

独立に電圧印加可能な Field Plate を有する AlGaN/GaN HEMT のパルス I - V 特性 Pulsed I - V characteristics of AlGaN/GaN HEMTs with bias controllable Field Plate

名古屋工業大学, °間瀬 駿, 江川 孝志, 分島 彰男

Nagoya Institute of Technology, °Suguru Mase, Takashi Egawa and Akio Wakejima

E-mail: cju16583@stn.nitech.ac.jp

はじめに Field Plate (FP) 電極構造は AlGaN/GaN HEMT の重大な問題である電流コラプスの低減方法として広く用いられている。しかしながら、一般的には FP 電極はゲート電極またはソース電極と短絡しており、HEMT の問題となるゲート・ドレイン間の領域における電位変化に FP 電極が与える影響を詳細に調べることができない。そこで、これまで我々は、Fig.1 に示す独立電圧印加型 FP 電極 (CFP 電極) を有するトランジスタを用いて、FP 電極が HEMT の電氣的特性に与える影響を調べてきた[1][2]。ここで、CFP 電極は絶縁膜を挟んで他電極と電氣的、構造的に独立しており、ゲート・ドレイン間の電位を任意に変化させることができる構造になっている[1]。例えば、ゲート電極への印加電圧 V_G よりも高い電圧を CFP 電極に印加することでドレイン電流の増大を[1]にて報告した。我々は、CFP 電極を持つ AlGaN/GaN HEMT、CFP-HEMT においてパルス I - V 特性の改善効果を確認した。中でも、FP 電極に印加するバイアス、また FP 長を変化させた際の特性への影響を評価した。

実験 我々はスパッタリング法で堆積した 140 nm の SiN 絶縁膜上 CFP 電極を堆積した AlGaN/GaN CFP-HEMT を作製した (Fig.1)。比較として CFP 電極を持たない 3 端子の通常 HEMT を評価している。CFP 電極への印加電圧 V_C は V_G と時間的に同期させてパルス I - V 測定を行った。

結果及び考察 線形領域におけるドレイン電流の V_C 依存性を評価した (Fig.2)。今回は FP 長 16 μm のものについて、オフ電圧 $V_{DQ}/V_{GQ}/V_{CQ} = 50 \text{ V}/-4 \text{ V}/0 \text{ V}$ から測定電圧 $V_{DM}/V_{GM}/V_{CM} = 4 \text{ V}/1 \text{ V}/V_{CM}$ へと変化させ、静特性の値と比較した。パルス条件としては今回周期 200 μsec 、duty10%としている。その結果、 V_{GM} の値より大きなバイアスを印加することで、ドレイン電流はゲート電極と同電位にするのとは比べて大幅に増大した。次に $V_{CM} = 15 \text{ V}$ と固定し、CFP-HEMT における R_{ON} の FP 長依存性を評価した (Fig.3)。パルス条件としては周期 1 msec、duty10%としている。静特性の値と比較したところ、 R_{ON} は FP 電極が長くなる程減少している。これは、電流コラプスの減少を意味しており、CFP 電極への高電圧印加が実動作を想定したパルス I - V 特性にも有効であることが確認できた。

謝辞

本研究の一部は愛知地域スーパークラスタープログラムの支援によって行われた。

参考文献

- [1] 間瀬他、2014 年春 (第 60 回) 応用物理学関連連合講演会 19a-D8-4
[2] 間瀬他、2014 年秋 (第 61 回) 応用物理学関連連合講演会 18p-A22-1

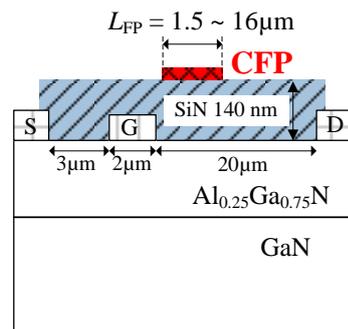


Fig.1 CFP-HEMT の構造図

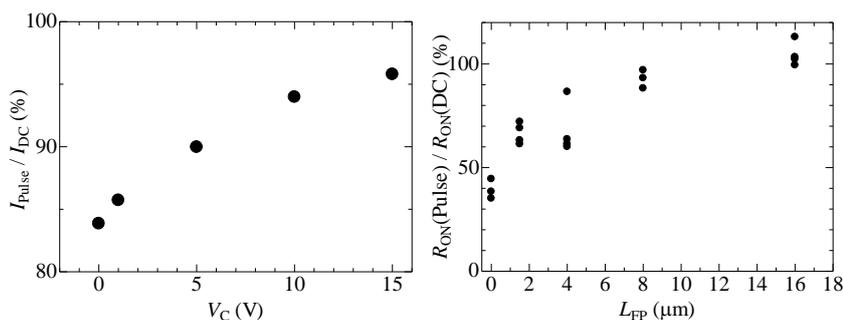


Fig.2 ドレイン電流の V_C 依存性

Fig.3 オン抵抗の L_{FP} 依存性