

Growth of high quality InSb on In_xAl_{1-x}Sb grading buffer on GaAs (x=1→0)

신상훈^{1,2}, 송진동¹, 한석희¹, 김태근²

¹한국과학기술연구원, ²고려대학교

InSb 물질은 다른 III-V족 물질들과 비교해서 bandgap이 낮고 전자 이동도가 높아, 소자 구현 시 낮은 전압으로도 고속 동작 특성을 제어할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 Si, GaAs 또는 InP 등 쉽게 구할 수 있는 기판과 격자 부정합이 커서 상기 기판에 성장시 많은 defect가 존재하는 단점이 있다. 그러므로 이를 상기 기판에 성장하는데 meta-morphic이라 불리는 성장 기술이 요구되는 어려움이 있다.

본 발표에서 Semi-insulating GaAs 기판위에 고품질의 InSb 박막을 성장하기 위해 grading buffer technique을 도입하며 이에 대한 여러 가지 비교실험과 함께 최적의 성장 방법과 기술에 대해 논의 한다.

GaAs와 InSb 물질사이의 bandgap과 격자 부정합을 고려하여 AlSb 물질을 먼저 성장하면서 동시에 In_xAl_{1-x}Sb로 변화를 주어 InSb 박막이 성장되도록 하였다 (x=0→1). 성장 온도 변화 및 In과 Al의 조성비에 변화를 주어 grading 기법으로 성장하였고 상기 grading buffer위에 InSb 박막을 0.65um 성장하였다. 10um×10um AFM 측정결과 2.2nm 정도의 표면 거칠기를 가지며 상온에서의 전자 이동도는 약 46, 300 cm²/Vs 이고 sheet electron density는 9.47(e11) /cm²의 결과를 확인하였다.

실험결과 InSb 박막을 올리는데 있어 가장 고려할 사항인 GaAs 기판과 InSb 박막 사이에 존재하는 격자 부정합을 어떻게 해결하는가에 대해서, 기존의 여러가지 방법과 비교해서 grading buffer 기술이 유효하다는 것을 증명하였다.