

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 4 월 27 일 (27.04.2023) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호
WO 2023/068657 A1

- (51) 국제특허분류:
H01M 50/358 (2021.01) *H01M 50/249* (2021.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/015517
- (22) 국제출원일: 2022 년 10 월 13 일 (13.10.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2021-0138851 2021 년 10 월 18 일 (18.10.2021)KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (**LG ENERGY SOLUTION, LTD.**) [KR/KR]; 07335 서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 장성환 (**JANG, Sung-Hwan**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 김광모 (**KIM, Kwang-Mo**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 박

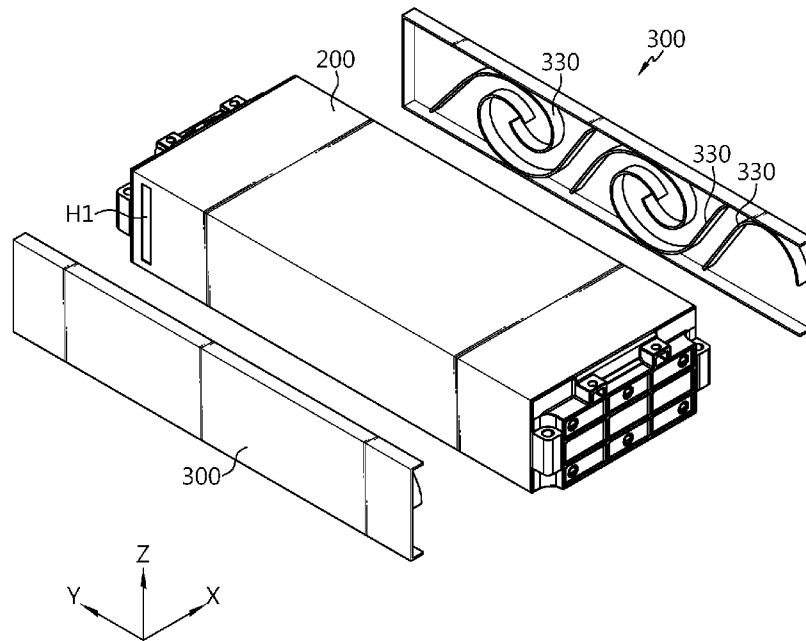
명기 (**PARK, Myung-Ki**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 성준엽 (**SEONG, Jun-Yeob**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 정혜미 (**JUNG, Hye-Mi**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR).

(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, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) Title: BATTERY MODULE AND BATTERY PACK WITH REINFORCED SAFETY

(54) 발명의 명칭: 안전성이 강화된 배터리 모듈 및 배터리 팩



(57) Abstract: Disclosed is a battery module having an improved structure that can ensure safety when a thermal event occurs inside the battery module. A battery module according to one aspect of the present invention comprises: a cell assembly having one or more battery cells; a module case which accommodates the cell assembly in an internal space and has venting holes through which venting gas generated from the cell assembly can be discharged; and a venting unit which is attached to the outside of the module case, configured so that the venting gas discharged from the venting holes can flow in and be discharged to the outside, and configured so that the flow direction of the venting gas reverses.

[다음 쪽 계속]



WO 2023/068657 A1



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 역
내 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), 유
럽 (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))

(57) 요약서: 본 발명은 배터리 모듈 내부에서 열적 이벤트가 발생한 경우 안전성이 확보될 수 있도록 구조가 개선된 배터리
모듈을 개시한다. 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 모듈은, 하나 이상의 배터리 셀을 구비하는 셀 어셈블리; 내부 공간에
상기 셀 어셈블리를 수납하며, 상기 셀 어셈블리로부터 생성된 벤팅 가스가 배출 가능하도록 벤팅 홀이 형성된 모듈 케이스;
및 상기 모듈 케이스의 외측에 부착되고, 상기 벤팅 홀로부터 배출된 벤팅 가스가 유입되어 외부로 배출될 수 있도록
구성되며, 상기 벤팅 가스의 흐름 방향이 반대 방향으로 전환되도록 구성된 벤팅 유닛을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 안전성이 강화된 배터리 모듈 및 배터리 팩 기술분야

- [1] 본 출원은 2021년 10월 18일자로 출원된 한국 특허출원 번호 제10-2021-0138851호에 대한 우선권주장출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.
- [2] 본 발명은 배터리에 관한 것으로, 보다 상세하게는 안전성이 강화된 배터리 모듈 및 배터리 팩과 이를 포함하는 자동차 등에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 노트북, 스마트폰, 태블릿 PC, 스마트 워치 등과 같은 휴대용 전자 제품의 수요가 급격하게 증대되고, 로봇, 전기 자동차 등의 상용화가 본격화됨에 따라, 반복적인 충방전이 가능한 고성능 이차 전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [4] 현재 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충 방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다.
- [5] 이러한 리튬 이차 전지는 주로 리튬계 산화물과 탄소재를 각각 양극 활물질과 음극 활물질로 사용한다. 리튬 이차 전지는, 이러한 양극 활물질과 음극 활물질이 각각 도포된 양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 배치된 전극 조립체와, 전극 조립체를 전해액과 함께 밀봉 수납하는 외장재, 즉 전지 케이스를 구비한다.
- [6] 일반적으로 리튬 이차 전지는 외장재의 형상에 따라, 전극 조립체가 금속 캔에 내장되어 있는 캔형 이차 전지와 전극 조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치에 내장되어 있는 파우치형 이차 전지로 분류될 수 있다.
- [7] 최근에는 휴대형 전자기기와 같은 소형 장치뿐 아니라, 전기 자동차나 전력저장장치(Energy Storage System; ESS)와 같은 중대형 장치에도 구동용이나 에너지 저장용으로 이차 전지가 널리 이용되고 있다. 이러한 이차 전지는 다수가 전기적으로 연결된 상태에서 모듈 케이스 내부에 함께 수납되는 형태로, 하나의 배터리 모듈을 구성할 수 있다. 그리고, 이러한 배터리 모듈이 다수 연결되어 하나의 배터리 팩을 구성할 수 있다.
- [8] 그런데, 이와 같이 배터리 팩 내부에 다수의 배터리 모듈이 포함되는 경우, 배터리 모듈 간 열적 연쇄 반응에 취약할 수 있다. 예를 들어, 어느 하나의 배터리 모듈 내부에서 열폭주(thermal runaway) 등의 이벤트가 발생하는 경우, 이러한 열폭주는 다른 배터리 모듈로 전파(propagation)되는 것이 억제될 필요가 있다. 만일, 배터리 모듈 간 열폭주 전파가 억제되지 못하면, 특정 배터리 모듈에서

발생한 이벤트는 여러 배터리 모듈의 연쇄적인 반응을 일으키게 되어, 폭발이나 화재를 일으킬 우려가 있다.

- [9] 특히, 어느 하나의 배터리 모듈에서 열폭주 등 이벤트가 발생하는 경우, 가스나 화염 등이 외부로 배출될 수 있다. 이때, 가스나 화염 등의 배출을 적절하게 제어하지 못하면, 다른 배터리 모듈을 향해 가스나 화염 등이 배출되어, 다른 배터리 모듈의 열적 연쇄 반응을 일으킬 수 있다. 더욱이, 배터리 모듈 내부에서 열적 이벤트(thermal event) 발생 시, 다량의 가연성 gas와 함께 스파크(spark)를 비롯한 전극 토출물, 탄화물 등 발화를 유발할 수 있는 인자들이 함께 발생할 수 있다. 그리고, 이러한 발화 유발 인자들은, 가스 배출 시 외부로 함께 배출되는 경우, 산소와 만나게 되어 화재를 발생시킬 우려가 있다. 뿐만 아니라, 열적 이벤트가 발생한 배터리 모듈 내부로, 외부의 산소가 유입되는 경우, 배터리 모듈의 화재를 발생시키거나 확산시킬 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 배터리 모듈 내부에서 열적 이벤트가 발생한 경우 안전성이 확보될 수 있도록 구조가 개선된 배터리 모듈과 이를 포함하는 배터리 팩 및 자동차 등을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [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] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 모듈은, 하나 이상의 배터리 셀을 구비하는 셀 어셈블리; 내부 공간에 상기 셀 어셈블리를 수납하며, 상기 셀 어셈블리로부터 생성된 벤팅 가스가 배출 가능하도록 벤팅 홀이 형성된 모듈 케이스; 및 상기 모듈 케이스의 외측에 부착되고, 상기 벤팅 홀로부터 배출된 벤팅 가스가 유입되어 외부로 배출될 수 있도록 구성되며, 상기 벤팅 가스의 흐름 방향이 반대 방향으로 전환되도록 구성된 벤팅 유닛을 포함한다.
- [13] 여기서, 상기 벤팅 유닛은, 상기 모듈 케이스의 외면과 함께 벤팅 채널을 한정하도록 구성될 수 있다.
- [14] 또한, 상기 벤팅 유닛은, 플레이트 형상의 본체부 및 상기 본체부의 모서리에서 상기 모듈 케이스 측으로 절곡된 형태의 절곡부를 구비할 수 있다.
- [15] 또한, 상기 벤팅 유닛은, 내측면에서 상기 모듈 케이스의 외면을 향하여 돌출된 형태로 구성되어 상기 벤팅 가스의 흐름 경로를 한정하도록 구성된 돌출 경로부를 구비할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 돌출 경로부는, 단부가 상기 모듈 케이스의 외면에 접촉될 수 있다.

- [17] 또한, 상기 돌출 경로부는, 적어도 일부분이 곡선 형태로 휘어지게 구성될 수 있다.
- [18] 또한, 상기 돌출 경로부는, 적어도 일부분이 나선 형태로 휘어진 나선 파트를 구비할 수 있다.
- [19] 또한, 상기 돌출 경로부는, 적어도 일부분이 삽입된 2개의 나선 파트를 구비할 수 있다.
- [20] 또한, 상기 돌출 경로부는, 직선 파트를 더 구비할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 벤팅 유닛은, 상기 모듈 케이스의 측면에 위치하며, 상기 돌출 경로부는, 상기 벤팅 가스가 적어도 부분적으로 하부 방향으로 흐르도록 구성될 수 있다.
- [22] 또한, 상기 돌출 경로부는, 상기 벤팅 경로를 개폐 가능하도록 구성될 수 있다.
- [23] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 배터리 팩은, 본 발명에 따른 배터리 모듈을 포함한다.
- [24] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 측면에 따른 배터리 팩은, 하나 이상의 배터리 모듈; 상기 하나 이상의 배터리 모듈을 내부 공간에 수납하며 팩 홀이 형성된 팩 하우징; 및 상기 팩 하우징에 장착되고, 상기 팩 홀로부터 배출된 벤팅 가스가 유입되어 외부로 배출될 수 있도록 벤팅 채널이 형성되며, 상기 벤팅 채널 내부에서 상기 벤팅 가스의 흐름 방향이 반대 방향으로 전환되도록 구성된 벤팅 유닛을 포함한다.
- [25] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 측면에 따른 자동차는, 본 발명에 따른 배터리 모듈을 포함한다.

발명의 효과

- [26] 본 발명의 일 측면에 의하면, 특정 배터리 모듈이나 배터리 팩의 내부에서 열적 이벤트가 발생하는 경우, 가스 및 열이 외부로 신속하게 배출될 수 있도록 하는 경로가 제공될 수 있다.
- [27] 또한, 본 발명의 일 측면에 의하면, 벤팅 가스의 배출 경로를 증대시킴으로써, 직진성이 강한 화염이나 스파크, 전극 토출물, 탄화물 등이 모듈 외부로 배출되는 것이 효과적으로 억제될 수 있다.
- [28] 특히, 본 발명의 경우, 발화 요인이 될 수 있는 스파크나 전극 토출물 등의 물질이 모듈 외부의 산소와 만나게 되는 것을 차단함으로써, 배터리 모듈 외부에서 화재가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [29] 또한, 본 발명의 일 측면에 의하면, 배터리 모듈 내부에서 화재가 발생하더라도, 발생된 화염이 배터리 모듈 외부로 배출되는 것이 최대한 억제됨으로써, 다른 배터리 모듈로 열적 이벤트가 확산되는 것을 방지할 수 있다.
- [30] 뿐만 아니라, 본 발명의 일 측면에 의하면, 배터리 모듈 외부의 산소가 배터리 모듈 내부로 유입되는 것을 억제하여, 배터리 모듈 내부에서 화재가 발생하거나 커지는 것을 차단할 수 있다.

- [31] 또한, 본 발명의 일 측면에 의하면, 간단한 구조로서, 배터리 모듈의 벤팅을 제어하고 배터리 모듈 간 열/화염 전파를 방지하는 효과가 구현될 수 있다.
- [32] 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

- [33] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.
- [34] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성을 개략적으로 나타내는 결합 사시도이다.
- [35] 도 2는, 도 1에서 일부 구성에 대한 분리 사시도이다.
- [36] 도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 벤팅 유닛의 내부 공간에서, 벤팅 가스의 흐름 방향을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [37] 도 4는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 일부 구성을 분리하여 나타낸 정면도이다.
- [38] 도 5는, 도 4의 구성에 대하여 결합된 형태의 도면이다.
- [39] 도 6은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 일부 구성을 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [40] 도 7은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈의 일부 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [41] 도 8은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 모듈의 일부 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [42] 도 9는, 도 3의 A5 부분을 확대하여 일측에서 바라본 형태의 도면이다.
- [43] 도 10은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 벤팅 유닛의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [44] 도 11은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 벤팅 유닛의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [45] 도 12 및 도 13은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 벤팅 유닛의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [46] 도 14는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩을 상부에서 바라본 형태로 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [47] 도 15는, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩을 상부에서 바라본 형태의 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [48] 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 안 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.

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

[50]

[51] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성을 개략적으로 나타내는 결합 사시도이고, 도 2는 도 1에서 일부 구성에 대한 분리 사시도이다.

[52] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 셀 어셈블리(100), 모듈 케이스(200) 및 벤딩 유닛(300)을 포함한다.

[53] 상기 셀 어셈블리(100)는, 하나 이상의 배터리 셀을 구비할 수 있다. 여기서, 각각의 배터리 셀은, 이차 전지를 의미할 수 있다. 이차 전지는, 전극 조립체, 전해질 및 전지 케이스를 구비할 수 있다. 특히, 셀 어셈블리(100)에 구비된 배터리 셀은, 파우치형 이차 전지일 수 있다. 다만, 이차 전지의 다른 형태, 이를테면 원통형 전지나 각형 전지도 본 발명의 셀 어셈블리(100)에 채용될 수 있다.

[54] 다수의 이차 전지는 서로 적층된 형태로 셀 어셈블리(100)를 형성할 수 있다. 예를 들어, 다수의 이차 전지는, 각각 상하 방향(도면의 Z축 방향)으로 세워진 상태에서 수평 방향(도면의 X축 방향)으로 배열된 형태로 적층될 수 있다. 각각의 배터리 셀은, 전극 리드를 구비할 수 있는데, 이러한 전극 리드는, 각 배터리 셀의 양 단부에 위치하거나 일 단부에 위치할 수 있다. 전극 리드가 양방향으로 돌출된 이차 전지는 양방향 셀이라고 하고, 전극 리드가 일방향으로 돌출된 이차 전지는 단방향 셀이라고 할 수 있다. 본 발명은 이러한 이차 전지의 구체적인 종류나 형태에 의해 제한되지 않으며, 본 발명의 출원 시점에 공지된 다양한 형태의 이차 전지가 본 발명의 셀 어셈블리(100)에 채용될 수 있다.

[55] 상기 모듈 케이스(200)는, 내부에 빈 공간이 형성되어 내부 공간에 셀 어셈블리(100)를 수용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 모듈 케이스(200)는, 상판, 하판, 좌측판, 우측판, 전판 및 후판을 구비하여, 내부 공간을 한정하도록 구성될 수 있다. 여기서, 상판, 하판, 좌측판, 우측판, 전판 및 후판 중 적어도 둘 이상은 일체화된 형태로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상판, 하판, 좌측판 및 우측판은 서로 일체화된 형태로 구성될 수 있다. 이때, 일체화된 케이스는 판 형태를 가지며, 모노 프레임과 같이 지칭될 수 있다. 다른 예로, 좌측판, 우측판 및 하판이 서로 일체화된 형태로 구성될 수 있다. 이때, 일체화된 케이스는, 그 형상으로 인해 U-프레임과 같이 지칭될 수 있다. 이 밖에도, 상기 모듈

케이스(200)는, 다른 다양한 형태로 구성될 수 있다.

- [56] 상기 모듈 케이스(200)는, 도 2에서 H1으로 표시된 부분과 같이, 적어도 일측에 벤팅 홀이 형성될 수 있다. 예를 들어, 모듈 케이스(200)의 좌측판 및 우측판에 각각 벤팅 홀(H1)이 형성될 수 있다. 이러한 벤팅 홀(H1)은, 내부 공간에 수납된 셀 어셈블리(100)로부터 벤팅 가스가 생성되어 분출된 경우, 생성된 벤팅 가스가 모듈 케이스(200)의 외부 공간으로 배출 가능하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 벤팅 홀(H1)은, 모듈 케이스(200)를 내외부 방향으로 관통하도록, 완전히 개방된 형태로 형성될 수 있다. 그러나, 벤팅 홀(H1)은 완전히 개방되지 않고, 정상적인 상태에서는 폐쇄되어 있다가 압력이나 온도 등의 변화에 따라 개방 가능한 형태로 구성될 수도 있다. 또한, 벤팅 홀(H1)은 일 방향으로 길게 연장된 형태로 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 벤팅 홀(H1)은 상하 방향으로 길게 연장된 형태로 형성될 수 있다. 또한, 벤팅 홀(H1)은, 모듈 케이스(200)의 측면, 특히 좌측면과 우측면에 형성될 수 있다. 다만, 이러한 벤팅 홀(H1)은, 모듈 케이스(200)의 다른 부분, 이를테면 상면, 하면, 전면 및/또는 후면에 형성될 수 있다. 이 밖에, 모듈 케이스(200)에 형성된 벤팅 홀(H1)의 구성은, 이러한 형태 이외에 다른 다양한 형태로 구성될 수 있다.
- [57] 상기 벤팅 유닛(300)은, 모듈 케이스(200)의 외측에 구비될 수 있다. 특히, 상기 벤팅 유닛(300)은, 모듈 케이스(200)의 벤팅 홀(H1)이 형성된 부분에 부착될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 벤팅 홀(H1)이 모듈 케이스(200)의 좌측면에 형성된 경우, 벤팅 유닛(300)은 모듈 케이스(200)의 좌측면에 부착될 수 있다. 또한, 도면에는 도시되어 있지 않으나, 벤팅 홀(H1)은, 모듈 케이스(200)의 우측면에도 형성될 수 있다. 이 경우, 벤팅 유닛(300)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 모듈 케이스(200)의 우측면 외부에도 부착될 수 있다.
- [58] 그리고, 벤팅 유닛(300)은, 모듈 케이스(200)의 벤팅 홀(H1)로부터 배출된 벤팅 가스가 유입되어 외부로 배출되도록 구성될 수 있다. 특히, 벤팅 유닛(300)은, 내부에 빈 공간을 한정하여, 한정된 내부 공간에 벤팅 가스가 흐르도록 구성될 수 있다. 이때, 벤팅 유닛(300)의 내부 공간은, 벤팅 가스를 가이드하는 공간으로서, 벤팅 채널이라 할 수 있다. 즉, 벤팅 유닛(300)은, 벤팅 가스가 흐를 수 있도록 벤팅 채널이 형성될 수 있다.
- [59] 특히, 상기 벤팅 유닛(300)은, 내부에서 벤팅 가스가 흐를 때, 벤팅 가스의 흐름 방향이 반대 방향으로 전환되도록 구성될 수 있다. 이에 대해서는, 도 3을 추가로 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [60] 도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 벤팅 유닛(300)의 내부 공간에서, 벤팅 가스의 흐름 방향을 개략적으로 나타내는 도면이다. 다만, 도 3에서는, 설명의 편의를 위해, 모듈 케이스(200)에 형성된 벤팅 홀(H1)의 위치가 점선으로 표시되도록 한다.
- [61] 도 3을 참조하면, 상기 벤팅 유닛(300)은, 내부 공간, 즉 벤팅 채널에서 벤팅 가스가 흐를 때, 벤팅 가스의 흐름 방향이 반대 방향으로 전환되는 부분이

적어도 하나 이상 존재하는 형태로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 벤팅 유닛(300) 내부에서 벤팅 가스는, 도 3의 화살표로 표시된 바와 같이 흐를 수 있다. 이때, 벤팅 가스는, 도 3에서 A1, A2 및 A3로 표시된 바와 같은 여러 부분에서, 흐름 방향이 반대 방향으로 전환될 수 있다.

[62] 특히, A2로 표시된 부분의 경우, 벤팅 가스는, 전체적인 흐름 방향에 반대되는 방향으로 벤팅 가스가 전환하여 흐르도록 구성될 수 있다. 여기서, 벤팅 가스의 전체적인 흐름 방향은, 벤팅 홀(H1)로부터 배출구(O1)를 향하는 방향(-Y축 방향)이라 할 수 있다. 그런데, A2로 표시된 부분의 경우, 벤팅 가스의 흐름 방향이 그 반대 방향, 즉 배출구(O1) 측에서 벤팅 홀(H1)을 향하는 방향으로 형성될 수 있다. 따라서, A2로 표시된 부분에서는, 벤팅 가스의 흐름 방향이, -Y축 방향에서 +Y축 방향으로 대략 180° 가량 전환된다고 할 수 있다.

[63] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 벤팅 유닛(300)의 내부 공간에서, 벤팅 가스의 흐름 경로가 길게 형성될 수 있다. 따라서, 벤팅 유닛(300) 내부로 유입된 벤팅 가스가 벤팅 유닛(300) 외부로 배출될 때, 그 온도가 낮아질 수 있다. 뿐만 아니라, 상기 구성에 의하면, 벤팅 가스에 포함된 화염이나 스파크, 활물질 입자 등과 같은 발화원이 될 수 있는 물질이 벤팅 유닛(300) 외부로 배출될 가능성이 낮아질 수 있다. 따라서, 배터리 모듈 외부에 위치하는 다른 구성, 이를테면 다른 배터리 모듈 등에서 화재가 발생하는 것이 방지될 수 있다. 그러므로, 이 경우, 여러 배터리 모듈 간 열 폭주 전파 등이 일어나는 문제를 보다 효과적으로 예방할 수 있다.

[64] 또한, 상기 실시 구성에 의하면, 벤팅 유닛(300) 외부에 존재하는 산소가 벤팅 유닛(300)을 통해 모듈 케이스(200) 내부로 유입되는 경로를 길게 할 수 있다. 따라서, 이 경우, 열 폭주 등의 문제가 발생한 배터리 모듈 내부로 산소가 유입되어, 해당 배터리 모듈에서 화재가 발생하거나 가속화되는 것을 방지할 수 있다.

[65] 상기 벤팅 유닛(300)은, 모듈 케이스(200)의 외면과 함께 벤팅 채널을 한정하도록 구성될 수 있다. 이에 대해서는, 도 4 내지 도 6을 추가로 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.

[66] 도 4는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 일부 구성을 분리하여 나타낸 정면도이다. 예를 들어, 도 4는, 도 1의 배터리 모듈에서, 우측 벤팅 유닛(300)이 모듈 케이스(200)에서 분리된 상태의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다. 그리고, 도 5는, 도 4의 구성에 대하여 결합된 형태의 도면이다. 또한, 도 6은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 일부 구성을 개략적으로 나타낸 단면도이다. 예를 들어, 도 6은, 도 3의 A4-A4'선에 대한 단면도라 할 수 있다.

[67] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 상기 벤팅 유닛(300)은, 모듈 케이스(200)와 함께 벤팅 채널을 한정하도록 구성될 수 있다. 보다 구체적인 예로서, 도 4를 참조하면, 우측 벤팅 유닛(300)은, 화살표로 표시된 바와 같이, 모듈

케이스(200)의 우측 표면에 부착될 수 있다. 이때, 벤팅 유닛(300)의 내부 공간에는, V로 표시된 부분과 같이 벤팅 채널이 형성될 수 있다.

[68] 그런데, 이러한 벤팅 채널(V)은, 벤팅 유닛(300)만으로는 온전히 형성되지 않고, 벤팅 유닛(300)이 모듈 케이스(200)에 부착된 상태에서 온전히 형성된다고 할 수 있다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 벤팅 유닛(300)이 모듈 케이스(200)의 외면에 부착되기 전에는, 벤팅 채널(V)의 일 측면, 이를테면 벤팅 채널(V)의 좌측면은 개방된 상태일 수 있다. 그리고, 이러한 벤팅 채널(V)의 개방된 좌측면은, 도 5에 도시된 바와 같이, 벤팅 유닛(300)이 모듈 케이스(200)의 우측 외면에 부착되었을 때, 모듈 케이스(200)의 우측 외면에 의해 폐쇄될 수 있다. 다시 말해, 도 5의 구성에서, 벤팅 채널(V)은, 벤팅 유닛(300)에 의해 상부, 하부 및 우측부가 한정되고, 모듈 케이스(200)에 의해 좌측부가 한정된다고 할 수 있다.

[69] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 벤팅 유닛(300)의 구조가 단순해져, 벤팅 유닛(300)의 제조가 용이해질 수 있다. 특히, 벤팅 유닛(300)의 내부 공간에는, 벤팅 가스의 흐름 경로를 한정할 수 있는 형태의 구조물이 존재할 수 있다. 이때, 벤팅 유닛(300)의 일 측면이 개방된 형태로 구성되는 경우, 이러한 형태의 구조물을 벤팅 유닛(300) 내부에 마련하는 구성이 보다 쉽게 구현될 수 있다. 또한, 상기 실시 구성에 의하면, 배터리 모듈의 제조가 보다 용이해질 수 있다.

[70] 상기 벤팅 유닛(300)은, 본체부(310)와 절곡부(320)를 구비할 수 있다. 여기서, 본체부(310)는 플레이트 형상으로 구성될 수 있다. 그리고, 절곡부(320)는, 본체부(310)의 모서리에서 모듈 케이스(200) 측으로 절곡된 형태로 구성될 수 있다. 특히, 절곡부(320)는 본체부(310)와 일체화된 형태로 구성될 수 있다.

[71] 보다 구체적인 예로서, 본체부(310)는 사각 플레이트 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 절곡부(320)는 본체부(310)의 4개의 모서리 중 3개의 모서리에 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 절곡부(320)는 본체부(310)의 상단 측 모서리와 하단 측 모서리, 그리고 후단 측 모서리에 형성될 수 있다. 그리고, 본체부(310)의 전단 측 모서리에는 절곡부(320)가 형성되지 않음으로써, 벤팅 가스를 배출시키기 위한 배출구(O1)가 형성될 수 있다.

[72] 이러한 실시 구성에서, 벤팅 채널(V)은, 벤팅 유닛(300)의 본체부(310)와 절곡부(320)에 의해, 일측면 및 상부와 하부가 한정될 수 있다. 이를테면, 도 4에 도시된 구성을 참조하면, V로 표시된 부분과 같은 벤팅 채널은, 본체부(310)에 의해 우측면이 한정되고, 상단 절곡부(320)와 하단 절곡부(320)에 의해 상부와 하부가 한정될 수 있다. 그리고, 벤팅 채널(V)은, 벤팅 유닛(300)의 후단 절곡부(320)에 의해 후방이 한정될 수 있다.

[73] 한편, 도 4에서 W1 및 W2로 표시된 벤팅 유닛(300)의 상단 절곡부(320)와 하단 절곡부(320)의 외측 단부(좌측 단부)는, 모듈 케이스(200)의 외면에 부착될 수 있다. 또한, 벤팅 유닛(300)의 후단 절곡부(320)도 모듈 케이스(200)의 외면에 부착될 수 있다. 여기서, 벤팅 유닛(300)의 각 절곡부(320)와 모듈 케이스(200)

사이의 부착 부분은, 벤팅 가스가 새어 나가지 않도록 실링될 수 있다. 예를 들어, 벤팅 유닛(300)의 각 절곡부(320)의 단부는, 모듈 케이스(200)의 외면에 레이저 용접될 수 있다. 또한, 벤팅 유닛(300)과 모듈 케이스(200)는, 다른 다양한 방식으로 상호 결합될 수 있다.

[74] 이와 같이, 벤팅 채널(V)은, 벤팅 유닛(300)과 모듈 케이스(200)의 외면에 의해 형성될 수 있다. 그리고, 벤팅 홀(H1)로부터 배출된 벤팅 가스는, 도 3에서 화살표로 표시된 바와 같이 벤팅 채널(V) 내부를 흐르면서, 배출구(O1)로 배출될 수 있다.

[75] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 배터리 모듈에서 벤팅 가스를 가이드하는 구성이 간단한 구조를 가지면서 쉬운 조립 방식으로 마련될 수 있다. 특히, 본 발명의 이러한 실시 구성에 의하면, 모듈 케이스(200)에 벤팅 홀(H1)만 형성되어 있다면, 종래의 배터리 모듈 구성의 대부분이 그대로 활용될 수 있다. 따라서, 본 발명을 구현하기 위해, 모듈 케이스(200)나 그 내부 구성의 설계나 제조 방식 등을 크게 변화시키거나 복잡하게 할 필요가 없다. 그러므로, 본 발명에 따른 배터리 모듈의 제조가 용이하게 이루어질 수 있다.

[76] 또한, 상기 벤팅 유닛(300)은, 돌출 경로부(330)를 구비할 수 있다.

[77] 상기 돌출 경로부(330)는, 벤팅 유닛(300)의 내측면에서 모듈 케이스(200)의 외면을 향하여 돌출된 형태로 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 3 내지 도 6의 구성을 참조하면, 상기 돌출 경로부(330)는, 본체부(310)의 내측 표면인 좌측 표면에서, 모듈 케이스(200)가 존재하는 방향인 좌측 방향(-X축 방향)으로 돌출된 형태로 구성될 수 있다.

[78] 특히, 벤팅 유닛(300)에서 벤팅 채널(V)의 일 측면은 개방된 형태로 구성될 수 있는데, 돌출 경로부(330)는, 벤팅 유닛(300)의 내측면에서 이와 같이 개방된 측면을 향하여 돌출된 형태로 구성되어 있다고 할 수 있다. 예를 들어, 도 4 내지 도 6의 실시 구성을 참조하면, 벤팅 채널(V)의 좌측면은 개방된 형태로 구성되어 있다. 이때, 돌출 경로부(330)는, 벤팅 유닛(300)의 내측면인 본체부(310)의 좌측 표면에서, 개방된 부분인 좌측을 향하여 돌출된 형태로 구성될 수 있다.

[79] 상기 돌출 경로부(330)는, 벤팅 채널에서 벤팅 가스의 흐름 경로를 한정하도록 구성될 수 있다. 즉, 상기 돌출 경로부(330)는, 벤팅 유닛(300)의 내부 공간에서, 벤팅 가스가 어느 방향으로 흘러야 하는지 벤팅 가스의 흐름 방향을 결정하는 구조물이라 할 수 있다. 예를 들어, 벤팅 유닛(300) 내부에서 벤팅 가스의 흐름 방향은, 상기 돌출 경로부(330)에 의해, 도 3에 도시된 바와 같이 형성될 수 있다.

[80] 상기 돌출 경로부(330)는, 단부가 모듈 케이스(200)의 외면에 접촉되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 5 및 도 6의 구성과 같이 벤팅 유닛(300)이 모듈 케이스(200)의 우측 표면에 부착되는 경우, 돌출 경로부(330)의 좌측 단부는, C1 및 C1'으로 표시된 부분과 같이, 모듈 케이스(200)의 우측 표면에 접촉될 수 있다.

[81] 본 발명의 이러한 실시 구성에 의하면, 돌출 경로부(330)에 의한 벤팅 가스 흐름 유도 구성이 보다 확실하게 구현될 수 있다. 즉, 상기 실시 구성의 경우, 돌출

경로부(330)의 외측 단부(좌측 단부)와 모듈 케이스(200) 사이에 빈 틈이 형성되지 않도록 할 수 있다. 따라서, 이 경우, 벤팅 가스가 의도된 방향으로만 흐르도록 할 수 있다. 즉, 벤팅 유닛(300) 내부에서 벤팅 가스가 흐르도록 유도된 부분은, 돌출 경로부(330) 사이의 공간이나, 돌출 경로부(330)와 절곡부(320) 사이의 공간일 수 있다. 그러므로, 상기 실시 구성의 경우, 벤팅 가스가 돌출 경로부(330)의 단부와 모듈 케이스(200) 사이의 틈으로 새어 나가지 않도록 할 수 있다. 즉, 상기 실시 구성의 경우, 벤팅 가스가 돌출 경로부(330)를 무시하고 직선으로 흐르면서 배출구(O1) 측으로 배출되는 것을 방지할 수 있다.

[82] 상기 돌출 경로부(330)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 일 방향으로 길게 연장된 플레이트와 같은 형태로 구성될 수 있다. 특히, 돌출 경로부(330)의 연장 방향 길이는, 폭 방향 길이에 비해 매우 클 수 있다. 이 경우, 돌출 경로부(330)는 스트라이프 또는 띠와 같은 형태로 형성되어 있다고 할 수 있다.

[83] 그리고, 벤팅 유닛(300)은, 이와 같이 길게 연장된 돌출 경로부(330)의 연장 방향을 따라 벤팅 가스의 흐름 방향이 형성되도록 구성될 수 있다. 더욱이, 상기 돌출 경로부(330)는, 길게 연장된 플레이트에 대하여 일측 모서리가 본체부(310)에 부착된 형태로 구성될 수 있다. 이를테면, 도 3 내지 도 6의 구성에서, 돌출 경로부(330)는 2개의 넓은 표면을 가지며 일 방향으로 길게 연장된 플레이트 형태로 구성되며, 우측 모서리 부분이 본체부(310)에 부착될 수 있다. 이때, 돌출 경로부(330)의 우측 모서리 부분과 본체부(310)의 결합 형태는, 용접이나 접착 등 다양한 방식으로 이루어질 수 있다. 또는, 돌출 경로부(330)는 본체부(310)와 처음부터 일체화된 형태로 제조될 수 있다. 그리고, 벤팅 유닛(300)이 모듈 케이스(200)에 부착되면, 돌출 경로부(330)의 좌측 모서리 부분은, 도 5 및 도 6의 C1 및 C1'으로 표시된 부분과 같이 모듈 케이스(200)의 외측 표면에 접촉될 수 있다. 따라서, 벤팅 가스는, 길게 연장된 플레이트 형상인 돌출 경로부(330)의 넓은 표면을 따라 흐를 수 있게 된다.

[84] 도 7은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈의 일부 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다. 예를 들어, 도 7은, 도 3의 A4-A4'선에 대한 단면의 다른 예를 나타내는 도면이라 할 수 있다. 본 실시예를 비롯하여, 본 발명의 여러 실시예를 설명할 때에는, 다른 실시예에서 설명된 부분이 동일 또는 유사하게 설명될 수 있는 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략하고, 차이점이 있는 부분을 위주로 설명한다.

[85] 도 7을 참조하면, 돌출 경로부(330)는, 본체부(310)의 내측면에서 모듈 케이스(200)를 향하여 소정 각도 기울어진 형태로 돌출되게 구성될 수 있다. 즉, 돌출 경로부(330)는, 본체부(310)의 표면에 대하여 수직 방향이 아닌 소정 각도 기울어진 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 돌출 경로부(330)는, 이와 같이 기울어진 형태로 돌출되어 있으므로, 모듈 케이스(200)의 외측 표면에 대해서도 수직 방향이 아니라 소정 각도 기울어진 형태로 접촉된다고 할 수 있다.

[86] 특히, 돌출 경로부(330)는, 모듈 케이스(200)를 향하여 돌출되며, 단부로 갈수록

벤팅 가스가 유입되는 측을 향하여 기울어진 형태로 구성될 수 있다. 더욱이, 돌출 경로부(330)는, 단부로 갈수록 벤팅 홀(H1)을 향하여 기울어진 형태로 구성될 수 있다. 보다 구체적으로 살펴보면, 도 7의 실시 도면에서, 벤팅 홀(H1)은 돌출 경로부(330)보다 +Y축 방향에 존재한다고 볼 수 있다. 그리고, 배출홀(O1)은, 돌출 경로부(330)보다 -Y축 방향에 존재한다고 할 수 있다. 즉, 도 7의 돌출 경로부(330)에 대하여, 벤팅 가스는 +Y축 방향 측에서 유입된다고 할 수 있다.

[87] 이때, 돌출 경로부(330)는, 모듈 케이스(200)를 향하는 방향인 좌측 방향(-X축 방향)으로 갈수록 +Y축 방향으로 기울어진 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 돌출 경로부(330)의 좌측 단부인 C2 부분은, 모듈 케이스(200)의 우측 표면에 접촉될 수 있다. 이 경우, 돌출 경로부(330)에 의해 벤팅 채널은 V1 및 V2 공간으로 구분될 수 있다. 그리고, 벤팅 가스가 벤팅 홀(H1)을 통해 벤팅 채널 내부로 유입되면, 벤팅 가스는 먼저 V1 공간으로 유입될 수 있다. 그리고, V1 공간으로 유입된 벤팅 가스는, 돌출 경로부(330)가 존재하지 않는 부분을 통해 V2 공간으로 이동할 수 있다.

[88] 이때, 상기 실시 구성에 의하면, 벤팅 가스가, C2로 표시된 바와 같은 돌출 경로부(330)와 모듈 케이스(200) 사이의 틈 부분으로 새어 나가는 것을 보다 효과적으로 방지할 수 있다. 즉, 먼저 V1 공간으로 벤팅 가스가 유입되는 경우, 벤팅 가스는, 도 7에서 화살표로 표시된 바와 같이, 돌출 경로부(330)의 후방 측(+Y축 방향 측) 표면의 경사면을 따라 우측 방향(+X축 방향)으로 이동할 수 있다. 이때, 돌출 경로부(330)의 우측 단부는 본체부(310)와 일체화된 형태로 구성될 수 있다. 따라서, V1 공간에서 V2 방향으로 벤팅 가스가 이동될 때, 벤팅 가스는 지정된 방향으로만 이동될 뿐, C2로 표시된 바와 같은 틈으로 새어 나가지 않을 수 있다. 그러므로, 이 경우, 벤팅 유닛(300) 내부에서 비의도적으로 벤팅 가스가 흐르는 것, 특히 벤팅 가스가 직선으로 흐르는 것을 보다 확실하게 방지할 수 있다.

[89] 도 8은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 모듈의 일부 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다. 예를 들어, 도 8은, 도 3의 A4-A4'선에 대한 단면의 또 다른 예를 나타내는 도면이라 할 수 있다.

[90] 도 8을 참조하면, 돌출 경로부(330)는, 벤팅 유닛(300)의 내측면, 즉 본체부(310)의 내측면에서 모듈 케이스(200)를 향하여 돌출되되, C3로 표시된 부분과 같이, 단부가 모듈 케이스(200)의 표면을 따라 절곡된 형태로 구성될 수 있다. 즉, 돌출 경로부(330)는, 단부가 절곡되게 구성되어, 모서리보다 넓은 면적으로 모듈 케이스(200)의 외부 표면에 접촉하도록 구성될 수 있다.

[91] 본 발명의 이러한 실시 구성에 의하면, 돌출 경로부(330)의 단부와 모듈 케이스(200) 사이의 실링 성능이 보다 향상될 수 있다. 따라서, 돌출 경로부(330)의 단부와 모듈 케이스(200) 사이의 틈으로 벤팅 가스 등이 새어 나오는 것을 보다 효과적으로 방지할 수 있다. 그러므로, 이 경우, 돌출

- 경로부(330)에 의한 벤팅 가스 가이드 성능이 보다 향상될 수 있다.
- [92] 상기 돌출 경로부(330)는, 적어도 일부분이 곡선 형태로 휘어지게 구성될 수 있다. 이에 대해서는, 도 9를 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [93] 도 9는, 도 3의 A5 부분을 확대하여 일측에서 바라본 형태의 도면이다.
- [94] 도 9를 참조하면, 상기 돌출 경로부(330)는, 길게 연장된 띠 형태로 형성되되, 적어도 일부분이 휘어진 형태를 갖도록 구성될 수 있다. 특히, 상기 벤팅 유닛(300)은, 서로 분리된 형태의 돌출 경로부(330)를 다수 구비할 수 있다. 예를 들어, 상기 벤팅 유닛(300)은, 도 9에서 P1 및 P2로 표시된 바와 같이, 본체부(310)로부터 모듈 케이스(200)를 향하여 돌출된 형태의 돌출 경로부(330), 즉 단위 경로부를 적어도 2개 구비할 수 있다. 그리고, 이러한 다수의 돌출 경로부(330)의 전부 또는 일부는, 도 9의 B1에 표시된 부분과 같이, 적어도 일부분이 곡선 형태로 휘어지게 구성될 수 있다. 이 경우, 곡선 형태로 휘어진 돌출 경로부(330)의 구성을 통해, 벤팅 가스의 흐름 경로가 곡선 형태로 형성될 수 있다.
- [95] 본 발명의 이러한 실시 구성에 의하면, 벤팅 유닛(300)이라는 한정된 공간 내부에서 벤팅 가스가 원활하게 배출되도록 하는 한편, 그 경로를 최대한 길게 할 수 있다. 따라서, 벤팅 가스의 온도를 낮추고, 스파크나 화염 등의 배출을 보다 효과적으로 저지할 수 있다. 또한, 이 경우, 외부로부터 벤팅 가스를 통해 산소가 유입되는 경우에도, 산소의 유입 경로를 길게 함으로써, 산소가 모듈 케이스(200) 내부에 도달하는 것을 최대한 억제할 수 있다.
- [96] 특히, 상기 돌출 경로부(330)는, 나선 파트를 구비할 수 있다. 이러한 나선 파트는, 나선 형태로 휘어진 부분을 의미할 수 있다. 예를 들어, 도 9에서 P1 및 P2로 표시된 2개의 돌출 경로부(330)는, 각각 일 방향으로 길게 연장된 띠 형태로 형성되되, B1으로 표시된 부분과 같이, 나선 형태로 연장된 구성을 가질 수 있다. 그리고, 이와 같이, 나선 형태로 연장된 부분이 나선 파트라 할 수 있다.
- [97] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 나선 파트에 의해, 벤팅 가스가 원형, 특히 나선 형태로 회전할 수 있다. 이 경우, 180°보다 큰 각도로 벤팅 가스가 절곡된다고 할 수 있다. 따라서, 이러한 실시 구성에 따르면, 일정한 공간에서 벤팅 가스의 흐름 경로를 더욱 증대시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 이 경우, 벤팅 가스가 회전함에 따라 원심력이 발생하여, 화염이나 활물질 입자 등의 외부 배출 저지 효과가 더욱 향상될 수 있다.
- [98] 더욱이, 상기 돌출 경로부(330)는, 적어도 일부분이 삽입된 2개의 나선 파트를 구비할 수 있다. 예를 들어, 도 9에 도시된 바를 참조하면, 제1 경로부(P1)와 제2 경로부(P2)는 각각 나선 파트를 구비할 수 있다. 그리고, 제1 경로부(P1)의 나선 파트 중심부와 제2 경로부(P2)의 나선 파트 중심부는, B11로 표시된 부분과 같이, 중심 부분이 서로 맞물려진 형태로 구성될 수 있다.
- [99] 여기서, 2개의 서로 다른 돌출 경로부(330), 즉 제1 경로부(P1)와 제2 경로부(P2)는, 각각의 나선에 의한 벤팅 가스의 회전 방향이 서로 반대 방향이

되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 9의 구성을 참조하면, 먼저, 제1 경로부(P1)의 나선 파트에 의해, 벤팅 가스는, 시계 방향으로 회전할 수 있다(실선 화살표). 그리고, 제1 경로부(P1)의 나선 파트 중심부를 빠져 나온 벤팅 가스는, 제2 경로부(P2)의 나선 파트 중심부로 유입될 수 있다. 이때, 벤팅 가스는, 제1 경로부(P1)의 나선 파트 중앙 단부와 제2 경로부(P2)의 나선 파트 중앙 단부 사이로 유입될 수 있다. 그리고, 제2 경로부(P2)의 나선 파트로 유입된 벤팅 가스는, 제2 경로부(P2)의 나선 파트의 형태에 따라 반시계 방향으로 회전할 수 있다(점선 화살표).

- [100] 이 경우, 벤팅 가스의 회전 방향은 시계 방향에서 반시계 방향으로 전환될 수 있다. 더욱이, 벤팅 가스는, 2개의 서로 다른 돌출 경로부(330)의 나선 파트 중심부 측에서 방향이 전환될 수 있다. 따라서, 이러한 실시 구성에 의하면, 벤팅 가스의 흐름 경로가 증가하는 것은 물론이고, 벤팅 가스에 포함된 화염이나 스파크 등의 외부 배출 저지 효과가 보다 향상될 수 있다.
- [101] 도 10은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 벤팅 유닛(300)의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다. 도 10은, 도 9의 구성에 대한 다른 변형예라 할 수 있다.
- [102] 도 10을 참조하면, 상기 돌출 경로부(330)는, 나선 파트를 구비하되, 이러한 나선 파트에는, G1 및 G2로 표시된 부분과 같이, 오목부가 형성되도록 구성될 수 있다. 특히, 이러한 오목부는, 나선 형태에서 다른 부분보다 더 외측으로 오목하게 형성될 수 있다. 여기서, 외측이란, 나선의 중심을 향하는 방향의 반대 측을 의미할 수 있다. 특히, 도 10의 구성을 도 9의 구성과 비교하여 보면, 도 10에서 G1 및 G2로 표시된 오목부는, 도 9의 나선 형태에 비해, 외측으로 더 파여진 형태로 오목부가 형성되어 있다고 할 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 경로부(P1)에서 G1 부분은, 우측 방향으로 오목하게 형성되어 있다고 할 수 있다. 그리고, 제2 경로부(P2)에서 G2 부분은, 좌측 방향으로 오목하게 형성되어 있다고 할 수 있다.
- [103] 본 발명의 이러한 실시 구성에 의하면, 돌출 경로부(330)에서 나선 파트에 형성된 오목부(G1, G2)를 통해, 벤팅 가스에 포함된 활물질 등의 입자 배출 저지 효과가 더욱 향상될 수 있다. 더욱이, 돌출 경로부(330)의 나선 파트에서는, 원심력에 의해, 활물질 등의 입자가, 화살표로 표시된 바와 같이, 오목부(G1, G2)로 유입될 가능성이 높다고 할 수 있다. 따라서, 이러한 실시 구성에 의하면, 활물질 등의 입자가 외부로 배출되어 열원으로 작용함으로써, 열 폭주 전파 등이 일어나는 문제를 보다 확실하게 예방할 수 있다.
- [104] 특히, 이러한 실시 구성에서, 오목부는, 벤팅 가스의 회전 방향을 따라 더욱 깊어지는 형태로 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 10의 구성에서 제1 경로부(P1)에 형성된 오목부(G1)의 경우, 벤팅 가스의 회전 방향인 시계 방향을 따라 깊이가 더욱 깊어지는 형태로 구성될 수 있다. 또한, 도 10의 구성에서 제2 경로부(P2)에 형성된 오목부(G2)의 경우, 벤팅 가스의 회전 방향인 반시계 방향을 따라 깊이가 더욱 깊어지는 형태로 구성될 수 있다.

- [105] 이러한 실시 구성에 의하면, 오목부(G1, G2)에 의한 입자 포집 효과가 더욱 향상될 수 있다. 특히, 오목부(G1, G2)가 돌출 경로부(330)의 나선 파트에 형성된 경우, 나선 파트에 의한 원심력에 의해 상기 실시 형태의 오목부(G1, G2)에 의한 입자 포집 효과는 보다 크게 증대될 수 있다. 즉, 벤팅 가스가 돌출 경로부(330)의 나선 파트를 통해 회전하는 경우, 벤팅 가스의 회전 원심력에 의해 활물질 등의 입자는 돌출 경로부(330)의 나선 파트 내측 표면을 따라 이동하기 쉽다. 이때, 상기 실시 구성에 의하면, 돌출 경로부(330)의 내측 표면에 위치한 오목부(G1, G2)의 내부로 활물질 등의 입자가 유입될 수 있다. 그리고, 오목부(G1, G2)로 유입된 입자는 오목부(G1, G2)의 외부로 배출되기 어려울 수 있다.
- [106] 도 11은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 벤팅 유닛(300)의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다. 도 11은, 도 9의 구성에 대한 또 다른 변형예라 할 수 있다.
- [107] 도 11을 참조하면, 상기 돌출 경로부(330)는, D1 및 D2로 표시된 바와 같이, 표면에 돌기를 구비할 수 있다. 특히, 이러한 돌기(D1, D2)는, 나선 파트의 내측 표면에 위치할 수 있다. 더욱이, 이러한 돌기(D1, D2)는, 벤팅 가스가 나선 형태로 회전하는 부분에서, 벤팅 가스가 흐르는 부분 측으로 돌출되도록 구성될 수 있다. 즉, 돌기(D1, D2)는, 나선 형태의 중심을 향하여 돌출될 수 있다.
- [108] 또한, 돌출 경로부(330)의 돌기(D1, D2)는, 하나의 단위 경로부에 다수 구비될 수 있다. 예를 들어, 도 11에 도시된 바와 같이, 제1 경로부(P1)의 나선 파트 내측에 다수의 돌기(D1)가 형성되고, 제2 경로부(P2)의 나선 파트 내측에 다수의 돌기(D2)가 형성될 수 있다.
- [109] 본 발명의 이러한 실시 구성에 의하면, 돌출 경로부(330)에 형성된 돌기(D1, D2)로 인해, 벤팅 가스에 포함된 스파크나 활물질 등의 입자의 이동을 보다 효과적으로 저지할 수 있다. 특히, 돌출 경로부(330)가 나선 형태로 형성된 경우, 벤팅 가스에 포함된 활물질 등의 입자는 회전 원심력에 의해 돌출 경로부(330)의 내측 표면에 위치할 수 있다. 따라서, 돌출 경로부(330)의 내측 표면에 위치한 돌기(D1, D2)는, 화염이나 활물질 등의 입자가 움직이는 것을 보다 확실하게 저지할 수 있다. 그러므로, 이 경우, 벤팅 유닛에 의한 화염이나 활물질 등의 필터링 효과가 보다 향상될 수 있다.
- [110] 또한, 상기 돌출 경로부(330)는, 직선 파트를 더 구비할 수 있다. 이러한 직선 파트는, 앞서 설명된 나선 파트와 구분되는 구성으로서, 도 9에서 B2로 표시된 부분과 같이, 돌출 경로부(330)가 직선 형태로 연장 형성된 부분이라 할 수 있다. 특히, 돌출 경로부(330)에 2개의 단위 경로부, 이를테면 제1 경로부(P1)와 제2 경로부(P2)가 포함되는 경우, 각 단위 경로부(P1, P2) 모두, 나선 파트와 함께 직선 파트를 구비할 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 경로부(P1)는, 직선 파트(B2)와 나선 파트(B1)를 구비하여, 벤팅 가스는 먼저 직선 파트(B2)의 표면을 따라 직선 형태로 흐른 이후, 나선 파트(B1)의 표면을 따라 나선 형태로 흐를 수 있다. 그리고, 제2 경로부(P2)는, 나선 파트(B1)와 직선 파트(B2)를 구비하여, 벤팅 가스는 먼저 나선 파트(B1)의 표면을 따라 나선 형태로 흐른

이후, 직선 파트(B2)의 표면을 따라 직선 형태로 흐를 수 있다.

- [111] 이 경우, 벤팅 가스는, 돌출 경로부(330)에 구비된 나선 파트(B1) 및 직선 파트(B2)에 의해, 벤팅 가스의 흐름 형태가 다양하게 변화할 수 있다. 따라서, 화염이나 스파크, 활물질 등의 입자가 외부로 배출되는 것을 보다 효과적으로 저지할 수 있다. 한편, 앞서 설명된 오목부(G1, G2)나 돌기(D1, D2) 등의 실시 구성은, 나선 파트 대신에, 또는 나선 파트(B1)와 함께 직선 파트(B2)에도 마련될 수 있다.
- [112] 상기 벤팅 유닛(300)은, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 모듈 케이스(200)의 측면, 이를테면 모듈 케이스(200)의 좌측면과 우측면에 위치할 수 있다. 이때, 돌출 경로부(330)는, 벤팅 가스가 적어도 부분적으로 하부 방향으로 흐르도록 구성될 수 있다.
- [113] 예를 들어, 도 9의 구성을 참조하면, 돌출 경로부(330)는, 제1 경로부(P1)의 직선 파트(B2)의 좌측 부분에서, 벤팅 가스가 하부 방향으로 이동하도록 구성될 수 있다. 또한, 돌출 경로부(330)는, 제1 경로부(P1) 및 제2 경로부(P2)의 나선 파트(B1)를 따라 벤팅 가스가 하부 방향으로 이동하도록 구성될 수 있다. 그리고, 돌출 경로부(330)는, 제2 경로부(P2)의 직선 파트(B2)의 우측 부분에서 벤팅 가스가 하부 방향으로 이동하도록 구성될 수 있다.
- [114] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 화염이나 고온의 가스 또는 물질 등의 외부 배출 억제 효과가 보다 향상될 수 있다. 특히, 화염이나 고온의 가스 등은 상부 방향으로 이동하려는 성질을 가질 수 있다. 이때, 상기 실시 구성과 같이, 벤팅 유닛(300) 내부에서 벤팅 가스가 하부 방향으로 이동하도록 구성되는 경우, 이러한 화염이나 고온의 물질 등의 이동을 보다 확실하게 저지할 수 있다.
- [115] 또한, 상기 벤팅 유닛(300)은, 벤팅 가스가 역방향으로 흐르도록 구성될 수 있다. 여기서, 역방향이란, 벤팅 홀(H1)로부터 배출구(O1)를 향하는 방향에 반대되는 방향이라 할 수 있다. 예를 들어, 도 3의 실시 구성에서, 벤팅 홀(H1)로부터 배출구(O1)를 향하는 방향은 -Y축 방향(전방)이라 할 수 있다. 이때, 벤팅 유닛(300)은, 돌출 경로부(330)의 구성을 통해, 벤팅 가스가 +Y축 방향(후방)으로 흐르도록 구성될 수 있다. 이와 같이, 벤팅 유닛(300)의 내부에서, 벤팅 가스의 전체적인 흐름 방향에 반대되는 방향으로 벤팅 가스가 흐르는 부분을 마련함으로써, 벤팅 가스의 배출 경로 및 산소의 유입 경로를 길게 할 수 있다. 또한, 이 경우, 벤팅 가스가 흐르는 과정에서 와류 등이 형성되어, 벤팅 가스에 포함된 활물질 입자나 화염 등의 외부 배출을 저지하는데 보다 유리하게 작용할 수 있다.
- [116] 도 12 및 도 13은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 벤팅 유닛(300)의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [117] 도 12 및 도 13을 참조하면, 상기 벤팅 유닛(300)의 돌출 경로부(330)는, 벤팅 경로를 개폐 가능하게 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 돌출 경로부(330)는, E로 표시된 부분과 같이, 개폐 부재를 구비할 수 있다. 이러한 개폐 부재(E)는,

벤팅 유닛(300) 내부에서, 벤팅 가스의 흐름을 허용하거나 차단하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 개폐 부재(E)는, 직선 파트의 단부에 위치하여, 벤팅 경로를 개방시키거나 폐쇄시키도록 구성될 수 있다.

- [118] 특히, 개폐 부재(E)는, 힌지 회동 가능하게 구성될 수 있다. 먼저, 개폐 부재(E)는, 정상적인 상태에서는, 도 12에 도시된 바와 같이, 벤팅 경로를 차단시키도록 닫힌 형태로 구성될 수 있다. 여기서, 개폐 부재(E)의 힌지 부분에는, 스프링과 같은 탄성체가 구비될 수 있다. 그리고, 개폐 부재(E)는, 이러한 탄성체의 탄성력에 의해 도 12에 도시된 바와 같은 폐쇄 상태를 유지하도록 구성될 수 있다.
- [119] 그리고, 셀 어셈블리(100)로부터 가스가 생성 및 배출되어 벤팅 유닛(300) 내부의 압력이 높아지게 되면, 개폐 부재(E)의 내측 부분(도 12의 좌측 부분) 압력이 높아질 수 있다. 여기서, 내측이란 벤팅 가스가 유입되는 측을 의미할 수 있다. 그리고, 그러한 압력이 일정 수준 이상을 넘어서게 되면, 개폐 부재(E)는, 도 12의 화살표로 표시된 바와 같이 회전 이동할 수 있다. 그러면, 개폐 부재(E)는, 도 13에 도시된 바와 같은, 개방 상태로 변형될 수 있다. 이 경우, 개폐 부재(E)의 내측에 존재하는 벤팅 가스는, 외측 방향(도면의 -Y축 방향)으로 흘러 나갈 수 있다.
- [120] 그리고, 벤팅 가스가 배출되어 개폐 부재(E)의 내측 부분 압력이 다시 소정 수준 이하로 떨어지게 되면, 개폐 부재(E)는, 탄성체의 탄성력에 의해 도 13의 화살표로 표시된 바와 같이, 반시계 방향으로 회전할 수 있다. 그리고, 개폐 부재(E)는, 다시 도 12에 도시된 바와 같은 상태를 유지하여, 벤팅 경로를 폐쇄시킬 수 있다. 더욱이, 상기 구성에서, 개폐 부재(E)는, 외측 부분 압력이 일정 수준 이상으로 높아지더라도 개방되지 않고 도 12와 같은 폐쇄 상태를 유지하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 12의 실시 구성에서, 개폐 부재(E)의 외측 부분의 압력이 높다 하더라도, 개폐 부재(E)는, 더 이상 반시계 방향으로 회전하지 않도록 구성될 수 있다.
- [121] 본 발명의 이러한 실시 구성에 의하면, 벤팅 가스가 벤팅 유닛(300) 내부로 유입되는 경우, 벤팅 가스가 원활하게 배출되도록 하는 한편, 벤팅 가스의 배출이 거의 완료된 경우에는, 벤팅 경로가 차단될 수 있다. 따라서, 이러한 벤팅 경로를 통해 산소가 역방향으로 유입되는 것을 보다 확실하게 차단할 수 있다. 그러므로, 모듈 케이스(200) 내부에서 화재가 발생하거나 증폭되는 것을 보다 효과적으로 예방할 수 있다.
- [122] 도 14는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩을 상부에서 바라본 형태로 개략적으로 나타내는 도면이다. 본 실시예에 대해서도, 앞선 여러 실시예들에서 설명한 부분이 동일 또는 유사하게 적용될 수 있는 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [123] 도 14를 참조하면, 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상술한 본 발명에 따른 배터리 모듈(M)을 하나 이상 포함할 수 있다. 특히, 용량 및/또는 출력 증대를 위하여, 본

발명에 따른 배터리 팩은, 본 발명에 따른 배터리 모듈(M)을 다수 포함할 수 있다. 이때, 각 배터리 모듈(M)에는, 앞서 설명한 여러 구성이 적용될 수 있다. 예를 들어, 각 배터리 모듈(M)에는, 셀 어셈블리(100), 모듈 케이스(200) 및 벤팅 유닛(300)이 포함된다. 그리고, 이러한 다수의 배터리 모듈(M)은, 팩 하우징(PH) 내부에 수용될 수 있다.

- [124] 본 발명에 따른 배터리 팩의 경우, 특정 배터리 모듈에서 열적 이벤트가 발생하더라도, 안전성이 일정 수준 이상 확보될 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 배터리 팩에 포함된 배터리 모듈(M)들의 경우, 벤팅 유닛(300)을 포함하고, 이러한 벤팅 유닛(300)을 통해, 화살표로 표시된 바와 같이 벤팅 가스가 배출되도록 할 수 있다. 따라서, 외부로 배출되는 벤팅 가스 내에 스파크나 전극 토출물, 탄화물 등과 같은 발화 요인이 최대한 포함되지 않도록 함으로써, 해당 배터리 모듈(M) 주변은 물론이고, 다른 배터리 모듈(M)에서 발화가 일어나는 것을 방지할 수 있다.
- [125] 뿐만 아니라, 본 발명에 따른 배터리 팩의 경우, 각 배터리 모듈에 포함된 벤팅 유닛(300)을 통해 벤팅 방향 제어가 가능함으로써, 다른 배터리 모듈을 향해 직접적으로 벤팅 가스가 분사되지 않도록 할 수 있다. 예를 들어, 도 14에 도시된 바와 같이, 팩 하우징 내에서 좌측 열과 우측 열, 2개의 열로 다수의 배터리 모듈(M)이 배치될 때, 좌측 열의 배터리 모듈(M)에 대해서는 벤팅 유닛(300)의 분사 방향이 좌측을 향하도록 하고, 우측 열의 배터리 모듈(M)에 대해서는 벤팅 유닛(300)의 분사 방향이 우측을 향하도록 할 수 있다. 이 경우, 특정 배터리 모듈, 이를테면 M4에서 벤팅 가스가 배출될 때, 벤팅 가스가 다른 배터리 모듈을 향하지 않도록 함으로써, 벤팅 가스에 의해 다른 배터리 모듈로 열적 이벤트가 확산되는 것을 보다 효과적으로 방지할 수 있다.
- [126] 또한, 도면에는 도시되지 않았으나, 본 발명에 따른 배터리 팩은, 이러한 배터리 모듈(M)이나 팩 하우징(PH) 이외에 다른 다양한 구성요소, 이를테면, BMS나 버스바, 릴레이, 전류 센서 등과 같은 본 발명의 출원 시점에 공지된 배터리 팩의 구성요소 등을 더 포함할 수 있다.
- [127] 한편, 앞서 설명된 여러 실시예에서, 배터리 모듈에 적용된 벤팅 유닛(300)은, 배터리 팩에 적용될 수도 있다. 이에 대해서는, 도 15를 참조하여 추가로 설명한다.
- [128] 도 15는, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩을 상부에서 바라본 형태의 도면이다. 예를 들어, 도 15는, 도 14와 마찬가지로 본 발명에 따른 배터리 팩에 대하여, 팩 하우징(PH)의 상부 측을 제거한 상태의 내부 구성을 나타낸다고 할 수 있다. 본 실시예에 대해서도, 앞선 실시예들과 차이점이 있는 부분을 위주로 설명한다.
- [129] 도 15를 참조하면, 다수의 배터리 모듈(M)이 수납된 팩 하우징(PH)의 적어도 일측에는, H2로 표시된 바와 같이, 홀이 형성될 수 있다. 이러한 팩 홀(H2)은, 팩 하우징(PH)의 내부 공간과 외부 공간이 연통된 형태로 형성될 수 있다. 특히, 팩

홀(H2)은, 팩 하우징(PH)의 내부 공간에 존재하는 가스 등이 외부로 배출되는 통로로서 기능할 수 있다.

- [130] 이와 같은 구성에서, 팩 하우징(PH)에는, 앞서 설명된 본 발명에 따른 벤팅 유닛(300)이 장착될 수 있다. 특히, 도 15에 도시된 바와 같이, 팩 하우징(PH)에 팩 홀(H2)이 형성된 경우, 벤팅 유닛(300)은, 팩 하우징(PH)의 외측에서, 팩 홀(H2)이 형성된 부분에 부착될 수 있다.
- [131] 즉, 본 발명의 이러한 실시예에 따른 배터리 팩은, 하나 이상의 배터리 모듈(M), 하나 이상의 배터리 모듈(M)을 내부 공간에 수용하며 팩 홀(H2)이 형성된 팩 하우징(PH), 및 이러한 팩 하우징(PH)에 장착되고, 상기 팩 홀(H2)로부터 배출된 벤팅 가스가 유입되어 외부로 배출될 수 있도록 벤팅 채널(V)이 형성되며, 상기 벤팅 채널(V) 내부에서 상기 벤팅 가스의 흐름 방향이 반대 방향으로 전환되도록 구성된 벤팅 유닛(300)을 포함한다고 할 수 있다.
- [132] 이 경우, 임의의 배터리 모듈(M)로부터 생성된 벤팅 가스 등은, 도 15에서 화살표로 표시된 바와 같이, 팩 홀(H2)을 통과하여, 팩 하우징(PH)의 외측에 위치한 벤팅 유닛(300)으로 유입될 수 있다. 그러면, 앞서 설명한 바와 같이, 벤팅 유닛(300)에 의해, 스파크나 전극 토출물, 탄화물 등의 외부 배출이 억제될 수 있다.
- [133] 이러한 실시예와 같이, 팩 하우징(PH)에 벤팅 유닛(300)이 장착되는 실시 구성에서, 벤팅 유닛(300)에는 앞서 모듈 케이스(200)에 장착된 형태로 설명된 벤팅 유닛(300)의 여러 실시 구성이 동일 또는 유사하게 적용될 수 있다.
- [134] 한편, 도 15에 도시된 바와 같이, 각각의 배터리 모듈(M)에는 벤팅 유닛(300)이 포함되지 않을 수 있다. 다만, 도 14에 도시된 바와 같이, 각 배터리 모듈(M)에도 벤팅 유닛(300)이 별도로 부착될 수 있음은 물론이다.
- [135] 또한, 도 15의 실시예에서는, 셀 어셈블리(100)가 모듈 케이스(200) 내부에 수납되어 모듈화된 형태로 팩 하우징(PH)의 내부에 구비되어 있다. 하지만, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 팩의 경우, 셀 어셈블리(100)는 모듈 케이스(200)에 수납되지 않고, 셀투팩(cell to pack) 형태로 직접 팩 하우징(PH)에 장착될 수도 있다. 이 경우, 앞서 설명된 배터리 모듈(M)은, 모듈 케이스(200)를 포함하지 않고, 셀 어셈블리(100)만 포함할 수도 있다. 한편, 팩 하우징(PH)의 내부 공간에는, BMS(Battery Management System)와 같은 제어 장치 및 릴레이와 전류 센서와 같은 전장 부품이 함께 수납될 수 있다.
- [136] 본 발명에 따른 배터리 모듈 또는 본 발명에 따른 배터리 팩은, 전기 자동차나 하이브리드 자동차와 같은 자동차에 적용될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 자동차는, 본 발명에 따른 배터리 모듈 또는 본 발명에 따른 배터리 팩을 포함할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 자동차는, 이러한 배터리 모듈이나 배터리 팩 이외에 자동차에 포함되는 다른 다양한 구성요소 등을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 자동차는, 본 발명에 따른 배터리 모듈 이외에, 차체나 모터, ECU(electronic control unit) 등의 제어 장치 등을 더 포함할 수 있다.

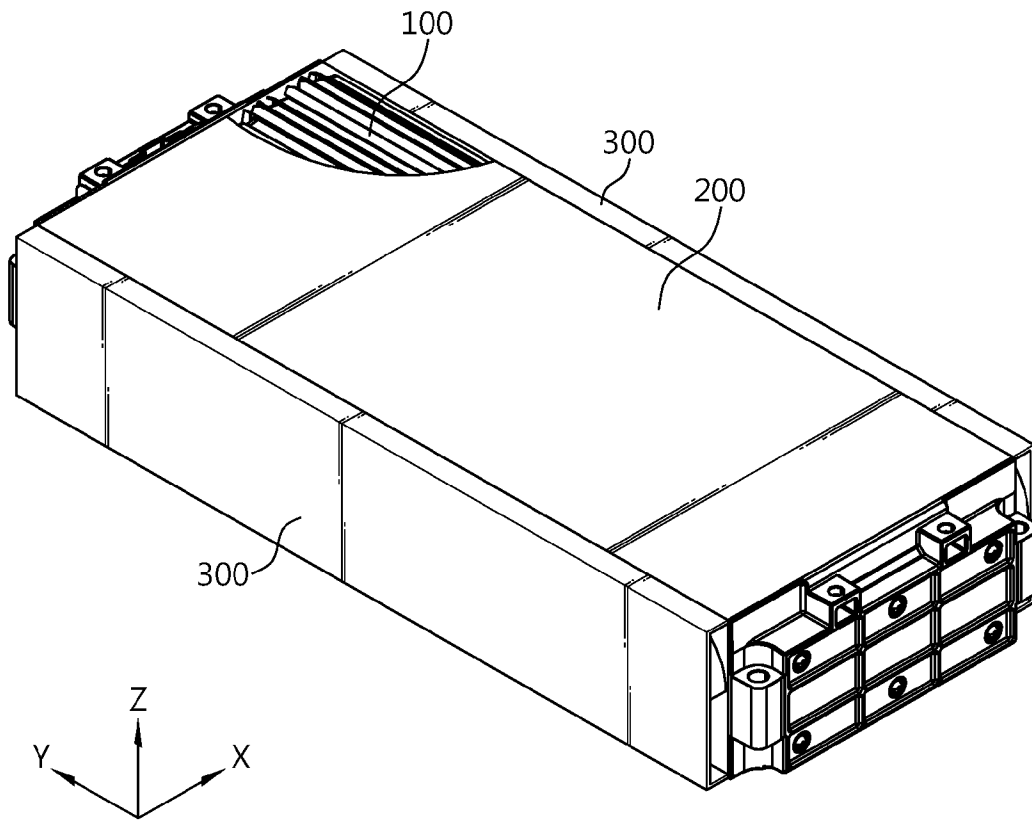
- [137] 또한, 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 에너지 저장 시스템(ESS)에 적용될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 에너지 저장 시스템은, 본 발명에 따른 배터리 모듈 또는 본 발명에 따른 배터리 팩을 포함할 수 있다.
- [138] 한편, 본 명세서에서는 상, 하, 좌, 우, 전, 후와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.
- [139] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 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.
- [140] [부호의 설명]
- [141] 100: 셀 어셈블리
- [142] 200: 모듈 케이스
- [143] 300: 벤팅 유닛
- [144] 310: 본체부, 320: 절곡부, 330: 돌출 경로부
- [145] P1: 제1 경로부, P2: 제2 경로부
- [146] H1: 벤팅 홀
- [147] O1: 배출구
- [148] V: 벤팅 채널
- [149] M: 배터리 모듈
- [150] PH: 팩 하우징
- [151] H2: 팩 홀

청구범위

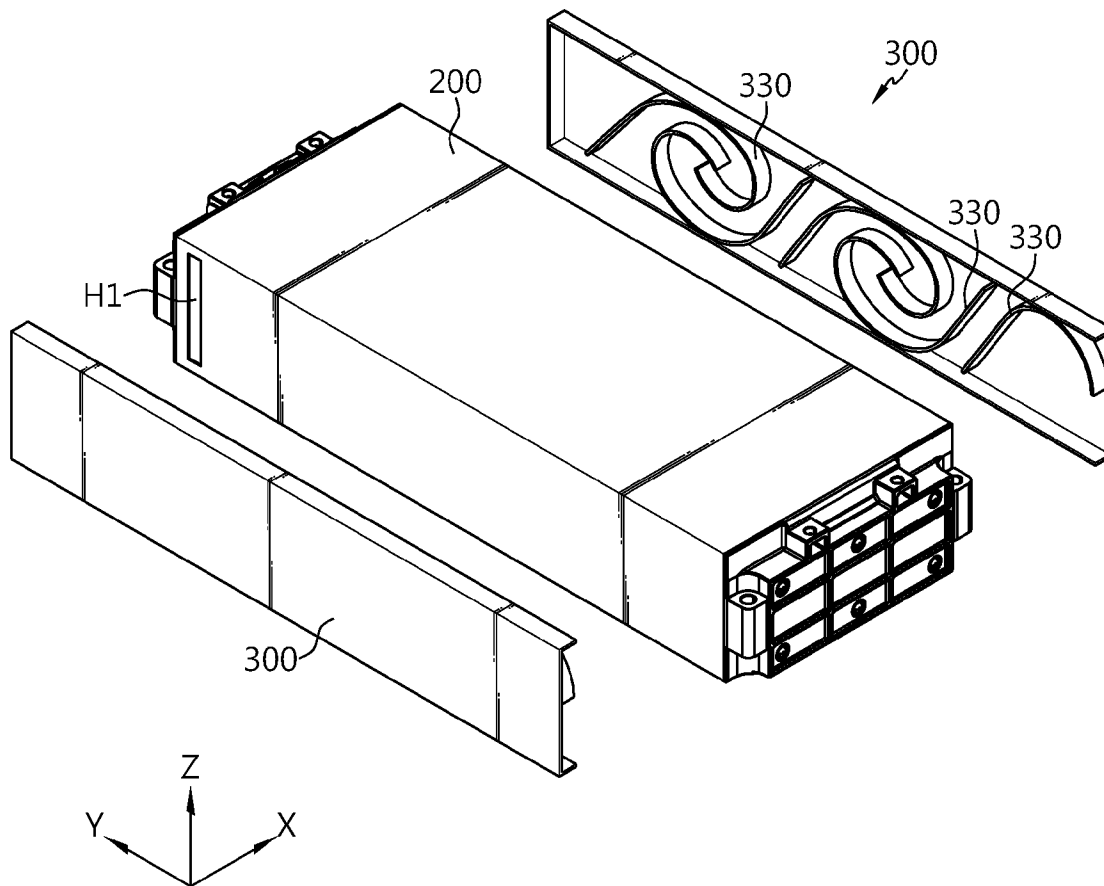
- [청구항 1] 하나 이상의 배터리 셀을 구비하는 셀 어셈블리;
내부 공간에 상기 셀 어셈블리를 수납하며, 상기 셀 어셈블리로부터 생성된 벤팅 가스가 배출 가능하도록 벤팅 홀이 형성된 모듈 케이스; 및
상기 모듈 케이스의 외측에 부착되고, 상기 벤팅 홀로부터 배출된 벤팅 가스가 유입되어 외부로 배출될 수 있도록 구성되며, 상기 벤팅 가스의 흐름 방향이 반대 방향으로 전환되도록 구성된 벤팅 유닛
을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 벤팅 유닛은, 상기 모듈 케이스의 외면과 함께 벤팅 채널을 한정하도록 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 벤팅 유닛은, 플레이트 형상의 본체부 및 상기 본체부의 모서리에서 상기 모듈 케이스 측으로 절곡된 형태의 절곡부를 구비하는 것을
특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 벤팅 유닛은, 내측면에서 상기 모듈 케이스의 외면을 향하여 돌출된
형태로 구성되어 상기 벤팅 가스의 흐름 경로를 한정하도록 구성된 돌출
경로부를 구비하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 돌출 경로부는, 단부가 상기 모듈 케이스의 외면에 접촉된 것을
특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 돌출 경로부는, 적어도 일부분이 곡선 형태로 휘어지게 구성된 것을
특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 돌출 경로부는, 적어도 일부분이 나선 형태로 휘어진 나선 파트를
구비하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 돌출 경로부는, 적어도 일부분이 삽입된 2개의 나선 파트를
구비하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 돌출 경로부는, 직선 파트를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 배터리
모듈.
- [청구항 10] 제4항에 있어서,
상기 벤팅 유닛은, 상기 모듈 케이스의 측면에 위치하며,
상기 돌출 경로부는, 상기 벤팅 가스가 적어도 부분적으로 하부 방향으로

- 흐르도록 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 11] 제4항에 있어서,
상기 돌출 경로부는, 상기 벤팅 경로를 개폐 가능하도록 구성된 것을
특징으로 하는 배터리 모듈.
- [청구항 12] 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 배터리 모듈을 포함하는 배터리
팩.
- [청구항 13] 하나 이상의 배터리 모듈;
상기 하나 이상의 배터리 모듈을 내부 공간에 수납하며 팩 홀이 형성된 팩
하우징; 및
상기 팩 하우징에 장착되고, 상기 팩 홀로부터 배출된 벤팅 가스가
유입되어 외부로 배출될 수 있도록 벤팅 채널이 형성되며, 상기 벤팅 채널
내부에서 상기 벤팅 가스의 흐름 방향이 반대 방향으로 전환되도록
구성된 벤팅 유닛
을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 14] 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 배터리 모듈을 포함하는 자동차.

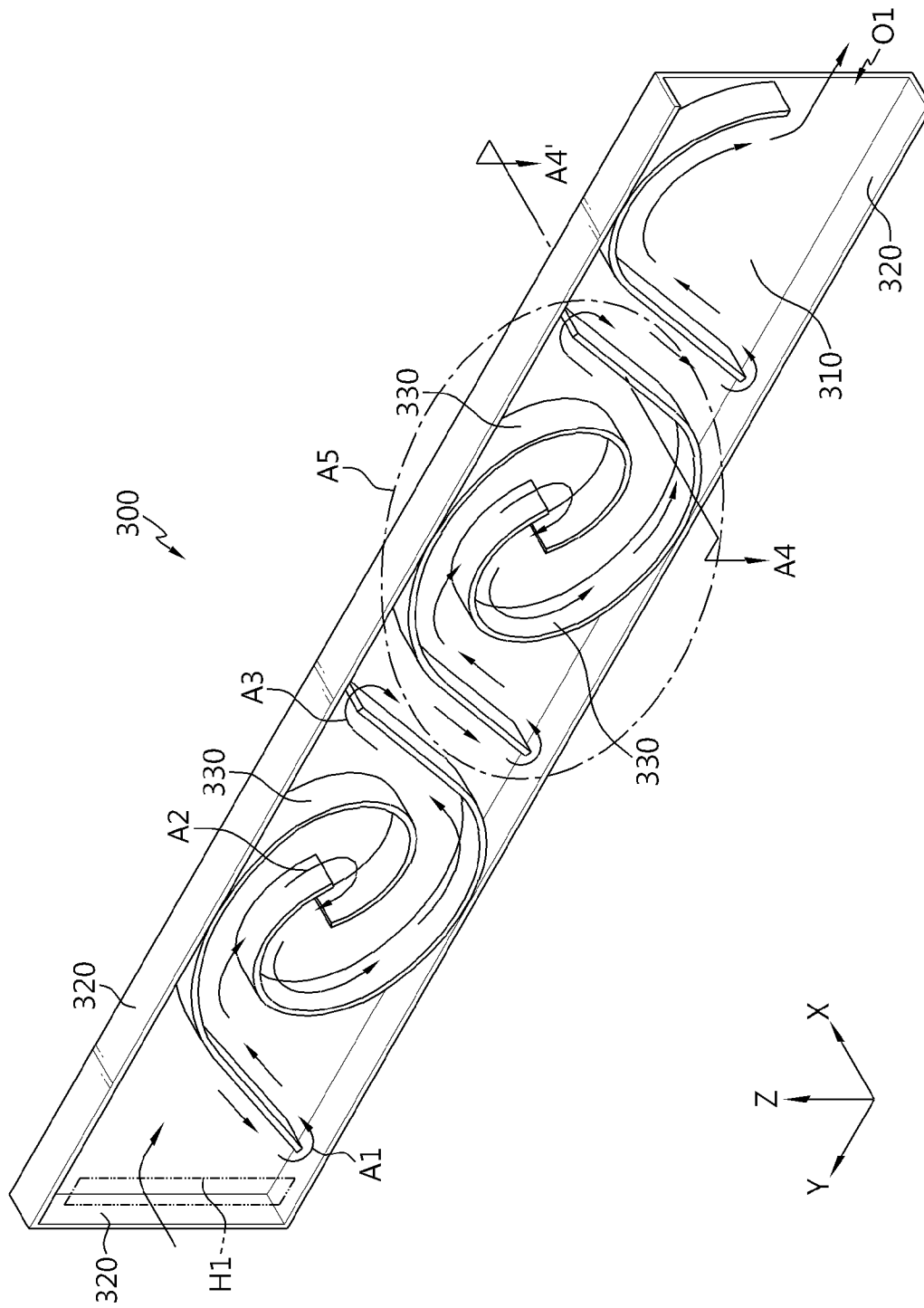
[도1]



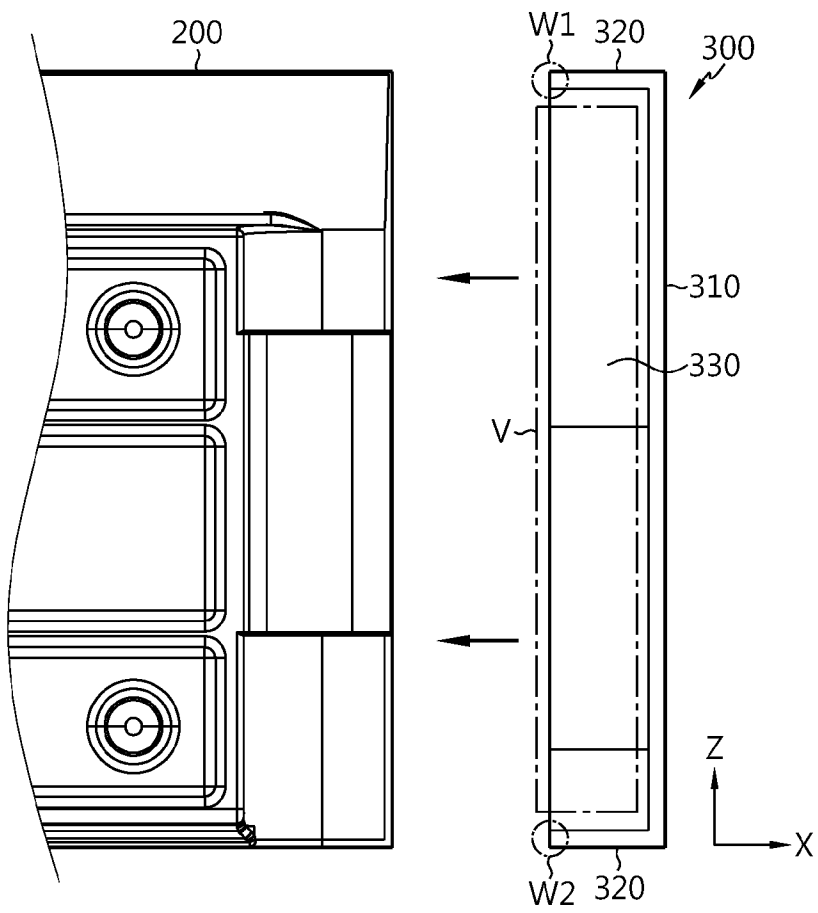
[도2]



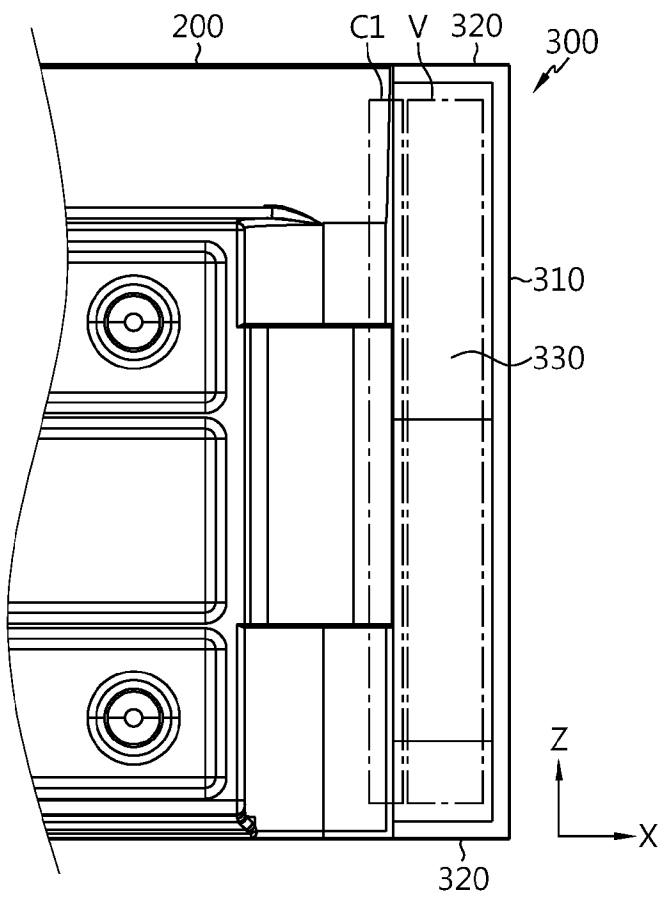
[도3]



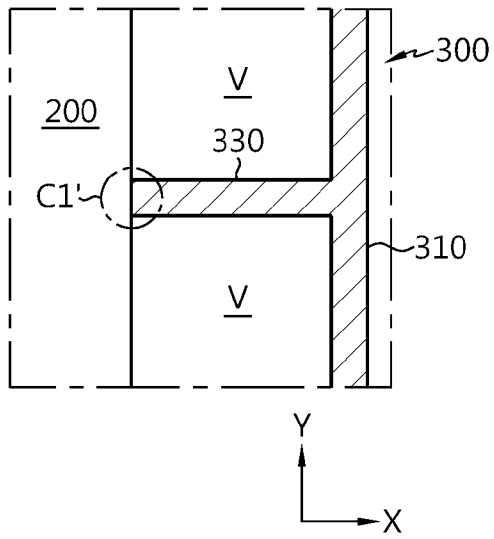
[도4]



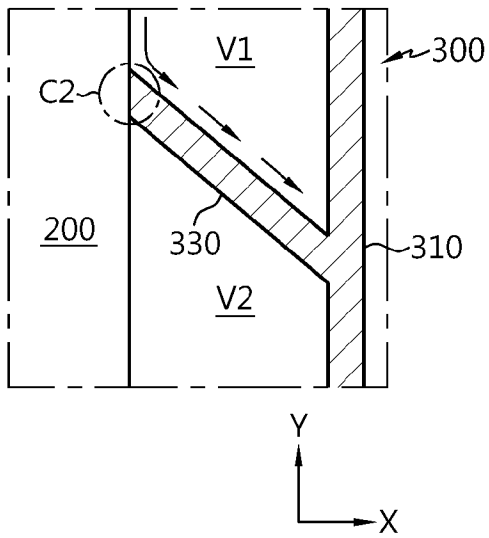
[도5]



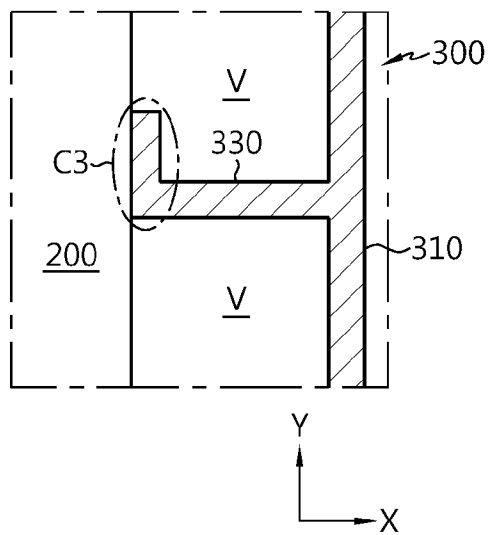
[도6]



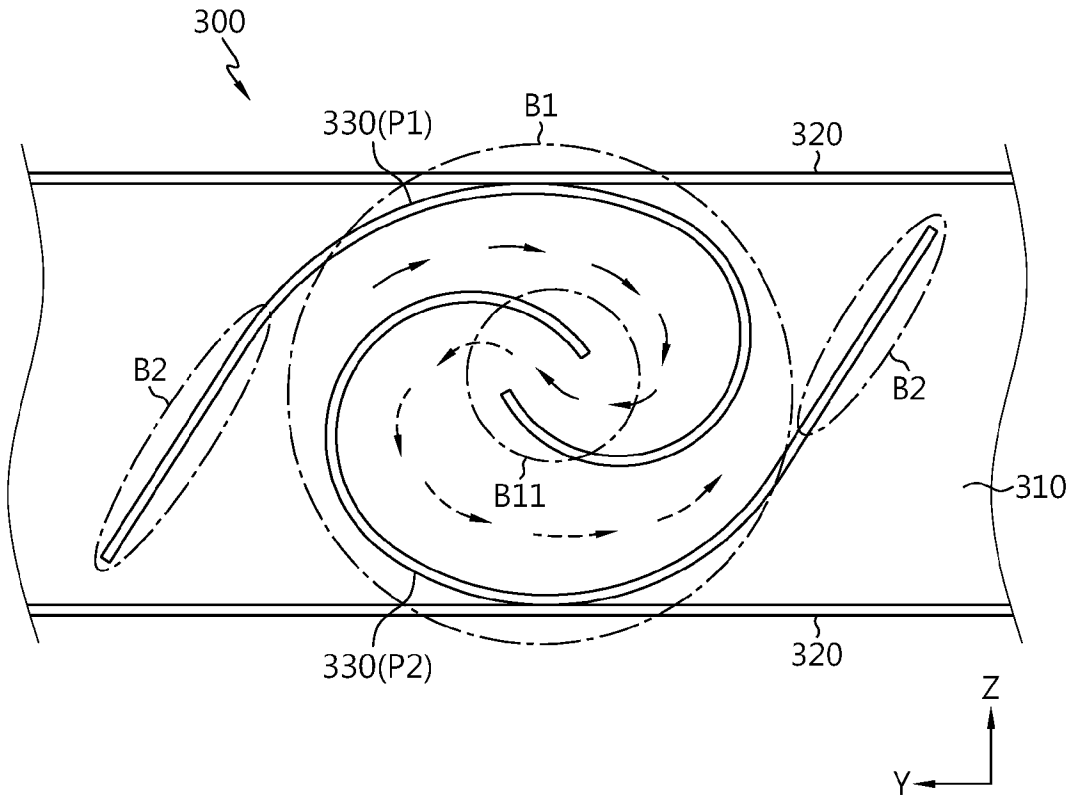
[도7]



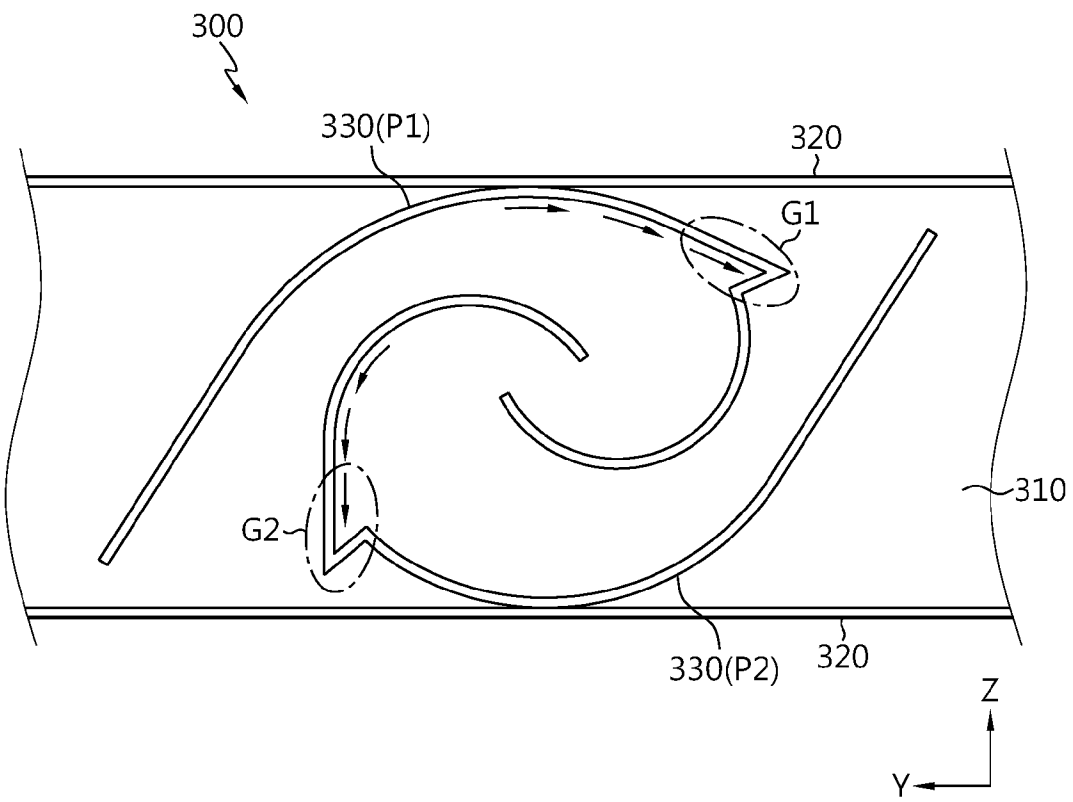
[도8]



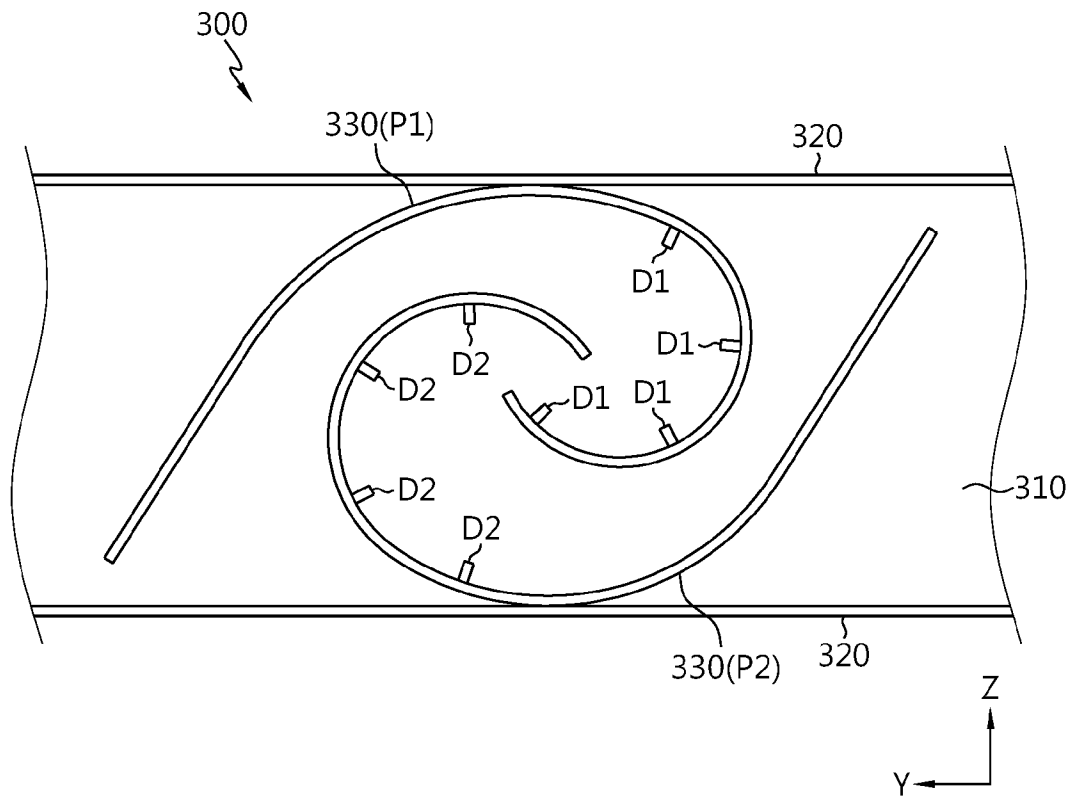
[도9]



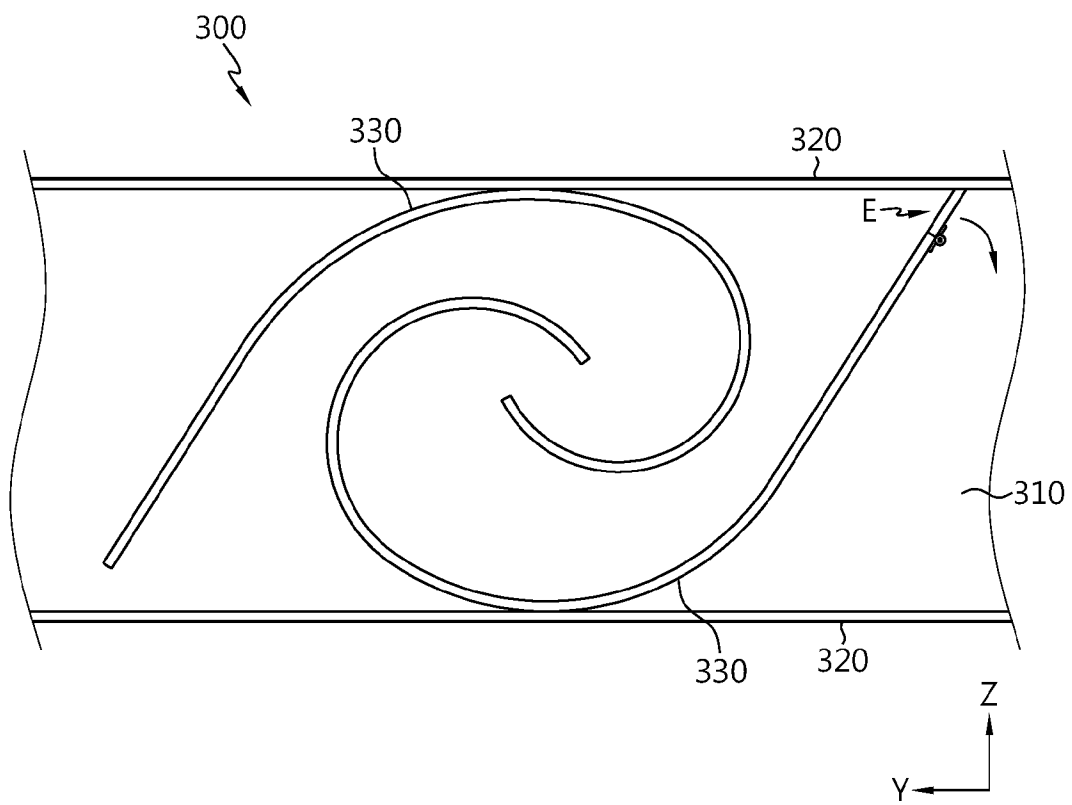
[도10]



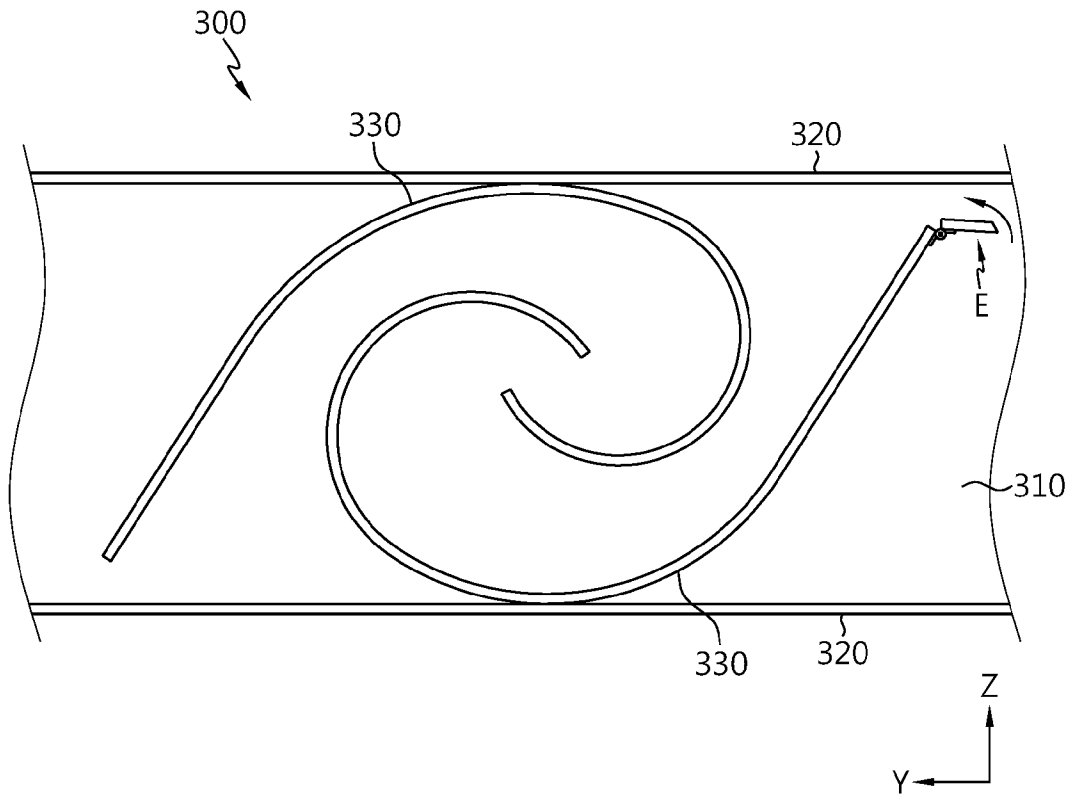
[도11]



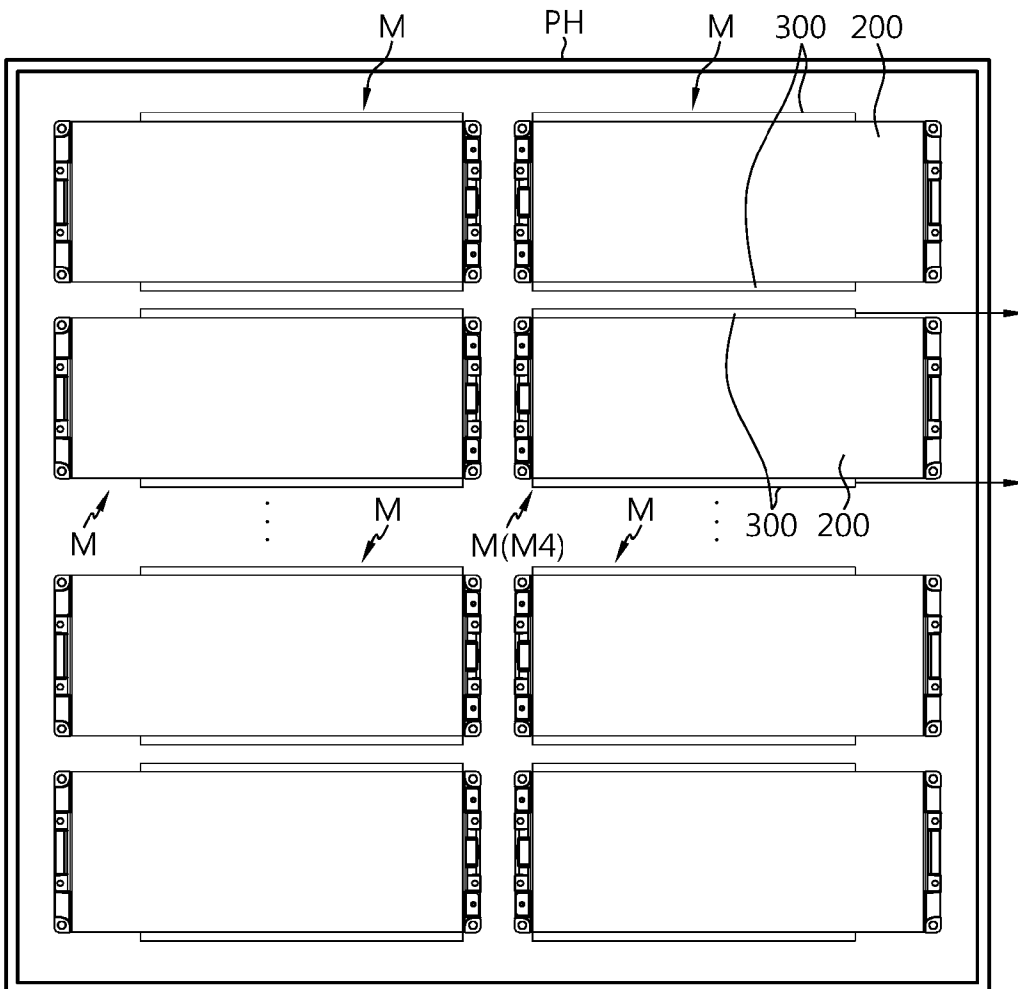
[도12]



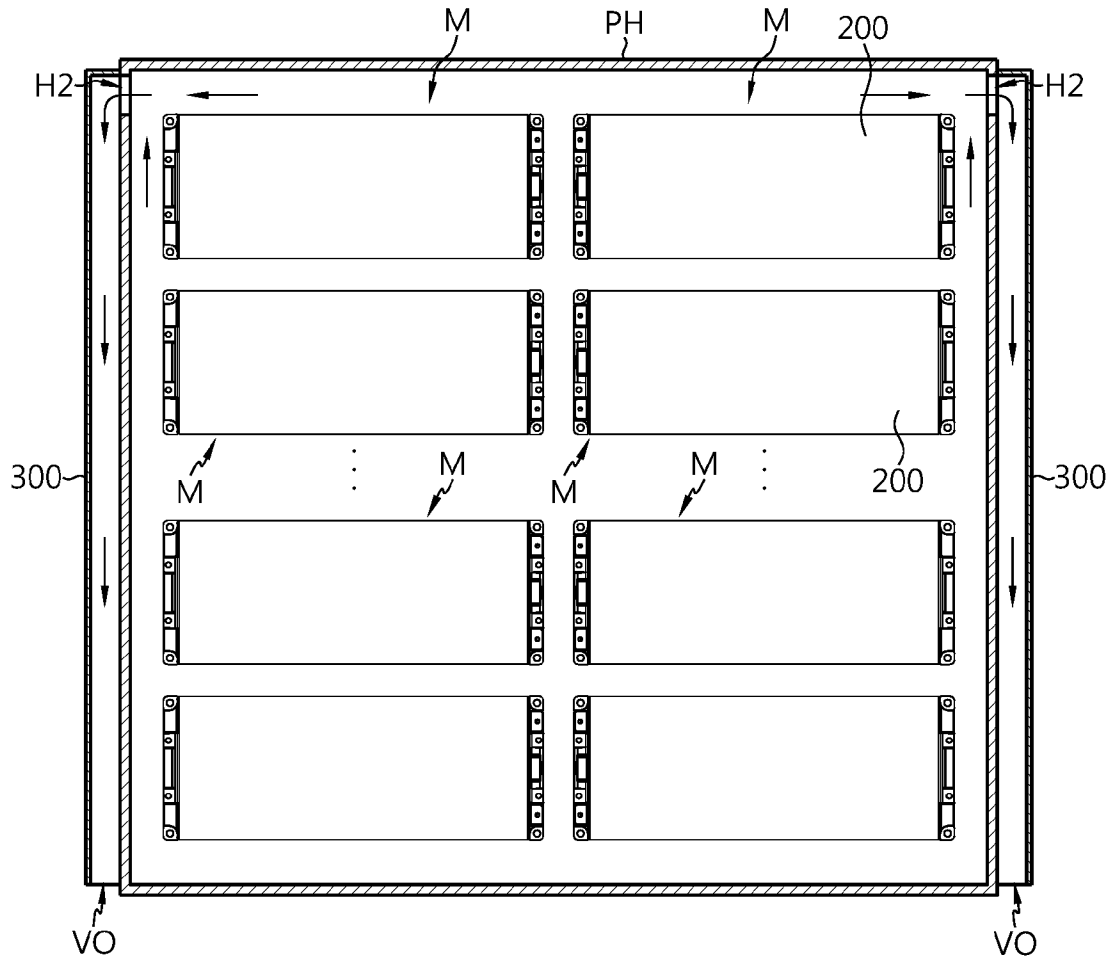
[도13]



[도14]



[515]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/015517

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01M 50/358(2021.01)i; H01M 50/249(2021.01)i**

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M 50/358(2021.01); B60L 50/50(2019.01); H01M 10/6566(2014.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/12(2006.01);
H01M 50/10(2021.01); 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: 벤팅(venting), 가스(gas), 케이스(case), 반대 방향(opposite direction), 경로(route),
채널(channel), 곡선(curve), 나선(spiral), 개방(open), 차단(block)**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2021-0004189 A (LG CHEM, LTD.) 13 January 2021 (2021-01-13) See paragraphs [0037]-[0108] and figures 1-3 and 9.	1-14
Y	KR 10-2061872 B1 (LG CHEM, LTD.) 02 January 2020 (2020-01-02) See paragraph [0052] and figures 2, 4-5 and 7-8.	1-14
Y	KR 10-2256596 B1 (LG CHEM, LTD.) 02 June 2021 (2021-06-02) See figures 3-4.	6-10
Y	KR 10-2021-0122559 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 12 October 2021 (2021-10-12) See paragraph [0063] and figures 4-5.	11
A	KR 10-1799238 B1 (KIM, Guk-Hyeon) 17 November 2017 (2017-11-17) See figures 5 and 11.	1-14



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

30 January 2023

Date of mailing of the international search report

30 January 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/KR2022/015517

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2021-0004189	A	13 January 2021	AU	2020-300283	A1	23 December 2021
				CN	113939944	A	14 January 2022
				EP	3965220	A1	09 March 2022
				JP	2022-528227	A	09 June 2022
				US	2022-0115737	A1	14 April 2022
				WO	2021-002626	A1	07 January 2021
KR	10-2061872	B1	02 January 2020	KR	10-2017-0090261	A	07 August 2017
KR	10-2256596	B1	02 June 2021	KR	10-2018-0113801	A	17 October 2018
KR	10-2021-0122559	A	12 October 2021	AU	2021-248343	A1	01 September 2022
				CN	114982043	A	30 August 2022
				EP	4084191	A1	02 November 2022
				WO	2021-201443	A1	07 October 2021
KR	10-1799238	B1	17 November 2017	None			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01M 50/358(2021.01)i; H01M 50/249(2021.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 50/358(2021.01); B60L 50/50(2019.01); H01M 10/6566(2014.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/12(2006.01); H01M 50/10(2021.01); 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: 벤팅(venting), 가스(gas), 케이스(case), 반대 방향(opposite direction), 경 로(route), 채널(channel), 곡선(curve), 나선(spiral), 개방(open), 차단(block)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2021-0004189 A (주식회사 엘지화학) 2021.01.13 단락 [0037]-[0108] 및 도면 1-3, 9 참조.	1-14
Y	KR 10-2061872 B1 (주식회사 엘지화학) 2020.01.02 단락 [0052] 및 도면 2, 4-5, 7-8 참조.	1-14
Y	KR 10-2256596 B1 (주식회사 엘지화학) 2021.06.02 도면 3-4 참조.	6-10
Y	KR 10-2021-0122559 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2021.10.12 단락 [0063] 및 도면 4-5 참조.	11
A	KR 10-1799238 B1 (김국현) 2017.11.17 도면 5, 11 참조.	1-14
☐ 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 2023년01월30일(30.01.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년01월30일(30.01.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 정종한 전화번호 +82-42-481-5642

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2021-0004189 A	2021/01/13	AU 2020-300283 A1	2021/12/23
		CN 113939944 A	2022/01/14
		EP 3965220 A1	2022/03/09
		JP 2022-528227 A	2022/06/09
		US 2022-0115737 A1	2022/04/14
		WO 2021-002626 A1	2021/01/07
KR 10-2061872 B1	2020/01/02	KR 10-2017-0090261 A	2017/08/07
KR 10-2256596 B1	2021/06/02	KR 10-2018-0113801 A	2018/10/17
KR 10-2021-0122559 A	2021/10/12	AU 2021-248343 A1	2022/09/01
		CN 114982043 A	2022/08/30
		EP 4084191 A1	2022/11/02
		WO 2021-201443 A1	2021/10/07
KR 10-1799238 B1	2017/11/17	없음	