

Parametric Model을 이용한 InAs_xP_{1-x} 박막의 유전함수 연구

변준석, 최준호, Nilish Barange, Mangesh S. Diware, 김영동

경희대학교 물리학과 나노광물성 연구실

III-V 족 화합물 반도체 물질인 InAs_xP_{1-x}는 다양한 광전자 소자와 빠른 속도의 전자 소자로써의 사용 가능성으로 각광받고 있다. 이러한 InAs_xP_{1-x}를 소자 제작에 이용하기 위해서는 임의의 As 함량에 따른 InAsP 물질의 정확한 광학적 특성 분석이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 1.5~6.0 eV 에너지 구간에서 InAs_xP_{1-x} ($0 \leq x \leq 1$) 화합물의 임의의 As 함량에 따른 유전함수를 보고하고자 한다. MBE (molecular beam epitaxy)를 이용하여 InP 기판 위에 성장시킨 InAs_xP_{1-x} ($x = 0.000, 0.13, 0.40, 0.60, 0.80, 1.000$) 박막을 타원편광분석법을 이용하여 측정하였고, 이 때 화학적 에칭을 통해 산화막 층을 제거하여 순수한 유전함수 ϵ 을 얻을 수 있었다. 측정된 유전함수 분석은 parametric 모델을 이용하였으며, parametric 모델은 Gaussian-broadened polynomial들의 합으로서 반도체 물질의 유전함수를 정확히 기술하는 분석법이다. Parametric 모델을 통해 얻어진 각각의 변수들을 As 조성비 x 에 대한 다항식으로 피팅하였고, 그 결과 임의의 조성비에 대한 InAs_xP_{1-x} ($0 \leq x \leq 1$)의 유전함수를 얻어낼 수 있었다. 본 연구 결과는 물질의 실시간 성장 모니터링이나 다층구조 분석, 광소자의 제작 등에 유용한 정보로 이용될 수 있을 것이다.

Keywords: Parametric model, InAsP, 유전함수