

GRIN-SCH 構造を用いた AlGa_{0.4}N 系 UV-B レーザダイオードの最適化

Optimization of AlGa_{0.4}N-based UV-B laser diodes using GRIN-SCH structure

°(M)田中隼也¹、佐藤恒輔^{1,2}、安江信次¹、荻野雄矢¹、山田和輝¹、石塚彩花¹、

手良村昌平¹、岩山章^{1,3}、岩谷素顕¹、竹内哲也¹、上山智¹、赤崎勇^{1,4}、三宅秀人³

¹名城大・理工、²旭化成(株)、³三重大・院・地域イノベ、⁴名古屋大・赤崎記念研究センター、

°S. Tanaka¹, K. Sato^{1,2}, S. Yasue¹, Y. Ogino¹, K. Yamada¹, S. Ishizuka¹, S. Teramura¹,

S. Iwayama^{1,3}, M. Iwaya¹, T. Takeuchi¹, S. Kamiyama¹, I. Akasaki^{1,4}, and H. Miyake³

¹Fac. Sci & Tec., Meijo Univ., ²Asahi-Kasei Corp., ³Graduate School of Regional Innovation Studies, Mie Univ. ⁴Akasaki Research Center, Nagoya Univ.

Email: 193428012@ccmailg.meijo-u.ac.jp

紫外レーザは医療・バイオ分野などへの応用が可能であり実現が期待されている。本グループではUV-B領域の電流注入レーザの実現を報告した[1]。この実現には、大電流密度動作(数十kA/cm²)及び光共振器形成 [1]、低転位密度Al_{0.6}Ga_{0.4}N下地層[2]が大きく貢献している。一方、実用化のためには低閾値電流密度化が最も重要な課題となっている。本研究では、他の材料系では高い光閉じ込め係数 Γ が得られ低閾値電流密度化が可能とされているGRIN-SCH構造を適用した。まずSiLENSe 5.14を用いてデバイスの設計を行った。結果として、GRIN-SCH構造を用いることによって、比較的高い Γ が得られることが確認された。また、光励起レーザによる検討によりAl組成傾斜度を大きくするにしたがって閾値励起パワー密度が低減することが分かった。さらにVSL測定によりGRIN-SCH構造においても内部ロスが変化しないことも確認した。この結果を基に、低転位AlGa_{0.4}N下地層 (TDD=7.5×10⁸ cm⁻²) を用いて、屈折率導波路構造の電流注入型レーザを作製した。図1・図2にJ-V、J-L特性および発光スペクトルの電流密度依存性を記載した。明確な閾値が確認されたこと、自然放出から誘導放出への切り替わり、急峻なスペクトル、明瞭なTE偏光特性を確認したことから、GRIN-SCH構造によるUV-Bレーザの実証をした。さらにDBRミラーを形成することで700 μ mの共振器においても閾値電流密度を24kA/cm²まで低減できた。詳細なデバイス特性は当日に報告する。

[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、科研費・基盤 A(17H01055)、科研費新学術(16H06415,16H06416)、および JST CREST(No.16815710)の援助により実施した。

[1] K. Sato *et al.* APEX **13**, 031004 (2020). [2] Y. Kawase *et al.* JJAP **58**, SC1052 (2019).

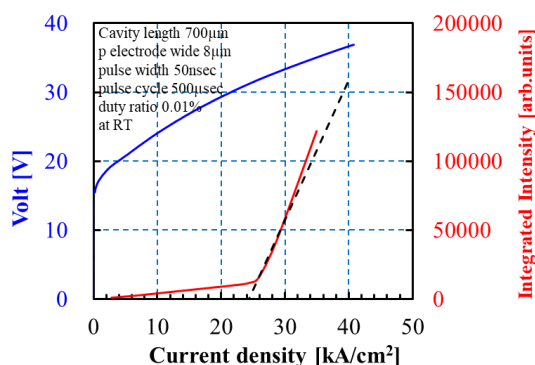


Figure 1 J-VL curve.

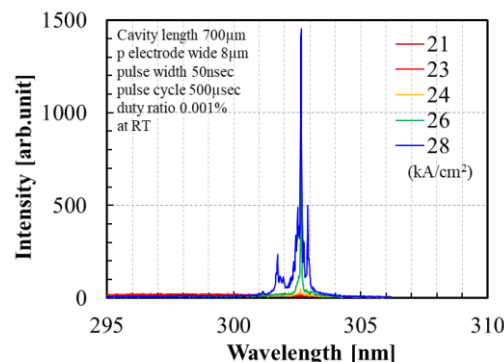


Figure 2 Spectra.