



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0132279
(43) 공개일자 2016년11월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 31/0224 (2006.01) H01B 13/00 (2006.01)

H01L 31/0236 (2006.01) H01L 31/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 31/022425 (2013.01)

H01B 13/0026 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0064708

(22) 출원일자 2015년05월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

이현

서울특별시 서초구 동광로22길 23 302호 (방배동,그랑시엘방배)

김양두

서울특별시 성북구 인촌로22길 6-3 고려대학교 자연계캠퍼스 공학별관 302

(74) 대리인

이동건

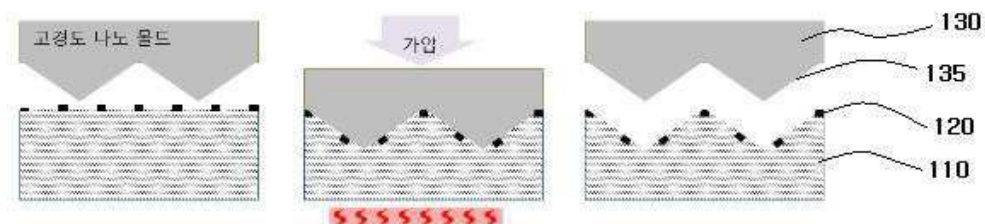
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 패턴 구조물의 제조 방법

(57) 요약

패턴 구조물의 제조 방법에 있어서, 베이스 상에 폴리머막을 형성한 후, 상기 폴리머막 상에 금속 나노 물질을 정렬한다. 이후, 상기 금속 나노 물질이 정렬된 상기 폴리머막을 제1 패턴이 형성된 가압 몰드를 이용하여 열가압하여, 상기 금속 나노 물질이 상부에 고정되며 상기 제1 패턴에 대응되는 제2 패턴을 갖는 폴리머 패턴을 형성한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 31/02366 (2013.01)

H01L 31/18 (2013.01)

Y02E 10/50 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

베이스 상에 폴리머막을 형성하는 단계;

상기 폴리머막 상에 금속 나노 물질을 정렬하는 단계; 및

상기 금속 나노 물질이 정렬된 상기 폴리머막을 제1 패턴이 형성된 가압 몰드를 이용하여 열가압하여, 상기 금속 나노 물질이 상부에 고정되며 상기 제1 패턴에 대응되는 제2 패턴을 갖는 폴리머 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 가압 몰드에는 요철 형상의 제1 패턴이 형성된 것을 특징으로 하는 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 가압 몰드는 원통형 형상을 갖고 회전하고,

상기 폴리머막은 수평 방향으로 이동하는 것을 특징으로 하는 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 폴리머막 상에 금속 나노 물질을 정렬하는 단계는

상기 폴리머막 상에 금속 나노 와이어가 분산된 용액을 코팅하여 상기 폴리머막 상에 나노 와이어 코팅층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 폴리머막 상에 금속 나노 물질을 정렬하는 단계는, 그 돌출부에 금속 패턴이 형성된 트랜스퍼 몰드를 준비하는 단계; 및

상기 트랜스퍼 몰드를 이용하여 상기 금속 패턴을 상기 폴리머막 상에 전사시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴 구조물의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 패턴 구조물의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전기적 도전성 및 광기능성이 확보된 패턴 구조물의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 태양 전지 및 발광 다이오드는 광을 흡수하거나 광을 발생하는 광전자 소자에 해당한다. 상기 태양 전지는 빛을 흡수하여 전기를 발생하는 한편, 상기 발광 다이오드는 여기 상태의 전자가 안정 상태로 이동하면서 광을 발생시킨다.

[0003] 광전자 소자의 유연화를 위한 유연기관 개발에 있어 상기 유연 기관 상에 형성되는 투명 전극의 개발의 어려움과 유연 기관의 상부에 형성되는 광전자 소자의 효율 감소의 문제가 있다.

[0004] 먼저, 기존 금속산화물 기반의 투명 전극을 유연기관 상부에 제작할 경우 기관의 힘에 따라 투명 전극에 쪼개짐 현상이 발생하여 전기 전도도가 저하되는 문제점이 존재한다.

[0005] 또한, 유연 광전자 소자의 소재는 대부분 유기물을 사용하는데 광전자 소자에 포함된 유기물은 산소와 수분에

매우 취약하다. 하지만 유연 광전자 소자가 그 상부에 형성되는 유연 기판은 대부분 고분자 물질로 이루어짐에 따라서 산소와 수분의 투과율이 상대적으로 높다. 따라서, 상기 유연 기판을 통하여 투과된 산소 또는 수분이 광전자 소자의 효율을 저하시키는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 이와 같은 문제점을 감안한 것으로써, 본 발명의 일 목적은 금속 산화물 기반의 투명 전극을 대체하여 우수한 전기 전도도 및 광기능성을 갖는 패턴 구조물의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 패턴 구조물의 제조 방법에 있어서, 베이스 상에 폴리머막을 형성한 후, 상기 폴리머막 상에 금속 나노 물질을 정렬한다. 이후, 상기 금속 나노 물질이 정렬된 상기 폴리머막을 제1 패턴이 형성된 가압 몰드를 이용하여 열가압하여, 상기 금속 나노 물질이 상부에 고정되며 상기 제1 패턴에 대응되는 제2 패턴을 갖는 폴리머 패턴을 형성한다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 가압 몰드에는 요철 형상의 제1 패턴이 형성될 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 가압 몰드는 원통형 형상을 갖고 회전하고, 상기 폴리머막은 수평 방향으로 이동할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 폴리머막 상에 금속 나노 물질을 정렬시키기 위하여, 상기 폴리머막 상에 금속 나노 와이어가 분산된 용액을 코팅하여 상기 폴리머막 상에 나노 와이어 코팅층을 형성한다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 폴리머막 상에 금속 나노 물질을 정렬하기 위하여, 그 돌출부에 금속 패턴이 형성된 트랜스퍼 몰드를 준비한 후, 상기 트랜스퍼 몰드를 이용하여 상기 금속 패턴을 상기 폴리머막 상에 전사시킨다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 실시예들에 따른 패턴 구조물의 제조 방법에 따르면, 금속 나노 물질이 형성된 폴리머 패턴을 형성함으로써 종래의 금속산화물 기반의 투명 전극을 대체하여 광기능성 및 와 광전소자의 효율 향상을 위한 광기능성 패턴을 형성할 수 있다.

[0013] 여기서, 상기 패턴 구조물은 광전자 소자의 용도에 따라 그 형상 및 구조를 변경함으로써 광포집, 광산란 향상 또는 광투과 향상이라는 다양한 광학 기능을 구현 할 수 있다. 이에 따라 금속 투명 전극과 광기능성 패턴으로 구성된 고기능성 패턴 구조물이 형성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 패턴 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 패턴 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 3은 폴리머막 상에 금속 나노 물질을 정렬하는 공정의 일 예를 설명하기 위한 단면도들이다.

도 4는 폴리머막 상에 금속 나노 물질을 정렬하는 공정의 일 예를 설명하기 위한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 첨부된 도면에 있어서, 대상물들의 크기와 양은 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대 또는 축소하여 도시한 것이다.

[0016] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된

다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0017] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "구비하다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 단계, 기능, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 다른 특징들이나 단계, 기능, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0018] 한편, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 패턴 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

[0020] 도1 을 참조하면, 베이스 상에 폴리머막(105)을 형성한다. 상기 폴리머막(105)은 고분자 물질을 이용하여 스핀 코팅 공정을 통하여 형성될 수 있다. 상기 폴리머막(105)은 후속하는 열가압 공정을 통하여 경화될 수 있는 물질을 포함할 수 있다.

[0021] 예를 들면, 상기 폴리머막(105)은 폴리프로필렌, 폴리카보네이트, 폴리아크릴레이트, 폴리메틸메타아 크릴레이트, 셀룰로즈아세테이트, 폴리비닐클로라이드, 폴리우레탄, 폴리에스테르, 알키드 수지, 에폭시 수지, 페옥시 수지, 멜라민 수지, 페놀 수지, 페놀 변성 알키드 수지, 에폭시 변성 알키드 수지, 비닐 변성 알키드 수지, 실리콘 변성 알키드 수지, 아크릴 멜라민 수지, 폴리 이소시아네이트 수지, 에폭시 에스테르 수지 등을 물질로 이루어질 수 있다.

[0022] 이어서, 상기 폴리머막(105) 상에 금속 나노 물질(120)을 정렬시킨다. 상기 금속 나노 물질은 상기 폴리머막(105)의 상부에 형성됨으로써 전기적인 전도성을 증대시킬 수 있다. 나아가, 상기 금속 나노 물질(120)이 정렬됨으로써 패턴 구조물은 나노 메타 구조물을 형성함으로써 광학적으로 음의 굴절율 등과 같은 광학 특성을 가질 수도 있다.

[0023] 상기 금속 나노 물질(120)은 예를 들면, 나노 와이어 또는 나노 크기의 금속 패턴을 포함할 수 있다.

[0024] 도 3은 폴리머막 상에 금속 나노 물질을 정렬하는 공정의 일 예를 설명하기 위한 단면도들이다.

[0025] 도 1 및 도 3을 참조하면, 상기 금속 나노 물질을 상기 폴리머막(105) 상에 정렬하기 위하여, 금속 나노 와이어가 분산된 분산 용액을 상기 폴리머막(105) 상에 코팅할 수 있다. 이로써 상기 폴리머막(110) 상에 나노 와이어 코팅층(121)을 형성한다.

[0026] 상기 분산 용액은 분산제, 바인더, 계면활성제(surfactant), 습윤제(wetting agent), 및 레벨링(leveling)제 중에서 선택된 1종 이상의 첨가제를 더 포함할 수 있다.

[0027] 또한 상기 금속 나노 와이어는 은(Ag), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 및 금(Au) 중에서 적어도 하나로 이루어질 수 있다.

[0028] 이어서 상기 나노 와이어 코팅층 내부에 잔류하는 용매를 제거함으로써 상기 금속 나노 와이어(120)가 상기 폴리머막(105) 상에 정렬할 수 있다.

[0029] 도 4는 폴리머막 상에 금속 나노 물질을 정렬하는 공정의 일 예를 설명하기 위한 단면도들이다.

[0030] 도 1 및 도 4를 참조하면, 상기 금속 나노 물질(120)을 상기 폴리머막(105) 상에 정렬하기 위하여, 요철이 형성된 트랜스퍼 몰드(140)가 있다. 즉, 트랜스퍼 몰드(140)에 형성된 돌출부 상에 금속 패턴이 형성된다. 상기 돌출부 상에 형성된 금속 패턴이 상기 폴리머막(105) 상에 전사됨으로써 상기 폴리머막(105) 상에 금속 나노 물질(120)이 정렬될 수 있다.

[0031] 다시 도 1을 참조하면, 상기 금속 나노 물질(120)이 정렬된 상기 폴리머막(105)을 제1 패턴(135)이 형성된 가압 몰드(130)를 이용하여 열가압하는 열가압 공정이 수행된다. 이로써 상기 제1 패턴(135)에 대응되는 제2 패턴을

갖는 폴리머 패턴(110)이 형성된다. 이때 상기 폴리머막(105)은 상기 폴리머 패턴(110)으로 열경화될 수 있다. 또한 상기 금속 나노 물질(120)이 상기 폴리머 패턴(110)의 상부에 고정될 수 있다.

[0032] 상기 제2 패턴은 요철 형상, 디스크 형상, 실린더 형상 등과 같은 다양한 형상을 가질 수 있다.

[0033] 이로써 상기 금속 나노 물질(120)이 그 상부에 고정되며 제2 패턴의 형상을 갖는 폴리머 패턴(110)이 상기 베이스 상에 형성된다. 따라서, 상기 제2 패턴을 갖는 폴리머 패턴(110)은 광포집, 광산란 등과 같은 다양한 광학 특성을 가질 수 있다.

[0034] 한편, 상기 폴리머 패턴(110)의 상부에 금속 나노 물질(120)이 고정됨에 따라 상기 폴리머 패턴(120)은 낮은 저항과 같은 개선된 전기적 특성을 가질 수 있다. 이로써 상기 폴리머 패턴(110)은 기존의 금속 산화물 전극을 대체할 수 있는 전극으로서 응용될 수 있다. 또한 상기 금속 나노 물질이 다양한 방법으로 정렬됨에 따라 음의 굴절율과 같은 광학 특성을 가질 수도 있다.

[0035] 결과적으로 상기 폴리머 패턴(110)을 포함하는 패턴 구조물은 다양한 형태의 광학 특성 및 전기적 특성을 용이하게 가질 수 있다.

[0036] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 패턴 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

[0037] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 패턴 구조물의 제조 방법에 있어서 롤투롤 공정을 통하여 폴리머 패턴(210)이 형성될 수 있다. 상기 롤투롤(Roll-to-Roll) 공정은 회전 가능한 가압 몰드(230)를 이용하여 진행될 수 있다.

[0038] 상기 가압 몰드(230)는 원통형 형상을 갖고 회전한다. 또한 상기 가압 몰드의 외주면에는 제1 패턴(235)이 형성된다. 한편, 상기 가압 몰드(230)의 하부에는 폴리머막이 수평 방향으로 이동할 수 있다. 이로써 상기 가압 몰드(230)의 외주면에 형성된 제1 패턴에 대응되는 제2 패턴을 구비한 폴리머 패턴(210)이 형성된다. 이때 금속 나노 물질(220)이 상기 폴리머 패턴(210)의 상부 표면에 고정될 수 있다.

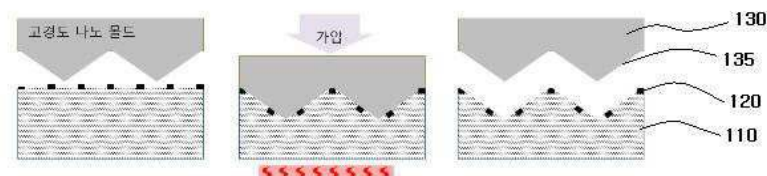
산업상 이용가능성

[0039] 본 발명의 실시예들에 따른 패턴 구조물의 제조 방법은 유기 발광 소자, 박막 태양 전지 또는 유기 태양 전지에 적용될 수 있다. 특히, 상기 패턴 구조물의 제조 방법은 투명 전극으로 응용될 수 있다.

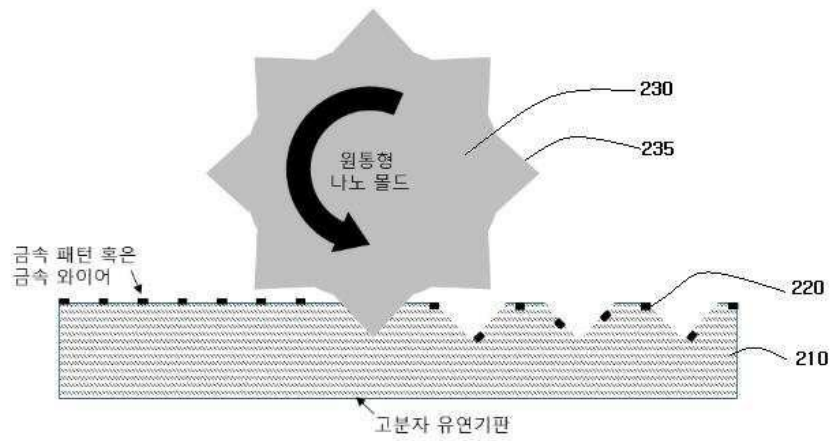
[0040] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

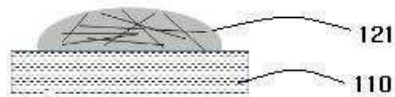
도면1



도면2



도면3



도면4

