

Carbon이 첨가된 Ge-doped SbTe 상변화재료의 박막 및 소자 특성

안형우^{1,2}, 박영욱², 오 철², 장 강², 정증현², 이수연², 정두석², 김동환¹, 정병기²

¹고려대학교 신소재공학과, ²한국과학기술연구원 전자재료센터

질소 등을 GST225 상변화재료에 첨가시켜 비저항을 증가시킴으로서 PCRAM의 동작 전류를 감소시킨 연구가 선행된 바 있다. 본 연구에서는 GST225와 달리 고속 동작 특성을 갖는 것으로 널리 알려진 Ge-doped SbTe (GeST) 상변화 재료에 Carbon을 첨가하여 박막 특성을 연구하여 동작 전류 감소의 가능성을 타진하였다.

실험을 위한 박막 제작을 위해 2 inch size의 GeST 및 C doped GeST (C-GeST) single target을 이용하여 RF magnetron co-sputtering 하였다. 박막은 carbon이 첨가되지 않은 GeST와 carbon 첨가량이 늘어나는 순서로 C-GeST 1, C-GeST 2, C-GeST 3로 구성된다. 이 때 제작한 박막의 composition analysis를 위해 XRF/RBS/AES가 사용되었고 제작된 박막의 기본적인 특성평가를 위해 resistivity(ρ)와 crystallization temp.(C_x), surface morphology(AFM), x-ray diffraction pattern(XRD)를 측정하였다.

실험결과 GeST, C-GeST 1, C-GeST 2, C-GeST 3 박막의 C_x 는 각각 209, 225, 233, 245 °C로 측정되어 carbon 첨가량이 증가됨에 따라 결정화 온도가 증가되는 것을 알 수 있었다. 또한 ρ 도 마찬가지로 annealing 온도를 약 320°C로 할 경우 ρ (as-dep)와 ρ (crystalline) 모두 $0.03 / 2.61 \times 10^{-6}$, $0.08 / 7.93 \times 10^{-6}$, $0.09 / 11.99 \times 10^{-6}$, $0.13 / 13.49 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$ 로 증가하였다. 증가된 ρ 의 원인이 박막의 grain size의 감소라고 단언 할 수는 없으나 AFM 측정결과 grain이라고 추측되는 박막 feature들의 size가 점차 감소하는 것을 확인하였다.

Keywords: 상변화메모리, PCRAM, Ge-doped SbTe, carbon