(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021 년 12 월 23 일 (23.12.2021)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2021/256701 A1

(51) 국제특허분류:
G01N 21/65 (2006.01) *G01N 27/30* (2006.01)
G01N 27/12 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2021/005586

(22) 국제출원일: 2021 년 5 월 4 일 (04.05.2021)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2020-0073275 2020 년 6 월 16 일 (16.06.2020) KR

(71) 출원인: 재단법인 아산사회복지재단 (**THE ASAN FOUNDATION**) [KR/KR]; 05505 서울시 송파구 올림픽로43길 88, Seoul (KR). 울산대학교 산학협력단 (**UNIVERSITY OF ULSAN FOUNDATION FOR INDUSTRY COOPERATION**) [KR/KR]; 44610 울산시 남구 대학로 93, Ulsan (KR).

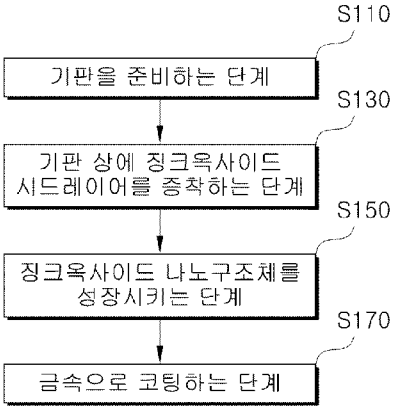
(72) 발명자: 김준기 (**KIM, Jun Ki**); 05108 서울시 광진구 뚝섬로52마길 56, 102동 2001호, Seoul (KR). 이상화 (**LEE, Sang Hwa**); 08804 서울시 관악구 남부순환로260길 15, 201호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 비엘티 (**BLT PATENT & LAW FIRM**); 06239 서울시 강남구 테헤란로 8길 33, 3층 (역삼동), 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

(54) Title: NANOSTRUCTURE-BASED SUBSTRATE FOR SURFACE-ENHANCED RAMAN SPECTROSCOPY, AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판 및 그 제조 방법



S110 ... Step of preparing substrate
S130 ... Step of depositing zinc oxide seed layer on substrate
S150 ... Step of growing zinc oxide nanostructure
S170 ... Step of coating with metal

(57) Abstract: The present invention provides a nanostructure-based substrate for surface-enhanced Raman spectroscopy, and a manufacturing method therefor. The method for manufacturing the nanostructure-based substrate for surface-enhanced Raman spectroscopy comprises the steps of: preparing a substrate; depositing zinc oxide (ZnO) seed layer on the substrate; growing a zinc oxide nanostructure on the seed layer through synthesis using a zinc (Zn) solution; and coating the grown nanostructure with a metal.

(57) 요약서: 본 발명은 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판 및 그 제조 방법이 제공된다. 상기 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법은 기판을 준비하는 단계, 상기 기판 상에 징크옥사이드(ZnO) 시드레이어를 증착하는 단계, 상기 시드레이어에 아연(Zn) 용액을 이용한 합성을 통해 징크옥사이드 나노구조체를 성장시키는 단계 및 상기 성장시킨 나노구조체를 금속으로 코팅하는 단계를 포함한다.

WO 2021/256701 A1

[다음 쪽 계속]

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판 및 그 제조 방법

기술분야

[1] 본 발명은 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 표면증강라만 분석이란, 비파괴적 분석이며, 주변 수분에 영향을 받지 않아 장점을 지니고 있으며, 분자 고유의 진동 에너지 모드에 대한 스펙트럼을 통해 화학적 성분을 분별할 수 있는 기술이다.

[3] 표면증강라만 분석은 단일 분자(single molecule) 신호 검출을 극대화할 수 있고, 구분에 의한 영향을 받지 않으며, 마커간의 간섭 현상을 최소화할 수 있어 검사의 정확성과 함께 고감도 분석이 가능하다.

[4] 따라서, 표면증강라만 분석은 최근 다양한 분야의 분석에 활용되고 있으며, 항원-항체의 제어가 되는 타겟의 진단을 비롯하여 의료 바이오 분야뿐만 아니라 농식품 및 환경 분야에도 활용되고 있어, 차세대 고감도 진단, 분석 기기로 높은 응용 가능성을 가지고 있다.

[5] 다만, 종래 표지 기반 나노파티클 표면증강 기술은 항원-항체 제어가 되는 타겟만 진단해야 하는 한계가 있으며, 나노와이어 기반 표면증강 기판은 나노와이어가 기판위에 누워서 펼쳐져 있는 형태를 띠고 있어, 다공성이 많이 약한 단점이 존재한다.

[6] 또한, 종래에 사용되는 리소공정 등을 통한 탑다운(top-down) 방식의 패턴이나 식각은 크기의 한계가 있어, 핫스팟(Hot spot)을 형성하는 영역이 상대적으로 적을 수 있는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 샘플 내 다양한 크기 및 종류의 마커를 검출하여 정확하게 진단할 수 있는 표면증강라만 기판을 제공하는 것이다.

[8] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 샘플 수가 많은 경우에도 빠르게 분석하여 진단할 수 있는 표면증강라만 기판을 제공하는 것이다.

[9] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[10] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법은 기판을 준비하는 단계, 상기 기판 상에

징크옥사이드(ZnO) 시드레이어를 증착하는 단계, 상기 시드레이어에 아연(Zn) 용액을 이용한 합성을 통해 징크옥사이드 나노구조체를 성장시키는 단계 및 상기 성장시킨 나노구조체를 금속으로 코팅하는 단계를 포함한다.

[11] 또한, 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판은, 기판, 상기 기판 상에 징크옥사이드(ZnO) 시드레이어가 증착된 후 상기 시드레이어에 아연(Zn) 용액을 이용한 합성을 통해 성장된 징크옥사이드 나노구조체, 및 상기 나노구조체에 코팅된 금속을 포함할 수 있다.

[12] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[13] 본 발명에 따른 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판 및 그 제조 방법은 이하와 같은 효과를 제공한다.

[14] 첫째, 액체 샘플 내, 특정 나노미터의 마커를 선별적으로 측정하고, 해당 마커에 대한 표면증강 효과를 극대화할 수 있는 효과를 제공한다.

[15] 둘째, 패터닝된 기판을 활용하여 샘플 드랍(drop)의 확산 방향을 제어하여 표면증강라만 기판 내 라만 신호획득 위치를 용이하게 파악할 수 있는 효과를 제공한다.

[16] 셋째, 상대적인 저온 성장이 가능하여, 패턴의 프린팅이 가능한 플렉서블 기판이 변형되지 않고 나노구조체를 성장시킬 수 있는 효과를 제공한다.

[17] 넷째, 샘플 한번의 드랍으로 인해 다양한 크기의 마커를 분석할 수 있는 효과를 제공한다.

[18] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[19] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법의 흐름도이다.

[20] 도 2는 본 발명의 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법의 예시도이다.

[21] 도 3은 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판 제작 시, 상이한 조건에서 성장되는 나노구조체 형태를 예시적으로 나타낸 도면이다.

[22] 도 4는 기판 내 어레이 단위에서 상이한 형태로 성장된 나노구조체를 예시적으로 나타낸 도면이다.

[23] 도 5는 특정 패턴이 형성된 기판 내에서 샘플이 확산되는 정도를 확인하기 위한 예시적인 도면이다.

[24] 도 6은 하나 이상의 표면증강라만 기판을 결합하여 다샘플 측정 칩으로 제작하는 방법의 흐름도이다.

[25] 도 7은 각각의 표면증강라만 기판 및 각각의 샘플 주입구를 포함한 다샘플 측정 칩의 구성을 예시적으로 나타낸 도면이다.

[26] 도 8은 샘플주입구로부터 표면증강라만 기판까지 샘플이 이동하는 방법을 예시적으로 나타낸 도면이다.

[27] 도 9는 본 발명의 표면증강라만 기판을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[28] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[29] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

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

[31] 본 명세서에서 '기판'은 나노구조체를 성장시키기 위해 기본적으로 구성되는 기판을 의미한다.

[32] 본 명세서에서 '표면증강라만 기판'은 상기 기판 상에 나노구조체를 성장시키고 금속코팅 등을 하여 샘플을 주입하면 라만 신호가 증강되는 것을 확인할 수 있는, 나노구조체가 성장된 하나의 어레이를 의미한다.

[33] 본 명세서에서 '다샘플 측정 칩'은 상기 표면증강라만 기판이 복수 개로 결합되어 복수 개의 어레이로 구성된 측정 칩을 의미한다.

[34] 본 명세서에서 '나노구조체'는 나노크기의 직경을 가진 나노구조체를 의미하며, 나노와이어(nanowire), 나노튜브(nanotube), 나노막대(nanorod) 등이 포함될 수 있다.

[35] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법의 흐름도이다.

[36] 도 2는 본 발명의 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법의 예시도이다.

[37] 도 1을 참조하면, 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법은, 기판을 준비하는 단계(S110), 기판 상에 징크옥사이드(ZnO; 산화 아연) 시드레이어(seed layer)를 증착하는 단계(S130), 징크옥사이드 나노구조체를 성장시키는 단계(S150) 및 금속으로 코팅하는 단계(S170)를 포함한다.

[38] 라만(Raman)분석은 시료의 화학 종을 검출하는 데 유용한 측정 방법이며, 표면증강라만(SERS) 기법은 거친 금속 표면이나 나노구조체 표면에 흡착된 분자의 라만 신호강도가 비약적으로 증가됨을 이용한 분석방법으로서, 기존 라만 측정의 낮은 검출 감도를 극복하여 낮은 농도의 시료를 측정하는 데 용이하다.

[39] 또한, 표면증강 라만 분석에 있어서 가장 중요한 핵심 부품은 금속 나노구조의 기판이며, 이는 기판의 형상 및 구조에 따라 라만 신호가 증폭되는 정도가 크게 달라지는 특징이 있다.

[40] 본 발명은, 기판의 형상 및 구조를 특정 측정 샘플의 특징에 따라 달리 생성할 수 있는 방법에 대하여 제시한다. 본 발명에 의하면 측정 샘플에서 측정하고자 하는 바이오 마커의 신호를 증폭시킬 수 있는 특징을 제공한다.

[41] 기판을 준비하는 단계(S110)에서 기판은 실리콘, 글라스, PET 및 OHP 필름 중 적어도 하나를 포함한다.

[42] 일반적으로 표면증강라만 기판을 형성하기 위해서는 고온에서 나노구조체를 성장시켜야 한다. 나노구조체를 성장시키는 방법으로는 다양한 방법이 있으나, 낮게는 150℃에서 높게는 600℃의 고온에서 나노구조체를 성장시킨다. 이러한 경우, 성장 온도가 고온이므로, 150℃ 내지 600℃에서도 변형 등이 일어나지 않는 기판을 사용하여야 한다.

[43] 그러나, 본 발명이 사용하는 기판은 전술한 고온에서 사용하기에는 적합하지 않은 기판이나, 본 발명은 상기 기판이 변형되지 않는 정도의 상대적인 저온(예컨대, 약 80℃ 등)에서 나노구조체를 성장시키기 때문에 상기 기판을 이용할 수 있다. 징크옥사이드 나노 구조체는 상대적으로 저온에서 성장이 가능하여, 본 발명은 저온 성장을 위해 징크옥사이드 나노 구조체를 성장시킨다. 상기 기판을 본 발명의 표면증강라만 기판의 제조에 활용하는 구체적인 방법은, 후술한다.

[44] 기판 상에 징크옥사이드(ZnO; 산화 아연) 시드레이어(seed layer)를 증착하는 단계(S130)를 수행하면 도 2의 (a)와 같이 기판 상에 시드레이어가 증착되는 것을

확인할 수 있다.

[45] 이후, 징크옥사이드 나노구조체를 성장시키는 단계(S150)를 수행하면, 도 2의 (b)와 같이 기판 상에 나노구조체가 성장되는 것을 확인할 수 있다.

[46] 징크옥사이드 나노구조체를 성장시키는 단계(S150)는 시드레이어에 아연(Zn) 용액을 이용한 합성을 통해 징크옥사이드 나노구조체를 성장시키는 것이다. 아연 용액을 이용한 합성은 열수 합성법 등에 의할 수 있다.

[47] 일 실시예로, 징크옥사이드 나노구조체를 성장시키는 단계(S150)는 측정하고자 하는 샘플의 특성에 따라, 나노구조체 성장 시 온도 조절 및 아연 기반 용액 표면 처리 중 적어도 하나를 이용하여 나노구조체의 간격 및 성장 방향 중 적어도 하나를 조절하는 것이다.

[48] 본 발명은 용액 샘플을 측정하는 기판을 제작하는 것으로서, 주로 생체 샘플로부터 정보를 획득하는 것을 포함한다. 본 발명의 기판에 측정되는 용액 샘플인 생체 샘플은 눈물, 혈액, 소변, 대변, 땀, 침 등 살아있는 생명체의 부산물 및 대사작용에 기여하는 모든 형태를 포함하며, 해당 생체 샘플 내에 존재하는 바이오 마커 및 시약 처리 결과물을 측정하여 진단에 필요한 근거를 마련할 수 있다. 바이오 마커는 크기에 따라 세포(~수십um), 적혈구(~8um), 박테리아(~1um), 엑소좀(수nm ~수십nm) 및 단백질 등으로 구성되어 있다.

[49] 따라서, 본 발명의 나노미터 간격을 갖는 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판은 단백질, 지질(lipids), 핵산, 엑소좀 및 메타볼리(metabolic) 물질 등의 나노크기 생체 입자를 측정할 수 있다.

[50] 생체 입자들은 그 크기를 포함하는 특성에 따라 표면증강라만 기판 상에서 특정 나노구조체의 간격이나 구조에서 핫스팟(Hot Spot)이 형성될 수 있다. 따라서, 측정하고자 하는 생체 입자가 가진 특성을 반영하여 표면증강라만 기판을 제작하여 해당 생체 입자를 측정하여야 한다.

[51] 일 실시예로, 나노구조체 성장 시 온도 조절을 이용하여 성장시키는 경우에는, 온도 조절에 따라 성장되는 나노구조체의 간격이 조절되는 것이다. 전술한 바와 같이, 측정하는 용액 샘플 내에서 증강 시키고자 하는 입자의 간격에 맞추어 온도 조절을 통해 나노구조체의 간격을 조절하여 성장시킬 수 있다.

[52] 이 때 나노구조체는 증착시킨 시드레이어 위치에 따라 생성되나, 온도 조절에 의해 나노구조체의 두께가 조절됨으로써 결과적으로 나노구조체 간의 간격이 조절될 수 있다.

[53] 일 실시예로, 나노구조체 성장 시, 아연 기반 용액 표면 처리를 이용하는 경우에는, 나노구조체의 성장 방향이 조절되는 것이다.

[54] 도 3은 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판 제작 시, 상이한 조건에서 성장되는 나노구조체 형태를 예시적으로 나타낸 도면이다.

[55] 도 3을 참조하면, 도 3의 (a) 및 (b)는 나노구조체 성장 시 온도 조절을 통해 나노구조체 간의 간격을 조절하여 성장시킨 예시 도면이다. 도 3의 (a)와 (b)는 서로 상이한 온도에서 나노구조체를 성장시킨 것이다.

[56] 도 3의 (c)는 나노구조체 성장 시, 아연 기반 용액 표면 처리를 통해 나노구조체의 성장 방향을 조절하여 성장시킨 예시 도면이다. 도 3의 (c)를 참조하면, 나노구조체의 성장 방향 조절에 따라 나노구조체가 여러 방향으로 기울어져 성장될 수 있는 것을 확인할 수 있다.

[57] 또한 일 실시예로, 기판 내에서 성장된 나노구조체는, 나노구조체의 간격 및 성장 방향 중 적어도 하나가 하나의 기판 내에서 상이하도록 성장될 수 있다.

[58] 하나의 기판 내에서 상이하도록 성장되는 것이란, 어레이 단위로 상이하게 성장되는 것을 의미한다. 또한, 어레이 내에서도 행 및/또는 열 단위로 동일한 간격 및 동일한 방향으로 성장되는 것, 행 단위로 상이하게 성장되거나, 기판 내에서 열 단위로 상이하게 성장되는 것, 동일한 행 또는 열 내에서도 간격 및 방향 중 적어도 하나가 상이하게 성장되는 것을 포함할 수 있다.

[59] 도 4는 기판 내 어레이 단위에서 상이한 형태로 성장된 나노구조체를 예시적으로 나타낸 도면이다.

[60] 도 4를 참조하면, 전술한 내용과 같이 어레이 단위에서도 상이한 형태로 성장된 나노구조체를 확인할 수 있다. 도 4의 (a)를 참조하면 좌측 부분은 나노구조체의 성장 방향을 조절하여 성장시킨 부분이고, 우측 부분은 성장방향은 수직으로 유지하고 특정 온도로 동일하게 나노구조체를 성장시킨 것이다. 도 4의 (b)를 참조하면 성장방향을 수직으로 유지하되, 좌측 부분과 우측 부분은 상이한 온도에서 나노구조체를 성장시킨 것으로서, 상이한 온도에 성장됨에 따라 상이한 나노구조체 간의 간격을 보유하고 있는 것을 확인할 수 있다.

[61] 이와 같이, 특정 샘플에 최적화된 표면증강라만 기판을 형성함으로써 목표하는 크기의 마커에 대한 표면증강 효과를 극대화할 수 있는 효과가 있다.

[62] 한편, 도 1의 금속으로 코팅하는 단계(S170)는 나노구조체를 성장시키는 단계(S150)에서 성장시킨 나노구조체를 금속으로 코팅하는 것이다.

[63] 여기서 금속은 Ag, Al, Au, Co, Cu, Fe, Li, Ni, Pd, Pt, Rh, Ru 및 이의 합금 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[64] 나노구조체의 금속 코팅 과정은 스퍼터링(Sputtering) 및 증발(evaporation) 또는 용액 합성을 이용할 수 있다. 금속 코팅에 의하면, 샘플 측정 시, 금속 표면이나 나노구조체 표면에 흡착된 분자의 라만 신호강도가 비약적으로 증가될 수 있고, 이에 따라 낮은 농도의 샘플을 측정하는 데 용이한 특징이 있다.

[65] 금속 코팅에 의해 생성된 금속 알갱이 간 나노 크기의 갭(Gap)이 형성되면, 라만 신호가 비약적으로 증가하는 핫스팟(Hot spot)영역이 발생하여, 해당 신호에 따라 샘플을 측정할 수 있다.

[66] 도 5는 특정 패턴이 형성된 기판 내에서 샘플이 확산되는 정도를 확인하기 위한 예시적인 도면이다.

[67] 별도로 도시되지는 않았으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법은, 기판을 준비하는 단계(S110)이후, 기판 상에 징크옥사이드 시드레이어를 증착하는 단계(S130) 이전에, 특정 패턴이

프린팅된 고분자 필름을 마스크로 활용하여 기판에 리소그라피 후 선택적 식각을 실시하는 단계를 더 포함하고, 이 경우, 기판 상에 징크옥사이드 시드레이어를 증착하는 단계(S130)는 식각된 영역에 징크옥사이드 시드레이어를 증착하는 것이다.

[68] 다른 실시예로, 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법 중 기판을 준비하는 단계(S110)에서 기판은 프린팅용 필름이 되고, 기판을 준비하는 단계(S110)는 기판에 왁스 및 소수성 물질 중 적어도 하나를 프린팅하여 특정 패턴을 형성하는 것이다.

[69] 도 5를 참조하면, 각각의 표면증강라만 기판이 도시되어 있으며, 샘플을 주입하는 영역의 테두리 부분이 패턴이 프린팅된 부분으로 확인할 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이 프린팅된 부분은 샘플을 주입하였을 때 샘플이 경계선을 넘지 않도록 유도할 수 있고, 나아가 샘플이 확산되는 방향까지 제어할 수 있는 기능을 한다.

[70] 도 5는 각각의 샘플 측정 칩 내에서 샘플을 떨어뜨렸을 때 확산되는 구조를 만든 것이고, 특히 도 5의 (b)는 하나의 어레이 내에 조건을 달리하여 성장시킨 나노구조체에 의해 샘플의 확산 구조가 달라지는 것을 확인할 수 있다.

[71] 즉, 패턴은 샘플 주입구부터 표면증강라만 기판 내에서까지 액체 샘플의 확산방향을 제어하도록 형성되는 것이다. 도 5에서는 표면증강라만 기판의 바로 위에서 액체 샘플을 떨어뜨리는 것을 도시하고 있어, 표면증강라만 기판 내에서의 액체 샘플 확산방향만을 제어하는 것으로 이해될 수 있으나, 샘플이 후술하는 샘플 주입구부터 표면증강라만 기판까지 도달하는 방향, 표면증강라만 기판 내에서 확산되는 방향까지 제어하도록 패턴이 형성되는 것이다.

[72] 액체 샘플이 확산되는 방향을 패턴을 통해 제어하면, 라만 신호를 획득하는 위치에 용이하게 도달될 수 있도록 할 수 있다.

[73] 프린팅 기반 패턴의 형성은 전술한 PET, OHP 필름 등의 플렉서블(Flexible) 재질의 고분자 필름에 용이하다. 따라서, 프린팅 기반 패턴 형성을 위해서는 고분자 필름을 활용하는 것이 바람직하다. 그러나, 이러한 플렉서블 기판은 내열성이 약해 일반적으로 나노구조체를 성장시키는 150℃ 내지 500℃에서는 기판의 변형이 일어날 수 있다. 따라서, 본 발명은 플렉서블 기판의 변형이 일어나지 않는 상대적으로 저온에서 액체기반으로 성장 가능한 징크옥사이드 나노 구조체를 기반으로 제작하는 것이다.

[74] 즉, 본 발명은 상대적으로 저온에서 성장 가능한 징크옥사이드 나노구조체를 기본 구조물로 도입함으로써, 프린팅이 용이한 플렉서블 기판을 활용할 수 있고, 이러한 기판을 활용함으로써, 라만 신호획득 위치에 샘플이 용이하게 도달될 수 있도록 하여, 결과적으로는 특정 샘플에서 획득하고자 하는 마커의 크기 및 특성에 정확하게 라만 신호를 획득할 수 있는 것이다.

[75] 또한 도 5와 같이 다수의 어레이를 하나로 병합 형성시킬 수 있다. 이에 대한

설명은 도 6에서 상술한다.

[76] 도 6은 하나 이상의 표면증강라만 기판을 결합하여 다샘플 측정 칩으로 제작하는 방법의 흐름도이다.

[77] 도 6을 참조하면, 본 발명의 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법은, 일 실시예로, 도 1의 방법(S110 내지 S170) 이후에, 하나 이상의 표면증강라만 기판을 결합 배치하는 단계(S190) 및 다샘플 측정 칩으로 제작하는 단계(S210)를 더 포함할 수 있다.

[78] 하나 이상의 표면증강라만 기판을 결합 배치하는 단계(S190)는 금속 코팅까지의 단계에 의해 제작된 하나 이상의 표면증강라만 기판을 결합 배치하는 것이다. 효율성과 테스트가 필요한 수를 고려하여 하나 이상의 표면증강라만 기판을 결합할 수 있다. 예컨대, 도 5와 같이, 표면증강라만 기판의 6개를 결합 배치할 수 있는 것이다. 이 때, 결합되는 하나 이상의 표면증강라만 기판은 각각 다른 크기의 다공성을 갖는 것일 수 있다.

[79] 이와 같이, 다른 크기의 다공성을 갖는 표면증강라만 기판을 결합하는 경우, 샘플을 한번 드랍(drop)하여 다양한 크기의 나노 바이오 마커를 분석할 수 있는 효과가 있다.

[80] 또한, 패턴의 형태가 각각 다른 하나 이상의 표면증강라만 기판에 의해 라만 측정의 시간을 단축하고 측정 포인트를 빠른 시간안에 확보하고 설정할 수 있는 효과가 있다.

[81] 다샘플 측정 칩으로 제작하는 단계(S210)는 각각의 표면증강라만 기판의 샘플 주입구를 각각의 표면증강라만 기판으로부터 미리 정해진 거리 이상 떨어져 있으며, 미리 정해진 일정 크기 이상으로 구성하고 배치하여 다샘플 측정 칩으로 제작하는 것이다.

[82] 도 7은 각각의 표면증강라만 기판 및 각각의 샘플 주입구를 포함한 다샘플 측정 칩의 구성을 예시적으로 나타낸 도면이다.

[83] 표면증강라만 기판(10)에 직접 샘플을 주입하는 것이 아닌, 샘플 주입구(20)를 전술한 바와 같이 별도로 배치하면서도 일정 크기 이상으로 구성하는 것은, 본 발명의 표면증강라만 기판(10)이 주로 사용되는 샘플은 눈물, 혈액, 소변 등 양이 적은 샘플로서, 이를 측정하기 위한 표면증강라만 기판(10)의 크기가 작아질 수 있기 때문이다. 표면증강라만 기판(10)의 크기가 매우 작아지는 경우, 샘플을 주입할 때에도 샘플이 잘못 주입되지 않도록 하는 등 주의해야 하나, 본 발명과 같이 샘플 주입구(20)를 별도로 일정 크기 이상으로 구성하면, 샘플의 주입이 보다 용이할 수 있는 특징이 있다.

[84] 또한, 작은 크기의 표면증강라만 기판(10)을 하나씩 개별로 제작하는 경우 분실 및 손실의 위험이 있어, 전술한 표면증강라만 기판(10)을 하나 이상으로 결합 배치함으로써 전체 다샘플 측정 칩의 크기는 작지 않아 분실 및 손실의 위험이 줄어들 수 있다.

[85] 이 때, 다샘플 측정 칩의 경우, 각각의 표면증강라만 기판(10)에 샘플을 각각

주입하는 것이 더욱 더 섬세함을 요할 수 있으므로, 일정 거리 이상 떨어져 있으면서도 일정 크기 이상으로 구성된 별도의 샘플 주입구(20)가 보다 더 유용하게 사용될 수 있는 것이다.

[86] 즉, 본 발명의 다샘플 측정 칩의 경우, 표면증강라만 기판(10)은 밀집되고, 샘플 주입구(20)는 샘플 공급이 용이하도록 넓게 분포되어 있도록 제작되는 것이다.

[87] 도 8은 샘플주입구로부터 표면증강라만 기판까지 샘플이 이동하는 방법을 예시적으로 나타낸 도면이다.

[88] 도 7에서 도시된 바와 같이, 표면증강라만 기판(10)과 샘플 주입구(20) 간의 거리가 있을 때, 액체 샘플이 샘플 주입구(20)에서 표면증강라만 기판(10)에 도달해야 해당 액체 샘플이 표면증강라만 기판(10)을 통해 측정이 가능하다.

[89] 다샘플 측정 칩의 샘플 주입구(20)부터 표면증강라만 기판(10)까지의 액체 샘플이 이동하는 방법은, 도 8과 같이 샘플 주입구(20)부터 표면증강라만 기판(10)까지 미리 정해진 기울기만큼 기울어져 형성되어 액체 샘플이 기울기에 따라 이동하거나, 시린지 또는 시린지펌프 주입에 의해 액체 샘플이 이동하는 것이다.

[90] 상술한 액체 샘플 이동 방법 이외에도, 액체 샘플이 샘플 주입구(20)에서 표면증강라만 기판(10)까지 도달하는 다양한 방법들은 모두 포함될 수 있다.

[91] 도 9는 본 발명의 표면증강라만 기판을 나타낸 도면이다.

[92] 도 9를 참조하면, 본 발명의 표면증강라만 기판은 기판(11), 기판위에 성장된 징크옥사이드 나노구조체(12) 및 나노구조체에 코팅된 금속(13)을 포함한다.

[93] 이 때, 나노구조체는, 측정하고자 하는 샘플의 특성에 따라 나노구조체의 간격 및 나노구조체의 성장 방향 중 적어도 하나가 조절되어 성장된 것이다.

[94] 나노구조체의 간격은, 나노구조체 성장 시의 온도 조절에 의해 조절되는 것이고, 나노구조체의 성장 방향은, 아연 기반 용액 표면 처리에 의해 조절되는 것이다.

[95] 본 발명에서 사용되는 기판은, 실리콘, 글라스, PET 및 OHP 필름 중 적어도 하나를 포함하는 것이고, 이와 같은 기판을 사용하는 이유는 액체 샘플의 확산 방향 제어를 위해 패터닝을 하기 위함이다.

[96] 본 발명의 나노구조체 기반의 표면증강라만 기판은 도 1 내지 도 8에서 전술한 바와 모두 동일하게 적용되므로, 중복기재를 생략한다.

[97] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 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, 제한적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

청구범위

[청구항 1] 기판을 준비하는 단계;
상기 기판 상에 징크옥사이드(ZnO) 시드레이어를 증착하는 단계;
상기 시드레이어에 아연(Zn) 용액을 이용한 합성을 통해 징크옥사이드 나노구조체를 성장시키는 단계; 및
상기 성장시킨 나노구조체를 금속으로 코팅하는 단계를 포함하는,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 기판은, 실리콘, 글라스, PET 및 OHP 필름 중 적어도 하나를 포함하는,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 성장 단계는,
측정하고자 하는 샘플의 특성에 따라, 상기 나노구조체를 성장 시에 온도 조절 및 아연 기반 용액 표면 처리 중 적어도 하나를 이용하여 상기 나노구조체의 간격 및 성장 방향 중 적어도 하나를 조절하는 것이고,
상기 온도 조절을 이용 시에, 상기 온도 조절에 따라 성장되는 상기 나노구조체의 간격이 조절되는 것이고,
상기 아연 기반 용액 표면 처리를 이용 시에, 상기 나노구조체의 성장 방향이 조절되는 것인,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 나노구조체는,
상기 나노구조체의 간격 및 성장 방향 중 적어도 하나가 상기 기판 내에서 상이하도록 성장되는,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 증착 단계 이전에,
특정 패턴이 프린팅된 고분자 필름을 마스크로 활용하여 상기 기판에 리소그라피 공정 후 선택적 식각을 실시하는 단계;를 더 포함하고,
상기 증착 단계는,
상기 기판에서 선택적 식각된 영역에 상기 징크옥사이드 시드레이어를 증착하는 것인,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 기판은, 프린팅용 필름을 포함하고,
상기 준비 단계는, 상기 기판에 왁스 및 소수성 물질 중 적어도 하나를

프린팅하여 특정 패턴을 형성하는 것인,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법.

[청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 특정 패턴은,
샘플 주입구부터 상기 표면증강라만 기판 내에서까지 액체 샘플의 확산방향을 제어하도록 형성되는 것인,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 금속 코팅 단계에 의해 제작된 하나 이상의 각각의 표면증강라만 기판을 결합 배치하는 단계; 및
상기 각각의 표면증강라만 기판의 샘플 주입구를 상기 각각의 표면증강라만 기판으로부터 미리 정해진 거리 이상 이격되면서 미리 정해진 크기 이상으로 구성 및 배치하여 다샘플 측정 칩으로 제작하는 단계;를 더 포함하는,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 다샘플 측정 칩의 샘플 주입구부터 해당 표면증강라만 기판까지의 액체 샘플을 이동시키는 단계;를 더 포함하고,
상기 샘플 주입구로부터 해당 표면증강라만 기판까지는, 미리 설정된 기울기가 형성되고,
상기 액체 샘플은 상기 기울기에 따라 이동되거나, 또는 시린지 또는 시린지 펌프 주입에 의해 이동되는,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판을 제작하는 방법.

[청구항 10] 기판;
상기 기판 상에 징크옥사이드(ZnO) 시드레이어가 증착된 후 상기 시드레이어에 아연(Zn) 용액을 이용한 합성을 통해 성장된 징크옥사이드 나노구조체; 및
상기 나노구조체에 코팅된 금속;을 포함하는,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 기판은,
실리콘, 글라스, PET 및 OHP 필름 중 적어도 하나를 포함하는,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판.

[청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 나노구조체는, 측정하고자 하는 샘플의 특성에 따라, 상기 나노구조체의 간격 및 상기 나노구조체의 성장 방향 중 적어도 하나가 조절되어 성장된 것인,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 나노구조체간의 간격은,
상기 나노구조체 성장 시의 온도 조절에 의해 조절되는 것이고,
상기 나노구조체의 성장 방향은,
아연 기반 용액 표면 처리에 의해 조절되는 것인,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판.

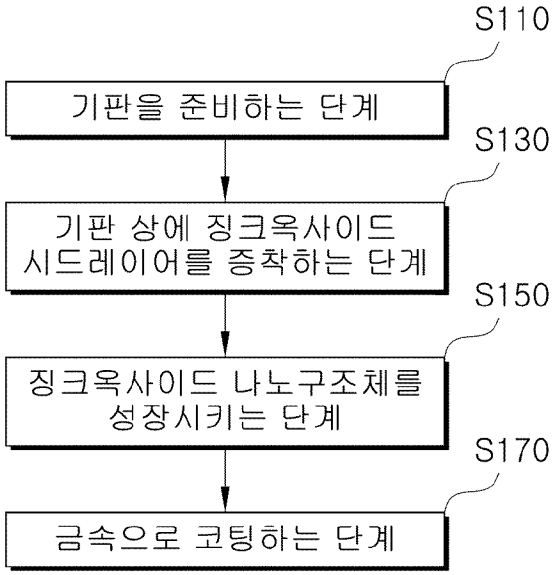
[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 나노구조체는,
상기 나노구조체의 간격 및 성장 방향 중 적어도 하나가 상기 기판 내에서 상이하도록 성장되는,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판.

[청구항 15] 제10항에 있어서,
상기 기판은,
상기 시드레이어가 증착되기 전에, 특정 패턴이 프린팅된 고분자 필름의 마스크를 통해 리소그라피 기반의 선택적 식각 공정이 수행되고,
상기 징크옥사이드 시드레이어는,
상기 기판 상에서 상기 선택적 식각된 영역에 증착되는,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판.

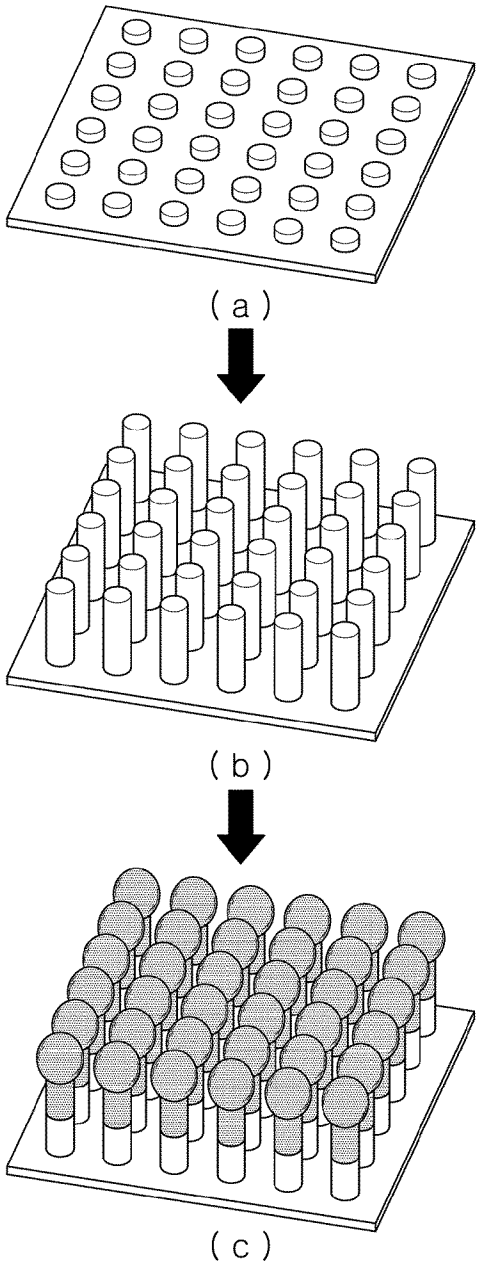
[청구항 16] 제10항에 있어서,
상기 기판은, 프린팅용 필름을 포함하고,
상기 프린팅용 필름의 기판 상에는, 왁스 및 소수성 물질 중 적어도 하나가 프린팅된 특정 패턴이 형성된 것인,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판.

[청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 특정 패턴은,
샘플 주입구부터 상기 표면증강라만 기판 내에서까지 액체 샘플의 확산방향을 제어하도록 형성된 것인,
나노구조체 기반의 표면증강라만 기판.

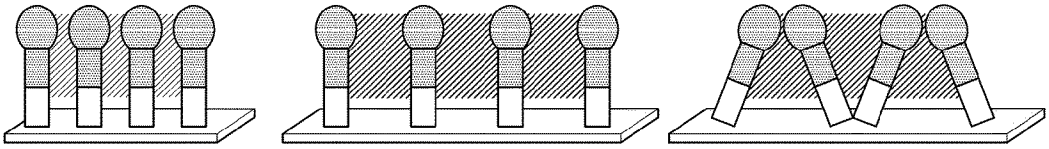
[도1]


S110
기판을 준비하는 단계
S130
기판 상에 징크옥사이드 시드레이어를 증착하는 단계
S150
징크옥사이드 나노구조체를 성장시키는 단계
S170
금속으로 코팅하는 단계

[도2]

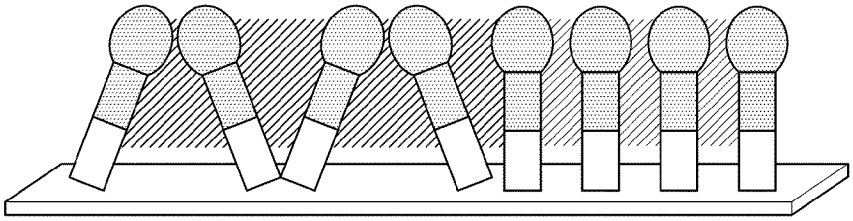

(a)
(b)
(c)

[도3]

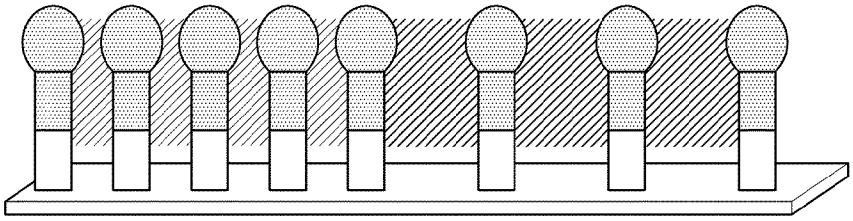


(a) (b) (c)

[도4]

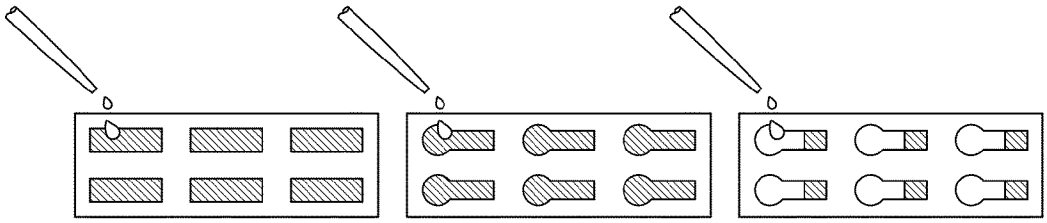


(a)

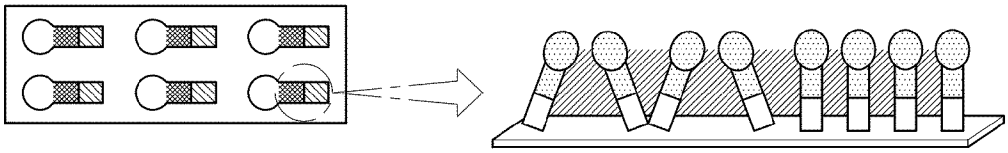


(b)

[도5]

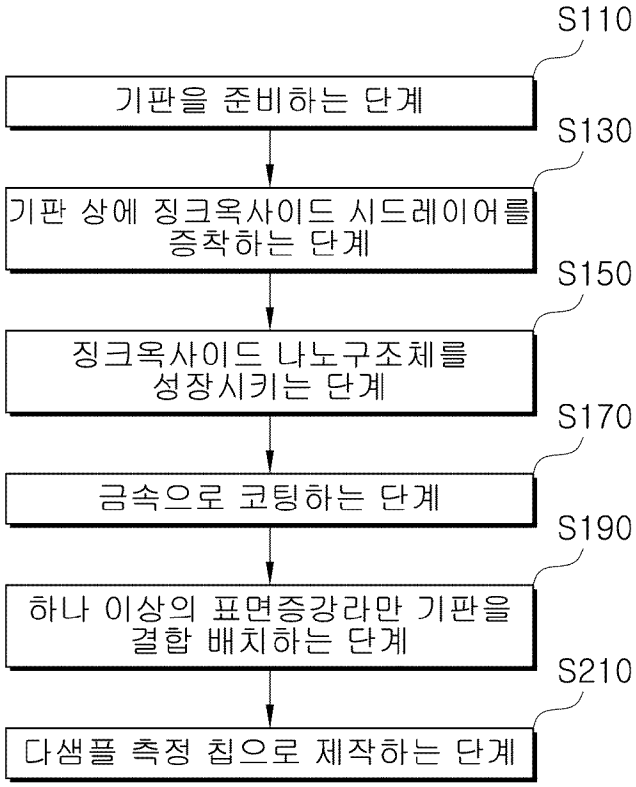


(a)

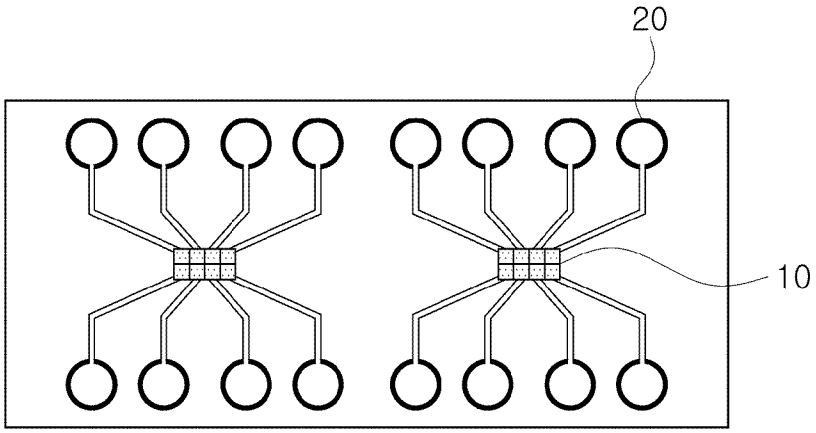


(b)

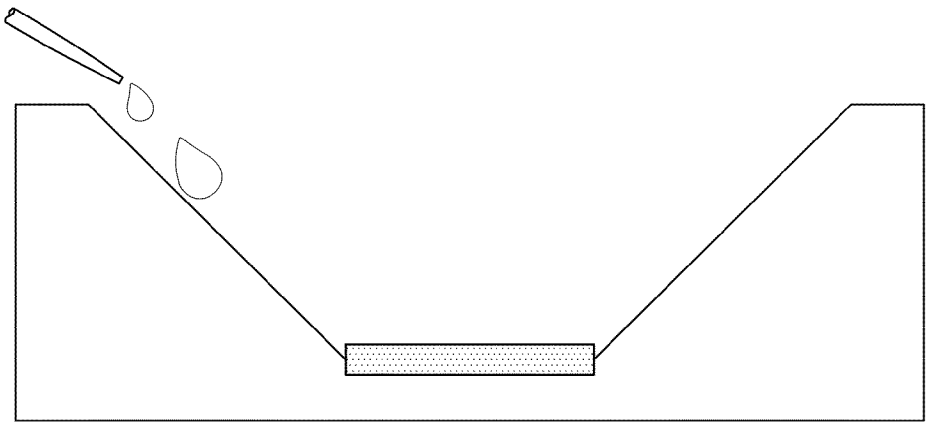
[도6]


S110
기판을 준비하는 단계
S130
기판 상에 징크옥사이드 시드레이어를 증착하는 단계
S150
징크옥사이드 나노구조체를 성장시키는 단계
S170
금속으로 코팅하는 단계
S190
하나 이상의 표면증강라만 기판을 결합 배치하는 단계
S210
다샘플 측정 칩으로 제작하는 단계

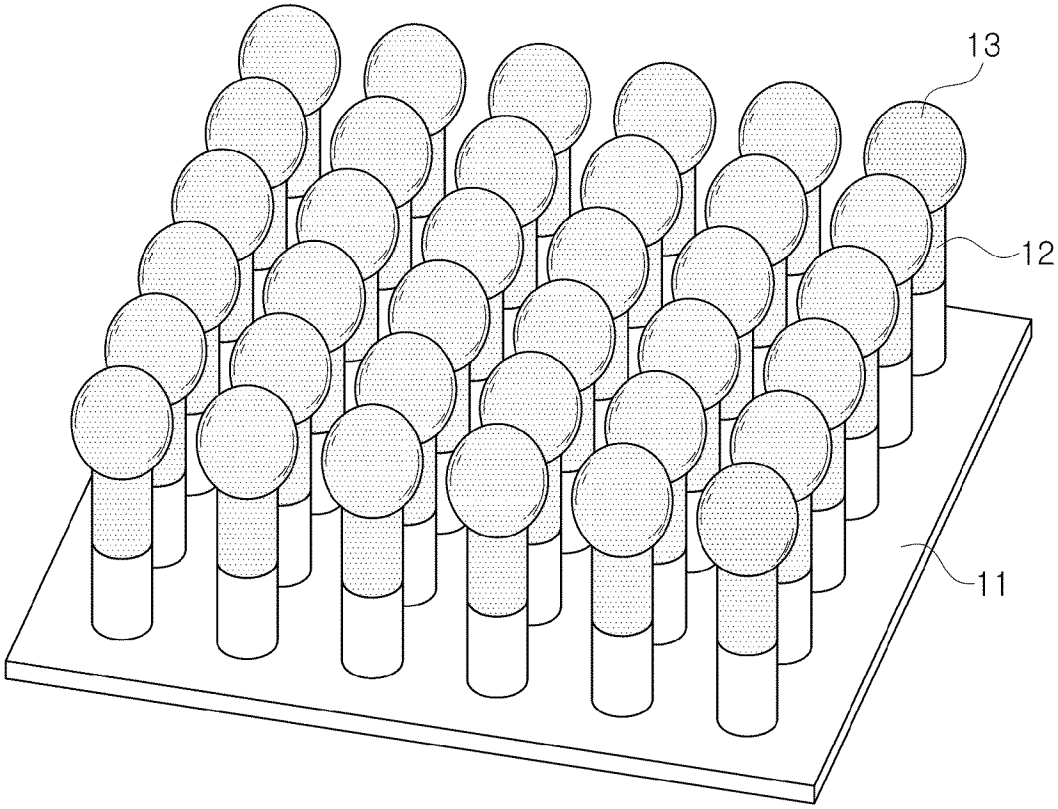
[도7]


20
10

[도8]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2021/005586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 21/65(2006.01)i; **G01N 27/12**(2006.01)i; **G01N 27/30**(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 21/65(2006.01); B82Y 40/00(2011.01); C23C 14/04(2006.01); C23C 14/24(2006.01); G01N 21/64(2006.01); G01N 33/543(2006.01); H05K 3/46(2006.01)

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: 시드층(seed layer), 나노(nano), 표면증강(surface enhanced), 라만(raman), ZnO

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	LEE et al. Surface-Enhanced Raman Spectroscopy (SERS) based on ZnO nanorods for biological applications. Zinc Oxide Based Nano Materials and Devices. IntechOpen. 04 February 2019, pp. 1-13. See pages 2 and 3 and figure 1.	1,2,10,11
Y		5,6,8,9,12,15,16
A		3,4,7,13,14,17
Y	JP 2005-519187 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 30 June 2005 (2005-06-30) See paragraph [0013] and figures 1a and 1b.	5,15
Y	KR 10-2002-0074163 A (CREO IL. LTD) 28 September 2002 (2002-09-28) See paragraph [0050].	6,16
Y	JP 2019-117140 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 18 July 2019 (2019-07-18) See paragraphs [0052]-[0058] and figures 2 and 3.	8,9
Y	JP 2019-020406 A (KONICA MINOLTA INC.) 07 February 2019 (2019-02-07) See paragraph [0087] and figure 1.	9

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
16 September 2021	**16 September 2021**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2021/005586

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1272502 B1 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 10 June 2013 (2013-06-10) See claim 5.	12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2021/005586

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2005-519187 A	30 June 2005	AU 2003-209328 A1	04 September 2003
		AU 2003-209328 A8	04 September 2003
		CN 100519829 C	29 July 2009
		CN 1633518 A	29 June 2005
		CN 1633518 C	29 June 2005
		EP 1481111 A2	01 December 2004
		EP 2159303 A2	03 March 2010
		EP 2159303 A3	29 September 2010
		JP 4490105 B2	23 June 2010
		KR 10-2004-0091038 A	27 October 2004
		US 2003-0150384 A1	14 August 2003
		US 2005-0191572 A1	01 September 2005
		US 2008-0038935 A1	14 February 2008
		US 6897164 B2	24 May 2005
		US 7241688 B2	10 July 2007
		WO 03-069015 A2	21 August 2003
		WO 2003-069015 A3	01 April 2004
KR 10-2002-0074163 A	28 September 2002	AU 7943300 A	29 April 2002
		CN 1434932 A	06 August 2003
		EP 1252554 A1	30 October 2002
		JP 2004-512678 A	22 April 2004
		JP 4791681 B2	12 October 2011
		US 06165658 A	26 December 2000
		WO 02-33492 A1	25 April 2002
JP 2019-117140 A	18 July 2019	None	
JP 2019-020406 A	07 February 2019	JP 6369330 B2	08 August 2018
		JP 6610728 B2	27 November 2019
		WO 2014-097877 A1	12 January 2017
		WO 2014-097877 A1	26 June 2014
KR 10-1272502 B1	10 June 2013	KR 10-2012-0075667 A	09 July 2012

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2021/005586

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 21/65(2006.01)i; **G01N 27/12**(2006.01)i; **G01N 27/30**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 21/65(2006.01); B82Y 40/00(2011.01); C23C 14/04(2006.01); C23C 14/24(2006.01); G01N 21/64(2006.01); G01N 33/543(2006.01); H05K 3/46(2006.01)

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: 시드층(seed layer), 나노(nano), 표면증강(surface enhanced), 라만(raman), ZnO

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X Y A	LEE et al. "Surface-Enhanced Raman Spectroscopy (SERS) based on ZnO nanorods for biological applications." Zinc Oxide Based Nano Materials and Devices. IntechOpen, 2019.02.04, pp. 1-13 페이지 2, 3 및 도면 1	1,2,10,11 5,6,8,9,12,15,16 3,4,7,13,14,17
Y	JP 2005-519187 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 2005.06.30 단락 [0013] 및 도면 1a, 1b	5,15
Y	KR 10-2002-0074163 A (크레오 아이엘. 리미티드.) 2002.09.28 단락 [0050]	6,16
Y	JP 2019-117140 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 2019.07.18 단락 [0052]-[0058] 및 도면 2, 3	8,9
Y	JP 2019-020406 A (KONICA MINOLTA INC.) 2019.02.07 단락 [0087] 및 도면 1	9

☑ 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
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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
2021년09월16일(16.09.2021)	**2021년09월16일(16.09.2021)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

이헌길

전화번호 **+82-42-481-8525**

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2021/005586

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1272502 B1 (전자부품연구원) 2013.06.10 청구항 5	12

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2021/005586

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2005-519187 A	2005/06/30	AU 2003-209328 A1	2003/09/04
		AU 2003-209328 A8	2003/09/04
		CN 100519829 C	2009/07/29
		CN 1633518 A	2005/06/29
		CN 1633518 C	2005/06/29
		EP 1481111 A2	2004/12/01
		EP 2159303 A2	2010/03/03
		EP 2159303 A3	2010/09/29
		JP 4490105 B2	2010/06/23
		KR 10-2004-0091038 A	2004/10/27
		US 2003-0150384 A1	2003/08/14
		US 2005-0191572 A1	2005/09/01
		US 2008-0038935 A1	2008/02/14
		US 6897164 B2	2005/05/24
		US 7241688 B2	2007/07/10
		WO 03-069015 A2	2003/08/21
		WO 2003-069015 A3	2004/04/01
KR 10-2002-0074163 A	2002/09/28	AU 7943300 A	2002/04/29
		CN 1434932 A	2003/08/06
		EP 1252554 A1	2002/10/30
		JP 2004-512678 A	2004/04/22
		JP 4791681 B2	2011/10/12
		US 06165658 A	2000/12/26
		WO 02-33492 A1	2002/04/25
JP 2019-117140 A	2019/07/18	없음	
JP 2019-020406 A	2019/02/07	JP 6369330 B2	2018/08/08
		JP 6610728 B2	2019/11/27
		WO 2014-097877 A1	2017/01/12
		WO 2014-097877 A1	2014/06/26
KR 10-1272502 B1	2013/06/10	KR 10-2012-0075667 A	2012/07/09