

6 半導体 Semiconductors

セミコンダクター社

インターネットの浸透とともに、携帯電話をはじめ、モバイル機器における画像情報処理など機能高度化が加速する一方、放送のデジタル化もスタートし、デジタル家電機器が本格的に浮上しようとしています。これらの機器／サービスを実現するかなめとして、半導体には機能の高集積化、処理の高速化、記憶の大容量化などのよりいっそうの高度化と低消費電力化、小型化が求められています。

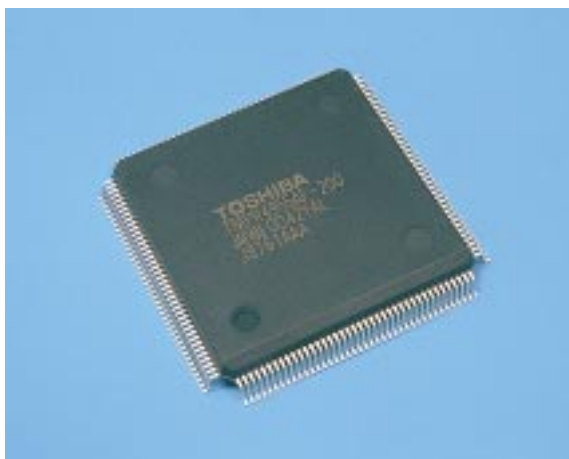
当社は、これらの市場動向を念頭に、デジタルテレビ用LSIチップセットの開発をはじめ、モバイル機器の圧縮信号処理のキーデバイスであるMPEG4用LSI、ますます高機能化するシステムニーズにこたえるTXシリーズRISCマイクロプロセッサ、及びメモリ混載システムLSIに適したシステムASICシリーズを開発しました。また、電子配信などのサービス／コンテンツ創製に向けたNAND型、並びにNOR型フラッシュメモリの大容量化を進めるとともに、FCRAM(Fast Cycle RAM)ほかの新機種メモリを開発し、メモリ製品のラインアップを充実させました。更に、機能の複合化、パッケージの超小型化を進めたディスクリートデバイス群を商品化しました。

今後も、真に使いやすい機器の実現を目指して、先行技術の開発に努めていきます。

統括技師長 眞鍋 研司

1 LSI

● 高性能・低消費電力RISCプロセッサTX4955 A



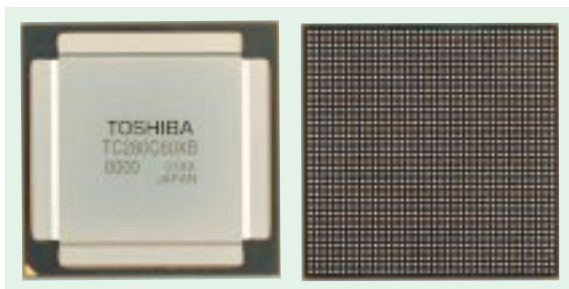
64ビットRISC型プロセッサ TMPR4955AF
64-bit RISC processor, TMPR4955AF

TX4955 Aは、TX49 / H2コアを搭載した高性能64ビットRISC(縮小命令セットコンピュータ)型マイクロプロセッサである。0.18 μ mプロセスを採用し、200 MHz動作時の平均消費電力が0.45 Wの低消費電力化を実現している。

命令 / データ部ともに4ウェイセットアソシアティブ方式の32 Kバイトキャッシュを搭載して、ヒット率を大幅に向上させている。また、浮動小数点演算ユニットも搭載しており、グラフィック系アプリケーションにも適している。内蔵されたデバッグサポートユニットにより、各種実行制御やリアルタイムな実行動作解析が可能である。

(注) 4ウェイセットアソシアティブ方式：キャッシュの各ブロックを配置できる場所が、四つ存在する方式。

● ゲート長0.11 μ mの高性能システムASIC



(表)

(裏)

高性能システムASIC TC280ファミリー製品例
Photo of sample product

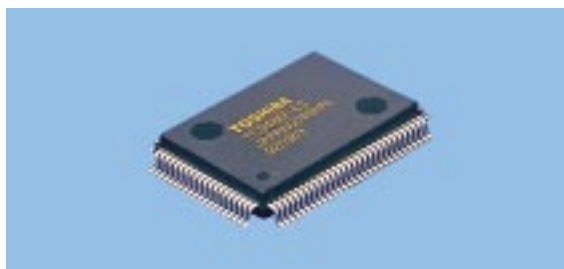
世界最高水準の0.13 μ m(ゲート長0.11 μ m)CMOSプロセス、最大8層銅(Cu)配線と低誘電率絶縁材料を採用した高性能システムASIC(用途特定IC)「TC280ファミリー」を開発した。当社の従来製品(TC260)に比べて、約30 %の高速化と約1.7倍のゲート集積度を実現した。トレンチキャパシタ技術採用のDRAMコアについても、SD(Synchronous DRAM macro)、FA(Fast Access DRAM macro)の両タイプを順次用意していく。

高速性能と大容量データ処理能力が求められるネットワーク、通信分野をはじめ、デジタルマルチメディア機器分野において、次世代・次々世代製品の開発に適したシステムASICである。

● シリコンオーディオ用録音・再生デジタルシグナルプロセッサ

業界で初めて、ワンチップによりAAC(Advanced Audio Coding)方式のコーデック(圧縮符号化/複号化)を実現する、デジタルシグナルプロセッサ“TC9486F/XB”を開発した。これにより、パソコン(PC)を使わずに、シリコンオーディオプレーヤ用記憶メディアへ、CDプレーヤから直接音楽を録音することが可能になる。

この製品は、オーディオインターフェースを内蔵し、CDサーボLSIやAD/DA(Analog to Digital/Digital to Analog)コンバータなど、オーディオ用LSIと直接接続できる。また、デジタル入出力端子を内蔵し、光デジタルによるコーデックシステムも容易に構築できる。



デジタルシグナルプロセッサ TC9486F/XB
Digital signal processor LSI, TC9486F/XB

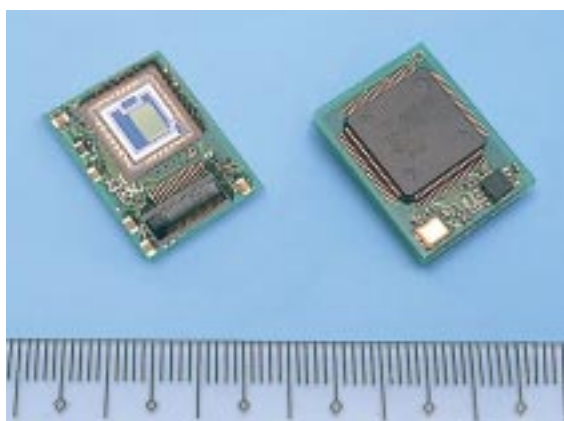
● CMOSカメラ用信号処理LSI TC90A70F

携帯機器の市場において、画像入力機器の需要が飛躍的に高まっている。その需要にこたえるため、VGA(Video Graphics Array)CMOS(相補型金属酸化膜半導体)センサ(TCM5033T, TCM5043T)に対応したカメラ用信号処理LSI“TC90A70F”を開発した。

この製品の主な機能と特長は次のとおりである。

- (1) 単一電源低電圧駆動(2.5V)
- (2) フリッカ低減自動輝度制御、自動ホワイトバランス制御機能
- (3) 10ビット入力、RGB(赤、緑、青)565、又はYUV(輝度、色差信号)422出力
- (4) QQVGA(160×120画素)、QVGA(320×240画素)、QCIF(176×144画素)、CIF(352×288画素)、VGA(640×480画素)の各種画像サイズ出力可能

この製品とCMOSセンサを組み合わせることにより、携帯機器に最適な小型かつ低消費電力のカメラシステムが実現できる。



TC90A70F カメラモジュール構成例(17 mm×22 mm)
Example of TC90A70F camera module (17 mm × 22 mm)

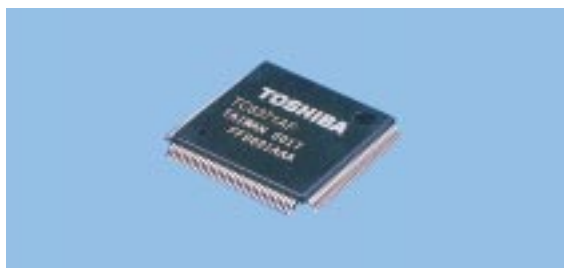
● SDメモ리카ード ホストコントローラLSI

PCなどに搭載することでSD(Secure Digital)メモ리카ードの読出し・書込みを制御するホストコントローラLSI“TC6371AF”を、業界で初めて商品化した。

SDメモ리카ードは、セキュリティ管理を重視し、デジタルコンテンツ産業の健全な発展をサポートする製品として注目されている。

TC6371AFは、32ビットPCI(Peripheral Component Interconnect)バスインターフェースを備え、SDメモ리카ード/スマートメディアの両メディアの制御が可能なホストコントローラLSIである。

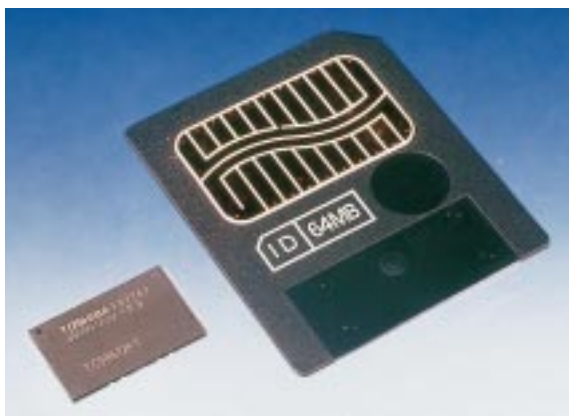
PCのほか、携帯端末などPCIバスを搭載するほかの機器にも応用可能である。



SDメモ리카ード ホストコントローラLSI TC6371AF
Overview of TC6371AF

2 メモリ

● 512 MビットNAND型フラッシュメモリ

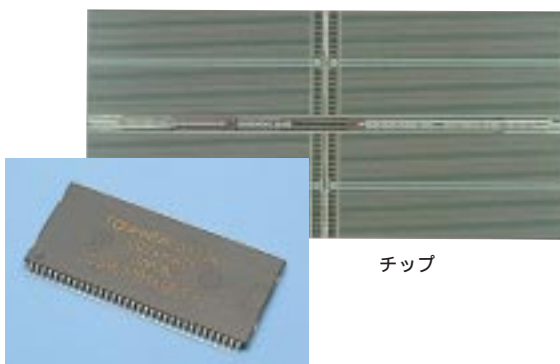


512 MビットNAND型フラッシュメモリTSOPパッケージ品(左)とスマートメディア™(右)
512Mbit NAND flash memory TSOP package (left) and SmartMedia™ (right)

0.16 μm の微細加工技術を用いて、業界最大容量の512 Mビットを実現したNAND型フラッシュメモリを開発した。併せて、512 Mビットチップを2個搭載した1 GビットのTSOP(Thin Small Outline Package)、及び128 Mバイトのスマートメディア™も開発した。

NAND型フラッシュメモリは、スマートメディア™、SDカードをはじめとした小型メモリカードに応用され、デジタルスチルカメラや携帯情報端末などのデータ蓄積媒体として幅広く用いられている。デジタルスチルカメラの高画素化や音楽メディアへの採用に伴い、いっそうの大容量化が求められている。

● 高速ランダムサイクル30 nsを実現した256 Mビット ファーストサイクルRAM



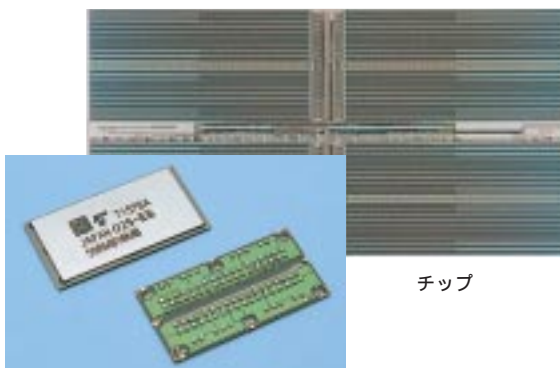
製品
256 Mビット ファーストサイクルRAM
256 Mbit fast cycle RAM

チップ

ギガ(G)ビットクラスのルータやインターネットアプライアンスなど、ネットワーク機器に対する高速、大容量メモリの要求が高まっている。これらのニーズに最適な256 Mビット ファーストサイクルRAM(FCRAM)を開発した。

最先端の0.175 μm CMOSプロセス微細加工技術を採用し、メモリ活性領域の絞り込みによる低消費電力化とFCRAMコア技術の採用により、サイクルタイム30 nsの高速ランダムアクセスを実現した。更に、DDR(Double Data Rate)方式により、従来のシングルデータレート方式の2倍の高速データ転送(308 Mbps)が可能である。2.5 V単一電源動作で、インタフェースはSSTL2(Stub Series Terminated Logic for 2.5 volts $\frac{1}{2}$ Half-strength)、語構成として $\times 4$ 、 $\times 8$ 、 $\times 16$ ビット品の3タイプである。パッケージはDDR SDRAM(Synchronous DRAM)と同じ66ピン400 mil TSOPを採用している。

● 大容量288 Mビット ダイレクトラムバスDRAM



製品(表,裏)
288 MビットダイレクトラムバスDRAM
288 Mbit Direct Rambus DRAM

チップ

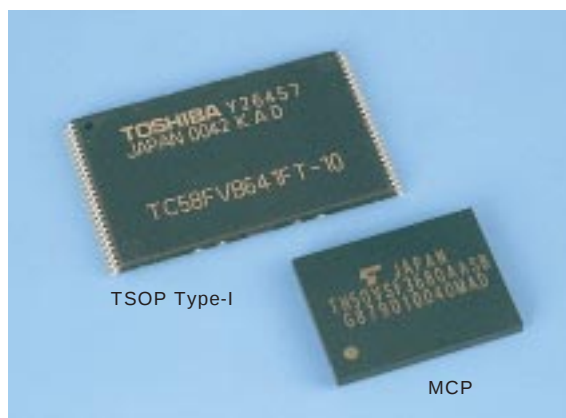
ハイエンドシステムのメインメモリに対する大容量・高性能化の要求に加え、ネットワーク機器やグラフィックス、デジタルコンシューマに対し、高速バッファメモリの要求が高まっている。これらのニーズに対応するため、288 Mビットの大容量を実現したダイレクトラムバスDRAMを開発した。最先端の0.175 μm CMOSプロセス微細加工技術を採用し、1.6 Gバイト/s(動作周波数800 MHz)の超高速データ転送を実現した。

512 Mバイトまでの大容量RIMM(Rambus Inline Memory Module)のサポートが実現可能である。2.5 V単一電源動作で、インタフェースはRSL(Rambus Signaling Level)、パッケージは、コンパクトな92ピンチップサイズパッケージ(CSP)を採用している。

● 64 MビットNOR型フラッシュメモリ

NOR型フラッシュメモリの主要用途は、携帯電話である。近年、携帯電話の高機能化に伴い、フラッシュメモリの大容量化が急速に進んでいる。当社は、大容量化の要求に対応して、64 Mビットのデュアル動作タイプのNOR型フラッシュメモリを商品化した。

特長は、電源電圧が2.7～3.6 V、ビット構成が4 M×16ビット/8 M×8ビットの切替えタイプである。また、書込み/消去中に、別の記憶領域(バンク領域)を読むことができるデュアル動作が可能である。パッケージは、48ピン TSOP Type-Iと8 MビットSRAM(Static RAM)とのマルチチップパッケージ(MCP)を用意している。



64 MビットNOR型フラッシュメモリ
64 Mbit NOR flash memory

● 16 Mビット低消費電力SRAM

携帯電話をはじめとする、低消費電力が求められる携帯機器に最適な、16 Mビット低消費電力SRAMを開発した。この製品は、0.18 μmのCMOSプロセスを採用することにより、業界最大の16 Mビットを実現するとともに、待機時の電流5 μAを実現している(4 M/8 Mビット品の待機時電流仕様と同一)。

製品の主な特長は、次のとおりである。

- (1) 保証電源電圧: 2.3 V～3.1 V
- (2) アクセスタイム55 ns($V_{DD}=2.7$ V時)
- (3) /バイトピン切替えによる×8ビット/×16ビット2構成サポート
- (4) 48ピンTSOP Type-I(12 mm×20 mm)を採用



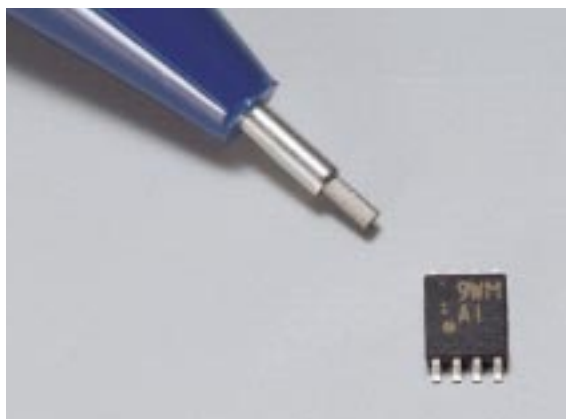
16 Mビット低消費電力SRAM
16 Mbit low-power SRAM

● 業界最小、最薄パッケージの1 Kビット シリアルEEPROM

家電製品や通信機器などにおいて小容量のデータ保持、蓄積に用いられる1 KビットシリアルEEPROM(Electrically Erasable and Programmable ROM)の新製品として、業界最小、最薄のパッケージを実現する“TC9WMA1FK”を開発した。

この製品は、回路技術によるチップ最適化により、パッケージUS8(Ultra Small Mini 8ピン)に搭載した。従来製品に比べ、実装面積で約50%の削減が可能となり、携帯電話やPDA(Personal Digital Assistants)などの携帯情報端末の小型化に貢献する。

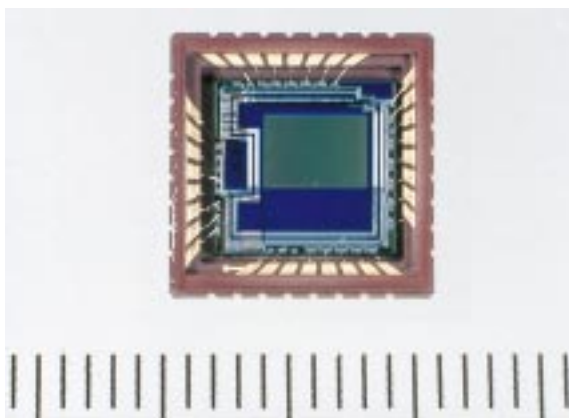
今後、2 Kビット製品など、ラインナップを拡張していく予定である。



1 Kビット シリアルEEPROM US8パッケージ
1 Kbit Serial EEPROM, US8 package

3 ディスクリット・汎用デバイス

● ADコンバータ内蔵CMOSイメージセンサ



1/4インチ VGA CMOSイメージセンサ
1/4-inch VGA CMOS image sensor

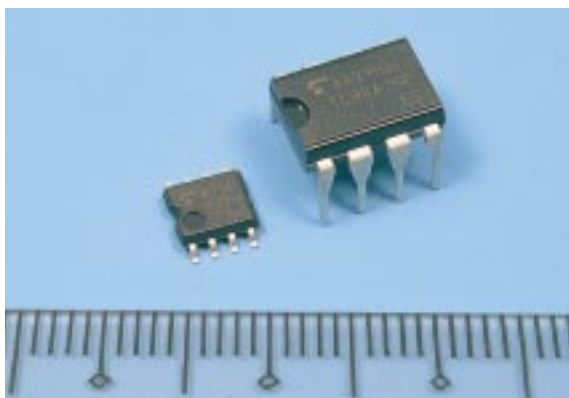
今後、IMT-2000国際規格など情報インフラの整備に伴い、カメラ付きの携帯情報端末が企画・商品化予定である。それに合わせ、現在、各種モバイル機器の動画像の撮像素子として使用されるCMOSイメージセンサの需要が、大幅に増加することが予測される。

その市場にこたえるため、ADコンバータ回路をワンチップに搭載した、低消費電力化を実現可能なVGA対応CMOSイメージセンサを開発した。

主な特長は、次のとおりである。

- (1) ADコンバータ(10ビット)回路をワンチップに搭載
- (2) 業界最小電源電圧2.8V駆動
- (3) 消費電力を当社従来比で約1/7(60mW)に低減
- (4) 業界最小・最薄のリードセラミックパッケージを採用

● 商用周波数トランス式電源制御用IC TC90A75P/F

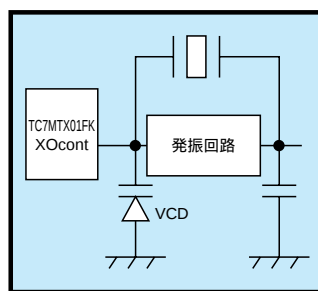


省エネルギー型ACトランス間欠制御IC TC90A75P/F
AC transformer burst control IC for energy saving, TC90A75P/F

近年、電化製品やモバイル機器の急速な普及が進むなか、世界的な環境改善対策や国内の改正省エネルギー法施工などにより、電化製品の待機電力削減が求められている。

このような背景に対応し、携帯電話などのバッテリーを充電するAC(交流)アダプタの待機電力をほとんどゼロにできる(実測9mW)、ACトランス式の電源制御ICを商品化した。更に、このICはテレビなどの待機電力削減にも応用できる。このICを用いた電源システムは、負荷に応じて電源をオン・オフさせる間欠制御機能により、待機時などの軽負荷時に低消費電力化を可能にしている。

● 携帯機器用フルCMOSデジタル温度補償IC TC7MTX01FK



TCXOへの応用例



デジタル温度補償IC TC7MTX01FK
Digital temperature compensating IC, TC7MTX01FK

携帯機器のモジュールを構成する各ディスクリット部品の温度特性合わせ込みを、デジタル温度補償IC TC7MTX01FKで実現した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 従来のサーミスタ、抵抗などを使ったアナログ方式ではなく、内蔵のCMOS温度センサ/EEPROMを使用したデジタル方式で実現
- (2) 業界最薄・最小16ピンパッケージ(US16)で供給し、セットの小型化に最適
- (3) フルCMOSで低消費電力の要求にも最適(1mA(Max)@25℃)
- (4) 温度補償精度は ± 4 (温度範囲:-20~70℃)
- (5) 11mV/℃の変化量でアナログ出力(XOcont端子)
- (6) 温度依存性を制御したいシステムへの応用に最適。応用アプリケーション: TCXO(温度補償型水晶発振器)のバリキャップ電圧制御用IC

今後、CMOSレギュレータ、可変容量などの内蔵を計画している。

● 自動車42Vシステム用MOSFETモジュール

自動車の電力消費増加と環境対策への対応として、近年自動車メーカーでは42V電源システムと、これを利用するスタータジェネレータの開発が進められている。この新市場向けに80V/400A MOSFET(MOS型電界効果トランジスタ)モジュールを開発した。

このMG400A2YM60の開発目標は、次のとおりである。

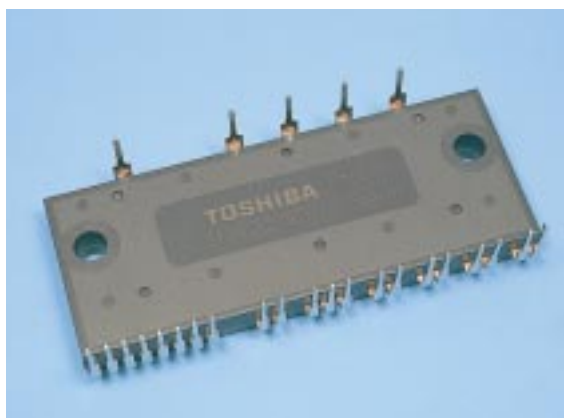
- (1) 車載向け信頼性向上(耐温度サイクル向上, トレンチゲートMOSFETによるオン抵抗1 mΩ)
- (2) 車載用コネクタ採用による組立て信頼性の向上
- (3) モジュール内部のインダクタンス低減(10 nH)
- (4) 内蔵ダイオードによるチャネル温度検出精度向上



80V/400A MOSFETモジュール MG400A2YM60
80V/400A MOSFET module, MG400A2YM60

● 高耐压IC内蔵, 三相インバータ制御 TM-IPM

高耐压IC内蔵, 三相インバータ制御 TM-IPM (Transfer Mold - Intelligent Power Module)は、高効率・省エネルギーのインバータシステムを実現する各種保護機能付きIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)モジュールである。制御ICは、高耐压SOI(Silicon On Insulator)プロセスを採用した600Vの耐压を持つICであり、フォトプラを介さず直接ハイサイドアームを駆動できる。定格は、600V/20A及び30Aの2種類であり、インバータエアコンなどの用途として量産を開始している。



TM-IPM MIG20J501L
TM-IPM (transfer mold - intelligent module), MIG20J501L

● 小型面実装素子“ FLAT_{TM} ”シリーズ

最近の携帯・OA機器は、より小型・薄形化が進んでいる。当社では、その市場ニーズに対応するため、高密度の実装ができる超小型面実装パッケージ“ S-FLAT_{TM} ”シリーズ、“ M-FLAT_{TM} ”シリーズの整流素子を開発した。

今回開発したパッケージは、従来品と同等の性能を維持しながら実装面積を50%に抑え、高さ0.98mmの薄形・小型を実現している。

今後も、ショットキーバリアダイオードをはじめ定電圧ダイオード、高速高効率ダイオードなどラインアップの充実を図っていく。



小型面実装整流素子S-FLAT_{TM} / M-FLAT_{TM}シリーズ
Small surface-mount rectifiers, S-FLAT_{TM} and M-FLAT_{TM} series