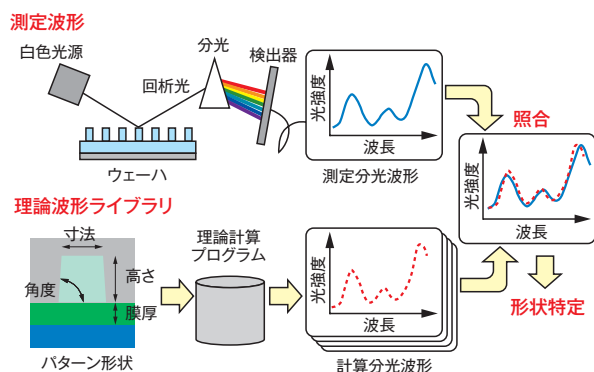


## 5 生産技術

### ● スキャッタロメトリ法によるレジストパターンの寸法測定



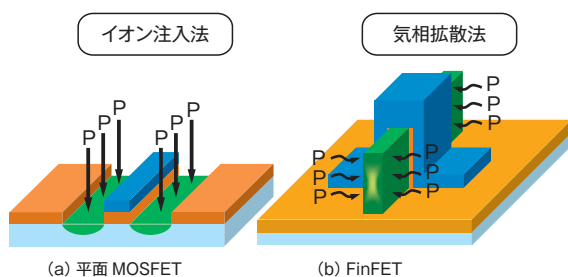
スキャッタロメトリ法の測定原理  
Measurement principle of scatterometry

NAND (Negative AND circuit)型メモリのレジストパターン寸法測定に、従来法に比べ高スループット、高再現性、及び低ダメージなスキャッタロメトリ(光散乱計測)法を初めて量産適用した。

パターン形状に応じて反射回折光の分光波形が変化する原理を利用したこの手法は、測定波形をパターン形状ごとに計算した理論波形ライブラリの中から検索することで、寸法を算出する。パターン形状のプロセス変動を考慮して理論波形をライブラリ化することで、誤測定を防いだ。

これにより、従来の寸法測定用走査型電子顕微鏡のレジスト損傷の問題を解決し、高速で高精度な測定を実現した。更に、測定結果に基づくレジスト加工プロセスの精密なコントロールが可能になった。

### ● 立体的半導体表面への等方的ドーピング技術



MOSFET : MOS 型電界効果トランジスタ  
FinFET : Fin 型電界効果トランジスタ

イオン注入法と気相拡散法  
Ion implantation (left) and gas phase doping (right)

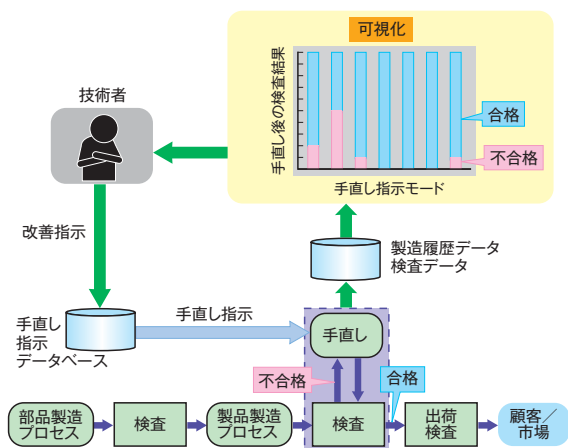
MOS (Metal Oxide Semiconductor) トランジスタでは、高濃度に不純物を注入して低い抵抗率とした領域(拡散層)を、電流の取出し部として用いている。

現在の平面MOSトランジスタでは、拡散層の形成方法として、加速させた不純物イオン(P)をシリコン(Si)層に導入する方法(イオン注入法)を用いている。しかしながら、次世代の高性能MOSトランジスタは立体構造となるため拡散層を側面に形成する必要があり、方向性を持った不純物導入方法であるイオン注入法は適用できない。

不純物を含むガスをを用いた新たな熱拡散法(気相拡散法)は、方向性を持たない不純物注入方法であり、立体的に半導体表面に拡散層を形成できる。

この方法により、立体構造を持つトランジスタの側面に高濃度の拡散層を形成することが可能になった。

### ● 組立ライン向け QCシステム



組立ライン向けQCシステムの概要  
Quality control system (QCS) for assembly lines

組立製造ラインにおける製造の履歴や検査データから品質向上に役だつ情報を抽出して可視化する品質管理(QC: Quality Control)システムを開発した。

このQCシステムは、製品を製造した装置を特定する機能のほかに、不合格品が発生した場合に、修理履歴情報を簡単に把握できるようにしたことが特長である。修理の履歴情報から、修理が適正に行われているかを把握し、必要に応じて指示内容を見直すことで製造ロスを削減することができる。

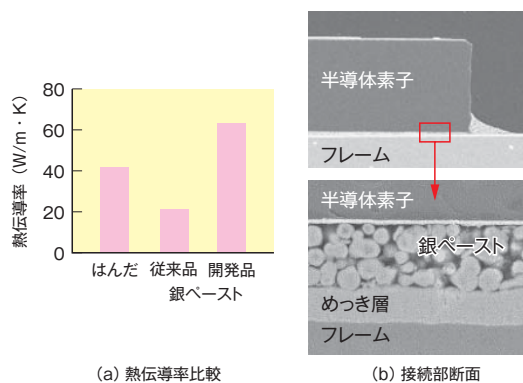
このシステムを磁気ディスク装置(HDD)の海外製造拠点に導入し、製品品質の向上及び製造ロスの削減によってコスト低減に貢献した。

## ● 高熱伝導ダイマウント技術

発熱量の大きいパワー素子デバイスの放熱性を高めるため、熱伝導率の高い銀ペーストを用いてデバイス接続する(ダイマウント)技術を開発した。

銀ペーストの成分である銀粒子の形状、樹脂材料、及び溶剤を改良するとともに、硬化条件を適正化することで、業界最高レベルの熱伝導率(60 W/m・K)を実現した。この技術により、鉛すずはんだと同等の放熱性を持つ接続を、はんだでは困難な200℃以下の低温プロセスで可能とした。

この材料を耐熱温度の低いLED(発光ダイオード)パッケージに適用し、LEDの輝度向上に貢献した。今後、この技術をパワートランジスタなどほかのデバイスに展開していく。



銀ペーストを用いた高熱伝導ダイマウント技術  
High-thermal-conductivity die mounting using silver paste

## ● 0.85インチHDD組立自動化ライン

世界最小<sup>(注1)</sup>の0.85インチHDDの品質安定化と生産性向上のため、組立自動化ラインを開発した。

小径ねじ・ナット締結、自動化困難なカバー外周のシールはり付け、HDDでは初めて<sup>(注2)</sup>となるヘッドに両面一括接合が可能な異方性導電膜接合方式などの自動化技術、及びラインの省スペース化を実現するための小形クリーンロボットを開発し内製化することによって、信頼性の高い組立自動化ラインを完成させ、量産に貢献した。

(注1) 2006年12月現在、当社調べ。2005年版ギネスブックに掲載。

(注2) 2006年7月時点、当社調べ。



0.85インチHDD組立自動化ライン  
Automated assembly line for 0.85-inch hard disk drives

## ● HD DVD用光ピックアップヘッドの製造装置

HD DVDは製造面においてDVDとの互換性に優れており、DVDの製造技術を応用することで、レーザー光で情報の記録・再生を行うピックアップヘッド(PUH)の光学調整・組立装置を短期間で開発した。

DVDの製造技術をもとに、PUHの青色レーザー発光素子、赤色レーザー発光素子、及びレーザー受光素子の位置や角度を高精度に組み立てるため、画像処理技術と信号処理技術を組み合わせた調整機能と、位置ずれを自動的に補正する技術を新たに開発し、組立品質を向上させた。



HD DVD用PUHの製造装置とノートPC搭載用薄型ドライブ  
Pickup head (PUH) manufacturing equipment for HD DVDs (left) and HD DVD slim drive for notebook PCs (right)