

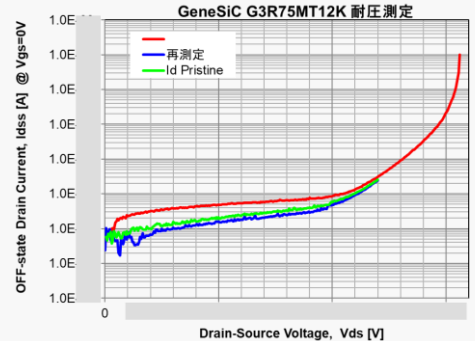
GeneSiC Semiconductor製 1200V SiC MOSFET G3R75MT12K 構造解析・プロセス解析レポート



パッケージ写真



チップ写真
(SiC-MOSFET)



製品概要

・GeneSiC Semiconductorは、米国に本社拠点を置くSiCおよびSiパワーデバイスの
専業メーカー。

同社のG3R™ SiC MOSFETは、これまでにないレベルの効率、高温動作、システム信頼性を
利用するための高電圧スイッチングで業界をリードするパフォーマンスを備えています。

SiC MOSFETのアプリケーションは、電気自動車 - パワートレインと車載充電器、
ソーラーインバーター、スイッチモード電源、高電圧DC-DCコンバーター。

・G3R75MT12K

VDS=1200V、RDS(ON)(typ.) 75mΩ、ID=31A (Tc=25°C)

・本製品はプレーナ型SiC-MOSFETですが、単位面積あたりのオン抵抗(Ron・A)は、
Infineonのトレンチ型SiC-MOSFETよりも低くなっています。

(※ 当社解析の他社のSiCトランジスタとの比較より)

・本レポートではそのオン抵抗(Ron・A)を実現するための解析を行っております。

レポート内容、価格

1. 構造解析レポート 50万円(税別)

・SiC-MOSFETチップ断面、平面(セル部、外周部)の詳細構造、サイズ、材料分析が
レポート内容に含まれます。

・SiC-MOSFETのチップ裏面電極の分析が含まれています。

2. プロセスフロー・電気特性解析レポート 50万円(税別)

・SiC-MOSFETの製造プロセスフローの推定およびフォトマスク回数によるプロセスの特徴

・N-epi層(ドリフト層)のドーピング濃度の抽出

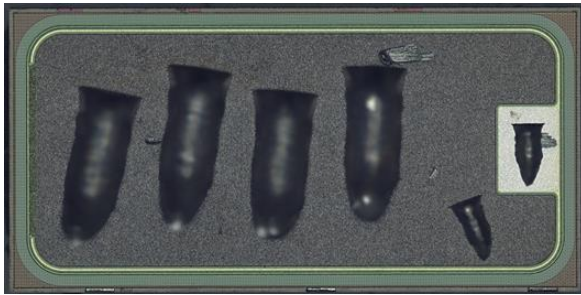
・ブレイクダウン電圧およびオン抵抗の測定と成分分析。デバイス構造との相関。

・他社(Rohm、WOLFSPEED、Infineonなど)と指標の比較

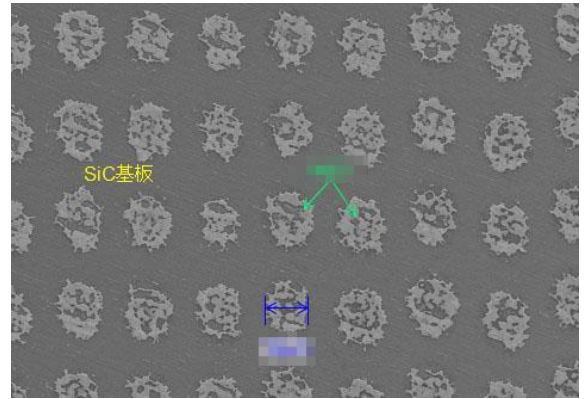
SiC-MOSFETチップ構造解析レポートからの抜粋

	目次	Page
1. デバイスサマリー	...	3
2. パッケージ解析		
2-1. パッケージ外観観察	...	9
2-2. チップ写真	...	12
2-3. パッケージ断面構造解析	...	13
3. SiC MOSFET 構造解析		
3-1. 平面構造解析(OM)	...	26
3-2. 平面構造解析(SEM)	...	42
3-3. MOSFETセル領域 断面構造解析	...	54
3-4. MOSFETチップ外周部 断面構造解析	...	65
4. SiC MOSFET 裏面構造解析		
4-1. 裏面構造解析	...	73

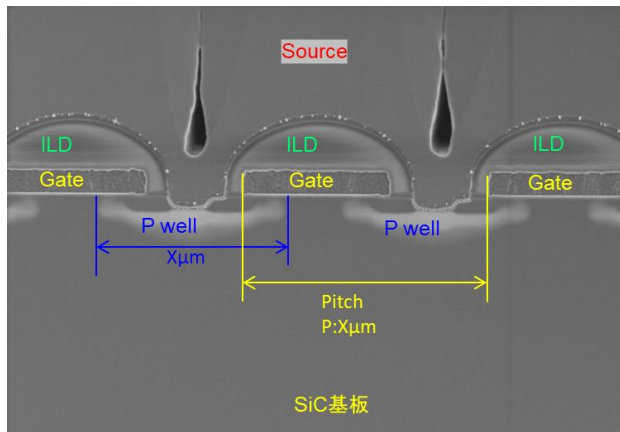
SiC-MOSFETチップ構造解析レポートからの抜粋



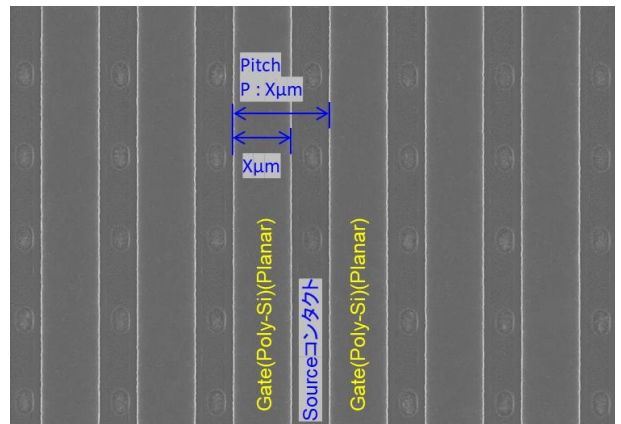
チップ全体像
(Top Metal レイヤ)



チップ裏面拡大 平面SEM像

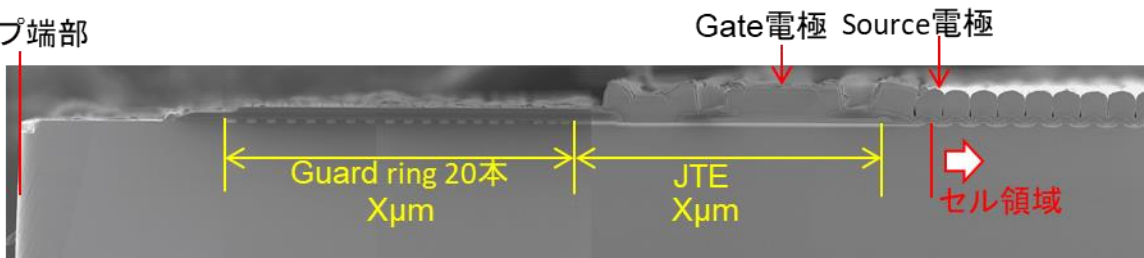


セル領域 断面SEM像



セル領域 平面SEM像(Poly-Siレイヤ)

チップ端部



チップ外周部 断面SEM像

プロセスおよび電気特性評価解析レポートからの抜粋

目次

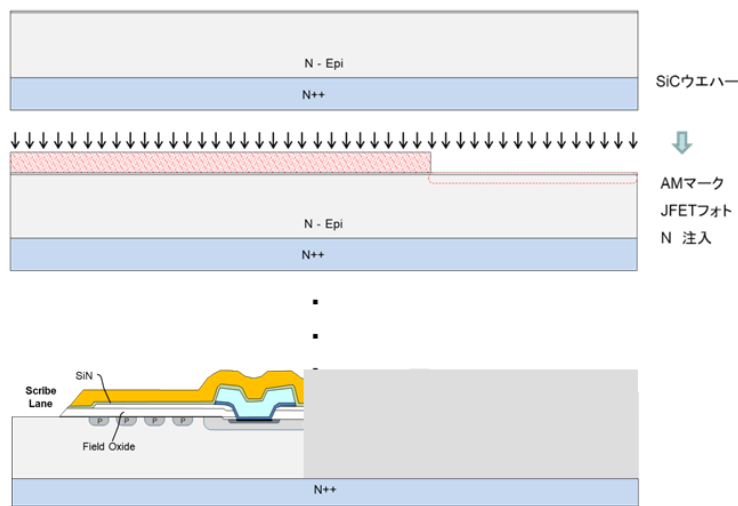
	Page
1 GeneSiC社のSiC-MOSFET G3R75MT12K: 解析結果のまとめ	3
1-1. GeneSiC 1200V製品と他社のSiC-MOSFETの特性比較	4
1-2. SiC-MOSFETチップ全体	5
1-3. チップ端部	6
1-4. デバイス構造: SiC-MOSFET	7
トランジスタの模式的な断面図	7
2 SiC-MOSFET観察	8
2-1. 構造解析(SEM)	8
トランジスタの構造・プロセスの特徴(1)～(5)	8-12
2-2. チャネル長Lchを決定するためのN+およびPウェル拡散のセルフアライン形成プロセスの詳細(推定)	13
3 GeneSiC社のSiC-MOSFET G3R75MT12K解析結果まとめ	14
表1 デバイス構造: SiC-MOSFET	14
表2 SiC-MOSFET構造: レイヤー材料・膜厚	15
4 プロセスフロー	16
4-1. SiC-MOSFETのフロントエンドウェーハプロセスフロー(推定)	16
4-2. SiC-MOSFETのプロセス・シーケンス断面図	17-21
5 電気特性評価	22
5-1. GeneSiC 1200V SiC-MOSFET G3R75MT12KのId-Vds特性	23
5-2. デバイス温度をパラメータとしてオフ状態のドレイン電流対ドレイン電圧(Vds)および活性化エネルギー(Ea)	24
5-3. オフ状態破壊電圧BVdss特性	25
5-4. メーカー間のリーク電流の比較	26
5-5. ボディダイオード特性	27
5-6. 容量(Ciss, Coss, Crss)-Vds特性	28
5-7. デバイス構造と電気特性解析: ON抵抗	29-30
5-8. N-エピ層不純物濃度解析	31
5-9. デバイス構造と電気特性解析: ブレークダウン電圧	32
6 関連文献目録	33
7 関連特許目録	33-35

プロセスおよび電気特性評価解析レポートからの抜粋

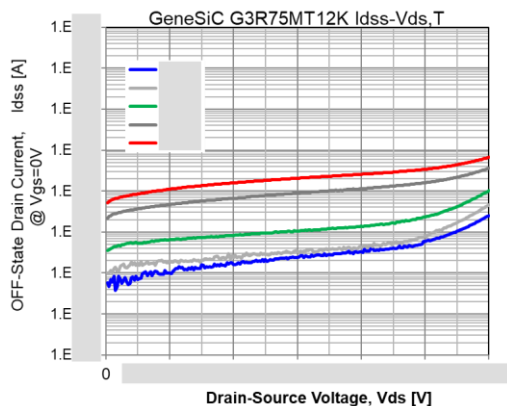
1-1. GeneSiC 1200V 製品と他社のSiC MOSFETの特性比較

Maker	Part no.	プロセス世代	生産	チップサイズ mmxmm mm2	Vdss [V]	RON [mΩ]	Intrinsic RONxA [mΩ・mm ²]
ROHM	SCT2080KE	第2	2012				
ROHM	SCT3080KL	第3	2016				
CREE	C2M0080120D	第2	2013				
WOLFSPEED (CREE)	C3M0075120K	第3	2017				
INFINEON	FF11MR12W1M1_B1	第1	2017				
Microsemi	APT80SM120B	第1					
Microsemi	MSC040SMA120B	第2	2018				
LITTELFUSE	LSIC1M0120E0080	-	2017				
ON-Semi	NVHL080N120SC1	第1	2019				
GeneSiC	G3R75MT12K		2020				

・プロセスフロー



・電気特性評価



デバイス温度をパラメータとした
オフ状態のIdss-Vds特性。