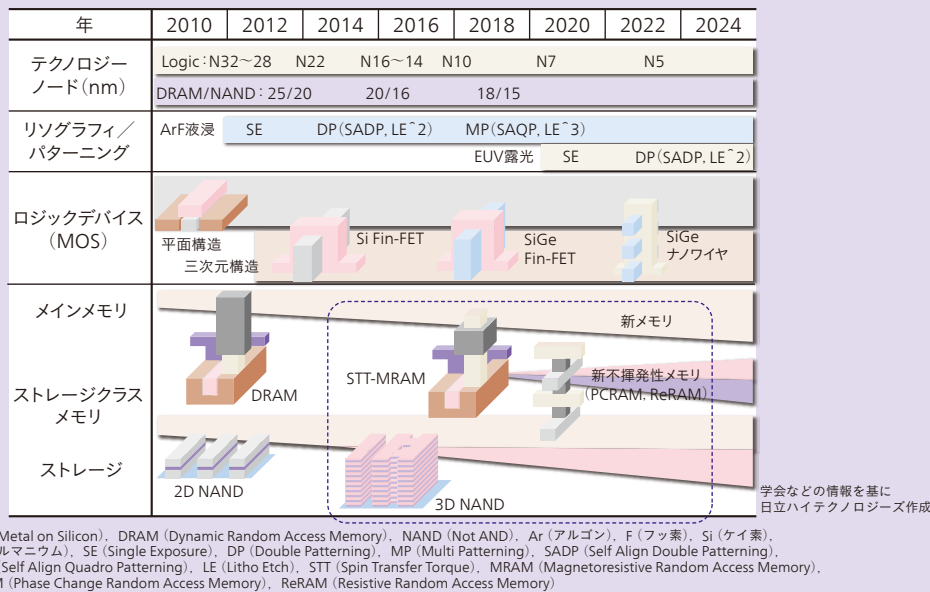


デバイス製造・検査装置



1 先端デバイスの潮流変化

1

先端デバイスの潮流変化と多様化する顧客ニーズ

スマートフォン、タブレット、クラウドコンピューティング用サーバなどの普及を支える半導体デバイスは、その性能を高めるために、微細化だけでなく構造の三次元化や新方式メモリなど多様な方向に進化している。微細化においては、マルチパターニング技術やEUV (Extreme Ultra Violet) 露光により 10 nm 以下のノードの開発が進んでいる。構造の三次元化においては、メモリでは縦方向に複数の素子を積層する構造が、ロジック・プロセッサでは Fin-FET (Fin-shaped Field Effect Transistor) 構造がそれぞれ主流になってきた。さらに新方式メモリでは、磁気抵抗メモリや抵抗変化型メモリなどの開発が各社で進められている。

これらの潮流に対応して顧客ニーズも変化しており、微細パターンの高精度加工や計測に加え、トランジスタの信頼性向上を実現するプロセスモジュール技術、加工の出来栄を定量化する計測技術、深い溝や穴に代表される立体構造を加工および計測する技術、新材料への対応など多様化してきている。

今後もこれらの多様な顧客ニーズに応えた技術やソリューションを提供していく。

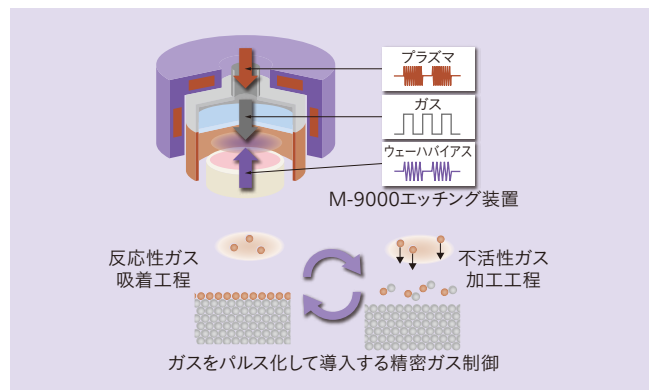
(株式会社日立ハイテクノロジーズ)

2

原子レベルエッチング制御技術 Tri Time-Modulation

微細化とともに、最小加工寸法 10 nm 以下の世代では三次元構造を持つデバイスが主流になりつつある。日立はマイクロ波 ECR (Electron Cyclotron Resonance) プラズマエッチャによって半導体製造における微細加工をリードしてきたが、この 10 nm 以下の世代における三次元加工では、原子や分子 1 個分のばらつきを制御し、かつデバイス表面にダメージ層を形成しないでエッチングする超高選択性が要求される。

Tri Time-Modulation は、これらに対応する原子レベル



2 Tri Time-Modulationシステム

高精度プラズマエッチング制御技術である。この技術は、従来のプラズマ密度とイオンエネルギーを精密制御するDual Time-Modulation技術に加え、エッチングに使われる反応性ガスをパルス化して導入する精密ガス制御を可能にした。さらにそれぞれを最適化することで、三次元型構造に対応する原子レベル高精度微細加工を実現している。

この技術は、日立の主力製品であるM-9000シリーズに適用中であり、すでに納入済みの装置に対してもレトロフィット可能であるため、次世代デバイス製造を支える生産ソリューションとして活躍が期待される。

(株式会社日立ハイテクノロジーズ)

3

高分解能FEB測長装置 CG6300

FEB (Focused Electron Beam) 測長装置 [測長SEM (Scanning Electron Microscope : 走査型電子顕微鏡)] は、半導体製造工程で形成された回路寸法を計測するための走査型電子顕微鏡である。1984年の販売開始以来半導体微細化とともに歩み、累計出荷台数は4,600台に達し、半導体産業を陰で支えている。今回CG6300では、電子光学系・制御系・機構系を一新して分解能、測長再現性を向上することで10 nm 世代以降の半導体量産に対応した。

主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 従来の二次電子によるパターン形状画像化に加え、反射電子による材料構造の画像化を可能にした。
- (2) 電子ビームの走査速度を従来比2倍とすることでウェーハ表面帯電の影響を抑制してノイズを低減し、クリアなエッジを実現した。
- (3) 新設計ステージにより、時間当たりのウェーハ処理枚数を従来比20%以上向上させた。
- (4) 大規模量産工場での運用に対応するため、装置間差を



3 高分解能FEB測長装置CG6300

最小に抑え、長期間安定性を実現した。

(株式会社日立ハイテクノロジーズ)

4

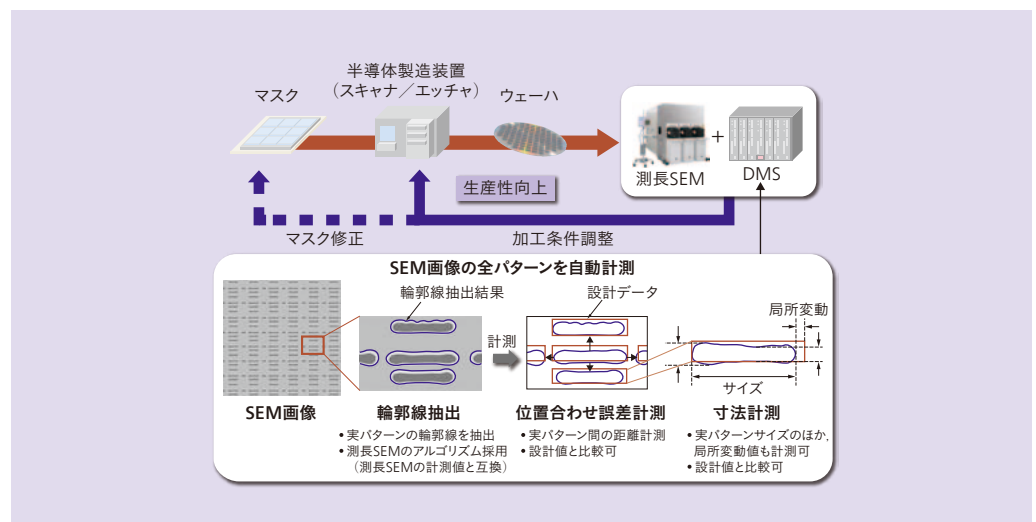
歩留り向上に貢献する半導体パターン 二次元計測ソリューション

微細化が進む半導体デバイスにおいて、設計どおりにパターンを形成するための最適な加工条件を求めることが困難になっている。量産立上げ期間の短縮、および人的コスト削減には、膨大な製造条件でパターンの出来栄を定量化して、加工条件にフィードバックするための高精度な全自動計測手段が必要である。

DMS (Defect Metrology System) は、日立ハイテクノロジーズのコア技術である輪郭線抽出技術をベースに高精度な二次元計測を実現し、全自動でSEM画像上の全てのパターンの寸法や位置合わせ誤差など、24種類の計測値から加工の出来栄を定量化する歩留り向上ソリューションである。

このソリューションは、今後、さらなる性能向上を図り、計測のみならず、欠陥検査の分野にも応用範囲を広げていく。

(株式会社日立ハイテクノロジーズ)



4 DMSの概略