RuO_2 하부전극 상에 증착된 BST 박막의 O_2/Ar 비 변화에 따른 전기적 특성 고찰
(A study on electrical properties of BST film deposited on RuO_2 electrode with various O_2/Ar ratio)

한양대학교 재료공학과 이 공수, 원 진희, 백 수현
호남대학교 전자공학과 마 재평

1. 서론

현재 DRAM 시장의 stack 이나 tranch 구조의 capacitor 로 부터 planar 형태로의 대치 경향은 낮은 누설전류, 높은 dielectric breakdown strength 를 갖는 고유전 상수 물질의 개발을 유도하고 있다.

고유전 상수를 갖는 BST($(Ba_xSr_{1-x})TiO_3$)박막은 VLSI 급 이상의 소자에 적용이 가능한 차세대 capacitor 물질로 각광을 받고 있다.BST 박막은 유전 특성이 우수할 뿐만 아니라, 조성 조절이 용이하고 Ba/Sr 의 비에따라 소자의 작동온도 범위에서 유전성질을 조절할 수 있는 등의 장점을 가진다.(Ba<70%일때, 상유전성)반면, 기존의 SiO_2 등의 물질에 비해 누설전류가 큰 단점도 가지고 있다.

이러한 고유전 상수를 갖는 박막을 증착시 일반적으로 산소분위기를 유지하기 때문에 noble 한 Pt 나 Pd 등의 refracive metal 을 하부 전극용 물질로 사용해 왔다.그러나 이러한 noble 한 금속은 VLSI 공정시 요구되는 submicron 단위의 정밀한 patterning 이 어려워 대체 전극물질이 필요하게 되었다.이 조건을 만족시키기 위해 RuO_2가 대두되었고, 상대적으로 낮은 전기 비저항과 확산 방지막으로서의 우수한 특성등의 장점또한 가지고 있다.

본 연구에서는 BST 박막 증착시 여러가지 공정변수중 O_2/Ar 비의 변화에 따라 산소 공공의 제어, 박막의 roughness 등에의 영향을 통해 BST 박막의 structure 나 BST/RuO_2 사이의 interface 상태등에 어떠한 영향을 미치는가를 고찰하고자 한다.

2. 실험 방법 및 결과

RF magnetron sputtering 방법으로 300°C 에서 증착된 RuO_2 기판(약 1000Å)상에 (Ba+Sr)/Ti = 1.025 인 $(Ba_{0.5}Sr_{0.5})TiO_3$ 분말 target 을 이용하여, 박막의 상형성 온도 이상(550°C)으로 가열한 후 RF magnetron sputtering 방법으로 약 1500Å의 박막을 증착하였다.chamber 내 압력은 1 $\times 10^{-2}$ torr 로 유지시키고 O_2/Ar 비는 1/9,3/7,5/5 로 변화시켰으며 C-V, I-V 특성을 통해 BST 박막의 전기적 특성을 고찰하였다.

BST 박막의 structure, BST/RuO_2 사이의 interface 상태가 O_2/Ar 비에 밀접한 연관이 있어 BST 박막의 전기적 특성(누설 전류, 유전 상수등)에 큰 영향을 미친 것으로 생각된다.

3. 참고 문헌

- S.G. Yoon, J. Appl. Phys. 76 (5), 1 september 1994
- K. Takemura, T. Sakuma, Y. Miyasaka, Appl. Phys. Lett. 64 (22), 30 May 1994