

PECVD 法により成膜した SiO₂ マスクの品質が HVPE 成長における GaN の選択成長に与える影響

Impact of quality of SiO₂ mask deposited by PECVD
on selective area growth for GaN in HVPE growth

山口大学院理工¹, 豊橋技術科学大学², サムコ株式会社³

○板垣憲広¹, 河原慎¹, 山根啓輔², 岡田成仁¹, 井本良¹, 本山慎一³, 小林貴之³, 只友一行¹

Grad. School of Sci. & Eng., Yamaguchi Univ.¹, Toyohashi Univ. of Technology²,

SAMCO CORPORATION³

○N. Itagaki¹, S. Goubara¹, K. Yamane², N. Okada¹,

R. Inomoto¹, S. Motoyama³, T. Kobayashi³ and K. Tadatomo¹

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

【はじめに】 GaN は現在の主流となっている Si に代わるパワーデバイス用半導体材料として期待されている。その GaN は、一般に異種基板とのヘテロエピタキシャル成長によって作製され、GaN と異種基板との界面から高密度の転位が発生している。転位の発生を抑制する方法として GaN 基板上的 GaN のホモエピタキシャル成長が有効である。ハイドライド気相成長法 (HVPE 法) は高品質な GaN 基板を得る成長方法の一つであるが、更なる転位密度の低減が求められている。高密度の転位を低減するための代表的な方法として選択成長法 (SAG 法) がある。そこで幅広いマスクを用いた SAG 法では、成長領域を大幅に限定することができ、劇的な転位低減が期待できる。しかしながら、HVPE 成長では、マスク上に GaN が堆積する可能性が高くなることを我々は報告してきた [1]。このマスク上に堆積した GaN は SAG 法による転位低減の大きな妨げとなる。本研究は GaN テンプレート上への SiO₂ マスク成膜条件が、SiO₂ マスクの品質及び HVPE 法を用いた GaN の選択成長に与える影響について調査した。

【実験・結果】 有機金属気相成長法 (MOVPE 法) を用いて c 面サファイア基板上に GaN を成長させ、c 面 GaN テンプレートを作製した。この基板上にプラズマ化学気相堆積法 (PECVD 法) を用いて、異なる成膜温度で SiO₂ を成膜し、SiO₂ 膜厚: 0.2 μm、開口部幅: 10 μm、マスク幅: 490 μm の幅広い SiO₂ ストライプマスクを形成した。その後、HVPE 法により GaN を選択成長させた。図 1 に GaN 成長後の GaN 堆積割合 (SiO₂ マスク上に堆積した GaN が SiO₂ の表面積に占める割合) と SiO₂ 表面粗さの PECVD 成膜温度依存性を示す。図 1 より、成膜温度の上昇に伴い SiO₂ 表面粗さは小さくなり、GaN 堆積割合も小さくなっていることを確認した。次に PECVD の成膜温度を 350°C とし、異なる膜厚で SiO₂ を成膜し、同様な SiO₂ ストライプマスクを形成した。そして HVPE 法により GaN を選択成長させた。図 2 に GaN 成長後の GaN 堆積割合と SiO₂ 表面粗さの SiO₂ 膜厚依存性を示す。図 2 より、SiO₂ 膜厚が薄くなるに伴い SiO₂ 表面粗さは小さくなり、GaN 堆積割合も小さくなっていることを確認した。これらの結果より SiO₂ マスク表面の粗さは GaN の選択成長に影響する因子の一つであることが分かった。

【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支援を受けて行われた。

【参考文献】

[1] 河原 他 第 62 回応用物理学会春季学術講演会 11p-B1-4

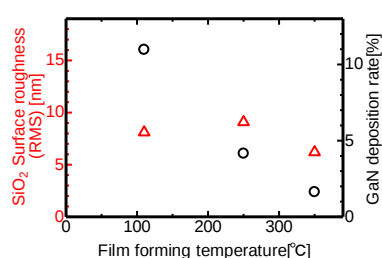


図 1 GaN 堆積割合と SiO₂ 表面粗さの成膜温度依存性

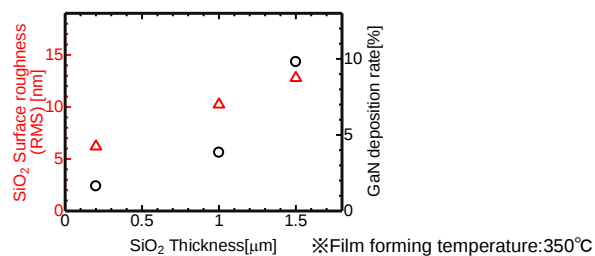


図 2 GaN 堆積割合と SiO₂ 表面粗さの SiO₂ 膜厚依存性 ※Film forming temperature: 350°C