

RF Sputtering 에 의한 SrTiO₃ 박막의 특성 개선
(The improvement of characteristics of SrTiO₃ thin films
by RF magnetron sputtering)

김상훈, 백수현, 이은성, 박치선*, 마재평**
 한양 대학교 재료 공학과
 *한서 대학교 전자 공학과
 ** 호남 대학교 전자 공학과

1. 서론

G bit 급 DRAM Capacitor로의 응용을 위해 고유전을 박막 SrTiO₃ 에 대한 연구가 진행되었다. BST, PZT, PLZT 등의 재료에 비해 SrTiO₃ 는 상온에서 상유전상으로 존재하여 fatigue 현상이 나타나지 않으며 비교적 낮은 누설전류 특성을 나타내고 있다. 아울러 RuO₂를 하부전극으로 사용했는데 이것은 Pt 전극에 비해 Patterning 이 용이하며 hillock formation 이 없고 Oxygen의 diffusion barrier 의 역할을 한다.

본 연구에서는 박막의 화학양론적 조성을 맞추기 위해 excess SrO를 첨가하였는데 이것은 각 원소마다 sputtering yield가 다르기 때문에 박막에서의 화학양론조성이 틀려서 그에 따른 전기적 특성이 다르므로 그에 따른 성질을 측정하였고, Ar/O₂ ratio에 따른 특성변화도 고찰하였다.

2. 실험방법

SrTiO₃박막을 RuO₂ (1700A) / P-type(100) Si기판위에 RF-magnetron sputtering 방법으로 약1500 A 증착하였다. in-situ 방법으로 증착하였으며 excess SrO는 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%로 첨가하였고, Ar/O₂ 는 9/1, 7/3, 5/5, 3/7 로 변화를 주고 관찰하였다.

thermal evaporation 으로 상부전극 Al을 올렸다. 박막의 상형성과 미세구조 관찰을 위해 XRD, SEM 을 이용하였고 전기적 특성은 HP4145B semiconductor parameter analyzer 와 HP4280A CV meter 를 이용하였다

3. 실험결과

excess SrO mol%에 따라 유전상수와 누설전류의 변화를 관측하였다. 잉여 SrO를 첨가시켜 얻은 박막에서 유전성의 개선을 관찰할수 있었는데 이것은 잉여 SrO가 부족한 SrO를 보상해주므로 stoichiometry 가 이루어졌기 때문이다.

또한 Ar/O₂ ratio 변화에 따라 전기적 특성이 달라짐을 보았는데 산소의 공공으로 생기는 누설전류를 산소의 비를 늘려줌으로써 감소 시킬수 있었다