

열처리 조건에 따른 $n\text{-ZnO}/p\text{-Si}$ 이종접합 다이오드의 광학적, 전기적 성질의 변화

한원석, 공보현, 안철현, 김영이, 김동찬, 강시우, 이유진, 김형섭, 조형균
성균관대학교 신소재공학부

Optical and electrical properties of $n\text{-ZnO}/p\text{-Si}$ heterojunctions and its dependence on annealing conditions

Won Suk Han, Bo Hyun Kong, Cheol Hyoun Ahn, Young Yi Kim, Dong Chan Kim, Si Woo Kang, Yu Jin Yi,
Hyoung Sub Kim and Hyung Koun Cho
Sungkyunkwan University, School of Advanced Materials Science & Engineering

Abstract : ZnO는 상온에서 3.38eV의 넓은 밴드갭을 가지는 직접천이형 반도체이며, 60meV의 큰 엑시톤 결합에너지를 가지는 UV 영역의 광소자로 응용할 수 있는 물질이다. 특히 ZnO를 이용한 LED에 대한 연구가 최근 활발히 이루어지고 있다. 그러나 $n\text{-ZnO}/p\text{-ZnO}$ 동종접합 다이오드는 $p\text{-ZnO}$ 의 재현성이 없고, 낮은 정공농도를 보이기 때문에 $n\text{-ZnO}$ 를 기반으로한 이종접합 다이오드의 개발이 필요하게 되었다. 특히 $n\text{-ZnO}/p\text{-Si}$ 이종접합 다이오드는 낮은 구동전압과 제조단가가 저렴하다는 장점이 있다. 또한 $n\text{-ZnO}$ 를 스퍼터링을 이용하여 증착할 경우 고온에서 성장함에도 불구하고 캐리어 농도 및 이동도가 매우 낮다. 반면 MOCVD법은 대면적 증착이 가능하고 비교적 낮은 온도에서 박막을 성장할 수 있고 전기적 특성 또한 매우 우수하다.

본 연구에서는 $p\text{-Si}$ 기판위에 MOCVD를 이용하여 $n\text{-ZnO}$ 를 증착하고, 이를 열처리하여 $n\text{-ZnO}/p\text{-Si}$ 이종접합 다이오드의 특성 변화를 관찰하고자 하였다. $n\text{-ZnO}/p\text{-Si}$ 시편을 N_2 및 O_2 가스 분위기에서 열처리한 후 소자의 광학적, 전기적 특성을 관찰하였다.

Key Words : $n\text{-ZnO}$, heterojunctions, optical, electrical