



(51) 국제특허분류:

G01N 27/04 (2006.01)

G01N 27/404 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01)

G01N 27/414 (2006.01)

C01B 3/50 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/003734

(22) 국제출원일:

2017년 4월 5일 (05.04.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0042252 2016년 4월 6일 (06.04.2016) KR

10-2016-0149816 2016년 11월 10일 (10.11.2016) KR

(71) 출원인: 울산과학기술원 (UNIST (ULSAN NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY))

[KR/KR]; 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR).

(72) 발명자: 신흥주 (SHIN, Heung Joo); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR). 임영진 (LIM, Young Jin); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR). 서준영 (SEO, Jun Young); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR).

(74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).

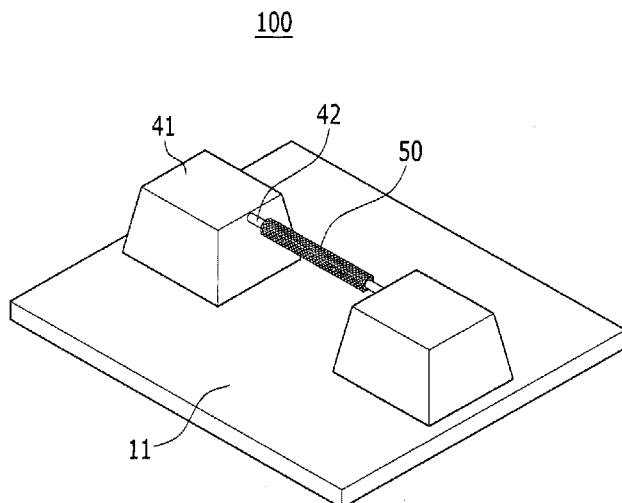
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,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

(54) Title: HYDROGEN GAS MEASURING METHOD USING HYDROGEN GAS SENSOR

(54) 발명의 명칭: 수소 가스 센서를 이용한 수소 가스 측정 방법

【도 1】



(57) Abstract: The present invention relates to a hydrogen gas measuring method using a hydrogen gas sensor, the method comprising the steps of: measuring the concentration of a hydrogen gas by using a hydrogen gas sensor; and generating Joule heat in the hydrogen gas sensor which has measured the concentration of the hydrogen gas. The present invention may provide a hydrogen gas measuring method using a hydrogen gas sensor, wherein the hydrogen gas sensor comprises: a pair of electrode parts positioned on a substrate while facing each other with a predetermined interval therebetween; a carbon nanowire, which connects the pair of electrode parts and is supported by the pair of electrode parts; and hydrogen sensing particles, which are positioned in the form of an island on the surface of the carbon nanowire and have average particle diameters of 1nm to 500nm.

(57) 요약서: 수소가스센서를 이용한 수소 가스 측정방법에 관한 것으로, 수소가스센서를 이용하여 수소가스의 농도를 측정하는 단계 및 상기 수소가스의 농도를 측정한 수소가스센서에 줄 열 (Joule heat)을 발생시키는 단계를 포함하고, 상기 수소가스센서는, 기판 상에 소정의 간격을 두고 마주보고 위치하는 한 쌍의 전극부, 상기 한 쌍의 전극부를 연결하며 상기 한 쌍의 전극부에 의해 지지되는 탄소나노와이어, 그리고 상기 탄소나노와이어의 표면에 아일랜드 형태로 위치하며 평균 입경이 1nm 내지 500nm 인 수소감지입자를 포함하는 것인 수소가스센서를 이용한 수소 가스 측정방법을 제공할 수 있다



공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(88) 국제조사보고서 공개일:

2018 년 9 월 7 일 (07.09.2018)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/003734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 27/04(2006.01)i, G01N 27/404(2006.01)i, G01N 33/00(2006.01)i, G01N 27/414(2006.01)i, C01B 3/50(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 27/04; G01N 7/00; G01N 33/00; G01N 27/26; B28B 1/20; C25D 5/02; G01N 27/12; G01N 27/404; G01N 27/414; C01B 3/50

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: hydrogen gas sensor, palladium, carbon nanowire, electroplating and Joule heat

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2010-0089772 A1 (DESHUSSES et al.) 15 April 2010 See paragraphs [0063]-[0079], claims 17-24 and figures 4A-5D, 7A.	1-19
Y	JP 2015-068802 A (OKAYAMA UNIV.) 13 April 2015 See paragraphs [0060]-[0062] and figure 8.	1-19
A	US 2009-0084159 A1 (SUN et al.) 02 April 2009 See claim 1 and figures 1, 2.	1-19
A	US 2006-0263255 A1 (HAN et al.) 23 November 2006 See claims 1-3 and figure 1A.	1-19
A	US 2006-0213251 A1 (RINZLER et al.) 28 September 2006 See claim 1 and figures 1, 2.	1-19



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 JUNE 2017 (26.06.2017)

Date of mailing of the international search report

26 JUNE 2017 (26.06.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/003734

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2010-0089772 A1	15/04/2010	US 2013-0062211 A1 US 8683672 B2 WO 2008-153593 A1	14/03/2013 01/04/2014 18/12/2008
JP 2015-068802 A	13/04/2015	NONE	
US 2009-0084159 A1	02/04/2009	US 7818993 B2	26/10/2010
US 2006-0263255 A1	23/11/2006	AU 2003-225839 A1 AU 2003-291385 A1 EP 1558933 A1 EP 1664724 A2 EP 1680353 A2 EP 1695072 A1 EP 1831670 A2 EP 1941270 A2 EP 2007379 A2 EP 2029013 A2 EP 2198146 A1 JP 2006-505806 A JP 2007-505323 A JP 2007-515227 A JP 2008-525822 A JP 2009-532064 A JP 2009-537219 A JP 2010-537823 A JP 5611041 B2 US 2003-0134433 A1 US 2003-0175161 A1 US 2004-0043527 A1 US 2004-0132070 A1 US 2004-0253741 A1 US 2005-0129573 A1 US 2005-0157445 A1 US 2005-0169798 A1 US 2005-0184641 A1 US 2005-0245836 A1 US 2005-0279987 A1 US 2006-0055392 A1 US 2006-0078468 A1 US 2006-0228723 A1 US 2007-0045756 A1 US 2007-0048180 A1 US 2007-0048181 A1 US 2007-0114573 A1 US 2007-0132043 A1 US 2007-0178477 A1 US 2007-0208243 A1 US 2007-0259359 A1	29/09/2003 03/06/2004 03/08/2005 07/06/2006 19/07/2006 30/08/2006 12/09/2007 09/07/2008 31/12/2008 04/03/2009 23/06/2010 16/02/2006 08/03/2007 14/06/2007 17/07/2008 10/09/2009 29/10/2009 09/12/2010 22/10/2014 17/07/2003 18/09/2003 04/03/2004 08/07/2004 16/12/2004 16/06/2005 21/07/2005 04/08/2005 25/08/2005 03/11/2005 22/12/2005 16/03/2006 13/04/2006 12/10/2006 01/03/2007 01/03/2007 01/03/2007 24/05/2007 14/06/2007 02/08/2007 06/09/2007 08/11/2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/003734

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 2008-0021339 A1	24/01/2008
		US 2008-0093226 A1	24/04/2008
		US 2008-0221806 A1	11/09/2008
		US 2009-0056419 A1	05/03/2009
		US 2009-0084678 A1	02/04/2009
		US 2009-0165533 A1	02/07/2009
		US 2010-0047901 A1	25/02/2010
		US 2010-0056892 A1	04/03/2010
		US 2010-0085067 A1	08/04/2010
		US 2010-0137731 A1	03/06/2010
		US 2010-0231242 A1	16/09/2010
		US 2010-0323925 A1	23/12/2010
		US 2011-0003698 A1	06/01/2011
		US 2011-0154648 A1	30/06/2011
		US 6894359 B2	17/05/2005
		US 6905655 B2	14/06/2005
		US 7312095 B1	25/12/2007
		US 7449757 B2	11/11/2008
		US 7522040 B2	21/04/2009
		US 7547931 B2	16/06/2009
		US 7575933 B2	18/08/2009
		US 7714398 B2	11/05/2010
		US 7948041 B2	24/05/2011
		US 7955559 B2	07/06/2011
		US 7956525 B2	07/06/2011
		US 8152991 B2	10/04/2012
		US 8154093 B2	10/04/2012
		US 8900517 B2	02/12/2014
		WO 03-078652 A2	25/09/2003
		WO 2003-078652 A3	25/11/2004
		WO 2004-044586 A1	27/05/2004
		WO 2005-026694 A2	24/03/2005
		WO 2005-026694 A3	03/08/2006
		WO 2005-062031 A1	07/07/2005
		WO 2005-094221 A2	13/10/2005
		WO 2005-094221 A3	03/01/2008
		WO 2006-071895 A2	06/07/2006
		WO 2006-071895 A3	08/02/2007
		WO 2007-114931 A2	11/10/2007
		WO 2007-114931 A3	24/12/2008
		WO 2007-136523 A2	29/11/2007
		WO 2007-136523 A3	02/10/2008
		WO 2008-039165 A2	03/04/2008
		WO 2008-039165 A3	07/08/2008
		WO 2008-045799 A2	17/04/2008
		WO 2008-045799 A3	13/11/2008
		WO 2008-052104 A2	02/05/2008
		WO 2008-052104 A3	21/08/2008
		WO 2009-017911 A1	05/02/2009
		WO 2009-032534 A1	12/03/2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/003734

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2006-0213251 A1	28/09/2006	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 27/04(2006.01)i, G01N 27/404(2006.01)i, G01N 33/00(2006.01)i, G01N 27/414(2006.01)i, C01B 3/50(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 27/04; G01N 7/00; G01N 33/00; G01N 27/26; B28B 1/20; C25D 5/02; G01N 27/12; G01N 27/404; G01N 27/414; C01B 3/50

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: 수소가스센서, 팔라듐, 탄소 나노와이어, 전기도금 및 줄 열(Joule heat)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2010-0089772 A1 (DESHUSSES et al.) 2010.04.15 단락 [0063]-[0079], 청구항 17-24 및 도 4A-5D, 7A 참조.	1-19
Y	JP 2015-068802 A (OKAYAMA UNIV.) 2015.04.13 단락 [0060]-[0062] 및 도 8 참조.	1-19
A	US 2009-0084159 A1 (SUN et al.) 2009.04.02 청구항 1 및 도 1, 2 참조.	1-19
A	US 2006-0263255 A1 (HAN et al.) 2006.11.23 청구항 1-3 및 도 1A 참조.	1-19
A	US 2006-0213251 A1 (RINZLER et al.) 2006.09.28 청구항 1 및 도 1, 2 참조.	1-19

☐ 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

2017년 06월 26일 (26.06.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 06월 26일 (26.06.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이현길

전화번호 +82-42-481-8525



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2010-0089772 A1	2010/04/15	US 2013-0062211 A1 US 8683672 B2 WO 2008-153593 A1	2013/03/14 2014/04/01 2008/12/18
JP 2015-068802 A	2015/04/13	없음	
US 2009-0084159 A1	2009/04/02	US 7818993 B2	2010/10/26
US 2006-0263255 A1	2006/11/23	AU 2003-225839 A1 AU 2003-291385 A1 EP 1558933 A1 EP 1664724 A2 EP 1680353 A2 EP 1695072 A1 EP 1831670 A2 EP 1941270 A2 EP 2007379 A2 EP 2029013 A2 EP 2198146 A1 JP 2006-505806 A JP 2007-505323 A JP 2007-515227 A JP 2008-525822 A JP 2009-532064 A JP 2009-537219 A JP 2010-537823 A JP 5611041 B2 US 2003-0134433 A1 US 2003-0175161 A1 US 2004-0043527 A1 US 2004-0132070 A1 US 2004-0253741 A1 US 2005-0129573 A1 US 2005-0157445 A1 US 2005-0169798 A1 US 2005-0184641 A1 US 2005-0245836 A1 US 2005-0279987 A1 US 2006-0055392 A1 US 2006-0078468 A1 US 2006-0228723 A1 US 2007-0045756 A1 US 2007-0048180 A1 US 2007-0048181 A1 US 2007-0114573 A1 US 2007-0132043 A1 US 2007-0178477 A1 US 2007-0208243 A1 US 2007-0259359 A1	2003/09/29 2004/06/03 2005/08/03 2006/06/07 2006/07/19 2006/08/30 2007/09/12 2008/07/09 2008/12/31 2009/03/04 2010/06/23 2006/02/16 2007/03/08 2007/06/14 2008/07/17 2009/09/10 2009/10/29 2010/12/09 2014/10/22 2003/07/17 2003/09/18 2004/03/04 2004/07/08 2004/12/16 2005/06/16 2005/07/21 2005/08/04 2005/08/25 2005/11/03 2005/12/22 2006/03/16 2006/04/13 2006/10/12 2007/03/01 2007/03/01 2007/03/01 2007/05/24 2007/06/14 2007/08/02 2007/09/06 2007/11/08

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

US 2008-0021339 A1	2008/01/24
US 2008-0093226 A1	2008/04/24
US 2008-0221806 A1	2008/09/11
US 2009-0056419 A1	2009/03/05
US 2009-0084678 A1	2009/04/02
US 2009-0165533 A1	2009/07/02
US 2010-0047901 A1	2010/02/25
US 2010-0056892 A1	2010/03/04
US 2010-0085067 A1	2010/04/08
US 2010-0137731 A1	2010/06/03
US 2010-0231242 A1	2010/09/16
US 2010-0323925 A1	2010/12/23
US 2011-0003698 A1	2011/01/06
US 2011-0154648 A1	2011/06/30
US 6894359 B2	2005/05/17
US 6905655 B2	2005/06/14
US 7312095 B1	2007/12/25
US 7449757 B2	2008/11/11
US 7522040 B2	2009/04/21
US 7547931 B2	2009/06/16
US 7575933 B2	2009/08/18
US 7714398 B2	2010/05/11
US 7948041 B2	2011/05/24
US 7955559 B2	2011/06/07
US 7956525 B2	2011/06/07
US 8152991 B2	2012/04/10
US 8154093 B2	2012/04/10
US 8900517 B2	2014/12/02
WO 03-078652 A2	2003/09/25
WO 2003-078652 A3	2004/11/25
WO 2004-044586 A1	2004/05/27
WO 2005-026694 A2	2005/03/24
WO 2005-026694 A3	2006/08/03
WO 2005-062031 A1	2005/07/07
WO 2005-094221 A2	2005/10/13
WO 2005-094221 A3	2008/01/03
WO 2006-071895 A2	2006/07/06
WO 2006-071895 A3	2007/02/08
WO 2007-114931 A2	2007/10/11
WO 2007-114931 A3	2008/12/24
WO 2007-136523 A2	2007/11/29
WO 2007-136523 A3	2008/10/02
WO 2008-039165 A2	2008/04/03
WO 2008-039165 A3	2008/08/07
WO 2008-045799 A2	2008/04/17
WO 2008-045799 A3	2008/11/13
WO 2008-052104 A2	2008/05/02
WO 2008-052104 A3	2008/08/21
WO 2009-017911 A1	2009/02/05
WO 2009-032534 A1	2009/03/12

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2006-0213251 A1	2006/09/28	없음	