

Ni 금속 촉매를 이용한 비정질 실리콘 박막의 결정화에서의 전계의 영향 Influence of the electric field on the crystallization of amorphous silicon thin film using Ni catalyst

강선미, 최덕균
한양대학교 세라믹공학과
(ceramic_sara@hotmail.com)

현재 a-Si TFT는 평판 디스플레이 소자로서 주로 사용되고 있으나 점차 고속응답속도 특성, 고화질이 요구됨에 따라 높은 전계효과 이동도를 가진 poly-Si TFT로 대체하기 위한 연구가 진행되고 있으며 특히 poly-Si TFT를 상용 유리 기판에 적용하기 위해 비정질 실리콘의 저온 결정화에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 극박막의 Ni을 선택적으로 증착하여 전계 유도 방향성 결정화(Field Aided Lateral Crystallization : FALC) 공정을 이용하여 결정화를 진행하였으며 전계를 인가하지 않은 경우와 전계를 인가한 경우, 전계 세기에 따른 결정화에 대하여 비교하였다.

Corning 1737 유리 기판상에 대기압 화학 증착법으로 5000Å의 oxide를 형성시킨 후, 플라즈마 화학 기상 증착 공정을 통해 800Å의 비정질 실리콘을 증착하였다. 사진 식각 공정으로 특정 패턴을 형성하였다. DC sputter를 이용하여 Ni을 상온에서 50Å 증착한 후 PR을 lift-off 시켜서 패턴 이외의 지역에만 금속이 잔류하도록 하였다. 시편의 양단에는 전계를 인가할 수 있는 전극을 설치한 후, DC power supply에 연결하였다. 열처리 시 석영관 내부는 질소분위기에서 이루어졌으며 동시에 외부에서 DC power supply를 이용하여 전계를 인가하였다. 결정화 속도는 광학현미경을 이용해 분석하였으며 결정화 영역의 미세구조는 SEM을 이용하여 분석하였다.

400°C에서 전계를 인가하지 않은 열확산 공정일 경우 결정화가 일어나지 않았지만, 전계를 인가하여 결정화를 진행한 경우 (-) 전극쪽에서 (+) 전극쪽으로 측면 결정화가 진행되었다. 그리고 500°C에서 결정화를 진행하였을 때 전계를 인가한 경우가 전계를 인가하지 않은 경우보다 결정화 속도가 70배 빠름을 알 수 있었다. 또한 전계 세기를 변화시켜 결정화를 진행하였을 경우 전계 세기가 증가할수록 결정화 속도가 증가하였다. SEM 분석을 통해 미세구조를 관찰한 결과 전계를 인가한 경우가 전계를 인가하지 않은 경우보다 결정화도가 높았으며, 전계 세기가 증가할수록 결정화도가 증가하였다. 이를 통해 전계를 인가하여 결정화를 진행하였을 경우 저온 결정화가 가능하며, 결정화 속도가 빠르고, 결정화도가 높은 장점이 있음을 알 수 있었다.