

MOCVD법을 이용한 ZnO 박막성장시 증착변수에 따른 미세구조 변화 거동

Microstructural Evolution of ZnO Thin Films Grown by MOCVD Depending on Deposition Conditions

박재연, 이동주, 문종하, 이병택, 김상섭
전남대학교 신소재공학부 광·전자박막연구실

ZnO 박막은 그 동안 난제로 여겨진 p형 도핑방법이 점차 알려지면서 발광소자 적용 가능성이 주목받고 있다 또한 ZnO는 발광 스펙트럼(PL) 피크의 날카로움, 높은 free exciton binding energy, 방사선 노출에 대한 큰 내구성, 습식 식각이 가능, 동종 기판 적용 가능 등의 장점을 지니고 있어 발광소자 적용 시 기존의 질화물계에 비하여 우수한 소자 제조 가능성이 있다. 이에 따라 국내외에서 ZnO 박막제조에 관련된 많은 연구들이 진행되고 있다.

이미 상용화되어 있는 질화물계 발광소자를 벤치마킹한다면 ZnO계 발광소자 제조시 적용가능한 박막공정의 하나로 유기금속화학기상증착(Metal-Organic Chemical Vapor Deposition, MOCVD)법을 들 수 있다. 본 연구에서는 Al_2O_3 (0001) 단결정 기판에 diethylzinc와 O_2 를 Zn과 O의 전구체로 사용한 MOCVD법을 적용하여 ZnO 박막을 성장시켰다. 이때 증착조건의 체계적인 변화에 따른 박막의 미세구조를 관찰하였으며, 동시에 미세구조와 박막의 결정성 및 광학적 특성과의 상관관계를 파악하고자 하였다

Epitaxial Growth and Properties of ZnO Films Grown on Sapphire Substrates by using Pulsed Laser Deposition

Sang-Mun Kim,*** Y. H. Kim,** S. I. Kim,** K. H. Yoon,** and Y. T. Kim**
*Department of Ceramic Engineering, Yonsei University
**Systems Technology Division, Korea Institute of Science and Technology

ZnO is a semiconductor with a direct band-gap of 3.36 eV and a high exciton binding energy of 60 meV at room temperature. It has potential uses in optical devices such as LEDs and Laser Diodes (LDs). ZnO films have been deposited on (001) sapphire substrates by pulsed laser deposition technique employing a KrF excimer laser (=248 nm). Substrate temperature was varied in the range of 400~850°C at a fixed oxygen pressure of 350 mTorr. Their structural and optical properties were investigated by means of X-Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM), and Photoluminescence (PL) spectroscopy. The results of XRD show that all the ZnO films prepared in this work were grown epitaxially on (001) sapphire substrates. We will discuss in detail the effect of substrate temperature on structural and optical properties of ZnO films.