

상변화 메모리에의 적용을 위한 N-doped $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 박막의 결정화 특성에 관한 연구

도기훈, 고대홍*

연세대학교 신소재 공학부

Abstract : PRAM (Phase Change Random Access Memory)은 상변화 물질의 비저항 차이를 이용한 메모리 소자로 차세대 비휘발성 메모리로 주목받고 있다. 현재 상변화 물질로 사용되고 있는 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 박막은 결정질 상태에서 저항이 낮아 RESET 동작에서 많은 전력이 소비되고 메모리의 고집적의 어려움이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 상변화 물질의 개선과 소자 구조의 개선 등의 새로운 접근이 시도 되고 있다. 본 연구에서는 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 박막의 전기적 특성을 개선하기 위해서 이종 원소인 질소를 첨가한 N-doped $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 박막에 대한 특성을 살펴 보았다. SiO_2/Si 기판 위에 100 nm 두께의 박막을 D.C. magnetron sputter 방법으로 증착하여, 질소 분위기 100°C~300°C 온도 구간에서 열처리하였다. 열처리에 따른 박막 특성을 관찰하기 위해 면저항 측정, XRD, TEM 분석을 통해 박막 특성을 관찰 하였다. 면저항 측정과 XRD peak 분석을 통해 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 시스템에 비하여 N-doped $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 시스템의 결정화 온도가 상승하였음을 확인하였다. 면저항은 첨가된 질소의 조성이 증가할수록 증가하였고, FCC 상에서 HCP 상으로의 상변화 온도 역시 증가하였다. 첨가된 질소가 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 박막의 결정 성장을 억제하였고, 상대적으로 높은 저항을 가지고 안정한 FCC상을 고온 열처리 이후에도 유지하였다. 질소 첨가를 이용한 상변화 물질의 열안정성 향상과 저소비전력 구동을 통해 향후 고집적 상변화 메모리에의 적용이 가능하다.

Key Words : PRAM, $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, 질소, 열안정성