

Sol-Gel법으로 제조한 PLZT 박막의 유전 및 전기광학 특성연구  
Study on the Dielectric and Electro-Optical Properties  
of PLZT Thin Films Prepared by Sol-Gel Method

구창열, 김창영, 우동찬, 이희영

영남대학교 공과대학 재료금속공학부 전자재료실험실

1. 서론

PLZT는 일반식이  $Pb_{1-x}La_x(Zr_yTi_{1-y})_{1-0.25x}O_3$ 로 주어지며, x, y 값의 변화에 따라 다양한 결정구조 및 유전특성을 나타내는 재료이다. PLZT 투광성 강유전체 세라믹은 flash blindness goggle 이나 electro-optic shutter 등에 쓰이며, SLM에의 응용도 미국, 일본, 유럽공동체를 중심으로 최근 연구되고있다. 이 재료는 기존 액정에 비하여 스위칭속도가 빨라서 고속 디스플레이, 광정보통신 및 광컴퓨팅시스템에 응용이 기대되고 있다. 일반적으로, 다결정 세라믹이나 박막보다는 단결정을 사용하는 것이 광전자응용에서는 바람직하다고 알려져 있으나, 면적이 넓은 디스플레이와 같은 이차원적 저장장치로의 응용에는 단결정의 사용이 어렵다. 이 이유로는 제조에 어려운 점 뿐만 아니라 인접한 정보저장상태 사이에 발생하는 거시적 변형을 때문이다. 후자의 문제는 크기가 1  $\mu m$  정도의 고립되고 무질서하게 배열된 결정립으로 이루어진 다결정 세라믹이나 박막을 사용하게 되면 해결된다.

2. 실험방법

일반적인 Sol-Gel법을 사용하여 PLZT 박막을 제조하였는데, 사용한 시약은 Pb-acetate trihydrate, La i-propoxide, Zr n-butoxide, Ti i-propoxide, 그리고 용매로서 2-methoxyethanol(2ME)을, chelating agent로 AcAc를, 그리고 촉매로서 HNO<sub>3</sub>를 사용하여 0.4M solution을 제조하였다. ITO가 2000Å 정도의 두께로 코팅된 glass에 2000rpm에서 30초간 spinning하여 PLZT 박막을 제조하였으며 150°C, 350°C에서 2단계 prebaking 한 박막을 direct insertion법으로 산소분위기에서 500-750°C 열처리하였다. 열처리한 박막에 DC magnetron sputter로  $\phi 1.2mm$  크기의 Pt 상부전극을 증착하여 미세구조 및 상분석, 광투과도, 유전특성, 전광특성 등을 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Sol-Gel법으로 제조한 박막을 산소분위기에서 열처리한 결과 500°C부터 상형성이 시작되었으며 pyrochlore상도 함께 나타났다. 완전한 perovskite상은 600°C이상의 열처리를 행한 경우 관측되었으며 이때의 광투과도는 전광특성 측정에 필요한 He-Ne laser 파장인 633nm에서 80%정도의 투과도를 나타내고 있다. La의 양이 증가함에 따라 투과도가 증가하는데 이는 광학적 등방성이 증가하여 광투과율이 증가한 것으로 생각된다. 전광특성은 유전특성측정에서의 P-E 이력특성과 비슷하게 hysteresis를 나타내고 있는데 이는 박막의 전광계수가 polarization 값의 변화에 크게 의존하기 때문이다. 1차전광계수의 최대값을 살펴보면  $4.8 \times 10^{12} m/V$  (9/65/35)정도의 값을 나타낸다.