

Hot Wall Epitaxy (HWE) 방법에 의한 CuGaTe<sub>2</sub> 단결정 박막 성장과  
광전류 특성  
Growth and Photocurrent Properties of CuGaTe<sub>2</sub> Single Crystal Thin Films by  
Hot Wall Epitaxy

백승남, 홍광준\*

조선대학교 신금속 소재공학과, \*조선대학교 물리학과  
(snbaek@mail.chosun.ac.kr)

수평 전기로에서 CuGaTe<sub>2</sub> 다결정을 합성하여 HWE 방법으로 CuGaTe<sub>2</sub> 단결정 박막을 반절연성 GaAs(100) 위에 성장하였다. CuGaTe<sub>2</sub> 단결정 박막은 증발원과 기판의 온도를 각각 670°C, 410°C로 성장하였다. 이때 단결정 박막의 결정성이 10K에서 측정한 광발광 스펙트럼은 954.5nm (1.2989eV) 근처에서 exciton emission 스펙트럼이 가장 강하게 나타났으며, 또한 이중결정 X-선 요동곡선(DCRC)의 반폭치(FWHM)도 139arcsec로 가장 작게 측정되어 최적 성장 조건임을 알 수 있었다. Hall 효과는 van der Pauw방법에 의해 측정되었으며, 온도에 의존하는 운반자 농도와 이동도는 293K에서 각각  $8.72 \times 10^{23}$ 개/m<sup>3</sup>,  $3.42 \times 10^{-2}$ m<sup>2</sup>/V·s였다. 상온에서 CuGaTe<sub>2</sub> 단결정 박막의 광흡수 특성으로부터 에너지 띵간격이 1.22 eV였다. Band edge에 해당하는 광전도도 peak의 온도 의존성은 Varshni 관계식으로 설명되었으며, Varshni 관계식의 상수값은  $E_g(0) = 1.3982$  eV,  $\alpha = 4.27 \times 10^{-4}$  eV/K,  $\beta = 265.5$  K로 주어졌다. CuGaTe<sub>2</sub> 단결정 박막의 광전류 단파장대 붕우리들로부터 10K에서 측정된  $\Delta_{cr}$  (crystal field splitting)은 0.0791eV,  $\Delta_{s.o}$  (spin orbit coupling)는 0.2463eV였다. 10K에서 광발광 붕우리의 919.8nm (1.3479eV)는 free exciton(Ex), 954.5nm (1.2989eV)는 donor-bound exciton 인 I2(D0,X)와 959.5nm (1.2921eV)는 acceptor-bound exciton 인 I1(A0,X) 이고, 964.6nm(1.2853eV)는 donor-acceptor pair(DAP) 발광, 1341.9nm (0.9239eV)는 self activated(SA)에 기인하는 광발광 붕우리로 고찰되었다.