Substrate 물질에 따른 a-IGZO TFT의 온도 특성

Characteristics of a-IGZO TFT by the material of substrate and temperature

이명언, 정한욱, 박현호, 최병덕*
Myeong eon Lee, Hanwook Jeong, Hyunho Park, Byung Duk Choi*
성균관대학교 정보통신공학부*
School of information & communication engineering Sungkyunkwan University*

Abstract : Measuring the a-IGZO TFTs with various temperatures was found to induce a threshold voltage shift and a change of the subthreshold gate voltage swing. Characteristic change is dependant on a material of the substrate at the temperature from 20℃ to 100℃. The threshold voltage was shifted to the left from -2.7V to -61V on SiO2/galss. But, as the temperature increases form 20℃ to 100℃. the threshold voltage was shifted to the right from 0.85V to 2.45V
Key Words : a-IGZO, substrate, temperature-depended, oxide semiconductor

1. 서 론

산화물 반도체는 비정질 Si TFT에 비해 이동도가 현저히 높고, 소스/드레인 전극을 채널층에 바로 형성할 수 있어 별도 도핑이 필요 없고 제작이 단순하다. a-Si보다 이동도가 높아서 동작 전압을 낮출 수 있어 전력 소모량도 줄일 수 있다. 또한 a-Si보다 장기적인 소자 안정성이 좋을 것으로 보여, 이상의 장점을 검토해 볼 때 가까운 미래에는 LCD 구동 소자로서 산화물반도체가 일부 역할을 수행할 수 있을 것으로 예측되어 지며 소자 안정성에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.[1]

2. 결과 및 토의

본 연구에서 n-type a-IGZO TFT를 bottom 구조로 sputtering으로 두 가지 substrate에 a-IGZO TFT를 형성하였고 형성된 a-IGZO TFT의 온도를 변화시켜 가며 전달특성곡선(transfer curve)를 측정하였다. 그림 1은 제작된 SiO2/glass 기반의 a-IGZO TFT의 전달 특성 결과를 나타낸다. SiO2/glass 기반의 a-IGZO는 알려진 대로[2] 온도가 20℃에서 100℃로 증가함에 따라 문턱 전압이 -2.7V에서 -6V로 변하여 전달 특성 곡선이 왼쪽으로 이동되었고 Subthreshold 게이트 전압 스윙은 0.5V/dec에서 1.8V/dec로 변화되었다. 그림 2는 Si substrate 기반의 a-IGZO TFT 전달 특성 결과를 나타낸다. 이 실험에서는 온도 20℃에서 100℃로 증가함에 따라 문턱전압이 0.85V에서 2.45V로 변화하여 특성 전달 곡선이 오른쪽으로 이동되었고, subthreshold 게이트 전압 스윙은 1.17V/dec에서 0.52V/dec로 변화되었다.

Si substrate에 제작된 a-TFT는 온도 변화에 따라 특성 곡선이 오른쪽으로 이동되나, 오히려 subthreshold 게이트 스윙이 좋아지는 결과를 나타낸다. 이는 온도 증가에 따라 Si substrate에서의 carrier 증가가 원인으로 보이며 추후 연구가 필요하다.

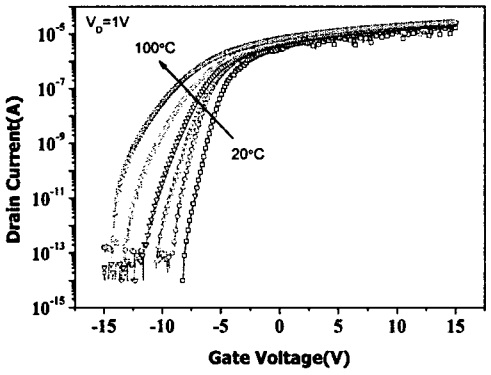

그림 1. 온도에 따른 a-IGZO TFT 전달 특성 곡선 (SiO2/glass)

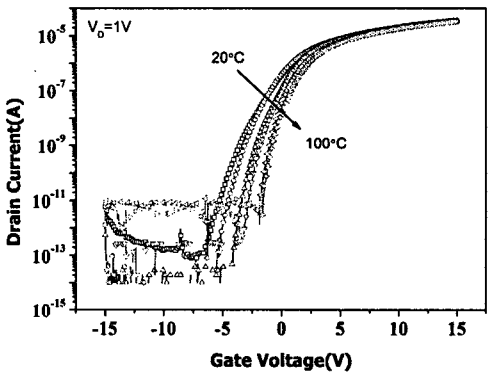

그림 2. 온도에 따른 a-IGZO TFT 전달 특성 곡선 (Si기반)

참고 문헌

[1] J. F. Wager, Transparent electronics Display applications, SID 07 Digest, pp. 824 (2007).
[2] Temperature-Dependent Transfer Characteristics of Amorphous InGaZnO4 Thin-Film Transistors Kazushige Takechi, Mitsuru Nakata, Toshimasa Eguchi, Hirotaka Yamaguchi and Setsuo Kaneko Jpn. J. Appl. Phys. 48 (2009) 011301

† 교신저자) 최병덕, e-amil: bdchoi@skku.edu , Tel: 031-299-4589
주소: 경기도 수원시 장안구 천천동 300