枚葉式高速回転 MOCVD 装置による 200mm Si 基板上 GaN HEMT 構造における AlGaN 層成膜の回転数依存性

Effect of Rotation Speed on AlGaN Growth in GaN HEMT Structure Grown on 200mm Si Substrate by Fast Rotating Single-wafer MOCVD Tool

○津久井 雅之，家近 泰，宮野 清孝，高橋 英志（ニューフレアテクノロジー）
○Masayuki Tsukui, Yasushi Iechika, Kiyotaka Miyano, Hideshi Takahashi (NuFlare Technology Inc.)
E-mail: tsukui.masayuki@nuflare.co.jp

[背景] AlGaN/GaN HEMT 構造を用いた電子デバイスの低コスト化のため、大口径 Si 基板上への成膜が注目されている。我々はこのような需要に向けて 200mm Si 基板対応の枚葉式高速回転 MOCVD 装置(EPIREVO G8^{TM})を開発し[1]、さらに生産性向上のためマルチチャンバによる並列運転システムを実現した[2]。AlGaN/GaN HEMT 構造の成膜において、電子供給 AlGaN 層の膜厚および Al 組成の均一性が品質管理の観点から重要となる。そこで今回、この装置を用いて AlGaN 層成膜における回転数依存性を調べた結果、均一性の向上を確認したので報告する。

[実験方法] HEMT 構造は 200mm Si(111)基板上に AlGaN/AlN バッファ層を成膜し、その上に C ドープ GaN、アンドープ GaN、続いて電子供給 AlGaN 層を成膜している。電子供給層は 10kPa で成膜し、基板の回転数を 800~1500 rpm としたサンプルを作製した。

[結果と考察] Fig. 1 は AlGaN 層の成長速度および Al 組成の回転数依存性を表したものであり、Al 組成には回転数による変化は見られないが成長速度については相関が見られる。これは高回転領域では TMA と NH_3 の気相中での反応が抑えられているためだと考えられる。また、高回転成膜では膜厚、Al 組成ともに均一性の向上が見られた。このことを利用して 1700 rpm での成膜をした結果、4 チャンバ同時成膜において AlGaN 層の膜厚均一性 20.0±1nm, Al 組成均一性 25.0±1%を実現した(Fig. 2)。

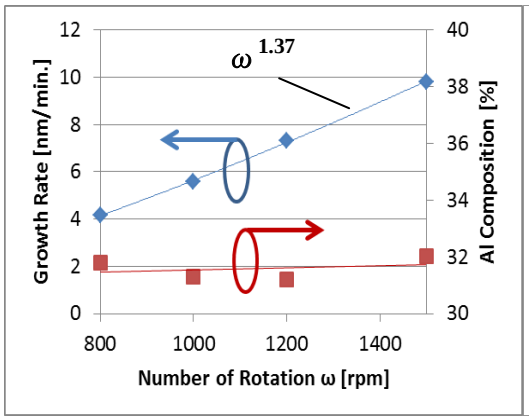

Fig. 1 Effect of rotation speed on AlGaN thickness and Al composition

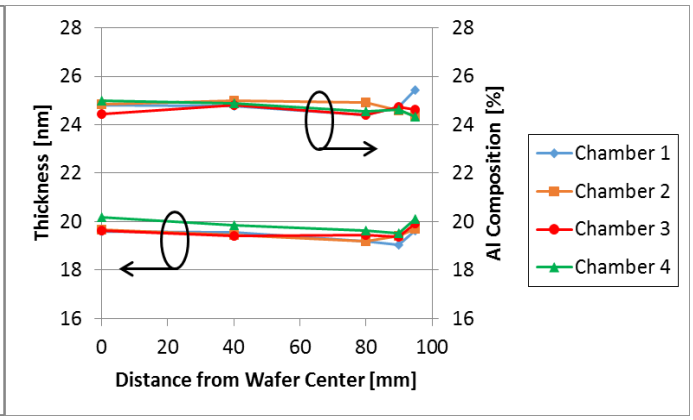

Fig. 2 AlGaN thickness and Al composition distribution for 4 wafers grown in a 1700rpm run

[1] 宮野、家近、高橋、佐藤、三谷，第 76 回応用物理学会秋季学術講演会(2015), 16a-4C-11.
[2] 家近、石川、佐藤、高橋，第 63 回応用物理学会春季学術講演会(2016), 22p-H121-4.

© 2016年 応用物理学会