

MgAl₂O₄(111) 기판 위에 화학용액법을 이용한 ZnO 에피 박막의 성장
Epitaxial Growth of ZnO Thin Films on MgAl₂O₄ (111) Substrates using Chemical
Solution Deposition Method

김보람, 문종하, Fred F Lange*, 김진혁†

전남대학교 신소재공학부, *Materials Dept, University of California at Santa Barbara
(junhyeok@chonnam.ac.kr)†

MgAl₂O₄(111) 단결정 기판 위에 화학용액법 (chemical solution deposition) 을 이용하여 ZnO 박막을 에피 성장하였다. Zinc acetate dihydrate, monoethanolamine(MEA), 2-methoxyethanol 을 원료물질로 사용하여 80°C, 질소 가스 분위기에서 3 시간동안 혼합하여 ZnO 전구체 용액을 만들었다. 박막 코팅용 MgAl₂O₄(111) 기판은 1200°C, 공기중에서 한시간동안 열처리를 하여 준비하였다. ZnO 에피 박막은 3000 rpm, 30 초 동안 스핀코팅 하여 제조하였고 300°C 에서 10 분간 일차적으로 열처리를 하였다. 그 후에 전기로에서 500°C 에서 3 시간 열처리 하고, 최종적으로 650~1050°C 의 다양한 온도에서 3 시간동안 열처리를 하였다. 박막의 결정성과 방향성을 분석하기 위하여 XRD Θ -2 Θ , ϕ scan 을 이용하였고, scanning electron microscopy (SEM)를 이용하여 박막의 미세 구조를 분석하였다. 각각 다른 온도(650~1050°C)에서 열처리를 한 ZnO 박막의 XRD Θ -2 Θ scan 은 오직 ZnO (0002) 의 피크만 관찰되었고, 열처리 온도가 높을수록, ZnO (0002) 피크의 강도는 증가하였다. 이 결과는 ZnO 박막이 우수한 out-of-plane 배향성을 갖는 것을 보여주는 결과이다. 한편 ZnO (1-101)면을 이용한 XRD ϕ -scan 에서는 XRD 피크가 60° 씩 등간격을 두고 관찰되었으며 이 사실은 ZnO 박막이 우수한 in-plane 배향성을 갖는 것을 보여준 결과이다. 이와 같이 XRD 결과는 MgAl₂O₄ (111) 기판 위에 에피 ZnO 박막을 성장시킨 것을 보여주었다. 열처리 온도에 따른 미세구조 변화에 대하여 자세히 논의할 것이다.