(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019 년 10 월 10 일 (10.10.2019)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2019/194413 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 2/26* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/001994

(22) 국제출원일: 2019 년 2 월 19 일 (19.02.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0039232 2018 년 4 월 4 일 (04.04.2018) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지화학 **(LG CHEM, LTD.)** [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 최지순 **(CHOI, Jee-Soon)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 공진학 **(KONG, Jin-Hak)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 최용석 **(CHOI, Yong-Seok)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 필앤온지 **(PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM)**; 06643 서울시 서초구 서초중앙로 36, 3층, Seoul (KR).

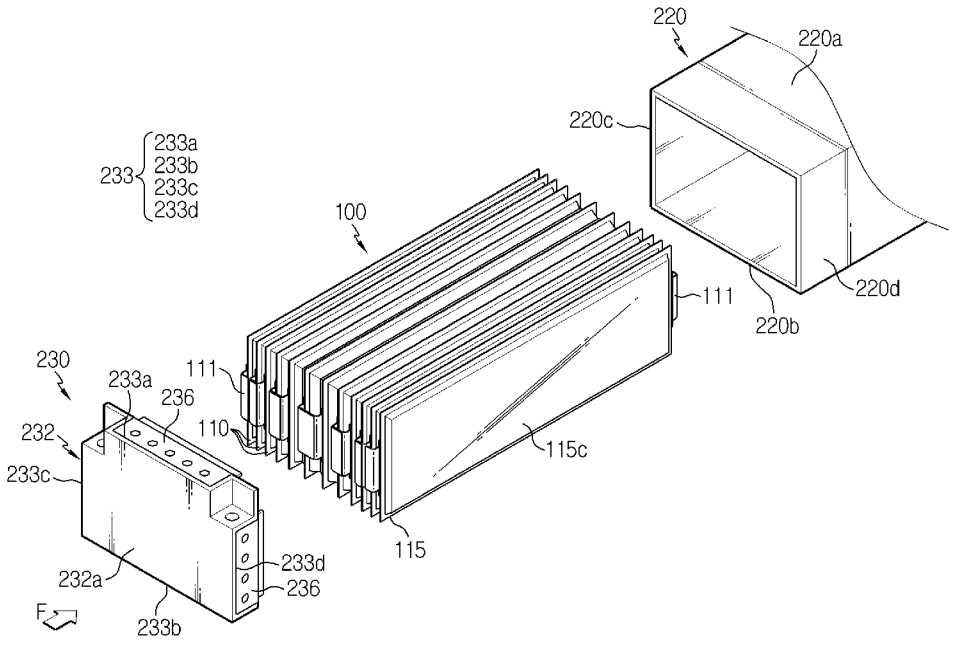
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

WO 2019/194413 A1

(54) **Title:** BATTERY MODULE

(54) **발명의 명칭:** 배터리 모듈



(57) **Abstract:** Disclosed is a battery module for enhancing the heat balance of a cell assembly. In order to achieve such purpose, the battery module, according to the present invention, comprises: a cell assembly having at least three battery cells stacked in one direction, wherein, among the battery cells, at least one battery cell positioned on the inner side from the stacked direction of the battery cells has a thickness in the stacked direction that is thicker than that of a battery cell positioned on the outer side; and a module housing having at least one side wall, and having the cell assembly received in an inner space limited by the side wall.

[다음 쪽 계속]

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))

(57) 요약서: 본 발명은, 셀 어셈블리의 열 밸런스를 향상시킨 배터리 모듈을 개시한다. 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 적어도 3 이상의 배터리 셀들이 일방향으로 적층되어 구비되고, 상기 배터리 셀들 중, 배터리 셀들의 적층 방향에서 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀이, 외측에 위치한 배터리 셀 보다 적층 방향의 두께가 더 두꺼운 셀 어셈블리; 및 하나 이상의 측벽을 구비하고 상기 측벽에 의해 한정되는 내부 공간에 상기 셀 어셈블리를 수납하도록 구성된 모듈 하우징을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 배터리 모듈

기술분야

[1] 본 발명은 다양한 크기의 복수의 배터리 셀이 구비된 배터리 모듈 및 그것을 포함한 배터리 팩에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 배터리 모듈에 구비된 셀 어셈블리의 열 밸런스를 향상시킨 배터리 모듈에 관한 것이다.

[2] 본 출원은 2018년 04월 04일자로 출원된 한국 특허출원 번호 제10-2018-0039232호에 대한 우선권주장출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.

배경기술

[3] 현재 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충 방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다.

[4] 이러한 이차 전지는 다양한 제품군에 적용성이 높고, 높은 에너지 밀도를 가지는 전기적 특성을 가지고 있다. 이러한 이차 전지는 휴대용 전자 기기 뿐만 아니라 전기적 구동원에 의하여 구동하는 전기 차량 또는 하이브리드 차량, 전력 저장 장치 등에 적용되고 있다.

[5] 이차 전지는 화석 연료의 사용을 획기적으로 감소시킬 수 있다는 일차적인 장점 뿐만 아니라 에너지의 사용에 따른 부산물이 전혀 발생되지 않는다는 점에서 친환경 및 에너지 효율성 제고를 위한 새로운 에너지원으로 주목 받고 있다.

[6] 전기 차량 등에 적용되는 배터리 팩은 고출력을 얻기 위해 복수의 배터리 셀들을 포함하는 다수의 배터리 모듈을 연결한 구조를 가지고 있다. 그리고, 개개의 배터리 셀은 전극 조립체로서, 양극 및 음극 집전체, 세퍼레이터, 활물질, 전해액 등을 포함하여 구성 요소들 간의 전기 화학적 반응에 의하여 반복적인 충방전이 가능하다.

[7] 한편, 근래 에너지 저장원으로 활용하는 것을 비롯하여 대용량 구조에 대한 필요성이 높아지면서 다수의 이차 전지가 직렬 및/또는 병렬로 연결된 다수의 배터리 모듈에 대한 수요가 증가하고 있다.

[8] 이러한 배터리 모듈은 다수의 이차 전지가 좁은 공간에 밀집되는 형태로 제조되기 때문에, 각 배터리 셀에서 발생되는 열을 외부로 용이하게 방출하는 것이 중요하다.

[9] 즉, 이차 전지 배터리의 충전 또는 방전의 과정은 전기 화학적 반응에 의하여 열이 발생한다. 따라서, 충방전 과정에서 발생한 배터리 모듈의 열이 효과적으로 제거되지 못하면, 열축적이 일어날 수 있다. 또한, 배터리 모듈의 열화가

촉진되고, 경우에 따라서는 발화 또는 폭발이 일어날 수 있다.

[10] 또한, 하나의 배터리 모듈 내부에 다수의 배터리 셀들이 탑재된 경우, 공간적인 제약으로 인해 배터리 셀들의 밀집도가 매우 높은 편이었다. 또한, 배터리 셀의 발열량은 전류의 제곱에 비례하기 때문에 고율 방전 시, 배터리 셀의 온도가 급격히 상승하는 현상이 발생하기 쉬웠다. 특히, 배터리 모듈 내부에 탑재된 배터리 셀의 배열 구조의 내측 부위(중심 부위)에서 열이 집중되는 열섬 현상이 발생하기 쉬웠다.

[11] 이러한 열섬 현상이 장기적으로 발생하게 되면, 내측 부위에 위치한 배터리 셀들의 전지 성능이 떨어져, 전기적으로 병렬 구조로 연결 되어있는 배터리 셀들의 출력 전압이 불균일 해지는 이른바 셀 임밸런스(cell imbalance) 현상이 발생하였다. 이로 인해, 종래기술에서는 고율 방전의 배터리 모듈이 오랫동안 고성능을 발휘하기 어려웠다. 이에 따라, 배터리 모듈의 성능 및 수명 특성을 높이기 위해 열 밸런스를 향상시킬 수 있는 기술이 필요한 상황이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[12] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 셀 어셈블리의 열 밸런스를 향상시킨 배터리 모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[13] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[14] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 모듈은,

[15] 적어도 3 이상의 배터리 셀들이 일방향으로 적층되어 구비되고, 상기 배터리 셀들 중, 배터리 셀들의 적층 방향에서 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀이, 외측에 위치한 배터리 셀 보다 적층 방향의 두께가 더 두꺼운 셀 어셈블리; 및

[16] 하나 이상의 측벽을 구비하고 상기 측벽에 의해 한정되는 내부 공간에 상기 셀 어셈블리를 수납하도록 구성된 모듈 하우징을 포함할 수 있다.

[17] 또한, 상기 배터리 셀들은, 적층 방향에서 최 외측에 위치한 배터리 셀에서 최 내측에 위치한 배터리 셀까지 배터리 셀들의 적층 방향의 두께가 순차적으로 두꺼워질 수 있다.

[18] 더욱이, 상기 배터리 셀들 중, 적층 방향에서 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀이, 외측에 위치한 배터리 셀 보다 배터리 용량이 더 클 수 있다.

[19] 그리고, 상기 모듈 하우징의 측벽은, 상기 배터리 셀들 사이에 간극이 발생되지 않도록 상기 배터리 셀들을 적층 방향에서 내측으로 압착하도록 구성될 수 있다.

[20] 나아가, 상기 배터리 셀들 사이에 간극이 발생되지 않도록, 상기 배터리 셀들 간의 접촉 외면이 서로 접합될 수 있다.

[21] 또한, 상기 배터리 셀들 각각의 외장 케이스는 일체화되어 서로 연결될 수 있다.

[22] 더욱이, 상기 배터리 셀들의 적층 방향에서 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀의 전극 리드는, 외측에 위치한 배터리 셀의 전극 리드 보다 외면적이 더 넓게 형성될 수 있다.

[23] 그리고, 상기 배터리 셀들의 적층 방향에서 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀의 전극 리드는, 외측에 위치한 배터리 셀의 전극 리드 보다 배터리 셀들의 적층 방향의 두께가 더 두껍게 형성될 수 있다.

[24] 더욱이, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상기 배터리 모듈을 적어도 하나 이상 포함할 수 있다.

[25] 그리고, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 자동차는, 상기 배터리 팩을 구비할 수 있다.

발명의 효과

[26] 본 발명의 일 측면에 의하면, 배터리 셀들의 적층 방향에서 내측에 위치한 배터리 셀이 외측에 위치한 배터리 셀 보다 적층 방향의 두께가 더 두껍게 형성시킴으로써, 셀 어셈블리의 내측에 배터리 셀들 사이의 경계면이 형성되는 빈도를 줄일 수 있다.

[27] 이에 따라, 셀 어셈블리의 중심에 위치한 배터리 셀들에 과도한 열축적을 방지하여, 전체 배터리 셀들의 열 밸런스를 적절히 유지할 수 있으며, 배터리 모듈의 성능 및 수명 특성을 효과적으로 높일 수 있다.

[28] 또한, 본 발명의 다른 일 측면에 의하면, 셀 어셈블리의 내측에 위치한 배터리 셀의 상하 방향의 높이를 상대적으로 나머지 배터리 셀들 보다 높게 형성시킴으로써, 내측에 위치한 배터리 셀의 외면적을 효과적으로 늘릴 수 있고, 특히, 배터리 셀들 간의 접합면이 아닌 외부로 노출된 외면의 면적을 늘릴 수 있어, 적층 방향에서 상대적으로 외측에 위치한 배터리 셀들 보다 방열량을 높일 수 있다. 이에 따라, 셀 어셈블리의 열 밸런스를 향상시킬 수 있다.

[29] 더욱이, 본 발명의 다른 일 측면에 의하면, 모듈 하우징 내부에 탄성 부재를 구비함으로써, 상기 탄성 부재가 탄력적으로 셀 어셈블리를 압착할 수가 있고, 이에 따라, 배터리 셀들 사이에 간극이 줄어들어, 경계면의 열저항을 크게 줄일 수 있다. 이에 따라, 셀 어셈블리의 방열 특성을 향상시킬 수 있고, 셀 두께에 따른 열 밸런스를 향상시키는 것과 시너지 효과를 발휘할 수 있다.

[30] 그리고, 본 발명의 다른 일 측면에 의하면, 배터리 셀들 사이에 접착층을 형성시킴으로써, 배터리 셀들 사이에 간극이 발생되지 않아 경계면의 열저항을 크게 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 배터리 셀들이 서로 구속되어 적층 배열이 흐트러지지 않고, 외부 충격에 배터리 셀이 유동되는 것을 방지할 수 있어, 셀 어셈블리의 안정성 내지 내구성을 향상시킬 수 있다.

[31] 나아가, 본 발명의 다른 일 측면에 의하면, 일체형으로 형성된 외장 케이스를 구비한 셀 어셈블리는, 배터리 셀들 사이에 간극이 발생되지 않아, 경계면에

발생되는 열저항을 최소화할 수 있다. 더불어, 셀 어셈블리의 외장 케이스의 크기를 줄일 수 있는 이점이 있다.

[32] 또한, 본 발명의 다른 일 측면에 의하면, 셀 어셈블리의 내측에 위치한 배터리 셀의 전극 리드의 외면을 상대적으로 넓게 형성시킴으로써, 내측에 위치한 배터리 셀의 방열량을 효과적으로 늘리 수 있고, 더불어, 내측에 상대적으로 두껍게 형성된 배터리 셀의 방열 효과와 시너지 효과를 발휘할 수 있다.

도면의 간단한 설명

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

[34] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈을 개략적으로 나타낸 사시도이다.

[35] 도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 구성들을 분리하여 개략적으로 나타낸 분리 사시도이다.

[36] 도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[37] 도 4는, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[38] 도 5는, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[39] 도 6은, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[40] 도 7은, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[41] 도 8은, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[42] 도 9는, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[43] 도 10은, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 배터리 셀들을 개략적으로 나타낸 일부 평면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[44] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 안 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와

개념으로 해석되어야 만 한다.

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

[46]

[47] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈을 개략적으로 나타낸 사시도이다. 도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 구성들을 분리하여 개략적으로 나타낸 분리 사시도이다. 그리고, 도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[48] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200)은, 셀 어셈블리(100), 모듈 하우징(220), 및 엔드 프레임(230)을 포함하고 있다.

[49] 여기서, 상기 셀 어셈블리(100)는, 적어도 3 이상의 배터리 셀(110)을 구비할 수 있다. 또한, 상기 배터리 셀(110)은, 파우치형 배터리 셀(110)일 수 있다. 특히, 이러한 파우치형 배터리 셀(110)은, 전극 조립체, 전해질 및 파우치 외장 케이스(115)를 구비할 수 있다.

[50] 여기서, 전극 조립체는, 하나 이상의 양극판 및 하나 이상의 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 배치된 형태로 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 전극 조립체는, 하나의 양극판과 하나의 음극판이 세퍼레이터와 함께 권취된 권취형, 및 다수의 양극판과 다수의 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 교대로 적층된 스택형 등으로 구분될 수 있다.

[51] 또한, 파우치 외장 케이스(115)는, 외부 절연층, 금속층 및 내부 접착층을 구비하는 형태로 구성될 수 있다. 이러한 파우치 외장 케이스(115)는, 전극 조립체와 전해액 등 내부 구성요소를 보호하고, 전극 조립체와 전해액에 의한 전기 화학적 성질에 대한 보완 및 방열성 등을 제고하기 위하여 금속 박막, 이를테면 알루미늄 박막이 포함된 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 이러한 알루미늄 박막은, 전극 조립체 및 전해액과 같은 배터리 셀(110) 내부의 구성요소나 배터리 셀(110) 외부의 다른 구성 요소와의 전기적 절연성을 확보하기 위해, 절연물질로 형성된 절연층 사이에 개재될 수 있다.

[52] 특히, 파우치 외장 케이스(115)는, 2개의 파우치로 구성될 수 있으며, 그 중 적어도 하나에는 오목한 형태의 내부 공간이 형성될 수 있다. 그리고, 이러한 파우치의 내부 공간에는 전극 조립체가 수납될 수 있다. 그리고, 2개의 파우치의 외주면에는 실링부가 구비되어 이러한 실링부가 서로 융착됨으로써, 전극 조립체가 수용된 내부 공간이 밀폐되도록 할 수 있다. 즉, 상기 외장 케이스(115)는, 전극 조립체 및 전해액이 수용된 수용부(115c)가 형성될 수 있다.

[53] 각각의 파우치형 배터리 셀(110)은, 전극 리드(111)를 구비할 수 있으며, 이러한 전극 리드(111)에는 양극 리드 및 음극 리드가 포함될 수 있다.

[54] 더욱 구체적으로, 전극 리드(111)는, 파우치 외장 케이스(115)의 전방 또는 후방의 외주변에 위치한 실링부로부터 전방 또는 후방으로 돌출되게 구성될 수 있다. 그리고, 이러한 전극 리드(111)는, 배터리 셀(110)의 전극 단자로서 기능할 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 하나의 전극 리드(111)가 배터리 셀(110)로부터 전방으로 돌출되는 형태로 구성될 수 있고, 다른 하나의 전극 리드(111)가 배터리 셀(110)로부터 후방으로 돌출되는 형태로 구성될 수 있다.

[55] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 하나의 배터리 셀(110)에서, 양극 리드와 음극 리드 사이의 간섭이 없게 되어, 전극 리드(111)의 면적을 넓힐 수 있고, 복수의 전극 리드(111) 간에 또는 전극 리드(111)와 버스바(도시하지 않음) 사이의 용접 공정 등이 보다 용이하게 수행될 수 있다.

[56] 또한, 파우치형 배터리 셀(110)은, 배터리 모듈(200)에 복수 포함되어, 적어도 일 방향으로 적층되게 배열될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 복수의 파우치형 배터리 셀(110)이 좌우 방향으로 나란하게 적층된 형태로 구성될 수 있다. 이때, 각각의 파우치형 배터리 셀(110)은, F 방향으로 바라봤을 때, 2개의 넓은 면이 좌우 측에 각각 위치하고, 상부와 하부, 전방 및 후방에는 실링부가 위치하도록 대략 지면에 수직하게 세워지는 형태로 배치될 수 있다. 다시 말해, 각 배터리 셀(110)은, 상하 방향으로 세워진 형태로 구성될 수 있다.

[57] 한편, 본 명세서에서 기재된 전, 후, 좌, 우, 상, 하와 같은 방향을 나타내는 용어는 관측자의 위치나 대상의 놓여진 형태에 따라 달라질 수 있다. 다만, 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해, F 방향으로 바라볼 때를 기준으로 하여, 전, 후, 좌, 우, 상, 하 등의 방향을 구분하여 나타내도록 한다.

[58] 더욱이, 상기 배터리 셀(110)들 중, 배터리 셀(110)들의 적층 방향(W)에서 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀(110)이, 외측에 위치한 배터리 셀(110) 보다 적층 방향(좌우 방향)의 두께(Z)가 더 두꺼울 수 있다. 여기서, 상기 두께(Z)의 부위는, 상기 배터리 셀(110)의 전극 조립체 및 전해액이 수용되는 배터리 셀(110)의 수용부(도 2, 115c)의 좌우 방향의 두께(Z)를 의미한다.

[59] 구체적으로, 상기 배터리 셀(110)들 중, 최 내측에 인접한 배터리 셀(110)일수록 외측에 위치한 배터리 셀(110) 보다 좌우 방향의 두께(Z)가 더 두꺼울 수 있다. 그리고, 상기 배터리 셀(110)들 중, 최 내측에 위치한 배터리 셀(110)이 좌우 방향의 두께(Z)가 가장 두꺼울 수 있다.

[60] 나아가, 상기 배터리 셀(110)들은, 적층 방향(W)을 기준으로 최 외측에 위치한 배터리 셀(110)에서 최 내측에 위치한 배터리 셀(110)까지 배터리 셀(110)들의 적층 방향(W)의 두께(Z)가 순차적으로 두꺼워질 수 있다.

[61] 예를 들면, 도 3에 도시된 바와 같이, 셀 어셈블리(100)는, 12개의 배터리 셀(110)을 구비하고 있다. 상기 12개의 배터리 셀(110) 중, 최 내측에 위치한 2개의 배터리 셀(110a)이 나머지 배터리 셀(110)들 보다 좌우 방향의 두께(Z)가 더 두껍게 형성되어 있다.

[62] 한편, 복수의 배터리 셀(110)을 구비한 배터리 모듈(200)은, 배터리 셀(110)들

사이에 접촉된 경계면(P)에서 간극이 발생하므로, 이러한 경계면(P)에서 열저항이 발생될 수 있다.

[63] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 본 발명의 배터리 모듈(200)은, 배터리 셀(110)들의 적층 방향에서 내측에 위치한 배터리 셀(110)이 외측에 위치한 배터리 셀(110) 보다 적층 방향의 두께(Z)를 두껍게 형성시킴으로써, 셀 어셈블리(100)의 내측에 배터리 셀(110)들 사이의 경계면(P)이 형성되는 빈도를 줄일 수 있다. 즉, 셀 어셈블리(100)의 외측에서 내측으로 갈수록 배터리 셀(110)들 사이의 경계면(P)의 형성 빈도가 줄어들 수 있다.

[64] 이에 따라, 셀 어셈블리(100)의 중심에 위치한 배터리 셀(110)들에 과도한 열축적을 방지하여, 전체 배터리 셀(110)들의 열 밸런스를 적절히 유지할 수 있으며, 배터리 모듈(200)의 성능 및 수명 특성을 효과적으로 높일 수 있다.

[65] 나아가, 다양한 두께(Z)의 복수의 배터리 셀(110)을 구비한 셀 어셈블리(100)의 경우, 하나의 커다란 배터리 셀(110)로 구성된 셀 어셈블리(100)와 비교하여, 배터리 모듈(200)의 설계 용량 변경시, 필요한 배터리 셀(110)을 추가하거나, 불필요한 배터리 셀(110)을 제거하는 것으로 쉽게 설계 변경이 가능한 이점이 있다.

[66] 또한, 다양한 두께(Z)의 복수의 배터리 셀(110)을 구비한 셀 어셈블리(100)의 경우, 복수의 배터리 셀(110) 중, 불량이 발생한 배터리 셀(110)만을 새것으로 교체하여 다시 정상화시킬 수 있으므로, 배터리 모듈(200)의 유지 보수가 간편하며 보수 비용을 감소시킬 수 있다.

[67] 다시 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 배터리 셀(110)들 중, 적층 방향에서 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀(110)이, 외측에 위치한 배터리 셀(110) 보다 배터리 용량이 더 클 수 있다. 다시 말해, 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀(110)은, 외측에 인접한 배터리 셀(110) 보다 전극 조립체 및 전해질을 수용할 수 있는 외장 케이스(115)의 용량이 더 클 수 있다. 달리 말해, 내측에 위치한 배터리 셀(110)은, 상기 외장 케이스(115)에 수용된 전극 조립체 및 전해질의 양 또한 외측에 인접한 배터리 셀(110) 보다 더 많을 수 있다.

[68] 이에 따라, 셀 어셈블리(100)의 부피당 에너지 용량이 내측 부위나 외측 부위 둘다 비슷하도록 형성될 수 있다.

[69] 앞서 설명한 파우치형 배터리 셀(110)의 구성에 대해서는, 본원발명이 속하는 기술분야의 당업자에게 자명한 사항이므로, 보다 상세한 설명을 생략한다. 그리고, 본 발명에 따른 셀 어셈블리(100)에는, 본원발명의 출원 시점에 공지된 다양한 배터리 셀(이차 전지)이 채용될 수 있다.

[70] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 모듈 하우징(220)은, 배터리 모듈(200)에 있어서, 외부 충격으로 내부 구성을 보호하거나, 외부 물질이 유입되는 것을 방지하는 역할을 수행할 수 있다. 이에 따라, 상기 모듈 하우징(220)은, 배터리 모듈(200)에 구조적 안정성을 부여하고, 충격이나 물질 등 외부의 다른 물리적인 요소로부터 셀 어셈블리(100)와 같은 내부에 수납된 구성요소들을 보호하는

역할을 한다. 이를 위해, 상기 모듈 하우징(220)은, 스틸 또는 알루미늄과 같은 금속 재질로 구성될 수 있다.

[71] 특히, 알루미늄을 포함하는 금속 재질로 모듈 하우징(220)을 구성할 경우, 알루미늄의 높은 열 전도성을 이용하여 셀 어셈블리(100)에서 발생된 열을 모듈 하우징(220) 외부로 효과적으로 방출할 수 있다.

[72] 또한, 상기 모듈 하우징(220)은, 하나 이상의 측벽(220a, 220b, 220c, 220d)을 구비할 수 있다.

[73] 구체적으로, 상기 측벽(220a, 220b, 220c, 220d)은, 복수 개로 구성될 경우 서로 연결되어 있는 구조일 수 있다. 예를 들면, 상기 측벽(220a, 220b, 220c, 220d)은, F 방향으로 바라봤을 때, 셀 어셈블리(100)를 기준으로 상벽(220a), 하벽(220b), 좌측벽(220c) 및 우측벽(220d)을 구비할 수 있고, 또한 상기 벽들(220a, 220b, 220c, 220d)은 서로 연결된 구조일 수 있다.

[74] 그리고, 상기 모듈 하우징(220)은, 상기 셀 어셈블리(100)를 수납하도록 상기 측벽(220a, 220b, 220c, 220d)에 의해 한정된 내부 공간이 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 내부 공간은, 셀 어셈블리(100)의 외관 형상과 대응되는 내부 구조를 가질 수 있다.

[75] 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 모듈 하우징(220)은, 대략적인 전체 형상이 직육면체로 형성된 셀 어셈블리(100)를 내부에 수용할 수 있도록, 상기 모듈 하우징(220)의 상벽(220a) 및 하벽(220b)이 좌측벽(220c) 및 우측벽(220d)과 서로 직각을 이루도록 연결된 구조일 수 있다.

[76] 나아가, 상기 모듈 하우징(220)의 상벽(220a), 하벽(220b), 좌측벽(220c) 및 우측벽(220d) 중, 하나 이상이 셀 어셈블리(100)의 적어도 하나 이상의 측면과 접하도록 내부 공간이 구비될 수 있다. 즉, 상기 모듈 하우징(220)의 측벽(220a, 220b, 220c, 220d)과 셀 어셈블리(100)의 외면이 직접 접촉하는 면적이 커질수록 셀 어셈블리(100)에 생성된 열이 효과적으로 모듈 하우징(220)으로 전도될 수 있다.

[77] 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 모듈 하우징(220)은, 셀 어셈블리(100)의 상면, 하면, 좌측면, 및 우측면과 접하도록 상벽(220a), 하벽(220b), 좌측벽(220c) 및 우측벽(220d)이 형성될 수 있다.

[78] 더욱 구체적으로, 상기 모듈 하우징(220)은, 상벽(220a), 하벽(220b), 좌측벽(220c) 및 우측벽(220d)이 일체화된 형태로 형성된 모노 프레임으로 구성될 수 있다.

[79] 여기서, 일체화된 형태는, 주조 방법 등을 이용해, 하나의 몸체로 구성된 형태를 의미한다. 구체적으로, 상기 모듈 하우징(220)은, 상벽(220a), 하벽(220b), 좌측벽(220c) 및 우측벽(220d)의 양 단부들이 서로 연결된 구조일 수 있다.

[80] 예를 들어, 도 2에서 도시된 바와 같이, 모듈 하우징(220)은, 전후 방향이 개방되고 상벽(220a), 하벽(220b), 좌측벽(220c) 및 우측벽(220d)의 양 단부들이 서로 연결된 사각 관형으로 구성될 수 있다.

[81] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 상기 모듈 하우징(220)은, 상기 셀 어셈블리(100)의 측면을 감싸도록 형성됨으로써, 배터리 모듈(200)의 충방전시 상기 셀 어셈블리(100)에서 생성된 열을 효과적으로 외부로 방열 시킬 수 있다.

[82] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 엔드 프레임(230)은, 본체 프레임(232) 및 접합 플레이트(236)를 구비할 수 있다.

[83] 여기서, 상기 본체 프레임(232)은, 메인 벽(232a)을 포함할 수 있다. 즉, 상기 메인 벽(232a)은 상하 방향으로 직립한 플레이트 형상일 수 있다. 또한, 상기 메인 벽(232a)에는 상기 셀 어셈블리(100)와 외부 디바이스 간의 전기적 연결을 이루도록 모듈 단자(도시하지 않음)가 구비될 수 있다.

[84] 그리고, 상기 본체 프레임(232)은, 상기 메인 벽(232a)의 외주로부터 상기 모듈 하우징(220)이 위치한 방향으로 연장된 하나 이상의 측벽(233)을 구비할 수 있다.

[85] 구체적으로, 상기 본체 프레임(232)은, F 방향으로 바라봤을 때, 상기 메인 벽(232a)이 중앙을 기준으로 상측벽(233a), 하측벽(233b), 좌측벽(233c) 및 우측벽(233d)을 구비할 수 있다. 더욱이, 상기 측벽들(233a, 233b, 233c, 233d)은 서로 연결된 구조일 수 있다.

[86] 더욱이, 상기 본체 프레임(232)은, 배터리 모듈(200)에 있어서, 외부의 충격으로부터 보호하는 역할을 수행할 수 있다. 이에 따라, 상기 본체 프레임(232)은, 배터리 모듈(200)에 구조적 안정성을 부여하고, 충격이나 물질 등 외부의 다른 물리적인 요소로부터 셀 어셈블리(100)와 같은 내부에 수납된 구성요소들을 보호하는 역할을 한다. 이를 위해, 상기 본체 프레임(232)은, 스틸 또는 알루미늄과 같은 금속 재질로 구성될 수 있다.

[87] 나아가, 상기 접합 플레이트(236)는 일측부가 상기 본체 프레임(232)의 측벽(233)에 결합 고정될 수 있다. 즉, 상기 접합 플레이트(236) 상에서 소정 위치의 좌우 방향의 선을 기준하여, 전방 부위와 후방 부위로 나눌 수 있고, 상기 접합 플레이트(236)의 전방부 또는 후방부는 상기 본체 프레임(232)의 측벽(233)의 외면에 결합 고정될 수 있다.

[88] 또한, 상기 접합 플레이트(236)는, 상기 접합 플레이트(236)의 전방부가 상기 본체 프레임(232)의 측벽(233)의 외면에 결합 고정될 경우, 후방부는 상기 모듈 하우징(220)의 전단부에 결합되도록 구성될 수 있다. 반대로, 상기 접합 플레이트(236)의 후방부가 상기 본체 프레임(232)의 측벽(233)의 외면에 결합 고정될 경우, 전방부는 상기 모듈 하우징(220)의 후단부에 결합되도록 구성될 수 있다.

[89] 더욱이, 상기 접합 플레이트(236)는, 스틸 또는 알루미늄과 같은 금속 재질로 구성될 수 있다.

[90] 도 4는, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[91] 도 4를 참조하면, 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200B)은, 셀 어셈블리(100B)에 구비된 적어도 3 이상의 배터리 셀(110) 중, 내측에 위치한

배터리 셀(110)의 상하 방향(H)의 높이가 외측에 위치한 배터리 셀(110) 보다 크도록 형성될 수 있다.

[92] 예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이, 12개의 배터리 셀(110) 중, 최 내측에 위치한 2개의 배터리 셀(110a)이 상하 방향(H)의 높이가 가장 높게 형성될 수 있고, 상기 2개의 배터리 셀(110a)의 인접하여 위치된 4개의 배터리 셀(110b)이 2번째로 높이가 크도록 형성될 수 있으며, 외측에 위치한 6개의 배터리 셀(110c)들은 가장 상하 방향(H)의 높이가 낮도록 형성될 수 있다.

[93] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200B)은, 셀 어셈블리(100B)의 내측에 위치한 배터리 셀(110)의 상하 방향(H)의 높이를 상대적으로 나머지 배터리 셀(110)들 보다 높게 형성시킴으로써, 내측에 위치한 배터리 셀(110)의 외면적을 효과적으로 늘릴 수 있고, 배터리 셀(110)들 간의 접합면이 아닌 외부로 노출된 외면의 면적을 늘릴 수 있어, 적층 방향에서 상대적으로 외측에 위치한 배터리 셀(110)들 보다 방열량을 높일 수 있다.

[94] 이에 따라, 셀 어셈블리(100B)의 중심에 위치한 배터리 셀(110)들에 과도하게 열 축적되는 것을 방지하여, 전체 배터리 셀(110)들의 열 밸런스를 적절히 유지할 수 있으며, 배터리 모듈(200B)의 성능 및 수명 특성을 효과적으로 높일 수 있다.

[95] 도 5는, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[96] 도 5를 참조하면, 상기 모듈 하우징(220)의 측벽(220a, 220b, 220c, 220d)은, 상기 배터리 셀(110)들 사이에 간극이 발생되지 않도록 상기 배터리 셀(110)들을 적층 방향에서 내측으로 압착하도록 구성될 수 있다. 이때, 도 5의 배터리 모듈(200C)은, 도 3의 배터리 모듈(200)과 비교하여, 상기 모듈 하우징(220)의 셀 어셈블리(100C)를 수용하는 내부 공간에 탄성 부재(130)를 더 구비할 수 있다.

[97] 구체적으로, 상기 탄성 부재(130)는, 방열성이 우수하고 외압 여부에 따라 부피가 줄어들었다 늘어나는 탄성 소재를 구비할 수 있다. 예를 들면, 상기 탄성 부재(130)는 실리콘 패드일 수 있다. 또한, 상기 탄성 부재(130)는, 상기 복수의 배터리 셀(110)의 적층 방향의 양측단 각각에 위치될 수 있다. 예를 들면, 도 5에 도시된 바와 같이, 2개의 탄성 부재(130)가 복수의 배터리 셀(110)의 좌우 방향의 양측에 위치한 좌측벽(220c) 및 우측벽(220d)각각의 내면에 위치될 수 있다.

[98] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 모듈 하우징(220) 내부에 탄성 부재(130)를 구비함으로써, 상기 탄성 부재(130)가 탄력적으로 상기 셀 어셈블리(100C)를 압착할 수가 있고, 이에 따라, 상기 배터리 셀(110)들 사이에 간극이 줄어, 경계면의 열저항을 크게 줄일 수 있다.

[99] 도 6은, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[100] 도 6을 참조하면, 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200D)의 셀 어셈블리(100D)는, 도 3의 셀 어셈블리(100)와 비교할 때, 상기 배터리 셀(110)들

간의 접촉 외면이 서로 접합될 수 있다. 구체적으로, 도 6의 셀 어셈블리(100D)의 복수의 배터리 셀(110)들 사이에는 상기 배터리 셀(110)들 사이에 간극이 발생되지 않도록 접착층(117)이 형성될 수 있다.

[101] 더욱이, 이러한 접착층(117)은, 방열성이 우수한 소재가 적합하며, 예를 들면, 경화성 그리스(grease) 또는 글루(glue)일 수 있다. 그러나, 이러한 접착소재로 한정되는 것은 아니고, 공지된 방열성 접착소재를 사용하여 접착층(117)을 형성시킬 수 있다.

[102] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 배터리 셀(110)들 사이에 접착층(117)을 형성시킴으로써, 배터리 셀(110)들 사이에 간극이 발생되지 않아 배터리 셀(110)들 사이의 경계면의 열저항을 크게 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 배터리 셀(110)들이 서로 구속되어 적층 배열이 흐트러지지 않고, 외부 충격에 배터리 셀(110)이 유동 되는 것을 방지할 수 있어, 셀 어셈블리(100D)의 안정성 내지 내구성을 향상시킬 수 있다.

[103] 도 7은, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[104] 도 7을 참조하면, 도 7의 배터리 모듈(200E)의 셀 어셈블리(100E)는, 도 3의 셀 어셈블리(100)와 비교하여, 상기 배터리 셀(110)들 각각의 외장 케이스(115)가 일체화 되어 서로 연결된 형태일 수 있다. 또한, 상기 배터리 셀(110)들의 외장 케이스(115)는, 서로 접촉하고 있는 부위(115a)가 서로 연결된 형태일 수 있다. 즉, 상기 셀 어셈블리(100E)에 구비된 적어도 3 이상의 배터리 셀(110)들의 외장 케이스(115)는, 전극 조립체 및 전해액을 수용할 수 있는 복수의 수용부가 형성된 일체형의 외장 케이스(115)로 만들어질 수 있다.

[105] 예를 들면, 도 7에 도시된 바와 같이, 12개의 배터리 셀(110)들의 외장 케이스(115)는 일체형으로 형성될 수 있다. 즉, 12개의 배터리 셀(110)들은, 외장 케이스(115)가 일체형으로 형성될 수 있다.

[106] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 일체형으로 형성된 외장 케이스(115)를 구비한 셀 어셈블리(100E)는, 배터리 셀(110)들 사이에 간극이 없어, 경계면에 발생되는 열저항을 최소화할 수 있다. 더불어, 상기 셀 어셈블리(100E)의 외장 케이스(115)의 크기를 효과적으로 줄일 수 있는 이점이 있다.

[107] 도 8은, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[108] 도 8을 참조하면, 도 8의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200F)의 셀 어셈블리(100F)는, 도 3의 셀 어셈블리(100)와 비교하여, 냉각핀(119)을 더 구비할 수 있다. 구체적으로, 상기 냉각핀(119)은, 적어도 3 이상의 배터리 셀(110) 중, 내측에 위치한 배터리 셀(110)과 접하도록 부가될 수 있다.

[109] 또한, 상기 냉각핀(119)은, 다양한 크기를 가질 수 있다. 예를 들면, 상기 배터리 셀(110)들 중, 내측에 위치한 배터리 셀(110)과 접하도록 위치된 냉각핀(119a)은,

외측에 위치한 배터리 셀(110)과 접하도록 위치된 냉각핀(119b) 보다 외면의 크기가 더 클 수 있다. 즉, 내측에 위치한 배터리 셀(110)과 접하도록 위치된 냉각핀(119a)은 외측에 위치한 배터리 셀(110)과 접하도록 위치된 냉각핀(119b) 보다 방열량이 더 크도록 설정될 수 있다.

[110] 나아가, 냉각핀(119)을 배터리 셀(110) 모두에 접하도록 구성하기 보다는 적층 방향에서 내측에 위치한 배터리 셀(110)들과 접하도록 구성할 수 있다. 이는, 냉각핀(119)의 적용 개수를 줄임으로써, 배터리 모듈(200F)의 제조 비용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 배터리 모듈(200F)의 경량화를 이루는데 더 적합하다.

[111] 예를 들면, 도 8에 도시된 바와 같이, 셀 어셈블리(100F)에는 3개의 냉각핀(119)이 내측에 위치된 배터리 셀(110)들 사이에 부가될 수 있다. 또한, 상기 3개의 냉각핀(119) 중, 가운에 위치한 냉각핀(119a)은 나머지 냉각핀(119b)들 보다 상하 방향의 길이가 더 길게 형성될 수 있다.

[112] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 냉각핀(119)을 내측에 위치된 배터리 셀(110)과 접하도록 부가할 경우, 열섬 현상이 발생하기 쉬운 내측에 위치한 배터리 셀(110)의 방열량을 효과적으로 증대 시킬 수 있다. 이에 따라, 전체 배터리 셀(110)들의 열 밸런스를 적절히 유지할 수 있으며, 배터리 모듈(200F)의 성능 및 수명 특성을 효과적으로 높일 수 있다.

[113] 도 9는, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 일부 구성들을 개략적으로 나타낸 정면도이다.

[114] 도 9를 참조하면, 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200G)의 셀 어셈블리(100G)는, 상기 배터리 셀(110G)들의 적층 방향에서 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀(110G)의 전극 리드(111a)가, 외측에 위치한 배터리 셀(110G)의 전극 리드(111c) 보다 외면적이 더 넓게 형성될 수 있다.

[115] 또한, 상기 배터리 셀(110G)들의 적층 방향에서 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀(110G)의 전극 리드(111a)는, 외측에 위치한 배터리 셀(110G)의 전극 리드(111c) 보다 상하 방향이 더 길게 형성될 수 있다.

[116] 예를 들면, 도 9에 도시한 바와 같이, 12개의 배터리 셀(110G) 중, 최내측에 위치한 배터리 셀(110a)들의 전극 리드(111a)는 외면적이 가장 넓게 형성될 수 있다. 더욱이, 상기 12개의 배터리 셀(110G)은, 적층 방향에서 최 외측에 위치한 배터리 셀(110c)에서 최 내측에 위치한 배터리 셀(110a)까지의 전극 리드(111)의 상하 방향의 길이가 순차적으로 길어질 수 있다.

[117] 구체적으로, 도 9에 도시한 바와 같이, 12개의 배터리 셀(110G) 중, 최 내측에 위치한 2개의 배터리 셀(110a)의 전극 리드(111a)의 상하 방향의 길이가 가장 길도록 형성될 수 있고, 상기 2개의 배터리 셀(110a)의 인접하여 위치된 4개의 배터리 셀(110b)의 전극 리드(111b)가 2번째로 길도록 형성될 수 있으며, 외측에 위치한 6개의 배터리 셀(110c)의 전극 리드(111c)는 가장 상하 방향의 길이가 짧도록 형성될 수 있다.

[118] 즉, 전극 리드(111)의 외면이 커질 수록, 배터리 셀(110G)의 방열량을 늘릴 수 있으므로, 내측에 위치한 배터리 셀(110G)이 가장 열축적이 발생되기 쉬운 바, 내측에 위치한 배터리 셀(110a)의 전극 리드(111a)의 외면을 더 넓게 형성시켜 발열량이 더 크도록 형성시킬 수 있다.

[119] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 셀 어셈블리(100G)의 내측에 위치한 배터리 셀(110G)의 전극 리드(111)의 외면을 상대적으로 넓게 형성시킴으로써, 내측에 위치한 배터리 셀(110G)의 방열량을 효과적으로 늘리 수 있고, 더불어, 내측에 상대적으로 두껍게 형성된 배터리 셀(110G)의 방열 효과와 더불어 더 큰 시너지 효과를 발휘할 수 있다.

[120] 도 10은, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 대한 배터리 셀들을 개략적으로 나타낸 일부 평면도이다.

[121] 도 10을 참조하면, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200H)의 셀 어셈블리(100H)의 상기 배터리 셀(110H)들의 적층 방향에서 내측(중앙)에 위치한 하나 이상의 배터리 셀(110H)의 전극 리드(111a)의 두께(T1)가, 외측에 위치한 배터리 셀(110H)의 전극 리드(111c) 보다 더 두껍게 형성될 수 있다.

[122] 예를 들면, 도 10에 도시된 바와 같이, 12개의 배터리 셀(110H)들의 전극 리드(111)의 적층 방향의 두께(T1)가 서로 다를 수 있다. 즉, 12개의 배터리 셀(110H)들 중, 최 내측에 위치한 2개의 배터리 셀(110a)들은, 0.8 mm의 두께(T1)를 가질 수 있고, 나머지 내측에 인접한 4개의 배터리 셀(110H)들의 전극 리드(111b)는 0.6 mm 두께(T2)를 가질 수 있으며, 외측에 위치한 6개의 배터리 셀(110H)들의 전극 리드(111c)는 0.4 mm 두께(T3)를 가질 수 있다.

[123] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 내측에 위치한 배터리 셀(110a)의 전극 리드(111)를 외측에 위치한 배터리 셀(110c) 보다 두껍게 형성시킴으로써, 전극 리드(111)를 통한 방열량을 증대 시키고, 전극 리드(111)에 발생되는 전기 저항열을 줄일 수 있어, 내측에 위치한 배터리 셀(110H)의 열축적을 효과적으로 줄일 수 있다.

[124] 또한, 본 발명에 따른 배터리 팩(도시하지 않음)은, 상기 배터리 모듈(200)을 적어도 하나 이상 포함할 수 있다. 더욱이, 본 발명에 따른 배터리 팩은, 이러한 배터리 모듈(200) 이외에, 이러한 배터리 모듈(200)을 수납하기 위한 팩 케이스, 배터리 모듈(200)의 충방전을 제어하기 위한 각종 장치, 이를테면 BMS, 전류 센서, 퓨즈 등이 더 포함될 수 있다.

[125] 그리고, 본 발명에 따른 배터리 팩은, 전기 자동차나 하이브리드 자동차와 같은 자동차에 적용될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 자동차는, 본 발명에 따른 배터리 팩을 포함할 수 있다.

[126] 한편, 본 명세서에서 상, 하, 좌, 우, 전, 후와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

[127]

[128] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

[129] [부호의 설명]

[130] 200: 배터리 모듈 230: 엔드 프레임

[131] 100: 셀 어셈블리 110: 배터리 셀

[132] 111: 전극 리드 220: 모듈 하우징

[133] 117: 접착층 119: 냉각핀

산업상 이용가능성

[134] 본 발명은 다양한 크기의 복수의 배터리 셀이 구비된 배터리 모듈 및 배터리 팩에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 상기 배터리 팩이 구비된 전자 디바이스 또는 자동차와 관련된 산업에 이용 가능하다.

청구범위

[청구항 1] 적어도 3 이상의 배터리 셀들이 일방향으로 적층되어 구비되고, 상기 배터리 셀들 중, 배터리 셀들의 적층 방향에서 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀이, 외측에 위치한 배터리 셀 보다 적층 방향의 두께가 더 두꺼운 셀 어셈블리; 및
하나 이상의 측벽을 구비하고 상기 측벽에 의해 한정되는 내부 공간에 상기 셀 어셈블리를 수납하도록 구성된 모듈 하우징
을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀들은, 적층 방향에서 최 외측에 위치한 배터리 셀에서 최 내측에 위치한 배터리 셀까지 배터리 셀들의 적층 방향의 두께가 순차적으로 두꺼워지는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀들 중, 적층 방향에서 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀이, 외측에 위치한 배터리 셀 보다 배터리 용량이 더 큰 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 모듈 하우징의 측벽은, 상기 배터리 셀들 사이에 간극이 발생되지 않도록 상기 배터리 셀들을 적층 방향에서 내측으로 압착하도록 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀들 사이에 간극이 발생되지 않도록, 상기 배터리 셀들 간의 접촉 외면이 서로 접합된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀들 각각의 외장 케이스는 일체화되어 서로 연결된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

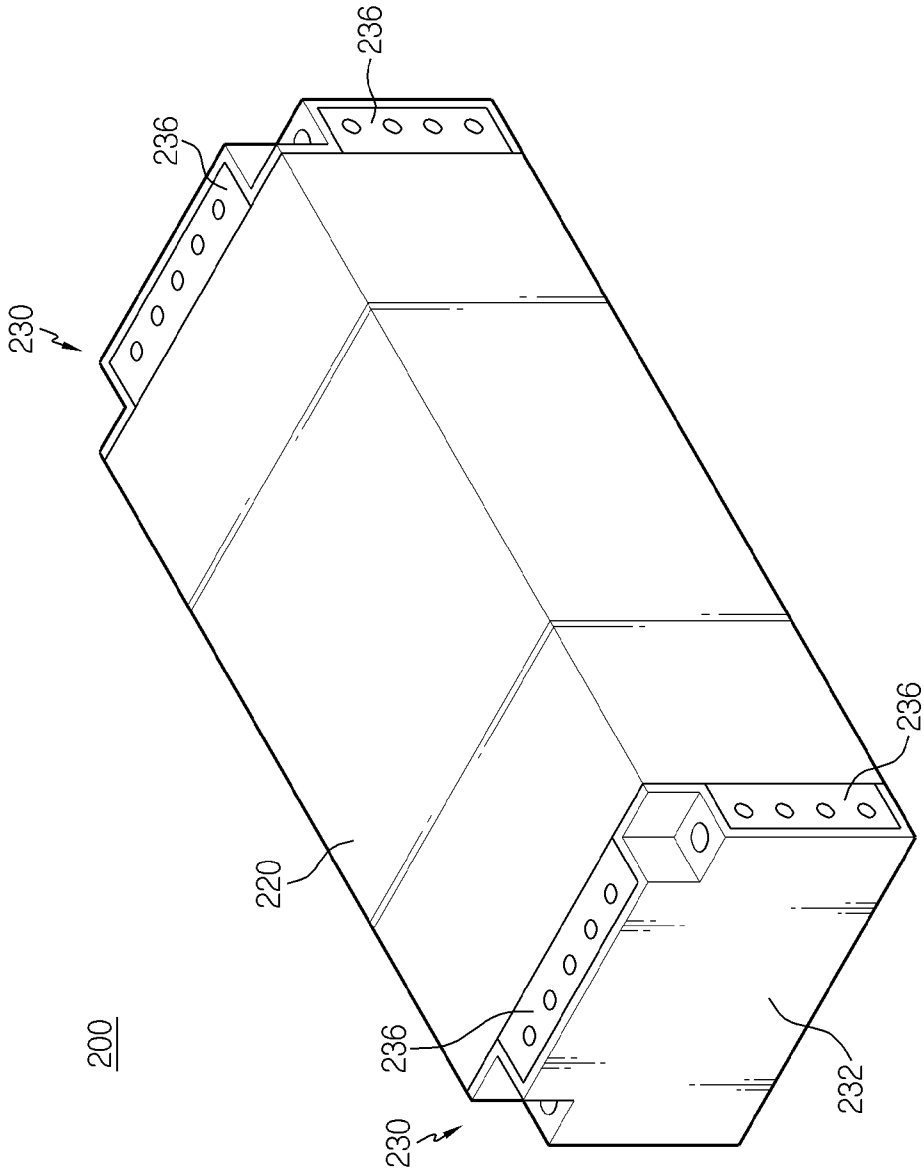
[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀들의 적층 방향에서 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀의 전극 리드는, 외측에 위치한 배터리 셀의 전극 리드 보다 외면적이 더 넓은 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀들의 적층 방향에서 내측에 위치한 하나 이상의 배터리 셀의 전극 리드는, 외측에 위치한 배터리 셀의 전극 리드 보다 배터리 셀들의 적층 방향의 두께가 더 두꺼운 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

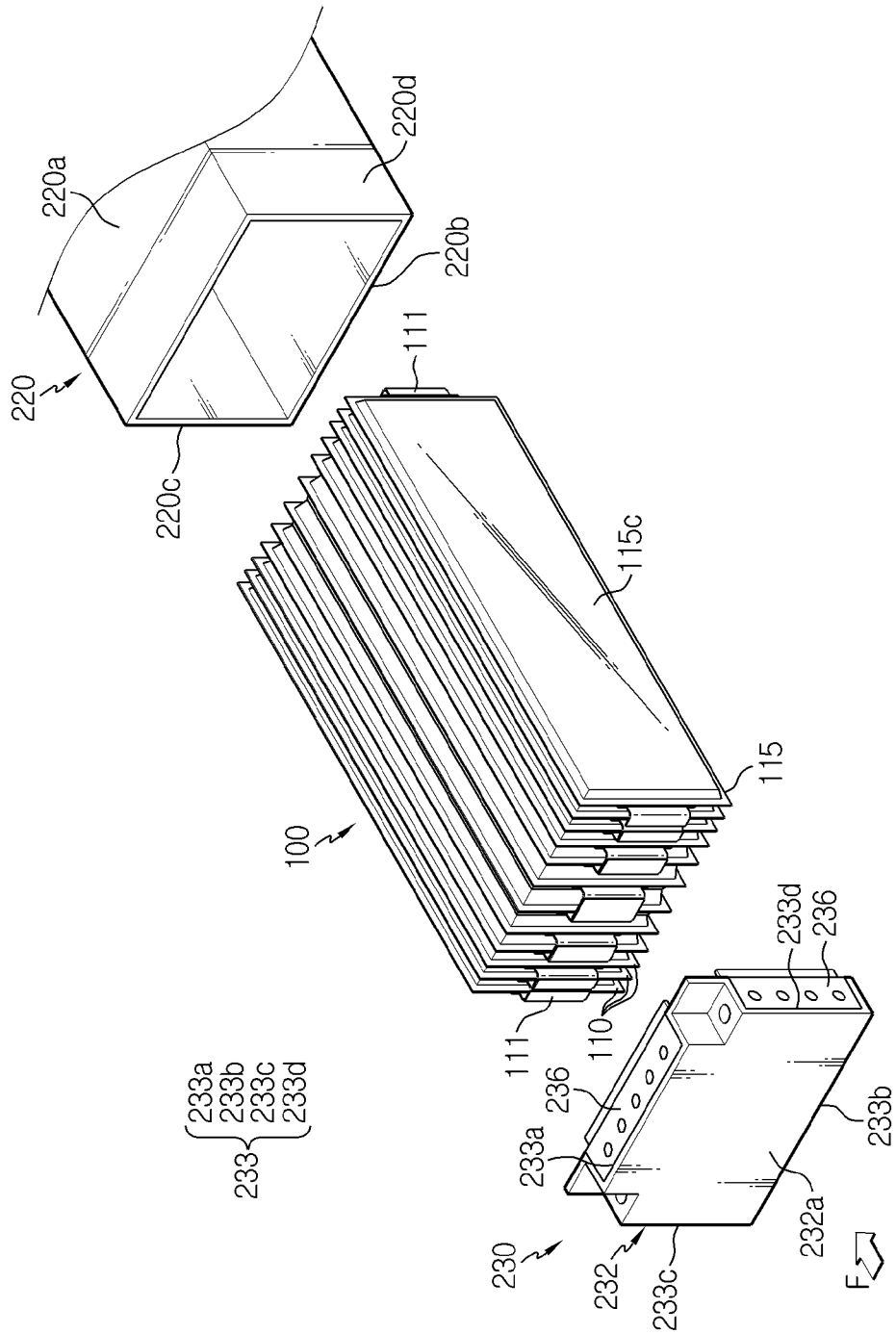
[청구항 9] 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 배터리 모듈을 적어도 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 10] 제9항에 따른 배터리 팩을 포함한 것을 특징으로 하는 자동차.

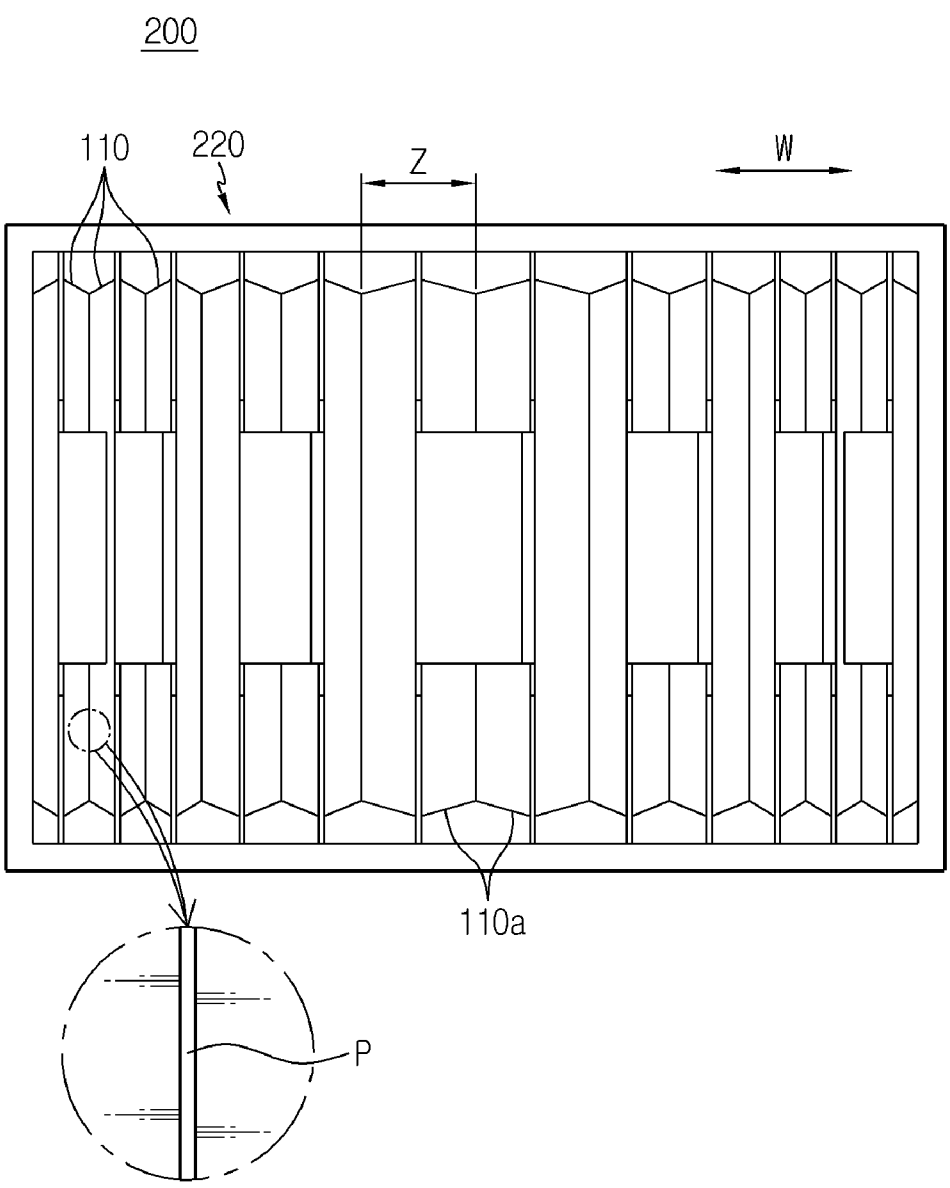
[도1]



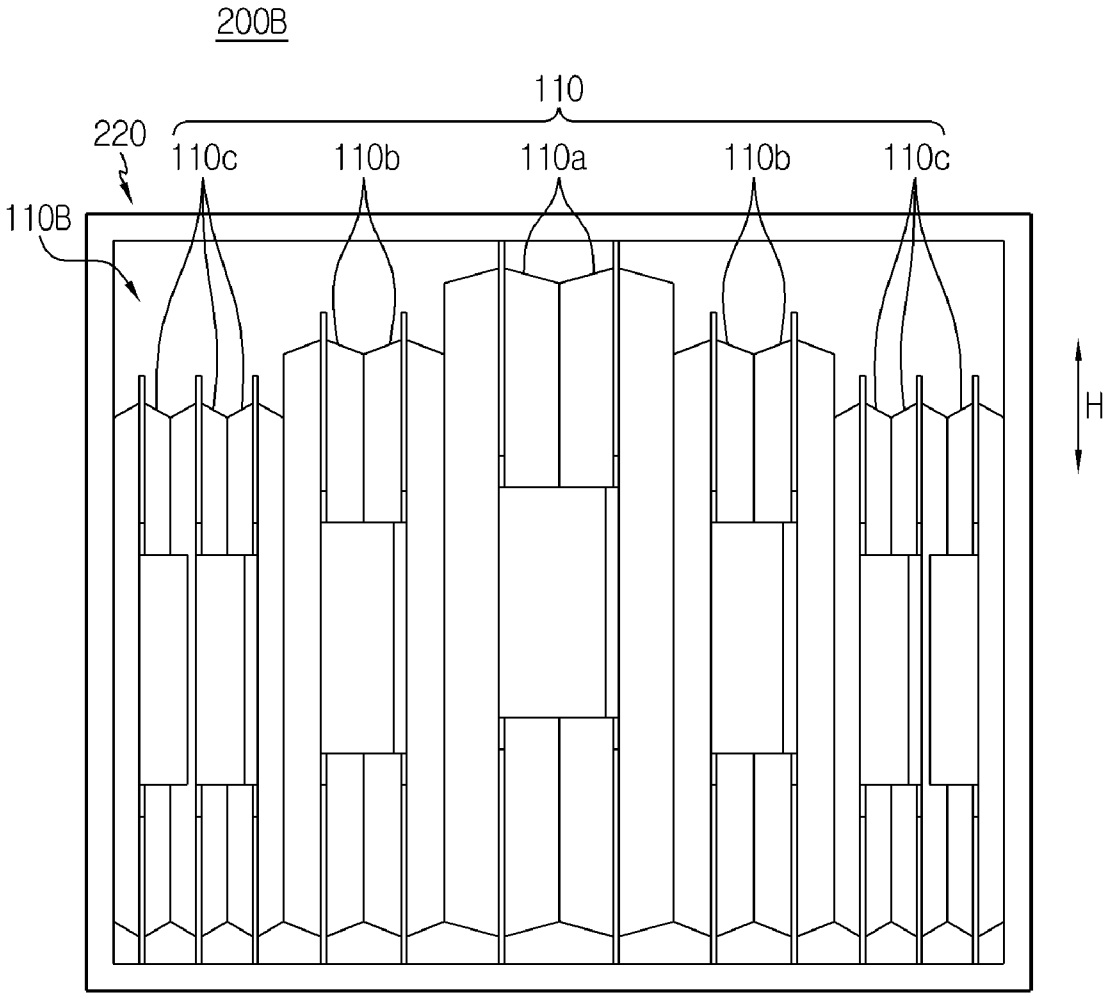
[도2]


220
220a
220b
220c
220d
111
115c
115
100
111
110
233
233a
233b
233c
233d
236
233d
236
233a
233b
230
232
232a
233c
F

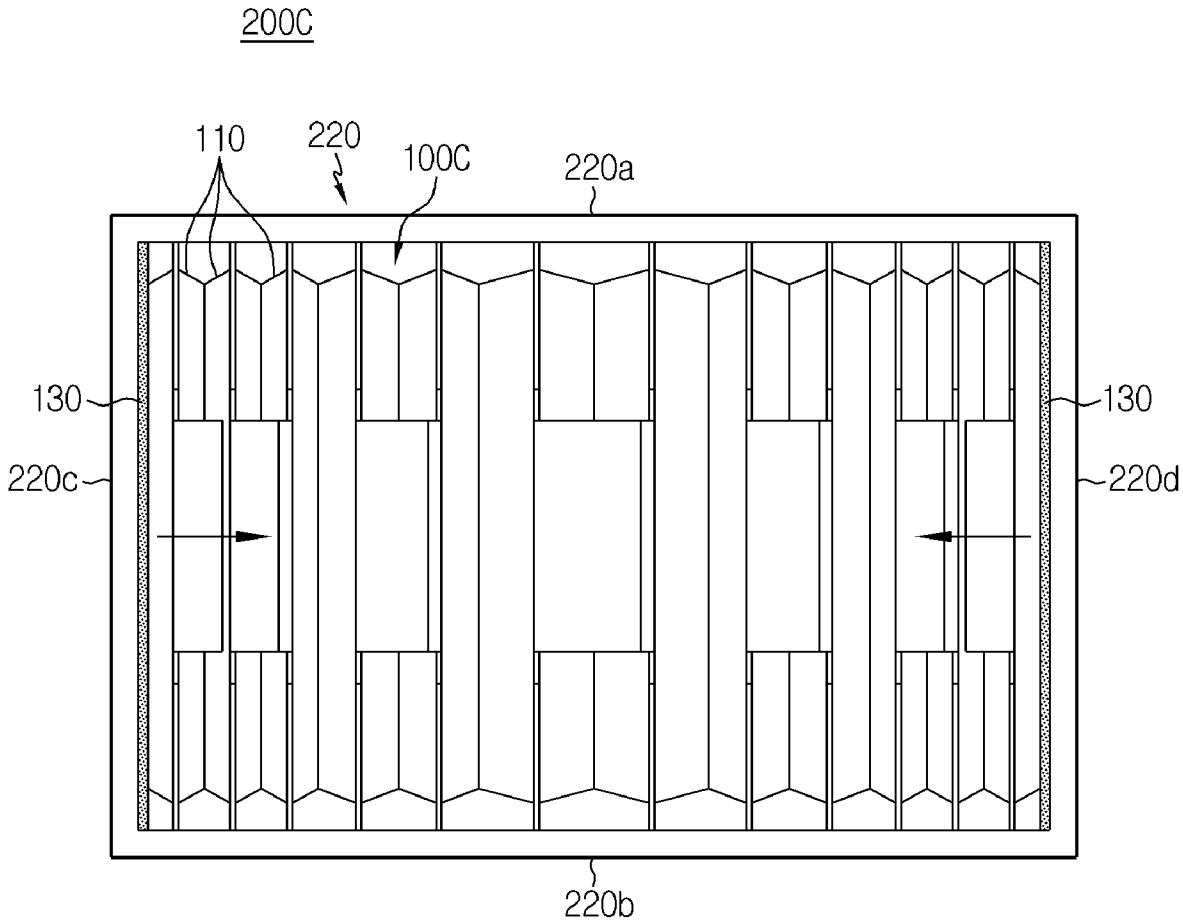
[도3]



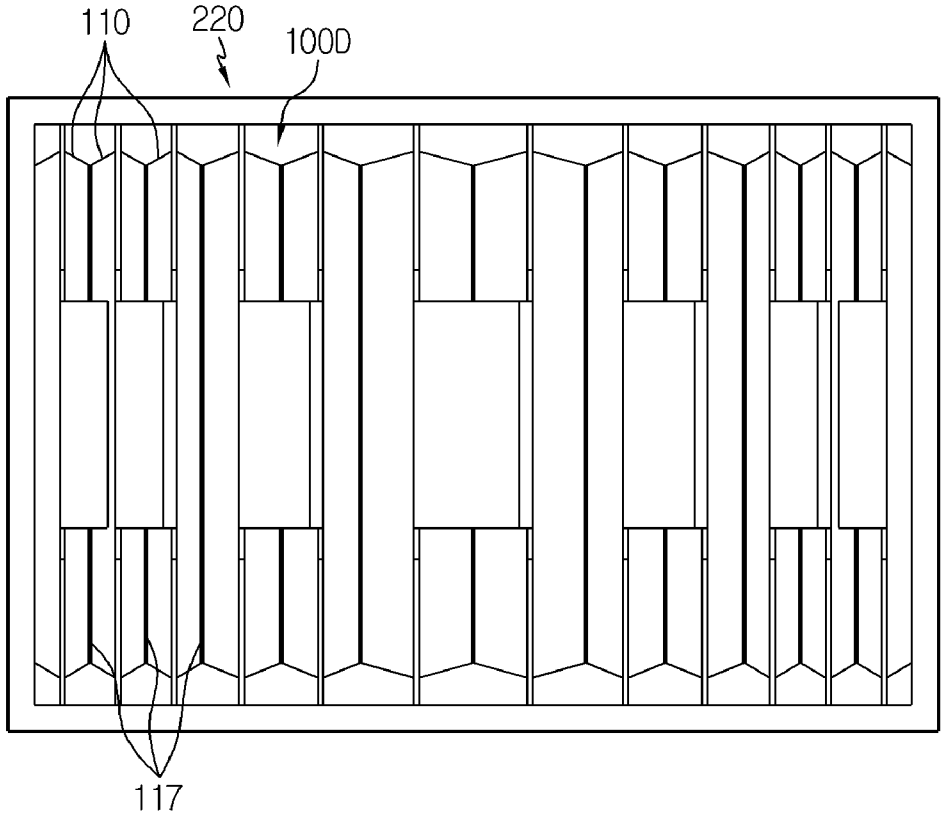
[도4]



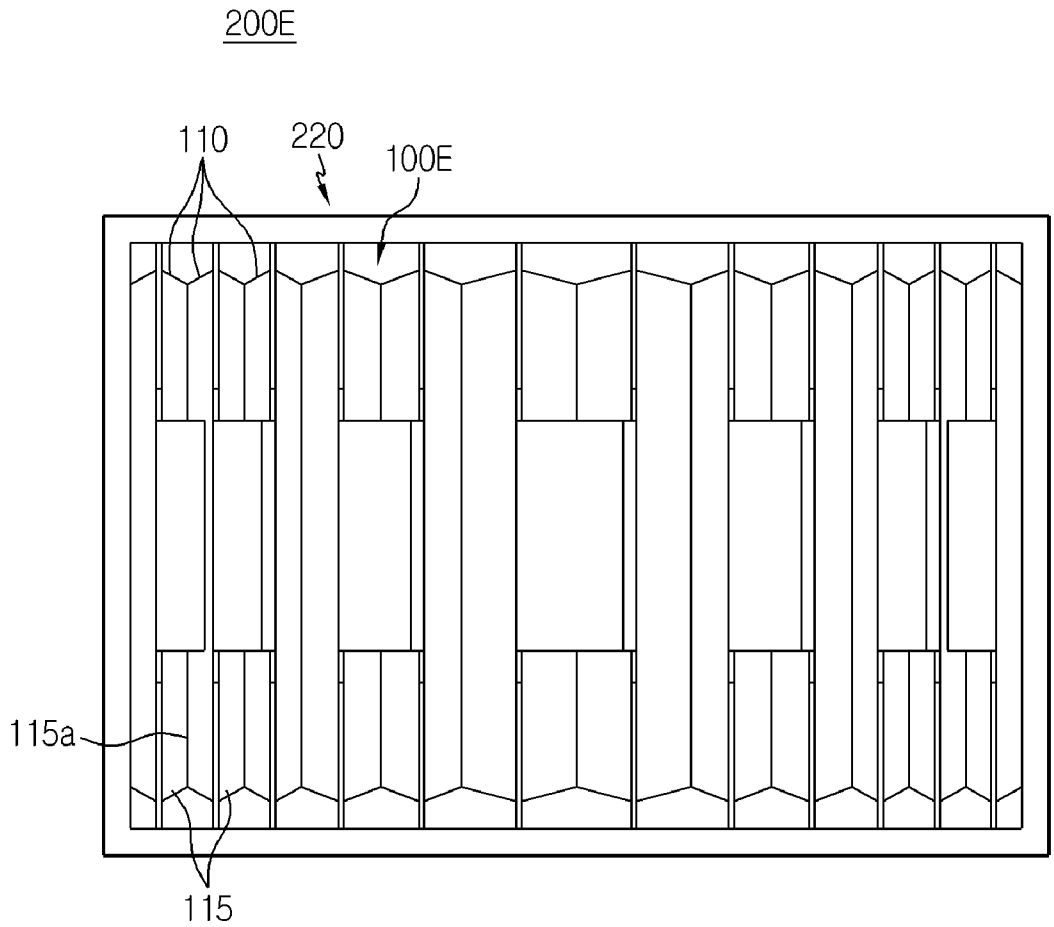
[도5]


200C
110
220
100C
220a
130
130
220c
220d
220b

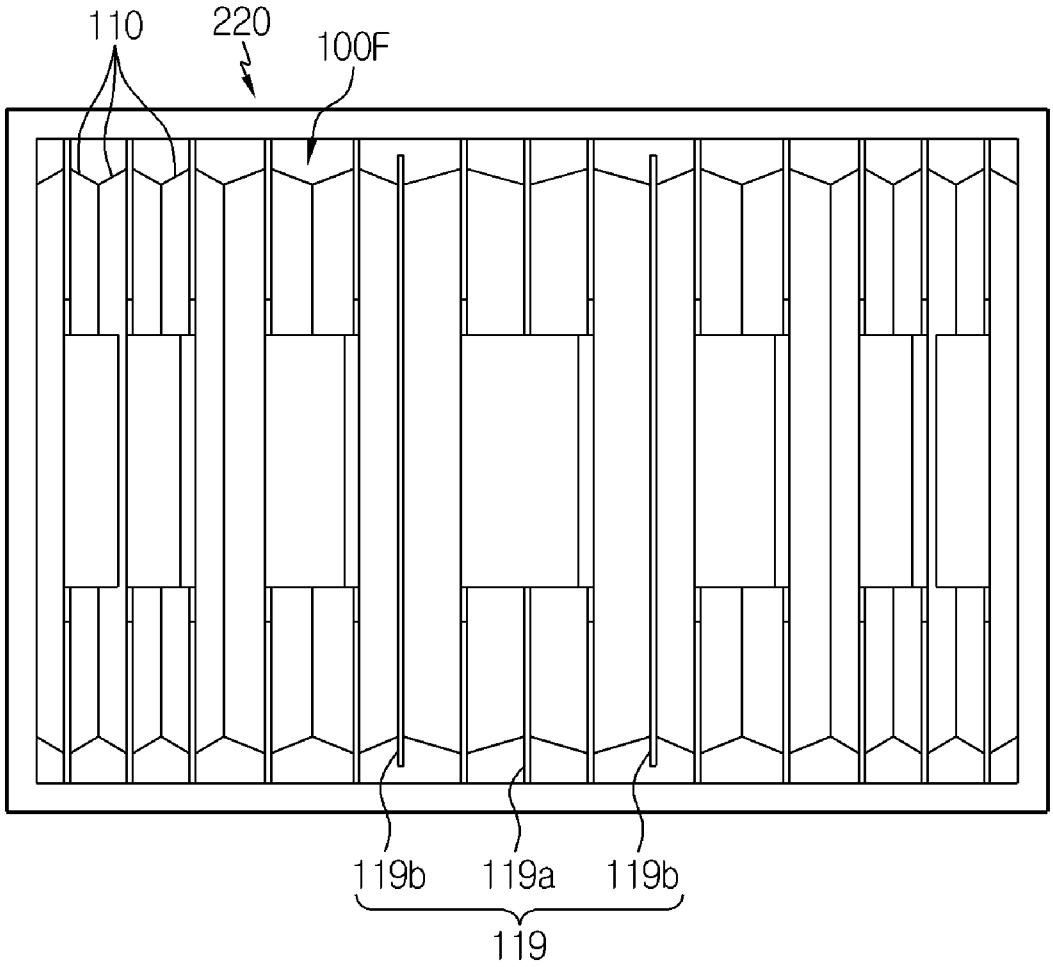
[도6]


200D
110
220
100D
117

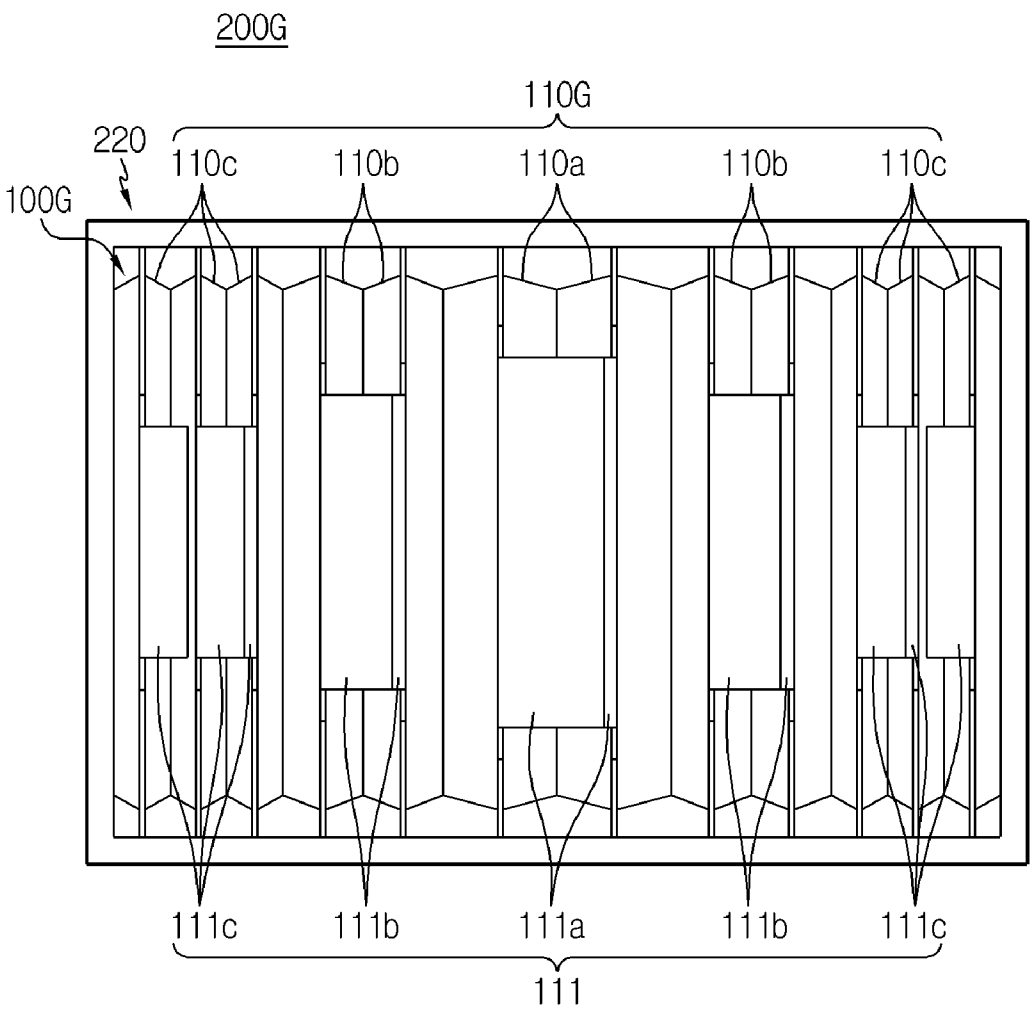
[도7]



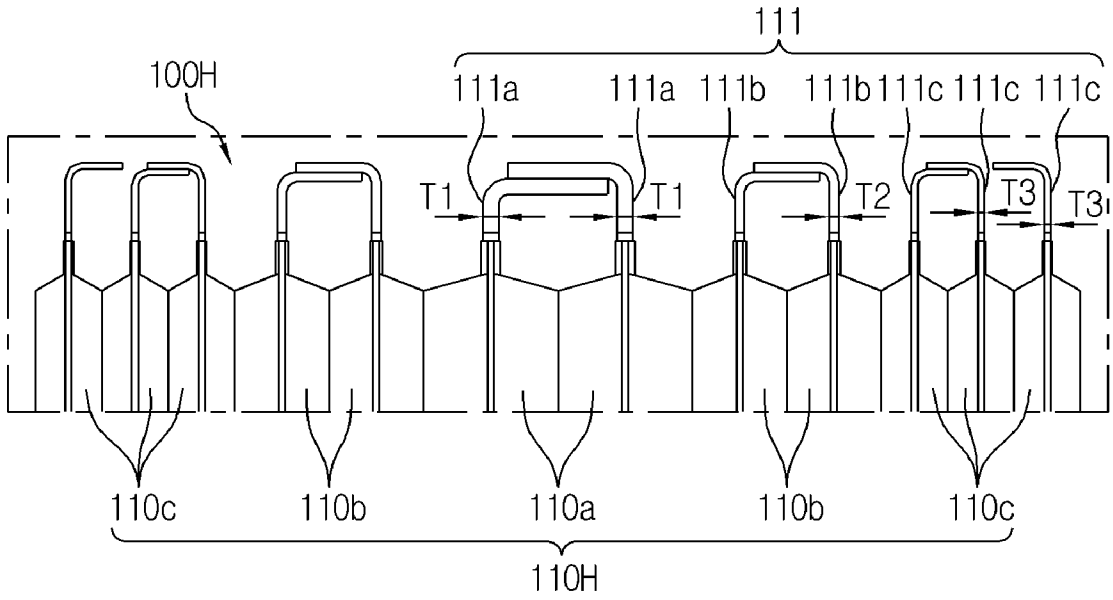
[도8]



[도9]


200G
110G
220
110c
110b
110a
110b
110c
100G
111c
111b
111a
111b
111c
111

[도10]


200H
111
100H
111a
111a
111b
111b
111c
111c
111c
T1
T1
T2
T3
T3
110c
110b
110a
110b
110c
110H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/001994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 2/10(2006.01)i, H01M 2/26(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 2/10; H01M 10/04; H01M 2/02; H01M 4/32; H01M 8/04; H01M 8/24; H01M 2/26

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: battery, thickness, outer side, inner side, capacity

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1998-0006597 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 30 March 1998 See claims 1-3 and figure 2.	1-8
Y		9,10
Y	KR 10-2017-0072698 A (LG CHEM, LTD.) 27 June 2017 See claims 7, 8 and figures 1-3.	9,10
A	US 9705156 B2 (ROBERT BOSCH GMBH.) 11 July 2017 See the entire document.	1-10
A	US 7041408 B1 (MEYERS) 09 May 2006 See the entire document.	1-10
A	KR 10-1635163 B1 (APPLE INC.) 30 June 2016 See the entire document.	1-10

☐ 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
"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
17 MAY 2019 (17.05.2019)	**17 MAY 2019 (17.05.2019)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/001994

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1998-0006597 A	30/03/1998	None	
KR 10-2017-0072698 A	27/06/2017	None	
US 9705156 B2	11/07/2017	CN 104521023 A	15/04/2015
		DE 102012207162 A1	31/10/2013
		EP 2845242 A1	11/03/2015
		JP 2015-520480 A	16/07/2015
		JP 6076465 B2	08/02/2017
		KR 10-2015-0005940 A	15/01/2015
		US 2015-0104693 A1	16/04/2015
		WO 2013-164119 A1	07/11/2013
US 7041408 B1	09/05/2006	CN 101091279 A	19/12/2007
		CN 101091279 B	06/07/2011
		EP 1844515 A1	17/10/2007
		JP 2008-525991 A	17/07/2008
		KR 10-2007-0090996 A	06/09/2007
		WO 2006-071592 A1	06/07/2006
KR 10-1635163 B1	30/06/2016	AU 2011-279384 A1	24/01/2013
		AU 2011-279384 B2	28/08/2014
		BR 112013000684 A2	31/05/2016
		CN 102332599 A	25/01/2012
		CN 102332599 B	11/11/2015
		CN 202434647 U	12/09/2012
		EP 2593986 A1	22/05/2013
		HK 1166183 A1	25/11/2016
		JP 2013-534708 A	05/09/2013
		JP 2016-171082 A	23/09/2016
		JP 5971529 B2	17/08/2016
		JP 6461851 B2	30/01/2019
		KR 10-2016-0077234 A	01/07/2016
		MX 2013000436 A	05/03/2013
		TW 201230447 A	16/07/2012
		TW I487167 B	01/06/2015
		US 10217977 B2	26/02/2019
		US 2012-0015223 A1	19/01/2012
		US 2015-0303416 A1	22/10/2015
		US 2017-0250385 A1	31/08/2017
		US 9040187 B2	26/05/2015
		US 9608242 B2	28/03/2017
		WO 2012-009281 A1	19/01/2012

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/001994

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 2/10(2006.01)i, H01M 2/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 2/10; H01M 10/04; H01M 2/02; H01M 4/32; H01M 8/04; H01M 8/24; H01M 2/26

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, 두께, 외측, 내측, 용량

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1998-0006597 A (삼성전자주식회사) 1998.03.30 청구항 1-3 및 도면 2 참조.	1-8
Y		9,10
Y	KR 10-2017-0072698 A (주식회사 엘지화학) 2017.06.27 청구항 7,8 및 도면 1-3 참조.	9,10
A	US 9705156 B2 (ROBERT BOSCH GMBH) 2017.07.11 전체 문헌 참조.	1-10
A	US 7041408 B1 (MEYERS) 2006.05.09 전체 문헌 참조.	1-10
A	KR 10-1635163 B1 (애플 인크.) 2016.06.30 전체 문헌 참조.	1-10

☐ 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

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2019년 05월 17일 (17.05.2019)	2019년 05월 17일 (17.05.2019)

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

심사관
민인규
전화번호 +82-42-481-3326

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/001994

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1998-0006597 A	1998/03/30	없음	
KR 10-2017-0072698 A	2017/06/27	없음	
US 9705156 B2	2017/07/11	CN 104521023 A	2015/04/15
		DE 102012207162 A1	2013/10/31
		EP 2845242 A1	2015/03/11
		JP 2015-520480 A	2015/07/16
		JP 6076465 B2	2017/02/08
		KR 10-2015-0005940 A	2015/01/15
		US 2015-0104693 A1	2015/04/16
		WO 2013-164119 A1	2013/11/07
US 7041408 B1	2006/05/09	CN 101091279 A	2007/12/19
		CN 101091279 B	2011/07/06
		EP 1844515 A1	2007/10/17
		JP 2008-525991 A	2008/07/17
		KR 10-2007-0090996 A	2007/09/06
		WO 2006-071592 A1	2006/07/06
KR 10-1635163 B1	2016/06/30	AU 2011-279384 A1	2013/01/24
		AU 2011-279384 B2	2014/08/28
		BR 112013000684 A2	2016/05/31
		CN 102332599 A	2012/01/25
		CN 102332599 B	2015/11/11
		CN 202434647 U	2012/09/12
		EP 2593986 A1	2013/05/22
		HK 1166183 A1	2016/11/25
		JP 2013-534708 A	2013/09/05
		JP 2016-171082 A	2016/09/23
		JP 5971529 B2	2016/08/17
		JP 6461851 B2	2019/01/30
		KR 10-2016-0077234 A	2016/07/01
		MX 2013000436 A	2013/03/05
		TW 201230447 A	2012/07/16
		TW I487167 B	2015/06/01
		US 10217977 B2	2019/02/26
		US 2012-0015223 A1	2012/01/19
		US 2015-0303416 A1	2015/10/22
		US 2017-0250385 A1	2017/08/31
		US 9040187 B2	2015/05/26
		US 9608242 B2	2017/03/28
		WO 2012-009281 A1	2012/01/19