

이온성 액체와 고분자를 이용한 박막 트랜지스터용
고성능 플렉서블 게이트 절연막

김연상[†], 고지은¹

서울대학교; ¹차세대융합기술연구원

(younskim@snu.ac.kr[†])

최근 스마트 윈도우, 플렉서블 모바일 디스플레이 등의 다양한 차세대 디스플레이의 개발이 대두되면서 이러한 디스플레이의 단위 구동 소자인 박막 트랜지스터 (thin-film transistor, TFT)가 플렉서블한 구동 조건에서도 고성능을 갖추게 하는 연구가 요구되고 있다. 고성능의 TFT를 구현하기 위해서는 다양한 방법이 적용 가능한데, 특히 게이트 절연막의 커패시턴스 (capacitance)를 높이면 TFT의 구동 전압을 낮출 수 있다는 장점이 있다. 플렉서블 하면서 높은 커패시턴스를 갖는 절연막으로 이온성 액체와 삼블록 공중합체 매트릭스로 구성되어있는 이온겔 (ion-gel)에 관심이 집중되어 왔다. 이러한 이온겔 절연막은 플렉서블한 특성과 더불어 이온성 액체의 높은 이동도로 인하여 높은 커패시턴스를 가진다는 장점이 있으나, 고분자 사슬과 이온성 액체의 단순 물리적인 결합으로 기계적 물성이 약하고 열안정성이 떨어진다는 단점이 있었다. 본 연구진은 화학적 결합과 이온성 액체와 고분자 사슬간의 수소결합을 이용하여, 열안정성이 뛰어나고 1,000 (R=5 mm)번 이상의 벤딩에도 안정적 구동이 가능한 이온성 액체-고분자 (ionic liquid-polymer, IL-PVP) 절연막을 개발하였다. 개발된 IL-PVP 절연막은 높은 커패시턴스를 가졌으며 ($\sim 2\mu\text{Fcm}^{-2}$, 20 Hz) 산화아연 (ZnO) 반도체 TFT에 적용한 결과 3 V의 낮은 전압에서 $\sim 8.45\text{ cm}^2/\text{Vs}$ 의 높은 전자이동도를 보였다.