

## Ag metal의 금속 열처리에 따른 MgZnO 쇼트키 다이오드 특성연구

나윤빈, 정용락, 이종훈, 김홍승

한국해양대학교 나노반도체공학과

ZnO는 hexagonal wurtzite 구조를 갖는 직접 천이형 화합물 반도체로서, 상온에서 3.37 eV 정도의 wide band gap energy를 가지고 있으며, 60 meV의 큰 엑시톤 결합 에너지(exciton binding energy)를 갖는다. 또한 동종 기판이 존재하고 열, 화학적으로 안정한 상태이며 습식 식각이 가능한 장점으로 인해 각광받고 있다. 또한, ZnO 박막은 우수한 전기 전도성을 나타내며 광학적 투명도가 우수하기 때문에 투명전극으로 많이 이용되어 왔고, 태양 전지(solar cell), 가스 센서, 압전소자 등 많은 분야에서 사용되고 있다. 이와 같은 ZnO박막을 안정적인 쇼트키 다이오드 특성을 얻기 위해서는 쇼트키 배리어 장벽의 형성이 필수적이다. Mg를 ZnO에 첨가하여 MgZnO 박막을 형성할 경우, 금속의 일함수와 MgZnO의 전자친화력 차이가 증가하여 더 큰 쇼트키 장벽 형성이 가능하며, 금속의 일함수가 큰 물질을 사용해야 한다. 또한, 박막의 결함이 적은 박막을 형성해야 하는 에피탁셀 박막이 필요하다. SiC는 높은 포화 전자 드리프트 속도( $\sim 2.7 \times 10^7$  cm/s), 높은 절연 파괴전압( $\sim 3$  MV/cm)과 높은 열전도율( $\sim 5.0$  W/cm) 특징을 가지고 있으며, MgZnO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 격자 불일치는  $\sim 19\%$ 인 반면에 MgZnO/SiC의 격자 불일치는  $\sim 6\%$ 를 가진다. 금속의 일함수가 큰 Ag 금속은 열처리가 될 경우 AgOx가 될 경우 더욱 안정적인 쇼트키 장벽을 형성될 수 있을 것으로 판단된다. 본 연구에서는 쇼트키 접합을 형성하기 위해 금속의 일함수가 큰 Ag 금속을 사용하였으며, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 기판과 6H-SiC 기판위에 MgZnO(30 at.%) 박막을 증착하였다. 증착 후에 Ag를 증착 한 뒤 금속 열처리를 하였다. 열처리된 MgZnO의 경우 열처리 하지 않은 소자보다 약  $10^5$  이상의 우수한 on/off 특성을 보였다.

**Keywords:** 쇼트키 다이오드, 쇼트키 배리어, MgZnO

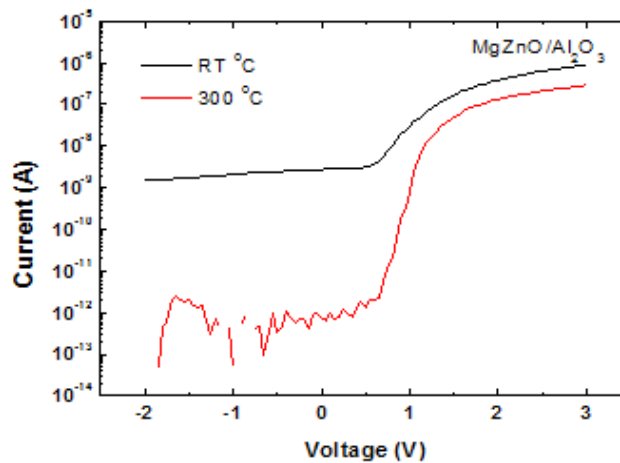


Fig. 1. I-V curve of Ag-Schottky diode for the MgZnO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> substrate