

HVPE 法による ScAlMgO₄ 基板上的の高品質 GaN 基板作製 (I) 多数枚同時成長

Growth of GaN films on ScAlMgO₄ Substrate by HVPE (I) Simultaneous growth of multiple Substrates

CNV 技研¹, オータスジャパン², 福田結晶研³
只友 一行¹, 井本 良¹, 星生 伸一², 福田 承生³
K. Tadatomo^{1,2}, R. Inomoto², N. Okada¹, S. Seiryu⁴, and T. Fukuda³

¹ CNV Technical Institute, Co. Ltd.

² OTASJAPAN Co.,Ltd

³ Fukuda Crystal Technology Laboratory Co., Ltd.

*Email: tadatomo@yamaguchi-u.ac.jp

GaN 基板は、LED や LD 等の光デバイスに使われているが、今後、GaN on GaN 系高性能パワーデバイスの用途として期待されている。GaN on GaN 系高性能パワーデバイスとして使われるためには、更なる高品質、低価格の GaN 基板が必要で、GaN 基板のコストを下げるために、歩留まり良く、大口径、長尺成長等、一度に大量に GaN 結晶を成長する技術が必要となる。現在、GaN 基板の作製にはサファイア基板が用いられているが、厚膜成長した GaN と下地サファイア基板の分離が容易では無く、大口径になるほど、クラックや割れによって、GaN 基板を得るのが難しい。

本報で使用した ScAlMgO₄ (SAM) 基板は基底面の劈開性のために GaN 結晶との分離が容易であるので、GaN 基板作製の歩留まり改善、大口径化、長尺化、ひいては低コスト化が期待できる。更に、GaN との格子定数差や熱膨張係数差が小さく、SAM 基板上に成長した GaN の結晶品質、反りを改善することが期待されている。

我々は、ハイドライド気相成長 (HVPE) 法において、ファセットおよび平坦化成長技術を SAM 基板上的の GaN 成長に応用し、自立 GaN 基板の作製に成功している[1,2]。今回、6 インチ対応の大型 HVPE 炉にて、擬似的に 6 インチ径の大面積に相当するように、5 枚の SAM 基板を Fig.1 のように配置して、SAM 基板上での厚膜 GaN 成長を行った。

まず、有機金属気相成長 (MOVPE) 法により SAM 基板上に GaN 層を成長させた。続いて、それらのテンプレートの表面に SiO₂ ストライプパターンを形成し、HVPE 法による GaN の厚膜成長を行った。Fig.1 に厚膜成長直後のサセプタの写真を示す。5 枚の透明な GaN 基板が得られ、5 枚の SAM 基板は全て自然分離していた。SAM 基板の 4 枚は割れることなく回収でき、再研磨による再利用が可能な状態であった。5 枚の基板配置領域は擬似的に 6 インチ径の大面積に相当する。以上より、SAM 基板は将来の大口径の GaN の長尺成長を高歩留まりで実現する有望な基板であることが実証された。

謝辞

山口大学創成科学研究科 岡田成仁准教授 には
サンプル作製・実験の支援を受けた。

参考文献

- [1] S. Goubara et al., J. Cryst. Growth 478, 123 (2017).
[2] 金子ら, 第 81 回応用物理学会秋季学術講演会,
10p-Z02-8, Online, 2020.



Fig.1 Photograph of susceptor after growth of GaN on ScAlMgO₄. GaN substrates were separated from ScAlMgO₄ substrates.