

Cr doped SrZrO₃ 박막의 온도 의존성 및 ON 상태에 대한 연구

김무영¹, 김형상²

¹동국대학교 물리학과, ²동국대학교 물리학과

비휘발성 메모리 ReRAM 소자의 응용을 위해 RF-sputter 를 이용하여 (4Si 위에 0.2% Cr doped SrZrO₃(이하 Cr:SZO) 박막을 성장하였다. 이때 기판으로 사용한 Si 은 (400) 의 결정성을 가졌으며, Si 위에 성장한 Cr:SZO 박막은 polycrystalline 의 결정구조를 나타내었다.

Forming 후 ± 5 V 이내의 외부 전압에서 OFF 와 ON 상태로 저항변화 현상이 일어났다. 이때 각각 OFF 와 ON 상태에서 온도 의존성을 측정하였다. OFF 상태는 절연체와 같이 온도가 낮아지면 전류값도 함께 낮아지는 현상을 보여주었다. ON 상태는 금속과 같이 온도가 낮아지면 방대로 전류값은 상승하는 현상을 보여주었다. 하지만 면밀히 관찰한 결과 ON 상태에서의 온도에 따른 전류 함수가 금속과 완전히 동일하지 않음을 발견할 수 있었다.

ON 상태 0.5 V 에서 온도가 낮아짐에 따라 서서히 증가하던 전류값이 약 30 K 에서 소폭으로 줄어드는 것을 관찰하였다. 이에 온도-전류의 함수보다 더욱 뚜렷한 경향성을 관찰하기 위하여 온도에 따른 저항값을 300 K 기준으로 정규화 시켰다. 온도가 감소함에 따라 줄어들던 저항 정규화 값이 약 30 K 에서 증가하는 것을 확인하였다. 또한 외부 전압이 1.0 V, 0.5 V, 0.1 V 로 감소함에 따라 저항 정규화 값이 다시 증가하게 되는 온도는 15 K, 30 K, 105 K 로 높아졌다.