

PF-P011

마그네트론 스퍼터링의 전산모사

허민영¹, 양부승¹, 배효원¹, 유동훈², 이해준¹

¹부산대학교전자전기공학과, ²(주)경원테크

Sputtering은 박막의 품질(부착력, 밀도, 균일도등)이 우수하고 대면적 증착이 용이하여 반도체, 디스플레이, MEMS기술등과 같은 첨단산업에서 널리 이용되고 있는 증착방법이다. 일반적인 평판형 스퍼터건은 전계와 자계가 직교하는 Target의 일부영역에서만 스퍼터링 현상이 발생하게 되어 증착물질의 사용효율이 20~30%정도로 좋지 못하고 스퍼터링 되지않는 부분에서는 재증착 현상에 의한 파티클 발생을 유발하여 Substrate에 손상을 입혀 박막의 질을 떨어뜨리게 된다. 본 연구에서는 이러한 문제점들의 물리적 현상의 진단 및 최적화를 위해 Particle-In-Cell (PIC)시뮬레이션을 이용하여 그 특성들을 알아보았다. 인가전압, 압력, 증착물질과 기판사이의 거리를 변화시켜 자기장이 포함된 Paschen curve를 그렸다. 전기장만이 포함된 시스템에서의 Paschen curve는 이미 공식으로 알려져 있으며 마그네트론 스퍼터링의 시스템에서 Paschen curve와 비교하여 보다 낮은 압력에서 플라즈마가 형성할 수 있는 것을 확인하였다. 또한 Target에 충돌하는 아르곤이온의 양, 에너지 분포, 각도의 분포 등을 관찰하였는데, 대부분의 아르곤이온은 압력이 증가할수록 에너지가 큰 경향성을 가지며 입사각도는 Target에 보다 수직으로 충돌하는 경향을 볼 수 있었다. 증착물질과 기판사이의 거리의 변화에 대해서는 이온 특성의 변화는 없었다.

Keywords: Sputtering, 마그네트론 스퍼터링, Particle-In-Cell (PIC), Paschen curve, 아르곤이온의 양, 에너지 분포, 각도의 분포