

B3

분자선 에피택시 장치 제작 및 진단

(The fabrication & diagnosis of Molecular Beam Epitaxy)

한국표준과학연구원 임 재영 이 철로 노 삼규 이 주인
충남 대학교 오 경석 임 영언

서론

초고진공 응용장비인 MBE (molecular beam epitaxy) 장치를 제작 하였다. MBE는 결정의 성장조건을 매우 정교하고 재연성 있게 제어할 수 있는 epitaxial layer 성장장치 이다. MBE 장치 제작에는 많은 엄격한 조건을 만족해야 한다. 따라서 자체 제작한 MBE 장치를 QMS (quadrupole mass spectrometer)로 진단 하였다.

실험방법

MBE 장치를 제작하기 위해서는 다음과같은 조건을 만족해야 한다. 우선 진공도가 10^{-10} torr 이상이 되어야 한다. 따라서 source는 분자선(molecular beam)이 되어야 하며, 기판에 도달하는 분자선은 직접 cell로부터 나온것 이어야 하며 chamber 벽을 통해 2차적으로 도달해서는 안된다. 또 성장되는 layer의 특성을 변화 시킬수 있는 residual gas는 없어야 한다.

제작된 MBE 장치를 250°C 로 baking하면서 장치내의 residual gas와 degassing을 분석 하였다. 또 진공속에서 layer의 오염의 정도를 평가하기 위해 ion gage, RHEED 전자총, 초고진공 펌프의 degassing 정도를 평가 하였다.

결과 및 고찰

제작된 MBE는 크게 성장실 (growing chamber), 분자선발생 장치 (molecular beam generation system), 분석 장치 (analytical system), 시료교환 장치 (load-lock system), Pumping 장치로 구성되어 있다.

초고진공내의 주된 residual gas는 H_2^+ , C^+ , OH^+ , H_2O^+ , N_2^+/CO^+ , CO_2^+ 등이 검출되었으며, baking후 H_2^+ 이외의 residual gas는 QMS의 검출한계 이하로 소멸하였으며, 최종적으로 MBE 장치의 진공도는 3×10^{-10} torr를 얻었다.