

1. 제목: 3차 – 고분해능 XRD (High Resolution XRD: HRXRD)

2. 내용:

a. 복습

- X-선 저각입사 측정법: 초박막 분석

b. 박막 XRD 구조 특성 분석

c. 고분해능 XRD (High resolution XRD: HRXRD)의 이해

- X-선 회절 이론 (diffraction theory): 정역학 (kinematical) 회절 이론 및 동역학 (dynamical)

회절 이론

- 고분해능 의미 및 왜 고분해능 인가?

- X-선 분해능 향상 및 HRXRD 광학계

d. 에피층의 변형 및 X-선 회절

- Poisson 효과 및 Tetragonal deformation

- 에피층의 완전 변형 (fully strained layer)과 격자이완 (lattice relaxation)에 의한 부분 변형

(partially strained layer)

d. 로킹커브 (Rocking curve) 측정 및 분석

- 피크 폭 (FWHM)에 의한 결정품질 (결함밀도) 분석

- 피크의 위치/간격에 의한 격자이완 및 조성 분석

- Vegard 법칙: 일반 경우 및 SiGe 고용합금의 경우

- 로킹커브 시뮬레이션: SiGe/Si 박막 응용

d. RSM (Reciprocal Space Map) 측정 및 분석

- 역격자 및 역격자 공간 이해

- RSM 측정 및 역격자 공간의 기본 scattering map

- 에피층의 변형과 역격자점 위치 상관관계 이해

- 완전 변형 및 부분 변형의 역격자점 위치 관계

- RSM 분석 응용 예: SiGe/Si, SiGe/Ge/Si 경우

3. 교육 배경 및 특징

- 주로 Si 반도체 에피 박막, SiGe 에피층, 의 구조특성 분석을 위한 고분해능 XRD 측정법 이해

- **동역학 회절 이론**을 통한 고분해능 XRD 및 분해능 이해
- 에피층의 변형 이해 - 완전 변형 상태 (fully strained epilayer) 와 부분 변형 상태 (partially strained epilayer)
- SiGe 에피층에서 Ge 조성은 일반적인 Vegard's law (격자상수가 조성에 선형적으로 비례) 를 따르지 않으므로 반드시 simulation을 통하여 Ge 조성을 결정해야 함
- 에피층 변형 상태에 따른 역격자 공간에서의 기판과 에피층 역격자점의 위치 상관관계 이해