

산화갈륨을 이용한 solar-blind 광검출 특성
분석과 소자 최적화 연구

오수연†, 김지현

고려대학교

(sooyeoun4758@hanmail.net†)

자외선 광검출기는 화학, 생물학적 물질 검출 등에 활용됨에 따라 다양한 분야에서 연구되고 있다. 그 중 UV-C (200~280 nm 파장영역) 영역 검출기에 대한 연구들은 화염 검출기, 방사선 검출기 및 미사일 추적기에 적용가능하기 때문에 많은 관심을 받고 있다. 하지만 넓은 밴드갭이 요구됨에 따라 기존의 자외선 검출기의 경우에는 추가적인 차단필터가 필요할 뿐 아니라 부피가 크고, 부서지기 쉬운 한계점을 가진다. 때문에 대체 물질로 와이드 밴드갭 (wide bandgap) 물질에 주목하고 있으며, 그 중 β -산화 갈륨의 경우 5 eV의 넓은 밴드갭, 직접 천이형 반도체 물질이며, 높은 열전도성, 화학적 안정성, 자외선-가시광선 영역에서 80 %이상의 투명성을 가짐으로 대체 물질로 각광받고 있다. 하지만 낮은 전기 전도도로 인해 그 활용이 제한되고 있다. 이에 본 연구에서는 이온 주입 과정을 도입하여 전기적 특성을 향상된 산화갈륨 기반의 광검출기를 제작하였다.

본 연구에서는 유기 금속 화학 증착법 (metal-organic chemical vapor deposition, MOCVD) 을 이용하여 사파이어 기판 위 β -Gallium oxide 필름을 성장하였고, 이를 기반으로 photoconductor 형태의 광검출기를 형성하였다. 성장된 필름의 결정 구조와 품질은 X선 회절 분석과 Raman 분광법을 이용하여 분석하였다. 형성된 소자의 특성 향상을 위하여 실리콘 이온 주입 공정과 급속열처리 (rapid thermal annealing, RTA) 과정을 통해 빠른 반응 특성과 회복 특성이 관찰되었다.