28p-G11-3

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

High Temperature Characteristics in AlGaN/GaN Open-Gate HFET with Recessed-Gate

Enhanced-Barrier Structures

NTT フォトニクス研¹、NTT 物性基礎研² ⁰前田 就彦¹, 廣木 正伸², 佐々木 智², 原田 裕一² NTT Photonics Labs.¹, NTT Basic Research Labs.²

1111 1 notonies Euros, 91111 Dusie Rescuren Euros.

[°]Narihiko Maeda¹, Masanobu Hiroki¹, Satoshi Sasaki², Yuichi Harada²

E-mail: maeda.narihiko@lab.ntt.co.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]。そこでそ の機構を解明するため、リセス深さの異なる Open-Gate HFET を作製し、その高温特性を調べた。

図1は120ÅAl_{0.28}Ga_{0.72}N/20ÅAl_{0.43}Ga_{0.57}N/60ÅAl_{0.28}Ga_{0.72}Nなる促進障壁層のリセスゲート構造 AlGaN/GaN Open-Gate HFET のデバイス構造を模式的に示したもので、リセス長は1.6 μ m、ソース・ゲート間隔は10 μ m で、リセス深さがゼロ(Nonrecessed)、120Å(Recessed-1)、150Å(Recessed-2)のデバイスを作製した。また、比較のため、従来構造の障壁層の180ÅAl_{0.28}Ga_{0.72}N/GaN なるヘテロ構造のOpen-Gate HFET において、リセス深さがゼロ(Nonrecessed)、100Å(Recessed-1)、130Å(Recessed-2)の同サイズのデバイスを作製した。

図 2 (a)(b)に、(a)促進障壁層構造 (EB) および(b)従来構造 (Conv.)の Open-Gate HFET (OPG HFET) の室温および 300°C における 2 端子特性を示す。300°C におけるドレイン電流 (I_d) の減少量は、 (a) EB-OPG HFET では Recess 量増大によって減少し、Recessed-2 においてほぼゼロであったが、 (b) Conv.-OPG HFET では Recess による I_d減少は小さい (Recessed-2 で 33%)。また、Nonrecessed 同士の比較では EB-OPG HFET の I_d減少量 (30%) は Conv.-OPG HFET (39%) に比べて小さい。 機構は検討中であるが、高温における I_d減少量が小さいのはリセスゲート促進障壁層構造に顕著 な特徴であることが判明した。促進障壁層構造は高温デバイス応用に魅力的である。

[1] N. Maeda et al., Appl. Phys. Express 5 (2012) 084201

