(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0092397
(43) 공개일자 2015년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08F 297/00 (2006.01) *C08L 53/00* (2006.01)
G03F 7/004 (2006.01) *G03F 7/20* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0012192
(22) 출원일자 2014년02월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
강민혁
서울특별시 영등포구 가마산로 575, 104동 207호 (신길동, 한성아파트)
김태우
서울특별시 송파구 동남로11길 4, 103동 405호 (가락동, 미륭아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

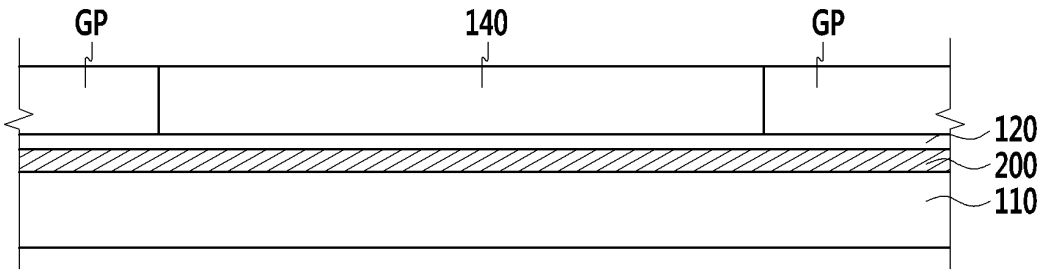
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **블록 공중합체 및 이를 사용한 패턴 형성 방법**

(57) 요 약

블록 공중합체를 제공한다. 본 발명의 일실시예에 따른 블록 공중합체는 제1 블록 그리고 상기 제1 블록과 공중합하는 제2 블록을 포함하고, 상기 제2 블록은 고리형 작용기를 포함하는 실릴기를 포함한다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

김명임

경기도 수원시 영통구 영통로 498, 140동 1805호 (영통동, 황골마을1단지아파트)

이문규

경기도 수원시 영통구 청명북로 33, 438동 1601호 (영통동, 청명마을4단지아파트)

이수미

경기도 화성시 메타폴리스로 6, 312동 1503호 (반송동, 시범다은마을삼성래미안아파트)

박승원

서울특별시 서초구 바우뫼로43길 55, 301호 (양재동)

시에레이

경기도 수원시 팔달구 효원로292번길 50 (인계동)

문봉진

서울특별시 마포구 백범로 35, 서강대학교 (신수동)

강나나

서울특별시 관악구 남부순환로256라길 25, 101동 704호(남현동, 한일유앤아이아파트)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 블록 그리고

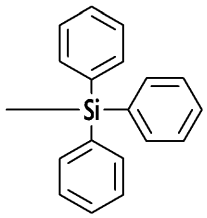
상기 제1 블록과 공중합하는 제2 블록을 포함하고,

상기 제2 블록은 고리형 작용기를 포함하는 실릴기를 포함하는 블록 공중합체.

청구항 2

제1항에서,

상기 고리형 작용기는 하기 화학식 (1)로 표현되는 트리페닐실릴기(triphenyl silyl group)인 블록 공중합체:



화학식 (1).

청구항 3

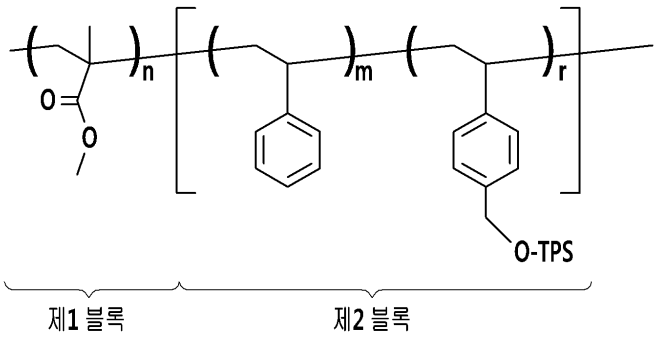
제2항에서,

상기 제2 블록은 폴리스티렌, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리비닐피롤리돈, 폴리이소프렌 및 폴리스틸렌 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 고리형 작용기는 상기 폴리스티렌, 상기 폴리메틸메타아크릴레이트, 상기 폴리비닐피롤리돈, 상기 폴리이소프렌 및 상기 폴리스틸렌 중 적어도 하나에 연결되는 블록 공중합체.

청구항 4

제3항에서,

상기 제1 블록과 상기 제2 블록은 하기 화학식 (2)로 표현되는 화합물인 블록 공중합체:



화학식 (2)

(여기서, TPS는 트리페닐실릴기이고, n 및 m은 0~99, r은 1~99이다).

청구항 5

제3항에서,

상기 제1 블록은 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리비닐피롤리돈, 및 폴리이소프렌 포함하는 그룹에서 선택된 하나를 포함하는 블록 공중합체.

청구항 6

제1항의 블록 공중합체를 모패턴층이 형성된 기판 위에 도포하여 고분자 박막을 형성하는 단계,

상기 고분자 박막에서 상기 제1 블록을 선택적으로 제거하는 단계 그리고

상기 제2 블록을 마스크로 상기 모패턴층을 식각하는 단계를 포함하는 패턴 형성 방법.

청구항 7

제6항에서,

상기 고분자 박막을 thermal annealing 또는 solvent annealing하는 단계를 더 포함하는 패턴 형성 방법.

청구항 8

제7항에서,

상기 고분자 박막을 형성하는 단계 이전에 가이드 패턴을 형성하는 단계를 더 포함하는 패턴 형성 방법.

청구항 9

제8항에서,

상기 가이드 패턴은 포토 레지스트로 형성하는 패턴 형성 방법.

청구항 10

제6항에서,

상기 제1 블록을 선택적으로 제거하는 단계는 산소(O_2)를 포함하는 가스로 건식 식각하는 패턴 형성 방법.

청구항 11

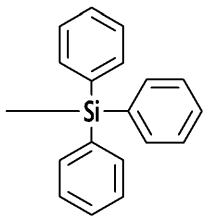
제10항에서,

상기 제1 블록을 선택적으로 제거하는 단계에서 상기 제2 블록은 산화 규소(SiOx)를 포함하는 화합물로 변형되는 패턴 형성 방법.

청구항 12

제11항에서,

상기 고리형 작용기는 하기 화학식 (1)로 표현되는 트리페닐실릴기(triphenyl silyl group)인 패턴 형성 방법:



화학식 (1).

청구항 13

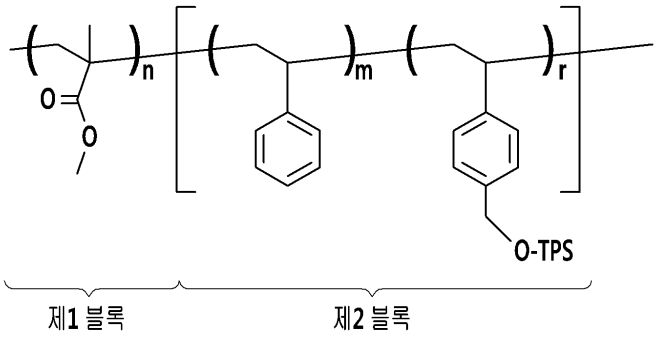
제12항에서,

상기 제2 블록은 폴리스티렌, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리비닐피롤리돈, 폴리이소프렌 및 폴리스틸렌 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 고리형 작용기는 상기 폴리스티렌, 상기 폴리메틸메타아크릴레이트, 상기 폴리비닐피롤리돈, 상기 폴리이소프렌 및 상기 폴리스틸렌 중 적어도 하나에 연결되는 패턴 형성 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 블록과 상기 제2 블록은 하기 화학식 (2)로 표현되는 화합물인 패턴 형성 방법:



화학식 (2)

(여기서, TPS는 트리페닐실릴기이고, n 및 m은 0~99, r은 1~99이다).

청구항 15

제13항에서,

상기 제1 블록은 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리비닐피롤리돈, 및 폴리이소프렌 포함하는 그룹에서 선택된 하나를 포함하는 패턴 형성 방법.

청구항 16

제10항에서,

상기 모패턴층을 식각하는 단계는 CF_4, SF_6, Cl_2 중 적어도 하나를 포함하는가스로 건식 식각하는 패턴 형성 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 블록 공중합체 및 이를 사용한 패턴 형성 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 블록 공중합체를 이용한 패턴 형성 방법은 미세 선폭을 갖는 패턴을 형성할 수 있으며, 공정이 단순하고 원가가 저렴하기 때문에, 블록 공중합체를 이용한 패턴 형성 방법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 또한, 블록 공중합체를 이용한 패턴 형성 방법은 블록 공중합체의 분자량을 조절하여 다양한 크기의 패턴을 형성할 수 있으며, 블록 공중합체의 분자량 비를 조절하여 다양한 형태의 패턴을 형성할 수 있다.

[0003] 블록 공중합체는 고분자 재료의 한 종류로서, 두 가지 이상의 고분자가 공유결합을 통해 서로의 끝을 연결하고 있는 형태를 나타낸다. 블록 공중합체의 가장 간단한 구조인 이중 블록 공중합체(diblock copolymer)는 서로 다른 성향을 갖는 두 고분자가 서로 연결되어 하나의 고분자를 형성한다. 서로 연결되어 있는 두 고분자들은 상이한 재료적 성질로 인해 쉽게 상분리되고, 최종적으로 상기 블록 공중합체가 자기 조립되어 나노 구조체를 형성할 수 있다.

[0004] 예를 들어, 블록 공중합체를 이용하여 패턴을 형성하는 방법은 2가지 블록 가운데 한 블록을 선택적으로 제거하고, 남아 있는 다른 한 구조를 이용하여 하부로 패턴을 전사할 수 있다. 이 때, 남아 있는 구조가 마스크 능력이 부족할 경우 패턴 전사가 필요한 하부 구조체로 패턴 전사가 어렵게 된다.

발명의 내용

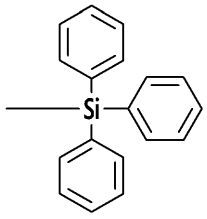
해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 패턴 전사 능력을 향상시키는 블록 공중합체 및 이를 사용한 패턴 형성 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일실시예에 따른 블록 공중합체는 제1 블록 그리고 상기 제1 블록과 공중합하는 제2 블록을 포함하고, 상기 제2 블록은 고리형 작용기를 포함하는 실릴기를 포함한다.

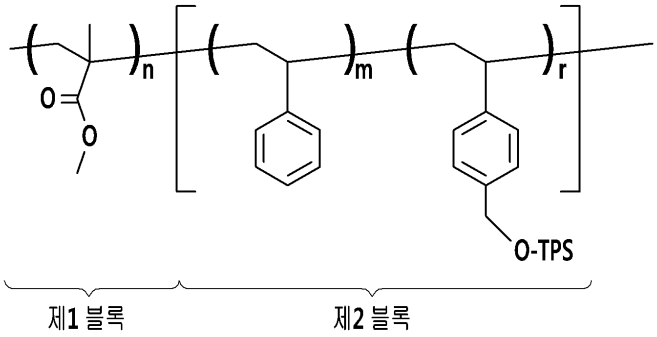
[0007] 상기 고리형 작용기는 하기 화학식 (1)로 표현되는 트리페닐실릴기(triphenyl silyl group)일 수 있다.



[0008] 화학식 (1).

[0009] 상기 제2 블록은 폴리스티렌, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리비닐피롤리돈, 폴리이소프렌 및 폴리스틸렌 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 고리형 작용기는 상기 폴리스티렌, 상기 폴리메틸메타아크릴레이트, 상기 폴리비닐피롤리돈, 상기 폴리이소프렌 및 상기 폴리스틸렌 중 적어도 하나에 연결될 수 있다.

[0010] 상기 제1 블록과 상기 제2 블록은 하기 화학식 (2)로 표현되는 화합물일 수 있다.



[0011] 화학식 (2)

[0012] 여기서, TPS는 트리페닐실릴기이고, n 및 m은 0~99, r은 1~99일 수 있다.

[0013] 상기 제1 블록은 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리비닐피롤리돈, 및 폴리이소프렌 포함하는 그룹에서 선택된 하나를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일실시예에 따른 패턴 형성 방법은 제1항의 블록 공중합체를 모패턴층이 형성된 기판 위에 도포하여 고분자 박막을 형성하는 단계, 상기 고분자 박막에서 상기 제1 블록을 선택적으로 제거하는 단계 그리고 상기 제2 블록을 마스크로 상기 모패턴층을 식각하는 단계를 포함한다.

[0015] 상기 고분자 박막을 자외선 처리 또는 열처리하는 단계를 더 포함할 수 있다.

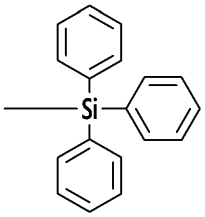
[0016] 상기 고분자 박막을 형성하는 단계 이전에 가이드 패턴을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 가이드 패턴은 포토 레지스트로 형성할 수 있다.

[0018] 상기 제1 블록을 선택적으로 제거하는 단계는 산소(O_2)를 포함하는 가스로 건식 식각할 수 있다.

[0019] 상기 제1 블록을 선택적으로 제거하는 단계에서 상기 제2 블록은 산화 규소(SiOx)를 포함하는 화합물로 변형될 수 있다.

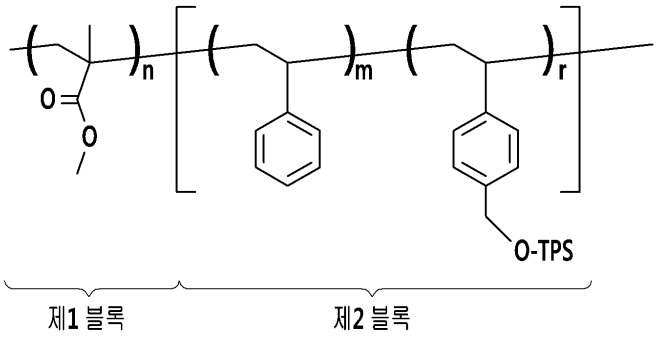
[0020] 상기 고리형 작용기는 하기 화학식 (1)로 표현되는 트리페닐실릴기(triphenyl silyl group)일 수 있다.



[0021] 화학식 (1).

[0022] 상기 제2 블록은 폴리스티렌, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리비닐피롤리돈, 폴리이소프렌 및 폴리스틸렌 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 고리형 작용기는 상기 폴리스티렌, 상기 폴리메틸메타아크릴레이트, 상기 폴리비닐피롤리돈, 상기 폴리이소프렌 및 상기 폴리스틸렌 중 적어도 하나에 연결될 수 있다.

[0023] 상기 제1 블록과 상기 제2 블록은 하기 화학식 (2)로 표현되는 화합물일 수 있다.



[0024] 화학식 (2)

[0025] 여기서, TPS는 트리페닐실릴기이고, n 및 m은 0~99, r은 1~99일 수 있다.

[0026] 상기 제1 블록은 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리비닐피롤리돈, 및 폴리이소프렌 포함하는 그룹에서 선택된 하나를 포함할 수 있다.

[0027] 상기 모패턴층을 식각하는 단계는 CF_4, SF_6, Cl_2 중 적어도 하나를 포함하는 가스로 건식 식각할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 일실시예에 따르면, 블록 공중합체의 한쪽 블록이 고리형 작용기를 포함하는 실릴기(silyl group)를 포함한다. 블록 공중합체의 한쪽 블록을 산소를 포함한 가스로 건식 식각하여 제거하는 단계에서 고리형 작용기를 포함하는 실릴기는 식각 저항성이 있는 산화 규소로 변형이 일어난다. 따라서, 남아 있는 블록이 산화 규소를 포함하고, 산화 규소를 포함하는 블록을 마스크로 패턴 전사하기 때문에 우수한 패턴 전사를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 패턴 형성 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 6은 도 1 내지 도 5에서 설명한 패턴 형성 방법에 의해 형성된 패턴의 사시도이다.

도 7은 도 6의 절단선 VII-VII를 따라 자른 단면도이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 패턴 형성 방법으로 제조된 나노 구조물을 나타내는 사진이다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 패턴 형성 과정에서 가이드 패턴 사이에 메니스커스가 형성되는 것을 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위

해 제공되는 것이다.

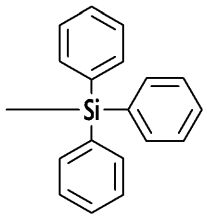
[0031] 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 "위"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.

[0032] **블록 공중합체**

[0033] 본 발명의 일실시예에 따른 블록 공중합체는 제1 블록 그리고 상기 제1 블록과 공중합하는 제2 블록을 포함하고, 제2 블록은 고리형 작용기를 포함하는 실릴기를 포함한다.

[0034] 본 실시예에서 제1 블록은 제2 블록 대비하여 산소를 포함하는 건식 식각에서 식각률이 더 크다.

[0035] 고리형 작용기는 하기 화학식 (1)로 표현되는 트리페닐실릴기(triphenyl silyl group)일 수 있다.



[0036] 화학식 (1).

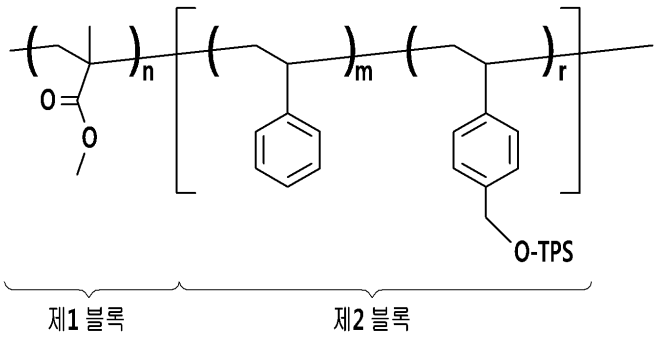
[0037] 트리페닐실릴기는 하나의 예시이고, 벤젠 고리에 연결된 수소가 치환된 형태인 유도체뿐만 아니라 벌키(bulky)한 고리형 작용기이면 본 발명의 일실시예에 따른 제2 블록에 포함될 수 있다. 또한, 화학식 (1)에 표현된 것과 달리 고리형 작용기가 반드시 3개 연결될 필요는 없고, 1개 또는 2개 연결될 수도 있다.

[0038] 본 발명의 일실시예에 따른 제1 블록은 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리비닐피롤리돈, 폴리페로세닐실란(Polyferrocenylsilane) 및 폴리이소프렌 포함하는 그룹에서 선택된 하나를 포함한다.

[0039] 본 발명의 일실시예에 따른 제2 블록은 폴리스티렌, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리비닐피롤리돈, 폴리이소프렌 및 폴리스틸렌 중 적어도 하나를 포함하고, 고리형 작용기는 폴리스티렌, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리비닐피롤리돈, 폴리이소프렌 및 폴리스틸렌 중 적어도 하나에 연결되는 구조를 가질 수 있다.

[0040] 앞에서 설명한 제1 블록 및 제2 블록의 종류에 한정되지 않고, 제1 블록이 제2 블록 대비하여 식각률이 큰 고분자 물질이면 확장 적용 가능하다.

[0041] 본 발명의 일실시예에 따른 제1 블록과 제2 블록은 하기 화학식 (2)로 표현되는 화합물일 수 있다.



[0042] 화학식 (2).

[0043] 여기서, TPS는 트리페닐실릴기이고, n 및 m은 0~99, r은 1~99일 수 있다.

[0044] 화학식 (2)로 표현되는 화합물에서 고리형 작용기를 포함하는 제2 블록은 상분리시에 실리콘(Si)이 표면에 노출되어 많아지면 표면 특성이 변할 수 있다. 하지만, 본 실시예에 따르면 구조적으로 벌키(bulky)한 고리형 작용기가 실리콘(Si) 주변에 위치하기 때문에 상분리시 실리콘(Si)이 표면으로 노출되는 것을 차단하는 효과가 있다.

[0045] **패턴의 형성 방법**

[0046] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 패턴 형성 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

[0047] 도 1을 참고하면, 기판(110) 위에 패턴을 형성하고자 하는 대상 물질인 모패턴층(200)을 형성한다. 모패턴층(200) 위에 중성층(120)을 형성한다. 기판(110)은 유리 기판을 포함한다. 중성층(120)은 친수성 또는 소수성도 갖지 않는 화학적으로 중성을 나타내는 층이고, 자기조립 단분자층(Self-assembled Monolayer: SAM), 폴리머 브러쉬(Polymer Brush) 및 MAT(cross-linked random copolymer mat) 또는 MAT(cross-linked random copolymer mat) 등을 포함하는 유기 단분자층으로 형성할 수 있다. 중성층(120)은 생략할 수 있다.

[0048] 도시하지 않았으나, 모패턴층(200)을 형성하기 이전에 기판(110)에 불산(Hydrofluoric acid, HF)과 같은 산성 용액을 이용하여 기판(110)의 표면을 전처리할 수 있다.

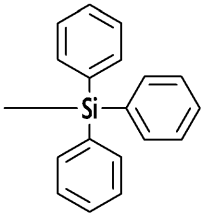
[0049] 그 다음, 중성층(120) 위에 가이드 패턴(GP)을 형성한다. 가이드 패턴(GP)은 포토 레지스트를 사용하여 사진 식각 공정을 통해 형성할 수 있다. 중성층(120) 위에 포토레지스트막을 형성한 후, 마스크의 상부에서 광을 조사하여 포토레지스트막을 현상함으로써 포토레지스트 물질로 형성된 가이드 패턴(GP)을 형성할 수 있다. 가이드 패턴(GP)은 사진 식각 공정에 한정되지 않고 나노 임프린트 공정 등 다른 방법으로도 형성 가능하다.

[0050] 가이드 패턴(GP)은 이후 형성하는 블록 공중합체의 방향성을 조절한다. 가이트 패턴(GP) 사이의 거리는 약 2um 이하로 형성할 수 있다. 하지만, 가이드 패턴(GP)을 사진 식각 공정으로 형성시 포토 장비의 해상도의 한계를 고려하여 2um보다 크게 형성할 수도 있다.

[0051] 도 2를 참고하면, 가이드 패턴(GP) 사이에 스핀 코팅법 등으로 앞에서 설명한 블록 공중합체를 도포하여 고분자 박막(140)을 형성한다. 고분자 박막(140)은 서로 다른 적어도 2 종류의 블록들이 공유 결합한 폴리머이다. 서로 다른 적어도 2 종류의 블록들은 서로 다른 물성 및 화학적 성질을 가지고 있다. 이에 따라, 어느 하나의 블록은 다른 하나의 블록에 비해 상대적으로 식각률이 클 수 있다.

[0052] 구체적으로, 제1 블록은 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리비닐피롤리돈, 폴리페로세닐실란(Polyferrocenylsilane) 및 폴리이소프렌 포함하는 그룹에서 선택된 하나를 포함할 수 있다. 제2 블록은 고리형 작용기를 포함하는 폴리스티렌, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리비닐피롤리돈, 폴리이소프렌 및 폴리스틸렌 중 적어도 하나일 수 있다.

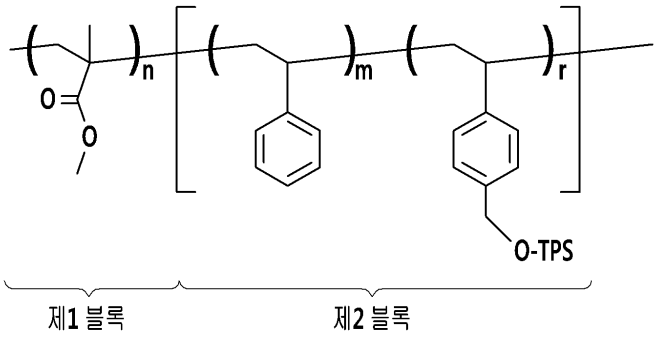
[0053] 본 발명의 일실시예에 따른 고리형 작용기는 하기 화학식 (1)로 표현되는 트리페닐실릴기(triphenyl silyl group)일 수 있다.



[0054] 화학식 (1)

[0055] 본 실시예에서 트리페닐실릴기는 폴리스티렌, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리비닐피롤리돈, 폴리이소프렌 및 폴리스틸렌 중 적어도 하나에 연결될 수 있고, 실리콘(Si)은 3개의 페닐기에 연결될 수 있다.

[0056] 본 실시예에서 제1 블록과 제2 블록은 하기 화학식 (2)로 표현되는 화합물일 수 있다.



[0057] 화학식 (2)

[0058] 여기서, TPS는 트리페닐실릴기이고, n 및 m은 0~99, r은 1~99일 수 있다.

[0059] 제1 블록과 제2 블록을 포함하는 고분자 박막(140)을 합성하는 방법은 NMRP, ATRP, RAFT, 음이온 중합, 양이온 중합, ROMP 등의 다양한 방법을 적용할 수 있다. 본 실시예에서 트리페닐실릴기를 포함하는 단량체의 농도를 합성할 때 조절할 수 있기 때문에 제2 블록은 트리페닐실릴기를 포함하는 단량체와 트리페닐실릴기를 포함하지 않는 단량체가 조합된 구조를 가질 수 있다.

[0060] 도 3을 참고하면, 고분자 박막(140)을 포함하는 기판(110)을 annealing한다. Annealing은 thermal annealing 또는 solvent annealing에 의해 진행될 수 있다. Annealing 이후에 고분자 박막(140)이 제1 블록(NB1) 및 제2 블록(NB2)으로 상분리된다. 이 때, 제2 블록(NB2)은 실리콘(Si)이 벌키(bulky)한 고리형 작용기에 의해 둘러싸여 있기 때문에 표면으로 실리콘(Si)이 노출되는 것이 차단될 수 있다.

[0061] 도 4를 참고하면, 제1 블록(NB1)을 제거한다. 이에 따라, 중성층(120) 위에는 가이드 패턴(GP)이 잔류한다.

[0062] 제1 블록(NB1)은 산소를 포함한 가스로 건식 식각하여 선택적으로 제거할 수 있다. 예를 들어, 제1 블록(NB1) 및 제2 블록(NB2)에 자외선을 조사한 후, 선택 이온 식각(Reactive ion etching, RIE)을 통해서 식각 선택성(ethcing selectivity) 차이에 의해서 제1 블록(NB1)만을 선택적으로 제거할 수 있다.

[0063] 이 때, 본 실시예에서 제2 블록(NB2)은 산소 건식 식각에 의해 식각 저항성이 있는 산화 규소(SiOx)를 포함하는 화합물을 포함하는 제2 블록(NB2')으로 변형이 일어난다.

[0064] 그 다음, 도 5를 참고하면 변형된 제2 블록(NB2')을 마스크로 하여 중성층(120) 및 모패턴층(200)을 건식 식각함으로써 패터닝된 모패턴층(210)을 형성할 수 있다. 모패턴층(200)을 건식 식각할 때 CF_4, SF_6, Cl_2 중 적어도 하나를 포함하는 가스로 건식 식각할 수 있다.

[0065] 이어서, 가이드 패턴(GP)을 제거할 수 있다. 예를 들어, 변형된 제2 블록(NB2') 및 가이드 패턴(GP)을 포함하는 기판(110)을 톨루엔 등을 포함하는 용액에 담군 후, 초음파 분해하여 가이드 패턴(GP)을 제거할 수 있다. 이 때, 변형된 제2 블록(NB2')은 제거될 수 있으나, 필요에 따라서는 식각 조건을 조절하여 패터닝된 모패턴층(210) 위에 잔류시킬 수 있다.

[0066] 도 6은 도 1 내지 도 5에서 설명한 패턴 형성 방법에 의해 형성된 패턴의 사시도이다. 도 7은 도 6의 절단선 VII-VII을 따라 자른 단면도이다.

[0067] 도 6 및 도 7에 도시된 패턴은 편광판을 구성하는 금속 패턴일 수 있다. 도 6 및 도 7을 참고하면, 모패턴층(200)이 패터닝됨으로써, 기판(110) 상에 형성된 제1 라인(210a) 및 제2 라인(210b)을 포함하는 선격자 패턴(210)이 형성된다.

[0068] 제1 및 제2 라인들(210a, 210b)은 기판(110)의 제1 방향(D1)으로 연장된다. 제2 라인(210b)은 제1 라인(210a)의 제1 방향(D1)과 다른 제2 방향(D2)에 배치된다. 제1 및 제2 라인들(210a, 210b)은 알루미늄, 은, 백금 등을 포함할 수 있다.

[0069] 도 6 및 도 7에서 설명한 실시예는 편광판을 형성하는 방법을 설명하였으나, 본 발명의 일실시예에 따른 패턴 형성 방법을 이용하여 편광판 외에 다양한 나노 패턴 구조를 형성할 수 있다.

[0070] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 패턴 형성 방법으로 제조된 나노 구조물을 나타내는 사진이다. 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 패턴 형성 과정에서 가이드 패턴 사이에 메니스커스가 형성되는 것을 나타내는 단면도

이다.

[0071] 도 8을 참고하면, 산화 규소(SiOx)를 포함하는 제2 블록(NB2')을 마스크로 하여 모패턴층(200)을 건식 식각한 상태를 나타내고 있다. 본 실시예에서 제2 블록(NB2')은 식각 저항성이 큰 산화 규소(SiOx)를 포함하기 때문에 유기물 마스크 대비하여 높은 종횡비 구조 형성이 가능하다. 또한, 도 9에 도시한 바와 같이 가이드 패턴 사이에 메니스커스(meniscuc)를 형성하는 경우에도 균일하게 모패턴층(200)을 식각할 수 있다.

[0072] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

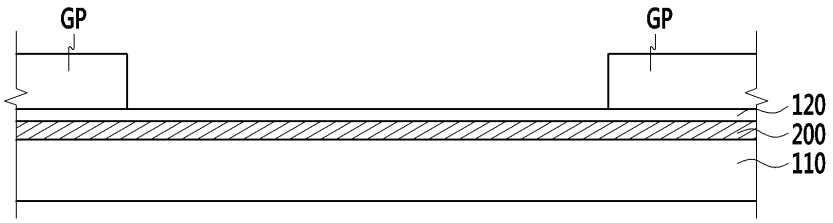
[0073] 110 기판 120 중성층

200 모패턴층 210 선격자 패턴

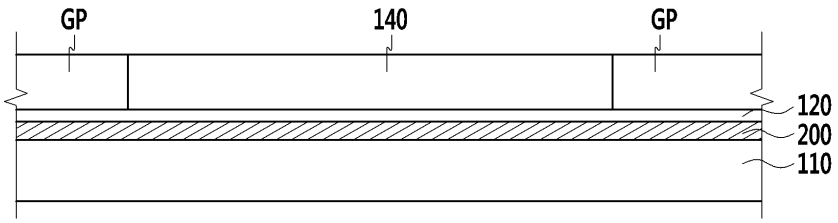
NB1 제1 블록 NB2 제2 블록

도면

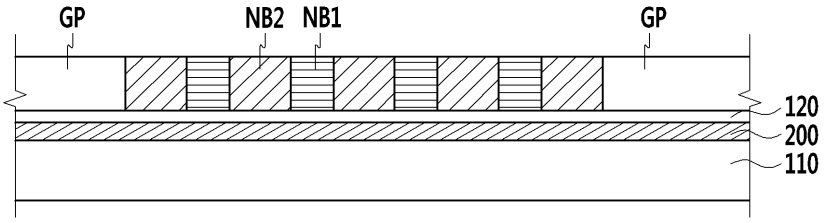
도면1



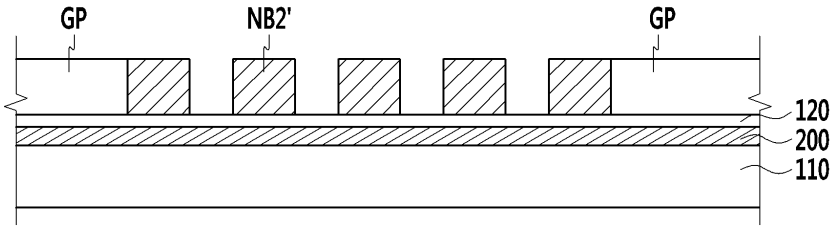
도면2



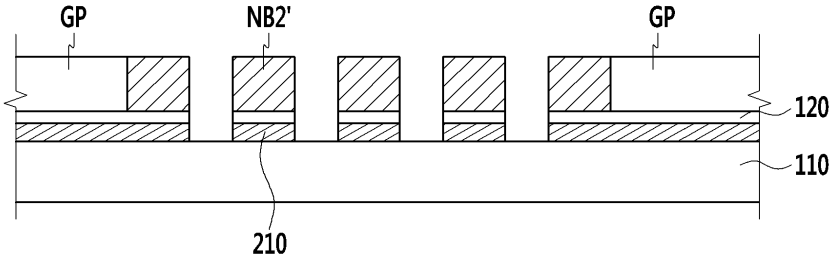
도면3



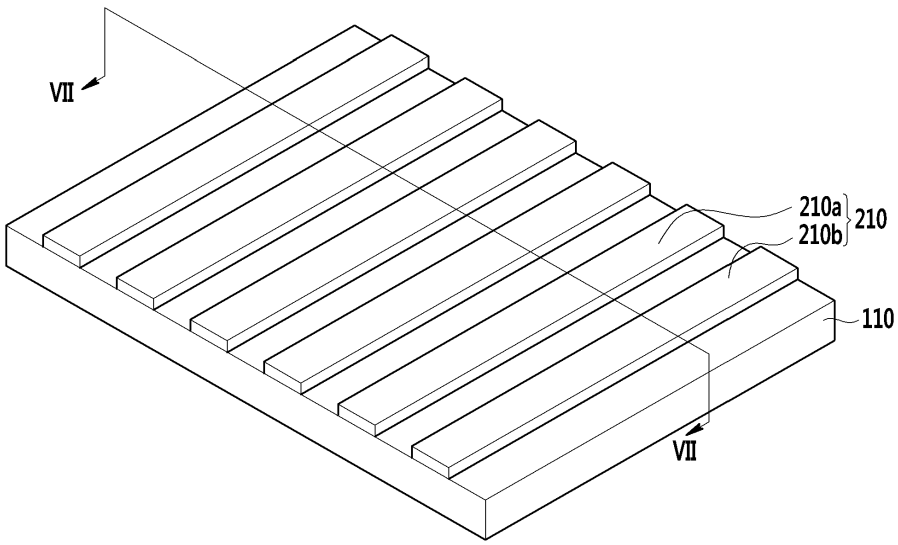
도면4



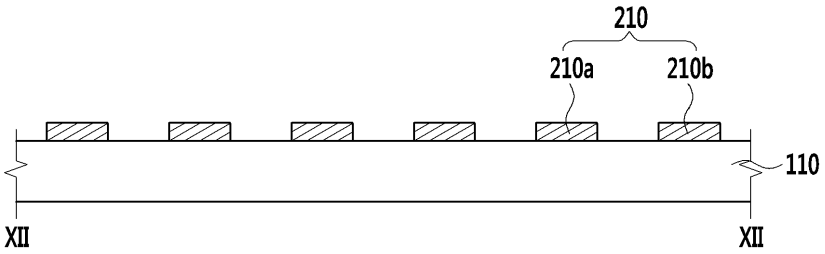
도면5



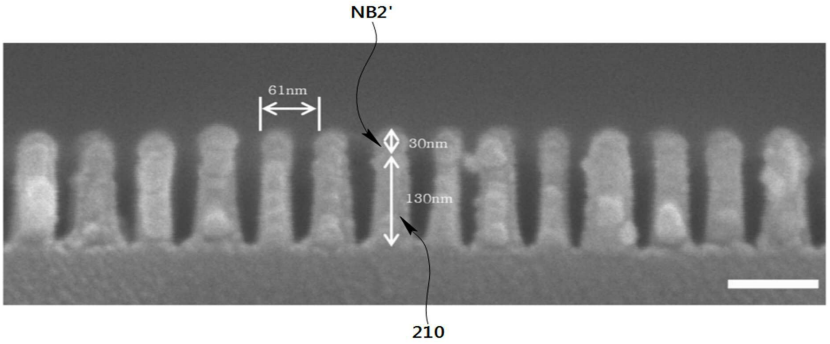
도면6



도면7



도면8



도면9

