

Off-axis rf 마그네트론 스퍼터링에 의한 이종에피택셜 ZnO 박막의 성장 및  
광학적 특성

(Growth and optical properties of heteroepitaxial ZnO thin films by  
off-axis rf magnetron sputtering)

박재완<sup>\*,\*\*</sup>, 박유미<sup>\*\*\*</sup>, 박종원<sup>\*\*</sup>, 전민현<sup>\*\*\*</sup>, 이진국<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>한국과학기술연구원 박막기술연구센터

<sup>\*\*</sup>한양대학교 재료공학과

<sup>\*\*\*</sup>인제대학교 광공학과

ZnO는 현재 청색발광 소자로 응용되고 있는 GaN와 유사한 3.37eV의 large band-gap을 가지고 있을 뿐만 아니라, exciton binding energy가 약 60meV로 상당히 커서 상온에서의 excitonic transition이 이미 논문에 보고되고 있는 차세대 광소자용 재료로서 주목받고 있는 물질이다.

본 실험에서는 off-axis rf 마그네트론 스퍼터링법을 이용하여 sapphire(0001) 기판 위에 이종에피택셜 ZnO 박막을 증착하였으며, XRD rocking curve의 FWHM 값과 phi-scan XRD를 통하여 ZnO 박막의 결정성 및 에피택셜 성장을 조사하였다. 증착압력에 따른 이종에피택셜 ZnO 박막의 결정성 변화를 관찰한 결과, 5mTorr에서 10mTorr 증착압력이 높아짐에 따라 ZnO 박막의 결정성이 향상되어 약 0.5°의 XRD rocking curve FWHM 값을 보였지만, 증착압력이 10mTorr 이상으로 더 높아짐에 따라서는 에피택셜 성장을 위한 kinetic energy가 충분하지 못하여 결정성이 다시 나빠지는 것을 알 수 있었다.

후열처리 공정이 이종에피택셜 ZnO 박막의 결정성 및 광학적 특성에 미치는 영향을 XRD rocking curve 및 PL 측정을 통하여 분석하였다. 950°C, O<sub>2</sub> 분위기에서 열처리한 결과, ZnO 박막의 결정성은 향상되어 약 0.35°의 XRD rocking curve FWHM 값을 보였지만, PL 측정 결과에서는 자외선 영역에서의 발광특성은 감소하는 반면, 결정내 결함과 관련된 가시광선 영역에서의 발광특성이 증가하는 것을 볼 수 있었다.