

ナノパターン加工を施した AlN 上に形成した AlGaN 系 UV-B 半導体レーザの特性

Performances of AlGaN-based UV-B laser diode fabricated on periodic concavo-convex AlN patterns

○近藤涼輔¹, 大森智也¹, 山田和輝¹, 長谷川亮太¹, 薮谷歩武¹, 松原衣里¹,
岩山章^{1,2}, 岩谷素顕¹, 竹内哲也¹, 上山智¹, 三宅秀人²
名城大学・理工¹, 三重大学・院・地域イノベ²

Ryosuke Kondo¹, Tomoya Omori¹, Kazuki Yamada¹, Ryota Hasegawa¹, Ayumu Yabutani¹, Eri Matsubara¹,
Sho Iwayama^{1,2}, Motoaki Iwaya¹, Tetsuya Takeuchi¹, Satoshi Kamiyama¹, and Hideto Miyake²
Fac.Sci.&Tech., Meijo Univ.¹, Grad. Sch. of Reg. Innov. Stu., Mie Univ.²
E-mail: 180443023@ccalumni.meijo-u.ac.jp

【はじめに】AlGaN 紫外半導体レーザは医療や工業など多くの分野での実用化が期待されている。本グループでは 1μm の周期的な凹凸パターン加工を施した AlN 上に AlGaN を成長させる手法により、UV-B 半導体レーザの室温パルス発振を実現した[1]。本報告では、それらのデバイス特性を詳細に調べた。
【実験方法】作製したデバイスの構造を Fig.1 に示す。デバイスは室温・パルス駆動(パルス幅 50ns, パルス周期 500μs, duty 比 0.01%)で評価し、パワーメータを用い duty 比から光出力を測定し、I-L 特性から外部微分量子効率 η_d を算出した。また η_d の逆数と注入効率 η_i, 共振器長 L, 内部ロス α_i, ミラー端面の反射率 R の関係式(1)を用いフィッティングから η_i と α_i を見積もった。

$$\frac{1}{\eta_d} = \frac{\alpha_i}{\eta_i \ln\left(\frac{1}{R}\right)} L + \frac{1}{\eta_i} \quad (1)$$

【実験結果】代表的な結果として、光出力およびスペクトル測定結果を Fig.2 に示す。光出力は 3A 付近まで線形的に増大し約 150mW を得た。また 1/η_d の L 依存性を Fig.3 に示す。このグラフから η_i と α_i はそれぞれ約 8% および約 8cm⁻¹ 程度と見積もられた。その一方で、関係式(1)から大きく乖離しているデバイスも多数あった。これらのデバイス特性の詳細を当日説明する。

[1] S. Tanaka et al, Appl. Phys. Exp. 14, 055505(2021)
[謝辞]本研究の一部は文部科学省・私立大学研究ブランディング事業, JST-CREST(No.16815710), および NEDO 先導研究の援助により実施した。

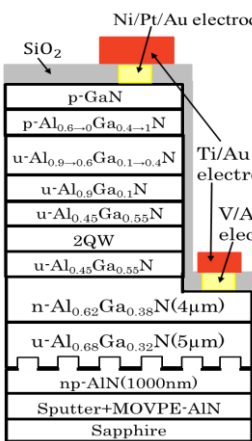


Fig.1 デバイス構造

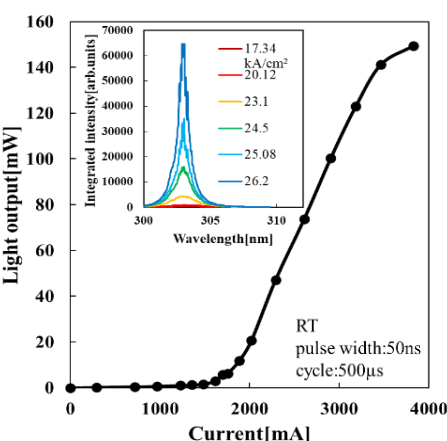


Fig.2 光出力及びスペクトル測定結果

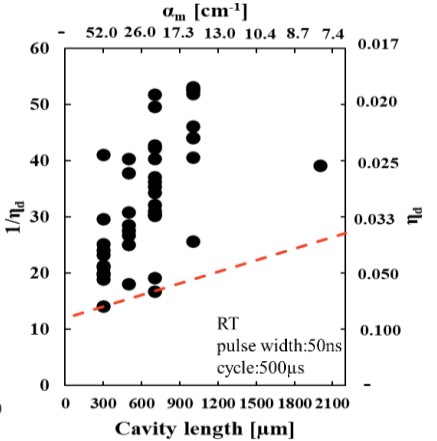


Fig.3 注入効率算出結果