(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0086686
(43) 공개일자 2015년07월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/18 (2006.01) *B29C 59/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0006660
(22) 출원일자 2014년01월20일
심사청구일자 2014년01월20일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
이헌
서울 서초구 동광로22길 23, 그랑시엘방배 302호 (방배동)
유상우
경기도 성남시 분당구 양현로 220 이매촌삼환아파트 1004동 1601호
(74) 대리인
이동건

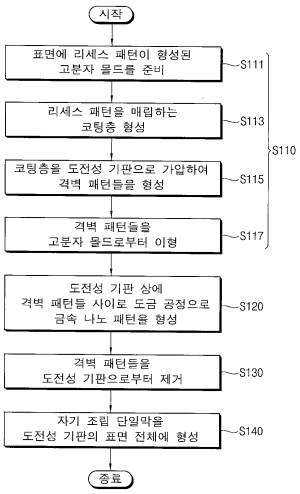
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **패턴 구조물의 제조 방법**

(57) 요 약

패턴 구조물의 제조 방법에 있어서, 도전성 기판 상에, 고분자 몰드를 이용하는 임프린트 리소그래피 공정으로 격벽 패턴들을 형성한 후, 상기 도전성 기판 상에 상기 격벽 패턴들 사이로 도금 공정을 통하여 금속 패턴을 형성한다. 이로써 간단한 공정으로 금속 패턴을 구비한 패턴 구조물이 형성될 수 있다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

도전성 기판 상에, 고분자 몰드를 이용하는 임프린트 리소그래피 공정으로 격벽 패턴들을 형성하는 단계; 및

상기 도전성 기판 상에 상기 격벽 패턴들 사이로 도금 공정을 통하여 금속 패턴들을 형성하는 단계를 포함하는 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 도전성 기판 상에 격벽 패턴들을 형성하는 단계는,

상기 격벽 패턴에 대응되는 리세스 패턴이 그 표면에 형성된 고분자 몰드를 준비하는 단계;

상기 리세스 패턴을 매립하도록 코팅층을 형성하는 단계;

상기 코팅층을 향하여 상기 도전성 기판으로 가압하여 상기 도전성 기판 하부에 격벽 패턴들을 형성하는 단계; 및

상기 격벽 패턴들을 상기 고분자 몰드로부터 이형시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 리세스 패턴들은 순방향으로 기울어진 측벽을 각각 갖는 것을 특징으로 하는 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 도전성 기판 상에 격벽 패턴들을 형성한 후,

상기 도전성 기판 상에 상기 격벽 패턴들 사이들에 잔류하는 잔류물을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 금속 패턴들 각각은 오버행 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 금속 패턴들 각각은 버섯(mushroom) 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 금속 패턴들을 포함하는 상기 도전성 기판의 표면 전체에 자기 조립 단분자막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 자기 조립 단분자막을 형성하는 단계는 실란기 또는 티올(thiol)기를 반응기로서 갖는 탄화수소 물질 및 용매를 포함하는 코팅액을 이용하는 것을 특징으로 하는 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 용매는 헥산 또는 톨루엔을 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴 구조물의 제조 방법.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 자기 조립 단분자막을 형성하는 단계는 기상 증착 공정(vapor deposition process)을 통하여 수행되는 것을 특징으로 하는 패턴 구조물의 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 패턴 구조물의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 도전성 기판 상에 패턴 구조물을 형성하는 패턴 구조물의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 육안으로 인식하는 물체의 색은 상기 물체에서 반사하는 빛의 파장에 의해 결정된다. 상기 물체의 색은 색소물질 자체에 의한 색소색과, 그 물체가 갖는 구조에 의한 구조색으로 구분될 수 있다.

[0003] 상기 구조색은 빛의 간섭 현상과 회절 현상에 의해 나타난다. 예를 들면, 공작새의 깃털과 아마존 밀림의 몰포(morpho)나비, 그리고 자개과 같은 물체는 그 표면에 나노급의 규칙적인 구조물을 가짐에 따라 그 구조색을 나타낼 수 있다.

[0004] 이때, 상기 구조물은 광의 파장에 따라 선택적으로 반사시켜 아름다운 색을 나타내며 이러한 성질을 광결정성이라고 한다. 이 경우, 상기 광결정성을 갖는 구조물들 사이의 간격과 상기 구조물들 각각의 크기에 따라 상기 구조물은 서로 다른 색을 구현하게 된다.

[0005] 한편, 물체 표면의 물리적인 구조를 통해 방오성이 구현될 수 있다. 이 경우, 용매 및 물체 표면의 접촉 각도의 변화를 가지도록 구조를 형성할 때, 용매의 계면 에너지와 물체 및 용매간의 접촉각에 의해 발생하는 알짜힘에 의해 용매가 상기 물체 표면에 맺히는 특성을 나타낸다. 이때 용매 및 오염물질에 대한 저항성을 띄며 방오성이 구현된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 이와 같은 문제점을 감안한 것으로써, 본 발명의 일 목적은 개선된 광결정성 및 방오성을 가질 수 있으며 나아가 공정을 단순화할 수 있는 패턴 구조물의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 패턴 구조물의 제조방법에 있어서, 도전성 기판 상에, 고분자 몰드를 이용하는 임프린트 리소그래피 공정으로 격벽 패턴들을 형성한 후, 상기 도전성 기판 상에 상기 격벽 패턴들 사이로 도금 공정을 통하여 금속 패턴들을 형성한다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 도전성 기판 상에 격벽 패턴들은 상기 격벽 패턴에 대응되는 리세스 패턴이 그 표면에 형성된 고분자 몰드를 준비하고, 상기 리세스 패턴을 매립하도록 코팅층을 형성한다. 상기 코팅층을 향하여 상기 도전성 기판으로 가압하여 상기 도전성 기판 하부에 격벽 패턴들을 형성한 후, 상기 격벽 패턴들을 상기 고분자 몰드로부터 이형시킴으로써 형성될 수 있다. 여기서, 상기 리세스 패턴들은 순방향으로 기울어진 측벽을 각각 가질 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 도전성 기판 상에 형성된 격벽 패턴들을 형성한 후, 상기 도전성 기판 상에 상기 격벽 패턴들 사이들에 잔류하는 잔류물을 추가적으로 제거할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 금속 패턴들 각각은 오버행 형상을 가질 수 있다. 이와 다르게, 상기 금속 패턴들 각각은 버섯(mushroom) 형상을 가질 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 금속 패턴들을 포함하는 상기 도전성 기판의 표면 전체에 자기 조립 단분자막을 추가적으로 형성할 수 있다. 여기서, 상기 자기 조립 단분자막을 형성하는 단계는 실란기 또는 티올(thiol)기를 반응기로서 갖는 탄화수소 물질 및 용매를 포함하는 코팅액을 이용할 수 있다. 또한, 상기 용매는 헥산 또는 톨루엔을 포함할 수 있다. 한편, 상기 자기 조립 단분자막은 기상 증착 공정(vapor deposition

process)을 통하여 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 패턴 구조물의 제조 방법에 따르면, 임프린트 리소그래피 공정을 통하여 전도성 기판 상에 격벽 패턴들을 형성하고, 상기 격벽 패턴들 사이에 도금 공정을 통하여 금속 패턴을 형성함으로써 다양한 광결정성 및 우수한 방오성을 갖는 패턴 구조물을 형성할 수 있다.

[0013] 나아가, 상기 금속 패턴을 포함하는 도전성 기판 상에 자기조립 단분자막을 추가적으로 형성하여 표면 에너지를 감소시킴으로써 방오성을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

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

도2a 내지 도 2f는 도1의 패턴 구조물의 제조 방법의 일 예를 설명하기 위한 개략도이다.

도 3a 내지 도 3d는 도1의 패턴 구조물의 제조 방법의 다른 예를 설명하기 위한 개략도이다.

도 4는 도2a 내지 도 2f를 참조하여 설명한 패턴 구조물의 제조 방법에 따라 제조된 패턴 구조물을 도시한 사진이다.

도 5는 도2a 내지 도 2f를 참조하여 설명한 패턴 구조물의 제조 방법에 따라 제조된 패턴 구조물을 설명하기 위한 주사전자현미경(scanning electron microscope; SEM) 사진이다.

도 6은 도3a 내지 도 3d를 참조하여 설명한 패턴 구조물의 제조 방법에 따라 제조된 패턴 구조물을 설명하기 위한 주사전자현미경 사진이다.

도 7a 및 도 7b는 도 2a 내지 도 2f 및 도 3a 내지 도 3d를 참조로 각각 설명한 패턴 구조물의 제조 방법들을 통하여 형성되며 자기 조립 단분자막을 포함하는 패턴 구조물들에 대한 에틸렌 글리콜의 표면 접촉각을 나타내는 사진들이다.

도 8은 도전성 기판에 니켈 도금 공정을 통하여 형성된 니켈막 상에 자기조립 단분자막을 코팅한 구조물에 대한 표면 접촉각을 나타낸 사진이다.

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 사용된다. 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 순서도이다. 도2a 내지 도 2f는 도1의 패턴 구조물의 제조 방법의 일 예를 설명하기 위한 개략도이다.

[0020] 도 1 내지 도 2a를 참조하면, 표면에 리세스 패턴(15)이 형성된 고분자 몰드(10)를 준비한다(S111).

[0021] 상기 고분자 몰드(10)는 폴리메틸실록산(PDMS), 폴리염화비닐(PVC), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리아크릴레이트, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리우레탄, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트(CAB), 이들 중 2 이상의 공중합체 등으로 형성될 수 있다.

[0022] 상기 고분자 몰드(10)의 상부 표면에는 리세스 패턴(15)이 형성된다. 상기 리세스 패턴(15)은 상기 상부 표면에 리세스가 형성될 수 있다. 상기 리세스 패턴(15)은 후속하여 형성되는 격벽 패턴에 대응될 수 있다. 즉, 상기 리세스 패턴(15)에 형성된 리세스에는 코팅층이 매립되어 격벽 패턴들로 형성될 수 있다.

[0023] 상기 리세스 패턴(15)에는 예를 들면, 피라미드 형상, 사각뿔 형상 또는 사각 기둥 형상의 리세스가 형성될 수 있다.

[0024] 이어서 리세스 패턴(15)을 매립하는 코팅층(121)을 형성한다(S113). 즉, 상기 리세스 패턴(15) 내에 형성된 리세스를 충진하는 코팅층(121)을 형성한다. 상기 코팅층(121)은 후속하는 격자 패턴으로 변환될 수 있다. 상기 코팅층(121)은 예를 들면, HSQ(hydrogenm silanquaxain) 또는 SiO_2, ZrO_2, ZnO 또는 TiO_2 와 같은 산화물을 포함할 수 있다. 이와 다르게 상기 코팅층(121)은 PMMA(polymethylmethacrylate), PVC(polyvinyl chloride), PC(polycarbonate), PET(polyethylene phthalte), PVA(polyvinyl alcohol), PBMA(polybutylmethacrylate) 등과 같은 고분자 수지를 포함할 수 있다.

[0025] 상기 코팅층(121)은 스핀 코팅 공정을 통하여 형성될 수 있다. 또한 상기 코팅층(121)은 화학기상증착 공정을 통하여 형성될 수 있다.

[0026] 도 1 및 도 2c를 참조하면, 도전성 기판(110)을 이용하여 상기 코팅층을 가압하여 격벽 패턴들(123)을 형성한다(S115).

[0027] 상기 도전성 기판(110)은 예를 들면, 금속 물질로 이루어질 수 있다. 이와 다르게, 상기 도전성 기판(110)은 그 표면에 금속 박막이 형성된 절연성 기판을 포함할 수 있다. 이에 따라 상기 도전성 기판(110)은 후속하는 도금 공정에서 전극으로 사용될 수 있다.

[0028] 상기 도전성 기판(110)이 상기 코팅층(121)을 가압함에 따라 상기 코팅층(121)이 평탄화 해지면서, 상기 리세스 패턴(15) 상에 격벽 패턴들(123)이 형성될 수 있다.

[0029] 상기 격벽 패턴들(123)은 상기 리세스 패턴(15)에 대응되는 형상을 가질 수 있다. 즉, 상기 리세스 패턴(15)에는 예를 들면, 피라미드 형상, 사각뿔 형상 또는 사각 기둥 형상의 리세스가 형성될 경우, 상기 격벽 패턴(123) 또한 피라미드 형상, 사각뿔 형상 또는 사각 기둥 형상을 각각 가질 수 있다.

[0030] 도 1 및 도 2d를 참조하면, 상기 격벽 패턴들을 상기 도전성 몰드(10)로부터 이형시킴으로써 상기 격벽 패턴들(120)이 상기 도전성 기판(110) 상에 형성될 수 있다(S117). 여기서, 참조번호 120은 도전성 기판(110)상에 형성된 격벽 패턴들을 나타낸다.

[0031] 이로써 격벽 패턴들(120)을 임프린트 리소그래피 공정을 통하여 상기 도전성 기판(110) 상에 형성될 수 있다. 상기 격벽 패턴들(120)은 나노 크기 또는 마이크로 크기를 가질 수 있다.

[0032] 한편 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 격벽 패턴들(120) 사이의 상기 도전성 기판(110) 상에 잔류물이 잔류할 경우, 상기 잔류물을 제거하는 공정이 추가적으로 진행될 수 있다. 즉, 상기 잔류물은 상기 코팅층(121)의 일부로서 상기 격벽 패턴들(120) 사이이며 상기 도전성 기판(110) 상에 잔류할 경우, 후속하는 도금 공정에서 상기 도전성 기판(110)의 전극 역할을 방해할 수 있다. 따라서, 상기 잔류물이 상기 도전성 기판(110)으로부터 제거되어 상기 격벽 패턴들(120) 사이의 상기 도전성 기판(110)의 상부가 노출됨으로써 후속하는 도금 공정이 보다 효과적으로 수행될 수 있다.

[0033] 상기 잔류물을 제거하기 위하여, 반응성 이온 식각(reactive ion etch) 공정 또는 유도 플라즈마 식각(induced plasma etch) 공정과 같은 건식 식각 공정이 수행될 수 있다.

[0034] 도 1 및 도 2e를 참조하면, 상기 격벽 패턴들(120) 사이 및 상기 도전성 기판(110) 상에 도금 공정을 통하여

금속 패턴들(130)을 형성한다(s120). 이로써 금속 패턴들(130) 및 도전성 기판(110)을 포함하는 패턴 구조물이 제조된다. 상기 패턴 구조물은 상기 금속 패턴들(130)을 도금 공정을 통하여 용이하게 형성할 수 있다. 또한 상기 금속 패턴들(130)이 다양한 형상 또는 크기를 갖도록 형성됨에 따라 상기 패턴 구조물은 여러 가지 광결정성을 가질 수 있다.

[0035] 예를 들면, 상기 금속 패턴들(130)은 나노 크기 또는 마이크로 크기를 가질 수 있다.

[0036] 상기 금속 패턴들(130)은 단일 금속 도금 공정 또는 합금 도금 공정을 통하여 형성될 수 있다. 상기 도금 공정에 있어서, 상기 도전성 기판은 제1 전극으로 사용되고 상기 금속 패턴들(130)을 이루는 금속 물질로 이루어진 제2 전극이 이용될 수 있다.

[0037] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 금속 패턴들(130)을 형성한 후, 상기 격벽 패턴들(110)을 상기 도전성 기판으로부터 제거하는 공정이 추가적으로 수행될 수 있다. 상기 격벽 패턴들(110)을 상기 도전성 기판(110)으로부터 제거하기 위하여, 불산, 황산, 염산, 수산화 칼륨, 수산화나트륨 등을 식각액으로 이용하는 습식 식각 공정이 수행될할 수 있다. 이와 다르게, 반응성 이온 식각 공정, 유도 플라즈마 식각 공정과 같은 건식 식각이 수행될 수 있다.

[0038] 상기 격벽 패턴들(120)을 상기 도전성 기판(110)으로부터 제거하는 공정이 수행됨에 따라 상기 금속 패턴들(130) 사이에는 에어 포켓(air pocket)이 형성될 수 있다. 상기 에어 포켓이 형성됨에 따라 상기 금속 패턴들(130)이 액체에 노출될 경우, 상기 금속 패턴들(130) 사이에는 기체, 액체 및 고체가 서로 계면을 형성할 수 있다. 특히, 금속 패턴들(130)의 측벽 및 상기 액체 사이에는 표면 장력이 발생하고 상기 표면 장력에 의하여 상기 액체를 상기 도성성 기판(110)의 표면에 대하여 수직 상방으로 상기 액체를 밀어내는 힘이 발생하게 된다. 따라서, 상기 금속 패턴들(130)이 형성된 패턴 구조물은 상기 액체에 대하여 방오성을 가질 수 있다.

[0039] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 금속 패턴들(130) 각각은 오버행(overhang) 형상을 가질 수 있다. 따라서, 상기 금속 패턴들(130) 각각은 역경사진 측벽을 포함할 수 있다. 이로써 상기 금속 패턴들(130) 사이에 상기 에어 포켓이 효과적으로 형성될 수 있다. 결과적으로 상기 금속 패턴들(130) 각각은 오버행(overhang) 형상을 가짐에 따라 상기 패턴 구조물이 우수한 방오성을 확보할 수 있다.

[0040] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 금속 패턴들(130)을 포함하는 패턴 구조물 전체에 자기조립 단분자막(150)이 추가적으로 형성될 수 있다. 상기 자기조립 단분자막(150)은 상기 금속 패턴들(130) 및 노출된 도전성 기판(110) 상면에 일정한 두께로 형성될 수 있다.

[0041] 상기 자기조립 단분자막(150)은 디핑법(dipping method) 또는 기상 증착법(vaper deposition method) 등을 이용하여 형성할 수 있다.

[0042] 상기 디핑법은 자기조립 단분자와 용매를 혼합한 코팅액을 제조하고, 상기 코팅액 내에 금속 패턴들(130)을 구비하는 도전성 기판(110)을 디핑시켜 수행할 수 있다. 이때, 상기 용매는 톨루엔, 헥산, 에틸렌글라이콜 또는 클로로벤젠 등을 포함할 수 있다. 상기 디핑 공정은 5분 내지 10분 동안 수행할 수 있다. 이와 다르게, 상기 기상 증착법은 금속 패턴들(130)을 구비하는 도전성 기판(110)에 자기조립 단분자 증기를 제공하여 수행할 수 있다. 이로써 상기 자기조립 단분자가 상기 노출된 도전성 기판(110) 표면 및 금속 패턴들(130) 표면에 균일하게 증착할 수 있다.

[0043] 상기 자기조립 단분자는 실란기 또는 티올기를 포함하는 반응기 및 탄화수소 사슬을 포함할 수 있다. 이로써 상기 자기조립 단분자막(150)은 상대적으로 낮은 표면 에너지를 가짐에 따라 우수한 방오성을 가질 수 있다.

[0044] 상기 실란기는 클로로 실란기 또는 알콕시 실란기 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 자기조립 단분자는 반응기로서 클로로 실란기를 갖는 OTS(octadecyltrichlorosilane), 또는 반응기로서 티올기를 구비하는 HDT(hexadecanethiol)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 도전성 기판(110)이 금속 재질일 경우 상기 자기조립 단분자의 반응기는 티올기일 수 있다.

[0045] 상기 탄화수소 사슬은 상기 도전성 기판 및 자기조립 단분자 사이 또는 자기조립 단분자들 사이에 반데르발스(van der Waals) 인력을 발생시켜 상기 자기조립 단분자막을 형성할 수 있도록 한다.

[0046] 도 3a 내지 도 3d는 도1의 패턴 구조물의 제조 방법의 다른 예를 설명하기 위한 개략도이다.

[0047] 도 1 및 도 3a를 참조하면, 사각 기둥 형상의 리세스 패턴(25)을 구비한 고분자 몰드(20)를 준비한다.

[0048] 도 1 및 도 3b를 참조하면, 상기 리세스 패턴을 덮도록 코팅층을 형성한 후, 상기 코팅층을 도전성 기판(110)으

로 가압하여 상기 도전성 기판(110) 하부에 격벽 패턴들을 형성한다.

[0049] 도 1 및 도 3d를 참조하면, 상기 격벽 패턴들(120)을 상기 고분자 몰드(10)로부터 이형시켜 상기 도전성 기판(110)에 격벽 패턴들(120)을 형성한다.

[0050] 이후, 상기 격벽 패턴들(120) 사이 및 상기 도전성 기판(110) 상부에 도금 공정을 통하여 금속 패턴들(130)을 형성한다. 상기 금속 패턴들(130)은 버섯 형상을 가질 수 있다. 이어서, 상기 격벽 패턴들(120)을 제거함으로써 상기 패턴 구조물이 제조된다.

[0051] 상기 패턴 구조물 상부 표면에 액체가 공급될 경우, 상기 버섯 형상을 각각 갖는 금속 패턴들(130) 사이에는 에어 포켓(air pocket)이 형성된다. 상기 에어 포켓 내부의 기체, 액체 및 상기 금속 패턴(고체) 각각의 사이에 계면이 형성될 수 있다. 이로써 상기 기체, 액체 및 고체 간의 표면 장력이 발생한다. 이때 상기 금속 패턴들(130)의 상측부 및 액체 사이의 표면 장력이 상기 도전성 기판에 대하여 수직 상방으로 작용함으로써 상기 액체를 상승시키는 힘이 증대될 수 있다. 이로써 상기 금속 패턴들(130)이 형성된 패턴 구조물이 우수한 방오성을 가질 수 있다.

[0052] 도 4는 도2a 내지 도 2f를 참조하여 설명한 패턴 구조물의 제조 방법에 따라 제조된 패턴 구조물을 설명하기 위한 사진이다.

[0053] 도 4를 참조하면, 상기 패턴 구조물이 광의 파장에 따라 선택적으로 광을 반사시켜 다양한 색상을 가짐에 따라 우수한 색 광결정성을 가짐을 확인할 수 있다.

[0054] 도 5는 도2a 내지 도 2f를 참조하여 설명한 패턴 구조물의 제조 방법에 따라 제조된 패턴 구조물을 설명하기 위한 주사전자현미경(scanning electron microscope; SEM) 사진이다.

[0055] 도 5를 참조하면, 상기 금속 패턴들이 피라미드 형상으로 형성되어 있음을 확인할 수 있다.

[0056] 도 6은 도3a 내지 도 3d를 참조하여 설명한 패턴 구조물의 제조 방법에 따라 제조된 패턴 구조물을 설명하기 위한 주사전자현미경 사진이다.

[0057] 도 6을 참조하면, 도3a 내지 도 3d를 참조하여 설명한 패턴 구조물의 제조 방법에 따라 제조된 패턴 구조물이 버섯 형상의 금속 패턴들을 가짐을 확인할 수 있다.

[0058] 도 7a 및 도 7b는 도 2a 내지 도 2f 및 도 3a 내지 도 3d를 참조로 각각 설명한 패턴 구조물의 제조 방법들을 통하여 형성되며 자기 조립 단분자막을 포함하는 패턴 구조물들에 대한 에틸렌 글리콜의 표면 접촉각을 나타내는 사진들이다.

[0059] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 도 2a 내지 도 2f 및 도 3a 내지 도 3d를 참조로 각각 설명한 패턴 구조물의 제조 방법들을 통하여 형성되고, 자기조립 단분자막을 포함하는 패턴 구조물에 대하여 표면 접촉각을 측정하였다. 이 경우, 상기 패턴 구조물들 각각은 에틸렌글리콜에 대한 표면 접촉각으로 94.5° 및 112.6° 를 나타낸다. 따라서, 상기 패턴 구조물들 각각은 높은 표면 접촉각을 가지므로 우수한 발유성을 가짐을 확인할 수 있다.

[0060] 도 8은 도전성 기판에 니켈 도금 공정을 통하여 형성된 니켈막 상에 자기조립 단분자막을 코팅한 구조물에 대한 표면 접촉각을 나타낸 사진이다.

[0061] 도 8을 참조하면, 도전성 기판에 도금공정을 니켈로 이루어진 니켈 박막을 형성한 후, 상기 니켈 박막 상에 자기조립 단분자막 코팅하여 구조물을 형성하였다. 상기 구조물은 에틸렌 글리콜의 표면 접촉각으로 70.2° 를 가짐을 확인할 수 있다. 즉, 상기 구조물은 상대적으로 낮은 표면 접촉각을 가진다.

산업상 이용가능성

[0062] 상술한 패턴 구조물의 제조 방법에 따르면, 임프린트 리소그래피 공정을 통하여 전도성 기판 상에 격벽 패턴들을 형성하고, 상기 격벽 패턴들 사이에 도금 공정을 통하여 금속 패턴을 형성함으로써 다양한 광결정성 및 우수한 방오성을 갖는 패턴 구조물을 형성할 수 있다. 나아가, 상기 금속 패턴을 포함하는 도전성 기판 상에 자기조립 단분자막을 추가적으로 형성하여 표면 에너지를 감소시킴으로써 방오성을 개선할 수 있다.

[0063] 본 발명의 실시예들에 따른 패턴 구조물의 제조 방법 및 패턴 구조물의 제조 장치는 발광소자, 태양 전지, 기능성 광학 필름, 디스플레이 및 유연 소자 등에 포함된 패턴 구조물을 형성하는 데 응용될 수 있다.

[0064] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특

허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

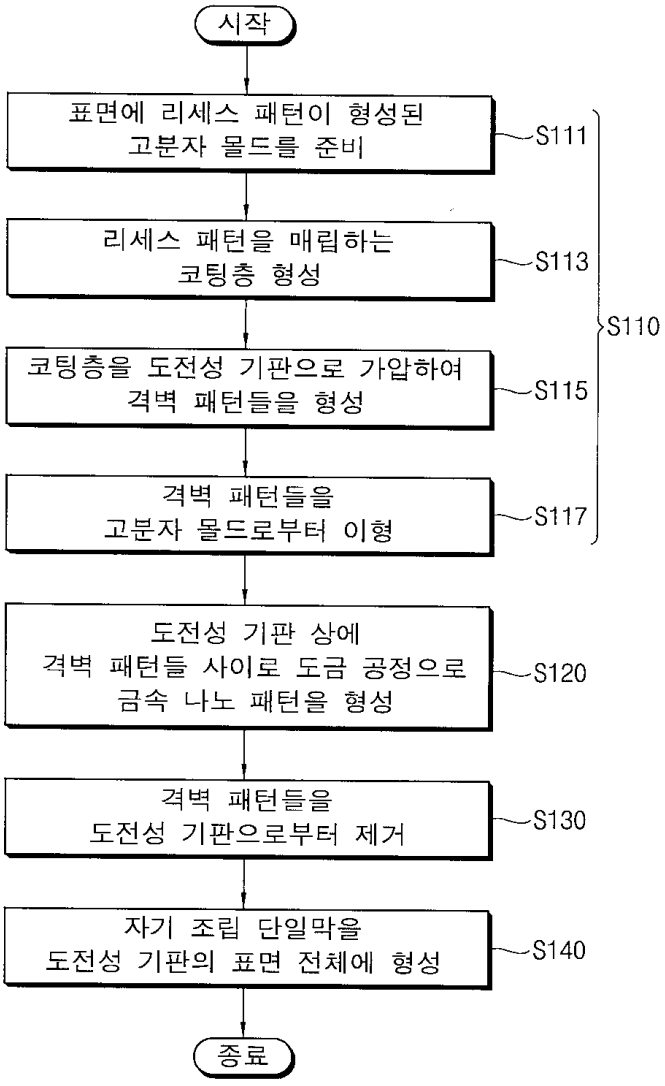
[0065] 10: 고분자 몰드 15: 리세스 패턴

110: 도전성 기판 120: 격벽 패턴들

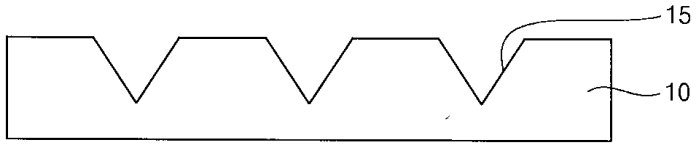
130: 금속 패턴들 150: 자기 조립 단분자막

도면

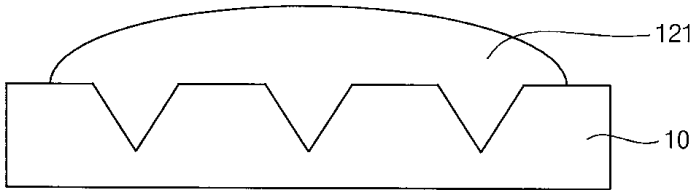
도면1



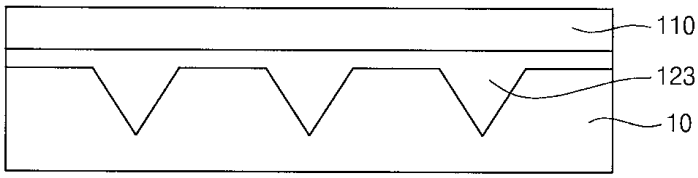
도면2a



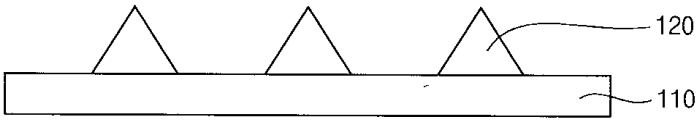
도면2b



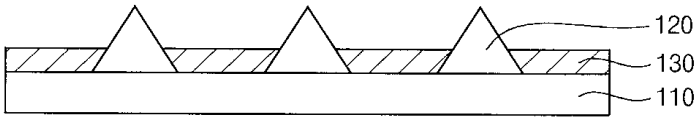
도면2c



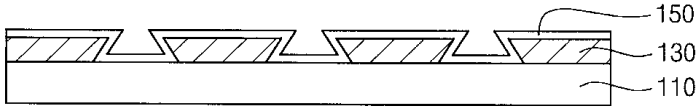
도면2d



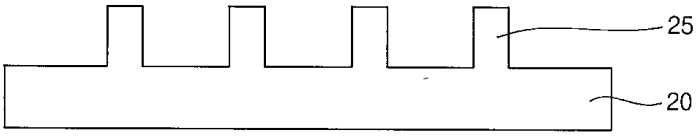
도면2e



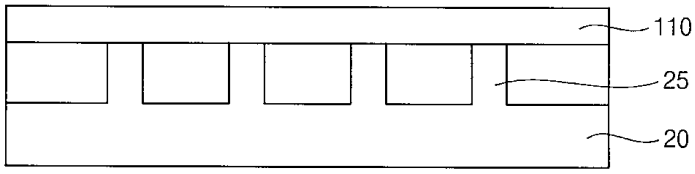
도면2f



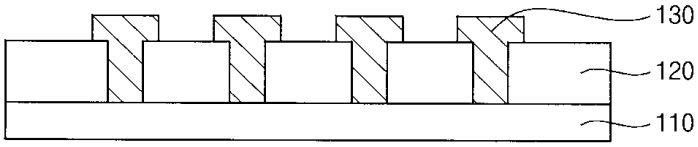
도면3a



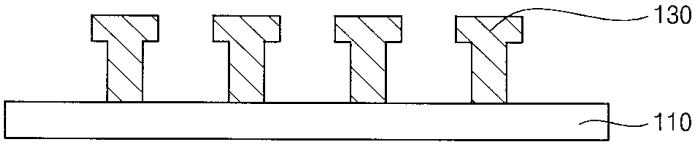
도면3b



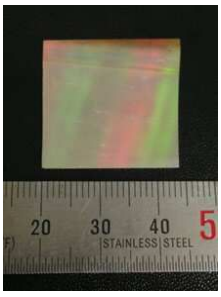
도면3c



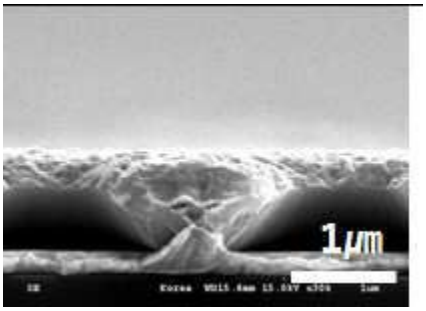
도면3d



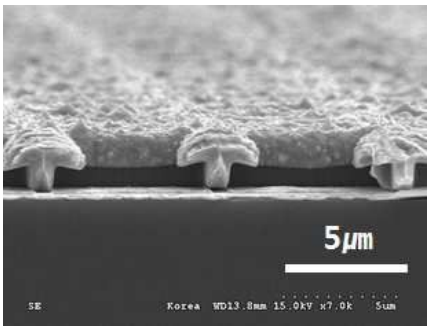
도면4



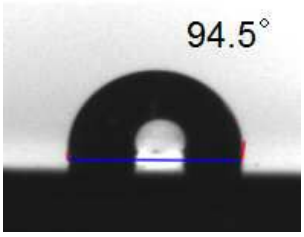
도면5



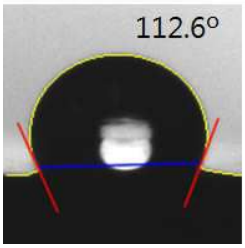
도면6



도면7a



도면7b



도면8

