

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 12월 30일 (30.12.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/199455 A3

- (51) 국제특허분류:
G01N 27/00 (2006.01) G01N 33/50 (2006.01)
G01N 27/30 (2006.01) H01L 21/3065 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/006468
- (22) 국제출원일: 2015년 6월 25일 (25.06.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0078877 2014년 6월 26일 (26.06.2014) KR
- (71) 출원인: 국민대학교산학협력단 (KOOKMIN UNIVERSITY INDUSTRY ACADEMY COOPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 136-702 서울시 성북구 정릉로 77 (정릉동, 국민대학교), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 임시형 (LIM, Si Hyung); 137-796 서울시 서초구 잠원로 150 (잠원동, 잠원한신아파트) 347 동 704 호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김정수 (KIM, Jung Su); 138-827 서울시 송파구 올림픽로 360 (방이동) 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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:

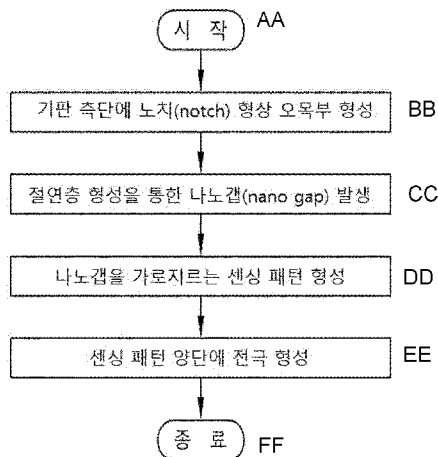
- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보장 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING NANOGAP SENSOR USING RESIDUAL STRESS, AND NANOGAP SENSOR PRODUCED THEREBY

(54) 발명의 명칭: 잔류응력을 이용한 나노갭 센서의 제조방법 및 이에 의해 제조되는 나노갭 센서

[도1]



AA ... Start
BB ... Form notch-shaped recessed part on substrate side end
CC ... Generate nanogap by forming insulating layer
DD ... Form sensing pattern that crosses nanogap
EE ... Form electrode on both ends of sensing pattern
FF ... End

(57) Abstract: The present invention relates to a method for producing a nanogap sensor and a nanogap sensor produced thereby. The method for producing a nanogap sensor according to the present invention can produce a sensor capable of selectively detecting a certain material or a gas such as hydrogen by producing a nanogap, by a low-cost and simple process, using a technique of forming a micro crack on a substrate consisting of a silicon wafer, etc., and then stacking a metal catalyst layer on the nanogap. In particular, in the case of using palladium or an alloy thereof as the metal catalyst layer, it is possible to produce, in large quantities, high-sensitivity hydrogen sensors which respond to various hydrogen concentrations.

(57) 요약서: 본 발명은 나노갭 센서의 제조방법 및 이에 의해 제조되는 나노갭 센서에 대한 것으로서, 본 발명에 따른 나노갭 센서의 제조방법에 의하면 실리콘 웨이퍼 등으로 이루어진 기판 상에 미세 균열을 형성시키는 기법을 이용해 저비용의 간단한 공정에 의해 나노갭을 제작한 후 나노갭 위에 금속 촉매층을 적층하여 특정 물질 또는 수소 등의 가스의 선택적 검출이 가능한 센서를 제조할 수 있다. 특히, 금속 촉매층으로서 팔라듐 또는 그 합금을 사용할 경우 다양한 수소 농도에 응답하는 고감도 수소센서를 대량으로 제작할 수 있다.

WO 2015/199455 A3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/006468**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01N 27/00(2006.01)i, G01N 27/30(2006.01)i, G01N 33/50(2006.01)i, H01L 21/3065(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 27/00; G01N 27/02; G03F 7/20; C12Q 1/68; G01N 27/30; G01N 33/50; H01L 21/3065

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 gap, sensor, substrate, notch, convex part, insulation layer, residual stress, sensing pattern, electrode, nano gap, residual stress

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010-0112493 A1 (ADELUNG et al.) 06 May 2010 See abstract, paragraphs [0023]-[0032] and figures 1A-3D.	1-9
A	JANG, B. et al. Nanogap-based electrical hydrogen sensors fabricated from Pd-PMMA hybrid thin films. Sensors and Actuators B: Chemical, 31 March 2014, Vol. 193, pages 530-535. See pages 530-531 and figure 1.	1-9
A	LEE, J. et al. Highly Mobile Palladium thin Films on an Elastomeric Substrate: Nanogap-Based Hydrogen Gas Sensors. Angewandte Chemie International Edition, 2011, Vol. 50, pages 5301-5305. See pages 5301-5303 and figures 1-2.	1-9
A	BHATNAGAR, K. et al. Fluorescence enhancement from nano-gap embedded plasmonic gratings by a novel fabrication technique with HD-DVD. Nanotechnology, 2012, Vol. 23, 595201. See pages 3-4 and figures 1-2.	1-9
A	KR 10-2013-0113206 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 October 2013 See abstract, paragraphs [0031]-[0039] and figure 1.	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

"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

26 JANUARY 2016 (26.01.2016)

Date of mailing of the international search report

27 JANUARY 2016 (27.01.2016)

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/KR2015/006468

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2010-0112493 A1	06/05/2010	DE 102005056879 A1 EP 1955364 A1 WO 2007-059750 A1	31/05/2007 13/08/2008 31/05/2007
KR 10-2013-0113206 A	15/10/2013	US 2013-0265031 A1 US 9068914 B2	10/10/2013 30/06/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 27/00(2006.01)i, G01N 27/30(2006.01)i, G01N 33/50(2006.01)i, H01L 21/3065(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 27/00; G01N 27/02; G03F 7/20; C12Q 1/68; G01N 27/30; G01N 33/50; H01L 21/3065

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: 나노갭, 센서, 기관, 노치, 오목부, 절연층, 잔류 응력, 센싱 패턴, 전극, nano gap, residual stress

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2010-0112493 A1 (ADELUNG et al.) 2010.05.06 요약, 단락 [0023]-[0032] 및 도면 1A-3D 참조.	1-9
A	JANG, B. et al. Nanogap-based electrical hydrogen sensors fabricated from Pd-PMMA hybrid thin films. Sensors and Actuators B: Chemical, 2014.03.31. Vol. 193, pages 530-535. 페이지 530-531 및 도면 1 참조.	1-9
A	LEE, J. et al. Highly Mobile Palladium thin Films on an Elastomeric Substrate: Nanogap-Based Hydrogen Gas Sensors. Angewandte Chemie International Edition, 2011, Vol. 50, pages 5301-5305. 페이지 5301-5303 및 도면 1-2 참조.	1-9
A	BHATNAGAR, K. et al. Fluorescence enhancement from nano-gap embedded plasmonic gratings by a novel fabrication technique with HD-DVD. Nanotechnology, 2012, Vol. 23, 595201. 페이지 3-4 및 도면 1-2 참조.	1-9
A	KR 10-2013-0113206 A (삼성전자주식회사) 2013.10.15 요약, 단락 [0031]-[0039] 및 도면 1 참조.	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

“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

2016년 01월 26일 (26.01.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 01월 27일 (27.01.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

한재균

전화번호 +82-42-481-3579



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2010-0112493 A1	2010/05/06	DE 102005056879 A1 EP 1955364 A1 WO 2007-059750 A1	2007/05/31 2008/08/13 2007/05/31
KR 10-2013-0113206 A	2013/10/15	US 2013-0265031 A1 US 9068914 B2	2013/10/10 2015/06/30