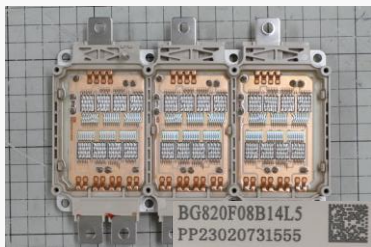


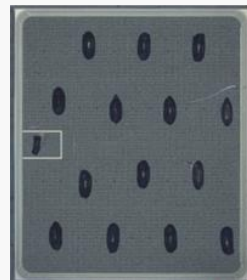
IGBTパワーモジュール(750V):BYD製(ATTO 3搭載) BG820F08B14L5 モジュール、IGBT構造解析レポート



<https://www.byd.com/jp/car/atto3>



モジュール外観



IGBTチップ写真

概要

- ・中国のEV(電気自動車)最大手のBYD(比亜迪)は、2022年2月に中国で「ATTO 3」を販売開始。「ATTO 3」は 58.56kWhのバッテリーを搭載、485kmの走行が可能。日本市場向け乗用車のEVとして 2023年1月から日本でも販売を開始されている。
- ・本レポートは、この「ATTO 3」のインバータに搭載されているIGBTパワーモジュールについて、モジュール、搭載IGBTの詳細を明らかにした構造解析レポートになります。

製品特徴

型番: BG820F08B14L5 750V Si-IGBT IC=820A 製品リリース日:2022年

- ・ATTO3搭載モータ150kW (システム電圧390V) 搭載のモジュール
- ・IGBTは750Vトレンチ&フィールドストップテクノロジーを採用
- ・モジュールの電流能力 ($I_c=500A:TF=65^{\circ}C, T_{vj}=150^{\circ}C, I_c=820A:TF=25^{\circ}C, T_{vj}=175^{\circ}C$)
- ・電流密度は3.4 A/mm²

参考: URL: <https://www.bjxchip.com/web/soft/bg820f08b14l5.pdf>

解析、レポート内容

① モジュール構造解析レポート 価格:¥400,000 (税別) 発注後1weekで納品

- ・温度検出素子としては外付けのサーミスタが使用されており、チップ内蔵の温度センスダイオードは形成されていない。
- ・ダイアタッチはSn系はんだを使用。
- ・絶縁層に酸化アルミ系DBC基板を採用。

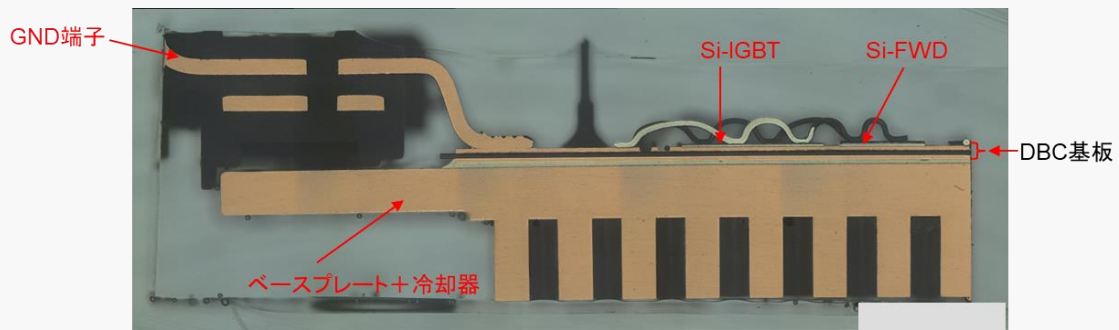
② IGBT構造解析レポート 価格:¥600,000 (税別) 発注後1weekで納品

- ・トレンチ型のIGBT、1相 Si-IGBT(4チップ)+Si-FWD(3チップ)の構成。
- ・セルピッチ、トレンチ幅、深さはInfineon EDT2と同程度のマイクロトレンチプロセス。
※底部形状が特徴的(中国メーカーで確認される)
- ・コンタクト径とトレンチ幅のサイズの問題で、電極引き出しPad採用。
- ・終端部の耐圧構造にはJTEとガードリングを採用。

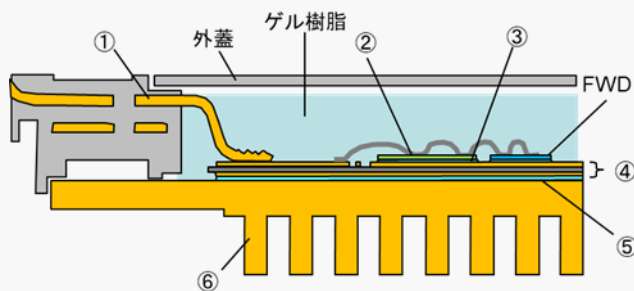
① モジュール構造解析レポートより抜粋(1)

【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:モジュール構造概要	… 5
2	モジュール解析	
2-1.	外観観察	… 7-10
2-2.	内部レイアウト観察	… 11-13
2-3.	搭載チップ観察	… 14
2-4.	モジュール断面観察	… 15-35

① モジュール構造解析レポートより抜粋(2)



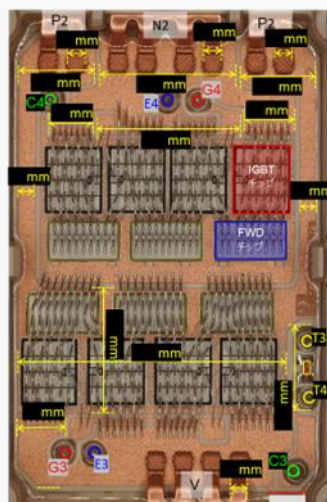
モジュール断面 全体OM像



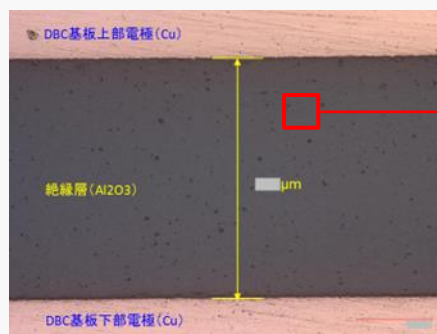
モジュール断面構造(イメージ図)

番号	測定箇所	測長	材料
1	出力端子	130μm	Cu
2	Si-IGBT	-	-
2-1	ボンディングワイヤ	φ 200 μm	Al
2-2	表面保護膜	7.5~9.5 μm	SiO ₂
2-3	基板	70 μm	Si
2-4	表面電極-1	20 μm	Al ₂ O ₃
2-5	表面電極-2	100 nm	Ti
2-6	表面電極-3	20 nm	MV
3	ダイアタッチ(IGBT)	137 μm	Sn/Ag/Cu
4	DBC基板	-	-
4-1	DBC上部電極	200 μm	Cu
4-2	絶縁基板	302 μm	Al ₂ O ₃ /SiO ₂
4-3	DBC下部電極	200 μm	Cu
5	はんだ	212 μm	Sn/Ag/Cu
6	冷却器	270 μm	-
6-1	Niメッキ層	1.5 μm	Ni
6-2	Ni-Pメッキ層	4.5 μm	Ni-P
6-3	ベースプレート	200 μm	Cu
6-4	冷却Pin	120 μm	Cu
7	ケース	-	ABS/PC/PA66

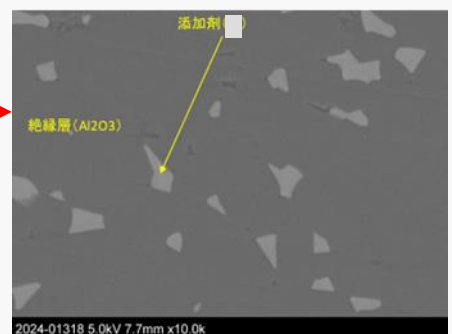
Table: モジュール構造概要



モジュール内部レイアウト



OM像



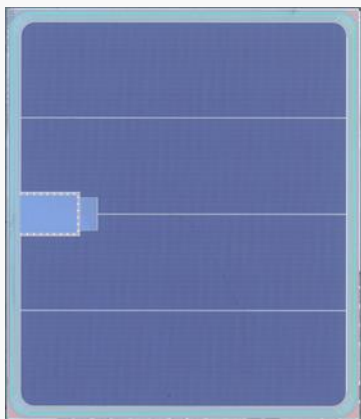
SEM像

DBC基板 絶縁層

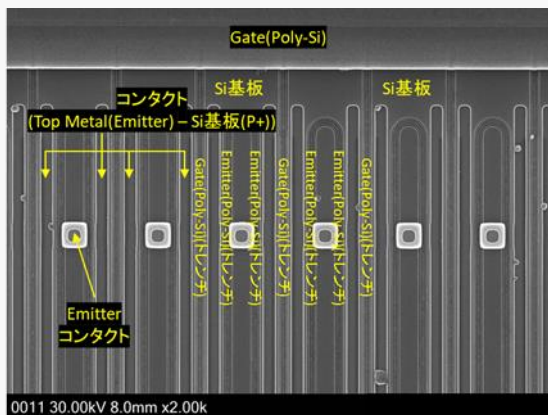
② IGBT構造解析レポートより抜粋(1)

【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 IGBT	… 5
Table1-3: デバイス構造: レイヤー材料・膜厚	… 6
2 モジュール解析	
2-1. 外観観察	… 8-11
2-2. 内部レイアウト観察	… 12
2-3. 搭載チップ観察	… 13
3 Si IGBTチップ構造解析	
3-1. 平面構造解析(OM)	… 15-30
3-2. 平面構造解析(SEM)	… 31-41
3-3. セル部 断面構造解析	… 42-54
3-4. 外周部 断面構造解析	… 55-69
3-5. Gate電極パッド部 断面構造解析	… 70-72
4 SR分析	… 74-76

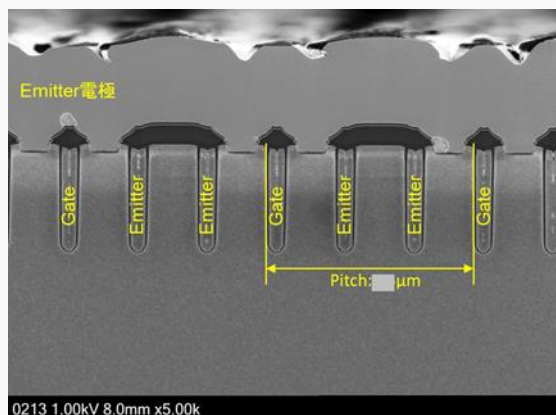
② IGBT構造解析レポートより抜粋(2)



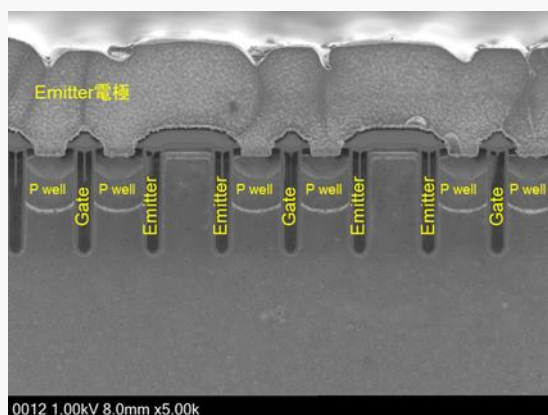
チップ全体OM像(Poly-Siレイヤ)



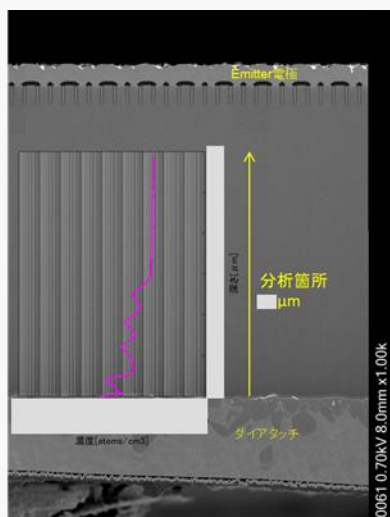
セル領域 平面SEM像(Poly-Siレイヤ)



セル部 断面SEM像



セル部 断面SEM像(顕在化処理)



※本解析レポートのSR分析の結果には P+ Collector層の膜厚及び キャリア濃度のデータ は含まれておりません。

IGBT裏面SR分析

