【T-03】

Multibeam Optical Stress Sensor를 이용한 에피층 성장의 실시간 응력관찰

김병주, 장진보, 황희돈, 박광민, 이학선, 기 봉*, 윤의준
서울대학교 재료공학부, *주식회사 나노트론

박막의 성장시 그 미세구조나 표면상태 등에 따라 박막 내부의 응력이 변화하게 되고 이에 따라 기판의 곡률이 민감하게 변화하는데, 이러한 곡률을 실시간으로 관찰할 수 있다면 박막 내부의 조성 및 응력 상태, 혹은 그 응력의 이완 기구에 대한 실시간 정보를 얻을 수 있다. 본 실험에서는 이러한 목적으로 multibeam optical stress sensor (MOSS)가 사용되었다. MOSS는 다중 레이저 어레이를 형성한 후 기판에 입사시켜서 그 반사빔들의 간격의 변화를 관찰하는 방법으로 scan 방식에 비하여 분해능이 뛰어날 뿐만 아니라 실시간 응력 측정이 가능하여 박막 성장 시의 민감한 응력 변화를 관찰하는 데 적합하다. 또한 레이저를 이용하는 방식이므로 MOCVD 장치에 적용할 수 있다는 장점이 있다.

본 실험에서는 MOCVD을 이용하여 InP 기판 위에 InGaAs 에피층을 성장시키며, 자체제작한 MOSS를 사용하여 에피층에서 생기는 응력을 실시간으로 관찰하였다. InGaAs 층의 성장온도는 620oC였다. 온도 상승도중에 기판 내에서의 온도 불균일에 의한 열응력을 관찰할 수 있었다. 또한 InP 와 다른 작은 격자를 가진 InGaAs 층을 성장시킬 때 발생하는 기판의 곡률 변화로부터 에피층에 인가된 응력을 관찰할 수 있었으며 이 값은 대략 0.77 GPa 정도의 인장 응력으로 계산되었다.

[참고문헌]

1. G. Stoney, *Proc. Roy. Soc. London*, Ser. A 82, 172 (1909).