

## a-Si:H/a-SiN:H 계면에서 각각 phosphorus로 도핑된 층이 TFT 이동도에 미치는 영향

지정환, 이상권, 김병주, 문영순, 최시영<sup>†</sup>

경북대학교 전자전기컴퓨터 학부

현재 AMLCD(Active Matrix Liquid Crystal Display)는 노트북, 컴퓨터, TV등 여러 영상매체에 있어 가장 많이 활용되고 있는 디스플레이로 손꼽힌다. AMLCD에 구동소자로 사용되는 a-Si:H TFT는 낮은 제조비용과 축적된 기술을 바탕으로 가장 많이 쓰이고 있다. 특히 a-Si이 가지는 소형화나 대형화의 편의성은 모바일 기기, projection TV, 광고용 패널 등 적용분야가 점점 넓어지고 있는 추세이다. 하지만 a-Si라는 물질 자체가 가지는 낮은 이동도는 더 많은 application을 위해 해결되어야 할 과제이다. 낮은 이동도는 a-Si 실리콘 원자간 결합의 불규칙성 및 무질서와 dangling bond에 의한 localize state(deep trap, band tail)의 존재 때문에 발생하며 결과적으로 TFT 소자의 특성의 저하를 가져온다.

앞선 연구에서는 carrier이동도의 개선을 위해서 첫 번째로 insulator층과 active층 사이의 계면 상태를 향상시키기 위해 insulator로 쓰이는 a-SiN층 표면에 0~18 sccm의 유량으로 phosphorus를 주입하였다. AFM분석을 해본 결과 phosphorus를 주입함으로써 계면의 roughness가 줄어드는 것을 확인 할 수 있었다. 이러한 계면의 roughness 감소는 표면 산란(surface scattering) 및 전자 포획(trap)의 영향을 줄임으로써 이동도의 향상을 가져왔다. 두 번째로 active층으로 쓰이는 a-Si:H층의 표면에 phosphorus를 0.9sccm의 유량으로 doping하였다. 이로 인해 channel이 형성되는 active 영역에 직접적으로 불순물을 doping됨으로써 전도도를 증가되어 이동도를 향상시켰다. 하지만 지나친 doping은 불순물 산란(impurity scattering)의 증가로 인해 이동도를 저하시키는 결과를 보여 주었다. 본 연구에서는 TFT의 이동도 향상을 위해 두 가지의 technology를 함께 적용시켜 a-SiN/a-Si:H 계면 각각에 phosphorus를 주입 및 doping을 하였다. 모든 박막은 PECVD로 제작하였으며 각 박막의 두께는 a-SiN/a-SiN(phosphorus)/a-Si:H(doped)/a-Si:H/n+ a-Si(2350 Å/150 Å/150 Å/1850 Å/150 Å)으로 고정하고 유량을 변화시키면서 특성을 관찰하였다.

**Keywords:** TFT, 이동도, 계면