パワーモジュール封止技術

多田和弘* 佐々木太志+
中島 泰**
鹿野武敏***

Molding Technology for Power Modules

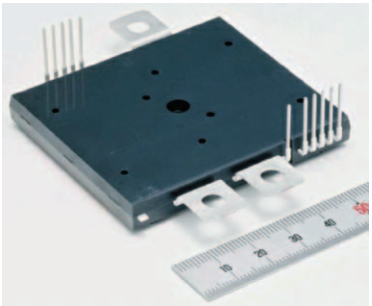
Kazuhiro Tada, Dai Nakajima, Taketoshi Shikano, Taishi Sasaki

要 旨

近年，省エネルギーの観点から，エアコンや冷蔵庫など家電分野で，インバータ化が急速に広まっている。三菱電機のトランスファモールドタイプのパワーモジュールは，小型・低コストのメリットを生かし，家電分野のインバータ化の普及に貢献している。当社では，現在600V・50A以下の容量クラスに対して，DIP-IPM(Dual In-Line Package Intelligent Power Module)を量産展開している。

このDIP-IPMは，チップで発生する熱を高熱伝導性のトランスファモールド用の封止樹脂からなる絶縁層を介して放熱する構造になっている。しかし，この封止樹脂には流動性が必要で，封止樹脂の放熱性を向上させる無機充填(じゅうてん)材の高充填化には限界がある。したがって，より高い放熱特性が要求される高容量パワーモジュールのトランスファモールド化は困難な状況にある。

今回，更なる高容量にこたえるため，新絶縁構造を持つ放熱特性の優れたパッケージを開発した。このパッケージは，従来の高熱伝導性封止樹脂に比べ優れた熱伝導性を持つ絶縁シートを用いることにより，封止樹脂の高熱伝導性を不要としたことが特長である。このパッケージ内部には，熱を横方向に拡散し，放熱面積を広げる銅ヒートスプレッダを持っている。封止樹脂は銅ヒートスプレッダと熱膨張係数を合わせたものを適用した。上記の工夫により，高いヒートサイクル信頼性を得ることができた。今後，産業用や自動車用のモータ駆動向けに展開する予定である。

	DIP-IPM		
	ⒶⒶ 小型DIP	ⒷⒷ 大型DIP	ⒸⒸ 大容量DIP
外観			
容量	～15A／600V	～25A／600V	～50A／600V
	高放熱タイプ新パッケージ		
外観			
容量	～300A／600V		

現在量産中のDIP-IPMと開発した高放熱タイプ新パッケージ

上段のDIP-IPMは，放熱のため，封止樹脂に高熱伝導性のものを採用している。一方，開発した新パッケージは，高熱伝導性の絶縁シートを採用した構造により，大容量のパワーモジュールのトランスファモールド化が可能となった。

*三菱電機㈱ 先端技術総合研究所 **同生産技術センター ***同パワーデバイス製作所 +福菱セミコンエンジニアリング㈱