

몬테카를로 시뮬레이션을 이용한 비정질 셀레늄의 특성 평가 Characteristic Study of A-Se by Monte Carlo Simulation

김진영, 강상식, 이동길, 석대우, 이규홍, 남상희, 박효덕*
인제대학교 의용공학과, *전자부품연구원
(jin@drworks1.inje.ac.kr)

1. 서론

1970년대 Xeroradiography 장치의 개발을 시초로 비정질 셀레늄을 이용한 디지털 방사선 검출기의 개발은 활발히 진행되어져 왔으며, 현재 국외에서는 비정질 셀레늄을 이용한 디지털 방사선 검출기가 개발되어져 실제 임상에서 기존의 필름 스크린 방식의 역할을 충분히 해 내고 있는 실정이다.

본 연구는 국내 방사선 분야의 교체 전환점을 맞이하고 있는 비정질 셀레늄을 이용한 디지털 방사선 검출기의 물리적인 현상을 분석하고자 한다.

2. 실험방법

본 연구를 위해 몬테카를로(Monte Carlo)방법을 이용해서 전산모사하였다. 그리고 평가하고자 한 에너지 대역인 1-100 keV 범위의 에너지 대역의 광자는 중요한 상호작용 타입 (Rayleigh type, Compton type, photoelectric type)이 있는데 이를 고려하기 위하여 XCOM이라는 포트란으로 구성된 프로그램을 연구 목적에 맞게 Visual C++로 다시 개발하였다. 시뮬레이션 결과로 PSF(Point Spread Function)를 구하고, 이를 통해 MTF(Modulation Transfer Function)를 구하였다. 또한 X선 에너지에 따라 PSF, MTF가 어떻게 달라지는지 알아보고, 마지막으로 광자가 흡수된 위치에 따라 흡수정도를 계산하였다.

3. 실험결과

Fig1. Energy 30 keV, Density 4.26g/cm³인 셀레늄에 100000개의 광자를 쬐었을 때 실제 상호작용하는 모습을 시뮬레이션 한 것으로 총 100000개 중 86257개가 흡수되어졌고 에너지가 작을수록 두께는 두꺼울수록 많은 신호량이 검출됨을 알 수 있었다.

본 연구를 통해 비정질 셀레늄의 X선에 대한 물리적인 현상을 이해할 수 있었으며 비정질 셀레늄을 이용한 디지털 방사선 검출기의 기초연구로써 활용될 것이다.

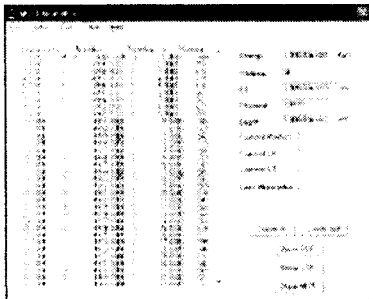


Fig1. Visual C++로 구현된 프로그램

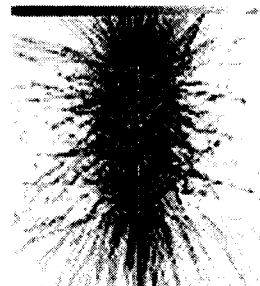


Fig2. 30 Kev의 에너지

감사의 글

본 연구논문은 정보통신부의 출연금으로 수행한 정보통신선도기반기술개발사업의 연구결과입니다.