

Flexible한 기판 표면 거칠기에 따른 초박형 비정질 IGZO TFT의 전기적 특성 및 안정성 개선
Electrical performance and improvement of stability in ultra thin amorphous IGZO TFT on flexible substrate of surface roughness

신대영^{a*}, 정성현^b, 조형균^c

^{a*}성균관대학교 신소재공학부(E-mail:dehacss@gmail.com), ^b성균관대학교 신소재공학부 ^c성균관대학교 신소재공학부

초 록: 최근 차세대 디스플레이인 flexible 하고 transparent 한 디스플레이 개발이 진행 중이며, 이러한 디스플레이가 개발 되기 위해 백 플레인으로 사용되는 Thin Film Transistor (TFT) 또한 차세대 디스플레이 못지 않게 연구가 진행 되고 있다. 기존의 무기물을 기반으로 하고 Rigid한 TFT는 현재 많은 곳에 적용이 되어 사람들이 사용 하고 있다. 하지만 이미 시장은 포화상태이며 차세대 디스플레이 컨셉인 flexible 하고 투명한 것과 맞지 않는다. 그래서 유연하며 투명한 특성을 가진 TFT에 대한 연구가 활발히 진행 되고 있으며 많은 성과를 이루었다. 이러한 소자를 이용하여 훗날 Electronic-skin(e-skin)이라 부르는 전자 피부를 활용하여 실시간 모니터링 할 수 있는 헬스 케어 분야 등에 활용 가치 또한 높다. 현재 유연하며 투명한 기판 및 물질 개발에 많은 연구 개발이 진행 되고 있다. 하지만 유연한 기판을 사용하여 TFT를 제작한 후 stress 나 bending 에 대한 내구성과 안정성, 신뢰성 등이 무기물을 기반으로 한 TFT에 비해 좋지 않은 실정이다. 따라서 유연하며 투명한 기판을 사용한 TFT에 대한 안정성, 신뢰성 등을 확보하여야 한다.

본 연구 에서는 유연한 기판을 사용하여 TFT를 제작 한 후, TFT특성과 안정성을 확보하는 것을 목표로 실험을 진행 하였다. 우리는 Mo전극과 Parylene 기판을 사용하여 유연한 TFT소자를 탑 게이트 구조로 제작 하였고 Rigid한 Glass기판 위에 Floating Process를 진행하기 위해 PVA층을 코팅 후 그 위에 Parylene 을 CVD로 증착 하고 IGZO를 Sputter를 사용해 증착했다. Parylene은 DI Water 70도에서 Floating 공정을 통해 Rigid 기판에서 탈착 시켰다. 유연한 기판 위에 TFT를 제작 후 bending에 대한 특성 변화 및 안정성에 대한 측정을 실시하였다. Bending에 대한 특성 변화는 우수한 결과가 나왔지만 안정성 측정 중 Negative Bias Stress(NBS) 상에서 비정상적인 On Current Drop 현상이 발생 되었다. Parylene과 Channel 층 사이 interface roughness로 인해 charge trap이 되고 이로 인해 On Current Drop 이라는 현상으로 나타났다. 그래서 우리는 Parylene 기판과 Channel 층간의 surface roughness를 개선하기 위한 방법으로 UV Treatment를 사용하였고 시간을 다르게 하여 surface 개선을 진행했다. Treatment 시간을 증가 시킴에 따라 Surface roughness가 많이 좋아 졌으며, Surface를 개선하고자 비정상적인 On Current Drop 현상이 없어졌으며 위 실험으로 Polymer의 surface roughness에 따라 TFT에 대한 안정성에 대한 신뢰성이 확보 될 수 있는 것을 확인 하였다.