

대기압 플라즈마 표면 처리를 이용한 금속과 폴리이미드 필름의 접착력 향상에 관한 연구

오종식¹, 박재범¹, 염근영¹

¹성균관대학교 신소재공학과

Poly [(N, N'-oxydiphenylene) pyromellitimide], polyimide (PI) film은 기계적 강도가 매우 우수하고 열적, 화학적 안정성이 뛰어난 재료로서 전자제품의 소형화, 경량화, 고성능화를 위한 차세대 flexible electronic device에 적용하기 위하여 많은 연구가 진행되고 있다. 그러나 PI의 특성상, 매우 낮은 표면에너지로 인해 금속과의 접착력이 좋지 않은 단점을 가지고 있다.

본 연구에서는, 금속박막과 PI film과의 접착력을 증가시키기 위해 remote-type modified dielectric barrier discharge (DBD) module을 이용하여 대기압 플라즈마 표면처리를 하였다. 실험에 사용된 gas composition은 각각 N₂/ He/ SF₆, N₂/ He/ O₂, N₂ / He/ SF₆/ O₂, N₂/ He/ SF₆/ O₂ 이다. N₂/ He/ SF₆/ O₂ gas composition을 이용하여 PI 표면을 플라즈마 처리한 경우, C=O 결합이 PI film 위에 생성됨으로써, 접착각이 매우 낮게 형성됨을 관찰할 수 있었다. 이와는 반대로 N₂/ He/ SF₆ gas composition을 사용하였을 경우에는 C-F_x 화학적 결합이 생성되기 때문에 가장 높은 접착각이 형성됨을 관찰할 수 있었다. 특히, N₂ (40 slm)/ He (1 slm)/ SF₆ (1.2 slm) gas composition에 O₂ gas를 0.2 slm부터 1.0 slm까지 변화시켜가며 PI film 표면을 처리한 결과, O₂ gas를 0.9 slm 첨가하였을 때, 가장 낮은 9.3°의 접착각을 얻을 수 있었다. 이는 0.9 slm의 O₂ gas를 첨가하였을 때, 가장 많은 양의 O₂ radical이 생성되기 때문에 많은 양의 C=O 결합이 생성되기 때문이다. 최적화된 N₂ (40 slm)/ He (1 slm)/ SF₆ (1.2 slm)/ O₂ (0.9 slm) gas composition 조건에서 Ag film과 PI film과의 접착력을 관찰할 결과, 111 gf/mm를 얻을 수 있었다.

Keywords: 플라즈마, 대기압, 폴리이미드, 접착력