

UBM 스퍼터링법을 이용한 저온 다결정 실리콘 박막 합성에 관한 연구

(A Study on synthesis of poly-Si thin films at low temperature
by unbalanced magnetron sputtering method)

박현규*, 남경훈, 한전건
성균관대학교 신소재공학과
Center for Advanced Plasma Surface Technology
blpsk@nature.skku.ac.kr

1. 서론

선진국을 주축으로 하는 LCD 저전력 소비화 기술로 poly-Si TFT-LCD 개발이 매우 중요시되고 있다.

poly-Si TFT 개발을 위한 중요한 기술 항목은 400°C 이하의 저온에서 유리기판위에 poly-Si 증착 기술로 이러한 저온에서의 poly-Si 막 제조를 위해서는 증착 Si의 이동도가 매우 높고 증착 기체량 조절이 용이한 고이온화 고농도 증착 소스 개발 및 공정 개발이 필수적이다. 현재 TFT-LCD에서 주류를 이루고 있는 a-Si으로는 SXGA급 이상의 LCD를 구현하는 데는 그 자체의 이동도(0.4~1.0cm²/Vs)의 한계 때문에 poly-Si(100~300cm²/Vs) 증착을 위해 노력하고 있다. 현재까지 poly-Si를 성장시키는 방법으로는 PECVD방법, SPC방법, Laser Annealing방법⁽¹⁾ 등이 있으나 아직 이 모든 방법으로는 성장박막의 질 즉 이동도, 균일성 등이 만족스럽지 못하다. 그 중에서 Laser Annealing방법으로 가장 좋은 박막을 얻고 있으나 균일성과 생산성 향상면에서 어려움이 제기되고 있다.

그래서 본 연구에서는 Laser Annealing방법의 단점을 해소해 줄 것으로 생각되는 기존의 sputter 원보다 50배이상 고속의 초고속 증착(0.5~1μm/min)용 초전력(50~100W/cm²)마그네트론 원을⁽²⁾ 이용하여 저온에서 poly-Si를 합성하였다.

2. 실험방법

본 연구에서는 Ø100mm 다결정 실리콘 타겟을 이용하여 실험하였다. 기본 진

공도를 5×10^{-6} Torr로 배기하고 작업진공도는 2×10^{-3} Torr ~ 5×10^{-4} Torr에서 실험하였다. 또한 본 연구에서는 기존의 실험에서 사용하는 기타 반응가스를 이용하지 않고 오직 아르곤 가스만을 이용하여 실험하였다. 그 결과 150°C 이하의 저온에서 poly-Si 박막을 합성하였다. 합성된 박막특성을 분석하기 위하여 미세구조는 XRD, 결합상태를 분석하기 위하여 XPS, 두께측정을 위하여 α -stepper를 이용하였으며, 전기적 특성 분석을 위하여 4-point probe 및 Hall Measurement를 이용하였으며, 박막의 초미세구조 분석을 위하여 TEM분석을 실시하였다.

3. 결과 요약

그 결과 박막은 XRD분석에서 300면의 주성장 방향을 가지고 성장하였으며, 전기적 특성에서 Mobility가 $100\text{cm}^2/\text{Vs}$ 이상의 고이동도를 가지는 것으로 측정되었다. 본 연구에서 Si의 증착률은 $0.2 \sim 0.35\mu\text{m}/\text{min}$ 정도로 나타났다.

참고문헌

1. G. Fortunato, Thin Solid Film, 296(1997) 82
2. J. Musil, A. Rajskey, A. J. Bell, and J. Matous, J. Vac. Sci. Technol. A 14(4) (1996)2187