

リセス構造ノーマリーオン AlGaN/GaN ヘテロ構造 FET の電気的特性

Electrical properties in recessed normally-on AlGaN/GaN HFETs

東京工科大学¹, 東京大学生産技術研究所²°佐藤 慧弥¹, 國友 俊佑¹, 清藤 泰旦¹, 藤岡 洋², 前田 就彦¹Tokyo University of Technology¹, Institute of Industrial Science, the University of Tokyo²°Keiya Sato¹, Syunsuke Kunitomo¹, Yasuharu Kiyoto¹, Hiroshi Fujioka², Narihiko Maeda¹

E-mail: g511901700@edu.teu.ac.jp

AlGaN/GaN ヘテロ構造 FET (HFET) においてリセス構造は、特にノーマリーオフ型のデバイス動作を実現するためにゲート電極下に適用されることが多い。今回我々はリセス構造の適用可能性の拡大を念頭に、ソース・ドレイン間の全領域に浅いリセス構造を適用したノーマリーオン型のデバイスを作製したところ、この構造に特徴的な優位な特性が得られたので報告する。

試料は、MOVPE 法により成長した 2 nm GaN/25 nm Al_{0.25}Ga_{0.75}N/1 nm AlN/1 μm GaN/buffer layer/Si sub. なる層構造の標準的な AlGaN/GaN HFET 用基板である。この基板を用いて、ソース・ドレイン間隔が 8 μm の非リセスおよびリセス構造の 2 端子デバイスを作製した。リセス構造はソース・ドレイン間の全領域に対して深さ 15 nm の ICP エッチングを実施することにより形成した。図 1 に、両構造の 2 端子デバイスの電流電圧特性を示す。興味深いことに、リセス構造の形成によりソース・ドレイン間の抵抗が減少し、2 端子間電流が増大している。次に、図 1 の両構造に対して、ソース・ドレイン間の中央にゲート長 2 μm のゲートを形成した HFET を作製した。図 2 に、両デバイスの電流特性 (I_d - V_g 特性、 V_g :ゲート電圧) および伝達特性 (g_m - V_g 特性、 g_m : 相互コンダクタンス) を示す。リセスの結果、しきい値の正方向シフト (+0.75 V) と g_m の増大 (14 %) が観察されるが、同時に、高い g_m 値がより広い V_g 領域で実現されている。後者の特長は、ゲート電極下のみのリセス構造よりも優位な特徴と考えられる。このように、作製プロセスの容易な本リセス構造によりノーマリーオン型 HFET の特性が改善されることは応用上重要かつ興味深い。

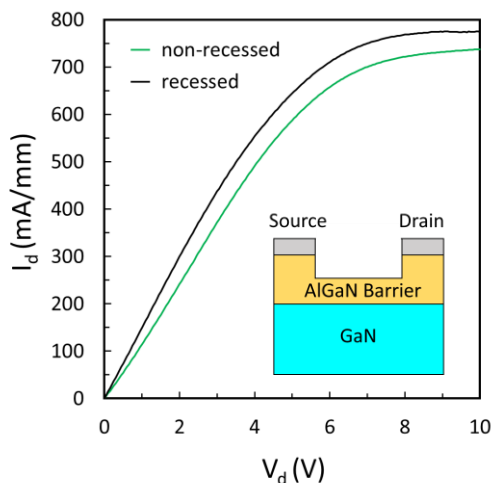


図 1. 非リセスおよびリセス構造の 2 端子特性

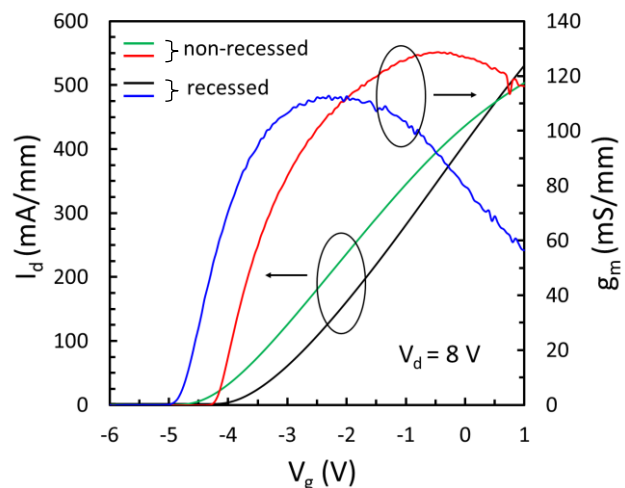


図 2. 非リセスおよびリセス構造の HFET 特性