

Characteristics of Schottky Barrier Thin Film Transistors (SB-TFTs) with PtSi Source/Drain on glass substrate

오준석, 조원주

광운대학교 전자재료공학과

최근 평판 디스플레이 산업의 발전에 따라 능동행렬 액정 표시 소자 (AMOLED : Active Matrix Organic Liquid Crystal Display) 가 차세대 디스플레이 분야에서 각광을 받고있다. 기존의 TFT-LCD에 사용되는 a-Si:H는 균일도가 좋지만 전기적인 스트레스에 의해 쉽게 열화되고 낮은 이동도는 갖는 단점이 있으며, ELA (Eximer Laser Annealing) 결정화 poly-Si은 전기적인 특성은 좋지만 uniformity가 떨어지는 단점을 가지고 있어서 AMOLED 및 대면적 디스플레이에 적용하기 어렵다. 따라서 a-Si:H TFT보다 좋은 전기적인 특성을 보이며 ELA 결정화 poly-Si TFT보다 좋은 uniformity를 갖는 SPC (Solid Phase Crystallization) poly-Si TFT가 주목을 받고있다. 본 연구에서는 차세대 디스플레이 적용을 위해서 glass 기판위에 증착된 a-Si을 SPC 로 결정화 시킨 후 TFT를 제작하고 평가하였다. 또한 TFT 형성시에 저온공정을 실현하기 위해서 소스/드레인 영역에 실리사이드를 형성시켰다. 소자 제작시의 최고온도는 500°C 이하에서 공정을 진행하는 저온공정을 실현하였다.

Glass 기판위에 a-Si이 80 nm 증착된 기판을 퍼니스에서 24시간 동안 N₂ 분위기로 약 600°C에서 결정화를 진행하였다. 노광공정을 통하여 Active 영역을 형성시키고 E-beam evaporator를 이용하여 약 70 nm의 Pt를 증착시킨 후, 소스와 드레인 영역의 실리사이드 형성은 N₂ 분위기에서 450°C, 500°C, 550°C에서 열처리를 통하여 형성하였다. 게이트 절연막은 스퍼터링을 이용하여 SiO₂를 약 15 nm의 두께로 증착하였다. 게이트 전극의 형성을 위하여 E-beam evaporator를 이용하여 약 150 nm 두께의 알루미늄을 증착하고 노광공정을 통하여 게이트 영역을 형성 후 에 450°C, H₂/N₂ 분위기에서 약 30분 동안 forming gas annealing (FGA)을 실시하였다. 제작된 소자는 실리사이드 형성 온도에 따라서 각각 다른 특성을 보였으며 450°C에서 실리사이드를 형성시킨 소자는 on current와 SS (Subthreshold Swing)이 가장 낮은것을 확인하였다. 500°C와 550°C에서 실리사이드를 형성시킨 소자는 거의 동일한 on current와 SS값을 나타냈다. 이로써 glass 기판위의 SB-TFT 제작 시 실리사이드 형성의 최적온도는 500°C로 생각되어 진다. 위의 결과를 토대로 본 연구에서는 SPC 결정화 방법을 이용하여 SB-TFT를 성공적으로 제작 및 평가하였고, 차세대 디스플레이에 적용할 경우 우수한 특성이 기대된다.