



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월13일

(11) 등록번호 10-2164036

(24) 등록일자 2020년10월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 31/18 (2006.01) H01L 31/042 (2014.01)

(21) 출원번호 10-2014-0131486

(22) 출원일자 2014년09월30일

심사청구일자 2018년06월14일

(65) 공개번호 10-2016-0038994

(43) 공개일자 2016년04월08일

(56) 선행기술조사문헌

JP09025060 A*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

주식회사 제우스

경기도 화성시 안녕남로 132

(72) 발명자

박영익

경기도 오산시 경기대로 74 104동 1305호 (갈곶동, 우림아파트)

양정순

경기도 오산시 운암로 122 운암주공1단지아파트 118동 1802호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 17 항

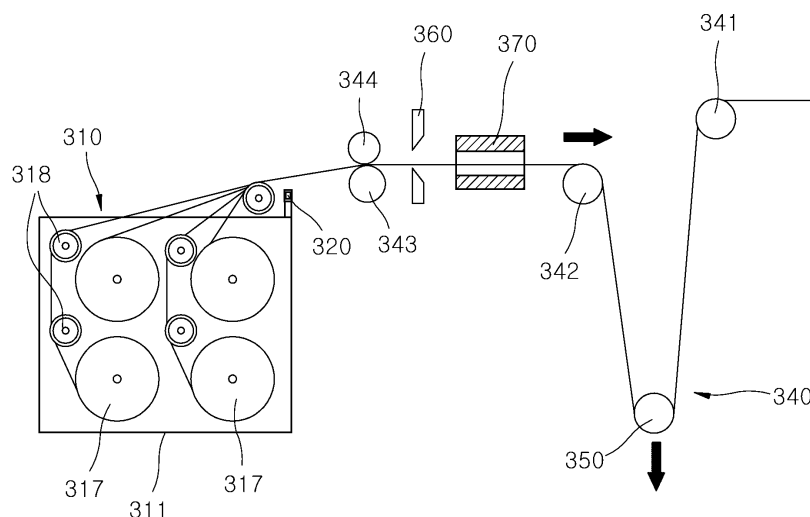
심사관 : 오규환

(54) 발명의 명칭 태빙장치

(57) 요약

태빙장치에 대한 발명이 개시된다. 본 발명의 본 발명이 태빙장치는, 복수의 리본을 포함하는 리본 세트가 수용되는 리본 카트리지; 리본 카트리지에서 풀리는 리본 세트가 공급되는 리본 그리퍼; 리본 카트리지와 리본 그리퍼 사이에 배치되어 리본 세트가 리본 그리퍼에 이송되도록 리본 세트를 안내하는 가이드 롤러부; 및 리본 카트리지와 리본 그리퍼 사이에 배치되고, 리본 카트리지에서 리본 세트가 풀릴 때에 가이드 롤러부에서 멀어지도록 이동되어 리본 세트를 잡아당기고, 리본 그리퍼에서 리본 세트가 당겨질 때에 리본 세트가 리본 그리퍼에 이송되도록 가이드 롤러부에 가까워지도록 이동되는 이동 롤러부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

박지호

경기도 화성시 병점중앙로 230-10 엘지태안자이APT
102-401

김태훈

경기도 오산시 운암로 89 202동 1104호 (오산동,
운암주공2단지아파트)

(56) 선행기술조사문헌

JP2001156104 A*

JP2010067634 A*

JP2012099576 A*

KR101365044 B1*

KR101367297 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 리본을 포함하는 리본 세트가 수용되는 리본 카트리지;

상기 리본 카트리지에서 풀리는 상기 리본 세트가 공급되는 리본 그리퍼;

상기 리본 카트리지와 상기 리본 그리퍼 사이에 배치되어 상기 리본 세트가 상기 리본 그리퍼에 이송되도록 상기 리본 세트를 안내하는 가이드 롤러부; 및

상기 리본 카트리지와 상기 리본 그리퍼 사이에 배치되고, 상기 리본 카트리지에서 상기 리본 세트가 풀릴 때에 상기 가이드 롤러부에서 멀어지도록 이동되어 상기 리본 세트를 잡아당기고, 상기 리본 그리퍼에서 상기 리본 세트가 당겨질 때에 상기 리본 세트가 상기 리본 그리퍼에 이송되도록 상기 가이드 롤러부에 가까워지도록 이동되는 이동 롤러부를 포함하고,

상기 리본 그리퍼에서 공급되는 상기 리본 세트와 셀을 흡착한 후 이송시키면서 가접합하는 셀 리본 이재부를 포함하며, 상기 셀 리본 이재부는 상기 셀과 상기 리본 세트를 흡착한 후 이송시키면서 가접합하는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 가이드 롤러부는,

상기 리본 그리퍼와 상기 이동 롤러부 사이에 설치되는 제1 가이드 롤러부; 및

상기 이동 롤러부와 상기 리본 카트리지 사이에 설치되는 제2 가이드 롤러부를 포함하는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 가이드 롤러부는,

상기 제2 가이드 롤러부와 상기 리본 카트리지 사이에 설치되는 제3 가이드 롤러부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 가이드 롤러부는,

상기 제3 가이드 롤러부와 함께 상기 리본 세트의 양측을 가압하여 상기 제2 가이드 롤러부와 상기 제3 가이드 롤러부 사이의 상기 리본 세트가 일정한 장력을 유지하도록 하는 핀치 롤러부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 제2 가이드 롤러부와 상기 제3 가이드 롤러부는 상기 제2 가이드 롤러부와 상기 제3 가이드 롤러부 사이의 상기 리본 세트를 수평하게 이송시키도록 동일한 높이에 설치되는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 6

제3 항에 있어서,

상기 이동 롤러부는,

상기 제1 가이드 롤러부와 상기 제2 가이드 롤러부의 하측에 배치되고,

상기 리본 카트리지에서 상기 리본 세트가 풀릴 때에 상기 제1 가이드 롤러부와 상기 제2 가이드 롤러부에서 멀어지도록 이동되어 상기 리본 세트를 잡아당기고,

상기 리본 그리퍼에서 상기 리본 세트가 당겨질 때에 상기 리본 세트가 상기 리본 그리퍼에 이송되도록 상기 제1 가이드 롤러부와 상기 제2 가이드 롤러부에 가까워지는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 7

제3 항에 있어서,

상기 이동 롤러부는,

상기 제2 가이드 롤러부와 상기 제3 가이드 롤러부 사이에 배치되고, 상기 리본 카트리지에서 풀리는 상기 리본 세트를 절단하는 커팅 장치; 및

상기 제2 가이드 롤러부와 상기 제3 가이드 롤러부 사이에 설치되고, 상기 리본 카트리지가 교체되었을 때에, 상기 제2 가이드 롤러부에 감긴 상기 리본 세트와 교체된 상기 리본 카트리지에서 풀리는 상기 리본 세트를 접합하는 리본 접합부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 리본 카트리는,

케이스;

상기 케이스의 내부에 설치되는 복수의 회전축;

복수의 상기 회전축에 삽입되고, 상기 리본이 권취되는 복수의 리본 스펀; 및

상기 케이스에 설치되고, 상기 리본 스펀에서 풀리는 상기 리본을 서로 간섭되지 않게 안내하는 간섭 방지 롤러부를 포함하는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 리본 카트리가 인출 가능하게 설치되도록 수용부가 형성되는 피더 프레임; 및

상기 피더 프레임에 설치되고, 상기 회전축의 단부가 착탈 가능하게 연결되는 피더 모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 셀 리본 이재부에서 이송된 상기 셀과 상기 리본 세트가 탑재되고, 솔더링 구간이 형성되는 스트링 컨베이어;

상기 스트링 컨베이어의 상측에 배치되고, 가접합된 상기 셀과 상기 리본 세트를 가압하면서 상기 스트링 컨베이어와 함께 이송되는 가압 벨트부; 및

상기 솔더링 구간에 대향되게 배치되고, 가접합된 상기 셀과 상기 리본 세트에 열을 가하여 솔더링하는 가열 장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 가압 벨트부는,

상기 스트링 컨베이어의 상측에 배치되는 복수의 롤러; 및

복수의 상기 롤러에 결합되고, 상기 스트링 컨베이어에 접촉되고, 상기 셀과 상기 리본 세트를 가압하면서 이송시키는 다공성 벨트를 포함하는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 다공성 벨트는 상기 스트링 컨베이어의 이송 속도와 동일한 속도로 운행되는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 다공성 벨트는 메탈 와이어에 의해 직조되는 메탈 벨트인 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 14

제10 항에 있어서,

상기 스트링 컨베이어에는 상기 스트링 컨베이어의 스트링 벨트와 접촉되도록 하부 히터가 설치되는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 15

제10 항에 있어서,

상기 셀 리본 이재부는,

상기 셀과 상기 리본 세트가 적층된 부분을 흡착하는 제1 흡착부;

상기 리본 세트에서 상기 셀이 적층되지 않은 부분을 흡착하는 제2 흡착부; 및

상기 셀과 상기 리본 세트가 적층된 부분에 접촉되어 상기 셀과 상기 리본 세트를 가접합하는 가접합부를 포함

하는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 가접합부는 상기 리본 세트를 가로지르도록 설치되어 상기 리본 세트를 상기 셀에 동시에 가접합하는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

청구항 17

제10 항에 있어서,

상기 솔더링 구간은 상기 스트링 컨베이어의 이송 방향을 따라 복수 개가 연속적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 태빙장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태빙장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 태양전지 모듈의 생산 속도를 향상시킬 수 있는 태빙장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 인류는 주로 석유, 석탄, 원자력, 천연가스 등에서 대부분의 에너지를 얻고 있는데 이러한 화석 및 원자력 에너지원은 머지않은 미래에 고갈될 것으로 예측되고 있다. 따라서, 세계 각국은 신재생 에너지 연구개발에 박차를 가하고 있으며 그 중 태양광발전은 햇빛이 비치는 어디서나 전기를 얻을 수 있고, 다른 발전방식과 달리 공해가 전혀 없어 더욱 주목받고 있다.

[0003] 태양광발전을 하기 위해서는 태양에너지를 전기에너지로 변환시키는 반도체소자가 필요한데 이를 태양전지라 한다.

[0004] 일반적으로 단위 태양전지만으로는 최대 전압이 약 0.5V 밖에 발생하지 않으므로 태양전지를 직렬로 연결하여 사용해야한다. 이렇게 단위 태양전지들을 연결하여 모듈화한 것을 태양전지 모듈이라고 한다.

[0005] 태양전지 모듈의 제조과정은 셀 테스트(cell test) 공정, 태빙(tabbing) 공정, 레이업(layer-up) 공정, 라미네이션(lamination) 공정 및 모듈테스트로 크게 다섯 공정으로 나눌 수 있다.

[0006] 먼저 셀 테스트 공정에서는 다양한 전기적 성질을 갖는 셀을 테스트 후 구별하여 비슷한 전기적 성질을 갖는 셀끼리 분류하며, 두번째 태빙 공정에서는 태양전지를 직렬로 연결하기 위해 태양전지에 도체 리본을 접합한다.

[0007] 세번째 레이업 공정에서는 태빙 공정에서 제작된 일련의 태양전지를 다시 가로방향으로 배열하여 원하는 모양을 만든 후, 저철분강화유리, EVA, 백시트 등을 적층한다.

[0008] 네번째 라미네이션 공정에서는 적층된 태양전지 모듈 자재들을 고온에서 진공압착하여, 태양전지 모듈이 충격에 견딜 수 있게 하고 방수성을 갖도록 한다.

[0009] 마지막으로 모듈테스트 공정에서는 완성된 태양전지 모듈이 정상적으로 작동하는지 테스트한다.

[0010] 한편, 태빙 공정은 상기 공정 중 가장 핵심적인 공정으로, 리본이 중간에 끊기거나 제대로 접합되지 않으면 태양전지 모듈 전체를 쓸 수 없으므로 태빙 공정이 태양전지 모듈의 품질을 결정한다.

[0011] 태빙 공정을 개략적으로 살펴보면, 리본릴에서 공급되는 두 가닥의 리본이 절단되고, 태양전지 또는 리본에 플럭스(flux)가 도포되고, 절단된 리본이 그리퍼(gripper)에 의해 태양전지에 안착되고, 태양전지와 리본이 솔더링(soldering)된다.

- [0012] 종래에는 셀과 리본이 교대로 공급되면서 셀과 리본이 슬터링되므로, 태양전지 모듈의 생산 속도가 향상되는데에 한계가 있었다.
- [0013] 따라서, 이를 개선할 필요성이 요청된다.
- [0014] 본 발명의 배경기술은 대한민국 등록특허공보 제10-1058399호(2011.08.16 등록, 발명의 명칭 : 태버-스트링거 및 태빙-스트링잉 방법)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위해 안출된 것으로서, 태양전지 모듈의 생산 속도를 향상시킬 수 있는 태빙장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명에 따른 태빙장치는, 복수의 리본을 포함하는 리본 세트가 수용되는 리본 카트리지; 상기 리본 카트리지에서 풀리는 상기 리본 세트가 공급되는 리본 그리퍼; 상기 리본 카트리지와 상기 리본 그리퍼 사이에 배치되어 상기 리본 세트가 상기 리본 그리퍼에 이송되도록 상기 리본 세트를 안내하는 가이드 롤러부; 및 상기 리본 카트리지와 상기 리본 그리퍼 사이에 배치되고, 상기 리본 카트리지에서 상기 리본 세트가 풀릴 때에 상기 가이드 롤러부에서 멀어지도록 이동되어 상기 리본 세트를 잡아당기고, 상기 리본 그리퍼에서 상기 리본 세트가 당겨질 때에 상기 리본 세트가 상기 리본 그리퍼에 이송되도록 상기 가이드 롤러부에 가까워지도록 이동되는 이동 롤러부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 가이드 롤러부는, 상기 리본 그리퍼와 상기 이동 롤러부 사이에 설치되는 제1 가이드 롤러부; 및 상기 이동 롤러부와 상기 리본 카트리지 사이에 설치되는 제2 가이드 롤러부를 포함할 수 있다..
- [0018] 상기 가이드 롤러부는, 상기 제2 가이드 롤러부와 상기 리본 카트리지 사이에 설치되는 제3 가이드 롤러부를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 가이드 롤러부는, 상기 제3 가이드 롤러부와 함께 상기 리본 세트의 양측을 가압하여 상기 제2 가이드 롤러부와 상기 제3 가이드 롤러부 사이의 상기 리본 세트가 일정한 장력을 유지하도록 하는 핀치 롤러부를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제2 가이드 롤러부와 상기 제3 가이드 롤러부는 상기 제2 가이드 롤러부와 상기 제3 가이드 롤러부 사이의 상기 리본 세트를 수평하게 이송시키도록 동일한 높이에 설치될 수 있다.
- [0021] 상기 이동 롤러부는, 상기 제1 가이드 롤러부와 상기 제2 가이드 롤러부의 하측에 배치되고, 상기 리본 카트리지에서 상기 리본 세트가 풀릴 때에 상기 제1 가이드 롤러부와 상기 제2 가이드 롤러부에서 멀어지도록 이동되어 상기 리본 세트를 잡아당기고, 상기 리본 그리퍼에서 상기 리본 세트가 당겨질 때에 상기 리본 세트가 상기 리본 그리퍼에 이송되도록 상기 제1 가이드 롤러부와 상기 제2 가이드 롤러부에 가까워질 수 있다.
- [0022] 상기 이동 롤러부는, 상기 제2 가이드 롤러부와 상기 제3 가이드 롤러부 사이에 배치되고, 상기 리본 카트리지에서 풀리는 상기 리본 세트를 절단하는 커팅 장치; 및 상기 제2 가이드 롤러부와 상기 제3 가이드 롤러부 사이에 설치되고, 상기 리본 카트리지가 교체되었을 때에, 상기 제2 가이드 롤러부에 감긴 상기 리본 세트와 교체된 상기 리본 카트리지에서 풀리는 리본 세트를 접합하는 리본 접합부를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 리본 카트리지는, 케이스; 상기 케이스의 내부에 설치되는 복수의 회전축; 복수의 상기 회전축에 삽입되고, 상기 리본이 권취되는 복수의 리본 스펀; 및 상기 케이스에 설치되고, 상기 리본 스펀에서 풀리는 상기 리본을 서로 간섭되지 않게 안내하는 간섭 방지 롤러부를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 태빙장치는, 상기 리본 카트리지가 인출 가능하게 설치되도록 수용부가 형성되는 피더 프레임; 및 상기 피더 프레임에 설치되고, 상기 회전축의 단부가 착탈 가능하게 연결되는 피더 모터를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 태빙장치는, 상기 리본 그리퍼에서 공급되는 상기 리본 세트와 셀을 흡착한 후 이송시키면서 가접합하는

셀 리본 이재부; 상기 셀 리본 이재부에서 이송된 상기 셀과 상기 리본 세트가 탑재되고, 솔더링 구간이 형성되는 스트링 컨베이어; 상기 스트링 컨베이어의 상측에 배치되고, 가접합된 상기 셀과 상기 리본 세트를 가압하면서 상기 스트링 컨베이어와 함께 이송되는 가압 벨트부; 및 상기 솔더링 구간에 대향되게 배치되고, 가접합된 상기 셀과 상기 리본 세트에 열을 가하여 솔더링하는 가열 장치를 더 포함할 수 있다.

- [0026] 상기 가압 벨트부는, 상기 스트링 컨베이어의 상측에 배치되는 복수의 롤러; 및 복수의 상기 롤러에 결합되고, 상기 스트링 컨베이어에 접촉되고, 상기 셀과 상기 리본 세트를 가압하면서 이송시키는 다공성 벨트를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 다공성 벨트는 상기 스트링 컨베이어의 이송 속도와 동일한 속도로 운행될 수 있다.
- [0028] 상기 다공성 벨트는 메탈 와이어에 의해 직조되는 메탈 벨트일 수 있다.
- [0029] 상기 스트링 컨베이어에는 상기 스트링 컨베이어의 스트링 벨트와 접촉되도록 하부 히터가 설치될 수 있다.
- [0030] 상기 셀 리본 이재부는, 상기 셀과 상기 리본 세트가 적층된 부분을 흡착하는 제1 흡착부; 상기 리본 세트에서 상기 셀이 적층되지 않은 부분을 흡착하는 제2 흡착부; 및 상기 셀과 상기 리본 세트가 적층된 부분에 접촉되어 상기 셀과 상기 리본 세트를 가접합하는 가접합부를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 가접합부는 상기 리본 세트를 가로지르도록 설치되어 상기 리본 세트를 상기 셀에 동시에 가접합할 수 있다.
- [0032] 상기 솔더링 구간은 상기 스트링 컨베이어의 이송 방향을 따라 복수 개가 연속적으로 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명에 따르면, 셀과 리본 세트가 가접합된 후 스트링 컨베이어에 동시에 공급되므로, 태양전지 모듈의 생산 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명에 따르면, 리본 카트리지에 복수의 리본 스폴이 충전된 상태에서 설치 대기되고, 리본 카트리가 피더 프레임에 설치됨에 따라 복수의 리본 스폴이 한 번에 설치되므로, 태양전지 모듈의 생산 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명에 따르면, 가접합된 셀과 리본이 이송되면서 솔더링되므로, 태양전지 모듈의 생산 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명에 따르면, 태양전지 모듈이 스트링 컨베이어에서 배출될 때에 배출 공정이 지연되는 것을 방지할 수 있으므로, 태양전지 모듈의 생산 속도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치를 도시한 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치에서 셀과 리본 세트의 적층 형태를 도시한 측면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치에서 리본 공급 장치와 솔더링 장치를 도시한 구성도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 리본 공급 장치에서 리본 세트를 도시한 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 리본 공급 장치를 도시한 구성도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 리본 공급 장치에서 리본 그리퍼에 리본 세트가 공급될 때에 이동 롤러부의 작용을 도시한 구성도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 리본 공급 장치에서 리본 카트리지를 도시한 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 리본 공급 장치에서 리본 카트리가 피더 프레임에 설치되는 상태를 도시한 구성도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 리본 공급 장치에서 리본 카트리가 피더 프레임에 인입된 상

태를 도시한 구성도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 숄더링 장치를 도시한 구성도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치에서 숄더링 장치의 셀 리본 이재부를 도시한 사시도이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치에서 셀과 리본 세트가 가접합된 상태를 도시한 평면도이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치에서 스트링 컨베이어를 도시한 평면도이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치에서 가압 벨트부의 다공성 벨트를 도시한 사시도이다.

도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치를 도시한 구성도이다.

도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치에서 숄더링 장치를 도시한 구성도이다.

도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치에서 스트링 컨베이어를 도시한 평면도이다.

도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치에서 숄더링 장치의 제1 가압 장치와 제2 가압 장치를 도시한 사시도이다.

도 19는 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치에서 숄더링 장치의 지그 적층 리프터를 도시한 구성도이다.

도 20은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치에서 숄더링 장치의 지그 회수 리프터를 도시한 구성도이다.

도 21은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치의 숄더링 장치에서 지그 이송 장치의 다른 실시예를 도시한 평면도이다.

도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치의 숄더링 장치에서 지그 이송 장치의 다른 실시예를 도시한 평면도이다.

도 23은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치의 숄더링 장치에서 숄더링 지그를 도시한 사시도이다.

도 24는 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치의 숄더링 장치에서 숄더링 지그를 도시한 단면도이다.

도 25는 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치의 숄더링 장치에서 숄더링 지그를 도시한 분해 사시도이다.

도 26은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치의 제어방법을 도시한 플로우 차트이다.

도 27은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치에서 숄더링 과정을 도시한 동작 상태도이다.

도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치를 도시한 구성도이다.

도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 모듈 컨베이어와 적층 트레이 이재기를 도시한 사시도이다.

도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 모듈 반전장치가 회전되는 상태를 도시한 동작 상태도이다.

도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 적층 트레이 이재기의 트레이에 태양전지 모듈이 적층되는 상태를 도시한 동작 상태도이다.

도 32는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 태양전지 모듈이 적층된 트레이가 모듈 컨베이어에 탑재된 상태를 도시한 동작 상태도이다.

도 33은 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 태양전지 모듈이 적층된 트레이가 모듈 컨베이어에 의해 트레이 적층장치에 공급되는 상태를 도시한 동작 상태도이다.

도 34는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 태양전지 모듈이 적층된 트레이가 트레이 적층장치에 의해 트레이 스택커에 적층되는 상태를 도시한 동작 상태도이다.

도 35는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 태양전지 모듈이 적층된 트레이가 모듈 컨베이어에 의해 트레이 적층장치에 공급되는 상태를 도시한 동작 상태도이다.

도 36은 본 발명의 다른 실시예에 따른 모듈 적재 장치를 도시한 구성도이다.

도 37은 본 발명의 다른 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 적층 모듈 캐리어의 트레이에 태양전지 모듈이 적층

되는 상태를 도시한 동작 상태도이다.

도 38은 본 발명의 다른 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 적층 모듈 캐리어가 새롭게 교체되고, 예비 트레이 캐리어에서 트레이가 소모된 상태를 도시한 동작 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 태빙장치의 실시예들을 설명한다. 태빙장치를 설명하는 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치를 도시한 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치에서 셀과 리본 세트의 적층 형태를 도시한 측면도이다.
- [0040] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치는 셀 공급 장치(100), 셀 이송부(200), 리본 공급 장치(300), 솔더링 장치(400) 및 모듈 적재 장치(700)를 포함한다.
- [0041] 셀 공급 장치(100)는 복수의 셀(20)이 적층된 매거진(미도시)을 셀 이송부(200) 측으로 이송한다. 매거진에 적층된 셀(20)은 이재 장치(미도시)에 의해 하나씩 셀 이송부(200)로 이송된다.
- [0042] 리본 공급 장치(300)는 복수의 리본(41)을 포함하는 리본 세트(40)를 스트링 컨베이어(420)에 이송한다. 리본 공급 장치(300)는 스트링 리본(41)에 셀(20)이 공급될 때마다 리본 세트(40)를 공급한다.
- [0043] 셀 이송부(200)에는 셀 수취부(210), 비전 스테이지(220) 및 얼라인 스테이지(230)가 설치된다. 셀 이송부(200)는 1퍼치 이동될 때마다 1개의 셀(20)이 비전 스테이지(220)와 얼라인 스테이지(230)에 공급되도록 한다. 이때, 셀 이송부(200)의 1퍼치는 셀(20)의 길이 정도로 설정된다. 비전 스테이지(220)에는 비전장치(미도시)가 설치된다. 비전장치는 셀(20)의 위치를 판독하여 셀(20)이 정상적인 위치에 있는지를 판단한다. 비전 스테이지(220)의 셀(20) 배출측에는 얼라인 스테이지(230)가 설치된다. 얼라인 스테이지(230)는 플렉스 구간(미도시)과 중첩되거나 별도로 형성될 수 있다. 도 1에서는 플렉스 구간과 얼라인 스테이지(230)가 중첩되는 경우를 일 예로 도시하였다.
- [0044] 솔더링 장치(400)의 스트링 컨베이어(420)에는 리본 세트(40)와 셀(20)이 이동되면서 솔더링된다. 이때, 리본 세트(40)의 절반 정도는 선행 셀(20)에 적층되고, 리본 세트(40)의 나머지 절반 정도에는 후행 셀(20)이 적층된다. 이처럼, 셀(20)과 리본 세트(40)가 연속적으로 적층됨에 따라 셀(20)이 리본 세트(40)에 직렬로 연결된다. 스트링 컨베이어(420)에서는 복수의 셀(20)이 리본 세트(40)에 의해 직렬로 연결되는 태양전지 모듈(60)이 제조된다.
- [0045] 모듈 적재 장치(700)는 스트링 컨베이어(420)에서 제조된 태양전지 모듈(60)을 이송하여 적층한다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치에서 리본 공급 장치와 솔더링 장치를 도시한 구성도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 리본 공급 장치에서 리본 세트를 도시한 평면도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 리본 공급 장치를 도시한 구성도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 리본 공급 장치에서 리본 그리퍼에 리본 세트가 공급될 때에 이동 롤러부의 작용을 도시한 구성도이다.
- [0047] 도 3 내지 도 6을 참조하면, 태빙장치의 리본 공급 장치(300)는 리본 카트리지(310), 리본 그리퍼(330), 가이드 롤러부(340) 및 이동 롤러부(350)를 포함한다.
- [0048] 리본 카트리지(310)에는 복수의 리본 스펴(317)이 설치된다. 리본 스펴(317)에는 리본(41)이 권취된다. 이러한 리본 카트리지(310)에 관해서는 아래에서 상세히 설명하기로 한다.
- [0049] 리본 그리퍼(330)에는 리본 카트리지(310)에서 풀리는 리본 세트(40)가 공급된다. 리본 세트(40)는 병렬로 나란하게 공급되는 복수의 리본(41)을 포함한다. 예를 들면, 셀(20)에 리본(41)이 8개씩 공급되는 경우, 리본 세트(40)는 8개의 리본(41)을 포함한다. 셀(20)에 리본(41)이 16개씩 공급되는 경우, 리본 세트(40)는 16개의 리본(41)을 포함한다. 리본 세트(40)에서 리본(41)의 개수는 다양하게 변경 가능하다. 리본 카트리지(310)에 설치되는 리본 스펴(317)의 개수는 리본 그리퍼(330)에 공급되는 셀(20)의 개수와 동일하게 설치된다.

- [0050] 가이드 롤러부(340)는 리본 카트리지(310)와 리본 그리퍼(330) 사이에 배치되어 리본 세트(40)가 리본 그리퍼(330)에 이송되도록 리본 세트(40)를 지지한다.
- [0051] 가이드 롤러부(340)는 리본 그리퍼(330)와 이동 롤러부(350) 사이에 설치되는 제1 가이드 롤러부(341)와, 이동 롤러부(350)와 리본 카트리지(310) 사이에 설치되는 제2 가이드 롤러부(342)를 포함한다. 제1 가이드 롤러부(341)는 리본 세트(40)의 폭방향을 따라 일렬로 배열되어 리본(41)을 개별적으로 지지하는 복수의 제1 가이드 롤러(미도시)를 포함한다. 제1 가이드 롤러의 개수는 리본 세트(40)를 구성하는 리본(41)의 개수와 동일하다. 제2 가이드 롤러부(342)는 리본 세트(40)의 폭방향을 따라 일렬로 배열되어 리본(41)을 개별적으로 지지하는 복수의 제2 가이드 롤러(미도시)를 포함한다. 제2 가이드 롤러의 개수는 리본 세트(40)를 구성하는 리본(41)의 개수와 동일하다.
- [0052] 가이드 롤러부(340)는 제2 가이드 롤러부(342)와 리본 카트리지(310) 사이에 설치되는 제3 가이드 롤러부(343)를 더 포함한다. 제3 가이드 롤러부(343)는 리본 카트리지(310)에서 풀리는 리본 세트(40)를 제2 가이드 롤러부(342)에 안내한다. 제3 가이드 롤러부(343)는 리본 세트(40)의 폭방향을 따라 일렬로 배열되어 리본(41)을 개별적으로 지지하는 복수의 제3 가이드 롤러(미도시)를 포함한다. 제3 가이드 롤러의 개수는 리본 세트(40)를 구성하는 리본(41)의 개수와 동일하다.
- [0053] 제3 가이드 롤러부(343)를 가압하도록 핀치 롤러부(344)가 설치된다. 핀치 롤러부(344)와 제3 가이드 롤러부(343)는 리본 세트(40)의 양측을 가압하여 제2 가이드 롤러부(342)와 제3 가이드 롤러부(343) 사이의 리본 세트(40)가 일정한 장력을 유지하게 한다. 제2 가이드 롤러부(342)와 제3 가이드 롤러부(343) 사이의 리본 세트(40)가 일정한 장력을 유지하므로, 제1 가이드 롤러부(341)와 제2 가이드 롤러부(342) 사이에 위치하는 리본 세트(40)가 느슨해지는 것을 방지할 수 있다. 핀치 롤러부(344)는 리본 세트(40)의 폭방향을 따라 일렬로 배열되어 리본(41)을 개별적으로 가압하는 복수의 핀치 롤러(미도시)를 포함한다. 핀치 롤러의 개수는 리본 세트(40)를 구성하는 리본(41)의 개수와 동일하다.
- [0054] 제2 가이드 롤러부(342)와 제3 가이드 롤러부(343)는 제2 가이드 롤러부(342)와 제3 가이드 롤러부(343) 사이의 리본 세트(40)를 수평하게 이송시키도록 동일한 높이에 설치된다. 제2 가이드 롤러부(342)와 제3 가이드 롤러부(343)가 리본 세트(40)를 수평하게 이송시키도록 동일한 높이에 설치되므로, 복수의 리본(41)이 병렬로 나란하게 이송되는지를 작업자가 시각적으로 확인할 수 있다. 또한, 리본 카트리지(310)가 교체되었을 때에 리본 카트리지(310)에서 풀리는 리본(41)과 제2 가이드 롤러부(342)에 감긴 리본(41)을 나란하게 연결할 수 있다.
- [0055] 이동 롤러부(350)는 리본 카트리지(310)와 리본 그리퍼(330) 사이에 배치된다. 이동 롤러부(350)는 리본 카트리지(310)에서 리본 세트(40)가 풀릴 때에 가이드 롤러부(340)에서 멀어지도록 이동되어 리본 세트(40)를 잡아당긴다. 따라서, 이동 롤러부(350)는 리본 카트리지(310)에서 리본 세트(40)가 풀릴 때에 리본 세트(40)의 장력을 일정하게 유지한다. 또한, 이동 롤러부(350)는 리본 그리퍼(330)에서 리본 세트(40)가 당겨질 때에 리본 세트(40)가 리본 그리퍼(330)에 이송되도록 가이드 롤러부(340)에 가까워지도록 이동된다. 따라서, 이동 롤러부(350)는 리본 그리퍼(330)에서 리본 세트(40)를 잡아당길 때에 정확한 길이의 리본 세트(40)가 리본 그리퍼(330)에 공급되도록 한다. 리본 그리퍼(330)에 공급되는 리본 세트(40)의 길이는 2개의 셀(20)을 연결하기 위해 기 설정된 길이이다.
- [0056] 이때, 이동 롤러부(350)는 제1 가이드 롤러부(341)와 제2 가이드 롤러부(342)의 하측에 배치된다. 이동 롤러부(350)는 리본 카트리지(310)에서 리본 세트(40)가 풀릴 때에 제1 가이드 롤러부(341)와 제2 가이드 롤러부(342)에서 멀어지도록 이동되어 리본 세트(40)를 잡아당긴다. 또한, 이동 롤러부(350)는 리본 그리퍼(330)에서 리본 세트(40)가 당겨질 때에 리본 세트(40)가 리본 그리퍼(330)에 이송되도록 제1 가이드 롤러부(341)와 제2 가이드 롤러부(342)에 가까워지도록 이동된다. 리본 세트(40)가 리본 카트리지(310)에서 풀릴 때와 리본 그리퍼(330)에서 당겨질 때에 이동 롤러부(350)가 이동되면서 리본 세트(40)의 장력을 일정하게 조절한다. 따라서, 리본 카트리지(310)에서 리본 세트(40)가 용이하게 풀리고, 리본 그리퍼(330)에 정확한 길이의 리본 세트(40)가 공급될 수 있다.
- [0057] 리본 공급 장치(300)는 커팅 장치(360)와 리본 접합부(370)를 더 포함한다.
- [0058] 커팅 장치(360)는 제2 가이드 롤러부(342)와 리본 카트리지(310) 사이에 설치되고, 리본 스펀(317)에서 풀리는 리본 세트(40)를 절단한다. 리본 카트리지(310)에서 리본(41)이 모두 소모되면, 커팅 장치(360)가 리본 카트리지(310)에서 풀리는 리본 세트(40)를 절단하고, 새로운 리본 카트리지(310)가 교체된다.
- [0059] 리본 접합부(370)는 제2 가이드 롤러부(342)와 제3 가이드 롤러부(343) 사이에 설치된다. 리본 접합부(370)는

리본 카트리지(310)가 교체되었을 때에, 제2 가이드 롤러부(342)에 감긴 리본 세트(40)와 교체된 리본 카트리지(310)에서 풀리는 리본 세트(40)를 접합한다. 리본 카트리지(310)가 교체된 후 리본 접합부(370)가 리본 세트(40)를 접합하므로, 리본 세트(40)가 연결되는 시간이 단축될 수 있다.

[0060] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 리본 공급 장치에서 리본 카트리지를 도시한 단면도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 리본 공급 장치에서 리본 카트리지가 피더 프레임에 설치되는 상태를 도시한 구성도이고, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 리본 공급 장치에서 리본 카트리지가 피더 프레임에 인입된 상태를 도시한 구성도이다.

[0061] 도 7 내지 도 9를 참조하면, 리본 카트리지(310)는 케이스(311), 복수의 회전축(316), 복수의 리본 스펀(317), 간섭 방지 롤러부(318)를 포함한다.

[0062] 케이스(311)는 복수의 리본 스펀(317)이 수용되도록 박스 형태로 형성된다. 케이스(311)는 일측이 개구된 형태의 케이스 바디(312)와, 케이스 바디(312)의 개구부에 개폐 가능하게 설치되는 도어(313)를 포함한다. 케이스 바디(312)의 내측면에는 도어(313)가 개방된 상태에서도 회전축(316)을 지지하는 구조물(미도시)이 형성된다. 회전축(316)은 구조물에서 분리 가능하게 설치된다. 케이스 바디(312)의 상측에는 리본 스펀(317)에서 풀리는 리본(41)이 통과할 수 있도록 통과홀(미도시)이 형성된다.

[0063] 케이스(311)의 하부에는 케이스(311)를 용이하게 이동시킬 수 있도록 바퀴(미도시)가 설치된다. 바퀴가 케이스(311)의 하부에 설치되므로, 복수의 리본 스펀(317)이 설치되는 케이스(311)를 용이하게 이동시킬 수 있다. 따라서, 리본 카트리지(310)의 설치 작업이 신속하게 이루어질 수 있다.

[0064] 복수의 회전축(316)은 케이스(311)의 내부를 가로지르도록 설치된다. 회전축(316)의 양단부는 케이스(311)에 의해 지지된다. 복수의 회전축(316)은 평행하게 설치된다. 각 회전축(316)에는 리본 스펀(317)이 적어도 하나 이상 삽입된다. 리본 스펀(317)에는 리본(41)이 권취된다. 리본(41)이 권취된 리본 스펀(317)은 전체적으로 원기둥 형태로 형성된다.

[0065] 간섭 방지 롤러부(318)는 케이스(311)에 설치되고, 리본 스펀(317)에서 풀리는 리본(41)이 서로 간섭되지 않게 안내한다. 간섭 방지 롤러부(318)는 케이스(311) 하측의 리본 스펀(317)에 하나 이상씩 설치되는 복수의 간섭 방지 롤러(미도시)를 포함한다. 리본 스펀(317)에서 풀리는 리본(41)은 간섭 방지 롤러부(318)에 의해 케이스(311)의 외부로 이송되도록 안내된다. 간섭 방지 롤러부(318)가 복수의 리본(41)이 서로 간섭되는 것을 방지하므로, 복수의 리본(41)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0066] 케이스(311)에는 리본 고정부(320)가 설치된다. 리본 고정부(320)는 복수의 리본 스펀(317)에서 풀린 리본(41)이 고정된다. 리본 고정부(320)에 리본(41)이 고정되므로, 복수의 리본 스펀(317)을 배치한 후 설치대기 상태에 위치되도록 할 수 있다. 따라서, 리본 공급장치(300)에서 리본(41)을 보다 신속하게 설치할 수 있으므로, 태양 전지 모듈(60)의 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0067] 리본 고정부(320)는 케이스(311)의 상측에 설치된다. 리본 고정부(320)가 케이스(311)의 상측에 설치되므로, 리본(41)이 리본 공급장치(300)에 설치될 때에 작업자가 직립한 상태에서 리본 고정부(320)에서 리본(41)을 풀 수 있다. 따라서, 리본(41)의 설치 속도가 보다 빨라질 수 있다.

[0068] 리본 고정부(320)는 케이스(311)에 설치되는 고정부재(321)와, 고정부재(321)에 일렬로 배열되고, 리본(41)이 구속되는 복수의 고정 홀더부(323)를 포함한다. 고정 홀더부(323)가 고정부재(321)에 일렬로 배열되므로, 리본 스펀(317)의 설치 위치에 대응되도록 해당 고정 홀더에 리본(41)을 고정할 수 있다. 예를 들면, 제1 번 리본 스펀(317)에서 풀린 리본(41)은 맨 좌측 고정 홀더부(323)에 고정하고, 제2 번 리본 스펀(317)에서 풀린 리본(41)은 그 다음 고정 홀더부(323)에 고정하고, 제n 번 리본 스펀(317)에서 풀린 리본(41)은 맨 좌측 고정 홀더부(323)에서 n번째 고정 홀더부(323)에 고정할 수 있다. 따라서, 복수의 리본 스펀(317)에서 복수의 리본(41)이 동시에 풀려 리본 그리퍼(330)로 이송될 때에, 복수의 리본(41)이 엇갈린 상태로 이송되는 것을 방지할 수 있다.

[0069] 고정 홀더부(323)는 고정부재(321)에서 상측으로 돌출되고, 리본(41)의 단부가 끼워지도록 삽입홀(324a)이 형성되는 고정 바(324)와, 고정 바(324)에 결합되어 리본(41)을 고정 바(324)에 고정시키는 고정 캡(325)을 포함한다. 리본(41)의 단부가 고정 바(324)의 삽입홀(324a)에 삽입된 후 고정 캡(325)을 고정 바(324)에 끼우면 리본(41)의 단부가 고정 바(324)에 구속된다. 따라서, 리본(41)의 구속 및 구속 해제를 신속하게 할 수 있으므로, 리본(41)의 설치 시간을 단축시킬 수 있다.

- [0070] 리본 카트리지(310)는 회전축(316)의 일단부에 설치되어 회전축(316)의 회전을 방지하는 회전 방지부(319)를 더 포함한다. 회전 방지부(319)가 회전축(316)이 회전되는 것을 방지하므로, 리본 스풀(317)이 회전되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 리본(41)이 고정 홀더부(323)에 구속되었을 때에, 리본 스풀(317)이 회전됨에 따라 리본(41)의 단부가 고정 홀더부(323)에서 빠지는 것을 방지할 수 있다. 또한, 리본 카트리지(310)가 이동될 때에 충격에 의해 리본 스풀(317)이 회전되는 것을 방지할 수 있다.
- [0071] 회전 방지부(319)는 회전축(316)의 일단부에 결합되는 마찰 휠(미도시)일 수 있다. 마찰 휠은 서로 인접한 마찰 휠끼리 서로 마찰하도록 설치되어 회전축(316)이 회전되는 것을 방지한다. 복수의 마찰 휠이 인접한 마찰 휠과 서로 마찰되게 설치되므로, 모든 회전축(316)이 회전되지 못하도록 서로 구속된다. 따라서, 리본 스풀(317)의 회전 구속력을 보다 증대시킬 수 있다.
- [0072] 피더 프레임(301)에는 케이스(311)가 인출 가능하게 설치되도록 수용부(303)가 형성된다. 수용부(303)에는 피더 모터(305)가 설치된다. 피더 모터(305)의 샤프트에는 회전축(316)의 단부가 착탈 가능하게 연결된다. 피더 모터(305)가 구동됨에 따라 회전축(316)과 리본 스풀(317)이 회전되므로, 리본(41)이 리본 그리퍼(330) 측으로 이송될 수 있다.
- [0073] 상기와 같이 구성된 본 발명의 일 실시예에 따른 리본 공급 장치의 작용에 관해 설명하기로 한다.
- [0074] 피더 프레임(301)의 수용부(303)에 설치된 리본 카트리지(310)로부터 복수의 리본(41)이 동시에 풀려나가면서 리본 그리퍼(330)에 공급된다.
- [0075] 이때, 여분의 리본 카트리지(310)가 리본 스풀(317)이 적재된 곳으로 이송된다. 케이스 바디(312)에서 도어(313)를 개방하고, 리본 스풀(317)을 회전축(316)에 끼운다. 이때, 리본 스풀(317)은 회전축(316)과 함께 회전되도록 회전축(316)에 구속된다.
- [0076] 케이스(311)의 내부에 리본 스풀(317)이 모두 설치된 다음, 리본 스풀(317)에서 리본(41)을 풀어 고정 홀더부(323)에 고정한다. 이때, 리본(41)의 단부를 고정 바(324)의 삽입홀(324a)에 끼워 넣은 후 고정 캡(325)을 고정 바(324)에 결합하면, 리본(41)의 단부가 고정 홀더부(323)에 고정된다. 이어, 회전축(316)의 단부에 마찰 휠을 설치하여 리본 스풀(317)이 회전되는 것을 방지한다.
- [0077] 여분의 리본 카트리지(310)가 피더 프레임(301)의 수용부(303) 근처로 이동된다. 이때, 여분의 리본 카트리지(310)는 설치대기 위치에 있게 된다.
- [0078] 리본 카트리지(310)에서 리본 세트(40)가 풀려 제3 가이드 롤러부(343), 이동 롤러부(350), 제2 가이드 롤러부(342) 및 제1 가이드 롤러부(341)의 안내에 의해 리본 그리퍼(330)에 공급된다.
- [0079] 리본 카트리지(310)에서 리본 세트(40)가 풀릴 때에, 이동 롤러부(350)는 제1 가이드 롤러부(341)와 제2 가이드 롤러부(342)에서 멀어지도록 이동되어 리본 세트(40)를 잡아당긴다. 이때, 이동 롤러부(350)는 리본 카트리지(310)에서 리본 세트(40)가 풀릴 때에 리본 세트(40)의 장력을 일정하게 유지한다. 또한, 리본 카트리지(310)에서 리본 세트(40)가 풀릴 때에 이동 롤러부(350)가 리본 세트(40)를 잡아당기도록 하측으로 이동되므로, 이동 롤러부(350)와 리본 그리퍼(330) 사이의 구간에서는 리본 세트(40)의 장력이 적절하게 유지될 수 있다.
- [0080] 또한, 이동 롤러부(350)는 리본 그리퍼(330)에서 리본 세트(40)가 당겨질 때에 리본 세트(40)가 리본 그리퍼(330)에 용이하게 이송되도록 제1 가이드 롤러부(341)와 제2 가이드 롤러부(342)에 가까워지도록 이동된다. 리본 세트(40)가 리본 그리퍼(330)에서 당겨질 때에 이동 롤러부(350)가 제1 가이드 롤러부(341)와 제2 가이드 롤러부(342)에 가까워지도록 이동되면서 리본 세트(40)의 장력을 일정하게 조절한다. 또한, 이동 롤러부(350)가 상승되면서 리본 세트(40)에 작용하는 장력을 감소시키므로, 리본 그리퍼(330)와 제2 가이드 롤러부(342) 사이의 리본 세트(40)에 장력이 집중되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 리본 세트(40)가 늘어나거나 손상되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 정확한 길이의 리본 세트(40)가 리본 그리퍼(330)에 공급될 수 있다.
- [0081] 피더 프레임(301)의 수용부(303)에 설치된 리본 카트리지(310)의 리본 스풀(317)에서 리본 세트(40)가 완전히 소모되면, 사용 중인 리본 카트리지(310)를 피더 프레임(301)의 수용부(303)로부터 분리한다. 또한, 대기중인 리본 카트리지(310)에서 회전 방지부(319)를 분리한다. 리본 카트리지(310)에서 회전 방지부(319)가 분리되면, 케이스(311)의 일면에서 회전축(316)의 단부가 돌출된 상태가 된다.
- [0082] 대기중인 리본 카트리지(310)가 피더 프레임(301)의 수용부(303)에 설치된다. 이때, 회전축(316)의 돌출된 단부가 피더 모터(305)의 샤프트에 연결된다. 이어, 고정 홀더부(323)에서 리본(41)을 분리한 후 리본 스풀(317)에서 리본 세트(40)를 풀어 가이드 롤러부(340)에 감긴 리본 세트(40)에 연결한다. 이때, 리본 스풀(317)에서 풀

린 리본 세트(40)와 가이드 롤러부(340)에 감긴 리본 세트(40)는 리본 접합부(370)에 의해 서로 연결될 수 있다. 리본 스푼(317)의 리본(41)을 가이드 롤러부(340)에 감긴 리본(41)과 연결하는 작업이 완료되면, 피더 모터(305)를 구동시켜 리본 그리퍼(330)에 리본 세트(40)의 공급을 재개할 수 있다.

[0083] 이와 같이, 복수의 리본 스푼(317)이 케이스(311)에 내장된 상태에서 리본 카트리지(310)를 대기시키므로, 리본 스푼(317)이 리본 공급 장치(300)에 설치하는 시간을 단축시킬 수 있다. 즉, 대기 상태인 리본 카트리지(310)에는 복수 리본 스푼(317)이 설치되어 있으므로, 리본 스푼(317)의 교환 작업시 복수의 리본 스푼(317)을 적재 장소로부터 피더 프레임(301)까지 여러 번에 걸쳐 이동시키는 시간을 생략할 수 있다.

[0084] 또한, 대기중인 리본 카트리지(310)가 피더 프레임(301)의 수용부(303)에 인입되면, 리본 카트리지(310)의 회전축(316)과 피더 모터(305)의 샤프트가 일괄적으로 결합되므로, 복수의 리본 스푼(317)을 피더 모터(305)에 개별적으로 설치할 필요가 없다. 따라서, 리본 스푼(317)의 설치 시간을 단축시킬 수 있다.

[0085] 또한, 대기중인 리본 카트리지(310)에서 모든 리본 스푼(317)의 리본(41)이 고정 홀더부(323)에 구속되므로, 고정 홀더부(323)에서 리본(41)을 분리한 후 가이드 롤러부(340)에 감긴 리본(41)과 연결하면 된다. 따라서, 리본(41)이 가이드 롤러부(340)에 설치되는 시간이 단축될 수 있다.

[0086] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 솔더링 장치를 도시한 구성도이고, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치에서 솔더링 장치의 셀 리본 이재부를 도시한 사시도이고, 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치에서 셀과 리본 세트가 가접합된 상태를 도시한 평면도이고, 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치에서 스트링 컨베이어를 도시한 평면도이고, 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치에서 가압 벨트부의 다공성 벨트를 도시한 사시도이다.

[0087] 도 10 내지 도 14를 참조하면, 태빙장치의 솔더링 장치(400)는 셀 리본 이재부(410), 스트링 컨베이어(420), 가압 벨트부(430) 및 가열 장치(440)를 포함한다.

[0088] 셀 리본 이재부(410)는 셀(20)과 복수의 리본(41)을 포함하는 리본 세트(40)를 흡착한 후 이송시키면서 가접합한다. 셀 리본 이재부(410)는 셀(20)과 리본 세트(40)를 스트링 컨베이어(420)에 동시에 이송하므로, 셀(20)과 리본(41)의 공급 속도가 빨라짐에 따라 스트링 컨베이어(420)가 보다 빠르게 이송될 수 있다. 따라서, 태양전지 모듈(60)의 생산 속도를 향상시킬 수 있다.

[0089] 셀 리본 이재부(410)는 셀(20)과 리본 세트(40)를 이송시키면서 가접합하므로, 셀(20)과 리본 세트(40)를 가접합하기 위해 별도의 시간이 소요되지 않는다. 따라서, 셀(20)과 리본 세트(40)의 이송 속도가 지연되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 셀 리본 이재부(410)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 가접한 다음에 스트링 컨베이어(420)에 탑재하므로, 셀(20)과 리본 세트(40)가 스트링 컨베이어(420)를 따라 이송되는 동안에 셀(20)과 리본 세트(40)를 눌러주지 않아도 리본 세트(40)의 위치가 변경되는 것을 방지할 수 있다.

[0090] 셀 리본 이재부(410)는 스트링 컨베이어(420)가 1회치 이송될 때마다 스트링 컨베이어(420)에 셀(20)과 리본 세트(40)를 공급한다. 따라서, 셀(20)과 리본 세트(40)가 스트링 컨베이어(420)의 이송 속도에 맞추어 정확하게 공급될 수 있다.

[0091] 셀 리본 이재부(410)는 제1 흡착부(411), 제2 흡착부(412) 및 가접합부(413)를 포함한다.

[0092] 제1 흡착부(411)는 셀(20)과 리본 세트(40)가 적층된 부분을 흡착하고, 제2 흡착부(412)는 리본 세트(40)에서 셀(20)이 적층되지 않은 부분을 흡착한다. 제1 흡착부(411)는 리본 세트(40)의 폭방향을 가로지르도록 판 형태로 형성되고, 제2 흡착부(412)는 리본 세트(40)이 각 리본(41)을 개별적으로 흡착하도록 막대 형태로 형성될 수 있다. 제2 흡착부(412)가 리본 세트(40)에서 셀(20)에 접촉되지 않은 부분을 흡착하므로, 리본 세트(40)에서 셀(20)에 접촉되지 않은 부분이 흔들리는 것을 방지할 수 있다. 제1 흡착부(411)와 제2 흡착부(412)는 다양한 형태로 형성될 수 있다.

[0093] 가접합부(413)는 셀(20)과 리본 세트(40)가 적층된 부분에 접촉되어 셀(20)과 리본 세트(40)를 가접합한다. 이때, 가접합부(413)는 선행 셀(20)과 리본 세트(40)의 선단부 측 대략 절반 정도를 가접합한다. 리본 세트(40)의 후단부 측 대략 절반 정도에는 후행 셀(20)이 적층된다. 도 12에는 리본 세트(40)가 셀(20)에 가접합된 부분을 도면 부호 42로 나타내었다.

[0094] 가접합부(413)는 리본 세트(40)에 열을 가하여 셀(20)과 리본 세트(40)를 가접합하는 가접합 히터일 수 있다. 가접합 히터는 리본 세트(40)를 국부적으로 녹여 선행 셀(20)에 가접합하므로, 리본 세트(40)가 선행 셀(20)에 안정적으로 고정될 수 있다. 가접합 히터는 리본 세트(40)에 국부적으로 열을 가하므로, 선행 셀(20)이 가접합

히터의 열기에 의해 열변형되거나 파손되는 것을 방지할 수 있다.

- [0095] 가접합부(413)는 리본 세트(40)를 가로지르도록 설치되어 리본 세트(40)를 셀(20)에 동시에 가접합한다. 이때, 가접합부(413)는 스트링 컨베이어(420)의 폭방향(리본 세트(40)의 폭방향)과 나란하도록 형성된다. 가접합부(413)가 리본 세트(40)를 가로지르도록 설치되므로, 복수의 리본(41)이 셀(20)에 한꺼번에 가접합될 수 있다.
- [0096] 가접합부(413)는 제1 흡착부(411) 사이에 각각 설치될 수 있다. 가접합부(413)가 제1 흡착부(411) 사이에 복수 설치되므로, 리본 세트(40)의 복수의 부분이 셀(20)에 가접합될 수 있다. 따라서, 리본 세트(40)가 셀(20)에 보다 안정적으로 고정되고, 셀(20)과 리본 세트(40)가 스트링 컨베이어(420)에서 이송되는 동안에 리본 세트(40)가 셀(20)에서 분리되는 것을 방지할 수 있다.
- [0097] 스트링 컨베이어(420)에는 셀 리본 이체부(410)에서 이송된 셀(20)과 리본 세트(40)가 탑재된다. 스트링 컨베이어(420)에는 셀(20)과 리본 세트(40)에 열을 가하여 셀(20)과 리본 세트(40)를 솔더링할 수 있도록 솔더링 구간(423)이 형성된다.
- [0098] 스트링 컨베이어(420)는 베이스 프레임(421)과, 베이스 프레임(421)에 설치되는 구동 롤러부(426)와, 구동 롤러부(426)에 무한궤도로 이송되는 스트링 벨트(427)와, 스트링 벨트(427)의 하측에 배치되어 셀(20)과 리본 세트(40)를 진공압으로 흡착하는 진공 장치(428)를 포함한다.
- [0099] 스트링 벨트(427)는 공기가 통과할 수 있도록 다공성 부재로 형성된다. 진공 장치(428)가 스트링 벨트(427)를 통해 공기를 흡입하므로, 셀(20)과 리본 세트(40)가 진공압에 의해 스트링 벨트(427)에 흡착된다. 셀(20)과 리본 세트(40)가 진공 장치(428)의 진공압에 의해 스트링 벨트(427)에 흡착된 상태로 이송되므로, 리본 세트(40)가 셀(20)에서 위치 변경되는 것을 억제할 수 있다.
- [0100] 가압 벨트부(430)는 스트링 컨베이어(420)의 상측에 배치되고, 가접합된 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하면서 스트링 컨베이어(420)와 함께 이송된다. 가압 벨트부(430)가 가접합된 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하면서 셀(20)과 리본 세트(40)를 이송하므로, 리본 세트(40)가 셀(20)에서 위치 변경되는 것을 방지할 수 있다.
- [0101] 가압 벨트부(430)는 복수의 롤러(431, 433)와 다공성 벨트(436)를 포함한다.
- [0102] 복수의 롤러(431, 433)는 스트링 컨베이어(420)의 상측에 배치된다. 도 1에서는 4개의 롤러(431, 433)가 설치되는 구조를 도시하였으나 롤러(431, 433)의 개수는 다양하게 변경 가능하다.
- [0103] 복수의 롤러(431, 433) 중 일부는 탄성부재(434)에 의해 스트링 컨베이어(420) 측으로 가압되도록 설치된다. 예를 들면, 복수의 롤러(431, 433)는 상부 롤러(431)와 하부 롤러(433)를 포함하고, 탄성부재(434)가 하부 롤러(433)를 스트링 컨베이어(420) 측으로 가압하도록 하부 롤러(433)에 설치된다. 따라서, 하부 롤러(433)는 탄성부재(434)에 의해 다공성 벨트(436)를 스트링 컨베이어(420)에 밀착시키므로, 셀(20)과 리본 세트(40)가 스트링 컨베이어(420)에 밀착될 수 있다.
- [0104] 다공성 벨트(436)는 복수의 롤러(431, 433)에 감기도록 설치된다. 다공성 벨트(436)에는 복수의 메쉬가 격자 형태로 형성될 수 있다. 다공성 벨트(436)는 스트링 컨베이어(420)에 접촉되고, 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하면서 이송시킨다. 다공성 벨트(436)는 복수의 메쉬가 형성된 형태로 형성되므로, 가열 장치(440)의 열에너지가 다공성 벨트(436)를 통과하여 셀(20)과 리본 세트(40)에 보다 잘 전달되게 할 수 있다. 또한, 다공성 벨트(436)가 셀(20)과 리본 세트(40)와 면접촉된 상태에서 셀(20)과 리본 세트(40)를 전체적으로 가압하므로, 셀(20)과 리본 세트(40)의 솔더링 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 다공성 벨트(436)가 가열 장치(440)의 열에너지를 용이하게 통과시키면서 셀(20)과 리본 세트(40)를 전체적으로 가압하므로, 셀(20)이 금속재질과 수지재질의 열팽창을 차이에 의해 변형되거나 손상되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 박막의 태양전지 모듈(60)이 제작될 수 있다.
- [0105] 다공성 벨트(436)는 스트링 컨베이어(420)의 이송 속도와 동일한 속도로 운행된다. 따라서, 다공성 벨트(436)와 스트링 컨베이어(420)가 속도차에 의해 슬립이 발생하는 것이 방지될 수 있으므로, 리본 세트(40)와 셀(20)의 정렬도를 향상시킬 수 있다.
- [0106] 다공성 벨트(436)는 메탈 와이어(metal wire)에 의해 직조되는 메탈 벨트(metal belt)이다. 다공성 벨트(436)가 메탈 벨트이므로, 가열 장치(440)에 의해 가열되어 손상되는 것을 방지할 수 있다. 다공성 벨트(436)는 메탈 와이어에 의해 직조되므로, 다공성 벨트(436) 자체적으로 일정한 텐션과 신축성을 갖게 된다. 따라서, 다공성 벨트(436)가 셀(20)에 접촉될 때에 다공성 벨트(436)의 탄성에 의해 충격이 흡수되므로, 다공성 벨트(436)에 의해

셀(20)이 손상되거나 파손되는 것을 방지할 수 있다.

- [0107] 가압 벨트부(430)는 다공성 벨트(436)를 세정하도록 다공성 벨트(436)에 설치되는 세정 유닛(438)을 더 포함한다. 세정 유닛(438)이 다공성 벨트(436)를 세정하므로, 다공성 벨트(436)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압할 때에 다공성 벨트(436)에 부착된 이물질이 셀(20)과 리본 세트(40)에 부착되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 태양전지 모듈(60)이 이물질에 의해 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0108] 가열 장치(440)는 솔더링 구간(423)에 대향되게 배치되고, 가접합된 셀(20)과 리본 세트(40)에 열을 가하여 솔더링한다. 가열 장치(440)가 솔더링 구간(423)에 대향되게 배치되고, 메탈 벨트가 다공성으로 형성되므로, 가열 장치(440)의 열기가 메탈 벨트를 통해 셀(20)과 리본 세트(40)에 용이하게 전달될 수 있다. 따라서, 셀(20)과 리본 세트(40)의 솔더링 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0109] 가열 장치(440)는 솔더링 구간(423)의 상측에 솔더링 구간(423)과 이격되게 배치되는 비접촉식 히터이다. 가열 장치(440)가 비접촉식 히터이므로, 다공성 벨트(436)가 스트링 컨베이어(420)와 가열 장치(440) 사이에 배치되어 스트링 컨베이어(420)를 따라 이동될 수 있다. 따라서, 가열 장치(440)에 의해 셀(20)과 리본 세트(40)가 손상되는 것을 방지할 수 있다. 가열 장치(440)로는 인덕션 히터 또는 적외선 히터가 적용될 수 있다.
- [0110] 스트링 컨베이어(420)에는 스트링 컨베이어(420)의 스트링 벨트(427)와 접촉되도록 하부 히터(450)가 설치된다. 하부 히터(450)로는 인덕션 히터 또는 적외선 히터가 적용될 수 있다.
- [0111] 하부 히터(450)는 스트링 벨트(427)와 접촉되도록 베이스 프레임(421)의 상면에 배치된다. 이때, 베이스 프레임(421)의 상면과 하부 히터(450)의 상면은 거의 동일 평면을 이룬다. 따라서, 하부 히터(450)와 셀(20) 사이의 간격이 스트링 벨트(427)의 두께만큼 일정하게 유지될 수 있으므로, 하부 히터(450)의 열기가 셀(20)과 리본 세트(40)에 균일하게 전달됨에 따라 솔더링 성능이 향상될 수 있다.
- [0112] 솔더링 구간(423)은 스트링 컨베이어(420)의 이송 방향을 따라 복수 개가 연속적으로 배치된다. 복수의 솔더링 구간(423)이 연속적으로 배치되므로, 셀(20)과 리본 세트(40)가 1피치씩 이송될 때에 하나의 솔더링 구간(423)의 길이만큼 이송된다. 따라서, 셀(20)과 리본 세트(40)가 스트링 컨베이어(420)를 따라 이송되면서 솔더링될 수 있다.
- [0113] 셀(20)과 리본 세트(40)의 접합시간이 m 초이고, 솔더링 구간(423)이 n 개 형성되고, 스트링 컨베이어(420)가 m/n 초마다 1피치씩 이송된다. 예를 들면, 셀(20)과 리본 세트(40)의 접합시간이 3초이고, 솔더링 구간(423)이 3개 형성되는 경우, 스트링 컨베이어(420)가 1초당 1피치씩 이송되면서 셀(20)과 리본 세트(40)를 솔더링한다. 즉, 셀(20)과 리본 세트(40)가 첫 번째 솔더링 구간(423)에 이송되어 1초 동안 솔더링된 후에 1피치 이송되어 두 번째 솔더링 구간(423)에 도달된다. 셀(20)과 리본 세트(40)가 두 번째 솔더링 구간(423)에서 1초 동안 솔더링된 후 1피치 이송되어 세 번째 솔더링 구간(423)에 도달된다. 이때, 첫 번째 솔더링 구간(423)에는 셀(20)과 리본 세트(40)가 도달된다. 셀(20)과 리본 세트(40)가 세 번째 솔더링 구간(423)에서 1초 동안 솔더링된 후 1피치 이송된다. 이때에도, 첫 번째 솔더링 구간(423)과 두 번째 솔더링 구간(423)에는 셀(20)과 리본 세트(40)가 도달된다. 이처럼, 스트링 컨베이어(420)가 1피치씩 이송될 때에 3개의 솔더링 구간(423)에서 3개의 셀(20)이 조금씩 솔더링되므로, 전체적으로 보았을 때에 셀(20)이 1초당 1개씩 솔더링된다. 따라서, 하나의 솔더링 구간(423)에서 3초 동안 하나의 셀(20)이 솔더링되는 경우에 비해 솔더링 시간이 대략 3배 정도 빨라지게 할 수 있다.
- [0114] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 작용에 관해 설명하기로 한다.
- [0115] 셀 이송부(200)의 얼라인 스테이지(230)에는 셀(20)과 리본 세트(40)가 공급된다. 셀 리본 이재부(410)는 셀(20)과 리본 세트(40)를 흡착하여 스트링 컨베이어(420)로 이송한다. 이때, 제1 흡착부(411)는 셀(20)과 리본 세트(40)가 접촉된 부분을 흡착하고, 제2 흡착부(412)는 리본 세트(40)에서 셀(20)이 적층되지 않은 부분을 흡착한다.
- [0116] 또한, 가접합부(413)는 셀(20)과 리본 세트(40)가 적층된 부분에 접촉되어 셀(20)과 리본 세트(40)를 가접합한다. 셀 리본 이재부(410)가 스트링 컨베이어(420)로 이송되는 동안에 셀(20)과 리본 세트(40)를 가접합하므로, 셀(20)과 리본 세트(40)의 이송 속도가 지연되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 셀(20)과 리본 세트(40)가 가접합된 상태에서 스트링 컨베이어(420)에 탑재되므로, 셀(20)과 리본 세트(40)가 스트링 컨베이어(420)에서 이송될 때에 셀(20)과 리본 세트(40)의 위치가 변경되는 것을 방지할 수 있다.
- [0117] 스트링 컨베이어(420)가 1피치 이송되고, 가압 벨트부(430)가 스트링 컨베이어(420)와 함께 1피치 이송된다. 스트링 컨베이어(420)와 가압 벨트부(430)가 1피치 이송됨에 따라 스트링 벨트(427)와 다공성 벨트(436) 사이에

셀(20)과 리본 세트(40)가 위치된다. 셀(20)과 리본 세트(40)는 스트링 컨베이어(420)의 첫 번째 솔더링 구간(423)에 도달된다. 이때, 가압 벨트부(430)의 롤러(431,433)가 다공성 벨트(436)를 스트링 컨베이어(420) 측으로 가압하므로, 다공성 벨트(436)가 스트링 벨트(427)에 보다 밀착될 수 있다. 따라서, 셀(20)과 리본 세트(40)가 이송될 때에 위치 변경되는 것을 방지할 수 있다.

[0118] 스트링 컨베이어(420)의 진공 장치(428)가 구동됨에 따라 셀(20)과 리본 세트(40)가 진공압에 의해 스트링 벨트(427)에 압착된다. 또한, 다공성 벨트(436)가 셀(20)과 리본 세트(40)의 상측에 배치되므로, 공기가 다공성 벨트(436)를 통해 진공 장치(428)로 흡입된다.

[0119] 다공성 벨트(436)가 메탈 와이어에 의해 직조되는 메탈 벨트이므로, 다공성 벨트(436)가 약간의 장력(신축성)을 가지고 있다. 다공성 벨트(436)가 약간의 장력을 가지고 있으므로, 다공성 벨트(436)가 셀(20)과 접촉될 때에 셀(20)이 다공성 벨트(436)에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0120] 셀(20)과 리본 세트(40)는 첫 번째 솔더링 구간(423)에서 m/n초 동안 솔더링된다. 이때, 가열 장치(440)가 솔더링 구간(423)의 상측에 배치되고, 다공성 벨트(436)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하므로, 가열 장치(440)의 열기가 다공성 벨트(436)의 복수의 구멍을 통해 셀(20)과 리본 세트(40)에 용이하게 전달된다. 따라서, 셀(20)과 리본 세트(40)의 솔더링 성능을 향상시킬 수 있다.

[0121] 또한, 셀(20)과 리본 세트(40)는 하부 히터(450)에 의해 가열된다. 하부 히터(450)는 스트링 벨트(427)와 접촉되도록 스트링 벨트(427)의 하측에 배치되므로, 하부 히터(450)와 셀(20) 사이의 간격이 스트링 벨트(427)의 두께만큼 일정하게 유지될 수 있다. 따라서, 하부 히터(450)의 열기가 셀(20)과 리본 세트(40)에 균일하게 전달됨에 따라 솔더링 성능이 향상될 수 있다.

[0122] 셀(20)과 리본 세트(40)가 첫 번째 솔더링 구간(423)에서 m/n초 동안 솔더링되면, 스트링 컨베이어(420)와 가압 벨트부(430)가 1피치 이송됨에 따라 셀(20)과 리본 세트(40)를 두 번째 솔더링 구간(423)으로 이송한다. 이때, 첫 번째 솔더링 구간(423)에는 후속 셀(20)과 리본 세트(40)가 이송된다. 따라서, 첫 번째 솔더링 구간(423)과 두 번째 솔더링 구간(423)에서 셀(20)과 리본 세트(40)가 동시에 솔더링된다.

[0123] 셀(20)과 리본 세트(40)가 두 번째 솔더링 구간(423)에서 m/n초 동안 솔더링되면, 스트링 컨베이어(420)와 가압 벨트부(430)가 1피치 이송됨에 따라 셀(20)과 리본 세트(40)를 세 번째 솔더링 구간(423)으로 이송한다. 이때, 첫 번째 솔더링 구간(423) 및 두 번째 솔더링 구간(423)에는 후속 셀(20)과 리본 세트(40)가 이송된다. 따라서, 첫 번째 솔더링 구간(423), 두 번째 솔더링 구간(423) 및 세 번째 솔더링 구간(423)에서 셀(20)과 리본 세트(40)가 동시에 솔더링된다.

[0124] 이와 같이, 스트링 컨베이어(420)가 m/n초마다 1피치씩 이송되면서 n개의 솔더링 구간(423)에서 셀(20)과 리본 세트(40)가 솔더링되므로, 전체적으로 보았을 때에 솔더링 구간(423)의 배수 정도로 솔더링 시간이 빨라질 수 있다. 따라서, 태양전지 모듈(60)의 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0125] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치를 도시한 구성도이고, 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치에서 솔더링 장치를 도시한 구성도이고, 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치에서 스트링 컨베이어를 도시한 평면도이고, 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치에서 솔더링 장치의 제1 가압 장치와 제2 가압 장치를 도시한 사시도이다.

[0126] 도 15 내지 도 18을 참조하면, 태빙장치의 솔더링 장치(400)는 셀 리본 이재부(410), 스트링 컨베이어(420), 제1 가압 장치(460), 제2 가압 장치(470), 솔더링 지그(480) 및 지그 이송 장치(500)를 포함한다.

[0127] 셀 리본 이재부(410)는 셀(20)과 복수의 리본(41)을 포함하는 리본 세트(40)를 흡착한 후 이송시키면서 가접합한다. 셀 리본 이재부(410)는 셀(20)과 리본 세트(40)를 스트링 컨베이어(420)에 동시에 이송하므로, 셀(20)과 리본(41)의 공급 속도가 빨라짐에 따라 스트링 컨베이어(420)가 보다 빠르게 이송될 수 있다. 따라서, 태양전지 모듈(60)의 생산 속도를 향상시킬 수 있다.

[0128] 셀 리본 이재부(410)는 셀(20)과 리본 세트(40)를 이송시키면서 가접합하므로, 셀(20)과 리본 세트(40)를 가접합하기 위해 별도의 시간이 소요되지 않는다. 따라서, 셀(20)과 리본 세트(40)의 이송 속도가 지연되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 셀 리본 이재부(410)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 가접한 다음에 스트링 컨베이어(420)에 탑재하므로, 셀(20)과 리본 세트(40)가 스트링 컨베이어(420)를 따라 이송되는 동안에 셀(20)과 리본 세트(40)를 눌러주지 않아도 리본 세트(40)의 위치가 변경되는 것을 방지할 수 있다.

[0129] 셀 리본 이재부(410)는 스트링 컨베이어(420)가 1피치 이송될 때마다 스트링 컨베이어(420)에 셀(20)과 리본 세

트(40)를 공급한다. 따라서, 셀(20)과 리본 세트(40)가 스트링 컨베이어(420)의 이송 속도에 맞추어 정확하게 공급될 수 있다.

[0130] 셀 리본 이재부(410)는 제1 흡착부(411), 제2 흡착부(412) 및 가접합부(413)를 포함한다(도 11 및 도 12 참조).

[0131] 제1 흡착부(411)는 셀(20)과 리본 세트(40)가 적층된 부분을 흡착하고, 제2 흡착부(412)는 리본 세트(40)에서 셀(20)이 적층되지 않은 부분을 흡착한다. 제1 흡착부(411)는 리본 세트(40)의 폭방향을 가로지르도록 판 형태로 형성되고, 제2 흡착부(412)는 리본 세트(40)의 각 리본(41)을 개별적으로 흡착하도록 막대 형태로 형성될 수 있다. 제2 흡착부(412)가 리본 세트(40)에서 셀(20)에 접촉되지 않은 부분을 흡착하므로, 리본 세트(40)에서 셀(20)에 접촉되지 않은 부분이 흔들리는 것을 방지할 수 있다.

[0132] 제1 흡착부(411)와 제2 흡착부(412)는 다양한 형태로 형성될 수 있다.

[0133] 가접합부(413)는 셀(20)과 리본 세트(40)가 적층된 부분에 접촉되어 셀(20)과 리본 세트(40)를 가접합한다. 이때, 가접합부(413)는 선행 셀(20)과 리본 세트(40)의 선단부 측 대략 절반 정도를 가접합한다. 리본 세트(40)의 후단부 측 대략 절반 정도에는 후행 셀(20)이 적층된다.

[0134] 가접합부(413)는 리본 세트(40)에 열을 가하여 셀(20)과 리본 세트(40)를 가접합하는 가접합 히터일 수 있다. 가접합 히터는 리본 세트(40)를 국부적으로 녹여 선행 셀(20)에 가접합하므로, 리본 세트(40)가 선행 셀(20)에 안정적으로 고정될 수 있다. 가접합 히터는 리본 세트(40)에 국부적으로 열을 가하므로, 선행 셀(20)이 가접합 히터의 열기에 의해 열변형되거나 파손되는 것을 방지할 수 있다.

[0135] 가접합부(413)는 리본 세트(40)를 가로지르도록 설치되어 리본 세트(40)를 셀(20)에 동시에 가접합한다. 이때, 가접합부(413)는 스트링 컨베이어(420)의 폭방향(리본 세트(40)의 폭방향)과 나란하도록 형성된다. 가접합부(413)가 리본 세트(40)를 가로지르도록 설치되므로, 복수의 리본(41)이 셀(20)에 한꺼번에 가접합될 수 있다.

[0136] 가접합부(413)는 제1 흡착부(411) 사이에 각각 설치된다. 가접합부(413)가 제1 흡착부(411) 사이에 복수 설치되므로, 리본 세트(40)의 복수의 부분이 셀(20)에 가접합될 수 있다. 따라서, 리본 세트(40)가 셀(20)에 보다 안정적으로 고정되고, 셀(20)과 리본 세트(40)가 스트링 컨베이어(420)에서 이송되는 동안에 리본 세트(40)가 셀(20)에서 분리되는 것을 방지할 수 있다.

[0137] 스트링 컨베이어(420)에는 셀 리본 이재부(410)에서 이송된 셀(20)과 리본 세트(40)가 탑재된다. 스트링 컨베이어(420)에는 셀(20)과 리본 세트(40)에 열을 가하여 셀(20)과 리본 세트(40)를 솔더링할 수 있도록 솔더링 구간(423)이 형성된다.

[0138] 스트링 컨베이어(420)는 베이스 프레임(421), 베이스 프레임(421)에 설치되는 구동 롤러부(426), 구동 롤러부(426)에 무한계도로 이송되는 스트링 벨트(427), 스트링 벨트(427)의 하측에 배치되어 셀(20)과 리본 세트(40)를 진공압으로 흡착하는 진공 장치(428)를 포함한다. 스트링 벨트(427)는 공기가 통과할 수 있도록 다공성 부재로 형성된다. 진공 장치(428)가 스트링 벨트(427)를 통해 공기를 흡입하므로, 셀(20)과 리본 세트(40)가 진공압에 의해 스트링 벨트(427)에 흡착된다. 셀(20)과 리본 세트(40)가 진공 장치(428)에 의해 스트링 벨트(427)에 흡착된 상태로 이송되므로, 리본 세트(40)가 셀(20)에서 위치 변경되는 것을 억제할 수 있다.

[0139] 가열 장치(440)는 솔더링 구간(423)의 상측에 솔더링 구간(423)과 이격되게 배치되는 비접촉식 히터이다. 가열 장치(440)가 비접촉식 히터이므로, 스트링 컨베이어(420)와 가열 장치(440) 사이에 솔더링 지그(480)가 이동될 수 있다. 가열 장치(440)로는 인덕션 히터 또는 적외선 히터가 적용될 수 있다.

[0140] 스트링 컨베이어(420)에는 스트링 컨베이어(420)의 스트링 벨트(427)와 접촉되도록 하부 히터(450)가 설치된다. 하부 히터(450)는 스트링 벨트(427)와 접촉되도록 베이스 프레임(421)의 상면에 배치된다. 이때, 베이스 프레임(421)의 상면과 하부 히터(450)의 상면은 거의 동일 평면을 이룬다. 따라서, 하부 히터(450)와 셀(20) 사이의 간격이 스트링 벨트(427)의 두께만큼 일정하게 유지될 수 있으므로, 하부 히터(450)의 열기가 셀(20)과 리본 세트(40)에 균일하게 전달됨에 따라 솔더링 성능이 향상될 수 있다.

[0141] 솔더링 구간(423)은 스트링 컨베이어(420)의 이송 방향을 따라 복수 개가 연속적으로 배치된다. 복수의 솔더링 구간(423)이 연속적으로 배치되므로, 셀(20)과 리본 세트(40)가 1피치씩 이송될 때에 하나의 솔더링 구간(423)의 길이만큼 이송된다. 따라서, 셀(20)과 리본 세트(40)가 스트링 컨베이어(420)를 따라 이송되면서 솔더링될 수 있다.

[0142] 셀(20)과 리본 세트(40)의 접합시간이 m 초이고, 솔더링 구간(423)이 n 개 형성되고, 스트링 컨베이어(420)가 m/n

초마다 1피치씩 이송된다. 예를 들면, 셀(20)과 리본 세트(40)의 접합시간이 3초이고, 솔더링 구간(423)이 3개 형성되는 경우, 스트링 컨베이어(420)가 1초당 1피치씩 이송되면서 셀(20)과 리본 세트(40)를 솔더링한다. 즉, 셀(20)과 리본 세트(40)가 첫 번째 솔더링 구간(423)에 이송되어 1초 동안 솔더링된 후에 1피치 이송되어 두 번째 솔더링 구간(423)에 도달된다. 셀(20)과 리본 세트(40)가 두 번째 솔더링 구간(423)에서 1초 동안 솔더링된 후 1피치 이송되어 세 번째 솔더링 구간(423)에 도달된다. 이때, 첫 번째 솔더링 구간(423)에는 셀(20)과 리본 세트(40)가 도달된다. 셀(20)과 리본 세트(40)가 세 번째 솔더링 구간(423)에서 1초 동안 솔더링된 후 1피치 이송된다. 이때에도, 첫 번째 솔더링 구간(423)과 두 번째 솔더링 구간(423)에는 셀(20)과 리본 세트(40)가 도달된다. 이처럼, 스트링 컨베이어(420)가 1피치씩 이송될 때에 3개의 솔더링 구간(423)에서 3개의 셀(20)이 조금씩 솔더링되므로, 전체적으로 보았을 때에 셀(20)이 1초당 1개씩 솔더링된다. 따라서, 하나의 솔더링 구간(423)에서 3초 동안 하나의 셀(20)이 솔더링되는 경우에 비해 솔더링 시간이 대략 3배 정도 빨라지게 할 수 있다.

[0143] 스트링 컨베이어(420)에는 예열 구간(422), 복수의 솔더링 구간(423) 및 후열 구간(424)이 형성된다. 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)는 스트링 컨베이어(420)의 예열 구간(422)에 배치된다. 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)가 예열 구간(422)에 배치되므로, 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)가 예열 구간(422)에서 위치되는 셀(20)과 리본 세트(40)가 가압되고 이송되는 동안에 셀(20)과 리본 세트(40)가 솔더링에 요구되는 온도로 예열될 수 있다.

[0144] 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태방장치에서 솔더링 장치의 제1 가압 장치와 제2 가압 장치를 도시한 사시도이다.

[0145] 도 17 및 도 18을 참조하면, 제1 가압 장치(460)는 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하도록 제1 가압핀(462)이 형성되는 제1 가압 바디(461)와, 제1 가압 바디(461)를 2방향으로 이송되는 제1 이동부(465) 및 제1 승강부(467)를 포함한다. 제1 이동부(465)는 제1 가압 장치(460)를 스트링 벨트(427)의 이송 방향을 따라 이동시킨다. 제1 승강부(467)는 제1 가압 장치(460)를 스트링 벨트(427)의 상하 방향을 따라 이동시킨다. 제1 가압 바디(461)에는 복수의 제1 가압핀(462)이 일정 간격으로 형성된다.

[0146] 제2 가압 장치(470)는 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하도록 제2 가압핀(472)이 형성되는 제2 가압 바디(471)와, 제2 가압 바디(471)를 2방향으로 이송되는 제2 이동부(475)와 제2 승강부(477)를 포함한다. 제2 이동부(475)는 제2 가압 장치(470)를 스트링 벨트(427)의 이송 방향을 따라 이동시킨다. 제2 승강부(477)는 제2 가압 장치(470)를 스트링 벨트(427)의 상하 방향을 따라 이동시킨다. 제2 가압 바디(471)에는 복수의 제2 가압핀(472)이 일정 간격으로 형성된다.

[0147] 제1 가압 장치(460)의 제1 가압핀(462) 사이에는 제2 가압 장치(470)의 제2 가압핀(472)이 배치된다. 따라서, 하나의 가압 장치(460, 470)가 리본 세트(40)와 셀(20)을 가압하기 위해 하강되고, 나머지 가압 장치(460, 470)가 리본 세트(40)와 셀(20)의 가압을 해제하기 위해 상승될 때에, 제1 가압핀(462)과 제2 가압핀(472)이 서로 간섭되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 가압핀(462)과 제2 가압핀(472)이 서로 어긋나게 배치되므로, 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)가 중첩된 공간에 이동 가능하게 설치될 수 있다. 따라서, 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)의 설치 공간을 감소시킬 수 있다.

[0148] 제1 가압 장치(460)는 스트링 컨베이어(420)의 상측에 배치된다. 제1 가압 장치(460)는 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압한 상태로 이송되었다가 셀(20)과 리본 세트(40)의 가압을 해제한 후 홈 포지션(HP: 도 27 참조)으로 복귀된다. 이때, 제1 이동부(465)는 제1 가압 장치(460)를 스트링 컨베이어(420)의 이송방향과 나란하게 이송시키고, 제1 승강부(467)는 제1 가압 장치(460)를 스트링 컨베이어(420)의 상하방향으로 승강시킨다.

[0149] 제2 가압 장치(470)는 제1 가압 장치(460)와 교대로 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압한 상태로 이송되었다가 셀(20)과 리본 세트(40)의 가압을 해제한 후 홈 포지션(HP)으로 복귀된다. 이때, 제2 이동부(475)는 제2 가압 장치(470)를 스트링 컨베이어(420)의 이송방향과 나란하게 이송시키고, 제2 승강부(477)는 제2 가압 장치(470)를 스트링 컨베이어(420)의 상하방향으로 승강시킨다.

[0150] 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 교대로 가압하면서 스트링 컨베이어(420)와 함께 이송되므로, 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하거나 이송할 때에 스트링 컨베이어(420)가 정지되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하거나 이송시키기 위해 스트링 컨베이어(420)를 정지시킬 필요가 없다. 따라서, 태양전지 모듈(60)의 생산 속도가 빨라질 수 있다.

[0151] 또한, 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압한 상태에서 셀(20)과 리본

세트(40)와 함께 이동되므로, 셀(20)과 리본 세트(40)의 상대적인 위치가 변경되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 태양전지 모듈(60)의 불량률을 감소시킬 수 있다.

- [0152] 제1 가압 장치(460)는 셀(20)을 가압한 상태로 1피치 이송되었다가 가압을 해제한 후 홈 포지션(HP)으로 복귀되고, 제2 가압 장치(470)는 제1 가압 장치(460)와 교대로 셀(20)을 가압한 상태로 1피치 이송되었다가 홈 포지션(HP)으로 복귀된다. 하나의 가압 장치가 이송되는 동안에 나머지 가압 장치가 반대방향으로 복귀되므로, 가압 장치가 복귀되는 시간이 솔더링 시간이나 스트링 컨베이어(420)의 이동 속도에 영향을 미치는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 태양전지 모듈(60)의 생산 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0153] 솔더링 지그(480)는 제1 가압 장치(460) 또는 제2 가압 장치(470)에 의해 이송되는 셀(20)과 리본 세트(40)에 적층되어 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하고, 스트링 컨베이어(420)에 의해 셀(20)과 리본 세트(40)와 함께 솔더링 구간(423)으로 이송된다. 셀(20)과 리본 세트(40)가 솔더링 지그(480)에 의해 가압된 상태에서 스트링 컨베이어(420)에 의해 솔더링 구간(423)으로 이송되므로, 셀(20)과 리본 세트(40)의 위치가 상대적으로 변경되는 것을 방지할 수 있다. 솔더링 지그(480)의 구조에 관해서는 아래에서 상세히 설명하기로 한다.
- [0154] 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)는 셀(20)의 후단부 측을 가압하고, 솔더링 지그(480)는 셀(20)의 선단부 측에 적층된다. 이때, 첫 번째 솔더링 구간(423)에 셀(20)이 위치되었을 때에, 셀(20)의 후단부 측은 제1 가압 장치(460) 또는 제2 가압 장치(470)에 의해 가압되고, 셀(20)의 선단부 측은 솔더링 지그(480)에 의해 적층된다. 따라서, 첫 번째 솔더링 구간(423)에서는 하나의 가압장치와 솔더링 지그(480)가 셀(20)을 동시에 가압한다. 두 번째 솔더링 구간(423)부터는 후행 솔더링 지그(480)가 셀(20)의 후단부 측을 가압하고, 선행 솔더링 지그(480)가 셀(20)의 선단부 측을 가압한다.
- [0155] 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)는 셀(20)의 일부분을 커버하도록 셀(20)의 길이보다 작게 형성된다. 이때, 제1 가압 장치(460)의 제1 가압 바디(461)는 셀(20) 길이의 대략 2/3 정도의 길이로 형성될 수 있다. 또한, 솔더링 지그(480)의 길이(스트링 컨베이어(420)의 이송방향 길이)는 셀(20)의 길이와 동일하거나 거의 동일하게 형성된다.
- [0156] 지그 이송 장치(500)는 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)에 의해 첫 번째 솔더링 구간(423)으로 이송되는 셀(20)과 리본 세트(40)에 솔더링 지그(480)를 적층하고, 마지막 솔더링 구간(423)을 통과한 솔더링 지그(480)를 스트링 컨베이어(420)에서 회수한다. 지그 이송 장치(500)는 솔더링 지그(480)를 스트링 컨베이어(420)에 하강시키거나 스트링 컨베이어(420)에서 상승시키는 한 다양한 구조로 형성될 수 있다. 아래에서는 지그 이송 장치(500)의 예에 관해 설명하기로 한다.
- [0157] 도 19는 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치에서 솔더링 장치의 지그 적층 리프터를 도시한 구성도이고, 도 20은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치에서 솔더링 장치의 지그 회수 리프터를 도시한 구성도이다.
- [0158] 도 16, 도 19 및 도 20을 참조하면, 지그 이송 장치(500)는 지그 적층 리프터(510), 지그 회수 리프터(520) 및 지그 이송부(530)를 포함한다.
- [0159] 지그 적층 리프터(510)는 솔더링 구간(423)의 유입측에 배치된다. 지그 적층 리프터(510)는 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)에 의해 첫 번째 솔더링 구간(423)으로 이송된 셀(20)과 리본 세트(40)에 솔더링 지그(480)를 적층한다. 지그 적층 리프터(510)는 솔더링 구간(423)에서 셀(20)과 리본 세트(40)가 솔더링 되는 시간 동안에 솔더링 지그(480)를 셀(20)과 리본 세트(40)에 적층한다. 따라서, 지그 적층 리프터(510)가 솔더링 지그(480)를 셀(20)과 리본 세트(40)에 적층하더라도 스트링 컨베이어(420)의 이송 속도가 지체되는 것을 방지할 수 있다. 솔더링 지그(480)는 자중에 의해 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하므로, 셀(20)과 리본 세트(40)가 상대적으로 위치 변경되는 것을 방지할 수 있다.
- [0160] 지그 적층 리프터(510)는 스트링 컨베이어(420)의 폭방향 양측에서 솔더링 구간(423)의 유입측에 배치되는 적층 리프터 본체(511)와, 적층 리프터 본체(511)의 상단부와 하단부에 배치되는 적층 롤러부(512)와, 적층 롤러부(512)에 무한케도로 운행되도록 설치되는 적층 벨트(514)와, 적층 벨트(514)의 운행방향을 따라 적층 벨트(514)에 결합되고, 솔더링 지그(480)를 지지하여 셀(20)과 리본 세트(40)의 상측에 적층하는 복수의 적층 패널(515)을 포함한다. 적층 롤러부(512)가 적층 모터부(미도시)에 의해 구동됨에 따라 적층 벨트(514)가 무한케도로 운행된다. 적층 패널(515)은 솔더링 지그(480)를 첫 번째 솔더링 구간(423)의 상측에 적층시킨다.
- [0161] 첫 번째 솔더링 구간(423)에 셀(20)과 리본 세트(40)가 이송되면, 적층 롤러부(512)가 구동됨에 따라 적층 패널(515)이 하강하여 셀(20)과 리본(41)의 상측에 솔더링 지그(480)를 적층한다. 또한, 솔더링 지그(480)가 셀(20)과 리본(41)과 함께 두 번째 솔더링 구간(423)으로 이동되고, 첫 번째 솔더링 구간(423)에 후행 셀(20)과 리

본(41)이 다시 이송되면, 적층 롤러부(512)가 구동됨에 따라 다음번 적층 패널(515)이 하강하여 후행 셀(20)과 리본(41)의 상측에 솔더링 지그(480)를 다시 적층한다. 지그 적층 리프터(510)가 상기한 작용을 계속적으로 수행함에 의해 솔더링 구간(423)의 셀(20)과 리본 세트(40)에는 솔더링 지그(480)가 적층된다. 셀(20)과 리본 세트(40)이 첫 번째 솔더링 구간(423)에 이송될 때마다 지그 적층 리프터(510)가 솔더링 지그(480)를 하나씩 적층하므로, 스트링 컨베이어(420)가 솔더링 지그(480)의 적층 시간 동안 정지되는 것을 방지할 수 있다. 솔더링 지그(480)가 적층된 셀(20)과 리본 세트(40)는 스트링 컨베이어(420)에 의해 솔더링 구간(423)을 1피치씩 이송되면서 솔더링된다.

[0162] 지그 회수 리프터(520)는 스트링 컨베이어(420)의 양측에서 솔더링 구간(423)의 배출측에 배치되고, 스트링 컨베이어(420)에서 솔더링 지그(480)를 회수한다. 스트링 컨베이어(420)에서 솔더링 지그(480)가 회수됨에 따라 솔더링이 완료된 셀(20)과 리본 세트(40)는 솔더링 지그(480)의 가압력으로부터 해제된다. 지그 회수 리프터(520)는 솔더링 구간(423)에서 셀(20)과 리본 세트(40)가 솔더링 되는 시간 동안에 솔더링 지그(480)를 스트링 컨베이어(420)에서 회수한다. 따라서, 지그 회수 리프터(520)가 솔더링 지그(480)를 스트링 컨베이어(420)에서 회수하더라도 스트링 컨베이어(420)의 이송 속도가 지체되는 것을 방지할 수 있다.

[0163] 지그 회수 리프터(520)는 스트링 컨베이어(420)의 폭방향 양측에서 솔더링 구간(423)의 배출측에 배치되는 회수 리프터 본체(521)와, 회수 리프터 본체(521)에 설치되는 회수 롤러부(522)와, 회수 롤러부(522)에 무한궤도로 운행되도록 설치되는 회수 벨트(524)와, 회수 벨트(524)의 운행방향을 따라 회수 벨트(524)에 결합되고, 솔더링 지그(480)를 지지하여 스트링 컨베이어(420)의 상측으로 상승시키는 복수의 회수 패널(525)을 포함한다. 회수 롤러부(522)가 회수 모터부(미도시)에 의해 구동됨에 따라 회수 벨트(524)가 무한궤도로 운행된다. 회수 패널(525)은 솔더링 지그(480)를 마지막 솔더링 구간(423)을 통과한 후 상승시킨다.

[0164] 마지막 솔더링 구간(423)에 솔더링 지그(480)가 이송되면, 회수 롤러부(522)가 구동됨에 따라 회수 패널(525)이 상승하여 솔더링 지그(480)를 상승시킨다. 또한, 솔더링 지그(480)가 셀(20)과 리본 세트(40)과 함께 마지막 솔더링 구간(423)으로 이동되면, 회수 롤러부(522)가 구동됨에 따라 다음번 회수 패널(525)이 상승하여 솔더링 지그(480)를 다시 상승시킨다. 지그 회수 리프터(520)가 상기한 작용을 계속적으로 수행함에 의해 솔더링 구간(423)에서 솔더링 지그(480)가 회수된다. 지그 회수 리프터(520)가 셀(20)과 리본 세트(40)가 마지막 솔더링 구간(423)을 통과할 때마다 솔더링 지그(480)를 계속적으로 회수하므로, 스트링 컨베이어(420)가 솔더링 지그(480)의 회수 시간 동안 정지되는 것을 방지할 수 있다. 솔더링 지그(480)가 제거된 셀(20)과 리본 세트(40)는 스트링 컨베이어(420)에 의해 1피치씩 이송되면서 솔더링 구간(423)을 벗어나게 된다.

[0165] 지그 이송부(530)는 지그 회수 리프터(520)에서 회수된 솔더링 지그(480)를 지그 적층 리프터(510)로 이송한다. 지그 이송부(530)가 지그 회수 리프터(520)에서 회수된 솔더링 지그(480)를 지그 적층 리프터(510)로 이송하므로, 복수의 솔더링 지그(480)가 지그 회수 리프터(520)와 지그 적층 리프터(510) 사이에서 순환된다.

[0166] 지그 이송부(530)는 지그 적층 리프터(510)와 지그 회수 리프터(520) 사이에 배치되어 지그 회수 리프터(520)에서 탑재된 솔더링 지그(480)를 지그 적층 리프터(510)에 공급하는 지그 이송 컨베이어이다. 이때, 지그 회수 리프터(520) 근처에는 회수 패널(525)에 탑재되는 솔더링 지그(480)를 지그 이송부(530)에 탑재하도록 지그 회수 흡착부(미도시)가 설치된다. 또한, 지그 적층 리프터(510) 근처에는 지그 이송부(530)에서 이송된 솔더링 지그(480)를 지그 적층 리프터(510)의 적층 패널(515)에 탑재하도록 지그 적층 흡착부(미도시)가 설치된다.

[0167] 도 21은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치의 솔더링 장치에서 지그 이송 장치의 다른 실시예를 도시한 정면도이고, 도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치의 솔더링 장치에서 지그 이송 장치의 다른 실시예를 도시한 평면도이다.

[0168] 도 21 및 도 22를 참조하면, 지그 적층 리프터(550)는 스트링 컨베이어(420)의 폭방향 양측에 배치되고, 상하방향으로 다단으로 설치되는 복수의 승강 피스톤(551)과, 복수의 승강 피스톤(551)에 의해 상하 방향으로 이동되고, 복수의 승강 피스톤(551)에 회전 가능하게 각각 결합되어 솔더링 지그(480)를 지지하는 승강부재(553)를 포함한다.

[0169] 상측의 승강 피스톤(551)은 상측의 승강부재(553)를 인접한 하측의 승강부재(553)로 하강시키고, 인접한 하측의 승강부재(553)가 회전됨에 따라 하강된 솔더링 지그(480)를 인계받는다. 따라서, 첫 번째 솔더링 구간(423)에 셀(20)과 리본 세트(40)가 이송되면, 가장 하측의 승강 피스톤(551)이 하강되고, 가장 하측의 승강부재(553)가 회전되므로, 가장 하측의 승강부재(553)에 의해 지지되는 솔더링 지그(480)가 첫 번째 솔더링 구간(423)에 위치되는 셀(20)과 리본 세트(40)의 상측에 적층될 수 있다. 또한, 복수의 승강 피스톤(551)과 승강부재(553)가 설

치되므로, 복수의 솔더링 지그(480)가 지그 적층 리프터(510)에 위치될 수 있다. 따라서, 첫 번째 솔더링 구간(423)에 셀(20)과 리본 세트(40)가 이송될 때마다 셀(20)과 리본 세트(40)에 솔더링 지그(480)를 적층할 수 있으므로, 스트링 컨베이어(420)의 이송 속도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0170] 지그 회수 리프터(미도시)는 지그 적층 리프터(550)의 구조와 실질적으로 동일하므로, 지그 회수 리프터에 관한 설명 및 도시는 생략하였다. 다만, 지그 회수 리프터는 다단으로 적층된 피스톤이 상하로 이동됨에 따라 스트링 컨베이어(420)에서 이송되는 솔더링 지그(480)를 상측으로 이동시킨다. 지그 회수 리프터와 지그 적층 리프터(550) 사이에는 지그 이송부(미도시)가 설치된다.

[0171] 도 23은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치의 솔더링 장치에서 솔더링 지그를 도시한 사시도이고, 도 24는 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치의 솔더링 장치에서 솔더링 지그를 도시한 단면도이고, 도 25는 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치의 솔더링 장치에서 솔더링 지그를 도시한 분해 사시도이다.

[0172] 도 23 내지 도 25를 참조하면, 솔더링 지그(480)는 지그 프레임(481)과, 지그 프레임(481)에 설치되고, 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하는 복수의 지그핀(487)을 포함한다. 지그핀(487)이 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하므로, 셀(20)과 리본 세트(40)가 스트링 컨베이어(420)에 의해 이송될 때에 위치 변경되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 태양전지 모듈(60)의 불량률을 감소시킬 수 있다.

[0173] 지그핀(487)은 지그 프레임(481)에 복수의 열로 배열되게 설치된다. 지그핀(487)이 지그 프레임(481)에 복수의 열로 배열되므로, 지그핀(487)이 탄성 변형되더라도 지그핀(487)의 평탄도를 일정하게 유지할 수 있다. 보다 상세히 설명하면, 지그핀(487)이 복수의 열로 배열됨에 따라 지그핀(487)의 길이가 감소되므로, 지그핀(487)이 지그 프레임(481)의 자중에 의해 탄성 변형되더라도 지그핀(487)의 변형량이 상대적으로 감소된다. 지그핀(487)의 변형량이 감소됨에 따라 지그핀(487)의 평탄도가 유지되므로, 지그핀(487)이 셀(20)과 리본 세트(40)에 접촉되는 면적을 증가시키고, 셀(20)과 리본 세트(40)가 위치 변경되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 지그핀(487)의 길이가 상대적으로 감소되므로, 지그핀(487)이 가열 장치(440)에서 발생하는 열기에 의해 열변형되는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 지그핀(487)이 셀(20)과 리본 세트(40)를 전체적으로 가압할 수 있으므로, 셀(20)과 리본 세트(40)의 솔더링 성능을 향상시킬 수 있다.

[0174] 지그핀(487)은 셀(20)과 리본 세트(40)를 탄성적으로 가압하도록 굴곡되게 형성된다. 지그핀(487)이 탄성적으로 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하므로, 솔더링 지그(480)가 셀(20)에 탑재될 때에 지그핀(487)이 충격을 흡수한다. 따라서, 솔더링 지그(480)가 셀(20)에 탑재될 때에 지그핀(487)에 의해 셀(20)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0175] 지그 프레임(481)에는 지그핀(487)이 삽입되도록 복수의 핀 수용홈(485a)을 포함하는 핀 수용부(485)가 복수 열 형성된다. 핀 수용부(485)에는 지그핀(487)을 고정하도록 고정부재(483)가 결합된다. 이때, 고정부재(483)에는 지그핀(487)의 단부가 삽입되도록 핀 삽입홀(483a)이 형성되고, 체결부재(484)가 체결되도록 체결홀(483b)이 형성된다. 체결홀(483b)은 핀 삽입홀(483a)보다 크게 형성된다. 고정부재(483)가 핀 수용부(485)에서 분해된 후 지그핀(487)이 다른 핀 수용부(485)에 위치 이동된 후 고정부재(483)를 핀 수용부(485)에 결합하면, 지그핀(487)의 열 위치가 변경된다. 따라서, 셀(20)과 리본 세트(40)의 위치에 따라 지그핀(487)의 열 위치를 변경할 수 있다. 또한, 지그핀(487)이 핀 수용홈(485a)에 결합되는 간격을 달라지게 함으로써 지그핀(487)의 간격을 조절할 수도 있다.

[0176] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 제어방법에 관해 설명하기로 한다.

[0177] 도 26은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치의 제어방법을 도시한 플로우 차트이고, 도 27은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태빙장치에서 솔더링 과정을 도시한 동작 상태도이다.

[0178] 도 26 및 도 27을 참조하면, 셀 리본 이체부(410)가 열라인 스테이지(230)에서 셀(20)과 리본 세트(40)를 흡착한다. 셀 리본 이체부(410)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 스트링 컨베이어(420)의 예열 구간(422)으로 이송시키면서 셀(20)과 리본 세트(40)를 가접합한다(S11). 셀 리본 이체부(410)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 이송시키면서 가접합하므로, 셀(20)과 리본 세트(40)가 가접합되더라도 스트링 컨베이어(420)의 이송 속도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0179] 이때, 가접합부(413)가 리본 세트(40)의 폭방향(스트링 컨베이어(420)의 폭방향)과 나란하게 배치되므로, 리본 세트(40)의 리본(41)들이 셀(20)에 동시에 가접합된다. 따라서, 리본 세트(40)가 셀(20)에 안정되게 위치 고정된다.

- [0180] 제1 가압 장치(460)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압한 상태로 이송되고, 제2 가압 장치(470)가 셀(20)과 리본 세트(40)의 가압을 해제하도록 상승된다(S12)(도 27(a) 참조). 이때, 제1 가압 장치(460)는 셀(20)과 리본 세트(40)에 접촉된 상태이고, 제2 가압 장치(470)는 스트링 컨베이어(420)에서 상승된 상태이다.
- [0181] 제1 가압 장치(460)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압한 상태에서 스트링 컨베이어(420)와 함께 첫 번째 솔더링 구간(423)으로 이송되고, 제2 가압 장치(470)가 제1 가압 장치(460)와 반대로 이동되어 홈 포지션(HP)으로 이동된다(S13)(도 27 (b) 참조). 제1 가압 장치(460)가 솔더링 구간(423)으로 이송되는 동안에 제2 가압 장치(470)가 홈 포지션(HP)으로 이동되므로, 제2 가압 장치(470)가 홈 포지션(HP)으로 복귀되기 위해 별도의 시간이 소요되지 않는다. 또한, 제1 가압 장치(460)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압한 상태에서 스트링 컨베이어(420)와 함께 이송되므로, 제1 가압 장치(460)에 의해 스트링 컨베이어(420)의 이송 속도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0182] 이때, 제1 가압 장치(460)는 셀(20)을 가압한 상태로 1피치 이송되었다가 셀(20)과 리본 세트(40)의 가압을 해제한 후 홈 포지션(HP)으로 복귀되고, 제2 가압 장치(470)는 제1 가압 장치(460)와 교대로 셀(20)을 가압한 상태로 1피치 이송되었다가 홈 포지션(HP)으로 복귀된다. 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)가 교대로 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하면서 첫 번째 솔더링 구간(423)으로 이송시키므로, 셀(20)과 리본 세트(40)가 가압되면서 이송될 수 있다.
- [0183] 또한, 제1 가압 장치(460)가 홈 포지션(HP)에서 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하여 1피치 이송할 때에, 제2 가압 장치(470)는 스트링 컨베이어(420)의 상측으로 이동된 후 홈 포지션(HP)으로 복귀되고, 제2 가압 장치(470)가 홈 포지션(HP)에서 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하여 1피치 이송할 때에, 제1 가압 장치(460)는 스트링 컨베이어(420)에서 상측으로 이동된 후 홈 포지션(HP)으로 복귀된다. 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)가 교대로 셀(20)과 리본 세트(40)를 스트링 컨베이어(420)의 이송 속도에 맞게 이송하므로, 스트링 컨베이어(420)의 이송 속도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0184] 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)에 의해 이송되는 셀(20)과 리본 세트(40)에 솔더링 지그(480)가 적층된다(S14)(도 27(c) 참조). 솔더링 지그(480)가 셀(20)과 리본 세트(40)에 적층되므로, 솔더링 지그(480)의 하중에 의해 셀(20)과 리본 세트(40)가 가압된다.
- [0185] 이때, 제1 가압 장치(460)와 제2 가압 장치(470)는 셀(20)의 후단부 측을 가압하고, 솔더링 지그(480)는 셀(20)의 선단부 측에 적층된다(도 17 참조). 셀(20)이 하나의 가압장치와 솔더링 지그(480)에 의해 동시에 가압되므로, 하나의 가압장치가 가압을 해제하더라도 솔더링 지그(480)가 셀(20)을 가압하게 된다. 따라서, 하나의 가압장치(460, 470)는 홈 포지션(HP)으로 복귀되고, 나머지 가압장치(460, 470)는 후행하는 셀(20)을 가압하여 첫 번째 솔더링 구간(423)으로 이송시킬 수 있다.
- [0186] 셀(20)과 리본 세트(40)가 솔더링 지그(480)에 가압된 상태로 1 피치씩 이송되면서 솔더링된다(S15)(도 27(d) 참조). 셀(20)과 리본 세트(40)가 가압된 상태에서 이송되면서 솔더링되므로, 셀(20)과 리본 세트(40)이 솔더링 시간을 단축시킬 수 있다.
- [0187] 이때, 셀(20)과 리본 세트(40)의 접촉시간이 m초이고, 솔더링 구간(423)이 n개 형성되고, 스트링 컨베이어(420)가 m/n초마다 1피치씩 이송된다. 예를 들면, 셀(20)과 리본 세트(40)의 접촉시간이 3초이고, 솔더링 구간(423)이 3개 형성되는 경우, 스트링 컨베이어(420)가 1초당 1피치씩 이송되면서 셀(20)과 리본 세트(40)를 솔더링한다. 셀(20)과 리본 세트(40)가 첫 번째 솔더링 구간(423)에 이송되어 1초 동안 솔더링된 후에 1피치 이송되어 두 번째 솔더링 구간(423)에 도달된다. 셀(20)과 리본 세트(40)가 두 번째 솔더링 구간(423)에서 1초 동안 솔더링된 후 1피치 이송되어 세 번째 솔더링 구간(423)에 도달된다. 이때, 첫 번째 솔더링 구간(423)에는 셀(20)과 리본 세트(40)가 도달된다. 셀(20)과 리본 세트(40)가 세 번째 솔더링 구간(423)에서 1초 동안 솔더링된 후 1피치 이송된다. 이때에도, 첫 번째 솔더링 구간(423)과 두 번째 솔더링 구간(423)에는 셀(20)과 리본 세트(40)가 도달된다. 이처럼, 스트링 컨베이어(420)가 1피치씩 이송될 때에 3개의 솔더링 구간(423)에서 3개의 셀(20)이 조금씩 솔더링되므로, 전체적으로 보았을 때에 셀(20)이 1초당 1개씩 솔더링된다. 따라서, 하나의 솔더링 구간(423)에서 3초 동안 하나의 셀(20)이 솔더링되는 경우에 비해 솔더링 시간이 대략 3배 정도 빨라지게 할 수 있다. 다시말해, 솔더링 속도는 솔더링 구간(423)의 개수가 증가함에 따라 솔더링 구간(423)의 배수 정도로 빨라질 수 있다.
- [0188] 스트링 컨베이어(420)가 1피치씩 이송됨에 따라 솔더링 구간(423)에서 셀(20)과 리본 세트(40)가 솔더링 완료된다(도 27(e) 참조).

- [0189] 솔더링 지그(480)가 지그 이송 장치(500)에 의해 회수된다(S16)(도 27(f) 참조). 즉, 솔더링 지그(480)가 솔더링 구간(423)을 통과하는 경우, 지그 이송 장치(500)가 솔더링 지그(480)를 상측으로 이동시켜 스트링 컨베이어(420)에서 회수한다. 따라서, 솔더링이 완료된 셀(20)과 리본 세트(40)에서는 솔더링 지그(480)가 제거된다.
- [0190] 이때, 지그 이송 장치(500)의 지그 회수 리프터(520)가 셀(20)과 리본 세트(40)에 적층되는 솔더링 지그(480)를 회수하고, 지그 이송 장치(500)의 지그 이송부(530)가 지그 회수 리프터(520)에서 회수된 솔더링 지그(480)를 지그 적층 리프터(510)로 이송한다. 따라서, 솔더링 지그(480)는 지그 회수 리프터(520)와 지그 적층 리프터(510) 사이에서 순환하게 된다.
- [0191] 상기와 같이, 셀 리본 이체부(410)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 이동시키면서 가접합한 후 스트링 컨베이어(420)에 공급하므로, 가접합된 셀(20)과 리본 세트(40)가 스트링 컨베이어(420)를 따라 이송되는 동안에 위치 변경되는 것을 방지할 수 있다.
- [0192] 또한, 제1 가압 장치(460), 제2 가압 장치(470) 및 솔더링 지그(480)가 셀(20)과 리본 세트(40)를 가압하면서 이동시키므로, 셀(20)과 리본 세트(40)의 솔더링 속도가 빨라지게 할 수 있다. 나아가, 태양전지 모듈(60)의 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0193] 도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치를 도시한 구성도이고, 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 모듈 컨베이어와 적층 트레이 이체기를 도시한 사시도이다.
- [0194] 도 28 및 도 29를 참조하면, 태빙장치의 모듈 적재 장치(700)는 모듈 반전장치(710), 모듈 이체기(717), 적층 트레이 이체기(730), 모듈 컨베이어(740) 및 트레이 적층장치(750)를 포함한다.
- [0195] 모듈 반전장치(710)는 스트링 컨베이어(420)에서 솔더링된 태양전지 모듈(60)을 픽업하여 반전시킨다. 모듈 반전장치(710)는 반전 바디부(711), 복수의 반전 흡착부(712), 반전부(713) 및 승강부(714)를 포함한다.
- [0196] 반전 바디부(711)는 스트링 컨베이어(420)의 상측에 배치된다. 이때, 반전 바디부(711)는 스트링 컨베이어(420)의 상측에 승강부(714)에 의해 상하로 승강 가능하게 설치된다.
- [0197] 복수의 반전 흡착부(712)는 반전 바디부(711)에 설치되어 태양전지 모듈(60)을 흡착한다. 반전 흡착부(712) 반전 바디부(711)에 복수개 설치되므로, 하나의 반전 흡착부(712)가 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)을 흡착한 후 반전 바디부(711)가 반전되면, 나머지 반전 흡착부(712)가 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)을 흡착할 수 있도록 대기될 수 있다. 따라서, 스트링 컨베이어(420)의 이송 속도가 빨라질 수 있다.
- [0198] 반전 흡착부(712)는 반전 바디부(711)의 양측에 2개 배치된다. 반전 흡착부(712)가 반대측에 배치되므로, 하나의 반전 바디부(711)가 태양전지 모듈(60)을 흡착한 후 반전되었을 때에 나머지 반전 흡착부(712)가 스트링 컨베이어(420)에 대향된다. 따라서, 나머지 반전 흡착부(712)는 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)을 흡착할 수 있는 대기 상태를 유지하게 된다. 따라서, 스트링 컨베이어(420)의 이송 속도가 빨라지더라도 태양전지 모듈(60)을 스트링 컨베이어(420)로부터 신속하게 픽업할 수 있다.
- [0199] 반전부(713)는 반전 바디부(711)에 결합되어 반전 바디부(711)를 회전시킨다. 이때, 반전부(713)는 반전 바디부(711)를 180° 회전시킨다. 따라서, 하나의 반전 흡착부(712)는 상측을 향하고, 나머지 반전 흡착부(712)는 스트링 컨베이어(420)를 향하게 된다.
- [0200] 또한, 반전부(713)는 작업자가 버튼을 조작하면, 반전 바디부(711)를 90° 회전시킨다. 반전부(713)가 반전 바디부(711)를 90° 회전시킴에 따라 반전 흡착부(712)에서 흡착된 태양전지 모듈(60)이 작업자에 대향된다. 따라서, 작업자가 태양전지 모듈(60)의 불량 여부를 시각적으로 검사할 수 있다.
- [0201] 승강부(714)는 반전 바디부(711)를 승강시키도록 반전 바디부(711)에 설치된다. 반전 흡착부(712)가 스트링 컨베이어(420)로 하강된 상태에서 태양전지 모듈(60)을 흡착한다. 반전 흡착부(712)가 태양전지 모듈(60)을 흡착한 후에는 승강부(714)가 반전 바디부(711)를 상승시킨다.
- [0202] 모듈 이체기(717)는 모듈 반전장치(710)에 의해 반전된 태양전지 모듈(60)을 픽업하여 트레이(80)에 적층한다.
- [0203] 적층 트레이 이체기(730)의 일측에는 불량 태양전지 모듈(60)이 적재되도록 불량 모듈 적재부(735)가 배치된다. 불량 모듈 적재부(735)에는 불량 태양전지 모듈(60)이 적층되도록 트레이(80)가 배치된다.
- [0204] 적층 트레이 이체기(730)에는 태양전지 모듈(60)이 적층되는 트레이(80)를 이동시켜 모듈 컨베이어(740)로 이송한다. 적층 트레이 이체기(730)에는 정상적인 태양전지 모듈(60)이 적층되도록 트레이(80)가 배치된다. 이때,

트레이(80)에 태양전지 모듈(60)이 기 설정된 수량만큼 적재되면, 적층 트레이 이재기(730)가 하강함에 따라 모듈 컨베이어(740)에 트레이(80)가 탑재된다.

[0205] 모듈 컨베이어(740)는 적층 트레이 이재기(730)에서 이동된 트레이(80)를 이송시킨다. 모듈 컨베이어(740)는 복수 개가 이격되게 배치된다. 적층 트레이 이재기(730)에는 태양전지 모듈(60)이 모듈 컨베이어(740)의 폭방향과 나란하도록 배치된다. 적층 트레이 이재기(730)는 모듈 컨베이어(740) 사이에 배치되고, 트레이(80)를 하강시킴에 의해 태양전지 모듈(60)이 모듈 컨베이어(740)에 탑재되게 한다. 이때, 태양전지 모듈(60)은 복수의 셀(20)이 직렬로 연결되는 구조를 가지므로, 태양전지 모듈(60)의 길이방향이 모듈 컨베이어(740)의 폭방향과 나란하도록 배치된다. 따라서, 적층 트레이 이재기(730)가 모듈 컨베이어(740) 사이에서 하강될 때에, 태양전지 모듈(60)이 복수의 모듈 컨베이어(740)를 폭방향으로 가로지르도록 배치되므로 복수의 모듈 컨베이어(740)에 태양전지 모듈(60)이 탑재된다.

[0206] 모듈 컨베이어(740)가 구동됨에 따라 적층 트레이 이재기(730)에서 이동된 트레이(80)가 트레이 적층장치(750)로 이송된다. 모듈 컨베이어(740)가 트레이(80)를 트레이 적층장치(750)로 이송시키므로, 적층 트레이 이재기(730)의 트레이(80)에 태양전지 모듈(60)이 기 설정된 수량만큼 적재되면 트레이(80)를 모듈 컨베이어(740)로 이송시킬 수 있다. 따라서, 적층 트레이 이재기(730)에는 새로운 태양전지 모듈(60)이 적층되게 할 수 있다.

[0207] 트레이 적층장치(750)는 모듈 컨베이어(740)에서 이송되는 트레이(80)를 트레이 스택커(760)에 적층한다. 트레이 적층장치(750)는 모듈 컨베이어(740)의 트레이(80)를 트레이 스택커(760)에 적층하는 한 다양한 형태가 적용될 수 있다. 아래에서는 트레이 적층장치(750)의 일 예에 관해 설명하기로 한다.

[0208] 트레이 적층장치(750)는 모듈 컨베이어(740)의 트레이(80) 배출측에 배치되는 트레이 리프터(751)와, 트레이 리프터(751)에 승강 가능하게 설치되고, 모듈 컨베이어(740)에서 트레이(80)를 넘겨받아 트레이 스택커(760)에 적재하는 트레이 적재부(753)를 포함한다. 트레이 적재부(753)가 승강을 반복하면서 트레이 스택커(760)에 태양전지 모듈(60)이 적층된 트레이(80)를 순차적으로 적층시킬 수 있다.

[0209] 트레이 적재부(753)는 고정랙(753a), 이동랙(753b) 및 랙 구동부(753c)를 포함한다.

[0210] 고정랙(753a)은 트레이 리프터(751)에 승강 가능하게 설치된다. 이동랙(753b)이 고정랙(753a)에 이동 가능하게 설치된다. 이때, 이동랙(753b)은 고정랙(753a)에 모듈 컨베이어(740)의 이송방향과 나란한 방향으로 왕복이동 가능하게 설치된다. 랙 구동부(753c)는 고정랙(753a)에 설치되어 이동랙(753b)을 왕복 이동시킨다. 이동랙(753b)은 모듈 컨베이어(740) 측으로 이동되어 트레이(80)를 넘겨받고, 트레이 스택커(760) 측으로 이동되어 트레이(80)를 트레이 스택커(760)에 적재한다.

[0211] 트레이 스택커(760)에는 트레이(80)를 지지할 수 있도록 복수의 선반(761)이 상하방향으로 설치된다. 선반(761)들은 태양전지 모듈(60)이 적층된 트레이(80)가 수용되도록 일정한 간격 이격된다.

[0212] 태빙장치는 트레이 캐리어(720)와 트레이 공급기(727)를 더 포함한다.

[0213] 트레이 캐리어(720)에는 비어있는 트레이(80)가 복수 개 적층된다. 트레이 캐리어(720)는 복수 개 배치되어 하나의 트레이 캐리어(720)에서 트레이(80)가 완전히 소모되었을 때에, 다른 트레이 캐리어(720)에서 트레이(80)가 공급되게 할 수 있다. 따라서, 트레이(80)가 부족하여 태양전지 모듈(60)의 제조 공정이 정지되는 것을 방지할 수 있다.

[0214] 트레이 공급기(727)는 트레이 캐리어(720)에 적층된 트레이(80)를 적층 트레이 이재기(730)에 하나씩 이송한다. 즉, 적층 트레이 이재기(730)에서 트레이(80)가 모듈 컨베이어(740)로 배출된 후 적층 트레이 이재기(730)가 원 위치로 상승되면, 트레이 공급기(727)가 트레이 캐리어(720)의 트레이(80)를 픽업하여 적층 트레이 이재기(730)에 공급한다. 또한, 트레이 공급기(727)는 트레이 캐리어(720)의 트레이(80)를 픽업하여 불량 모듈 적재부(735)에 트레이(80)를 이송한다.

[0215] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 작용에 관해 설명하기로 한다.

[0216] 도 30은 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 모듈 반전장치가 회전되는 상태를 도시한 동작 상태도이고, 도 31은 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 적층 트레이 이재기의 트레이에 태양전지 모듈이 적층되는 상태를 도시한 동작 상태도이고, 도 32는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 태양전지 모듈이 적층된 트레이가 모듈 컨베이어에 탑재된 상태를 도시한 동작 상태도이고, 도 33은 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 태양전지 모듈이 적층된 트레이가 모듈 컨베이어에 의해 트레이 적층장치에 공급되는 상태를 도시한 동작 상태도이고, 도 34는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 태양전지 모

들이 적층된 트레이가 트레이 적층장치에 의해 트레이 스택커에 적층되는 상태를 도시한 동작 상태도이다.

- [0217] 도 30 내지 도 34를 참조하면, 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)이 제작되면, 승강부(714)가 구동됨에 따라 반전 바디부(711)가 스트링 컨베이어(420)로 하강한다. 이때, 반전 흡착부(712)에 진공압이 형성됨에 따라 반전 흡착부(712)가 스트링 컨베이어(420)의 태양전지 모듈(60)을 흡착한다.
- [0218] 승강부(714)가 구동됨에 따라 반전 바디부(711)가 상승된다. 반전부(713)가 구동됨에 따라 반전 바디부(711)가 180° 회전되어 태양전지 모듈(60)을 반전 바디부(711)의 상측에 위치시킨다(도 30 참조).
- [0219] 모듈 이재기(717)가 반전 흡착부(712)에 흡착된 태양전지 모듈(60)을 흡착하여 적층 트레이 이재기(730)의 트레이(80)에 적층한다(도 31 참조). 제어부에서는 모듈 이재기(717)의 이동 횟수에 따라 적층 트레이 이재기(730)에 기 설정된 수량만큼의 태양전지 모듈(60)이 적층되었는지를 판단할 수 있다.
- [0220] 적층 트레이 이재기(730)의 트레이(80)에 태양전지 모듈(60)이 기 설정된 수량만큼 적재되면, 적층 트레이 이재기(730)가 하측으로 하강된다(도 32 참조). 이때, 적층 트레이 이재기(730)가 모듈 컨베이어(740) 사이에서 하측으로 하강되고, 적층 트레이 이재기(730)에는 모듈 컨베이어의 폭방향으로 태양전지 모듈(60)의 길이방향이 나란한게 배치된다. 따라서, 적층 트레이 이재기(730)가 하강됨에 따라 태양전지 모듈(60)이 복수의 모듈 컨베이어(740)에 적재된다.
- [0221] 모듈 컨베이어(740)가 구동됨에 따라 태양전지 모듈(60)을 트레이 적층장치(750) 측으로 이송한다(도 33 참조). 또한, 적층 트레이 이재기(730)가 상승되어 원위치로 복귀되고, 트레이 공급기(727)가 트레이 캐리어(720)에서 트레이(80)를 흡착하여 적층 트레이 이재기(730)에 내려놓는다. 따라서, 적층 트레이 이재기(730)의 트레이(80)에는 태양전지 모듈(60)이 적층될 수 있는 상태가 된다.
- [0222] 모듈 컨베이어(740)가 태양전지 모듈(60)을 트레이 적층장치(750)로 이송하면, 랙 구동부(753c)가 이동랙(753b)을 모듈 컨베이어(740) 측으로 이송한다. 이동랙(753b)이 트레이(80)의 하부에 배치된 후 고정랙(753a)이 조금 상승하여 모듈 컨베이어(740)로부터 트레이(80)를 넘겨받는다. 랙 구동부(753c)가 이동랙(753b)을 모듈 컨베이어(740)의 반대측으로 이동시킨다.
- [0223] 고정랙(753a)이 트레이 리프터(751)에 의해 상승되어 트레이 스택커(760)의 적층 위치에 도달된다(도 34 참조). 랙 구동부(753c)가 이동랙(753b)을 트레이 스택커(760) 측으로 이동시킴에 의해 이동랙(753b)이 선반(761)에 트레이(80)를 올려놓는다. 그리고, 고정랙(753a)이 트레이 리프터(751)를 따라 약간 하강된 후 이동랙(753b)이 트레이 스택커(760)의 반대측으로 이동된다. 고정랙(753a)이 트레이 리프터(751)를 따라 하강된 후 모듈 컨베이어(740)에서 이송되는 트레이(80)를 넘겨받을 수 있는 대기 상태가 된다.
- [0224] 이와 같이, 트레이 적재장치(750)가 모듈 컨베이어(740)에서 트레이(80)를 넘겨 받은 후 트레이 스택커(760)에 계속적으로 적층함으로써, 트레이 스택커(760)에 태양전지 모듈(60)이 적층된 트레이(80)가 적재된다. 트레이 스택커(760)에 트레이(80)가 모두 적재되면, 트레이 스택커(760)가 태양전지 모듈(60)의 보관 장소로 이동될 수 있다.
- [0225] 한편, 트레이 캐리어(720)에 적층된 트레이(80)는 트레이 공급기(727)에 의해 적층 트레이 이재기(730)와 불량 모듈 적재부(735)에 공급된다. 하나의 트레이 캐리어(720)에서 트레이(80)가 모두 소모되면, 트레이(80) 공급부는 다른 트레이 캐리어(720)에서 트레이(80)를 흡착하여 트레이(80)이 이재기와 불량 모듈 적재부(735)에 공급한다. 또한, 하나의 트레이 캐리어(720)가 이동되어 트레이(80)를 보충한다. 따라서, 트레이 캐리어(720)가 예비적으로 배치되므로, 트레이(80) 부족에 의해 태양전지 모듈(60)의 생산 공정이 중단되는 것을 방지할 수 있다.
- [0226] 도 35는 본 발명의 일 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 태양전지 모듈이 적층된 트레이가 모듈 컨베이어에 의해 트레이 적층장치에 공급되는 상태를 도시한 동작 상태도이다.
- [0227] 도 35를 참조하면, 태빙장치는 예비 트레이 캐리어(820), 적층 모듈 캐리어(830), 트레이 공급기(827) 및 모듈 이재기(850)를 포함한다.
- [0228] 예비 트레이 캐리어(820)의 내부에는 복수의 트레이(80)가 적층된다. 예비 트레이 캐리어(820)는 트레이(80)가 적층 모듈 캐리어(830)에 공급될 수 있도록 대기한다. 예비 트레이 캐리어(820)는 2개 이상 설치된다. 따라서, 하나의 예비 트레이 캐리어(820)에서 트레이(80)가 완전히 소모되었을 때에, 하나의 예비 트레이 캐리어(820)에는 트레이(80)가 보충되고, 나머지 예비 트레이 캐리어(820)는 적층 모듈 캐리어(830)에 트레이(80)를 공급할 수 있다. 예비 트레이 캐리어(820)가 트레이(80)를 항상 공급할 수 있도록 대기하므로, 트레이(80)가 부족하여

태양전지 모듈(60)의 제조 공정이 중단되는 것을 방지할 수 있다. 예비 트레이 캐리어(820)의 설치 개수는 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)이 생산되는 속도에 따라 변경 가능하다.

[0229] 예비 트레이 캐리어(820)의 내부에는 승강 가능하도록 예비 트레이 라이저(821)가 설치된다. 이때, 예비 트레이 캐리어(820)는 베이스(803)의 상측에 위치되고, 베이스(803)에는 예비 트레이 라이저(821)가 통과할 수 있도록 베이스 통과홀(805)이 형성되고, 예비 트레이 캐리어(820)의 하부에는 예비 트레이 라이저(821)가 통과할 수 있도록 라이저 통과홀(823)이 형성된다. 예비 트레이 캐리어(820)에는 최상층 트레이(80)의 높이를 측정할 수 있도록 높이 감지부(825)가 설치된다. 베이스(803)에는 예비 트레이 캐리어(820)가 정확한 위치에 배치되도록 위치 가이드부(미도시)가 설치된다.

[0230] 예비 트레이 캐리어(820)는 라이저 통과홀(823)과 베이스 통과홀(805)이 서로 대응되도록 베이스(803)에 위치된다. 이때, 예비 트레이 캐리어(820)가 위치 가이드부에 접촉되면, 예비 트레이 캐리어(820)의 라이저 통과홀(823)이 베이스 통과홀(805)에 대응된다. 예비 트레이 라이저(821)는 라이저 통과홀(823)과 베이스 통과홀(805)을 통과하여 예비 트레이 캐리어(820)의 내부에 상승되면서 예비 트레이 캐리어(820)에 적재된 복수의 트레이(80)를 밀어 올린다. 이때, 높이 감지부(825)가 최상층 트레이(80)를 감지하므로, 예비 트레이 라이저(821)는 최상층 트레이(80)가 기 설정된 높이에 위치될 때까지 상승된다.

[0231] 예비 트레이 라이저(821)는 예비 트레이 캐리어(820)의 내부에서 트레이(80)가 인출될 때마다 트레이(80)의 높이만큼 상승된다. 이때, 높이 감지부(825)는 최상층 트레이(80)의 위치를 감지하여 제어부에 신호를 송신하고, 제어부는 예비 트레이 라이저(821)가 기 설정된 높이까지만 상승되도록 예비 트레이 라이저(821)를 제어한다. 따라서, 예비 트레이 캐리어(820)에서 최상층 트레이(80)는 항상 동일한 높이에 위치되므로, 예비 트레이 캐리어(820)에서 트레이(80)가 용이하게 인출될 수 있다.

[0232] 적층 모듈 캐리어(830)는 예비 트레이 캐리어(820)의 일측에 배치된다. 적층 모듈 캐리어(830)는 2개 이상 설치된다. 따라서, 하나의 적층 모듈 캐리어(830)에 트레이(80)가 완전히 적재되었을 때에, 하나의 적층 모듈 캐리어(830)는 보관 장소로 이동되고, 나머지 적층 모듈 캐리어(830)는 스트링 컨베이어(420)에서 이동되는 태양전지 모듈(60)이 적층될 수 있는 상태로 대기할 수 있다. 적층 모듈 캐리어(830)에 트레이(80)가 항상 적층될 수 있도록 적층 모듈 캐리어(830)가 대기하므로, 태양전지 모듈(60)이 스트링 컨베이어(420)에서 배출되지 못하여 태양전지 모듈(60)의 제조 공정이 중단되는 것을 방지할 수 있다.

[0233] 적층 모듈 캐리어(830)의 내부에는 승강 가능하도록 트레이 승강부(831)가 설치된다. 이때, 적층 모듈 캐리어(830)는 베이스(803)의 상측에 위치되고, 베이스(803)에는 트레이 승강부(831)가 통과할 수 있도록 베이스 통과홀(805)이 형성되고, 적층 모듈 캐리어(830)의 하부에는 트레이 승강부(831)가 통과할 수 있도록 승강부 통과홀(833)이 형성된다. 적층 모듈 캐리어(830)에는 최상층 트레이(80)의 높이를 측정할 수 있도록 높이 감지부(835)가 설치된다. 베이스(803)에는 적층 모듈 캐리어(830)가 정확한 위치에 위치되도록 위치 가이드부(미도시)가 설치된다.

[0234] 적층 모듈 캐리어(830)는 승강부 통과홀(833)과 베이스 통과홀(805)이 서로 대응되도록 베이스(803)에 위치된다. 이때, 적층 모듈 캐리어(830)가 위치 가이드부에 접촉되면, 적층 모듈 캐리어(830)의 승강부 통과홀(833)이 베이스 통과홀(805)에 대응된다. 트레이 승강부(831)는 승강부 통과홀(833)과 베이스 통과홀(805)을 통과하여 적층 모듈 캐리어(830)의 내부에 기 설정된 높이까지 상승된다. 트레이 공급기(827)는 예비 트레이 캐리어(820)에서 트레이(80)를 인출하여 트레이 승강부(831)에 탑재한다. 트레이 승강부(831)에 탑재된 트레이(80)에 태양전지 모듈(60)이 기 설정된 수량만큼 적층되면, 트레이 승강부(831)가 트레이(80)의 높이만큼 하강하고, 트레이 공급기(827)가 다시 예비 트레이 캐리어(820)에서 트레이(80)를 인출하여 트레이 승강부(831)의 적층한다. 이때, 높이 감지부(835)는 트레이(80)의 최상층 높이를 측정하여 트레이 승강부(831)의 최상층 트레이(80)가 기 설정된 높이에 위치되게 한다. 따라서, 적층 모듈 캐리어(830)에 트레이(80)가 용이하게 적층될 수 있다.

[0235] 태빙장치는 적층 모듈 캐리어(830)의 일측에 설치되어 불량으로 판정된 태양전지 모듈(60)이 적재되는 불량 모듈 적재부(860)를 더 포함한다. 트레이 공급기(827)는 예비 트레이 캐리어(820)에서 트레이(80)를 인출하여 불량 모듈 적재부(860)에 적재한다. 불량 모듈 적재부(860)가 적층 모듈 캐리어(830)의 일측에 배치되므로, 모듈 이재기(850)가 스트링 컨베이어(420)에서 제조된 불량 태양전지 모듈(60)을 불량 모듈 적재부(860)에 적재할 수 있다. 따라서, 스트링 컨베이어(420)에서 제조된 태양전지 모듈(60)이 불량 여부에 따라 선별되어 적층 모듈 캐리어(830)와 불량 모듈 적재부(860)에 적재될 수 있다.

[0236] 트레이 공급기(827)는 예비 트레이 캐리어(820)에서 트레이(80)를 인출하여 트레이 승강부(831)와 불량 모듈 적

재부(860)에 적재한다. 트레이 공급기(827)는 트레이(80)를 흡착하여 이송시킬 수 있도록 트레이 흡착포트(미도시)를 포함한다.

- [0237] 모듈 이재기(850)는 스트링 컨베이어(420)에서 솔더링된 태양전지 모듈(60)을 이송하여 트레이 승강부(831)에 적재된 트레이(80)에 적층하거나 불량 모듈 적재부(860)의 트레이(80)에 적층한다.
- [0238] 태빙장치는 스트링 컨베이어(420)에서 솔더링된 태양전지 모듈(60)을 픽업하여 회전시키는 모듈 반전장치(810)를 더 포함한다. 이때, 모듈 이재기(850)는 모듈 반전장치(810)에 의해 반전된 태양전지 모듈(60)을 흡착하여 트레이 승강부(831)의 트레이(80)에 적층하거나 불량 모듈 적재부(860)의 트레이(80)에 적층한다.
- [0239] 모듈 반전장치(810)는 반전 바디부(811), 복수의 반전 흡착부(812), 반전부(813) 및 승강부(814)를 포함한다.
- [0240] 반전 바디부(811)는 스트링 컨베이어(420)의 상측에 배치된다. 이때, 반전 바디부(811)는 스트링 컨베이어(420)의 상측에 승강부(814)에 의해 상하로 승강 가능하게 설치된다.
- [0241] 복수의 반전 흡착부(812)는 반전 바디부(811)에 설치되어 태양전지 모듈(60)을 흡착한다. 반전 흡착부(812)는 반전 바디부(811)에 복수 개 설치되므로, 하나의 반전 흡착부(812)가 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)을 흡착한 후 반전 바디부(811)가 반전되면, 나머지 반전 흡착부(812)가 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)을 흡착할 수 있도록 대기될 수 있다. 따라서, 모듈 반전장치(810)가 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)을 신속하게 배출시킬 수 있으므로, 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)이 정체되는 것을 방지할 수 있다.
- [0242] 반전 흡착부(812)는 반전 바디부(811)의 양측에 2개 배치된다. 반전 흡착부(812)가 반대측에 배치되므로, 하나의 반전 바디부(811)가 태양전지 모듈(60)을 흡착한 후 반전되었을 때에 나머지 반전 흡착부(812)가 스트링 컨베이어(420)에 대향된다. 따라서, 나머지 반전 흡착부(812)는 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)을 흡착할 수 있는 대기 상태를 유지하게 된다. 따라서, 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)이 고속으로 생산되더라도 태양전지 모듈(60)이 스트링 컨베이어(420)에서 정체되는 것을 방지할 수 있다.
- [0243] 반전부(813)는 반전 바디부(811)에 결합되어 반전 바디부(811)를 회전시킨다. 이때, 반전부(813)는 반전 바디부(811)를 180° 회전시킨다. 따라서, 하나의 반전 흡착부(812)는 상측을 향하고, 나머지 반전 흡착부(812)는 스트링 컨베이어(420)를 향하게 된다.
- [0244] 또한, 반전부(813)는 작업자가 버튼을 조작하면, 반전 바디부(811)를 90° 회전시킨다. 반전부(813)가 반전 바디를 90° 회전시킴에 따라 반전 흡착부(812)에서 흡착된 태양전지 모듈(60)이 작업자에 대향된다. 따라서, 작업자가 태양전지 모듈(60)의 불량 여부를 용이하게 검사할 수 있다.
- [0245] 승강부(814)는 반전 바디부(811)를 승강시키도록 반전 바디부(811)에 설치된다. 반전 흡착부(812)가 스트링 컨베이어(420)로 하강된 상태에서 태양전지 모듈(60)을 흡착한다. 반전 흡착부(812)가 태양전지 모듈(60)을 흡착한 후에 승강부(814)가 반전 바디부(811)를 상승시킨다.
- [0246] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 일 실시예에 따른 태빙장치의 작용에 관해 설명하기로 한다.
- [0247] 도 36은 본 발명의 다른 실시예에 따른 모듈 적재 장치를 도시한 구성도이고, 도 37은 본 발명의 다른 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 적층 모듈 캐리어의 트레이에 태양전지 모듈이 적층되는 상태를 도시한 동작 상태도이고, 도 38은 본 발명의 다른 실시예에 따른 모듈 적재 장치에서 적층 모듈 캐리어가 새롭게 교체되고, 예비 트레이 캐리어에서 트레이가 소모된 상태를 도시한 동작 상태도이다.
- [0248] 도 36 내지 도 38을 참조하면, 예비 트레이 캐리어(820)와 적층 모듈 캐리어(830)가 베이스(803)에 위치된다.
- [0249] 이때, 예비 트레이 캐리어(820)는 라이저 통과홀(823)과 베이스 통과홀(805)이 서로 대응되도록 베이스(803)에 위치된다. 이때, 예비 트레이 라이저(821)는 라이저 통과홀(823)과 베이스 통과홀(805)을 통해 상승되면서 예비 트레이 캐리어(820)에 적재된 복수의 트레이(80)를 밀어 올린다. 이때, 높이 감지부(825)가 최상층 트레이(80)를 감지하므로, 예비 트레이 라이저(821)는 최상층 트레이(80)가 기 설정된 높이에 위치될 때까지 상승된다.
- [0250] 적층 모듈 캐리어(830)는 승강부 통과홀(833)과 베이스 통과홀(805)이 서로 대응되도록 베이스(803)에 위치된다. 이때, 트레이 승강부(831)는 승강부 통과홀(833)과 베이스 통과홀(805)을 통과하여 적층 모듈 캐리어(830)의 내부에 기 설정된 높이까지 상승된다. 트레이 공급기(827)는 예비 트레이 캐리어(820)에서 트레이(80)

를 인출하여 트레이 승강부(831)에 탑재한다.

- [0251] 이와 같이, 예비 트레이 캐리어(820)는 트레이(80)를 적층 모듈 캐리어(830)와 불량 모듈 적재부(860)에 공급할 수 있는 상태로 대기하고, 적층 모듈 캐리어(830)는 스트링 컨베이어(420)에서 이송되는 태양전지 모듈(60)이 적층될 수 있는 상태로 대기한다.
- [0252] 스트링 컨베이어(420)는 셀(20)과 리본 세트(40)을 1피치씩 이송시킨다. 이때, 셀(20)과 리본 세트(40)은 스트링 컨베이어(420)의 솔더링 구간(423)에서 가열되어 솔더링된다. 셀(20)과 리본(41)이 솔더링됨에 따라 태양전지 모듈(60)이 제조된다. 태양전지 모듈(60)은 기 설정된 개수의 셀(20)이 리본 세트(40)에 의해 직렬로 연결되는 구조를 갖는다.
- [0253] 모듈 반전장치(810)의 반전 바디부(811)가 승강부(814)에 의해 하강하고, 반전 흡착부(812)가 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)을 흡착한다. 이때, 반전 흡착부(812)에는 진공압이 형성됨에 따라 태양전지 모듈(60)을 진공압으로 흡착한다. 승강부(814)가 구동됨에 따라 태양전지 모듈(60)이 스트링 컨베이어(420)에서 상승된다. 반전부(813)가 구동됨에 따라 반전 바디부(811)가 대략 180° 회전되어 태양전지 모듈(60)을 반전 바디부(811)의 상측에 위치시킨다.
- [0254] 모듈 이재기(850)가 반전 흡착부(812)에 흡착된 태양전지 모듈(60)을 흡착하여 적층 모듈 캐리어(830)의 트레이(80)에 적층시킨다. 모듈 이재기(850)가 적층 모듈 캐리어(830)의 트레이(80)에 계속적으로 태양전지 모듈(60)을 적층한다.
- [0255] 적층 모듈 캐리어(830)의 트레이(80)에 기 설정된 수량의 태양전지 모듈(60)이 적층되면, 트레이 승강부(831)가 트레이(80)의 높이 정도만큼 하강된다(도 36 참조). 이때, 트레이 승강부(831)의 하강 높이는 제어부에 기 설정되어 있다.
- [0256] 트레이 공급기(827)는 예비 트레이 캐리어(820)에서 트레이(80)를 인출하여 적층 모듈 캐리어(830)의 트레이 승강부(831)에 적재한다. 적층 모듈 캐리어(830)의 높이 감지부(835)가 새롭게 적층된 트레이(80)의 높이를 측정하여 트레이(80)가 올바르게 적층되었는지를 판단할 수 있다.
- [0257] 모듈 반전장치(810)가 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)을 흡착하여 반전시키고, 모듈 이재기(850)가 모듈 반전장치(810)에 흡착된 태양전지 모듈(60)을 흡착하여 트레이 승강부(831)의 트레이(80)에 적층한다. 트레이(80)에 기 설정된 수량의 태양전지가 적층되면, 트레이 승강부(831)가 다시 기 설정된 높이만큼 하강된다. 이러한 과정이 반복됨에 의해 적층 모듈 캐리어(830)에는 태양전지 모듈(60)이 적층된 트레이(80)가 기 설정된 개수만큼 적층된다(도 37 참조).
- [0258] 하나의 적층 모듈 캐리어(830)에 트레이(80)가 모두 적층되면, 하나의 적층 모듈 캐리어(830)는 저장 장소로 이동되고, 모듈 이재기(850)는 다른 적층 모듈 캐리어(830)의 트레이(80)에 태양전지 모듈(60)을 적층한다. 따라서, 하나의 적층 모듈 캐리어(830)가 저장 장소로 이동되는 동안에도 다른 적층 모듈 캐리어(830)의 트레이(80)에 태양전지 모듈(60)이 적층될 수 있으므로, 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)의 제조가 정지되는 것을 방지할 수 있다.
- [0259] 또한, 하나의 예비 적층 모듈 캐리어(830)에서 트레이(80)가 모두 소모되었을 경우(도 38 참조), 하나의 예비 트레이 캐리어(820)는 트레이(80)를 보충하기 위해 트레이(80) 보충 장소로 이동되고, 나머지 예비 트레이 캐리어(820)는 트레이(80)를 적층 모듈 캐리어(830)에 계속적으로 공급할 수 있는 상태로 대기된다. 따라서, 하나의 예비 적층 모듈 캐리어(830)에 트레이(80)가 보충되는 동안에도 다른 예비 적층 모듈 캐리어(830)에서 트레이(80)가 인출될 수 있으므로, 스트링 컨베이어(420)에서 태양전지 모듈(60)의 제조가 정지되는 것을 방지할 수 있다.
- [0260] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.
- [0261] 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

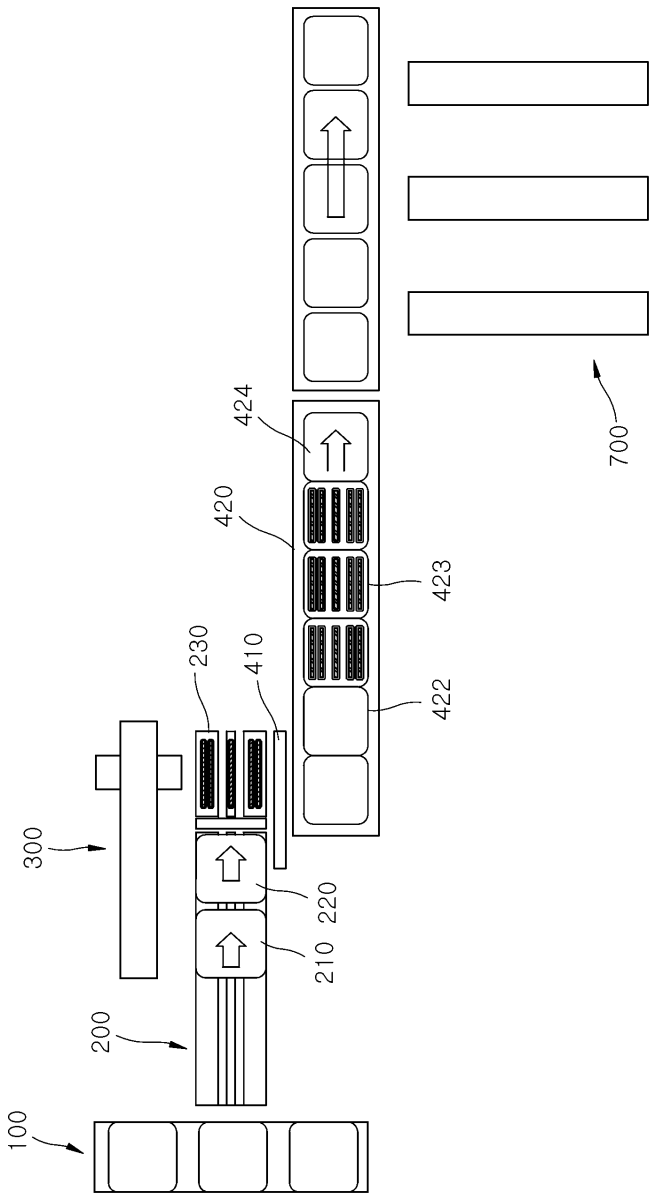
[0262]

10: 셀	40: 리본 세트
41: 리본	60: 태양전지 모듈
80: 트레이	100: 셀 공급 장치
200: 셀 이송부	210: 셀 수취부
220: 비전 스테이지	230: 얼라인 스테이지
300: 리본 공급 장치	301: 피더 프레임
303: 수용부	305: 피더 모터
310: 리본 카트리지	311: 케이스
312: 케이스 바디	313: 도어
316: 회전축	317: 리본 스펀
318: 간섭 방지 롤러부	319: 회전 방지부
320: 리본 고정부	321: 고정부재
323: 고정 홀더부	324: 고정 바
324a: 삽입홀	325: 고정 캡
330: 리본 그리퍼	340: 가이드 롤러부
341: 제1 가이드 롤러부	342: 제2 가이드 롤러부
343: 제3 가이드 롤러부	344: 핀치 롤러부
350: 이동 롤러부	360: 커팅 장치
370: 리본 접합부	400: 솔더링 장치
410: 셀 리본 이재부	411: 제1 흡착부
412: 제2 흡착부	413: 가접합부
420: 스트링 컨베이어	421: 베이스 프레임
422: 예열 구간	423: 솔더링 구간
424: 후열 구간	426: 구동 롤러부
427: 스트링 벨트	428: 진공 장치
430: 가압 벨트부	431: 상부 롤러
433: 하부 롤러	434: 탄성부재
436: 다공성 벨트	438: 세정 유닛
450: 하부 히터	460: 제1 가압 장치
461: 제1 가압 바디	462: 제1 가압핀
465: 제1 이동부	467: 제1 승강부
470: 제2 가압 장치	471: 제2 가압 바디
472: 제2 가압핀	475: 제2 이동부
477: 제2 승강부	480: 솔더링 지그

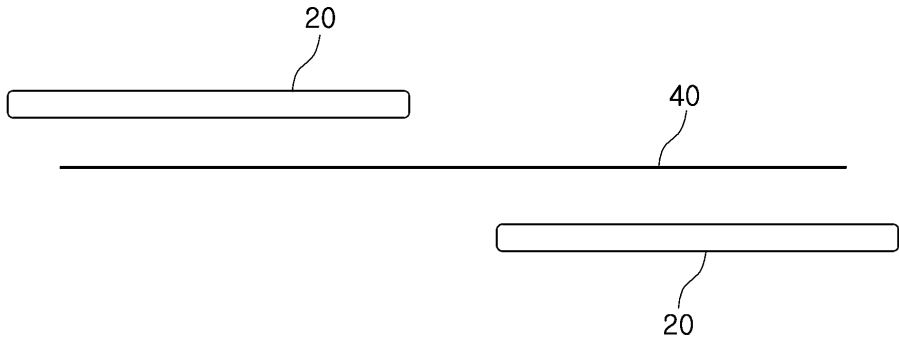
481: 지그 프레임	482: 핀 수용부
482a: 핀 수용홈	483: 고정부재
483a: 핀 삽입홀	483b: 체결홀
484: 체결부재	485: 핀 수용부
487: 지그핀	500: 지그 이송장치
510: 지그 적층 리프터	511: 적층 리프터 본체
512: 적층 롤러부	514: 적층 벨트
515: 적층 패널	520: 지그 회수 리프터
521: 회수 리프터 본체	522: 회수 롤러부
524: 회수 벨트	525: 회수 패널
530: 지그 이송부	550: 지그 적층 리프터
551: 승강 피스톤	553: 승강부재
700: 모듈 적재 장치	710: 모듈 반전장치
711: 반전 바디부	712: 반전 흡착부
713: 반전부	714: 승강부
717: 모듈 이재기	720: 트레이 캐리어
727: 트레이 공급기	730: 적층 트레이 이재기
735: 불량 모듈 적재부	740: 모듈 컨베이어
750: 트레이 적층장치	751: 트레이 리프터
753: 트레이 적재부	753a: 고정랙
753b: 이동랙	753c: 구동부
760: 트레이 스택커	761: 선반
800: 모듈 적재 장치	803: 베이스
805: 베이스 통과홀	820: 예비 트레이 캐리어
821: 예비 트레이 라이저	823: 라이저 통과홀
825: 높이 감지부	830: 적층 모듈 캐리어
831: 트레이 승강부	833: 승강부 통과홀
835: 높이 감지부	840: 모듈 이재기
860: 불량 모듈 적재부	810: 모듈 반전장치
811: 반전 바디부	812: 반전 흡착부
813: 반전부	814: 승강부

도면

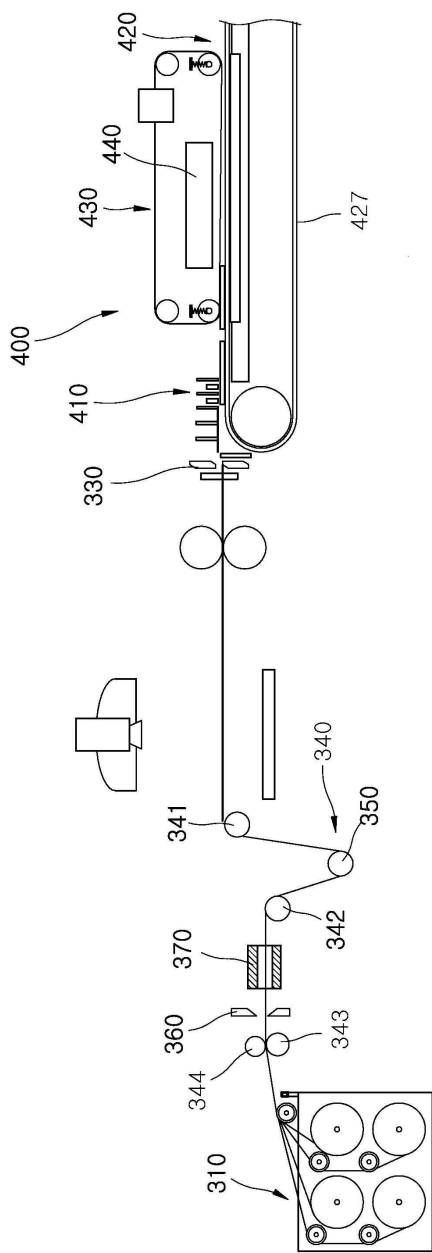
도면1



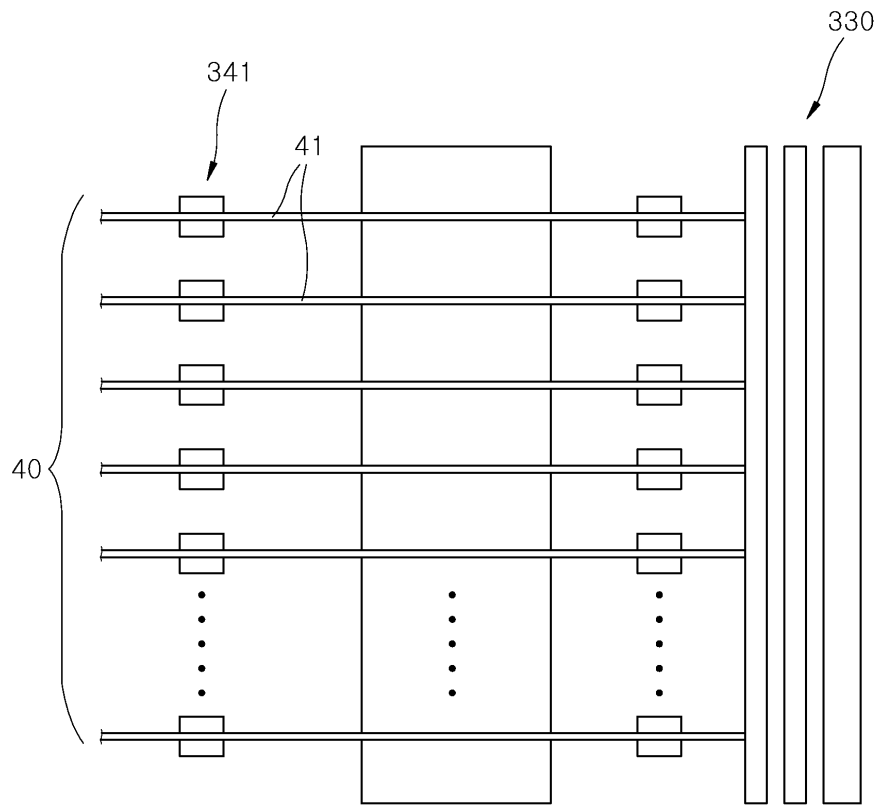
도면2



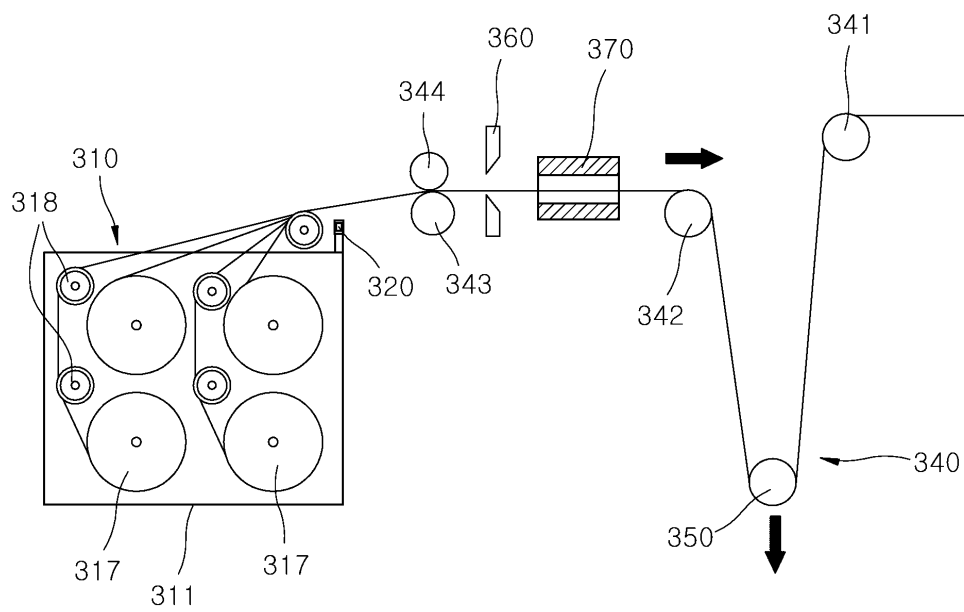
도면3



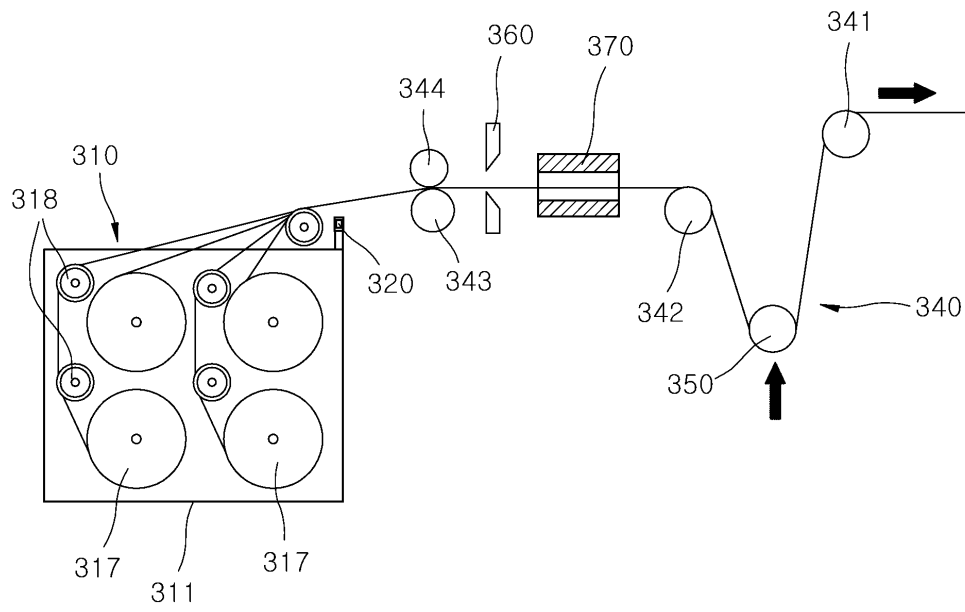
도면4



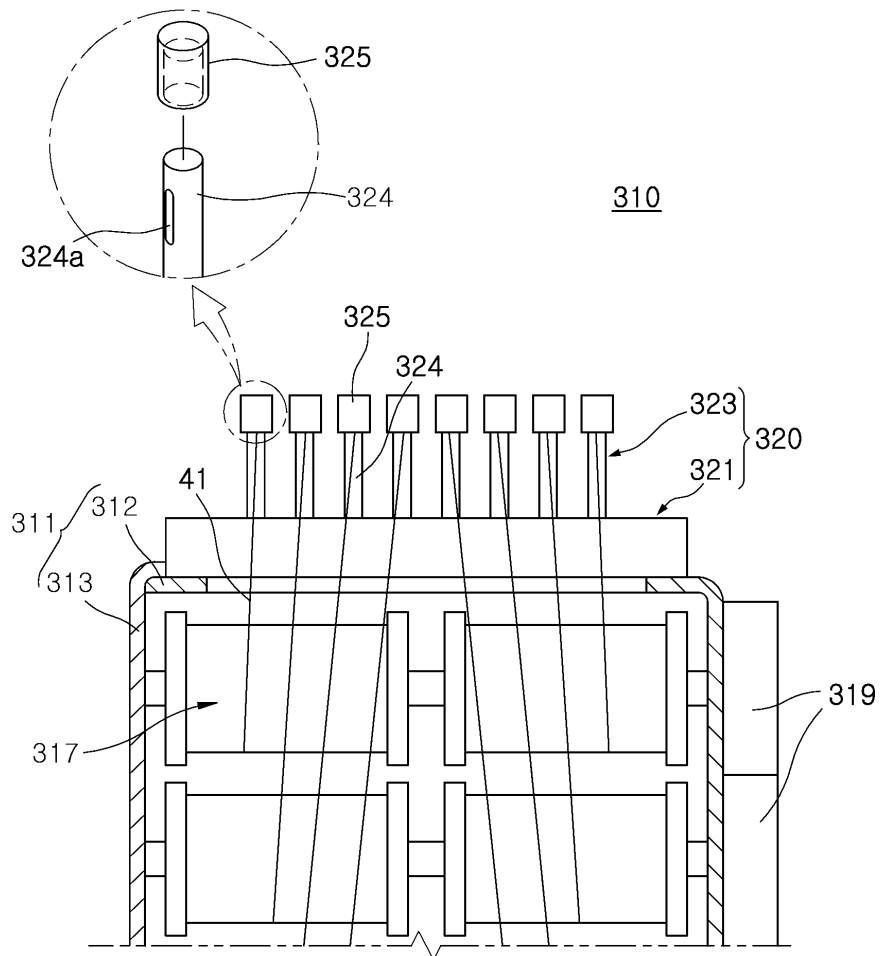
도면5



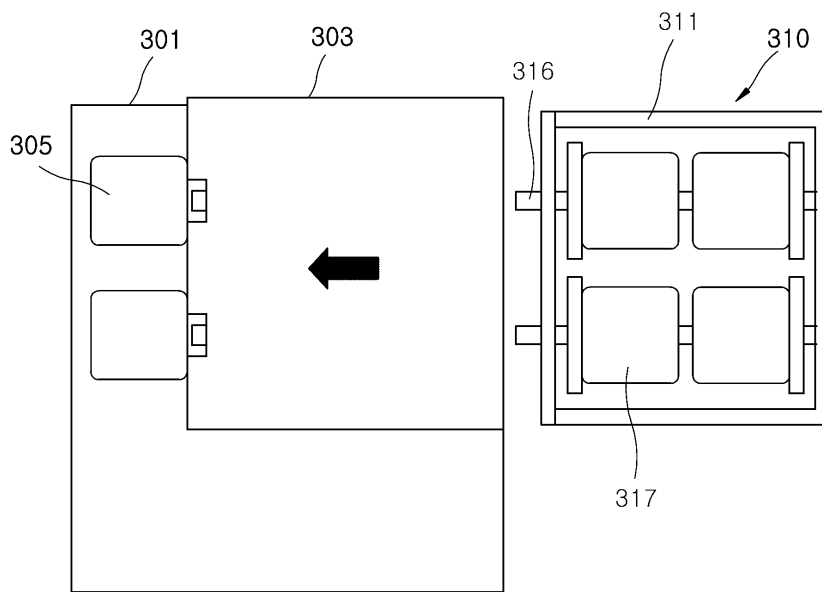
도면6



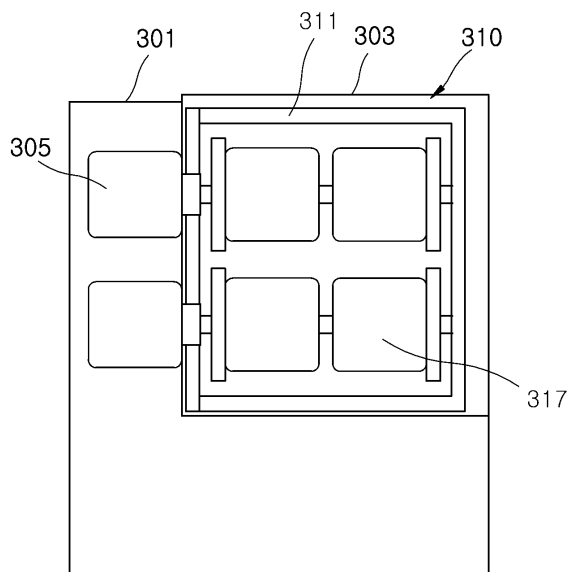
도면7



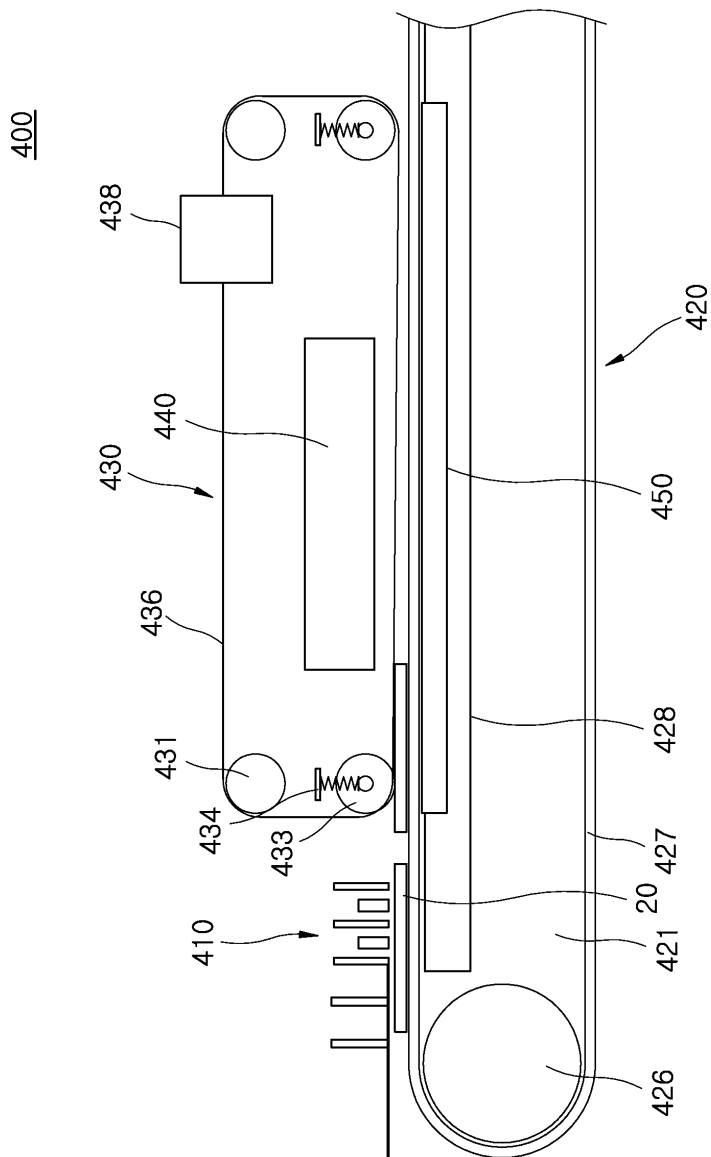
도면8



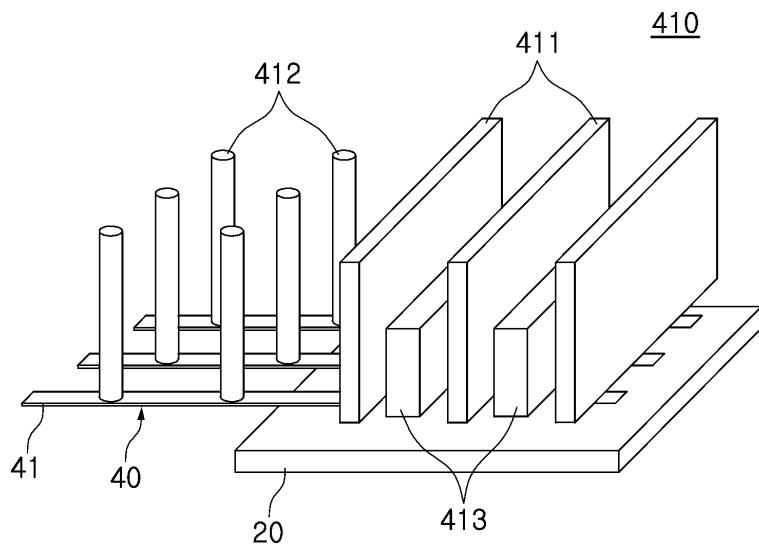
도면9



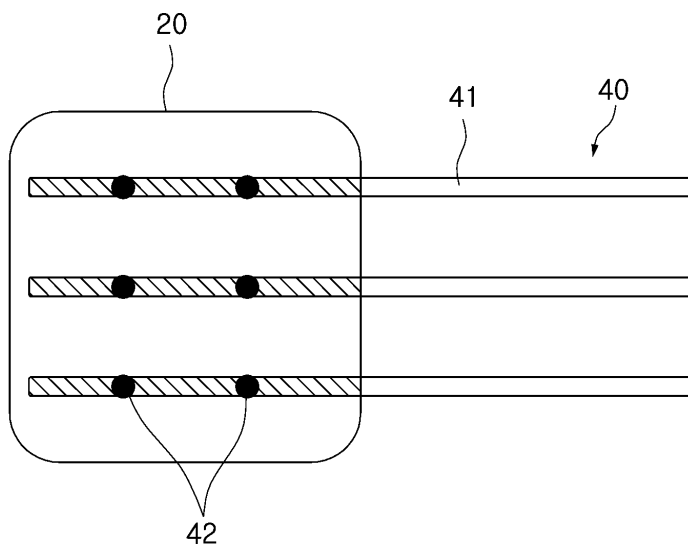
도면 10



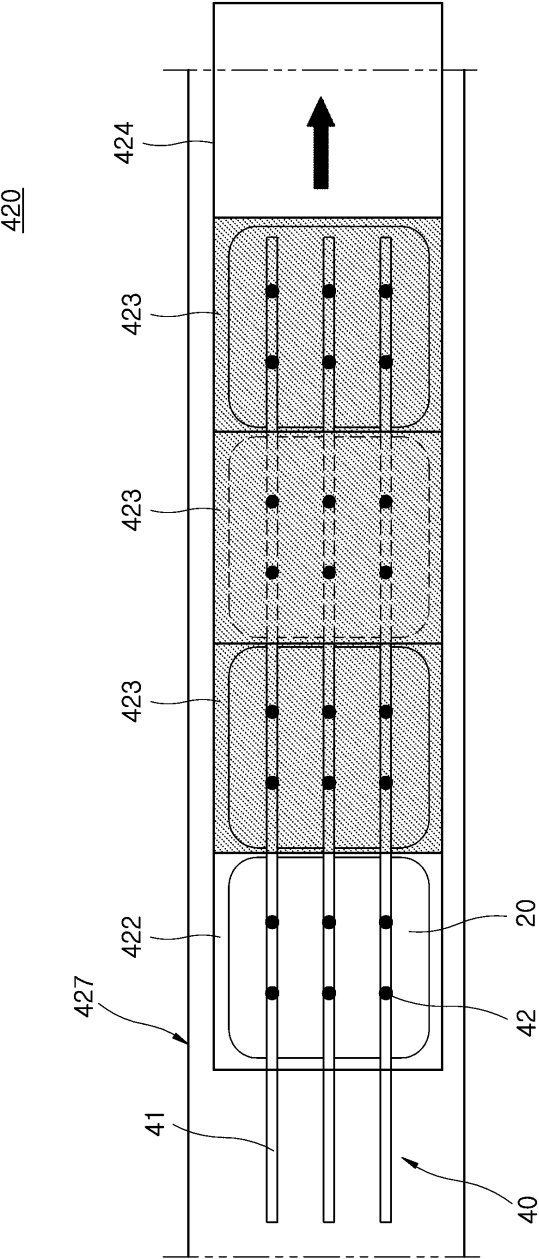
도면11



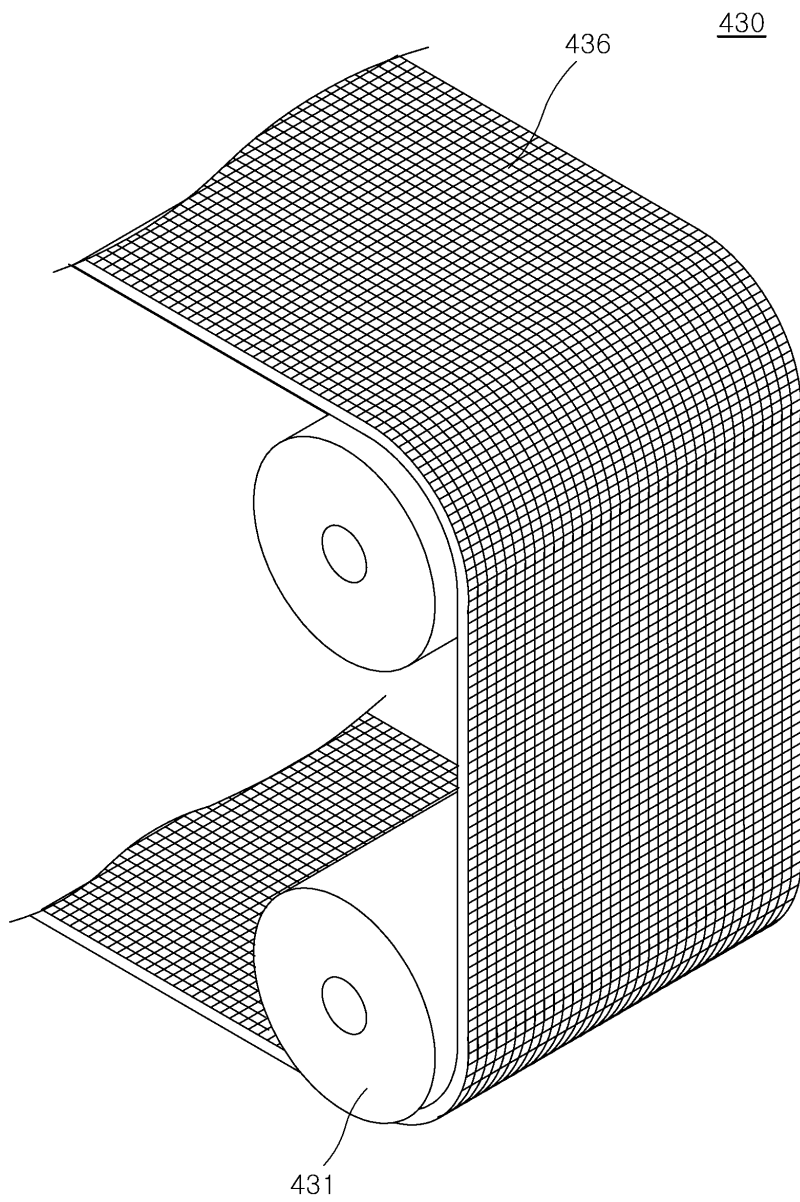
도면12



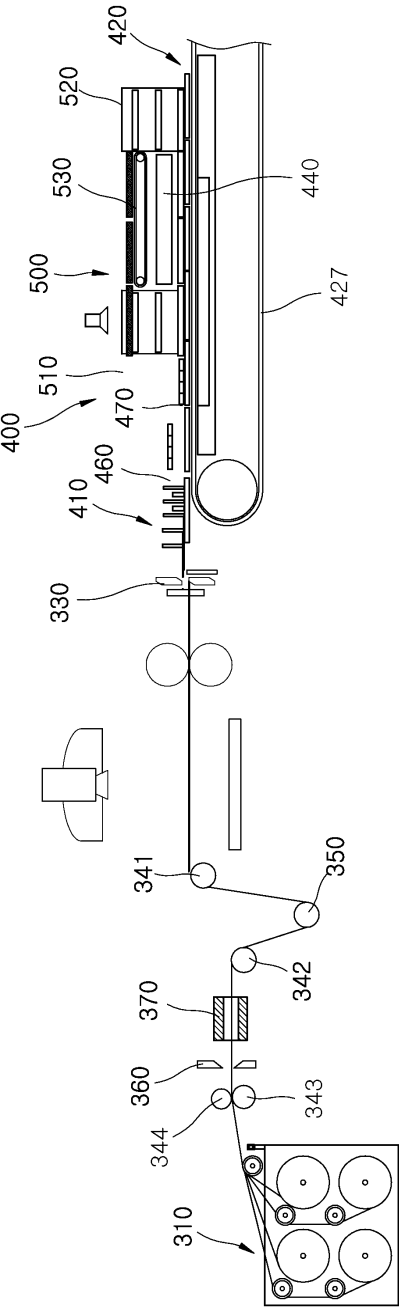
도면13



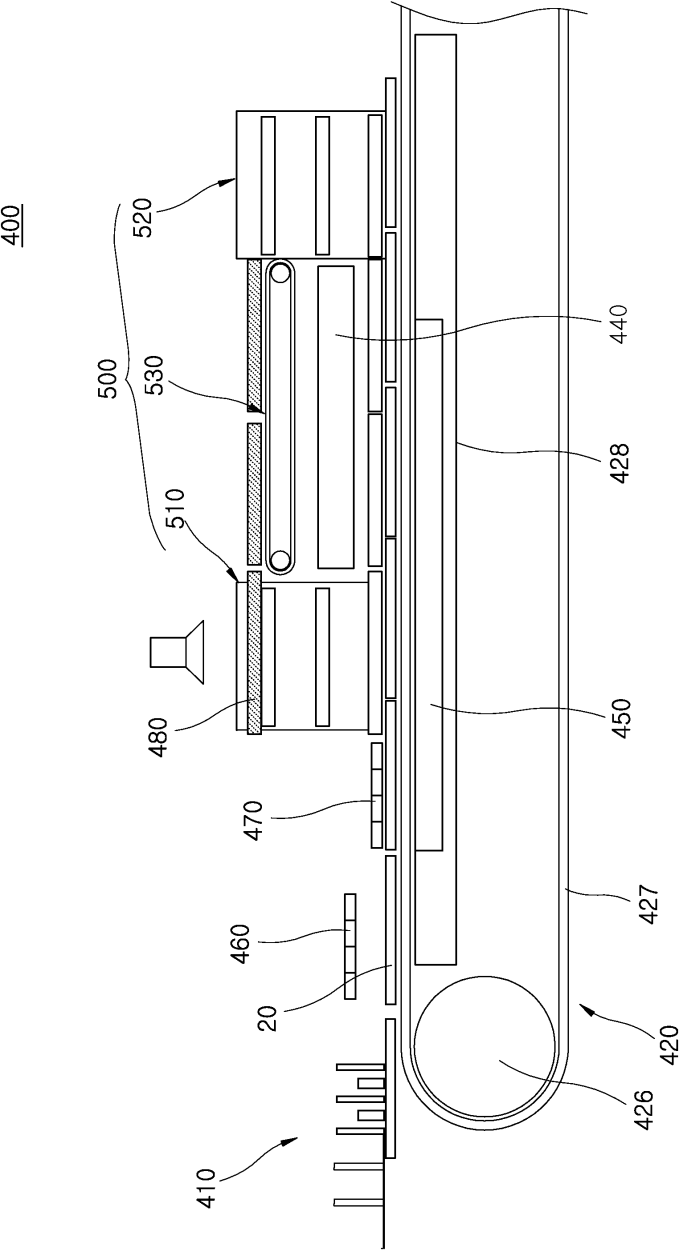
도면14



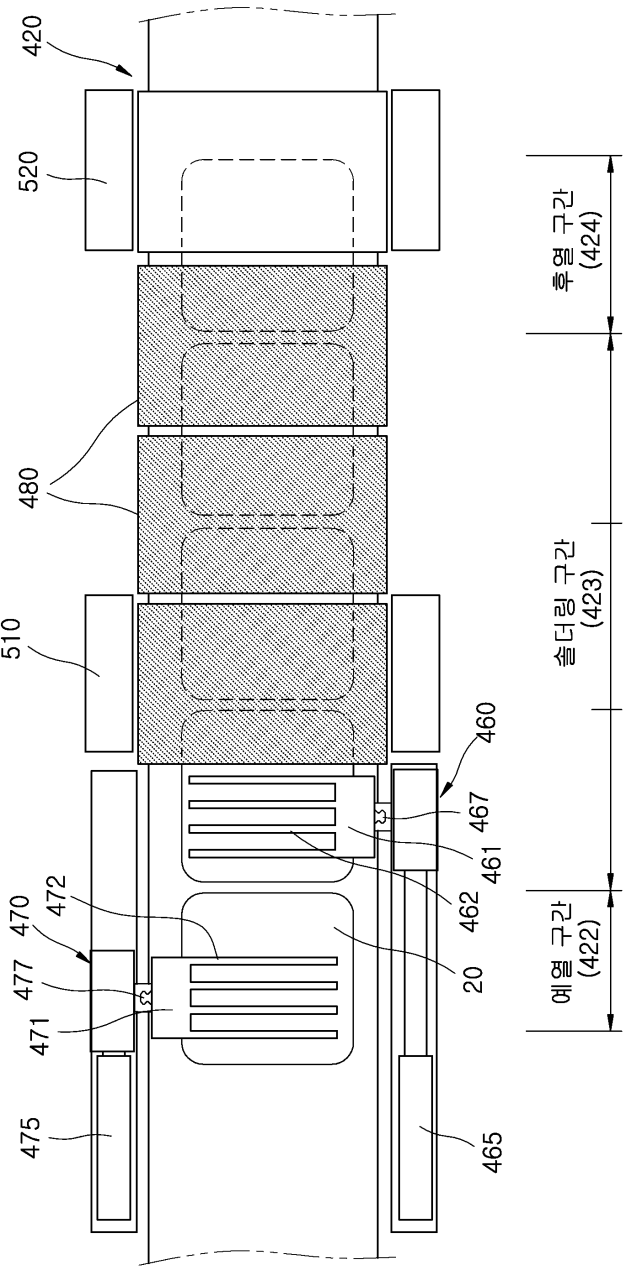
도면15



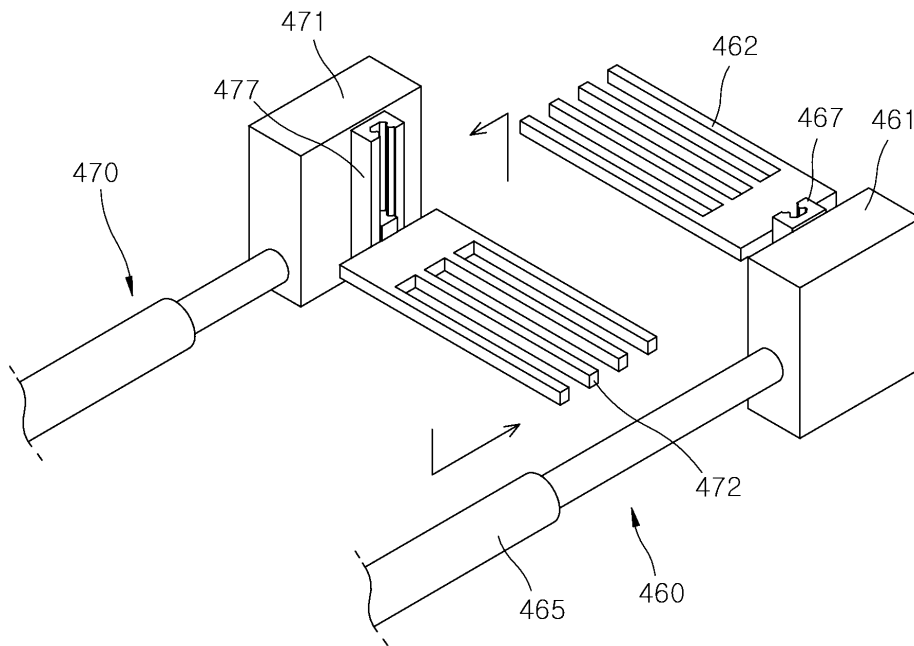
도면16



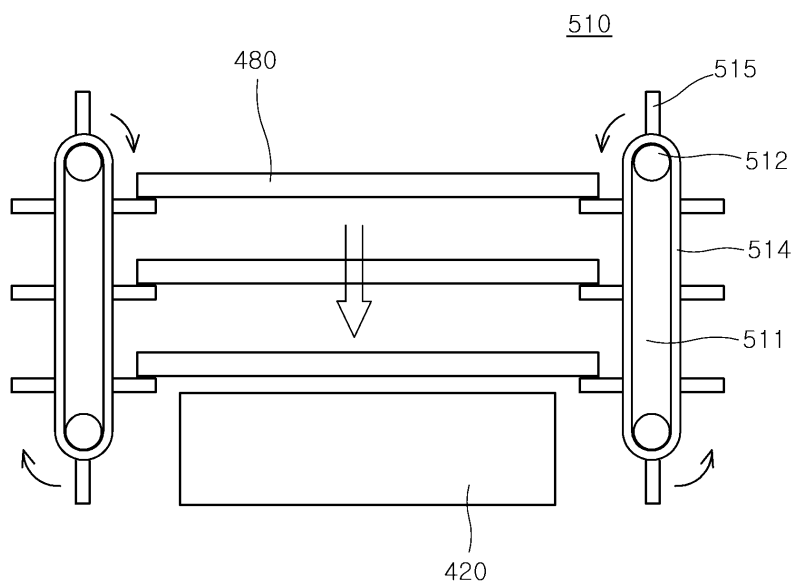
도면17



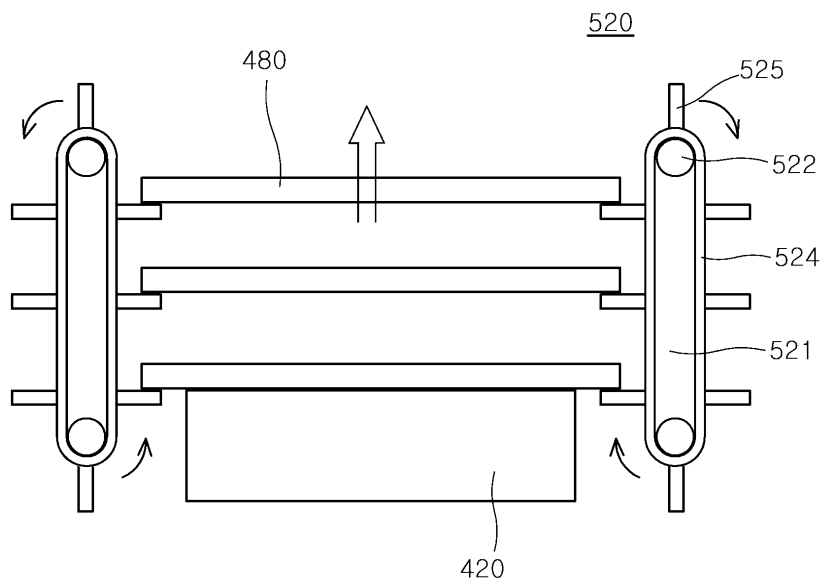
도면18



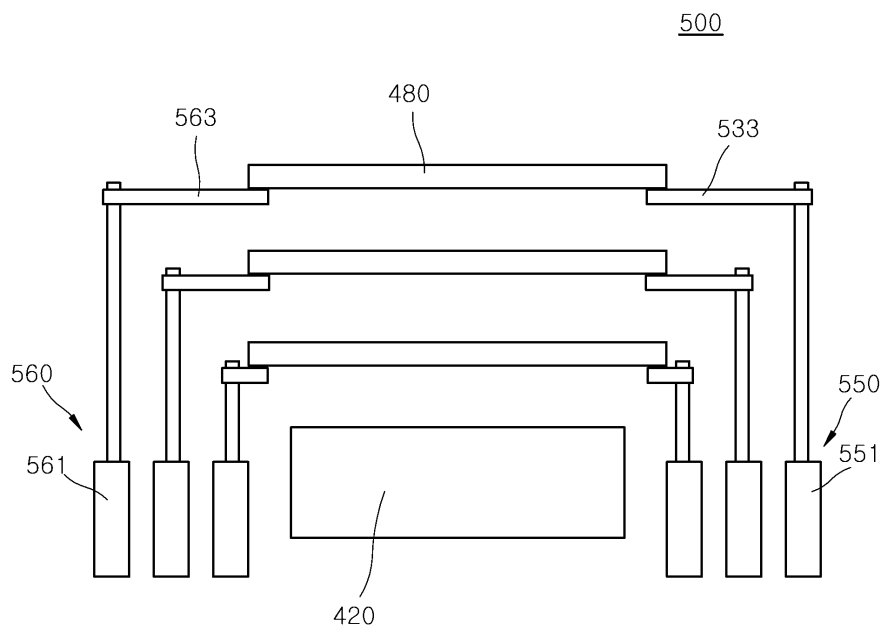
도면19



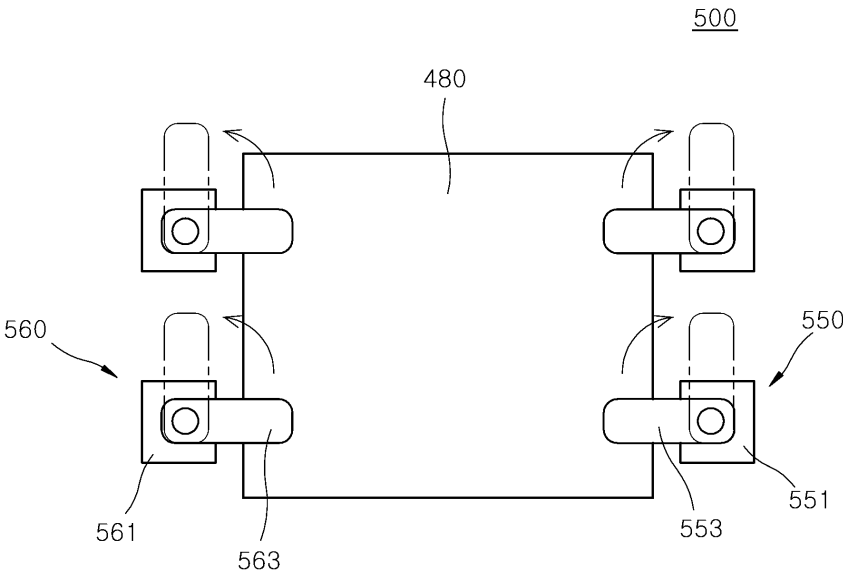
도면20



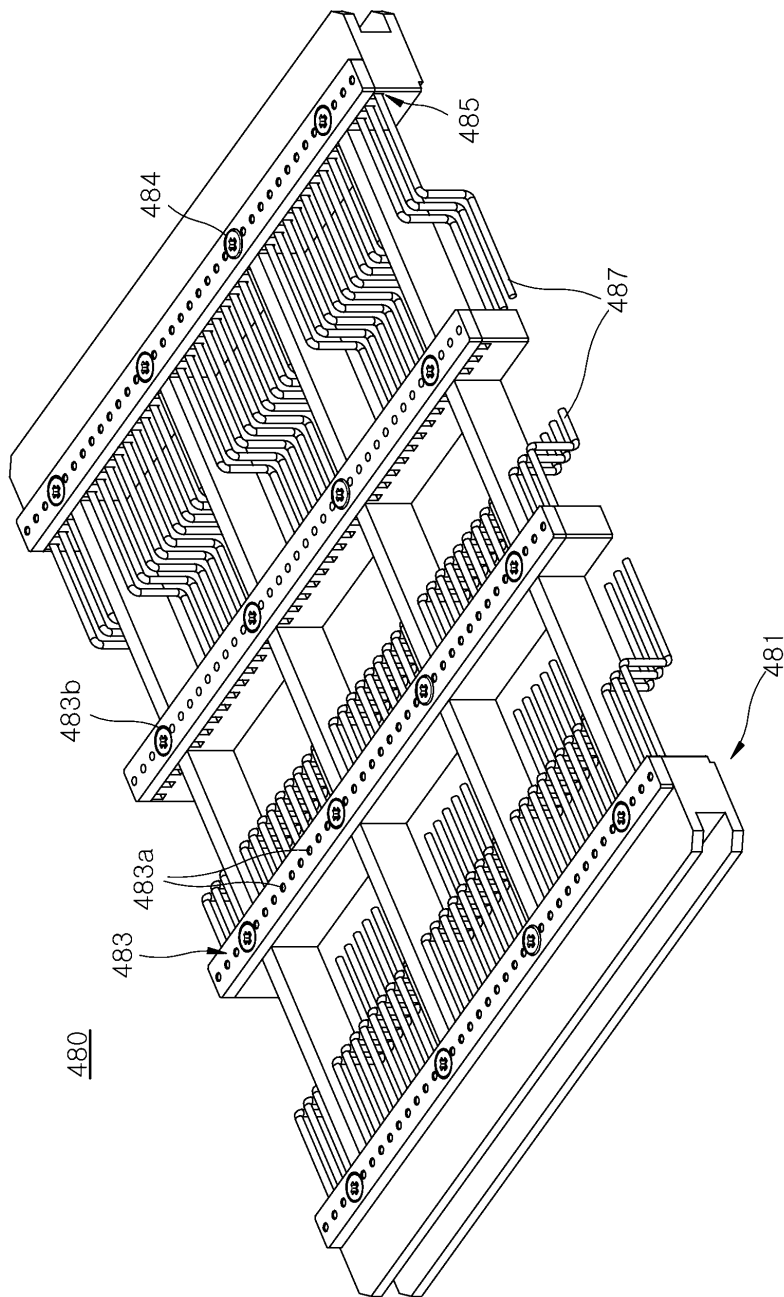
도면21



도면22

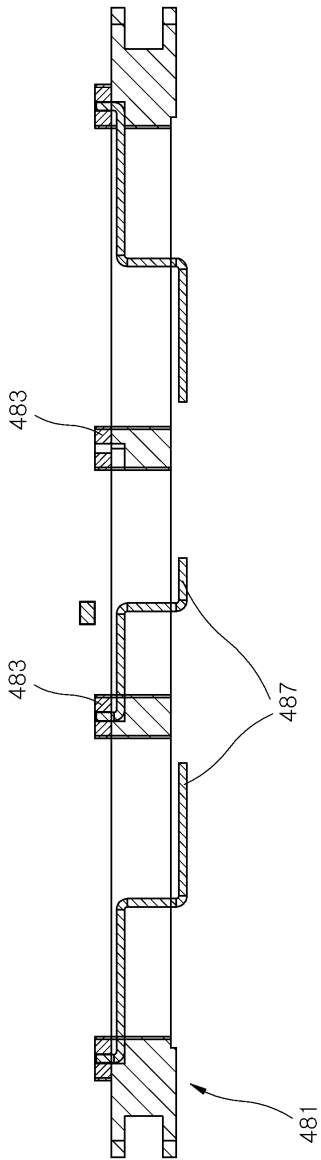


도면23



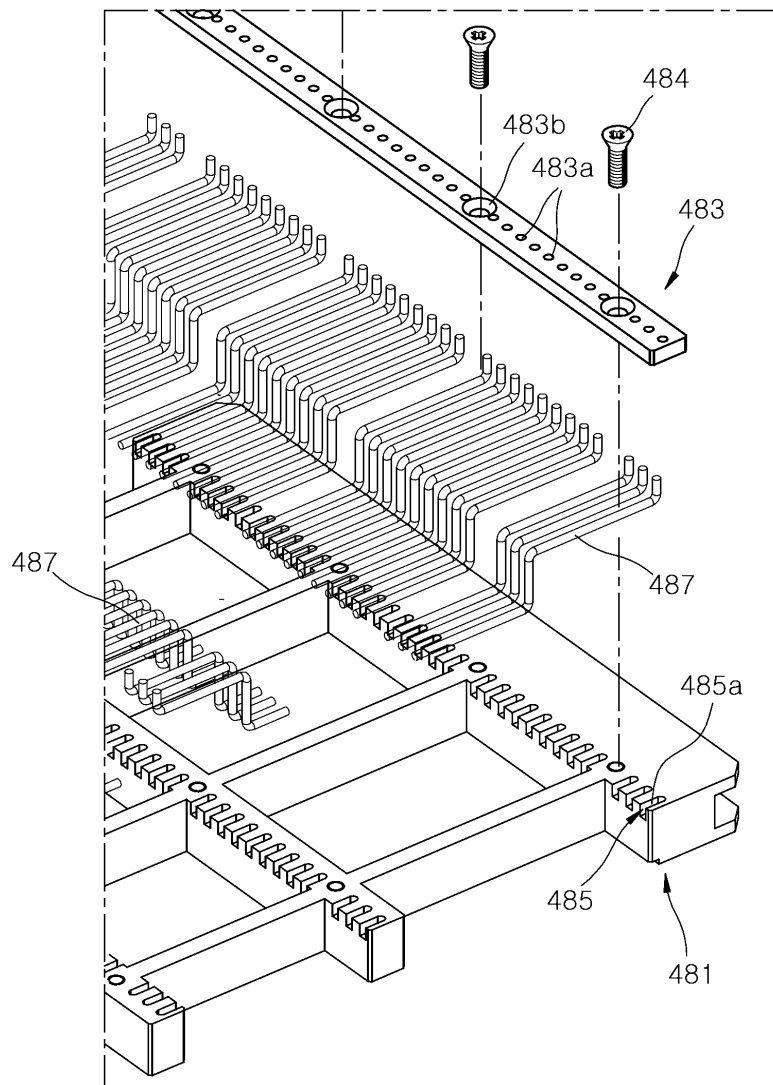
도면24

480

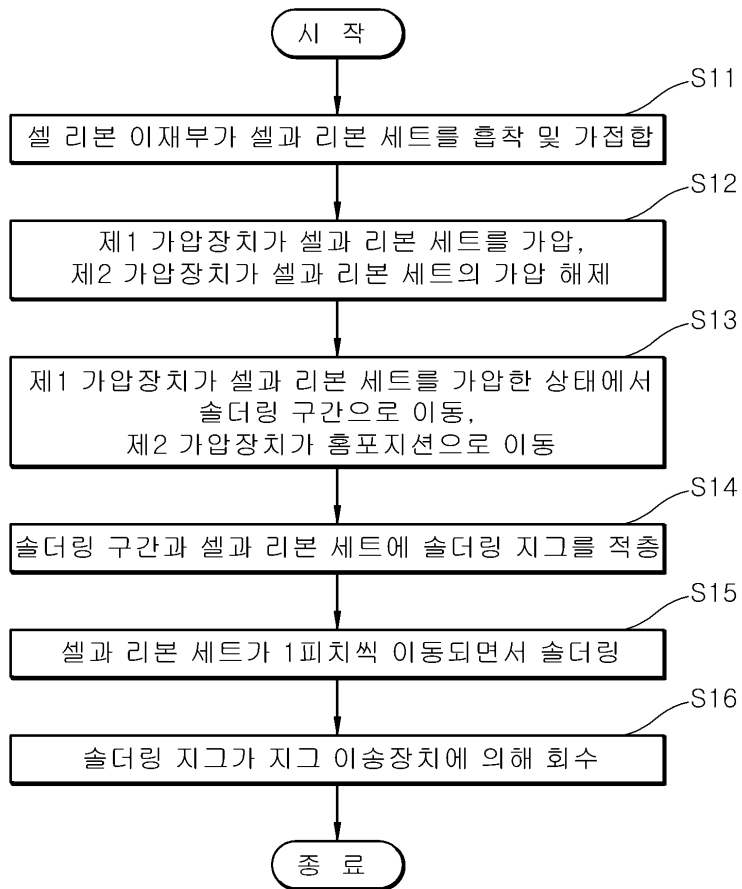


도면25

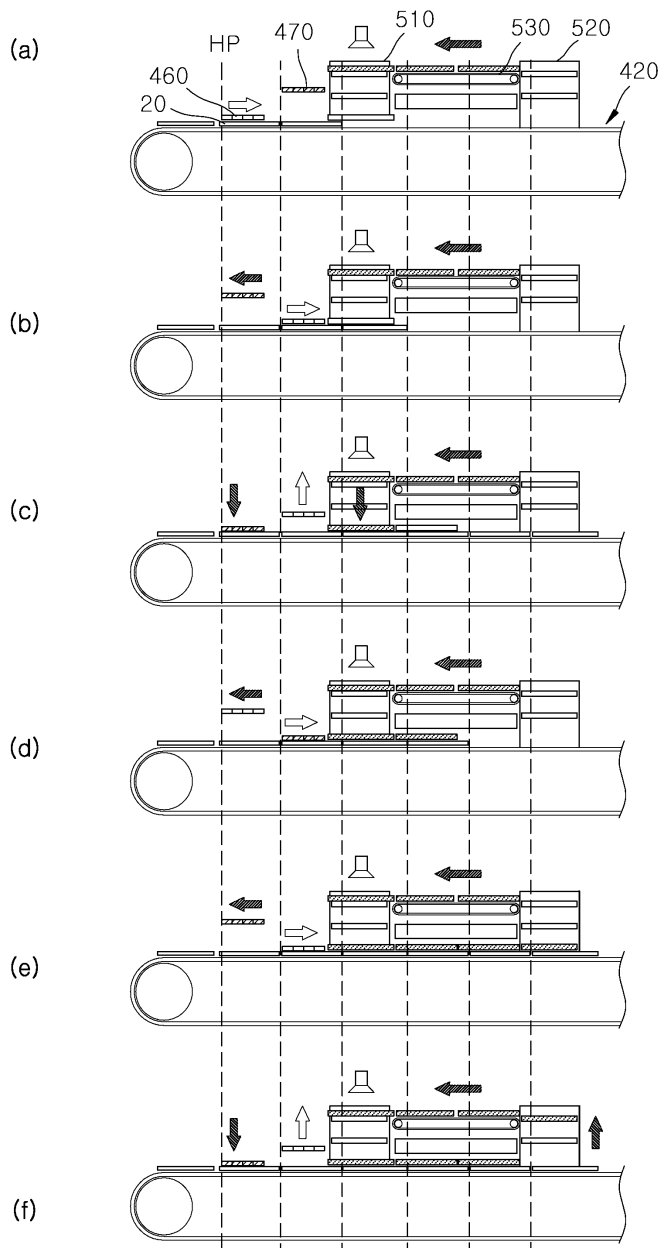
480



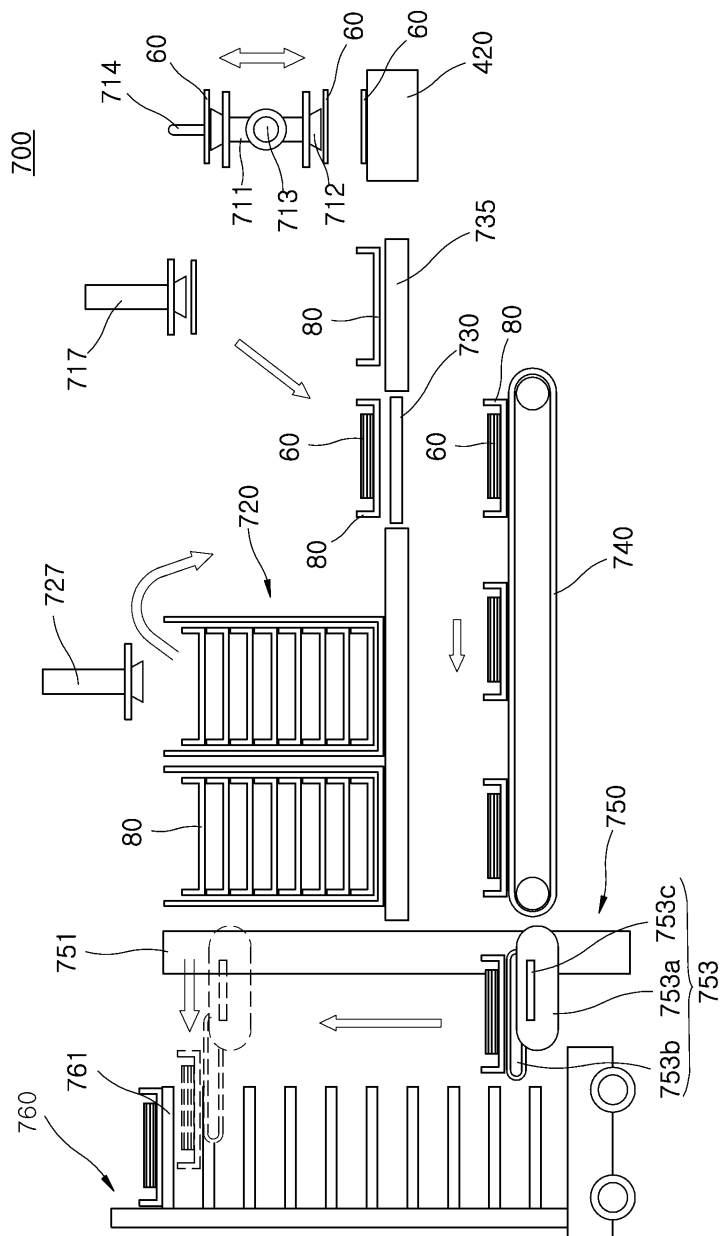
도면26



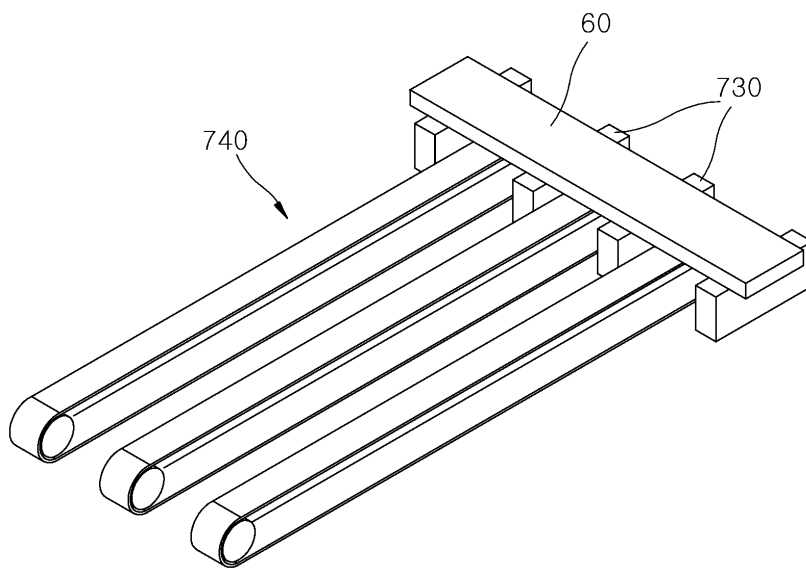
도면27



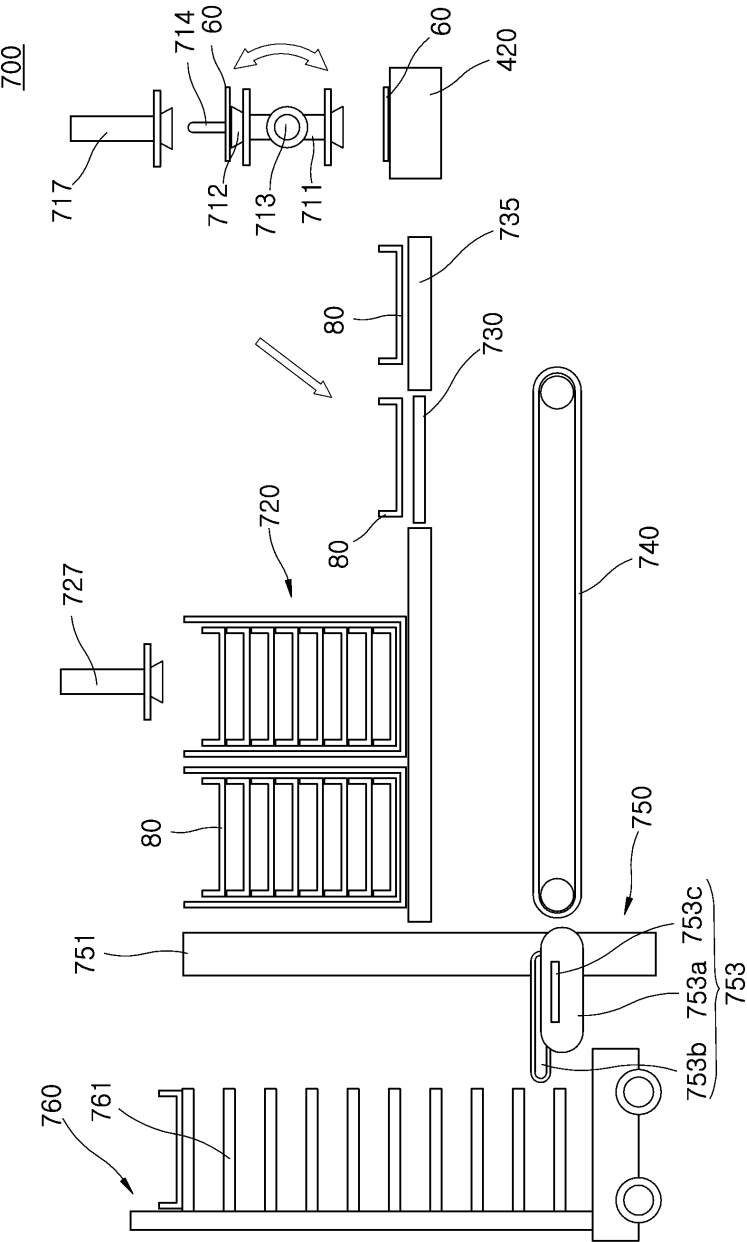
도면28



도면29

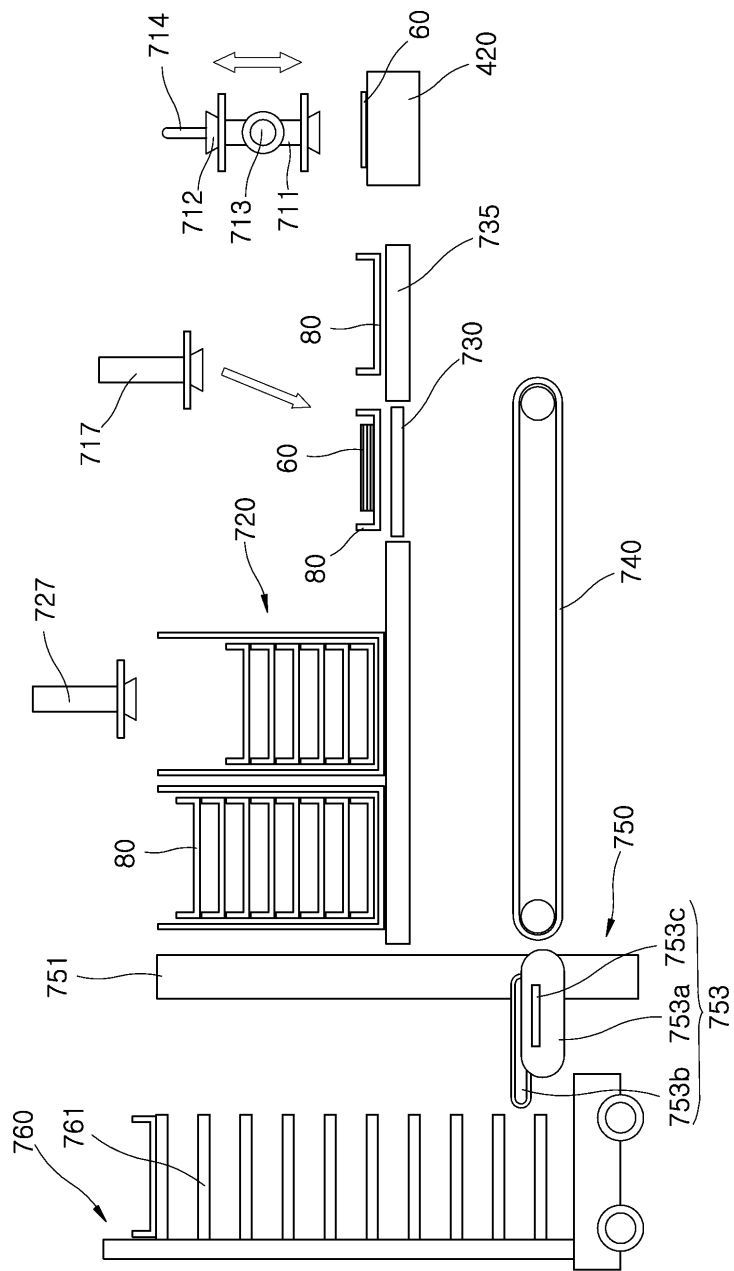


도면30



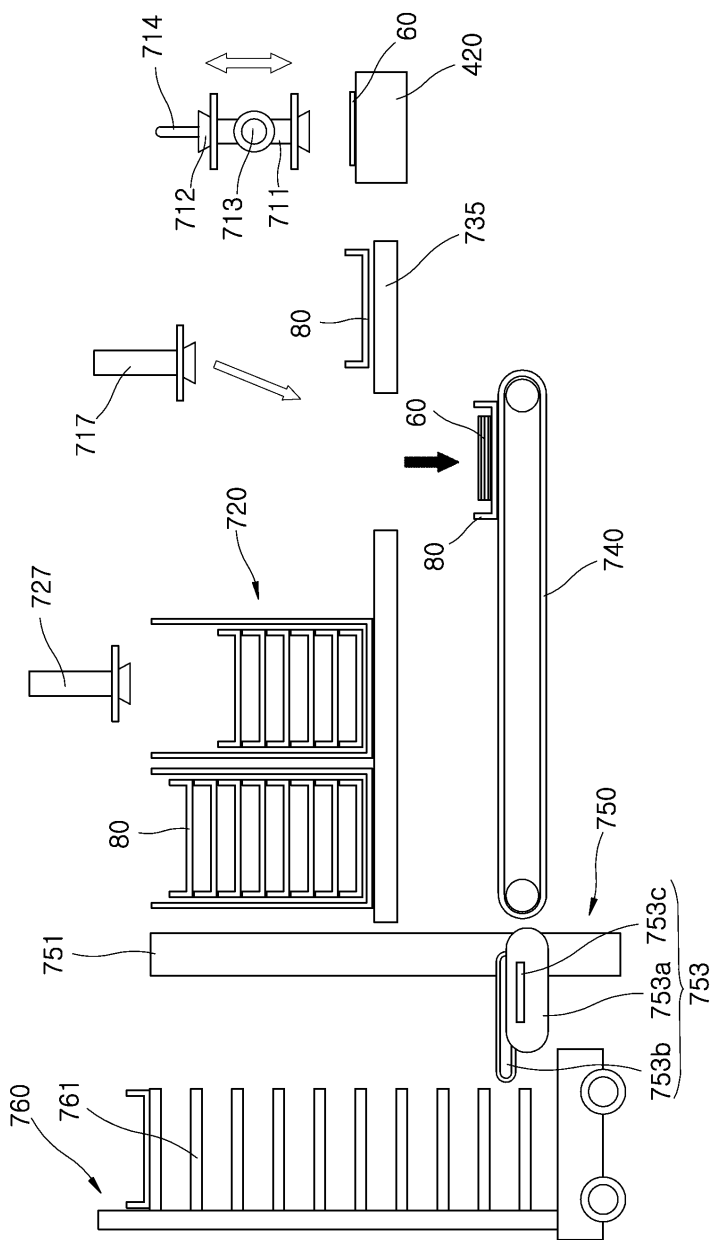
도면31

700

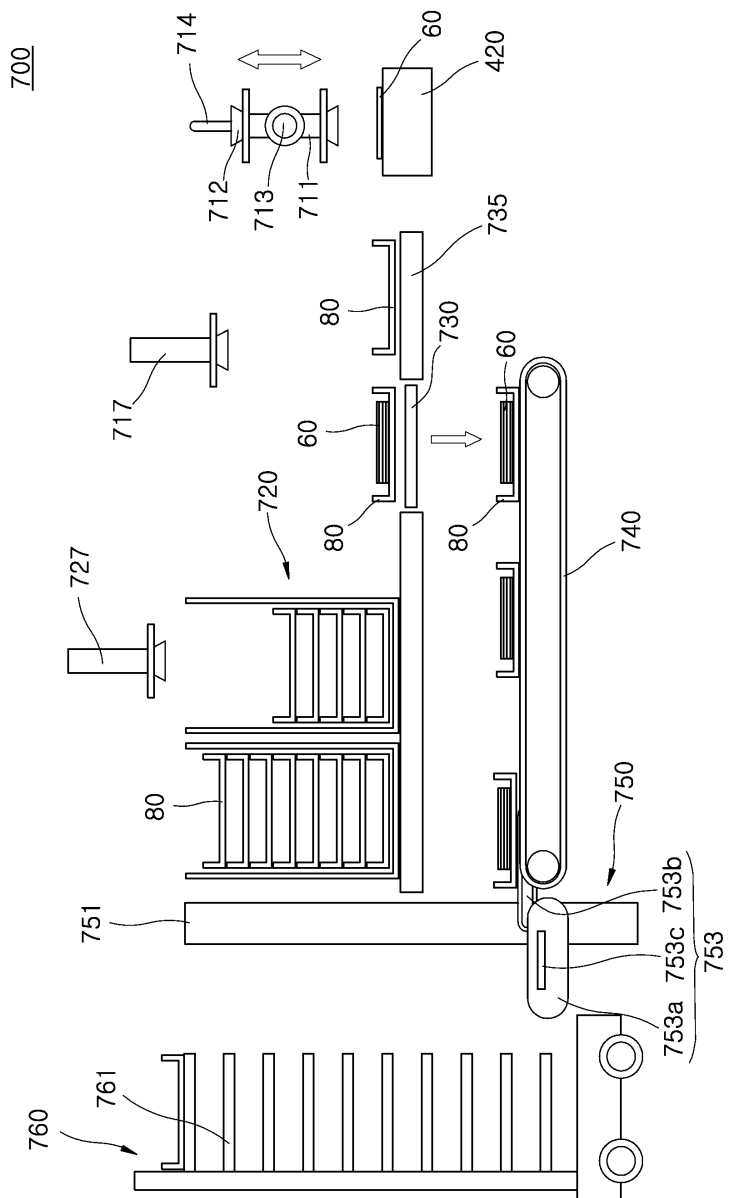


도면32

700

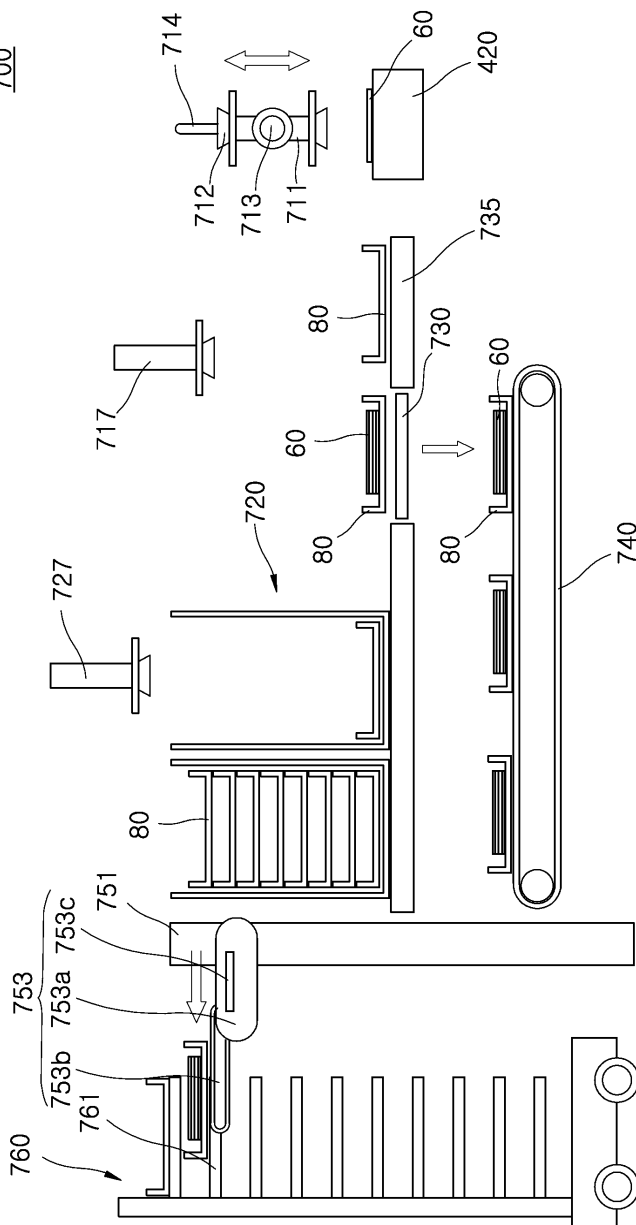


도면33

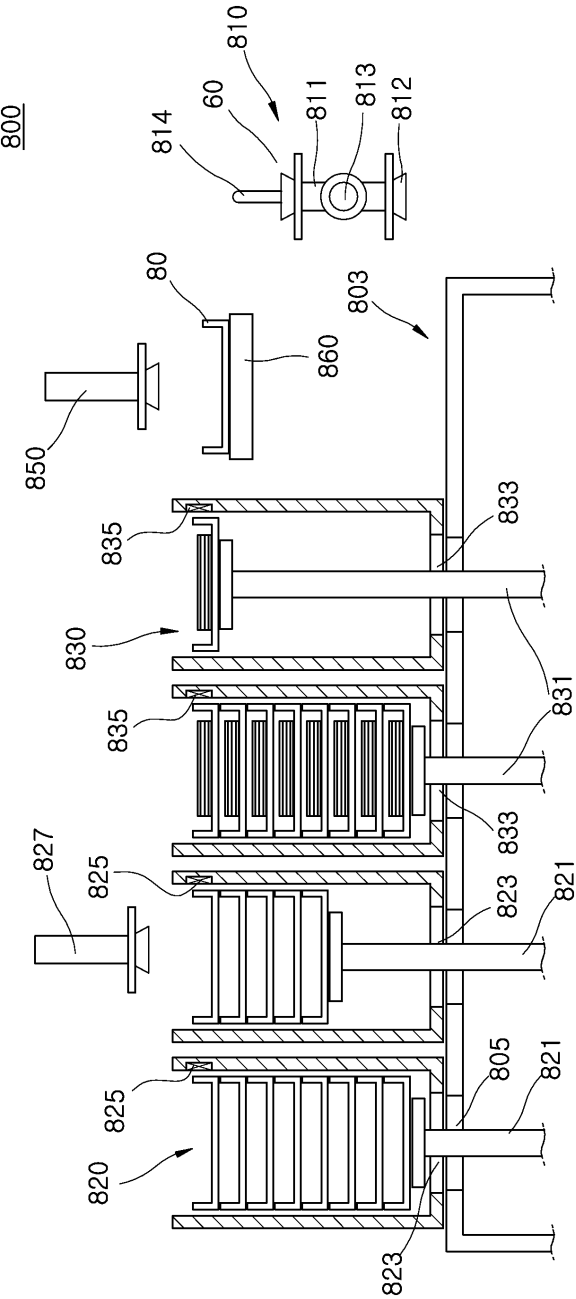


도면34

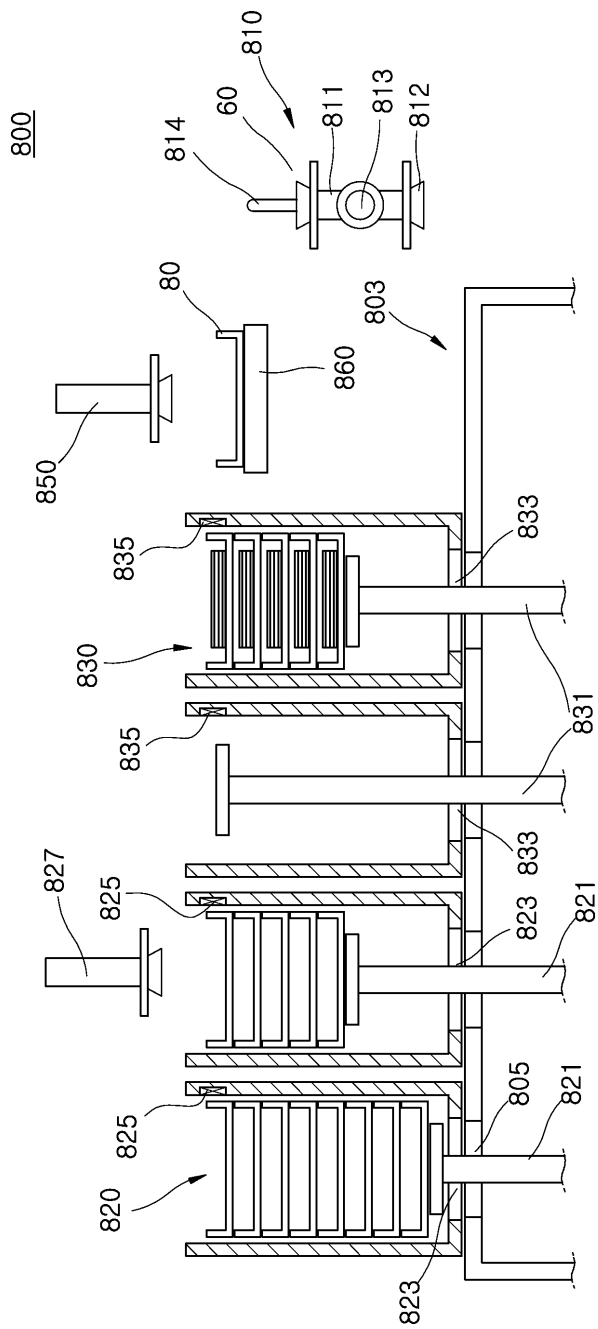
700



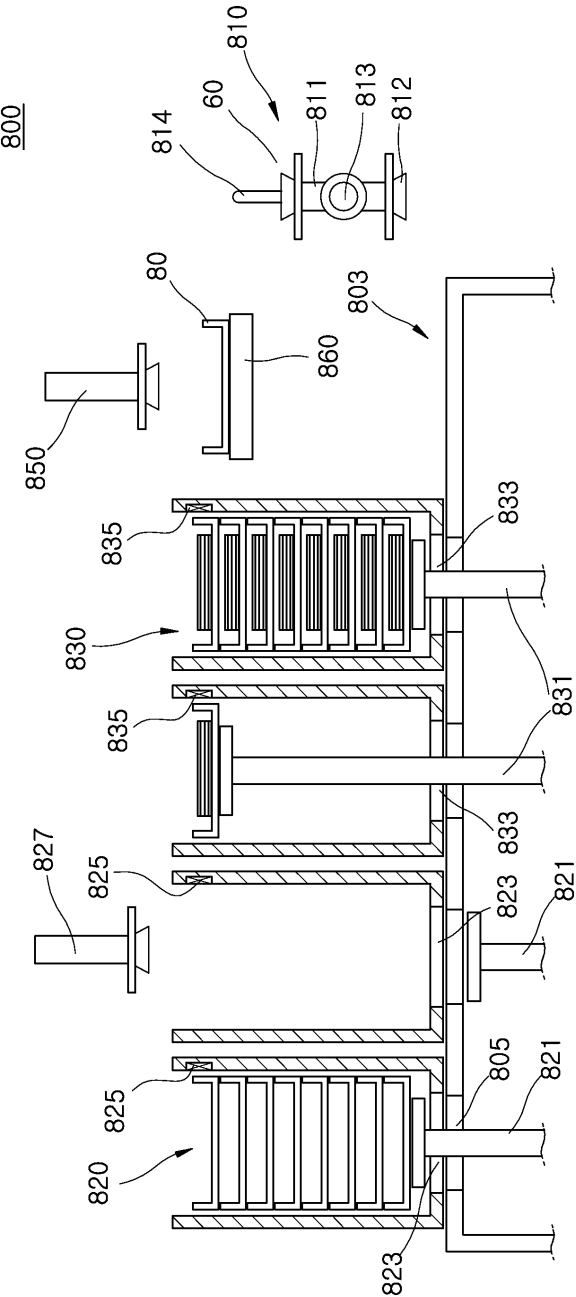
도면35



도면36



도면37



도면38

