

Sol-Gel 법으로 증착된 ZnO 박막의 냉각속도에 따른 특성 변화 및 후열처리 효과

김민수¹, 임광국¹, 김소아람¹, 남기웅¹, 박상현¹, 우석범¹, 이동윤²,
김진수³, 김종수⁴, 이주인⁵, 임재영^{1*}

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

Sol-gel spin-coating법을 이용하여 ZnO 박막을 증착하였다. Sol 전구체 용액을 Si(100) 기판에 증착하고 전열처리(pre-heat treatment)하여 gel 상태의 ZnO 박막을 형성시킨 후 다른 속도로 냉각시켰다. Atomic force microscopy (AFM), X-ray diffraction (XRD), Raman, photoluminescence (PL)을 이용하여 냉각속도가 ZnO 박막의 구조적 및 광학적 특성에 미치는 영향을 분석하였다. 느린 속도(5°C/min)로 냉각시킨 ZnO 박막은 나노섬유질구조(nano-fibrous structure)를 나타내었고, 상온에서 바로 냉각시킨 ZnO 박막은 매우 매끄러운 표면(mirror-like surface)을 나타내었다. ZnO (100), ZnO (002), ZnO (101) 방향을 나타내는 회절피크가 관찰되었고, 냉각속도에 따른 ZnO 박막의 배향성을 알아보기 위하여 texture coefficient (TC)를 계산해 보았다. 상온에서 바로 냉각시킨 ZnO 박막(TC(002)=76.3%)이 느린 속도로 냉각시킨 박막(TC(002)=45.2%)보다 (002) 방향으로의 배향성이 우세하게 나타났으며, 잔류응력도 작았다. 뿐만 아니라 PL을 이용한 광학적 특성 평가에서도 상온에서 바로 냉각시킨 ZnO 박막에서 더 강한 강도와 좁은 반치폭(full-width at half-maximum)을 갖는 near-band-edge emission (NBE) 피크가 관찰되었다. 후열처리에 따른 구조적 및 광학적 특성 변화 또한 연구하였다.

Keywords: 산화아연, Sol-gel 법, Atomic force microscopy, X-ray diffraction, Raman, Photoluminescence