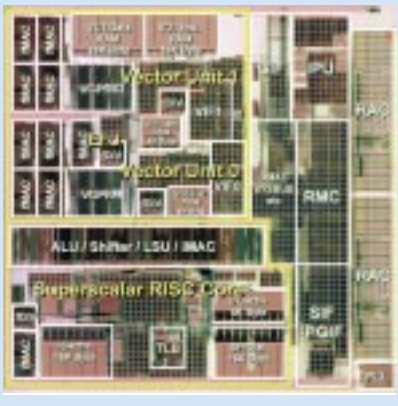
半導体／材料技術

モバイル機器をはじめ，ディジタル情報の新しい利用場面を創出するキーとなるマイクロプロセッサなど高機能のデバイスを開発するとともに，更に将来のニーズ実現に向けて，先端材料技術，プロセス技術，CAD技術から実装装置まで，一体となっての開発を進めています。



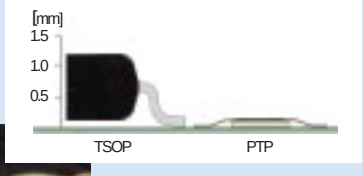
マイクロプロセッサ
“ Emotion Engine ”チップ
“ Emotion Engine ”chip

マイクロプロセッサ “ Emotion Engine ”の開発

次世代の家庭用ゲーム機への搭載に向け，三次元グラフィックス描画に必須なジオメトリ演算や物理計算の高速処理をねらった6.2G FLOPS（FLoating-point Operations Per Second）の浮動小数点演算性能を備えるマイクロプロセッサ“ Emotion Engine ”を開発した。

マルチメディア処理のための専用命令を持つ128ビットRISC（Reduced Instruction Set Computer）コアや32ビット浮動小数点演算の高速化のため，10個の積和演算器と4個の除算器などを1チップに集積し，現行機種の約2けた上の性能を実現した。

（セミコンダクター社）



TSOPとPTPの厚さの比較
Comparison of thickness between TSOP and PTP

積層したPTP
Stacked PTPs

名刺より薄い半導体パッケージ “ ペーパー シン パッケージ ”

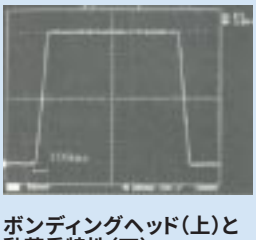
厚さ0.13 mmの世界最薄・最軽量半導体パッケージ“ ペーパー シン パッケージ（PTP: Paper Thin Package）”を開発した。薄さ，重さとも，従来の薄型パッケージ TSOP（Thin Small Outline Package）の1/10を実現し，三次元実装に最適で，実装密度を大幅に高めることができる。

要素技術として，薄型チップ製造技術“ 先ダイシング技術 ”を開発し，チップ厚を50 μmまで薄型にした。更に，テープ基板を使用した薄型パッケージ技術を開発した。三次元実装を実現する要素技術として，PTPの積層技術も開発済みである。

三次元実装用ユニットとして使用すると，メモリカードの大容量化を実現できるほか，0.15 mm厚の非接触式ICカード，切手やシールのような形状のまったく新しいパッケージの実現が可能となる。

（セミコンダクター社）

半導体パッケージ用
フリップチップボンダ
Flip chip bonder for semiconductor package



ボンディングヘッド（上）と
動荷重特性（下）
Bonding head (top) and impact force (bottom)

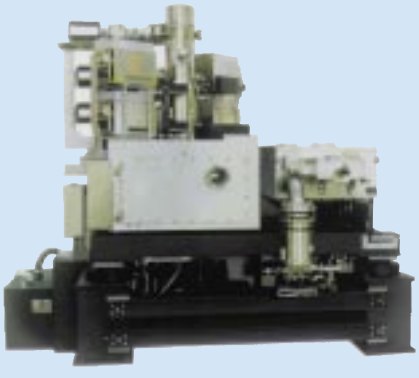
半導体パッケージ用フリップチップボンダ

業界最高レベルの実装タクト1.9 秒/IC（ボンディング時間除く），位置合わせ精度±10 μmの性能を持つ半導体パッケージ用フリップチップボンダを芝浦メカトロニクス（株）と共同で開発した。

ICチップの搬送経路を最短化したユニット，軽量ヘッド及び高速XYテーブルで高い生産性を実現した。ボンディングヘッドは，1軸モータ（上下動と加圧）のダイレクト加圧機構とダンパを備え，衝撃荷重を3 N以下に抑えたので，5～196 Nの広い荷重範囲で滑らかな加圧が可能になり，低ダメージの接合を実現した。

また，ウェーハ供給ユニットのレイアウトを最適化し，8インチウェーハ対応では業界最小の装置サイズ（幅1.1 m×奥行1.3 m）を実現した。

（生産技術センター）



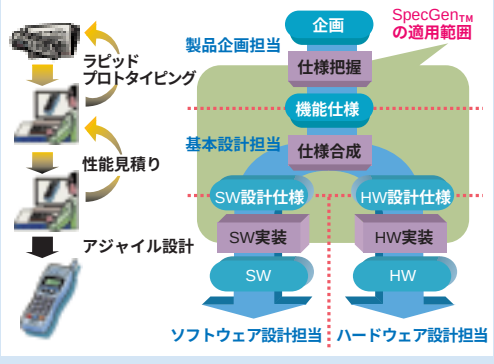
電子ビームマスク描画装置 EX−11
EX−11 electron beam mask writing system

0.15 μmテクノロジーノードを支える超高精度電子ビームマスク描画装置 EX−11

超LSIの製造に用いる，超高精度光マスク用電子ビーム描画装置EX−11を開発した。この装置は，微細パターンの形成と，高速描画とを可能とするため，高加速（50 kV）電子源，可変成型ビーム，ステージ連続移動方式を採用したことが特長である。高精度データ変換技術，多重描画技術，高精度電子光学系自動調整技術，新理論に基づく近接効果補正技術，電子光学鏡筒内洗浄技術，新構造の電子再反射防止技術，無ひずみマスク保持技術などの独自技術の開発により，0.15 μmデバイス製作用マスクに求められる描画精度を得ることに成功した。

関係論文：東芝レビュー．54，11，1999，p.15−19.

（研究開発センター，東芝機械（株））



SpecGen™による製品設計の流れ
Product design process with SpecGen™

仕様合成ツール SpecGen™

組込み型システムの仕様合成を支援する新しい設計環境SpecGen™を開発した。

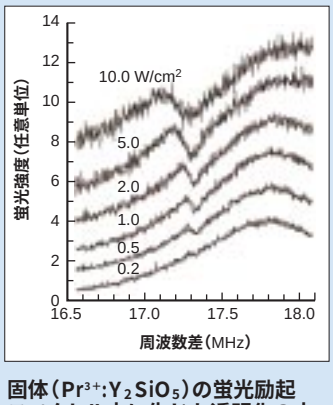
仕様合成とは，製品の機能仕様要求を，その動作と機能を実現するためのソフトウェア，あるいはハードウェアといったアーキテクチャの構成部品に展開する一連の設計作業を意味する。

SpecGen™は，組込みソフトウェアとシステム オン チップの設計を一体的に行うための仕様記述言語SpecCと仕様オーサリングツールVisualSpec™から成り，機能設計とアーキテクチャ設計の作業を一つの設計ツール上でシームレスに行うことができる。

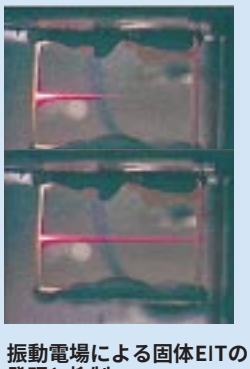
これにより，設計資産の再利用が容易になり，関連設計ツール間の高いインターオペラビリティが実現される。

関係論文：東芝レビュー．54，9，1999，p.1−3，p.10−15.

（研究開発センター）



固体（Pr^{3+}:Y_2SiO_5）の蛍光励起スペクトル中に生じた透明化の穴
横軸はEIT誘起に必要な二つのレーザの周波数差。17.3 MHzの穴は，EITによる吸収の減少を示す。この光強度依存により，固体EITが初めて確認された。
Dip due to EIT in fluorescence spectra



振動電場による固体EITの発現と抑制
試料左側から2波長光が入射。試料に付けた電極にかける振動電場の条件により，EITを抑制し，光を試料に吸収させたり（上），発現させ，試料を透過させたり（下）することができた。
Absorption control using electric field

固体におけるEIT（電磁波誘起透明化）

レーザ照射により，吸収，発光，屈折などの光にかかわる物質の性質を劇的に変化させる，EIT（Electromagnetically Induced Transparency）と呼ばれる新物理現象を，固体で実現することに成功した。

従来の固体における光学特性制御の機構とはまったく異なり，固体での利用が困難だった重ね合わせの状態や量子干渉を使った技術である。そのため，短波長での発振に有利な反転分布なしのレーザをはじめとする新しい動作原理の光素子，あるいは重ね合わせの状態を利用した量子コンピュータなど，今までの性能の限界を超えた特性を持つ固体素子への応用が期待される。

関係論文：東芝レビュー．54，5，1999，p.67−71.

（研究開発センター）