

低圧酸性アモノサーマル法による GaN 結晶育成の初期成長制御

Initial growth control of GaN crystals by low pressure acidic ammonothermal method

名大未来材料・システム研¹, 東北大多元研², 三菱ケミカル³, 日本製鋼所⁴

○富田 大輔¹, Saskia Schimmel¹, 斉藤 真^{2,3}, 包 全喜^{2,4}, 栗本 浩平⁴, 石黒 徹²,

秩父 重英^{1,2}, 本田 善央¹, 天野 浩¹

IMaSS-Nagoya Univ.¹, IMRAM-Tohoku Univ.², Mitsubishi Chemical Corp.³, Japan Steel Works⁴

○D. Tomida¹, S. Schimmel¹, M. Saito^{2,3}, Q. Bao^{2,4}, K. Kurimoto⁴, T. Ishiguro²,

S. F. Chichibu^{1,2}, Y Honda¹, H. Amano¹

E-mail: tomida@imass.nagoya-u.ac.jp

【序】 GaN on GaN デバイスの実現に向けて大口径かつ高品質な GaN 基板が必要とされている。アモノサーマル法は GaN on GaN デバイスを実現可能な GaN 基板を作製できる数少ない方法の一つである。酸性アモノサーマル法は塩基性アモノサーマル法と比較して低圧で GaN 結晶を作製可能で量産性に優れた結晶育成法であり、低圧酸性アモノサーマル(LPAAT)法による結晶の大口径化[1]や高純度化[2]が進められている。溶液法による結晶成長においては、飽和溶液から緩やかに降温することにより結晶性に優れた結晶を作製できることが知られている。NH₄F を用いた LPAAT 法では溶解度の温度依存性が負の相関を示すため、飽和溶液から緩やかに昇温することで結晶性に優れた GaN 結晶の作製が期待できる。そこで本研究では初期成長制御が GaN 結晶育成に与える影響について報告する。

【実験】 内部を貴金属ライニングした内径 28 mm の Ni 基超合金製オートクレーブを用いた。オートクレーブ上部の低温領域に原料である GaN 結晶を設置し、種結晶には *m* 面 SCAATTM シード[3]を使用した。オートクレーブ内にアンモニア、鉱化剤(NH₄F)を密封し、所定の温度まで上下の温度を昇温した後、下部温度を所定の速度で昇温させながら 100 h 結晶を育成した。

【結果】 Fig.1 に NH₄F 鉱化剤を用いて 1×2 cm² および 0.7×0.8 cm² *m* 面 SCAATTM 種結晶上に成長させた GaN 結晶の外観を示す。透明で着色が抑制された結晶が得られた。初期成長を制御し、結晶核の発生を抑制することにより高品質な結晶を作製できることが示唆された。

【謝辞】 本研究の一部は文部科学省「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発」事業JPJ005357の助成を受けた。

【文献】 [1] D. Tomida *et al.*, Appl. Phys. Express **13** (2020) 055505. [2] D. Tomida *et al.*, Appl. Phys. Express **11** (2018) 091002. [3] Y. Mikawa *et al.*, Proc. SPIE **9363** (2015) 936302.

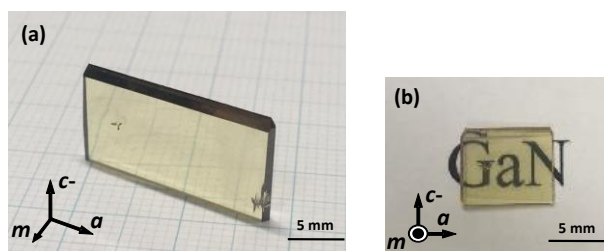


Fig. 1 Photographs of *m*-plane LPAAT GaN grown on *m*-plane SCAATTM GaN seed wafer using an NH₄F mineralizer. (a) on 1×2 cm² *m*-plane SCAATTM (b) on 0.7×0.8 cm² *m*-plane SCAATTM