TT-P024

InAs/GaAs 양자점 태양전지에서 양자점 크기 및 온도에 따른 Photovoltage 효과

윤수진[1], 소모근[1], 손창원[1], 한임식[1], 노삼규[2], 이상준[2], 김종수[1]

[1]영남대학교 물리학과, 경산 712-749, [2]한국표준과학연구원 나노소재평가센터, 대전 305-340

Photoreflectance (PR) 분광법은 비접촉, 비파괴적인 변조분광법으로서 반도체 표면 및 계면의 광학적 특성 연구에 많이 이용되고 있다. PR 신호의 Franz-Keldysh oscillation (FKO)으로부터 Molecular Beam Epitaxy (MBE) 방법으로 성장한 InAs/GaAs 양자점 태양전지 접합계면의 전기장을 조사하였다. InAs 양자점의 크기는 각각 1.7, 2.0, 2.5, 3.0 monolayer이며, p+-n-n+ 태양전지 구조의 표면으로부터 1.8 μm, 활성영역으로부터 약 1.1 μm 위치에 삽입되어 있다. 여기광 세기가 큰 영역(1～200 mW/cm^2)에서 접합계면의 전기장으로부터 관측한 photovoltage 효과는 로그 스케일에서 대체로 선형적인 분포를 보였으며, 이를 계산결과와 비교 분석하였다. 또한, 양자점 크기 및 온도에 따른 photovoltage 효과는 활성영역에서 여기된 운반자의 양 및 양자점에 의한 전하트랩의 영향과 관련하여 비교 분석하였다.

Keywords: Quantum Dot Solar Cell, Photoreflectance, FKO, GaAs, InAs

TT-P025

높은 In 조성을 갖는 InGaN 구조의 열처리 변수에 따른 구조 및 광학적 특성

이관재[1], 조병구[1], 이현중[1], 김진수[1]*, 이진홍[2], 임재영[3]

[1]전북대학교 전자정보재료공학과, 전주, [2]한국광기술원, 광주, [3]인제대학고 나노공학부, 김해

본 논문은 InN와 GaN를 교대로 증착하는 교번성장법(Alternate Growth Method)을 이용해 형성한 높은 인듐(Indium) 조성을 갖는 InGaN (HI-InGaN) 구조의 열처리(Rapid Thermal Annealing, RTA) 온도 및 시간에 대한 구조와 광학적 특성을 Double Crystal X-ray Diffraction (DCXRD), Transmission Electron Microscopy와 Photoluminescence (PL) 장비를 사용하여 분석한 결과를 보고한다. DCXRD 스펙트럼에서 HI-InGaN 박막은 GaN(0002)로부터 2.98° 분리된 위치에서 회절 신호를 관찰 할 수 있다. 그리고 GaN와 HI-InGaN 신호 사이의 넓은 범위에서 미약하지만 신호가 관찰 되는데, 이는 InN와 GaN 계면에서 발생하는 상호확산 확률의 차이에 기인한 In 조성이 다른 InGaN 신호로 해석할 수 있다. 열처리 온도를 775°C로 고정하고 시간을 10, 20, 30초로 각각 변화시켜 RTA를 진행한 DCXRD 스펙트럼에서 GaN(0002)로부터 0.7～1.1° 떨어진 위치에서 InGaN 피크를 확인 할 수 있다. RTA 시간이 증가 할수록 HI-InGaN 신호의 위치가 GaN 피크 방향으로 이동하며, 세기가 증가하는 것을 확인 할 수 있다. HI-InGaN의 PL 스펙트럼에서 상온 발광파장은 1369 nm 이며, 반치폭(Line-width)은 51.02 nm을 보였다. RTA 수행 후 발광파장에 따른 광세기가 각각 달라졌으며, 특히 900 nm 부근의 신호가 상대적으로 크게 증가하는 것을 확인할 수 있었다. RTA에 따른 HI-InGaN의 구조 및 광학적 특성 변화를 InN와 GaN 계면에서 In, Ga 원자의 상호확산 효과현상으로 논의할 예정이다.

Keywords: MOCVD, InN/GaN, RTA