

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3665143号  
(P3665143)

(45) 発行日 平成17年6月29日(2005.6.29)

(24) 登録日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

GO 1 N 21/956  
HO 1 L 21/66

GO 1 N 21/956 A  
HO 1 L 21/66 J

請求項の数 4 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-196992 (22) 出願日 平成8年7月8日(1996.7.8) (65) 公開番号 特開平9-170986 (43) 公開日 平成9年6月30日(1997.6.30) 審査請求日 平成14年9月25日(2002.9.25) (31) 優先権主張番号 特願平7-296065 (32) 優先日 平成7年10月19日(1995.10.19) (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 501387839 株式会社日立ハイテクノロジーズ 東京都港区西新橋一丁目24番14号 (74) 代理人 100068504 弁理士 小川 勝男 (72) 発明者 渡邊 哲也 東京都渋谷区東3丁目16番3号 日立電 子エンジニアリング株式会社内 (72) 発明者 森重 良夫 東京都渋谷区東3丁目16番3号 日立電 子エンジニアリング株式会社内 (72) 発明者 中村 寿人 東京都渋谷区東3丁目16番3号 日立電 子エンジニアリング株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 異物検査方法および異物検査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検査物であるウエハの副走査方向に所定の走査幅をもつ異物検査領域を有し、この異物検査領域が前記ウエハを主走査方向に移動させる開始位置において前記ウエハの先頭部分に対応する前記主走査方向の位置に配置されるように異物検査光学系を位置付け、前記ウエハを前記主走査方向に移動させて、前記ウエハに対して往きの走査をして前記異物検査領域において異物を検出し、この往きの走査の終了後に前記ウエハを180°回転させ、前記ウエハを前記とは逆方向に移動させて帰りの走査をして前記異物検査領域において異物を検出する異物検出方法であって、

さらに、前記帰りの走査が終了した後に前記異物検査光学系を実質的に前記走査幅分、副走査方向に移動させかつ前記ウエハを180°回転させて次の前記往きの走査を行って前記異物検査領域において異物を検出し、この往きの走査の終了後に前記ウエハを180°回転させ、前記ウエハを前記とは逆方向に移動させて帰りの走査をして前記異物検査領域において異物を検出することにより、前記往きの走査と前記帰りの走査とが複数回行われ、これらの各走査の終了ごとに前記ウエハを180°回転させ、

さらに、前記ウエハの中心を通る前記主走査方向における中心線を含む前記異物検査領域の走査が前記主走査方向の往きあるいは帰りの走査で行われ、これが終了することにより前記ウエハの全面走査が完了することを特徴とする異物検査方法。

【請求項2】

被検査物であるウエハの副走査方向に所定の走査幅をもつ異物検査領域を有し、この異

10

20

物検査領域が前記ウエ八を主走査方向に移動させる開始位置において前記ウエ八の先頭部分に対応する前記主走査方向の位置に配置されるように異物検査光学系を位置付け、前記ウエ八を前記主走査方向に移動させて、前記ウエ八に対して往きの走査をして前記異物検査領域において異物を検出し、この走査の終了後に前記ウエ八を180°回転させ、前記ウエ八を前記とは逆方向に移動させて帰りの走査をして前記異物検査領域において異物を検出する異物検出方法であって、

前記走査幅は、前記ウエ八の直径からこの直径より前記走査幅分大きな範囲内の距離を均等に2N分割(ただしNは2以上の整数)した幅に相当するものであり、前記異物検査光学系はN個設けられ、これらが前記走査幅おきに配置され、

さらに、前記ウエ八の中心を通る前記主走査方向における中心線を含む前記異物検査領域の走査が前記主走査方向の往きあるいは帰りの走査で行われ、これが終了することにより前記ウエ八の全面走査が完了することを特徴とする異物検査方法。

#### 【請求項3】

被検査物であるウエ八を二次元で走査をして異物を検出する異物検査装置において、

前記ウエ八の副走査方向に所定の走査幅をもつ異物検査領域を有し、この異物検査領域が前記ウエ八を主走査方向に移動させる開始位置において前記ウエ八の先頭部分に対応する前記主走査方向の位置に配置されるように位置付けられた異物検査光学系と、

前記ウエ八を載置し、前記ウエ八を主走査方向に往復移動させかつ前記ウエ八の実質的な中心を基準として実質的に180°回転させる移動・回転機構と、

前記移動・回転機構を制御することにより前記ウエ八に対して前記主走査方向に往きの走査をし、この走査の終了後に前記被検査物を180°回転させて前記主走査方向に帰りの走査をする制御をする制御装置とを備え、

前記往きの走査と前記帰りの走査に応じて前記異物検査領域において異物を検出する異物検査装置であって、

前記異物検査光学系は、さらに、前記副走査方向に実質的に前記走査幅分移動させる副走査移動機構を有し、前記移動・回転機構は、前記180°の回転に加えてさらに180°回転するものであり、前記制御装置は、さらに、前記帰りの走査が終了した後に前記副走査移動機構を制御して前記異物検査光学系を実質的に前記走査幅分、副走査方向に移動させ、かつ、前記ウエ八を180°回転させる制御をし、かつ、前記往きの走査と前記帰りの走査とが複数回行われ、これらの各走査の終了ごとに前記ウエ八を180°回転させる制御をし、

さらに、前記ウエ八の中心を通る前記主走査方向における中心線を含む前記異物検査領域の走査が前記主走査方向の往きあるいは帰りの走査で行われ、これが終了することにより前記ウエ八の全面走査が完了したことを判断する手段を備えたことを特徴とする異物検査装置。

#### 【請求項4】

被検査物であるウエ八を二次元で走査をして異物を検出する異物検査装置において、

前記ウエ八の副走査方向に所定の走査幅をもつ異物検査領域を有し、この異物検査領域が前記ウエ八を主走査方向に移動させる開始位置において前記ウエ八の先頭部分に対応する前記主走査方向の位置に配置されるように位置付けられた異物検査光学系と、

前記ウエ八を載置し、前記ウエ八を主走査方向に往復移動させかつ前記ウエ八の実質的な中心を基準として実質的に180°回転させる移動・回転機構と、

前記移動・回転機構を制御することにより前記ウエ八に対して前記主走査方向に往きの走査をし、この走査の終了後に前記ウエ八を180°回転させて前記主走査方向に帰りの走査をする制御をする制御装置とを備え、

前記往きの走査と前記帰りの走査に応じて前記異物検査領域において異物を検出する異物検査装置であって、

前記走査幅は、前記ウエ八の直径からこの直径より前記走査幅分大きな範囲内の距離を均等に2N分割(ただしNは2以上の整数)した幅に相当するものであり、前記異物検査光学系はN個設けられ、これらが前記走査幅おきに配置され、

10

20

30

40

50

さらに、前記ウエハの中心を通る前記主走査方向における中心線を含む前記異物検査領域の走査が前記主走査方向の行きあるいは帰りの走査で行われ、これが終了することにより前記ウエハの全面走査が完了したことを判断する手段を備えたことを特徴とする異物検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、異物検査方法および異物検査装置に関し、詳しくは、ウエハ異物検査装置において、検査テーブルの移動範囲を低減して検査テーブルを小型し、かつ、検査効率を向上させることが可能なウエハ異物検査方法および装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

ウエハ異物検査装置には、ウエハの表面にレーザビームを照射してX、Y方向にウエハを走査するXY走査方式と、ウエハを回転させてレーザビームを照射し、スパイラル状にまたは同心円にウエハを走査する回転走査方式とがある。

前者のXY走査は、例えば、検査テーブルがX方向に移動して主走査をし、レーザビームあるいはさらに検査テーブルがY方向に移動することで副走査を行う。走査速度を向上させるために、そのX方向の主走査は通常往復走査になる。この方式は、ウエハの全面走査に時間がかかる問題があるが、個々の検出領域が一定していて、比較的小さな異物も正確な位置で検出できる利点がある。一方、後者の走査は、ウエハの外周と中心部とで周速が相違するために、個々の検査領域について周辺では走査密度が粗くなり、中心部では走査密度が高くなって検査領域重複する問題がある。しかし、ウエハ全面に互っての走査時間が短くて済む利点がある。

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

最近では、ICの集積度の向上とともに、ウエハの検査精度の向上が要求されている。その関係で、XY走査方式を採用して異物検査をする傾向にある。しかし、半導体製造工程の中に投入されるインラインでの異物検査装置としてXY走査方式を採用して異物検査を行うと、検査のスループットが低下する上に、次に説明するように、装置が大型化する欠点がある。

30

図5は、従来のXY走査方式における異物検査装置の検査テーブルの移動範囲の説明図である。ウエハ1は、検査テーブルに載置されたウエハであって、ここではウエハ1の移動をもって検査テーブルの移動範囲を説明する。

異物検査光学系2が図示する位置に設定されているとすれば、ウエハ1を全面走査するためには、X方向においてウエハ1の中心Oが軸X1からX2まで移動するように検査テーブルによりウエハ1を移動させなければならない。Y方向にあっては、ウエハ1の中心Oが軸Y1からY2までの距離に相当する分、移動するように検査テーブルによりウエハ1を移動させなければならない。

【0004】

したがって、ウエハ1の直径をDとすると、ウエハ1を載置する検査テーブルは、少なくとも縦2D、横2Dの2D×2Dの範囲を占有しなければ、ウエハの移動による全面走査はできない。そのため、異物検査テーブルの移動機構をどうしても2D×2Dの範囲よりも大きくする必要があるのである。これにより検査テーブルを含めて、装置が大型化せざるを得ない。特に、ウエハ1の外径が大きくなると、それだけ装置が大型化する問題がある。一方、ウエハ側ではなく、異物検査光学系を移動させてウエハを走査すれば走査系の移動範囲は減少する。しかし、異物検査光学系自体の高速な移動は、光学系に多数のレンズが含まれる関係で光学系の位置ずれや振動が発生し易く、それが正確な異物検出を阻害する。また、その大きさや重量の関係からも高速移動は好ましくない。これとは別に、レーザビームを振らせてウエハを走査する方式もあるが、これは、走査光学系が大きくなり、装置の大型化が避けられない。

40

50

この発明の目的は、検査テーブルの移動範囲をほぼウエハの直径の2倍程度のエリアに半減させて装置の小型化を図るとともに検査効率を向上させることができる異物検査方法を提供することにある。

この発明の他の目的は、検査テーブルを小型化することにより装置の小型化を図るとともに検査効率を向上させることができる異物検査装置を提供することにある。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するための異物検査方法の特徴は、被検査物の副走査方向に所定の走査幅をもつ異物検査領域を有し、この異物検査領域が前記被検査物を主走査方向に移動させる開始位置において前記被検査物の先頭部分に対応する前記主走査方向の位置に配置されるように異物検査光学系を位置付け、前記被検査物を前記主走査方向に移動させて、前記被検査物に対して往きの走査をし、この走査の終了後に前記被検査物を180°回転させ、前記被検査物を前記とは逆方向に移動させて帰りの走査をして前記異物検査領域において異物を検出するものである。

10

また、この発明の異物検査装置の特徴は、被検査物の副走査方向に所定の走査幅をもつ異物検査領域を有し、この異物検査領域が前記被検査物を主走査方向に移動させる開始位置において前記被検査物の先頭部分に対応する前記主走査方向の位置に配置されるように位置付けられた異物検査光学系と、前記被検査物を載置し、前記被検査物を主走査方向に往復移動させかつ前記被検査物の実質的な中心を基準として実質的に180°回転させる移動・回転機構と、前記移動・回転機構を制御することにより前記被検査物に対して前記主走査方向に往きの走査をしこの主走査の終了後に前記被検査物を180°回転させて前記主走査方向に帰りの走査をする制御をする制御装置とを備えていて、前記往きの走査と前記帰りの走査に応じて前記異物検査領域において異物を検出するものである。なお、ここでの異物には、いわゆる表面における欠陥も含まれるものである。

20

#### 【0006】

##### 【発明の実施の形態】

このように、異物検査光学系を被検査物の主走査方向の移動開始位置における被検査物の先頭部分に対応する主走査方向の位置に配置し、被検査物側を移動させて、X方向あるいはY方向のみの主走査を行い、往きの主走査が終了した時点で被検査物をその中心を基準として180°回転させてから帰りの主走査に入る。例えば、ウエハをその中心を基準に180°回転させて帰りの走査に入る。これにより、帰りの走査の開始点は、往きの主走査の終了位置からウエハの中心点Oに関して点対称の位置になり、行きとは異なる走査領域になる。

30

この場合の180°の回転は、ウエハがほぼ円形であることから主走査方向に直交する副走査方向においてその回転前後におけるウエハ占有範囲のはみ出し、あるいはウエハ占有エリアの増加はない。

なお、被検査物がウエハでなくても、例えば、LCD基板のような長形状のものでも、その中心で回転させることにより副走査方向での回転前後における占有エリアは、実質的な増加がなく、副走査方向の一辺の長さの範囲で済む。したがって、副走査方向での走査範囲は、実質的にこの一辺を端から端まで走査する場合の半分で済む。なお、長方形の場合には、回転するときの最大径は、対角線に対応することになるので、長方形の長い側辺を副走査方向に対応させれば回転による占有面積の増加が少なくて済む。

40

#### 【0007】

ウエハを載置する場合の検査テーブルの移動としては、主走査方向にウエハの直径Dの2倍の距離、すなわち2D分であり、副走査方向での2D分移動の必要はない。また、検査テーブルの占有エリアも主走査方向に2D分であり、副走査方向の占有エリアは実質的に直径Dになり、しかも、このときの副走査方向の走査量は、実質的にD/2になる。したがって、占有エリアの実質的な増加はない。また、異物検査光学系（その異物検査領域）が被検査物における主走査方向において被検査物の移動の開始位置の先頭部分に対応する主走査方向の位置に配置されているので、主走査において異物検査光学系が前記ウエハ

50

占有範囲を越えるような増加、あるいは異物検査光学系が前記ウエハ占有範囲からみ出しすようなことも生じない。

この発明では、前記したように、実質的に副走査方向の走査のために行う移動量が半減するので、全面走査におけるスループットが向上する。その上、ここでは、主走査の1ラインの幅を副走査方向に大きく採っているため、トータルの走査回数が低減する。その結果、被検査物、例えば、ウエハを全面走査する時間が短縮され、かつ、ウエハ検査における検査効率が向上する。また、検査テーブルの移動範囲としてこれの占有エリアが減少し、特に、ウエハ異物検査においては、従来の大きさの半分程度で済む。

#### 【0008】

ところで、次に説明する実施例では、異物検査光学系がCCDセンサを有する検査光学系11であって、主走査方向がY方向になっている。実施例では、検査テーブルの主要部分がYテーブルとして実現され、このY方向のウエハの移動開始位置におけるウエハの先頭部分に対応するように異物検査光学系の異物検査領域が配置されている。なお、ウエハは円形になっているので、異物検査領域は、X方向において所定の距離離れて配置されることになり、ウエハの外形から外れた外側になる。その結果、異物検査領域は、前記の先頭部分に一致してはいない。また、往きの主走査が終了した時点で180°ウエハを回転させるのは、Yテーブル上に配置されたZテーブルにより行われる。そして、これらテーブルの移動と回転の制御は、実施例では、マイクロプロセッサ(MPU)がウエハ走査プログラムを実行することによりテーブル駆動回路を介して行う。

#### 【0009】

##### 【実施例】

図1は、この発明の異物検査装置の一実施例の検出光学系を中心とする構成図であり、図2は、その走査の処理のフローチャート、図3がその走査順序の説明図、そして、図4は、検出光学系を3個並列に設けた場合の他の実施例の走査の説明図である。

図1に示す、10は、異物検査装置であって、異物検査光学系11とその下側に配置された検査テーブル12、データ処理・制御装置13、テーブル駆動回路14、A/D変換回路(A/D)17、X移動機構18、制御回路19、そしてインタフェース20とからなり、検査テーブル12にはウエハ1が載置されている。また、制御回路19は、インタフェース20を介してデータ処理・制御装置13からの信号に応じてX移動機構18やCCD制御・信号読出回路155に対して駆動のための各種制御信号を発生する。

#### 【0010】

異物検査光学系11は、その内部を図示するように、検出光学系15と投光光学系16とからなり、投光光学系16が副走査方向に所定の幅を持つ、ウエハ1上の検査領域3(異物検出領域)にレーザービームを照射する。そして、その上方散乱光を検査テーブル12の鉛直方向で上部に設けられた検出光学系15で受光して検出する。異物検査光学系11は、X方向移動機構18に固定されていて、X方向にシフトする。なお、検査領域3のX方向の長さが主走査方向の1ラインの幅になっている。したがって、副走査方向(X方向)の移動ピッチはこの幅に対応している。

投光光学系16は、半導体レーザー光源161と、集光レンズ系162, 163, 164、そして反射ミラー165とからなり、レーザービームを検査領域3に対応する長円形の形に集束させてほぼウエハ1から見た仰角が30°でウエハ1の検査領域3に照射する。

#### 【0011】

検出光学系15は、ウエハ1の検査領域3に対峙する対物レンズ151とその後ろに配置された空間フィルタ152、その後方に配置された集光レンズ系153、集光レンズ系153により結像された検査領域3の映像全体を受けるCCDセンサ154、そしてCCDセンサ154からの検出信号を読み出す、CCD制御・信号読出回路155とからなる。CCD制御・信号読出回路155は、データ処理・制御装置13からインタフェース20、制御回路19を介して制御され、受光強度に応じて検出された検出信号をシリアルに読出してこれをA/D17送出し、これによりデジタル値に変換してインタフェース20を介してデータ処理・制御装置13に検出信号(デジタル値)として送出する。

## 【0012】

ここで、検出光学系15は、主走査方向（Y方向）において、ウエハ1の移動開始位置における先頭部分に対応するY方向の位置に検査領域3が対応するように配置されている。なお、検査領域3は、ウエハ1が円形であり、検査領域3の一部がウエハ1の外形から外れるので、これを図示して説明する都合上、図ではX方向において少し内側に入ったところで、かつ、先頭位置より少し内側に入ったところに検査領域3を描いている。

データ処理・制御装置13は、通常、MPU131とメモリ132等により構成され、前記のA/D17からの信号をインタフェース20、バス133を介して受けてメモリ132に記憶する。そして、メモリ132には、異物検出プログラム134、ウエハ走査プログラム135、焦点合わせプログラム136等をはじめとして各種のプログラムが格納されている。

10

テーブル駆動回路14は、MPU131によるウエハ走査プログラム135の実行に応じて、検査テーブル12をY方向に往復移動させる駆動回路である。さらに、Y方向にウエハ1の直径D+分（は、走査余裕分）の移動が終了した時点で、Zテーブル122を180°回転させて、Y方向に直径D+分の帰りの移動をさせる駆動を行う。すなわち、これは、Y方向の往復走査と回転とを行うための駆動回路である。

## 【0013】

検査テーブル12は、Yテーブル121とZテーブル122と、このZテーブル122に設けられた中心位置決め機構123とからなる。中心位置決め機構123は、ウエハ1の周囲外側に円形に配置された複数のローラ124、124、...からなる絞り機構である。いわゆるシャッタの絞りと同様にローラ124、124、...が外側から内側に連動して回転することで、検査テーブル12の中心にこれに載置されたウエハ1の中心を位置決めする。

20

Yテーブル121は、ベース板125と、これに設けられたレール126、126上をY方向にスライドするテーブル127とから構成されている。

Zテーブル122は、テーブル127に載置されたテーブルであって、そのZ方向の移動は、内部に設けられテーブル127上に固定された昇降機構に行われる。この昇降機構は、主として焦点合わせのためにウエハ1を上下方向に移動させて、ウエハの上下方向の位置設定を行うためのものである。

## 【0014】

図2は、ウエハ走査プログラム135による走査のフローチャートであって、Yテーブルを駆動してY方向の往きの走査を開始し（ステップ101）、Y方向のウエハ1の直径D+分の走査終了か否かの判定を行い（ステップ102）、終了していないときには、NOとなり、YテーブルをY方向へさらに移動し（ステップ103）、再びステップ102の前記の判定を行う。この循環ループにおいて、Y方向の往きの1主走査が終了したときには、YESとなって、Zテーブルを180°回転させ（ステップ104）、Yテーブルを先とは逆方向に駆動してY方向の帰り走査を開始し（ステップ105）、Y方向のウエハ1の直径D+分の走査終了か否かの判定を行い（ステップ106）、終了していないときには、NOとなり、YテーブルをY方向へさらに移動し（ステップ107）、再びステップ106の前記の判定を行う。この循環ループにおいて、Y方向の帰りの1走査が終了したときには、ステップ106の判定でYESとなって、MPU131が副走査の終了か否かの判定を異物検査光学系11が位置決めされたX方向の位置により行う（ステップ108）。

30

40

## 【0015】

ここで、副走査方向の移動が終了していないときには、検査領域3に対応する副走査分だけX移動機構18をウエハ1の内側に向かって移動させる駆動をして異物検査光学系11を副走査方向に1ピッチ分（実質的に検査領域3の幅に対応する分）移動させる（ステップ109）。そして、Zテーブルを180°反転回転させて元に戻し（ステップ110）、ステップ101へと帰り、前記の処理を開始し、これを副走査が終了するまで繰り返し実行する。

50

なお、ステップ108の判定で副走査側の走査が終了しているときには、この処理が終了する。副走査側の走査の終了は、ウエハ1の内側に移動してウエハの中心を通る中心線を含む領域の走査が往きあるいは帰りの走査で行われ、これが終了することによりウエハ1の全面走査が完了するとき、X方向におけるその位置に異物検査光学系11が位置付けられたことをもって行う。

ところで、前記のステップ110のZテーブルの180°の回転は、往きと帰りの主走査においてステップ104における回転方向と同じにすることができる。また、この往きと帰りの各主走査の間、MPU131は、異物検出プログラム134を実行してA/D17から受けた検出信号(デジタル値)に基づいてCCDセンサ154の受光位置(受光画素の位置)との関係において検査領域3のどの位置に異物があるのか、あるいは検査領域3には異物がないのかの判定を行い、異物検出をする。なお、この場合のCCDセンサ154としては、例えば、副走査方向に5,000画素程度の1ラインセンサを使用するとよい。

#### 【0016】

図3は、前記の処理における往きと帰りの走査の順序を数字1, 2, 3, ... , で示すものである。(a)は、最初の往きの走査状態を、(b)は最初の帰りの走査状態を、そして(c)は、その次の往きの走査を示すものであって、(c)に示すように、結果としてのウエハ1の走査領域は、1, 2, 3の順序となる。なお、(a)~(c)において示す矢印は、それぞれの主走査終了後における180°のウエハ回転方向である。したがって、この例では、最初の主走査が終了した時点で反時計方向に180°回転させ、その帰りの主走査が終了した時点で時計方向に180°回転させて元に戻す。180°の回転は往き、帰りの各主走査ごとに正転、反転の繰り返しになる。

この例では、テーブルの移動方向が往復の主走査であるが、往きと帰りとの間でテーブルが交互に180°正転、反転回転する。しかし、往きと帰りとの間でテーブルが同じ回転方向に180°回転するものでもよい。いずれにおいても、ウエハ1に対する走査の方向は、往きの走査も帰りの走査も同じ方向になる。図中、点線で示す矢印は、すでに済んだ走査についての走査方向を示している。

図4は、異物検査光学系11を副走査方向に複数個配列して副走査方向(X方向)の異物検査光学系11の移動をなくした実施例である。

#### 【0017】

この場合の副走査幅は、実質的にウエハ1の直径Dを均等に2N分割(この例ではN=3で6分割)した幅に対応している。異物検出光学系11が2N分割された幅(走査幅)おきにN(=3)個配置されている。なお、ここでの副走査幅は実質的に検査領域の長さに対応している。

ここでの3個の異物検出光学系は、異物検出光学系11a, 11b, 11cであって、それぞれが図1の異物検出光学系11に対応している。したがって、図(a)に示すように、Y方向の主走査が完了した時点で矢印で示す方向(反時計方向)に180°回転させて、図(b)に示すように、帰りの主走査をするだけで、ウエハ1の全体の走査は完了する。

なお、この実施例では、異物検出光学系が11a, 11b, 11cからのそれぞれの検出信号は、それぞれに対応して設けられた3個のA/D(A/D17に対応して3個のA/D, 図示せず)によりデジタル値に変換されてインタフェース20を介してパラレルにデータ処理・制御装置13に入力される。

#### 【0018】

ところで、この実施例の走査幅は、実質的に前記ウエハの直径を均等に2N分割した幅に対応しているが、最初の走査と次の走査あるいは最後の走査幅は、必ずしも、走査領域がウエハの外形に一致していなくてもよい。そこで、実質的に2N分割する前記の距離は、ウエハの直径Dよりも大きくてもよい。その距離は、最大でウエハの直径+1走査幅までである。したがって、ウエハの直径Dからこの直径Dより走査幅分大きな範囲内の距離を均等に2N分割することができる。また、実施例では、副走査方向の移動の後に180°ウ

10

20

30

40

50

エ八を回転させているが、これは、同時に行われても、前記の実施例とは逆の順序で行われていもよい。

以上、実施例では、ウエ八を中心に説明しているが、この発明は、ウエ八のような円形の形状のものでなくても適用可能である。

【0019】

【発明の効果】

以上の説明のとおり、この発明にあつては、異物検出光学系の異物検査領域を被検査物の相対的な主走査方向の移動の先頭部分に対応させて配置し、被検査物側を移動させて、X方向あるいはY方向のみの主走査を行い、往きの主走査が終了した時点で被検査物を180°回転させて帰りの走査をする。これにより、帰りの走査点については、往きの主走査の終了位置から被検査物の中心点Oに関して点対称となる位置からの主走査になる。この回転により主走査方向に直交する副走査方向ではみ出し、あるいはエリアの拡大はない。しかも、副走査方向の走査のために行う移動量が実質的に半減する。

10

その結果、検査テーブルの移動範囲の占有エリアが減少し、例えば、ウエ八では従来の大きさの半分程度で済む。また、実質的に副走査方向の走査のために行う移動量が半減するので、全面走査におけるスループットが向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、この発明の異物検査装置の一実施例の検出光学系を中心とする構成図である。

【図2】 図2は、その走査処理のフローチャートである。

20

【図3】 図3は、その走査の仕方の説明図であつて、(a)は、往きの走査の説明図、(b)は、帰りの走査の説明図、(c)は、さらにその次の走査の順序の説明図である。

【図4】 図4は、検出光学系を3個並列に設けた場合の他の実施例の走査の仕方の説明図であつて、(a)は往きの走査の説明図、(b)は帰りの走査の説明図である。

【図5】 図5は、従来のXY走査方式の異物検査装置の検査テーブル移動範囲の説明図である。

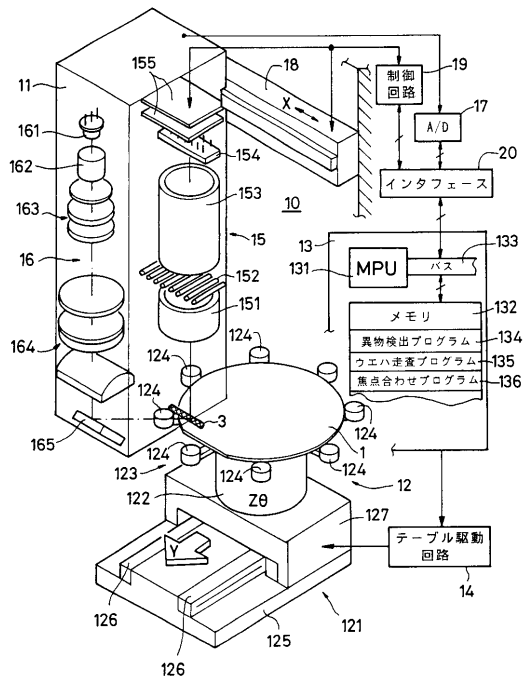
【符号の説明】

- 1 ... ウエ八、 2 , 1 1 ... 異物検査光学系、
- 3 ... 検査領域、 1 0 ... 異物検査装置、 1 2 ... 検査テーブル、
- 1 3 ... データ処理・制御装置、 1 4 ... テーブル駆動回路、
- 1 5 ... 検出光学系、 1 6 ... 投光学系、
- 1 7 ... A / D変換回路 ( A / D )、
- 1 8 ... X方向移動機構、
- 1 3 1 ... M P U、 1 3 2 ... メモリ、
- 1 3 3 ... バス、 1 3 4 ... 異物検出プログラム、
- 1 3 5 ... ウエ八走査プログラム、
- 1 3 6 ... 焦点合わせプログラム、
- 1 5 1 ... 対物レンズ、 1 5 2 ... 空間フィルタ、
- 1 5 3 ... 集光レンズ系、 1 5 4 ... C C Dセンサ、
- 1 5 5 ... C C D制御・信号読出回路、
- 1 6 1 ... 半導体レーザ光源、 1 6 2 , 1 6 3 , 1 6 4 ... 集光レンズ系、
- 1 6 5 ... 反射ミラー。

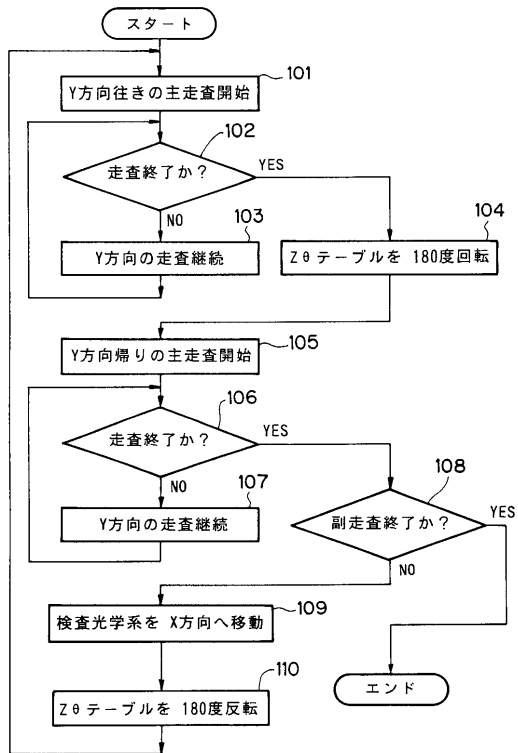
30

40

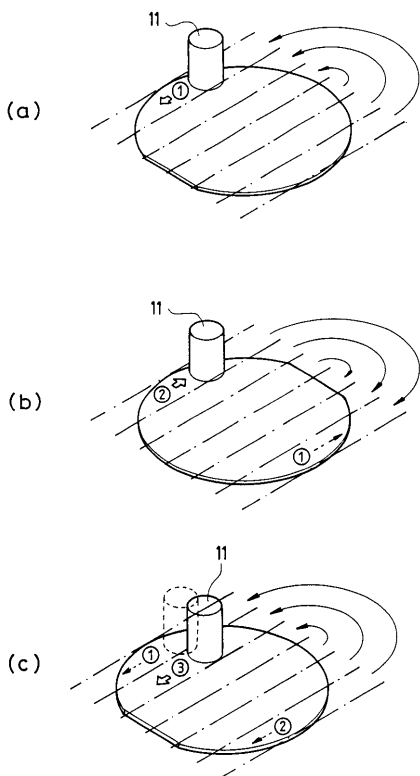
【 図 1 】



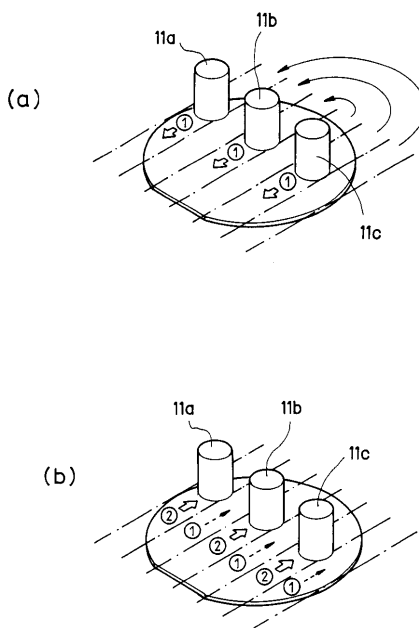
【 図 2 】



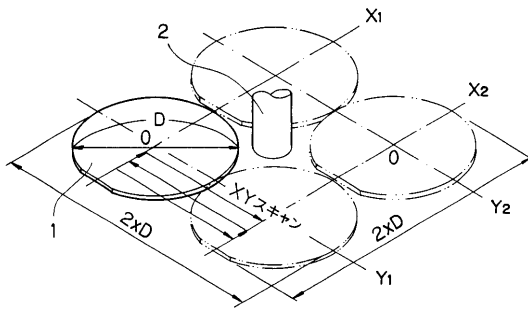
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

審査官 田邊 英治

- (56)参考文献 特開昭62-103547(JP,A)  
特開昭62-153737(JP,A)  
特開平08-145900(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
G01N 21/84-21/958  
H01L 21/64-21/66