

## SBTN/YSZ/Si 구조에서 YSZ Buffer층 형성시 산소 분압의 변화가 Capacitance-Voltage 특성에 미치는 영향

장세명, 이진국\*, 박종완\*\*

한양대학교 미세구조반도체공학과,

한국과학기술연구원 박막기술연구센터\*, 한양대학교 금속공학과\*\*

NDRO(nondestructive read out)형태의 FRAM(ferroelectric random access memory) 적용을 위하여 강유전체 물질을 실리콘 위에 형성시, 강유전 물질과 실리콘 간의 반응이 일어나 계면에서의 결함이나 반응 물질 층이 형성된다. 이러한 계면 반응을 완화하기 위하여 강유전체 물질과 실리콘사이에 buffer층을 형성시킨 metal/ferroelectric/insulator/semi-conductor(MFIS) 구조가 현재 활발히 연구되어지고 있다. MFIS 구조에서 insulator buffer층은 반응방지 막으로서 높은 유전상수 및 전기, 화학적 안정성이 요구된다.

본 연구에서는 r.f. magnetron sputtering법으로 p-Si(100)기판에 YSZ( $Y_2O_3$  stabilized  $ZrO_2$ ) buffer층 및 SBTN( $Sr_{1.2}Bi_{2.6}(Ta,Nb)_2O_x$ ) 강유전체 박막으로 구성된 MFIS구조를 형성하였다. YSZ buffer층 증착시 산소분압을 변화시켜 buffer층과 실리콘간의 계면 변화가 Capacitance vs Voltage(C-V) 특성에 미치는 영향에 대해 고찰하였다.

YSZ박막 위에 형성된 SBTN 강유전체 박막은 다결정으로 성장하였으며 미세구조 관찰에서, YSZ 증착시 산소분압이 증가함에 따라 YSZ/Si 위에 증착된 SBTN 박막의 grain 크기는 증가하였다. NDRO 형태의 FRAM에서 memory의 logic state를 유지하는 척도로 사용되는 memory window의 크기는 C-V 측정에 의한 문턱전압 변화로 나타낸다. 5 mTorr 산소 분압에서 증착된 YSZ박막의 C-V곡선에서는 trap charge나 charge injection에 따른 문턱전압 변화는 나타나지 않았다. 5 mTorr 산소 분압에서 증착된 YSZ박막 위에 SBTN박막을 형성시킨 MFIS 구조에서 memory window는 인가 전압  $\pm 5$  V에서 0.9 V로 나타났다.

MFIS 구조에서 YSZ buffer층 형성시 산소 분압 증가에 따라 실리콘의 산화는 촉진될수 있다. 반면에 낮은 산소 분압 상태로 증착된 YSZ 박막위에서 SBTN 강유전 박막은 pyrochlore 상의 형성으로 강유전 특성이 저하됨을 확인하였다. 1.5 mTorr 이상의 산소 분압상태에서 증착된 YSZ 박막 위에 SBTN에서는 pyrochlore 상이 사라짐을 확인하였다.