

열처리온도에 따른 SBN 세라믹 박막의 특성

김진사, 송민중*, 박건호**

조선이공대학, *광주보건대학, **청강문화산업대학

Abstract : The $Sr_{0.7}Bi_{2.3}Nb_2O_9$ (SBN) thin films are deposited on Pt-coated electrode(Pt/Ti/SiO₂/Si) using RF sputtering method. The dielectric constant of SBN thin films were increased with the increase of annealing temperature. The maximum dielectric constant of SBN thin film is obtained by annealing at 700[°C]. The dielectric constant and dielectric loss had a stable value within -5~+5[V].

Key Words : SBN thin film, Annealing, Dielectric constant

1. 서론

강유전성을 이용한 비휘발성 기억소자는 컴퓨터 주변기기, 정보통신기기, 가전제품, 오락기, ID 카드 등 여러 가지 용도로 이용이 가능하다. 특히 강유전체 물질중 FRAM의 캐패시터로는 PZT, SBT, SBT 및 SBN 등의 물질이 주목을 받고 있다.[1] SBT와 SBN은 PZT에 비해 잔류분극(remnant polarization: p_r)값은 작지만 비스무스 산화물 층이 완충층 역할을 하여 피로특성이 우수하다고 알려져 있으며, 동작전압이 작고 박막두께에 대한 P_r 값의 의존도가 거의 없어 고집적화에 유리한 특성을 가지고 있다. 한편 SBT는 공정온도가 800[°C] 이상으로 기존의 반도체 라인을 이용하기가 너무 높아 이보다는 결정화 온도가 낮은 SBN이 차세대 유전체 박막 재료로 많은 관심이 모아지고 있다. 따라서 본 연구에서는 RF magnetron sputtering법을 이용하여 실리콘 웨이퍼 위에 증착된 SBN 박막의 열처리온도에 따른 특성에 대하여 고찰하고자 한다.

2. 실험

실험에 사용된 기판은 P-type Pt/Ti/SiO₂/Si(100) 실리콘 웨이퍼이며, 10×10[mm²]으로 절단하여 깨끗이 초음파 세척함으로써 표면에 잔류하는 불순물을 완전히 제거하였다. RF 스퍼터링법에 의해 증착된 SBN 박막은 전기로(furnace)에서 600~800[°C]로 열처리(annealing) 하였다. 상부전극은 스퍼터링법을 이용하여 직경 300[μm]로 백금(Pt)을 200[nm]의 두께로 증착하여 사용하였다. 유전상수와 유전손실은 4294A impedance analyzer를 이용하여 측정하였다.

3. 결과 및 검토

그림 1은 SBN 박막을 600~800[°C]에서 각각 열처리하여 인가전압 -5~+5[V]와 실온에서 측정하여 유전상수의 변화를 나타낸 것이다. 열처리 온도가 증가함에 따라 유전상수는 700[°C]에서 최대값을 가짐을 알 수 있었다. 이것은 박막내에 존재하던 비정질구조가 후속 열처리에 의해서 결정화되기 때문이다.

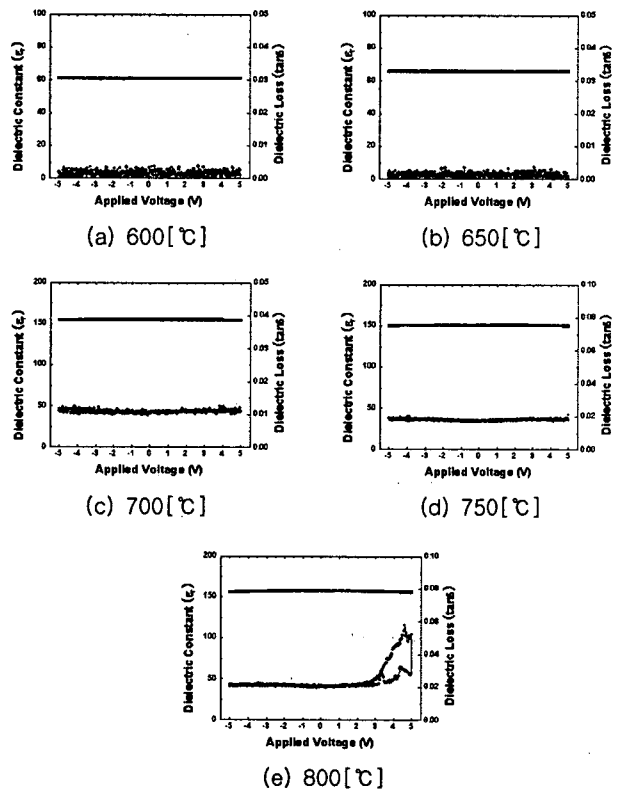


그림 1. 열처리온도에 따른 SBN 박막의 유전상수 및 유전손실

4. 결론

RF 스퍼터링법으로 SBN 박막을 실온에서 증착한 후, 열처리온도에 따라 특성을 측정한 결과는 다음과 같다. 열처리온도가 증가함에 따라 SBN 박막의 유전상수는 증가되었으며, 열처리온도 700[°C]에서 가장 큰 유전상수를 얻을 수 있었다. 또한 유전상수 및 유전손실은 인가전압 -5~+5[V]에서 거의 일정한 안정된 값을 얻을 수 있었다.

참고 문헌

- [1] Dinghua Bao, Naoki Wakiya, Kazuo Shinozaki and Nobuyasu Mizutani, J. Phys. D: Appl. Phys. 35 No.3, L1- L5, 2002.