

MgZnO/ZnO 이종접합구조의 특성과 성장에 Mg 합성이 미치는 영향

김영이, 공보현, 김동찬, 안철현, 한원석, 최미경, 조형균, 문진영*, 이호성*
성균관대학교, 경북대학교*

Influence of Mg composition on growth and characteristic of MgZnO/ZnO heterostructure

Young Yi Kim, Bo Hyun Kong, Dong Chan Kim, Hyung Koun Chon, Jin Young Moon*, Ho Seung Lee*
Sungkyunkwan University, Gyeongbuk University*

Abstract : 일반적으로 청색 및 자외선 발광다이오드, 레이저 다이오드, UV 감지기(detector)소자 등의 기술적인 중요성은 ZnO를 기반으로 하는 산화물 반도체와 함께 와이드 밴드갭 반도체 연구가 활발히 진행되고 있다. ZnO의 경우 밴드갭 엔지니어링을 위해 일반적으로 Cd과 Mg을 사용하고 있으며 특히, ZnO에 Mg을 첨가하여 MgZnO 화합물을 첨가할 경우 밴드갭을 3.3eV~7.8eV까지 증가시킬 수 있고, MgZnO/ZnO 초격자 구조를 이용할 경우 자유 엑시톤 결합에너지를 100meV 이상까지 증가시킬 수 있는 장점을 가지고 있다. 그러나 MgO는 결정구조가 rocksalt 구조를 가지는 입방정 구조이기 때문에 Hexagonal 구조를 가진 ZnO에 첨가될 경우 고용도에 큰 제한을 가지게 된다. 이와 같은 문제점으로 인하여 밴드갭 엔지니어링 기술은 여전히 해결되지 않은 문제점으로 남아 있다. 본 실험에서는 RF 마그네트론 스퍼터링 방법으로 사파이어 기판위에 MgZnO/ZnO 박막을 co-sputtering 시켰다. Targer은 ZnO(99.999%) 와 MgO (99.999%) target을 사용 하였고, 스퍼터링 가스는 아르곤과 산소가스를 2:1 비율로 혼합시켜 성장 하였다. MgZnO 박막을 성장하기 전 ZnO 층을 ~500 두께로 성장 시켰다. RF-power는 ZnO target을 고정 시키고, MgO targe power를 변화시켜 Mg 농도를 조절 하였다. 실험 결과 MgO target power 가 증가 할수록 반치폭이 증가하고, c-plane을 따라 격자 상수가 감소하는 것을 확인 할 수 있고, UV emission peak intensity가 감소며 단파장 쪽으로 blue shift 하고, activation energy 가 증가하는 것을 관찰 할 수 있었다.