

### [III-37]

## SiN<sub>x</sub> 덮개층의 성장조건이 InGaAs/InGaAsP 양자우물 무질서화에 미치는 영향

최원준, 이희택, 우덕하, 김선호, 강광남, 조재원\*  
KIST 광기술연구센터, 광운대학교 전자물리학과\*

양자우물 무질서화 기술은 양자우물구조의 성장후 그 구조의 밴드갭을 국부적으로 변화시킬 수 있는 기술적 특성으로 인해 기존의 광기능소자 제작을 위한 결정재성장방법을 대체 혹은 보완할 수 있는 장점이 있기 때문에 최근 활발히 연구되고 있다. 여러 가지 양자우물 무질서화공정중 유전체박막을 사용하는 impurity free vacancy disordering (IFVD) 공정은 불순물이 개입하지 않는 공정으로 공정후 양질의 반도체표면을 유지할 수 있는 장점이 있으며 광소자제작시 광손실의 증가를 초래하지 않는다. 이 공정은 vacancy의 source로 작용하는 유전체박막의 특성에 크게 의존하며 GaAs/AlGaAs 계열의 양자우물에서는 많은 연구가 진행되었으나, 광통신용 광소자의 제작에 사용되는 InGaAs/InGaAsP 계열의 양자우물에 대한 연구는 충분하지 않다.

그림 1은 IFVD를 위해 본 연구에서 사용된 CBE로 성장한 InGaAs/InGaAsP SQW 구조이다. 성장된 구조는 상온에서의 QW peak,  $\lambda_{pl}=1550$  nm 이었다. IFVD를 위한 유전체 덮개층으로는 PECVD로 성장된 100 nm 두께의 SiN<sub>x</sub>를 사용하였으며 박막의 성장시 다른 조건은 동일하게 유지하고 NH<sub>3</sub>의 분압을 조정하여 박막성장시의 조건을 변화시킴으로써 유전체 덮개층 박막의 특성을 변화시켰다. 그림 2는 질소 분위기의 furnace에서 750 °C로 8분간 IFVD를 수행한 후 측정된 무질서화된 양자우물의 상온 PL spectrum을 보여준다. 그림에서 보는 바와 같이 동일한 SiN<sub>x</sub> 덮개층을 사용하는 경우에도 적어도 24 meV의 bandgap차를 갖는 양자우물을 영역을 동일한 기판상에 제작할 수 있음을 알 수 있다. 일반적으로 IFVD방법으로 국부적으로 양자우물을 무질서화 하기 위해서는 SiN<sub>x</sub>/SiO<sub>2</sub>와 같은 상이한 박막을 사용하였지만 이방법을 사용하는 경우 상이한 박막을 사용하는데서 야기되는 제반 문제를 해결할 수 있을 것으로 판단된다. 따라서 이 기술은 기존의 광소자 제작을 위한 IFVD 방법의 문제점을 해결할 뿐만 아니라 결정 재성장 없이 동일한 기판상에 국부적으로 상이한 bandgap영역을 만들 수 있기 때문에 광소자제작에 적극 이용될 수 있다.

InP	50nm
InGaAsP(1.25Q)	90nm
InGaAs	7nm
InGaAsP	140nm
InP;si 5x10 <sup>17</sup> cm <sup>-3</sup>	1000nm
n-InP substrate	

그림 1 시료 구조

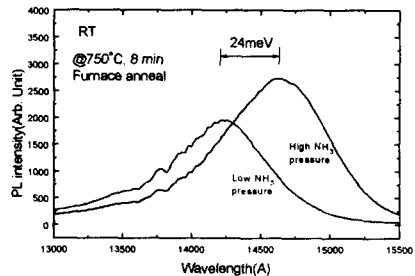


그림 1 상이한 NH<sub>3</sub>분압에서 성장한 SiN<sub>x</sub> 박막에 의한 무질서화된 QW의 PL