

r 面サファイア基板上における a 面 GaN 成長に関する検討

Investigation of a-plane GaN growth on r-plane sapphire

名城大理工¹, 東京理大², 立命館大³, 福田結晶技術⁴, 名大・赤崎記念研究センター⁵,
 ○加藤 貴久¹, 水野 尚之¹, 伊藤弘晃¹, 飯田 大輔², 藤井高志³, 福田承生⁴, 上山 智¹,
 竹内 哲也¹, 岩谷 素顕¹, 赤崎 勇^{1,5}

Meijo Univ.¹, Tokyo Univ. of Science.², Ritsumeikan Univ.³, Fukuda X'tal Laboratory⁴, Akasaki
 Research Center⁵, ○T. Kato¹, N. Mizuno¹, H. Ito¹, D. Iida², T. Fujii³, T. Fukuda⁴, S. Kamiyama¹,
 T. Takeuchi¹, M. Iwaya¹, and I. Akasaki^{1,5}

E-mail: 143434016@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】現在、窒化物半導体の成長基板には c 面サファイア基板が広く用いられており、結晶成長面は極性面であることが知られている。極性面である c 面成長は圧電分極電界が大きいいため、GaInN/GaN 多重量子井戸活性層において量子閉じ込めシュタルク効果による発光再結合確率の低下が課題となっている。そのため、(0001) 面成長とは異なる成長方位面で結晶を成膜することが求められている。内部電界の影響を抑制するためには (0001) 面を 0~90° 傾けた非極性面、半極性面と呼ばれる成長面を用いて結晶成長させる必要がある。本研究では r 面サファイア上に非極性面の a 面 GaN を成長させ、高品質な a 面 GaN 膜を得ることを目的としている。

【実験・結果】本研究では MOVPE 法により r 面サファイア基板上に AlN と AlGaIn の 2 層の高温バッファ層を介して成長した GaN 層の表面平坦性や結晶性の成長温度依存性について検討した。図 1 に GaN の成長温度 1020℃および 1040℃の時の表面 SEM 像を示す。GaN の成長温度が高いと平坦性は良好であるもののピットが数多く見られたが、成長温度を制御することで良好な平坦性かつピット形成の抑制が見られた。各成長温度で作製した GaN の表面の AFM 測定を行い、測定範囲 2μm×2μm の自乗平均面粗さ(RMS 値)を図 2 に示す。成長温度が 1000℃以下ではピット発生を制御しつつ、RMS 値が 0.6nm 程度の良い平坦性を得ることができた。

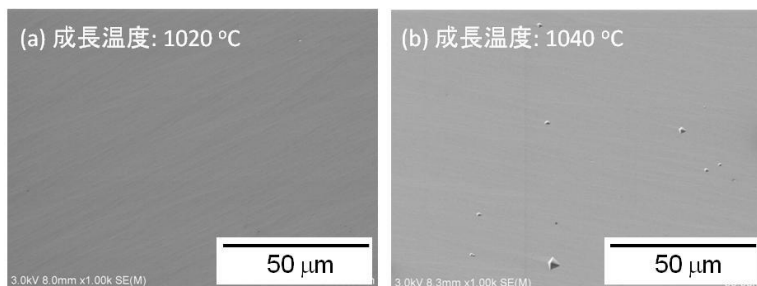


図 1 表面 SEM 像

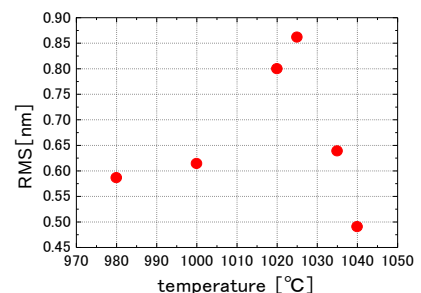


図 2 成長温度による表面粗さ

参考文献

[1]: M.Imura, A.Honshio, K.Nakano, M.Tsuda, M.Iwaya, S.Kamiyama, H.Amano, and I.Akasaki, Jpn.J.Appl.Phys.44(2005)7418

[謝辞]本研究の一部は、文部科学省、科研費「基盤研究 (B)」(No.24360140)、および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)により実施された。