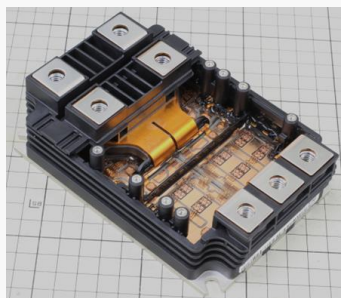


SiCパワーモジュール (3300V): Infineon FF4000UXTR33T2M1 モジュール、SiC MOSFET構造解析レポート



モジュール外観



チップ全体像
(Top metal layer)

概要

鉄道などのトラクションシステムの高効率化、太陽光、風力発電、蓄電システムの需要拡大により Infineonから高電圧、大電力用途向けに、XHP2 Cool SiC MOSFETハーフブリッジモジュール (3300V) がリリースされています。

今回、同モジュールの構造解析、搭載SiC MOSFETの構造解析を行い、同製品の構造とその特徴を明らかにした下記2つのレポートをリリースしました。

製品特徴

型番: FF4000UXTR33T2M1 $V_{DS} = 3300V$ 、 $I_{DN} = 500A$ 、 $R_{DS(ON)} = 3.8m\Omega$ 製品リリース日: 2024年7月(データシート)

データシート:

https://www.infineon.com/dgdl/Infineon-FF4000UXTR33T2M1-DataSheet-v01_00-JA.pdf?fileId=8ac78c8c93dda25b0194ca7eb93e2695

- ・CoolSiC™ Trench MOSFET 内蔵
- ・アプリケーション: 鉄道輸送トラクションコンバータ、太陽光発電、蓄電システムなど

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 ¥1,150,000 (税別) 発注後1weekで納品

- ・ボンディングワイヤ、ソース電極部にはCuを使用。
- ・低熱抵抗 R_{th} を実現する同社特有のXT接合を使用。
- ・AlN系絶縁部材を用いたAMC基板が使用。
- ・AlSiCベースプレートが使用。

② SiC MOSFET構造解析レポート 価格 ¥1,400,000 (税別) 発注後1weekで納品

- ・Source電極にCuを使用するための特殊な積層配線構造。
- ・高耐圧を実現するためのEpi層と終端構造。

※①②両レポート購入の場合は、合計から ¥700,000引きにてご提供いたします。

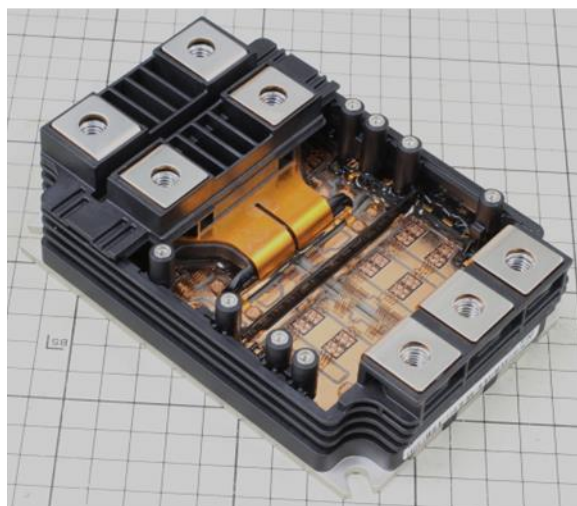
① モジュール構造解析レポート 目次・解析内容

【目 次】	Page
1 デバイスサマリー	
Table 1: デバイスサマリー	... 3
1-1. 解析結果まとめ	... 4
Table 1-1:モジュール構造概要	... 5
2 モジュール解析	
2-1. 外観観察	... 7-9
2-2. 内部レイアウト観察	... 10-13
2-3. 搭載チップ観察	... 14
2-4. モジュール断面観察	... 15- 38
3 ベースプレートの熱膨張係数	... 40- 41

解析内容

- ・モジュール平面解析: モジュール外観観察、内部レイアウト確認
- ・モジュール断面解析: モジュール断面観察(OM・SEM)、材料分析(SEM-EDX)

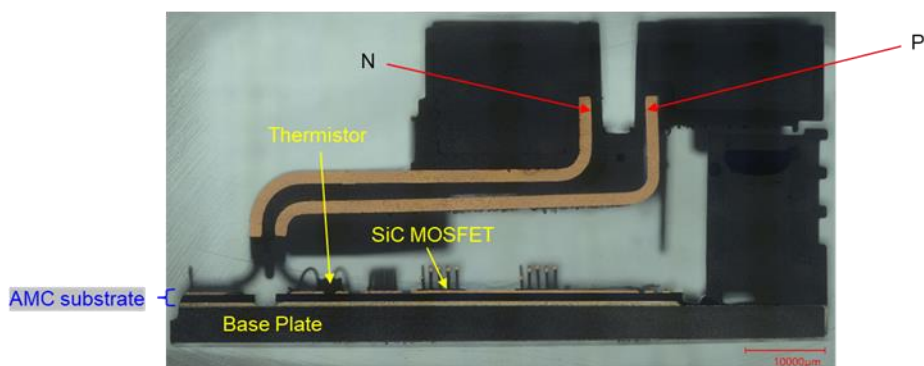
① モジュール構造解析レポートからの抜粋



モジュール俯瞰像

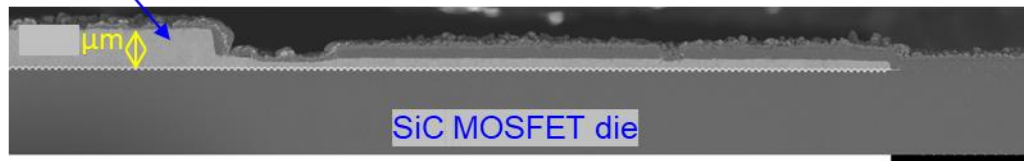
番号	測定箇所	測長	材料
1	電源端子/GND端子		
2	SiC MOSFET		
2-1	ボンディングワイヤ (Source)		
2-2	ボンディングワイヤ (Gate)		
2-3	表面保護膜		
2-4	基板		
2-5	裏面電極-1		
2-6	裏面電極-2		
2-7	裏面電極-3		
3	ダイアタッチ		
4	AMC基板		
4-1	AMC上部電極		
4-2	絶縁基板		
4-3	AMC下部電極		
5	はんだ		
6	冷却器		
6-1	Niメッキ層		
6-2	Al層		
6-3	ベースプレート		
6-4	Al層		
6-5	Niメッキ層		
7	ケース		

モジュール断面構造概要



モジュール断面

Source electrode (Cu)



SiC MOSFET パッド部断面SEM像

② SiC MOSFET構造解析レポート 目次・解析内容

【目 次】	Page
1 デバイスサマリー	
Table 1: デバイスサマリー	... 3
1-1. 解析結果まとめ	... 4-6
2 モジュール解析	
2-1. 外観観察	... 8
2-2. 内部レイアウト観察	... 9
3 SiC MOSFETチップ構造解析	
3-1. 平面構造解析 (OM)	... 11-28
3-2. 平面構造解析 (SEM)	... 29-42
3-3. セル部 断面構造解析	... 43-50
3-4. チップ外周部 断面構造解析	... 51-59
4 TEM解析	... 61-63

解析内容

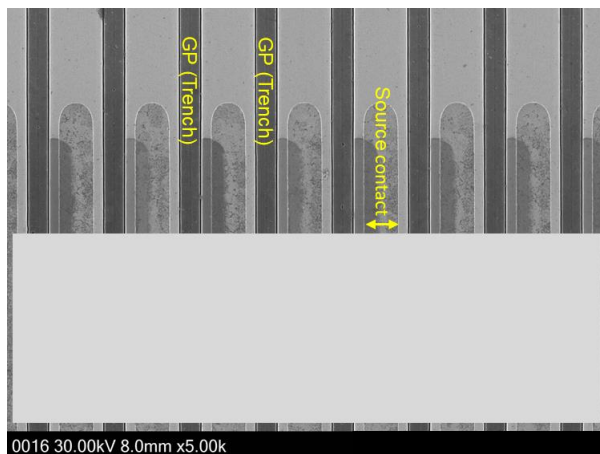
- ・チップ観察、測長
- ・SiC MOSFET平面解析: 配線接続、レイアウト確認
- ・SiC MOSFET断面解析: チップ終端部、セル部 (エピ構造、膜厚の確認)
- ・SiC MOSFET断面解析: セル部(TEM)

② SiC MOSFET構造解析レポートからの抜粋

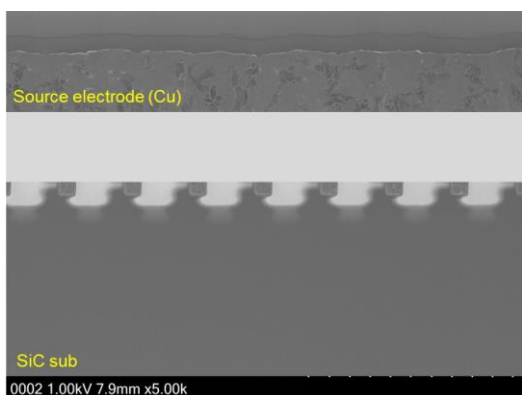
厚膜のCu層



チップ全体像(Top metal layer)



セル部 平面SEM像(Poly-Si layer)



セル部 断面SEM像



セル部 断面TEM像



チップ終端部 断面SEM像