

## 이탈방위각을 갖는 GaAs 기판에서 성장된 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 층의 DCXRD에 의한 Al 조성의 해석

백종협, 윤미영, 이 변, \*김상기

한국전자통신연구소 기초기술연구부

\*한국전자통신연구소 물성분석연구실

AlAs 와 GaAs는 그 격자상수의 차가 0.16% 정도로 근소하여 대부분의  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  성장층은 부정합 전위가 생기지 않는 임계두께내의 격자변형된 정방정 (tetragonal) 구조를 유지하고 있으며 따라서 Poisson 비율을 적용하여 격자상수를 계산하게 된다. 많은 경우 고품질의 에피택시 성장을 위해 이탈방위각을 갖는 기판을 사용하는데, 분석이 간편하고 비파괴 검사인 DCXRD 를 이용하여 에피층의 격자구조를 판단하게 된다. 그러나 기판의 이탈방위각으로 인하여 X-선 주사방향에 따라 기판과 에피층간의 회절각 분리( $\Delta\theta$ ) 는 주기성을 나타내게 되어 격자상수를 판단하는데 어려움이 따른다. 또한 dynamic diffraction theory에 의하면 특정 성장두께 이하에서 피이크 위치변이가 일어나기 시작하며, 더 이상 기존의 kinematical diffraction theory 가 맞지 않는 문제점도 발견된다.

본 연구에서는  $\langle 110 \rangle$  방향으로  $2^\circ$  이탈된 (100) GaAs를 기판으로 사용하여 MOCVD 방법으로 여러가지 조성에 따라 두께를 달리하여  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{GaAs}$  이종접합구조를 성장하였다. 이탈방위각을 갖는 기판위에서 성장된  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  에피층의 Al 조성분석을 위해 DCXRD 방법을 이용하여 (400) 면 회절과 (511) 면 회절피이크를 비교하여  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  성장층에서의 Al 조성을 판단하였고 광학적 방법인 PL 방법과 비교하여 재확인 하였다. 또한 dynamic diffraction theory가 적용되는 임계두께를 조사하였다.