

混合鉱化剤を用いた低圧酸性アモノサーマル法による GaN 結晶育成

Low pressure acidic ammonothermal growth of GaN crystals using mixed mineralizer

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}, 石黒 徹²,

本田 善央¹, 秩父 重英², 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}, T. Ishiguro², Y. Honda¹, S. F. Chichibu², H. Amano¹

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

【序】低圧酸性アモノサーマル(LPAAT)法は量産性に優れ、低コストで GaN 基板を作製できる手法として注目されている[1]。アモノサーマル法による GaN 結晶の育成では、鉱化剤の種類により溶解度の温度依存性、結晶成長速度、結晶の品質が大きく変化することが知られている。類似手法であるハイドロサーマル法による ZnO バルク単結晶の作製では LiOH + KOH の混合鉱化剤を用いた結晶育成が行われている[2]。混合鉱化剤は鉱化剤の組み合わせや組成を変えることで結晶成長速度や結晶成長方位を制御しうる重要な手法である。そこで本講演では混合鉱化剤を用いて LPAAT 法により GaN 結晶を育成した結果について報告する。

【実験】混合鉱化剤を用いた結晶育成には、内部を白金ライニングした内径 24 mm の Ni 基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多結晶 GaN 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、鉱化剤を密封し、所定の温度・圧力で 4 日間保持し結晶を育成した。

【結果】Fig.1 に NH₄F+NH₄I 混合鉱化剤を用いて育成した *m* 面 LPAAT-GaN 結晶の対称および非対称反射の X 線ロッキングカーブ(XRC)を示す。*c* 軸平行入射 (10-10) 面、*a* 軸平行入射(10-10) 面、および *a* 軸平行入射(10-12) 面の XRC の半値全幅はそれぞれ 19.9、22.2、24.4 arcsec だった。XRC におけるピーク位置の変化に基づいて求めた曲率半径は 292 m であり、低反りで高い結晶性を有する GaN 結晶の育成に成功した。

【謝辞】本研究はJSPS科研費 JP21K04901および文部科学省「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の助成を受けたものです。

【文献】[1] D. Tomida *et al.*, Appl. Phys. Express **13** (2020) 055505. [2] E. Ohshima *et al.*, J. Cryst. Growth **260** (2004) 166. [3] Y. Mikawa *et al.*, Proc. SPIE **9363** (2015) 936302.

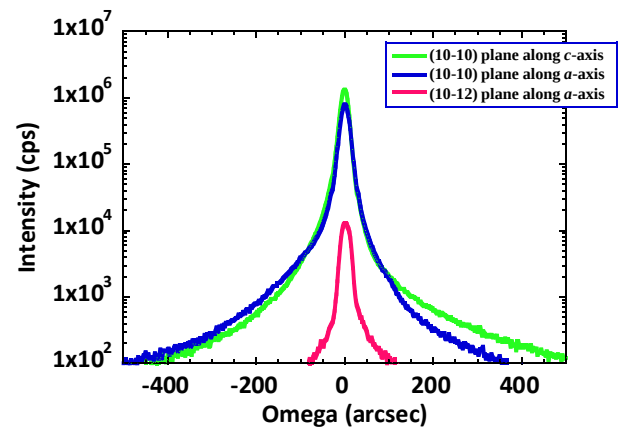


Fig. 1 XRCs of the *m*-plane LPAAT-GaN crystal measured for the (10-10) plane along *c*-axis, (10-10) plane along *a*-axis, and (10-12) plane along *a*-axis.