

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7467207号  
(P7467207)

(45)発行日 令和6年4月15日(2024.4.15)

(24)登録日 令和6年4月5日(2024.4.5)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 F 7/20 (2006.01) G 0 3 F 7/20 5 2 1

H 0 1 L 21/683(2006.01) G 0 3 F 7/20 5 0 1

H 0 1 L 21/68 N

請求項の数 8 (全16頁)

(21)出願番号	特願2020-67783(P2020-67783)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和2年4月3日(2020.4.3)		キヤノン株式会社
(65)公開番号	特開2021-162821(P2021-162821 A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43)公開日	令和3年10月11日(2021.10.11)	(74)代理人	100094112
審査請求日	令和5年3月28日(2023.3.28)		弁理士 岡部 譲
		(74)代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
		(74)代理人	100106183
			弁理士 吉澤 弘司
		(74)代理人	100136799
			弁理士 本田 亜希
		(72)発明者	山口 直樹
			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
		審査官	植木 隆和

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 位置合わせ装置、パターン形成装置及び物品の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一面に基板を保持する基板保持部と、  
前記基板保持部を介して前記基板を温調する基板温調部と、  
前記基板保持部を移動させる駆動部と、  
前記駆動部を制御する制御部と、

を備え、

前記基板温調部は、前記第一面とは異なる、前記基板保持部の第二面と接触した状態で前記基板を温調し、

前記基板保持部は、第1の基板保持部と第2の基板保持部を含み、

前記制御部は、前記基板を前記第1の基板保持部及び前記第2の基板保持部に保持させると共に前記基板温調部に前記第1の基板保持部及び前記第2の基板保持部を載置させ、前記第1の基板保持部を前記第一面に垂直な方向に移動させ、前記基板温調部から離れた前記第1の基板保持部に前記基板を保持させるように前記駆動部を制御することを特徴とする位置合わせ装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記第1の基板保持部が前記基板温調部から離れた状態で前記垂直な方向のまわりに前記第1の基板保持部を回転させるように前記駆動部を制御することを特徴とする請求項1に記載の位置合わせ装置。

【請求項3】

前記第 1 の基板保持部の厚みは、前記第 2 の基板保持部とは異なることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の位置合わせ装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記第 1 の基板保持部及び前記第 2 の基板保持部が前記基板温調部に載置されている状態で前記第一面に平行な方向に前記第 1 の基板保持部、前記第 2 の基板保持部、及び前記基板温調部を移動させるように前記駆動部を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の位置合わせ装置。

【請求項 5】

前記基板保持部には、前記基板の温度を計測するための温度計測部が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の位置合わせ装置。

10

【請求項 6】

基板上にパターンを形成するパターン形成装置であって、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の位置合わせ装置を備えることを特徴とするパターン形成装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のパターン形成装置を用いて前記基板上にパターンを形成する工程と、パターンが形成された前記基板を加工して物品を得る工程と、を有することを特徴とする物品の製造方法。

【請求項 8】

第一面に基板を保持する基板保持部は第 1 の基板保持部と第 2 の基板保持部を含み、前記基板を前記第 1 の基板保持部及び前記第 2 の基板保持部に保持させると共に前記基板を温調する基板温調部に前記第 1 の基板保持部及び前記第 2 の基板保持部を載置させる工程と、前記第 1 の基板保持部を前記第一面に垂直な方向に移動させる工程と、前記基板温調部から離れた前記第 1 の基板保持部に前記基板を保持させる工程と、を有することを特徴とする位置合わせ方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、位置合わせ装置、パターン形成装置及び物品の製造方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、露光装置に用いられる基板の位置合わせ装置に基板を温調するための機能を持たせ、位置合わせ装置から温調装置への基板の搬送時間を省略することで、スループットの向上が図られている。

特許文献 1 は、基板を保持し回転させるための回動手段と、回動手段の内部に設けられた基板と接触して温調するための温調手段とを備える位置合わせ装置を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【文献】特開 2005 - 311113 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に開示されている位置合わせ装置では回動手段の内部に温調手段を設けているため、回動手段が重くなることで回転駆動に負荷がかかってしまう。

また、回動手段の回転を考慮して温調手段に温調用チューブや制御ケーブル等の配線を接続する必要があるため、構造が複雑化してしまう。

そこで本発明は、駆動における負荷を低減すると共に、簡易な構造で基板の温調を行うことができる位置合わせ装置を提供することを目的とする。

50

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

本発明に係る位置合わせ装置は、第一面に基板を保持する基板保持部と、基板保持部を介して基板を温調する基板温調部と、基板保持部を移動させる駆動部と、駆動部を制御する制御部とを備え、基板温調部は、第一面とは異なる、基板保持部の第二面と接触した状態で基板を温調し、基板保持部は、第1の基板保持部と第2の基板保持部を含み、制御部は、基板を第1の基板保持部及び第2の基板保持部に保持させると共に基板温調部に第1の基板保持部及び第2の基板保持部を載置させ、第1の基板保持部を第一面に垂直な方向に移動させ、基板温調部から離れた第1の基板保持部に基板を保持させるように駆動部を制御することを特徴とする。

10

**【発明の効果】****【0006】**

本発明によれば、駆動における負荷を低減すると共に、簡易な構造で基板の温調を行うことができる位置合わせ装置を提供することができる。

**【図面の簡単な説明】****【0007】**

【図1】第一実施形態に係る位置合わせ装置の模式的断面図及び一部模式的斜視図。

【図2】第二実施形態に係る位置合わせ装置の模式的断面図。

【図3】第三実施形態に係る位置合わせ装置の模式的断面図。

【図4】第四実施形態に係る位置合わせ装置の模式的断面図。

20

【図5】第一乃至第四実施形態のいずれかに係る位置合わせ装置を備える露光装置の模式的断面図。

**【発明を実施するための形態】****【0008】**

以下に、本実施形態に係る位置合わせ装置を添付の図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に示す図面は、本実施形態を容易に理解できるようにするために、実際とは異なる縮尺で描かれている。

なお、以下の説明では、基板保持部3の基板保持面（第一面）に垂直な方向をZ軸としており、Z軸に垂直な平面内において互いに直交する二方向をそれぞれX軸及びY軸としている。

30

**【0009】**

近年、半導体デバイスにおけるパターンの更なる微細化を達成するために、所定の製造プロセスにおいて基板の温調が行われている。

特に露光装置では、基板位置合わせ工程の前に基板温調工程を行うことで基板の温度分布を均一にすることによって、重ね合わせ精度を向上させることができる。

**【0010】**

しかしながら、基板位置合わせ工程の前に基板温調工程を設けると、基板温調工程を行うための装置へ基板を搬入した後、基板位置合わせ工程を行うための装置へ搬送するための時間が必要となるため、基板の処理速度が低下し生産性が下がってしまう。

そこで、生産性の低下を抑制するために、基板位置合わせ装置に基板の温調機能を持たせる技術が提案されている。

40

**【0011】**

また、例えば基板を回転させるための回動手段内に温調手段を設けると、回動手段が重くなるため、基板の回転速度が低下すると共に、回転させるための駆動装置に大きな負荷がかかることとなる。

また、回動手段の回転を考慮して温調用チューブや制御ケーブル等の配線を温調手段に接続させる必要が生じ、構造が複雑化してしまう。

そこで本実施形態に係る位置合わせ装置は、そのような課題を解決することを主な目的としている。

**【0012】**

50

### [ 第一実施形態 ]

図 1 ( a ) 及び ( b ) は、第一実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 の模式的断面図を示している。

また、図 1 ( c ) は、第一実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 の一部模式的斜視図を示している。

#### 【 0 0 1 3 】

本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 は、検出部 2、基板保持部 3、X 軸駆動部 4、Y 軸駆動部 5、 軸駆動部 6、Z 軸駆動部 7、基板温調部 8 及び筐体 9 を備えている。

また、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 は、X 軸駆動部 4、Y 軸駆動部 5、 軸駆動部 6 及び Z 軸駆動部 7 の駆動を制御する不図示の制御部を備えている。

10

#### 【 0 0 1 4 】

図 1 ( a ) 及び ( b ) に示されているように、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 では、X 軸駆動部 4 上に Y 軸駆動部 5 が載置されていると共に、Y 軸駆動部 5 上に Z 軸駆動部 7 が載置されている。そして、Z 軸駆動部 7 の側面において 軸駆動部 6 が Z 軸方向に移動可能であるように保持されている。

そして、基板温調部 8 が筐体 9 上に載置されていると共に、駆動部である X 軸駆動部 4、Y 軸駆動部 5、 軸駆動部 6 及び Z 軸駆動部 7 が筐体 9 内に配置されている。

#### 【 0 0 1 5 】

また、基板保持部 3 が基板温調部 8 上に載置されていると共に、先端部が基板保持部 3 の底面に当接するように、 軸駆動部 6 の軸部 6 a が基板温調部 8 の貫通孔を通して延在している。

20

#### 【 0 0 1 6 】

そして、基板 1 の位置合わせを行う際には、基板保持部 3 上に基板 1 が載置される。

すなわち、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 では、基板 1 は、基板温調部 8 に直接接触しない。

換言すると、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 では、基板温調部 8 は、基板保持部 3 の基板保持面 ( 第一面 ) とは異なる、基板保持部 3 の第二面と接触した状態で基板 1 を温調する。

なお、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 では、 軸駆動部 6 の軸部 6 a の径と基板温調部 8 の貫通孔の径とは略同一であり、すなわち、 軸駆動部 6 の軸部 6 a は基板温調部 8 にも当接している。

30

#### 【 0 0 1 7 】

検出部 2 としては、例えば画像信号を取得することによって基板 1 の位置を計測することができる CCD ( Charge Coupled Device ) を用いることができる。

そして図 1 ( c ) に示されているように、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 では、基板 1 の周囲に三つの検出部 2 が互いに 1 2 0 度間隔で配置される。

これにより、基板 1 の外周及び基準点 ( 基板 1 がウエハである場合にはノッチ若しくはオリエンテーションフラット ) を同時に計測することができ、計測精度を向上させると共に計測時間を削減することができる。

#### 【 0 0 1 8 】

40

なお、検出部 2 は三つに限られないが、基板 1 の外周部に複数個配置される構成が好ましい。

また、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 では検出部 2 として CCD を用いているが、これに限らず、基板 1 の位置を計測することができる機構として基板 1 全体を撮像することができるカメラ等を用いて、基板 1 上の所定のマークを計測してもよい。

もしくは、基板 1 のエッジ部の複数箇所において CCD の代わりに光学式の位置センサを配置することで、基板 1 のエッジ部の複数箇所の位置を同時に計測しても構わない。

#### 【 0 0 1 9 】

基板保持部 3 は、基板 1 を位置合わせする際に保持するための機構を備えており、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 では、簡易な構造で基板保持部 3 と基板 1 との間の密着

50

性を高めることができる真空吸着方式を用いている。

なお、基板保持部 3 に用いる基板保持方法は、これに限らず、静電吸着方式や、基板 1 のエッジ部を機械的に保持する方法を用いてもよい。

【 0 0 2 0 】

また、基板保持部 3 の材質としては、熱伝導性に優れると共に比剛性が高い、例えば S i C 等のセラミックスを用いることができる。

なおこれに限らず、基板保持部 3 の材質としてその他の熱伝導性の良い金属を用いてもよく、もしくは基板保持部 3 の全体に熱伝導性を高めるための素材をコーティング（例えば、ダイヤモンドコーティングなど）することもできる。

また、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 において構造を単純化させると共に位置決め機能と温調機能との両立を図る上では、上述のようなセラミックスを用いることが好適である。

10

【 0 0 2 1 】

X 軸駆動部 4、Y 軸駆動部 5、 軸駆動部 6 及び Z 軸駆動部 7 はそれぞれ、検出部 2 によって検出された基板 1 の位置情報に基づいて基板 1 が載置されている基板保持部 3 を X 軸方向、Y 軸方向、 軸方向及び Z 軸方向に移動させる。

このように、四つの軸方向についてそれぞれ独立した駆動部を設けることで、基板 1 の位置制御を正確かつ迅速に行うことができる。

【 0 0 2 2 】

基板温調部 8 は、基板 1 を所定の温度に調整することができる機構を有しており、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 では、所定の温度の水や不凍液等の流体を基板温調部 8 へ流入させている。

20

これにより、基板温調部 8 に設けられた不図示の温度計測部を監視しながら、基板保持部 3 との熱接触を介して基板 1 を所定の温度に温調制御することができる。つまり、基板温調部 8 は、基板保持部 3 の基板保持面とは反対の底面と接触した状態で、基板 1 を所定の温度に温度制御することができる。また、基板温調部 8 が接触する面は、基板保持面と反対の底面だけに限らない。例えば、基板保持部 3 の側面であってもよく、基板保持部 3 の基板保持面とは異なる面（第二面）であればよい。

また、基板 1 の温度を調節する方法は流体を基板温調部 8 へ流入させる方法に限られず、基板温調部 8 にペルチェ素子等の熱電素子を設けて電氣的な操作を行うことで基板 1 の温度を調節してもよい。

30

【 0 0 2 3 】

また、基板温調部 8 は、基板保持部 3 に対して十分大きな面積で接触するように配置することが好ましい。

さらに、基板温調部 8 は、温調を行う基板 1 より大きい面積で基板保持部 3 に接触することがより好ましい。

このため、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 では、基板 1 が載置されている基板保持部 3 の底面に接触するように基板温調部 8 を配置させており、その接触面積は基板保持部 3 の底面積と略同一であると共に、基板 1 の面積より大きくなっている。

【 0 0 2 4 】

40

これにより、底面全体が基板保持部 3 に接触している基板 1 を基板温調部 8 によって均一に温調することができ、基板 1 の温調におけるムラを抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

また、基板保持部 3 と基板温調部 8 との間の接触は、基板 1 に対する温調性能に大きな影響を与える。

そのため、基板保持部 3 と基板温調部 8 とを互いに物理的に締結する、両者の界面の摩擦係数をなるべく小さくする、両者を互いに真空吸着させる等を行うことによって、有効接触面積をなるべく大きくすることが好ましい。

また、基板温調部 8 の基板保持部 3 に対する接触部、すなわち基板温調部 8 の上面の材質は、例えば、銅に代表される金属や熱伝導性の高いセラミックス（例えば、S i C）等

50

、熱伝導率が高いものであることが好ましい。

【 0 0 2 6 】

次に、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 による動作について説明する。

【 0 0 2 7 】

まず、図 1 ( a ) に示されているように、位置合わせ装置 6 0 に基板 1 が搬入されると、基板保持部 3 上に基板 1 が載置される。

そして基板 1 が基板保持部 3 上に載置されると、まず Z 軸駆動部 7 を駆動させることによって 軸駆動部 6 が上昇する。

それにより、図 1 ( b ) に示されているように基板保持部 3 及び載置されている基板 1 が上昇し、基板保持部 3 が基板温調部 8 に対して離間する。

10

【 0 0 2 8 】

そして、基板 1 に形成されているノッチ 1 a が所定の検出部 2 の検知範囲内の所定の位置に位置づけられるように、 軸駆動部 6 を駆動することによって基板保持部 3 及び載置されている基板 1 を Z 軸周りの回転方向、すなわち 軸方向に回転させる。その後、残りの 2 つの検出部 2 が基板 1 のエッジ ( 縁部 ) を検出する。

このようにして、三つの検出部 2 によって検出された基板 1 の各位置に基づいて、位置合わせ装置 6 0 上に配置された際の基板 1 の X 軸、Y 軸及び 軸における位置が決定される。

【 0 0 2 9 】

次に、上記のように決定された位置に基づいて、以下のように基板 1 の位置合わせを行う。

20

まず、基板 1 の 軸における位置合わせを行うために、上記のように決定された基板 1 の 軸における位置に基づいて、基板 1 が 軸における所定の位置に移動するように、軸駆動部 6 を駆動させる。

これにより、基板保持部 3 及び載置されている基板 1 を 軸方向に回転させる。

【 0 0 3 0 】

その後、 軸駆動部 6 が下降するように Z 軸駆動部 7 を駆動させることによって、図 1 ( a ) に示されているように基板保持部 3 及び載置されている基板 1 が下降し、基板保持部 3 と基板温調部 8 とが互いに接触する。

そして、基板 1 の X 軸及び Y 軸における位置合わせを行うために、上記のように決定された基板 1 の X 軸及び Y 軸における位置に基づいて、基板 1 が X 軸及び Y 軸それぞれにおける所定の位置に移動するように、X 軸駆動部 4 及び Y 軸駆動部 5 を駆動させる。

30

これにより、Z 軸駆動部 7 及び保持されている 軸駆動部 6 が X 軸方向及び Y 軸方向それぞれに移動し、基板温調部 8 、基板保持部 3 及び基板 1 が X 軸方向及び Y 軸方向それぞれに移動する。

【 0 0 3 1 】

なお、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 では、上記のように基板 1 の X 軸及び Y 軸における位置合わせの際に基板保持部 3 を基板温調部 8 に接触させることで、基板保持部 3 との熱接触を介して基板温調部 8 によって基板 1 を所定の温度に温調することができる。

【 0 0 3 2 】

40

また、上記のように基板 1 の X 軸及び Y 軸における位置合わせを行うと、基板 1 が 軸方向に微量だけ移動する可能性がある。

そこで、基板 1 の位置合わせにおいて更なる精度が求められる場合には、再度、Z 軸駆動部 7 を駆動させることによって基板保持部 3 及び載置されている基板 1 を上昇させた後、基板 1 の 軸における位置合わせを行う。

なおこの時、 軸方向の移動は微量であるため、Z 軸駆動部 7 を駆動させずに、基板保持部 3 と基板温調部 8 とを互いに接触させたまま、基板 1 の 軸における位置合わせを行ってもよい。

【 0 0 3 3 】

また、 軸における位置合わせを行う場合、基板保持部 3 が基板温調部 8 から離間する

50

ことで、基板保持部 3 と基板温調部 8 との間の熱接触は弱まってしまう。

しかしながら、互いの間のクリアランスを十分小さくすることで、プロキシミティ効果によって基板 1 の温調効果の低減を十分抑制することができる。

【 0 0 3 4 】

以上のように、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 では、基板保持部 3 が基板温調部 8 上に載置されていない状態（第二の状態）になるように、Z 軸駆動部 7 が基板保持部 3 を基板保持部 3 の基板保持面に垂直な Z 軸方向に移動させる。

次に、基板保持部 3 が基板温調部 8 上に載置されていない状態で、軸駆動部 6 が基板保持部 3 を Z 軸方向のまわりに回転させる。

【 0 0 3 5 】

その後、基板保持部 3 が基板温調部 8 上に載置されている状態（第一の状態）になるように、Z 軸駆動部 7 が基板保持部 3 を Z 軸方向に移動させる。

そして、基板保持部 3 が基板温調部 8 上に載置されている状態で、X 軸駆動部 4 及び Y 軸駆動部 5 がそれぞれ、基板保持面に基板保持部 3 の平行な X 軸方向及び Y 軸方向に基板保持部 3 及び基板温調部 8 を移動させる。

【 0 0 3 6 】

なお、不図示の搬送装置によって本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 へ基板 1 を搬送する場合、搬送装置が基板 1 の上面を保持する場合には、上記の構成で十分である。

しかしながら、搬送装置が基板 1 の下面を保持する場合には、搬送をサポートするために基板温調部 8 にピン等を別途設けてもよい。

【 0 0 3 7 】

また、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 に設けられた不図示の制御部によって行われる位置合わせ動作での基板 1 の X 軸、Y 軸及び 軸における現在位置の計測及び所定の位置への移動のための各駆動部の駆動タイミングや順序は、上記の構成に限られない。

【 0 0 3 8 】

以上のように、本実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 では、基板 1 と基板温調部 8 とが互いに直接接触しておらず、基板温調部 8 が基板保持部 3 の基板保持面とは異なる面と接触することで、基板保持部 3 を介して基板温調部 8 による基板 1 の温調が行われる。

そして、軸駆動部 6 によって基板 1 の 軸における位置合わせを行う際には、基板保持部 3 と基板温調部 8 は離間して、基板温調部 8 は回転せず、基板保持部 3 及び載置されている基板 1 が回転する。

【 0 0 3 9 】

これにより、軸駆動部 6 上の回転体（すなわち、基板保持部 3 及び載置されている基板 1）の重量を低減することができ、回転体の回転速度が増加することで、スループットを向上させることができる。

また、軸駆動部 6 上の回転体の重量が低減することで、各駆動部への負荷を低減させることもできる。

【 0 0 4 0 】

さらに、基板 1 の 軸における位置合わせを行う際に基板温調部 8 を回転させないことにより、基板温調部 8 に接続される温調用チューブや制御ケーブル等の配線 8 a を簡単な構造で設けることができる。

【 0 0 4 1 】

[ 第二実施形態 ]

図 2 は、第二実施形態に係る位置合わせ装置 7 0 の模式的断面図を示している。

なお、本実施形態に係る位置合わせ装置 7 0 は、基板保持部 3 の構成が異なること以外は第一実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 と同一の構成であるため、同一の部材には同一の付番を付して、説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

図 2 に示されているように、本実施形態に係る位置合わせ装置 7 0 に設けられている基板保持部 3 は、第 1 の基板保持部 3 a と第 2 の基板保持部 3 b とから構成されている。

10

20

30

40

50

そして、軸部 6 a の先端部が第 1 の基板保持部 3 a の底面に当接するように、軸駆動部 6 の軸部 6 a が基板温調部 8 の貫通孔を通して延在している。

【 0 0 4 3 】

すなわち、本実施形態に係る位置合わせ装置 7 0 では、基板保持部 3 の中心部に位置づけられる第 1 の基板保持部 3 a が Z 軸方向に移動可能であるように分割されている。

そして、Z 軸駆動部 7 を駆動させることによって、軸駆動部 6 が上昇すると、図 2 に示されているように、第 1 の基板保持部 3 a 及び載置されている基板 1 が上昇し、第 1 の基板保持部 3 a が基板温調部 8 に対して離間する。

【 0 0 4 4 】

このように、本実施形態に係る位置合わせ装置 7 0 では、基板 1 の軸における位置合わせを行う際に、軸駆動部 6 の上昇に伴って、第 1 の基板保持部 3 a 及び載置されている基板 1 が上昇する。

10

これにより、第一実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 と比べて、軸駆動部 6 上の回転体（第 1 の基板保持部 3 a 及び載置されている基板 1）の重量がさらに低減することで、回転体の回転速度を増加し、スループットをさらに向上させることができる。

また、軸駆動部 6 上の回転体の重量がさらに低減することで、各駆動部への負荷をさらに低減させることもできる。

【 0 0 4 5 】

さらに、本実施形態に係る位置合わせ装置 7 0 では、Z 軸駆動部 7 を駆動させることによって、軸駆動部 6 を介して第 1 の基板保持部 3 a を Z 軸方向に移動させることができる。

20

これにより、位置合わせ装置 7 0 に搬送された基板 1 を基板保持部 3 上に載置する際には、第 1 の基板保持部 3 a で受け取ることができ、基板 1 を受け取るためのピン等を別途設けなくてもよく、コストを削減することができる。

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態に係る位置合わせ装置 7 0 では、基板 1 の X 軸、Y 軸及び軸の位置合わせにおいて第 2 の基板保持部 3 b は基板温調部 8 に接触したままである。

そのため、第一実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 に比べて、基板 1 の温調性能をさらに良好にすることができる。

【 0 0 4 7 】

以上のように、本実施形態に係る位置合わせ装置 7 0 では、基板保持部 3 は、複数の基板保持部、すなわち第 1 の基板保持部 3 a 及び第 2 の基板保持部 3 b に分割されている。

30

そして、基板 1 が複数の基板保持部の一部、すなわち第 1 の基板保持部 3 a の上に載置されると共に、第 1 の基板保持部 3 a が基板温調部 8 上に載置されていない状態（第二の状態）になるように、Z 軸駆動部 7 が第 1 の基板保持部 3 a を Z 軸方向に移動させる。

次に、基板 1 が第 1 の基板保持部 3 a の上に載置されると共に、第 1 の基板保持部 3 a が基板温調部 8 上に載置されていない状態で、軸駆動部 6 が第 1 の基板保持部 3 a を Z 軸方向のまわりに回転させる。

その後、基板 1 が第 1 の基板保持部 3 a 及び第 2 の基板保持部 3 b 上に載置され且つ第 1 の基板保持部 3 a 及び第 2 の基板保持部 3 b が基板温調部 8 上に載置される状態（第一の状態）になるように、Z 軸駆動部 7 が第 1 の基板保持部 3 a を Z 軸方向に移動させる。

40

そして、そのような第一の状態において、X 軸駆動部 4 及び Y 軸駆動部 5 がそれぞれ、X 軸方向及び Y 軸方向に基板保持部 3 及び基板温調部 8 を移動させる。

【 0 0 4 8 】

なお、本実施形態に係る位置合わせ装置 7 0 において基板保持部 3 を分割する個数や分割された部分の形状は上記に限られない。

また、第 1 の基板保持部 3 a 及び第 2 の基板保持部 3 b は、互いに同一の材質である必要はなく、互いに異なる材質で形成されていても構わない。

例えば、回転する第 1 の基板保持部 3 a は軽量のセラミックスで形成する一方で、回転しない第 2 の基板保持部 3 b は熱伝導性が高い銅で形成することができる。

【 0 0 4 9 】

50

また、本実施形態に係る位置合わせ装置 70 では、基板 1 の X 軸、Y 軸及び Z 軸の位置合わせにおいて Z 軸方向に移動しない第 2 の基板保持部 3 b と基板温調部 8 とを互いに一体構造にしても構わない。

また、基板保持部 3 において真空吸着方式を用いて基板 1 を保持する際には、第 1 の基板保持部 3 a 及び第 2 の基板保持部 3 b の真空源は、互いに同一である必要はない。

すなわち、互いに異なる真空源を設けることで、第 1 の基板保持部 3 a 及び第 2 の基板保持部 3 b による基板 1 の保持をそれぞれ独立に制御しても構わない。

#### 【0050】

以上のように、本実施形態に係る位置合わせ装置 70 では、基板 1 と基板温調部 8 とが互いに直接接触しておらず、基板温調部 8 が基板保持部 3 の基板保持面とは異なる面と接触することで、基板保持部 3 を介して基板温調部 8 による基板 1 の温調が行われる。

10

そして、Z 軸駆動部 6 によって基板 1 の Z 軸における位置合わせを行う際には、基板温調部 8 及び第 2 の基板保持部 3 b は回転せず、第 1 の基板保持部 3 a 及び載置されている基板 1 が回転する。

#### 【0051】

これにより、Z 軸駆動部 6 上の回転体（すなわち、第 1 の基板保持部 3 a 及び載置されている基板 1）の重量をさらに低減することができ、回転体の回転速度が増加することで、スループットをさらに向上させることができる。

また、Z 軸駆動部 6 上の回転体の重量がさらに低減することで、各駆動部への負荷をさらに低減させることもできる。

20

#### 【0052】

さらに、基板 1 の Z 軸における位置合わせを行う際に基板温調部 8 を回転させないことにより、基板温調部 8 に接続される温調用チューブや制御ケーブル等の配線 8 a を簡単な構造で設けることができる。

#### 【0053】

また、位置合わせ装置 70 に搬送された基板 1 を基板保持部 3 上に載置する際には、第 1 の基板保持部 3 a で受け取ることができ、基板 1 を受け取るためのピン等を別途設けなくてもよく、コストを削減することができる。

また、基板 1 の X 軸、Y 軸及び Z 軸の位置合わせにおいて第 2 の基板保持部 3 b は基板温調部 8 に接触したままであるため、基板 1 の温調性能をさらに良好にすることができる。

30

#### 【0054】

#### [ 第三実施形態 ]

図 3 ( a ) は、第三実施形態に係る位置合わせ装置 80 の模式的断面図を示している。また、図 3 ( b ) は、第三実施形態の変形例に係る位置合わせ装置 80 の模式的断面図を示している。

なお、本実施形態に係る位置合わせ装置 80 は、基板保持部 3 の構成が異なること以外は第一実施形態に係る位置合わせ装置 60 と同一の構成であるため、同一の部材には同一の付番を付して、説明を省略する。

#### 【0055】

図 3 ( a ) に示されているように、本実施形態に係る位置合わせ装置 80 に設けられている基板保持部 3 は、第 1 の基板保持部 3 a と第 2 の基板保持部 3 b とから構成されている。

40

そして、軸部 6 a の先端部が第 1 の基板保持部 3 a の底面に当接するように、Z 軸駆動部 6 の軸部 6 a が基板温調部 8 の貫通孔を通して延在している。

#### 【0056】

すなわち、本実施形態に係る位置合わせ装置 80 では、基板保持部 3 の中心部に位置づけられる第 1 の基板保持部 3 a が Z 軸方向に移動可能であるように分割されている。

そして、Z 軸駆動部 7 を駆動させることによって Z 軸駆動部 6 が上昇すると、第 1 の基板保持部 3 a 及び載置されている基板 1 が上昇し、第 1 の基板保持部 3 a が基板温調部 8 に対して離間する。

50

## 【 0 0 5 7 】

また、本実施形態に係る位置合わせ装置 8 0 では、図 3 ( a ) に示されているように、第 1 の基板保持部 3 a の厚さ ( Z 軸方向の大きさ ) が、第 2 の基板保持部 3 b より大きくなっている。

換言すると、本実施形態に係る位置合わせ装置 8 0 では、複数の基板保持部のうち、一部の基板保持部である第 1 の基板保持部 3 a の厚みは、残りの基板保持部である第 2 の基板保持部 3 b とは異なっている。

## 【 0 0 5 8 】

これにより、基板 1 が図 3 ( a ) に示されているような凸形状、すなわち外側にいくにつれて下方に偏位している場合において、第 1 の基板保持部 3 a 及び第 2 の基板保持部 3 b がそれぞれ基板 1 を良好に保持することができる。

10

そのため、本実施形態に係る位置合わせ装置 8 0 では、凸形状を有する基板 1 に対して良好に温調を行うことができる。

## 【 0 0 5 9 】

なお、第 1 の基板保持部 3 a 及び第 2 の基板保持部 3 b の厚さを互いに同一にし、凸形状の基板 1 を位置合わせする際に第 1 の基板保持部 3 a を上昇させるような構成を採ることによって、凸形状及び平坦形状それぞれの基板 1 の位置合わせを行うこともできる。

この時、凸形状の基板 1 を位置合わせする際の第 1 の基板保持部 3 a の上昇位置は、基板 1 の保持や温調の程度を考慮して決定すればよい。

## 【 0 0 6 0 】

20

またそのような構成において、凸形状の基板 1 を位置合わせするために第 1 の基板保持部 3 a を上昇させた際には、第 1 の基板保持部 3 a は基板温調部 8 に対して離間するため、第 1 の基板保持部 3 a と基板温調部 8 との間の熱接触は低減することになる。

しかしながら、第 1 の基板保持部 3 a と第 2 の基板保持部 3 b とは依然として互いに熱接触している。そのため、第 1 の基板保持部 3 a と第 2 の基板保持部 3 b との径方向におけるプロキシミティによって第 1 の基板保持部 3 a の温調性能を維持することができる。

## 【 0 0 6 1 】

一方、基板 1 が凹形状、すなわち外側にいくにつれて上方に偏位している場合には、図 3 ( b ) に示されているように、第 1 の基板保持部 3 a の厚さを第 2 の基板保持部 3 b より小さく設計すればよい。

30

また、図 3 ( b ) に示されているような本実施形態の変形例に係る位置合わせ装置 8 0 では、所望に応じて第 1 の基板保持部 3 a を上下移動させることで、平坦形状、凸形状及び凹形状のいずれの基板 1 も良好に保持することができる。

## 【 0 0 6 2 】

なお、本実施形態に係る位置合わせ装置 8 0 において基板保持部 3 を分割する個数や分割された部分の形状は上記に限られない。

また、第 1 の基板保持部 3 a 及び第 2 の基板保持部 3 b の基板 1 に対する接触面、すなわち上面はそれぞれ平面形状である必要はなく、所望に応じてそれぞれ曲面形状に設計しても構わない。

## 【 0 0 6 3 】

40

以上のように、本実施形態に係る位置合わせ装置 8 0 では、基板 1 と基板温調部 8 とが互いに直接接触しておらず、基板温調部 8 が基板保持部 3 の基板保持面とは異なる面と接触することで、基板保持部 3 を介して基板温調部 8 による基板 1 の温調が行われる。

そして、軸駆動部 6 によって基板 1 の軸における位置合わせを行う際には、基板温調部 8 及び第 2 の基板保持部 3 b は回転せず、第 1 の基板保持部 3 a 及び載置されている基板 1 が回転する。

## 【 0 0 6 4 】

これにより、軸駆動部 6 上の回転体の重量をさらに低減することができ、回転体の回転速度が増加することで、スループットをさらに向上させることができる。

また、軸駆動部 6 上の回転体の重量がさらに低減することで、各駆動部への負荷をさ

50

らに低減させることもできる。

【 0 0 6 5 】

さらに、基板 1 の 軸における位置合わせを行う際に基板温調部 8 を回転させないことにより、基板温調部 8 に接続される温調用チューブや制御ケーブル等の配線 8 a を簡単な構造で設けることができる。

【 0 0 6 6 】

また、第 2 の基板保持部 3 b に対する第 1 の基板保持部 3 a の厚さを調整することで、平坦形状に限らず、凸形状や凹形状の基板 1 も良好に保持し温調することができる。

【 0 0 6 7 】

[ 第四実施形態 ]

図 4 は、第四実施形態に係る位置合わせ装置 9 0 の模式的断面図を示している。

なお、本実施形態に係る位置合わせ装置 9 0 は、基板保持部 3 の構成が異なること以外は第一実施形態に係る位置合わせ装置 6 0 と同一の構成であるため、同一の部材には同一の付番を付して、説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

図 4 に示されているように、本実施形態に係る位置合わせ装置 9 0 では、基板保持部 3 内に温度計測部 1 0 が設けられている。

これにより、温度計測部 1 0 による温度計測によって基板 1 の温調制御を最適化することで、基板 1 の温調におけるスループットを向上させることができる。

【 0 0 6 9 】

本実施形態のような位置合わせ装置では、一般的には基板 1 の位置合わせを行う時間の方が基板 1 の温調を行う時間よりも長くなる。

しかしながら、位置合わせ機構の構成を改良することによって位置合わせ時間が短縮し温調時間より短くすることができると、今度は温調時間も短縮しないとスループットを向上させることができない。

そのような場合において、本実施形態に係る位置合わせ装置 9 0 のような構成を用いれば基板 1 の温調制御を最適化することができるため、スループットを向上させることができる。

【 0 0 7 0 】

また市場等の要望において、より高精度な温調性能を求められた場合には、温度計測部 1 0 の計測結果に基づいて位置合わせ時間を調整することも可能になる。

なお、温度計測部 1 0 としては、例えば測温抵抗体やサーミスタ等の温度計を用いることができ、基板 1 の近傍等、代表的な温度を計測することができる箇所に設けることが好ましい。

【 0 0 7 1 】

以上のように、本実施形態に係る位置合わせ装置 9 0 では、基板 1 と基板温調部 8 とが互いに直接接触しておらず、基板温調部 8 が基板保持部 3 の基板保持面とは異なる面と接触することで、基板保持部 3 を介して基板温調部 8 による基板 1 の温調が行われる。

そして、 軸駆動部 6 によって基板 1 の 軸における位置合わせを行う際には、基板温調部 8 は回転せず、基板保持部 3 及び載置されている基板 1 が回転する。

【 0 0 7 2 】

これにより、 軸駆動部 6 上の回転体（すなわち、基板保持部 3 及び載置されている基板 1 ）の重量を低減することができ、回転体の回転速度が増加することで、スループットを向上させることができる。

また、 軸駆動部 6 上の回転体の重量が低減することで、各駆動部への負荷を低減させることもできる。

【 0 0 7 3 】

さらに、基板 1 の 軸における位置合わせを行う際に基板温調部 8 を回転させないことにより、基板温調部 8 に接続される温調用チューブや制御ケーブル等の配線 8 a を簡単な構造で設けることができる。

10

20

30

40

50

また、基板 1 の底面全体が基板保持部 3 に接触しているため、基板温調部 8 によって基板 1 を均一に温調することができる。

また、基板保持部 3 内に温度計測部 10 を設けることで、基板 1 の温調におけるスループットを向上させることができる。

【0074】

以上、好ましい実施形態について説明したが、これらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【0075】

[露光装置]

図 5 は、第一乃至第四実施形態のいずれかに係る位置合わせ装置 95 を備える露光装置 50 の模式図を示している。

10

【0076】

図 5 に示されているように、露光装置 50 は、光源 51 と、光源 51 から出射した露光光を不図示の原版ステージ上に載置された原版 53 へ導光する照明光学系 52 とを備えている。

また露光装置 50 は、原版 53 を通過した露光光をウエハステージ 20 上に載置された基板 1 に導光する投影光学系 54 を備えている。

【0077】

また露光装置 50 は、基板 1 の位置合わせを行い、位置合わせされた基板 1 をウエハステージ 20 に受け渡し位置合わせ装置 95 を備えている。

20

なお、位置合わせ装置 95 は、例えば露光装置 50 内に搬入される基板 1 を受け取るための不図示の受け渡しステーションに配置される。

【0078】

上記の構成により、露光装置 50 は、位置合わせ装置 95 により基板 1 の位置合わせ（プリアライメント）を行い、その後、ウエハステージ 20 によって露光時の基板 1 の位置決めを行う。そして、原版 53 に形成（描画）されたパターンを基板 1 上に転写するように基板 1 を露光する。

【0079】

なお、本実施形態に係る位置合わせ装置 95 は、露光装置 50 を含むリソグラフィ装置に限らず、光インプリント装置や電子線描画装置等、基板上にパターンを形成するパターン形成装置における基板の位置合わせにも用いることができる。

30

また、本実施形態に係る基板 1 の位置合わせは、位置合わせ装置 95 の構成をウエハステージ 20 に設けて行うこともできる。

【0080】

[物品の製造方法]

次に、第一乃至第四実施形態のいずれかに係る位置合わせ装置を備える露光装置を用いた物品の製造方法について説明する。

【0081】

ここで製造される物品としては、例えば半導体 IC 素子、液晶表示素子や MEMS 等が含まれる。

40

本実施形態に係る物品の製造方法は、第一乃至第四実施形態のいずれかに係る位置合わせ装置を備える露光装置を用いて、感光剤が塗布されたウエハやガラス基板等の基板を露光する工程を含む。

【0082】

また本実施形態に係る物品の製造方法は、露光された基板（感光剤）を現像する工程と、現像された基板を他の周知の工程で加工して処理する工程とを含む。

なお他の周知の工程としては、エッチング、レジスト剥離、ダイシング、ボンディング、パッケージング等が挙げられる。

【0083】

本実施形態に係る物品の製造方法によれば、従来よりも高品位の物品を製造することが

50

できる。

【符号の説明】

【 0 0 8 4 】

1	基板	
3	基板保持部	
4	X軸駆動部（駆動部）	
5	Y軸駆動部（駆動部）	
6	軸駆動部（駆動部）	
7	Z軸駆動部（駆動部）	
8	基板温調部	10
6 0	位置合わせ装置	

10

20

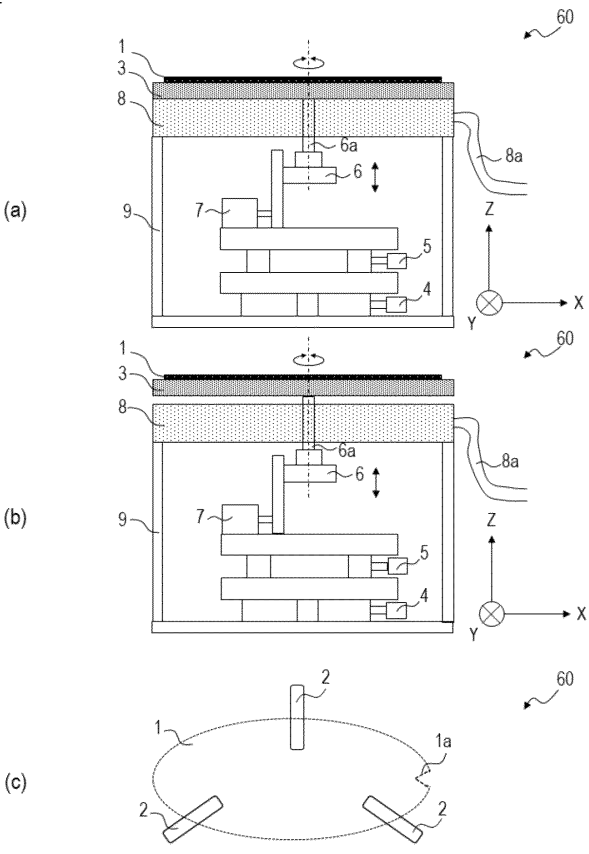
30

40

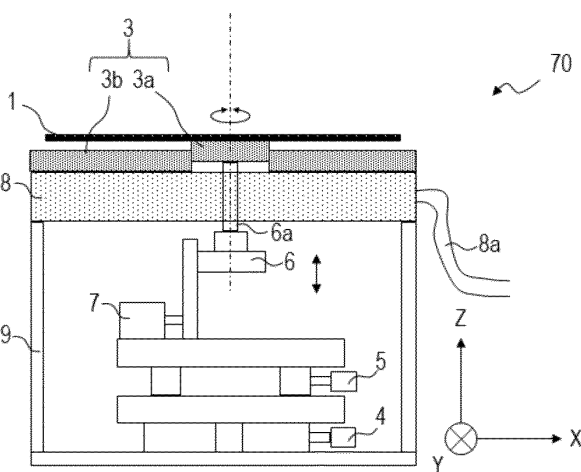
50

【図面】

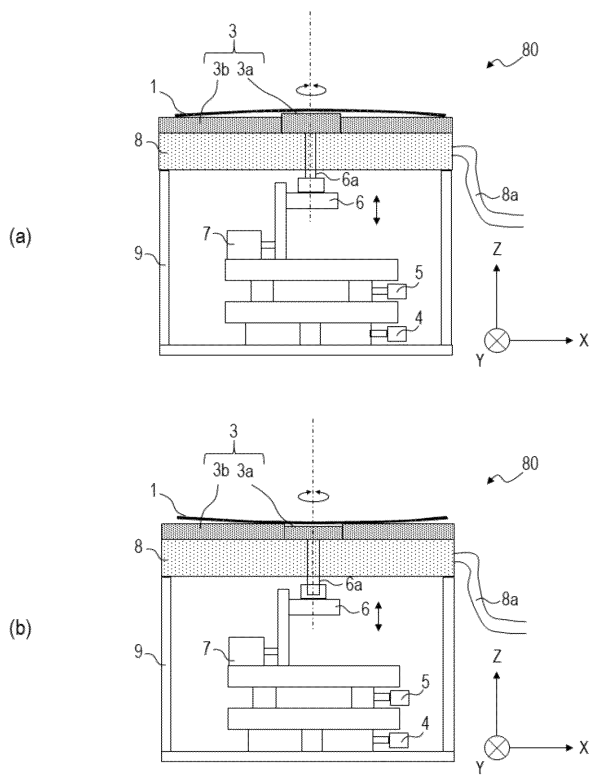
【図 1】



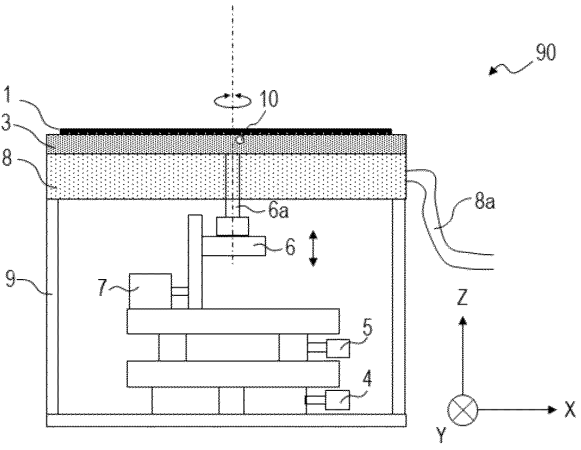
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

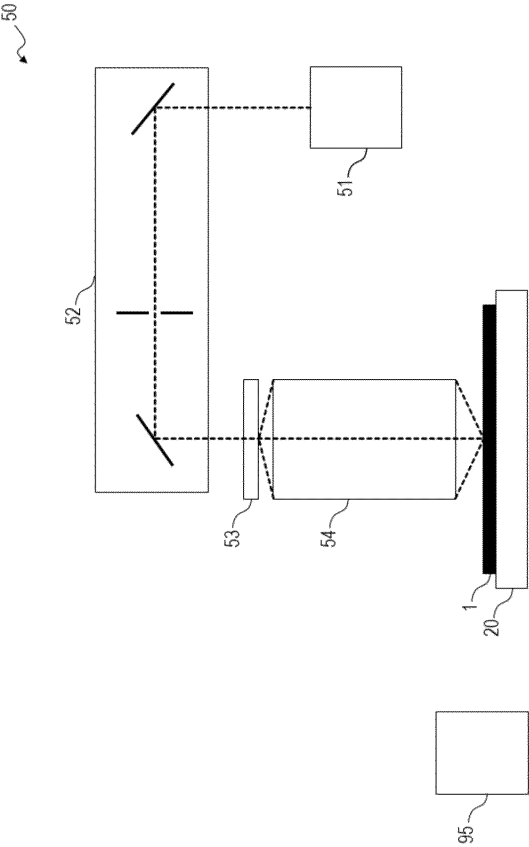
20

30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献
- 特開 2 0 0 5 - 3 1 1 1 1 3 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 0 7 / 0 8 0 7 7 9 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 1 2 - 1 1 4 2 1 9 ( J P , A )  
特開 2 0 2 0 - 0 3 5 9 0 5 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 0 1 L 2 1 / 0 2 7  
G 0 3 F 7 / 2 0  
G 0 3 F 9 / 0 0