

In-line 시스템 방식의 대기압 플라즈마 증착 장비를 이용한 HMDS/O₂조성에 따른 SiO₂ 박막 증착 특성 연구

김양수, 이준희, Thuy. T. T. Pham, 임종태, 염근영

성균관대학교 공과대학 신소재공학과

차세대 디스플레이 및 반도체 제조분야에 연구되고 있는 플라스틱은 화학적, 기계적인 저항성이 낮은 편이다. 이러한 문제점은 향후 플라스틱을 기반으로 하고 있는 제품의 양산을 위해 반드시 해결해야 한다. 앞서 언급한 문제를 극복하기 위해 플라스틱 기판위에 barrier로서 SiO₂ 와 같은 무기 박막을 증착시키는 방법이 있다.

또한 SiO₂ 박막을 증착시키기 위한 방법으로 최근 DBD(Dielectric Barrier Discharge) 방식의 대기압 플라즈마를 이용한 In-line 공정은 경제성과 응용성들로 인해 주목을 받고 있다. 특히 본 연구에 사용한 pin-to-plate DBD 방식의 플라즈마 발생장치는 기존의 plate DBD 플라즈마 발생장치 보다 동일 전압에서 높은 플라즈마 밀도를 얻을 수 있다.

본 연구에서는 50°C 이하의 저온 공정조건에서 In-line 방식의 pin-to-plate DBD AP-PECVD (Atmospheric pressure plasma enhanced chemical vapor deposition) 장치를 이용하여 AC 12kV, Ar 2 slm 공정조건에서 실험을 진행하였으며, 반응 가스는 HMDS/Ar + O₂ + Ar을 사용하였다. 또한 HMDS와 O₂의 유량을 변화시켜가며 그에 따른 박막의 특성을 조사하여 양질의 박막을 얻을 수 있는지에 대한 가능성을 조사하였다. 실험 결과에서 확인 할 수 있듯이 HMDS, O₂의 유량을 증가시키에 따라 -OH 등 hydroxyl group의 증가로 인하여 박막의 roughness가 증가하며, 밀도, 광투과도가 낮은 박막이 성막된 것을 확인할 수 있었다. 하지만 모든 조건에서 carbon이 없는 SiO₂에 가까운 binding energy를 갖는 박막을 얻을 수 있었다. 특히 HMDS/Ar의 유량이 15 sccm 이고 O₂의 유량이 300 sccm, Ar 2 slm일 경우, 가장 단단하고 투명하며 roughness가 낮은 박막을 얻을 수 있었다.

Pin-to-plate DBD 방식의 AP-PECVD 장치라는 기구적인 특성과 낮은 온도 공정조건은 열적으로 sensitive한 플라스틱 표면에 연속적인 박막 증착을 하기에 적당한 방법이다. 또한 새로운 Si precursor 및 반응가스를 조절 한다면 양질의 SiO₂ 박막을 얻을 수 있을 것이다.