

Dual Target Sputtering법으로 제작된 투명 트랜지스터용 InGaZnSnO 박막의 전기적, 구조적, 광학적 특성 연구

송미진, 정진아, 김한기

금오공과대학교 정보나노소재공학과

최근 차세대 트랜지스터로 산화물 박막을 이용한 투명 트랜지스터에 대한 관심이 높아지고 있다. 저온에서 성장시킨 투명한 산화물 반도체를 이용하는 투명 트랜지스터는 비교적 높은 이동도와 저온 공정가능성, 플렉시블 트랜지스터 응용, 투명한 특성에서 오는 다양한 응용분야로 인해 일본을 중심으로 한 많은 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서는 dual target sputtering 법을 이용하여 산화물트랜지스터의 액티브층 용 InGaZnSnO(IGZTO) 박막을 제작하고 그특성을 분석하였다. Dual target sputter에 부착된 InZnSnO(IZTO) 타겟과 InGaZnO(IGZO) 타겟의 DC 파워를 조절하면서 동시에 스퍼터링 함으로써 IGZTO 박막의 성분 조절이 유용하도록 하였다. 아르곤 가스 유량(15sccm), 작업압력(5 mTorr), 기판과 타겟간 거리(100 mm)로 고정시키고 IZTO 타겟의 파워를 100W로 고정하고 IGZO 타겟의 파워를 0W에서 100W까지 증가시키면서 Glass 기판과 PET 기판 상에 상온에서 증착하였다. IGZO 타겟의 DC 파워가 증가함에 따른 박막의 전기적, 광학적, 구조적 특성을 Hall measurement, UV-visible spectrometer, FESEM, XRD, AES depth profile, Bending test를 이용하여 분석하였다. 상온에서 성장시킨 박막임에도 불구하고 IGZTO 박막은 75% 이상의 높은 투과도를 나타내었다. IGZO 타겟의 DC 파워가 40W일때 최저의 저항값 33.24 [ohm/sq.]과 가장 높은 이동도 22.3 [cm²/V-s]를 나타내었다. 또한 IGZTO 박막은 상온에서 성장시켰기 때문에 모든 조성에서 안정한 비정질 구조의 박막을 나타내었고, 핀홀, 크랙등의 결함이 없는 표면 특성을 나타내었다. 자체 제작한 Bending tester를 이용하여 1000번이상의 bending test를 진행한 결과 bending 사이클 수가 증가해도 안정한 전기적, 광학적 특성을 나타내었다. 이와 같은 IGZTO 박막의 우수한 전기적, 광학적, 구조적 특성은 투명박막트랜지스터와 플렉시블 투명박막트랜지스터의 액티브 층으로 IGZTO 박막의 높은 응용 가능성을 보여준다.