



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월15일
 (11) 등록번호 10-1144254
 (24) 등록일자 2012년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 31/05 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0114338

(22) 출원일자 2010년11월17일

심사청구일자 2010년11월17일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060085564 A*

JP2007109960 A

JP11021660 A

JP2010171370 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

김동환

서울특별시 용산구 이촌로 347, 2동 201호 (서빙고동, 신동아아파트)

탁성주

서울특별시 노원구 덕릉로 721, 101동 1102호 (중계동, 정진아트리움)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인이지

전체 청구항 수 : 총 13 항

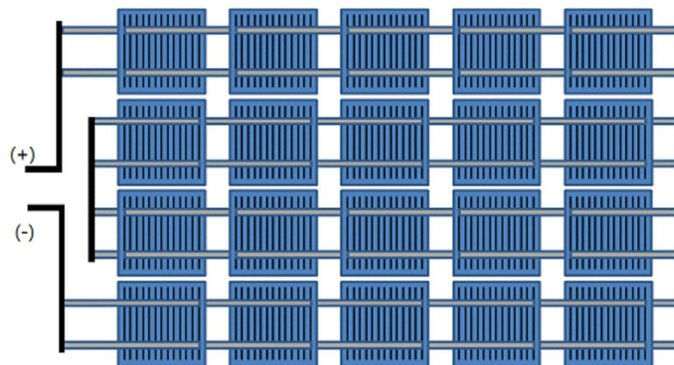
심사관 : 이동윤

(54) 발명의 명칭 태양전지 모듈 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 태양전지 모듈에서 태양전지 셀과 태양전지 셀과 셀 사이를 연결하는 인터커넥션 리본과의 접촉 시 태양전지 셀의 결함을 방지하고 접촉력을 향상시키기 위해 상기 인터커넥션 리본에 홀(hole)이 형성된 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 태양전지 모듈은 종래의 태양전지 모듈 제조과정 보다 저온 및 저압에서 제조되므로 태빙(tabbing) 공정의 납땀 시 저압 조건임에도 불구하고 온도 전달의 용이성으로 인해 작업 효율을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 태양전지 셀의 결함을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이종한

경기도 구리시 체육관로113번길 45, 두산아파트
110동 107호 (교문동)

박성은

부산광역시 남구 유엔로120번가길 13 (대연동)

김영도

서울특별시 서초구 명달로4길 30, 대림5차e편한세
상아파트 502동 1001호 (서초동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2008-N-PV08-P-09-0-000

부처명 지식경제부

연구사업명 신재생에너지기술개발사업

연구과제명 비접촉식 공정을 이용한 초박형 고효율 실리콘 태양전지 기술개발

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2010.08.01 ~ 2011.07.31

특허청구의 범위

청구항 1

적어도 두 개의 태양전지 셀이 인터커넥션 리본과 버스리본을 통해 직렬 또는 병렬로 연결된 태양전지 모듈에 있어서,

상기 인터커넥션 리본은 납(Pb)을 포함한 합금으로 피복된 구리(Cu) 전극으로 이루어지고, 상기 구리 전극의 상하를 관통하는 홀(hole)이 형성된 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 납(Pb)을 포함한 합금은 주석-납(Sn-Pb) 합금 또는 주석-납-은(Sn-Pb-Ag) 합금인 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 홀(hole)은 상기 구리(Cu) 전극을 둘러싼 상기 합금까지 연장되게 관통하여 형성된 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 홀(hole)의 단면은 원형, 타원형, 정사각형, 직사각형 및 정다각형으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 어느 하나의 형상인 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 홀(hole)의 직경은 0.1mm 내지 1mm 인 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈.

청구항 7

(a) 납(Pb)을 포함한 합금으로 피복된 구리(Cu) 전극으로 이루어진 인터커넥션 리본의 상기 구리 전극에 상하를 관통하는 홀(hole)을 형성하는 단계;

(b) 태양전지 셀에 형성된 버스바(busbar)에 상기 홀(hole)이 형성된 인터커넥션 리본을 태빙(tabbing)하는 단계;

(c) 버스바(busbar)에 부착된 인터커넥션 리본을 이용하여 태양전지 셀을 상호 접합시켜 태양전지 셀을 연결하는 단계;

(d) 강화유리, EVA막, 상기 연결된 태양전지 셀, EVA막 및 백 시트(back sheet)를 순차적으로 적층한 뒤 라미네

이선(lamination) 하는 단계; 및
 (e) 태양전지 모듈의 단자를 접속하는 단계;
 를 포함하는 태양전지 모듈의 제조방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,
 상기 납(Pb)을 포함한 합금은 주석-납(Sn-Pb) 합금 또는 주석-납-은(Sn-Pb-Ag) 합금인 것을 특징으로 하는 태양 전지 모듈의 제조방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 7항에 있어서,
 상기 홀(hole)은 상기 구리(Cu) 전극을 둘러싼 상기 합금까지 연장되게 관통하여 형성된 것을 특징으로 하는 태양 전지 모듈의 제조방법.

청구항 11

제 7항에 있어서,
 상기 홀(hole)의 단면은 원형, 타원형, 정사각형, 직사각형 및 정다각형으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 어느 하나의 형상인 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

청구항 12

제 7항에 있어서,
 상기 홀(hole)의 직경은 0.1mm 내지 1mm인 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

청구항 13

제 7항에 있어서,
 상기 (a) 단계는 기계적 드릴링(mechanical drilling), 레이저 드릴링 (laser drilling) 및 리소그래피 (lithography) 중 어느 한 방법으로 수행되는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

청구항 14

제 7항에 있어서,
 상기 (b) 단계는 230℃ 내지 300℃의 온도에서 수행되는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

청구항 15

제 7항에 있어서,

상기 (b) 단계는 0.1 N/m^2 내지 0.5 N/m^2 의 압력에서 수행되는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 태양전지 모듈 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 구체적으로는 인터커넥션 리본에 홀(hole)이 형성된 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 태양전지는, 태양 에너지를 전기에너지로 변환시켜주는 역할을 하는 것으로, 반도체 재료인 실리콘, 갈륨비소, 카드뮴텔루르, 황화카드뮴, 인듐인(燐) 또는 이들을 복합한 재료들이 사용되며, 통상적으로는 주로 실리콘이 이용된다.

[0003] 상기 태양전지는 반도체 재료를 확산법에 의해 p-n접합시켜 제조되며, 빛을 받을 때 작은 양의 전류가 흐르게 되는 광전효과(photovoltaic effect)를 이용한 것으로, 대부분 보통의 태양전지는 대면적의 p-n 접합 다이오드로 이루어져 있으며, 상기 p-n접합 다이오드의 양극단에 발생된 기전력을 외부 회로에 연결하면 단위 태양전지, 전지셀로서 작용하게 된다. 상기와 같이 이루어진 전지셀은 그 기전력이 작기 때문에 다수의 전지셀을 연결하여 적정 기전력을 갖는 태양전지 모듈(Photovoltaic Module)을 구성하여 사용하게 된다.

[0004] 종래의 태양전지모듈은 본체에 다수의 전지셀들이 배치되며, 전지셀들을 납이 피복된 인터커넥션 리본(Interconnection Ribbon)이 연결한다. 최종 상하에 배치된 전지셀 들에 연결된 인터커넥션 리본은 버스리본에 직렬 혹은 병렬로 연결되며, 상기 버스리본은 외부 단자와 연결된다. 이러한 태양전지 모듈에서 태양전지 셀들을 인터커넥션 리본으로 버스리본에 연결하여 모듈화 하는 열접합 공정을 태빙(tabbing)이라고 한다. 기존에 이러한 태빙(tabbing)공정은 태양전지의 접합부를 할로젠 적외선 램프로 가열(IR tabbing)하거나 작업자가 일일이 납땀하는 방식으로 이루어진다. 그러나 태빙공정으로 할로젠 적외선 램프로 가열하는 경우에는 적외선 램프 등의 가열원이 태양전지에 직접 방사되는 범위가 태빙(tabbing)에 필요한 접합 위를 벗어나 지나치게 넓어져 태빙 공정에서 태양전지 모듈이 손상될 수 있다. 또한, 태빙공정으로 납땀하는 방식을 사용하는 경우에는 약 고온의 온도(약 380℃)와 압력이 필요하며, 이로 인해 태양전지 셀의 실리콘 웨이퍼에 결함이 일어날 수 있고, 특히 얇은 실리콘 웨이퍼의 경우 파손될 소지가 있으며, 온도와 압력이 전달되지 못할 경우 인터커넥션 리본과 태양전지 셀의 은(Ag) 버스바(busbar)와 잘 연결되지 않아 접촉이 원활이 이루어지지 않게 되어 태양전지 모듈의 효율을 저하시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이에 본 발명자들은 상술한 종래기술 상의 문제점을 해결할 수 있는 태양전지 모듈을 개발하고자 예의 노력한 결과 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0006] 결국, 본 발명의 목적은 태양전지 셀과 셀 사이를 연결하는 인터커넥션 리본에 홀(hole)을 형성함으로써 열 전달이 용이해져 저온 및 저압 조건의 태빙(tabbing)공정을 가능하게 하며, 외부의 온도 변화에 의한 리본의 팽창과 수축으로 인해 리본과 셀의 탈착을 방지하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈 및 이의 제조방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는 적어도 두 개의 태양전지 셀이 인터커넥션 리본과 버스리본을 통해 직렬 또는 병렬로 연결된 태양전지 모듈에 있어서, 상기 인터커넥션 리본에 홀(hole)이 형성된 것을 특징으로

하는 태양전지 모듈이 제공된다.

- [0008] 본 발명에 따른 태양전지 모듈의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 인터커넥션 리본은 주석-납(Sn-Pb) 합금으로 피복된 구리(Cu) 전극 또는 주석-납-은(Sn-Pb-Ag) 합금으로 피복된 구리(Cu) 전극일 수 있다.
- [0009] 본 발명에 따른 태양전지 모듈의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 홀(hole)은 인터커넥션 리본의 구리(Cu) 전극에 형성될 수 있다.
- [0010] 본 발명에 따른 태양전지 모듈의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 홀(hole)은 인터커넥션 리본의 구리전극 및 구리(Cu) 전극을 둘러싼 합금에 형성될 수 있다.
- [0011] 본 발명에 따른 태양전지 모듈의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 홀(hole)의 단면은 원형, 타원형, 정사각형, 직사각형 및 정다각형으로 이루어진 균으로부터 선택되는 적어도 어느 하나의 형상일 수 있다.
- [0012] 본 발명에 따른 태양전지 모듈의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 홀(hole)의 직경은 0.1mm 내지 1mm 일 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 측면에 따르면, (a) 인터커넥션 리본에 홀(hole)을 형성하는 단계; (b) 태양전지 셀에 형성된 버스바(busbar)에 상기 홀(hole)이 형성된 인터커넥션 리본을 태빙(tabbing)하는 단계; (c) 버스바(busbar)에 부착된 인터커넥션 리본을 이용하여 태양전지 셀을 상호 접합시켜 태양전지 셀을 연결하는 단계; (d) 강화유리, EVA막, 상기 연결된 태양전지 셀, EVA막 및 백 시트(back sheet)를 순차적으로 적층한 뒤 라미네이션(lamination) 하는 단계; 및 (e) 태양전지 모듈의 단자를 접속하는 단계를 포함하는 태양전지 모듈의 제조방법이 제공된다.
- [0014] 본 발명에 따른 태양전지 모듈 제조방법의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 인터커넥션 리본은 주석-납(Sn-Pb) 합금으로 피복된 구리(Cu) 전극 또는 주석-납-은(Sn-Pb-Ag) 합금으로 피복된 구리(Cu) 전극일 수 있다.
- [0015] 본 발명에 따른 태양전지 모듈 제조방법의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 홀(hole)은 인터커넥션 리본의 구리(Cu) 전극에 형성될 수 있다.
- [0016] 본 발명에 따른 태양전지 모듈 제조방법의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 홀(hole)은 인터커넥션 리본의 구리(Cu) 전극 및 구리(Cu) 전극을 둘러싼 합금에 형성될 수 있다.
- [0017] 본 발명에 따른 태양전지 모듈 제조방법의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 홀(hole)의 단면은 원형, 타원형, 정사각형, 직사각형 및 정다각형으로 이루어진 균으로부터 선택되는 적어도 어느 하나의 형상일 수 있다.
- [0018] 본 발명에 따른 태양전지 모듈 제조방법의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 홀(hole)의 직경은 0.1mm 내지 1mm 일 수 있다.
- [0019] 본 발명에 따른 태양전지 모듈 제조방법의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 (a) 단계는 기계적 드릴링(mechanical drilling), 레이저 드릴링(laser drilling) 및 리소그래피(lithography) 중 어느 한 방법으로 수행될 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 태양전지 모듈 제조방법의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 (b) 단계는 230℃ 내지 300℃의 온도에서 수행될 수 있다.
- [0021] 본 발명에 따른 태양전지 모듈 제조방법의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 (b) 단계는 0.1 N/m² 내지 0.5 N/m²의 압력에서 수행될 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 따르면, 인터커넥션 리본에 홀(hole)이 형성됨으로 인해 태빙(tabbing) 공정에서 상부의 주석-납-은(Sn-Pb-Ag) 합금 층이 홀(hole)에 채워짐으로써 하부의 주석-납-은(Sn-Pb-Ag) 합금 층에 열전달이 더욱 용이해져 저온 및 저압조건에서도 태양전지 셀의 은(Ag) 버스바(busbar)와 인터커넥션 리본의 계면에 온도를 효율적으로 전달하여 접촉 불량을 개선하고 외부의 온도 변화에 의한 리본의 팽창과 수축으로 인해 리본과 셀의 탈착을 방지하여 태양전지 셀의 은(Ag) 버스바 (busbar)와 인터커넥션 리본의 계면 특성의 향상시킴으로써 태양전지 셀

의 결함으로 인한 파손을 막고 태양전지 모듈 제조과정에서의 작업효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 태양전지 모듈의 일반적인 구조의 단면도 이다.
- 도 2는 태양전지 셀들이 인터커넥션 리본으로 연결된 구조의 (a)정면도, (b)단면도 및 (c) 배면도이다.
- 도 3은 태양전지 셀들이 인터커넥션 리본 및 버스리본으로 연결된 구조를 포함하는 태양전지 모듈의 구성도이다.
- 도 4는 인터커넥션 리본의 구리(Cu) 전극에 홀(hole)이 형성된 구조의 단면도이다.
- 도 5는 인터커넥션 리본의 구리(Cu) 전극 및 주석-납-은(Sn-Pb-Ag) 합금 층에 모두 홀(hole)이 형성된 구조의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0025] 본 발명에서는 적어도 두 개의 태양전지 셀이 인터커넥션 리본과 버스리본을 통해 직렬 또는 병렬로 연결된 태양전지 모듈에 있어서, 상기 인터커넥션 리본에 홀(hole)이 형성된 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈 및 그의 제조방법이 제공된다.
- [0026] 태양광 발전(PV Photovoltaic) 시스템은 태양전지 셀, 태양전지 모듈, 태양전지 패널, 태양전지 어레이(array), 전력변환장치(PCS), 및 축전장치 등으로 구성된다. 상기에서 태양전지 모듈은 빛을 받아서 전기로 전환해주는 역할을 한다. 태양전지 모듈은 일반적으로 다수의 태양전지 셀(101)이 배치되며, 태양전지 셀(101)은 인터커넥션 리본(102)이 연결하고 있으며, 유리(103), 충진재(EVA)(104) 및 백 시트(back sheet)(105)를 포함한다. 도 1에 태양전지 모듈의 일반적인 구조를 도시하였다.
- [0027] 유리(103)는 외부의 충격 등으로부터 태양전지 셀을 보호하기 위한 것으로 강화 유리가 사용될 수 있다. 유리는 방수, 절연 및 자외선 차단 기능을 가질 수 있다. 유리(103)는 사각형이나 설치 환경이나 설계에 따라 원형 등 다양한 모양으로 제조될 수 있다.
- [0028] 유리(103)의 하부면에는 보호필름이 형성될 수 있다. 보호 필름으로는 자외선 차단 필름 등이 사용될 수 있으며, 유리를 통해 태양전지 셀로 전달되는 자외선 파위를 차단하여 태양전지 셀의 수명을 늘이는데 도움을 줄 수 있다. 그러나, 유리(103)가 그 자체로 충분한 자외선 차단 기능이 가능하다면 보호 필름은 생략될 수 있다.
- [0029] 강화유리는 성형 판유리를 연화온도에 가까운 500 내지 600℃로 가열하고, 압축한 냉각공기에 의해 급랭시켜 유리 표면부를 압축변형시키고 내부를 인장 변형시켜 강화한 유리이며, 보통 유리에 비해 굽힘 강도, 내충격성 및 내열성이 우수한 특징이 있어 태양전지 셀을 외력으로부터 보호하고 태양광을 효율적으로 투과시킨다.
- [0030] 충진재(EVA)(104)는 태양전지 모듈의 수명을 길게 유지하기 위한 필수소재로 태양전지 셀(101)의 전 후면에 위

치하여 태양전지 셀(101)의 파손을 막는 완충재 역할 및 전면의 유리(101)와 후면의 백 시트(Back sheet)(105)를 접착해 봉입하는 역할을 한다.

[0031] 백시트(Back sheet)(105)는 불소수지 계열의 TPT(Tedlar/PET/Tedlar) 및 PET(poly-ethylene terephthalate) 타입의 합성 수지가 사용될 수 있으며, 방수, 절연 및 자외선 차단 등의 기능을 한다.

[0032] 한편, 도 2는 태양전지 셀들이 인터커넥션 리본으로 연결된 모습의 (a)정면도, (b)평면도, 및 (c)배면도를 나타내는 것으로, 인터커넥션 리본으로 연결된 셀들의 구조를 자세히 나타낸다. 태양전지 모듈은 본체에 다수의 태양전지 셀들이 배치되고, 태양전지 셀들을 인터커넥션 리본으로 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있다. 인터커넥션 리본은 상기 와 같이 태양전지 셀들 간을 연결해 줌과 동시에 태양전지 셀에서 발생된 전자들이 움직일 수 있는 일종의 통로 역할을 하며 납땜 등의 방식으로 태빙(tabbing)을 통해 태양전지 셀의 양면 위에 형성될 수 있다. 이러한 인터커넥션 리본은 통상 납(Pb) 등으로 피복된 금속재질이 사용된다.

[0033] 태양전지 모듈 제작 시 태빙공정은 인터커넥션 리본과 태양전지의 은(Ag) 버스바(busbar)와의 접합을 위해 납땜하는 과정에서 약 380℃ 정도의 온도와 압력이 요구되며, 이로 인해 태양전지 실리콘 웨이퍼에 결함이 일어나고 상기 온도와 압력이 전달되지 못할 경우 인터커넥션 리본과 태양전지 셀의 은(Ag) 버스바와의 접착이 제대로 이루어 지지 않게 된다.

[0034] 본 발명에 따른 태양전지 모듈 제조방법은 (a) 인터커넥션 리본에 홀(hole)을 형성하는 단계; (b) 태양전지 셀에 형성된 버스바(busbar)에 상기 홀(hole)이 형성된 인터커넥션 리본을 태빙(tabbing)하는 단계; (c) 버스바(busbar)에 부착된 인터커넥션 리본을 이용하여 태양전지 셀을 상호 접합시켜 태양전지 셀을 연결하는 단계; (d) 강화유리, EVA막, 상기 연결된 태양전지 셀, EVA막 및 백 시트(back sheet)를 순차적으로 적층한 뒤 라미네이션(lamination) 하는 단계; 및 (e) 태양전지 모듈의 단자를 접속하는 단계;를 포함한다.

[0035] 상기 인터커넥션 리본은 특별히 제한되지는 아니하나, 본 발명의 일 실시예에 의하면 주석-납(Sn-Pb) 합금으로 피복된 구리(Cu) 전극 또는 주석-납-은(Sn-Pb-Ag) 합금으로 피복된 구리(Cu) 전극일 수 있으며, 일반적으로 주석-납-은(Sn-Pb-Ag) 합금으로 피복된 구리 인터커넥션 리본의 태빙공정에서 접착력을 향상시키기 위해 태양전지 후면 전극 형성시 은(Ag) 버스바를 사용하므로 태양전지 셀의 은(Ag) 버스바와의 접착력을 고려하여 주석-납-은(Sn-Pb-Ag) 합금으로 피복된 구리(Cu) 전극인 것이 바람직할 수 있다.

[0036] 상기 홀은 인터커넥션 리본의 구리(Cu) 전극 또는 인터커넥션 리본의 구리(Cu) 전극 및 구리(Cu) 전극을 둘러싼 상기 합금에 모두 형성될 수 있다(도 4 및 5). 홀(hole)을 형성하는 방법으로는 기계적 드릴링(mechanical drilling), 레이저 드릴링 (laser drilling) 및 리소그래피(lithography) 중 어느 한 방법으로 수행될 수 있으며, 바람직하게는 기계적 드릴링 또는 레이저 드릴링 방법으로 수행될 수 있다.

[0037] 형성된 홀(hole)의 단면은 원형, 타원형, 정사각형, 직사각형 및 정다각형으로 이루어진 균으로부터 선택되는 적어도 어느 하나의 형상일 수 있으며, 바람직하게는 원형일 수 있다. 형성된 홀(hole)의 직경은 0.1mm 내지 1mm 일 수 있다. 형성된 홀의 직경이 0.1 mm 미만이거나 1 mm 보다 클 경우 전류의 통로로서 리본의 역할을 수행하지 못할 수 있으며, 리본의 물리적 강도가 약해질 수 있다.

[0038] 이후, 태양전지 셀에 형성된 버스바에 상기 홀(hole)이 형성된 인터커넥션 리본을 붙이는 태빙공정을 수행한다. 태빙공정은 태양전지 셀의 제 1박막과 제 2박막 상에 배열된 각각의 버스바에 인터커넥션 리본을 납땜을 이용하여 잘 부착되도록 하는 것이다. 이때, 태빙공정의 온도는 230℃ 내지 300℃ 일 수 있다. 일반적으로 태빙공정의 온도는 구리를 둘러싸고 있는 합금의 녹는점 이상의 온도가 필요하다. 일반적으로 구리를 둘러싼 합금의 녹는점은 180℃ 내지 230℃이므로 태빙공정의 온도는 그 이상의 온도를 필요로 하지만, 본 발명에 따른 인터커넥션 리

본은 홀의 형성으로 인해 열 전달이 용이해져 일반적인 태빙공정의 온도보다 낮은 온도는 230℃ 내지 300℃일 수 있다. 또한, 태빙공정의 압력은 0.1 N/m² 내지 0.5N/m² 일 수 있다.

[0039] 이때, 인터커넥션 리본의 상부 주석-납-은(Sn-Pb-Ag) 합금 층이 홀(hole)에 채워짐으로써 하부의 주석-납-은(Sn-Pb-Ag) 층에 열전달이 더욱 용이해짐으로써 종래의 태빙공정보다 저온에서도 태양전지 셀의 은(Ag) 버스바와 인터커넥션 리본의 계면까지 온도를 효율적으로 전달하여 태양전지 셀의 은(Ag) 버스바와 인터커넥션 리본 계면의 납땀을 용이하게 할 수 있다. 또한 온도의 효율적인 전달로 인해 저압공정이 가능하다.

[0040] 다음으로, 버스바 상에 부착된 인터커넥션 리본을 이용하여 절단된 여러개의 상기 태양전지 셀들을 상호 접합시키는 스트링 공정을 수행한 뒤 상호 연결된 태양전지 셀 1개당 발생하는 전압만큼 매트릭스 형태로 태양전지를 연결한다. 상기 스트링 공정은 제 1박막은 (-)극성을 가지고, 제 2박막은 (+)극성을 가지므로 제 1박막에 부착된 리본과 제 2박막의 버스바를 납땀하여 서로 다른 극성을 갖는 단위 셀들이 상호 연결되도록 하는 공정이다.

[0041] 상기 연결된 태양전지 셀들은 요구되는 전압 및 전류가 제대로 발생되는지 전류 및 전압시험을 실시할 수 있다.

[0042] 이후, 강화유리, EVA막, 상기 연결된 태양전지 셀, EVA막 및 백 시트(back sheet)를 순차적으로 적층하여 적층막 구조를 형성한 뒤 라미네이션(lamination) 공정을 수행한다. 라미네이션 공정시 적층된 EVA막이 강화유리 가장자리로 흘러내리게 되므로 EVA막을 강화유리와 일치하도록 제거해주는 트리밍 과정을 수행하는 것이 바람직하다.

[0043] 이후 태양전지 모듈의 단자를 접속하는 공정을 실시한다. 단자를 접속하여 부하에 전원을 공급하기 위해서는 태양전지 모듈의 (+)단자와 (-)단자는 각각 접속용 구멍을 통해 리드 와이어와 연결하여 태양전지 모듈을 제조한다.

[0044] 이와 같이 인터커넥션 리본에 홀(hole)이 형성됨으로 인해 태양전지 셀과 인터커넥션 리본의 접착을 위한 태빙공정을 저온 및 저압 조건에서도 태양전지 셀의 은(Ag) 버스바(busbar)와 인터커넥션 리본 계면의 납땀을 용이하게 함으로써 접촉 불량을 개선하고 외부의 온도 변화에 의한 리본의 팽창과 수축으로 인해 리본과 셀의 탈착을 방지하여 태양전지 셀의 은(Ag) 버스바 (busbar)와 인터커넥션 리본의 계면 특성의 향상시켜 태양전지 셀의 결함으로 인한 파손을 막고 태양전지 모듈 제조과정에서의 작업효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0045] 이상으로 본 발명 내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서, 이러한 구체적 기술은 단지 바람직한 실시 양태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것은 아닌 점은 명백할 것이다. 따라서, 본 발명의 실질적인 범위는 청구된 청구항들과 그것의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.

부호의 설명

- [0046] 101, 201: 태양전지 셀
- 102: 인터커넥션 리본
- 103: 유리
- 104: 충전재(EVA)
- 105: 백 시트(back sheet)
- 202, 404, 504: 상부전극

203: 하부전극

401, 501: 구리(Cu) 층

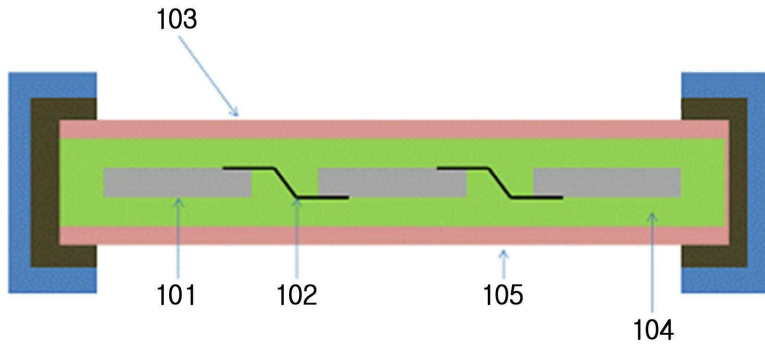
402, 502: 주석-납-은(Sn-Pb-Ag) 층

403, 503: 홀(hole)

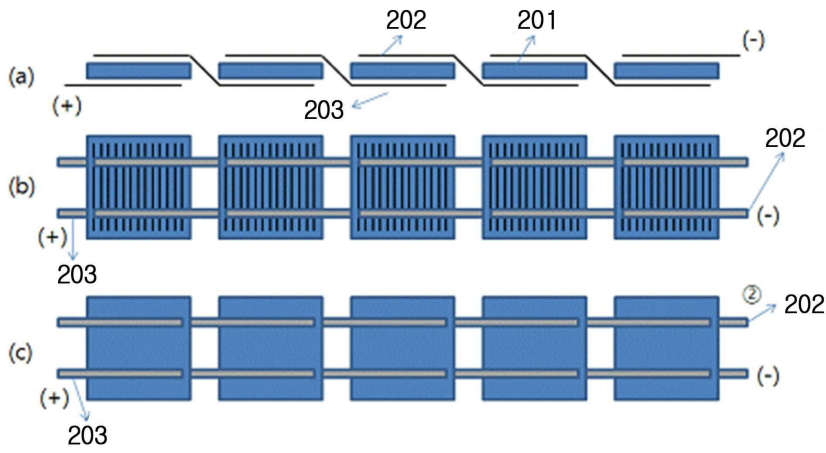
405, 505: 태양전지 후면 은(Ag) 전극

도면

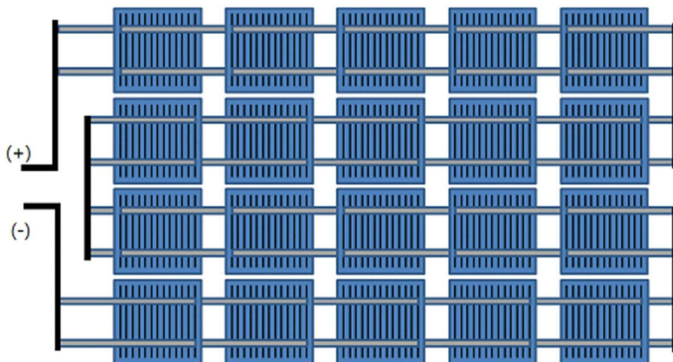
도면1



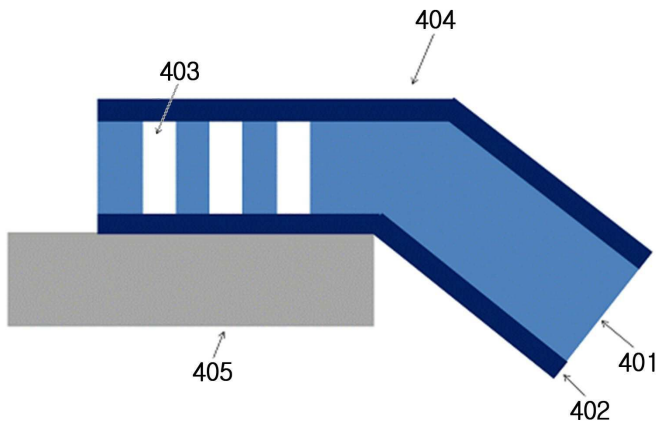
도면2



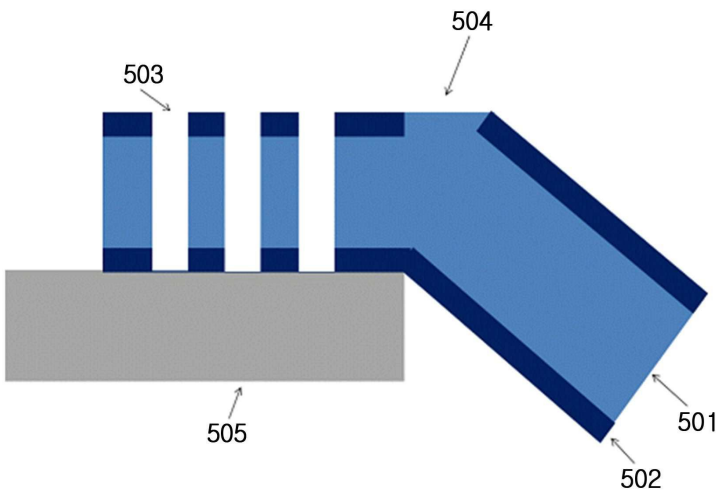
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제7항

【변경전】

합금

【변경후】

합금