

T-004

광전류를 이용한 n-ZnO/p-Si과 n-ZnO/p-GaN p-n 접합 다이오드의 결함 분석

조성국, 남창우, 김은규

한양대학교 물리학과

고체내의 결함을 분석하기 위한 장비로는 대표적으로 DLTS (deep level transient spectroscopy)를 이용하여 깊은 준위 결함의 활성화에너지를 구하는 분석법, 투과전자현미경을 이용한 박막의 결정살상 분석법, photoluminescence나 electroluminescence를 이용하여 광학적인 방법으로 결함을 분석하는 방법, 마지막으로 광전류 측정을 통하여 결함을 분석하는 방법 등이 있다. 이 중에서도 빛에 의해서 증가되는 광전류를 이용한 결함 분석 방법은 과거에는 종종 시행되어 왔으나 최근에는 거의 연구되어지고 있지 않고 있다. 고체 내의 많은 결함들이 빛에만 반응하는 결함도 있으며 전기적인 측정을 통해서만 발견되는 결함이 존재하기 때문에 모든 부분을 다 만족시키는 방법은 찾기가 힘들다고 알려져 있다. 한편, ZnO는 octahedral 구조로 공간이 비어있기 때문에 여러 가지 결함이 존재하는데, 그 중에서 valence band 바로 위 0.3~0.5 eV에 존재하는 결함 준위는 Zn 빈자리에 의한 결함으로 이론적으로만 밝혀졌을 뿐 실험적으로는 현재까지 발견되어지고 있지 않다. 본 연구에서는 광전류를 이용하여 n-ZnO/p-Si과 n-ZnO/p-GaN p-n 접합 다이오드 내의 결함에 대한 연구를 진행하였다. ZnO를 UHV 스퍼터링 방법으로 성장하였으며 ZnO의 결함의 양을 조절하기 위해 박막의 두께와 증착할 때의 기판 속도 등을 조절하였다. 이렇게 성장된 ZnO 기반의 다이오드를 광전류 측정을 이용하여 결함을 분석하였다. 실험결과 420 nm 파장의 빛을 다이오드에 주사하였을 때 광전류가 크게 증가하는 것을 확인하였으며 이것은 이론적으로만 주장되어져 왔던 Zn 빈자리 결함에 의한 것으로 판단되었다.

Keywords: ZnO, Defect, Photocurrent