

[23-P09]

Internal ICP를 이용한 In-line sputter ion plating 개발

주정훈*, 김선호, 이운규
군산대학교 공과대학 재료화학공학부

Flat panel display(LCD, PDP), 대면적 CRT, 건축물 유리 등의 코팅에 사용되는 대형 in-line magnetron sputtering system의 산업적 응용이 확대되고 있다. 대개 Cr, Cu, Ta, SiO₂, 등을 대상으로 개발된 장비들이 사용되고 있으며 수입에 많이 의존하고 있으나 장치의 가격이 고가(수십억 이상)여서 국내 회사들이 많은 경험을 가지고 있지 못한 분야이기도 하다. 특히 이 분야에서 PDP에 사용되는 MgO의 코팅에는 이온 플레이팅을 사용하는 것이 가장 막질이 우수하다는 것으로 보고되고 있는데, 플라즈마원으로는 증발원을 겸용으로 할 수 있는 HCD(Hollow cathode discharge) gun이 검토되고 있다. 본 연구에서는 기존의 in-line magnetron sputtering 장치의 구조를 그대로 두고 내부에 유도 결합 안테나를 삽입한 형태의 이온 플레이팅 장치를 개발하는 것을 그 목적으로 하고 있다.

기본 구성은 1800×1000×200의 SUS chamber로 구성되어 있고, 5인치 * 25인치의 타겟과 스퍼터링 전원으로 10kW Bipolar pulse power supply (ENI, RPG-100), 부가적인 Pulsing product (AE Sparc-1eV), 재부 삽입형 유도 결합 안테나와 전원1(2MHz, ENI-GMW-2500), 전원2 (13.56MHz, ENI-OEM-25B)를 이용하여 기판의 플라즈마 세정과 증착 영역에서의 입자들의 이온화 및 반응성 가스의 해리를 촉진하도록 설계되어 있다. 진공 시스템의 3000L/s의 cryopump (CTI-250F)와 공정중에 다량의 산소를 처리할 수 있도록 400L/s의 turbomolecular pump (Alcatel 5402CP, HPC)를 장착하고 있다. 이는 cryopump가 수분 배기속도가 월등하지만 (9000 L/s) 산소에 대한 총 용적이 작으므로 이를 보완하기 위한 것이다. 기저 진공도는 backing 없이 10시간 후에 2×10^{-7} Torr이다.

대면적에서 균일한 플라즈마를 얻고, 기판 세정에 적합한 플라즈마 조건과 증착에 적합한 조건을 구성하기 위하여 OES, QMS, Impedance probe 등의 플라즈마 진단 장치를 동원하여 공정을 해석하였다. 특히 미량의 오염에도 민감하게 반응하는 것으로 알려진 MgO의 증착을 위하여 대기압에서 배기할 때 부터의 잔류 가스 데이터를 지속적으로 해석하였으며 공정 중에도 적절한 크기의 orifice와 sampling valve system을 이용하여 분석하였다.