(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월01일
(11) 등록번호 10-1573619
(24) 등록일자 2015년11월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 31/18 (2006.01) *H01L 31/0236* (2006.01)
H01L 31/04 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-0083932
(22) 출원일자 2014년07월04일
심사청구일자 2014년07월04일
(56) 선행기술조사문헌
JP07086625 A*
KR1020090099369 A*
KR1020110039727 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
이헌
서울특별시 서초구 동광로22길 23 302호 (방배동, 그랑씨엘)
신주현
서울특별시 서초구 강남대로39길 5 401호 (서초동, 서초동두산위브)
(74) 대리인
이동건

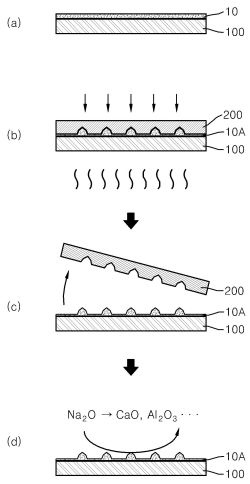
전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 유병철

(54) 발명의 명칭 **태양전지용 유리기판 텍스처링 방법**

(57) 요 약

본 발명은 신속하고 정확하게 원하는 형태의 요철을 유리기판 표면에 형성시킬 수 있는 새로운 형태의 태양전지용 유리기판 텍스처링 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 태양전지용 유리기판 텍스처링 방법은 유리기판의 상면에 상기 유리기판 보다 저융점을 가지는 물질을 코팅하는 단계와, 상기 유리기판을 가열하면서, 패턴이 형성되어 있는 임프린트 몰드로 상기 유리기판에 코팅된 물질을 가압함으로써, 상기 임프린트 몰드의 패턴을 상기 코팅된 물질로 복제하는 단계와, 상기 임프린트 몰드와 상기 유리기판을 분리하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

유리기판의 상면에 상기 유리기판 보다 저융점을 가지는 물질로 코팅하여 코팅막을 형성하는 단계;

상기 유리기판에 대하여 상기 코팅막이 선택적으로 유동성을 갖도록 가열하면서 패턴이 형성되어 있는 임프린트 몰드로 상기 코팅막을 가압함으로써, 상기 임프린트 몰드의 패턴에 대응되는 패턴이 형성된 코팅막 패턴을 상기 유리기판 상에 형성하는 단계;

상기 임프린트 몰드를 상기 코팅막 패턴으로부터 분리하는 단계;및

상기 유리기판에 대한 이온 교환 공정을 수행하여 상기 코팅막 패턴의 경도를 증대시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지용 유리기판 텍스처링 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 이온 교환 공정은 칼슘 산화물 또는 알루미늄 산화물이 포함된 용액을 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 태양전지용 유리기판 텍스처링 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 코팅막 패턴에 대하여 초소수성 코팅 공정을 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지용 유리기판 텍스처링 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 태양전지용 유리기판을 텍스처링 하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 태양전지는 외부에서 들어온 빛에 의해 태양전지의 반도체 내부에서 전자와 정공의 쌍이 생성되고, 이러한 전자와 정공의 쌍에서 pn 접합에서 발생한 전기장에 의해 전자는 n형 반도체로 이동하고 정공은 p형 반도체로 이동함으로써 전력을 생산한다. 태양광을 전기 에너지로 변환시킬 수 있는 태양전지의 전력생산 성능은 일반적으로 광 에너지가 전기 에너지로 변환되는 광전변환 효율을 측정한다.

[0003] 한편, 태양전지로 입사된 태양광의 일부는 태양전지를 구성하는 다양한 층간의 경계에서 반사됨으로써 태양전지의 전력 생산에 기여할 수 없게 되어 태양전지의 효율을 떨어드린다. 따라서, 태양전지의 효율을 향상시키기 위해서는 상술한 바와 같은 태양광의 반사량을 가급적 줄여야 한다.

[0004] 이를 위하여 태양전지에서는 텍스처링(texturing) 공정이 널리 쓰이고 있다. 텍스처링 공정이란 태양전지를 구성하는 기판이나 다양한 층의 표면을 거칠게 만드는 것, 즉 기판이나 다양한 층의 표면에 요철 형상의 패턴을 형성하는 것을 말한다. 상기 텍스처링 공정에 의해 태양전지용 유리기판의 표면에 요철이 형성되면 표면에서 한번 반사된 빛이 재반사 되어 입사된 빛의 반사율이 감소되므로 이에 따라 광 포획량이 증가되어 태양전지의 광전변환 효율이 향상된다.

[0005] 근래 사용되는 있는 텍스처링 방법으로는 플라즈마 식각법, 스크라이빙(Scribing)법, 샌드 블라스트법(Sand Blast) 등이 알려져 있다. 상기 플라즈마 식각법은 기판상에 포토레지스트 또는 실리콘 산화막과 같은 마스크

레이어를 형성한 후 플라즈마로 기판을 식각하여 기판상에 요철 패턴을 형성시키는 방법으로서 공정 시간이 오래 걸리며 고가의 진공 장비가 필요하기 때문에 공정 단가가 높다는 문제점이 있다.

[0006] 또한, 상기 스크라이빙법은 기판 표면을 기계적으로 절삭하여 V형 홈을 형성한 후 상기 홈을 화학적으로 식각하여 기판상에 요철 패턴을 형성하는 방법으로서 이 역시 공정 시간이 오래 걸리는 문제점이 있다.

[0007] 또한, 상기 샌드 블라스트법은 유리기판의 표면을 모래 등을 물리적으로 충돌시켜서 기판상에 요철 패턴을 형성시키는 방법으로서 기판이 오염되거나 기판에 크랙이 발생하는 등 텍스처링 과정에서 기판이 손상되는 문제점이 있다.

[0008] 한편, 상기한 문제점을 해결하고자, 최근에는 대한민국 공개특허 10-2013-0061915호(이하, 선행기술) 제안된 바 있다. 상기 선행기술에서는 유리기판을 식각하는 식각용액을 유리기판 위로 토출하여 유리기판을 식각함으로써 텍스처링 하는 방법을 제안하고 있다. 하지만, 이러한 방식으로는 유리기판을 미세한 패턴으로 텍스처링 할 수 없고, 패턴의 정확성에 한계가 존재한다.

[0009] 따라서, 신속하고 정확하게 원하는 형태의 요철을 유리기판 표면에 형성시킬 수 있는 새로운 형태의 태양전지용 유리기판 텍스처링 방법에 관한 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 공개번호 10-2013-0061915(발명의 명칭 : 태양전지용 유리기판 텍스처링 장치 및 방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 신속하고 정확하게 원하는 형태의 요철을 유리기판 표면에 형성시킬 수 있는 새로운 형태의 태양전지용 유리기판 텍스처링 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명에 따른 태양전지용 유리기판 텍스처링 방법은 유리기판의 상면에 상기 유리기판 보다 저융점을 가지는 물질을 코팅하는 단계와, 상기 유리기판을 가열하면서, 패턴이 형성되어 있는 임프린트 몰드로 상기 유리기판에 코팅된 물질을 가압함으로써, 상기 임프린트 몰드의 패턴을 상기 코팅된 물질로 복제하는 단계와, 상기 임프린트 몰드와 상기 유리기판을 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에 따르면, 상기 유리기판에 대한 이온 교환 공정을 수행하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 신속하고 정확하게 원하는 형태의 요철을 유리기판 표면에 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 유리기판 텍스처링 방법의 개략적인 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양전지용 유리기판 텍스처링 방법에 관하여 설명한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 유리기판 텍스처링 방법의 개략적인 흐름도이다.

[0018] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 태양전지용 유리기판 텍스처링 방법은 코팅단계와, 전사단계와, 분리단계와, 이온교환단계를 포함한다.

[0019] 도 1의 (a)에 도시된 바와 같이, 코팅단계에서는 유리기판(100)의 상면에 유리기판 보다 저융점을 가지는 물질(10)을 코팅한다. 이때, 저융점 물질(10)은 유리기판을 구성하는 물질과 유사한 물질, 예를 들어 SiO_2 를 다량으로 함유하고 있는 것이 바람직하며, 보다 더 바람직하게는 경도가 낮은 NaO_2도 다량으로 함유하고 있는 것이 바람직하다.

[0020] 전사단계에서는 패턴이 형성되어 있는 임프린트 몰드(200)를 준비한다. 이때, 임프린트 몰드(200)는 기계적인 가공을 통해서도 제작 가능하나, 나노 스케일의 패턴 제작을 위해서는 리소그래피 가공방법을 이용하는 것이 보다 더 바람직하다고 할 수 있다. 그리고, 도 1의 (b)에 도시된 바와 같이, 코팅된 저융점 물질이 유동성을 가지도록 유리기판(100)을 가열하는 상태에서, 준비된 임프린트 몰드(200)로 코팅된 물질을 가압하면, 코팅된 물질(10A)들이 임프린트 몰드의 패턴 형상으로 변경된다(즉, 패턴 형상이 복제됨).

[0021] 그리고, 패턴 형상으로 복제된 저융점 물질(10A)이 다시 굳은 후, 도 1의 (c)에 도시된 바와 같이 유리기판(100)과 임프린트 몰드(200)를 분리한다.

[0022] 이후, 도 1의 (d)에 도시된 바와 같이, 분리된 유리기판(100)에 대한 이온 교환 공정을 수행한다. 이온 교환 공정에서는, 이온 교환을 통하여 유리기판, 보다 정확하게는 유리기판에 코팅된 저융점 물질(10A)에서 경도를 낮추는 물질(예를 Na_2O)이 고경도의 물질(CaO 또는 Al_2O_3)로 변하며, 이에 따라 저융점 물질(10)의 경도가 증가한다. 이와 같은 이온 교환 공정은, 유리기판을 이온(즉, 대체하고자 하는 이온, CaO 또는 Al_2O_3)이 포함된 용액에 유리기판을 담금으로써 수행될 수 있고, 기타 공지되어 있는 다른 방식을 통해서도 수행될 수 있다.

[0023] 한편, 이온 교환 공정 이후에는, 유리기판의 표면(즉, 패턴이 형성된 표면)에 초소수성 코팅을 추가적으로 함으로써, 자정 작용을 가지는 유리기판을 제조할 수 있다.

[0024] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면 기존과는 다른 새로운 방식으로, 유리기판의 표면에 원하는 형태의 패턴을 용이하고 정확하게 형성할 수 있다.

[0025] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

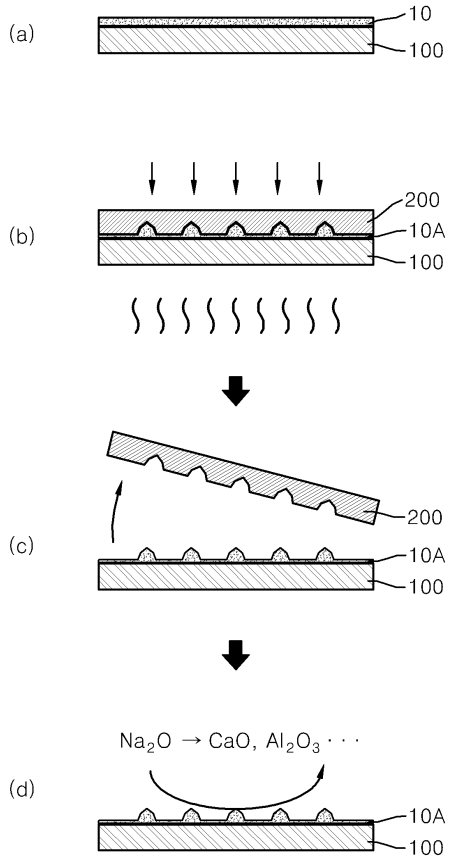
부호의 설명

[0026] 100...유리기판 200...임프린트 몰드

10...저융점 물질

도면

도면1


(a)
10
100
(b)
200
10A
100
(c)
200
10A
100
(d)
$Na_2O \rightarrow CaO, Al_2O_3 \cdots$
10A
100