

アルカリ溶液エッチングを用いた AlN 構造体形成と GaN 結晶成長

Fabrication of AlN structures on substrates using alkaline solutions for GaN growth

サムコ株式会社基盤技術研究所¹, 山口大学² ○中村 昌幸¹, 小林 貴之¹,

幸 康一郎², 井本 良², 岡田 成仁², 立田 利明¹, 只友 一行², 本山 慎一¹

Research and Development Department, Samco Inc¹, Yamaguchi Univ.²,

○M. Nakamura¹, T. Kobayashi¹, K. Yuki², R. Inomoto², N. Okada², T. Tatsuta¹, K. Tadatomo², S. Motoyama¹

E-mail:kiban@samco.co.jp

【緒言】 GaN-LED の発光効率を向上させる手法として、サファイア基板上に円錐や台形形状の構造を作製する方法が良く用いられている。これらは PSS(Patterned Sapphire Substrates)と呼ばれ、GaN 層の結晶性の改善や LED の外部量子効率の向上に効果がある。しかしながら、その作製工程において難エッチング対象であるサファイアを数 μm エッチングするため、多くの腐食性ガスとエネルギーが必要となる[1]。

今回、我々はサファイアよりも GaN との格子ミスマッチの小さく、ウェットエッチング可能な AlN を用いて PSS と同じ円錐形状を作製した。

【実験手法】円錐形状の形成はスパッタリング法によってサファイア基板上に成膜した AlN 層 $1\mu\text{m}$ を水酸化カリウム溶液に浸漬することで行った。水酸化カリウム溶液の濃度は 3%とし、浸漬時間は 30 分以下とした。その後、一部のサンプルにのみサムコ製 ALD 装置 AL-1 を用いて AlN 膜を 20nm 形成した。更に、作製した AlN 構造体上に MOVPE 法にて GaN を成長させた。

【結果】 Fig.1 に水酸化カリウム溶液に浸漬後の SEM 画像を示す。サファイア基板上に、円錐形状の AlN 構造体が点在しており、その高さは最大で約 900nm であった。

Fig.2 に AlN 構造体上に成長させた GaN の SEM 画像を示す。ALD-AlN 膜を成膜しなかった場合、GaN 表面に多くのピットが観察された。一方で、

AlN 構造体上に ALD-AlN 膜を形成した場合、ピットが低減され、平坦な GaN が形成された。

【まとめ】AlN スパッタ成膜とアルカリ溶液エッチングを組み合わせることで、PSS と同じ円錐形状の AlN 構造体を基板上に形成できた。更に、AlN 構造体上に ALD-AlN 膜を形成することで構造体上に平坦な GaN を形成することができた。

【参考文献】

[1]H.Ogiya,T.Nishimiya,M.Hiramoto,S.Motoyama and O.Tsuji: CS MANTECH Conference, April 23rd-26th, 2012, Boston, Massachusetts, USA.

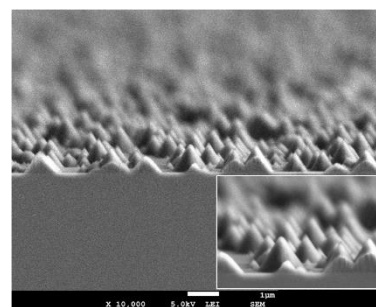


Fig.1 Bird's-eye view of AlN structures

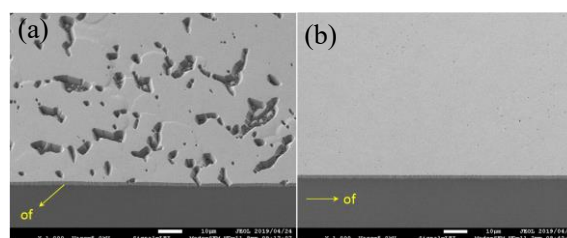


Fig.2 Bird's-eye view of GaN film on (a) AlN structures and (b) AlN structures with ALD-AlN