(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0049073
(43) 공개일자 2011년05월12일

(51) Int. Cl.
H01L 21/027 (2006.01) *H01L 21/205* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0105911
(22) 출원일자 2009년11월04일
심사청구일자 2009년11월04일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천 남구 용현동 253 인하대학교
(72) 발명자
황보창권
인천시 연수구 동춘동 940 현대2차아파트 211동 604호
박용준
인천시 남구 학익동 풍림아이원 119동 803호
(74) 대리인
이원희

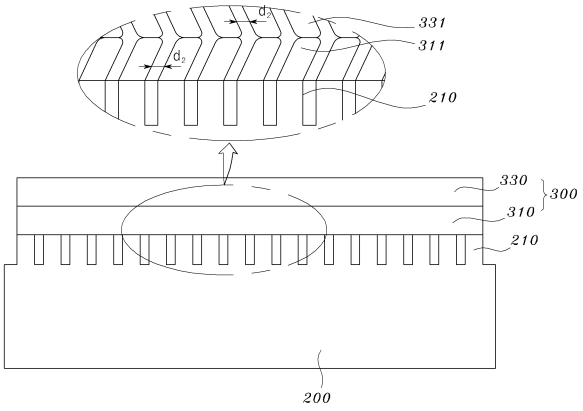
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법

(57) 요 약

경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법은, (a) 일정 간격으로 패턴이 형성된 기판을 마련하는 단계, (b) 기판이 지면에 수직한 축을 기준으로 일 방향에서 제1 경사 입사각을 갖도록 기판을 일 방향으로 각 이동시킨 상태에서 기판을 360도 회전시키면서 제1 증착 물질을 증착하여 패턴 상에 수직 방향으로 나선형 구조의 다수의 제1 패턴이 포함된 상기 제1 박막층을 형성하는 단계 및 (c) 제1 박막층이 형성된 기판을 지면에 평행한 제2 경사 입사각을 갖도록 각 이동시킨 상태에서 제2 증착 물질을 증착시켜 제1 패턴 상에 수직한 구조의 다수의 제2 패턴이 포함된 제2 박막층을 형성하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도2c



특허청구의 범위

청구항 1

(a) 일정 간격으로 패턴이 형성된 기판을 마련하는 단계;

(b) 상기 기판이 지면에 수직한 축을 기준으로 일 방향에서 제1 경사 입사각을 갖도록 상기 기판을 일 방향으로 각 이동시킨 상태에서 상기 기판을 360도 회전시키면서 상기 제1 증착 물질을 증착하여 상기 패턴 상에 수직 방향으로 나선형 구조의 다수의 제1 패턴이 포함된 상기 제1 박막층을 형성하는 단계; 및,

(c) 상기 제1 박막층이 형성된 기판을 지면에 평행한 상기 제2 경사 입사각을 갖도록 각 이동시킨 상태에서 제2 증착 물질을 증착시켜 상기 제1 패턴 상에 수직한 구조의 다수의 제2 패턴이 포함된 상기 제2 박막층을 형성하는 단계;를 포함하는 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법.

청구항 2

(a) 일정 간격으로 패턴이 형성된 기판을 마련하는 단계;

(b) 상기 기판이 지면에 수직한 축을 기준으로 일 방향에서 0° 보다 크고 90° 보다 작은 상기 제1 경사 입사각을 갖도록 각 이동시킨 상태에서 제1 증착 물질을 증착시켜 상기 패턴 상에 경사진 구조의 다수의 제1 패턴이 형성된 상기 제1 박막층을 형성하는 단계; 및,

(c) 상기 제1 박막층이 형성된 기판을 지면에 평행한 상기 제2 경사 입사각을 갖도록 각 이동시킨 상태에서 제2 증착 물질을 증착시켜 상기 제1 패턴 상에 수직한 구조의 다수의 제2 패턴이 포함된 상기 제2 박막층을 형성하는 단계;를 포함하는 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법.

청구항 3

(a) 일정 간격으로 패턴이 형성된 기판을 마련하는 단계;

(b) 상기 기판이 지면에 수직한 축을 기준으로 일 방향에서 0° 보다 크고 90° 보다 작은 상기 제1 경사 입사각을 갖도록 각 이동시킨 상태에서 제1 증착 물질을 증착시켜 상기 패턴 상에 경사진 구조의 다수의 제1 패턴이 형성된 상기 제1 박막층을 형성하는 단계; 및,

(c) 상기 제1 박막층이 형성된 기판을 상기 제1 경사 입사각과 대칭되는 제2 경사 입사각을 갖도록 각 이동시킨 상태에서 제2 증착 물질을 증착시켜 상기 제1 패턴 상에 경사진 구조의 다수의 제2 패턴이 포함된 상기 제2 박막층을 형성하는 단계;를 포함하는 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 증착 물질 및 상기 제2 증착 물질은 SiO_2, MgF_2, TiO_2, ITO, ZnO, Ta_2O_5 및 CeO_2로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

(d) 상기 제2 박막층이 형성되면, 상기 제1 박막층으로부터 상기 기판을 분리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 패턴이 형성된 기판 상에 경사 입사 증착을 이용하여 패턴을 모사하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 광학 박막 상에 일정 간격의 패턴을 형성하는 경우, 광학 박막 상에 포토 레지스트층을 형성하고, 그 상부에 소정 패턴을 포함하는 마스크를 장착시킨 후, 노광하는 리소그래피 공정을 수행할 수 있다. 이 같은 리소그래피 공정을 이용하는 경우 다수의 과정을 거쳐야 하므로 많은 공정 시간이 소요되며, 마스크 제작으로 인해 많은 공정 비용이 필요하다. 뿐만 아니라, 리소그래피 과정에서 패턴의 불균일 현상이 발생하며, 이러한 문제는 패턴이 미세해질수록 심각해진다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0003] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은, 기판 상에 형성된 소정 간격의 패턴 상부에만 증착 물질을 경사 입사 증착을 이용하여 증착함으로써, 리소그래피 공정 없이 광학 박막 상에 패턴을 용이하게 형성할 수 있는 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

[0004] 이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법은, (a) 일정 간격으로 패턴이 형성된 기판을 마련하는 단계, (b) 상기 기판이 지면에 수직한 축을 기준으로 일 방향에서 제1 경사 입사각을 갖도록 상기 기판을 일 방향으로 각 이동시킨 상태에서 상기 기판을 360도 회전시키면서 상기 제1 증착 물질을 증착하여 상기 패턴 상에 수직 방향으로 나선형 구조의 다수의 제1 패턴이 포함된 상기 제1 박막층을 형성하는 단계 및 (c) 상기 제1 박막층이 형성된 기판을 지면에 평행한 상기 제2 경사 입사각을 갖도록 각 이동시킨 상태에서 제2 증착 물질을 증착시켜 상기 제1 패턴 상에 수직한 구조의 다수의 제2 패턴이 포함된 상기 제2 박막층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0005] 한편, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법은, (a) 일정 간격으로 패턴이 형성된 기판을 마련하는 단계, (b) 상기 기판이 지면에 수직한 축을 기준으로 일 방향에서 0° 보다 크고 90° 보다 작은 상기 제1 경사 입사각을 갖도록 각 이동시킨 상태에서 제1 증착 물질을 증착시켜 상기 패턴 상에 경사진 구조의 다수의 제1 패턴이 형성된 상기 제1 박막층을 형성하는 단계, 및 (c) 상기 제1 박막층이 형성된 기판을 지면에 평행한 상기 제2 경사 입사각을 갖도록 각 이동시킨 상태에서 제2 증착 물질을 증착시켜 상기 제1 패턴 상에 수직한 구조의 다수의 제2 패턴이 포함된 상기 제2 박막층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0006] 한편, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법은, (a) 일정 간격으로 패턴이 형성된 기판을 마련하는 단계, (b) 상기 기판이 지면에 수직한 축을 기준으로 일 방향에서 0° 보다 크고 90° 보다 작은 상기 제1 경사 입사각을 갖도록 각 이동시킨 상태에서 제1 증착 물질을 증착시켜 상기 패턴 상에 경사진 구조의 다수의 제1 패턴이 형성된 상기 제1 박막층을 형성하는 단계, 및 (c) 상기 제1 박막층이 형성된 기판을 상기 제1 경사 입사각과 대칭되는 제2 경사 입사각을 갖도록 각 이동시킨 상태에서 제2 증착 물질을 증착시켜 상기 제1 패턴 상에 경사진 구조의 다수의 제2 패턴이 포함된 상기 제2 박막층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0007] 본 발명의 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법에서, 상기 제1 증착 물질 및 상기 제2 증착 물질은 SiO_2,

MgF_2, TiO_2, ITO, ZnO, Ta_2O_5 및 CeO_2로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법은, (d) 상기 제2 박막층이 형성되면, 상기 제1 박막층으로부터 상기 기판을 분리하는 단계를 더 포함한다.

효 과

[0009] 본 발명에 따르면, 기판에 형성된 일정 간격의 패턴 상부에만 박막을 형성함으로써, 기판 상에 형성된 패턴과 동일한 간격을 갖는 패턴을 포함하는 박막을 형성할 수 있게 되어 리소그래피 공정을 수행하지 않고 패턴을 형성할 수 있게 된다. 따라서, 공정 시간 및 공정 비용을 절감할 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 자세하게 설명한다.

[0011] 도 1은 본 발명에 적용되는 경사 입사각 증착 장치의 구조를 설명하기 위한 개략도이다. 도 1을 참조하면, 경사 입사각 증착 장치(100)는 챔버(110), 지지판(120), 지지대(130) 및 용기(140)를 포함한다.

[0012] 도 1에 도시된 경사 입사각 증착 장치(100)는 임의의 증착 물질을 기판(200)에 증착시키기 위한 장치이다.

[0013] 경사 입사각 증착 장치(100)는 물리 증착법(Vapor Deposition)을 이용하며, 특히, 물리 증기 증착법(PVD: Physical Vapor Depostion)을 이용한다. 이 경우, 물리 증기 증착법에는 스퍼터링 (Sputtering), 전자빔 증착법 (E-beam Evaporation), 열 증착법 (Thermal Evaporation), 레이저 분자빔 증착법 (L-MBE: Laser Molecular Beam Epitaxy) 및 펄스레이저 증착법 (PLD: Pulsed Laser Deposition) 등이 있으며, 이 중 어느 하나의 방법을 이용하여 기판(200) 상에 박막층을 증착시킴으로써 광학 박막을 제조할 수 있다.

[0014] 지지대(120)는 챔버(chamber;110)의 천장에 위치하며, 기판 장착 영역을 제공하는 지지판(130)과 연결된다. 따라서, 지지대(120)를 일정 각도로 이동시키는 것에 의해 지지판(130)이 경사 입사각을 가질 수 있게 된다. 또한, 지지판(130)이 경사 입사각을 갖게 됨에 따라, 지지판(130)에 장착되는 기판(200) 역시 지지판(130)과 동일한 경사 경사각을 가질 수 있게 된다.

[0015] 기판(200)이 소정의 경사 입사각을 갖는 상태에서 용기(140)에 담긴 증착 물질이 기판(200)에 입사하게 되면, 기판(200) 상에는 그 증착 물질로 이루어진 박막층이 형성된다. 이 경우, 박막층은 증착 각도에 따라 그 특성(예를 들어, 증착 구조)이 상이해질 수 있다.

[0016] 용기(140)는 증착 물질이 담기는 영역이다. 경사 입사각 증착 장치(100)가 구동되는 경우, 용기(140)에 담긴 증착 물질이 용해되고, 용해된 증착 물질이 증발되어 기판(200) 상에 입사된다.

[0017] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 일 실시 예에 따른 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 2a 내지 도 2d에 도시된 방법으로 제조된 광학 박막은 제1 박막층 및 제2 박막층으로 이루어진다.

[0018] 본 발명의 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법은, 먼저, 도 2a에 도시된 것과 같이 일정 간격으로 형성된 다수의 패턴(210)을 포함하는 기판(200)을 마련한다. 이 경우, 기판은 유리 기판 또는 실리콘 웨이퍼가 될 수

있으며, 다수의 패턴(210)은 기판(200)의 일 면 상에서 스트라이프 형태의 요철 패턴을 갖는다.

[0019] 도 2a에 도시된 기판(200)에서 다수의 패턴(210)은 각각 일정한 폭(d_1)과 높이(l_1)를 가지며, 서로 일정한 간격(d_2)로 이격되어 있다.

[0020] 이 후, 도 2b에서와 같이, 기판(200) 상에 제1 박막층(310)을 형성한다. 구체적으로, 다수의 패턴(210)이 형성된 기판(200)을 도 1에 도시된 것과 같은 경사 입사각 증착 장치(100)의 지지판(130) 상에 장착시키고, 지지대(120)를 각 이동시켜 지지판(130)이 제1 경사 입사각을 갖도록 한다. 이에 따라, 지지판(130) 상에 장착된 기판(200) 역시 제1 경사 입사각을 갖게 된다. 이 경우, 제1 경사 입사각은 지면에 수직한 축을 기준으로 하여 일 방향으로 0° 보다 크고, 90° 보다 작은 각도 범위를 갖는다. 이 상태에서 기판(200) 상에 제1 증착 물질을 증착시켜 제1 박막층(310)을 형성한다.

[0021] 이 과정에서, 기판(200)이 제1 경사 입사각을 갖기 때문에, 패턴(210)에 의해 패턴(210) 사이의 홈이 가려져 제1 증착 물질은 패턴(210) 상에만 형성된다. 또한, 제1 경사 입사각에 의해 제1 증착 물질은 경사를 갖는 형태로 패턴(210) 상에 증착된다.

[0022] 다음, 도 2c에서와 같이, 제1 박막층(310)이 형성된 기판(200) 상에제2 박막층(330)을 형성하여 광학 박막(200)을 제조한다. 구체적으로, 경사 입사각 증착 장치(100)의 지지판(130) 상에 제1 박막층(310)이 형성된 기판(200)을 장착한 상태에서, 지지판(130)이 제2 경사 입사각을 갖도록 한다. 이에 따라, 지지판(130) 상에 장착된 기판(200)은 제2 경사 입사각을 갖게 된다. 이 경우, 제2 경사 입사각은 제1 경사 입사각과는 상이한 것으로, 지면에 수직한 축을 기준으로 제1 경사 입사각과 대칭되는 각도를 가질 수 있다. 이 상태에서 제1 박막층(310) 상에 제2 증착 물질을 증착시켜 제2 박막층(330)을 형성한다.

[0023] 도 2c에 도시된 광학 박막(300)을 일부 확대하면, 제1 박막층(310)은 기판(200) 상에 형성된 다수의 패턴(210) 상에 형성된 것으로, 다수의 패턴(210)들의 간격(d_2)만큼 이격된 다수의 제1 패턴(311)들을 포함하며, 이 제1 패턴(311)들은 제1 경사 입사각에 의해 일 방향으로 경사진 구조를 갖는 것을 확인할 수 있다.

[0024] 또한, 제2 박막층(330)은 일정 간격(d_2)으로 이격된 제1 패턴(311)을 포함하는 제1 박막층(310) 상에 형성된 것으로, 제1 박막층(310)과 동일한 간격(d_2)으로 이격된 다수의 제2 패턴(331)들을 포함한다. 이 패턴(331)들은 제2 경사 입사각에 의해 제1 박막층(310)의 제1 패턴(311)들과 반대되는 방향으로 경사진 구조를 갖는 것을 확인할 수 있다.

[0025] 도 2c에서와 같이, 제1 박막층(310) 및 제2 박막층(330)은 기판(200) 상에 형성된 다수의 패턴(210) 상에 형성되는 것으로, 결과적으로, 다수의 패턴(210)과 동일한 간격을 갖는 제1 패턴(311) 및 제2 패턴(331)을 갖게 된다. 따라서, 제1 박막층(310) 및 제2 박막층(330) 상에 소정의 패턴을 형성하기 위해 별도의 리소그래피 공정을 수행할 필요가 없게 되어 공정 시간 및 공정 비용을 감소시킬 수 있게 된다.

[0026]

[0027] 이 후, 제1 박막층(310) 및 제2 박막층(330)을 포함하는 광학 박막(300)이 형성되면, 도 2d에서와 같이 광학 박막(300)으로부터 기판(200)을 분리시켜 광학 박막(300)을 제조할 수 있게 된다.

[0028] 도 3 및 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법을 설명하기 위한 도면이다. 구체적으로, 도 3은 기판(200) 상에 형성된 다수의 패턴(210) 상에 수직 방향으로 나선형 구조의 다수의 제1 패턴(411)이 포함된 제1 박막층(410)과, 제1 박막층(410) 상에 수직 구조의 다수의 제2 패턴(431)이 포함된

제2 박막층(430)을 포함하는 광학 박막(400)의 패턴 모사 방법을 설명하기 위한 것이다.

[0029] 도 3에 도시된 광학 박막(400)을 일부 확대하면, 수직 방향의 나선형 구조는 도 2b에서와 같이 기판(200)이 제1 경사 입사각을 갖는 상태에서 제1 증착 물질을 증착하는 경우, 기판(200)을 360° 회전시키는 방식으로 구현할 수 있게 된다. 즉, 기판(200)이 제1 경사 입사각을 갖는 상태에서 회전하게 되면, 다수의 패턴(210) 상에서 제1 박막층(410)이 형성되기 시작하여 회전됨에 따라 나선형 구조의 다수의 제1 패턴(411)이 형성된다. 이 경우, 도 2b에 도시된 제1 박막층(410)이 기판(200) 상에서 경사를 갖는데 반해, 도 2c에 도시된 나선형 구조의 다수의 제1 패턴(411)은 기판(200) 상에 수직한 방향으로 형성된다.

[0030] 또한, 제1 박막층(410)이 형성된 기판(200)을 지면에 평행하게 각 이동시켜 제2 경사 입사각을 갖도록 한다. 이 상태에서 제2 증착 물질을 제1 박막층(410) 상에 증착시켜 제2 박막층(430)을 형성한다. 이 경우, 제2 증착 물질은 제1 박막층(410), 특히, 다수의 제1 패턴(411) 상에 증착되어 수직 구조의 다수의 제2 패턴(431)을 형성한다. 따라서, 제2 박막층(430)은 다수의 제2 패턴(431)으로 이루어진 층이될 수 있다.

[0031] 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 박막층(410)은 기판(200) 상에 형성된 다수의 패턴(210)과 동일한 간격을 갖는 패턴을 갖게 된다. 따라서, 제1 박막층(410) 상에 패턴을 형성하기 위해 별도의 리소그래피 공정을 수행할 필요가 없게 되어 공정 시간 및 공정 비용을 감소시킬 수 있게 된다. 또한, 도 2d에 도시된 것과 같이, 광학 박막(400)으로부터 기판(200)을 분리시켜 광학 박막(400)을 제조할 수 있게 된다.

[0032] 한편, 도 4는 기판(200) 상에 형성된 다수의 패턴(210) 상에 경사진 구조의 다수의 제1 패턴(511)이 포함된 제1 박막층(510)과, 제1 박막층(510) 상에 수직 구조의 다수의 제2 패턴(531)이 포함된 제2 박막층(530)을 포함하는 광학 박막(500)의 패턴 모사 방법을 설명하기 위한 것이다.

[0033] 도 4에 도시된 광학 박막(500)을 일부 확대하면, 제1 박막층(510)이 일 방향으로 경사진 형태의 다수의 제1 패턴(511)을 포함하며, 제2 박막층(530)은 수직한 구조의 다수의 제2 패턴(531)을 포함한다. 이는 도 2b에 도시된 것과 동일한 방법으로 제1 박막층(510)을 형성한 후, 제1 박막층(510)이 형성된 기판(200)을 지면과 평행한 제2 경사 입사각을 갖도록 각 이동시켜 제2 증착 물질을 증착시키는 방법으로 제2 박막층(530)을 형성할 수 있다. 이 경우, 도 4에 도시된 실시 예에서 제2 경사 입사각은 기판(200)이 지면과 평행한 각도로, 제2 증착 물질이 제1 박막층(510) 상에 수직 입사하게 된다.

[0034] 이 후, 도 2d에 도시된 것과 같이, 광학 박막(500)으로부터 기판(200)을 분리시켜 광학 박막(400)을 제조할 수 있게 된다.

[0035] 도 2a 내지 도 2d, 도 3 및 도 4 각각에 도시된 제1 박막층(310, 410, 510) 및 제2 박막층(330, 430, 530)은 수십 ㎛ 내지 수백 ㎛ 단위 두께로 형성될 수 있다.

[0036] 또한, 제1 박막층(310, 410, 510) 및 제2 박막층(330, 430, 530)을 구성하는 제1 증착 물질 및 제2 증착 물질은 SiO_2, MgF_2, TiO_2, ITO, ZnO, Ta_2O_5 및 CeO_2로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나를 포함하되, 서로 상이한 물질이 선택되는 것이 바람직하다. 이는 제1 박막층(310, 410, 510)과 제2 박막층(330, 430, 530)의 굴절률을 상이하게 하여, 광학 박막(300, 400, 500)이 무반사 기능을 구현할 수 있도록 하기 위함이다.

[0037] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 패턴 모사 과정에서의 기판 및 박막층을 촬영한 사진이다.

[0038] 도 5a 및 도 5b는 일정 간격으로 패턴이 형성된 기판의 측면 및 평면을 촬영한 사진이다. 도 5a 및 도 5b를 참

조하면, 기판(200)은 일정 간격으로 형성된 다수의 패턴(210)을 포함하고 있다. 이 경우, 다수의 패턴(210)은 스트라이프 형태의 요철 패턴이 될 수 있다. 또한, 다수의 패턴(210)은 도 5a에서와 같이 30㎚ 간격으로 형성되어 있으며, 패턴들은 50㎚의 폭과, 80㎚의 높이를 갖는다. 이 같은 다수의 패턴(210)의 폭, 간격 및 높이와 관련된 수치들은 기판(200)을 이용하여 형성하고자 하는 패턴들에 따라 변경될 수 있다.

[0039] 도 5c 내지 도 5e는 다양한 실시 예에 따른 광학 박막을 촬영한 사진으로, 도 5c 내지 도 5e에 도시된 광학 박막들은 도 5a 및 도 5b에 도시된 기판(200)을 이용하여 제조된 것이다.

[0040]

[0041] 우선, 도 5c는 도 2a 내지 도 2d에 도시된 방법으로 제조된 광학 박막을 촬영한 사진으로, 일 방향으로 경사진 구조의 제1 패턴을 포함하는 제1 박막층과, 제1 박막층과 반대 방향으로 경사진 구조의 제2 패턴을 포함하는 제2 박막층을 포함한다.

[0042] 도 5c에 도시된 광학 박막은 기판(200)의 패턴(210)과 접하여 형성되는 제1 박막층은 기판(200) 상에 형성된 다수의 패턴(210)과 동일한 간격으로 이격되며, 일 방향으로 경사진 형태의 제1 패턴(611)을 다수 개 포함한다.

[0043] 또한, 제1 박막층 상에 형성되는 제2 박막층은 제1 박막층과 동일한 간격으로 이격되어 형성되며, 제1 박막층에 포함된 제1 패턴(611)과 반대되는 방향으로 경사진 구조의 제2 패턴(631)을 포함하는 것을 알 수 있다.

[0044] 다음, 도 5d는 도 3에 도시된 방법으로 제조된 광학 박막을 촬영한 사진으로, 수직 방향으로 나선형 구조의 제1 패턴(711)을 포함하는 제1 박막층을 포함한다. 도 5d에서 기판(200)의 패턴(210) 상에 형성된 제1 패턴(711)은 수직 구조로 보이나, 실질적으로는 나선 간격이 조밀한 나선형 구조의 패턴이다. 또한, 도 5d에 도시된 제1 패턴(711)은 기판(200) 상에 형성된 다수의 패턴(210)과 동일한 간격으로 이격된다.

[0045] 도 5d에는 도시되어 있지 않으나, 다수의 제1 패턴(711)으로 이루어진 제1 박막층 상에는 다수의 제2 패턴(미도시)을 포함하는 제2 박막층이 형성될 수 있다. 이 경우, 제2 패턴은 도 5c에 도시된 제2 패턴(631)과 같이, 일 방향으로 경사진 구조를 갖거나, 수직한 구조를 가질 수 있다.

[0046] 한편, 도 5e는 도 4에 도시된 방법으로 제조된 광학 박막을 촬영한 사진으로, 일 방향으로 경사진 구조의 제1 패턴(811)을 포함하는 제1 박막층을 포함한다. 도 5e에 도시된 제1 패턴(811)은 기판(200) 상에 형성된 다수의 패턴(210)과 동일한 간격으로 이격된다.

[0047] 도 5e에는 도시되어 있지 않으나, 다수의 제1 패턴(811)으로 이루어진 제1 박막층 상에는 다수의 제2 패턴(미도시)을 포함하는 제2 박막층이 형성될 수 있다. 이 경우, 제2 패턴은 도 5c에 도시된 제2 패턴(631)과 같이, 일 방향으로 경사진 구조를 갖거나, 수직한 구조를 가질 수 있다.

[0048] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0049] 도 1은 본 발명에 적용되는 경사 입사각 증착 장치를 나타내는 도면,

[0050] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 일 실시 예에 따른 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법을 설명하기 위한 도면,

[0051] 도 3 및 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 경사 입사 증착을 이용한 패턴 모사 방법을 설명하기 위한 도면, 그리고,

[0052] 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 패턴 모사 과정에서의 기판 및 박막층을 촬영한 사진이다.

[0053] * 도면의 주요 구성에 대한 부호 설명 *

[0054] 300 : 기판 210 : 패턴

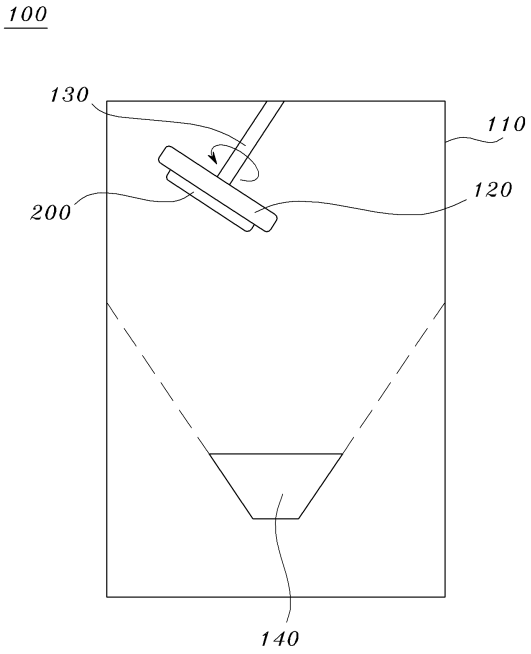
[0055] 300, 400, 500 : 광학 박막

[0056] 310, 410, 510 : 제1 박막층

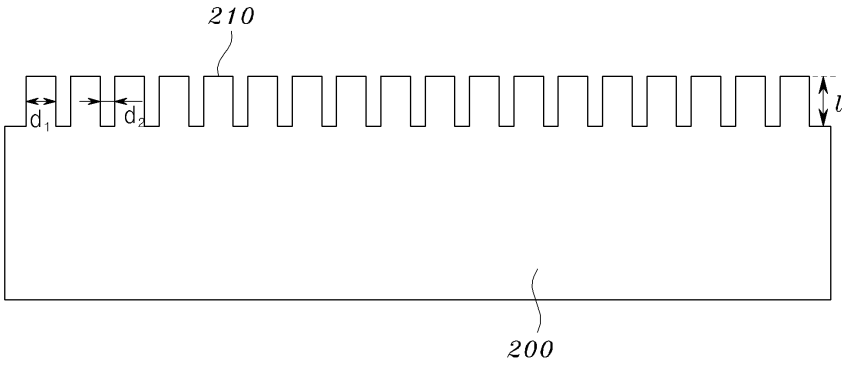
[0057] 330, 430, 530 : 제2 박막층

도면

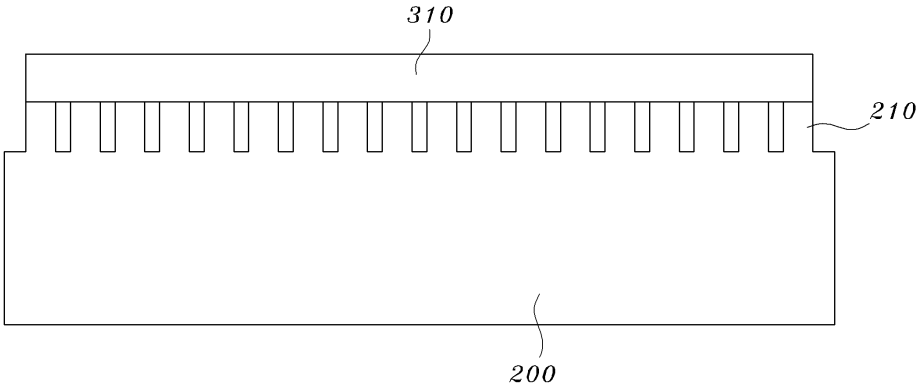
도면1



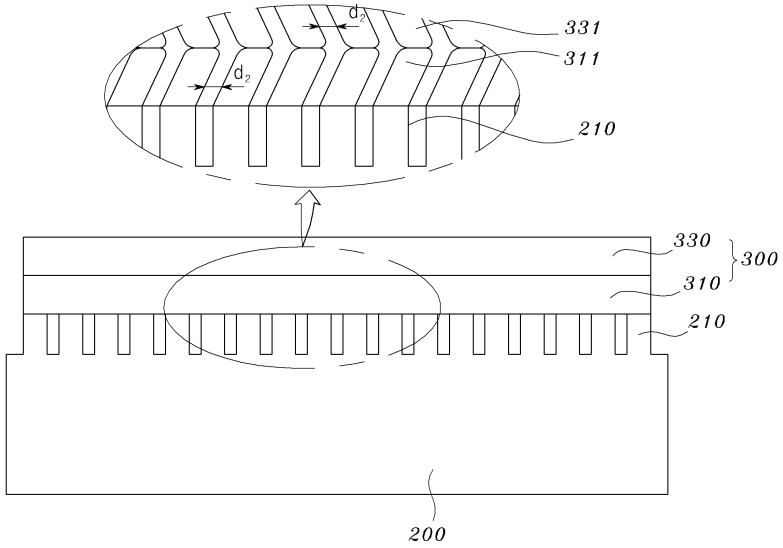
도면2a



도면2b



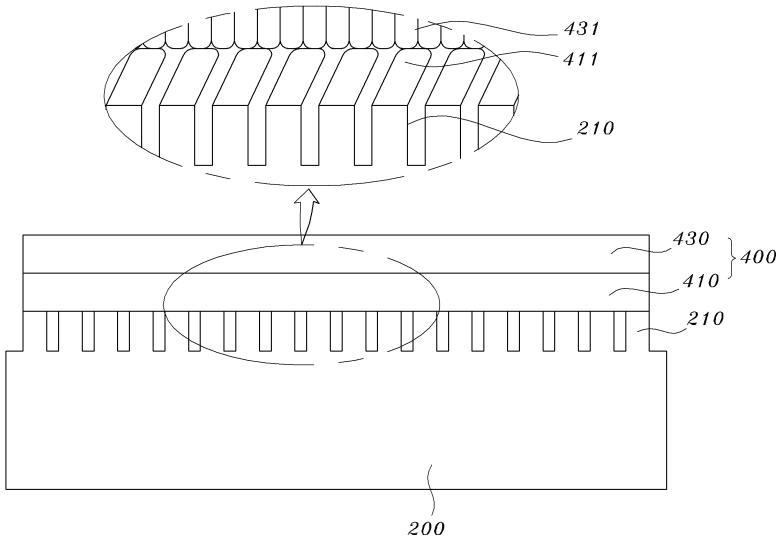
도면2c



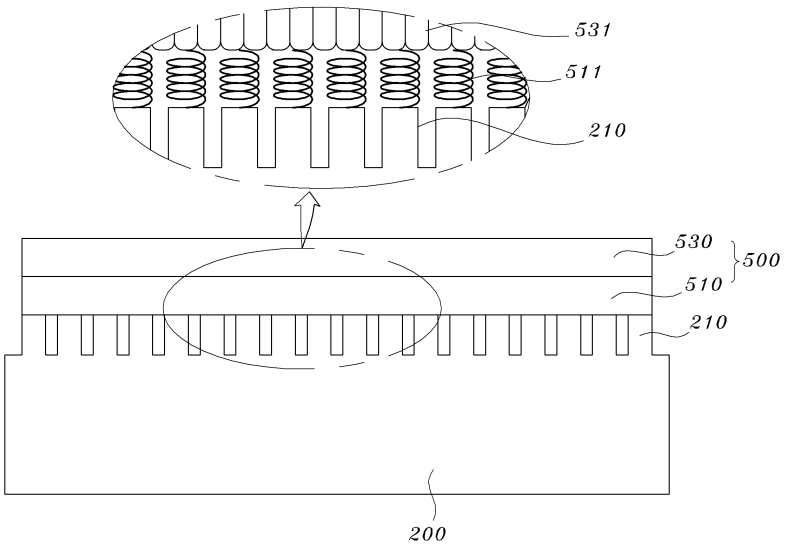
도면2d



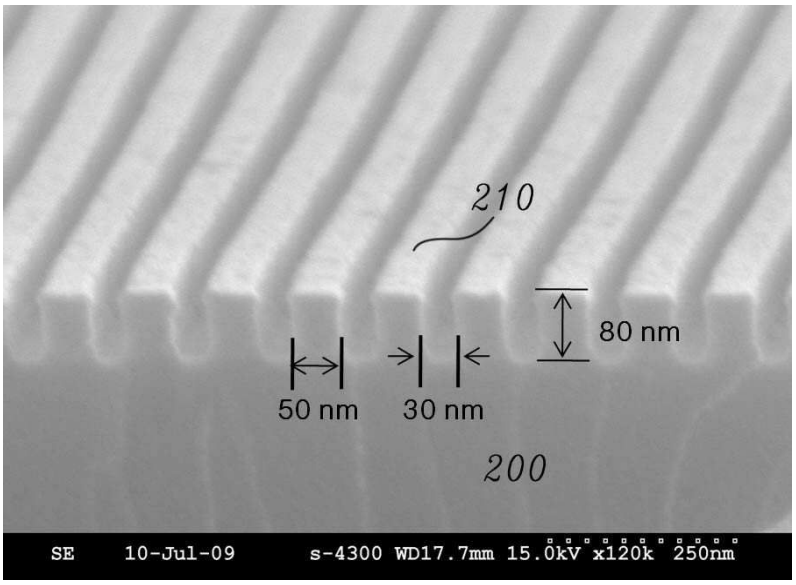
도면3



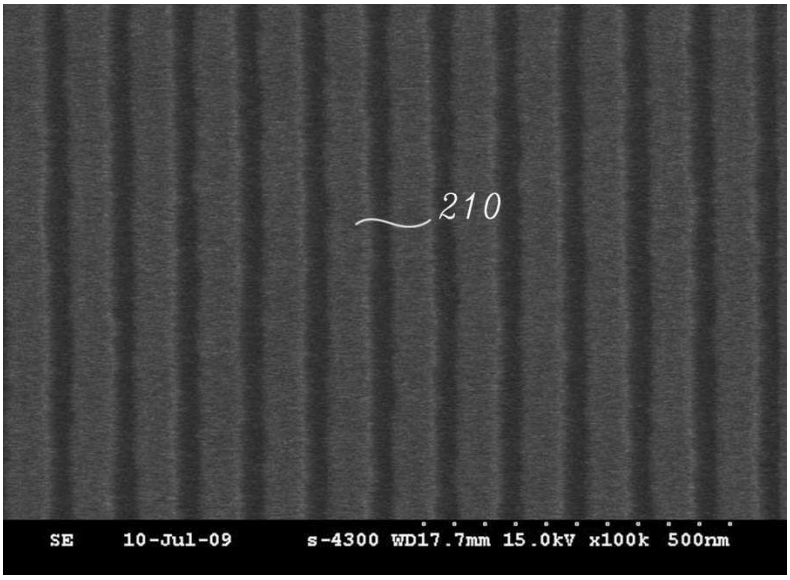
도면4



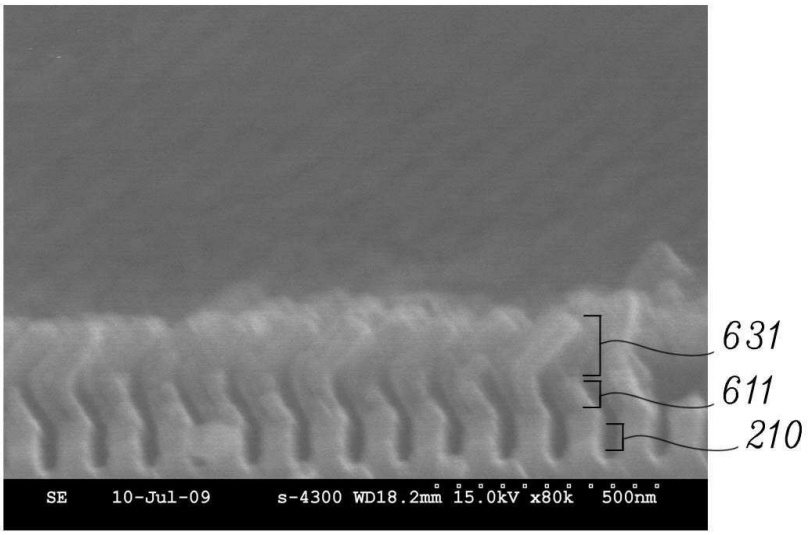
도면5a


210
80 nm
50 nm
30 nm
200
SE 10-Jul-09 s-4300 WD17.7mm 15.0kV x120k 250nm

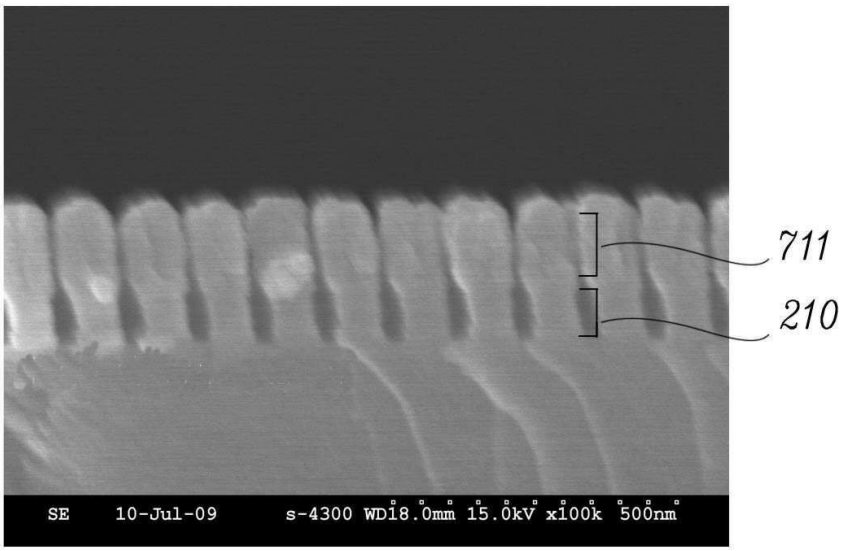
도면5b


210
SE 10-Jul-09 s-4300 WD17.7mm 15.0kV x100k 500nm

도면5c


631
611
210
SE 10-Jul-09 s-4300 WD18.2mm 15.0kV x80k 500nm

도면5d


711
210
SE 10-Jul-09 s-4300 WD18.0mm 15.0kV x100k 500nm

도면5e

