

高温 OVPE 法を用いた高品質 GaN 結晶の高速成長

High-speed growth of high quality GaN using OVPE Method at high temperature

阪大工¹, 阪大院工², 阪大レーザー研³, 伊藤忠プラスチック(株)⁴, 創晶應心⁵ ○清水歩¹, 神山将大², 石橋桂樹², 津野慎太郎², 北本啓², 今西正幸², 吉村政志³, 秦雅彦⁴, 伊勢村雅士⁵, 森勇介²

Sch. of Eng., Osaka Univ.¹, Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.², ILE, Osaka Univ.³,

Itochu Plastics Inc.⁴, Soshoh-Ohshin Inc.⁵, ○Ayumu Shimizu¹, Masahiro Kamiyama², Keiju Ishibashi², Shintaro Tsuno², Akira Kitamoto², Masayuki Imanishi², Masashi Yoshimura^{2,3}, Masahiko Hata⁴,

Masashi Isemura⁵, Yusuke Mori²

E-mail: shimizu@cryst.eei.eng.osaka-u.ac.jp

【はじめに】GaNウエハ作製の低コスト化には、大型かつ高品質のバルク結晶成長が重要である。我々が行っているGa₂Oを用いた気相成長(Oxide Vapor Phase Epitaxy : OVPE)法では、排気系を詰まらせる固体の副生成物が発生しないため、原理的に長時間の成長が期待できる[1]。これまでOVPE法では、成長速度が70 μm/hの条件において400 μm厚以上のGaN基板作製に成功している[2]。低コスト化のためには更なる高速成長条件での厚膜化が必要であるが、現状では100 μm/h以上の高速成長条件において基板上に多結晶が発生し厚膜化が阻害されるという問題がある。多結晶発生を抑制する要因として酸化物の生成が考えられているが、熱力学解析により成長温度を上げることで酸化物の生成が抑制されることが示唆されている。そこで本研究では、1250℃での高温成長により酸化物由来の多結晶を抑制し100 μm/h以上の高速成長条件でGaN基板の厚膜化について試みたので報告する。

【実験と結果】種基板としてHVPE 製 GaN 基板(GaN(0002), X線ロッキングカーブ(XRC)半値幅50~70 arcsec)を用いた。成長部温度を1200~1250℃とし、成長速度100 μm/h 以上の条件にてGaN結晶の育成を行った。成長膜厚、表面モルフォロジーおよび多結晶密度は走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて、結晶性はGaN(0002)のXRC半値幅の値により評価を行った。Fig.1 (a)に成長膜厚と多結晶密度、Fig.1 (b)に成長膜厚とXRC半値幅(FWHM)の関係を示す。1200℃で成長させた場合、成長膜厚の増加に伴い多結晶密度が増加し、結晶性も悪化した。一方、1250℃で成長させると、成長膜厚の増加に伴う多結晶密度の増加、結晶性の悪化が抑制され、種基板と同等品質を維持した350 μm厚の結晶が得られた。

以上の結果から、OVPE法における高温成長は高速成長時の多結晶抑制効果があり、高品質バルクGaN結晶成長に有用な手法であることが示唆された。

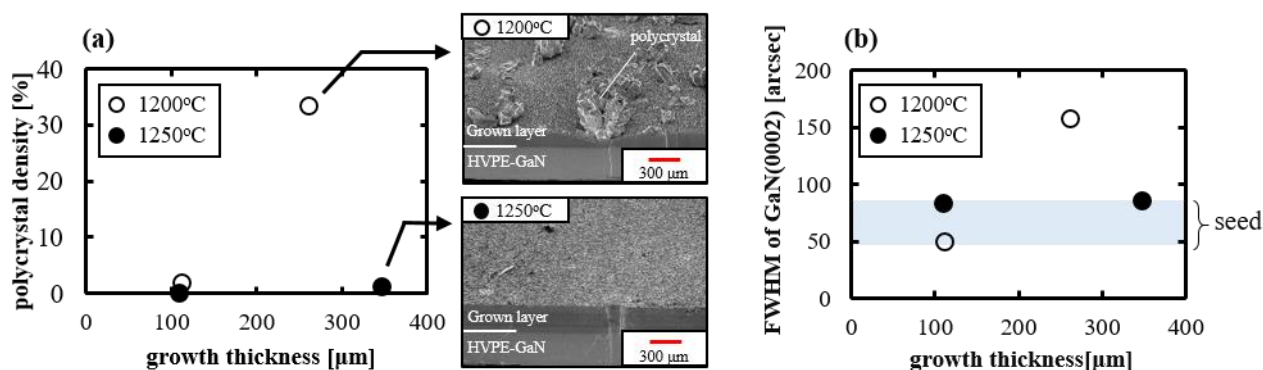


Fig. 1 Dependency of (a)polycrystal density and (b)FWHM values of epitaxial layers against growth thickness at 1200°C and 1250°C

【参考文献】 [1] M. Imade *et al.*, J. Cryst. Growth **310**, 676 (2010)

[2] 神山他, 第66回応用物理学会春季学術講演会, 12a-W541-7