

PES 기판위에 Sputter로 증착된 비정질 실리콘 박막의 레이저 결정화

홍익대학교 김대섭, 류승욱, 노재상

(1) 서론

Poly-Si TFT(thin film transistors)는 a-Si TFT에 비해 전류구동 능력이 우수하고 엑시머 레이저 어닐링(Excimer Laser Annealing, ELA)을 이용한 저온공정이 가능하여 유리기판을 사용하여 제작되는 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display, LCD)에서 응용되고 있다. ELA를 이용한 다결정 박막 트랜지스터의 제작 공정은 nanosecond의 짧은 시간의 결정화로 인해 기판의 열적 손상 없이 다결정 실리콘 박막을 제작할 수 있으므로, 유리기판 대신 플라스틱기판을 이용한 poly-Si 박막 트랜지스터 제작에 대한 연구가 활발히 시도되어 지고 있다.

(2) 실험방법

Sputter 산화막의 제작에 사용된 RF 마그네트론 스퍼터를 Fig. 7에 나타내었다. 이 스퍼터링 시스템의 챔버는 그림에서 보는바와 같이 박스타입 (box type)으로 설계되었으며, 확산 펌프(diffusion pump)를 사용하여 10^{-6} Torr의 고진공이 가능하다. 타겟은 아래쪽에 위치하며 기판은 위쪽에 위치하는 up-sputtering 방식으로서 타겟을 음극으로 하는 cathode sputtering 장치이다. 또한 Capacitance manometer를 이용하여 공정 압력하에서 반응가스의 양을 분압 단위로 정밀하게 조절할 수 있다. Target은 SiO_2 (99.995%)를 이용하였으며 모든 증착은 이온 충격에 의한 플라스틱 기판의 손상을 방지하기 위해서 substrate를 회전시키며 상온에서 증착 하였다.

(3) 실험결과

결정화 시에 박막 내에 포함된 Ar의 효과적인 제거를 위하여 비교적 저 에너지($60\sim 100\text{mJ}/\text{cm}^2$)범위에서 레이저를 조사하였다.(-first shot) 그런 후에 $110\sim 280\text{mJ}/\text{cm}^2$ 의 에너지 범위에서 박막의 결정화를 유도하였다.(-second shot) Ar의 제거 효과를 확인하기 위해서 저 에너지의 레이저 조사(Ar de-gassing)없이 second shot만을 조사하였을 경우 박막의 미세구조를 Fig. 19에 나타내었다. 레이저 어닐링 시에는 박막 내의 급격한 온도 상승으로 인해 Ar이 외부로 유출되어 공극 구조를 형성하게 되며 막 특성의 저하를 초래하게 된다.

(4) 참고문헌

1. J. J. P. Bruines, R. P. M. van Ha., H. M. J. Boots, Appl.Phys.Lett. Vol.49, No.18, pp.1160-1162, 1986
2. J. S. Im and H. J. Kim, Appl.Phys.Lett. Vol.64, No.18, pp.2303-2305,1994
3. T. Inushima, N. Kusumoto, N. Kubo, J.Appl.Phys., 79(12), 15 June,1996
4. D. P. Gosain, J. Westwater and S. Usui, AMLCD'97, Jpn. Soc. Appl. Phys.,pp.51 1997