

ハイドライド気相成長法による広い開口部幅を有するマスクを用いた GaN の選択成長の成長条件依存性

Growth condition dependence of selective area growth with wide open window mask for growth of GaN by hydride vapor phase epitaxy

山口大学院 創成科学研究科

池内裕紀, 石橋直人, 行實孝太, 江崎建彌, 野島康平, 藤本怜, 井本良, 岡田成仁, 只友一行

Grad. School of Sci. & Technology for Innovation, Yamaguchi Univ.

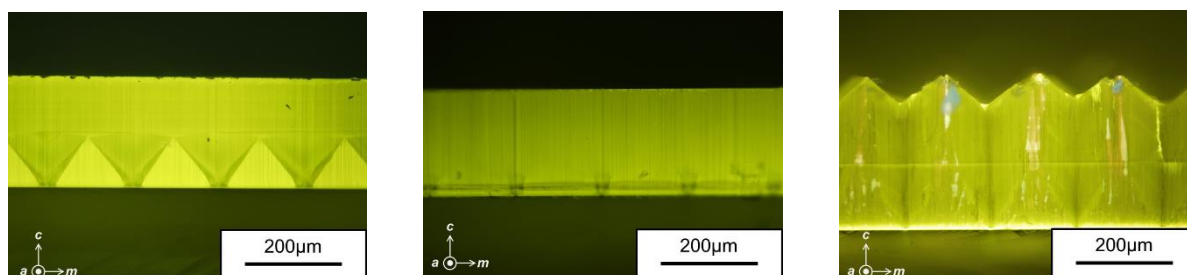
°H. Ikeuchi, N. Ishibashi, K. Yukizane, T. Ezaki, K. Nojima, S. Fujimoto,

R. Inomoto, N. Okada, and K. Tadatomo

E-mail: tadatomo@yamaguchi-u.ac.jp

GaN は他の半導体材料に比べ、バンドギャップ、絶縁破壊電界、熱伝導率などの物性値が優れ、パワーデバイスに向く特性を備えており、安価かつ、大面積で全面に渡り低転位の GaN 基板の開発が今後の GaN 系パワーデバイス発展に重要である。我々はサファイア基板上に開口部幅の広い SiO₂ ストライプマスクを形成し、ハイドライド気相成長(HVPE)法によりファセット制御した選択成長を行ってきた。その結果、転位密度は最も少ないもので $1.1 \times 10^5 \text{ cm}^{-2}$ まで低減することに成功した。これらファセット制御における成長条件依存性はこれまで詳しくは解析されていない。本研究では、ストライプマスクを用いた選択成長によるファセット形状の成長条件依存性について詳細に調査したので報告する。

c 面サファイア基板上に有機金属気相成長 (MOVPE) 法によって GaN を成長した。その上にスパッタリング法を用いて、開口部幅 200 μm マスク幅 10 μm , 膜厚 200 nm の SiO₂ ストライプマスクを成膜した。その後、HVPE 法により GaN の選択成長を行った。HVPE 成長では成長温度 1000~1100°C, V/III 比 10~60 を用いた。図 1 に各成長条件における断面蛍光顕微鏡像を示す。様々な成長条件で選択成長したサンプルの断面蛍光顕微鏡像からファセット形状を調査した結果、主に 3 つのパターンのファセット形状が観察された。図 1(a)のように条件 A を用いた成長では、三角形状のファセット形状をしており、図 1(b)のように条件 B では、ファセット形状は台形状となった。また、図 1(c)のように条件 C を用いるとファセット形状が維持されたまま成長していることが明らかとなった。



(a) 条件 A

(b) 条件 B

(c) 条件 C

図 1 各成長条件における断面蛍光顕微鏡像

【謝辞】

本研究の一部は、科学技術振興機構スーパークラスタープログラムの援助を受けて行われた。