大気圧流速支援液相成長法による GaN の成長

Flow-assisted Liquid Phase Epitaxy of GaN at atmospheric pressure

名城大理工, 神林大介, ○成塚重弥
Meijo Univ., D. Kambayashi, and ○S. Naritsuka
E-mail: narit@meijo-u.ac.jp

【はじめに】幅広い分野に用途のある GaN の作製コストを削減できたら大変有益である。費用対効果の高い成長方法として、Na を用いない大気圧での GaN 液相成長（LPE）が報告された[1]。しかし、溶液中の窒素濃度が低く、成長速度は非常に遅い。そのため、成長速度の向上が求められている。本研究では、Na を用いない大気圧での GaN LPE に流速支援液相成長法（FA-LPE）を組み合わせることで、成長速度を向上させることを目的とした。

【実験】図 1 に FA-LPE に用いたボートの概略図を示す。内側のボートが回転することで、シンク内の溶液を攪拌し、窒素の溶解を促進させ、成長速度を増加させる仕組みである。

メルトとして Ga を、窒素源として NH_3 混合ガス（NH_3 : H_2 = 1 : 99）を用いた。実験条件としては、大気圧窒素雰囲気、成長温度 1000℃、成長時間 2 時間と固定し、内側ボートの回転速度を 10～30rpm で変化させた。

【結果】図 2 に各回転速度で成長させたサンプル表面の SEM 像、図 3 に回転速度 - 成長速度の関係を示す。 図 2 より、各サンプルとも非常に平坦な成長がおこなわれたことがわかる。このことは、FA-LPE による GaN 成長が良好におこなわれたことを示す。図 3 より、回転数が増加するに伴い、成長速度が直線的に増加することがわかる。内側のボートが回転することにより、窒素の輸送が促進され、その結果、成長速度が増加したものと考えられる。ここで、垂直軸の切片が 0 でない理由は、成長後の冷却時に起こった不随成長の寄与だと思われる。

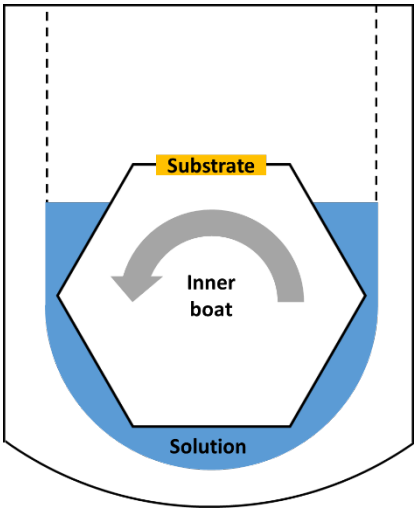

Fig.1 FL-LPE 成長ボートの概略図

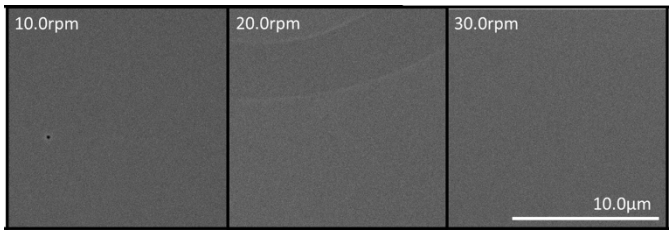

Fig.2 各回転速度で成長したサンプル表面の SEM

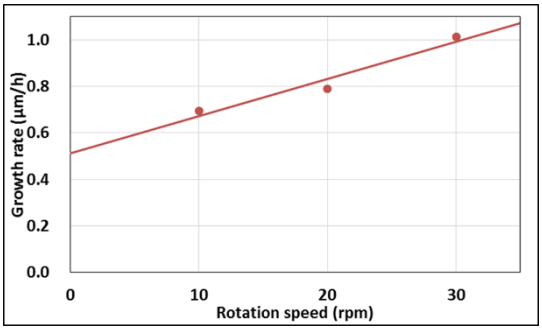

Fig.3 回転速度 - 成長速度の関係

[文献] [1] S. Hussy, E. Meissner, P. Berwian, J. Friedrich, and G. Muller, J. Cyst. Growth 310, 738 (2008).

[謝辞] 本研究の一部は JSPS 科研費 No.25000011, No.26105002, No.2660089, No.15H03559 の補助によって行われた。

© 2018年 応用物理学会