

Si IGBT(1200V): ローム Gen4 RGA80TRX2EHRC15 構造解析レポート



パッケージ外観/内部レイアウト



Si IGBTチップ外観



Si FWDチップ外観

レポート概要

2024年11月、ロームは車載向けの1200V 第4世代IGBT（車載認定AEC-Q101）をリリースしました。この第4世代1200V IGBTは、外周構造も含めたデバイス構造を見直したとされ、1200Vの高耐圧と業界トップクラスの短絡耐量10μsec. (Tj=25°C時)、低スイッチング損失かつ低導通損失が特徴のIGBTになります。今回、この新しいIGBTと搭載FWDに関する構造解析レポートをリリースしました。

製品特徴

型番: RGA80TRX2EHRC15 $V_{CES}=1200V$ 、 $I_C=69A$ 製品リリース日: 2024年11月

<https://fscdn.rohm.com/en/products/databook/datasheet/discrete/igbt/rga80trx2ehrc15-e.pdf>

- ・TO-247-4Lパッケージ
- ・車載用 Field Stop Trench IGBT
- ・アプリケーション: 車載向けの電動コンプレッサ、HVヒーター、産業機器向けインバータ

解析結果 (解析内容の詳細はP.2, 4を参照)

① Si IGBT構造解析レポート: 価格 ¥800,000 (税別) 発注後1weekで納品

- ・チップ外周部の耐圧構造としてJTEとGuard Ringが形成されている。
- ・前世代品やInfineon製品(IGBT7)との比較の結果、
本製品のIGBTの電流密度は4.1A/mm² (コレクタ電流/トランジスタ面積より算出)であり、これは特にInfineonのIGBT7より約17%大きい。
本製品のIGBTは、InfineonのIGBT7のマイクロパターン trenches 技術とほぼ同程度の高密度な trenches 技術が使用されている。

② Si FWD構造解析レポート: 価格 ¥500,000 (税別) 発注後1weekで納品

- ・チップ外周部の耐圧構造としてJTEとGuard Ringが形成されている。
- ・本製品はPN接合ダイオードである。

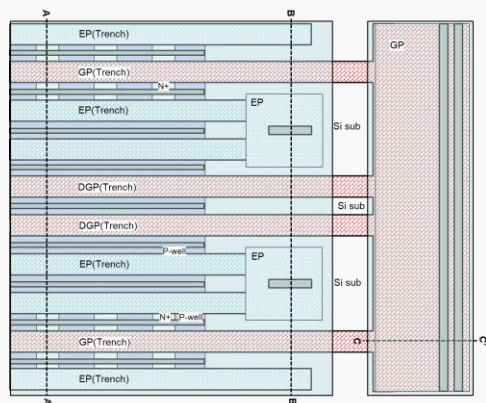
① Si IGBT構造解析レポート 目次・解析内容

【目次】		Page
1	デバイスサマリー	
	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: Si IGBT	...
	Table1-3: デバイス構造: レイヤー材料・膜厚	...
2	パッケージ解析	
2-1.	外観観察	...
2-2.	内部レイアウト観察	...
3	Si IGBTチップ構造解析	
3-1.	平面構造解析(OM)	...
3-2.	平面構造解析(SEM)	...
3-3.	セル部 断面構造解析	...
3-4.	チップ外周部 断面構造解析	...
4	同社製前世代IGBTやInfineon製IGBT7との比較	...
5	SR分析	
5-1.	SR分析結果概要	...
5-2.	SR分析箇所	...
5-3.	SR分析	...

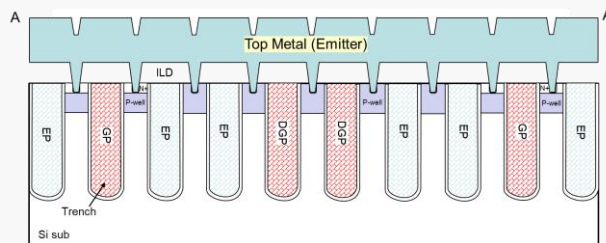
解析内容

- ・Si IGBT平面解析: チップ観察、配線接続、レイアウト確認
- ・Si IGBT断面解析: セル部、チップ外周部(SEM)
- ・SR分析(P+Collector層、N Field Stop層、N-Base層のキャリア濃度分析)
- ・前世代品やInfineon製品との構造比較

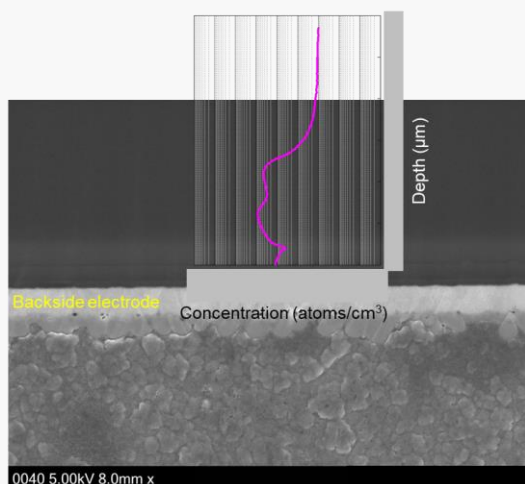
① Si IGBT構造解析レポートからの抜粋



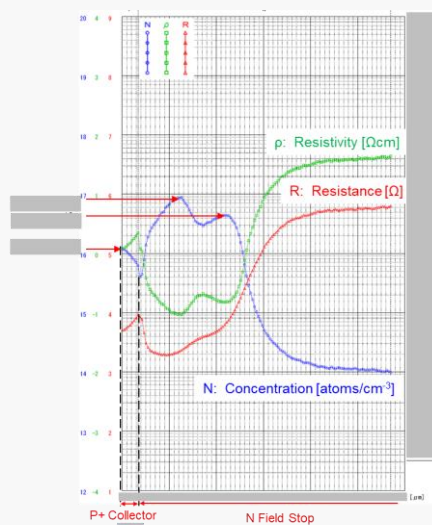
セル部 平面模式図



セル部 断面模式図



IGBT SR分析箇所(チップ裏面)



IGBT SR分析結果(チップ裏面)

	Analysis object		Comparison objects	
Tc=25°C	RGA80TRX (Gen4)	IKW50N120CS7XK (IGBT7) Gen7)	RGC80TSX8RGC11 (RC-IGBT)	RGS50TSX2DGC11
Die size A (mm x mm = mm ²)				
Transistor active area AA (mm ²)				
Collector Current Ic (A)				
Current Density, Ic/AA (A/mm ²)				
Vce(sat) (typ.) (V)				

同社製前世代品とInfineon製品との比較

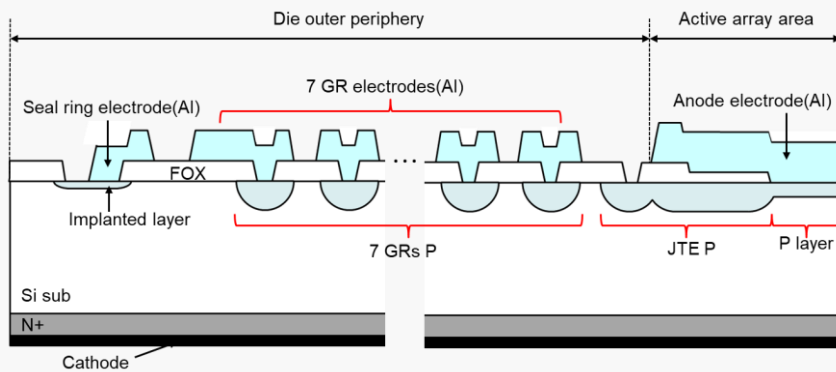
② Si FWD構造解析レポート 目次・解析内容

【目次】		Page
1	デバイスサマリー	
	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: Si-FWD	... 5
	Table1-3: デバイス構造: レイヤー材料・膜厚	...
2	パッケージ解析	
2-1.	外観観察	... 8
3	Si FWDチップ構造解析	
3-1.	平面構造解析(OM)	... 10-15
3-2.	平面構造解析(SEM)	... 16
3-3.	断面構造解析	... 17-29
4	SR分析	
4-1.	SR分析結果概要	... 31
4-2.	SR分析箇所	... 32
4-3.	SR分析	... 33-34

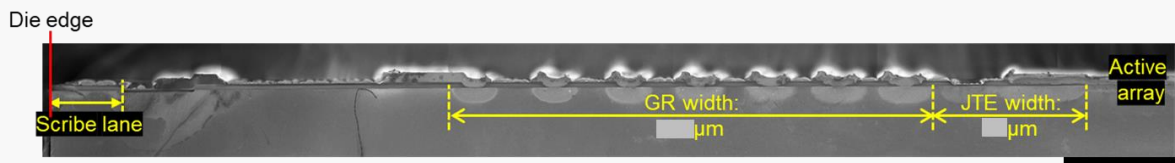
解析内容

- ・Si FWD平面解析: チップ観察、レイアウト確認
- ・Si FWD断面解析: ダイオード活性領域、チップ外周部(SEM)
- ・SR分析(N+ cathode層、N Field Stop層、N-Base層のキャリア濃度分析)

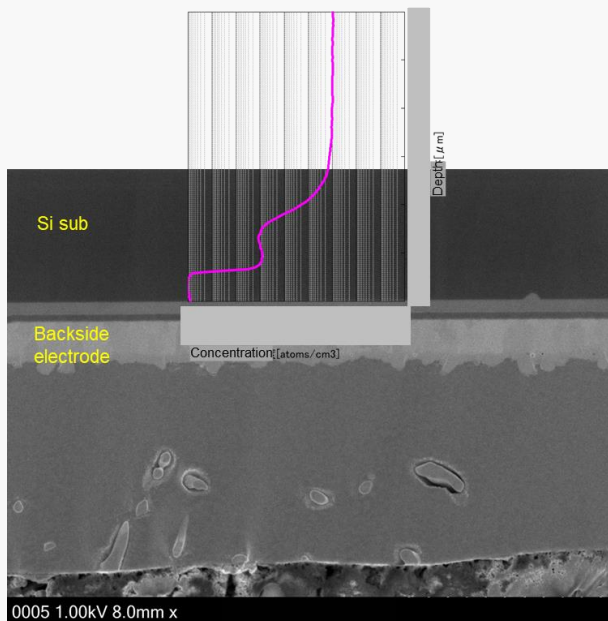
② Si FWD構造解析レポートからの抜粋



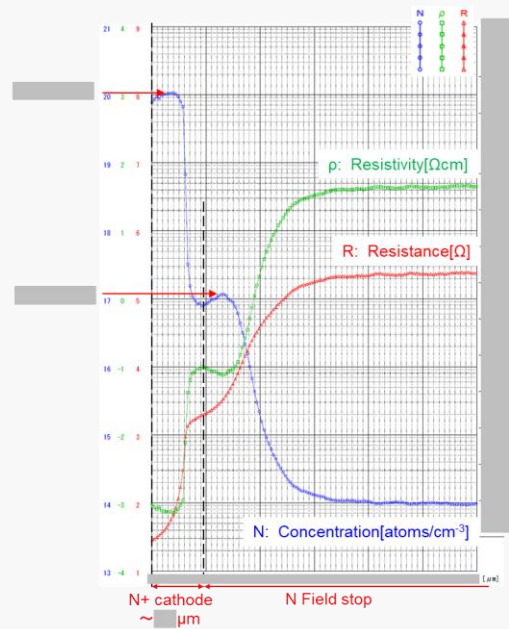
ダイオード 断面模式図



チップ外周部 断面SEM像



FWD SR分析箇所(チップ裏面)



FWD SR分析結果(チップ裏面)