17p-C5-3

X線回折法による半極性(20-21)GaN 膜の膜厚・成長条件依存性評価

Thickness and Growth condition Dependence of Crystallinity

in Semipolar (20-21) GaN Films by X-ray Diffraction

阪大院基礎工¹, 山口大院理工² ⁰内山 星郎¹, 竹内 正太郎¹, 荒内 琢士¹, 橋本 健宏²,

中村 芳明¹, 山根 啓輔^{2,*}, 岡田 成仁², 只友 一行², 酒井 朗¹

Osaka Univ.¹, Yamaguchi Univ.², °T. Uchiyama¹, S. Takeuchi¹, T. Arauchi¹, Y. Hashimoto²,

Y. Nakamura¹, K. Yamane^{2,*}, N. Okada², K. Tadatomo², A. Sakai¹

E-mail: takeuchi@ee.es.osaka-u.ac.jp

半極性面(20-21)GaN は、高発光効率緑色発光素子の基板として大きな注目を集めている。半極性面(20-21)GaN 厚膜作製法の一つとして、有機金属気相成長(MOVPE)法により周期溝加工 (22-43)サファイア基板(PSS)上に (20-21)GaN テンプレートを作製後、ハイドライド気相成長 (HVPE)法を用いて GaN を厚膜化する手法が報告されている^[1]。本研究では、X 線ロッキングカ ーブ(XRC)測定により、各成長段階における(22-43)PSS 上(20-21)GaN 膜の格子面傾斜揺らぎの成 長膜厚・成長条件依存性を評価した。

深さ 1µm、テラス/トレンチ=3µm/3µm の(22-43)PSS 上に(20-21)GaN 膜を成長させた^[2]。図 1 は、各成長段階における GaN 膜の断面走査型電子顕微鏡(SEM)像である。図 1(b)および図 1(c) は、第二段階 MOVPE での V/III 比を調整することで-c 軸方向への GaN 成長を制御した試料であ る。本稿では、図 1 の(a)→(b)→(d)を通常成長、(a)→(c)→(e)を-c 面抑制成長と呼ぶ。図 1 に示し た試料に対して非対称面 XRC 測定を行い、その半値幅から格子面傾斜揺らぎを評価した。図 2 に XRC 測定の回折ジオメトリを示す。X 線は、PSS の溝に対して垂直な 20-22 面(図 2(a))と 平行な 12-31 面(図 2(b))に入射した。X 線の波長は 0.15418 nm、ビーム径は 1.0 mm×1.0 mm で ある。図 3 に、各成長段階における XRC の半値幅を示す。半値幅の変化は、第一段階 MOVPE と比較すると第二段階 MOVPE で減少し、第三段階 HVPE で増加する。通常成長および-c 面抑 制成長の成長条件で半値幅を比較すると、-c 面抑制成長条件は第三段階 HVPE での半値幅増加 を効果的に抑制することがわかった。この結果より、MOVPE による GaN テンプレート作製段 階で-c 軸方向への GaN 成長を抑制することで、HVPE による厚膜化時の GaN 格子面傾斜ゆらぎ を引き起こす欠陥の発生を抑制できると考えられる。[1] K. Yamane *et al.*, APEX5, 095503 (2012). [2]橋本他 第 74 回応用物理学会春季学術講演会 19p-B5-4,*現所属:豊橋科学技術大学

