

## Formation of GaAs buffer grown on Germanium by the growth condition of GaAs seed layer

유소영<sup>1,2</sup>, 김효진<sup>1</sup>, 류상완<sup>2</sup>

한국광기술원 광전소자 연구센터<sup>1</sup>, 전남대학교 물리학과<sup>2</sup>

III-V반도체 태양전지는 다양한 에너지 밴드갭을 만들 수 있으며 다중접합 태양전지의 경우 흡수 전류가 커져 효율이 증가한다. 태양전지의 효율의 증가는 태양광 발전시스템의 발전 단가를 낮추는 중요한 요인이다. 우리는 효율이 높은 III-V 태양전지를 제작하기 위해 일차적으로 Ge기판 위에 GaAs를 성장하고자 한다. Ge기판과 GaAs의 격자상수는 0.07%차이로 거의 일치하나 물질의 열팽창계수가 다르고 비극성인 Ge기판 위에 극성인 GaAs를 성장 시 위상불일치(Anti Phase Domain) 나타난다. 위상불일치 현상을 줄이기 위해 성장 시 온도와 V/III 비율, 성장두께 등을 달리하여 성장한다. 표면의 상태가 좋아질수록 위상불일치 현상이 작으며 단일성장 보다 두 단계 과정으로 성장 했을 때 표면의 상태가 더 좋은 결과를 바탕으로[1], 20nm 이하로 얇게 seed층을 성장하고 그 위에 두꺼운 버퍼층을 성장하는 두 단계로 진행하였다.

seed층의 성장온도는 400~550°C, V/III 비율을 3.5~30으로 다양하게 바꿔가면서 표면의 상태를 비교하였다. 이때 버퍼층의 성장 온도와 V/III 비율은 680°C, 192으로 일정하게 유지하였다. 표면은 SEM과 AFM을 통해 분석하였으며 결정질의 상태는 XRD 장비(Panalytical사)로 분석하고 광학적 특성은 LTPL(Accent Optical Technologies사)로 측정하였다.

실험의 결과는 seed층의 온도가 낮고 V/III 비율이 낮으며 성장률이 높았을 때 표면상태가 좋은 반면 버퍼층은 온도가 높고 V/III 비율이 높으며 성장률이 낮을 때 표면상태가 좋았다.

seed층을 450°C온도에서 V/III 비율이 3.5이고 성장률이 버퍼층에 비교하여 크게 하여 성장 했을 때 표면 거칠기가 3.75nm로 작아 표면의 상태가 좋음을 확인할 수 있었다. 두 단계 성장 시 표면의 상태는 seed층의 조건에 따라 결정됨을 알 수 있었다.

표면상태가 좋았을 때 결정상태 역시 좋았으며 성장률이 바뀔에 따라 반치폭이 42~45 arcsec의 값을 나타내었다. 광학적 특성은 10K에서 1.1512eV 밴드갭 에너지를 가지고 있어 양질의 GaAs가 성장됨을 알 수 있다.