

# 플라스틱 기반의 $Al_2O_3$ 저항변화 메모리 특성 연구

## Resistive switching characteristics of $Al_2O_3$ -based ReRAM on a plastic substrate

한용\*, 조경아\*\*, 김상식\*†\*\*  
Yong Han\*, Kyoungah Cho\*\*, Sangsig Kim\*\*

고려대학교 나노반도체 공학과\*, 고려대학교 전기전자전파 공학과\*\*  
Department of Nano Semiconductor Engineering, Korea University\*,  
Department of Electrical Engineering, Korea University\*\*

**Abstract :** Metal-Insulator-Metal 구조의  $Al_2O_3$  ReRAM 소자를 플라스틱 기판 위에 제작하였다.  $Al_2O_3$  박막은 원자층 증착 방법으로 150 °C 의 저온 공정에서 15 nm 두께로 증착하였으며, 하부와 상부의 전극으로는 DC 스퍼터링 방법으로 증착된 백금전극을 이용하였다. 플라스틱 기판위에 제작된  $Al_2O_3$  ReRAM 소자는 unipolar 메모리 특성을 보였다.

**Key Words :**  $Al_2O_3$ , ReRAM, Plastic

### 1. 서 론

최근에 차세대 메모리 소자로 기대되고 있는 저항변화 메모리(Resistance Random Access Memory; ReRAM)소자는 저항 변화소재를 이용하여 단순한 구조로 제작이 용이하다는 장점이 있다. 한편, 플라스틱기반 전자소자는 휴대용 전자기기들의 영역이 확대됨에 따라 차세대 전자소자로 주목받고 있다. 그러나 아직까지 플라스틱 기반의 메모리 소자에 대한 연구는 미비한 수준이다. 따라서 본 연구에서는 차세대 메모리 소자인 ReRAM을 플라스틱 기판위에 제작하여 그 특성을 조사하고자 한다. ReRAM 소재로는 원자층 증착방법으로 형성된  $Al_2O_3$ 박막을 이용하였다.

### 2. 실험 및 결과

플라스틱 기판으로 사용된 Poly(ether sulfones) 기판 위에 Pt 하부전극을 DC 스퍼터링 방법으로 증착한 후, 원자층 증착 방법으로  $Al_2O_3$  박막을 증착하였다. 알루미늄과 산소의 소스로는 각각 tri-methyl aluminum과 물을 사용하였으며 150 °C 에서 15 nm 두께의  $Al_2O_3$  박막을 증착하였다.  $Al_2O_3$  박막위에 Pt 상부전극을 DC 스퍼터링 방법으로 증착하였다. 전극의 면적은 300  $\mu m^2$  이었다. 소자의 메모리 특성은 HP4155C를 이용하여 측정하였다.

제작된 소자는 unipolar 메모리 특성을 보였으며, 약 2 V 이상에서 electro-forming이 되었다. 저항의 온오프 비는 약 4정도로 낮은 편이나, 플라스틱 기판위에서도 ReRAM 소자제작이 가능함을 확인할 수 있었다.

### 감사의 글

본 연구는 한국과학재단이 지원하는 나노원천기술개발사업 (CINS), 세계수준의 연구중심대학 육성사업 (WCU)과 한국산업기술개발원이 지원하는 중기거점기술개발사업, 중소기업청이 지원하는 중소기업기술혁신개발사업, 한국산업기술평가원이 지원하는 핵심기반기술개발사업 (시스템 IC2010), 서울시정개발연구원이 지원하는 특허기술상용화 기술개발 지원사업, 하이닉스(주)-고려대학교 나노반도체 프로그램의 산학 위탁 연구비 지원으로 이루어 졌으며 이에 감사드립니다.

### 참고 문헌

- [1] Kyung Min Kim, Byung Joon Choi, Bon Wook Koo, Seol Choi, Doo Seok Jeong, and Cheol Seong Hwang, "Resistive Switching in Pt/ $Al_2O_3$ /TiO<sub>2</sub>/Ru Stacked Structures", *Electrochemical and Solid-State Letters*, Vol. 9, No. 12, p. 343, 2006
- [2] Sen Zhang, Shibing Long, Weihua Guan, Qi Liu, Qin Wang and Ming Liu, "Resistive switching characteristics of MnOx-based ReRAM", *J. Phys. D: Appl. Phys.*, Volume 42, No 5, p. 055112, 2009

† 교신저자) 김상식, e-mail:sangsig@korea.ac.kr, Tel: 02-3290-3245  
주소: 서울시 성북구 안암동 5-1고려대학교 공과대학 전기전자전파 공학과