

Hot Wall Epitaxy (HWE)법에 의한 ZnIn₂S₄ 단결정 박막 성장과
광전류 특성

Growth and photocurrent properties for ZnIn₂S₄ single crystal thin film by Hot
Wall Epitaxy method

박창선, 홍광준*

조선대학교신금속소재공학과, *조선대학교 물리학과
(park@mail.chosun.ac.kr)

수평 전기로에서 ZnIn₂S₄ 다결정을 합성하여 HWE(Hot Wall Epitaxy)방법으로 ZnIn₂S₄ 단결정 박막을 반절연성 GaAs(100)기판 위에 성장시켰다. ZnIn₂S₄ 단결정 박막은 증발원의 온도를 610 °C, 기판의 온도를 450 °C로 성장시켰고 성장 속도는 0.5 μm/hr로 확인되었다. ZnIn₂S₄ 단결정 박막의 결정성의 조사에서 10 K에서 광발광(photoluminescence) 스펙트럼이 433nm (2.8633eV)에서 exciton emission 스펙트럼이 가장 강하게 나타났으며, 또한 이중결정 X-선 요동곡선(DCRC)의 반폭치(FWHM)도 133 arcsec로 가장 작아 최적 성장 조건임을 알 수 있었다. Hall 효과는 van der Pauw 방법에 의해 측정되었으며, 온도에 의존하는 운반자 농도와 이동도는 293K에서 각각 8.51×10^{17} electron/cm⁻³, 291 cm²/v-s였다. ZnIn₂S₄ 단결정 박막의 광전류 단파장대 봉우리들로부터 10 K에서 측정된 ΔCr(crystal field splitting)은 0.1678 eV, ΔSo(spin orbit coupling)는 0.0148 eV 였다. 10 K의 광발광 측정으로부터 고품질의 결정에서 볼 수 있는 free exciton 과 매우 강한 세기의 중성 주개 bound exciton 등의 피크가 관찰되었다. 이때 중성 주개 bound exciton의 반치폭과 결합 에너지는 각각 9 meV와 26 meV 였다. 또한 Haynes rule에 의해 구한 불순물의 활성화 에너지는 130 meV 였다.