

450 mm Wafer 가공을 위한 자화유도결합플라즈마 시뮬레이션 연구

이호준

부산대학교 전자전기공학과

Cavity mode Whistler wave를 사용하는 자화유도결합플라즈마 (Magnetized Inductively Coupled Plasma, MICP)의 제반 특성을 비등방성 수송계수를 가지는 Drift-Diffusion 근사, 에너지 보존 방정식 및 유도전자계를 self-consistent 하게 고려하여 계산하였다. 이러한 접근법은 비충돌성 전자가열현상을 고려하지 못하는 단점에도 불구하고, 반도체 장비설계에 필수적인 전자온도, 밀도, 플라즈마 전위, 시스템의 임피던스 특성에 대한 경향성 파악에 매우 유용하다. 뿐만 아니라 전자밀도분포가 공간내에 형성되는 R-wave mode에 미치는 영향을 분석할 수 있다. 직경 320 mm를 가지는 작은 반응기에서 시뮬레이션과 실험결과를 비교하여 본 모델링 방법의 타당성을 검증한 후, 450 mm wafer가공에 적합한 대면적 플라즈마 반응기에서 플라즈마 특성을 연구하였다. 수 mTorr의 공정압력에서 약 10 Gauss전후의 약한 자장이 인가됨으로서 반경방향의 전자밀도 균일성이 대폭 향상되었다. 플라즈마 및 안테나의 대면적화에 수반되는 높은 Q값이 자장의 인가로 큰 폭으로 감소함으로서 임피던스매칭의 안정성이 비약적으로 개선되었고 전력전달 효율 또한 크게 증가함을 알 수 있었다. 본 연구 결과는 차세대 450 mm 반도체 공정장비의 개발에 있어 자화유도결합플라즈마가 매우 유용하게 사용될 수 있음을 보여준다.

Key word : 450mm Wafer, 자화유도결합플라즈마