MBE による AlN/h-BN バッファ層上 GaN 薄膜のエピタキシャル成長

Epitaxial Growth of GaN Thin Films on AlN/h-BN Buffer Layers by MBE

弘前大 [1]，日本電信電話（株）NTT 物性基礎研 [2]

○原田 文矢 [1]、中澤 日出樹 [1]，岡本 浩 [1]，廣木 正伸 [2]，熊倉 一英 [2]，小林 康之 [1]

Hirosaki Univ.[1], NTT Corp. NTT Basic Research Lab.[2], ○Fumiya Harata[1], Hideki Nakazawa[1], Hiroshi Okamoto[1], Masanobu Hiroki[2], Kazuhide Kumakura[2], and Yasuyuki Kobayashi[1]

E-mail: kobayashi.yasuyuki@eit.hirosaki-u.ac.jp

MOVPE によるサファイア基板上六方晶窒化ホウ素(h-BN)層上 GaN 成長において、AlN バッファ層を導入することで高品質 GaN 薄膜成長が報告されている[1]。MOVPE と同様に、MBE で h-BN 上に AlN バッファ層(AlN/h-BN)を導入することで GaN 薄膜の結晶性の向上を見出した[2]が、バッファ層の結晶性が十分でなかった。今回、MBE で結晶性の向上を行った AlN/h-BN バッファ層上に GaN 薄膜を成長することで、エピタキシャル成長の結晶性が向上したので報告する。

MBE により(0001)サファイア基板上に膜厚 1 nm の h-BN 層とその h-BN 層上に膜厚 20 nm の AlN バッファ層を基板温度 1000℃で成長し、その後基板温度 800℃で膜厚 1.0 μm の GaN 薄膜を成長した。また、同じ成長条件で、(0001)サファイア基板上に h-BN 層なしで 20 nm の AlN 層上に膜厚 1.0 μm の GaN 薄膜を成長した。X 線回折測定は、波長 1.541 Å の Cukα1 を用いて行った。図 1 は、AlN/h-BN 及び AlN バッファ層上 GaN 薄膜の 2θ/ω スキャンによる X 線回折である。どちらも 34.5° 付近に GaN(0002)のピークが観測され、GaN 薄膜が c 軸配向していることを示した。図 2 は、AlN/h-BN バッファ層上 GaN 薄膜の GaN(10$\bar{1}$5)及び sapphire(11$\bar{2}$9)の φ スキャンによる X 線回折である。六回対称性とピーク位置の一致を観測したことから、$[11\bar{2}0]_{sapphire}$ に対して$[11\bar{2}0]_{GaN}$ が 30° 回転していることを示した。以上の結果は、MBE による AlN/h-BN バッファ層上 GaN 薄膜が、$[0001]_{GaN} \parallel [0001]_{sapphire}$、$[10\bar{1}0]_{GaN} \parallel [11\bar{2}0]_{sapphire}$ の関係を有するエピタキシャル成長をしたことを示している。謝辞：本研究は JSPS 科研基盤研究(B)18H01886 の助成を受けたものです。[1] Y. Kobayashi et al., **Nature** 484 (2012) 223. [2] 小林他、2018 年応物秋季学術講演会、18a-146-13.

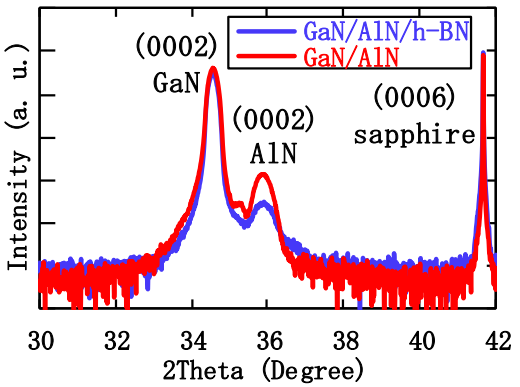

Fig. 1 X-ray diffraction patterns for GaN thin films grown on AlN/h-BN and AlN buffer layers.

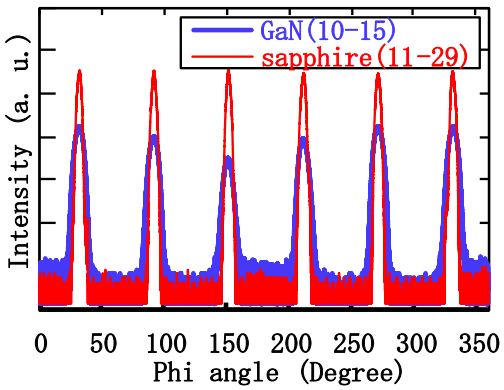

Fig. 2 X-ray diffraction phi-scan profiles of a GaN/AlN/h-BN/sapphire structure.

© 2020年 応用物理学会