

143. MOCVD 法による III 族窒素化合物薄膜の作成

相川哲也 谷治環 大谷文雄
(埼玉大学 工学部)

1. はじめに

紫外放射は半導体洗浄や印刷、塗装の高速乾燥など産業に幅広く利用されている。一方で、オゾン層の破壊に伴い、地表に到達する紫外放射の量が増加し人体に悪影響を与えている。紫外域に応答ピークをもつ III 族窒素化合物半導体である、GaN、AlN 薄膜を作成し混晶を制御すれば必要とする波長域に응答する検出器を作製できる。本研究では MOCVD 法により、GaN 薄膜作成段階での作成条件の検討を行うことを目的とする。

2. MOCVD 法による GaN 薄膜の作成方法

MOCVD 法は原料を気相で供給し、加熱による熱分解反応により化合物を作成する方法である。図 1 に装置図を示す。反応室の排気後、水素を導入して基板のプレアニーリングを行う。原料ガスは、水素をキャリアガスとして基板上に供給し（メインフロー）、熱対流を防ぐために基板の上から窒素を流し（サブフロー）、薄膜を成長させた。表 1 に作成パラメータを示す。膜質の制御を目的としフロー、原料供給量、V/III 比、成長温度を変化させた。薄膜堆積前に、バッファ層の成長または基板表面の窒化処理を行った。

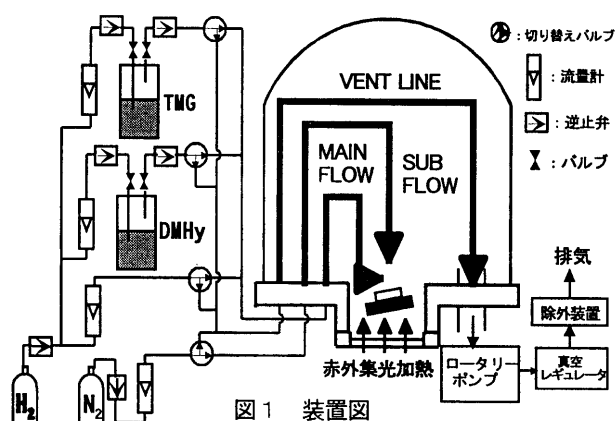


図 1 装置図

3. 試料の作成条件および分析結果

表 1 作成パラメータ

サブフロー	0~8.0 l/min
メインフロー	0.5~5.2 l/min
トリメチルガリウム	8.3~50 μmol/min
ジメチルヒドラン	125~5000 μmol/min
V/III 比	15~200
成長温度	600~800°C
圧力	100,500 torr
成長時間	20~100 分
基板	サファイア

バッファ層の成長を行った後に成長温度 700°C で、フロー、原料供給量、V/III 比を変化させて作成した試料の色は黒であり、分光透過率を測定することはできなかった。成長温度を 760°C に上げて作成した試料の色は灰褐色であり、膜質の変化が見られた。さらに成長温度を 800°C に上げて作成した試料では、剥離している部分があり、薄膜として成長していなかった。基板の窒化処理を行った後に成長温度 600°C で作成した試料

の色は褐色であり、膜厚は 1000~1200 Å であった。また、バッファ層から窒化処理、成長温度を 760°C から 600°C に変化させた場合に、多結晶から単結晶へ結晶性の改善が見られた。図 2 に X 線回折による分析結果を示す。

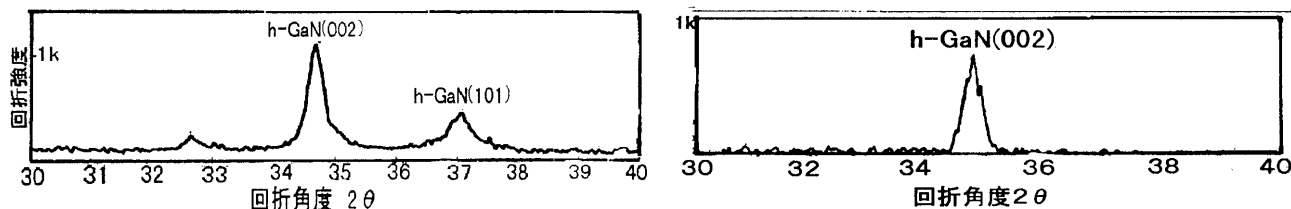


図 2 X 線回折による結晶性の変化 (左: バッファ、成長温度 760°C、右: 窒化処理、成長温度 600°C)

4. まとめ及び今後の課題

MOCVD 法により GaN 薄膜の作成条件の検討を行った結果、成長温度を変えた時に膜質の変化が確認できた。バッファ層から窒化処理に変えた時には、結晶性の向上も確認できた。現在の最適作成条件は、窒化処理、成長温度 600°C である。今後は、更に温度を上げて、膜質、結晶性を向上させる。

Preparation of the III Group Nitrogen Compounds Films by MetalOrganic Chemical Vapor Depositon, Tetsuya Aikawa