

내장형 선형 ICP(Inductively Coupled Plasma) system에서 자장이 플라즈마와 PR 식각특성에 미치는 영향

김경남*, 이영준, 경세진, 염근영
성균관대학교

고밀도 플라즈마를 생산할 수 있는 대면적용 플라즈마 소스의 개발은 미세전자구조 산업에서부터 FPD 산업에 이르기까지 많은 영역에 걸쳐 필수 불가결한 기술요소가 되어가고 있다. 이러한 대면적용 고밀도 플라즈마에의 적용을 위하여 새로운 유도결합형 플라즈마 소스의 개발이 진행되고 있으며, 차세대 반도체 식각 및 세정 공정을 위하여 여러 형태의 안테나가 연구되어지고 있다. 그러나 TFT-LCD에 적용이 가능하게끔 기존의 ICP 소오스를 직접적으로 대면적화 하는 데에는 여러 가지 문제점들로 인해 그 한계점이 들어났다. 그 예로 안테나의 길이가 길어짐에 따른 안테나 저항 값이 커지며, 안테나 소스 길이자체가 사용하는 인가전력(13.56MHz)의 반파장에 해당되는 길이가 되었을 경우 생기는 심각한 정상파 효과, 유전물질의 두께 증가 및 그에 따른 재료비의 상승 및 관리상의 어려움들이 바로 그것이라 할 수 있겠다.

그러므로, 본 연구에서는 차세대 TFT-LCD 대면적 공정에 적용 가능한 고밀도 플라즈마를 발생시키기 위해서 내장형 유도결합형 선형 안테나를 사용하였다. 내장형 유도결합형 선형 안테나가 가지고 있는 고유의 정전기적 결합효과를 최소화시키기 위해 직사각형모양의 플라즈마 챔버(830mm*1,020mm)에서 영구자석을 사용하여 multi-cusp 자장효과 및 다양한 자장의 배열에 따른 플라즈마 특성변화를 살펴보았다. 영구자석을 사용하여 외부자장을 인가하였을 때가, 그렇지 않은 때보다 RF 안테나 코일의 전압을 낮춰주었으며, 영구자석의 배열에 따라 코일의 인덕턴스의 값이 크게 변함을 알 수 있었다. 그리고 최적화된 자장의 배열은 플라즈마의 이온밀도를 증가시켰으며, 플라즈마의 균일도도 10% 이내로 유지됨을 알 수 있었다. 또한 영구자석에 의한 자장의 유무 및 공정압력과 인가전력에 따른 Photoresist Film의 식각특성에 관해 살펴보았다.