



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년08월28일

(11) 등록번호 10-2700560

(24) 등록일자 2024년08월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/48 (2021.01) *G01R 1/04* (2006.01)
G01R 31/36 (2019.01) *H01M 10/42* (2014.01)
- (52) CPC특허분류
H01M 10/482 (2023.08)
G01R 1/04 (2021.05)
- (21) 출원번호 10-2018-0142939
- (22) 출원일자 2018년11월19일
 심사청구일자 2021년08월23일
- (65) 공개번호 10-2020-0058207
- (43) 공개일자 2020년05월27일
- (56) 선행기술조사문헌
 JP6319135 B2
 KR101004583 B1

- (73) 특허권자
주식회사 엘지에너지솔루션
 서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동, 파크원)
- (72) 발명자
윤지수
 대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
- 성준엽**
 대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
- (74) 대리인
특허법인필엔은지

전체 청구항 수 : 총 12 항

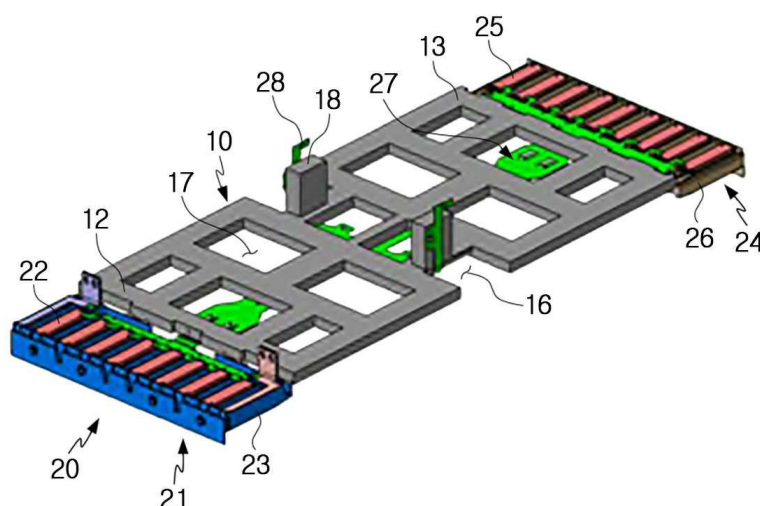
심사관 : 류천수

(54) 발명의 명칭 **센싱 어셈블리 장착용 지그 및 이를 이용한 배터리 모듈의 조립 방법**

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따르면, 프런트 버스바 조립체, 리어 버스바 조립체 그리고 이들에 연결되는 센싱부재를 구비하고 배터리 셀들의 전기적 연결 및 전압 특성을 센싱하는 센싱 어셈블리를 배터리 셀 적층체에 장착시키는데 사용하는 센싱 어셈블리 장착용 지그로서, 양단부에 상기 프런트 버스바 조립체와 상기 리어 버스바 조립체가 탈부착되고 하면부에 상기 센싱부재가 임시로 가고정되어 상기 셀 적층체의 상부에 안착시켜 놓고 상기 센싱 어셈블리를 상기 셀 적층체에 조립 후 상기 센싱 어셈블리에서 분리되게 마련되는 센싱 어셈블리 장착용 지그가 제공될 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G01R 31/382 (2019.01)

H01M 10/425 (2013.01)

H01M 10/486 (2023.08)

H01M 50/502 (2023.08)

명세서

청구범위

청구항 1

프런트 버스바 조립체, 리어 버스바 조립체 그리고 이들에 연결되는 센싱부재를 구비하고 배터리 셀들의 전기적 연결 및 전압 특성을 센싱하는 센싱 어셈블리를 배터리 셀 적층체에 장착시키는데 사용하는 센싱 어셈블리 장착용 지그로서,

양단부에 상기 프런트 버스바 조립체와 상기 리어 버스바 조립체가 탈부착되고 하면부에 상기 센싱부재가 임시로 가고정되어 상기 셀 적층체의 상부에 안착시켜 놓고 상기 센싱 어셈블리를 상기 셀 적층체에 조립 후 상기 센싱 어셈블리에서 분리되게 마련되는 것을 특징으로 하는 센싱 어셈블리 장착용 지그.

청구항 2

제1항에 있어서,

관상체 형태로 상기 양단부 사이의 이격 거리가 적어도 상기 셀 적층체의 길이만큼 연장되어 있는 지그 본체; 및

상기 지그 본체의 적어도 일측에서 상기 지그 본체에 대해 수직하게 연장되고 상기 센싱부재의 일 부분과 걸림 결합되는 걸이부를 구비하는 적어도 하나의 행거 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱 어셈블리 장착용 지그.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 지그 본체는,

상기 프런트 버스바 조립체 및 상기 리어 버스바 조립체와 힌지 결합되는 것을 특징으로 하는 센싱 어셈블리 장착용 지그.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 지그 본체는,

상기 셀 적층체의 상부 면적에 대응하는 사이즈로 상기 셀 적층체의 상부를 커버할 수 있게 마련되되 좌우 폭 방향으로 오목하게 들어간 만입부를 구비하고,

상기 행거 블록은 상기 만입부 측에 구비되는 것을 특징으로 하는 센싱 어셈블리 장착용 지그.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 지그 본체는 하면부에서 돌출 형성되어 상기 센싱부재에 끼워 넣어지는 적어도 하나의 돌기 버튼들을 구비하는 것을 특징으로 하는 센싱 어셈블리 장착용 지그.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 지그 본체는, 두께 방향으로 관통 형성된 다수의 천공부를 구비하는 것을 특징으로 하는 센싱 어셈블리 장착용 지그.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 결이부는,

상기 행거 블록의 높이를 형성하는 벽면에서 돌출 형성되고 상부 방향으로 절곡된 단부를 갖는 것을 특징으로 하는 센싱 어셈블리 장착용 지그.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 지그 본체는, 상기 양단부 사이의 이격 거리가 조절 가능하게 마련되는 것을 특징으로 하는 센싱 어셈블리 장착용 지그.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 지그 본체는,

제1 지그 본체와, 상기 제1 지그 본체 속에 일부분이 인입 및 인출되게 마련되고, 상기 제1 지그 본체와 탄성 밴드로 연결되는 제2 지그 본체를 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱 어셈블리 장착용 지그.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 센싱 어셈블리 장착용 지그를 이용하는 배터리 모듈 조립 방법으로서, 배터리 셀들을 적층하여 셀 적층체를 준비하는 (A) 단계;

상기 프런트 버스바 조립체와 상기 리어 버스바 조립체에 센싱 부재를 연결하여 센싱 어셈블리를 준비하는 (B) 단계;

상기 센싱 어셈블리를 상기 센싱 어셈블리 장착용 지그에 조립하는 (C) 단계;

상기 센싱 어셈블리 장착용 지그를 상기 셀 적층체의 상면에 안착시키는 (D) 단계;

상기 배터리 셀들의 전극 리드들을 상기 프런트 버스바 조립체와 상기 리어 버스바 조립체에 구비되는 버스바들에 용접하고, 상기 센싱 부재를 셀 적층체에 부착하는 (E) 단계; 및

상기 센싱 어셈블리 장착용 지그를 상기 센싱 어셈블리에서 분리시키는 (F) 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 센싱 어셈블리 장착용 지그는, 판상체 형태로 양단부 사이의 이격 거리가 적어도 상기 셀 적층체의 길이만큼 연장되어 있는 지그 본체를 구비하고,

상기 지그 본체의 일단부와 타단부에 각각 상기 프런트 버스바 조립체와 상기 리어 버스바 조립체가 회전 가능하게 힌지 결합되고,

상기 (D) 단계는,

상기 프런트 버스바 조립체와 상기 리어 버스바 조립체를 상기 셀 적층체의 위쪽에서 아랫쪽으로 회전시키고,

상기 셀 적층체의 길이 방향으로 돌출되어 있는 상기 배터리 셀들의 전극 리드들을 상기 프런트 버스바 조립체와 상기 리어 버스바 조립체에 각각 구비되는 리드 통과용 슬릿들에 끼워넣어 상기 프런트 버스바 조립체와 상기 리어 버스바 조립체의 바깥쪽으로 빼내는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 센싱 부재는 연성회로기판, 상기 연성회로기판에 결합되는 온도 센서를 포함하며,

상기 (D) 단계는, 상기 온도 센서를 상기 셀 적층체에 부착하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 센싱 어셈블리 장착용 지그 및 배터리 모듈 조립 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 배터리 셀들의 전기적 연결과 특성을 감지하기 위한 부품들 효율적으로 셀 적층체에 장착시킬 수 있는 지그 및 배터리 모듈의 에너지 밀도를 증가시킬 수 있는 배터리 모듈 조립 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 이차전지는 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량, 디젤 차량 등의 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있는 전기자동차(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV) 등의 동력원으로서도 주목받고 있다.

[0003] 소형 모바일 기기들에는 디바이스 1 대당 하나 또는 두서너 개의 배터리 셀들이 사용됨에 반하여, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스에는 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 배터리 셀을 전기적으로 연결한 중대형 배터리 모듈이 사용되며, 이러한 배터리 모듈을 다수 연결하여 구현된 배터리 팩이 이용되기도 한다.

[0004] 중대형 배터리 모듈은, 가능하면 작은 크기와 중량으로 제조되는 것이 바람직하므로, 높은 집적도로 적층될 수 있고, 용량 대비 중량이 작은 각형 전지, 파우치형 전지 등이 중대형 배터리 모듈에 적용되는 배터리 셀로서 주로 사용되고 있다.

[0005] 이러한 중대형 배터리 모듈은 배터리 셀들을 전기적으로 연결하는데 ICB(Inter Connection Board) 또는 버스바 조립체라 지칭하는 전장 부품을 사용하기도 한다. 예컨대 파우치형 이차전지를 사용하는 배터리 모듈의 경우, 상기 버스바 조립체가 다수의 버스바들을 구비하고 배터리 셀들의 전극 리드가 위치한 곳에 조립될 수 있다. 배터리 셀들은 전극 리드들이 버스바 조립체의 버스바들에 용접 방식 등으로 부착됨으로써 직렬, 병렬, 또는 직렬과 병렬이 혼합된 방식으로 전기적으로 연결될 수 있다.

[0006] 또한, 중대형 배터리 모듈은 일부 배터리 셀들이 과전압, 과전류 또는 과발열되는 경우를 대비해 전압과 온도를 검출하여 BMS에 전송하기 위한 센싱부재를 더 포함할 수 있는데, 최근에는 상기 센싱부재를 버스바 조립체에 통합하여 센싱 어셈블리를 제작하고 이를 셀 적층체에 쉽게 조립할 수 있도록 하여 배터리 모듈의 조립 공정 효율성을 높이고 있다.

[0007] 일례로, 도 1에 도시한 바와 같이, 종래기술에 따른 센싱 어셈블리는 셀 적층체(1)의 전방과 후방에 각각 조립되는 프런트 버스바 프레임(2), 리어 버스바 프레임(3) 그리고 셀 적층체(1)의 상부를 커버하는 탑 프레임(4)을 포함한다. 또한, 배터리 셀들의 전압 또는 온도 정보를 센싱하는데 FFC(Flexible Flat Cable) 또는 FPC(FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT)가 센싱부재(5)로 사용되고 있으며, 이들은 상기 탑 프레임(4)의 상면 또는 하면에 부착되어 배선되고 프런트 버스바 프레임(2) 및 리어 버스바 프레임(3)의 버스바들에 연결된다.

[0008] 센싱 어셈블리와 셀 적층체(1)를 조립 후 이들을 케이싱하게 되는데, 최근에는 케이싱 수단으로서 상기 센싱 어셈블리와 셀 적층체(1)를 내부 공간에 밀어넣어 수납할 수 있는 사각 관 형상의 모노 프레임이 많이 채용되고 있다. 이는 셀 적층체를 압박하여 셀 팽창 억제를 위함도 있지만 배터리 모듈의 사이즈를 가능한 컴팩트하게 만들기 위함이다.

[0009] 그런데 종래 기술에 따른 센싱 어셈블리를 살펴보면, 센싱 어셈블리에서 부피 비중이 가장 큰 부품 3가지는 프런트 버스바 프레임(2), 리어 버스바 프레임(3), 그리고 탑 프레임(4)이다. 상기 탑 프레임(4)은 프런트 버스바 프레임(2)과 리어 버스바 프레임(3)을 일체로 지지하고 셀 적층체(1)에 장착되어 셀 적층체(1)의 상부를 보호한다. 또한, 탑 프레임(4)은, 셀 적층체에 센싱 어셈블리를 조립할 때, 프런트 버스바 프레임(2)과 리어 버스바 프레임(3)의 간격을 일정하게 유지시켜 주어 이들에 미리 연결되어 있는 센싱부재(5)가 끊어지는 등의 위험을 방지시켜 준다.

[0010] 그러나 탑 프레임(4)은 그 두께만큼 모노 프레임 속에 수납할 수 있는 셀 적층체(1)의 전폭을 감소시켜 배터리 모듈의 에너지 밀도를 높이는 데는 마이너스 요인으로 작용한다. 최근 당업계의 고객사들은 컴팩트하고 에너지 밀도가 높은 배터리 모듈/팩을 제공해 줄 것을 요구하는데 이러한 요구에 맞추기 위해서는 상기 탑 프레임을 생략하고 그 만큼 셀 적층체의 용량을 증가시킬 필요가 있다.

[0011] 따라서 상기 탭 프레임을 생략하고도 기존 배터리 모듈의 조립 공정 효율성을 저하시키지 않을 수 있는 조립 방법과 이를 위해 상기 탭 프레임의 기능을 일정 부분 대체할 수 있는 신규한 조립용 지그에 대한 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2018-0038253 (2018.04.16.) 주식회사 엘지화학

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상술한 문제점을 배경기술을 고려하여 창안된 것으로서, 배터리 모듈을 조립시 기존의 탭 프레임의 기능을 대체할 수 있는 센싱 어셈블리 장착용 지그와 이를 이용하여 배터리 모듈을 효율적으로 조립할 수 있는 배터리 모듈 조립 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 측면에 따르면, 프런트 버스바 조립체, 리어 버스바 조립체 그리고 이들에 연결되는 센싱부재를 구비하고 배터리 셀들의 전기적 연결 및 전압 특성을 센싱하는 센싱 어셈블리를 배터리 셀 적층체에 장착시키는 데 사용하는 센싱 어셈블리 장착용 지그로서, 양단부에 상기 프런트 버스바 조립체와 상기 리어 버스바 조립체가 탈부착되고 하면부에 상기 센싱부재가 임시로 고정되어 상기 셀 적층체의 상부에 안착시켜 놓고 상기 센싱 어셈블리를 상기 셀 적층체에 조립 후 상기 센싱 어셈블리에서 분리되게 마련되는 센싱 어셈블리 장착용 지그가 제공될 수 있다.

[0015] 상기 센싱 어셈블리 장착용 지그는 판상체 형태로 상기 양단부 사이의 이격 거리가 적어도 상기 셀 적층체의 길이만큼 연장되어 있는 지그 본체; 및 상기 지그 본체의 적어도 일측에서 상기 지그 본체에 대해 수직하게 연장되고 상기 센싱부재의 일 부분과 걸림 결합되는 걸이부를 구비하는 적어도 하나의 행거 블록을 포함할 수 있다.

[0016] 상기 지그 본체는, 상기 프런트 버스바 조립체 및 상기 리어 버스바 조립체와 힌지 결합될 수 있다.

[0017] 상기 지그 본체는, 상기 셀 적층체의 상부 면적에 대응하는 사이즈로 상기 셀 적층체의 상부를 커버할 수 있게 마련되되 좌우 폭 방향으로 오목하게 들어간 만입부를 구비하고, 상기 행거 블록은 상기 만입부 측에 구비될 수 있다.

[0018] 상기 지그 본체는 하면부에서 돌출 형성되어 상기 센싱부재에 끼워 넣어지는 적어도 하나의 돌기 버튼들을 구비할 수 있다.

[0019] 상기 지그 본체는, 두께 방향으로 관통 형성된 다수의 천공부를 구비할 수 있다.

[0020] 상기 걸이부는, 상기 행거 블록의 높이를 형성하는 벽면에서 돌출 형성되고 상부 방향으로 절곡된 단부를 가질 수 있다.

[0021] 상기 지그 본체는, 상기 양단부 사이의 이격 거리가 조절 가능하게 마련될 수 있다.

[0022] 상기 지그 본체는, 제1 지그 본체와, 상기 제1 지그 본체 속에 일부분이 인입 및 인출되게 마련되고, 상기 제1 지그 본체와 탄성 밴드로 연결되는 제2 지그 본체를 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명의 다른 양태에 의하면, 상술한 센싱 어셈블리 장착용 지그를 이용하는 배터리 모듈 조립 방법으로서, 배터리 셀들을 적층하여 셀 적층체를 준비하는 (A) 단계; 상기 프런트 버스바 조립체와 상기 리어 버스바 조립체에 센싱 부재를 연결하여 센싱 어셈블리를 준비하는 (B) 단계; 상기 센싱 어셈블리를 상기 센싱 어셈블리 장착용 지그에 조립하는 (C) 단계; 상기 센싱 어셈블리 장착용 지그를 상기 셀 적층체의 상면에 안착시키는 (D) 단계; 상기 배터리 셀들의 전극 리드들을 상기 프런트 버스바 조립체와 상기 리어 버스바 조립체에 구비되는 버스바들에 용접하고, 상기 센싱 부재를 셀 적층체에 부착하는 (E) 단계; 및 상기 센싱 어셈블리 장착용 지그를 상기 센싱 어셈블리에서 분리시키는 (F) 단계를 포함하는 배터리 모듈 조립 방법이 제공될 수 있다.

[0024] 상기 (D) 단계는, 상기 배터리 셀들의 전극 리드들을 상기 프론트 버스바 조립체와 상기 리어 버스바 조립체에 각각 구비되는 리드 통과용 슬릿들에 끼워넣을 수 있게 상기 프론트 버스바 조립체와 상기 리어 버스바 조립체를 상기 센싱 어셈블리 장착용 지그에 대해 회전시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0025] 상기 센싱 부재는 연성회로기판, 상기 연성회로기판에 결합되는 온도 센서를 포함하며, 상기 (D) 단계는, 상기 온도 센서를 상기 셀 적층체에 부착하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 일 측면에 따르면, 배터리 모듈을 조립시 기존의 탑 프레임의 기능을 대체할 수 있는 센싱 어셈블리 장착용 지그가 제공될 수 있다.

[0027] 상기 센싱 어셈블리 장착용 지그를 사용하면, 프론트 버스바 조립체, 리어 버스바 조립체 및 FFC 또는 FPCB 등의 센싱부재들을 셀 적층체에 안전하고 신속 정확하게 장착시킬 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따른 배터리 모듈 조립 방법에 의하면, 기존의 탑 프레임을 생략하고도 센싱 어셈블리와 셀 적층체를 효율적으로 조립할 수 있어 배터리 모듈의 에너지 밀도를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

도 1은 종래기술에 따른 배터리 모듈의 센싱 어셈블리와 버스바 조립체의 개략적인 결합 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱 어셈블리 장착용 지그의 사시도이다.

도 3은 도 2의 센싱 어셈블리 장착용 지그와 센싱 어셈블리의 결합 사시도이다.

도 4는 도 3의 행거 블록 부분의 확대도이다.

도 5 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈을 조립하기 위한 단계별 공정도이다.

도 8 및 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 센싱 어셈블리 장착용 지그의 사시도들이다.

도 10 및 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 센싱 어셈블리 장착용 지그의 개략적인 내부 구성도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명의 실시형태는 통상의 기술자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이므로 도면에서의 구성요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시될 수 있다. 따라서, 각 구성요소의 크기나 비율은 실제적인 크기나 비율을 전적으로 반영하는 것은 아니다.

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 안 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0032] 본 명세서에서, 센싱 어셈블리(20)는 배터리 셀들의 전기적 연결 및 전압, 온도 등의 특성을 센싱하기 위한 목적으로 사용되는 배터리 모듈의 구성품을 의미한다. 여기서 상기 센싱 어셈블리(20)는 프론트 버스바 조립체(21), 리어 버스바 조립체(24), 그리고 센싱부재(27)를 포함하며, 상기 배터리 셀들은 양극 리드와 음극 리드가 양방향인 파우치형 배터리 셀을 의미한다.

[0033] 또한, 상기 프론트 버스바 조립체(21)는 프론트 프레임(23)과 프론트 버스바(22)들을 포함하고, 상기 리어 버스바 조립체(24)는 리어 프레임(26)과 리어 버스바(25)들을 포함한다.

[0034] 배터리 셀들은 전극 리드(32)들이 상기 프론트 버스바(22)들과 상기 리어 버스바(25)들에 용접 방식 등으로 부착됨으로써 상호 간 직렬 및/또는 병렬 연결될 수 있다.

[0035] 센싱부재(27)는 FFC(Flexible Flat Cable) 또는 FPC(FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT)가 채용될 수 있으며, 프론트 버스바들 또는 리어 버스바들 각각에 연결되어 해당 부위의 전압을 감지하고 그 값을 BMS에 전송한다. 상기 센

싱부재(27)는 프런트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)에 미리 부착된 상태로 제공될 수 있다.

- [0036] 이하에서 설명하는 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)는 위와 같은 센싱 어셈블리(20)를 셀 적층체(30)에 용이하게 장착하기 위한 용도로 사용될 수 있다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)의 사시도, 도 3은 도 2의 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)와 센싱 어셈블리(20)의 결합 사시도, 도 4는 도 3의 행거 블록(18) 부분의 확대도이다.
- [0038] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)는, 양단부(12,13)에 상기 프런트 버스바 조립체(21)와 상기 리어 버스바 조립체(24)를 탈부착시킬 수 있고 하면부(14)에 상기 센싱 부재(27)를 임시로 가고정시킬 수 있게 마련된다.
- [0039] 구체적으로, 상기 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)는 판상체 형태로 제공되는 지그 본체(11)와 지그 본체(11)에서 수직하게 연장되어 솟아 있는 행거 블록(18)을 포함한다.
- [0040] 지그 본체(11)는 대략 셀 적층체(30)의 상부 면적에 대응하는 사이즈로 제작될 수 있다. 이러한 지그 본체(11)의 길이 방향 양단부(12,13)에 프런트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)가 탈부착될 수 있으며, 상기 양단부(12,13) 사이의 이격 거리는 적어도 셀 적층체(30)의 길이에 대응한다.
- [0041] 상기 지그 본체(11)와 프런트 및 리어 버스바 조립체(24)의 탈부착 방식으로는 힌지결합 방식이 채용될 수 있다. 예컨대, 지그 본체(11)의 양단부(12,13)에 복수 개의 힌지축(12a)들을 마련하고 프런트 프레임(23) 및 리어 프레임(26)의 상단부에는 대략 U자형 고리를 마련하여 상기 힌지축(12a)에 끼워 넣고 빼낼 수 있도록 할 수 있다.
- [0042] 이처럼 힌지 결합 방식으로 지그 본체(11)와 프런트 및 리어 버스바 조립체(20,24)를 연결할 경우, 도 3에 도시한 바와 같이, 프런트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)를 바깥 방향으로 회전시켜 벌릴 수 있어 배터리 셀들의 전극 리드들을 조립하기가 쉬워질 수 있다.
- [0043] 더 부연하면, 예컨대 프런트 프레임(23)의 전면부에 배치되어 있는 프런트 버스바(22)들에 배터리 셀들의 전극 리드(32)들을 용접하기 위해서는 상기 전극 리드(32)들을 프런트 프레임(23)의 슬릿(미도시)들을 통과시킨 다음, 이를 구부려서 프런트 버스바(22)의 표면에 대면시켜야 한다.
- [0044] 그런데 대략 'ㄷ' 형을 이루는 지그 본체(11), 프런트 버스바 조립체(21) 및 리어 버스바 조립체(24)를 셀 적층체(30)에 장착시킬 경우를 가정하면, 프런트 프레임(23)의 슬릿들 또는 리어 프레임(26)의 슬릿들에 전극 리드(32)들을 끼워 넣을 공간 확보가 쉽지 않다. 이에 본 실시예는 프런트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)를 각각 회전시켜 공간을 확보하고 전극 리드(32)들을 쉽게 끼워 넣을 수 있도록 하고자 프런트 프레임(23)과 리어 프레임(26)을 지그 본체(11)의 양단부(12,13)의 힌지 결합시켜 놓았다.
- [0045] 특히, 센싱부재(27)가 미리 연결된 상태의 프런트 버스바 조립체(21) 및 리어 버스바 조립체(24)와 지그 본체(11)의 힌지 결합은 상기 프런트 버스바 조립체(21) 및 리어 버스바 조립체(24)를 셀 적층체(30)의 전방부와 후방부에 조립할 때, 전극 리드(32) 손상 방지 및 조립 편의성 측면에서 매우 효과적일 수 있다.
- [0046] 본 실시예의 지그 본체(11)는 두께 방향으로 관통 형성된 다수의 천공부(17)를 더 구비할 수 있다. 격자상 구멍 형태로 천공부(17)를 형성할 경우 지그 본체(11)를 그립핑하기 쉽고, 지그 본체(11)를 셀 적층체(30)의 상부에 안착시켜 놓았을 때, 센싱부재(27)에서 두께가 두꺼운 부분은 천공부(17)에 위치하도록 하여 해당 부분이 압박되지 않도록 할 수 있으며, 셀 적층체(30)의 상부 상태를 육안으로 확인하는데도 좋을 수 있다.
- [0047] 센싱부재(27)는 상기 프런트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)에 미리 결합된 상태로 상기 지그 본체(11)의 하면부(14)에 배치될 수 있다. 센싱부재(27)로는 내열성과 유연성이 우수한 FFC(Flexible Flat Cable) 또는 FPC(FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT)가 주로 사용될 수 있으나, 하네스 하이어가 대안적으로 사용될 수도 있다.
- [0048] 언급한 바와 같이, 상기 센싱부재(27)는 프런트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)에 미리 결합된 상태에서 배선되는 위치를 가볍게 잡아줄 정도로 지그 본체(11)의 하면부(14)에 부착된다.
- [0049] 이를 위해, 지그 본체(11)의 하면부(14)에는, 도 4와 같이, 적어도 하나의 돌기 버튼(15)들이 마련될 수 있다. 구체적으로 지그 본체(11)의 하면부(14)에는 상기 돌기 버튼(15)들이 하방향으로 돌출 형성되어 있으며, 이러한 돌기 버튼(15)들에 센싱부재(27)가 끼워 넣어져 센싱부재(27)의 전, 후, 좌, 우 움직임을 잡아줄 수 있다.

- [0050] 또한, 지그 본체(11)는 다른 부분보다 좌우 폭 방향으로 오목하게 들어간 만입부(16)를 구비하고, 상기 만입부(16) 측에 행거 블록(18)이 마련될 수 있다.
- [0051] 상기 행거 블록(18)에는 센싱부재(27)의 일 부분과 걸림 결합될 수 있는 걸이부가 구비될 수 있다. 예컨대, 상기 걸이부는 행거 블록(18)의 높이를 형성하는 벽면에서 돌출되고 상부 방향으로 절곡된 단부를 갖는 형태로 마련될 수 있다.
- [0052] 이러한 걸이부에 센싱부재(27)의 일 부분을 수직으로 접어서, 도 4와 같이 걸어 놓을 수 있다. 이와 같이, 센싱부재(27)의 일 부분 바람직하게는 센싱부재(27)의 전체 길이에서 가운데 위치한 부분을 상기 행거 블록(18)의 걸이부에 걸어 놓으면, 센싱부재(27)가 지그 본체(11)의 하면부(14) 아래로 과도하게 늘어지지 않게 할 수 있다. 상기 걸이부에 걸어 놓은 센싱부재(27)의 일 부분의 끝단부에는 온도 센서를 부착하여 추후에 셀 적층체(30)의 온도 변화를 감지하는데 사용될 수 있다.
- [0053] 앞선 설명과 같이, 센싱부재(27)는 지그 본체(11)의 하면부(14)에 임시로 가고정되어 있기 때문에, 지그 본체(11)를 셀 적층체(30)의 상부에 안착시켜 놓고 센싱 어셈블리(20)를 셀 적층체(30)에 조립 후 프론트 및 리어 버스바 조립체(24)를 탈착시키면 지그 본체(11)가 쉽게 센싱 어셈블리(20)와 셀 적층체(30)에서 분리될 수 있다.
- [0054] 도 5 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈을 조립하기 위한 단계별 공정도이다.
- [0055] 이어서, 도 5 내지 도 7을 참조하여 상기 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)를 사용하여 배터리 모듈을 조립하는 방법을 설명하기로 한다.
- [0056] 본 발명에 따른 배터리 모듈 조립 방법은, 배터리 셀들을 적층하여 셀 적층체(30)를 준비하는 (A) 단계, 상기 프론트 버스바 조립체(21)와 상기 리어 버스바 조립체(24)에 센싱 부재를 연결하여 센싱 어셈블리(20)를 준비하는 (B) 단계, 상기 센싱 어셈블리(20)를 상기 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)에 조립하는 (C) 단계, 상기 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)를 상기 셀 적층체(30)의 상면에 안착시키는 (D) 단계, 상기 배터리 셀들의 전극 리드들을 상기 프론트 버스바 조립체(21)와 상기 리어 버스바 조립체(24)에 구비되는 버스바들에 용접하고, 상기 센싱 부재를 셀 적층체(30)에 부착하는 (E) 단계 및, 상기 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)를 상기 센싱 어셈블리(20)에서 분리시키는 (F) 단계를 포함할 수 있다.
- [0057] 상기 (A) 단계에서, 셀 적층체(30)는 배터리 셀들을 일 방향으로 적층시킴으로써 마련될 수 있다. 이때, 배터리 셀들의 충방전 시 부피 팽창에 따른 압력 흡수할 수 있도록 배터리 셀들 사이에 완충 패드가 더 개재될 수도 있다. 본 실시예에서는 전극 리드(32)들이 수평 방향으로 배열되게 배터리 셀들을 세워진 형태로 셀 적층체(30)가 준비될 수 있다.
- [0058] 상기 (B) 단계에서, 센싱 어셈블리(20)는 프론트 버스바 조립체(21)의 프론트 버스바(22)들과 리어 버스바 조립체(24)의 리어 버스바(25)들에 센싱부재(27)를 용접 내지 나사 결합 방식으로 연결함으로써 마련될 수 있다.
- [0059] 상기 (C) 단계에서, 센싱 어셈블리(20)를 구성하는 프론트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)를 각각 지그 본체(11)의 양단부(12, 13)에 장착하고 센싱부재(27)는 지그 본체(11)의 돌기 버튼(15)과 행거 블록(18)의 걸이부에 임시로 가고정하여 센싱 어셈블리(20)를, 도 3과 같이 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)에 조립할 수 있다.
- [0060] 상기 (D) 단계에서, 도 5에 도시한 바와 같이, 프론트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)를 벌려 놓은 상태로 지그 본체(11)를 셀 적층체(30)의 상면에 안착시킨다. 그 다음, 상기 프론트 버스바 조립체(21)와 상기 리어 버스바 조립체(24)를 각각 회전시켜서 배터리 셀들의 전극 리드(32)들이 프론트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)의 리드 통과용 슬릿들에 끼워 넣어질 수 있도록 한다.
- [0061] 위와 같은 방식으로, 프론트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)가 셀 적층체(30)의 전방부와 후방부에 수직 배치한 후 행거 블록(18)의 걸이부(18a)에 걸려 있는 센싱부재(27)의 부분에 구비되어 있는 온도 센서(28)를 셀 적층체(30)의 상면에 부착시킨다.
- [0062] 그 후, 상기 (E) 단계에서는, 상기 (D) 단계에서 슬릿을 통과한 전극 리드(32) 부분을 접어서 프론트 버스바(22) 또는 리어 버스바(25)의 표면에 맞대고 용접하여 부착한다.
- [0063] 상기 전극 리드 용접이 끝나면, 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)를 센싱 어셈블리(20)와 셀 적층체(30)에서 분리시키는 (F) 단계를 수행한다. 이때, 프론트 프레임(23)과 리어 프레임(26)의 U자형 고리에서 오픈되어 있는 부

본이 상부를 향해 있어, 도 7과 같이, 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)를 수직으로 들어올리면, 프런트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)가 지그 본체(11)의 양단부(12,13)에서 쉽게 탈착될 수 있다.

- [0064] 이후, 이와 같이 조립된 센싱 어셈블리(20)와 셀 적층체(30)는 각 관 형상의 모노 프레임(미도시) 또는 박스 형상의 모듈 케이스에 수납될 수 있다.
- [0065] 이와 같은 배터리 모듈 조립 방법에 따르면, 프런트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24) 및 센싱부재(27)를 일체로 셀 적층체(30)에 장착시킬 수 있고, 전극 리드 용접 공정을 수행할 때에도 프런트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)가 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)에 의해 안정적으로 지지될 수 있다.
- [0066] 특히, 조립 후 상기 센싱 어셈블리 장착용 지그(10)는 제거되기 때문에 종래 기술에 따른 탑 프레임(4, 도 1 참조)을 포함한 배터리 모듈과 대비할 때, 더 큰 사이즈의 배터리 셀들을 모듈 케이스 속에 수납할 수 있어 배터리 모듈의 에너지 밀도 내지 용량을 증가시킬 수 있다.
- [0067] 도 8 및 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 센싱 어셈블리 장착용 지그의 사시도들이고, 도 10 및 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 센싱 어셈블리 장착용 지그의 개략적인 내부 구성도들이다.
- [0068] 이어서, 상기 도 8 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 센싱 어셈블리 장착용 지그에 대해 설명하기로 한다. 앞선 실시예와 동일하거나 유사한 부분의 설명은 생략하고 차이점을 중심으로 간략히 설명한다.
- [0069] 본 실시예의 지그 본체(11)는 양단부(12,13) 사이의 이격 거리가 조절 가능하게 마련될 수 있다. 즉, 상기 지그 본체(11)는 길이가 소정 범위에서 조절될 수 있다.
- [0070] 전술한 바와 같이 프런트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)는 상기 양단부(12,13)에 탈부착될 수 있으며, 지그 본체(11)의 길이 조절에 따라 이들 사이의 이격 거리도 조절될 수 있다. 따라서 본 실시예의 지그 본체(11)는 길이가 다양한 셀 적층체(30)에 상기 프런트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)를 일체로 장착시킬 수 있다.
- [0071] 구체적으로, 본 실시예에 따른 지그 본체(11)는, 상대 이동 가능하게 결합하는 제1 지그 본체(11a)와 제2 지그 본체(11b)를 포함한다.
- [0072] 상기 제1 지그 본체(11a)의 끝단부에는 프런트 버스바 조립체(21)가 탈부착될 수 있는 힌지축들이 구비되고, 상기 제2 지그 본체(11b)의 끝단부에는 리어 버스바 조립체(24)가 탈부착될 수 있는 힌지축들이 구비된다.
- [0073] 제2 지그 본체(11b)는 일 부분이 상기 제1 지그 본체(11a) 속에 일 부분이 인입 또는 인출되게 마련될 수 있다. 이를테면, 도 10 및 도 11에 도시한 한 바와 같이, 제2 지그 본체(11b)는 제1 지그 본체(11a)와 탄성 밴드(19)로 연결될 수 있다. 상기 탄성 밴드(19)는 제1 지그 본체(11a) 속 몸체에 구비되는 제1 밴드 걸이(19a)와 제2 지그 본체(11) 속 몸체에 구비되는 제2 밴드 걸이(19b)에 걸려 제2 지그 본체(11b)의 인출입에 따라 신축될 수 있다.
- [0074] 따라서 지그 본체(11)의 길이를 더 연장시키고자 할 때, 제2 지그 본체(11b)를 +축 방향으로 당겨서 늘리면 된다. 이와 같이 지그 본체(11)의 길이를 셀 적층체(30)의 길이보다 더 길게하여 상기 지그 본체(11)를 셀 적층체(30)의 상면에 안착시켜 프런트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)를 상기 셀 적층체(30)의 전방부와 후방부에 위치시킨 다음, 상기 제2 지그 본체(11)를 놓으면 탄성 밴드의 복원력으로 제2 지그 본체(11)가 -축 방향으로 이동하면서 상기 프런트 버스바 조립체(21)와 리어 버스바 조립체(24)가 상기 셀 적층체(30)의 전방부 및 후방부에 타이트하게 밀착될 수 있다.
- [0075] 위와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.
- [0076] 한편, 본 명세서에서는, 전, 후, 상, 하, 좌, 우 등과 같이 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 관측자의 보는 위치나 대상의 놓여져 있는 위치 등에 따라 다르게 표현될 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

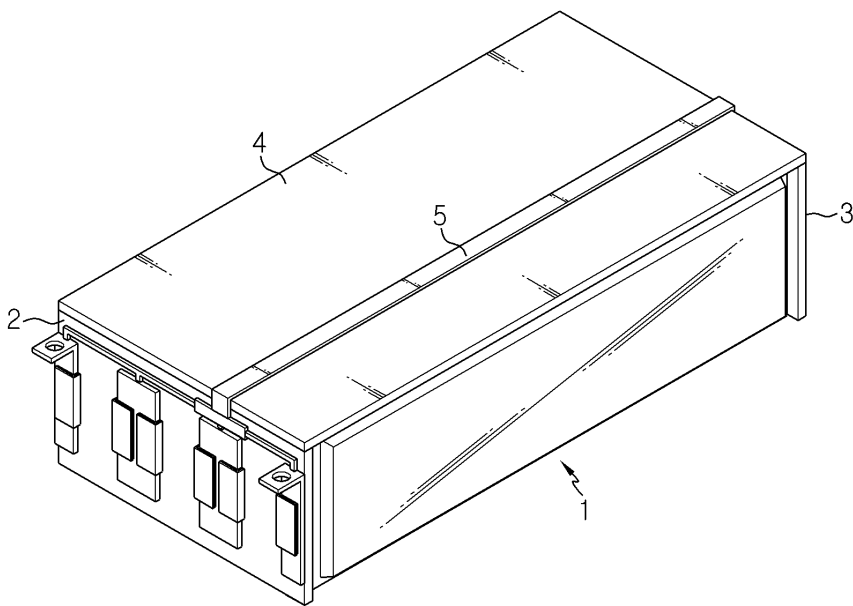
부호의 설명

[0077]

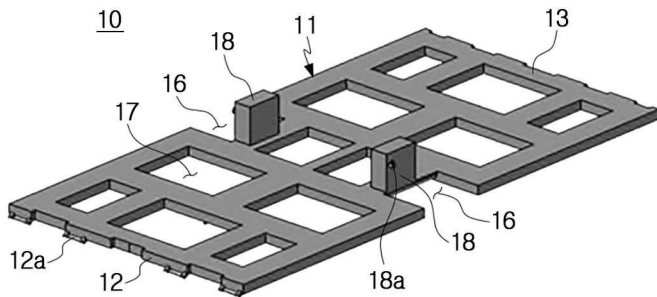
- 10 : 센싱 어셈블리 장착용 지그 11 : 지그 본체
- 12,13 : 양단부 14 : 하면부
- 15 : 돌기 버튼 16 : 만입부
- 17 : 천공부 18 : 행거 블록
- 20 : 센싱 어셈블리 21 : 프런트 버스바 조립체
- 24 : 리어 버스바 조립체 27 : 센싱부재
- 30 : 셀 적층체

도면

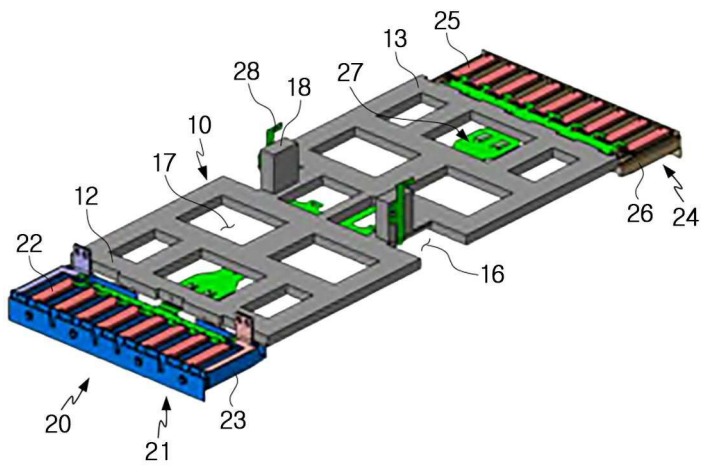
도면1



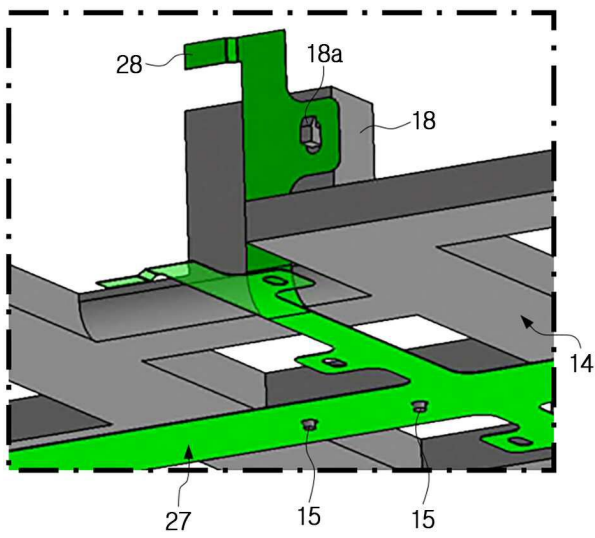
도면2



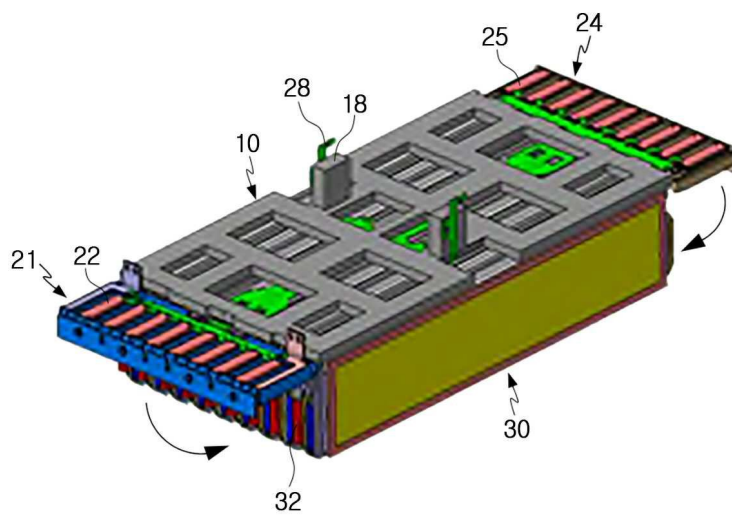
도면3



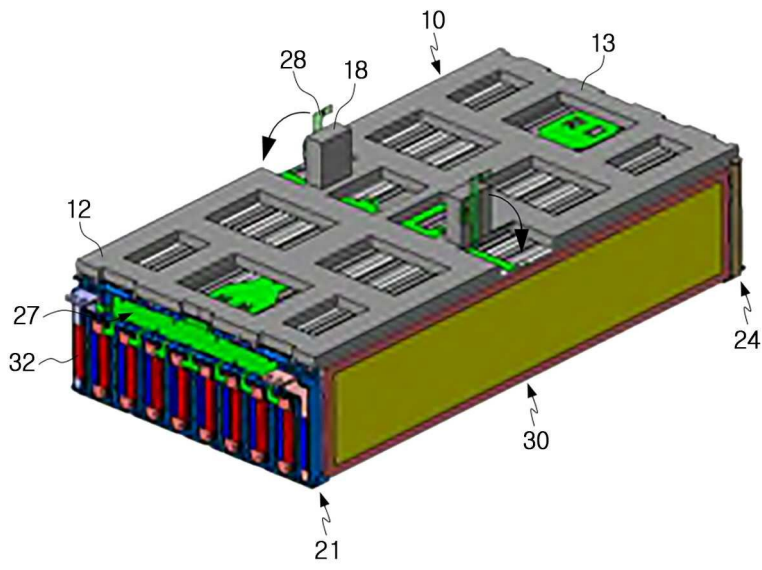
도면4



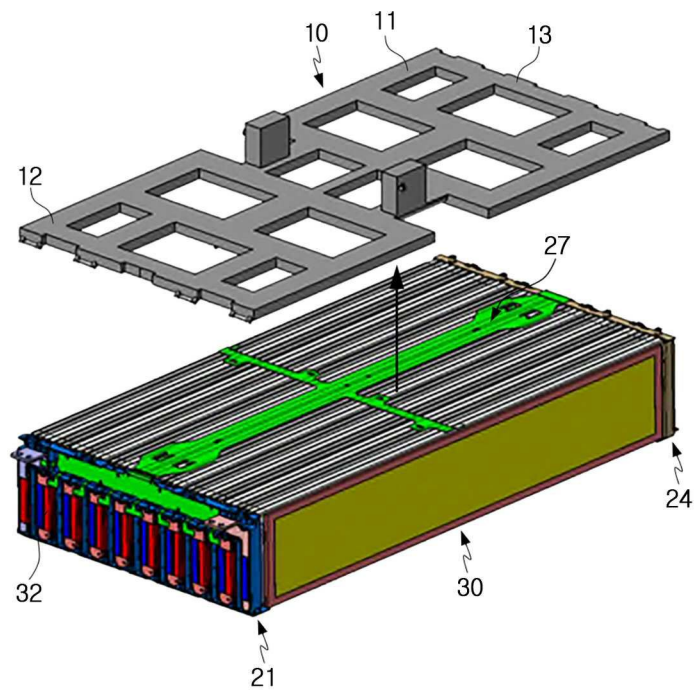
도면5



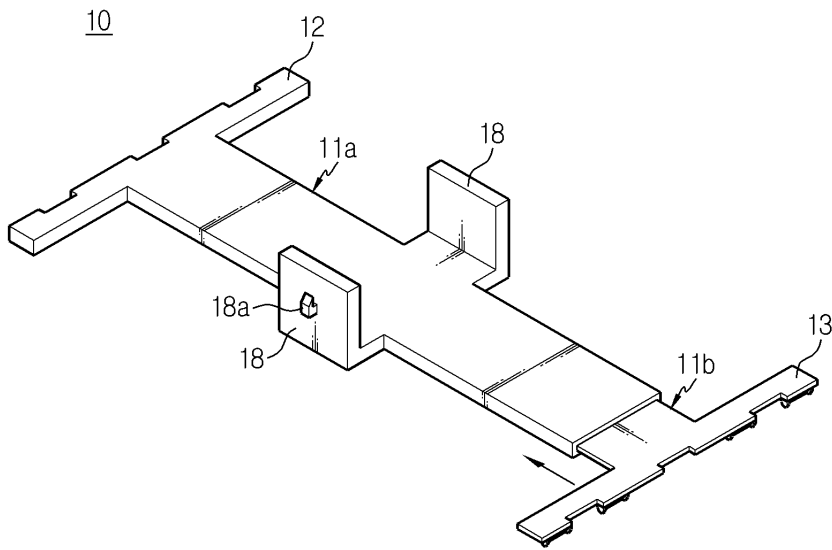
도면6



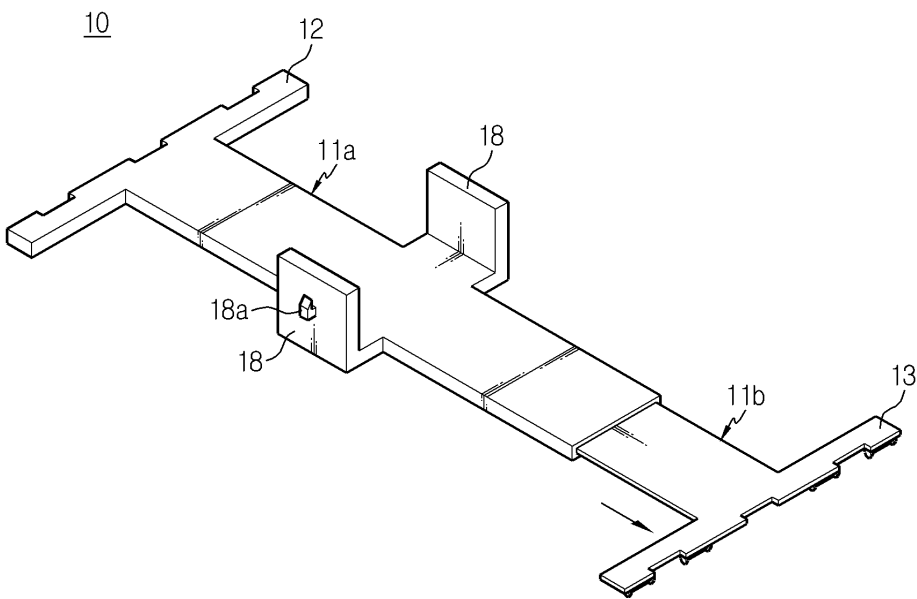
도면7



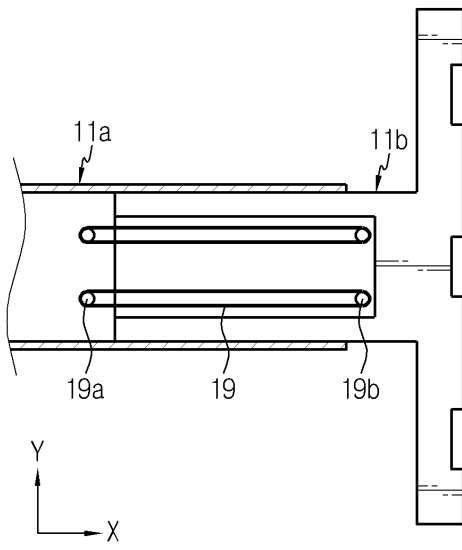
도면8



도면9



도면10



도면11

