

SiC MOSFET (1200V) : Silan Microelectronics SCDP120R013N2P4B 概要、構造解析、電気特性解析レポート



パッケージ



SiC MOSFETチップ

レポート概要

Silan Microelectronics（士蘭微電子）は、中国・杭州に本社を置く半導体メーカーで、近年はSiCを中心としたパワー半導体分野で急速に存在感を高めています。6インチSiCウェハは月産9,000枚規模の量産体制を確立しており、8インチSiC生産ラインも2025年稼働開始予定と報じられています。SiC MOSFETの開発・製造においても着実に技術力を向上させており、中国を代表するメーカーの1社と位置付けられます。

本レポートでは、同社SiC MOSFETの平面・断面構造解析を実施するとともに、主要他社との性能比較を行い、設計・プロセス技術の特徴と現時点での技術水準を明らかにしています。中国トップメーカーの実力を把握するためのベンチマーク資料となります。

製品特徴

型番：SCDP120R013N2P4B $V_{DS}=1200V$ 、 $I_D=138A$ 、 $R_{DS(ON)}=13.5m\Omega$ 製品リリース日：2025年(データシート更新)

データシート：<https://www.fet.discoveree.io/datasheet.php?view=pdf&file=silan/scdp120r013n2p4b.pdf>

解析内容 & レポート価格

- ① 概要解析レポート：価格¥300,000（税別） 発注後1weekで納品
- ② 構造解析レポート：価格¥650,000（税別） 発注後1weekで納品

・本製品のRonxAAは、主要メーカーの最新世代品に匹敵し、また、中国の最新世代品にも匹敵することが分かりました。

ただし、セル構造や外周部構造に懸念点がいくつか確認されます。

- ③ 電気特性解析レポート：価格¥400,000（税別） 発注後1weekで納品

評価項目はP.4の目次参照。

電気特性結果より、エピ層の不純物濃度とオン抵抗の成分分析を推定しています。

また、ゲートリーク電流測定結果より、ゲート酸化膜が薄く形成されていることやゲート酸化膜の信頼性に課題があることが示唆されます。

①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	・・・ 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	・・・ 5
2 パッケージ観察	
2-1. 外観観察	・・・ 7
3 SiC MOSFETチップ概要解析	
3-1. 平面概要解析(OM) (チップ観察)	・・・ 9
3-2. セル部 断面概要解析 (Epi膜厚・セルピッチ確認)	・・・ 10
3-3. 外周部 断面概要解析 (耐圧構造確認)	・・・ 11
4 他社メーカーとの比較	・・・ 12-15

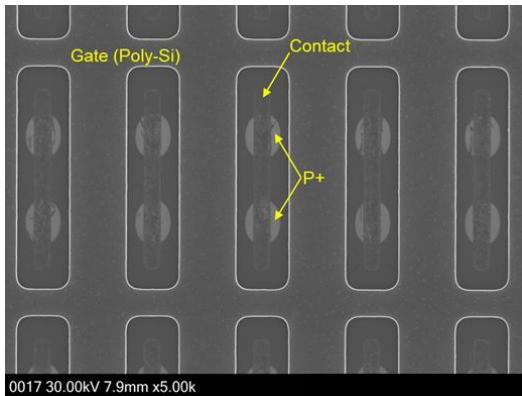
②構造解析レポート 目次

【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
Table1-4: デバイス構造：実装パッケージ構造概要	・・・ 7
2 パッケージ解析	
2-1. 外観観察	・・・ 9-10
2-2. 内部レイアウト観察	・・・ 11
2-3. パッケージ断面構造解析	・・・ 12-23
3 SiC MOSFETチップ構造解析	
3-1. 平面構造解析(OM)	・・・ 25-38
3-2. 平面構造解析(SEM)	・・・ 39-47
3-3. セル部 断面構造解析	・・・ 48-55
3-4. チップ外周部 断面構造解析	・・・ 61-66
3-5. Gate配線部 断面構造解析	・・・ 67-68
4 SiC MOSFETチップ裏面観察 (アニール痕)	・・・ 69-71
5 他社製品および同社製前世代品との比較	・・・ 72-73

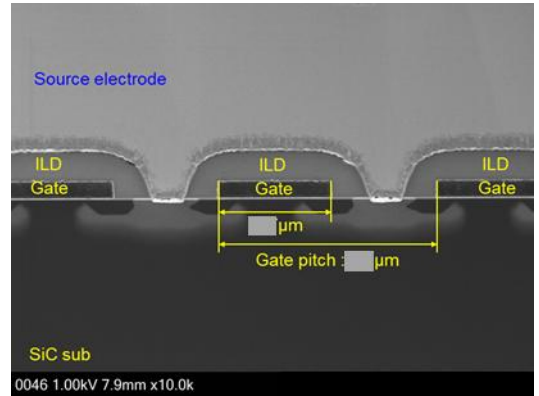
①概要解析レポートからの抜粋

		Silan SCDP120R013N2P4B	Inventchip IV3Q12013T4Z (Gen3)	Wolfspeed E4M0013120K (Gen4)
ON resistance: RON	(mΩ) / Vgs (V)			
ON resistance per unit area RONxAA	mΩ・mm ²			
Die size	mm x mm = mm ²			
Transistor active area AA	mm ²			
Cell source - source pitch, P	μm			
Turn-on Switching Loss, Eon Vds=800V	μJ			
Eon/AA	μJ/mm ²			
Turn-off Switching Loss, Eoff	μJ			
Eoff/AA	μJ/mm ²			
Total Switching Loss, Etotal	μJ			
Etotal/AA	μJ/mm ²			

②構造解析レポートからの抜粋



セル部平面SEM像



セル部断面SEM像

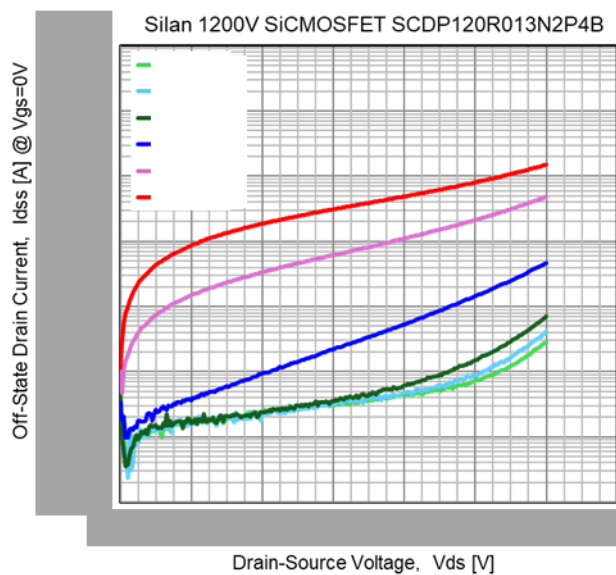


外周部断面SEM像

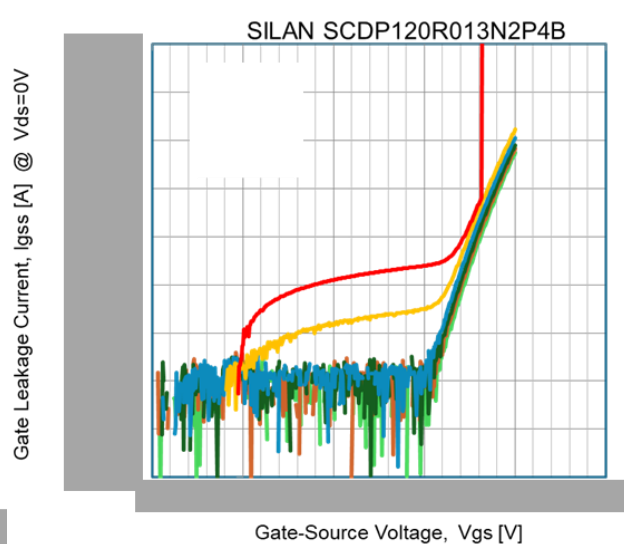
③電気特性解析レポート目次

【目次】	Page
1 Silan社の第3世代SiC-MOSFET SCDP120R013N : エグゼクティブサマリー . . .	3
1-1. Silan社製 SiC-MOSFETと他社製品の特性比較 . . .	4
2 電気特性評価 . . .	5
2-1. Silan 1200V SiC-MOSFET SCDP120R013N2P4Bの Id-Vds特性 . . .	6
2-2. デバイス温度をパラメータとしたオフ状態のドレイン電流 対ドレイン電圧 (Vds) . . .	7
2-3. オフ状態破壊電圧BVdss特性 . . .	8
2-4. メーカー間のリーク電流の比較 . . .	9
2-5. ゲートリーク電流Igss特性 . . .	10
2-6. ボディダイオード特性 . . .	11
2-7. 容量 (Ciss, Coss、Crss) -Vds特性 . . .	12
2-8. デバイス構造と電気特性解析: ON抵抗 . . .	13-15
2-9. N-エピ層不純物濃度解析 . . .	16
2-10. ブレークダウン電圧 . . .	17
3 関連文献目録 . . .	18

③電気特性解析レポートからの抜粋



ドレインリーク電流Idss特性



ゲートリーク電流Igss特性