

La-modified PbTiO₃ 박막의 Epitaxial Growth에 미치는
Pt 하부 전극의 영향

이 정수, 이 돈희, 권 현자, 정 영우, 박 규호, 김 성태

금성중앙연구소, 서울특별시 서초구 우면동 16번지

C축 배향된 PbTiO₃나 La-modified PbTiO₃(PLT)와 같은 유전체 박막은 적외선 감지 소자, uncooled thermal imager 등의 sensing 소자 재료로서 주목을 받고 있다. 실제 소자 구성에 있어서는 Pt와 같은 하부전극이 유전체 박막과 기판사이에 형성되어지는 데, 하부전극이 유전체 박막의 미세구조와 epitaxy에 미치는 영향에 대해서는 연구되어진 바가 거의 없다.

본 연구에서는 600 °C에서 (001) MgO 기판 위에 rf magnetron sputtering 방법으로 성장시킨 Pb_{1-x}La_xTi_{1-x/4}O₃(x=0.05) 유전체 박막의 미세구조에 미치는 Pt 하부전극의 영향을 투과 전자현미경, 주사 전자 현미경, X선 회절 등의 분석방법을 이용하여 연구하였다.

MgO 기판에 성장시켜진 Pt 하부 전극의 모양은 증착 시간 증가에 따라 isolated island 형태에서 infinitely percolating network로, 그리고 최종적으로 continuous film 형태로 발전하여 갔다 (Fig. 1). isolated island 형태의 Pt 하부전극 위에서는 c축 배향성이 매우 큰 PLT 박막이 형성되었으며 PLT 내부에는 (011)형태의 twin이 존재하였다(Fig. 2a). PLT상의 tetragonality(c/a=1.048)에 의해 untwinned region의 (001)면과 twinned region의 (010)면은 평행하지 않았다 (Fig. 2b). 또한 Pt입자의 바로 위에서 반응상이 관찰되었는데, PLT 증착 중에 형성된 Pt와 Pb의 반응상임이 확인되었다. percolating network 형태의 Pt 전극 위에 형성된 PLT막의 c축 배향성은 감소하였으나 Pt가 하부 전극 역할을 하고 PLT막이 c축으로 우선 배향되어 있어 소자 재료로서 쓰일 수 있는 최적의 조건이었다(Fig. 2c). Pt 증착 시간이 더욱 증가하여 continuous film 형태의 Pt 하부전극이 형성된 시편에서는 다결정 형태의 PLT막이 관찰되었고 반응상이 PLT막과 Pt 하부 전극 사이에서 film 형태를 이루고 있었다(Fig. 2d). 이때의 PLT입자 내부에서는 적층 결함이 발견되었다.