

MOCVD로 성장된 ZnO 박막의 미세구조 변화 Morphological Transitions of MOCVD-Grown ZnO Thin Films

박재영, 이동주, 이병택, 김상섭
전남대학교 신소재공학부
(sangsub@chonnam.ac.kr)

ZnO는 상온에서 3.37 eV의 넓은 밴드갭을 가지는 직접천이형 반도체이다. 상온에서 60 meV의 큰 엑시톤 결합에너지를 가짐으로 인해 엑시톤 재결합에 의한 강한 UV 레이저 발진효과를 기대할 수 있다. 이러한 장점을 갖는 ZnO 박막을 이용하여 광소자 등에 응용하기 위하여 양질의 ZnO 박막성장이 필수적이며, 이를 위해 MBE, MOCVD, PLD, rf magnetron sputtering 등 다양한 증착방법을 통한 연구결과가 보고되고 있다. 또한 p형 불순물인 As과 N 도핑 및 Ga과 N의 co-doping 방법 등을 통하여 p형 ZnO 박막을 제조하였음이 보고되고 있으나 재현성 문제 등으로 인해 지속적인 연구가 진행되고 있다.

본 연구에서는 MOCVD를 이용하여 $\text{Al}_2\text{O}_3(0001)$ 기판 위에 ZnO 박막을 성장시켰다. Zn 전구체로 DEZn을 사용하였으며, 산소 source로 O_2 를 사용하였다. 증착온도, VI/III 비율, 반응기 압력 등 MOCVD의 중요한 공정변수들의 체계적인 변화에 따른 박막성장 양상을 조사하였다. 증착 조건에 따라 ZnO 입자의 모양이 주상(column), nano-rod, nano-needle, nano-wire 등으로 급격하게 변화됨을 확인하였으며, 이러한 입자의 모양과 결정성장 방향 및 광학적 특성과의 상관관계의 해석을 시도하였다.