

대면적 다결정 실리콘 증착을 위한 내장형 유도결합 플라즈마 소오스에 대한 연구

김홍범, 이형철, 염근영

성균관대학교 신소재 공학과

나노 다결정 실리콘은 비정질 실리콘보다 이동도 및 전도도의 전기적 특성이 우수하며 빛에 의한 전기적 특성 저하가 상대적으로 낮기 때문에 주변회로의 일체화가 용이하고, 고속의 정보처리가 가능한 박막 트랜지스터(TFT, Thin Film Transistor)를 만들기에 적합하다. 지금까지 TFT-LCD의 대형화에 따라 나노 다결정 실리콘 증착 역시 대면적화가 가능한 증착을 요구하게 되었고, 이를 위해 다양한 공정 연구가 진행 중이다. 본 연구에서는 350°C 이하에서 빠른 공정을 위한 별도의 후속 공정이 필요하지 않은 직접증착법(PECVD)을 사용하였으며, 현재 널리 사용하고 있는 CCP-type에 비하여 플라즈마 밀도가 높고, 전자온도가 낮은 ICP-type의 소오스를 사용하였다. 기존의 나선형 External ICP-type 소오스는 챔버가 커짐에 따라 절연 창 역시 넓이가 커지고 두께가 두꺼워져 전력 손실과 제작 상에 어려움이 따르게 되어 대면적화에 어려움이 많으나, Internal ICP-type인 Multiple U-type 안테나의 경우 확장성이 뛰어나므로 대면적화에 용이하다. Multiple U-type 안테나를 사용하여 챔버 크기 1,020×920 mm², 기판 크기 470×370 mm²에서 랭뮤어 프루브(ESP, Hiden Analytic)를 사용하였다. 입력전력 4Kw에서 기판과 안테나의 사이가 20cm 일 때 1.7×10¹¹ cm⁻³의 Ar 플라즈마 밀도를 얻었다. 또한 코닝 글래스 위에 나노 다결정 실리콘을 증착하여 마이크로 라만 분광계(Renishaw, Invia Basic)로 확인하여 본 결과 55% 이상의 결정화도를 확인할 수 있었다.