(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024 년 7 월 18 일 (18.07.2024)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2024/150888 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 50/383 (2021.01) *H01M 50/342* (2021.01)
H01M 50/367 (2021.01) *H01M 10/052* (2010.01)
H01M 50/358 (2021.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/008647

(22) 국제출원일: 2023 년 6 월 22 일 (22.06.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2023-0002829 2023 년 1 월 9 일 (09.01.2023) KR

(71) 출원인: 창원대학교 산학협력단 (**CHANGWON NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY ACADEMY COOPERATION CORPS**) [KR/KR]; 51140 경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20, Gyeongsangnam-do (KR).

(72) 발명자: 박희성 (**PARK, Heesung**); 51140 경상북도 창원시 의창구 창원대학로 20, 창원대학교 53호관 302호, Gyeongsangbuk-do (KR). 김정명 (**KIM, Jungmyung**); 51140 경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20, 창원대학교 51호관 211-1호, Gyeongsangnam-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 아이퍼스 (**IPUS PATENT & LAW FIRM**); 06621 서울특별시 서초구 강남대로53길 8, 7층 9호, Seoul (KR).

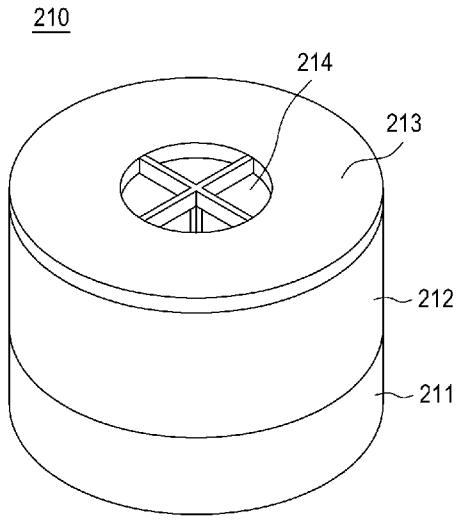
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, 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: FLAME GATE NOZZLE FOR PREVENTING PROPAGATION OF THERMAL RUNAWAY IN LITHIUM ION BATTERY

(54) 발명의 명칭: 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐



(57) Abstract: The present invention relates to a flame gate nozzle for preventing the propagation of thermal runaway in a lithium ion battery and, more specifically, to a flame gate nozzle installed on the side of a battery cell having a cell vent, so as to guide discharged flames and oxidizing gas through the vent during thermal runaway.

(57) 요약서: 본 발명은 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐에 관한 것으로, 보다 상세하게는 셀 벤트가 구비된 배터리 셀 측에 설치되어, 열폭주시 상기 벤트로 배출되는 화염과 산화가스를 가이드시키는 것을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐에 관한 것이다.

WO 2024/150888 A1

명세서

발명의 명칭: 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐

기술분야

[1] 본 발명은 실린더형 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐에 관한 것이다.

배경기술

[2] 통상적으로 이차 전지는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리, 충전 및 방전이 가능한 전지이다. 이차 전지는 모바일 기기, 전기 자동차, 하이브리드 자동차, 전기 자전거, 무정전 전원공급장치(uninterruptible power supply) 등의 에너지원으로 사용되며, 적용되는 외부기기의 종류에 따라 단일 전지의 형태로 사용되기도 하고, 다수의 전지들을 연결하여 하나의 단위로 묶은 모듈 형태로 사용되기도 한다.

[3] 휴대폰과 같은 소형 모바일 기기는 단일 전지의 출력과 용량으로 소정시간 동안 작동이 가능하지만, 전력소모가 많은 전기 자동차, 하이브리드 자동차와 같이 장시간 구동, 고전력 구동이 필요한 경우에는 출력 및 용량의 문제로 다수의 전지를 포함하는 모듈 형태가 선호되며, 내장된 전지의 개수에 따라 출력전압이나 출력전류를 높일 수 있다.

[4] 리튬 이온 배터리는 높은 에너지 밀도와 경제성에 의해 가장 보편적으로 사용되는 에너지 저장 장치이다. 그러나 리튬이온 배터리 셀이 외력에 의해 손상을 입거나 가혹한 환경에서 작동, 설계/제작상 결함과 같은 다양한 이유로 인해 양극과 음극이 단락되었을 때 발생하는 폭발적인 산화 반응은 리튬이온 배터리가 극복해야 할 주요한 과제 중 하나이다.

[5] 리튬이온 배터리의 안전성을 저해하는 열폭주 반응은 아주 드물게 발생하지만, 그 반응의 특성과 에너지 저장장치의 설계에 의해 상당한 피해로 발전하는 양상을 보인다. 이렇듯 단일 셀 단위에서 열폭주 위험은 상당히 낮지만, 수천 (kWh), 수만 (MWh)개의 배터리 셀이 집적된 시스템에서 단 하나의 셀이라도 열폭주 과정이 발생할 때 발생한 높은 발열 과정에 의해 주변 셀로 열폭주가 전이되고, 이러한 연쇄적인 반응은 전체 시스템의 붕괴를 야기할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 실시예에 따르면, 리튬이온 배터리의 열폭주 과정에서 배출되는 산화 가스와 화염의 배출 경로를 컨트롤하여 열폭주의 전이를 방지할 수 있는, 실린더형 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐을 제공하는데 그 목적이 있다.

[7] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[8] 본 발명의 제1목적은 셀 벤트가 구비된 배터리 셀 측에 설치되어, 열폭주시 상기 벤트로 배출되는 화염과 산화가스를 가이드시키는 것을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐로서 달성될 수 있다.

[9] 그리고 상기 배터리 셀은 내부에 전지를 수용하는 외부하우징과, 상기 외부하우징 상단에 설치되어 열폭주시 화염과 산화가스가 배출되는 상단 안전벤트부를 포함하며, 상기 화염게이트노즐은 상기 상단 안전벤트부를 감싸도록 상기 외부하우징의 상단에 설치된 상단 화염게이트 노즐로 구성되어, 상기 상단 안전벤트부를 통한 화염과 산화가스의 배출을 가이드하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[10] 그리고 상기 상단 안전벤트부는, 상기 외부하우징 상단 내에 설치되며, 스코어링이 형성된 디스크와, 상기 디스크 상단에 설치되며 적어도 하나의 벤트홀이 형성된 연결전극플레이트를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[11] 또한 상기 상단 화염게이트노즐은, 상기 외부하우징 상단에 삽입되어 설치되는 관형태의 상단끼움부와, 상기 상단끼움부 상단에 연결되는 관형태의 연결유닛과, 상기 연결유닛 상측에 구비되고 가이드홀이 형성된 노즐전극플레이트를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[12] 그리고 상기 노즐전극플레이트는 상기 연결전극 플레이트와 접촉되는 전극연결단을 갖는 것을 특징으로 할 수 있다.

[13] 또한 상기 연결유닛은 상측으로 점진적으로 내경이 작아지도록 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[14] 그리고 열폭주시, 상기 스코어링이 절단되어 화염과 산화가스가 상기 벤트홀와, 상기 상단 화염게이트 노즐의 연결유닛과 가이드홀을 거쳐 배출되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[15] 또한 상기 배터리 셀은 상기 외부하우징 하단에 설치되어 열폭주시 화염과 산화가스가 배출되는 하단 안전벤트부를 포함하며, 상기 화염게이트노즐은 상기 하단 안전벤트부를 감싸도록 상기 외부하우징의 하단에 설치된 하단 화염게이트 노즐로 구성되어, 상기 하단 안전벤트부를 통한 화염과 산화가스의 배출을 가이드하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[16] 그리고 상기 하단 안전벤트부는, 상기 외부하우징의 하단면에 형성된 하단 스코어링으로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[17] 또한 상기 하단 화염게이트노즐은, 상기 외부하우징 하단에 삽입되어 설치되는 관형태의 하단끼움부와, 상기 하단끼움부 하단에 연결되며 하단에 배출홀이 구비된 관형태의 가이드부를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[18] 그리고 상기 가이드부는 하측으로 점진적으로 내경이 작아지도록 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[19] 또한 열폭주시, 상기 하단 스코어링이 절단되어 화염과 산화가스가 상기 하단 화염게이트 노즐의 배출홀을 거쳐 가이드되면서 배출되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[20] 본 발명의 제2목적은 배터리 셀로서, 앞서 언급한 제1목적에 따른 화염 게이트 노즐이 외부하우징의 상단부 및 하단부 중 적어도 어느 하나에 설치되는 것을 특징으로 하는 화염게이트 노즐이 적용된 배터리셀로서 달성될 수 있다.

[21] 본 발명의 제3목적은 배터리 팩으로서, 복수의 앞서 언급한 제2목적에 따른 배터리 셀과, 상기 배터리 셀을 수용하는 셀 홀더와, 상기 셀 홀더 상에 배치된 것으로 상기 배터리 셀과 전기적으로 연결되는 제1, 제2 도전 플레이트를 포함하는 연결 플레이트와, 상기 연결 플레이트 상에 배치되는 커버를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리팩으로서 달성될 수 있다.

발명의 효과

[22] 본 발명의 실시예에 따른 실린더형 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐에 따르면, 리튬이온 배터리의 열폭주 과정에서 배출되는 산화 가스와 화염의 배출 경로를 컨트롤하여 열폭주의 전이를 방지할 수 있는 효과를 갖는다.

[23] 본 발명의 실시예에 따른 실린더형 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐에 따르면, 열폭주 전이를 방지하고, 18650셀 또는 실린더형 2차 전지의 가장 하단부와 상단부 중 적어도 어느 하나에 설치되어 열폭주 반응물의 배출을 용이하게 가이드시킬 수 있고, 이러한 열폭주 생성물의 용이한 배출은 인접 셀에 열폭주가 전이되는 것을 방지할 수 있는 효과를 갖는다.

[24] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[25] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

[26] 도 1은 186050 리튬이온 배터리의 열폭주 양상,

[27] 도 2는 186050 리튬이온 배터리 열폭주 발생시 배출되는 산화가스 및 화염 영상 캡쳐,

[28] 도 3은 하단 안전 벤트가 존재하는 경우에 대한 파열 압력 특성,

[29] 도 4는 하단 안전 벤트가 없는 경우에 대한 파열 압력 특성,

[30] 도 5는 상단 안전 벤트 부분에 대한 단면도와, X-ray 투시도,

[31] 도 6은 하단 안전 벤트 부분에 대한 단면도와, X-ray 투시도,

[32] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 상단 화염게이트 노즐의 사시도,

[33] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 상단 화염게이트 노즐의 1/4 단면 사시도,

[34] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 하단 화염게이트 노즐의 1/4 단면 사시도,

[35] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 상단 화염게이트 노즐과 하단 화염게이트 노즐이 설치된 배터리 셀의 정면도,

[36] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 상단 화염게이트 노즐과 하단 화염게이트 노즐이 설치된 배터리 셀의 단면 개략도,

[37] 도 12는 본 발명의 실험예에 따른 열폭주 전파 실험용 하우징,

[38] 도 13은 화염게이트 노즐이 없을 때, 열폭주 전이 방지 실험결과,

[39] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 화염게이트 노즐 적용시, 열폭주 전이 방지 실험결과를 나타낸 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[40] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐의 구성, 기능에 대해 설명하도록 한다. 본 발명의 실시예에 따른 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐은, 셀 벤트가 구비된 배터리 셀 측에 설치되어, 열폭주시, 벤트로 배출되는 화염과 산화가스를 가이드시키도록 구성된다.

[41] 먼저, 배터리 셀(100)에 있어서, 상단 안전벤트부(10)의 구성과, 하단 안전벤트부(20)의 구성에 대해 설명하도록 한다. 도 3은 하단 안전 벤트가 존재하는 경우에 대한 파열 압력 특성, 도 4는 하단 안전 벤트가 없는 경우에 대한 파열 압력 특성을 도시한 것이다. 그리고 도 5는 상단 안전 벤트 부분에 대한 단면도와, X-ray 투시도, 도 6은 하단 안전 벤트 부분에 대한 단면도와, X-ray 투시도를 도시한 것이다.

[42] 도 5에 도시된 바와 같이, 배터리 셀(100)은 내부에 전지(1)를 수용하는 외부하우징(2)과, 이러한 외부하우징(2) 상단에 설치되어 열폭주시 화염과 산화가스가 배출되도록 하는 상단 안전벤트부(10)를 포함하여 구성될 수 있음을 알 수 있다.

[43] 이러한 상단 안전벤트부(10)는, 외부하우징(2) 상단 내에 설치되며 홀이 형성된 하부디스크(11), 제2플라스틱인서트(12), 상단 스코어링(14)이 형성된 상부디스크(13)와, PTC(15), 제1플라스틱인서트(16), 그리고 이러한 상부 디스크(13) 상단에 설치되며 적어도 하나의 벤트홀(18)이 형성된 연결전극플레이트(17)를 포함하여 구성된다.

[44] 또한, 배터리 셀(100)은 외부하우징(2) 하단에 설치되어 열폭주시 화염과 산화가스가 배출되도록 하는 하단 안전벤트부(20)를 포함할 수 있다. 이러한 하단 안전벤트부(20)는 도 6에 도시된 바와 같이, 외부하우징(2)의 하단면에 형성된 하단 스코어링(21)으로 구성될 수 있음을 알 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[45] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 상단 화염게이트 노즐의 사시도를 도시한 것이다. 그리고 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 상단 화염게이트 노즐의 1/4 단면 사시도를 도시한 것이다. 또한 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 하단 화염게이트 노즐의 1/4 단면 사시도를 도시한 것이다.

[46] 그리고 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 상단 화염게이트 노즐과 하단 화염게이트 노즐이 설치된 배터리 셀의 정면도, 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 상단 화염게이트 노즐과 하단 화염게이트 노즐이 설치된 배터리 셀의 단면 개략도를 도시한 것이다.

[47] 도 12는 본 발명의 실험예에 따른 열폭주 전파 실험용 하우징, 도 13은 화염게이트 노즐이 없을 때, 열폭주 전이 방지 실험결과, 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 화염게이트 노즐 적용시, 열폭주 전이 방지 실험결과를 나타낸 것이다.

[48] 도 7, 도 8, 및 도 10, 도 11에 도시된 바와 같이, 상단 화염게이트노즐(210)은 상단 안전벤트부(10)를 감싸도록 외부하우징(2)의 상단에 설치되어, 상단 안전벤트부(10)를 통한 화염과 산화가스의 배출을 가이드하도록 구성됨을 알 수 있다.

[49] 본 발명의 실시예에 따른 상단 화염게이트 노즐(210)은, 외부하우징(2) 상단에 삽입되어 설치되는 관형태의 상단끼움부(211)와, 이러한 상단끼움부(211) 상단에 연결되는 관형태의 연결유닛(212)과, 그리고 연결유닛(212) 상측에 구비되고 가이드홀(214)이 형성된 노즐전극플레이트(213)를 포함하여 구성된다.

[50] 또한 노즐전극플레이트(213)는 연결전극 플레이트(17)와 접촉되는 전극연결단(215)을 포함한다. 그리고 이러한 상단 화염게이트노즐(210)의 연결유닛(212)은 상측으로 점진적으로 내경이 작아지도록 구성된다.

[51] 따라서 열폭주시, 상단 스코어링(14)이 절단되어 화염과 산화가스가 벤트홀(18)와, 상단 화염게이트 노즐(210)의 연결유닛(212)과 가이드홀(214)을 거쳐 가이드되며 배출되어 인접한 베터리 셀(100)에 열폭주가 전이되는 것을 방지할 수 있다.

[52] 또한 하단 화염게이트노즐(220)은 도 9, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 하단 안전벤트부(20)를 감싸도록 외부하우징(2)의 하단에 설치되어, 하단 안전벤트부(20)를 통한 화염과 산화가스의 배출을 가이드하도록 구성됨을 알 수 있다.

[53] 본 발명의 실시예에 따른 하단 화염게이트노즐(220)은, 외부하우징(2) 하단에 삽입되어 설치되는 관형태의 하단끼움부(221)와, 이러한 하단끼움부(221) 하단에 연결되며 하단에 배출홀(223)이 구비된 관형태의 가이드부(222)를 포함하여 구성될 수 있다. 그리고 가이드부(222)는 하측으로 점진적으로 내경이 작아지도록 구성된다.

[54] 따라서 열폭주시, 하단 스코어링(21)이 절단되어 화염과 산화가스가 하단 화염게이트 노즐(220)의 배출홀(223)을 거쳐 가이드되면서 배출되게 되어, 인접한 베터리 셀(100)에 열폭주가 전이되는 것을 방지할 수 있다.

[55] 앞서 언급한 본 발명의 실시예에 따른 실린더형 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐에 따르면, 도 13 및 도 14의 비교도에서 보는

바와 같이, 열폭주 전이를 방지하고, 18650셀 또는 실린더형 2차 전지의 가장 하단부와 상단부 중 적어도 어느 하나에 설치되어 열폭주 반응물의 배출을 용이하게 가이드시킬 수 있고, 이러한 열폭주 생성물의 용이한 배출은 인접 셀에 열폭주가 전이되는 것을 방지할 수 있는 효과를 가질 수 있음을 알 수 있다.

[56] 또한, 상기와 같이 설명된 장치 및 방법은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

청구범위

[청구항 1] 셀 벤트가 구비된 배터리 셀 측에 설치되어, 열폭주시 상기 벤트로 배출되는 화염과 산화가스를 가이드시키는 것을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 배터리 셀은 내부에 전지를 수용하는 외부하우징과, 상기 외부하우징 상단에 설치되어 열폭주시 화염과 산화가스가 배출되는 상단 안전벤트부를 포함하며,
상기 화염게이트노즐은 상기 상단 안전벤트부를 감싸도록 상기 외부하우징의 상단에 설치된 상단 화염게이트 노즐로 구성되어, 상기 상단 안전벤트부를 통한 화염과 산화가스의 배출을 가이드하는 것을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐.

[청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 상단 안전벤트부는,
상기 외부하우징 상단 내에 설치되며, 스코어링이 형성된 디스크와, 상기 디스크 상단에 설치되며 적어도 하나의 벤트홀이 형성된 연결전극플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐.

[청구항 4] 제 3항에 있어서,
상기 상단 화염게이트노즐은,
상기 외부하우징 상단에 삽입되어 설치되는 관형태의 상단끼움부와, 상기 상단끼움부 상단에 연결되는 관형태의 연결유닛과, 상기 연결유닛 상측에 구비되고 가이드홀이 형성된 노즐전극플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐.

[청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 노즐전극플레이트는 상기 연결전극 플레이트와 접촉되는 전극연결단을 갖는 것을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐.

[청구항 6] 제 5항에 있어서,
상기 연결유닛은 상측으로 점진적으로 내경이 작아지도록 구성되는 것을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐.

[청구항 7] 제 6항에 있어서,
열폭주시, 상기 스코어링이 절단되어 화염과 산화가스가 상기 벤트홀와, 상기 상단 화염게이트 노즐의 연결유닛과 가이드홀을 거쳐 배출되는 것

을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐.

[청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 배터리 셀은 상기 외부하우징 하단에 설치되어 열폭주시 화염과 산화가스가 배출되는 하단 안전벤트부를 포함하며,
상기 화염게이트노즐은 상기 하단 안전벤트부를 감싸도록 상기 외부하우징의 하단에 설치된 하단 화염게이트 노즐로 구성되어, 상기 하단 안전벤트부를 통한 화염과 산화가스의 배출을 가이드하는 것을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐.

[청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 하단 안전벤트부는, 상기 외부하우징의 하단면에 형성된 하단 스코어링으로 구성되는 것을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐.

[청구항 10] 제 9항에 있어서,
상기 하단 화염게이트노즐은, 상기 외부하우징 하단에 삽입되어 설치되는 관형태의 하단끼움부와, 상기 하단끼움부 하단에 연결되며 하단에 배출홀이 구비된 관형태의 가이드부를 포함하는 것을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐.

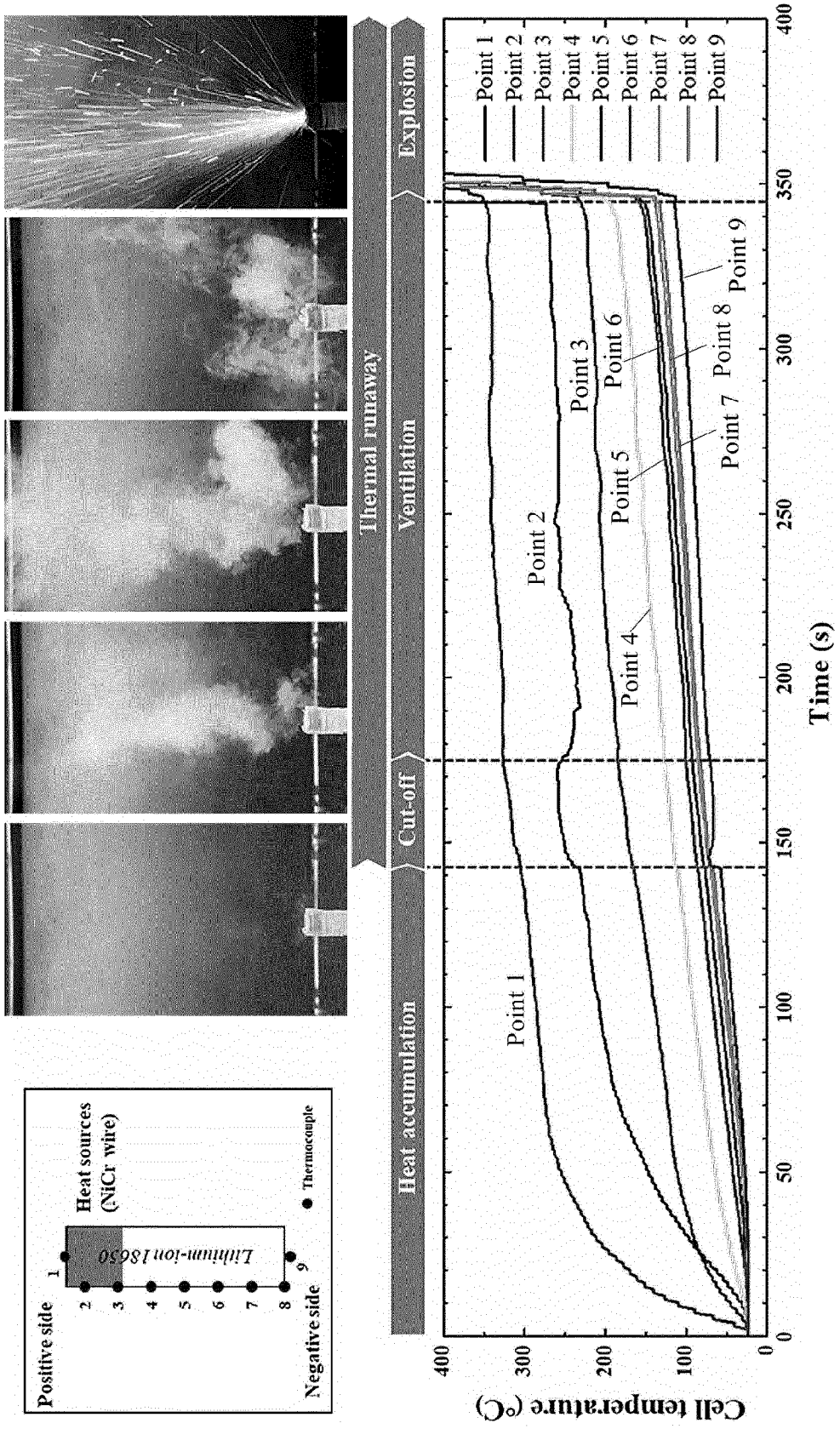
[청구항 11] 제 10항에 있어서,
상기 가이드부는 하측으로 점진적으로 내경이 작아지도록 구성되는 것을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐.

[청구항 12] 제 11항에 있어서,
열폭주시, 상기 하단 스코어링이 절단되어 화염과 산화가스가 상기 하단 화염게이트 노즐의 배출홀을 거쳐 가이드되면서 배출되는 것을 특징으로 하는 리튬이온 배터리 열폭주 전파를 방지하기 위한 화염게이트노즐.

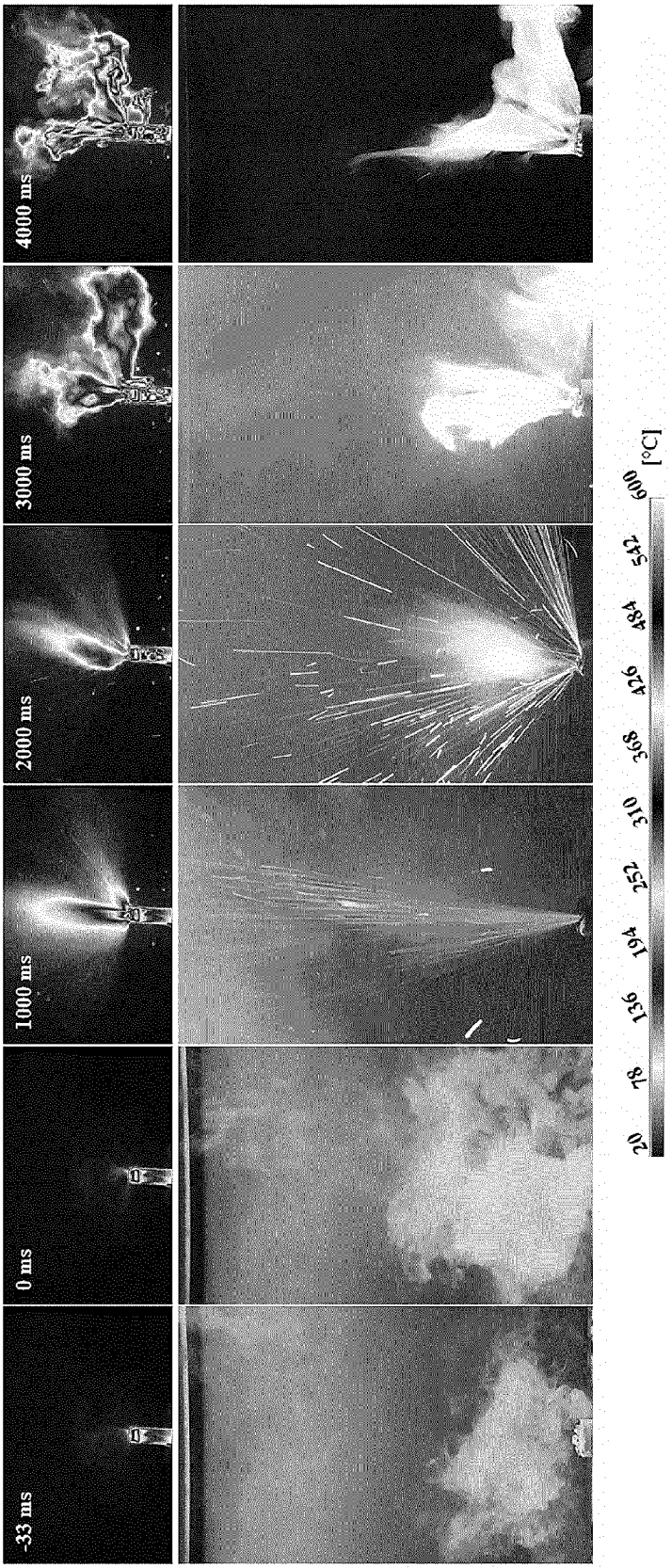
[청구항 13] 배터리 셀로서,
제 1항 내지 제 12항 중 어느 한 항에 따른 화염 게이트 노즐이 외부하우징의 상단부 및 하단부 중 적어도 어느 하나에 설치되는 것을 특징으로 하는 화염게이트 노즐이 적용된 배터리셀.

[청구항 14] 배터리 팩으로서,
복수의 제 13항에 따른 배터리 셀과, 상기 배터리 셀을 수용하는 셀 홀더와, 상기 셀 홀더 상에 배치된 것으로 상기 배터리 셀과 전기적으로 연결되는 제1, 제2 도전 플레이트를 포함하는 연결 플레이트와, 상기 연결 플레이트 상에 배치되는 커버를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리팩.

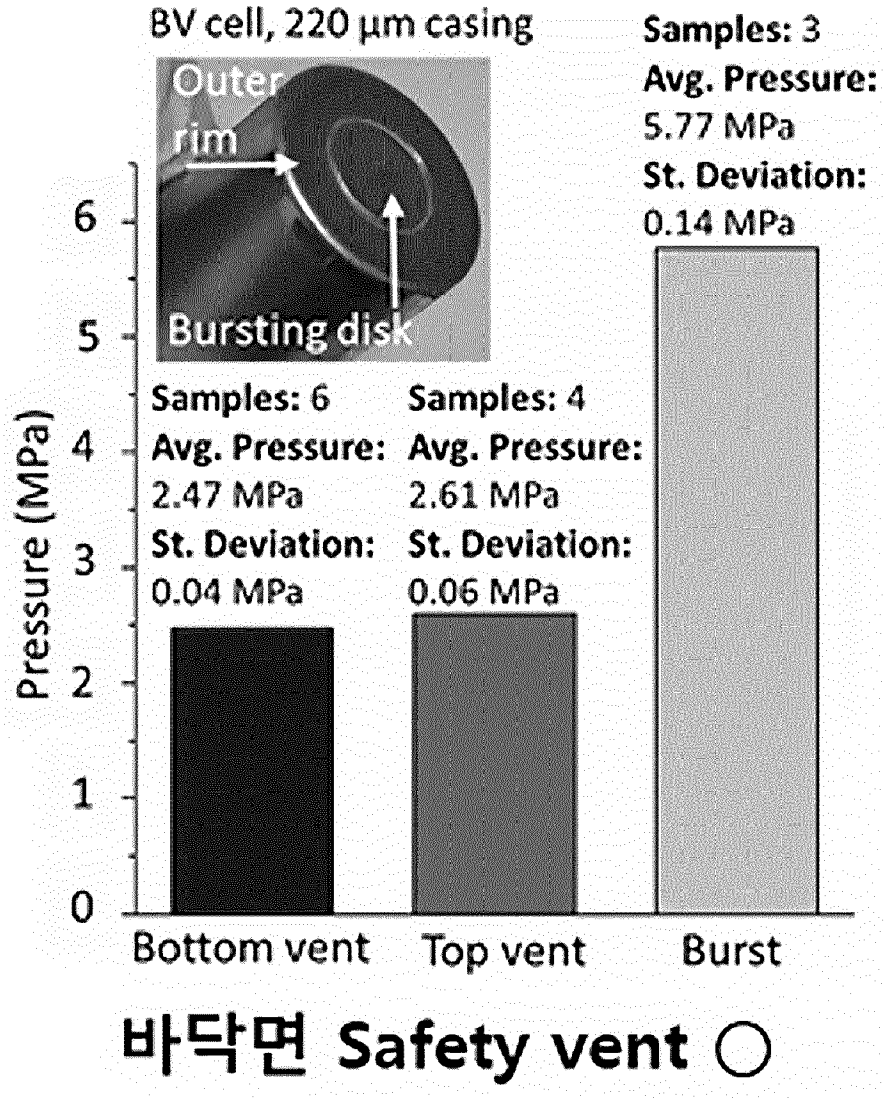
[도1]


Positive side
Heat sources (NiCr wire)
Lithium-ion 18650
Thermocouple
Negative side
Heat accumulation
Cut-off
Ventilation
Explosion
Thermal runaway
Point 1
Point 2
Point 3
Point 4
Point 5
Point 6
Point 7
Point 8
Point 9
Cell temperature (°C)
Time (s)

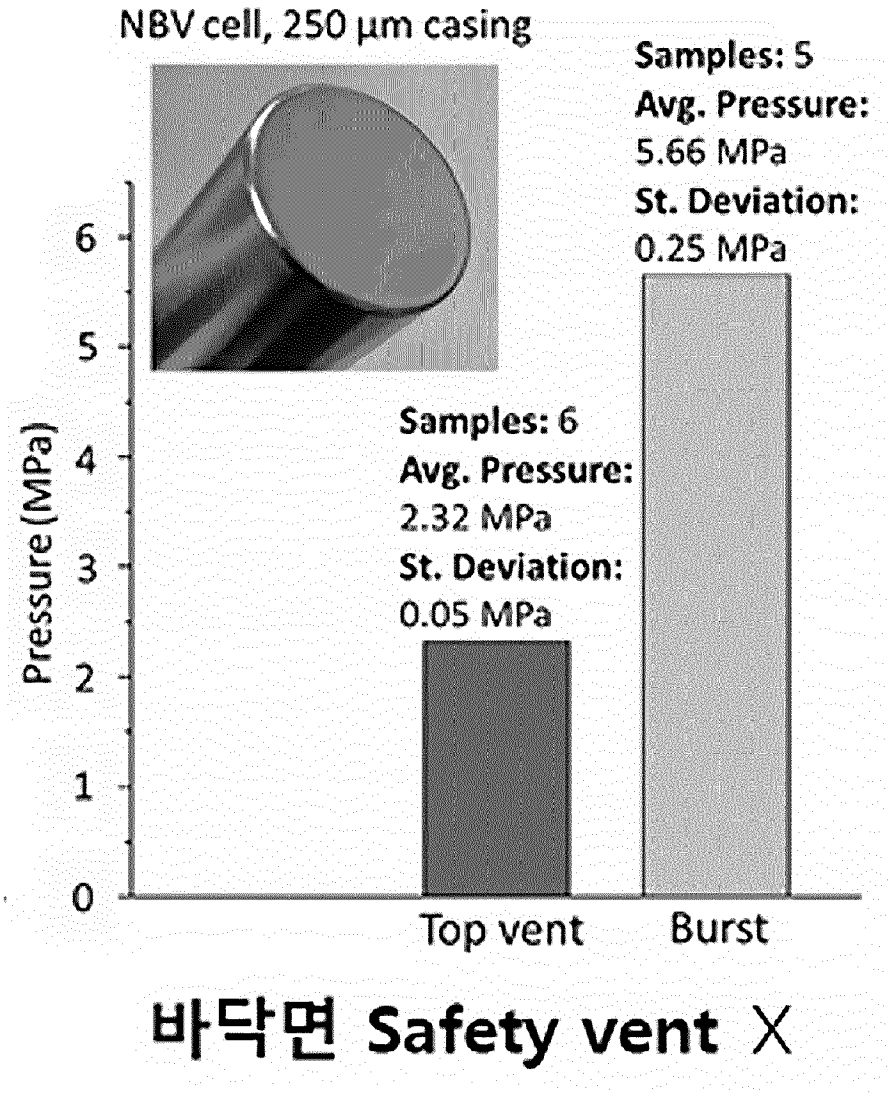
[도2]


-33 ms
0 ms
1000 ms
2000 ms
3000 ms
4000 ms
[°C]
20
78
136
194
252
310
368
426
484
542
600

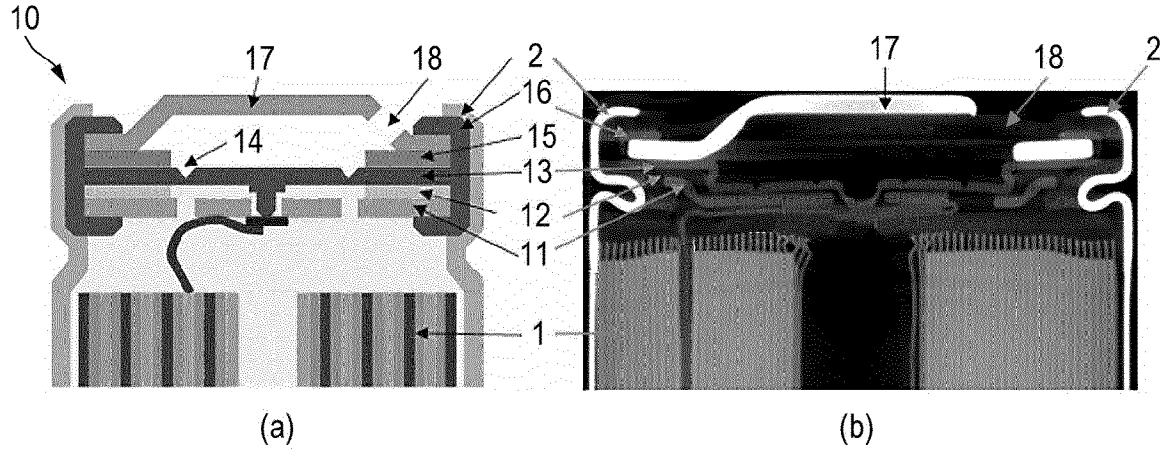
[도3]


BV cell, 220 μm casing
Outer rim
Bursting disk
Samples: 3
Avg. Pressure: 5.77 MPa
St. Deviation: 0.14 MPa
Samples: 6
Avg. Pressure: 2.47 MPa
St. Deviation: 0.04 MPa
Samples: 4
Avg. Pressure: 2.61 MPa
St. Deviation: 0.06 MPa
Pressure (MPa)
0
1
2
3
4
5
6
Bottom vent
Top vent
Burst
바닥면 Safety vent ○

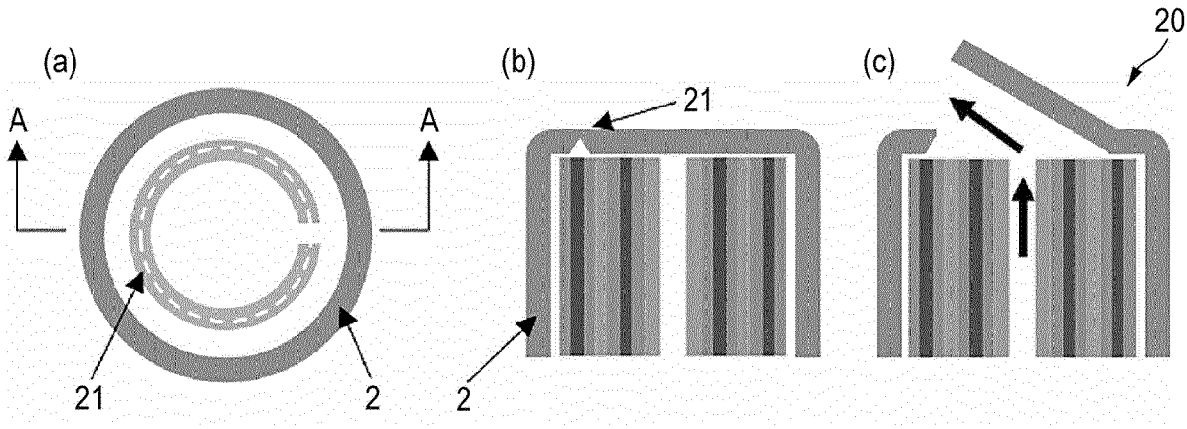
[도4]


NBV cell, 250 μm casing
Samples: 5
Avg. Pressure:
5.66 MPa
St. Deviation:
0.25 MPa
Samples: 6
Avg. Pressure:
2.32 MPa
St. Deviation:
0.05 MPa
Pressure (MPa)
0
1
2
3
4
5
6
Top vent
Burst
바닥면 Safety vent X

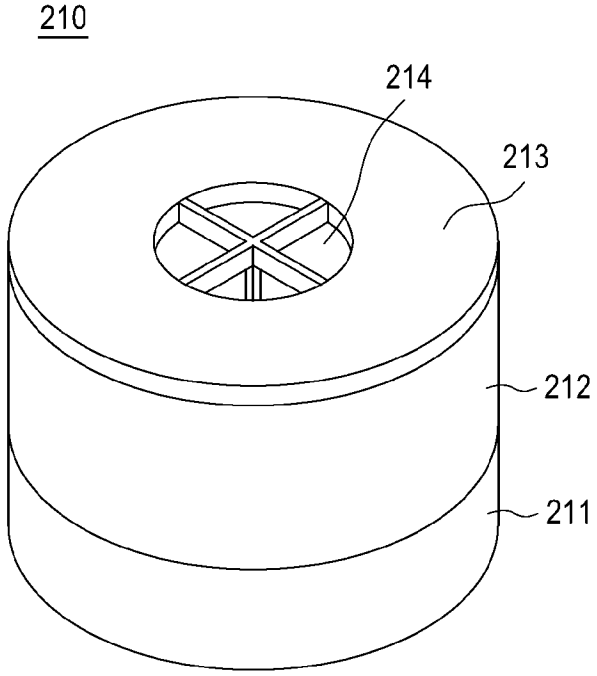
[도5]


10
17
18
2
16
14
15
13
12
11
1
(a)
(b)

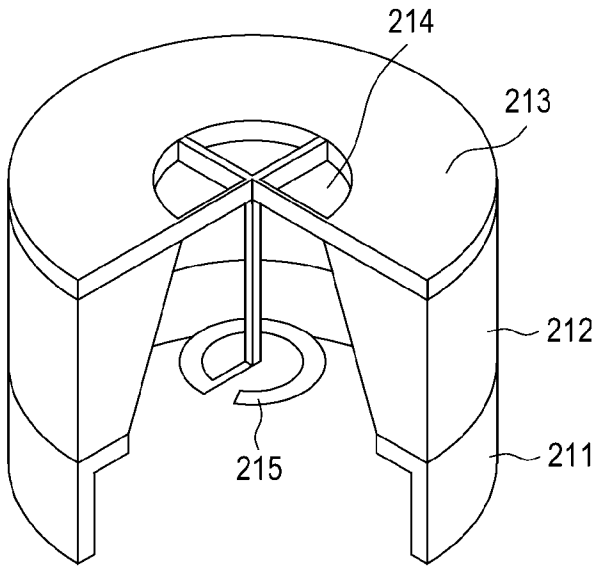
[도6]



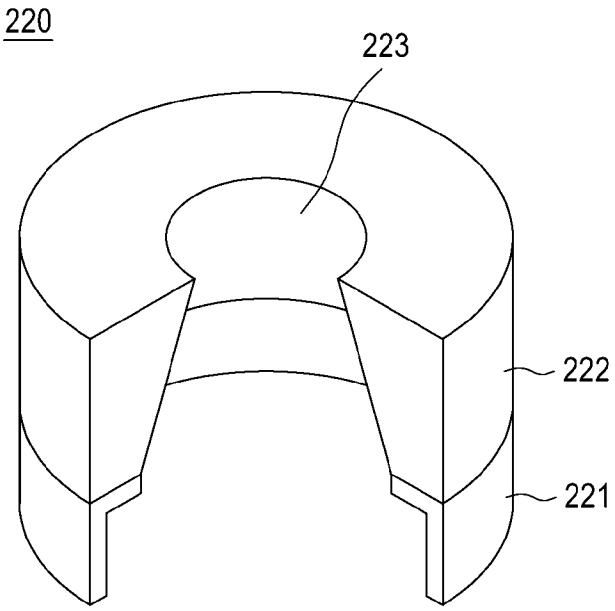
[도7]



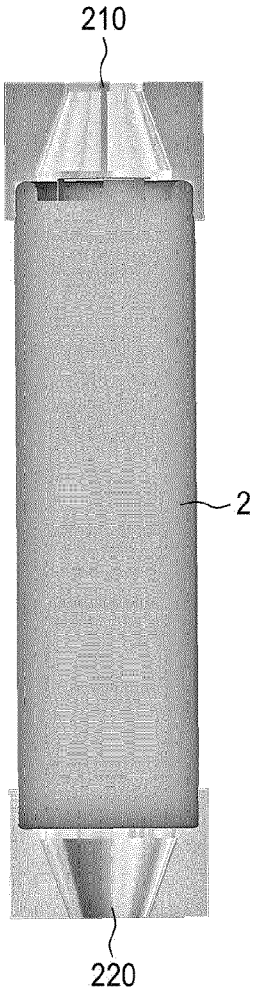
[도8]



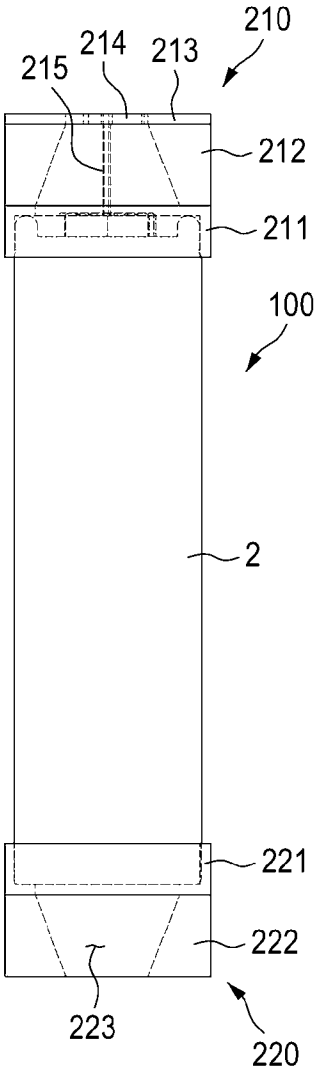
[도9]



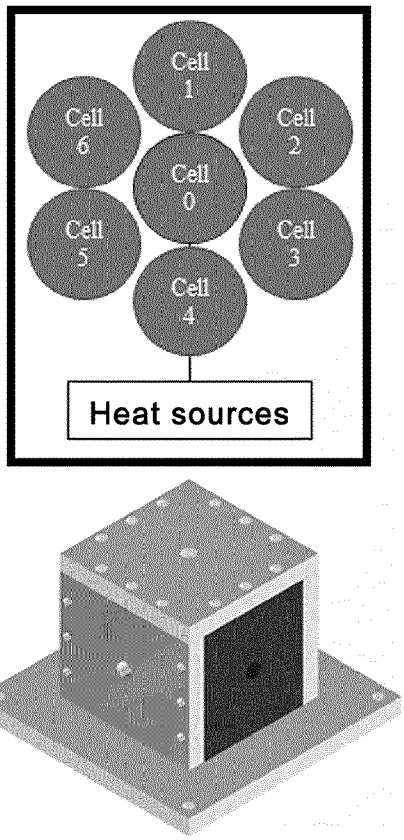
[도10]



[도11]

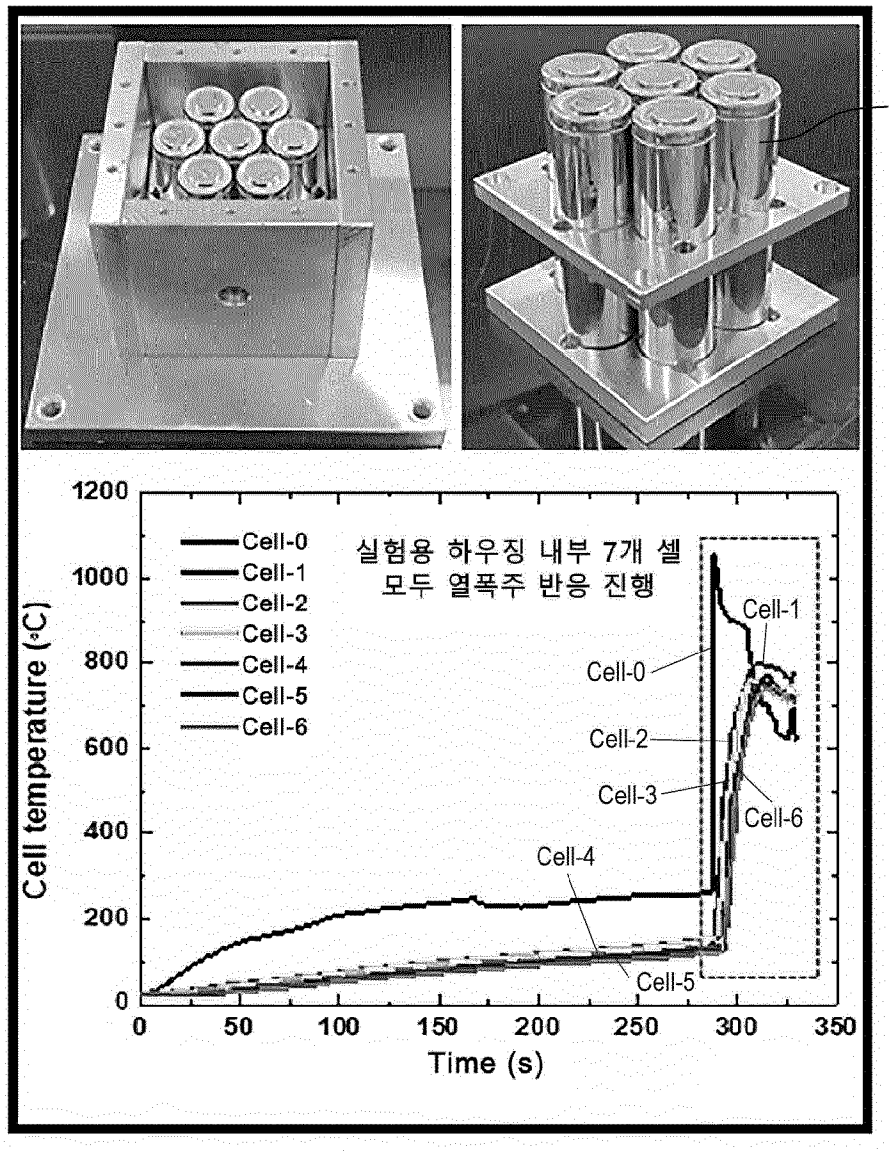


[도12]



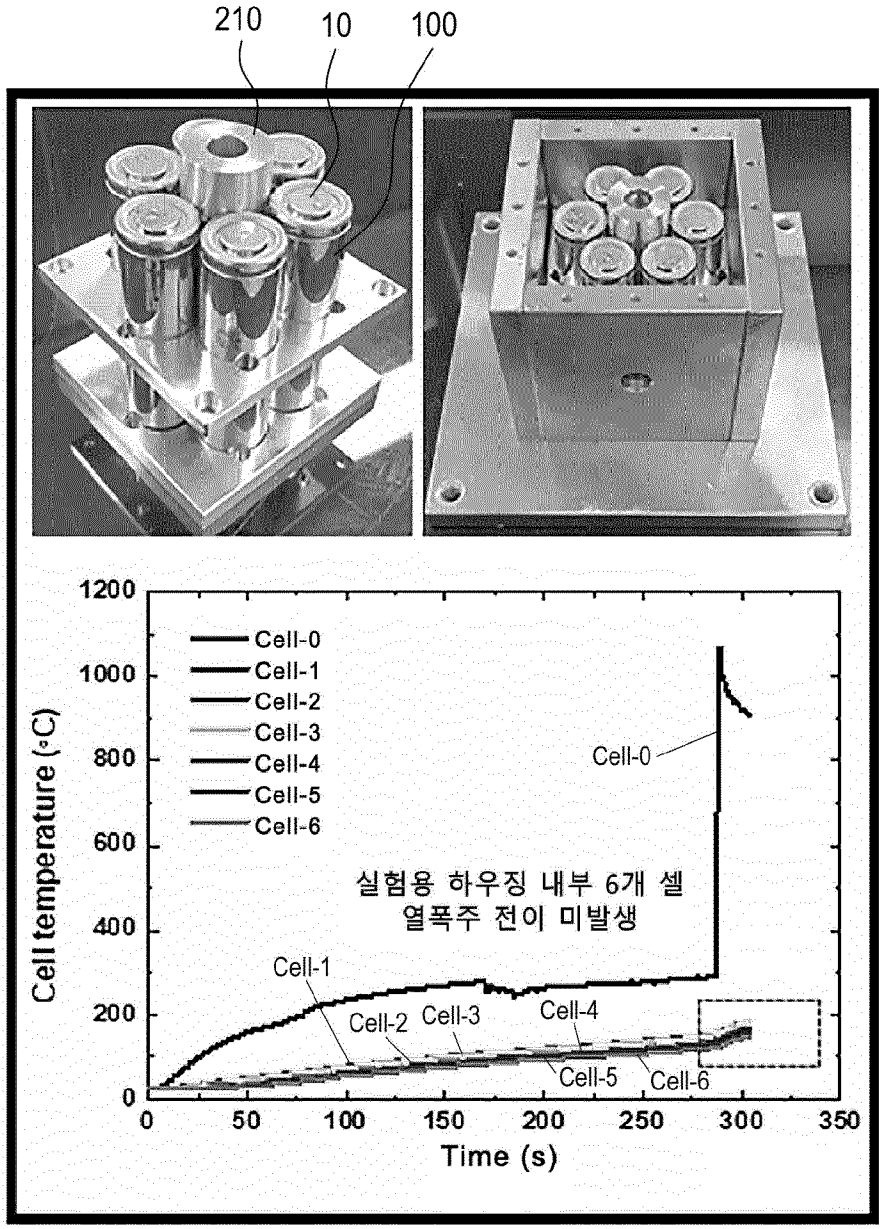
열폭주 전파 실험용 하우징
(18650 cell 7ea)

[도13]



화염게이트노즐 X

[도14]



화염게이트노즐 O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/008647

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/383(2021.01)i; **H01M 50/367**(2021.01)i; **H01M 50/358**(2021.01)i; **H01M 50/342**(2021.01)i; **H01M 10/052**(2010.01)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 50/383(2021.01); C01B 3/38(2006.01); H01M 10/52(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/12(2006.01); H01M 2/20(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/50(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 셀(battery cell), 벤트(vent), 화염(flame), 산화가스(oxidizing gas), 가이드(guide), 화염게이트노즐(flame gate nozzle)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-277736 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 09 December 2010 (2010-12-09) See paragraph [0017] and figure 20.	1-3,13-14
A		4-12
Y	KR 10-1999-0087638 A (POLYSTOR CORPORATION) 27 December 1999 (1999-12-27) See paragraphs [0010]-[0056] and figure 3a.	1-3,13-14
Y	KR 10-2437502 B1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 29 August 2022 (2022-08-29) See paragraphs [0028] and [0055] and figure 1.	14
A	JP 2017-195084 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 26 October 2017 (2017-10-26) See paragraphs [0042]-[0050] and figures 1-5.	1-14
A	WO 2014-119287 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 07 August 2014 (2014-08-07) See paragraphs [0039]-[0042] and figures 1-2 and 6.	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	Date of mailing of the international search report
04 October 2023	**04 October 2023**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2023/008647

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2010-277736	A	09 December 2010	None			
KR	10-1999-0087638	A	27 December 1999	CN	1217826	A	26 May 1999
				EP	0956608	A1	17 November 1999
				JP	2000-512062	A	12 September 2000
				US	5609972	A	11 March 1997
				WO	97-33334	A1	12 September 1997
KR	10-2437502	B1	29 August 2022	CN	111033805	A	17 April 2020
				CN	111033805	B	20 September 2022
				EP	3660952	A1	03 June 2020
				KR	10-2019-0012562	A	11 February 2019
				US	11462798	B2	04 October 2022
				US	2020-0212380	A1	02 July 2020
				US	2023-0017691	A1	19 January 2023
				WO	2019-022388	A1	31 January 2019
JP	2017-195084	A	26 October 2017	JP	6617925	B2	11 December 2019
WO	2014-119287	A1	07 August 2014	JP	6184987	B2	23 August 2017
				US	2015-0325824	A1	12 November 2015

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/008647

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 50/383(2021.01)i; **H01M 50/367**(2021.01)i; **H01M 50/358**(2021.01)i; **H01M 50/342**(2021.01)i; **H01M 10/052**(2010.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 50/383(2021.01); C01B 3/38(2006.01); H01M 10/52(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/12(2006.01); H01M 2/20(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/50(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 셀(battery cell), 벤트(vent), 화염(flame), 산화가스(oxidizing gas), 가이드(guide), 화염게이트노즐(flame gate nozzle)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2010-277736 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 2010.12.09 단락 [0017] 및 도면 20	1-3,13-14
A		4-12
Y	KR 10-1999-0087638 A (폴리스터 코포레이션) 1999.12.27 단락 [0010]-[0056] 및 도면 3a	1-3,13-14
Y	KR 10-2437502 B1 (삼성에스디아이 주식회사) 2022.08.29 단락 [0028], [0055] 및 도면 1	14
A	JP 2017-195084 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 2017.10.26 단락 [0042]-[0050] 및 도면 1-5	1-14
A	WO 2014-119287 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 2014.08.07 단락 [0039]-[0042] 및 도면 1-2, 6	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 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2023년10월04일(04.10.2023)	**2023년10월04일(04.10.2023)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	이강하
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-5003**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/008647

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2010-277736 A	2010/12/09	없음	
KR 10-1999-0087638 A	1999/12/27	CN 1217826 A	1999/05/26
		EP 0956608 A1	1999/11/17
		JP 2000-512062 A	2000/09/12
		US 5609972 A	1997/03/11
		WO 97-33334 A1	1997/09/12
KR 10-2437502 B1	2022/08/29	CN 111033805 A	2020/04/17
		CN 111033805 B	2022/09/20
		EP 3660952 A1	2020/06/03
		KR 10-2019-0012562 A	2019/02/11
		US 11462798 B2	2022/10/04
		US 2020-0212380 A1	2020/07/02
		US 2023-0017691 A1	2023/01/19
		WO 2019-022388 A1	2019/01/31
JP 2017-195084 A	2017/10/26	JP 6617925 B2	2019/12/11
WO 2014-119287 A1	2014/08/07	JP 6184987 B2	2017/08/23
		US 2015-0325824 A1	2015/11/12