T2-P028

InAs 양자점 크기에 따른 태양전지의 광학적 특성

한임식[1], 이상조[1], 손창원[1], 하재두[1], 김종수[1], 김영호[2], 김성준[2], 이상준[2],
노삼규[2], 박동우[3], 김진수[3], 임재영[4],변지수[5]

[1]영남대학교 물리학과, [2]한국표준과학연구원, [3]전북대학교, [4]인제대학교, [5]경북대학교

본 연구에서는 InAs 양자점 태양전지의 활성영역에 크기가 다른 양자점을 삽입하여 그 광학적 특성변화를 photoreflectance (PR)와 photoluminescence (PL)를 이용하여 연구하였다.

본 연구에 사용된 InAs 양자점 태양전지 구조는 n+-GaAs (100) 기판 위에 n+-GaAs buffer를 300 nm 성장 후 활성영역에 InAs 양자점과 40 nm 의 n-GaAs spacer를 이용하여 8층의 양자점을 삽입하였다. 그 위에 n-GaAs 1.14 ㎛와 p+-GaAs 0.6 ㎛ , p+-AlGaAs window를 50 nm 성장하고 ohmic contact을 위하여 p+-GaAs 10 nm 성장하였다. 활성영역에 사용된 InAs 양자점의 크기는 InAs 조사량을 1.7 ML～3.0 ML까지 변화시키며 조절하였다.

양자점 태양전지의 활성영역에 삽입한 양자점의 크기에 따른 photoreflectance 측정에서 InAs 조사량이 0～2 ML 사이에서는 Franz-Keldysh oscillation (FKO)의 주기가 짧아지고 2.5 ML 이상에서는 일정한 값 가짐을 보였다. 이는 양자점의 크기가 커질수록 내부 응력에 의한 전기장의 변화에 의한 것으로 사료된다. 아울러 InAs 양자점 태양전지의 photoluminescence 측정 결과 상온에서 1.35 eV 근처에 발광이 관측되었으며 InAs 조사량이 증가할수록 발광중심 낮은 에너지 쪽으로 이동함을 보였으며 태양전지 효율은 2.0 ML 인 경우 최고치를 나타내었다. InAs 조사량을 2.0 ML 이상 증가 시킨 경우는 효율이 점진적으로 감소하였다.

Keywords: 태양전지, 양자점, InAs