

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-109759

(P2007-109759A)

(43) 公開日 平成19年4月26日(2007.4.26)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>HO 1 L 21/66</b>	<b>(2006.01)</b>	HO 1 L 21/66	B	2 G 0 0 3
<b>GO 1 R 31/26</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 R 31/26	E	4 M 1 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-297228 (P2005-297228)	(71) 出願人	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成17年10月12日(2005.10.12)	(74) 代理人	100105647 弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100105474 弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589 弁理士 市川 利光
		(74) 代理人	100115107 弁理士 高松 猛
		(74) 代理人	100132986 弁理士 矢澤 清純

最終頁に続く

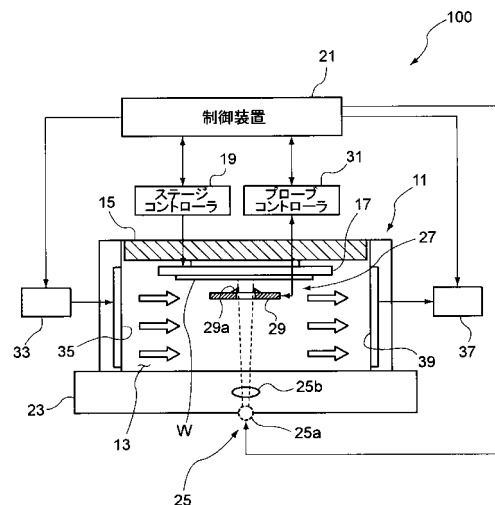
(54) 【発明の名称】 半導体検査装置及び半導体検査方法

(57) 【要約】

【課題】 ウェーハを検査室に配置した状態のまま移動せずにダストを除去できるとともに、検査室内全体を高清晰度に保つことができる半導体検査装置を得る。

【解決手段】 集積回路の形成された被検査対象であるウェーハWを保持するステージ17と、ウェーハWの表面を照射する光源25と、ウェーハWの表面に接触する検査用プローブ29とを有し、検査用プローブ29を用いて信号印加と信号読み出しを行い集積回路を検査する半導体検査装置100であって、少なくともウェーハWが収容される空間13を画成する検査室11と、この検査室11内でウェーハWの表面に対して略平行に送風する送風手段33とを備えた。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

集積回路の形成された被検査対象であるウェーハを保持するステージと、前記ウェーハの表面を照射する光源と、前記ウェーハの表面に接触する検査用プローブと、を有し、前記検査用プローブを用いて信号印加と信号読み出しを行い前記集積回路を検査する半導体検査装置であって、

少なくとも前記ウェーハが収容される空間を画成する検査室と、

該検査室内で前記ウェーハの表面に対して略平行に送風する送風手段とを備えたことを特徴とする半導体検査装置。

## 【請求項 2】

前記検査室内の空気を強制排気する吸気手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の半導体検査装置。

## 【請求項 3】

前記ステージが、前記ウェーハを下向きに保持することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の半導体検査装置。

## 【請求項 4】

前記送風手段の送風が水平方向に行われ、

前記送風手段の送風口が前記検査室内における水平方向一方の上方に配設され、

前記吸気手段の排気口が前記検査室内における水平方向他方の下方に配設されたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項記載の半導体検査装置。

## 【請求項 5】

被検査対象であるウェーハ上に縦横の列状に形成された複数の集積回路を、前記縦横のいずれか一方となる第 1 の方向の列に対し、一端側から他端側に向かって、検査用プローブを前記集積回路それぞれに接触させることで検査した後、他の列に配列された集積回路を、再び前記第 1 の方向の前記一端側から前記他端側に向かって検査する半導体検査方法であって、

前記第 1 の方向の列の前記他端側における検査を終了し、前記第 1 の方向とは直交する第 2 の方向に前記検査用プローブを前記ウェーハに対して相対的に移動して、前記他の列に配列された集積回路を、再び前記第 1 の方向の前記一端側から検査開始するまでの間に、

少なくとも前記ウェーハが収容される空間を画成する検査室内で、前記第 1 の方向の前記一端側から送風し、前記ウェーハを挟んで前記第 1 の方向の前記他端側から吸気する室内排気工程を有することを特徴とする半導体検査方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、固体撮像素子の光学特性を評価する半導体検査装置及び半導体検査方法に関し、さらに詳しくは、ロスタイムを発生させることなく、ウェーハの汚染防止を図る改良技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

C C D 型固体撮像装置等、固体撮像装置のウェーハ状態での測定は、他の一般の半導体装置と異なり、単に表面の電極等に検査用プローブを当てて該固体撮像装置の集積回路と検査用測定回路とを電氣的に接続するだけでなく、光を当てることも必要となる。ところが、検査用プローブを上記固体撮像装置の電極上に接触させて検査を行う際に、その接触によりチップング、すなわち、電極の一部が検査用プローブとの接触によりダストになり飛び散る現象が起き、そのダストがウェーハ状態の固体撮像装置表面に対する汚染源になる問題が生じる。

## 【0003】

このような不具合を解消したものに、特許文献 1 に開示される半導体装置の検査装置が

10

20

30

40

50

ある。この半導体装置の検査装置は、被検査半導体装置であるウェーハを、ステージにてその表面を下向きにして保持できるようにし、該ウェーハに光を投射する光源、レンズ等の光学系及び検査用プローブをステージの下側に配置して検査をするようにしてなる。さらに、ステージを、ウェーハを移動可能に保持できるようにし、ウェーハを検査位置からダスト除去位置までずらすことができるようにし、そして、ダスト除去位置までずらされたウェーハに対してノズルによりダスト除去材を吐出してダストを除去できるようにしている。

【0004】

これにより、雰囲気ダスト或いはチップングによるダストが被検査半導体装置表面にたまり汚染が生じるという虞をなくしている。

10

【特許文献1】特開2002-217256号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1に開示される半導体装置の検査装置は、検査位置と、ダスト除去位置とを仕切る仕切板を設け、この仕切板にウェーハ通過用のスリットを形成することで、ステージによりウェーハを検査位置からダスト除去位置へと移動させ、スクラパーノズルによりダスト除去材を吐出させてダスト除去を行い、複数回検査を行う場合には、各検査間にウェーハを上記ダスト除去位置に移動させてダスト除去を行うため、半導体検査装置が大型になるとともに、ウェーハ移動に伴うタイムロスが発生し、検査効率を低下させる問題を包含していた。

20

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、ウェーハを検査室に配置した状態のまま移動せずにダストを除去できるとともに、検査室内全体を高潔度に保つことができる半導体検査装置を提供し、もって、コンパクトな装置構造でウェーハの汚染防止を図ることにある。また、その第2の目的は、ウェーハ移動に伴うタイムロスを無くすることができる半導体検査方法を提供し、もって、検査効率を向上させながら、ウェーハの汚染防止を図ることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る上記目的は、下記構成により達成される。

30

(1) 集積回路の形成された被検査対象であるウェーハを保持するステージと、前記ウェーハの表面を照射する光源と、前記ウェーハの表面に接触する検査用プローブと、を有し、前記検査用プローブを用いて信号印加と信号読み出しを行い前記集積回路を検査する半導体検査装置であって、少なくとも前記ウェーハが収容される空間を画成する検査室と、該検査室内で前記ウェーハの表面に対して略平行に送風する送風手段とを備えたことを特徴とする半導体検査装置。

【0007】

この半導体検査装置によれば、ウェーハを検査室に配置した状態のまま、移動せずに、送風によって除去することが可能となる。また、検査室に存在する金属や塵、埃等の全ての浮遊粒子ダストが除去可能となり、検査室内の全体が高潔度に保たれる。さらに、検査室の全体が送風され、局所的な吹付けによるダスト除去作用では除去できない下方等に落下した広範囲のダストも除去可能となる。

40

【0008】

(2) 前記検査室内の空気を強制排気する吸気手段を備えたことを特徴とする(1)項記載の半導体検査装置。

【0009】

この半導体検査装置によれば、送風手段と対を成す吸気手段が設けられることで、検査室内の送風方向を、一定方向に安定させることができ、乱流等によるダストの再付着を防止することができる。

【0010】

50

(3) 前記ステージが、前記ウェーハを下向きに保持することを特徴とする(1)項又は(2)項記載の半導体検査装置。

【0011】

この半導体検査装置によれば、検査室の上方から落下するダストの付着が防止されるとともに、検査用プローブの接触により生じた膜剥がれ等によるダストが、ウェーハ表面から自然落下し易くなり、ウェーハが汚染され難くなる。

【0012】

(4) 前記送風手段の送風が横方向に行われ、前記送風手段の送風口が前記検査室内における横方向一方の上方に配設され、前記吸気手段の排気口が前記検査室内における横方向他方の下方に配設されたことを特徴とする(1)項～(3)項のいずれか1項記載の半導体検査装置。

10

【0013】

この半導体検査装置によれば、検査室内の送風手段が横方向に行われ、かつ検査室内における横方向一方の上方に配設された送風口から送られた送風が、検査室内における横方向他方の下方に配設された排気口から吸気され、ダストが検査室の一方側から他方側へ下り傾斜した空気流によって搬送される。これにより、特に、検査室中央位置で下向きに保持されたウェーハの場合では、検査室に浮遊するダスト、或いはウェーハ表面で検査時に発生したダストが、ウェーハ表面に再付着し難くなる。

【0014】

(5) 被検査対象であるウェーハ上に縦横の列状に形成された複数の集積回路を、前記縦横のいずれか一方となる第1の方向の列に対し、一端側から他端側に向かって、検査用プローブを前記集積回路それぞれに接触させることで検査した後、他の列に配列された集積回路を、再び前記第1の方向の前記一端側から前記他端側に向かって検査する半導体検査方法であって、前記第1の方向の列の前記他端側における検査を終了し、前記第1の方向とは直交する第2の方向に前記検査用プローブを前記ウェーハに対して相対的に移動して、前記他の列に配列された集積回路を、再び前記第1の方向の前記一端側から検査開始するまでの間に、少なくとも前記ウェーハが収容される空間を画成する検査室内へ、前記第1の方向の前記一端側から送風し、前記ウェーハを挟んで前記第1の方向の前記他端側から吸気する室内排気工程を有することを特徴とする半導体検査方法。

20

【0015】

この半導体検査方法によれば、検査用プローブの接触により発生したウェーハ表面の膜剥がれ等によるダストが、第1の方向の列に対する他端側における検査終了時に、第1の方向の一端側からの送風によって吹き飛ばされ、他端側からの吸気により回収される。また、第1の方向の列に対する他端側における検査終了時に、送風が行われるので、送風方向上流側で発生したダストが送風によって拡散されることがない。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る半導体検査装置によれば、少なくともウェーハが収容される空間を画成する検査室と、この検査室内でウェーハの表面に対して略平行に送風する送風手段とを備えたので、検査用プローブの接触等により発生したダストを、ウェーハを検査室に配置した状態のまま移動せずに、送風手段による送風によって除去することができる。また、検査室内に存在する金属や塵、埃等の全ての浮遊粒子ダストを除去することができるので、検査室内の全体を高潔度に保つことができ、常に清浄度の高い環境で検査を行うことが可能となる。さらに、検査室の全体を送風するので、局所的な吹付けによるダスト除去作用では除去できない下方等に落下した広範囲のダストも除去することができる。この結果、コンパクトな装置構造でウェーハの汚染を防止することができる。

40

【0017】

本発明に係る半導体検査方法によれば、第1の方向の列に対する他端側における検査が終了し、他の列に配列された集積回路を再び第1の方向の一端側から検査開始するまでの間に、ウェーハが収容される検査室へ第1の方向の一端側から送風し、ウェーハを挟んで

50

第1の方向の他端側から吸気する室内排気工程を有するので、検査用プローブの接触により発生したウェーハ表面の膜剥がれ等によるダストが、第1の方向の列に対する他端側における検査終了時に、第1の方向の送風と吸引によって回収される。したがって、ダスト除去のために、ウェーハを検査位置からダスト除去位置まで移動させる必要がなくなり、ウェーハ移動に伴うタイムロス無くすることができる。また、第1の方向の他端側における検査終了時に送風が行われるので、送風方向上流側で発生したダストが、この送風によって拡散され、検査用プローブ等に付着することを防止できる。この結果、検査効率を向上させながら、ウェーハの汚染を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明に係る半導体検査装置及び半導体検査方法の好適な実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は本発明に係る半導体検査装置の構成図、図2は検査方向と送風方向との相関を表した説明図、図3は送風方向の上下位置関係を表した説明図である。

本実施の形態による半導体検査装置100は、外部から気密状態に遮断可能となる検査室11を主要構成の一つとして有している。検査室11は、少なくともウェーハWが収容される空間13を画成する。検査室11の上板部15の下面にはウェーハWを保持するステージ17が設置される。ステージ17は、集積回路(図示せず)の形成された被検査対象であるウェーハWを、その表面を下向きにして保持し、かつ保持したウェーハWを略水平方向に移動可能としている。

【0019】

ステージ17がウェーハWを下向きに保持することで、検査室11の上方から落下するダストの付着が防止されるとともに、後述する検査用プローブの接触により生じた膜剥がれ等によるダストが、ウェーハWの表面から自然落下し易くなり、ウェーハWが汚染され難くなっている。

【0020】

このステージ17にはステージコントローラ19を介して制御装置21が接続され、制御装置21はステージ駆動制御信号をステージコントローラ19へ送出する。ステージ17は、ステージコントローラ19を介して制御装置21によって所定の縦横方向(図2の左右方向)へ移動制御される。これにより、ウェーハWは、図2に示す横一列(L1, L2, L3...)方向(第1の方向)の列の一端側(左端側)から他端側(右端側)に向かって検査された後、縦方向(第2の方向)に移動して、他の列に配列された集積回路を再び横一列方向(第1の方向)の一端側から他端側に向かって検査可能としている。なお、ウェーハWを移動させる構成の他にも、検査用プローブを移動する構成としてもよく、相対的に移動できればどちらであってもよい。

【0021】

検査室11の底板部23には光源25が設置され、光源25はランプからなる発光源25aと、発光源25aから出射された光を平行光に変換するレンズ25bとを有している。この光源25は、ステージ17に保持されたウェーハWの下向きの表面を照射する。

【0022】

なお、被検査対象となる半導体ウェーハWに形成された集積回路の典型例は、固体撮像素子であるが、光源25により表面を照射された状態で後述の検査用プローブにより検査が行われるものは本発明における被検査対象になり得るのであり、必ずしも固体撮像素子には限定されるものではない。

【0023】

本実施の形態による半導体検査装置100は、基本的に、電極にプローブ針を接触させた集積回路に対し、所定条件の光を照射しながら、信号印加と信号読み出しを行うことで検査を行う。したがって、ステージ17と底板部23との間にはプローバ27が配設される。プローバ27は、集積回路(図示せず)が形成されたウェーハWの下方に配置する検査用プローブ29と、検査用プローブ29に接続されるプローブコントローラ31と

10

20

30

40

50

を有する。検査用プローブ29にはプローブ針29aが取り付けられており、このプローブ針29aを測定対象のウェーハWに形成された集積回路の電極パッド(図示せず)に接触させることで信号の入出力を行う。プローブコントローラ31には上記の制御装置21が接続され、制御装置21は検査用プローブ29を用いて信号印加と信号読み出しを行い集積回路を検査する。

#### 【0024】

ウェーハWが収容される空間13を画成する検査室11には送風手段33が設けられ、送風手段33は検査室11内でウェーハWの表面に対して略平行に清浄空気を送風する。送風手段33は、フィルタと送風ファンとからなる。フィルタには、例えば高性能フィルタ(0.1ミクロン程度の微粒子を除去するULPAフィルタ、0.5ミクロン程度までの微粒子を除去するHEPAフィルタ等)又は中性能フィルタが用いられる。フィルタは、通過する空気の塵埃を補集して、塵埃除去後の空気を送風する。つまり、送風手段33によって供給される空気は、清浄空気となって、送風口35から検査室11内へ送風される。

10

#### 【0025】

また、検査室11には内部空気を強制排気する吸気手段37が接続され、吸気手段37の排気口39は検査室11の送風口35に対向する壁面に開口される。これら送風手段33、吸気手段37には上記の制御装置21が接続され、制御装置21は送風手段33による送风量、吸気手段37による排気量を略同等となるように駆動制御する。なお、送風口35は、検査室11内に装填されるウェーハWにおける集積回路の横一列方向の一端側である検査開始側に配置され、排気口39は、集積回路の横一列方向の他端側である検査終了側に配置される。

20

#### 【0026】

このように、送風手段33と対を成す吸気手段37が設けられることで、検査室11内の送風方向を、一定方向に安定させることができ、乱流等によるウェーハWへのダストの再付着を防止することができる。そして、ダストを、ウェーハWを検査室11に配置した状態のまま、移動せずに、送風によって除去することが可能となる。また、検査室11に存在する金属や塵、埃等の全ての浮遊粒子ダストが除去可能となり、検査室11内の全体が高潔度に保たれる。さらに、検査室11の全体が送風され、局所的な吹付けによるダスト除去作用では除去できない下方等に落下した広範囲のダストも除去可能となるようになっている。

30

#### 【0027】

なお、送風手段33の送風が横方向に行われる場合、図3に示すように、送風手段33の送風口35は検査室11内における横方向一方(図3の左方で、第1の方向に対する一端側)の上方に配設され、吸気手段37の排気口39は検査室11内における横方向他方(図3の右方で、第1の方向に対する他端側)の下方に配設されることが好ましい。このような吸排気構造とすることにより、検査室11内における横方向一方の上方に配設された送風口35から送られた送風が、検査室11内における横方向他方の下方に配設された排気口39から吸気され、ダストが検査室11の一方側から他方側へ下り傾斜した空気流によって搬送される。これにより、特に、検査室中央位置で下向きに保持されたウェーハWの場合では、検査室11に浮遊するダスト、或いはウェーハ表面で検査時に発生したダストが、ウェーハ表面に再付着し難くなる。

40

#### 【0028】

次に、上記のように構成された半導体検査装置を用いての半導体検査方法の手順を説明する。

図4は本発明に係る半導体検査方法の手順を表すフローチャートである。

半導体検査方法では、基本的に、検査用プローブ29を接触させることで、被検査対象であるウェーハW上に縦横に形成された複数の集積回路を、横一列方向の一端側から他端側に向かって検査した後、他の列に配列された集積回路を再び横一列方向の一端側から他端側に向かって順次検査する。

50

検査に当たっては、先ず、ステージ 17 の下面にウェーハ W をその表面を下向きにしてセットし ( s t 1 )、その直後に一回、送風手段 33 と吸気手段 37 とを駆動して、送風を行う ( s t 2 )。これにより、前工程で付着したダストが除去される。

**【 0 0 2 9 】**

次いで、図 2 に示す最初の列 L 1 の送風方向上流側へステージ 17 を移動し ( s t 3 )、送風を停止する ( s t 4 )。次いで、最初の列 L 1 の横一列方向の一端側 ( 図 2 の左端側 ) から他端側 ( 図 2 の右端側 ) に向かって検査を行う ( s t 5 )。検査は、光源 25 でウェーハ W を照射すると共に、その所定の電極各々にそれと対応するプローブ針 29 a を当て、例えば、ポテンシャル測定、DC 測定を行う。

**【 0 0 3 0 】**

次いで、他端側 ( 送風方向最下流 ) に検査位置が到達したか否かが判定され ( s t 6 )、到達していなければステージ 17 が列方向へ移動され ( s t 7 )、再び手順 s t 5 からの処理が繰り返される。一方、他端側 ( 送風方向最下流 ) に検査位置が到達したなら、送風手段 33 と吸気手段 37 とが駆動され、検査室 11 に清浄空気が送風される ( s t 8 )。次いで、次列が存在するか否かが判定され ( s t 9 )、次列が存在すれば、再び手順 s t 3 からの処理が繰り返される。したがって、送風手段 33 と吸気手段 37 とは、手順 s t 4 まで駆動状態のままとなる。

**【 0 0 3 1 】**

一方、次列が存在しなければ、送風が停止され ( s t 10 )、被検査対象のウェーハ W の検査が完了する。このように、本実施の形態による半導体検査方法では、横一列方向の他端側における検査が終了し、他の列に配列された集積回路を再び横一列方向の一端側から検査開始するまでの間に、少なくともウェーハ W が収容される検査室 11 の横方向一方の前記一端側から送風し、ウェーハ W を挟んで横方向他方の前記他端側から吸気する室内排気工程を有する。したがって、検査用プローブ 29 の接触により発生したウェーハ表面の膜剥がれ等によるダストが、横一列方向の他端側における検査終了時に、横方向の送風によって排気口 39 から排出される。また、横一列方向の他端側における検査終了時に、送風が行われるので、送風方向上流側で発生したダストが送風によって拡散されることがない。

**【 0 0 3 2 】**

上記の半導体検査装置 100 によれば、ウェーハ W が収容される検査室 11 と、この検査室 11 内でウェーハ W の表面に対して略平行に送風する送風手段 33 とを備えたので、検査用プローブ 29 の接触等により発生したダストを、ウェーハ W を検査室 11 に配置した状態のまま移動せずに、送風手段 33 による送風によって除去することができる。これにより、先の検査により生じた汚染を残したまま次の検査を行うことを回避することができる。常に汚染のない状態で検査を行うことが可能となり、より完璧な汚染除去が可能になる。

**【 0 0 3 3 】**

また、検査室 11 に存在する金属や塵、埃等の全ての浮遊粒子ダストを除去することができるので、検査室 11 内の全体を高潔度に保つことができ、常に清浄度の高い環境で検査を行うことが可能となる。さらに、検査室 11 の全体を送風するので、局所的な吹付けによるダスト除去作用では除去できない下方等に落下した広範囲のダストも除去することができる。この結果、コンパクトな装置構造でウェーハ W の汚染を防止することができる。

**【 0 0 3 4 】**

また、上記の半導体検査方法によれば、横一列方向の他端側における検査が終了し、他の列に配列された集積回路を再び横一列方向の一端側から検査開始するまでの間に、ウェーハ W が収容される検査室 11 の横方向一方から送風し、ウェーハ W を挟んで横方向他方から吸気する室内排気工程を有するので、検査用プローブ 29 の接触により発生したウェーハ表面の膜剥がれ等によるダストが、横一列方向の他端側における検査終了時に、横方向の送風によって回収され、ダスト除去のために、ウェーハ W を検査位置からダスト除去

10

20

30

40

50

位置まで移動させる必要がなくなり、ウェーハ移動に伴うタイムロス無くすることができ  
る。

【0035】

また、横一列方向の他端側における検査終了時に、送風が行われるので、送風方向上流  
側で発生したダストが送風によって拡散され、検査用プローブ29等に付着することを防  
止できる。この結果、検査効率を向上させながら、ウェーハWの汚染を防止することがで  
きる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明に係る半導体検査装置の構成図である。

10

【図2】検査方向と送風方向との相関を表した説明図である。

【図3】送風方向の上下位置関係を表した説明図である。

【図4】本発明に係る半導体検査方法の手順を表すフローチャートである。

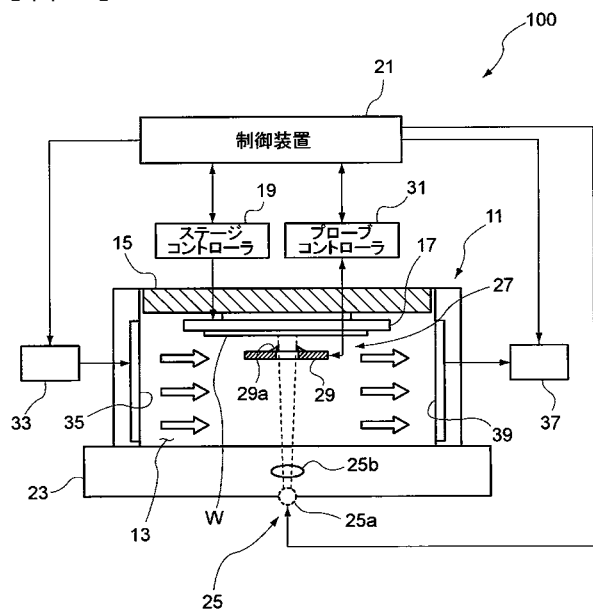
【符号の説明】

【0037】

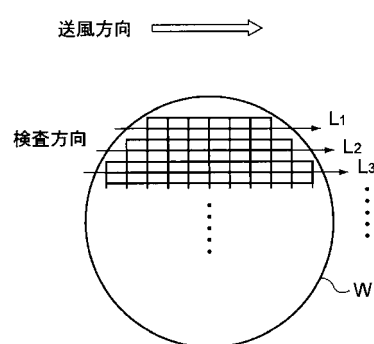
- 11 検査室
- 17 ステージ
- 25 光源
- 29 検査用プローブ
- 33 送風手段
- 35 送風口
- 37 吸気手段
- 39 排気口
- 100 半導体検査装置
- W ウェーハ

20

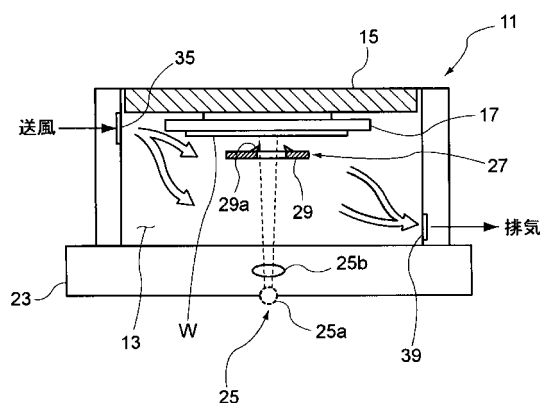
【図1】



【図2】

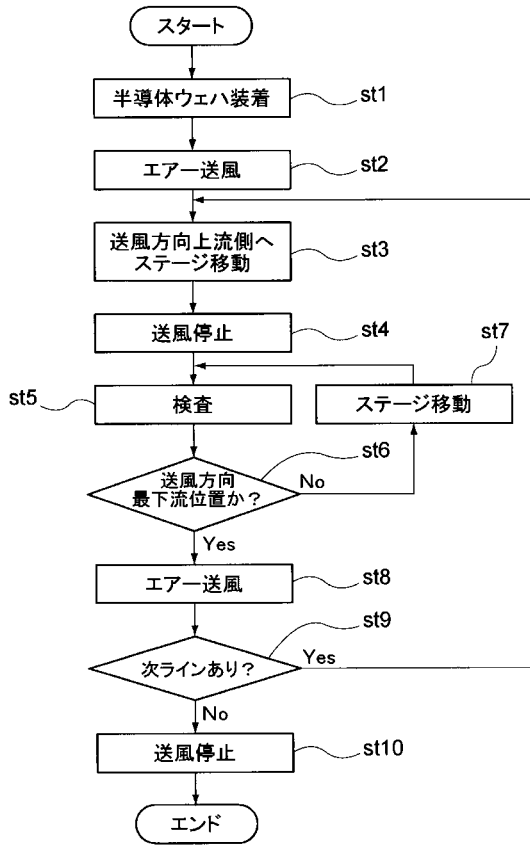


【図3】





【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 米谷 正治

宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地 富士フイルムマイクロデバイス株式会社内

Fターム(参考) 2G003 AA09 AA10 AG03 AG19

4M106 AA01 AA02 BA01 BA04 CA01 DD30 DJ02