< 발표 II-6>

TEM을 이용한 InGaAs/InP 양자우물구조의 계면특성 연구

남 산, 이희태, 오대곤*, 조경익
한국전자통신연구소 반도체연구단 물성분석실
* 한국전자통신연구소 반도체연구단 광전자연구실

InGaAs/InP 양자우물 구조는 장파장대에서의 우수한 수광특성과 높은 전자이동도를 갖기때문에 많은 연구가 진행되여왔다. 이러한 양자우물구조 소자의 경우 그성능은 우물층과 장벽층 사이의 계면특성에 주로 의존하게 된다. 급준한 계면을 얻기위해 우물층 성장 전후에 에피 성장을 멈추는 (Growth Interruption) 방법이 많이 이용되고 있다. 본고에서는 여러가지 성장 조건하에서 길러진 InGaAs/InP 양자우물구조 에피의 계면특성을 투과 전자현미경을 이용하여 분석하였다.

InGaAs/InP 양자우물구조 에피는 MOCVD에의해 600^{0}C에서 성장되었으며 우물층 양계면의 우물성장 전후에 에피성장을 멈추고 PH_3와 AsH_3을 0~120초를 흘려주었다. TEM 시료는 기계적인 연마와 이온연마방법을 사용하였다. 이온 연마시에 일어나는 damage을 최소화하기 위하여 LN_2 온도에서 이온연마를 하였으며 In에 의해 형성되는 island$_5$를 없애기위해 Ar과 Iodine을 동시에 사용하였다.

InGaAs 우물층의 성장전에 AsH_3 흘려준 시료의 경우 InGaAs 우물층의 성장은 이루어지지않고 cell 형태의 구조가 발달되였다. EDX 분석에 의하면 cell의 안쪽은 InP이고 경계면은 InAs와 In_{1-x} Ga_xAs의 island$_5$로 이루어진것으로 사료되였다. 그리고 전형적인 Grid-like 전위들이 경계면으로부터 발달되였음을 알수있었다. 하지만 AsH_3을 InGaAs 우물층 성장후 40초 이하로 흘려준 시료의 경우에는 우물층과 장벽사이에 급준한 계면특성을 지니고 있었다.