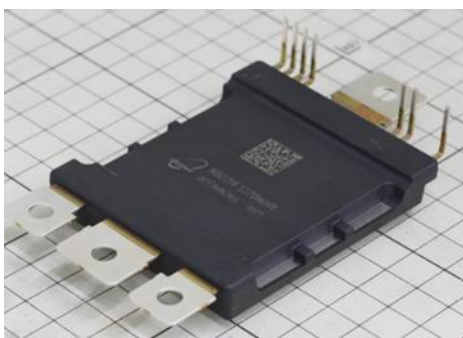
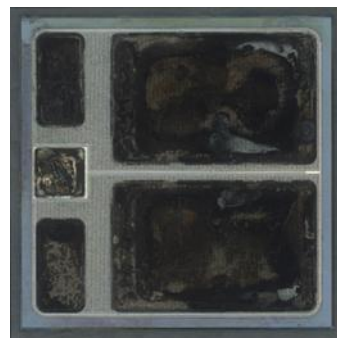


SiCパワーモジュール (1200V) : StarPower MD22HFS120N6HY モジュール、搭載SiC MOSFET解析レポート



モジュール外観



搭載SiC MOSFETチップ

レポート概要

2024年6月、中国StarPower Semiconductorは、800V EV駆動用SiCパワーモジュールを発表しました。

本モジュールは、1200V SiC MOSFETを使用した非常に低いオン抵抗が特徴で、800Vオンボード電源環境でも使用することが可能。モールド封止された片面冷却構造となっており、PINFIN構造を備えたソリッド銅ベースプレート、AMB(Si3N4)基板が採用などから、同社の現行のトレンド追随、信頼性への考慮がうかがえる製品となっています。

本レポートは、このモジュール構造解析、搭載SiC MOSFETの概要、構造解析と同製品の特徴を明らかにするレポートになります。

製品特徴

型番：MD22HFS120N6HY $V_{DSS}=1200V$ 、 $I_D=648A$ 、 $R_{DS(ON)}=2.12m\Omega$ 製品リリース日：2024年6月

データシート：<https://www.powersemi.com/Upload/Products/202407//pdf/MD22HFS120N6HY.pdf>

- ・ ハーフブリッジモジュール 2 in 1-package
- ・ アプリケーション：ハイブリッド車および電気自動車、モータ駆動用インバータ

解析内容&レポート価格

- ① モジュール構造解析レポート：価格¥650,000 (税別) 発注後1weekで納品
 - ・ SiC MOSFETのSourceボンディング部にはCuのパッドが形成されています。
 - ・ SiC MOSFETとAMB基板および上記パッドとの接続にはAgシンターを使用。
- ② 搭載SiC MOSFET概要解析レポート：価格¥350,000 (税別) 発注後1weekで納品
 - ・ 本製品のRon x AAIは、STMicro製第3世代SiC MOSFETに匹敵します。
- ③ 搭載SiC MOSFET構造解析レポート：価格¥700,000 (税別) 発注後1weekで納品
 - ・ ゲート絶縁膜は、一般的なプレーナ型のSiC MOSFETより薄く形成されています。

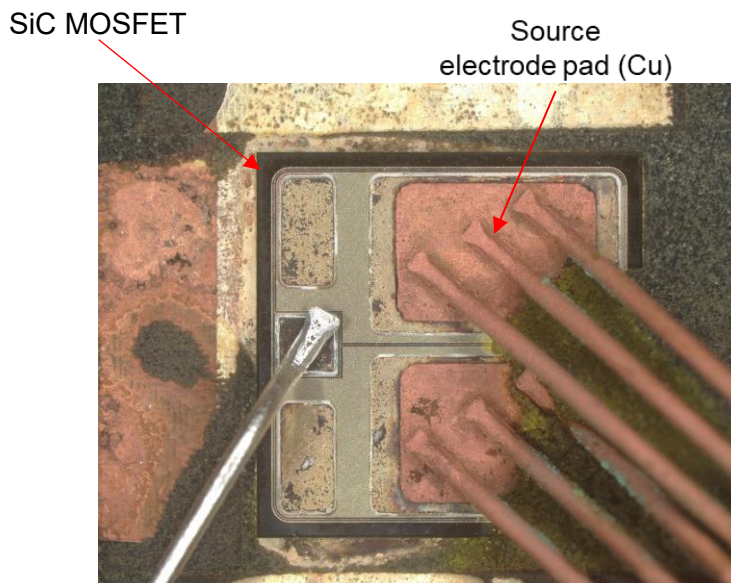
①モジュール構造解析レポート 目次

| 【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 | ... 7-12 |
| 2-2. 内部レイアウト観察 | ... 13-18 |
| 2-3. 搭載チップ観察 | ... 19 |
| 2-4. モジュール断面観察 | ... 20-44 |

①モジュール構造解析レポートからの抜粋



モジュール全体 断面OM像



モジュール内部観察

②搭載SiC MOSFET概要解析レポート 目次

| 【目次】 | | Page |
|------|------------------------------|-------|
| 1 | デバイスサマリー | |
| | Table1-1:デバイスサマリー | ... |
| 1-1. | 解析結果まとめ | ... |
| | Table1-2: デバイス構造: SiC MOSFET | ... |
| | Table1-3: デバイス構造:レイヤー材料・膜厚 | ... |
| 2 | パッケージ観察 | |
| 2-1. | 外観観察 | ... |
| 3 | SiC MOSFETチップ概要解析 | |
| 3-1. | 平面概要解析(OM) (チップ観察) | ... |
| 3-2. | セル部 断面概要解析 (Epi膜厚・セルピッチ確認) | ... |
| 3-3. | 外周部 断面概要解析 (耐压構造確認) | ... |
| 4 | 他社メーカーとの比較 | ... |
| | | 12-13 |

②搭載SiC MOSFET概要解析レポートからの抜粋

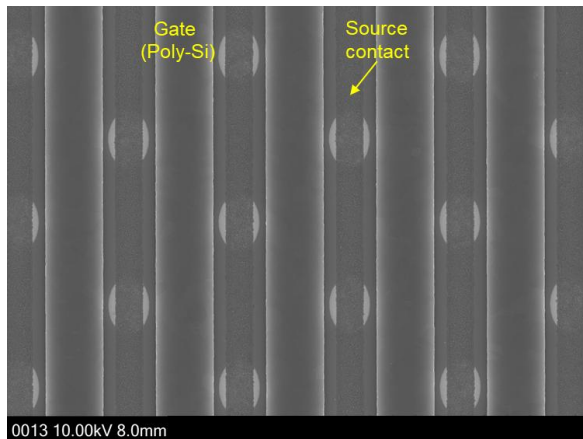
Table : Device structure

| | StarPower MD22HFS120N6HY | StarPower DM400S12TDRB | Silan SCDP120R013N2P4B | STMicro SCT040W120G3AG |
|--|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Die size A (mm x mm = mm ²) | | | | |
| Transistor area AA (mm ²) | | | | |
| Ron (mΩ / Vgs(V)) | | | | |
| Ron x AA (mΩ・mm ²) | | | | |
| Transistor cell configuration | | | | |
| Cell pitch P (μm) | | | | |
| Gate oxide film | | | | |

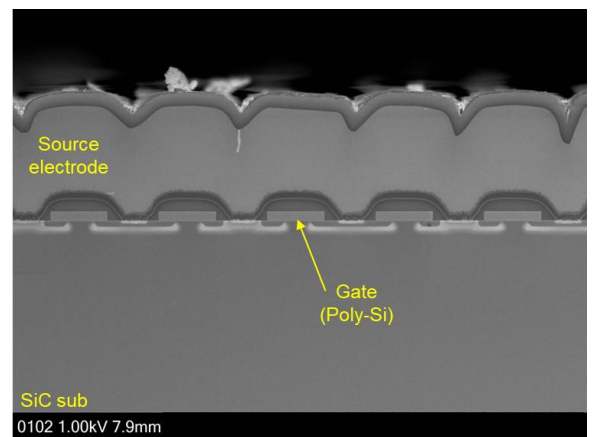
③搭載SiC MOSFET構造解析レポート 目次

| 【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 | モジュール解析 | |
| 2-1. | 外観観察 | … 8-10 |
| 2-2. | 内部レイアウト観察 | … 11-12 |
| 3 | SiC MOSFETチップ構造解析 | |
| 3-1. | 平面構造解析(OM) | … 14-27 |
| 3-2. | 平面構造解析(SEM) | … 28-33 |
| 3-3. | セル部 断面構造解析 | … 34-41 |
| 3-4. | 外周部 断面構造解析 | … 42-48 |
| 4 | SiC MOSFETチップ裏面構造解析 (アニール痕) | … 50-51 |
| 5 | 他社SiC MOSFETとの比較 | … 53 |

③搭載SiC MOSFET構造解析レポートからの抜粋



セル領域 平面SEM像(Poly-Si layer)



セル領域 断面SEM像