

# OVPE 法による GaN 厚膜成長に向けた寄生成長の抑制

Suppression of parasitic deposition for thick-GaN growth by Oxide Vapor Phase Epitaxy

阪大・工<sup>1</sup>, 伊藤忠プラスチック(株)<sup>2</sup> ○郡司祥和<sup>1</sup>, 山口陽平<sup>1</sup>, 石橋桂樹<sup>1</sup>, 津野慎太郎<sup>1</sup>,  
北本啓<sup>1</sup>, 今西正幸<sup>1</sup>, 吉村政志<sup>1</sup>, 今出完<sup>1</sup>, 伊勢村雅士<sup>2</sup>, 森勇介<sup>1</sup>

Osaka Univ.<sup>1</sup>, Itochu Plastics Inc.<sup>2</sup>, ○Yoshikazu Gunji<sup>1</sup>, Yohei Yamaguchi<sup>1</sup>, Keiju Ishibashi<sup>1</sup>, Shintaro  
Tsunoi<sup>1</sup>, Akira Kitamoto<sup>1</sup>, Masayuki Imanishi<sup>1</sup>, Masashi Yoshimura<sup>1</sup>, Mamoru Imade<sup>1</sup>,  
Masashi Isemura<sup>2</sup>, Yusuke Mori<sup>1</sup>

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

**【はじめに】** GaN ウェハ作成の低コスト化には、大型かつ高品質のバルク結晶育成が重要である。我々が行っている Ga<sub>2</sub>O を用いた気相成長(Oxide Vapor Phase Epitaxy)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、原理的に長時間の育成が期待できる[1]。我々は前回、水素雰囲気中で GaN 結晶を成長させることで、8 時間成長時で膜厚が 231μm の GaN 層を得たことを報告した[2]。しかしながら、水素濃度が増加すると、各原料ガスの拡散が促進され長時間成長において反応管壁上で寄生成長が生じることが問題であった。寄生成長は原料利用率（原料消費量に対する種基板上の成長膜厚）の低下や成長結晶の結晶性悪化を引き起こす。そこで本研究では、反応炉内の水素濃度分圧を制御することにより、長時間成長時における反応管壁上の寄生成長を抑制し、結晶性の改善を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((0002)GaN X 線ロックアップカーブ半値幅 45~70 arcsec)を用いた。育成部温度を 1200 °C、原料供給量を約 0.6 ~1 g/h とし、Figure 1 に示す Shield Line にシールドガスとして水素ガス (1800 sccm) と水素/窒素混合ガス (水素 1800 sccm :窒素 900 sccm) を用いた。各条件での水素分圧は STR Japan 株式会社製 HEpiGaNS により計算した。成長結晶の膜厚を走査型電子顕微鏡(SEM) を用いて、結晶性を(0002) GaN の X 線ロックアップカーブ半値幅により評価をした。実験の結果、反応管内を確認するとシールドガスが水素のみの場合、反応管壁上に寄生成長がみられたが、シールドガスに混合ガスを用いた場合では反応管壁上に寄生成長は見られなかった。Figure 2 に Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 消費量と成長膜厚の関係を示す。シールドガスに混合ガスを用いた場合、水素ガスのみの条件と同程度の Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 消費量にもかかわらず、成長膜厚は 206μm となり原料利用率がおおよそ 2 倍となったことがわかった。また、Figure 3 より混合ガスを用いた場合、種基板と同等の高い結晶性を有した。各条件における炉内の水素濃度分布の計算結果は当日報告する。

以上の結果から、シールドガスに水素/窒素混合ガスを用いて育成することで、種基板同等の高い結晶性を維持した長時間厚膜 GaN 成長が期待できる。

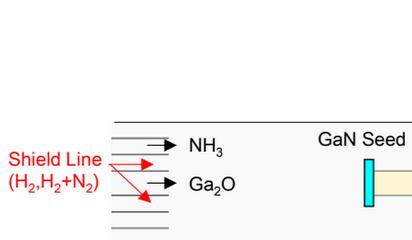


Fig.1. Schematic drawing of the reactor used in this study.

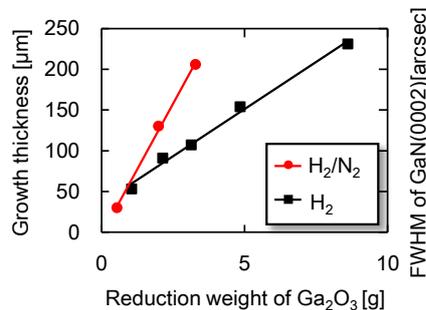


Fig.2 Dependency of Growth thickness on reduction weight of Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

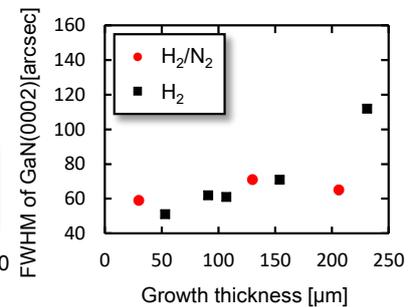


Fig.3 Dependency of FWHM values of epitaxial layers on growth thickness.

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

[2] 郡司他、第 64 回応用物理学会春季学術講演会、17a-503-6