

O2 플라즈마 바이어스 파워에 따른 유기 박막의 표면 특성 변화 연구

함용현¹, 백규하¹, 도이미¹, 신홍식¹, 박석형², 권광호²
한국전자통신연구원¹, 고려대학교²

Study on the variation of surface characteristics of organic films as a function of bias power by O2 plasma

Yong-Hyun Ham¹, Kyu-Ha Baek¹, Lee-Mi Do¹, Hong-Sik Sin¹, Suk-Hyung Park², and Kwang-Ho Kwon²
Electronics and Telecommunications Research Institute¹, Korea university².

Abstract : In this work, we carried out the variation of surface characteristics of organic polymer films by O2 plasma. The plasma diagnostics were performed by DLP(Double Langmuir Probe) and OES(Optical Emission Spectroscopy) measurements. Moreover, variation of surface characteristics were measured by AFM(Atomic Force Microscope), XPS(X-ray Photoelectron Spectroscopy), and contact angle goniometer. It was found that the etch rate of organic films was controlled by O radicals flux and dc bias voltage. And O radical density and dc bias voltage increased with increasing bias power. So, it was changed surface energy as a function of surface roughness and O/C ratio in organic films.

Key Words : O2 plasma, Organic films, Functional group, OES

1. 서론

OTFTs(Organic Thin film Transistors)는 유기 물질을 반도체 소자의 채널 층으로 사용하여 전계 효과 트랜지스터를 제조한 것으로서 프린팅 회로, 평판 디스플레이, 및 RFID등의 flexible 및 대면적 응용 분야에 있어 매우 경쟁력 있는 소자로 각광받고 있고, 향후 발전이 크게 기대되고 있다. OTFTs 소자는 전기적 특성 면에서 높은 전하 이동도, 낮은 off 전류, 적절한 구동 전압, 화학적 안정성, 문턱전압(VT)의 안정성 등이 요구된다. 이러한 OTFTs를 개발하기 위해서 소자를 구성하는 유기물질에 대하여 많은 연구가 이루어졌으며, 현재 절연체 재료로는 페를린, 반도체 재료로는 펜타센이 많이 사용되고 있다.

한편, AM(Active Matrix) fixel 구동소자로 활용되기 위해선 OTFTs off 전류가 10 pA 이하가 되는 것이 바람직하다. 이는 패턴형성에 의한 소자간의 절연을 통해서 해결할 수 있다. 위 패턴형성을 위해 가장 널리 이용되는 공정이 lithograph-플라즈마 식각 공정이며, 이때 주로 O2 플라즈마 공정이 이용된다. 그러나 O2 플라즈마 공정에 의해 식각된 유기박막에 몇몇의 작용기가 형성되어 그 결과 소자 특성이 악화되는 것으로 알려져 있다.

유기박막에 형성되는 작용기는 O2 플라즈마에 기인하여 발생하게 되는데, 위 작용기의 형성을 줄이기 위한 많은 연구가 진행되고 있다. 그러나 많은 연구들이 플라즈마에 대한 특성과 관련된 분석은 제한적으로 발표되었다. 따라서 본 연구에서는 바이어스 파워 변화에 따른 플라즈마 특성 변화를 추출하여 플라즈마 특성에 변화에 따른 유기 박막 표면 변화의 상관관계를 도출 하였다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부 전략기술사업 LCD용 고분자 소재 연구단과 지식경제부 21C 프론티어 연구개발사업 차세대 정보 디스플레이 기술개발 사업단의 지원에 의해 수행 되었음.