



- (51) 국제특허분류:
G01N 3/08 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/007802
- (22) 국제출원일: 2013년 8월 30일 (30.08.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0131996 2012년 11월 20일 (20.11.2012) KR
- (71) 출원인: 한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) [KR/KR]; 305-343 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 황보윤 (HWANG, Bo-un); 305-343 대전시 유성구 가정북로 156, 한국기계연구원 메카트로닉스연구동 119호, Daejeon (KR). 현승민 (HYUN, Seung-min); 305-330 대전시 유성구 지족로 317 106-1503, Daejeon (KR). 김재한 (KIM, Jae-han); 300-831 대전시 동구 백룡로 5번길 85, Daejeon (KR). 우창수 (WOO, Chang-su); 305-761 대전시 유성구 엑스포로 448 404-1404, Daejeon (KR). 이학주 (LEE, Hak-joo); 302-739 대전시 서구 대덕대로 415, 상아아파트 102-807, Daejeon (KR). 정준호 (JEONG, Jun-ho); 302-743 대전시 서구

문산로 223 4-1201, Daejeon (KR). 김택수 (KIM, Taek-soo); 305-701 대전시 유성구 대학로 291, 한국과학기술원 기계공학과, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 김민태 (KIM, Min-Tae); 135-080 서울시 강남구 논현로 414 세일빌딩 5층, Seoul (KR).

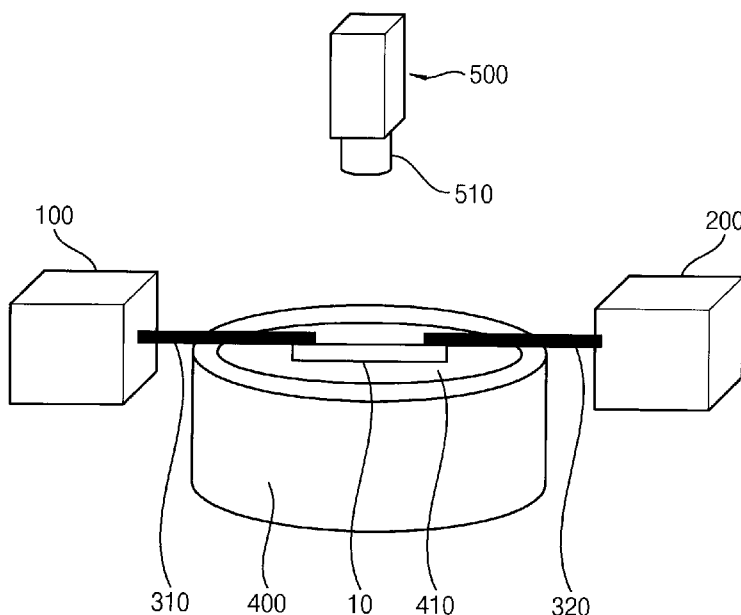
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, 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, SA, 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR MEASURING MECHANICAL PROPERTIES OF FREESTANDING NANO THIN FILM

(54) 발명의 명칭: 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치 및 방법



(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus and method for measuring the mechanical properties of a freestanding nano thin film, and specifically, provides an apparatus and method for measuring the tensile properties of a freestanding nano thin film with respect to a test piece 100 nm thick or less by floating the freestanding nano thin film in a floatation fluid to retain a freestanding thin film shape, and then using a separately manufactured jig.

(57) 요약서: 본 발명은 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치 및 방법에 관한 것으로서, 구체적으로는 자유지지형 나노박막을 부상액 위에 띄워 자유지지 박막의 형태를 유지한 후 별도로 제작된 지그를 사용하여 100nm 두께 이하의 시편에 대한 자유지지형 나노박막의 인장 특성을 측정하는 장치 및 방법을 제공한다.



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

규칙 4.17 에 의한 선언서:

- 신규성을 해치지 아니하는 개시 또는 신규성 상실의 예외에 관한 선언 (규칙 4.17(v))

명세서

발명의 명칭: 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치 및 방법에 관한 것으로서, 구체적으로는 자유지지형 나노박막을 부상액 위에 띄워 자유지지 박막의 형태를 유지한 후 별도로 제작된 지그를 사용하여 100nm 두께이하의 시편에 대한 자유지지형 나노박막의 인장 특성을 측정하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 나노박막은 반도체, 디스플레이, 코팅 및 MEMS/NEMS(Micro/Nano Electro-Mechanical Systems) 구조물들에 있어서 기본 구성 요소이기 때문에 그 중요성이
- [3] 날로 더해가고 있다. 따라서 이들 산업 분야에서 경쟁력을 갖추기 위해서는 시행착오적인 생산 방식에서 탈피하여 다양한 물성 확보, 해석에 기초한 설계, 시제품 생산, 시험 평가, 재설계, 양산, 신뢰성 평가에 이르는 전 과정을 거쳐야 한다.
- [4] 박막 물성 평가법은 이와 같은 과정의 출발점에 위치해 있으며, 실제 구조물을 형성하고 있는 박막과 동일한 공정 및 크기로 시험편을 제작하여 설계에 필요한 물성 값들을 얻는 것이 이상적이다.
- [5] 21세기 국가경쟁력의 시금석이 될 나노기술에 필요한 측정기술은 대상체의 크기나 두께 등과 같은 물리적인 양을 측정하는 형상 측정기술과 물성 측정 등으로 구분할 수 있다.
- [6] 이 중 인장시험은 재료의 기계적 성질을 바로 얻어 낼 수 있는 방식으로 하중과 변형률을 독립적으로 계산식에 의지하지 않고 바로 얻어낼 수 있다. 하지만 인장시험은 재료의 크기가 작아짐에 따라 하중 분해능, 시편제작, 시편 다루는 과정(handling) 및 시편 고정(gripping)등에 문제가 생겨 정확한 실험을 하기가 힘들다. 이러한 문제들에도 불구하고 데이터 처리의 간편함과 시편형상에서 생기는 오차요인이 거의 없어 여러 연구자들을 중심으로 많은 연구가 행해지고 있다.
- [7] 종래에 나노/마이크로 인장실험을 사용을 하면 인장 시편을 정밀하게 가공하여 자유지지 형태로 형성해야하나, 두께가 100nm 이하 일 경우 자유지지 박막 시편을 만들기가 매우 어려운 상황이다.
- [8] 일반적으로 반도체/MEMS(Micro Electro-Mechanical System) 공정을 사용하여 시편을 제작하지만 매우 얇은 형태의 자유지지 박막 시편을 만들기가 힘들어 50nm 두께이하의 시편에 대한 직접적인 측정 보고는 거의 없는 상황이며, 얇은

박막 시편을 형성해도 측정 시 시편이 부서지거나 파괴 현상이 일어나 측정을 하기가 매우 힘들다.

- [10] 한국공개특허 [10-2011-0001476]에서는 전하량 측정에 의한 압전 박막의 횡방향 압전 물성 측정 장치 및 방법이 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 이에, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 자유지지형 나노박막을 부상액 위에 띄워 자유지지 박막의 형태를 유지한 후 별도로 제작된 지그를 사용하여 100nm 두께이하의 시편에 대한 자유지지형 나노박막의 인장 특성을 용이하게 측정하는 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [12] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 인장 특성을 측정하는 장치에 있어서, 로드셀(100); 모터(200); 일측이 상기 로드셀(100)의 일단에 연결되고 타측이 시편(10)의 일단에 고정되는 로드셀측지그(310); 일측이 상기 모터(200)의 일단에 연결되고 타측이 상기 시편(10)의 타단에 고정되는 모터측지그(320); 상기 로드셀(100)과 상기 모터(200)의 사이에 구비되며, 내부에 부상액(410)을 수용하여 상기 시편(10)을 상기 부상액(410) 위에 띄운 상태로 상기 로드셀(100)과 상기 모터(200)의 사이에 위치시키는 표본거치대(400); 및 상기 표본거치대(400)의 상부에 위치하며, 상기 시편(10)의 기계적 특성을 측정하는 측정부(500);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [13] 또한, 상기 측정부(500)는 상기 모터(200)에 의해 상기 시편(10)이 당겨지면 상기 시편(10)이 늘어나는 정도(strain)를 실시간으로 측정하는 카메라(510);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [14] 또, 상기 시편(10)은 특정한 패턴(11)이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [15] 또한, 상기 로드셀측지그(310) 및 상기 모터측지그(320)는 상기 시편(10)과 접촉되는 측 표면에 구비되는 점착부재(350);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [16] 또, 상기 점착부재(350)는 PDMS(polydimethylsiloxane) 및
- [17] PMMA(Polymethylmethacrylate) 중 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [18] 또한, 상기 측정부(500)는 상기 패턴(11)을 상기 카메라(510)를 이용하여 추적하여 상기 시편(10)이 늘어나는 정도(strain)를 측정하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 아울러, 상기 측정부(500)는 LabView 프로그램을 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [20] 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 인장 특성을 측정하는 방법에 있어서, 로드셀(100), 모터(200), 로드셀측지그(310), 모터측지그(320),

표본거치대(400), 카메라(510) 및 측정부(500)를 포함하여 구성되는 나노스케일 자유 지지 박막의 기계적 특성 측정 장치를 이용한 나노스케일 자유지지 박막의 기계적 특성 측정 방법에 있어서, 기계적 특성을 측정하기 위한 시편(10)을 준비하는 시편 준비 단계(S10); 상기 시편 준비 단계(S10)에서 준비된 시편(10)을 상기 표본거치대(400)에 담겨진 상기 부상액(410) 위에 띄우는 표본 거치 단계(S20); 상기 표본 거치 단계(S20)에서 상기 부상액(410) 위에 띄워진 상기 시편(10)과 상기 로드셀(100)에 상기 로드셀측지그(310)를 연결하고, 상기 시편(10)과 상기 모터(200)에 상기 모터측지그(320)를 연결하는 지그 연결 단계(S30); 및 상기 지그 연결 단계(S30)에서 상기 지그(300)가 연결된 상기 시편(10)을 상기 모터(200)를 이용하여 잡아당기며 상기 로드셀(100) 및 상기 카메라(510)를 이용하여 상기 측정부(500)가 측정하는 측정 단계(S40);를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [21] 또한, 상기 시편 준비 단계(S10)는 기판(12) 위에 기판재료(13)를 증착하는 기판재료 증착 단계(S11); 제1 부재(14)를 증착하는 제1 부재 증착 단계(S12); 마스크재(15)를 코팅하는 마스크재 코팅 단계(S13); 시편 형상의 마스크를 통해서 시편 형상의 물을 패터닝하는 패터닝 단계(S14); 제2 부재(16)를 증착하는 제2 부재 증착 단계(S15); 및 상기 마스크재(15)를 제거하는 마스크재 제거 단계(S16);를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [22] 또, 상기 기판재료(13)는 Si인 것을 특징으로 한다.
- [23] 또한, 상기 제1 부재(14)는 Cu인 것을 특징으로 한다.
- [24] 또, 상기 제2 부재(16)는 Au인 것을 특징으로 한다.
- [25] 또한, 상기 표본 거치 단계(S20)는 상기 제1 부재(14) 위에 증착된 상기 제2 부재(16)가 포함된 기판(12)을 측정에 사용할 크기로 자르는 커팅 단계(S21); 상기 제1 부재(14)를 기판재료(13)에서 떼어내는 제1 부재 분리 단계(S22); 상기 부상액(410) 위에 띄워져 있는 상기 제1 부재(14)와 상기 제2 부재(16)를 떠올려서 제1 부재 부식액(etchant)(17) 위에 띄우는 제1 부재 띄움 단계(S23); 상기 제1 부재 부식액(17)에 의하여 상기 제1 부재(14)를 제거하여 상기 제2 부재(16)만 상기 제1 부재 부식액(17) 위에 띄우는 제2 부재 분리 단계(S24); 및 상기 제1 부재 부식액(17) 위에 떠 있는 상기 제2 부재(16) 시편을 떠올려 상기 부상액(410) 표면위로 옮기는 시편 이동 단계(S25);를 포함하여 이루어지되, 모든 단계에서 시편은 상기 부상액(410) 표면에서 진행되는 것을 특징으로 한다.
- [26] 또, 상기 시편 이동 단계(S25)는 상기 부상액 위에 올리는 과정에서 수송기구(미도시)를 사용하여 상기 시편(10)과 주변 상기 부상액(410)도 함께 들어 올리는 것을 특징으로 한다.
- [27] 또한, 상기 지그 연결 단계(S30)는 상기 로드셀(100)에 상기 로드셀측지
- [28] 그(310)를 연결하고, 상기 모터(200)에 상기 모터측지그(320)를 연결하는 로드셀
- [29] 및 모터 연결 단계(S31); 및 상기 로드셀(100) 및 상기 모터(200)를 움직여서

상기 시편(10)에 상기 로드셀측지그(310) 및 상기 모터측지그(320)를 부착하는 시편 연결 단계(S32);를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [30] 아울러, 상기 측정 단계(S40)는 상기 측정부(500)가 상기 카메라(510)로부터 시편의 이미지를 실시간으로 입력받는 이미지 입력 단계(S41); 및 상기 이미지 상에서 시편 위에 있는 특정한 패턴간의 움직임을 추적하여 시편의 늘어난 정도를 확인하는 확인단계(S42);를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [31] 본 발명의 실시예들에 의하면, 자유지지형 나노박막의 시편 제작 및 시편 고정에 용이하며, 자유 지지형 나노박막 시편의 기계적 특성을 측정하는 과정에서 시편의 파손을 줄이는 효과가 더욱 뛰어나다.

도면의 간단한 설명

- [32] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치의 사시도.
- [33] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치의 시편의 상면도 및 사시도.
- [34] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치의 점착부재가 구비된 지그의 구성도.
- [35] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치의 나사결합 되는 지그의 구성도.
- [36] 도 5 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 방법의 순서도.
- [37] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 방법의 시편 준비 단계를 나타내는 개념도.
- [38] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 방법의 표본 거치 단계를 나타내는 개념도.
- [39] * 부호의 설명
- [40] 10: 시편 11: 패턴
- [41] 12: 기관 13: 기관재료
- [42] 14: 제1 부재 15: 마스크재
- [43] 16: 제2 부재 17: 제1 부재 부식액
- [44] 100: 로드셀 200: 모터
- [45] 310: 로드셀측지그 320: 모터측지그
- [46] 350: 점착부재 400: 표본거치대
- [47] 410: 부상액 500: 측정부
- [48] 510: 카메라
- [49] S10: 시편 준비 단계 S11: 기관재료 증착 단계
- [50] S12: 제1 부재 증착 단계 S13: 마스크재 코팅 단계

- [51] S14: 패턴 단계 S15: 제2 부재 증착 단계(S15)
- [52] S16: 마스크재 제거 단계 S20: 표본 거치 단계
- [53] S21: 커팅 단계 S22: 제1 부재 분리 단계
- [54] S23: 제1 부재 띄움 단계 S24: 제2 부재 분리 단계
- [55] S25: 시편 이동 단계 S30: 지그 연결 단계
- [56] S31: 로드셀 및 모터 연결 단계 S32: 시편 연결 단계
- [57] S40: 측정 단계 S41: 이미지 입력 단계
- [58] S42: 확인단계
- [59]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [60] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "이루어진다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [61] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [62] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [63] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치의 시편의 상면도 및 사시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치의 집착부재가

구비된 지그의 구성도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치의 나사결합 되는 지그의 구성도이며, 도 5 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 방법의 순서도이고, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 방법의 시편 준비 단계를 나타내는 개념도이며, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 방법의 표본 거치 단계를 나타내는 개념도이다.

- [64] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 나노박막의 기계적 특성 측정 장치는 로드셀(100), 모터(200), 로드셀측지그(310), 모터측지그(320), 표본거치대(400) 및 측정부(500)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [65] 로드셀(100)은 시편(10)이 당겨지면서 상기 시편에 가해지는 힘을 측정한다.
- [66] 모터(200)는 상기 시편(10)에 인장을 가한다.
- [67] 로드셀측지그(310)는 일측이 상기 로드셀(100)의 일단에 연결되고 타측이 시편(10)의 일단에 고정된다.
- [68] 모터측지그(320)는 일측이 상기 모터(200)의 일단에 연결되고 타측이 상기 시편(10)의 타단에 고정된다.
- [69] 표본거치대(400)는 상기 로드셀(100)과 상기 모터(200)의 사이에 구비되며, 내부에 부상액(410)을 수용하여 상기 시편(10)을 상기 부상액(410) 위에 띄운 상태로 상기 로드셀(100)과 상기 모터(200)의 사이에 위치시킨다. 이때, 상기 부상액(410)은 상기 시편(10)보다 높은 밀도를 가지는 재질인 것을 특징으로 할 수 있으며, 상기 부상액(410)이 상기 시편(10)보다 높은 밀도를 갖기 때문에 상기 시편(10)은 항상 상기 부상액(410) 위에 띄워질 수 있다. 상기 부상액(410)으로는 물등이 사용될 수 있다. 100nm 두께 이하의 시편은 워낙 얇기 때문에 작은 외부 충격에도 파손될 우려가 크기 때문에 상기 시편(10)을 물 등의 액체 위에 띄운 상태로 인장 특성을 측정 함으로써 상기 시편(10)의 파손을 줄이는 효과가 뛰어나다.
- [70] 측정부(500)는 상기 시편(10)의 상부에 위치하며, 상기 시편(10)의 기계적 특성을 측정한다.
- [71] 다시 말해, 상기 로드셀(100), 상기 로드셀측지그(310), 상기 시편(10), 상기 모터측지그(320) 및 상기 모터(200)가 차례대로 일렬로 배열되며, 상기 모
- [72] 터(200)를 이용하여 상기 부상액 위에 띄워진 상기 시편(10)에 인장력을 가하고,
- [73] 상기 시편의 상부에 위치한 측정부(500)를 이용하여 상기 시편(10)의 기계적 특성을 측정할 수 있다.
- [74] 상기 측정부(500)는 상기 모터(200)에 의해 상기 시편(10)이 당겨지면 상기 시편(10)이 늘어나는 정도(strain)를 실시간으로 측정하는 카메라(510)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다. 여기서 상기 카메라(510)는 DIC(Differential Interference Contrast) 카메라 등이 이용될 수 있다. 이때, 상기

시편(10)은 도 2에 도시된 바와 같이 특정한 패턴(11)이 형성되는 것을 특징으로 할 수 있으며, 상기 패턴(11)을 상기 카메라(510)를 이용하여 추적하여 상기 시편(10)이 늘어나는 정도(strain)를 측정하는 것을 특징으로 할 수 있다. 아울러, 상기 측정부(500)는 랩뷰(LabView) 프로그램을 사용하는 것을 특징으로 할 수 있다. 여기서, 랩뷰 프로그램은 직관적인 그래픽 아이콘 및 흐름 차트를 연상케하는 와이어를 사용하여 고급 측정, 테스트 및 컨트롤 시스템을 개발하기 위해 사용하는 그래픽 프로그램을 말한다.

- [75] 다시 말해, 상기 카메라(510)를 이용하여 상기 시편(10)이 당겨지면서 늘어나는 정도를 시편위에 표시된 패턴(11)을 추적함으로써 실시간으로 측정할 수 있다.
- [76] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 로드셀측지그(310) 및 상기 모터측지그(320)는 상기 시편(10)과 접촉되는 측 표면에 구비되는 점착부재(350)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다. 이때, 상기 점착부재(350)는 점착력이 있는 소재이며, 얇게 퍼질 수 있고 점성이 있는 물질이라면 사용 가능하다. 여기서, 상기 점착부재(350)는 PDMS(polydimethylsiloxane) 및 PMMA(Polymethylmethacrylate) 중 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 점착부재(350)를 코팅한 지그(310, 320)는 상기 시편(10)위에 살짝 올려놓는 것만으로도 시편을 고정시킬 수 있다.
- [77] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 로드셀측지그(310) 및 상기 모터측지그(320)는 상기 로드셀 및 상기 모터와 각각 나사결합 하는 것을 특징으로 할 수 있다. 이때, 상기 로드셀측지그(310) 및 상기 모터측지그(320)는 일측에 나사결합을 하기 위한 나사홈이 형성될 수 있다.
- [78] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 나노박막의 기계적 특성 측정 방법은 로드셀(100), 모터(200), 로드셀측지그(310), 모터측지그(320), 표본거치대(400), 카메라(510) 및 측정부(500)를 포함하여 구성되는 나노스케일 자유지지 박막의 기계적 특성 측정 장치를 이용한 나노스케일 자유지지 박막의 기계적 특성 측정 방법에 있어서, 시편 준비 단계(S10), 표본 거치 단계(S20), 지그 연결 단계(S30) 및 측정 단계(S40)를 포함하여 이루어진다.
- [79] 시편 준비 단계(S10)는 기계적 특성을 측정하기 위한 시편(10)을 준비한다.
- [80] 표본 거치 단계(S20)는 상기 시편 준비 단계(S10)에서 준비된 시편(10)을 상기 표본거치대(400)에 담겨진 상기 부상액(410) 위에 띄운다.
- [81] 지그 연결 단계(S30)는 상기 표본 거치 단계(S20)에서 상기 부상액(410) 위에 띄워진 상기 시편(10)과 상기 로드셀(100)에 상기 로드셀측지그(310)를 연결하고, 상기 시편(10)과 상기 모터(200)에 상기 모터측지그(320)를 연결한다.
- [82] 측정 단계(S40)는 상기 지그 연결 단계(S30)에서 상기 지그(300)가 연결된 상기 시편(10)을 상기 모터(200)를 이용하여 잡아당기며 상기 로드셀(100) 및 상기 카메라(510)를 이용하여 상기 측정부(500)가 측정한다.
- [83] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 시편 준비 단계(S10)는 기판재료 증착 단
- [84] 계(S11), 제1 부재 증착 단계(S12), 마스크재 코팅 단계(S13), 패턴 단계(S14),

제2 부재 증착 단계(S15) 및 마스크재 제거 단계(S16)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [85] 기관재료 증착 단계(S11)는 기관(12) 위에 기관재료(13)를 증착한다.
- [86] 제1 부재 증착 단계(S12)는 제1 부재(14)를 증착한다.
- [87] 마스크재 코팅 단계(S13)는 마스크재(15)를 코팅한다.
- [88] 패턴 단계(S14)는 시편 형상의 마스크를 통해서 시편 형상의 몰을 패턴한다.
- [89] 제2 부재 증착 단계(S15)는 제2 부재(16)를 증착한다.
- [90] 마스크재 제거 단계(S16)는 상기 마스크재(15)를 제거한다.
- [91] 다시 말해, 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 기관(12) 위에 상기 기관재
- [92] 료(13), 상기 제1 부재(14) 및 상기 마스크재(15)를 차례로 적층한 후 시편
형상의 몰을 시편형상의 마스크를 이용하여 패턴 한다. 그 다음 시편을 만들기
위한 상기 제2 부재(16)를 증착하면 상기 패턴 단계(S14)에서 패턴된 시편 형상의
몰에 상기 제2 부재(16)가 삽입된다. 그 다음 상기 마스크재(15)를 제거하면 상기
제1 부재(14)위에 시편 형상의 상기 제2 부재(16)만 남아있게 된다.
- [93] 이때, 상기 기관재료(13)는 Si인 것을 특징으로 할 수 있다. 또한, 상기 제1
부재(14)는 Cu인 것을 특징으로 할 수 있다. 아울러, 상기 제2 부재(16)는 Au인
것을 특징으로 할 수 있다. 여기서 상기 기관재료(13)와 상기 제1부재는 서로
접착력이 낮은 것을 특징으로 할 수 있다.
- [94] 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 표본 거치 단계(S20)는 커팅 단계(S21), 제1 부재
분리 단계(S22), 제1 부재 띄움 단계(S23), 제2 부재 분리 단계(S24) 및 시편 이동
단계(S25)를 포함하여 이루어지되 모든 단계에서 시편은 상기 부상액(410)
표면에서 진행되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [95] 커팅 단계(S21)는 상기 제1 부재(14) 위에 증착된 상기 제2 부재(16)가 포함된
기관(12)을 측정에 사용할 크기로 자른다.
- [96] 제1 부재 분리 단계(S22)는 상기 제1 부재(14)를 기관재료(13)에서 떼어낸다.
- [97] 제1 부재 띄움 단계(S23)는 상기 부상액(410) 위에 띄워져 있는 상기 제1
부재(14)와 상기 제2 부재(16)를 떠 올려서 제1 부재 부식액(etchant)(17) 위에
띄운다.
- [98] 제2 부재 분리 단계(S24)는 상기 제1 부재 부식액(17)에 의하여 상기 제1
부재(14)를 제거하여 상기 제2 부재(16)만 상기 제1 부재 부식액(17) 위에 띄운다.
- [99] 시편 이동 단계(S25)는 상기 제1 부재 부식액(17) 위에 떠 있는 상기 제2
부재(16) 시편을 떠 올려 상기 부상액(410) 표면위로 옮긴다. 이때, 상기 시편
이동 단계(S25)는 상기 부상액 위에 올리는 과정에서 수용기구(미도시)를
사용하여 상기 시편(10)과 주변 상기 부상액(410)도 함께 들어 올리는 것을
특징으로 할 수 있다. 여기서 마지막으로 남은 상기 제2 부재(16)는 본 발명에서
측정에 사용되는 상기 시편(10)을 말한다.
- [100] 예를 들어, 상기 기관재료(13)는 Si를 사용하고 상기 제1 부재(14)는 Cu를
사용하며 상기 제2 부재(15)는 Au를 사용할 경우 도 11에 도시된 바와 같이, 상기

제1 부재(14) 위에 증착된 상기 제2 부재(16)가 포함된 기관(12)을 측정에 사용할 크기로 자른 후 상기 제1 부재(14)를 떼어낸다. 이때, Si와 Cu의 접착력이 낮기 때문에 Cu의 일측에 테이프 등을 붙여서 Si에서 떼어낼 수 있다. 그 후 상기 부상액(410) 위에 띄워져 있는 제1 부재(14) 및 제2 부재(16)를 수용기구(미도시)를 이용하여 부상액과 함께 떼서 상기 제1 부재 부식액(17) 위에 띄운다. 그 후 상기 제1 부재 부식액(17)에 의하여 상기 제1 부재(14)는 제거되며 상기 제2 부재만 남아 시편으로 사용 할 수 있다. 그 후 수용기구(미도시)를 이용하여 상기 제2 부재를 상기 제1 부재 부식액(17)과 함께 떼서 상기 부상액(410) 위에 띄운다.

- [101] 시편은 액체의 유동에도 파손될 수 있으므로 파손을 방지하기 위해 모든 과정은 항상 액체(부상액, 제1 부재 부식액) 위에 띄워진 상태에서 모든 단계가 진행되는 것이 바람직하다.
- [102] 상기 지그 연결 단계(S30)는 로드셀 및 모터 연결 단계(S31) 및 시편 연결 단계(S32)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [103] 로드셀 및 모터 연결 단계(S31)는 상기 로드셀(100)에 상기 로드셀측지그(310)를 연결하고, 상기 모터(200)에 상기 모터측지그(320)를 연결한다.
- [104] 그(310)를 연결하고, 상기 모터(200)에 상기 모터측지그(320)를 연결한다.
- [105] 시편 연결 단계(S32)는 상기 로드셀(100) 및 상기 모터(200)를 움직여서 상기 시편(10)에 상기 로드셀측지그(310) 및 상기 모터측지그(320)를 부착한다.
- [106] 다시 말해, 상기 시편(10)은 작은 충격에도 파손될 수 있으므로 먼저 각각의 지그(310, 320)를 상기 로드셀(100) 및 상기 모터(200)에 각각 연결하는 것이 바람직하다.
- [107] 상기 측정 단계(S40)는 이미지 입력 단계(S41) 및 확인단계(S42)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [108] 이미지 입력 단계(S41)는 상기 측정부(500)가 상기 카메라(510)로부터 시편의 이미지를 실시간으로 입력받는다.
- [109] 확인단계(S42)는 상기 이미지 상에서 시편 위에 있는 특정한 패턴간의 움직임을 추적하여 시편의 늘어난 정도를 확인한다.
- [110] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양한은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

청구범위

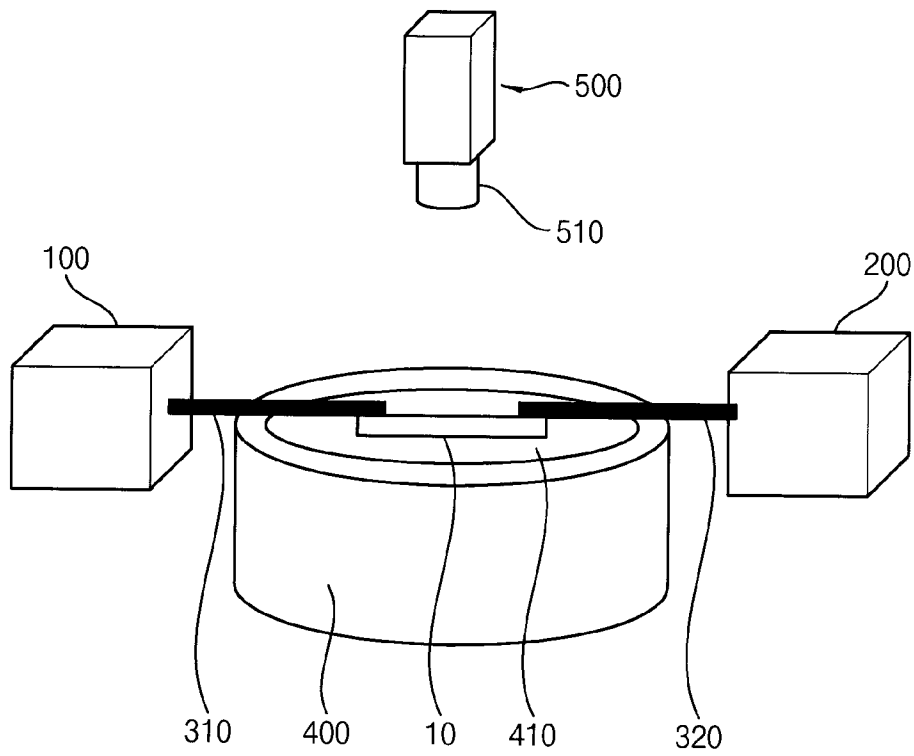
- [청구항 1] 로드셀(100);
모터(200);
일측이 상기 로드셀(100)의 일단에 연결되고 타측이 시편(10)의 일단에 고정되는 로드셀측지그(310);
일측이 상기 모터(200)의 일단에 연결되고 타측이 상기 시편(10)의 타단에 고정되는 모터측지그(320);
상기 로드셀(100)과 상기 모터(200)의 사이에 구비되며, 내부에 부상액(410)을 수용하여 상기 시편(10)을 상기 부상액(410) 위에 띄운 상태로 상기 로드셀(100)과 상기 모터(200)의 사이에 위치시키는 표본거치대(400); 및
상기 표본거치대(400)의 상부에 위치하며, 상기 시편(10)의 기계적 특성을 측정하는 측정부(500);
를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 측정부(500)는
상기 모터(200)에 의해 상기 시편(10)이 당겨지면 상기 시편(10)이 늘어나는 정도(strain)를 실시간으로 측정하는 카메라(510);
를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 시편(10)은
특정한 패턴(11)이 형성되는 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 로드셀측지그(310) 및 상기 모터측지그(320)는
상기 시편(10)과 접촉되는 측 표면에 구비되는 점착부재(350);
를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 점착부재(350)는
PDMS(polydimethylsiloxane) 및 PMMA(Polymethylmethacrylate) 중 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치.
- [청구항 6] 제3항에 있어서, 상기 측정부(500)는
상기 패턴(11)을 상기 카메라(510)를 이용하여 추적하여 상기 시편(10)이 늘어나는 정도(strain)를 측정하는 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치.

- [청구항 7] 제3항에 있어서, 상기 측정부(500)는 랩뷰(LabView) 프로그램을 사용하는 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 장치.
- [청구항 8] 로드셀(100), 모터(200), 로드셀측지그(310), 모터측지그(320), 표본거치대(400), 카메라(510) 및 측정부(500)를 포함하여 구성되는 나노스케일 자유지지 박막의 기계적 특성 측정 장치를 이용한 나노스케일 자유지지 박막의 기계적 특성 측정 방법에 있어서,
기계적 특성을 측정하기 위한 시편(10)을 준비하는 시편 준비 단계(S10);
상기 시편 준비 단계(S10)에서 준비된 시편(10)을 상기 표본거치대(400)에 담겨진 상기 부상액(410) 위에 띄우는 표본 거치 단계(S20);
상기 표본 거치 단계(S20)에서 상기 부상액(410) 위에 띄워진 상기 시편(10)과 상기 로드셀(100)에 상기 로드셀측지그(310)를 연결하고, 상기 시편(10)과 상기 모터(200)에 상기 모터측지그(320)를 연결하는 지그 연결 단계(S30); 및
상기 지그 연결 단계(S30)에서 상기 지그(300)가 연결된 상기 시편(10)을 상기 모터(200)를 이용하여 잡아당기며 상기 로드셀(100) 및 상기 카메라(510)를 이용하여 상기 측정부(500)가 측정하는 측정 단계(S40);
를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 시편 준비 단계(S10)는
기판(12) 위에 기판재료(13)를 증착하는 기판재료 증착 단계(S11);
제1 부재(14)를 증착하는 제1 부재 증착 단계(S12);
마스크재(15)를 코팅하는 마스크재 코팅 단계(S13);
시편 형상의 마스크를 통해서 시편 형상의 물을 패터닝하는 패터닝 단계(S14);
제2 부재(16)를 증착하는 제2 부재 증착 단계(S15); 및
상기 마스크재(15)를 제거하는 마스크재 제거 단계(S16);
를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 방법.
- [청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 기판재료(13)는 Si인 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 방법.
- [청구항 11] 제9항에 있어서, 상기 제1 부재(14)는 Cu인 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성

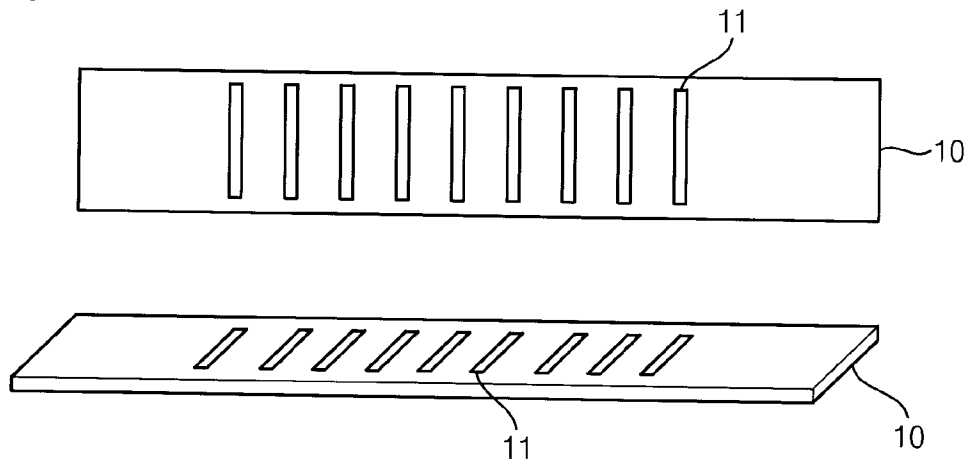
- 측정 방법.
- [청구항 12] 제9항에 있어서, 상기 제2 부재(16)는 Au인 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 방법.
- [청구항 13] 제8항에 있어서, 상기 표본 거치 단계(S20)는 상기 제1 부재(14) 위에 증착된 상기 제2 부재(16)가 포함된 기판(12)을 측정에 사용할 크기로 자르는 커팅 단계(S21); 상기 제1 부재(14)를 기판재료(13)에서 떼어내는 제1 부재 분리 단계(S22); 상기 부상액(410) 위에 띄워져 있는 상기 제1 부재(14)와 상기 제2 부재(16)를 떠 올려서 제1 부재 부식액(etchant)(17) 위에 띄우는 제1 부재 띄움 단계(S23); 상기 제1 부재 부식액(17)에 의하여 상기 제1 부재(14)를 제거하여 상기 제2 부재(16)만 상기 제1 부재 부식액(17) 위에 띄우는 제2 부재 분리 단계(S24); 및 상기 제1 부재 부식액(17) 위에 떠 있는 상기 제2 부재(16) 시편을 떠 올려 상기 부상액(410) 표면위로 옮기는 시편 이동 단계(S25); 를 포함하여 이루어지되 모든 단계에서 시편은 상기 부상액(410) 표면에서 진행되는 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서, 상기 시편 이동 단계(S25)는 상기 부상액 위에 올리는 과정에서 수용기구(미도시)를 사용하여 상기 시편(10)과 주변 상기 부상액(410)도 함께 들어 올리는 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 방법.
- [청구항 15] 제8항에 있어서, 상기 지그 연결 단계(S30)는 상기 로드셀(100)에 상기 로드셀측지그(310)를 연결하고, 상기 모터(200)에 상기 모터측지그(320)를 연결하는 로드셀 및 모터 연결 단계(S31); 및 상기 로드셀(100) 및 상기 모터(200)를 움직여서 상기 시편(10)에 상기 로드셀측지그(310) 및 상기 모터측지그(320)를 부착하는 시편 연결 단계(S32); 를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 자유지지형 나노박막의 기계적 특성 측정 방법.
- [청구항 16] 제8항에 있어서, 상기 측정 단계(S40)는 상기 측정부(500)가 상기 카메라(510)로부터 시편의 이미지를 실시간으로 입력받는 이미지 입력 단계(S41); 및 상기 이미지 상에서 시편 위에 있는 특정한 패턴간의 움직임을

추적하여 시편의 늘어난 정도를 확인하는 확인단계(S42);
를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 자유지지형
나노박막의 기계적 특성 측정 방법.

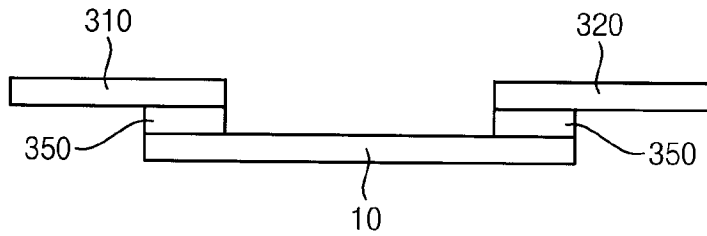
[Fig. 1]



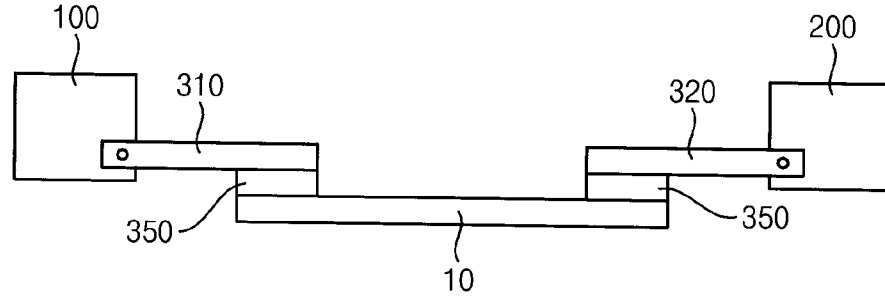
[Fig. 2]



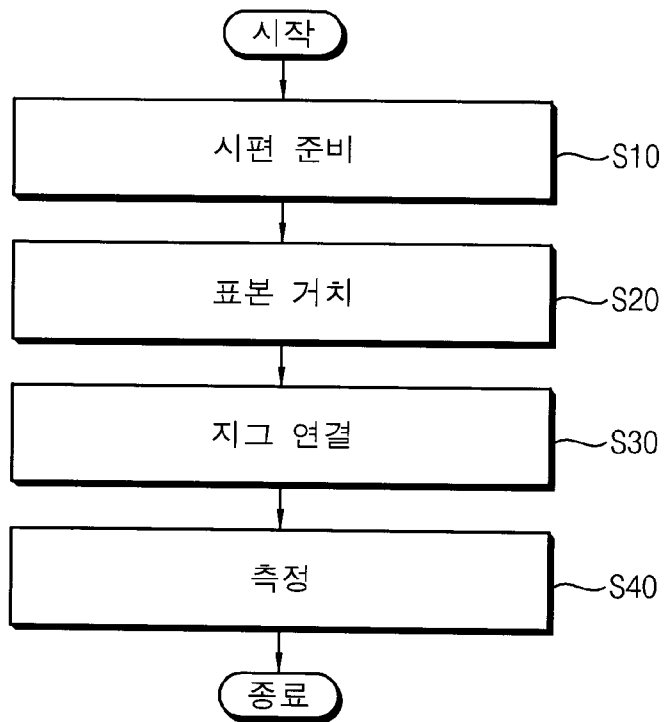
[Fig. 3]



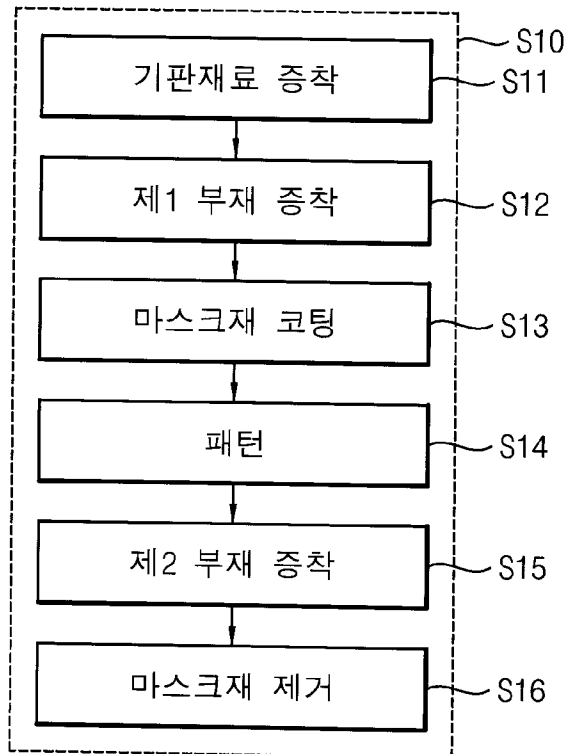
[Fig. 4]



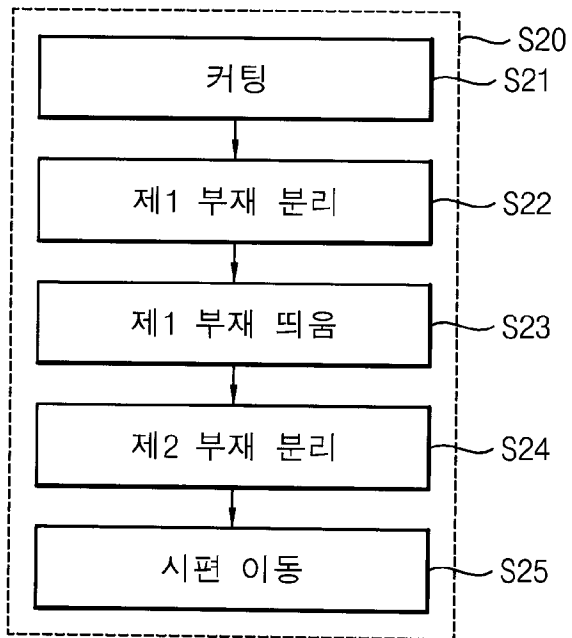
[Fig. 5]



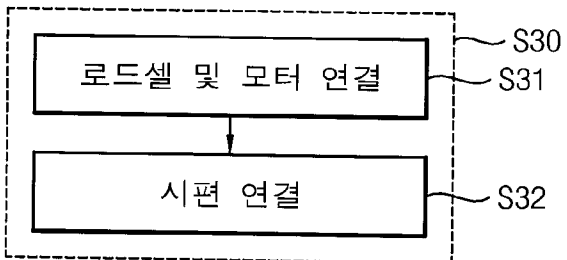
[Fig. 6]



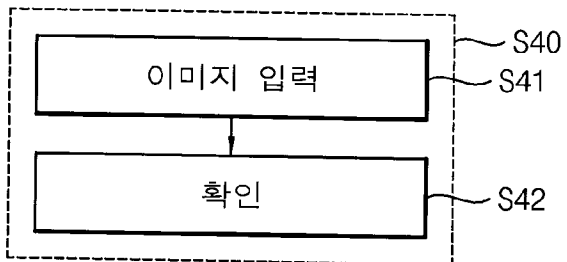
[Fig. 7]



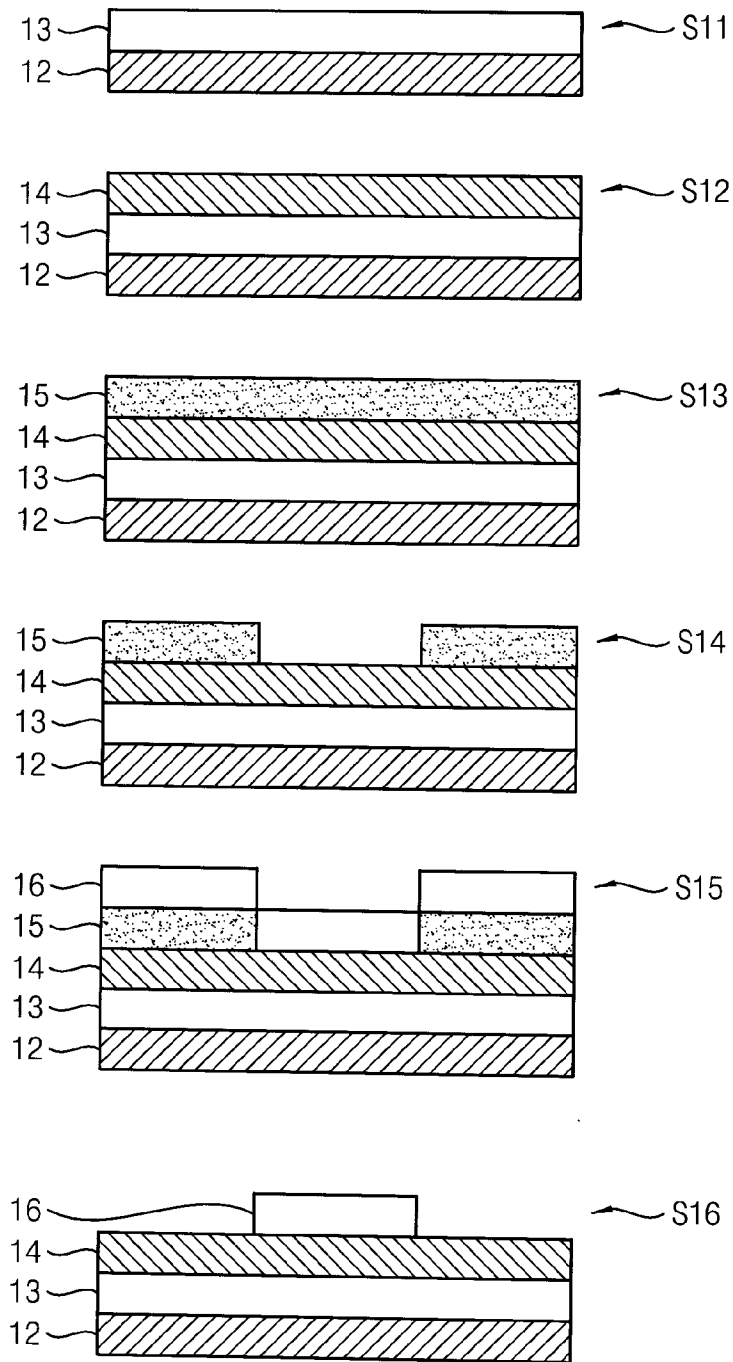
[Fig. 8]



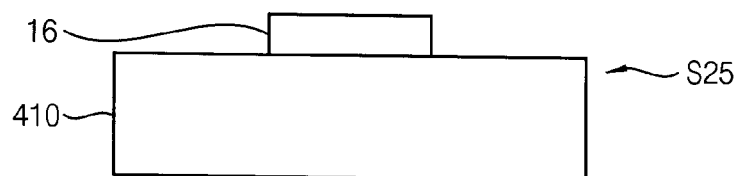
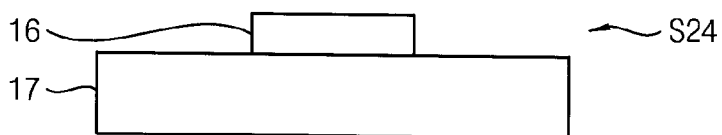
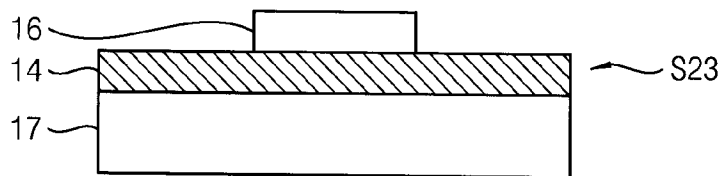
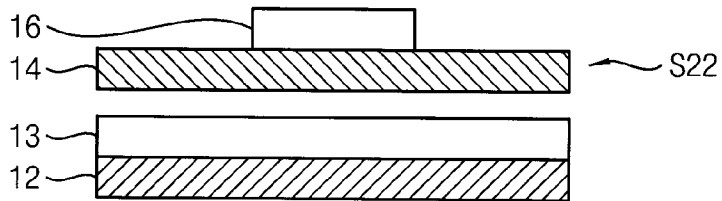
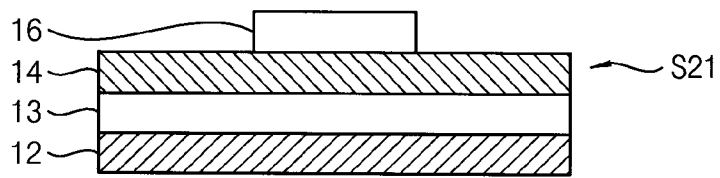
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/007802**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01N 3/08(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)

G01N 3/08; G01N 3/06; G01N 3/00; G01N 19/04; G01L 25/00; G01B 11/16; G01N 25/16; G01B 21/32

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: thin film, load cell, floating liquid, jig, measurement and camera

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2011-0097283 A (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 31 August 2011 See paragraphs 18-20,42 and figures 1-2,6.	1-16
A	JP 2004-257925 A (SHIMADZU CORP.) 16 September 2004 See paragraphs 16-18 and figure 1.	1-16
A	JP 2009-156725 A (HYOGO PREFECTURE) 16 July 2009 See paragraphs 6-35 and figure 1.	1-16
A	JP 2005-121617 A (DAICEL CHEM. IND. LTD.) 12 May 2005 See paragraphs 5-6 and figure 2.	1-16
A	KR 10-2011-0001476 A (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 06 January 2011 See paragraphs 3-18 and figures 1-2.	1-16



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

22 NOVEMBER 2013 (22.11.2013)

Date of mailing of the international search report

22 NOVEMBER 2013 (22.11.2013)

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/KR2013/007802

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0097283 A	31/08/2011	KR 10-1158107 B1	22/06/2012
JP 2004-257925 A	16/09/2004	NONE	
JP 2009-156725 A	16/07/2009	JP 04942113 B2	30/05/2012
JP 2005-121617 A	12/05/2005	JP 04180484 B2	12/11/2008
KR 10-2011-0001476 A	06/01/2011	KR 10-1189816 B1	10/10/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 3/08(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 3/08; G01N 3/06; G01N 3/00; G01N 19/04; G01L 25/00; G01B 11/16; G01N 25/16; G01B 21/32

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: 박막, 로드셀, 부상액, 지그, 측정 및 카메라

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2011-0097283 A (한국기계연구원) 2011.08.31 단락 18-20, 42 및 도면 1-2, 6 참조.	1-16
A	JP 2004-257925 A (SHIMADZU CORP.) 2004.09.16 단락 16-18 및 도면 1 참조.	1-16
A	JP 2009-156725 A (HYOGO PREFECTURE) 2009.07.16 단락 6-35 및 도면 1 참조.	1-16
A	JP 2005-121617 A (DAICEL CHEM. IND. LTD.) 2005.05.12 단락 5-6 및 도면 2 참조.	1-16
A	KR 10-2011-0001476 A (한국과학기술원 외 1명) 2011.01.06 단락 3-18 및 도면 1-2 참조.	1-16



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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2013년 11월 22일 (22.11.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 11월 22일 (22.11.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



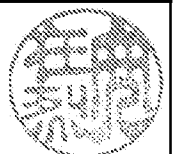
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

안재열

전화번호 +82-42-481-8525



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0097283 A	2011/08/31	KR 10-1158107 B1	2012/06/22
JP 2004-257925 A	2004/09/16	없음	
JP 2009-156725 A	2009/07/16	JP 04942113 B2	2012/05/30
JP 2005-121617 A	2005/05/12	JP 04180484 B2	2008/11/12
KR 10-2011-0001476 A	2011/01/06	KR 10-1189816 B1	2012/10/10