

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4128262号  
(P4128262)

(45) 発行日 平成20年7月30日(2008.7.30)

(24) 登録日 平成20年5月23日(2008.5.23)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 N 1/28 (2006.01)

G O 1 N 1/28

W

G O 1 N 15/14 (2006.01)

G O 1 N 15/14

P

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-103354  
 (22) 出願日 平成10年3月30日(1998.3.30)  
 (65) 公開番号 特開平11-281543  
 (43) 公開日 平成11年10月15日(1999.10.15)  
 審査請求日 平成17年3月3日(2005.3.3)

(73) 特許権者 000232689  
 日本分光株式会社  
 東京都八王子市石川町2967番地の5  
 (73) 特許権者 596041995  
 森 勇蔵  
 大阪府交野市私市8-16-19  
 (73) 特許権者 503360115  
 独立行政法人科学技術振興機構  
 埼玉県川口市本町4丁目1番8号  
 (74) 代理人 100092901  
 弁理士 岩橋 祐司  
 (72) 発明者 森 勇蔵  
 大阪府交野市私市8-16-9

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 試料ステージ及びそれを用いた粒径計測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

試料を保持する試料保持板を、試料の被測定面に対し平行方向へ移動可能な平行移動手段を備えた試料ステージにおいて、

前記試料保持板を被測定面に対し直角方向へ移動可能な直角移動手段と、

前記被測定面よりの反射光を受光し、該反射光の受光位置より被測定面の仮の位置情報を得るための位置検出手段と、

前記反射光を受光し、該反射光の受光位置より被測定面の角度情報を得るための角度検出手段と、

前記角度検出手段で得た角度情報と所定の角度情報とを比較し、誤差なしと判断したときは、前記位置検出手段で得た位置情報をそのまま真の位置情報とし、また誤差ありと判断したときは、該誤差に基づいて前記位置検出手段で得た位置情報を校正して真の位置情報とする位置決定手段と、

前記位置決定手段で得た位置情報が所定の位置となるように、前記直角移動手段により試料保持板を移動させるステージ制御手段と、

を備えたことを特徴とする試料ステージ。

【請求項2】

試料を保持する試料保持板を、試料の被測定面に対し平行に移動可能な平行移動手段を備えた試料ステージにおいて、

前記試料保持板を被測定面に対し直角方向へ移動可能な直角移動手段と、

10

20

前記試料保持板の角度を変更可能な角度変更手段と、  
前記被測定面よりの反射光を受光し、該反射光の受光位置より被測定面の角度情報を得るための角度検出手段と、  
前記反射光を受光し、該反射光の受光位置より、被測定面の位置情報を得るための位置検出手段と、  
前記角度検出手段で得た角度情報が所定の角度となるように、前記角度変更手段により試料保持板を傾斜させた後、前記位置検出手段で得た位置情報が所定の位置となるように、前記直角移動手段により該試料保持板を移動させるステージ制御手段と、  
を備えたことを特徴とする試料ステージ。

【請求項 3】

10

請求項 1 又は 2 記載の試料ステージにおいて、前記被測定面よりの反射光を 2 分割し、その一方の光を前記位置検出手段に入射させ、その他方の光を前記角度検出手段に入射させるビームスプリッタを備えたことを特徴とする試料ステージ。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の試料ステージにおいて、収束レーザ光を被測定面に照射して走査しながら粒子よりのレーリ散乱光を検出し、該散乱光強度より粒子の粒径を計測する粒径計測手段を備えたことを特徴とする粒径計測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は試料ステージ及びそれを用いた粒径計測装置、特に試料ステージの上下位置の制御機構の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えばパターン未形成シリコンウエハ上のナノメータオーダの粒子直径を計測するため、各種の粒径計測装置が用いられている。

【0003】

図 1 に示すように、かかる粒径計測装置 10 は、レーザ光 L1 を出射する光源 12 と、レーザ光 L1 を収束する凸レンズ 14 と、シリコンウエハ等の試料 16 が装填される試料ステージ 18 と、レーザ光 L1 の微粒子 19 よりのレーリ散乱光 L2 を検出器 20 に集光する集光器 22 と、検出器 20 で得た散乱光の強度変化より粒径を計測する検出回路 24 を備える。

30

このようにして粒径計測装置 10 を構成することにより、シリコンウエハ等の試料 16 に付着した微粒子 19 の直径を計測することができる。

【0004】

ところで、シリコンウエハ上の異物である微粒子 19 を検出する際、収束レーザ光 L1 を被測定面上の任意方向、XY 方向に走査する必要がある。

このために、試料ステージ 18 は、試料 16 が装填される試料保持板 28 と、X 軸モータ 30 と、Y 軸モータ 32 と、駆動回路 34、36 と、制御回路 38 を備える。

そして、制御回路 38 は、駆動回路 34、36 に指示を与え、X 軸モータ 30、Y 軸モータ 32 の動作を制御することにより、試料保持板 28 上の試料 16 を XY 方向に移動させる。これにより、レーザ光 L1 を XY 方向に走査するのである。

40

なお、正反射光 L3 は、集光器 22 の外へ出す構造となっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、微粒子 19 よりのレーリ散乱光 L2 を検出するためには、被測定面に焦点を合わせなければならない。このため、一般に、測定前、被測定面の特定部位の焦点合わせを行っていた。

【0006】

しかしながら、前記焦点合わせ後、従来の試料ステージ 18 を用いた粒径計測装置 10 で

50

は、一般に試料ステージ 18 を X Y 方向へのみ移動させながら検出を行っていたため、試料 16 の状態が悪く測定面にうねりがあったり、試料ステージ 18 の精度が悪いと、走査中に被測定面の上下位置が最適焦点位置より Z 方向にずれてしまう。このため、焦点が被測定面に合っていない状態で測定をしたり、又は測定を中断して焦点を合わせるための微妙な再調整を手動的にしなければならず、面倒であった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、前記従来技術の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、被測定面の上下位置が所定の位置よりずれた場合であっても、それを正確に再調整することが容易にできる試料ステージ及びそれを用いた粒径計測装置を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明に係る試料ステージは、試料を保持する試料保持板を、試料の被測定面に対し平行方向へ移動可能な平行移動手段を備えた試料ステージにおいて、直角移動手段と、位置検出手段と、角度検出手段、位置決定手段と、ステージ制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

前記直角移動手段は、前記試料保持板を被測定面に対し直角方向へ移動可能なものである。

前記位置検出手段は、前記被測定面よりの反射光を受光し、該反射光の受光位置より、被測定面の仮の位置情報を得るためのものである。

前記角度検出手段は、前記反射光を受光し、該反射光の受光位置より被測定面の角度情報を得るためのものである。

【 0 0 1 0 】

前記位置決定手段は、前記角度検出手段で得た角度情報と所定の角度情報とを比較し、誤差なしと判断したときは、前記位置検出手段で得た位置情報をそのまま真の位置情報とし、また誤差ありと判断したときは、該誤差に基づいて前記位置検出手段で得た位置情報を校正して真の位置情報とする。

ここでいう「所定の角度情報」とは、例えば最適焦点位置の設定時における被測定面の角度をいう。

【 0 0 1 1 】

前記ステージ制御手段は、前記位置決定手段で得た位置情報が所定の位置となるように、前記直角移動手段により試料保持板を移動させる。

また、前記目的を達成するために、本発明に係る試料ステージは、試料を保持する試料保持板を、試料の被測定面に対し平行へ移動可能な平行移動手段を備えた試料ステージにおいて、直角移動手段と、角度変更手段と、角度検出手段と、位置検出手段と、ステージ制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

前記直角移動手段は、前記試料保持板を被測定面に対し直角方向へ移動可能なものである。

前記角度変更手段は、前記試料保持板の角度を変更可能なものである。

前記角度検出手段は、前記被測定面よりの反射光を受光し、該反射光の受光位置より被測定面の角度情報を得るためのものである。

【 0 0 1 3 】

前記位置検出手段は、前記反射光を受光し、該反射光の受光位置より、被測定面の位置情報を得るためのものである。

前記ステージ制御手段は、前記角度検出手段で得た角度情報が所定の角度となるように、前記角度変更手段により試料保持板を傾斜させた後、前記位置検出手段で得た位置情報が所定の位置となるように、前記直角移動手段により該試料保持板を移動させる。

【 0 0 1 4 】

なお、前記試料ステージにおいて、前記被測定面よりの反射光を 2 分割し、その一方の光

10

20

30

40

50

を前記位置検出手段に入射させ、その他方の光を前記角度検出手段に入射させるビームスプリッタを備えることが好適である。

また、前記目的を達成するために、本発明に係る粒径計測装置は、前記本発明に係る試料ステージにおいて、粒径計測手段を備えたことを特徴とする。

前記粒径計測手段は、収束レーザ光を被測定面に照射して走査しながら粒子からのレーリ散乱光を検出し、該粒子からの散乱光強度よりその粒径を計測する。

【 0 0 1 5 】

【 発明の実施形態 】

以下、図面にに基づき本発明の好適な実施形態を説明する。

#### 第 1 実施形態

10

図 2 には本発明の第 1 実施形態に係る粒径計測装置の概略構成の図が示されている。なお、前記図 1 と対応する部分には符号 1 0 0 を加えて示し説明を省略する。

同図に示す粒径計測装置 1 1 0 は、光源 1 1 2 と、凸レンズ 1 1 4 と、検出器 1 2 0 と、集光器 1 2 2 と、検出回路 1 2 4 と、水平移動手段である X 軸モータ 1 3 0、Y 軸モータ 1 3 2 及び駆動回路 1 3 4、1 3 6 を備える。

【 0 0 1 6 】

前記凸レンズ 1 1 4 は、光源 1 1 2 よりのレーザ光 L 1 を収束して試料 1 1 6 の被測定面に照射する（例えば入射角は、被測定面に対し 4 5 度）。

前記集光器 1 2 2 は、例えば楕円面鏡よりなり、収束レーザ光 L 1 の被測定面よりのレーリ散乱光 L 2 を 1 点に集光して検出器 1 2 0 に集める。

20

【 0 0 1 7 】

前記検出器 1 2 0 は、例えば光電子増倍管（PMT）よりなり、集光器 1 2 4 よりのレーリ散乱光 L 2 を検出し、該散乱光強度に比例した電気信号に変換する。

前記 X 軸モータ 1 3 0 及び Y 軸モータ 1 3 2 は、例えばステッピングモータよりなり、試料保持板 1 2 8 を X Y 方向に一定範囲で移動可能なものである。

【 0 0 1 8 】

このようにして粒径測定装置 1 1 0 を構成することにより、シリコンウエハ等の試料 1 2 6 に付着した微粒子 1 1 9 の直径を計測することができる。

本発明において特徴的なことは、被測定面の上下位置が最適焦点位置よりずれた場合であっても、それを正確に再調整することが容易にできることであり、このために本実施形態においては、まず垂直移動手段 1 4 0 を備える。

30

【 0 0 1 9 】

前記垂直移動手段 1 4 0 は、例えばステッピングモータよりなる Z 軸モータ 1 4 8 と、その駆動回路 1 5 0 を含み、制御回路 1 3 8 よりの指示により、試料保持板 1 2 8 を Z 方向へ一定範囲で移動可能なものである。

さらに本実施形態においては、図 3 に示すようにビームスプリッタ 1 4 1 と、位置検出手段 1 4 2 と、角度検出手段 1 4 4 と、決定手段 1 4 6 と、電圧データ格納手段 1 4 7 と、ステージ制御手段である制御回路 1 3 8 を備える。

【 0 0 2 0 】

同図に示すように、前記ビームスプリッタ 1 4 1 は、レーザ光 L 1 の被測定面よりの反射光 L 3 を 2 分割して、一方の光 L 4 を位置検出手段 1 4 2 に、他方の光 L 5 を角度検出手段 1 4 4 に、それぞれ入射させる。

40

前記位置検出手段 1 4 2 は、例えば位置敏感検出器（以下、PSD 1 4 2 という）よりなり、反射光 L 4 を受光し、該反射光 L 4 の受光位置に対応した電圧 A を出力する。

【 0 0 2 1 】

前記角度検出手段 1 4 4 は、例えば前記位置検出手段 1 4 4 と同様の PSD（以下、PSD 1 4 4 という）よりなり、反射光 L 5 を受光し、該反射光 L 5 の受光位置に対応した電圧 B を出力する。

位置決定手段 1 4 6 は、例えば CPU（以下、CPU 1 4 6 という）よりなり、PSD 1 4 2 の出力電圧 A を、電圧データ格納手段 1 4 7 に格納された、標準試料による電圧 A -

50

位置特性と照合することにより、被測定面の仮の位置情報を得る。

【0022】

このCPU146は、PSD142の出力電圧Aと、PSD144の出力電圧Bとの差( $A - B = C$ )を、電圧データ格納手段147に格納された、標準試料による電圧差C - 角度特性と照合することにより、被測定面の角度情報を得る。また、このCPU146は、得られた被測定面の角度情報より、被測定面の位置を決定する。

すなわち、CPU146は、得られた角度情報と、最適焦点位置の設定時の角度とを比較し、誤差なしと判断したときは、前記仮の位置情報をそのまま真の位置情報とする。

【0023】

これに対し、得られた角度情報が、前記設定時の角度よりずれていると判断したときは、この角度情報とPSD142の出力電圧Aとより、正反射したときの被測定面の位置を推定し、これを真の位置とする。なお、この場合、前記仮の位置情報を無効とする。

そして、前記制御回路138は、CPU146で決定された位置情報が、最適焦点位置となるように、前記Z軸モータ148及びその駆動回路150等の直角移動手段により試料保持板128をZ方向へ移動させる。

【0024】

なお、図4に示すように前記2のPSD142, 144は、試料保持板(図示省略)に載置された試料116をZ方向に移動しても、入射面の角度が同じであれば、これらのPSD142, 144による受光位置は、P1~P3へと同様に移動するように配置されている。これにより、試料116をZ方向に移動しても、入射面の角度が同じであれば、これらの出力電圧A, Bは同じように変化するため、電圧差Cも一定となるが、入射面の角度が変われば、電圧差Cも変化している。

【0025】

本発明の第1実施形態に係る粒径計測装置110は概略以上のように構成され、以下にその作用を図5を参照しつつ説明する。

まず、標準試料を用いて、一方のPSD142の出力電圧Aと位置との関係、電圧差Cと角度との関係等の比較用データを得る(ステップ100)。

すなわち、被測定面上の角度が均一に水平の標準試料をZ方向に所定距離、例えば2 $\mu$ mづつ移動させるごとに、PSD142の出力電圧Aを測定し、これを標準試料による電圧A - 位置特性としてデータ格納手段147に格納する。

【0026】

また、被測定面の角度が既知の標準試料を所定角度、例えば2°づつ変更させるごとに、PSD142の出力電圧AとPSD144の出力電圧Bより、電圧差Cを測定し、これを標準試料による電圧差C - 角度特性としてデータ格納手段147に格納する。

つぎに、被測定試料を用いて最適焦点位置を合わせたときの被測定面の位置情報と角度情報を設定する(ステップ102)。

設定後、粒径計測のためのレーリ散乱光測定を測定を開始する(ステップ104)。

【0027】

ところで、例えば1の位置検出手段、例えばPSD142のみを設けた場合では、試料の状態が悪く被測定面にうねりがあったり、ステージの精度が悪く、ステージ移動中に被測定面の角度が設定時の角度よりずれることがある。すると、図6に示すように反射光L3の進行方向が変化するため、PSD142による反射光L4の受光位置がP4からP5へと変わってしまう。すると、出力電圧Aも変化するため、理論上の位置と実際の位置との間に誤差が生じてしまう場合があった。

【0028】

そこで、本実施形態においては、前述のように被測定面の角度が、最適焦点位置の設定時よりずれた場合であっても、位置情報を正確に得るため、2のPSD142, 144を配置し、これらの出力電圧差Cより得られた被測定面の角度情報を考慮して位置を決定することとした。

【0029】

10

20

30

40

50

すなわち、前記図5に示すようにCPU146は、PSD142の出力電圧Aを、電圧データ格納手段147に格納された、標準試料による電圧A - 位置特性と照合することにより、被測定面の仮の位置情報を得る（ステップ106）。

また、このCPU146は、PSD142の出力電圧Aと、PSD144の出力電圧Bとの差、電圧差Cを、電圧データ格納手段147に格納された、標準試料による電圧差C - 角度特性と照合することにより、被測定面の角度情報を得る。

【0030】

また、このCPU146は、得られた被測定面の角度情報より、被測定面の位置を決定する。

すなわち、CPU146は、得られた角度情報と、最適焦点位置の設定時の角度とを比較し（ステップ108）、得られた角度情報が所定の角度よりずれていると判断したときは、この角度情報とPSD142の出力電圧Aとより、正反射したときの被測定面の位置を推定し、これを被測定面の真の位置とする（ステップ110）。

【0031】

これに対し、誤差なしと判断したときは、前記仮の位置情報をそのまま真の位置情報とする（ステップ112）。

そして、CPU146は、得られた位置情報と、最適焦点位置の設定時の位置情報とを比較し（ステップ114）、誤差ありと判断したときは、制御回路138は、CPU146で決定された位置情報が、最適焦点位置となるように、直角移動手段により試料保持板128をZ方向へ移動させる（ステップ116）。

【0032】

その後、つぎの被測定面の仮の位置情報及び角度情報測定を開始する（前記ステップ106）。

これに対し、誤差なしと判断したときは、すぐに、つぎの被測定面の仮の位置情報及び角度情報測定を開始する（前記ステップ106）。

そして、これらの処理を測定中、繰り返す。

また、本実施形態において、ステージ制御は、前記XY方向へのステージ移動に限られるものでなく、Z軸モータ等の直角移動手段によりZ方向へステージ移動を行い、被測定面の傾きが変わった場合であっても、前記ステップ206～ステップ216の処理を行うことにより、前述のようにして被測定面の位置を、再度正確に設定時の最適焦点位置に調整することが容易にできる。

【0033】

以上のように、本発明の第1実施形態に係る粒径計測装置110によれば、水平移動手段によるステージ移動中や、直角移動手段によるステージ移動中に、被測定面の位置が最適焦点位置よりずれた場合、被測定面の角度が一定の時は勿論、変わったときであっても、正確な位置情報を得ることができるので、容易に被測定面の位置を再度正確に最適焦点位置に調整することができる。これにより、被測定面の状態や試料ステージの精度に拘わらず、常に最適焦点位置を保ちながら粒径計測のためのレーリ散乱光検出を行うことができるため、測定精度の結果向上を図ることができる。

【0034】

## 第2実施形態

図7には本発明の第2実施形態に係る試料ステージの概略構成の図が、図8には本発明の第2実施形態に係る試料ステージの概略構成の図が、それぞれ示されている。なお、前記図2, 3と対応する部分には符号100を加えて示し説明を省略する。

本実施形態においては、図7に示すように角度変更手段を備えている。

【0035】

前記角度変更手段は、例えばステッピングモータ252と、その駆動回路254よりなり、シリコンウエハ等の試料216が載置される試料保持板228の角度を一定角度範囲で角度変更可能なものである。

そして、制御回路238は、まず、2のPSD242, 244（図8参照）の電圧差Cよ

10

20

30

40

50

り得られた角度情報に基づいて、該角度情報が所定の角度、例えば最適焦点位置の設定時の被測定面の角度となるように、前記ステッピングモータ 252、その駆動回路 254 等の角度変更手段により、試料保持板 218 を傾斜させる。

【0036】

角度調整後、この制御回路 238 は、PSD 242 で得た位置情報が最適焦点位置の設定時の位置となるように、前記直角移動手段等により試料保持板 218 を Z 方向に移動させる。

本発明の第 2 実施形態に係る粒径計測装置 210 は概略以上のように構成され、以下にその作用を図 9 を参照しつつ説明する。

まず、標準試料を用いて、一方の PSD 242 の出力電圧 A と位置との関係、電圧差 C と角度との関係等の比較用データを得る（ステップ 200）。

10

【0037】

すなわち、測定面上の角度が均一に水平の標準試料を Z 方向に所定距離、例えば  $2\ \mu\text{m}$  づつ移動させるごとに、PSD 242 の出力電圧 A を測定し、これを標準試料による電圧 A - 位置特性としてデータ格納手段 247 に格納する。

また、被測定面の角度が既知の標準試料を所定角度、例えば  $2^\circ$  づつ変更させるごとに電圧差 C を測定し、これを標準試料による電圧差 C - 角度特性としてデータ格納手段 247 に格納する。

つぎに、被測定試料を用いて最適焦点位置を合わせたときの被測定面の位置情報と角度情報を設定する（ステップ 202）。

20

設定後、粒径計測のためのレーリ散乱光測定を行う（ステップ 204）。

【0038】

ここで、CPU 246 は、PSD 242 の出力電圧 A と PSD 244 の出力電圧 B との差 C を、電圧データ格納手段 247 に格納された、標準試料による電圧差 C - 角度特性と照合することにより、被測定面の角度情報を得る（ステップ 206）。

そして、CPU 246 は、得られた角度情報と、最適焦点位置の設定時の被測定面の角度とを比較し（ステップ 208）、得られた角度情報が設定時の角度よりずれていると判断したときは、制御回路 238 は、得られた角度情報が設定時の角度となるように前記角度変更手段により試料保持板 218 を傾斜させる（ステップ 210）。

【0039】

30

角度調整後、CPU 246 は、PSD 242 の出力電圧 A を、電圧データ格納手段 247 に格納された、標準試料による電圧 A - 位置特性と照合することにより、被測定面の位置情報を得ている（ステップ 212）。

つぎに、CPU 246 は、得られた位置情報と、設定時の位置情報とを比較し（ステップ 214）、誤差なしと判断したときは、すぐに、つぎの被測定面の角度情報の測定を行う（前記ステップ 206）。

【0040】

これに対し、誤差ありと判断したときは、角度調整後に得られた PSD 242 よりの位置情報が設定時の位置情報となるように、前記直角移動手段により試料保持板 218 を Z 方向へ移動させる。その後、つぎの被測定面の角度情報の測定を行う（前記ステップ 206）。

40

そして、これらの処理を測定中、繰り返す。

【0041】

このように、ステージ移動中に被測定面の角度が、設定時よりずれた場合であっても、被測定面の角度を、設定時と同様の角度に調整した後、PSD 142 よりの位置情報を得ることとしたので、被測定面の位置情報を正確に得ることができる。

【0042】

以上のように、本発明の第 2 実施形態に係る粒径計測装置 210 によれば、被測定面の角度を、設定時と同様の角度に調整した後、PSD 142 よりの位置情報を得ることとしたので、前記本発明の第 1 実施形態に係る粒径計測装置 110 と同様、被測定面の位置情報

50

を正確に得ることができるため、被測定面の上下位置が最適焦点位置よりZ方向にずれた場合であっても、被測定面の位置を再度正確に最適焦点位置に調整することが容易にできる。これにより、被測定面の状態や試料ステージの精度に拘わらず、常に最適焦点位置を保ちながら粒径計測のためのレーリ散乱光測定を行うことができるため、測定精度の向上を図ることができる。

#### 【0043】

なお、前記各構成では、本実施形態に係る試料ステージを粒径計測装置の試料ステージに用いた例について説明したが、これに限られるものでなく、例えば走査型電子顕微鏡（SEM）等の任意の機器の試料ステージに用いてもよい。

また、本実施形態においては、試料としてシリコンウエハを用いた例について説明したが、これに限られるものでなく、その他のものを用いてもよい。

また、本実施形態においては、位置情報をPSD142の出力電圧Aより得た例について説明したが、これに限られるものでなく、PSD144の出力電圧Bより得てもよい。すなわち、被測定面の仮の位置情報は、2のPSD142、144のうち、どちらか一方のPSDの出力電圧より得ることができるからである。

#### 【0044】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る試料ステージによれば、上記角度検出手段及び位置決定手段等により被測定面の角度を考慮して位置情報を得ることとしたので、ステージ移動中に被測定面の角度が変わった場合であっても、被測定面の位置情報を正確に得ることが容易にできる。これにより、ステージ移動中に被測定面の位置が最適焦点位置よりずれた場合であっても、被測定面の位置を再度正確に最適焦点位置に調整することが容易にできる。

また、本発明に係る粒径計測装置によれば、試料ステージとして前記本発明に係る試料ステージを用いることとしたので、被測定面の状態や試料ステージの精度に拘わらず、常に最適焦点位置を保ちながら粒径計測のためのレーリ散乱光測定を行うことができるため、測定精度の向上を図ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来の粒径計測装置の概略構成の説明図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る粒径計測装置の概略構成の説明図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る試料ステージの概略構成の説明図である。

【図4】図3に示したPSDの配置の説明図である。

【図5】図3に示した試料ステージによる位置調整の処理手順を示すフローチャートである。

【図6】図3に示したPSDの作用の説明図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係る粒径計測装置の概略構成の説明図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る試料ステージの概略構成の説明図である。

【図9】図8に示した試料ステージによる位置調整の処理手順を示すフローチャートである。

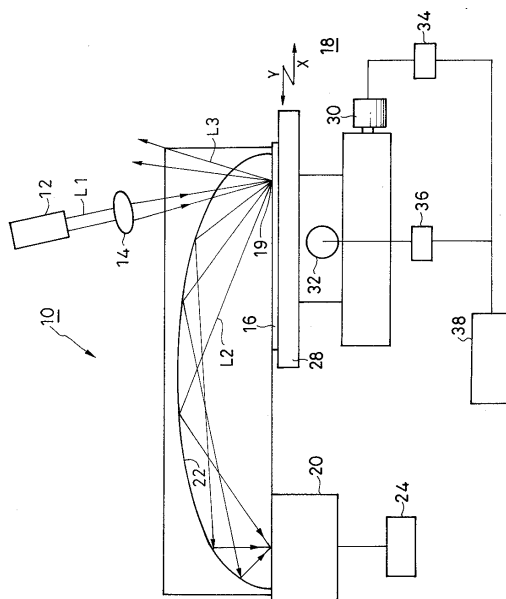
##### 【符号の説明】

- 110 粒径計測装置
- 116 シリコンウエハ（試料）
- 118 試料ステージ
- 128 試料保持板
- 130 X軸モータ（水平移動手段）
- 132 Y軸モータ（水平移動手段）
- 134, 136 駆動回路（水平移動手段）
- 138 制御回路（ステージ制御手段）
- 142 PSD（位置検出手段）
- 144 PSD（角度検出手段）

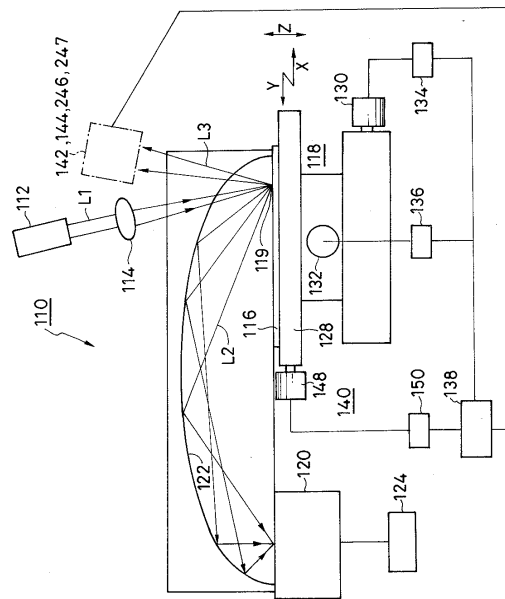


- 146 CPU (位置決定手段)  
 148 Z軸モータ (直角移動手段)  
 150 駆動回路 (直角移動手段)  
 L1 収束レーザー光  
 L3 正反射光 (反射光)

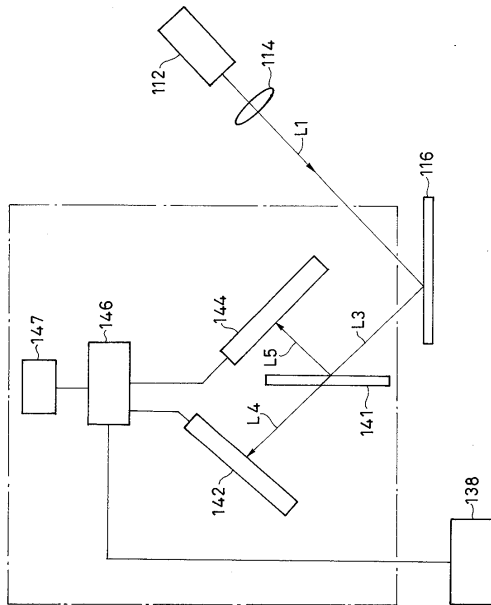
【図1】



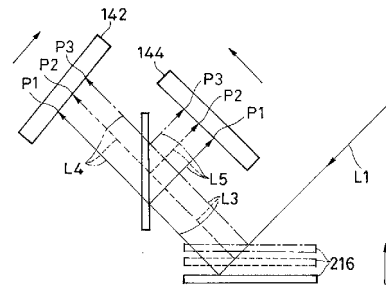
【図2】



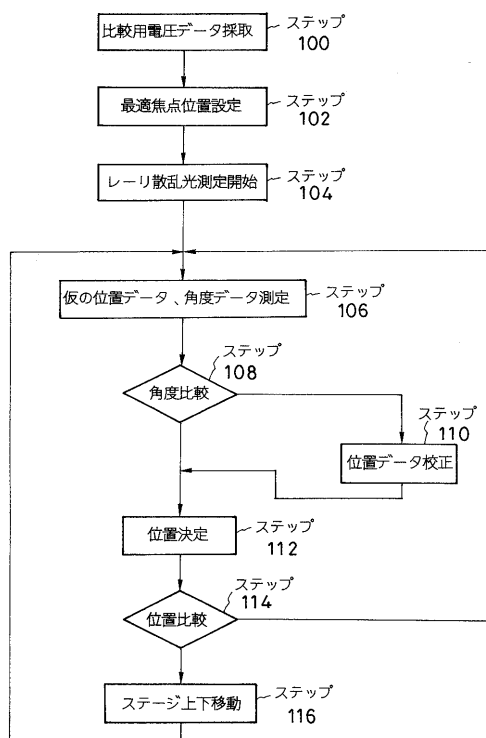
【図 3】



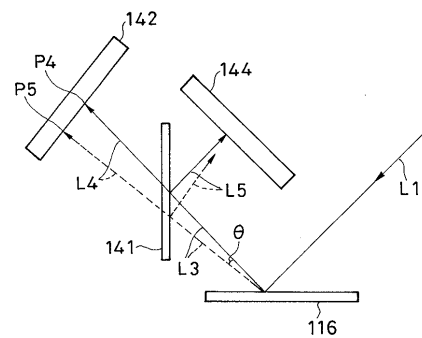
【図 4】



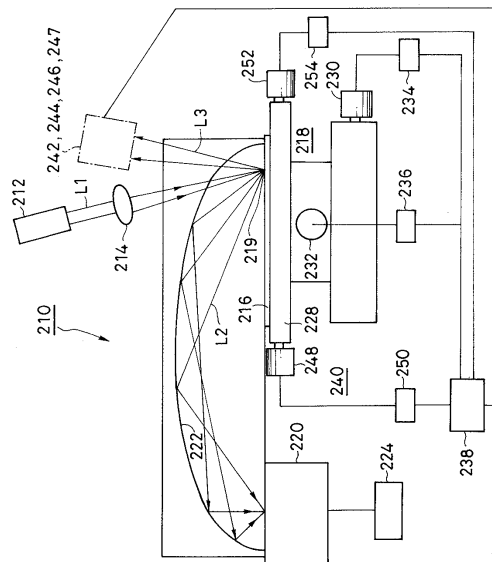
【図 5】



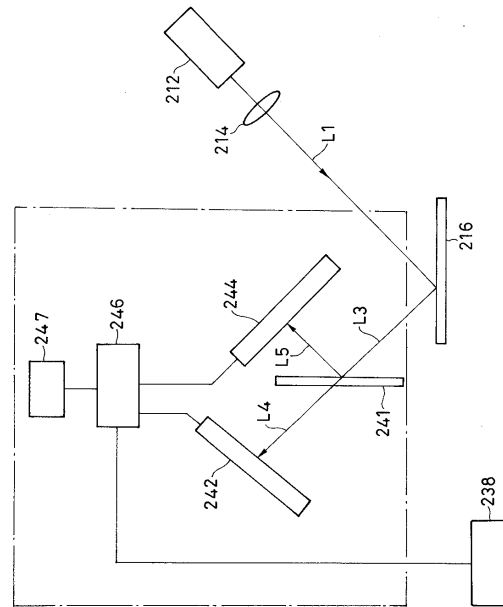
【図 6】



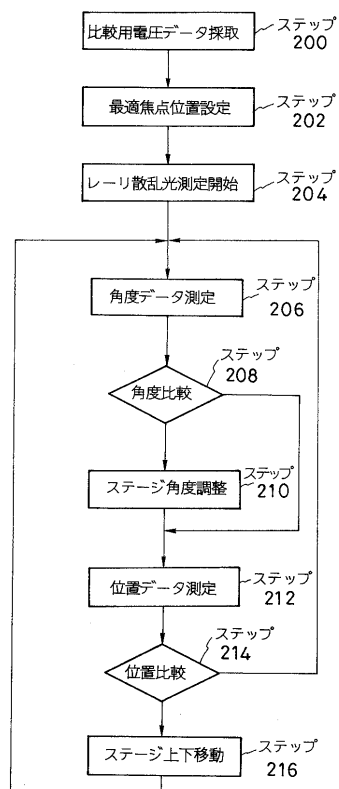
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 伸一郎

東京都八王子市石川町2 9 6 7 番地の5 日本分光株式会社内

審査官 高 見 重雄

(56)参考文献 特開平09 - 2 3 6 4 1 1 ( J P , A )

特開平07 - 1 1 5 1 1 1 ( J P , A )

実開昭63 - 0 9 6 4 4 8 ( J P , U )

特開平06 - 1 6 7 4 5 8 ( J P , A )

特開平08 - 1 4 5 6 6 0 ( J P , A )

特開平10 - 2 6 1 9 0 0 ( J P , A )

安弘, 佐々木都至, 谷口浩之, 森勇蔵, 片岡俊彦, 遠藤勝義, 山内和人, 井上晴行, 井山章吾  
 , 光散乱法によるナノメータオーダの粒径測定法 (第7報) ウルトラクリーンルームでのSiウェ  
ー八面の測定と微粒子測定表面評価, 精密工学会大会学術講演会講演論文集, 日本, 1998年  
3月 5日, Vol.1998, 春季, Page.674

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G01N 1/28

G01N 15/14