

HVPE 法による $(000\bar{1})$ 面 GaN 基板上への GaN 厚膜成長

Growth of thick GaN crystals on $(000\bar{1})$ GaN substrates by HVPE

日亜化学工業株式会社¹, 東北大学金属材料研究所²

○加納 聖也¹, 谷川 智之², 向井 孝志¹, 松岡 隆志²

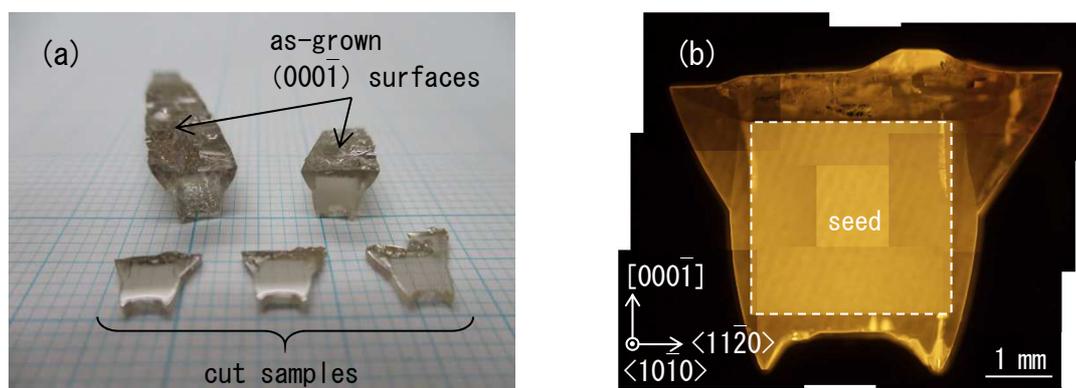
Nichia Corporation¹, IMR, Tohoku Univ.²

○Masaya Kanoh¹, Tomoyuki Tanikawa², Takashi Mukai¹, Takashi Matsuoka²

E-mail: masaya.kanoh@nichia.co.jp

1995年に室温パルス発振が報告された青紫色レーザーダイオード(LD)は、10年足らずで市販化に至った。短期間で市販化できた要因として、基板に用いられるGaN結晶の低転位化と自立基板化が進んだことが挙げられる[1-3]。当時から現在に至るまで、GaN基板作製法の主流はHalide(or Hydride) Vapor Phase Epitaxy (HVPE)法である。HVPE法によれば、 $(000\bar{1})$ 面GaN種結晶上に厚さ数mm以上のGaN結晶成長が可能である。しかし、この方法にはGaN結晶の $(000\bar{1})$ 面の面積が縮小する[4]という問題がある。青紫色LD用GaN基板の面方位は $(000\bar{1})$ 面である場合が多い。このため、 $(000\bar{1})$ 面の面積縮小は、GaN結晶をスライスし $(000\bar{1})$ 面基板を作製する際の生産効率低下要因となる。この問題の解決策の一つとして、 $(000\bar{1})$ 面とは反対の $(000\bar{1})$ 面へのGaN結晶成長が考えられる。

本発表では、 $(000\bar{1})$ 面GaN種結晶上へのHVPE成長GaN厚膜について報告する。HVPE法により $(000\bar{1})$ 面成長したGaN結晶を加工し、 $(000\bar{1})$ 面GaN種結晶を作製した。その上に、HVPE法を用いてGaN厚膜を成長した。Fig.1(a)奥は、短冊状 $(000\bar{1})$ 面GaN種結晶上へのHVPE成長GaN厚膜である。Fig.1(a)手前はその成長断面サンプルであり、Fig.1(b)は成長断面サンプルの蛍光顕微鏡像である。Fig.1(a)およびFig.1(b)より、 $(000\bar{1})$ 面GaN種結晶上に成長したGaN結晶は、両側に1mm以上拡大したことがわかる。種結晶の $(000\bar{1})$ 面直上に成長した部分は発光が不均一であるが、この原因は柱状結晶の発生によっている。以上の結果より、 $(000\bar{1})$ 面へのGaN結晶成長は、GaN基板作製法として有望であることが確認できた。



(a) as-grown samples, cut samples

(b) UV microscope image of $\{10\bar{1}0\}$ cross-section

Fig.1 HVPE-GaN crystals grown on $(000\bar{1})$ free-standing GaN substrate

参考文献 [1] S. Nakamura *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **35**, L74 (1996). [2] S. Nagahama *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **39**, L647 (2000). [3] K. Motoki *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **40**, L140 (2001). [4] K. Fujito *et al.*, J. Cryst. Growth **311**, 3011 (2009).