

## 강유전체 게이트 구조에서의 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 완충층의 효과 (Effects of $\text{Al}_2\text{O}_3$ films as buffer layer in ferroelectric gate structure)

고려대학교 최훈상, 임근식, 이장현, 서승건, 박준상, 최인훈  
신라대학교 손창식

### 1. 서론

최근 반도체 기술의 획기적인 발전과 특히 박막성장기술의 발전으로 강유전체를 이용한 고집적 비휘발성 기억소자를 개발하고자 하는 많은 연구가 이루어지고 있다. 그중 강유전체를 Si 기판에 바로 증착하여 게이트 산화물로 사용하는 metal-ferroelectric-semiconductor (MFS) 구조가 집적도의 용이함으로 많은 연구가 이루어졌으나 강유전체와 Si 기판사이에서의 상호 확산 및 낮은 유전상수를 갖는 중간상의 형성이 문제점으로 보고되었다. 따라서 본 연구에서는 이러한 상호 확산 및 중간상의 형성을 억제하는 완충층으로써  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 을 도입하여 metal-ferroelectric-insulator-semiconductor (MFIS) 구조를 구현하였다.

### 2. 실험방법

강유전체로  $\text{SrBi}_2\text{Nb}_2\text{O}_9$  (SBN) 박막과 완충층인  $\text{Al}_2\text{O}_3$  박막을 rf-magnetron 스퍼터링법을 이용하여 증착하였다.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  박막의 증착시  $\text{Ar}/\text{O}_2$ 의 유량비를 조절함으로써 화학량론을 조절하였으며 완충층의 두께에 따른 MFIS 구조의 메모리 윈도우 값의 특성을 조사하였다. 또한 TEM 분석을 통하여 완충층의 역할을 확인하였다.

### 3. 실험결과

본 실험에서는 증착시 산소와 아르곤의 비가 박막의 화학적 상태와 표면형상에 큰 영향을 미침을 확인하였으며  $\text{Ar}/\text{O}_2$ 의 15/5 유량비에서 stoichiometric  $\text{Al}_2\text{O}_3$  박막 및 우수한 박막 표면형상을 얻을 수 있었다. MFIS 구조를 통한 전기적 특성 평가 결과 완충층의 도입으로 인한 누설전류 및 메모리 윈도우의 값의 향상을 확인할 수 있었으며 완충층의 두께가 메모리 윈도우 값에 크게 영향을 미침을 확인하였다.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  박막의 11.4 nm 두께에서 인가전압 5 V에서 약 1.52 V의 메모리 윈도우 값을 얻을 수 있었다.