

Indium-free Sn based oxide thin-film transistors using a solution process

임유승, 김동립, 정웅희, 김시준, 김현재

전기전자공학부, 연세대학교

본 연구에서는 Zr이 도핑 된 ZnSnO (ZZTO) 기반의 물질을 액상공정을 이용하여 합성하고, 박막트랜지스터를 제작하였다. 출발 물질로써 지르코늄 클로라이드 ($ZrCl_4$), 아연 아세테이트 디하이드레이트 ($Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_3O$), 틴 클로라이드 ($SnCl_2$)를 아연과 주석 프리커서의 비율을 4:7로 고정하고, 지르코늄 프리커서의 물비를 변형시켜 제작하였다. 제작된 솔루션은 0.25몰의 몰 농도로 고정하였다. 솔벤트로는 2-메톡시에탄올 (2-methoxyethanol)을 사용하였으며, 준비된 솔루션은 0.2 μm 필터를 이용하여 필터링을 실시하였다. Heavily doped p+ Si 기판에 열적 산화법을 이용하여 120 nm 두께의 SiO_2 를 성장시킨 것을 게이트 및 게이트 절연막으로 이용하였으며, 스핀코팅을 이용하여 ZZTO 박막을 코팅하였다. 코팅 된 기판은 300°C에서 500°C 사이로 2시간 열처리를 실시하였으며, 마지막으로 소오스/드레인을 스퍼터링법으로 Al을 증착하였다.

Zr 함량비, 열처리 온도, 제작된 솔루션의 온도에 따른 박막단계를 파악하기 위해 X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), thermogravimetry differential thermal analyzer (TG-DTA), X-ray diffractometer (XRD), high-resolution transmission electron microscopy (HR-TEM), Hall-effect measurement, UV-Vis spectroscopy 분석을 실시하였으며, 제작된 소자는 semiconductor analyzer (HP4156C)를 이용하여 측정하였다.

Keywords: Oxide semiconductor, solution-process, Indium-free oxide material