

MOCVD법에 의한 $YMnO_3$ 박막의 전기적 특성Characteristics of Electrical Properties of $YMnO_3$ Thin Film Using MOCVD

노승현, 김용수, 김유택, 윤기현*

경기대학교 재료공학과,

*연세대학교 세라믹 공학과

1. 서론

최근에 PZT나 SBT와 같은 강유전체 박막을 비휘발성 기억소자에 적용하려는 시도가 이루어지고 있으나 PZT나 SBT 강유전체들은 Pb와 Bi와 같은 휘발성 물질을 포함하고 있기 때문에 비휘발성 메모리 소자에 적용이 곤란하다. $ReMnO_3$ 계 비휘발성 메모리 소자는 휘발원소를 포함하지 않는 낮은 유전상수와 한 방향 분극을 가지고 있으므로 비휘발성 메모리 소자 응용에 적합한 재료이다. 이 중 특성이 가장 우수한 $YMnO_3$ 에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

$YMnO_3$ 는 육방정계(Hexagonal)와 사방정계(Orthorhombic)의 구조를 가지고 있으며 육방정계(Hexagonal)에서는 강유전성(ferroelectric)의 특성을 나타내므로 비휘발성 메모리 소자에 적용이 가능하다. 본 실험에서는 MOCVD법을 이용하여 박막화 하였다.

2. 실험 방법

본 실험에서는 MOCVD 원료 물질로는 $(CH_3C_5H_4)Mn(CO)_3$ 와 $Y(TMHD)_3$ 를 사용하였으며, carrier gas로는 N_2 가스를 사용하였고 기판은 Si(100)을 사용하여 증착하였다. 육방정계(Hexagonal)의 $YMnO_3$ 를 얻기 위하여 본 실험에서 증착 온도를 $600^\circ C$ 에서 $900^\circ C$ 까지 변화하여 실험을 진행하였고, 후열처리 시간 변화에 대한 영향도 관찰하였다. 또한 산소의 양과 반응관의 분압에 대한 실험을 진행하였다. FE-SEM으로 미세구조 변화를 관찰하였고, 전기적 특성도 관찰할 수 있었다.

3. 실험결과

본 실험에 의한 $YMnO_3$ 의 경우 $700^\circ C$ 에서 증착하고 $900^\circ C$ 에서 후열처리 시간 변화를 관찰하였다. 단일상의 육방정계(Hexagonal)의 $YMnO_3$ 가 형성됨을 XRD로 확인할 수 있었다. Mn이 과다한 $YMnO_3$ 는 결정립이 증가되고 I-V특성이 우수함을 보고된 바 있다. 그러나 본 실험에서는 Mn의 양 변화 뿐만 아니라, 후열처리 조건에 따라 전기적 특성이 변화함을 관찰할 수 있었으며, FE-SEM으로 미세구조를 확인하였다.

4. 참고문헌

1) Norifumi Fujimura, Tadashi Ishide, Takeshi Yoshimura, and Taichiro Ito "Epitaxially grown $YMnO_3$ film: New candidate for nonvolatile memory", Applied Physics Letter, 69, 7, 1996, 1011