

## Channel width 변화에 따른 Large Size Grain TFT의 전기적 특성 비교 분석

정우정, 이원백, 조재현, 이준신\*  
성균관대학교 정보통신공학부

**Abstract :** P-type SGS-TFTs with 10  $\mu\text{m}$  channel length and two channel widths;  $W_1 = 5 \mu\text{m}$  and  $W_2 = 10 \mu\text{m}$  which has gate insulator made of 20nm  $\text{SiO}_2$  and 80nm  $\text{SiNx}$  was fabricated and the electrical properties of them were measured. The field-effect mobility was increased from 95.84 to 104.19  $\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$  and threshold voltage also increased from -0.802 V to -0.954 V, when channel width is increased from 5  $\mu\text{m}$  to 10  $\mu\text{m}$ . Subthreshold swing decreased from 0.418 to 0.343 V/dec and  $I_{\text{on}}/I_{\text{off}}$  ratio increased from  $4.77 \times 10^7$  to  $7.30 \times 10^7$ .

**Key Words :** TFT, channel width, electrical characteristics

### 1. 서론

SGS(Super Grain Silicon) 기술은 차세대 디스플레이로 각광받는 유기발광다이오드(OLED) 대형화를 위한 핵심 기술이다. SGS 기술은 일반 Amorphous Si TFT 기판에 극소량의 금속축매를 중간막 위에 도포한 후 고속으로 열처리함으로써 저온폴리 실리컨(LTPS)막을 형성하는 게 핵심이다.

기존의 ELA 기술로 결정화 공정을 할 경우 입자의 크기를 조절하기는 어렵고 레이저 빔의 크기를 확대하는 데 한계가 있다. SGS 기술은 고가의 레이저 장비를 사용하지 않기 때문에 저렴하게 OLED 패널을 제조할 수 있어 원가 경쟁력을 높일 수 있다. 본 연구에서는 SGS-TFT의 채널폭 변화에 따른 소자의 전기적 특성을 비교 분석하였다.

### 2. 실험

SGS-TFT의 grain 형성 기법은 Ni를 cap layer/a-Si/glass 위에 증착한 뒤, cap layer를 통하여 확산을 시켰다. 그 후 Si속에서  $\text{NiSi}_2$ 가 형성이 되도록 하였다.  $\text{NiSi}_2$ 가 성장을 하여 grain이 성장되었으며 그 결과 큰 200nm의 grain size를 가진 SGS-TFT를 얻을 수 있었다. Gate insulator의 두께는  $\text{SiO}_2$  (80nm),  $\text{SiNx}$  (20nm)을 가지는 2중층 구조로 제작 하였다. 5  $\mu\text{m}$ 와 10  $\mu\text{m}$ 의 채널폭을 가진 두 SGS-TFT의 전기적 특성을 측정하였으며 이를 통하여 소자의 성능을 비교분석하였다.

### 3. 결과 및 검토

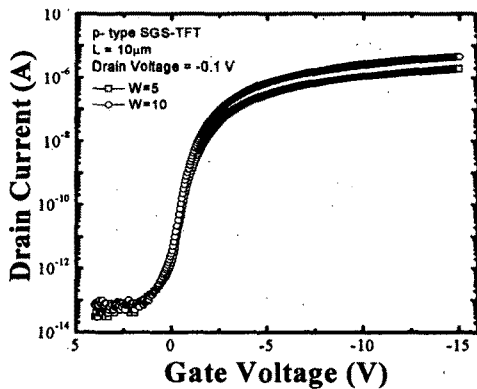


그림 1. 채널폭에 따른 SGS-TFT의 transfer characteristic

표 1. 채널폭 변화에 따른 SGS TFT의 전기적 특성

채널폭 ( $\mu\text{m}$ )	$V_{\text{th}}$ (V)	$\mu_{\text{FE}}$ ( $\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ )	S.S (V/decade)	$I_{\text{on}}/I_{\text{off}}$
5	-0.802	95.84	0.418	$4.77 \times 10^7$
10	-0.954	104.19	0.343	$7.30 \times 10^7$

표 1에서 보는 바와 같이 채널폭이 5  $\mu\text{m}$ 에서 10  $\mu\text{m}$ 로 증가하였을 때, 문턱전압은 -0.802V에서 -0.954V로 증가하였고 전계효과이동도는 95.84  $\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 에서 104.19  $\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 로 증가, Subthreshold Swing 값은 0.418V/dec에서 0.343V/dec으로 감소하였으며,  $I_{\text{on}}/I_{\text{off}}$ 는  $4.77 \times 10^7$ 에서  $7.30 \times 10^7$ 으로 증가하는 것을 확인할 수 있었다.

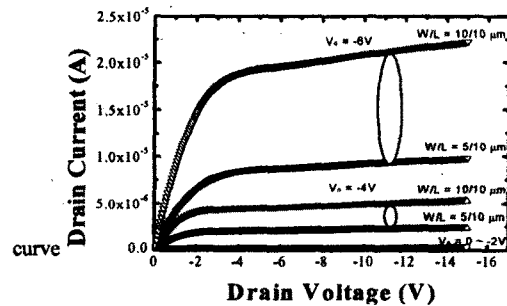


그림 2. 채널폭에 따른 SGS-TFT의 output

### 4. 결론

채널의 W/L이 10  $\mu\text{m}$  / 10  $\mu\text{m}$ 인 소자가 5  $\mu\text{m}$  / 5  $\mu\text{m}$ 인 소자보다 transfer curve가 왼쪽으로 이동된 특성을 나타내었다. 그러나 변화의 폭이 작은 grain size를 가지는 다른 TFT 보다 크지는 않았다. 큰 size의 grain으로 인한 grain boundary의 감소로 channel 내부에서 캐리어의 산란이 감소하여 나타난 효과로 해석 할 수 있다.

### 참고 문헌

- [1] Argyrios T. Hatzopoulos, Nikolaos Arpatzakis, Dimitrios H. Tassis, Charalabos A. Dimitriadis, Francois Templier, Maher Oudwan, and George Kamarinos. IEEE Transactions on Electron Devices, Vol. 54, No. 5, p. 1265-1269, 2007.
- [2] Ilias Pappas, C. A. Dimitriadis, Stilianos Siskos, Francois Templier, Maher Oudwan, and Georges Kamarinos. IEEE Electron Device Letter, Vol. 29, No. 8, p. 873-875, 2008.
- [3] Kow-Ming Chang and Gin-Ming Lin. IEEE Transactions on Electron Devices, Vol. 54, No. 9, p. 2418-2425, 2007.