

## DC magnetron sputtering을 이용하여 증착한 SnO<sub>2</sub> 기반의 박막 트랜지스터의 전기적 및 광학적 특성 비교

김경택<sup>1</sup>, 문연건<sup>2</sup>, 김웅선<sup>3</sup>, 신새영<sup>4</sup>, 박종완

한양대학교 신소재 공학과

현재 디스플레이 시장은 급변하게 변화하고 있다. 특히, 비정질 실리콘의 경우 디스플레이의 채널층으로 주로 상용화되어 왔다. 비정질 실리콘 기반의 박막 트랜지스터는 제작의 경제성 및 균일성을 가지고 있어서 널리 상용화되고 있다. 하지만 비정질 실리콘의 경우 낮은 전자 이동도( $< 1 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ )로 인하여 디스플레이의 대면적화에 부적합하며, 광학적으로 불투명한 특성을 갖기 때문에 차세대 디스플레이의 응용에 불리한 점이 있다. 이런 문제점의 대안으로 현재 국내외 여러 연구 그룹에서 산화물 기반의 반도체를 박막 트랜지스터의 채널층으로 사용하려는 연구가 진행중이다. 산화물 기반의 반도체는 밴드갭이 넓어서 광학적으로 투명하고, 상온에서 증착이 가능하며, 비정질 실리콘에 비해 월등히 우수한 이동도를 가짐으로 디스플레이의 대면적화에 유리하다. 특히 Zinc Oxide, Tin Oxide, Titanium Oxide 등의 산화물이 연구되고 있으며, indium이나 aluminum 등을 첨가하여 전기적인 특성을 향상시키려는 노력을 보이고 있다. Tin oxide의 경우 천연적으로 풍부한 자원이며, 낮은 가격이 큰 이점으로 작용을 한다. 또한, SnO<sub>2</sub>의 경우 ITO나 ZnO 열적으로 화학적 과정에서 더 안정하다고 알려져 있다.

본 연구에서는 SnO<sub>2</sub> 기반의 박막 트랜지스터를 DC magnetron sputtering을 이용하여 상온에서 제작을 하였다. 일반적으로, SnO<sub>2</sub>의 경우 증착 과정에서 산소 분압 조절과 oxygen vacancy 조절을 통하여 박막의 전도성을 조절할 수 있다. 이렇게 제작된 SnO<sub>2</sub>의 박막을 High-resolution X-ray diffractometer, photoluminescence spectra, Hall effect measurement를 이용하여 전기적 및 광학적 특성을 알 수 있다. 그리고 후열처리 통하여 박막의 전기적 특성 변화를 확인하였다. gate insulator의 처리를 통하여 thin film의 interface의 trap density를 감소시킴으로써 소자의 성능 향상을 시도하였다. 그리고 semiconductor analyzer로 소자의 출력 특성 및 전이 특성을 평가하였다. 그리고 Temperature, Bias Temperature stability, 경시변화 등의 다양한 조건에서의 안정성을 평가하여 안정성이 확보된다면 비정질 실리콘을 대체할 유력한 후보 중의 하나가 될 것이라고 기대된다.