



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월09일
(11) 등록번호 10-1134675
(24) 등록일자 2012년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/677 (2006.01) H01L 31/042 (2006.01)
H01L 23/48 (2006.01) B65G 49/07 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0008986
(22) 출원일자 2010년02월01일
심사청구일자 2010년02월01일
(65) 공개번호 10-2011-0089541
(43) 공개일자 2011년08월09일
(56) 선행기술조사문헌
JP2002368241 A
JP3436678 B2
JP21049436 A
US20060283496 A1

(73) 특허권자
주식회사 인라인메카닉스
전라북도 완주군 봉동읍 완주산단6로 300
(72) 발명자
이종국
경기도 부천시 소사구 범박동 151-2 현대홈타운
아파트 504동 806호
(74) 대리인
윤재석, 한지희, 권영규

전체 청구항 수 : 총 15 항

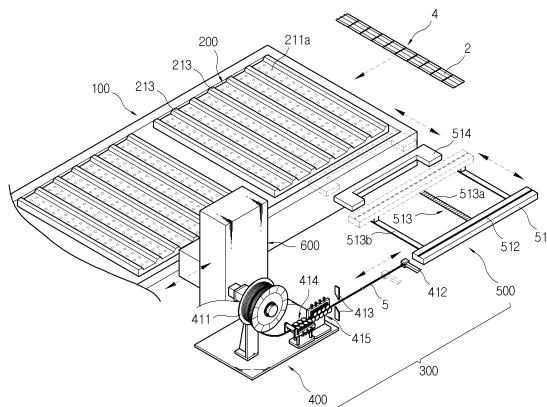
심사관 : 이기성

(54) 발명의 명칭 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템

(57) 요약

태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템이 개시된다. 본 발명의 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템은, 시스템 테이블; 상면으로 태양광 모듈용 스트링이 안착되며, 시스템 테이블 내에서 수평 방향 또는 수직 방향 중 적어도 어느 일방향으로 무빙(moving) 가능하게 시스템 테이블에 마련되는 다수의 팔레트; 및 다수의 팔레트와 부분적으로 연결되며, 스트링의 중앙 리본과 용접될 사이드 리본을 공급하는 사이드 리본 공급 공정 영역, 중앙 리본과 사이드 리본을 용접하는 용접 공정 영역 및 용접이 완료되어 형성된 스트링 어셈블리를 취출하는 취출 공정 영역 중 적어도 두 개의 공정 영역으로 다수의 팔레트를 무빙 구동시키는 팔레트 무빙 구동부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 스트링들이 안착되는 다수의 팔레트를 원활하고 또한 효율적으로 무빙(moving)시킴으로써, 리본의 공급 및 용접 공정, 그리고 작업이 완료된 스트링 어셈블리의 취출 공정 중 적어도 두 개의 공정과 유기적으로 상호 작용하여 택트 타임(tact time)을 감소시키면서 태양광 모듈에 대한 생산성 향상을 도모할 수 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

시스템 테이블;

상면으로 태양광 모듈용 스트링이 안착되며, 상기 시스템 테이블 내에서 수평 방향 또는 수직 방향 중 적어도 어느 일방향으로 무빙(moving) 가능하게 상기 시스템 테이블에 마련되는 다수의 팔레트; 및

상기 다수의 팔레트와 연결되며, 상기 스트링의 중앙 리본과 용접될 사이드 리본을 공급하는 사이드 리본 공급 공정 영역, 상기 중앙 리본과 상기 사이드 리본을 용접하는 용접 공정 영역 및 용접이 완료되어 형성된 스트링 어셈블리를 취출하는 취출 공정 영역 중 적어도 두 개의 공정 영역으로 상기 다수의 팔레트를 무빙 구동시키는 팔레트 무빙 구동부를 포함하며,

상기 팔레트 무빙 구동부는,

상기 다수의 팔레트를 상기 수평 방향으로 무빙 구동시키는 수평 방향 무빙 구동부; 및

상기 다수의 팔레트를 상기 수직 방향으로 무빙 구동시키는 수직 방향 무빙 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 수평 방향 무빙 구동부는,

상기 시스템 테이블에 마련되어 상기 팔레트의 이동을 안내하는 다수의 무빙 롤러;

상기 팔레트를 척킹하는 팔레트 척킹부; 및

상기 팔레트 척킹부와 연결되며, 상기 팔레트 척킹부를 통해 해당 팔레트를 상기 무빙 롤러 상에서 수평 방향으로 무빙 구동시키는 동력을 제공하는 수평 방향 동력제공부를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 팔레트 척킹부는,

상기 팔레트의 일측 단부에 결합되는 제1 척; 및

상기 수평 방향 동력제공부와 연결되어 상기 제1 척에 맞물림 가능한 제2 척을 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 수평 방향 무빙 구동부는, 상기 제2 척에 연결되어 상기 제2 척을 상기 제1 척에 대해 접근 또는 이격 구동시키는 척 구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 수직 방향 무빙 구동부는,

상기 팔레트와 선택적으로 접촉되어 상기 팔레트를 지지하는 팔레트 지지 플레이트; 및

상기 팔레트 지지 플레이트와 연결되어 상기 팔레트 지지 플레이트를 상기 시스템 테이블 내에서 수직 방향으로 업/다운(up/down) 구동시키는 업/다운 구동부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 팔레트는,

본체 플레이트;

상기 본체 플레이트의 상면에 마련되어 상기 스트링이 안착되는 다수의 스트링 안착부; 및

상기 다수의 스트링 안착부 사이에서 상기 본체 플레이트의 상방으로 돌출되게 마련되어 상기 스트링들 간의 간격을 이격시키는 다수의 격벽을 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 격벽은 상기 스트링의 두께만큼의 돌출 높이를 가지며,

상기 격벽의 측면에는 상기 스트링이 상기 스트링 안착부로 안착될 수 있도록 안내하는 경사면이 형성되며,

상기 본체 플레이트에는 다수의 배기홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 사이드 리본 공급 공정 영역에 배치되되 상기 시스템 테이블에 인접하게 배치되어 상기 사이드 리본을 상기 팔레트 상에 안착된 상기 스트링의 중앙 리본으로 공급하는 사이드 리본 공급부;

상기 용접 공정 영역에 배치되되 상기 시스템 테이블의 상부 영역에 배치되어 상기 중앙 및 사이드 리본을 용접하는 용접 유닛; 및

상기 취출 공정 영역에 배치되되 상기 팔레트 상에서 상기 중앙 및 사이드 리본의 용접이 완료되어 형성된 스트링 어셈블리를 후공정으로 취출하는 취출 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 사이드 리본 공급부는,

상기 시스템 테이블에 인접하게 배치되어 상기 사이드 리본을 공급하는 사이드 리본 공급 유닛; 및

상기 시스템 테이블과 상기 사이드 리본 공급 유닛 사이에 배치되어 상기 사이드 리본을 상기 팔레트 상에 안착된 상기 스트링의 중앙 리본에 접촉되도록 상기 사이드 리본을 전달하는 사이드 리본 전달 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 사이드 리본 공급 유닛은,

상기 사이드 리본이 권취되는 권취드럼;

상기 권취드럼으로부터 풀리는 상기 사이드 리본의 선단부를 파지하여 상기 사이드 리본 전달 유닛 쪽으로 이동시키는 파지이동부;

상기 권취드럼으로부터 풀리는 상기 사이드 리본을 미리 결정된 길이만큼 커팅하는 커팅부; 및

상기 권취드럼과 상기 커팅부 사이에 배치되어 상기 권취드럼으로부터 풀리는 상기 사이드 리본의 수평 또는 수직 굴곡 상태가 평평하게 퍼지도록 보정하는 다수의 보정롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 사이드 리본 전달 유닛은,

상기 사이드 리본 공급 유닛에 의해 미리 결정된 길이만큼 커팅된 사이드 리본이 안착되는 안착홈을 구비하는 안착 플레이트;

상기 안착 플레이트에 연결되어 상기 안착 플레이트를 상기 시스템 테이블에 대하여 왕복 구동시키는 플레이트 왕복 구동부; 및

상기 안착 플레이트 상의 상기 사이드 리본이 상기 팔레트 상에 안착된 상기 스트링의 중앙 리본에 연결되도록 상기 사이드 리본을 이동시키는 트랜스퍼를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 용접 유닛은 레이저 용접기이며,

상기 용접 유닛은,

용접 유닛 본체부;

상기 용접 유닛 본체부를 지지하는 지지프레임;

상기 용접 유닛 본체부의 하부 영역에 마련되고 상기 중앙 리본의 개수에 대응되는 다수의 렌즈; 및

상기 다수의 렌즈의 상부에서 이동 가능하게 마련되어 상기 다수의 렌즈 각각으로 레이저를 발생시키는 레이저 발생기를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 취출 유닛은,

수평 또는 수직 방향으로 이동 가능하게 마련되는 취출 유닛 본체부; 및

상기 취출 유닛 본체부에 결합되어 상기 스트링 어셈블리를 흡착하는 흡착부를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 흡착부는,

상기 취출 유닛 본체부에 결합되는 다수의 노즐브래킷; 및

상기 다수의 노즐브래킷에 각각 결합되고 진공압에 의하여 상기 스트링 어셈블리를 흡착하는 다수의 흡착 노즐

을 포함하며,

상기 다수의 노즐브래킷 각각은,

상기 취출 유닛 본체부에 고정되는 고정블록;

상기 흡착 노즐이 결합되며, 상기 고정블록에 대해 상대 이동 가능한 가동블록; 및

상기 고정블록과 상기 가동블록에 결합되어 상기 고정블록에 대해 상기 가동블록의 높낮이를 조절하는 높낮이 조절부를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 취출 유닛은, 상기 취출 유닛 본체부의 일단부에서 회동 가능하게 결합되며, 흡착된 상기 스트링 어셈블리의 낙하를 방지하기 위해 상기 스트링 어셈블리의 하면을 부분적으로 떠받쳐 지지하는 낙하 방지부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 스트링들이 안착되는 다수의 팔레트를 원활하고 또한 효율적으로 무빙(moving)시킴으로써, 리본의 공급 및 용접 공정, 그리고 작업이 완료된 스트링 어셈블리의 취출 공정 중 적어도 두 개의 공정과 유기적으로 상호 작용하여 택트 타임(tact time)을 감소시키면서 태양광 모듈에 대한 생산성 향상을 도모할 수 있는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 석탄이나 석유와 같은 화학에너지의 고갈 및 화학에너지 사용에 따른 환경오염 문제로 인해 근자에 들어서는 대체에너지의 개발에 노력을 기울이고 있는데, 그 중에 하나가 태양에너지를 이용한 태양광 발전(Photo Voltaic)이다. 태양광 발전이라 함은 태양에너지(태양열 또는 태양광)를 전기에너지로 변환시키는 일련의 기술이다.

[0003] 기본 원리에 대해 간략하게 살펴보면, p-n 접합 반도체로 구성된 태양 전지(solar cell)에 태양광이 조사되면 광 에너지에 의한 전자, 정공 쌍이 생겨나고, 전자와 양공이 이동하여 n층과 p층을 가로질러 전류가 흐르게 되는 광기전력 효과에 의해 기전력이 발생함으로써 외부에 접속된 부하에 전류가 흐르는 결과를 이용한다.

[0004] 이처럼 무한정, 무공해의 태양에너지를 전기에너지로 변환시키기 위해서는 무엇보다도 태양광을 집광하기 위한 태양광 모듈(solar battery module)에 대한 기술 개발이 요구된다.

[0005] 동일하지는 않지만 LCD 공정 또는 반도체 공정과 마찬가지로 한 장의 태양광 모듈이 생산되기 위해서는 다수의 장치 또는 시스템을 거쳐야 한다.

[0006] 태양광 모듈의 생산 공정에 대해 간략하게 살펴본다. 우선 대략 정사각 혹은 직사각 형태의 다수의 셀(cell)이 공급되면, 다수의 셀을 몇 개씩 일렬로 배열한다. 다음, 일렬 배치된 다수의 셀(cell)을 양극(+) 및 음극(-)을 고려하면서 인접된 것끼리 다수의 중앙 리본으로 연결하여 하나의 묶음 단위의 스트링으로 만들고, 이 스트링을 판면 방향으로 여러 개 배열한 후 스트링들의 일측으로 노출된 중앙 리본들을 다수의 사이드 리본으로 연결하여 모든 셀들이 통전되도록 한다. 그러 다음에 전체 스트링들의 표면 양측에는 E.V.A라는 물질을 도포하여 방수막을, 일측에는 유리를, 그리고 타측에는 백 시트(back sheet)를 배치하여 고정시킨 후에, 최종적으로 외곽에 프레임 조립함으로써 하나의 태양광 모듈이 완성된다.

[0007] 간략하게 설명하였으나 하나의 태양광 모듈이 생산되기 까지는 수많은 공정들, 즉 해당 공정을 수행하는 다수의 장치 또는 시스템을 거쳐야 한다. 이처럼 다양하고 복잡한 장치 또는 시스템, 그리고 이들을 아우르는 설비를 갖추어야만 비로소 태양광 모듈을 생산할 수 있기 때문에 태양광 발전 산업이 차세대 산업으로서 중요하다고 인정되는 것에 반하여 쉽게 접근하거나 투자하기 어려운 것이 현실이다.

[0008] 따라서 현재까지 보면, 태양광 모듈을 생산하기 위한 다양한 장치 또는 시스템에 대한 연구 활동이 지속될 뿐 태양광 모듈 생산 설비의 각종 장치 또는 시스템에 대해 공지된 기술은 많지 않다.

[0009] 한편, 전술한 태양광 모듈 생산 공정 중에 보면, 스트링들의 일측으로 노출된 중앙 리본들을 다수의 사이드 리본으로 해당하는 것끼리 전기적으로 연결, 즉 용접하는 공정이 있다.

[0010] 이러한 공정을 원활하게 진행하되 가능한 한 택트 타임(tact time)을 감소시키면서 생산성 향상을 추구하려면, 우선 스트링들이 안착되는 기구물로서의 팔레트(pallet)가 다수 마련되어야 하고, 또한 팔레트 쪽으로 사이드 리본을 공급하는 사이드 리본 공급 유닛, 팔레트 상에 안착된 스트링으로 사이드 리본이 공급되면 중앙 리본과 사이드 리본을 용접하는 용접 유닛, 그리고 팔레트 상에서 용접 작업이 완료된 스트링 어셈블리를 취출하는 취출 유닛(트랜스퍼 로봇) 등의 다양한 구성이 완비되고, 다수의 팔레트는 정지되지 않고 무빙(moving)되면서 전술한 유닛들과 상호간 유기적으로 동작되는 것이 바람직할 것이다. 그래야만 앞서 기술한 바와 같이, 택트 타임을 감소시키면서 태양광 모듈에 대한 생산성 향상을 도모할 수 있을 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 목적은, 스트링들이 안착되는 다수의 팔레트를 원활하고 또한 효율적으로 무빙(moving)시킴으로써, 리본의 공급 및 용접 공정, 그리고 작업이 완료된 스트링 어셈블리의 취출 공정 중 적어도 두 개의 공정과 유기적으로 상호 작용하여 택트 타임(tact time)을 감소시키면서 태양광 모듈에 대한 생산성 향상을 도모할 수 있는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 시스템 테이블; 상면으로 태양광 모듈용 스트링이 안착되며, 상기 시스템 테이블 내에서 수평 방향 또는 수직 방향 중 적어도 어느 일방향으로 무빙(moving) 가능하게 상기 시스템 테이블에 마련되는 다수의 팔레트; 및 상기 다수의 팔레트와 부분적으로 연결되며, 상기 스트링의 중앙 리본과 용접될 사이드 리본을 공급하는 사이드 리본 공급 공정 영역, 상기 중앙 리본과 상기 사이드 리본을 용접하는 용접 공정 영역 및 용접이 완료되어 형성된 스트링 어셈블리를 취출하는 취출 공정 영역 중 적어도 두 개의 공정 영역으로 상기 다수의 팔레트를 무빙 구동시키는 팔레트 무빙 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템에 의해 달성된다.

[0013] 여기서, 상기 팔레트 무빙 구동부는, 상기 다수의 팔레트를 상기 수평 방향으로 무빙 구동시키는 수평 방향 무빙 구동부; 및 상기 다수의 팔레트를 상기 수직 방향으로 무빙 구동시키는 수직 방향 무빙 구동부를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 수평 방향 무빙 구동부는, 상기 시스템 테이블에 마련되어 상기 팔레트의 이동을 안내하는 다수의 무빙 롤러; 상기 팔레트를 척킹하는 팔레트 척킹부; 및 상기 팔레트 척킹부와 연결되며, 상기 팔레트 척킹부를 통해 해당 팔레트를 상기 무빙 롤러 상에서 수평 방향으로 무빙 구동시키는 동력을 제공하는 수평 방향 동력제공부를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 팔레트 척킹부는, 상기 팔레트의 일측 단부에 결합되는 제1 척; 및 상기 수평 방향 동력제공부와 연결되어 상기 제1 척에 맞물림 가능한 제2 척을 포함할 수 있다.

[0016] 상기 수평 방향 무빙 구동부는, 상기 제2 척에 연결되어 상기 제2 척을 상기 제1 척에 대해 접근 또는 이격 구동시키는 척 구동부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 수직 방향 무빙 구동부는, 상기 팔레트와 선택적으로 접촉되어 상기 팔레트를 지지하는 팔레트 지지 플레이트; 및 상기 팔레트 지지 플레이트와 연결되어 상기 팔레트 지지 플레이트를 상기 시스템 테이블 내에서 수직 방향으로 업/다운(up/down) 구동시키는 업/다운 구동부재를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 업/다운 구동부재는 상기 팔레트 지지 플레이트와 직접 연결되는 실린더(cylinder)일 수 있으며, 상기 수직 방향 무빙 구동부는, 상기 업/다운 구동부재에 의해 상기 팔레트 지지 플레이트가 업/다운 구동될 때 상기 팔레트 지지 플레이트의 업/다운 동작을 탄성적으로 지지하는 탄성지지부를 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 팔레트는, 본체 플레이트; 상기 본체 플레이트의 상면에 마련되어 상기 스트링이 안착되는 다수의 스트링 안착부; 및 상기 다수의 스트링 안착부 사이에서 상기 본체 플레이트의 상방으로 돌출되게 마련되어 상기 스트링들 간의 간격을 이격시키는 다수의 격벽을 포함할 수 있다.

[0020] 상기 격벽은 상기 스트링의 두께만큼의 돌출 높이를 가질 수 있으며, 상기 스트링 안착부를 향한 상기 격벽의

측면은 경사면을 형성할 수 있으며, 상기 본체 플레이트에는 다수의 배기홀이 형성될 수 있다.

- [0021] 상기 사이드 리본 공급 공정 영역에 배치되되 상기 시스템 테이블에 인접하게 배치되어 상기 사이드 리본을 상기 팔레트 상에 안착된 상기 스트링의 중앙 리본으로 공급하는 사이드 리본 공급부; 상기 용접 공정 영역에 배치되되 상기 시스템 테이블의 상부 영역에 배치되어 상기 중앙 및 사이드 리본을 용접하는 용접 유닛; 및 상기 취출 공정 영역에 배치되되 상기 팔레트 상에서 상기 중앙 및 사이드 리본의 용접이 완료되어 형성된 스트링 어셈블리를 후공정으로 취출하는 취출 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 사이드 리본 공급부는, 상기 시스템 테이블에 인접하게 배치되어 상기 사이드 리본을 공급하는 사이드 리본 공급 유닛; 및 상기 시스템 테이블과 상기 사이드 리본 공급 유닛 사이에 배치되어 상기 사이드 리본을 상기 팔레트 상에 안착된 상기 스트링의 중앙 리본에 접촉되도록 상기 사이드 리본을 전달하는 사이드 리본 전달 유닛을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 사이드 리본 공급 유닛은, 상기 사이드 리본이 권취되는 권취드럼; 상기 권취드럼으로부터 풀리는 상기 사이드 리본의 선단부를 과지하여 상기 사이드 리본 전달 유닛 쪽으로 이동시키는 과지이동부; 상기 권취드럼으로부터 풀리는 상기 사이드 리본을 미리 결정된 길이만큼 커팅하는 커팅부; 및 상기 권취드럼과 상기 커팅부 사이에 배치되어 상기 권취드럼으로부터 풀리는 상기 사이드 리본의 수평 또는 수직 굴곡 상태가 평평하게 펴지도록 보정하는 다수의 보정롤러를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 사이드 리본 전달 유닛은, 상기 사이드 리본 공급 유닛에 의해 미리 결정된 길이만큼 커팅된 사이드 리본이 안착되는 안착홈을 구비하는 안착 플레이트; 상기 안착 플레이트에 연결되어 상기 안착 플레이트를 상기 시스템 테이블에 대하여 왕복 구동시키는 플레이트 왕복 구동부; 및 상기 안착 플레이트 상의 상기 사이드 리본이 상기 팔레트 상에 안착된 상기 스트링의 중앙 리본에 연결되도록 상기 사이드 리본을 이동시키는 트랜스퍼를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 용접 유닛은 레이저 용접기일 수 있으며, 상기 용접 유닛은, 용접 유닛 본체부; 상기 용접 유닛 본체부를 지지하는 지지프레임; 상기 용접 유닛 본체부의 하부 영역에 마련되고 상기 중앙 리본의 개수에 대응되는 다수의 렌즈; 및 상기 다수의 렌즈의 상부에서 이동 가능하게 마련되어 상기 다수의 렌즈 각각으로 레이저를 발생시키는 레이저 발생기를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 취출 유닛은, 수평 또는 수직 방향으로 이동 가능하게 마련되는 취출 유닛 본체부; 및 상기 취출 유닛 본체부에 결합되어 상기 스트링 어셈블리를 흡착하는 흡착부를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 흡착부는, 상기 취출 유닛 본체부에 결합되는 다수의 노즐브래킷; 및 상기 다수의 노즐브래킷에 각각 결합되고 진공압에 의하여 상기 스트링 어셈블리를 흡착하는 다수의 흡착 노즐을 포함할 수 있으며, 상기 다수의 노즐브래킷 각각은, 상기 취출 유닛 본체부에 고정되는 고정블록; 상기 흡착 노즐이 결합되며, 상기 고정블록에 대해 상대 이동 가능한 가동블록; 및 상기 고정블록과 상기 가동블록에 결합되어 상기 고정블록에 대해 상기 가동블록의 높낮이를 조절하는 높낮이 조절부를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 취출 유닛은, 상기 취출 유닛 본체부의 일단부에서 회동 가능하게 결합되며, 흡착된 상기 스트링 어셈블리의 낙하를 방지하기 위해 상기 스트링 어셈블리의 하면을 부분적으로 떠받쳐 지지하는 낙하 방지부재를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명에 따르면, 스트링들이 안착되는 다수의 팔레트를 원활하고 또한 효율적으로 무빙(moving)시킴으로써, 리본의 공급 및 용접 공정, 그리고 작업이 완료된 스트링 어셈블리의 취출 공정 중 적어도 두 개의 공정과 유기적으로 상호 작용하여 택트 타임(tact time)을 감소시키면서 태양광 모듈에 대한 생산성 향상을 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 팔레트 무빙 시스템이 적용된 태양광 모듈 생산 설비에 의해 생산된 태양광 모듈이 생산되는 과정을 단계적으로 도시한 사시도이다.
 도 2는 도 1의 평면도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템의 개략적인 평면 구조도이다.

도 4는 도 3의 개략적인 부분 사시도이다.

도 5는 팔레트가 무빙되는 동작을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 6 및 도 7은 각각 중앙 리본 및 사이드 리본이 용접되는 과정을 도시한 도면들이다.

도 8은 중앙 및 사이드 리본의 용접이 완료된 상태의 스트링 어셈블리에 대한 평면도이다.

도 9는 팔레트의 사시도이다.

도 10은 도 9의 단면도이다.

도 11은 사이드 리본 공급 유닛의 부분 확대 사시도이다.

도 12는 도 11의 요부 확대도이다.

도 13은 수평 보정롤러의 평면도로서 수평 보정롤러에 의해 사이드 리본의 수평 굴곡이 보정되는 과정을 도시한 도면이다.

도 14는 수직 보정롤러의 평면도로서 수직 보정롤러에 의해 사이드 리본의 수직 굴곡이 보정되는 과정을 도시한 도면이다.

도 15는 용접 유닛의 사시도이다.

도 16은 취출 유닛의 사시도이다.

도 17은 도 16은 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.
- [0032] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 팔레트 무빙 시스템이 적용된 태양광 모듈 생산 설비에 의해 생산된 태양광 모듈이 생산되는 과정을 단계적으로 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 평면도이다.
- [0034] 앞서도 기술하였지만 도 1 및 도 2에 도시된 태양광 모듈(1)의 생산 공정에 대해 주로 도 1을 참조하여 간략하게 설명하면 다음과 같다.
- [0035] 우선, 도 1의 (a)와 같이 대략 정사각 혹은 직사각 형태의 셀(2, cell)을 도 1의 (b)와 같이 10개씩 일렬로 배열하고 일렬로 배열된 셀(2)들을 양극(+) 및 음극(-)을 고려하면서 인접된 것끼리 다수의 중앙 리본(3)으로 연결함으로써 하나의 묶음 단위의 스트링(4)을 만든다.
- [0036] 그런 다음, 도 1의 (c)와 같이 스트링(4)들을 판면 방향으로 6개 배열한 후, 스트링(4)들의 일측으로 노출된 중앙 리본(3)들을 다수의 사이드 리본(5)으로 연결하여 60개의 셀(2)들이 상호 통전되도록 한 스트링 어셈블리(6)를 만든다.
- [0037] 그리고 나서 스트링 어셈블리(6)의 양측면에 E.V.A라는 물질을 도포하고 일측에는 유리를, 타측에는 백 시트(back sheet)를 배치한 후, 도 1의 (d)와 같이 최종적으로 외곽에 프레임(7)을 조립함으로써 태양광 모듈(1)이 생산된다.
- [0038] 본 실시예의 경우, 하나의 태양광 모듈(1)에 총 60개의 셀(2)이 사용되며, 도 1의 (b)와 같이 스트링(4)의 제조 시 중앙 리본(3)은 3줄이 사용되고, 도 1의 (c)와 같이 스트링 어셈블리(6)의 제조 시 사이드 리본(5)은 다른 길이로서 총 6개 사용되고 있다. 물론, 이는 하나의 실시예로 제조된 것일 뿐 본 발명의 권리범위가 도시된 태양광 모듈(1)의 형상에 제한될 필요는 없다. 즉 셀(2)의 개수 및 사이즈, 중앙 및 사이드 리본(3,5)의 개수 및 사이즈 등은 상황에 따라 얼마든지 변경될 수 있는 것이다.
- [0039] 한편, 도 1 및 도 2와 같은 태양광 모듈(1)의 생산 공정 중에 보면 사이드 리본(5)의 공급 공정, 중앙 및 사이드 리본(3,5) 간의 용접 공정, 그리고 작업이 완료된 스트링 어셈블리(6)의 취출 공정이 있는데, 이들 공정이 유기적으로 진행되기 위해서는 스트링(4)들이 안착되는 다수의 팔레트(200)가 위의 공정들과 유기적으로 상호

작용하면서 원활하고 또한 효율적으로 무빙(moving)되어야 한다. 그래야만 택트 타임(tact time)을 감소시키면서 태양광 모듈(1)의 생산성 향상을 도모할 수 있게 되는데, 이를 위해 본 발명의 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템을 제안하고 있는 것이다. 이하, 도 3 내지 도 17을 참조하면서 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템에 대해 자세히 설명한다.

- [0040] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템의 개략적인 평면 구조도이고, 도 4는 도 3의 개략적인 부분 사시도이며, 도 5는 팔레트가 무빙되는 동작을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 6 및 도 7은 각각 중앙 리본 및 사이드 리본이 용접되는 과정을 도시한 도면들이며, 도 8은 중앙 및 사이드 리본의 용접이 완료된 상태의 스트링 어셈블리에 대한 평면도이고, 도 9는 팔레트의 사시도이며, 도 10은 도 9의 단면도이고, 도 11은 사이드 리본 공급 유닛의 부분 확대 사시도이며, 도 12는 도 11의 요부 확대도이고, 도 13은 수평 보정롤러의 평면도로서 수평 보정롤러에 의해 사이드 리본의 수평 굴곡이 보정되는 과정을 도시한 도면이며, 도 14는 수직 보정롤러의 평면도로서 수직 보정롤러에 의해 사이드 리본의 수직 굴곡이 보정되는 과정을 도시한 도면이고, 도 15는 용접 유닛의 사시도이며, 도 16은 취출 유닛의 사시도이고, 도 17은 도 16은 측면도이다.
- [0041] 이들 도면을 참조하되 주로 도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 실시예의 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템은, 시스템 테이블(100)과, 상면으로 스트링(4)이 안착되며 시스템 테이블(100) 내에서 수평 방향 또는 수직 방향으로 무빙(moving) 가능하게 시스템 테이블(100)에 마련되는 다수의 팔레트(200)와, 시스템 테이블(100)에 인접하게 배치되어 사이드 리본(5)을 팔레트(200) 상에 안착된 스트링(4)의 중앙 리본(3)으로 공급하는 사이드 리본 공급부(300)와, 시스템 테이블(100)의 상부 영역에 배치되어 중앙 및 사이드 리본(3,5)을 용접하는 용접 유닛(600)과, 팔레트(200) 상에서 중앙 및 사이드 리본(3,5)의 용접이 완료되어 형성된 스트링 어셈블리(6)를 후공정으로 취출하는 취출 유닛(700)과, 다수의 팔레트(200)와 연결되어 다수의 팔레트(200)를 무빙 구동시키는 팔레트 무빙 구동부(800)를 구비한다.
- [0042] 우선, 시스템 테이블(100)은, 다수의 팔레트(200)를 무빙 가능하게 지지하는 역할을 한다. 도면에 보면 시스템 테이블(100)이 대략 박스(box) 구조로 도시되어 있지만 이는 편의를 위해 과장되게 간략하게 도시한 것일 뿐 실제 설비에서 시스템 테이블(100)의 구조 및 형상은 도면과 다를 수 있다.
- [0043] 본 실시예의 경우, 다수의 팔레트(200)가 시스템 테이블(100)에서 수평 방향 외에 수직 방향으로 일방향 순환되어야 하기 때문에 시스템 테이블(100)의 내부에는 팔레트(200)가 배치되거나 이동될 수 있는 공간이 형성된다. 뿐만 아니라 팔레트(200)를 무빙 구동시키기 위한 팔레트 무빙 구동부(800) 역시 시스템 테이블(100) 내에 마련되어야 하기 때문에 시스템 테이블(100)은 거대한 구조물로 마련된다.
- [0044] 다수의 팔레트(200), 즉 본 실시예의 경우 다수의 팔레트(200)는 스트링(4)이 안착되는 부분이다. 스트링(4)이란 도 1처럼 10개의 셀(2)이 중앙 리본(3)에 의해 연결된 상태를 말한다.
- [0045] 이러한 스트링(4)은 측방향으로 6개가 배치되어야 하고, 또한 6개의 스트링(4)에 형성된 중앙 리본(3)에 사이드 리본(5)이 전기적으로 연결(용접)되어 하나의 스트링 어셈블리(7, 도 8 참조)로 완성되어야 하는데, 이러한 일련의 작업은 모두 팔레트(200) 상에서 이루어진다. 즉 팔레트(200) 상에 스트링(4)이 안착되고 사이드 리본(5)이 공급되면 용접 유닛(600)이 중앙 및 사이드 리본(3,5)의 해당 영역을 용접하게 되며, 용접이 완료되어 스트링 어셈블리(7, 도 8 참조)로 완성되면 취출 유닛(700)이 스트링 어셈블리(6)를 취출한다.
- [0046] 따라서 1개의 팔레트(200)만 구비되더라도 스트링 어셈블리(6)를 완성하는 데에는 무리가 없다. 다만 1개의 팔레트(200)만으로는 생산 속도를 맞추기 어렵기 때문에, 예컨대 용접 중에 사이드 리본(5)의 공급이 멈추거나 취출 중에 용접 공정이 멈추거나 하는 등의 시간적인 로스(loss)가 발생되기 때문에 본 실시예에서는 다수의 팔레트(200)를 사용하면서 다수의 팔레트(200)가 주변 공정에 대응하여 유기적으로 무빙되도록 하고 있는 것이다.
- [0047] 물론, 본 실시예의 개수보다 많은 수의 팔레트(200)를 마련할 수도 있겠지만, 용접 유닛(600)의 용접 시간이 정해져 있기 때문에 용접 유닛(600)의 개수를 무한정 늘리지 않는 한 팔레트(200)의 개수가 많다고 하여 바람직하다고는 할 수 없다. 물론, 본 발명의 권리범위가 팔레트(200)의 개수에 제한될 필요는 없다.
- [0048] 도 9 및 도 10을 참조하여 팔레트(200)의 구조에 대해 살펴보면, 팔레트(200)는, 본체 플레이트(211)와, 본체 플레이트(211)의 상면에 마련되어 스트링(4)이 안착되는 다수의 스트링 안착부(212)와, 다수의 스트링 안착부(212) 사이에서 본체 플레이트(211)의 상방으로 돌출되게 마련되어 스트링(4)들 간의 간격을 이격시키는 다수의 격벽(213)을 구비한다.
- [0049] 본체 플레이트(211)의 표면에는 다수의 배기홀(211a)이 형성된다. 배기홀(211a)은 스트링 안착부(212)에 스트링

(4)이 안착될 때 본체 플레이트(211)의 표면과 스트링(4) 사이의 공기를 배기시킴으로써 스트링(4)이 들뜨지 않고 본체 플레이트(211)의 표면에 거의 달라붙는 형태로 안착되도록 하는 역할을 한다. 본 실시예의 경우, 배기홀(211a)은 단순 구멍의 형태이지만 배기홀(211a)에 흡입 펌프를 연결하여 사용할 수도 있다.

- [0050] 도면에 보면, 격벽(213)이 다소 과장되게 도시되어 있지만, 실제로 격벽(213)은 도 8에서 스트링(4)들 간의 간격만큼 미세한 크기로 또한 미세한 높이로 마련된다. 이때, 격벽(213)이 스트링 안착부(212)에 안착된 스트링(4)의 두께보다 더 높을 경우에는 사이드 리본(5)을 배치하기 어려울 수 있다. 따라서 격벽(213)은 스트링(4)들의 두께만큼의 돌출 높이를 갖는 것이 바람직하다. 만약, 도면과 달리 팔레트(200) 상에 사이드 리본(5)이 놓일 수 있는 공간이 더 형성된다면 굳이 격벽(213)이 스트링(4)들의 두께만큼의 돌출 높이를 가질 필요는 없다.
- [0051] 도 10에 확대 도시된 바와 같이, 격벽(213)은 횡단면 사다리꼴 구조를 가질 수 있는데, 이러한 형상으로 인해 스트링 안착부(212)를 향한 격벽(213)의 측면은 경사면(213a)을 형성하게 된다. 이러한 경사면(213a)으로 인해 스트링(4)은 팔레트(200)의 스트링 안착부(212)에 용이하게 안착될 수 있다. 즉 설사 스트링(4)이 스트링 안착부(212)에 바로 안착되지 못하고 일부분이 격벽(213)에 올라탄 형태가 되더라도 경사면(213a)으로 인해 스트링(4)은 팔레트(200)의 스트링 안착부(212)에 용이하게 안착될 수 있고, 다음 공정을 진행할 수 있게 된다.
- [0052] 다음으로, 사이드 리본 공급부(300)는, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 시스템 테이블(100)에 인접하게 배치되어 사이드 리본(5)을 공급하는 사이드 리본 공급 유닛(400)과, 시스템 테이블(100)과 사이드 리본 공급 유닛(400) 사이에 배치되어 사이드 리본(5)을 팔레트(200) 상에 안착된 스트링(4)의 중앙 리본(3)에 접촉되도록(도 6 및 도 7 참조) 사이드 리본(5)을 전달하는 사이드 리본 전달 유닛(500)을 포함한다.
- [0053] 도 2 내지 도 4, 그리고 도 11 내지 도 14를 참조하여 사이드 리본 공급 유닛(400)에 대해 설명한다. 사이드 리본 공급 유닛(400)은, 사이드 리본(5)이 권취되는 권취드럼(411)과, 권취드럼(411)으로부터 풀리는 사이드 리본(5)의 선단부를 파지하여 사이드 리본 전달 유닛(500) 쪽으로 이동시키는 파지이동부(412)와, 권취드럼(411)으로부터 풀리는 사이드 리본(5)을 미리 결정된 길이만큼 커팅하는 커팅부(413)와, 권취드럼(411)과 커팅부(413) 사이에 배치되어 권취드럼(411)으로부터 풀리는 사이드 리본(5)의 수평 또는 수직 굴곡 상태가 평평하게 퍼지도록 보정하는 다수의 보정롤러(414, 415)를 구비한다.
- [0054] 권취드럼(411)은 사이드 리본(5)이 권취되어 있는 부분이다. 이러한 권취드럼(411)은 유닛 플레이트(417) 상에 고정된 드럼 장착용 컬럼(418)에 회전 가능하게 결합된다. 권취드럼(411)의 교체를 위해 권취드럼(411)을 사이에 두고 드럼 장착용 컬럼(418)의 반대편에는 캡(419)이 결합된다.
- [0055] 이러한 권취드럼(411)으로부터 사이드 리본(5)이 풀리기 위해서는 사이드 리본(5)의 선단부를 잡아 이동시키는 구성이 필요하다. 이는 파지이동부(412)가 담당한다. 도면에 보면 파지이동부(412)가 극히 개략적으로 도시되어 있으나 파지이동부(412)는 사이드 리본(5)을 파지하기 위한 집게 구조, 그리고 사이드 리본(5)을 파지한 후 사이드 리본(5)을 사이드 리본 전달 유닛(500) 쪽으로 이동시키기 위한 이동 구조를 구비하고 있다. 사이드 리본(5)을 사이드 리본 전달 유닛(500) 쪽으로 이동시키기 위한 이동 구조는 리니어 모터나 혹은 모터 및 볼스크류의 조합에 의해 쉽게 구현될 수 있으므로 여기서는 생략하기로 한다.
- [0056] 커팅부(413)는 권취드럼(411)으로부터 일정량 풀린 사이드 리본(5)을 미리 결정된 길이만큼 커팅하는 역할을 한다. 커팅부(413) 역시 편의를 위해 개략적으로 도시되어 있지만, 커팅부(413)는 가위 형상일 수 있다. 참고로, 커팅부(413)에 의해 커팅되는 사이드 리본(5)의 길이는 도 8에 도시된 바와 같이 서로 다를 수 있지만, 본 실시예에서는 동일한 참조부호를 부여하도록 한다.
- [0057] 한편, 중앙 리본(3)의 경우에도 마찬가지로이지만, 특히 사이드 리본(5)은 중앙 리본(3)보다 그 폭이 크게 마련되며, 또한 그 재질이 마치 납처럼 유연한 금속 재질로 마련되기 때문에 이러한 사이드 리본(5)을 일정 길이로 커팅하여 사용할 때는 미리 결정된 길이의 사이드 리본(5)이 실질적으로 완전히 평평한 상태를 유지해야 한다. 그렇지 않으면 중앙 리본(3)과의 접촉이 잘 유지되지 않을뿐더러 중앙 및 사이드 리본(3,5) 간의 용접 상태가 양호해지 않아 불량으로 이어질 우려가 높다.
- [0058] 하지만, 권취드럼(411)으로부터 사이드 리본(5)이 풀릴 때, 사이드 리본(5)이 요구되는 수준의 평평한 상태로 풀릴 수도 있지만 간혹 수평 혹은 수직으로 굴곡진 상태로 변형될 수도 있다. 이는 사이드 리본(5)이 매우 유연한 금속 재질이기 때문이다.
- [0059] 따라서 수평 혹은 수직으로 굴곡진 상태의 사이드 리본(5)이 평평하게 퍼지도록 보정을 해야 하는데, 이를 위해 다수의 보정롤러(414, 415)가 구비된다.

- [0060] 다수의 보정롤러(414,415)는 사이드 리본(5)의 수평 굴곡 상태가 평평하게 퍼지도록 보정하는 다수의 수평 보정롤러(414)와, 사이드 리본(5)의 수직 굴곡 상태가 평평하게 퍼지도록 보정하는 다수의 수직 보정롤러(415)를 구비한다.
- [0061] 이때, 권취드럼(411)으로부터 사이드 리본(5)이 풀리는 방향에 대해 다수의 수평 보정롤러(414)는 다수의 수직 보정롤러(415)의 전방에 배치된다. 즉 사이드 리본(5)은 다수의 수평 보정롤러(414)를 지나면서 수평 상태의 굴곡이 평평하게 퍼진 다음에 다수의 수직 보정롤러(415)를 지나면서 수직 상태의 굴곡이 평평하게 퍼진다. 물론, 본 발명의 권리범위가 이에 제한될 필요는 없으므로 수평 보정롤러(414)들과 수직 보정롤러(415)들의 위치는 서로 바뀔 수도 있다.
- [0062] 다수의 수평 보정롤러(414)는 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이, 모두 동일한 형상으로 마련되고 상호간 이격 배치되며 외면에 반경 방향 내측을 향해 함몰되어 사이드 리본(5)의 단변 양측부가 부분적으로 수용되는 그루브(414a)를 구비한다. 이에 따라, 도 13의 (a)와 같이 수평 상태로 굴곡진 사이드 리본(5)은 그 단변 양측부가 그루브(414a)에 수용된 상태로 다수의 수평 보정롤러(414)를 지나면서 도 13의 (b)와 같이 수평 상태의 굴곡이 평평하게 퍼진 상태로 보정될 수 있다.
- [0063] 다수의 수직 보정롤러(415)는 도 12 및 도 14에 도시된 바와 같이, 일렬 배치되는 다수의 상부 수직 보정롤러(415a)와, 사이드 리본(5)의 두께만큼 이격되게 다수의 상부 수직 보정롤러(415a)와 이격되고 일렬 배치되는 다수의 하부 수직 보정롤러(415b)를 구비한다. 이러한 수직 보정롤러(415)의 구조에서, 상부 수직 보정롤러(415a)들의 외면에는 반경 방향 외측을 향해 돌출된 돌출부(416a)가 형성되고, 하부 수직 보정롤러(415b)의 외면에는 돌출부(416a)가 수용되는 홈부(416b)가 형성된다. 이에 따라, 도 14의 (a)와 같이 수직 상태로 굴곡진 사이드 리본(5)은 그 상하면이 돌출부(416a)와 홈부(416b) 사이에 배치된 상태에서 다수의 수직 보정롤러(415)를 지나면서 도 14의 (b)와 같이 수직 상태의 굴곡이 평평하게 퍼진 상태로 보정될 수 있다.
- [0064] 이러한 구성 외에 본 실시예의 사이드 리본 공급 유닛(400)은 안내롤러(420)를 더 구비한다. 안내롤러(420)는 권취드럼(411)과 다수의 수평 보정롤러(414) 사이에 배치되어 권취드럼(411)으로부터 아크(arc) 형태로 풀리는 사이드 리본(5)을 수평 방향으로 안내하여 다수의 수평 보정롤러(414)로 전달하는 역할을 한다. 다수의 수평 보정롤러(414) 및 다수의 수직 보정롤러(415)와 마찬가지로 안내롤러(420)는 무동력 자유 회전 롤러로 마련된다.
- [0065] 이러한 안내롤러(420)는 다수의 수평 보정롤러(414)와 함께 제1 테이블(421)에 결합되고, 다수의 수직 보정롤러(415)는 제2 테이블(422)에 결합되며, 제1 및 제2 테이블(421,422)은 유닛 플레이트(417) 상에 결합된다.
- [0066] 다음으로, 사이드 리본 전달 유닛(500)은, 사이드 리본 공급 유닛(400)에 의해 미리 결정된 길이만큼 커팅된 사이드 리본(5)이 안착되는 안착홈(512)을 구비하는 안착 플레이트(511)와, 안착 플레이트(511)에 연결되어 안착 플레이트(511)를 시스템 테이블(100)에 대하여 왕복 구동시키는 플레이트 왕복 구동부(513)와, 안착 플레이트(511) 상의 사이드 리본(5)이 팔레트(200) 상에 안착된 스트링(4)의 중앙 리본(3)에 연결되도록(도 6 및 도 7 참조) 사이드 리본(5)을 이동시키는 트랜스퍼(514)를 구비한다.
- [0067] 플레이트 왕복 구동부(513)는 도시 않은 모터에 의해 회전되는 볼스크루(513a)와, 볼스크루(513a)의 양측에 배치되어 안착 플레이트(511)의 왕복 구동을 안내하는 안내부(513b)를 구비한다. 물론, 이의 구조를 떠나 플레이트 왕복 구동부(513)는 리니어 모터 혹은 실린더로 구현될 수도 있다.
- [0068] 용접 유닛(600)은, 중앙 및 사이드 리본(3,5)을 용접하는 구성이다. 본 실시예의 경우, 용접 유닛(600)은 레이저 용접기로 마련되고 있다
- [0069] 이러한 용접 유닛(600)은 도 6에서 도 7처럼 사이드 리본(5)이 이동되어 중앙 리본(3)과 해당 위치에서 접촉될 때, 중앙 및 사이드 리본(3,5)이 접촉된 영역(도 7에 원으로 도시함)을 하나씩 용접한다.
- [0070] 이러한 용접 유닛(600)은 도 15에 도시된 바와 같이, 용접 유닛 본체부(601)와, 용접 유닛 본체부(601)를 지지하는 지지프레임(602)과, 용접 유닛 본체부(601)의 하부 영역에 마련되고 중앙 리본(3)의 개수에 대응되는 다수의 렌즈(610)와, 다수의 렌즈(610)의 상부에서 이동 가능하게 마련되어 다수의 렌즈(610) 각각으로 레이저를 발생시키는 레이저 발생기(620)와, 지지프레임(602)에 마련되어 용접 유닛 본체부(601)를 수평 방향으로 구동시키는 구동부로서의 볼스크루(630)와 모터(631)를 구비한다. 이에, 모터(631)에 의해 볼스크루(630)가 정역 방향으로 회전되면, 이에 연동하여 용접 유닛 본체부(601)가 볼스크루(630)의 축을 따라 이동할 수 있게 되며, 정위치에 도달되면 레이저 발생기(620)로부터의 레이저가 다수의 렌즈(610)로 발생됨에 따라 다수의 렌즈(610)를 통해 중앙 및 사이드 리본(3,5)의 접촉 영역이 용접될 수 있게 된다.

- [0071] 취출 유닛(700)은, 팔레트(200) 상에서 도 8과 같이 중앙 및 사이드 리본(3,5)의 용접이 완료되어 형성된 스트링 어셈블리(6)를 후공정으로 취출하는 로봇이다. 스트링 어셈블리(6)는 총 60개의 셀(2)로 구성되어 있으므로 한번에 안정적으로 스트링 어셈블리(6)를 흡착하여 취출시킬 수 있는 구조를 갖는다.
- [0072] 도 16 및 도 17에 도시된 바와 같이, 취출 유닛(700)은 수평 또는 수직 방향으로 이동 가능하게 마련되는 취출 유닛 본체부(710)와, 취출 유닛 본체부(710)에 결합되어 스트링 어셈블리(6)를 흡착하는 흡착부(720)를 구비한다.
- [0073] 그리고 흡착부(720)는, 취출 유닛 본체부(710)에 결합되는 다수의 노즐브래킷(721)과, 다수의 노즐브래킷(721)에 각각 결합되고 진공압에 의하여 스트링 어셈블리(6)를 흡착하는 다수의 흡착 노즐(722)을 포함한다.
- [0074] 다수의 노즐브래킷(721) 각각은, 취출 유닛 본체부(710)에 고정되는 고정블록(721a)과, 흡착 노즐(722)이 결합되며, 고정블록(721a)에 대해 상대 이동 가능한 가동블록(721b)과, 고정블록(721a)과 가동블록(721b)에 결합되어 고정블록(721a)에 대해 가동블록(721b)의 높낮이를 조절하는 높낮이 조절부(721c)를 구비한다.
- [0075] 이러한 노즐브래킷(721)의 구조에 의해, 본 실시예의 경우, 총 60개의 노즐브래킷(721)을 취출 유닛 본체부(710)에 결합시킨 후에, 만약 흡착 노즐(722)들의 단부들 모두가 일평면을 형성하지 못하는 경우가 발생되면, 해당하는 흡착 노즐(722)에 구비된 높낮이 조절부(721c)를 통해 다른 것들과의 높낮이를 개별적으로 조절하면 된다. 높낮이 조절부(721c)는 도시된 것처럼 볼트와 너트의 간단한 조합에 의해 마련될 수 있다.
- [0076] 흡착 노즐(722)은 셀(2)의 무게 중심으로부터 이격된 위치를 대칭적으로 흡착할 수 있도록, 셀(2) 하나당 2개씩 마련된다. 하지만, 본 발명의 권리범위가 이에 제한될 필요는 없으므로 셀(2) 하나당 하나씩의 흡착 노즐(722)이 구비될 수도 있다.
- [0077] 한편, 취출 유닛(700)이 총 60개의 셀(2)로 형성되는 스트링 어셈블리(6)를 흡착하여 후공정으로 이동하는 과정에서, 경우에 따라 스트링 어셈블리(6)가 낙하될 우려도 있다. 이러한 경우, 고가의 스트링 어셈블리(6) 손실이 예상될 수 있다.
- [0078] 이러한 현상을 해결하기 위해 취출 유닛(700)에는 스트링 어셈블리(6)가 임의로 낙하되는 것을 저지하는 낙하 방지부재(730)가 더 마련된다. 낙하 방지부재(730)는 도 17의 확대도와 같이, 취출 유닛 본체부(710)의 일단부에서 회동되면서 흡착 노즐(722)들에 흡착된 스트링 어셈블리(6)의 하면을 부분적으로 떠받쳐 지지하는 역할을 한다.
- [0079] 마지막으로, 시스템 테이블(100)에 갖춰져 사이드 리본(5)의 공급 공정, 중앙 및 사이드 리본(3,5) 간의 용접 공정, 그리고 작업이 완료된 스트링 어셈블리(6)의 취출 공정과 유기적으로 상호 작용할 수 있도록 하는 팔레트 무빙 구동부(800)의 구조에 대해 도 3 내지 도 5를 참조하여 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0080] 팔레트 무빙 구동부(800)는, 다수의 팔레트(200)를 상기 수평 방향으로 무빙 구동시키는 수평 방향 무빙 구동부(810)와, 다수의 팔레트(200)를 수직 방향으로 무빙 구동시키는 수직 방향 무빙 구동부(850)를 구비한다.
- [0081] 도 5에 도시된 바와 같이, 다수의 팔레트(200)는 팔레트 무빙 구동부(800)에 의해 (a), (b), (c) 및 (d) 위치를 반복적으로 순환된다. 결과적으로 시스템 테이블(100) 내에서 수평 방향 무빙 구동부(810)는 상하 방향을 따라 2개의 층으로 마련된다. 2개의 층에 마련되는 수평 방향 무빙 구동부(810)의 구조는 모두 동일할 수 있다.
- [0082] 이러한 수평 방향 무빙 구동부(810)는, 시스템 테이블(100)에 마련되어 팔레트(200)의 이동을 안내하는 다수의 무빙 롤러(811)와, 팔레트(200)를 척킹하는 팔레트 척킹부(812)와, 팔레트 척킹부(812)와 연결되며 팔레트 척킹부(812)를 통해 해당 팔레트(812)를 무빙 롤러(811) 상에서 수평 방향으로 무빙 구동시키는 동력을 제공하는 수평 방향 동력제공부(813)를 포함한다.
- [0083] 다수의 무빙 롤러(811)는 일체형일 수도 있지만 본 실시예에서는 몇 개로 분리하여 제작하고 있다. 동작 상 중앙의 무빙 롤러(811)가 제일 길 수 있지만, 반드시 그러한 것은 아니다. 다수의 무빙 롤러(811) 모두는 롤러지지부(811a)에 의해 자유회전 가능하게 결합된다.
- [0084] 팔레트 척킹부(812)는 도 3의 확대 부분에 도시된 바와 같이, 팔레트(200)의 일측 단부에 결합되는 제1 척(812a)과, 수평 방향 동력제공부(813)와 연결되어 제1 척(812a)에 맞물림 가능한 제2 척(812b)을 포함한다. 제1 및 제2 척(812a,812b)의 상호간 맞물림 결합을 위해, 제2 척(812b)에는 제2 척(812b)과 연결되어 제2 척(812b)을 제1 척(812a)에 대해 접근 또는 이격 구동시키는 척 구동부(812c)가 더 구비된다. 척 구동부(812c)는 실린더(cylinder)로 적용될 수 있지만 반드시 그러할 필요는 없다.

- [0085] 수평 방향 동력제공부(813)는 척 구동부(812c)에 의해 제1 및 제2 척(812a,812b)이 상호간 맞물림 결합된 때 팔레트(812)를 무빙 롤러(811) 상에서 수평 방향으로 무빙 구동시키는 동력을 제공한다. 이러한 수평 방향 동력제공부(813)로는 모터와 볼스크루의 조합에 의한 리니어 모터(linear motor)가 적용될 수 있다.
- [0086] 이에, 예컨대 도 5에서 팔레트(200)가 (a) 위치에서 (b) 위치로, 혹은 (c) 위치에서 (d) 위치로 이동되어야 할 때, 수평 방향 무빙 구동부(810)가 동작된다. 즉 실린더로서의 척 구동부(812c)가 동작되어 제2 척(812b)을 제1 척(812a) 쪽으로 가압시켜 제1 및 제2 척(812a,812b)을 상호간 맞물림 결합시키고 나면, 리니어 모터로서의 수평 방향 동력제공부(813)가 동작되어 제2 척(812b)을 이동시킴으로써 팔레트(200)는 (a) 위치에서 (b) 위치로, 혹은 (c) 위치에서 (d) 위치로 이동될 수 있다.
- [0087] 다음으로, 수직 방향 무빙 구동부(850)는, 팔레트(200)와 선택적으로 접촉되어 팔레트(200)를 지지하는 팔레트 지지 플레이트(851)와, 팔레트 지지 플레이트(851)와 연결되어 팔레트 지지 플레이트(851)를 시스템 테이블(100) 내에서 수직 방향으로 업/다운(up/down) 구동시키는 업/다운 구동부재(852)를 구비한다.
- [0088] 업/다운 구동부재(852)는 도시된 바와 같이, 팔레트 지지 플레이트(851)와 직접 연결되는 실린더(cylinder)로 마련될 수 있다. 다만, 업/다운 구동부재(852)가 팔레트 지지 플레이트(851)를 업/다운 구동시킴에 있어 팔레트 지지 플레이트(851)가 흔들리거나 팔레트 지지 플레이트(851)에 충격이 가해지면 곤란하다.
- [0089] 따라서 본 실시예의 수직 방향 무빙 구동부(850)는 업/다운 구동부재(852)에 의해 팔레트 지지 플레이트(851)가 업/다운 구동될 때 팔레트 지지 플레이트(851)의 업/다운 동작을 탄성적으로 지지하는 탄성지지부(853)를 포함하고 있다. 본 실시예에서 탄성지지부(853)는 업/다운 구동부재(852)를 사이에 두고 양측에 대칭적으로 마련된다.
- [0090] 이에, 예컨대 도 5에서 팔레트(200)가 (d) 위치에서 (a) 위치로, 혹은 (b) 위치에서 (c) 위치로 업(up) 혹은 다운(down) 이동되어야 할 때, 수직 방향 무빙 구동부(850)가 동작된다. 즉 실린더로서의 업/다운 구동부재(852)가 동작되어 팔레트 지지 플레이트(851)를 업/다운 구동시킴에 따라 팔레트 지지 플레이트(851)가 팔레트(200)를 업/다운 구동시킬 수 있어 팔레트(200)는 (d) 위치에서 (a) 위치로, 혹은 (b) 위치에서 (c) 위치로 업/다운 이동될 수 있게 된다.
- [0091] 팔레트 무빙 구동부(800)의 동작에 대해서는 아래의 작용 설명에서 덧붙여 설명하기로 한다.
- [0092] 이러한 구성을 갖는 태양광 모듈 생산 설비용 팔레트 무빙 시스템의 작용에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0093] 우선, 시스템 테이블(100)의 상부 영역으로 2개의 팔레트(200)가 배치되고, 2개의 팔레트(200)로 각각 스트링(4)이 공급된다. 2개의 팔레트(200) 각각으로 스트링(4)이 공급되는 이유는 용접 유닛(600)의 용접 시간과 스트링(4) 공급 간의 버퍼를 조절하기 위함이다.
- [0094] 사이드 리본(5)이 공급되는 과정에 대해 살펴본다. 과지이동부(412)가 권취드럼(411)으로부터 사이드 리본(5)의 단부를 잡아끌면, 사이드 리본(5)은 다수의 수평 보정롤러(414)를 지나면서 수평 상태의 굴곡이 평평하게 퍼진 다음에 다수의 수직 보정롤러(415)를 지나면서 수직 상태의 굴곡이 평평하게 퍼지게 되며, 그 후에 커팅부(413)에 의해 미리 결정된 길이만큼 커팅된다.
- [0095] 커팅된 사이드 리본(5)이 안착 플레이트(511)의 안착부(512)에 안착되면, 플레이트 왕복 구동부(513)에 의해 안착 플레이트(511)가 시스템 테이블(100) 쪽으로 이동되며, 이후에 트랜스퍼(514)가 사이드 리본(5)을 척킹하여 도 6에서 도 7과 같이 스트링(4)의 일측으로 노출된 중앙 리본(3)에 접촉시킨다.
- [0096] 그러면 용접 유닛(600)이 도 7처럼 중앙 및 사이드 리본(3,5)이 접촉된 영역(도 7에 원으로 도시함)을 하나씩 레이저 용접한다(도 5의 (a') 참조).
- [0097] 상부 2개의 팔레트(200) 중 도 5의 (b)와 같이 어느 한 팔레트(200) 상에서 중앙 및 사이드 리본(3,5)의 용접이 완료되어 스트링 어셈블리(6)가 형성되면, 수평 방향 무빙 구동부(810)가 동작되어 해당 팔레트(200)를 (a') 위치에서 (b) 위치로 이동시킨다. 즉 실린더로서의 척 구동부(812c)가 동작되어 제2 척(812b)을 제1 척(812a) 쪽으로 가압시켜 제1 및 제2 척(812a,812b)을 상호간 맞물림 결합시키고 나면, 리니어 모터로서의 수평 방향 동력제공부(813)가 동작되어 제2 척(812b)을 이동시킴으로써 팔레트(200)는 (a') 위치에서 (b) 위치로 이동될 수 있다. 팔레트(200)가 (b) 위치로 이동되면, 취출 유닛(700)이 화살표 방향으로 동작되어 스트링 어셈블리(6)를 후공정으로 취출시킨다.
- [0098] 그리고 나면, 도 5의 (b) 위치에 있던 팔레트(200)가 수직 방향 무빙 구동부(850)에 의해 도 5의 (c) 위치로 다

운(down)된다. 즉 실린더로서의 업/다운 구동부재(852)가 동작되어 팔레트 지지 플레이트(851)를 다운(down) 구동시킴에 따라 팔레트 지지 플레이트(851)가 팔레트(200)를 다운(down) 구동시킬 수 있어 팔레트(200)는 (b) 위치에서 (c) 위치로 다운(down)될 수 있게 된다.

[0099] 도 5의 (c) 위치로 다운(down)된 팔레트(200)는 다시 수평 방향 무빙 구동부(810)에 의해 도 5의 (d) 위치로 수평 이동된 후, 다시 수직 방향 무빙 구동부(850)에 의해 도 5의 (a) 위치로 순환되면서 다시 용접 공정을 수행하게 된다.

[0100] 본 실시예와 같이, 스트링(4)들이 안착되는 다수의 팔레트(200)를 원활하고 또한 효율적으로 무빙시키게 되면, 사이드 리본(5)의 공급 공정, 중앙 및 사이드 리본(3,5) 간의 용접 공정, 그리고 작업이 완료된 스트링 어셈블리(6)의 취출 공정과 유기적으로 상호 작용할 수 있게 되며, 이에 따라 택트 타임(tact time) 감소에 따른 생산성 향상을 도모할 수 있게 된다.

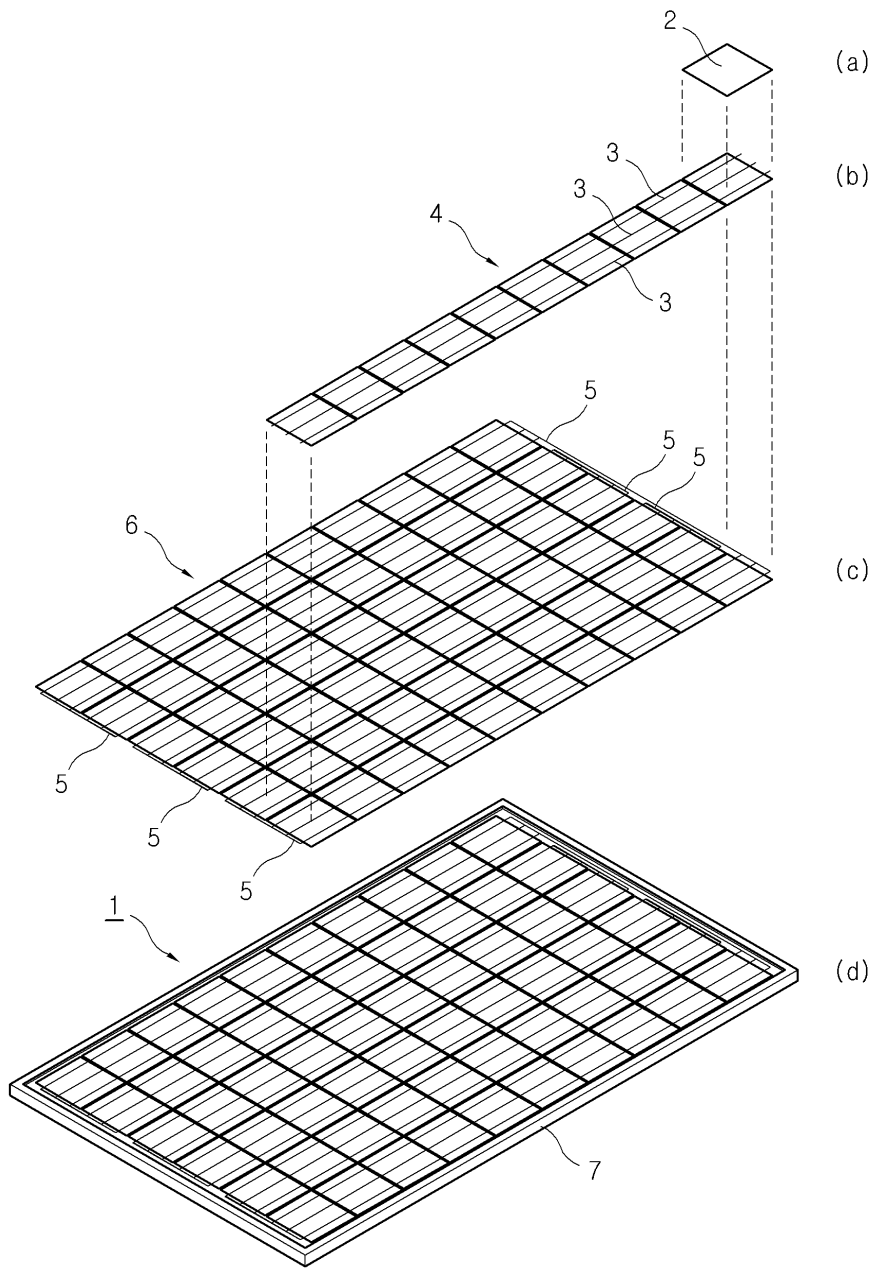
[0101] 이와 같이 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

부호의 설명

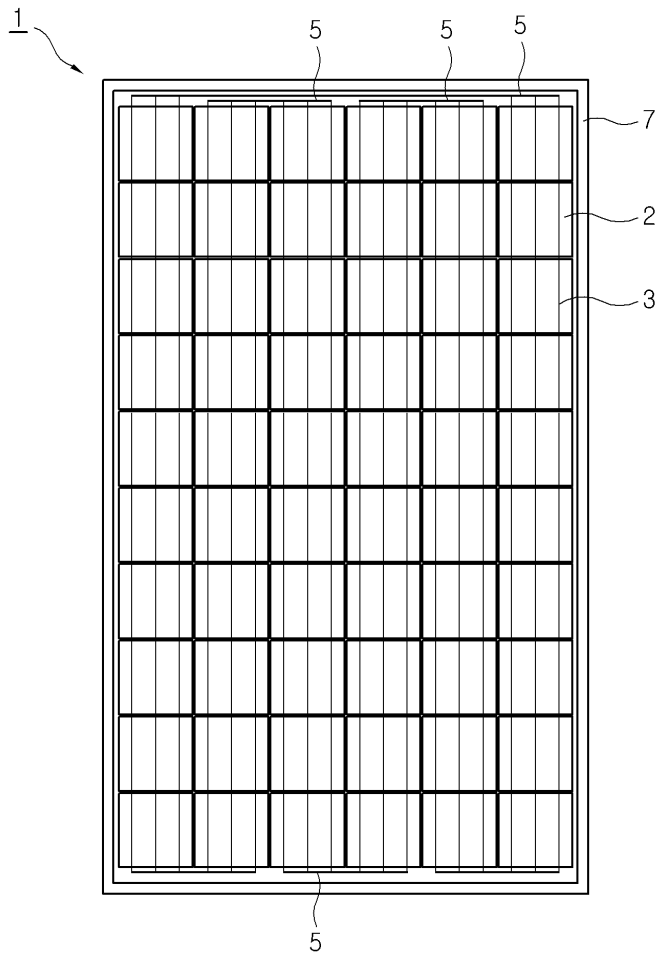
- | | | |
|--------|--------------------|--------------------|
| [0102] | 1 : 태양광 모듈 | 2 : 셀 |
| | 3 : 중앙 리본 | 4 : 스트링 |
| | 5 : 사이드 리본 | 6 : 스트링 어셈블리 |
| | 7 : 프레임 | 100 : 시스템 테이블 |
| | 200 : 팔레트 | 300 : 사이드 리본 공급부 |
| | 400 : 사이드 리본 공급 유닛 | 500 : 사이드 리본 전달 유닛 |
| | 600 : 용접 유닛 | 700 : 취출 유닛 |
| | 800 : 팔레트 무빙 유닛 | 810 : 수평 방향 무빙 구동부 |
| | 850 : 수직 방향 무빙 구동부 | |

도면

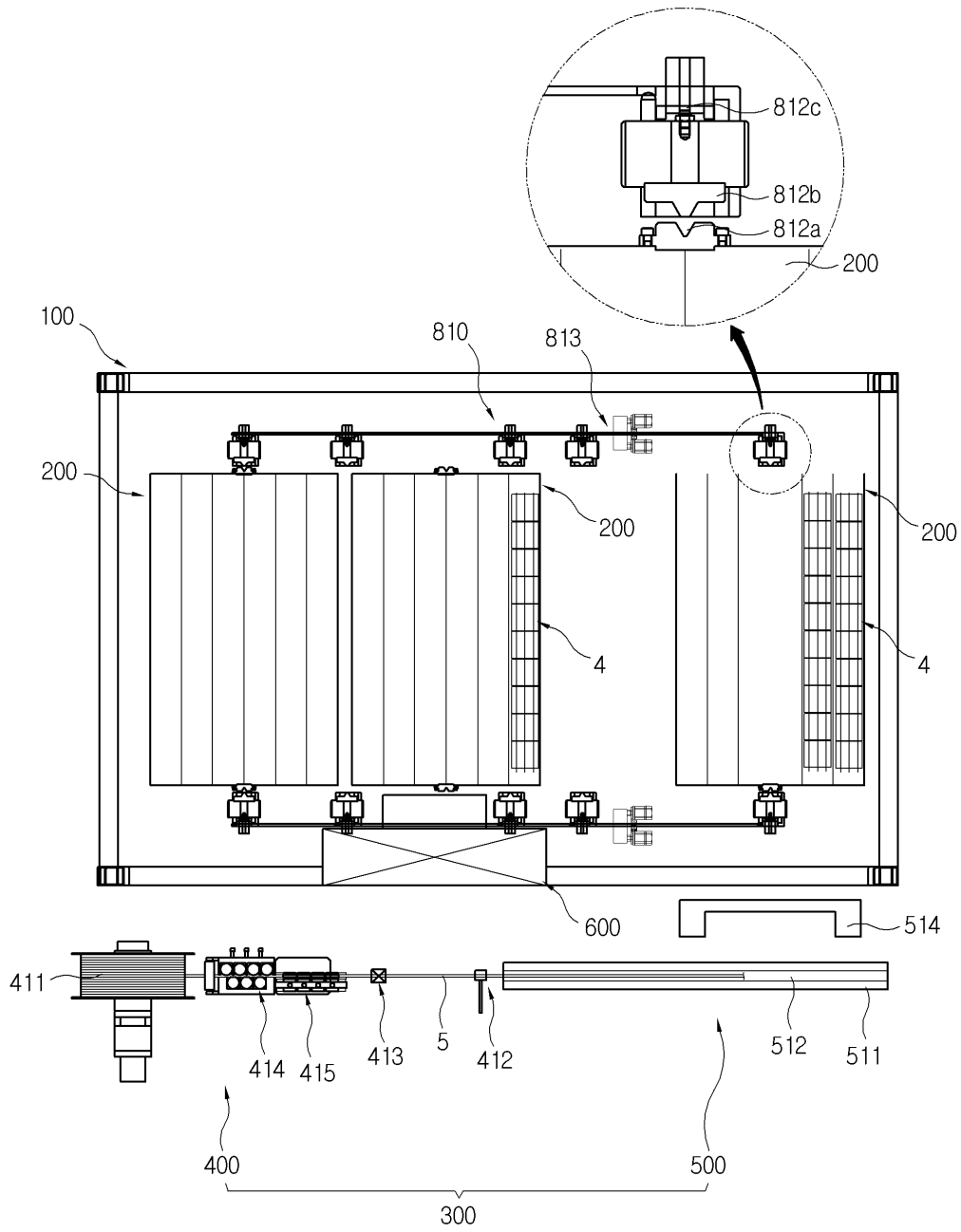
도면1



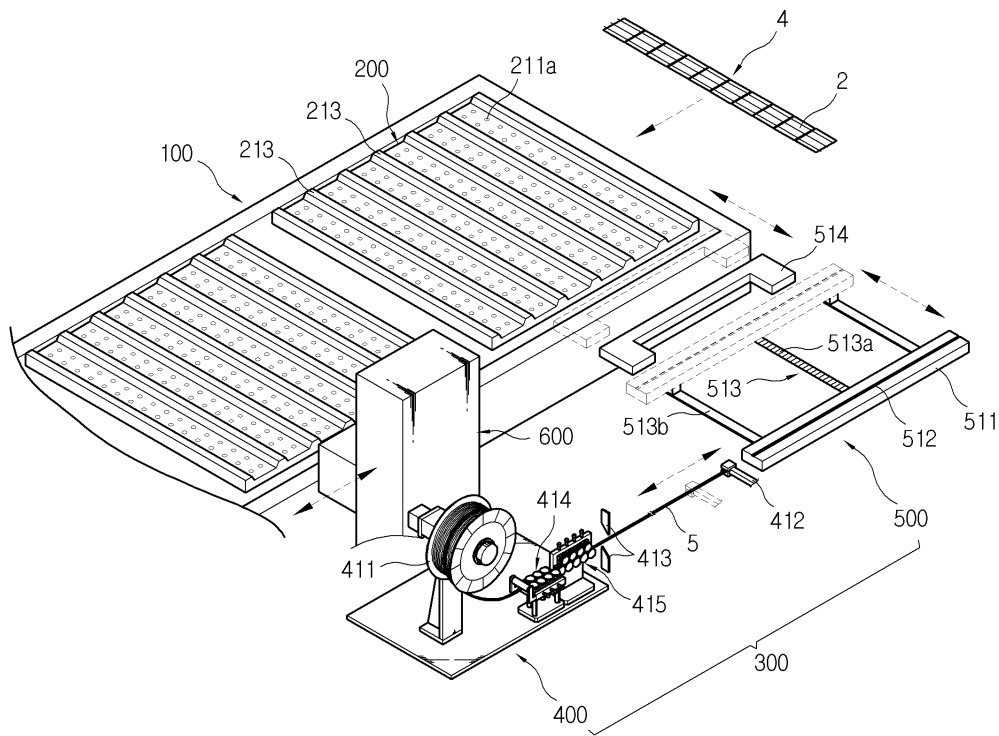
도면2



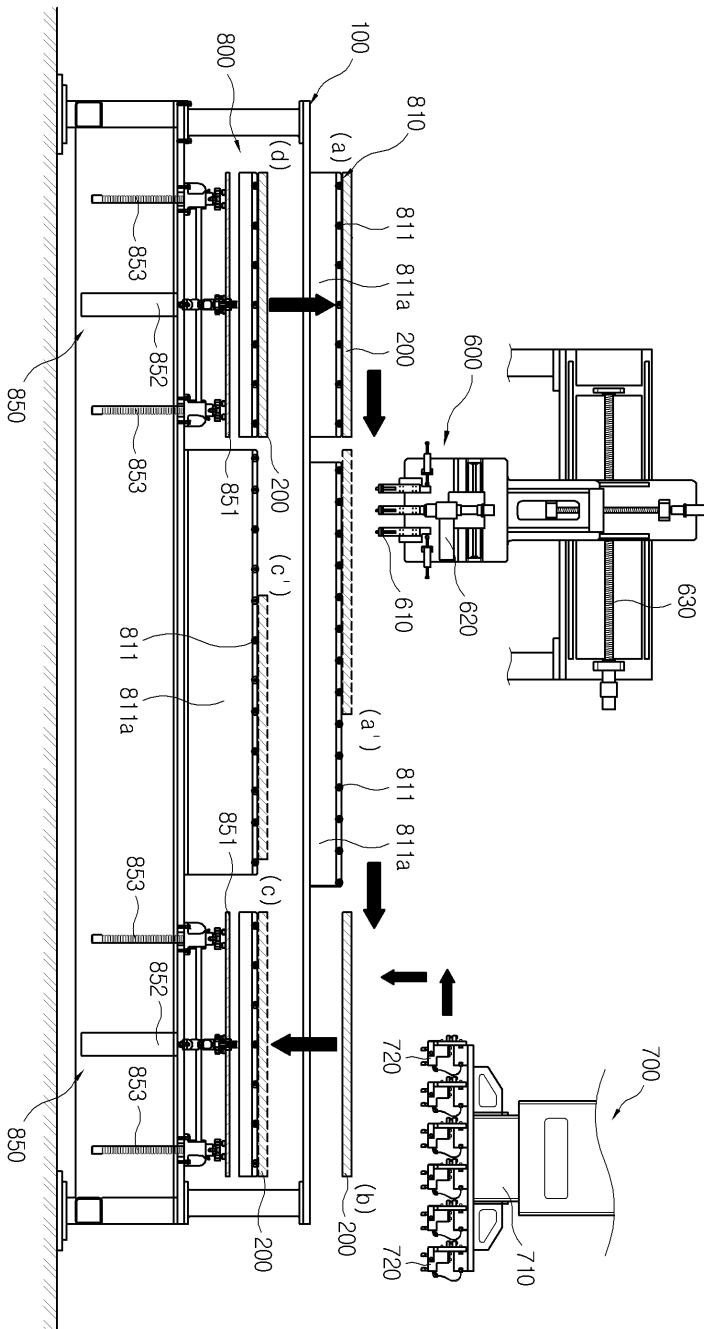
도면3



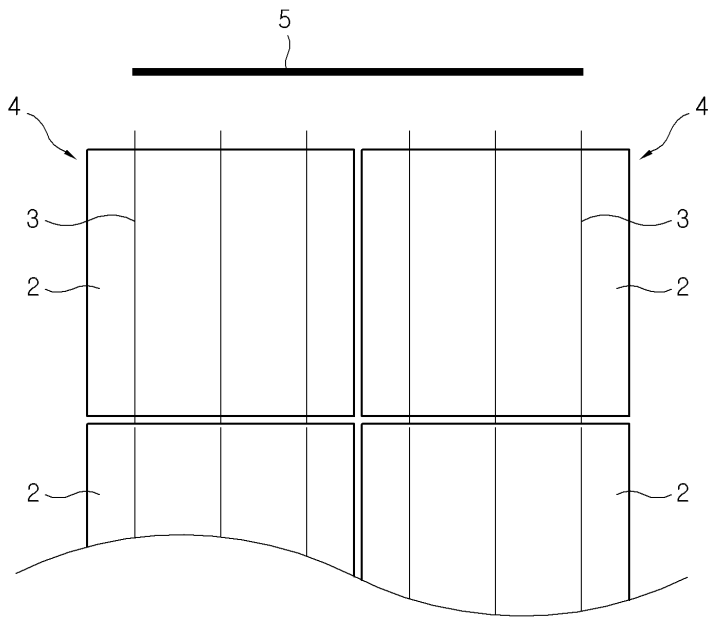
도면4



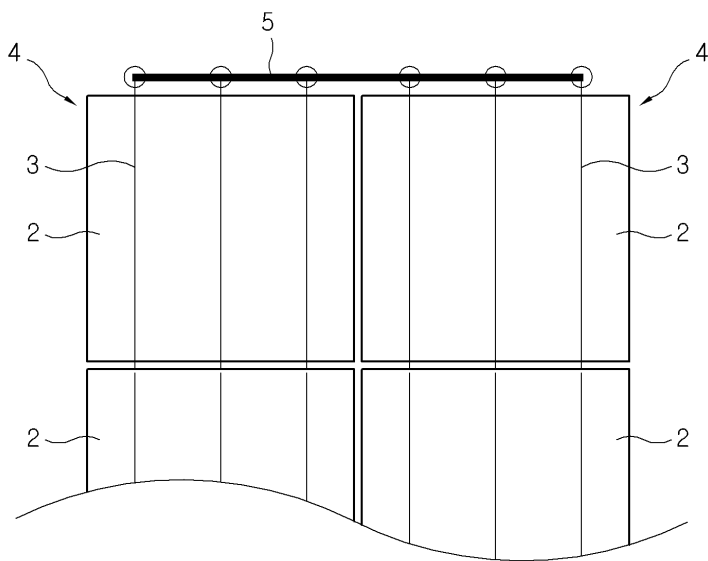
도면5



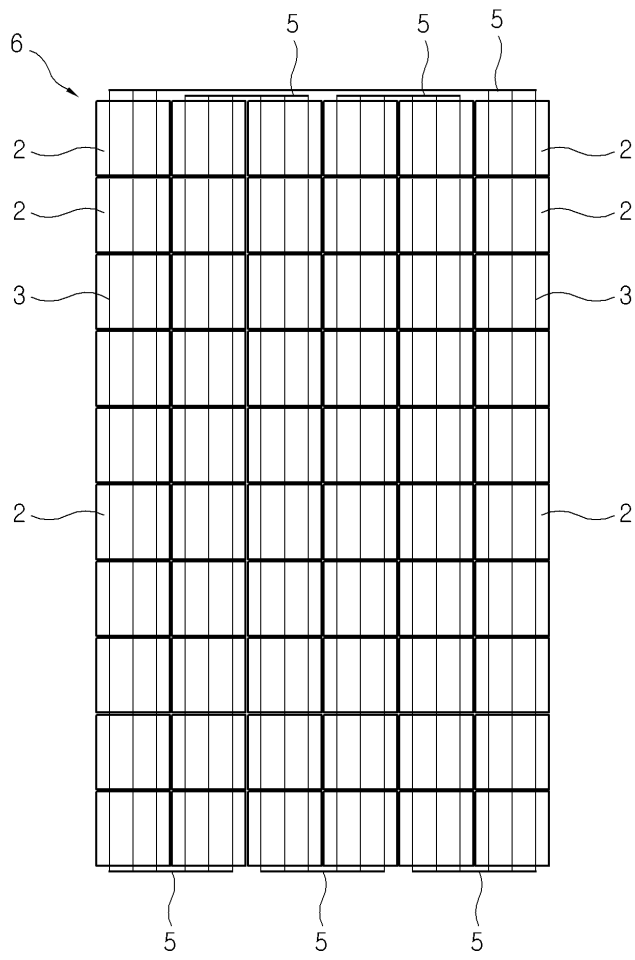
도면6



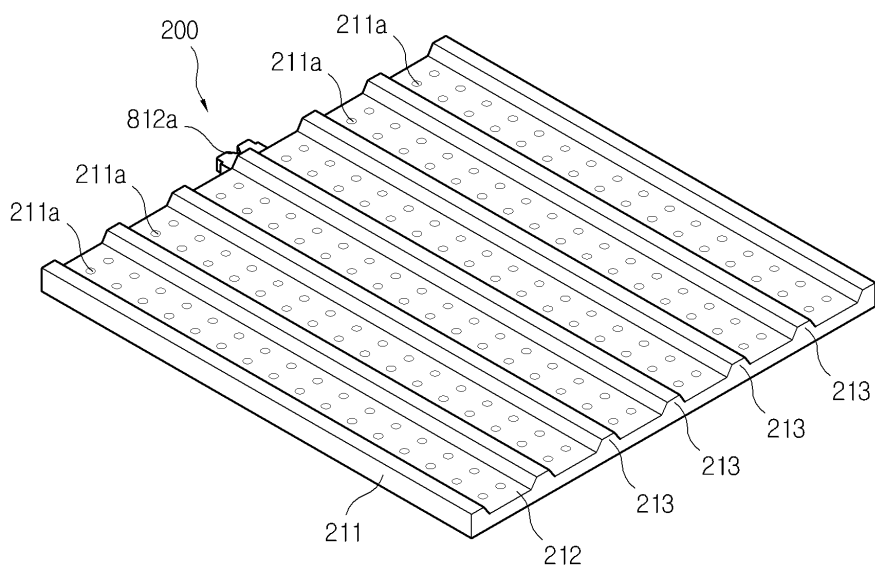
도면7



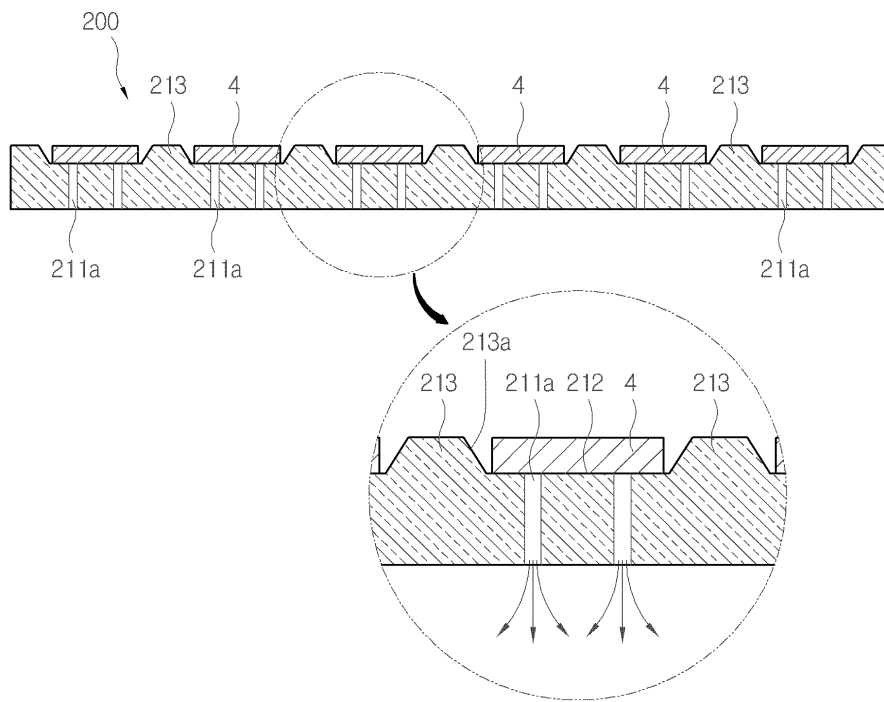
도면8



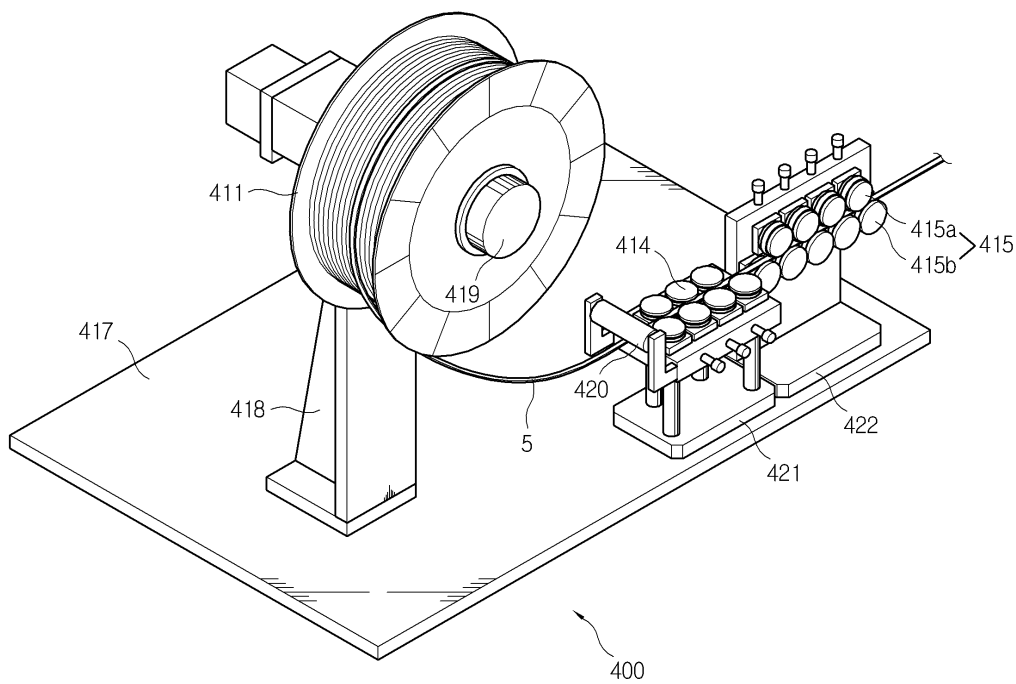
도면9



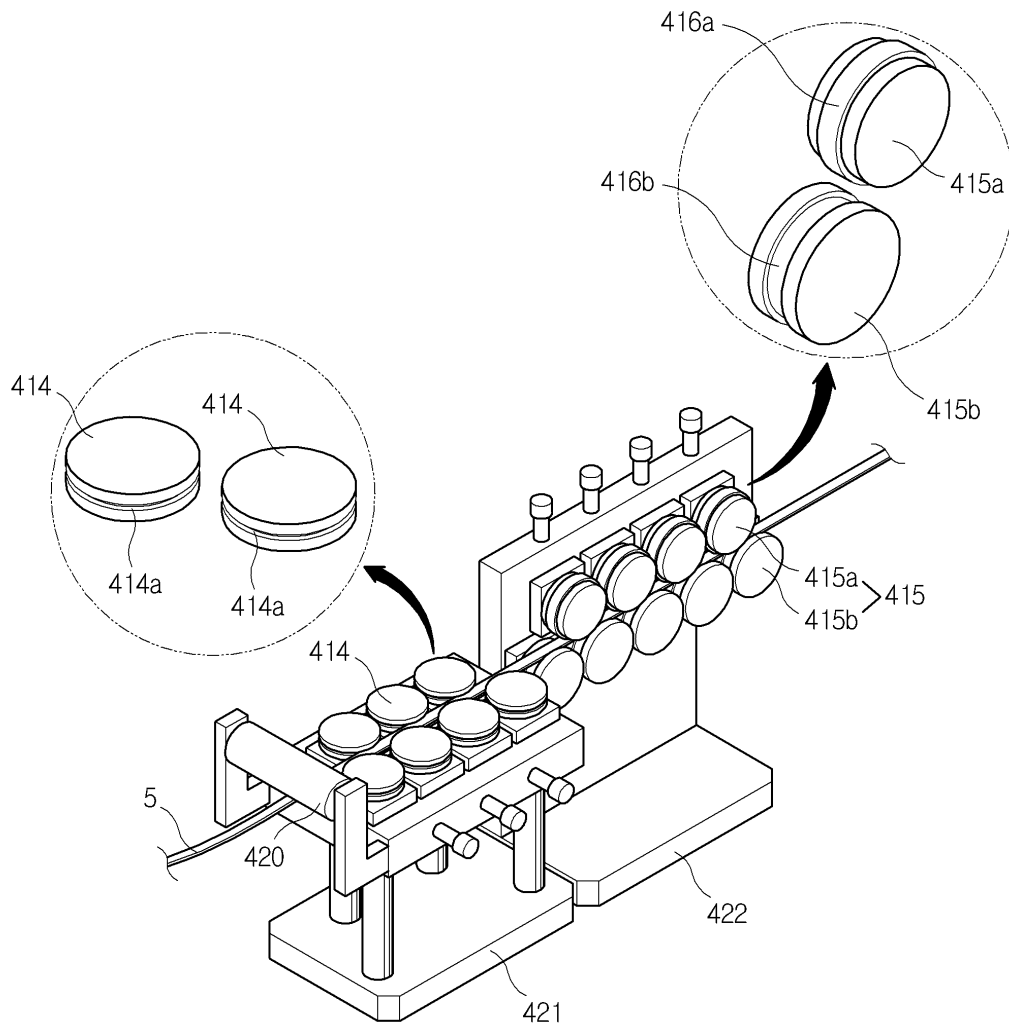
도면10



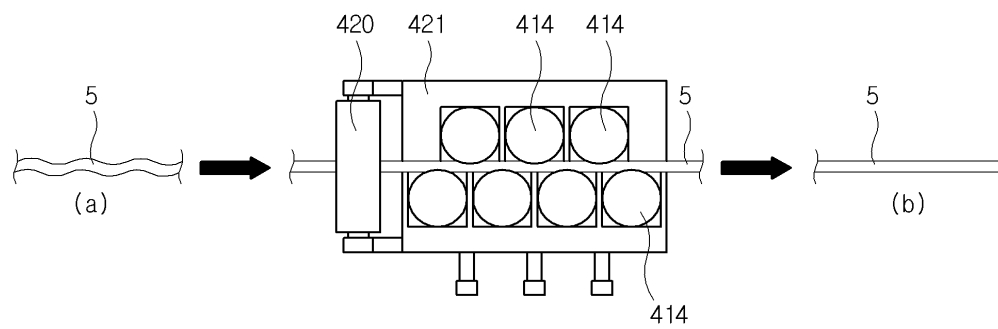
도면11



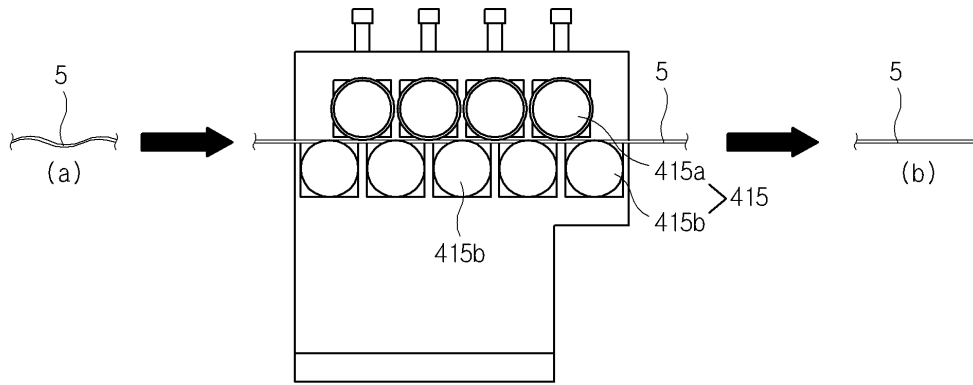
도면12



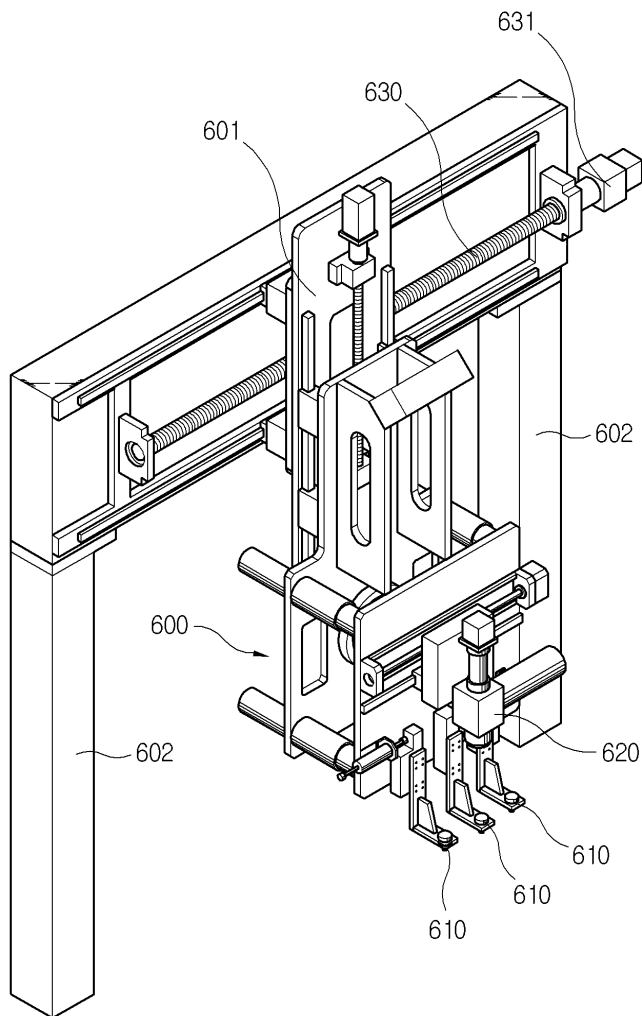
도면13



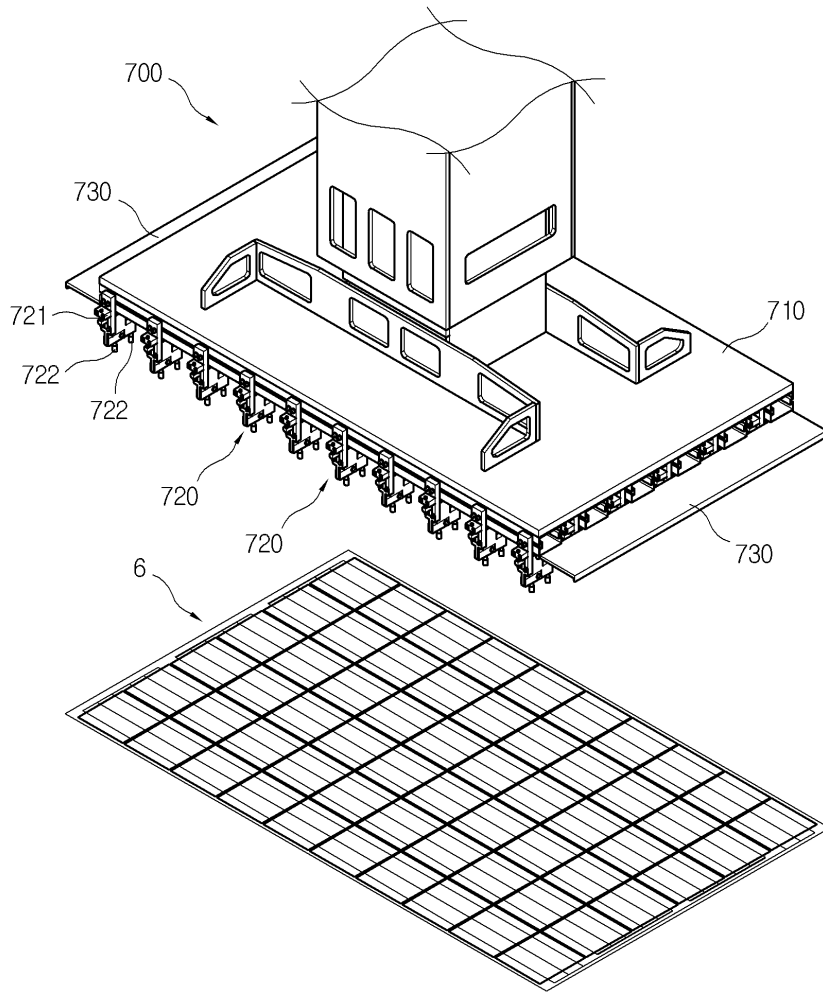
도면14



도면15



도면16



도면17

