

박막의 결정성과 양자역학적인 상수간의 관계에 대한 연구
Investigation on the relationship of crystallinity
and quantum mechanical parameter

홍승범, 김은아, Zhong-Tao Jiang, *임성출, *우상균, *고영범, 배병수, 노광수
 한국과학기술원 재료공학과
 *삼성전자(주)

스퍼터링과 같은 저온 공정에서 제조되는 박막은 기판온도에 따라 비정질상에서 결정질상으로 전이함에 있어서 원자들의 이동도가 비교적 낮고 기판과의 열팽창계수의 차이로 인한 박막 내부에 tensile stress 유발로 밀도가 낮은 비정질상이 비교적 안정화되어 실제로 100% 결정상을 얻는 것이 쉽지 않다. 그러나, 이를 X-ray 회절 무늬로만 판단한다면, 실제 박막 내에 존재하는 비정질상의 양을 알아내기 어렵다. 따라서, 본 연구에서는 Cr계열 박막을 대상으로한 간단한 모델 연구를 통해 기판온도에 따른 비정질상의 결정질상에 대한 상대적인 양을 구하는 연구를 수행하고자 한다.

흡수단 근처에서의 박막의 흡수계수의 빛의 파장에 따른 변화양상은 양자역학을 도입하여 계산하면 다음과 같은 간단한 식으로 표현된다.

$$ah\nu = C(h\nu - E_g)^n \quad (1)$$

여기서 결정질상이 비정질상 내에 균일하게 분포한다고 가정한다면, 실제로 나타나는 흡수계수의 식은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\alpha = f\alpha_a + (1-f)\alpha_c \quad (2)$$

식(1)과 식(2)를 이용하여 흡수계수의 빛의 파장에 따른 변화로부터 비정질상의 상대적인 양인 f 를 구하여 유효기판온도에 대한 f 의 변화양상을 보고자 한다. 그 결과 이러한 양상이 상변태론적으로 맞는지 알아보고 본 접근 방법의 타당성을 검증하고자 한다.