

スパッタエピタキシー法による Cu ドープ ZnS 層の成長

Growth of Cu-doped ZnS layer by sputter epitaxy method

東京電機大学工 〇(M1)土井 優太, 水野 愛, 安藤 毅, 篠田 宏之, 六倉 信喜

School of Engineering, Tokyo Denki University

〇Yuta Doi, A-i Mizuno, Ki Ando, Hiroyuki Shinoda, Nobuki Mutsukura

E-mail: 19kmh11@ms.dendai.ac.jp

はじめに

我々は, 超高真空 (UHV) 高周波マグネトロンスパッタリング法を用いて, ZnS 層のエピタキシャル成長を行っている. これまでに, ノンドープおよび Ag ドープ ZnS 層について, 840 °C以上の高温領域におけるエピタキシャル成長を検討してきた[1]. 一般的に, ZnS は不純物ドープを行うことで, 光学的特性の変化が顕著に現れることが知られている.

今回は, ZnS/Cu ターゲットを用いて Cu ドープ ZnS 層を成長し, ノンドープや Ag ドープ ZnS 層の場合と比較検討を行ったので, その結果について報告する.

実験方法

ZnS 層は, 研究室にて作製したスパッタリング装置を用いて成長した. 成長室の到達圧力は 10^{-7} Pa 以下である. ターゲットには, ZnS (4-N) と Cu (4-N) を用いて同時にスパッタリングを行うことで Cu ドープ ZnS 層を成長した. ZnS ターゲット表面の面積に対する Cu 表面の面積比は, 2.0 %とした. 基板には α - Al_2O_3 (0001) を用いた. 反応ガスには Ar ガス (6-N) を用いて, ガス流量を 5 sccm, ガス圧力を 2.0 Pa 一定とした.

成長した Cu ドープ ZnS 層は, X 線回折 (XRD) 装置やショットキー電界放出形走査電子顕微鏡 (FE-SEM), フォトルミネッセンス

(PL) 測定等を用いて評価を行った.

実験結果

Fig.1 に, 基板温度を 880 °Cとして成長を行った ZnS 層の表面 SEM 像を示す. ノンドープや Ag ドープ ZnS 層では, コラム状やワイヤー状の構造物が見られた. 一方で, Cu ドープ ZnS 層では, $\sim 1 \mu\text{m}$ 程度の粒子状のものが密集した表面形態をしていることが解った.

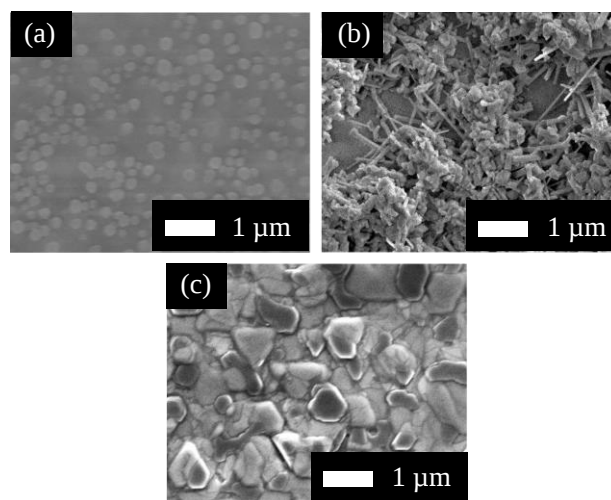


Fig.1 Surface SEM images of ZnS layers grown at substrate temperature of 880 °C
[(a) non-doped, (b) Ag-doped, (c) Cu-doped]

謝辞

本研究の一部は, 文部科学省委託事業ナノテクノロジープラットフォームに参画する東京大学微細構造解析プラットフォームの支援を受けて実施されました.

[1] 土井 他:第 80 回応用物理学会秋季学術講会
18p-PB3-2 (2019)