

ZnS passivation을 통한 n-ZnO/p-CuI diode의 전기적 특성 향상 연구

김태현¹, 손창진^{1,2}, 이준우^{1,2}, 임상우^{1,†}¹연세대학교; ²화공생명공학과(swlim@yonsei.ac.kr[†])

Wide-bandgap diode는 opto-electronic 장치에 널리 사용되고 있다. 이러한 장치에는 전자 및 정공 전도성 물질 기반의 p-n 이종 접합이 필요하다. n-ZnO와 p-CuI는 wide band gap (3.37, 3.1 eV)과 큰 exciton binding energy (60, 62 meV)를 갖는 투명 반도체로, n-ZnO/p-CuI를 통하여 높은 정류비를 갖는 투명 diodes 제작이 가능하다. 보고된 문헌에서 ZnO/CuI diode는 최대 2×10^9 의 높은 정류비를 갖지만, 이는 10^{-2} cm^2 이하의 작은 junction area로 제작되어 실제 device로의 적용이 어렵다. 본 연구에서는 $1 \times 1 \text{ cm}^2$ 의 junction area를 갖는 ZnO/CuI diode를 제작하였고, ZnS passivation을 통해 ZnO/CuI diode의 전기적 특성을 향상시켰다. n-ZnO/p-CuI diodes는 sputtered n-ZnO film과 spin-coated p-CuI film을 이용하여 제작하였다. n-ZnS layer는 ZnO 표면에 SILAR로 형성하였다. Probe-station을 통해 diodes의 I-V 특성을 측정하였고, 이를 기반으로 정류비를 계산하였다. ZnS passivation 유무에 따른 diodes 내 defects은 electron paramagnetic resonance spectroscopy를 이용해 측정하였다. ZnS passivation은 diode의 reverse current를 감소시켰고, 이로 인해 diode의 정류비가 크게 증가함을 확인하였다. 이는 ZnO/CuI 이종 접합 내의 ZnS layer가 film 간 band alignment를 향상시키고, diode 내 oxygen vacancy defects의 양을 감소시켰기 때문이다.