

**졸-겔법에 의한 비휘발성 메모리용 SrBiTa₂O₉ 강유전체
박막의 특성연구**
(Properties of SrBiTa₂O₉ Ferroelectric Thin Films for
Non-Volatile Memory Prepared by Sol-Gel Method)

임장규, 유수호, 장호정
단국대학교 공학대학 전자공학과

1. 서론

SrBiTa₂O₉ 강유전체 박막은 비교적 큰 유전상수와 잔류분극에 의한 스윙칭 특성으로 비휘발성 메모리용으로 응용이 기대되어 널리 연구되어 왔다. 이러한 SBT 박막의 제작은 주로 RF magnetron sputtering, MOD, Laser ablation법 및 Sol-Gel법 등에 의해 제작되고 있다. 본 연구는 Pt/SiO₂/Si 기판 위에 SBT 박막을 Sol-Gel법으로 제작한 후 여러 가지 공정조건(후속열처리 온도, 박막 두께)에 따른 전기적 특성과 SBT 박막의 결정특성을 조사하였다.

2. 실험방법

Sol-Gel 용액의 합성은 Strontium 2-ethylhexanoate, Bismuth 2-ethylhexanoate, Tantalum ethoxide, 2-ethylhexanoic acid를 사용하여 제조하였다. 제조된 Sol-Gel 용액을 Pt/SiO₂/Si 기판 위에 spin coater 방법으로 2500rpm에서 30초간 7~8회 반복 도포하여 SBT/Pt/SiO₂/Si 구조의 as-coated 박막을 제작하였다. 이후 박막의 결정화를 위해 급속열처리(RTA) 장치를 사용하여 산소 분위기에서 550~700°C의 온도로 1분간 후속 열처리하여 결정화하였다. 열처리가 끝난 박막시편은 캐패시터 특성을 측정하기 위해 vacuum evaporator 장치에서 metal shadow mask를 사용하여 Al 상부전극을 증착하였다. 열처리된 박막시료에 대해 XRD 및 SEM에 의해 결정특성과 표면, 단면 형상을 관찰하였고, AES에 의해 깊이에 따른 박막 성분을 조사하였으며, 전기적 특성은 Semiconductor parameter analyzer(HP-4145B)와 RT-66A를 이용하여 분석하였다.

3. 실험결과

XRD 분석결과 as-coated된 박막은 비정질상을 나타내었으며, 600°C 이상의 온도에서 후속 열처리된 SBT 박막의 경우 전형적인 Bi-layered perovskite 결정구조를 나타내었다. SEM 분석 결과 as-coated된 박막은 상당히 매끄러운 표면 형상을 나타내었으나, 후속 열처리 온도가 증가함에 따라 입도가 다소 커지는 경향을 나타내었다. 650°C에서 열처리된 시료에 대해 전기적 특성을 측정한 결과 유전상수(ϵ_r) 및 유전정접($\tan \delta$) 값은 1kHz 주파수에서 약 120 및 0.02를 각각 나타내었으며, 3V 전압에서 누설전류는 약 $3 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ 로 나타났다. AES 분석결과 SBT 박막내의 각 원소성분들이 Pt 계면과의 상호 반응 없이 비교적 균일하게 분포되어 있었으며 잔류분극($2Pr=Pr'+Pr$)의 값은 약 $10 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ 값을 나타내었다.