

ホウ素イオン注入による素子分離技術を用いた GaN-マイクロ LED アレイの作製

Fabrication of GaN- μ LED array using element isolation technology by Boron ion implantation

吉村 太志, 東本行司, 山根啓輔, 若原昭浩(豊橋技術科学大学)

F. Yoshimura, K. Higashimoto, K. Yamane, A. Wakahara (Toyohashi Tech)

E-mail: yoshimura.futoshi.sg@tut.jp, wakahara@ee.tut.ac.jp

GaN 系半導体は LED や LD などの発光デバイスとして研究開発が盛んに行われてきた。我々の研究室では光通信分野への応用に向けた研究を行っており、小型化かつ駆動回路との一体化可能な平坦な LED 構造の検討を進めている。従来の研究では、ホウ素の注入量が 10^{19} cm^{-3} 程度の高濃度ホウ素注入により高抵抗化を実現しているが^[1]、一般的に高濃度イオン注入では注入後のレジスト剥離が困難であるという問題が生じる。そこで、本研究では GaN 系微細マイクロ LED アレイ作製を念頭に、低濃度ホウ素イオン注入による素子分離の可能性を検討した。

Fig. 1 に作製したマイクロ LED アレイの構造を示す。ホウ素イオンを InGaN 層まで注入することで素子分離を得る構造で、加速電圧とドーズ量を変化させて、注入領域におけるホウ素濃度を $10^{18} \sim 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ の範囲に設定した。Table 1 にイオン注入時の条件を示す。イオン注入後は N_2 ガス雰囲気下、 1000°C で 10 分間結晶性回復アニールを行った。

作製したホウ素イオン注入マイクロ LED アレイの I-V 特性を Fig. 2 に示す。まず、①p-n 電極間で I-V 測定よりイオン注入によるリーク電流などの増大はなく、従来のメサ構造と同等のセル特性が確認できる。次に、②p1-p2 電極間の I-V 特性より、素子分離特性を調べた。ホウ素濃度が $10^{18} \sim 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ においても、注入領域を横切る電流は 10^{-11} A オーダであり、同一サイズのメサ構造型デバイスと同程度の電流値であった。これより、低濃度のホウ素注入においても十分に高い抵抗率が得られることがわかった。

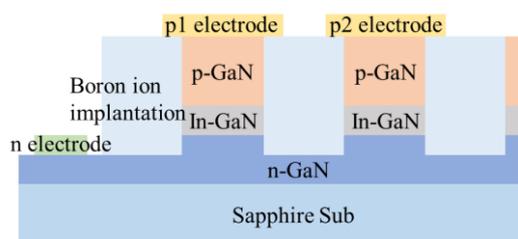


Fig. 1 ホウ素イオン注入マイクロ LED アレイ

Table 1 ホウ素イオン注入条件

加速電圧 [keV]	ドーズ量 [cm^{-3}]
40	2.46×10^{14}
60	3.52×10^{14}
70	6.41×10^{14}
100	7.69×10^{14}

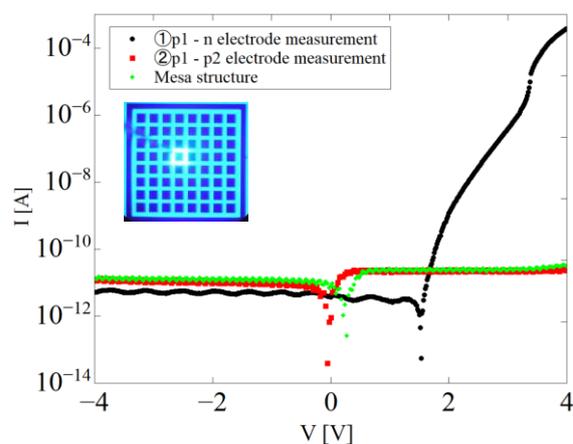


Fig.2 作製したマイクロ LED アレイの I-V 特性と発光像

参考文献

[1] T. Baghdadli et al, Phys. Status Solidi C, 6, (2009)S1029