

UHV スパッタエピタキシー法による ZnS 層の成長とその評価

Growth of ZnS layer by UHV sputter epitaxy method and its characterization

東京電機大学工学部 °水野愛, 土井優太, 篠田宏之, 六倉信喜

School of Engineering, Tokyo Denki University

°A. Mizuno, Y. Doi, H. Shinoda, N. Mutsukura

E-mail: 14kz007@ms.dendai.ac.jp

1. はじめに

我々は, UHV 高周波マグネトロンスパッタリング法を用いて, ノンドープ及び不純物ドープ ZnS 層の成長について検討を行っている. これまで, Al_2O_3 基板上に成長させた ZnS 層の結晶性や表面形態について検討を行ってきた. 今回は, 比較的安価で ZnS との格子不整合率の低い Si (111) 基板上にノンドープ ZnS 単結晶層を成長させ, その特性について検討した.

2. 実験方法

ノンドープ ZnS 層は, 2 インチ Si(111)基板上に, UHV マグネトロンスパッタリング法を用いて成長した. ターゲットには ZnS(5-N)を用い, 投入電力を 50 W, 成長圧力を 15 mTorr 一定とし, 基板温度を 820 °C から 920 °C の範囲で変化させて成長した.

3. 実験結果

TEM 観察にて, 今回成長させた ZnS 層はウルツ鉱型構造と閃亜鉛鉱型構造が混在していることが解った. また CL 測定より, バンド端近傍における発光のピーク波長は, 基板温度の低下に伴い, 長波長側にシフトする傾向が見られた. Fig.1 の(a), (b)は, 820 °C および 920 °C で成長させた ZnS 層の CL スペクトルである. (b)に比べ, (a)のバンド端近傍の発光波長は長波長にあることと, 硫黄空孔や亜鉛空孔に起因するブロードな発光が確認出来る. 閃亜鉛鉱型構造の ZnS は, ウルツ鉱型構造のものよりも, バンド端近傍の発光が長波長側に見られることから[1], 基板温度の低下に伴い閃亜鉛鉱型構造の割合が増加すると考えられる. これらより, 閃亜鉛鉱型構造 ZnS の増加が欠陥密度の増加に繋がっていることも考えられる. 尚, その他の結果を含めた詳細は, 当日報告する予定である.

【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.

【参考文献】 [1] L. Y. Shang, B. Y. Liu, C. M. Xiong, R. S. Zhang, Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures 97 (2018) 8-12.

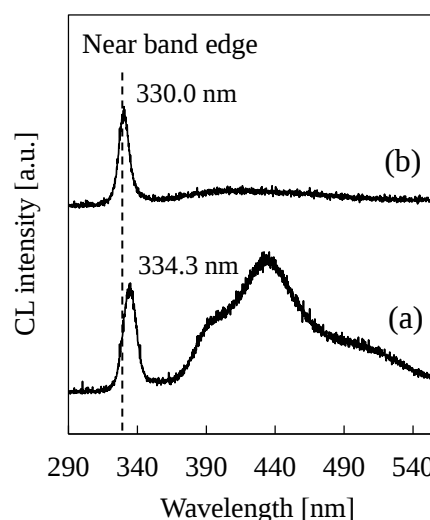


Fig.1 CL spectra of the ZnS layers grown at (a) 820°C and (b) 920°C.