

NiO 박막의 결정성이 Resistive Switching 특성에 미치는 영향

박재완^{*,**}, 박종완^{**}, 양민규^{*}, 김달영^{*}, 이진국^{*}

^{*}한국과학기술연구원 박막재료연구센터, ^{**}한양대학교 재료공학과

최근 들어 외부 전압(혹은 전류)의 변화에 의해 산화물의 저항이 high-resistance state와 low-resistance state로 가역적으로 변화하는 특성을 이용한 ReRAM(Resistive Random Access Memory)에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나, 아직까지 이러한 저항변화에 대한 명확한 메커니즘이 밝혀지지 않고 있어, 실제 메모리 소자 적용을 위한 문제점 해결에 어려움이 있다.

본 연구에서는 RF 반응성 스퍼터링을 이용하여 Pt/Ti/SiO₂/Si 기판 위에 NiO 박막을 증착하였다. 증착 온도는 상온~400°C, 스퍼터링 가스 내 산소의 비율은 5~20%로 각각 변화시켰다. 상온에서 증착한 NiO 박막의 I-V(current-voltage) 측정 결과, 102배 이상의 저항 변화율과 2V 이하의 switching voltages를 보였으며, high-와 low-resistance states 모두 안정적으로 유지됨을 알 수 있었다. 증착 온도가 증가할수록 switching voltages가 점차 증가하는 경향을 보였으며, 스퍼터링 가스 내 산소의 양이 10%에서 20%로 증가함에 따라 high-resistance state의 저항이 점차 감소하였다. 박막의 결정성과 화학조성이 전기적 특성에 미치는 영향을 관찰하기 위해 XRD(x-ray diffraction)와 XPS(x-ray photoelectron spectroscopy)를 이용하여 NiO 박막을 분석하였으며, 이를 통하여 NiO 박막에 존재하는 defects와 resistive switching의 관련성을 연구하였다.