

## Guard-Ring 변화에 따른 Digital X-ray 검출기 성능 평가

김진열, 김규채, 반창현\*, 임현우\*, 박진구†, 진승오\*\*, 전성채\*\*, 허영\*\*

한양대학교 재료화학공학과;

\*한양대학교 마이크로바이오택센터; \*\*Korea Electrotechnology Research Institute (jgpark@hanyang.ac.kr†)

현재 의료 및 산업용에서 사용되고 있는 X-ray detector의 경우 디지털 카메라가 필름 카메라를 대체하였듯이, 필름을 사용한 아날로그 방식에서 집적화된 디지털 센서방식의 검출기로 대체되려는 추세이다. Digital X-ray detector의 기본원리는 detector에 reverse bias를 가해준 후 이로 인해 발생한 depletion region에 X-ray를 조사시키게 되면 electron-hall pair가 발생하여 signal을 형성하게 되는데, 이런 signal을 추출하여 이미지화 하는 것이다. 그런데 이러한 고해상도의 Digital X-ray detector를 만들기 위해서는 noise 감소를 필요로 하며 이를 위하여 leakage current를 감소시키기 위한 다양한 연구가 진행되고 있다.

본 연구에서는 Digital X-ray detector의 leakage current를 감소시키기 위하여 pixel 주변에 guard-ring을 제작하였고 그에 따른 특성을 평가하였다. 기판으로는  $5k\Omega\cdot\text{cm}$ 의 resistivity를 갖는 N-type  $< 111 >$ 인 500um 두께의 Si wafer를 사용하였으며 pixel의 active well은  $80\text{um}\times 80\text{um}$ 로 설계되었다. 먼저 front-side에 포토공정을 진행한 후 ion-implantation공정을 통하여 active area와 guard-ring을 형성하였으며 그 후 backside의 doping 영역을 형성시켰다. 그리고  $\text{SiO}_2$ 를 증착한 후 포토공정을 진행하여 contact을 위한 via를 형성한 후 Ti/AlCu의 금속배선을 형성하였다.

Guard-ring의 효과를 평가하기 위해 guard-ring 없이 active area만 있는 single pixel과 guard-ring을 갖는 single pixel의 leakage current를 비교, 평가하였다. 또한 active area와 guard-ring의 간격에 따른 x-ray detector의 leakage current도 평가하였다.

**Acknowledgments:** 본 연구는 보건 의료기술진흥사업의 지원하에 수행되었습니다.

**Keywords:** X-ray detector, Leakage current, Break-down voltage, Guard-ring

## MEMS 소자용 단결정 실리콘과 다결정 실리콘 마이크로 인장 시편의 제조 및 특성

백정호, 박준식\*, 이해진\*\*, 이낙규\*\*, 강성근\*\*\*

전자부품연구원, 한양대학교; \*전자부품연구원; \*\*한국생산기술연구원; \*\*\*한양대학교 (jspark@keti.re.kr†)

실리콘 마이크로 구조물, 다양한 박막 및 멤브레인 등으로 이루어진 MEMS 센서, 구동기 등과 같은 소자는 반도체와 달리 기계적인 운동을 수반하거나 다양한 응력상태에 놓이므로 제품의 특성을 확신하기 어렵고, 신뢰성 확보가 어려운 것이 현실이어서 해결하여야 할 문제이다. 따라서, 이러한 MEMS 소자의 기본이 되는 마이크로 두께의 단결정 실리콘 및 다결정 실리콘의 응력-변형 거동에 따른 탄성 계수, 파괴 응력 등의 물성 측정은 필수적이다. 이러한 물성 측정 결과는 MEMS 소자 설계, 해석 시 매우 중요한 입력 값으로 활용되며, 더 나아가 피로 시험 등으로 연계될 때, 신뢰성을 예측하는데 활용될 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 다양한 크기 형상을 갖는 마이크로 두께 (100) 단결정 실리콘 (SCS) 인장 시편과 및 다양한 크기 형상의 LPCVD 공정으로 제작된 마이크로 두께 다결정 실리콘 (PCS) 인장 시편을 MEMS 공정을 이용하여 제작한 후, 마이크로 인장시험이 수행되었다. 이상의 연구 결과를 통해 단결정 실리콘과 달리, 다결정 실리콘 인장 시편의 경우에는 다결정 실리콘 박막을 구성하는 grain 크기, 잔류 응력 그리고 인장시험 결과에 대한 상호 관계 조사가 필요할 것으로 생각되었다. [감사의 글: 본 연구는 산업자원부 표준화 기술 개발 사업의 일환으로 수행되었으며, 연구비 지원에 감사드립니다]

**Keywords:** MEMS, 단결정 실리콘, 다결정 실리콘, 마이크로 인장 시험