

MOMBE を用いた GaN 初期成長に与えるその場 N_2 マイクロプラズマ処理の効果Effect of in situ N_2 micro plasma treatment on initial growth of GaN by MOMBE

¹名城大理工,²静岡大工 °鈴木 陽平¹, 日下部 安宏¹, 丸山 隆浩¹, 成塚 重弥¹,
清水 一男², 金田 省吾²

¹Meijo Univ., ²Shizuoka Univ., °Yohei Suzuki¹, Yasuhiro Kusakabe¹, Takahiro Maruyama¹,
Shigeya Naritsuka¹, Kazuo Shimizu², Shougo Kaneda²

E-mail: 133434017@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】我々は大気圧窒素マイクロプラズマ処理を成長前基板に施すことにより, GaN 選択成長の均一性, 再現性が向上できることを報告した[1]。しかしながら, マイクロプラズマ装置から MBE 装置へ基板を移動する際, 基板が大気にさらされる問題があった。そこで, 基板を大気にさらすことなく MBE 成長ができるよう, MBE 装置の準備室でその場マイクロプラズマ照射がおこなえるよう装置を改造した。図 1 にプラズマ装置の概略図を示す。今回は, 改造した MBE 装置を用いたマイクロプラズマ照射による前処理が, GaN の初期成長へ与える影響を調べたので報告する。

【実験】サファイア基板上に MOCVD で $3\mu\text{m}$ 成長した c 面 GaN テンプレートを用いて, チャネル幅 $4\mu\text{m}$, マスク幅 $6\mu\text{m}$ の[11-20]方向ストライプ状 SiO_2 マスクを作製した。MBE 装置に導入し, 準備室でその場 N_2 マイクロプラズマ処理を時間 30 秒, 窒素流量 5l/min , 電圧 1600V の条件でおこなった。その後, 成長時間 3 時間, 温度 820°C , TMG 流量 $1.5 \times 10^{-6}\text{torr}$, $[\text{NH}_3]/[\text{TMG}]$ (V/III比)15 の条件で GaN の MOMBE をおこなった。

【結果】図 2 に選択成長した GaN 表面 SEM 像を示す。同図よりチャネル部が均一に成長していることがわかる。図 3 に選択成長した GaN 断面 SEM 像を示す。膜厚は 200nm であり, 成長上面が平坦になっていることがわかる。一方, プラズマ処理をおこなわない場合は, 成長層が島状になったり, 成長表面に大きな凹凸が形成したりするなど歩留りが劣化する。今回のその場 N_2 マイクロプラズマ処理は, 成長層の改善に効果があり, その歩留りも向上した。

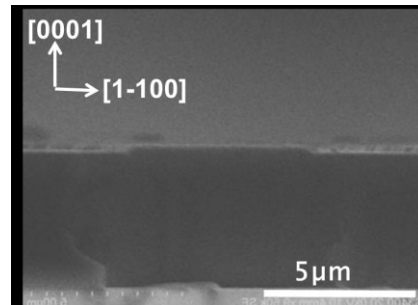
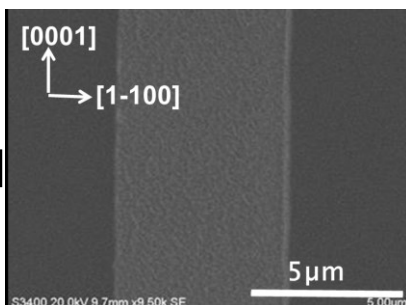
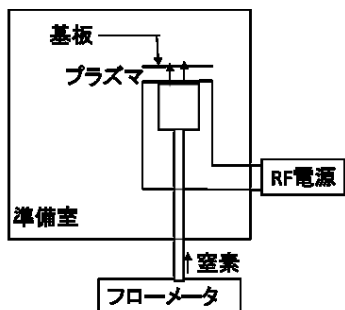


図 1 プラズマ装置の概略図

図 2 表面 SEM 像

図 3 断面 SEM 像

【参考文献】[1]鈴木陽平他, 2014 年春第 74 回応用物理学会

【謝辞】本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金 特別推進研究 No.25000011 および基盤研究(B) No.22360131 の補助によっておこなわれた。