

실시간 비저항 측정을 통한 N-doped $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 박막의 결정화에 대한 연구

이도균¹, 도기훈¹, 손현철¹, 고대홍¹

¹연세대학교 신소재 공학과

$\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (GST)는 광학 스토리지 및 PRAM(Phase-change Random Access Memory)에 적용 가능한 대표적인 상변화 물질이며 상변화 거동에 대한 다양한 연구가 진행되고 있다. 차세대 비휘발성 메모리로 각광을 받고 있는 PRAM의 경우 저전력 그러나 향후 고집적, 고성능 PRAM 소자 구현을 위해서는 Reset 전류 감소를 통한 소비 전력 감소, 인접 셀간의 'cross talking'을 방지할 수 있는 열적 안정성 개선 등의 문제점들을 해결해야 한다. GST 물질의 전기적, 열적 특성을 조절하여 이러한 문제를 해결하기 위하여 GST 물질에 이종의 원소를 첨가하는 연구가 활발히 진행되고 있으며, 특히 질소 첨가에 의해 결정 성장 억제를 통한 결정화 온도 증가, 결정질의 저항 증가 등의 보고가 있었다.

본 연구에서는 질소를 첨가한 N-doped $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (NGST) 박막의 상변화 거동을 규명하고 GST 박막과 비교하여 첨가된 질소의 영향을 분석하고자 한다. D.C Magnetron sputtering 방법으로 증착된 GST와 NGST 박막을 등온으로 유지하여 각 온도별로 열처리 시간 증가에 따른 비저항을 실시간으로 측정하여 GST와 NGST 박막의 상분율을 계산하고 Kissinger 모델을 이용하여 effective activation energy (E_a)를 구하였다. GST와 NGST 박막의 E_a 는 각각 2.08 ± 0.11 eV와 2.66 ± 0.12 eV로 계산되었다. 따라서 첨가된 질소에 의해 NGST 박막의 결정화를 위하여 GST 박막의 경우보다 더 큰 활성화 에너지가 필요하다.