(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024 년 6 월 13 일 (13.06.2024)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2024/123012 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 50/204 (2021.01) *H01M 50/502* (2021.01)
H01M 10/658 (2014.01) *H01M 4/525* (2010.01)
H01M 10/04 (2006.01) *H01M 4/58* (2010.01)
H01M 10/6557 (2014.01) *A62C 2/00* (2006.01)
H01M 10/42 (2006.01) *A62C 3/16* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/019808

(22) 국제출원일: 2023 년 12 월 4 일 (04.12.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2022-0168151 2022 년 12 월 5 일 (05.12.2022) KR
10-2023-0024931 2023 년 2 월 24 일 (24.02.2023) KR

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

(72) 발명자: 양창현 (**YANG, Chang Hyeon**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG 에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 신주환 (**SHIN, Ju Hwan**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG 에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 허남훈 (**HUR, Nam Hoon**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG 에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 성준엽 (**SEONG, Jun Yeob**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG 에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 이형석 (**LEE, Hyoung Suk**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG 에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 김홍균 (**KIM, Hong Gyun**); 05854 서울특별시 송파구 법원로 114 엠스테이트 B동 309호, 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.

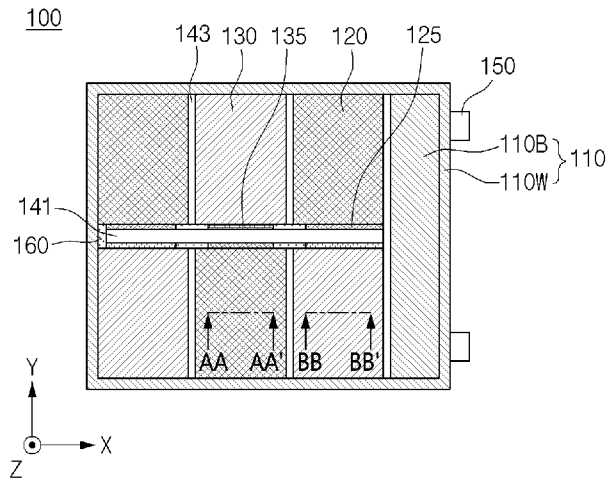
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL,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

WO 2024/123012 A1

(54) **Title:** BATTERY PACK

(54) **발명의 명칭:** 배터리 팩



(57) **Abstract:** Provided according to exemplary embodiments of the present invention is a battery pack. The battery pack comprises: a plurality of first battery devices mounted on a housing and spaced apart from each other; and a plurality of second battery devices mounted on the housing and interposed between the plurality of first battery devices, wherein each of the plurality of first battery devices comprises a plurality of first battery cells each including a first cathode active material, and each of the plurality of second battery devices comprises a plurality of second battery cells each including a second cathode active material different from the first cathode active material.

(57) **요약서:** 본 발명의 예시적인 실시예들에 따르면, 배터리 팩이 제공된다. 상기 배터리 팩은, 하우징 상에 실장되고 서로 이격된 복수의 제1 배터리 장치들; 및 상기 하우징 상에 실장되고, 상기 복수의 제1 배터리 장치들 사이에 개재된 복수의 제2 배터리 장치들;을 포함하되 상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각은 제1 양극 활물질을 포함하는 복수의 제1 배터리 셀들을 포함하고, 상기 복수의 제2 배터리 장치들 각각은 상기 제1 양극 활물질과 다른 제2 양극 활물질을 포함하는 복수의 제2 배터리 셀들을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 배터리 팩

기술분야

[1] 본 발명은 배터리 팩에 관한 것이다. 본 출원은 2022년 12월 5일에 출원된, 한국 출원 번호 10-2022-0168151 및 2023년 2월 24일에 출원된, 한국 출원 번호 10-2023-0024931의 이익을 주장하며, 해당 출원들은 여기에 전체로서 참조된다.

배경기술

[2] 이차 전지는 일차 전지와 달리 복수번의 충방전이 가능하다. 이차 전지는 핸드셋, 노트북, 무선 청소기 등의 다양한 무선 기기의 에너지원으로 광범위하게 사용되고 있다. 최근, 에너지 밀도 개선 및 규모의 경제로 인해 이차 전지의 단위 용량당 제조 비용이 획기적으로 감소하고, BEV(battery electric vehicle)의 항속거리가 연료 차량과 동등한 수준으로 증가함에 따라, 이차전지의 주요 쓰임새는 모바일 기기에서 모빌리티로 이동하고 있다.

[3] 이차전지가 모빌리티에 사용되면서, 이차전지의 안전성에 대한 요구가 높아지고 있다. 모빌리티에 사용된 이차전지에 화재 등의 사고가 발생한 경우, 운전자의 생명을 위험하게 할 수 있는바, 이차전지의 안전성을 제고하는 기술에 대한 연구는 필수 불가결하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[4] 본 발명의 기술적 사상이 해결하고자 하는 과제는 안전성이 제고된 배터리 팩을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[5] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 예시적인 실시예들에 따르면, 배터리 팩이 제공된다. 상기 배터리 팩은, 하우징 상에 실장되고 서로 이격된 복수의 제1 배터리 장치들; 및 상기 하우징 상에 실장되고, 상기 복수의 제1 배터리 장치들 사이에 개재된 복수의 제2 배터리 장치들;을 포함하되 상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각은 제1 양극 활물질을 포함하는 복수의 제1 배터리 셀들을 포함하고, 상기 복수의 제2 배터리 장치들 각각은 상기 제1 양극 활물질과 다른 제2 양극 활물질을 포함하는 복수의 제2 배터리 셀들을 포함한다.

[6] 상기 제1 양극 활물질은 니켈 및 망간을 포함한다.

[7] 상기 제2 양극 활물질은 철 및 인을 포함한다.

[8] 상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각의 면적은 상기 제2 배터리 장치들 각각의 면적과 다르다.

[9] 상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각의 면적은 상기 제2 배터리 장치들 각각의 면적보다 작다.

[10] 상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각의 면적은 상기 제2 배터리 장치들 각각의 면적보다 크다.

[11] 상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각은 상기 복수의 제1 배터리 셀들 각각과 연결된 제1 양극 단자 및 제2 음극 단자를 포함하는 제1 버스 바 플레이트를 포함한다.

[12] 상기 복수의 제2 배터리 장치들 각각은 상기 복수의 제1 배터리 셀들 각각과 연결된 제2 양극 단자 및 제2 음극 단자를 포함하는 제2 버스 바 플레이트를 포함한다.

[13] 상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각은 상기 복수의 제1 배터리 셀들 사이에 개재된 열적 분리기를 포함한다.

[14] 상기 열적 분리기는 세라믹 물질, 코팅된 유리 섬유, 칼슘-실리케이트, 아라미드 및 팽창성 물질 중 어느 하나를 포함한다.

[15] 상기 열적 분리기는 냉각제가 유동하기 위한 채널을 포함한다.

[16] 상기 열적 분리기는 상기 복수의 제1 배터리 셀들 중 인접한 것들이 열폭주 상태에 있을 때, 화재 억제 물질(fire retarding material) 및 소화 약제(fire extinguishing agent) 중 어느 하나를 방출하도록 구성된다.

[17] 상기 복수의 제2 배터리 장치들 각각의 상기 복수의 제2 배터리 셀들 각각은 상기 복수의 제2 배터리 셀들 중 이웃한 것(Neighboring one)과 접한다.

[18] 상기 복수의 제2 배터리 장치들 각각은 열적 분리기를 포함하지 않는다.

[19] 상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각은 상기 복수의 제2 배터리 장치들 중 이웃한 것을 사이에 두고 서로 이격된다.

발명의 효과

[20] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따르면, 양극 활물질로서 니켈 및 망간을 포함하는 제1 배터리 셀들을 포함하는 제1 배터리 장치들 사이에 제2 배터리 장치들을 배열시킬 수 있다. 제2 배터리 장치들은 양극 활물질로서 인산과 철을 포함하는 제2 배터리 셀들을 포함한다. 이때, 제2 배터리 셀들은 상대적으로 높은 화재 안정성을 갖는바, 배터리 팩 내에서의 열 전파가 지연될 수 있다. 나아가, 제1 배터리 장치들은 제1 배터리 셀들 사이에 개재된 복수의 열적 분리기들을 포함하고, 제2 배터리 장치들은 열적 분리기를 포함하지 않는 바, 배터리 팩의 에너지 효율이 제고될 수 있다.

[21] 본 발명의 예시적인 실시예들에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 아니하며, 언급되지 않은 다른 효과들은 이하의 설명으로부터 본 개시의 예시적인 실시예들이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다. 즉, 본 개시의 예시적인 실시예들을 실시함에 따른 의도하지 않은 효과들 역시 본 개시의 예시적인 실시예들로부터 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 도출될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[22] 도 1은 예시적인 실시예들에 따른 배터리 팩을 설명하기 위한 평면도다.

[23] 도 2는 도 1의 절단선 AA-AA'를 따라 취한 단면도이다.

[24] 도 3은 도 1의 절단선 BB-BB'를 따라 취한 단면도이다.

[25] 도 4는 예시적인 실시예들에 따른 배터리 팩을 설명하기 위한 평면도다.

[26] 도 5는 예시적인 실시예들에 따른 배터리 팩을 설명하기 위한 평면도다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[27] 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 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.

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

[29] 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[30] 본 발명의 실시형태는 통상의 기술자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이므로 도면에서의 구성요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시될 수 있다. 따라서, 각 구성요소의 크기나 비율은 실제적인 크기나 비율을 전적으로 반영하는 것은 아니다.

[31]

[32] (제1 실시예)

[33] 도 1은 예시적인 실시예들에 따른 배터리 팩을 설명하기 위한 평면도이다.

[34] 도 2는 도 1의 절단선 AA-AA'를 따라 취한 단면도이다.

[35] 도 3은 도 1의 절단선 BB-BB'를 따라 취한 단면도이다.

[36] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 배터리 팩(100)은 하우징(110), 복수의 제1 배터리 장치들(120), 복수의 제2 배터리 장치들(130), 센터 빔(141), 복수의 크로스 빔들(143), 복수의 배기 장치들(150), 및 복수의 버스 바들(160)을 포함할 수 있다. 배터리 팩(100)은 모빌리티 등에 장착되는 배터리 시스템의 최종 형태이다.

[37] 하우징(110)은 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)이 실장되기 위한 공간을 제공할 수 있다. 하우징(110)은 바닥 판(110B) 및 복수의 측벽들(110W)을 포함할 수 있다.

[38] 하우징(110)의 바닥 판(110B)에 실질적으로 평행한 두 방향을 X 방향 및 Y 방향으로 정의하고, 하우징(110)의 바닥 판(110B)에 실질적으로 수직한 방향을 Z 방향으로 정의한다. X 방향, Y 방향 및 Z 방향 각각은 서로 실질적으로 수직할 수 있다.

[39] 바닥 판(110B) 상에 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)이 배치될 수 있다. 바닥 판(110B)은 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)을 지지할 수 있다.

[40] 복수의 측벽들(110W)은 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)을 수평적으로 둘러쌀 수 있다. 복수의 측벽들(110W)은 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)을 보호할 수 있다.

[41] 복수의 제1 배터리 장치들(120) 각각 및 복수의 제2 배터리 장치들(130) 각각은 모듈리스 타입일 수 있다. 복수의 제1 배터리 장치들(120) 각각 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)은 모듈 프레임을 포함하지 않을 수 있다.

[42] 복수의 제1 배터리 장치들(120) 각각은 복수의 제1 배터리 셀들(121), 제1 버스 바 플레이트(125)를 포함할 수 있다. 복수의 제2 배터리 장치들(130) 각각은 복수의 제2 배터리 셀들(131), 및 제2 버스 바 플레이트(135)를 포함할 수 있다.

[43] 복수의 제1 배터리 셀들(121) 및 복수의 제2 배터리 셀들(131)은 리튬 이온 배터리, 즉 이차 전지의 기본 단위이다. 복수의 제1 배터리 셀들(121) 및 복수의 제2 배터리 셀들(131) 각각은 전극 어셈블리, 전해액 및 케이스를 포함한다. 복수의 제1 배터리 셀들(121) 및 복수의 제2 배터리 셀들(131)은 전극 어셈블리와 전해액의 구성에 따라 리튬 이온 전지, 리튬 이온 폴리머 전지, 리튬 폴리머 전지 등으로 분류된다. 리튬 이온 폴리머 전지는 전해액의 유출 가능성이 적고 제조가 용이하여 이차 전지 내에서의 점유율을 늘려가고 있다.

[44] 복수의 제1 배터리 셀들(121) 및 복수의 제2 배터리 셀들(131) 각각은 원통형 배터리 셀, 각형 배터리 셀 및 파우치 형 배터리 셀 중 어느 하나일 수 있다. 원통형 배터리 셀의 전극 어셈블리는 원통형 금속 캔에 내장된다. 각형 배터리 셀의 전극 어셈블리는 각형 금속 캔에 내장된다. 파우치 형 배터리 셀의 전극 어셈블리는 알루미늄 라미네이트 시트를 포함하는 파우치 케이스에 내장된다.

[45] 전지케이스에 내장되는 전극 어셈블리는 양극, 음극, 및 양극과 음극 사이에 개재된 분리막을 포함한다. 전극 어셈블리는 조립 형태에 따라 젤리-롤 타입 및 스택 타입으로 분류된다. 젤리 롤 타입은 양극, 음극 및 그들 사이에 개재된 분리막을 권취한 것이다. 스택 타입은 순차로 적층된 복수의 양극들, 복수의 음극들 및 그들 사이에 개재된 복수의 분리막들을 포함한다.

[46] 양극은 양극 집전체 및 양극 활물질을 포함할 수 있다. 음극은 음극 집전체 및 음극 활물질을 포함할 수 있다. 양극 집전체의 두께는 약 3 ㎛ 내지 약 500 ㎛의 범위에 있을 수 있다(Ranges from about 3 ㎛ to about 500 ㎛). 양극 집전체는 최종적으로 제조되는 이차 전지에 화학적 변화를 유발하지 않을 수 있고, 높은 도전성을 가질 수 있다. 양극 집전체는, 예를 들어, 스테인레스 스틸, 알루미늄, 니켈,

티탄, 소성 탄소 및 알루미늄을 포함할 수 있다. 양극 집전체는, 카본, 니켈, 티탄, 은 등에 의해 표면 처리된 스테리인레스 스틸을 포함할 수도 있다. 양극 집전체의 표면은 활물질의 접착력을 높이기 위한 미세 요철 구조를 포함할 수 있다. 양극 집전체는 필름, 시트, 호일, 네트, 다공질, 발포체, 부직포 등의 형상을 가질 수 있다.

[47] 음극 집전체의 두께는 약 3 ㎛ 내지 약 500 ㎛의 범위에 있을 수 있다. 음극 집전체는 최종적으로 제조되는 이차 전지에 화학적 변화를 유발하지 않을 수 있고, 높은 도전성을 가질 수 있다. 음극 집전체는 구리, 스테인레스 스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성 탄소 및 알루미늄-카드뮴 합금을 포함할 수 있다. 음극 집전체는 카본, 니켈, 티탄, 은 등에 의해 표면 처리된 스테인레스 스틸을 포함할 수도 있다. 음극 집전체의 표면은 활물질의 접착력을 높이기 위한 미세 요철 구조를 포함할 수 있다. 음극 집전체는 필름, 시트, 호일, 네트, 다공질, 발포체, 부직포 등의 형상을 가질 수 있다.

[48] 음극 활물질은, 예를 들어, 난흑연화 탄소, 흑연계 탄소 등의 탄소를 포함할 수 있다. 음극 활물질은, 예컨대, $Li_xFe_2O_3(0\leq x\leq 1)$, $LixWO_2(0\leq x\leq 1)$, $Sn_xMe_{1-x}Me'_yO_z$ (여기서, Me은 Mn, Fe, Pb 및 Ge 중 어느 하나이고, Me'은 Al, B, P, Si, 주기율표의 1족, 2족, 3족 원소 및 할로겐 중 어느 하나이며; $0<x\leq 1$ 이고; $1\leq y\leq 3$ 이며; $1\leq z\leq 8$) 등의 금속 복합 산화물을 포함할 수 있다. 음극 활물질은, 예컨대, 리튬 금속; 리튬 합금; 규소계 합금; 주석계 합금을 포함할 수 있다. 음극 활물질은, 예컨대, SnO, SnO_2, PbO, PbO_2, Pb_2O_3, Pb_3O_4, Sb_2O_3, Sb_2O_4, Sb_2O_5, GeO, GeO_2, Bi_2O_3, Bi_2O_4, Bi_2O_5 등의 금속 산화물을 포함할 수 있다. 음극 활물질은, 예컨대, 폴리아세틸렌 등의 도전성 고분자; Li-Co-Ni 계 재료 등을 포함할 수 있다.

[49] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 셀들(121) 각각은 제1 양극 활물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제2 배터리 셀들(131) 각각은 제2 양극 활물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 양극 활물질은 제2 양극 활물질과 다를 수 있다. 여기서 제1 양극 활물질 및 제2 양극 활물질은 전기화학적 반응을 일으킬 수 있는 물질이다. 제1 양극 활물질 및 제2 양극 활물질은 리튬 전이금속 산화물일 수 있다.

[50] 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 양극 활물질은 층상 구조를 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 양극 활물질은 니켈 및 망간을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 제1 양극 활물질은, 예컨대, 하나 또는 그 이상의 전이금속으로 치환된 리튬 코발트 산화물($LiCoO_2$) 및 리튬 니켈 산화물($LiNiO_2$) 등의 층상 화합물; 하나 또는 그 이상의 전이금속으로 치환된 리튬 망간 산화물; 화학식 $LiNi_{1-y}M_yO_2$ (여기서, M은 Co, Mn, Al, Cu, Fe, Mg, B, Cr, Zn 및 Ga 중 어느 하나이고, $0.01\leq y\leq 0.7$)으로 표현되는 리튬 니켈계 산화물; $Li_{1+z}Ni_{1/3}Co_{1/3}Mn_{1/3}O_2$, $Li_{1+z}Ni_{0.4}Mn_{0.4}Co_{0.2}O_2$ 과 같이 $Li_{1+z}Ni_bMn_cCo_{1-(b+c+d)}M_dO_{(2-e)}A_e$ (여기서, $-0.5\leq z\leq 0.5$ 이고, $0.1\leq b\leq 0.8$ 이며, $0.1\leq c\leq 0.8$ 이고, $0\leq d\leq 0.2$ 이며, $0\leq e\leq 0.2$, $b+c+d<1$ 이고, M 은

Al, Mg, Cr, Ti, Si 및 Y 중 어느 하나이고, A 은 F, P 및 Cl 중 어느 하나)으로 표현되는 리튬 니켈 코발트 망간 복합산화물 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[51] 예시적인 실시예들에 따르면, 제2 양극 활물질은 올리빈 구조를 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 제2 양극 활물질은 철 및 인을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 제2 양극 활물질은 화학식 $Li_{1+x}M_{1-y}M'_yPO_{4-z}X_z$(여기서, M은 전이금속으로 보다 구체적으로 Fe, Mn, Co 및 Ni 중 어느 하나이고, M'은 Al, Mg 및 Ti 중 어느 하나이며, X은 F, S 및 N 중 어느 하나이고, $-0.5\leq x\leq+0.5$ 이며, $0\leq y\leq0.5$ 이고, $0\leq z\leq0.1$)로 표현되는 올리빈계 리튬 금속 포스페이트를 포함할 수 있다.

[52] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 셀들(121) 각각의 에너지 밀도는 복수의 제2 배터리 셀들(131) 각각의 에너지 밀도보다 더 클 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제2 배터리 셀들(131) 각각의 안정성(Safety) 및 안정성(Stability)은 복수의 제1 배터리 셀들(121) 각각의 안전성 및 안정성보다 더 높을 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 셀들(121) 각각의 수명은 복수의 제2 배터리 셀들(131) 각각의 수명보다 더 짧을 수 있다.

[53] 올리빈 구조를 갖는 제2 양극 활물질은 크리스털 형태의 육면체들이 서로 유기적으로 연결된 격자 구조를 갖는바, 제1 양극 활물질에 비해 수명 및 화재 안정성에서 더 우수하다. 반면 제1 양극 활물질은 제2 양극 활물질에 비해 에너지 밀도가 높고, 특히 제2 양극 활물질에 비해 월등한 저온 성능을 갖는다.

[54] 복수의 제1 배터리 셀들(121) 각각은 제1 양극 탭 및 제1 음극 탭을 포함할 수 있다. 복수의 제1 배터리 셀들(121) 각각은 외부와의 접속을 위한 제1 양극 리드 및 제1 음극 리드를 더 포함할 수 있다. 복수의 제1 배터리 셀들(121) 각각은 제1 음극 리드는 후속하는(Following) 제1 배터리 셀(121)의 제1 양극 리드와 연결될 수 있다. 복수의 제1 배터리 셀들(121) 각각은 제1 음극 리드는 후속하는 제1 배터리 셀(121)의 제1 양극 리드와 용접될 수 있다. 이에 따라, 복수의 제1 배터리 셀들(121)은 직렬로 연결될 수 있고, 복수의 제1 배터리 장치들(120) 각각은 높은 전압을 출력하도록 구성될 수 있다.

[55] 복수의 제2 배터리 셀들(131) 각각은 제2 양극 탭 및 제2 음극 탭을 포함할 수 있다. 복수의 제2 배터리 셀들(131) 각각은 외부와의 접속을 위한 제2 양극 리드 및 제2 음극 리드를 더 포함할 수 있다. 복수의 제2 배터리 셀들(131) 각각은 제2 음극 리드는 후속하는 제2 배터리 셀(131)의 제2 양극 리드와 연결될 수 있다. 복수의 제2 배터리 셀들(131) 각각은 제2 음극 리드는 후속하는 제2 배터리 셀(131)의 제2 양극 리드와 용접될 수 있다. 이에 따라, 복수의 제2 배터리 셀들(131)은 직렬로 연결될 수 있고, 복수의 제2 배터리 장치들(130) 각각은 높은 전압을 출력하도록 구성될 수 있다.

[56] 제1 버스 바 플레이트(125)는 제1 양극 단자 및 제1 음극 단자를 포함할 수 있다. 제1 양극 단자 및 제1 음극 단자는 버스 바와 같이, 막대 형상(또는, 굽은 부분을 포함하는 막대 형상)을 가질 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 제1 양극 단

자는 직렬로 연결된 복수의 제1 배터리 셀들(121) 중 앞선 것(Leading one)의 제1 양극 리드와 연결될 수 있고, 및 제1 음극 단자는 직렬로 연결된 복수의 제1 배터리 셀들(121) 중 마지막 것(Last one)의 제1 음극 리드와 연결될 수 있다.

[57] 복수의 제1 배터리 장치들(120) 각각은 하나의 제1 버스 바 플레이트(125)를 포함할 수 있다. 복수의 제1 배터리 장치들(120) 각각의 복수의 제1 배터리 셀들(121)은 제1 버스 바 플레이트(125)에 연결될 수 있고, 일체로서 동작할 수 있다.

[58] 제2 버스 바 플레이트(135)는 제2 양극 단자 및 제2 음극 단자를 포함할 수 있다. 제2 양극 단자 및 제2 음극 단자는 버스 바와 같이, 막대 형상을 가질 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 제2 양극 단자는 직렬로 연결된 복수의 제2 배터리 셀들(131) 중 앞선 것의 제2 양극 리드와 연결될 수 있고, 및 제2 음극 단자는 직렬로 연결된 복수의 제2 배터리 셀들(131) 중 마지막 것의 제2 음극 리드와 연결될 수 있다.

[59] 복수의 제2 배터리 장치들(130) 각각은 하나의 제2 버스 바 플레이트(135)를 포함할 수 있다. 복수의 제2 배터리 장치들(130) 각각의 복수의 제2 배터리 셀들(131)은 제2 버스 바 플레이트(135)에 연결될 수 있고, 일체로서 동작할 수 있다.

[60] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 장치들(120) 각각은 복수의 열적 분리기들(Thermal separator)(125)을 더 포함할 수 있다. 복수의 열적 분리기들(122)은 복수의 제1 배터리 셀들(121)의 사이에 개재될 수 있다. 이에 따라, 복수의 제1 배터리 장치들(120) 중 일부는 복수의 열적 분리기들(122)과 접할 수 있다.

[61]

[62] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122)은 복수의 제1 배터리 셀들(121)을 둘 이상의 그룹들로 나눔으로써, 하나의 그룹에서 발생한 열 폭주 이벤트가 다른 그룹으로 전파되는 것을 지연시키거나 방지할 수 있다.

[63]

[64] <열적 장벽 실시예>

[65] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122)은 열적 장벽(Thermal Barrier)일 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각은 높은 용융 온도를 가질 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각은 낮은 열 전도율을 가질 수 있다.

[66] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각의 용융 온도는 약 300℃ 이상일 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각의 용융 온도는 약 600℃ 이상일 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각의 용융 온도는 약 1000℃ 이상일 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각의 용융 온도는 1500℃ 이상일 수 있다.

[67] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각의 열 전도율은 약 20 W/mK이하일 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각의 열 전도율은 약 1 W/mK 이하일 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르

면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각의 열 전도율은 약 0.3 W/mK이하일 수 있다. 상술된 복수의 열적 분리기들(122) 각각의 열 전도율은 상온(약 25℃)에서 측정될 수 있다.

[68] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각은 산화알루미늄(알루미나), 산화마그네슘(마그네시아), 이산화규소(실리카), 질화규소, 탄화규소(카보런덤) 및 규산알루미나와 같은 세라믹 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각은 칼슘-실리케이트, 칼슘-마그네슘-실리케이트 및 아라미드 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각은, 예를 들어 실리콘, 아크릴, 버미큘라이트, 흑연 및 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 어느 하나로 코팅된 유리 섬유를 포함할 수 있다.

[69] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각은 팽창성 물질을 포함할 수도 있다. 여기서 팽창성 물질은 열 노출시에 부피가 증가하는 물질이다. 팽창성 물질은 부피의 팽창으로 인해 보호 대상(예컨대, 복수의 제1 배터리 셀들(121))을 화원(fire source)(예컨대, 열폭주 이벤트가 발생한 배터리 셀들(121))으로부터 격리시킬 수 있다. 팽창성 물질에 의한 소화를 일반적으로 수동 소화라고 하며, 팽창성 물질의 대표적인 예시는 실리콘 및 아크릴이다.

[70]

[71] <냉각 부재 실시예>

[72] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 셀들(121)의 그룹들을 물리적으로 및 열적으로 분리하는 데 더해, 복수의 열적 분리기들(122) 각각은, 예컨대, 쿨링 플레이트와 같이, 복수의 제1 배터리 셀들(121)로부터 열을 끌어내거나 흡수하기 위한 유체 순환 시스템을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각은 물, 글리콜-물 혼합물등과 같은 유체(즉, 냉각제)가 유동하기 위한 채널을 포함할 수 있다.

[73]

[74] <소화 부재 실시예>

[75] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 열적 분리기들(122) 각각은 복수의 제1 배터리 셀들(131) 중 인접한 것에 열 폭주 이벤트가 발생하는 경우, 화재 억제 물질(fire retarding material) 및 소화 약제(fire extinguishing agent) 중 어느 하나를 방출하도록 구성될 수 있다.

[76] 여기서, 소화 약제란 소화 작용, 즉 바람직하게는 연소 억제 작용을 하고 및/또는 화재 발생을 저지하는 물질이다. 소화 작용은 화재를 저지하는 작용으로서, 이미 발생한 화재의 연속 또는 새로운 화재의 발생을 억제하거나 또는 약화시킬 수 있는 작용을 의미한다. 소화 약제는 화재의 지속에 필요한 화학 반응 물질을 화원으로부터 격리하거나, 발화 또는 화재의 지속에 필요한 화학 반응을 억제하는 물질이다. 소화 약제는 바람직하게 소화 첨가제 및 용매(또는 캐리어 물질)를 포함할 수 있다.

[77] 일 예로, 소화 약제는, 이산화 탄소, 질소, 및 아르곤을 포함할 수 있다. 다른 예로, 소화 약제는 플루오르포름, 할로포름, 할로카본, 헵탄플루오르프로판, 브로모트리플루오르메탄, 브로모클로르디플루오르메탄 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[78]

[79] 도 2에서, 4개의 제1 배터리 셀들(121)이 하나의 그룹을 이루고, 상기 그룹들은 복수의 열적 분리기들(122)과 교대로 배열된 것으로 도시되었으나, 이는 예시를 위한 것으로서 어떠한 의미에서도 본 발명의 기술적 사상을 제한하지 않는다. 복수의 제1 배터리 셀들(121)은 임의의 개수로 그룹핑될 수 있고, 그룹들 각각이 포함하는 제1 배터리 셀들(121)의 개수는 서로 다를 수도 있다.

[80] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제2 배터리 장치들(130) 각각은 열적 분리기를 포함하지 않을 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제2 배터리 셀들(131) 각각은 복수의 제2 배터리 셀들(131) 중 이웃한 것과 접할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제2 배터리 셀들(131) 각각은 복수의 열적 분리기들(122)로부터 이격될 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제2 배터리 셀들(131) 각각은 복수의 열적 분리기들(122)과 접하지 않을 수 있다.

[81] 명확히 도시되지 않았으나, 복수의 제1 배터리 셀들(121)과 바닥 판(110B)의 사이, 복수의 열적 분리기들(125)과 바닥 판(110B)의 사이, 및 복수의 제2 배터리 셀들(131)과 바닥 판(110B)의 사이에 메탈 스트랩 및 TIM(Thermal Interface Material)이 더 개재될 수 있다. 또한, 복수의 제1 배터리 셀들(121)의 상면, 복수의 열적 분리기들(125)의 상면 및 복수의 제2 배터리 셀들(131)의 상면 상에 절연 물질을 포함하는 시트가 더 배치될 수 있다.

[82] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 장치들(120) 각각은 제1 버스 바 플레이트(125)를 커버하는 제1 엔드 플레이트를 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제2 배터리 장치들(130) 각각은 제2 버스 바 플레이트(135)를 커버하는 제2 엔드 플레이트를 더 포함할 수 있다.

[83] 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)은 X 방향을 따라서 교대로 배열될 수 있다. 복수의 제1 배터리 장치들(120) 중 이웃한 것들 사이에 복수의 제2 배터리 장치들(130)이 개재될 수 있다. 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)은 Y 방향을 따라서 교대로 배열될 수 있다. 도 1에서, X 방향으로 배치된 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)의 개수는 셋이고, Y 방향으로 배치된 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)의 개수는 둘이다. 따라서, 이러한 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)의 배열은 3 * 2의 배치라고 할 수 있다.

[84] 당업계의 통상의 기술자는 여기에 설명된 바에 기초하여 M * N으로 배치된 (여기서, M, N 각각은 2 이상의 정수) 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)에 용이하게 도달할 수 있을 것이다.

[85] 예시적인 실시예들에 따르면, X 방향에서, 복수의 제1 배터리 장치들(120) 중 이웃한 둘 사이에 복수의 제2 배터리 장치들(130) 중 대응하는 것이 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, X 방향에서, 복수의 제2 배터리 장치들(130) 중 이웃한 둘 사이에 복수의 제1 배터리 장치들(130) 중 대응하는 것이 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, Y 방향에서, 복수의 제1 배터리 장치들(120) 중 이웃한 둘 사이에 복수의 제2 배터리 장치들(130) 중 대응하는 것이 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, Y 방향에서, 복수의 제2 배터리 장치들(130) 중 이웃한 둘 사이에 복수의 제1 배터리 장치들(130) 중 대응하는 것이 배치될 수 있다.

[86] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 장치들(120) 각각은 측벽(110W) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130) 중 어느 하나를 대면할 수 있다. 복수의 제1 배터리 장치들(120) 각각은 다른 제1 배터리 장치들(120)을 대면하지 않을 수 있다.

[87] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제2 배터리 장치들(130) 각각은 측벽(110W) 및 복수의 제1 배터리 장치들(120) 중 어느 하나를 대면할 수 있다. 복수의 제2 배터리 장치들(130) 각각은 다른 제2 배터리 장치들(130)을 대면하지 않을 수 있다.

[88] 측벽들(110W) 중 어느 하나에 복수의 배기 장치들(150)이 결합될 수 있다. 복수의 배기 장치들(150)과 결합된 측벽(110W)은 환기 홀들을 포함할 수 있다. 환기 홀들은 배터리 팩(100) 내부의 가스 및 열을 배출하기 위한 경로를 제공하도록 구성될 수 있다.

[89] 복수의 배기 장치들(150)은 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130) 중 적어도 어느 하나가 열 폭주(Thermal Runway) 상태에 있는 경우 배터리 팩(100) 내부의 고온의 가스를 외부로 방출함으로써 열 전파(Thermal Propagation)를 지연시키도록 구성될 수 있다.

[90] 여기서 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)의 열 폭주는 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)의 온도 변화가 그 온도 변화를 더욱 가속시키는 상태로서, 통제 불가능한 양성 피드백이다. 열폭주 상태의 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)은 급격한 온도 상승을 나타내며, 다량의 고압 가스 및 연소 잔해를 배출한다.

[91] 센터 빔(141) 및 복수의 크로스 빔들(143)은 하우징(110) 상에 실장되는 요소들을 서로 격리시킬 수 있다. 이에 따라, 센터 빔(141) 및 복수의 크로스 빔들(143)은 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)을 보호하는 동시에 이들 사이의 원치 않는 단락을 방지할 수 있다.

[92] 센터 빔(141)은 대향하는 한쌍의 측벽들(110W) 사이에서 연장될 수 있다. 센터 빔(141)은 X 방향으로 연장될 수 있다. 센터 빔(141)은 대향하는 한쌍의 측벽들(110W) 중 어느 하나에 접할 수 있다. 센터 빔(141)은 복수의 제1 배터리 장치들

(120)을 복수의 제2 배터리 장치들(130)로부터 격리시킬 수 있다. 센터 빔(141)은 복수의 제1 배터리 장치들(120)과 복수의 제2 배터리 장치들(130)의 사이에 개재될 수 있다.

[93] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 크로스 빔들(143)은 센터 빔(141)에 수직한 방향(예컨대, Y 방향)으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 크로스 빔들(143)은 센터 빔(141)과 측벽들(110W)의 사이에서 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 크로스 빔들(143)은 센터 빔(141) 및 측벽들(110W)에 접할 수 있다. 복수의 크로스 빔들(143)은 복수의 제1 배터리 장치들(120)을 복수의 제2 배터리 장치들(130)로부터 격리시킬 수 있다. 복수의 크로스 빔들(143)은 복수의 제1 배터리 장치들(120)과 복수의 제2 배터리 장치들(130)의 사이에 개재될 수 있다.

[94] 도 1에 개시된 제1 및 크로스 빔들(141, 133)의 배치 및 이에 따른 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)의 배치는 비제한적인 예시로서, 어떠한 의미에서도 본 발명의 기술적 사상을 제한하지 않는다. 당업계의 통상의 기술자는 여기에 설명된 바에 기초하여 다양한 배치 및 개수의 제1 내지 크로스 빔들 및 제1 및 제2 배터리 장치들을 포함하는 배터리 팩에 용이하게 도달할 수 있을 것이다.

[95] 배터리 팩(100)은 전장 부품들을 더 포함할 수 있다. 전장 부품들은 하우징(110) 상에 실장될 수 있다. 전장 부품들은 배기 장치들(150)이 설치되는 측벽(110W)과 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)의 사이에 배치될 수 있다. 전장 부품들은 배터리 팩을 구동시키기 위해 필요한 임의의 전자 소자를 포함할 수 있다.

[96] 전장 부품들은 예컨대, BMS(Battery Management System)를 포함할 수 있다. BMS는 배터리 팩의 모니터링, 밸런싱 및 제어 등을 수행하도록 구성될 수 있다. 배터리 팩(100)의 모니터링은 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130) 내부의 특정 노드들의 전압 및 전류의 측정 및 배터리 팩(100) 내부의 설정된 위치들의 온도의 측정을 포함할 수 있다. 배터리 팩(100)은 상술된 전압, 전류 및 온도를 측정하기 위한 계측기들을 포함할 수 있다.

[97] 배터리 팩(100)의 밸런싱은 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)의 사이의 편차를 줄이는 동작이다. 배터리 팩(100)의 제어는 과충전, 과방전 및 과전류의 발생을 방지하는 것을 포함한다. 모니터링, 밸런싱 및 제어를 통해 배터리 팩(100)은 최적 조건에서 동작할 수 있으며, 이에 따라 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130) 각각의 수명 단축이 방지될 수 있다.

[98] 전장 부품들은 냉각 장치, PRA(Power Relay Assembly), 안전 플러그 등을 더 포함할 수 있다. 냉각 장치는 냉각 팬을 포함할 수 있다. 냉각 팬은 배터리 팩(100) 내부의 공기를 순환시킴으로써 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130) 각각의 과열을 방지할 수 있다. PRA는 고전압 배터리의 전력을

외부 부하(예컨대, 모터)로 공급하거나 차단하도록 구성될 수 있다. PRA는 전압 서지 등과 같은 이상 전압이 발생하는 상황에서 외부 부하(예컨대, 모터)로의 전원 공급을 차단함으로써 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130) 및 외부 부하(예컨대, 모터)를 보호할 수 있다.

[99] 복수의 버스 바들(160)은 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)과 전기적으로 연결시킬 수 있다. 복수의 버스 바들(160)은 제1 버스 바 플레이트(125)의 제1 양극 단자 및 제1 음극 단자 및 제2 버스 바 플레이트(135)의 제2 양극 단자 및 제2 음극 단자에 연결될 수 있다.

[100] 복수의 버스 바들(160) 각각은 복수의 제1 배터리 장치들(120)을 복수의 제2 배터리 장치들(130) 중 인접한 둘과 연결될 수 있다 복수의 버스 바들(160) 각각은 복수의 제1 배터리 장치들(120)을 복수의 제2 배터리 장치들(130) 중 인접한 둘과 전기적으로 연결시키도록 구성될 수 있다. 복수의 버스 바들(160)에 의해 복수의 제1 배터리 장치들(120) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130)은 직렬로 연결될 수 있고, 이에 따라, 배터리 팩(100)은 높은 전압을 외부로 인출할 수 있다.

[101] 배터리 팩(100)은 하우징(110)에 결합되는 리드 플레이트를 더 포함할 수 있다. 리드 플레이트는 배터리 모듈들(120) 및 전장 부품과 같이 배터리 팩(100) 내부에 실장되는 요소들을 커버할 수 있다. 리드 플레이트는 예컨대 볼트와 같은 기계적인 결합 수단에 의해 배터리 팩(100)에 고정될 수 있다.

[102]

[103] (제2 실시예)

[104] 도 4는 예시적인 실시예들에 따른 배터리 팩(100a)을 설명하기 위한 평면도다.

[105] 도 4를 참조하면, 배터리 팩(100a)은 하우징(110), 복수의 제1 배터리 장치들(120a), 복수의 제2 배터리 장치들(130a), 센터 빔(141), 복수의 크로스 빔들(143), 복수의 배기 장치들(150), 및 복수의 버스 바들(160)을 포함할 수 있다.

[106] 하우징(110), 센터 빔(141), 복수의 크로스 빔들(143), 복수의 배기 장치들(150), 및 복수의 버스 바들(160)은 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한 것과 실질적으로 동일하므로, 이들에 대한 중복된 설명은 생략한다.

[107] 복수의 제1 배터리 장치들(120a)은 복수의 제1 배터리 셀들(121, 도 2 참조), 열적 분리기들(122, 도 2 참조) 및 제1 버스바 플레이트(125a)를 포함할 수 있다. 복수의 제2 배터리 장치들(130a)은 복수의 제2 배터리 셀들(131, 도 3 참조) 및 제1 버스바 플레이트(125a)를 포함할 수 있다. 복수의 제2 배터리 장치들(130a)은 열적 분리기들을 포함하지 않을 수 있다.

[108] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 장치들(120a) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130a)은 크기를 제외하고, 복수의 제1 배터리 장치들(120a) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130a)과 실질적으로 동일하다.

[109] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 장치들(120a) 각각의 수평 면적은 및 복수의 제2 배터리 장치들(130a) 각각의 수평 면적과 다를 수 있다. 예시

적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 장치들(120a) 각각의 수평 면적은 및 복수의 제2 배터리 장치들(130a) 각각의 수평 면적보다 더 작을 수 있다.

[110] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 장치들(120a) 각각의 수평 면적보다 더 큰 수평 면적을 갖는 복수의 제2 배터리 장치들(130a)을 제공함으로써, 복수의 제1 배터리 장치들(120a) 사이의 격리를 보장할 수 있다. 이에 따라, 배터리 팩(100a)의 안전성이 제고될 수 있다.

[111]

[112] (제3 실시예)

[113] 도 5는 예시적인 실시예들에 따른 배터리 팩(100b)을 설명하기 위한 평면도다.

[114] 도 5를 참조하면, 배터리 팩(100b)은 하우징(110), 복수의 제1 배터리 장치들(120b), 복수의 제2 배터리 장치들(130b), 센터 빔(141), 복수의 크로스 빔들(143), 복수의 배기 장치들(150), 및 복수의 버스 바들(160)을 포함할 수 있다.

[115] 하우징(110), 센터 빔(141), 복수의 크로스 빔들(143), 복수의 배기 장치들(150), 및 복수의 버스 바들(160)은 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한 것과 실질적으로 동일하므로, 이들에 대한 중복된 설명은 생략한다.

[116] 복수의 제1 배터리 장치들(120b)은 복수의 제1 배터리 셀들(121, 도 2 참조), 열적 분리기들(122, 도 2 참조) 및 제1 버스바 플레이트(125b)를 포함할 수 있다. 복수의 제2 배터리 장치들(130b)은 복수의 제2 배터리 셀들(131, 도 3 참조) 및 제1 버스바 플레이트(125b)를 포함할 수 있다. 복수의 제2 배터리 장치들(130b)은 열적 분리기들을 포함하지 않을 수 있다.

[117] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 장치들(120b) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130b)은 크기를 제외하고, 복수의 제1 배터리 장치들(120b) 및 복수의 제2 배터리 장치들(130b)과 실질적으로 동일하다.

[118] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 장치들(120b) 각각의 수평 면적은 및 복수의 제2 배터리 장치들(130b) 각각의 수평 면적과 다를 수 있다. 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 장치들(120b) 각각의 수평 면적은 및 복수의 제2 배터리 장치들(130b) 각각의 수평 면적보다 더 클 수 있다.

[119] 예시적인 실시예들에 따르면, 복수의 제1 배터리 장치들(120b)의 사이에 복수의 제2 배터리 장치들(130b)을 배치시킴으로써 배터리 팩(100b)의 안정성을 제고하는 동시에, 복수의 제2 배터리 장치들(130b) 각각의 수평 면적보다 더 큰 수평 면적을 갖는 복수의 제1 배터리 장치들(120b)을 제공함으로써, 배터리 팩(100b)의 에너지 밀도를 제고할 수 있다.

[120]

[121] 이상, 도면과 실시예 등을 통해 본 발명을 보다 상세히 설명하였다. 그러나, 본 명세서에 기재된 도면 또는 실시예 등에 기재된 구성은 본 발명의 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원 시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

청구범위

[청구항 1] 하우징 상에 실장되고 서로 이격된 복수의 제1 배터리 장치들; 및
상기 하우징 상에 실장되고, 상기 복수의 제1 배터리 장치들 사이에 개재된 복수의 제2 배터리 장치들;을 포함하되
상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각은 제1 양극 활물질을 포함하는 복수의 제1 배터리 셀들을 포함하고,
상기 복수의 제2 배터리 장치들 각각은 상기 제1 양극 활물질과 다른 제2 양극 활물질을 포함하는 복수의 제2 배터리 셀들을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제1 양극 활물질은 니켈 및 망간을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 제2 양극 활물질은 철 및 인을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각의 면적은 상기 제2 배터리 장치들 각각의 면적과 다른 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 5] 제3항에 있어서,
상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각의 면적은 상기 제2 배터리 장치들 각각의 면적보다 작은 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 6] 제3항에 있어서,
상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각의 면적은 상기 제2 배터리 장치들 각각의 면적보다 큰 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각은 상기 복수의 제1 배터리 셀들 각각과 연결된 제1 양극 단자 및 제1 음극 단자를 포함하는 제1 버스 바 플레이트를 포함하고, 및
상기 복수의 제2 배터리 장치들 각각은 상기 복수의 제1 배터리 셀들 각각과 연결된 제2 양극 단자 및 제2 음극 단자를 포함하는 제2 버스 바 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각은 상기 복수의 제1 배터리 셀들 사이에 개재된 열적 분리기를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 9] 제8항에 있어서,

상기 열적 분리기는 세라믹 물질, 코팅된 유리 섬유, 칼슘-실리케이트, 아라미드 및 팽창성 물질 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 열적 분리기는 냉각제가 유동하기 위한 채널을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 열적 분리기는 상기 복수의 제1 배터리 셀들 중 일부가 열폭주 상태에 있을 때, 화재 억제 물질(fire retarding material) 및 소화 약제(fire extinguishing agent) 중 어느 하나를 방출하도록 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

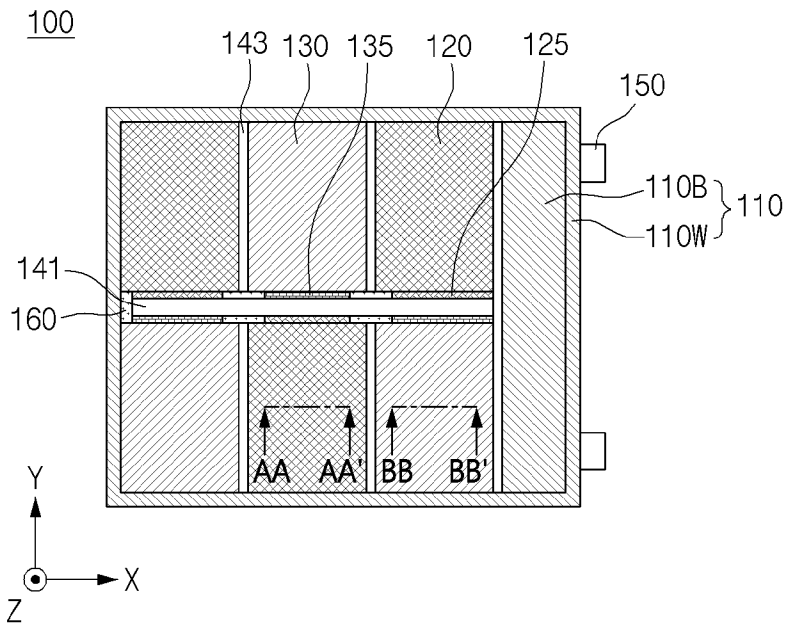
[청구항 12] 제8항에 있어서,
상기 복수의 제2 배터리 장치들 각각은 상기 복수의 제2 배터리 셀들 사이에
개재된 가압 패드를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 가압 패드의 열 전도율은 상기 열적 분리기의 열 전도율보다 높고; 및
상기 가압 패드의 용융 온도는 상기 열적 분리기의 용융 온도보다 낮은 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

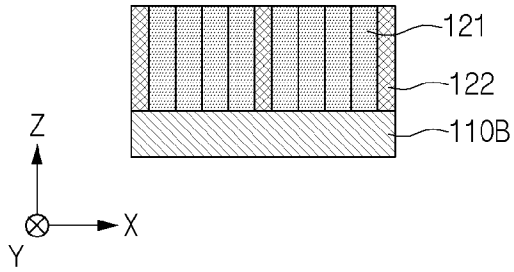
[청구항 14] 제1항에 있어서,
상기 복수의 제2 배터리 장치들 각각의 상기 복수의 제2 배터리 셀들 각각은 상기 복수의 제2 배터리 셀들 중 이웃한 것(Neighboring one)과 접하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 15] 제1항에 있어서,
상기 복수의 제1 배터리 장치들 각각은 상기 복수의 제2 배터리 장치들 중 이웃한 것을 사이에 두고 서로 이격된 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

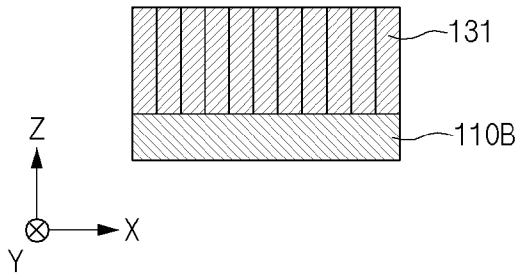
[도1]


100
143
130
135
120
125
150
110B
110
110W
141
160
AA
AA'
BB
BB'
Y
X
Z

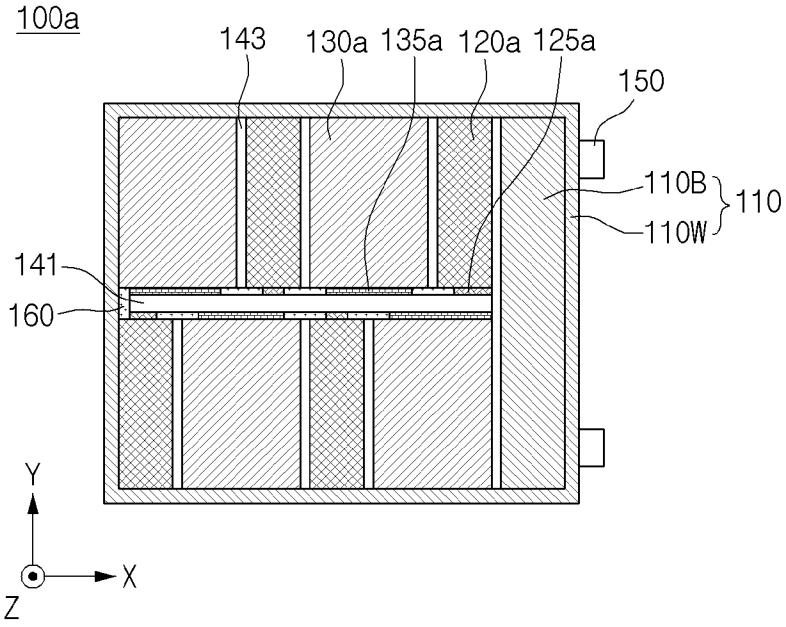
[도2]


121
122
110B
Z
X
Y

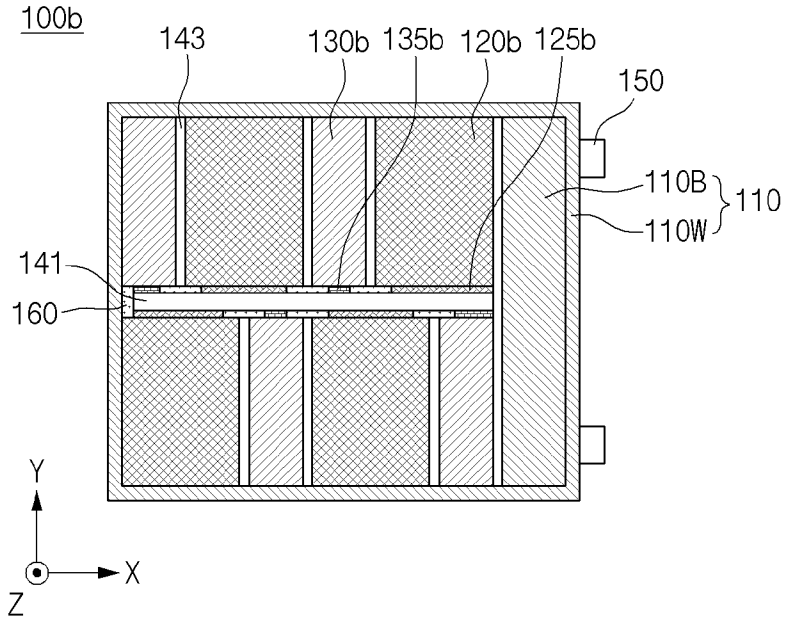
[도3]


131
110B
Z
X
Y

[도4]


100a
143
130a
135a
120a
125a
150
110B
110
110W
141
160
Y
X
Z

[도5]


100b
143
130b
135b
120b
125b
150
110B
110
110W
141
160
Y
X
Z

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/019808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/204(2021.01)i; **H01M 10/658**(2014.01)i; **H01M 10/04**(2006.01)i; **H01M 10/6557**(2014.01)i; **H01M 10/42**(2006.01)i; **H01M 50/502**(2021.01)i; **H01M 4/525**(2010.01)i; **H01M 4/58**(2010.01)i; **A62C 2/00**(2006.01)i; **A62C 3/16**(2006.01)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 50/204(2021.01); H01M 10/0525(2010.01); H01M 10/054(2010.01); H01M 10/0562(2010.01); H01M 10/0585(2010.01); H01M 10/48(2006.01); H01M 4/58(2010.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/358(2021.01)

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 배터리(battery), 양극(positive electrode), 활물질(active material), 단열(insulation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2016-0011589 A (E.M.W.ENERGY CO., LTD.) 01 February 2016 (2016-02-01) See paragraphs [0157]-[0187], claim 1 and figures 6-7.	1-15
Y	KR 10-2018-0006054 A (LG CHEM, LTD.) 17 January 2018 (2018-01-17) See paragraphs [0025]-[0030], claims 1-3 and figures 2-3.	1-15
Y	KR 10-2021-0108442 A (BYD COMPANY LIMITED) 02 September 2021 (2021-09-02) See paragraph [0034] and figures 1-4.	8-13
Y	KR 10-2022-0036171 A (SK ON CO., LTD.) 22 March 2022 (2022-03-22) See paragraphs [0078]-[0086] and figure 2.	12-13
A	KR 10-2018-0003832 A (LEE, Chang Kyoo) 10 January 2018 (2018-01-10) See paragraphs [0030]-[0051] and figures 1-6.	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
06 March 2024	**06 March 2024**

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/KR2023/019808

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2016-0011589 A	01 February 2016	CN 106663834 A	10 May 2017
		CN 106688132 A	17 May 2017
		CN 107078347 A	18 August 2017
		CN 107078348 A	18 August 2017
		CN 107078349 A	18 August 2017
		EP 3174154 A1	31 May 2017
		EP 3174155 A1	31 May 2017
		EP 3179549 A1	14 June 2017
		EP 3182498 A1	21 June 2017
		EP 3188300 A1	05 July 2017
		JP 2017-522709 A	10 August 2017
		JP 2017-522710 A	10 August 2017
		JP 2017-526150 A	07 September 2017
		JP 2017-526151 A	07 September 2017
		JP 2017-527094 A	14 September 2017
		JP 6622802 B2	18 December 2019
		KR 10-2016-0011587 A	01 February 2016
		KR 10-2016-0011588 A	01 February 2016
		KR 10-2016-0011590 A	01 February 2016
		KR 10-2016-0011591 A	01 February 2016
		KR 10-2297687 B1	03 September 2021
		KR 10-2345369 B1	30 December 2021
		KR 10-2382292 B1	04 April 2022
		KR 10-2382294 B1	04 April 2022
		US 10050302 B2	14 August 2018
		US 10418661 B2	17 September 2019
		US 10468716 B2	05 November 2019
		US 11024875 B2	01 June 2021
		US 2017-0214058 A1	27 July 2017
		US 2017-0214080 A1	27 July 2017
		US 2017-0214086 A1	27 July 2017
		US 2017-0214093 A1	27 July 2017
		US 2017-0222253 A1	03 August 2017
		WO 2016-013856 A1	28 January 2016
		WO 2016-013859 A1	28 January 2016
		WO 2016-013860 A1	28 January 2016
		WO 2016-013861 A1	28 January 2016
		WO 2016-013862 A1	28 January 2016
KR 10-2018-0006054 A	17 January 2018	None	
KR 10-2021-0108442 A	02 September 2021	CN 110190212 A	30 August 2019
		EP 3905377 A1	03 November 2021
		JP 2022-516519 A	28 February 2022
		JP 7377271 B2	09 November 2023
		US 2022-0123427 A1	21 April 2022
		WO 2020-134054 A1	02 July 2020
KR 10-2022-0036171 A	22 March 2022	CN 114188629 A	15 March 2022
		US 11799147 B2	24 October 2023
		US 2022-0085437 A1	17 March 2022
		US 2023-0420769 A1	28 December 2023
KR 10-2018-0003832 A	10 January 2018	KR 10-1949931 B1	12 March 2019

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2023/019808

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		WO 2018-004227 A1	04 January 2018

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/019808

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 50/204(2021.01)i; **H01M 10/658**(2014.01)i; **H01M 10/04**(2006.01)i; **H01M 10/6557**(2014.01)i; **H01M 10/42**(2006.01)i; **H01M 50/502**(2021.01)i; **H01M 4/525**(2010.01)i; **H01M 4/58**(2010.01)i; **A62C 2/00**(2006.01)i; **A62C 3/16**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 50/204(2021.01); H01M 10/0525(2010.01); H01M 10/054(2010.01); H01M 10/0562(2010.01); H01M 10/0585(2010.01); H01M 10/48(2006.01); H01M 4/58(2010.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/358(2021.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

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

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

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 배터리(battery), 양극(positive electrode), 활물질(active material), 단열(insulation)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2016-0011589 A (주식회사 이엠따블유에너지) 2016.02.01 단락 [0157]-[0187], 청구항 1 및 도면 6-7	1-15
Y	KR 10-2018-0006054 A (주식회사 엘지화학) 2018.01.17 단락 [0025]-[0030], 청구항 1-3 및 도면 2-3	1-15
Y	KR 10-2021-0108442 A (비와이디 컴퍼니 리미티드) 2021.09.02 단락 [0034] 및 도면 1-4	8-13
Y	KR 10-2022-0036171 A (에스케이온 주식회사) 2022.03.22 단락 [0078]-[0086] 및 도면 2	12-13
A	KR 10-2018-0003832 A (이창규) 2018.01.10 단락 [0030]-[0051] 및 도면 1-6	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2024년03월06일(06.03.2024)	**2024년03월06일(06.03.2024)**

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

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/019808

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0011589 A	2016/02/01	CN 106663834 A	2017/05/10
		CN 106688132 A	2017/05/17
		CN 107078347 A	2017/08/18
		CN 107078348 A	2017/08/18
		CN 107078349 A	2017/08/18
		EP 3174154 A1	2017/05/31
		EP 3174155 A1	2017/05/31
		EP 3179549 A1	2017/06/14
		EP 3182498 A1	2017/06/21
		EP 3188300 A1	2017/07/05
		JP 2017-522709 A	2017/08/10
		JP 2017-522710 A	2017/08/10
		JP 2017-526150 A	2017/09/07
		JP 2017-526151 A	2017/09/07
		JP 2017-527094 A	2017/09/14
		JP 6622802 B2	2019/12/18
		KR 10-2016-0011587 A	2016/02/01
		KR 10-2016-0011588 A	2016/02/01
		KR 10-2016-0011590 A	2016/02/01
		KR 10-2016-0011591 A	2016/02/01
		KR 10-2297687 B1	2021/09/03
		KR 10-2345369 B1	2021/12/30
		KR 10-2382292 B1	2022/04/04
		KR 10-2382294 B1	2022/04/04
		US 10050302 B2	2018/08/14
		US 10418661 B2	2019/09/17
		US 10468716 B2	2019/11/05
		US 11024875 B2	2021/06/01
		US 2017-0214058 A1	2017/07/27
		US 2017-0214080 A1	2017/07/27
		US 2017-0214086 A1	2017/07/27
		US 2017-0214093 A1	2017/07/27
		US 2017-0222253 A1	2017/08/03
		WO 2016-013856 A1	2016/01/28
		WO 2016-013859 A1	2016/01/28
		WO 2016-013860 A1	2016/01/28
		WO 2016-013861 A1	2016/01/28
		WO 2016-013862 A1	2016/01/28
KR 10-2018-0006054 A	2018/01/17	없음	
KR 10-2021-0108442 A	2021/09/02	CN 110190212 A	2019/08/30
		EP 3905377 A1	2021/11/03
		JP 2022-516519 A	2022/02/28
		JP 7377271 B2	2023/11/09
		US 2022-0123427 A1	2022/04/21
		WO 2020-134054 A1	2020/07/02
KR 10-2022-0036171 A	2022/03/22	CN 114188629 A	2022/03/15
		US 11799147 B2	2023/10/24
		US 2022-0085437 A1	2022/03/17
		US 2023-0420769 A1	2023/12/28

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/019808

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0003832 A	2018/01/10	KR 10-1949931 B1	2019/03/12
		WO 2018-004227 A1	2018/01/04