

【T-25】

Si기판위에 증착된 MgO완충층의 두께에 따른BST 박막의 특성

최명률, 이태일, 박인철, 김홍배*

청주대학교 전자공학과 대학원, *청주대학교 정보통신공학부

최근 강유전체 재료를 고주파용 커패시터(microwave capacitor), 광도파관(optic-waveguide), 비 휘발성 기억소자(nonvolatile memory device), 적외선 센서(infrared sensor) 등 소자에 응용하려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 강유전체 박막의 성장은 일반적으로 격자상수나 결정구조가 유사한 MgO나 LaAlO₃등 산화물 기판위에 많이 증착되었으나, 이와 같은 산화물 기판은 비교적 고가이기 때문에 소자의 단가를 낮추고 기존의 공정을 이용하기 위해서는 Si기판을 사용할 필요가 있다. 그러나 강유전체 박막을 Si기판위에 직접 성장할 경우 높은 증착온도와 계면에서의 상호확산으로 인하여 강유전체의 물성이 저하되는 문제를 일으키게 된다. 이런 문제점을 해결하기 위하여 Si 기판과 강유전체 박막사이에 완충층(buffer layer)을 삽입하여 상호확산을 제어하면서 우수한 물성의 강유전체 박막을 얻고자 하는 노력이 시도되고 있다.

본 논문에서는 (100)Si기판위에 RF Magnetron sputtering 법으로 완충층용 MgO 박막을 증착하였다. MgO 박막을 RF power 50W, 기판온도 400°C, Ar과 O₂의 비 80:20의 증착 조건에서 100Å, 200Å, 500Å, 1000Å, 1500Å의 두께로 증착하였다. 제작된 MgO/Si기판과 bare Si기판위에 RF magnetron sputtering 법으로 BST를 증착하였고, 이때 증착 조건은 50W(RF power), 400°C (substrate temperature), 80:20(Working gas ratio Ar:O₂), 10mtorr (working pressure)로 설정하였다. 강유전체 BST 박막 증착 후 박막의 결정화 정도를 조사하기 위해 XRD 측정을 하였고, Al을 이용하여 상·하부 전극을 증착하여 MFIS(Metal Ferroelectric Insulator Semiconductor) 구조의 커패시터를 제작하였다. 제작된 커패시터를 이용하여 C-V, I-V 측정을 통하여 정전용량 및 누설전류 특성을 조사하였다. XRD 측정결과 bare Si기판위에 증착된 BST 박막은 특별한 우선배향성이 없이 무질서하게 성장 되었고 MgO/Si 기판위에 증착된 BST박막은 500Å의 MgO 완충층을 사용할 때 우수한 결정성을 보여 주었다. 1MHz spot frequency에서 측정된 C-V측정 결과 전형적인 강유전 특성을 보여주었고 I-V측정 결과에서는 인가전계 1MV/cm 이내에서 약 1.0?0-7A/cm²이하의 비교적 양호한 누설전류특성을 보여주었다.