

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 12월 12일 (12.12.2024)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/253334 A1

(51) 국제특허분류:

G01N 25/30 (2006.01)

G01N 27/16 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/005846

(22) 국제출원일:

2024년 4월 30일 (30.04.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0072274 2023년 6월 5일 (05.06.2023) KR

(71) 출원인: 주식회사 이너센서 (INNER SENSOR CO., LTD.) [KR/KR]; 37668 경상북도 포항시 남구 지곡로 394, 제5벤처동 302호, Gyeongsangbuk-do (KR).

(72) 발명자: 강문식 (KANG, Moon Sik); 37666 경상북도 포항시 남구 지곡로 102, 9동 702호, Gyeongsangbuk-do (KR).

(74) 대리인: 이동건 (LEE, Dong Gun); 13595 경기도 성남시 분당구 황새울로 200번길 36, 5층 509호, Gyeonggi-do (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

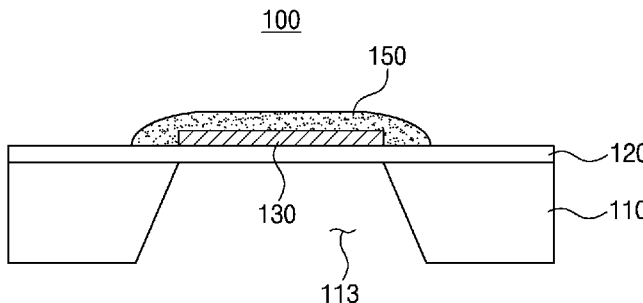
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, 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))

(54) Title: SENSING ELEMENT FOR CONTACT COMBUSTION-TYPE GAS SENSOR, AND CONTACT COMBUSTION-TYPE GAS SENSOR COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자 및 이를 포함하는 접촉 연소식 가스 센서



(57) Abstract: This sensing element for a contact combustion-type gas sensor comprises: a substrate; an insulating film formed on the substrate and electrically insulating the substrate; and a heat-generating catalyst pattern unit disposed on the insulating film and functioning as a heat-generating element for generating heat by means of power supplied from the outside, with respect to an exothermic reaction in which sensed gas in contact selectively reacts with oxygen gas to generate heat, the heat-generating catalyst pattern unit simultaneously functioning as a catalyst in the exothermic reaction. Accordingly, a separate catalyst layer may be omitted.

(57) 요약서: 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자는, 기판, 상기 기판 상에 형성되고, 상기 기판을 전기적으로 절연시키는 절연막 및 상기 절연막 상에 배치되며, 접촉하는 감지 가스가 산소 gas와 선택적으로 반응하여 발열하는 발열 반응에 대하여, 외부로부터 공급되는 전원에 의하여 발열하는 발열체로서 및 상기 발열 반응에 대한 촉매로서 복수로 기능하는 발열 촉매 패턴부를 포함한다. 이로써, 별도의 촉매층이 생략될 수 있다.

WO 2024/253334 A1

명세서

발명의 명칭: 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자 및 이를 포함하는 접촉 연소식 가스 센서

기술분야

- [1] 본 발명의 실시예들은 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자 및 이를 포함하는 접촉 연소식 가스 센서에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명의 실시예들은, 촉매 및 가열을 통하여 검출 가스의 발열 반응에 따른 온도 변화를 측정함으로써 감지 가스를 감지하는 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자 및 상기 감지 소자를 포함하는 접촉 연소식 가스 센서에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 촉매 연소식 가스 센서는 감지 영역과 참고 영역으로 구획된 기판 상에 절연막, 상기 절연막 상에 형성되고 검출 가스의 반응에 대하여 촉매로서 기능하는 촉매층, 상기 절연막 내부에 매립되고 상기 촉매층을 가열하여 활성화시키는 히터를 포함한다. 예를 들면, 상기 감지 영역 및 참고 영역 각각에 MEMS 칩의 형태로 구현될 수 있다. 이때, 상기 감지 영역 내에서 MEMS 칩의 상부에 촉매층이 별도로 형성될 수 있다.
- [3] 상기 히터는, 발열 기능 뿐만 아니라 온도 센서로서의 기능을 가진다. 상기 히터는, 상기 감지 영역에 구비된 제1 히터 및 참고 영역에 구비된 제2 히터를 포함한다.
- [4] 한편, 촉매층은, 상기 제1 히터에 대응되는 위치이며 상기 절연막의 상부 표면 상에 형성된다. 상기 촉매층은, 한쪽편 온도센서 상부에 검출하고자 하는 가스와 반응하는 촉매 물질, 예를 들면, 알루미나 및 상기 알루미나 내부에 분포되는 나노 백금 물질을 포함한다.
- [5] 상기 제1 및 제2 히터에 각각 전압이 인가될 경우 상기 제1 히터가 발열함으로써, 상기 감지 영역 내에 위치하는 촉매층이 활성화 될 수 있다. 이때, 촉매층을 이루는 촉매 물질은 감지 가스의 발열 반응에 대하여 촉매로서 기능할 수 있다. 이로써, 상기 발열 반응에 따라 제1 히터의 온도가 추가적으로 상승할 수 있다.
- [6] 한편, 촉매층이 형성되지 않는 참고 영역에서는 발열 반응이 발생하지 않는다. 따라서, 상기 감지 영역 및 참고 영역에 각각 형성된 상기 제1 및 제2 히터들 간의 온도 차이가 발생하게 된다.
- [7] 또한, 상기 히터를 이루는 금속 물질은 온도가 증가함에 따라 저항이 증가한다. 이로써, 상기 제1 및 제2 히터들 간의 저항 변화에 대한 차이가 발생하게 된다. 상기 제1 및 제2 히터들 및 한 쌍의 고정 저항 소자들을 상호 연결한 휘스톤 브릿지 회로가 구성되고, 상기 회로 내의 출력 전압값이 검출되어 상기 감지 가스의 농도가 측정될 수 있다.

- [8] 하지만, 상기 감지 영역에 촉매층을 별도로 형성하기 위하여, 촉매 물질을 합성하고, 상기 촉매 물질을 감지 영역에 도포하고 경화시키는 공정이 추가로 요구된다.
- [9] 나아가, 상기 촉매층이 절연막 상에 불균일하게 도포되어 상기 촉매층의 불균일도가 악화될 경우, 서로 다른 센서들 간에 성능 편차가 발생할 수 있다. 특히, 촉매층이 절연막 중 감지 영역 내에만 추가적으로 형성됨에 따라 MEMS 칩 상부에 발생하는 스트레스 불균형에 의한 파손 현상이 발생할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명의 실시예들은, 균일한 성능 및 우수한 내구성을 구현할 수 있는 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자를 제공한다.
- [11] 본 발명의 실시예들은, 균일한 성능 및 우수한 내구성을 구현할 수 있는 접촉 연소식 가스 센서를 제공한다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 실시예들에 따른 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자는, 기판, 상기 기판 상에 형성되고, 상기 기판을 전기적으로 절연시키는 절연막 및 상기 절연막 상에 배치되며, 접촉하는 감지 가스가 산소 가스와 선택적으로 반응하여 발열하는 발열 반응에 대하여, 외부로부터 공급되는 전원에 의하여 발열하는 발열체로서 및 상기 발열 반응에 대한 촉매로서 기능하는 발열 촉매 패턴부를 포함한다.
- [13] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 발열 촉매 패턴부는 팔라듐 또는 백금을 포함하는 백금계 금속 또는 상기 백금계 금속에 구리, 주석을 혼합한 합금을 포함할 수 있다.
- [14] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 기판은 참고 영역 및 감지 영역으로 구분되고, 상기 발열 촉매 패턴부는 상기 감지 영역 상에 형성될 수 있다.
- [15] 여기서, 상기 발열 촉매 패턴부는 상기 감지 영역의 중심을 기준으로 방사형으로 연장될 수 있다.
- [16] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 발열 촉매 패턴부를 덮고, 상기 감지 가스를 선택적으로 투과하는 투과 절연막이 추가적으로 구비될 수 있다.
- [17] 여기서, 상기 투과 절연막은 다공성 재질을 갖고, 알루미늄, 질화알루미늄, 지르코늄 산화물, 폴리이미드, PBI(polybenzimidazole) 중 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- [18] 또한, 상기 투과 절연막은, 상기 발열 촉매 패턴부를 부분적으로 덮을 수 있다.
- [19] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 발열 촉매 패턴부의 양 단부들에 연결된 한 쌍의 제1 전극 패드들을 포함할 수 있다.
- [20] 본 발명의 실시예들에 따른 접촉 연소식 가스 센서는, 감지 영역 및 참고 영역을 갖는 기판, 상기 기판 상에 형성되고, 상기 기판을 전기적으로 격리시키는 절연막, 상기 감지 영역 내 상기 절연막 상에 배치되며, 접촉하는 감지 가스가 산소

가스와 선택적으로 반응하여 발열하는 발열 반응에 대하여, 외부로부터 공급되는 전원에 의하여 발열하는 발열체로서 및 상기 발열 반응에 대한 촉매로서 복수로 기능하는 발열 촉매 패턴부, 상기 참고 영역 내 상기 절연막 상에 배치되며, 외부로부터 공급되는 전원에 의하여 일차적으로 발열하는 발열체로서 및 상기 발열에 따른 저항 변화로부터 온도 변화를 감지하는 발열 온도 센싱부 및 상기 발열 온도 센싱부를 덮도록 상기 절연막 상에 형성되고, 상기 감지 가스로부터 상기 발열 온도 센싱부를 차단시키는 차단 절연막을 포함한다.

- [21] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 차단 절연막에는 상기 발열 촉매 패턴부의 상면을 노출시키도록 노출홀이 형성될 수 있다.
- [22] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 발열 촉매 패턴부를 덮도록 상기 절연막 상에 형성되고, 상기 감지 가스를 선택적으로 투과하는 투과 절연막이 추가적으로 형성될 수 있다.
- [23] 여기서, 상기 투과 절연막은 다공성 재질을 갖고, 알루미늄, 질화알루미늄, 지르코늄 산화물, 폴리이미드, PBT 중 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- [24] 또한, 상기 투과 절연막은, 상기 발열 촉매 패턴부를 부분적으로 덮을 수 있다.

발명의 효과

- [25] 본 발명의 실시예들에 따른 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자는 발열 기능 및 감지 가스의 발열 반응에 대하여 촉매 기능을 동시에 구현할 수 있는 발열 촉매 패턴부를 포함함으로써, 별도의 촉매층이 생략될 수 있다. 이로써, 서로 다른 소자들에 각각 형성된 촉매층이 균일하게 도포되지 못하여 발생하는 촉매층의 불균일도가 악화되는 현상이 억제될 수 있다. 나아가, 감지 영역에만 형성되는 촉매층에 의해 감지 영역 및 참고 영역 사이에 생기는 스트레스 불균형에 따른 파손 현상이 억제될 수 있다.
- [26] 나아가, 감지 소자는 멤스 칩 구조를 가짐에 따라 반도체 제조 공정을 통하여 대량으로 생산될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자를 설명하기 위한 단면도이다.
- [28] 도 2는 도 1의 발열 촉매 패턴부의 일 예를 설명하기 위한 평면도이다.
- [29] 도 3은 도 1의 발열 촉매 패턴부 및 투과 절연막의 일 예를 설명하기 위한 평면도이다.
- [30] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉 연소식 가스 센서를 설명하기 위한 단면도이다.
- [31] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉 연소식 가스 센서를 설명하기 위한 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [32] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 감지 소자 및 접촉 연소식 가스 센서에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 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. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.
- [33] 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. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [34] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 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.
- [35] 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.

발명의 실시를 위한 형태

- [36] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자를 설명하기 위한 단면도이다.
- [37] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자(100)는 기관(110), 절연막(120) 및 발열 촉매 패턴부(130)를 포함한다.
- [38] 기관(110)은, 실리콘 기관, 지르코늄 기관 등과 같은 반도체 기관을 포함할 수 있다. 상기 기관(110)은 감지 영역(101, 도 4 참고) 및 참고 영역(106, 도 4 참고)을 포함한다. 상기 감지 영역(101) 및 참고 영역(106)은 수평 방향을 따라 상호 이격되게 정의된다.
- [39] 상기 감지 영역(101)에는 발열 촉매 패턴부(130)가 형성된다. 반면에, 상기 참고 영역(106)에는 발열 온도 센싱부가 형성되고, 발열 촉매 패턴부는 생략된다.

- [40] 상기 기판(110)은 예를 들면, 200 내지 400 μm 의 두께를 가질 수 있다. 상기 기판(110)에는 바닥부가 제거되어 절연막(120)의 하면을 부분적으로 노출되는 개구(103)가 형성된다. 이로써, 상기 기판(110)은 멤브레인 구조를 가질 수 있다.
- [41] 상기 절연막(120)은 상기 기판(110) 상에 형성된다. 즉, 상기 절연막(120)은 상기 기판(110)의 상면에 형성된다. 상기 절연막(120)은 상기 기판(110)을 전기적으로 격리시킨다. 예를 들면, 상기 절연막(120)은 상기 기판(110)을 그 상부에 형성되는 발열 촉매 패턴부(130)로부터 전기적으로 절연시킬 수 있다.
- [42] 상기 절연막(120)은 산화막(Oxide)/질화막(Nitride)/산화막(Oxide)으로 이루어진 ONO 적층 구조를 가질 수 있다.
- [43] 발열 촉매 패턴부(130)는 상기 절연막(120) 상에 배치된다. 상기 발열 촉매 패턴부(130)는 감지 영역(103) 내에 형성된다. 이와 반대로, 상기 발열 촉매 패턴부(130)는 참고 영역에는 생략된다.
- [44] 상기 발열 촉매 패턴부(130)는, 외부로부터 공급되는 전원에 의하여 일차적으로 발열하는 발열체로서 기능한다. 또한, 상기 발열 촉매 패턴부(130)은, 노출된 가스들 중 감지 가스가 선택적으로 반응하여 이차적으로 발열하는 발열 반응에서의 촉매로서 기능할 수 있다.
- [45] 상기 발열 촉매 패턴부(130)는, 팔라듐 또는 백금을 포함하는 백금계 금속 또는 상기 백금계 금속에 구리, 주석을 혼합한 합금을 포함할 수 있다. 이로써, 상기 발열 촉매 패턴부(130)는, 우수한 발열체로서 뿐만 아니라 상기 발열 반응에서 우수한 촉매로서 기능할 수 있다.
- [46] 한편, 상기 감지 가스에 관한 발열 반응이 발생할 경우, 상기 발열 촉매 패턴부(130)는 증가된 온도를 가질 수 있다. 이때, 상기 발열 촉매 패턴부(130)는 금속 재질로 이루어짐에 따라 증가된 저항값을 가질 수 있다. 따라서, 상기 발열 촉매 패턴부(130)에 대한 저항 변화를 감지함으로써, 상기 감지 소자는 상기 감지 가스의 유무 또는 그 농도를 측정할 수 있다.
- [47] 본 발명의 실시예에 따른 감지 센서는 발열 촉매 패턴부를 포함하고, 상기 발열 촉매 전극은 일차적으로 발열체로의 기능, 촉매로서의 기능 및 온도 변화에 따른 저항 변화체로서 기능할 수 있다. 이로써, 상기 발열체와는 독립적으로 촉매층이 생략될 수 있다. 따라서, 상기 촉매층의 불균일성에 따른 서로 다른 감지 소자들 간에 성능 편차가 억제될 수 있다. 특히, 촉매층이 절연막 중 감지 영역 내에만 추가적으로 형성됨에 따라 MEMS 칩 상부에 발생하는 스트레스 불균형에 의한 파손 현상이 억제될 수 있다.
- [48]
- [49] 도 2는 도 1의 발열 촉매 패턴부의 일 예를 설명하기 위한 평면도이다.
- [50] 도 2를 참고하면, 상기 발열 촉매 패턴부(130)는 연속적으로 연결되고 상기 감지 영역의 중심을 기준으로 방사형으로 연장될 수 있다. 이로써, 발열 촉매 패턴부(130)는 감지 영역 전체를 고르게 가열하는 한편, 상기 감지 가스에 노출되는

영역을 증가시킬 수 있다. 이로써, 상기 발열 촉매 패턴부(130)를 포함하는 감지 소자(100)는 우수한 감도를 확보할 수 있다.

[51] 도 3은 도 1의 발열 촉매 패턴부 및 투과 절연막의 일 예를 설명하기 위한 평면도이다.

[52] 도 1 및 도 3을 참고하면, 상기 감지 소자(100)는 투과 절연막(150)을 더 포함할 수 있다.

[53] 상기 투과 절연막(150)은, 상기 발열 촉매 패턴부(130)를 덮도록 구비된다. 상기 투과 절연막(150)은 발열 촉매 패턴부(130)를 전체적으로 덮을 수 있다. 이때, 상기 투과 절연막(150)은 상기 감지 가스를 선택적으로 투과시키는 구조를 가질 수 있다. 상기 투과 절연막(150)은 발열 촉매 패턴부(130)를 외부 충격이나 이물질로부터 보호하는 동시에 감지 가스를 선택적으로 투과시킬 수 있다.

[54] 여기서, 상기 투과 절연막(150)은 다공성 재질을 갖고, 알루미늄, 질화알루미늄, 지르코늄 산화물, 폴리에미드, PBI(polybenzimidazole) 중 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.

[55] 상기 투과 절연막(150)이 포어(pore)를 갖는 다공성 재질을 가짐으로, 상기 투과 절연막(150)을 통하여 상기 감지 가스가 용이하게 투과할 수 있다.

[56] 이와 다르게, 상기 투과 절연막(150)은, 상기 발열 촉매 패턴부(130)를 부분적으로 덮으면서 상기 발열 촉매 패턴부(130)를 부분적으로 노출시킬 수 있다.

[57] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 발열 촉매 패턴부(130)는, 전극 패턴들(133) 및 상기 전극 패턴부들(133) 각각의 양 단부들에 연결된 한 쌍의 제1 전극 패드들(131)을 포함할 수 있다.

[58] 상기 제1 전극 패드들(131)을 통하여 상기 발열 촉매 패턴부(130)에 포함된 전극 패턴들(133)에 전압이 인가됨으로써, 전극 패턴부들(133)이 발열할 수 있다. 이와 동시에 상기 전극 패턴부(133)를 포함하는 발열 촉매 패턴부(130)가 촉매로서 활성화 될 수 있다.

[59]

[60] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉 연소식 가스 센서를 설명하기 위한 단면도이다.

[61] 도 1 및 도 4를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉 연소식 가스 센서(20)는, 기관(110), 절연막(120), 발열 촉매 패턴부(130), 발열 온도 센싱부(140) 및 차단 절연막(160)을 포함한다. 상기 기관 및 절연막은 도 1을 참고로 기술하였으므로 생략하기로 한다.

[62] 발열 촉매 패턴부(130)는, 상기 감지 영역(101) 내 상기 절연막(120) 상에 배치된다. 상기 발열 촉매 패턴부(130)는, 외부로부터 공급되는 전원에 의하여 일차적으로 발열하는 발열체로서 및 노출된 가스들 중 감지 가스가 선택적으로 반응하여 이차적으로 발열하는 발열 반응에서의 촉매로서 기능한다.

[63] 발열 온도 센싱부(140)는, 상기 참고 영역(106) 내 상기 절연막(120) 상에 배치된다.

- [64] 상기 발열 온도 센싱부(140)는, 외부로부터 공급되는 전원에 의하여 일차적으로 발열하는 발열체로서 기능한다. 또한, 상기 발열 온도 센싱부(140)는, 상기 참고 영역(106)의 온도를 감지한다.
- [65] 상기 발열 온도 센싱부(140)는 상기 발열 촉매 패턴부(130)와 동일한 물질 또는 동일한 형상을 가질 수 있다. 이때, 상기 발열 온도 센싱부(140)는 상기 발열 촉매 패턴부(130)와 다르게, 차단 절연막(150)으로 덮혀져 있다. 따라서, 상기 차단 절연막(150)은 상기 발열 온도 센싱부(140)를 외부의 감지 가스로부터 차단시킬 수 있다.
- [66] 상기 차단 절연막(160)은 상기 참고 영역(106) 내에 상기 발열 온도 센싱부(140)를 덮도록 형성된다. 따라서, 상기 발열 온도 센싱부(140) 및 상기 발열 촉매 패턴부(130)가 동일한 물질로 이루어짐에도 불구하고, 상기 발열 온도 센싱부(140)는 감지 가스에 노출되지 않음에 따라 촉매로서 기능할 수 없다.
- [67] 한편, 상기 차단 절연막(160)은 상기 감지 영역(101) 내에서 상기 발열 촉매 패턴부(130)를 부분적으로 노출시킬 수 있도록 노출홀(165)이 형성될 수 있다. 이때, 발열 촉매 패턴부(130)는 노출된 노출부 및 상기 차단 절연막(160)에 의하여 덮혀진 커버부를 포함할 수 있다. 상기 노출부는 상기 커버부보다 큰 선포를 가질 수 있다. 이로써, 상기 발열 촉매 패턴부(130)는 상대적으로 우수한 내구성을 확보할 수 있다.
- [68] 한편, 상기 발열 촉매 패턴부(130), 발열 온도 센싱부(140) 및 한 쌍의 고정 저항 소자들(미도시)을 상호 연결한 휘스톤 브릿지 회로가 구성될 수 있다. 상기 회로 내의 출력 전압값이 검출되어 상기 감지 가스의 농도가 측정될 수 있다.
- [69] 이로써, 상기 발열 촉매 패턴부 및 발열 온도 센서부가 주변 온도에 따라 변화하는 드리프트 노이즈(drift noise) 또는 상기 회로에서 발생하는 전기적 노이즈(noise)가 감소될 수 있다. 이는, 발열 촉매 패턴부 및 발열 온도 센싱부 사이의 온도편차 값이 용이하게 출력될 수 있기 때문이다.
- [70]
- [71] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉 연소식 가스 센서를 설명하기 위한 단면도이다.
- [72] 도 1 및 도 5를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 접촉 연소식 가스 센서(20)는, 기관(110), 절연막(120), 발열 촉매 패턴부(130), 발열 온도 센싱부(140), 투과 절연막(150) 및 차단 절연막(160)을 포함한다. 상기 기관(110), 절연막(120), 발열 촉매 패턴부(130) 및 발열 온도 센싱부(140)은 도 1 및 도 4를 참고로 전술하였으므로 생략하기로 한다.
- [73] 투과 절연막(150)은 감지 영역 내에 상기 발열 촉매 패턴부를 덮도록 형성된다. 상기 투과 절연막(150)은 상기 감지 가스를 선택적으로 투과시키는 구조를 가질 수 있다.

- [74] 여기서, 상기 투과 절연막(150)은 다공성 재질을 갖고, 알루미늄, 질화알루미늄, 지르코늄 산화물, 폴리이미드, PBI(polybenzimidazole) 중 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- [75] 상기 투과 절연막(150)이 포어(pore)를 갖는 다공성 재질을 가짐으로, 상기 투과 절연막(150)을 통하여 상기 감지 가스가 용이하게 투과할 수 있다.
- [76] 이와 다르게, 상기 투과 절연막(150)은, 상기 발열 촉매 패턴부(130)를 부분적으로 덮으면서 상기 발열 촉매 패턴부(130)를 부분적으로 노출시킬 수 있다.
- [77] 상기 차단 절연막(160)은 상기 참고 영역(106) 내에 상기 발열 온도 센싱부(140)를 덮도록 형성된다. 따라서, 상기 발열 온도 센싱부(140) 및 상기 발열 촉매 패턴부(130)가 동일한 물질로 이루어짐에도 불구하고, 상기 발열 온도 센싱부(140)는 감지 가스에 노출되지 않음에 따라 촉매로서 기능할 수 없다.

산업상 이용가능성

- [78] 본 발명의 실시예들은 촉매 및 가열을 통하여 검출 가스의 발열 반응에 따른 온도 변화를 측정함으로써 감지 가스를 감지하는 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자 및 상기 감지 소자를 포함하는 접촉 연소식 가스 센서를 판정할 수 있다.
- [79] 위에서 설명한 바와 같이 본 발명에 대한 구체적인 설명은 첨부된 도면을 참조한 실시예에 의해서 이루어졌지만, 상술한 실시예는 본 발명의 바람직한 예를 들어 설명하였을 뿐이기 때문에, 본 발명이 상기의 실시예에만 국한되는 것으로 이해되어져서는 아니 되며, 본 발명의 권리범위는 후술하는 청구범위 및 그 등가개념으로 이해되어져야 할 것이다.

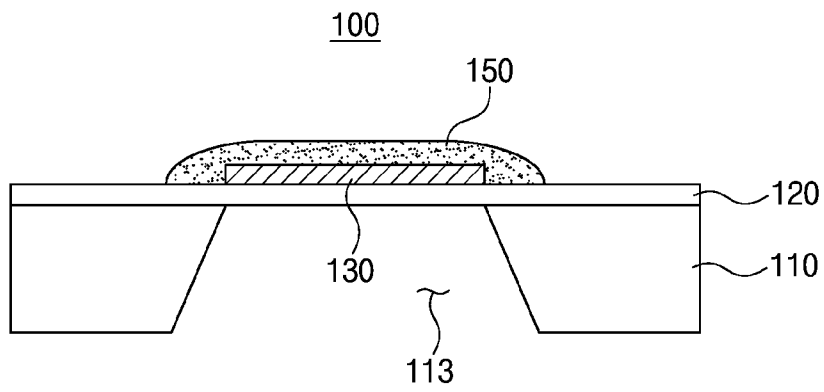
청구범위

- [청구항 1] 기판;
상기 기판 상에 형성되고, 상기 기판을 전기적으로 절연시키는 절연막; 및
상기 절연막 상에 배치되며, 접촉하는 감지 가스가 산소 가스와 선택적으로 반응하여 발열하는 발열 반응에 대하여, 외부로부터 공급되는 전원에 의하여 발열하는 발열체로서 및 상기 발열 반응에 대한 촉매로서 복수로 기능하는 발열 촉매 패턴부;
를 포함하는 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 발열 촉매 패턴부는 팔라듐 또는 백금을 포함하는 백금계 금속 또는 상기 백금계 금속에 구리, 주석을 혼합한 합금을 포함하는 것을 특징으로 하는 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 기판은 참고 영역 및 감지 영역으로 구분되고,
상기 발열 촉매 패턴부는 상기 감지 영역 상에 형성된 것을 특징으로 하는 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 발열 촉매 패턴부는 상기 감지 영역의 중심을 기준으로 방사형으로 연장된 것을 특징으로 하는 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 발열 촉매 패턴부를 덮고, 상기 감지 가스를 선택적으로 투과하는 투과 절연막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 투과 절연막은 다공성 재질을 갖고, 알루미늄, 질화알루미늄, 지르코늄 산화물, 폴리이미드, PBI(polybenzimidazole) 중 적어도 하나의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자.
- [청구항 7] 제5항에 있어서, 상기 투과 절연막은, 상기 발열 촉매 패턴부를 부분적으로 덮는 것을 특징으로 하는 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자.
- [청구항 8] 제1항에 있어서, 상기 발열 촉매 패턴부의 양 단부들에 연결된 한 쌍의 제1 전극 패드들을 포함하는 것을 특징으로 하는 접촉 연소식 가스 센서용 감지 소자.
- [청구항 9] 감지 영역 및 참고 영역을 갖는 기판;
상기 기판 상에 형성되고, 상기 기판을 전기적으로 격리시키는 절연막;
상기 감지 영역 내 상기 절연막 상에 배치되며, 접촉하는 감지 가스가 산소 가스와 선택적으로 반응하여 발열하는 발열 반응에 대하여, 외부로부터 공급되는 전원에 의하여 발열하는 발열체로서 및 상기 발열 반응에 대한 촉매로서 복수로 기능하는 발열 촉매 패턴부;

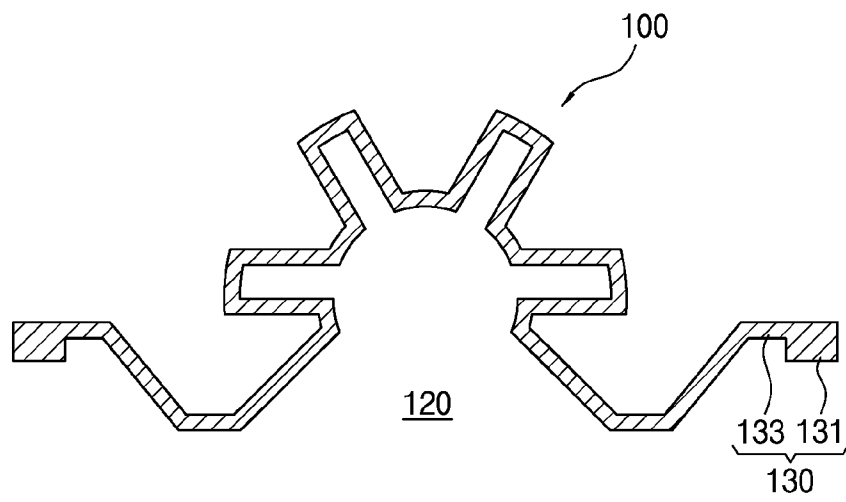
상기 참고 영역 내 상기 절연막 상에 배치되며, 외부로부터 공급되는 전원에 의하여 일차적으로 발열하는 발열체로서 및 상기 발열에 따른 저항 변화로부터 온도 변화를 감지하는 발열 온도 센싱부; 및
상기 발열 온도 센싱부를 덮도록 상기 절연막 상에 형성되고, 상기 감지 가스로부터 상기 발열 온도 센싱부를 차단시키는 차단 절연막을 포함하는 것을 특징으로 하는 접촉 연소식 가스 센서.

- [청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 차단 절연막에는 상기 발열 촉매 패턴부의 상면을 노출시키도록 노출홀이 형성된 것을 특징으로 하는 접촉 연소식 가스 센서.
- [청구항 11] 제9항에 있어서, 상기 발열 촉매 패턴부를 덮도록 상기 절연막 상에 형성되고, 상기 감지 가스를 선택적으로 투과하는 투과 절연막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 접촉 연소식 가스 센서.
- [청구항 12] 제11항에 있어서, 상기 투과 절연막은 다공성 재질을 갖고, 알루미늄, 질화알루미늄, 지르코늄 산화물, 폴리이미드, PBT 중 적어도 하나의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 접촉 연소식 가스 센서.
- [청구항 13] 제11항에 있어서, 상기 투과 절연막은, 상기 발열 촉매 패턴부를 부분적으로 덮는 것을 특징으로 하는 접촉 연소식 가스 센서.

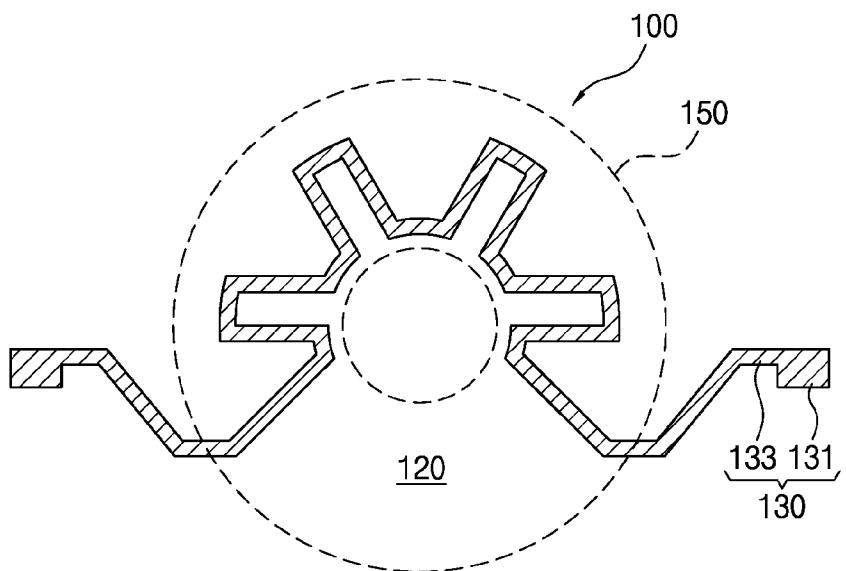
[도1]



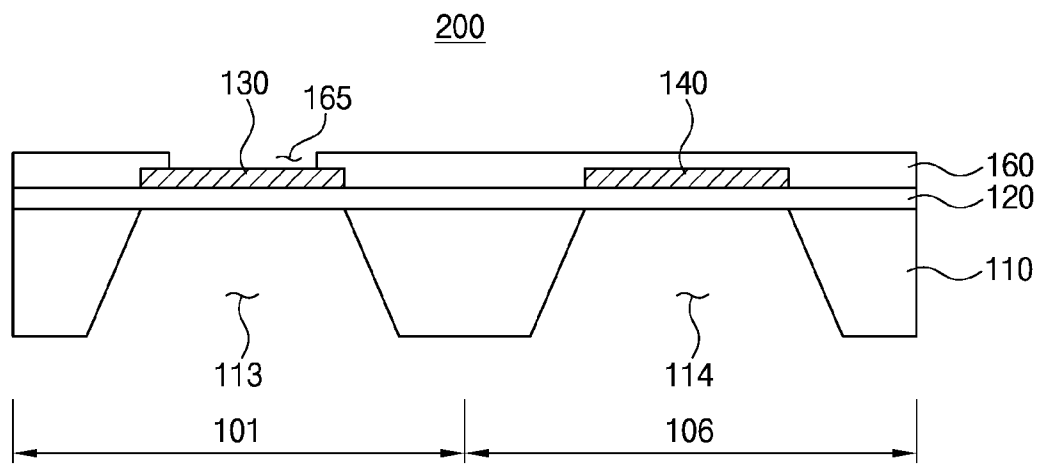
[도2]



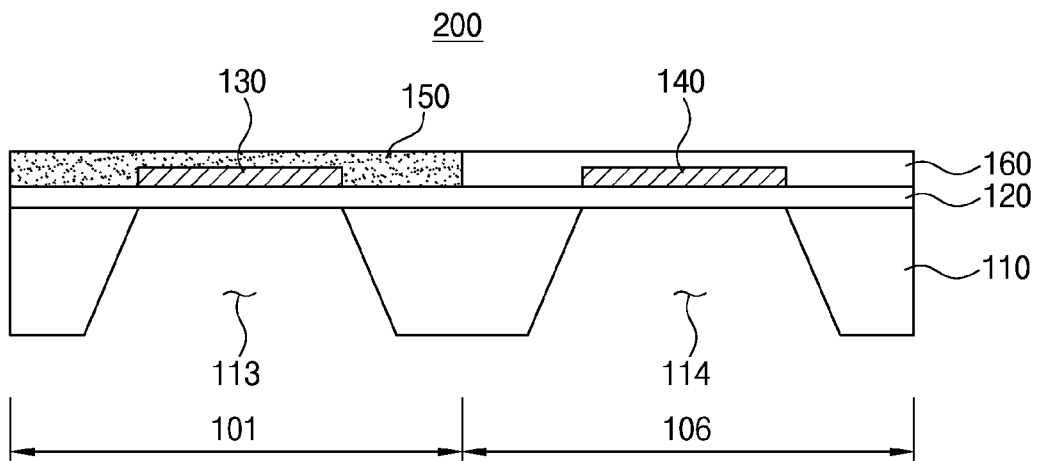
[도3]



[도4]



[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/005846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 25/30(2006.01)i; G01N 27/16(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 25/30(2006.01); G01L 19/06(2006.01); G01L 9/00(2006.01); G01N 27/00(2006.01); G01N 27/16(2006.01);
G01N 27/30(2006.01); G01N 27/407(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: 접촉 연소식 가스 센서(catalytic combustion typed gas sensor), 기판
(substrate), 절연막(insulator film), 발열체(heating element), 촉매(catalyst), 온도 센서(temperature sensor)**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 5144090 B2 (CITIZEN HOLDINGS CO., LTD.) 13 February 2013 (2013-02-13) See paragraphs [0011]-[0033] and figures 1 and 2.	1,2,8
Y		3-7,9-13
Y	JP 2007-327806 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 20 December 2007 (2007-12-20) See paragraphs [0039]-[0051] and figure 4.	3-7,9-13
Y	KR 10-0370694 B1 (ROBERT BOSCH GMBH) 07 April 2003 (2003-04-07) See paragraph [0033] and figure 1.	6,12
Y	KR 10-2014-0118020 A (INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD.) 08 October 2014 (2014-10-08) See paragraphs [0022] and [0037] and figure 1.	9-13
A	KR 10-2016-0012247 A (MKS INSTRUMENTS, INC.) 02 February 2016 (2016-02-02) See claim 1 and figure 1.	1-13



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

31 July 2024

Date of mailing of the international search report

31 July 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/005846

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	KR 10-2631601 B1 (INNER SENSOR CO., LTD.) 02 February 2024 (2024-02-02) See claims 1-13. ※ This document is the published patent of an earlier application that serves as a basis for claiming priority of the present international application.	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/005846

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	5144090	B2	13 February 2013	JP	2008-209203	A	11 September 2008
JP	2007-327806	A	20 December 2007	None			
KR	10-0370694	B1	07 April 2003	DE	4333232	A1	06 April 1995
				DE	4333232	B4	01 July 2004
				JP	07-174729	A	14 July 1995
				JP	3626775	B2	09 March 2005
				KR	10-1995-0009249	A	21 April 1995
				US	5474665	A	12 December 1995
KR	10-2014-0118020	A	08 October 2014	US	2014-0290338	A1	02 October 2014
KR	10-2016-0012247	A	02 February 2016	CN	104145179	A	12 November 2014
				CN	104145179	B	09 November 2016
				CN	105758579	A	13 July 2016
				CN	105758579	B	11 June 2019
				DK	2766705	T3	28 October 2019
				EP	2766705	A1	20 August 2014
				EP	2766705	B1	28 August 2019
				JP	2014-528593	A	27 October 2014
				JP	2016-029385	A	03 March 2016
				JP	5826943	B2	02 December 2015
				JP	6063540	B2	18 January 2017
				KR	10-1588725	B1	26 January 2016
				KR	10-2014-0088144	A	09 July 2014
				SG	10201509452	A	30 December 2015
				SG	11201401275	A	29 May 2014
				TW	201337229	A	16 September 2013
				TW	I532982	B	11 May 2016
				US	2013-0189160	A1	25 July 2013
				US	8887575	B2	18 November 2014
				WO	2013-055882	A1	18 April 2013
KR	10-2631601	B1	02 February 2024	None			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01N 25/30(2006.01)i; G01N 27/16(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01N 25/30(2006.01); G01L 19/06(2006.01); G01L 9/00(2006.01); G01N 27/00(2006.01); G01N 27/16(2006.01); G01N 27/30(2006.01); G01N 27/407(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: 접촉 연소식 가스 센서(catalytic combustion typed gas sensor), 기판(substrate), 절연막(insulator film), 발열체(heating element), 촉매(catalyst), 온도 센서(temperature sensor)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 5144090 B2 (CITIZEN HOLDINGS CO., LTD.) 2013.02.13 단락 [0011]-[0033] 및 도면 1, 2	1,2,8
Y		3-7,9-13
Y	JP 2007-327806 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 2007.12.20 단락 [0039]-[0051] 및 도면 4	3-7,9-13
Y	KR 10-0370694 B1 (로베르트 보쉬 게엠베하) 2003.04.07 단락 [0033] 및 도면 1	6,12
Y	KR 10-2014-0118020 A (인텔렉추얼디스커버리 주식회사) 2014.10.08 단락 [0022], [0037] 및 도면 1	9-13
A	KR 10-2016-0012247 A (엠펜케이에스 인스트루먼트, 인코포레이티드) 2016.02.02 청구항 1 및 도면 1	1-13
☒ 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 2024년07월31일(31.07.2024)		국제조사보고서 발송일 2024년07월31일(31.07.2024)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박태욱 전화번호 +82-42-481-3405

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
PX	KR 10-2631601 B1 (주식회사 이너센서) 2024.02.02 청구항 1-13 ※ 위 문헌은 본 국제출원의 우선권주장의 기초가 되는 선출원의 등록공보임.	1-13

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 5144090 B2	2013/02/13	JP 2008-209203 A	2008/09/11
JP 2007-327806 A	2007/12/20	없음	
KR 10-0370694 B1	2003/04/07	DE 4333232 A1	1995/04/06
		DE 4333232 B4	2004/07/01
		JP 07-174729 A	1995/07/14
		JP 3626775 B2	2005/03/09
		KR 10-1995-0009249 A	1995/04/21
		US 5474665 A	1995/12/12
KR 10-2014-0118020 A	2014/10/08	US 2014-0290338 A1	2014/10/02
KR 10-2016-0012247 A	2016/02/02	CN 104145179 A	2014/11/12
		CN 104145179 B	2016/11/09
		CN 105758579 A	2016/07/13
		CN 105758579 B	2019/06/11
		DK 2766705 T3	2019/10/28
		EP 2766705 A1	2014/08/20
		EP 2766705 B1	2019/08/28
		JP 2014-528593 A	2014/10/27
		JP 2016-029385 A	2016/03/03
		JP 5826943 B2	2015/12/02
		JP 6063540 B2	2017/01/18
		KR 10-1588725 B1	2016/01/26
		KR 10-2014-0088144 A	2014/07/09
		SG 10201509452 A	2015/12/30
		SG 11201401275 A	2014/05/29
		TW 201337229 A	2013/09/16
		TW I532982 B	2016/05/11
		US 2013-0189160 A1	2013/07/25
		US 8887575 B2	2014/11/18
		WO 2013-055882 A1	2013/04/18
KR 10-2631601 B1	2024/02/02	없음	