

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 11월 21일 (21.11.2024)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/237494 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 50/258 (2021.01)

H01M 50/204 (2021.01)

H01M 10/058 (2010.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/005079

(22) 국제출원일:

2024년 4월 16일 (16.04.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0063347 2023년 5월 16일 (16.05.2023) KR

10-2024-0047135 2024년 4월 8일 (08.04.2024) KR

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

(72) 발명자: 김성호 (KIM, Seong-Ho); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 지현진 (JI, Hyun-Jin); 34122 대전광역시

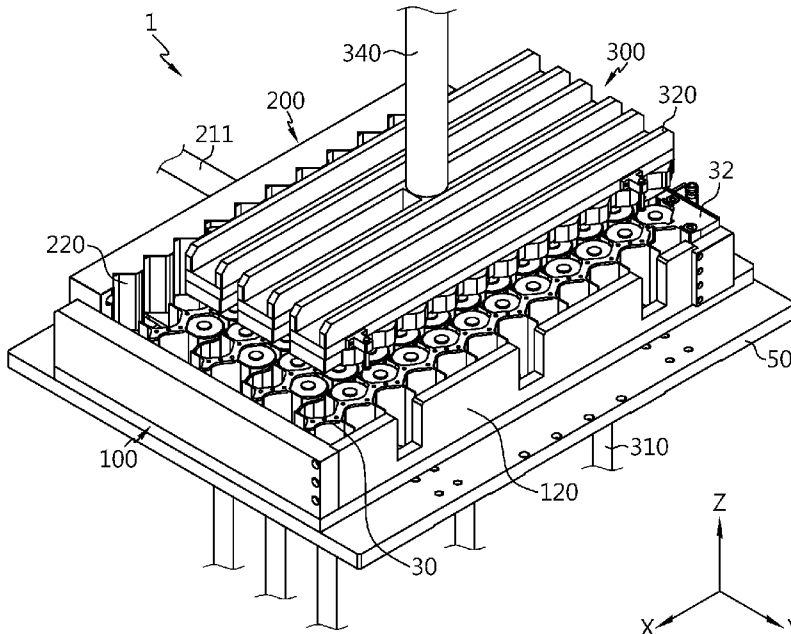
유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 강춘권 (KANG, Choon-Kwon); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 박형민 (PARK, Hyeong-Min); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 조선민 (CHO, Sun-Min); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 필앤온지 (PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM); 06643 서울특별시 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, 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,

(54) Title: DEVICE FOR MANUFACTURING BATTERY MODULE AND METHOD FOR MANUFACTURING BATTERY MODULE

(54) 발명의 명칭: 배터리 모듈 제조 장치 및 제조 방법



(57) Abstract: A device for manufacturing a battery module, according to the present invention, may comprise: a die stack on which unit cell groups are seated, the unit cell groups each including a plurality of battery cells and a cooling tube body adhered to the plurality of battery cells; a pressurizing unit which pressurizes the plurality of unit cell groups and spacers which are arranged between adjacent unit cell groups, in one direction; and an alignment unit which aligns the upper surfaces of the battery cells to be at same height by moving up/down the battery cells.

[다음 쪽 계속]



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))

(57) 요약서: 본 발명에 따른 배터리 모듈 제조장치는, 복수의 배터리 셀과 상기 복수의 배터리 셀에 부착되는 냉각 튜브체를 포함하는 단위셀 그룹이 안착되는 적층 다이; 다수의 상기 단위셀 그룹 및 상기 단위셀 그룹과 이웃하는 상기 단위셀 그룹 사이에 배치되는 스페이서를 일 방향으로 가압하는 가압 유닛; 및 상기 배터리 셀을 업/다운 이동시켜 상기 배터리 셀의 상부면을 동일 높이로 정렬하는 정렬 유닛을 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 배터리 모듈 제조 장치 및 제조 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 배터리 모듈 제조 장치 및 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 복수의 배터리 셀과 냉각 튜브체 및 스페이서의 집합체인 배터리 모듈 어셈블리를 자동화된 설비로 가압하고 상부 데이텀을 용이하게 정렬하여 조립 편의성이 확보되는 배터리 모듈 제조 장치 및 제조 방법에 관한 것이다. 본 출원은 2023년 5월 16일자로 출원된 한국 특허출원번호 제10-2023-0063347호 및 2024년 4월 8일자로 출원된 한국 특허출원번호 제10-2024-0047135호에 대한 우선권주장 출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.

배경기술

- [2] 최근, 노트북, 비디오 카메라, 휴대용 전화기 등과 같은 휴대용 전자 제품의 수요가 급격하게 증대되고, 전기 자동차, 에너지 저장용 축전지, 로봇, 위성 등의 개발이 본격화됨에 따라, 반복적인 충방전이 가능한 고성능 이차전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [3] 현재 상용화된 이차전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차전지 등이 있다. 이 중에서 리튬 이차전지는 니켈 계열의 이차전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다.
- [4] 이러한 리튬 이차전지는 주로 리튬계 산화물과 탄소재를 각각 양극 활물질과 음극 활물질로 사용한다. 또한, 리튬 이차전지는 이러한 양극 활물질과 음극 활물질이 각각 도포된 양극판과 음극판, 그리고 양극판과 음극판 사이에 배치된 설퍼레이터를 포함하는 전극 조립체 및 전극 조립체를 전해액과 함께 밀봉 수납하는 외장재를 구비한다.
- [5] 한편, 리튬 이차전지는 전지 케이스의 형상에 따라, 전극 조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치에 내장되어 있는 파우치형 이차전지와, 전극 조립체가 금속 캔에 내장되어 있는 캔형 이차전지로 분류될 수 있다. 그리고, 캔형 이차전지는 다시 금속 캔의 형태에 따라 원통형 전지와 각형 전지로 분류될 수 있다.
- [6] 이러한 상기 리튬 이차전지는, 고전압 및 고전류를 제공할 수 있도록 여러 개의 배터리 셀들을 그 자체 또는 카트리지 등에 장착한 상태로 중첩 내지 적층해 밀집 구조로 조립 후, 이를 전기적으로 연결한 배터리 모듈이나 배터리 팩으로 이용되고 있다.
- [7] 원통형 전지를 예로 들면, 일렬로 원통형 전지의 어레이 하나를 형성하고, 이러한 어레이를 2줄로 마련하여 어레이들 사이에 냉매가 순환하도록 구성된 냉각부 등이 개재되게 구성된 하나의 단위셀 그룹을 형성할 수 있다.

- [8] 그러나, 이러한 단위셀 그룹을 다수개 마련하여 배터리 모듈이나 배터리 팩으로 조립하는 과정에서 기존에는 수작업으로 가압하여 볼팅 결합시키다 보니, 가압력이 일정하지 못해 배터리 셀 간 밀집도가 균일하지 못하며 작업 숙련도에 따라 조립 공정에 불량률이 발생하는 등 조립 신뢰성에 문제점이 있다.
- [9] 또한, 다수의 단위셀 그룹을 일방향으로 가압하는 과정 또는 중간 상태에서 용접 공정을 위해 원통형 전지의 상부면(음극면)을 동일한 높이로 맞추는 상부 데이터 정렬 작업이 작업성이 떨어져 택트 타임이 증가되고 생산성이 감소하는 문제점이 있다.
- [10] 따라서, 다수의 단위셀 그룹을 자동화된 설비로 가압하여 조립 신뢰성을 줄 수 있고 용접을 위해 배터리 셀의 상부면의 정렬 작업이 용이하여 조립 편의성이 확보되고 생산성이 향상될 수 있는 제조 설비가 절실히 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 고려하여 창안된 것으로서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 다수의 단위셀 그룹을 자동화된 설비로 가압하여 가압력이 일정하고 배터리 셀 간 밀집도가 균일하여 불량률이 줄어들어 조립 신뢰성이 향상될 수 있는 배터리 모듈 제조장치 및 제조방법을 제공하는 것이다.
- [12] 또한, 다수의 단위셀 그룹을 일방향으로 가압하는 과정 또는 중간 상태에서 용접 공정을 위해 배터리 셀의 상부면(음극면)을 동일한 높이로 맞추는 상부 데이터 정렬 작업이 자동화되어 작업성이 우수하여 조립 편의성이 확보되고 생산성이 향상될 수 있는 배터리 모듈 제조장치 및 제조방법을 제공하는 것이다.
- [13] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 상술한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래에 기재된 발명의 설명으로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [14] 본 발명에 따른 배터리 모듈 제조장치는, 복수의 배터리 셀과 상기 복수의 배터리 셀에 부착되는 냉각 튜브체를 포함하는 단위셀 그룹이 안착되는 적층 다이; 다수의 상기 단위셀 그룹 및 상기 단위셀 그룹과 이웃하는 상기 단위셀 그룹 사이에 배치되는 스페이서를 일 방향으로 가압하는 가압 유닛; 및 상기 배터리 셀을 업/다운 이동시켜 상기 배터리 셀의 상부면을 동일 높이로 정렬하는 정렬 유닛을 포함할 수 있다.
- [15] 상기 정렬 유닛은, 상기 스페이서에 대해 상기 단위셀 그룹을 업/다운 이동하게 마련될 수 있다.
- [16] 상기 정렬 유닛은, 상기 적층 다이의 상부에 배치되며, 상기 적층 다이로 업/다운 동작되는 스톱핑 블록을 포함할 수 있다.

- [17] 상기 정렬 유닛은, 일단이 구동부에 의해 업/다운 동작되며, 타단이 상기 단위 셀 그룹의 하부면에 대면하게 마련되는 적어도 하나의 승강 로드를 더 포함할 수 있다.
- [18] 상기 승강 로드는, 상기 단위 셀 그룹을 상방으로 이동시킬 수 있다.
- [19] 상기 스톱핑 블록은, 다운 동작되어 상기 단위 셀 그룹의 상부면에 대면하여 상기 승강 로드의 동작 시 상기 단위 셀 그룹의 상방 이동을 제한할 수 있다.
- [20] 상기 배터리 셀의 상부면에는, 상방으로 돌출된 탭부가 마련되며, 상기 스톱핑 블록의 저면에는 상기 탭부에 직접적인 접촉이 방지되도록, 내측으로 함몰된 함몰부가 마련될 수 있다.
- [21] 상기 가압 유닛은, 가압 블록을 포함하며, 상기 가압 블록은 상기 스페이서의 일면 형상에 대응되도록, 볼록 돌출부가 마련될 수 있다.
- [22] 상기 적층 다이는, 다이 본체의 일측에 절곡 형성되어 상기 다수의 단위 셀 그룹 및 스페이서를 일방향으로 가압 시 기준면을 형성하는 스톱핑 플레이트; 상기 단위 셀 그룹의 저면 형상에 대응되게 마련되어 상기 단위 셀 그룹이 안착되는 셀 안착부; 및 상기 셀 안착부에 인접되게 배치되되 상기 스페이서가 안착되는 스페이서 안착부를 포함할 수 있다.
- [23] 상기 다이 본체는 상기 승강 로드가 관통되게 배치되는 관통 슬롯이 형성될 수 있다.
- [24] 상기 스페이서 안착부는 상기 셀 안착부보다 상면 높이가 상대적으로 낮게 형성될 수 있다.
- [25] 상기 스페이서는 길이 방향 일측에 정렬 원점블록이 마련되며, 상기 적층 다이는 상기 정렬 원점블록이 수용되는 원점블록 수용부가 마련될 수 있다.
- [26] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 배터리 셀은 원통형 이차 전지이고, 상기 복수의 배터리 셀은 상기 배터리 모듈의 길이 방향으로 일렬로 나란하게 배치되어 하나의 셀 어레이를 이루며, 상기 단위 셀 그룹은 한 쌍의 상기 셀 어레이 사이에 상기 냉각 튜브체가 위치한 것이고, 상기 스페이서는 길이 방향으로 일면과 타면에 각각 상기 단위 셀 그룹의 외면 형상에 대응되는 오목 홈부가 마련되고, 상기 길이 방향 일측에 정렬 원점블록이 마련되며, 상기 적층 다이의 전방에는 전방 스톱퍼가 마련되고, 상기 적층 다이의 후방에는 상기 정렬 원점블록이 수용되는 원점블록 수용부가 마련될 수 있다.
- [27] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 적층 다이는 복수의 다이정렬 돌기가 마련된 지지대 상에 마련될 수 있다.
- [28] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 적층 다이는 다이 본체의 일측에 상기 다수의 단위 셀 그룹 및 스페이서를 일방향으로 가압 시 기준면을 형성하는 스톱핑 플레이트를 구비하고, 상기 가압 유닛은 상기 다이 본체의 타측에서 상기 다수의 단위 셀 그룹 및 스페이서를 상기 스톱핑 플레이트 측으로 가압하는 가압 블록을 포함하며, 상기 가압 블록은 상기 스페이서의 일면 형상에 대응되도록, 볼록 돌출부가 마련된 것일 수 있다.

- [29] 또한, 본 발명에 의하면, 배터리 셀과 상기 배터리 셀 사이에 개재된 냉각 튜브체를 포함하는 단위셀 그룹이 마련되는 준비 단계; 적층 다이에 다수의 스페이서 및 다수의 상기 단위셀 그룹이 안착되는 안착 단계; 가압 유닛을 통해 일 방향으로 상기 다수의 스페이서 및 다수의 단위셀 그룹을 가압하는 가압 단계; 및 정렬 유닛으로 상기 단위셀 그룹을 업/다운 이동하여 상기 배터리 셀의 상부면을 정렬하는 정렬 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법이 제공될 수 있다.
- [30] 상기 가압 단계가 완료되기 전에, 상기 정렬 단계가 수행될 수 있다.
- [31] 상기 가압 단계는 상기 다수의 단위셀 그룹 및 스페이서에 대해 기준면을 제공한 상태에서 상기 다수의 단위셀 그룹 및 스페이서의 일측에서 상기 가압 유닛의 가압 블록을 이동시켜 수행하는 것일 수 있다.
- [32] 상기 정렬 단계는 상기 단위셀 그룹의 하부면에서 상기 정렬 유닛의 승강을 업로드를 동작시켜 상기 스페이서에 대해 상기 단위셀 그룹을 업/다운 이동하여 수행하는 것일 수 있다.
- [33] 본 발명의 배터리 모듈 제조방법은 본 발명의 배터리 모듈 제조장치를 이용하여 수행될 수 있다.

발명의 효과

- [34] 본 발명의 일 측면에 따르면, 다수의 단위셀 그룹을 적층 다이에 안착시켜 사전 정렬이 가능하고 가압 유닛을 통해 가압하여 배터리 셀 간 밀집도가 균일하여 불량률이 줄어들어 조립 신뢰성을 줄 수 있다.
- [35] 또한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 다수의 단위셀 그룹을 일방향으로 가압하는 과정 또는 중간 상태에서 용접 공정을 위해 배터리 셀의 상부면(음극면)을 동일한 높이로 맞추는 상부 데이텀 정렬 작업이 자동화되어 작업성이 우수하여 조립 편의성이 확보되고 생산성이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [36] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술되는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.
- [37] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치의 주요 구성들에 대한 개략적인 사시도이다.
- [38] 도 2는 도 1의 분해 사시도이다.
- [39] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치에 공급되는 배터리 셀 및 냉각 튜브체로 구성된 단위셀 그룹 및 스페이서를 도시한 도면이다.
- [40] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치에서 적층 다이의 사시도이다.

- [41] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치에서 적층 다이에 다수의 단위셀 그룹과 가압 유닛을 도시한 상면도이다.
- [42] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치에서 단위셀 그룹과 정렬 유닛의 일부분의 개략적인 측면도이다.
- [43] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치에서 적층 다이에 안착된 단위셀 그룹을 가압 유닛으로 가압하는 상태를 도시한 도면이다.
- [44] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치에서, 단위셀 그룹에 정렬 유닛이 동작한 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [45] 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 아니 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 해석되어야만 한다.
- [46] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일부 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.
- [47] 도면에서 각 구성요소 또는 그 구성요소를 이루는 특정 부분의 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 따라서, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다. 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그러한 설명은 생략하도록 한다.
- [48] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치의 주요 구성들에 대한 개략적인 사시도이고, 도 2는 도 1의 분해 사시도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치에 공급되는 배터리 셀 및 냉각 튜브체로 구성된 단위셀 그룹 및 스페이서를 도시한 도면이다.
- [49] 먼저 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치(1)는, 복수의 배터리 셀(12)과 상기 복수의 배터리 셀(12)에 부착되는 냉각 튜브체(20)를 포함하는 단위셀 그룹(10)이 안착되는 적층 다이(100); 다수의 상기 단위셀 그룹(10) 및 상기 단위셀 그룹(10)과 이웃하는 상기 단위셀 그룹(10) 사이에 배치되는 스페이서(30)를 일 방향으로 가압하는 가압 유닛(200); 및 상기 배터리 셀(12)을 업/다운 이동시켜 상기 배터리 셀(12)의 상부면(14)을 동일 높이로 정렬하는 정렬 유닛(300)을 포함한다.
- [50] 적층 다이(100)는 지지대(50) 상에 마련될 수 있다. 상기 지지대(50) 상에는 복수의 다이정렬 돌기(51)가 마련될 수 있다. 상기 적층 다이(100)는 단위셀 그룹(10)

이 안착될 수 있다. 상기 단위셀 그룹(10)은 복수의 배터리 셀(12)을 포함할 수 있다.

- [51] 상기 복수 개의 배터리 셀(12)은, 이차 전지로서, 원통형 이차 전지, 파우치형 이차 전지 또는 각형 이차 전지로 구비될 수 있다. 이하, 본 실시예에서는, 도 2 및 도 3에 도시된 것처럼 상기 복수 개의 배터리 셀(12)들이 원통형 이차 전지로 구비되는 것으로 한정하여 설명한다. 이러한 상기 배터리 셀(12)들은 수평 방향으로 배열되고 상하 방향으로 기립된 복수의 원통형 이차 전지일 수 있다.
- [52] 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 배터리 셀(12)은 상부에 탭부(13) 및 상부면(14)을 구비할 수 있다. 상기 탭부(13)는 제1 극성을 가지며, 상기 상부면(14)은 제2 극성을 가질 수 있으며, 상기 탭부(13)와 상기 상부면(14)은 상호 전기적으로 절연될 수 있다. 상기 제1 극성은, 상기 배터리 셀(12)의 양극일 수 있으며, 상기 제2 극성은 상기 배터리 셀(12)의 음극일 수 있다. 즉, 상기 탭부(13)는 상기 배터리 셀(12)의 양극부일 수 있으며, 상기 상부면(14)은 상기 배터리 셀(12)의 음극부일 수 있다. 상기 탭부(13)는 상부면(14)보다 돌출되게 마련될 수 있다. 또는, 고객사에 따라서는 탭부(13)가, 상부면(14)보다 돌출되지 않도록 구성될 수도 있다. 예컨대, 탭부(13)가 상부면과 동일 평면에 배치되는 이른바, 탭리스(tab-less) 구조일 수 있다. 이러한 배터리 셀(12)은, 전지 캔, 및 상기 전지 캔의 내부에 수용된 전극 조립체(도시하지 않음)를 포함할 수 있다. 이러한 배터리 셀(12)의 구성들은, 본 발명의 출원 시점에 당업자에게 널리 알려져 있으므로, 본 명세서에서는 보다 상세한 설명은 생략한다.
- [53] 이러한 배터리 셀(12)은 복수개가 모여 하나의 셀 어레이(11)를 형성할 수 있다. 즉, 상기 셀 어레이(11)는 배터리 모듈의 길이 방향(X축 방향)으로 배터리 셀(12) 복수개가 일렬로 나란하게 배치되어 마련될 수 있다. 상기 셀 어레이(11)를 형성하는 배터리 셀(12)의 개수는 한정되지 아니한다. 도면에서는 셀 어레이(11)가 길이 방향으로 11개가 배치됨을 도시하고 있다.
- [54] 그리고, 상기 셀 어레이(11)는 다시 단위셀 그룹(10)을 형성할 수 있다. 상기 단위셀 그룹(10)은 한쌍(2개)의 셀 어레이(11)와 한쌍의 셀 어레이(11) 사이에 개재된 냉각 튜브체(20)를 포함할 수 있다. 상기 냉각 튜브체(20)는 상기 셀 어레이(11)의 일면에 대면하여 배터리 셀(12)을 냉각하는 부분이다. 상기 냉각 튜브체(20)는 내부 공간이 마련되어 내부 공간으로 냉각 매체가 유동하며 열전달이 이루어지는 구조로 마련될 수 있으며, 상세한 설명은 생략한다. 셀 어레이(11)와 냉각 튜브체(20) 사이는 글루로 고정되어 있을 수 있다.
- [55] 상기 단위셀 그룹(10)과 이웃하는 단위셀 그룹(10) 사이에는 스페이서(30)가 배치될 수 있다. 상기 스페이서(30)는 상기 단위셀 그룹(10)과 이웃하는 상기 단위셀 그룹(10) 사이의 간극을 메꾸는 구조물(s-structure)을 가리킨다. 상기 스페이서(30)는 도 2 및 도 3에 주로 도시된 바와 같이, 길이 방향으로 일면과 타면에 각각 단위셀 그룹(10)의 외면 형상에 대응되는 오목 홈부(31)가 마련될 수 있다. 상기

오목 홈부(31)의 내측 곡률이나 개수는, 상기 스페이서(30)에 형상 결합되는 단위 셀 그룹(10)의 외면 스펙에 따라 결정될 수 있다.

- [56] 그리고 상기 스페이서(30)의 길이 방향의 일측에는 정렬 원점블록(32)이 마련될 수 있다. 상기 정렬 원점블록(32)은 적층 다이(100)에 스페이서(30)의 사전 정렬을 용이하게 하는 역할을 한다. 본 실시예에서는 상기 정렬 원점블록(32)이 스페이서(30)의 일측에만 마련됨을 도시하고 있으나, 필요에 따라 스페이서(30)의 양측에 모두 마련될 수도 있을 것이다.
- [57] 이처럼, 하나의 단위 셀 그룹(10)과 하나의 스페이서(30)가 한개의 덩어리를 형성하며, 다수의 단위 셀 그룹(10)과 다수의 스페이서(30)가 조립되어 배터리 모듈 조립체가 마련될 수 있다.
- [58] 도 2를 참조하면, 상기 적층 다이(100)에는 다수의 단위 셀 그룹(10)과 다수의 스페이서(30)가 안착 수용될 수 있다. 상기 적층 다이(100)는, 상기 단위 셀 그룹(10)과 스페이서(30)의 저면 형상에 대응되는 여러 형태의 안착, 수용 구조(130, 140, 150)가 형성될 수 있는데, 이는 후술하기로 한다. 그리고 상기 적층 다이(100)의 일측에는 가압 유닛(200)의 동작에 따라 단위 셀 그룹(10) 및 스페이서(30)가 일 방향으로 가압될 때 기준면이 되는 스톱핑 플레이트(120)가 마련될 수 있다.
- [59] 상기 적층 다이(100)의 전방에는 전방 스톱퍼(160)가 마련될 수 있다. 상기 배터리 모듈 조립체 즉, 다수의 단위 셀 그룹(10)과 다수의 스페이서(30)는 적층 다이(100)의 안착부에 수용되며, 전방 스톱퍼(160)에 의해 적층 다이(100)의 전, 후방 방향(X축 방향)으로의 유격이 최소화될 수 있다.
- [60] 가압 유닛(200)은, 다수의 상기 단위 셀 그룹(10) 및 상기 단위 셀 그룹(10)과 이웃하는 상기 단위 셀 그룹(10) 사이에 배치되는 스페이서(30)를 일 방향으로 가압하는 장치일 수 있다. 상기 가압 유닛(200)의 가압 블록(210)은 적층 다이(100)의 상면에 차례대로 적층된 다수의 상기 단위 셀 그룹(10)과 다수의 스페이서(30)를 일 방향으로 가압하여 조립할 수 있다.
- [61] 정렬 유닛(300)은 상기 배터리 셀(12)을 업/다운 이동시켜 상기 배터리 셀(12)의 상부면(14)을 동일 높이로 정렬하는 장치일 수 있다. 상기 정렬 유닛(300)은, 상기 스페이서(30)에 대해 상기 단위 셀 그룹(10)을 업/다운 이동하게 마련될 수 있다. 즉, 스페이서(30)는 적층 다이(100) 상에 상하 방향(Z축 방향)으로 고정되고, 가조립된 단위 셀 그룹(10)을 상하 방향으로 정렬한다.
- [62] 상기 정렬 유닛(300)은 업/다운이 가능하며, 실질적으로는 다운 동작이 수행되는 스톱핑 블록(320)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 정렬 유닛(300)은 업/다운이 가능하며, 실질적으로는 업 동작이 수행되는 승강 로드(310)를 더 포함할 수 있다. 상기 스톱핑 블록(320)은 연결 로드(340)에 의해 다운 동작될 수 있다. 이에 따라, 배터리 셀(12)의 상부면(14)(음극면)을 동일한 높이로 맞추는 작업이 가능할 수 있다. 배터리 셀(12)의 상부면(14)이 동일 높이로 정렬되면 용접 등의 후공정 작업이 용이할 수 있다.

- [63] 이러한 구성의 배터리 모듈 제조장치(1)를 통해, 다수의 단위셀 그룹(10)을 적층 다이(100)에 안착시켜 사전 정렬이 가능하고 가압 유닛(200)으로 일정한 가압력으로 가압하여 배터리 셀(12) 간 밀집도가 균일할 수 있다.
- [64] 또한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 다수의 단위셀 그룹(10)을 일방향으로 가압하는 과정 또는 중간 상태에서 용접 공정을 위한 상부 데이텀 정렬 작업이 용이할 수 있는데 자세히 후술한다.
- [65] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치에서 적층 다이의 사시도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치에서 적층 다이에 다수의 단위셀 그룹과 가압 유닛을 도시한 상면도이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치에서 단위셀 그룹과 정렬 유닛의 일부분의 개략적인 측면도이다.
- [66] 상기 적층 다이(100)는 주로 도 4를 참조하면, 다이 본체(110)의 일측에 절곡형성되어 상기 다수의 단위셀 그룹(10) 및 스페이서(30)를 일방향으로 가압 시 기준면을 형성하는 스톱핑 플레이트(120); 상기 다이 본체(110)의 상면으로부터 돌출되게 마련되어 상기 단위셀 그룹(10)이 안착되는 셀 안착부(130); 및 상기 셀 안착부(130)에 인접되게 배치되되 상기 스페이서(30)가 안착되는 스페이서 안착부(140)를 포함할 수 있다.
- [67] 상기 적층 다이(100)는 수평면(X-Y 평면)에 배치되는 다이 본체(110)를 포함할 수 있다. 상기 다이 본체(110) 상면에는 다수의 단위셀 그룹(10)과 다수의 스페이서(30)가 안착될 수 있다. 상기 다이 본체(110)에는 상기 승강 로드(310)가 관통되게 배치되는 관통 슬롯(111)이 형성될 수 있다. 상기 관통 슬롯(111)은 상기 배터리 모듈의 폭 방향(Y축 방향)으로 형성되며, 길이 방향을 따라 규칙적인 간격마다 복수개가 마련될 수 있다.
- [68] 상기 다이 본체(110)의 일측에는 스톱핑 플레이트(120)가 마련될 수 있다. 상기 스톱핑 플레이트(120)는 상기 다이 본체(110)의 일측(-X축 방향의 선단)에서 상하 방향(Z축 방향)으로 절곡형성되어 상기 다이 본체(110)로부터 상방으로 돌출되게 마련될 수 있다.
- [69] 상기 스톱핑 플레이트(120)는 가압 유닛(200)에 대향 측에 마련되어 상기 다수의 단위셀 그룹(10) 및 스페이서(30)를 일방향으로 가압 시 기준면을 형성하여 스톱퍼 역할을 수행할 수 있다.
- [70] 상기 셀 안착부(130)는 상기 다이 본체(110)의 상면에 마련될 수 있다. 상기 셀 안착부(130)는 상기 단위셀 그룹(10)의 저면 형상에 대응되게 마련될 수 있다. 상기 단위셀 그룹(10)은 상기 셀 안착부(130)에 안착될 수 있으며, 상기 셀 안착부(130)는 상기 단위셀 그룹(10)의 저면 크기보다 상대적으로 작게 마련될 수 있다. 이에 따라, 가압 유닛(200)에 의해 가압될 때 상기 단위셀 그룹(10)은 좌우 방향(X축 방향)으로의 미소 이동이 가능할 수 있다. 그리고 상기 셀 안착부(130)는 스페이서 안착부(140) 사이에 배치되어 있어 상대적으로 상방으로 돌출된 형태를 가질 수 있다.

- [71] 상기 스페이서 안착부(140)는 상기 셀 안착부(130)에 인접되게 배치되며 상기 스페이서(30)가 안착되는 부분이다. 상기 스페이서 안착부(140)는 상기 셀 안착부(130)보다 상면 높이가 상대적으로 낮게 형성될 수 있다. 즉, 상기 셀 안착부(130)보다 상대적으로 함몰 형성될 수 있다. 상기 스페이서 안착부(140)는 상기 스페이서(30)의 형상에 대응되게, 물결 모양을 형성할 수 있다. 상기 스페이서 안착부(140)는 상기 스페이서(30)의 저면 크기보다 상대적으로 더 넓게 형성되어 스페이서 안착부(140)에 안착된 스페이서(30)는 좌우 방향으로 소정의 유격이 확보될 수 있다.
- [72] 상기 적층 다이(100)의 후방에는 상기 정렬 원점블록(32)이 수용되는 원점블록 수용부(150)가 마련될 수 있다. 상기 원점블록 수용부(150)는 스페이서 안착부(140)와 같이, 함몰 형성되며 실질적으로 동일한 높이로 마련될 수 있다.
- [73] 도 5를 주로 참조하면, 상기 가압 유닛(200)은, 가압 로드(211)와 이에 연결된 가압 블록(210)을 포함할 수 있다. 상기 가압 블록(210)은 블록 돌출부(220)가 마련될 수 있다. 상기 블록 돌출부(220)는 상기 스페이서(30)의 오목 홈부(31)에 형상 대응되게 마련될 수 있다. 그리고 상기 가압 유닛(200)은 도면에 미도시하였지만, 상기 가압 블록(210)을 좌우 방향으로 이동시키도록 가압 로드(211)를 신축하는 가압 구동부가 마련될 수 있다.
- [74] 이로써, 다수의 단위셀 그룹(10)과 다수의 스페이서(30)를 적층 다이(100)에 안착시킬 때 셀 안착부(130)와 스페이서 안착부(140) 및 원점블록 수용부(150)에 각각, 단위셀 그룹(10)과, 스페이서(30)를 용이하게 안착시킬 수 있다. 각 위치에 부품들을 안착시키는 과정만으로 배터리 모듈의 사전 정렬이 비교적 쉽게 가능할 수 있다.
- [75] 또한, 사전 정렬 이후, 가압 블록(210)의 블록 돌출부(220)가 스페이서(30)의 오목 홈부(31)에 형상 대응되어 가압됨으로써, 가압 유닛(200)이 일정한 가압력으로 가압될 수 있다. 따라서, 배터리 셀(12) 간 밀집도가 균일해지고 불량률이 줄어들어 조립 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [76] 상기 정렬 유닛(300)은 상기 배터리 셀(12)을 업/다운 이동시켜 상기 배터리 셀(12)의 상부면(14)을 동일 높이로 정렬하는 장치로서, 상기 정렬 유닛(300)은 상기 스페이서(30)에 대해 상기 단위셀 그룹(10)을 업/다운 이동하게 마련될 수 있다.
- [77] 이를 위해, 상기 정렬 유닛(300)은 도 6을 주로 참조하면, 상기 적층 다이(100)의 상부에 배치되며, 상기 적층 다이(100)로 업/다운 동작되는 스톱핑 블록(320)을 포함할 수 있다.
- [78] 상기 스톱핑 블록(320)은 상기 적층 다이(100)의 상부 구역에 배치될 수 있다. 상기 스톱핑 블록(320)은, 정렬 작업 시 소정 높이까지 다운 동작될 수 있다. 이러한 스톱핑 블록(320)을 통해, 스페이서(30)에 대해 상기 단위셀 그룹(10)을 업/다운 이동하게 마련될 수 있다. 특히, 스페이서(30)에 대해, 단위셀 그룹(10)이 정렬 위치보다 상대적으로 튀어나온 경우, 정렬 작업이 효과적으로 수행될 수 있다.

- [79] 또한, 상기 정렬 유닛(300)은, 일단이 구동부에 의해 업/다운 동작되며, 타단이 상기 단위셀 그룹(10)의 하부면에 대면하게 마련되는 적어도 하나의 승강 로드(310)를 더 포함할 수 있다.
- [80] 상기 승강 로드(310)는 상기 적층 다이(100)의 관통 슬롯(111)에 관통되게 배치될 수 있다. 상기 승강 로드(310)는 일단이 구동부(미도시)에 의해 업/다운 동작되며, 타단이 상기 단위셀 그룹(10)의 하부면에 대면하게 마련될 수 있다. 이로써, 구동부가 업 동작 구동 시 승강 로드(310)가 상방으로 연장되고 타단에 맞닿아 있는 단위셀 그룹(10)이 상방 이동이 가능할 수 있다. 승강 로드(310)의 단부가 단위셀 그룹(10)의 하부 일 지점에 연결되어 있어, 승강 로드(310)의 동작 시 스페이서(30)의 상하 방향으로 이동은 저지될 수 있으며, 스페이서(30)에 대해 상기 단위셀 그룹(10)만이 업 이동되며 정렬될 수 있다.
- [81] 상기 승강 로드(310)는 상기 단위셀 그룹(10)의 중량, 무게 중심 등을 고려하여 적어도 하나 이상 마련될 수 있다. 본 실시예에서는 하나의 단위셀 그룹(10)당 3개의 승강 로드(310)가 마련되어 있으나, 개수는 본 권리 범위에 한정되지 아니한다.
- [82] 상기 스톱핑 블록(320)은 상기 적층 다이(100)의 상부 구역에 배치될 수 있다. 상기 스톱핑 블록(320)은, 정렬 작업 시 소정 높이까지 다운 동작될 수 있다. 그리고 승강 로드(310)가 동작함에 따라 상기 스톱핑 블록(320)은 상기 단위셀 그룹(10)의 상부면(14)에 대면하여 상기 단위셀 그룹(10)의 상방 이동을 제한할 수 있다. 이러한 상기 스톱핑 블록(320)은 각각의 상기 배터리 셀(12)의 상부면(14)마다 대면하도록 배터리 셀(12)의 개수만큼, 복수개가 마련될 수 있다. 상기 스톱핑 블록(320)의 저면(321)에는 상기 탭부(13)에 직접적인 접촉이 방지되도록, 내측으로 함몰된 함몰부(330)가 마련될 수 있다.
- [83] 이와 같은 구성의 상기 정렬 유닛(300)은, 상기 스페이서(30)에 대해 상기 단위셀 그룹(10)을 업/다운 이동하게 마련될 수 있다. 즉, 스톱핑 블록(320) 단독으로 사용되어, 스페이서(30)에 대해 상기 단위셀 그룹(10)을 업/다운 이동하게 마련될 수도 있다. 또는 스톱핑 블록(320)과 함께, 승강 로드가 상호 작용되게 마련될 수도 있다. 이에 따라, 스페이서(30)는 적층 다이(100) 상에 상하 방향(Z축 방향)으로 고정되고, 가조립된 단위셀 그룹(10)을 상하 방향으로 정렬한다. 다수의 단위셀 그룹(10)을 일방향으로 가압하는 과정 또는 중간 상태에서 용접 공정을 위한 상부 데이텀 정렬 작업 즉, 배터리 셀(12)의 상부면(14)(음극면)을 동일한 높이로 맞추는 작업이 용이하여 조립 편의성이 확보될 수 있다.
- [84] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치에서 적층 다이에 안착된 단위셀 그룹을 가압 유닛으로 가압하는 상태를 도시한 도면이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치에서, 단위셀 그룹에 정렬 유닛이 동작한 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [85] 이하, 도 1 내지 도 8을 참조하여 본 실시예에 따른 배터리 모듈 제조장치(1)를 통한 배터리 모듈 제작 공정을 설명한다.

- [86] 본 실시예에 따른 배터리 모듈 제작방법은, 배터리 셀(12)과 상기 배터리 셀(12) 사이에 개재된 냉각 튜브체(20)를 포함하는 단위셀 그룹(10)이 마련되는 준비 단계; 적층 다이(100)에 다수의 스페이서(30) 및 다수의 상기 단위셀 그룹(10)이 안착되는 안착 단계; 가압 유닛(200)을 통해 일 방향으로 상기 다수의 스페이서(30) 및 다수의 단위셀 그룹(10)을 가압하는 가압 단계; 및 정렬 유닛(300)으로 상기 단위셀 그룹(10)을 업/다운 이동하여 상기 배터리 셀(12)의 상부면(14)을 정렬하는 정렬 단계를 포함할 수 있다.
- [87] 상기 준비 단계는 상기 단위셀 그룹(10)을 형성하는 단계이다. 상기 단위셀 그룹(10)은 2개의 셀 어레이(11)와 1개의 냉각 튜브체(20)가 결합되어 구성될 수 있다. 즉, 배터리 모듈의 길이 방향(X축 방향)으로 복수개가 일렬로 나란하게 마련되는 셀 어레이(11)를 한쌍 마련하고, 사이에 냉각 튜브체(20)를 개재시켜 이들을 상호 고정하여 하나의 단위셀 그룹(10)을 형성할 수 있다. 한편, 이러한 단위셀 그룹(10)이 준비하는 단계는, 본 제작 공정의 전처리 공정으로 수행될 수도 있다. 이 경우, 본 실시예의 배터리 모듈 제조장치(1)에, 사전에 셀 어레이(11)와 냉각 튜브체(20)가 결합된 상태의 단위셀 그룹(10)이 공급될 수 있다.
- [88] 이러한 상기 준비 단계에는 상기 단위셀 그룹(10)에 접착용 수지재, 또는 구조용 레진 등이 도포되는 작업이 추가될 수 있다.
- [89] 다음, 상기 안착 단계가 수행된다. 상기 안착 단계는, 적층 다이(100)에 다수의 스페이서(30) 및 다수의 상기 단위셀 그룹(10)이 안착될 수 있다. 이때, 도 5 기준, 스톱핑 플레이트(120)에 인접한 위치에 스페이서(30)가 안착되고 상기 스페이서(30)의 왼편에 단위셀 그룹(10)이 안착될 수 있다. 이러한 안착 단계는 스페이서(30)와 단위셀 그룹(10)을 오른편에서 왼쪽으로 가면서 순차적으로 수행될 수 있다.
- [90] 이를 상세 설명하면, 우선 적층 다이(100) 내부의 제일 우측의 스페이서 안착부(140)에 스페이서(30)가 안착된다. 이때, 스페이서(30)의 우측면은 스톱핑 플레이트(120)에 실질적으로 대면하게 배치될 수 있으며, 좌우 방향(Y축 방향)으로 미소 유격이 있을 수 있다. 그리고 스페이서(30)의 좌측에 단위셀 그룹(10)이 안착된다. 상기 단위셀 그룹(10)은 셀 안착부(130)에 안착되며, 단위셀 그룹(10)의 일면(우측면) 형상인 배터리 셀(12)의 볼록한 외면 형상에 스페이서(30) 좌측면의 오목 홈부(31)가 형상 대응되며 결합될 수 있다. 그리고, 단위셀 그룹(10)의 좌측면에 다시 스페이서(30)가 안착될 수 있다. 이같이 좌우(Y축)으로 안착 과정이 왼편(-Y축 방향)으로 가면서 순차적으로 이루어진다. 스페이서(30), 단위셀 그룹(10), 다시 스페이서(30)의 순서로 안착시키며, 정해진 숫자의 단위셀 그룹(10)과 스페이서(30)가 안착될 때까지 진행한다. 그리고 안착이 완료된 왼쪽 최외곽면은 스페이서(30)의 오목 홈부(31)가 노출될 수 있다.
- [91] 다음, 가압 단계가 수행된다. 상기 가압 단계는 가압 유닛(200)을 통해 일 방향으로 상기 다수의 스페이서(30) 및 다수의 단위셀 그룹(10)을 가압하는 단계이다. 상기 가압 단계는 도 6을 주로 참조하면 가압 블록(210)이 오른쪽 방향으로 이

동되며 가압할 수 있다. 상기 가압 블록(210)이 가압력을 가하게 되면 가압 블록(210)의 블록 돌출부(220)의 사이마다 오목 홈부(31)가 형상 맞춤되며 가압력이 균일하게 오른쪽으로 가해진다. 이에 따라 다수의 단위셀 그룹(10)과 다수의 스페이서(30)는 상호 밀착되어 고정될 수 있다. 배터리 셀(12) 간 밀집도가 균일하여 불량률이 줄어들어 조립 신뢰성이 향상될 수 있게 된다.

- [92] 종래에는 본 발명에서와 같이 가압 유닛(200)을 포함하는 배터리 모듈 제조장치(1)가 제안되어 있지 않았고, 배터리 셀 간 가압을 위해서는 이웃하는 배터리 셀들 양측에 가압 플레이트(지그)를 위치시키고 작업자가 양측에서 스크류 조임으로 배터리 셀들 측으로 힘을 가하여 가압하는 방식을 이용해야 했다. 작업자가 직접 스크류를 체결해야 하므로 인력과 시간이 소비되고 가압 정도가 작업자에 의존되는 문제가 있었다. 본 발명에 따르면, 가압 블록(210)을 통해 자동화 방식으로 배터리 셀(12) 간 가압을 할 수 있으므로 인력과 시간을 아낄 수 있고, 가압 정도가 늘 일정한 이점이 있다.
- [93] 마지막으로, 정렬 단계가 수행된다. 도 8을 참조하면, 상기 정렬 단계는 구동부(미도시)가 업 동작 구동 시 승강 로드(310)가 상방으로 연장되고 타단에 맞닿아 있는 단위셀 그룹(10)이 상방 이동이 가능할 수 있다. 승강 로드(310)의 단부가 단위셀 그룹(10)의 하부 일 지점에 연결되어 있어, 승강 로드(310)의 동작 시 스페이서(30)는 상하 방향으로 이동은 저지될 수 있으며, 스페이서(30)에 대해 상기 단위셀 그룹(10)만이 업 이동되며 정렬될 수 있다.
- [94] 상기 스톱핑 블록(320)은 상기 적층 다이(100)의 상부 구역에 배치될 수 있다. 상기 스톱핑 블록(320)은, 정렬 작업 시 소정 높이까지 다운 동작될 수 있다(도 8에서 굵은 화살표 방향). 그리고 승강 로드(310)가 동작함에 따라 단위셀 그룹(10)은 상방으로 이동되고 상기 스톱핑 블록(320)의 상기 단위셀 그룹(10)의 상부면(14)에 대면하여 상기 단위셀 그룹(10)의 상방 이동이 멈출 수 있다.
- [95] 여기서, 스톱핑 블록(320)의 저면(321)에 마련된 함몰부(330)를 통해 탭부(13)는 접촉이 미연에 방지되며, 배터리 셀(12)의 상부면(14)과 스톱핑 블록(320)의 저면(321)이 접촉되어 지지될 수 있다.
- [96] 스톱핑 블록(320)의 저면(321)이 배터리 셀의 상부면을 동일한 높이로 맞추는 기준면이 될 수 있다. 승강 로드(310)를 동작시키기 전에는 도 8의 우측에 도시한 바와 같이 이러한 기준면과 배터리 셀(12)의 상부면(14) 사이에 갭(D)이 존재할 수도 있다. 승강 로드(310)를 동작시켜 스페이서(30)에 대해 단위셀 그룹(10)을 업 이동시키면 배터리 셀(12)의 상부면(14)과 스톱핑 블록(320)의 저면(321)이 접촉되면서 이러한 갭(D)을 제거해, 모든 단위셀 그룹(10) 내의 배터리 셀(12)의 상부면(14)을 동일 평면으로 만들 수 있다.
- [97] 종래에는 본 발명에서와 같이 정렬 유닛(300)을 포함하는 배터리 모듈 제조장치(1)가 제안되어 있지 않았고, 배터리 셀 간 높이 정렬을 하기 위해서는 배터리 셀들 상부와 하부에 가압 플레이트(지그)를 위치시키고 작업자가 스크류 조임으로 상부에서 하부로 힘을 가하여 중력을 이용한 상부 가압하는 방식을 이용해야

했다. 작업자가 직접 스크류를 체결해야 하므로 인력과 시간이 소비되고 가압 정도가 작업자에 의존되는 문제가 있었다. 그리고, 상부 가압 플레이트가 무거운 문제가 있었다. 본 발명에 따르면, 정렬 유닛(300)을 통해 자동화 방식으로 배터리 셀(12) 간 높이 정렬을 하여 배터리 셀(12)의 상부면(14) 간을 동일 평면으로 정렬할 수 있으므로 인력과 시간을 아낄 수 있고, 가압 정도가 늘 일정한 이점이 있다. 그리고, 무거운 상부 가압 플레이트가 필요 없으므로 지그 비용 및 지그 무게를 줄일 수 있는 이점이 있다.

- [98] 한편, 상기 정렬 단계는 가압 단계와 병행하여 진행될 수 있다. 상기 정렬 단계가 상기 가압 단계 시작 이전에 수행될 수도 있고, 상기 정렬 단계는 상기 가압 단계가 수행된 후 완료되기 전에, 수행될 수 있다. 예컨대, 가압력이 최대치 대비 일부만 작용하여 다수의 단위셀 그룹(10)과 다수의 스페이서(30)를 가압한 다음, 정렬 단계가 수행되고, 정렬이 완료된 다음 가압 단계가 마무리 되게 구성될 수 있다. 가압 단계에서 가압 블록(210)을 오른쪽(도 7 기준)으로 최대 가압시키게 되면 다수의 단위셀 그룹(10)과 다수의 스페이서(30)가 완전히 밀착되어 스페이서(30)에 대한 단위셀 그룹(10)의 상하 방향으로의 이동, 정렬 작업이 용이치 않을 수 있기 때문이다. 따라서, 가압 단계와 정렬 단계는 병행하여 진행될 수 있다.
- [99] 또한, 상기 안착 단계 직후 상기 스톱핑 블록(320)이 소정 높이까지 다운 동작하여 배터리 셀의 상부면을 동일한 높이로 맞추기 위한 준비 상태로 두고, 상기 가압 단계가 완료된 후에, 상기 승강 로드(310)를 동작시켜 상기 정렬 단계를 완료할 수도 있다.
- [100] 이러한 단계에 따라, 다수의 단위셀 그룹(10)을 적층 다이(100)에 안착시켜 사전 정렬이 가능하고 가압 유닛(200)으로 일정한 가압력으로 가압하여 배터리 셀(12) 간 밀집도가 균일하여 불량률이 줄어들어 조립 신뢰성을 줄 수 있다.
- [101] 또한, 다수의 단위셀 그룹(10)을 일방향으로 가압하는 과정 또는 중간 상태에서 용접 공정을 위해 배터리 셀의 상부면을 동일한 높이로 맞추는 상부 테이텀 정렬 작업이 자동화되어 작업성이 우수하여 조립 편의성이 확보되고 생산성이 향상될 수 있다.
- [102] 한편, 본 발명에 따른 배터리 모듈 제조장치는 배터리 팩 제조장치에 이용 가능할 수 있다.
- [103] 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.
- [104] 한편, 본 명세서에서 상, 하, 좌, 우, 전, 후와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용된 경우, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.
- [105] [부호의 설명]
- [106] 10 : 단위셀 그룹 11 : 셀 어레이

- [107] 12 : 배터리 셀 13 : 탭부
- [108] 14 : 상부면
- [109] 50 : 지지대 51 : 다이정렬돌기
- [110] 100 : 적층 다이 110 : 다이 본체
- [111] 111 : 관통 슬롯 120 : 스톱핑 플레이트
- [112] 130 : 셀 안착부 140 : 스페이서 안착부
- [113] 150 : 원점블록 수용부 160 : 전방 스톱퍼
- [114] 200 : 가압 유닛 210 : 가압 블록
- [115] 211 : 가압 로드 220 : 블록 돌출부
- [116] 300 : 정렬 유닛 310 : 승강 로드
- [117] 320 : 스톱핑 블록 321 : 저면
- [118] 330 : 함몰부 340 : 연결 로드

청구범위

- [청구항 1] 복수의 배터리 셀과 상기 복수의 배터리 셀에 부착되는 냉각 튜브체를 포함하는 단위셀 그룹이 안착되는 적층 다이;
다수의 상기 단위셀 그룹 및 상기 단위셀 그룹과 이웃하는 상기 단위셀 그룹 사이에 배치되는 스페이서를 일 방향으로 가압하는 가압 유닛; 및
상기 배터리 셀을 업/다운 이동시켜 상기 배터리 셀의 상부면을 동일 높이로 정렬하는 정렬 유닛을 포함하는 배터리 모듈 제조장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 정렬 유닛은, 상기 스페이서에 대해 상기 단위셀 그룹을 업/다운 이동하게 마련된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 정렬 유닛은,
상기 적층 다이의 상부에 배치되며, 상기 적층 다이로 업/다운 동작되는 스톱핑 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 정렬 유닛은,
일단이 구동부에 의해 업/다운 동작되며, 타단이 상기 단위셀 그룹의 하부면에 대면하게 마련되는 적어도 하나의 승강 로드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 승강 로드는, 상기 단위셀 그룹을 상방으로 이동시키는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 스톱핑 블록은, 다운 동작되어 상기 단위셀 그룹의 상부면에 대면하여 상기 승강 로드의 동작 시 상기 단위셀 그룹의 상방 이동을 제한하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.
- [청구항 7] 제4항에 있어서,
상기 배터리 셀의 상부면에는, 상방으로 돌출된 탭부가 마련되며,
상기 스톱핑 블록의 저면에는 상기 탭부에 직접적인 접촉이 방지되도록, 내측으로 함몰된 함몰부가 마련된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.
- [청구항 8] 제2항에 있어서,
상기 가압 유닛은, 가압 블록을 포함하며,
상기 가압 블록은 상기 스페이서의 일면 형상에 대응되도록, 블록 돌출부가 마련된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.
- [청구항 9] 제4항에 있어서,
상기 적층 다이는,

다이 본체의 일측에 절곡 형성되어 상기 다수의 단위셀 그룹 및 스페이서를 일방향으로 가압 시 기준면을 형성하는 스톱핑 플레이트;
상기 다이 본체의 상면으로부터 돌출되게 마련되어 상기 단위셀 그룹이 안착되는 셀 안착부; 및
상기 셀 안착부에 인접되게 배치되되 상기 스페이서가 안착되는 스페이서 안착부를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 다이 본체는 상기 승강 로드가 관통되게 배치되는 관통 슬롯이 형성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.

[청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 스페이서 안착부는 상기 셀 안착부보다 상면 높이가 상대적으로 낮게 형성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.

[청구항 12] 제9항에 있어서,
상기 스페이서는 길이 방향 일측에 정렬 원점블록이 마련되며,
상기 적층 다이는 상기 정렬 원점블록이 수용되는 원점블록 수용부가 마련된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.

[청구항 13] 제1항에 있어서, 상기 배터리 셀은 원통형 이차 전지이고, 상기 복수의 배터리 셀은 상기 배터리 모듈의 길이 방향으로 일렬로 나란하게 배치되어 하나의 셀 어레이를 이루며, 상기 단위셀 그룹은 한 쌍의 상기 셀 어레이 사이에 상기 냉각 튜브체가 위치한 것이고,
상기 스페이서는 길이 방향으로 일면과 타면에 각각 상기 단위셀 그룹의 외면 형상에 대응되는 오목 홈부가 마련되고, 상기 길이 방향 일측에 정렬 원점블록이 마련되며,
상기 적층 다이의 전방에는 전방 스톱퍼가 마련되고, 상기 적층 다이의 후방에는 상기 정렬 원점블록이 수용되는 원점블록 수용부가 마련되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.

[청구항 14] 제13항에 있어서, 상기 적층 다이는 복수의 다이정렬 돌기가 마련된 지지대 상에 마련되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.

[청구항 15] 제13항에 있어서, 상기 적층 다이는 다이 본체의 일측에 상기 다수의 단위셀 그룹 및 스페이서를 일방향으로 가압 시 기준면을 형성하는 스톱핑 플레이트를 구비하고,
상기 가압 유닛은 상기 다이 본체의 타측에서 상기 다수의 단위셀 그룹 및 스페이서를 상기 스톱핑 플레이트 측으로 가압하는 가압 블록을 포함하며,
상기 가압 블록은 상기 스페이서의 일면 형상에 대응되도록, 블록 돌출부가 마련된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조장치.

[청구항 16] 배터리 셀과 상기 배터리 셀 사이에 개재된 냉각 튜브체를 포함하는 단위셀 그룹이 마련되는 준비 단계;

적층 다이에 다수의 스페이서 및 다수의 상기 단위셀 그룹이 안착되는 안착 단계;

가압 유닛을 통해 일 방향으로 상기 다수의 스페이서 및 다수의 단위셀 그룹을 가압하는 가압 단계; 및

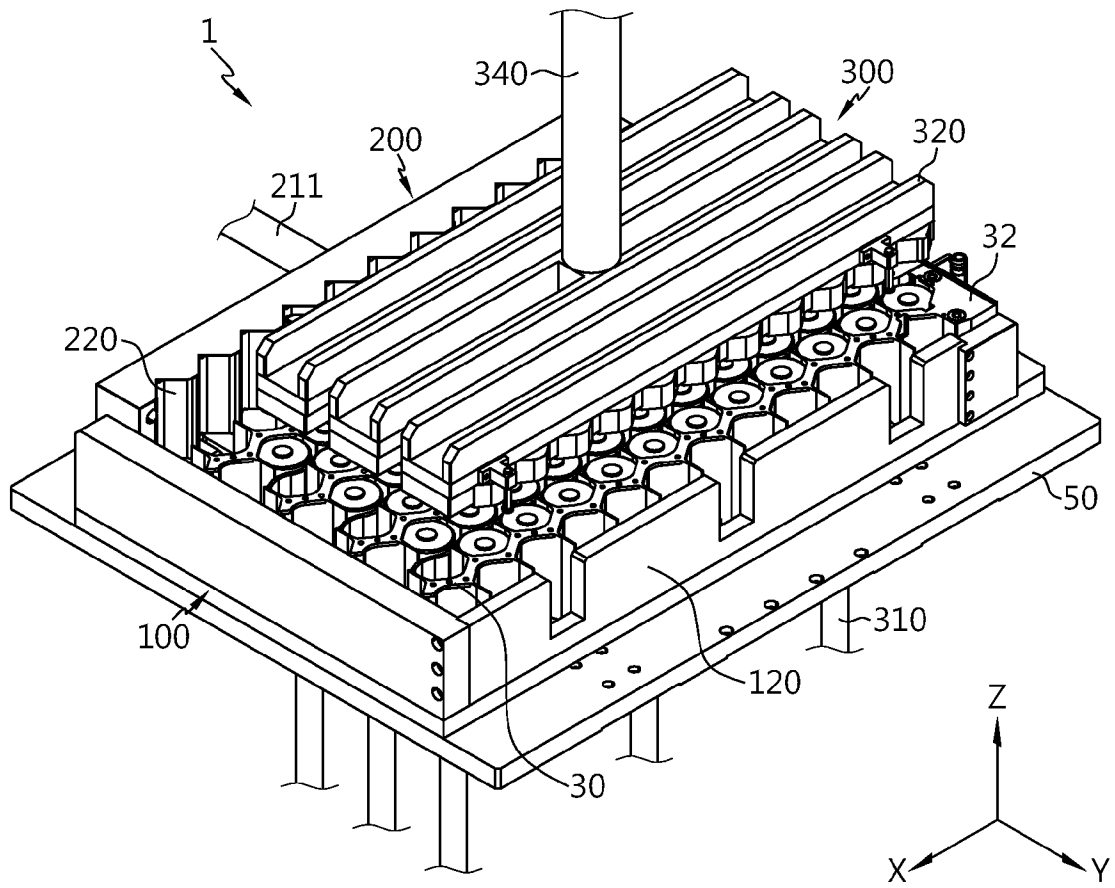
정렬 유닛으로 상기 단위셀 그룹을 업/다운 이동하여 상기 배터리 셀의 상부면을 정렬하는 정렬 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법.

[청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 가압 단계가 완료되기 전에, 상기 정렬 단계가 수행되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법.

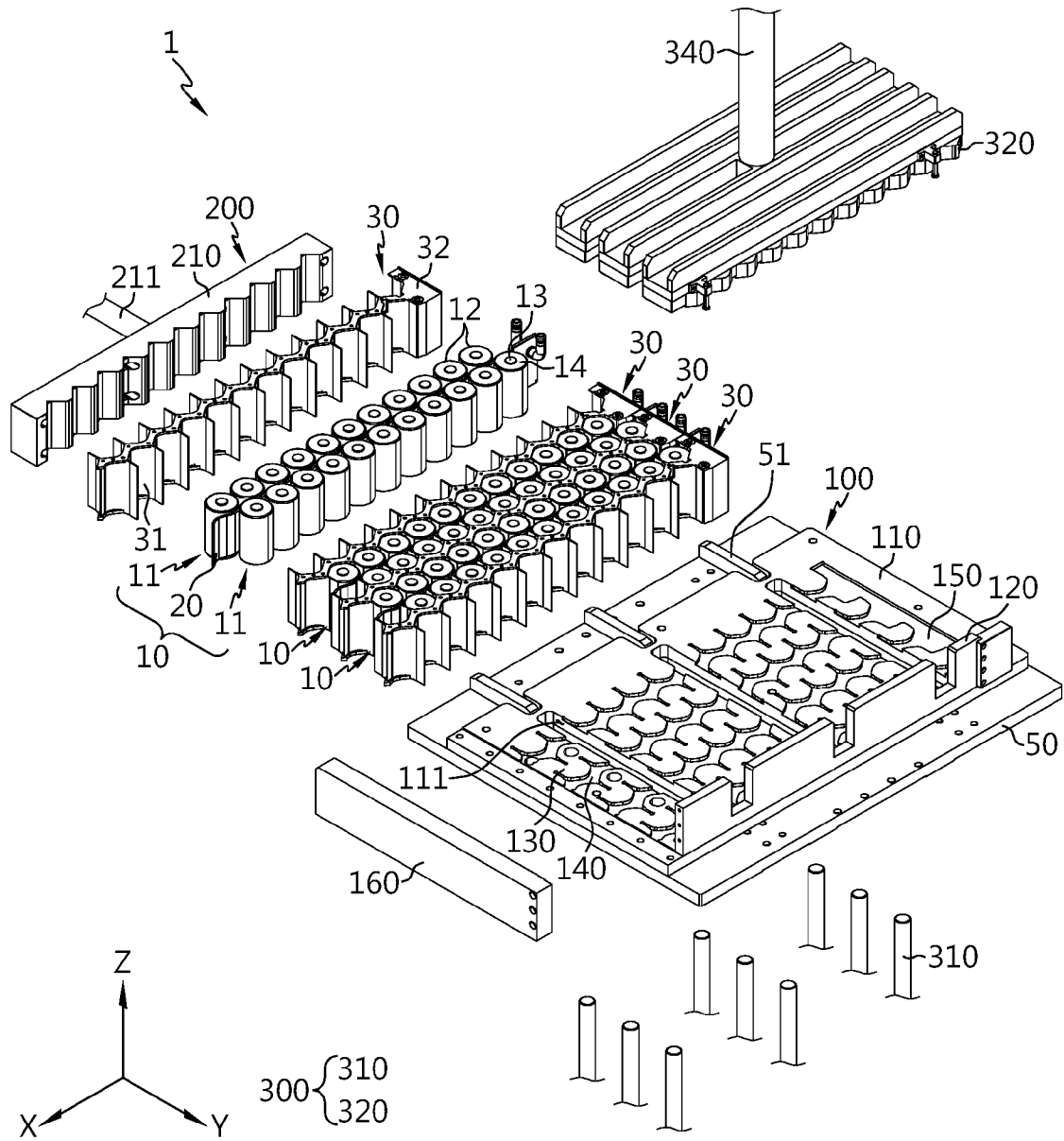
[청구항 18] 제16항에 있어서,
상기 가압 단계는 상기 다수의 단위셀 그룹 및 스페이서에 대해 기준면을 제공한 상태에서 상기 다수의 단위셀 그룹 및 스페이서의 일측에서 상기 가압 유닛의 가압 블록을 이동시켜 수행하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법.

[청구항 19] 제16항에 있어서,
상기 정렬 단계는 상기 단위셀 그룹의 하부면에서 상기 정렬 유닛의 승강을 업로드를 동작시켜 상기 스페이서에 대해 상기 단위셀 그룹을 업/다운 이동하여 수행하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법.

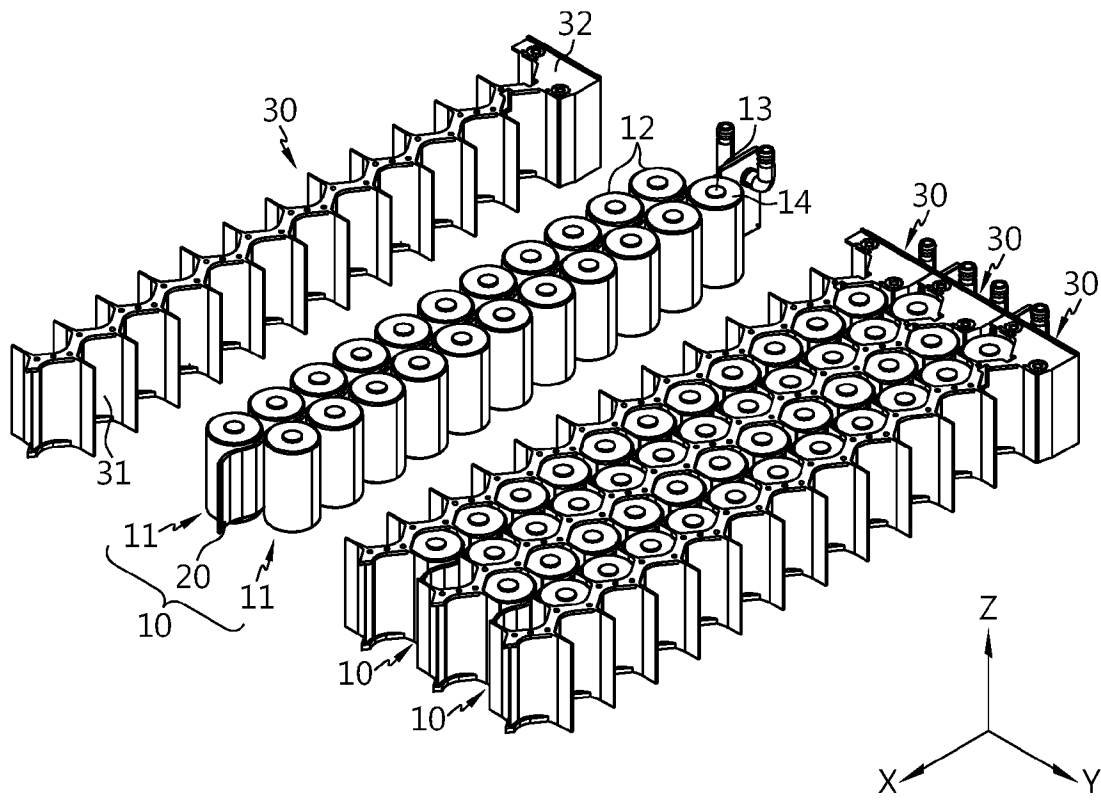
[도1]



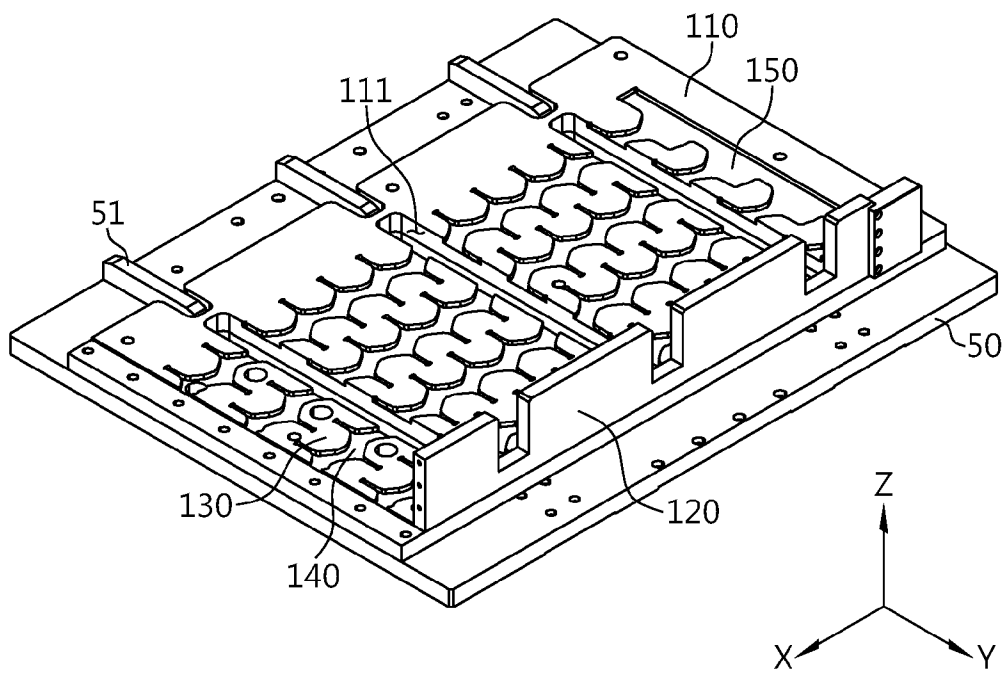
[도2]



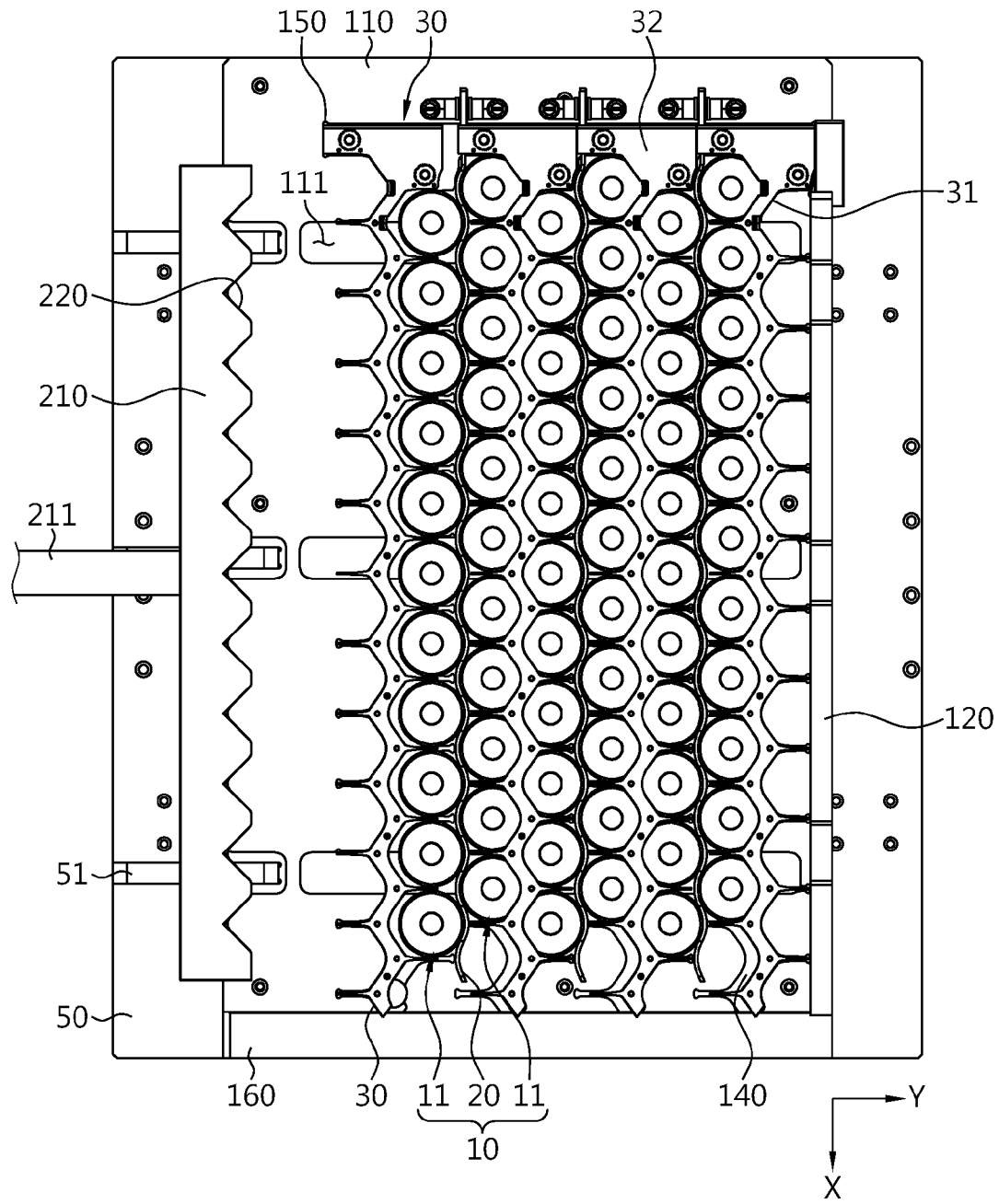
[도3]



[도4]



[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/005079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M 10/04(2006.01)i; H01M 50/204(2021.01)i; H01M 50/258(2021.01)i; H01M 10/058(2010.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M 10/04(2006.01); H01M 2/00(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/213(2021.01); H01M 50/242(2021.01); H01M 50/264(2021.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 배터리 셀(battery cell), 적층 다이(lamination die), 가압 유닛(pressurization unit), 정렬 유닛(alignment unit), 배터리 모듈 제조 장치(battery module manufacturing device)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2022-0125786 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 14 September 2022 (2022-09-14) See paragraphs [0152]-[0199] and figures 9-13.	1-19
A	CN 114497870 A (JIAXING MODULE NEW ENERGY CO., LTD. et al.) 13 May 2022 (2022-05-13) See paragraph [0045], claim 1 and figures 2-4.	1-19
A	KR 10-2022-0013929 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 04 February 2022 (2022-02-04) See paragraph [0047] and figure 5.	1-19
A	KR 10-2281374 B1 (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 22 July 2021 (2021-07-22) See paragraphs [0082]-[0084] and figure 8.	1-19
A	KR 20-0159112 Y1 (DAEWOO ELECTRONIC COMPONENTS CO., LTD.) 15 October 1999 (1999-10-15) See claims 1-2 and figure 3.	1-19
☐ 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 18 July 2024		Date of mailing of the international search report 22 July 2024
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/005079

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2022-0125786	A	14 September 2022	CN	115020901	A	06 September 2022
				CN	217983570	U	06 December 2022
				EP	4184686	A1	24 May 2023
				JP	2023-530327	A	14 July 2023
				US	2023-0246275	A1	03 August 2023
				WO	2022-186663	A1	09 September 2022
CN	114497870	A	13 May 2022	CN	114497870	B	08 November 2022
				JP	2023-155208	A	20 October 2023
				JP	7330586	B1	22 August 2023
KR	10-2022-0013929	A	04 February 2022	CN	114466740	A	10 May 2022
				EP	4057425	A1	14 September 2022
				JP	2023-502615	A	25 January 2023
				JP	7326609	B2	15 August 2023
				TW	202210218	A	16 March 2022
				US	2022-0388266	A1	08 December 2022
KR	10-2281374	B1	22 July 2021	WO	2022-025576	A1	03 February 2022
				KR	10-2020-0078220	A	01 July 2020
				US	11258131	B2	22 February 2022
KR	20-0159112	Y1	15 October 1999	US	2020-0203686	A1	25 June 2020
				KR	20-1998-0064929	U	25 November 1998

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01M 10/04(2006.01)i; H01M 50/204(2021.01)i; H01M 50/258(2021.01)i; H01M 10/058(2010.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 10/04(2006.01); H01M 2/00(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/213(2021.01); H01M 50/242(2021.01); H01M 50/264(2021.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 배터리 셀(battery cell), 적층 다이(lamination die), 가압 유닛(pressurization unit), 정렬 유닛(alignment unit), 배터리 모듈 제조 장치(battery module manufacturing device)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2022-0125786 A (주식회사 엔지에너지솔루션) 2022.09.14 단락 [152]-[199] 및 도면 9-13	1-19
A	CN 114497870 A (JIAXING MODULE NEW ENERGY CO., LTD. 등) 2022.05.13 단락 [45], 청구항 1 및 도면 2-4	1-19
A	KR 10-2022-0013929 A (주식회사 엔지에너지솔루션) 2022.02.04 단락 [47] 및 도면 5	1-19
A	KR 10-2281374 B1 (주식회사 엔지에너지솔루션) 2021.07.22 단락 [82]-[84] 및 도면 8	1-19
A	KR 20-0159112 Y1 (대우전자부품 주식회사) 1999.10.15 청구항 1-2 및 도면 3	1-19
☐ 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 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2024년07월18일(18.07.2024)		국제조사보고서 발송일 2024년07월22일(22.07.2024)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 김연경 전화번호 +82-42-481-3325

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2022-0125786 A	2022/09/14	CN 115020901 A	2022/09/06
		CN 217983570 U	2022/12/06
		EP 4184686 A1	2023/05/24
		JP 2023-530327 A	2023/07/14
		US 2023-0246275 A1	2023/08/03
		WO 2022-186663 A1	2022/09/09
CN 114497870 A	2022/05/13	CN 114497870 B	2022/11/08
		JP 2023-155208 A	2023/10/20
		JP 7330586 B1	2023/08/22
KR 10-2022-0013929 A	2022/02/04	CN 114466740 A	2022/05/10
		EP 4057425 A1	2022/09/14
		JP 2023-502615 A	2023/01/25
		JP 7326609 B2	2023/08/15
		TW 202210218 A	2022/03/16
		US 2022-0388266 A1	2022/12/08
		WO 2022-025576 A1	2022/02/03
KR 10-2281374 B1	2021/07/22	KR 10-2020-0078220 A	2020/07/01
		US 11258131 B2	2022/02/22
		US 2020-0203686 A1	2020/06/25
KR 20-0159112 Y1	1999/10/15	KR 20-1998-0064929 U	1998/11/25