

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

定盤に沿って可動体を駆動し位置決めする位置決め装置であって、
前記可動体の駆動プロファイルに基づいて前記定盤を冷却するための冷媒を制御することにより前記定盤の温度を制御する温度制御系を備えることを特徴とする位置決め装置。

【請求項 2】

前記温度制御系は、前記駆動プロファイルに基づいて冷媒の流量を制御する冷媒制御器を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の位置決め装置。

【請求項 3】

前記温度制御系は、前記駆動プロファイルに基づいて冷媒の温度を制御する冷媒制御器を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の位置決め装置。 10

【請求項 4】

前記温度制御系は、前記定盤及び冷媒の少なくとも一方の温度を測定する温度センサを更に含み、前記駆動プロファイルのほか、前記温度センサによる測定結果に基づいて冷媒を制御することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の位置決め装置。

【請求項 5】

前記可動体は、前記定盤上で 2 次元方向に駆動されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の位置決め装置。

【請求項 6】

前記可動体は、互いに分離した第 1、第 2 可動体を含み、
前記温度制御系は、前記第 1、第 2 可動体がそれぞれ位置する第 1、第 2 領域を独立して温度制御することを特徴とする請求項 5 に記載の位置決め装置。 20

【請求項 7】

前記温度制御系は、前記第 1、第 2 領域をそれぞれ温調する第 1、第 2 ヒータを含むことを特徴とする請求項 6 に記載の位置決め装置。

【請求項 8】

前記定盤は、第 1、第 2 定盤を含み、
前記温度制御系は、前記第 1、第 2 定盤を独立して温度制御する第 1、第 2 温度制御系を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の位置決め装置。 30

【請求項 9】

前記可動体は、静圧によって前記定盤上に浮上し、前記可動体と前記定盤との間には磁気によって与圧が与えられることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の位置決め装置。

【請求項 10】

前記温度制御系は、前記可動体の移動にともなって前記定盤に生じる渦電流によって発生する熱を回収することにより前記定盤の温度変動を低減するように、前記駆動プロファイルに基づいて前記定盤を冷却するための冷媒を制御することを特徴とする請求項 9 に記載の位置決め装置。

【請求項 11】

感光剤が塗布された基板の該感光剤に潜像パターンを形成するための露光装置であって、
前記基板を位置決めする位置決め装置として、請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか 1 項に記載の位置決め装置を備えることを特徴とする露光装置。 40

【請求項 12】

感光剤が塗布された基板の該感光剤に原板のパターンを投影し潜像パターンを形成するための露光装置であって、
前記原板及び前記基板の少なくとも一方を位置決めする位置決め装置として、請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか 1 項に記載の位置決め装置を備えることを特徴とする露光装置。 50

【請求項 13】

フォトリソグラフィーによりデバイスを製造するデバイス製造方法であって、
感光剤が塗布された基板の該感光剤に請求項 11 又は請求項 12 に記載の露光装置によって潜像パターンを形成する工程と、
前記潜像パターンを現像する工程と、
を含むことを特徴とするデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、位置決め装置、露光装置及びデバイス製造方法に係り、特に、定盤に沿って可動体を駆動し位置決めする位置決め装置、該位置決め装置が組み込まれた露光装置、該露光装置を利用したデバイス製造方法に関する。 10

【背景技術】

【0002】

レチクル等の原板のパターンをウエハ等の基板に塗布された感光剤に転写したり、電子線等の荷電粒子線により基板上の感光剤にパターンを描画又は転写したりして、感光剤に潜像パターンを形成する露光装置がある。このような露光装置は、原板や基板を位置決めするための位置決め装置を有する。

【0003】

図 11 は、可動体を 1 軸方向に駆動する位置決め装置の一例を模式的に示す平面図である。可動体としてのステージ 101 は、ステージ定盤 102 上に滑らかに移動可能に案内されており、不図示のアクチュエータによって駆動されてステージ定盤 102 上を移動する。案内方法としては、例えば、リニアガイド等の摩擦が発生するものと、静圧エアーによって非接触で案内するものがある。リニアガイドを用いた構成は、ステージの位置決め精度やガイド機能を維持のためのメンテナンスが定期的に必要なことから、高精度と高い生産性が要求される露光装置における利用には不向きである。静圧エアーを用いた構成は、非接触で摩擦が極めて少なく、ステージを高精度で制御可能である。 20

【0004】

静圧エアーによる案内では、エアー圧を上げて支持剛性を高めるために、ステージを案内するステージ定盤とステージとの間に与圧力（吸引力）を与えることが一般的である。与圧方法としては、磁石（磁力）を用いる方法と、真空負圧を用いる方法とがある。一般には、磁石を用いる方法の方が与圧を効率良く与えることができ、ステージを高い精度で案内することができる。しかし、絶縁抵抗の低い磁性体の上を磁界が移動することで、渦電流が発生し、これがステージの駆動に対する外乱やステージ定盤の発熱をもたらす。近年、スループットの向上のためのステージの高速化によって、渦電流による発熱が顕著になっている。 30

【0005】

そこで、渦電流によるステージ定盤の発熱を冷媒で回収する構成が知られている。図 11 に示す例では、冷媒は、冷媒入口 103 を通してステージ定盤 102 内の冷媒流路 104 に提供され、冷媒流路 104 を通いながら熱を回収し、冷媒出口 105 から排出される。冷媒の温度制御には、ステージ定盤 102 の適当な個所に配置された温度センサ 106 が使われたり、冷媒温度を直接測定する温度センサが使われたりする。ステージ定盤 102 の温度上昇を最も抑えたい場所は、ステージ定盤 102 の中心付近であることが多いが、温度センサをその場所に配置できないことが多い。そのため、ステージ定盤 102 全体の温度安定のために長時間を要し、また、ステージ駆動プロファイルの変更、或いは、ステージの停止及び駆動による温度変化に対する十分な応答性が得られていない。 40

【0006】

図 12 は、平面モータ構成によるツインステージタイプの位置決め装置の構成を模式的に示す平面図である。図 11 と同様の構成要素には、同一の符号が付されている。この位置決め装置は、2 つのステージを有し、露光処理のスループットの向上に寄与する。具体 50

的には、一方のステージを使ってアライメント用の計測処理を実施している間に、既にアライメント用の計測処理が終了したウエハについて他方のステージを使って露光処理が実施される。

【0007】

一般的に、露光処理とアライメント用計測処理とは、ステージの駆動プロファイルが異なるため、両ステージの駆動によりステージ定盤102に生じる渦電流による発熱量も異なる。このようなツインステージタイプの位置決め装置において、冷却系統が1つしか備えられていない場合には、露光処理用エリアとアライメント計測用エリアにおける発熱量の相違により不均一な温度分布が生じうる。これがステージ位置の計測精度を低下させる。また、ウエハの温度が変動し、露光精度、特に重ね合わせ精度が悪化する。

10

【特許文献1】特開2004-254489号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記の背景に鑑みてなされたものであり、例えば、可動体の駆動に伴う発熱による温度変動を効果的に低減する技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第1の側面は、定盤に沿って可動体を駆動し位置決めする位置決め装置に係り、該位置決め装置は、前記可動体の駆動プロファイルに基づいて前記定盤を冷却するための冷媒を制御し、前記定盤の温度を制御する温度制御系を備える。

20

【0010】

本発明の好適な実施形態によれば、前記温度制御系は、前記駆動プロファイルに基づいて冷媒の流量を制御する冷媒制御器を含みうる。

【0011】

本発明の好適な実施形態によれば、前記温度制御系は、前記駆動プロファイルに基づいて冷媒の温度を制御する冷媒制御器を含みうる。

【0012】

本発明の好適な実施形態によれば、前記温度制御系は、前記定盤又は冷媒の温度を測定する温度センサを更に含み、前記駆動プロファイルのほか、前記温度センサによる測定結果に基づいて冷媒を制御することができる。

30

【0013】

本発明の好適な実施形態によれば、前記可動体は、例えば、前記定盤上で2次元方向に駆動されうる。

【0014】

本発明の好適な実施形態によれば、前記可動体は、互いに分離した第1、第2可動体を含みうる。ここで、前記温度制御系は、前記第1、第2可動体がそれぞれ位置する第1、第2領域を独立して温度制御することが好ましい。前記温度制御系は、前記第1、第2領域をそれぞれ温調する第1、第2ヒータを含むことが好ましい。

【0015】

本発明の好適な実施形態によれば、前記定盤は、第1、第2定盤を含むことができ、前記温度制御系は、前記第1、第2定盤を独立して温度制御する第1、第2温度制御系を含むことができる。

40

【0016】

本発明の好適な実施形態によれば、前記可動体は、静圧によって前記定盤上に浮上し、前記可動体と前記定盤との間には磁気によって与圧が与えられうる。

【0017】

本発明の好適な実施形態によれば、前記温度制御系は、前記可動体の移動にともなって前記定盤に生じる渦電流によって発生する熱を回収することにより前記定盤の温度変動を低減するように、前記駆動プロファイルに基づいて前記定盤を冷却するための冷媒を制御

50

することが好ましい。

【0018】

本発明の第2の側面は、感光剤が塗布された基板の該感光剤に潜像パターンを形成するための露光装置に係り、該露光装置は、前記基板を位置決めする位置決め装置として、上記の位置決め装置を備える。

【0019】

本発明の第3の側面は、感光剤が塗布された基板の該感光剤に原板のパターンを投影し潜像パターンを形成するための露光装置に係り、該露光装置は、前記原板及び／又は前記基板を位置決めする位置決め装置として、上記の位置決め装置を備える。

【0020】

本発明の第4の側面は、フォトリソグラフィによりデバイスを製造するデバイス製造方法に係り、該製造方法は、感光剤が塗布された基板の該感光剤に上記の露光装置によって潜像パターンを形成する工程と、前記潜像パターンを現像する工程とを含む。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、例えば、可動体の駆動に伴う発熱による温度変動を効果的に低減する技術を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の好適な実施形態を説明する。

【0023】

図1は、本発明の好適な実施形態の位置決め装置の構成を模式的に示す平面図である。図1に示す位置決め装置において、可動体としてのステージ1は、ステージ定盤2上に滑らかに移動可能に案内されており、不図示のアクチュエータ（例えば、リニアモータ）によって駆動されてステージ定盤2上を移動する。ステージ1の案内は、静圧エアーによって非接触でなされ、ステージ定盤2とステージ1の間には、ステージ1に配置された磁石が発生する磁力によって与圧が与えられる。ステージ定盤2は、絶縁抵抗の低い磁性体プレート（例えば、セラミックス）を有し、その上をステージ1とともに与圧発生用の磁石が移動することで、磁性体プレートに渦電流が発生する。これがステージの駆動に対する外乱やステージ定盤の発熱をもたらす。

【0024】

そこで、ステージ定盤2の発熱を回収しステージ定盤2の温度を一定に制御するための温度制御系が備えられている。この温度制御系において、冷媒は、冷媒入口3を通してステージ定盤2内の冷媒流路4に提供され、冷媒流路4を通りながらステージ定盤2から熱を回収し、冷媒出口5から排出される。

【0025】

この実施形態では、ステージ定盤2又はそれを冷却する冷媒の温度を温度センサ6によって測定してこれをフィードバックするとともに、ステージ1の駆動プロファイルをフィードフォワードすることによりステージ定盤2の温度を制御する。

【0026】

図2は、図1に示すステージ定盤2の冷却のための温度制御系の構成を示すブロック図である。ステージ定盤2の目標温度は、目標温度設定器140により与えられる。目標温度設定器140によって与えられる目標温度と温度センサ6によって測定される温度（ステージ定盤2又はそれを冷却する冷媒の温度）との差分（偏差）がPID補償器150に提供される。PID補償器150は、入力される偏差に基づいて冷媒の流量を演算し、その結果を加算器170に提供する。

【0027】

一方、ステージ駆動プロファイル120は、ステージ1の駆動プロファイルを流量演算器130に提供し、流量演算器130は、後述の計算式にしたがって、冷媒の流量を演算し、その結果を加算器170に提供する。

10

20

30

40

50

【0028】

加算器170は、PID補償器150及び流量演算器130からそれぞれ提供される冷媒の流量を加算し、その加算結果を冷媒制御器160に提供する。冷媒制御器160は、加算器170から提供される冷媒の流量にしたがって、ステージ定盤2に設けられた冷媒入口3に供給する冷媒の流量を調節する。

【0029】

ここで、温度センサ6、PID補償器150、加算器170、冷媒制御器160、ステージ定盤2（制御対象）によってフィードバックループが構成されていることが分かる。また、ステージ駆動プロファイル120、流量演算器130、加算器170、ステージ定盤2（制御対象）によってフィードフォワード系が構成されていることが分かる。なお、

10

【0030】

図3は、ステージ駆動プロファイル120によって提供されるステージ駆動プロファイルの一例を簡略化して示す図である。縦軸は、ステージ2の駆動速度の絶対値、横軸は時間を示す。ステージ2の駆動速度の絶対値を時間積分した値をSとする。また、駆動速度の絶対値の最大値をVmaxとする。

【0031】

流量演算器130は、ステージ駆動プロファイルに基づいて、以下の方法によって、冷媒の質量流量Wを演算する。

【0032】

ステージ駆動プロファイルが与えられたとき、駆動デューティ-V__Dutyは、(1)式で表現される。

20

【0033】

$$V_Duty = S / (Vmax \times t) \cdots (1)$$

ステージ2の移動に伴って発生する渦電流による発熱量Qvは、(2)式で表現される。

【0034】

$$Qv = A \times Vmax^2 \times V_Duty \cdots (2)$$

ここで、Aは、定数であり、実験又は解析によって決定することができる。冷媒の冷却対象の入口温度(T1)、出口温度(T2)、上昇温度を $T2 - T1 = \Delta T$ (K:定数)とすると、 ΔT は装置精度に大きく影響を与える要因となる。 ΔT は露光精度に影響を与えない範囲の温度である必要があり、冷却対象ごとに決める必要がある。 ΔT の決定は、解析、実験によって行うことが出来る。高精度な部分においては、一般的に1よりも十分に小さい温度となる場合が多い。

30

【0035】

さらに、ステージ定盤2の冷却に必要な質量流量をW(kg/s)、冷媒の比熱をC(J/kg・K)とすると発熱量Qvとの関係は、(3)式で表現される。

【0036】

$$Qv = C \times W \times \Delta T \cdots (3)$$

したがって、ステージ定盤2の冷却に必要な質量流量Wは、(4)式のようになる。

40

【0037】

$$W = A \times Vmax^2 \times V_Duty / (C \times \Delta T) \cdots (5)$$

したがって、流量演算器130は、(5)式にしたがって、ステージ駆動プロファイルに対応する、ステージ定盤2に供給すべき質量流量Wを演算することができる。

【0038】

図4(a)は、フィードバックループのみによってステージ定盤の温度を制御した場合の温度変化の例を示す図である。図4(b)は、本実施形態にしたがってフィードバックループ及びフィードフォワード系を併用してステージ定盤の温度制御した場合の温度変化の例を示す図である。

【0039】

50

ステージ定盤 2 の温度を測定する温度センサ 6 は、ステージ定盤 2 の温調が必要な領域（制御対象部分）の近傍に配置することができない場合が殆どであり、そのため、制御対象部分と測定位置とが離隔し、温度測定結果に遅れが生じる。したがって、図 4（a）に示すように、フィードバックループのみでステージ定盤 2 の温度を制御した場合には、ステージ定盤 2 の制御対象部分の温度は、目標温度から大きくオーバーシュートし、長い整定時間を要する。結果として、ステージ 1 の駆動によるステージ定盤 2 の温度変動に対して、温度制御系が追従しないことになる。一方、フィードフォワード系を導入することにより、図 4（b）に示すように、目標温度への整定時間を改善することができる。

【0040】

上記の実施形態では、冷媒の流量を制御することによってステージ定盤 2 の温度を制御するが、これに代えて、冷媒の温度を制御するように温度制御系を構成してもよい（以下の実施形態においても同じ）。

【0041】

[第2実施形態]

図 5 は、それぞれ本発明の第 2 実施形態の位置決め装置の構成を模式的に示す平面図（a）及び側面図（b）である。図 2 に示す位置決め装置は、ツインステージ構成の位置決め装置であり、2 つのステージ 2 A、2 B を有し、露光処理のスループットの向上に寄与する。具体的には、一方のステージを使ってアライメント用の計測を実施している間に、既にアライメント用の計測が終了したウエハについて他方のステージを使って露光が実施される。計測処理及び露光処理が流量すると、2 つのステージ 2 A、2 B の位置が交換される。

【0042】

この位置決め装置では、ステージ 2 A、2 B は、例えば平面パルスモータによってステージ定盤 2 A、2 B 上を 2 次元駆動される。アライメント用の計測領域には、計測用ステージ定盤 2 A が配置され、露光処理領域には、露光用ステージ定盤 2 B が配置されている。両ステージ定盤 2 A、2 B は、互いに分離して配置され、更に、両ステージ定盤 2 A、2 B の間には、遮断部材 1 4 が配置され、両ステージ定盤 2 A、2 B 間における熱移動が遮断されている。両ステージ定盤 2 A、2 B は、別個の温度制御系によって温度制御される。

【0043】

計測用ステージ定盤 2 A に関しては、冷媒は、冷媒入口 1 0 A を通して計測領域ステージ定盤 2 A 内の冷媒流路 4 A に提供され、冷媒流路 4 A を通りながら計測領域ステージ定盤 2 A から熱を回収し、冷媒出口 1 1 A から排出される。計測用ステージ定盤 2 A の温度は、温度センサ 6 A によって測定される。計測用ステージ定盤 2 A の温度は、図 2 に示す制御系を適用した計測領域温度制御系によって制御される。

【0044】

露光用ステージ定盤 2 B に関しては、冷媒は、冷媒入口 1 0 B を通して露光領域ステージ定盤 2 B 内の冷媒流路 4 B に提供され、冷媒流路 4 B を通りながら露光領域ステージ定盤 2 B から熱を回収し、冷媒出口 1 1 B から排出される。露光領域ステージ定盤 2 B の温度は、温度センサ 6 B によって測定される。露光領域ステージ定盤 2 B の温度は、図 2 に示す制御系を適用した露光領域温度制御系によって制御される。

【0045】

計測用ステージ定盤 2 A と露光用ステージ定盤 2 B の温度が異なる場合、ステージ 1 A、1 B の位置決め用（位置計測用）の干渉計の計測誤差が生じたり、ステージ定盤 2 A、2 B の熱変形量に差が生じたりしうる。この場合、アライメント精度（例えば、パターンの重ね合わせ精度）が低下しうる。

【0046】

一般に、露光処理を行うためのステージ、すなわち、露光用ステージ定盤 2 B 上に位置しているステージ（図 5 ではステージ 1 B であるが、次のウエハの露光のためにステージが入れ替えられた場合はステージ 1 A に相当する。）と、アライメント用の計測処理を行

10

20

30

40

50

うためのステージ、すなわち、計測用ステージ定盤 2 A 上に位置しているステージ (図 5 ではステージ 1 A であるが、次のウエハの計測のためにステージが入れ替えられた場合はステージ 1 B に相当する。) とでは、それらを駆動するためのステージ駆動プロファイルが異なる。したがって、両ステージ定盤 2 A、2 B に発生する渦電流による発熱も互いに異なるプロファイルとなる。

【 0 0 4 7 】

そこで、上記の計測領域温度制御系と露光領域温度制御系とを設けて、それぞれのステージのステージ駆動プロファイルをフィードフォワードすることにより両ステージ定盤 2 A、2 B を個別に温度制御する。また、この際に、温度センサ 6 A、6 B による測定結果を用いるフィードバック制御も実施することにより、ステージ定盤 2 A、2 B をより高精度に温度制御し、両ステージ定盤 2 A、2 B 間の温度差を低減することができる。 10

【 0 0 4 8 】

[第 3 実施形態]

図 6 は、本発明の第 3 実施形態の位置決め装置の構成を模式的に示す平面図である。なお、第 2 実施形態と実質的に同一の構成要素には同一の符号が付されている。第 3 実施形態は、冷媒流路 4 A'、4 B' が第 2 実施形態の冷媒流路 4 A、4 B と異なり、また、これに応じて冷媒入口及び冷媒出口の位置が変更されている。第 2 実施形態では、冷媒流路 4 A、4 B は、それぞれ、ステージ定盤 2 A、2 B 内の蛇行する 1 本のチャネルで構成されている。一方、第 3 実施形態では、冷媒流路 4 A'、4 B' は、それぞれ、ステージ定盤 2 A、2 B 内において、複数本に分岐され、その後合流する構成を有する。 20

【 0 0 4 9 】

冷媒流路の構成は、第 2、第 3 実施形態の構成に限定されるものではなく、温調効果の最適化のために適宜変形されうる。

【 0 0 5 0 】

[第 4 実施形態]

図 7 は、本発明の第 4 実施形態の位置決め装置の構成を模式的に示す平面図である。なお、第 1 ~ 第 2 実施形態と実質的に同一の構成要素には同一の符号が付されている。この実施形態の位置決め装置は、1 つのステージ定盤 2 上で 2 つのステージ 1 A、1 B を移動させる構成を有する。ステージ定盤 2 の冷却は、図 2 に示す制御系により制御されうる。計測処理領域には、ヒータ 1 5 A が配置され、露光処理領域には、ヒータ 1 5 B が配置され、計測処理領域内のステージ (図 7 に示す状態では、ステージ 1 A。) と露光処理領域内のステージ (図 7 に示す状態では、ステージ 1 B。) との温度が等しくなるように不図示のヒータ駆動装置によって駆動される。ヒータ 1 5 A、1 5 B もまた、前述の温度制御の例にならって、フィードフォワード制御により、又は、フィードフォワード及びフィードバック制御によって制御されうる。 30

【 0 0 5 1 】

[第 5 実施形態]

図 8 は、第 1 ~ 第 4 実施形態として例示的に説明された本発明の位置決め装置を組み込んだ露光装置の概略構成を示す図である。なお、本発明の位置決め装置はウエハステージ装置 W S として組み込まれてもよいし、レチクルステージ装置 R S として組み込まれてもよい。 40

【 0 0 5 2 】

レチクルステージ R S によって保持されたレチクル (原板) R は、照明光学系によって照明されて、そのパターンが光学系 P L を介して、ウエハステージ装置 W S のステージ S によって駆動されるウエハ W に投影される。これにより、ウエハ W 上の感光剤に潜像パターンが形成される。

【 0 0 5 3 】

アライメント用の計測処理は、ウエハをアライメント用の計測領域に移動させて、計測装置 A S によってなされうる。ウエハステージ装置として、ツインステージタイプの位置決め装置 (例えば、第 2 ~ 第 4 実施形態) を採用した場合には、アライメント用の計測処 50

理と露光処理とを並行して実施することができる。

【0054】

電子線等の荷電粒子線によってウエハ上の感光剤にパターンを描画する露光装置には、原板を使用しないタイプと、原板（ステンシルマスク）を使用するタイプとがある。

【0055】

〔第6実施形態〕

この実施形態は、第5実施形態に代表される本発明の露光装置を適用したデバイス製造方法を提供する。ここでは、一例として半導体デバイスの製造方法を説明する。

【0056】

次に上記の露光装置を利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図9は、半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す図である。ステップ1（回路設計）では半導体デバイスの回路設計を行なう。ステップ2（マスク作製）では設計した回路パターンに基づいてマスクを作製する。一方、ステップ3（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記のマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の組み立て工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷（ステップ7）する。

【0057】

図10は、上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す図である。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打ち込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では本発明の露光装置によって回路パターンをウエハ上の感光剤に転写して、該感光剤に潜像パターンを形成する。ステップ17（現像）では、ウエハ上の感光剤に形成された潜像パターンを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明の第1実施形態の位置決め装置の構成を模式的に示す平面図である。

【図2】ステージ定盤の冷却のための制御系の構成を示すブロック図である。

【図3】ステージ駆動プロファイルの一例を簡略化して示す図である。

【図4】フィードバックループのみによってステージ定盤の温度を制御した場合の温度変化と、本実施形態にしたがってフィードバックループ及びフィードフォワード系を併用してステージ定盤の温度制御した場合の温度変化の例を示す図である。

【図5】本発明の第2実施形態の位置決め装置の構成を模式的に示す平面図（a）及び側面図（b）である。

【図6】本発明の第3実施形態の位置決め装置の構成を模式的に示す平面図である。

【図7】本発明の第4実施形態の位置決め装置の構成を模式的に示す平面図である。

【図8】第1～第4実施形態として例示的に説明された本発明の位置決め装置を組み込んだ露光装置の概略構成を示す図である。

【図9】半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す図である。

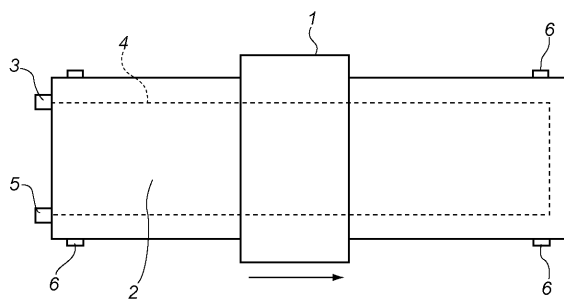
【図10】ウエハプロセスの詳細なフローを示す図である。

【図11】可動体を1軸方向に駆動する位置決め装置の一例を模式的に示す平面図である。

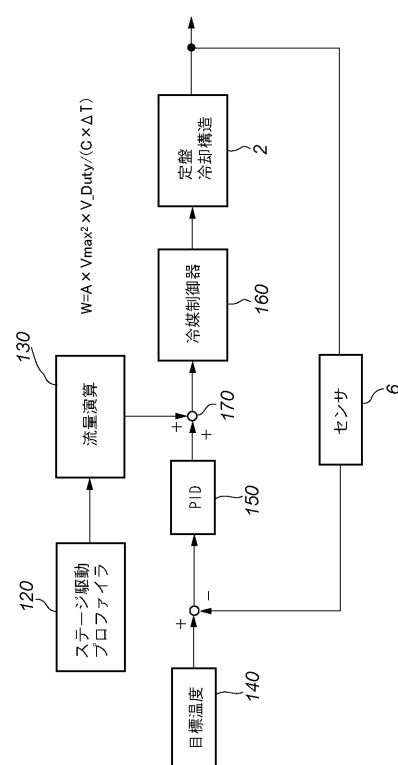
【図12】平面モータ構成によるツインステージタイプの位置決め装置の構成を模式的に

示す平面図である。

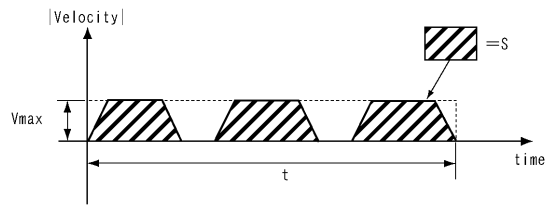
【図 1】



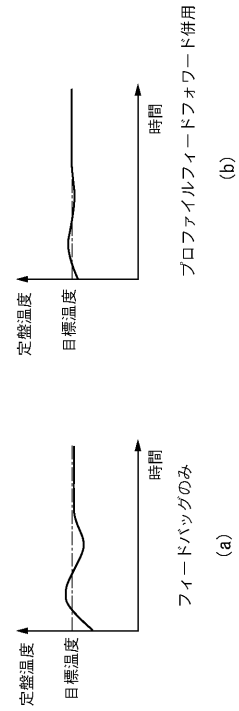
【図 2】



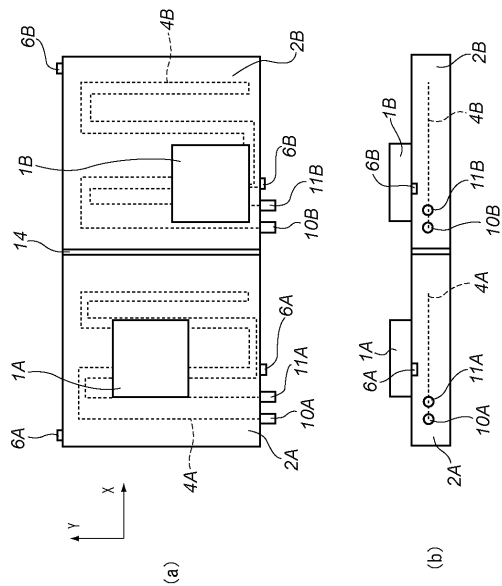
【図 3】



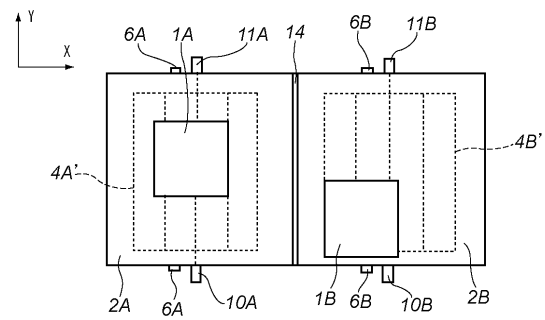
【図 4】



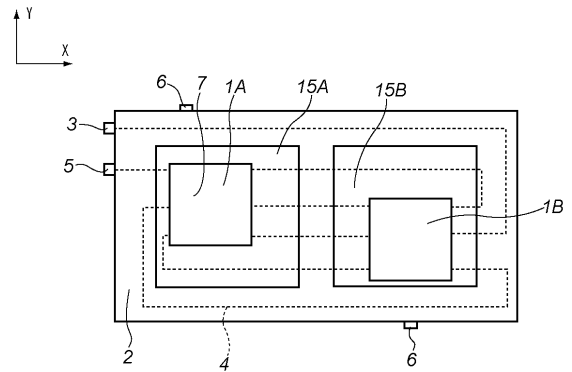
【図 5】



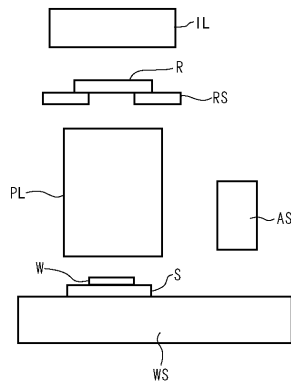
【図 6】



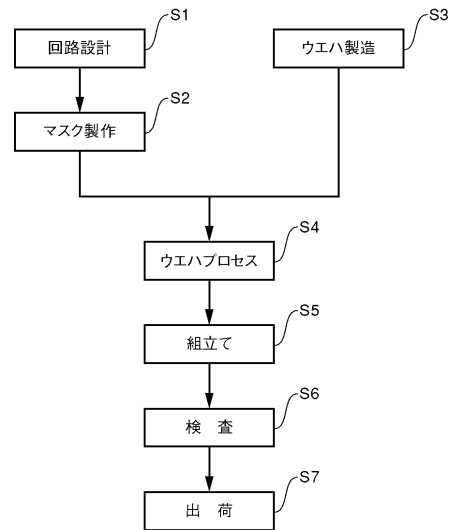
【図 7】



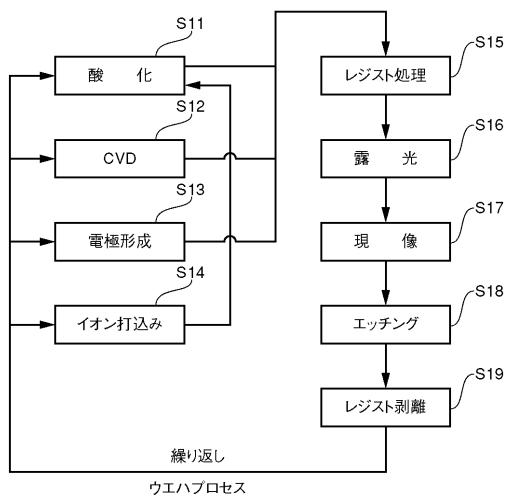
【図 8】



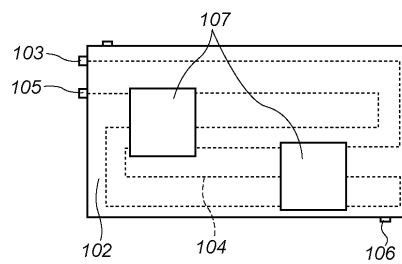
【図 9】



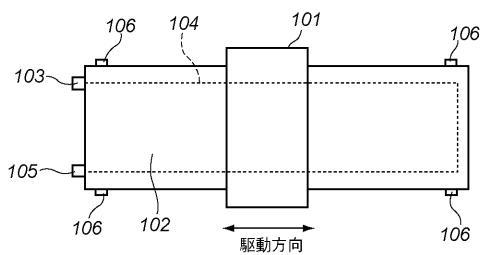
【図 10】



【図 12】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 宮島 義一

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 佐々木 康人

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

Fターム(参考) 5F031 CA02 HA38 HA53 JA46 JA51 MA27 PA30

5F046 CC01 CC02 CC17 CC20 DB02 DC05 DC12