

水素ラジカルを用いた HVPE GaN 結晶成長 (2)

HVPE GaN Growth using Hydrogen Radical (2)

東京高専¹, ○(B) 神田芽生¹, 永吉 浩¹

NITTC¹, °Mei Kanda¹, Hiroshi Nagayoshi¹

E-mail: s19702@tokyo.kosen-ac.jp

1. はじめに

我々はこれまで、水素ラジカルと金属ガリウムの反応によってガリウムハイドライドを生成し原料ガスとして用いる HVPE 法を提案し GaN 結晶成長を試みてきた。この方法は従来の塩化物を用いた HVPE および MOCVD に比べてガスの取り扱いが容易で安価、高純度化しやすい利点がある。[1] これまで一般的な石英管ハーネスを用い、二重石英管の内管にウール状に丸めたタングステンワイヤを詰め、石英管ごと加熱することで水素ラジカルを発生させていた。[2] この構造で GaN 結晶成長を確認したが反応時間の経過に伴って触媒の活性が低下する傾向が表れた。このとき触媒側の石英管温度を 1200°C にしていたが、この温度では水素ラジカルによる石英管内壁のエッチングが生じ、発生した H₂O または OH で触媒が酸化されていた可能性がある。この問題を避けるためにタングステン触媒、金属 Ga の加熱に誘導加熱方式を導入して石英管の温度上昇を抑えることを試みたので報告する。

2. 実験

図 1 に装置の概略図を示す。石英管にタングステン触媒を配置し、2 台の誘導加熱装置によって触媒及び金属 Ga をそれぞれ加熱する。0.09mm φ のタングステンワイヤをウール状に丸めた従来形状の触媒のほかに、0.5mm φ のタングステンワイヤをリング状に結び連結したものを試みた。触媒加熱用の誘導加熱装置は出力 18kW、誘導コイルに流れる電流は 30kHz、最大 700A である。

3. 結果・考察

図 2 に誘導加熱装置の出力[%]に対するタングステン触媒の温度を示す。誘導加熱に適した形状を導入することによって触媒温度は 1300°C 以上に達し、誘導加熱でも水素ラジカルの発生に必要な触媒温度が得られることを確認した。同様に金属 Ga も反応に必要な温度まで加熱可能である。講演では本方式による GaN 結晶の成長結果も含めて報告する。

[1] Hiroshi Nagayoshi, et al. Journal of Crystal Growth 275, (2004)pp.939-942

[2] 神田、永吉 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集 19p-PA4-18

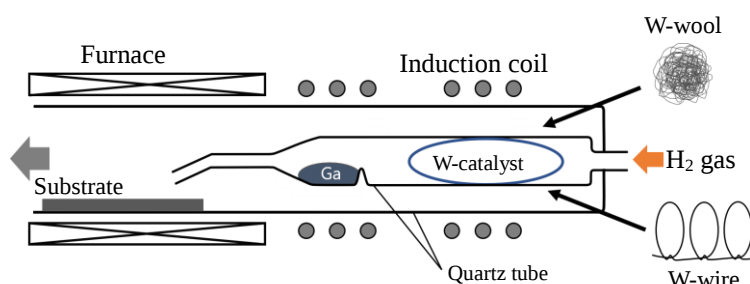


図 1 装置の概略図

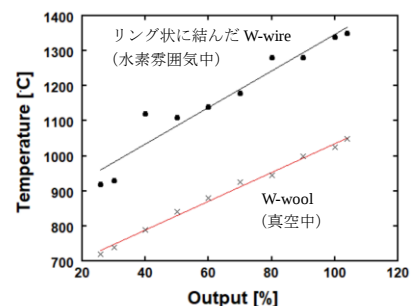


図 2 誘導加熱装置の出力-触媒温度特性