

UV-B LD における分極ドーピング p 型 AlGa_N クラッド層の Al 組成および Mg 濃度依存性

Al content and Mg concentration dependence of polarized doped p-type AlGa_N cladding layers on UV-B LD

名城大・理工¹, 旭化成², 名古屋大・赤崎記念研究センター³, 三重大・院・地域イノベ⁴, 九大・応力研⁵, Institute of High Pressure Physics⁶

○山田和輝¹, 佐藤恒輔^{1,2}, 安江信次¹, 田中隼也¹, 手良村昌平¹, 荻野雄矢¹, 大森智也¹, 石塚彩花¹, 岩山章^{1,4}

岩谷素顕¹, 竹内哲也¹, 上山智¹, 赤崎勇^{1,3}, 三宅秀人⁴, 寒川義裕⁵, K. Sakowski⁶

Fac. Sci. & Tech., Meijo Univ.¹, Asahi-Kasei Co.², Akasaki Res. Cen., Nagoya Univ.³,

Grad. Sch. of Reg. Innov. Stu., Mie Univ.⁴, RIAM, Kyushu Univ.⁵, Institute of High Pressure Physics⁶

○K. Yamada¹, K. Sato^{1,2}, S. Yasue¹, S. Tanaka¹, S. Teramura¹, Y. Ogino¹, T. Omori¹, S. Ishizuka¹, S. Iwayama^{1,4}, M.

Iwaya¹, T. Takeuchi¹, S. Kamiyama¹, I. Akasaki^{1,3}, H. Miyake⁴, Y. Kangawa⁵, K. Sakowski⁶

E-mail: 203428036@ccalumni.meijo-u.ac.jp

紫外レーザは医療・バイオ・環境分野等幅広い応用が期待され実用化が望まれている。本グループでは、UV-B LD の室温動作を実現した。この実現において重要なブレークスルーは Al 組成傾斜 p 型 AlGa_N 組成傾斜クラッド層による大電流密度動作と光共振器の形成である。今後、UV-B LD の低抵抗化はデバイス性能向上に向け非常に重要な課題となると考えられる。本研究では、p 型 AlGa_N 組成傾斜クラッド層の膜厚に対する Al 組成変化率および Mg ドーピング濃度を变化させ、デバイスにおける抵抗値や立ち上がり電圧の依存性を系統的に評価した。

作製した試料の Al 組成のダイヤグラムと p 型 AlGa_N 組成傾斜クラッド層にドーピングした Mg 濃度を図 1 に示す。p 型 AlGa_N 組成傾斜クラッド層の初端 Al 組成が異なる 1~0.6 の範囲で 4 種類作製した。また、各層のアンドープと Mg 濃度が $3 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$ ドーピングされた 2 種類作製し、計 8 種類の試料を作製した。このデバイスをプロセスし電流密度-電圧特性を室温・パルス駆動で評価した。その結果を図 2 に示す。Al 組成が 1 の試料はクラックが多数導入されてしまったため良好な電流密度-電圧特性が得られなかった。また、低 Al 組成のサンプルよりも高 Al 組成のほうが、Mg ドーピングした試料よりもアンドープの方が良好な電流密度-電圧特性を示し、立ち上がり電圧の低減が確認された。これらの結果は、UV-B 領域の半導体レーザを作製する上で非常に重要な情報となると考えられる。

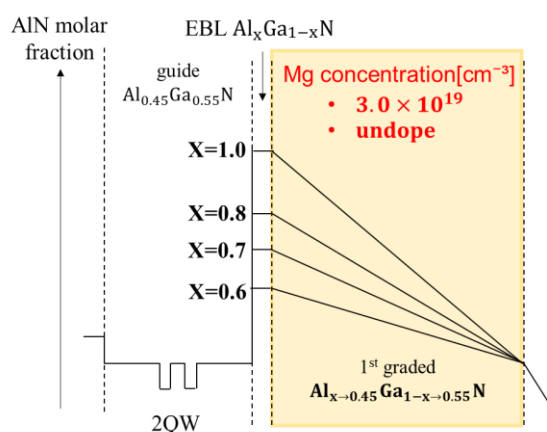


図 1 作製した資料の構造

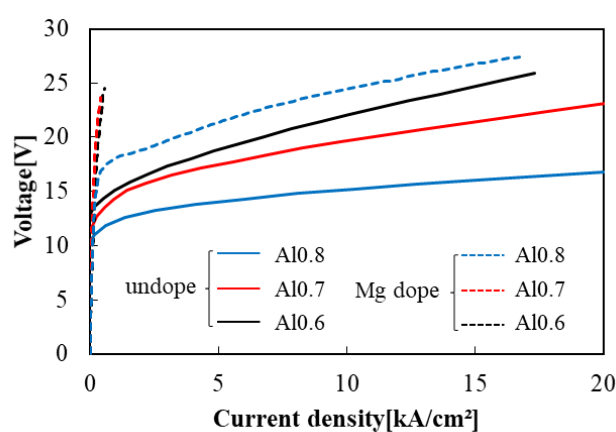


図 2 電流密度-電圧特性

【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)、JST-CREST(No.16815710)の援助により実施した。