

TF-P008

적외선 센서용 VOx/ZnO/VOx 박막 증착 및 특성 연구

한명수, 문수빈, 한석만, 신재철, 김효진

한국광기술원 광에너지연구센터

비냉각 적외선 검출기는 산업용 군사용으로 최근 각광을 받고 있다. 이는 주야간 빛이 없는 곳에서도 사물의 열을 감지할 수 있어 인체감지 및 보안감시, 에너지 절감 등에 응용될 수 있는 핵심부품이다. 비냉각 적외선 검출기로는 재료의 저항의 변화를 감지하는 마이크로볼로미터형이 가장 많이 사용된다. 감지재료로는 비정질 실리콘(a-Si)과 산화바나듐(VOx)이 가장 많이 사용된다. VOx 박막은 일반적으로 RF sputtering 방법으로 증착이 되며, 저항이 낮고, 저항의 온도변화 계수(TCR)가 크며 신호 대 잡음 특성이 우수한 반면 산소(oxygen) phase가 다양하여 갓 증착된 상태의 박막은 재현성이 떨어지는 단점이 있다. 본 연구에서는 기존의 V 타겟을 사용한 VOx 박막을 증착하는 방법을 개선하여 ZnO 나노박막을 중간에 삽입하여 저항 특성을 조절할 뿐만 아니라 열처리에 의해 TCR 값을 향상시키고, VO2 phase 가 주로 나타나는 박막 증착 및 공정 방법을 소개한다. RF sputtering 장비를 이용하여 산소와 아르곤 가스의 혼합비를 4.5로 하였으며, VOx 증착 시 플라즈마 Power는 150 W 로 하여 상온에서 증착하였다. 갓 증착된 VOx 다층박막의 XRD 스펙트럼은 V2O5 피크가 주된 상을 이루고 있었으며, 산소열처리에 의해 VO2 상이 주로 나타남을 알 수 있었다. TCR 값은 갓 증착된 샘플에서 -0.13 %/K의 값을 얻었으며, 300°C에서 50분간 열처리 후 -3.37%/K 으로 급격히 향상됨을 알 수 있었다. 저항은 열처리 후 약 100 kohm으로 낮아져 검출소자를 위한 조건에 적합한 특성을 얻을 수 있었다. 또한 산소열처리의 온도 및 시간에 따라 TCR 및 표면 거칠기 특성을 조사하였으며, 최적의 열처리 조건을 얻고자 하였다.

Keywords: VOx/ZnO/VOx thin film, microbolometer, TCR, O2-annealing

