

4.5인치 ICB 셀을 이용한 In 박막 증착 (In Thin Film Deposition by 4.5 inch ICB Cell)

충남대학교 재료공학과 강기훈, 김도진

ICBD(Ionized Cluster Beam Deposition)법은 단일펄스에 의해 형성되는 클러스터(Cluster)를 부분적으로 이온화시킨 후 이를 가속화시켜 박막을 증착시키는 기술이다. 이 기법은 그 동안 증착기판과 증착물질에 구애됨이 없이 널리 사용할 수 있는 증착 방법으로 관심을 끌어들였는데, 최근에는 반도체 공정에 이 증착기법을 도입하려는 노력이 경주되고 있다. 본 실험실에서는 반도체 에피층을 성장시키기 위하여 금속용 4.5인치 ICB 셀을 설계, 제작하였다. ICB에 의한 증착방법은 클러스터를 형성하여 기판에 충돌하므로 원자의 표면이동도의 향상으로 인한 균일한 박막의 형성이 가능하고 step coverage가 향상되는데, 이러한 효과를 극대화시키기 위하여 이온 클러스터의 수직운동량을 기판에 평행한 운동량으로 전환함으로써 step coverage에 미치는 영향을 조사하였다.

본 실험에서 사용된 기판은 Si(100), Si(111), SiO₂(100), PECVD에 의하여 SiO₂(100)를 형성한 후 wet etching을 이용하여 제작한 patterned SiO₂(100)를 이용하여, 직접 제작한 4.5 인치 ICB 셀을 이용하여 99.99% In 소오스를 이용하여 셀의 온도, 이온화 전류, 가속전압, 필라멘트 파워를 변화시키면서 실험하였다. 또한 기판에서 3cm정도 아래부분에 Ni mesh를 이용하여 전극을 만들어, 교류전압을 가해주면서 step coverage에 미치는 영향을 조사하였다. 표면과 단면의 미세구조를 분석하기 위하여 SEM을 이용하였고 결정구조를 분석하기 위하여 XRD를 이용하였다.

In의 증착조건이 셀의 온도가 1200℃ 일 경우에 가장좋은 표면구조를 얻었고, 가속전압이 증가함에 따라서 표면의 구조가 크게 변화하지 않은 것은 확인할 수 없었다. 또한 Ni 전극에 가해진 전압의 크기가 증가할수록 step coverage가 증가함을 알았다