에 수월하게 연결하는데 사용되고 연결 부위의 기밀성을 높이는 데 효과적일 수 있다.
- [80] 이상과 같은 구성을 갖는 본 발명의 일 실시예에 따른 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)에 의하면, 평상시 냉각수가 도 5의 C1, C3로 표시한 바와 같이, 냉매 유입구(301)를 통해 쿨링 채널(314)로 유입되고 도 6과 같이, 쿨링 채널(314)을 따라 이동하면서 배터리 모듈(10)을 냉각시켜 배터리 모듈(10)의 발열을 해소할 수 있다.
- [81] 그리고 배터리 셀(111)들의 열폭주 시, 도 5의 G1 으로 표시한 바와 같이, 가스가 모듈 케이스(200)의 가스 벤팅홀(215)에서 올라와 가스 유입구(316)를 통해 가스 벤팅 채널(312)로 유입되고, 가스 벤팅 채널(312)을 따라 이동하고 가스 배출구(317)를 통해 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)의 외부로 배출될 수 있다. 이때, 채널 플레이트(310)는 냉각수에 의해 냉각된 상태이므로 가스가 상기 가스 벤팅 채널(312)을 따라 이동하면서 냉각될 수 있다. 따라서 본 발명에 의하면, 가스의 온도가 저감되어 배터리 모듈(10)의 외부로 배출되게 되므로 가스 배출로 인한 주변의 다른 배터리 모듈(10)이나 구조물의 화재 위험성이 낮아진다.
- [82] 이어서 도 7을 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈(10A)에 대해 간략히 살펴본다.
- [83] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈(10A)의 개략적인 사시도이다.
- [84] 이전 도면들과 동일한 부재번호는 동일한 부재를 나타내며, 동일한 부재에 대한 중복된 설명은 생략하기로 하고 전술한 실시예와의 차이점을 위주로 설명하기로 한다.
- [85] 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈(10A)은, 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)이 모듈 케이스(200)의 적어도 한쪽 측면부에 배치되게 구성될 수 있다. 예를들면, 모듈 케이스(200)의 양쪽 측면부에 가스 벤팅홀(215)을 구성하고 도 7과 같이, 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)을 모듈 케이스(200)의 양쪽 측면부에 부착할 수 있다. 이때 모듈 케이스(200)의 측면부에 구비되는 가스 벤팅홀(215)의 형성 위치, 개수 등에 따라서 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)의 가스 벤팅 채널(312)과 쿨링 채널(314)도 변형될 수도 있다.
- [86] 또한, 전술한 실시예는 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)이 2개의 냉매 유입구(301)와 2개의 냉매 배출구(303)를 가지고 있으나, 본 실시예의 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)은 1개의 냉매 유입구(301)와 1개의 냉매 배출구(303)를 갖도록 구성될 수 있다. 즉, (도 6의 실시 구성과 다르게) 모듈 케이스(200)의 좌측면부에 부착된 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)은 도 7의 C5와 같이, 냉각수가 1개의 냉매 유입구(301)를 통해 쿨링 채널(314) 내부로 유입되고 상기 쿨링 채널(314)을 따라 이동하여 C6와 같

이 1개의 냉매 배출구(303)를 통해 외부로 배출되도록 구성될 수 있다. 그리고 모듈 케이스(200)의 우측면부에 부착된 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)은 도 7의 C7과 같이, 냉각수가 1개의 냉매 유입구(301)를 통해 쿨링 채널(314) 내부로 유입되고 상기 쿨링 채널(314)을 따라 이동하여 C8과 같이 1개의 냉매 배출구(303)를 통해 외부로 배출되도록 구성될 수 있다.

[87] 한편, 상술한 본 실시예들은 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)이 모듈 케이스(200)의 상부, 양쪽 측면부에 부착된 예들이나, 이에 본 발명의 권리범위가 제한되는 것은 아니다. 즉, 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)은 모듈 케이스(200)의 한 쪽 측면부 또는 모듈 케이스(200)의 하부에 부착되도록 구성될 수 있다.

[88] 이하에서는, 본 발명에 따른 배터리 모듈(10)의 제조방법에 대해 간략히 설명하기로 한다. 배터리 모듈(10)의 제조 과정은 본 발명의 출원시점을 기준으로 널리 공지되어 있음으로 본 발명의 요지를 흐리지 않도록 일반적인 배터리 모듈(10)의 제조방법에 대한 설명은 생략하고 주요한 기술적 특징에 대해서 설명하기로 한다.

[89] 본 발명에 따른 배터리 모듈(10)의 제조방법은, 복수의 배터리 셀(111)들을 모듈 케이스(200)의 내부에 수납하는 단계와 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)을 준비하는 단계 및 상기 모듈 케이스(200)의 외측면에 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)을 결합하는 단계를 포함한다.

[90] 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)을 준비하는 단계는, 도 8에 도시한 바와 같이, 평평한 금속판을 상부 금형(20)과 하부 금형(30) 사이 배치하고 상기 상부 금형(20)과 상기 하부 금형(30)을 사용하여 상기 금속판을 상하 방향으로 프레스(press)하여 상기 금속판의 한쪽 면에 가스 벤팅 채널(312)을 형성하고 상기 금속판의 반대쪽 면에 쿨링 채널(314)을 형성하여 채널 플레이트(310)를 성형하는 스탬핑(stamping) 공정을 포함한다.

[91] 여기서 상기 상부 금형(20)과 상기 하부 금형(30) 중 어느 하나는 미리 설계한 형상대로 표면이 양각된 것이고, 다른 하나는 표면이 음각된 것이다. 그리고 상기 미리 설계한 형상은 목적하는 가스 벤팅 채널(312)의 형상 또는 쿨링 채널(314)의 형상을 의미한다.

[92] 채널 플레이트(310)의 성형이 완료되면, 커버 플레이트(320)를 상기 채널 플레이트(310)의 일면에 부착하기 위한 공정이 수행될 수 있다. 바람직하게는 가스 벤팅 채널(312)로 기능하는 채널 플레이트(310)의 제1 면(310a)에 커버 플레이트(320)를 부착한다. 이때 커버 플레이트(320)와 채널 플레이트(310)는 예컨대 용접에 의해 상호 결합될 수 있다.

[93] 이렇게 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)이 준비되면 용접, 볼팅, 후킹 및 접착 방식 중 적어도 하나의 결합 방식을 채택하여 가스 벤팅홀(215)이 구비되어 있는 모듈 케이스(200)의 외측면에 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)을 부착하는 공정을 수행한다.

[94] 상술한 바와 같이, 스탬핑 공정을 통해 가스 벤팅 채널(312)과 쿨링 채널(314)을 일체화한 채널 플레이트(310)를 성형할 수 있고, 이러한 채널 플레이트(310)와 커

버 플레이트(320)로 구성된 쿨링 앤드 벤팅 유닛(300)을 모듈 케이스(200)의 외측면에 부착함으로써 종래에 배터리 모듈(10)에서 이원화되어 있던 가스 배출 장치와 냉각 장치를 일원화시킬 수 있다.

- [95] 한편, 본 발명에 따른 배터리 팩(미도시)은 상술한 배터리 모듈(10)을 하나 이상 포함할 수 있다. 본 발명에 따른 배터리 팩은, 하나 이상의 배터리 모듈(10)의 충방전을 통합 제어하기 위한 마스터 BMS (Battery Management System), 전류 센서, 퓨즈 등과 상술한 구성품을 수용하기 위한 팩 케이스를 더 포함할 수 있다.
- [96] 본 발명에 따른 배터리 팩은, 에너지 저장 디바이스에 적용되거나, 전기 스쿠터, 전기 자동차나 하이브리드 자동차와 같은 자동차에 적용될 수 있다.
- [97] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.
- [98] 한편, 본 명세서에서 상, 하, 좌, 우, 전, 후와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용된 경우, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

청구범위

- [청구항 1] 복수의 배터리 셀들;
상기 복수의 배터리 셀들을 내부에 수용하고 적어도 일측에 가스 벤팅홀을 구비하는 모듈 케이스; 및
상기 가스 벤팅홀과 연통하는 가스의 이동 경로를 형성하는 가스 벤팅 채널과 냉매의 이동 경로를 형성하는 쿨링 채널을 하나의 몸체에 일체로 구비하고, 상기 모듈 케이스의 외측에 배치되는 쿨링 앤드 벤팅 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛은,
제1 면에 상기 가스 벤팅 채널을 구비하고 상기 제1 면과 반대되는 제2 면에 상기 쿨링 채널을 구비하는 채널 플레이트; 및
상기 제1 면 및 상기 제2 면 중 어느 한 면을 커버하며 상기 채널 플레이트에 결합되는 커버 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제1 면은 미리 정해진 영역이 돌출되어 볼록하게 마련되는 양각부를 구비하고, 상기 가스 벤팅 채널은 상기 양각부에 의해 둘러싸인 영역에 마련되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 쿨링 채널은 상기 제2 면에서 상기 제1 면의 상기 양각부의 반대쪽으로 구비되고, 상기 양각부의 형상대로 상기 제2 면의 표면으로부터 오목하게 만입된 영역인 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 채널 플레이트는 메탈 소재로 마련된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 6] 제2항에 있어서,
상기 커버 플레이트는 상기 채널 플레이트의 제1 면을 커버하고,
상기 채널 플레이트는 상기 제2 면이 상기 모듈 케이스의 외측면에 대향하게 배치된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛은,
상기 모듈 케이스의 외측면에 대면 접촉하는 상기 채널 플레이트의 일부가 두께 방향으로 관통되어 상기 모듈 케이스의 가스 벤팅홀과 상하 방향으로 매칭되는 가스 유입구를 구비하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 가스 유입구와 상기 가스 벤팅 채널은 연통하고,

상기 가스 벤팅 채널은 상기 채널 플레이트의 일측 끝에서 타측 끝까지 경로가 구불구불하게 연장되며 상기 타측 끝에는 외부와 통하는 가스 배출구가 마련된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 9] 제6항에 있어서,
상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛은,
상기 쿨링 채널의 일측과 타측에 각각 마련되는 냉매 유입구 및 냉매 배출구를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 냉매 유입구 또는 상기 냉매 배출구는 상기 제2 면의 테두리 중 미리 정해진 부분이 상기 모듈 케이스의 외측면과 갭(Gap)을 갖도록 이격되어 마련된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛은, 상기 모듈 케이스의 상부에 결합된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛은, 상기 모듈 케이스의 적어도 한쪽 측면부에 결합된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

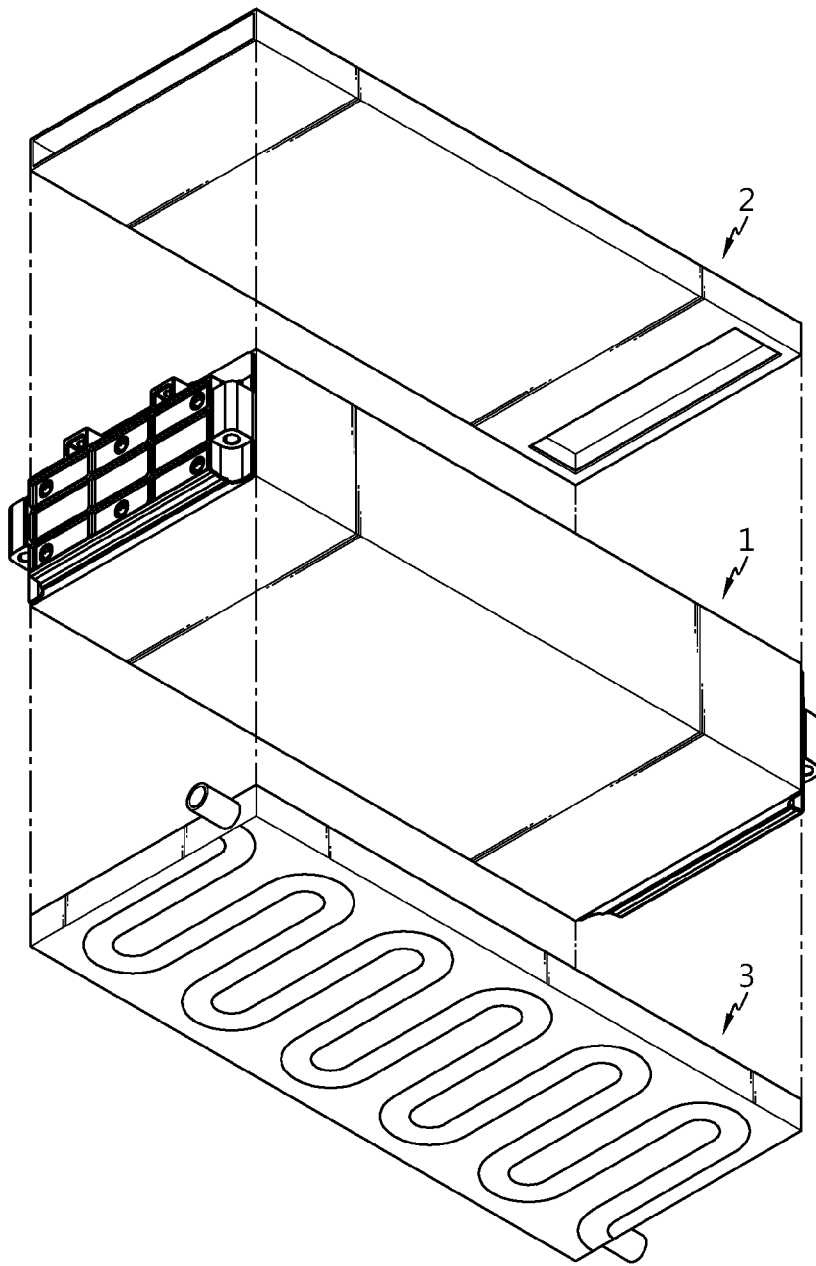
[청구항 13] 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 배터리 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 14] 제1항에 따른 배터리 모듈의 제조방법으로서,
상기 복수의 배터리 셀들을 상기 모듈 케이스의 내부에 수납하는 단계;
상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛을 준비하는 단계; 및
상기 모듈 케이스의 외측면에 상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛을 결합하는 단계;
를 포함하고,
상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛을 준비하는 단계는,
평평한 금속판을 상부 금형과 하부 금형 사이 배치하고 상기 상부 금형과 상기 하부 금형을 사용하여 상기 금속판을 상하 방향으로 프레스(press)하여 상기 금속판의 한쪽 면에 가스 벤팅 채널을 형성하고 상기 금속판의 반대쪽 면에 쿨링 채널을 형성하여 상기 채널 플레이트를 마련하는 스탬핑 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법.

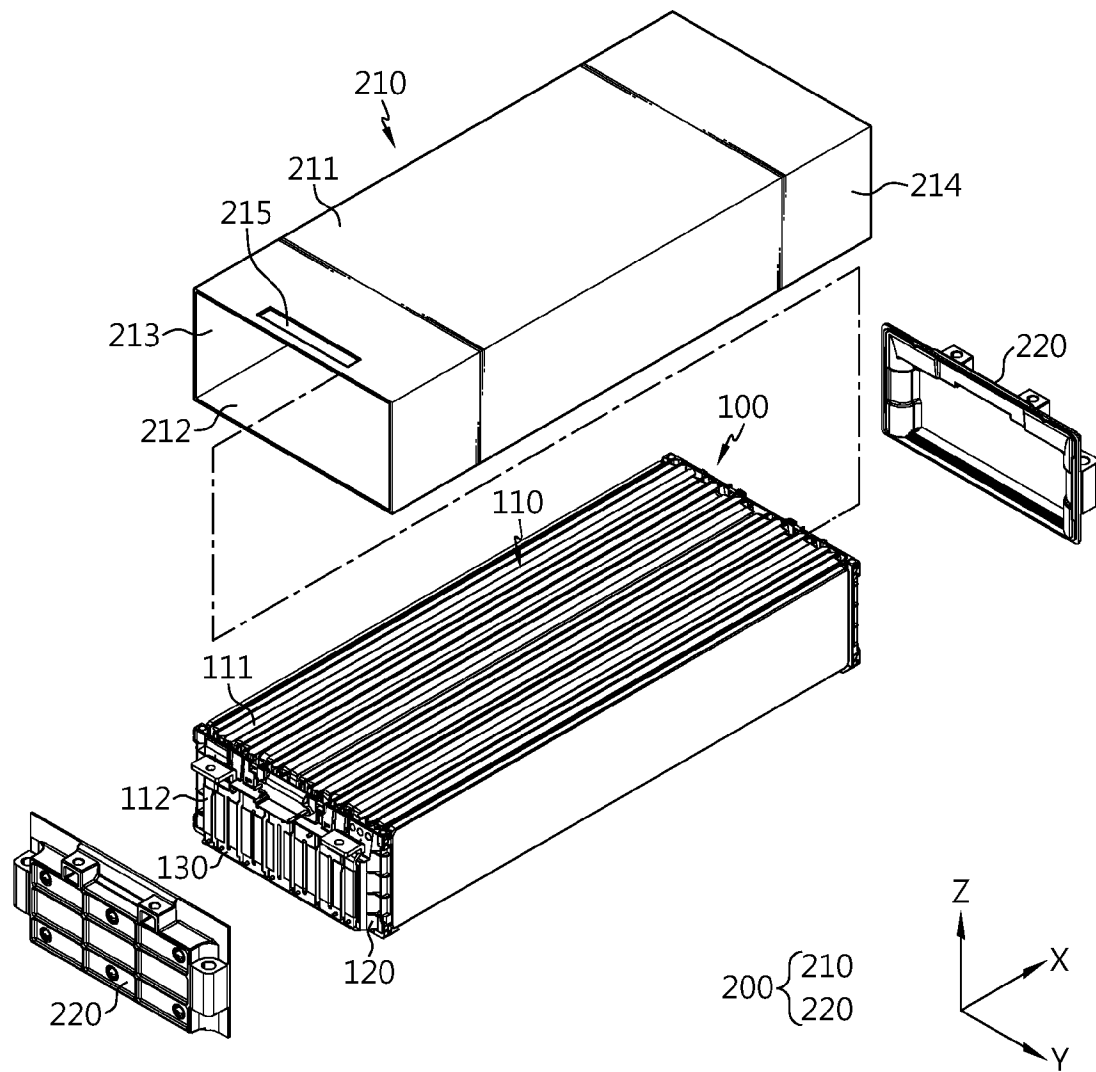
[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 쿨링 앤드 벤팅 유닛을 준비하는 단계는,
상기 커버 플레이트를 상기 채널 플레이트의 일면에 부착하는 공정을 더 포함하고,
상기 결합 단계는,
용접, 볼팅, 후킹 및 접착 방식 중 적어도 하나의 결합 방식을 채택하여 상기 가스 벤팅홀이 구비된 상기 모듈 케이스의 외측면에 상기 쿨링 앤드 벤

팅 유닛을 부착하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법.

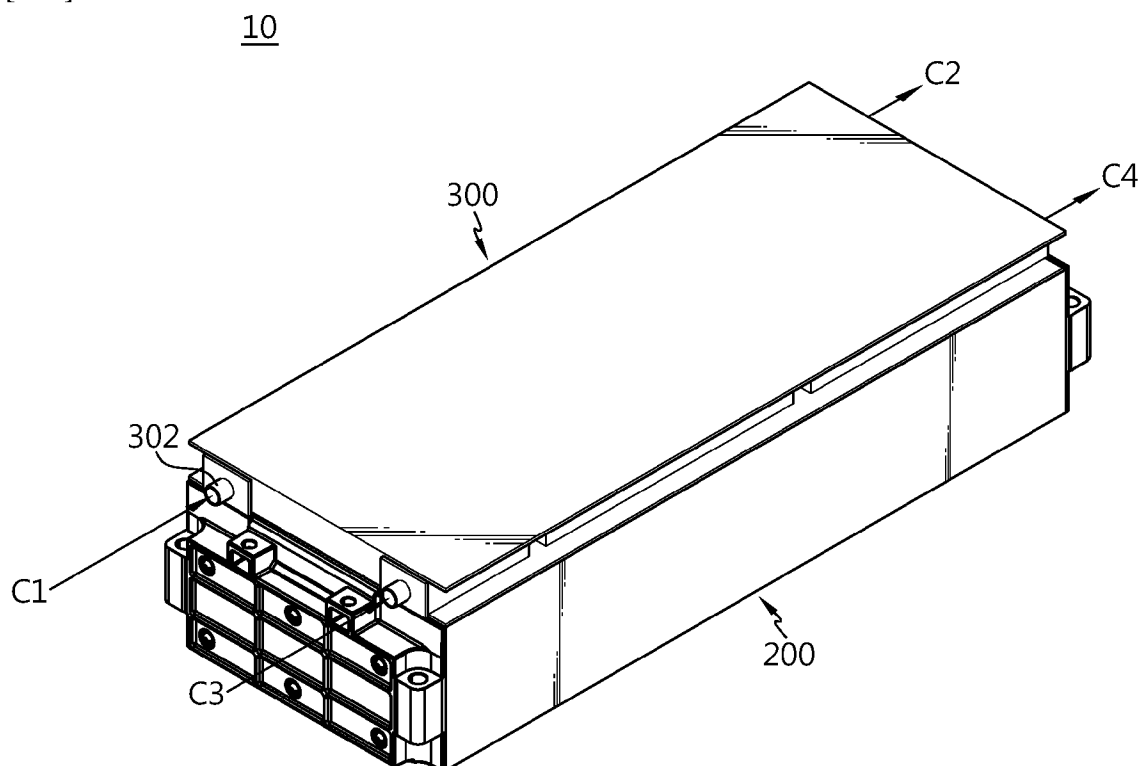
[도1]



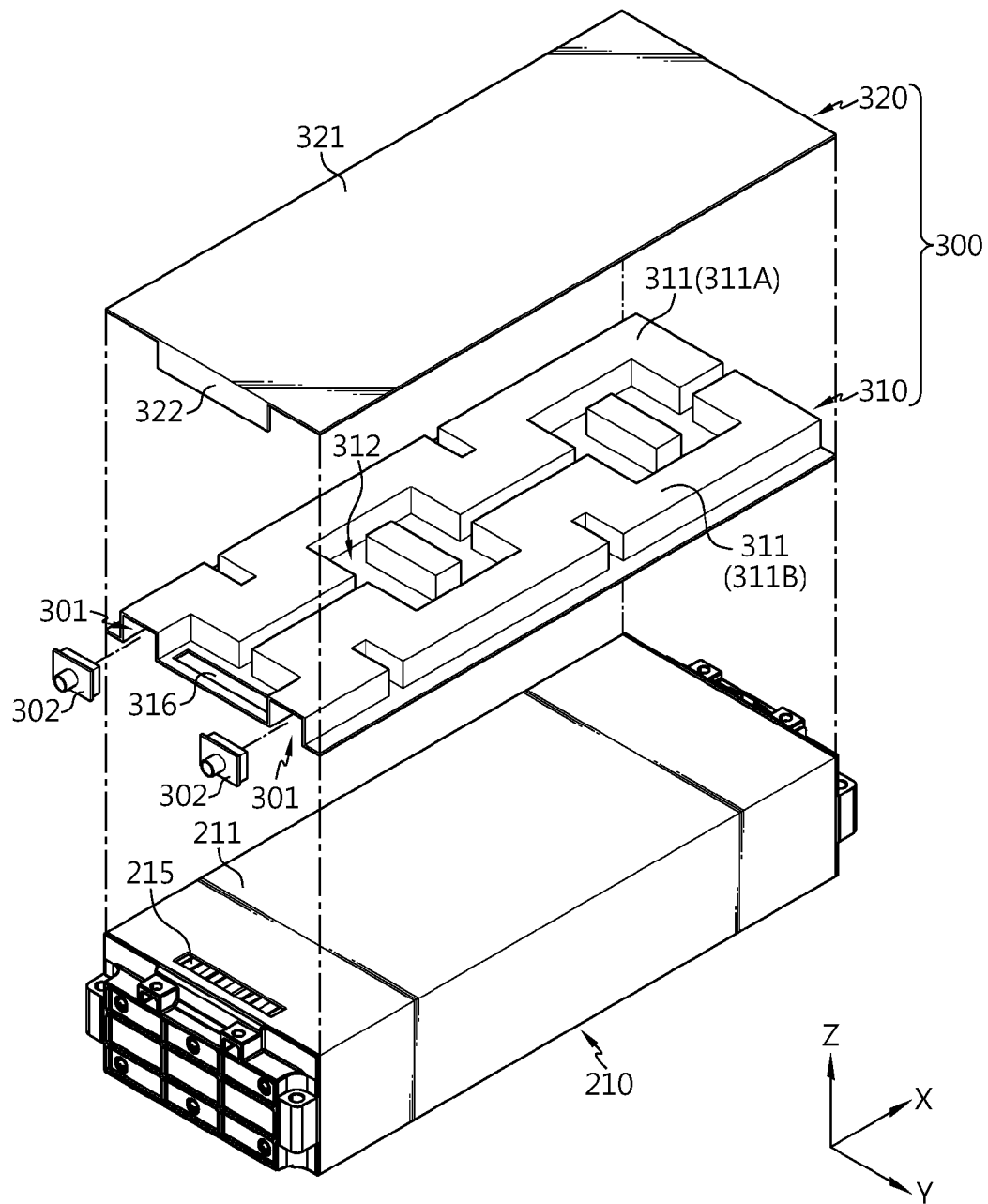
[도2]



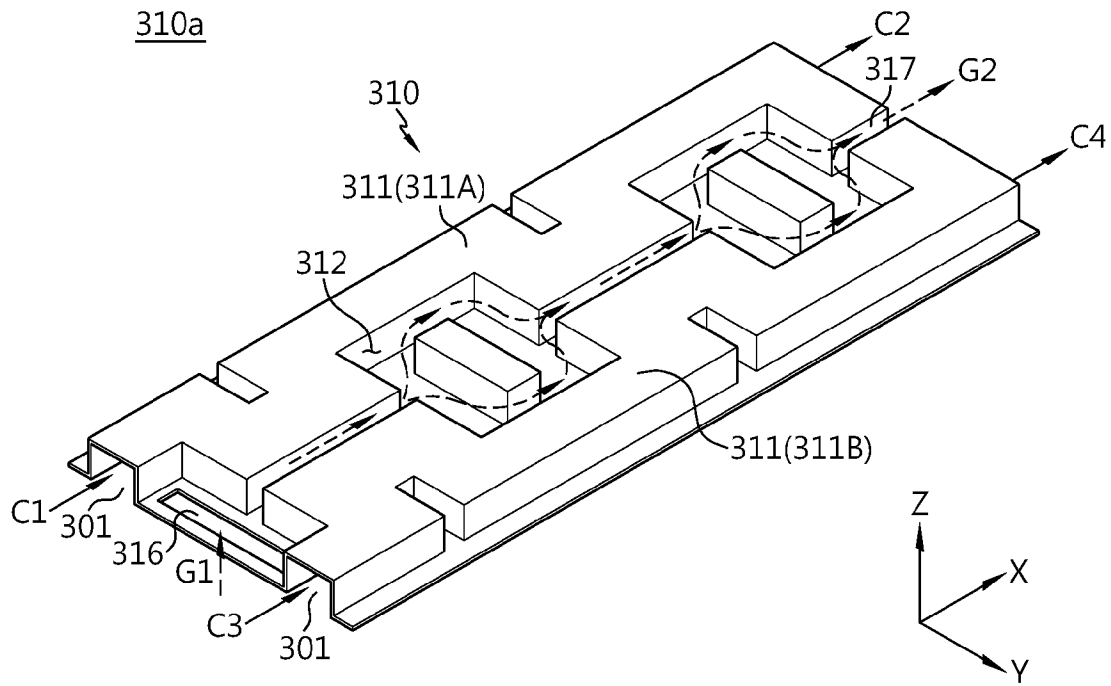
[도3]



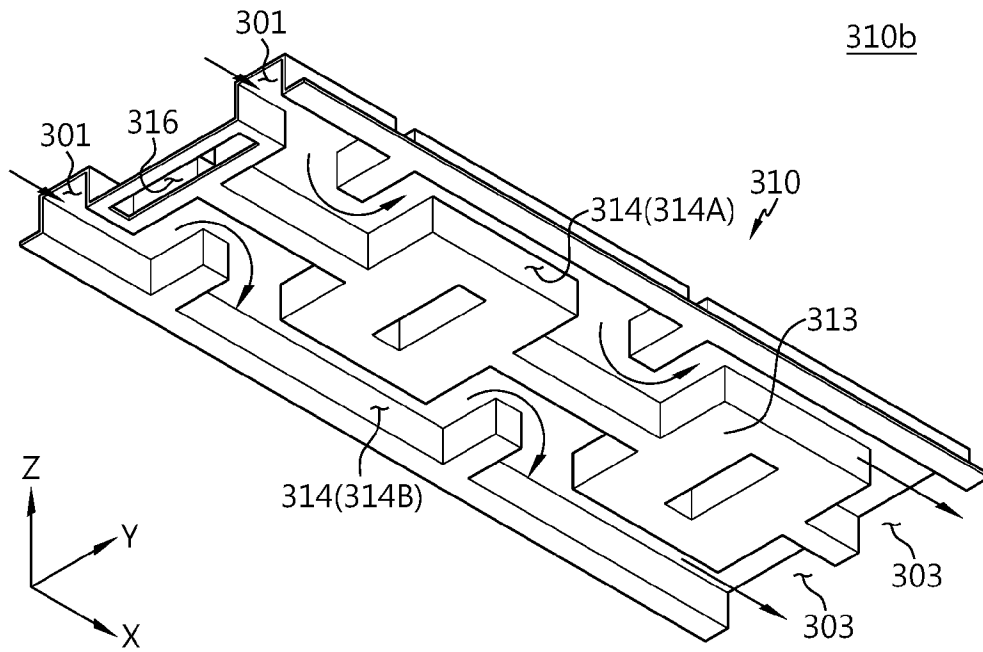
[도4]



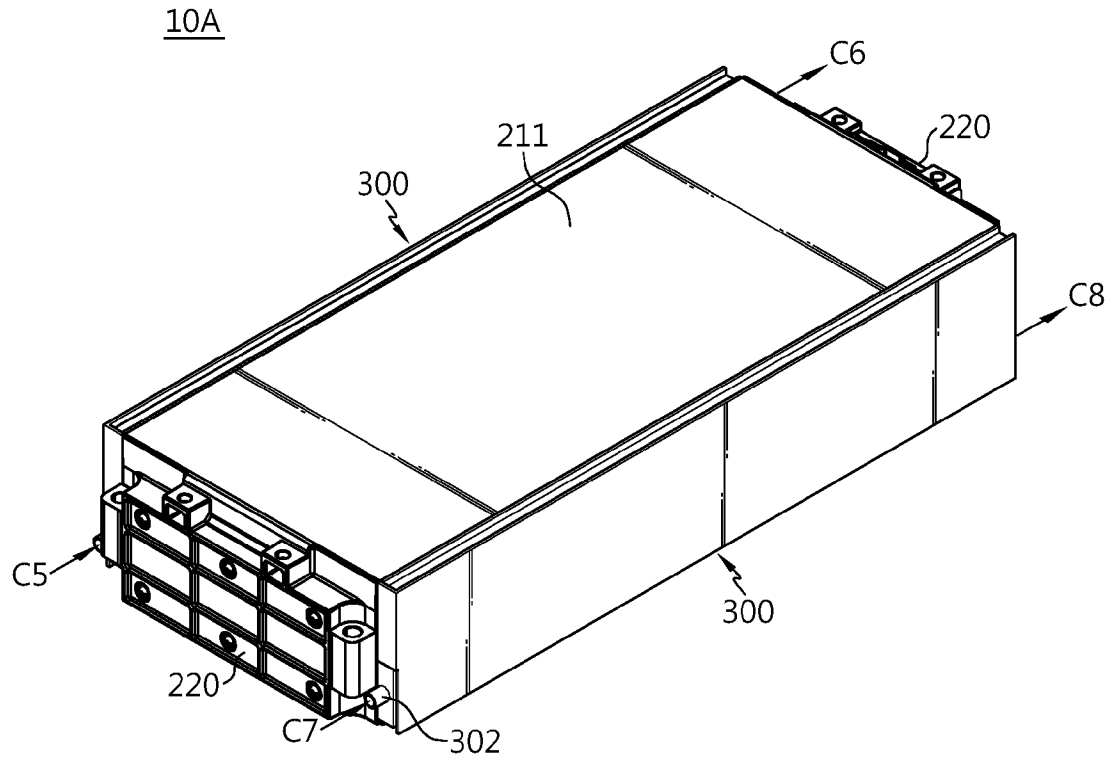
[도5]



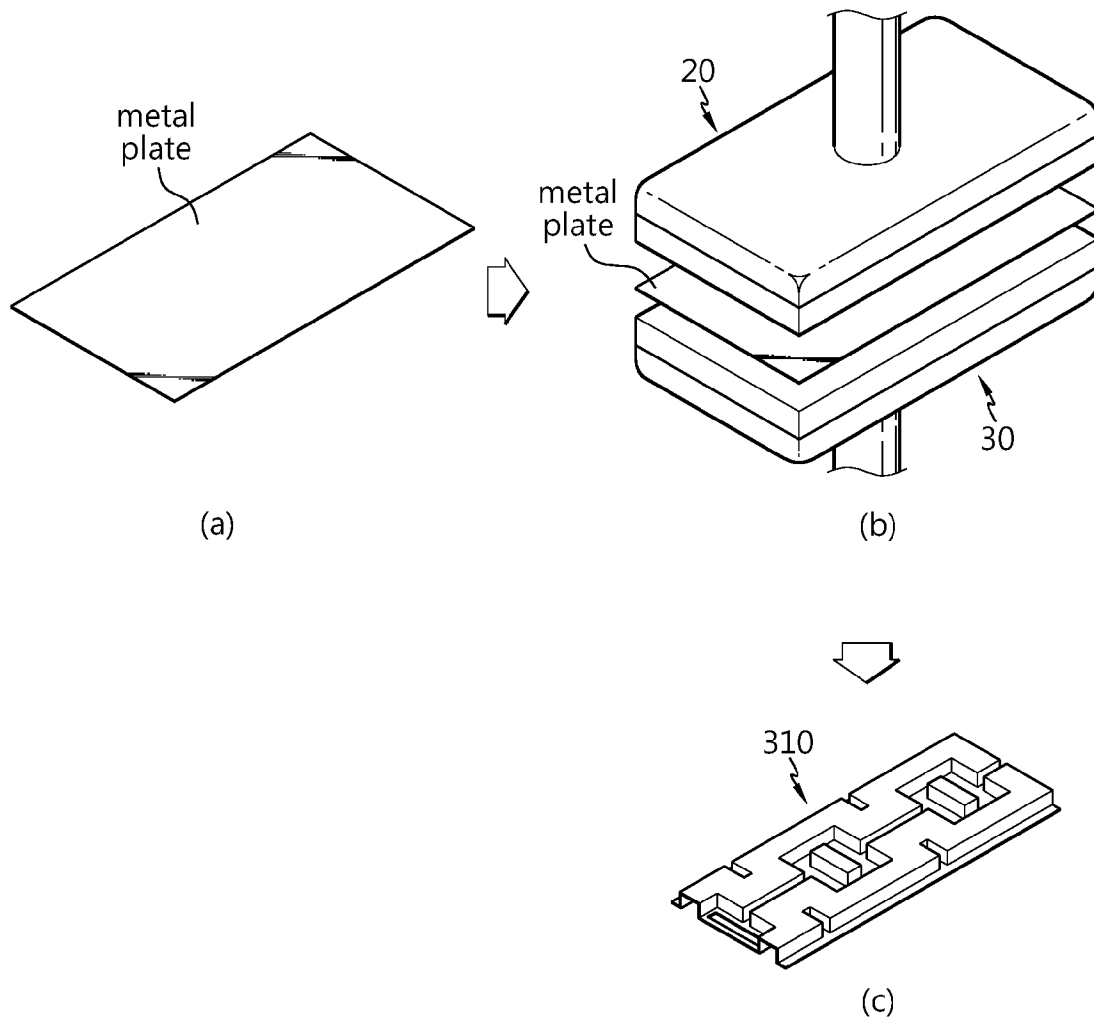
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/006067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/35(2021.01)i; **H01M 50/367**(2021.01)i; **H01M 50/211**(2021.01)i; **H01M 10/613**(2014.01)i;
H01M 10/6556(2014.01)i; **H01M 10/6567**(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 50/35(2021.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/6556(2014.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/12(2006.01);
H01M 50/20(2021.01); H01M 50/30(2021.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 배터리(battery), 벤팅(venting), 쿨링(cooling), 채널(channel)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2021-0133533 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 08 November 2021 (2021-11-08) See paragraphs [0041]-[0055] and figures 3-5.	1-15
A	KR 10-2021-0051543 A (LG CHEM, LTD.) 10 May 2021 (2021-05-10) See paragraphs [0031]-[0047] and figures 1-4.	1-15
A	KR 10-1799238 B1 (KIM, Guk-Hyeon) 17 November 2017 (2017-11-17) See paragraph [0008] and figures 1-24.	1-15
A	KR 10-2011-0042119 A (PANASONIC CORPORATION) 22 April 2011 (2011-04-22) See paragraphs [0019]-[0083] and figures 1-13.	1-15
A	US 2020-0194750 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 18 June 2020 (2020-06-18) See paragraphs [0039]-[0092] and figures 1-14.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
“D” document cited by the applicant in the international application
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 August 2023

Date of mailing of the international search report

02 August 2023

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/KR2023/006067

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2021-0133533	A	08 November 2021	CN	113939947	A	14 January 2022
				EP	3975319	A1	30 March 2022
				JP	2022-535243	A	05 August 2022
				JP	7199778	B2	06 January 2023
				US	2022-0247009	A1	04 August 2022
				WO	2021-221307	A1	04 November 2021
KR	10-2021-0051543	A	10 May 2021	AU	2020-375429	A1	03 February 2022
				CN	113795969	A	14 December 2021
				EP	3982475	A1	13 April 2022
				JP	2022-518415	A	15 March 2022
				JP	7252347	B2	04 April 2023
				US	2022-0123429	A1	21 April 2022
KR	10-1799238	B1	17 November 2017	WO	2021-085911	A1	06 May 2021
				None			
KR	10-2011-0042119	A	22 April 2011	CN	102197531	A	21 September 2011
				CN	102197531	B	20 November 2013
				JP	4815026	B2	16 November 2011
				KR	10-1370238	B1	14 March 2014
				US	2011-0200856	A1	18 August 2011
				US	8475952	B2	02 July 2013
US	2020-0194750	A1	18 June 2020	WO	2011-007534	A1	20 January 2011
				CN	110998899	A	10 April 2020
				CN	110998899	B	25 October 2022
				JP	7051862	B2	11 April 2022
				US	11394073	B2	19 July 2022
				WO	2019-021779	A1	31 January 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 50/35(2021.01)i; **H01M 50/367**(2021.01)i; **H01M 50/211**(2021.01)i; **H01M 10/613**(2014.01)i;
H01M 10/6556(2014.01)i; **H01M 10/6567**(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 50/35(2021.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/6556(2014.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/12(2006.01);
H01M 50/20(2021.01); H01M 50/30(2021.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 배터리(battery), 벤팅(venting), 쿨링(cooling), 채널(channel)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2021-0133533 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2021.11.08 단락 [0041]-[0055] 및 도면 3-5	1-15
A	KR 10-2021-0051543 A (주식회사 엘지화학) 2021.05.10 단락 [0031]-[0047] 및 도면 1-4	1-15
A	KR 10-1799238 B1 (김국현) 2017.11.17 단락 [0008] 및 도면 1-24	1-15
A	KR 10-2011-0042119 A (파나소닉 주식회사) 2011.04.22 단락 [0019]-[0083] 및 도면 1-13	1-15
A	US 2020-0194750 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 2020.06.18 단락 [0039]-[0092] 및 도면 1-14	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2023년08월02일(02.08.2023)

국제조사보고서 발송일

2023년08월02일(02.08.2023)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김연경

전화번호 +82-42-481-3325

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2021-0133533 A	2021/11/08	CN 113939947 A	2022/01/14
		EP 3975319 A1	2022/03/30
		JP 2022-535243 A	2022/08/05
		JP 7199778 B2	2023/01/06
		US 2022-0247009 A1	2022/08/04
		WO 2021-221307 A1	2021/11/04
KR 10-2021-0051543 A	2021/05/10	AU 2020-375429 A1	2022/02/03
		CN 113795969 A	2021/12/14
		EP 3982475 A1	2022/04/13
		JP 2022-518415 A	2022/03/15
		JP 7252347 B2	2023/04/04
		US 2022-0123429 A1	2022/04/21
KR 10-1799238 B1	2017/11/17	WO 2021-085911 A1	2021/05/06
		없음	
KR 10-2011-0042119 A	2011/04/22	CN 102197531 A	2011/09/21
		CN 102197531 B	2013/11/20
		JP 4815026 B2	2011/11/16
		KR 10-1370238 B1	2014/03/14
		US 2011-0200856 A1	2011/08/18
		US 8475952 B2	2013/07/02
US 2020-0194750 A1	2020/06/18	WO 2011-007534 A1	2011/01/20
		CN 110998899 A	2020/04/10
		CN 110998899 B	2022/10/25
		JP 7051862 B2	2022/04/11
		US 11394073 B2	2022/07/19
		WO 2019-021779 A1	2019/01/31