[II-14]

YSZ/Si(111)위에 성장된 CeO_2 박막의 특성분석

양지훈, 문병식, 박종윤
성균관대학교 물리학과

1. 서론

실리콘 기판위에 유전물질(dielectric material)을 성장시킨 박막의 응용은 여러 분야에서 관심을 끌고 있다. 그 응용에 대표적인 분야는 초전도 박막과 SOI(silicon on insulator) 구조 그리고 optical coating 등이 있다. 본 연구는 SOI 구조에 응용하여 양질의 SOI 기판을 구현하는데 목표를 두고 있다. 여러 유전물질 중 실리콘과 물리적 특징(격자상수, 열팽창 계수, 결정구조)에서 차이가 비교적 적은 CeO_2를 사용하였다. 하지만 실리콘 기판위에 성장시킨 CeO_2 박막의 표면의 평탄화(morphology)가 좋지 않음을 알 수 있었다. 이로 인해 CeO_2 박막을 성장시킨 후 실리콘을 성장시킬 경우 실리콘 박막의 표면 평탄화가 좋지 못해 기판으로 사용하는데 어려움이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방법으로 YSZ(yttria stabilized zirconia)박막을 이용한 완충층(buffer layer)의 효과를 알아보았다.

2. 실험방법

기판은 Si(111) n-type, 비저항 3~5 Ω cm인 wafer를 1×5 cm로 잘라 사용하였다. 기판은 RCA 방법으로 청정화 하였으며[2], 장착 직전 수소종결(hydrogen termination)을 하여 증착용기 안에 장착하였다. YSZ 소오스는 3~6 mm의 덩어리로 99 %의 순도를 갖는다. 이러한 YSZ는 전자빔 기상 증착법을 이용하여 증착하였다. 기판온도는 직류 전압을 이용해 기판을 직접 가열했으며, R.T., 200 ℃, 400 ℃, 600 ℃, 800 ℃로 변화시켰다. CeO_2 소오스는 3~6 mm의 덩어리로 99.9 %의 순도를 갖는다. 이러한 CeO_2는 전자빔 기상 증착법을 이용하여 증착하였다. 기판온도는 직류 전압을 이용해 기판을 직접 가열했으며, 박막 증착시 기판 온도는 720 ℃이었다.