

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 3월 3일 (03.03.2022)



(10) 국제공개번호
WO 2022/045868 A1

- (51) 국제특허분류: H01M 50/24 (2021.01) H01M 50/20 (2021.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/011698
- (22) 국제출원일: 2021년 8월 31일 (31.08.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2020-0110448 2020년 8월 31일 (31.08.2020) KR
10-2021-0114614 2021년 8월 30일 (30.08.2021) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) [KR/KR]; 07335 서울시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김광모 (KIM, Kwangmo); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).
성준엽 (SEONG, Junyeob); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).
정혜미 (JUNG, Hyemi); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

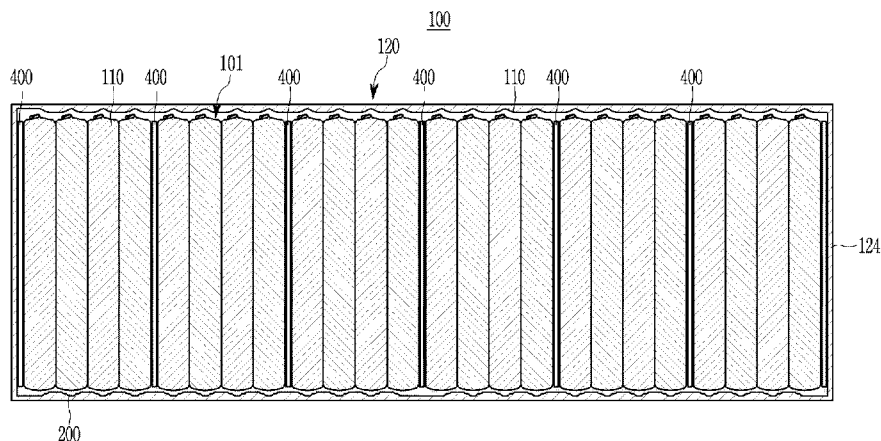
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: BATTERY MODULE AND BATTERY PACK COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지 팩



(57) Abstract: A battery module according to an embodiment of the present invention comprises a battery cell stack in which a plurality of battery cells each having an electrode assembly are stacked, a module frame for accommodating the battery cell stack, and at least one flame retardant pad which is interposed at least one of between neighboring battery cells from among the plurality of battery cells, and between the battery cell stack and the module frame, wherein the flame retardant pad has the area that is equal to or greater than the area of the electrode assembly.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈은 각각이 전극 조립체를 포함하는 복수의 전지셀이 적층되어 있는 전지셀 적층체, 상기 전지셀 적층체를 수용하는 모듈 프레임, 및 상기 복수의 전지셀 중 서로 이웃하는 전지셀 사이, 및 상기 전지셀 적층체와 상기 모듈 프레임 사이 중 적어도 한 곳에 개재되어 있는 적어도 하나의 난연 패드를 포함하고, 상기 난연 패드의 면적은 상기 전극 조립체의 면적과 같거나 그보다 크다.



WO 2022/045868 A1

명세서

발명의 명칭: 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지 팩

기술분야

- [1] 관련 출원(들)과의 상호 인용
- [2] 본 출원은 2020년 8월 31일자 한국 특허 출원 제10-2020-0110448호 및 2021년 8월 30일자 한국 특허 출원 제10-2021-0114614호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.
- [3] 본 발명은 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 셀간 열전파를 지연 또는 차단하여 안전성을 향상시킨 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩에 관한 것이다.

배경기술

- [4] 제품군에 따른 적용 용이성이 높고, 높은 에너지 밀도 등의 전기적 특성을 가지는 이차 전지는 휴대용 기기뿐만 아니라 전기적 구동원에 의해 구동하는 전기 자동차 또는 하이브리드 자동차, 전력 저장 장치 등에 보편적으로 응용되고 있다. 이러한 이차 전지는 화석 연료의 사용을 획기적으로 감소시킬 수 있다는 일차적인 장점뿐만 아니라 에너지의 사용에 따른 부산물이 전혀 발생되지 않는다는 점에서 친환경 및 에너지 효율성 제고를 위한 새로운 에너지원으로 주목 받고 있다.
- [5] 소형 모바일 기기들에는 디바이스 1대당 하나 또는 두서너 개의 전지셀들이 사용됨에 반해, 자동차 등과 같이 중대형 디바이스들에는 고출력 대응량이 필요하다. 따라서, 다수의 전지셀을 전기적으로 연결한 중대형 전지 모듈이 사용된다.
- [6] 중대형 전지 모듈은 가능하면 경량 및 경박 구조로 제조되는 것이 바람직하므로, 높은 집적도로 적층될 수 있고 용량 대비 중량이 작은 각형 전지, 파우치형 전지 등이 중대형 전지 모듈의 전지셀로서 주로 사용되고 있다. 한편, 전지 모듈은, 셀 적층체를 외부 충격, 열 또는 진동으로부터 보호하기 위해, 전지셀 적층체의 상, 하, 좌, 우면을 덮으면서 전지셀 적층체를 내부 공간에 수납하는 프레임 부재를 포함할 수 있다.
- [7] 이와 같이 전지 모듈 내부에 포함된 전지셀은 여러 개가 적층된 구조를 갖기 때문에, 전지셀 중 어느 하나에 열폭주 등의 문제가 발생시, 해당 셀로부터 발생한 열 및 화염이 인접한 전지셀로 쉽게 전파될 수 있다는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 전지 모듈 내부에서 어느 하나의 전지 셀에 열폭주 등의 문제가 발생하더라도 인접한 전지셀로의 전파를 지연 또는

차단하여, 연쇄적인 연소반응을 억제할 수 있는 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩을 제공하기 위한 것이다.

- [9] 그러나, 본 발명의 실시예들이 해결하고자 하는 과제는 상술한 과제에 한정되지 않고 본 발명에 포함된 기술적 사상의 범위에서 다양하게 확장될 수 있다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈은 각각이 전극 조립체를 포함하는 복수의 전지셀이 적층되어 있는 전지셀 적층체, 상기 전지셀 적층체를 수용하는 모듈 프레임, 및 상기 복수의 전지셀 중 서로 이웃하는 전지셀 사이, 및 상기 전지셀 적층체와 상기 모듈 프레임 사이 중 적어도 한 곳에 개재되어 있는 적어도 하나의 난연 패드를 포함하고, 상기 난연 패드의 면적은 상기 전극 조립체의 면적과 같거나 그보다 크다.
- [11] 상기 난연 패드는 적어도 2개 이상 포함되고, 상기 난연 패드 중 이웃하는 2개의 난연 패드 사이에는 하나 이상의 전지 셀이 위치할 수 있다.
- [12] 상기 난연 패드 간 간격은 동일하거나 상이할 수 있다.
- [13] 상기 난연 패드는 실리콘 폼 패드를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 난연 패드는 2개의 실리콘 폼 패드 및 상기 2개의 실리콘 폼 패드 사이에 개재된 운모 시트를 포함할 수 있다.
- [15] 상기 실리콘 폼 패드의 일면에 형성된 코팅 필름을 더욱 포함할 수 있다.
- [16] 상기 코팅 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 폴리비닐 클로라이드(polyvinyl chloride, PVC), 폴리프로필렌(polypropylene, PP) 및 폴리카보네이트(polycarbonate, PC) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [17] 상기 실리콘 폼 패드의 표면에는 미세 패턴이 형성되어 있을 수 있다.
- [18] 상기 실리콘 폼 패드는, 내부 기공을 채우는 무기물 내화 충전재를 더욱 포함할 수 있다.
- [19] 상기 무기물 내화 충전재는, 탄산 칼슘(CaCO_3), 운모(mica), 유리 섬유, 미네랄 섬유 복합체 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [20] 상기 실리콘 폼 패드는, 내부 기공을 채우는 소화약제(Extinguishing Agents)를 더욱 포함할 수 있다.
- [21] 상기 소화 약제는 무기 탄산염, 무기 인산염, 및 무기 황산염으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상일 수 있다.
- [22] 상기 실리콘 폼 패드는, 내부 기공을 채우는 난연성 충전재를 더욱 포함할 수 있다.
- [23] 상기 난연성 충전재는 나노 비스무트 산화물, 산화 알루미늄 나노 파우더, 유기 나노 점토로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상일 수 있다.
- [24] 상기 난연 패드의 면적은 상기 전극 조립체에 포함된 음극의 면적과 같거나 그보다 클 수 있다.

- [25] 상기 난연 패드는, 상기 전극 조립체와 연결된 전극 리드가 배치된 부분과 중첩하지 않을 수 있다.
- [26] 상기 실리콘 폼 패드는 할로젠 원소를 포함하지 않을 수 있다.
- [27] 상기 난연 패드는 상기 실리콘 폼 패드의 적어도 일면에 형성된 단열 방염 부재를 더욱 포함할 수 있다.
- [28] 상기 단열 방염 부재는 유리섬유 강화 패드(GFRP, glass fiber reinforced pad) 및 탄소섬유 강화 패드(CFRP, carbon fiber reinforced pad)로부터 선택되는 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [29] 상기 실리콘 폼 패드는 적어도 하나의 제1 실리콘 폼 패드, 및 적어도 하나의 제2 실리콘 폼 패드를 포함하고, 상기 제1 실리콘 폼 패드의 밀도는 상기 제2 실리콘 폼 패드의 밀도보다 높을 수 있다.
- [30] 상기 실리콘 폼 패드는, 하나의 제1 실리콘 폼 패드, 및 상기 제1 실리콘 폼 패드를 사이에 두고 상기 제1 실리콘 폼 패드의 양면에 배치된 두 개의 제2 실리콘 폼 패드를 포함할 수 있다.
- [31] 상기 실리콘 폼 패드는, 하나의 제2 실리콘 폼 패드, 및 상기 제2 실리콘 폼 패드를 사이에 두고 상기 제2 실리콘 폼 패드의 양면에 배치된 두 개의 제1 실리콘 폼 패드를 포함할 수 있다.
- [32] 상기 난연 패드는 상기 실리콘 폼 패드의 적어도 일면에 형성된 발포 코팅층을 더욱 포함할 수 있다.
- [33] 상기 발포 코팅층은, 주변 온도 상승시 팽창할 수 있다.
- [34] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전지 팩은, 상기한 적어도 하나의 전지 모듈, 및 상기 적어도 하나의 전지 모듈을 패키징하는 팩 케이스를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [35] 실시예들에 따르면, 전지셀 사이에 난연 패드를 포함하는 것에 의해, 전지 모듈 내부에서 어느 하나의 전지 셀에 열폭주 등의 문제가 발생하더라도 인접한 전지셀로의 열 및 화염의 전파를 지연 또는 차단하고, 연쇄적인 연소반응을 억제하여 모듈의 안전성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [36] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈을 나타내는 사시도이다.
- [37] 도 2a 및 도 2b는 도 1의 A-A'를 따른 단면을 나타내는 도면이다.
- [38] 도 3는 도 1의 전지셀 적층체에 포함된 하나의 전지셀을 나타내는 사시도이다.
- [39] 도 4는 도 3의 전지셀의 B-B'선을 따라 자른 단면과, 난연 패드의 단면을 도시한 도면이다.
- [40] 도 5는 도 4의 전지셀 및 난연 패드를 상부에서 도시한 도면이다.
- [41] 도 6은 도 5의 C 부분을 확대하여 도시한 도면이다.
- [42] 도 7은 본 발명의 일 실시예 및 비교예에 대한 열폭주 실험 결과를 나타낸 그래프이다.

- [43] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 난연 패드를 도시한 도면이다.
 [44] 도 9은 본 발명의 제3 실시예에 따른 난연 패드를 도시한 도면이다.
 [45] 도 10 내지 도 13은 본 발명의 제4 내지 제7 실시예에 따른 난연 패드를 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [46] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [47] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [48] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [49] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 기준이 되는 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 하는 것은 기준이 되는 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것이고, 반드시 중력 반대 방향을 향하여 "위에" 또는 "상에" 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [50] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [51] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [52] 도 1 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈에 대해 설명한다.
- [53] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈을 나타내는 사시도이고, 도 2a 및 도 2b는 도 1의 A-A'를 따른 단면을 나타내는 도면이고, 도 3은 도 1의 전지셀 적층체에 포함된 하나의 전지셀을 나타내는 사시도이고, 도 4는 도 3의 전지셀의 B-B'선을 따라 자른 단면과, 난연 패드의 단면을 도시한 도면이고, 도 5는 도 4의 전지셀 및 난연 패드를 상부에서 도시한 도면이고, 도 6은 도 5의 C 부분을 확대하여 도시한 도면이다.

- [54] 도 1, 도 2a 및 도 2b를 참고하면, 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 복수의 전지셀(110)을 포함하는 전지셀 적층체(101), 및 전지셀 적층체(101)를 수용하는 모듈 프레임(120), 및 전지셀 적층체(101)의 전면과 후면에 각각 위치하는 엔드 플레이트(130)를 포함한다.
- [55] 모듈 프레임(120)은, 도 1에 도시한 바와 같이, 상면, 하면 및 양 측면이 일체화된 금속 판재 형태의 모듈 프레임(120)일 수 있다. 즉, 사각 판 형태의 모듈 프레임(120)인 경우, 내부에 전지셀 적층체(101)가 수용될 수 있는 공간이 형성되고, 사각 판 형태의 양 단부에 엔드 플레이트(130)가 결합되는 형태를 갖는다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 형태의 모듈 프레임(120)이 적용될 수 있다. 가능한 변형예로서, 상부 커버와 U자형 프레임이 결합된 형태의 모듈 프레임(120)도 가능하며, 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [56] 전지셀 적층체(101)는 일방향으로 적층된 복수의 전지셀(110)을 포함하고, 복수의 전지셀(110)은 도 2a 및 도 2b에 도시한 바와 같이 모듈 프레임(120)의 측벽(124)에 평행하게 세워진 형태로 적층될 수 있다.
- [57] 전지셀(110)은 파우치형 전지셀인 것이 바람직하다. 예를 들어, 도 3을 참고하면 본 실시예에 따른 전지셀(110)은 두 개의 전극 리드(111, 112)가 서로 대향하여 전지 본체(113)의 일단부(114a)와 다른 일단부(114b)로부터 각각 돌출되어 있는 구조를 갖는다. 각각의 전지셀(110)에 포함된 전극 리드는 양극 리드 또는 음극 리드이며, 각 전지셀(110)의 전극 리드(111, 112)는 단부가 한쪽 방향으로 구부러질 수 있고, 이에 의해 인접한 다른 전지셀(110)이 갖는 전극 리드(111, 112)의 단부와 맞닿을 수 있다. 서로 맞닿은 2개의 전극 리드(111, 112)는 서로 용접 등을 통해 고정될 수 있고, 이를 통해 전지셀 적층체(101) 내부의 전지셀(110) 간의 전기적 연결이 이루어질 수 있다. 또한, 전지셀 적층체(101)의 양 단부에 정렬된 전극 리드들은 버스바 프레임(미도시)에 결합하여, 버스바 프레임에 탑재된 버스바와 전기적으로 연결될 수 있다. 모듈 프레임(120)의 개방된 양측에는 버스바 프레임을 덮는 엔드 플레이트(130)가 각각 구비되어, 모듈 프레임(120)과 용접 등의 방법에 의해 결합될 수 있다.
- [58] 전지셀(110)은, 전지 케이스(114)에 전극 조립체(121)를 수납한 상태로 케이스(114)의 양 단부(114a, 114b)와 이들을 연결하는 양 측면(114c)을 접착함으로써 제조될 수 있다. 다시 말해, 본 실시예에 따른 전지셀(110)은 총 3군데의 실링부(114sa, 114sb, 114sc)를 갖고, 실링부(114sa, 114sb, 114sc)는 열융착 등의 방법으로 실링되는 구조이며, 나머지 다른 일측부는 연결부(115)로 이루어질 수 있다.
- [59] 전지 케이스(114) 내부에는, 전극 조립체(121) 및 전해액이 수납될 수 있다. 전극 조립체(121)는 양극판 및 음극판이 분리막을 사이에 두고 배치된 형태로 구성될 수 있다. 이때, 전극 조립체(121)는 하나의 양극판 및 하나의 음극판이 분리막을 사이에 두고 권취된 구조를 갖거나, 다수의 양극판 및 다수의 음극판이 분리막을 사이에 두고 적층된 구조를 가질 수 있다. 이러한 양극판과 음극판은

각각 전극 집전체에 활물질 슬러리가 도포된 구조로서 형성될 수 있는데, 슬러리는 통상적으로 활물질, 도전재, 바인더 및 가소제 등이 용매가 첨가된 상태에서 교반되어 형성될 수 있다.

[60] 전극 조립체(121)에는, 전극판에 슬러리가 도포되지 않은 무지부가 존재할 수 있으며, 이러한 무지부에는 각각의 전극판에 대응되는 전극 탭이 형성될 수 있다. 이 때 외부 단자 또는 장치와의 전기적 연결 등을 위하여 양극탭 및 음극탭에서 각각 연장된 2개의 전극 리드(111, 112)가 서로 대향하여 전지 본체(113)의 일단부(114a)와 다른 일단부(114b)로부터 각각 돌출될 수 있다.

[61] 전지셀 적층체(101)와 모듈 프레임(120)의 바닥부 사이에는 열전도성 수지층(200)이 위치할 수 있다. 열전도성 수지층(200)은 전지셀 적층체(101)로부터 발생하는 열을 전지 모듈(100)의 바닥으로 전달함과 아울러, 전지셀 적층체(101)를 바닥부에 고정시키는 역할을 할 수 있다.

[62] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 전지셀(110) 사이에는, 복수의 난연 패드(400)가 개재될 수 있다. 도 2a에 도시된 바와 같이 복수의 난연 패드(400)는 3개 내지 4개의 전지셀(110)이 적층될 때마다 하나씩 삽입되어, 복수의 난연 패드(400)가 등간격으로 배치될 수 있다. 또한, 도 2b에 도시된 바와 같이 복수의 난연 패드(400)가 서로 다른 간격으로 배치될 수도 있다. 이와 같은 난연 패드(400)의 배치는, 특별히 한정되는 것은 아니고 필요에 따라 그 숫자 및 두께를 적절히 조절할 수 있다. 이와 같이, 난연 패드(400)를 등간격 또는 비등간격으로 이격 배치하는 것에 의해, 전지 모듈(100) 내 전지셀(110)의 열폭주 발생시 열 임피던스 (thermal impedance)를 증가시켜 이웃하는 전지셀(110) 간 열 이동을 방지 또는 지연할 수 있다. 또한, 전지셀 적층체(101)의 최외각에 적층된 전지셀(110)과 측벽(124) 사이에도 난연 패드(400)가 배치될 수 있다. 난연 패드(400)는 전지 모듈(100) 내에서 열폭주 등의 이슈 발생시, 해당 전지셀로부터 인접한 전지셀로 열이 전달되는 것을 지연 또는 차단함과 아울러, 전지셀(110)의 팽창을 흡수하여 팽창 제어 역할도 할 수 있다.

[63] 난연 패드(400)의 면적은 전지셀(110)에 포함된 전극 조립체(121)의 면적과 같거나, 그보다 크게 형성된다. 전극 조립체(121)의 면적보다 난연 패드(400)의 면적이 작게 형성될 경우, 전지셀(110)에 균일한 압력이 작용될 수 없어 성능 저하 등의 문제가 발생할 수 있다. 특히, 난연 패드(400)는, 전지 모듈(100) 내부에서, 전지셀(110)의 스웰링이 발생할 경우 스웰링을 흡수하는 역할을 할 수 있는데, 그 면적이 전극 조립체(121)보다 작을 경우, 난연 패드(400)가 형성되지 않은 부분에서 발생하는 스웰링은 흡수할 수 없게 된다.

[64] 도 4에 도시한 바와 같이, 전극 조립체(121)의 면적은 전극 조립체 일변의 길이(SE) 등에 의해 결정될 수 있고, 전지셀(110)의 면적은 전지셀 일변의 길이(SC) 등에 의해 결정될 수 있다. 보다 구체적으로는, 전극 조립체(121)에 포함된 음극, 양극 및 분리막의 크기에 의해 결정될 수 있다. 전지셀(110)에 있어서, 전지 케이스(114) 내부의 공간 전체를 전극 조립체(121)가 점유하는 것은

아니고, 전극 리드(111, 112)와의 연결을 위한 공간 등이 더욱 존재하게 된다. 예를 들면, 전극 조립체(121)는 전지셀(110) 면적의 약 90%일 수 있다. 이 때, 전지셀(110)의 스웰링을 효과적으로 제어하기 위해서는 상술한 바와 같이 최소한 난연 패드(400)의 면적이 전극 조립체(121)의 면적과 같을 필요가 있다. 난연 패드(400)가 전극 조립체(121)의 면적보다 작은 영역만을 지지할 경우, 발생한 스웰링이 오히려 난연 패드(400)와 대응하지 않는 부분에 집중되어, 전지셀(110)의 손상이 발생할 수 있다. 보다 구체적으로는, 전극 조립체(121)를 이루는 음극의 면적과 같거나 이보다 큰 것이 바람직하다. 예를 들어, 리튬이온 전지의 화학반응에서, 음극이 양극의 리튬 이온을 받아줘야 하기 때문에 음극이 양극보다 길이와 폭이 넓게 설계되는 경우가 있는데, 난연 패드(400)의 크기가 이러한 음극의 크기보다 작을 경우 충, 방전 과정에서 발생하는 스웰링을 충분히 흡수할 수 없기 때문에 바람직하지 않다.

- [65] 따라서, 난연 패드(400)는 도 4 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 전지셀(110) 내부에 포함된 전극 조립체(121)의 면적과 같거나, 그보다 크게 형성되어야 하며, 이에 의해 난연 패드(400)에 의한 전지셀(110)의 스웰링 제어 성능도 우수하게 유지할 수 있게 된다. 또한, 전지셀(110)의 국부적인 부분에 스웰링이 집중되어 전지 성능이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [66] 아울러, 난연 패드(400)의 크기는, 전극 조립체(121)의 면적보다 크면서도, 전극 조립체(121)로부터 연장된 전극 탭과 결합된 전극 리드(111, 112)가 배치된 부분까지 연장되지 않는 크기를 갖는 것이 바람직하다. 난연 패드(400)가 전극 리드(111, 112)가 배치된 부분에 까지 연장될 경우, 전극 리드(111, 112)와 다른 부품간의 전기적 연결을 위한 조립 등의 공정에서 간섭이 발생하여 바람직하지 않을 수 있다. 또한, 난연 패드(400)와 전극 리드(111, 112)의 접촉에 의해 서로간 손상이 발생할 가능성도 있는바, 난연 패드(400)의 크기는 전극 리드가 전극 셀(110)로부터 돌출된 부분에는 배치되지 않도록 설정되는 것이 바람직하다.
- [67] 난연 패드(400)는, 전지셀(110)에 발생한 열 및 화염의 전달을 방지할 수 있도록, 실리콘 폼 패드로 형성될 수 있다. 실리콘 폼 패드는, 내부에 기공이 형성된 발포성 패드로서, 높은 열적, 화학적 안정성을 갖고, 우수한 난연 및 단열 특성을 갖는다. 특히 열경화성 발포 실리콘으로 이루어진 실리콘 폼 패드를 적용하여 더욱 우수한 난연 특성을 확보할 수 있다.
- [68] 아울러, 앞서 설명한 전지셀(110)의 스웰링 제어의 관점에서, 실리콘 폼 패드는 높은 탄성(압축 저항성 및 반발 탄성이 높음)을 갖고 내구성이 높다는 점에서 적절하게 적용 가능하다. 특히, 전지셀(110)의 스웰링에 따라, 전지셀(110)이 반복적으로 수축 및 팽창하게 되는바, 이를 견디고 형태 변형 등이 발생하지 않기 위해서는 높은 탄성이 요구되는바, 이를 위하여 실리콘 폼 패드를 사용할 수 있다. 구체적으로, 실리콘 폼 패드는 압축 범위 (Compression Force Deflection, CFD)는 10~60%에서 10~100kPa의 압축 반발력을 작용할 수 있고, 10년 이상의 장기 복원 보장 수명 (내구성)을 갖는 것이 바람직하다.

- [69] 그리고 실리콘 폼 패드의 경우, 전지셀(110)이 열폭주 하는 조건 하에서, 연소에 의한 그 구조의 붕괴를 최소화하기 위하여, 탄화 수소의 함량이 적은 것이 바람직하다. 즉, 전지 셀 열 폭주 조건 하에서 연소 반응에 의해 탄화 수소가 CO, CO₂, 수증기 등 기상으로 열 분해 됨에 따라 난연 패드의 중량 손실이 증가하여 구조가 붕괴될 수 있기 때문에, 실리콘 폼 패드 내의 탄화 수소 함량은 되도록 적게 조정되는 것이 바람직하다. 또한, 연소시, 유독가스를 발생시키지 않기 위하여, 할로겐 원소는 함유하지 않는 것이 바람직하다.
- [70] 이와 같은 실리콘 폼 패드를 난연 패드(400)로서 적용한 전지 모듈(100) 및 난연 패드(400)를 적용하지 않은 전지 모듈에 대하여, 열폭주 발생시 전압 강하 시점에 대한 실험을 시행하였다.
- [71] 도 7은 본 발명의 일 실시예 및 비교예에 대한 열폭주 실험 결과를 나타낸 그래프이다.
- [72] 실시예에서는, 12개의 전지셀이 포함된 전지 모듈에서, 6개 전지셀 마다 난연 패드를 적용, 총 2개의 난연 패드를 삽입하여 전지 모듈을 구성하였으며, 비교예에서는 이와 동일한 구성에서 난연 패드 대신 폴리 우레탄 패드를 적용하여 전지 모듈을 구성하였다. 전지 모듈의 끝단에 가열판(Heating pad)을 부착하여 전지 모듈을 가열하였으며, 가열판에 전압을 인가하여 가열을 시작한 후 약 140초 정도되는 시점에서 열폭주가 발생하였고, 이후 전체 전지 모듈의 전압 강하 시점을 측정하였다.
- [73] 그 결과 도 7에 도시된 바와 같이, 비교예에서는 300초 정도 되는 시점에서 전지 모듈 전압이 0이 되었으나, 실시예에서는 420초 정도의 시점에서 전압이 0이 되었음을 확인하였다. 즉, 본 발명의 실시예에 의하면, 열폭주가 발생한 셀로부터 이웃하는 셀로 열이 전달되는 것의 지연 또는 차단이 적절하게 이루어져서, 열폭주에 따른 전압 강하 시점을 최대한 늦출 수 있음을 확인하였다.
- [74] 이와 같이 본 실시예에 의하면, 전지 모듈(100)의 전지셀(110) 사이에, 난연 패드(400)를 구비하는 것에 의해, 열폭주 발생시 인접하는 전지셀로 열이 전달되는 것을 지연 또는 차단할 수 있는바, 전지의 안전성을 향상시킬 수 있다. 아울러, 난연 패드(400)의 면적을 전극 조립체(121)의 면적과 같거나 그보다 크게 함으로써, 전지 셀 간 불균일한 면압 형성에 의해 야기될 수 있는 전지셀 및 전극의 파손 및 성능/수명 저하 등의 문제를 방지할 수 있다.
- [75] 이러한 난연 패드(400)는, 다양한 형태로 변형되어 전지 모듈(100)에 적용될 수 있는바, 아래에서는 도 8 및 도 9를 참조하여, 본 발명의 제2 및 제3 실시예에 따른 난연 패드에 대해 설명한다.
- [76] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 난연 패드를 도시한 도면이고, 도 9은 본 발명의 제3 실시예에 따른 난연 패드를 도시한 도면이다.
- [77] 도 8에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 난연 패드(401)는, 2개의 실리콘 폼 패드(410)를 포함하고, 2개의 실리콘 폼 패드(410) 사이에 개재된 운모

시트(420)를 더욱 포함한다. 이와 같이 실리콘 폼 패드(410) 사이에 내열성이 뛰어난 운모 시트(420)를 더욱 포함하는 난연 패드(401)를 적용함으로써, 열폭주 조건 하에서, 열분해에 의한 실리콘 폼 패드(410)의 구조 붕괴를 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.

- [78] 도 9에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 난연 패드(402)는, 실리콘 폼 패드(410) 상에 형성된 코팅 필름(430)을 더욱 포함한다. 코팅 필름(430)은, 전지 모듈(100)의 전지셀 적층체(101) 제작시, 공정 용이성을 향상시키고, 난연 패드(402)와 전지셀(110) 간의 마찰력을 저감하기 위해 적용될 수 있다. 코팅 필름(430)은 점착제 등에 의해 실리콘 폼 패드(410)에 부착될 수 있다. 이러한 코팅 필름(430)으로는, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 폴리비닐 클로라이드(polyvinyl chloride, PVC), 폴리프로필렌(polypropylene, PP) 및 폴리카보네이트(polycarbonate, PC) 중 적어도 하나를 포함하는 코팅 필름(430)을 사용할 수 있으나, 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [79] 또 다른 변형 예에서, 난연 패드(400)로서 표면에 미세 패턴이 형성되어 있는 실리콘 폼 패드를 사용할 수 있다. 미세 패턴을 형성하는 것에 의해, 난연 패드(400)에 외부 이물질이 부착되는 것을 방지할 수 있으며, 또한 원하는 정도의 마찰력을 얻을 수 있다. 미세 패턴의 형상 및 크기는 특별히 한정되지 않는다.
- [80] 또 다른 변형 예에서, 난연 패드(400)로서 사용되는 실리콘 폼 패드 내부의 기공을 제어하여, 난연 패드(400)에 여러가지 특성을 부여할 수 있다. 즉, 실리콘 폼 패드 제조시, 발포제와 경화제의 첨가 비율을 조정하는 것에 의해, 기공의 비율 및 크기를 조정(즉, 밀도를 조정)할 수 있는데, 이 때, 기공의 밀도가 커질수록 단열 특성은 향상될 수 있고, 기공의 밀도가 작아질수록 기계적 물성이 향상될 수 있는바, 이를 적절히 조정하여 원하는 단열 특성 및 기계적 물성을 갖는 실리콘 폼 패드를 얻을 수 있다.
- [81] 또한, 이러한 실리콘 폼 패드 내부의 기공에 여러 가지 추가 재료를 충전하여, 실리콘 폼 패드의 물성을 보강할 수 있다. 이러한 추가 재료는, 발포제와 경화제를 혼합하여 실리콘 폼 패드를 형성할 때, 함께 혼합하여 실리콘 폼 패드 내부에 추가할 수 있다.
- [82] 예를 들면, 실리콘 폼 패드의 내열성을 보강하기 위하여, 실리콘 폼 패드 내부의 기공에 무기물 내화 충전제를 첨가할 수 있다. 무기물 내화 충전제로는, 탄산 칼슘(CaCO_3), 운모(mica), 유리 섬유, 미네랄 섬유 복합체 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [83] 또한, 실리콘 폼 패드가 난연성 또는 자기 소멸 특성을 가질 수 있도록, 실리콘 폼 패드 내부의 기공에 난연성 충전제를 더욱 추가할 수도 있다. 난연성 충전제로는, 나노 비스무트 산화물, 산화 알루미늄 나노 파우더, 유기 나노 점토 중 적어도 하나를 사용할 수 있으나, 특별히 한정되는 것은 아니다. 난연성 충전제를 추가하는 것을 통해, UL(Underwriter's Laboratory) 규격에 적합한

난연성을 가질 수 있게 된다.

- [84] 한편, 실리콘 폼 패드 내부의 기공을, 소화 약제(Extinguishing Agents)로 채우는 것에 의해, 열폭주 조건 하에서 이산화탄소 가스를 방출하게 함으로써, 연소 반응 자체를 억제할 수 있는 자기 소염 기능을 부여할 수도 있다. 이러한 소화 약제로는, 무기 탄산염, 무기 인산염, 및 무기 황산염으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상이 사용될 수 있으며, 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [85] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예들에 의하면, 난연 패드로 사용되는 실리콘 폼 패드에 여러 가지 추가 물성을 보장하여, 보다 우수한 난연성, 단열성, 기계적 물성을 갖는 난연 패드를 제공할 수 있다. 따라서, 전지 모듈 내에서 열폭주 조건시, 열의 전달을 보다 효과적으로 지연 또는 차단하고 연소 반응을 억제할 수 있다.
- [86] 아래에서는 도 10 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 제4 내지 제7 실시예에 따른 난연 패드에 대해 설명한다.
- [87] 도 10은 본 발명의 제4 실시예에 따른 난연 패드(403)를 도시한 도면이다. 도 10에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 난연 패드(403)는, 실리콘 폼 패드(410)의 표면에 형성된 방염 단열 부재(440)를 더욱 포함한다. 방염 단열 부재(440)는, 화염 발생시 화염이 확산하는 것을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 어느 하나의 셀에서 열폭주가 발생하여 고온의 상태가 되더라도 단열 성능에 의해 인접한 셀로 열이 확산되는 것을 방지할 수 있다. 특히, 실리콘 폼 패드(410)와는 다른 재질의 방염 단열 부재(440)가 실리콘 폼 패드(410)의 표면에 더욱 부가되는 것에 의해 인접하는 셀 간의 화염 및 열의 확산을 보다 확실하게 차단할 수 있다. 방염 단열 부재(440)는 실리콘 폼 패드(410)의 어느 한면 또는 양면에 형성되거나, 또는 실리콘 폼 패드(410)의 내부층으로도 부가될 수 있겠으나, 도 10에 도시한 바와 같이 실리콘 폼 패드(410)의 양면에 부착되어 전지셀에서 열과 화염이 발생하는 경우 직접 방염 단열 부재(440)와 접촉하도록 하는 것이 보다 효과적으로 화염과 열을 확산을 방지할 수 있는바 바람직하다. 이러한 방염 단열 부재(440)로는, 유리섬유 강화 패드(GFRP, glass fiber reinforced pad) 및 탄소섬유 강화 패드(CFRP, carbon fiber reinforced pad)로부터 선택된 적어도 하나가 사용될 수 있다. 이와 같이, 난연 패드(403)로서 실리콘 폼 패드(410)의 표면에 형성된 적어도 하나의 방염 단열 부재(440)를 포함한 구성을 사용하는 것에 의해, 열폭주 조건 하에서 이웃하는 셀로 열 및 화염의 확산을 더욱 효과적으로 차단할 수 있다.
- [88] 도 11 및 도 12는, 본 발명의 제5 및 제6 실시예에 따른 난연 패드(404, 405)를 도시한 도면이다. 도 11 및 도 12에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제5 및 제6 실시예에 따른 난연 패드(404, 405)는 다층의 실리콘 폼 패드(410a, 410b)를 포함한다. 구체적으로, 적어도 하나의 제1 실리콘 폼 패드(410a) 및 적어도 하나의 제2 실리콘 폼 패드(410b)를 포함한다. 이 때, 제1 실리콘 폼 패드(410a)의

밀도는, 제2 실리콘 폼 패드(410b)의 밀도보다 높다. 이러한 제1 실리콘 폼 패드(410a) 및 제2 실리콘 폼 패드(410b)는, 도 11에 도시된 바와 같이 중앙에 제1 실리콘 폼 패드(410a)가 배치되고 양측에 제2 실리콘 폼 패드(410b)가 배치되는 구성을 갖거나, 또는 도 12에 도시된 바와 같이 중앙에 제2 실리콘 폼 패드(410b)가 배치되고 양측에 제1 실리콘 폼 패드(410a)가 배치되는 구성을 가질 수 있다. 이와 같이 고밀도 및 저밀도의 실리콘 폼 패드(410a, 410b)를 함께 사용하는 것에 의해, 난연 패드(404, 405)는 전지셀의 팽창 제어를 효과적으로 행하는 동시에, 열의 전달을 효과적으로 지연 또는 차단할 수 있다. 즉, 고밀도의 제1 실리콘 폼 패드(410a)는, 열폭주 조건시, 열의 전달을 보다 효과적으로 지연 또는 차단하는 것에는 유리하나, 셀의 팽창 제어에는 다소 불리할 수 있다. 그러나, 저밀도의 제2 실리콘 폼 패드(410b)를 함께 구비함으로써, 전지 셀의 팽창에 대해 완충 효과를 가질 수 있고 따라서 전지 셀의 팽창 제어도 효과적으로 달성 할 수 있다. 이러한 실리콘 폼 패드(410a, 410b)의 밀도는, 내부의 기공의 크기 및 개수를 조절하는 것에 의해 제어할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[89] 도 13은, 본 발명의 제7 실시예에 따른 난연 패드(406)를 도시한 도면이다. 도 13에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제7 실시예에 따른 난연 패드(406)는 실리콘 폼 패드(410)의 표면에 형성된 발포 코팅층(450)을 더욱 포함한다. 발포 코팅층(450)은 전지 셀 내부에서 열폭주가 발생하여 온도가 급격하게 상승하는 경우 팽창하는 성질을 갖는다. 이에 의해 셀과 셀 사이의 공간이 확장될 수 있는바, 고온에 노출시 난연 패드(406)가 셀과 셀 사이를 단열할 수 있는 공간을 확보하여 열의 전달을 보다 효과적으로 지연 또는 차단할 수 있다. 이러한 발포 코팅층(450)으로는, 온도에 반응하는 발포 소재의 코팅이라면 적절하게 선택하여 사용 가능하다. 예를 들면, 인을 포함하는 난연재 등이 사용될 수 있으며, 발포 코팅층(450)이 고온에서 흡열 분해 반응을 하여 코팅이 팽창하게 되며, 이에 의해 셀과 셀 사이의 공간이 확보될 뿐만 아니라 매우 낮은 열전도성을 갖고 다공성인 동시에 열적으로 안정된 탄화층을 형성함으로써 열의 전달을 차단 또는 지연시킬 수 있다.

[90] 이와 같이, 본 발명의 제4 내지 제7 실시예들에 의하면, 난연 패드로 사용되는 실리콘 폼 패드에 추가의 층을 부가하거나, 실리콘 폼 패드의 물성을 달리함으로써, 보다 우수한 난연성(방염성), 단열성을 가지면서도, 전지셀의 팽창(swelling)을 보다 효과적으로 흡수할 수 있는 난연 패드를 제공할 수 있다. 따라서, 전지 모듈 내에서 온도가 상승함에 따라 전지셀의 팽창을 효과적으로 제어하면서도, 고온에서의 열폭주 조건시에도, 열의 전달을 보다 효과적으로 지연 또는 차단하고 연소 반응을 억제할 수 있다. 한편, 본 발명의 실시예에 따른 전지 모듈은 하나 또는 그 이상이 팩 케이스 내에 패키징되어 전지팩을 형성할 수 있다.

[91] 앞에서 설명한 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩은 다양한 디바이스에

적용될 수 있다. 이러한 디바이스에는, 전기 자전거, 전기 자동차, 하이브리드 자동차 등의 운송 수단에 적용될 수 있으나, 본 발명은 이에 제한되지 않고 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩을 사용할 수 있는 다양한 디바이스에 적용 가능하며, 이 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

[92] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

[93] <부호의 설명>

[94] 100: 전지 모듈

[95] 110: 전지 셀

[96] 120: 모듈 프레임

[97] 121: 전극 조립체

[98] 400: 난연 패드

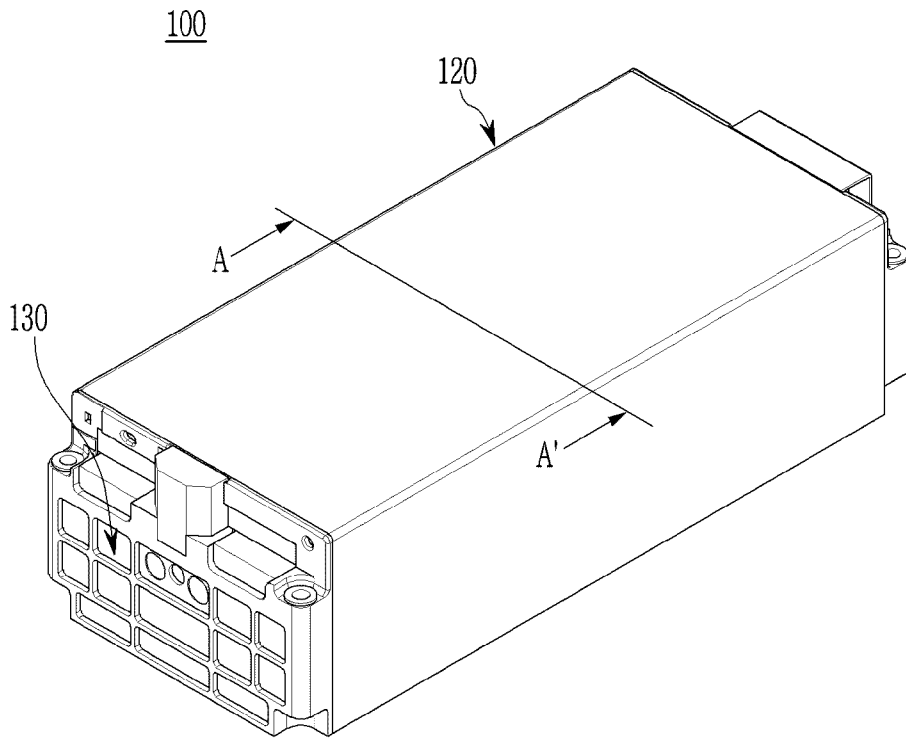
청구범위

- [청구항 1] 각각이 전극 조립체를 포함하는 복수의 전지셀이 적층되어 있는 전지셀 적층체,
상기 전지셀 적층체를 수용하는 모듈 프레임, 및
상기 복수의 전지셀 중 서로 이웃하는 전지셀 사이, 및 상기 전지셀 적층체와 상기 모듈 프레임 사이 중 적어도 한 곳에 개재되어 있는 적어도 하나의 난연 패드를 포함하고,
상기 난연 패드의 면적은 상기 전극 조립체의 면적과 같거나 그보다 큰 전지 모듈.
- [청구항 2] 제1항에서,
상기 난연 패드는 적어도 2개 이상 포함되고, 상기 난연 패드 중 이웃하는 2개의 난연 패드 사이에는 하나 이상의 전지셀이 위치하는 전지 모듈.
- [청구항 3] 제2항에서,
상기 난연 패드 간 간격은 동일하거나 상이한 전지 모듈.
- [청구항 4] 제1항에서,
상기 난연 패드는 실리콘 폼 패드를 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 5] 제4항에서,
상기 난연 패드는 2개의 실리콘 폼 패드 및 상기 2개의 실리콘 폼 패드 사이에 개재된 운모 시트를 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 6] 제4항에서,
상기 실리콘 폼 패드의 일면에 형성된 코팅 필름을 더욱 포함하는, 전지 모듈.
- [청구항 7] 제4항에서,
상기 코팅 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 폴리비닐 클로라이드(polyvinyl chloride, PVC), 폴리프로필렌(polypropylene, PP) 및 폴리카보네이트(polycarbonate, PC) 중 적어도 하나를 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 8] 제4항에서,
상기 실리콘 폼 패드의 표면에는 미세 패턴이 형성되어 있는 전지 모듈.
- [청구항 9] 제4항에서,
상기 실리콘 폼 패드는, 내부 기공을 채우는 무기물 내화 충전재를 더욱 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 10] 제9항에서
상기 무기물 내화 충전재는, 탄산 칼슘(CaCO_3), 운모(mica), 유리 섬유, 미네랄 섬유 복합체 중 적어도 하나를 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 11] 제4항에서,
상기 실리콘 폼 패드는, 내부 기공을 채우는 소화약제(Extinguishing

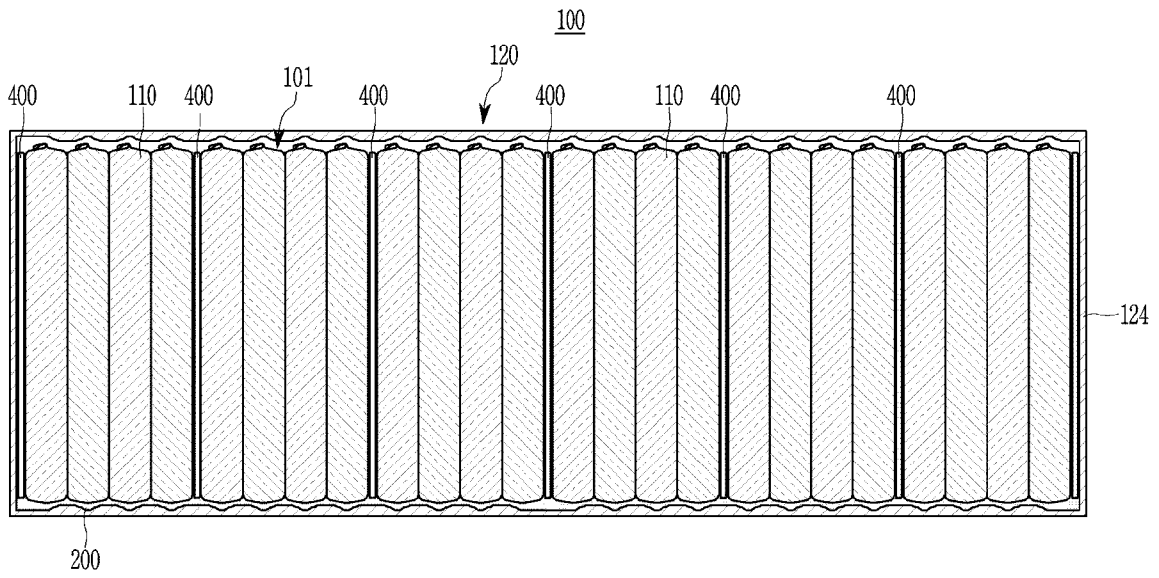
- Agents)를 더욱 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 12] 제11항에서,
상기 소화 약제는 무기 탄산염, 무기 인산염, 및 무기 황산염으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상인 전지 모듈.
- [청구항 13] 제4항에서,
상기 실리콘 폼 패드는, 내부 기공을 채우는 난연성 충전제를 더욱 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 14] 제13항에서,
상기 난연성 충전제는 나노 비스무트 산화물, 산화 알루미늄 나노 파우더, 유기 나노 점토로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상인 전지 모듈.
- [청구항 15] 제1항에서,
상기 난연 패드의 면적은 상기 전극 조립체에 포함된 음극의 면적과 같거나 그보다 큰 전지 모듈.
- [청구항 16] 제1항에서,
상기 난연 패드는, 상기 전극 조립체와 연결된 전극 리드가 배치된 부분과 중첩하지 않는 전지 모듈.
- [청구항 17] 제4항에서,
상기 실리콘 폼 패드는 할로젠 원소를 포함하지 않는 전지 모듈.
- [청구항 18] 제4항에서,
상기 난연 패드는 상기 실리콘 폼 패드의 적어도 일면에 형성된 단열 방염 부재를 더욱 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 19] 제18항에서,
상기 단열 방염 부재는 유리섬유 강화 패드(GFRP, glass fiber reinforced pad) 및 탄소섬유 강화 패드(CFRP, carbon fiber reinforced pad)로부터 선택되는 적어도 하나를 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 20] 제4항에서,
상기 실리콘 폼 패드는 적어도 하나의 제1 실리콘 폼 패드, 및 적어도 하나의 제2 실리콘 폼 패드를 포함하고,
상기 제1 실리콘 폼 패드의 밀도는 상기 제2 실리콘 폼 패드의 밀도보다 높은 전지 모듈.
- [청구항 21] 제20항에서,
상기 실리콘 폼 패드는, 하나의 제1 실리콘 폼 패드, 및 상기 제1 실리콘 폼 패드를 사이에 두고 상기 제1 실리콘 폼 패드의 양면에 배치된 두 개의 제2 실리콘 폼 패드를 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 22] 제20항에서,
상기 실리콘 폼 패드는, 하나의 제2 실리콘 폼 패드, 및 상기 제2 실리콘 폼 패드를 사이에 두고 상기 제2 실리콘 폼 패드의 양면에 배치된 두 개의

- 제1 실리콘 폼 패드를 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 23] 제4항에서,
상기 난연 패드는 상기 실리콘 폼 패드의 적어도 일면에 형성된 발포 코팅층을 더욱 포함하는 전지 모듈.
- [청구항 24] 제23항에서,
상기 발포 코팅층은, 주변 온도 상승시 팽창하는 전지 모듈.
- [청구항 25] 제1항 내지 제24항 중 어느 한 항에 따른 적어도 하나의 전지 모듈; 및
상기 적어도 하나의 전지 모듈을 패키징하는 팩 케이스를 포함하는 전지 팩.

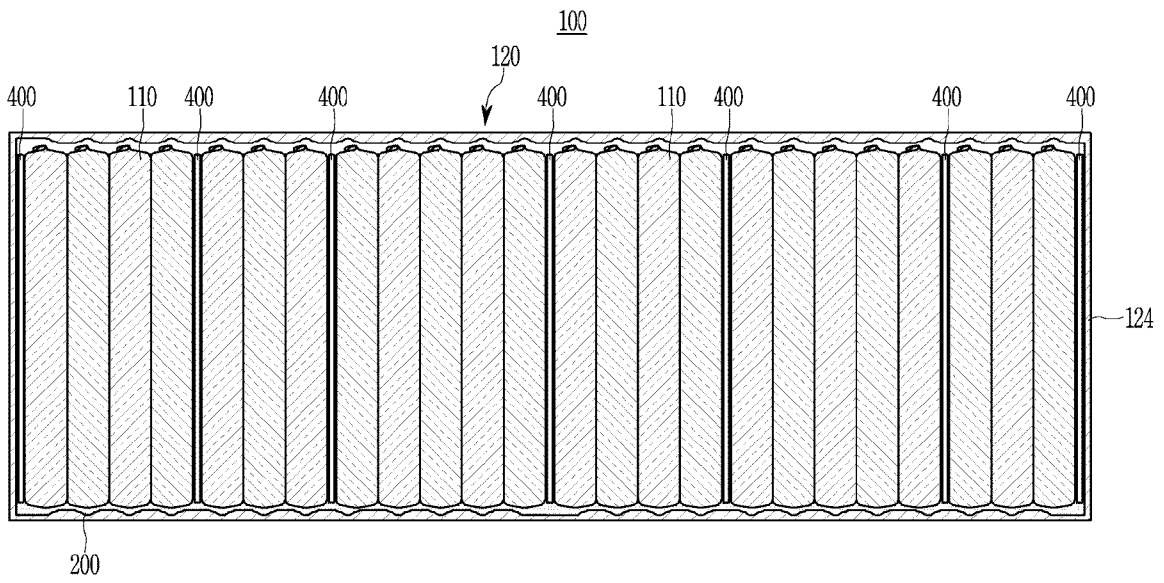
[도 1]



[도 2a]

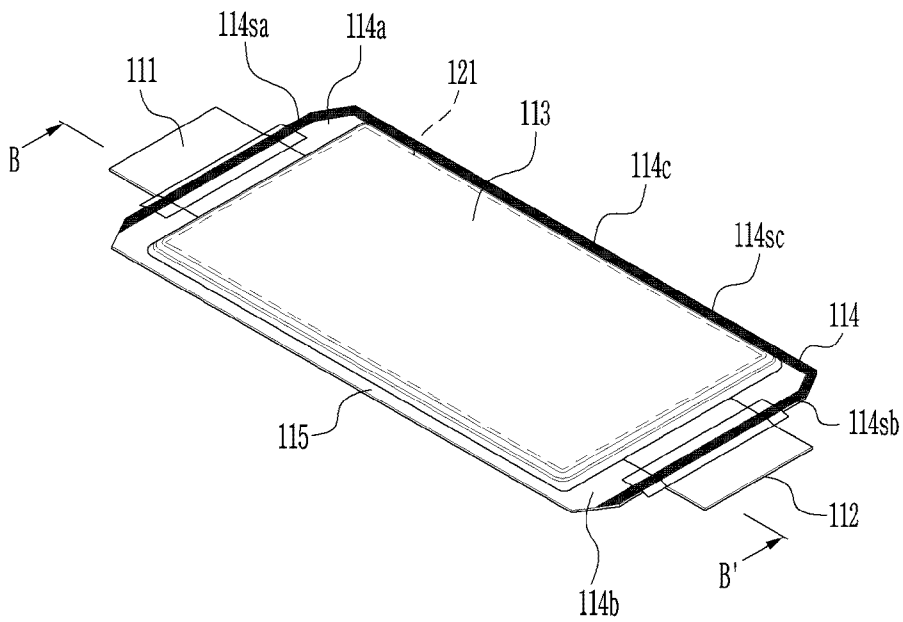


[도2b]

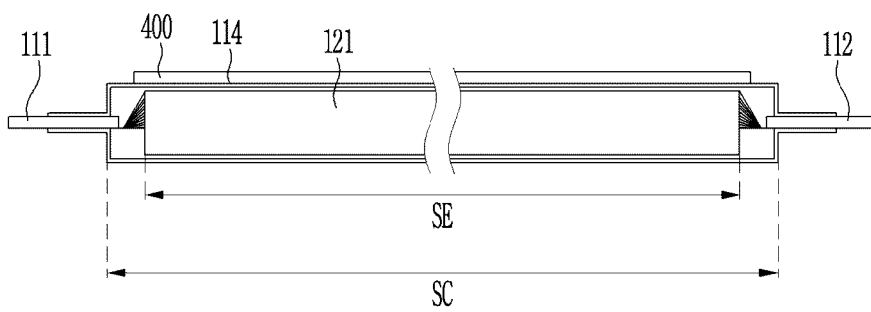


[도3]

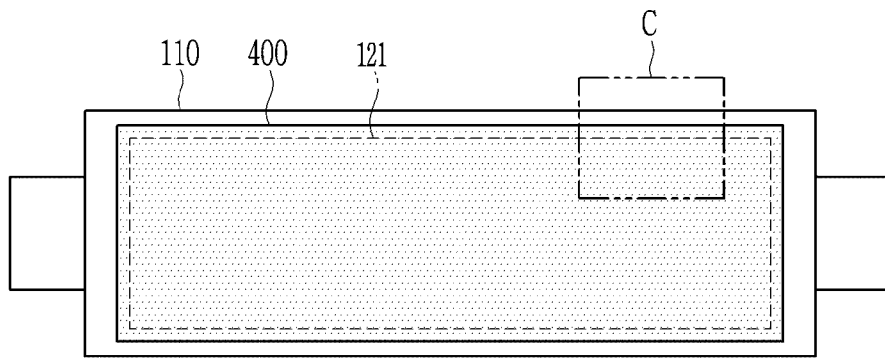
110



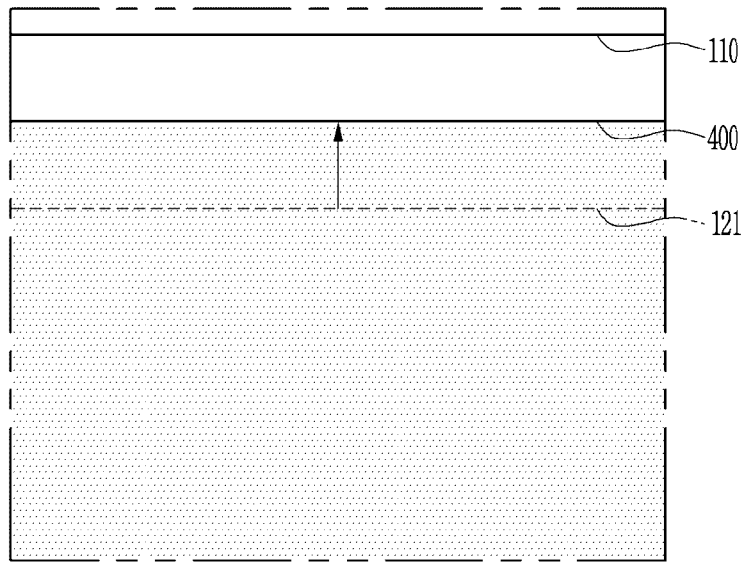
[도4]



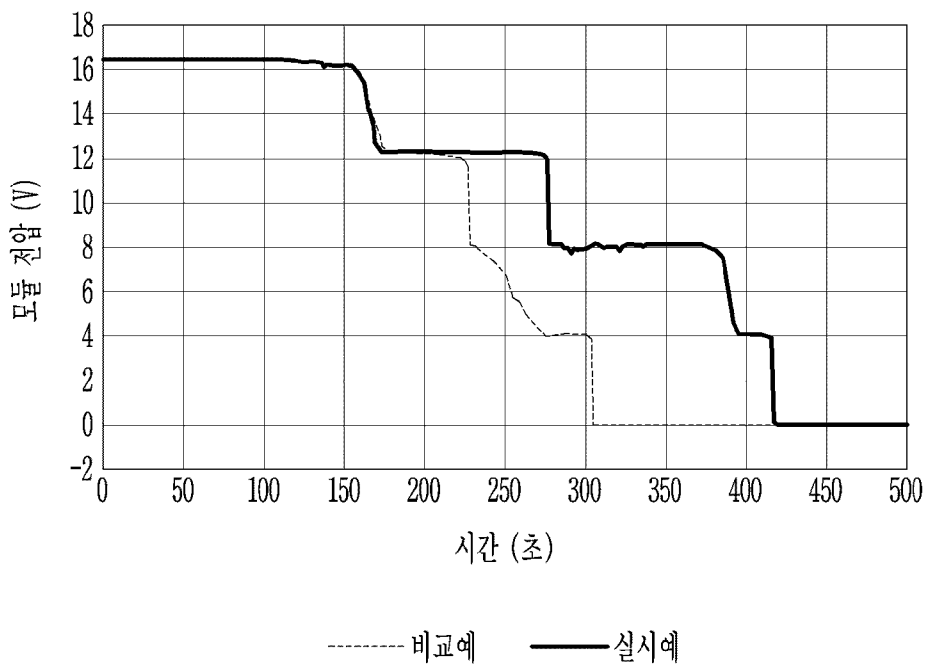
[도5]



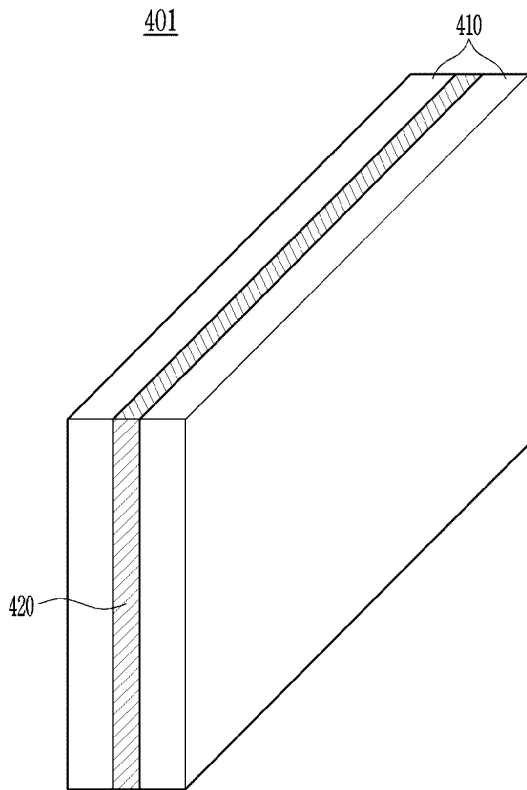
[도6]



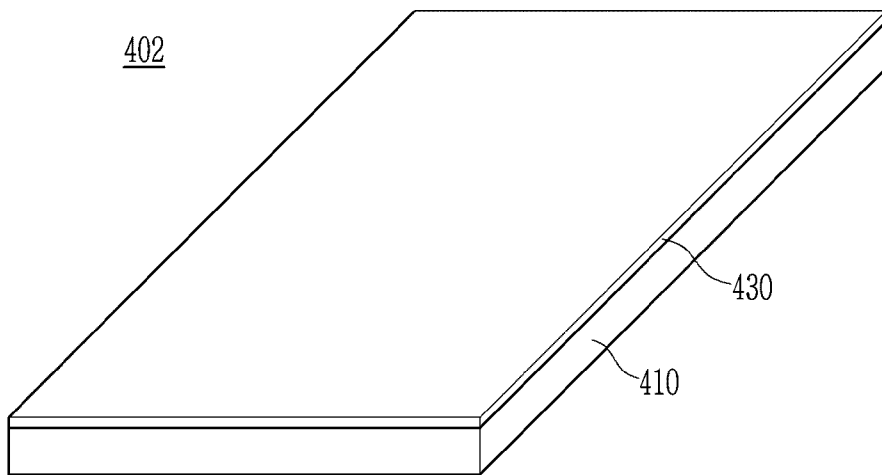
[도7]



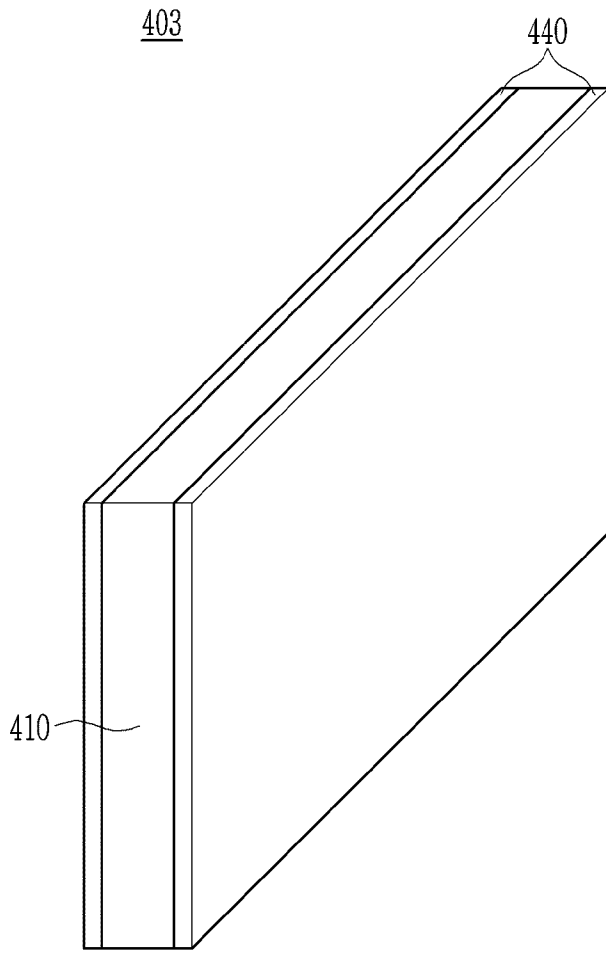
[도8]



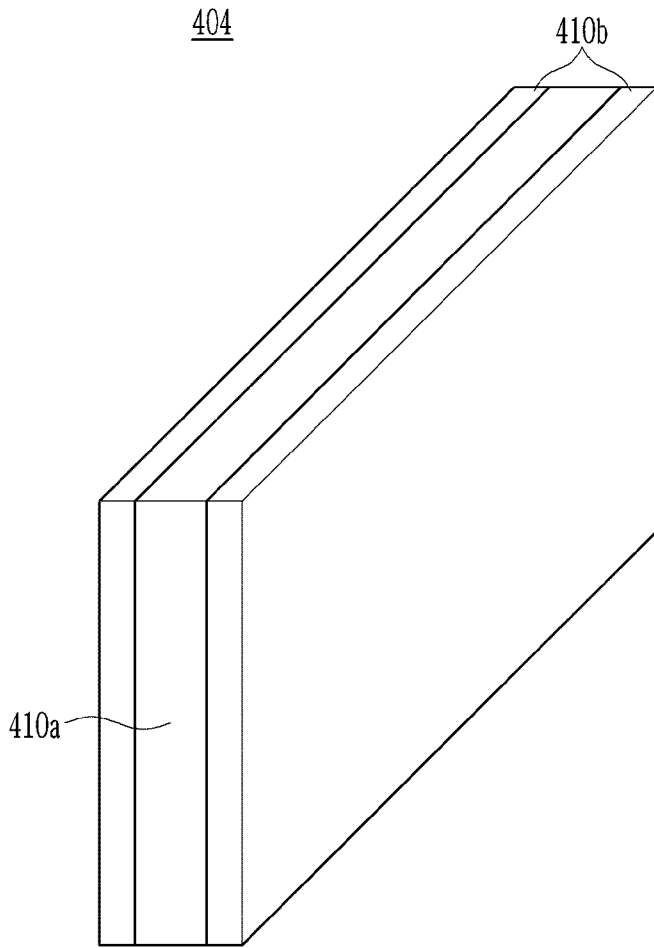
[도9]



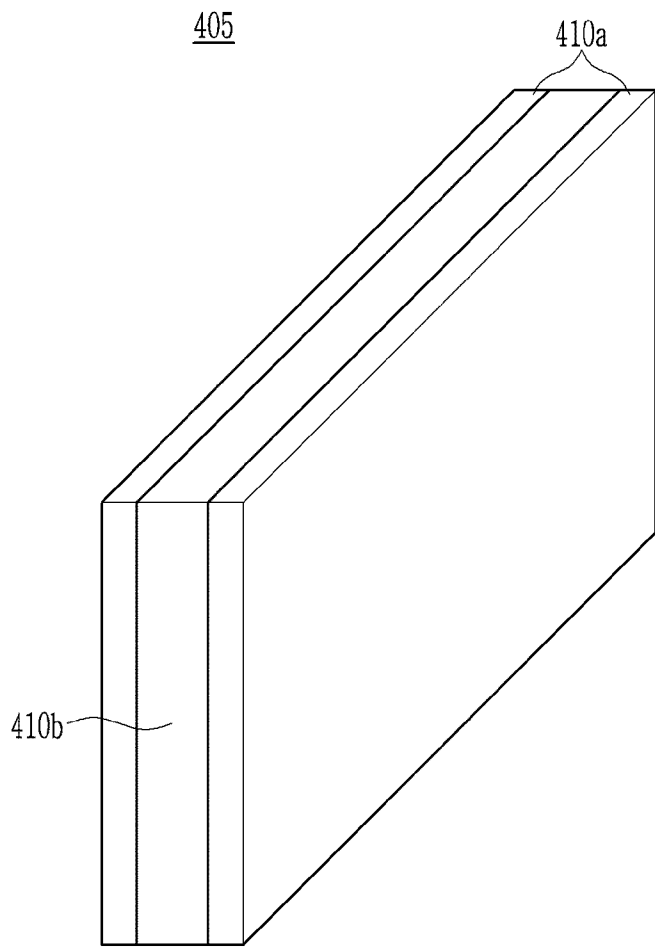
[도 10]



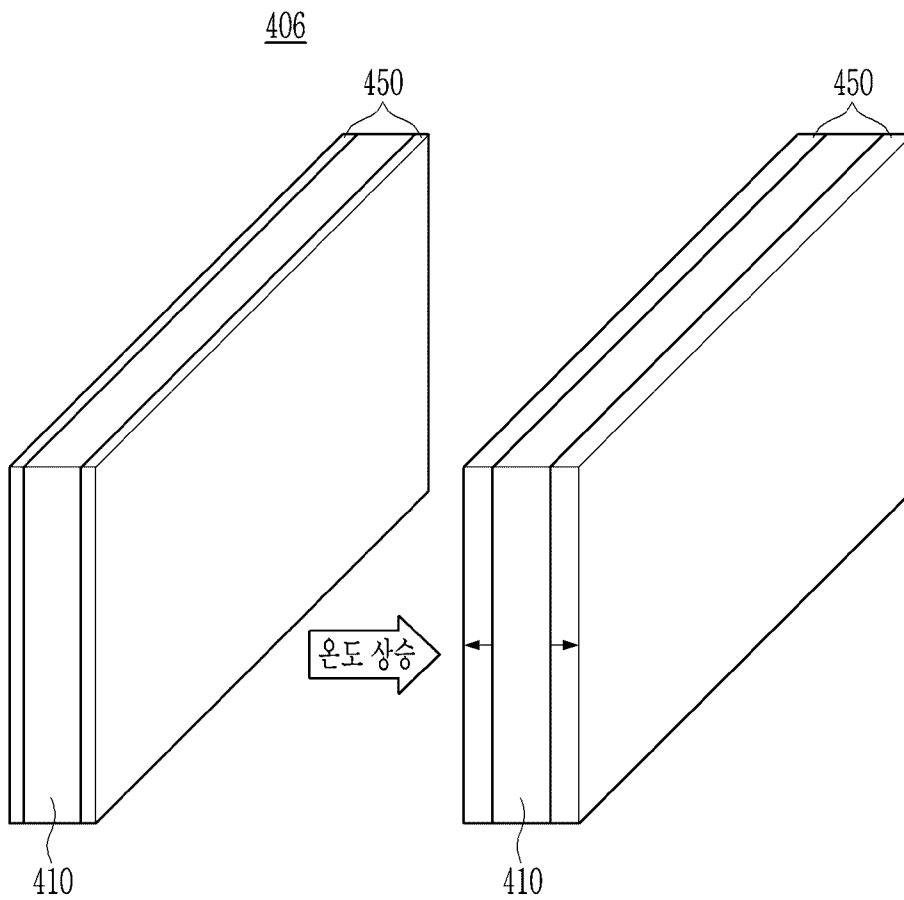
[도 11]



[도 12]



[도 13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/011698

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01M 50/24(2021.01)i; H01M 50/20(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 50/24(2021.01); B32B 5/02(2006.01); C01F 7/06(2006.01); C09K 21/02(2006.01); D21H 27/20(2006.01); D21H 27/30(2006.01); E04B 1/86(2006.01); H01M 10/48(2006.01); H01M 2/02(2006.01)		
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: 전지 모듈(battery module), 난연(antifire), 패드(pad), 실리콘 폼(silicon foam)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2020-0021609 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 02 March 2020 (2020-03-02) See paragraphs [0054], [0059], [0074]-[0075] and [0083]-[0085] and figures 1-4.	1-3,15-16,25
Y		4-14,17-24
Y	KR 10-2016-0041311 A (LG CHEM, LTD.) 18 April 2016 (2016-04-18) See claims 13-14 and 18.	4-14,17-24
Y	KR 10-2016-0125930 A (KIM, Soo) 01 November 2016 (2016-11-01) See claim 1.	6-7,18-19
Y	KR 10-2017-0046330 A (LG CHEM, LTD.) 02 May 2017 (2017-05-02) See claims 1, 9-10 and 13.	11-12
Y	KR 10-2015-0113044 A (FLUORCHEMIE GMBH FRANKFURT) 07 October 2015 (2015-10-07) See claims 8-11 and 34.	13-14,17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 07 December 2021		Date of mailing of the international search report 07 December 2021
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

International application No.

PCT/KR2021/011698

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2011-0064507 A (HAN, Gang Suk) 15 June 2011 (2011-06-15) See claims 1-2.	20-24
.....		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/011698

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2020-0021609 A	02 March 2020	CN 110854319 A	28 February 2020
		DE 102019122339 A1	27 February 2020
		US 2020-0067040 A1	27 February 2020
KR 10-2016-0041311 A	18 April 2016	None	
KR 10-2016-0125930 A	01 November 2016	None	
KR 10-2017-0046330 A	02 May 2017	KR 10-2088700 B1	13 March 2020
KR 10-2015-0113044 A	07 October 2015	AU 2014-210225 A1	16 July 2015
		AU 2014-210225 B2	25 August 2016
		AU 2014-210226 A1	16 July 2015
		AU 2014-210226 B2	25 August 2016
		BR 112015017318 A2	20 October 2020
		BR 112015017319 A2	11 July 2017
		BR 112015017319 B1	08 December 2020
		CA 2892768 A1	31 July 2014
		CA 2892768 C	19 March 2019
		CA 2892769 A1	31 July 2014
		CA 2892769 C	03 September 2019
		CN 104937016 A	23 September 2015
		CN 104937016 B	09 March 2018
		CN 104937017 A	23 September 2015
		CN 104937017 B	09 March 2018
		DE 102013001520 A1	07 August 2014
		DE 102013001520 B4	12 November 2015
		EP 2948502 A2	02 December 2015
		EP 2948502 B1	06 December 2017
		EP 2948503 A2	02 December 2015
		EP 2948503 B1	04 April 2018
		ES 2660590 T3	23 March 2018
		ES 2681535 T3	13 September 2018
		HK 1210197 A1	15 April 2016
		HK 1210198 A1	15 April 2016
		IL 239818 A	31 August 2015
		IL 239819 A	31 August 2015
JP 2016-510352 A	07 April 2016		
JP 2016-514077 A	19 May 2016		
JP 6077137 B2	08 February 2017		
JP 6095802 B2	15 March 2017		
KR 10-1780720 B1	21 September 2017		
KR 10-1823916 B1	31 January 2018		
KR 10-2015-0110684 A	02 October 2015		
MX 2015009424 A	04 March 2016		
MX 2015009428 A	04 March 2016		
RU 2015-135250 A	02 March 2017		
RU 2015-135251 A	03 March 2017		
RU 2645511 C2	21 February 2018		
RU 2645529 C2	21 February 2018		
TR 201808882 T4	23 July 2018		
US 2015-0353830 A1	10 December 2015		
US 2015-0353831 A1	10 December 2015		
US 9902832 B2	27 February 2018		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2021/011698

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		US 9908986 B2	06 March 2018
		WO 2014-114283 A2	31 July 2014
		WO 2014-114283 A3	27 November 2014
		WO 2014-114284 A2	31 July 2014
		WO 2014-114284 A3	27 November 2014
KR 10-2011-0064507 A	15 June 2011	KR 10-1083334 B1	14 November 2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01M 50/24(2021.01)i; H01M 50/20(2021.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 50/24(2021.01); B32B 5/02(2006.01); C01F 7/06(2006.01); C09K 21/02(2006.01); D21H 27/20(2006.01); D21H 27/30(2006.01); E04B 1/86(2006.01); H01M 10/48(2006.01); H01M 2/02(2006.01) 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: 전지 모듈(battery module), 난연(antifire), 패드(pad), 실리콘 폼(silicon foam)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2020-0021609 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2020.03.02 단락 [54], [59], [74]-[75], [83]-[85] 및 도면 1-4	1-3,15-16,25
Y		4-14,17-24
Y	KR 10-2016-0041311 A (주식회사 엘지화학) 2016.04.18 청구항 13-14, 18	4-14,17-24
Y	KR 10-2016-0125930 A (김수) 2016.11.01 청구항 1	6-7,18-19
Y	KR 10-2017-0046330 A (주식회사 엘지화학) 2017.05.02 청구항 1, 9-10, 13	11-12
Y	KR 10-2015-0113044 A (플루오르케미 게엠메하 프랑크푸르트) 2015.10.07 청구항 8-11, 34	13-14,17
<input checked="" type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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		
국제조사의 실제 완료일 2021년12월07일(07.12.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년12월07일(07.12.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대 전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2011-0064507 A (한강석) 2011.06.15 청구항 1-2	20-24

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0021609 A	2020/03/02	CN 110854319 A	2020/02/28
		DE 102019122339 A1	2020/02/27
		US 2020-0067040 A1	2020/02/27
KR 10-2016-0041311 A	2016/04/18	없음	
KR 10-2016-0125930 A	2016/11/01	없음	
KR 10-2017-0046330 A	2017/05/02	KR 10-2088700 B1	2020/03/13
KR 10-2015-0113044 A	2015/10/07	AU 2014-210225 A1	2015/07/16
		AU 2014-210225 B2	2016/08/25
		AU 2014-210226 A1	2015/07/16
		AU 2014-210226 B2	2016/08/25
		BR 112015017318 A2	2020/10/20
		BR 112015017319 A2	2017/07/11
		BR 112015017319 B1	2020/12/08
		CA 2892768 A1	2014/07/31
		CA 2892768 C	2019/03/19
		CA 2892769 A1	2014/07/31
		CA 2892769 C	2019/09/03
		CN 104937016 A	2015/09/23
		CN 104937016 B	2018/03/09
		CN 104937017 A	2015/09/23
		CN 104937017 B	2018/03/09
		DE 102013001520 A1	2014/08/07
		DE 102013001520 B4	2015/11/12
		EP 2948502 A2	2015/12/02
		EP 2948502 B1	2017/12/06
		EP 2948503 A2	2015/12/02
		EP 2948503 B1	2018/04/04
		ES 2660590 T3	2018/03/23
		ES 2681535 T3	2018/09/13
		HK 1210197 A1	2016/04/15
		HK 1210198 A1	2016/04/15
		IL 239818 A	2015/08/31
		IL 239819 A	2015/08/31
		JP 2016-510352 A	2016/04/07
JP 2016-514077 A	2016/05/19		
JP 6077137 B2	2017/02/08		
JP 6095802 B2	2017/03/15		
KR 10-1780720 B1	2017/09/21		
KR 10-1823916 B1	2018/01/31		
KR 10-2015-0110684 A	2015/10/02		
MX 2015009424 A	2016/03/04		
MX 2015009428 A	2016/03/04		
RU 2015-135250 A	2017/03/02		
RU 2015-135251 A	2017/03/03		
RU 2645511 C2	2018/02/21		
RU 2645529 C2	2018/02/21		
TR 201808882 T4	2018/07/23		
US 2015-0353830 A1	2015/12/10		
US 2015-0353831 A1	2015/12/10		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 9902832 B2	2018/02/27
		US 9908986 B2	2018/03/06
		WO 2014-114283 A2	2014/07/31
		WO 2014-114283 A3	2014/11/27
		WO 2014-114284 A2	2014/07/31
		WO 2014-114284 A3	2014/11/27
----- KR 10-2011-0064507 A	2011/06/15	KR 10-1083334 B1	2011/11/14
