

다공성 나노 Pd 박막의 수소 검출 특성

노희준^{a,b,*}, 박진성^b, 김현종^a, 김안나^a, 한민아^a, 이호년^a

^a한국생산기술연구원(E-mail:hnlee@kitech.re.kr), ^b한양대학교 신소재공학과

초 록 : 현재 사용되고 있는 화석 연료는 고갈되고 있으며 지구온난화와 같은 환경오염을 일으키는 주원인으로 이를 대체하는 에너지원으로서 수소가 주목받고 있다. 그러나 수소는 상온 및 대기압에서 4 %의 낮은 LEL (lower explosive limit) 을 가지므로 높은 인화성과 폭발성을 가진다. 또한 무색, 무취한 성질을 가지고 있어 사람에 의해 검출되지 않는다. 그러므로 상온에서의 수소 농도를 정량화하고 검출하기 위한 방법이 필요하다. 수소를 검출하기 위한 수소센서에는 저항, 촉매, 광학, 일함수 등을 이용한 센서들이 있으며 그 중 저항을 이용한 귀금속 기반 수소센서가 널리 알려져 있다. 팔라듐 (Pd), 백금 (Pt)와 같은 귀금속 기반 수소센서는 높은 수소 용해도 및 확산으로 인해 수소에 우수한 선택성을 가진다. 특히 Pd는 흡착에 대한 친화성이 매우 우수하다. 팔라듐에 수소가 노출되면, 수소가 Pd 격자로 확산되어 Pd-hydride를 형성시켜 부피가 팽창되고 저항이 변한다. 이러한 특성을 바탕으로 팔라듐의 저항 변화를 기반으로 한 수소센서의 개발이 진행되고 있다. 본 연구에서는 물리기상증착 (PVD)을 이용하여 다양한 다공성 나노 Pd 박막을 가지는 수소센서를 제작하였으며, 수소 농도에 따른 실온에서의 수소 검출 특성을 관찰하였다. 제작된 다공성 나노 Pd 박막의 특성은 SEM, TEM 및 XRD를 통하여 확인하였다. 다공성 나노 Pd 박막이 수소에 노출 되었을 때 전자 산란 및 접촉 면적의 증가에 따른 저항의 변화를 확인하였다.

다공성 SnO₂ 가스 센서의 촉매 효과

박지원^{a,b*}, 한민아^a, 김현종^a, 이호년^a, 현승균^b

^a한국생산기술연구원 (E-mail:hnlee@kitech.re.kr), ^b인하대학교 신소재공학과

초 록 : 최근 사람의 후각으로는 감지하기 어려운 유해, 폭발성 가스로 인한 안전사고 발생이 많아짐에 따라 높은 감도를 지닌 가스 센서의 필요성이 커지고 있다. 특히 가스 검지층으로 감도 및 안정성이 뛰어난 SnO₂를 이용한 가스 센서 연구와 더불어 촉매 효과에 대한 연구도 활발히 진행 중이다. 본 연구에서는 물리기상증착 공정의 증착압력 등 조건들을 변화시켜 형성한 다공성 나노 구조의 SnO₂ 가스 검지층 위에 촉매물질을 Sputtering 방식을 이용하여 증착하였다. SEM 분석을 통해 SnO₂ 검지층 내 촉매물질의 분포를 확인하였다.

IDT 전극 기판 위에 먼저 나노 구조의 SnO₂ 가스 검지층을 형성하였고 그 후에 촉매물질을 증착하였다. 제작된 샘플은 700°C에서 1시간동안 튜브 퍼니스로 열처리를 진행한 뒤 챔버 내에서 측정을 진행하였다. 측정은 300°C에서 CO 농도, 습도를 변화시키며 감도, 반응시간, 회복시간에 대하여 분석하였다.