

MOCVD법에 의한 YMnO_3 박막 제조 및 특성Preparation and Characteristics of YMnO_3 Thin Films by MOCVD

김 응 수, 김 병 규, 윤 기 현*
 경기대학교 재료공학과, *연세대학교 세라믹공학과

YMnO_3 을 이용한 memory 소자는 PZT나 SBT와 달리 휘발물질을 포함하지 않고 낮은 dielectric permittivity 와 한방향의 분극을 가지고 직접 Si 위에 증착이 가능하므로 고밀도, 고집적의 MFS 구조를 가능하게 하여 비휘발성 메모리 소자에 응용이 가능하다.

본 실험에서는 Y 및 Mn precursor로 각각 Y tris butylcyclopentadienyl $[(\text{C}_4\text{H}_9\text{C}_5\text{H}_4)_3\text{Y}]$, Mn methylcyclopentadienyl tricarbonyl $[(\text{CH}_3\text{C}_5\text{H}_4)\text{Mn}(\text{CO})_3]$ 을 사용하여 대부분의 금속 산화물의 증착이 가능하고 증착 면적이 넓고 뛰어난 조성 조절과 막의 균질성, 높은 막의 밀도와 증착속도, 특히 conformal step coverage를 갖는등의 장점이 있는 MOCVD 법으로 최적의 YMnO_3 박막 증착 조건을 조사하기 위하여 증착온도 및 carrier gas 에 의한 Y, Mn 의 양 조절, O_2 의 양의 변화에 따라 박막을 증착하였다. 또한 기판의 종류에 따른 배향성 변화와 그에 따른 박막의 특성과 전기적특성을 조사하였다.

기판 온도변화에 따른 결정성장 확인을 위하여 Y, Mn의 carrier gas(N_2)를 각각 100, 25 sccm, O_2 량은 200sccm 으로 고정한 후 기판온도를 650-800°C 변화시켜 1시간동안 증착시켰으며, YMnO_3 결정의 growth rate을 확인하기 위하여 Y, Mn의 carrier gas의 양을 변화시켰다.

또한 O_2 의 양 변화에 따른 YMnO_3 박막의 결정상 변화와 입자성장을 확인하기 위하여 기판온도 800°C에서 Y, Mn의 carrier gas를 각각 100sccm, 25sccm으로 고정한 후 Si(100), Si(111), sapphire, borosilicate 와 같은 다양한 기판위에 O_2 의 양을 50, 100, 150, 200, 250sccm으로 변화시켜 확인하였다.

Y와 Mn의 stoichiometry의 control이 비교적 용이한 액체 precursor를 사용하여 증착한 YMnO_3 박막은 800°C에서 결정화가 이루어졌으며 이때 형성한 막은 균질하고 입자가 미세한 양질의 막을 얻을 수 있었다.