

InAs 양자점을 이용하여 Silicon (001) 기판위에 제작된 고품질 InSb layer의 특성 분석

임주영^{1,2}, 송진동^{1,*}, 조남기¹, 박성준¹, 신상훈¹, 최원준¹, 이정일¹, 김경호¹,
안재평¹, 김형준¹, 양해석¹, 최철중¹

¹한국과학기술연구원, ²중앙대학교 물리학과, ³전북대학교

본 실험에서는 Silicon (001) 기판을 사용하여 silicon 기판상에 modified Stranski-Krastanow (S-K) 방식으로 InAs quantum dot (QD) 을 성장하고 그 위에 InSb layer를 형성하였다. 기판온도 390°에서 In injection period를 4번 반복하여 제작된 InAs quantum dot layer를 buffer로 사용하였으며, QD layer의 밀도는 1 μm^2 당 600개, height가 6.2 ± 2.0 nm, width가 36.1 ± 9.2 nm 정도이다. 성장된 2.8 μm 두께의 InSb film의 특성을 분석해 보면 AFM 상에서의 root mean square (rms) roughness는 5.142nm정도이며, electron mobility는 340 K 에서 41,352cm²/Vs, 1.8 K에서는 4,215 cm²/Vs 정도를 나타내었다. 본 실험에서는 다른 실험과는 달리 InAs QD 을 buffer layer로 사용하였으며, silicon기판도 아무런 처리가 되지 않은 (001)기판을 사용하였으므로 기존의 다른 연구 결과와는 차별성을 가진다. 또한 buffer로 사용된 InAs quantum dot layer의 종류를 한 가지로 고정하고 실험을 하였지만 추후 더욱 다양한 밀도와 크기의 quantum dot layer를 적용시키고, 기존의 다른 논문에서 적용된 방법들을 추가로 적용시켜 본다면 mobility값은 더욱 증가할 것으로 생각된다. 이러한 연구를 통해 값이 싸고 구하기 쉬운 silicon기판상에 silicon에 비하여 더 좋은 특성을 갖는 III-V족 화합물 반도체 소자를 구현 할 수 있을 것으로 생각된다.

Corresponding author;

*E-mail: jdsong@kist.re.kr, Phone : +82-2-958-5735, Fax: +82-2-958-6740