(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013 년 10 월 31 일 (31.10.2013)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2013/162174 A1

(51) 국제특허분류:
B82B 3/00 (2006.01) *C23F 1/02* (2006.01)
C23C 16/04 (2006.01) *H01L 21/02* (2006.01)
C23C 14/04 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2013/002176

(22) 국제출원일: 2013 년 3 월 18 일 (18.03.2013)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2012-0042492 2012 년 4 월 24 일 (24.04.2012) KR
10-2012-0081787 2012 년 7 월 26 일 (26.07.2012) KR

(71) 출원인: **한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS)** [KR/KR]; 305-343 대전시 유성구 가정북로 156 (장동), Daejeon (KR).

(72) 발명자: **김동호 (KIM, Dong Ho)**; 630-491 경상남도 마산시 양덕 1 동 경남아파트 2 동 802 호, Gyeongsangnam-do (KR). **권정대 (KWON, Jung-Dae)**; 641-111 경상남도 창원시 성산구 가음동 13-3 재료연구소 아파트 305 호, Gyeongsangnam-do (KR). **나종주 (RHA, Jong-Joo)**; 641-120 경상남도 창원시 성산구 성주동 유니온빌리지 109 동 1704 호, Gyeongsangnam-do (KR).

(74) 대리인: **이인행 (LEE, In-Haeng)** 등; 137-873 서울시 서초구 서초동 1551-5 석천빌딩 4 층 율민국제특허법률사무소, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

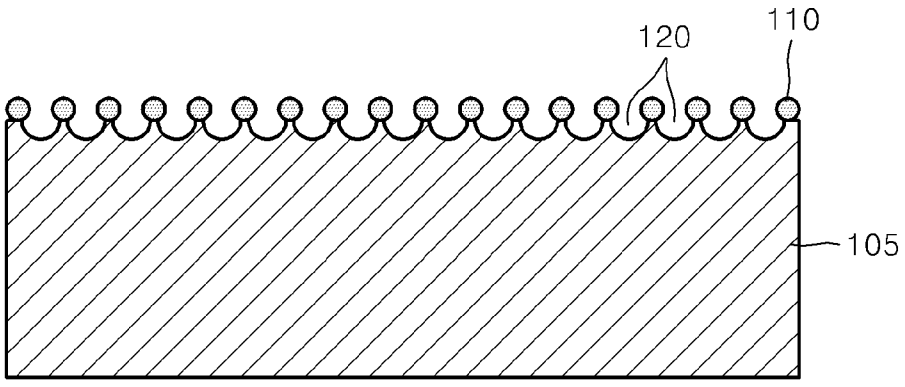
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) **Title**: METHOD FOR FORMING NANO-PATTERN

(54) **발명의 명칭** : 나노 패턴의 형성방법



(57) **Abstract**: A method for forming a nano-pattern using a mask layer as an etching protective layer and a nanostructure prepared thereby are provided. According to one embodiment, a mask layer comprising aggregated nanoparticles is formed on a substrate. The mask layer has apertures which expose the substrate among the aggregated nanoparticles. A nano-pattern is formed on the substrate by selectively etching the surface of the substrate exposed from the apertures using the mask layer as an etching protective layer.

(57) **요약서**: 마스크층을 식각 보호층으로 이용하는 나노 패턴의 형성방법 및 이로부터 제조된 나노 구조물이 제공된다. 일 실시예에 따르면, 기판 상에 나노 응집 입자들을 포함하는 마스크층을 형성한다. 상기 마스크층은 상기 나노 응집 입자들 사이로 상기 기판을 노출하는 개구를 갖는다. 상기 마스크층을 식각 보호층으로 이용하여 상기 개구로부터 노출된 상기 기판의 표면을 선택적으로 식각하여, 상기 기판 상에 나노 패턴을 형성한다.

WO 2013/162174 A1

명세서

발명의 명칭: 나노 패턴의 형성방법

기술분야

[1] 본 발명은 기판의 표면 처리 방법에 관한 것으로서, 특히 기판 상에 나노 패턴을 형성하는 방법 및 이에 의해 제조된 나노 구조물에 관한 것이다.

배경기술

[2] 기판의 표면 처리는 다양한 목적으로 이루어지고 있다. 예를 들어, 기판 표면상에 나노 패턴을 형성함으로써, 기판의 발수성, 발유성, 광투과도 등을 조절할 수 있다. 예를 들어, 연꽃잎의 발수성은 연꽃잎의 표면에 형성된 나노 패턴과 관련되어 있음이 알려져 있다. 다른 예로, 유리 기판 상에 나노 패턴을 형성하고, 그 나노 패턴의 듀티비(duty ratio)를 조절함으로써 유리 기판의 광투과성을 조절할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[3] 하지만, 통상적으로 기판 상에 나노 패턴을 형성하기 위해서는, 나노 마스크를 이용한 리소그래피 공정이 필요하다. 나노 마스크는 고가의 전자빔 또는 이온빔 장치를 이용하여 제작되고, 리소그래피 공정은 복잡한 사진 공정을 필요로 한다. 나아가, 나노 패턴은 쉽게 무너지는 문제가 있다.

[4] 이에, 본 발명의 일 과제는 내구성이 우수한 나노 패턴 및 그 경제적인 형성 방법을 제공하는 것이다. 이러한 과제는 예시적으로 제시되었고, 본 발명의 범위가 이러한 과제에 의해서 제한되는 것은 아니다.

과제 해결 수단

[5] 본 발명의 일 관점에 따른 나노 패턴의 형성방법이 제공된다. 기판 상에 기상 증착법을 이용하여 나노 응집 입자들을 포함하는 마스크층을 형성한다. 상기 마스크층은 상기 나노 응집 입자들 사이로 상기 기판을 노출하는 개구를 갖는다. 상기 마스크층을 식각 보호층으로 이용하여 상기 개구로부터 노출된 상기 기판의 표면을 선택적으로 식각하여, 상기 기판 상에 나노 패턴을 형성한다. 상기 나노 응집 입자들은 상기 기상 증착법을 이용하여 상기 기판 상에 자발적으로 생성되며 열역학적으로 안정한 응결체이고, 상기 나노 응집 입자들을 형성하기 위하여 별도의 열처리를 수반하지 않는다.

[6] 상기 나노 패턴의 형성방법에서 상기 나노 패턴을 형성하는 단계 후 상기 마스크층을 제거할 수 있다.

[7] 상기 나노 패턴의 형성방법에서 상기 마스크층은 화학적 기상 증착법 또는 물리적 기상 증착 방법을 이용하여 상기 기판 상에 형성된 나노 응집 입자들을 포함할 수 있다.

[8] 상기 물리적 기상 증착 방법은 스퍼터링 방법, 진공 증착 방법 및 이온 플레이팅

방법 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[9] 상기 나노 패턴의 형성방법에서 상기 기판은 유리, 세라믹, 금속 또는 고분자 재료를 포함할 수 있고, 상기 나노 응집 입자는 금속 또는 세라믹을 포함할 수 있다.

[10] 이때 상기 금속은 비스무스(bismuth) 또는 주석(tin)을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 금속은 열처리를 통하여 형성된 금속 산화물을 포함할 수 있다.

[11] 상기 나노 패턴의 형성방법에서 상기 식각은 플라즈마를 이용하는 식각을 포함할 수 있다.

[12] 상기 나노 패턴의 형성방법에서 상기 식각은 불소 증기를 이용하는 식각을 포함할 수 있다.

[13] 상기 나노 패턴의 형성방법에서 상기 기판의 표면을 선택적으로 식각하는 단계는 상기 나노 패턴의 폭이 상기 개구의 폭보다 커지도록 수행할 수 있다.

[14] 본 발명의 다른 관점에 따른 나노 구조물이 제공된다. 상기 나노 구조물은 전술한 형성방법에 의하여 제조된 나노 패턴을 포함한다. 상기 나노 패턴의 폭은 상기 나노 패턴을 제조하기 위한 상기 개구의 폭보다 클 수 있다.

발명의 효과

[15] 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 패턴의 형성 방법에 따르면, 기상 증착 방법에 의하여 형성된 나노 응집 입자들을 갖는 마스크층을 식각 보호막으로 이용함으로써 나노 마스크 및 리소그래피 공정 없이 나노 패턴을 형성할 수 있다. 이와 같이, 물리적 기상 증착 방법에 의하여 형성된 나노 응집 입자들을 갖는 마스크층을 이용하여 나노 패턴을 형성하는 방법은 통상적인 리소그래피 공정에 비해서 다양한 형상 및/또는 대구경의 기판의 처리에 용이하다. 이와 같이 형성된 나노 패턴은 네트워크 구조를 갖고 있어서, 나노 돌기 패턴에 비해서 내구성이 우수하다.

도면의 간단한 설명

[16] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 패턴의 형성 방법을 보여주는 개략적인 단면도들이다.

[17] 도 4 및 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 패턴의 형성 방법을 보여주는 개략적인 단면도들이다.

[18] 도 6은 본 발명의 일 실험예에 사용되는 스퍼터링 증착 장치를 보여주는 개략적인 단면도이다.

[19] 도 7a 내지 도 7c는 기판 및 기판 상에 스퍼터링 되어 형성된 비스무스 입자들로 구성된 시편의 주사전자현미경(SEM) 사진들이다.

[20] 도 8a 및 도 8b는 증착시간에 따라 기판 및 기판 상에 스퍼터링 되어 형성된 비스무스 입자들로 구성된 시편의 원자현미경(AFM) 사진들이다.

[21] 도 9a 및 도 9b는 스퍼터링 되어 형성된 비스무스 입자들을 포함하는 마스크층을 사용하여 유리 기판의 표면을 선택적으로 식각하고 마스크층을

제거하여 형성한 나노 패턴을 나타낸 주사전자현미경(SEM) 사진들이다.

[22] 도 10a 및 도 10b는 각각 도 9a 및 도 9b에 도시한 나노 패턴의 단면을 나타낸 주사전자현미경(SEM) 사진들이다.

[23] 도 11은 본원의 다른 실시예에 의하여 구현된 나노 패턴이 형성된 유리 기판에서 광의 파장에 대한 광투과도를 나타낸 그래프이다.

[24] 도 12a 내지 도 12d는 다양한 기판의 조건 하에서 기판과 물방울의 접촉각을 도시하는 도면들이다.

[25] 도 12e는 나노 패턴이 형성된 유리 기판 상에 초발수 코팅을 수행한 후에 물방울이 맺힌 상태에서 초발수 코팅층과 물방울 간의 접촉각을 도해하는 그래프이다.

[26] 도 13a 및 도 13b는 스틸 강판 기판 및 스틸 강판 기판 상에 스퍼터링 되어 형성된 비스무스 입자들로 구성된 시편의 주사전자현미경(SEM) 사진들이다.

발명의 실시를 위한 형태

[27] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명함으로써 본 발명을 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 도면에서 구성 요소들은 설명의 편의를 위하여 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다.

[28] 본 발명은 출원인에 의하여 2012년 4월 24일자로 한국특허청에 출원한 출원번호 제10-2012-0042492호에 대하여 우선권을 주장하며, 상기 특허출원의 내용은 전체로서 본 명세서에 인용되어 통합된다.

[29] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 패턴의 형성 방법을 보여주는 개략적인 단면도들이다.

[30] 도 1을 참조하면, 기판(105)이 제공되고, 기판(105) 상에 마스크층(112)을 형성할 수 있다. 기판(105)은 그 용도에 따라서 다양한 재질을 가질 수 있다. 예를 들어, 기판(105)은 발수성, 발유성 또는 광투과성을 부분적으로 필요로 하는 세라믹을 포함할 수 있다. 상기 세라믹은 유리를 포함할 수 있다. 예컨대, 유리 기판은 리소그래피용 마스크로 이용되거나, 건물 또는 자동차의 창문에 이용될 수 있고, 판유리와 같은 소다라임 유리 기판이 이용될 수 있다. 다른 예로, 기판(105)은 발수성 또는 발유성을 부분적으로 필요로 하는 금속을 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 기판(105)은 임의의 재질의 바디부를 갖고, 그 바디부 상에 나노 패턴을 필요로 하는 금속 또는 세라믹과 같은 무기물 표면부를 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 기판(105)은 폴리이미드, 폴리에틸렌 등과 같은 고분자 재료를 포함할 수 있다.

[31] 마스크층(112)은 기판(105)의 식각 단계에서 식각 보호층으로 이용될 수 있다. 이러한 의미에서, 기판(105)의 적어도 표면부는 마스크층(112)과 식각 선택비를

갖는 물질로 형성될 수 있다. 마스크층(112)은 패터닝의 부담을 고려하여 적절한 두께, 예컨대 1㎛ 이하의 두께를 가질 수 있다.

[32] 예를 들어, 마스크층(112)은 나노 응집 입자들(110)과, 그 입자들(110) 사이로 기판(105)을 노출하는 개구(111)를 포함할 수 있다. 나노 응집 입자들(110)은 순수한 금속 및/또는 합금을 포함하는 입자들이며, 예를 들어, 비스무스(bismuth) 또는 주석(tin)과 같은 저융점 금속 물질을 포함하는 입자들일 수 있다. 그러나, 나노 응집 입자들(110)을 구성하는 물질은 상술한 저융점 금속 물질에 한정되지 않으며, 기상 증착법(vapor deposition)에 의하여 형성되는 임의의 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 나노 응집 입자들(110)은 임의의 금속 물질 뿐만 아니라 세라믹 물질도 포함할 수 있다.

[33] 나노 응집 입자들(110)은 물리적 기상 증착 방법(Physical vapor deposition, PVD)을 이용하여 기판(105) 상에 형성된 나노 응집 입자들을 포함할 수 있다. 물리적 기상 증착 방법은 이온들의 열에너지 또는 운동에너지를 이용하여 소스(예를 들어, 스퍼터 타겟이나 도가니)로부터 입자들을 방출시켜 기판 상에 상기 입자들을 증착하는 방법을 포함하며, 구체적으로, 이온들의 운동에너지를 이용하는 스퍼터링 방법, 이온들의 열에너지를 이용하는 진공 증착 방법 등으로 분류될 수 있다. 이외에도 물리적 기상 증착 방법은 기상 상태 속의 전기도금과 비슷한 방식으로 양극에서 증발된 원자가 대전된 상태로 음극에 도달하여 방전되어 부착되는 방법인 이온 플레이팅 방법을 포함할 수 있다.

[34] 기판 상에 물리적 기상 증착 방법에 의하여 물질층이 형성되는 과정을 가정하여 살펴보면, 기판 상에 연속적으로 및/또는 불연속적으로 이격된 나노 응집 입자들(110)들이 우선 형성되어야 하며, 계속하여 나노 응집 입자들(110)이 이동, 확산, 성장 및/또는 응축(condensation)됨으로써 물질층이 형성된다. 본 실시예에서 설명하는 나노 응집 입자들(110)은 물리적 기상 증착 방법에 의하여 물질층이 형성되는 단계 이전(以前)에 형성된 연속적으로 및/또는 불연속적으로 이격된 나노 응집 입자들을 포함한다. 나노 응집 입자들(110)은 증착 중(in-situ)에 기판(105) 상에 형성되는 역학적으로 안정한 자발적인 응결체를 포함할 수 있다.

[35] 나노 응집 입자들(110) 사이에 개재되는 개구(111)는 기판(105)을 노출시킬 수 있다. 나노 응집 입자들(110)은 나노 스케일, 예컨대 수 내지 수백 nm 크기의 직경을 갖고, 적어도 일부분들이 서로 이격되게 형성될 수 있다. 따라서 입자들(110)의 경계를 따라서 부분적으로 또는 전체적으로 개구(111)가 한정될 수 있다. 나노 응집 입자들(110)의 크기와 개구(111)의 크기는 물리적 기상 증착 조건에 따라 정형적 또는 비정형적인 분포를 가질 수 있다. 도면에서는 편의상 나노 응집 입자들(110)이 기판(105) 상에서 단일층을 구성하는 것으로 도시하였으나, 단일층 뿐만 아니라 복수의 층으로 구성될 수도 있다.

[36] 본 발명의 변형된 실시예에서, 나노 응집 입자들(110)은 화학적 기상 증착 방법(Chemical vapor deposition, CVD)을 이용하여 기판(105) 상에 형성된 나노 응집 입자들을 포함할 수 있다. 화학적 기상 증착 방법은 반응 가스를 반응기

내부로 투입하여 상기 반응 가스 간의 반응을 이용하여 기판의 표면에 소정의 물질층을 형성하는 방법이다. 화학적 기상 증착 방법에 의해 물질층을 형성하는 경우에도 물리적 기상 증착 방법과 마찬가지로 물질층이 형성되는 단계 이전(以前)에 형성된 연속적으로 및/또는 불연속적으로 이격된 나노 응집 입자들이 형성될 수 있다. 이 경우, 나노 응집 입자들(110)은 증착 중(in-situ)에 기판(105) 상에 형성되는 역학적으로 안정한 자발적인 응결체를 포함할 수 있다.

[37] 앞에서 설명한 것처럼, 본 발명의 주요한 기술적 사상들 중 하나는 상기 나노 응집 입자들이 증착 공정 중 열역학적으로 자발적으로 생성된다는 것이다. 특히 비스무스(bismuth) 또는 주석(tin)과 같은 저융점 금속 물질은 상대적으로 저가인 장점을 가진다. 반면에, 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au) 또는 은(Ag)과 같은 금속은 상대적으로 고가의 재료비가 소요될 뿐만 아니라 증착 공정 중 열역학적으로 자발적으로 생성되지 않고 반드시 고온의 열처리를 통하여 응집을 일으켜야 하는 단점이 있다.

[38] 도 1 및 도 2를 참조하면, 마스크층(112)을 식각 보호막으로 이용하여, 개구(111)를 통해서 기판(105)의 표면을 식각하여, 나노 패턴(120)을 형성할 수 있다. 예를 들어, 기판(105)의 식각은 나노 패턴(120)을 형성하도록 플라즈마 건식 식각(plasma dry etch)을 이용할 수 있다. 플라즈마 건식 식각이 이방성 식각(anisotropic etch)의 특성만을 가진다면 나노 패턴(120)의 폭은 개구(111)의 폭과 동일할 것이다. 여기에서, 폭이라 함은 도면상에서 가로 방향의 폭을 포함하는 개념이다.

[39] 한편, 공정 조건에 따라서 플라즈마 건식 식각은 이방성 식각을 주요한 특성으로 가지나 등방성 식각(isotropic etch)의 특성도 부차적으로 가질 수 있다. 이 경우에는, 나노 패턴(120)의 폭은 개구(111)의 폭보다 커질 수 있다. 왜냐하면, 식각이 개구(111)의 측방향을 통해서 입자들(110) 아래로도 진행되기 때문이다.

[40] 이방성 식각과 등방성 식각의 특성이 적절하게 나타나도록 플라즈마 건식 식각의 조건을 설정하면, 나노 패턴(120)의 깊이에 따른 폭이 제어될 수 있다. 예를 들어, 나노 패턴(120)의 폭은 기판(105)의 상부면과 동일한 레벨을 가지는 나노 패턴(120)의 입구의 폭이 가장 크며 나노 패턴(120)의 바닥면으로 향할수록 폭이 점점 작아지도록 제어될 수 있다.

[41] 다른 변형된 실시예에서, 기판(105)이 유리 기판인 경우, 기판(105)의 식각은 나노 패턴(120)을 형성하도록 불산(HF) 증기를 개구(111)를 통해서 기판(105) 상으로 제공함으로써 기판(105)의 표면을 화학적 건식 식각(chemical dry etch)법으로 식각할 수 있다.

[42] 또 다른 변형된 실시예에서, 기판(105)의 식각은 습식 식각을 이용하여 진행할 수도 있다. 예컨대, 희석된 불산(HF) 용액 또는 BOE(Buffered Oxide Etchant) 용액을 이용하여 개구(111)를 통해서 기판(105)의 표면을 식각할 수도 있다. 습식 식각은, 플라즈마나 불산 증기를 이용하는 건식 식각과 달리, 나노 응집 입자들(110)이 기판(105)으로부터 분리되지 않도록 그 시간 및 조건을 조절하여

적용될 필요가 있다.

[43] 이러한 식각 동안, 마스크층(112)은 기판(105)에 비해서 거의 식각이 되지 않거나 상대적으로 매우 느리게 식각되도록 조절될 수 있다. 즉, 기판(105)은 마스크층(112)에 대해서 식각 선택비를 갖도록 선택될 수 있다.

[44] 이와 같이 본 발명에 의할 경우, 기판(105) 식각은 포토 마스크 없이 블랭킷(blanket) 상태에서 나노 응집 입자들(110)을 갖는 마스크층(112)을 이용하여 수행할 수 있다. 이러한 식각은 리소그래피 공정에 비해서 다양한 형상 및/또는 대구경의 기판(105)의 처리에 용이하다.

[45] 한편, 본 발명의 변형된 실시예에서, 나노 응집 입자들(110)을 갖는 마스크층(112)을 이용하여 기판(105)을 식각하기 이전에, 공기 중 열처리를 통해 나노 응집 입자들(110)을 산화하는 단계를 더 수행할 수 있다. 발명자는 산화된 나노 응집 입자들을 갖는 마스크층을 이용하여 기판(105)을 식각하는 경우, 동일한 식각공정 조건에서, 마스크층에 대한 기판의 식각선택비가 상대적으로 더 높아지는 것을 확인하였다. 예를 들어, 유리 기판 상에 증착된 비스무스를 산화시켜 BiOx 형태의 산화물을 가지는 마스크층을 이용하는 경우에, 산화시키지 않은 비스무스 나노 응집 입자들을 갖는 마스크층을 이용하는 경우에 비하여, 동일한 식각공정 조건에서, 식각선택비가 더 높아지는 것을 확인하였다. 또한, 금속 기판에서도 산화물 형태의 나노 응집 입자들을 갖는 마스크층을 이용하는 경우 습식 또는 건식 식각시 더욱 높은 식각선택비가 나타남을 확인하였다.

[46] 도 3을 참조하면, 마스크층(112)을 제거하여, 기판(105) 표면 상에 나노 패턴(120)을 잔류시킬 수 있다. 예를 들어, 마스크층(112)은 습식 식각을 이용하여 제거할 수 있다. 다른 예로, 마스크층(112)은 플라즈마 식각을 이용하여 제거할 수도 있다. 잔류된 나노 패턴(120)은 기판(105) 표면 상의 나노 구조물로 기능할 수 있고, 이러한 나노 구조물은 네트워크 구조를 이루고 있어서 외부 충격 등에 의해서 잘 쓰러지지 않는 내구성을 가질 수 있다.

[47] 이러한 나노 구조물은 기판(105)의 발수성, 발유성 또는 광투과성을 조절하는 데 이용될 수 있다. 예를 들어, 발수성을 높이기 위해서, 나노 패턴(120) 상에 소수성 코팅층을 부가적으로 결합시킬 수 있다. 예컨대, 소수성 코팅층은 CHF_3 기체를 플라즈마 처리하여 나노 패턴(120) 상에 결합시킬 수 있다. 한편, 태양 전지의 표면에 이러한 나노 패턴(120)을 형성하는 경우, 태양 전지로 입사되는 광투과도를 높일 수도 있다.

[48] 한편, 나노 구조물은 기판(105)의 표면적을 늘리는 목적으로 이용될 수도 있다. 예를 들어, 기판(105)은 배터리의 전극으로 이용될 수 있고, 전극 표면의 반응성을 높이기 위해서 나노 패턴(120)이 기판(105) 상에 형성될 수도 있다. 이에 따라, 이러한 나노 패턴(120)은 배터리 전극에 사용되는 탄소나노튜브(carbon nanotube)와 같은 구조를 대체할 수도 있다.

[49] 도 1, 도 4 및 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 패턴의 형성 방법을

보여주는 개략적인 단면도들이다.

[50] 도 1, 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에서, 마스크층(112)을 식각 보호막으로 이용하여, 개구(111)를 통해서 기판(105)의 표면을 식각하여, 나노 패턴(120)을 형성할 수 있다. 예를 들어, 기판(105)의 식각은 나노 패턴(120)을 형성하도록 플라즈마 건식 식각을 이용할 수 있다. 플라즈마 건식 식각이 이방성 식각의 특성만을 가진다면 나노 패턴(120)의 폭은 개구(111)의 폭과 동일할 것이다. 여기에서, 폭이라 함은 도면상에서 가로 방향의 폭을 포함하는 개념이다.

[51] 한편, 공정 조건에 따라서 플라즈마 건식 식각은 이방성 식각을 주요한 특성으로 가지나 등방성 식각의 특성도 부차적으로 가질 수 있다. 이 경우에는, 나노 패턴(120)의 폭은 개구(111)의 폭보다 커질 수 있다. 왜냐하면, 식각이 개구(111)의 측방향을 통해서 입자들(110) 아래로도 진행되기 때문이다.

[52] 이방성 식각과 등방성 식각의 특성이 적절하게 나타나도록 플라즈마 건식 식각의 조건을 설정하면, 나노 패턴(120)의 깊이에 따른 폭이 제어될 수 있다. 예를 들어, 나노 패턴(120)의 폭은 기판(105)의 상부면과 동일한 레벨을 가지는 나노 패턴(120)의 입구에서 기판(105)의 내부로 향할수록 점점 커져 소정의 깊이에서 최대폭을 가지다가, 상기 소정의 깊이에서 다시 나노 패턴(120)의 바닥면으로 향할수록 나노 패턴(120)의 폭이 점점 작아지도록 제어될 수 있다. 이러한 형상을 가지는 나노 패턴(120) 상에 초발수 코팅층을 형성하는 경우 외부 충격으로부터 초발수 코팅층을 구조적으로 보호할 수 있는 효과를 기대할 수 있다. 나노 패턴(120) 이외의 다른 구성요소들에 대한 설명은 도 1 내지 도 3에서 설명한 구성요소들과 동일하여 중복되므로, 여기에서는 설명을 생략한다.

[53] 한편, 상술한 실시예들에서, 나노 응집 입자들(110)은 기상 증착 방법에 의하여 물질층이 형성되는 단계 이전(以前)에 형성된 연속적으로 및/또는 불연속적으로 이격된 나노 응집 입자들을 의미하였으나, 본원의 변형된 실시예에서, 나노 응집 입자들은 기상 증착 방법에 의하여 무기물층이 형성되는 단계 이후(以後)에 형성된 연속적으로 및/또는 불연속적으로 이격된 나노 응집 입자들을 의미할 수 있다. 예를 들어, 기상 증착 방법에 의하여 형성된 금속층을 열처리를 통하여 응집(agglomeration)시키는 금속 디웨팅(metal dewetting) 현상에 의하여 나노 응집 입자들을 구현할 수도 있다. 이 경우에도, 나노 응집 입자들은 기판(105) 상에 형성되는 역학적으로 안정한 자발적인 응결체일 수 있다.

[54] 이하에서는, 본 발명의 다양한 실험예들을 들어, 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다. 다만, 하기의 실험예들은 본 발명의 이해를 돕기 위한 것일 뿐, 본 발명이 아래의 실험예들에 의해서 한정되는 것은 아니다.

[55] 도 6은 본 발명의 일 실험예에 사용되는 스퍼터링 증착 장치를 보여주는 개략적인 단면도이다.

[56] 도 6을 참조하면, 애노드 전극(101a)과 캐소드 전극(101b)이 서로 마주보는 상태에서, 캐소드 전극(101b)에는 스퍼터링 타겟(103)이 배치되고 애노드

전극(101a)에는 기판 홀더부(102)가 개재되어 기판(105)이 배치된다. 애노드 전극(101a)과 캐소드 전극(101b) 사이에 전원을 공급하여 플라즈마(104)가 발생된 상태에서 스퍼터링 타겟(103)을 향한 가속된 이온, 전자들이 비활성 가스의 원자(예를 들어, 아르곤(Ar) 원자)와 충돌하여 이온들이 형성된다. 계속하여, 상기 이온들이 스퍼터링 타겟(103)에 충돌함으로써 스퍼터링 타겟(103)의 원자들이 방출되고 기판(105)을 향하여 스퍼터링 타겟(103)의 원자들이 이송하여 기판(105) 상에 형성된다. 기판(105) 상에 형성된 스퍼터링 타겟(103)의 원자들은 도 1에 도시된 나노 응집 입자들(110)에 해당한다. 나노 응집 입자들(110)은 증착 중(in-situ)에 기판(105) 상에 형성되는 역학적으로 안정한 자발적인 응결체를 포함할 수 있다.

[57] 도 7a 내지 도 7c는 유리 기판 상에 스퍼터링 되어 형성된 비스무스 입자들로 구성된 시편의 주사전자현미경(SEM) 사진들이다.

[58] 도 7a, 도 7b 및 도 7c는 스퍼터링 증착온도가 150℃인 조건 하에서 비스무스 입자의 증착시간을 각각 75초, 100초 및 150초로 하여 형성한 시편을 나타낸 것으로서, 도 1에 도시된 구조체에 대응된다. 증착시간이 길수록 기판 상에 형성된 나노 응집 입자의 각각의 크기는 커짐을 확인할 수 있다.

[59] 도 8a 및 도 8b는 증착시간에 따라 유리 기판 상에 스퍼터링 되어 형성된 비스무스 입자들로 구성된 시편의 원자현미경(AFM) 사진들이다.

[60] 도 8a 및 도 8b는 스퍼터링 증착온도가 150℃인 조건 하에서 비스무스 입자의 증착시간을 각각 75초 및 100초로 하여 형성한 시편을 나타낸 것으로서, 도 7a 및 도 7b에 나타난 시편과 각각 동일하다. 증착시간이 길수록 기판 상에 형성된 나노 응집 입자들의 표면 거칠기의 값(Ra)은 커짐을 확인할 수 있다.

[61] 도 9a 및 도 9b는 스퍼터링 되어 형성된 비스무스 입자들을 포함하는 마스크층을 사용하여 유리 기판의 표면을 선택적으로 식각하고 마스크층을 제거하여 형성한 나노 패턴을 나타낸 주사전자현미경(SEM) 사진들이며, 도 10a 및 도 10b는 각각 도 9a 및 도 9b에 도시한 나노 패턴의 단면을 나타낸 주사전자현미경(SEM) 사진들이다.

[62] 도 9a 및 도 10a에 나타난 구조체는 도 7a에 나타난 시편에 대하여 비스무스 입자들을 포함하는 마스크층을 사용하여 유리 기판의 표면을 선택적으로 15분 동안 반응성 식각(RIE)하고 마스크층을 제거하여 형성한 나노 패턴이며, 도 9b 및 도 10b에 나타난 구조체는 도 7a에 나타난 시편에 대하여 비스무스 입자들을 포함하는 마스크층을 사용하여 유리 기판의 표면을 선택적으로 30분 동안 반응성 식각(RIE)하고 마스크층을 제거하여 형성한 나노 패턴으로서, 도 3 또는 도 5에 도시된 구조체의 상부면 또는 단면에 대응된다. 나노 패턴의 형상은 딤플 형상이나 트렌치 형상을 가질 수 있으나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되지 않으며 다양한 비정형의 형상을 가질 수도 있다.

[63] 도 11은 본원의 다른 실시예에 의하여 구현된 나노 패턴이 형성된 유리 기판에서 광의 파장에 대한 광투과도를 나타낸 그래프이다. 나노 패턴은 유리

기판 상에 비스무스 입자의 증착시간을 50초, 75초 또는 100초로 진행하여 형성한 비스무스 입자들을 포함하는 마스크층을 사용하여 유리 기판의 표면을 선택적으로 15분 또는 30분 동안 반응성 식각(RIE)하고 마스크층을 제거하여 형성하였다. 도 11을 참조하면, 표면의 나노 패턴 형성으로 기인한 반사도 감소로 인하여, 유리 기판의 광투과도 개선효과를 확인할 수 있다. 통상의 경우 유리의 광투과도는 가시광 영역에서 92% 수준이나, 도 11과 같이, 본원의 다른 실시예에 의한 나노 패턴 형성 후의 유리 기판의 광투과도는 92% 이상이며 가시광 평균 94% 내지 96% 수준으로 향상됨을 확인할 수 있다.

[64] 도 12a 내지 도 12d는 다양한 기판의 조건 하에서 기판과 물방울의 접촉각을 도시하는 도면들이다. 접촉각은 도면에서 도시된 수평한 노란선과 기울어진 붉은선 사이의 각을 의미한다.

[65] 도 12a를 참조하면, 나노 패턴이 형성되지 않은 순수한 유리 기판 상에 물방울이 맺힌 상태에서 기판과 물방울 간의 접촉각은 39.4°임을 확인할 수 있다.

[66] 도 12b를 참조하면, 스퍼터링 증착온도가 150℃인 조건 하에서 비스무스 입자의 증착시간을 75초로 하여 형성한 마스크층을 사용하여 유리 기판을 플라즈마 식각하여 구현한 나노 패턴(도 9a의 시편) 상에 물방울이 맺힌 상태에서 나노 패턴과 물방울 간의 접촉각은 13.6°임을 확인할 수 있다.

[67] 도 12c를 참조하면, 스퍼터링 증착온도가 150℃인 조건 하에서 비스무스 입자의 증착시간을 100초로 하여 형성한 마스크층을 사용하여 유리 기판을 플라즈마 식각하여 구현한 나노 패턴(도 9b의 시편) 상에 물방울이 맺힌 상태에서 나노 패턴과 물방울 간의 접촉각은 20.0°임을 확인할 수 있다.

[68] 도 12d를 참조하면, 나노 패턴이 형성된 유리 기판 상에 초발수 코팅을 수행한 후에 물방울이 맺힌 상태에서 초발수 코팅층과 물방울 간의 접촉각을 확인한 결과 매우 우수한 초발수 특성이 나타남을 확인할 수 있었다. 나노 패턴은 유리 기판 상에 비스무스 입자의 증착시간을 50초, 75초 또는 100초로 진행하여 형성한 비스무스 입자들을 포함하는 마스크층을 사용하여 유리 기판의 표면을 선택적으로 15분 또는 30분 동안 반응성 식각(RIE)하고 마스크층을 제거하여 형성하였다. 도 12e를 참조하면, 나노 패턴이 형성된 유리 기판 상에 초발수 코팅을 수행한 후에 물방울이 맺힌 상태에서 초발수 코팅층과 물방울 간의 접촉각은 161.8°내지 166.7°인 것으로 측정되었으며 매우 우수한 초발수 특성이 나타남을 확인할 수 있었다. 유리 기판에서 구현된 이러한 초발수 특성은 자동차 유리창에 적용될 수 있다.

[69] 도 13a 및 도 13b는 스틸 강판 기판 및 스틸 강판 기판 상에 스퍼터링 되어 형성된 비스무스 입자들로 구성된 시편의 주사전자현미경(SEM) 사진들이다. 앞에서는 주로 유리 기판 상에 나노 응집 입자들을 포함하는 마스크층을 형성하는 실시예들을 설명하였으나, 본 발명의 기술적 사상이 이에 한정되지 않음은 명백하다. 예를 들어, 도 13a 및 도 13b와 같이, 스틸 강판(SUS 강판) 상에서도 동일한 나노 응집 입자들을 포함하는 마스크층이 용이하게 형성될 수

있다. 금속 기판에서도 나노 패턴 형성을 이용한 표면적증가와 발수특성을 구현할 수 있다면 다양한 용도로 적용될 것으로 기대된다. 예를 들어, 금속 기판을 이용한 연료전지 및 태양전지 전극물질 또는 건물이나 자동차의 내외장재에서 적용될 수 있다.

[70] 발명의 특정 실시예들에 대한 이상의 설명은 예시 및 설명을 목적으로 제공되었다. 따라서 본 발명은 상기 실시예들에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 상기 실시예들을 조합하여 실시하는 등 여러 가지 많은 수정 및 변경이 가능함은 명백하다.

청구범위

[청구항 1] 기판 상에 기상 증착법을 이용하여 나노 응집 입자들을 포함하는 마스크층을 형성하되, 상기 마스크층은 상기 나노 응집 입자들 사이로 상기 기판을 노출하는 개구를 갖는, 상기 마스크층을 형성하는 단계; 및

상기 마스크층을 식각 보호층으로 이용하여 상기 개구로부터 노출된 상기 기판의 표면을 선택적으로 식각하여, 상기 기판 상에 나노 패턴을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 나노 응집 입자들은 상기 기상 증착법을 이용하여 상기 기판 상에 자발적으로 생성되며 열역학적으로 안정한 응결체이고,

상기 나노 응집 입자들을 형성하기 위하여 별도의 열처리를 수반하지 않는 것을 특징으로 하는,

나노 패턴의 형성방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,

상기 나노 패턴을 형성하는 단계 후 상기 마스크층을 제거하는 단계를 더 포함하는, 나노 패턴의 형성방법.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,

상기 마스크층은 화학적 기상 증착법 또는 물리적 기상 증착 방법을 이용하여 상기 기판 상에 형성된 나노 응집 입자들을 포함하는, 나노 패턴의 형성방법.

[청구항 4] 제 3 항에 있어서,

상기 물리적 기상 증착 방법은 스퍼터링 방법, 진공 증착 방법 및 이온 플레이팅 방법 중 어느 하나 이상을 포함하는, 나노 패턴의 형성방법.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서,

상기 기판은 유리, 세라믹, 금속 및 고분자 재료를 포함하는, 나노 패턴의 형성방법.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서,

상기 나노 응집 입자는 금속 또는 세라믹을 포함하는, 나노 패턴의 형성방법.

[청구항 7] 제 6 항에 있어서,

상기 금속은 비스무스(bismuth) 또는 주석(tin)을 포함하는, 나노 패턴의 형성방법.

[청구항 8] 제 7 항에 있어서,

상기 금속은 상기 비스무스 또는 주석을 열처리하여 형성된 금속산화물을 포함하는, 나노 패턴의 형성방법.

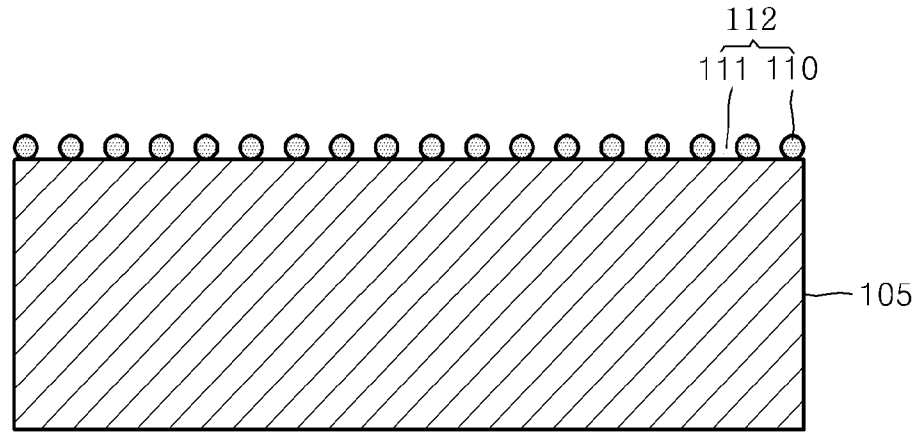
[청구항 9] 제 1 항에 있어서,

상기 식각은 플라즈마를 이용하는 식각을 포함하는, 나노 패턴의 형성방법.

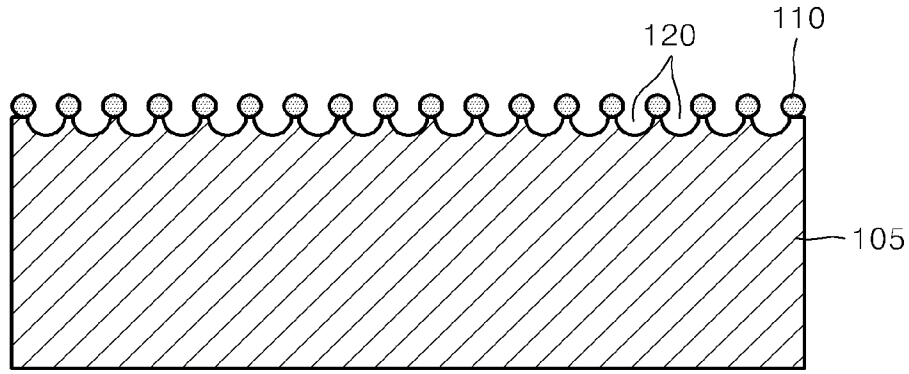
[청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 식각은 불소 증기를 이용하는 식각을 포함하는, 나노 패턴의 형성방법.

[청구항 11] 제 1 항에 있어서,
상기 기판의 표면을 선택적으로 식각하는 단계는 상기 나노 패턴의 폭이 상기 개구의 폭보다 커지도록 수행하는, 나노 패턴의 형성방법.

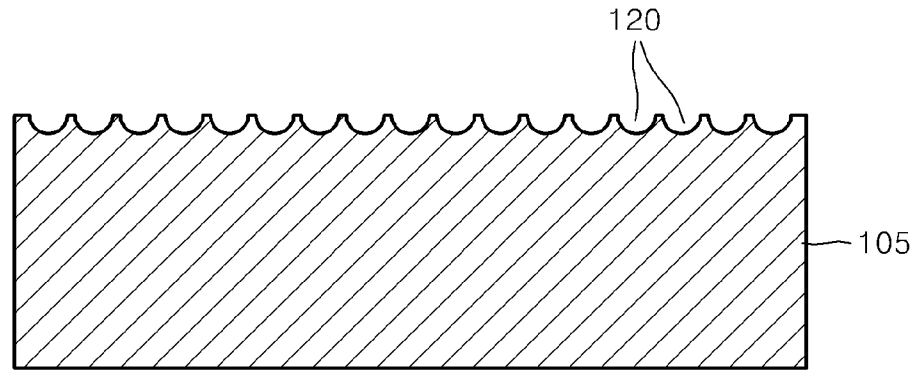
[Fig. 1]



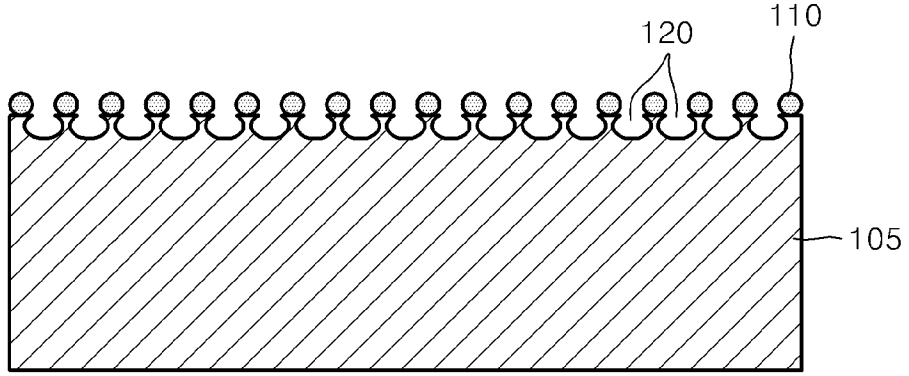
[Fig. 2]



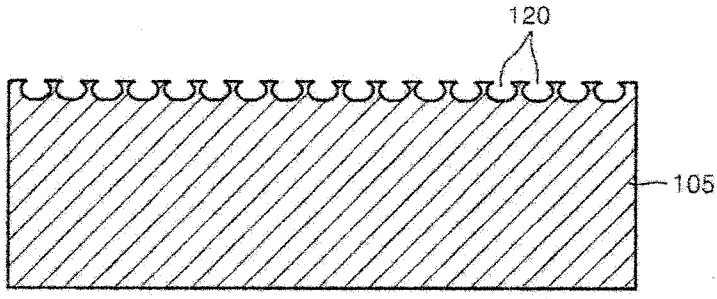
[Fig. 3]



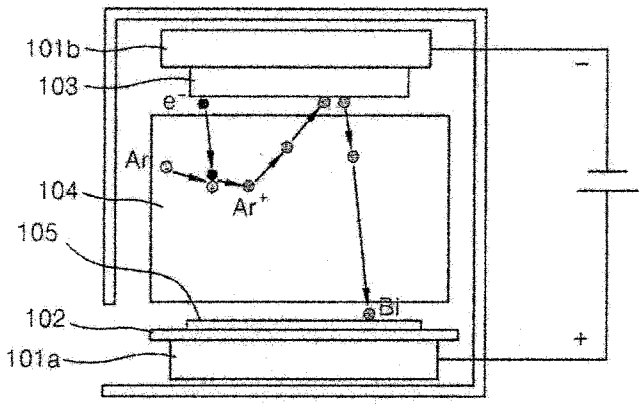
[Fig. 4]



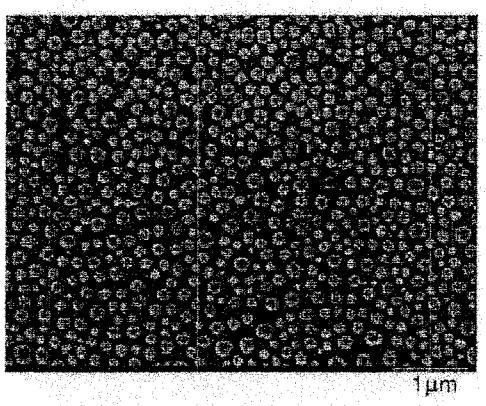
[Fig. 5]



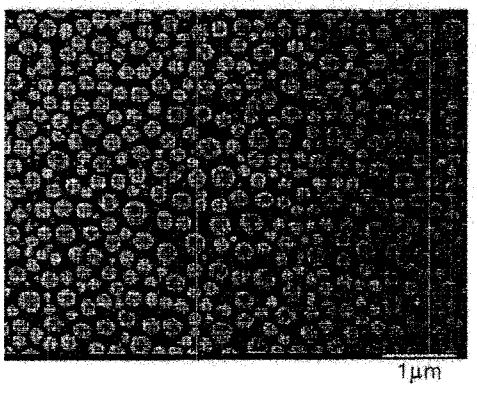
[Fig. 6]



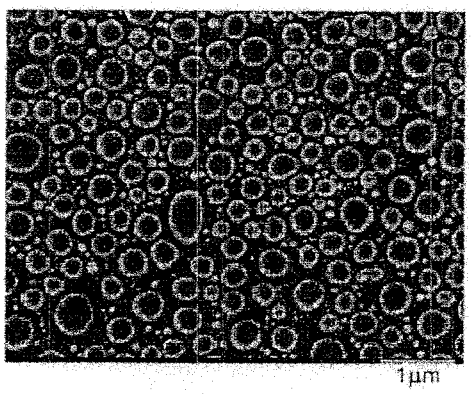
[Fig. 7a]



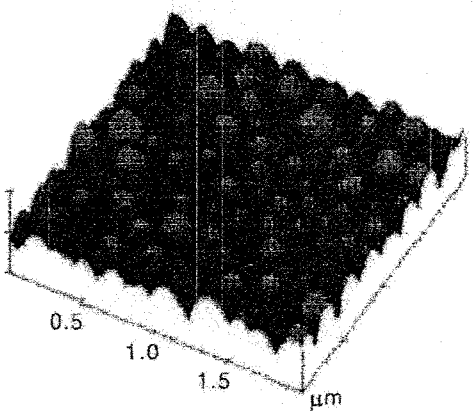
[Fig. 7b]



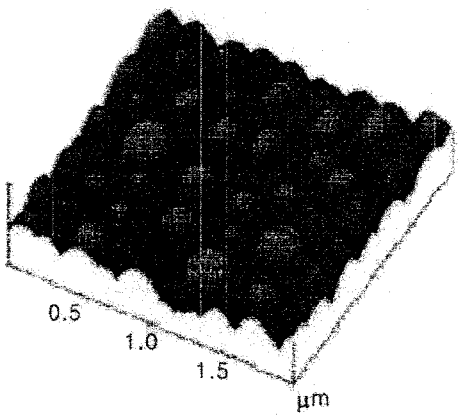
[Fig. 7c]



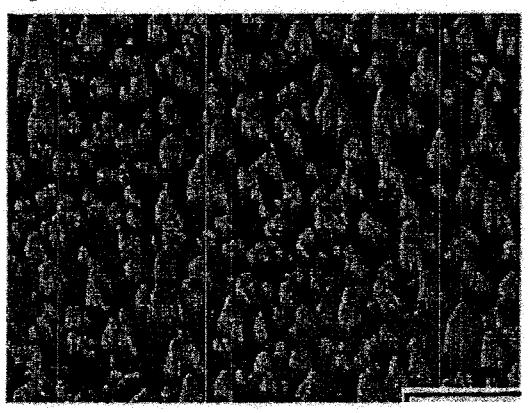
[Fig. 8a]



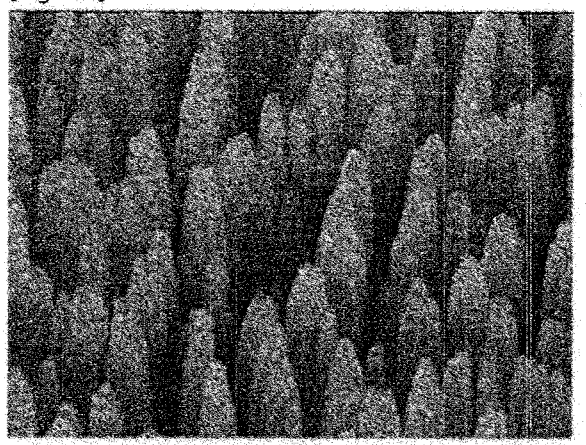
[Fig. 8b]



[Fig. 9a]



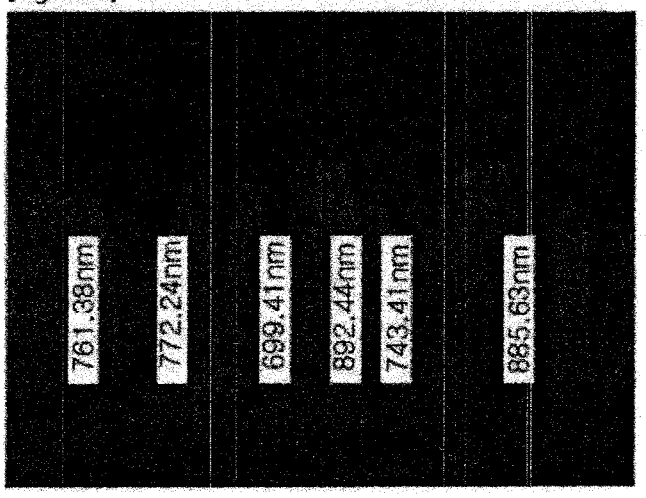
[Fig. 9b]



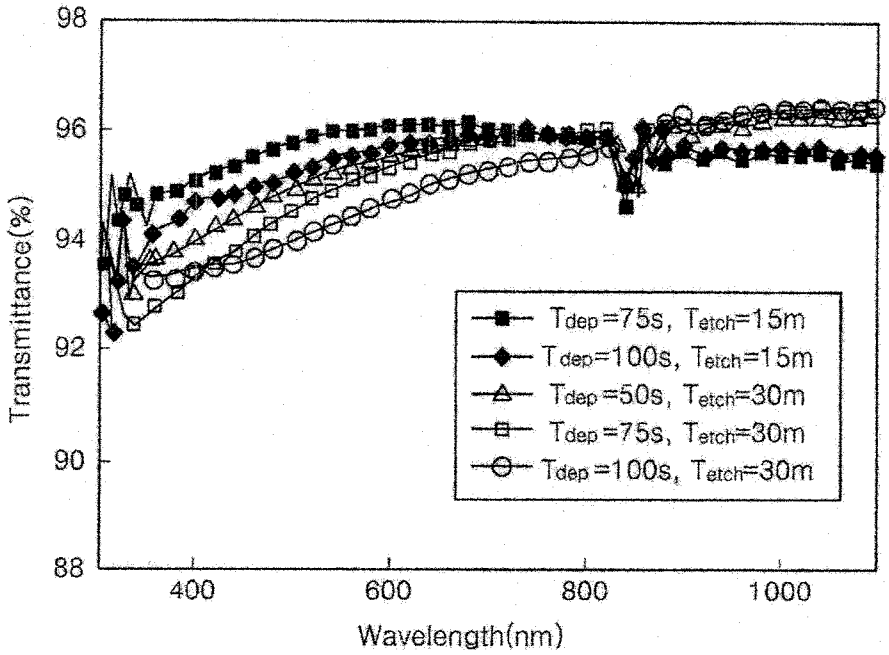
[Fig. 10a]



[Fig. 10b]



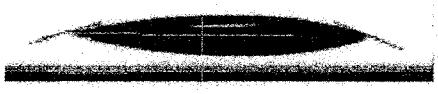
[Fig. 11]



[Fig. 12a]



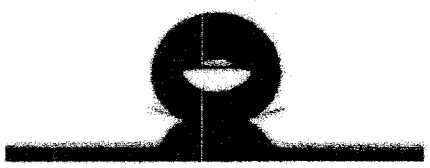
[Fig. 12b]



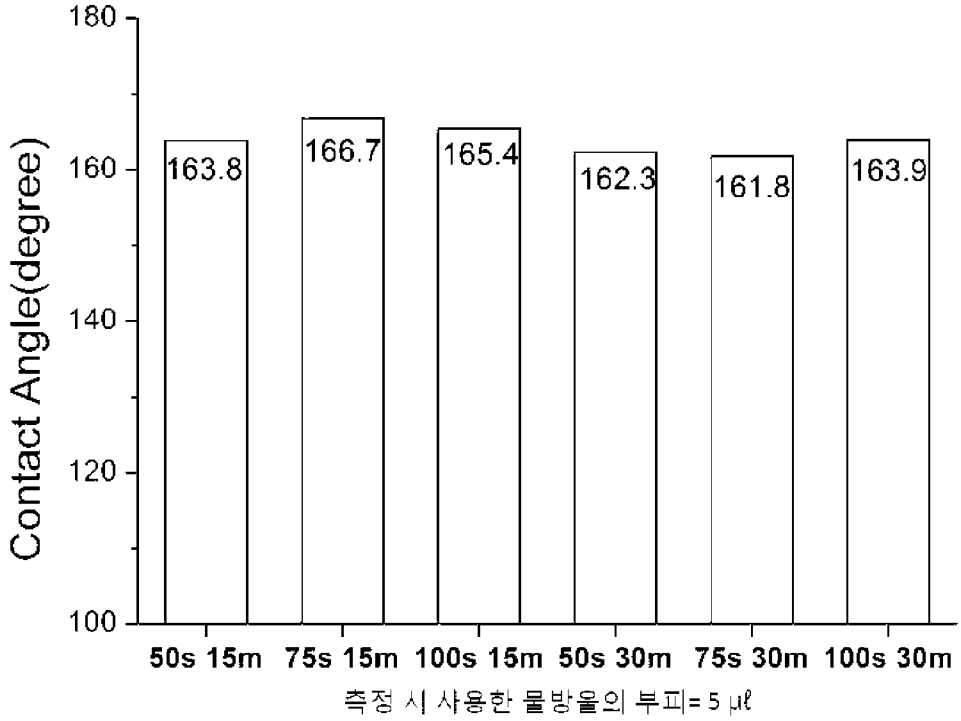
[Fig. 12c]



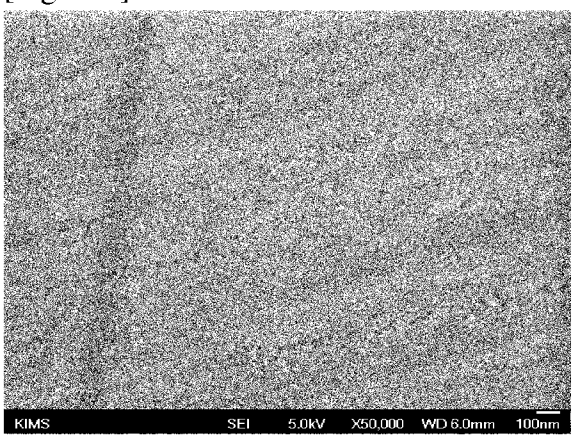
[Fig. 12d]



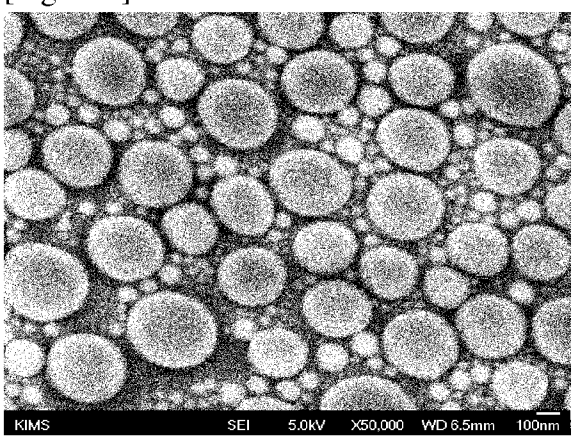
[Fig. 12e]



[Fig. 13a]



[Fig. 13b]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2013/002176

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B82B 3/00(2006.01)i, C23C 16/04(2006.01)i, C23C 14/04(2006.01)i, C23F 1/02(2006.01)i, H01L 21/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B82B 3/00; B82Y 40/00; B82B 1/00; C01B 31/02; C23C 16/04; C23C 14/04; C23F 1/02; H01L 21/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: nano pattern, nano agglomeration particle, vapor deposition, heat treatment, mast

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-273713 A (FUTABA CORP et al.) 12 October 2006 See abstract, paragraphs 7-85 and figures 1-15.	1-11
A	KR 10-2009-0108995 A (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 19 October 2009 See abstract, paragraphs 5-87 and figures 1-5a.	1-11
A	KR 10-2009-0076568 A (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) 13 July 2009 See abstract, paragraphs 12-62 and figures 1-7.	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 JULY 2013 (31.07.2013)	**31 JULY 2013 (31.07.2013)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2013/002176

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2006-273713 A	12/10/2006	CN1280187 C0	18/10/2006
		CN1375451 A0	23/10/2002
		JP 03-825336B2	27/09/2006
		JP 04-339870B2	07/10/2009
		JP 2002-348108A	04/12/2002
		KR 10-0664347 B1	02/01/2007
		TW594931 A	21/06/2004
		TW594931 B	21/06/2004
		US 2002-0127351 A1	12/09/2002
		US 6827823 B2	07/12/2004
KR 10-2009-0108995 A	19/10/2009	NONE	
KR 10-2009-0076568 A	13/07/2009	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2013/002176

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B82B 3/00(2006.01)i, C23C 16/04(2006.01)i, C23C 14/04(2006.01)i, C23F 1/02(2006.01)i, H01L 21/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B82B 3/00; B82Y 40/00; B82B 1/00; C01B 31/02; C23C 16/04; C23C 14/04; C23F 1/02; H01L 21/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 나노 패턴, 나노 응집 입자, 기상 증착법, 열처리, 마스크

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 2006-273713 A (FUTABA CORP 외 2명) 2006.10.12 요약, 단락 7-85 및 도 1-15 참조.	1-11
A	KR 10-2009-0108995 A (한국과학기술원) 2009.10.19 요약, 단락 5 - 87 및 도 1-5a 참조.	1-11
A	KR 10-2009-0076568 A (고려대학교 산학협력단) 2009.07.13 요약, 단락 12-62 및 도 1-7 참조.	1-11

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2013년 07월 31일 (31.07.2013)	2013년 07월 31일 (31.07.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
조수익
전화번호 +82-42-481-5893

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2013/002176

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2006-273713 A	2006/10/12	CN1280187 C0	2006/10/18
		CN1375451 A0	2002/10/23
		JP 03-825336B2	2006/09/27
		JP 04-339870B2	2009/10/07
		JP 2002-348108A	2002/12/04
		KR 10-0664347 B1	2007/01/02
		TW594931 A	2004/06/21
		TW594931 B	2004/06/21
		US 2002-0127351 A1	2002/09/12
		US 6827823 B2	2004/12/07
KR 10-2009-0108995 A	2009/10/19	없음	
KR 10-2009-0076568 A	2009/07/13	없음	