

ELA 및 MICC 기법을 이용한 TFT의 제작 및 전기적 특성 비교

TFT production and electric characteristic comparison by ELA and MICC technique

박태웅, 이원백, 이준신[†]
Tae Ung Park, Wonbaek Lee, Junsin Yi[†]

성균관대학교 정보통신공학부
Sungkyunkwan University School of Information and Communication Engineering

Abstract : Electrical properties of Large-grain-size TFT with 7/7 μm channel width and length which gate insulator is made of 20nm SiO_2 and 80nm SiN_x was fabricated and measured with Large-grain-size technic(MICC) and compared to ELA technic's data. The field-effect mobility was decreased from 106.78 to 88.74 cm^2/Vs and threshold voltage also decreased from -1.8382 to -0.9529 V, when TFT process is changed from ELA technic to MICC technic. Subthreshold swing, also, increased from 0.22 to 0.32 V/dec and $I_{\text{on/off}}$ ratio decreased from 1.12×10^8 to 5.75×10^7 .

Key Words : TFT , Large grain, MICC, ELA

1. 서 론

Large grain 기술은 차세대 디스플레이로 각광받는 유기발광다이오드(OLED) 대형화를 위한 핵심 기술이다. MICC 기술은 일반 아모퍼스 실리콘 TFT 기판에 극소량의 금속 촉매를 중간막 위에 도포한 후 고속으로 열처리함으로써 저온폴리 실리콘(LTPS) 막을 형성하는 게 핵심이다. ELA 공정에 비하여, Large Grain 기술은 고가의 레이저 장비를 사용하지 않기 때문에 저렴하게 OLED 패널을 제조할 수 있어 원가경쟁력을 높일 수 있다. 또 기존 레이저를 사용하는 기술보다 설비 투자비는 약 4분의 1, 유지비는 약 10분의 1로 대폭 줄일 수 있을 것으로 예상된다.

2. 결과 및 토의

ELA 공정기법에 의한 TFT형성은 먼저 유리기판 위에 a-si층을 증착시킴으로써 시작한다. 레이저의 라인 빔을 비정질 실리콘(a-si)박막에 조사하여 순간적으로 다결정 실리콘(poly-si)로 바꾸어 준다. 이 레이저 라인 빔은 비정질 실리콘 박막표면에서 흡수되어 열로 전환되기 때문에 유리 기판의 손상 없이 TFT를 형성할 수 있게 한다.

Large size grain 형성 기법은 Ni을 cap layer/a-Si/glass 위에 증착한 뒤, cap layer을 통하여 확산을 시켰다. 그 후 Si 속에서 NiSi_2 가 형성이 되도록 하였다. NiSi_2 가 성장을 하여 grain이 형성되었으며 그 결과 200nm의 large grain size를 가진 TFT를 얻을 수 있었다. Gate insulator의 두께는 SiO_2 (80nm), SiN_x (20nm)을 가지는 2층 multi-stack 구조로 제작 하였다.

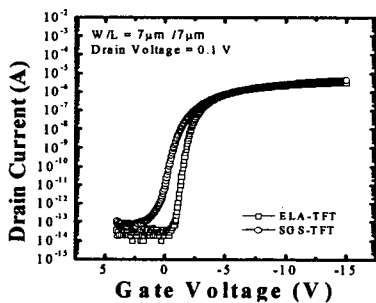


그림 공정에 따른 Large-grain-size TFT의 V_G - I_D 특성

-Large-grain-size TFT 결정화 방법을 사용했을 때, 소자의 전기적 특성이 나빠지는 것을 확인할 수 있었다. Threshold Voltage는 -1.8382에서 -0.9529로 낮아지는 경향성이 있었으나, $I_{\text{on/off}}$ ratio는 1.12×10^8 에서 5.75×10^7 로, Field-effect mobility는 106.78에서 88.74로, Subthreshold Swing는 0.22에서 0.32로 나빠지는 경향성을 보였다.

-이는 큰 grain size로 인하여 grain boundary에서 캐리어의 scattering이 감소하기 때문임을 알 수 있었다. 또한 Excimer laser annealing (ELA) 기판과 비교하여 Metal Induced Crystallization (MIC)에 의한 매끄러운 표면도 안정적인 동작을 도와 carrier 농도의 변화 폭을 줄이는 역할을 하였다.

참고 문헌

- [1] J. H. Choi, D. Y. Kim, S. J. Park, B. K. Choo, Jin Jang. Thin Solid Films 427, p. 289-293, 2003.
- [2] A. Ogane, S. Honda, Y. Uraoka, T. Fuyuki, A. Fejfar, J. kocka. Journal of Crystal Growth 311, p.789-793, 2009.
- [3] M.Miyasaka and J.stoemenos. "Eximer laser annealing of amorphous and solid-phase-crystallized

[†] 교신저자) 이준신, e-amil: yi@yurim.skku.edu , Tel: 031-290-7174
주소: 경기도 수원시 장안구 천천동 300 성균관대학교