

PLD 법으로 증착된 IZO 박막의 Indium 양에 따른 배향성 변화 연구

장보라, 이주영, 이종훈, 이다정, 김홍승[†], 공보현¹, 조형균¹, 배기열², 이원재²

한국해양대학교 나노반도체 공학과; ¹성균관대학교 신소재 공학과; ²동의대학교 나노공학과
(hongseung@hhu.ac.kr[†])

ZnO는 II-VI 족 화합물 반도체로서 상온에서 큰 엑시톤 결합에너지 (~60 meV) 를 가지며 밴드갭이 3.37 eV인 직접 천이형 반도체로 잘 알려진 물질이다. 이러한 ZnO의 물리적 특성은 광소자로 상용화된 GaN와 유사하기 때문에 LED나 LD등의 광 소자 재료로 주목 받고 있다. 또한 ZnO는 3족 원소 (In, Ga, Al)를 도핑 함으로써 전기적 특성 제어 가 가능한 장점을 가지고 있다.

본 연구는 펄스레이저 증착법 (Pulsed Laser Deposition)을 이용하여 Si (111) 기판 위에 ZnO:In 박막을 성장 시켰으며, 도핑된 indium 양에 따른 ZnO 박막의 배향성 변화를 관찰 하였다. X-선 회절 분석법 (X-ray diffraction), 탐침형 원자현미경 (Atomic Force Microscope) 그리고 투과전자 현미경 (Transmission Electron Microscope)을 측정하였다.

XRD 측정 결과 un-doped ZnO 박막은 (002) 방향으로 c-축 우선성장 하였다. 그러나 ZnO 박막내의 Indium 양이 증가 할수록 (002) 방향에서 (101), (102), (103) 등의 (101) 방향으로 성장이 변화 하였으며 5 at.% 이상에서는 (100) 방향의 성장이 관찰 되었다. TEM 측정 결과 un-doped ZnO 박막은 columnar 구조로 성장 되었으나, Indium 양이 증가 할수록 column의 size가 감소하며, 5 at.% 이상에서 columnar 구조 성장이 거의 관찰되지 않는다. AFM 결과에서는 Indium 양이 증가 할수록 박막의 표면거칠기와 결정립 크기가 감소하였다.

Keywords: ZnO, Indium, PLD, 구조적 특성