

[II-34]

펄스레이저를 이용한 $MgTiO_3$ 박막의 성장과 전기적 및 구조적 특성에 관한 연구

한근조, 임왕규, 이재찬
성균관대학교 재료공학과

본 연구에서는 마이크로파 유전체 소자로서의 응용 및 절연 산화막으로의 응용을 위해 마이크로파 유전체 세라믹으로 사용되어온 $MgTiO_3$ 물질을 펄스 레이저로 박막을 제조하였다. $MgTiO_3$ 는 주로 고주파에서 높은 유전율을 갖고 높은 품질 계수 (22,000 at 5GHz) 혹은 낮은 유전손실을 갖고 유전특성의 온도 안정성이 우수하여 유전체 세라믹 재료로 응용된다. $MgTiO_3$ 박막의 성장은 KrF(파장:248nm) 엑시머 레이저를 이용했으며 공정조건으로 박막의 성장온도는 500-750°C, 산소압력은 10^{-5} -200mTorr, 성장 후 냉각시 산소 분위기는 200Torr, 레이저 에너지 밀도는 $1.5-5J/cm^2$ 등의 조건으로 박막을 성장하였다. $MgTiO_3$ 박막을 여러 가지 기판, 즉 Al_2O_3 (r-plane), Si, Pt 위에 성장시켰으며 기판에 따라 에피택셜 혹은 다결정 상태를 갖는 ilmenite 구조로 성장되었다. PLD(Pulsed laser deposition) 법에 의해 형성된 $MgTiO_3$ 박막을 보면, 우선 Al_2O_3 (r-plane) 기판 위에 성장된 경우 700°C에서 에피택셜하게 성장하였으며, Si기판 위에 성장된 경우 650°C에서부터 (003)면으로 우선 배향된 단일상의 ilmenite 구조가 형성된다. Pt위에 성장된 경우 600°C에서부터 (003)면으로 우선 배향성을 가지며 650°C에서 결정의 안정화를 이루었으나, $MgTi_2O_5$ 의 조성을 가지는 혼재상의 다결정 상태로 성장함을 확인할 수가 있었다. Pt위에 성장된 $MgTiO_3$ 박막은 전기적 특성으로 유전 특성 및 유전분산 특성 등이 측정 분석되어 $MgTiO_3$ 박막의 고주파 유전체로의 응용에 관한 가능성을 토의하였다.