

Modulated Flux Chemical Beam Epitaxy 에 의한 GaAs 의 저온 선택성장

노정래, 김성복, 이일항

한국전자통신연구소, 대전 305-600

이해태, 박성주

광주과학기술원, 광주 506-303

저온 선택 성장을 위하여 chemical beam epitaxy의 modulated flux (MFCBE) 방법으로 부분적으로 마스크가 형성된 GaAs 기판과 V-groove와 ridge 형태로 식각된 GaAs기판 위에 trimethylgallium, triethylgallium, arsine 과 monoethylarsine을 이용하여 GaAs를 성장하였다. 일반적으로 선택 성장이 이루어지기 위해서는 높은 기판 온도에서 성장이 진행되어야 한다. 그러나 이러한 고온 성장은 초 미세 구조의 성장에 있어서 계면에서의 물질 확산 등 많은 문제점을 유발하므로 선택 성장이 이루어지는 임계온도를 낮추는 일은 매우 중요하다. 본 연구에서는 flux modulation이 성장의 선택성과 성장 온도에 미치는 영향을 고찰하기 위하여 원료 물질을 다양한 형태로 공급하여 부분적으로 SiN_x로 패틴이 형성된 기판과 사전에 V-groove등으로 식각된 기판 위에 GaAs를 선택적으로 성장하였다. MFCBE 방법을 실시하기 위하여 III족과 V족의 원료 기체들을 순차적으로 성장실에 공급하였으며, 각각의 공급 주기 사이에 배기 주기를 경우에 따라 설정하였다. MFCBE 방법에 의한 GaAs의 선택 성장은 원료 물질을 동시에 공급하는 일반적인 성장 방법에 비하여 낮은 성장 온도에서도 우수한 선택성을 나타내었다. 또한, 동일한 성장조건 하에서 성장층의 표면 형상이 원료 기체의 공급 방법에 따라서 크게 개선되는 것을 알 수 있었다. MFCBE 방법에 의하여 성장층의 선택성과 표면 형상이 개선되는 것은 배기 주기와 III족 원료 기체의 공급주기 동안에 Ga 흡착종들의 표면 이동도와 마스크 표면에서의 탈착 과정이 촉진되기 때문인 것으로 판단된다. 본 연구에서는 MFCBE가 저온 선택 성장, 표면 형상의 개선, 결정면에 따른 성장의 선택성의 향상에 있어서 매우 효과적인 성장 방법임 나타내는 결과들을 제시할 것이다.