

Sol-Gel법으로 제조된 PbLaTiO박막의 광학특성
Optical Properties of PbLaTiO Thin Films Prepared by Sol-Gel method

김현후(두원공대), 이정근(기술표준원)

1. 서론

최근 강유전체 박막은 유전적, 광전적, 압전적 및 초전적으로 우수한 특성을 지니기 때문에 매우 많은 관심을 받아왔으며, 특히 nonvolatile memories, pyroelectric detectors, optical wave guides, 및 optical memories 등에 다양한 소자로서 응용되고 있다. 강유전체 박막의 제조는 RF sputtering, metal-organic decomposition, CVD 및 sol-gel법 등의 방법으로 제조되어왔다. 그러나, 이들 중에서 sol-gel법은 비교적 넓은 면적을 손쉽게 제조할 수 있을 뿐만 아니라 조성비를 조절하기가 용이하며, 제조경비가 낮다는 의미에서 많이 이용되어 왔지만, 단점으로는 두께조절 면에서 다층으로 반복적인 코팅을 수행하고 열처리를 해야한다는 것이다. 본 실험에서는 sol-gel법을 이용하여 18-28 mole%의 La를 첨가한 $Pb_{1-x}La_xTi_{1-1/4}O_3$ stock solution을 제조하고, Pt/Ti/SiO₂/Si 다층기판과 ITO 기판 위에 spin coating으로 PLT박막을 제조하였다. 열처리온도와 La 첨가량에 따른 박막의 결정화 거동과 미세구조를 관찰하기 위해 XRD와 SEM을 사용하였고, 광학적 특성을 확인하기 위해 광투과도를 조사하였다.

2. 실험방법

시편의 제조를 위한 stock solution은 Pb acetate, La acetate와 Ti isopropoxide의 시료를 전자천평으로 시편의 조성비에 맞게 평량하여 제조하였으며, 조성식은 $Pb_{1-x}La_xTi_{1-1/4}O_3$ ($x= 18-28$ mole%)이다. 박막의 두께는 용액의 농도 및 spin coating의 횟수에 비례하며, 반복실험에 의한 surface profiler(α -step 500) 결과를 이용하여 얻었다. 또한, 열처리온도와 La 첨가량의 변화에 대한 PLT 박막의 결정화 거동 및 우선배향 특성은 XRD로 측정하였고, 미세구조는 SEM을 사용하여 관찰하였으며, 박막의 광투과도는 UV-visible spectrophotometer를 이용하여 측정하였다.

3. 결과요약

Sol-gel법을 이용하여 제조한 PLT박막의 특성을 조사한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다. 일반적으로 제조된 PLT 박막의 XRD와 SEM분석결과에서 열처리 온도에 의존하여 미세구조 및 결정화 거동이 영향을 받았고, 550 °C의 열처리 온도에서부터 박막은 순수한 perovskite의 단일상을 보여주었으며, 균일한 결정립으로 이루어져 있었다. 광투과도의 실험결과에서는 La의 첨가량과 열처리 온도에 대해 커다란 변화를 관측할 수 없었으며, 단지 박막의 두께에 대하여 UV 흡수단에서 약간의 이동을 관찰하였다.

4. 참고문헌

1. H. Adachi, J. Appl. Phys. 60, 2, 736 (1986)
2. J. Koo et al., J. Mater. Res. 12, 3, 812 (1997)
3. S. J. Kang and Y. S. Yoon, Jpn. J. Appl. Phys. 36, 7A, 4459 (1997)