

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 5월 5일 (05.05.2022)



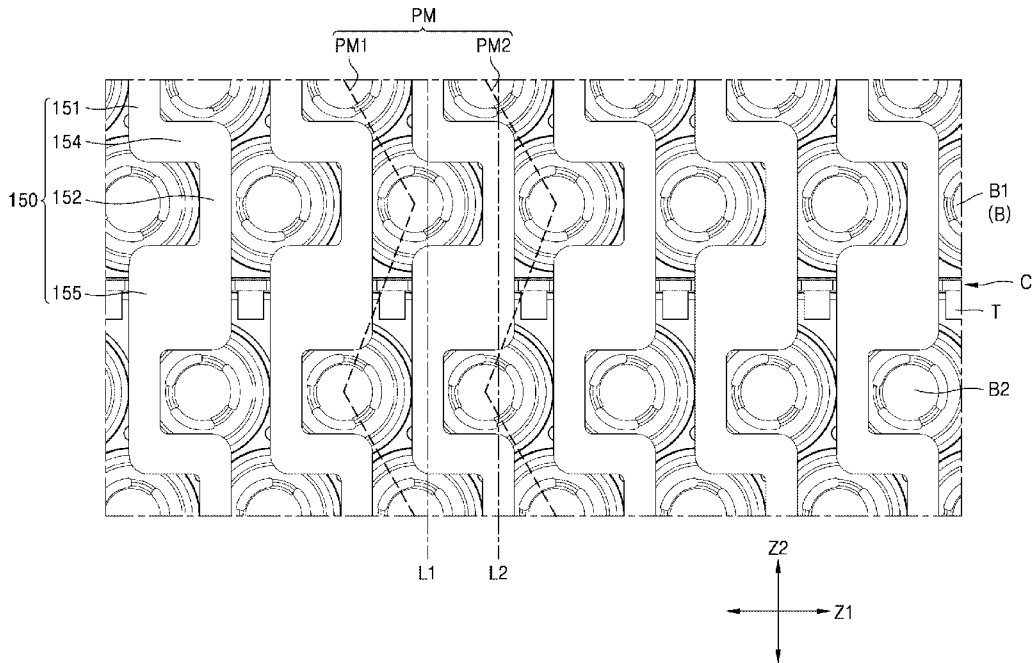
(10) 국제공개번호

WO 2022/092990 A1

- (51) 국제특허분류: *H01M 50/502* (2021.01) *H01M 50/20* (2021.01) (KIM, Sang Myeong): 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/015727 (74) 대리인: 리앤목특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS): 06292 서울시 강남구 언주로 30길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).
- (22) 국제출원일: 2021년 11월 2일 (02.11.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2020-0144582 2020년 11월 2일 (02.11.2020) KR
- (71) 출원인: 삼성에스디아이주식회사 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) [KR/KR]; 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (72) 발명자: 안병국 (AHN, Byung Kook): 17084 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20, Gyeonggi-do (KR). 김상명

(54) Title: BATTERY PACK

(54) 발명의 명칭: 배터리 팩



(57) Abstract: A battery pack is disclosed in the present invention. The battery pack comprises: a plurality of battery cells, which are arranged along a plurality of rows in parallel to a first axis, wherein battery cells arranged on adjacent rows along a second axis intersecting the first axis are placed obliquely with respect to one another in forward and backward directions along the first axis; and a busbar which connects the battery cells arranged along the second axis in parallel so as to form a plurality of parallel modules, and which extends in a zig-zag fashion between parallel modules adjacent to each other. According to the present invention, a battery pack having an improved connection structure for electrically connecting different battery cells to one another is provided.



WO 2022/092990 A1

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명에서는 배터리 팩이 개시된다. 상기 배터리 팩은, 제1 축과 나란한 다수의 열을 따라 배열되는 배터리 셀로서, 제1 축과 교차하는 제2 축을 따라 이웃한 열에 배치된 배터리 셀은 제1 축을 따라 전방 또는 후방을 향하여 서로 어긋나게 배치된 다수의 배터리 셀과, 제2 축을 따라 배열된 배터리 셀을 병렬 연결하여 다수의 병렬 모듈을 형성하도록, 서로 이웃한 병렬 모듈 사이를 따라 지그 재그 형태로 연장되는 버스 바를 포함한다. 본 발명에 의하면, 서로 다른 배터리 셀을 전기적으로 연결하기 위한 연결 구조가 개선된 배터리 팩이 제공된다.

명세서

발명의 명칭: 배터리 팩

기술분야

- [1] 본 발명은 배터리 팩에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 통상적으로 이차 전지는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리, 충전 및 방전이 가능한 전지이다. 이차 전지는 모바일 기기, 전기 자동차, 하이브리드 자동차, 전기 자전거, 무정전 전원공급장치(uninterruptible power supply) 등의 에너지원으로 사용되며, 적용되는 외부기기의 종류에 따라 단일 전지의 형태로 사용되기도 하고, 다수의 전지들을 연결하여 하나의 단위로 묶은 모듈 형태로 사용되기도 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명의 일 실시형태는, 서로 다른 배터리 셀을 전기적으로 연결하기 위한 연결 구조가 개선된 배터리 팩을 포함한다.

과제 해결 수단

- [4] 상기와 같은 과제 및 그 밖의 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 배터리 팩은,
 [5] 제1 축과 나란한 다수의 열을 따라 배열되는 배터리 셀로서, 제1 축과 교차하는 제2 축을 따라 이웃한 열에 배치된 배터리 셀은 상기 제1 축을 따라 전방 또는 후방을 향하여 서로 어긋나게 배치된 다수의 배터리 셀; 및
 [6] 상기 제2 축을 따라 배열된 배터리 셀을 병렬 연결하여 다수의 병렬 모듈을 형성하도록, 서로 이웃한 병렬 모듈 사이를 따라 지그 재그 형태로 연장되는 버스 바;를 포함한다.
 [7] 예를 들어, 상기 버스 바는, 상기 제2 축과 나란하며, 제1 축을 따라 서로로부터 이격된 제1, 제2 라인 상에 각각 배치된 제1, 제2 접속편; 및
 [8] 상기 제1, 제2 접속편을 서로 연결하도록 제1 축을 따라 연장되는 연결편을 포함할 수 있다.
 [9] 예를 들어, 상기 제1, 제2 접속편은, 상기 제2 축을 따라 교번되게 배치될 수 있다.
 [10] 예를 들어, 상기 제1, 제2 접속편은, 서로 이웃하게 배치된 병렬 모듈 사이를 따라 전후방을 향하여 서로 엇갈리는 위치에 배치될 수 있다.
 [11] 예를 들어, 상기 버스 바는, 상기 제2 축과 나란하며, 상기 제1 축을 따라 상기 제1, 제2 라인으로부터 이격된 제3 라인 상에 배치된 제3 접속편을 더 포함할 수 있다.
 [12] 예를 들어, 상기 제1 내지 제3 라인은, 제1 축을 따라 전방 위치로부터 후방 위치를 향하여 순차적으로 위치되며,

- [13] 상기 제1 내지 제3 접속편은, 제1 축을 따라 전방 위치로부터 후방 위치를 향하여 순차적으로 배치될 수 있다.
- [14] 예를 들어, 상기 제3 접속편을 포함하는 버스 바는, 상기 제3 라인을 향하는 전방 또는 후방을 향하여 치우친 형태로 형성되고,
- [15] 상기 버스 바를 사이에 두고 서로 이웃하는 병렬 모듈은, 상기 제3 라인을 향하는 전방 또는 후방을 향하여 치우친 형태의 배터리 셀의 배열을 포함할 수 있다.
- [16] 예를 들어, 상기 버스 바는,
- [17] 상기 제2 축을 따라 가장자리 위치에서 상기 제1 내지 제3 접속편을 포함하되, 상기 제2 축을 따라 중앙 위치에서는 상기 제3 접속편을 포함하지 않을 수 있다.
- [18] 예를 들어, 상기 버스 바는, 상기 제2 축을 따라 중앙 위치에서 상기 제1, 제2 접속편을 포함할 수 있다.
- [19] 예를 들어, 상기 배터리 팩은, 상기 배터리 셀과 버스 바 사이의 연결을 형성하는 접속부재를 더 포함할 수 있다.
- [20] 예를 들어, 상기 접속부재는, 서로 이웃한 제1, 제2 병렬 모듈의 서로 다른 제1, 제2 전극을, 제1, 제2 병렬 모듈 사이의 버스 바에 연결할 수 있다.
- [21] 예를 들어, 상기 제1 전극과 버스 바 사이의 거리와, 상기 제2 전극과 버스 바 사이의 거리는 서로 상이할 수 있다.
- [22] 예를 들어, 상기 제1 전극에 접속된 접속부재의 제1 연결점으로부터 상기 버스 바에 접속된 접속부재의 중앙 연결점까지의 거리와, 상기 제2 전극에 접속된 접속부재의 제2 연결점으로부터 상기 버스 바에 접속된 중앙 연결점까지의 거리는 서로 상이할 수 있다.
- [23] 예를 들어, 상기 접속부재는,
- [24] 상기 제1 병렬 모듈의 제1 전극을 상기 버스 바에 연결하고,
- [25] 상기 제2 병렬 모듈의 제2 전극을 상기 버스 바에 연결할 수 있다.
- [26] 예를 들어, 상기 접속부재는,
- [27] 서로 이웃하게 배치된 제1, 제2 병렬 모듈과 각각 연결을 형성하는 제1, 제2 연결점; 및
- [28] 상기 제1, 제2 연결점 사이에서 상기 버스 바와 연결을 형성하는 중앙 연결점을 포함할 수 있다.
- [29] 예를 들어, 상기 제1, 제2 연결점 및 중앙 연결점은, 서로 다른 제1, 제2 접속부재에 의해 형성될 수 있다.
- [30] 예를 들어, 상기 중앙 연결점은,
- [31] 상기 제1 연결점을 형성하는 제1 접속부재가 형성하는 제1 중앙 연결점; 및
- [32] 상기 제2 연결점을 형성하는 제2 접속부재가 형성하는 제2 중앙 연결점;을 포함하고,
- [33] 상기 제1, 제2 중앙 연결점은, 상기 제1, 제2 접속부재에 의해 서로 연결되어 있지 않을 수 있다.

- [34] 예를 들어, 상기 제1, 제2 연결점 및 중앙 연결점은, 하나의 접속부재에 의해 형성될 수 있다.
- [35] 예를 들어, 상기 중앙 연결점은,
- [36] 상기 제1, 제2 연결점을 형성하는 하나의 접속부재가 버스 바에 연결된 제3 중앙 연결점을 포함할 수 있다.
- [37] 예를 들어, 상기 제3 중앙 연결점은, 상기 제1, 제2 연결점 사이에서 둘 이상 다수로 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [38] 본 발명에 의하면, 서로 다른 배터리 셀을 전기적으로 연결하기 위한 연결 구조가 개선된 배터리 팩이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [39] 도 1에는, 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 팩의 분해 사시도가 도시되어 있다.
- [40] 도 2에는, 도 1에 도시된 배터리 셀의 배치를 보여주는 도면이 도시되어 있다.
- [41] 도 3 내지 도 5에는, 도 2에 도시된 배터리 셀의 연결을 보여주는 서로 다른 도면들이 도시되어 있다.
- [42] 도 6에는 도 5의 변형된 실시형태를 보여주는 도면이 도시되어 있다.
- [43] 도 7에는 도 4의 변형된 실시형태를 보여주는 도면이 도시되어 있다.
- [44] 도 8에는, 도 1에 도시된 배터리 셀을 도시한 사시도가 도시되어 있다.
- [45] 도 9에는 도 1에 도시된 회로기판의 사시도가 도시되어 있다.
- [46] 도 10에는, 도 1에 도시된 셀 홀더와 배터리 셀 및 회로기판의 조립을 보여주는 분해 사시도가 도시되어 있다.
- [47] 도 11에는, 도 1에 도시된 셀 홀더와 회로기판의 조립을 보여주는 분해 사시도가 도시되어 있다.
- [48] 도 12에는, 도 1에 도시된 하부 홀더를 보여주는 도면이 도시되어 있다.
- [49] 도 13에는, 셀 홀더의 센싱 홀을 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [50] 본 발명의 배터리 팩은,
- [51] 제1 축과 나란한 다수의 열을 따라 배열되는 배터리 셀로서, 제1 축과 교차하는 제2 축을 따라 이웃한 열에 배치된 배터리 셀은 상기 제1 축을 따라 전방 또는 후방을 향하여 서로 어긋나게 배치된 다수의 배터리 셀; 및
- [52] 상기 제2 축을 따라 배열된 배터리 셀을 병렬 연결하여 다수의 병렬 모듈을 형성하도록, 서로 이웃한 병렬 모듈 사이를 따라 지그 재그 형태로 연장되는 버스 바;를 포함한다.
- [53] 예를 들어, 상기 버스 바는, 상기 제2 축과 나란하며, 제1 축을 따라 서로로부터 이격된 제1, 제2 라인 상에 각각 배치된 제1, 제2 접속편; 및
- [54] 상기 제1, 제2 접속편을 서로 연결하도록 제1 축을 따라 연장되는 연결편을

포함할 수 있다.

- [55] 예를 들어, 상기 제1, 제2 접속편은, 상기 제2 축을 따라 교번되게 배치될 수 있다.
- [56] 예를 들어, 상기 제1, 제2 접속편은, 서로 이웃하게 배치된 병렬 모듈 사이를 따라 전후방을 향하여 서로 엇갈리는 위치에 배치될 수 있다.
- [57] 예를 들어, 상기 버스 바는, 상기 제2 축과 나란하며, 상기 제1 축을 따라 상기 제1, 제2 라인으로부터 이격된 제3 라인 상에 배치된 제3 접속편을 더 포함할 수 있다.
- [58] 예를 들어, 상기 제1 내지 제3 라인은, 제1 축을 따라 전방 위치로부터 후방 위치를 향하여 순차적으로 위치되며,
- [59] 상기 제1 내지 제3 접속편은, 제1 축을 따라 전방 위치로부터 후방 위치를 향하여 순차적으로 배치될 수 있다.
- [60] 예를 들어, 상기 제3 접속편을 포함하는 버스 바는, 상기 제3 라인을 향하는 전방 또는 후방을 향하여 치우친 형태로 형성되고,
- [61] 상기 버스 바를 사이에 두고 서로 이웃하는 병렬 모듈은, 상기 제3 라인을 향하는 전방 또는 후방을 향하여 치우친 형태의 배터리 셀의 배열을 포함할 수 있다.
- [62] 예를 들어, 상기 버스 바는,
- [63] 상기 제2 축을 따라 가장자리 위치에서 상기 제1 내지 제3 접속편을 포함하되, 상기 제2 축을 따라 중앙 위치에서는 상기 제3 접속편을 포함하지 않을 수 있다.
- [64] 예를 들어, 상기 버스 바는, 상기 제2 축을 따라 중앙 위치에서 상기 제1, 제2 접속편을 포함할 수 있다.
- [65] 예를 들어, 상기 배터리 팩은, 상기 배터리 셀과 버스 바 사이의 연결을 형성하는 접속부재를 더 포함할 수 있다.
- [66] 예를 들어, 상기 접속부재는, 서로 이웃한 제1, 제2 병렬 모듈의 서로 다른 제1, 제2 전극을, 제1, 제2 병렬 모듈 사이의 버스 바에 연결할 수 있다.
- [67] 예를 들어, 상기 제1 전극과 버스 바 사이의 거리와, 상기 제2 전극과 버스 바 사이의 거리는 서로 상이할 수 있다.
- [68] 예를 들어, 상기 제1 전극에 접속된 접속부재의 제1 연결점으로부터 상기 버스 바에 접속된 접속부재의 중앙 연결점까지의 거리와, 상기 제2 전극에 접속된 접속부재의 제2 연결점으로부터 상기 버스 바에 접속된 중앙 연결점까지의 거리는 서로 상이할 수 있다.
- [69] 예를 들어, 상기 접속부재는,
- [70] 상기 제1 병렬 모듈의 제1 전극을 상기 버스 바에 연결하고,
- [71] 상기 제2 병렬 모듈의 제2 전극을 상기 버스 바에 연결할 수 있다.
- [72] 예를 들어, 상기 접속부재는,
- [73] 서로 이웃하게 배치된 제1, 제2 병렬 모듈과 각각 연결을 형성하는 제1, 제2 연결점; 및

- [74] 상기 제1, 제2 연결점 사이에서 상기 버스 바와 연결을 형성하는 중앙 연결점을 포함할 수 있다.
- [75] 예를 들어, 상기 제1, 제2 연결점 및 중앙 연결점은, 서로 다른 제1, 제2 접속부재에 의해 형성될 수 있다.
- [76] 예를 들어, 상기 중앙 연결점은,
- [77] 상기 제1 연결점을 형성하는 제1 접속부재가 형성하는 제1 중앙 연결점; 및
- [78] 상기 제2 연결점을 형성하는 제2 접속부재가 형성하는 제2 중앙 연결점;을 포함하고,
- [79] 상기 제1, 제2 중앙 연결점은, 상기 제1, 제2 접속부재에 의해 서로 연결되어 있지 않을 수 있다.
- [80] 예를 들어, 상기 제1, 제2 연결점 및 중앙 연결점은, 하나의 접속부재에 의해 형성될 수 있다.
- [81] 예를 들어, 상기 중앙 연결점은,
- [82] 상기 제1, 제2 연결점을 형성하는 하나의 접속부재가 버스 바에 연결된 제3 중앙 연결점을 포함할 수 있다.
- [83] 예를 들어, 상기 제3 중앙 연결점은, 상기 제1, 제2 연결점 사이에서 둘 이상 다수로 형성될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [84] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시형태에 관한 배터리 팩에 대해 설명하기로 한다.
- [85] 도 1에는, 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 팩의 분해 사시도가 도시되어 있다. 도 2에는, 도 1에 도시된 배터리 셀의 배치를 보여주는 도면이 도시되어 있다. 도 3 내지 도 5에는, 도 2에 도시된 배터리 셀의 연결을 보여주는 서로 다른 도면들이 도시되어 있다. 도 6에는 도 5의 변형된 실시형태를 보여주는 도면이 도시되어 있다. 도 7에는 도 4의 변형된 실시형태를 보여주는 도면이 도시되어 있다.
- [86] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 팩은, 일군의 제1 배터리 셀(B1)과, 일군의 제2 배터리 셀(B2) 사이에 배치된 회로기판(C)을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 일군의 제1 배터리 셀(B1)은, 회로기판(C)의 제1 면(C1) 측에서 회로기판(C)이 연장되는 제1 축(Z1)을 따라 열을 이루어 배열된 다수의 제1 배터리 셀(B1)을 포함할 수 있다. 유사하게, 상기 일군의 제2 배터리 셀(B2)은, 회로기판(C)의 제2 면(C2) 측에서 회로기판(C)이 연장되는 제1 축(Z1)을 따라 열을 이루어 배열된 다수의 제2 배터리 셀(B2)을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 회로기판(C)은, 서로 반대되는 제1, 제2 면(C1, C2)을 포함할 수 있으며, 회로기판(C)의 제1, 제2 면(C1, C2)이란, 회로기판(C) 중에서 가장 넓은 면적을 차지하는 주된 면을 의미할 수 있다. 그리고, 일군의 제1 배터리 셀(B1)이 회로기판(C)의 제1 면(C1) 측에 배치된다는

것은, 제1 배터리 셀(B1)이 회로기판(C)의 제1, 제2 면(C1,C2) 중에서, 제1 면(C1)과 직접 마주하는 위치에 배치된다는 것을 의미할 수 있으며, 유사하게, 일군의 제2 배터리 셀(B2)이 회로기판(C)의 제2 면(C2) 측에 배치된다는 것은, 제2 배터리 셀(B2)이 회로기판(C)의 제1, 제2 면(C1,C2) 중에서, 제2 면(C2)과 직접 마주하는 위치에 배치된다는 것을 의미할 수 있다. 즉, 상기 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)은, 회로기판(C)을 사이에 개재하여, 회로기판(C)의 서로 반대편에 배치될 수 있다.

- [87] 상기 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)은, 회로기판(C)을 중심으로 서로 반대편에 배치되며, 실질적으로 동일 또는 유사한 배열 구조를 가질 수 있으며, 상기 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)은 실질적으로 동일 또는 유사한 전기적 연결 구조를 가질 수 있다. 후술하는 바와 같이, 상기 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)은, 회로기판(C)을 가로질러 연장되는 하나의 버스바(150)에 의해 병렬 연결되면서 하나의 병렬 모듈(PM)을 형성할 수 있으며, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)이 서로 개별적으로 형성된 버스바(150)에 의해 각각 따로 따로 병렬 모듈(PM)을 형성하지 않을 수 있다. 본 명세서를 통하여 다수의 배터리 셀(B)이 하나의 병렬 모듈(PM)을 형성한다고 할 때, 상기 다수의 배터리 셀(B)은, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)을 함께 포함할 수 있으며, 상기 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)은 회로기판(C)을 가로질러 연장되는 하나의 버스바(150)에 의해 병렬 연결되면서 하나의 병렬 모듈(PM)을 형성할 수 있다. 이하에서, 배터리 셀(B)이란 제1 배터리 셀(B1) 또는 제2 배터리 셀(B2) 중 어느 하나의 배터리 셀(B)을 의미하거나 또는 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)을 모두 포괄하는 의미로 사용될 수 있다.
- [88] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 배터리 셀(B)은, 회로기판(C)의 서로 반대편에 배치된 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)을 포함하지만, 본 발명의 다양한 실시형태에서, 상기 배터리 셀(B)은, 회로기판(C)의 일편에 배치된 제1 배터리 셀(B1)만을 포함하고, 회로기판(C)의 타편에 배치된 제2 배터리 셀(B2)은 포함하지 않을 수 있다. 이러한 경우에도, 이하에서 설명되는 기술적 내용은 실질적으로 동일 또는 유사하게 적용될 수 있으며, 예를 들어, 이하에서 설명되는 배터리 셀(B)의 배열 구조나 전기적인 연결 구조는, 회로기판(C)의 존재나 회로기판(C)의 위치에 무관하게 다수 열로 배열된 배터리 셀(B)에 대해 실질적으로 동일 또는 유사하게 적용될 수 있다.
- [89] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 상기 배터리 셀(B)은, 제1 축(Z1)과 나란한 다수의 열을 따라 배열될 수 있으며, 이웃한 열에 배치된 배터리 셀(B)은, 제1 축(Z1)을 따라 전방 또는 후방을 향하여 서로 어긋나게 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 배터리 셀(B)은, 제1 축(Z1)을 따라 일 열을 이루어 배치된 배터리 셀(B)의 열을 다수 포함할 수 있으며, 각 열의 배터리 셀(B)은 제1 축(Z1)과 나란하게 배열될 수 있다. 이때, 본 명세서를 통하여 제1 축(Z1)이란, 배터리 셀(B)의 열 방향을 의미할 수 있으며, 제1 축(Z1)을 따라 전방 위치로부터 후방 위치로 가면서 다수의 배터리 셀(B)이 하나의 열을 이루어 배열될 수 있다. 제1 축(Z1)과

교차하는 제2 축(Z2)을 따라 서로 이웃하는 열의 배터리 셀(B)은, 제1 축(Z1)을 따라 서로 어긋난 위치에 배치될 수 있다. 예를 들어, 서로 이웃하는 제1, 제2 열(R1,R2)의 배터리 셀(B)에서, 제1, 제2 열(R1,R2)의 배터리 셀(B)은, 제1 축(Z1)을 따라 전방 또는 후방을 향하여 서로에 대해 어긋나게 배치될 수 있다. 즉, 제1, 제2 열(R1,R2)의 배터리 셀(B)은, 제1 축(Z1)을 따라 전방 또는 후방을 향하여 서로에 대해 어긋난 위치에 배치될 수 있고, 이에 따라, 제1, 제2 열(R1,R2)의 배터리 셀(B)은 서로 사이 사이에 끼워지도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1, 제2 열(R1,R2)의 배터리 셀(B)은, 서로 사이 사이의 골 영역에 배치되면서, 사 공간을 줄이고 제한된 영역 내에 다수의 배터리 셀(B)이 조밀하게 고밀도로 배열되는 컴팩트한 구성이 가능할 수 있다.

- [90] 이웃한 열의 배터리 셀(B)이 제1 축(Z1)을 따라 교번되게 전후방을 향하여 어긋난 위치에 배치되면서, 제2 축(Z2)을 따라 배터리 셀(B)은 지그 재그 형태로 배열될 수 있다. 예를 들어, 제1 내지 제3 열(R1,R2,R3)의 배터리 셀(B)이 서로 이웃하게 배열된다고 할 때, 제2 열(R2)의 배터리 셀(B)을 중심으로 제1 열(R1)의 배터리 셀(B)은 상대적으로 후방으로 치우친 위치에 배치될 수 있고, 또한, 제2 열(R2)의 배터리 셀(B)을 중심으로, 제3 열(R3)의 배터리 셀(B)은 상대적으로 후방으로 치우친 위치에 배치될 수 있다. 이와 같이, 서로 이웃하는 제1 열(R1) 내지 제3 열의 배터리 셀(B)이 교번되게 전후방을 향하여 어긋난 위치에 배치되면서, 제2 축(Z2)을 따라 상기 배터리 셀(B)은 지그 재그 형태로 배열될 수 있다. 후술하는 바와 같이, 제2 축(Z2)을 따라 지그 재그 형태로 배열된 배터리 셀(B)은 서로 병렬 연결되면서 병렬 모듈(PM)을 형성할 수 있다. 본 명세서를 통하여 배터리 셀(B)이 제2 축(Z2)을 따라 지그 재그로 배열된다는 것은, 배터리 셀(B)이 제2 축(Z2)을 따라 일 라인 상으로 배열된다는 것을 의미하는 것이 아니고, 배터리 셀(B)이 제2 축(Z2)과 나란하지는 않지만, 대체로 제2 축(Z2)과 나란한, 예를 들어, 제2 축(Z2)에 대해 예각으로 비틀어진 지그 재그 방향을 따라 배열된다는 것을 의미할 수 있다. 본 명세서를 통하여, 상기 제2 축(Z2)은, 제1 축(Z1)과 교차하는 방향을 의미할 수 있으며, 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제2 축(Z2)은, 제1 축(Z1)과 수직으로 교차하는 방향을 의미할 수 있다.

- [91] 본 발명의 일 실시형태에서, 제2 축(Z2)을 따라 지그 재그로 배열된 다수의 배터리 셀(B)은, 서로 병렬 연결된 하나의 병렬 모듈(PM)을 형성할 수 있다. 그리고, 제1 축(Z1)을 따라 서로 이웃한 병렬 모듈(PM)은 직렬 연결될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1 축(Z1)은 직렬 연결 방향에 해당될 수 있으며, 상기 제2 축(Z2)은 병렬 연결 방향에 해당될 수 있다. 여기서, 병렬 연결 방향은, 제2 축(Z2)을 따라 지그 재그로 배열된 다수의 배터리 셀(B)이 병렬 연결되는 방향을 의미할 수 있으며, 서로 병렬 연결된 병렬 모듈(PM)은, 대체로 제2 축(Z2)과 나란한 방향을 따라 병렬 연결을 형성할 수 있다.

- [92] 본 발명의 일 실시형태에서, 같은 병렬 모듈(PM)에 속하는 서로 다른 배터리 셀(B)은, 같은 극성끼리 연결됨으로써 병렬 연결을 형성할 수 있고, 서로 다른

- 병렬 모듈(PM), 예를 들어, 서로 이웃한 병렬 모듈(PM)에 속하는 서로 다른 배터리 셀(B)은, 서로 다른 극성끼리 연결됨으로써, 직렬 연결을 형성할 수 있다.
- [93] 보다 구체적으로, 동일한 병렬 모듈(PM)에 속하는 서로 다른 배터리 셀(B)의 같은 극성끼리 연결됨으로써, 병렬 연결될 수 있다. 또한 서로 이웃한 병렬 모듈(PM)에 속하는 서로 다른 배터리 셀(B)은, 서로 다른 극성끼리 연결됨으로써, 직렬 연결될 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 배터리 셀(B)의 병렬 연결 및 직렬 연결은, 서로 다른 배터리 셀(B)의 같은 극성끼리 동일한 버스 바(150)에 연결됨으로써 병렬 연결을 형성할 수 있고, 서로 다른 배터리 셀(B)의 다른 극성끼리 동일한 버스 바(150)에 연결됨으로써 직렬 연결을 형성할 수 있다. 보다 구체적으로, 서로 다른 배터리 셀(B) 간의 직렬 연결은, 배터리 셀(B)과 버스 바(150) 간의 연결을 매개하는 접속부재(W, 도 5 참조)가 서로 다른 배터리 셀(B)의 서로 같은 극성끼리를 동일한 버스 바(150)에 함께 연결함으로써 형성될 수 있으며, 서로 다른 배터리 셀(B) 간의 병렬 연결은, 배터리 셀(B)과 버스 바(150) 간의 연결을 매개하는 접속부재(W, 도 5 참조)가 서로 다른 배터리 셀(B)의 서로 다른 극성끼리를 동일한 버스 바(150)에 함께 연결함으로써 형성될 수 있다.
- [94] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 버스 바(150)는 서로 이웃하는 병렬 모듈(PM) 사이를 따라 연장될 수 있으며, 서로 교차하는 제1, 제2 축(Z1,Z2)을 따라 절곡된 형태로 연장될 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 병렬 모듈(PM)은, 제2 축(Z2)을 따라 지그 재그로 배열되는 다수의 배터리 셀(B)을 포함하면서, 제2 축(Z2)을 따라 지그 재그로 연장될 수 있다. 그리고, 상기 버스 바(150)는, 서로 이웃하는 병렬 모듈(PM) 사이를 따라 서로 교차하는 제1, 제2 축(Z1,Z2)을 따라 절곡된 형태로 연장될 수 있다. 여기서, 상기 버스 바(150)가 서로 이웃하는 병렬 모듈(PM) 사이에 배치된다는 것은, 상기 버스 바(150)가 서로 이웃하는 병렬 모듈(PM)과 겹쳐지지 않도록 서로 이웃하는 병렬 모듈(PM) 사이에 배치되는 것은 물론이고, 상기 버스 바(150)가 서로 이웃하는 병렬 모듈(PM)과 겹쳐지면서 서로 이웃하는 병렬 모듈(PM) 사이에 배치되는 것을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 배터리 셀(B)의 길이 방향에 해당되는 제3 축(Z3)을 따라, 상기 배터리 셀(B)과 버스 바(150) 사이에는 셀 홀더(110, 도 1 참조)가 개재되므로, 셀 홀더(110)를 개재하여 서로 마주하는 배터리 셀(B)과 버스 바(150)가 일부에서 서로에 대해 겹쳐지게 배치되더라도, 이들 배터리 셀(B)과 버스 바(150)가 서로에 대해 단락을 일으키지 않을 수 있다.
- [95] 상기 버스 바(150)는, 서로 이웃하는 병렬 모듈(PM) 사이에서 제2 축(Z2)을 따라 연장되어 접속부재(W)와 연결되는 접속편(151,152)과, 상기 접속편(151,152) 사이에서 제1 축(Z1)을 따라 연장되면서 접속편(151,152) 사이를 연결해주는 연결편(154)을 포함할 수 있다. 상기 접속편(151,152)은, 제2 축(Z2)을 따라 교번되게 전후방으로 치우친 위치에 배치된 다수의 접속편(151,152)을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 접속편(151,152)은, 제2

축(Z2)과 나란한 제1 라인(L1) 상으로 배치된 다수의 제1 접속편(151)과, 제2 축(Z2)과 나란한 제2 라인(L2) 상으로 배치된 다수의 제2 접속편(152)을 포함할 수 있으며, 상기 제1, 제2 접속편(151,152)은, 연결편(154)을 통하여 서로 연결될 수 있다. 이때, 상기 연결편(154)은 제1 축(Z1)을 따라 연장되면서, 제1, 제2 접속편(151,152)의 단부 사이를 서로 연결해줄 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1, 제2 접속편(151,152)은, 제2 축(Z2)과 나란하되, 제1 축(Z1)을 따라 서로로부터 이격된 제1, 제2 라인(L1,L2) 상을 따라 연장될 수 있으며, 상기 제1, 제2 접속편(151,152)은, 제2 축(Z2)을 따라 서로 교번되게 번갈아 배치될 수 있다.

[96] 상기 제1, 제2 접속편(151,152)은 연결편(154)을 사이에 개재하여 서로에 대해 연결될 수 있으며, 다수의 연결편(154) 각각을 사이 사이에 개재하여 서로에 대해 연결된 다수의 제1, 제2 접속편(151,152)은 하나의 버스바(150)를 형성할 수 있다. 그리고, 하나의 버스바(150)를 형성하도록 서로에 대해 연결된 제1, 제2 접속편(151,152)은, 서로 이웃한 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2) 사이에 개재될 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 일군의 연결편(154) 각각을 사이 사이에 개재하여 서로에 대해 연결된 일군의 제1 접속편(151)과 일군의 제2 접속편(152)은, 서로 이웃한 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2) 사이에 개재될 수 있다.

[97] 상기 접속편(151,152)은, 서로 이웃한 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2) 사이에 배치되어 서로 이웃한 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2)을 직렬 연결시킬 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 접속편(151,152)과 서로 이웃한 병렬 모듈(PM) 사이에는 접속부재(W, 도 5 참조)가 개재되어, 서로 이웃한 병렬 모듈(PM)을 직렬 연결할 수 있다. 예를 들어, 상기 접속편(151,152)에는, 서로 이웃한 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2)에 접속된 일단(제1, 제2 연결점 P1,P2, 도 5 참조)을 갖는 접속부재(W)의 타단(중앙 연결점 P31,P32, 도 5 참조)이 접속될 수 있으며, 상기 접속편(151,152)을 통하여 서로 이웃한 병렬 모듈(PM)이 서로 직렬 연결될 수 있다. 이때, 상기 접속부재(W, 도 5 참조)는 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2)에 속하는 배터리 셀(B)에 연결된 일단의 제1, 제2 연결점(P1,P2)과, 상기 버스바(150)의 접속편(151,152)에 연결된 타단의 중앙 연결점(P31,P32)을 가질 수 있다.

[98] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 다양한 실시형태에서, 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2)에 접속된 제1, 제2 연결점(P1,P2) 및 버스바(150)에 접속된 중앙 연결점(P31,P32)을 형성하는 접속부재(W)는, 서로 다른 접속부재(W)로 형성되거나(도 5 참조) 또는 서로 같은 접속부재(W)로 형성될 수도 있다(도 6 참조). 즉, 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2)과 제1, 제2 연결점(P1,P2)을 형성하는 접속부재(W)는, 서로 개별적으로 형성되어, 버스바(150)와 서로 개별적인 중앙 연결점(P31,P32, 제1, 제2 중앙 연결점 P31,P32)을 형성하거나(도 5 참조) 또는 상기 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2)과 제1, 제2 연결점(P1,P2)을 형성하는

접속부재(W)는, 서로 연속적으로 형성되어, 버스 바(150)와 하나의 중앙 연결점(P3, 제3 중앙 연결점 P3)을 형성할 수도 있다(도 6 참조). 이에 대해서는 후에 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[99] 도 5를 참조하면, 상기 접속부재(W)의 제1, 제2 연결점(P1,P2)은, 서로 이웃하는 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2)의 서로 다른 극성에 연결될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 연결점(P1)은 제1 병렬 모듈(PM1, 제1 병렬 모듈 PM1에 속하는 배터리 셀 B)의 제1 전극(11)에 연결될 수 있고, 상기 제2 연결점(P2)은, 제2 병렬 모듈(PM2, 제2 병렬 모듈 PM2에 속하는 배터리 셀 B)의 제2 전극(12)에 연결될 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 배터리 셀(B)의 제1, 제2 전극(11,12)은, 배터리 셀(B)의 상단부(10a) 상에서 서로 다른 위치에 형성될 수 있으며, 예를 들어, 상기 제1 전극(11)은, 상단부(10a)의 테두리 위치에 형성될 수 있고, 상기 제2 전극(12)은 제1 전극(11)에 의해 둘러싸인 상단부(10a)의 중앙 위치에 형성될 수 있다. 이와 같이, 제1, 제2 연결점(P1,P2)이 형성된 제1, 제2 전극(11,12)이 서로 다른 위치에 형성됨으로써, 상기 제1 연결점(P1)과 제1 중앙 연결점(P31)까지의 거리와, 상기 제2 연결점(P2)과 제2 중앙 연결점(P32)까지의 거리는 서로 상이할 수 있다. 예를 들어, 서로 이웃하는 제1, 제2 병렬 모듈(PM1, PM2) 사이에 개재된 버스 바(150)는, 제1 병렬 모듈(PM1)의 제1 전극(11)에 접속된 제1 연결점(P1)과 제2 병렬 모듈(PM2)의 제2 전극(12)에 접속된 제2 연결점(P2)과 연결될 수 있으며, 이때, 제1 병렬 모듈(PM1)의 제1 전극(11)에 접속된 제1 연결점(P1)은, 버스 바(150)로부터 상대적으로 가까운 거리에 형성될 수 있고, 제2 병렬 모듈(PM2)의 제2 전극(12)에 접속된 제2 연결점(P2)은, 버스 바(150)로부터 상대적으로 먼 거리에 형성될 수 있다.

[100] 도 4를 참조하면, 상기 접속편(151,152)은, 전후방으로 치우친 서로 엇갈리는 위치에 배치된 제1, 제2 접속편(151,152)을 포함할 수 있다. 이러한 접속편(151,152)의 배치에 대해, 서로 이웃한 열의 배터리 셀(B)이 전후방으로 치우친 위치에 배치되면서, 이웃한 열의 배터리 셀(B) 사이를 가로질러 연장되는 버스 바(150)의 접속편(151,152)이 전후방으로 교번되게 배치될 수 있다. 상기 연결편(154)은, 서로 이웃한 병렬 모듈(PM) 사이에서 전후방으로 엇갈리는 위치, 그러니까, 제1 축(Z1)을 따라 전후방으로 서로로부터 이격된 제1, 제2 라인(L1,L2) 상에 배치된 제1, 제2 접속편(151,152)을 연결하는 것으로, 제1 축(Z1)을 따라 연장되면서 제1, 제2 접속편(151,152)의 단부들을 서로 연결해줄 수 있다.

[101] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 접속부재(W)는 서로 이웃한 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2)의 서로 다른 제1, 제2 전극(11,12)을 연결하면서, 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2)을 서로 직렬 연결할 수 있다. 즉, 상기 접속부재(W)는, 서로 같은 제1 병렬 모듈(PM1)에 속하는 배터리 셀(B)의 제1 전극(11)을 서로 연결하면서 제1 병렬 모듈(PM1)을 형성할 수 있고, 또한, 서로 같은 제2 병렬 모듈(PM2)에 속하는 배터리 셀(B)의 제2 전극(12)을 서로

연결하면서 제2 병렬 모듈(PM2)을 형성할 수 있다. 그리고, 상기 접속부재(W)는, 제1 병렬 모듈(PM1)에 속하는 배터리 셀(B)의 제1 전극(11)과 제2 병렬 모듈(PM2)에 속하는 배터리 셀(B)의 제2 전극(12)을 서로 연결하면서 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2)을 직렬 연결할 수 있다. 본 명세서를 통하여 상기 접속부재(W)가 서로 다른 배터리 셀(B)의 제1 전극(11)을 서로 연결한다거나 서로 다른 배터리 셀(B)의 제2 전극(12)을 서로 연결한다거나 또는 서로 다른 배터리 셀(B)의 제1, 제2 전극(11,12)을 서로 연결한다는 것은, 상기 접속부재(W)가 버스 바(150)를 통하여 서로 다른 배터리 셀(B)의 제1 전극(11)을 연결하거나 서로 다른 배터리 셀(B)의 제2 전극(12)을 서로 연결하거나 또는 서로 다른 배터리 셀(B)의 제1, 제2 전극(11,12)을 서로 연결한다는 것을 의미할 수 있다. 예를 들어, 상기 접속부재(W)는 직접 제1, 제2 전극(11,12)을 서로 연결하기 보다는, 버스 바(150)를 통하여 제1, 제2 전극(11,12)을 서로 연결할 수 있다. 상기 접속부재(W)는 금속 세선 형태의 와이어 또는 금속 스트립 형태의 리본으로 형성될 수 있다.

- [102] 상기 접속부재(W)는, 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2), 제1, 제2 병렬 모듈 PM1,PM2에 속하는 배터리 셀 B의 제1, 제2 전극 11,12)과 제1, 제2 연결점(P1,P2)을 형성하면서, 버스 바(150)와 중앙 연결점(P31,P32)을 형성할 수 있다. 이때, 각각의 제1, 제2 연결점(P1,P2) 및 중앙 연결점(P31,P32)은, 와이어 본딩이나 리본 본딩으로 형성될 수 있다. 상기 와이어 본딩(또는 리본 본딩, 이하 같음)에서는 접속부재(W)의 일단을 배터리 셀(B)의 제1, 제2 전극(11,12)에 대해 압박하고 소정의 열 및/또는 진동을 가하여 열 융착시킴으로써, 제1, 제2 연결점(P1,P2)을 형성하고, 유사하게, 상기 접속부재(W)의 타단을 버스 바(150, 접속편 151,152)에 대해 압박하고 소정의 열 및/또는 진동을 가하여 열 융착시킴으로써, 중앙 연결점(P31,P32)을 형성할 수 있다.
- [103] 예를 들어, 상기 와이어 본딩에서는 제1, 제2 연결점(P1,P2) 및 중앙 연결점(P31,P32)이 연속적인 공정을 통하여 일괄적으로 함께 형성될 수 있다. 예를 들어, 소정의 열과 압력을 가하는 본딩 헤드가 연속적으로 공급되는 접속부재(W)를 개재하여 배터리 셀(B) 또는 버스 바(150)에 대해 압착되는 하나의 단위 공정이 연속적으로 수행되면서 상기 제1, 제2 연결점(P1,P2) 및 중앙 연결점(P31,P32)이 연속적으로 함께 형성될 수 있다.
- [104] 도 5에 도시된 실시형태에서, 상기 제1, 제2 연결점(P1,P2) 및 중앙 연결점(P31,P32)은, 서로 다른 접속부재(W)에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 각각 제1, 제2 연결점(P1,P2)을 형성하는 제1, 제2 접속부재(W1,W2)는, 서로 다른 제1, 제2 중앙 연결점(P31,P32)을 형성할 수 있다. 이때, 상기 제1, 제2 접속부재(W1,W2)는 서로 연속적으로 이어지지 않은 별개의 부재로 형성될 수 있다. 다시 말하면, 상기 제1, 제2 접속부재(W1,W2)가 형성하는 제1, 제2 중앙 연결점(P31,P32) 사이에는, 제1 접속부재(W1) 또는 제2 접속부재(W2)가 형성되지 않으며, 상기 제1, 제2 중앙 연결점(P31,P32)은, 제1 접속부재(W1) 또는

제2 접속부재(W2)에 의해 서로 연결되지 않을 수 있다. 상기 제1, 제2 중앙 연결점(P31,P32)은, 시간상으로 서로 분리된 개별적인 본딩을 통하여 형성된 개별적인 연결점으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1, 제2 중앙 연결점(P31,P32)은, 와이어 본딩을 통하여 시간적으로 선후 관계를 갖도록 형성되며, 동시에 형성되지는 않고, 시간상으로는 분리된 개별적인 본딩을 통하여 형성될 수 있으며, 서로로부터 분리된 위치에 형성될 수 있다.

[105] 도 6에 도시된 실시형태에서, 상기 제1, 제2 연결점(P1,P2) 및 중앙 연결점(P31,P32)은, 하나의 접속부재(W)에 의해 형성될 수도 있다. 즉, 상기 제1, 제2 연결점(P1,P2) 및 제3 중앙 연결점(P3)은 연속적으로 형성된 하나의 접속부재(W)에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1, 제2 연결점(P1,P2)을 형성하는 하나의 접속부재(W)가 버스 바(150)와 제3 중앙 연결점(P3)을 형성할 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1, 제2 연결점(P1,P2)을 형성하는 하나의 접속부재(W)가 제1, 제2 연결점(P1,P2) 사이에서 제3 중앙 연결점(P3)을 형성하면서 이들 제1, 제2 연결점(P1,P2) 및 제3 중앙 연결점(P3)이 연속적으로 형성된 하나의 접속부재(W)에 의해 형성될 수 있다. 즉, 상기 제3 중앙 연결점(P3)은, 제1, 제2 연결점(P1,P2)을 형성하는 서로 다른 접속부재(W1,W2)에 의해 서로 개별적인 본딩으로 형성된 제1, 제2 중앙 연결점(P31,P32, 도 5 참조)과는 구별될 수 있다. 예를 들어, 상기 제3 중앙 연결점(P3)은 와이어 본딩에서 하나의 본딩을 통하여 형성된 연결점을 의미할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시형태에서, 상기 제3 중앙 연결점(P3)은, 제1, 제2 연결점(P1,P2) 사이의 위치에서 둘 이상 다수로 형성될 수 있으며, 이때, 둘 이상 다수로 형성된 제3 중앙 연결점(P3)은 제1, 제2 연결점(P1,P2)을 형성하는 하나의 접속부재(W)에 의해 서로 연속적으로 연결될 수 있다.

[106] 이와 같이, 상기 제1, 제2 연결점(P1,P2) 및 제3 중앙 연결점(P3)이 연속적으로 연장된 하나의 접속부재(W)에 의해 형성됨으로써, 제1, 제2 연결점(P1,P2) 및 제3 중앙 연결점(P3)의 본딩이 연속적으로 이루어질 수 있고, 각각 서로 분리된 접속부재(W1,W2, 도 5 참조)를 이용하여 단속적으로 본딩이 이루어지는 것에 비하여, 공정의 편이성이 향상될 수 있고, 공정 시간을 줄일 수 있으므로, 제조 비용을 절감할 수 있다.

[107] 도 7에 도시된 실시형태에서, 상기 접속편(151,152,153)은 제2 축(Z2)과 나란한 제1, 제2 라인(L1,L2) 상으로 배치된 제1, 제2 접속편(151,152)과 함께, 제2 축(Z2)과 나란한 제3 라인(L3) 상에 배치된 제3 접속편(153)을 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 제1 내지 제3 라인(L1,L2,L3)이란, 제1 축(Z1)을 따라 전후방으로 서로로부터 이격된 위치에서 제2 축(Z2)을 따라 연장되는 서로 다른 라인을 의미할 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1 내지 제3 라인(L1,L2,L3)은, 전방 위치로부터 후방 위치로 순차적으로 위치될 수 있으며, 이에 따라, 상기 제1 내지 제3 접속편(151,152,153)은 전방 위치로부터 후방 위치로 순차적으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 내지 제3

접속편(151,152,153)의 배치에 대해, 제2 축(Z2)을 따라 제1 접속편(151) - 제2 접속편(152) - 제3 접속편(153) - 제2 접속편(152) - 제1 접속편(151)의 순서대로 배치될 수 있다.

- [108] 상기 제1 내지 제3 접속편(151,152,153)은, 제1 축(Z1)을 따라 연장되면서 제1 내지 제3 접속편(151,152,153)의 단부를 서로 연결해주는 연결편(154)을 통하여 서로 연결되면서 하나의 버스 바(150')를 형성할 수 있다. 예를 들어, 상기 연결편(154)은, 제1, 제2 접속편(151,152) 사이와, 제2, 제3 접속편(152,153) 사이를 연결해줄 수 있다. 하나의 버스 바(150')를 형성하도록 일군의 연결편(154) 각각을 사이에 개재하여 서로에 대해 연결된 일군의 제1 접속편(151), 일군의 제2 접속편(152), 그리고, 일군의 제3 접속편(153)은, 서로 이웃한 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2) 사이에 배치될 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 버스 바(150')는, 제1 축(Z1)을 따라 서로로부터 이격된 제1 내지 제3 라인(L1,L2,L3) 상에 배치된 제1 내지 제3 접속편(151,152,153)을 포함하되, 도 3에 도시된 실시형태에서 제1, 제2 접속편(151,152)을 포함하는 버스 바(150)가 서로 이웃한 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2) 사이에 배치되는 것과 마찬가지로, 제1 내지 제3 접속편(153)을 포함하는 버스 바(150')도 서로 이웃한 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2) 사이에 배치될 수 있다.
- [109] 상기 제3 접속편(153, 또는 제3 접속편 153을 포함하는 버스 바 150')의 양편에 배치된 제1, 제2 병렬 모듈(PM1,PM2)은, 제1 라인(L1)으로부터 제3 라인(L3)이 향하는 방향, 예를 들어, 후방으로 치우친 형태의 배터리 셀(B)의 배열을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 버스 바(150)는, 제1, 제2 라인(L1,L2) 상에 배치된 제1, 제2 접속편(151,152)을 포함하되 제3 접속편(153)은 포함하지 않을 수 있고, 이에 따라 상기 버스 바(150)는, 전체적으로 전방 위치의 제1 접속편(151)과 후방 위치의 제2 접속편(152)을 따라 절곡된 형태로 연장될 수 있다. 그리고, 이러한 제1, 제2 접속편(151,152)을 포함하는 버스 바(150)는, 제2 축(Z2)을 따라 전체적으로, 그러니까, 가장자리 위치로부터 중앙 위치까지 균일하게 절곡된 형태로 연장될 수 있다.
- [110] 이와 달리, 본 실시형태의 버스 바(150')는, 전방 위치로부터 후방 위치로 순차적으로 배치된 제1 내지 제3 접속편(153)을 포함하므로, 이러한 제1 내지 제3 접속편(153)을 포함하는 버스 바(150')는, 전체적으로 후방 위치로 치우친 형태를 가질 수 있다. 다만, 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 버스 바(150')는, 제2 축(Z2)을 따라 선택적으로 가장자리 위치에서 제1 내지 제3 접속편(151,152,153)을 포함하여 후방 위치로 치우친 형태로 형성될 수 있으며, 제2 축(Z2)을 따라 중앙 위치에서는 제1, 제2 접속편(151,152)을 포함하되 제3 접속편(153)을 포함하지 않을 수 있고, 이에 따라, 상기 버스 바(150')는 중앙 위치에서는 전후방으로 치우치게 형성되지 않을 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 버스 바(150')는 제2 축(Z2)을 따라 가장자리 위치에 배치된 방열 구성, 예를 들어, 배터리 셀(B)의 냉각을 위한 유로나 펌프 등을 회피하도록

후방 위치로 치우치게 설계될 수 있으며, 상기 버스 바(150')는, 상기 가장자리 위치에 배치된 방열 구성을 회피하도록 후방 위치로 치우치게 배치된 병렬 모듈(PM)을 따라 후방 위치로 치우치게 설계될 수 있다. 즉, 상기 버스 바(150')는 가장자리 위치에서 제1 내지 제3 접속편(151,152,153)을 포함하면서 후방 위치로 치우치게 설계될 수 있다.

- [111] 도 8에는, 도 1에 도시된 배터리 셀을 도시한 사시도가 도시되어 있다. 도 9에는 도 1에 도시된 회로기판의 사시도가 도시되어 있다.
- [112] 도 8을 참조하면, 상기 배터리 셀(B)은 제3 축(Z3)을 따라 연장될 수 있으며, 원형 배터리 셀(B)로 마련될 수 있다. 여기서, 제3 축(Z3)이란, 제1, 제2 축(Z1,Z2)과 교차하는 방향으로, 예를 들어, 제1, 제2 축(Z1,Z2)과 수직인 방향을 의미할 수 있으며, 배터리 셀(B)이 연장되는 길이 방향을 의미할 수 있다.
- [113] 상기 배터리 셀(B)은, 제3 축(Z3)을 따라 상하 양단에 형성된 원형의 상단부(10a) 및 하단부(10b)와, 상기 상단부(10a) 및 하단부(10b) 사이에서 라운드진 외주면을 측면(10c)으로 가질 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 배터리 셀(B)은, 상단부(10a)의 테두리 위치에 형성된 제1 전극(11)과, 상단부의 중앙 위치에 형성된 제2 전극(12)을 포함할 수 있다. 상기 제1 전극(11)은 상단부(10a)의 테두리 위치로부터 측면(10c)을 따라 하단부(10b)로 연장되어 하단부(10b) 전체에 걸쳐서 형성될 수 있다. 이때, 상기 배터리 셀(B)의 상단부(10a)에는, 테두리 위치의 제1 전극(11)과 중앙 위치의 제2 전극(12)이 모두 형성될 수 있으며, 배터리 셀(B)의 상단부(10a)와 버스 바(150)를 서로 연결하는 접속부재(W)를 통하여 배터리 셀(B)의 상단부(10a)에 형성된 제1 전극(11)끼리 또는 제2 전극(12)끼리 같은 버스 바(150)에 병렬 연결되면서 병렬 모듈(PM)을 형성할 수 있고, 배터리 셀(B)의 상단부(10a)에 형성된 제1, 제2 전극(11,12)끼리 같은 버스 바(150)에 직렬 연결되면서 서로 이웃한 병렬 모듈(PM) 간의 직렬 연결을 형성할 수 있다.
- [114] 도 5에 도시된 실시형태에서, 같은 병렬 모듈(PM)에 속하는 다수의 배터리 셀(B)은, 같은 전극(11,12)끼리 버스 바(150)에 함께 연결되면서 병렬 모듈(PM)을 형성할 수 있다. 그리고, 제1 축(Z1)을 따라 서로 이웃한 병렬 모듈(PM)에 속하는 서로 다른 배터리 셀(B)은, 서로 다른 전극(11,12)끼리 버스 바(150)에 함께 연결되면서 서로 직렬 연결될 수 있다. 이때, 상기 배터리 셀(B)의 전극(11,12)과 버스 바(150) 사이에는 이들 간의 전기적 연결을 매개하는 접속부재(W)가 개재될 수 있으며, 상기 접속부재(W)가 서로 다른 배터리 셀(B)의 같은 극성끼리를 같은 버스 바(150)에 연결함으로써 병렬 연결을 형성할 수 있으며, 상기 접속부재(W)가 서로 다른 배터리 셀(B)의 서로 다른 극성끼리를 같은 버스 바(150)에 연결함으로써 직렬 연결을 형성할 수 있다.
- [115] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 배터리 셀(B)의 전기적 연결은, 배터리 셀(B)의 상단부(10a) 상에 배치된 버스 바(150)에 의해 이루어질 수 있으며, 상기 버스 바(150)를 통하여 배터리 셀(B)의 상단부(10a)에 형성된 전극(11,12)이 서로

전기적으로 연결될 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 배터리 셀(B)의 전기적 연결은, 배터리 셀(B)의 상단부(10a)를 통하여 이루어질 수 있으며, 배터리 셀(B)의 하단부(10b)를 통해서는 전기적 연결 보다는 배터리 셀(B)의 냉각이 이루어질 수 있다.

[116] 도 4 및 도 9를 참조하면, 상기 일군의 제1 배터리 셀(B1)과 일군의 제2 배터리 셀(B2) 사이에는 회로기판(C)이 배치될 수 있다. 상기 회로기판(C)은, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2) 사이에 배치되어, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)로부터 상태 정보를 취합할 수 있으며, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)로부터 취합된 상태 정보로부터, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)의 충, 방전 동작을 제어하기 위한 데이터를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)의 상태 정보로는, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)의 전압 정보, 온도 정보, 전류 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서는, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)은, 회로기판(C)을 가로질러 연장되는 동일한 버스 바(150)에 의해서 서로 병렬 연결되면서, 동일한 병렬 모듈(PM)을 형성할 수 있다. 이에, 본 명세서를 통하여, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)의 전압 정보를 입수한다는 것은, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2) 각각으로부터 따로 따로 전압 정보를 입수한다기 보다는, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)에 함께 연결된 버스 바(150)를 통하여 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)의 전압 정보를 일괄적으로 한번에 입수한다는 것을 의미할 수 있다. 후술하는 바와 같이, 상기 회로기판(C)에는 제1 면(C1) 또는 제2 면(C2)을 향하여 돌출된 연결 탭(T)이 형성될 수 있으며, 상기 연결 탭(T)은 병렬 모듈(PM)을 형성하는 각각의 버스 바(150)와 연결되어, 버스 바(150)를 통하여 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)의 전압 정보를 입수할 수 있다.

[117] 상기 회로기판(C)은, 베이스부(Ca)와, 상기 베이스부(Ca)로부터 제3 축(Z3)을 따라 상방으로 돌출된 탭 장착부(Cb)를 포함할 수 있다. 상기 탭 장착부(Cb)에는, 병렬 모듈(PM)을 형성하는 버스 바(150)에 연결되도록 탭 장착부(Cb)의 제1 면(C1) 또는 제2 면(C2)에 장착된 연결 탭(T)이 형성될 수 있다. 상기 탭 장착부(Cb)는 회로기판(C)의 일부를 형성하는 것으로, 탭 장착부(Cb)의 서로 반대되는 제1 면(C1) 또는 제2 면(C2)은, 회로기판(C)의 서로 반대되는 제1 면(C1) 또는 제2 면(C2)에 해당될 수 있다. 이하에서 회로기판(C)의 제1 면(C1) 또는 제2 면(C2)에 연결 탭(T)이 형성된다는 것은, 회로기판(C) 중 탭 장착부(Cb)의 제1 면(C1) 또는 제2 면(C2)에 연결 탭(T)이 형성된다는 것을 의미할 수 있다.

[118] 상기 탭 장착부(Cb)는 제1 축(Z1)을 따라 연장되는 회로기판(C)의 상단부를 따라 간헐적인 위치에 형성될 수 있으며, 병렬 모듈(PM)을 형성하는 각각의 버스 바(150)와 교차하는 위치에 형성되어, 각각의 버스 바(150)와 전기적으로 연결될 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 병렬 모듈(PM)을 형성하는 각각의 버스 바(150)는 대체로 제2 축(Z2)을 따라 연장될 수 있고, 상기 탭 장착부(Cb)는 제1 축(Z1)을 따라 버스 바(150)와 교차하는 위치에 형성되며, 탭 장착부(Cb)에

장착된 연결 탭(T)을 통하여 각각의 버스 바(150)의 전압 정보를 입수할 수 있다. 이와 같이, 상기 탭 장착부(Cb)는, 제1 축(Z1)을 따라 간헐적인 위치에 형성될 수 있으며, 대체로 등 간격을 사이에 두고 같은 길이로 형성될 수 있다. 후술하는 바와 같이, 상기 탭 장착부(Cb)는, 탭 장착부(Cb)에 장착된 연결 탭(T)과 함께, 상부 홀더(110a)의 센싱 홀(110s)을 통하여 상부 홀더(110a) 상으로 노출될 수 있으며, 상부 홀더(110a) 상으로 노출된 연결 탭(T)은, 상부 홀더(110a) 상에 배치된 버스 바(150)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[119] 상기 연결 탭(T)은, 제3 축(Z3)을 따라 상방으로 돌출된 회로기판(C)의 탭 장착부(Cb)에 형성될 수 있으며, 배터리 셀(B) 상에 배치된 버스 바(150)와 대략 동등한 높이에 형성될 수 있다. 상기 연결 탭(T)은 회로기판(C)과 전기적으로 연결되어, 배터리 셀(B)의 전압 정보를 회로기판(C) 측으로 전달해줄 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 연결 탭(T)은, 회로기판(C)의 제1 면(C1) 또는 제2 면(C2) 상에 결합된 고정면(Ta)과, 일 모서리를 통하여 상기 고정면(Ta)과 맞닿으며 제3 축(Z3)을 따라 최상면을 형성하는 결합면(Tb)을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 연결 탭(T)의 고정면(Ta)은, 회로기판(C)의 제2 면(C2) 상에 결합될 수 있으며, 예를 들어, 회로기판(C)의 제2 면(C2) 상에 납땜 등으로 고정될 수 있다. 한편, 상기 연결 탭(T)의 결합면(Tb)에는, 검출용 접속부재(미도시)가 접합될 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 연결 탭(T)은, 서로 일 모서리에서 맞닿는 고정면(Ta)과 결합면(Tb)을 갖춘 직사각형 금속 블록으로 형성될 수 있으며, 제3 축(Z3)을 장축으로 갖는 직사각형 금속 블록으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 연결 탭(T)은 직사각형 니켈 블록으로 형성될 수 있다. 본 발명의 다른 실시형태에서, 상기 연결 탭(T)은, 절곡된 구조를 갖는 금속 박판으로 형성될 수 있으며, 예를 들어, 절곡된 구조를 갖는 니켈 플레이트로 형성될 수 있다. 이때, 상기 연결 탭(T)은, 회로기판(C)의 제1 면(C1) 또는 제2 면(C2) 상에 결합된 고정면(Ta)과 상기 고정면(Ta)으로부터 절곡되어 제1 또는 제2 배터리 셀(B2)을 향하여 연장되는 결합면(Tb)을 포함할 수 있다.

[120] 상기 회로기판(C)의 연결 탭(T)은, 병렬 모듈(PM)을 형성하는 버스 바(150)와 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 상기 연결 탭(T)과 버스 바(150) 사이에는, 이들 간의 전기적 연결을 매개하는 검출용 접속부재(미도시)가 개재될 수 있다. 상기 검출용 접속부재(미도시)는, 연결 탭(T)에 접합된 일단부와, 버스 바(150)에 접합된 타단부를 포함할 수 있으며, 와이어 본딩을 통하여 각각 연결 탭(T)과 버스 바(150)에 접합된 일단부와 타단부 사이에서 현수된 상태로 연장될 수 있다. 예를 들어, 상기 검출용 접속부재(미도시)는, 제2 축(Z2)을 따라 연장되는 버스 바(150) 중 회로기판(C)을 가로질러 연장되는 검출편(155)에 접합될 수 있으며, 예를 들어, 상기 버스 바(150)의 검출편(155)은, 버스 바(150)의 접속편(151,152) 및 연결편(154) 보다 상대적으로 넓은 폭으로 형성될 수 있다. 이때, 상기 버스 바(150)의 검출편(155)은, 연결 탭(T)과의 접속 위치를 제공하면서, 동시에, 상기 버스 바(150)의 연결편(154)과 같이, 버스 바(150)의 접속편(151,152)을 서로

연결시켜주는 역할을 겸할 수 있다.

- [121] 본 발명의 일 실시형태에서는, 상기 버스 바(150)의 전압을 검출함으로써, 버스 바(150)를 통하여 서로 병렬 연결된 배터리 셀(B)의 전압을 측정할 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 검출용 접속부재(미도시)는, 버스 바(150)와 연결 탭(T) 사이에서 병렬적으로 형성될 수 있으며, 이들 사이에서 나란하게 병렬 연결된 둘 이상 다수의 검출용 접속부재(미도시)를 통하여 어느 하나의 검출용 접속부재(미도시)의 단선에도 불구하고 버스 바(150)와 연결 탭(T) 간의 전기적 연결이 유지될 수 있다. 상기 회로기판(C)이 연장되는 제1 축(Z1)을 따라서는 다수의 연결 탭(T)이 형성될 수 있으며, 제1 축(Z1)을 따라 배열된 다수의 연결 탭(T)을 통하여 병렬 모듈(PM)을 형성하는 각각의 버스 바(150)와의 전기적인 연결을 형성할 수 있다.
- [122] 상기 회로기판(C)은, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2) 사이에서 세워진 상태로 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 회로기판(C)은 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)의 길이 방향에 해당되는 제3 축(Z3)을 따라 세워진 상태로 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 회로기판(C)의 서로 반대되는 제1, 제2 면(C1,C2)이, 각각 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)과 마주하도록 상기 회로기판(C)은 세워진 상태로 배치될 수 있다. 이와 같이, 회로기판(C)이 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2) 사이에서 눕혀진 상태가 아닌, 세워진 상태로 배치됨으로써, 회로기판(C)이 차지하는 공간을 절약할 수 있으며, 회로기판(C)의 연결 탭(T)을 통하여 버스 바(150)와의 전기적인 연결이 용이하게 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 회로기판(C)이 세워진 상태로 배치됨으로써, 제3 축(Z3)을 따라 상방으로 돌출된 회로기판(C)의 탭 장착부(Cb)에 형성된 연결 탭(T)과 버스 바(150)가 대체로 동등한 높이에 형성될 수 있으며, 대체로 동등한 높이에 형성된 연결 탭(T)과 버스 바(150) 간의 전기적 연결이 용이하게 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 연결 탭(T)과 버스 바(150) 간의 전기적인 연결을 매개하는 검출용 접속부재(미도시)의 와이어 본딩이 용이하게 이루어질 수 있고, 검출용 접속부재(미도시)의 길이를 단축시킬 수 있으며, 단선의 위험을 줄일 수 있다.
- [123] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 버스 바(150)는, 상부 홀더(110a, 도 1 참조) 상에 배치되고, 상기 연결 탭(T)은, 상부 홀더(110a) 밑에 배치된 회로기판(C)에 결합되지만, 상기 연결 탭(T)은, 상부 홀더(110a)에 형성된 센싱 홀(110s)을 통하여 상부 홀더(110a) 상으로 노출되는 회로기판(C)의 탭 장착부(Cb)에 형성됨으로써, 연결 탭(T)과 버스 바(150) 간의 전기적인 연결이 이루어질 수 있다.
- [124] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 회로기판(C)은, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2) 사이에 배치되며, 회로기판(C)의 제1 면(C1) 또는 제2 면(C2)에 결합된 연결 탭(T)에 접합된 검출용 접속부재(미도시)를 통하여 배터리 셀(B)의 전압 정보를 검출할 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 예를 들어, 상기 회로기판(C)은, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2) 사이에 배치되지 않을 수 있으며, 상기

회로기판(C)은 제1 배터리 셀(B1)의 일편에 배치되어, 회로기판(C)의 제1 면(C1)에 결합된 연결 탭(T)과 상기 연결 탭(T)에 접합된 검출용 접속부재(미도시)를 통하여 회로기판(C)의 일편에 배치된 제1 배터리 셀(B1)의 전압 정보를 검출할 수 있다. 즉, 본 발명의 다양한 실시형태에 따른 배터리 팩은, 회로기판(C)의 양편에 배치된 제1, 제2 배터리 셀(B1, B2)의 배열을 포함하지 않고, 회로기판(C)의 일편에 배치된 제1 배터리 셀(B1)만을 포함할 수 있으며, 회로기판(C)의 타편에 배치된 제2 배터리 셀(B2)은 포함하지 않을 수 있다. 이러한 실시형태에서도, 회로기판(C)의 제1 면(C1)에는, 제1 배터리 셀(B1)을 향하여 돌출되는 형태로 연결 탭(T)이 결합될 수 있으며, 연결 탭(T)과 제1 배터리 셀(B1) 사이의 전기적인 연결을 매개하는 검출용 접속부재(미도시)가 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 검출용 접속부재(미도시)는, 연결 탭(T)에 접합된 일단부와, 제1 배터리 셀(B1)에 연결된 버스 바(150)에 접합된 타단부를 포함하여, 연결 탭(T)과 제1 버스 바(150)를 서로 전기적으로 연결해줄 수 있다. 그리고, 이러한 실시형태에서도, 상기 회로기판(C)은, 제1 배터리 셀(B1)과 마주하도록 세워진 상태로 배치될 수 있다. 또한, 상기 제1 배터리 셀(B1)은, 버스 바(150)가 연장되는 제2 축(Z2)을 따라, 또는 회로기판(C)의 제1 면(C1)으로부터 연결 탭(T)이 돌출된 제2 축(Z2)을 따라 배열된 다수의 제1 배터리 셀(B1)을 포함할 수 있으며, 제2 축(Z2)을 따라 배열된 다수의 제1 배터리 셀(B1)은 버스 바(150)를 통하여 서로 병렬 연결되면서, 병렬 모듈(PM)을 형성할 수 있다. 상기 회로기판(C)에는 제1 축(Z1)을 따라 배열된 다수의 연결 탭(T)이 형성되며, 제1 축(Z1)을 따라 배열된 서로 다른 병렬 모듈(PM)과 연결된 버스 바(150)를 통하여 서로 다른 병렬 모듈(PM)의 전압을 검출할 수 있다.

[125] 도 10에는, 도 1에 도시된 셀 홀더와 배터리 셀 및 회로기판의 조립을 보여주는 분해 사시도가 도시되어 있다. 도 11에는, 도 1에 도시된 셀 홀더와 회로기판의 조립을 보여주는 분해 사시도가 도시되어 있다. 도 12에는, 도 1에 도시된 하부 홀더를 보여주는 도면이 도시되어 있다. 도 13에는, 셀 홀더의 센싱 홀을 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다.

[126] 도면을 참조하면, 상기 배터리 셀(B)은, 셀 홀더(110)에 끼워 조립될 수 있으며, 상기 배터리 셀(B)은 셀 홀더(110)에 끼워 조립되면서 조립 위치가 규제될 수 있다. 예를 들어, 상기 셀 홀더(110)는, 배터리 셀(B)의 상단부가 끼워지는 상부 홀더(110a)와, 배터리 셀(B)의 하단부가 끼워지는 하부 홀더(110b)를 포함할 수 있다.

[127] 상기 상부 홀더(110a)는, 배터리 셀(B) 및 회로기판(C)의 상단부를 가로질러 연장되는 상부 홀더 본체(110aa)와, 상기 상부 홀더 본체(110aa)로부터 배터리 셀(B)을 향하여 돌출되어 배터리 셀(B)의 상단부를 둘러싸는 상부 셀조립리브(111a)와, 상기 상부 홀더 본체(110aa)로부터 회로기판(C)을 향하여 돌출되어 회로기판(C)의 상단부를 둘러싸는 상부 기판조립리브(113a)와, 배터리 셀(B)의 상단부(10a)에 형성된 전극(11, 12)을 노출시키기 위한 단자 홀(112a)을

포함할 수 있다.

- [128] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 상부 홀더 본체(110aa)는, 배터리 셀(B)의 상단부(10a) 상을 가로질러 연장되는 판상의 부재로 형성될 수 있다. 후술하는 바와 같이, 본 발명의 일 실시형태에서, 다수의 배터리 셀(B) 및 회로기판(C)을 수용하는 수용 공간의 대부분은 하부 홀더(110b)에 의해 제공될 수 있으며, 상기 상부 홀더(110a)는 하부 홀더(110b)와 마주하게 결합되면서, 상기 수용 공간의 일 측을 폐쇄할 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 상부 홀더(110a)는 대체로 판 상으로 형성될 수 있으며, 상기 하부 홀더(110b)는 대체로 박스 형상으로 형성될 수 있다.
- [129] 상기 상부 셀조립리브(111a)는, 배터리 셀(B)의 상단부(10a)를 둘러싸면서 배터리 셀(B)의 조립 위치를 규제할 수 있으며, 상기 상부 셀조립리브(111a) 내에는 상기 배터리 셀(B)의 상단부(10a)에 형성된 전극(11,12)을 노출시키기 위한 단자 홀(112a)이 형성될 수 있다. 상기 단자 홀(112a)을 통하여 노출된 배터리 셀(B)의 전극(11,12)은, 접속부재(W)를 통하여 버스바(150)에 연결될 수 있다. 다시 말하면, 상기 버스바(150)는, 상기 상부 홀더(110a) 상에 배치되며, 상부 홀더(110a)의 단자 홀(112a)을 통하여 노출된 배터리 셀(B)의 전극(11,12)과 연결될 수 있다.
- [130] 상기 상부 셀조립리브(111a)와 단자 홀(112a)은, 상부 홀더(110a) 중에서, 일군의 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)이 배치되는 제1, 제2 영역에 형성될 수 있으며, 상기 상부 기관조립리브(113a)는, 제1, 제2 영역 사이에서 회로기판(C)이 배치되는 제3 영역에 형성될 수 있다. 상기 상부 기관조립리브(113a)는, 회로기판(C)의 상단부(10a)를 둘러싸도록 제1 축(Z1)을 따라 연장되면서, 회로기판(C)의 조립 위치를 규제할 수 있다. 예를 들어, 상기 상부 기관조립리브(113a)는, 회로기판(C)의 제1, 제2 면(C1,C2) 사이의 두께를 둘러싸면서 회로기판(C)을 정 위치로 잡아줄 수 있고, 회로기판(C)의 두께가 끼워지는 홈을 제공할 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 회로기판(C)은 베이스부(Ca)와, 상기 베이스부(Ca)로부터 제3 축(Z3)을 따라 상방으로 돌출된 탭 장착부(Cb)를 포함할 수 있는데, 예를 들어, 상기 베이스부(Ca)는 상부 홀더(110a)의 하면에 형성된 상부 기관조립리브(113a)에 끼워 조립되면서 위치가 고정될 수 있고, 상기 탭 장착부(Cb)는 상부 홀더(110a)의 센싱 홀(110s)을 통하여 상부 홀더(110a)를 관통하면서 위치가 고정될 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 상부 기관조립리브(113a)는, 회로기판(C) 중에서 베이스부(Ca)의 상단부를 잡아줄 수 있다.
- [131] 상기 상부 기관조립리브(113a)는 제1 축(Z1)을 따라 연속적으로 형성되기 보다는 제1 축(Z1)을 따라 단속적으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 상부 기관조립리브(113a)는, 제1 축(Z1)을 따라 연결 탭(T)이 장착된 탭 장착부(Cb)를 노출시키기 위한 센싱 홀(110s)을 통하여 서로 단절된 형태로 형성될 수 있다. 상기 센싱 홀(110s)에 대해서는 후에 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

- [132] 본 발명의 일 실시형태에서, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)이 배치되는 제1, 제2 영역과, 회로기판(C)이 배치되는 제3 영역은, 상부 홀더(110a)의 서로 다른 위치에서 일체로 형성될 수 있다. 한편, 상기 상부 홀더(110a)의 상면 상에는 버스 바(150)의 위치 정렬을 위한 다수의 위치정렬리브(118)가 형성될 수 있다. 상기 위치정렬리브(118)는, 상부 홀더(110a)의 상면 상에서 제1, 제2 축(Z1,Z2)을 따라 연장되면서, 버스 바(150)를 정 위치로 위치시킬 수 있고, 예를 들어, 버스 바(150)의 위치 흐트러짐에 따라 단자 홀(112a)을 통하여 노출되는 배터리 셀(B)의 전극(11,12)을 가로막지 않도록 할 수 있다.
- [133] 상기 하부 홀더(110b)는, 배터리 셀(B) 및 회로기판(C)의 하단부를 가로질러 연장되는 하부 홀더 본체(110ba)와, 상기 하부 홀더 본체(110ba)로부터 배터리 셀(B)을 향하여 돌출되어 배터리 셀(B)의 하단부를 둘러싸는 하부 셀조립리브(112b)와, 상기 하부 홀더 본체(110ba)로부터 회로기판(C)을 향하여 돌출되어 회로기판(C)의 하단부를 둘러싸는 하부 기판조립리브(113b)와, 배터리 셀(B)의 하단부의 적어도 일부를 노출시키기 위한 냉각 홀(112b)을 포함할 수 있다.
- [134] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 하부 홀더 본체(110ba)는, 배터리 셀(B)의 하단부를 가로질러 연장되는 면을 포함하는 박스 형상의 부재로 형성될 수 있다. 즉, 상기 하부 홀더(110b)는, 박스 형상으로 형성되면서 다수의 배터리 셀(B)과 회로기판(C)을 수용하는 수용 공간의 대부분을 제공할 수 있으며, 상기 상부 홀더(110a)는, 상기 하부 홀더(110b)와 마주하게 배치되면서, 상기 수용 공간의 일 측을 폐쇄할 수 있다.
- [135] 상기 하부 셀조립리브(112b)는, 배터리 셀(B)의 하단부를 둘러싸면서 배터리 셀(B)의 조립 위치를 규제할 수 있으며, 상기 하부 셀조립리브(112b) 내에는 상기 배터리 셀(B)의 하단부(110b)를 노출시키기 위한 냉각 홀(112b)이 형성될 수 있다. 상기 냉각 홀(112b)은, 배터리 셀(B)의 하단부(110b)를 노출시키며, 냉각 홀(112b)을 통하여 하부 홀더(110b)로부터 노출된 배터리 셀(B)의 하단부(110b)와 하부 홀더(110b)의 아래에 배치되는 냉각 플레이트(130, 도 1 참조) 사이의 열 접촉을 증대시킴으로써, 배터리 셀(B)의 냉각 효율을 높일 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 상부 홀더(110a) 및 하부 홀더(110b)는, 제3 축(Z3)을 따라 배터리 셀(B)을 사이에 두고, 서로 마주하게 조립될 수 있다. 그리고, 상기 하부 홀더(110b)의 아래에는 냉각 플레이트(130, 도 1 참조)가 배치될 수 있고, 하부 홀더(110b)와 냉각 플레이트(130) 사이에는 하부 홀더(110b)의 냉각 홀(112b)을 통하여 노출된 배터리 셀(B)의 하단부(10b)와 냉각 플레이트(130) 사이의 열전달을 촉진하기 위한 열전달 시트(120)가 개재될 수 있다. 한편, 상기 상부 홀더(110a) 상에는 커버(180, 도 1 참조)가 배치될 수 있다.
- [136] 상기 하부 셀조립리브(112b)와 냉각 홀(112b)은, 하부 홀더(110b) 중에서, 일군의 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)이 배치되는 제1, 제2 영역에 형성될 수 있으며, 상기 하부 기판조립리브(113b)는, 제1, 제2 영역 사이에서 회로기판(C)이

배치되는 제3 영역에 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 제1, 제2 배터리 셀(B1,B2)이 배치되는 제1, 제2 영역과, 회로기판(C)이 배치되는 제3 영역은, 하부 홀더(110b)의 서로 다른 위치에서 일체로 형성될 수 있다.

[137] 상기 하부 기판조립리브(113b)는, 회로기판(C)의 하단부를 둘러싸도록 제1 축(Z1)을 따라 연장되면서, 회로기판(C)의 조립 위치를 규제할 수 있다. 상기 회로기판(C)의 상단부 및 하단부는, 각각 상부 기판조립리브(113a)와 하부 기판조립리브(113b)에 끼워지면서 그 위치가 고정될 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시형태에 따른 셀 홀더(110)는, 배터리 셀(B)의 위치 고정뿐만 아니라, 회로기판(C)을 위치 고정하는 역할을 겸할 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 상부 기판조립리브(113a) 및 하부 기판조립리브(113b)에는, 회로기판(C)을 견고하게 위치 고정하기 위한 접착제가 수용될 수 있으며, 접착제를 개재하여 상부 기판조립리브(113a) 및 하부 기판조립리브(113b)와, 회로기판(C)의 상단부 및 하단부 사이에 접착 결합을 형성할 수 있다.

[138] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 상부 홀더(110a) 및 하부 홀더(110b)는, 일군의 제1 배터리 셀(B1)이 배치된 제1 영역과, 일군의 제2 배터리 셀(B2)이 배치된 제2 영역과, 회로기판(C)이 배치된 제3 영역이 일체적으로 마련된 구조로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 회로기판(C)이 배치된 제3 영역은, 제1 배터리 셀(B1)이 배치된 제1 영역과 제2 배터리 셀(B2)이 배치된 제2 영역을 가로질러 제1 축(Z1)을 따라 연장될 수 있다. 상기 상부 홀더(110a) 및 하부 홀더(110b)는, 제3 축(Z3)을 따라 서로 마주하게 결합되면서, 그 사이로 일군의 제1 배터리 셀(B1)과 일군의 제2 배터리 셀(B2)과 회로기판(C)이 수용되는 수용 공간을 형성할 수 있다.

[139] 상기 상부 홀더(110a) 및 하부 홀더(110b)의 테두리를 따라서는, 상부 홀더(110a) 및 하부 홀더(110b) 간의 조립 구조가 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 상부 홀더(110a) 및 하부 홀더(110b) 중에서 어느 일 홀더에는, 홀더조립리브(115a)가 형성될 수 있으며, 나머지 다른 홀더에는, 상기 홀더조립리브(115a)가 끼워지는 홀더조립홈(115b)이 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 상부 홀더(110a) 및 하부 홀더(110b)에 형성된 홀더조립리브(115a)와 홀더조립홈(115b) 사이에는, 상부 홀더(110a) 및 하부 홀더(110b) 간의 견고한 결합을 형성하기 위한 접착제가 개재될 수 있다. 예를 들어, 상기 홀더조립홈(115b) 내에 접착제가 수용된 상태에서, 접착제가 수용된 홀더조립홈(115b)에 대해 홀더조립리브(115a)가 끼워지면서, 홀더조립홈(115b)과 홀더조립리브(115a) 간의 접착 결합이 형성될 수 있다.

[140] 도 13을 참조하면, 상기 상부 홀더(110a)에는, 회로기판(C)의 탭 장착부(Cb)를 노출시키는 슬릿(SI)과, 상기 회로기판(C)의 탭 장착부(Cb)에 장착된 연결 탭(T)을 노출시키기 위한 탭 홀(TH)이 연속적으로 연결된 센싱 홀(110s)이 형성될 수 있다. 상기 센싱 홀(110s)은 연결 탭(T)을 노출시킴으로써, 연결 탭(T)과 버스바(150) 간의 연결을 허용할 수 있고, 상기 센싱 홀(110s)을 통하여

상부 홀더(110a) 상으로 노출된 연결 탭(T)과 상부 홀더(110a) 상에 배치된 버스 바(150) 간의 연결을 허용할 수 있다.

- [141] 상기 센싱 홀(110s)은, 회로기판(C)이 연장되는 제1 축(Z1)을 따라 서로로부터 떨어진 개소에 간헐적으로 형성될 수 있으며, 상기 센싱 홀(110s)은 제1 축(Z1)을 따라 서로로부터 떨어진 개소에 간헐적으로 형성된 회로기판(C)의 탭 장착부(Cb)와 탭 장착부(Cb)에 장착된 연결 탭(T)을 노출시킬 수 있다. 다시 말하면, 상기 센싱 홀(110s)은, 회로기판(C)의 탭 장착부(Cb)를 노출시키는 슬릿(SI)과, 상기 회로기판(C)의 탭 장착부(Cb)에 장착된 연결 탭(T)을 노출시키기 위한 탭 홀(TH)을 포함할 수 있으며, 상기 슬릿(SI)과 탭 홀(TH)은 서로 연속적으로 연결될 수 있다.
- [142] 상기 센싱 홀(110s)의 슬릿(SI)은, 회로기판(C)의 탭 장착부(Cb)를 노출시키기 위한 것으로, 제1 축(Z1)을 따라 형성될 수 있다. 그리고, 상기 센싱 홀(110s)의 탭 홀(TH)은, 탭 장착부(Cb)의 제1 면(C1) 또는 제2 면(C2)에 형성된 연결 탭(T)을 노출시키기 위한 것으로, 상기 탭 홀(TH)은 상기 슬릿(SI)으로부터 제2 축(Z2)을 따라 연장될 수 있다.
- [143] 상기 탭 홀(TH)을 통하여 노출된 연결 탭(T)은, 검출용 접속부재(미도시)를 통하여 버스 바(150)에 연결될 수 있다. 상기 센싱 홀(110s)의 슬릿(SI)은, 회로기판(C)의 탭 장착부(Cb)를 노출시키기 위한 것으로, 상기 슬릿(SI, 또는 센싱 홀 110s)을 통하여 회로기판(C)의 두께를 잡아주는 상부 기관조립리브(113a)가 서로 단절될 수 있고, 상기 슬릿(SI)을 통하여 상부 기관조립리브(113a)가 제1 축(Z1)을 따라 연속적으로 형성되지 않고, 제1 축(Z1)을 따라 단속적으로 형성될 수 있다(도 11 참조).
- [144] 도 10 내지 도 12를 참조하면, 상기 상부 홀더(110a) 및 하부 홀더(110b)는, 제3 축(Z3)을 따라 서로 다른 높이로 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 상부 홀더(110a)는 실질적으로 판 상으로 형성될 수 있으며, 상기 하부 홀더(110b)는 실질적으로 박스 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 배터리 셀(B) 및 회로기판(C)이 함께 수용되는 수용 공간은, 실질적으로 박스 형상으로 형성된 하부 홀더(110b)에 의해 제공될 수 있으며, 판 상으로 형성된 상부 홀더(110a)는, 하부 홀더(110b)의 수용 공간을 폐쇄하는 커버 기능을 수행할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시형태에서, 상부 홀더(110a)의 높이 보다는, 하부 홀더(110b)의 높이가 더 크게 형성될 수 있다.
- [145] 상기 상부 홀더(110a)에는, 회로기판(C)의 제1 축(Z1)을 따라 회로기판(C)의 상단부를 둘러싸는 상부 기관조립리브(113a)와, 회로기판(C)의 상단부를 노출시키는 슬릿(SI 또는 센싱 홀 110s)이 서로 교번되게 형성될 수 있다(도 11 참조). 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1 축(Z1)을 따라 회로기판(C)의 상단부에는 베이스부(Ca)와 탭 장착부(Cb)가 서로 교번되게 배치될 수 있으며, 이에 따라, 상기 상부 홀더(110a)에는 제1 축(Z1)을 따라 베이스부(Ca)의 두께를 잡아주는 상부 기관조립리브(113a)와 탭 장착부(Cb)를 노출시키는 슬릿(SI, 또는

센싱 홀 110s)이 서로 교번되게 형성될 수 있다. 다시 말하면, 상기 상부 홀더(110a) 중에서, 슬릿(SI)이 형성되지 않은 부분, 그러니까, 회로기판(C)의 상단부를 덮는 부분에는, 회로기판(C)의 위치 고정을 위한 상부 기관조립리브(113a)가 형성될 수 있다. 상기 상부 홀더(110a)는, 슬릿(SI)을 통하여 회로기판(C)의 상단부를 노출시킴으로써, 회로기판(C)에 결합된 연결 탭(T)과 검출용 접속부재(미도시) 간의 연결을 허용하는 한편으로, 회로기판(C)의 상단부를 덮는 부분에 형성된 상부 기관조립리브(113a)를 통하여 회로기판(C)을 위치 고정할 수 있다.

[146] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 상부 홀더(110a) 상에는, 버스 바(150)가 고정될 수 있다. 이를 위해, 상기 상부 홀더(110a) 상에는 접착제(미도시)가 도포될 수 있으며, 접착제가 도포된 상부 홀더(110a) 위로 버스 바(150)가 안착되면서, 상부 홀더(110a)의 상면 상에 버스 바(150)가 위치 고정될 수 있다. 다시 말하면, 상기 접착제를 개재하여, 상기 상부 홀더(110a)와 버스 바(150)가 접착 결합을 형성할 수 있다.

[147] 상기 버스 바(150)가 고정된 상부 홀더(110a) 상으로는 포팅 수지(미도시)가 채워질 수 있다. 상부 홀더(110a) 상에 채워진 포팅 수지는, 버스 바(150)와 함께, 버스 바(150)에 연결된 접속부재(W)를 매립하면서 접속부재(W)의 위치를 고정시키고, 외부 충격이나 진동에 따른 접속부재(W)의 유동에 따른 단락이나 단선을 방지할 수 있으며, 접속부재(W)를 외부 환경으로부터 절연시킬 수 있다.

[148] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

[149] 본 발명의 일 실시형태는, 서로 다른 배터리 셀을 전기적으로 연결하기 위한 연결 구조가 개선된 배터리 팩을 포함한다.

청구범위

- [청구항 1] 제1 축과 나란한 다수의 열을 따라 배열되는 배터리 셀로서, 제1 축과 교차하는 제2 축을 따라 이웃한 열에 배치된 배터리 셀은 상기 제1 축을 따라 전방 또는 후방을 향하여 서로 어긋나게 배치된 다수의 배터리 셀; 및
상기 제2 축을 따라 배열된 배터리 셀을 병렬 연결하여 다수의 병렬 모듈을 형성하도록, 서로 이웃한 병렬 모듈 사이를 따라 지그 재그 형태로 연장되는 버스 바;를 포함하는 배터리 팩.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 버스 바는, 상기 제2 축과 나란하며, 제1 축을 따라 서로로부터 이격된 제1, 제2 라인 상에 각각 배치된 제1, 제2 접속편; 및
상기 제1, 제2 접속편을 서로 연결하도록 제1 축을 따라 연장되는 연결편을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제1, 제2 접속편은, 상기 제2 축을 따라 교번되게 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 제1, 제2 접속편은, 서로 이웃하게 배치된 병렬 모듈 사이를 따라 전후방을 향하여 서로 엇갈리는 위치에 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 버스 바는, 상기 제2 축과 나란하며, 상기 제1 축을 따라 상기 제1, 제2 라인으로부터 이격된 제3 라인 상에 배치된 제3 접속편을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 제1 내지 제3 라인은, 제1 축을 따라 전방 위치로부터 후방 위치를 향하여 순차적으로 위치되며,
상기 제1 내지 제3 접속편은, 제1 축을 따라 전방 위치로부터 후방 위치를 향하여 순차적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 제3 접속편을 포함하는 버스 바는, 상기 제3 라인을 향하는 전방 또는 후방을 향하여 치우친 형태로 형성되고,
상기 버스 바를 사이에 두고 서로 이웃하는 병렬 모듈은, 상기 제3 라인을 향하는 전방 또는 후방을 향하여 치우친 형태의 배터리 셀의 배열을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 8] 제5항에 있어서,
상기 버스 바는,

상기 제2 축을 따라 가장자리 위치에서 상기 제1 내지 제3 접속편을 포함하되, 상기 제2 축을 따라 중앙 위치에서는 상기 제3 접속편을 포함하지 않는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 버스 바는, 상기 제2 축을 따라 중앙 위치에서 상기 제1, 제2 접속편을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀과 버스 바 사이의 연결을 형성하는 접속부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 접속부재는, 서로 이웃한 제1, 제2 병렬 모듈의 서로 다른 제1, 제2 전극을, 제1, 제2 병렬 모듈 사이의 버스 바에 연결하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 제1 전극과 버스 바 사이의 거리와, 상기 제2 전극과 버스 바 사이의 거리는 서로 상이한 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 제1 전극에 접속된 접속부재의 제1 연결점으로부터 상기 버스 바에 접속된 접속부재의 중앙 연결점까지의 거리와, 상기 제2 전극에 접속된 접속부재의 제2 연결점으로부터 상기 버스 바에 접속된 중앙 연결점까지의 거리는 서로 상이한 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 14] 제10항에 있어서,
상기 접속부재는,
상기 제1 병렬 모듈의 제1 전극을 상기 버스 바에 연결하고,
상기 제2 병렬 모듈의 제2 전극을 상기 버스 바에 연결하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 15] 제10항에 있어서,
상기 접속부재는,
서로 이웃하게 배치된 제1, 제2 병렬 모듈과 각각 연결을 형성하는 제1, 제2 연결점; 및
상기 제1, 제2 연결점 사이에서 상기 버스 바와 연결을 형성하는 중앙 연결점을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 제1, 제2 연결점 및 중앙 연결점은, 서로 다른 제1, 제2 접속부재에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 중앙 연결점은,
상기 제1 연결점을 형성하는 제1 접속부재가 형성하는 제1 중앙 연결점;

및

상기 제2 연결점을 형성하는 제2 접속부재가 형성하는 제2 중앙 연결점;을 포함하고,

상기 제1, 제2 중앙 연결점은, 상기 제1, 제2 접속부재에 의해 서로 연결되어 있지 않은 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 18] 제15항에 있어서,

상기 제1, 제2 연결점 및 중앙 연결점은, 하나의 접속부재에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

[청구항 19] 제18항에 있어서,

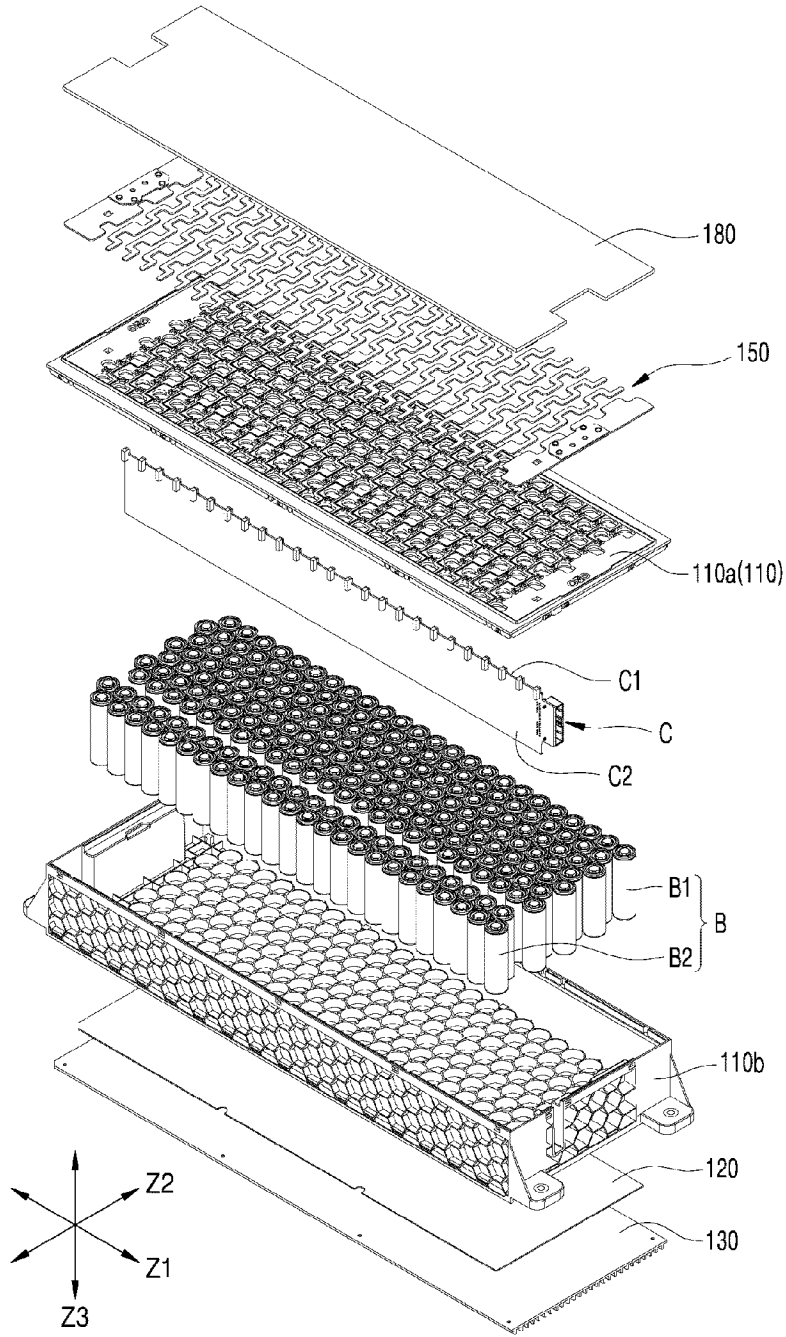
상기 중앙 연결점은,

상기 제1, 제2 연결점을 형성하는 하나의 접속부재가 버스 바에 연결된 제3 중앙 연결점을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

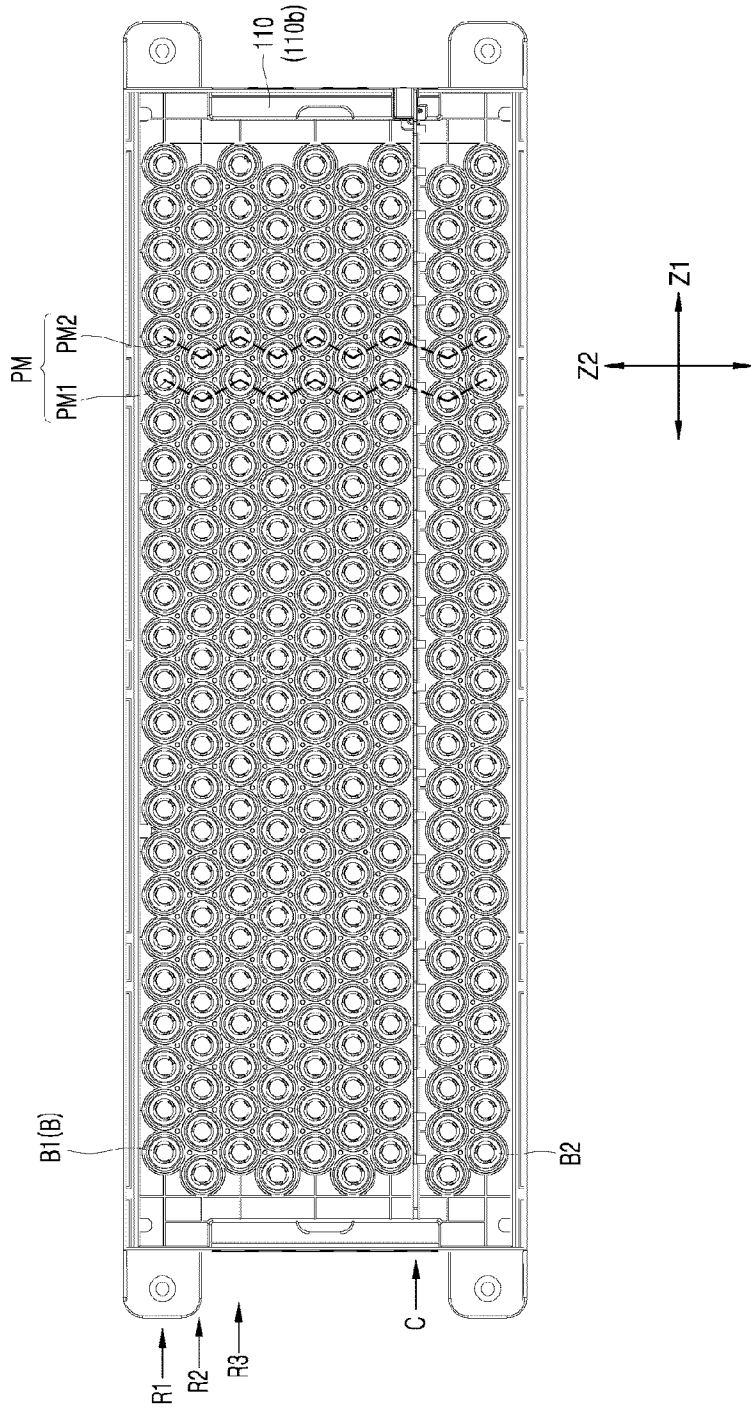
[청구항 20] 제19항에 있어서,

상기 제3 중앙 연결점은, 상기 제1, 제2 연결점 사이에서 둘 이상 다수로 형성되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

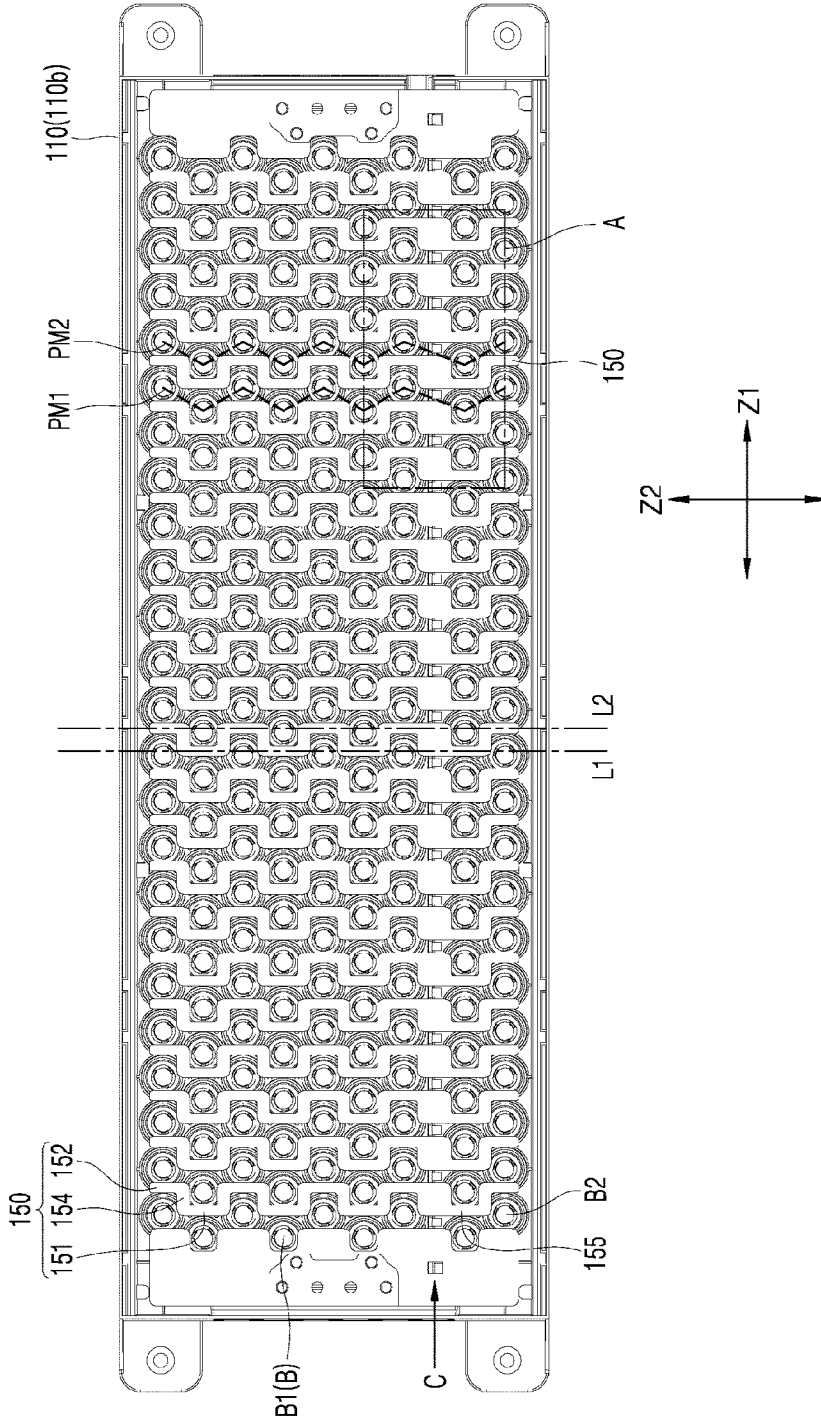
[도 1]



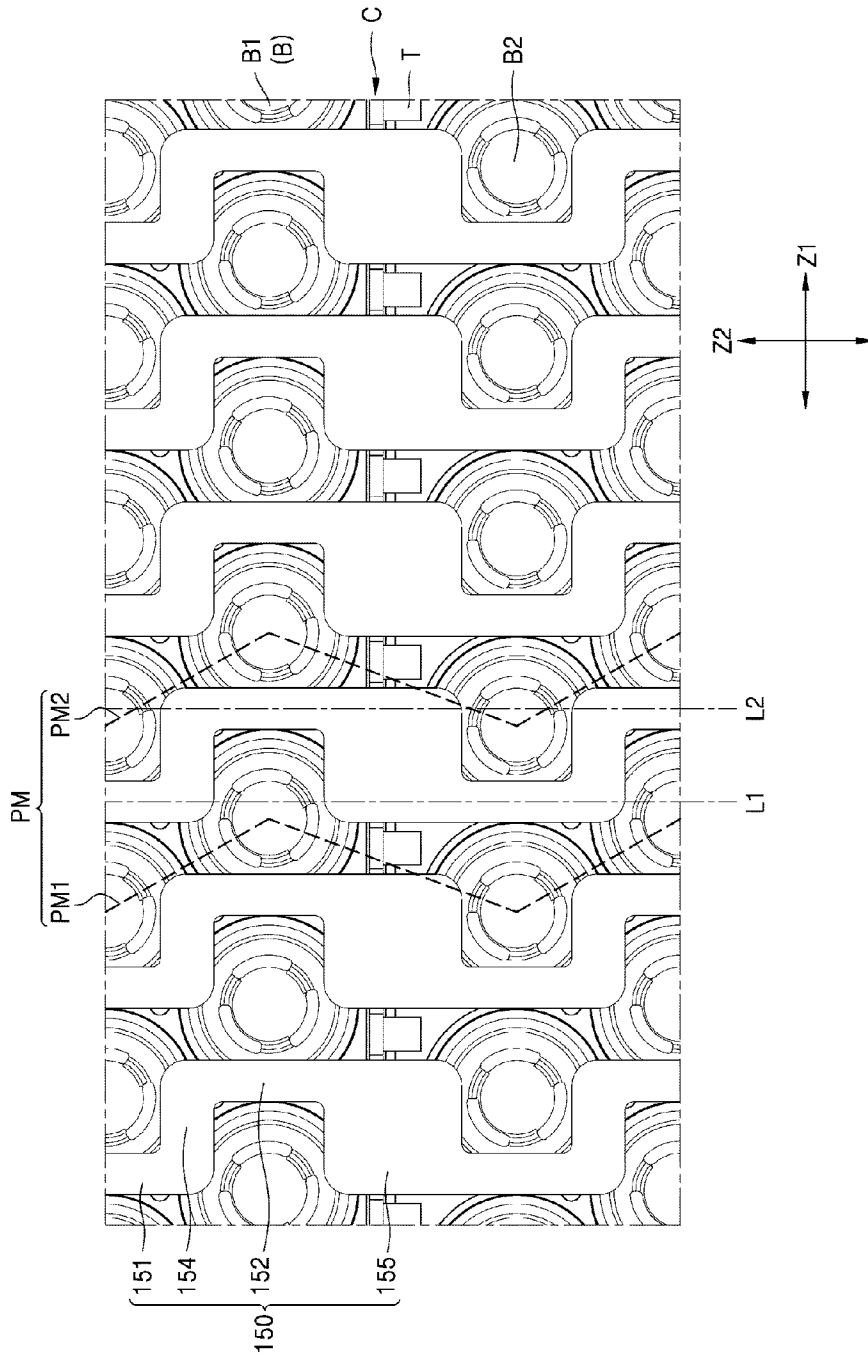
[도2]



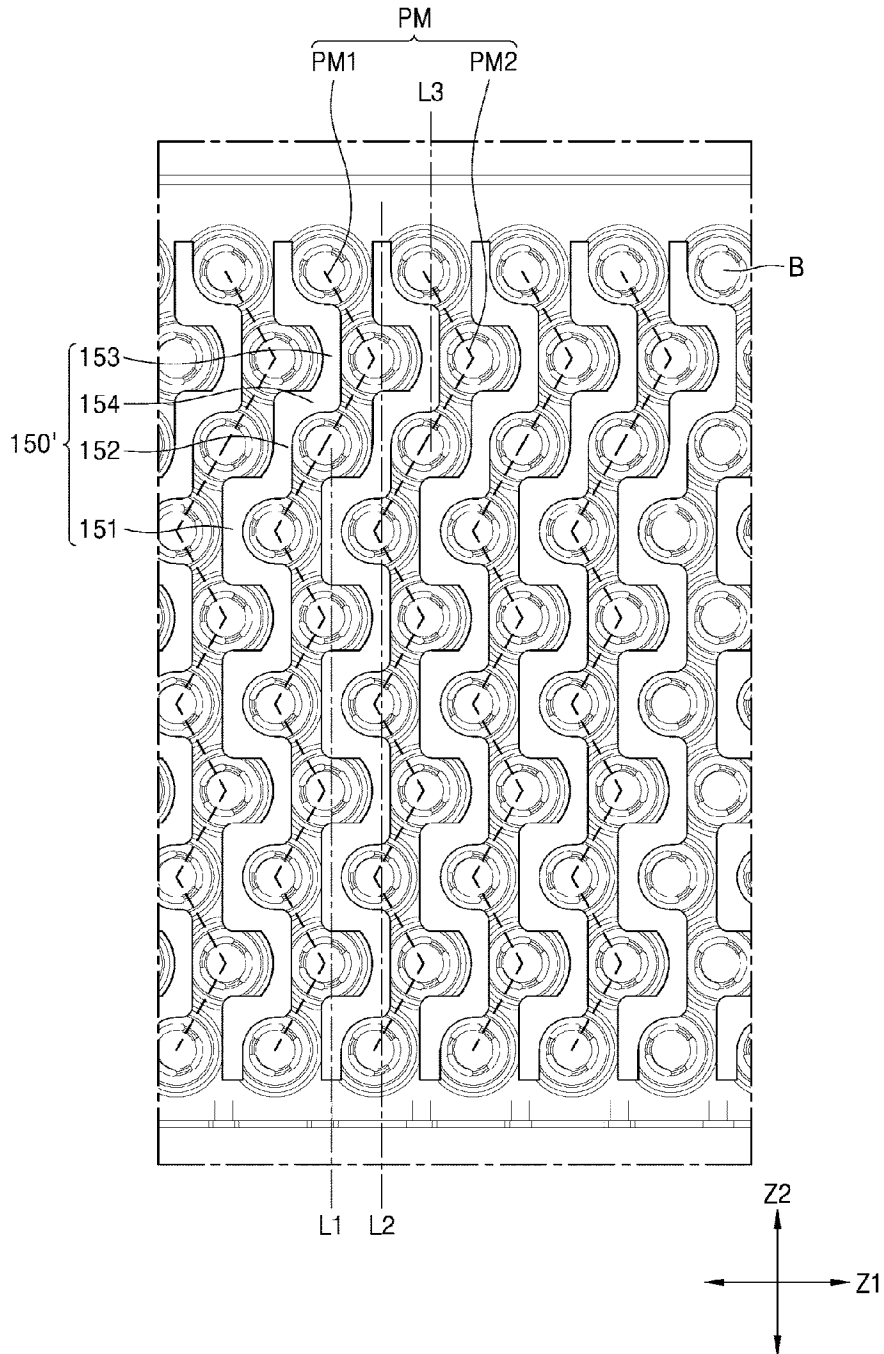
[도3]



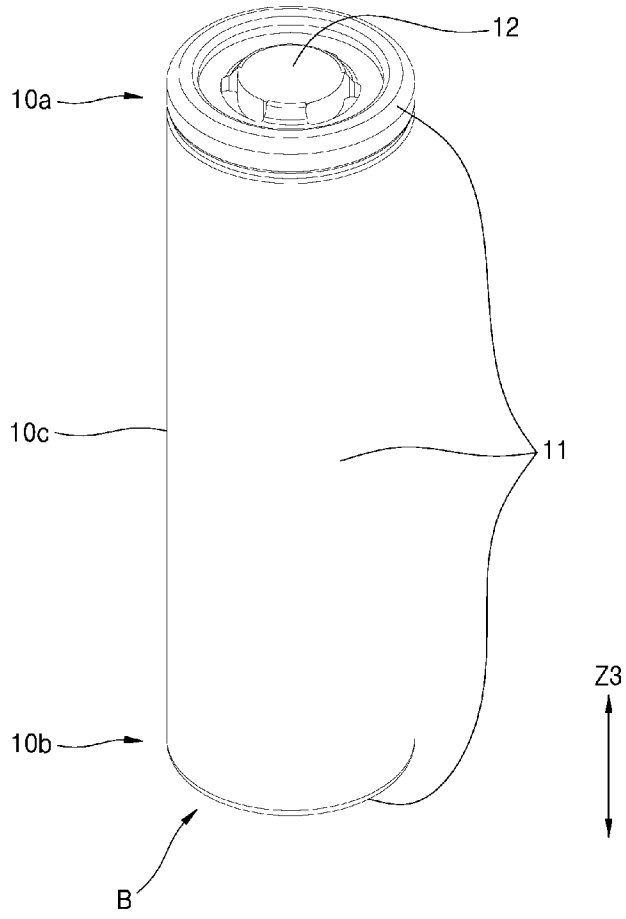
[도4]



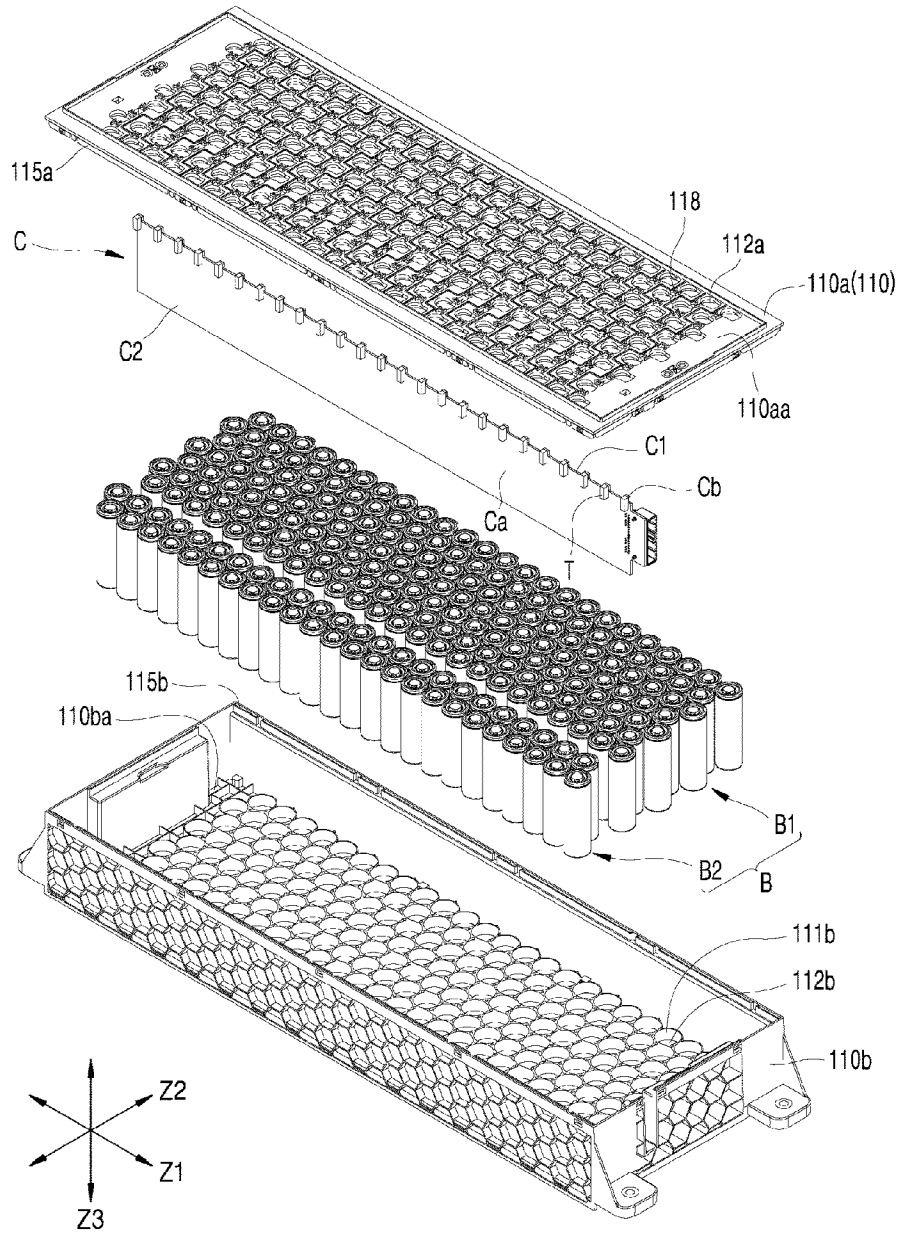
[도7]



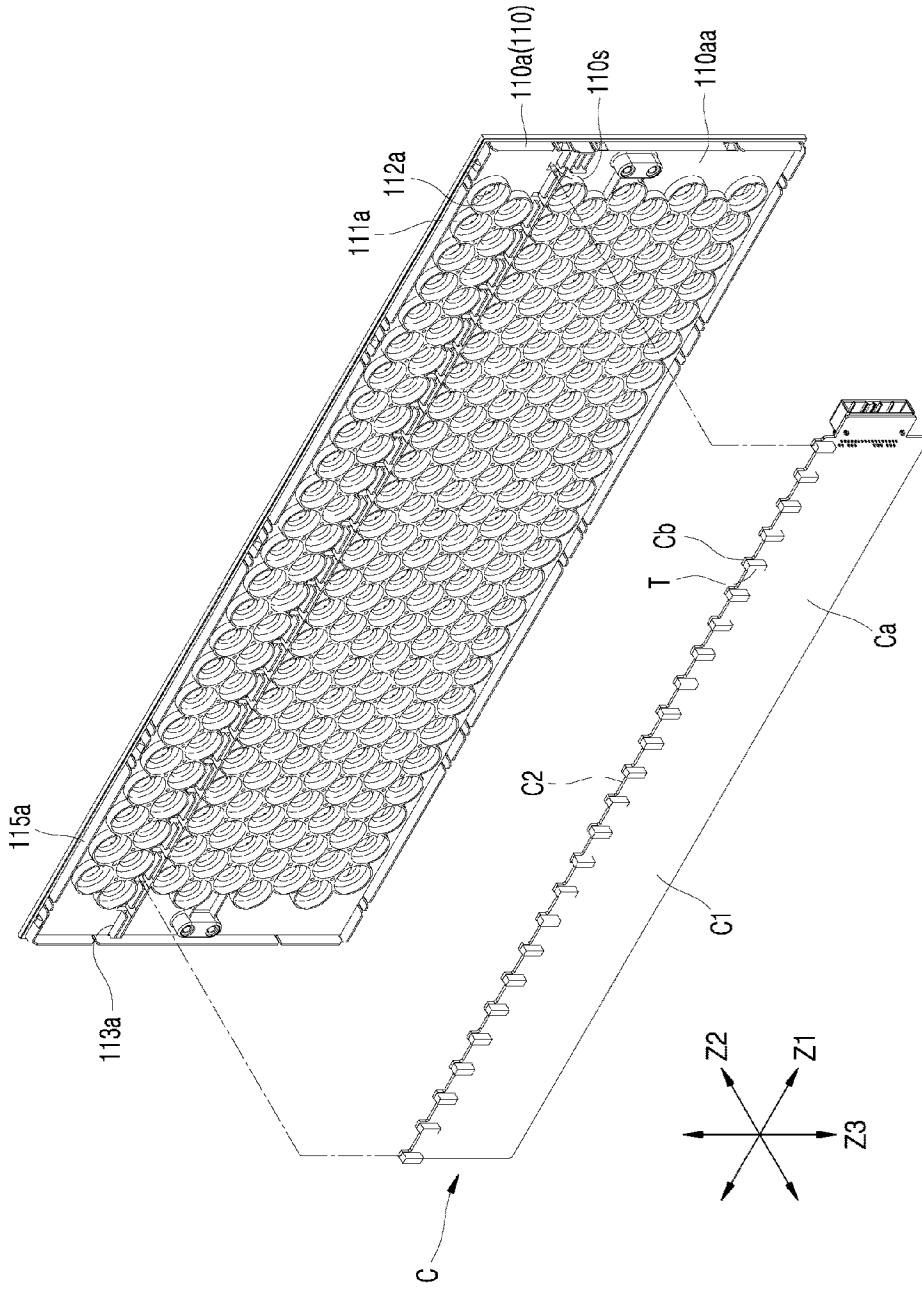
[도8]



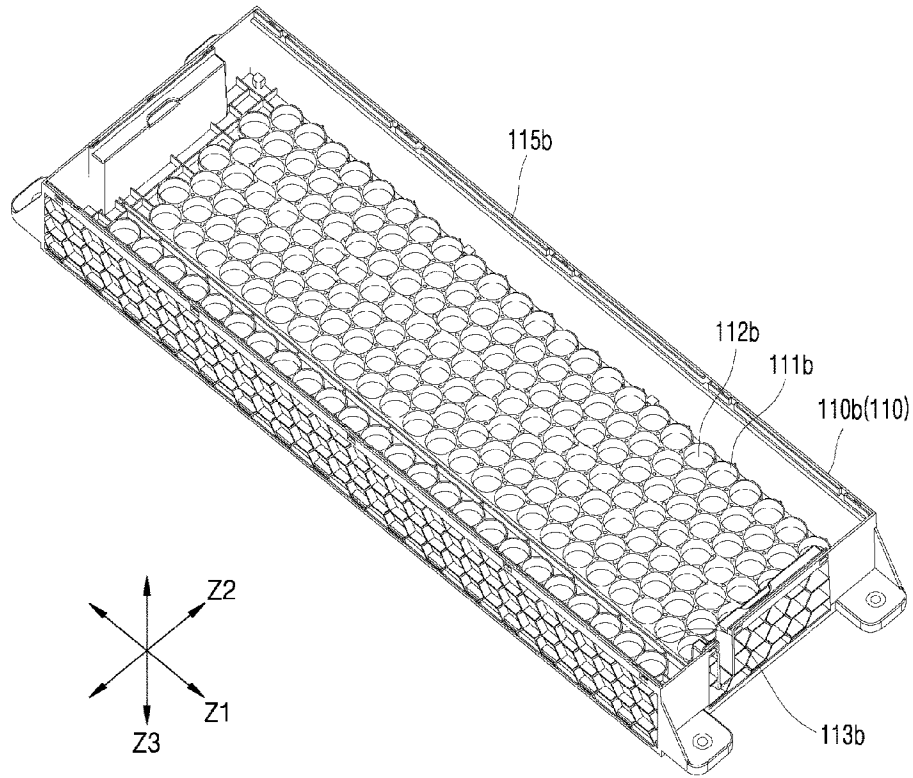
[도 10]



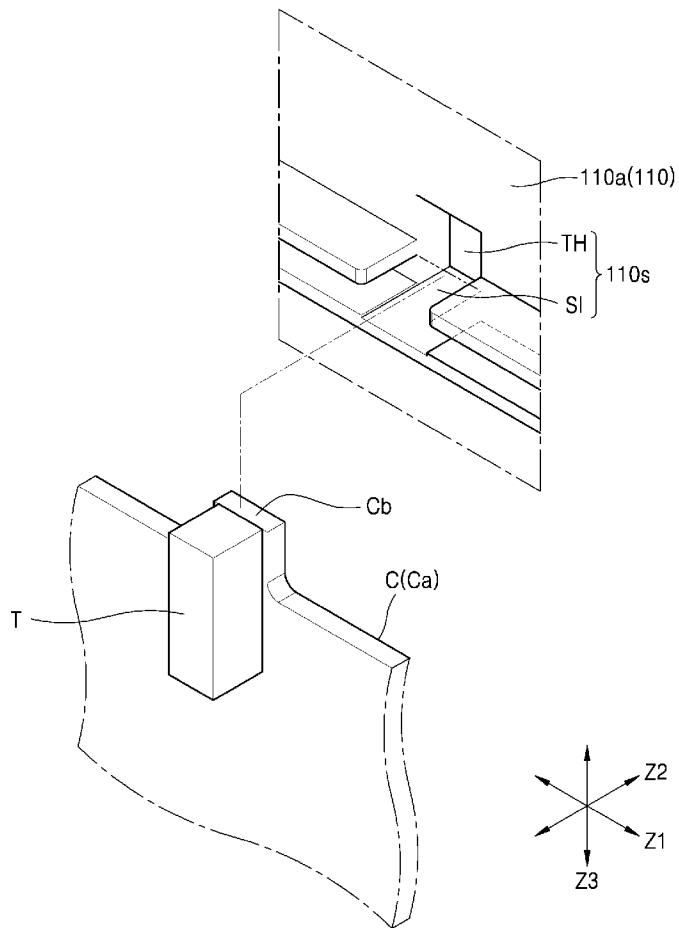
[도 11]



[도12]



[도13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/015727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M 50/502(2021.01)i; H01M 50/20(2021.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M 50/502(2021.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/625(2014.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/20(2006.01); H01M 2/26(2006.01); H01M 2/34(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/50(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 팩(battery pack), 배터리 셀(battery cell), 버스 바(bus bar), 직렬(series), 병렬(parallel)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1977454 B1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 10 May 2019 (2019-05-10) See paragraphs [0024]-[0037] and figures 3a-6.	1-11,14-17
Y		12-13,18-20
Y	US 2020-0067060 A1 (RIVIAN IP HOLDINGS, LLC) 27 February 2020 (2020-02-27) See paragraph [0002] and figure 1.	12-13,18-20
A	US 2017-0018750 A1 (ATIEVA, INC.) 19 January 2017 (2017-01-19) See paragraphs [0031]-[0038] and figures 4-8.	1-20
A	KR 10-2018-0129115 A (LG CHEM, LTD.) 05 December 2018 (2018-12-05) See paragraphs [0047]-[0070] and figures 1-4.	1-20
A	KR 10-2012-0046224 A (PANASONIC CORPORATION) 09 May 2012 (2012-05-09) See paragraphs [0027]-[0037] and figures 1-6.	1-20
<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 15 February 2022		Date of mailing of the international search report 16 February 2022
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/KR2021/015727

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
KR	10-1977454	B1	10 May 2019	KR	10-2018-0080541	A	12 July 2018
				US	11217863	B2	04 January 2022
				US	2019-0348661	A1	14 November 2019
				WO	2018-128249	A1	12 July 2018
US	2020-0067060	A1	27 February 2020	CN	112602231	A	02 April 2021
				DE	112019004220	T5	06 May 2021
				US	10944090	B2	09 March 2021
				US	10957892	B2	23 March 2021
				US	2020-0067061	A1	27 February 2020
				US	2021-0328309	A1	21 October 2021
				WO	2020-041764	A1	27 February 2020
US	2017-0018750	A1	19 January 2017	CN	205863251	U	04 January 2017
				US	2017-0271643	A1	21 September 2017
				US	9793530	B2	17 October 2017
				US	9876212	B2	23 January 2018
KR	10-2018-0129115	A	05 December 2018	KR	10-2316488	B1	22 October 2021
KR	10-2012-0046224	A	09 May 2012	CN	102473892	A	23 May 2012
				EP	2579360	A1	10 April 2013
				KR	10-1269755	B1	30 May 2013
				US	2012-0135296	A1	31 May 2012
				WO	2011-151981	A1	08 December 2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01M 50/502(2021.01)i; H01M 50/20(2021.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 50/502(2021.01); H01M 10/613(2014.01); H01M 10/625(2014.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/20(2006.01); H01M 2/26(2006.01); H01M 2/34(2006.01); H01M 50/20(2021.01); H01M 50/50(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 팩(battery pack), 배터리 셀(battery cell), 버스 바(bus bar), 직렬(series), 병렬(parallel)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1977454 B1 (삼성에스디아이 주식회사) 2019.05.10 단락 [0024]-[0037] 및 도면 3a-6 참조.	1-11,14-17
Y		12-13,18-20
Y	US 2020-0067060 A1 (RIVIAN IP HOLDINGS, LLC) 2020.02.27 단락 [0002] 및 도면 1 참조.	12-13,18-20
A	US 2017-0018750 A1 (ATIEVA, INC.) 2017.01.19 단락 [0031]-[0038] 및 도면 4-8 참조.	1-20
A	KR 10-2018-0129115 A (주식회사 엘지화학) 2018.12.05 단락 [0047]-[0070] 및 도면 1-4 참조.	1-20
A	KR 10-2012-0046224 A (파나소닉 주식회사) 2012.05.09 단락 [0027]-[0037] 및 도면 1-6 참조.	1-20
<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 "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	
2022년02월15일(15.02.2022)	2022년02월16일(16.02.2022)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	박혜련	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-3463	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1977454 B1	2019/05/10	KR 10-2018-0080541 A	2018/07/12
		US 11217863 B2	2022/01/04
		US 2019-0348661 A1	2019/11/14
		WO 2018-128249 A1	2018/07/12
US 2020-0067060 A1	2020/02/27	CN 112602231 A	2021/04/02
		DE 112019004220 T5	2021/05/06
		US 10944090 B2	2021/03/09
		US 10957892 B2	2021/03/23
		US 2020-0067061 A1	2020/02/27
		US 2021-0328309 A1	2021/10/21
		WO 2020-041764 A1	2020/02/27
US 2017-0018750 A1	2017/01/19	CN 205863251 U	2017/01/04
		US 2017-0271643 A1	2017/09/21
		US 9793530 B2	2017/10/17
		US 9876212 B2	2018/01/23
KR 10-2018-0129115 A	2018/12/05	KR 10-2316488 B1	2021/10/22
KR 10-2012-0046224 A	2012/05/09	CN 102473892 A	2012/05/23
		EP 2579360 A1	2013/04/10
		KR 10-1269755 B1	2013/05/30
		US 2012-0135296 A1	2012/05/31
		WO 2011-151981 A1	2011/12/08