

진공 석영관에서 Selenization한 CuInSe₂ 박막 특성분석

*양 현훈, 백 수웅, 김 한울, 한 창준, 나 길주, 김 영준, 소 순열, 박 계춘, 이 진, 정 해덕

Characteristic of CuInSe₂ thin films from Selenization using a closed Vacuum quartz box

*Hyeon-Hun Yang, Su-Ung Back, Han-Wool Kim, Chang-Jun Han, Kil-Ju Na, Young Jun Kim,
Soon-Youl So, Gye-Choon Park, Jin Lee, Hae-Deok Chung

본 실험에서는 CuInSe₂ 3원물질을 화학량론적 조성비가 되도록 박막을 제조하기 위해 각 단위원소를 원자비에 맞춰 전자선가열 진공증착기를 사용하여 Cu, In, Se 순으로 증착하였다. 90°C이하의 온도에서 CuIn₂, In상이 주를 이루며, 100°C이상에서는 Cu₁₁In₉상이 나타나기 시작하고 In상이 증가하였다. 10⁻³torr이상의 진공석영관에서 열처리와 동시에 Selenization을 통해 제작된 CuInSe₂박막은 열처리온도 250°C에서는 Cu_xSe, CuSe등의 2차상들이 나타나다가 450°C이상의 고온에서 CuInSe₂ 단일상을 형성하였다. 이로부터 진공증에서 반응을 시켰을 때, 더 낮은 온도에서 반응이 일어나고 열역학적으로 보다 안정한 소수의 화합물들이 쉽게 형성됨을 확인할 수 있었다. 특히 250°C에서는 Sphalerite 구조를 가지다가 350°C이상의 온도에서 Selenization하였을 때 Chalcopyrite 구조를 가졌다. 박막이 두꺼워지면서 결정립의 크기가 커지고 응력이 작아지는 특성을 보였다. 에너지 밴드갭(E_g)은 Cu/In 성분비율이 클수록 작은값을 보였으며, 결정립크기가 증대되므로 결국 흡수계수가 낮아짐을 알 수 있다. 또한 두께가 증가할수록 전반적으로 흡수계수가 증가하였고 Cu/In의 성분비율이 0.97일 때 기초흡수파장은 1,169nm이고 에너지밴드갭은 1.06eV이었으며, 두께 1.5μm이상일 때 전반적으로 양호한 상태의 p-type CuInSe₂박막을 제작하였다.

Key words : CuInSe₂, Quartz box, Selenization

E-mail : * koreayhh@mokpo.ac.kr

저온에서 열처리한 CuInS₂ 광흡수층 박막 특성분석

*양 현훈, 백 수웅, 김 한울, 한 창준, 이 석호, 정 운조, 박 계춘, 이 진, 정 해덕

Characterization analysis of CuInS₂ absorber layer grown by heat treatment of low temperature

*Hyeon-Hun Yang, Su-Ung Back, Han-Wool Kim, Chang-Jun Han, Suk-Ho Lee, Woon-Jo Jeong,
Gye-Choon Park, Jin Lee, Hae-Deok Chung

CuInS₂ thin films were synthesized by sulfurization of Cu/In Stacked elemental layer deposited onto glass Substrates by vacuum furnace annealing at temperature 200[°C]. And structural and electrical properties were measured in order to certify optimum conditions for growth of the ternary compound semiconductor CuInS₂ thin films with non-stoichiometry composition. CuInS₂ thin film was well made at the heat treatment 200[°C] of SLG/Cu/In/S stacked elemental layer which was prepared by thermal evaporator, and chemical composition of the thin film was analyzed nearly as the proportion of 1 : 1 : 2. Physical properties of the thin film were investigated at various fabrication conditions substrate temperature, annealing and temperature, annealing time by XRD, FE-SEM and hall measurement system. At the same time, carrier concentration, hall mobility and resistivity of the thin films was 9.10568×10¹⁷ [cm⁻³], 312.502 [cm²/V·s] and 2.36×10⁻² [Ω·cm], respectively.

Key words : CuInS₂, non-stoichiometry, ternary compound

E-mail : * koreayhh@mokpo.ac.kr