

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 18 年 6 月 22 日 (2006.6.22)

【公表番号】特表 2002-513204 (P2002-513204A)

【公表日】平成 14 年 5 月 8 日 (2002.5.8)

【出願番号】特願 2000-546223 (P2000-546223)

【国際特許分類】

**H 0 1 L 21/66 (2006.01)**

**G 0 1 B 11/30 (2006.01)**

**G 0 1 N 21/956 (2006.01)**

**G 0 6 T 1/00 (2006.01)**

**H 0 1 L 21/677 (2006.01)**

【F I】

H 0 1 L 21/66 J

G 0 1 B 11/30 A

G 0 1 N 21/956

G 0 6 T 1/00 4 0 0 D

H 0 1 L 21/68 A

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 4 月 28 日 (2006.4.28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 複数の半導体ウェーハ上で並行して動作可能であり互いに関連し合った複数の集積回路製造ツールと、

(b) それぞれが半導体ウェーハの一部の欠陥を検出するように構成された複数のモジュラ検査サブシステム、および

半導体ウェーハおよび複数のモジュラ検査サブシステムの少なくとも一つを、他に対して相対的に移動させる機構を含むモジュラ光学検査システムと、

(c) 複数の製造ツール及び検査システムの中で半導体ウェーハを移動させるハンドリングツールと

を備える集積回路製造システム。

【請求項 2】 前記互いに関連し合った複数の集積回路製造ツールがクラスタツールを含む請求項 1 記載の集積回路製造システム。

【請求項 3】 前記モジュラ光学検査システムが、前記複数の相関する集積回路製造ツールの冷却ステージの近くに配置される請求項 1 記載の集積回路製造システム。

【請求項 4】 前記モジュラ光学検査システムが、前記集積回路製造ツールの一つの窓の上に配置される請求項 3 記載の集積回路製造システム。

【請求項 5】 複数の半導体ウェーハ上で並行して動作可能であり、互いに関連した複数の集積回路製造ツールを含む集積回路製造システムにおいて、半導体を検査する方法であって、

半導体ウェーハを、複数の製造ツールの一つから、それぞれが半導体ウェーハの一部の欠陥を検出するように構成された複数のモジュラ検査サブシステムを含むモジュラ光学検査システムへ搬送するステップと、

各モジュラ検査サブシステムが半導体ウェーハ上を一度通過することで半導体ウェーハ

の関連する領域を検査するように、半導体ウェーハと複数のモジュラ検査サブシステムの少なくとも一つを、他に対して相対的に移動させるステップと、  
を含む方法。

【請求項 6】\_\_モジュラ光学検査システムが、複数の相関する集積回路製造ツールの冷却ツールの窓の上に配置される請求項 5 の方法。

【請求項 7】\_\_表面を検査するモジュラ光学検査システムであって、  
それぞれが表面の部分上の欠陥を検出するように構成された複数のモジュラ検査サブシステムと、  
少なくとも一つの表面と複数のモジュラ検査サブシステムとを相対的に移動させる機構と、

を備え、

複数のモジュラ検査サブシステムの少なくとも一つが、

( i ) 表面からの光を受光するように構成された二次元センサと、

( i i ) 該二次元センサからデータが読み出される相対速度と、モジュラ検査サブシステムと表面とが互いに対して移動する相対速度とを、時間遅延統合モードにおいて表面が画像化されるように制御すべく構成されたコントローラと、

を含むモジュラ光学検査システム。

【請求項 8】\_\_少なくとも一つの前記検査サブシステムが、前記表面に対して 1 ピクセル長の移動をする度に、前記コントローラは、前記二次元センサからの 1 行のピクセルデータの読み出しを実行させる請求項 7 記載のモジュラ光学検査システム。

【請求項 9】\_\_前記二次元センサが少なくとも一つの CCD アレイを含む請求項 7 記載のモジュラ光学検査システム。

【請求項 10】\_\_少なくとも一つの前記モジュラ検査サブシステムが、約 500 nm 以下の波長で光を発することが可能な発光体を備える請求項 7 記載のモジュラ光学検査システム。

【請求項 11】\_\_少なくとも一つの前記モジュラ検査サブシステムが、表面上の層の厚さを測定するように構成されたエリプソメータを含む請求項 7 記載のモジュラ光学検査システム。

【請求項 12】\_\_表面を検査するモジュラ光学検査システムであって、

それぞれが表面の部分上の欠陥を検出するように構成された複数のモジュラ検査サブシステムと、

少なくとも一つの表面と複数のモジュラ検査サブシステムとを互いに対して移動させる機構と、

少なくとも一つのモジュラ検査サブシステムから伝達されたデータを処理するように構成されたマスタプロセッサと、

を備え、

複数のモジュラ検査サブシステムの第一のものが、第一のモジュラ検査サブシステムが収集したデータを処理するように構成されたローカルプロセッサを含むモジュラ光学検査システム。

【請求項 13】\_\_前記ローカルプロセッサが、有効なパターンの散乱と表面上での欠陥の散乱とを識別するアルゴリズムを実施する請求項 12 記載のモジュラ光学検査システム。

【請求項 14】\_\_表面検査システムで使用するフーリエフィルタシステムであって、

互いに固定された空間的な関係にある透明領域と不透明領域とを有し、複数のフーリエフィルタを定める平行移動可能な媒体と、

個々のフーリエフィルタを光のフィルタリングに提供するために、前記平行移動可能な媒体を平行移動させる仕組みの平行移動機構と

を備えるフーリエフィルタシステム。

【請求項 15】\_\_少なくとも二つのフーリエフィルタを定める平行移動可能な媒体の

一部において、不透明領域間の間隔がほぼ連続的に変化する請求項 1 4 記載のフーリエフィルタシステム。

【請求項 1 6】\_\_前記平行移動機構がアクチュエータを備える請求項 1 4 記載のフーリエフィルタシステム。

【請求項 1 7】\_\_前記平行移動機構が、アクチュエータを連動させる仕組みの機構を備える請求項 1 4 記載のフーリエフィルタシステム。

【請求項 1 8】\_\_前記平行移動機構が、連続的な閉じたループを備える請求項 1 4 記載のフーリエフィルタシステム。

【請求項 1 9】\_\_表面の機能態様を画定する既知の有効特徴パターンを有する表面を検査するモジュラ光学検査システムであって、

それぞれが表面の部分上の欠陥を検出するように構成された複数のモジュラ検査サブシステムと、

少なくとも一つの表面と複数のモジュラ検査サブシステムとを互いに対して移動させる機構と、

を備え、

複数のモジュラ検査サブシステムの少なくとも一つが、

( i ) 互いに固定された空間的な関係にある透明領域と不透明領域とを有し、複数のフーリエフィルタを定める平行移動可能な媒体と、

( i i ) 個々のフーリエフィルタを光のフィルタリングに提供するために、前記平行移動可能な媒体を平行移動させる仕組みの平行移動機構と

を含むモジュラ光学検査システム。

【請求項 2 0】\_\_複数のフーリエフィルタを画定するフーリエフィルタサブシステムを有する表面検査システムにおいて、表面の画像をフィルタリングする方法であって、

( a )

( i ) 有効な特徴を含む表面の領域を照明し、

( i i ) 不透明領域または切れ目を、照明された表面の領域のフーリエ画像面で通過させると共に、フィルタを通過する光の明度の変化をモニタし、

( i i i ) フーリエ画像面における光の明度分布の空間的頻度、つまり有効で周期的な表面の特徴に関連する光の明度分布を判断し、

( i v ) 光の明度分布の頻度と一致する空間的頻度を有する選択されたフーリエフィルタを識別する、

ことを含む、フーリエフィルタサブシステムからフーリエフィルタを選択するステップと、

( b ) 前記選択されたフーリエフィルタをフーリエ画像面に配置するステップと

を含む方法。

【請求項 2 1】\_\_ ( a ) において、光の明度分布のフェーズまたは位置を判断し、

( b ) において、光の明度分布のフェーズまたは位置と一致するようにフーリエ画像面の選択されたフーリエフィルタを調節することを更に含む請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 2 2】\_\_不透明領域が、ほぼフーリエ画像面の長さに亘る不透明素材の細片である請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 2 3】\_\_フーリエフィルタサブシステムが、互いに固定された空間的な関係にある透明領域と不透明領域とを有し、複数のフーリエフィルタを定める平行移動可能な媒体を備える請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 2 4】\_\_複数のファセットを有し、真空環境を保持しているウエハハンドリングチャンバと、

それぞれが前記ウエハハンドリングチャンバの各ファセットに取り付けられている複数のウエハ処理ツールと、

前記ウエハハンドリングチャンバのファセットの一つに取り付けられ、パターンをエッチングされた半導体ウエハの微小寸法を測定する第 1 の測定ツールと、

前記ウエハハンドリングチャンバ内に配置され、前記半導体ウエハを前記複数のファセ

ット間で移送するウエハハンドラと  
を備える半導体製造システム。

【請求項 25】 前記検査ツールが、  
それぞれが半導体ウエハの一部の欠陥を検出するように構成された複数のモジュラ検査サブシステムと、

前記半導体ウエハおよび前記複数のモジュラ検査サブシステムの少なくとも一つを、  
他に対して相対的に移動させる機構と、

少なくとも一つのモジュラ検査サブシステムから伝達されたデータを処理するように構成されたマスタプロセッサであって、前記複数のモジュラ検査サブシステムの第一のものが、第一のモジュラ検査サブシステムが収集したデータを処理するように構成されたローカルプロセッサを含む、マスタプロセッサと

を含むモジュラ光学検査システムである、請求項 24 に記載の半導体製造システム。

【請求項 26】 半導体ウエハを製造する方法であって、  
複数のファセットを有し、真空環境を保持しているウエハハンドリングチャンバを用意するステップと、

それぞれが前記ウエハハンドリングチャンバの各ファセットに取り付けられている複数のウエハ処理ツールを用意するステップと、

前記ウエハハンドリングチャンバのファセットの一つに取り付けられ、パターンをエッチングされた半導体ウエハの微小寸法を測定する測定ツールを用意するステップと、

半導体ウエハを、前記複数のウエハ処理ツールの一つから前記測定ツールへ搬送するステップと、

前記半導体ウエハ上の少なくとも一つの特徴の寸法を、前記測定ツールによって測定するステップと

を備える方法。

【請求項 27】 複数のファセットを有し、真空環境を保持しているウエハハンドリングチャンバと、

それぞれが前記ウエハハンドリングチャンバの各ファセットに取り付けられている複数のウエハ処理ツールと、

それぞれが関連のウエハ処理ツールについて欠陥報告を生成するように構成された少なくとも 2 つの検査ツールと、

各検査ツールからの欠陥報告を収集する欠陥データベースを含み、各関連のウエハ処理ツールに対して統計的プロセス制御を実施するコンピュータと

を備える半導体製造システム。

【請求項 28】 複数のファセットを有し、真空環境を保持しているウエハハンドリングチャンバと、

それぞれが前記ウエハハンドリングチャンバ上の各ファセットに取り付けられている複数のウエハ処理ツールと、

前記ウエハハンドリングチャンバのファセットの一つに取り付けられ、複数の検査センサおよび測定センサを含み、パターンをエッチングされた半導体ウエハの微小寸法を前記測定センサによって測定するモジュラ検査ツールと

を備える半導体製造システム。

【請求項 29】 ウエハハンドリングチャンバにおいて半導体ウエハを検査する方法であって、

複数のファセットを有し、真空環境を保持しているウエハハンドリングチャンバを用意するステップと、

それぞれが前記ウエハハンドリングチャンバ上の各ファセットに取り付けられている複数のウエハ処理ツールを用意するステップと、

前記ウエハハンドリングチャンバのファセットの一つに取り付けられ、交互配置された複数の検査センサおよび測定センサを含むモジュラ検査ツールを用意するステップと、

前記モジュラ検査ツールによって、半導体ウエハに対して第 1 のスキャンを実施するス

テップであって、前記半導体ウエハの欠陥を検出するために、前記検査センサが使用される、ステップと、

前記モジュラ検査ツールによって、前記半導体ウエハに対して第2のスキュンを実施するステップであって、前記半導体ウエハの微小寸法を測定するために、前記測定センサが使用される、ステップと

を備える方法。