

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2007-0114480 2007년12월04일
(51) Int. Cl. H05B 33/10 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01) (21) 출원번호 10-2006-0048097 (22) 출원일자 2006년05월29일 심사청구일자 없음		(71) 출원인 경희대학교 산학협력단 경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 수원 캠퍼스내 (72) 발명자 장 진 서울 서초구 잠원동 65-32 신반포7차아파트 302-908 이용균 서울특별시 동대문구 회기동 1번지 경희대학교 권순갑 서울특별시 동대문구 회기동 1번지 경희대학교 (74) 대리인 유미특허법인	

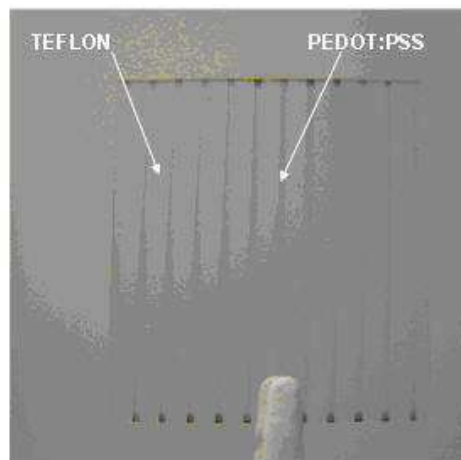
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 박막 형성 방법

(57) 요약

본 발명은 기판 위에 소수성 박막 패턴을 형성하는 단계 및 상기 소수성 박막 위에 고분자 용액을 도포하는 단계를 포함하는 박막 형성 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

기판 위에 소수성 박막 패턴을 형성하는 단계,
상기 소수성 박막 위에 고분자 용액을 도포하는 단계
를 포함하는 박막 형성 방법.

청구항 2

제1항에서,
상기 소수성 박막 패턴은 테플론 박막인 박막 형성 방법.

청구항 3

제2항에서,
상기 소수성 박막 패턴을 형성하는 단계는 새도우 마스크를 사용한 진공 증착으로 수행하는 박막 형성 방법.

청구항 4

제2항에서,
상기 소수성 박막 패턴을 형성하는 단계는 압인(imprint) 방법으로 수행하는 박막 형성 방법.

청구항 5

제1항에서,
상기 고분자 용액은 극성 용매를 포함하는 박막 형성 방법.

청구항 6

제5항에서,
상기 극성 용매는 에틸아세테이트(ethyl acetate)인 박막 형성 방법.

청구항 7

제1항에서,
상기 소수성 박막 패턴을 형성하는 단계는 두께가 0.5 내지 15nm로 형성하는 박막 형성 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 박막 코팅 방법에 관한 것이다.
- <14> 액정 표시 장치 또는 유기 발광 표시 장치 등과 같은 표시 장치는 무기 물질 또는 유기 물질 따위로 만들어진 복수의 박막을 포함한다.
- <15> 이러한 박막은 새도우 마스크(shadow mask)를 사용한 증착 방법으로 형성할 수 있다. 한편 표시 장치가 점점 대면적화되면서 박막을 형성하는 영역 또한 확대되어 대형 새도우 마스크가 필요하게 되었다. 그러나 새도우 마스크는 얇은 시트(sheet) 형태로 이루어지기 때문에 면적이 커짐에 따라 그 자체의 하중에 의하여 기판 중심 부에서 휘어질 수 있다.

- <16> 이러한 공정상 한계를 해결하는 동시에 고분자 물질에 용이하게 적용할 수 있는 용액 공정(solution process)이 사용될 수 있다. 용액 공정에는 스핀 코팅(spin coating) 및 슬릿 코팅(slits coating) 등이 포함될 수 있다. 스핀 코팅은 기판 위에 고분자 용액을 공급하고 기판을 회전시켜 이 때 발생하는 원심력에 의해 기판 전면에 고분자 용액을 균일하게 도포하는 방법이고, 슬릿 코팅은 기판의 일면에 슬릿 노즐(slits nozzle)을 배치하고 기판의 한 방향을 따라 이동하면서 기판 전면에 고분자 용액을 균일하게 도포하는 방법이다.
- <17> 이러한 용액 공정은 고분자 물질에 용이하게 적용할 수 있으며 증착 등과 같은 방법에 비하여 제조 시간 및 비용을 대폭 줄일 수 있어서 공정상 유리하다.
- <18> 그러나 이러한 용액 공정으로 박막을 형성한 경우 기판 전면에 형성되기 때문에 형성하고자 하는 영역 외에 전극의 연결 부분과 같이 박막이 형성되지 않아야 하는 영역 또는 불필요한 영역까지 박막이 형성된다.
- <19> 이와 같이 박막이 형성되지 않아야 하는 영역 또는 불필요한 영역에 형성된 박막은 소정의 방법으로 제거되어야 한다. 이러한 제거에는 사진 식각 방법 또는 레이저(laser)를 사용한 방법 등이 사용될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <20> 그러나 사진 식각 방법은 감광막 도포, 노광, 식각 및 현상을 포함한 복잡한 공정이 요구되어 공정 비용 및 시간이 현저하게 늘어난다. 또한 레이저를 사용하여 박막을 제거하는 경우 제조 비용이 현저하게 상승하고 레이저에 의해 제거된 잔류물이 남아 박막을 오염시킬 수 있다.
- <21> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이를 해결하기 위한 것으로서 낮은 제조 비용 및 단순한 제조 공정으로 고분자 박막을 선택적으로 형성하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <22> 본 발명의 한 실시예에 따른 박막 형성 방법은 기판 위에 소수성 박막 패턴을 형성하는 단계 및 상기 소수성 박막 위에 고분자 용액을 도포하는 단계를 포함한다.
- <23> 상기 소수성 박막 패턴은 테플론 박막일 수 있다.
- <24> 상기 소수성 박막 패턴을 형성하는 단계는 새도우 마스크를 사용한 진공 증착으로 수행할 수 있다.
- <25> 상기 소수성 박막 패턴을 형성하는 단계는 압인(imprint) 방법으로 수행할 수 있다.
- <26> 상기 고분자 용액은 극성 용매를 포함할 수 있다.
- <27> 상기 극성 용매는 에틸아세테이트(ethyl acetate)일 수 있다.
- <28> 상기 소수성 박막 패턴을 형성하는 단계는 두께가 0.5 내지 15nm으로 형성할 수 있다.
- <29> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <30> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <31> 그러면 도 1 내지 도 5를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 박막 형성 방법에 대하여 설명한다.
- <32> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따라 형성된 박막을 보여주는 단면도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따라 박막을 형성하는 방법을 보여주는 단면도이고, 도 3 내지 도 5는 본 발명의 다른 한 실시예에 따라 박막을 형성하는 방법을 차례로 도시한 단면도이다.
- <33> 도 1에 도시한 바와 같이, 유리, 플라스틱 또는 규소 따위로 만들어진 기판(1) 위에 소정 간격을 두고 위치하는 제1 패턴(2)과 이러한 제1 패턴(2) 사이에 위치하는 제2 패턴(3)이 형성되어 있다.
- <34> 제1 패턴(2)은 소수성 물질(hydrophobic material)로 made어진다. 소수성 물질은 예컨대 테플론(teflon) 또는 OTS(octadecyltrichlorosilane) 등일 수 있다.

- <35> 제2 패턴(3)은 고분자 물질로 만들어지며, 예컨대 폴리이미드(polyimide), 폴리아크릴(polyacryl) 또는 발광성 고분자 등일 수 있다. 제2 패턴(3)은 스핀 코팅 또는 슬릿 코팅과 같은 용액 공정으로 형성될 수 있다.
- <36> 일반적으로 고분자 박막을 스핀 코팅 또는 슬릿 코팅과 같은 용액 공정으로 형성하는 경우 기판 전면에 도포된다. 이 경우 고분자 박막이 형성되지 않아야 하는 부분, 예컨대 전극부 또는 외부 회로와 연결되어야 하는 패드부 따위에는 고분자 박막이 제거되어야 한다.
- <37> 본 발명에서는 이와 같이 고분자 박막이 형성되지 않아야 하는 부분에 미리 소수성 물질로 만들어진 제1 패턴(2)을 형성한다. 상술한 바와 같이 제1 패턴(2)은 소수성 물질로 만들어지고 제2 패턴(3)은 일반적으로 친수성을 가지는 고분자 용액으로 만들어지므로, 양 패턴(2, 3)의 표면 특성의 차이에 의해 선택적으로 고분자 박막이 형성된다. 따라서 별도의 사진 식각 또는 레이저에 의한 패터닝 단계 없이도 선택적으로 고분자 박막을 형성할 수 있다.
- <38> 구체적으로, 고분자 박막이 형성되지 않아야 하는 부분, 즉 제2 패턴(3)이 형성될 부분을 제외한 영역에 미리 제1 패턴(2)을 형성한다.
- <39> 제1 패턴(2)은 진공 증착 또는 압인(imprinting)으로 형성할 수 있다.
- <40> 도 2를 참고하여, 진공 증착으로 제1 패턴(2)을 형성하는 방법을 설명한다.
- <41> 먼저 기판(1)에 제1 패턴(2)을 형성하고자 하는 면이 아래쪽을 향하도록 한 후, 기판(1)의 아래에 새도우 마스크(shadow mask)(4)를 배치한다. 새도우 마스크(4)는 소정 간격으로 배열되어 있는 복수의 개구부(4b)를 가지고 있으며 개구부(4b)를 제외한 영역은 폐쇄부(4a)라 한다. 새도우 마스크(4) 아래에 증착하고자 하는 대상물, 예컨대 테플론(도시하지 않음)을 배치한 후 진공 하에 증착을 수행한다. 이 때 증착은 0.01nm/s 의 속도로 진공도 5×10^{-8} torr에서 수행한다. 이 경우 테플론은 기판(1) 상부 중 새도우 마스크(4)의 개구부(4b) 위에 배치된 영역에만 증착되어 제1 패턴(2)을 형성할 수 있다.
- <42> 또한, 도 3 내지 도 5를 참고하여, 압인 방법으로 제1 패턴(2)을 형성하는 방법에 대하여 설명한다.
- <43> 먼저, 몰드(mold)와 같은 인쇄판(5)을 준비한다. 인쇄판(5)은 평평한 부분(5a)과 복수의 돌출부(5b)를 포함한다. 인쇄판(5)의 돌출부(5b) 위에는 예컨대 테플론이 형성되어 있다.
- <44> 다음, 도 3과 같이 인쇄판(5)의 평평한 부분(5a)이 위로 향하도록 하여 기판(1) 위에 배치한다. 이어서, 도 4와 같이 기판(1) 위에 인쇄판(5)을 놓고 인쇄판(5)의 평평한 부분(5a)을 가압한다. 이어서, 도 5와 같이, 기판(1)으로부터 인쇄판(5)을 제거하여 기판(1) 위에 테플론으로 만들어진 제1 패턴(2)을 형성한다.
- <45> 이와 같이 진공 증착 또는 압인 방법으로 기판(1) 위에 제1 패턴(2)을 형성할 수 있으며, 제1 패턴(2)은 약 0.5 내지 15nm의 두께로 형성될 수 있다.
- <46> 이어서, 기판(1) 위에 고분자 물질 용액을 스핀 코팅 또는 슬릿 코팅 방법으로 도포한다. 이 때 고분자 물질 용액은 극성이 강한 용매를 포함하여 친수성(hydrophilic character)을 가지도록 한다. 예컨대 PEDOT:PSS(poly(3,4-ethylenedioxythiophene)-poly(styrenesulfonate)와 같은 수용성 고분자 물질을 에틸아세테이트(ethylacetate)와 같은 극성 용매에 용해하여 제조한 고분자 물질 용액을 적용할 수 있다.
- <47> 이러한 친수성은 용매에 따라 많이 결정될 수 있다. 도 6은 테플론이 적용된 기판 위에 여러가지 용매를 포함한 고분자 물질 용액을 도포한 경우의 사진이다. 구체적으로, 도 6의 a)는 톨루엔(toluene), b)는 디클로로에탄(dichloroethane), c)는 THF(tetrahydrofuran), d)는 1,4-디옥산(1,4-dioxane), e) 디클로로벤젠(dichlorobenzene), f)는 에틸아세테이트(ethylacetate)를 적용한 경우이다.
- <48> 도 6에서 보는 바와 같이, 고분자 용액에 용매로서 에틸아세테이트를 사용한 경우에 소망하는 패턴이 형성될 수 있었으나, 다른 용매를 사용한 경우에는 그렇지 못한 것을 확인할 수 있다.
- <49> 도 7은 고분자 용액이 기판에 선택적으로 도포되는 것을 돕기 위해 테플론이 증착되지 않은 기판과 테플론이 증착된 기판의 접촉각 특성을 보여주는 사진으로, 도 7의 a)는 테플론이 형성되지 않은 기판 위의 접촉각 특성이고, 도 7의 b)는 테플론이 형성되어 있는 기판 위의 접촉각 특성 사진이다. 도 7의 a)의 경우, 테플론이 증착되지 않은 기판과 떨어진 방울(drop) 사이의 접촉각이 약 3도인데 반해, 도 7의 b)의 경우, 테플론이 증착된 기판과 방울 사이의 접촉각이 약 130도로, 테플론이 증착된 표면과 그렇지 않은 기판 표면 특성이 서로 다르다는 것을 확인할 수 있다.

<50> 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따라 제조된 박막을 보여주는 사진으로, 테플론으로 만들어진 제1 패턴과 PEDOT:PSS로 만들어진 제2 패턴이 선택적으로 형성되어 있는 것을 확인할 수 있다.

<51> 이와 같이 본 발명의 한 실시예에 따르면 별도의 사진 식각 또는 레이저를 사용하지 않고도 고분자 박막 패턴을 형성할 수 있다. 이에 따라 낮은 제조 비용 및 단순한 제조 공정으로 고분자 박막 패턴을 형성할 수 있다.

<52> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

<53> 별도의 패터닝 단계 없이도 고분자 박막 패턴을 선택적으로 형성할 수 있어서 제조 비용 및 시간을 현저하게 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따라 형성된 박막을 보여주는 단면도이고,

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따라 박막을 형성하는 방법을 보여주는 단면도이고,

<3> 도 3 내지 도 5는 본 발명의 다른 한 실시예에 따라 박막을 형성하는 방법을 차례로 도시한 단면도이고,

<4> 도 6은 테플론이 적용된 기관 위에 여러가지 용매를 포함한 고분자 물질 용액을 도포한 경우의 사진이고,

<5> 도 7은 테플론을 기관에 형성한 경우에 접촉각 특성을 보여주는 사진이고,

<6> 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따라 제조된 박막을 보여주는 사진이다.

<7> <도면 부호의 설명>

<8> 1: 기관 2: 제1 패턴

<9> 3: 제2 패턴 4: 새도우 마스크

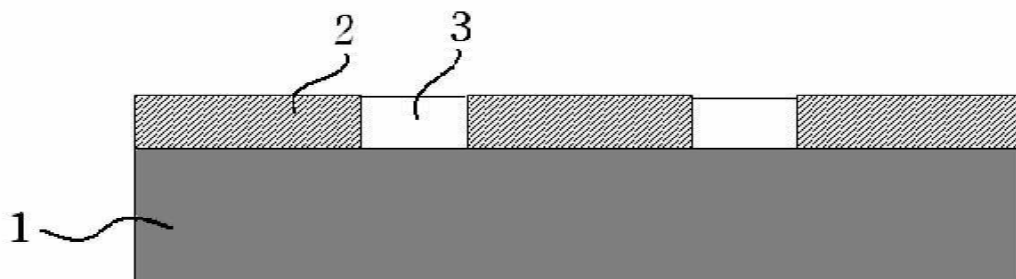
<10> 4a: 폐쇄부 4b: 개구부

<11> 5: 인쇄판 5a: 평평한 부분

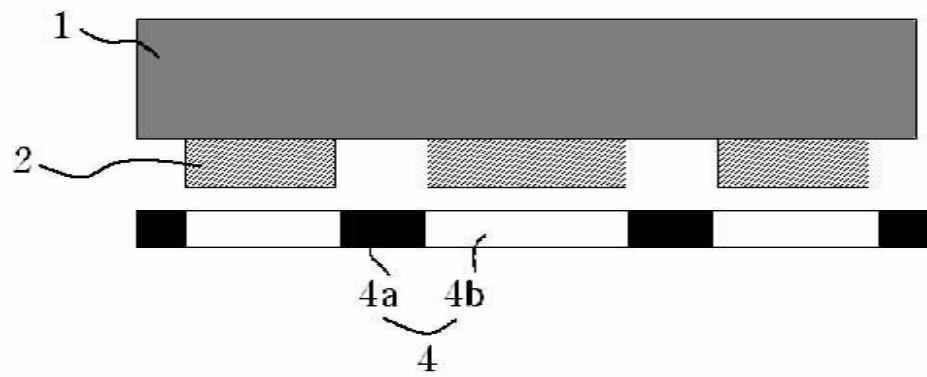
<12> 5b: 돌출부

도면

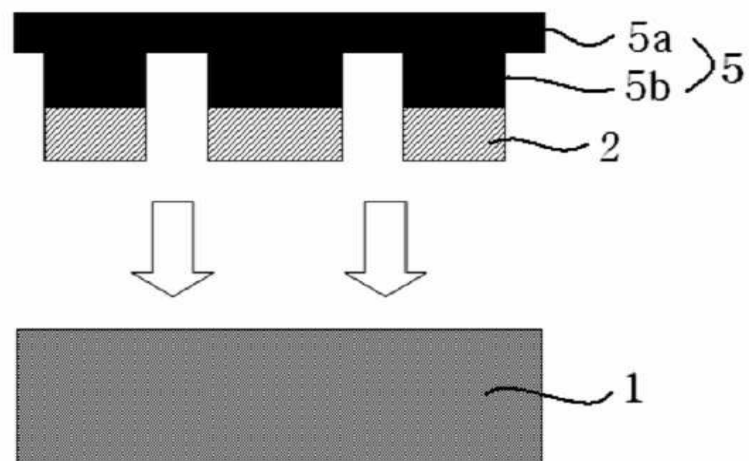
도면1



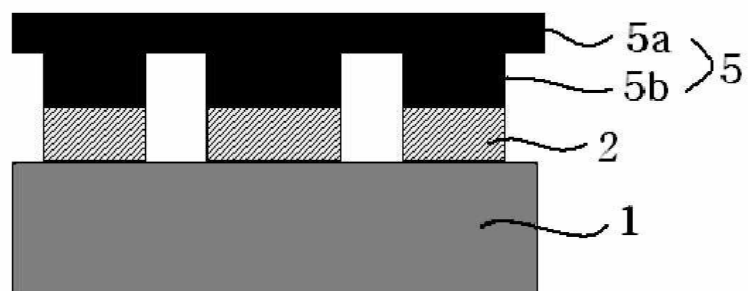
도면2



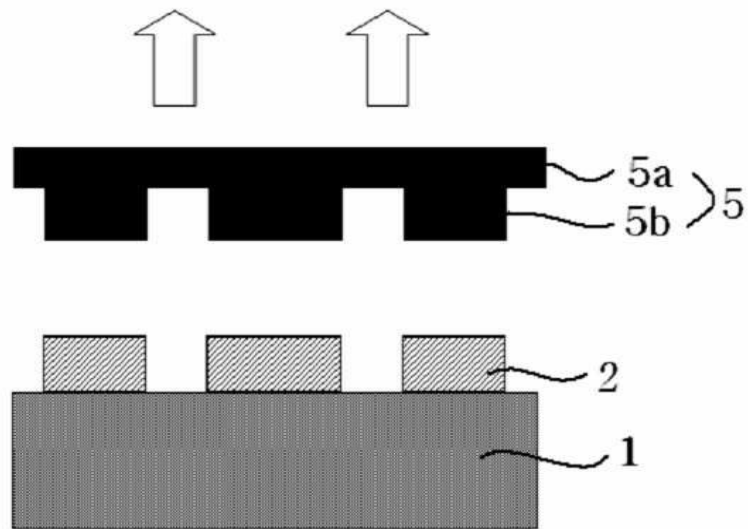
도면3



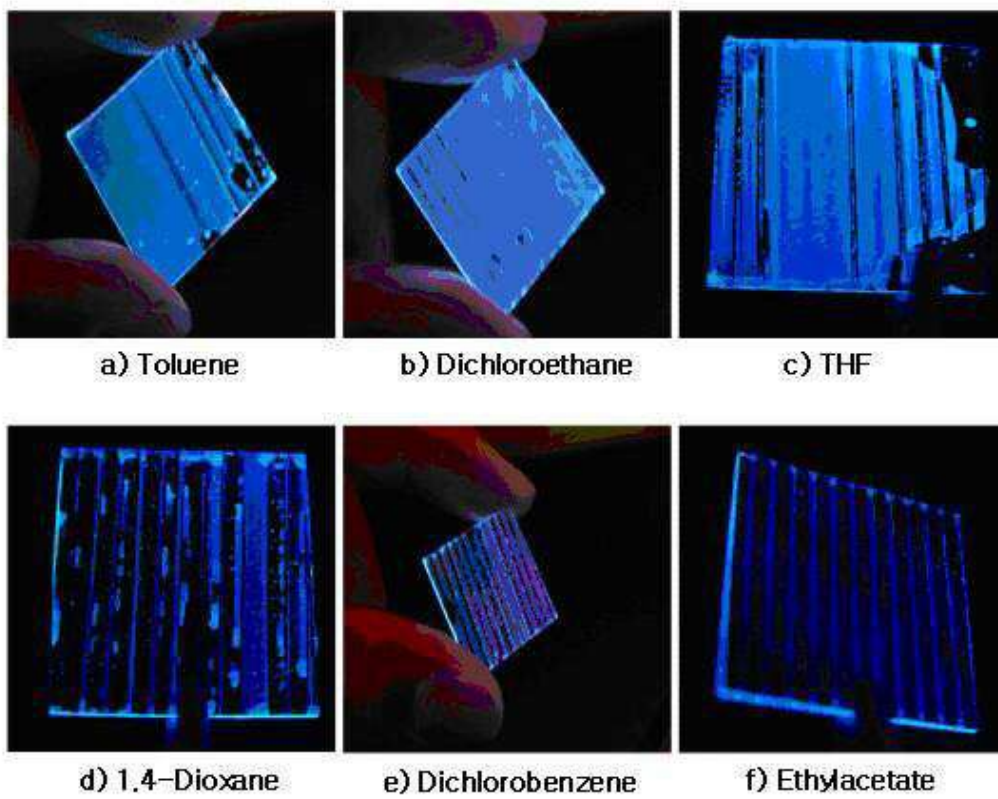
도면4



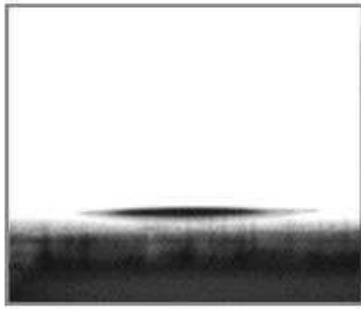
도면5



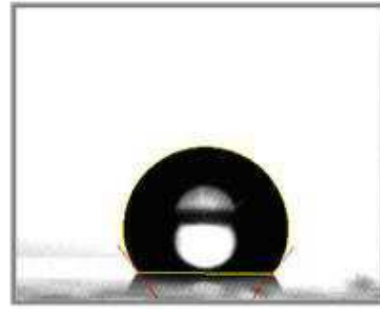
도면6



도면7



(a) 테프론 증착 전 (접촉각: 3°)



(b) 테프론 증착 후 (접촉각: 130°)

도면8

