



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0052182
(43) 공개일자 2022년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 50/20 (2021.01) H01M 50/50 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 50/20 (2021.01)
H01M 50/502 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2020-0136237
(22) 출원일자 2020년10월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
신경훈
서울특별시 중구 필동로5길 2, 306호 (미주A.P.T)
최용환
서울특별시 서초구 효령로77길 20, 405호 (현대ESA아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 신세기

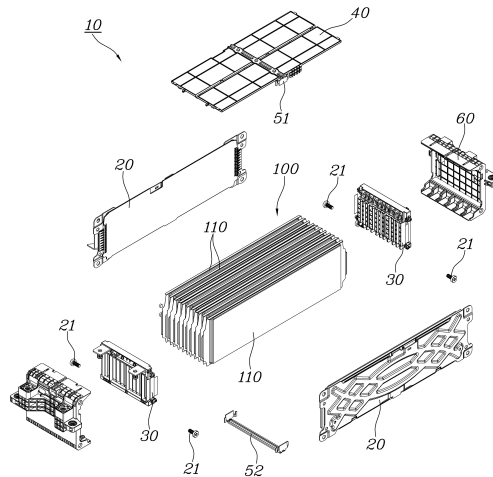
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 배터리 모듈의 제조 방법

(57) 요약

복수의 배터리 셀을 제1 방향으로 적층하여 적층 구조물을 형성하는 단계; 상기 적층 구조물의 상기 제1 방향의 양단에 각각 제1 엔드 플레이트 및 제2 엔드 플레이트를 면착시키는 단계; 상기 복수의 배터리 셀에 구비된 전극을 상호 접합하여 전기적 연결을 형성하는 단계; 및 상기 제1 방향으로 상기 적층 구조물을 가로지르며 그 양단이 각각 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트에 고정된 클램프를 설치하는 단계를 포함하는 배터리 모듈의 제조 방법이 개시된다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01M 2220/20 (2013.01)

(72) 발명자

김우현

경기도 고양시 일산서구 대산로 161, 501동 1104호
(문촌마을5단지아파트)

오유리

경기도 화성시 남양읍 시청로102번길 11, 206동
602호

임해규

경기도 부천시 신흥로 150, 702동 1803호 (위브더
스테이트)

정지웅

경기도 안양시 동안구 평촌대로253번길 18, 615동
1507호 (셋별한양아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 배터리 셀을 제1 방향으로 적층하여 적층 구조물을 형성하는 단계;

상기 적층 구조물의 상기 제1 방향의 양단에 각각 제1 엔드 플레이트 및 제2 엔드 플레이트를 먼착시키는 단계;

상기 복수의 배터리 셀에 구비된 전극을 상호 접합하여 전기적 연결을 형성하는 단계; 및

상기 제1 방향으로 상기 적층 구조물을 가로지르며 그 양단이 각각 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트에 고정된 클램프를 설치하는 단계;

를 포함하는 배터리 모듈의 제조 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 적층 구조물을 형성하는 단계는,

복수의 배터리 셀 사이에 면압 패드가 개재되도록 복수의 배터리 셀을 적층하여 배터리 셀 어셈블리를 형성하는 단계; 및

상기 배터리 셀 어셈블리를 복수개 적층하여 상기 적층 구조물을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈의 제조 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 셀 어셈블리는 상기 배터리 셀의 동일한 극성의 전극이 인접하여 배치되도록 상기 배터리 셀이 적층된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈의 제조 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 적층 구조물은 상기 셀 어셈블리의 서로 다른 극성의 전극이 인접하도록 상기 셀 어셈블리가 적층된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈의 제조 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 전기적 연결을 형성하는 단계는,

상기 제1 방향에 수직인 제2 방향으로 상기 적층 구조물의 양단에 슬릿을 갖는 버스바가 형성된 버스바 어셈블리를 배치하고, 상기 슬릿에 상기 복수의 배터리 셀의 전극을 관통시킨 후 관통된 복수의 전극을 밴딩 시키고 절곡된 부분을 상기 버스바에 용접하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈의 제조 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 클램프를 설치하는 단계는,

상기 제1 방향 및 상기 제2 방향에 수직인 방향으로 상기 적층 구조물의 일단부에 커버를 배치하는 단계;

상기 커버의 외부에서 상기 제1 방향으로 상기 적층 구조물을 가로지르며 그 양단이 각각 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트에 고정된 클램프로 제1 클램프를 설치하는 단계; 및

상기 적층 구조물의 상기 커버가 배치된 단부에 대향하는 타단부에서 상기 적층 구조물을 가로지르며 그 양단이 각각 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트에 고정된 클램프로 제2 클램프를 설치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈의 제조 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제1 클램프 및 제2 클램프 각각의 양단은 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트의 외면 방향으로 절곡되며, 절곡된 단부는 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트에 용접된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈의 제조 방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 제1 방향에 수직인 제2 방향에서 상기 적층 구조물의 양단으로 각각 제1 커버 및 제2 커버를 설치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈의 제조 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 제1 커버의 양측면 및 상기 제2 커버의 양측면은 각각 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트와 면착되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈의 제조 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 제1 커버의 양측면 및 상기 제2 커버의 양측면은 각각 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트에 볼트 결합되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈의 제조 방법.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 제1 커버의 양측면 및 상기 제2 커버의 양측면에는 상기 제1 방향으로 돌출된 걸림 돌기를 구비하며, 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트의 에지는 상기 걸림 돌기에 걸림으로써 조립 규제된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 모듈의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 충분한 강성 확보가 가능하며 구성 부품 사이의 규제를 위한 구조를 적용하여 구성 부품 상호간 결합력을 충분히 확보할 수 있는 배터리 모듈의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근, 세계적인 이산화탄소 배출량 저감 추세에 따라 화석 연료의 연소를 통해 주행 동력을 생성하는 전형적인 내연 기관 자동차 대신 배터리와 같은 에너지 저장 장치에 저장된 전기 에너지로 모터를 구동하여 주행 동력을 생성하는 전기 자동차에 대한 수요가 크게 증가하고 있다.

[0004] 전기 자동차의 성능은 구동 모터로 제공되는 전기 에너지를 저장하는 에너지 저장 장치에 해당하는 배터리의 용량과 성능에 크게 의존적이다.

[0005] 차량의 주행 동력을 생성하기 위해 모터에 공급되는 전기 에너지를 저장하는 차량용 배터리는, 충방전 성능이 우수하고 사용 연한이 길어야 하는 등 전기적인 측면에서 우수한 특성을 가져야 할 뿐만 아니라 고온 및 고진동과 같은 가혹한 차량의 주행 환경에 강건할 수 있는 기계적 측면의 성능 또한 높은 수준으로 확보되어야 한다.

[0006] 이에 당 기술 분야에서는 전기적, 기계적으로 우수한 성능을 확보할 수 있는 배터리 구조 및 그 제조 방법의 개발이 요구되고 있다.

[0008] 상기 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) KR 10-2019-0124368 A

(특허문헌 0002) KR 10-2012-0062260 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 이에 본 발명은, 충분한 강성 확보가 가능하며 구성 부품 사이의 규제를 위한 구조를 적용하여 구성 부품 상호 간 결합력을 충분히 확보할 수 있는 배터리 모듈의 제조 방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서 본 발명은,

[0014] 복수의 배터리 셀을 제1 방향으로 적층하여 적층 구조물을 형성하는 단계;

[0015] 상기 적층 구조물의 상기 제1 방향의 양단에 각각 제1 엔드 플레이트 및 제2 엔드 플레이트를 면착시키는 단계;

[0016] 상기 복수의 배터리 셀에 구비된 전극을 상호 접합하여 전기적 연결을 형성하는 단계; 및

[0017] 상기 제1 방향으로 상기 적층 구조물을 가로지르며 그 양단이 각각 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트에 고정된 클램프를 설치하는 단계;

[0018] 를 포함하는 배터리 모듈의 제조 방법을 제공한다.

[0019] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 적층 구조물을 형성하는 단계는, 복수의 배터리 셀 사이에 면압 패드가 개재 되도록 복수의 배터리 셀을 적층하여 배터리 셀 어셈블리를 형성하는 단계; 및 상기 배터리 셀 어셈블리를 복수 개 적층하여 상기 적층 구조물을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 셀 어셈블리는 상기 배터리 셀의 동일한 극성의 전극이 인접하여 배치되도록 상기 배터리 셀이 적층될 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 적층 구조물은 상기 셀 어셈블리의 서로 다른 극성의 전극이 인접하도록 상기 셀 어셈블리가 적층될 수 있다.

[0022] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 전기적 연결을 형성하는 단계는, 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향으로 상기 적층 구조물의 양단에 슬릿을 갖는 버스바가 형성된 버스바 어셈블리를 배치하고, 상기 슬릿에 상기 복수의 배터리 셀의 전극을 관통시킨 후 관통된 복수의 전극을 밴딩 시키고 절곡된 부분을 상기 버스바에 용접할 수 있다.

[0023] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 클램프를 설치하는 단계는, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향에 수직인 방향으로 상기 적층 구조물의 일단부에 커버를 배치하는 단계; 상기 커버의 외부에서 상기 제1 방향으로 상기 적층 구조물을 가로지르며 그 양단이 각각 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트에 고정된 클램프로 제1

클램프를 설치하는 단계; 및 상기 적층 구조물의 상기 커버가 배치된 단부에 대향하는 타단부에서 상기 적층 구조물을 가로지르며 그 양단이 각각 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트에 고정된 클램프로 제2 클램프를 설치하는 단계를 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1 클램프 및 제2 클램프 각각의 양단은 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트의 외면 방향으로 절곡되며, 절곡된 단부는 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트에 용접될 수 있다.

[0025] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1 방향에 수직인 제2 방향에서 상기 적층 구조물의 양단으로 각각 제1 커버 및 제2 커버를 설치하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0026] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1 커버의 양측면 및 상기 제2 커버의 양측면은 각각 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트와 면착될 수 있다.

[0027] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1 커버의 양측면 및 상기 제2 커버의 양측면은 각각 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트에 볼트 결합될 수 있다.

[0028] 본 발명의 일 실시형태에서, 상기 제1 커버의 양측면 및 상기 제2 커버의 양측면에는 상기 제1 방향으로 돌출된 걸림 돌기를 구비하며, 상기 제1 엔드 플레이트 및 상기 제2 엔드 플레이트의 에지는 상기 걸림 돌기에 걸림으로써 조립 규제될 수 있다.

발명의 효과

[0030] 상기 배터리 모듈의 제조 방법에 따르면, 배터리 셀이 적층된 방향을 따라 배터리 모듈의 중심부에는 클램프를 양 측의 엔드 플레이트에 용접하고, 양단부에는 엔드 플레이트를 커버에 볼트 결합함으로써 충분한 강성을 확보할 수 있다.

[0031] 또한, 상기 배터리 모듈의 제조 방법에 따르면, 버스바 어셈블리를 채용하여 적층된 복수의 배터리 셀의 전극을 한번의 밴딩 공정과 한번의 용접 공정을 통해 전극간 전기적 연결을 형성할 수 있으므로, 공정을 단순화하고 배터리 셀 간의 결과 편차를 제거하여 제조 품질을 향상시킬 수 있다.

[0032] 또한, 상기 배터리 모듈의 제조 방법에 따르면, 구성 부품 사이의 규제를 위한 구조를 활용하여 제조 공정 상에서 구성 부품 상호간 결합력을 충분히 확보할 수 있어 제조 품질 및 결과물 사이의 균일성을 높은 수준으로 확보할 수 있다.

[0034] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에 의해 제조된 배터리 모듈의 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 배터리 모듈의 분해 사시도이다.

도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 배터리 셀 적층 구조물을 형성하는 단계를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 배터리 셀 적층 구조물에 엔드 플레이트를 면착시키는 단계를 도시한 도면이다.

도 6은 도 5에 도시된 엔드 플레이트의 외면 및 내면을 더욱 확대하여 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 배터리 셀 적층 구조물에 버스바 어셈블리를 설치하여 배터리 셀 전극 간의 접합을 형성하는 단계를 도시한 도면이다.

도 8은 도 7에 도시된 버스바 어셈블리를 더욱 확대하여 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 배터리 셀 적층 구조물에 버스바 어셈블리를 설치하여 배터리 셀 전극 간의 용접을 수행한 결과를 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 커버 및 클램프를 배치하는 단계를 도시한 도면이다.

도 11은 도 10에 도시된 제1 클램프의 일단부를 도시한 도면이다.

도 12는 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 제2 커버 및 제3 커버를 설치하는 단계를 도시한 도면이다.

도 13은 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 제2 커버 및 제3 커버가 조립된 구조를 상세하게 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 이하, 첨부 도면을 참조하여 다양한 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법을 더욱 상세하게 설명하기로 한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에 의해 제조된 배터리 모듈의 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 배터리 모듈의 분해 사시도이다.
- [0039] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시형태에 따른 제조 방법에 의해 제조된 배터리 모듈(10)은, 제1 방향으로 상호 적층된 복수의 배터리 셀(110)과, 복수의 배터리 셀(110)이 적층된 구조물(100)의 제1 방향 양단에 각각 면착되는 두 개의 엔드 플레이트(20)와, 배터리 셀(110)이 적층된 구조물(100)의 제1 방향에 수직인 제2 방향의 양단에서 배터리 셀(110)의 전극을 각각 상호 접합시키는 버스바 어셈블리(30)와, 제1 방향과 제2 방향에 수직인 제3 방향에서 복수의 배터리 셀(110)이 적층된 구조물(100)의 일단을 커버하는 제1 커버(40)와, 커버(40)의 외곽에서 커버(40)를 가로질러 두 엔드 플레이트(20) 사이에 양단이 연결되는 제1 클램프(51) 및 상기 커버(40)가 배치된 위치에 대향하는 복수의 배터리 셀(110)이 적층된 구조물(100)의 단부에서 구조물(100)을 가로질러 두 엔드 플레이트(20)에 각각 양단이 연결된 제2 클램프(52)와, 버스바 어셈블리(30) 외측에서 배터리 셀(110)이 적층된 구조물(100)을 제2 방향으로 각각 커버하는 제2 커버 및 제3 커버(60)를 포함할 수 있다. 제2 커버와 제3 커버(30)의 측면은 엔드 플레이트(20)의 단부와 접촉하여 볼트(21)에 의해 제2 커버와 제3 커버(30)와 엔드 플레이트(20)는 상호 결합될 수 있다.
- [0040] 도 1 및 도 2에 도시된 것과 같은 배터리 모듈(10)의 제조 방법은 먼저 배터리 셀(110)을 적층하여 배터리 셀 적층 구조물(100)을 형성하는 단계로부터 시작될 수 있다.
- [0041] 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 배터리 셀 적층 구조물을 형성하는 단계를 도시한 도면이다.
- [0042] 도 3 및 도 4를 참조하면, 배터리 셀 적층 구조물을 형성하는 단계는, 복수(예를 들어, 두 개)의 배터리 셀(110)과 배터리 셀(110) 사이에 배치되는 면압 패드(120)를 번갈아 적층하여 배터리 셀 어셈블리(11)를 먼저 형성하고, 이 배터리 셀 어셈블리(11)를 복수개 적층하여 배터리 셀 적층 구조물(100)을 형성할 수 있다.
- [0043] 하나의 배터리 셀 어셈블리(11) 내에서 각 배터리 셀(110)은 동일 극성을 갖는 전극(예를 들어, 양극 전극(111a) 및 음극 전극(111b))이 서로 인접하도록 배치될 수 있다.
- [0044] 면압 패드(120)는 배터리 셀(110)이 스웰링 될 때 탄성을 제공하여 모듈의 구조가 변형되는 것을 방지하기 위한 요소이다.
- [0045] 배터리 셀 어셈블리(11) 사이에는 핫멜트가 도포되어 배터리 셀 어셈블리(11) 사이의 위치를 규제할 수도 있다.
- [0046] 각 배터리 셀 어셈블리(11)는 서로 다른 극성의 전극이 인접하도록 적층될 수 있다. 후술하는 버스바 어셈블리(30)와의 접합시 인접하는 서로 반대 극성의 전극이 버스바 어셈블리(30)의 버스바에 접합됨으로써 배터리 셀 어셈블리(11)들이 전기적으로 상호 직렬 연결관계를 형성하고, 하나의 배터리 셀 어셈블리(11) 내 배터리 셀(110)은 전기적으로 상호 병렬 연결관계를 형성할 수 있다.
- [0047] 이하에서는 설명의 편의를 위해 배터리 셀(110)이 적층되는 방향을 제1 방향(x축 방향)이라고 하고, 배터리 셀

(110)의 전극을 서로 잇는 제1 방향에 수직인 방향을 제2 방향(y축 방향)이라고 하기로 한다. 또한, 제1 방향 및 제2 방향에 서로 수직인 방향, 즉 배터리 셀(110)의 전극이 형성되지 않은 변을 잇는 방향을 제3 방향(z축 방향)이라고 하기로 한다.

- [0048] 이어, 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법은, 도 5에 도시한 것과 같이, 배터리 셀 적층 구조물(100)의 적층 방향인 제1 방향에서 적층 구조물(100)의 양단과 면접촉 하도록 엔드 플레이트(20)를 배치하여 면착시키는 단계가 수행될 수 있다.
- [0049] 도 5는 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 배터리 셀 적층 구조물에 엔드 플레이트를 배치하고 면착시키는 단계를 도시한 도면이다.
- [0050] 엔드 플레이트(20)는 배터리 셀들이 적층된 방향으로 배터리 셀과 나란하게 최외곽의 배터리 셀과 면 접촉하도록 배치되는 플레이트이다.
- [0051] 도 6은 도 5에 도시된 엔드 플레이트의 외면 및 내면을 더욱 확대하여 도시한 도면이다.
- [0052] 도 6에 도시된 것과 같이, 엔드 플레이트(20)의 모듈(10) 외부로 노출되는 면(21)은 알루미늄과 같은 금속 재질로 구현될 수 있으며, 적층 구조물(100)의 최외곽 배터리 셀(110)과 면 접촉하는 내면(22)은 플라스틱과 같은 절연 재질로 구현될 수 있다.
- [0053] 또한, 엔드 플레이트(20)의 내면(22)에는 배터리 셀(110)과의 접촉 시 위치를 규제하기 위한 비드 구조(221)가 형성될 수 있다. 비드 구조(221)는 배터리 셀 중심부의 볼록한 부분과 접촉하여 그 위치를 가이드함으로써 배터리 셀의 위치가 물리적으로 고정되기 이전에 그 위치를 규제할 수 있다.
- [0054] 이어, 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법은, 도 7에 도시한 것과 같이, 배터리 셀 적층 구조물(100)의 적층 방향에 수직인 제2 방향, 즉 배터리 셀(110)의 전극(111a, 111b)을 잇는 방향에서 적층 구조물(100)의 양단으로 버스바 어셈블리(30)를 설치하여 적층 구조물(100) 내 배터리 셀(110) 간의 전극 간 접합을 형성하는 단계가 수행될 수 있다.
- [0055] 도 7은 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 배터리 셀 적층 구조물에 버스바 어셈블리를 설치하여 배터리 셀 전극 간의 접합을 형성하는 단계를 도시한 도면이다.
- [0056] 도 7에 도시된 것과 같이, 엔드 플레이트(20)가 조립된 적층 구조물(100)은 배터리 셀(110)의 전극(111a, 111b) 사이의 전기적 접속을 형성하지 않은 상태에서, 버스바 어셈블리(30)를 통해 배터리 셀(110)의 전극(111a, 111b)을 밴딩하고 용접함으로써 모듈(10) 내 배터리 셀들(110) 간의 전기적 연결 관계가 형성될 수 있다.
- [0057] 본 발명의 일 실시형태에서는, 버스바 어셈블리(30)를 이용하여 배터리 모듈(10) 내에 포함된 전체 배터리 셀(110)의 전극 간 연결을 효율적으로 수행할 수 있다.
- [0058] 도 8은 도 7에 도시된 버스바 어셈블리를 더욱 확대하여 도시한 도면이다.
- [0059] 도 8에 도시된 것과 같이, 버스바 어셈블리(30)는 플라스틱과 같은 절연 재질의 프레임(31)과, 프레임(31)에 부착되며 배터리 셀(110)의 전극(111a, 111b)이 삽입될 수 있는 슬릿(33)을 갖는 버스바(32)를 포함할 수 있다. 이 슬릿(33) 사이의 간격은 적층 구조물(100) 내에 위치한 배터리 셀(110)의 전극(111a, 111b) 사이의 간격에 대응되는 간격일 수 있다. 프레임(31)은 전기적으로 상호 절연되어야 하는 버스바 사이의 영역에 형성된 격벽(35)을 포함할 수 있다.
- [0060] 버스바 어셈블리(30)는 배터리 모듈에 속하는 배터리 셀(110)의 전압을 모니터링할 수 있는 셀 관리 유닛(CMU: Cell Management Unit)(34)을 포함할 수 있다.
- [0061] 버스바 어셈블리(30)의 버스바(32)에 형성된 슬릿(33)으로 배터리 셀(110)의 전극(111a, 111b)이 삽입되면, 배터리 셀(110)의 전극(111a, 111b) 전체를 한 번에 밴딩하여 버스바(32)와 접촉시킨 후 한 번의 용접 공정을 통해 버스바(32)와 배터리 셀(110)의 전극(111a, 111b)을 서로 접합할 수 있다.
- [0062] 도 9는 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 배터리 셀 적층 구조물에 버스바 어셈블리를 설치하여 배터리 셀 전극 간의 용접을 수행한 결과를 도시한 도면이다.
- [0063] 종래의 배터리 모듈의 경우 사전에 단위 배터리 셀의 전극을 밴딩하여 1차 용접을 수행한 후 다시 복수의 단위 배터리 셀을 적층한 후 다시 2차 용접을 수행하여 배터리 셀 적층 구조의 전기적 연결을 구현하는 방식이 적용되고 있다. 이러한 종래의 방식은 다수의 밴딩 및 용접 공정이 수행될 뿐만 아니라 그 균일 성을 확보하기가 어

려워 2차 용접 시 용접 대상의 단차가 발생하는 등 문제가 발생할 수 있다.

- [0064] 그러나, 도 9에 나타난 바와 같이, 본 발명의 일 실시형태는 버스바 어셈블리(30)를 적용하여 한번의 밴딩 공정과 한번의 용접 공정을 통해 배터리 모듈 내 전체 배터리 셀간의 전기적 연결을 형성할 수 있어, 공정을 단순화하고 제조 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0065] 이어, 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법은, 도 10에 도시한 것과 같이, 배터리 셀 적층 구조물(100)의 제3 방향, 즉 배터리 셀(110)의 전극(111a, 111b)이 형성되지 않은 면을 잇는 방향에서 적층 구조물(100)의 일단에 제1 커버(40)를 배치하고, 제1 커버(40)의 외부 및 제1 커버(40)가 배치된 단부에 대향하는 타단부에서 배터리 셀 적층 구조물을 가로질러 양 엔드 플레이트(20)에 양단이 각각 접합된 제1 클램프(51)와 제2 클램프(52)를 배치하는 단계가 수행될 수 있다.
- [0066] 도 10은 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 커버 및 클램프를 배치하는 단계를 도시한 도면이다.
- [0067] 도 10에 도시된 것과 같이, 제1 클램프(51)는 제1 커버(40)에 고정되는 형태로 마련되어 배터리 셀의 스웰링 시에도 두 엔드 플레이트(20) 사이의 거리가 일정하게 유지되게 할 수 있다. 또한, 제2 클램프(52)는 적층 구조물(100)의 노출된 면(도면 상의 하면)에 배치되어 제1 클램프(51)와 마찬가지로 배터리 셀의 스웰링 시에도 두 엔드 플레이트(20) 사이의 거리가 일정하게 유지되게 할 수 있다.
- [0068] 도 11은 도 10에 도시된 제1 클램프의 일단부를 도시한 도면이다.
- [0069] 도 11에 도시된 것과 같이 제1 클램프(51)의 단부는 엔드 플레이트(20) 방향으로 절곡된 갈고리와 같은 구조를 가질 수 있으며, 절곡된 단부가 엔드 플레이트(20)의 테두리 영역에 용접됨으로써('W': 용접 영역) 엔드 플레이트(20)에 고정될 수 있다. 도 11에 도시된 것과 같은 접합 구조는, 제2 클램프(52)에도 마찬가지로 적용될 수 있다.
- [0070] 즉, 제1 클램프(51) 및 제2 클램프(52)는 배터리 셀이 적층된 방향으로 연장된 구조를 가지며, 그 타단이 절곡되어 엔드 플레이트(20)의 외면에 접합됨으로써 배터리 셀의 스웰링이 발생하는 경우에도 셀 적층 방향으로의 길이를 일정하게 유지하도록 강제하는 역할을 할 수 있다.
- [0071] 이어, 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법은, 도 12에 도시한 것과 같이, 배터리 셀 적층 구조물(100)의 적층 방향에 수직인 제2 방향, 즉 배터리 셀(110)의 전극(111a, 111b)을 잇는 방향에서 적층 구조물(100)의 양단으로 제2 및 제3 커버(30)를 설치하는 단계가 수행될 수 있다.
- [0072] 도 12는 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 제2 커버 및 제3 커버를 설치하는 단계를 도시한 도면이다.
- [0073] 도 12에 나타난 바와 같이, 제2 커버와 제3 커버는 배터리 모듈(10)의 대칭적 위치에 설치되는 실질적으로 동일한 구성이므로 동일한 참조부호로 지시하기로 한다. 제2 커버와 제3 커버(60)를 설치함으로써 버스바 어셈블리(30)에 대한 커버가 이루어지면서 배터리 모듈(10)을 최종적으로 완성될 수 있다.
- [0074] 도 13은 본 발명의 일 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법에서 제2 커버 및 제3 커버가 조립된 구조를 상세하게 도시한 도면이다.
- [0075] 도 13에 도시한 바와 같이, 제2 커버 및 제3 커버(30)의 측면부는 엔드 플레이트(20)와 접촉할 수 있다. 엔드 플레이트(20)와 제2 커버 및 제3 커버(30)의 측면부는 볼트(21)를 통해 상호 결합될 수 있다. 이에 더하여, 제2 커버 및 제3 커버(30)의 측면부에는 제1 방향으로 돌출된 걸림 돌기(61)가 형성될 수 있으며, 엔드 플레이트(20)의 에지가 이 걸림 돌기(61)에 걸림으로써 상호간의 조립 규제를 형성할 수 있다.
- [0076] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 다양한 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법은, 배터리 셀이 적층된 방향을 따라 배터리 모듈의 중심부에는 클램프를 양 측의 엔드 플레이트에 용접하고, 양단부에는 엔드 플레이트를 커버에 볼트 결합함으로써 충분한 강성을 확보할 수 있다. 또한, 본 발명의 다양한 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법은, 버스바 어셈블리를 채용하여 적층된 복수의 배터리 셀의 전극을 한번의 밴딩 공정과 한번의 용접 공정을 통해 전극간 전기적 연결을 형성할 수 있으므로, 공정을 단순화하고 배터리 셀 간의 결과 편차를 제거하여 제조 품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 다양한 실시형태에 따른 배터리 모듈의 제조 방법은, 구성 부품 사이의 규제를 위한 구조를 활용하여 제조 공정 상에서 구성 부품 상호간 결합력을 충분히 확보할 수 있어 제조 품질 및 결과물 사이의 균일성을 높은 수준으로 확보할 수 있다.

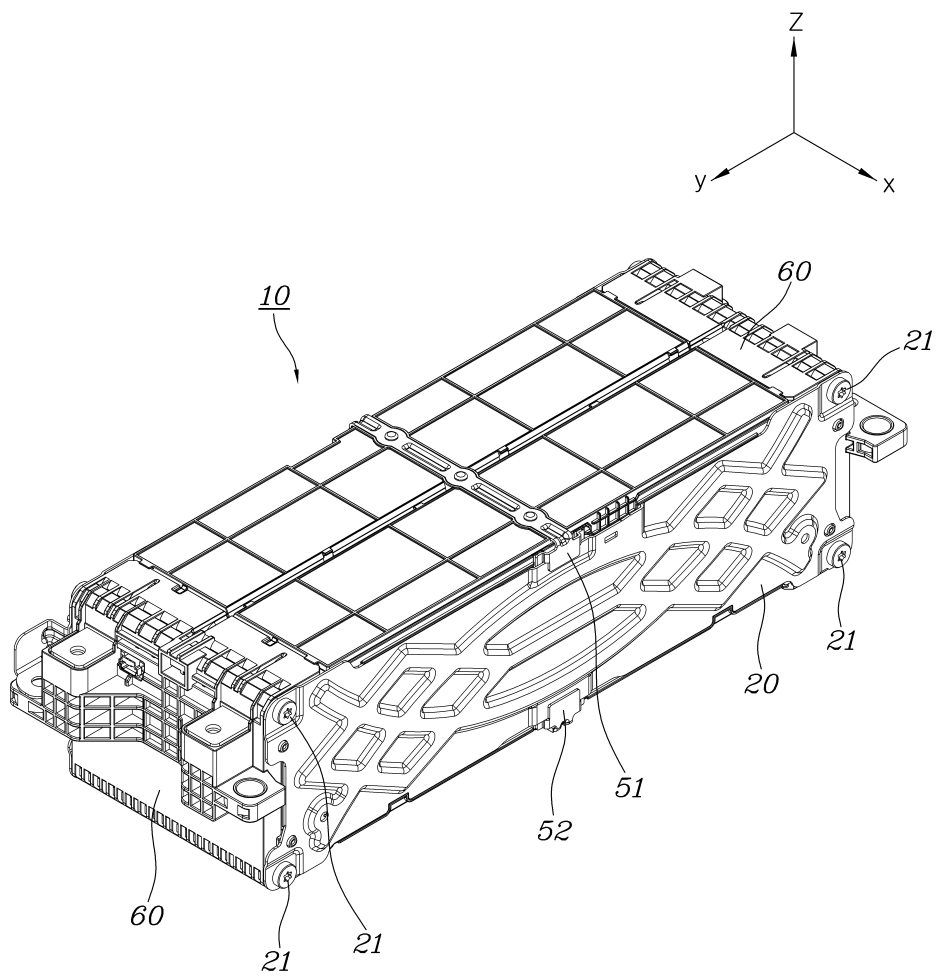
[0078] 이상에서 본 발명의 특정한 실시형태에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 청구범위의 한도 내에서, 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것은 당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

부호의 설명

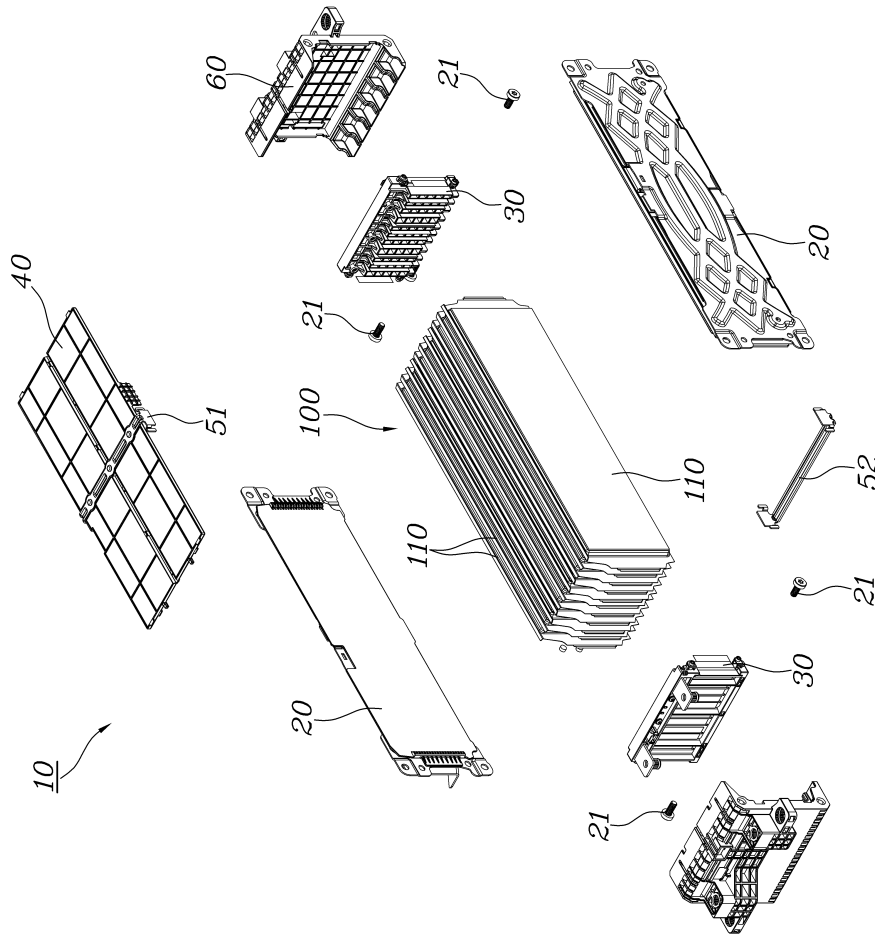
[0080] 10: 배터리 모듈 100: 배터리 셀 적층 구조물
110: 배터리 셀 111a, 111b: 배터리 셀 전극
120: 면압 패드 20: 엔드 플레이트
21: 볼트 30: 버스바 어셈블리
31: 프레임 32: 버스바
33: 슬릿 34: 셀 관리 유닛(CMU)
35: 격벽 40: 제1 커버
51, 52: 클램프 60: 제2 커버, 제3 커버
61: 걸림 돌기

도면

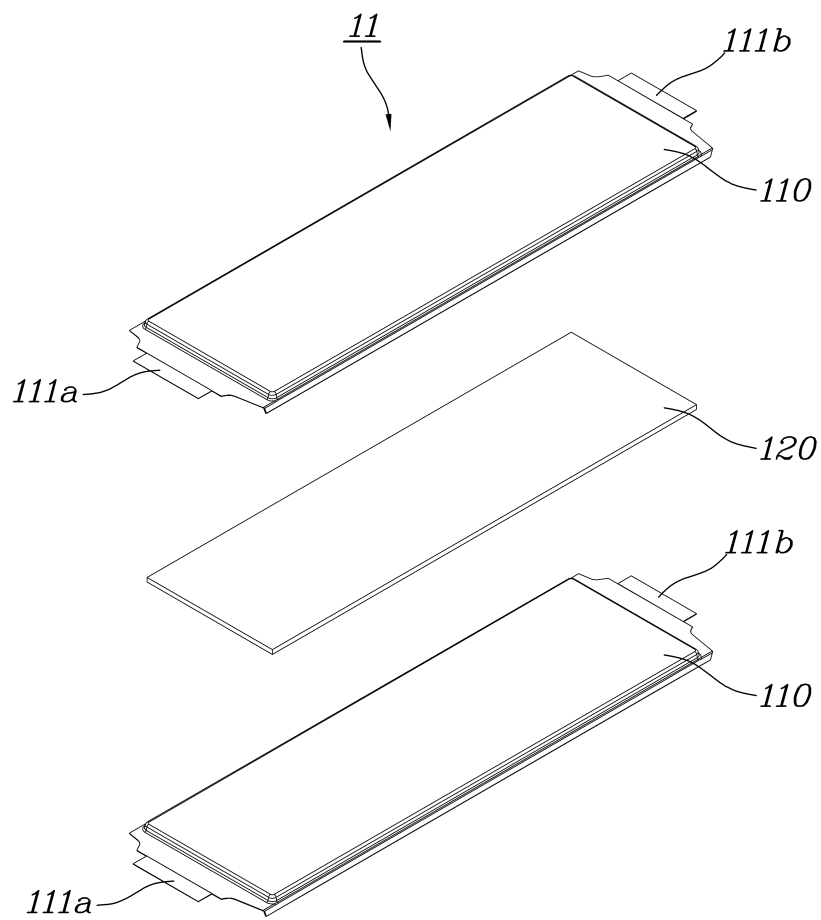
도면1



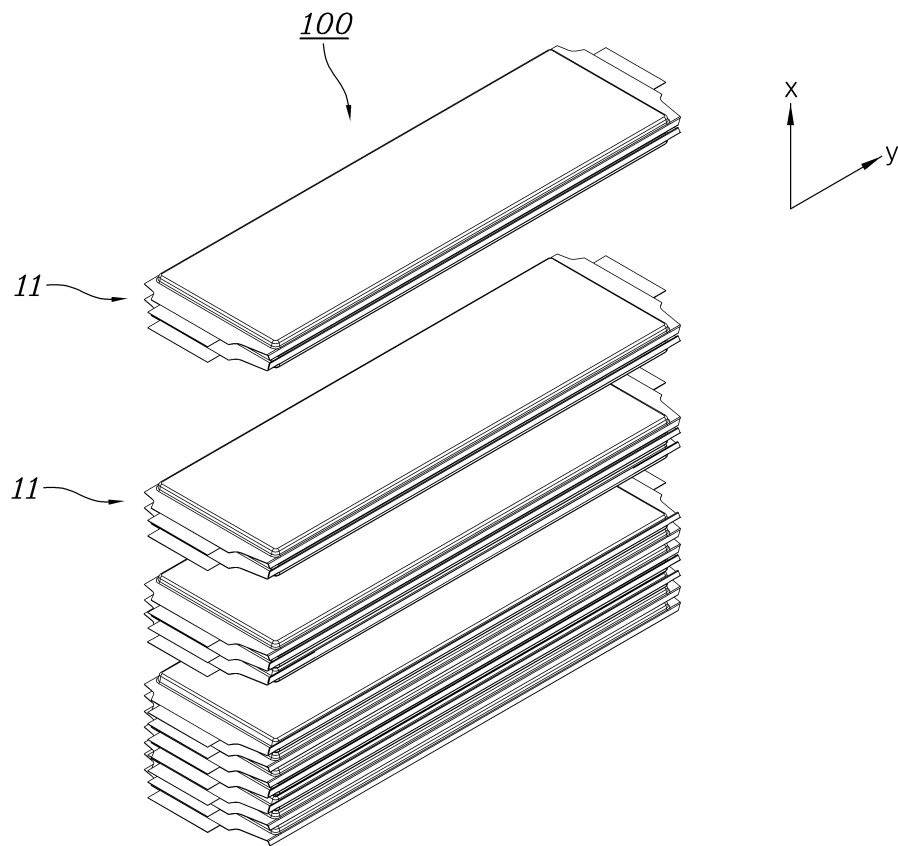
도면2



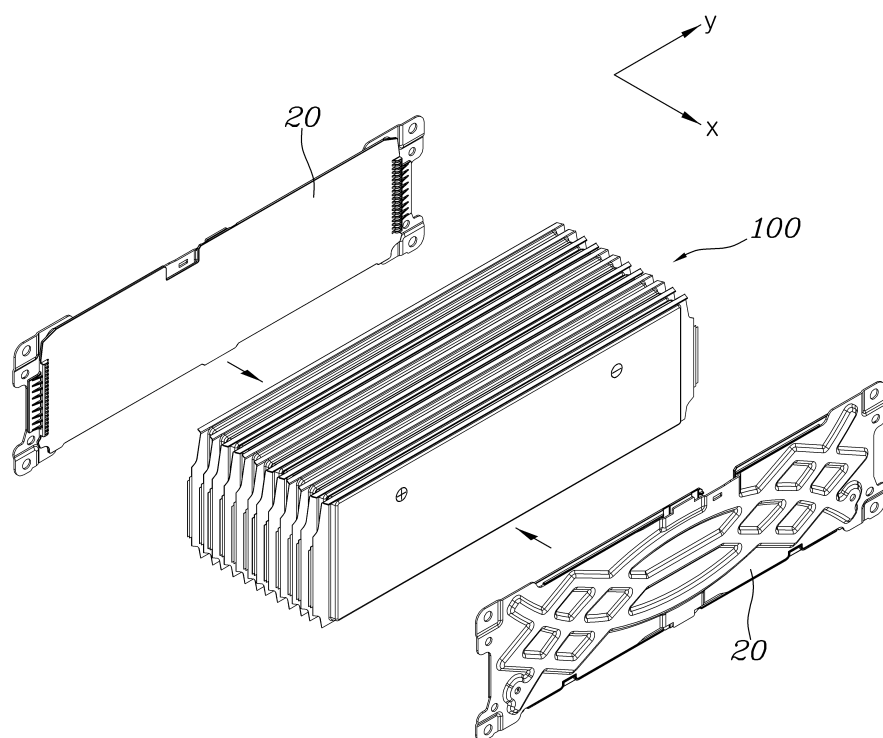
도면3



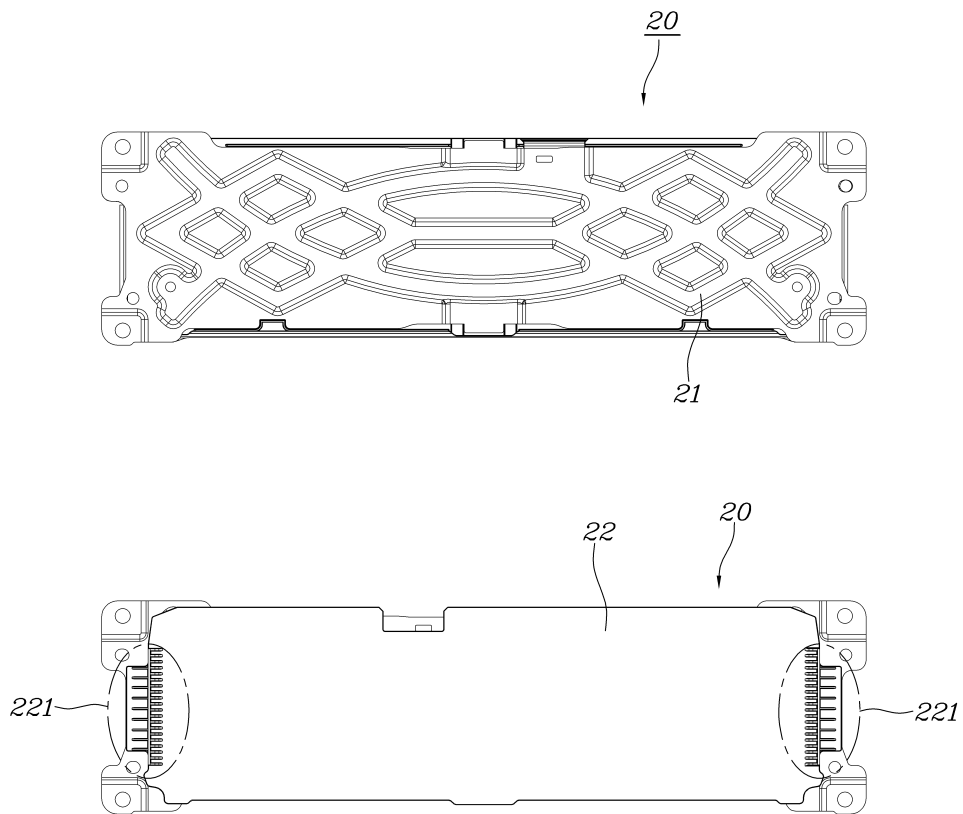
도면4



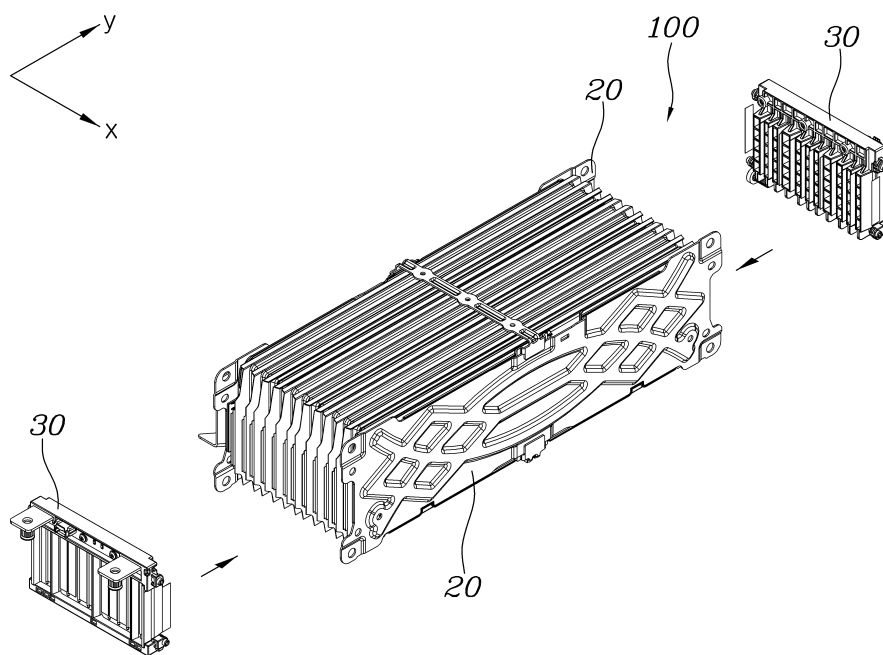
도면5



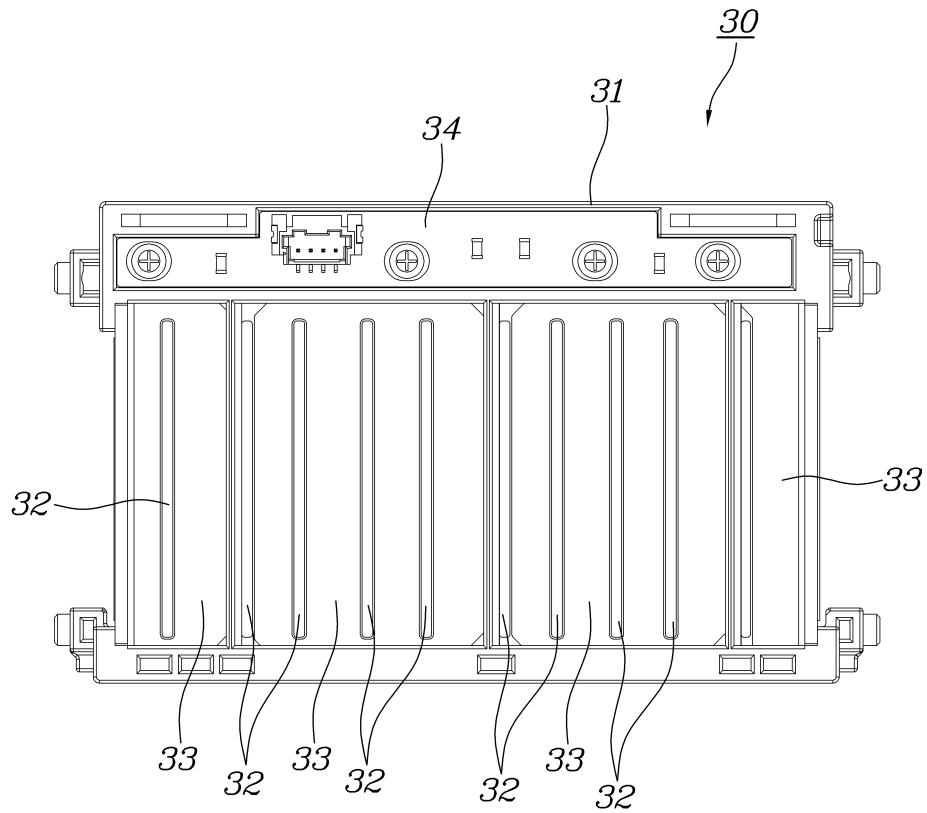
도면6



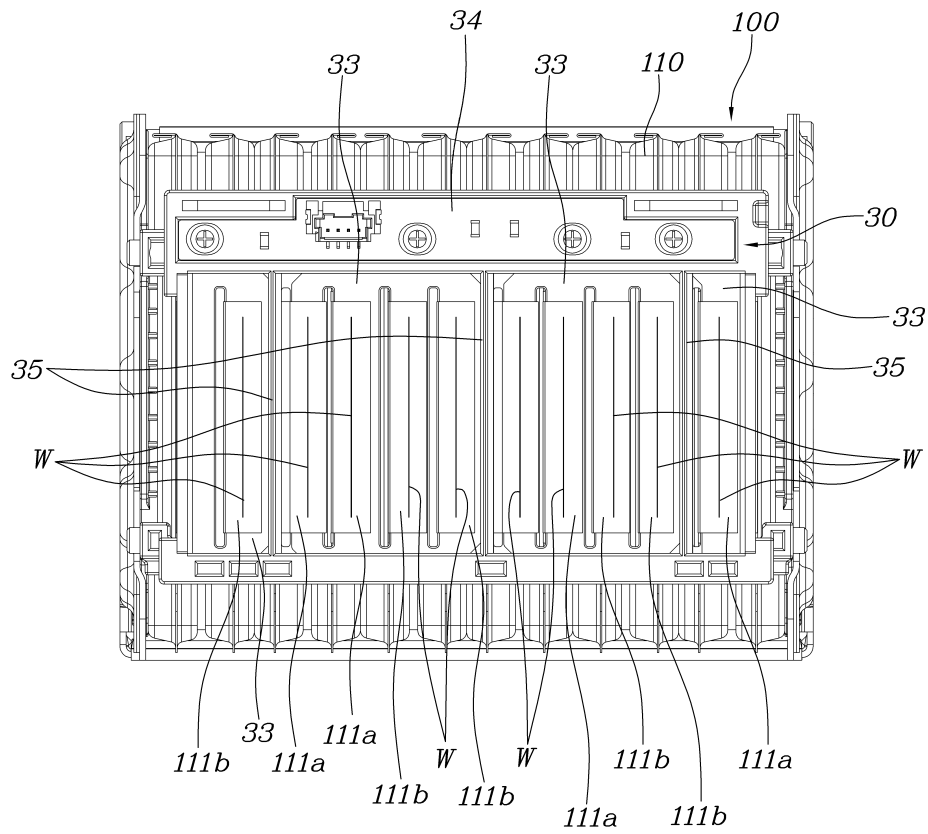
도면7



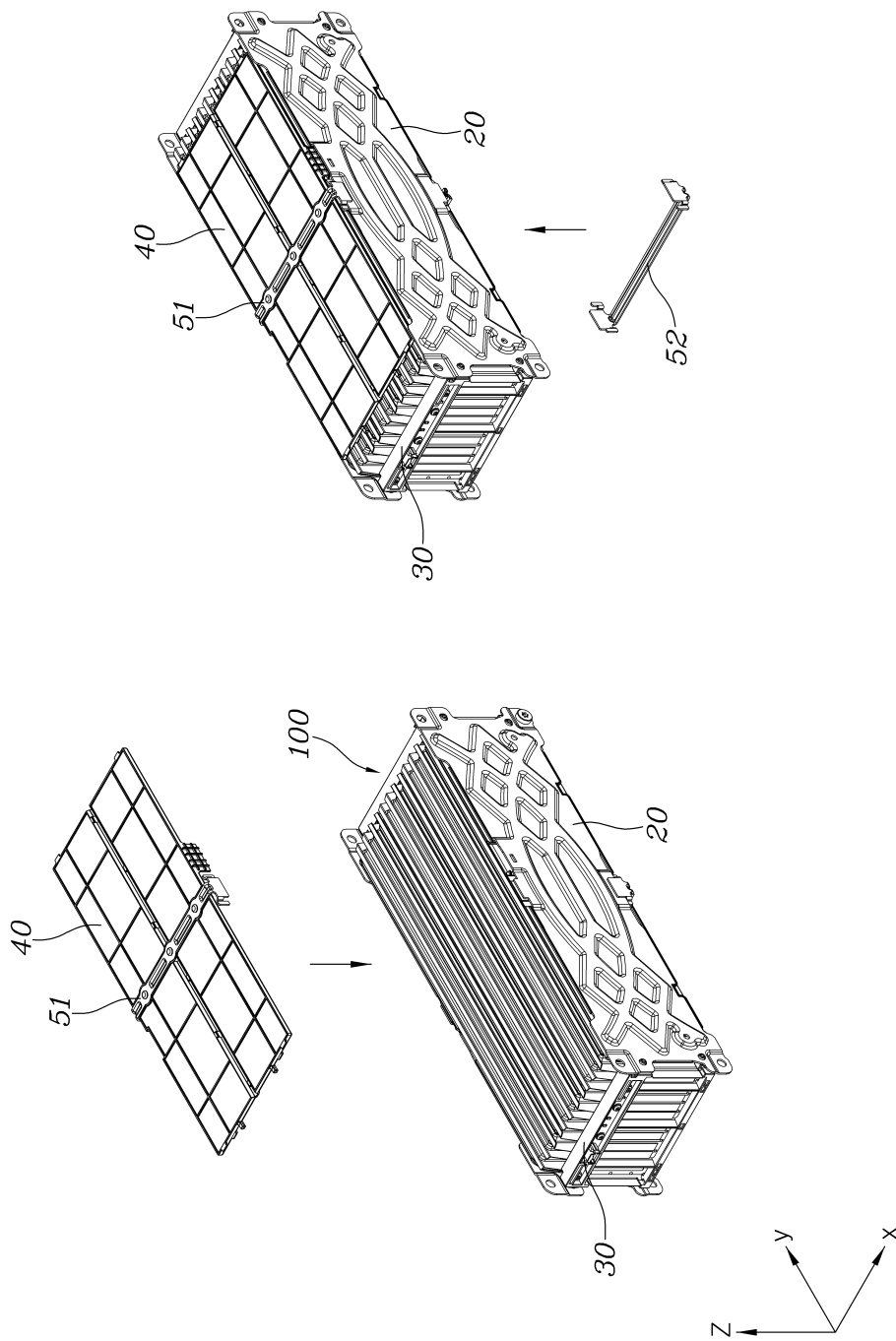
도면8



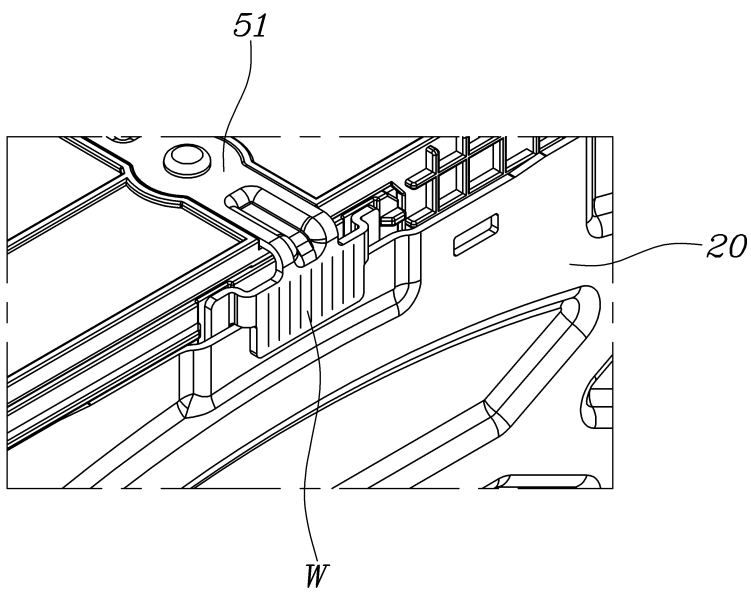
도면9



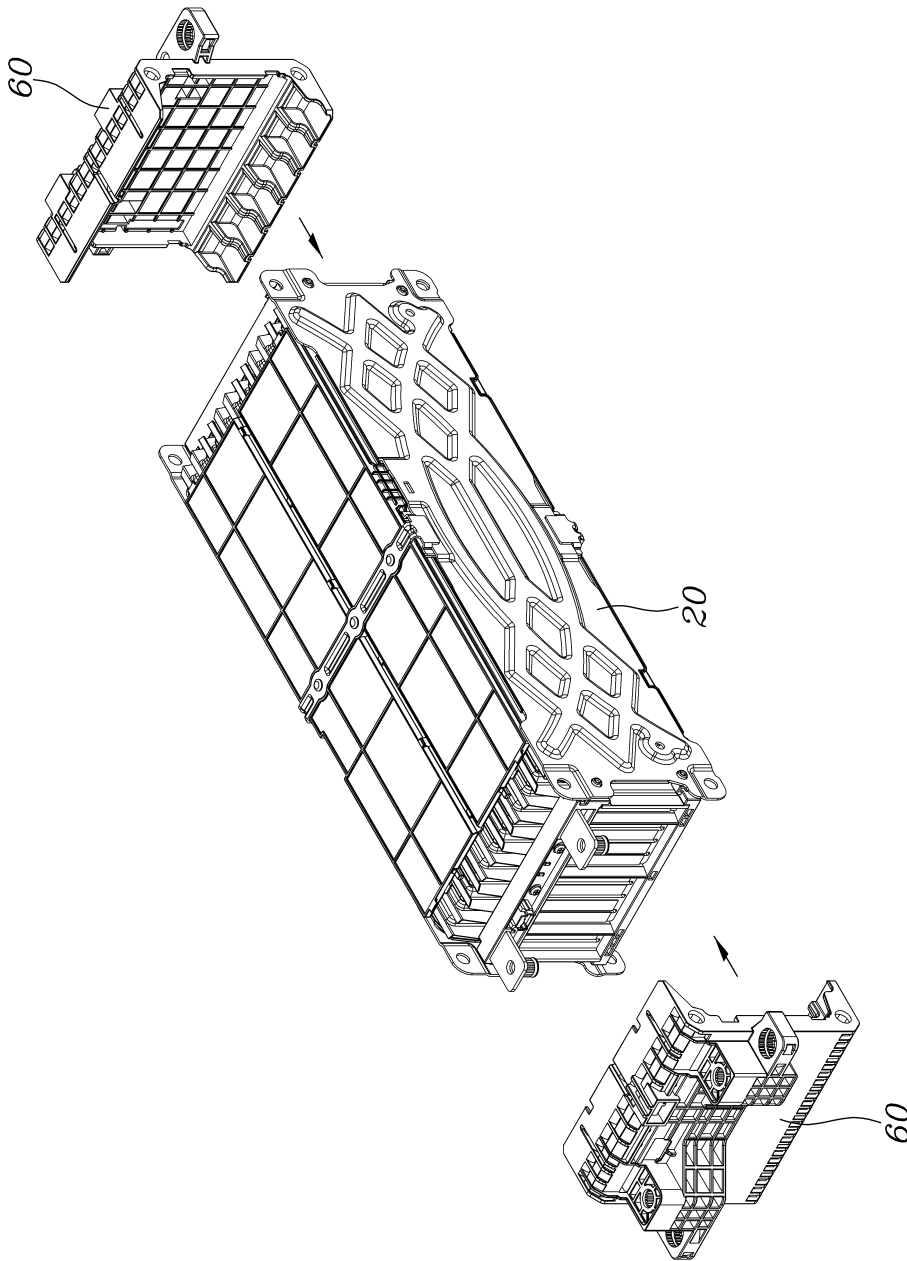
도면10



도면11



도면12



도면13

