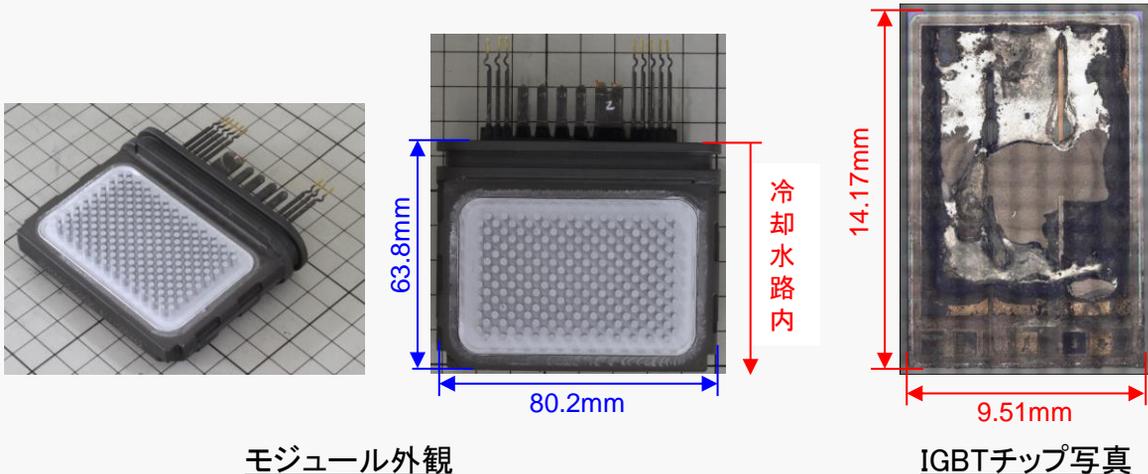


【AUDI eTron 55 Quattro】搭載パワーモジュール 構造解析レポート



モジュール外観

IGBTチップ写真

概要

- ・アウディ初の電気自動車eTron 55 Quattroは、モーターは前後に2個、機電一体のe-Axle搭載。そのインバータとして日立オートモティブ製のIGBTモジュールを使用。
- ・インバータとしては同社従来製品と比較して約160%となる高出力密度を実現

製品特長

- ・搭載モジュールは新世代のIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)を内蔵した小型高効率両面冷却パワーモジュール。
- ・両面にピン型冷却フィンのヒートシンクを使用。冷却フィンとリードフレーム間は絶縁シートを使用。(DBC基板は使用していない)

レポート内容

- ・モジュール平面解析の結果から内部レイアウトを推定しており、また、両面冷却構造の接合部、構成部材を中心に断面解析と材料分析を行っています。
- ・IGBTチップ解析ではセル部、周辺耐压構造の平面・断面解析に加えて、温度センスダイオード、ゲート保護ダイオードの平面観察から構造の推定も行っています。
- ・構造解析の結果をもとにヒートシンクの水冷部を含めたモジュール熱抵抗の見積もりを実施しています。

レポート価格

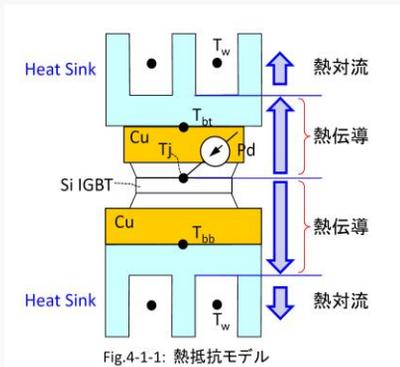
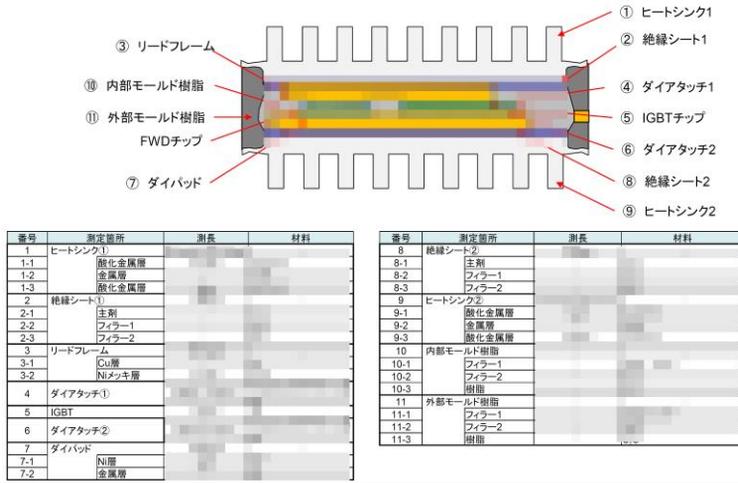
価格： 60万円(税別)

【目次】

	Page
1. 表1: デバイスサマリー	3
1-1. 解析結果まとめ	4
表2: デバイス構造: Si IGBT	5
表3: デバイス構造: レイヤー材料・膜厚	6
表4: 実装モジュール構造概要	7
2. モジュール解析	8
2-1. モジュール外観観察	9
2-2. 搭載チップ写真	15
2-3. モジュール断面構造解析	16
3. IGBT素子 構造解析	36
3-1. 平面構造解析(OM)	37
3-2. 平面構造解析(SEM)	56
3-3. 断面構造解析	64
4. 付録	76
4-1. 両面冷却IGBT構成と熱抵抗モデル	77
4-2. ヒートシンク解析モデル: 有効熱伝達対流係数 $heff$	78
4-3. 熱特性比較 : 富士電機製パワーモジュール V.S. 日立AMS製パワーモジュール	81

レポート一部抜粋

表4: 実装モジュール構造概要



Device	日立AMS Double-Sided Power Module	IGBT名義	IGBT名義	※
Package	Autli e-tran Motor Inverter			
Top Cu Sub	絶縁膜 (Top)	Material	[mm]	ATEC評価
	Material	Thermal Conductivity	[W/(cm-K)]	材料特性
	Cu (Top)	Material	[mm]	ATEC評価
Die Attach (Top)	Material	Thermal Conductivity	[W/(cm-K)]	ATEC評価
	Material	Thermal Conductivity	[W/(cm-K)]	ATEC評価
	Semiconductor Die	Material	Thermal Conductivity	[W/(cm-K)]
Die Attach (Bottom)	Material	Thermal Conductivity	[W/(cm-K)]	ATEC評価
	Material	Thermal Conductivity	[W/(cm-K)]	ATEC評価
	Cu (Bottom)	Material	[mm]	ATEC評価
Bottom Cu Sub	絶縁膜 (Bottom)	Material	[mm]	ATEC評価
	Material	Thermal Conductivity	[W/(cm-K)]	ATEC評価
	Pin-Fin Heat Sink	Coolant	[mm]	材料特性
	Coolant Volumetric Flow	[mm]		
	Length, L (flow direction)	[mm]		
	Width, W	[mm]		
	Effective heat convection coefficient, h_eff(b)	[W/(cm²-K)]		
	Effective heat convection coefficient, h_eff(t)	[W/(cm²-K)]		
1	Semiconductor Die Thermal Resistance	[C-W]		
2	Die Attach (Bottom) Thermal Resistance	[C-W]		
3	Cu Sub (Bottom) Thermal Resistance	[C-W]		
4	Insulator (Bottom) Thermal Resistance	[C-W]		
5	Bottom path Junction-to-Base Plate, R_jbpb	[C-W]		
6	Bottom Heat Sink Thermal Resistance, R_hsbb	[C-W]		
7	Bottom path Junction-to-Coolant, R_jbpc	[C-W]		
8	Die Attach (Top) Thermal Resistance	[C-W]		
9	Cu Sub (Top) Thermal Resistance	[C-W]		
10	Insulator (Top) Thermal Resistance	[C-W]		
11	Die Attach (Top) Thermal Resistance, R_jatpb	[C-W]		
12	Top Heat Sink Thermal Resistance, R_hsbt	[C-W]		
13	Top path Junction-to-Coolant, R_jtptc	[C-W]		
14	Total Thermal Resistance, R_theta_jc (transistor)	[C-W]		
15	Total Thermal Resistance, R_theta_jc (switch)	[C-W]		

