

InAs/GaAs Self-Assembled Quantum-Dot Infrared Photodetectors

김의태[†]

충남대학교 나노공학부
(etkim@cnu.ac.kr[†])

InAs/GaAs 자발형성 양자점(self-assembled quantum dots)은 기판(GaAs)과 성장물질(InAs) 간의 격자 상수 차이(~7%)에 의한 변위에너지에 의해 사진식각기술을 거치지 않고 결합 없이 만들어질 수 있다는 점에서 양자역학의 순수 연구뿐만 아니라 레이저나 감지소자 등의 광전소자 응용연구에 많이 이용되고 있다. 특히, 양자점의 0차원 나노구조의 고유 특성을 이용하여 적외선소자에 응용할 시, 상용화되어 있는 양자우물 소자에 비해 더욱 뛰어난 성능을 보일 것으로 예측되면서 많은 관심이 집중되어 왔다. 양자점은 우선 양자무물 구조에 비해 수직으로 입사되는 빛에 민감할 뿐만 아니라 델타함수의 에너지상태밀도특성 때문에 더 작은 암전류와 큰 광전류 이득을 가지며 더 높은 온도에서 작동할 수 있다. 본 연구그룹에서는 최근에 양자점 적외선소자로서는 가장 높은 10^{10} cmHz^{1/2}/W 수준의 detectivity(@6.2 μ m, 77K)와 중파장(~3-6 μ m)과 장파장(~8-14 μ m) 두 영역의 two-color 적외선소자 결과를 발표하면서 실용화에 대한 가능성을 높이고 있다. 본 발표에서는 소자성능에 영향을 미치는 주요 요인과 그 결과에 대한 논의와 더불어 양자점의 에너지구조의 변조를 통한 감지파장의 조절에 대한 연구결과를 발표할 것이다. 양자점 적외선소자 연구의 가장 큰 장점 중의 하나는 소자특성을 통해 양자점 자체의 에너지구조와 파동함수 특성 등의 결과를 얻을 수 있다는 것이다. 이러한 연구는 적외선소자 뿐만 아니라 다른 새로운 양자점 소자응용 연구에 많은 기여를 할 것이다. 적외선소자 연구결과와 더불어 이를 통해 밝혀진 양자점 자체의 특성에 관해서도 논의되어질 것이다.

Keywords: Self assembled quantum dot, Infrared detector, GaAs, InAs, MBE

Perspectives of Nanopores on The Stems of Nanotubes

Se Yun Kim, Hyun Seok Kim, Jeung Ku Kang[†]

Department of Materials Science and Engineering, Korea Advanced Institute of Science and Technology
(jeungku@kaist.ac.kr[†])

Experimental and theoretical approaches are used to determine hydrogen storage mechanisms in nanopores of multi-walled carbon nitride nanotubes (MWCNNT). First, we produce ~0.6nm pores on the stems of MWCNNTs by plasma-enhanced chemical vapour deposition. Next, thermal desorption spectra were measured and obtained two different peaks. This is explained by hydrogen desorption barriers of 0.36 to 0.50 eV attributed to two different types of ~0.6nm pores. Moreover, H₂ adsorption between complete interlayers is found to be endothermic by 1.27 eV. In this respect, open channels and ~0.6nm pores on MWCNNTs are considered to provide the route for reversible hydrogen storage.

Keywords: MWCNNT