

ZnO 박막을 이용한 다기능성 저항 변화 소자 연구

이승협, 용기중

Postech

차세대 저항메모리(resistive switching random access memory; ReRAM)의 개발을 위해 다양한 산화 물질들의 저항 변화 특성이 연구되고 있다. 본 연구에서는 저항 변화 물질로 잘 알려진 ZnO 박막을 이용하여 저항 변화 특성을 평가하였다. ZnO 박막은 Pt/Ti/SiO₂/Si 기판 위에 스퍼터링 시스템을 이용하여 약 50 nm 두께로 증착되었다. 증착된 박막 위에 전극을 evaporator를 이용하여 패터닝함으로써 전극-반도체-전극 구조의 소자를 만들고 이의 전기적 특성을 평가하였다. Compliance current를 설정하여 저항 변화 특성을 측정한 결과 가해진 전압의 극성에 관계 없이 저항이 변화하는, dielectric breakdown에 의해 박막내 전도성 필라멘트라 불리는 전도성 길이 생성되었다가 joule-heating에 의해 필라멘트가 파열되는, 전형적인 unipolar 저항 변화 특성이 나타났다. 다기능성 소자 개발을 위해 위 소자 구조를 투명한 고분자 기판위에 형성하고 표면에 초발수성 ZnO 나노막대 구조를 합성하였다. 그 결과 투명하면서 유연하고, 수분에도 안정적인 다기능성 저항 변화 소자 특성을 평가할 수 있었다. 본 결과를 바탕으로 필라멘트 이론에 기초한 저항 변화 메커니즘을 설명하는 모델이 제시되었다.

Keywords: Resistive switching, ZnO, 저항메모리, Superhydrophobic