

Si 基板上に作製した $\text{CuAlS}_2\text{:Mn}^{2+}/\text{ZnS:Cl}$ 直流駆動 EL 素子 $\text{CuAlS}_2\text{:Mn}^{2+}/\text{ZnS:Cl}$ dc-driven EL devices prepared on Si substrates

鳥取大学 持続性社会創生科学研究科 工学専攻

○ (M1) 植田 翔伍, (M2) 林 翔太, 石垣 雅, 大観 光徳

Tottori Univ. ○ S. Ueda, S. Hayashi, T. Ishigaki, K. Ohmi

Tel: (0857)31-6700 E-mail: ohmi@eecs.tottori-u.ac.jp

【はじめに】

電子線蒸着法により作製した $\text{CuAlS}_2\text{:Mn}^{2+}$ 多結晶薄膜は強い赤色発光を示し、導電性を有する。そのような特徴から、キャリア移動により発光を得る電流注入型の大面積発光デバイスへの応用が期待できる。過去の研究で、 $\text{CuAlS}_2\text{:Mn}$ 薄膜から p 型のホール起電力を確認している。[1] 本研究では、バンド接合と格子整合性の点から CuAlS_2 ($\varphi = 3.8$ eV, $E_g = 3.45$ eV) と相性の良い n 型半導体の ZnS ($\varphi = 3.9$ eV, $E_g = 3.7$ eV) を用いた素子の作製を試みた。

【実験方法・結果】

フッ酸により洗浄した n-Si (100) 基板上に電子線蒸着法により基板温度 50°C で膜厚 150 nm の ZnS:Cl 薄膜を堆積させ、連続して同一真空槽内で基板温度を 500°C に上げて膜厚 300 nm の $\text{CuAlS}_2\text{:Mn}$ 薄膜発光層を堆積させた。その後、結晶化を促進させるため 500°C 、1 時間のアニール処理を行った。

Figure 1 に X 線回折 (XRD) 測定結果を示す。すべての試料で ZnS の (200) 面, (a), (b) の試料では CuAlS_2 の (112) 面に対応するピークがそれぞれ確認できる。またアニール処理を行っていない試料では 25° 付近と、 52° 付近に不純物結晶相のピークが確認され、これは ZnAl_2S_4 の (220), (440) 面のピークと考えられる。アニール処理を行った試料では、そのピークが消滅していることが分かる。

Figure 2 にフォトルミネセンス (PL), PL 励起 (PLE) スペクトル測定結果を示す。620 nm 付近にピークを持つ赤色発光が確認できる。これは $\text{CuAlS}_2\text{:Mn}$ 特有の発光である。380 nm より短波長側の励起帯は CuAlS_2 のバンド間遷移に起因したものである。

Figure 3 に素子構造と I-V 測定結果を示す。Au 電極にプラスの電圧を印加した場合、0.3 V 付近で大きく電流が流れ始めた。その逆方向に電圧を印加した場合では、ほとんど電流が流れておらず、整流特性が確認できた。しかし、この整流特性が $\text{CuAlS}_2/\text{ZnS}$ 接合によるものであることは断定できておらず、当日はその検証結果も報告する予定である。

[1] 大島他, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会予稿
 29a-G5-10 (2013)

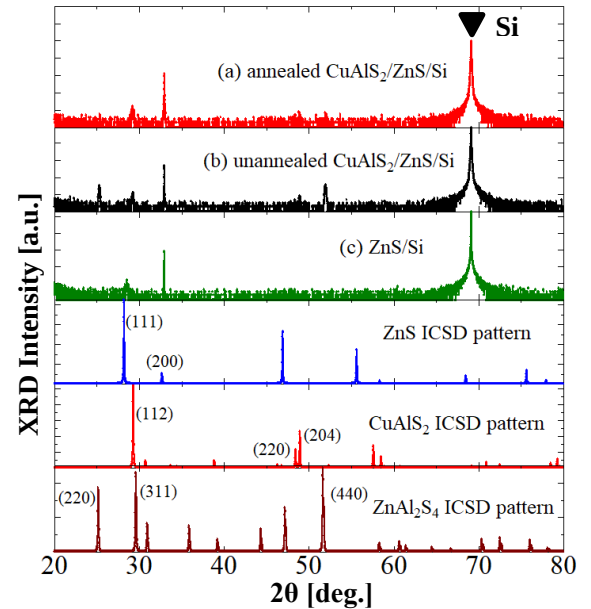


Fig.1 X-ray diffraction patterns

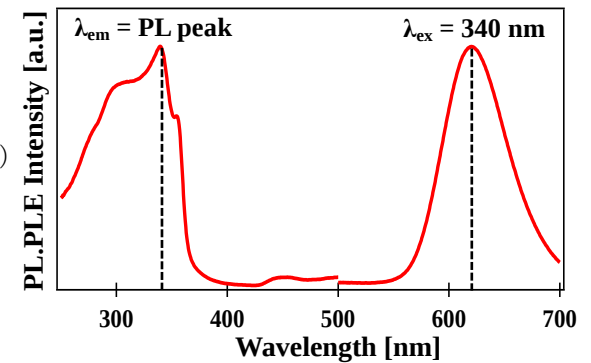


Fig.2 PL, PLE spectra

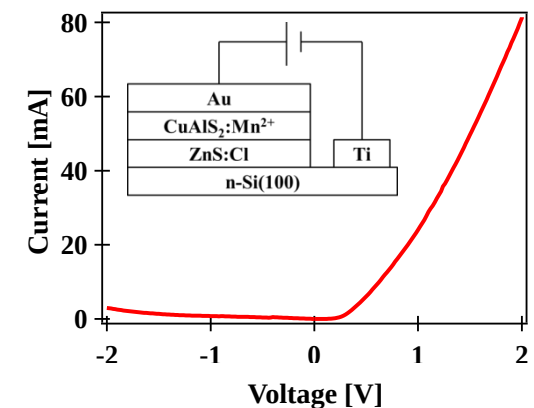


Fig.3 I-V characteristic