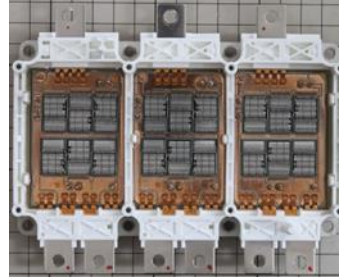


Si-IGBT (750V) パワーモジュール: 中国中車 (CRRC) 製 TG950FF08S3-S4A01 構造解析、プロセス解析レポート



搭載パワーモジュール (TG950FF08S3-S4A01)

レポート概要

本製品はCRRC社製の車載用750V 950A Si-IGBTモジュールです。

本レポートでは、CRRC製のSi-IGBT(チップパターンから同社6th TMOSと推測)について断面、平面解析、特徴、DC特性、プロセス解析とSi-FWDについて解析を行っています。

※CRRC: 中国の中央企業(国有企業)であり、世界最大の鉄道車両メーカー

製品仕様・特徴

型番: TG950FF08S3-S4A01 6th Gen 750V Si-IGBT IC=950A 製品リリース日: 2022年(推定)

・広州汽車_影酷(Emkoo) インバータ搭載IGBTパワーモジュール

レポート価格・結果概要

①Si-IGBT(750V)パワーモジュール: 構造解析レポート

価格: ¥700,000(税別) 発注後1weekで納品

- ・セル部にCRRC製の特徴であるRET (Recessed Emitter Trench) 構造が使用されている。
- ・Si基板内のSR分析を実施し、ウェハのキャリア濃度と濃度ピークを確認している。

②Si-FWD: 構造解析レポート

価格: ¥500,000(税別) 発注後1weekで納品

- ・Si基板内のSR分析を実施し、ウェハのキャリア濃度と濃度ピークを確認している。

③Si-IGBT(750V)パワーモジュール: プロセス解析レポート

価格: ¥600,000(税別) 発注後1weekで納品

- ・Ic-Vce特性の実測結果より、Vce_satが第6世代品は第5世代と比較して改善されている。

① Si-IGBTパワーモジュール 構造解析レポートからの抜粋

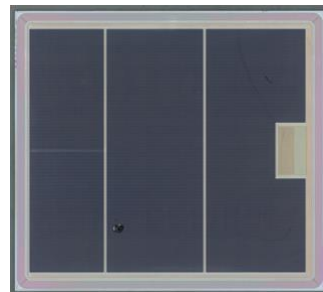
目次

	Page
1. デバイスサマリー	3
1-1. 解析結果まとめ	4
2. モジュール構造解析	
2-1. 外観観察	8
2-2. モジュール内部観察	11
2-3. 搭載チップ観察	14
3. Si-IGBT 構造解析	
3-1. 平面構造解析(OM)	16
3-2. 平面構造解析(SEM)	32
3-3. セル領域 断面構造解析	52
3-4. 外周部 断面構造解析	67
4. SR分析	79

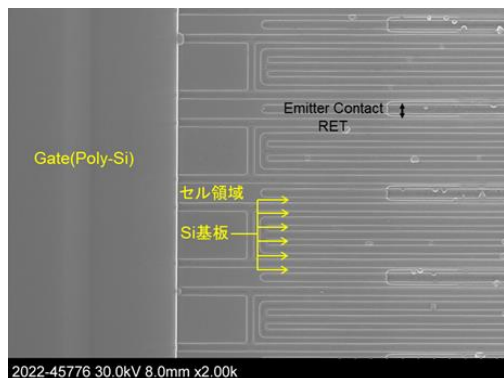
① Si-IGBTパワーモジュール 構造解析レポートからの抜粋



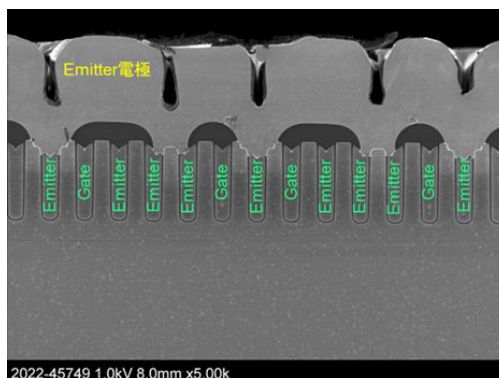
チップ全体像(Top Metal レイヤ)



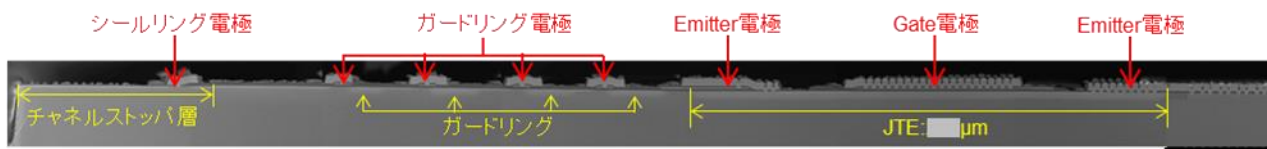
チップ全体像(Poly-Siレイヤ)



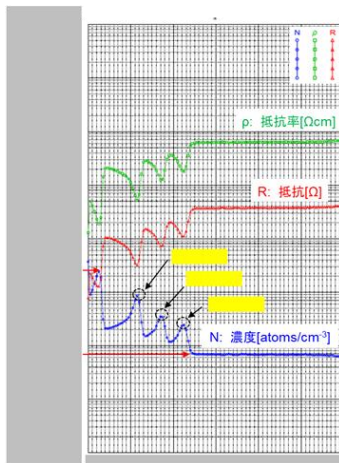
セル部 平面SEM像(Poly-Siレイヤ)



セル部 断面SEM像



外周部 断面SEM像



IGBT 裏面SR分析

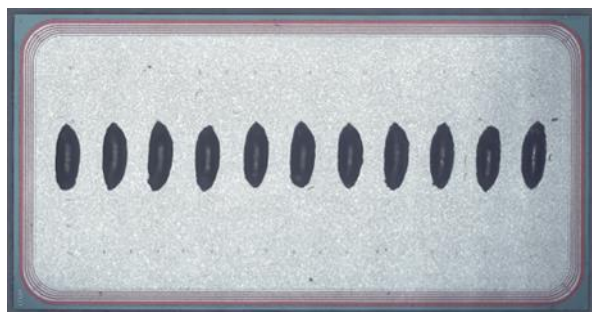


② Si-FWD 構造解析レポートからの抜粋

目次

	Page
1-1. 解析結果まとめ	3
2. モジュール観察	
2-1. モジュール外観観察	6
2-2. モジュール内部観察	8
2-3. 搭載チップ観察	11
3. Si FWD チップ構造解析	
3-1. 平面観察(OM)	13
3-2. 平面観察(SEM)	22
3-3. 断面構造解析	26
4. SR分析	
4-1. SR分析結果まとめ	37
4-2. SR分析箇所	38
4-3. SR分析結果①	39
4-4. SR分析結果②	40
5. TG820FF08S3-S4A01搭載FWDとの比較	42

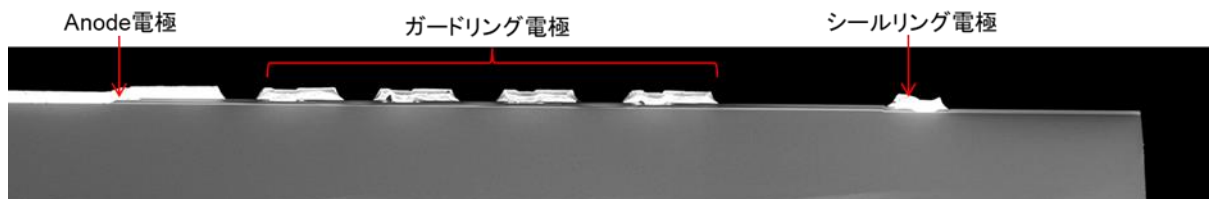
② Si-FWD 構造解析レポートからの抜粋



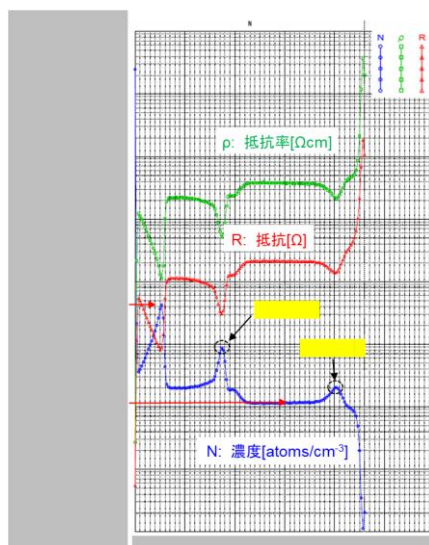
チップ全体像(Top Metal レイヤ)



チップ全体像(Si基板レイヤ)



外周部 断面SEM像

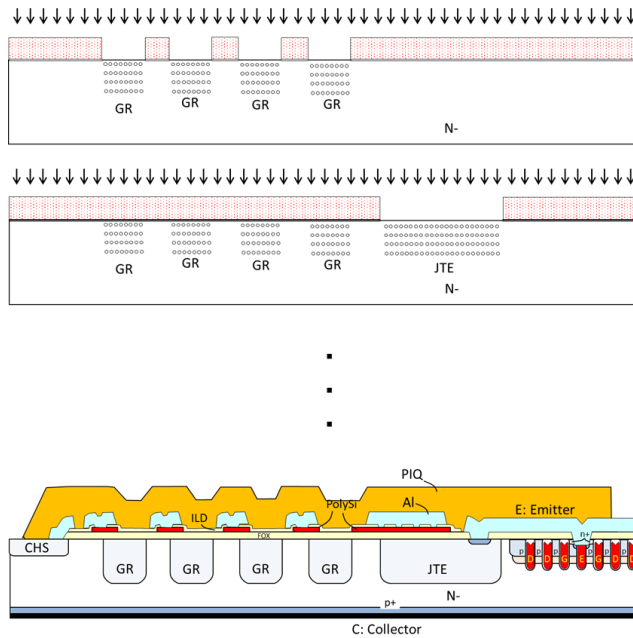


FWD 裏面SR分析

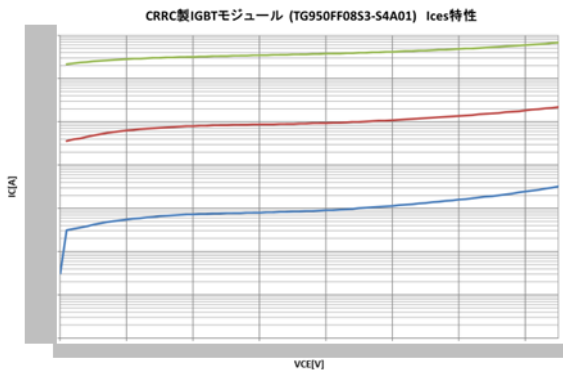
③プロセス解析レポートからの抜粋

【目次】		頁
1	CRRC製 6thGen IGBT Module (TG950FF08S3-S4A01) エグゼクティブサマリー.....	3
1-1.	Si IGBTチップ全体.....	4
1-2.	チップ端部構造.....	5
1-3.	デバイス構成.....	6
1-4.	TG820FF08S3-S4A01搭載IGBTとの比較.....	7-10
2	Si IGBT観察.....	11
2-1.	構造解析 (SEM)	12-20
	トランジスタの構造・プロセスの特徴(1) - (10)	12-20
2-2.	RTE および P+ドーピングのプロセスシーケンスの 詳細.....	21
3	CRRC Si IGBT 解析結果まとめ.....	22
	表3-1 デバイス構造 : Si IGBT	23
	表3-2 デバイス構造 : レイヤー材料・膜厚	24
4	プロセスフロー	25
4-1.	CRRC IGBTのフロントエンドウェハプロセスフロー (推定).....	26
4-2.	アライメントツリー (推定).....	27
4-2.	CRRC IGBTのプロセス・シーケンス断面図(1)-(6) ...	28-33
5	電気特性評価.....	34
5-1.	測定サンプル.....	35
5-2.	測定条件.....	36
5-3.	CRRC製IGBTモジュール (TG950FF08S3-S4A01) Ic-Vce特性.....	37-38
5-4.	CRRC製IGBTモジュール (TG950FF08S3-S4A01) オフ状態Ices特性.....	39-40
5-5.	CRRC製IGBTモジュール (TG950FF08S3-S4A01) 耐圧測定.....	41
5-6.	CRRC製IGBTモジュール (TG950FF08S3-S4A01) Vge(th)特性.....	42
5-7.	CRRC製IGBTモジュール (TG950FF08S3-S4A01) VF特性.....	43-44
5-8.	CRRC製IGBTモジュール (TG950FF08S3-S4A01) Iges特性.....	45
6	関連文献目録.....	46

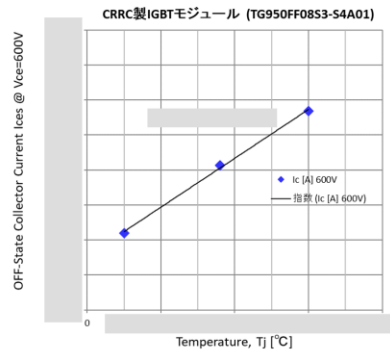
③プロセス解析レポートからの抜粋



プロセスフロー



オフ状態 コレクタリーク電流の温度依存性



オフ状態コレクタ電流 I_{off} ($V_{ge} = 0V$ および $V_{ce} = 600V$)の温度依存性