

InSnZnO 산화물 반도체 박막의 열처리 영향에 따른 박막 트랜지스터의 전기적 분석

이준기, 한창훈, 최병덕

성균관대학교 정보통신공학부

차세대 디스플레이로 각광받고 있는 AMOLED에 대한 관심이 높아짐에 따라 구동 소자의 연구가 활발히 이루어지고 있다. 산화물 반도체 박막 트랜지스터는 비정질 실리콘 박막 트랜지스터에 비해 $100 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이하의 높은 이동도와 우수한 전기적 특성으로 AMOLED 구동 소자로서 학계에서 입증되어왔고, 현재 여러 기업에서 산화물 반도체를 이용한 박막 트랜지스터 제작 연구가 활발히 이루어지고 있다. 본 연구는 열처리 조건을 가변하여 제작한 산화물 반도체 박막 트랜지스터의 전기적 특성 분석을 목적으로 한다. 실리콘 기판에 oxidation 공정을 이용하여 SiO_2 100 nm, DC스퍼터링을 이용하여 ITZO (Indium-Tin-Zinc Oxide) 산화물 반도체 박막 50 nm, 증착된 산화물 반도체 박막의 열처리 후, evaporation을 이용하여 source/drain 전극 Ag 150 nm 증착하여 박막 트랜지스터를 제작하였다. 12 sccm의 산소유량, 1시간의 열처리 시간에서 열처리 온도 400°C , 200°C 의 샘플은 각각 이동도 $29.52 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$, $16.15 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$, 문턱전압 2.61 V, 6.14 V, S·S 0.37 V/decade, 0.85 V/decade, on-off ratio $5.21 \text{ E}+07$, $1.10 \text{ E}+07$ 이었다. 30 sccm의 산소유량, 열처리 온도 200°C 에서 열처리 시간 1시간, 1시간 30분 샘플은 각각 이동도 $12.27 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$, $10.15 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$, 문턱전압 8.07 V, 4.21 V, S·S 0.89 V/decade, 0.71 V/decade, on-off ratio $4.31 \text{ E}+06$, $1.05 \text{ E}+07$ 이었다. 산화물 반도체의 열처리 효과 분석을 통하여 높은 열처리 온도, 적은 산소의 유량, 열처리 시간이 길수록 이동도, 문턱전압, S·S의 산화물 박막 트랜지스터 소자의 전기적 특성이 개선되었다.

Keywords: ITZO, 산화물 반도체 박막 트랜지스터, 열처리