

다층구조(CaWO<sub>4</sub>/a-Se)의 방사선 센서에서  
As 조성비별 검출특성 비교

(The Detection Characteristic as Composition ratio of a-Se<sub>1-x</sub>As<sub>x</sub> in Multi-layer(CaWO<sub>4</sub>/a-Se) based Radiation Sensor)

인제대학교 최장윤, 박지균, 조성호, 김재형, 남상희

서론

광도전특성을 지닌 비정질 셀레늄을 이용한 직접 방식의 디지털 방사선검출기 개발과 phosphor를 이용한 간접 방식의 디지털 방사선 검출기 개발을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 직접방식은 광도전층의 두께로 인한 고전압 인가의 문제와 간접방식은 phosphor에 따른 빛의 산란 현상으로 인한 해상도의 감소 등 각각의 단점을 가지고 있다. 본 연구는 두 방식의 단점을 보완한 Hybrid 방식의 디지털 방사선 검출기를 개발하기 위한 기초연구로서 다층구조(CaWO<sub>4</sub>+a-Se)를 제작하였다. 제작 시편의 광도전 특성을 향상시키기 위하여 첨가되는 As 조성비를 최적화시키기 위해 As 조성비변화에 따른 X선 반응 특성을 비교 연구하였다.

실험방법

하부전극으로 ITO를 형성시킨 유리시편 위에 7종류의(0.1%, 0.3%, 0.5%, 1%, 1.5%, 5%, 10%) As 조성비에 따른 a-Se층을 열진공증착법을 이용하여 100 $\mu$ m로 제작하였으며, 상부 전극은 sputtering에 의해 a-Se위에 ITO를 형성하였다. CaWO<sub>4</sub> 증감지를 Luvantix에서 제공하는 EFIRON optical adhesives를 이용하여 상부전극위에 다층구조를 형성하였다. 제작된 시편에 대한 전압 인가를 위해 고전압 발생기(EG&G 558H, USA)를 사용, 파형획득을 위하여 Oscilloscope(LC334AM Lecroy)를 이용, 누설 전류 및 photo current를 측정하기 위해 Electrometer (Keithly, 6517) 장비를 사용하였다. X선 발생기는 Shimadzu社 TR-500-125 Radio -Texcx-s를 사용하였다. 두께별 전압 인가시 누설전류와 X

선(70Kvp, 100mA, 30ms)에 대한 photo current를 측정하여 net charge를 계산하였다.

실험결과

제작된 시편에 대한 I-V 측정을 통해 As 조성비에 따른 net charge 값을 그래프로 나타내었다. 다층구조 방사선 센서로서 As조성비가 0.3%일때 net charge값이 3V/ $\mu$ m일 때 357.19 pC/cm<sup>2</sup>/mR으로 가장 좋은 결과값을 보였으며 As의 조성비가 0.3%초과시 net charge 값이 떨어지는 경향을 나타내었다.

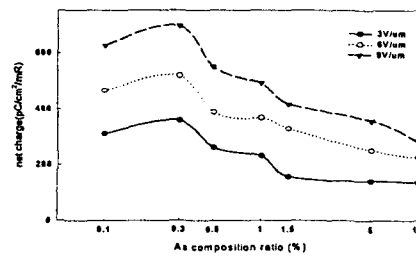


Fig 1. Net charge versus As composition ratio

감사의 글

본 연구는 과학기술부 국가지정연구실지원(M1-0104-00-0149)에 의하여 수행되었습니다.

5. 참고 문헌

- [1] National Physical Laboratory, New Delhi-110, India "Effect of combinational doping on x-ray sensitivity of a-Se films
- [2] C. Haugen, S. O. Kasap, AND J. Rowlands. "Charge transport and electron-hole-pair creation energy in stabilized a-Se x-ray photoconductors", J. Phys. D: Appl. Phys. Vol. 32, pp. 200-207, 1999