

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2016-0074781 2016년06월29일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 51/00 (2006.01)	(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	(71) 출원인 (72) 발명자	고려대학교 산학협력단 서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가) 이현 서울 서초구 동광로22길 23, 302호 (방배동, 그랑시엘방배)
		(74) 대리인	김양두 서울특별시 성북구 인촌로22길 6-3 고려대학교 자연계캠퍼스 공학별관 302 이동건

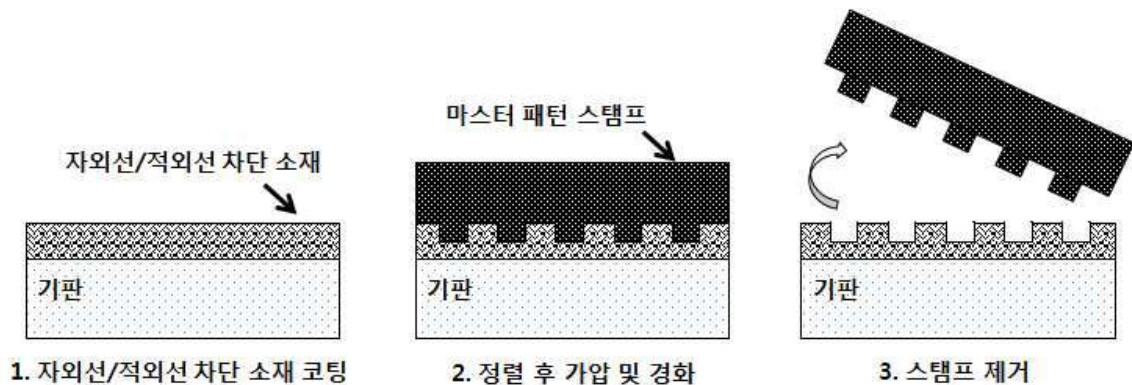
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법

(57) 요약

선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법에 따르면, 기판 상에 비가시광선 영역의 광을 차단할 수 있는 광차단막을 형성하고, 상기 광차단막 상에 가시광선 영역의 빛을 산란 또는 투과시키도록 요철이 형성된 기능성 패턴을 형성한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 비가시광선 영역의 광을 차단할 수 있는 광차단막을 형성하는 단계; 및

상기 광차단막 상에 가시광선 영역의 빛을 산란 또는 투과시키도록 요철이 형성된 기능성 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 광차단막 및 상기 기능성 패턴은 동일 물질로 이루어진 특징으로 하는 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 광차단막 및 상기 기능성 패턴을 형성하는 단계는,

상기 기관 상에 예비 광차단막을 형성하는 단계; 및

상기 예비 광차단막의 일부를 패터닝하여 기능성 패턴으로 전환시키고 나머지 일부를 상기 광차단막으로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 예비 광차단막은,

고분자 유기 물질; 및

상기 고분자 유기 물질 내에 분산되며, 티타늄 산화물, 지르코늄 산화물, 철 산화물, 텅스텐 산화물, 세륨 산화물, 안티몬 산화물 및 아연 산화물로 이루어진 금속 산화물 군에서 선택된 적어도 하나의 금속 산화물로 이루어진 나노 입자들로 이루어진 것을 특징으로 하는 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 기능성 패턴 및 상기 광차단막을 형성하는 단계는 상기 요철에 대응되는 형상을 갖는 스탬프를 이용하는 나노 임프리트 리소그래피 공정을 수행하는 것을 특징으로 하는 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 기능성 패턴 및 상기 광차단막을 형성하는 단계는 상기 요철에 대응되는 형상을 갖는 몰드 상에 광차단 물질을 공급하는 임프린트 공정을 통하여 형성하는 것을 특징으로 하는 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 기능성 패턴은 소수성 또는 고경도성 갖는 물질을 이용하여 형성되는 것을 특징으로 하는 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 8

리세스가 형성된 고분자 몰드 상에 기능성 수지를 공급하여, 요철이 형성된 제1 기능성 패턴을 형성하는 단계;

상기 제1 기능성 패턴을 기관에 전사시키는 단계; 및

상기 제1 기능성 패턴 상에 비가시광선 영역의 광을 차단하는 광차단 물질을 공급하여, 상기 1 기능성 패턴 상

에 제2 기능성 패턴 및 광차단막을 형성하는 단계를 포함하는 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광을 파장대 별로 선택적으로 차단하는 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물을 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기태양전지, 유기 발광 소자, 염료감응형 태양전지와 같은 유기소자에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 유기 소자는 자외선/근적외선 노출에 의해 효율이 저하되는 문제점이 발생하며 이로 인하여 소자의 수명이 단축되어 문제가 알려져 있다. 또한 유기 소자는 무기질을 기반으로 하는 소자에 비해 효율이 상대적으로 낮은 단점 때문에 상용화에 어려움을 갖고 있다. 따라서, 유기 소재를 기반으로 하는 유기 소자의 효율을 향상시키기 위하여 광기능성 패턴층의 삽입은 필수적이다.

[0004] 따라서 유기소자의 수명을 단축시키는 자외선/근적외선과 같은 비가시광선 영역의 빛에 대한 노출을 억제하는 동시에 상기 유기 소자의 효율을 향상시킬 수 있는 광차단막 패턴 구조물을 용이하게 제조할 수 있는 연구가 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 이와 같은 문제점을 감안한 것으로써, 본 발명의 일 목적은 비가시광선 영역의 광을 차단하면서 동시에 광기능성을 개선할 수 있는 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위한 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법에 따르면, 기판 상에 비가시광선 영역의 광을 차단할 수 있는 광차단막을 형성하고, 상기 광차단막 상에 가시광선 영역의 빛을 산란 또는 투과시키도록 요철이 형성된 기능성 패턴을 형성한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 광차단막 및 상기 기능성 패턴은 동일 물질로 이루어질 수 있다.

[0008] 여기서, 상기 광차단막 및 상기 기능성 패턴을 형성하기 위하여, 상기 기판 상에 예비 광차단막을 형성하고, 상기 예비 광차단막의 일부를 패터닝하여 기능성 패턴으로 전환시키고 나머지 일부를 상기 광차단막으로 형성할 수 있다.

[0009] 여기서, 상기 예비 광차단막은, 고분자 유기 물질 및 상기 고분자 유기 물질 내에 분산되며, 티타늄 산화물, 지르코늄 산화물, 철 산화물, 텅스텐 산화물, 세륨 산화물, 안티몬 산화물 및 아연 산화물로 이루어진 금속 산화물 군에서 선택된 적어도 하나의 금속 산화물로 이루어진 나노 입자들로 이루어질 수 있다.

[0010] 또한, 상기 기능성 패턴 및 상기 광차단막을 형성하기 위하여, 상기 요철에 대응되는 형상을 갖는 스탬프를 이용하는 나노 임프리트 리소그래피 공정이 수행될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 기능성 패턴 및 상기 광차단막을 형성하기 위하여, 상기 요철에 대응되는 형상을 갖는 몰드 상에 광차단 물질을 공급하는 임프린트 공정이 수행될 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 기능성 패턴은 소수성 또는 고경도성 갖는 물질을 이용하여 형성될 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위한 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법에 따르면, 리세스가 형성된 고분자 몰드 상에 기능성 수지를 공급하여, 요철이 형성된 제1 기능성 패턴을 형성하고, 상기 제1 기능성 패턴을 기판에 전사시킨다. 이후, 상기 제1 기능성 패턴 상에 비가시광선 영역의 광을 차단하는 광

차단 물질을 공급하여, 상기 1 기능성 패턴 상에 제2 기능성 패턴 및 광차단막을 형성한다.

발명의 효과

- [0014] 상술한 경우 비가시광선 영역의 광을 차단하는 동시에 가시광선 영역의 빛을 효과적으로 산란 또는 투과하는 기능성 패턴이 구현될 수 있다. 상기 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물이 유기 소자에 적용될 경우, 소자의 수명이 증대되면서 동시에 광학 특성이 향상될 수 있다. 나아가, 상기 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물에 고경도 특성 또는 소수성 특성이 부가적으로 구비됨으로써 복합적인 기능을 갖는 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물이 형성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 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.
- [0017] 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 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0018] 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.
- [0019] 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.

[0020] 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법에 있어서, 기판 상에 광차단 물질을 공급하여 예비 광차단층을 형성한다.

- [0023] 상기 기판을 유리 기판, 사파이어 기판 등을 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 예비 광차단층은 나노 파티클이 분산된 고분자 물질을 포함하는 광차단 물질로 이루어질 수 있다. 상기 나노 파티클은 티타늄 산화물, 주석 산화물, 아연 산화물, 철 산화물, 세륨 산화물, 안티몬 산화물 또는 지르코늄 산화물을 포함할 수 있다. 이때, 상기 예비 광차단층은 일정 이상의 점도를 유지할 수 있다. 상기 나노 파티클의 분산량에 따라 상기 예비 광차단층의 굴절율이 제어될 수 있다. 이로써 후속하여 형성되는 광차단층이 차단하는 광의 파장대를 조절할 수 있음으로써 비가시광선 영역의 광이 선택적으로 필터링될 수 있다. 수 있다. 예를 들면, 상기 나노 파티클의 분산량이 증가할수록 상기 예비 광차단층은 증가된 굴절율을 가지므로 광차단 효율이 높아질 수 있다. 이와 다르게, 상기 예비 광차단층은 나노 파티클이 분산된 무기질 물질로 이루어질 수 있다.
- [0025] 이후, 상기 예비 광차단층에 대하여 요철 형상을 갖는 스탬프로 가압하여 상기 요철 형상에 의하여 그 상부에 요철을 갖는 기능성 패턴이 형성된다. 이때 상기 예비 광차단층을 열 또는 자외선으로 경화시켜 그 하부에 광차단층이 형성된다. 따라서, 상기 기판 상에 그 상부에 요철을 갖는 상기 광 기능성 패턴이 형성될 수 있다. 이와 같이 나노 임프린트 리소그래피 공정을 통하여 광차단층 및 기능성 패턴이 형성될 수 있다.
- [0026] 상기 요철은 원형 기둥 형상, 원뿔 형상, 다각형 기둥 형상, 스트라이프 형상 등과 같은 다양한 형상을 가질 수 있다. 또한, 광산란 효과를 증대시키기 위하여, 상기 요철의 배열은 랜덤하게 할 수 있다.
- [0027] 이후, 상기 스탬프를 상기 광 기능성 패턴으로부터 제거함으로써 기판 상에 광차단층 및 기능성 패턴이 순차적으로 적층된 광 기능성 패턴 구조물이 제조될 수 있다. 이로써 동일한 물질을 이용하여 광차단층 및 기능성 패턴이 기판 상에 형성될 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 예비 광차단층은 필름 형태를 가질 수 있다. 이 경우, 상기 필름 형태의 예비 광차단층에 대하여 스탬프를 이용하는 핫 엠보싱 공정을 통하여 상기 예비 광차단층을 상기 광차단층 및 상기 기능성 패턴으로 전환시킬 수 있다. 상기 엠보싱 공정은 온도는 상기 예비 광차단층을 이루는 물질의 전이 온도 이상에서 수행될 수 있다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0030] 도 2를 참조하면, 요철이 형성된 몰드 상에 광차단 물질을 공급하여 상기 몰드 상에 예비 광차단막을 형성한다.
- [0031] 상기 예비 광차단막은 스핀 코팅 공정을 통하여 형성될 수 있다.
- [0032] 상기 예비 광차단층은 나노 파티클이 분산된 고분자 물질로 이루어질 수 있다. 상기 나노 파티클은 티타늄 산화물, 주석 산화물, 아연 산화물, 철 산화물, 세륨 산화물, 안티몬 산화물 또는 지르코늄 산화물을 포함할 수 있다. 이때, 상기 예비 광차단층은 일정 이상의 점도를 유지할 수 있다. 상기 나노 파티클의 분산량에 따라 상기 예비 광차단층의 굴절율이 제어될 수 있다. 이로써 후속하여 형성되는 광차단층이 차단하는 광의 파장대를 조절할 수 있음으로써 비가시광선 영역의 광이 선택적으로 필터링될 수 있다. 또한, 상기 나노 파티클의 분산량이 증가할수록 상기 예비 광차단층은 증가된 굴절율을 가지므로 광차단 효율이 높아질 수 있다. 이와 다르게, 상기 예비 광차단층은 나노 파티클이 분산된 무기질 물질로 이루어질 수 있다.
- [0033] 또한 상기 몰드는 PDMS 물질로 이루어질 수 있다. 또한 상기 몰드의 상부 표면에는 요철이 형성된다. 상기 요철은 후속하여 형성되는 광 기능성 패턴의 요철에 대응되는 형상을 갖는다.
- [0034] 이어서, 상기 예비 광차단막을 기판 상에 전사시킨다. 이때 상기 예비 광차단막에 대하여 열 또는 자외선으로 경화 공정이 수행되어 상기 예비 광차단막이 그 하부에 광차단막 및 그 상부에 기능성 패턴으로 전환될 수 있다. 이로써 상기 기판 상에 광차단막 및 기능성 패턴이 형성된다.
- [0035] 이후, 상기 몰드를 제거함으로써 상기 기판 상에 광차단막 및 기능성 패턴 이 순차적으로 적층된 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물이 형성될 수 있다. 이와 같이 다이렉트 프린팅 공정을 통하여 기판 상에 광차단막 및 기능성 패턴 이 순차적으로 적층된 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물이 형성될 수 있다.

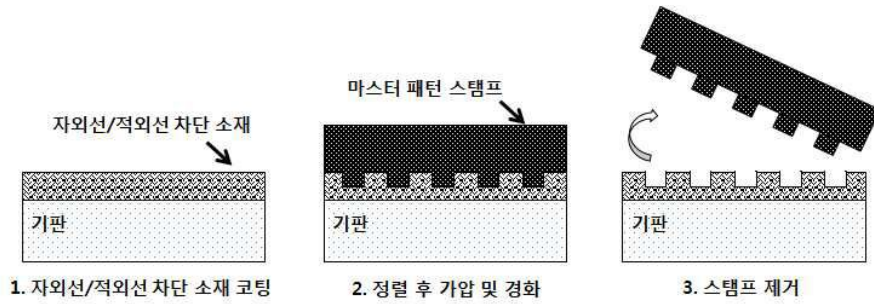
- [0036] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0037] 도 3을 참조하면, 요철이 형성된 몰드 상에 기능성 레진(resin)을 공급하여 기능성 레진으로 이루어진 예비 기능성 패턴을 형성한다. 상기 예비 기능성 패턴은 상기 요철에 대응되는 요철을 가질 수 있다. 이로써 상기 예비 기능성 패턴은 개선된 산란 특성을 가질 수 있다. 또한 상기 기능성 레진은 SOG, 메틸 실세퀴옥산(methylsilsequioxane(MSQ)), 하이드로젠 실세퀴옥산(hydrogen silsequioxane(HSQ)), 퍼하이드로폴리실라잔(perhydropolysilazane ((SiH₂NH)_n)), 폴리실라잔(polysilazane), 디비닐 실록산 비스벤조클로로부탄(divinyl siloxane bis-benzocyclobutane), 페르플루오로사이클로부탄(perfluorocyclobutane; PFCB), 및 이들의 혼합물로 이루어진 고경도 물질중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한 상기 기능성 레진은 플루오린(fluorine)기가 코팅된 고분자 수지로 이루어짐으로써 소수성 특성을 가질 수도 있다.
- [0038] 한편, 예비 기능성 패턴과는 별개로 고분자 필름과 같은 기판 상에 광차단 물질로 이루어진 광차단막을 형성한다.
- [0039] 이후, 상기 광차단막 상에 상기 예비 기능성 패턴을 전사하면서 경화시킴으로써 상기 광차단막 및 상기 기능성 패턴이 포함된 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물이 형성될 수 있다.
- [0040] 이로써 상기 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물은 개선된 광산란 특성, 고경도 또는 소수성 특성 및 광차단 특성을 모두 가질 수 있다.
- [0041] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 요철이 형성된 몰드 상에 기능성 레진(resin)을 공급하여 기능성 레진으로 이루어진 예비 기능성 패턴을 형성한다. 상기 예비 기능성 패턴은 상기 요철에 대응되는 요철을 가질 수 있다. 이로써 상기 예비 기능성 패턴은 개선된 산란 특성을 가질 수 있다. 또한 상기 기능성 레진은 SOG, 메틸 실세퀴옥산(methylsilsequioxane(MSQ)), 하이드로젠 실세퀴옥산(hydrogen silsequioxane(HSQ)), 퍼하이드로폴리실라잔(perhydropolysilazane ((SiH₂NH)_n)), 폴리실라잔(polysilazane), 디비닐 실록산 비스벤조클로로부탄(divinyl siloxane bis-benzocyclobutane), 페르플루오로사이클로부탄(perfluorocyclobutane; PFCB), 및 이들의 혼합물로 이루어진 고경도 물질중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한 상기 기능성 레진은 플루오린(fluorine)기가 코팅된 고분자 수지로 이루어짐으로써 소수성 특성을 가질 수도 있다.
- [0043] 이어서, 상기 예비 기능성 패턴을 기판 상에 전사시킨다. 이때 상기 예비 기능성 패턴에 대하여 열 또는 자외선을 이용하여 경화 공정이 수행됨으로써 상기 기판 상에 제1 기능성 패턴이 형성된다. 상기 제1 기능성 패턴은 고경도 특성 또는 소수성 특성을 가질 수 있다.
- [0044] 이어서, 상기 제1 기능성 패턴 상에 광차단 물질로 이루어진 예비 광차단막을 형성한다. 이후, 상기 예비 광차단막을 가압하면서 경화시켜 상기 예비 광차단막을 제2 기능성 패턴 및 광차단막으로 전환시킨다. 이로써 상기 제1 기능성 패턴, 제2 기능성 패턴 및 광차단막이 포함된 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물이 형성될 수 있다.
- [0045] 이로써 상기 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물은 개선된 광산란 특성, 고경도 또는 소수성 특성 및 광차단 특성을 모두 가질 수 있다.

산업상 이용가능성

- [0046] 본 발명의 실시예들에 따른 선택적 광차단 소재를 이용한 광기능성 패턴 구조물의 제조 방법은 유기 발광 소자, 박막 태양 전지에 적용될 수 있다.
- [0047] 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

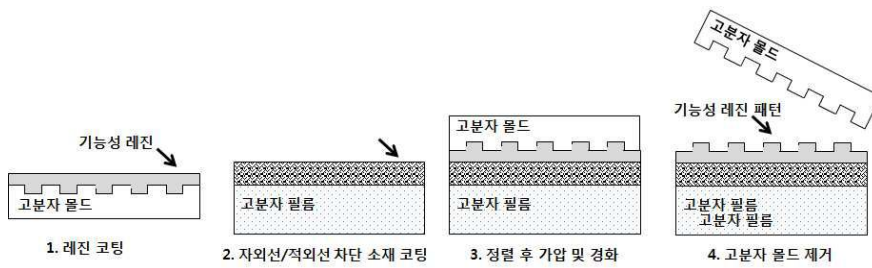
도면1



도면2



도면3



도면4

