

# AlInN/GaN HEMTs on Si を用いた能動 2 次高調波注入による X バンド向け低電圧 J 級スタック型高効率増幅器

## An X-band Low-Voltage Stacked Power Amplifier Operating in Class-J with Active Second Harmonic Injection Utilizing an AlInN/GaN HEMTs on Si Technology

山口 篤 柳澤 佑輝 小浜 一正

Atsushi YAMAGUCHI Yuki YANAGISAWA and Kazumasa KOHAMA

ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社

Sony Semiconductor Solutions Corporation

### 概要

5G で主に使われている Sub-6GHz 帯域に対し、6G ではより高周波の FR3 帯域の利用が見込まれるが、この帯域での低電圧駆動、高出力 Power Amplifier (PA) の実現が課題となっている。この課題に対応するため、バリア層に薄膜 AlInN を採用、ソースドレイン領域には n+GaN 再成長、ゲートはショットキー構造および低ダメージプロセスを導入した AlInN/GaN HEMTs on Si デバイスを開発した。本デバイスにおいて、 $V_{ds}=5V$  でピーク  $gm$  0.72S/mm、 $R_{on}$  0.6 $\Omega$ -mm が得られ、大信号特性は  $P_d=1.52W/mm$ 、PAE 60% を達成している。本デバイスを用いて、9.0-10.0 GHz 帯域に対応し Active Second Harmonic (2f) 注入による高効率化をはかった Class-J 動作 PA を設計した。この PA は、小型チップサイズ 1.2 mm<sup>2</sup> で、24.0 dB の小信号利得、CW 飽和出力電力 34.2 dBm、電力付加効率 56.2%、最終段ドレイン効率 70% 以上を 9.5 GHz、電源電圧 5V で達成している。

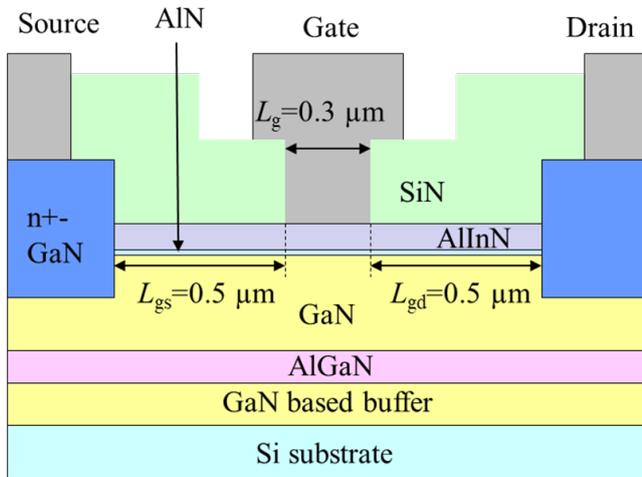


図 1 低電圧駆動 GaN HEMT デバイス構造

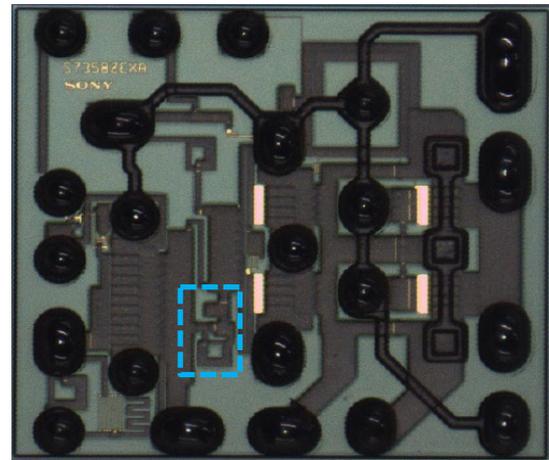


図 2 試作された GaN PA (IC B) の写真

### Abstract

A low voltage and high power amplifier (PA) is one of challenges for FR3 mobile phones. We have developed unique AlInN/GaN HEMTs on Si technology. Main features for high power density in the low voltage operation are AlInN barrier layer, n+GaIn re-growth process for source/drain, and low damage process for Schottky gate. We designed a stacked PA operating in Class-J mode over 9.0–10.0 GHz in which the efficiency of the PA is enhanced by active second harmonic (2f) injection.