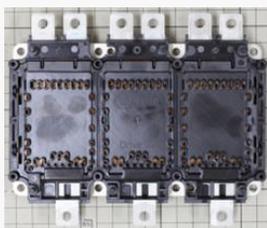
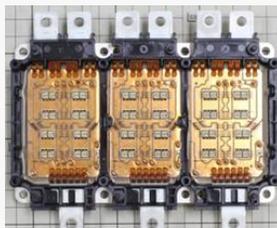


SiCパワーモジュール(1200V) : Infineon HybridPACK DriveG2 FS02MR12A8MA2B モジュール構造、SiC MOSFET概要、構造解析レポート



モジュール外観



モジュール内部



搭載SiC MOSFETチップ

概要

InfineonからHybridPACK Driveの新製品として第2世代品(G2)がリリースされました。HybridPACK Drive G2は、さまざまなインバータ電力クラス向けに最適化された非常にコンパクトなB6ブリッジパワーモジュール(1200V/390A)です。本レポートは、このHybridPACK Drive G2モジュールおよび搭載されているSiC MOSFETの概要、構造解析レポートをリリースします。

製品仕様・特徴

型番: FS02MR12A8MA2B $V_{DSS}=1200V$, $I_D=390A$, $R_{ON} = 15.2 \text{ m}\Omega$ (1トランジスタあたり)
製品リリース日: 2024年4月

データシート

https://www.infineon.com/dgdl/Infineon-FS02MR12A8MA2B-DataSheet-v01_00-EN.pdf?fileId=8ac78c8c8eeb092c018f10b16f0042eb

・第2世代CoolSiC Automotive MOSFET搭載

※第2世代 CoolSiC Gen2(IMBG120R078M2H) のレポートは販売中です。詳しくはエルテックまでお問い合わせください。

・車載用アプリケーション向け

レポート内容・結果概要 (各レポートの目次はP.2, P.4 と P.5 を参照)

① モジュール構造解析レポート: 価格 ¥700,000 (税別) 発注後1weekで納品

- ・モジュールの温度検出素子として、外付けのSi温度センスダイオードが使用されています。
- ・ダイアタッチ材として薄いAgシンターが使用されています。

② SiC MOSFET概要解析レポート 価格 ¥350,000 (税別) 発注後1weekで納品

- ・パッケージ観察及びチップ観察、チップのセル部、チップ端部の断面観察を行っています。

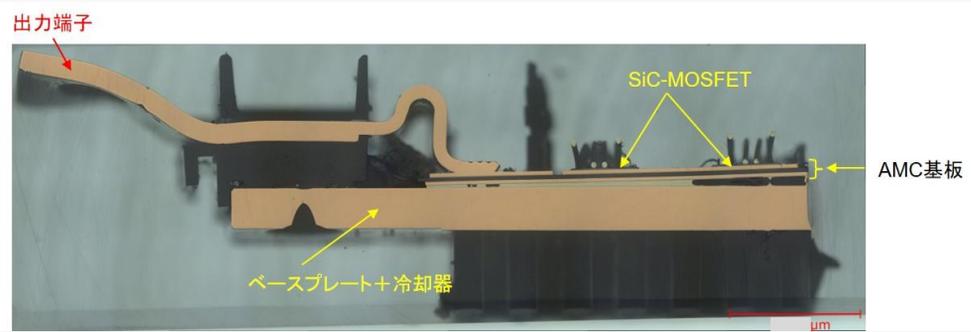
③ SiC MOSFET構造解析レポート 価格 ¥900,000 (税別) 発注後1weekで納品

- ・本製品と第2世代ディスクリート品(MBG120R078M2H)との構造比較の結果、Top Metalの材質やバリアメタルの膜厚、ILDの形状に関して異なる点を確認しました。
- ・TEMによるセル断面観察も行なっています。
- ・概要解析レポートの内容も含まれます。

モジュール構造解析レポートからの抜粋(1)

| 【目次】 | | Page |
|------|--------------------|---------|
| 1 | デバイスサマリー | |
| | Table1-1:デバイスサマリー | … 3 |
| 1-1. | 解析結果まとめ | … 4 |
| | Table1-2:モジュール構造概要 | … 5 |
| 2 | モジュール解析 | |
| 2-1. | 外観観察 | … 7-10 |
| 2-2. | モジュール内部観察 | … 11-13 |
| 2-3. | 搭載チップ観察 | … 14-15 |
| 2-4. | モジュール断面観察 | … 16-40 |

モジュール構造解析レポートからの抜粋(2)



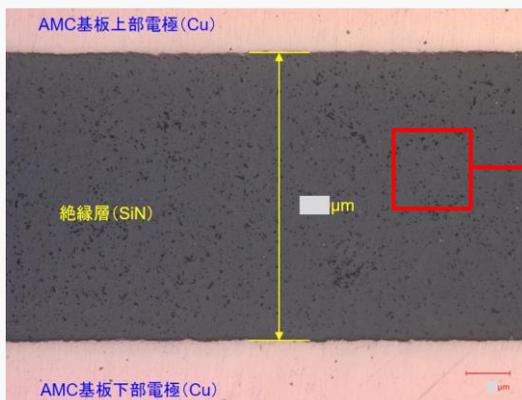
モジュール断面構造 図

| 番号 | 測定箇所 | 測長 | 材料 |
|-----|--------------------|----|----|
| 1 | 出力端子 | | |
| 2 | SiC-MOSFET | | |
| 2-1 | ボンディングワイヤ (Gate) | | |
| 2-2 | ボンディングワイヤ (Source) | | |
| 2-3 | 表面保護膜 | | |
| 2-4 | 表面電極 | | |
| 2-5 | 基板 | | |
| 2-6 | 裏面電極-1 | | |
| 2-7 | 裏面電極-2 | | |
| 2-8 | 裏面電極-3 | | |
| 3 | ダイアタッチ | | |
| 4 | AMC基板 | | |
| 4-1 | AMC上部電極 | | |
| 4-2 | 絶縁基板 | | |
| 4-3 | AMC下部電極 | | |
| 5 | はんだ | | |
| 6 | 冷却器 | | |
| 6-1 | Niメッキ層 | | |
| 6-2 | ベースプレート | | |
| 6-3 | 冷却Pin | | |
| 7 | ケース | | |

モジュール構造概要



モジュール内部レイアウト



OM像



SEM像

AMC基板 絶縁層

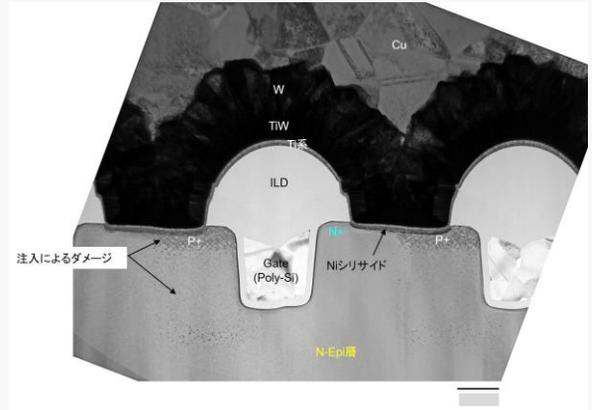
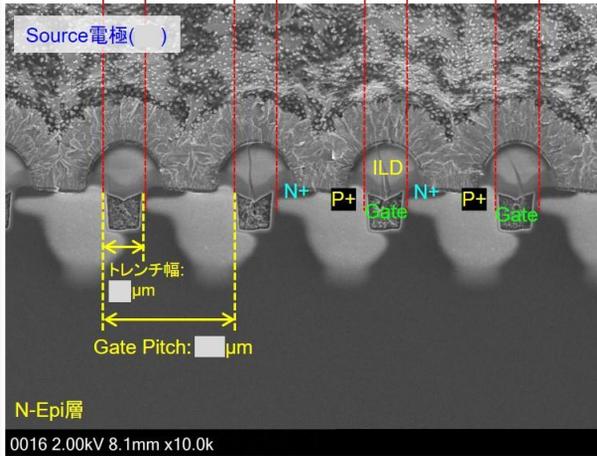
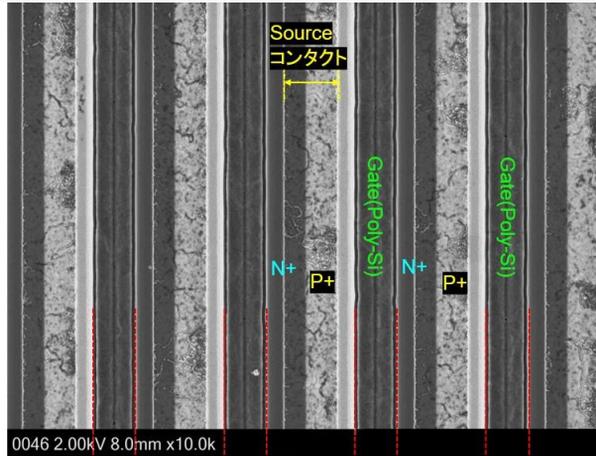
SiC MOSFET概要解析レポートからの抜粋(1)

| 【目次】 | | Page | |
|------|-------------------------------|------|----|
| 1 | デバイスサマリー | | |
| | Table1-1:デバイスサマリー | ... | 3 |
| | Table1-2: デバイス構造 : SiC MOSFET | ... | 4 |
| 2 | モジュール観察 | | |
| 2-1. | モジュール内部観察 | ... | 7 |
| 3 | SiC MOSFETチップ構造解析 | | |
| 3-1. | 平面構造解析(OM) | ... | 9 |
| 3-2. | セル領域 断面構造解析 | ... | 10 |
| 3-3. | チップ外周部 断面構造解析 | ... | 11 |

SiC MOSFET構造解析レポートからの抜粋(1)

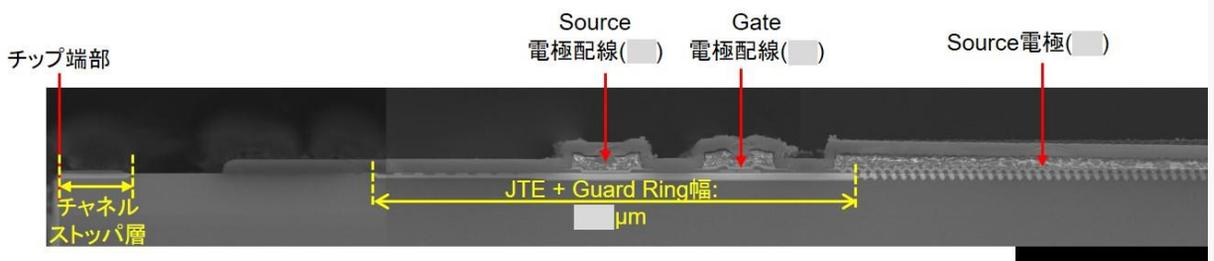
| 【目次】 | | Page |
|------|--|-----------|
| 1 | デバイスサマリー | |
| | Table1-1:デバイスサマリー | ... 3 |
| 1-1. | 解析結果まとめ | ... 4 |
| | Table1-2: デバイス構造:SiC MOSFET | ... 5 |
| | Table1-3: デバイス構造:レイヤー材料・膜厚 | ... 6 |
| 2 | モジュール観察 | |
| 2-1. | モジュール内部観察 | ... 8-9 |
| 3 | SiC MOSFETチップ構造解析 | |
| 3-1. | 平面構造解析(OM) | ... 11-26 |
| 3-2. | 平面構造解析(SEM) | ... 27-35 |
| 3-3. | セル領域 断面構造解析 | ... 36-41 |
| 3-4. | チップ外周部 断面構造解析 | ... 42-49 |
| 4 | TEM解析 | ... 51-57 |
| 5 | 1200V 第二世代SiC MOSFET(IMBG120R078M2H)との比較 | ... 59-60 |

SiC MOSFET構造解析レポートからの抜粋(2)



セル部 断面TEM像

上図: セル部 平面SEM像(Poly-Siレイヤ)
 下図: セル部 断面SEM像



チップ外周部 断面SEM像