

パソコンがハードウェアとソフトウェアの両面で性能が向上し、かつ低価格へ激しく移行した結果、個人向けのパソコン市場が大幅に拡大した。その好影響をうけて半導体や液晶の分野でも多くの新技術・新製品が積極的に開発された。当社は、パソコンの心臓部となるマイクロプロセッサの高速・高機能化に合わせて、ダイナミック RAM では高速読出しが可能な EDO (ハイパーページモード) 機能付き DRAM や 500 M バイト/s の転送速度の 18 M ビット ラムバス DRAM を開発した。パソコンのディスプレイとして対角 31 cm (12.1 型) が標準サイズとなり、高精細表示のため XGA (eXtended Graphics Array) (1,024×768 画素) や SVGA (Super Video GA) 対応のカラー TFT (薄膜トランジスタ) 液晶モジュールを商品化した。これら新製品を支える技術として LCD 用低抵抗 MoW ターゲット, LCD 駆動用 IC が活躍している。画像処理を中心とするマルチメディア技術では MPEG (Moving Picture Experts Group) 2 デコーダ IC やビデオディスク用赤色半導体レーザ, 高透過率フェースガラスを採用したマイクロフィルタ管など特記すべき技術成果がある。

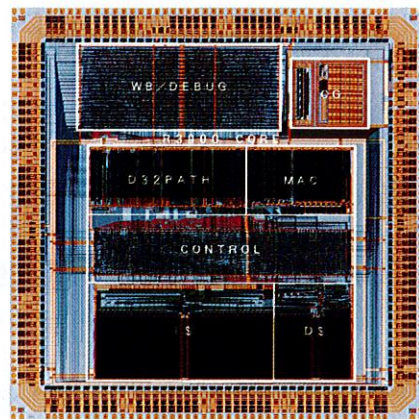
① 集積回路

1. 高性能・低消費電力 RISC マイクロプロセッサ R3900

個人携帯端末向けとして最適な高性能 RISC (縮小命令セットコンピュータ) マイクロプロセッサ R3900 を開発した。設計の初期段階から低消費電力シミュレーションを行い、プロセッサ内部で使用頻度の高いブロックの消費電力を集中的に減らすなどのくふうを盛り込んで 52.5 MIPS (Mega Instruction Per Second) の処理性能をもちながら 300 mW と低消費電力化を実現した。

0.6 ミクロン CMOS 技術を用い、47 万素子を 4.7 mm×5.4 mm チップに集積している。

関係論文：東芝レビュー、50, 12, pp.883-886



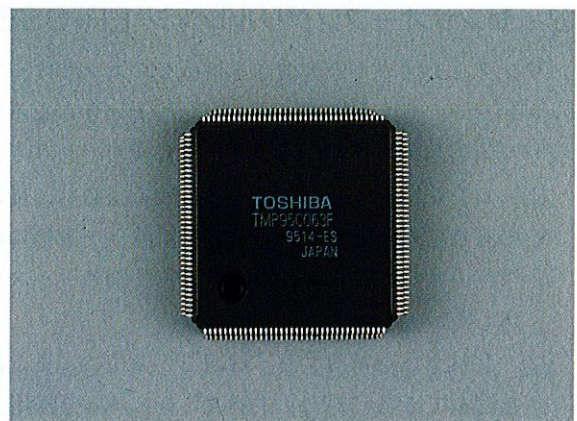
32 ビット RISC マイクロプロセッサ R3900
R3900 32-bit RISC microprocessor

2. 16 ビット マイクロコンピュータ TLCS_{TM}-900 シリーズ

16 ビット マイクロコンピュータ TLCS_{TM}-900 シリーズはプリンタやファクシミリなどの OA 機器の制御に最適で、標準の TLCS_{TM}-900 コア, 高速・高性能の TLCS_{TM}-900/H コア, 低電圧・低消費電力の TLCS_{TM}-900/L コアを展開している。

TLCS_{TM}-900 シリーズは 98 種類の命令セット, 8 本の 32 ビット 汎(はん)用レジスタをもつ C 言語プログラム記述に最適なアーキテクチャであり, 各コアは機械語レベルで完全互換性をもっている。エミュレータや UDE (Unified Development Environment) デバッガなどの開発環境も整っている。

関係論文：東芝レビュー、50, 12, pp.887-890



16 ビット マイクロコンピュータ TLCS_{TM}-900 シリーズ
TLCS_{TM}-900 series 16-bit microcomputer

3. 高速 MCU 対応リアルタイムエミュレータ モデル 25

高速マイクロコントローラ (MCU) のプログラム開発支援ツールとして UDE 概念に基づくリアルタイムエミュレータ モデル 25 を開発した。評価対象 MCU のメモリバス切換え回路をゲートアレイ化して高速化し、またエミュレータ内部のメモリ機構を高速化することで、メモリアクセスサイクルが最小 50 ns までの CPU のエミュレーションが可能である。イーサネット^(注1) インタフェースを搭載し、大規模化する開発環境を構築するうえでの柔軟性をもたせている。エミュレータ モデル 25 と UDE デバッガを組み合わせることにより、強力なテスト・デバッグ ツールを構成できる。

関係論文：東芝レビュー、50、12、pp.891-894



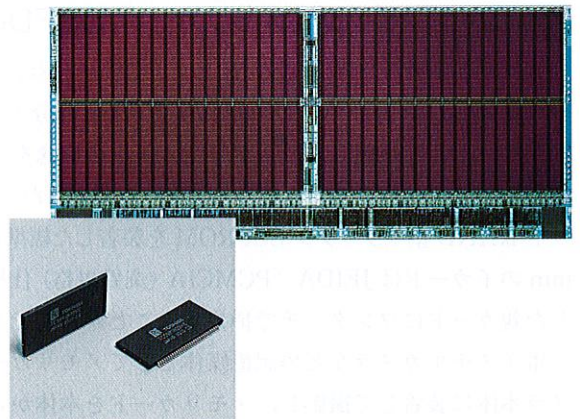
RTE/M25 コントローラおよびエミュレーションポッド
Model 25 real-time emulator

4. 500M バイト/s 18 M ビット ラムバス DRAM

ラムバス DRAM は高速・小振幅・パケット転送方式のクロック同期型インタフェースをもち、センスアンプキャッシュ、パルスワード線方式を採用することで、より速いレイテンシを達成している。また、72 ビットのデータをパラレルに 16 ns という高速なカラムサイクルでアクセスすることで 500 M バイト/s の高速データ転送を実現した。

今回開発した 18 M ビット ラムバス DRAM では、高密度実装を目的とした 32 ピン縦型表面実装パッケージ (SVP) と、省スペースを目的とした 36 ピン横型表面パッケージ (SHP) の 2 種のパッケージを採用している。

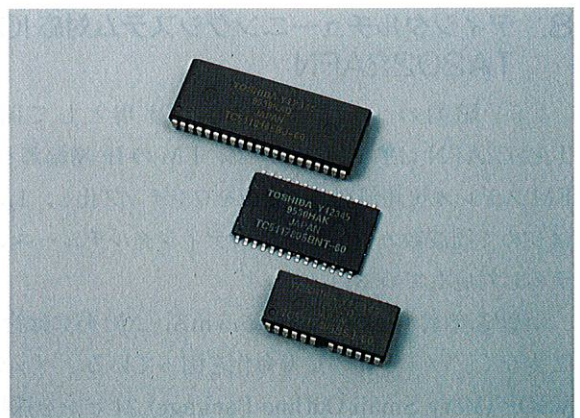
関係論文：東芝レビュー、50、12、pp.895-898



18 M ビット ラムバス DRAM
18 Mbit Rambus™ DRAM

5. EDO 機能付 16 M ビット DRAM

データの高速読出しが可能な EDO (ハイパーページモード) を備えた 16 M ビット DRAM を開発した。×4、×8、×16 ビット構成で、パソコンのメインメモリの高速化に対応している。0.5 ミクロン CMOS プロセスを採用し、3.3 V 単一電源および 5 V 単一電源タイプがある。データ連続読出し時のサイクル時間は最小 25 ns、また×16 ビットタイプではアドレス拡張の容易な 1 k リフレッシュ品と低消費電力の 4 k リフレッシュ品、セルフリフレッシュ機能付など多様な品種展開をしている。



EDO 機能付 16 M ビット DRAM
16 Mbit EDO DRAM

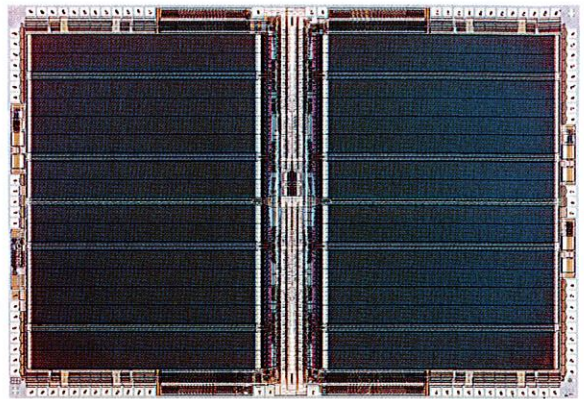
(注1) イーサネットは、富士ゼロックス㈱の商標。

6. 同期型 1 Mビット 高速パイプラインバースト SRAM

高性能 MPU の二次キャッシュメモリに最適な同期型 1 Mビット パイプラインバースト SRAM を開発した。3.3 V 単一電源で動作し、クロックアクセスタイム 8 ns、サイクルタイム 15 ns、ビット構成 16 と 32 ビットの 2 種類をそろえた。

変調二重ワード線方式などの高速回路技術、0.45 ミクロンデザインルール、3 層ポリシリコン/2 層メタル構造などの先端 CMOS プロセス技術の採用により 3.3 V という低電源電圧ながら 66 MHz の高速動作が可能である。動作時消費電流 220 mA、待機時消費電流 2 mA と低消費電力化している。パッケージには高密度実装が可能な 100 ピン LQFP (Low profile Quad Flat Package) を採用している。

関係論文：東芝レビュー、50、12、pp.899-903



同期型 1 Mビット 高速パイプラインバースト SRAM のチップ
Synchronous 1 Mbit high-speed pipeline-burst SRAM chip

7. 超小型フラッシュメモリカード SSFDC

クレジットカードサイズの 68 ピン PC カードのドライバ部分の親カード TH6MM080000AAA とメモリ部分の子カード TC5816ADC を分離し、カードインカードの概念を実現した超小型フラッシュメモリカード SSFDC を開発した。16 Mビット NAND 型フラッシュ EEPROM を装着した標準厚約 0.8 mm の子カードは JEIDA/PCMCIA (業界規格) 仕様準拠した親カードにワンタッチで挿抜することが可能である。

電子スチルカメラなどの記憶媒体としてメモリカードをカメラ本体に装着して撮影し、メモリカードを本体から抜いてドライバカードに挿入してデータ転送が可能である。

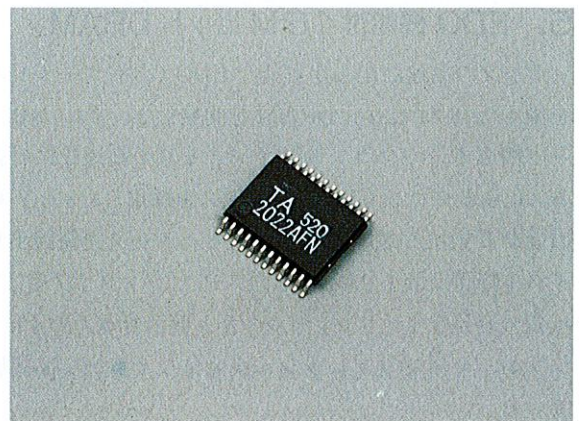


ドライバ部分(左)とフラッシュメモリ部分(右)とを分離・持ち運びできるハンディメモリカード
Handy memory card driver (left), and flash memory card (right)

8. デジタルチューニングシステム対応 IC TA2022AFN

1.5 V 駆動のヘッドホンステレオ用として開発した TA2022AFN は AM チューナ部、FM の IF 増幅部と検波部、FM ステレオ復調部などの機能をワンチップ化し、1.5 V 系では初めて周波数カウント方式のデジタルチューニングシステムに対応している。

消費電流は、FM 時には約 5.5 mA、AM 時には約 3.7 mA と少なく、バッテリーの長寿命化を図っている。パッケージは VSOP (Very Small Outline Package) 24 ピンを採用して小型化している。

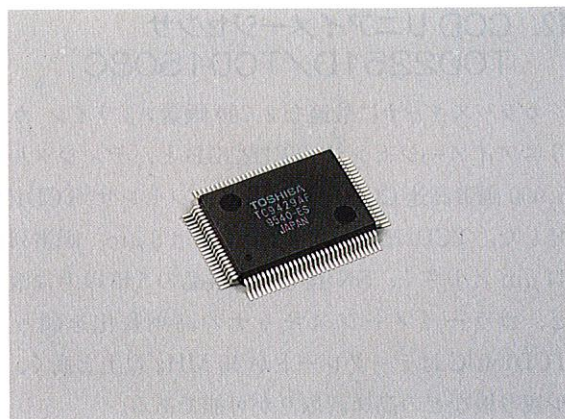


デジタルチューニングシステム対応 IC TA2022AFN
TA2022AFN digital tuning system IC

9. 6倍速CD-ROM駆動デジタルサーボプロセッサIC TC9429AF

6倍速の高速読出しに対応し、データ読取りのヘッドを制御するサーボイコライザをデジタル方式としたCD-ROM駆動装置用デジタルサーボプロセッサ TC9429AFを開発した。

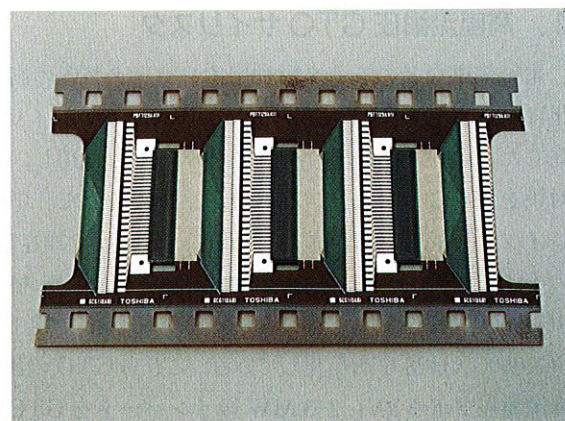
0.6ミクロン微細加工技術を使用し、デジタルデータの訂正処理を行う信号処理回路の高速化を図ることで、6倍速CD-ROM駆動装置に対応したサーボプロセッサ、レンズキック機能や可変速再生機能に加え、光ピックアップヘッドを制御するサーボ用イコライザをデジタル化した。従来のアナログサーボシステムに比べ外付け部品数も1/2以下にできる。



6倍速CD-ROM駆動用デジタルサーボプロセッサ TC9429AF
TC9429AF digital servo processor IC

10. STN方式LCD駆動用IC T6C61/T6C63A

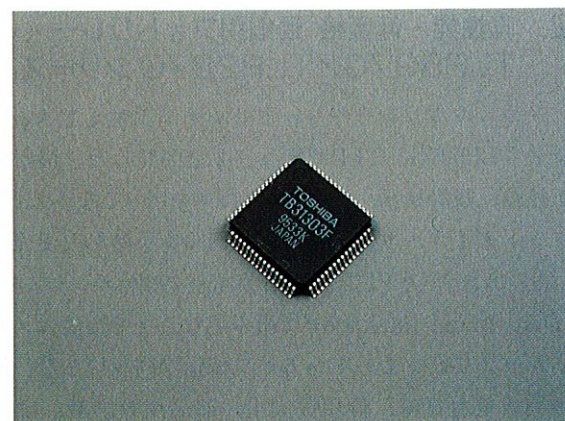
データ転送速度40MHzを可能としたSTN (Super Twisted Nematic) 方式液晶ディスプレイ駆動用IC T6C61, T6C63Aを開発した。従来のVGA (Video Graphic Array) (640×480画素) LCDに加え、SVGA (800×600画素), XGA (1,024×768画素) LCDなど高性能パソコンに搭載される高精細LCDの駆動が可能である。0.8ミクロンCMOSプロセスを採用し、電源電圧は3.0V-5.5Vである。液晶駆動電圧は最大42Vまで取り扱える。パッケージは6.5mm幅スーパーナローTCP (Tape Carrier Package) あるいは5.5mm幅ウルトラナローTCPで供給する。



STN方式LCD駆動用IC T6C61
T6C61 STN LCD driver IC

11. コードレス電話機用音声処理IC TB31303F

留守番機能付コードレス電話機用のDTMF (Dual Tone Multiple Frequency) ジェネレータ内蔵音声処理回路を1チップIC化した。TB31303Fはコードレス電話の親機、子機、電話局(相手)向けの音声信号経路の制御機能、留守番電話の録音・再生機能、ドアホン用音声切換機能、スピーカアンブ機能などの音声処理機能に加え、ダイヤルに応じて電話回線を接続するための規準周波数を発振するDTMFジェネレータ(停電時に回線給電動作可能)を内蔵している。また、停電時などにバックアップ電池の消耗を軽減するバッテリーセーブ機能、通話時に回線から電力供給を受ける給電機能、スピーカ用および受話器用ボリューム機能も内蔵している。

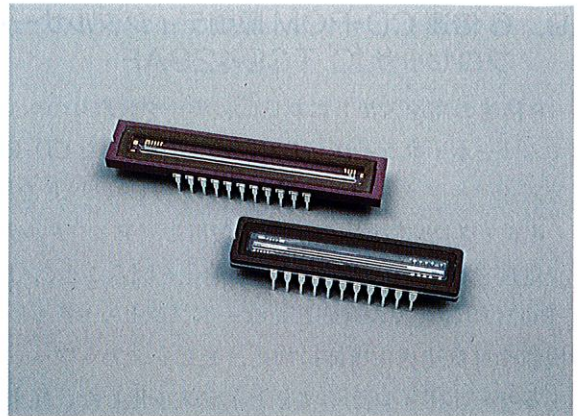


コードレス電話機用音声処理IC TB31303F
TB31303F voice processor IC

12. CCD リニアイメージセンサ TCD2251D/TCD1503C

カラーレスキャナに最適な 2,700 画素×3 ライン カラー CCD リニアイメージセンサ TCD2251D と、デジタル複写機用 5,000 画素高速 CCD リニアイメージセンサ TCD1503C を開発した。TCD2251D の画素サイズは 8 μm, 画素列間距離は 64 μm と小さく, SN 比も従来製品の 5 倍以上に改善するなど, カラーイメージレスキャナの高画質化を図っている。TCD1503C はデータレートが 40 MHz 以上と高く, デジタル複写機などの高速読取りが可能である。

関係論文: 東芝レビュー, 50, 12, pp.904-907



CCD リニアイメージセンサ TCD2251D(下)と TCD1503C
TCD2251D and TCD1503C CCD linear image sensors

②個別半導体

1. 高直流耐圧 GTO サイリスタ

電気鉄道などのモータ駆動用インバータ装置の高直流電圧化に対応した 4.5 kV GTO (Gate Turn Off) サイリスタを開発した。ベース比抵抗の高い Si ウエーハを使用し, 対宇宙線対策を施すことにより, 高直流耐圧を実現した。平型圧接アロイフリー構造を採用し, 電極直径 75 mm で許容電流 3 kA の SG3000GXH29, 電極直径が 75 mm で定格 4 kA の SG4000GXH29G および電極直径が 85 mm で定格 4 kA の SG4000GXH28 を商品化している。これら GTO の使用により直流電圧 2.6-3 kV, 2-3 MW 級インバータを GTO 6 個で構成可能である。

関係論文: 東芝レビュー, 50, 12, pp.915-918

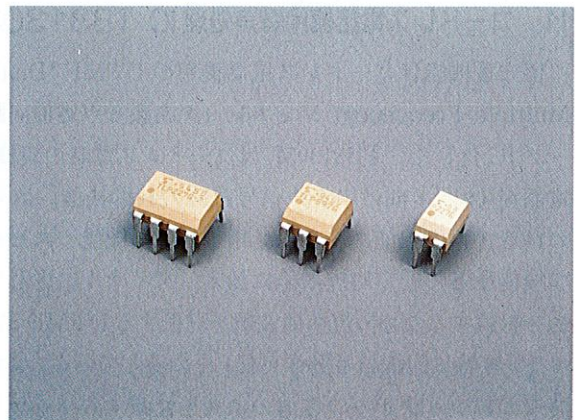


高直流耐圧 GTO サイリスタ
High DC blocking voltage type GTO thyristor

2. 高性能・低価格 通信用フォトリレー TLP597G/TLP227G シリーズ

メカニカルリレーやリードリレーに置換えてできるフォトリレー TLP597G, TLP227G/-2 を開発した。最新の微細加工技術, 設計技術, アセンブル技術を用いて赤外 LED チップ, フォトダイオードアレーと制御回路を集積した受光チップ, 2 個の出力 MOSFET (MOS 型電解効果トランジスタ) を DIP (Dual Inline Package) に組み込むことで性能はメカニカルリレーより高くなっているが, 価格は同等にした。通信機器の消費電力低減, 信頼性向上, 部品点数削減, 設計の容易化, 組立コストの低減に役立つ。

関係論文: 東芝レビュー, 50, 12, pp.908-910



フォトリレー TLP597G, TLP227G/-2
TLP597G and TLP227G/-2 photoelectric relays

②個別半導体

3. 低オン抵抗パワー MOSFET 2SK2656 シリーズ

定格電圧 50 V で 7.2 mΩ と低オン抵抗のパワー MOSFET 2SK2656 シリーズを開発した。トレンチ素子構造を採用し、ゲート酸化膜厚を最適化することにより、2SK2656 は TO-220 フルモールドパッケージでオン抵抗 7.2 mΩ、2SK2658 は TO-3P(N) で 7 mΩ を実現した。

ゲート・ソース間電圧プラスマイナス 20 V の使用耐圧を保証しながらゲート・ソース間電圧 4 V での駆動を可能としている。また、アバランシェ耐量の保証、内蔵ダイオードの破壊耐量の向上、G-S 間保護ツェナーダイオードの内蔵など、破壊耐量の向上を図っている。

4. PHS 用 RF チップセット

PHS (簡易型携帯電話) の高周波フロントエンド部を構成するための素子 6 品種を開発した。

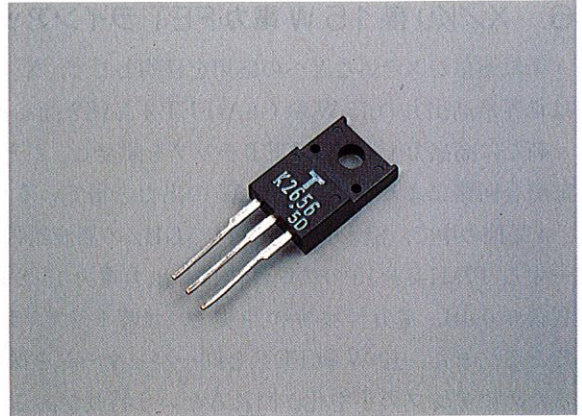
アンテナスイッチ、パワーアンプ、プリアンプ、バッファアンプ、アップコンバータおよび低雑音トランジスタの 6 品種は、すべて電源電圧 3 V での動作に対応し、かつ消費電流の低減を図っているため PHS の長時間通話を可能にしている。

高周波フロントエンド部全体のゲイン配分を考慮して、各製品の仕様を決めているので、チップセットとして使用した場合には最適なブロック構成を実現できる。

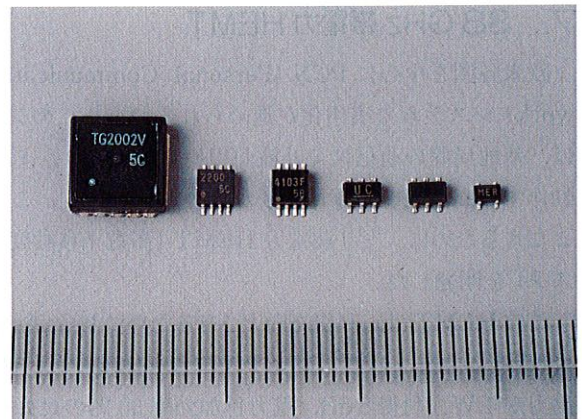
5. 超小型 622 Mbps 高速光伝送モジュール

622 Mbps 高速光伝送モジュール TOLD325-TX / TOPD325-RX は、ATM (非同期伝送モード) 交換機やサーバなどの機器間あるいは盤間で高速データ伝送を実現する光伝送モジュールである。

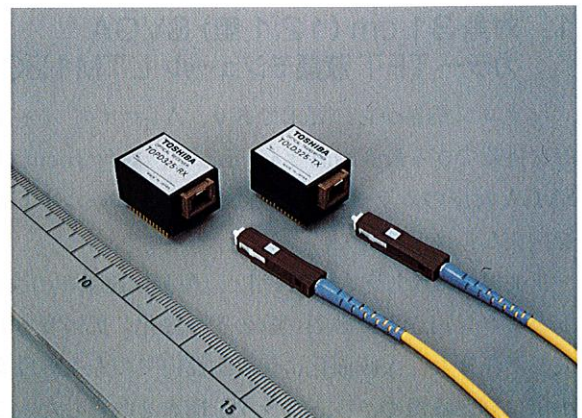
光送信モジュール TOLD325-TX は 1.3 ミクロン帯ファブリペローレーザダイオードと自動光出力レベル制御回路 (APC) 内蔵のドライバを搭載している。光受信モジュール TOPD325-RX は、InGaAs PIN フォトダイオード、増幅用 IC、クロック抽出・識別再生用 IC などを実装している。コア径 50 ミクロンのマルチモードファイバやコア径 10 ミクロンのシングルモードファイバに対応したレセプタクルを採用している。



低オン抵抗パワー MOSFET 2SK2656
2SK2656 low-on-resistance power MOSFET



PHS の長時間通話を実現する RF チップセット
RF chip set for PHS



光伝送モジュール TOLD325-TX と TOPD325-RX
TOLD325-TX and TOPD325-RX fiber-optic modules

6. X/Ku 帯 15 W 電力 FET ラインアップ

衛星通信システムなどへの応用を目的として、X/Ku 帯では世界最高出力の 15 W 級 GaAsFET 4 品種を商品化した。

新たに高出力・高効率 FET チップを開発し、2 チップを内部整合回路により合成して 15 W の出力を得ている。

4 品種の中で、例えば 14.0~14.5 GHz の周波数帯域をカバーする TIM1414-15 の標準性能は、出力電力 15.8 W、電力利得 6.0 dB、電力付加効率 29 % と、世界トップクラスの性能である。また、10 W 級 FET と同一パッケージを採用しているためにアンプの小型化が図れるという特長がある。

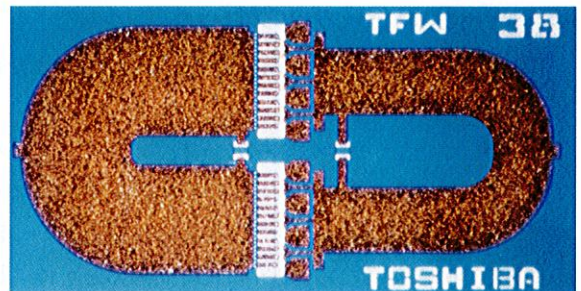


X/Ku 帯 15 W 電力 FET
X/Ku-band 15 W power FET

7. 38 GHz 帯電力 HEMT

欧米各国を中心に PCN (Personal Communication Network) システムの実用化が進められている。このシステムでは、基地局間の通信にミリ波が用いられており、ミリ波帯で動作する高性能な半導体素子が求められている。この要求にこたえるために、ミリ波電力 HEMT (高電子移動度トランジスタ) を開発した。

この HEMT は、利得を向上させるために InGaAs 層をチャネルとし、ゲートは 0.15 μmT 型構造を採用した。38 GHz で出力が 1 W、利得 5 dB、電力付加効率 30 % の良好な性能を得ており、出力は世界最高レベルである。



38 GHz 帯電力 HEMT のチップ
38 GHz-band power HEMT chip

③液晶表示モジュール

1. 対角 31 cm (12.1 型) SVGA

カラー TFT 液晶モジュール LTM12C263

パソコン業界からの要求であり、A4 サイズ ノートパソコンに搭載できる最大画面サイズとして、対角 31 cm (12.1 型) SVGA 対応のカラー TFT 液晶表示モジュール LTM12C263 を開発し、商品化した。

折曲げ TAB ドライバの採用と、駆動回路効率の改善でノートパソコン用途では必須(す)の狭額縁化、低消費電力化を達成した。また、大画面化に伴う画面内での左右輝度変化を最小限に抑えるため、バックライト構成を改善した。これにより、高品位で明るい画面が得られ、OA 用途にとどまらず FA での使用も可能となった。



カラー TFT 液晶モジュール LTM12C263
LTM12C263 color TFT-LCD module

4 固体デバイス

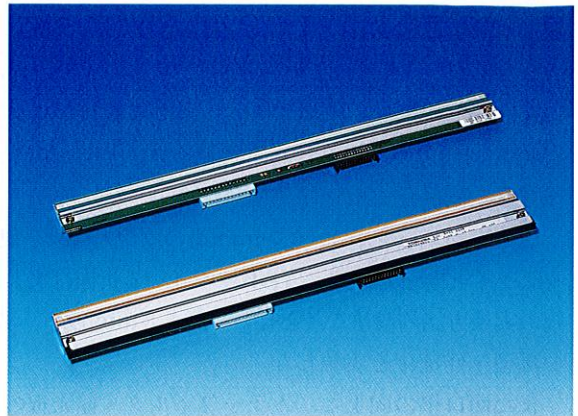
4 固体デバイス

1. HDC-400 シリーズ高精細 TPH

300~400 dpi の高精細サーマルプリントヘッド (TPH) の基本デザインを大幅に見直し、コンパクトで高い耐パワー性をもつ TPH を開発した。

55 μm ファインピッチボンディング技術の開発により、IC 実装密度を上げることに成功、大幅なコンパクト化を実現した。外形は、記録紙送り方向の幅を従来の 70% (38 mm \rightarrow 28 mm \rightarrow) 短縮した。

他方、抵抗膜の安定化プロセスを改良し、耐パワー性を従来比で 25% アップした。

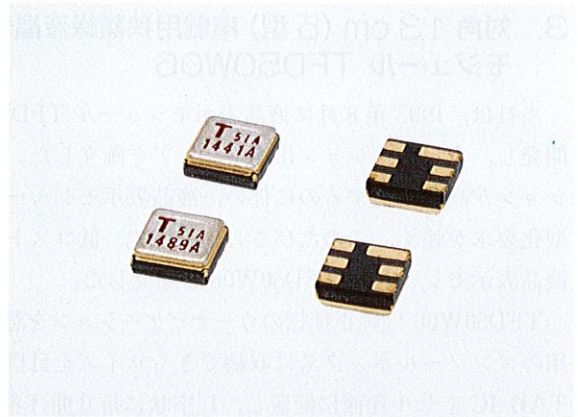


HDC-400 シリーズサーマルプリントヘッド (下段は従来モデル)
HDC-400 series thermal printing head (top) and conventional type (bottom)

2. PDC-1.5 G RF 用 SAW フィルタ

国内のデジタル方式の携帯電話システムである PDC (Personal Digital Cellular) の 1.5 GHz 帯用の RF フィルタを開発した。1.5 GHz は従来にない高周波のため内部の Al 電極幅が約 0.7 μm と非常に微細となるため、量産での微細加工技術を確立し、製品化した。

セラミックベースを用いた面実装パッケージで、外形 3.8 \times 3.8 \times 1.25 mm、タンタル酸リチウム基板を用い、モード結合を 2 段接続にすることにより、挿入損失は送信用 3.5 dB 以下、受信用 4 dB 以下、帯域外減衰量はともに 40 dB 以上と、低損失で急しゅんな減衰特性を実現した。



PDC 1.5 G RF 用 SAW フィルタ
SAW filters for PDC cellular phone

3. GSM-IF 回路用 SAW フィルタ

欧州、アジアで注目されているデジタル携帯電話 (GSM) の IF (中間周波) 回路に使用される SAW (弾性表面波素子) フィルタを開発した。SAW フィルタの中心周波数は 133.0 MHz, 246.0 MHz の 2 タイプをラインアップした。

SBF132DAC2 は、中心周波数 133.0 MHz、外圍器には 6.5 \times 13.3 mm の面実装パッケージを用い、挿入損失は 6.8 dB。群遅延リプルは 0.1 μs を実現した。SRF246RAC3 は中心周波数 246.0 MHz、外圍器には 7.1 \times 9.1 mm 面実装パッケージを用い、挿入損失は 6.0 dB。また、インタフェースは差動入出力対応とし、検波 IC 開発の流れに合わせた。今後は 100~400 MHz までラインアップを広げていく。

	SBF132DAC2	SRF246RAC3	
中心周波数 f_0 (MHz)	133.0	246.0	
挿入損失 (dB)	6.8	6.0	
振幅リプル (dB)	0.5	0.9	
群遅延リプル (μs)	0.1	0.9	
相対減衰量 (dB)	$f_0 - 0.8$ MHz	25	33
	$f_0 - 0.4$ MHz	6	30
	$f_0 + 0.4$ MHz	5	30
	$f_0 + 0.8$ MHz	27	33
パッケージ (mm)	6.5 \times 13.3 \times 1.6	7.1 \times 9.1 \times 2.0	

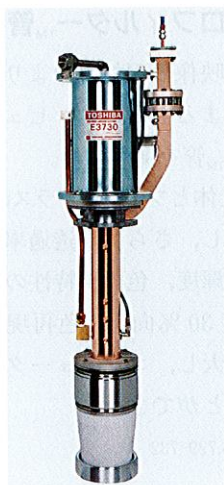
GSM-IF 回路用 SAW フィルタ
Specifications of SAW filters for GSM mobile phone IF circuits

5 電子管

1. 線形加速器用クライストロン E3730

線形加速器励振用の高周波源として、動作周波数 2,856 MHz、出力電力 50 MW のパルス動作型大電力クライストロン E3730 を開発した。

E3730 は、高エネルギー物理学研究所のご指導のもと、共振空洞と電子ビームの結合度や集束磁界分布を最適化し、効率 45%、利得 51 dB 以上での安定な動作を実現している。同時に高周波電力を増幅する高周波相互作用部を従来設計より約 20% 小型化した。既存の 30 MW 級クライストロンと主要な寸法や集束コイルなどの周辺機器類を共通化することによって導入コストの低減を図っている。

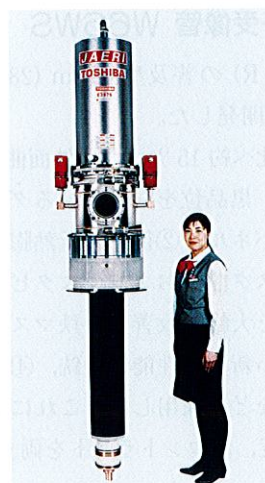


線形加速器用クライストロン E3730
E3730 klystron for linear accelerator

2. 170 GHz-1 MW ジャイロトロン E3976

日本原子力研究所との共同開発により周波数 170 GHz、出力 1 MW 級大電力ジャイロトロン E3976 を開発した。昨年度開発した 170 GHz-500 kW 級ジャイロトロン E3974 をベースに、より高次の発振モードの空洞共振器を採用して許容電力性能を向上させた。さらに、管内に内蔵したモード変換器をくふうして平坦化した出力分布とすることにより、出力窓の許容透過電力を従来のガウスビーム形状の出力分布の場合に比べて 3 倍に向上させている。

このジャイロトロン開発は、国際熱核融合実験炉 (ITER) の電子サイクロトロン加熱装置開発の一環である。



170 GHz-1 MW ジャイロトロン E3976
E3976 170 GHz - 1 MW gyrotron

半
導
体
・
電
子
デ
バ
イ
ス
、
材
料

3. 水冷方式の循環器用 X 線管

市場では、静音化および高冷却が求められている。そこでその要求にこたえるため、水冷方式の循環器撮影用 X 線管を新たに開発した。

この X 線管は、X 線管で発生する熱を遠くに設置された空冷式冷却器まで水で輸送し、冷却する構造となっている。

その結果、騒音源の冷却器を遠ざけられ、X 線管本体の騒音値を従来管に比べ 10 dB 以上低減できた。

また、コンパクトで高効率なプレート式熱交換器の採用により、外形を従来管よりも小さくしたにもかかわらず 1.4 kW から 3 kW へ管装置冷却率を改善させている。



水冷方式の循環器用 X 線管
Water-cooled type X-ray tube for angiography

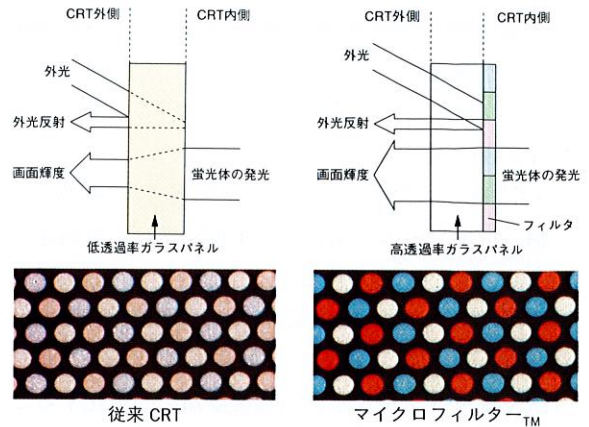
6 映像管

1. ディスプレイ用マイクロフィルタTM管

マルチメディア時代を迎え、映像表現能力のより優れたコンピュータ用モニタの要求が高まるなか、コンピュータディスプレイ用マイクロフィルタTM管を開発した。

マイクロフィルタTMは、蛍光体とフェースガラスの間に赤、緑、青のカラーフィルタを形成し、さらに高透過率フェースガラスを採用することにより、輝度、色再現特性の大幅な改善を達成した。従来管比、輝度 30% 向上、色再現域 7% 拡大と、映像の再現域が著しく増大し、コンピュータ用モニタによる高画質映像を実現することができた。

関係論文：東芝レビュー、50、10、pp.729-732



マイクロフィルタTM管と従来管の輝度と外光反射
Luminance and diffuse reflectance of MICROFILTERTM (right) and conventional CRT (left)

2. 普及型ワイドカラー受像管 W66WS

国内統一仕様の外面 (1.7 R) の普及型 66 cm (28 型) ワイドカラー受像管 W66WS を開発した。

W66WS は、①現行型に比べ約 15% 大きい外面曲率をもちながら違和感がなく、また、黒品位を向上させるダークティント生地を使用したガラスパネル、②従来の低熱膨張材に代えて、構造解析を用いたマスク曲面およびマスクピッチの最適設計により、色純度劣化を大幅に改善した鉄マスク、③電界拡張型レンズを使用しない新型高性能電子銃、④コマ収差フリー高精度偏向ヨーク、などを採用した。これにより低価格化と、従来並みの高解像度、高コントラストを両立させた。



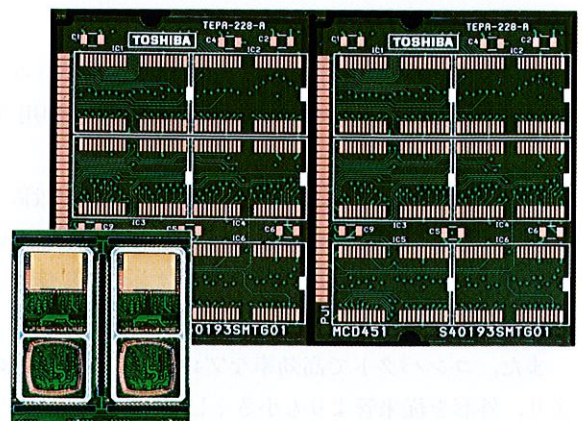
ワイドカラー受像管 W66FWS/W66WS
W66FWS/W66WS wide color picture tubes

7 回路部品

1. 導電性バンブ層間配線構造のプリント配線板

多層プリント配線板の層間接続技術として、従来の銅スルーホールメッキ法に代わる導電性バンブ層間接続法 (B²itTM) を開発した。この技術を基にして、高密度多層プリント配線板を開発したが、この技術は、まず最初にメタル版で導電ペーストを銅箔(はく)上に印刷して導電性バンブを形成する。次に絶縁樹脂フィルムをレイアップして、さらに他方の回路層となる銅箔を積層し、熱プレスすることで層間接続を一挙に形成する。銅箔とバンブの接続は、熱圧着されたとき銅箔に銀粒子が食い込み、信頼性のある電気接続ができる。

関係論文：東芝レビュー、50、12、pp.919-922

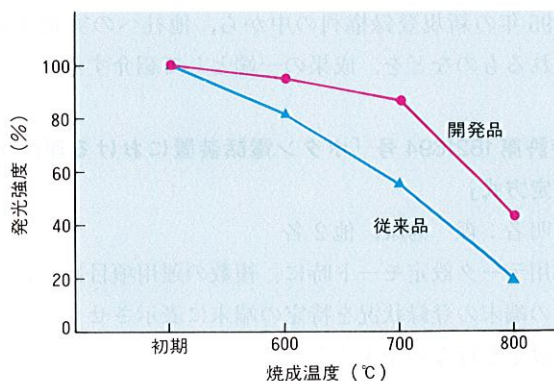


導電性バンブ層間接続多層プリント配線板 (B²itTM)
B²itTM printed wiring boards interconnected by conductive bumps

8 材料

1. 三波長蛍光ランプ用青色蛍光体

三波長蛍光体は主に青色蛍光体、緑色蛍光体および赤色蛍光体を混合して使用されている。青色蛍光体は Eu^{2+} の発光によるものであるが、酸化雰囲気中で焼成すると Eu^{3+} を生成しやすく輝度劣化を起こす。この Eu の酸化を抑制できれば三波長蛍光体の効率向上が期待できる。今回、アルカリ土類金属ハロ磷酸塩を母体とする青色蛍光体について、蛍光体結晶合成時の焼成雰囲気を段階的に制御することで、結晶性の良い高効率の蛍光体を開発した。従来の蛍光体と比較して大気中でのベーキング輝度特性が 30% 改善できた。開発した青色蛍光体により、三波長蛍光体としての発光効率は 10% 向上した。

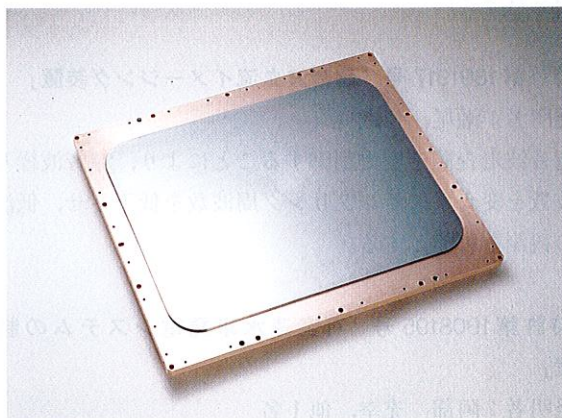


ハロ磷酸塩青色蛍光体のベーキング輝度特性
Luminance degradation in $(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba})_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2$ Eu phosphors

2. 大型・高精細 LCD 用低抵抗 MoW ターゲット

TFT-LCD パネルの大型・高精細化に伴い、スパッタによる成膜の際にパーティクル発生の少ない低抵抗ゲート配線材料が要望されている。このたび LCD 側の要望を満足させるゲート配線用 MoW ターゲットを製品化した。この製品による膜の抵抗率は $15 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ で、従来の MoTa ゲート配線材料の 1/2 以下である。また成膜時のパーティクル発生低減は、ターゲット素材に熱間圧延を施して相対密度を 100% にすることにより成功した。現在、大型基板に対応できる一体型ターゲットが完成している。

関係論文：東芝レビュー，50，9，pp.679-682



高密度・一体型 MoW ターゲット
High-density, one-piece MoW target

3. ディーゼルエンジン用セラミック部品

当社は、米国カミンズエンジン社向けにディーゼルエンジン用部品として、窒化けい素を用いた部品を開発した。今回エンジンの燃料噴射装置の燃料噴射量を制御する部品（タイミングプランジャと呼ばれる）にジルコニアセラミックスを適用することに成功し、1995 年 4 月から量産を開始している。ジルコニアの耐摩耗性、金属とのマッチングが良い（熱膨張係数が近い）などの特性を生かし、従来金属材料では高頻度で発生していたスカフィング（かじり）による燃料噴射のトラブルを防止することができ、メンテナンス性が向上した。



ジルコニア製ディーゼルエンジン部品
Zirconia engine parts

半導体・電子デバイス材料