

Ozone을 사용하여 제작된 SnO₂ 박막센서의 가스 감응특성 Gas Sensing Properties of SnO₂ Thin Film Fabricated with Ozone

김 대식, 이 인규, 송 국현*, 박 정일*, 박 광자*
(한국항공대학교, * 기술표준원)

1. 서 론

SnO₂ 박막은 sputtering법, thermal oxidation법, sol-gel coating법, CVD법 등의 방법으로 제조된다. 이들 방법 중 CVD법은 장치제작 및 공정제어의 용이성이라는 장점 때문에 널리 이용되고 있다. SnO₂ 박막은 투명전도막과 가스센서용으로 널리 사용되고 있는데, 가스센서용 SnO₂ 박막은 주로 가연성가스가 SnO₂ 박막에 흡·탈착됨에 따른 박막의 전기적 저항이 변화되는 특성을 이용한 것이다. SnO₂자체의 전기저항 변화를 이용하는 가스센서를 반도체식이라고 한다.

가스센서용 SnO₂ 박막은 투명전도막용의 경우와는 달리 높은 광투과도와 낮은 전기저항 특성을 요구하지는 않는다. 그러나 반도체식 센서의 경우 막의 전기저항특성과 센서 감도와는 밀접한 관련이 있으며, 통상적으로 전기저항이 높을수록 우수한 감도를 갖는다. SnO₂막을 TMT와 O₂를 사용 CVD법으로 제작할때 산소분압은 SnO₂막의 비화학양론비에 영향을 주어 SnO₂박막내의 전하나르케 농도 즉 전기저항을 변화시키고 이에 따라 가스감도를 변화시킬 것이다. 또한 O₃는 강한 산화제로서 활성이 강한 O와 O₂로 분해됨으로써 실질적인 산소분압을 높이는 효과가 예상되므로 이의 영향을 살펴보고자 하였다.

2. 실험 방법

열화학 증착장치에서 TMT와 O₂를(또는 5v/o O₃가 포함된 O₂) 사용하여, 기판온도 200~450℃에서 SnO₂박막을 증착시켰다. TMT의 유량은 5~25 sccm, O₂의 유량은 50~200 sccm, 증착 압력은 7 Torr로 하고 기판으로는 슬라이드글라스(소다라임글라스) 또는 박막용 Al₂O₃를 사용하였다. 5x10mm크기의 Al₂O₃기판에 증착된 막은 Au를 2mm 간격으로 열증발 증착시켜 전극을 만들고 Ag를 lead wire로 부착시킴으로써 센서로 제작하였다. 센서를 tube로에 장착하고 200~450℃ 온도범위에서 H₂가스를 흘리면서 센서의 저항변화를 digital source meter(Kethley)를 이용하여 측정하였다.

3. 결과 요약

O₂를 사용하여 제작된 센서의 경우 O₂의 유량 증가와 함께 전기저항도 증가하였고 이에 따라 센서감도도 향상되었다. 그러나 O₃를 사용했을 때 O₂의 경우보다 전기저항은 낮으나 센서감도는 오히려 증가되었다. 이러한 특성 변화의 이유를 알기 위하여 박막의 구조 등을 관찰하였다.