C 25

고주파 마그네트론 스파터링에 의해 제조된 이트리아 안정화 지르코니아 박막의 결정학적 및 광학적 특성

(Crystallographic and Optical Properties of Yttria Stabilized Zirconia Thin Films Deposited by RF Magnetron Sputtering)

한양대학교 금속공학과 : 이유기, 박종완

1. 서론

지르코니아 박막 및 이트리아 안정화 지르코니아(yttria stabilized zirconia ; YSZ) 박막은 우수한 기계적 강도, 파괴인성, 열전도도, 광굴절률, 화학적 내구성 등으로 인하여 thin film optics, thermal barrier coating, corrosion-resistant coating, hard coating 등 많은 분야에 응용되고 있다. 또한 YSZ 박막은 넓은 전해질 영역과 화학적 안정성을 가진 산소이온 도전체로서, 그리고 고온 초전도체의 buffer layer, 저항가열체, 유도가열을 위한 susceptor 등의 분야에도 응용되고 있다.

본 연구에서는 여러가지 박막 증착 방법 중 수십㎛이하의 박막제조에 적합하고, 산화물 등의 고융점 물질에 적용가능하며, 비교적 저온에서도 치밀한 박막의 제조가 가능한 고주파 마그네트론 스파터링법으로 YSZ 박막을 제조하여 그 증착변수에 따른 결정학적, 광학적 특성을 평가하고자 하였다.

2. 실험방법

YSZ 박막 제조 장비로 planar type RF magnetron sputtering system을 사용하였고, $(ZrO_2)_{0.92}(Y_2O_3)_{0.08}$과 $(ZrO_2)_{0.97}(Y_2O_3)_{0.03}$ target을 사용하여 Si wafer와 glass상에 박막을 제조하였다. 제조조건은 sputtering power 4.4W/cm^2, 초기진공도 5.0×10^{-6}torr 이하로 고정하고 sputtering gas(Ar : O_2의 비), 기판온도, 작업진공도를 변화시키면서 박막을 제조하였다. 제조된 박막은 spectrophotometer로 투과율을, ellipsometer로 굴절률을 그리고 박막의 응력은 레이저를 이용한 curvature 분석으로 측정하였다. 또한 박막의 조성 및 구조는 EDS, XPS와 XRD, TEM으로 확인하였다.

3. 실험결과 및 고찰

8mol% YSZ 박막의 경우 sputtering gas내 산소농도가 증가함에 따라 grain-like particle의 크기가 증가하였지만 3mol% YSZ 박막의 경우는 감소하는 경향을 보여주었으며, 8mol% YSZ 박막의 투과율은 3mol% YSZ 박막의 두께보다 더 두꺼운 두께에도 불구하고 더 높았다. 또한 8mol% YSZ 박막의 투과율은 기판온도에 크게 영향을 받지 않았지만 굴절율은 sputtering gas내 산소농도가 증가함에 따라 감소하였고 3mol% YSZ 박막의 굴절율은 증가하였다.

4. 참고문헌

1) Jin Tianfeng, Yuan Youxin and Xu Juan, *Optical Coatings*, Edited by Tang Jinfa and Yan Yixun, International Academic Publishers, Beijing, China, 93 (1989)

2) R. W. Knoll and E. R. Bradley, Mater. Res. Soc. Symp. Proc. **30**, 235 (1984)