

[VII-40]

적합화된 자장의 세기 및 배열을 통한 대면적 유도결합형 플라즈마 개발에 관한 연구

이영준, 한혜리, 엄근영
성균관대학교 재료공학과

현재 반도체 공정에서 사용하는 건식식각 공정은 고밀도 플라즈마를 사용한 플라즈마 장비를 사용하는 경향이 증가되고 있으며 이와 같은 고밀도 플라즈마 장비의 사용은 반도체 소자의 최소 선폭(CD)이 deep sub-micron으로 감소하고 반면 실리콘 웨이퍼의 크기는 8인치 직경이상으로 증가하여 가고 있어서 그 필요성이 더욱 더 증가되고 있다. 특히 TFT-LCD를 비롯한 PDP, 그리고 FED등 과 같은 여러 가지 형태의 평판 디스플레이의 제조공정에 있어서도 실리콘 기판에 비하여 대면적의 기판을 이용하고 또한 사각형 형태의 시편공정이 요구되므로 평판디스플레이에서도 고밀도의 균일한 플라즈마 유지가 중요하다.

따라서, 본 실험에서는 여러 가지 형태의 영구자석 및 전자석의 세기 및 배열이 유도결합형 플라즈마에 미치는 효과(plasma&etch uniformity, etch rate, etc.)를 살펴보기 위해서, 유도결합형 플라즈마 chamber(210mm×210mm) 내부에 magnetic cusping을 위한 영구자석용 하우스를 제작하여 표면에서 3000 Gauss의 자장세기를 갖는 소형영구자석을 부착하였으며, 외벽에는 chamber와 같이 사각형태로 40회 감겨진 50cm×50cm의 크기로 chamber상하에 1개씩 Helmholtz 코일형태로 설치하였다. 식각가스로는 Cl₂, HBr, 그리고 BCl₃ gas를 이용하여 axial magnet과 multidipole magnet 유무에 따른 반응성 gas의 polysilicon 식각특성을 살펴보았으며, 또한 electrostatic probe(ESP, Hiden Analytical)를 이용하여 이들 반응성 gas에대한 magnetically enhanced inductively coupled plasma의 특성분석을 수행하였다. Cl₂, HBr, 그리고 BCl₃의 반응성 식각가스 조합을 이용하여 polysilicon의 식각속도 및 식각선택도를 관찰한 결과, 어떠한 자장도 가하지 않은 경우에 비해 gas의 분해율이 가장 높은 영구자석과 전자석의 조합에서 가장 높은 식각속도가 관찰되었다. 특히 pure Cl₂ 플라즈마의 경우, Axial방향의 전자석만을 가한 경우 식각속도에 있어서는 큰 증가를 보였으나, 식각균일도(식각균일도:8.8%)는 다소 감소하였으며, Axial방향의 전자석과 영구자석을 조합한 경우 가장 높은 식각속도를 얻었으며, 식각균일도는 Axial방향의 전자석만을 사용하였을 경우와 비교하여 향상되었다.