

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

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

○林 賢太郎¹, 太田 博¹, 金田 直樹², 堀切 文正³, 成田 好伸³, 吉田 丈洋³,
三島 友義¹, 中村 徹¹

(1. 法政大, 2. クオントムスプレッド, 3. サイオクス)

○K. Hayashi¹, H. Ohta¹, N. Kaneda², F. Horikiri³, Y. Narita³, T. Yoshida³,
T. Mishima¹, T. Nakamura¹ (1.Hosei Univ., 2.Quantum Spread, 3.Sciocs)

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

はじめに GaN 基板上 p - n 接合ダイオードにおいて、順方向電圧印加時に p 型電極端約 10 μm に電流が集中する、いわゆるフォトン・リサイクリング現象が報告されている¹⁾。今回我々は、p 型電極径の異なるダイオードを作製し、各ダイオードの実測電流値から電流集中領域幅について検証を行った。p 型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 11 μm のとき計算値と実測値が良好に一致した。

実験 p 型電極径 10 ～ 200 μm のダイオードの順方向 I - V 特性を測定し、フォトン・リサイクリング現象が発生していると考えられる順方向電圧 5 V における電流値をフィッティングに用いた。フィッティングモデルは図 1 に示す構造を用い、各電流領域幅 X1 ～ X4 および各領域の電流密度 J1 ～ J4 をパラメータとしてフィッティングを行った。

結果 図 2 に図 1 に示したモデルによりフィッティングを行った計算電流値と実測電流値を比較した結果を示す。各電極径において計算値と実測値が良好に一致しているのがわかる。この時 X1 = 1.8 μm 、X2 = 3.2 μm 、X3 = 6.0 μm 、計 11 μm となった。これは過去に報告されているシミュレーションの値約 10 μm と近い値である。

なお、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。

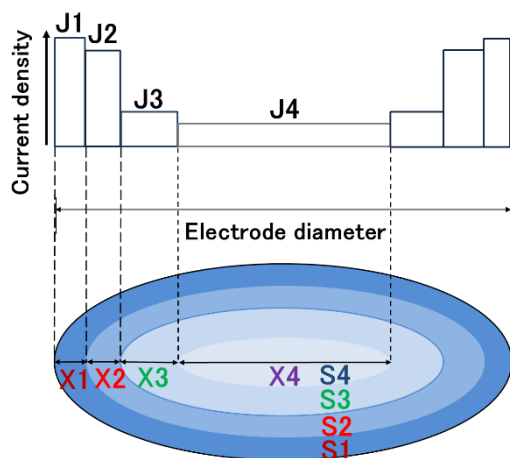


Fig. 1. Fitting model of the GaN p-n diodes.

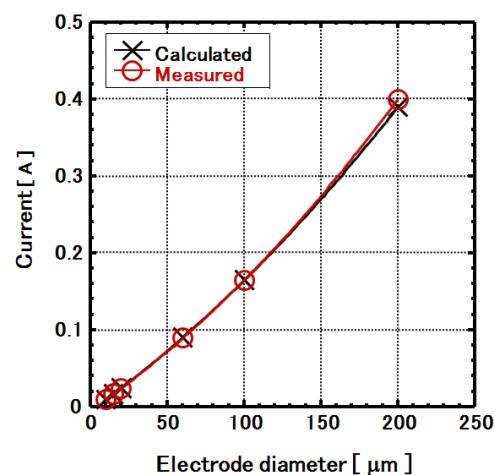


Fig.2. Comparison of the calculated and measured values.

1) K. Mochizuki et al., IEDM2011, 26.3.1-26.34