

MIC-TFT의 Single, Dual Gate의 전기적 특성

김재원, 한재성, 최병덕*
성균관대학교

Abstract : In this work we compared the electrical characteristic of single gate and dual gate in MIC-TFT. We fabricated p-channel TFTs based on MIC structure. In mobility, dual gate ($61.35\text{cm}^2/\text{Vsec}$) got a higher value than single gate ($55.96\text{cm}^2/\text{Vsec}$). In I_{on}/I_{off} , dual gate (6.94×10^6) got a higher value than single gate (1.72×10^6) too. In I_{off} , dual gate got a lower value than single gate. Therefore, dual gate is good and less power consumption than single gate.

Key Words : MIC-TFT, Dual Gate, Mobility

1. 서론

MIC(Metal Induced Crystallization) 기술은 디스플레이 소자, 특히 유기 전계 발광 디스플레이 소자를 제공한다. 이러한 MIC-TFT 소자는 OLED(Organic Light Emitting Diodes) 대형화를 위하여 필요한 기술이다. 이러한 MIC-TFT 구조 중 ELA(Excimer Laser Annealing) 기술은 레이저 빔 길이의 한계로 대형 OLED 적용이 불가능하나, 본 연구에서 사용한 기술은 입자의 크기를 조절할 수 있고, Grain 사이즈를 크게 하여 안정성을 가지고 있다[1]. 또한 다중게이트를 사용하면 단일게이트 소자보다 높은 이득과 낮은 전력 소모로 더 안정한 소자 특성을 얻을 수 있다.

2. 실험

그림 1.과 같이, Glass위에 a-Si을 LPCVD(Low-Pressure Chemical Vapor Deposition)방식으로 증착한 후, SiNx를 PECVD(Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition)방식을 사용해 증착한다. 그리고 극소량의 Ni촉매를 중간 막 위에 도포한 후 고속으로 열처리하고 PECVD 방식으로 Gate Insulator를 형성하였다[2]. MIC-TFT를 W/L=15/10와 W/L=15/5x2로 제작한 후, Probe Station(HP 4156C)을 이용해 측정하였다.

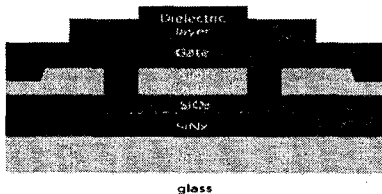


그림 1. MIC-TFT의 단면.

3. 결과 및 검토

그림 2.는 단일게이트와 다중게이트의 이동도 곡선(왼쪽)과 게이트 전압과 드레인 전류 곡선(오른쪽)이다. I_{off} 측정 결과, 단일게이트는 $1.92 \times 10^{-12} \text{A}/\mu\text{m}$, 다중게이트는 $5 \times 10^{-13} \text{A}/\mu\text{m}$ 의 결과 값을 얻었고 I_{on}/I_{off} 는 단일게이트, 다중게이트 각각 1.72×10^6 , 6.94×10^6 의 결과를 얻었다. 이동도 측정 결과, 단일게이트는 $55.96\text{cm}^2/\text{Vs}$, 다중게이트는 $61.35\text{cm}^2/\text{Vs}$ 의 결과 값을 얻었다. 또한 V_{th} 값은 -1V 로 같은 값을 얻었다. 표 1.에 단일게이트와 다중게이트의 특성을 나타냈다.

표 1. 다중게이트와 단일게이트의 특성.

게이트	이동도 (cm^2/Vs)	I_{on}/I_{off}	$I_{off}(\text{A}/\mu\text{m})$	$V_{th}(\text{V})$
단일	55.96	1.72×10^6	1.92×10^{-12}	-1
다중	61.35	6.94×10^6	5×10^{-13}	-1

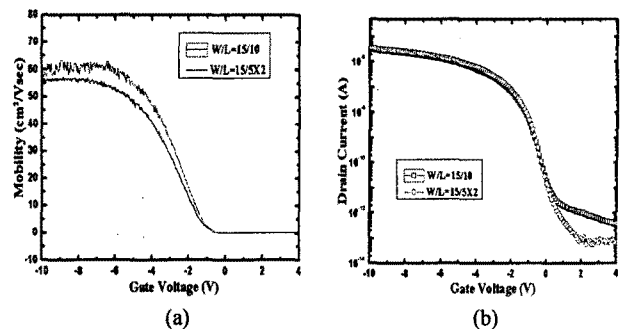


그림 2. 단일, 다중게이트의 이동도곡선(a)과 V_g - I_d 곡선(b).

4. 결론

본 연구에서는 MIC-TFT의 단일, 다중 게이트 제작 및 전기적 특성 비교 하였다. 그림 2.와 같이 이동도 및 전기적 분석 결과, 다중 게이트는 단일 게이트 보다 우수한 결과를 보여주고 있다. 그림 2.(a)는 단일 게이트 TFT 보다 다중 게이트 TFT가 높은 이동도를 가지고 있어 정열비가 우수하고 전류가 빠르게 흘러 소자의 반응속도가 빠르게 되고 잔상이 적어진다. 이러한 구조는 수평 grain boundary와 수직 grain boundary를 줄여주어 이런 우수한 특성을 보였다.

그림 2.(b)를 보면 I_{off} 는 다중게이트가 단일게이트보다 낮은 값을 가지고 있다. 높은 I_{off} 는 유기물의 열화현상을 촉진하여 긴 수명 및 신뢰성을 요구하는 시스템에서는 부적합하며 또한 전력소모가 가속화 되는 단점을 가지고 있다[3]. 따라서 본 논문에서 제시한 다중게이트 TFT 소자가 단일게이트 TFT 소자보다 더 적은 전력소모를 나타내고 있다.

참고 문헌

- [1] J.H. Choi, D.Y. Kiim, S.J. Park, V.K. Choo and J. Jang, Thin Solid Films, Vol. 427, Issues 1-2, p. 289, 2003
- [2] J. Jang, Solid State Phenomena Vol. 93, p. 199, 2003
- [3] C.H. Kim, K.S. Sohn, J. Jang, Journal of Applied Physics, Vol. 81, No. 12, p. 8084, 1997