

전계 유도 방향성 결정화 공정시 비정질 실리콘 박막의 결정화에 미치는 AC전압의 영향

Influence of AC-voltage on the crystallization of amorphous silicon thin film during field aided lateral crystallization process

최성화*, 김영배, 김현철, 최덕균
한양대학교 세라믹공학과
(sunghwa75@hotmail.com)

최근 다결정질 실리콘 박막 트랜지스터는 디스플레이 패널에서 능동 영역 액정 표시소자의 스위칭 소자나 구동소자, SRAM 등 그 활용의 폭이 넓어 매우 주목받고 있다. 많은 비정질 실리콘의 결정화 기술 중 저온결정화 방법인 FALC 공정은 금속과 비정질 실리콘이 반응하여 실리사이드상이 형성된 후, 전계의 효과에 의해 특정 방향으로의 방향성 결정화를 유도하는 것으로, 박막 트랜지스터에 응용되는 채널 영역 내의 다결정질 실리콘으로부터 선단의 금속상을 극소화하여 금속 오염을 줄이는 것과 동시에 전계의 인가에 따른 비정질 실리콘 박막의 결정화 시간 단축이 가능하다는 등의 장점을 가진 공정이다. 본 연구에서는 DC 전압과 AC 전압을 인가 할 경우 주파수 진동이 Cu-FALC에 미치는 영향을 연구 하였고, 이를 DC 전압만 인가하는 기존의 FALC공정과 비교 및 고찰하였다.

결정화 촉매 역할을 할 Cu는 1000Å 비정질 실리콘 위에 5mm bar 형태의 PR 마스크 패턴을 형성하여 결정화 이외의 지역에 선택적으로 증착되었다. 시편에 전계와 주파수를 인가하기 위해 시편의 양단에 전극을 형성한 후 질소 분위기의 관상로(tube furnace)를 이용하여 500°C에서 5시간 열처리 하였고, 전계를 인가하기 위하여 직류전원 공급장치(DC power supply)와 function generator를 사용하여 DC와 AC전압을 동시에 인가하였다.

AC 전압 인가 효과를 알아보기 위하여 DC 전압만 35V/cm 인가하였을 경우와 DC 전압 30V/cm에 AC 전압 5V/cm를 동시에 인가하였을 경우의 결정화 속도 변화를 관찰하였다. 그 결과 결정화 속도는 DC와 10KHz의 AC 전압을 동시에 인가했을 경우 6.2 μ m/h의 결정화 속도를 보였고, 기존의 DC 전압만 인가했을 경우 4.4 μ m/h의 결정화 속도를 보였다. 라만분석을 통한 다결정 실리콘 영역의 결정화도를 비교한 결과 역시 AC를 동시에 인가한 경우가 약 10% 정도 높은 것으로 나타났다.

이러한 결과로보아 AC 전압 인가의 효과는 이러한 결정화 속도를 향상시키며 양질의 poly-Si을 얻을 수 있는 방법으로 판단되어 진다.