

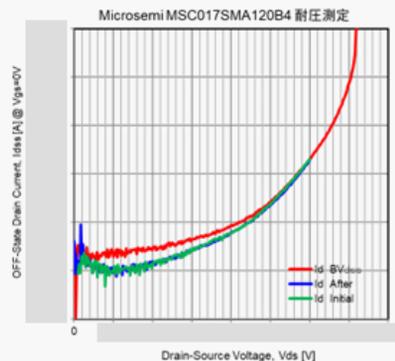
Microsemi製1200V SiC-MOSFET(MSC017SAMA120B4) 構造解析・プロセス解析レポート



パッケージ写真



チップ写真
(SiC-MOSFET)



製品概要

型番: MSC017SAMA120B4

VDS=1200V、RDS(ON)(typ.) 17.6mΩ、ID=113A (Tc=25°C)

- ・Microsemiの第3世代プレーナ型SiC-MOSFET
※第2世代と比較して単位面積あたりのオン抵抗(Ron・A)やセルピッチなどが改善
- ・アプリケーションはPVインバーター、コンバーター、および産業用モータードライブ、スマートグリッドの送信と配信、誘導加熱と溶接、H/EVパワートレインとEV充電器、電源や配電など。

レポート内容、価格

1. 構造解析レポート 50万円(税別)

- ・パッケージ断面解析を実施、各層厚の測長、材料分析を実施。
また、SiC-MOSFETのチップ裏面電極の分析を含む。
- ・SiC-MOSFETチップ断面、平面(セル部、外周部)の詳細構造解析、各サイズの測長、材料分析の実施

2. プロセスフロー・電気特性解析レポート 55万円(税別)

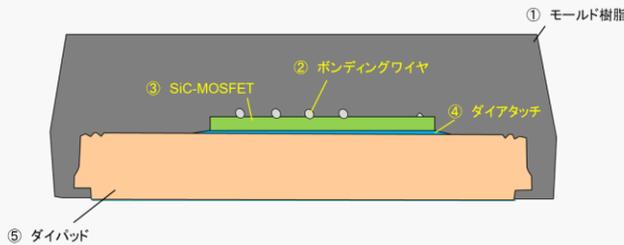
- ・構造解析結果から、特徴的な構造についての考察。製造プロセスフローの抽出とマスク枚数を推定。
- ・電気特性評価を実施し、リーク電流の温度依存性に関する評価やON抵抗成分の分析
N-epi層(ドリフト層)のドーピング濃度を抽出。
- ・他社(Rohm、WOLFSPEED、Infineonなど)と指標の比較
- ・同社製の第2世代SiC-MOSFETとの構造比較

SiC-MOSFETチップ構造解析レポートからの抜粋

目次

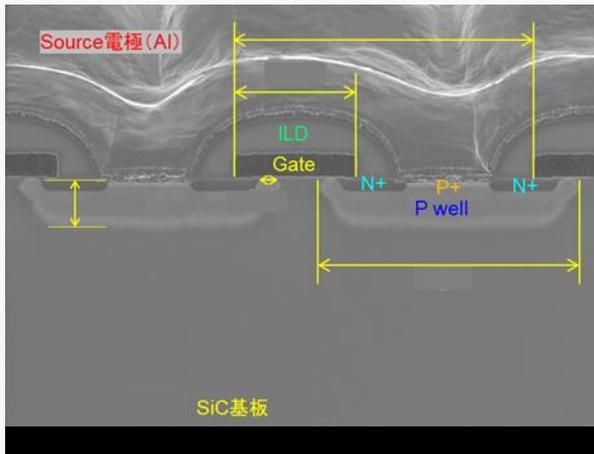
	Page
1. デバイスサマリー	3
2. パッケージ解析	
2-1. パッケージ外観観察	9
2-2. チップ観察	12
2-3. パッケージ断面構造解析	13
3. SiC MOSFET 構造解析	
3-1. 平面観察(OM)	26
3-2. 平面観察(SEM)	43
3-3. MOSFETセル領域 断面構造解析	53
3-4. MOSFET外周部 断面構造解析	64
3-5. MOSFETGate Pad部 断面構造解析	79

SiC-MOSFETチップ構造解析レポートからの抜粋

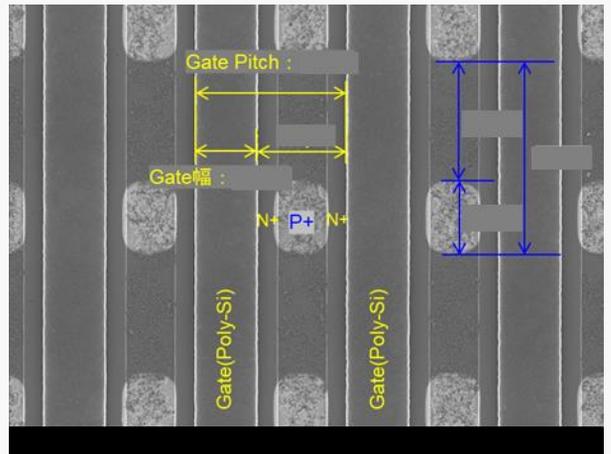


番号	測定箇所	測長	材料
1	モールド樹脂		
2	ボンディングワイヤ		
2-1	Gateワイヤ		
2-2	Sourceワイヤ		
3	SiC-MOSFET		
3-1	表面電極		
3-2	基板		
3-3	裏面電極-1		
3-4	裏面電極-2		
3-5	裏面電極-3		
4	ダイアタッチ		
5	ダイパッド		
5-1	ダイパッド		
5-2	メッキ-1		
5-3	メッキ-2		

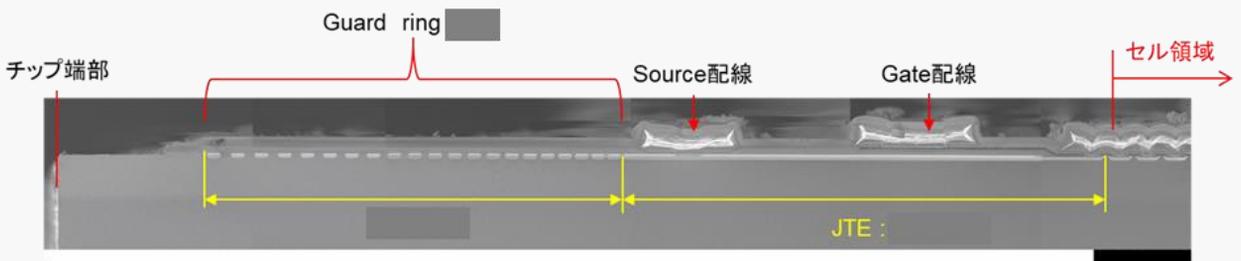
パッケージ構造模式図



セル領域 断面SEM像



セル領域 平面SEM像(Poly-Siレイヤ)



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

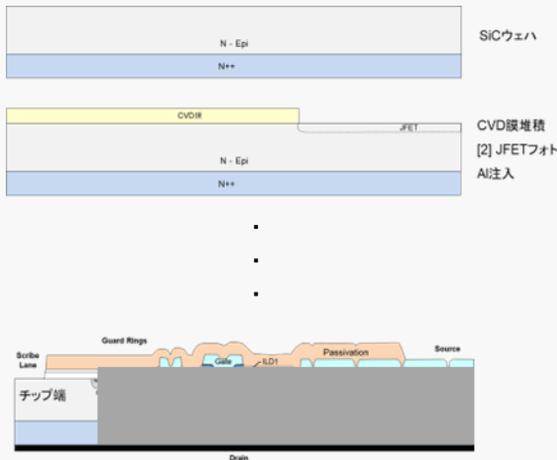
【目次】	頁	
1	Microsemi社のSiC MOSFET MSC017SMA120B4 解析結果のまとめ	3
1-1	Microsemi社製品と他社のSiC MOSFETの特性比較	4
1-2	SiC MOSFETチップ全体	5
1-3	デバイス構造: SiC MOSFET トランジスタの模式的な断面図	7
1-4	チップ端部 チップ全体断面模式図と模式的なレイアウトパターン	8
2	SiC MOSFET観察 トランジスタの構造・プロセスの特徴 チャンネル長Lchを決定するためのN+およびPウェル拡散のセル フアライン形成プロセスの詳細(推定)	10 10-15 16-17
3	Microsemi社のSiC MOSFET MSC017SMA120B4解析結果ま とめ 表1 デバイス構造 : SiC MOSFET 表2 SiC MOSFET構造 : レイヤー材料・膜厚	18 18 19
4	プロセスフロー 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) 4-2 SiC MOSFETのプロセス・シーケンス断面図	20 20 21-25
5	電気特性評価 5-1 Microsemi SiC MOSFET MSC017SMA120B4の I_d - V_{ds} 特性 5-2 オフ状態のドレイン電流対ドレイン電圧(V_{ds})温特および活 性化エネルギー(E_a) 5-3 オフ状態破壊電圧 BV_{dss} 特性 5-4 容量(C_{iss} , C_{oss} , C_{rss})- V_{ds} 特性 5-5 SiC-MOSFET のBody-Diode特性 5-6 デバイス構造と電気特性解析: ON抵抗 5-7 N-エピ層不純物濃度解析 5-8 デバイス構造と電気特性解析	26 27 28 29 30 31 32 34 35
6	関連文献目録	36
7	関連特許目録	36
8	APPENDIX: Microsemi SiC MOSFETs比較	37

プロセスおよび電気特性評価解析レポートからの抜粋

・Microsemi 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	Vdss [V]	RON [mΩ]	チップ面積 [mm ²]	Intrinsic RON _{NxAA} [mΩ・mm ²]
ROHM	SCH2080KE	第2	2012	-	-	-	-
ROHM	SCT3080KL/HR	第3	2016				
CREE	C2M0080120D	第2	2013				
WOLFSPEED (CREE)	C3M0075120K	第3	2017				
ONSEMI	NVHL080N120SC1	第1	2018				
INFINEON	FF11MR12W1M1_B1	第1	2017				
INFINEON	IMW120R045M1						
INFINEON	FS03MR12A6MA1B						
INFINEON	AIMW120R060M1H	-	2021				
INFINEON	FS03MR12A6MA1B	-	2020				
MICROSEMI	APT80SM120B	第1	2018				
MICROSEMI	MSC040SMA120B	第2					
MICROSEMI	MSC017SMA120B4	第3					
LITTELFUSE	LSICMO120E0080	-	2017				
TOSHIBA	TW070J120B	第1*	2020				
DENSO	MIRAI用 昇圧コンバータ	第1	2021				
GeneSiC	G3R75MT12K	-	2020				

・プロセスフロー



・電気特性評価

