

T2-004

수소 이온 조사와 후 열처리 공정에 따른 InGaZnO 박막 트랜지스터의 소자 특성과 반도체 박막 특성 연구

김부경¹, 박진성², 송종한³, 채근화³, 김준곤³, 정권범^{1*}

¹단국대학교 물리학과, ²한양대학교 신소재공학부, ³한국과학기술연구원 특성분석센터

본 연구에서는 a-IGZO 활성층에 다른 dose량의 수소 이온을 조사하여 박막 트랜지스터 소자의 효과를 알아보고, 수소 이온 조사 후, 이온 조사에 따른 불안정한 소자 특성을 안정화시킬 목적으로 후 열처리에 따른 소자 특성을 알아보았다. a-IGZO 활성층에 수소이온을 110keV의 에너지로 가속하여, 수소 이온 조사량을 1×10^{14} ion/cm², 1×10^{15} ion/cm², 1×10^{16} ion/cm²로 조절하였고, 후 열처리 공정은 a-IGZO 활성층에 1×10^{16} ion/cm² 이온조사 후, 대기 분위기로 150°C, 250°C, 350°C 각각 1시간 동안 열처리를 진행하였다. Spectroscopy Ellipsometry (SE)로 측정된 3eV이상의 광학적 밴드 갭은 기존에 보고되었던 비정질 산화물 반도체와도 유사한 밴드 갭을 가지고 있음을 확인하였다. IGZO 박막을 활성층으로 사용하여 수소 이온 조사 공정 후 제작한 박막 트랜지스터는 3.89 cm²/Vs의 전계효과이동도와 0.59V/decade의 문턱전압 이하 기울기를 보였다. 수소 이온 조사 공정을 통한 IGZO 박막 트랜지스터의 output curve가 다소 불안정함을 보였으나, 1×10^{16} ion/cm² 이온조사 후, 대기 분위기로 150°C, 250°C, 350°C 각각 1시간동안 열처리를 진행한 박막 트랜지스터의 특성은 소자의 불안정성을 보완해 줄뿐만 아니라 350°C 열처리에서는 16.9 cm²/Vs의 전계효과이동도와 0.33V/decade의 문턱전압 이하 기울기와 같이 더 향상된 박막 트랜지스터의 전기적 특성 결과를 관측하였다. 기존의 연구 되어진 a-IGZO 활성층에 수소이온조사와 후 열처리 공정에 따라 광학적 밴드 갭 에너지 준위의 변화와 박막 및 박막 트랜지스터 특성을 변화시킨다는 결과를 도출하였다.

Keywords: 산화물반도체, 박막트랜지스터, IGZO, 수소이온조사

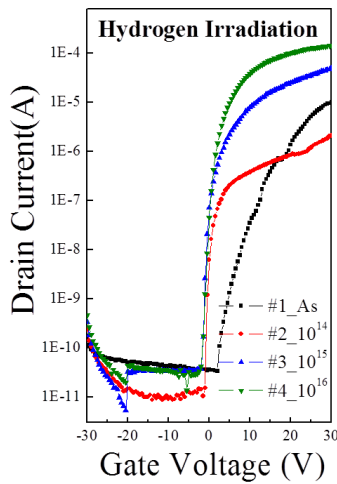


Fig. 1.

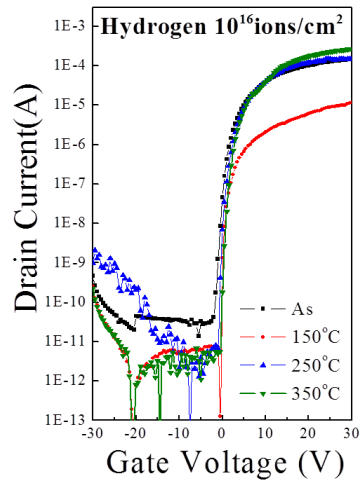


Fig. 2.