

誘導結合型プラズマ反応性イオンエッチングを用いた GaN の逆メサ加工

Fabrication of GaN with reverse mesa pattern by inductive coupled plasma reactive ion etching

山口大学院理工¹, サムコ株式会社²

°板垣憲広¹, 永利圭¹, 岡田成仁¹, 井本良¹, 西宮智晴², 松尾文晴², 只友一行¹

Grad. School of Sci. & Eng., Yamaguchi Univ.¹, SAMCO CORPORATION²

°N. Itagaki¹, K. Nagatoshi¹, N. Okada¹, R. Inomoto¹, T. Nishimiya², H. Matsuo² 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 基板の作製には、ハイドライド気相成長法 (HVPE 法) で異種基板上の GaN 層を厚膜成長し、降温中の応力によって異種基板を取り除く方法がある。しかし、異種基板を用いることで、格子定数差と熱膨張係数差により欠陥や反りが生じる。そこで、GaN 層のメサ構造のように微細加工した下地基板を用いることで、GaN 側壁からの成長 (PENDEO 法)成長させ、高品質の GaN 基板を作製する研究が行われてきた。^{[1][2]}本実験では、高品質の GaN 基板を作製させるために、下地基板への加工技術に注目し、誘導結合型プラズマ反応性イオンエッチング (ICP-RIE) を用いて GaN 層の逆テーパ構造となる加工技術について検討を行った。

【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、ハードマスクとしてエッチング耐性が大きい SiN_xを成膜し、開口部幅 3 μm、マスク幅 3 μm の SiN_xストライプマスクを GaN の a 軸に対して平行に形成した。次に ICP-RIE を用いてドライエッチングを行った。エッチング条件はアンテナパワー:800 W、バイアスパワー:100 W、圧力:100 Pa、Ar:100 sccm、Cl₂:100 sccm とし、Cl ラジカルを多く生成させ、化学的エッチング作用が強いエッチング条件となっている。図 1 にエッチング後の断面 SEM 像を示している。図 1 に示すように、逆テーパの加工基板を作製することができた。逆テーパ角は約 75° で、GaN 側壁面は{20-21}GaN が現れていると推定した。また、GaN 側壁面はエッチング時間が増加する共に{20-21}GaN が安定的に現れるようになることがわかった。

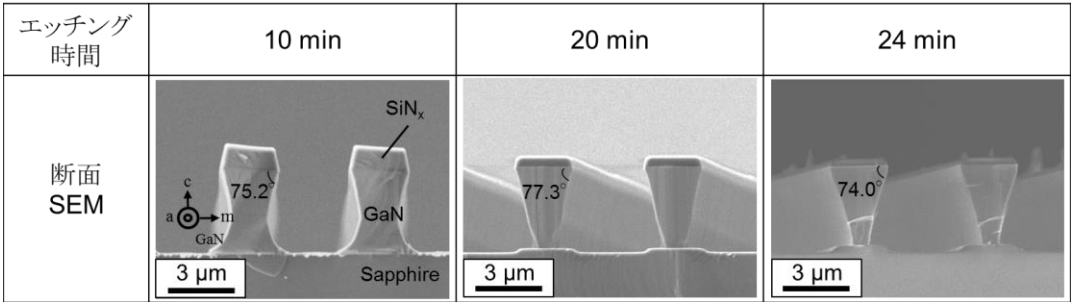


図 1 エッチング後の断面 SEM 像

【参考文献】

[1] A.M ROSKOWSKI *et al.* Journal of ELECTRONIC MATERIALS, Vol. 31, No. 5, 2002

【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。