

[I~28]

PECVD 증착 변수와 in-situ IR cell 을 이용한 온도별

a-Si:H 의 특성 변화

강진규, 박영배, 이시우

포항공대 화공과 정보전자재료화학 연구실

수소화 비정질 실리콘(a-Si:H)은 TFT 소자의 활성층 역할을 하는 물질로써 결합된 수소의 양, 수소 결합상태, 계면 상태에 의하여 광학적, 전기적 특성이 변화된다. 플라즈마 전력의 변화는 a-Si:H 내의 수소의 양 및 상태를 변화시키는 주요 공정 인자이므로 이의 변화를 통한 증착된 a-Si:H 과 annealing 된 a-Si:H 의 특성 변화를 알아보았다.

PECVD a-Si:H 증착시 사용된 온도는 250 °C , 압력은 300 mTorr, SiH₄/H₂ 유량은 10/90 sccm, 플라즈마 전력은 10~100W 로 변화시켰다. 수소의 양과 결합 상태는 FT-IR 을 이용하여 분석하였고, 광학적 특성은 UV-vis. spectrometer 를 이용하였으며 AFM 을 이용하여 표면 상태를 측정하였다. Annealing 은 진공 상태의 in-situ IR cell 내에서 온도를 실온에서 400 °C 로 상승시키며 FT-IR 을 측정하였다. Annealing 후 UV-vis. spectrometer 와 AFM 를 이용하여 광학적 상태와 표면 거칠기의 변화를 측정하였다.

플라즈마 전력이 감소함에 따라 증착 속도는 감소하였으며, a-Si:H 내의 수소양도 감소되었다. 수소의 결합 상태는 불안정한 Si-H₂ 결합 상태에서 안정한 Si-H 상태로 변화되었다. 그리고 수소양의 감소에 따라 광학적 에너지 밴드갭은 감소됨을 알 수 있었다. Annealing 공정 동안 a-Si:H 내의 수소가 빠져나가 수소의 양은 감소가 되며 이에 따라 광학적 에너지 밴드갭은 감소하였다. 그러나, 막내의 Si-H_x (x=1, 2)의 결합 상태는 변화되지 않음을 알 수 있었다.