(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년03월03일
(11) 등록번호 10-1367297
(24) 등록일자 2014년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 31/18 (2006.01) *H01L 31/042* (2014.01)
(21) 출원번호 10-2013-0004622
(22) 출원일자 2013년01월15일
심사청구일자 2013년01월15일
(30) 우선권주장
1020120092279 2012년08월23일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120059368 A
JP2008300403 A

(73) 특허권자
주식회사 아론
경기도 화성시 팔탄면 푸른들판로 734
(72) 발명자
정상국
경기 수원시 장안구 하률로46번길 17, 306동 601호 (천천동, 현대아파트)
이광철
경기 화성시 향남읍 행정중앙1로 95, 1306동 302호 (살구꽃마을한일베라체아파트)
김대원
경기 성남시 수정구 수정로188번길 26-1, (신흥동)
(74) 대리인
배철우, 남진우

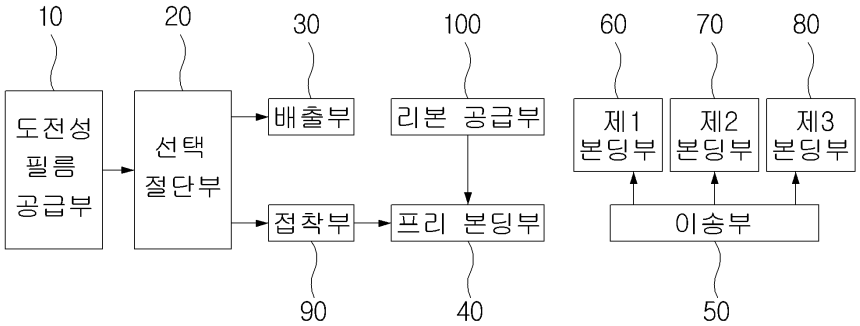
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 유병철

(54) 발명의 명칭 **솔라셀의 전극 본딩장치 및 본딩방법**

(57) 요 약

본 발명은 솔라셀의 전극 본딩장치 및 방법에 관한 것으로, 이형지가 부착된 띠형의 도전성 필름롤이 장착되며, 상기 도전성 필름롤을 풀어 도전성 필름을 공급하되, 상기 이형지와 상기 도전성 필름을 분리하여 공급하는 도전성 필름 공급부와, 상기 도전성 필름 공급부에 위치하여 상기 이형지와 분리되기 전의 상기 도전성 필름을 절단하되 상기 이형지가 분리 후 연속적으로 배출될 수 있도록 도전성 필름만을 선택적으로 절단하는 선택 절단부와, 상기 도전성 필름에서 분리되는 이형지를 외부로 연속 배출하는 배출부와, 상기 도전성 필름과 솔라셀을 공급받아 상기 솔라셀에 상기 도전성 필름을 접착시키는 접착부와, 상기 도전성 필름이 접착된 솔라셀을 공급받아 리본 공급부에서 공급되는 리본을 상기 솔라셀에 접착된 상기 도전성 필름에 프리 본딩하는 프리본딩부와, 상기 프리본딩부에서 리본이 프리본딩된 솔라셀을 이동시키는 이송부와, 상기 이송부를 통해 각각 순차 이송된 리본이 프리본딩된 솔라셀에서 각 리본을 열압착하여 솔라셀에 견고하게 본딩하는 다수의 본딩부를 포함한다. 본 발명은 도전성 필름을 솔라셀의 표면에 접착시킨 후 리본을 프리본딩하고, 리본이 프리본딩된 솔라셀을 공정시간이 상대적으로 많이 소요되는 본딩 위치로 이송시켜 리본을 완전하게 본딩시킴으로써, 생산성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

이형지가 부착된 띠형의 도전성 필름롤이 장착되며, 상기 도전성 필름롤을 풀어 도전성 필름을 공급하되, 상기 이형지와 상기 도전성 필름을 분리하여 공급하는 도전성 필름 공급부;

상기 도전성 필름 공급부에 위치하여 상기 이형지와 분리되기 전의 상기 도전성 필름을 절단하되 상기 이형지가 분리 후 연속적으로 배출될 수 있도록 도전성 필름만을 선택적으로 절단하는 선택 절단부;

상기 도전성 필름에서 분리되는 이형지를 외부로 연속 배출하는 배출부;

상기 도전성 필름과 솔라셀을 공급받아 상기 솔라셀에 상기 도전성 필름을 접착시키는 접착부;

상기 도전성 필름이 접착된 솔라셀을 공급받아 리본공급부에서 공급되는 리본을 상기 솔라셀에 접착된 상기 도전성 필름에 프리 본딩하는 프리본딩부;

상기 프리본딩부에서 리본이 프리본딩된 솔라셀을 이동시키는 이송부; 및

상기 이송부를 통해 각각 순차 이송된 리본이 프리본딩된 솔라셀에서 각 리본을 열압착하여 솔라셀에 견고하게 본딩하는 다수의 본딩부를 포함하는 솔라셀의 전극 본딩장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 선택 절단부는,

상하로 관통된 관통홀을 구비하여 상기 이형지와 도전성 필름이 상호 부착된 상태에서 상기 관통홀을 지나도록 위치하는 고정프레임;

상기 고정프레임의 관통홀의 측면에 위치하여 도전성 필름의 커팅이 원활하게 일어나도록 상기 이형지와 접촉 지지되는 고정체;

상기 관통홀을 사이에 두고 상기 고정체와 대칭되는 위치에 마련되어 가이드홈을 제공하는 고정가이드;

상기 고정가이드 상에서 상기 고정체측으로 직선 왕복운동할 수 있는 이동가이드;

상기 이동가이드의 상부에 결합되는 하부고정부;

상기 하부고정부에 위치의 조정이 가능한 상태로 결합되는 커터;

상기 커터를 상기 하부고정부에 견고하게 고정하는 상부고정부; 및

상기 커터의 하부측 하부고정부의 측면에 결합되어 상기 커터의 돌출 정도를 제한하여, 상기 커터에 의해 상기 도전성 필름만 선택적으로 절단될 수 있도록 하는 간격조정부를 포함하는 솔라셀의 전극 본딩장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 프리본딩부는,

지지프레임;

지지프레임에 고정되는 실린더의 구동에 따라 하향으로 이동하여, 상기 리본을 상기 도전성 필름에 프리본딩하는 프리본딩헤드;

상기 프리본딩헤드의 저면에 다수로 위치하여 상기 프리본딩헤드가 하향으로 이동할 때 상기 리본의 위치를 고

정시키는 가압핀을 포함하는 솔라셀의 전극 본딩장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 가압핀은,

상기 프리본딩헤드와 탄성체로 결합되어 완충작용을 하는 것을 특징으로 하는 솔라셀의 전극 본딩장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 이송부는,

구동수단이 일측에 결합되는 이송가이드;

상기 구동수단에 의해 상기 이송가이드를 따라 일방향으로 직선 왕복운동하는 이동부;

상기 이동부의 하부에 결합고정되는 바형의 이동지지부;

상기 이동지지부의 측면으로 상호 일정한 간격으로 이격된 위치에 결합고정되는 고정프레임;

상기 고정프레임에 고정되어 상기 리본이 프리본딩된 솔라셀을 흡착하여 프리본딩부 측에서 상기 다수의 본딩부 중 선택된 하나의 본딩부로 이동시키는 진공척;

상기 진공척 각각에 진공압력을 제공하는 진공포트부; 및

상기 이동부와 이동지지부 사이에 설치되어 상기 이동지지부를 상하로 이동시키는 상하 이동 실린더부를 포함하는 솔라셀의 전극 본딩장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 다수의 본딩부 각각은,

상하 이동이 가능하도록 지지하는 가이드부;

열과 압력으로 상기 프리본딩 상태의 리본과 솔라셀을 본딩하는 본딩헤드부;

상기 본딩헤드부를 지지하되 상기 본딩헤드부의 상부 중앙을 지지축으로 고정하여 좌우로 유동될 수 있도록 고정하는 고정부; 및

상기 고정부를 상기 가이드부에 가이드 되어 상하 이송되도록 하는 실린더를 포함하는 솔라셀의 전극 본딩장치.

청구항 7

a) 솔라셀들의 상면과 저면의 버스전극에 도전성 필름을 부착하는 단계;

b) 상기 솔라셀들이 직렬연결되도록 인접한 솔라셀들의 상면과 저면 또는 저면과 상면에 부착된 도전성 필름을 연결하도록 리본을 적재하는 단계;

c) 상기 도전성 필름과 리본에 압력을 가하여 프리본딩하는 단계; 및

d) 상기 도전성 필름과 리본이 프리본딩된 상태의 상기 솔라셀들을 본딩부로 이송한 후 열과 압력을 가하여 본딩하는 단계를 포함하는 솔라셀의 전극 본딩방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 c) 단계는,

0.6±0.02Mpa의 압력으로 상기 도전성 필름과 리본을 프리본딩하는 것을 특징으로 하는 솔라셀의 전극 본딩방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 d) 단계는 상기 본딩부를 다수로 마련하고, 다수의 본딩부 중 선택된 하나로 상기 솔라셀들을 이송하여 본딩하는 솔라셀의 전극 본딩방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 d) 단계는,

180±5℃의 온도와 0.28±0.02Mpa의 압력을 가하여, 10±1초 동안 상기 리본과 상기 도전성 필름을 열압착하는 것을 특징으로 하는 솔라셀의 전극 본딩방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 솔라셀의 전극 본딩장치 및 본딩방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 생산성을 향상시킬 수 있는 솔라셀의 전극 본딩장치 및 본딩방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 태양광 발전을 위한 태양전지는 실리콘이나 각종 화합물에서 출발, 솔라셀(Solar cell) 형태가 되면 전기 생산해 낼 수 있게 된다. 그러나 하나의 셀로는 충분한 출력을 얻지 못하므로 각각의 셀을 직렬 혹은 병렬 상태로 연결해야 하는데 이렇게 연결된 상태를 '태양광 모듈'이라 부른다.

[0003] 태양광 모듈은 백 시트(back sheet), 솔라셀, 리본, 에바(EVA), 유리로 구성된다. 백 시트는 모듈 맨 아래 깔리는 소재로 TPT(Tedlar/PET/Tedlar) 타입이 많이 사용되고 있으며, 리본은 전류를 흘려 보내는 통로로 사용되므로 구리에 은이나 주석납으로 코팅된 소재가 이용된다.

[0004] 에바는 태양전지의 각 요소들이 화학적으로 합쳐질 수 있는 역할을 하고, 유리는 빛의 반사를 방지하는 역할을 하도록 철분이 적게 들어간 것을 활용한다.

[0005] 상기와 같은 구조에서 리본을 본딩하는 장치로서 본 발명의 출원인의 등록특허 10-1153271호를 예로 들 수 있다. 리본은 앞서 설명한 바와 같이 구리에 은이나 주석납으로 코팅된 소재이며, 그 코팅된 은이나 주석납을 용융시켜 본딩하기 위하여 상대적으로 고열의 분위기에서 본딩이 이루어지게 된다.

[0006] 최근에는 이러한 고온의 본딩 분위기에 의해 태양광 모듈에 열스트레스를 주게 되어 효율이 낮아지는 것을 방지

하기 위하여, 리본을 도전성 필름으로 대체하는 기술이 제안되었다.

[0007] 도전성 필름은 일면이 점착성을 가지는 필름으로 점착 후 기존의 리본에 비하여 상대적으로 저온에서 본딩이 가능하기 때문에 열스트레스의 발생을 줄여 태양광 모듈의 효율 저하를 최소화할 수 있는 것으로 알려져 있다.

[0008] 특히 일본특허공개 2008-300403호에는 이러한 도전성 필름의 제조방법과 그 도전성 필름이 솔라셀 모듈에 적용될 수 있음이 기재되어 있다. 이처럼 도전성 필름을 솔라셀의 리본으로 사용될 수 있음이 알려져 있으나, 이러한 도전성 필름을 구체적으로 솔라셀에 본딩하는 장치에 대해서는 기재되어 있지 않다.

[0009] 통상 도전성 필름을 부착하기 위해서는 도전성 필름과 이형지를 분리함과 아울러 이형지는 절단 없이 연속적으로 배출이 가능하고, 도전성 필름은 적당한 크기로 절단하여 사용해야 하기 때문에 종래의 리본 본딩장치에 대하여 보다 복잡하고 정밀한 본딩 장치의 구조가 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 상기와 같은 문제점을 감안한 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 이형지의 배출이 원활하게 유지되면서도, 도전성 필름을 정해진 길이만큼 절단하여 공급할 수 있는 솔라셀의 전극 본딩장치 및 본딩방법을 제공함에 있다.

[0011] 또한 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 공정의 적체 시간을 줄여 생산성을 향상시킬 수 있는 솔라셀의 전극 본딩장치 및 본딩방법을 제공함에 있다.

[0012] 아울러 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 도전성 필름을 사용하여 통상 리본이라 부르는 전극을 본딩할 수 있는 최적의 본딩방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명 솔라셀의 전극 본딩장치는, 이형지가 부착된 띠형의 도전성 필름롤이 장착되며, 상기 도전성 필름롤을 풀어 도전성 필름을 공급하되, 상기 이형지와 상기 도전성 필름을 분리하여 공급하는 도전성 필름 공급부와, 상기 도전성 필름 공급부에 위치하여 상기 이형지와 분리되기 전의 상기 도전성 필름을 절단하되 상기 이형지가 분리 후 연속적으로 배출될 수 있도록 도전성 필름만을 선택적으로 절단하는 선택 절단부와, 상기 도전성 필름에서 분리되는 이형지를 외부로 연속 배출하는 배출부와, 상기 도전성 필름과 솔라셀을 공급받아 상기 솔라셀에 상기 도전성 필름을 접착시키는 접착부와, 상기 도전성 필름이 접착된 솔라셀을 공급받아 리본공급부에서 공급되는 리본을 상기 솔라셀에 접착된 상기 도전성 필름에 프리 본딩하는 프리본딩부와, 상기 프리본딩부에서 리본이 프리본딩된 솔라셀을 이동시키는 이송부와, 상기 이송부를 통해 각각 순차 이송된 리본이 프리본딩된 솔라셀에서 각 리본을 열압착하여 솔라셀에 견고하게 본딩하는 다수의 본딩부를 포함한다.

[0014] 또한 본 발명 솔라셀의 전극 본딩방법은, a) 솔라셀들의 상면과 저면의 버스전극에 도전성 필름을 부착하는 단계와, b) 상기 솔라셀들이 직렬연결되도록 인접한 솔라셀들의 상면과 저면 또는 저면과 상면에 부착된 도전성 필름을 연결하도록 리본을 적재하는 단계와, c) 상기 도전성 필름과 리본에 압력을 가하여 프리본딩하는 단계와, d) 상기 도전성 필름과 리본이 프리본딩된 상태의 상기 솔라셀들을 본딩부로 이송한 후 열과 압력을 가하여 본딩하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명 솔라셀의 전극 본딩장치 및 방법은, 이형지가 부착된 도전성 필름을 공급하는 과정에서 이형지는 절단되지 않고 도전성 필름만을 선택적으로 절단할 수 있도록 함으로써, 이형지의 지속적인 배출이 가능하도록 하여

장치의 신뢰성을 높일 수 있는 효과가 있다.

[0016] 또한 본 발명 솔라셀의 전극 본딩장치 및 방법은, 도전성 필름을 솔라셀의 표면에 접착시킨 후 리본을 프리본딩하고, 리본이 프리본딩된 솔라셀을 공정시간이 상대적으로 많이 소요되는 본딩 위치로 이송시켜 리본을 완전하게 본딩시킴으로써, 생산성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0017] 아울러 본 발명은 본딩 과정에서 솔라셀의 파손을 방지함과 아울러 수평상태에 무관하게 안정적인 본딩을 수행할 수 있어, 수율의 저하를 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0018] 또한 본 발명 솔라셀의 전극 본딩방법은, 페이스트를 사용하는 방식에 비하여 본딩온도를 낮추어 솔라셀의 손상을 방지할 수 있는 효과가 있으며, 재료의 소모를 줄여 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 솔라셀의 전극 본딩장치의 블록 구성도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 솔라셀의 전극 본딩장치의 개략적인 구성도이다.

도 3은 도 1 및 도 2에서 선택 절단부의 구성도이다.

도 4는 도 1에서 프리본딩부의 구성도이다.

도 5는 도 1에서 이송부의 구성도이다.

도 6은 도 1에서 제1본딩부의 구성도이다.

도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 솔라셀의 전극 본딩방법의 순서도이다.

도 8 내지 도 11은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 솔라셀의 전극 본딩방법에 따라 솔라셀에 전극을 본딩하는 과정의 단면 수순도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명 솔라셀의 전극 본딩장치의 실시예들을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명 솔라셀의 전극 본딩장치의 블록 구성도이다.

[0022] 도 1을 참조하면 본 발명 솔라셀의 전극 본딩장치는, 이형지가 부착된 띠형의 도전성 필름롤이 장착되며, 상기 도전성 필름롤을 풀어 도전성 필름을 공급하되, 상기 이형지와 상기 도전성 필름을 분리하여 공급하는 도전성 필름 공급부(10)와, 상기 도전성 필름 공급부(10)에 위치하여 상기 이형지와 분리되기 전의 상기 도전성 필름을 절단하되 상기 이형지가 분리 후 연속적으로 배출될 수 있도록 도전성 필름만을 선택적으로 절단하는 선택 절단부(20)와, 상기 도전성 필름에서 분리되는 이형지를 외부로 연속 배출하는 배출부(30)와, 솔라셀을 공급받아 상기 도전성 필름 공급부(10)로부터 공급되어진 도전성 필름을 솔라셀의 버스라인에 접착시키는 접착부(90)와, 상기 접착부(90)에서 도전성 필름이 접착된 솔라셀을 공급받아 리본공급부(100)에서 공급되는 리본을 상기 도전성 필름상에 프리 본딩하는 프리본딩부(40)와, 상기 프리본딩부(40)에서 리본이 프리본딩된 솔라셀을 이동시키는 이송부(50)와, 상기 이송부(50)를 통해 각각 순차 이송된 리본이 프리본딩된 솔라셀에서 각 리본을 열압착하여 솔라셀에 견고하게 본딩하는 제1 내지 제3본딩부(60,70,80)를 포함하여 구성된다.

[0023] 이하, 상기와 같이 구성되는 본 발명 솔라셀의 전극 본딩장치의 바람직한 실시예의 구성과 작용을 보다 구체적으로 설명한다.

[0024] 먼저, 도전성 필름 공급부(10)는 도전성 필름이 감긴 도전성 필름롤들을 장착하고 있으며, 그 도전성 필름롤들을 풀어 프리본딩부(40)측으로 공급하는 구조를 가지고 있다.

[0025] 도 2는 본 발명 솔라셀의 전극 본딩장치의 일부를 개략적으로 도시한 구성도이다.

[0026] 도 2를 참조하면 도전성 필름 공급부(10)는 도전성 필름롤(1)을 회전 가능한 상태로 지지하는 권취롤(11)과, 상기 권취롤(11)로부터 도전성 필름롤(1)을 풀어 프리본딩부(40) 측으로 공급하는 제1공급롤러(12) 및 제3공급롤러(13)과, 상기 제3공급롤러(13)의 후단에서 도전성 필름(2)으로부터 이형지(2)를 분리하는 분리부(14)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0027] 이와 같은 도전성 필름 공급부(10)는 버스라인의 수에 따라 다수로 설치될 수 있으며, 그 구체적인 구성은 필요에 따라 다양한 방식으로 변경될 수 있으며, 상기 도 2에는 가장 단순화된 구조를 도시하였다.

[0028] 상기 제1공급롤러(12)와 제2공급롤러(13)의 사이에는 선택 절단부(20)가 위치한다. 상기 선택 절단부(20)는 상기 제1공급롤러(12)과 제2공급롤러(13) 사이에서 이동하는 이형지(3)가 일면에 부착된 도전성 필름(2)을 절단하되, 상기 이형지(3)가 끊어지지 않도록 상기 도전성 필름(2)만을 선택적으로 절단하는 구조를 가지고 있으며, 이러한 구조는 아래에서 보다 상세히 설명한다.

[0029] 상기와 같이 도전성 필름(2) 만을 선택적으로 절단한 상태에서도, 상기 제2공급롤(13)을 지날 때까지는 도전성 필름(2)이 이형지(3)로부터 분리되지 않기 때문에 그 형태 그대로 이송되나, 분리부(14)를 지나면서 분리가 이루어져 도전성 필름은 소정의 길이 단위로 프리본딩부(40)로 공급되며, 상기 이형지(3)는 배출부(30)를 통해 연속하여 외부로 배출된다.

[0030] 상기 배출부(30)는 롤러를 사용할 수 있으며, 진공압 등 띠형의 이형지를 원활하게 배출할 수 있는 구조이면, 그 구조에 의해 본 발명이 제한되지 않는다.

[0031] 도 3은 상기 선택 절단부(20)의 상세 구성도이다.

[0032] 도 3을 참조하면 상기 선택 절단부(20)는 상하로 관통된 관통홀(29)을 구비하여 상기 이형지(도 2의 도면부호 3)와 도전성 필름(2)이 상호 부착된 상태에서 그 관통홀(29)을 지나도록 위치하는 고정프레임(21)과, 상기 고정프레임(21)의 관통홀(29)의 측면에 위치하여 도전성 필름(2)의 커팅이 원활하게 일어나도록 상기 이형지(3)와 접촉 지지되는 고정체(28)와, 상기 관통홀(29)을 사이에 두고 상기 고정체(28)와 대칭되는 위치에 마련되어 가이드홈을 제공하는 고정가이드(22)와, 상기 고정가이드(22) 상에서 상기 고정체(28)측으로 직선 왕복운동할 수 있는 이동가이드(23)와, 상기 이동가이드(23)의 상부에 결합되는 하부고정부(24)와, 상기 하부고정부(24)에 위치의 조정이 가능한 상태로 결합되는 커터(25)와, 상기 커터(25)를 상기 하부고정부(24)에 견고하게 고정하는 상부고정부(26)와, 상기 커터(25)의 하부측 하부고정부(24)의 측면에 결합되어 상기 커터(25)의 돌출 정도를 조정하는 간격조정부(27)를 포함하여 구성된다.

[0033] 이와 같은 구성에서 상기 고정체(28)는 위치의 변동이 불가능한 상태로 관통홀(29)의 일측 고정프레임(21) 상에 고정되어 있으며, 상기 커터(25)가 그 고정체(28)의 측면에 접하는 방향으로 이동할 때 상기 관통홀(29)을 지나는 도전성 필름(2)과 이형지(3) 부착 구조에서 도전성 필름(2) 만을 선택적으로 절단하게 된다.

[0034] 즉, 상기 커터(25)의 끝단이 직접 고정체(28)에 접하게 되면, 그 사이의 도전성 필름(2)과 이형지(3)가 모두 절단되나, 그 커터(25)의 하부에 위치하는 간격조정부(27)가 상기 고정체(28)에 직접 접하게 되며, 상기 커터(25)는 이형지(3)의 두께만큼 상기 고정체(28)의 측면으로부터 이격되어 이형지(3)를 커팅하지 않게 된다.

[0035] 따라서 상기 도 2의 분리부(4)를 통과한 도전성 필름(2)은 소정의 길이로 분할된 것이나, 이형지(3)는 분할이 이루어지지 않고 배출부(30)를 통해 연속적으로 배출이 가능하게 된다.

[0036] 상기와 같이 선택 절단부(20)에 의해 절단되고, 분리부(14)에 의해 이형지로부터 분리된 소정 길이의 도전성 필

름(2)은 접착부(90)에 공급되어 로봇 등의 이동수단에 의해 프리본딩부(40)에 공급되어진 솔라셀의 버스라인상에 올려진 상태에서 접착된다.

[0037] 접착부(90)의 구성은 도전성 필름(2)을 단순히 솔라셀의 버스라인의 위치에 올려두고 약한 압력을 하향으로 가하는 정도로 간단히 구성될 수 있다.

[0038] 상기 접착은 도전성 필름(2)의 점착력에 의해 접착되는 것이다.

[0039] 그 다음, 상기 도전성 필름(2)이 접착된 솔라셀은 프리본딩부(40)로 공급된다. 상기 프리본딩부(40)는 리본공급부(90)에서 공급되는 리본을 상기 솔라셀에 접착된 도전성 필름(2)의 위에 위치시킨 후 압력을 가하여 도전성 필름(2)의 점착력만으로 가접착이 이루어지도록 하는 것으로, 프리본딩을 실시하지 않고 직접 본딩을 실시할 수도 있지만, 이 경우에는 본딩시간이 타 공정시간에 비하여 더 많이 소요되기 때문에 상기 도전성 필름 공급부(10)의 도전성 필름(2)의 공급과, 리본공급부(90)의 리본 공급동작이 상대적으로 긴 본딩 시간 동안 중단되어야 하며, 따라서 전체 공정시간이 지연되어 생산성이 낮아질 수 있다.

[0040] 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 리본을 솔라셀의 도전성 필름에 가접착시키는 프리본딩이 연속적으로 이루어질 수 있도록 리본이 프리본딩된 솔라셀을 실제 본딩공정이 이루어지는 제1본딩부(60), 제2본딩부(70) 또는 제3본딩부(80)로 선택적으로 이송할 수 있는 이송부(50)를 포함하고 있다.

[0041] 즉, 리본을 솔라셀의 도전성 필름에 본딩하는 시간이 도전성 필름(2)을 공급하여 솔라셀에 접착하고, 리본을 프리본딩하는 시간이 약 3배가 소요되는 경우, 제1 내지 제3본딩부(60,70,80)를 두어 연속적으로 도전성 필름이 접착된 솔라셀과 리본을 공급하여 프리본딩하고, 제1본딩부(60), 제2본딩부(70) 및 제3본딩부(80)에 순차 공급하여 본딩이 이루어지도록 하며, 다음의 도전성 필름이 프리본딩된 솔라셀은 제1본딩부(60)에서 본딩이 완료된 솔라셀을 언로딩 한 후 다시 제1본딩부(60)로 이송시키는 방식을 사용하여 각 공정의 공정시간 차이에 무관하게 연속적인 본딩공정이 가능하게 된다.

[0042] 상기의 예는 하나의 실시예이며, 공정시간을 고려하여 상기 3개의 본딩부보다 더 많거나 적은 수의 본딩부를 구현할 수 있음은 당업자 수준에서 용이하게 변경 실시할 수 있다.

[0043] 도 4는 상기 프리본딩부(40)의 상세 구성도이다.

[0044] 도 4를 참조하면 프리본딩부(40)는, 지지프레임(44)과, 지지프레임(44)에 고정되는 실린더(41)의 구동에 따라 하향으로 이동하는 프리본딩헤드부(42)와, 상기 프리본딩헤드부(42)의 저면에 다수로 위치하여 상기 프리본딩헤드부(42)가 하향으로 이동할 때 상기 솔라셀의 버스전극 상에 위치하는 도전성 필름(2)의 상부에 위치하는 리본의 이탈을 방지하여 상기 프리본딩헤드부(42)로 리본을 눌러 프리본딩할 수 있도록 하는 가압핀(43)을 포함하여 구성된다.

[0045] 상기 프리본딩부(40)의 가압핀(43)은 솔라셀의 손상을 방지하기 위하여 상기 프리본딩헤드부(42)와는 스프링 등의 완충수단을 통해 결합되어질 수 있으며, 프리본딩헤드부(42)가 직접 리본에 접하기 전에 리본에 접촉되어 리본이 이탈되는 것을 방지할 수 있다.

[0046] 이처럼 프리본딩부(40)에서 리본이 솔라셀에 접착된 도전성 필름에 프리본딩된 후, 상기 솔라셀은 이송부(50)의 동작에 의해 앞서 설명한 바와 같이 제1본딩부(60), 제2본딩부(70) 또는 제3본딩부(80)로 이송된다.

[0047] 상기 이송부(50)의 구성을 도 5에 상세히 도시하였다.

[0048] 도 5는 상기 이송부(50)의 상세 구성도이다.

[0049] 도 5를 참조하면 구동수단(52)이 일측에 결합되는 이송가이드(51)와, 상기 구동수단(52)에 의해 상기 이송가이드(51)을 따라 일방향으로 직선 왕복운동하는 이동부(53)와, 상기 이동부의 하부에 결합고정되는 바형의 이동지지부(54)와, 상기 이동지지부(54)의 측면으로 상호 일정한 간격으로 이격된 위치에 결합고정되는 고정프레임(55)과, 상기 고정프레임(55)에 고정되어 상기 리본이 프리본딩된 솔라셀을 흡착하여 프리본딩부(40) 측에서 상기 제1본딩부(60), 제2본딩부(70) 또는 제3본딩부(80)로 이동시키는 진공척(56)과, 상기 진공척 각각에 진공압력을 제공하는 진공포트부(57)와, 상기 이동부(53)와 이동지지부(54) 사이에 설치되어 상기 이동지지부(54)를 상하로 이동시키는 상하 이동 실린더부(58)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0050] 상기 이송부(50)의 구성은 프리본딩부(40)에서 리본이 프리본딩된 솔라셀을 이송부(50)의 측면측에 나란하게 배치되는 제1본딩부(60), 제2본딩부(70) 또는 제3본딩부(80)에 선택적으로 이송할 수 있도록 구성된 것이다.

[0051] 상기 프리본딩부(40)에서 프리본딩된 솔라셀은 이송로봇(도면 미도시)에 의해 프리본딩부(40)의 후단측으로 이송되며 이때 이송위치는 솔라셀이 공급될 본딩부에 따라 차이가 있게 된다.

[0052] 즉, 프리본딩부(40)와 가장 가까이 위치하는 제1본딩부(60)에 솔라셀을 공급하는 경우에는 로봇에 의한 솔라셀의 운반 거리가 가장 짧으며, 가장 먼 제3본딩부(80)에 솔라셀을 공급하는 경우에 로봇에 의한 솔라셀의 운반 거리가 가장 길게 된다.

[0053] 이처럼 운반된 솔라셀은 상기 이송부(50)의 진공척(56)들에 의해 흡착되고, 상하 이동 실린더부(58)에 의해 이동지지부(54)를 상향 이동시켜, 그 이동지지부(54)에 고정된 고정프레임(55)과, 진공척(56)들 및 그 진공척(56)에 고정된 솔라셀을 상향 이동시킨다.

[0054] 이와 같은 상태에서 구동수단(52)에 의해 이동부(53)가 이송가이드(51)를 따라 제1본딩부(60), 제2본딩부(70) 또는 제3본딩부(80) 측으로 이동되고, 다시 상하 이동 실린더부(58)로 이동지지부(54)를 하향 이동시켜 솔라셀을 제1본딩부(60), 제2본딩부(70) 또는 제3본딩부(80)에 솔라셀을 안착시킨다.

[0055] 그 다음, 상기 진공척(56)들의 진공압을 해제한 후 원위치로 복귀하게 된다.

[0056] 도면에서는 진공척(56)들과 진공포트부(57)를 연결하는 튜브가 생략된 것이다.

[0057] 앞서 언급한 바와 같이 본 발명은 도전성 필름이 접착된 솔라셀을 공급되는 리본과 직접 본딩하지 않고, 프리본딩부(40)에서 프리본딩을 한 후에 이송부(50)를 통해 다수의 경로로 경로를 변경한 후 본딩을 수행하기 때문에 본딩에 필요한 시간 동안의 대기 시간이 요구되지 않도록 하여 생산성을 향상시킬 수 있게 된다.

[0058] 상기 제1본딩부(60), 제2본딩부(70) 및 제3본딩부(80)는 각각 동일한 구성이나, 시간적으로 서로 차이를 두고 리본이 프리본딩 된 솔라셀을 공급받아, 그 리본을 견고하게 솔라셀에 본딩하는 역할을 한다.

[0059] 도 6은 상기 제1본딩부(60)의 상세 구성도이다.

[0060] 도 6을 참조하면 본 발명의 바람직한 실시예에 적용되는 제1본딩부(60)는, 상하 이동이 가능하도록 지지하는 가이드부(62)와, 열과 압력으로 상기 프리본딩 상태의 리본과 솔라셀을 본딩하는 본딩헤드부(65)와, 상기 본딩헤드부(65)를 지지하되 상기 본딩헤드부(65)의 상부 중앙을 지지축(64)으로 고정하여 좌우로 유동될 수 있도록 고정하는 고정부(63)와, 상기 고정부(63)를 상기 가이드부(62)에 가이드 되어 상하 이송되도록 하는 실린더(61)를 포함하여 구성된다.

[0061] 상기 본딩헤드부(65)의 내에는 히터가 마련되어 있다.

[0062] 상기와 같은 구조에서 본딩헤드부(65)의 바닥면은 상기 솔라셀과 도전성 필름에 접하는 면으로, 평탄한 형상이며 솔라셀이 상기 이송부(50)에 의해 이송된 상태에서 솔라셀이 기울어지는 등 정확하게 지면과 평행한 상태가

아닌 경우에는 상기 본딩헤드부(65)가 솔라셀에 접하는 경우 솔라셀이 파손이나 손상될 수 있다.

[0063] 도전성 필름을 사용하는 경우에는 앞서 언급한 바와 같이 상대적으로 저온 본딩이 가능하여 솔라셀의 손상을 방지하기 위한 것이나, 솔라셀의 물리적인 위치 상태에 따라 손상될 수 있다.

[0064] 이를 방지하기 위하여 상기 본딩헤드부(65)의 상부 중앙은 지지축(64)에 의해 고정부(63)에 고정되어, 그 지지축(64)을 기준으로 좌우로 틸팅이 가능하여 솔라셀의 물리적인 배치에 이상이 있는 경우에도 솔라셀의 파손을 방지할 수 있는 특징이 있다.

[0065] 상기 고정부(63)는 실린더(61)에 의해 상하로 이동이 되어, 상기 본딩헤드부(65)는 솔라셀에 리본을 본딩할 때는 그 고정부(63)를 아래로 이동시켜 솔라셀에 본딩헤드부(65)의 바닥면이 접한 상태로 소정 시간 동안 유지한 후, 본딩이 완료되면 고정부(63)를 상향 이동시킨 후, 리본이 본딩된 솔라셀을 로봇 등의 수단으로 외부로 언로딩한다.

[0066] 이처럼 본 발명은 상대적으로 저온의 열을 사용하여 솔라셀에 전극을 본딩함이 가능하여 솔라셀의 손상을 방지할 수 있으며, 물리적인 비수평 상태로 로딩된 솔라셀에 리본을 안정적으로 본딩할 수 있게 된다.

[0067] 상기와 같이 본 발명 솔라셀의 전극 본딩장치를 이용하여, 솔라셀에 전극을 본딩하는 방법에 대하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0068] 도 7은 본 발명 솔라셀의 전극 본딩방법의 공정 순서도이고, 도 8 내지 도 11은 도 7의 공정 순서에 따라 진행되는 솔라셀에 전극을 본딩하는 과정의 단면 수순도이다.

[0069] 도 7 내지 도 11을 각각 참조하면 본 발명 솔라셀의 전극 본딩방법은, 다수의 솔라셀(5,6,7)이 장입된 상태에서 도전성 필름(2)을 공급하되 이형지(도 2에서 도면부호 3)를 분리하여 공급하여 다수의 솔라셀(5,6,7)의 상부와 하부에 부착하는 단계(S71, 도 8)와, 리본(8)을 재단하여 상기 솔라셀(5,6,7)들의 상부와 하부에 부착된 도전성 필름(2)에 위치시켜 상기 솔라셀(5,6,7)들은 직렬로 연결하는 단계(S72, 도 9)와, 상기 도전성 필름(2)과 리본(8)에 압력을 가하여 프리본딩하는 단계(S73, 도 10)와, 상기 프리본딩된 도전성 필름(2)과 리본(8)에 열과 압력을 가하여 도전성 필름(2)과 리본(8)을 본딩하는 단계(S74, 도 11)를 포함하여 구성된다.

[0070] 이후의 공정에는 스트링의 배열과 봉지재로 봉지하는 공정이 진행될 수 있다.

[0071] 이와 같은 본 발명 솔라셀의 전극 본딩방법에 대하여 구체적인 실시예를 들어 보다 상세히 설명하면 다음과 같다. 이하에서는 앞서 설명된 본 발명 솔라셀의 전극 본딩장치의 각부의 도면부호를 그대로 인용한다.

[0072] 먼저, 도 7의 S71단계와 도 8에 도시된 바와 같이 도전성 필름 공급부(10)에서는 다수의 솔라셀(5,6,7) 각각의 버스전극에 도전성 필름(2)을 재단한 후 접착한다. 상기 도전성 필름(2)은 이형지가 부착된 상태이나 앞서 설명한 도전성 필름 공급부(10)의 분리부(14)와 선택 절단부(20)를 통해 이형지가 분리된 도전성 필름(2)을 소정의 길이로 절단하여 상기 솔라셀(5,6,7)의 상면과 저면의 버스전극에 부착한다.

[0073] 그 다음, S72단계와 도 9에 도시한 바와 같이 리본(8)을 재단하여 상기 솔라셀(5)의 상면에 부착된 도전성 필름(2)의 상면과 솔라셀(6)의 저면에 부착된 도전성 필름(2)에 양단이 접하도록 적재함과 아울러 솔라셀(6)의 상면에 부착된 도전성 필름(2)과 솔라셀(7)의 저면에 부착된 도전성 필름(2)에 양단이 접하도록 적재한다.

[0074] 이처럼 솔라셀(5,6,7)들의 상면과 저면을 교번하여 연결하여 솔라셀(5,6,7)을 직렬로 연결할 수 있게 된다. 이처럼 리본(8)을 적재하기 위해서는 리본(8)을 재단 한 후 인출한 후 특정한 솔라셀을 그 리본(8)의 상부에 적재하여 솔라셀의 저면에 부착된 도전성 필름(2)이 리본(8)의 상면에 접하도록 솔라셀의 이송을 조절하여야 한다.

[0075] 그 다음, S73단계 및 도 10에 도시한 바와 같이 상기 프리본딩부(40)를 사용하여 상기 리본(8)과 도전성 필름(2)을 가접착 상태인 프리본딩시킨다. 이때 앞서 설명한 바와 같이 가압핀(43)을 사용하여 압력만을 가하여 리본(8)과 도전성 필름(2)을 프리본딩한다.

[0076] 이때의 압력은 0.6±0.02Mpa가 되는 것이 바람직하다. 0.08Mpa를 초과하는 경우 솔라셀(6)이 깨질 수 있으며, 0.04Mpa 미만에서는 도전성 필름(2)의 접착이 이루어지지 않을 수 있다.

[0077] 그 다음, S74단계 및 도 11에 도시한 바와 같이 상기 프리본딩부(40)에서 리본(8)과 도전성 필름(2)이 프리본딩된 상태의 솔라셀을 본딩위치로 이송한 후, 열과 압력을 가하여 리본(8)과 도전성 필름(2)을 완전하게 본딩한다.

[0078] 이때 상기 본딩위치는 상기 제1 내지 제3본딩부(60,70,80)의 예와 같이 다수로 마련된 본딩부이며, 각 본딩부에 의해 리본(8)과 도전성 필름(2)이 열압착 되어 완전하게 본딩 된다. 이때의 본딩온도는 180±5℃, 본딩압력은 0.28±0.02Mpa가 바람직하며, 본딩공정 시간은 10±1초로 하는 것이 바람직하다.

[0079] 상기 본딩온도는 185℃를 초과하는 경우 도전성 필름(2)의 가교 정도가 너무 활발하여 도전성 필름(2)이 흘러내리는 현상이 발생할 수 있으며, 175℃ 미만에서는 본딩이 일어나지 않을 수 있다.

[0080] 이와 마찬가지로 상기 본딩시간이 11초를 초과하는 경우에는, 과열에 의해 도전성 필름(2)이 흘러내리는 현상이 발생 될 수 있으며, 9초 미만에서는 원활한 본딩이 일어나지 않을 수 있다.

[0081] 또한 본딩압력은 앞서 프리본딩에 비하여 더 작은 압력이므로 솔라셀(6)이 파손되는 현상이 발생할 염려는 없으나, 본딩압력이 0.3Mpa를 초과하는 경우에는 압력과 열에 의해 도전성 필름(2)이 측면으로 번지는 경우가 발생할 수 있으며, 0.26Mpa 미만에서는 본딩 상태가 완전한 밀착 상태가 되지 않아 저항이 커질 수 있다. 이러한 저항의 증가는 솔라셀 모듈의 효율과 직접 관련되어, 효율을 저하시키는 원인이 된다.

[0082] 앞서 충분히 설명된 바와 같이 본딩단계인 S74단계에 소요되는 시간이 타 단계의 소요시간에 비해 길기 때문에 다수의 본딩부로 리본(8)과 도전성 필름(2)이 프리본딩된 상태의 솔라셀(5,6,7)들을 이송하여 본딩함으로써, 각 단계의 대기시간을 줄여 생산성을 보다 향상시킬 수 있게 된다.

[0083] 전술한 바와 같이 본 발명에 대하여 바람직한 실시예를 들어 상세히 설명하였지만, 본 발명은 전술한 실시예들에 한정되는 것이 아니고, 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명에 속한다.

부호의 설명

[0084]

1:도전성 필름롤	2:도전성 필름
3:이형지	5,6,7:솔라셀
8:리본	10:도전성 필름 공급부
11:권취롤	12:제1공급롤러
13:제2공급롤러	14:분리부
20:선택 절단부	21:고정프레임
22:고정가이드	23:이동가이드
24:하부고정부	25:커터
26:상부고정부	27:간격조정부
28:고정체	29:관통홀

30:배출부 40:프리본딩부

41:실린더 42:프리본딩헤드

43:가압핀 44:지지프레임

50:이송부 51:이송가이드

52:구동수단 53:이동부

54:이동지지부 55:고정부

56:진공척 57:진공포트부

58:상하 이동 실린더부 60:제1본딩부

61:실린더 62:가이드부

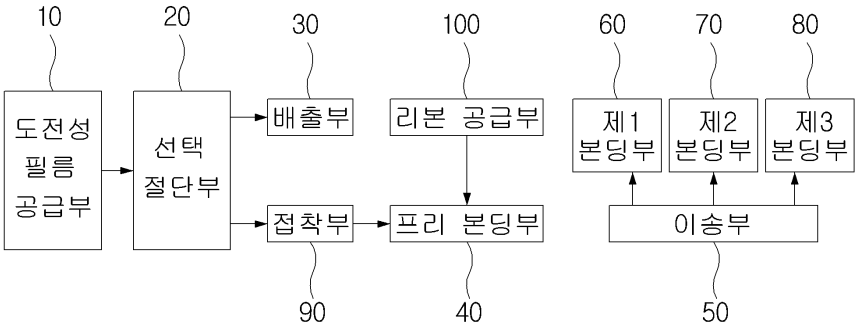
63:고정부 64:지지축

65:본딩헤드부 90:접착부

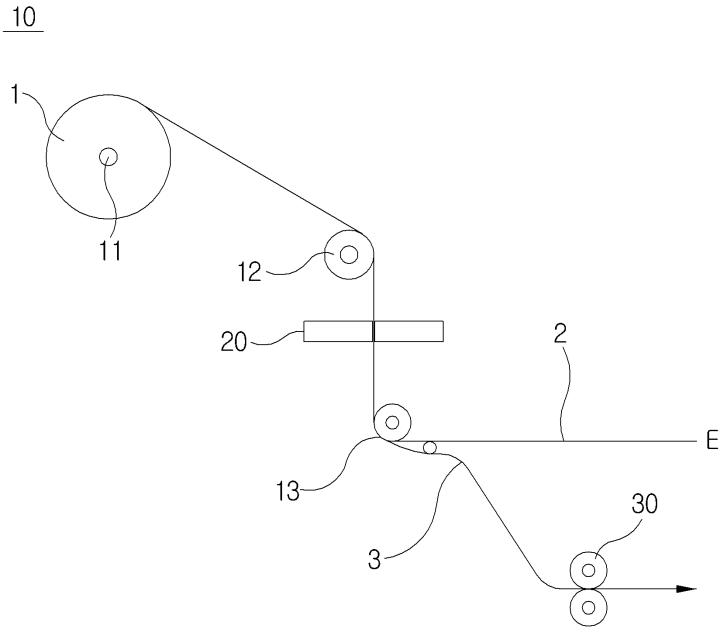
100:리본공급부

도면

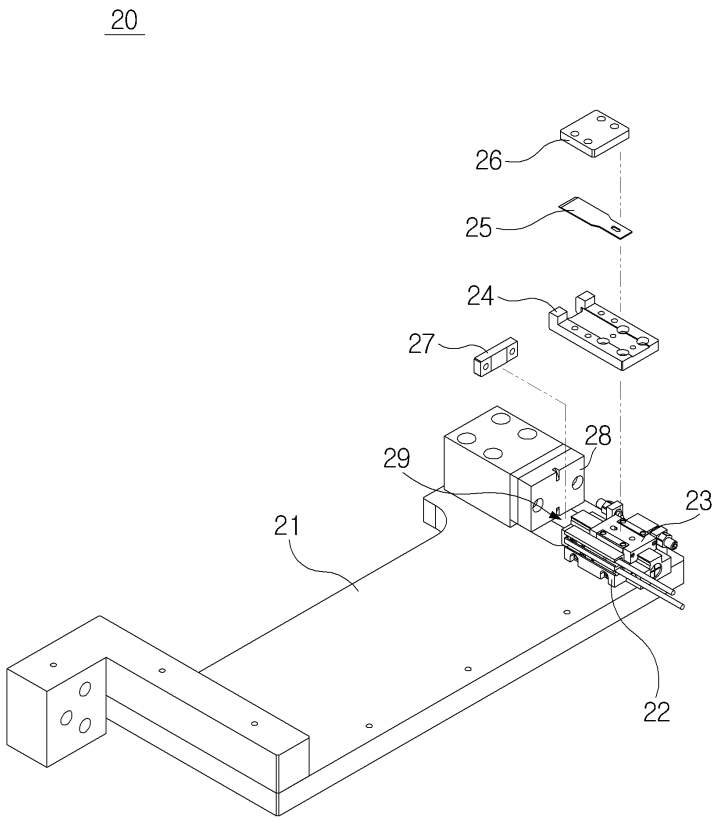
도면1



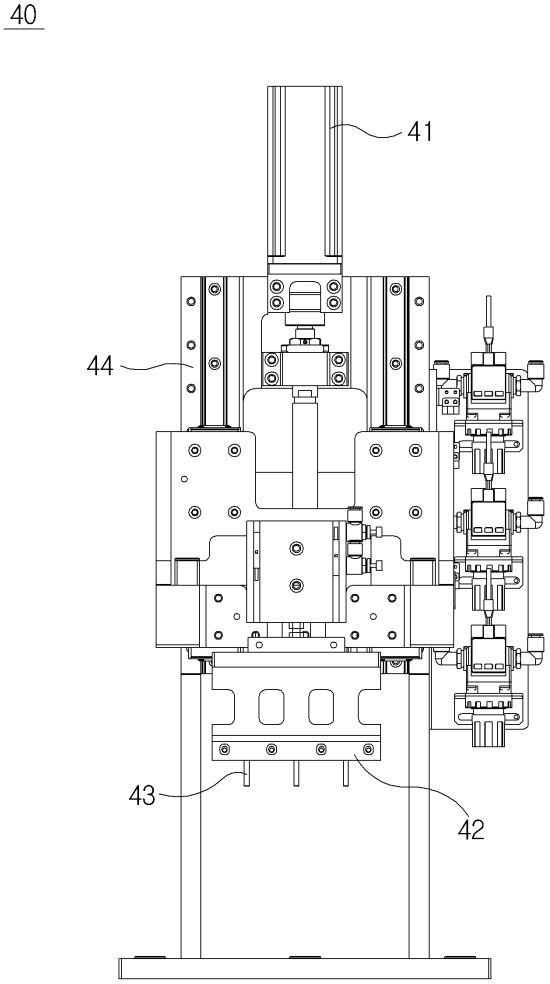
도면2



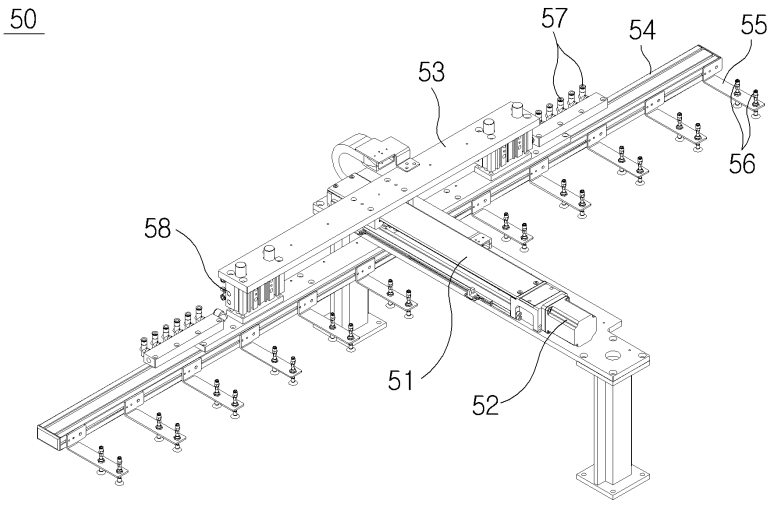
도면3



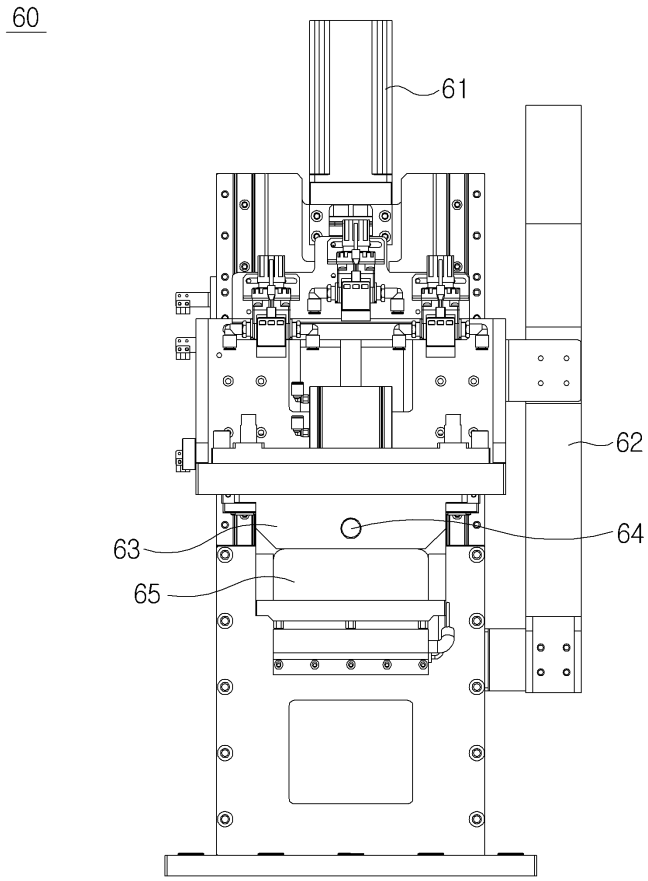
도면4



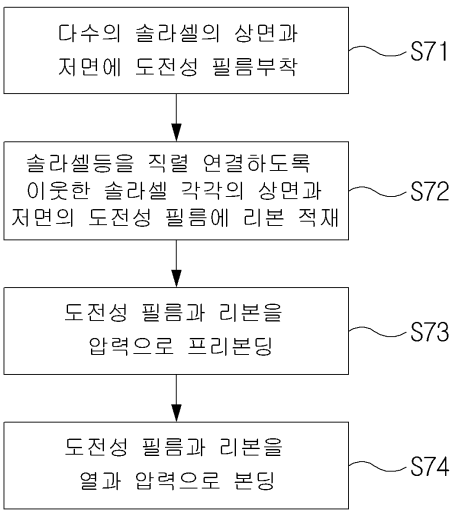
도면5



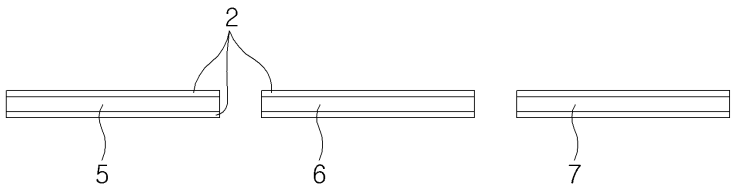
도면6


60
61
62
63
64
65

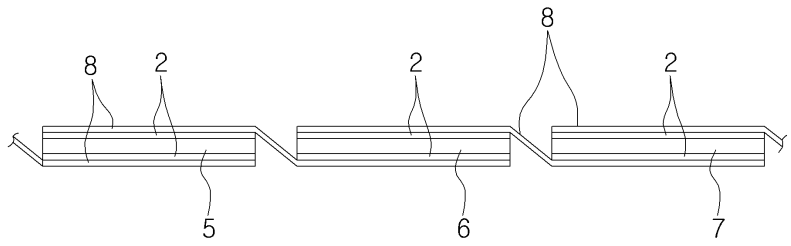
도면7


다수의 솔라셀의 상면과 저면에 도전성 필름부착
S71
솔라셀등을 직렬 연결하도록 이웃한 솔라셀 각각의 상면과 저면의 도전성 필름에 리본 적재
S72
도전성 필름과 리본을 압력으로 프리본딩
S73
도전성 필름과 리본을 열과 압력으로 본딩
S74

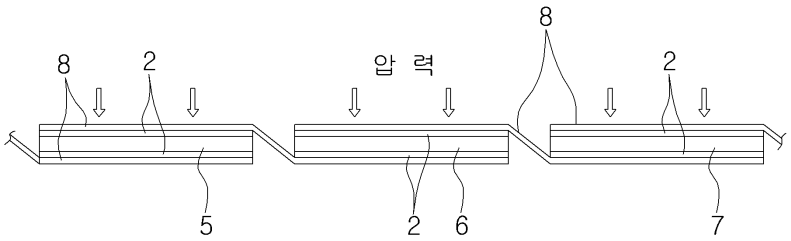
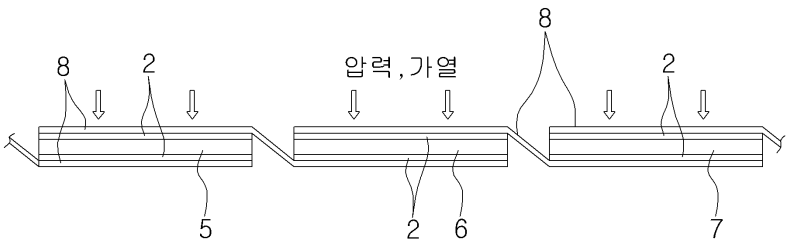
도면8



도면9



도면10



도면11