

Hysteresis-free organic field-effect transistors with a high dielectric strength cross-linked polyacrylate copolymer gate insulator

Wentao Xu, Sanghoon Lim*, Shi-Woo Rhee*[†]

System on Chip Chemical Process Research Center, Department of Chemical Engineering, Pohang University of Science and Technology(POSTECH); *System on Chip Chemical Process Research Center, Department of Chemical Engineering, Pohang University of Science and Technology (POSTECH) (srhee@postech.ac.kr[†])

Performance of organic field-effect transistors (OFETs) with various temperature-cured polyacrylate(PA) copolymer as a gate insulator was studied. The PA thin film, which was cured at an optimized temperature, showed high dielectric strength (>7 MV/cm), low leakage current density (5×10^{-9} A/cm² at 1 MV/cm) and enabled negligible hysteresis in MIS capacitor and OFET. A field-effect mobility of ~ 0.6 cm²/V s, on/off current ratio (Ion/Ioff) of $\sim 10^5$ and inverse subthreshold slope (SS) as low as 1.22 V/dec were achieved. The high dielectric strength made it possible to scale down the thickness of dielectric, and low-voltage operation of -5 V was successfully realized. The chemical changes were monitored by FT-IR. The morphology and microstructure of the pentacene layer grown on PA dielectrics were also investigated and correlated with OFET device performance.

Keywords: organic field-effect transistor, polyacrylate, gate insulator, hysteresis, dielectric strength, low-voltage operation

Octanethiol 산화 방지 처리된 구리 나노분말의 분산 용액 제조

김동권, 권진형, 조동국, 김영석*, 이선영[†]

한양대학교; *전자부품연구원
(sunyonglee@hanyang.ac.kr[†])

구리 나노분말은 우수한 전기전도도와 상대적으로 저렴한 가격으로 주목을 받고 있어 이를 이용한 다양한 기술들이 개발 중에 있다. 이들 중 잉크젯 프린팅용 구리 나노잉크는 기존의 포토리소그래피방식의 복잡한 공정 단계와 이로 인한 단가 인상을 해결할 수 있는 공정으로 기대되는 잉크젯 프린팅에 구리를 사용할 수 있게 해주어 광범위한 응용이 가능할 것으로 기대되어 많은 연구가 진행되고 있는 분야이다. 실제로 구리 나노분말의 이용하게 될 때에 있어서 어려운 점 중 하나가 바로 빠른 표면 산화의 문제이다. 이를 막기 위해 본 연구에서는 건식 분말 코팅 방법을 이용해 octanethiol 자기조립막을 구리 표면에 부착한 분말을 사용하여 구리 나노분말 용액을 제조하는 실험을 수행하였다. 건식 분말 코팅에 의해 산화 방지막이 부착된 분말을 표면 활성제인 Diethanolamine을 이용해 안정적으로 분산시켜 잉크로 사용이 가능한 용액을 제조해 보고, 분산된 용액의 안정도를 확인하기 위해 zeta potential analyzer를 이용하여 분산도를 분석하였다. 또한 분산된 용액의 활용 실험을 위해 유리 기판에 바른 용액을 질소 분위기의 튜브로에서 250 °C, 300 °C, 400 °C의 온도에서 30분간 소결을 진행한 후 probe-station을 이용하여 전기 전도도를 측정하였다. 이렇게 제작된 샘플은 Scanning Electronic Microscope를 이용하여 소결된 상태의 표면의 사진을 찍어 서로 비교해보았다. 300 °C에서 소결한 시편부터 소결이 시작되어 400 °C에서 소결한 시편은 다량의 소결물이 형성되었다.

Keywords: copper, nano powder, octanethiol, dispersion