



컴팩트하고 높은 민감도를 갖는 그래핀 화학 센서



적용분야

- 기체/화학 센서

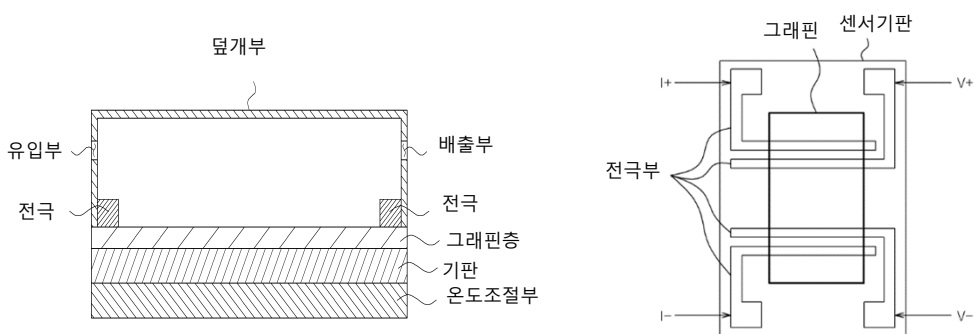


기술완성도 : TRL 4

- 연구실 규모 성능평가

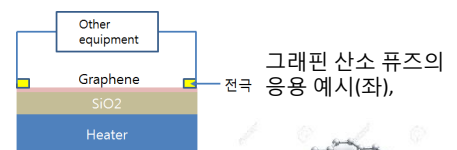
기술개요

- 본 기술은 **그래핀(Graphene)**을 이용하여 구성이 간단한 소형 산소/가스 감지센서를 제작할 수 있는 기술
- 그래핀은 나노 구조로 이루어져 있어 가스, 산소 등 화학 센서로 이용 시 매우효과적으로 센싱 대상체를 포집하여 감도 높은 센싱이 가능함
- 그래핀의 특성과 본 기술로 고안된 설계를 통하여 전극을 설치하고 저항을 측정하기 위한 설계만 갖춘다면 산소와 가스 노출 정도에 상관없이 민감하게 센싱이 가능하며 이를 통하여 **정확한 측정을 할 수 있는 산소/가스 감지센서로 제작 가능**
- 다음과 같은 과정을 통해 본 그래핀 센서를 제조
 - 1단계 : 기판 상부에 그래핀층을 구비
 - 2단계 : 그래핀층 상부에 전극층을 구비
 - 3단계 : 전극으로 전류를 인가하여 전압을 통한 그래핀상의 산소 내지 가스 측정



[본 기술로 제조되는 그래핀 산소센서(좌)와 가스센서(우) 조감도]

- 그래핀 센서의 산업 우위성
 - ☑ 기존 상용 센서보다 소형화로 제조 가능
 - ☑ 그래핀을 이용하므로 일반 센서 대비 높은 민감도로 센싱 가능
 - ☑ 제조가 용이하여 대량생산 가능



그래핀 산소 퓨즈의 응용 예시(좌),

그래핀의 이해를 돕는 그림(우)



컴팩트하고 높은 민감도를 갖는 그래핀 화학 센서

기술 우위성

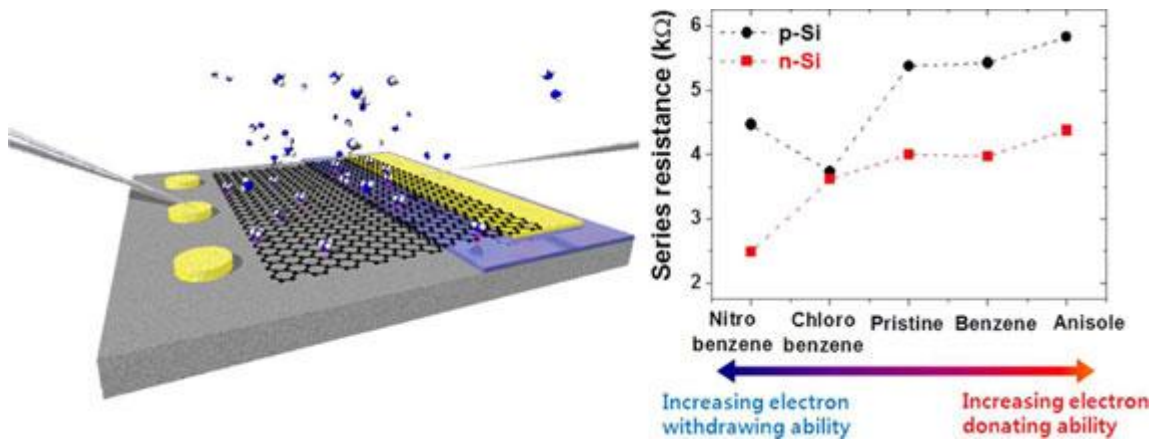
기존 기술 대비 본 기술 우위성

기존기술 한계

- ☑ 초음파를 이용한 산소센서는 음파 파형을 분석하는 트랜스듀서 구비로 인해 부피가 큼
- ☑ 지르코니아를 이용하여 만들어진 산소센서는 제품 수명은 우수하지만 제조 단가가 매우 비쌈
- ☑ 자기식, 또는 적외선, 레이저를 이용하는 경우 별개의 장치를 요구하거나 환경에 따른 오차 값이 발생할 수 있음

본 기술의 우위성

- ☑ 저항 측정을 위한 디바이스 외 추가 장치 필요 없음
(기존대비 간단한 구성)
- ☑ 그래핀을 이용하여 부피가 작은 센서 구현 가능
(기존대비 비용절감 기대)
- ☑ 노출 정도, 시간에 상관없이 정밀하고 높은 감도로 분석 대상 센싱 가능



[그래핀을 이용한 다양한 센싱의 이해를 돕는 그림]

지식재산권 현황

구분	명칭	출원국	등록(출원)번호	등록일
특허	그래핀을 이용한 산소 센서	대한민국	10-1723449	2017.03.30
특허	격자결함을 가지는 고민감도 그래핀 가스센서	대한민국	비공개	-

컴팩트하고 높은 민감도를 갖는 그래핀 화학 센서

시장현황

- 2018년 1월 한국과학기술원(KAIST)에서 개발한, 날숨으로부터의 성분 분석을 통한 질병 분석이 세계적으로 조명을 받는 등 화학/산소 센서에 대한 연구가 전세계적으로 크게 유행하고 있음
- 의료용 화학 센서 이외에도 방공지역, 연구소, 환경공학 등 광범위하게 이용될 수 있어 다양한 활용처에 따른 꾸준한 상승세가 예상되고 있음
- 화학센서 시장 전망
 - ☑ 세계 화학 센서 시장은 2018년 199억 달러에서 연평균 성장률 7.51%로 성장하여, 2024년에는 306억 6000만 달러에 이를 것으로 전망
 - ☑ 다양한 조성의 화학물질에서 특정 물질만을 감지하는 화학 센서는 최근 배열장치, 직교분석이 트렌드로 자리잡음
 - ☑ 현재 세계 노인 인구는 9억 6230만으로 집계. 노인인구가 질병에 취약함에 따라 치료기기에 범용적으로 사용되는 (혈당, 혈중 산소농도) 화학 센서의 수요가 증가할 전망
- 주요 시장 참여자(도입기대)
 - ☑ 산소 센서 제조업 : 세인, 울트라텍코리아, 이일이엔지
 - ☑ 산업용 기체 센서 : 나노아이오닉스, 우진공업, 해송산업

기술도입 필요 인프라

- 그래핀 수급 및 센서 제조 인프라 보유
- 화학 증착 수행이 가능한 인력이나 기술 보유
- 센서의 신규 납품 및 기 거래처 확보 기업

기술도입 기대효과

- 제조 비용 및 공정 절감으로 인한 경제성 효과
- 반영구적 재사용이 가능한 기기로 조달청 등록 통한 관공서 납품
- 각종 인증(이노비즈, 메인비즈, KS 등) 수혜 기대

문의처

구분	성명(직급)	전화	이메일
기술이전 담당	이상민 행정원	042-868-8553	sangmin@kaeri.re.kr
발명자	여순목 책임연구원	054-750-5309	sunmog@kaeri.re.kr