

플라즈마 분자선 에피택시에 의해 성장 멈춤법으로 증착된 완충층에 성장된 ZnO 박막의 특성 변화

임광국¹, 김민수¹, 김소아람¹, 남기웅¹, 박대홍¹, 천민종¹, 이동윤²,
김진수³, 김종수⁴, 이주인⁵, 임재영^{1*}

¹인제대학교 나노시스템공학과, ²(주)삼성LED Epi-manufacturing Technology, ³전북대학교 신소재공학부,
⁴영남대학교 물리학과, ⁵한국표준과학연구원 첨단산업측정그룹

본 연구에서는 p-type Si (100) 위에 분자선 에피택시 성장방법으로 ZnO 완충층이 삽입된 ZnO 박막을 성장시켰다. ZnO 완충층은 Zn 셀 셔터의 열림/닫힘을 반복하는 성장 멈춤법으로 성장되었다. Zn 셀 셔터의 열림 시간은 4분, 2분, 1분이며 닫힘 시간은 2분으로 동일하게 유지하였다. 이러한 과정은 각각 5, 10, 20회로 반복되었으며 ZnO 완충층을 성장한 후 ZnO 박막은 기존의 분자선 에피택시 방법으로 성장되었다. ZnO 박막의 구조적, 광학적 특성은 field-emission scanning electron microscopy (FE-SEM), atomic force microscopy (AFM), X-ray diffraction (XRD), photoluminescence (PL)로 조사하였다. SEM 측정결과 성장 멈춤 횟수가 증가함에 따라 ZnO 박막의 표면은 섬(island) 구조에서 미로(maze) 구조로 변화하였고, XRD 측정결과 full-width at half-maximum (FWHM) 이 감소하고 결정립 크기(grain size)가 증가하였다. 그리고 PL 측정결과 성장 멈춤 횟수가 증가함에 따라 near-band-edge emission (NBE) 피크의 세기가 증가하였고 deep-level emission (DLE) 피크의 위치는 오렌지 발광에서 녹색 발광으로 청색편이(blue-shift)하였다.

Keywords: 산화아연, 분자선 에피택시, 성장 멈춤법, Scanning electron microscopy, Atomic force microscopy, X-ray diffraction, Photoluminescence