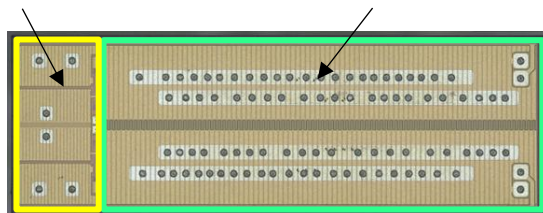


GaN FET (650V) : Navitas Bidirectional GaNFast NV6428 構造解析レポート



パッケージ

基板電位制御回路 双方向スイッチ



GaN FETチップ

レポート概要

2025年、Navitasは世界で初めて650V耐圧の双方向GaNの量産化を発表しました。従来、双方向の電圧・電流制御には複数のディスクリートMOSFETが必要でしたが、双方向スイッチを単一チップに集積することで、部品点数の削減と回路の小型化を実現し、EVのOBC（車載充電器）やAIサーバー、太陽光発電システムなどの小型化・高効率化に貢献します。

Navitasの双方向GaNには、双方向動作時の基板電位を適切に制御するため、基板電位制御回路がモノリシックに集積されています。基板電位を最低電位側のソース端子に追従させることで、双方向動作における安定した性能と信頼性を確保しています。

本レポートでは、本製品の特徴である双方向スイッチ部のデバイス構造解析に加え、基板電位制御回路の構造・回路構成を詳細に解析しています。

製品特徴

型番： NV6428 $V_{SS} = 650V$, $R_{DS(on)} = 52m\Omega$ 製品リリース日：2025年3月

データシート： https://pub-150cde031a144c9cab24518fd4685165.r2.dev/NV6428_datasheet.pdf

- ・ GaNFast™ technology

解析内容&レポート価格

①GaN FET構造解析レポート：価格¥900,000（税別） 発注後1weekで納品

- ・ 双方向スイッチ部の平面レイアウト及び断面構造解析を行っています。
- ・ Si基板の電位制御について、Si基板とExposed Padの接続構造および回路を構成している、GaN FET、Capacitorの平面、断面構造からデバイス構成を詳細に分析しています。
- ・ 同社製GaN FET(NV6514C : GaNsafe)とGaN Epi層の層構成および各膜厚を比較しています。

下記は本製品の企画中のレポートになります。ご興味ございましたら、お問い合わせください。

②GaNエピ層のTEM断面観察 予定価格 ¥250,000（税別）

③パッケージ解析レポート 予定価格 ¥250,000（税別）

関連レポート

下記は関連するレポートになります。ご興味ございましたら、お問い合わせください。

Navitas GaN FET

- ・ 25G-0232-2 GaN FET(650V) : Navitas NV6514C GaN FET構造解析レポート
販売価格 ¥800,000 (税別) 販売中

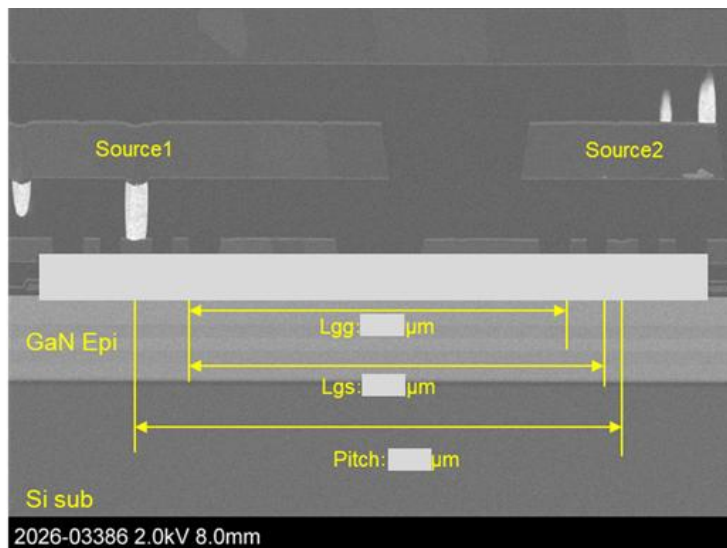
双方向GaN

- ・ 25G-0803-1 GaN FET (650V) : Infineon CoolGaN Bidirectional switch G5 IGLT65R055B2 構造解析レポート
販売価格 ¥900,000 (税別) 販売中

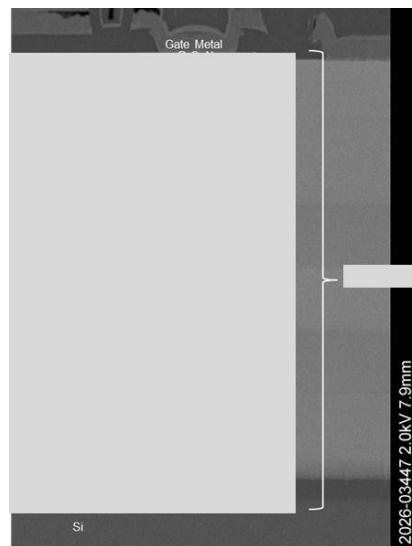
双方向GaN搭載製品

- ・ 25R-1063-1&2 マイクロインバータ : Enphase IQ9N-3P
ティアダウンレポート 販売価格 ¥360,000 (税別) 販売中
基板回路解析レポート 予定価格 ¥1,610,000 (税別) 企画中

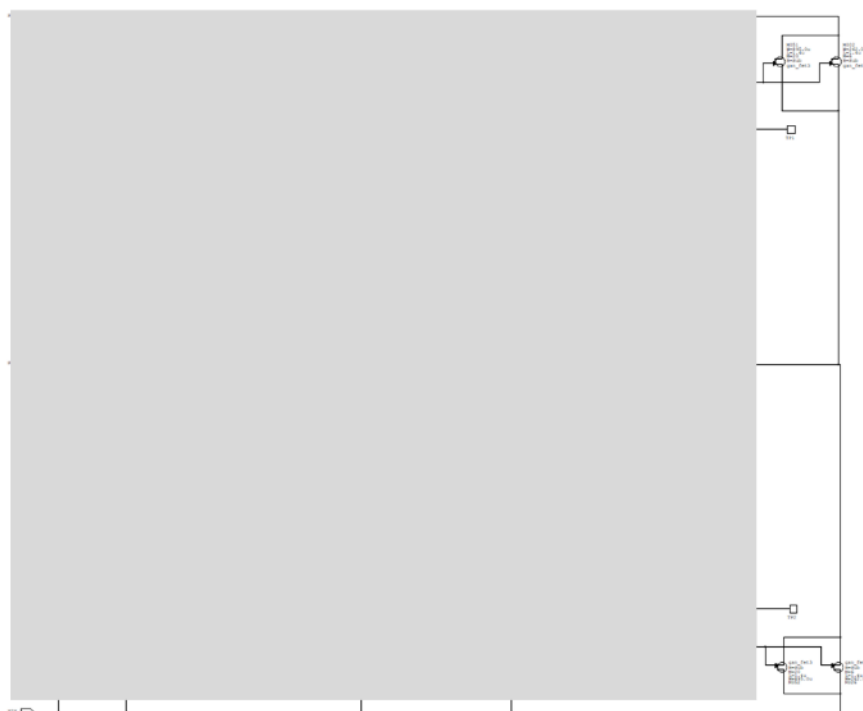
【目次】	Page
1 デバイスサマリー	
1-1. 背景と解析結果	… 3
1-2. NAVITAS GaNトランジスタの構造図と動作原理について	… 4
1-3. NAVITAS GaNシングルチップ双方向スイッチ(BDS)トランジスタの構造と動作原理	… 5
1-4. 基板電位制御回路の目的	… 6
1-5. Table.1-5 デバイスサマリー	… 7
2 双方向スイッチ部解析概要	
2-1. 解析結果まとめ	… 9
Table.2-1-1. デバイス構造(GaNチップ)	… 10
Table.2-1-2. デバイス構造: レイヤー材料・膜厚(GaNチップ)	… 11
3 パッケージ解析	
3-1. 外観観察	… 13
3-2. X線観察	… 14
3-3. ピン配置	… 15
4 平面構造解析	… 17-29
4-1. 平面OM構造解析	… 17-29
2-2. 平面SEM構造解析	… 30-37
5 断面SEM構造解析	
5-1. セル部 断面構造解析	… 39-46
5-2. 外周部 断面構造解析	… 47-50
5-3. 基板電位制御回路構造解析	
5-3-1 素子まとめ	… 51
5-3-2 GaN FET3部構造解析	… 52-57
5-3-3 Capacitor1 断面構造解析	… 58-60
6 基板電位制御回路解析	
6-1. 基板電位制御回路	… 62
6-2-1. 回路解析結果 模式図	… 63
6-2-2. 許図面との対比1(特許図面 Fig. 15)	… 64
6-2-3. クロス・クランプ回路の動作説明	… 65
6-2-4. 特許図面との対比2(特許図面 Fig. 1A, Fig. 2A)	… 66
6-2-5. 急峻な電圧変動時のクランプ電圧(特許)	… 67
6-3-1. 基板電位制御回路のモード遷移: Mode1	… 68
6-3-2. 基板電位制御回路のモード遷移: Mode2	… 69
6-3-3. 基板電位制御回路のモード遷移: Mode4	… 70
6-3-4. 基板電位制御回路のモード遷移: Mode3	… 71
6-3-5. 基板電位制御回路のモード遷移: Mode1R	… 72
6-3-6. 基板電位制御回路のモード遷移: Mode2R	… 73
6-3-7. 基板電位制御回路のモード遷移: Mode4R	… 74
6-3-8. 基板電位制御回路のモード遷移: Mode3R	… 75
6-4. Elements	
6-4-1. GaN Transistor	… 76-79
6-4-2. Resistor	… 80
6-4-3. Capacitor	… 81-82
6-4-4. Test pad	… 83
6-5. Analysis Area	… 84
6-6. Circuit	… 85
7 同社製GaN FET製品とのEpi層の比較	… 87



セル部 断面SEM像



GaN Epi層 断面SEM像



基板電位制御回路