

RTA 처리에 의해 결정화된 PZT박막의 Crack 발생에 대한 연구  
 A Study on the crack formation of PZT thin film  
 during RTA

강희수, 이원중

한국과학기술원 재료공학과

1. 서론

최근 PZT가 가지는 여러 가지 특성을 이용하여 메모리 소자나 광소자 등에 이용하려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 현재 PZT 제조에는 Sol-gel, CVD, Sputtering 등의 다양한 방법이 이용되고 있으며, 이중 sputtering을 이용하여 저온에서 증착한 후 RTA를 이용한 후속 열처리로 박막을 성장시키는 방식이 많이 이용되고 있다. 그러나 RTA를 이용한 후속열처리를 하는 경우 기판과 박막과의 열팽창계수와 격자상수 차이 등에 의해 crack이 발생하는데 이 외에도 열처리 온도, 열처리 시간, 박막의 두께등도 crack의 발생에 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 RTA 처리조건과 박막의 두께에 따른 crack 발생에 대하여 연구하였다.

2. 실험방법

PZT(50/50) ceramic target을 이용하여 rf magnetron sputtering법으로 PZT 박막을 증착하였다. 기판으로는 ITO(Indium Tin Oxide)가 코팅된 glass를 사용하였다. 증착은 rf power 200W, 증착온도 300°C, O<sub>2</sub>/Ar=1/10의 조건에서 이루어졌으며, RTA를 이용하여 열처리 온도, 열처리 시간, 승온속도 등의 열처리 조건을 변화시키면서 박막을 결정화시켰다. XRD를 이용하여 상형성 및 박막내의 잔류응력을 조사하였으며, crack 및 표면 morphology는 SEM과 AFM을 이용하여 관찰하였다.

3. 실험결과

두께가 다른 PZT 박막을 RTA를 이용하여 열처리를 한 결과 두께가 증가함에 따라 crack의 발생이 증가하는 경향을 보였으며, 어느 두께 이하에서는 crack이 발견되지 않았다. RTA처리 온도가 증가함에 따라 crack은 더 낮은 두께에서도 발견되었으며, 또한 crack의 형태도 다른 양상을 나타내었다. 550°C의 RTA 처리조건에서 열처리 시간 및 승온속도 등의 열처리 조건을 변화시키면서 crack의 발생 경향을 조사하였다. 또한 XRD를 이용하여 박막내의 잔류응력과 crack 형성과의 관계를 규명하였다.