A 23

기계적 damage 활성화 효과에 대한 비정질 규소 박막의 고상 결정화 거동
(Bahaviour of Solid Phase Crystallizations in Mechanical Damaged Amorphous Silicon Thin Films)

인천대학교 재료공학과 김 형택, 김 영관

1. 서론

고정세 대면적, 투사형 및 구동회로 일체형 TFT LCD 개발은 고품위 결정성을 갖는 다결정 실리콘 박막트랜지스터 응용을 요구하고 있다[1,2]. LCD 응용을 위한 다결정 실리콘 활성층 형성은 비정질 선행막 증착후 결정화 방법과 다결정 실리콘 박막 증착으로 구분 될 수 있다. 다결정 실리콘 성막의 경우 성막시 저품위 결정성에 의한 비정질 결정화 박막보다 소자응용 특성의 저하가 관찰 되었으며, 또한 비정질 결정화 연구는 주로 수소화 CVD 비정질 선행막에 대한 저온 고상 결정화 노력으로 한정 되고 있다[3]. 그러나, 현재 보고되고있는 고상 결정화 방법은 고온공정 적용, 낮은 생산성, 불순물 유입확산 및 대면적 결정화 균일도 등의 어려움이 있으며 고상결정화 시 비정질 기지내의 결정핵 생생, 성장에 대한 비정질 선행막의 수소화 정도 및 비수소화 영향 비교 연구는 아직 실험이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 대면적 LCD 고상 결정화 응용을 위한 결정화 거동에 대한 비정질 선행막의 기계적 표면 활성화 효과 및 수소화,비수소화 영향을 관찰 하고자 한다. 이는 결정화에 대한 표면활성화 및 sputtering의 LCD 공정 적용 가능성을 제시할 것으로 판단한다.

2. 실험방법

LPCVD 및 rf sputtering에 의한 수소화, 비수소화 실리콘 선행막의 성막 및 불순물 gettering 효과에 응용되는 wet blasting에 의한 표면 활성화 처리가 입자밀도 변수로 시료별 적용 되었다. 입자밀도 변화에 대한 활성화 정도는 hard, soft, bare로 구분 하였고, 각 시료의 고상 열처리 조건에 대한 결정화 특성을 관찰 하였다. 시료별 결정상 및 결정립 크기 특성에 대한 X선 회절 관찰 및 Raman spectra에 의한 결정화 전이특성, TEM 상으로 결정 입자성 및 결정립 미세구조를 확인 하였다.

3. 실험결과 및 고찰

열처리 환경에 대한 (111),(110),(311) 결정배향성 정도가 표면활성화 효과 및 성막 수소화 영향에 따라 X선 회절 강도 변화로 관찰 되었다. 특히 결정립 크기에 대한 (111) 우선방향 강도의 변화는 표면 활성화에 의한 결정화 촉진 및 핵 생성 속도 변화를 보여 주었다. 또한, 활성화 강도에 관계없이 수소화 화학증착막의 경우 비수소화 스퍼터링막에 비해 낮은 결정결함(전위) 및 조대 결정립 형성의 고품위 결정화 거동을 나타내었다. 이는 결정화 거동에 대한 수소화 영향을 보여주는 것으로 스퍼터링 선행막에 대한 결정화는 다결정 성막에서 관찰 된 것과 같은 불안정 결정구조 및 미세결정립 특성으로 관찰 되었다. Raman spectra로 관찰 된 hard damaged 수소화 시료에 대한 517-519/cm phonon Stokes 피크 파장(약 6.5/cm FWHM)은 활성화효과에 의한 거의 완전 결정화 전이특성을 나타내었으며, X선 회절 특성과 일치 된 활성화 강도변화에 의한 비정질혼재 불안정 결정화 특성 또한 시료별 관찰 되었다.

4. 참고문헌

1. R. Tarao, H. Saito, "Advances in Liquid Crystals for TFT Displays", SID '94 Digest, pp 233-239 (1994)

2. M. Matsuo, T. Hashizume, S. Inoue, M. Miyasaka, "1.3-in Full Color VGA Poly-Si TFT-LCDs with Completely Integrated Drivers", SID '94 Digest, pp 87-90 (1994)

3. Y.H Kim, "Characteristics of Low-Temperature Polysilicon Thin Film Transistors", 한국재료학회 vol. 5, no. 2, pp 203-207 (1995)