



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0060740  
(43) 공개일자 2010년06월07일

(51) Int. Cl.

H01L 21/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0119469

(22) 출원일자 2008년11월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지이노텍 주식회사

서울특별시 중구 남대문로5가 541 서울스퀘어

연세대학교 산학협력단

서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자

김영남

대구광역시 달성군 논공읍 금포동 2406-63

김덕남

경기도 수원시 영통구 영통동 벽적골 우성아파트  
821-1501

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

서교준

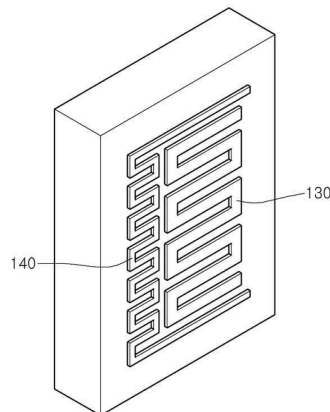
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 반도체 가스센서

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 반도체 가스센서는, 기판에 형성된 센서전극과; 상기 센서전극 위에 형성되는 감지막과; 상기 감지막이 형성된 상기 기판 면의 반대 면에 형성된 히터부와; 상기 히터부와 동일 면에 형성되어 온도를 측정하는 온도센서를 포함한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 히터의 구동효율을 향상시키고 설계공간을 절약할 수 있는 반도체 가스센서를 제공할 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**김용준**

서울특별시 용산구 이촌1동 301-162 현대아파트 3  
1동 304호

**조성은**

인천광역시 남동구 만수5동 898-39 휴먼테크빌라  
302호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관에 형성된 센서전극과;

상기 센서전극 위에 형성되는 감지막과;

상기 감지막이 형성된 상기 기관 면의 반대 면에 형성된 히터부와;

상기 히터부와 동일 면에 형성되어 온도를 측정하는 온도센서를 포함하는 반도체 가스센서.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 센서전극은 인터디지털변환기(IDT; Inter Digital Transducer) 패턴으로 형성되는 반도체 가스센서.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 감지막은, 질소산화물( $\text{NO}_x$ )과 접촉하는 경우 저항이 변화하는 반도체 가스센서.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 히터부는 상기 기관의 중앙영역에 다수 회 절곡된 미앤더(meander) 형태로 패턴닝되고;

상기 온도센서는 상기 히터부의 외각을 둘러싸는 미앤더 형상으로 패턴닝되어, 상기 히터부 및 기관의 온도를 감지하는 반도체 가스센서.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 히터부 및 온도센서는,

Pt, Cu, Ag, Au 중 적어도 어느 하나로 구성되는 반도체 가스센서.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 실시예는 반도체 가스센서에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 질소산화물( $\text{NO}_x$ )은 연소 공기 및 연료 중에 포함된 질소 성분이 고온에서 산소와 결합하여 생성되거나 연소 배기 가스 중에 포함되어 배출되는 대기 오염 물질로서, 아황산 가스와는 달리 원천 감소가 불가능하고 자동차의 증가로 매년 그 오염도가 상승하고 있다.

[0003] 또한, 이산화질소는 적은 양으로도 인체 및 동식물의 생육에 직접 영향을 미칠 뿐만 아니라, 산성비의 생성과 오존 등의 2차 대기 오염 물질을 생성하기도 한다.

[0004] 현재까지, 이산화질소의 측정을 위해서는 화학발광법(Chemiluminescent Method)과 같은 분석적인 방법이 사용되고 있다. 이러한 방법은 정밀한 측정을 할 수 있지만, 고가이며 운반 및 조작이 용이하지 않기 때문에 범용적인 사용에는 한계가 있다. 따라서, 제작비가 저렴하고 소형화 설계가 가능하며, 운반 및 조작이 용이한 장점으로

인해 반도체를 이용한 가스센서가 주목을 받고 있다.

[0005] 반도체 가스센서는, 환원성 기체 혹은 산화 기체와 접촉하는 경우 감지막의 저항이 변화하는 것을 이용하여 가스를 감지한다. 이러한 가스센서는 300 ℃ 이상으로 가열하여 사용하는 일이 많기 때문에 전극과 히터를 함께 구성하여, 동작온도를 유지시켜 주어야 한다.

[0006] 이러한, 히터는 상대적으로 많은 전력을 소모하기 때문에, 히터부의 구동효율을 높이는 것이 중요하다. 또한, 반도체 가스센서의 감도를 향상시키기 위해서는 감지막의 넓이를 가능한 한 넓게 확보하는 것이 유리하므로, 히터 등의 설계공간을 효율적으로 구성하기 위한 노력이 계속되고 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명의 실시예는 히터의 구동효율을 향상시키고 설계공간을 절약할 수 있는 반도체 가스센서를 제공한다.

### 과제 해결수단

[0008] 본 발명의 실시예에 의한 반도체 가스센서는, 기판에 형성된 센서전극과; 상기 센서전극 위에 형성되는 감지막과; 상기 감지막이 형성된 상기 기판 면의 반대 면에 형성된 히터부와; 상기 히터부와 동일 면에 형성되어 온도를 측정하는 온도센서를 포함한다.

### 효 과

[0009] 본 발명의 실시예에 의하면, 히터의 구동효율을 향상시키고 설계공간을 절약할 수 있는 반도체 가스센서를 제공한다

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 반도체 가스센서에 대해서 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0011] 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 반도체 가스센서를 상세히 설명한다. 도 1은 발명의 실시예에 따른 반도체 가스센서의 전면부의 분해사시도, 도 2는 반도체 가스센서의 단면도, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 반도체 가스센서의 후면부의 사시도이다.

[0012] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 반도체 가스센서는, 기판(100)과, 기판(100)의 일면에 형성된 센서전극(110)과, 센서전극(110) 위에 형성되는 감지막(120)과, 감지막(120)이 형성된 면의 반대면에 형성된 히터부(130)와 히터부(130) 및 기판(100)의 온도를 측정하기 위한 온도센서(140)를 포함한다.

[0013] 기판(100)은 고온에서도 양호한 특성을 갖는, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub> 등의 세라믹 기판(100)을 적용할 수 있다.

[0014] 센서전극(110)은 감지막(120)의 전기 저항 변화를 측정하기 위한 것으로서, Pt, Cu, Ag, Au 등의 금속을 건식 식각하여 형성할 수 있다. 센서전극(110)은 빗살무늬 형태의 인터디지털변환기(IDT; Inter Digital Transducer) 패턴으로 형성된다.

[0015] 감지막(120)은 센서전극(110) 상에 인쇄 공법 및 박막 공법을 이용하여 형성한다. 감지막(120)은, 루타일(rutile) 구조를 갖는 TiO<sub>2</sub>와 W<sub>03</sub>(1~15 wt.%)로 구성될 수 있다. 이에, TiO<sub>2</sub> 나노파우더와 W<sub>03</sub> 나노파우더의 혼합물에 소정의 결합제와 용매를 넣어 인쇄 가능한 페이스트를 구성한 뒤 센서전극(110) 위에 인쇄한다. 인쇄된 페이스트를 1100℃ 이상의 온도에서 1시간~1시간 30분 가량 소결하면 감지막(120)이 형성된다.

[0016] 한편, 감지막(120)이 형성된 기판(100)의 반대 면에는 도 3에 도시된 바와 같이, 히터부(130)와 온도센서(140)가 형성된다.

[0017] 히터부(130) 및 온도센서(140)는 Pt, Cu, Ag, Au 등의 금속층을 건식 식각하여 형성할 수 있으며, 특히, 백금층을 이용할 경우 양호한 성능을 얻을 수 있다.

[0018] 히터부(130)는 기판(100)의 중앙영역에 다수 회 절곡된 미앤더(meander) 형태로 패턴링하여, 기판(100)의 전방적인 영역을 골고루 가열할 수 있도록 한다.

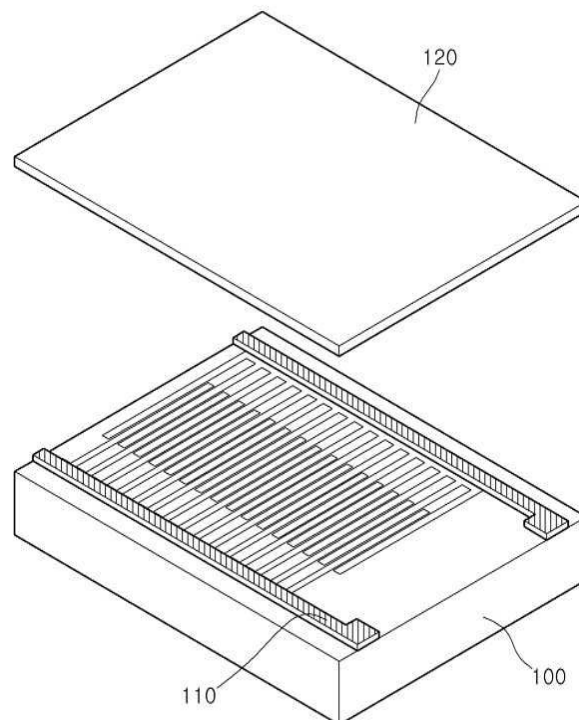
- [0019] 온도센서(140)는 히터부(130)의 외각을 둘러싸는 미앤더 형상으로 패터닝하여 히터부(130)의 온도 및 기판(100)의 온도를 측정할 수 있도록 한다. 온도센서(140)는 기판(100) 및 주변의 온도가 변함에 따라 그 저항이 변한다. 이에, 온도센서(140)의 저항을 측정하여 기판(100)의 온도를 측정하고 히터부(130)의 동작을 확인할 수 있다.
- [0020] 감지막(120)의 가스 감지 성능을 보장하기 위해서는 주변 온도가 일정하게 유지되도록 해야 한다. 이에, 온도센서(140)를 통해 기판(100)의 온도를 측정하여 온도의 변화에 따라 히터의 출력을 제어함으로써, 반도체 가스센서의 온도가 일정 수준으로 유지되도록 한다.
- [0021] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 반도체 가스센서는, 기판(100)의 후면에 히터부(130) 및 온도센서(140)를 형성함으로써 설계영역을 효율적으로 사용하는 한편 감지막(120)의 면적을 최대화할 수 있도록 한다. 또한, 온도센서(140)를 통해 히터부(130) 및 기판(100)의 온도를 모니터링하여 히터부(130)의 출력을 제어함으로써, 히터부(130)를 효율적으로 동작시킬 수 있으며 가스센서의 동작온도를 최적의 상태로 유지할 수 있다.
- [0022] 이상에서 대표적인 실시예를 통하여 본 발명에 대하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

### 도면의 간단한 설명

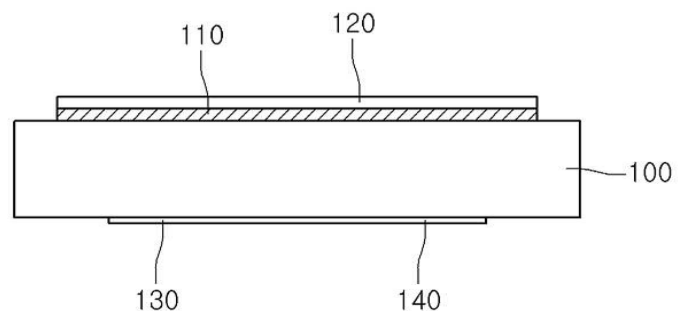
- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반도체 가스센서의 전면부의 분해사시도.
- [0024] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 반도체 가스센서의 단면도.
- [0025] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 반도체 가스센서의 후면부의 사시도.

### 도면

#### 도면1



도면2



도면3

