

Electrical Property of IGZO TFTs Using Nanoparticles

이종택, 박인규, 노용한*

성균관대학교 정보통신공학부

최근 전자산업의 발전으로 차세대 디스플레이 소자로 산화물반도체가 주목받고 있다. 산화물 반도체는 저온공정, 높은 이동도 및 투과율을 가지기 때문에 이러한 공정이나 물성 측면에 있어 기존의 a-Si, LTPS 등을 대체할 만한 소자로서 연구가 활발히 이루어지고 있다. 특히 고해상도 및 고속구동이 진행됨에 따라 높은 이동도의 필요성이 대두되고 있다. 본 연구에서는 IGZO 산화물 반도체 박막트랜지스터의 이동도 개선을 위해 나노입자를 사용하였다. 게이트전극으로 사용된 Heavily doped P-type Si 기판위에 200 nm의 SiO₂ 절연층을 성장시킨 후, 채널로 작동하기 위한 IGZO 박막을 증착하기 전에 10~20 nm 크기의 니켈, 금 나노입자를 부착시켰다. 열처리 온도는 350°C, 90분동안 진행하였고, 100 nm의 알루미늄 전극을 증착시켜 TFT 소자를 제작하였다. TFT 소자가 동작할 시, IGZO 박막 내부의 전자들은 게이트 전압으로 인해 하부로 이동하여 채널을 형성, 동시에 드레인 전압으로 인한 캐리어들의 움직임으로 인해 소자가 동작하게 된다. 본 연구에서는 채널이 형성되는 계면 부근에 전도성이 높은 금속 나노입자를 부착시켜 다수 캐리어인 전자가 채널을 통과할 때 전류흐름에 금속 나노입자들이 기여하여 전기적 특성의 변화에 어떠한 영향을 주는지 연구하였다. 반응시간을 조절하여 기판에 붙는 나노입자의 밀도 변화에 따른 특성과 다양한 크기(5, 10, 20 nm)를 갖는 금, 니켈 나노입자를 포함한 IGZO TFTs 소자를 제작하여 전달특성, 출력특성의 변화를 비교하였고, 실질적인 채널길이의 감소효율과 캐리어 이동도의 변화를 비교분석 하였다.

Keywords: IGZO, 나노입자, TFT, 이도오