

サファイア上 AlN テンプレートの表面平坦性の検討

Investigation of surface smoothness of AlN templates on sapphire

○勝野 翔太¹、萩原 康大¹、安田 俊輝¹、小出 典克¹、岩谷 素顕¹、竹内 哲也¹、上山 智¹、
赤崎 勇^{1,3}、天野 浩^{2,3} (1.名城大理工、2.名古屋大工、3.名古屋大赤崎研究記念センター)

°S. Katsuno¹, K. Hagiwara¹, T. Yasuda¹, N. Koide¹, M. Iwaya¹,

T. Takeuchi¹, S. Kamiyama¹, I. Akasaki^{1,3}, H. Amano^{2,3}

(1.Meijo Univ., 2.Nagoya Univ., 3.Akasaki Research Center.)

E-mail: 100434014@c alumni.meijo-u.ac.jp

【目的】高効率深紫外 LED を実現するためには、低い貫通密度と高い表面平坦性を有する AlN テンプレートが必要である。貫通密度低減の手法として、NH₃ アニールによるサファイアの窒化処理が報告されている[1]。しかし、窒化処理を導入した AlN 成長において、表面にインバージョンドメインによる柱状結晶の出現が報告されている[2][3]。これまでに、我々は AlN 中間層の導入による柱状結晶の除去を検討した[4]。一方で、最近、AlN 成長時に Ga 供給を施すことで高い表面平坦性が得られることが報告された[5]。今回、サファイアの窒化処理をしつつも、高い表面平坦性を有する AlN テンプレートを得るために、AlN 中間層と Ga 供給の組み合わせを検討した。

【実験および結果】本報告では、以下に記す三つの試料を用意した。すべて窒化処理を導入した c 面サファイア上に成長させた。第一試料は AlN バッファ層上に直接 2μm AlN 層を成長させた比較試料である。第二試料では、第一試料のバッファ層と 2μm AlN 層の間に AlN 中間層を導入した。第三試料は第二試料と同じ構造であるが、2μm AlN 層成長時に Ga 供給 (Ga/III 比=0.1) を行った。各試料の表面形態を AFM により観察した結果を図 1~3 に示す。第一試料では従来の窒化処理を導入した AlN より観測される柱状結晶 (高さ: ~40nm) が観察された。第二試料では柱状結晶が除去されたものの、波状の表面形態が観察された (RMS=0.93nm)。一方、第三試料では、RMS=0.18nm の非常に高い表面平坦性を有する 2μm Al_{0.97}Ga_{0.03}N テンプレートが得られた。

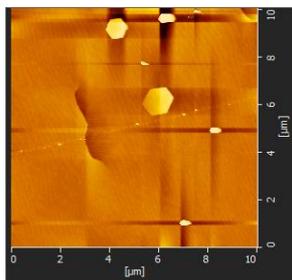


図 1 中間層と Ga 供給がない AlN

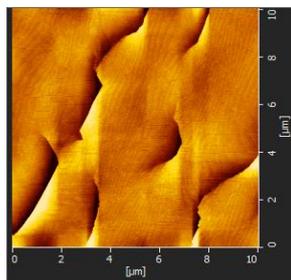


図 2 中間層を有する AlN

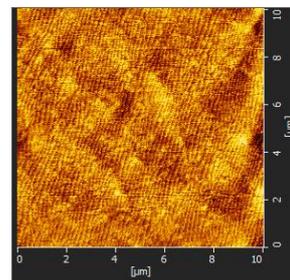


図 3 中間層と Ga 供給を有する AlN

【参考文献】 [1] R. G. Banal *et al.*: Jpn. J. Appl. Phys. 52 (2013) 08JB21. [2] S. Nikishin *et al.*: Appl. Phys. Lett. 95 (2009) 054101. [3] J. Jasinski *et al.*: Appl. Phys. Lett. 83 (2003) 2811. [4] S. Katsuno *et al.*: LEDIA'15, LEDp2-13 (2015). [5] T. Altahtamouni, *et al.*: Appl. Phys. 45 (2012) 285103

【謝辞】本報告の一部は文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業(平成 24 年~平成 28 年)、文部科学省科研費特別推進研究(#25000011)及び、科研費基盤 B(#26286045)の援助を受けた。