



연구책임자

단국대학교 공과대학
화학공학과 교수
장수환

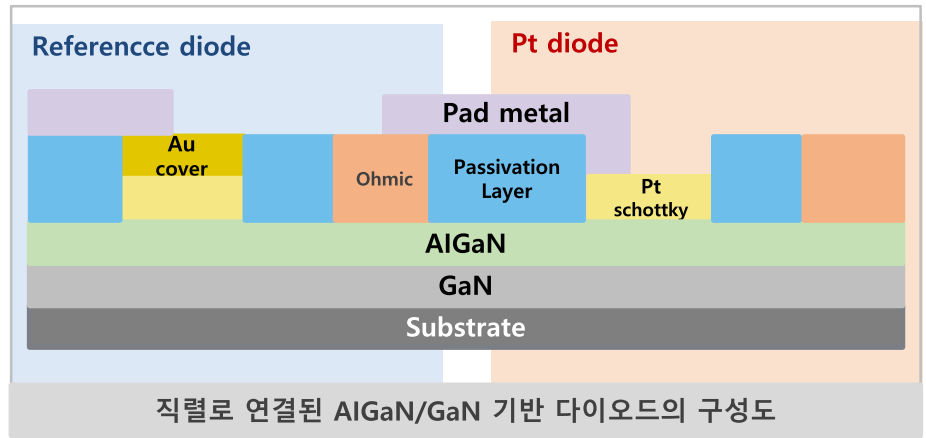
기술보유기관

단국대학교 산학협력단

온도 변화에 무관한 화합물반도체 기반 온도 보상 수소 센서 기술

전기적으로 직렬 연결된 기준 다이오드와 Pt 다이오드로 구성된 AlGaN/GaN 이형 구조 기반의 온도 변화에 무관한 수소 센서 기술

기술의 구성도개념도



기술의 주요 내용 및 특징

- 수소가스에 대해 비활성인 금속 커버층(Au cover)과 수소 응답성이 뛰어난 촉매 금속층(Pt) 형성 기술
- 기준 다이오드와 Pt 다이오드들이 직렬 연결된 구조 및 AlGaN층과 GaN층에 의해 형성되는 2DEG층을 통한 상승 저항 상쇄 기술
-온도 변화에 의한 센서의 출력 신호 왜곡 문제 해결
→ 온도 변화와 무관하게 센싱 동작 수행
- 초소형 센서소자 제작 공정 기술

기술의 성숙도



기술의 적용처

| 응용분야 | 적용제품 |
|--|-------------------------------------|
| 항공우주, 연료전지/자동차 분야 발전기/변압기 용존수소분야 산업시스템분야 | 수소 전기자동차, 수소 저장소 수소 연료전지, 수소 충전소 |



거래유형

노하우 이전
(기술가격 별도 협의)

상담·문의

최연규 연구원
070-7459-9149

E-mail

ygchoi@sigong-ip.com



○ 기술의 비교 우위성/ 기존 기술 대비 차별성

| 기존 기술 | 본 기술 |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 반도체기반 센서의 전류 또는 저항은 온도의 영향을 받으며 온도 변화로 인해 센서의 출력 신호를 왜곡함 ○ 온도 보상 회로를 채용하는 경우, 수소 센서의 제작을 위해 별도의 제조 비용 및 제작 공정이 요구되며, 보상 회로를 별도로 설계해야 하는 부담이 따름 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 기준 다이오드와 Pt 다이오드들이 직렬 연결된 구조는 저항의 변화가 상호간에 상쇄되는 특징을 가져 외부 온도와 무관하게 일정한 출력을 유지함 ○ 온도 보상 시스템으로 별도의 제작 공정 불필요 |

○ 실험 및 실증데이터

(a) Voltage response of the single Pt diode to temperature fluctuation under constant current of 89.5 mA. (b) Output voltage response of the seriallyconnected Pt and reference diode set for the temperature fluctuation. Vin was 5 V during the measurement.

출력 전압의 변동량은 3.27V (25~200°C)

》 센싱 다이오드는 온도 변화에 매우 민감한 출력 특성을 보임

출력 전압의 변동량은 0.635 V (25~200°C)

》 기준 다이오드와 센싱 다이오드가 동작하는 조건에서 온도 변화에 출력 전압의 변화량은 미미

Output voltage response of the serially-connected Pt and reference diode set to cyclic 5000 ppm hydrogen exposures in air under temperature fluctuation between 100 °C and 200 °C.

온도 변화와 무관한 일정한 출력 레벨

- 온도가 변화, 수소 가스가 공급 시, 출력 전압은 약 1.2 V 출력 레벨
- 대기 가스 공급 시, 1.35 V 출력 레벨

○ 시장동향

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| 20 USD Million | 23 USD Million |
| 2019Y | 2024Y |

CAGR of 2.4%

출처: MarketsandMarkets, Gas Sensors Market

- » 전 세계 가스센서 시장은 2019년 10억 4,200만 달러에서 연평균 성장률 6.4%로 증가하여 2024년에는 14억 1,800만 달러에 이를 것으로 전망됨
- » 특히, 수소 가스센서는 2019년 2,000만 달러에서 연평균 성장률 2.4%로 증가하여, 2024년에는 2,300만 달러에 이를 것으로 전망됨

○ 기술보유 현황

| 순번 | 명칭 | 구분 |
|----|---|----|
| 1 | AlGaN/GaN Heterostructure Based Hydrogen Sensor with Temperature Compensation | 논문 |
| 2 | Hydrogen Sensor and Method of operating the same | 특허 |