

## RF-Magnetron Sputtering법에 의해 성막된 Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>가 혼합된 ZnO박막의 전기적 및 광학적 특성

김미선<sup>1</sup>, 배강<sup>1</sup>, 손선영<sup>1</sup>, 홍우표<sup>1</sup>, 김화민<sup>1\*</sup>, 이종영<sup>2</sup>

<sup>1</sup>대구가톨릭대학교 전자공학과, <sup>2</sup>인테크

최근 투명전도성 산화물(Transparent Conductive Oxide, TCO) 박막은 액정 표시소자(LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(PDP), 압전소자 및 태양전지의 투명소자로 사용되어지고 있다. 현재 가장 널리 사용되어지고 있는 투명전극물질인 인듐주석산화물(indium tin oxide, ITO)은 낮은 비저항과 높은 투과율을 가지고 있지만, 높은 원자재의 가격 및 수소플라즈마 처리시 In과 Sn이 환원되어 전기적, 광학적으로 불안정한 문제점들이 지적되고 있다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해 최근 적외선 및 가시광선 영역에서 높은 투과도 및 전기 전도성과 수소플라즈마에 대한 화학적 안정성을 갖는 ZnO를 기반으로 3족 원소를 첨가한 새로운 투명 전도막에 대한 연구가 활발하다.

본 연구에서는 RF-Magnetron Sputtering법을 이용하여 Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 혼합비에 따라 제작된 ZnO(GZO) 박막들의 전기적, 광학적, 구조적인 특성들을 분석하였다. 측정결과, Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 첨가량이 7 wt.%인 GZO 박막이 가시광선영역에서 80%이상의 높은 투과율과 50.5 Ω/□의 가장 낮은 면저항을 나타내었다. 이는 Ga원소가 다른 3족 원소와 격자결합을 비교할 때, 이온의 크기가 Zn원소와 비슷하여 최적화된 혼합율을 가지는 경우 격자결합을 최소화시켜 캐리어 밀도의 증가로 인해 높은 전도성을 가지며, 고온에서도 전기적 특성 및 내구성이 향상되기 때문이다. 또한 기판온도에 따른 열처리 특성으로서 기판의 온도를 100℃~400℃까지 변화를 주어 실험하였다. X-선 회절 패턴 분석결과 기판온도가 증가함에 따라 ZnO (002) 방향이 감소하는 반면 ZnO(103) 방향이 증가하였으며, 기판온도가 300℃일 때 17.1 Ω/□로 가장 낮은 면저항이 나타났다. 이는 SEM 이미지를 분석한 결과, 실온에서 제작된 박막과 비교해 300℃에서 증착된 GZO 박막이 결정립의 크기가 크고 밀도도 조밀해져 전하의 이동도가 향상되었기 때문이다.

본 연구는 BK21, 대경광역경제권 선도산업 기술개발사업의 지원에 의한 것입니다.