

Sol-Gel 법에 의한 제조한 $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{-PbTiO}_3$ 박막의 상형성Fabrication of $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{-PbTiO}_3$ prepared by sol-gel method

안정렬, 이재찬

성균관대학교 재료공학과

본 연구에서는 MEMS 소자로 응용하기 위해 전왜(electrostrictive)성질이 우수한 $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-PbTiO}_3$ (이하 PMN-PT) 박막을 유전층으로 하는 PMN-PT 박막을 Sol-Gel법을 이용하여 성장시켰다. 이 PMN-PT 박막이 하부층의 변화에 따라 상의 변화와 어떠한 전기적 특성을 나타내는지 관찰하였다. PMN-PT용액은 분말 합성법에서 사용하는 columbite방법을 응용하여 metal-alkoxide를 사용하여 제조하였다. 상대적으로 반응정도가 낮은 Mg를 Nb과 우선 반응하여 Mg-Nb solution을 제조한 후 물분자를 제거한 Pb-acetate 용액과 합성하여 PMN용액을 제조하였다. 그리고 PbTiO_3 와 반응하여 stock solution을 합성하였다. 회전 coating법을 사용하여 PMN-PT박막을 성장시켰다. PMN-PT 는 3000rpm에서 30초간 회전 coating 하여 300℃에서 5분간 drying 후 800℃에서 15분간 열처리를 시행하였다. PMN-PT 박막을 같은 공정조건 하에서 하부층의 구조를 변화시키며 성장시켰다. 즉 MEMS 소자에서 구조물을 지지하는 역할을 하는 SiN_x 위에서 PMN-PT의 페로브스카이트 상 형성에 관한 영향을 조사하기 위해 seed layer를 변화하면서 PMN-PT 박막을 성장시켰다. 기판에 따라 PMN-PT 박막은 페로브스카이트상이 형성되거나 파이로클리어상이 형성되었다. Pt를 하부전극으로 사용한 경우는 파이로클리어상이 형성되어 페로브스카이트상을 얻기위해 seed layer로 PbTiO_3 를 사용하였으며 이러한 seed layer 위에 형성된 PMN-PT 박막은 페로브스카이트 구조를 나타내었다. 또한 Ru위에 증착된 페로브스카이트구조를 갖는 SrRuO_3 를 하부층으로 하여 PMN-PT를 형성한 경우 페로브스카이트상이 형성하는 것을 관찰하였다. 즉 페로브스카이트 구조를 갖는 하부층에 PMN-PT 박막을 형성하면 페로브스카이트상을 갖는 PMN-PT 박막을 얻을 수 있었다. 또한 전기적 특성은 상부전극으로 Pt를 사용하여 HP4194A로 측정하였다. PT seed layer를 포함한 PMN-PT 박막은 1000정도의 유전상수 값과 유전손실이 2.7%를 나타내었다.