

自立 GaN 基板上 p-n 接合ダイオードにおける 順方向電流集中領域の検討 II

Study of forward-current crowded region in p-n junction diodes on free-standing GaN substrate II

○林 賢太郎¹, 太田 博¹, 堀切 文正², 成田 好伸², 吉田 文洋²,

中村 徹¹, 三島 友義¹

(1. 法政大, 2. サイオクス)

°K. Hayashi¹, H. Ohta¹, F. Horikiri², Y. Narita², T. Yoshida²,

T. Nakamura¹, and T. Mishima¹ (1. Hosei Univ., 2. SCIOCS)

E-mail: kentaro.hayashi.3r@stu.hosei.ac.jp

はじめに 前回、我々は GaN 基板上 p-n 接合ダイオードにおいて順方向電流の電極径依存特性を説明するためにアノード電極端に電流が集中するモデルを提案した。電極内を電流密度が異なる 4 つの領域に分割したモデルによりフィッティングを行った結果、電流集中領域幅が約 11 μm と推定されることを報告したり。今回は、このモデルを可視化により検証することを行った。GaN 基板上 p-n 接合ダイオードの裏面に透明電極を形成し p-n 接合領域の EL 強度分布を直接観測することにより電流集中領域の存在が確認できたので報告する。

実験 試作した p-n 接合ダイオード構造を図 1 に示す。裏面に透明電極として ITO を蒸着し順方向に電流注入を行いながら、裏面より発光パターンを観察を行った。また、EL 強度分布は Horiba LabRAM HR の顕微マッピング機能を利用して測定した。

結果 図 2 に EL 強度分布評価結果を示す。電極端において EL 強度が高いことから電極端に電流が集中していることがわかる。また、EL 強度は電極端から約 20 μm の範囲で中心部に比べて約 2 倍高い。光学系の解像度が約 10 μm 以上と不十分のため実際はさらに大きな強度差があると思われる。これらのことから前回報告したフィッティングを裏付ける結果が得られた。

なお、エピ表面に顕著なモフォロジーがある場合、それを反映する EL 分布も観測された。詳細は当日報告する。

本研究は環境省「未来のあるべき社会・ライフスタイルを創造する技術イノベーション事業」の委託を受けてなされた。

1) 林ら、2016 年第 63 回応用物理学会春季学術講演会[21a-W541-1]

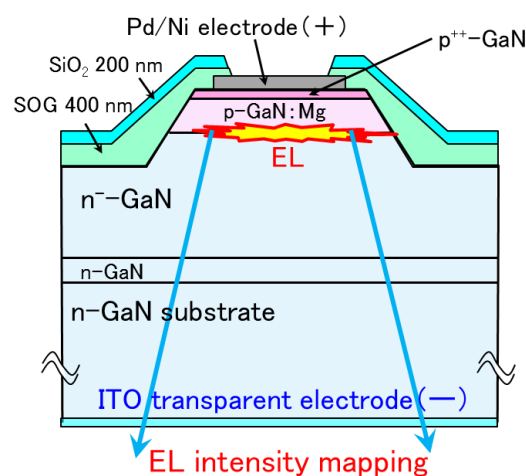


Fig. 1. The structure of the GaN p-n diodes for evaluation of EL image.

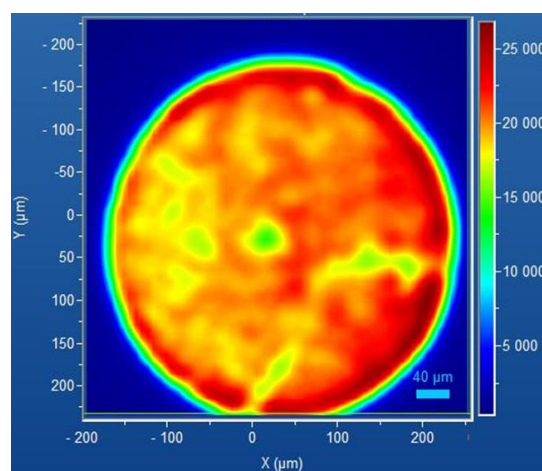


Fig.2. Electroluminescence intensity mapping image. (400 μm in diameter, $I_f \approx 100 \text{ mA}$)