

76

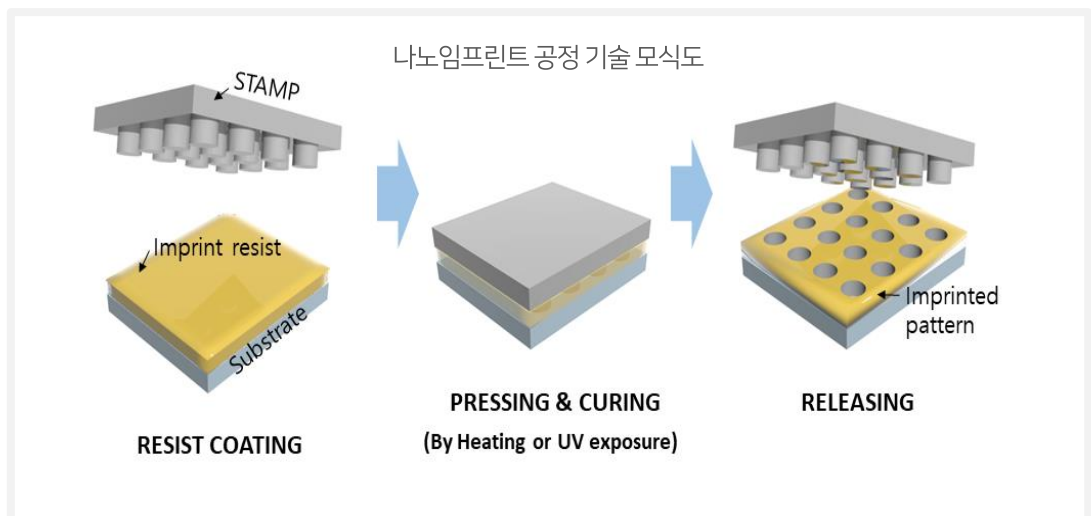
고투명 초발수 나노패턴 필름 제작 기술

기술개요

- 나노임프린트 공정을 이용한 기능성(고투명, 초발수, 고내구성) 나노패턴 필름 제작 기술
 - 차세대 리소그래피 기술인 나노임프린트 기술은 도장을 찍듯 손쉽게 패턴을 대면적에 저비용으로 제작하는 공정 기술로, 원하는 패턴이 형성된 스탬프를 이용하여 패턴을 형성가능
 - 플렉서블 기판까지 나노패턴 공정이 가능하며, 롤투를 나노패턴 공정도 가능 함

기술의 특장점

- 저비용, 대면적의 고투명 초발수 나노패턴 필름을 제조하는 기술
 - 필름 표면 위에 기능성 나노패턴을 제작하여 필름 표면의 반사를 최소화, 투명도를 향상시켜 시인성을 향상
 - 필름 표면에 형성된 기능성 나노패턴에 의하여 물에 젖지 않는 초소수성이 형성되어 오염을 줄일 수 있음
 - 내구성이 우수하여 플렉서블 필름 표면에 적용할 수 있음



- 기존 증착 기반 반사방지 코팅 기술에 비해 단층 구조로 간단하며, 각도나 파장에 영향이 적음
- 상대적으로 공정 가격이 저렴하여 사업화에 유리함

적용분야

- 스마트폰 보호필름/유리, 태양광 보호유리, 지문센서 등의 제조분야
 - 스마트폰 보호유리, 고효율 태양전지 유리 등

기술완성도 (TRL)

- TRL 5단계 : 확정된 소재/부품/시스템시작품 제작 및 성능평가



기술이전 내용 및 범위

- 디스플레이 필름용 기능성 나노패턴 (저반사/고투명, 초발수등) 제조 가능한 고정밀 나노임프린트 공정 기술

- 고내구성 디스플레이 필름용 에폭시 수지, SOG (유리) 수지 나노패턴 나노임프린트 공정 기술
- 마이크로, 나노패턴 (5um 이하급) 균일도 10% 이내 제조 가능한 고정밀 나노임프린트 공정 기술
- 기능성 나노패턴 적용시 가시광파장 영역 광학특성 향상 (투과율 3% 이상 향상, 반사율 3% 이상 저감 @CPI 기준) 가능한 나노임프린트 공정 기술
- 기능성 나노패턴 적용시 초발수 특성 구현 (접촉각 130도 이상) 가능한 나노임프린트 공정 기술

관련 지재권 현황

No.	출원번호	특허 명	상태
1	2018-0020533	소수성 구조체	출원
2	2112512	반사방지용 필름	등록
3	1940238	금속스탬프 제조방법	등록



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월21일
(11) 등록번호 10-1940238
(24) 등록일자 2019년01월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/027 (2006.01) G03F 7/00 (2006.01)
H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/288 (2006.01)
H01L 21/768 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/0274 (2013.01)
G03F 7/0002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0026587
(22) 출원일자 2016년03월04일
심사청구일자 2017년02월09일
(65) 공개번호 10-2017-0040070
(43) 공개일자 2017년04월12일
(30) 우선권주장
1020150138409 2015년10월01일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080109364 A*
KR1020120137481 A*
KR1020130076329 A
KR1020150093874 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
홍성훈
대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트
양용석
대전광역시 유성구 노은동 열매마을8단지
유인규
충청남도 공주시 반포면 고비고개길 100
(74) 대리인
특허법인 고려

전체 청구항 수 : 총 6 항

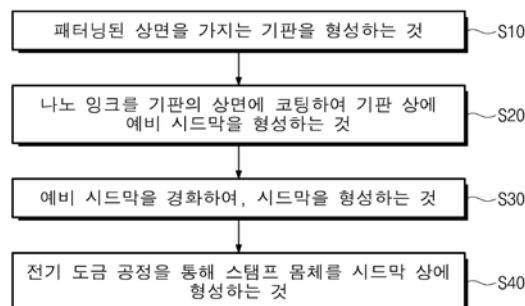
심사관 : 계원호

(54) 발명의 명칭 금속 스탬프 제조 방법

(57) 요약

금속 스탬프 제조 방법은 패터닝된 기판의 상면 상에 금속 입자를 포함하는 나노 잉크를 코팅하는 것, 나노 잉크를 경화하여, 시드막을 형성하는 것, 및 시드막 상에 전기 도금 공정을 이용하여 스탬프 몸체를 형성하는 것을 포함하되, 코팅 공정은 대기압 하에서 수행되고, 시드막은 전기 도금 공정의 시드층이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 21/02601 (2013.01)

H01L 21/288 (2013.01)

H01L 21/76817 (2013.01)

H01L 2224/95115 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711024920

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 연구재단

연구사업명 미래유망 융합기술 파이오니아사업

연구과제명 가시광과장용 나노결정기반 3차원 저손실 메타소재 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2015.03.01 ~ 2019.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

기판을 준비하는 것;
 상기 기판의 상면을 패터닝하는 것;
 상기 기판의 상기 상면 상에 금속 입자를 포함하는 나노 잉크를 코팅하여 예비 시드막을 형성하는 것;
 상기 예비 시드막을 경화하여, 시드막을 형성하는 것; 및
 상기 시드막 상에 전기 도금 공정을 이용하여 스탬프 몸체를 형성하는 것을 포함하되,
 상기 코팅 공정은 대기압 하에서 수행되고,
 상기 시드막은 상기 전기 도금 공정의 시드층이고,
 상기 예비 시드막은 도전성 입자들을 포함하고, 상기 도전성 입자들은 이들의 응집을 방해하는 리간드들을 포함하고,
 상기 예비 시드막을 경화하는 공정은 리간드 치환 공정을 포함하며, 상기 리간드 치환 공정은 상기 리간드들을 상기 리간드들보다 작은 길이를 갖는 짧은 리간드들로 치환하는 것을 포함하는 금속 스탬프 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 예비 시드막은 상기 기판의 상기 상면을 컨포멀하게 덮는 금속 스탬프 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 나노 잉크를 코팅하는 것은 용액법을 이용하여 수행되고,
 상기 용액법은 스핀 코팅법(Spin coating), 잉크젯 인쇄 공정법(Inkjet printing), 리버스 오프셋 인쇄법(Reverse-offset printing), 스프레이 코팅법(spray coating), 및 딥 코팅법(deep coating) 중 적어도 하나를 포함하는 금속 스탬프 제조 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 도전성 입자는 수 나노미터 내지 수백 마이크로미터의 크기를 갖는 입자를 포함하는 금속 스탬프 제조 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 짧은 리간드들은 티올(Thiol) 리간드 또는 티오시아나산(thiocyanate) 리간드를 포함하는 금속 스탬프 제조 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 기관의 상기 상면을 패터닝하는 것은:

마스터 스탬프를 이용하여 상기 기관의 상기 상면에 압력을 가하는 공정; 및

상기 기관을 경화하는 공정을 포함하는 금속 스탬프 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 금속 스탬프 제조 방법에 관한 것으로, 구체적으로 제조 효율이 향상된 금속 스탬프 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 나노 임프린트 리소그래피 기술이란 미세한 패턴이 형성된 스탬프를 이용하여 나노 크기의 패턴을 손쉽게 제작할 수 있는 기술이다. 나노 임프린트 리소그래피 기술은 기존의 포토 리소그래피 기술로 제작하기 어려운 수십 나노미터(nm) 이하 크기의 패턴까지 대면적경제적으로 제작할 수 있는 차세대 리소그래피 기술이다. 반도체 기술 로드맵 2012 (ITRS 2012)에서 나노 임프린트 리소그래피 기술을 16 nm 이하 초고집적 패턴 제작을 위한 차세대 리소그래피 기술로 제안하였다. 나노 임프린트 리소그래피 기술은 반도체 분야뿐만 아니라 나노 패턴이 적용될 수 있는 디스플레이, 태양전지, 광소자, 메타 물질등 다양한 분야에서 나노 패턴을 손쉽게 경제적으로 제작할 수 있는 기술로 많은 관심을 받고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명이 해결하고자 하는 일 과제는 공정 시간 및 공정 비용을 줄이는 금속 스탬프의 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 일 과제는 롤투롤(roll to roll) 공정을 이용할 수 있는 금속 스탬프의 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

[0005] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상기 개시에 한정되지 않는다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프 제조 방법은 패터닝된 기관의 상면 상에 금속 입자를 포함하는 나노 잉크를 코팅하는 것; 상기 나노잉크를 경화하여, 시드막을 형성하는 것; 및 상기 시드막 상에 전기 도금 공정을 이용하여 스탬프 몸체를 형성하는 것을 포함하되, 상기 코팅 공정은 대기압 하에서 수행되고, 상기 시드막은 상기 전기 도금 공정의 시드층일 수 있다.

발명의 효과

[0007] 본 발명의 기술적 사상에 따르면, 상압(normal pressure)에서 금속 스탬프가 제조되어, 금속 스탬프의 제조 비용이 최소화될 수 있다. 본 발명의 기술적 사상에 따르면, 금속 스탬프는 풀툴 공정을 통하여 형성될 수 있으므로, 제조 시간이 최소화될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 2a 내지 도 2g는 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 4는 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프의 제조 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프의 사진들이다.

도 5c는 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프의 확대도이다.

도 6은 종래의 기술적 사상에 따른 금속 스탬프의 사진 및 확대도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 발명의 구성 및 효과를 충분히 이해하기 위하여, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 여러 가지 형태로 구현될 수 있고 다양한 변경을 가할 수 있다. 단지, 본 실시예들의 설명을 통해 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.

[0010] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0011] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 순서도, 단면도 및/또는 개념도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서, 도면에서 예시된 영역들은 개략적인 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 제1, 제2, 제3 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.

[0012] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0013] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명함으로써 본 발명을 상세히 설명한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 2a 내지 도 2f는 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

[0016] 도 1, 도 2a 내지 도 2c를 참조하면, 마스터 스탬프(10)가 제공될 수 있다. 마스터 스탬프(10)는 일 면에 제1 패턴(12)을 포함할 수 있다. 제1 패턴(12)은 오목부(concave portion)들(14) 및 볼록부(convex portion)들(16)을 가지는 요철 구조일 수 있다. 볼록부들(16)은 마스터 스탬프(10)의 내부에서 외부로 향하는 방향을 따라 오목부들(14)보다 돌출될 수 있다. 마스터 스탬프(10)는 열 가소성 레진을 연화(softening)하는 온도에서 변형되지 않는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 마스터 스탬프(10)는 실리콘(Si) 및 퀴즈(quartz) 중 적어도 어느

하나를 포함할 수 있다.

[0017] 제2 패턴(110)이 기관(100)에 형성될 수 있다. 제2 패턴(110)은 마스터 스탬프(10)를 이용하여 기관(100)의 상면(102)에 압력을 가하는 공정 및 기관(100)을 경화하는 공정으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 마스터 스탬프(10)로 기관(100)을 눌러서, 기관(100)의 상면(102)에 제1 패턴(12)에 반대되는 제2 패턴(102)을 형성할 수 있다. 제1 패턴(12)의 오목부(14)와 볼록부(16)는 각각 제2 패턴(110)의 볼록부(114)와 오목부(112)를 형성할 수 있다. 기관(100)을 경화하는 공정은 기관(100)의 소재에 따라서 정해질 수 있다. 예를 들어, 기관(100)이 열가소성 레진(예를 들어, PDMS(polydimethylsiloxane), PUA(polyurethane acrylate), PVC(polyvinyl chloride), PMMA(Poly(methyl methacrylate)), PC(polycarbonate))를 포함하는 경우, 기관(100)은 냉각하여 경화될 수 있다. 예를 들어, 기관(100)이 UV(Ultraviolet Ray) 경화형 레진(예를 들어, chemoptics 사의 NIP-K28)을 포함하는 경우, 기관(100)은 UV를 조사하여 경화될 수 있다. 예를 들어, 기관(100)이 열 경화형 레진을 포함하는 경우, 기관(100)은 가열하여 경화될 수 있다. 마스터 스탬프(10)를 제거하여, 패터닝된 상면(102)을 가지는 기관(100)을 형성할 수 있다.(S10)

[0018] 도 1 및 도 2d를 참조하면, 나노 잉크(미도시)를 기관(100) 상에 코팅하여, 예비 시드막(200)이 형성될 수 있다.(S20) 예비 시드막(200)은 기관(100)의 상면(102)을 컨포멀(conformal)하게 덮을 수 있다. 예비 시드막(200)의 형성 공정은 용액법을 이용하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 예비 시드막(200)은 스핀 코팅법(Spin coating), 잉크젯 인쇄 공정법(Inkjet printing), 리버스 오프셋 인쇄법(Reverse-offset printing), 스프레이 코팅법(spray coating), 및 딥 코팅법(deep coating) 중 적어도 하나에 의해 형성될 수 있다. 예비 시드막(200)은 도전성 입자(예를 들어, 금속 입자)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 예비 시드막(200)은 은(Ag) 입자, 금(Au) 입자, 니켈(Ni) 입자, 백금(Pt) 입자, 및 구리(Cu) 입자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 도전성 입자는 수 나노미터(nm) 내지 수백 마이크로미터(μm)의 크기를 가지는 입자일 수 있다. 도전성 입자는 복수 개일 수 있다. 복수 개의 도전성 입자들의 각각은 예비 시드막(200) 내에서 분산될 수 있다. 예를 들어, 복수 개의 도전성 입자들은 도전성 입자들의 응집을 방해하는 리간드를 포함하여 분산될 수 있다. 예비 시드막(200)의 형성 공정은 대기압(atmospheric pressure)(또는 상압(normal pressure)) 하에서 수행될 수 있다. 예를 들어, 예비 시드막(200)의 형성 공정은 압력 조절 장치 및 압력 조절 공정을 포함하지 않을 수 있다. 이에 따라, 예비 시드막(200)을 진공 분위기에서 형성할 때보다 공정 비용 및 공정 시간이 절감될 수 있다.

[0019] 도 1 및 도 2e를 참조하면, 도 2d를 참조하여 설명된 예비 시드막(200)을 경화하여, 시드막(210)이 형성될 수 있다.(S30) 예비 시드막(200)의 경화 공정은 소결(sintering) 공정 또는 리간드 치환 공정을 포함할 수 있다. 소결 공정은 예비 시드막(200) 내의 도전성 입자들을 서로 접촉시키는 공정일 수 있다. 이에 따라, 시드막(210)은 도전성을 가질 수 있다. 소결 공정은 열, 마이크로웨이브(microwave), 및 레이저(laser) 중 적어도 하나를 이용하는 방법에 의해 수행될 수 있다. 리간드 치환 공정은 도전성 입자들을 분산시키는 리간드들을 다른 리간드들로 치환하는 공정일 수 있다. 예를 들어, 상기 다른 리간드들은 티올(Thiol) 리간드, SCN(티오시아나산, thiocyanate) 리간드, 또는 길이가 짧은 리간드일 수 있다. 리간드 치환 공정을 통하여, 시드막(210)은 전기 전도성을 가질 수 있다.

[0020] 도 1, 도 2f 및 2g를 참조하면, 전기 도금 공정을 통해 스탬프 몸체(310)가 시드막(210) 상에 형성될 수 있다.(S40) 시드막(210)은 전기 도금 공정의 시드 금속일 수 있다. 스탬프 몸체(310)는 금속을 포함할 수 있다. 예를 들어, 스탬프 몸체(310)는 니켈(Ni) 및 구리(Cu) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 기관(100)을 제거하여, 금속 스탬프(MS)가 형성될 수 있다. 금속 스탬프(MS)는 스탬프 몸체(310) 및 시드막(210)을 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 기술적 사상에 따른 금속 스탬프(MS)는 대기압(또는 상압) 하에서 형성될 수 있다. 구체적으로, 기관(100)의 상면(102)을 패터닝하는 공정, 예비 시드막(200)을 코팅하고 경화하는 공정, 및 전기 도금 공정은 대기압 하에서 수행될 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 기술적 사상에 따른 금속 스탬프(MS)의 제조 공정은 진공을 이용하는 제조 공정에 비해, 공정 비용 및 공정 시간이 절감될 수 있다.

[0023] 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다. 설명의 간결함을 위하여, 도 2a 내지 도 2g를 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않는다.

[0024] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 마스터 스탬프(10) 상에 예비 기관(120)을 형성할 수 있다. 마스터 스탬프(10)는 도 3a 내지 도 3c를 참조하여 설명된 마스터 스탬프(10)와 실질적으로 동일할 수 있다. 예비 기관(120)은 열가소성 레진을 포함할 수 있다. 예를 들어, 예비 기관(120)은 PDMS(polydimethylsiloxane), PUA(polyurethane acrylate), PVC(polyvinyl chloride), PMMA(Poly(methyl methacrylate)), 및 PC(polycarbonate) 중 적어도 하

나를 포함할 수 있다. 예비 기관(120)의 형성 공정은 열 가소성 레진을 열처리하여 연화하는 공정 및 연화된 열 가소성 레진을 마스터 스탬프(10) 상에 제공하는 공정을 포함할 수 있다. 마스터 스탬프(10)의 양 측면 상에 마스터 스탬프(10)의 상면보다 높은 높이를 가지는 베리어들(400)이 제공될 수 있다. 베리어들(400)은 연화된 열 가소성 레진을 마스터 스탬프(10) 밖으로 흐르지 않도록 할 수 있다.

- [0025] 예비 기관(120)을 경화하여, 기관(100)이 형성될 수 있다. 기관(100)의 패터닝된 상면(102)과 평평한 하면(104)을 포함할 수 있다. 기관(100)은 도 2a 내지 도 2g를 참조하여 설명된 기관과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0026] 이후, 도 2d 내지 도 2g를 참조하여 설명된 공정과 실질적으로 동일한 공정을 수행하여, 금속 스탬프가 제조될 수 있다. 본 발명의 기술적 사상에 따른 금속 스탬프의 제조 방법은 공정 비용 및 공정 시간을 최소화할 수 있다.
- [0028] 도 4는 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프의 제조 방법을 설명하기 위한 개념도이다. 설명의 간결함을 위하여, 도 2a 내지 도 2g를 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일한 내용은 설명되지 않는다.
- [0029] 도 4를 참조하면, 도 2a 내지 도 2g를 참조하여 설명된 공정들이 롤투롤(Roll-to-Roll) 공정을 통해 연속적으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 기관(100)의 상면(102)에 패턴을 형성하는 공정(S10), 기관(100)의 상면(102)에 예비 시드막(미도시)을 코팅하는 공정(S20), 및 예비 시드막의 소결 공정 또는 리간드 치환 공정(S30)이 롤투롤 공정을 통해 연속적으로 수행될 수 있다. 이때, 기관(100)은 회전하는 롤에 의해 이동하여 각 공정을 거칠 수 있다.
- [0030] 기관(100)의 상면(102)에 패턴을 형성하는 공정(S10)은 마스터 스탬프 롤(1000)을 이용하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 기관(100)이 마스터 스탬프 롤(1000)을 지날 때, 기관(100)의 상면(102)은 마스터 스탬프 롤(1000)에 의해 압력을 받을 수 있다. 마스터 스탬프 롤(1000)은 표면에 요철 구조를 가질 수 있다. 이에 따라, 기관(100)의 상면(102)에 마스터 스탬프 롤(1000)의 요철 구조에 반대되는 패턴이 형성될 수 있다.
- [0031] 상기 패터닝 공정(S10) 후, 기관(100)의 상면(102)에 예비 시드막(2000)이 코팅될 수 있다.(S20) 예비 시드막(2000) 및 예비 시드막(2000)의 코팅 공정(S20)은 도 2d를 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일할 수 있다. 상기 코팅 공정(S20) 후, 예비 시드막(2000)을 경화하여, 시드막(2100)이 형성될 수 있다.(S30) 시드막(2100) 및 시드막(2100)의 경화 공정(S30)은 도 2d 및 도 2e를 참조하여 설명된 것과 실질적으로 동일할 수 있다. 이후, 도 2f 및 도 2g를 참조하여 설명된 공정과 실질적으로 동일한 공정을 수행하여, 금속 스탬프가 제조될 수 있다.
- [0032] 본 발명의 기술적 사상에 따른 금속 스탬프의 제조 공정은 롤투롤 공정을 통해 연속적으로 수행될 수 있다. 이에 따라, 금속 스탬프의 제조 시간이 최소화될 수 있다.
- [0034] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프의 사진들이다. 도 5c는 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프의 확대도이다. 도 6은 종래의 기술적 사상에 따른 금속 스탬프의 사진 및 확대도들이다.
- [0035] 도 5a 내지 도 5c, 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 기술적 사상의 일 실시예에 따른 금속 스탬프는 종래의 기술적 사상에 따른 금속 스탬프와 실질적으로 동일할 수 있다. 본 발명의 기술적 사상에 따르면, 실질적으로 동일한 품질의 금속 스탬프가 단시간 내에 저비용으로 제조될 수 있다.
- [0037] 본 발명의 실시예들에 대한 이상의 설명은 본 발명의 설명을 위한 예시를 제공한다. 따라서 본 발명은 이상의 실시예들에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의하여 상기 실시예들을 조합하여 실시하는 등 여러 가지 많은 수정 및 변경이 가능함은 명백하다.

부호의 설명

- [0039] 10 : 마스터 스탬프
12 : 제1 패턴
14, 112 : 오목부
16, 114 : 볼록부
100 : 기관
110 : 제2 패턴
120 : 예비 기관
200 : 예비 시드막
210 : 시드막
310 : 스탬프 몸체

MS : 금속 스탬프

400 : 베리어

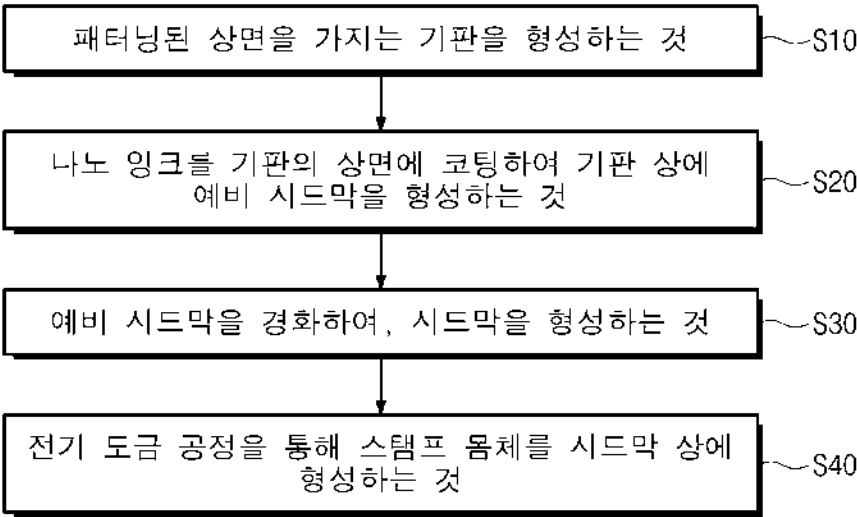
1000 : 마스터 스탬프 롤

2000 : 예비 시드막

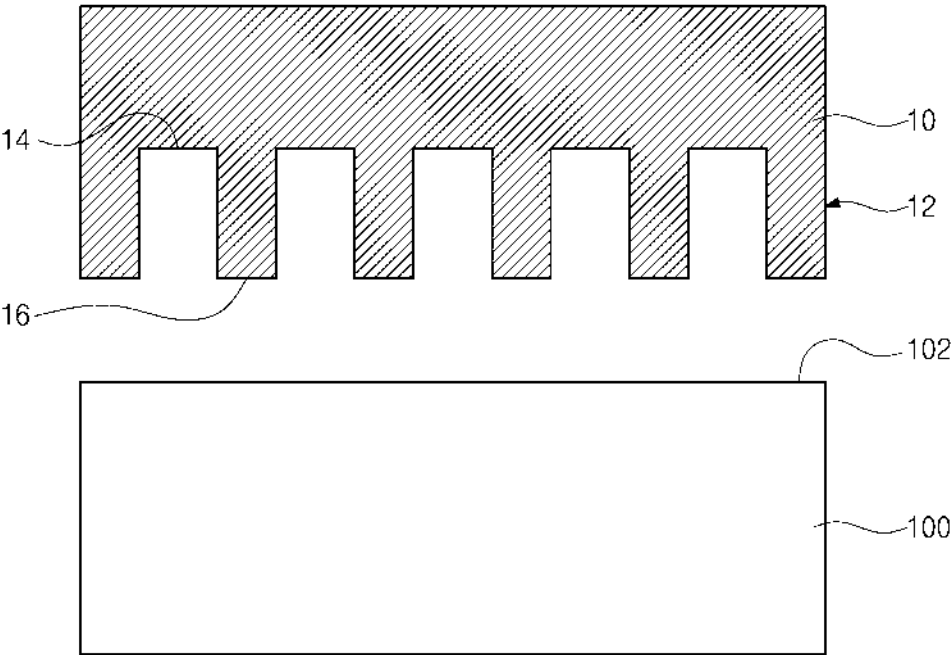
2100 : 시드막

도면

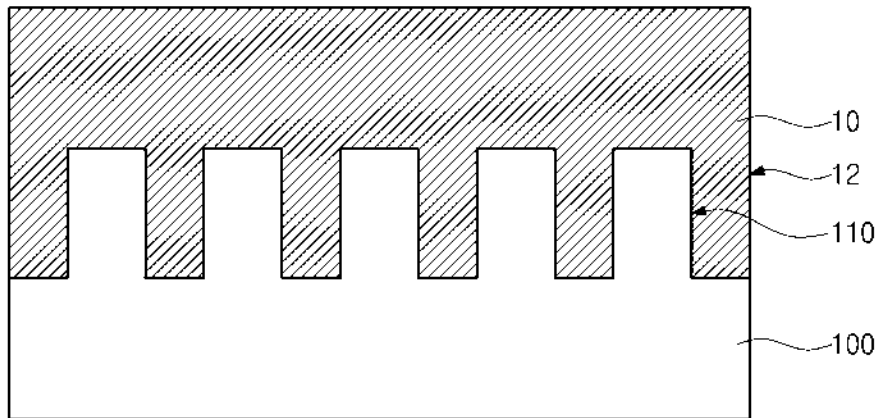
도면1



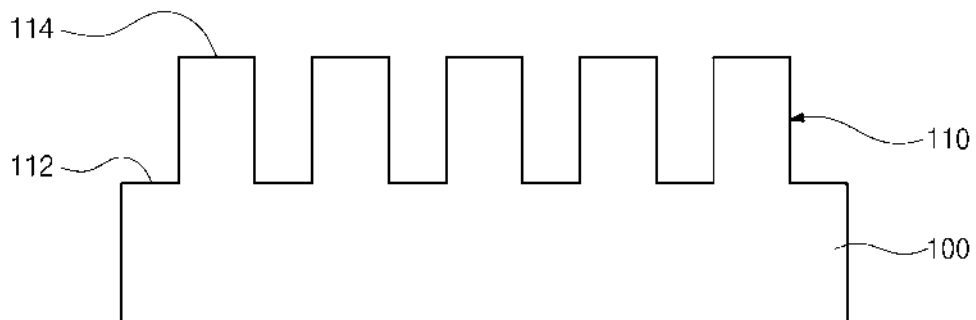
도면2a



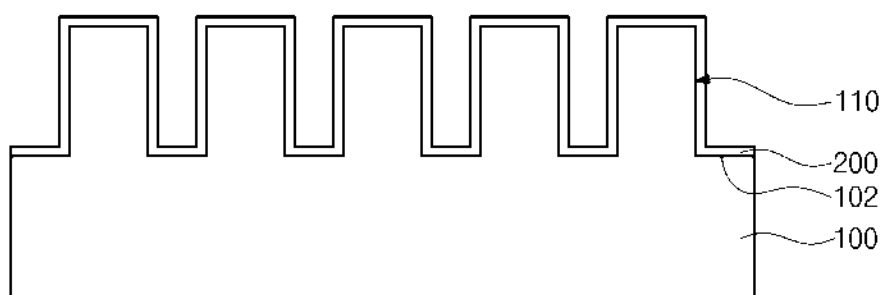
도면2b



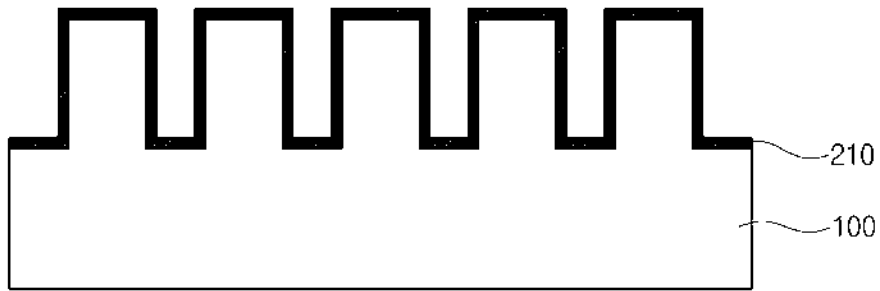
도면2c



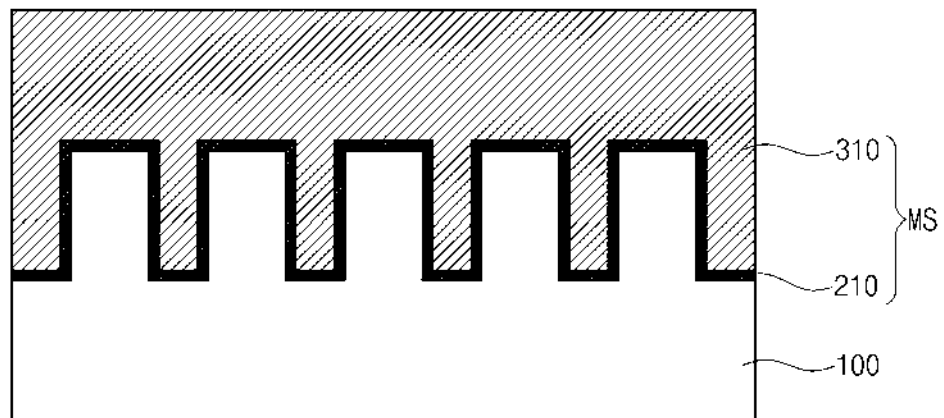
도면2d



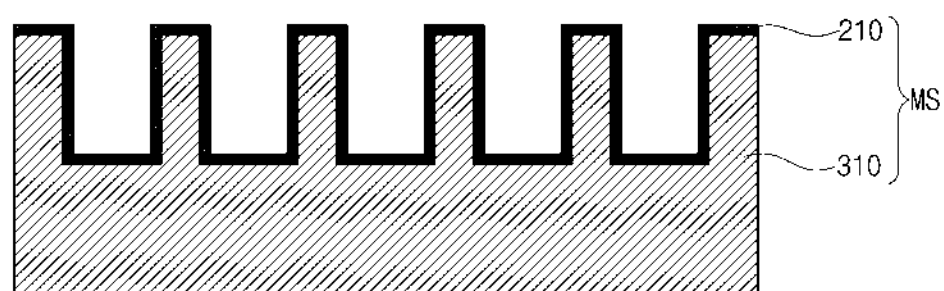
도면2e



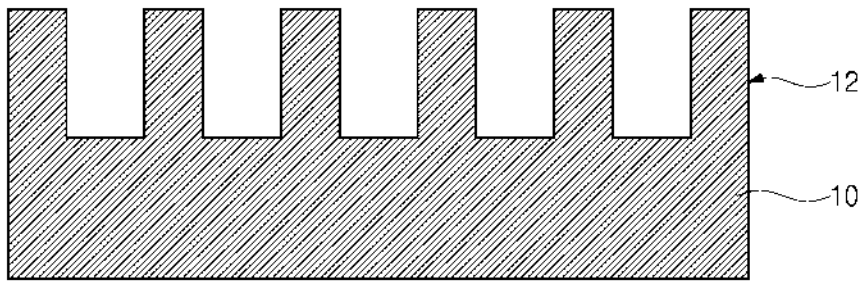
도면2f



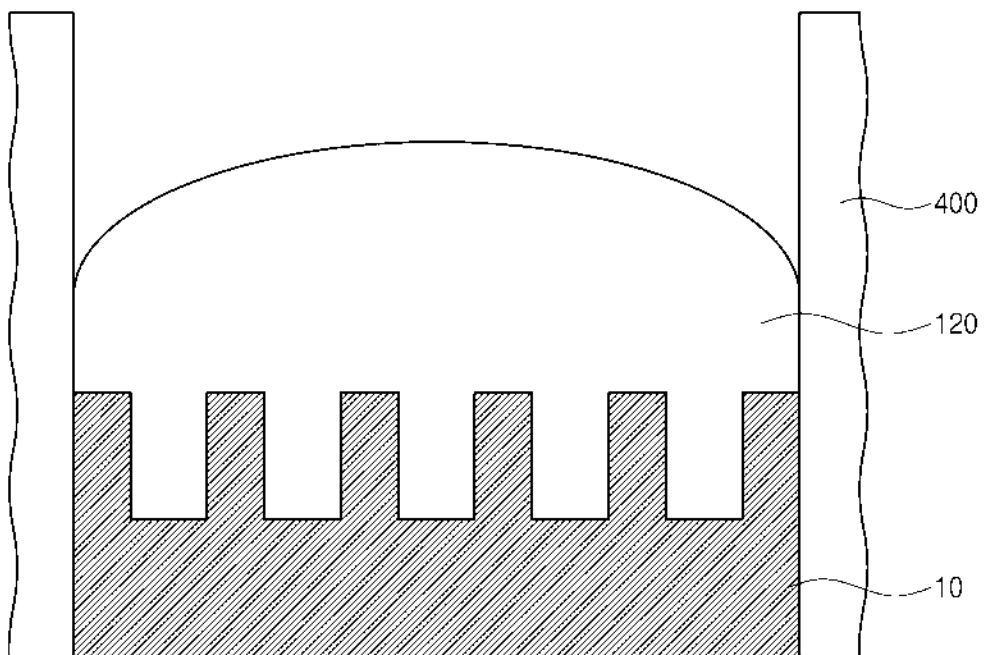
도면2g



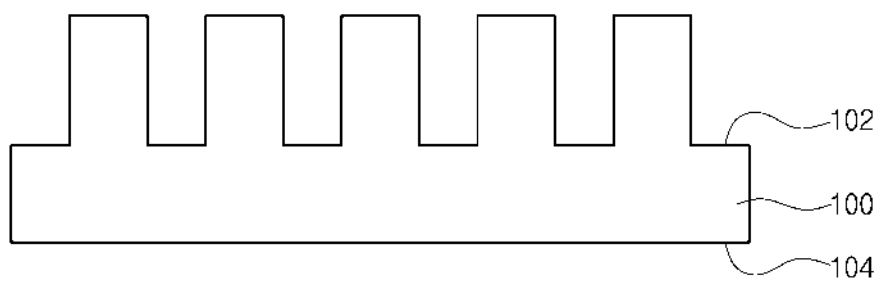
도면3a



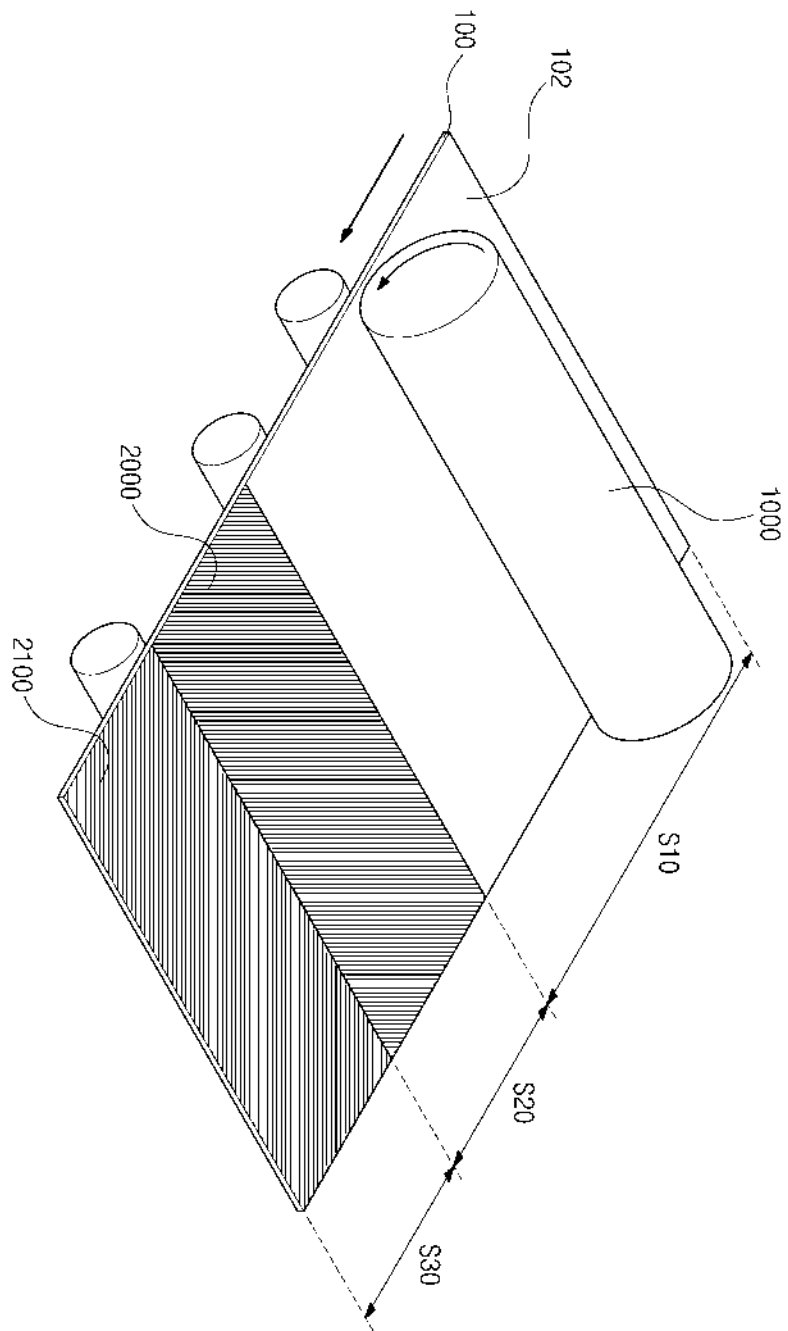
도면3b



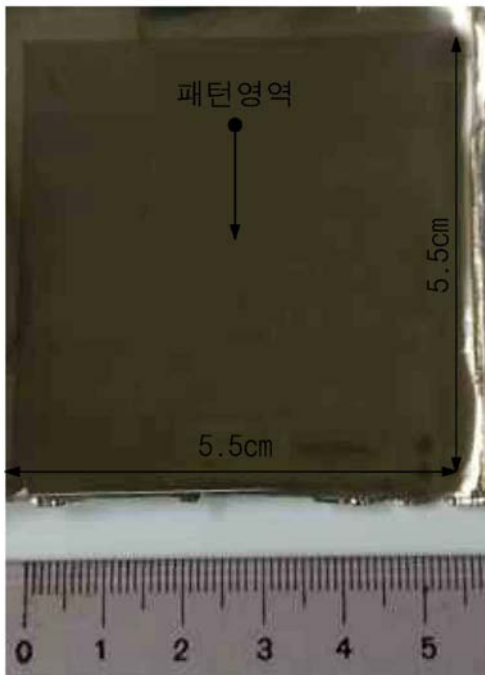
도면3c



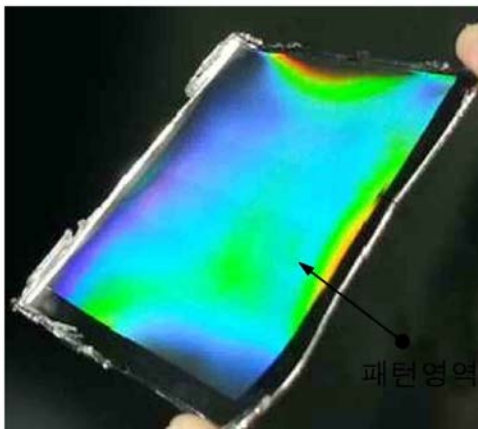
도면4



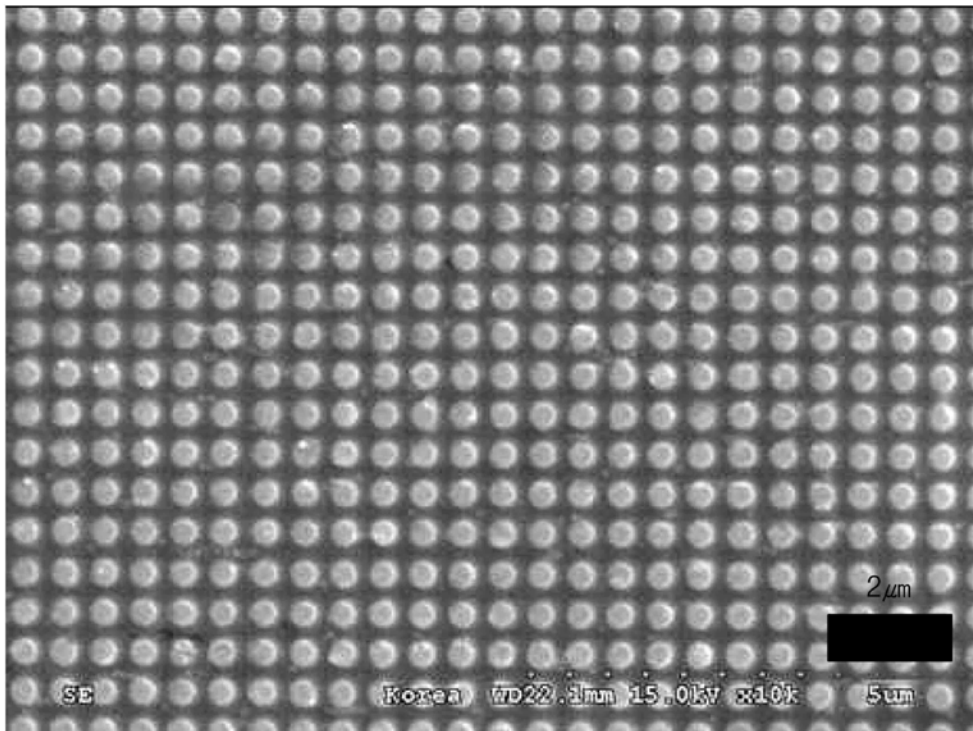
도면5a



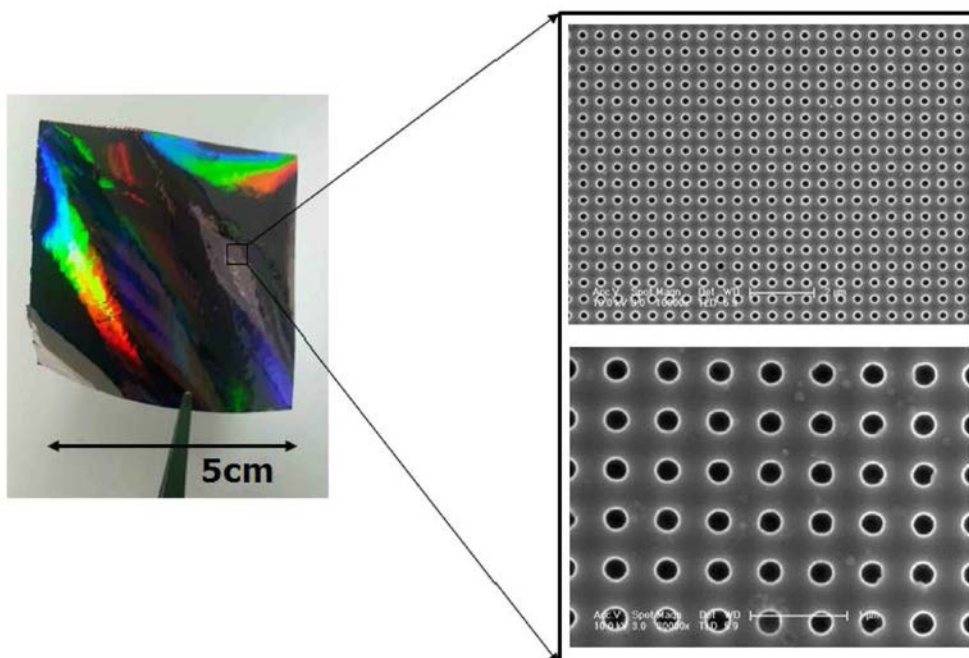
도면5b



도면5c



도면6





(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월21일

(11) 등록번호 10-2112512

(24) 등록일자 2020년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02B 1/11 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2014-0000575

(22) 출원일자 2014년01월03일

심사청구일자 2019년01월03일

(65) 공개번호 10-2015-0041551

(43) 공개일자 2015년04월16일

(30) 우선권주장

1020130119185 2013년10월07일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

JP2010117694 A*

JP2012073487 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국전자통신연구원

대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)

(72) 발명자

홍성훈

대전 유성구 엑스포로 448, 107동 404호 (전민동, 엑스포아파트)

윤호경

서울특별시 용산구 이촌로 347 신동아아파트 9동 106호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 고려

전체 청구항 수 : 총 6 항

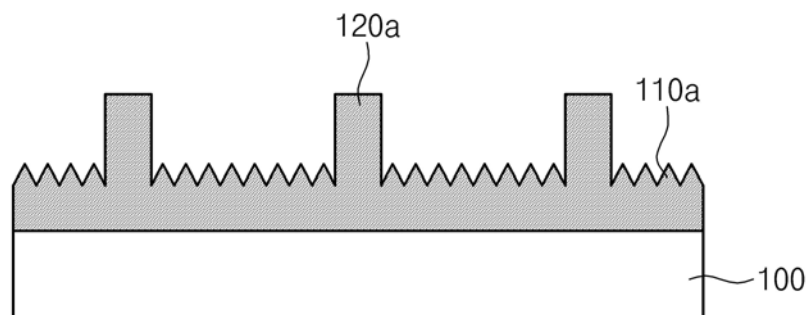
심사관 : 이병수

(54) 발명의 명칭 반사 방지용 필름

(57) 요약

모스아이 나노 구조가 수~수백 마이크로미터 크기의 제1돌기들에 의해 기계적인 충격으로부터 보호되어 내구성이 크게 향상된다. 이에 따라 모스아이 나노 구조의 고투과, 무반사 특성의 신뢰도가 증가한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

유인규

충청남도 공주시 반포면 고비고개길 100 (마암리)

양용석

대전광역시 유성구 노은동로 111번지 열매마을10단지 1008-1504호

박주현

부산광역시 동래구 아시안드대로 234, 106동 1305호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012T100100054

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 신재생에너지융합원천기술개발사업

연구과제명 400cm²의 면적에서 효율 7% 이상을 갖는 유기 태양전지 서브 모듈 및 이를 위한 소재, 장비, 생산 공정 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)LG화학

연구기간 2012.11.01 ~ 2017.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

스탬프의 제1 패턴들 및 제2 패턴들을 sol-gel형 레진으로 채우는 것;
상기 sol-gel형 레진을 건조하여 용매를 제거하는 것;
상기 용매가 제거된 sol-gel형 레진이 채워진 스탬프를 기판 상에 전사하는 것; 및
상기 스탬프와 상기 용매가 제거된 sol-gel형 레진을 분리하는 것을 포함하되,
상기 제2 패턴들은 상기 제1 패턴들 사이에 제공되고,
상기 제1 패턴들의 크기는 수 내지 수백 마이크로미터이고,
상기 제2 패턴들의 크기는 수십 내지 수백 나노미터인 반사 방지용 필름의 제조방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,
상기 기판은 유리 기반 기판, 투명 전도막(ITO, ATO, AZO)이 코팅된 기판 및 투명 고분자(PVC, PMMA, PET) 기반 기판 중 하나인 반사 방지용 필름의 제조방법.

청구항 7

제5 항에 있어서,
상기 스탬프를 상기 기판 상에 전사하는 것은, 상기 스탬프를 상기 기판 상에 올려놓고 압력을 가해 누르는 것을 포함하는 반사 방지용 필름의 제조방법.

청구항 8

제5 항에 있어서,
상기 스탬프의 제1 패턴들 및 제2 패턴들을 상기 sol-gel형 레진으로 채우는 것은,

상기 스텝프에 채워진 상기 sol-gel형 레진을 경화시키는 것을 포함하는 반사 방지용 필름의 제조방법.

청구항 9

제5 항에 있어서,

상기 스텝프와 상기 sol-gel형 레진을 분리한 후,

상기 기판 상에 전사된 상기 sol-gel형 레진을 경화하는 것을 더 포함하는 반사 방지용 필름의 제조방법.

청구항 10

제5 항의 제조방법으로 제조된 반사 방지용 필름.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무반사 및 고투과 특성을 갖는 필름에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 빛이 물질을 투과할 때, 공기와 물질의 굴절률 차이로 인해 물질 표면에서 반사가 일어나게 된다. 하지만 물질 표면에 수십~수백 나노미터 크기의 돌기가 촘촘히 배열된 구조(이하, 모스아이 나노 구조)가 있게 되면, 물질의 계면에서 굴절률이 점진적으로 변하게 되고, 이에 따라 물질 표면에서의 빛 반사가 크게 감소한다. 이러한 모스아이 나노 구조의 무반사 특성을 이용하여 고투과 무반사 유리, 무반사 고분자 필름, 고효율 태양전지 및 고효율 LED 등 다양한 연구들이 진행되고 있다.

[0003] 모스아이 나노 구조는 그 형상에 따라 광학적 특성이 크게 달라지는데, 일반적으로 돌기의 각도(예를 들어, 원뿔의 각도)가 작을수록 뛰어난 광투과 및 무반사 특성을 갖는다. 따라서 모스아이 나노 구조가 기계적 마찰 등에 의하여 손상되었을 경우, 그 형상이 바뀌게 되고 이에 따라 광투과 및 무반사 특성이 크게 나빠지게 된다. 이는 모스아이 나노 구조가 광학부품 및 광소자 산업에 적용되는데 장애물로 작용한다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2013-0030953호(2013.03.28공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 기술적 과제는 고투과성, 무반사성 및 고내구성을 갖는 반사 방지용 필름을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 반사 방지용 필름이 제공된다. 상기 반사 방지용 필름은 투광성 기판; 상기 투광성 기판 위에 배치된, 수~수백 마이크로미터 크기의 제1돌기들; 및 상기 투광성 기판 위에 상기 제1돌기들 사이에 배치된, 수십~수백 나노미터 크기의 제2돌기들이 반복되는 모스아이 나노 구조를 포함한다.

발명의 효과

[0006] 모스아이 나노 구조의 내구성을 높여, 우수한 고투과 및 무반사 특성을 갖는 반사 방지용 필름을 제작할 수 있게 된다. 나노임프린트 공정 등의 방법으로 모스아이 나노 구조와 이를 보호하는 제1돌기들을 동시에 형성함으

로써 가격 경쟁력 및 생산성을 확보할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0007] 도 1은 모스아이 나노 구조가 형성된 일반적인 반사 방지용 필름의 단면도이다.
- 도 2 내지 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 제1돌기들에 의해 보호되는 모스아이 나노 구조가 형성된 반사 방지용 필름의 단면도들이다.
- 도 5a 내지 도 5c, 도 6a 내지 도 6d 및 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 실시예들에 따른 제1돌기들에 의해 보호되는 모스아이 나노 구조가 형성된 반사 방지용 필름의 제조 방법들을 설명하는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 본 발명의 구성 및 효과를 충분히 이해하기 위하여, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다. 첨부된 도면들에서 구성 요소들은 설명의 편의를 위하여 그 크기를 실제보다 확대하여 도시한 것이며, 각 구성 요소들의 비율은 과장되거나 축소될 수 있다.
- [0009] 도 1은 모스아이 나노 구조가 형성된 일반적인 반사 방지용 필름의 단면도이다. 도 2 내지 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 제1돌기들에 의해 보호되는 모스아이 나노 구조가 형성된 반사 방지용 필름의 단면도들이다.
- [0010] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 반사 방지용 필름은 투광성 기판(100), 투광성 기판(100) 위에 배치된 제1돌기들(120a, 120b, 120c) 및 투광성 기판(100) 위에 제1돌기들(120a, 120b, 120c) 사이에 배치된 모스아이 나노 구조(110a, 110b, 110c)를 포함할 수 있다. 일반적인 반사 방지용 필름(도 1)과 비교하면, 본 발명의 실시예들에 따른 반사 방지용 필름은 모스아이 나노 구조(110a, 110b, 110c)를 보호할 수 있는 제1돌기들(120a, 120b, 120c)을 추가로 포함한다는 차이점을 갖는다.
- [0011] 투광성 기판(100)은 일예로 유리 기반 기판, 투명 전도막(ITO, ATO, AZO)이 코팅된 기판 및 투명 고분자(PVC, PMMA, PET) 기반 기판 중 어느 하나일 수 있다.
- [0012] 제1돌기들(120a, 120b, 120c)은 수~수백 마이크로미터 크기로, 도 2와 같은 기둥형태 또는 원뿔형태와 같이 다양한 형상들을 가질 수 있다. 또는, 도 3과 같이 반구형의 마이크로 렌즈 어레이 구조 또는 도 4와 같이 피라미드 어레이 구조가 될 수도 있다. 제1돌기들 사이의 간격은 마이크로미터 단위이며, 반드시 일정할 필요는 없다. 다만, 제1돌기들 사이의 간격이 좁을수록 내구성은 강해지는 대신 투과성 및 무반사성이 낮아지고, 넓을수록 내구성이 약해지는 대신 투과성 및 무반사성은 향상된다.
- [0013] 모스아이 나노 구조(110a, 110b, 110c)는 수십~수백 나노미터 크기의 제2돌기들이 촘촘히 반복되는 구조이다. 제2돌기들 사이의 간격은 나노미터 단위이며, 반드시 일정할 필요는 없다.
- [0014] 제1돌기들(120a, 120b, 120c)과 모스아이 나노 구조(110a, 110b, 110c)는 동시에 형성될 수 있으며, 그 재료 물질은 투명한 고분자 또는 세라믹을 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 실시예들에 따른 반사 방지용 필름을 제조하는 방법은 특별하게 한정되지 아니하나, 이하에서 설명되는 제조방법들을 통해 제조될 수 있다.
- [0016] 도 5a 내지 도 5c를 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 반사 방지용 필름을 제조하는 일 방법이 설명된다. 레진(140a)을 투광성 기판(100) 위에 도포(또는 코팅)한다(도 5a). 레진(140a)은 UV 경화형 레진(예를 들어, NIP-K28), 열경화형 레진(예를 들어, thermoset epoxy), 열가소성 레진(예를 들어, PMMA, PC) 또는 sol-gel형 레진(hydrogen silsesquioxane)일 수 있다. 도포(또는 코팅)된 레진(140a)을 스탬프(130)로 눌러 스탬프(130)의 패턴을 레진(140b)으로 채우고, 열 또는 UV를 통하여 레진(140b)을 경화한다(도 5b). 스탬프(130)는 고분자(PDMS, PUA, PVC), 실리콘, 실리콘 옥사이드 또는 니켈로 이루어질 수 있다. 형성된 제1돌기 및 모스아이 나노 구조로부터 스탬프(130)를 분리한다(도 5c).
- [0017] 도 6a 내지 도 6d를 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 반사 방지용 필름을 제조하는 다른 방법이 설명된다. 스탬프(130) 위에 레진(또는 졸 용액)(140c)을 도포(또는 코팅)한다(도 6a). 스탬프(130)는 고분자(PDMS, PUA, PVC), 실리콘, 실리콘 옥사이드 또는 니켈로 이루어질 수 있다. 레진(140c)은 UV 경화형 레진(예를 들어, NIP-K28), 열경화형 레진(예를 들어, thermoset epoxy), 열가소성 레진(예를 들어, PMMA, PC) 또는 sol-gel형 레진(hydrogen silsesquioxane)일 수 있다. 건조를 통하여 레진(또는 졸 용액)(140c)에 함유된 용매를 제거한다(도 6b). 용매가 제거된 레진(또는 졸 용액)(140d)이 도포(또는 코팅)된 스탬프(130)를 투광성 기판(100) 위에 올려

놓고 압력을 가하여 패턴된 용매가 제거된 레진(또는 졸 용액)(140d)을 투광성 기판(100)위에 전사한다(도 6c). 스탬프(130)를 분리하고, UV/Ozone 및 열 처리하여 용매가 제거된 레진(또는 졸 용액)(140d)을 경화한다(도 6d).

[0018] 도 7a 내지 도 7c를 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 반사 방지용 필름을 제조하는 또 다른 방법이 설명된다. 스탬프(130)를 투광성 고분자(150a) 위에 올려놓은 후, 투광성 고분자(150a)의 유리전이온도 이상으로 온도를 올린다(도 7a). 스탬프(130)는 고분자(PDMS, PUA, PVC), 실리콘, 실리콘 옥사이드 또는 니켈로 이루어질 수 있다. 투광성 고분자(150a)는 PVC, PMMA 또는 PET일 수 있다. 스탬프(130)를 눌러 스탬프(130)의 패턴을 채운 후 온도를 낮춰 투광성 고분자(150b)를 경화시킨다(도 7b). 스탬프(130)를 분리한다(도 7c).

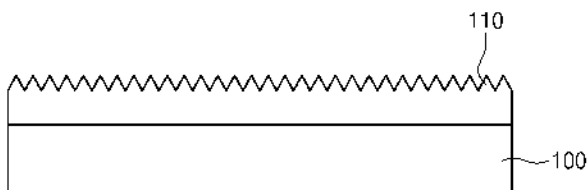
[0019] 이상, 본 발명에 따른 실시예들 및 그 제조 방법들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시 예들에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능함은 명백하다.

부호의 설명

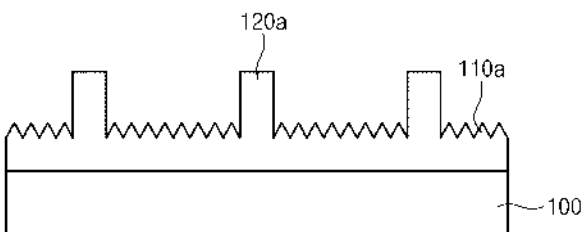
- [0020] 100 : 투광성 기판
 110, 110a, 110b, 110c : 모스아이 나노 구조
 120a, 120b, 120c : 제1돌기들
 130 : 스탬프
 140a : 투광성 기판에 도포(또는 코팅)된 레진
 140b : 스탬프의 패턴에 채워진 레진
 140c : 스탬프 위에 도포(또는 코팅)된 레진(또는 졸 용액)
 140d : 용매가 제거된 레진(또는 졸 용액)
 150a : 투광성 고분자
 150b : 스탬프의 패턴에 채워진 투광성 고분자

도면

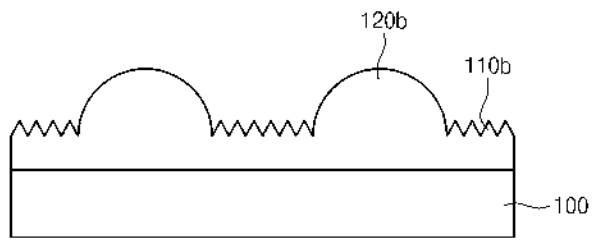
도면1



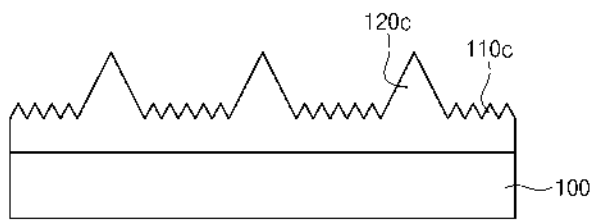
도면2



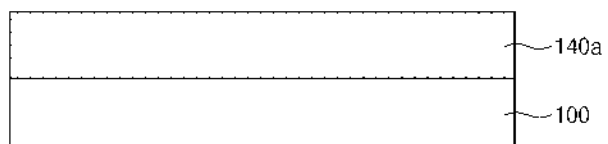
도면3



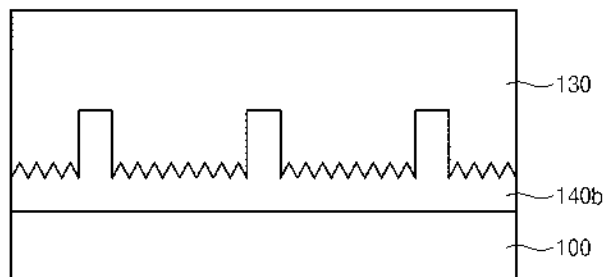
도면4



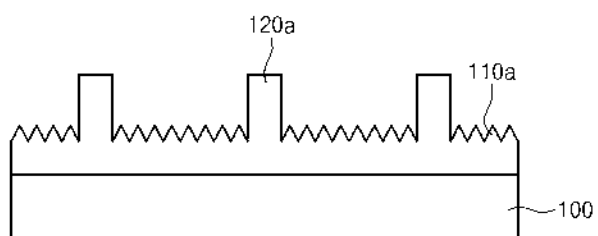
도면5a



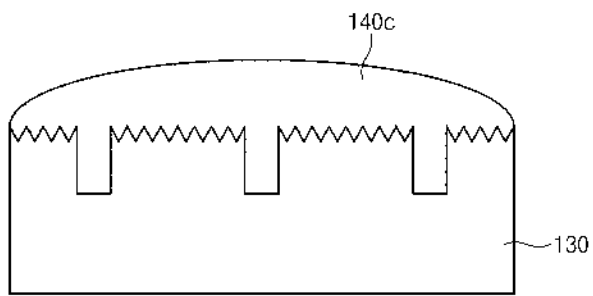
도면5b



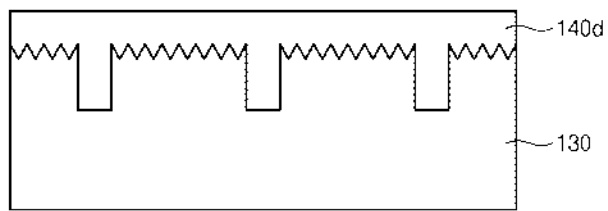
도면5c



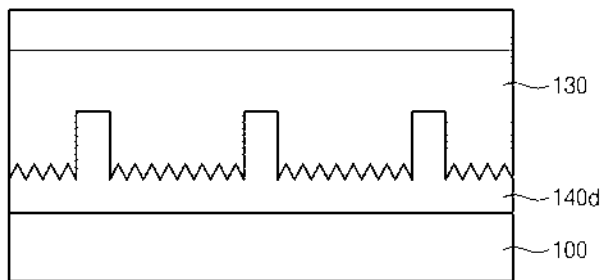
도면6a



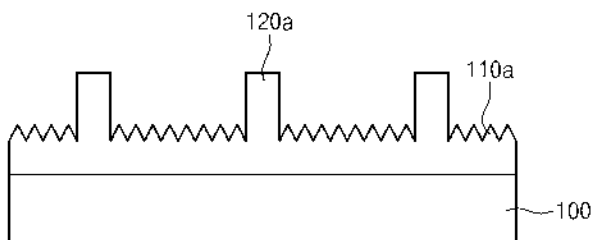
도면6b



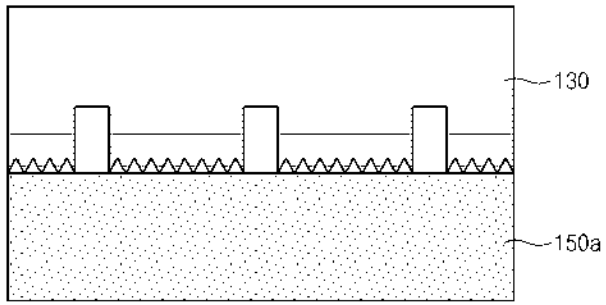
도면6c



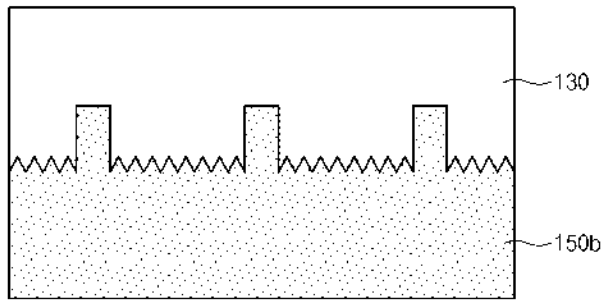
도면6d



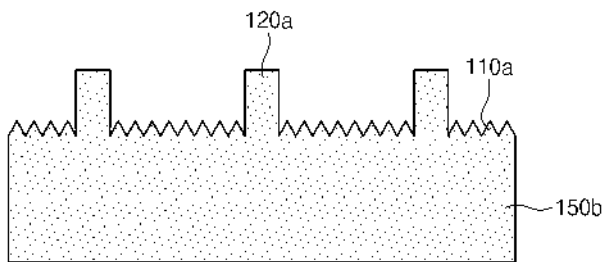
도면7a



도면7b



도면7c





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0100679
(43) 공개일자 2019년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C03C 17/00 (2006.01) H01L 31/0216 (2014.01)
(52) CPC특허분류
C03C 17/002 (2013.01)
H01L 31/02167 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0020533
(22) 출원일자 2018년02월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
김미현
대전광역시 동구 성남동 반도어페럴506-60번지
홍성훈
대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트406동
1005호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 고려

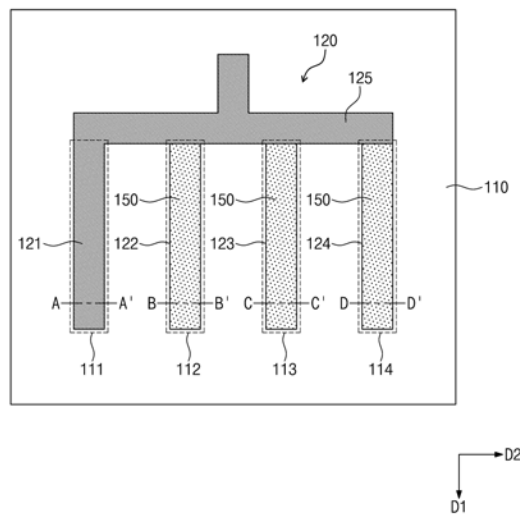
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 소수성 구조체

(57) 요약

본 발명은 소수성 구조체에 대한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 서로 수평적으로 이격되는 제1 영역 및 제2 영역을 포함하는 기관; 상기 기관 상의 베이스 패턴, 상기 베이스 패턴은 상기 제1 영역 상의 제1 부분 및 상기 제2 영역 상의 제2 부분을 포함하고; 및 상기 베이스 패턴의 상기 제1 부분을 제외하고 상기 제2 부분 상에만 선택적으로 제공되는 코팅층을 포함한다. 상기 코팅층은 상기 베이스 패턴과 다른 물질을 포함하고, 상기 코팅층에 의해, 상기 제2 영역 상의 표면의 소수성은 상기 제1 영역 상의 표면의 소수성보다 강하다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류
C03C 2217/76 (2013.01)

(72) 발명자

윤혜원

대전광역시 유성구 문화원로37번길 32457-4

이명래

대전광역시 유성구 용산2로 30경남아너스빌
107-301

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 B0117-16-1004

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터(IITP)

연구사업명 ETRI연구개발지원사업

연구과제명 차세대 고집적/고효율 유연 ICT 소자용 3D 창 의 소재 원천 기술

기 여 율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2017.01.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

서로 수평적으로 이격되는 제1 영역 및 제2 영역을 포함하는 기관;

상기 기관 상의 베이스 패턴, 상기 베이스 패턴은 상기 제1 영역 상의 제1 부분 및 상기 제2 영역 상의 제2 부분을 포함하고; 및

상기 베이스 패턴의 상기 제1 부분을 제외하고 상기 제2 부분 상에만 선택적으로 제공되는 코팅층을 포함하되,

상기 코팅층은 상기 베이스 패턴과 다른 물질을 포함하고,

상기 코팅층에 의해, 상기 제2 영역 상의 표면의 소수성은 상기 제1 영역 상의 표면의 소수성보다 강한 소수성 구조체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 소수성 구조체에 대한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 소수성의 정도가 각각 다른 복수개의 표면들을 포함하는 소수성 구조체에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 초소수성(Superhydrophobic)은 물을 쉽게 결합하지 않는 성질을 나타낸다. 이러한 초소수성을 가지는 표면에서는 물방울이 굴러서 이동하게 된다. 이에 따라 자가세정이 가능하고, 이를 태양전지, 유리등 여러 산업에서 이용할 수 있어 많은 연구가 진행되고 있다.

[0003] 일반적으로 소수성 및 친수성은 물질의 표면에너지에 의해 구현되지만, 초소수성은 물질의 낮은 표면에너지와 더불어 표면에 마이크로, 나노 구조가 형성되어 있을 때 구현될 수 있다. 예를 들어, 연잎 표면의 경우, 낮은 표면에너지를 가지는 왁스 소재가 마이크로 패턴 위에 형성되어있어 초소수성을 가질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 다양한 종류의 기관에 적용 가능하고, 대면적 기관에 적용 가능한 소수성 구조체 제조방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0005] 본 발명은 수백 마이크로 미터 이하의 크기를 가지는 친수성 표면, 소수성 표면 및 초소수성 표면을 포함하는 하나의 소수성 구조체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 서로 수평적으로 이격되는 제1 영역 및 제2 영역을 포함하는 기관; 상기 기관 상의 베이스 패턴, 상기 베이스 패턴은 상기 제1 영역 상의 제1 부분 및 상기 제2 영역 상의 제2 부분을 포함하고; 및 상기 베이스 패턴의 상기 제1 부분을 제외하고 상기 제2 부분 상에만 선택적으로 제공되는 코팅층을 포함하되, 상기 코팅층은 상기 베이스 패턴과 다른 물질을 포함하고, 상기 코팅층에 의해, 상기 제2 영역 상의 표면의 소수성은 상기 제1 영역 상의 표면의 소수성보다 강한 소수성 구조체를 제공한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명에 따른 소수성 구조체 제조방법은 인쇄공정 및 나노 전사 공정을 포함함으로써, 다양한 종류의 기관에 적용이 가능하고, 대면적 기관에 적용이 가능하다.

[0008] 본 발명의 따른 소수성 구조체는 각각 소수성의 정도가 다른 표면들을 포함함으로써, 수백 마이크로 미터 이하의 크기를 가지는 친수성 표면, 소수성 표면 및 초소수성 표면을 하나의 구조체에 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 소수성 구조체의 평면도이다.

도 1b는 도 1a의 A-A'에 따른 단면도이다.

도 1c는 도 1a의 B-B'에 따른 단면도이다.

도 1d는 도 1a의 C-C'에 따른 단면도이다.

도 1e는 도 1a의 D-D'에 따른 단면도이다.

도 1f는 도 1e의 E영역의 확대도이다.

도 2a는 본 발명에 따른 소수성 구조체의 제조방법에서, 베이스 소재를 코팅하는 것을 설명하기 위한 평면도이다.

도 2b는 도 2a의 F-F'에 따른 단면도이다.

도 2c는 본 발명에 따른 소수성 구조체의 제조방법에서, 전사 공정을 설명하기 위한 도면이다.

도 2d는 본 발명에 따른 소수성 구조체의 제조방법에서, 베이스 패턴 및 마이크로 패턴들을 형성하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 2e는 본 발명에 따른 소수성 구조체의 제조방법에서, 나노 패턴들을 형성하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 2f는 본 발명에 따른 소수성 구조체의 제조방법에서, 코팅층을 형성하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 3a는 본 발명의 제2 실시예에 따른 소수성 구조체의 평면도이다.

도 3b는 도 3a의 G-G'에 따른 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전문에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0011] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 장치는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 장치의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0012] 이하에서 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

[0013] 도 1a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 소수성 구조체의 평면도이고, 도 1b는 도 1a의 A-A'에 따른 단면도이고, 도 1c는 도 1a의 B-B'에 따른 단면도이고, 도 1d는 도 1a의 C-C'에 따른 단면도이고, 도 1e는 도 1a의 D-D'에 따른 단면도이고, 도 1f는 도 1e의 E영역의 확대도이다.

[0014] 도 1a 내지 도 1f를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 소수성 구조체는 기관(110), 베이스 패턴(120), 마이크로 패턴들(130), 나노 패턴들(140) 및 코팅층(150)을 포함할 수 있다. 기관(110)은 유리, 실리콘, 고분자 중 하나를 포함할 수 있다. 기관(110)은 제1 내지 제4 영역들(111-114)을 포함할 수 있다. 제1 내지 제4 영역들(111-114)은 수평적으로 서로 이격될 수 있다. 베이스 패턴(120)은 기관(110)의 상면의 일부를 덮을 수 있다. 베이스 패턴(120)은 제1 내지 제5 부분(121-125)을 포함할 수 있다. 베이스 패턴(120)의 제1 부분(121)은 기관(110)의 제1 영역(111) 상에서 제1 방향(D1) 방향으로 연장할 수 있고, 베이스 패턴(120)의 제2 부분(122)은 기관(110)의 제2 영역(112) 상에서 제1 방향(D1) 방향으로 연장할 수 있고, 베이스 패턴(120)의 제3 부분(123)은 기관(110)의 제3 영역(113) 상에서 제1 방향(D1) 방향으로 연장할 수 있고, 베이스 패턴(120)의 제4 부분(124)은 기관(110)의 제4 영역(114) 상에서 제1 방향(D1) 방향으로 연장할 수 있고, 베이스 패턴(120)의 제5 부분(125)은 기관(110)의 제1 내지 제4 영역들(111-114) 상에서 제1 방향(D1) 방향으로 연장할 수 있다.

은 기판(110)의 제4 영역(111) 상에서 제1 방향(D1)으로 연장할 수 있다. 베이스 패턴(120)의 제5 부분(125)은 베이스 패턴(120)의 제1 내지 제4 부분들(121-124)을 서로 연결하면서 제2 방향(D2) 방향으로 연장할 수 있다. 베이스 패턴(120)은 금속 또는 산화물을 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 금속은 금(Au) 또는 은(Ag)을 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 산화물은 아연 산화물(ZnO) 또는 주석 산화물(SnO)을 포함할 수 있다.

[0015] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 베이스 패턴(120)의 제1 부분(121)이 기판(110)의 제1 영역(111) 상에 제공될 수 있다. 따라서, 기판(110)의 제1 영역(111) 상의 표면의 젖음성은 베이스 패턴(120)이 포함하는 물질에 따라 결정될 수 있다. 젖음성이 클수록 표면의 친수성이 강한 것일 수 있고, 젖음성이 작을수록 표면의 소수성이 강한 것일 수 있다. 다시 말하면, 젖음성이 클수록 표면 위에 물방울을 떨어뜨렸을 때 물방울이 더 잘 퍼질 수 있다.

[0016] 도 1a 및 도 1c를 참조하면, 베이스 패턴(120)의 제2 부분(122)이 기판(110)의 제2 영역(112) 상에 제공될 수 있다. 베이스 패턴(120)의 제2 부분(122) 상에 코팅층(150)이 제공될 수 있다.

[0017] 코팅층(150)은 베이스 패턴(120)의 제2 부분(122)의 상면을 덮을 수 있다. 일 예로, 코팅층(150)은 자기조립 단분자막(Self-assembled monolayers)을 포함할 수 있다. 코팅층(150)은 표면 에너지가 낮은 물질을 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 물질은 트리클로로실란(Trichlorosilan) 또는 티올(Thiol)을 포함할 수 있다. 베이스 패턴(120)이 금속을 포함하는 경우, 코팅층(150)은 티올을 포함할 수 있다. 베이스 패턴(120)이 산화물을 포함하는 경우, 코팅층(150)은 트리클로로실란을 포함할 수 있다.

[0018] 코팅층(150)은 표면에너지가 낮으므로, 기판(110)의 제2 영역(112) 상의 표면의 젖음성은 기판(110)의 제1 영역(111) 상의 표면의 젖음성보다 낮을 수 있다. 다시 말하면, 기판(110)의 제2 영역(112) 상의 표면이 기판(110)의 제1 영역(111) 상의 표면 보다 소수성이 강할 수 있다.

[0019] 도 1a 및 도 1d를 참조하면, 베이스 패턴(120)의 제3 부분(123)이 기판(110)의 제3 영역(113) 상에 제공될 수 있다. 마이크로 패턴들(130)이 베이스 패턴(120)의 제3 부분(123) 상에 제공될 수 있다. 각각의 마이크로 패턴들(130)은 제1 높이(H1) 및 제1 폭(W1)을 가질 수 있다. 서로 인접하는 마이크로 패턴들(130) 간의 간격은 제2 폭(W2)일 수 있다. 마이크로 패턴들(130)은 베이스 패턴(120)과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 일 예로, 마이크로 패턴들(130)은 금속 또는 산화물을 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 금속은 금(Au) 또는 은(Ag)을 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 산화물은 아연 산화물(ZnO) 또는 주석 산화물(SnO)을 포함할 수 있다.

[0020] 베이스 패턴(120)의 제3 부분(123) 및 마이크로 패턴들(130) 상에 코팅층(150)이 제공될 수 있다. 코팅층(150)은 베이스 패턴(120)의 제3 부분(123) 및 마이크로 패턴들(130)의 상면들을 덮을 수 있다.

[0021] 기판(110)의 제3 영역(113) 상에 마이크로 패턴들(130)이 제공되므로, 코팅층(150)이 코팅되는 면적이 넓어질 수 있다. 따라서, 기판(110)의 제3 영역(113) 상의 표면의 젖음성은 기판(110)의 제2 영역(112) 상의 표면의 젖음성보다 낮을 수 있다. 다시 말하면, 기판(110)의 제3 영역(113) 상의 표면이 기판(110)의 제2 영역(112) 상의 표면 보다 소수성이 강할 수 있다. 기판(110)의 제3 영역(113) 상에서 코팅층(150)이 코팅되는 면적은 제1 높이(H1), 제1 폭(W1) 및 제2 폭(W2)에 따라 달라질 수 있다.

[0022] 도 1a, 도 1e 및 도 1f를 참조하면, 베이스 패턴(120)의 제4 부분(124)이 기판(110)의 제4 영역(114) 상에 제공될 수 있다. 마이크로 패턴들(130)이 베이스 패턴(120)의 제4 부분(124) 상에 제공될 수 있다. 나노 패턴들(140)이 베이스 패턴(120)의 제4 부분(124) 및 마이크로 패턴들(130) 상에 제공될 수 있다.

[0023] 각각의 나노 패턴들(140)은 제2 높이(H2) 및 제3 폭(W3)을 가질 수 있다. 서로 인접하는 나노 패턴들(140) 간의 간격은 제4 폭(W4)일 수 있다. 각각의 나노 패턴들(140)은 복수개의 나노 와이어들(141)을 포함할 수 있다. 각각의 나노 와이어들(141)은 수직적으로 연장할 수 있다. 각각의 나노 와이어들(141)은 평면적으로 서로 이격될 수 있다. 나노 패턴들(140)은 베이스 패턴(120) 및 마이크로 패턴들(130)과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 일 예로, 나노 패턴들(140)은 금속 또는 산화물을 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 금속은 금(Au) 또는 은(Ag)을 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 산화물은 아연 산화물(ZnO) 또는 주석 산화물(SnO)을 포함할 수 있다.

[0024] 베이스 패턴(120)의 제4 부분(124), 마이크로 패턴들(130) 및 나노 패턴들(140) 상에 코팅층(150)이 제공될 수 있다. 코팅층(150)은 베이스 패턴(120)의 제4 부분(124), 마이크로 패턴들(130) 및 나노 패턴들(140)의 상면들을 덮을 수 있다.

[0025] 기판(110)의 제4 영역(114) 상에 마이크로 패턴들(130) 및 나노 패턴들(140)이 제공되므로, 코팅층(150)이 코팅되는 면적이 넓어질 수 있다. 따라서, 기판(110)의 제4 영역(114) 상의 표면의 젖음성은 기판(110)의 제3 영역(113) 상의 표면의 젖음성보다 낮을 수 있다. 다시 말하면, 기판(110)의 제4 영역(114) 상의 표면이 기판(110)

의 제3 영역(113) 상의 표면 보다 소수성이 강할 수 있다. 기관(110)의 제4 영역(114) 상에서 코팅층(150)이 코팅되는 면적은 제1 높이(H1), 제2 높이(H2), 제1 내지 제4 폭들(W1, W2, W3, W4)에 따라 달라질 수 있다.

[0026] 본 발명의 제1 실시예에 따른 소수성 구조체는 기관(110)의 제1 내지 제4 영역들(111-114) 상의 표면들의 소수성의 정도가 각각 다를 수 있다. 이에 따라, 소수성 구조체는 수백 마이크로 미터 이하의 크기를 가지는 친수성 표면, 소수성 표면 및 초소수성 표면을 하나의 구조체에 구현할 수 있다.

[0027] 도 2a는 본 발명에 따른 소수성 구조체의 제조방법에서, 베이스 소재를 코팅하는 것을 설명하기 위한 평면도이고, 도 2b는 도 2a의 F-F'에 따른 단면도이다.

[0028] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 리세스(211)를 포함하는 몰드(210) 상에 베이스 소재(220)가 코팅될 수 있다. 제조하고자 하는 소수성 구조체의 구조에 따라, 베이스 소재(220)가 임의의 패턴을 형성하면서 몰드(210) 상에 코팅될 수 있다. 다시 말하면, 베이스 소재(220)는 몰드(210)의 상면의 일부를 덮을 수 있고, 다른 일부를 노출시킬 수 있다. 베이스 소재(220)는 몰드(210)의 리세스들(211)을 채울 수 있다. 제조하고자 하는 소수성 구조체의 구조에 따라, 사전에 몰드(210)에 리세스(211)가 임의로 형성될 수 있다. 일 예로, 베이스 소재(220)는 인쇄공정을 통해 코팅될 수 있다. 일 예로, 베이스 소재(220)는 잉크젯(Inkjet) 공정을 통해 코팅될 수 있다. 베이스 소재(220)는 금속 또는 산화물을 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 금속은 금(Au) 또는 은(Ag)을 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 산화물은 아연 산화물(ZnO) 또는 주석 산화물(SnO)을 포함할 수 있다. 일 예로, 몰드(210)는 PDMS(polydimethylsiloxane)를 포함할 수 있다.

[0029] 도 2c는 본 발명에 따른 소수성 구조체의 제조방법에서, 전사 공정을 설명하기 위한 도면이다.

[0030] 도 2c를 참조하면, 베이스 소재(220)를 기관(110) 상에 전사할 수 있다. 일 예로, 베이스 소재(220)는 나노 전사 공정을 통해 기관(110) 상에 전사될 수 있다.

[0031] 도 2d는 본 발명에 따른 소수성 구조체의 제조방법에서, 베이스 패턴 및 마이크로 패턴들을 형성하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

[0032] 도 2d를 참조하면, 기관(110) 상에 전사가 완료된 베이스 소재(220)는 베이스 패턴(120) 및 마이크로 패턴들(130)을 형성할 수 있다. 베이스 패턴(120)의 제3 부분(123) 및 제4 부분(124) 상에 마이크로 패턴들(130)이 형성될 수 있다. 다만, 마이크로 패턴들(130)이 형성되는 부분은 이에 한정되지 않을 수 있다.

[0033] 도 2e는 본 발명에 따른 소수성 구조체의 제조방법에서, 나노 패턴들을 형성하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

[0034] 도 2e를 참조하면, 베이스 패턴(120)의 제4 부분(124) 상에 나노 패턴들(140)을 형성할 수 있다. 다만, 나노 패턴들(140)이 형성되는 부분은 이에 한정되지 않을 수 있다.

[0035] 나노 패턴들(140)이 금속을 포함하는 경우, 나노 패턴들(140)은 CVD 공정을 통해 형성될 수 있다. 나노 패턴들(140)이 산화물을 포함하는 경우, 나노 패턴들(140)은 수열합성 공정을 통해 형성될 수 있다.

[0036] 도 2f는 본 발명에 따른 소수성 구조체의 제조방법에서, 코팅층을 형성하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

[0037] 도 2f를 참조하면, 베이스 패턴(120)의 제2 내지 제4 부분(122-124) 상에 코팅층(150)이 코팅될 수 있다. 다만, 코팅층(150)이 형성되는 부분은 이에 한정되지 않을 수 있다. 일 예로, 트리클로로실란 및 티올 중 하나를 포함하는 물질을 코팅하여 코팅층(150)이 형성될 수 있다.

[0038] 본 발명에 따른 소수성 구조체 제조방법은 인쇄공정 및 나노 전사 공정을 포함함으로써, 다양한 기관에 적용이 가능하고, 대면적 기관에 적용이 가능하다.

[0039] 도 3a는 본 발명의 제2 실시예에 따른 소수성 구조체의 평면도이고, 도 3b는 도 3a의 G-G'에 따른 단면도이다.

[0040] 설명의 간결함을 위해, 도 1a 및 도 1f를 참조하여 설명된 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하며, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0041] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 기관(110) 상에 베이스 패턴(120)이 제공될 수 있다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 소수성 구조체의 베이스 패턴(120)은 본 발명의 제1 실시예에 따른 소수성 구조체의 베이스 패턴(120)과 다른 패턴으로 제공될 수 있다. 본 발명의 제1 실시예에 따른 소수성 구조체와 유사하게, 베이스 패턴(120) 상에 마이크로 패턴들(130), 나노 패턴들(140) 및 코팅층(150)이 임의의 패턴을 가지면서 제공될 수 있다.

[0042] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수

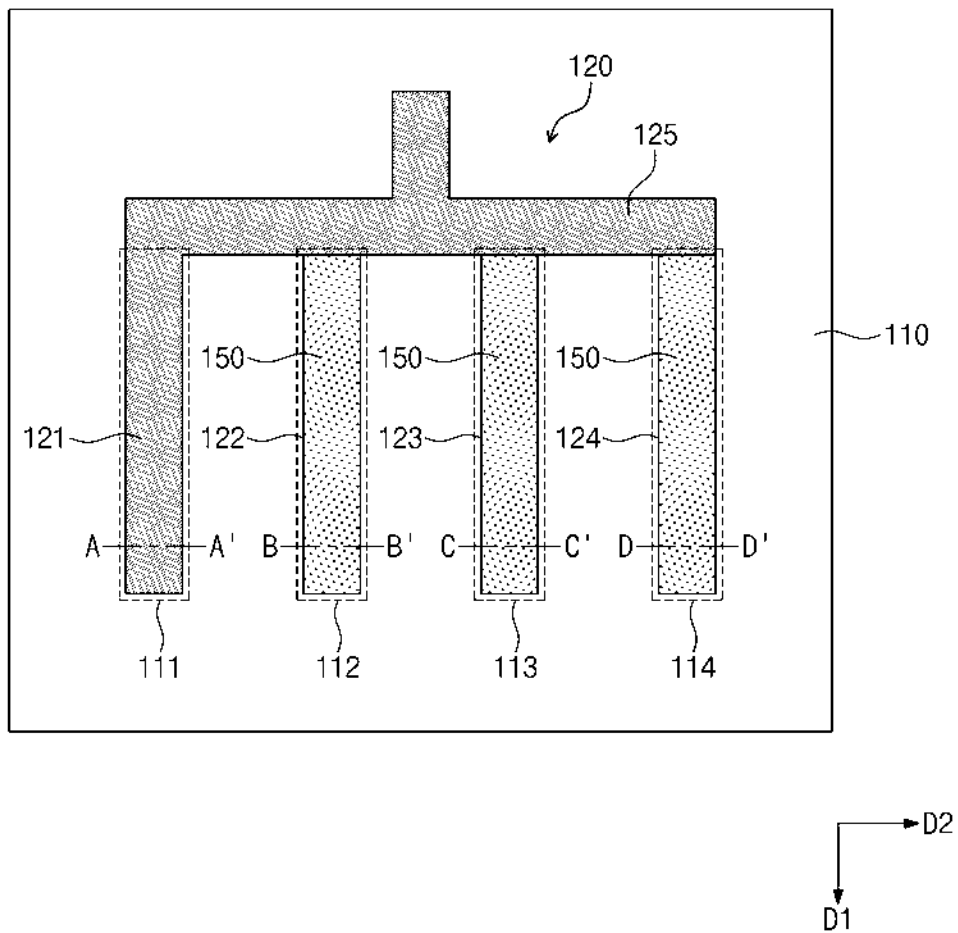
있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예에는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

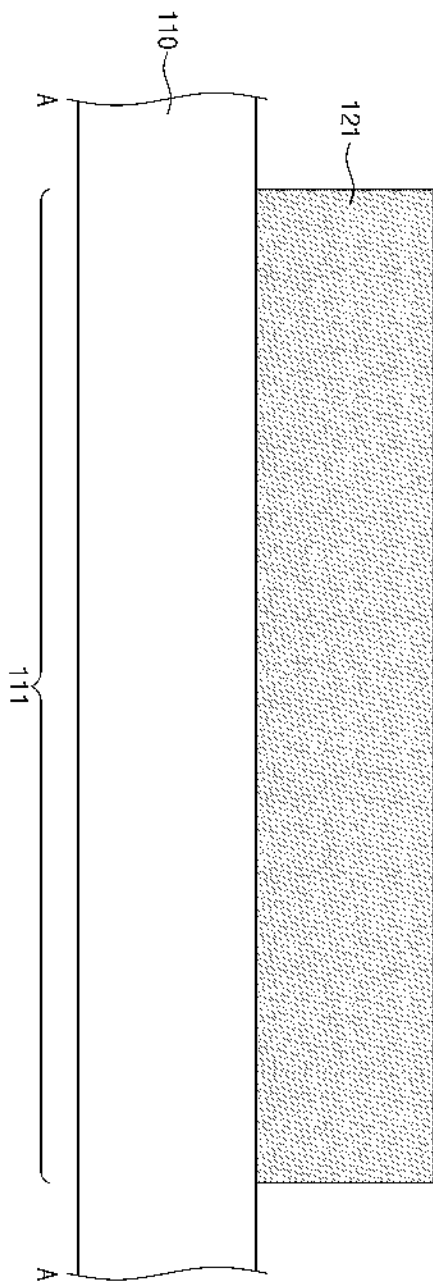
- [0043]
- 110: 기판
 - 120: 베이스 패턴
 - 130: 마이크로 패턴
 - 140: 나노 패턴
 - 150: 코팅층

도면

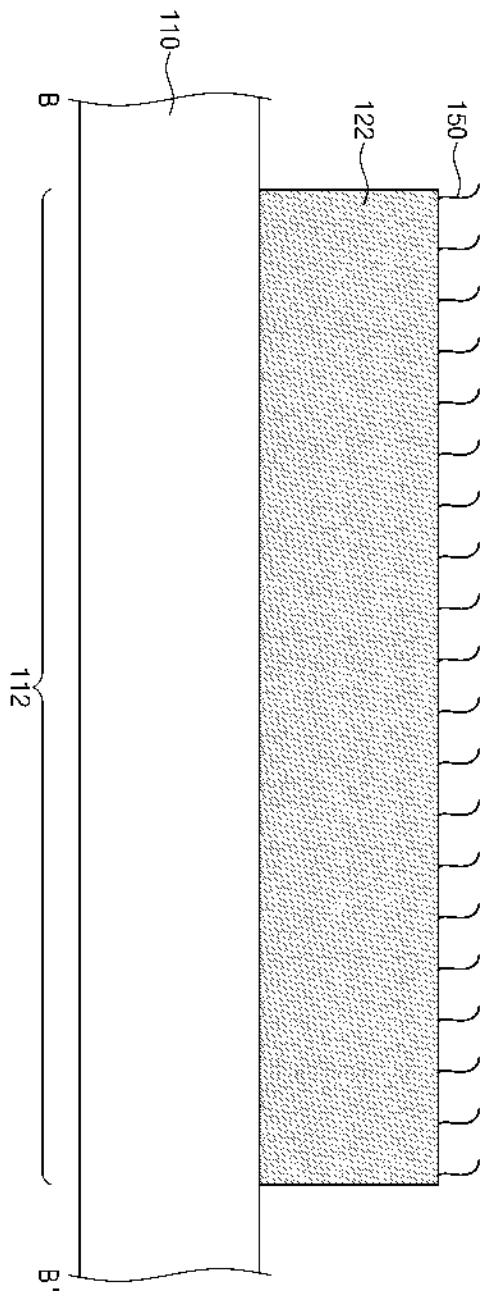
도면1a



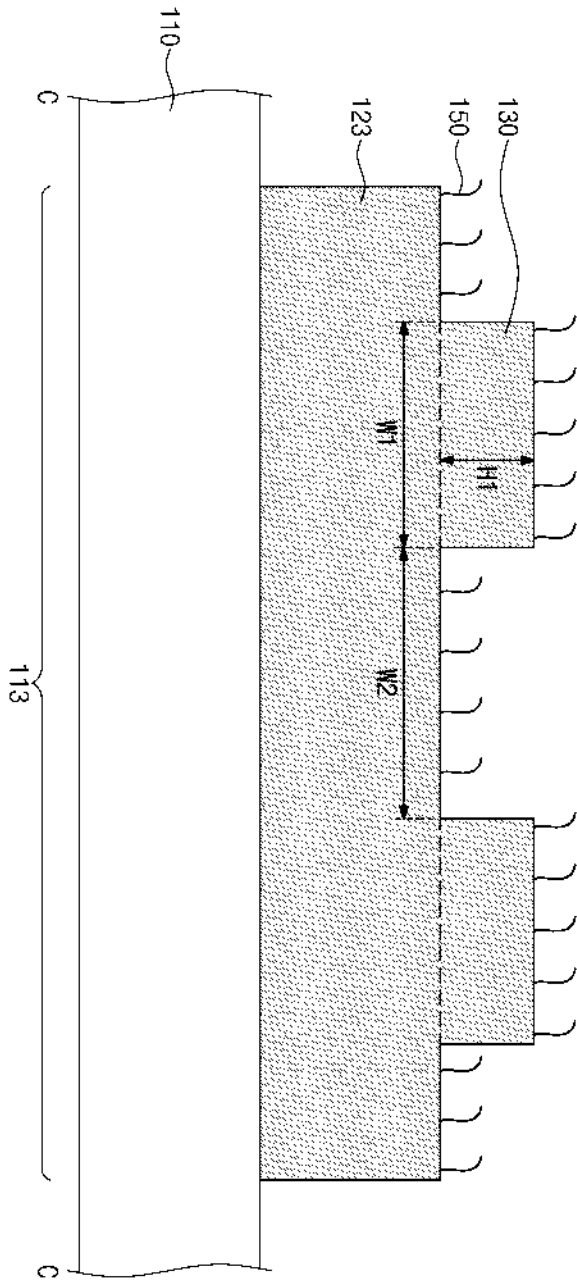
도면1b



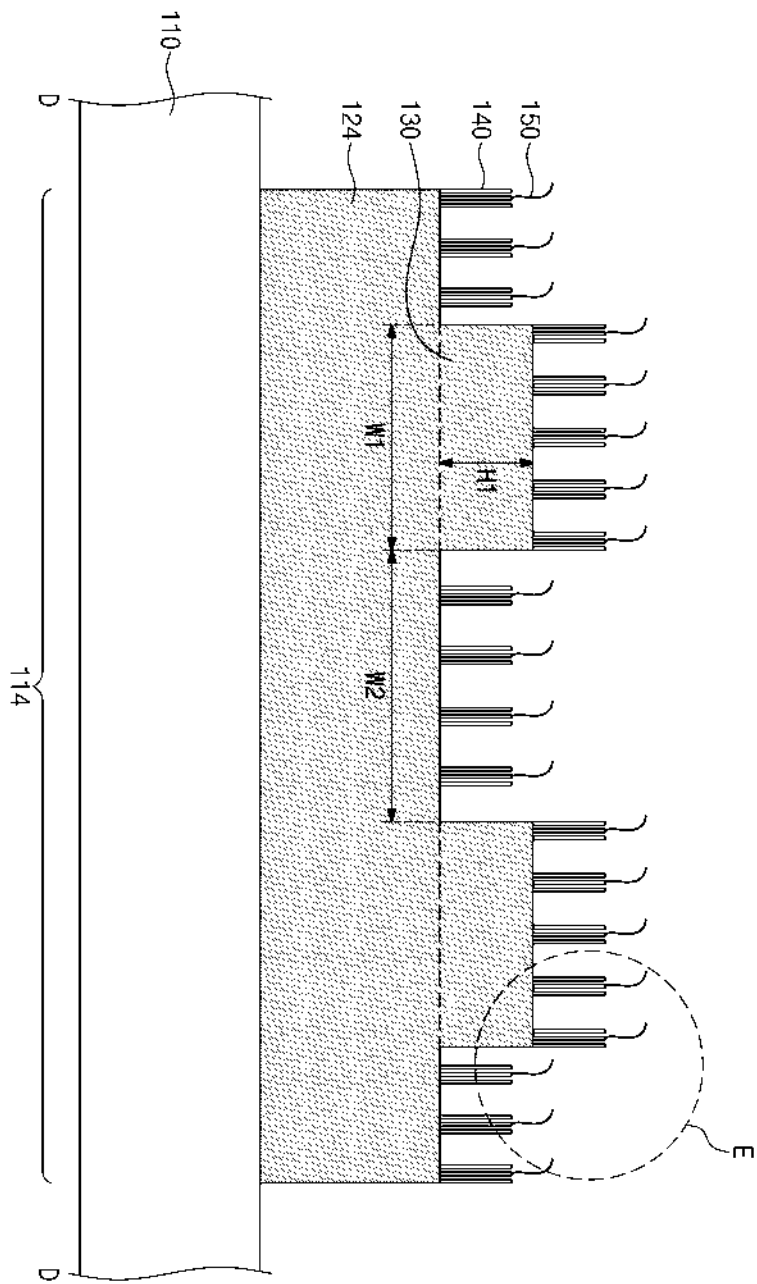
도면1c



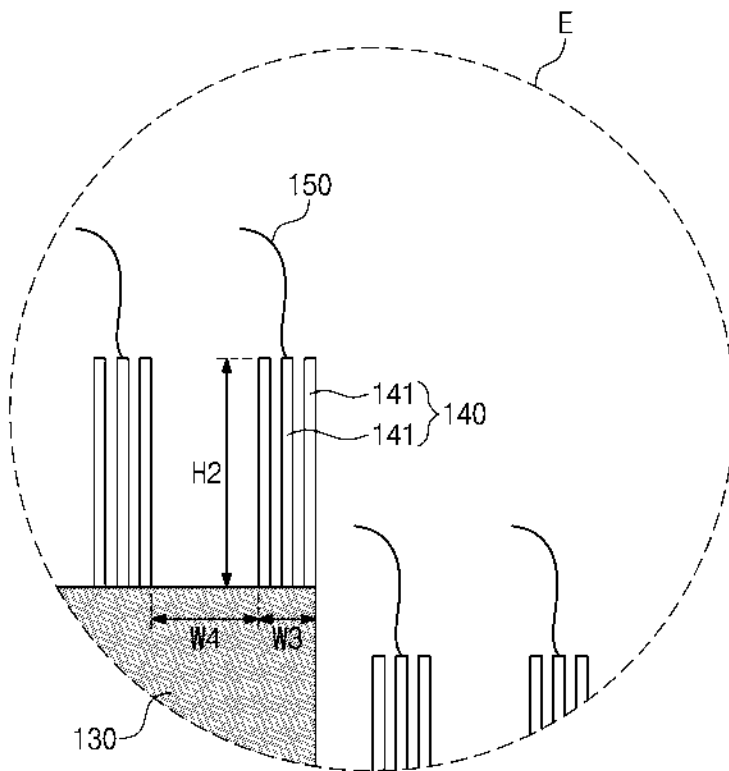
도면1d



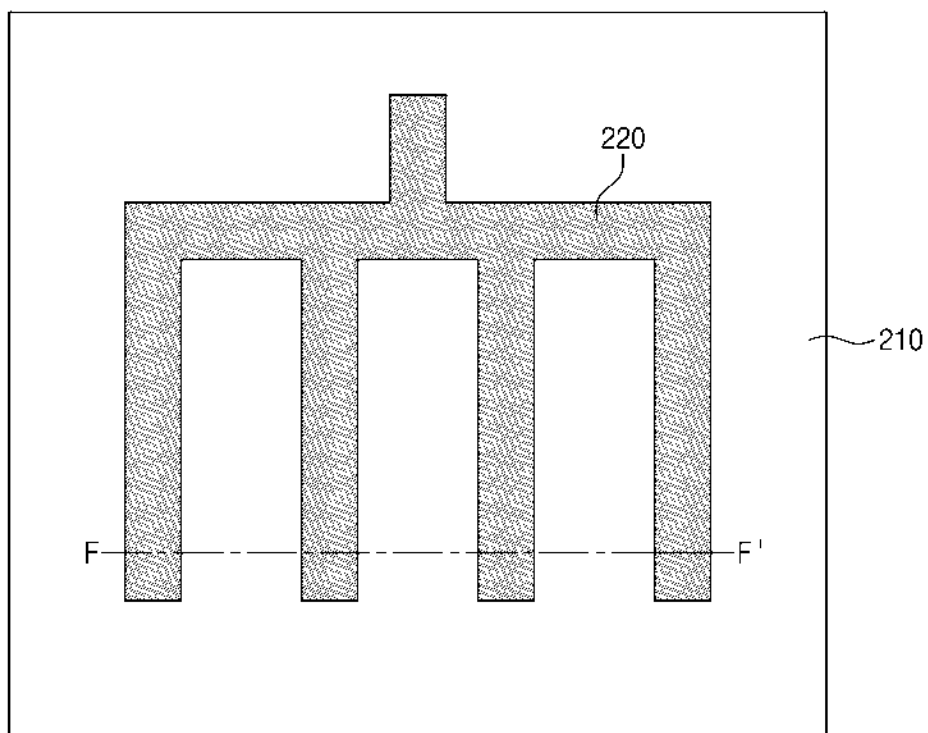
도면1e



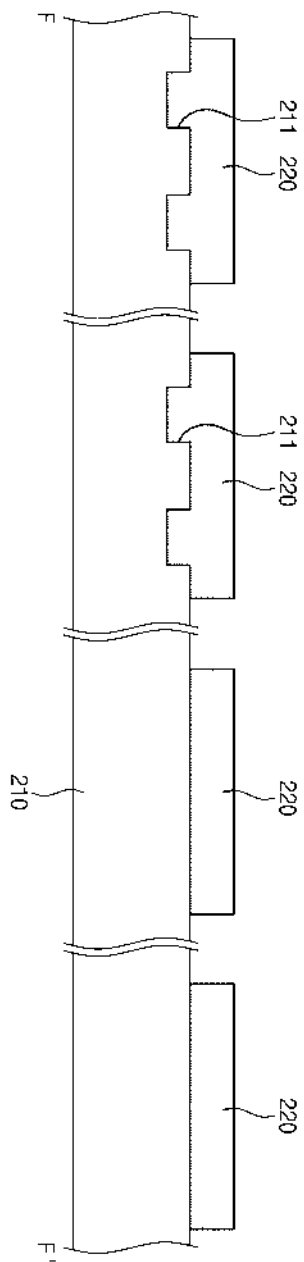
도면1f



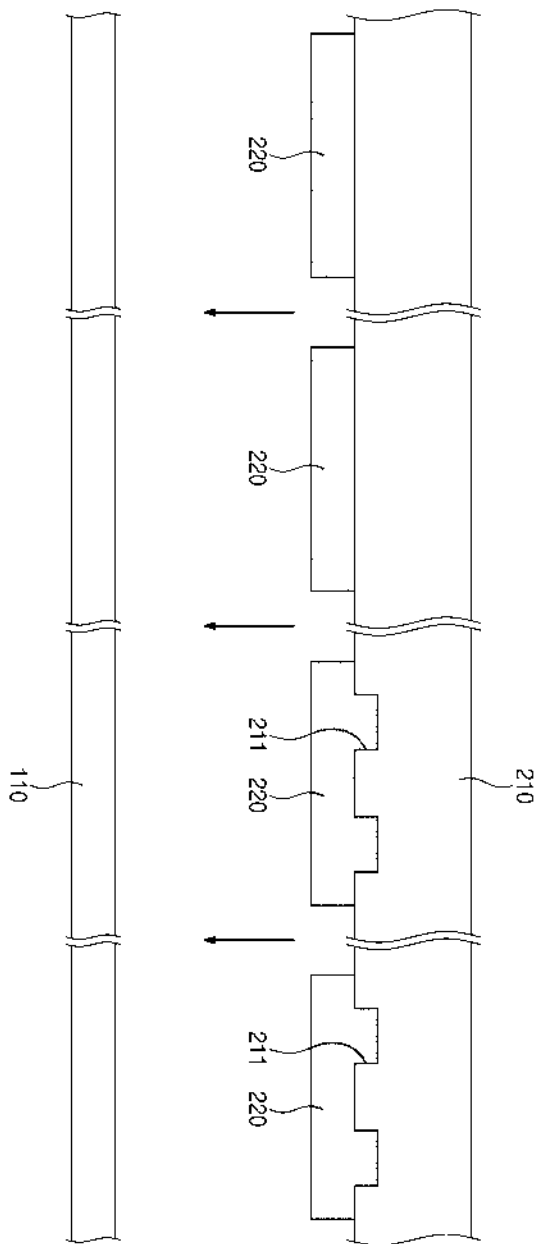
도면2a



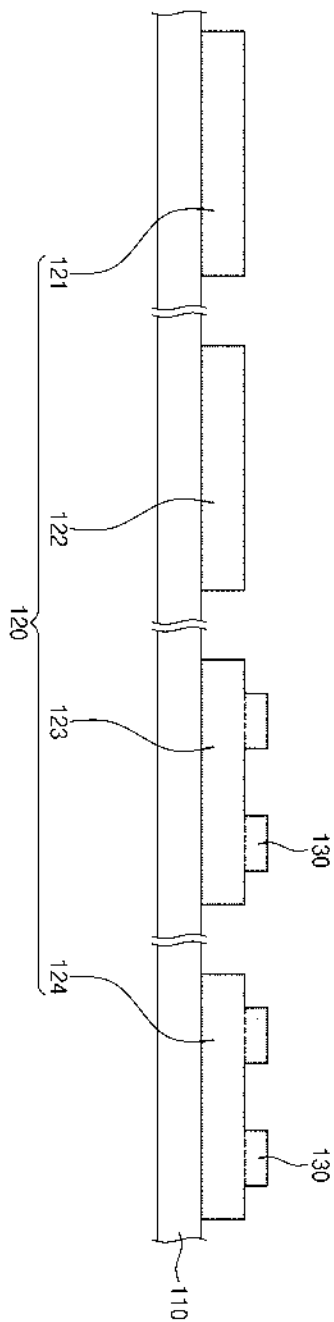
도면2b



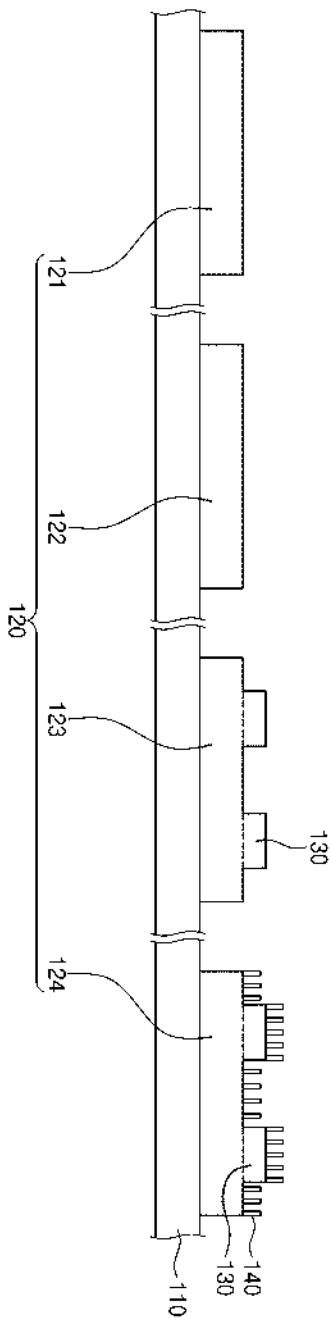
도면2c



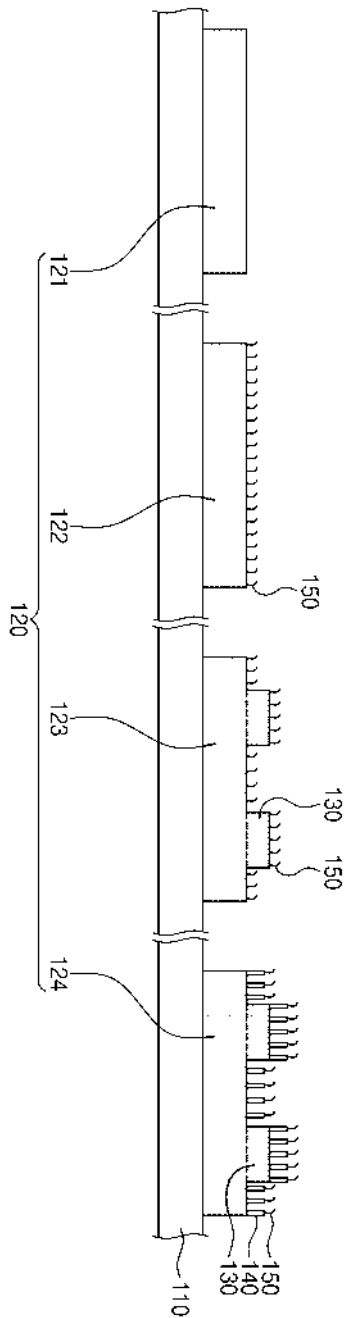
도면2d



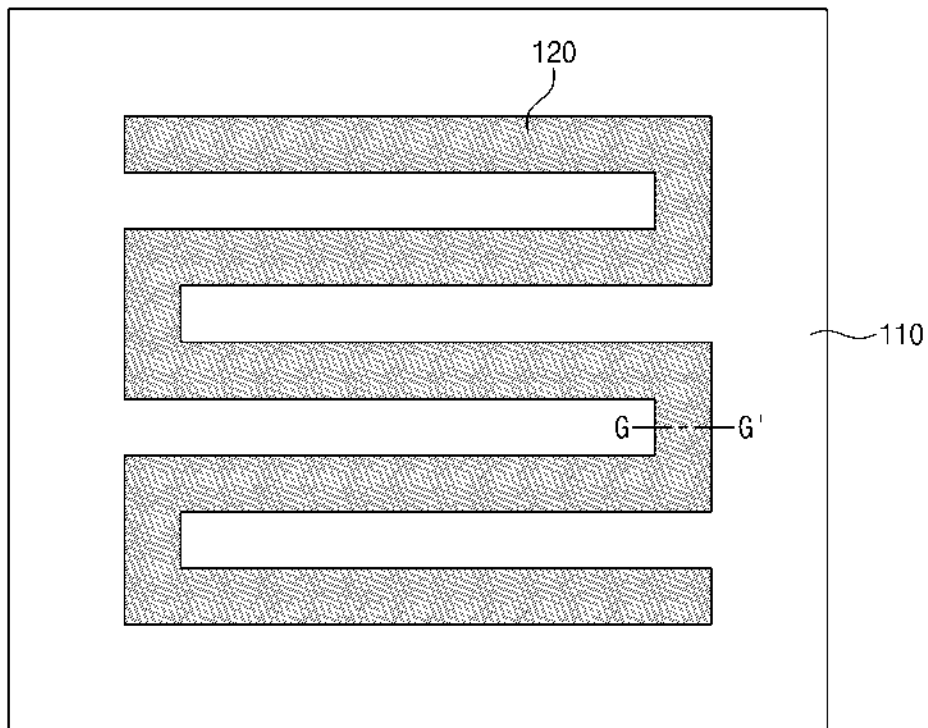
도면2e



도면2f



도면3a



도면3b

