

[IV~2] [초청]

진보된 컨택 식각을 위한 자화 유도 결합 고밀도 플라즈마

Magnetized Inductively Coupled High Density Plasma for Advanced Contact Etching

이 호 준*, 김 정 훈, 김 중 균, 황 기 응
서울대학교 전기전자공학부

주 정 훈
군산대학교 재료공학과

김 정 호
현대전자산업주식회사

* 현 소속; Department of Electronic Science and Engineering, Faculty of Engineering,
Kyoto University, Kyoto 606, Japan

낮은 중성기체 압력하에서 고효율의 이온화율을 가지고, 독립적인 이온에너지 조절이 가능한 저압, 고밀도 플라즈마 소스는 고집적 반도체 소자, 센서, 미세 구조체등의 식각공정에서 용량 결합형 플라즈마를 대치 하고있다. 그러나, 집적도가 증가 일로에 있는 대용량 메모리 소자의 컨택 공정의 경우, 높은 깊이대 직경비(aspect ratio)를 가지는 미세한 구조를 선택적으로 식각해야 하므로 타 공정에 비해 난이도가 높고, 식각 선택도, RIE lag, 공정의 재현성 등에 있어서 많은 문제점을 가지고 있다.

유도 결합 플라즈마는 그 응용이 주로 고온, 고압에서 이루어졌으나, 최근 반도체 제조에 응용될 수 있는 저온, 저압 고밀도 플라즈마 소스로서 새롭게 연구 되고 있다. 간단한 구조, 대면적화의 용이성 등의 장점에도 불구하고, ECR 등의 다른 고밀도 플라즈마 소스에 비해 비교적 높은 동작 압력, 압력 감소에 따른 전력 전달 효율의 감소, 표피 효과, 용량 결합 성분의 존재 등이 단점으로 인식되고 있다.

이와 같은 배경하에서, 본 발표회에서는 자화 유도 결합형 플라즈마(magnetized inductively coupled plasma, MICP)의 특성 및 이의 컨택 식각공정에서의 응용에 대한 연구 결과가 다루어진다.

자화 유도 결합 플라즈마의 경우 20G 미만의 약한 외부 자장하에서 RF field의 축방향 모드가 존재함이 관측 되었으며, 이에 따라 전력 전달 효율의 증가, 용량 결합 성분의 감소 및 이온 전류 밀도의 증가를 얻을 수 있었다. MICP를 노말 컨택과 0.3um급 이하의 자기 정렬 컨택에 적용한 결과, 고속 고선택비를 가지는 식각이 가능함을 확인 하였다. 이온 전류밀도 측정, 분광 분석, 질량 분석 등을 통해 확인된, MICP에서의 산화막대 실리콘 또는 산화막대 질화막의 선택적 식각 메카니즘 및 챔버 벽면 상태에 따른 공정 파라메타의 과도 상태 분석에 대한 토의가 이루어질 예정이다.