

UHV スパッタエピタキシー法による六方晶 ZnSnN₂ 層の成長 (IV)

Growth of hexagonal ZnSnN₂ layer by UHV sputter epitaxy method (IV)

東京電機大工, °堀越 快人, 長澤 俊輝, 吉田 圭佑, 篠田 宏之, 六倉 信喜

School of Engineering, Tokyo Denki University

°Kaito Horikoshi, Toshiki Nagasawa, Keisuke Yoshida, Hiroyuki Shinoda, Nobuki Mutsukura

E-mail: 21eh087@ms.dendai.ac.jp

はじめに

昨今の半導体需要の拡大により, 新材料を用いた半導体デバイスの開発が進められている。そこで, GaN や InN などの III 族窒化物半導体の代替材料として, II-IV-N₂ 族半導体の 1 つである ZnSnN₂ が関心を集めている。ZnSnN₂ は, 希少金属の Ga や In に比べて地球上に豊富に存在する Zn や Sn を使用するため, 材料コストを抑えることができる。

我々はこれまで, 超高真空 (UHV) 高周波マグネトロンスパッタリング装置を用いて, *c* 面サファイア基板上へ ZnSnN₂ 層の成長を行ってきた。その結果, 基板温度を 700 °C とした時に最も結晶性の優れた六方晶 ZnSnN₂ 層が成長することが解った^[1,2]。

今回は, 成長時のガス圧力を 10–30 mTorr の範囲で変化させて ZnSnN₂ 層の成長を行い, その結晶性等について検討を行ったので報告する。

実験方法

ZnSnN₂ 層の成長には, 基板に 2 インチ径サファイア基板を, ターゲットに ZnSn 合金 (4N5) を, 反応ガスに N₂ ガス (6N) を使用した。成長した ZnSnN₂ 層の評価には, 電界放出型走査電子顕微鏡 (FE-SEM) や X 線回折 (XRD) 装置等を使用した。

実験結果

ガス圧力を 10–30 mTorr の範囲で変化させて成長した ZnSnN₂ 層の成長速度を Fig. 1 に示す。ガス圧力の増加に伴い, ZnSnN₂ 層の成長速

度が減少することが解る。ガス圧力 30 mTorr の 0.7 nm/min に対し, ガス圧力 10 mTorr は 2.7 倍の 1.9 nm/min であった。また XRD パターン (2θ/ω スキャンモード) の結果から, ガス圧力 10 mTorr の時が ZnSnN₂(0002) 面に起因するピークが最も強く, 結晶性が優れていることが解った。尚, 詳細については当日に報告する予定である。

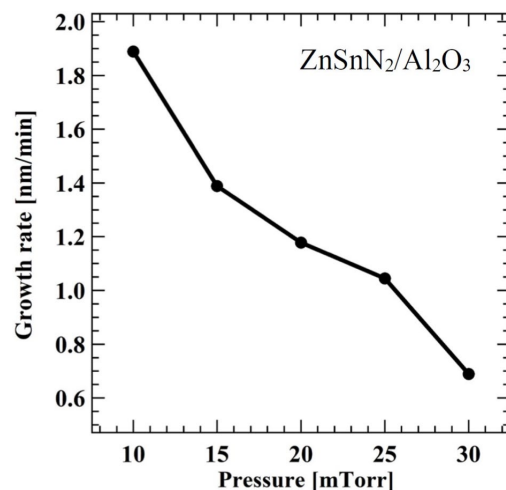


Fig.1 Growth rate of ZnSnN₂ layers.

謝辞

本研究の一部は, 文部科学省「マテリアル先端リサーチインフラ」事業 (課題番号: 24UT-0050) の支援を受けて実施されました。また, 東芝デバイス&ストレージ株式会社学術奨励制度の支援を受けて実施されました。

参考文献

- [1] H. Shinoda, N. Mutsukura, Jpn. J. Appl. phys. 63, 055505 (2024).
- [2] 長澤 他, 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会, 17a-P01-7 (2024).