

【포스터 : 반도체14】

Ar⁺-ion Bombardment가 Bi-계 박막의 조성과 화학 결합 상태에 미치는 영향 평가

박윤백, 이종필, 고중규, 홍태은, 윤상배, 김유권, 김호정, 이순영
하이닉스 반도체(주) 메모리 연구소 분석개발팀

비휘발성 메모리의 캐패시터 재료로 Bi 계의 Layered Perovskite 구조의 재료들이 연구되고 있다. 이들 재료 중 $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ (SBT)와 $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ (BTO) 는 $(\text{Bi}_2\text{O}_2)^{2+}$ 층 사이에 Ta-O octahedron 층과 세 개의 Ti-O octahedron 층을 갖는 Perovskite-like unit가 c축 결정 방향으로 적층되어 있는 구조를 갖는다.⁽¹⁾ 특히, SBT와 BTO의 구성 성분 중 Bi는 휘발성이 커서 결정화 및 후속 열처리 공정 조건에 따라 Bi의 화학 결합 상태가 크게 바뀌기 때문에 이의 조성의 변화에 대한 연구가 많이 진행되고 있다. 그러나 UHV 상에서 X-ray photoelectron spectrum을 이용한 depth profiling 조성 분석 방법은 Ar⁺-ion sputtering 과정에서 박막의 구성 원소가 선택적으로 식각 되는 문제점을 안고 있다. 특히 위에서 언급한 Bi-계열의 박막 재료의 경우는 Ar⁺-ion sputtering에 의해 oxygen 이 선택적으로 식각 되어 Bi의 화학적 결합 상태에 많은 변화를 주는 것으로 알려져 있다.⁽²⁾ 이에 본 연구에서는 XPS 분석을 통해서 Bi 계 Ar⁺ Ion 의 충격 (bombardment) 에 의한 Bi의 화학적 결합 상태의 변화를 규명하고 Ar⁺-ion sputtering 에 의한 선택적 식각 현상을 Bi-계열의 박막 종류별로 고찰하고자 한다. II. RESULTS

Figure 1 은 Solgel 법으로 제조한 SBT 및 BLTO박막에 대한 Ar⁺ ion sputtering 전·후(~15Å)에서 얻은 Bi4f core level의 XPS 스펙트럼을 나타낸다. Ar⁺ ion sputtering 에 의해 Bi 의 화학 상태가 Bi₂O₃ (159eV) oxide 상태에서 원소 상태의 Bi (157eV)로 변화하는 것이 관찰된다. 본 연구에서는 Ar⁺-ion sputtering 조건 및 박막의 종류에 따른 Bi 의 화학적 조성의 변화를 비교하여, 선택적 식각이 박막의 조성 평가에 미치는 영향을 논의하였다.

1. E. C. Subbarao, *J. Phys. Chem. Solids*, **23**, 665-676 (1962)
2. Yoon-Baek Park, Kwang-Jun Cho, Moon-Keun Lee, Sung Heo, Tae-Kwon Lee, Ho-Joung Kim, Kyung-youll Min, Soun-Young Lee, and Yil-Wook Kim, *J. Vac. Sci. Technol. A* **19** (3), May/June (2001)

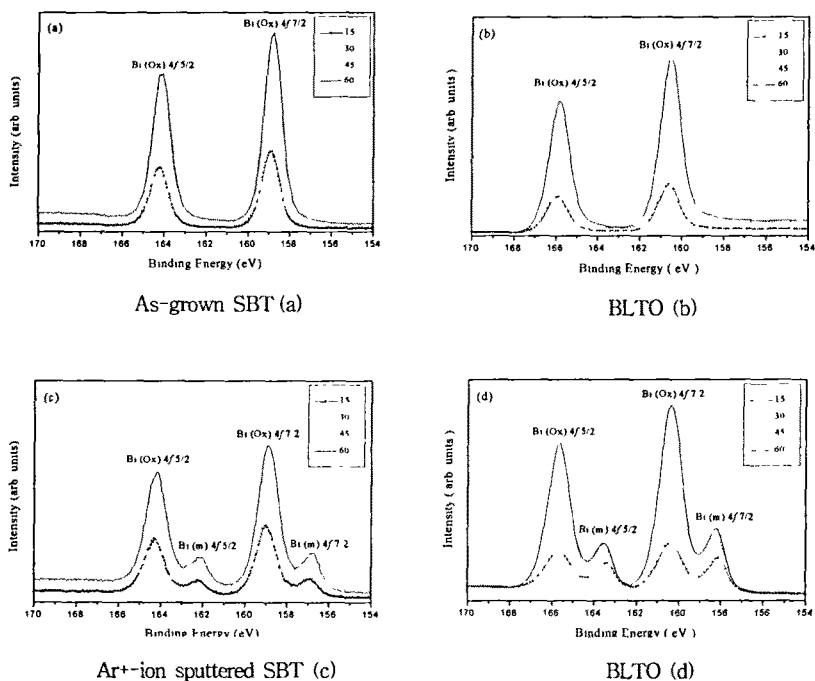


Figure 1. SBT 와 BLTO 박막을 Ar+ ion 으로 식각 하기 전·후의 Bi4f XPS spectra.