

【T-02】

Electric-Field-Induced Amorphization of Silicon Films Grown from High Hydrogen Dilution of Silane.

장인택, 이기태, 박동현, 윤중환
강원대학교 물리학과

플라즈마 화학기상 증착에 의한 실리콘 박막 제조시 일반적으로 사일렌(SiH_4)가스에 대한 수소(H_2)가스의 혼합비율($R=[H_2]/[SiH_2]$)이 20이상일 경우 미세결정질 실리콘 박막이 형성된다. 그러나 이 경우 미세결정질 실리콘 박막의 형성 메커니즘이 아직 잘 알려져 있지 않다. 이는 플라즈마 공정상 많은 대전 라디칼들의 상호작용에 의해 박막이 형성되기 때문이다. 이들 대전 라디칼들은 전기장에 의해 제어하는 것이 가능하며, 본 연구에서는 미세결정질 실리콘 박막 형성 조건의 혼합가스를 사용하여 바이어스 전기장 하에서 플라즈마 화학기상증착법으로 실리콘 박막을 제조하였으며, 전기전도도, 포토루미네선스(PL), 라만 분광 및 FTIR 측정을 통해 박막의 물리적 특성을 연구하였다. 혼합비율 $R=49$ 의 사일렌과 수소의 혼합가스와 $48mW/cm^2$ 의 플라즈마 rf Power를 사용하여 시료를 제작하였다. 바이어스 전기를 가하지 않을 경우 시료는 0.9 eV 근처의 PL peak와 520 cm^{-1} 근처의 Raman peak를 갖는 전형적인 미세결정질 실리콘 박막의 거동을 나타내었다. 반면 전기장 하에서 제조된 시료의 경우 1.27eV 근처의 PL peak와 480 cm^{-1} 근처의 Raman peak를 갖는 결정질 상이 거의 없는 비정질 상의 실리콘 박막의 거동이 관측되었다. 특히 양극에 가까운 위치에서 제조된 박막일수록 비정질 상이 증가하는 거동을 나타내었다. 또한 암전기전도도의 활성화 에너지의 증가와 2000 cm^{-1} 의 FTIR peak의 증가를 관측하였다. 바이어스 전기장 하에서 제조된 박막의 물리적 특성들은 전기장의 세기와 거의 무관한 거동을 나타내었다. 이러한 결과는 대전 라디칼의 전기적 극성이 박막의 물리적 특성을 결정짓는 실험적 증거이며 가능한 메커니즘을 연구하였다.