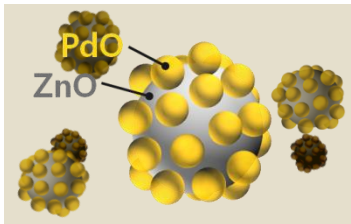


조기에 수소 누출을 감지할 수 있는 수소 감지용 복합 입자

- 기술분류: 화학
- 연구자 정보: 임상규 / 대구경북과학기술원 스마트섬유융합연구실
- 기술이전 상담 및 문의: 대구경북과학기술원 원동식 팀장 / 053-785-1913 / dswon@dgist.ac.kr



수소 감응 비가역적 변색 복합입자

기술개요

본 기술은 산화아연(ZnO) 나노입자의 표면에 산화팔라듐(PdO)입자가 부착된 형태를 가져 조기에 수소 누출을 감지할 수 있는 수소 감지용 복합 입자에 관한 기술임

기술개발배경

기존 수소 감지 센서는 수소가스 선택성, 빠른 반응 속도, 낮은 전력소비, 안정성, 가격 경쟁성 등의 극복해야 할 문제점 존재하기 때문에 이를 충족하는 신규 수소 감지 센서 및 기술이 필요함

기술완성도

TRL1	TRL2	TRL3	TRL4	TRL5	TRL6	TRL7	TRL8	TRL9
기초이론/ 실험	실용목적 아이디어/ 특허 등 개념 정립	연구실 규모의 성능 검증	연구실 규모의 부품/시스템 성능평가	시제품 제작 /성능평가	Pilot 단계 시작품 성능평가	Pilot 단계 시작품 신뢰성 평가	시작품 인증 /표준화	사업화

※ TRL 4 : 본 기술은 연구개발완료 및 실험실 수준의 광촉매 합성 완료된 단계의 기술임

기술활용분야

수소감지필름 제품 및 수소 센서 모듈/시스템 분야

시장동향

국내 센서 내수시장은 '12년 약 54억 달러에서 '20년 99억 달러 규모로 연평균 10.4% 성장할 것으로 전망되며 국내 기업의 내수시장 점유율은 10.5% 수준

(단위: 억 달러)

구분	2012년	2013년	2014년	2020년	CAGR
국내 내수시장	54	60	65.7	99	10.4%
국내 생산액	13.3	15.3	17.7	42	15.5%
수출액	7.6	8.6	9.8	21	13.5%
수입액	48.3	53.3	57.8	78	8.2%
세계시장에서 국내생산 비중(%)	1.9%	2.1%	2.2%	3.4%	-
국내기업의 내수시장 점유율(%)	10.5%	11.2%	12.0%	21.2%	-

[국내 센서 시장 전망]



개발기술 특성

기존기술 한계

- 수소 가스 선택성이 낮고, 고농도 검출 다수
- 응답 속도가 느림
- 전력 공급원 필요
- 온도, 습도, 압력 등에 영향을 받음
- 복잡한 구조 및 가격이 높음



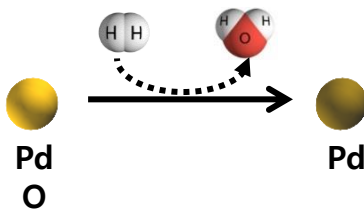
개발기술 특성

- 수소 가스 선택성이 우수, 저농도 검출 가능
- 빠른 반응 속도 및 간단한 확인
- 전력 공급원 불필요 (무전력)
- 온도, 습도, 압력 등에 영향 없음
- 입자형태의 간단한 구조 및 저렴한 가격

기술구현

- 수소 감응 비가역적 변색 복합입자는 산화아연(ZnO) 나노입자의 표면에 산화팔라듐(PdO)입자가 부착된 형태를 가짐
- 수소와 접촉시 비가역적으로 변색되어 수소를 쉽게 감응할 수 있음
- 복합입자의 제조방법은 '팔라듐 전구체 수용액 제조 → 산화아연 입자와 혼합 → 분리 및 회수 → 건조' 순서로 매우 간단함

주요도면, 사진



[복합입자의 변색 원리]

산화팔라듐-산화아연 농도	0wt%	1wt%	3wt%	5wt%
수소 노출 전	(a) LDPE	PdO/ZnO 1 wt. %	PdO/ZnO 3 wt. %	PdO/ZnO 5 wt. %
수소 노출 (수소가스, 4vol%, 5분)	(b) LDPE	PdO/ZnO 1 wt. %	PdO/ZnO 3 wt. %	PdO/ZnO 5 wt. %
색차(ΔE)	0	6.401	7.441	8.978

[산화팔라듐-산화아연 농도에 따른 필름 색 변화]

지식재산권 현황

No.	특허명	특허번호
1	수소 감지 복합입자 및 이의 제조방법	10-1872979