

상압 CVD를 이용한 a-Si TFT의 수소화 영향

김동길, 김정현, 안병철

(주) 금성사 안양 연구소

비정질 실리콘(a-Si)이 평판 Display의 박막 트랜지스터에 가장 적합한 재료로 널리 사용되고 있다. 박막 트랜지스터의 활성층(a-Si)과 Gate 절연층(SiN_x)의 증착에는 플라즈마 CVD 법이 이용되고 있지만, Gas Phase에서의 Homogeneous Reaction에 의한 particle의 생성, 높은 운동에너지를 갖는 이온이나 전자의 충돌에 의한 박막질의 저하, 낮은 생산성 등의 단점이 TFT-LCD 패널 생산에 큰 장애물이 되고 있다.[1] 이런 결점을 극복하기 위해 열평형 반응을 이용하는 상압 CVD 공정이 제안되었다.[2]

본 연구에서는 Gate 절연층과 활성층을 430°C 상압 CVD공정으로 진행한 그림 1.과 같은 역 Staggered type 박막 트랜지스터를 만들어 그 특성을 평가하였다. a-Si 활성층을 Deposition 하기 전에 계면 특성을 향상시키기 위해 430°C에서 2.5분간 N₂ 플라즈마 처리를 하였다. a-Si 층은 Si₂H₆와 He가 혼합된 가스를 이용하여 430°C 상압에서 400Å 증착하였으며, 수소화는 플라즈마 CVD 장치로 350°C에서 2분간 in-situ로 행하고, 소스-드레인 형성 후 200°C에서 20분간 수소화를 진행하였다. 2분간의 in-situ 수소화만 진행한 TFT의 전계효과 이동도(μ_{fe})는 0.096cm²/Vs, 문턱전압(V_{th})이 19.2V인 반면, 소스-드레인 형성 후 20분간의 수소화를 진행한 경우는 이동도가 0.79cm²/Vs, V_{th} 는 5.4V로 TFT 특성이 현저히 향상됨을 알 수 있었다. 또, 활성화 에너지의 증가, 상온 전도도, 광 전도도 등의 현저한 물성 향상도 관찰되었다. 그림 2.에 소스-드레인 형성 후 수소화를 진행한 TFT의 특성곡선을 나타내었다. 수소화 후 SIMS로 수소농도를 측정한 결과, 수소 농도가 표면에서 약 80Å내에서 급격히 감소하여 약 1 at% 임을 관찰하였다.

참고 문헌

[1] M. Matsumura and O. Sugiura, Proc. 1992 Inter. Conf. Solid State Devices and Materials (Tsukuba, Japan), p.46

[2] B. C. Ahn, J. H. Kim, C. H. Hong, W. Y. Kim, K. N. Kim, H. K. Kang and J. Jang, Mat. Res. Soc. Symp. Proc. (Fall, 1992), to be published

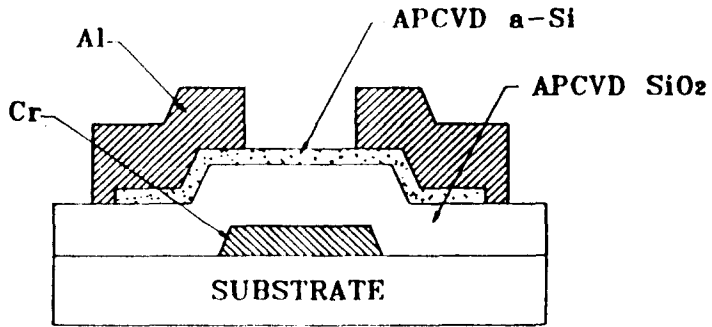


그림 1. 본 연구에서 제작 및 측정된 역 Staggered 형 TFT 구조

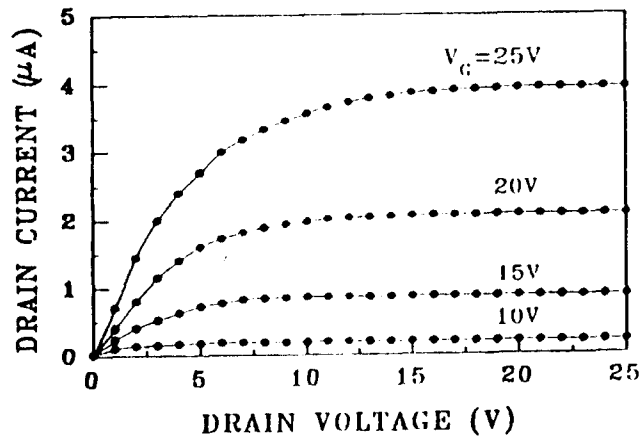


그림 2. 수소화 후 상압 CVD a-Si TFT의 I-V 특성곡선