

비대칭 InGaAs/GaAs 우물 내에 삽입된 InAs 양자점을 갖는 양자점 원적외선 수광소자의 밴드구조 분석

남현도, 송진동, 최원준[§], 이정일, 최정우*, 양해석**

한국과학기술연구원, *경희대학교 물리학과, **중앙대학교 물리학과

[§]E-mail : wjchoi@kist.re.kr; Fax : 02) 958-5739

특히 자발 형성 양자점은 저 차원 물리와 전자/광전자 소자의 활용에서 큰 관심을 받고 있다¹. 나노구조 자발형성 양자점의 전자/광전자 분야에서의 활용을 위해서는 양자점 내에서 전자의 구속 상태 및 이에 대응하는 양자점의 밴드구조를 이해하는 것은 중요한 문제이다. 본 연구에서는 ALE(atomic layer epitaxy) 방법으로 성장된 InGaAs/GaAs 양자 우물 내에 삽입된 InAs 양자점으로 구성된 5 층의 활성층을 갖는 QDIP (quantum dot infrared photodetector) 를 사용하고 PL(photoluminescence), PLE (PL excitation) 및 근적외선 투과 분광법을 활용하여 양자점의 밴드구조를 분석하였다. 투과 스펙트럼의 측정결과 얻은 흡수에너지 및 PLE 스펙트럼을 통해 얻은 발광 에너지들과 잘 대응하였다. InAs 양자점 내의 구속 상태와 InGaAs/GaAs 양자 우물의 구속 상태의 구분을 위해 PLE 측정 시 검출 파장을 바꿈으로써 양자점의 구속 에너지 및 InGaAs 양자우물의 구속에너지를 측정하였다. PLE 스펙트럼 분석 결과를 양자점 적외선 수광소자의 광전류 스펙트럼 결과와 비교함으로써 양자점 구조의 밴드구조를 분석함으로써, DWELL (Dot-in-a well) 구조를 갖는 QDIP의 최대 detectivity는 bound-to-bound 전이에 기인함을 알 수 있었다.

[참고문헌]

1. D. Bimberg, M. Grundmann, and N. N. Ledentsov, Quantum Dot Heterostructures (Wiley, Chichester, 1999)