

リセスゲート促進障壁層 AlGaN/GaN 非対称 Open-Gate HFET の高温特性

High Temperature Characteristics in AlGaN/GaN Asymmetric Open-Gate HFET with Recessed-Gate Enhanced-Barrier Structures

東京工科大¹、NTT 研究所² ◯前田 就彦^{1,2}、廣木 正伸²、佐々木 智²、原田 裕一²

Tokyo Univ. of Technology¹, NTT Research Labs.²

◯Narihiko Maeda^{1,2}, Masanobu Hiroki², Satoshi Sasaki², Yuichi Harada²

E-mail: maedanrhk@stf.teu.ac.jp

GaN 系 FET の電力応用においては高性能エンハンスメント型 (E-mode) の素子の実現が必須であり、近年その研究開発が活発化している。これまでに我々は、AlGaN 障壁層中に高 Al 組成薄層 AlGaN 層を挿入したリセスゲート促進障壁層構造の AlGaN/GaN E-mode HFET において、高温においてもドレイン電流の減少が小さいという特異な特性が得られたことを報告した[1]。また、この特性が促進障壁層のリセス構造に特有の特徴であることを報告した[2]。今回、その機構を解明するため、リセス構造位置をソース (or ドレイン) 電極に隣接させた非対称な Open-Gate HFET を作製し、その高温特性を調べた。

図 1 は作製した非対称 Open-Gate HFET のデバイス構造を模式的に示したもので、120 Å Al_{0.28}Ga_{0.72}N/ 20 Å Al_{0.43}Ga_{0.57}N/60 Å Al_{0.28}Ga_{0.72}N なる促進障壁層に対して、ソース・ドレイン電極間隔を 10 μm とし、ソース (or ドレイン) 電極端から 0.1 μm の位置に、リセス長 1.6 μm、リセス深さ 150 Å のリセス構造を形成した構造である。図 1 において、リセス構造に隣接する電極を (a)ソース電極として測定した場合 (ソース側リセス配置) および(b)ドレイン電極として測定した場合 (ドレイン側リセス配置) の室温および 200°C における 2 端子特性を図 2 (a)(b)に示す。室温のドレイン電流 (I_d) が(a)より(b)の配置でより大きいのはリセス位置 (Open-Gate 位置) の電位が (b)の配置でより高いためと考えられるが、200°C での I_dが(a)配置では室温の I_dとほぼ同じであるのに対して、(b)配置では 24%低下している。すなわち、高温でも I_dの低下が小さいという特異な高温特性は (b)配置では消失する。機構の詳細は検討中であるが、この結果より、前記の特異な高温特性は、促進障壁層のリセス構造のドレイン端側の電子輸送に由来していると考えられる。

[1] N. Maeda et al., Appl. Phys. Express **5** (2012) 084201. [2] 前田他 2013 年春応物学会 28p-G11-3.

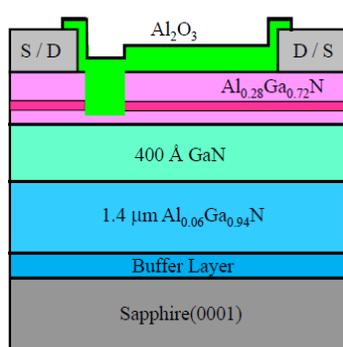


図 1. 促進障壁層非対称 Open-Gate HFET

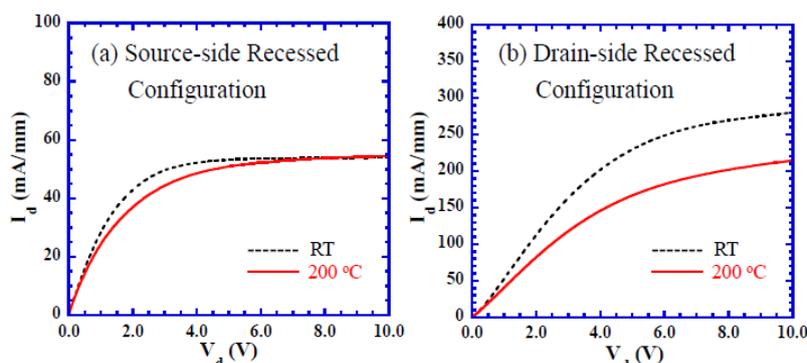


図 2. ソース/ドレイン配置(a)(b)での室温・高温特性