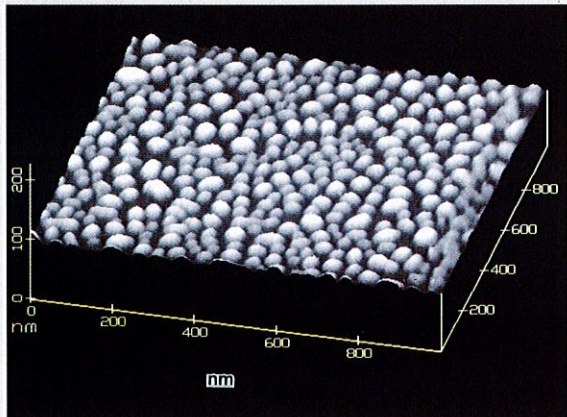


注入電荷像
Image of injected charges



分子ドメイン構造
Structures of molecular domains

電荷数制御による 新デバイス機能の発現

分子レベルの構造や物性を制御した新しい原理に基づくデバイスの創造を目指し、原子間力顕微鏡 (AFM) による局所的な荷電状態の制御とその検出を実現した。

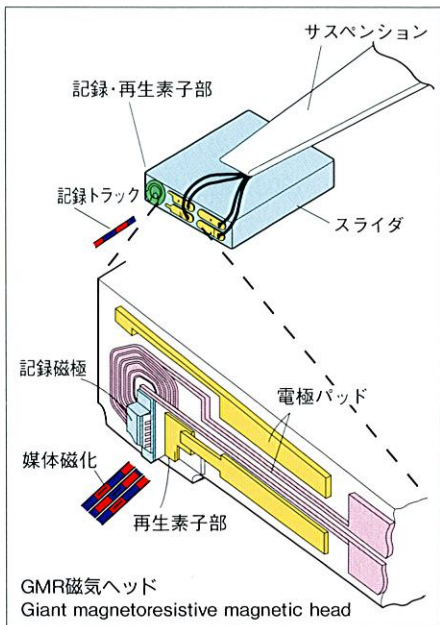
基板上に、直径数10nmの分子ドメイン構造を形成し、探針を接触させ、電荷を注入する技術を構築した。また、電荷の及ぼす静電力を観測し、電荷の画像化と電荷量の検出にも成功した。

注入電荷は、ドメイン構造内に安定に保持できること、電荷量として素電荷2~3個の制御ができることを実際の像として見出した。

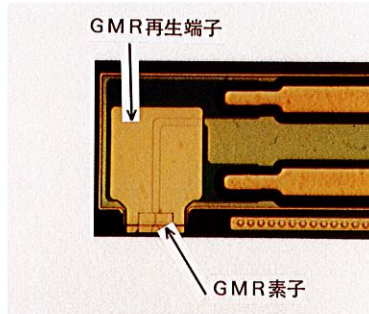
今後、荷電状態変化に伴う物性変化を実証し、新機能デバイスへの展開を図る。

注入電荷像：20mVが素電荷1個に対応。
図中の電位の値は、接触時の探針電位。

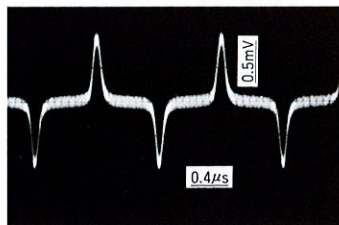
分子ドメインのAFM像：
各ドメインの直径は約30nm。



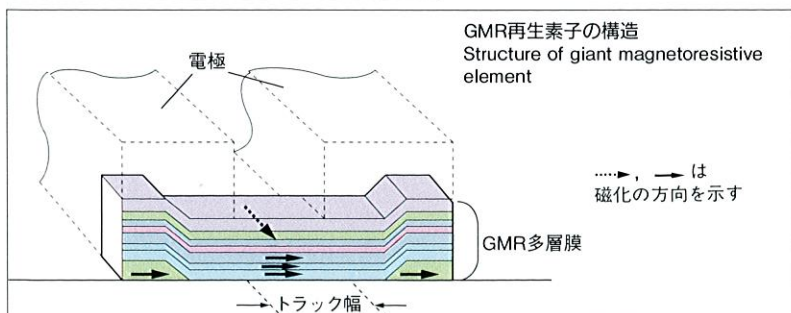
GMR磁気ヘッド
Giant magnetoresistive magnetic head



GMR再生素子
Giant magnetoresistive read element



再生出力波形
Read-back waveform



GMR再生素子の構造
Structure of giant magnetoresistive element

GMR磁気ヘッド

磁気ディスクのわずか1mm²の面積に数Mビットの情報を記録・再生できるGMR (巨大磁気抵抗効果) 磁気ヘッドを開発した。

弱い磁界にも感応するコバルト系多層膜を開発することで、GMRヘッド実用化の課題であった300°C以上の耐熱性と高感度の両立に世界で初めて成功した。

感度は現在、磁気ヘッド中、最高感度を誇るMRヘッドの3倍以上に達し、1μm以下の記録トラック幅からも高い再生出力が得られる。

このヘッドの開発により、磁気記録の夢である100Gバイト級 (映画40本分に相当) の小型ハードディスクの実現に一歩近づいた。



超小型PHS端末
Ultracompact PHS terminal

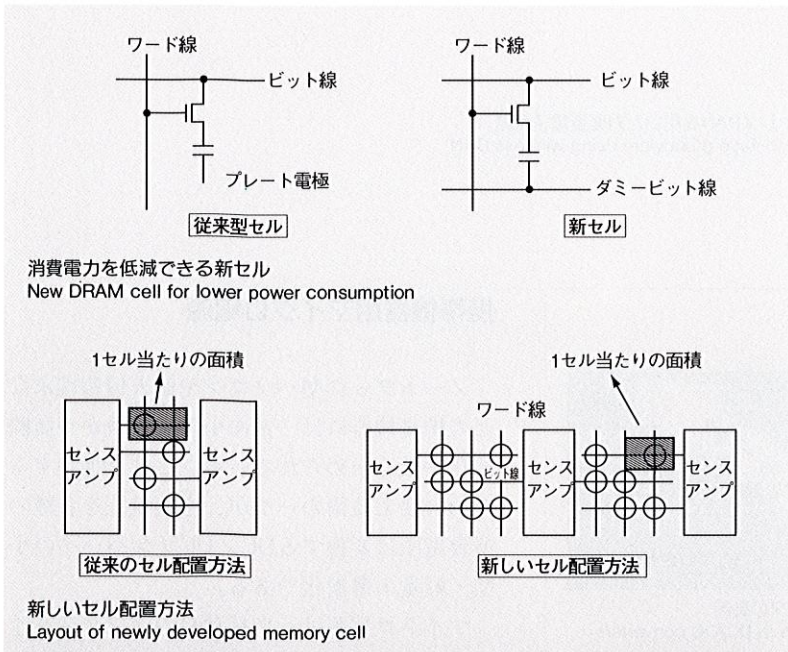
PHS用超小型無線端末技術

国内向け簡易型携帯無線機システム(PHS)用の世界最小(60cm³),最軽量(85g)の無線端末を開発した。

この端末の小型化のポイントは、

- (1) 送受直接変換方式の採用による無線部大型部品の削除
- (2) 無線部機能ブロック単位のモジュール化による実装面積の削減
- (3) 当社独自の高周波プロセスを用いた無線部低消費電力設計と高容量リチウムイオン2次電池による電源スペースの削減などである。

これらの技術は、PHS端末だけでなく欧米の携帯無線端末や、今後の展開が期待されるマルチメディア端末などにも広く適用可能である。

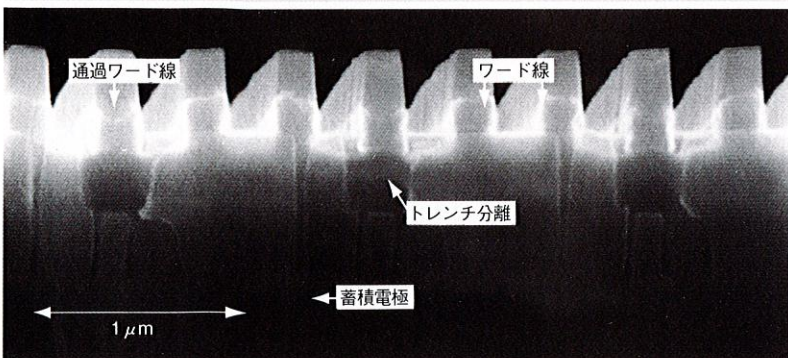


4GビットDRAM基礎技術

本格的に動画像を扱える大容量メモリとして期待される4GビットDRAMの21世紀初頭の実現に向け、低消費電力化・小型化技術を開発した。

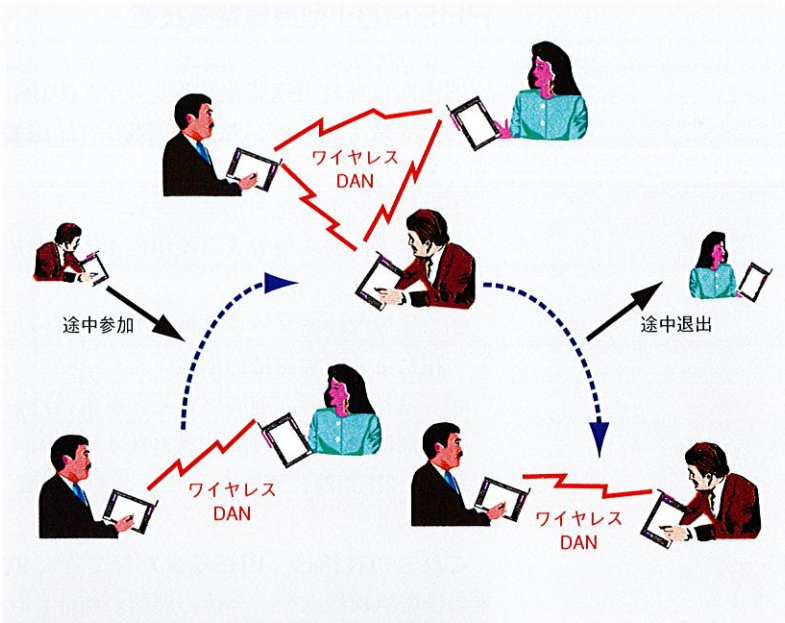
メモリセル構造のくふうにより、データの読出しの際に、セルから信号を取り出すビット線と対になったダミービット線に相補的に生ずる信号を活用し、信号量を倍増させた。この結果、ビット線振幅を小さくでき、消費電力を従来の25%に減らすことができた。

また、隣接するセルで、それらを駆動するワード線の配線領域を共有する配置法を考案し、セル面積を従来法の75%に縮小した。



試作セルの断面SEM写真
SEM cross section of memory cell

携帯情報端末無線ネットワーク技術



ワイヤレスDANの試作機
Prototype wireless DAN system

ワイヤレスDANを用いた対面型電子会議
Face-to-face groupware using wireless DAN

ノートブックパソコンなどの携帯情報機器の間で、場所を選ばず、どこでも自律的に無線ネットワークを生成できるワイヤレスDAN (Desk Area Network) 技術を開発した。

通信可能な端末を自動識別するので、複数の初対面の相手とでも簡単に電子情報の交換が行える。また、通信可能であっても接続を希望しない相手との間ではセキュリティが保たれる。

パソコンに、2~10Mbpsの光または無線LANカードをつけ、通信制御ソフトウェアを組み込んで実現した。

マルチメディア情報の伝送ができるほか、ワイヤレスDANを用いた対面型電子会議では、途中参加・退出も自在にできるようにした。

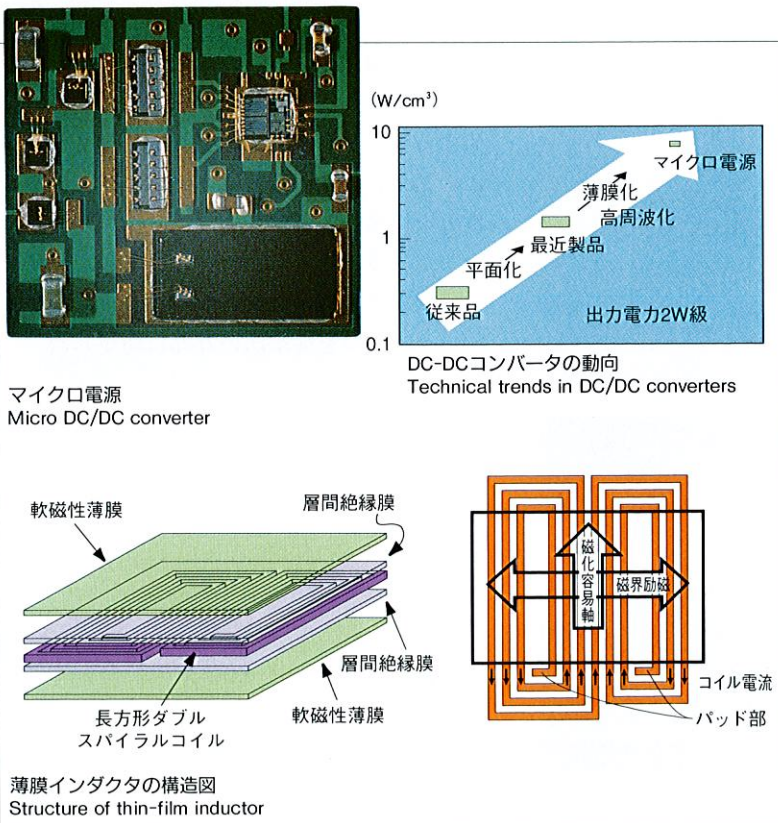
携帯機器用マイクロ電源

ノートブック型パソコンや個人情報端末などの携帯機器には、常に小型・軽量かつ高機能化が強く求められている。これを推進するための要素技術の一つが、電池電圧を各種の所要電圧に変換するDC/DCコンバータの小型・軽量・薄型化である。

マイクロ電源は、当社独自のダブルスパイラルコイル構造をもつ薄膜インダクタを内蔵し、従来に比べて一けた高いMHz域の動作周波数を採用するとともに、所要構成部品をベアチップ実装した、まったく新しいDC/DCコンバータである。

これにより、厚みが2mmと超薄型で、許容出力電力密度は10W/cm³と非常に大きく、変換効率も80%以上と高い性能を達成した。

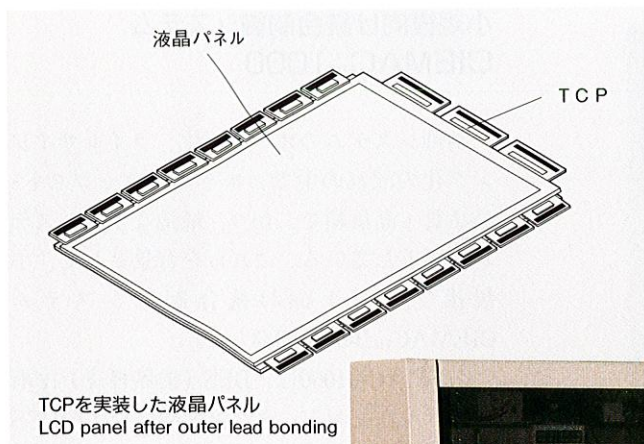
関係論文：東芝レビュー、50、2、pp.135-138



業界最高速の液晶OLB装置

TCP(Tape Carrier Package)を液晶ガラス基板にボンディングするOLB(Outer Lead Bonding)装置で、業界最高速のボンディングタクト2秒を実現した。

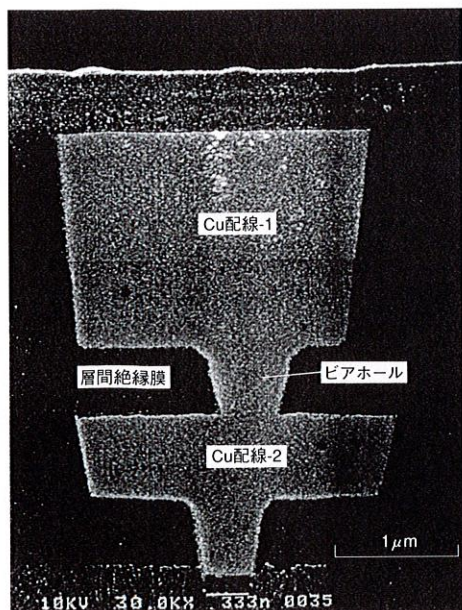
近年、液晶パネルの大型化・高精細化が進む一方で、設備の生産性向上が求められている。この装置は、液晶OLB工程の主要装置であり、ボンディングの精度とタクトタイムがポイントとなる。±5 μ mの高精度ボンディングに加え、高速TCP供給機構と並列認識機構の開発でボンディングタクトを従来の3秒台から2秒に短縮した。さらに構成ユニットの最適設計で装置サイズを24%小型化した。
関係論文：東芝レビュー、50、10、pp.787-790



TCPを実装した液晶パネル
LCD panel after outer lead bonding



ボンディングタクト2秒の液晶OLB装置
commercial outer lead bonder for LCDs
with 2 sec bonding tact time



Cu 2層埋込配線の断面SEM観察像
Cross-sectional view of double-level inlaid Cu wiring

Cu多層配線用CMPプロセス

次世代高速半導体デバイスでは低抵抗、高信頼性の多層配線を実現するため、Cu埋込配線の適用が検討されている。この配線の形成に求められているCuの化学機械研磨(CMP)用の研磨液として、有機酸、酸化剤、砥粒で構成された研磨液を開発した。

これを用いることで配線幅0.4~100 μ mの配線を、配線上部にへこみ(ディッシング)や、層間絶縁膜が削られて生ずる配線の薄膜化(シンニング)なしに形成することが可能となった。また、洗浄にオゾン水と希HFを用いることで残留金属量を 10^{11} atoms/cm²レベルまで低減でき、配線の電気特性評価が可能となった。