

低酸素 GaN ターゲットを用いたスパッタによる GaN 薄膜の応力制御

Stress control of GaN layer by sputtering with low oxygen GaN target

東ソー株式会社¹ °末本 祐也¹, 上岡 義弘¹, 召田 雅実¹

Tosoh Corporation¹, °Yuya Suemoto¹, Yoshihiro Ueoka¹, Masami Mesuda¹

E-mail: tosoh@tosoh.co.jp

【緒言】

スパッタ法を用いた GaN の成膜は、従来の MOCVD 法のような有機金属や大量のアンモニアが不要なため、より低コストかつ低毒性なプロセスとして期待されている。

東ソーでは、独自の焼結技術による高密度・低酸素な GaN 焼結体スパッタリングターゲットを開発しており、サファイア基板上で MOCVD 法と同等の回折強度を持つ GaN が成膜可能であることを報告している[1,2]。本発表では、Si 基板上にスパッタ法による GaN 薄膜の成膜および膜応力について報告する。

【実験方法】

酸素含有量 0.4at% の低酸素 GaN スパッタリングターゲット（東ソー開発品）を用いて、RF マグネトロンスパッタ法により、Si(111)基板上に GaN を成膜した。得られた各 GaN 薄膜の結晶性および平坦性を、それぞれ XRD および AFM 等で評価した。

【実験結果】

Fig.1 に、スパッタ成膜 GaN (sp-GaN) / AlN / Si(111)における AlN 膜厚を固定、GaN 膜厚を変化させた際の GaN 薄膜の膜厚と内部応力値の関係を示す。この結果から、sp-GaN 膜が厚いほど薄膜の圧縮応力値が増加する傾向が見られた。

加えて、sp-GaN 成膜前後の膜応力から sp-GaN 成膜によって付与される圧縮応力値の傾向を考察すると、スパッタリング法では高い運動エネルギーを持った粒子が膜形成プロセスに関与するため、スパッタ粒子や膜表面原子が格子間原子位置に押し込まれる atomic peening effect[3]により圧縮応力が発生していると考えられる。スパッタリング GaN 薄膜に関する詳細は当日報告する。

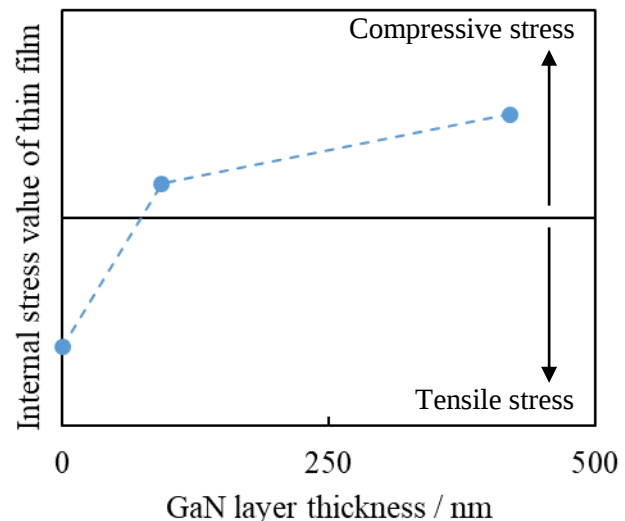


Fig.1 The internal stress value of sp-GaN / AlN / Si(111)

[1] M. Mesuda *et al.*, 第76回応用物理学会

秋季学術講演会 15a-1D-10 (2015)

[2] Y. Ueoka *et al.*, 金属, **90**, 10 (2020)

[3] K. Maki, 応用物理, **57**, 12, pp.1856-1867 (1988)