

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4323636号
(P4323636)

(45) 発行日 平成21年9月2日 (2009.9.2)

(24) 登録日 平成21年6月12日 (2009.6.12)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L 21/027 (2006.01)

GO 3 F 9/00 (2006.01)

HO 1 L 21/30 5 2 5 D

GO 3 F 9/00 H

請求項の数 6 (全 12 頁)

| | | | |
|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願平11-267005 | (73) 特許権者 | 000001007 |
| (22) 出願日 | 平成11年9月21日 (1999.9.21) | | キヤノン株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2001-93807 (P2001-93807A) | | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 |
| (43) 公開日 | 平成13年4月6日 (2001.4.6) | (74) 代理人 | 100086818 |
| 審査請求日 | 平成18年9月8日 (2006.9.8) | | 弁理士 高梨 幸雄 |
| | | (72) 発明者 | 稲 秀樹 |
| | | | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ |
| | | | ヤノン株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 諸星 洋 |
| | | | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ |
| | | | ヤノン株式会社内 |
| | | 審査官 | 秋田 将行 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置計測方法及び位置計測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被測定物体上の複数のショットの夫々に線幅の異なる複数種類のマークを形成し、
前記複数種類のマークの夫々を、前記複数のショットの夫々において複数のフォーカス
位置で検出し、
前記複数のショット間でのフォーカス特性の変化が最も少ない線幅のマークを計測マ
ークとして選択し、
前記計測マークを用いて計測を行うことを特徴とする位置計測方法。

【請求項 2】

前記複数のショットは、前記被測定物体の中心に対してほぼ対称に配置されることを特
徴とする請求項 1 記載の位置計測方法。

【請求項 3】

前記複数のショットは、前記位置計測を行う複数のショットと共通することを特徴とす
る請求項 1 記載の位置計測方法。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかの位置計測方法を用いて被露光体上のアライメントマークの
位置計測を行うことを特徴とする露光装置。

【請求項 5】

被測定物体上の複数のショットの夫々に形成された線幅の異なる複数種類のマークを、
前記複数のショットの夫々において複数のフォーカス位置で検出し、前記複数のショット

10

20

間でのフォーカス特性の変化が最も少ない線幅のマークを計測マークとして選択し、前記計測マークを用いて計測を行うことを特徴とする位置計測装置。

【請求項 6】

請求項 5 の位置計測装置を用いて被露光体上のアライメントマークの位置計測を行うことを特徴とする露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は位置計測方法及び位置計測装置に関するもので、特に半導体製造用の露光装置におけるアライメント系や、露光装置の性能を検査するために使用する重ね合せ検査装置等、半導体製造に関する計測装置に好適なものである。また、本発明は特に位置計測対象であるウエハー上に複数の形状のマークを予め構成し、該複数のマークの中から最も高精度な位置計測を可能とする最適マークを選択する位置計測方法、及び該方法を用いた位置計測装置に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

集積回路の高密度化に伴い、半導体製造用の投影露光装置ではレチクル上の回路パターンをウエハー上に高い解像力で投影露光することが要求されている。投影解像力を向上させる方法としては、露光光の波長を固定して投影光学系のNAを大きくする方法や、露光光としてg線からi線、i線からエキシマレーザー発振波長、更にF2レーザー発振波長やSR光と、より短い波長の光を使用する露光方法が提案、検討されている。

20

【0003】

一方、回路パターンの微細化に伴い、電子回路パターンの形成されているレチクルとウエハーをより高精度にアライメントすることも同時に要求されている。アライメントの要求精度は回路パターンの1/3以下と言われており、例えば1GビットDRAMの回路パターンのルールを0.18 μm とすると、オーバーレー精度は60nm以下の値が必要とされる。ここでオーバーレーとは露光領域全体のアライメントを意味するものとする。

【0004】

更にオーバーレー精度を測定する重ね合せ検査装置においてはオーバーレー精度の1/10の測定精度が要求されると言われている。よって、1GビットDRAMに対する精度として6nmの値が必要となる。

30

【0005】

測定誤差は次の3種類の大きな要因に分類できることが知られている。即ち

- 1 Tool Induced Shift (TIS)
- 2 Wafer Induced Shift (WIS)
- 3 TIS-WIS Interaction

である。TIS は検出系の要因で起こる誤差、WISは計測物体要因で起こる誤差、そしてTIS-WIS InteractionはTISとWISの相互作用として定義されるものである。本発明の文中では説明の対象物が半導体製造におけるウエハーなので、ウエハーの諸要素を計測物体要因として取り扱うが、本発明は対象物を限定したものではない。しかしながら、以降、計測物体に起因する要因についてはWISという言葉を使用することとする。

40

【0006】

また、TISの光学系の要因としては検出光学系のコマ収差や照明系の不均一性、WIS要因としてはウエハーマーク形状やレジストの非対称性が挙げられる。

【0007】

高精度な位置計測を行うにはTISもWISも除去することが最も基本的な解決策である。しかしながら、例えばTISを例にとると光学系のコマ収差を 1/100以下にすることが要求されたりして現実には大変困難であり、達成しても歩留まりの悪い高価なものになってしまう問題がある。また、TISの調整は厳密には本体上での調整が必要であり、装置構成が大型で複雑となって、装置コストを上げる要因ともなってしまう。

50

【0008】

一方、WISはマークの構造により異なることが判っている。例えば図3に示すメタルCMPウエハープロセスを考えて見る。CMP等の平坦化プロセスを通った後のウエハーの段差は全て平らで段差が存在しないように受け止められているが、実際にはあるターゲットとなる線幅、例えばプラグ線幅の段差がなくされているだけで、該線幅より大きい、即ち太い線幅部分には段差が以前として存在している。CMPで平坦化するのは一般に最も線幅が狭い部分が対象であることが多く、 $0.18\mu\text{m}$ プロセスであれば、 $0.18\mu\text{m}$ という値が対象になる。

【0009】

図4はアライメントマークで、長さが $30\mu\text{m}$ の複数の矩型マークがピッチが $20\mu\text{m}$ で配列され、個々の矩型は細い線幅 W で一筆書きされている。図5は図4のアライメントマークの線幅 W を変数として、 W に対する段差の高さと対称性の関係を示したもので、線幅 W が大きくなると段差は高くなるが、信号の対称性が悪くなることが示されている。ここで、信号の対称性の定義は図6に示すものである。

10

【0010】

段差の高さが高くなることは検出系で信号コントラストが高くなることに対応する。検出系の検出方法を決めると該検出系で検出できる信号コントラストの最小値である閾値が定まり、該閾値に対応して検出できる閾値段差、及び該閾値段差を与える線幅 W_d が定まる。

【0011】

一方、信号の対称性が悪いと計測エラーを生じる。信号の非対称性の主原因はWISである。対称性は検出精度と相関があり、要求される位置合わせ精度を設定すると許容できる対称性の閾値段差が定まる。従って該閾値段差から対称性の閾値となる線幅 W_s が定まる。

20

【0012】

図5に示した評価量の増減特性より、信号コントラストから定まる線幅 W_d と、精度から許容される線幅 W_s の間にマーク線幅を設定すれば、マークの最適化ができたことになる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

現在のアライメントマークの最適化の方法が図7に示されている。現状では、最初にあるプロセスのウエハーにマークを構成するとき、予め複数の線幅のマークを複数個配置してウエハープロセスを実行する。ここでプロセスを実行するとは半導体露光装置ではアライメント後、露光現像して、重ね合せ検査装置で計測することを言い、重ね合せ検査装置ではさらにプロセスを進めて電氣的な特性で重ね合せ状態を計測することを意味している。

30

【0014】

プロセスを通った後、予め用意した複数の線幅のマークから前述の最適化線幅の幅のなかにあるマーク線幅を決定する。しかしながらどのマーク線幅が最適であるかは実際のプロセスを通してしか現状では確認できないため、時間と人手がかかり、製品コストを上げる要因となっている。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の位置合わせ方法及び装置では、実際のプロセスを通さずに、位置計測時に最適マークを選択することを可能にする方法を提案するものである。例えばウエハー上のマークといってもWISが存在すればウエハーの面内での特性は必ずしも同一でなく、ばらつきを持っている。実際にアライメントや重ね合せ計測をするときのマークの選択はWISの面内の分布も含めトータルで決定する必要がある。

40

【0016】

ここではマーク形状の対称性がウエハー面内でばらつきを持っているとウエハー面内で異なるフォーカス特性を持つことに着目し、複数種類のマークの夫々を複数のショットの夫々において複数のフォーカス位置で検出する。そして複数のショット間で該フォーカス特性の変化が最も小さい線幅のマークを計測マークとして選択し、この計測マークを用いて計測することを特徴としている。即ち、本発明の以下に述べる実施形態ではウエハー上

50

のマークを複数のフォーカス位置で検出して、該フォーカス特性の変化がウエハー面内で最も少ないものを選択するものである。尚、本件においてフォーカス特性とはフォーカス位置毎の検出値の変化の特性を言うものとする。即ち、ディフォーカス量に対する検出信号のコントラストの変化量の特性である。

【 0 0 1 7 】

請求項 1 の発明の位置計測方法は、
被測定物体上の複数のショットの夫々に線幅の異なる複数種類のマークを形成し、
前記複数種類のマークの夫々を、前記複数のショットの夫々において複数のフォーカス位置で検出し、
前記複数のショット間でのフォーカス特性の変化が最も少ない線幅のマークを計測マークとして選択し、
前記計測マークを用いて計測を行うことを特徴としている。

10

【 0 0 1 8 】

請求項 2 の発明は請求項 1 の発明において、
前記複数のショットは、前記被測定物体の中心に対してほぼ対称に配置されることを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 の発明は請求項 1 の発明において、
前記複数のショットは、前記位置計測を行う複数のショットと共通することを特徴としている。

20

【 0 0 2 0 】

請求項 4 の発明の露光装置は、
請求項 1 乃至 3 のいずれかの位置計測方法を用いて被露光体上のアライメントマークの位置計測を行うことを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

請求項 5 の発明の位置計測装置は、
被測定物体上の複数のショットの夫々に形成された線幅の異なる複数種類のマークを、
前記複数のショットの夫々において複数のフォーカス位置で検出し、前記複数のショット間でのフォーカス特性の変化が最も少ない線幅のマークを計測マークとして選択し、前記計測マークを用いて計測を行うことを特徴としている。

30

【 0 0 2 2 】

請求項 6 の発明の露光装置は、
請求項 5 の位置計測装置を用いて被露光体上のアライメントマークの位置計測を行うことを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

本発明の実際を説明するため、まず半導体露光装置の位置合わせ検出系について説明を行う。図7はウエハー上に線幅の異なる複数個のアライメントマークを設けた様子を示している。図7ではアライメントマークのピッチが20 μ mで、各マークを構成する線幅は各々0.6、0.8、1.0、1.2、1.4 μ mとなっている。該複数個のマークを各々複数個のフォーカス位置で計測する。複数個のフォーカスの値は検出光学系の条件にもよるが、例えばベストフォーカス面とその前後 $\pm 3\mu$ mとする。計測は図8に示すショット配列の場合は、ハッチングした上下左右の4ショットで行う。計測対象となるショットは被測定対象物であるウエハーの中心に対してほぼ対称に取るとよい。これは中心対称な要因がWISの主成分を占めるためである。

40

【 0 0 2 9 】

図1はフォーカスを変えたときの計測値の変化を示したもので、本発明の基本となる現象である。線幅W1とW2ではフォーカスに伴う計測値の変化はマークの構造だけでなく、ウエハーの左右位置でも異なることがわかる。

【 0 0 3 0 】

50

図1のようなフォーカスによる位置ずれ特性は半導体製造の計測系においてはテレセントリシティ（検出の垂直性）と呼ばれる。もともとテレセントリシティとは光学系の瞳が無限遠にあり軸外の主光線が光軸に平行という意味を持ち、計測時の垂直性と直接一対一対応してはいない。しかしながら、フォーカスに対し計測値が変化しないという広義の意味で、軸上計測でも同じ名で呼ばれている。

【0031】

テレセントリシティは前述の計測誤差の要因に対応して発生する。例えばWISがなくてTISのみの場合には、98年の光学シンポジウムで発表されているようにテレセントリシティは光学系のコマ収差や照明系の均一性によって発生し、逆にテレセントリシティを用いてコマや均一性を評価することができる。

10

【0032】

また重ね合せ装置でもフォーカスを変えてTISを求めることで同じく光学系のコマ収差や照明系の均一性を評価してアライメント系即時にこれを加味、補正することができる。

【0033】

しかしながらさらにWISが存在するとTIS-WIS Interactionを含めてテレセントリシティ特性が変化する。よってWISを低減した状態でアライメント計測を行なうことが、アライメント計測エラーを防止する上で有効である。

【0034】

本実施形態はWISのばらつきをテレセントリシティの特性変化でモニターし、最適なマークを決定することを特徴としている。

20

【0035】

最適マークを決定するため、本実施形態では先ずウエハー面内で異なる複数個のアライメントマークを計測する。テレセントリシティがウエハーの面内で変わるということは、マーク形状の対称性がウエハーの位置によって変化する、即ちWISがばらつくことを意味する。該WISはグローバルアライメントシーケンスにおいてはスケールエラーやローテーションエラーを発生させ、精度劣化の要因となる。

【0036】

本実施形態では計測した複数個のマークのうち、フォーカス特性としてテレセントリシティのショット間変化が最も少ない、換言するとフォーカスを変化させた時のウエハーマークの形状の対称性のショット間変化が最も少ないマークを計測マークとして選択して使用することを特徴としている。該選択を行うことにより選択可能なマークの中から最も高精度なアライメント精度を得る（即ち最もWISの影響の小さい）アライメントマークを選ぶことが可能となる。

30

【0037】

次に本発明を使用したシーケンスについて説明する。まず露光装置の構成を説明する。

【0038】

図13において28は第1物体としてのレチクルでレチクルステージ30に載置されている。23は第2物体としてのウエハーであり、その面上にはアライメント用のマーク（AAマーク）24が設けられている。25は投影光学系で投影レンズ系よりなり、レチクル（マスク）28面上の回路パターン等をウエハー23面上に投影している。投影レンズ系25はレチクル28側とウエハー23側で共にテレセントリック系となっている。

40

【0039】

29は露光用の照明系であり、露光光でレチクル28を照明している。22は、Zステージでウエハー23を載置しており、ウエハー23の回転及びフォーカス調整、即ちZ方向の調整を行っている。、Zステージ22はステップ動作を高精度に行う為のXYステージ21上に載置されている。XYステージ21にはステージ位置計測の基準となる光学スクウェア（パーミラー）26が置かれており、この光学スクウェア26をレーザ干渉計27でモニターしている。

【0040】

本実施例におけるレチクル28とウエハー23との位置合わせ（アライメント）は予め位置

50

関係が求められている基準マーク37に対して各々位置合わせを行うことにより間接的に
行っている。又は実際レジスト像パターン等をアライメントを行って露光を行い、その誤
差(オフセット)を測定し、それ以後のその値を考慮してオフセット処理している。

【0041】

次にウエハ23面のAAマーク24の位置検出を非露光光TTL方式で行う検出手段10
1の各要素について説明する。尚、本実施例においては露光光TTL方式やOFF-AXIS方式
も適用可能である。

【0042】

34aはマーク24の検出用(照明用)の光源手段であり、露光光の波長とは異なる波長
の光束(非露光光)を発するハロゲンランプ34a1と楕円ミラー34a2から成っている。
34bはファイバー(バンドルファイバー)であり、光源手段34aからの光束を導
光し、出射面34cから射出している。

10

【0043】

35(L1)はレンズであり、ファイバー34bの出射面34cからの光束(検出光)を
集光してホログラムH1を介してレンズL2に入射させている。L2に入射後、ビームは
H2に入射する。H2はホログラムであり、レンズL2とビームスプリッター36との間
に配置している。その後、対物レンズ32に入射する。

【0044】

ここで、ホログラムH1は照射面(物体面)としてのウエハ23と光学的な共役面に設け
ている。又ホログラムH2は照明系の瞳面(出射面16cに相当)又はそれと光学的な共
役面に設けている。

20

【0045】

ビームスプリッター36で反射した光は対物レンズ32で集光し、ミラー31で反射させ
、投影レンズ系25を介してウエハ23面上のマーク24に導光して照明している。ファ
イバー34b、レンズ35、対物レンズ32等は照明系の一要素を構成している。

【0046】

39は基準マーク37の照明用の光源でLED等から成っている。38はレンズである。
光源39からの光束はレンズ38で集光し、基準マーク37に導光し、照明している。4
0は基準マーク用のビームスプリッターであり、基準マーク37からの光束を反射させて
エレクターレンズ41に入射している。エレクターレンズ41は基準マーク27及びウエ
ハ23面上のマーク24を各々CCDカメラ42の撮像面に結像している。

30

【0047】

本実施例における検出手段101は以上の各要素を有している。尚、対物レンズ32、エ
レクターレンズ41、CCDカメラ42等は観察系の一要素を構成している。

【0048】

図9は従来の露光シーケンスを示すもので、先ず露光すべきパターンの描画されているレ
チクルを露光装置に搬送し、露光装置の基準に対してアライメントを行う。

【0049】

一方、ウエハはチャックに搬送された後、まずプリアライメントの粗検出で $\pm 3\mu\text{m}$ 以
下の精度で計測される。プリアライメント時のマークは前述した図4のアライメントマ
ークとは異なり、専用のマーク、例えば図10に示すマークを使用する。プリアライメント以
降のファインアライメントでは図13に示すような検出手段101で図4のアライメント
マークを検出する。

40

【0050】

現在使用されているアライメントシーケンスは統計処理付きのグローバルアライメントで
ある。図11に示すウエハのショットレイアウトだとハッチングしてある複数個のショッ
トのマークをレーザー干渉計付きのXYステージを移動させて計測する。アライメントは該
ショットの計測値から異常値等を排除したデータを基に決定され、続いて各ショットの露
光が行われる。全ショットの露光が終了するとウエハはチャックの外に搬送され、次の
ウエハが搬送される。一連のアライメントシーケンスはAGA (Advanced Global Alignme

50

nt)と呼ばれている。

【0051】

計測されるアライメントマークは予め複数個用意されているが、使用するアライメントマークは事前に何らかの方法で一つに決められており、該アライメントマークの位置が露光装置に入力されている。

【0052】

本実施形態のシーケンスを示したのが図12である。図12のシーケンスは基本的には図9の従来のシーケンスにマーク選択のシーケンスを追加したものである。ウエハーを搬送してからプリアライメントまでは従来と同じで、続いてマーク選択のシーケンスが実行される。使用できる複数個のマークの位置は予め露光装置をコントロールするCPUに入力されており、該複数個のマークをウエハー内の予め定められた複数のショットでフォーカスを変えながら計測する。マークの種類と位置、被計測ショット、フォーカス変化量と点数は本実施形態でのキーとなるパラメータで、露光装置に予め入力指示を行う。アライメント計測のマークを決定する場合には実際にアライメント計測を行うAGA用のショットと共通のショットをマーク選択の為に被計測ショットとするとよい。

【0053】

図12のシーケンスでは続いて各マークのテレセントリシティを計測し、フォーカスを変えた時に各ショット間での特性が最も変化しない線幅のマークを選択する。このウエハーのファインアライメントはマーク選択時に計測したショットの計測値をそのまま使用して行ってもよいし、必要に応じて、選択した線幅のマークで更に追加のショットを計測し、該計測結果からファインアライメントを行うことも可能である。前者の場合にはテレセントリシティを計測するショットがAGAのショットと同一であることが条件となる。

【0054】

この様にして決定した線幅のマークを用いてファインアライメント(AGA)を実行し、各ショットにレチクルパターンの転写が行なわれる。この後、現像工程を経て蒸着、エッチング、スクラブ等を実施され、更にこれら工程を何度か施されることでウエハー上にデバイスが形成されていく。以上は周知なので詳細は省略する。

【0055】

マーク選択のシーケンスはウエハー毎にWISがばらつくのならウエハー毎に実行しなければならない。またある工程やロット等でWISが安定しているのなら、該工程やロットの一番最初のウエハーのみに対しマーク選択を行い、以下のウエハーではこの選択された線幅のマークでファインアライメントを行えばよい。従って本発明のマーク選択のシーケンスはWISの状況によって適宜選択されることになる。また、一番最初のウエハーのみの選択でよい場合には、スループットの低下はほとんど無視することができる。

【0056】

図2は本発明を適用することのできる画像処理系を示したもので、具体的には重ね合せ検査装置の光学系の実施形態である。

【0057】

同図でシリコンエッチングウエハー1のパターン2、3上に重ね合せ測定の対象となるレジストパターンが形成されている。ハロゲンランプ5から射出した光束6はファイバー7、照明系8を透過して偏光ビームスプリッタ9、1/4板10を透過し、対物レンズ11を介して2つのマーク2、3を照明する。

【0058】

2つのマークからの反射光は照明したときとは逆に対物レンズ11、1/4板10を透過し、偏光ビームスプリッタ9で反射した後、リレー12、エレクター13を通過してCCDカメラ14の撮像面上に像を形成する。形成された像はCCDカメラ14により光電変換され、回線を通じてコンピュータ(演算手段)15に入力される。コンピュータ15はCCD14からの信号を画像処理して2つのマークの相対位置関係を検出する。

【0059】

図2の装置ではウエハーは不図示のウエハーチャック上に、ウエハーチャックは-Zステ

10

20

30

40

50

ージ上に構成されている。ウエハー1はチャック表面に吸着され、各種振動に対してウエハー1の位置がずれないようにしている。また -Zステージはチルトステージの上に構成され、ウエハー1をフォーカス方向（光学系の光軸方向）の上下に動かすことを可能にしている。

【0060】

以上の実施形態では半導体露光装置のアライメント系や、重ね合せ検査装置について説明したが、本発明はこれに限ることなく光学系で像を形成させて計測を行う系全てに対し適用することができる。

【0061】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の位置計測方法および位置計測装置では被計測対象物であるウエハー内の非対称性を示すWISがばらついている線幅のマークとばらついていない線幅のマークが存在している状態を利用し、マークのテレセントリシティに代表される、即ちフォーカス特性を計測して最も高精度を与えるマーク選択を、露光等の実工程を行うことなしに決定することを可能とした。例えば該選択を自動的に行う様にすれば、時間及び人手の削減が可能となり、集積回路の製品コストを下げる事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明で用いる評価量であるテレセントリシティの説明図、

【図2】 重ね合せ検査装置の光学系の構成を示す図、

【図3】 メタルCMPプロセスの工程を示す図、

【図4】 アライメントマークの構成を示す図、

【図5】 マーク線幅と信号コントラスト、対称性の関係を示す図、

【図6】 アライメントマーク信号の対称性の説明図、

【図7】 ウエハー上に線幅の異なるアライメントマークを複数個配置した状態を示す図

、

【図8】 ウエハー上で計測を行う左右上下のショットの配置を示す図、

【図9】 従来の露光装置における露光シーケンスを示す図、

【図10】 プリアライメントマークを示す図、

【図11】 AGA計測の説明図、

【図12】 本発明の露光装置における露光シーケンスを示す図、

【図13】 AGAを行なうTTL OFF-AXIS Scopeを搭載した露光装置例を示す図

【符号の説明】

- 1 ウエハー、
- 2 位置計測用マーク、
- 3 位置計測用マーク、
- 4 ミラー、
- 5 光源（ハロゲンランプ）
- 6 照明光束、
- 7 ファイバー、
- 8 照明光学系、
- 9 偏光ビームスプリッタ、
- 10 1/4波長板、
- 11 対物レンズ、
- 12 リレーレンズ、
- 13 エレクター、
- 14 CCDカメラ、
- 15 コンピュータ
- 21 X Y ステージ
- 22 ステージ
- 23 ウエハ

10

20

30

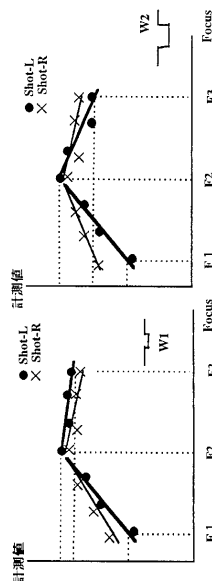
40

50

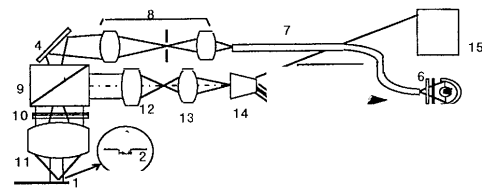
- 24 アライメントマーク
- 25 投影レンズ系
- 26 パーミラー
- 27 レーザー干渉計
- 28 レチクル
- 29 照明系
- 30 レチクルステージ
- 31 ミラー
- 32 対物レンズ
- 34a 光源手段
- 34b,F ファイバー
- 34c ファイバーの出射面
- 35 レンズ
- 36,40 ハーフミラー
- 37 基準マーク
- 38 レンズ
- 39 光源
- 41 エレクターレンズ
- 42 C C D カメラ

10

【図 1】



【図 2】



【図 3】

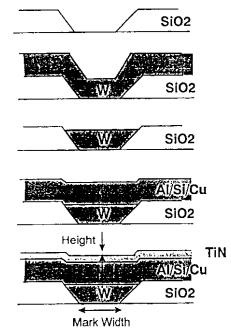
1. Etch Silicon Oxide

2. Deposit Tungsten

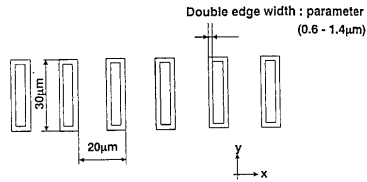
3. Chemical Mechanical Polishing

4. Deposit Al/Si/Cu

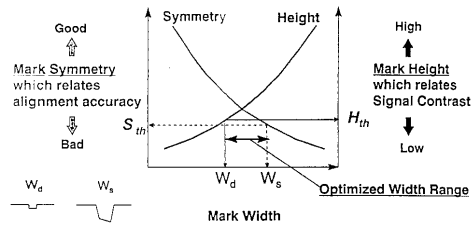
5. Deposit Titanium Nitride



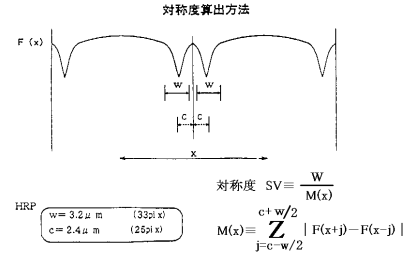
【図 4】



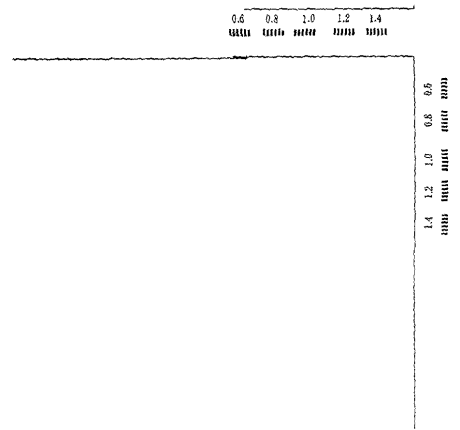
【図 5】



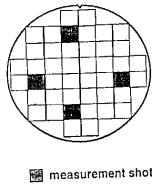
【図 6】



【図 7】

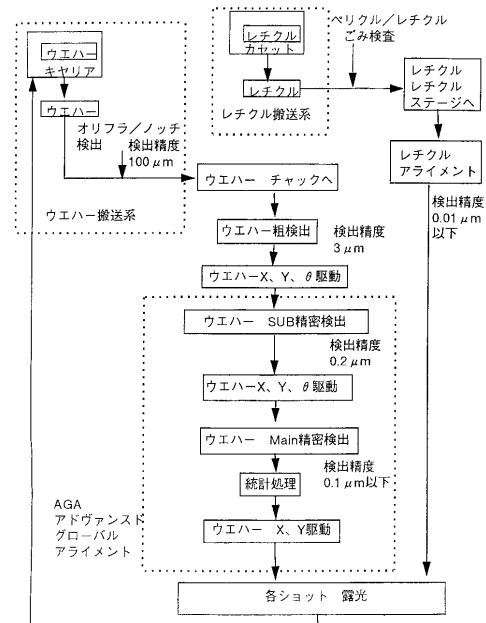


【図 8】

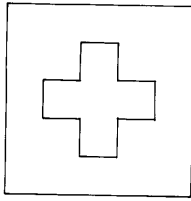


【図 9】

ウエハー／レチクルの流れ

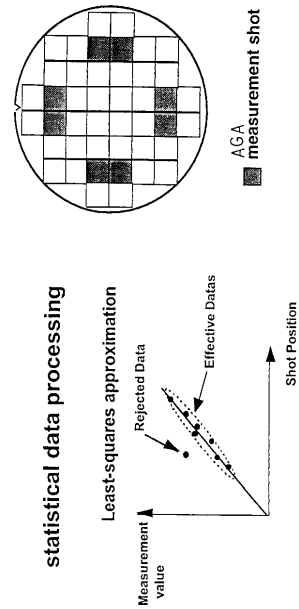


【図 10】

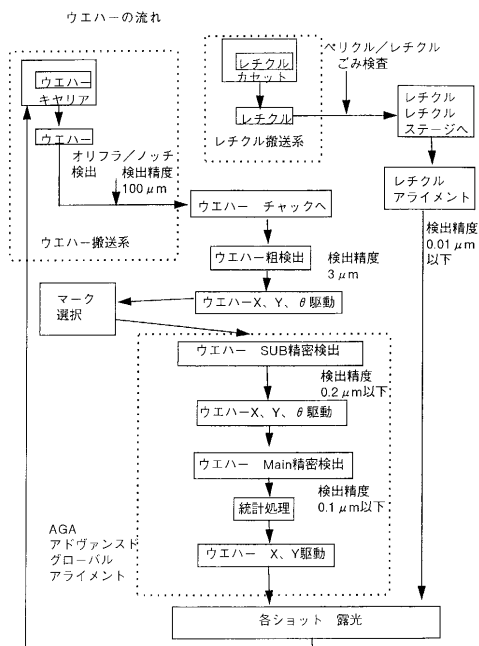


【図 11】

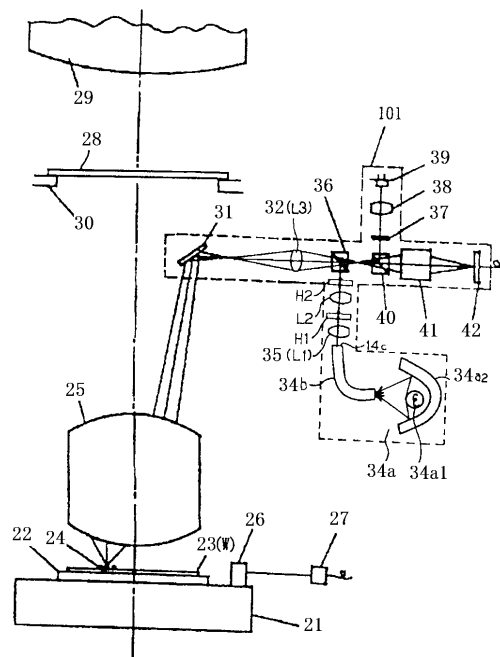
Advanced Global Alignment



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭63-237414(JP,A)
特開平4-3413(JP,A)
特開平5-205995(JP,A)
特開平6-132189(JP,A)
特開平6-232028(JP,A)
特開平6-349706(JP,A)
特開平8-274018(JP,A)
特開平9-7929(JP,A)
特開平9-25145(JP,A)
特開平10-106923(JP,A)
特開平10-189443(JP,A)
特開2000-21767(JP,A)
特開2000-235947(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027
G03F 7/20 -7/24
G03F 9/00 -9/02