(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0024756
(43) 공개일자 2017년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/033 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/0337 (2013.01)
H01L 21/02118 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0120155
(22) 출원일자 2015년08월26일
심사청구일자 2015년08월26일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
이경진
대전광역시 유성구 대학로 99 W3-453
신재원
충청북도 진천군 이월면 당골길 63
(74) 대리인
유철현

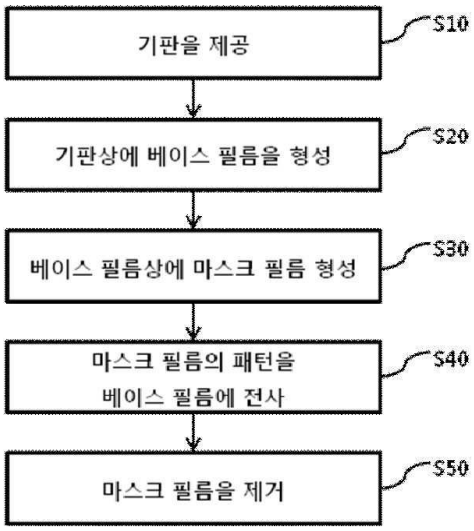
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법**

(57) 요 약

고가의 화학기상증착(Chemical Vapor Deposition, CVD) 장비를 사용하지 않고, 패턴을 형성할 수 있는 방법이 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법 은, 기판을 제공하는 단계와, 상기 기판 상에 베이스 필름을 형성하는 단계와, 상기 베이스 필름 상에 패턴이 형성된 마스크 필름을 형성하는 단계와, 상기 패턴을 상기 베이스 필름상에 전사시키는 단계와, 상기 마스크 필름을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 21/02422 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2013R1A1A1004609
부처명 한국연구재단 (미래창조부)
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 일반연구자(신진연구)지원사업
연구과제명 스마트 직조물 개발용 다실구조 마이크로 섬유의 제조
기 여 율 1/1
주관기관 충남대학교
연구기간 2013.06.01 ~ 2016.05.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

기판을 제공하는 단계;

상기 기판 상에 베이스 필름을 형성하는 단계;

상기 베이스 필름 상에 패턴이 형성된 마스크 필름을 형성하는 단계;

상기 패턴을 상기 베이스 필름상에 전사시키는 단계; 및

상기 마스크 필름을 제거하는 단계를 포함하는 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 베이스 필름을 형성하는 단계는,

고분자 물질을 용매에 용해시켜 고분자 용액을 형성하고, 상기 고분자 용액을 상기 기판상에 도포하는 단계를 포함하는 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 고분자 용액을 상기 기판상에 도포한 후,

상기 고분자 용액을 건조시켜 상기 용매를 제거하는 단계를 더 포함하는 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 용액의 용매를 건조시키는 단계는, 진공분위기에서 수행되는 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 용매는디메틸포름아미드(N,N'-dimethylformamide), 디에틸포름아미드(N,N'-diethylformamide), t-부틸포름아마이드(t-butylformamide), 아세트아마이드, t-부틸아세트아마이드(t-butylacetamide), 테트라히드로푸란(tetrahydrofuran), 다이옥산(dioxane), N-메틸-2-피롤리돈(N-Methyl-2-pyrrolidone : NMP), 에틸렌글리콜(ethylene glycol), 디에틸렌 글리콜 (diethylene glycol), 디에틸 에테르(diethyl ether), 트리- 또는 테트라에틸렌 글리콜 디메틸 에테르 (tri or tetraethyleneglycol dimethyl ether), 아세토니트릴(acetonitrile), 1,2-디메톡시에탄 (1,2-dimethoxyethane :DME), 테트라메틸렌 술폰 (tetramethylene sulfone), 디메틸 술폰 (dimethyl sulfone), 디페닐술폰 (diphenyl sulfone), 테트라메틸렌 술폭시드(tetramethylene sulfoxide : TMSO), 디메틸 술폭시드 (dimethyl sulfoxide : DMSO), 디페닐술폭시드(diphenyl sulfoxide)로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나인 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법.

청구항 6

제3 항에 있어서,

상기 고분자 물질은 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile), 폴리아크릴로니트릴을 포함하는 공중합체로 이루

어진 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나인 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 패턴은 상기 마스크 필름을 관통하여 형성되되,

상기 패턴과 중첩된 상기 베이스 필름 부분이 외부로 노출되는 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 전사시키는 단계는,

상기 패턴을 통해 패턴형성 물질이 상기 베이스 필름에 적층되는 단계를 포함하는 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 패턴형성 물질이 상기 베이스 필름에 적층될 때, 상기 패턴형성 물질은 기체 상태인 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 패턴형성 물질이 상기 베이스 필름 상에 적층되어, 상기 마스크 필름의 패턴에 대응되는 전사패턴이 상기 베이스 필름 상에 형성되는 단계를 더 포함하는 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 마스크 필름은 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane), 헥사메틸디실록산(hexamethyldisiloxane), 옥타메틸트리실록산(octamethyltrisiloxane), 데카메틸테트라실록산(decamethyltetrasiloxane), 헥사메틸사이클로트리실록산(hexamethylcyclotrisiloxane), 옥타메틸사이클로테트라실록산(octamethyl cyclotetrasiloxane) 및 데카메틸사이클로펜타실록산(decamethylcyclopentasiloxane)으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나인 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고가의 화학기상증착(Chemical Vapor Deposition, CVD) 장비를 사용하지 않고 패턴을 형성할 수 있는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 비교적 저압 및 저온에서 고가의 화학기상증착 장비를 사용하지 않고, 기판상에 패턴을 형성할 수 있는 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법 에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 대부분의 전자 소자를 제작할 때는 필요한 패턴을 형성하기 위하여는 특정 영역에만 특정 패턴을 형성하고 다른 영역은 패턴을 형성하지 않아야 한다. 패턴을 형성하는 방법으로 감광막의 노광 공정이 전자빔을 한 점으로 포커싱해서 패턴을 그리는 형태의 전자빔 리소그래피 방식(전자빔의 소스로부터 나오는 전자들을 한 점으로 모아서 웨이퍼에 노광하는 방식)이 있는데, 이는 방법이 내재하고 있는 특성상 생산성에 문제가 있어 많이 적용되지 못하고 있다.

[0003] 이외에 전자빔을 포커싱하지 않고 웨이퍼 전면에 펼쳐서 패턴을 노광하는 형태인 투사 방식의 전자빔 리소그래피는 전자빔의 소스로부터 방출되는 전자들을 일정 영역으로 펼쳐서(투사하여) 전자빔을 웨이퍼에 노광하는 방식으로 생산성 면에서 장점을 가지며 이 공정에서는 인위적으로 제작한 특정한 형태의 패턴을 갖는 마스크를 사

용하여 전자빔을 노광하여 특정한 패턴을 형성한다.

[0004] 또한, 일반적으로 물질에 박막을 형성하는 방법은 스퍼터링(Sputtering)법과 같이 증착원의 물질과 박막 물질의 물리적 성질이 일치하게 박막을 형성하는 PVD(Physical Vapor Deposition)법과 그렇지 않고 화학반응을 이용하여 증착원의 물질과 물리적 성질이 다른 박막을 형성하는 CVD(Chemical Vapor Deposition)법으로 구분될 수 있다.

[0005] 그러나 PVD법은 CVD법에 비하여 조성이나 두께의 균일도 및 계단 도포성(step coverage)이 좋지 못하므로 일반적으로 CVD법이 흔히 사용된다. CVD법에는 APCVD(Atmospheric Pressure CVD)법, LPCVD(Low Pressure CVD)법, PECVD(Plasma Enhanced CVD)법 등이 있다.

[0006] CVD법 중에서도, 저온증착이 가능하고 박막형성속도가 빠른 장점 때문에 최근에는 PECVD법이 많이 이용되고 있다. PECVD법은 반응챔버 내로 주입된 반응가스에 고주파전력(RF Power)을 인가하여 반응가스를 플라즈마 상태로 만들고, 플라즈마 내에 존재하는 레디칼(radical)들을 웨이퍼나 유리 기판 상에 증착되도록 하는 방법을 말한다.

[0007] 박막증착공정은 그것이 어떠한 방법을 채택하든지 간에 균일한 박막증착이 최대의 관건이라 할 수 있으므로, 이를 위해 수많은 개선 방안들이 제안되고 있으며, 균일한 박막증착을 위해서는 반응가스나 플라즈마의 균일한 분포가 아주 중요한 역할을 하게 된다.

[0008] PECVD 장치는 박막화 공정에서 빼놓을 수 없는 매우 중요한 장비이며, 대규모 요구 산출량과 더불어 장치 규모도 점차 초대형화로 커지고 있다. 최근에 평판형 디스플레이 제조공정에 작용되는 PECVD 장치는 기판 한 변의 크기가 2 미터를 훌쩍 넘는 초 대형 크기이기 때문에 원하는 품질의 박막을 얻기 위해서는 장비의 세부 기능도 보다 정밀하게 구성되어 있어야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 그러나, CVD 장비의 정밀도가 증가되고, 장비가 대형화 되면서, 장비의 비용이 증가하였다. 이에, 고가의 비용을 들이지 않고, 저압 저온의 화학기상등착법을 통한 패턴 형성 방법이 필요하게 되었다.

[0010] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하려 제안된 것으로, 본 발명이 해결하려는 과제는, 고가의 화학기상증착(Chemical Vapor Deposition, CVD) 장비를 사용하지 않고, 패턴을 형성하는 방법을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 해결하려는 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 해결하려는 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법은, 기판을 제공하는 단계와, 상기 기판 상에 베이스 필름을 형성하는 단계와, 상기 베이스 필름 상에 패턴이 형성된 마스크 필름을 형성하는 단계와, 상기 패턴을 상기 베이스 필름상에 전사시키는 단계와, 상기 마스크 필름을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 베이스 필름을 형성하는 단계는, 고분자 물질을 용매에 용해시켜 고분자 용액을 형성하고, 상기 고분자 용액을 상기 기판상에 도포하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 고분자 용액을 상기 기판상에 도포한 후, 상기 고분자 용액을 건조시켜 상기 용매를 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 용액의 용매를 건조시키는 단계는, 진공분위기에서 수행될 수 있다.

[0016] 상기 용매는디메틸포름아미드(N,N'-dimethylformamide), 디에틸포름아미드(N,N'-diethylformamide), t-부틸포름아마이드(t-butylformamide), 아세트아마이드, t-부틸아세트아마이드(t-butylacetamide), 테트라히드로푸란(tetrahydrofuran), 다이옥산(dioxane), N-메틸-2-피롤리돈(N-Methyl-2-pyrrolidone : NMP), 에틸렌글리콜(ethylene glycol), 디에틸렌 글리콜 (diethylene glycol), 디에틸 에테르(diethyl ether), 트리- 또는 테트라에틸렌 글리콜 디메틸 에테르 (tri or tetraethyleneglycol dimethyl ether), 아세토니트릴(acetonitrile), 1,2-디메톡시에탄 (1,2-dimethoxyethane :DME), 테트라메틸렌 술폰 (tetramethylene

sulfone), 디메틸 술폰 (dimethyl sulfone), 디페닐술폰 (diphenyl sulfone), 테트라메틸렌 술폭시드 (tetramethylene sulfoxide : TMSO), 디메틸 술폭시드 (dimethyl sulfoxide : DMSO), 디페닐술폭시드 (diphenyl sulfoxide)로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나일 수 있다.

[0017] 상기 고분자 물질은 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile), 폴리아크릴로니트릴을 포함하는 공중합체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나일 수 있다.

[0018] 상기 패턴은 상기 마스크 필름을 관통하여 형성되되, 상기 패턴과 중첩된 상기 베이스 필름 부분이 외부로 노출될 수 있다.

[0019] 상기 전사시키는 단계는, 상기 패턴을 통해 패턴형성 물질이 상기 베이스 필름에 적층되는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 패턴형성 물질이 상기 베이스 필름에 적층될 때, 상기 패턴형성 물질은 기체 상태일 수 있다.

[0021] 상기 패턴형성 물질이 상기 베이스 필름 상에 적층되어, 상기 마스크 필름의 패턴에 대응되는 전사패턴이 상기 베이스 필름 상에 형성되는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0022] 상기 마스크 필름은 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane), 헥사메틸디실록산(hexamethyldisiloxane), 옥타메틸트리실록산(octamethyltrisiloxane), 데카메틸테트라실록산(decamethyltetrasiloxane), 헥사메틸사이클로트리실록산(hexamethylcyclotrisiloxane), 옥타메틸사이클로테트라실록산(octamethyl cyclotetrasiloxane) 및 데카메틸사이클로펜타실록산(decamethylcyclopentasiloxane)으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나일 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 의할 경우, 고가의 화학기상증착(Chemical Vapor Deposition, CVD) 장비를 사용하지 않고 비교적 저압 및 저온에서 기판 상에 패턴을 형성할 수 있는 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법 의 순서도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법 의 공정도이다.

도 3은 본 발명에 의해 형성된 패턴의 공초점 형광 레이저 현미경(Confocal Laser Scanning Microscope; CLSM) 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0026] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0027] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법 을 설명한다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법 은 기판을 제공하는 단계와, 상기 기판 상에 베이스 필름을 형성하는 단계와, 상기 베이스 필름 상에 패턴이 형성된 마스크 필름을 형성하는 단계와, 상기 패턴을 상기 베이스 필름상에 전사시키는 단계와, 상기 마스크 필름을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.

[0029] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 고분자 마스크를 이용한 패턴 형성 방법 은 기판을 제공하는 단계(S10)를 포함할 수 있다.

[0030] 본 발명에서 사용된 용어, '기판'은 후술할 베이스 필름이 형성될 수 있는 모든 종류의 판을 의미할 수 있다.

구체적으로는 유리, 플라스틱, 금속 및 실리콘 등을 사용할 수 있으며, 기판의 종류는 베이스 필름이 형성될 수 있는 한 특별히 제한되지 않는다. 바람직하게는 유리 슬라이드가 기판으로 준비될 수 있다.

[0031] 다음으로, 도 1 및 2를 참조하면, 기판 상에 베이스 필름(101)을 형성한다(S20). 베이스 필름(101)은 마스크 필름(111)에 형성된 패턴(112)이 전사되는 곳으로, 최종적으로 베이스 필름(101)상에 전사패턴(115)이 형성될 수 있다.

[0032] 베이스 필름(101)은 고분자 물질을 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 베이스 필름(101)을 형성하기 위해, 고분자 물질을 용매에 용해시켜 고분자 용액을 형성한다. 계속해서, 고분자 용액을 기판상에 도포한다. 고분자 용액을 기판상에 도포하는 방법으로는 닥터블레이드법, 페인트브러싱, 스프레이코팅, 스핀코팅 및 딥드로잉중 어느 하나의 방법이 사용될 수 있다.

[0033] 기판 상에 고분자 용액을 도포한 후, 고분자 용액이 도포된 기판을 진공챔버(미도시)에 인입시킨다. 이에 의해, 고분자 용액이 도포된 기판을 진공 분위기에 놓아둔다. 진공 분위기에서 기판상에 도포된 고분자 용액의 건조작업을 수행한다. 이에 의해, 고분자 용액에 포함된 용매를 제거한다. 이때, 용매를 제거하는 공정조건은 다음과 같다. 즉, 용매제거 공정은 10^{-6}torr 내지 10^{-2}torr의 진공 압력과, 20℃ 내지 100℃의 온도분위기에서 2시간 내지 24시간동안 진행될 수 있다. 용매가 제거됨으로써, 고분자 용액에 포함된 고분자 물질이 고화(固化)될 수 있다. 고분자 물질이 고화되면서, 기판상에 베이스 필름(101)이 형성될 수 있다.

[0034] 한편, 용매는 디메틸포름아미드(N,N'-dimethylformamide), 디에틸포름아미드(N,N'-diethylformamide), t-부틸포름아마이드(t-butylformamide), 아세트아마이드, t-부틸아세트아마이드(t-butylacetamide), 테트라히드로푸란(tetrahydrofuran), 다이옥산(dioxane), N-메틸-2-피롤리돈(N-Methyl-2-pyrrolidone : NMP), 에틸렌글리콜(ethylene glycol), 디에틸렌 글리콜 (diethylene glycol), 디에틸 에테르(diethyl ether), 트리- 또는 테트라에틸렌 글리콜 디메틸 에테르 (tri or tetraetheleneglycol dimethyl ether), 아세토니트릴(acetonitrile), 1,2-디메톡시에탄 (1,2-dimethoxyethane :DME), 테트라메틸렌 술폰 (tetramethylene sulfone), 디메틸 술폰 (dimethyl sulfone), 디페닐술폰 (diphenyl sulfone), 테트라메틸렌 술폭시드 (tetramethylene sulfoxide : TMSO), 디메틸 술폭시드 (dimethyl sulfoxide : DMSO), 디페닐술폭시드 (diphenyl sulfoxide)로 이루어진 그룹에서 산택된 적어도 하나일 수 있다.

[0035] 또한, 고분자 물질은 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile), 폴리아크릴로니트릴을 포함하는 공중합체로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나일 수 있다.

[0036] 다음으로, 도 1 및 도 2를 참조하면, 베이스 필름(101) 상에 마스크 필름(111)을 형성한다(S30). 마스크 필름(111)은 베이스 필름(101)에 전사될 패턴(112)을 포함할 수 있다. 패턴(112)은 마스크 필름(111)을 관통하여 형성된다. 이에 의해, 패턴(112)과 중첩된 베이스 필름(111) 부분이 외부로 노출될 수 있다. 노출된 부분에 후술하는 공정에 의해 전사패턴(115)이 베이스 필름(101)상에 형성될 수 있다.

[0037] 마스크 필름(111)은 주로 실론산 계열의 물질로 형성될 수 있다. 예를들어, 마스크 필름(111)은 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane), 헥사메틸디실록산(hexamethyldisiloxane), 옥타메틸트리실록산(octamethyltrisiloxane), 데카메틸테트라실록산(decamethyltetrasiloxane), 헥사메틸사이클로트리실록산(hexamethylcyclotrisiloxane), 옥타메틸사이클로테트라실록산(octamethyl cyclotetrasiloxane) 및 데카메틸사이클로펜타실록산(decamethylcyclopentasiloxane)으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나의 물질로 형성될 수 있다. 바람직하게는 상기 마스크 필름(111)으로 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane)이 사용될 수 있다.

[0038] 한편, 마스크 필름(111)은 예를들어 다음과 같이 형성될 수 있다. 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane)을 예를들어 기판형상의 마스크 필름으로 가공한다. 그후, 마스크 필름(111)에 패턴(112)을 형성하여, 베이스 필름(101) 상에 형성될 마스크 필름(111)을 최종적으로 완성한다.

[0039] 다음으로, 마스크 필름(111)에 형성된 패턴(112)을 베이스 필름(101) 상에 전사시킨다(S40).

[0040] 패턴(112)을 베이스 필름(101)에 전사시키는 것은 패턴(112)을 통해 베이스 필름(101) 상에 패턴형성 물질을 적층함으로써 이루어진다. 보다 구체적으로, 패턴형성 물질을 베이스 필름(101)에 적층하기 위하여, 기판 상에 베이스 필름(101), 마스크 필름(111)을 적층한 후, 상기 기판을 진공챔버에 인입시킨다.

[0041] 계속해서, 준비된 패턴형성 물질을 기체상태로 만든다. 이때, 기체상태인 패턴형성 물질이 상기 기판 상에 도달할 수 있도록 기판과 패턴형성 물질을 진공챔버 내에 배치한다.

[0042] 기체상태인 패턴형성 물질이 기판을 향해 나아가면, 마스크 필름(111)의 패턴(112)을 통해 패턴형성 물질이 베이스 필름(101)에 도달되고, 패턴형성 물질이 베이스 필름(101) 상에 적층된다. 이때, 마스크 필름(111)의 패턴(112) 이외의 부분에 도달한 패턴형성 물질은 마스크 필름(111)에 의해 베이스 필름(101)에 도달하지 못해, 패턴(112) 이외의 부분에서는 패턴형성 물질이 베이스 필름(101) 상에 적층되지 못한다.

[0043] 패턴(112)을 통해, 패턴형성 물질이 베이스 필름(101) 상에 적층되는 것을 통해, 마스크 필름(111)의 패턴(112)에 대응되는 전사패턴(115)이 베이스 필름(101) 상에 형성될 수 있다.

[0044] 다음으로, 도 1 및 도 2를 참조하면, 베이스 필름(101) 상에 전사패턴(115)을 형성한 후, 베이스 필름(101) 상에 위치하는 마스크 필름(111)을 제거한다(S50).

[0045] 마스크 필름(111)이 제거되면, 전사패턴(115)이 형성된 베이스 필름(101)의 전면이 외기에 노출된다. 이후, 전사패턴(115)의 고화를 위해, 베이스 필름(101)과 전사패턴(115)이 형성된 기판을 오븐에 넣고 건조시켜 전사패턴(115)을 고화시킬 수 있다. 전사패턴(115)을 고화시키는 공정을 통해 최종적으로 패턴을 형성하는 공정을 마무리할 수 있다.

[0046] 이때 건조시간은 2시간 내지 24시간일 수 있다. 건조시간이 2시간 미만이면, 전사패턴(115)의 경화가 충분히 일어나지 않아, 전사패턴(115)의 소실가능성이 있다. 전사패턴(115)의 건조시간이 24시간을 초과하는 경우, 전사패턴의 고화가 충분히 일어날 수 있으나, 전사패턴(115)이 장시간 열에 노출되어 전사패턴(115)의 열적 변형을 초래할 수 있어 바람직하지 않다.

[0047] 한편, 건조온도는 20℃ 내지 100℃일 수 있다. 건조온도가 20℃ 미만인 경우, 전사패턴(115)의 고화가 충분히 일어나지 않아, 전사패턴(115)의 소실가능성이 있다. 전사패턴(115)의 건조온도가 100℃를 초과하는 경우, 전사패턴의 고화가 충분히 일어날 수 있으나, 전사패턴(115)이 비교적 고온에 노출되어 주로 고분자 물질을 포함하는 전사패턴(115) 및 베이스 필름(101)의 열적 변형을 초래할 수 있어 바람직하지 않다.

[0048] 본 발명의 일 실시예에 따른 패턴 형성 방법에 의할 경우, 고가의 화학기상증착(Chemical Vapor Deposition, CVD) 장비를 사용하지 않고, 기판상에 패턴을 형성할 수 있다. 비교적 저압 및 저온에서, 수백 nm의 패턴을 형성하는 공정을 수행할 수 있다. 이를 통해, 본 발명의 패턴 형성 방법은 반도체 공정, 디스플레이 공정등 전자소재 제조 공정에 적용될 수 있다. 또한, 세포 배양용 기판의 제조공정에도 본 발명이 적용될 수 있다. 본 발명을 적용할 경우, 고가의 화학기상증착(Chemical Vapor Deposition, CVD) 장비가 사용되지 않고, 비교적 저온, 저압에서 패턴 형성 공정을 수행할 수 있어, 경제성이 우수한 패턴 형성 방법이 제공된다.

[0049] 이하 본 발명에 따르는 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명하나, 본 발명의 범위가 하기 제시된 실시예에 의하여 제한되는 것은 아니다.

[0050] 실시예 - 패턴형성

[0051] 먼저, 기판으로 가로 세로 13x13 ㎜ 슬라이드 유리(slide glass)를 준비하였다. 베이스 필름을 제조하기 위하여, 용매로 디메틸포름아미드 (N,N'-dimethylformamide)를 준비하고, 고분자 물질로 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile)을 준비하였다. 디메틸포름아미드(N,N'-dimethylformamide)에 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile)을 용해시켜 고분자 용액을 제조한 후, 고분자 용액 60㎕를 스핀 코팅방법으로 유리 기판상에 도포하였다.

[0052] 계속해서, 상기 고분자 용액이 도포된 유리 기판을 진공챔버에 넣고, 진공분위기 하에서, 용매인 디메틸포름아미드(N,N'-dimethylformamide)를 제거한다. 한편, 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane)을 이용하여 마스크 필름을 제조하였고, 원형의 패턴을 마스크 필름에 형성하였다. 이렇게 형성된 마스크 필름을 베이스 필름상에 위치시켰다.

[0053] 계속해서, 베이스 필름, 마스크 필름이 순차적으로 형성된 기판을 진공챔버에 인입시켰다. 패턴형성 물질로 에틸렌디아민 10㎕와 초순수 990㎕를 혼합한 용액을 준비하고 상기 용액의 압력을 감압하여, 상기 용액을 기체 상태로 만들었다.

[0054] 기체 상태인 패턴형성 물질을 기판이 인입된 진공챔버 내에 유입시켜, 상기 기판으로 패턴형성 물질이 도달하도록 하였다. 패턴을 통과한 패턴형성 물질이 베이스 필름 상에 적층되도록 하여, 베이스 필름 상에 전사패턴을 형성하였다.

[0055] 계속해서, 전사패턴이 형성된 기판을 오븐에 인입시킨 후, 상기 기판을 80?의 온도 분위기에서 2시간 동안 방치

하여, 전사패턴을 경화시켰다. 그후, 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane)으로 형성된 마스크 필름을 제거하여 최종적으로 패턴형성을 완성하였다.

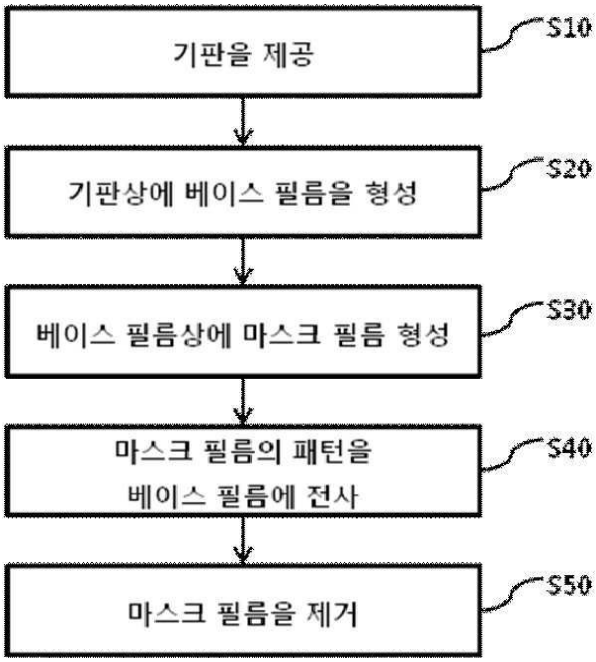
[0056] 실험예 - 공초점 형광 레이저 현미경(Confocal Laser Scanning Microscope; CLSM) 측정

[0057] 상기 실시예에 따라 제조된 패턴에 대해, 공초점 형광 레이저 현미경(Confocal Laser Scanning Microscope; CLSM) 측정하였더. 이 결과는 도 3에 나타내었다. 도 3을 참조하면, 본 발명에 의할 경우, 기판상에 작업자가 의도한 패턴이 형성됨을 알 수 있었다.

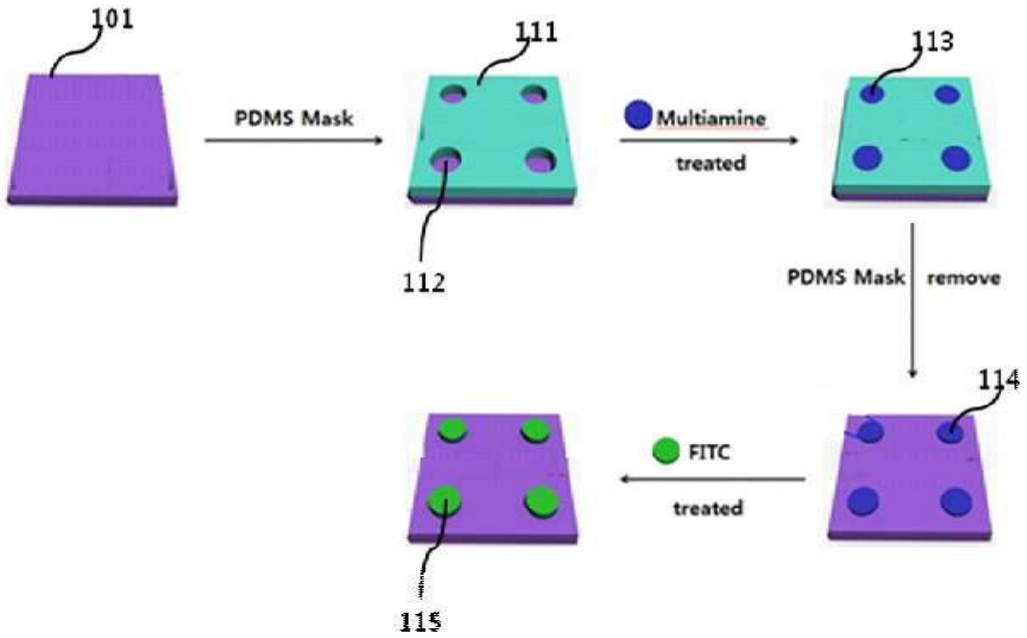
[0058] 이상 본 발명의 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면

도면1



도면2


101
PDMS Mask
111
112
Multiamine
treated
113
PDMS Mask
remove
114
FITC
treated
115

도면3

