

TF-P029

GeTe Thin Film의 상 변화가 저항과 Carrier Concentration에 미치는 영향

이강준, 나희도, 김종기, 정진환, 최두진, 손현철

연세대학교

TFT (Thin Film Transistor)에서 공정을 단순화 시키고, 가격을 하락시키기 위해서는 Poly-Si을 대체할 물질이 필요하다. 이 연구에서는 Chalcogenide Material의 하나인 GeTe 박막을 이용하여 TFT Channel으로 사용 가능한 물질인지 알아보기 위하여 Post-Annealing을 한 뒤, 상 변화에 따른 박막의 저항 변화, Carrier Concentration (cm^{-3})과 Mobility ($\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$)의 변화를 알아보았다. Sputtering을 이용하여 증착한 GeTe 100 nm Thin Film 위에 Sputtering을 이용하여 SiO_2 5 nm를 Capping Layer로 증착한 후, Post-Annealing을 200°C , 300°C , 400°C , 500°C 로 온도를 변화 시키며 진행하였고, 이로 인하여 GeTe Thin Film에 외부의 영향을 최소화 하였다. 먼저 GeTe Thin Film의 Sheet Resistance를 측정한 결과는 300°C 까지 낮은 Sheet Resistance의 거동을 보이며 반면, 400°C 이상이 되면 높은 Sheet Resistance의 거동을 보인다. Hall Measurement를 통해, Carrier Concentration과 Mobility를 알아보았다. Carrier Concentration은 온도가 증가하면 $1\text{E}+19$ 에서 $1\text{E}+21$ 까지 증가하며, Mobility는 감소하는 경향을 보인다. 500°C Post-Annealed GeTe Thin Film에서는 Resistivity가 상당히 높아 4 Point Probe (Range : 1 mohm/sq~2 Mohm/sq)로 측정이 불가능하다. XRD로 GeTe Thin Film을 분석한 결과 as-grown, 200°C , 300°C 에서는 Cubic의 결정 구조를 보이며, Sheet Resistance가 급격히 증가한 400°C , 500°C 에서는 Rhombohedral의 결정 구조를 보인다. GeTe Thin Film은 400°C 이상의 Post-Annealing 온도에서 cubic 구조에서 Rhombohedral 구조로 상 변화가 일어난다. 위 결과를 통해, 결정 구조의 변화가 GeTe Thin Film의 저항, Carrier Concentration과 Mobility에 밀접한 영향이 미치는 것을 확인하였다.

Keywords: GeTe, Carrier Concentration, Sheet Resistance