



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G01N 27/12 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2007-0004171

(43) 공개일자

2007년01월09일

(21) 출원번호 10-2005-0059544

(22) 출원일자 2005년07월04일

심사청구일자 2005년07월04일

(71) 출원인

동서대학교산학협력단

부산광역시 사상구 주례2동 산69-1 동서대학교

(72) 발명자

정완영

부산광역시 부산진구 개금동 596 신개금엘지아파트 105-604

(74) 대리인

김영철

김 순 영

이준서

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 가스 감지 소자 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 가스 감지 소자 및 그 제조 방법을 개시한다. 이에 의하면, 맴스(MEMS) 기술을 이용하여 1개의 동일한 실리콘 기판에 산화성 가스센서와 환원성 가스센서를 집적화하거나, 1개의 동일한 실리콘 기판에 산화성 가스센서, 환원성 가스센서 및 냄새센서를 집적화하고, 섀도우마스크(shadow mask)를 이용하여 가스감지막을 형성한다. 따라서, 산화성 가스센서와 환원성 가스센서를 집적화한 듀얼형 유해가스 유입차단 센서나, 산화성 가스센서와 환원성 가스센서 및 냄새센서를 집적화한 복합형 유해가스 유입차단 센서의 초소형, 저전력이 가능하다. 또한, 가스감지막의 제조 공정이 간편해지므로 유해가스 유입 차단 센서의 제조 공정이 단순화될 수 있다. 또한, 산화성 유독가스, 환원성 유독가스는 물론 및 악취와 같은 냄새도 감지할 수 있으므로 차량의 실내 공기를 산화성 유독가스, 환원성 유독가스 및 악취로부터 보호할 수 있다. 그 결과, 차량의 실내가 항상 쾌적한 운전 환경으로 유지할 수 있고, 나아가 운전중인 운전자나 탑승자의 두통, 졸음, 피로를 억제할 수가 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

환원성 가스센서 형성 영역과 산화성 가스센서 형성 영역을 갖는 반도체 기판;

상기 반도체 기판의 앞면 전체 상에 형성된 절연막;

상기 산화성 가스센서 형성 영역의 반도체 기판의 뒷면에 형성된 식각홈에 의해 정의된 상기 절연막의 다이아프램 상에 형성된, 산화성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터;

상기 환원성 가스센서 형성 영역의 반도체 기판의 뒷면에 형성된 식각홈에 의해 정의된 상기 절연막의 다이아프램 상에 형성된, 환원성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터;

상기 산화성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터 상에 형성된, 산화성 가스를 감지하기 위한 가스감지막; 및

상기 환원성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터 상에 형성된, 환원성 가스를 감지하기 위한 가스감지막을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 감지 소자.

청구항 2.

환원성 가스센서 형성 영역과 산화성 가스센서 형성 영역 및 냄새센서 형성 영역을 갖는 반도체 기판;

상기 반도체 기판의 앞면 전체 상에 형성된 절연막;

상기 환원성 가스센서 형성 영역의 반도체 기판의 뒷면에 형성된 식각홈에 의해 정의된 상기 절연막의 다이아프램 상에 형성된, 환원성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터;

상기 산화성 가스센서 형성 영역의 반도체 기판의 뒷면에 형성된 식각홈에 의해 정의된 상기 절연막의 다이아프램 상에 형성된, 산화성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터;

상기 냄새센서 형성 영역의 반도체 기판의 뒷면에 형성된 식각홈에 의해 정의된 상기 절연막의 다이아프램 상에 형성된, 냄새센서를 위한 감지전극 및 히터;

상기 산화성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터 상에 의해 형성된, 산화성 가스를 감지하기 위한 가스감지막;

상기 환원성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터 상에 형성된, 환원성 가스를 감지하기 위한 가스감지막; 및

상기 냄새센서를 위한 감지전극 및 히터 상에 형성된, 악취를 감지하기 위한 가스감지막을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 감지 소자.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 절연막은 저 스트레스성 질화막인 것을 특징으로 하는 가스 감지 소자.

청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 환원성 가스를 감지하기 위한 가스감지막과 상기 산화성 가스를 감지하기 위한 가스감지막 및 상기 악취를 감지하기 위한 가스감지막은 새도우마스크를 이용한 증착 방법에 의해 도포되며 열산화공정에 의해 열산화된 것을 특징으로 하는 가스 감지 소자.

청구항 5.

반도체 기판의 앞면과 뒷면 상에 절연막을 형성하는 단계;

상기 반도체 기관의 산화성 가스센서 형성 영역과 환원성 가스센서 형성 영역에 상기 절연막의 다이아프램을 각각 정의하기 위해, 사진식각공정을 이용하여 상기 각각의 다이아프램에 대응하는 영역의 상기 반도체 기관의 뒷면을 상기 반도체 기관의 두께까지 식각함으로써 해당 식각홈을 각각 형성하는 단계;

상기 환원성 가스센서 형성 영역과 산화성 가스센서 형성 영역의 절연막의 다이아프램 상에 해당 감지전극 및 히터를 형성하는 단계; 및

상기 산화성 가스센서 형성 영역과 환원성 가스센서 형성 영역의 해당 감지전극 및 히터 상에 각각 산화성 가스를 감지하기 위한 가스감지막과 환원성 가스를 감지하기 위한 가스감지막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 감지 소자의 제조 방법.

청구항 6.

반도체 기관의 앞면과 뒷면 상에 절연막을 형성하는 단계;

상기 반도체 기관의 산화성 가스센서 형성 영역과 환원성 가스센서 형성 영역 및 냄새센서 형성 영역에 상기 절연막의 다이아프램을 각각 정의하기 위해, 사진식각공정을 이용하여 상기 각각의 다이아프램에 대응하는 영역의 상기 반도체 기관의 뒷면을 상기 반도체 기관의 두께까지 식각함으로써 해당 식각홈을 각각 형성하는 단계;

상기 산화성 가스센서 형성 영역과 환원성 가스센서 형성 영역 및 냄새센서 형성 영역의 절연막의 다이아프램 상에 해당 감지전극 및 히터를 형성하는 단계; 및

상기 산화성 가스센서 형성 영역과 환원성 가스센서 형성 영역 및 냄새센서 형성 영역의 해당 감지전극 및 히터 상에 각각 산화성 가스를 감지하기 위한 가스감지막과 환원성 가스를 감지하기 위한 가스감지막 및 악취를 감지하기 위한 가스감지막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스 감지 소자의 제조 방법.

청구항 7.

제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 절연막은 저 스트레스성 절화막으로 형성하는 것을 특징으로 하는 가스 감지 소자의 제조 방법.

청구항 8.

제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 각각의 가스감지막은 새도우마스크를 이용한 증착 방법에 의해 도포한 후 열산화공정에 의해 열산화함으로써 형성하는 것을 특징으로 하는 가스 감지 소자의 제조 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 각각의 가스감지막은 600~700℃의 온도에서 10분 내지 8시간 열산화하는 것을 특징으로 하는 가스 감지 소자의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 가스 감지 소자에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 산화성 가스센서와 환원성 가스센서 및 냄새 센서를 하나의 동일한 반도체 기판에 집적화함으로써 차량용 유해가스 유입 차단 센서(air quality sensor: AQS)를 초소형화 및 저전력화가 가능할 뿐만 아니라 산화성 가스, 환원성 가스와 같은 유해가스는 물론 악취도 감지하여 차량의 실내로 유입하는 것을 방지하도록 한 가스 감지 소자 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 승용차와 같은 차량에 유해가스 유입 차단 센서(air quality sensor: AQS)가 장착되고 있다. 상기 유해가스 유입 차단 센서는, 운전자가 별도의 환기용 스위치를 조작하지 않더라도 차량 외부의 공기 오염도를 감지함으로써 차량 외부의 공기가 오염되었을 경우 차량 외부의 공기를 차량의 실내로 유입하는 것을 차단하면서 차량 실내의 공기를 순환시키는 외기유입차단 모드로 전환하거나, 차량 외부의 공기가 오염되지 않았을 경우 차량 외부의 공기를 차량의 실내로 유입하는 외기유입모드로 전환하도록 하는 센서이다. 즉, 상기 유해가스 유입 차단 센서는, 차량이 공기가 오염된 터널지역을 통과하거나, 공해가 심한 지역을 통과하거나, 앞차가 심한 매연을 발생할 경우, 차량의 외부 공기 유입구를 자동으로 차단하여 차량의 실내 공기를 외부 공기에 의한 오염으로부터 보호해주는 환기장치에 사용되는 센서이다.

상기 유해가스 유입 차단 센서는 외부의 유해 가스가 차량의 실내로 유입하는 것을 근본적으로 차단하므로 항상 차량의 쾌적한 운전 환경을 유지해줄 수 있을 뿐만 아니라 운전자나 탑승자의 두통, 졸음, 피로를 방지하여 운전자나 탑승자의 건강을 보호해줄 수 있는 장점을 갖고 있다. 이러한 장점의 덕택으로, 상기 유해가스 유입 차단 센서는 운전자나 탑승자의 건강에 대한 관심도가 증가하고 차량의 고급화가 진행됨에 따라 더 많은 차량에 채택되고 추세에 있다.

따라서, 차량의 운전자가 상기 유해가스 유입 차단 센서의 작동을 위한 AQS 버튼을 눌러 상기 유해가스 유입 차단 센서를 자동모드로 동작시켜 놓으면, 상기 유해가스 유입 차단 센서는 차량의 외부 공기를 차량의 실내로 유입하는 모드인 프레시(fresh: FRE) 모드와, 차량의 외부 공기를 차량의 실내로 유입하는 것을 차단하고 차량의 실내 공기만을 순환하는 순환(recirculation: REC) 모드 중 어느 하나의 모드로 동작하고, 또한 매연이 심한 경우에는 차량의 외부 공기를 차량의 실내로 유입하는 것을 차단할 뿐만 아니라 차량의 창문 등과 같은 외부 공기 유입구를 자동으로 차단하도록 한다.

차량의 매연가스의 성분은, 크게 환원성 가스 예를 들어 일산화탄소(CO), 또는 CH_4 , C_4H_{10} , C_3H_8 등과 같은 탄화수소 가스 등과, 매연물질 예를 들어 NO_x , SO_x 등의 산화성 가스로 구분될 수 있다. 상기 매연가스를 감지하기 위한 가스센서는 환원성 가스를 감지하는 환원성 가스센서와, 산화성 가스를 감지하는 산화성 가스센서로 구분될 수 있다. 이러한 2가지 종류의 매연가스를 감지하는 가스감지막의 기본 물질은 주로 SnO_2 가 사용되고 있다.

상기 가스감지막의 저항은, 상기 환원성 가스가 존재하지 않는 공기보다 상기 환원성 가스가 존재하는 공기에서 감소하고, 상기 산화성 가스가 존재하지 않는 공기보다 상기 산화성 가스가 존재하는 공기에서 증가한다.

한편, 현재 널리 사용되고 있는 유해가스 유입 차단 센서는 싱글형(single type) 센서구조 또는 듀얼형(dual type) 센서구조이다. 상기 싱글형 센서구조는 CO, 탄화수소가스 등과 같은 환원성 가스와, NO_x , SO_x 등과 같은 산화성 가스를 동시에 감지하는 1개의 가스감지막을 구비한다. 상기 듀얼형 센서구조는 환원성 가스를 감지하기 위한 가스감지막(또는 센서)과 산화성 가스를 감지하기 위한 가스감지막(또는 센서)을 각각 구비한다. 상기 싱글형 센서구조는 상기 듀얼형 센서구조보다 저전력 동작 및 소형화가 가능한 장점이 있다. 반면에, 상기 싱글형 센서구조는 산화성 가스와 환원성 가스의 각각에 대한 감지 특성을 위해 최적화되어 있는 듀얼형 센서구조보다 가스 분별력이 훨씬 떨어질 수밖에 없다.

이러한 점을 감안하여, 최근에는 높은 감지능력의 듀얼형 가스센서의 구조를 채택하면서 가스센서의 소모전력을 줄이기 위해 멤스(MEMS) 기술을 적용하여 초소형, 저전력 유해가스 유입차단 센서를 제조하려는 움직임이 활발히 일어나고 있다.

그러나, 기존의 듀얼형 유해가스 유입 차단 센서는 비록 초소형, 저전력화가 가능하다고 할지라도 그 제조 공정이 복잡하였다. 또한, 기존의 듀얼형 유해가스 유입 차단 센서는, 차량이 농촌지역이나 축산지역 등과 같은 악취가 심한 지역을 통과할 때 상기 악취를 제대로 감지하지 못하므로 상기 악취가 차량의 실내로 유입하고, 그 결과 차량의 운전자나 탑승자가 상기 악취로 인한 불쾌감을 느낄 수밖에 없었다.

그러므로, 초소형, 저전력화가 가능할 뿐만 아니라 제조 공정도 간단하며, 산화성 유독가스와 환원성 유독가스는 물론 악취도 각각의 해당 가스감지막으로 감지함으로써 차량의 실내 공기를 산화성 유독가스, 환원성 유독가스 및 악취로부터 보호할 수 있는 유해가스 유입 차단 센서가 절실히 요구되는 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 환원성 유독가스 및 산화성 유독가스를 각각의 가스감지막으로 감지할 수 있는 센서들을 반도체 기관 상에 집적화함으로써 초소형 및 저전력 유해가스 유입 차단 센서를 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 환원성 유독가스 및 산화성 유독가스 및 냄새를 각각의 가스감지막으로 감지할 수 있는 센서들을 반도체 기관 상에 집적화함으로써 초소형 및 저전력 유해가스 유입 차단 센서를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 가스감지막을 다공질로 형성함으로써 유해가스 유입차단 센서의 반응속도를 향상하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 유해가스 유입 차단 센서의 제조 공정을 단순화하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적들은 다음의 상세한 설명과 첨부된 도면으로부터 보다 명확해질 것이다.

발명의 구성

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 가스 감지 소자는, 환원성 가스센서 형성 영역과 산화성 가스센서 형성 영역을 갖는 반도체 기관; 상기 반도체 기관의 앞면 전체 상에 형성된 절연막; 상기 산화성 가스센서 형성 영역의 반도체 기관의 뒷면에 형성된 식각홀에 의해 정의된 상기 절연막의 다이아프램 상에 형성된, 산화성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터; 상기 환원성 가스센서 형성 영역의 반도체 기관의 뒷면에 형성된 식각홀에 의해 정의된 상기 절연막의 다이아프램 상에 형성된, 환원성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터; 상기 산화성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터 상에 형성된, 산화성 가스를 감지하기 위한 가스감지막; 및 상기 환원성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터 상에 형성된, 환원성 가스를 감지하기 위한 가스감지막을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 가스 감지 소자는, 환원성 가스센서 형성 영역과 산화성 가스센서 형성 영역 및 냄새센서 형성 영역을 갖는 반도체 기관; 상기 반도체 기관의 앞면 전체 상에 형성된 절연막; 상기 환원성 가스센서 형성 영역의 반도체 기관의 뒷면에 형성된 식각홀에 의해 정의된 상기 절연막의 다이아프램 상에 형성된, 환원성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터; 상기 산화성 가스센서 형성 영역의 반도체 기관의 뒷면에 형성된 식각홀에 의해 정의된 상기 절연막의 다이아프램 상에 형성된, 산화성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터; 상기 냄새센서 형성 영역의 반도체 기관의 뒷면에 형성된 식각홀에 의해 정의된 상기 절연막의 다이아프램 상에 형성된, 냄새센서를 위한 감지전극 및 히터; 상기 산화성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터 상에 의해 형성된, 산화성 가스를 감지하기 위한 가스감지막; 상기 환원성 가스센서를 위한 감지전극 및 히터 상에 형성된, 환원성 가스를 감지하기 위한 가스감지막; 및 상기 냄새센서를 위한 감지전극 및 히터 상에 형성된, 악취를 감지하기 위한 가스감지막을 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 절연막은 저 스트레스성 질화막으로 구성될 수 있다.

바람직하게는, 상기 환원성 가스를 감지하기 위한 가스감지막과 상기 산화성 가스를 감지하기 위한 가스감지막 및 상기 악취를 감지하기 위한 가스감지막은 새도우마스크를 이용한 증착 방법에 의해 도포되며 열산화공정에 의해 열산화될 수 있다.

또한, 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 가스 감지 소자의 제조 방법은, 반도체 기관의 앞면과 뒷면 상에 절연막을 형성하는 단계; 상기 반도체 기관의 산화성 가스센서 형성 영역과 환원성 가스센서 형성 영역에 상기 절연막의 다이아프램을 각각 정의하기 위해, 사진식각공정을 이용하여 상기 각각의 다이아프램에 대응하는 영역의 상기 반도체 기관의 뒷면을 상기 반도체 기관의 두께까지 식각함으로써 해당 식각홀을 각각 형성하는 단계; 상기 환원성 가스센서 형성 영역과 산화성 가스센서 형성 영역의 절연막의 다이아프램 상에 해당 감지전극 및 히터를 형성하는 단계; 및 상기 산화성 가스센서 형성 영역과 환원성 가스센서 형성 영역의 해당 감지전극 및 히터 상에 각각 산화성 가스를 감지하기 위한 가스감지막과 환원성 가스를 감지하기 위한 가스감지막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 가스 감지 소자의 제조 방법은, 반도체 기관의 앞면과 뒷면 상에 절연막을 형성하는 단계; 상기 반도체 기관의 산화성 가스센서 형성 영역과 환원성 가스센서 형성 영역 및 냄새센서 형성 영역에 상기 절연막의 다이아프램을 각각 정의하기 위해, 사진식각공정을 이용하여 상기 각각의 다이아프램에 대응하는 영역의 상기 반도체 기관의 뒷면을 상기 반도체 기관의 두께까지 식각함으로써 해당 식각홀을 각각 형성하는 단계; 상기 산화성 가스센서 형성 영역과 환원성 가스센서 형성 영역 및 냄새센서 형성 영역의 절연막의 다이아프램 상에 해당 감지전극

및 히터를 형성하는 단계; 및 상기 산화성 가스센서 형성 영역과 환원성 가스센서 형성 영역 및 냄새센서 형성 영역의 해당 감지전극 및 히터 상에 각각 산화성 가스를 감지하기 위한 가스감지막과 환원성 가스를 감지하기 위한 가스감지막 및 악취를 감지하기 위한 가스감지막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 절연막은 저 스트레스성 질화막으로 형성할 수 있다.

바람직하게는, 상기 각각의 가스감지막은 새도우마스크를 이용한 증착 방법에 의해 도포한 후 열산화공정에 의해 열산화함으로써 형성할 수 있다. 상기 각각의 가스감지막은 600~700℃의 온도에서 10분 내지 8시간 열산화할 수 있다.

이하, 본 발명에 의한 가스 감지 소자 및 그 제조 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명에 의한 가스 감지 소자를 나타낸 레이아웃도이고, 도 2는 도 1의 A-A선, B-B선, C-C선을 따라 절단한 단면도이다. 설명의 편의상, 도 1 및 도 2를 연관하여 설명하기로 한다.

도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 의한 가스 감지 소자(100)는 예를 들어 실리콘 기판(10) 등과 같은 반도체 기판과, 상기 실리콘 기판(10)상에 집적화된 산화성 가스센서(30)와 환원성 가스센서(40)를 구비하여 구성된다. 상기 산화성 가스센서(30)와 환원성 가스센서(40)는 각각 상기 실리콘 기판(10)의 산화성 가스센서 형성 영역(11)과 환원성 가스센서 형성 영역(13)에 이격하여 배치된다.

또한, 상기 가스 감지 소자(100)는 상기 실리콘 기판(10) 상에 상기 산화성 가스센서(30) 및 환원성 가스센서(40)와 함께 집적화된 냄새 센서(50)를 구비하여 구성될 수도 있다. 상기 냄새 센서(50)는 상기 실리콘 기판(10)의 냄새 센서 형성 영역(15)에 상기 산화성 가스센서(30) 및 환원성 가스센서(40)와 독립적으로 이격하여 배치된다.

한편, 설명의 편의상, 상기 실리콘 기판(10)에 상기 산화성 가스센서(30), 환원성 가스센서(40), 냄새 센서(50)가 1개씩 배치된 것처럼 도시되어 있으나, 실제로는 상기 실리콘 기판(10)에 상기 산화성 가스센서(30), 환원성 가스센서(40), 냄새 센서(50)가 여러 쌍을 이루며 어레이(array) 형태로 배열될 수 있음은 자명한 사실이다.

여기서, 상기 실리콘 기판(10)의 앞면 전체 상에는 저압 화학기상증착(low pressure chemical vapor deposition: LPCVD) 방법에 의해 절연막, 예를 들어 저 스트레스의 질화막(21) 등이 0.2 μ m ~ 수 μ m의 두께로 도포되어 있고, 상기 실리콘 기판(10)의 뒷면의 산화성 가스센서 형성 영역(11)과 환원성 가스센서 형성 영역(13) 및 냄새 센서 형성 영역(15)에 각각 식각홈(24a),(24b),(24c)이 형성되고, 상기 식각홈(24a),(24b),(24c) 외측의 실리콘 기판(10)의 뒷면에 질화막(22)의 패턴이 형성되어 있다. 물론, 도면에 도시하지 않았으나 상기 질화막(21)의 단일층 구조 대신에 산화막/질화막/산화막의 적층구조 또는 산화막/피에스지(phosphorous silicate glass: PSG) 막의 적층구조도 적용 가능하다. 상기 질화막(21), (22)은 바람직하게는 동질이다.

상기 식각홈(24a),(24b),(24c) 상에만 위치하는 영역의 질화막(21)은 다이아프램(D1),(D2),(D3)으로 정의될 수 있다. 상기 다이아프램(D1),(D2),(D3)은 바람직하게는 동일하다. 상기 식각홈(24a),(24b),(24c)은 상기 질화막(22)의 패턴을 식각 마스크로 이용하고, 이방성 식각 특성을 갖는 식각액, 예를 들어 KOH 등에 의해 상기 실리콘 기판(10)의 뒷면에서부터 상기 실리콘 기판(10)의 앞면까지 식각함으로써 형성될 수 있다.

상기 산화성 가스센서(30)와 환원성 가스센서(40) 및 냄새 센서(50)의 각각은 예를 들어 도 1에 도시된 바와 같은 패턴의 히터(H1),(H2),(H3)와 감지 전극(S1,S2),(S3,S4),(S5,S6)을 구비한다. 즉, 상기 산화성 가스센서(30)의 히터(H1)와 감지 전극(S1,S2)은 상기 질화막(21)의 다이아프램(D1) 상에 이격하여 배치되며, 상기 다이아프램(D1) 외부의 전극 패드(P1,P2)까지 연장한다. 마찬가지로, 상기 환원성 가스센서(40)의 히터(H2)와 감지 전극(S3,S4)은 상기 질화막(21)의 다이아프램(D2) 상에 이격하여 배치되며, 상기 다이아프램(D2) 외부의 전극 패드(P3,P4)까지 연장한다. 상기 냄새 센서(50)의 히터(H3)와 감지 전극(S5,S6)도 상기 질화막(21)의 다이아프램(D3) 상에 이격하여 배치되며, 상기 다이아프램(D3) 외부의 전극 패드(P5,P6)까지 연장한다.

상기 히터(H1),(H2),(H3)는 예를 들어, 대략 리울(??)자 형상의 패턴으로 구불구불하게 형성되며, 감지 전극(S1,S2),(S3,S4),(S5,S6) 사이에 각각 배치된다. 상기 히터(H1),(H2),(H3)의 양측 단부는 해당 전극 패드(P11,P12), (P13,P14), (P15,P16)까지 연장한다. 상기 리울(??)자 형상의 패턴의 조밀도는 상기 산화성 가스센서(30)의 히터(H1)에서부터 환원성 가스센서(40)의 히터(H2), 냄새센서(50)의 히터(H3)의 순서로 갈수록 낮아진다. 이는 상기 산화성 가스센서(30)에서부터 환원성 가스센서(40), 냄새센서(50)의 순서로 갈수록 해당 가스감지막(27),(28),(29)의 동작 특성을 최적화하기 위한

온도가 낮아지기 때문이다. 즉, 상기 산화성 가스센서(30)는 대략 500℃ 정도의 온도에서 최적 동작 특성을 나타내고, 상기 환원성 가스센서(40)는 대략 300℃ 정도의 온도에서 최적 동작 특성을 나타내고, 상기 냄새센서(50)는 대략 200℃ 정도의 온도에서 최적 동작 특성을 나타낸다.

상기 히터(H1),(H2),(H3)와 감지전극(S1,S2),(S3,S4),(S5,S6) 및 전극 패드(P1,P2)(P3,P4),(P5,P6),(P11,P12),(P13,P14),(P15,P16)의 재질은 백금(Pt)의 단일층으로 구성되고, 바람직하게는, 상기 백금(Pt)과 상기 질화막(21)의 접착력을 강화시키기 위해 상층의 백금(Pt)과 하층의 티타늄(Ti)으로 구성될 수 있다. 상기 백금(Pt)의 두께는 대략 2000Å 정도가 바람직하고, 상기 티타늄(Ti)의 두께는 대략 200Å 정도가 바람직하다.

상기 히터(H1),(H2),(H3)와 감지전극(S1,S2),(S3,S4),(S5,S6)의 보호를 위해, 상기 히터(H1),(H2),(H3)와 감지전극(S1,S2),(S3,S4),(S5,S6) 및 전극 패드(P1,P2)(P3,P4),(P5,P6),(P11,P12),(P13,P14),(P15,P16)를 포함한 질화막(21) 상에 산화막(25)이 도포되어 있다. 상기 산화막(25)은 예를 들어, 플라즈마 강화 화학기상증착(plasma enhanced chemical vapor deposition: PECVD) 방법 등에 의해 도포될 수 있다.

또한, 상기 산화막(25)에는 상기 다이아프램(D1) 상의 감지전극(S1,S2) 및 히터(H1)를 노출하기 위한 창과 상기 다이아프램(D2) 상의 감지전극(S3,S4) 및 히터(H2)를 노출하기 위한 창 및 상기 다이아프램(D3) 상의 감지전극(S5,S6) 및 히터(H3)를 노출하기 위한 창이 각각 형성되어 있고, 또한 상기 전극 패드(P1,P2)(P3,P4),(P5,P6),(P11,P12),(P13,P14),(P15,P16)의 와이어본딩 영역을 노출하기 위한 창(미도시)이 형성되어 있다.

또한, 상기 다이아프램(D1) 상에 위치한 창 내의 감지전극(S1,S2) 및 히터(H1) 상에 산화성 가스를 감지하기 위한 가스감지막(27)이 도포되어 있고, 상기 다이아프램(D2) 상에 위치한 창 내의 감지전극(S3,S4) 및 히터(H2) 상에 환원성 가스를 감지하기 위한 가스감지막(28)이 도포되어 있고, 상기 다이아프램(D3) 상에 위치한 창 내의 감지전극(S5,S6) 및 히터(H3) 상에 악취와 같은 냄새를 감지하기 위한 가스감지막(29)이 도포되어 있다.

상기 가스감지막(27),(28),(29)은 상기 가스감지막(27),(28),(29)의 형성 영역에 해당하는 개구부를 갖는 각각의 새도우마스크를 이용한 진공증착 또는 스퍼터링 등의 증착 방법과, 600~700℃의 온도에서 10분 내지 8시간동안 열산화공정을 이용하여 형성할 수 있다. 따라서, 본 발명은 상기 가스감지막(27),(28),(29)을 이용하여 상기 새도우마스크를 이용한 증착 방법에 의해 형성함으로써 기존의 습식 화학식각 방식이나 리프트오프(lift-off) 방식에 의한 식각보다 더 간편하게 형성할 수 있다. 또한, 상기 가스감지막(27),(28),(29)은 열산화공정에 의해 열산화되므로 다공질이 되고 그 결과, 해당 가스의 감지에 대한 반응속도가 향상될 수 있다.

상기 산화성 가스센서(30)의 가스감지막(27)은 바람직하게는, WO₃의 모물질과 0.1wt%~5wt%의 백금(Pt)으로 구성될 수 있으며, NO_x, SO_x 등과 같은 산화성 가스를 감지할 경우, 상기 가스감지막(27)의 저항이 증가하는 특성을 갖는다. 상기 환원성 가스센서(40)의 가스감지막(28)은 바람직하게는, SnO₂의 모물질과 0.1wt%~5wt%의 백금(Pt)으로 구성될 수 있으며, 상기 CO, CH₄ 등과 같은 환원성 가스를 감지하는 경우, 상기 가스감지막(28)의 저항이 감소하는 특성을 갖는다. 상기 냄새 센서(50)의 가스감지막(29)은 바람직하게는, SnO₂의 모물질과 0.1wt%~5wt%의 CuO로 구성될 수 있으며, 냄새를 감지하는 경우, 상기 가스감지막(29)의 저항이 감소하는 특성을 갖는다.

따라서, 본 발명은 멤스(MEMS) 기술을 이용하여 하나의 공동 기판인 실리콘 기판(10)에 산화성 가스센서(30)와 환원성 가스센서(40)를 집적화한 듀얼형 유해가스 유입 차단 센서의 구조를 제조할 수 있고, 또한, 하나의 공동 기판인 실리콘 기판(10)에 상기 산화성 가스센서(30) 및 환원성 가스센서(40)와 함께 냄새센서(50)도 집적화한 복합형 유해가스 유입 차단 센서의 구조를 제조할 수가 있다.

그러므로, 본 발명은 멤스 기술을 이용하여 하나의 동일한 실리콘 기판에 초소형, 저전력 듀얼형 유해가스 유입 차단 센서나 복합형 유해가스 유입 차단 센서를 집적화할 있을 뿐만 아니라 새도우마스크를 이용하여 가스감지막을 형성하므로 기존의 습식 화학식각이나 리프트오프 방식에 의한 식각으로 가스감지막을 형성하는 것에 비하여 더 간편하게 제조할 수 있고 나아가 유해가스 유입 차단 센서의 제조공정을 단순화할 수 있다.

또한, 본 발명은 차량에 상기 산화성 가스센서(30)와 환원성 가스센서(40)를 구비한 듀얼형 유해가스 유입차단 센서를 장착하는 경우, 상기 산화성 가스센서(30)가 차량 실외의 산화성 가스를 감지하거나, 상기 환원성 가스센서(40)가 차량 실외

의 환원성 가스를 감지하면 상기 산화성 가스나 환원성 가스가 차량의 실내로 유입하는 것을 차단할 수 있도록 함으로써 차량의 실내 공기를 산화성 유독가스나 환원성 유독가스로부터 보호할 수 있다. 그 결과, 차량의 실내가 항상 쾌적한 운전 환경으로 유지될 수 있고, 나아가 운전중인 운전자나 탑승자의 두통, 졸음, 피로를 억제할 수가 있다.

또한, 본 발명은 차량에 상기 산화성 가스센서(30)와 환원성 가스센서(40) 및 냄새센서(50)를 구비한 복합형 유해가스 유입차단 센서를 장착하는 경우, 상기 환원성 가스나 산화성 가스를 감지할 수 있을 뿐만 아니라, 농촌 지역이나 축산 지역의 악취와 같은 냄새가 심한 지역을 통과하면서 악취를 감지하면 상기 악취가 차량의 실내로 유입하는 것을 차단할 수 있도록 함으로써 차량의 실내 공기를 악취로부터 보호할 수 있다. 그 결과, 차량의 실내가 항상 쾌적한 운전 환경으로 유지될 수 있다.

이하, 본 발명에 의한 가스 감지 소자의 제조 방법을 도 3a 내지 도 3e를 참조하여 설명하기로 한다. 도 2의 부분과 동일한 구성 및 동일한 작용을 갖는 부분에는 동일한 부호를 부여하기로 한다.

도 3a를 참조하면, 먼저, 반도체 기판, 예를 들어 실리콘 기판(10) 등을 준비한다. 상기 실리콘 기판(10)은 산화성 가스센서 형성 영역(11)과 환원성 가스센서 형성 영역(13) 및 냄새센서 형성 영역(15)으로 구분된다. 여기서, 상기 실리콘 기판(10)은 예를 들어, 두께가 대략 $270\mu\text{m}$ 이며, 앞면과 뒷면의 양면이 폴리싱(polishing) 처리된 (100) 방향의 p형 실리콘 웨이퍼를 사용한다.

이어서, 예를 들어, 저압 화학기상증착 방법 등을 이용하여 상기 실리콘 기판(10)의 앞면에 절연막, 예를 들어 저 스트레스성 다이아프램의 형성을 위한 질화막(21)을 $0.2\mu\text{m}$ ~ 수 μm 의 두께로 증착한다. 이때, 상기 실리콘 기판(10)의 뒷면에도 상기 질화막(21)과 동일한 질화막(22)을 동시에 증착한다.

한편, 도면에 도시하지 않았으나 상기 질화막(21)의 단일층 구조 대신에 산화막/질화막/산화막의 적층구조 또는 산화막/피에스지(phosphorous silicate glass: PSG) 막의 적층구조도 적용 가능하다.

도 3b를 참조하면, 그런 다음, 상기 산화성 가스센서 형성 영역(11)과 환원성 가스센서 형성 영역(13)에 각각의 다이아프램(D1),(D2)을 형성하거나, 상기 산화성 가스센서 형성 영역(11)과 환원성 가스센서 형성 영역(13) 및 냄새센서 형성 영역(15)에 각각의 다이아프램(D1),(D2),(D3)을 정의하기 위해, 사진식각공정을 이용하여 상기 실리콘 기판(10)의 뒷면 상의 질화막(22)을, 상기 다이아프램(D1),(D2),(D3)의 정의에 필요한 부분인 각각의 식각홈 형성 영역에서 제거함으로써 상기 식각홈 형성 영역 외측의 부분 상에만 질화막(22)의 패턴을 형성하고 상기 각각의 식각홈 형성 영역의 실리콘 기판(10)의 뒷면을 노출시킨다. 여기서, 상기 질화막(22)은 이방성 식각 특성을 갖는 식각법, 예를 들어 반응성 이온 식각(reactive ion etching) 등에 의해 식각한다.

이후, 상기 질화막(22)의 패턴을 식각마스크로 이용하여 상기 실리콘 기판(10)의 노출된 뒷면을 상기 실리콘 기판(10)의 두께만큼 식각하여 상기 산화성 가스센서 형성 영역(11)과 환원성 가스센서 형성 영역(13) 및 냄새센서 형성 영역(15)의 식각홈(24a),(24b),(24c)을 각각 형성한다. 이때, 상기 실리콘 기판(10)은 이방성 식각 특성을 갖는 식각액, 예를 들어 25wt%, 85℃의 KOH 수용액 등에 의해 식각한다.

따라서, 상기 식각홈(24a),(24b),(24c)의 각각에 노출된 영역의 질화막(22)은 다이아프램(D1),(D2),(D3)으로서 정의되고, 상기 다이아프램(D1),(D2),(D3) 상에 형성될 센서의 감지전극, 가스감지막 및 히터는 상기 식각홈(24a),(24b),(24c)에 의해 인접 다이아프램 상에 형성될 센서의 감지전극, 가스감지막 및 히터와 열적으로 고립되므로 각 센서간의 열적 간섭이 최소화될 수 있다.

도 3c를 참조하면, 그런 다음, 상기 실리콘 기판(10)의 질화막(21)의 금속층 형성 영역, 즉 가스센서의 히터, 감지전극 및 전극 패드를 형성하기 위한 영역을 제외하고 그 외측의 금속층 미형성 영역 상에 예를 들어, 감광막의 패턴(미도시)을 형성한다. 이후, 예를 들어, 전자빔 증착(e-beam evaporation) 법 등을 이용하여 상기 감광막의 패턴을 포함한 질화막(21) 상에 가스센서의 히터, 감지전극 및 전극패드를 위한 도전층, 예를 들어 도전성 금속층을 증착한다. 여기서, 상기 금속층은 백금(Pt)의 단일층으로 구성되고, 바람직하게는, 상기 백금(Pt)과 상기 질화막(21)의 접착력을 강화시키기 위해 상층의 백금(Pt)과 하층의 티타늄(Ti)으로 구성될 수 있다. 상기 백금(Pt)의 두께는 대략 2000Å 정도가 바람직하고, 상기 티타늄(Ti)의 두께는 대략 200Å 정도가 바람직하다.

그런 다음, 통상적인 리프트 오프 방법을 이용하여 상기 감광막의 패턴 상의 금속층을 제거함으로써 상기 산화성 가스센서 형성 영역(11)의 히터(H1)와 감지전극(S1,S2) 및 도 1에 도시된 전극 패드(P1,P2),(P11,P12)의 패턴과, 상기 환원성 가스센서 형성 영역(13)의 히터(H2)와 감지전극(S3,S4) 및 도 1에 도시된 전극 패드(P3,P4),(P13,P14)의 패턴 및 상기 냄새센서 형성 영역(15)의 히터(H3)와 감지전극(S5,S6) 및 도 1에 도시된 전극 패드(P5,P6),(P15,P16)의 패턴을 형성한다.

이후, 상기 금속층을 600℃ 정도의 온도와 질소 분위기에서 대략 1시간 정도 열처리함으로써 상기 금속층의 전기적, 물리적 특성을 안정화시킨다.

따라서, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 산화성 가스센서(30)의 히터(H1)와 감지 전극(S1,S2)은 상기 질화막(21)의 다이아프램(D1) 상에 형성된다. 상기 감지 전극(S1,S2)은 상기 다이아프램(D1)에서 상기 다이아프램(D1) 외부의 전극패드(P1,P2)까지 연장하고, 상기 히터(H1)의 양측 단부는 각각 상기 전극패드(P11,P12)까지 연장한다.

마찬가지로, 상기 환원성 가스센서(40)의 히터(H2)와 감지 전극(S3,S4)은 상기 질화막(21)의 다이아프램(D2) 상에 형성된다. 상기 감지 전극(S3,S4)은 상기 다이아프램(D2)에서 상기 다이아프램(D1) 외부의 전극패드(P3,P4)까지 연장하고, 상기 히터(H2)의 양측 단부는 각각 상기 전극패드(P13,P14)까지 연장한다.

또한, 상기 냄새 센서(50)의 히터(H3)와 감지 전극(S5,S6)도 상기 질화막(21)의 다이아프램(D3) 상에 형성된다. 상기 감지 전극(S5,S6)은 상기 다이아프램(D3)에서 상기 다이아프램(D3) 외부의 전극패드(P5,P6)까지 연장하고, 상기 히터(H3)의 양측 단부는 각각 상기 전극패드(P15,P15)까지 연장한다.

상기 히터(H1),(H2),(H3)의 각각은 끊어짐 없이 연장하는 반면에, 상기 감지전극(S1,S2),(S3,S4),(S5,S6)의 각각은 서로 대향하며 이격하여 배치된다. 상기 히터(H1),(H2),(H3)는 각각 감지전극(S1,S2),(S3,S4),(S5,S6) 사이에 배치되며, 예를 들어, 대략 리울(?)자 형상의 패턴으로 구불구불하게 형성되어 있다.

상기 히터(H1),(H2),(H3)의 패턴 조밀도는 상기 산화성 가스센서(30)의 히터(H1)에서부터 환원성 가스센서(40)의 히터(H2), 냄새센서(50)의 히터(H3)의 순서로 갈수록 낮아진다. 이는 상기 산화성 가스센서(30)에서부터 환원성 가스센서(40), 냄새센서(50)의 순서로 갈수록 해당 가스감지막의 동작 특성 최적화를 위한 온도가 낮아지기 때문이다. 즉, 상기 산화성 가스센서(30)는 500℃ 정도의 온도에서 최적 동작 특성을 나타내고, 상기 환원성 가스센서(40)는 300℃ 정도의 온도에서 최적 동작 특성을 나타내고, 상기 냄새센서(50)는 200℃ 정도의 온도에서 최적 동작 특성을 나타낸다.

도 3d를 참조하면, 이후, 예를 들어, 플라즈마 강화 화학기상증착(plasma enhanced chemical vapor deposition: PECVD) 방법 등을 이용하여, 상기 감지전극(S1,S2),(S3,S4),(S5,S6)과 히터(H1),(H2),(H3) 및 도 1에 도시된 전극패드(P1,P2),(P3,P4),(P5,P6),(P11,P12),(P13,P145),(P15,P16)의 금속층을 포함한 질화막(21) 상에 상기 금속층을 보호하기 위한 보호막, 예를 들어 산화막(25)을 대략 1000Å~2000Å의 두께로 증착한다.

그 다음에, 통상적인 사진식각공정을 이용하여 상기 다이아프램(D1),(D2),(D3) 각각의 일부 영역 상의 산화막(25)을 제거하여 가스감지막 형성 영역을 정의하기 위한 개구부를 형성함으로써 상기 산화성 가스센서 형성 영역(11)의 개구부를 통하여 상기 히터(H1)와 감지전극(S1),(S2)을 노출하고, 상기 환원성 가스센서 형성 영역(13)의 개구부를 통하여 상기 히터(H2)와 감지전극(S3),(S4)을 노출하고, 상기 냄새센서 형성 영역(15)의 개구부를 통하여 상기 히터(H3)와 감지전극(S5),(S6)을 노출한다. 이와 아울러, 도 1에 도시된 전극패드(P1,P2),(P3,P4),(P5,P6),(P11,P12),(P13,P145),(P15,P16)의 일부 영역 상의 산화막(25)을 제거하여 와이어본딩 영역을 정의하기 위한 개구부(미도시)를 각각 형성함으로써 상기 각각의 개구부를 통하여 상기 전극패드(P1,P2),(P3,P4),(P5,P6),(P11,P12),(P13,P145),(P15,P16)를 노출할 수 있다.

도 3e를 참조하면, 이후, 상기 산화성 가스센서 형성 영역(11)의 가스감지막 도포 영역을 정의한 개구부가 형성된 새도우마스크(미도시)를 이용한 진공증착 또는 스퍼터링 등의 방법에 의해 상기 다이아프램(D1) 상의 노출된 히터(H1)와 감지전극(S1),(S2) 상에 산화성 가스센서를 위한 텅스텐(W)의 모물질을 1000Å~2000Å의 두께로 도포하고, 그 위에 촉매물질, 예를 들어 0.1wt%~5wt%의 백금(Pt)을 수십 Å의 두께로 도포한다.

이어서, 상기 환원성 가스센서 형성 영역(13)의 가스감지막 도포 영역을 정의한 개구부가 형성된 새도우마스크(미도시)를 이용한 진공증착 또는 스퍼터링 등의 방법에 의해 상기 다이아프램(D2) 상의 노출된 히터(H2)와 감지전극(S3),(S4) 상에 환원성 가스센서를 위한 Sn의 모물질을 1000Å~2000Å의 두께로 도포하고, 그 위에 촉매물질, 예를 들어 0.1wt%~5wt%의 백금(Pt)을 수십 Å의 두께로 도포한다.

그 다음에, 상기 냄새센서 형성 영역(15)의 가스감지막 도포 영역을 정의한 개구부가 형성된 새도우마스크(미도시)를 이용한 진공증착 또는 스퍼터링 방법에 의해 상기 다이아프램(D3) 상의 노출된 히터(H3)와 감지전극(S5),(S6) 상에 냄새센서를 위한 Sn의 모물질을 1000Å~2000Å의 두께로 도포하고, 그 위에 예를 들어 0.1wt%~5wt%의 구리(Cu)를 수십 Å의 두께로 도포한다.

따라서, 본 발명은 새도우마스크를 이용하여 가스감지막을 도포하므로 기존의 습식 화학식각이나 리프트오프 방식에 의한 식각에 의해 가스감지막을 형성하는 것에 비하여 더 간편하게 제조할 수 있고 나아가 유해가스 유입 차단 센서의 제조 공정을 단순화할 수 있다.

한편, 설명의 편의상, 상기 다이아프램(D1),(D2),(D3)의 기재 순서로 해당 가스감지막을 도포하는 과정을 설명하였으나, 상기 다이아프램(D1),(D2),(D3)의 기재 순서에 관계없이 임의의 순서로 해당 가스감지막을 도포하는 것도 가능하다.

그런 다음, 예를 들어, 열산화공정을 이용하여 상기 가스감지막용 도포 물질을 600℃~700℃의 온도에서 10분 내지 8시간 동안 열산화함으로써 상기 다이아프램(D1)의 히터(H1)와 감지전극(S1,S2) 상에 산화성 가스센서를 위한 가스감지막(27)을 형성하고, 상기 다이아프램(D2)의 히터(H2)와 감지전극(S3,S4) 상에 환원성 가스센서를 위한 가스감지막(28)을 형성하고, 상기 다이아프램(D3)의 히터(H3)와 감지전극(S5,S6) 상에 냄새센서를 위한 가스감지막(29)을 형성하여 본 발명의 유해가스 유입차단 센서의 제조 공정을 완료한다.

여기서, 상기 가스감지막(27),(28),(29)은 열산화공정에 의해 열산화되므로 다공질이 되고, 그 결과 해당 가스의 감지에 대한 반응속도가 향상될 수 있다. 상기 가스감지막(27)은 WO₃와 0.1wt%~5wt%의 백금(Pt)으로 구성되고, 상기 가스감지막(28)은 SnO₂와 0.1wt%~5wt%의 백금(Pt)으로 구성되고, 상기 가스감지막(29)은 SnO₂와 0.1wt%~5wt%의 CuO로 구성될 수 있다.

따라서, 본 발명은 멤스 기술을 이용하여 1개의 동일한 실리콘 기판에 산화성 가스센서와 환원성 가스센서를 집적화하여 듀얼형 유해가스 유입차단 센서를 제조하거나, 1개의 동일한 실리콘 기판에 산화성 가스센서, 환원성 가스센서 및 냄새센서를 집적화하여 복합형 유해가스 유입차단 센서를 제조할 수 있다. 그러므로, 초소형, 저전력 유해가스 유입차단 센서를 제조할 수 있다.

또한, 본 발명은 새도우마스크를 이용하여 가스감지막을 형성하므로 기존의 습식 화학식각이나 리프트오프 방식에 의한 식각으로 가스감지막을 형성하는 것에 비하여 더 간편하게 제조할 수 있고 나아가 유해가스 유입 차단 센서의 제조공정을 단순화할 수 있다.

또한, 본 발명은 산화성 가스센서와 환원성 가스센서에 추가하여 냄새센서를 구비한 유해가스 유입 차단 센서를 제조하므로 차량의 실내 공기를 산화성 유독가스, 환원성 유독가스 및 악취로부터 보호할 수 있다. 그 결과, 차량의 실내가 항상 쾌적한 운전 환경으로 유지할 수 있고, 나아가 운전중인 운전자나 탑승자의 두통, 졸음, 피로를 억제할 수가 있다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 가스 감지 소자 및 그 제조 방법은 멤스 기술을 이용하여 1개의 동일한 실리콘 기판에 산화성 가스센서와 환원성 가스센서를 집적화하거나, 1개의 동일한 실리콘 기판에 산화성 가스센서, 환원성 가스센서 및 냄새센서를 집적화하고, 새도우마스크를 이용하여 가스감지막을 형성한다.

따라서, 산화성 가스센서와 환원성 가스센서를 집적화한 듀얼형 유해가스 유입차단 센서나, 산화성 가스센서와 환원성 가스센서 및 냄새센서를 집적화한 복합형 유해가스 유입차단 센서의 초소형화, 저전력화가 가능하다. 또한, 가스감지막의 제조 공정이 간편해지므로 유해가스 유입 차단 센서의 제조 공정이 단순화될 수 있다.

또한, 산화성 유독가스, 환원성 유독가스는 물론 및 악취도 감지할 수 있으므로 차량의 실내 공기를 산화성 유독가스, 환원성 유독가스 및 악취로부터 보호할 수 있다. 그 결과, 차량의 실내가 항상 쾌적한 운전 환경으로 유지할 수 있고, 나아가 운전중인 운전자나 탑승자의 두통, 졸음, 피로를 억제할 수가 있다.

한편, 본 발명은 특정한 실시예를 도시하여 설명하였지만, 본 발명이 당업자에 의해 다양하게 변형 실시될 가능성이 있는 것은 자명한 일이다. 이러한 변형 실시예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 아니 되며 이러한 변형 실시예들은 본 발명의 첨부된 특허청구의 범위 안에 속한다 해야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

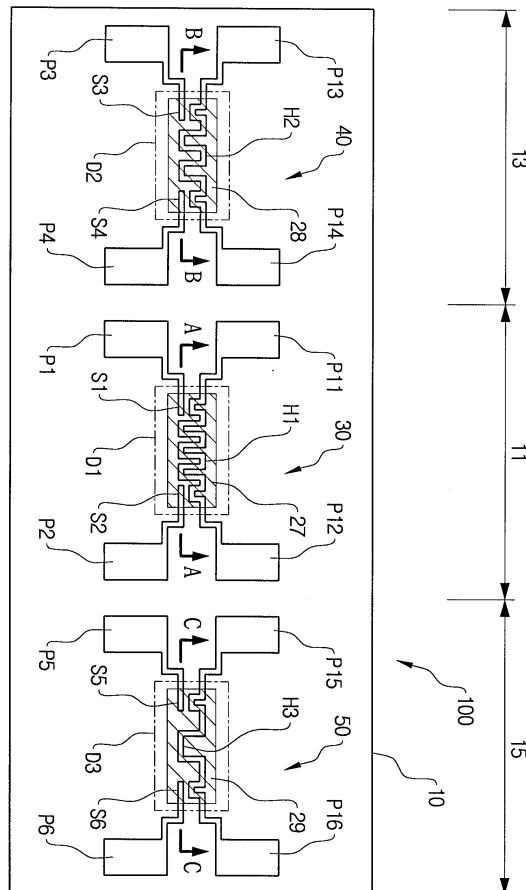
도 1은 본 발명에 의한 가스 감지 소자를 나타낸 레이아웃도.

도 2는 도 1의 A-A선, B-B선, C-C선을 따라 절단한 단면도.

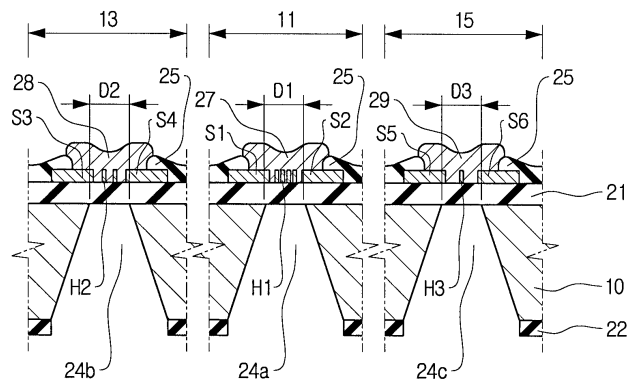
도 3a 내지 도 3e는 본 발명에 의한 가스 감지 소자의 제조방법을 나타낸 공정순서도.

도면

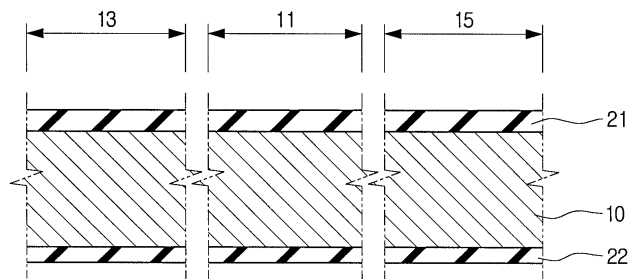
도면1



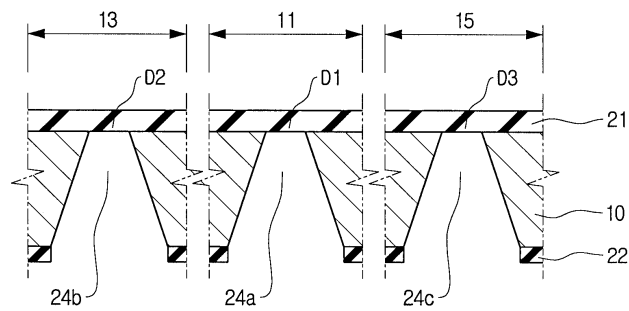
도면2



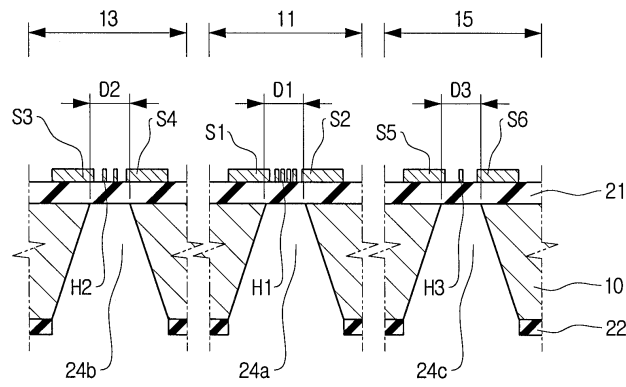
도면3a



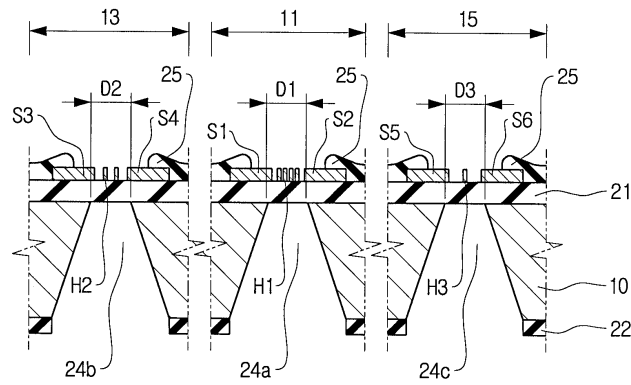
도면3b



도면3c



도면3d



도면3e

