

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2025년 3월 13일 (13.03.2025)

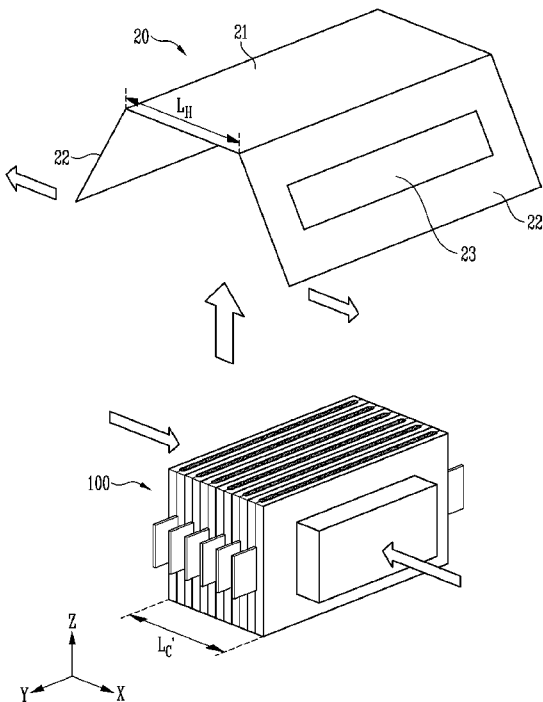


(10) 국제공개번호  
WO 2025/053354 A1

- (51) 국제특허분류: H01M 50/211 (2021.01) G01B 11/22 (2006.01) H01M 50/271 (2021.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2024/000490
- (22) 국제출원일: 2024년 1월 10일 (10.01.2024)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2023-0118998 2023년 9월 7일 (07.09.2023) KR
- (71) 출원인: 에스케이온 주식회사 (SK ON CO., LTD.) [KR/KR]; 03161 서울특별시 종로구 종로 51, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김재훈 (KIM, Jae Hun): 34124 대전광역시 유성구 엑스포로 325 SK온, Daejeon (KR). 오윤성 (OH, Yoon Sung): 34124 대전광역시 유성구 엑스포로 325 SK온, Daejeon (KR). 이승원 (LEE, Seung Won): 34124 대전광역시 유성구 엑스포로 325 SK온, Daejeon (KR). 홍민정 (HONG, Min Jeong): 34124 대전광역시 유성구 엑스포로 325 SK온, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 오종한 등 (OH, Jong Han et al.); 03155 서울특별시 종로구 종로3길 17 디타워 D2 23층, 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).

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING BATTERY MODULE

(54) 발명의 명칭: 배터리 모듈의 제조방법



(57) Abstract: The present invention relates to a battery module and a method for manufacturing the battery module, the method comprising a coating step for coating at least one surface of a battery cell unit with an adhesive material, wherein a plurality of battery cells are stacked in the battery cell unit, the battery cells comprise a cell assembly and a tab protruding from the cell assembly, and in the coating step, one side surface of the at least one battery cell from which the tab does not protrude is coated with the adhesive material.

(57) 요약서: 본 개시는 배터리 셀 단위체의 적어도 일면에 접착 물질을 도포하는 도포 단계를 포함하고, 상기 배터리 셀 단위체는 복수의 배터리 셀이 적층되며, 상기 배터리 셀은 셀 조립체 및 상기 셀 조립체로부터 돌출된 탭을 포함하고, 상기 도포 단계에서, 상기 접착 물질을 상기 탭이 돌출되지 않은 상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면에 도포하는 배터리 모듈 및 상기 배터리 모듈의 제조방법에 관한 것이다.

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

# 명세서

## 발명의 명칭: 배터리 모듈의 제조방법

### 기술분야

- [1] 본 개시는 배터리 모듈의 제조방법에 관한 것이다. 또한, 본 개시는 상기 제조방법에 의해 제조되는 배터리 모듈 및 상기 배터리 모듈의 제조방법에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 최근, 스마트폰, 태블릿 PC 및 무선 이어폰 등의 모바일 장치의 수요가 증가하고 있다. 또한, 전기 자동차, 에너지 저장용 축전지, 로봇, 위성 등의 개발이 본격화됨에 따라 에너지원으로서 반복적인 충방전이 가능한 고성능 이차 전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [3] 현재 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지 및 리튬 이차 전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충방전이 자유롭고 자가 방전률이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점이 있다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [4] 본 개시의 일 측면에 따르면, 공정에 의한 불량을 방지하고 최종 제품의 방열 특성을 향상시킬 수 있는 배터리 모듈의 제조방법을 제공할 수 있다. 또한, 본 개시의 일 측면에 따르면, 접착 물질이 배터리 셀 사이에 유입되는 것을 방지하여 공정에 의한 불량을 방지하고 최종 제품의 안전성을 향상시킬 수 있는 배터리 모듈의 제조방법을 제공할 수 있다. 또한, 본 개시의 일 측면에 따르면, 상기 배터리 모듈의 제조방법으로 제조된 배터리 모듈을 제공하고, 상기 배터리 모듈을 포함하는 배터리 팩 및 전기 장치를 제공할 수 있다.
- [5] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 전기 자동차, 배터리 충전소, 그 외 배터리를 이용하는 태양광 발전 및 풍력 발전 등 녹색 기술 분야에 널리 적용될 수 있다. 또한, 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 대기 오염 및 온실 가스 방출을 억제하여 기후 변화를 방지하기 위한 친환경(eco-friendly) 전기 자동차(Electric Vehicle) 또는 하이브리드 자동차(hybrid vehicle) 등에 응용될 수 있다.

#### 과제 해결 수단

- [6] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 배터리 셀 단위체의 적어도 일면에 접착 물질을 도포하는 도포 단계를 포함하고, 상기 복수의 배터리 셀이 적층되며, 상기 배터리 셀은 셀 조립체 및 상기 셀 조립체로부터 돌출된 탭을 포함하고, 상기 도포 단계에서, 상기 접착 물질을 상기 탭이 돌출되지 않은 상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면에 도포할 수 있다.

- [7] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 상기 도포 단계에서, 상기 접착 물질을 상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면의 중심부의 적어도 일부 영역에 도포 영역이 형성되도록 도포할 수 있다.
- [8] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 상기 도포 단계에서, 상기 접착 물질을 상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면의 양끝의 적어도 일부 영역에 미도포 영역이 형성되도록 도포할 수 있다.
- [9] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면은 함몰부를 포함하고, 상기 함몰부의 적어도 일부는 도포 영역 내에 존재할 수 있다.
- [10] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면의 중심부는 함몰부에 형성되어 있을 수 있다.
- [11] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면의 프로파일(profile)을 획득하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 도포 단계는 상기 획득한 프로파일에 따라서 상기 접착 물질을 도포할 수 있다.
- [12] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면의 프로파일은 레이저 조사를 통해 획득할 수 있다.
- [13] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 상기 프로파일을 획득하는 단계에서 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면의 중심부를 도출할 수 있다.
- [14] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 상기 접착 물질이 도포된 배터리 셀 단위체가 모듈 하우징에 삽입되는 삽입 단계를 포함할 수 있다.
- [15] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 상기 모듈 하우징은 배터리 셀 단위체를 지지하는 지지판 및 상기 지지판의 양쪽 모서리 영역에 구비된 측면판을 포함하고, 상기 삽입 단계에서, 상기 측면판이 벌어진 채 상기 배터리 셀 단위체가 삽입될 수 있다.
- [16] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 상기 측면판은 탄성체를 포함하고, 상기 삽입 단계에서, 탄성 한계 이내로 상기 측면판을 잡아당겨 상기 측면판을 벌리고, 접착 물질이 도포된 배터리 셀 단위체가 상기 측면판이 벌려진 모듈 하우징에 삽입될 수 있다.
- [17] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 상기 삽입 단계에서, 상기 접착 물질이 도포된 배터리 셀 단위체의 적어도 두 개의 면이 가압된 채 모듈 하우징에 삽입될 수 있다.
- [18] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 상기 삽입 단계에서, 가압된 배터리 셀 단위체가 측면판과 접촉하면 상기 가압을 해제할 수 있다.
- [19] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 상기 접착 물질은 실리콘 수지, 아크릴 수지, 우레탄 수지 및 에폭시 수지로 이루어지는 군에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [20] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에 따라 제조된 것일 수 있다.

- [21] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 팩은 하나 이상의 배터리 모듈을 포함할 수 있고, 상기 배터리 모듈은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈일 수 있다. 또한, 본 개시의 일 측면에 따른 전기 장치는 하나 이상의 배터리 모듈 및 하나 이상의 배터리 팩으로 이루어지는 군에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있고, 상기 배터리 모듈은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈이며, 상기 배터리 팩은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 팩일 수 있다.

### 발명의 효과

- [22] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 공정에 의한 불량률 방지하고 최종 제품의 방열 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 개시의 일 측면에 따르면, 접촉 물질이 배터리 셀 사이에 유입되는 것을 방지하여 공정에 의한 불량률 방지하고 최종 제품의 안전성을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [23] 본 개시에서 나타낸 도면은 본 개시의 예시에 따른 것이고, 각 구성들의 폭, 너비 또는 두께(또는 높이)의 비율은 본 개시를 상세히 설명하기 위한 것이며 이들의 비율은 실제와 상이할 수 있다. 또한, 도면에 나타난 좌표계에서 각 축은 서로 수직일 수 있고, 화살표가 가리키는 방향이 + 방향이며 상기 화살표가 가리키는 방향의 정반대(180도 회전) 방향이 - 방향일 수 있다.
- [24] 도 1은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 셀의 일부 구조를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [25] 도 2는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 구조를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [26] 도 3은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 팩의 구조를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [27] 도 4는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 셀 단위체의 구조를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [28] 도 5는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 도포 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다.
- [29] 도 6은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 도포 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다.
- [30] 도 7은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 도포 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다.
- [31] 도 8은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 셀의 구조를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [32] 도 9는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 프로파일을 획득하는 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다.
- [33] 도 10은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 도포 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다.

- [34] 도 11은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 도포 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다.
- [35] 도 12는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다.
- [36] 도 13은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다.
- [37] 도 14는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다.
- [38] 도 15는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다.
- [39] 도 16은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에 따라 제조된 배터리 모듈의 반제품을 간단히 도시한 도면이다.
- [40] 도 17은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에 따라 제조된 배터리 모듈의 반제품의 바닥면을 나타낸 CT(Computed Tomography) 촬영 이미지이다(도 16의 AA' 단면).

### 발명의 실시를 위한 형태

- [41] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조로 본 개시에 대해 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 이는 예시적인 것에 불과하고 본 개시가 예시적으로 설명된 구체적인 실시 형태로 제한되는 것은 아니다.
- [42] 본 명세서에서 언급하는 물성 중에서 측정 온도 및/또는 압력이 물성에 영향을 미치는 경우에는, 특별히 달리 규정하지 않는 한, 해당 물성은 상온 및 상압에서 측정된 물성이다.
- [43] 전기 제품, 전자 제품 또는 이차 전지 등의 배터리에서 발생하는 열의 처리가 중요한 이슈가 되면서, 다양한 방열 대책이 제안되어 있다. 대표적으로, 배터리 모듈은 배터리 셀을 고정하면서도 상기 배터리 셀에서 발생하는 열을 효율적으로 외부로 전달하는 방열 접착제층을 포함하는 경우가 있다.
- [44] 일 예시에서, 모듈 케이스의 하부 내면에 방열 접착제가 도포되고, 상기 도포된 접착제 상으로 복수의 배터리 셀을 부착하여 배터리 모듈을 제조하는 경우가 있다.
- [45] 또한, 일 예시에서 배터리 모듈을 제조하기 위해서 복수의 배터리 셀을 나란히 세워 수평 방향으로 적층하여 배터리 셀 단위체의 형태로 조립한 후, 상기 조립된 배터리 셀 단위체가 모듈 케이스에 삽입되는 방식을 채택하는 경우가 있다. 여기서, 상기 배터리 모듈은 부피를 최소화하기 위해 상기 배터리 셀 단위체의 적어도 두 개의 면을 가압하여 배터리 셀 사이의 공간을 최소화시킨 후 모듈 케이스에 삽입하고, 상기 가압을 해제하여 제조되는 경우가 있다.
- [46] 다만, 상기 모듈 케이스의 하부 내면에 방열 접착제가 도포된 상태에서 상기와 같이 양면을 가압한 배터리 셀 단위체를 상기 방열 접착제와 접촉시키면, 상기

가압이 해제될 때 배터리 셀이 밀려나면서 상기 방열 접촉제가 편측되는 경우가 있다. 이 경우, 불필요한 방열 접촉제의 사용을 초래하거나, 상기 방열 접촉제가 배터리 셀들 사이의 공간에 삽입되는 현상이 발생할 수 있다.

- [47] 본 개시의 일 측면에 따르면, 공정에 의한 불량을 방지하고 최종 제품의 방열 특성을 향상시킬 수 있는 배터리 모듈의 제조방법을 제공할 수 있다. 또한, 본 개시의 일 측면에 따르면, 접촉 물질(200)이 배터리 셀(1) 사이에 유입되는 것을 방지하여 공정에 의한 불량을 방지하고 최종 제품의 안전성을 향상시킬 수 있는 배터리 모듈의 제조방법을 제공할 수 있다. 또한, 본 개시의 일 측면에 따르면, 상기 배터리 모듈의 제조방법으로 제조된 배터리 모듈(2)을 제공하고, 상기 배터리 모듈(2)을 포함하는 배터리 팩(3) 및 전기 장치로 이루어지는 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 전기 장치를 제공할 수 있다.
- [48] 도 1은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 셀(1)의 일부 구조를 예시적으로 나타낸 도면이다. 도 2는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈(2)의 구조를 예시적으로 나타낸 도면이다. 도 3은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 팩(3)의 구조를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [49] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 셀(1)의 구조는 공지된 것일 수 있다. 상기 배터리 셀(1)은 전극 조립체 및 전해액(1d)을 포함할 수 있다. 도 1을 참조하면, 상기 전극 조립체는 양극(1a), 음극(1b) 및 분리막(separator, 1c)을 포함할 수 있다. 또한, 도 1을 참조하면, 상기 배터리 셀(1)은 양극(1a) 및 음극(1b)을 포함하고, 상기 양극(1a)과 음극(1b) 사이에 분리막(separator, 1c)이 개재된 구조를 가질 수 있다. 또한, 상기 배터리 셀(1)은 배터리 셀의 외장재(1e)로 인해 밀폐된 공간 내에 전해액(1d)을 채운 구조를 가질 수 있다.
- [50] 상기 양극(cathode, 1a)은 배터리 셀(1)이 방전될 때 전자전달 물질이 전자를 전달받는 환원(reduction) 전극을 의미할 수 있다. 상기 음극(anode, 1b)은 배터리 셀(1)이 방전될 때 전자전달 물질이 전자를 전달하는 산화(oxidation) 전극을 의미할 수 있다. 또한, 상기 분리막(1c)은 양극(1a)과 음극(1b) 사이의 전기적 단락을 방지하면서 전자전달 물질이 통과하는 막을 의미할 수 있다. 또한, 상기 전해액(1d)은 양극(1a)과 음극(1b)의 전기 화학반응이 원활히 이루어지도록 전자전달 물질의 이동을 일어나게 하는 매개체를 의미할 수 있다.
- [51] 한편, 도 1은 액체 상태의 전해액(1d)을 도시하였지만, 전술한 바와 같이 겔형 고분자 전해질 등 고체 상태의 전해질을 사용할 수도 있다. 고체 상태의 전해질을 사용하는 전지를 일반적으로 고체 전지(solid battery) 또는 전고체 전지(all-solid battery)라고 할 수 있다. 액체 상태의 전해질(전해액)인 경우 일반적으로 유기 용매 및 리튬염을 포함할 수 있다.
- [52] 상기에서 전자전달 물질의 종류에 따라서 여러가지로 분류된다. 예를 들면, 상기 전자전달 물질이 리튬(Li, 이온을 포함함)인 경우에는 상기 전지를 리튬 이온 전지라고 할 수 있다.

- [53] 또한, 상기 배터리 셀의 외장재(1e)는 상기 양극(1a), 음극(1b) 및 분리막(1c)을 외부 충격으로부터 보호하고 전해액(1d)이 외부로 유출되지 않도록 방지할 수 있다. 상기 배터리 셀의 외장재(1e)의 형태에 따라서 배터리 셀(1)은 각형, 코인형, 원통형 또는 파우치형으로 구별될 수 있다. 본 개시에서 상기 배터리 셀(1)은 바람직하게 파우치형 일 수 있다.
- [54] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈(battery module, 2)은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에 따라 제조된 것일 수 있다. 또한, 상기 배터리 모듈(2)의 구조는 공지된 것일 수 있다. 도 2를 참조하면, 상기 배터리 모듈(2)은 배터리 셀 단위체(2a), 상하부 하우징(2b-1, 2b-2), 버스바(busbar, 2c) 및 내외부 커버(2d-1, 2d-2)를 포함하는 구조를 가질 수 있다.
- [55] 상기 배터리 모듈(2)은 하나 이상의 배터리 셀(1)을 외부 충격과 열 및 진동 등으로부터 보호하기 위해 하우징에 넣은 구조를 포함할 수 있다.
- [56] 상기 배터리 셀 단위체(2a)는 하나 이상의 배터리 셀(1)을 포함하고, 복수 개인 경우 배터리 셀(1)들간 직렬 및/또는 병렬로 전기적으로 연결된 구조를 의미할 수 있다. 상기 배터리 셀 단위체(2a)는 하부 하우징(2b-1) 및 상부 하우징(2b-2)에 의해 형성되는 공간에 내장될 수 있다. 다만, 상기 배터리 셀 단위체(2a)를 내장하는 방식은 도 2에 의해 제한되지 않는다. 상기 배터리 셀 단위체(2a)는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 셀 단위체(100)일 수 있다.
- [57] 또한, 본 명세서에서 사용하는 용어인 전기적으로 연결되어 있다는 의미는, 연결되는 대상이 연결 수단에 의해 연결되었을 때 전기 회로를 구성하여 상기 연결되는 각 대상에 전류가 흐를 수 있는 상태를 의미할 수 있다. 상기 연결 수단은 전기적 연결이 가능하다면 특별히 제한되는 것은 아니지만, 연결되는 대상 간의 직접 접촉이거나 전류가 흐를 수 있는 전선 동일 수 있다. 상기 복수의 배터리 셀(1)은 직렬, 병렬 또는 이들의 조합을 통해서 서로가 전기적으로 연결될 수 있다.
- [58] 한편, 배터리 셀(1)은 탭(12)을 포함할 수 있다. 상기 배터리 셀(1)은 구체적으로 양극에서 연장되는 양극 탭 및 음극에서 연장되는 음극 탭을 포함할 수 있다. 상기 탭(12)은 양극 탭과 음극 탭을 포괄하여 지칭되는 용어일 수 있다. 상기 배터리 셀 단위체(2a)는 포함된 배터리 셀(1)의 수만큼의 양극 탭과 음극 탭이 각각 돌출된 구조를 가질 수 있다. 상기 양극 탭과 음극 탭은 슬릿을 가진 버스바(2c)와 각각 전기적으로 결합될 수 있다. 상기 버스바(2c)의 슬릿에 양극 탭과 음극 탭이 각각 삽입됨으로써 전기적으로 결합될 수 있다. 또한, 상기 배터리 모듈(2)은 버스바(2c)와 배터리 셀 단위체(2a)를 커버하기 위해서 내부 커버(2d-1) 및 외부 커버(2d-2)를 포함할 수 있다.
- [59] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 팩(battery pack, 3)의 구조는 공지된 것일 수 있다. 도 3을 참조하면, 상기 배터리 팩(3)은 팩 하우징(3a) 내부에 형성된 안착면(3b)에 하나 이상의 배터리 모듈(2)과 BMS 등 각종 제어 장치 등의 전장 부품(3c)을 포함할 수 있다.

- [60] 상기 배터리 팩(3)은 상기 배터리 셀(1) 및 배터리 모듈(2)로 이루어지는 군에서 선택된 하나 이상을 포함하면서, BMS(Battery Management System)과 냉각 장치 등 각종 제어 장치와 보호 시스템을 장착한 구조를 포함할 수 있다.
- [61] 상기 배터리 팩(3)은 배터리 모듈(2)이 아닌 배터리 셀(1)로 구성될 수 있고, 이 경우 소위 셀 투 팩(cell to pack)이라고 할 수 있다.
- [62] 상기 배터리 팩(3)은 팩 하우징(3a)의 구조적 강성을 확보하기 위해서 여러 구성을 포함할 수 있다. 상기 배터리 팩(3)은 팩 하우징(3a)의 대향하는 측벽부(3a-2)를 연결하도록 트레이(3a-1)를 전체적으로 가로질러 팩 하우징(3a)의 트레이(3a-1)로부터 돌출 형성된 크로스멤버(3d)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 배터리 팩(3)은 상기 크로스 멤버(3d)와 측벽부(3a-2)를 연결하는 형태로 팩 하우징(3a)의 트레이(3a-1)로부터 돌출 형성된 격벽(3c)을 구비할 수 있다.
- [63] 본 개시의 일 측면에 따른 전기 장치는 본 개시의 일 측면에 따른 하나 이상의 배터리 모듈(2) 및 하나 이상의 배터리 팩(3)으로 이루어지는 군에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다. 상기 전기 장치는 배터리 셀(1) 등에서 발생하는 전력을 통해 작동하는 장치를 의미할 수 있다. 상기 전기 장치는, 예를 들면 휴대폰, 가전, 전기 자동차, 하이브리드 자동차 또는 에너지 저장 장치(Energy Storage System, ESS)일 수 있다.
- [64] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 배터리 셀 단위체(2a)가 하부 하우징(2b-1)에 삽입되는 과정에 특징이 있는 것이다. 상기 배터리 셀 단위체(2a)는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 셀 단위체(100, 도 4 참조)일 수 있다. 또한, 상기 하부 하우징(2b-1)은 본 개시에서 모듈 하우징(20)으로 언급될 수 있고, 상기 모듈 하우징(20)은 지지판(21) 및 측면판(22)을 포함할 수 있다(도 12 참조).
- [65] 또한, 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 접착 물질(200)을 도포하는 방식에 특징이 있는 것이다(도 5 참조). 특히, 전술한 바와 같이 배터리 모듈(2)은 안전성의 이유로 방열 대책이 요구되고, 상기 방열 대책으로 배터리 셀(1)을 고정할 때 사용하는 접착 물질에 방열 소재를 적용함으로써 방열 접착제층을 형성하는 방식으로 주로 사용되고 있다. 다만, 모듈 하우징(20)의 내면에 상기 방열 접착제를 도포하고 그 위에 배터리 셀 단위체(2a)가 삽입됨으로써 배터리 모듈(2)이 제조되었는데, 이러한 제조방식은 여러 문제가 있었다. 이에, 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 상기의 방식에 의한 문제를 개선할 수 있다.
- [66] 도 4는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 셀 단위체(100)의 구조를 예시적으로 나타낸 도면이다. 또한, 도 5는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 도포 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다.
- [67] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 배터리 셀 단위체(100)의 적어도 일면에 접착 물질(200)을 도포하는 도포 단계를 포함할 수 있다. 또한, 상기 배터리 셀 단위체(100)는 하나 이상의 배터리 셀(1)을 포함할 수 있다. 다른 예

사에서, 상기 배터리 셀 단위체(100)는 복수 개의 배터리 셀(1)을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 배터리 셀 단위체(100)는 배터리 셀(1)들이 서로 직렬 및/또는 병렬로 전기적으로 연결된 구조를 포함할 수 있다.

- [68] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 배터리 셀 단위체(100)는 복수의 배터리 셀(1)을 포함할 수 있고, 상기 복수의 배터리 셀(1)이 적층된 구조를 포함할 수 있다. 즉, 상기 배터리 셀 단위체(100)는 복수의 배터리 셀(1)이 적층된 구조를 포함할 수 있다.
- [69] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 배터리 셀 단위체(100)는 복수의 배터리 셀(1)이 적층되어 있을 수 있다. 또한, 상기 배터리 셀 단위체(100)는 복수의 배터리 셀(1)이 직렬 및/또는 병렬로 전기적으로 연결된 구조를 가질 수 있다(도 4 참조). 또한, 구체적으로, 상기 배터리 셀 단위체(100)는 복수의 배터리 셀(1)이 나란히 세워져 수평 방향으로 적층된 구조를 포함할 수 있다.
- [70] 또한, 본 출원의 일 예에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 배터리 셀(1)은 셀 조립체(11) 및 상기 셀 조립체(11)로부터 돌출된 탭(12)을 포함할 수 있다(도 4 참조).
- [71] 상기 셀 조립체(11)는 배터리 셀의 외장재(1e)를 통해 형성된 내부 공간에 내장된 전극 조립체를 포함하고, 상기 내부 공간에 채워진 전해액(1d)도 포함할 수 있다(도 1 참조).
- [72] 탭(12)은 셀 조립체(11) 내의 특정 전극(양극 또는 음극)의 집전체와 물리 및 화학적으로 영향을 미치지 않고 전기적으로 연결이 가능한 소재를 적용할 수 있다. 또한, 상기 탭(12)은 상기 셀 조립체(11) 내의 각 전극의 집전체와 동일한 소재를 사용할 수 있다. 또한, 상기 탭(12)은 전극 조립체와 전기적으로 연결되어 연장된 구조를 가질 수 있고, 상기 연장된 구조는 전술한 바와 같이 상기 셀 조립체(11)로부터 돌출되어 있을 수 있다. 또한, 상기 탭(12)은 구체적으로 양극 탭 및 음극 탭을 포함할 수 있고, 상기 양극 탭은 상기 전극 조립체의 양극(1a)과 전기적으로 연결되어 연장된 구조를 가지고 있고, 상기 음극 탭은 상기 전극 조립체의 음극(1b)과 전기적으로 연결되어 연장된 구조를 가지고 있을 수 있다.
- [73] 본 개시에서 복수의 배터리 셀(1)이 나란히 세워져 수평 방향으로 적층된 상태라는 것은, 상기 배터리 셀(1)의 탭(12)이 도 4에서와 같이 서로 같은 방향으로 바라보도록 하여 수평 방향(즉, 도 4에서 x축 방향)으로 적층된 상태를 의미할 수 있다.
- [74] 본 개시에서 탭(12)은 셀 조립체(11)로부터 돌출되어 있을 수 있다. 도 4를 참조하면, 배터리 셀(1)은 셀 조립체(11) 및 두 개의 탭(12)을 포함하고, 상기 두 개의 탭(12)은 셀 조립체(11)로부터 돌출되며, 상기 각 탭(12)이 돌출된 방향은 서로 반대 방향을 가리키고 있을 수 있다. 즉, 도 4에서, 하나의 탭(12)은 +y 방향으로 돌출되어 있고, 다른 하나의 탭(12)은 -y 방향으로 돌출되어 있을 수 있다. 상기 탭(12)의 수 및 탭(12)이 돌출된 방향은 특별히 제한되는 것은 아니고, 두 개의 탭(12)의 돌출된 방향이 서로 동일한 방향을 가리킬 수도 있다.

- [75] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 접착 물질(200)은 접착 성분을 포함할 수 있고, 상기 접착 성분은 실리콘 수지, 아크릴 수지, 우레탄 수지 및 에폭시 수지로 이루어지는 군에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다. 한편, 상기 접착 물질은 그 자체로 열전도성이 있는 접착 성분을 포함할 수 있다. 상기 열전도성이 있는 접착 성분은 예를 들면, 열전도도가 0.1 W/mK 이상인 수지를 하나 이상 포함할 수 있다. 상기 열전도도는 ISO22007-2의 규격에 따른 Hot Disk 측정 장비 등으로 측정할 수 있다.
- [76] 또한, 상기 접착 물질(200)은 그 자체로 접착 성능을 가지고 있을 수 있다. 다른 예시에서, 상기 접착 물질(200)은 그 자체로는 접착 성능이 없으나 경화 또는 중합 반응을 통해 접착 성능을 확보되도록 할 수 있다. 이 경우, 상기 배터리 모듈의 제조방법은 상기 접착 물질(200)이 도포된 이후 경화 또는 중합 반응이 수행되는 단계를 포함할 수 있다.
- [77] 또한, 상기 접착 물질(200)은 난연 소재 및 방열 소재로 이루어지는 군에서 선택되는 하나 이상을 포함할 수 있다. 상기 난연 소재는 접착 물질(200)에 난연성을 부여할 수 있다. 상기 난연 소재로는 특별한 제한 없이 공지된 다양한 난연제가 사용될 수 있다. 상기 난연제는 할로젠 원소(F, Cl, Br 및 I를 포괄하는 용어임)를 포함하는 할로젠 난연제 또는 할로젠 원소를 포함하지 않는 비할로젠 난연제를 사용할 수 있고, 또는 인(P)을 포함하는 인계 난연제나 금속 산화물(예를 들면, 수산화 알루미늄)으로 예시되는 무기계 난연제를 사용할 수 있다. 상기 방열 소재는 접착 물질(200)에 방열 특성을 부여할 수 있다. 상기 방열 소재로는 특별한 제한 없이 공지된 다양한 방열 물질이 사용될 수 있다. 상기 방열 물질은 산화 알루미늄, 수산화 알루미늄, 산화 마그네슘, 수산화 마그네슘 및 질화 붕소로 예시되는 세라믹 필러를 사용할 수 있다.
- [78] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은, 상기 도포 단계에서, 상기 접착 물질(200)을 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)에 도포할 수 있다. 여기서, 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)은 본 명세서에서 도포될 측면(13)이라고도 할 수 있다. 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)은 배터리 셀(1)의 탭(12)이 돌출되지 않은 면 중 하나일 수 있다. 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)은 소위 배터리 셀(1)의 바닥면(bottom surface)을 의미할 수 있다. 도 4를 참조하면, 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 예시가 도시되어 있다.
- [79] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 도포 단계에서, 배터리 셀 단위체(100)를 구성하는 각 배터리 셀(1)의 도포될 측면(13)은 궁극적으로 상기 배터리 셀 단위체(100)의 도포될 측면을 이룰 수 있다. 상기 도포 단계에서, 상기 배터리 셀 단위체(100)의 도포될 측면 중 적어도 일부에 접착 물질(200)이 도포될 수 있다. 더 구체적으로는, 전술한 바와 같이 상기 배터리 셀 단위체(100)를 구성하는 각 배터리 셀(1)의 도포될 측면(13)의 적어도 일부에 상기 접착 물질(200)이 도포될 수 있다.

- [80] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 도포 단계에서, 접착 물질(200)은 도포 장치(300)를 통해 도포될 수 있다(도 5 참조). 상기 도포 장치(300)는 접착 물질(200)을 수용하는 수용부(310) 및 상기 수용부에 수용된 접착 물질(200)을 외부로 토출하는 토출부(320)를 포함할 수 있다. 상기 접착 물질(200)은 중력에 의해 자연스럽게 흐름으로써 토출될 수 있고, 펌프와 같은 토출 장치를 통해 토출될 수 있다.
- [81] 도 5를 참조하면, 도포 장치(300)가 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)에 접착 물질(200)을 도포하고 있다. 상기 도포 장치(300)는 이동 가능할 수 있다. 상기 도포 장치(300)는 도 6에서 도시되어 있지는 않지만, 이송 레일과 같은 이동(movement) 장치를 통해 이동 가능할 수 있다. 또한, 상기 도포 장치(300)는 x축, y축 및 z축은 물론 사선 방향을 포함한 모든 방향을 자유롭게 움직일 수 있고, 이동 방향은 특별히 제한되는 것은 아니다.
- [82] 도 6은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 도포 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다. 도 6을 참조하면, 도포 장치(300)는 하나의 배터리 셀(1)의 도포될 측면(13)을 따라서 접착 물질(200)을 도포하고 있을 수 있다. 또한, 도 6을 참조하면, 도포 장치(300)는 도포될 측면(13)을 따라서 -y 방향으로 이동하고, 이동하면서 접착 물질(200)을 지속적으로 도포하고 있을 수 있다.
- [83] 도 7은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 도포 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다. 상기 도포 장치(300)가 하나의 배터리 셀(1)의 도포될 측면(13)에 접착 물질(200)을 도포하고 나면, 다음 배터리 셀(1)의 도포될 측면(13)에 접착 물질(200)을 도포할 수 있다. 도 7을 참조하면, 하나의 배터리 셀(1)에 접착 물질(200)을 도포한 뒤, 다음 배터리 셀(1)에 접착 물질(200)을 도포할 수 있다. 여기서, 상기 도포 장치(300)는 다음 배터리 셀(1)에 접착 물질(200)을 도포할 때, 이전 배터리 셀(1)에 도포할 때와 마찬가지로 -y 방향으로 이동되면서 접착 물질(200)을 도포할 수 있다(도 7 참조). 다만, 이에 제한되는 것은 아니고, 상기 도포 장치(300)는 다음 배터리 셀(1)에 접착 물질(200)을 도포할 때, +y 방향으로 이동되면서 접착 물질(200)을 도포할 수도 있다.
- [84] 상기와 같은 방식으로 배터리 셀 단위체(100)에 접착 물질(200)을 도포하면, 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 도포될 측면(13)에 상기 접착 물질(200)이 모두 도포된 상태가 된다. 도 14를 참조하면, 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 도포될 측면(13)에 접착 물질(200)이 모두 도포된 상태의 배터리 셀 단위체(100)를 확인할 수 있다.
- [85] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 도포 단계에서, 접착 물질(200)을 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 중심부(C)의 적어도 일부 영역에 도포 영역( $A_C$ )이 형성되도록 도포할 수 있다(도 8 및 12 참조). 또한, 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 도포 단계에서, 접착 물질(200)을 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 양 끝단( $C_1, C_2$ )의 적어도 일부 영역에 미도포 영역( $A_D$ )이 형성되도록 도포할 수 있다(도 8 및 12 참조).

- [86] 도 8은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 셀의 구조를 예시적으로 나타낸 도면이다. 도 8을 참조하면 배터리 셀 단위체(100)를 구성하는 배터리 셀(1) 하나를 확인할 수 있다. 도 8을 통해서 배터리 셀(1)의 도포될 측면(13)의 중심부(C)가 설명될 수 있다.
- [87] 도 8를 참조하면, 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)은 양 끝단 중 하나인 제1 라인( $C_1$ ) 및 상기 양 끝단 중 다른 하나인 제2 라인( $C_2$ )를 가질 수 있다. 여기서, 상기 제1 라인( $C_1$ )에서 어느 한 지점( $P_1$ )에서 수직거리에 있는 상기 제2 라인( $C_2$ )의 어느 한 지점( $P_2$ )을 도출할 수 있다. 여기서, 중심 지점( $P_C$ )은 수직거리 상에 존재하면서, 상기 제1 라인( $C_1$ )의 한 지점( $P_1$ )과 제2 라인( $C_2$ )의 한 지점( $P_2$ ) 사이의 각 거리가 동일한 지점을 의미할 수 있다. 또한, 상기 중심부(C)는 제1 라인( $C_1$ ) 및 제2 라인( $C_2$ ) 전체로 한 중심 지점( $P_C$ )의 집합일 수 있다. 즉, 상기 중심부(C)는 제1 라인( $C_1$ ) 및 제2 라인( $C_2$ )의 수직거리 상 중심에 있는 라인을 의미할 수 있다. 본 명세서에서 사용하는 용어인 수직거리는 어느 한 라인(L)의 지점(P)을 기준으로 수직(90도)인 가상의 선을 의미할 수 있다. 도 8을 참조하면, 본 개시의 일 측면에 따른 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 중심부(C)를 확인할 수 있다.
- [88] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 도포 단계에서, 접착 물질(200)은 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 중심부(C)를 포함하도록 도포될 수 있고, 도포됨으로써 도포 영역( $A_C$ )을 형성할 수 있다. 또한, 상기 접착 물질(200)은 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 전체를 도포하는 것이 아니라, 미도포 영역( $A_D$ )이 형성되도록 도포할 수 있고 상기 미도포 영역( $A_D$ )은 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 양끝( $C_1, C_2$ )을 포함하도록 형성될 수 있다. 도 11을 참조하면, 접착 물질(200)은 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 중심부(C)를 포함하도록 도포되어 도포 영역( $A_C$ )을 형성하고 있음을 알 수 있다. 또한, 도 11을 참조하면, 접착 물질(200)은 양끝( $C_1, C_2$ )에서부터 일부 영역에 도포되지 않음으로써 미도포 영역( $A_D$ )을 형성하고 있음을 알 수 있다.
- [89] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 전술한 바와 같이 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)에 도포 영역( $A_C$ )과 미도포 영역( $A_D$ )을 형성함으로써 상기 접착 물질(200)이 배터리 셀(1) 사이에 유입되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 상기 접착 물질(200)이 배터리 셀(1) 사이에 유입되는 것을 방지함으로써, 공정에 의한 불량률이 방지되고 최종 제품인 배터리 모듈의 안전성이 향상될 수 있다.
- [90] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 프로파일을 획득하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 프로파일을 획득하는 단계는 도포 단계 이전에 수행될 수 있다. 본 명세서에서 사용하는 용어인 프로파일

(profile)은 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 입체적 형상을 나타낸 것을 의미할 수 있다. 상기 프로파일을 통해서 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 양 끝단( $C_1, C_2$ ) 및 중심부(C)를 도출할 수 있고, 상기 양 끝단( $C_1, C_2$ ) 사이의 굴곡이나 함몰도 도출할 수 있으며, 굴곡된 정도나 함몰된 정도를 깊이와 너비를 토대로 도출할 수 있다.

- [91] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 프로파일을 획득하는 단계를 토대로 획득한 프로파일에 따라서 접착 물질(200)을 도포할 수 있다. 즉, 상기 배터리 모듈의 제조방법에서, 상기에서 획득한 프로파일에 따라서 도포 단계는 수행될 수 있다.
- [92] 한편, 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 프로파일을 획득하는 단계에서, 프로파일을 획득하는 과정은 특별히 제한되는 것은 아니고 비전(vision) 장치 등을 활용하여 획득할 수 있다. 또한, 상기 프로파일을 레이저 장치(400)를 통해 방출되는 레이저(410)로 획득할 수 있다(도 9 참조).
- [93] 도 9는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 프로파일을 획득하는 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다. 도 9를 참조하면, 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 프로파일을 획득하는 단계는 레이저 장치(400)를 통해 방출되는 레이저(410)를 사용할 수 있다. 즉, 상기 레이저(410)의 조사를 통해 상기 프로파일을 획득하는 단계가 수행될 수 있다. 여기서, 레이저(400)의 종류와 세기는 특별히 제한되는 것은 아니고, 프로파일 획득에 적절한 것으로 사용될 수 있다. 상기 레이저 장치(400)는 이동 가능할 수 있다. 상기 레이저 장치(400)는 도 10에서 도시되어 있지는 않지만, 이송 레일과 같은 이동 장치를 통해 이동 가능할 수 있다. 또한, 상기 레이저 장치(400)는 x축, y축 및 z축은 물론 사선 방향을 포함한 모든 방향을 자유롭게 움직일 수 있고, 이동 방향은 특별히 제한되는 것은 아니다.
- [94] 한편, 레이저 장치(400)는 레이저 출력부, 레이저 인식부 및 데이터 제어부를 포함할 수 있다. 상기 레이저 출력부는 레이저(410)를 출력하는 구성일 수 있다. 또한, 레이저 인식부는 상기 출력부에 방출된 레이저(410)가 외부 물질에 닿고 반사된 레이저(410)를 인식하는 구성일 수 있다. 또한, 데이터 제어부는 상기 출력된 레이저(410)와 반사되어 인식된 레이저(410)를 토대로 정해진 로직에 따라 프로파일을 도출하고 연산하는 구성일 수 있다. 상기 정해진 로직이란 상기 레이저(410)를 통해 얻어진 양 끝단( $C_1, C_2$ )의 위치와 거리 정보 및 굴곡된 정도나 함몰된 정도를 통해 설계될 수 있다.
- [95] 도 9를 참조하면, 레이저 장치(400)는 레이저(410) 조사를 통해 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)을 따라서 이동함으로써 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 프로파일을 도출할 수 있다. 또한, 상기 레이저 장치(400)는 레이저(410)를 통해 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 중심부(C)를 포함하는 프로파일을 도출할 수 있다. 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 중심부(C)는 상기 레이저(410) 조사를 통해 얻어진 양 끝단

(C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>)의 위치와 거리 정보를 토대로, 전술한 방법(도 9 참조)에 따라 연산되어 도출될 수 있다. 즉, 상기 중심부(C)를 도출하는 전술한 방법이 상기 정해진 로직 중 하나일 수 있다.

- [96] 한편, 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)은 함몰부(14)를 포함할 수 있다. 상기 함몰부(14)는 배터리 셀(1)의 조립 과정에서 형성되는 것일 수 있다. 도 9를 참조하면, 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)은 적어도 일부 영역에서 함몰부(14)를 포함하고 있음을 알 수 있다.
- [97] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 프로파일을 획득하는 단계에서, 레이저 장치(400)는 레이저(410)를 통해 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 함몰부(14)에 대한 함몰 정도를 도출할 수 있다. 상기 레이저 장치(400)는 함몰부(14)의 폭과 높이를 토대로 함몰 정도에 대한 데이터를 도출할 수 있다. 도 9를 참조하면, 레이저 장치(400)는 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)에 형성되어 있는 함몰부(14)에 관한 데이터를 도출할 수 있다. 상기 함몰부(14)에 대한 데이터를 토대로, 상기 도포 장치(300)가 도출시킬 접착 물질(200)의 도포량을 결정할 수 있다.
- [98] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈에서, 도포 장치(300)와 레이저 장치(400)는 서로 통신 연결되어 있을 수 있다. 상기 레이저 장치(400)가 도출한 프로파일은 물론 함몰부(14)에 대한 데이터를 도포 장치(300)로 통신 전달할 수 있다. 이를 위해 상기 도포 장치(300)와 레이저 장치(400)는 데이터 송수신이 가능한 송수신 장치를 포함하고 있을 수 있다. 상기 도포 장치(300)는 레이저 장치(400)에서 수신한 프로파일과 함몰부(14)에 대한 데이터를 토대로 접착 물질(200)의 도포량을 결정할 수 있다. 또한, 이를 결정하기 위한 연산부를 포함하고 있을 수 있다. 또한, 상기 통신 연결 방식은 특별히 제한되는 것은 아니고 공지된 방식을 적용할 수 있다.
- [99] 한편, 상기 도포 장치(300)는 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)에 함몰부(14)가 없더라도 레이저 장치(400)에서 수신한 프로파일을 토대로 접착 물질(200)의 도포량을 결정할 수 있다. 또한, 상기 도포 장치(300)는 레이저 장치(400)와 통신 연결이 되어있지 않더라도 레이저 장치(400)에서 얻은 프로파일과 함몰부(14)에 대한 데이터를 하드웨어 구성으로 별도 수신할 수 있다.
- [100] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에서, 상기 함몰부(14)의 적어도 일부는 도포 영역(A<sub>C</sub>) 내에 존재할 수 있다. 즉, 접착 물질(200)은 함몰부(14)의 적어도 일부에 도포될 수 있다. 또한, 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 중심부(C)는 함몰부(14)에 형성되어 있을 수 있다. 즉, 접착 물질(200)은 함몰부(14)에 형성된 중심부(C)에 도포될 수 있다(도 10 참조).
- [101] 도 10은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 도포 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다. 도 10을 참조하면, 함몰부(14)에 형성된 중심부(C)

를 포함하는 영역에 접착 물질(200)이 도포 장치(300)를 통해 도포되는 것을 알 수 있다. 여기서, 상기 도포 장치(300)는 전술한 프로파일을 통해 상기 접착 물질(200)을 도포할 위치를 결정할 수 있고, 전술한 함몰부(14)에 대한 데이터를 토대로 도포량을 결정할 수 있다.

- [102] 도 11은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 도포 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다. 도 11을 참조하면, 도포 장치(300)를 통해 접착 물질(200)이 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)에 도포되었고, 구체적으로는 함몰부(14)에 형성된 중심부(C)를 포함하는 영역에 도포되었음을 알 수 있다. 또한, 도 11을 참조하면 도포 영역(A<sub>c</sub>) 및 미도포 영역(A<sub>b</sub>)의 예시도 확인할 수 있다.
- [103] 또한, 접착 물질(200)은 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 전체 길이 대비 80% 이상, 85% 이상, 90% 이상 또는 95% 이상으로 도포될 수 있다. 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 길이는 도 9를 참조하였을 때 y축 방향에 따른 상기 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)의 길이를 의미할 수 있다.
- [104] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)가 모듈 하우징(20)에 삽입되는 삽입 단계를 포함할 수 있다. 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)는 상기 배터리 셀 단위체(100)를 구성하는 하나 이상의 배터리 셀(1)의 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)에 상기 접착 물질(200)이 도포된 상태인 배터리 셀 단위체(100)를 의미할 수 있다. 바람직하게는, 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)는 상기 배터리 셀 단위체(100)를 구성하는 모든 배터리 셀(1)의 적어도 하나의 배터리 셀(1)의 일 측면(13)에 상기 접착 물질(200)이 도포된 상태인 배터리 셀 단위체(100)일 수 있다.
- [105] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 모듈 하우징(20)은 배터리 셀 단위체(100)를 지지하는 지지판(21) 및 상기 지지판(21)의 양쪽 모서리 영역에 구비된 측면판(22)을 포함할 수 있다. 한편, 상기 측면판(22)은 상기 지지판(21)의 나란한 양쪽 모서리 영역에 구비될 수 있다.
- [106] 도 12는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다. 도 12를 참조하면, 모듈 하우징(20)은 지지판(21) 및 상기 지지판(21)의 양쪽 모서리 영역에 구비된 2 개의 측면판(22)을 포함하고 있을 수 있다. 구체적으로, 도 12를 참조하면, 모듈 하우징(20)은 지지판(21) 및 상기 지지판(21)의 나란한 양쪽 모서리 영역에 구비된 2 개의 측면판(22)을 포함하고 있을 수 있다. 여기서, 상기 모듈 하우징(20)은 도 3에서 하부 하우징(2b-1)의 일 예시일 수 있다.
- [107] 도 12를 참조하면, 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)는 모듈 하우징(20)에 삽입되고 있음을 알 수 있다. 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)는 이송(transfer) 장치를 통해 상기 모듈 하우징(20)에 삽입시킬 수 있

다. 상기 이송 장치는 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)를 집어 들 수 있다. 또한, 상기 이송 장치는 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)를 집어 든 채 다른 공간으로 이송시킬 수 있다.

- [108] 상기 이송 장치는 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)에서 상기 접착 물질(200)이 도포된 영역(소위, 배터리 셀 단위체(100)의 바닥면)이 모듈 하우징(20)의 지지판(21)과 접촉되도록, 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)를 집어 들어 이송시킬 수 있다.
- [109] 도 12를 참조하면, 접착 물질(200)이 도포된 영역이 위 방향(+z 방향)으로 향하게 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)를 두고, 이를 모듈 하우징(20)에 삽입할 수 있다. 이 때, 상기 모듈 하우징(20)도 바닥면(지지판(21)의 외면)이 위 방향(+z 방향)으로 향하게 두어 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)가 원활히 삽입되도록 할 수 있다. 즉, 상기 지지판(21)의 내면이 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)의 바닥면과 접촉될 수 있도록 상기 모듈 하우징(20)과 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)를 적절히 위치시킬 수 있다. 상기 이송 장치는 모듈 하우징(20)과 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)를 특정 장소에 위치시키거나 이송시킬 수 있고, 전술한 삽입 단계를 수행할 수 있다.
- [110] 한편, 상기 이송 장치는 후술할 가압 장치(500)의 가압 역할을 수행할 수 있다. 상기 가압 장치(500)에 관한 내용은 후술하도록 한다.
- [111] 도 12에서는 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)만 이송하는 과정만 도시하였으나, 다른 예시에서는, 상기 이송 장치는 모듈 하우징(20)을 집어 들 수 있다. 또한, 상기 이송 장치는 상기 모듈 하우징(20)을 집어 든 채 다른 공간으로 이송시킬 수 있다.
- [112] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 모듈 하우징(20)의 폭( $W_H$ ) 및 높이( $H_H$ ) 각각은 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)의 폭( $W_C$ ) 및 높이( $H_C$ ) 각각 보다 크거나 같을 수 있다.
- [113] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 모듈 하우징(20)의 너비( $L_H$ )는 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)의 너비( $L_C$ )보다 크거나, 작거나 또는 같을 수 있다. 여기서, 상기 모듈 하우징(20)의 너비( $L_H$ )는 두 측면판(22)의 각 내면에 대한 사이의 수직거리의 크기를 의미할 수 있다.
- [114] 바람직하게는, 상기 모듈 하우징(20)의 너비( $L_H$ )는 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)의 너비( $L_C$ )보다 작거나 또는 같을 수 있다. 또한, 바람직하게는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 모듈 하우징(20)의 너비( $L_H$ )는 후술할 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)가 가압된 상태에서의 너비( $L_C'$ )보다 크거나 같을 수 있다.

- [115] 전술한 너비(L), 폭(W) 및 높이(H)가 각 구성(모듈 하우징(20) 및 배터리 셀 단위체(100))에서 측정 결과가 일정하지 않는 경우에는, 가장 작은 값을 대표로 사용할 수 있다. 다른 예시에서는, 평균 값을 대표로 사용할 수 있다.
- [116] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)는 모듈 하우징(20)의 측면판(22) 각각이 벌어진 채 삽입될 수 있다.
- [117] 도 13은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다. 도 13을 참조하면, 모듈 하우징(20)의 양 측면판(22)은 각각이 벌어질 수 있고, 상기 양 측면판(22)이 벌어진 채 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)가 삽입될 수 있다. 상기에서, 양 측면판(22)이 벌어진다는 것은 본래 양 측면판(22) 사이의 수직거리의 크기에 비해 더 큰 수직거리의 크기를 가지도록 하는 것을 의미할 수 있다. 즉, 양 측면판(22)이 벌어진다는 것은 상기 모듈 하우징(20)의 너비(L<sub>H</sub>)를 키우는 것을 의미할 수 있다. 여기서, 상기 양 측면판(22)이 벌어짐으로써, 양 측면판(22)에서 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)가 삽입되는 입구 영역(E)의 너비(L<sub>H</sub>)는 상기 양 측면판(22)을 벌리기 전의 모듈 하우징(20)의 너비(L<sub>H</sub>)보다 클 수 있다. 또한, 상기 양 측면판(22)이 벌어짐으로써, 양 측면판(22)은 도 14에서 나타난 바와 같이 지지판(21)에 가까워질수록 너비(L<sub>H</sub>)가 점차 줄어들 수 있다. 상기와 같이 양 측면판(22)을 벌린 채 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)를 삽입하면, 삽입 단계가 보다 원활히 진행될 수 있다.
- [118] 한편, 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 양 측면판(22)에서 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)가 삽입되는 입구 영역(E)의 너비(L<sub>H</sub>)는 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)의 너비(L<sub>C</sub>)보다 클 수 있다.
- [119] 도 13을 참조하면, 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 흡착 장치(23)는 양 측면판(22) 각각에 적어도 일부에 부착되고, 상기 측면판(22)이 벌어지는 방향으로 각각 흡착력을 작용시킬 수 있다. 상기 흡착 장치(23)를 통해 상기 측면판(22)을 벌릴 수 있다.
- [120] 도 13을 참조하면, 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 측면판(22)은 탄성체일 수 있다. 또한, 상기 측면판(22)은 적어도 탄성체를 포함할 수 있다.
- [121] 도 13을 참조하면, 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 탄성 한계 이내로 상기 측면판(22)을 잡아당겨 상기 측면판(22)을 벌리고, 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)는 상기 측면판(22)이 벌려진 모듈 하우징(20)에 삽입될 수 있다.
- [122] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)의 적어도 두 개의 면이 가압될 수 있다. 구

체적으로, 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)는 본면을 포함한 적어도 두 개의 면이 가압될 수 있다. 바람직하게는, 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)는 양 본면을 포함한 적어도 두 개의 면이 가압될 수 있다. 상기에서, 본면(main face)이란 예를 들면 파우치형 배터리 셀(1)에서 넓은 면적을 가진 면을 의미할 수 있다. 또는 상기 본면은 상기 배터리 셀(1)의 내부에 수용되는 전극조립체가 적층되는 방향을 따라 상기 전극조립체를 마주보는 면일 수 있다.

- [123] 도 14는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다. 도 14를 참조하면, 배터리 셀(1)의 본면(M)의 위치를 확인할 수 있다. 여기서, 배터리 셀(1)의 본면(M)은 배터리 셀 단위체(100)의 본면(M)이라 할 수 있다. 또한, 도 14를 참조하면, 상기 양 본면은 서로 대향하는 위치에 있을 수 있다.
- [124] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)의 적어도 두 개의 면은 가압 장치(500)를 통해 가압될 수 있다. 가압 장치(500)는 프레스(press)와 같은 가압 수단을 통해 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)를 가압할 수 있다. 가압의 세기는 상기 배터리 셀 단위체(100)가 손상되지 않으면서, 상기 배터리 셀 단위체(100)를 구성하는 배터리 셀(1)들의 사이 공간을 최소화하는 정도면 충분할 수 있다. 도 14를 참조하면, 가압 장치(500)는 양 본면(M)을 가압하기 위해 위치한 후, 상기 양 본면(M)과 접촉하여 가압할 수 있다. 상기에서, 가압은 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)의 너비(L<sub>C</sub>)를 줄이는 것을 의미할 수 있다.
- [125] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)를 양 본면(M)을 가압함으로써, 삽입 단계가 보다 원활히 진행될 수 있다.
- [126] 한편, 모듈 하우징(20)의 너비(L<sub>H</sub>)는 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)가 가압된 상태에서의 너비(L<sub>C</sub>')보다 크거나 같을 수 있다. 바람직하게는, 모듈 하우징(20)의 너비(L<sub>H</sub>)는 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)가 가압된 상태에서의 너비(L<sub>C</sub>')보다 클 수 있다. 이로써, 삽입 단계는 보다 원활히 진행될 수 있다(도 15 참조).
- [127] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)의 적어도 두 개의 면을 가압한 채 모듈 하우징(20)에 삽입할 수 있다.
- [128] 또한, 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)의 적어도 두 개의 면을 가압한 채 측면판(22)이 벌려진 모듈 하우징(20)에 삽입할 수 있다. 도 15는 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계의 적어도 일부를 나타내는 도면이다. 도 15를 참조하면, 모듈 하우징(20)의 양 측면판(22)은 흡착 장치(23)에 의해

별려져 있고, 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)의 적어도 두 개의 면은 가압 장치(500)를 통해 가압될 수 있다. 구체적으로, 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)는 본면(M)을 포함한 적어도 두 개의 면이 상기 가압 장치(500)를 통해 가압될 수 있다. 바람직하게는, 상기 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)는 양 본면(M)을 포함한 적어도 두 개의 면이 상기 가압 장치(500)를 통해 가압될 수 있다(도 14 및 도 15 참조).

- [129] 상기와 같은 삽입 단계를 통해, 본 개시는 공정에 의한 불량을 방지하고 최종 제품의 방열 특성을 향상시킬 수 있고, 접착 물질(200)이 배터리 셀(1) 사이에 유입되는 것을 방지하여 공정에 의한 불량을 방지하고 최종 제품의 안전성을 향상시킬 수 있는 배터리 모듈의 제조방법을 제공할 수 있다.
- [130] 한편, 상기 가압 장치(500)는 전술한 이송 장치의 이송 역할을 수행할 수 있다. 즉, 가압 장치(500)와 이송 장치는 동일한 장치(이하에서, 복합 장치로 기재함)이고, 상기 복합 장치는 이송 장치에서 가능한 기능과 가압 장치(500)에서 가능한 기능을 수행할 수 있다. 즉, 상기 복합 장치는 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)를 가압하고, 모듈 하우징(20)에 삽입되도록 위치 및 이송시킬 수 있다.
- [131] 도 15에서는 도포된 배터리 셀 단위체(100)가 가압된 채 이송되어 모듈 하우징(20)에 삽입되는 과정만 도시하였으나, 다른 예시에서는, 이송 장치가 모듈 하우징(20)을 집어 들어 도포된 배터리 셀 단위체(100)의 바닥면과 지지판(21)의 내면이 서로 접촉될 수 있도록 위치시킨 후, 상기 모듈 하우징(20)을 이송하여 삽입시킬 수 있다.
- [132] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 가압된 배터리 셀 단위체(100)가 측면판(22)과 접촉하면 상기 가압을 해제할 수 있다. 여기서, 가압 장치(500)는 상하 방향(즉, 도 15에서 z 방향)으로 이동할 수 있고, 가압력을 좌우 방향(즉, 도 15에서 x 방향)으로 가할 수 있다.
- [133] 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법의 삽입 단계에서, 상기 가압된 상태인 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)가 측면판(22)의 내면과 접촉하면 상기 가압이 해제될 수 있다. 상기에서, 해제는 가압력을 점차 감소시키거나 완전히 해제되는 것을 포괄하는 용어일 수 있다. 또한, 상기 삽입 단계에서, 상기 가압된 상태인 접착 물질(200)이 도포된 배터리 셀 단위체(100)가 측면판(22)의 내면과 접촉하기 시작할 때, 가압 장치(500)는 상기 가압력을 서서히 감소시킬 수 있다. 또한, 상기 가압 장치(500)는 상기 가압력을 지속적으로 감소시키다가 상기 배터리 셀 단위체(100)가 지지판(21)의 내면과 접촉할 때, 상기 가압이 완전히 해제되도록 제어할 수 있다.
- [134] 도 16은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에 따라 제조된 배터리 모듈의 반제품을 간단히 도시한 도면이다. 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에 따라 제조된 배터리 모듈(2)은 공정에 의한 불량을 방지하고 최종 제품의 방열 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 배터리 모듈의 제조방법

에 따라 제조된 배터리 모듈(2)은 접착 물질(200)이 배터리 셀(1) 사이에 유입되는 것을 방지하여 공정에 의한 불량을 방지하고 최종 제품의 안전성을 향상시킬 수 있다.

- [135] 도 17은 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법에 따라 제조된 배터리 모듈(2)의 반제품의 바닥면을 나타낸 CT(Computed Tomography) 촬영 이미지이다(도 16의 AA' 단면). 도 17을 참조하면, 접착 물질(200)이 편측되지 않으면서 배터리 셀(1) 사이에 유입되지 않은 모습을 확인할 수 있다.
- [136] 본 개시는 전술한 배터리 모듈의 제조방법에 따라 제조된 배터리 모듈(2)을 제공할 수 있다. 상기 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법은 전술한 배터리 모듈(2)의 반제품에 상부 하우징(2b-2), 버스바(2c) 및 내외부 커버(2d-1, 2d-2)와 같이 완제품 제조에 필요한 구성을 추가로 조립하는 단계를 포함할 수 있다(도 2 참조). 상기 본 개시의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 제조방법을 통해 완제품 형태의 배터리 모듈(2)을 제조할 수 있다.
- [137] 위에서 설명된 내용은 단지 본 개시의 원리를 적용한 예시일 뿐이며, 본 개시의 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다른 구성이 더 포함될 수 있다.

## 청구범위

- [청구항 1] 배터리 셀 단위체의 적어도 일면에 접착 물질을 도포하는 도포 단계를 포함하고,  
상기 배터리 셀 단위체는 복수의 배터리 셀이 적층되며, 상기 배터리 셀은 셀 조립체 및 상기 셀 조립체로부터 돌출된 탭을 포함하고,  
상기 도포 단계에서, 상기 접착 물질을 상기 탭이 돌출되지 않은 상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면에 도포하는 배터리 모듈의 제조방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,  
상기 도포 단계에서, 상기 접착 물질을 상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면의 중심부의 적어도 일부 영역에 도포 영역이 형성되도록 도포하는 배터리 모듈의 제조방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,  
상기 도포 단계에서, 상기 접착 물질을 상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면의 양 끝단의 적어도 일부 영역에 미도포 영역이 형성되도록 도포하는 배터리 모듈의 제조방법.
- [청구항 4] 제 2 항에 있어서,  
상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면은 함몰부를 포함하고,  
상기 함몰부의 적어도 일부는 도포 영역 내에 존재하는 배터리 모듈의 제조방법.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,  
상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면의 중심부는 함몰부에 형성되어 있는 배터리 모듈의 제조방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,  
상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면의 프로파일을 획득하는 단계를 추가로 포함하고,  
상기 도포 단계는 상기 획득한 프로파일에 따라서 접착 물질을 도포하는 배터리 모듈의 제조방법.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,  
상기 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면의 프로파일은 레이저 조사를 통해 획득하는 배터리 모듈의 제조방법.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,  
상기 프로파일을 획득하는 단계에서 적어도 하나의 배터리 셀의 일 측면의 중심부를 도출하는 배터리 모듈의 제조방법.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,  
상기 접착 물질이 도포된 배터리 셀 단위체가 모듈 하우징에 삽입되는 삽입 단계를 포함하는 배터리 모듈의 제조방법.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,

상기 모듈 하우징은 배터리 셀 단위체를 지지하는 지지판 및 상기 지지판의 양쪽 모서리 영역에 구비된 측면판을 포함하고,  
상기 삽입 단계에서, 상기 측면판이 벌어진 채 상기 배터리 셀 단위체가 삽입되는 배터리 모듈의 제조방법.

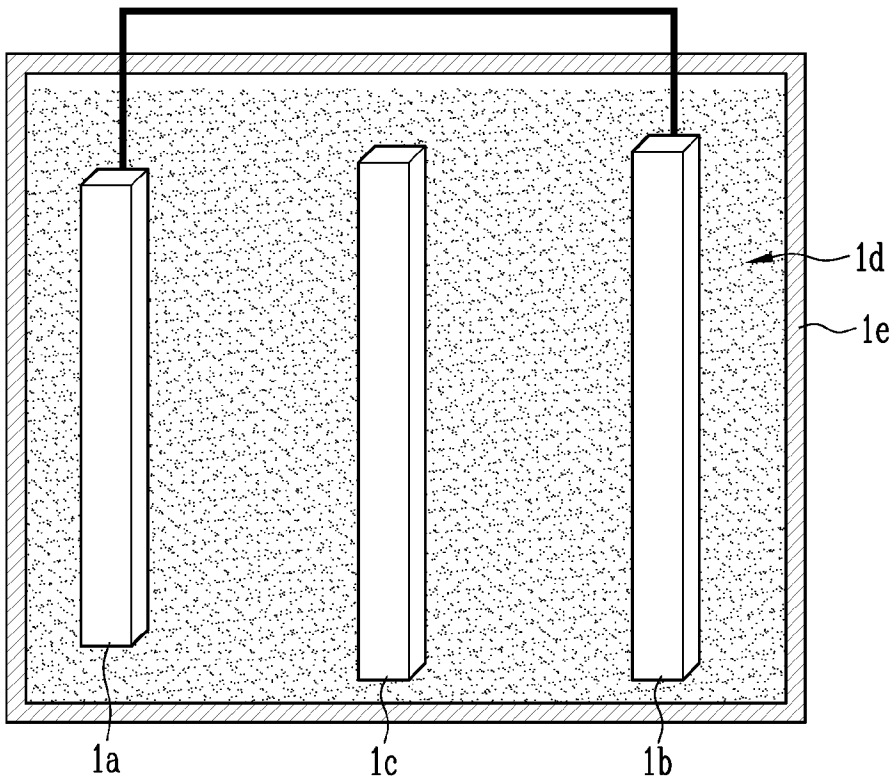
[청구항 11] 제 10 항에 있어서,  
상기 측면판은 탄성체를 포함하고,  
상기 삽입 단계에서, 탄성 한계 이내로 상기 측면판을 잡아당겨 상기 측면판을 벌리고, 접착 물질이 도포된 배터리 셀 단위체가 상기 측면판이 벌려진 모듈 하우징에 삽입되는 배터리 모듈의 제조방법.

[청구항 12] 제 10 항에 있어서,  
상기 삽입 단계에서, 상기 접착 물질이 도포된 배터리 셀 단위체의 적어도 두 개의 면이 가압된 채 모듈 하우징에 삽입되는 배터리 모듈의 제조방법.

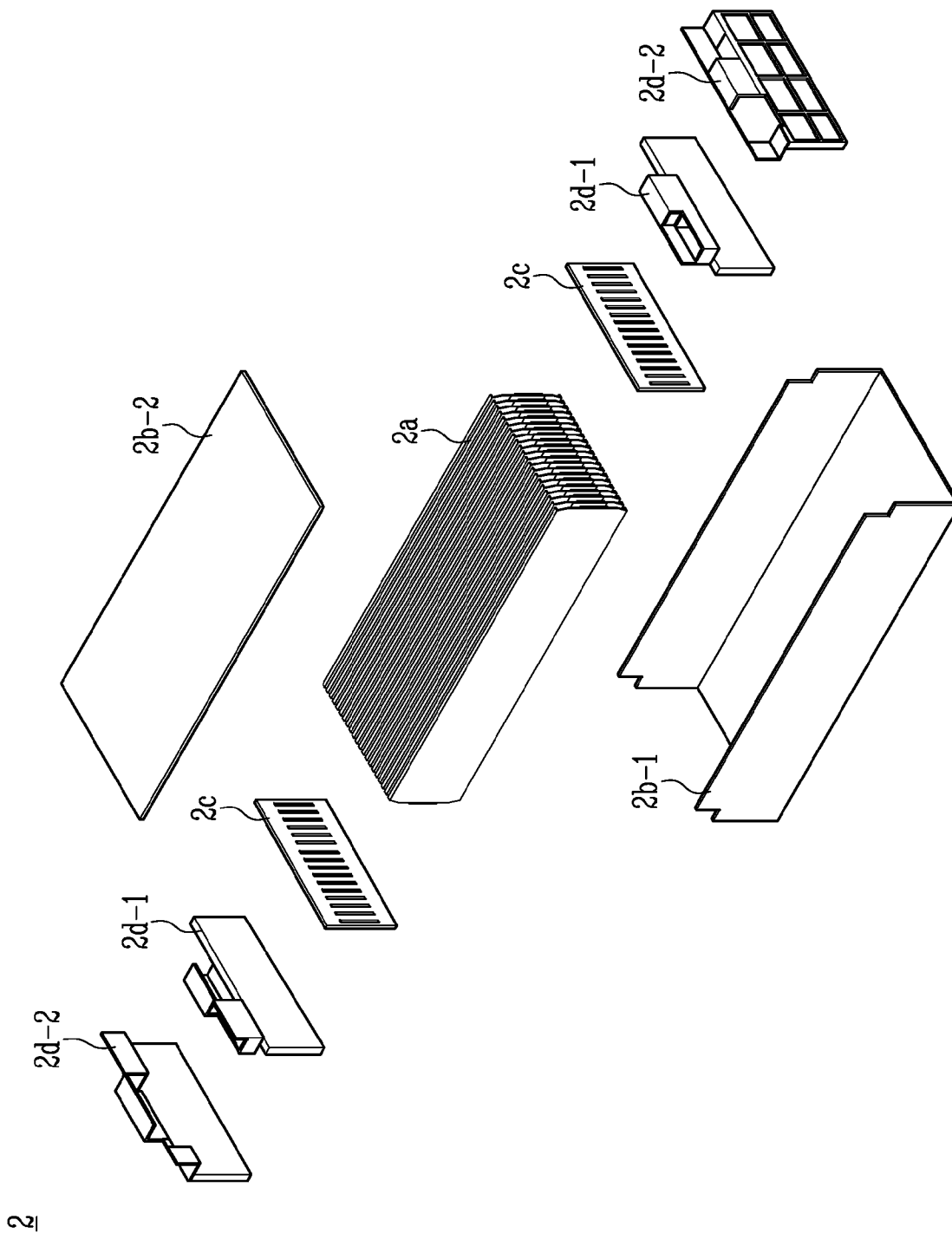
[청구항 13] 제 12 항에 있어서,  
상기 삽입 단계에서, 가압된 배터리 셀 단위체가 측면판과 접촉하면 상기 가압을 해제하는 배터리 모듈의 제조방법.

[청구항 14] 제 1 항에 있어서,  
상기 접착 물질은 실리콘 수지, 아크릴 수지, 우레탄 수지 및 에폭시 수지로 이루어지는 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 배터리 모듈의 제조방법.

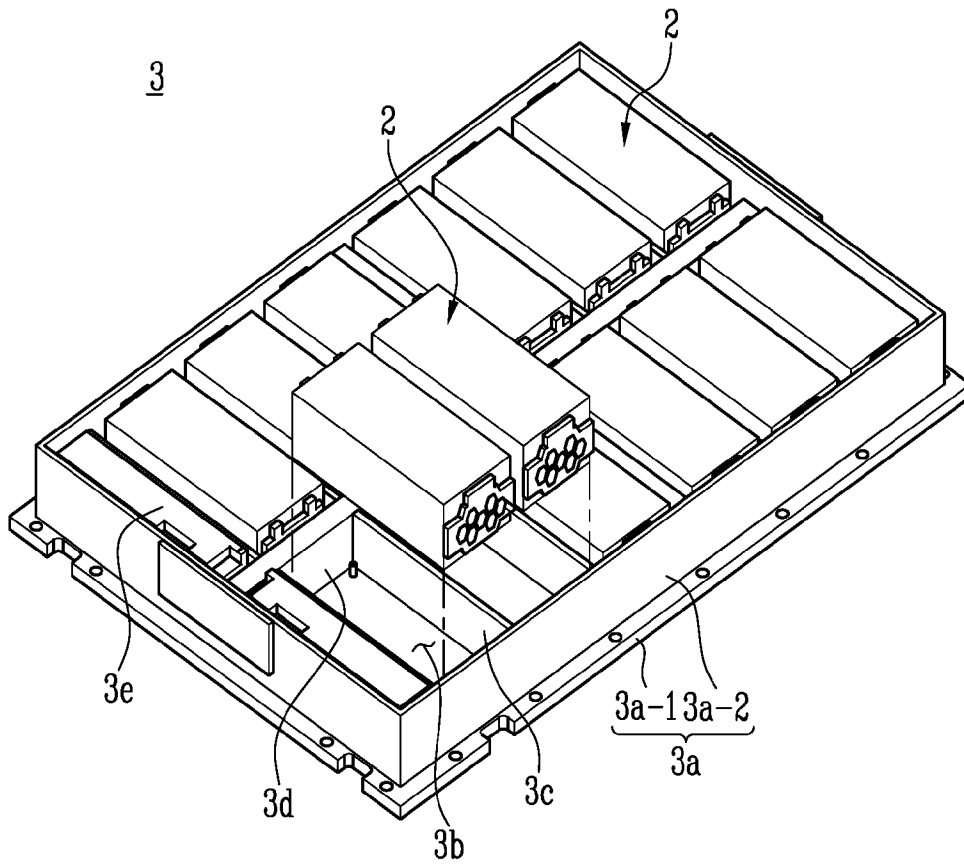
[도 1]

1

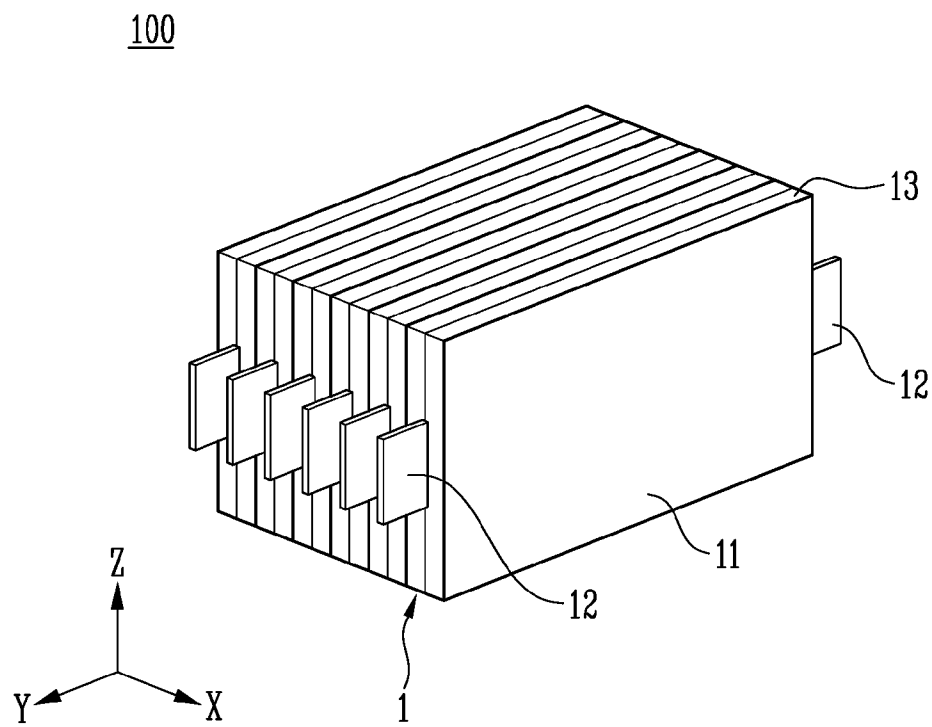
[도2]



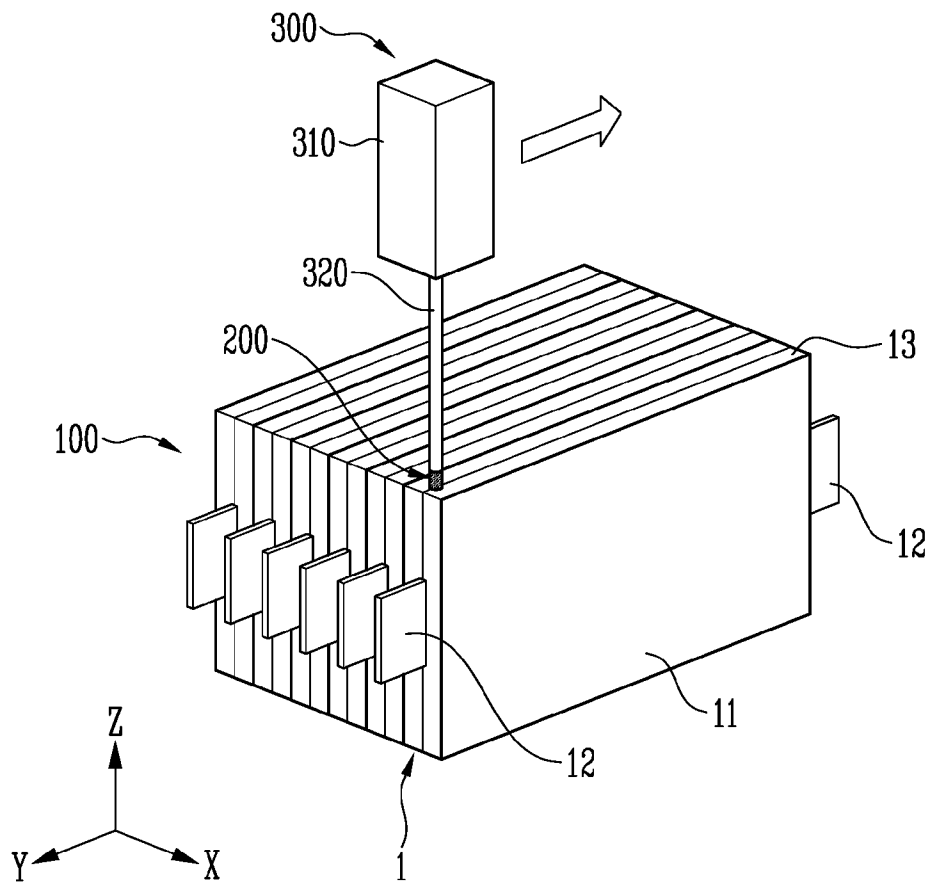
[도3]



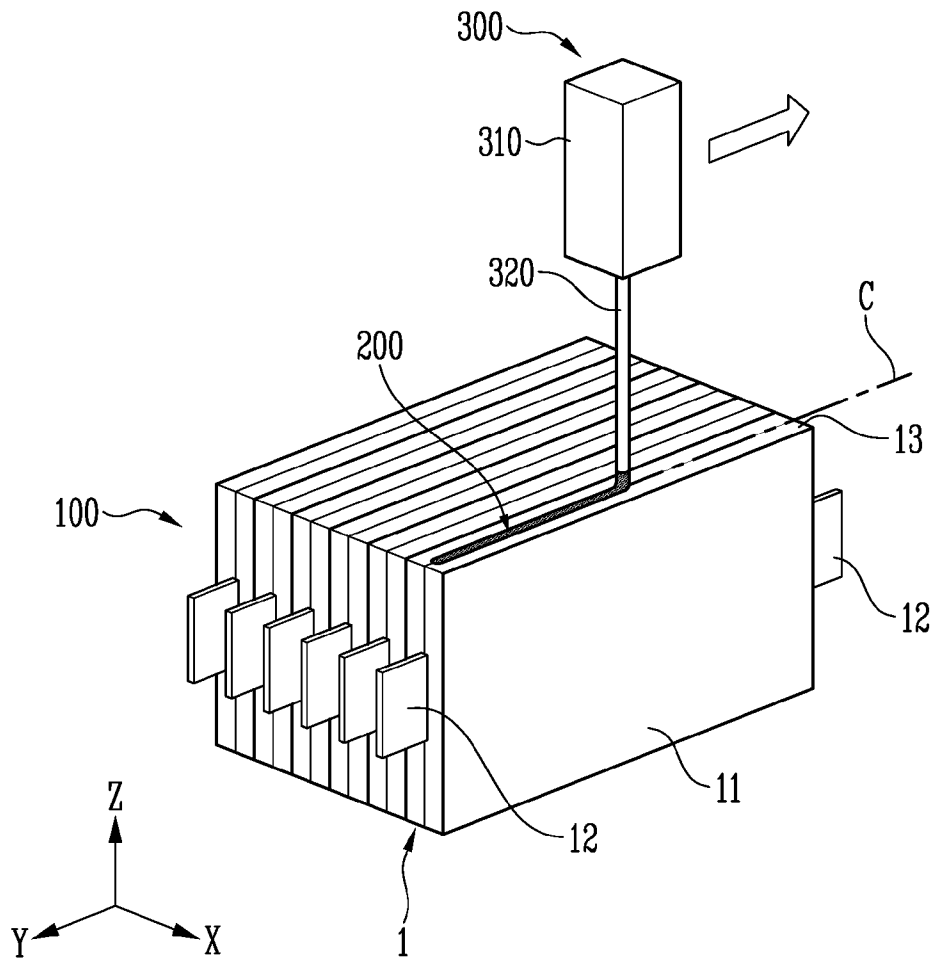
[도4]



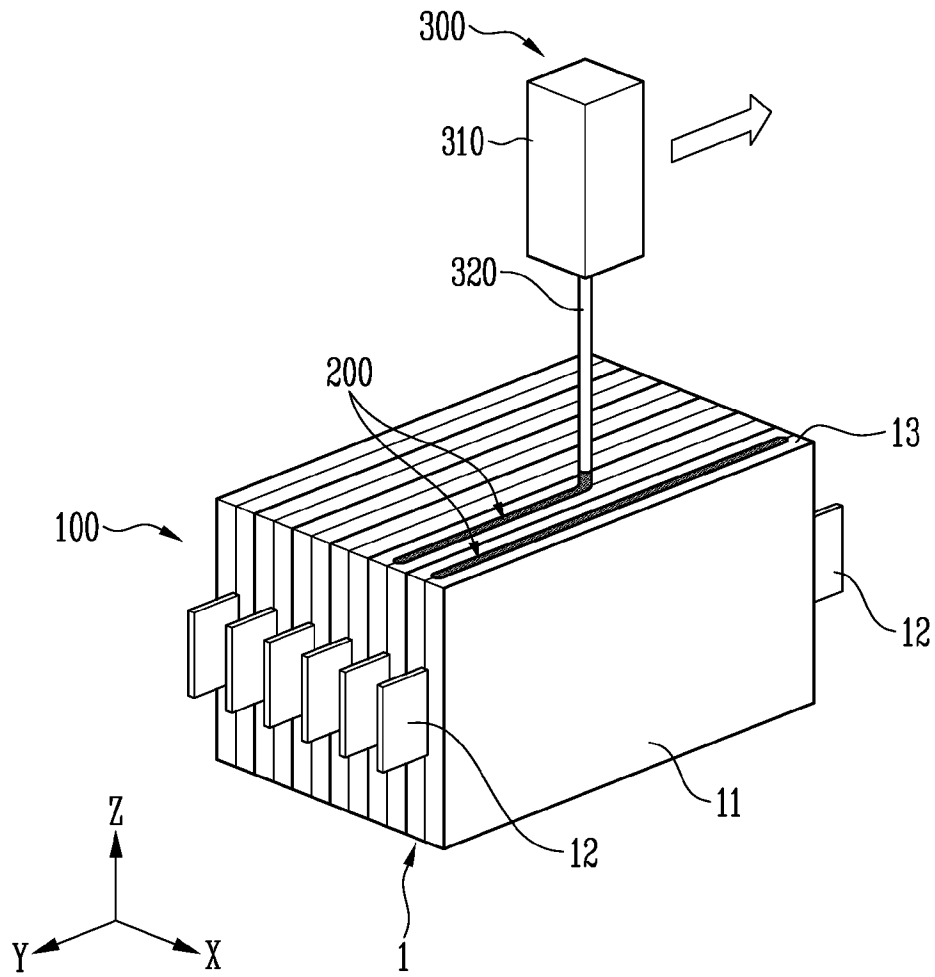
[도5]



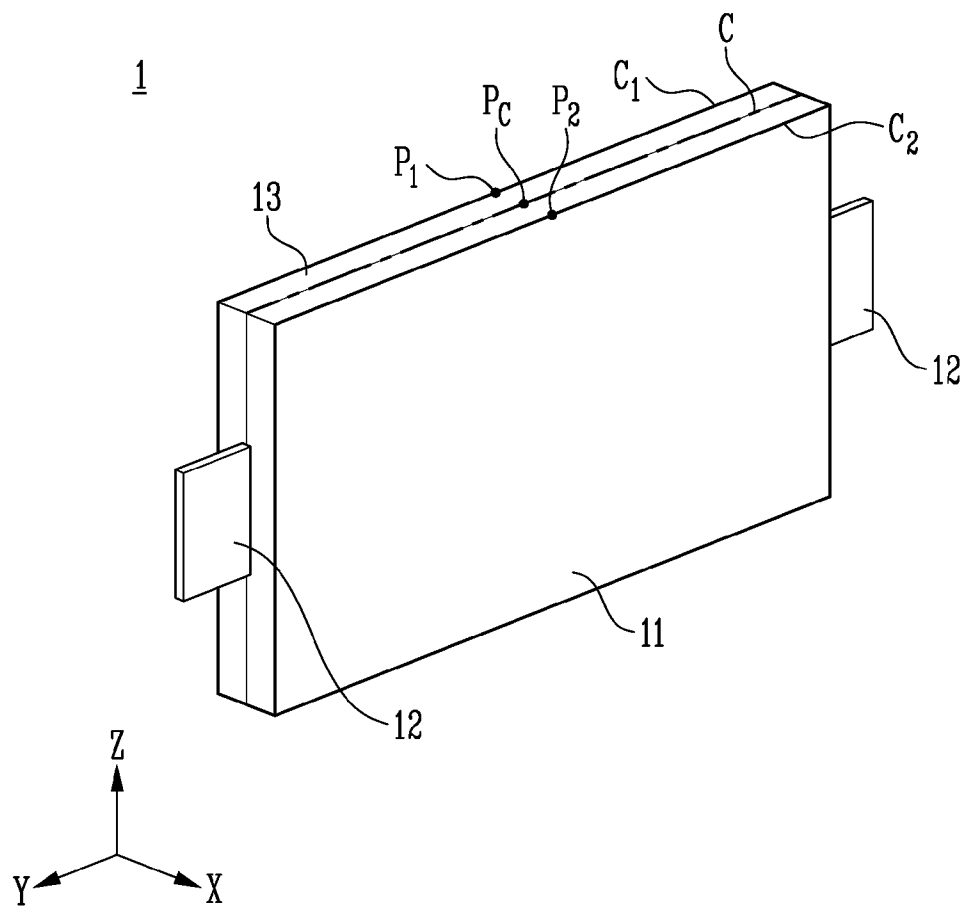
[도6]



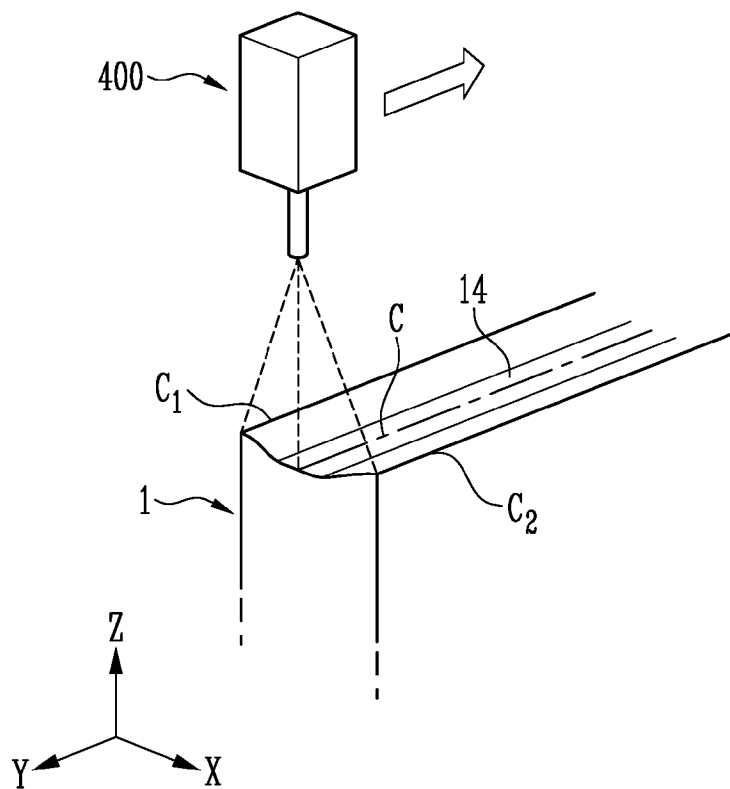
[도7]



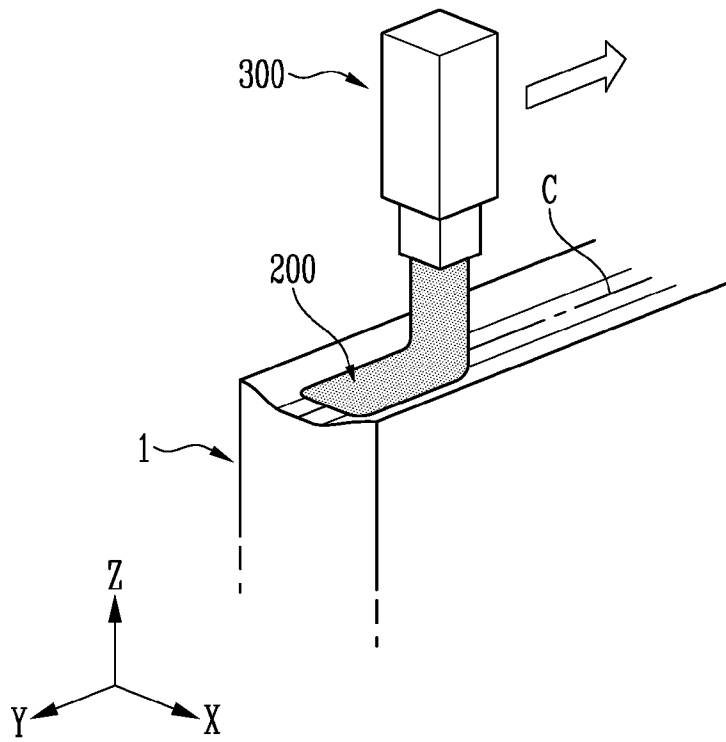
[도8]



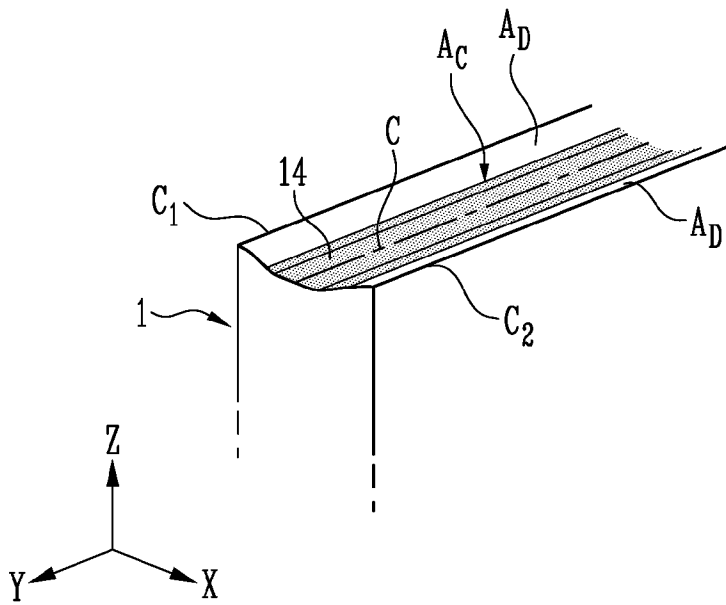
[도9]



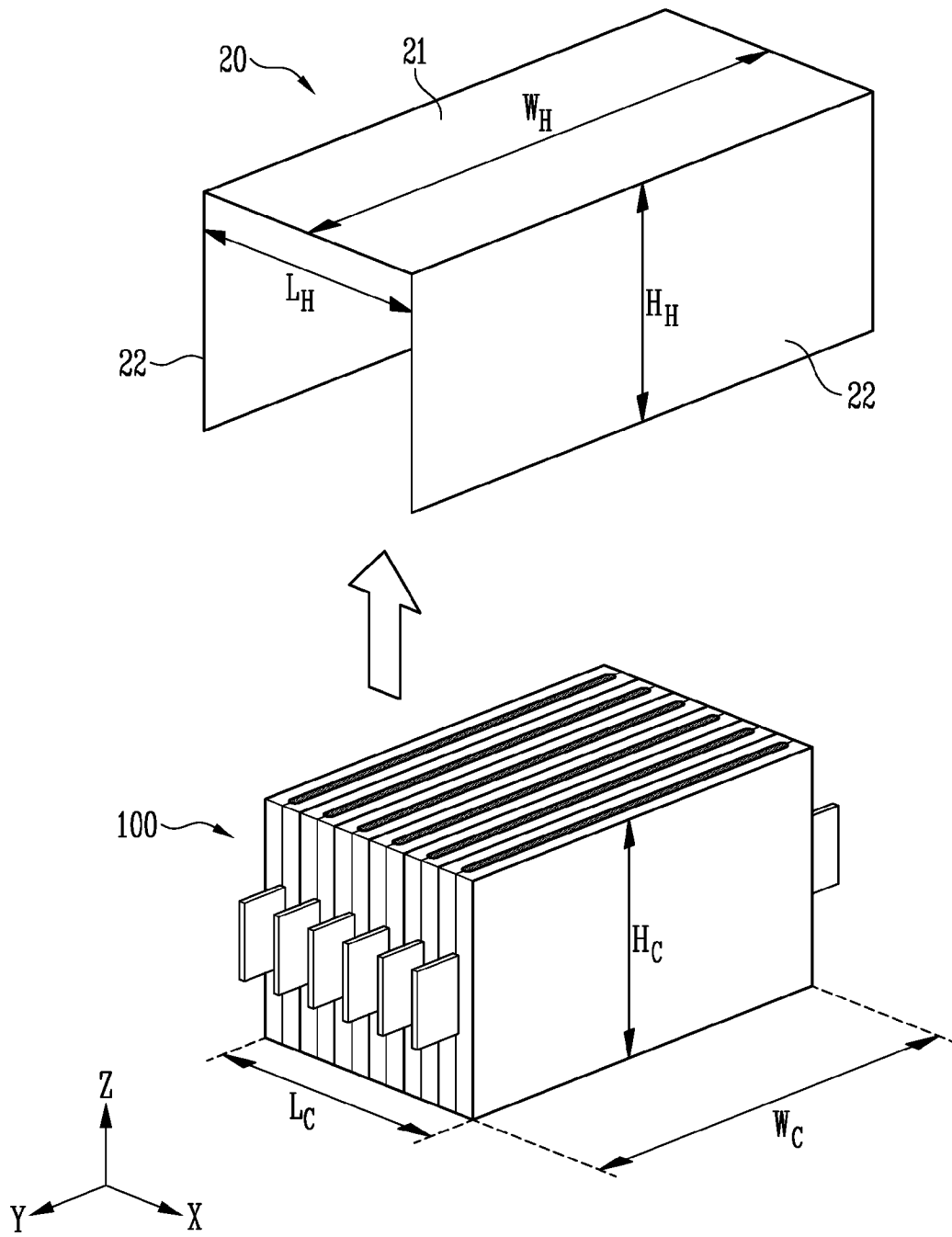
[도10]



[도11]

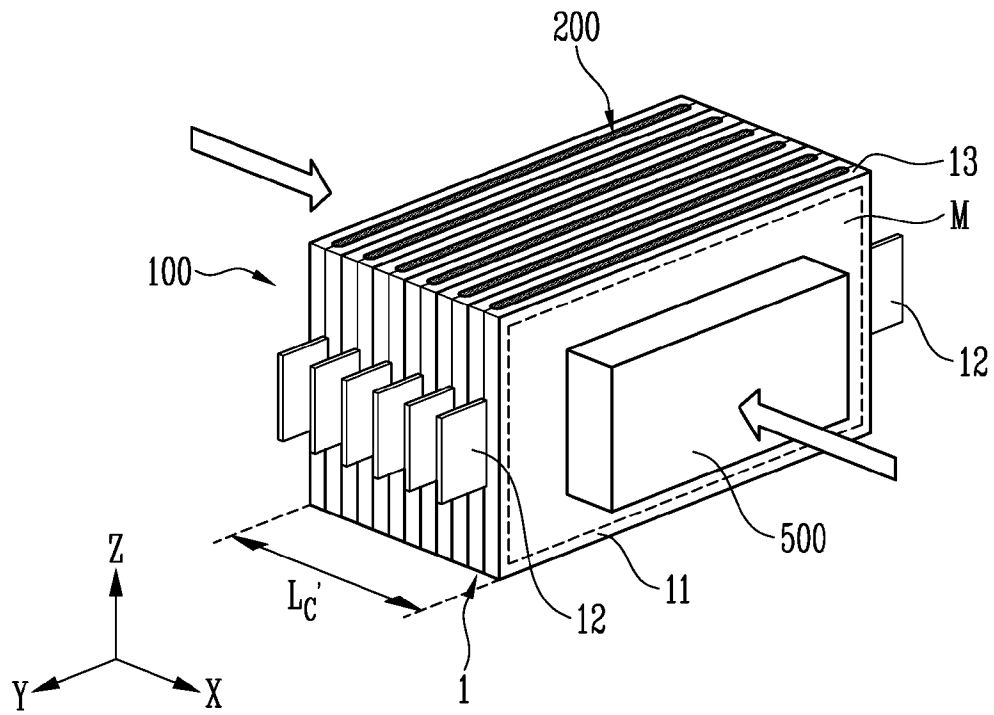


[도12]

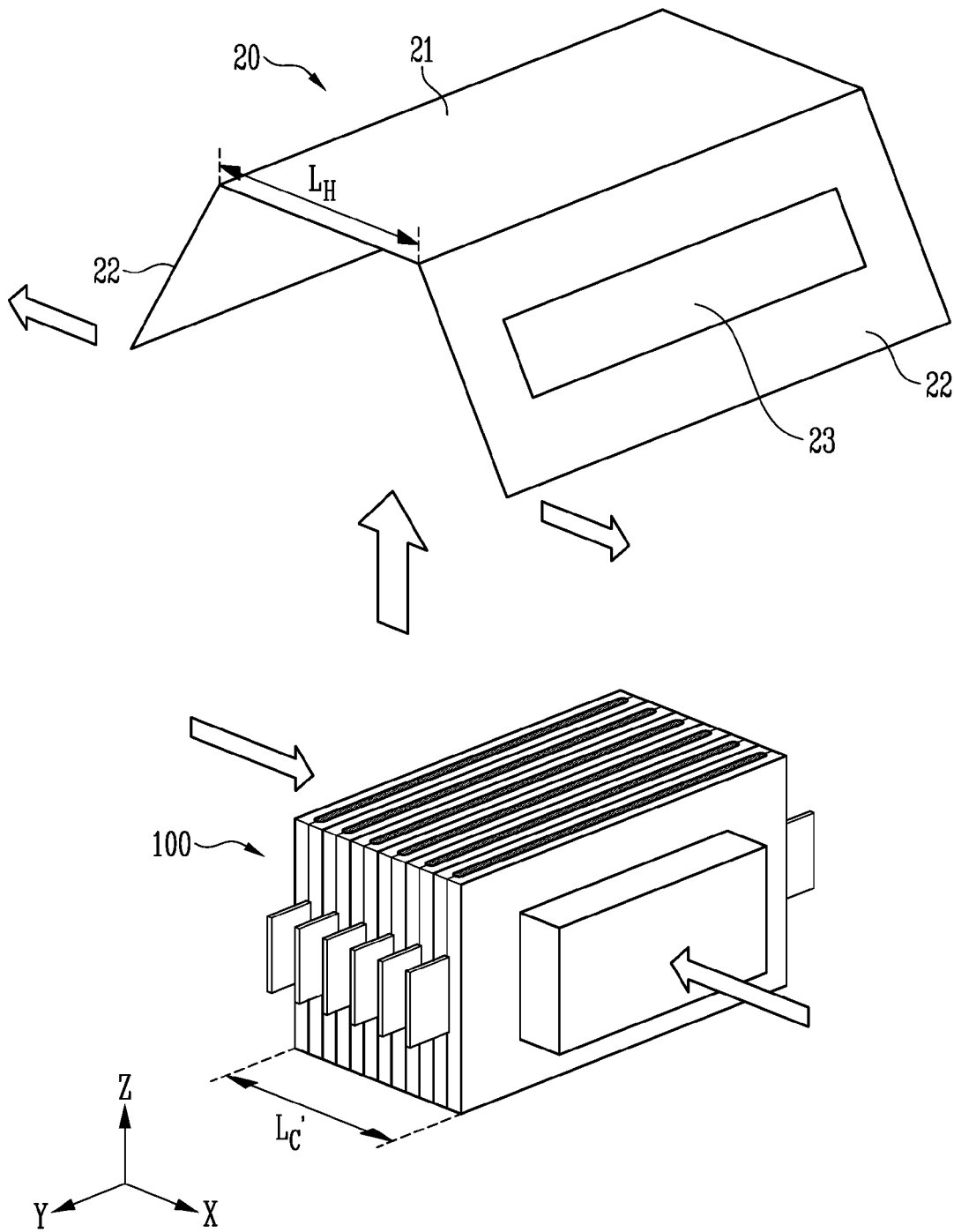




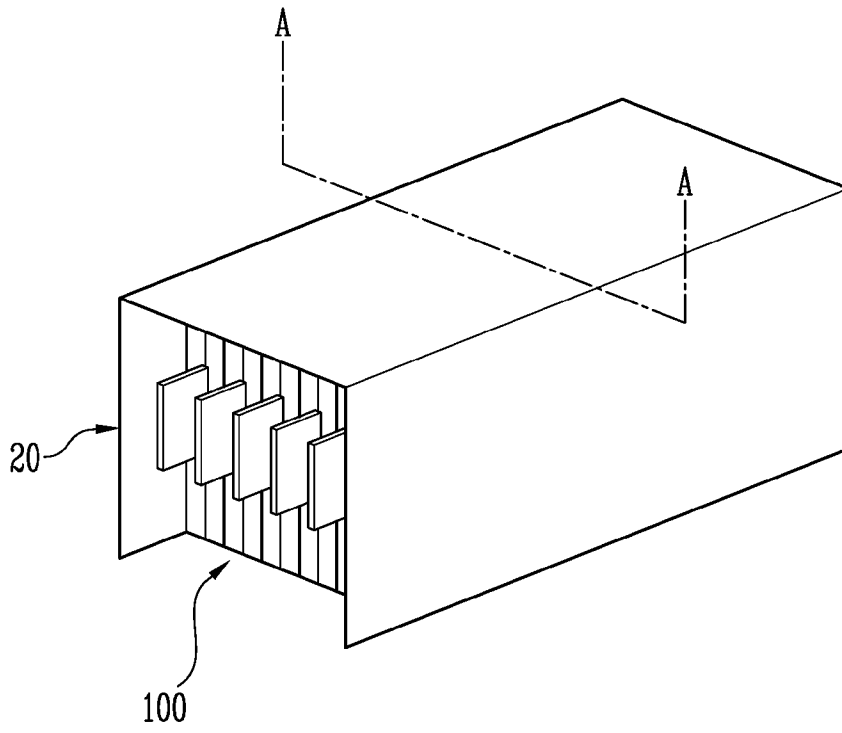
[도14]



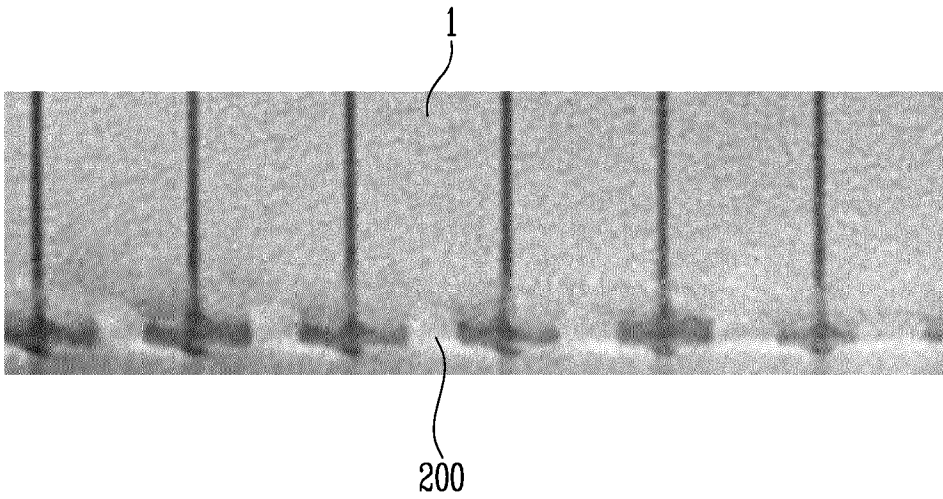
[도 15]



[도16]



[도17]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2024/000490**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>H01M 50/211(2021.01)i; H01M 50/271(2021.01)i; G01B 11/22(2006.01)i</b>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M 50/211(2021.01); B41F 15/08(2006.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/653(2014.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/204(2021.01); H01M 50/244(2021.01); H01M 50/271(2021.01); H05K 3/12(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: 배터리(battery), 접착(adhesive), 도포(coat), 프로파일(profile), 레이저(laser)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	KR 10-2019-0106715 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 18 September 2019 (2019-09-18) See paragraphs [0036]-[0066] and figures 1b and 3-4.	1-5,9,14 6-8,10-13
Y	KR 10-2012-0081000 A (PEMTRON CO., LTD.) 18 July 2012 (2012-07-18) See paragraphs [0026]-[0027].	6-8
Y	KR 10-2019-0136228 A (LG CHEM, LTD.) 10 December 2019 (2019-12-10) See paragraphs [0007] and [0038] and figures 1 and 4-6.	10-13
A	KR 10-2023-0114121 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 01 August 2023 (2023-08-01) See paragraphs [0054]-[0076] and figure 3.	1-14
A	CN 215816165 U (EVERGRANDE NEW ENERGY TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 11 February 2022 (2022-02-11) See paragraphs [0034]-[0043].	1-14
<input 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 <b>24 May 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>27 May 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2024/000490**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR 10-2019-0106715	A	18 September 2019	CN	110246997	A	17 September 2019	
			CN	110246997	B	14 October 2022	
			CN	115411404	A	29 November 2022	
			DE	102019105784	A1	12 September 2019	
			US	11355797	B2	07 June 2022	
			US	11769918	B2	26 September 2023	
			US	2019-0280355	A1	12 September 2019	
			US	2022-0263155	A1	18 August 2022	
-----							
KR	10-2012-0081000	A	18 July 2012	KR	10-1226609	B1	28 January 2013
-----							
KR 10-2019-0136228	A	10 December 2019	CN	111108626	A	05 May 2020	
			CN	111108626	B	17 June 2022	
			EP	3675224	A1	01 July 2020	
			EP	3675224	A4	07 April 2021	
			EP	3675224	B1	01 May 2024	
			EP	4366047	A2	08 May 2024	
			JP	2020-533743	A	19 November 2020	
			JP	7048849	B2	06 April 2022	
			KR	10-2200552	B1	07 January 2021	
			US	11394075	B2	19 July 2022	
			US	11715853	B2	01 August 2023	
			US	2020-0303697	A1	24 September 2020	
			US	2022-0302536	A1	22 September 2022	
			US	2023-0327239	A1	12 October 2023	
WO	2019-231077	A1	05 December 2019				
-----							
KR	10-2023-0114121	A	01 August 2023	None			
-----							
CN	215816165	U	11 February 2022	None			
-----							

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> <b>H01M 50/211(2021.01); H01M 50/271(2021.01); G01B 11/22(2006.01)</b>		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 50/211(2021.01); B41F 15/08(2006.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/653(2014.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/204(2021.01); H01M 50/244(2021.01); H01M 50/271(2021.01); H05K 3/12(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: 배터리(battery), 접착(adhesive), 도포(coat), 프로파일(profile), 레이저(laser)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2019-0106715 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2019.09.18 단락 [0036]-[0066] 및 도면 1b, 3-4	1-5,9,14
Y		6-8,10-13
Y	KR 10-2012-0081000 A ((주)웹트론) 2012.07.18 단락 [0026]-[0027]	6-8
Y	KR 10-2019-0136228 A (주식회사 엘지화학) 2019.12.10 단락 [0007], [0038] 및 도면 1, 4-6	10-13
A	KR 10-2023-0114121 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2023.08.01 단락 [0054]-[0076] 및 도면 3	1-14
A	CN 215816165 U (EVERGRANDE NEW ENERGY TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 2022.02.11 단락 [0034]-[0043]	1-14
<input 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 <b>2024년05월24일 (24.05.2024)</b>		국제조사보고서 발송일 <b>2024년05월27일 (27.05.2024)</b>
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 이강하 전화번호 +82-42-481-5003

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0106715 A	2019/09/18	CN 110246997 A	2019/09/17
		CN 110246997 B	2022/10/14
		CN 115411404 A	2022/11/29
		DE 102019105784 A1	2019/09/12
		US 11355797 B2	2022/06/07
		US 11769918 B2	2023/09/26
		US 2019-0280355 A1	2019/09/12
		US 2022-0263155 A1	2022/08/18
KR 10-2012-0081000 A	2012/07/18	KR 10-1226609 B1	2013/01/28
KR 10-2019-0136228 A	2019/12/10	CN 111108626 A	2020/05/05
		CN 111108626 B	2022/06/17
		EP 3675224 A1	2020/07/01
		EP 3675224 A4	2021/04/07
		EP 3675224 B1	2024/05/01
		EP 4366047 A2	2024/05/08
		JP 2020-533743 A	2020/11/19
		JP 7048849 B2	2022/04/06
		KR 10-2200552 B1	2021/01/07
		US 11394075 B2	2022/07/19
		US 11715853 B2	2023/08/01
		US 2020-0303697 A1	2020/09/24
		US 2022-0302536 A1	2022/09/22
US 2023-0327239 A1	2023/10/12		
WO 2019-231077 A1	2019/12/05		
KR 10-2023-0114121 A	2023/08/01	없음	
CN 215816165 U	2022/02/11	없음	