

Flexible Display를 위한 유기 박막 트랜지스터  
Organic Thin-Film Transistors for Flexible Display

김성환 · 최혜영 · 장진

경희대학교 차세대 디스플레이 연구센터

최근 OLED 와 함께 차세대 디스플레이의 연구 과제로 떠오른 것은 flexible display로서 flexible display는 대량의 정보의 입/출력, 동화상 등의 전자 정보 디스플레이의 기능과 편리성, 휴대성 등의 종이 정보 디스플레이의 장점을 가진 디스플레이로서 유망한 차세대 디스플레이로 평가되고 있다. 이 두가지 연구 방향은 유기물의 특징인 유연성을 최대한 활용할 수 있는 최종 기술 단계 즉 플라스틱 기관/풀컬러/능동형 방식의(Organic Thin-Film Transistor : OTFT) 방식의 전 유기 FPD의 개발로 이어지고 있다.

최근 유기 반도체를 이용한 TFT의 연구는 주로 pentacene을 위주로 연구가 되고 있다. 궁극적으로는 진공장비를 이용하지 않는 유기박막의 성막이 최종 목표가 되겠지만, 현재까지는 pentacene을 evaporator나 OVPD(Organic Vapor Phase Deposition) 등을 이용하여 진공증착하는 것이 좋은 결과를 보이고 있으며 일부 P3HT(poly-3-hexylthiophene)를 이용하여 spin coating이나 casting의 방법을 이용하여 진공장비를 사용하지 않는 유기 박막이 연구되고 있다.

경희대에서 제작된 pentacene OTFT의 길이와 폭은 각각 305  $\mu\text{m}$ 와 8  $\mu\text{m}$  이며 절연막으로 사용된 cross-linked PVP의 두께와 유전율은 각각 400 nm와 3.6 으로 계산 하였다. 계산된 전계효과 이동도는 0.41  $\text{cm}^2/\text{Vs}$  을 나타내고 있으며, 문턱전압은 -1 V를 나타내고 있다. 점멸비는  $10^7$ 을 나타내고 있으며, off current가  $10^{-12}$  A 이하로 낮은 전류값을 나타내고 있어 display 구동소자로서 활용하기에 부족함이 없는 결과를 보여주고 있다.

유기 반도체를 이용한 OTFT의 여러 응용분야의 성장이 있기까지는 해결할 과제들이 남아있다고 볼 수 있으나, 가까운 장래에는 smart card 및 플라스틱 LCD 및 OLED 등을 현실로 접할 수 있을 것이다. 이는 반도체 시장뿐 아니라 우리문화의 큰 변혁을 가져올 것이다.

Flexible display의 요소 기술 및 OTFT에 대한 최근 연구 결과와 경희대에서 얻은 실험 결과를 요약하여 발표할 예정이다.