



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0085870  
(43) 공개일자 2023년06월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 50/213 (2021.01) H01M 10/613 (2014.01)  
H01M 10/643 (2014.01) H01M 10/6555 (2014.01)
- (52) CPC특허분류  
H01M 50/213 (2021.01)  
H01M 10/613 (2015.04)
- (21) 출원번호 10-2022-0168021
- (22) 출원일자 2022년12월05일  
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장  
1020210174261 2021년12월07일 대한민국(KR)  
1020210189013 2021년12월27일 대한민국(KR)

- (71) 출원인  
주식회사 엘지에너지솔루션  
서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동, 파크원)
- (72) 발명자  
박건태  
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
- 박형민  
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인필앤은지

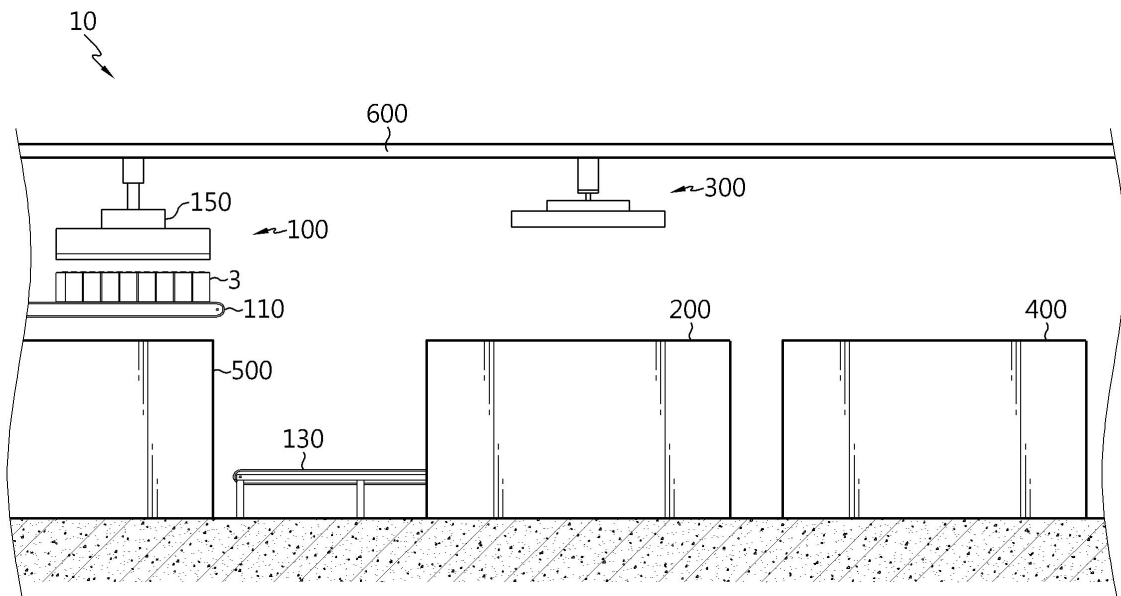
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템 및 조립 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템은, 복수 개의 배터리 셀들을 2열로 이송하는 제1 이송 장치, 제1 이송 장치를 통해 이송된 2열의 배터리 셀들 사이에 쿨링 유닛을 정렬하여 셀 어셈블리를 조립하는 얼라인 장치 및 얼라인 장치에 의해 조립된 셀 어셈블리를 배터리 셀들을 커버하는 사이드 스트럭처 유닛과의 조립을 위한 스트럭처 조립 장치 측으로 이송하는 제2 이송 장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H01M 10/643* (2015.04)

*H01M 10/6555* (2015.04)

(72) 발명자

**이석훈**

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술  
연구원)

**강춘권**

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술  
연구원)

**지현진**

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술  
연구원)

**최지훈**

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술  
연구원)

**김성호**

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술  
연구원)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

배터리 모듈 조립체의 조립 시스템에 있어서,

복수 개의 배터리 셀들을 2열로 이송하는 제1 이송 장치;

상기 제1 이송 장치를 통해 이송된 2열의 배터리 셀들 사이에 쿨링 유닛을 정렬하여 셀 어셈블리를 조립하는 열라인 장치; 및

상기 열라인 장치에 의해 조립된 상기 셀 어셈블리를 상기 배터리 셀들을 커버하는 사이드 스트럭처 유닛와의 조립을 위한 스트럭처 조립 장치 측으로 이송하는 제2 이송 장치

를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 이송 장치는,

상기 2열의 배터리 셀들을 이송하는 상부 컨베이어; 및

상기 2열의 배터리 셀들을 상기 열라인 장치로 안내하는 하부 컨베이어를 포함하는 것을 특징으로 하는 것을 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 이송 장치는,

상기 상부 컨베이어와 상기 하부 컨베이어 사이에서 승하강 가능하며, 상기 상부 컨베이어의 상기 2열의 배터리 셀들을 상기 하부 컨베이어로 이송시키는 승강 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 열라인 장치는,

상기 2열의 배터리 셀들 사이에 상기 쿨링 유닛을 상호 접촉하여 상기 셀 어셈블리를 형성하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 이송 장치는,

상기 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 천장을 따라 이동 가능하게 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 이송 장치는,

상기 이송 시 상기 셀 어셈블리를 상온에서 경화시키는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 이송 장치는,

상기 셀 어셈블리의 방향 전환 없이 상기 셀 어셈블리를 들어 올려 이송하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템은,

상기 제2 이송 장치를 통해 이송된 적어도 하나의 셀 어셈블리의 상기 배터리 셀들 사이 사이에 복수 개의 사이드 스트럭처 유닛들을 배치시켜 상기 배터리 모듈 조립체를 형성하는 상기 스트럭처 조립 장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 스트럭처 조립 장치는,

상기 복수 개의 사이드 스트럭처 유닛들과 상기 적어도 하나의 셀 어셈블리를 상호 접촉시키는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템.

#### 청구항 10

배터리 모듈 조립체의 조립 방법에 있어서,

복수 개의 배터리 셀들을 2열로 이송하는 단계;

상기 2열로 이송된 배터리 셀들 사이에 쿨링 유닛을 정렬하여 셀 어셈블리를 조립하는 단계;

상기 셀 어셈블리를 상기 셀 어셈블리의 상기 배터리 셀들을 커버하는 사이드 스트럭처 유닛 측으로 이송하는 단계; 및

상기 셀 어셈블리의 상기 배터리 셀들을 상기 사이드 스트럭처 유닛으로 커버하여 상기 배터리 모듈 조립체를 조립하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 방법.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 복수 개의 배터리 셀들을 2열로 이송하는 단계는,

상부 컨베이어를 통해 2열의 배터리 셀들을 이송하는 단계; 및

상기 상부 컨베이어의 2열의 배터리 셀들을 상기 셀 어셈블리를 조립하기 위한 하부 컨베이어로 이송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 방법.

#### 청구항 12

제10항에 있어서,

상기 셀 어셈블리는,

상기 2열의 배터리 셀들 사이에 정렬된 상기 쿨링 유닛을 접촉체를 통해 상기 2열의 배터리 셀들과 상호 접촉하여 형성되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 방법.

**청구항 13**

제10항에 있어서,

상기 배터리 모듈 조립체는,

상기 셀 어셈블리의 상기 배터리 셀들을 상기 사이드 스트럭처 유닛과 접착제를 통해 상호 접착하여 형성되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 방법.

**청구항 14**

제10항에 있어서,

상기 셀 어셈블리는,

상기 사이드 스트럭처 유닛 측으로 이송 시 상온에서 경화되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 방법.

**청구항 15**

제10항에 있어서,

상기 셀 어셈블리는,

상기 사이드 스트럭처 유닛 측으로 이송 시 전장을 따라 상기 사이드 스트럭처 유닛 측으로 이송되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템 및 조립 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 제품 군에 따른 적용 용이성이 높고, 높은 에너지 밀도 등의 전기적 특성을 가지는 이차 전지는 휴대용 기기뿐만 아니라 전기적 구동원에 의하여 구동하는 전기차량(EV, Electric Vehicle) 또는 하이브리드 차량(HEV, Hybrid Electric Vehicle) 등에 보편적으로 응용되고 있다. 이러한 이차 전지는 화석 연료의 사용을 획기적으로 감소시킬 수 있다는 일차적인 장점뿐만 아니라 에너지의 사용에 따른 부산물이 전혀 발생되지 않는다는 점에서 친환경 및 에너지 효율성 제고를 위한 새로운 에너지원으로 주목 받고 있다.

[0003] 현재 널리 사용되는 이차 전지의 종류에는 리튬 이온 전지, 리튬 폴리머 전지, 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지 등이 있다. 이러한 단위 이차 전지 셀, 즉, 단위 배터리 셀의 작동 전압은 약 2.5V ~ 4.5V 이다. 따라서, 이보다 더 높은 출력 전압이 요구될 경우, 복수 개의 배터리 셀을 직렬로 연결하여 배터리 팩을 구성하기도 한다. 또한, 배터리 팩에 요구되는 총방전 용량에 따라 다수의 배터리 셀을 병렬 연결하여 배터리 팩을 구성하기도 한다. 따라서, 상기 배터리 팩에 포함되는 배터리 셀의 개수는 요구되는 출력 전압 또는 총방전 용량에 따라 다양하게 설정될 수 있다.

[0004] 한편, 복수 개의 배터리 셀을 직렬/병렬로 연결하여 배터리 팩을 구성할 경우, 적어도 하나의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈을 먼저 구성하고, 이러한 적어도 하나의 배터리 모듈을 이용하여 기타 구성요소를 추가하여 배터리 팩을 구성하는 방법이 일반적이다.

[0005] 종래 배터리 모듈의 경우, 일반적으로, 복수 개의 배터리 셀 및 이러한 복수 개의 배터리 셀을 수용하는 셀 프레임 포함하여 구성된다. 종래 셀 프레임은, 일반적으로, 상기 복수 개의 배터리 셀을 수용하며 강성 등의 확보를 위해 전방 플레이트, 후방 플레이트, 사이드 플레이트, 로어 플레이트 및 어퍼 플레이트 등의 복수 개의 플레이트들의 조립체로 구성된다.

[0006] 그러나, 종래 배터리 모듈의 경우, 이러한 복수 개의 플레이트들의 조립체로 구성되는 셀 프레임 구조의 특성상, 제조 비용이 증가하며 조립 공정이 복잡하여, 원가 경쟁력 및 제조 효율 측면에서 불리한 문제가 있다.

[0007] 아울러, 종래 배터리 모듈의 경우, 이러한 복수 개의 플레이트들의 조립체로 구성되는 셀 프레임 구조에 따라,

전체 배터리 모듈의 사이즈가 증가되어 에너지 밀도 측면에서 불리한 문제가 있다.

[0008] 그러므로, 배터리 모듈이나 배터리 팩의 제조 시, 이러한 셀 프레임 구조 대신에 프레임 리스(Frame less) 구조를 구현하기 위한 방안의 모색이 요청된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은, 프레임 리스 구조를 구현할 수 있는 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템 및 조립 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0010] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 제조 비용을 절감하고 조립 공간을 최소화할 수 있는 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템 및 조립 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0011] 다만, 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.

**과제의 해결 수단**

[0012] 상기 목적을 해결하기 위해, 본 발명은, 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템으로서, 복수 개의 배터리 셀들을 2열로 이송하는 제1 이송 장치; 상기 제1 이송 장치를 통해 이송된 2열의 배터리 셀들 사이에 쿨링 유닛을 정렬하여 셀 어셈블리를 조립하는 얼라인 장치; 및 상기 얼라인 장치에 의해 조립된 상기 셀 어셈블리를 상기 배터리 셀들을 커버하는 사이드 스트럭처 유닛과의 조립을 위한 스트럭처 조립 장치 측으로 이송하는 제2 이송 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템을 제공한다.

[0013] 보다 바람직하게, 상기 제1 이송 장치는, 상기 2열의 배터리 셀들을 이송하는 상부 컨베이어; 및 상기 2열의 배터리 셀들을 상기 얼라인 장치로 안내하는 하부 컨베이어를 포함할 수 있다.

[0014] 보다 바람직하게, 상기 제1 이송 장치는, 상기 상부 컨베이어와 상기 하부 컨베이어 사이에서 승하강 가능하며, 상기 상부 컨베이어의 상기 2열의 배터리 셀들을 상기 하부 컨베이어로 이송시키는 승강 유닛을 포함할 수 있다.

[0015] 보다 바람직하게, 상기 얼라인 장치는, 상기 2열의 배터리 셀들 사이에 상기 쿨링 유닛을 상호 접촉하여 상기 셀 어셈블리를 형성할 수 있다.

[0016] 보다 바람직하게, 상기 제2 이송 장치는, 상기 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 천장을 따라 이동 가능하게 구비될 수 있다.

[0017] 보다 바람직하게, 상기 제2 이송 장치는, 상기 이송 시 상기 셀 어셈블리를 상온에서 경화시킬 수 있다.

[0018] 보다 바람직하게, 상기 제2 이송 장치는, 상기 셀 어셈블리의 방향 전환 없이 상기 셀 어셈블리를 들어 올려 이송할 수 있다.

[0019] 보다 바람직하게, 상기 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템은, 상기 제2 이송 장치를 통해 이송된 적어도 하나의 셀 어셈블리의 상기 배터리 셀들 사이 사이에 복수 개의 사이드 스트럭처 유닛들을 배치시켜 상기 배터리 모듈 조립체를 형성하는 상기 스트럭처 조립 장치를 더 포함할 수 있다.

[0020] 보다 바람직하게, 상기 스트럭처 조립 장치는, 상기 복수 개의 사이드 스트럭처 유닛들과 상기 적어도 하나의 셀 어셈블리를 상호 접촉시킬 수 있다.

[0021] 그리고, 본 발명은, 배터리 모듈 조립체의 조립 방법으로서, 복수 개의 배터리 셀들을 2열로 이송하는 단계; 상기 2열로 이송된 배터리 셀들 사이에 쿨링 유닛을 정렬하여 셀 어셈블리를 조립하는 단계; 상기 셀 어셈블리를 상기 셀 어셈블리의 상기 배터리 셀들을 커버하는 사이드 스트럭처 유닛 측으로 이송하는 단계; 및 상기 셀 어셈블리의 상기 배터리 셀들을 상기 사이드 스트럭처 유닛으로 커버하여 상기 배터리 모듈 조립체를 조립하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 조립체의 조립 방법을 제공한다.

[0022] 보다 바람직하게, 상기 복수 개의 배터리 셀들을 2열로 이송하는 단계는, 상부 컨베이어를 통해 2열의 배터리 셀들을 이송하는 단계; 및 상기 상부 컨베이어의 2열의 배터리 셀들을 상기 셀 어셈블리를 조립하기 위한 하부 컨베이어로 이송하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0023] 보다 바람직하게, 상기 셀 어셈블리는, 상기 2열의 배터리 셀들 사이에 정렬된 상기 쿨링 유닛을 접촉체를 통해 상기 2열의 배터리 셀들과 상호 접촉하여 형성될 수 있다.
- [0024] 보다 바람직하게, 상기 배터리 모듈 조립체는, 상기 셀 어셈블리의 상기 배터리 셀들을 상기 사이드 스트럭처 유닛과 접촉체를 통해 상호 접촉하여 형성될 수 있다.
- [0025] 보다 바람직하게, 상기 셀 어셈블리는, 상기 사이드 스트럭처 유닛 측으로 이송 시 상온에서 경화될 수 있다.
- [0026] 보다 바람직하게, 상기 셀 어셈블리는, 상기 사이드 스트럭처 유닛 측으로 이송 시 찬장을 따라 상기 사이드 스트럭처 유닛 측으로 이송될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0027] 이상과 같은 다양한 실시예들에 따라, 프레임 리스 구조를 구현할 수 있는 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템 및 조립 방법을 제공할 수 있다.
- [0028] 또한, 이상과 같은 다양한 실시예들에 따라, 제조 비용을 절감하고 조립 공간을 최소화할 수 있는 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템 및 조립 방법을 제공할 수 있다.
- [0029] 이외에도 본 발명의 여러 실시예에 의하여, 여러 다른 추가적인 효과가 달성될 수 있다. 이러한 본 발명의 여러 효과들에 대해서는 각 실시예에서 상세하게 설명하거나, 당업자가 쉽게 이해할 수 있는 효과에 대해서는 그 설명을 생략한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0030] 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 아니된다.
- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- 도 2는 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 얼라인 장치를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- 도 3은 도 2의 얼라인 장치의 주요부를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 도 2의 얼라인 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 5는 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 스트럭처 조립 장치를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- 도 6은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 프리 워킹 장치를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- 도 7 및 도 8은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 제1 이송 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9 내지 도 13은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 얼라인 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 14 내지 도 16은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 다른 실시예에 따른 얼라인 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 17 및 도 18은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 제2 이송 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 19 내지 도 23은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 프리 워킹 장치를 통한 쿨링 유닛의 선 가공 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 24 내지 도 26은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 프리 워킹 장치를 통한 사이드 스트럭처 유닛의 선 가공 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 27 내지 도 29는 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 스트럭처 조립 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 30은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템을 통해 조립된 배터리 모듈 조립체를 설명하기 위한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [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] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상에 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0033] 한편, 본 명세서에서는 상, 하, 좌, 우, 전, 후와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용될 수 있으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 배터리 모듈 조립체(1, 도 30 참조)의 조립 시스템(10)은, 제1 이송 장치(100), 얼라인 장치(200) 및 제2 이송 장치(300)를 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 제1 이송 장치(100)는, 복수 개의 배터리 셀들(3)을 2열로 이송할 수 있다. 이러한 상기 제1 이송 장치(100)는, 상기 복수 개의 배터리 셀들(3)을 후술하는 얼라인 장치(200) 측으로 안내할 수 있다.
- [0037] 상기 얼라인 장치(200)는, 상기 제1 이송 장치(100)를 통해 이송된 2열의 배터리 셀들(3) 사이에 쿨링 유닛(5, 도 3 참조)을 정렬하여 셀 어셈블리(7, 도 4 참조)를 조립할 수 있다. 본 실시예에서, 상기 셀 어셈블리(7)는, 상기 배터리 셀들(3)과 상기 쿨링 유닛(5)으로 형성될 수 있다.
- [0038] 상기 제2 이송 장치(300)는, 상기 얼라인 장치(200)에 의해 조립된 상기 셀 어셈블리(7)를 상기 배터리 셀들(3)을 커버하는 사이드 스트럭처 유닛(9, 도 5 참조)와의 조립을 위한 스트럭처 조립 장치(400) 측으로 이송할 수 있다. 후술하는 스트럭처 조립 장치(400)은, 상기 제2 이송 장치(300)를 통해 이송된 상기 셀 어셈블리(7)를 사이드 스트럭처 유닛(9)과 조립하여 배터리 모듈 조립체(1, 도 30 참조)를 제조할 수 있다.
- [0039] 본 실시예에서는, 이와 같은 조립 시스템(10)을 통해, 상기 배터리 셀들(3)과 쿨링 유닛(5)으로 형성된 셀 어셈블리(7) 및 상기 셀 어셈블리(7)와 조립되는 사이드 스트럭처 유닛(9)으로 마련되는 배터리 모듈 조립체(1, 도 30 참조)를 구현할 수 있다.
- [0040] 본 실시예에서, 상기 배터리 모듈 조립체(1)는 사이드 스트럭처 유닛(9)만으로 상기 셀 어셈블리(7)를 고정 및 지지하는 바, 종래와 같은 상부 플레이트, 하부 플레이트, 전방 플레이트, 후방 플레이트 및 사이드 플레이트와 같은 복수 개의 플레이트 구조물들의 조립체로 마련되는 프레임 구조를 생략할 수 있다. 즉, 본 실시예에 따른 상기 배터리 모듈 조립체(1)는 프레임 리스 구조로 마련될 수 있다.
- [0041] 이러한 상기 배터리 모듈 조립체(1)는 하나 또는 그 이상의 복수 개로 구비되어, 전기적 연결을 위한 구성 등을 추가함으로써, 배터리 팩을 구성하여 자동차 등의 차량이나 에너지 저장 장치와 같은 기구나 구조물 등에 장착될 수 있다.
- [0042] 이와 같이, 본 실시예에 따른 상기 조립 시스템(10)은, 이러한 프레임 리스 구조의 배터리 모듈 조립체(1)를 조립함으로써, 종래 셀 프레임 구조와 대비하여 제조 비용을 줄이며 조립 공정을 간단히 할 수 있어, 원가 경쟁력 및 제조 효율을 현저히 높일 수 있다.
- [0043] 또한, 본 실시예에 따른 상기 조립 시스템(10)은, 이러한 프레임 리스 구조의 배터리 모듈 조립체(1)를 형성함으로써, 종래 셀 프레임 구조와 대비하여 보다 슬림하고 컴팩트하면서 구조를 구현하면서 높은 에너지 밀도를 확보할 수 있다.
- [0044] 이하, 이러한 본 실시예에 따른 상기 조립 시스템(10)에 대해 보다 더 구체적으로 살펴 본다.
- [0045] 상기 제1 이송 장치(100)는, 상부 컨베이어(110) 및 하부 컨베이어(130)를 포함할 수 있다.
- [0046] 상기 상부 컨베이어(110)는, 상기 2열의 배터리 셀들(3)을 이송할 수 있다. 이를 위해, 상기 상부 컨베이어(110)에는, 상기 2열의 배터리 셀들(3)의 이송을 위한 2열의 컨베이어 벨트 라인이 마련될 수 있다.

- [0047] 상기 하부 컨베이어(130)는, 상기 2열의 배터리 셀들(3)을 상기 얼라인 장치(200)로 안내할 수 있다. 이를 위해, 상기 하부 컨베이어(130)에는, 상기 2열의 배터리 셀들(3)의 이송을 위한 2열의 컨베이어 벨트 라인이 마련될 수 있다.
- [0048] 상기 하부 컨베이어(130)는, 상기 상부 컨베이어(110)와 소정 거리 이격되게 상기 상부 컨베이어(110)의 하측에 배치될 수 있다.
- [0049] 본 실시예에서는, 이와 같이, 상하로 이격되게 분할 배치되는 상기 상부 컨베이어(110) 및 상기 하부 컨베이어(130)를 포함하는 상기 제1 이송 장치(100)를 통해, 일자형 컨베이어 형태로 길게 배치되는 구조에 비해 전체 컨베이어 라인을 줄일 수 있다.
- [0050] 따라서, 본 실시예에서는, 상기 제1 이송 장치(100)를 통해 전체 조립 라인의 길이를 줄여 조립 공간을 최소화할 수 있다. 이에 따라, 본 실시예에서는, 상기 조립 시스템(10) 구축을 위한 건축비를 절감함과 아울러 전체 조립 공간을 최적화할 수 있다.
- [0051] 상기 제1 이송 장치(100)는, 승강 유닛(150)을 포함할 수 있다.
- [0052] 상기 승강 유닛(150)은, 상기 상부 컨베이어(110)와 상기 하부 컨베이어(130) 사이에서 승하강 가능하며, 상기 상부 컨베이어(110)의 상기 2열의 배터리 셀들(3)을 상기 하부 컨베이어(130)로 이송시킬 수 있다.
- [0053] 이러한 상기 승강 유닛(150)은, 상기 조립 시스템(10)의 천장에 마련되는 천장 레일(600)을 따라 슬라이딩 가능하게 구비될 수 있다. 이에 따라, 상기 승강 유닛(150)은, 상기 조립 시스템(10) 내에서 수평 방향 및 수직 방향 모두에서 이동 가능하게 마련될 수 있다.
- [0054] 상기 얼라인 장치(200)는, 상기 배터리 모듈 조립체(1, 도 30 참조)의 조립 시스템(10)에 구비되며, 2열의 배터리 셀들(3)과 쿨링 유닛(5)을 조립하여 셀 어셈블리를 형성할 수 있다.
- [0055] 구체적으로, 상기 얼라인 장치(200)는, 상기 2열의 배터리 셀들(3) 사이에 상기 쿨링 유닛(5)을 상호 접촉하여 상기 셀 어셈블리(7)를 형성할 수 있다. 본 실시예에서, 상기 셀 어셈블리(7)는, 상기 얼라인 장치(200)를 통해 상기 배터리 셀들(3) 및 쿨링 유닛(5)의 조립체로 마련될 수 있다.
- [0056] 이하, 이러한 본 실시예에 따른 상기 얼라인 장치(200)에 대해 보다 구체적으로 살펴 본다.
- [0057] 도 2는 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 얼라인 장치를 설명하기 위한 개략적인 도면이며, 도 3은 도 2의 얼라인 장치의 주요부를 설명하기 위한 도면이며, 도 4는 도 2의 얼라인 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0058] 도 2 내지 도 4 및 앞선 도 1을 참조하면, 상기 얼라인 장치(200)는, 가이드 지그(210), 셀 간격 조정 지그(220) 및 쿨링 유닛 그립퍼(230)를 포함할 수 있다.
- [0059] 상기 가이드 지그(210)는, 상기 2열의 배터리 셀들(3)을 지지하기 위한 것으로서, 한 쌍으로 구비될 수 있다. 상기 한 쌍의 가이드 지그(210)는, 각 열의 배터리 셀들(3)을 지지할 수 있게 마련될 수 있다.
- [0060] 상기 셀 간격 조정 지그(220)는, 상기 한 쌍의 가이드 지그(210)와 연결되며, 각 열의 배터리 셀들(3)의 간격을 조정할 수 있다. 이러한 상기 셀 간격 조정 지그(220)는, 한 쌍으로 구비되며, 각각의 가이드 지그(210)에 슬라이딩 가능하게 장착될 수 있다.
- [0061] 상기 쿨링 유닛 그립퍼(230)는, 상기 한 쌍의 가이드 지그(210) 사이에 상기 쿨링 유닛(5)을 배치시킬 수 있다. 이러한 상기 쿨링 유닛 그립퍼(230)는, 한 쌍으로 구비되며, 상기 쿨링 유닛(5)의 양단부를 지지할 수 있다.
- [0062] 이러한 본 실시예에 따른 상기 얼라인 장치(200)는, 상기 2열의 배터리 셀들(3)을 기립 상태로 상기 쿨링 유닛(5)을 사이에 두고 배치시킨 상태에서 상기 가이드 지그(210) 및 셀 간격 조정 지그(220)의 슬라이딩 동작으로 상기 2열의 배터리 셀들(3)의 간격을 조정할 수 있다.
- [0063] 구체적으로, 상기 한 쌍의 가이드 지그(210)는, 상기 쿨링 유닛 그립퍼(230)를 향한 방향 및 상기 쿨링 유닛 그립퍼(226)의 반대 방향을 따라 슬라이딩 가능하게 구비될 수 있다. 즉, 상기 한 쌍의 가이드 지그(210)는, 각 열의 배터리 셀들(3)을 지지한 상태에서 상기 쿨링 유닛(5)을 향한 방향 및 상기 쿨링 유닛(5)의 반대 방향을 따라 슬라이딩 가능하게 구비될 수 있다.
- [0064] 여기서, 상기 한 쌍의 가이드 지그(210)는, 상기 슬라이딩을 통해, 상기 각 열의 배터리 셀들(3)을 가압하여 상기 각 열의 배터리 셀들(3)을 상기 쿨링 유닛(5)의 양측면에 밀착시킬 수 있다.

- [0065] 상기 셀 간격 조정 지그(220)는, 한 쌍으로 구비되고, 상기 한 쌍의 가이드 지그(210)의 일측에 슬라이딩 가능하게 장착되며, 상기 슬라이딩 시 적어도 일부가 상기 한 쌍의 가이드 지그(210)를 관통하여 상기 각 열의 배터리 셀들(3) 사이에 슬라이딩되면서 상기 각 열의 배터리 셀들(3)의 간격을 조정할 수 있다.
- [0066] 이러한 상기 한 쌍의 셀 간격 조정 지그(220)는, 각각, 조정 지그 본체(222) 및 간격 조정부(226)를 포함할 수 있다.
- [0067] 상기 조정 지그 본체(222)는, 각각의 가이드 지그(210)의 일측에 슬라이딩 가능하게 장착될 수 있다. 이러한 상기 조정 지그 본체(222)는, 상기 가이드 지그(210)를 사이에 두고 상기 배터리 셀들(3)과 대향 배치될 수 있다.
- [0068] 상기 간격 조정부(226)는, 복수 개로 구비되고, 상기 조정 지그 본체(222)로부터 소정 길이로 돌출되며, 상기 슬라이딩 시 각각의 가이드 지그(210)를 관통하여 상기 각 열의 배터리 셀들(3) 사이에 슬라이딩되어 각 열의 배터리 셀들(3)의 간격을 소정 간격으로 벌릴 수 있다.
- [0069] 이러한 상기 복수 개의 간격 조정부(226)는, 상기 조정 지그 본체(222)의 길이 방향을 따라 상호 등 간격으로 소정 거리 이격 배치될 수 있다. 이에 따라, 상기 복수 개의 간격 조정부(226)의 슬라이딩 동작에 따라, 각 열의 배터리 셀들(3) 사이의 간격도 등 간격으로 조정될 수 있다.
- [0070] 상기 얼라인 장치(200)는, 셀 지지부(240)를 포함할 수 있다.
- [0071] 상기 셀 지지부(240)는, 상기 한 쌍의 가이드 지그(210)에 구비되며, 상기 배터리 셀들(3)을 지지할 수 있다. 이러한 상기 셀 지지부(240)는, 상기 한 쌍의 가이드 지그(210)에 안착되는 배터리 셀들(3)을 보다 더 안정적으로 지지하는 것을 가이드 할 수 있다.
- [0072] 상기 셀 지지부(240)는, 자성부재로 구비될 수 있다. 이러한 상기 셀 지지부(240)는 복수 개로 구비될 수 있다. 상기 복수 개의 셀 지지부(240)는, 상기 가이드 지그(210)에 상기 배터리 셀들(3)의 안착 시 상기 배터리 셀들(3)과 마주 하는 위치에 구비될 수 있다.
- [0073] 상기 얼라인 장치(200)는, 얼라인 그립퍼(250)를 포함할 수 있다.
- [0074] 상기 얼라인 그립퍼(250)는, 상기 한 쌍의 가이드 지그(210) 상측에 구비되며, 상기 쿨링 유닛(5)을 사이에 두고 배치되는 2열의 배터리 셀들(3)의 상단을 가압하여 고정할 수 있다.
- [0075] 이러한 상기 얼라인 그립퍼(250)는, 상기 셀 어셈블리(7)의 조립 시, 상기 배터리 셀들(3)과 상기 쿨링 유닛(5)의 상측 부분에서의 결합 견고성을 보다 더 높일 수 있다.
- [0076] 아울러, 상기 얼라인 그립퍼(250)는, 상기 배터리 셀들(3)과 상기 쿨링 유닛(5)으로 마련되는 상기 셀 어셈블리(7)의 후속 공정 이송을 가이드 할 수 있다.
- [0077] 이러한 상기 얼라인 장치(200)는, 상기 2열의 배터리 셀들(3) 사이에 상기 쿨링 유닛(5)을 상호 정렬과 함께 상호 접촉하여 상기 셀 어셈블리(7)를 형성할 수 있다.
- [0078] 다시 도 1을 참조하면, 상기 제2 이송 장치(300)는, 상기 배터리 모듈 조립체(1, 도 30 참조)의 조립 시스템(10)의 천장을 따라 이동 가능하게 구비될 수 있다.
- [0079] 구체적으로, 상기 제2 이송 장치(300)는, 상기 제1 이송 장치(100)의 상기 승강 유닛(150)과 같이 상기 천장 레일(600)에 슬라이딩 가능하게 장착될 수 있다. 아울러, 상기 제2 이송 장치(300)는, 상기 제1 이송 장치(100)의 상기 승강 유닛(150)과 같이 수직 방향으로 승하강 가능하게 구비될 수 있다.
- [0080] 한편, 상기 제2 이송 장치(300)는, 상기 승강 유닛(150)과 통합하여 구비되는 것도 가능할 수 있다. 즉, 상기 제2 이송 장치(300)는, 상기 제1 이송 장치(100)의 상기 승강 유닛(150)과 하나의 승강체로 마련되는 것도 가능할 수 있다.
- [0081] 상기 제2 이송 장치(300)는, 상기 이송 시 상기 셀 어셈블리(7)를 상온에서 경화시킬 수 있다. 이를 위해, 상기 제2 이송 장치(300)는, 상기 셀 어셈블리(7)의 상온 경화를 위한 구성 부품 등이 마련될 수 있다.
- [0082] 본 실시예에서는, 상기 셀 어셈블리(7)의 경화 공정을, 상기 천장 레일(600)에 구비되는 상기 제2 이송 장치(300)의 이송 중 수행할 수 있어, 경화 공정에 따른 공간을 절약함과 아울러 조립 공정 택타임을 줄여 조립 공정 시간을 보다 더 단축시킬 수 있다.
- [0083] 상기 제2 이송 장치(300)는, 상기 이송 시, 상기 셀 어셈블리(7)의 방향 전환 없이 상기 얼라인 장치(200)로부

터 상기 셀 어셈블리(7)를 들어 올려 이송할 수 있다. 이에 따라, 본 실시예에서는, 상기 이송 시, 상기 셀 어셈블리(7)의 배터리 셀들(3)의 투입 방향 조정 등을 위한 회전 공정이 따로 요구되지 않아, 공 효율을 보다 더 높일 수 있다.

- [0084] 상기 스트럭처 조립 장치(400)는, 상기 제2 이송 장치(300)를 통해 이송된 적어도 하나의 셀 어셈블리(7)의 상기 배터리 셀들(3) 사이 사이에 복수 개의 사이드 스트럭처 유닛들(9)을 배치시켜 상기 배터리 모듈 조립체(1)를 형성할 수 있다.
- [0085] 구체적으로, 상기 스트럭처 조립 장치(400)는, 상기 복수 개의 사이드 스트럭처 유닛들(9)과 상기 적어도 하나의 셀 어셈블리(7)를 상호 접촉시켜 상기 배터리 모듈 조립체(1)를 형성할 수 있다.
- [0086] 본 실시예에서는, 상기 스트럭처 조립 장치(400)를 통해, 상기 배터리 셀들(3), 상기 쿨링 유닛(5) 및 상기 사이드 스트럭처 유닛들(9)로 마련되는 상기 배터리 모듈 조립체(1)를 조립할 수 있다.
- [0087] 이하, 이러한 상기 스트럭처 조립 장치(400)에 대해 보다 더 구체적으로 살펴 본다.
- [0088] 도 5는 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 스트럭처 조립 장치를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0089] 도 5 및 앞선 도 1을 참조하면, 상기 스트럭처 조립 장치(400)는, 조립 베이스(410) 및 슬라이딩 지그(430)를 포함할 수 있다.
- [0090] 상기 조립 베이스(410)는, 상기 배터리 모듈 조립체(1)를 형성하기 위한 적어도 하나의 상기 셀 어셈블리(7) 및 적어도 하나의 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)의 정렬을 가이드할 수 있다.
- [0091] 상기 슬라이딩 지그(430)는, 상기 조립 베이스(410)에 슬라이딩 가능하게 구비되며, 상기 슬라이딩을 통해 적어도 하나의 상기 셀 어셈블리(7) 및 적어도 하나의 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)을 상호 밀착시킬 수 있다.
- [0092] 도 6은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 프리 워킹 장치를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0093] 도 6 및 앞선 도 1을 참조하면, 상기 프리 워킹 장치(500)는, 상기 얼라인 장치(1)를 통한 셀 어셈블리(7)의 조립 및 상기 스트럭처 조립 장치(400)를 통한 배터리 모듈 조립체(1)의 조립 공정 이전에, 상기 쿨링 유닛(3) 및 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)의 전처리 공정을 수행할 수 있다.
- [0094] 이러한 상기 프리 워킹 장치(500)는, 플라즈마 처리부(510), 접촉제 처리부(530) 및 방향 전환부(550)를 포함할 수 있다.
- [0095] 상기 플라즈마 처리부(510)는, 상기 쿨링 유닛(5) 측으로의 플라즈마(P) 처리를 위한 것으로서, 상기 쿨링 유닛(5)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하게 마련될 수 있다.
- [0096] 상기 접촉제 처리부(530)는, 상기 쿨링 유닛(5) 및 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)의 접촉제(G) 도포를 위한 것으로서, 상기 쿨링 유닛(5) 및 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)의 길이 방향을 따라 슬라이딩 가능하게 마련될 수 있다.
- [0097] 상기 방향 전환부(550)는, 상기 플라즈마(P) 처리 및 상기 접촉제(G) 도포를 가이드 함과 아울러 상기 플라즈마(P) 처리 또는 상기 접촉제(G) 도포 시, 상기 쿨링 유닛(5) 또는 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)을 지지할 수 있다.
- [0098] 이러한 상기 방향 전환부(550)는, 상기 쿨링 유닛(5) 또는 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)의 양측면 모두에 상기 플라즈마(P) 처리 또는 상기 접촉제(G) 도포를 가능할 수 있게 상기 쿨링 유닛(5) 또는 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)의 방향을 전환시킬 수 있다.
- [0099] 한편, 상기 조립 시스템(10)은, 상기 천장 레일(600)을 포함할 수 있다.
- [0100] 다시 도 1을 참조하면, 상기 천장 레일(600)은, 상기 조립 시스템(10)의 천장부에 마련되며, 상기 제1 이송 장치(100)의 상기 승강 유닛(150) 및 상기 제2 이송 장치(300)의 슬라이딩 동작을 가이드 할 수 있다.
- [0101] 본 실시예에 따른 상기 조립 시스템(10)은, 시스템 천장부에 상기 이송 등을 가이드 하기 위한 상기 천장 레일(600)이 마련되는 바, 전체 시스템의 공간 활용을 극대화하여 시스템 장비 구축을 위한 공간을 절약할 수 있다.
- [0102] 이하에서는, 이러한 본 실시예에 따른 상기 배터리 모듈 조립체(1)의 조립 시스템(10)을 통한 상기 배터리 모듈 조립체(1)의 조립 공정에 대해 보다 더 구체적으로 살펴 본다.

- [0103] 도 7 및 도 8은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 제1 이송 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0104] 도 7 및 도 8을 참조하면, 상기 제1 이송 장치(100)의 상기 승강 장치(150)는, 상기 제1 컨베이어(110) 상의 상기 2열의 배터리 셀들(3)을 상기 제2 컨베이어(130) 측으로 이송할 수 있다.
- [0105] 여기서, 상기 승강 장치(150)는, 상기 제1 컨베이어(110) 상의 상기 2열의 배터리 셀들(3)을 흡착 등을 통해 들어 올린 후 상기 천장 레일(600)을 따라 상기 제2 컨베이어(110) 측으로 소정 거리 이동 후 하강하여 상기 제2 컨베이어(130) 상에 안착시킬 수 있다.
- [0106] 도 9 내지 도 13은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 얼라인 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0107] 도 9 내지 도 13을 참조하면, 상기 얼라인 장치(200)는, 상기 제1 이송 장치(100)로부터 이송된 2열의 배터리 셀들(3) 사이에 쿨링 유닛(5)을 배치시켜 상기 2열의 배터리 셀들(3)과 상기 쿨링 유닛(5)을 밀착시켜 상기 셀 어셈블리(7)를 형성할 수 있다.
- [0108] 구체적으로, 도 9 내지 도 11을 참조하면, 상기 한 쌍의 가이드 지그(210)는, 각 열의 배터리 셀들(3)을 상기 쿨링 유닛(5)에 밀착시킬 수 있게 가압할 수 있다. 여기서, 상기 한 쌍의 셀 간격 조정 지그(220)는, 상기 가이드 지그(210)에 관통 슬라이딩되면서 각 열의 배터리 셀들(3) 사이 사이 간격을 조정할 수 있다.
- [0109] 상기 쿨링 유닛(5)의 양측면에는, 상기 프리 워킹 장치(500)를 통해 접촉체(G)가 도포되어 있는 바, 상기 밀착 시, 상기 배터리 셀들(3)과 상기 쿨링 유닛(5)이 상호 접촉될 수 있다. 이러한 상기 배터리 셀들(3)과 상기 쿨링 유닛(5) 사이의 상호 접촉을 통해 상기 셀 어셈블리(7)가 형성될 수 있다.
- [0110] 도 12 및 도 13을 참조하면, 상기 한 쌍의 가이드 지그(210)는, 상기 셀 어셈블리(7)로부터 멀어지는 방향으로 슬라이딩될 수 있으며, 상기 얼라인 그립퍼(250)는, 상기 셀 어셈블리(7)의 상단부 양측을 가압할 수 있다. 이에 따라, 상기 셀 어셈블리(7)의 상단부에서의 상기 배터리 셀들(3)과 상기 쿨링 유닛(5)의 결합 견고성을 보다 더 높일 수 있다. 이후, 상기 얼라인 그립퍼(250)는, 상기 셀 어셈블리(7)를 들어 올려 상기 셀 어셈블리(7)를 후속 공정으로 안내할 수 있다.
- [0111] 도 14 내지 도 16은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 다른 실시예에 따른 얼라인 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0112] 본 실시예에 따른 얼라인 장치(200)는, 앞선 실시예의 상기 얼라인 장치(205)와 유사하므로, 앞선 실시예와 실질적으로 동일하거나 또는 유사한 구성들에 대해서는 중복 설명을 생략하고, 이하, 앞선 실시예와의 차이점을 중심으로 살펴 본다.
- [0113] 도 14 내지 도 16을 참조하면, 상기 얼라인 장치(205)는, 상기 쿨링 유닛 그립퍼(230)를 사이에 두고 소정 각도로 틸팅 가능하게 구비되는 한 쌍의 가이드 지그(215)를 포함할 수 있다.
- [0114] 상기 한 쌍의 가이드 지그(215)는, 상기 2열의 배터리 셀들(3)과 상기 쿨링 유닛(5)의 밀착 전에, 소정 각도로 경사지게 배치되어 각 열의 배터리 셀들(3)을 보다 더 안정적으로 지지할 수 있다.
- [0115] 이러한 상기 한 쌍의 가이드 지그(215)는, 상기 소정 각도로 틸팅되면서 상기 각 열의 배터리 셀들(3)을 상기 쿨링 유닛(5) 측으로 밀착되게끔 가압할 수 있다.
- [0116] 이처럼, 상기 한 쌍의 가이드 지그(215)는, 슬라이딩 동작과 함께 틸팅 동작을 모두 구현할 수 있게 구비되어, 상기 정렬이나 가압 동작 시, 상기 2열의 배터리 셀들(3)을 보다 더 안정적으로 지지할 수 있다.
- [0117] 도 17 및 도 18은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 제2 이송 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0118] 도 17 및 도 18을 참조하면, 상기 제2 이송 장치(300)는, 상기 얼라인 장치(200)로부터 상기 셀 어셈블리(7)를 들어 올려 상기 스트러처 조립 장치(400) 측으로 이송할 수 있다.
- [0119] 상기 제2 이송 장치(300)는, 이러한 이송 동작 시, 상기 셀 어셈블리(7)를 상온에서 경화시켜 상기 셀 어셈블리(7)의 결합 견고성을 보다 더 높일 수 있다. 이처럼, 본 실시예에서는, 상기 제2 이송 장치(300)의 이송 시, 상기 셀 어셈블리(7)를 경화시킬 수 있어, 조립 고정 효율이 보다 더 향상될 수 있다.
- [0120] 도 19 내지 도 23은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 프리 워킹 장치를 통한 쿨링 유닛의 선 가공 동작을 설명하기 위한 도면이다.

- [0121] 도 19 내지 도 23을 참조하면, 상기 프리 워킹 장치(500)는, 상기 쿨링 유닛(5)의 상기 얼라인 장치(200) 측으로의 이송 전 전처리 공정을 수행할 수 있다.
- [0122] 먼저, 상기 프리 워킹 장치(500)의 상기 플라즈마 처리부(510)는, 상기 쿨링 유닛(5)의 길이 방향을 따라 슬라이딩되면서 상기 쿨링 유닛(5)의 양측면 중 일측면을 플라즈마(P) 처리할 수 있다.
- [0123] 이후, 상기 프리 워킹 장치(500)의 상기 접착제 처리부(530)는, 상기 쿨링 유닛(5)의 길이 방향을 따라 슬라이딩되면서 상기 쿨링 유닛(5)의 양측면 중 일측면에 상기 접착제(G)를 도포할 수 있다.
- [0124] 상기 쿨링 유닛(5)의 양측면 중 일측면에 상기 플라즈마(P) 처리 및 상기 접착제(G) 도포가 완료되면, 상기 방향 전환부(550)는, 상기 쿨링 유닛(5)의 방향을 전환시킬 수 있다.
- [0125] 이후, 상기 프리 워킹 장치(500)의 상기 플라즈마 처리부(510)는, 상기 쿨링 유닛(5)의 길이 방향을 따라 슬라이딩되면서 상기 쿨링 유닛(5)의 양측면 중 타측면을 플라즈마(P) 처리할 수 있다.
- [0126] 그리고, 상기 프리 워킹 장치(500)의 상기 접착제 처리부(530)는, 상기 쿨링 유닛(5)의 길이 방향을 따라 슬라이딩되면서 상기 쿨링 유닛(5)의 양측면 중 타측면에 상기 접착제(G)를 도포할 수 있다.
- [0127] 이후, 상기 프리 워킹 장치(500)는, 양측면 모두에 상기 플라즈마(P) 처리 및 상기 접착제(G) 도포가 수행된 상기 쿨링 유닛(5)을 상기 얼라인 장치(200) 측으로 이송할 수 있다.
- [0128] 도 24 내지 도 26은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 프리 워킹 장치를 통한 사이드 스트럭처 유닛의 선 가공 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0129] 도 24 내지 도 26을 참조하면, 상기 프리 워킹 장치(500)는, 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)의 상기 스트럭처 조립 장치(400) 측으로의 이송 전 전처리 공정을 수행할 수 있다.
- [0130] 먼저, 상기 프리 워킹 장치(500)의 상기 접착제 처리부(530)는, 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)의 길이 방향을 따라 슬라이딩되면서 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)의 양측면 중 일측면에 상기 접착제(G)를 도포할 수 있다.
- [0131] 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)의 양측면 중 일측면에 상기 접착제(G) 도포가 완료되면, 상기 방향 전환부(550)는, 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)의 방향을 전환시킬 수 있다.
- [0132] 이후, 상기 프리 워킹 장치(500)의 상기 접착제 처리부(530)는, 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)의 길이 방향을 따라 슬라이딩되면서 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)의 양측면 중 타측면에 상기 접착제(G)를 도포할 수 있다.
- [0133] 이후, 상기 프리 워킹 장치(500)는, 양측면 모두에 상기 접착제(G) 도포가 수행된 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)을 상기 스트럭처 조립 장치(400) 측으로 이송할 수 있다.
- [0134] 도 27 내지 도 29는 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템의 스트럭처 조립 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0135] 도 27 내지 도 29를 참조하면, 상기 스트럭처 조립 장치(400)는, 상기 조립 베이스(410)는, 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)들, 상기 셀 어셈블리(7)들을 교대로 배치되게 정렬시킬 수 있다.
- [0136] 상기 슬라이딩 지그(430)는, 상기 조립 베이스(410)를 따라 슬라이딩되면서 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)들과 상기 셀 어셈블리(7)들을 밀착시킬 수 있다. 이에 따라, 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)들과 상기 셀 어셈블리(7)들은 상호 밀착되면서 상호 접착되어 상기 배터리 모듈 조립체(1)를 형성할 수 있다.
- [0137] 이하, 전술한 상기 조립 시스템(10)을 통한 조립 공정을 통한 본 발명의 배터리 모듈 조립체(1)의 조립 방법에 대해 구체적으로 살펴 본다.
- [0138] 본 실시예에서, 상기 배터리 모듈 조립체(1, 도 30 참조)의 조립 방법은, 복수 개의 배터리 셀들(3)을 2열로 이송하는 단계, 상기 2열로 이송된 배터리 셀들(3) 사이에 쿨링 유닛(5)을 정렬하여 셀 어셈블리(7)를 조립하는 단계, 상기 셀 어셈블리(7)를 상기 셀 어셈블리(7)의 상기 배터리 셀들(3)을 커버하는 사이드 스트럭처 유닛(9) 측으로 이송하는 단계 및 상기 셀 어셈블리(7)의 상기 배터리 셀들(3)을 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)으로 커버하여 상기 배터리 모듈 조립체(1)를 조립하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0139] 여기서, 상기 복수 개의 배터리 셀들(3)을 2열로 이송하는 단계는, 상기 상부 컨베이어(110)를 통해 상기 2열의 배터리 셀들(3)을 이송하는 단계 및 상기 상부 컨베이어(110)의 상기 2열의 배터리 셀들(3)을 상기 셀 어셈블리(7)를 조립하기 위한 하부 컨베이어(130)로 이송하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0140] 여기서, 상기 셀 어셈블리(7)는, 상기 2열의 배터리 셀들(3) 사이에 정렬된 상기 쿨링 유닛(5)을 접착제(G)를 통해 상기 2열의 배터리 셀들(3)과 상호 접촉하여 형성될 수 있다.
- [0141] 그리고, 상기 배터리 모듈 조립체(1)는, 상기 셀 어셈블리(7)의 상기 배터리 셀들(3)을 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)과 접착제(G)를 통해 상호 접촉하여 형성될 수 있다.
- [0142] 한편, 상기 셀 어셈블리(7)는, 상기 사이드 스트럭처 유닛(9) 측으로 이송 시 상온에서 경화될 수 있다. 이에 따라, 상기 셀 어셈블리(7)의 상기 배터리 셀들(3)과 상기 쿨링 유닛(5)은, 상기 사이드 스트럭처 유닛(9)과의 조립 이전에 서로 보다 더 단단히 결합될 수 있다. 아울러, 상기 셀 어셈블리는, 상기 사이드 스트럭처 유닛(9) 측으로 이송 시 천장을 따라 상기 사이드 스트럭처 유닛(9) 측으로 이송될 수 있다.
- [0143] 도 30은 도 1의 배터리 모듈 조립체의 조립 시스템을 통해 조립된 배터리 모듈 조립체를 설명하기 위한 도면이다.
- [0144] 도 30을 참조하면, 본 실시예에 따른 상기 배터리 모듈 조립체(1)는, 배터리 셀들(3) 사이에 쿨링 유닛(5)을 구비하는 복수 개의 셀 어셈블리(7) 및 상기 복수 개의 셀 어셈블리(7) 사이에 구비되며, 상기 배터리 모듈 조립체(1)의 최외곽 양측면을 형성하는 복수 개의 사이드 스트럭처 유닛(9)을 포함할 수 있다.
- [0145] 이러한 상기 배터리 모듈 조립체(1)는, 복수 개의 셀 어셈블리(7) 및 복수 개의 사이드 스트럭처 유닛(9) 만으로 형성되는 바, 종래의 같은 프레임 구조 없이 프레임 리스 구조를 구현할 수 있다.
- [0146] 본 실시예에 따른 상기 조립 시스템(10)을 통해 제조되는 상기 배터리 모듈 조립체(1)는, 프레임 리스 구조로 마련되는 바, 종래 프레임 구조에 대해 보다 슬림하고 상대적으로 높은 에너지 밀도를 확보할 수 있다.
- [0147] 이상과 같은 다양한 실시예들에 따라, 프레임 리스 구조를 구현할 수 있는 배터리 모듈 조립체(1)의 조립 시스템(10) 및 조립 방법을 제공할 수 있다.
- [0148] 또한, 이상과 같은 다양한 실시예들에 따라, 제조 비용을 절감하고 조립 공간을 최소화할 수 있는 배터리 모듈 조립체(1)의 조립 시스템(10) 및 조립 방법을 제공할 수 있다.
- [0149] 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 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

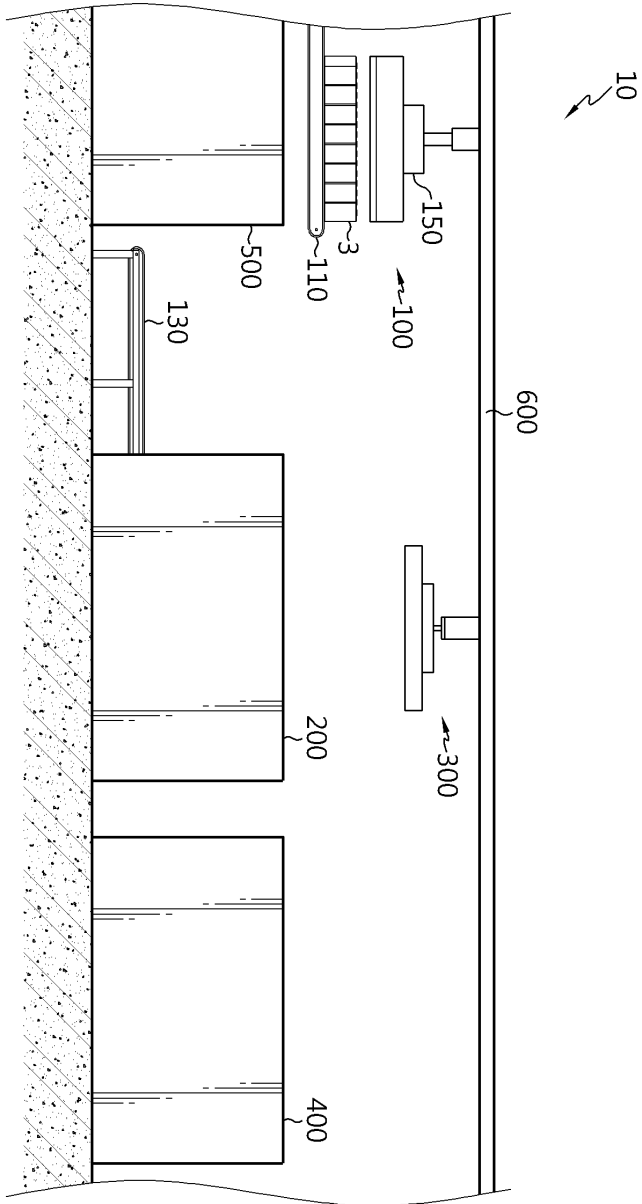
**부호의 설명**

- [0150] 1: 배터리 모듈 조립체    3: 배터리 셀
- 5: 쿨링 유닛    7: 셀 어셈블리
- 9: 사이드 스트럭처 유닛    10: 조립 시스템
- 100: 제1 이송 장치    110: 상부 컨베이어
- 130: 하부 컨베이어    150: 승강 유닛
- 200: 얼라인 장치    205: 얼라인 장치
- 210: 가이드 지그    215: 가이드 지그
- 220: 셀 간격 조정 지그    222: 조정 지그 본체
- 226: 간격 조정부    230: 쿨링 유닛 그립퍼
- 240: 셀 지지부    250: 얼라인 그립퍼
- 300: 제2 이송 장치    400: 스트럭처 조립 장치
- 410: 조립 베이스    430: 슬라이딩 지그
- 500: 프리 워킹 장치    510: 플라즈마 처리부
- 530: 접착제 처리부    550: 방향 전환부

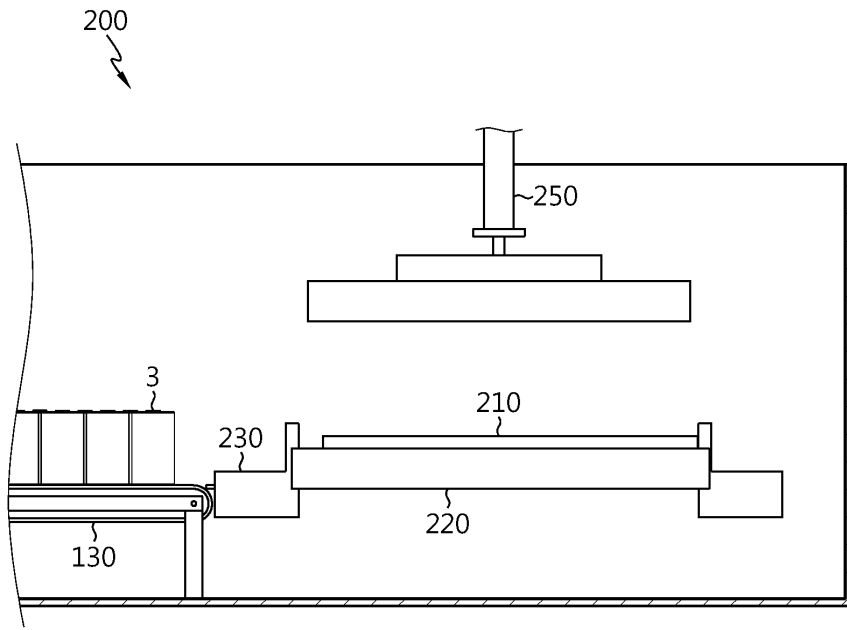
600: 천장 레일

도면

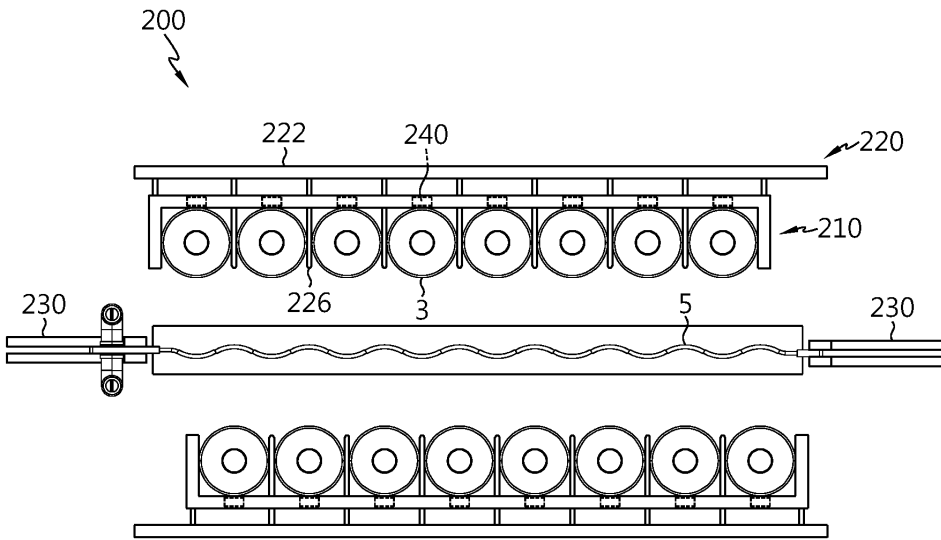
도면1



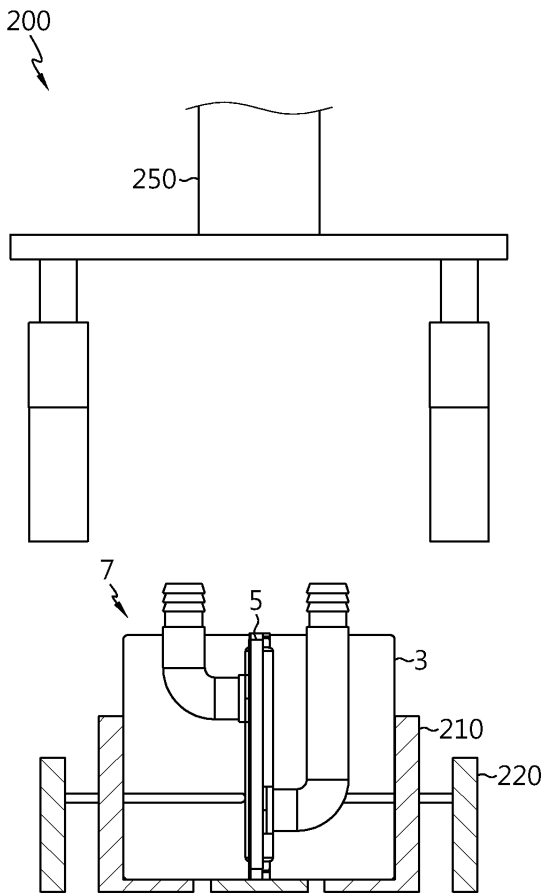
도면2



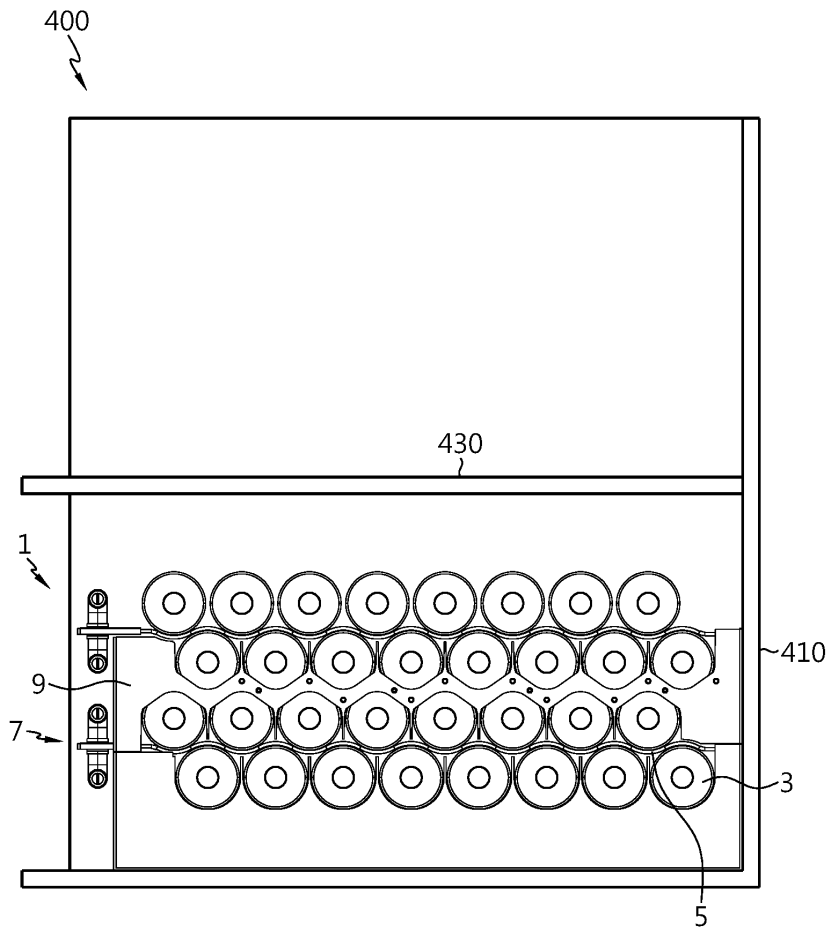
도면3



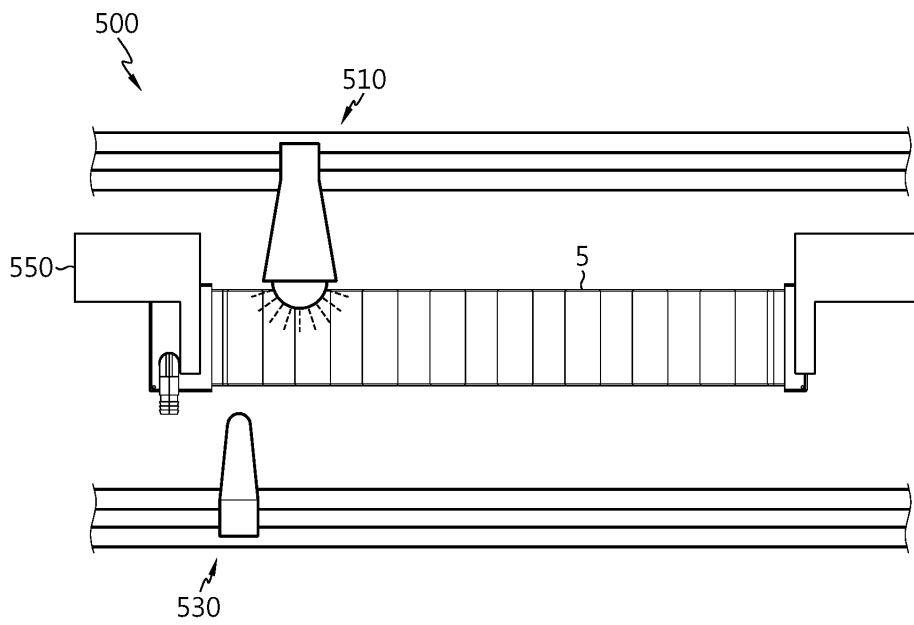
도면4



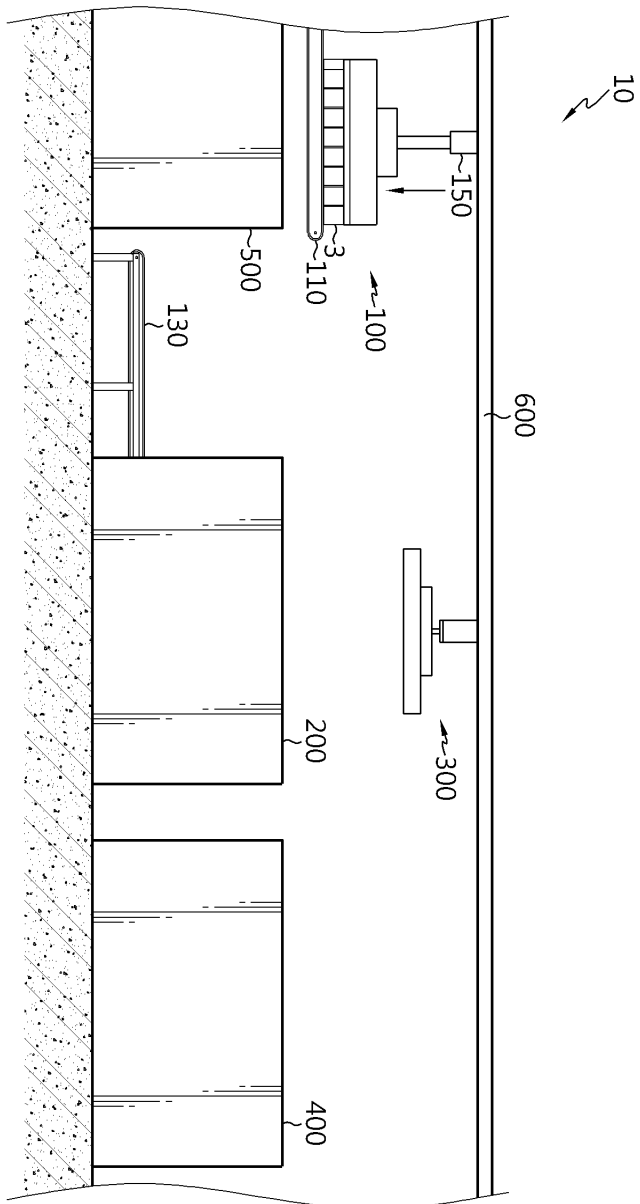
도면5



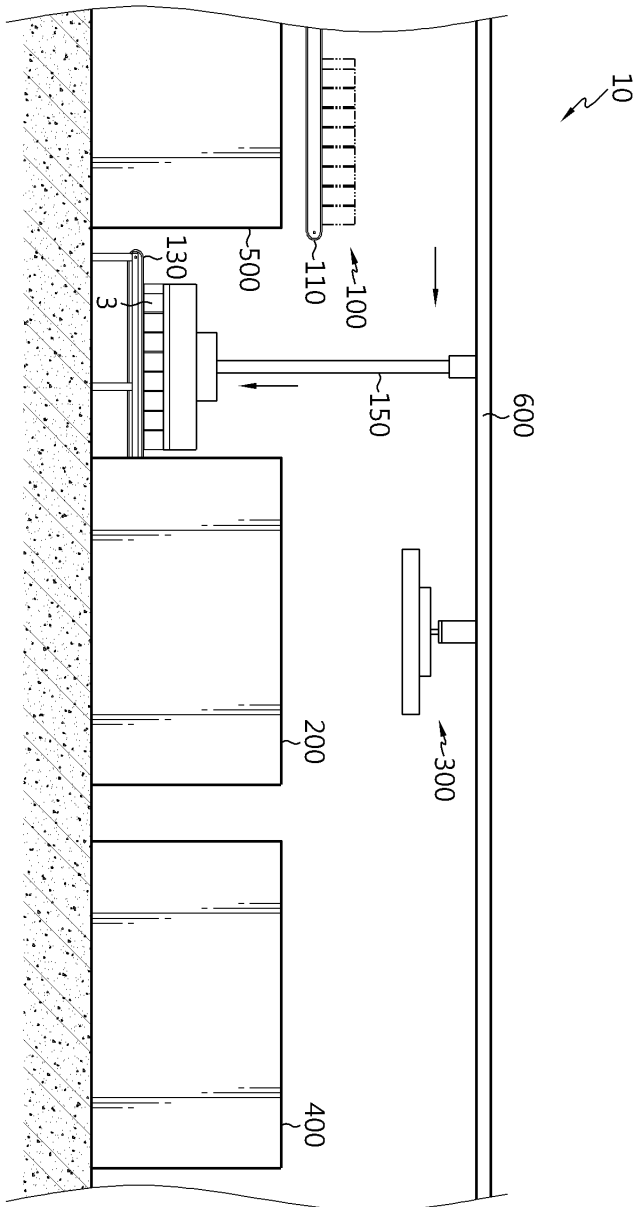
도면6



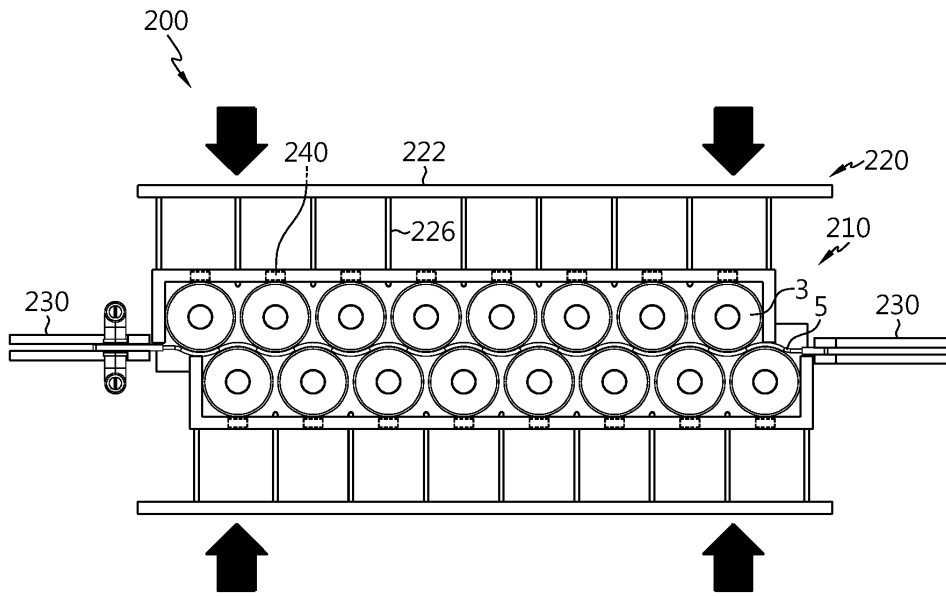
도면7



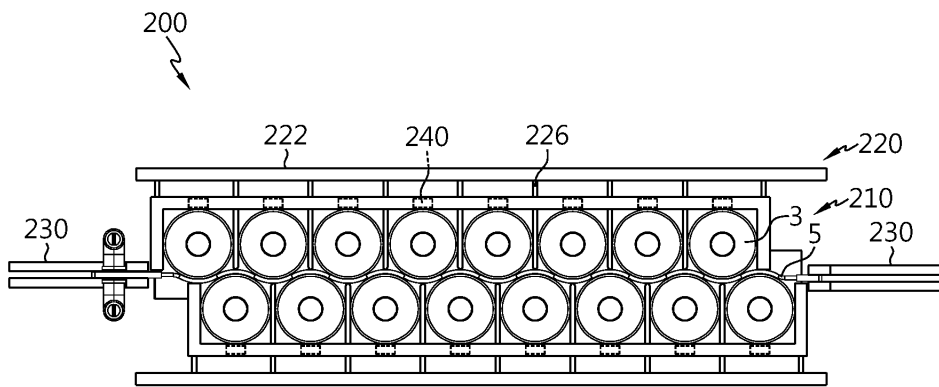
도면8



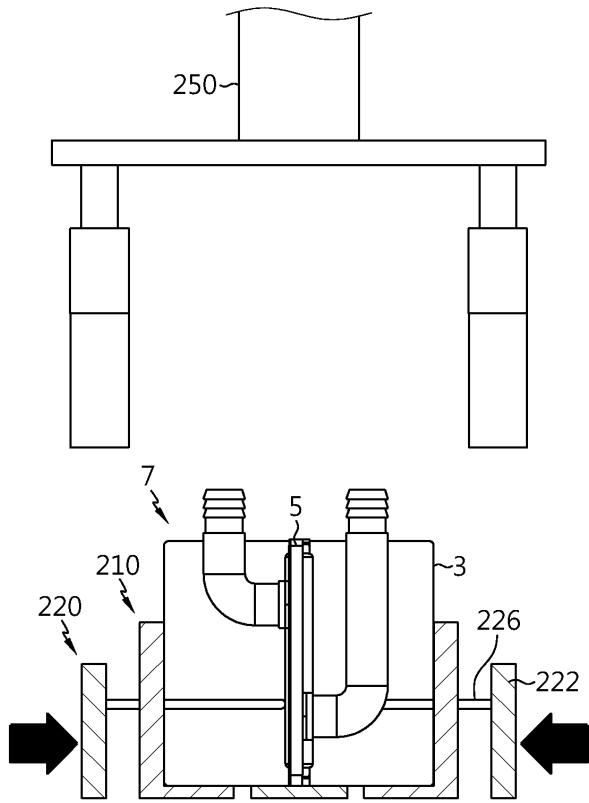
도면9



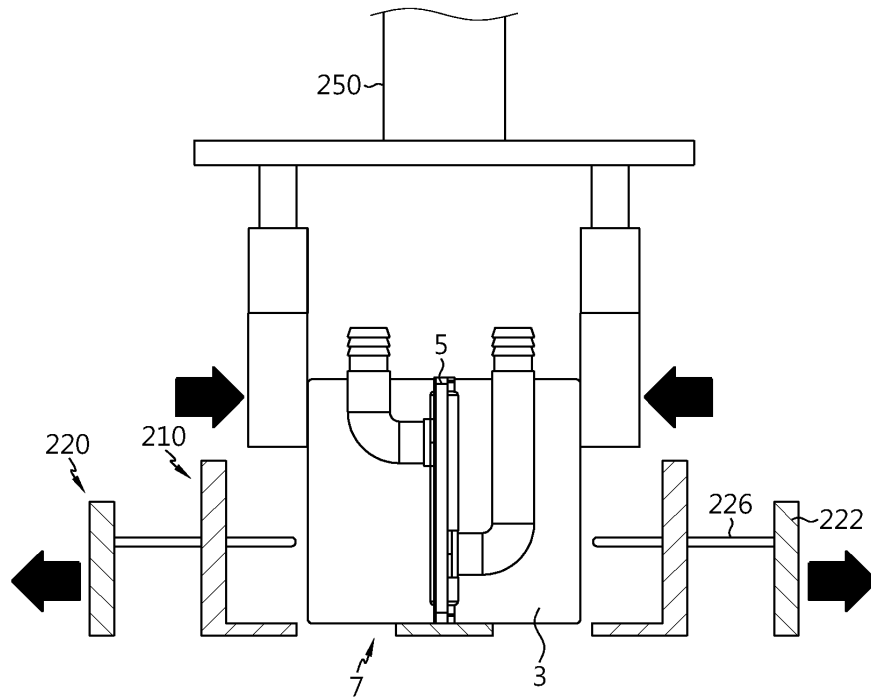
도면10



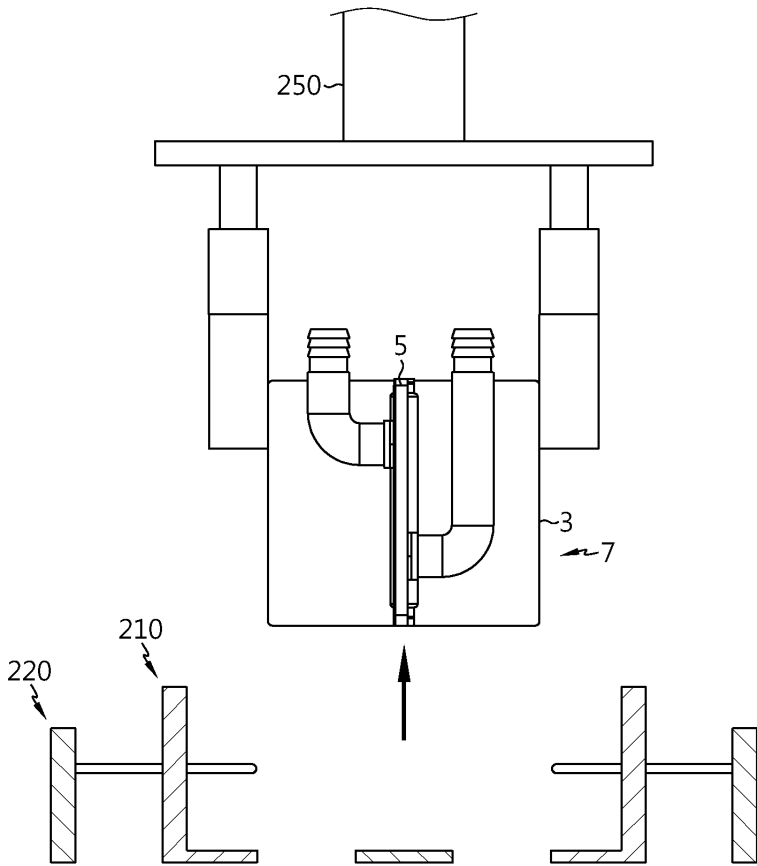
도면11



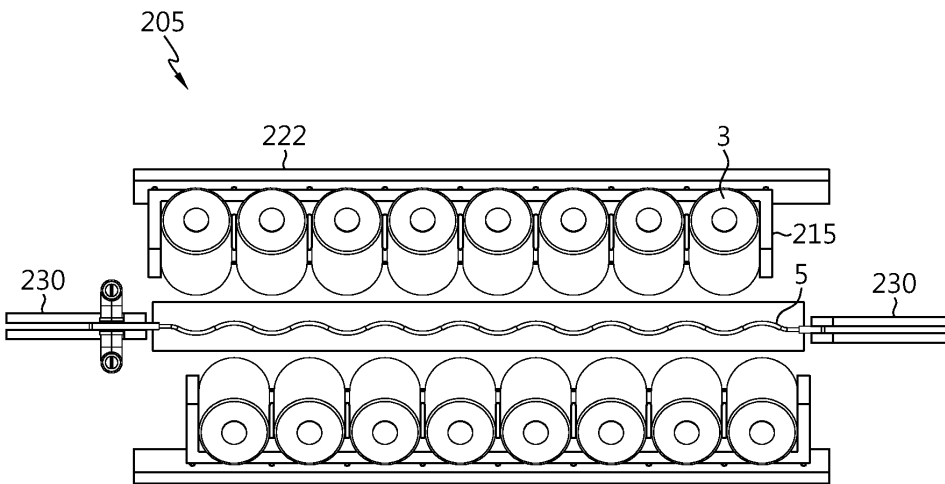
도면12



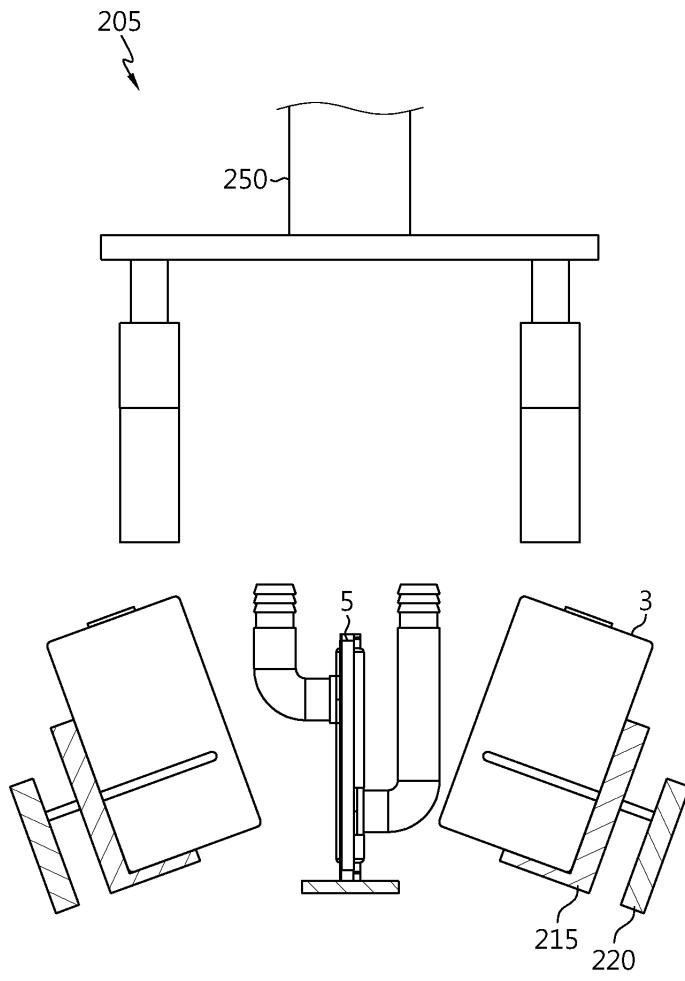
도면13



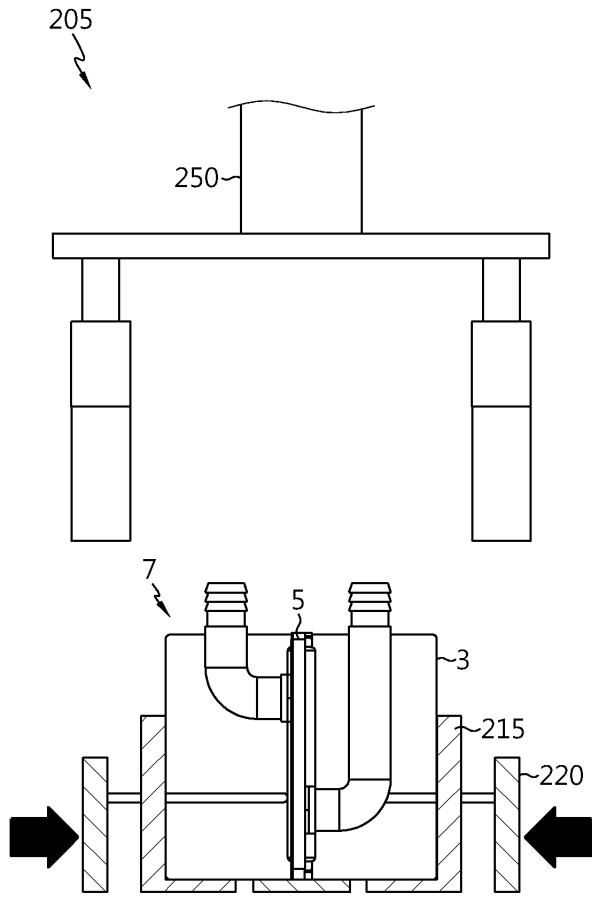
도면14



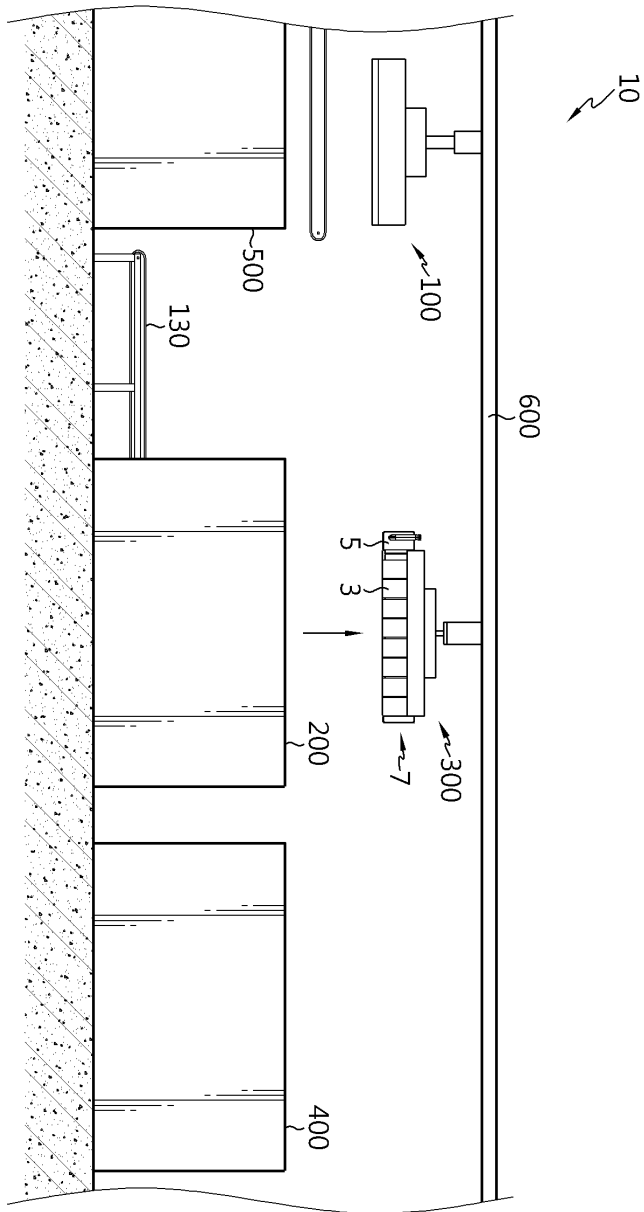
도면15



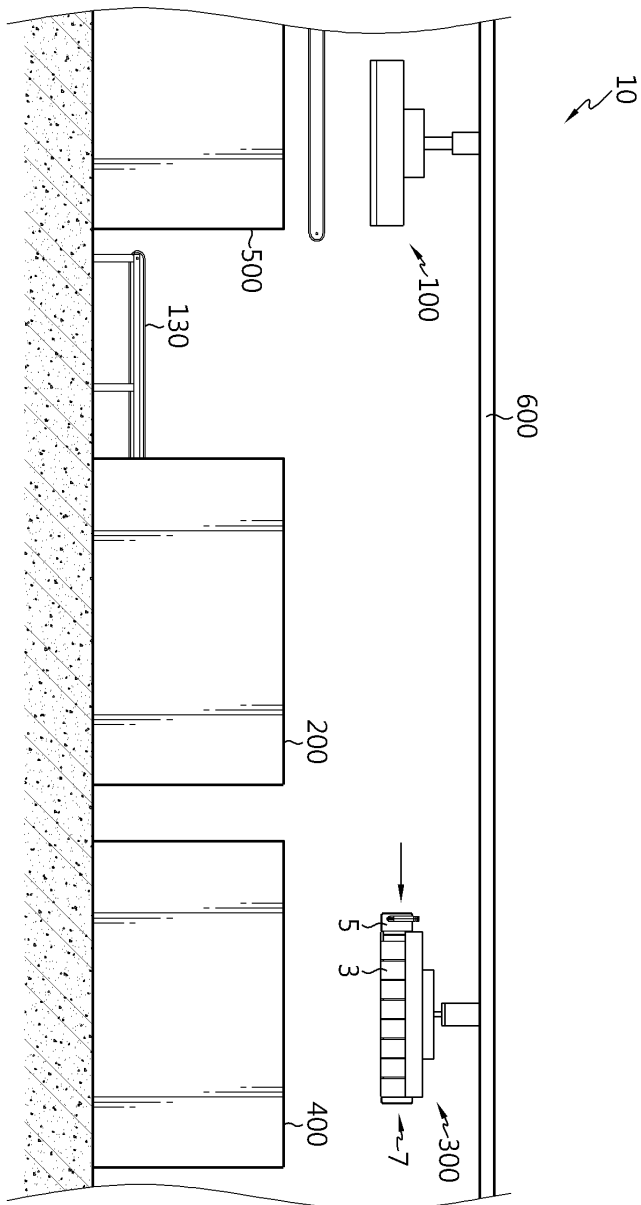
도면16



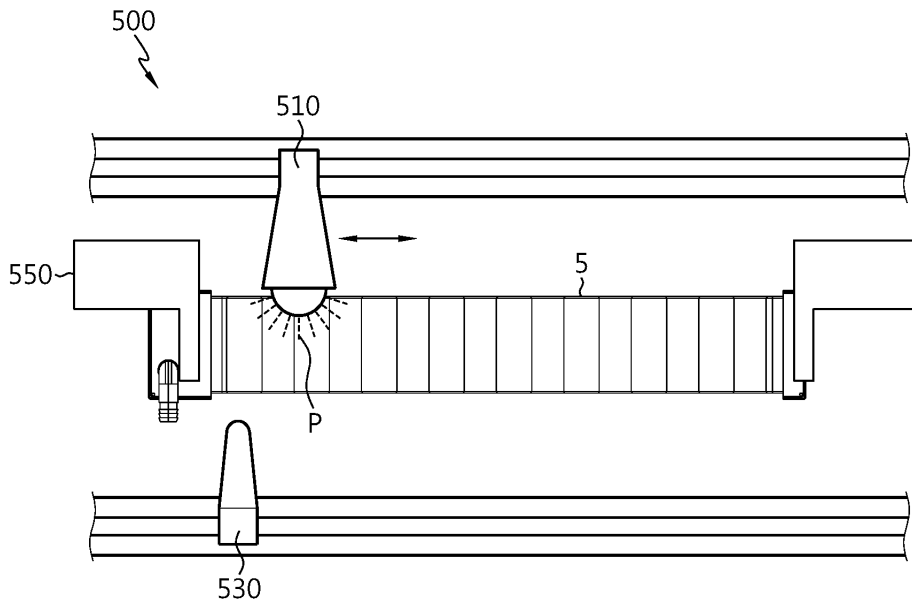
도면17



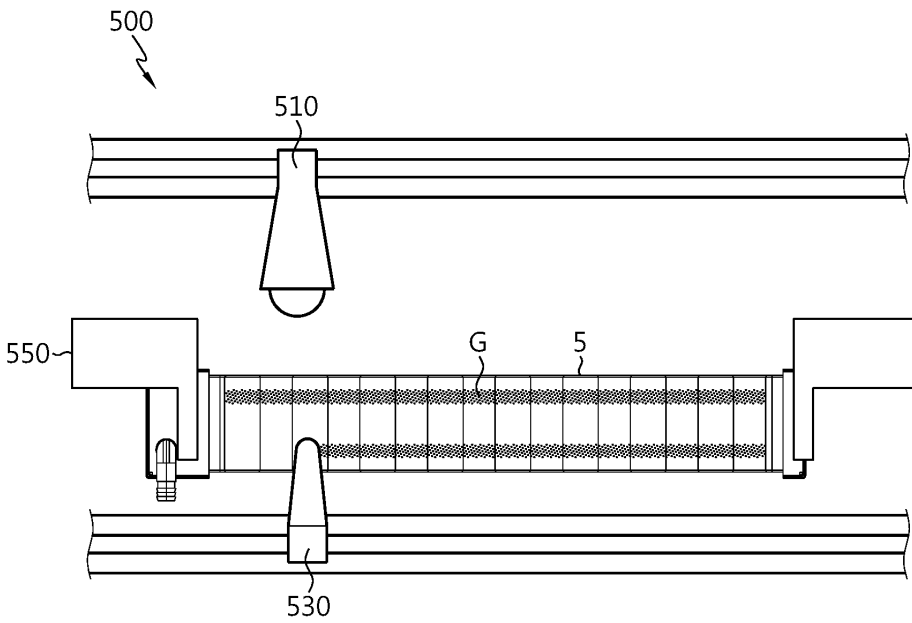
도면18



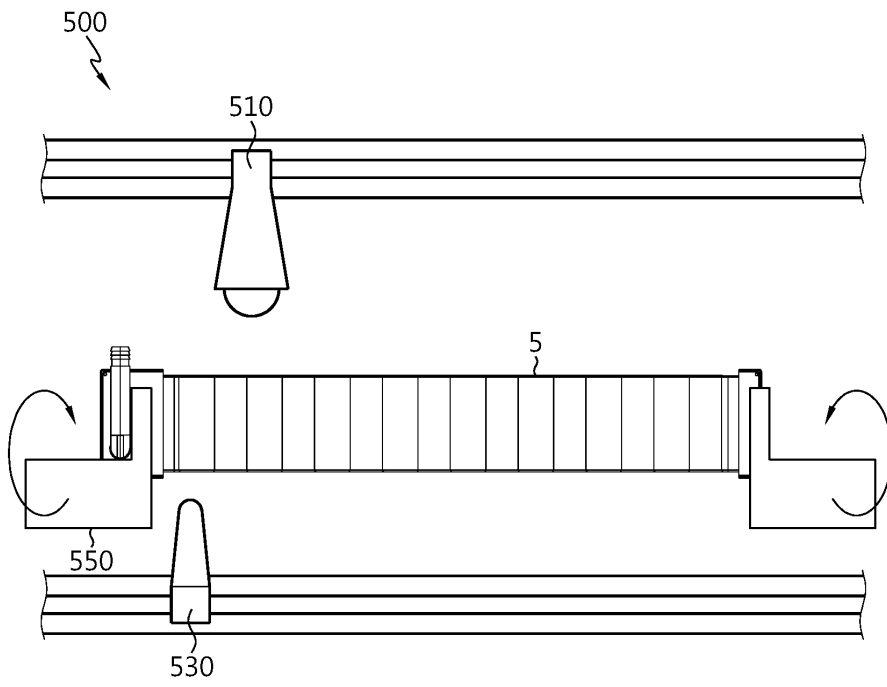
도면19



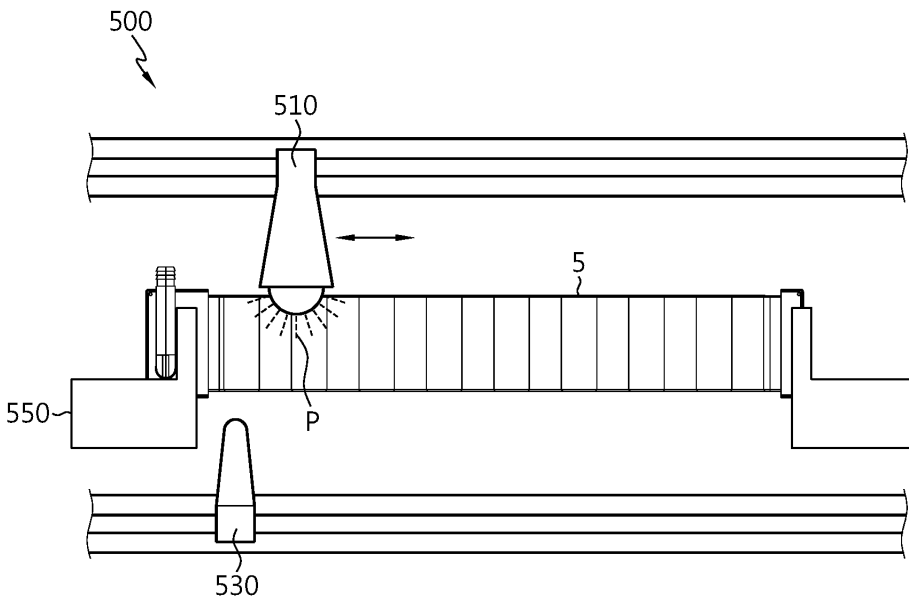
도면20



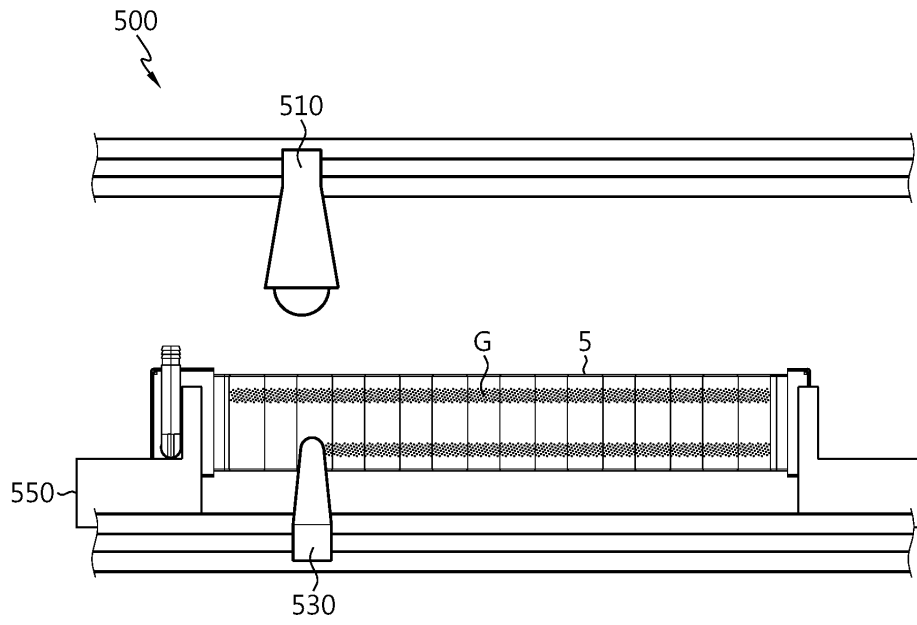
도면21



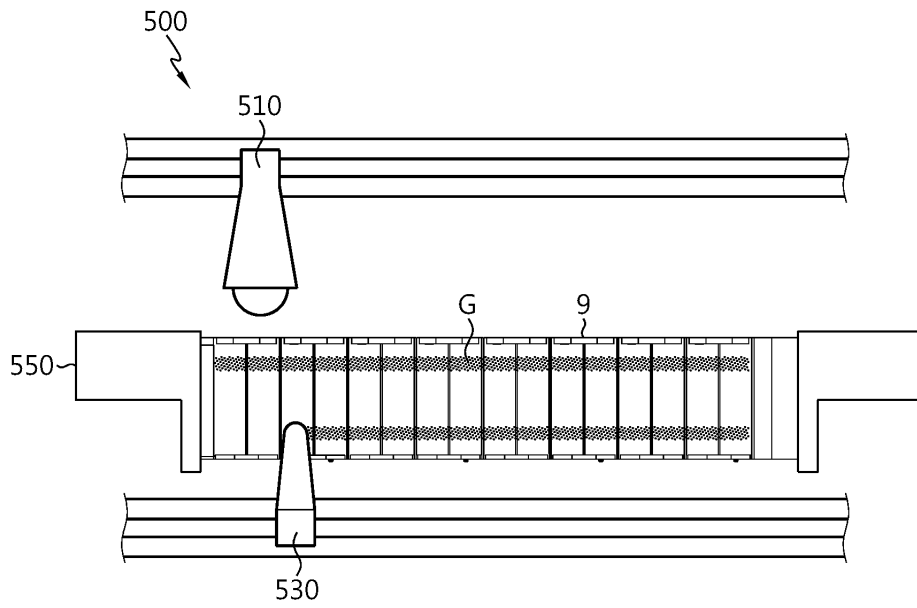
도면22



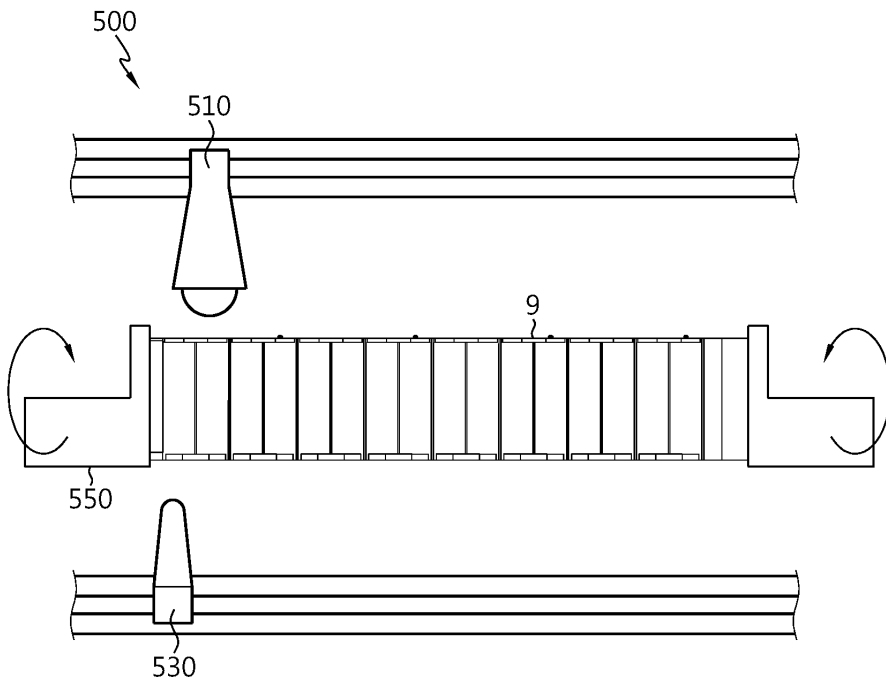
도면23



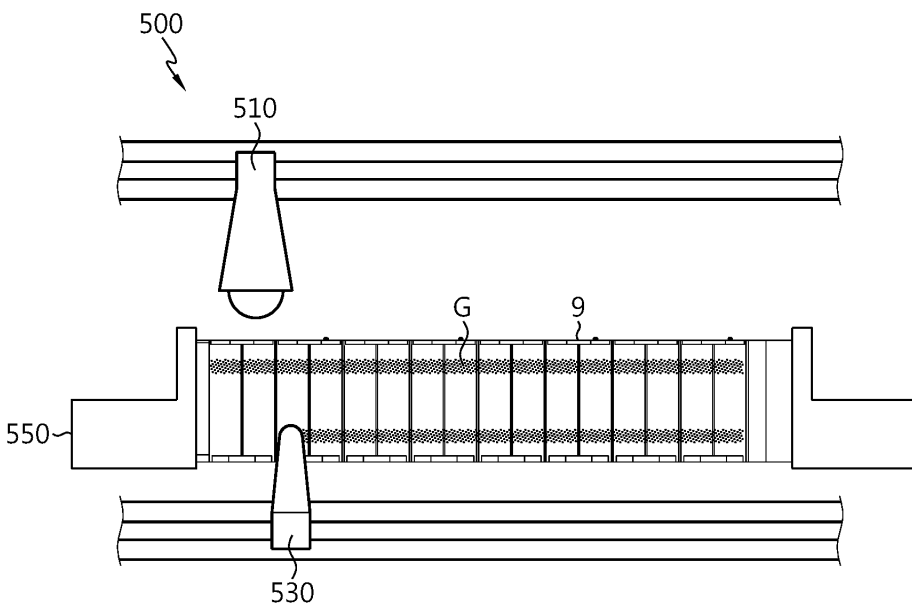
도면24



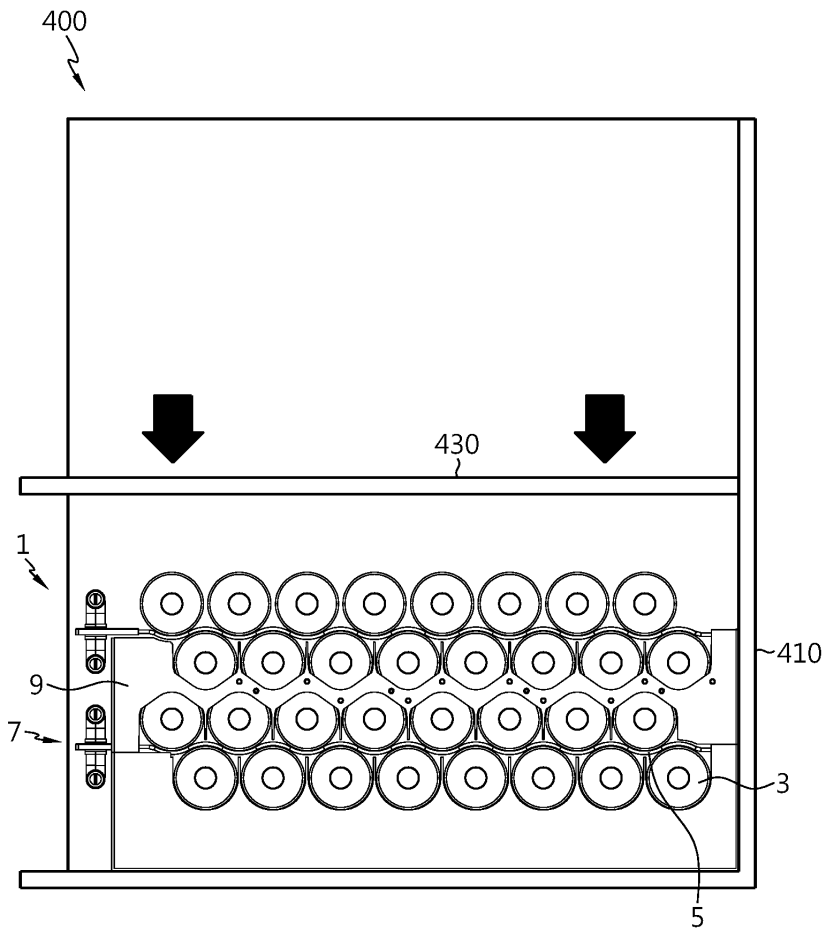
도면25



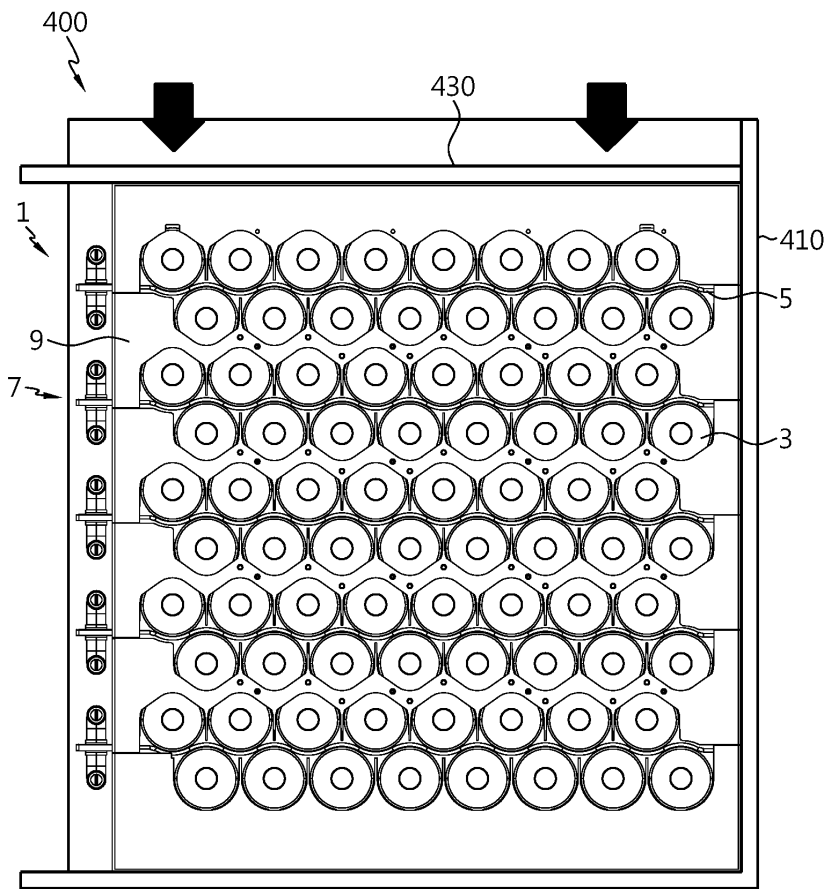
도면26



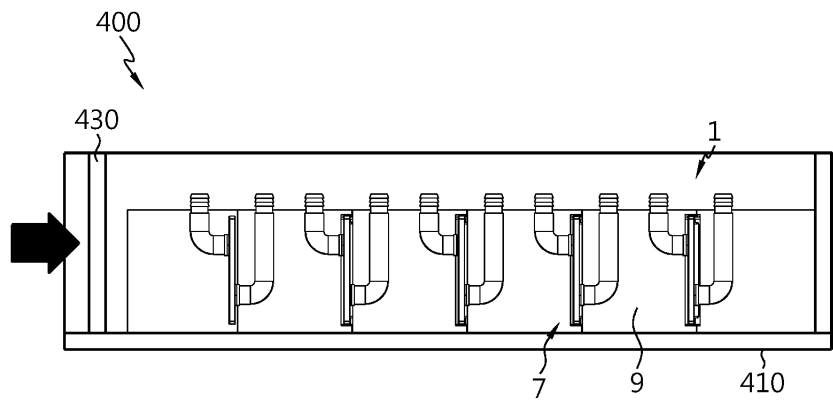
도면27



도면28



도면29



도면30

