

Oxide semiconductors for transparent thin-film transistors

정우석

한국전자통신연구원 IT 융합부품연구소 투명전자소자팀

투명박막소자(transparent thin-film transistor, TTFT)란 유리처럼 투명한 기판에 투명한 물질로 소자를 만든 것이다. 투명한 물질은 주로 산화물이며, 이들로 전극, 반도체, 절연체를 구성함으로써 소자의 투과도를 80%이상 확보할 수 있다. 최근, 산화물 반도체에 기반한 소자기술이 차세대 디스플레이 구동소자로 부각되고 있는 등 관심을 받고 있는데, 그 이유는 기존의 비정질실리콘 소자나 다결정질실리콘 소자의 장점을 승계하면서 그들의 단점을 보완해주어, 실리콘 기반 구동소자를 대체할 수 있는 radical 기술 혁신을 제공하거나, 투명디스플레이 제조에 근거한 신제품 창출의 도화선 역할로, 다른 기술들에 비해 특유의 산업화 경쟁력을 가질 수 있기 때문이다. 하나의 예로, 보다 진화되고, 보다 인간친화적인 융-복합 시스템의 구현 방법으로 산화물트랜지스터를 이용한 스마트창(smart window) 기술이 있을 것이다.

본 발표에서는 주로 산화물 박막 트랜지스터 개발에 있어서 가장 주목받고 있는 반도체 재료인 ZnO, In-Ga-Zn-Oxide(IGZO), Zn-Sn-Oxide(ZTO) 등의 연구 개발 결과를 소개할 것이다. 특히, ZnO-TTFT에서는 반응성 스퍼터링 방법에 의한 연구내용을, IGZO-TTFT에서는 초기층 형성에 의한 공정최적화 결과를, ZTO-TTFT에서는 순열조합법을 활용한 소자 개발에 관한 내용을 담을 것이다. 한편, 산화물 박막 트랜지스터 개발을 위해 ETRI에서 자체 개발한 IPVD(ionized physical vapor deposition) 장치 및 연구 결과도 첨부할 것이다.