

사파이어 기판 위에 성장한 N-type ZnO Ohmic 접합 연구

이경수, 서주영, 송후영

한양대학교 양자기능연구소

ZnO는 실온에서 3.37 eV의 큰 밴드갭 에너지와 60 meV의 높은 exciton binding energy를 가지고 있어 광소자를 만드는데 큰 관심을 얻고 있다. 또한 최근에는 ZnO를 기반으로 한 동종접합 전광소자를 만드는데 성공하였다. 그러나 소자의 성능을 높이기 위해 여러 가지 개선할 사항이 있다. 그 중에 하나는 캐리어를 잘 주입 시키기 위한 금속-반도체 접합을 구현하는 것이다. 이러한 문제를 개선하기 위해서는 ZnO 기반으로 한 낮은 비저항을 가진 소자가 필요하다. 일반적으로 n-type ZnO Ohmic 접합에서 쓰이는 금속은 Ti/Au, Ta/Au, Al/Au 등이 있다. 실험방법은 c-plane 사파이어 기판 위에 펄스 레이저 증착 방법으로 3시간 동안 500°C 환경에서 ZnO 박막을 성장하고, 표면을 고르게 하기 위해 1000°C에서 1분 동안 열처리를 진행하였다. 샘플 위에 photo-resist 코팅을 한 다음 transfer length method(TLM)를 이용하기 위해 포토리소그래피 장비를 통하여 샘플을 노광하였다. 그 위에 Ti/Au (30 nm/80 nm)를 E-beam/thermal evaporation으로 증착하였다. 이는 일반적인 반도체 공정과 Lift-off방식을 이용하여 패터닝 하였다. 샘플을 열처리하는 것은 금속과 반도체의 접촉 접착과 전기적인 성질을 개선하고 응력과 계면 결함을 감소시키기 때문에 샘플을 100, 200, 300, 400, 500°C에서 각각 열처리하였다. 저항을 구하기 위해 각각 열처리된 샘플과 as-deposited의 전류, 전압 특성을 측정하고, 이러한 실험 방법으로 n-type ZnO의 Ohmic 접합을 구현하는 것이 목표이다.

Keywords: ohmic, transfer length method(TLM), ZnO