

반도체 에피성장을 위한 초고진공용 4.5 인치 ICB 소오스셀 연구

충남대학교 재료공학과 이명근, 강기윤, 김도진

ICBD(Ionized Cluster Beam Deposition)법은 단일펄창에 의해 형성되는 클러스터(Cluster)를 부분적으로 이온화시킨 후 이를 가속화시켜 박막을 증착시키는 기술이다. 이 기법은 그동안 증착기판과 증착물질에 구애됨이 없이 널리 사용할 수 있는 증착방법으로 관심을 끌어왔는데, 최근에는 반도체 공정에 이 증착기법을 도입하려는 노력이 경주되고 있다. 본 실험실에서는 특히 격자부정합 시스템의 에피성장에 관심을 두고 이중접합구조의 반도체 에피층을 성장시키기 위하여 금속용 ICB 셀을 설계, 제작하였다. 성장장치는 기본적으로 MBE 시스템을 사용하여 그 중 하나의 셀을 ICB 셀로 개조하고자 시도한 것인데, 초고진공 챔비에 장착하기 위한 셀로서 4.5 인치 CF에 장착할 수 있는 소형셀이어야 한다. 기존의 ICB 셀은 8 인치 정도로 매우 커서 III-V 반도체와 같이 여러 개의 원소가 필요한 초고진공 시스템에 장착하기에는 부적합하다.

본 연구에서는 4.5 인치 셀 전극구조를 최적화하기 위하여 SIMION 시뮬레이터를 사용하였다. 이 프로그램은 이온화된 클러스터가 주위의 전극 배치, 구조 및 이에 의해 형성되는 전계의 영향을 받아 움직이는 거동을 모사하는 것으로서, 실제 셀 내부의 전극모양과 전극간 거리 등을 시뮬레이션 결과를 통해 적합한 증착 균일도를 얻을 수 있는 조건으로부터 설계 하였다. 이러한 설계 최적화를 통해 제작한 셀을 초고진공 분위기에 적합한 재료를 사용하여 구현하였으며, 셀의 성능을 시험 중이다. 본 발표에서는 4.5 인치 소형 ICB 셀의 설계 연구내용과 In 소오스를 사용한 셀 시험 결과를 제시한다.