

## V 홈 바닥에 성장된 일차원 양자점 (One-Dimensional InAs Quantum Dots on the Bottom of V-Grooves)

신라대학교 손창식, 조신호, 고려대학교 최인훈

최근 양자구속 구조 중에서 Stranski-Krastanow 모드에 의해 형성된 양자점에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 양자점은 단전자소자, 고밀도메모리, 발광소자와 같은 양자기능성 소자 제작을 위한 가장 유력한 후보로서 각광받고 있다. 그러나 평탄한 기판 위에서 양자점은 무질서한 형태로 성장되어 양자점의 정확한 위치 조절이 어렵다. 또한 양자점의 위치 조절을 위해서는 정밀한 리소그래피와 정밀한 성장조건이 요구된다. 본 연구에서는 최초로 저압 MOCVD를 사용하여 일차원 InAs 양자점을 GaAs 기판에 새겨진 V 홈 바닥을 따라 위치 조절하여 형성하였다.

Figure 1은 V 홈 바닥에 형성된 InAs 양자점의 AFM 사진이다. 양자점은  $[0\bar{1}1]$  방향으로 타원 모양으로 형성되고,  $(111)A$  경사면 및 매사 면 위에는 형성되지 않는다.  $[0\bar{1}1]$  및  $[011]$  방향으로의 양자점의 폭은 각각 200 및 100 nm 이고, 높이는 약 50 nm이다. 양자점 성장 기구는 성장 표면의 In 부착 원자 (adatom)들이  $(111)A$  경사면에서 V 홈 쪽으로 확산되고, V 홈 바닥에서 V 홈을 따라서 핵형성 자리로 확산되는데, 이들 효과가 결합되어 V 홈 바닥에 일차원 양자점이 형성된다. 양자점은  $[0\bar{1}1]$  방향으로 3  $\mu\text{m}$ 의 주기로 나열되고, 선 밀도는 약  $3.3 \times 10^3 \text{cm}^{-1}$ 이다. 본 연구에서 구현한 일차원 InAs 양자점 정렬은 공명투과다이오드 (resonant tunneling diode), 이득결합DFB레이저 (gain-coupled distributed feedback laser) 등에 응용 가능할 것이다.

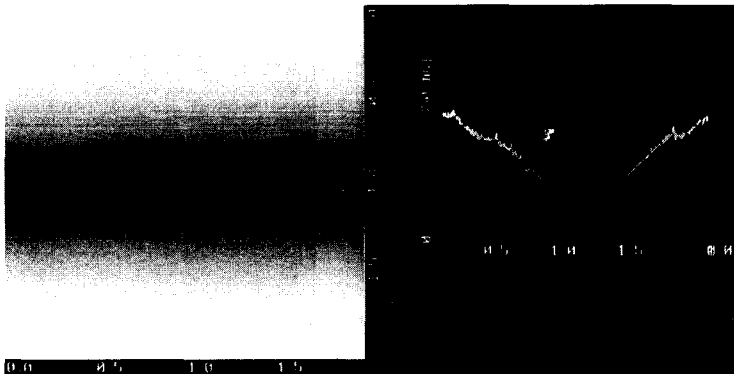


Fig. 1. AFM image of single InAs QD placed on the bottom of V-groove.