(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월23일
(11) 등록번호 10-2137004
(24) 등록일자 2020년07월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 31/0236 (2006.01) *H01L 21/324* (2017.01)
H01L 31/0216 (2014.01) *H01L 31/032* (2006.01)
H01L 31/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 31/02366 (2013.01)
H01L 21/324 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0151310
(22) 출원일자 2019년11월22일
심사청구일자 2019년11월22일
(56) 선행기술조사문헌
JP2001111072 A*
JP2012219003 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
최원석
[redacted]
유승철
[redacted]
이석원
[redacted]
(74) 대리인
특허법인 플러스

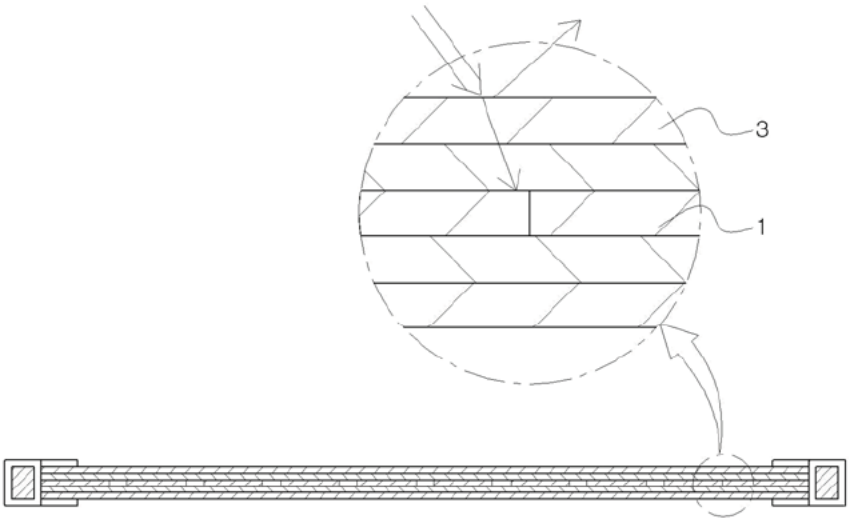
전체 청구항 수 : 총 2 항 심사관 : 이규재

(54) 발명의 명칭 **오염방지 텍스쳐링 층이 형성된 태양전지 모듈, 태양전지 모듈에 형성된 오염방지 텍스쳐링 층 형성 방법, 텍스쳐링 층 형성에 사용되는 열처리 장치**

(57) 요 약

본 발명 태양전지 셀이 모여 이루어지는 태양전지 셀 플레이트와, 상기 태양저지 층의 상측에 위치되며 입사되는 태양광이 통과하는 상부 플레이트를 포함하며, 상기 플레이트에 복수개의 돌기가 형성되는 오염방지 텍스쳐링 층이 형성되어 발전 효율을 높일 수 있는 오염방지 텍스쳐링 층이 형성된 태양전지 모듈과, 이러한 텍스쳐링 층을 형성하는 방법과, 현장에서 열처리를 통해 오염방지 텍스쳐링 층을 형성하는데 사용되는 열처리 장치에 관한 것이다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
H01L 31/02167 (2013.01)
H01L 31/032 (2013.01)
H01L 31/186 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 20184030201900
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국에너지기술평가원
연구사업명 에너지인력양성사업
연구과제명 도시재생에너지 통합시스템 고급트랙
기 여 율 1/2
주관기관 한밭대학교 산학협력단
연구기간 2018.04.01 ~ 2022.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 R17XA05-1
부처명 한국전력공사
연구관리전문기관 한국전력연구원
연구사업명 전력산업기초연구
연구과제명 다결정 실리콘 태양전지모듈 고효율화 기술 개발
기 여 율 1/2
주관기관 성균관대학교
연구기간 2017.05.01 ~ 2022.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

태양전지 셀이 모여 이루어지는 태양전지 셀 플레이트(100); 및

상기 태양전지 셀 플레이트(100)의 상측에 위치되고 입사되는 태양광을 통과시키며, 상부면에 일정한 패턴을 가지는 돌출부(231)가 형성되는 유리층(230)과, 상기 유리층(230)의 테두리를 감싸는 프레임(240)과, 상기 유리층(230)의 표면에 복수개의 돌기(211)를 형성하는 오염방지 텍스쳐링 층(210)을 포함하는 상부 플레이트(200);를 포함하는 태양전지 모듈에 형성된 오염방지 텍스쳐링 층 형성 방법에 있어서,

실리카 입자가 혼합되어 있는 실리카 혼합물을 형성하는 실리카 혼합물 형성단계(S100);

실리카 혼합물을 상기 유리층(230)의 표면에 분무 방식으로 도포하는 실리카 혼합물 도포단계(S200); 및

상기 실리카 혼합물 도포단계(S200)에서 도포된 실리카 혼합물에 열을 인가하여 실리카 혼합물 상에 함유되어 있는 실리카를 결정화 하는 실리카 혼합물 결정화 단계(S300);를 포함하고,

상기 실리카 혼합물 결정화 단계(S300)에서 상기 실리카 혼합물 상에 함유되어 있는 실리카의 결정화는 280도 내지 320도에서 이루어지며,

상기 실리카 혼합물 결정화 단계(S300)에서 실리카 혼합물 상에 열을 인가하는 열처리 장치는 열을 인가하는 열처리부(10)와, 열처리부(10)와 태양전지 모듈의 거리를 일정하게 유지하는 이격거리 유지부(20)를 포함하여 이루어지고,

상기 이격거리 유지부(20)는 상기 열처리부(10)가 결합되는 베이스 플레이트(21)와, 상기 베이스 플레이트(21)의 길이방향 양측에 서로 마주보며 배치되는 한 쌍의 고정 플레이트(22)와, 상기 고정 플레이트(22)를 연결하는 연결 바(23)와, 상기 연결 바(23)를 타고 이동하며 태양전지 모듈의 가장자리에 위치되는 프레임(240)과 접하는 지지 플레이트(24)를 포함하여 이루어지되, 상기 지지 플레이트(24)는 단부에 상기 프레임(240)이 결합되는 단차부(24-1)가 형성되는 것을 특징으로 하는, 태양전지 모듈에 형성된 오염방지 텍스쳐링 층 형성 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 실리카 혼합물은 미세 입자 상태의 실리카와 금속 이온을 포함하는 것을 특징으로 하는, 태양전지 모듈에 형성된 오염방지 텍스쳐링 층 형성 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 오염방지 능력을 가지며 입사량을 높일 수 있는 텍스쳐링 층이 형성되어 발전 효율을 높일 수 있는 태양전지 모듈과, 이러한 태양전지 모듈에 오염방지 텍스쳐링 층을 형성하는 방법과, 태양전지 모듈 설치 현장에서 열처리를 통해 오염방지 텍스쳐링 층 형성을 가능하게 하는 열처리 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래의 태양전지 모듈은 도 1에 도시된 바와 같이 태양전지 셀이 모여 이루어지는 태양전지층(1)과, 상기 태양전지층(1)의 상측과 하측에 배치되며 태양전지층(1)을 감싸 보호하는 밀봉재 층(2)과, 밀봉채 층(2)의 상부면에 위치되며 외부에서 인가되는 힘으로부터 태양전지층(1)을 보호하는 유리층(3)과, 밀봉재 층(2)의 하부면에 위치되며 열, 습도, 자외선 등의 외부 환경요건으로부터 태양전지 셀을 보호하고, 입사되는 태양광을 재반사하여 발전 효율을 높여주는 백시트층(4)과, 이러한 각 구성요들을 일체화 시켜 모듈을 형성하는 프레임(5)을 포함하여 이루어진다.

[0003] 그러나, 이러한 종래의 태양전지 모듈은 도 2에 도시된 바와 같이 상기 유리층(3)에서 반사되는 태양광의 비율을 일정 이하로 줄일 수 없었기 때문에, 발전 효율을 일정 수치 이상으로 높이기 어려운 문제점과, 유리층(3)의 표면이 쉽게 오염되어 발전 효율 저하를 막기 위해서는 지속적으로 태양전지 모듈을 관리하여 주어야 하는 문제점이 있었다. 즉, 태양전지층(1)으로 입사되는 태양광의 양이 제한되기 때문에 발전 능력 향상이 어려울 뿐만 아니라, 유리층(3)이 쉽게 오염되기 때문에 시간이 지날수록 오염도에 대응하여 반사되는 태양광의 양이 늘어나 발전 양이 줄어드는 문제점 또한 가지고 있었던 것이다.

[0004] 따라서, 유리층(3)의 투과율을 높임과 동시에 유리층(3)의 오염방지 능력을 향상시켜, 태양전지 모듈의 발전 효율을 증가시킬 수 있는 태양전지 모듈의 필요성이 대두되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1) 국내공개특허공보 제2019-0119496호(명칭: 태양전지 모듈, 제조 방법 및 차량, 공개일: 2019.10.22.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 태양전지 셀로 입사되는 태양광의 양을 증가시킬 수 있고, 태양전지 모듈이 쉽게 오염되는 문제를 해결 가능한 태양전지 모듈을 제공하는 것이다.

[0007] 또한, 입사되는 태양광의 양을 늘리고, 태양전지 모듈이 쉽게 오염되는 문제를 해결하기 위하여 태양전지 모듈의 표면에 오염방지 텍스쳐링 층을 형성하는 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 그리고, 오염방지 텍스쳐링 층 형성에 사용되는 열처리 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명인 오염방지 텍스쳐링 층이 형성된 태양전지 모듈은, 태양전지 셀이 모여 이루어지는 태양전지 셀 플레이트(100); 및 상기 태양전지 셀 플레이트(100)의 상측에 위치되며 입사되는 태양광이 통과하는 상부 플레이트(200);를 포함하며, 상기 상부 플레이트(200)는 표면에 복수개의 돌기(211)가 형성되는 오염방지 텍스쳐링 층(210)이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 상부 플레이트(200)는 상기 태양전지 셀 플레이트(100)를 보호하며, 상부면이 상기 오염방지 텍스쳐링 층(210)과 접하는 유리층(230)을 포함하고, 상기 유리층(230)은 상부면에 일정한 패턴을 가지는 돌출부(231)이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명인 오염방지 텍스쳐링 층 형성 방법은, 실리카가 입자가 혼합되어 있는 실리카 혼합물을 형성하는 실리카 혼합물 형성단계(S100); 실리카 혼합물을 상기 상부 플레이트(200)의 표면에 도포하는 실리카 혼합물 도포단계(S200); 및 상기 실리카 혼합물 도포단계(S200)에서 도포된 실리카 혼합물에 열을 인가하여 실리카 혼합물 상에 함유되어 있는 실리카를 결정화 하는 실리카 혼합물 결정화 단계(S300);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 그리고, 상기 실리카 혼합물은 미세 입자 상태의 실리카와 금속 이온을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 실리카 혼합물 결정화 단계(S300)는 280도 내지 320도에서 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명인 열처리 장치는, 태양전지 모듈에 열을 인가하는 열처리부(10); 및 상기 열처리부(10)와 상기 태양전지 모듈의 거리를 일정하게 유지하는 이격거리 유지부(20);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 그리고, 상기 이격거리 유지부(20)는 상기 열처리부(10)가 결합되는 베이스 플레이트(21)와, 상기 베이스 플레이트(21)의 길이방향 양측에 서로 마주보며 배치되는 한 쌍의 고정 플레이트(22)와, 상기 고정 플레이트(22)를 연결하는 연결 바(23)와, 상기 연결 바(23)를 타고 이동하며 태양전지 모듈의 가장자리와 접하는 지지 플레이트(24)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 지지 플레이트(24)는 상기 태양전지 모듈과 마주보는 일측 단부에 단차부(24-1)가 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명인 오염방지 텍스쳐링 층 형성 방법은, 실리카가 입자가 혼합되어 있는 실리카 혼합물을 형성하는 실리카 혼합물 형성단계(S100); 실리카 혼합물을 상기 상부 플레이트(200)의 표면에 도포하는 실리카 혼합물 도포단계(S200); 및 상기 실리카 혼합물 도포단계(S200)에서 도포된 실리카 혼합물에 열을 인가하여 실리카 혼합물 상에 함유되어 있는 실리카를 결정화 하는 실리카 혼합물 결정화 단계(S300);를 포함하며, 상기 실리카 혼합물 결정화 단계(S300)에서 결정화되는 실리카 혼합물 결정은 1마이크로미터~1.3마이크로미터의 입경을 가지는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 실리카가 입자가 혼합되어 있는 실리카 혼합물을 형성하는 실리카 혼합물 형성단계(S100); 실리카 혼합물을 상기 상부 플레이트(200)의 표면에 도포하는 실리카 혼합물 도포단계(S200); 및 상기 실리카 혼합물 도포단계(S200)에서 도포된 실리카 혼합물에 열을 인가하여 실리카 혼합물 상에 함유되어 있는 실리카를 결정화 하는 실리카 혼합물 결정화 단계(S300);를 포함하며, 상기 실리카 혼합물 결정화 단계(S300)는 280도 내지 320도에서 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또한, 태양전지 셀이 모여 이루어지는 태양전지 셀 플레이트(100); 및 상기 태양전지 셀 플레이트(100)의 상측에 위치되고 입사되는 태양광을 통과시키며, 상부면에 일정한 패턴을 가지는 돌출부(231)가 형성되는 유리층(230)과, 상기 유리층(230)의 테두리를 감싸는 프레임(240)과, 상기 유리층(230)의 표면에 복수개의 돌기(211)를 형성하는 오염방지 텍스쳐링 층(210)을 포함하는 상부 플레이트(200);를 포함하는 태양전지 모듈에 형성된 오염방지 텍스쳐링 층 형성 방법에 있어서, 실리카가 입자가 혼합되어 있는 실리카 혼합물을 형성하는 실리카 혼합물 형성단계(S100); 실리카 혼합물을 상기 유리층(230)의 표면에 분무 방식으로 도포하는 실리카 혼합물 도포단계(S200); 및 상기 실리카 혼합물 도포단계(S200)에서 도포된 실리카 혼합물에 열을 인가하여 실리카 혼합

물 상에 함유되어 있는 실리카를 결정화 하는 실리카 혼합물 결정화 단계(S300);를 포함하고, 상기 실리카 혼합물 결정화 단계(S300)에서 상기 실리카 혼합물 상에 함유되어 있는 실리카의 결정화는 280도 내지 320도에서 이루어지며, 상기 실리카 혼합물 결정화 단계(S300)에서 실리카 혼합물 상에 열을 인가하는 열처리 장치는 열을 인가하는 열처리부(10)와, 열처리부(10)와 태양전지 모듈의 거리를 일정하게 유지하는 이격거리 유지부(20)를 포함하여 이루어지고, 상기 이격거리 유지부(20)는 상기 열처리부(10)가 결합되는 베이스 플레이트(21)와, 상기 베이스 플레이트(21)의 길이방향 양측에 서로 마주보며 배치되는 한 쌍의 고정 플레이트(22)와, 상기 고정 플레이트(22)를 연결하는 연결 바(23)와, 상기 연결 바(23)를 타고 이동하며 태양전지 모듈의 가장자리에 위치되는 프레임(240)과 접하는 지지 플레이트(24)를 포함하여 이루어지되, 상기 지지 플레이트(24)는 단부에 상기 프레임(240)이 결합되는 단차부(24-1)가 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명인 오염방지 텍스처링 층이 형성된 태양전지 모듈은, 표면에 복수개의 돌기가 형성되는 오염방지 텍스처링 층이 형성되어, 투과하는 태양광의 양을 높일 수 있는 장점이 있을 장점이 있다.

[0020] 또한, 표면에 형성된 돌기에 의해 오염물질과 오염방지 텍스처링 층과의 접촉각이 작아지므로, 태양전지 모듈이 높은 내오염성을 가질 수 있는 장점이 있다.

[0021] 그리고, 본 발명인 오염방지 텍스처링층 형성 방법은, 실리카 입자를 결정화 하는 열처리 온도를 광 투과율을 극대화 할 수 있는 최적의 온도로 설정 가능하여, 오염방지 텍스처링 층이 형성된 태양전지 모듈의 발전 효율을 극대화 가능한 장점이 있다.

[0022] 아울러, 본 발명인 열처리 장치는 실리카 혼합물이 도포된 태양전지 모듈의 표면에서 일정거리 이격된 상태로 실리카 혼합물을 가열 가능하므로, 현장에서 오염방지 텍스처링 층 형성을 보다 용이하게 가능한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 종래의 태양전지 모듈을 도시한 분해 사시도.

도 2는 종래의 태양전지 모듈을 도시한 단면도.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 오염방지 텍스처링 층이 형성된 태양전지 모듈을 나타낸 개념도.

도 4는 제2 실시예에 따른 오염방지 텍스처링 층이 형성된 태양전지 모듈을 나타낸 개념도.

도 5는 오염방지 텍스처링 층과 오염방지 텍스처링 층에 형성된 돌기를 확대 촬영한 사진자료.

도 6은 본 발명에 따른 태양전지 모듈에 형성된 오염방지 텍스처링 층 형성 방법을 나타낸 순서도.

도 7은 실리카 혼합물의 열처리 온도에 따라 가변되는 돌기의 입경을 나타낸 그래프.

도 8은 실리카 혼합물의 열처리 온도에 따라 입경이 가변되는 돌기를 확대 촬영한 사진자료.

도 9는 실리카 혼합물의 열처리 온도에 따라 가변되는 오염방지 텍스처링 층의 광 투과도 변화를 나타낸 사진자료.

도 10은 실리카 혼합물의 열처리 온도에 따라 가변되는 오염방지 텍스처링 층의은 광 투과도 변화를 수치화한 그래프.

도 11 본 발명인 오염방지 텍스처링 층 형성 방법에 사용되는 열처리 장치의 사시도.

도 12 본 발명인 오염방지 텍스처링 층 형성 방법에 사용되는 열처리 장치의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명의 실시예들에 대한 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

[0025] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 오염방지 텍스쳐링 층이 형성된 태양전지 모듈(1000)에 관하여 설명하도록 한다.

[0027] 도 3은 제1 실시예에 따른 오염방지 텍스쳐링 층이 형성된 태양전지 모듈을 나타낸 개념도이다.

[0028] 도 3을 참조하면 제1 실시예에 따른 오염방지 텍스쳐링 층이 형성된 태양전지 모듈(1000)은, 태양전지 셀이 모여 이루어지는 태양전지 셀 플레이트(100)와, 상기 태양전지 셀 플레이트(100)의 상측에 위치되며 입사되는 태양광이 통과하는 상부 플레이트(200)와, 상기 태양전지 셀 플레이트(100)의 하측에 위치되는 하부 플레이트(300)를 포함하고, 상기 상부 플레이트(200)는 상기 태양전지 모듈의 상측에 순차적으로 위치되는 밀봉재 층(220)과, 유리 층(230)과, 각 구성요소의 테두리를 감사는 프레임(240)을 포함할 수 있고, 상기 하부 플레이트(300)는 태양전지 모듈의 하측에 순차적으로 위치되는, 밀봉재 층(310)과, 백시트 층(320)을 포함할 수 있으며, 상기 유리층(230) 표면에 복수개의 돌기(211)가 형성되는 오염방지 텍스쳐링 층(210)이 형성될 수 있다.

[0029] 상세히 설명하면, 위에서 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이 최외측에 위치되며 태양광을 통과시키는 상기 유리층(230)의 경우 평평한 표면 형상을 가지기 때문에, 표면 반사율이 높고, 쉽게 오염되는 문제를 가지게 되므로, 본 발명에서는 상기 유리층(230)의 표면에 일정한 패턴을 가지는 돌출부(231)이 형성된 상기 오염방지 텍스쳐링 층(210)을 형성하여, 표면 반사율을 낮춤과 동시에 내 오염성을 높여 준 것이다.

[0030] 다시한번 설명하면, 상기 텍스쳐링 층(210)을 통해 태양전지 모듈(1000)의 표면을 엠보싱 형상으로 만들어 줌으로써, 도 3의(a)에 도시된 바와 같이 반사되는 태양광(L)이 재입사 되게 하고, 도 3의(b)에 도시된 바와 같이 오염물질(D)이 상기 돌출부(231)에 의해 접촉각이 최소화 되어, 태양전지 모듈의 표면에 부착되지 않고 표면을 따라 흘러내려 제거될 수 있게 한 것이다.

[0031] 도 4는 제2 실시예에 따른 오염방지 텍스쳐링 층이 형성된 태양전지 모듈을 나타낸 개념도이고, 도 5는 상기 돌기(211)와, 상기 오염방지 텍스쳐링 층(210)을 촬영한 확대도이다.

[0032] 도 4를 참조하면 제2 실시예에 따른 오염방지 텍스쳐링 층이 형성된 태양전지 모듈(1000)은, 상기 오염방지 텍스쳐링 층(210)과 접하는 상기 유리층(230)의 표면에 일정한 패턴을 가지는 돌출부(231)가 형성되고, 항기 오염방지 텍스쳐링 층(210)이 상기 돌출부(231)를 코팅하는 형태로 형성될 수 있다.

[0033] 도 5를 참조하여 상세히 설명하면, 상기 돌기(211)는 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이 수내지 수백 마이크로의 매우 작은 입경을 가지며, 이러한 돌기(211)가 형성된 오염방지 텍스??이 층(210)은 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이 복수개의 돌기(211)가 표면에 형성된 구조를 가진다. 따라서, 도 5에 도시된 바와 같이 유리층(230)에 돌출부(231)를 형성하고, 돌출부(231)가 형성된 유리층(230)의 표면에 상기 오염방지 텍스쳐링 층(210)을 형성하여, 각각의 상기 돌출부(231)에 복수개의 상기 돌기(211)가 형성될 수 있게 한 것이다.

[0034] 이때, 상기 돌출부(231)에 형성된 상기 돌기(211)는 돌출부(231)의 표면적을 넓히고, 태양전지 표면 형상을 반사되는 태양광을 재입사 가능하게 하는 형상으로 만들어 주므로, 태양전지 모듈의 표면 반사율을 낮춰 발전 효율을 높일 수 있음은 물론이다.

[0035] 도 6은 본 발명에 따른 태양전지 모듈에 형성된 오염방지 텍스쳐링 층 형성 방법을 나타낸 순서도이다.

[0036] 도 6을 참조하면, 태양전지 모듈에 형성된 오염방지 텍스쳐링 층 형성 방법(S1000)은 실리카 입자가 혼합되어 있는 실리카 혼합물을 형성하는 실리카 혼합물 형성단계(S100)와, 실리카 혼합물을 상기 상부 플레이트(200)의 표면에 도포하는 실리카 혼합물 도포단계(S200)와, 상기 실리카 혼합물 도포단계(S200)에서 도포된 실리카 혼합물에 열을 인가하여 실리카 혼합물 상에 함유되어 있는 실리카를 결정화 하는 실리카 혼합물 결정화 단계(S300)를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0037] 상세히 설명하면, 상기 실리카 혼합물 형성단계(S100)에서 미세한 크기의 실리카 입자와, 리튬 (Li), 칼륨 (K) 등의 몇 가지 금속 물질을 혼합하여 금속 이온이 혼합된 액상의 실리카 혼합물을 형성한 후, 상기 실리카 혼합물 도포단계(S200)에서 분무기를 이용하여 분무하는 방식으로 상기 유리층(230)의 표면에 실리카 혼합물을 도포하거나, 일정한 액상의 실리카 혼합물을 도포한 후 평탄화 작업을 통하여 실리카 혼합물 층을 만들어 준 후, 상기 혼합물 결정화 단계(S300)에서 실리카 혼합물 층에 열을 인가하여 상기 오염방지 텍스쳐링 층(210)을 형성하

되, 실리카 혼합물에 혼합된 미세 실리카 입자는 열이 인가되는 과정에서 응집되어 상기 돌기(211)를 형성하게 되는 것이다.

[0038] 도 7은 실리카 혼합물의 열처리 온도에 따라 가변되는 돌기의 크기를 나타낸 그래프이고, 도 8은 이러한 돌기를 확대 촬영한 사진자료이고, 도 9는 실리카 혼합물의 열처리 온도에 따라 가변되는 오염방지 텍스처링 층(210)의 광 투과도 변화를 나타낸 사진자료이고, 도 10은 도 9의 사진자료를 수치화한 그래프이다.

[0039] 도 7 내지 도 10을 참조하면, 상기 실리카 혼합물 결정화 단계(S300)는 280도 내지 320도에서 이루어지는 것을 권장하며, 최적화된 온도는 300도일 수 있다. 상세히 설명하면, 도 8에서 도시된 바와 같이 상기 돌기(211)를 구성하는 응집 실리카 입자의 입경은 200도에서 열처리 시 평균 0.97㎛의 크기를 가지고, 300도에서 열처리 시 평균 1.12㎛의 크기를 가지고, 400도에서 열처리 시 평균 1.66㎛의 크기를 가지며, 이러한 크기 변화는 도 8의 (a)~(c)를 참조하여 확인해 볼 수 있다.

[0040] 그러나, 상기 오염방지 텍스처링 층(210)의 광 투과도는 단순히 상기 돌기(211)의 입경이 커질수록 증가하는 것이 아니라, 도 9에서 도시된 바와 같이 투과도는 오염방지 텍스처링 층(210) 형성 온도가 200도일 경우 93.76 퍼센트 이고, 300도일 경우 95.92 퍼센트 이고, 400도일 경우 95.09 퍼센트로, 도 9에 도시된 바와 같이 300도에서 돌기(211)의 입경이 1.12㎛로 이루어질 때 가장 높아지고, 이러한 투과도 향상은 발전 효율 증가로 이루어지므로, 본 발명에서는 약 280도 내지 320도의 영역에서 실리카 혼합물을 열처리 하여, 상기 돌기(211)가 가장 발전 효율이 높은 1.12㎛의 크기를 가질 수 있게 한 것이다.

[0041] 도 11에는 본 발명인 오염방지 텍스처링 층 형성 방법에 사용되는 열처리 장치의 사시도가 도시되어 있고, 도 12에는 본 발명인 오염방지 텍스처링 층 형성 방법에 사용되는 열처리 장치의 단면도가 도시되어 있다.

[0042] 도 11을 참조하면, 열처리 장치(H)는 태양전지 모듈에 열을 인가하는 열처리부(10)와, 상기 열처리부(10)와 상기 태양전지 모듈의 거리를 일정하게 유지하는 이격거리 유지부(20)와, 열처리부(10)의 온도를 조절하는 온도 조절부(30)를 포함할 수 있고, 상기 이격거리 유지부(20)는 상기 열처리부(10)가 결합되는 베이스 플레이트(21)와, 상기 베이스 플레이트(21)의 길이방향 양측에 서로 마주보며 배치되는 한쌍의 고정 플레이트(22)와, 상기 고정 플레이트(22)를 연결하는 연결 바(23)와, 상기 연결 바(23)를 타고 이동하며 태양전지 모듈의 가장자리와 접하는 지지 플레이트(24)를 포함하며, 상기 지지 플레이트(24)에는 상기 태양전지 모듈과 마주보는 일측 단부에 단차부(24-1)가 형성될 수 있다.

[0043] 상세히 설명하면, 태양전지 모듈에 상기 오염방지 텍스처링 층(210)을 형성하기 위해서는, 상기 혼합물 결정화 단계(S300)를 통해 도포된 실리카 혼합물을 경화하며 미세 실리카 입자를 결정화 하여야 한다. 이때, 제작 과정에서 태양전지 모듈의 표면에 오염방지 텍스처링 층(210)을 형성하지 못하였을 경우, 태양전지 모듈이 설치되는 현장에서 상기 텍스처링 층 형성 방법을 통하여 오염방지 텍스처링 층(210)을 형성하여야 하므로, 본 발명에서는 상기 열처리 장치를 이용하여 태양전지 모듈의 표면에 일정하게 열을 인가할 수 있게 한 것이다.

[0044] 도 12을 참조하여 다시한번 설명하면, 혼합물 결정화 단계(S300)에서 실리카 입자가 결정화되는 크기는 가열 온도에 영향을 끼치며, 이러한 가열 온도는 이격 거리에 따라 가변되므로, 폭을 조절할 수 있는 한 쌍의 상기 지지 플레이트(24)에 상기 단차부(24-1)를 형성하여, 태양전지 모듈(S)의 크기에 맞춰 지지 플레이트(24)의 폭을 조절한 후, 상기 단차부(24-1)가 프레임(5)을 지지하여 태양전지 모듈과 열처리부(10)가 일정한 거리를 유지한 상태에서, 태양전지 모듈에 일정한 온도의 열을 인가 가능하게 한 것이다.

[0045] 그리고, 이러한 열처리 장치는 태양전지 모듈의 폭에 대응하여 상기 지지 플레이트의 폭을 조절 가능하므로, 다양한 태양전지 모듈에 사용될 수 있는 장점이 있음은 물론이다.

[0046] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

[0047] 10 : 열처리부

20 : 이격거리 유지부 21 : 베이스 플레이트

22 : 고정 플레이트 23 : 연결 바

24 : 지지 플레이트 24-1 : 단차부

30 : 온도 조절부

100 : 태양전지 셀 플레이트

200 : 상부 플레이트 210 : 오염방지 텍스쳐링 층

211 : 돌기

220 : 밀봉재 층

230 : 유리층 231 : 돌출부

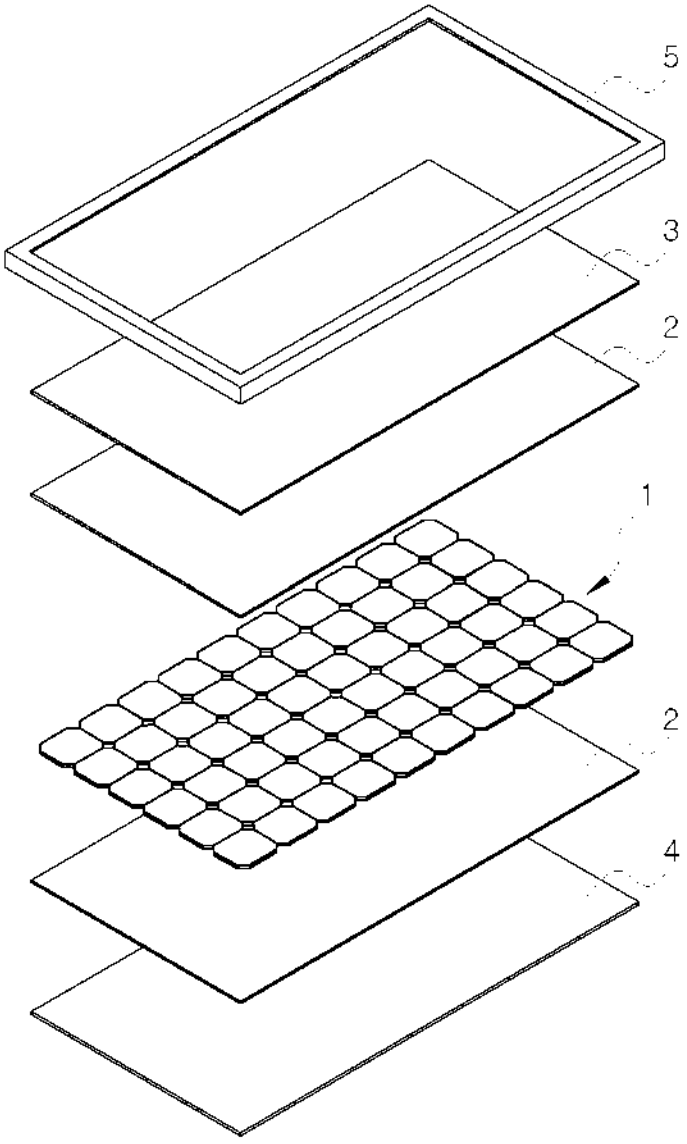
300 : 하부 플레이트

S100 : 실리카 혼합물 형성단계 S200 : 실리카 혼합물 도포단계

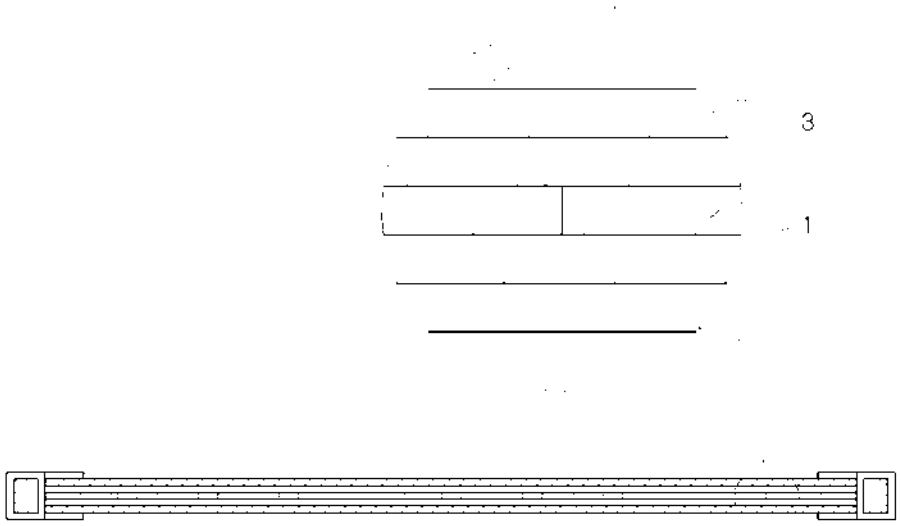
S300 : 실리카 혼합물 결정화 단계

도면

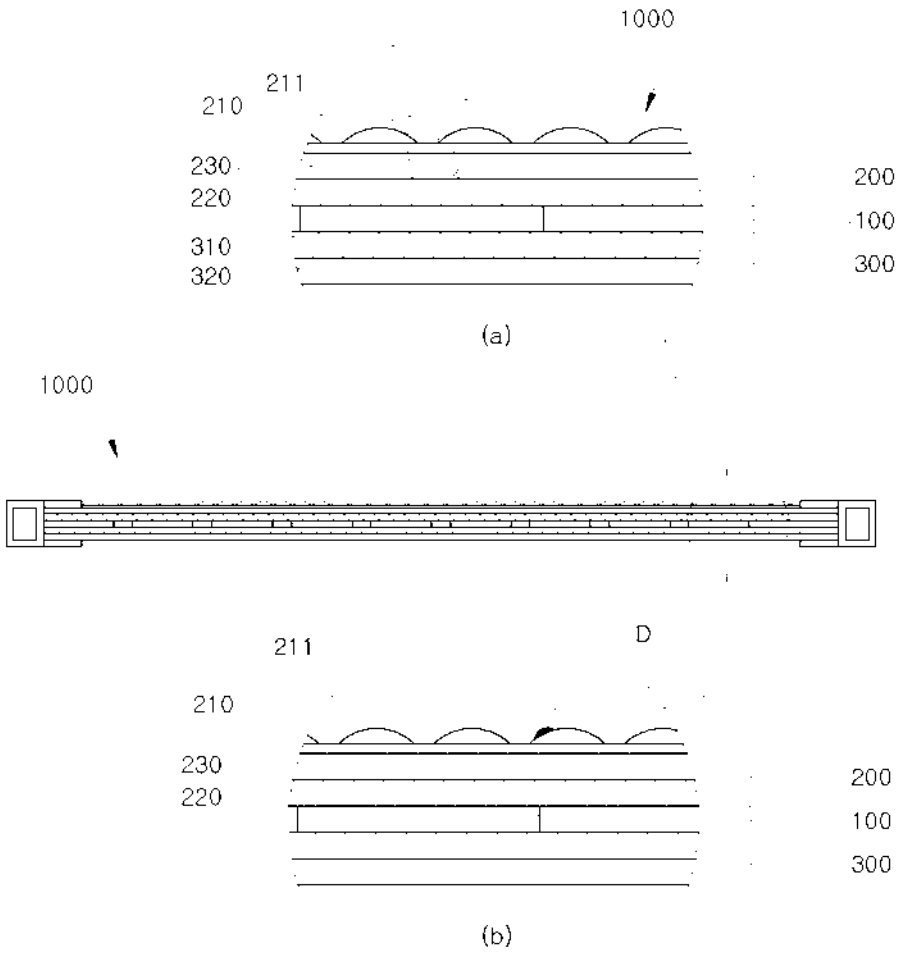
도면1



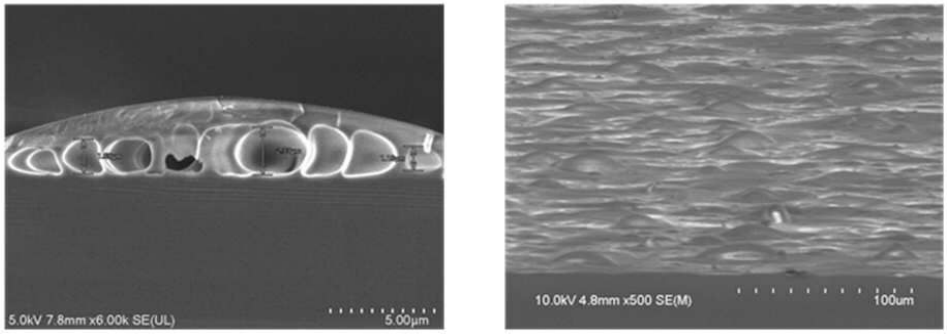
도면2


3
1

도면3

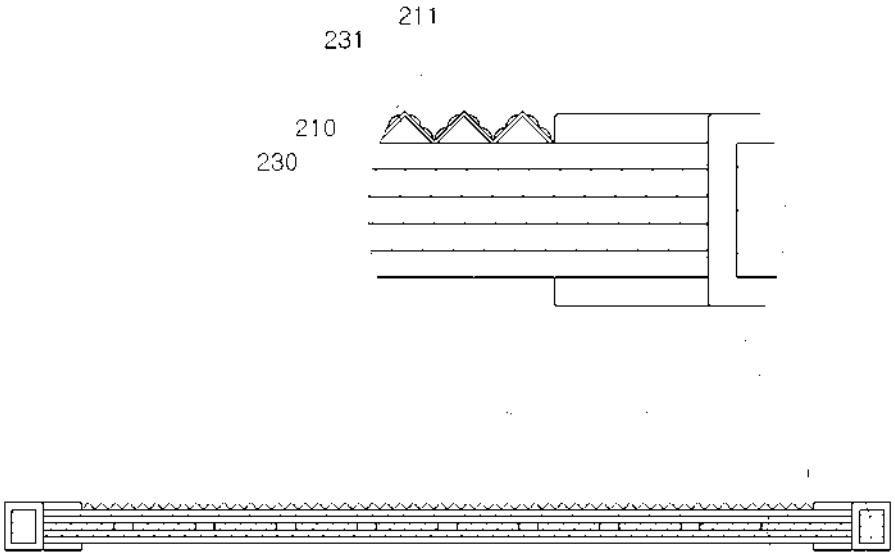

1000
211
210
230
220
310
320
200
100
300
(a)
1000
211
D
210
230
220
200
100
300
(b)

도면4

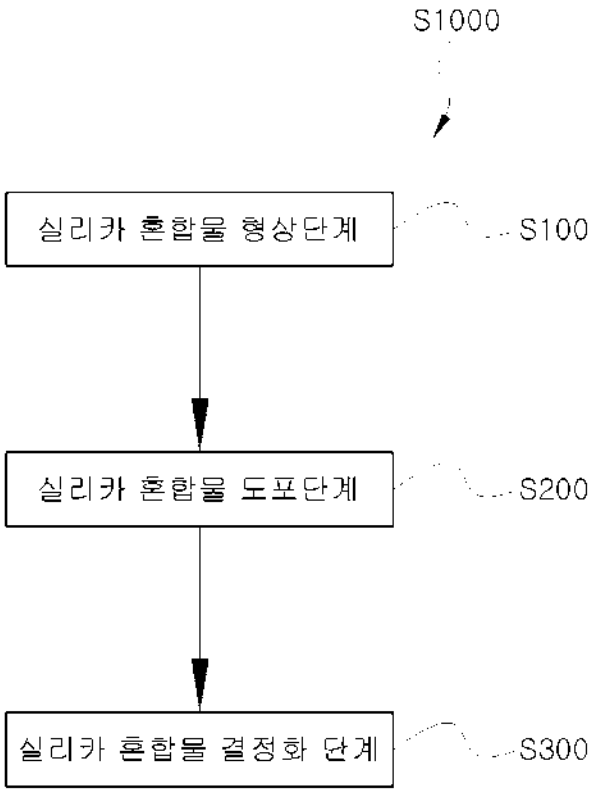

5.0kV 7.8mm x6.00k SE(UL)
5.00μm
10.0kV 4.8mm x500 SE(M)
100um

(a) (b)

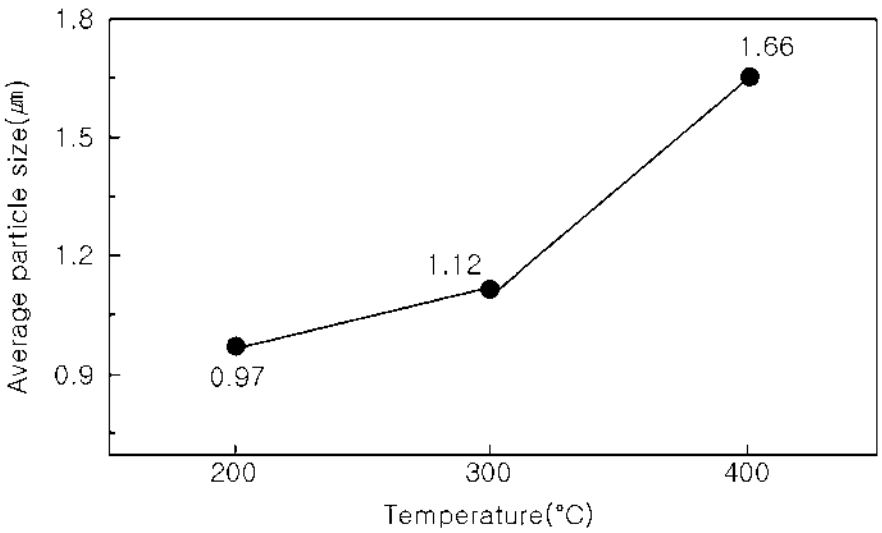
도면5


211
231
210
230

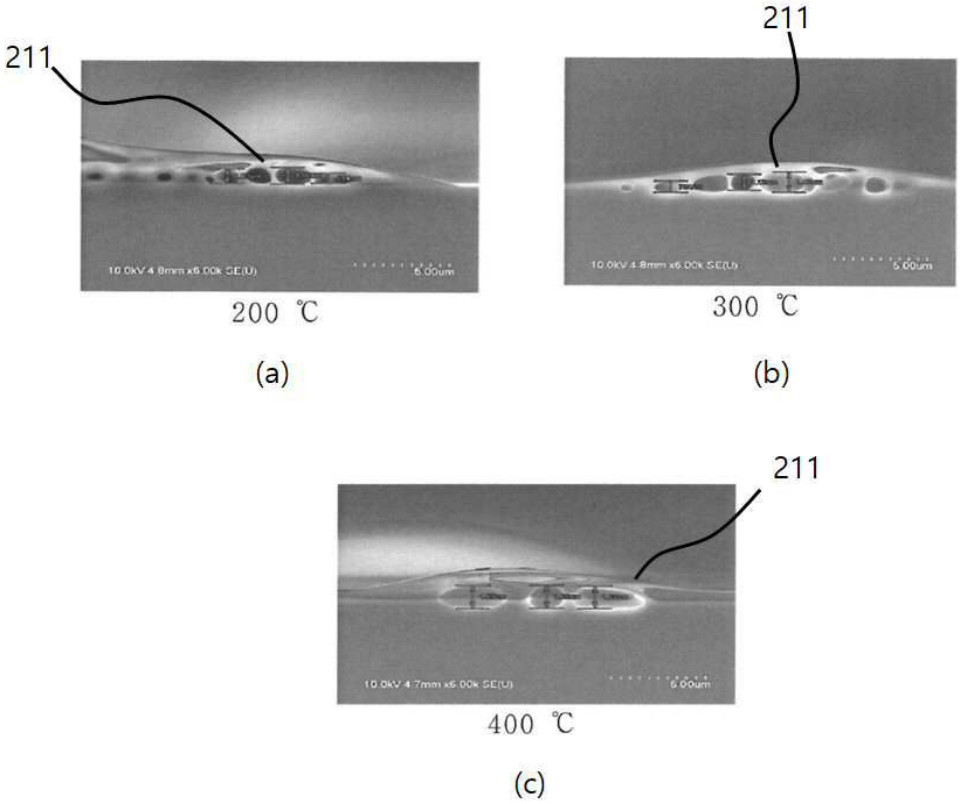
도면6


S1000
실리카 혼합물 형상단계
S100
실리카 혼합물 도포단계
S200
실리카 혼합물 결정화 단계
S300

도면7

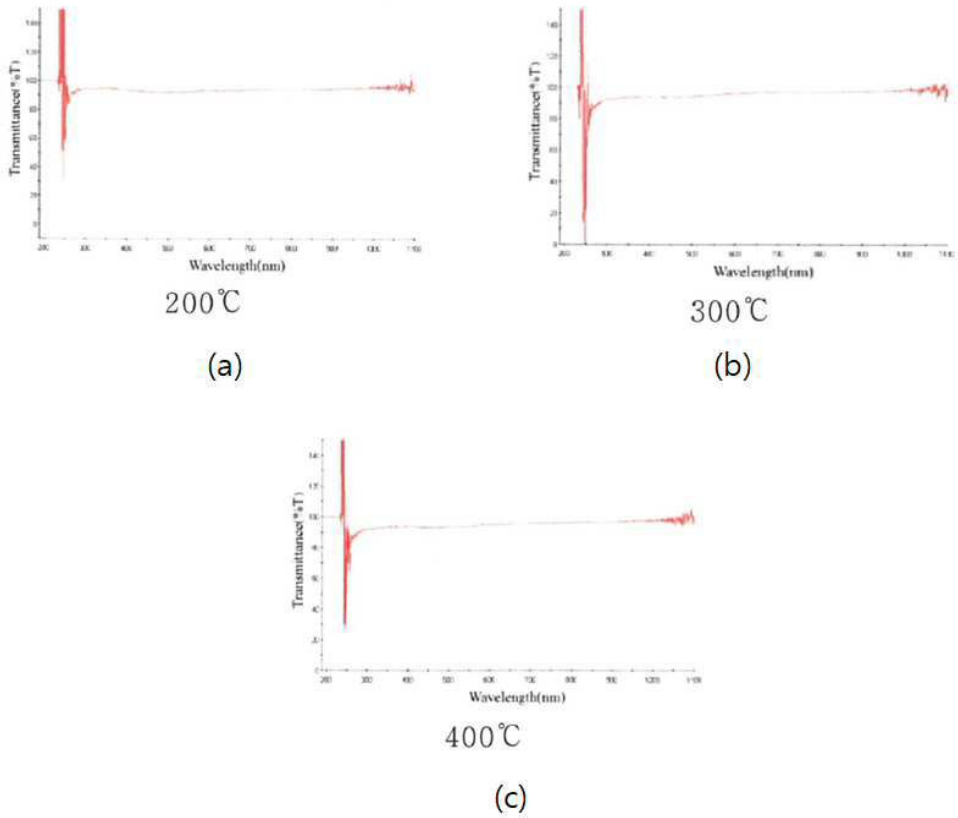

1.8
1.5
1.2
0.9
Average particle size(㎛)
1.66
1.12
0.97
200
300
400
Temperature(°C)

도면8



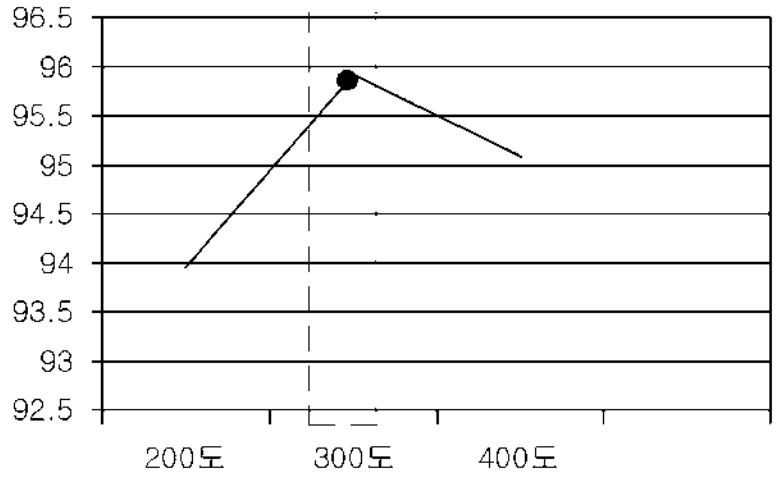
(a) (b) (c)

도면9

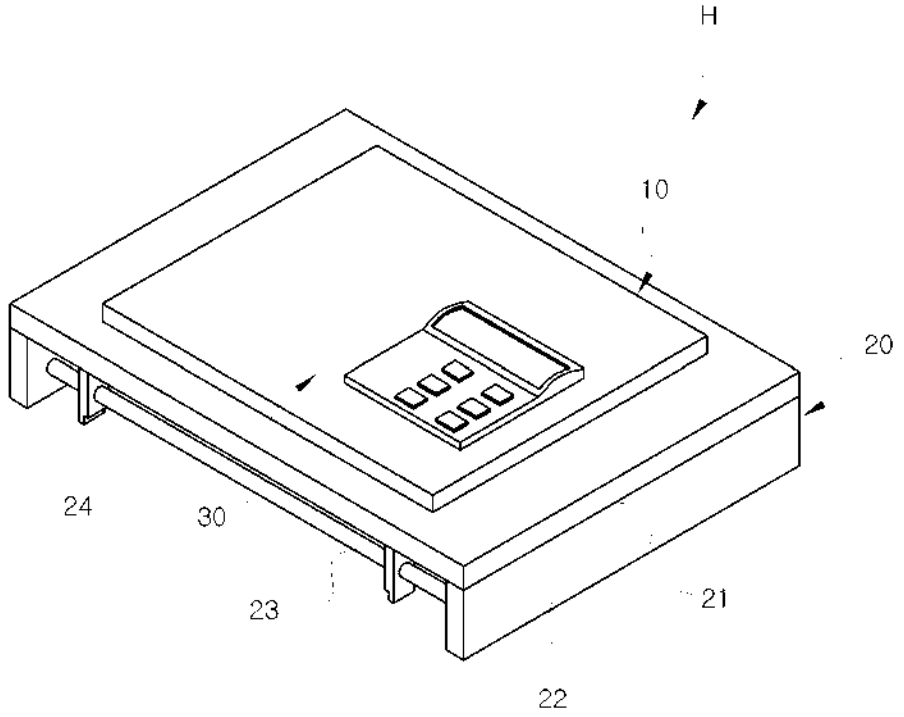


(a) (b) (c)

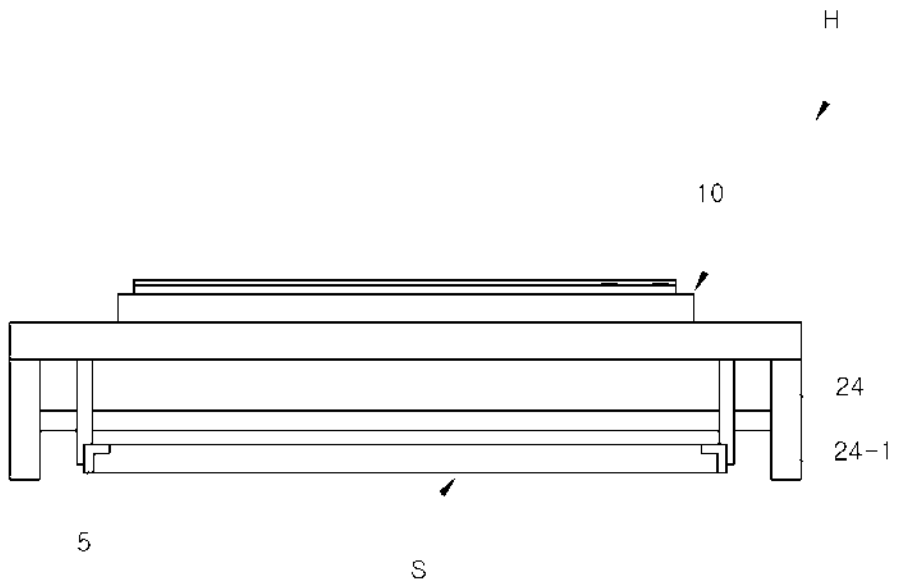
도면10


96.5
96
95.5
95
94.5
94
93.5
93
92.5
200도
300도
400도

도면11


H
10
20
24
30
23
21
22

도면12



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

태양전지 셀이 모여 이루어지는 태양전지 셀 플레이트(100); 및

상기 태양전지 셀 플레이트(100)의 상측에 위치되고 입사되는 태양광을 통과시키며, 상부면에 일정한 패턴을 가지는 돌출부(231)가 형성되는 유리층(230)과, 상기 유리층(230)의 테두리를 감싸는 프레임(240)과, 상기 유리층(230)의 표면에 복수개의 돌기(211)를 형성하는 오염방지 텍스처링 층(210)을 포함하는 상부 플레이트(200);를 포함하는 태양전지 모듈에 형성된 오염방지 텍스처링 층 형성 방법에 있어서,

실리카가 입자가 혼합되어 있는 실리카 혼합물을 형성하는 실리카 혼합물 형성단계(S100);

실리카 혼합물을 상기 유리층(230)의 표면에 분무 방식으로 도포하는 실리카 혼합물 도포단계(S200); 및

상기 실리카 혼합물 도포단계(S200)에서 도포된 실리카 혼합물에 열을 인가하여 실리카 혼합물 상에 함유되어 있는 실리카를 결정화 하는 실리카 혼합물 결정화 단계(S300);를 포함하고,

상기 실리카 혼합물 결정화 단계(S300)에서 상기 실리카 혼합물 상에 함유되어 있는 실리카의 결정화는 280도 내지 320도에서 이루어지며,

상기 실리카 혼합물 결정화 단계(S300)에서 실리카 혼합물 상에 열을 인가하는 열처리 장치는 열을 인가하는 열처리부(10)와, 열처리부(10)와 태양전지 모듈의 거리를 일정하게 유지하는 이격거리 유지부(20)를 포함하여 이루어지고,

상기 이격거리 유지부(20)는 상기 열처리부(10)가 결합되는 베이스 플레이트(21)와, 상기 베이스 플레이트(21)의 길이방향 양측에 서로 마주보며 배치되는 한 쌍의 고정 플레이트(22)와, 상기 고정 플레이트(22)를 연결하는 연결 바(23)와, 상기 연결 바(23)를 타고 이동하며 태양전지 모듈의 가장자리에 위치되는 프레임(240)과 접하는 지지 플레이트(24)를 포함하여 이루어지되, 상기 지지 플레이트(24)는 단부에 상기 프레임(240)이 결합되는 단차부(24-1)가 형성되는 것을 특징으로 하는, 태양전지 모듈에 형성된 오염방지 텍스처링 층 형성 방법.

【변경후】

태양전지 셀이 모여 이루어지는 태양전지 셀 플레이트(100); 및

상기 태양전지 셀 플레이트(100)의 상측에 위치되고 입사되는 태양광을 통과시키며, 상부면에 일정한 패턴을 가

지는 돌출부(231)가 형성되는 유리층(230)과, 상기 유리층(230)의 테두리를 감싸는 프레임(240)과, 상기 유리층(230)의 표면에 복수개의 돌기(211)를 형성하는 오염방지 텍스쳐링 층(210)을 포함하는 상부 플레이트(200);를 포함하는 태양전지 모듈에 형성된 오염방지 텍스쳐링 층 형성 방법에 있어서,

실리카 입자가 혼합되어 있는 실리카 혼합물을 형성하는 실리카 혼합물 형성단계(S100);

실리카 혼합물을 상기 유리층(230)의 표면에 분무 방식으로 도포하는 실리카 혼합물 도포단계(S200); 및

상기 실리카 혼합물 도포단계(S200)에서 도포된 실리카 혼합물에 열을 인가하여 실리카 혼합물 상에 함유되어 있는 실리카를 결정화 하는 실리카 혼합물 결정화 단계(S300);를 포함하고,

상기 실리카 혼합물 결정화 단계(S300)에서 상기 실리카 혼합물 상에 함유되어 있는 실리카의 결정화는 280도 내지 320도에서 이루어지며,

상기 실리카 혼합물 결정화 단계(S300)에서 실리카 혼합물 상에 열을 인가하는 열처리 장치는 열을 인가하는 열처리부(10)와, 열처리부(10)와 태양전지 모듈의 거리를 일정하게 유지하는 이격거리 유지부(20)를 포함하여 이루어지고,

상기 이격거리 유지부(20)는 상기 열처리부(10)가 결합되는 베이스 플레이트(21)와, 상기 베이스 플레이트(21)의 길이방향 양측에 서로 마주보며 배치되는 한 쌍의 고정 플레이트(22)와, 상기 고정 플레이트(22)를 연결하는 연결 바(23)와, 상기 연결 바(23)를 타고 이동하며 태양전지 모듈의 가장자리에 위치되는 프레임(240)과 접하는 지지 플레이트(24)를 포함하여 이루어지되, 상기 지지 플레이트(24)는 단부에 상기 프레임(240)이 결합되는 단차부(24-1)가 형성되는 것을 특징으로 하는, 태양전지 모듈에 형성된 오염방지 텍스쳐링 층 형성 방법.