

Photoreflectance Spectroscopy of GaAs Single Junction Solar Cell

한임식¹, 손창원¹, 이승현¹, 하재두¹, 이상조¹, Ryan P. Smith¹,
김종수¹, 이상준², 노삼규², 박동우³, 김진수³, 최현광⁴, 임재영⁴

¹영남대학교, ²한국표준과학연구원, ³전북대학교, ⁴인제대학교

본 연구에서는 분자선 박막 성장법(MBE)으로 성장된 GaAs single junction solar cell의 광학적 특성 변화를 photoreflectance (PR)을 이용하여 연구하였다. 본 연구에 사용된 태양전지 구조는 n+-GaAs (100)기판 위에 n+-GaAs buffer를 200 nm 성장 후 그 위에 i-GaAs 250 nm와 p+-GaAs 200 nm 성장 하였다. 상온에서 PR 측정 결과, 변조빔 세기가 증가할수록 Franz-Keldysh oscillation (FKO)의 주파수가 증가하는 현상이 관측되었다. 이는 변조빔의 세기가 강해질수록 광캐리어수의 증가로 인한 스크리닝 효과에 기인한 것으로 사료된다. 아울러 Fast Fourier transform (FFT) 결과, 변조빔의 세기가 약할 때는 세 개의 주된 피크가 나타났으며, 이러한 현상은 GaAs에서 가전자대의 heavy hole (HH)과 light hole (LH)의 전이로 인해 나타나는 FKO 신호가 중첩되어 HH과 LH 피크가 HH과 HH-, LH과 LH-로 나뉘어진 것으로 사료된다. 여기광의 세기가 1.40 mW/cm^2 이상일 때는 주된 세 개 피크 이외에 부가적인 피크가 상대적으로 고 주파수 영역에서 관측되었다. 이러한 고주파수 영역에서의 나타나는 FKO 주파수는 시료의 내부전기장이 여기광의 세기가 증가할수록 감소하는 결과로 사료된다.

Keywords: GaAs 태양전지, Photoreflectance