Na フラックス法における窒素脱離特性を活用した微小 GaN 種結晶上の核発生成進

Enhancing Nucleation on Micro-size GaN point-seed crystals by Utilizing Nitrogen Desorption Properties in the Na-Flux Method

[1]阪大院工, [2]阪大レーザー研

◦(D)Ricksen Tandryo[1], 村上 航介 [1], 久保 等 [1], 今西 正幸 [1], 宇佐美 茂佳 [1], 丸山 美帆子 [1], 吉村 政志 [2], 森 勇介 [1]

[1]Grad Sch. of Eng., Osaka Univ., [2]ILE, Osaka Univ.,

◦(D)Ricksen Tandryo[1], Kosuke Murakami[1], Hitoshi Kubo[1], Masayuki Imanishi[1], Shigeyoshi Usami[1], Mihoko Maruyama[1], Masashi Yoshimura[2], and Yusuke Mori[1]

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

我々は Na フラックス法を用いて複数の微小 GaN 種結晶（Point seed:PS）を Sapphire 上に配列した Multi-point seed（MPS）基板上に結合成長させることによって低転位な GaN 結晶（転位密度: 10^3～10^5 /cm^2）の作製に成功している[1]。更なる低転位化を実現するためには、PS 径を小さくすることが有用である一方で、成長が起こりにくくなるという問題点がある。これまでに、初期窒素加圧温度を高温にし、従来の低い成長温度に順次に切り替える新たな成長温度プログラムを導入することにより成長速度を向上させることに成功した[2]。本研究では当該の温度プログラムが PS 径の小さい MPS 基板上の核発生促進に有用かを検証した。

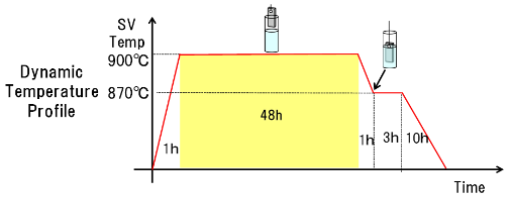

Fig 1. Growth temperature sequence used in this report

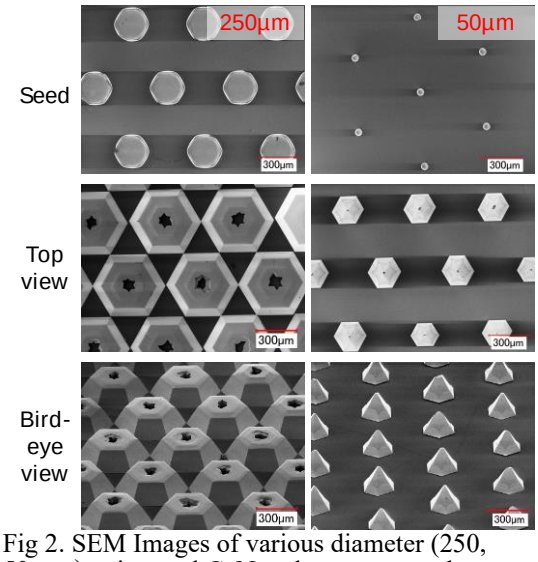

Fig 2. SEM Images of various diameter (250, 50 μm) point seed GaN and grown crystals

Figure 1 に示す温度プログラム、初期高温状態(900℃)で Ga-Na 溶液に窒素を溶解させ、870℃に降温した後 PS 径 250(従来), 50 μm の MPS 基板(Fig.2)溶液中に浸し、3h 育成を行った。この条件により PS径 250um と同様に 50um も成長した。従来の 870℃一定の温度条件では PS 径 50um が核発生しなかった。育成開始前の温度を 900℃にすることで窒素溶解量が促進され、870℃に降温したのち窒素溶解量の脱離が遅いことから、窒素が溶液中に残り高過飽和溶液が実現したと考えられる[3]。PS から{10$\bar{1}$1}面の成長が支配的であり、小さい PS 径では *c* 面縮小が早期に起こり、成長初期段階から種から伝播する転位を低減できると期待される[4]。

【参考文献】
[1] M. Imade, *et al*., Appl. Phys. Express **7**, 035503 (2014).
[2] R. Tandryo 他、第 67 回応用物理学会春季学術講演会 14a-A302-6.
[3] R. Tandryo 他、第 82 回応用物理学会秋季学術講演会 12p-N101-4.
[4] M. Imanishi, *et al*., J. Cryst. Growth 427, 87–93 (2015).

【謝辞】
本研究は JSPS 科研費 JP21J201580 の助成を受けたものです

© 2022年 応用物理学会