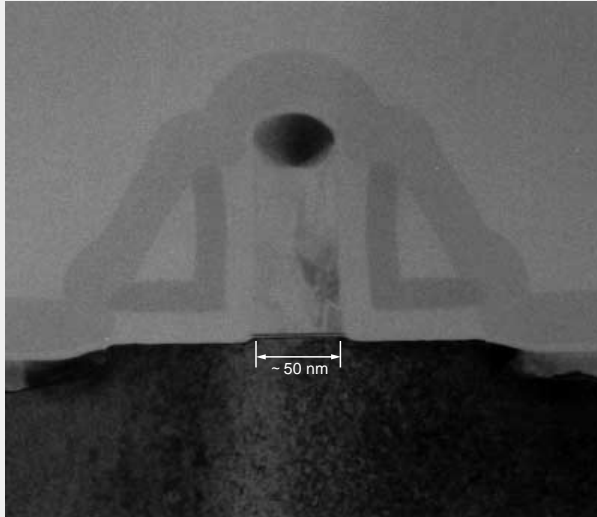


ユビキタス社会の携帯端末には、高性能、小型・高密度化、低消費電力が要求されます。これらを実現する次世代のトランジスタ、大容量メモリ、半導体レーザ、ディスプレイなどのデバイス、材料の開発に注力しています。評価技術を含めた最新の生産技術開発は、デバイス製造のキー技術として、製造に寄与しています。

実効酸化膜厚 = 1.2 nm



HfSiON膜採用トランジスタ断面像(ゲート長 50 nm)
HfSiON gate dielectric CMOS transistor

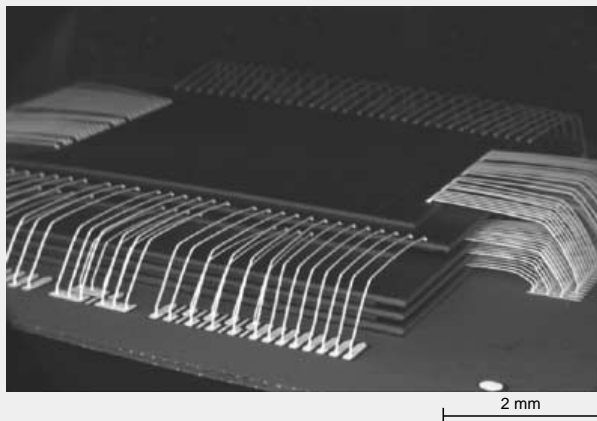
65 nm世代プロセス低消費電力トランジスタ

65 nm世代のCMOS(相補型金属酸化膜半導体)プロセス技術による、世界最小の消費電力動作を実現したトランジスタを開発した。

次世代LSI開発では、高速動作やチップ面積の縮小を実現するため、回路線幅の微細化を追求しているが、微細化に伴って、LSIを構成するトランジスタでは、電流の流れを制御するゲート絶縁膜が薄くなり、ゲートリーク電流が増大して電流制御機能が働かなくなる、といった問題が生じている。

開発したトランジスタでは、ゲート酸化膜の材料に高誘電率(High-k)材料である窒化ハフニウムシリケート(HfSiON)を開発し、Siとの界面安定性と高い誘電率を確保した。このため、従来のシリコン酸化膜(SiO₂)に比べ、ゲートリーク電流を1/1,000に低減し、モバイル機器向けに必要な実用化レベルの低消費電流と、駆動電流を実現した。

(セミコンダクター社)



マルチチップ積層 形状
Multichip stack structure

パッケージ	225 Ball	0.65 mmピッチBGA
	11 x 14 x 1.4(mm)	

BGA : ボールグリッドアレイ

9層まで積層できるMCPの多層化技術

マルチチップパッケージ(MCP: Stacked Multi Chip Package)に封入するチップを、最大9層まで積層するMCPの多層化技術を開発した。

携帯電話などの高機能・多機能化に伴い、要求されるメモリも多品種・大容量化しているが、実装スペースは限られており、多層のMCPの要求が高まっている。このニーズに応え、MCPに封入するチップを1枚当たり70 μmまで削り、割れないように積層するとともに、ワイヤの形状やボンディングの配置を工夫した多重ボンディング技術確立した。各種RAMやフラッシュメモリなど、用途に応じた多種類のメモリを、11 x 14 x 1.4 mmパッケージに、最大9層積層できる。

また、業界で初めて、データバスを3種類設けるトリプルデータバス(3-Bus)を採用し、データの高速処理にも対応した。

これらの技術により、モバイル機器の小型・高性能化に大きく貢献できる。今後は、更なる薄型パッケージの開発にも注力していく。

(セミコンダクター社)



青紫色半導体レーザー
GaN-based blue-violet laser

低しきい値高出力 青紫色半導体レーザー

青紫色半導体レーザーは次世代光ディスクのキー部品として期待されている。

今回、200 mWの高光出力と、世界でもっとも優れた低ノイズ特性を実現した窒化ガリウム(GaN)系青紫色半導体レーザーを開発した。

活性層とその周辺の不純物濃度を高精度に制御する発光効率向上技術、及び導波構造形成と電極形成のために独自の自己整合プロセス技術を開発して、単一横モード動作での低しきい値化、高出力化を実現した。

3 mW出力における相対雑音強度は、-132 dB/Hzを達成し、低光出力時においても良好なノイズ特性を実現した。

・発振波長	: 409 nm
・しきい電流	: 35 mA
・200 mW連続発振における動作電流	: 164 mA

(研究開発センター)



世界初のカラー画像を読み込める“インプットディスプレイ”
World's first input display with color image capturing function

読み込める新コンセプトディスプレイ

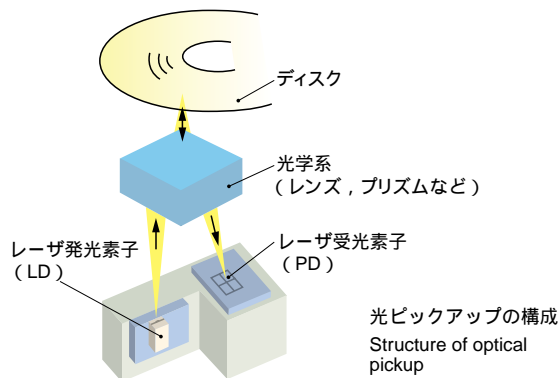
カラー画像の読み込み(入力)と画像表示を一体化した、新コンセプトの“インプットディスプレイ”を世界で初めて開発した。

“インプットディスプレイ”は、低温ポリシリコン(p-Si)薄膜トランジスタ(TFT)をベースとするSOG(システムオンガラス)技術により、光センサを表示ドットごとに組み込み、画像読み込み機能を一体化したものである。更に画像の読出しと信号処理技術で、良質なカラー画像の再現に成功した。

開発品は、対角サイズ3.5型(8.9 cm)、画素数QVGA(320×240ドット)、26万色透過型液晶で、表示性能を損なうことなく、このような機能を集積している。

今後、メモを取る感覚で画像を保存したり、カタログのバーコードを読み取って注文するなど、携帯情報機器への搭載が期待される。

(東芝松下ディスプレイテクノロジー(株))



開発装置の概要
Outline of newly developed machines

装置名	LD出射角検査装置 LDA-200	LD - PD位置検査装置 PDA-200
外 観		
測定精度	出射角測定精度 $\pm 0.1^\circ$	位置測定精度 $\pm 1\mu\text{m}$
部品搬送方法	キャリア搬送	
部品供給方法	マガジン供給	
装置寸法 (mm)	900(幅)×750(奥行)×1,500(高さ)	

薄型DVD光ピックアップ用生産設備

CDやDVDなどのディスク状の記憶媒体に対して、光学的に情報の記録や読取りを行う光ピックアップを製造している。光ピックアップでは、レーザ発光素子(LD)から出射したレーザ光が、メディアであるディスク面で反射し、その反射光をレーザ受光素子(PD)で受光することで、情報の読み書きを行う(図)。PDでレーザ光を正しく受光するためには、LDから出射するレーザ光の角度やLDとPDの相対的な位置関係が重要である。東芝では、品質確保のために、LDとPDの実装工程直後に、LD出射角を検査する工程と、LDとPDの相対位置を検査する工程を設けている。今回、これらの工程を全自動で行う2機種の検査装置を開発した。

開発した装置は、LDにプローブを接触し、微小電流を印加して発光させ、その発光分布や位置からLD出射角やLDとPDの相対位置を測定・検査するものである。

安定して高精度測定を実現する画像処理アルゴリズムを開発し、出射角測定精度 $\pm 0.1^\circ$ 、位置測定精度 $\pm 1\mu\text{m}$ 以下を達成した。また、衝撃の少ないプローブ機構を開発し、プローブ接触時の衝撃によるLDの破損を防止した。

開発装置は、すでに製造現場に導入されており、光ピックアップの安定的な製造に寄与している。

関係論文：東芝レビュー. 58, 12, 2003, p.66 - 69.

(生産技術センター)

超音波フリップチップボンダ

発光ダイオード(LED)やトランジスタなどのディスクリート半導体の生産性向上を目的として、チップとリードフレームを短時間でフリップチップ接続する超音波フリップチップボンダを開発した。

チップ搬送距離の短縮、駆動部の軽量化、及び短時間での接合を図り、業界最高速のタクト0.9秒(接合時間0.3秒)を実現した。また、独自のリニアモータを用いた加圧機構によって衝撃荷重の低減を図り、微細荷重(最小荷重1N)を必要とする少ピンチップへの適用を可能とした。

(生産技術センター)



超音波フリップチップボンダ
Ultrasonic flip chip bonder