

Fabrication of polycrystalline Si films by rapid thermal annealing of amorphous Si film using a poly-Si seed layer grown by vapor-induced crystallization

양용호, 안경민, 강승모, 안병태[†]

KAIST
(btahn@kaist.ac.kr[†])

We have developed a novel crystallization process, where the crystallization temperature is lowered compared to the conventional RTA process and the metal contamination is lowered compared to the conventional VIC process. A very-thin a-Si film was deposited and crystallized at 550°C for 3 h by the VIC process and then a thick a-Si film was deposited and crystallized by the RTA process at 680°C for 5 min using the VIC poly-Si layer as a crystallization seed layer. The RTA crystallized temperature could be lowered up to 50°C, compared to RTA process alone. The poly-Si film appeared a needle-like growth front and relatively well-arranged (111) orientation. In addition, the Ni concentration in the poly-Si film was lowered to $3 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ and that at the poly-Si/SiO₂ interface was lowered to $5 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$. The reduction in metal contamination could be greatly helpful to achieve a low leakage current in poly-Si TFT, which is the critical parameter for commercialization of AMOLED.

Keywords: rapid thermal annealing, vapor-induced crystallization, polycrystalline Si

이류체 노즐을 이용한 FPD 세정시스템 및 공정개발에 대한 연구

김민수, 김혁민, 강봉균, 이승호¹, 조병준², 정지현², 박진구^{2,†}

한양대학교 바이오나노학과; ¹한양대학교 금속재료공학과; ²한양대학교 재료공학과
(jgpark@hanyang.ac.kr[†])

FPD (Flat Panel Display) 제조 공정에서 사용되는 페턴은 수 μm 수준까지 감소하였으며, FPD의 크기는 급격하게 대형화 되어 현재 8세대(2200mm*2500mm)에 이르고 있다. 이에 따라, 1 μm 이상의 크기를 갖는 오염입자에 의한 수율 저하를 극복하기 위한 세정효율의 향상 및 다량의 초순수 사용에 따른 폐수 발생으로 인한 환경오염, 또한 장비의 크기에 따른 공간 효율성 감소와 이에 따른 공정 비용의 증가 등의 어려움에 직면하고 있다. 따라서, 현장에서는 고효율, 저비용의 세정 공정 기술 개발에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

이러한 문제점들을 해결 하고자 이류체 노즐 세정 장치와, 화학액 린스를 위한 초순수 Spray, 건조 공정에 해당하는 Air-knife, Halogen lamp로 구성된 소형화 된 고속 FPD(Flat Panel Display) 세정기에 대한 연구를 진행 하였다. 이류체 노즐은 초순수와 N₂ 가스를 내부에서 혼합하여 액적(Droplet)을 형성하여 고압으로 분사시키는 장치로서 화학액을 사용하지 않고 물리적인 방법으로 오염입자를 제거한다. Spray는 유기 오염입자 제거를 위한 오존수의 린스 공정을 위해 설치 하였다. 세정 후 표면에 남아있는 기판의 액막(water film)은 고압의 가스를 분사하는 Air-knife를 통해 제거하였으며, 고속 공정시 발생할 수 있는 Air-knife에서 제거하지 못한 잔류 액막을 Halogen lamp를 사용하여 효과적으로 제거함으로써, 물반점(water mark) 없는 건조 공정을 얻을 수 있었다. 실험에는 미세 입자의 정량적인 측정을 위하여 유리 기판 대신에 6인치 실리콘 웨이퍼(P-type (100))를 사용하였으며, >1 μm 실리카 입자를 스핀방식을 사용하여 정량적으로 균일하게 오염하였으며, 오염물의 개수 및 분포는 파티클 스캐너 (Surfscan 6200, KLA-Tancor, USA)를 사용하여 분포 및 개수를 정량적으로 측정 하였다.

이류체 노즐은 N₂ 가스의 압력과 초순수의 압력을 변화시켜 측정하여, 각각 0.20 MPa, 0.01 MPa에서 최적의 세정 결과를 얻을 수 있었으며, 건조 효율은 Air-Knife의 입사 각도와 건조면 간격, 할로겐 램프의 온도를 조절 하여 최적의 조건을 얻을 수 있었다.

Keywords: Flat Panel display, Two-phase nozzle, Air-knife, Halogen Ramp, Cleaning