

Sol-Gel법에 의해 제조된 ZnO 투명전도막의 특성

주장환, 박병옥*
경북대학교

Abstract : Al이 doping된 ZnO 투명전도막을 fusion 1737 기판위에 Sol- Gel법으로 제조하였다. 제조된 Sol은 48시간 이상 숙성하여 안정화 시킨 다음, 박막을 제조하여 doping한 Al의 at%에 따른 박막의 전기, 광학적 특성을 조사하였다. XRD 측정 결과 순수한 ZnO Sol로 제조된 박막의 경우보다 0.75at%의 Al을 첨가하였을 때 가장 강한 peak intensity를 얻을 수 있었으며, 또한 0.75at% 첨가 시 순수한 ZnO 투명전도막보다 3~4order 정도 낮은 비저항을 나타내었다. 광투과율은 Al의 첨가량에 관계없이 90%를 넘는 높은 값을 나타내었다.

Key Words : Sol-Gel, ZnO, 투명전도막

1. 서 론

ZnO는 n형 반도체로 높은 에너지 밴드갭, 가시광 영역에서의 광학적 투광성, 높은 굴절지수, 큰 압전 상수 등의 다양한 특성을 갖는 재료이다. 이 ZnO는 저가의 SAW 소자에 사용하거나, 박막 varistor, gas sensor등 매우 광범위하게 사용되고 있으며, 최근 LED나 solar cell과 같은 광전소자가 각광을 받음에 따라 투명전도막 분야에 대한 활발한 연구가 이루어지고 있다^[1].

2. 실험

ZnO:Al 막의 제조를 위한 출발 물질로는 Zn acetate dihydrate, Aluminum chloride를 사용하였다. 그리고 용매로는 2-Methoxyethanol을 사용하였으며 용액의 농도는 0.35 M으로 고정하였으며, 0.25~1.5at%로 Al chloride를 첨가하였으며, 1500rpm으로 10초간 spin coating하였다.

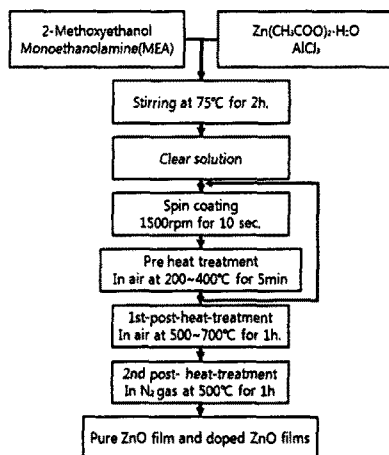


그림 1. Sol-Gel 박막제조 실험과정

3. 결과 및 고찰

건조시 용매와 안정제는 250℃에서 제거 되지 않고 남아서 막의 결정화를 방해한다. 또한 400℃이상에서는 용매의 증발이 빨라지기 때문에 결정화를 방해한다^[2].

그림 2. 는 300℃에서 Al의 첨가량에 따른 시편의 XRD

pattern 이다. 300℃에서 5분간 건조한 것으로 첨가량이 증가함에 따라 피크의 강도 또한 증가하는 모습을 보이지만 0.75at%를 기점으로 다시 작아지고 있다^[3~4].

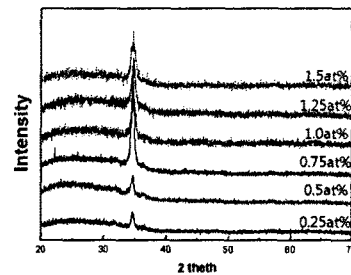


그림 2. 300℃에서 Al의 첨가량에 따른 ZnO 투명전도막의 XRD patterns

4. 결 론

ZnO의 투명 전도막의 제조시 Al 첨가량에 따른 특성을 비교하기 위하여 Sol-Gel법으로 fusion 1737 기판위에 ZnO:Al 박막을 제조하였다. XRD측정 결과, 0.75at%의 Al을 도핑한 막에서 가장 강한 (002) peak세기를 나타내었으며, SEM 분석결과 입자들의 크기는 전반적으로 균일하였다.

순수한 ZnO에 0.75at%의 Al을 첨가하였을 때 비저항은 $10^{4\sim5}\Omega\cdot\text{cm}$ 에서 $10^1\Omega\cdot\text{cm}$ 로 3~4 order 정도 낮았다. 전체적인 광투과율은 90% 이상이었다.

참고 문헌

- [1] N. Saito, H. Haneda, T. Sekiguchi, N. Ohashi, I. Sakaguchi, K. Koumoto, Adv. Mater 14 p. 418 2002
- [2] S. Y Lee, B. O. Park, 한국결정성장학회지 Vol 18 2 p. 72 2008
- [3] J. H. Lee, B. O. Park, J. Cryst. Growth 247 119 2003
- [4] K. Lin, P. Tsai, Mater. Sci. Eng. B139 p. 81 2007