

高誘電率絶縁膜を用いた FP 電極を有する縦型 GaN ダイオード

Vertical GaN Diode with Field Plate Termination Using High k Dielectrics

○吉野 理貴¹, 堀切 文正², 太田 博¹, 山本 康博¹, 三島 友義¹, 中村 徹¹

(1. 法政大, 2. サイオクス)

○M. Yoshino¹, F. Horikiri², H. Ohta¹, Y. Yamamoto¹, T. Mishima¹, T. Nakamura¹

(1.Hosei Univ., 2.Sciocs)

E-mail: michitaka.yoshino.86@hosei.ac.jp

はじめに 究極のパワーデバイスとして GaN 自立基板上縦型デバイスの研究が活発化している。今回、p-n ダイオードのフィールドプレート電極下に高誘電率絶縁膜を用いて電界強度の緩和ができることを解析で確認し、製作したデバイスでアバランシェ降伏の改善が見られたので報告する。

実験 シミュレーションと製作したデバイスの断面構造を図 1 に示す。自立 GaN 基板上に p-n 接合が形成され、上面にフィールドプレート構造の Ti/Al 電極を有する。特徴はフィールドプレート電極下の絶縁膜に高誘電率材料のセリウム・シリコン複合酸化物膜を用い、p-n 接合界面とメサ端における電界ピークを抑えたことである。これにより、逆方向電圧を上げた時に p-n 接合界面とメサ端での破壊を防ぎ、高耐圧な p-n 接合ダイオードを作製できるようにした。

結果 図 2 は逆方向電流電圧特性であり、約 2.1 kV の高耐圧を示している。さらに、耐圧以上の電圧を印加して逆方向電流が急激に増加しても急激な破壊は起こりにくい特性になっており、アバランシェ耐量が改善されている。なお、順方向特性は従来の SiO₂/SOG 絶縁膜の場合と同一であった。この結果により、改めて GaN 縦型デバイスの高いポテンシャルが示された。

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。また、東京大学大規模集積システム設計教育研究センターを通して、シノプシス株式会社の協力で行われたものである。

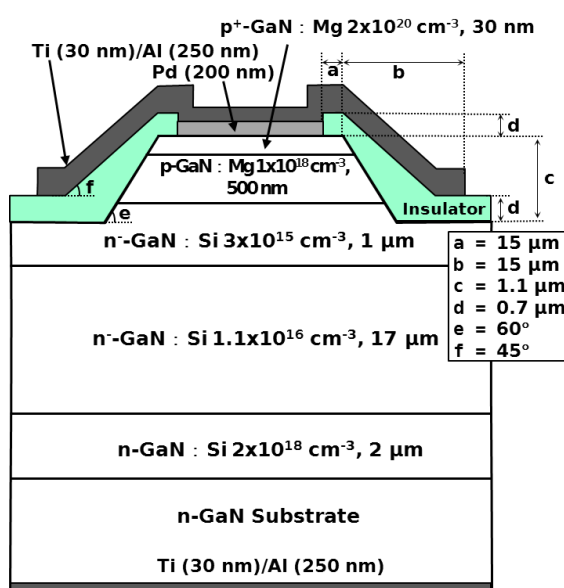


Fig. 1. Schematic structure of the GaN p-n diode.

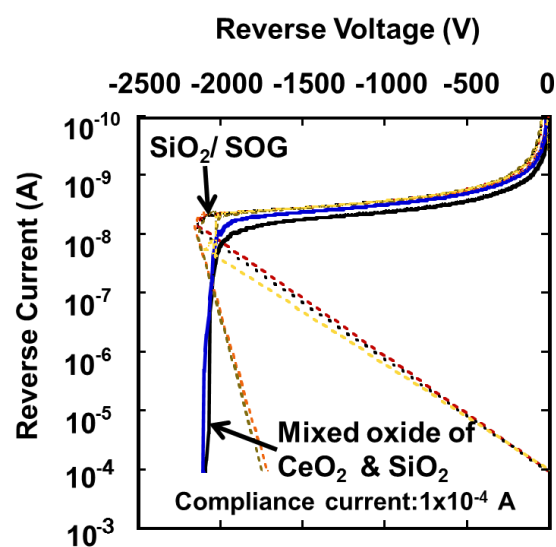


Fig. 2. Reverse I-V characteristics of the diodes.