

Fabrication of flexible, thin-film photodetector arrays

박현기, 이길주, 송영민

부산대학교

최근, 플렉서블 광전자소자 제작 기술의 눈부신 발전으로, 기존의 평면형 이미지 센서가 가지고 있는 여러가지 한계를 극복하기 위해 곡면형 이미지 센서 제작에 대한 다양한 연구가 진행되고 있다. 리소그래피, 물질 성장, 도포, 에칭 등의 대부분의 반도체 공정은 평면 기판에 기반한 공정 방법으로 곡면 구조의 이미지 센서를 제작하기에는 많은 어려움이 있다.

본 연구에서는 곡면형 이미지 센서의 제작을 위해 곡면 구조 위에서의 직접적인 공정 대신 평면 기판에서 단결정 실리콘을 이용해 전사 인쇄가 가능하고 수축이 가능한 초박막 구조의 이미지 센서를 제작한 후 이를 떼어내는 방식을 이용하였다. 이온 주입 및 건식 식각 공정을 통해 평면 SOI (Silicon on Insulator) 기판 위에 단일 광다이오드 배열 형태의 소자를 제작한 후 수 차례의 폴리이미드 층 도포 및 스퍼터링을 통한 금속 배선 공정을 통해 초박막 형태의 광 검출기를 완성한다. 이후 습식 식각 및 폴리디메틸실록산 (PDMS) 스탬프를 이용한 전사 인쇄 공정을 통해 기판으로부터 디바이스를 분리하여 변형 가능한 형태의 이미지 센서를 얻을 수 있다.

이러한 박막형 이미지 센서는 유연한 재질로 인해 수축 및 팽창, 구부림과 같은 구조적 변형이 가능하게 되어 겹눈 구조 카메라, 튜너블 카메라 등과 같이 기존 방식의 반도체 공정으로는 구현할 수 없었던 다양한 이미징 시스템 개발에 적용될 수 있을 것으로 기대된다.

Keywords: 플렉서블 광전자소자, 곡면형 이미지 센서, 박막형 구조, 전사 인쇄

