

Multiple Hole Electrode를 이용한 RF CCP에서의 홀 디자인에 관한 연구

이헌수, 이윤성, 장홍영

한국과학기술원

DC Hollow cathode 방전은 약 100여 년 전, Paschen에 의해 실험된 이후로 광원, 스퍼터링 공정, 이온빔 소스 등 다양한 분야에 이용되어 왔다. 최근 태양전지용 마이크로 결정질 실리콘 증착 시, RF CCP의 전극에 복수의 홀 혹은 트렌치 구조를 두어 Hollow cathode 방전 효과를 이용하여 향상된 공정 속도로 공정을 진행한다. 그러나 RF-MHCD (Multi hole cathode discharge) 공정을 위한 최적 규격의 홀 기에 관한 연구는 그 중요성과 응용성에도 불구하고 깊게 이루어지지 못한 바 있다.

그러므로 저자는 Capacitively Coupled Plasma (전극 간격 : 4cm, 전극 직경 : 14cm) 장비에서 평면 전극과 10mm 깊이와 각각 3.5mm, 5mm, 7mm, 10mm 직경의 홀이 있는 4개의 전극을 이용하여 Argon RF-MHCD 방전을 관찰하여 조건 별 최적의 홀 전극 디자인을 도출하였다.

실험 조건은 64.5mTorr ~ 645mTorr압력 범위/ 1A~9A이며, 플라즈마는 전극 사이 중앙에 설치한 RF-compensated Langmuir Probe와, 전극과 전기적으로 접촉하는 1000:1 Probe 와 Voltage-Current Probe를 이용하여 측정되었다. 실험 결과 압력 조건 별로, 최적의 전자 밀도를 유도하는 전극 상 홀의 직경이 달라짐을 확인하였다.