

고성능 게이트 절연막을 위한 자기 치유 고분자  
절연소재김연상<sup>†</sup>

서울대학교

(younskim@snu.ac.kr<sup>†</sup>)

플렉서블 디스플레이 구현에 필수적인 플렉서블 박막트랜지스터 소자의 제작을 위해서는 유연한 고분자 소재의 절연막 개발이 필수적이다. 그러나 접힘·굽힘·당김과 같은 기계적인 변형이 플렉서블 박막트랜지스터에 지속적으로 가해지는 경우 고분자 절연막의 균열이나 박리와 같은 문제가 발생하고, 이는 절연과피나 누설 전류와 같은 문제를 야기시켜 장기간 구동 가능한 안정적인 소자의 개발을 어렵게 한다. 따라서 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 이온성 액체와 카테콜 그룹을 갖는 고분자로 구성된 자기 치유 특성을 가지는 고분자 절연막을 제작하였다. 고분자 내의 이온성 액체는 가소제와 같은 역할을 하여 유리전이온도를 낮추는 동시에 고분자 사슬 내 카테콜 그룹과의 수소결합을 통하여 낮은 온도에서도 자기 치유 능력을 가질 수 있게 한다. 이 고분자 절연막은 이온성 액체의 높은 이온 이동도로 인하여 20 Hz에서 1  $\mu\text{F}/\text{cm}^2$  이상의 높은 전기용량을 가지며, 열적으로 안정하고 기계적인 손상 후에도 자기치유 과정을 통하여 전기용량을 회복하는 현상을 보였다. 자기 치유 특성을 갖는 고분자 절연막을 산화물 반도체를 기반으로 하는 박막트랜지스터에 적용하여 3 V의 낮은 구동 전압에서도 12  $\text{cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$  이상의 높은 이동도를 갖는 박막트랜지스터를 개발하였으며, 이 트랜지스터는 반복적인 절단과 치유과정 후에도 전기적인 특성을 유지하는 것을 확인하였다.