

# 임베디드 TFT 메모리 적용을 위한 결정화 방법에 따른 전기적 특성평가

## Electrical properties of poly-Si TFT by crystallization method for embedded TFT memory application

유희욱, 조원주  
Hee Wook You, Won Ju Cho  
광운대학교  
Kwangwoon University

**Abstract :** In this paper, Poly silicon thin-film transistors (poly-Si TFTs) with employed the SPC (Solid phase crystallization) and ELA (Excimer laser annealing) methods on glass panel substrate are fabricated to investigate the electrical properties. Poly-Si TFTs have recess-channel structure with formed source/drain regions by LPCVD n+ poly Si in low 650 °C temperature. the ELA-TFT show higher on/off current ratio and subthreshold swing than a-Si and SPC TFT that. therefore, these results showed that the ELA-TFT might be beneficial for practical embedded TFT memory device application.

**Key Words :** Poly-Si TFTs, SPC, ELA, recess-channel

### 1. 서 론

현대 사회가 고도의 정보화 사회로 변화하는 가운데 능동행렬 액정 표시 소자(AMLCD : Active Matrix Liquid Crystal Display)는 정보 디스플레이 분야에서 없어서는 안 될 중요한 위치를 차지하게 됐다. AMOLED는 자체발광형이므로 LCD에 비해 시야각, contrast, 시인성이 우수하며, 화소를 낮은 전류 밀도로 구동시킨다는 장점이 있다. OLED 소자는 각 화소를 구동할 수 있는 박막 트랜지스터가 필요하며, OLED 소자와 결합된 TFT의 연구도 진행되고 있다. 더욱이 모바일 소자에서 낮은 구동 전압과 비용의 절감을 위해 System On Panels (SOP)에 대한 연구가 또한 진행 되고 있다. LCD 패널위에 콘트롤러와 메모리와 같은 소자를 직접화시킴으로써 액정 표시 장치를 소형화 시킬 수 있으며 신뢰성을 향상 시킬 수가 있다. 본 연구에서는 SOP를 위한 a-Si, SPC 그리고 ELA 방법을 통하여 결정화한 poly-Si TFT를 제작하여 전기적 특성을 조사 하였다.

### 2. 결과 및 토의

본 실험은 유리기판위에 a-Si이 80 nm 증착된 샘플을 SPC 방법을 통하여 퍼니스에서 600 °C로 질소 분위기에서 결정화 하였으며, 리세스 채널의 구조를 형성하기 위하여 n+ poly Si를 LPCVD로 650 °C에서 100 nm를 증착 하였다. 그 후 RF-스퍼터링을 이용하여 상온에서 20 nm 게이트 산화막을 형성 한 후 Al을 메탈 게이트로 150 nm e-beam evaporator을 이용하여 증착 하였다. 포토리소그래피 공정을 통하여 각 소자의 크기를 10  $\mu$ m \* 10  $\mu$ m로 제작 하였다. 또한 비교샘플로 p-type Si를 사용하여 같은 조건으로 제작하였다. 그 결과 벌크 실리콘의 경우가 가장 큰 On/off current 비율인  $10^8$ 을 보였고 ELA-TFT와 SPC-TFT 의 경우  $10^7$ 과  $10^6$ 의 결과를 보였다. 또한 subthreshold swing (SS)은 벌크 실리콘의 경우 72 mVdec<sup>-1</sup>로 매우 우수한 스위칭 특성을 보였고, ELA와 SPC의 경우 130 mVdec<sup>-1</sup>과 350 mVdec<sup>-1</sup>로 벌크 실리콘에 비해서 낮은 스위칭 특성을 보였다. 하지만 ELA-TFT가 SPC-TFT 보다 높은 On/off current 비율과 우수한 스위칭 특성을 가지는 것을 확인 하였다. 이로써 낮은 구동 전압과 비용 절감을 위한 SOP에 적용 가능성이 ELA-TFT가 더 유리하며, 또한 임베디드 메모리를 제작할 경우 매우 우수한 특성이 기대된다.

### 감사의 글

본 연구는 지식경제부 주관 차세대 테라비트급 비휘발성 메모리 개발 사업의 지원에 의해 연구되었음.

† 교신저자) 조원주, e-amil: chowj@kw.ac.kr, Tel: 02-940-5163

주소: 서울시 노원구 월계동 광운대학교 참빛관 지하 104호