第四世代IGBTモジュール

山口博史*
山下潤一*
田畑光晴*

要　旨

近年のパワーエレクトロニクスの花形であるインバータは，電力・産業・情報・家電の各分野に浸透し目覚しい発展を遂げているが，キーコンポーネントであるパワーデバイスも，技術開発によってこの発展に大きく寄与してきた。近年のインバータにはほとんどIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)モジュール又はIPM(Intelligent Power Module)が用いられているが，主素子であるIGBTの性能は，インバータの性能を大きく左右するため，開発当初から特性改善の開発が精力的に行われてきた。

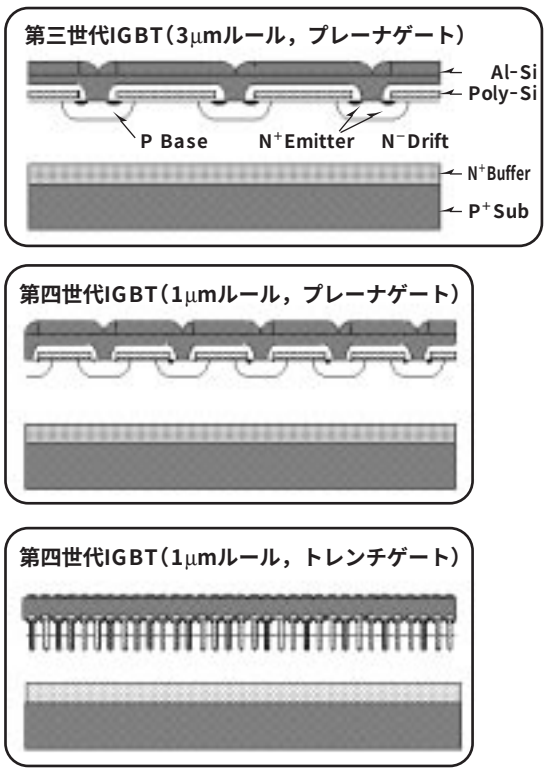
IGBTの性能改善ば“世代”として段階的に行われているが，ここに至り1μmの微細加工技術がパワー素子に適用でき，性能改善に大きく寄与できるようになってきた。この技術を中心に新ライフタイム制御技術などを導入し，IGBTモジュールやIPMに要求され続けている低損失化に加え，近年要求の高まっているEMI(Electromagnetic Interference)ノイズ低減を更に追求した第四世代IGBTモジュールとIPMを開発したので紹介する。

今回導入したプロセス技術の特長は次のとおりである。

(1) 1μmの微細加工技術及びトレンチ技術によるMOS(Metal Oxide Semiconductor)構造の性能改善による低飽和電圧化

(2) 局所ライフタイム制御によるIGBT内部のキャリア分布最適化による低飽和電圧化

(3) 重金属拡散と局所ライフタイムコントロールの併用によるFWD(Free Wheeling Diode)のソフトリカバリー化



S−DASH IPMの外観 600V／300A

第四世代IGBTモジュール

1μm微細加工技術を使ったトレンチゲート及び平面ゲートの両方のタイプのIGBTを開発し，また，局所ライフタイム制御技術によってダイオードのソフトリカバリー化を図った。これらの新プロセス技術の組合せにより，各チップの特長を製品系列ごとに生かして，第四世代モジュールにおける低損失化及び低ノイズ化を実現した。

*パワーデバイス事業統括部