

다결정 실리콘 박막내 불순물 주입영역에 따른 결정화 거동에 대한 연구

김민선, 꺾민기, 이찬재, 이정노

전자 부품연구원 디스플레이 부품 소재 센터

반도체 및 디스플레이 패널의 성능을 결정짓는 소자(transistor)의 역할이 강조됨에 따라 불순물(dopant) 주입이 소자의 전기적 특성에 미치는 영향은 점차 중요한 요소가 되었다. 게이트 길이 (gate-length)의 길이가 작아질 수 록 소오스(source)와 드레인(drain) 영역에 주입된 불순물은 열처리 과정에 실리콘 내에서 확산(diffusion) 현상이 일어나 숏채널 효과 (short channel effect) 등의 현상을 일으켜 전기적으로 제어 할 수 없는 결과를 초래하게 되며, AMLCD(active matrix liquid crystal display), AMOLED(active matrix organic light emitting diode)용 실리콘 소자 역시 주입된 불순물이 전기적 활성화 열처리 과정 중에 과도한 확산 현상을 일으킨다는 보고가 이루어지고 있다. 이에 불순물 확산 현상을 제어하기 위한 불순물의 활성화(activation) 현상을 고찰하기 위한 연구가 활발히 이루어지는 가운데, 본 연구에서는 증착된 비정질 실리콘 박막 (silicon thin film)내 포토리소그래피(photolithograph) 공정을 수행하여 선택적으로 박막을 마스크(masking)한 후 불순물을 주입하여 열처리를 통해 불순물을 활성화 시켰다. 이때 불순물은 N-type 도펀트인 P (phosphorus)와 P-type 도펀트인 B(boron)을 각각 이용하였으며 열처리 는 노 열처리 (furnace annealing) 공정을 행하였다. 주입된 불순물의 활성화 과정에서 비정질 실리콘 박막이 다결정 실리콘으로 고상결정화 시키는 현상은 불순물이 주입된 영역별로 뚜렷이 다른 현상을 보이고 있었으며 결정화된 박막의 미세구조 역시 다른 구조를 보여주고 있었다.

Keywords : dopant, activation, crystallization, annealing