

TT-P068

상부 Au 전극 면적 Size에 따른 PbI2 필름의 전기적 특성 평가

명주연¹, 박정은¹, 김대국², 김교태³, 조규석¹, 오경민¹, 남상희^{1,2,3,4}

¹인제대학교 의용공학과, ²인제대학교 의료영상과학, ³인제대학교 융합의과학, ⁴의료영상연구소

의료용 X-ray는 과거 analog 방식과, 연구가 진행 중이며 현재 많이 사용되고 있는 digital 방식으로 나누어진다. 최근, 광도전체와 형광체 기반의 flat panel X-ray detector의 발전에 따른 상용화가 이루어지고 있으며, 많은 발전 가능성이 제기되고 있다. flat panel X-ray detector 검출방식은 direct method (직접 방식)와 indirect method (간접 방식)로 나누어진다. 본 연구는 일반적으로 상용화 되어있는 amorphous selenium (비정질 셀레늄)의 큰 일함수에 의한 저 해상력이라는 단점을 보완하기 위해, 작은 일함수를 가지는 물질을 사용하여, 영상을 얻을 시에 높은 해상력으로 표현할 수 있도록 하고, 원자번호가 높은 물질을 사용하여 X-ray 흡수율을 높일 수 있도록 기존 direct method에 많이 사용되고 있는 amorphous selenium 기반 digital X-ray detector가 아닌, 이러한 장점을 충족시킬 수 있는 PbI2 물질 층을 사용하여 시편을 제작 하였다. PbI2를 같은 두께로 올린 후, 물질 층 상부에 Au 전극 면적을 다른 size로 제작한 시편으로 X-ray에 노출 시켰다. 이는 상부 전극 size 차이에 따른 신호 차이를 측정하여 전기적 특성을 평가하기 위한 것이다. 전도성을 띠고 있는 ITO (Indium - Tin - Oxide) glass를 이용하여 screen printing 방법으로 제작하였다. PbI2층을 약 160~180 um두께, 3 cm×3 cm size로 5개 제작하였으며, 상부 전극으로는 Au를 진공 증착 시켰다. 상부 전극 size는 각각 시편 5개에 0.5 cm×0.5 cm, 1 cm×1 cm, 1.5 cm×1.5 cm, 2 cm×2 cm, 2.5 cm×2.5 cm로 PbI2 물질 층 중앙에 증착 시켰다. 이러한 설정으로 X-ray 노출 시 관찰할 수 있는 PbI2의 전기적인 특성을 평가할 수 있었다. 관전압을 40 kVp, 60 kVp, 80 kVp, 100 kVp, 120 kVp, 140 kVp로 설정하고, 관전류는 100 mA로 설정하였으며, Dark current, Sensitivity를 측정하였다. Dark current와 Sensitivity를 측정한 뒤, 그 값을 이용하여 SNR (신호 대 잡음 비)값을 구해보았다. 실험 결과 단위면적당 signal과 SNR을 분석할 수 있었다. 80 kVp로 기준을 잡고 결과 값을 보면 0.5 cm×0.5 cm 시편에서 2.92 nC/cm², 2.5 cm×2.5 cm 시편에서 0.84 nC/cm²로 상부 전극 크기가 작을수록 더 좋은 신호를 측정할 수 있었다. 똑같은 기준에서 SNR을 계산 해 보았을 때, 0.5 cm×0.5 cm 시편에서 6.46, 2.5 cm×2.5 cm 시편에서 1.91로 SNR역시 상부 전극 크기가 작을수록 더 큰 값을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 edge-effect의 영향으로 인해 나온 결과라고 할 수 있다. 이러한 실험 결과, detector 제작 시, 같은 물질을 사용하여 더 높은 효율을 내기 위해서는 큰 size의 상부 전극 보다는 작은 size의 상부 전극을 증착 시키는 것이 전기적 특성을 더욱 효율적으로 평가할 수 있을 것이라고 사료된다.

Keywords: X-ray, digital, Detector, PbI2, Dark current, Sensitivity, SNR