

Array Type의 Single Photon Counting Digital X-ray Detector의 제작 및 특성 평가

서정호, 임현우*, 박진구*, 허 영**, 전성채**, 김봉희**
한양대학교 바이오나노공학과, 금속재료공학과*, 한국전기연구원**

Fabrication and Characterization of Array Type of Single Photon Counting Digital X-ray Detector

Jung-Ho Seo, Hyun-Woo Lim*, Jin-Goo Park*, Bong-Hui Kim**, Sung-Chea Jeon** and Young Huh**
Department of Bionano Technology, Department of Materials Engineering, Hanyang Univ.*, KERI**

Abstract : X-ray detector는 의료용, 산업용 등 다양한 분야에서 사용되어지고 있으며 기존의 Analog X-ray 방식의 환경오염, 저장공간 부족, 실시간 분석의 어려움 등의 문제점들을 해결하기 위하여 Digital X-ray로의 전환과 연구가 활발하며 이에 따른 관심도 높아지고 있는 실정이다. Digital X-ray detector는 p-영역과 n-영역 사이에 아무런 불순물을 도핑하지 않은 진성반도체(intrinsic semiconductor) 층을 접합시킨 이중접합 PIN 구조의 photodiode이다. 이 소자는 역바이어스를 가해주면 p-영역과 n-영역 사이에서 캐리어(carrier)가 존재하지 않는 공핍 영역이 발생하게 된다. 이런 공핍 영역에서 광흡수가 일어나면, 전자-정공 쌍이 발생한다. 그리고, 발생한 전자-정공 쌍에 전압이 역방향으로 인가되는 경우, 전자는 양의 전극으로 이동하고, 정공은 음의 전극으로 이동한다. 이와 같이, 발생한 캐리어들을 검출하여 전기적인 신호로 변환 시킨다. 고해상도의 Digital X-ray detector를 만들기 위해서는 누설전류에 의한 noise 감소와 소자의 높은 안정성과 내구성을 위한 높은 breakdown voltage를 가져야 한다.

본 연구에서는 Digital X-ray detector의 leakage current 감소와 breakdown voltage를 높이기 위하여 guardring과 gettering technology를 사용하여 전기적 특성을 분석하였다. 기판으로는 10kΩ·cm resistivity를 갖으며, n-type <111>인 1mm 두께의 4인치 Si wafer를 사용하였다. 그리고 pixel pitch는 100μm이며 active area는 80μm×80μm인 32×32 array를 형성하여 X-ray를 조사하여 소자의 특성을 평가 하였다.

Key Words : X-ray Detector, Single Photon Counting, Array, Leakage Current, Gettering