

다층구조의 디지털 X-선 검출기의 특성 평가 The Characteristics of Digital X-ray Detectors with Hybrid Structure

신정욱, 박지균, 강상식, 석대우, 김진영, 남상희, 강신원*
인제대학교 의용공학과, *경북대학교 전기전자공학부
(sjw99@drworks1.inje.ac.kr)

1. 서론

현재, 필름/스크린 방식의 X-선 검출기가 가지는 문제점들을 해결할 수 있는 디지털 X-선 검출기에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 크게 직, 간접 방식으로 나누어지는 디지털 X-선 검출기는 고전압의 인가, 빛의 산란에 의한 해상도의 저하, 낮은 빛 변환 효율이라는 각각의 문제점을 가지고 있다. 이에 광도전체층 위에 형광체층을 형성한 Hybrid 구조의 디지털 X-선 검출기를 제작하여 직, 간접 방식의 X선 검출기가 가지는 문제점들을 해결할 수 있다. 따라서, 본 논문에서는 a-Se 층 위에 CsI(Na)층을 형성한 Hybrid 구조의 디지털 X-선 검출기를 제작하여 암전류와 민감도를 측정하였다.

2. 실험방법

본 연구에 사용된 증착원료인 a-Se는 Nippon Rare Metal 社에서 주문 제작한 물질로 Se+As (0.3%)+Cl(30ppm)의 조성비를 가지며, CsI(Na)는 Cerac 社의 순도가 99.999%인 CsI 와 순도 99.99%의 Na를 사용하였다. a-Se와 CsI(Na) 필름을 증착하기에 앞서 유리 기판을 아세톤 용액에 넣은 후 30분간 초음파 세척을 한 후, 알코올 용액에 넣어 30분간 초음파 세척을 하였다. 그리고 난 후 D.I. water로 헹군 후 질소 gun으로 건조시켰다. 이 후 ITO 전극을 sputtering 방식에 의해서 유리 기판 위에 증착한 다음에 열 진공 증착기를 이용하여 a-Se층(2×2cm²)을 증착하였다. CsI(Na)층(2×2cm²) 또한 열 진공 증착기를 이용하여 증착되었으며, CsI(Na)층 위에 반사층으로 Al층이 형성되었다. 제작된 시편에 대한 누설전류 및 X-선 민감도를 각각 측정하여 기존의 a-Se의 단일 층을 가지는 X-선 검출기의 특성과 비교하였다.

3. 실험결과 및 고찰

측정된 결과 값을 살펴보면 암전류의 경우 인가 전압의 증가에 따라 a-Se 단일 층을 가지는 X-선 검출기와 비슷한 값을 가지면서 선형적으로 증가하는 것을 알수 있다. 10V/μm의 인가전압을 걸어 주었을 경우에, 약 370pA/cm² 정도의 암전류를 가지는 것으로 나타났다. X-선 민감도의 경우를 살펴보면 60kVp, 8mAs의 X-선을 조사하였을 때 인가 전압의 증가에 따라 증가하는 경향을 보였으며, CsI(Na)가 a-Se위에 형성된 X-선 검출기가 a-Se 단일층의 X-선 검출기보다 최고 1.8배 좋은 X-선 민감도를 가졌다. 조사량에 따른 X-선 민감도를 살펴보면 모든 X-선 검출기가 좋은 선형성을 보여준다. 결과값의 비교를 통하여 Hybrid 구조의 X-선 검출기는 기존의 a-Se 단일층의 X-선 검출기의 문제점을 해결할 수 있을 것으로 사료된다.

4. 감사의 글

본 연구보고서는 정보통신부의 출연금 등으로 수행한 정보통신선도기반기술개발사업의 연구결과입니다.