

(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2004-200726
(P2004-200726A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

| | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
| HO 1 L 21/68 | HO 1 L 21/68 A | 5 FO 3 1 |
| HO 1 L 21/027 | HO 1 L 21/30 5 6 2 | 5 FO 4 6 |

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 18 頁)

| | | | |
|------------|----------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2004-92101 (P2004-92101) | (71) 出願人 | 000207551 大日本スクリーン製造株式会社 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 |
| (22) 出願日 | 平成16年3月26日(2004.3.26) | (74) 代理人 | 100093056 弁理士 杉谷 勉 |
| (62) 分割の表示 | 特願平9-352708の分割 | (72) 発明者 | 西村 譲一 京都府京都市伏見区羽束師古川町322 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内 |
| 原出願日 | 平成9年12月22日(1997.12.22) | (72) 発明者 | 大谷 正美 京都府京都市伏見区羽束師古川町322 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内 |

最終頁に続く

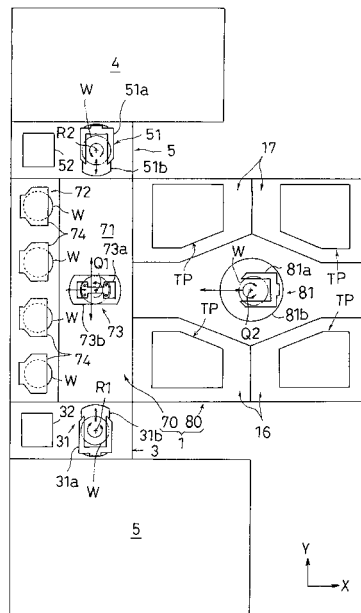
(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 作業者の負担を軽減し、基板の汚染や破損などを軽減して所定の検査が行える基板処理装置を提供する。

【解決手段】 現像処理で得られたパターンに関する所定の検査を行う検査装置4が、インデクサ部70の受渡し用搬送路71の端部に配置されている。基板処理部80で現像処理された基板は、処理部用基板搬送口ポット81から、受渡し用搬送路71に設けられた受渡し用基板搬送口ポット73に渡される。受渡し用基板搬送口ポット73はその基板を検査装置4に渡す。検査を終えた基板は受渡し用基板搬送口ポット73によってカセット74に収納される。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定方向に延びた受渡し用搬送路と、前記受渡し用搬送路のその一方の側部側に配置されたカセット載置台と、前記受渡し用搬送路に設けられた受渡し用基板搬送口ロボットとを含んだインデクサ部と、

露光処理で基板に焼き付けられたパターンを得る現像処理を行う現像処理ユニットと、熱処理を行う熱処理ユニットと、これらの処理ユニットに対して基板を搬送する処理部用基板搬送口ロボットとを含み、前記インデクサ部の前記受渡し用搬送路の他方の側部側に配置された基板処理部と、

現像処理で得られたパターンに関する所定の検査を行う検査装置とを備え、

10

前記検査装置は、前記インデクサ部の前記受渡し用搬送路の端部に配置されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

前記検査装置は、前記受渡し用基板搬送口ロボットと直接に基板を受渡しすることを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、フォトリソグラフィ工程の少なくとも現像処理と熱処理とを行う基板処理装置に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

フォトリソグラフィ工程の一連の処理は、露光処理前後の各種のレジスト処理を行う基板処理装置と露光処理を行う露光装置により行われている。このフォトリソグラフィ工程では、現像処理を終えた基板の表面に多段に重ね合わせて形成された上下のパターンの重ね合わせ位置精度や、形成されたパターンの線幅精度など現像処理で得られたパターンに関する所定の検査を行う場合がある。この検査は、従来、現像処理を終えた基板を作業者が基板処理装置から取り出し、検査装置まで人手で運搬して、その検査装置に搬入して検査を実施している。また、検査後の基板を基板処理装置に戻す場合にも、検査を終えた基板を作業者が検査装置から取り出し、基板処理装置まで人手で運搬して、基板処理装置に戻すようにしている。

30

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、上述したように、基板処理装置や検査装置に対する基板の搬入、取り出しや、基板処理装置と検査装置との間の基板の運搬を人手で行っていると、作業者の負担になるし、さらに、基板を汚染したり、基板を落として破損したりする危険性が高いという問題がある。

【0004】

40

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、作業者の負担を軽減し、基板の汚染や破損などを軽減して所定の検査が行える基板処理装置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】**【0005】**

本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

【0006】

すなわち、請求項 1 に記載の発明に係る基板処理装置は、所定方向に延びた受渡し用搬送路と、前記受渡し用搬送路のその一方の側部側に配置されたカセット載置台と、前記受渡し用搬送路に設けられた受渡し用基板搬送口ロボットとを含んだインデクサ部と、

50

露光処理で基板に焼き付けられたパターンを得る現像処理を行う現像処理ユニットと、熱処理を行う熱処理ユニットと、これらの処理ユニットに対して基板を搬送する処理部用基板搬送ロボットとを含み、前記インデクサ部の前記受渡し用搬送路の他方の側部側に配置された基板処理部と、

現像処理で得られたパターンに関する所定の検査を行う検査装置とを備え、

前記検査装置は、前記インデクサ部の前記受渡し用搬送路の端部に配置されていることを特徴とする。

【0007】

〔作用〕請求項1に記載の発明によれば、基板処理部において処理部用基板搬送ロボットが基板を現像処理ユニットおよび熱処理ユニットに搬送し、現像処理および熱処理が行われる。現像処理を終えた基板、または、現像処理後の熱処理を終えた基板は、処理部用基板搬送ロボットからインデクサ部の受渡し用基板搬送ロボットに渡される。受渡し用基板搬送ロボットは、受け取った基板を受渡し用搬送路の端部に配置されている検査装置に渡す。検査装置で所定の検査を受けた基板は受渡し用基板搬送ロボットによって、カセット載置台に置かれているカセットに収納される。

10

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の基板処理装置において、前記検査装置は、前記受渡し用基板搬送ロボットと直接に基板を受渡しすることを特徴とする。

【0009】

〔作用〕請求項2記載の発明によれば、受渡し用基板搬送ロボットが検査装置との間で直接に基板の受け渡しを行う。

20

【発明の効果】

【0010】

請求項1記載の発明によれば、現像処理で得られたパターンに関する所定の検査を行う検査装置をインデクサ部の受渡し用搬送路の端部に配置し、検査装置に対する基板の受け渡しを受渡し用基板搬送ロボットで行うようにしたので、基板処理部と検査装置との間の基板の搬送を自動で行うことができ、作業者の負担を軽減できるとともに、基板の汚染や破損などの危険性を低減することができる。

【0011】

請求項2記載の発明によれば、受渡し用基板搬送ロボットが検査装置との間で直接に基板の受け渡しを行うので、IFユニットを省略して、受け渡し用搬送路に隣接して検査装置を配置することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0013】

<参考例>

図1は本発明の参考例に係る基板処理装置及びその基板処理装置を含む基板処理システムの全体構成を示す平面図である。

【0014】

この基板処理システムは、基板処理装置1と、露光装置2と、基板処理装置1と露光装置2との間で基板の受渡しを行う第1のインターフェイス(IF)ユニット3と、検査部に相当する検査装置4と、基板処理装置1と検査装置4との間で基板の受渡しを行う第2のインターフェイス(IF)ユニット5とを備えている。

40

【0015】

基板処理装置1は、ローダ部11と、各種の熱処理を行う第1～第4の熱処理ユニット12～15と、レジスト膜の塗布処理を行うレジスト塗布処理ユニット16と、現像処理を行う現像処理ユニット17と、コンベアなどで構成される基板搬送機構(図示せず)と、アンローダ部18とを備え、ローダ部11及びアンローダ部18と各処理ユニット12～17とが2列構成に配置されている。

50

【0016】

すなわち、第1列目には、図の左から順に、ローダ部11、第1の熱処理ユニット12、レジスト塗布処理ユニット16、第2の熱処理ユニット13が配置され、その第1列目のローダ部11及び各処理ユニット12、16、13に隣接させて第2列目には、図の右から順に、第3の熱処理ユニット14、現像処理ユニット17、第4の熱処理ユニット15、アンローダ部18が配置されている。

【0017】

基板搬送機構は第1列目と第2列目とにそれぞれ設けられている。

【0018】

第1列目に設けられた基板搬送機構は、図の矢印P1に示すように、ローダ部11から搬入された未処理の基板を第1の熱処理ユニット12、レジスト塗布処理ユニット16、第2の熱処理ユニット13の順に搬送していき、各処理ユニット12、16、13で露光処理前の各処理を行わせる。また、第2列目に設けられた基板搬送機構は、図の矢印P2に示すように、第1のIFユニット3から受け取った露光処理済の基板を第3の熱処理ユニット14、現像処理ユニット17、第4の熱処理ユニット15の順に搬送していき、各処理ユニット14、17、15で露光処理後の各処理を行わせ、フォトリソグラフィ工程の一連の処理を終えた基板をアンローダ部18から搬出させる。

10

【0019】

なお、第1～第4の熱処理ユニット12～15にはそれぞれ加熱処理ユニットと冷却処理ユニットとを備えていて、各熱処理ユニット12～15では、加熱処理ユニットで所定の加熱処理を行った後、冷却処理ユニットで加熱された基板を所定温度まで冷却するように構成している。第1の熱処理ユニット12ではレジスト塗布処理前の熱処理（密着強化剤塗布処理（HMDS処理）など）を行い、第2の熱処理ユニット13ではレジスト塗布処理後の熱処理（ソフトベーク）を行い、第3の熱処理ユニット14では露光処理後の熱処理を行い、第4の熱処理ユニット15では現像処理後の熱処理（ハードベーク）を行う。

20

【0020】

露光装置2には、ステッパーなどの露光機や、位置合わせ用のアライメント機構、露光装置2内の基板の搬送などを行う基板搬送ロボットなど（いずれも図示せず）を備えていて、基板表面に塗布されたレジスト膜に所定のパターンを焼き付ける露光処理を行うように構成されている。この露光装置2は、第1のIFユニット3を間に挟んで基板処理装置1の第2、第3の熱処理ユニット13、14の近くに配置されている。

30

【0021】

第1のIFユニット3は、一方の側面が基板処理装置1の第2、第3の熱処理ユニット13、14に隣接し、他方の側面が露光装置2に隣接して配置され、基板処理装置1の第2の熱処理ユニット13から基板を受け取って露光装置2に引き渡すとともに、露光装置2から受け取った露光処理済の基板を基板処理装置1の第3の熱処理ユニット14に引き渡すための露光装置間基板受渡し手段としての基板受渡しロボット31を備えている。

【0022】

この基板受渡しロボット31は、基板を保持する基板保持アーム31aと、基板保持アーム31aを支持するアーム支持台31bとを備えている。基板保持アーム31aは、アーム支持台31bに対して水平方向（図1の紙面に平行な方向）に進退移動可能に構成されている。また、この参考例では、アーム支持台31bは、図1のY方向への往復移動（基板保持アーム31aの進退移動のY方向の位置の変更）や、鉛直方向（図1の紙面に垂直な方向）への昇降移動（基板保持アーム31aの高さ位置の変更）、鉛直方向の軸芯R1周りでの旋回（水平面内における基板保持アーム31aの進退移動方向の変更）などが可能に構成されている。

40

【0023】

基板受渡しロボット31は、アーム支持台31bや基板保持アーム31aの各動作を適宜に組み合わせて、第2の熱処理ユニット13から露光装置2への基板の受渡しと、露光

50

装置 2 から第 3 の熱処理ユニット 1 4 への基板の受渡しとを行うように構成されている。

【0024】

なお、図では、基板受渡しロボット 3 1 を 1 台のみ図示しているが、2 台以上の基板受渡しロボット 3 1 を第 1 の IF ユニット 3 に備えて、これら複数台の基板受渡しロボット 3 1 が共働して、基板処理装置 1 と露光装置 2 との間の基板の受渡しを行うように構成してもよい。

【0025】

また、第 1 の IF ユニット 3 には、基板を一時的に保管するための基板保管部 3 2 を備えていて、基板処理装置 1 と露光装置 2 との間の基板の受渡しのタイミングにズレが生じたときに、この基板保管部 3 2 に基板を一時的に保管することでそのズレを吸収して、これら装置 1、2 間の基板の受渡しが停滞するのを防止するように構成されている。

10

【0026】

例えば、基板受渡しロボット 3 1 が第 2 の熱処理ユニット 1 3 から基板を受け取って露光装置 2 にその基板を引き渡そうとすると、露光装置 2 側が基板の受け取りタイミングにない場合には、基板受渡しロボット 3 1 は第 2 の熱処理ユニット 1 3 から受け取った基板を基板保管部 3 2 に保管し、露光装置 2 側が基板の受け取りタイミングになると、基板受渡しロボット 3 1 は基板保管部 3 2 に保管した基板を取り出して露光装置 2 に引き渡す。また、基板受渡しロボット 3 1 が露光装置 2 から基板を受け取って第 3 の熱処理ユニット 1 4 にその基板を引き渡そうとすると、第 3 の熱処理ユニット 1 4 側が基板の受け取りタイミングにない場合にも同様に、基板受渡しロボット 3 1 は露光装置 2 から受け取った基板を基板保管部 3 2 に保管し、第 3 の熱処理ユニット 1 4 側が基板の受け取りタイミングになると、基板受渡しロボット 3 1 は基板保管部 3 2 に保管した基板を取り出して第 3 の熱処理ユニット 1 4 に引き渡す。なお、基板処理装置 1 と露光装置 2 との間の基板の受渡しのタイミングのズレが大きい場合も考慮して、基板保管部 3 2 は受渡し待ちの複数枚の基板を同時に保管し得るように構成されている。

20

【0027】

検査装置 4 は、従来の単体の検査装置と同様に、位置合わせ用のアライメント機構や、パターンの読み取りヘッドなどを含む適宜の検査機構、検査装置 4 内の基板の搬送などを行う基板搬送ロボットなど（いずれも図示せず）を備えていて、基板表面に多段に重ね合わせて形成された上下のパターンの重ね合わせ位置精度や、形成されたパターンの線幅精度など現像処理で得られたパターンに関する所定の検査を行うように構成されている。この検査装置 4 は、第 2 の IF ユニット 5 を間に挟んで基板処理装置 1 の現像処理ユニット 1 7 の近くに配置されている。

30

【0028】

第 2 の IF ユニット 5 は、一方の側面が基板処理装置 1 の現像処理ユニット 1 7 に隣接し、他方の側面が検査装置 4 に隣接して配置され、基板処理装置 1 内の現像処理ユニット 1 7 から基板を受け取って検査装置 4 に引き渡すとともに、検査装置 4 から受け取った検査済の基板を現像処理ユニット 1 7 に引き渡すための検査部間基板受渡し手段としての基板受渡しロボット 5 1 を備えている。

【0029】

この基板受渡しロボット 5 1 は、基板を保持する基板保持アーム 5 1 a と、基板保持アーム 5 1 a を支持するアーム支持台 5 1 b とを備えている。基板保持アーム 5 1 a は、アーム支持台 5 1 b に対して水平方向に進退移動可能に構成されている。また、この参考例では、アーム支持台 5 1 b は、昇降移動や、鉛直方向の軸芯 R 2 周りでの旋回などが可能に構成されている。

40

【0030】

基板受渡しロボット 5 1 は、アーム支持台 5 1 b や基板保持アーム 5 1 a の各動作を適宜に組み合わせて、基板処理装置 1（現像処理ユニット 1 7）と検査装置 4 との間の基板の受渡しとを行うように構成されている。

【0031】

50

なお、図では、基板受渡しロボット51を1台のみ図示しているが、第1のIFユニット3と同様に、2台以上の基板受渡しロボット51を第2のIFユニット5に備えて、これら複数台の基板受渡しロボット51が共働して、基板処理装置1と検査装置4との間の基板の受渡しを行うように構成してもよい。

【0032】

また、第2のIFユニット4にも、基板を一時的に保管するための基板保管部52を備えていて、基板処理装置1と検査装置4との間の基板の受渡しのタイミングのズレを吸収して、これら装置1、4間の基板の受渡しが停滞するのを防止するように構成されている。

【0033】

図2はこの参考例の制御系の概略構成を示すブロック図である。

【0034】

基板処理装置1と露光装置2と検査装置4とは、ホストコンピュータ6を介して相互に接続されており、ホストコンピュータ6を介して各装置1、2、4間で相互にデータの伝送が行えるように構成されている。

【0035】

基板処理装置1は、装置全体の動作管理などを行うメインコントローラ(CPU)19を備えている。また、各処理ユニット12~17にはそれぞれの処理を制御するコントローラ(CPU)Ctが備えられ、基板搬送機構には基板の搬送動作の制御などを行うコントローラ(CPU)Ctが備えられている。メインコントローラ19と各コントローラCtとは接続され、メインコントローラ19の制御情報などに基づき、基板が搬送され、各処理ユニット12~17での処理が行われる。

【0036】

また、第1のIFユニット3内の基板受渡しロボット31や第2のIFユニット5内の基板受渡しロボット51にも、各々の基板の受渡し動作の制御などを行うコントローラ(Ct)が備えられ、これらコントローラCtもメインコントローラ19に接続されている。そして、例えば、基板の受渡しに関する露光装置2側のタイミング情報などが、露光装置2からホストコンピュータ6、メインコントローラ19を介して第1のIFユニット3内の基板受渡しロボット31のコントローラCtに与えられ、その情報に基づき、基板受渡しロボット31は露光装置2に対する基板の受渡し動作を行う。また、基板処理装置1に対する基板の受渡し動作はメインコントローラ19から与えられるタイミング情報などに基づき行われる。第2のIFユニット5内の基板受渡しロボット51による基板の受渡し動作も、上記第1のIFユニット3内の基板受渡しロボット31による基板の受渡し動作と同様の構成で行われる。

【0037】

また、各装置1、2、4間で相互にデータの伝送が行えるので、検査装置4での検査結果が、ホストコンピュータ6を介して基板処理装置1(メインコントローラ19)や露光装置2に与えることも可能である。基板処理装置1のメインコントローラ19に与えられた検査結果はメインコントローラ19から第3、第4の熱処理ユニット14、15や現像処理ユニット17に与えることができる。

【0038】

この参考例の動作は以下のとおりである。

【0039】

すなわち、ローダ部11から搬入された基板は、第1の熱処理ユニット12でレジスト塗布処理前の熱処理が施され、次に、レジスト塗布処理ユニット16でレジスト膜の塗布処理が施された後、第2の熱処理ユニット13でレジスト塗布処理後の熱処理が施され、第1のIFユニット3を介して露光装置2に引き渡されて、露光処理が施される。露光装置2での露光処理を終えた基板は、第1のIFユニット3を介して露光装置2から第3の熱処理ユニット14に引き渡され、第3の熱処理ユニット14で露光処理後の熱処理が施され、次に、現像処理ユニット17で現像処理が施された後、検査を行う場合には、第2

10

20

30

40

50

のIFユニット5を介して検査装置4に引き渡されて検査が行われる。そして、検査済の基板は、第2のIFユニット5を介して基板処理装置1(現像処理ユニット17)に再び戻され、第4の熱処理ユニット15に搬送されて現像処理後の熱処理が施され、アンローダ部18から搬出される。なお、検査を行わない基板は、現像処理ユニット17で現像処理が施された後、第4の熱処理ユニット15に搬送されて現像処理後の熱処理が施され、アンローダ部18から搬出される。

【0040】

上述した一連の動作が連続的に、すなわち、未処理基板がローダ部11から次々に搬入され、基板の搬送や受渡し動作が連携して行われ、各処理ユニット12~17や各装置2、4での処理や検査が同時並行して行われ、所定の処理(と検査)を終えた基板が次々にアンローダ部18から搬出されていく。

10

【0041】

以上のように、この参考例の構成によれば、基板処理装置1と検査装置4との間で基板の受渡しを行う第1のIFユニット5(基板受渡し口ポット51)を備えているので、検査装置4や基板処理装置1に対する基板の搬入、取り出しや、基板処理装置1と検査装置4との間の基板の搬送を自動的に行うことができ、作業者の負担を軽減できるとともに、基板の汚染や破損などの危険性が低減することができる。

【0042】

また、メインコントローラ19が実行するプログラムなどを変更することで、基板処理装置1で行う各処理と検査装置4で行う検査とを交えた動作を種々のパターンで行うことが可能となる。例えば、現像処理を終えた全ての基板を検査(全数検査)するように動作させたり、所定の基板だけを検査装置4に引き渡して検査(抜き打ち検査)させたりするように動作させることが可能である。

20

【0043】

また、検査装置4での検査結果を、適宜の表示器に表示したり、適宜の記憶装置に保存したりすることで、基板処理の状態などの管理を行うことができる。さらに、検査結果を基板処理装置1(メインコントローラ19)や露光装置2に与えれば、露光装置2や、基板処理装置1内の現像処理ユニット17、露光処理後の熱処理を行う第3、第4の熱処理ユニット14、15などで検査結果を利用することができ、今後の露光処理や加熱処理、現像処理の処理条件(露光処理におけるアライメント条件や露光量などの露光処理条件、加熱処理時の加熱温度や加熱時間などの加熱処理条件、現像処理時の現像時間や現像液の温度などの現像処理条件など)に反映させることもできる。

30

【0044】

また、この参考例の構成によれば、基板処理装置1と露光装置2との間で基板の受渡しを行う第1のIFユニット3(基板受渡し口ポット31)を備えているので、フォトリソグラフィ工程の各処理を自動的に、かつ、連続的に行うことができる。

【0045】

[参考例の変形例]

図3(a)、(b)に示すように、基板処理装置1に備える処理ユニットが、露光処理後の熱処理を行う第3、第4の熱処理ユニット14、15と現像処理ユニット17のみの構成であってもよい。図3(a)の構成では、露光処理を終えた基板がローダ部11から基板処理装置1に搬入される。また、図3(b)の構成では、露光処理前の所定の処理を終えた基板がローダ部11から搬入され、第1のIFユニット3を介して露光装置2に引き渡されて露光処理が施され、露光処理済の基板が第1のIFユニット3を介して第3の熱処理ユニット14に引き渡される。

40

【0046】

図4(a)に示すように、第2のIFユニット5の一方の側面を基板処理装置1の現像処理ユニット17と第4の熱処理ユニット15とに隣接させて配置するとともに、基板受渡し口ポット51(アーム支持台51b)を図のX方向に往復移動可能に構成して、現像処理を終えた基板を現像処理ユニット17から第2のIFユニット5を介して検査装置4

50

に引き渡し、検査済の基板を第2のIFユニット5を介して第4の熱処理ユニット15に引き渡して第4の熱処理ユニット15で現像処理後の熱処理を行うように構成してもよい。また、図4(b)に示すように、第1のIFユニット5の一方の側面を基板処理装置1の第4の熱処理ユニット15に隣接させて配置し、現像処理後の熱処理を終えた基板を第4の熱処理ユニット15から第2のIFユニット5を介して検査装置4に引き渡し、検査済の基板を第2のIFユニット5を介して第4の熱処理ユニット15に引き渡してアンローダ部18に搬送してそこから搬出させるように構成してもよい。さらに、図4(c)に示すように、第1のIFユニット5の一方の側面を基板処理装置1の第4の熱処理ユニット15とアンローダ部18とに隣接させて配置するとともに、基板受渡し口ポット51(アーム支持台51b)を図のX方向に往復移動可能に構成して、現像処理後の熱処理を終えた基板を第4の熱処理ユニット15から第2のIFユニット5を介して検査装置4に引き渡し、検査済の基板を第2のIFユニット5を介してアンローダ部18に引き渡してそこから搬出させるように構成してもよい。なお、図4の各図に示す変形例は、図3の各図に示す変形例にも同様に適用することができる。

10

【0047】

図5に示すように、検査装置4をユニット化して基板処理装置1内に組み込み、現像処理ユニット17と第4の熱処理ユニット15との間(図5(a))、または、第4の熱処理ユニット15とアンローダ部18との間(図5(b))に配置させるように構成してもよい。図5の各図に示す変形例は、図3の各図に示す変形例にも同様に適用することができる。

20

【0048】**<第1実施例>**

図6は本発明の第1実施例に係る基板処理装置及びその基板処理装置を含む基板処理システムの全体構成を示す平面図である。なお、この第1実施例において、上記参考例と共通する部分または同様の機能を有する部分は、図1と同一符号を付して、特に必要がある場合以外は、その説明は省略する。

【0049】

この第1実施例は、基板処理装置1の構成と、露光装置2や検査装置4の配置とが参考例のものと相違する。

【0050】

第1実施例の基板処理装置1は、インデクサ部70と基板処理部80とを備えている。インデクサ部70には、所定方向に延びた受渡し用搬送路71と、その一方の側部側に配置されたカセット載置台72と、受渡し用搬送路71に設けられた受渡し用基板搬送手段に相当する受渡し用基板搬送口ポット73を備えている。基板処理部80は、受渡し用搬送路71の他方の側部側に配置されている。また、露光装置2は、第1のIFユニット3を間に挟んで受渡し用搬送路71の一方の端部の近くに配置され、第1のIFユニット3は、一方の側面が受渡し用搬送路71の一方の端部に隣接し、他方の側面が露光装置2に隣接して配置されている。さらに、検査装置4は、第2のIFユニット5を間に挟んで受渡し用搬送路71の他方の端部の近くに配置され、第2のIFユニット5は、一方の側面が受渡し用搬送路71の他方の端部に隣接し、他方の側面が検査装置4に隣接して配置されている。

30

40

【0051】

インデクサ部70のカセット載置台72には、基板収納部としての装置間搬送用のカセット74を複数個(図では4個)載置し得るように構成されている。各カセット74は複数枚の基板Wを鉛直方向(図6の紙面に垂直な方向)に多段に積層して水平姿勢で収納し得るように構成されている。これら各カセット74は、受渡し用搬送路71の長手方向(図6のY方向)に沿ってカセット載置台72に載置されるようになっている。

【0052】

受渡し用基板搬送口ポット73は、基板Wを保持する基板保持アーム73aと基板保持アーム73aを支持するアーム支持台73bとを備えている。基板保持アーム73aは、

50

平面視で略Iの字形状を有し、アーム支持台73bに対して水平方向（図6の紙面に平行な方向）に進退移動可能に構成されている。また、アーム支持台73bは、受渡し用搬送路71の長手方向に沿ったY方向への往復移動（基板保持アーム73aの進退移動のY方向の位置の変更）や鉛直方向への昇降移動（基板保持アーム73aの高さ位置の変更）が可能であるとともに、鉛直方向の軸芯Q1周りでの旋回（水平面内における基板保持アーム73aの進退移動方向の変更）なども可能に構成されている。

【0053】

受渡し用基板搬送ロボット73は、アーム支持台73bや基板保持アーム73aの各動作を適宜に組み合わせて、受渡し用搬送路71での基板Wの搬送と、所望のカセット74の所定の基板Wの収納場所に対する基板Wの出し入れと、基板処理部80に備えられた処理部用基板搬送ロボット81との間での基板Wの受渡しと、第1のIFユニット3内の基板受渡しロボット31との間での基板Wの受渡しと、第2のIFユニット5内の基板受渡しロボット51との間での基板Wの受渡しとを行うように構成されている。

10

【0054】

基板処理部80は、処理部用基板搬送手段に相当する処理部用基板搬送ロボット81を中央に備え、処理部用基板搬送ロボット81を囲むようにその周囲にレジスト塗布処理ユニット16、現像処理ユニット17、熱処理ユニットTPが配置されている。各処理ユニット16、17、TPは、1段目にレジスト塗布処理ユニット16や現像処理ユニット17（図6ではそれぞれ2台ずつ）が配置され、その上に複数の熱処理ユニットTPが積層されている。なお、本実施例では、任意の熱処理ユニットTPが選ばれて、レジスト塗布処理前後の熱処理や、露光処理後の熱処理、現像処理後の熱処理などの各種の熱処理が行われる。

20

【0055】

処理部用基板搬送ロボット81は、基板Wを保持する基板保持アーム81aと基板保持アーム81aを支持するアーム支持台81bとを備えている。基板保持アーム81aは、平面視で略Uの字形状を有し、アーム支持台81bに対して水平方向に進退移動可能に構成されている。また、この実施例では、アーム支持台73bは、昇降移動（基板保持アーム81aの高さ位置の変更）が可能で、鉛直方向の軸芯Q2周りでの旋回（水平面内における基板保持アーム81aの進退移動方向の変更）なども可能に構成されている。

【0056】

処理部用基板搬送ロボット81は、アーム支持台81bや基板保持アーム81aの各動作を適宜に組み合わせて、基板処理部80内に配置された各処理ユニット16、17、TP間の基板Wの搬送と、各処理ユニット16、17、TPとの間での基板Wの受渡しと、受渡し用基板搬送ロボット73との間での基板Wの受渡しとを行うように構成されている。

30

【0057】

この第1実施例の制御系の構成も参考例と同様の構成（図2参照）を有する。

【0058】

この第1実施例の動作は以下のとおりである。

【0059】

まず、受渡し用基板搬送ロボット73がカセット74から未処理の基板Wを取り出し、その未処理基板Wを受渡し用搬送路71で搬送して、基板処理部80内の処理部用基板搬送ロボット81にその未処理基板Wを引き渡す。

40

【0060】

処理部用基板搬送ロボット81は、受け取った未処理基板Wを処理ユニット16、TP間で搬送し、レジスト塗布処理前の熱処理を行う熱処理ユニットTP、レジスト塗布処理ユニット16、レジスト塗布処理後の熱処理を行う熱処理ユニットTPに順次基板Wを受け渡していき、露光処理前の一連の処理を行わせる。露光処理前の処理を終えた基板Wは、処理部用基板搬送ロボット81から受渡し用基板搬送ロボット73に引き渡される。

【0061】

50

露光処理前の基板Wを受け取った受渡し用基板搬送ロボット73は、その基板Wを第1のIFユニット3(基板受渡しロボット31)を介して露光装置2に引き渡す。そして、露光装置2で露光処理を受けた露光処理済の基板Wは、露光装置2から第1のIFユニット3を介して受渡し用基板搬送ロボット73に受け渡される。

【0062】

露光処理済の基板Wを受け取った受渡し用基板搬送ロボット73はその基板Wを処理部用基板搬送ロボット81に引き渡す。処理部用基板搬送ロボット81は、受け取った露光処理済の基板Wを処理ユニット17、TP間で搬送し、露光処理後の熱処理を行う熱処理ユニットTP、現像処理ユニット17、現像処理後の熱処理を行う熱処理ユニットTPに順次基板Wを受け渡していき、露光処理後の一連の処理を行わせる。露光処理後の処理を終えた基板Wは、処理部用基板搬送ロボット81から受渡し用基板搬送ロボット73に引き渡される。

10

【0063】

露光処理後の処理を終えた基板Wが検査対象の基板Wでなければ、その基板Wは受渡し用基板搬送ロボット73によりカセット74に収納される。

【0064】

一方、露光処理後の処理を終えた基板Wが検査対象の基板Wであれば、その基板Wは、受渡し用基板搬送ロボット73から第2のIFユニット5(基板受渡しロボット51)を介して検査装置4に引き渡され、検査装置4で所定の検査を受けた後、検査済の基板Wが、検査装置4から第2のIFユニット5を介して受渡し用基板搬送ロボット73に受け渡され、受渡し用基板搬送ロボット73によりカセット74に収納される。

20

【0065】

この第1実施例では、上述した一連の動作が連続的に、すなわち、未処理基板Wがカセット74から次々に取り出され、各基板搬送ロボット73、81や各基板受渡しロボット31、51などが連携して動作し、各処理ユニット16、17、TPや各装置2、4での処理や検査が同時並行して行われ、所定の処理(と検査)を終えた基板Wが次々にカセット74に収納されていく。

【0066】

なお、この第1実施例で、現像処理を終えた基板Wを検査する場合には、以下のように動作する。

30

【0067】

すなわち、上述と同様の動作で現像処理まで行われ、現像処理を終えると、その現像処理を終えた基板Wが処理部用基板搬送ロボット81から受渡し用基板搬送ロボット73に引き渡され、受渡し用基板搬送ロボット73から第2のIFユニットを介して検査装置4に引き渡される。そして、検査装置4で所定の検査を受けた後、検査済の基板Wが、検査装置4から第2のIFユニット5を介して受渡し用基板搬送ロボット73に引き渡されて、受渡し用基板搬送ロボット73から処理部用基板搬送ロボット81に引き渡される。処理部用基板搬送ロボット81は、受け取った検査済の基板Wを現像処理後の熱処理を行う熱処理ユニットTPに引き渡して、現像処理後の熱処理を行わせる。処理後の基板Wは、処理部用基板搬送ロボット81から受渡し用基板搬送ロボット73に引き渡され、受渡し用基板搬送ロボット73によりカセット74に収納される。

40

【0068】

この第1実施例の構成によっても、参考例と同様の効果を得ることができる。また、それに加えて、この第1実施例の構成によれば、受渡し用搬送路71を挟んでカセット74と基板処理部80が配置され、カセット74に対する基板Wの出し入れと、基板処理部80内の処理部用基板搬送ロボット81との間の基板Wの受渡しとを受渡し用基板搬送ロボット73が行うように構成しているので、基板処理装置のコンパクト化を図ることができる。また、受渡し用搬送路71の各端部にそれぞれ、第1のIFユニット3及び露光装置2と、第2のIFユニット5及び検査装置4とを配置しているので、露光装置2や検査装置4を含めた各装置1、2、4をコンパクトに設置することができる。

50

【 0 0 6 9 】

< 第 2 実施例 >

図 7 は本発明の第 2 実施例に係る基板処理装置の構成を示す平面図である。なお、この第 2 実施例において、上記参考例および第 1 実施例と共通する部分または同様の機能を有する部分は、図 1、図 6 と同一符号を付して、特に必要がある場合以外は、その説明は省略する。また、図 7 では、受渡し用基板搬送口ロボット 7 3、各 I F ユニット 3、5 内の基板受渡し口ロボット 3 1、5 1 を簡略化して図示しているが、これらロボット 7 3、3 1、5 1 は第 1 実施例のものと同様の構成である。

【 0 0 7 0 】

この第 2 実施例は、基板処理装置 1 の基板処理部 8 0 の構成が第 1 実施例のものと同様 10
する。

【 0 0 7 1 】

この第 2 実施例に係る基板処理装置 1 の基板処理部 8 0 は、受渡し用搬送路 7 1 に直交する方向（図 7 の X 方向）に延びる処理部用搬送路 8 2 を備え、この処理部用搬送路 8 2 を間に挟んでその両側部側に、処理部用搬送路 8 2 に沿って各処理ユニット 1 6、1 7、T P が配置されている。この構成においては、処理部用搬送路 8 2 の一方の側部側に熱処理関係の熱処理ユニット T P が配置され、処理部用搬送路 8 2 の他方の側部側に非熱処理関係のレジスト塗布処理ユニット 1 6 と現像処理ユニット 1 7 が配置される。

【 0 0 7 2 】

また、処理部用基板搬送口ロボット 8 1 は、アーム支持台 8 1 b に対する基板保持アーム 20
8 1 a の水平方向への進退移動と、アーム支持台 8 1 b の昇降移動及び軸芯 Q 2 周りでの旋回に加えて、処理部用搬送路 8 2 の長手方向に沿った水平移動（図 7 の X 方向への往復移動）も行えるように構成されている。

【 0 0 7 3 】

この第 2 実施例の構成によっても第 1 実施例と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 7 4 】

< 第 3 実施例 >

図 8 は本発明の第 3 実施例に係る基板処理装置の要部であるインデクサ部の構成を示す 30
平面図であり、図 9 は第 3 実施例に係る基板処理装置のインデクサ部を第 1 の I F ユニット側から見た縦断面図、図 1 0 は第 3 実施例に係る基板処理装置のインデクサ部を基板処理部側から見た縦断面図である。なお、この第 3 実施例において、上記第 1、第 1 実施例と共通する部分または同様の機能を有する部分は、図 1、図 6 と同一符号を付して、特に必要がある場合以外は、その説明は省略する。

【 0 0 7 5 】

この第 3 実施例は、受渡し用基板搬送手段を複数台の基板搬送口ロボットで構成したものである。なお、図では、基板処理部 8 0 の構成を省略しているが、この基板処理部 8 0 は、第 1 実施例で示した構成であってもよいし、第 2 実施例で示した構成であってもよい。

【 0 0 7 6 】

この第 3 実施例では、基板処理装置 1 のインデクサ部 7 0 の受渡し用基板搬送手段を 6
40
台の第 1 ~ 第 6 基板搬送口ロボット 9 1 ~ 9 6 で構成している。

【 0 0 7 7 】

カセット載置台 7 2 側に配置された第 1 基板搬送口ロボット 9 1 は、第 1 実施例の受渡し用基板搬送口ロボット 7 3 と同様の構成を有する。図中の符号 9 1 a、9 1 b は、受渡し用基板搬送口ロボット 7 3 の基板保持アーム 7 3 a、アーム支持台 7 3 b に対応する基板保持アームとアーム支持台を示す。

【 0 0 7 8 】

第 2 ~ 第 6 基板搬送口ロボット 9 2 ~ 9 6 は、第 1 基板搬送口ロボット 9 1 の Y 方向への往復移動の移動領域よりも基板処理部 8 0 側に配置されている。第 2 基板搬送口ロボット 9 2 は、鉛直方向（Z 方向）に設定された 3 段階の高さ階層のうちの最も低い第 1 の高さ階層 H 1 において、処理部用基板搬送口ロボット 8 1 の正面側に配置されている。第 3 基板搬送 50

ロボット93は、第2基板搬送ロボット92の上方において中間高さの第2の高さ階層H2に配置され、第4基板搬送ロボット94は、第3基板搬送ロボット93の上方において最も高い第3の高さ階層H3に配置されている。第2～第4基板搬送ロボット92～94は同じ構造を有している。これら基板搬送ロボット92～94は、図11に示すように、それぞれ基板保持フレーム97aと、基板保持フレーム97aを支持するアーム支持台97bとを備えている。この基板保持フレーム97aはアーム支持台97bに対して処理部用基板搬送ロボット81に向けた進退移動が可能に構成されている。アーム支持台97bは各々の高さ階層H1～H3内で昇降移動(基板保持アーム97aの高さ位置の変更)が可能に構成されている。この基板保持フレーム97aには、4本の基板保持ピン97cが立設されている。これら基板支持ピン97cは段付き構造で構成され、基板Wの外周部を載置支持するとともに、基板Wの外周端縁に接触して基板Wの水平移動を規制することで、基板保持フレーム97aから浮かせた状態で基板Wを保持する。

10

【0079】

第5基板搬送ロボット95は、第2の高さ階層H2において、第3基板搬送ロボット93の第2のIFユニット5側の側方に配置され、第6基板搬送ロボット96は、第3の高さ階層H3において、第4基板搬送ロボット94の第1のIFユニット3側の側方に配置されている。第5、第6基板搬送ロボット95、96は同じ構造を有している。これら基板搬送ロボット95、96は、それぞれ平面視で略Iの字形状を有する基板保持アーム98aと、基板保持アーム98aを支持するアーム支持台98bとを備えている。この基板保持アーム98aはアーム支持台98bに対して進退移動が可能に構成され、アーム支持台98bは、昇降移動(基板保持アーム98aの高さ位置の変更)が可能で、鉛直方向の軸芯Q3、Q4周りで旋回(水平面内における基板保持アーム98aの進退移動方向の変更)も可能に構成されている。

20

【0080】

この第3実施例では基板Wの搬送や受渡しなどは以下のように行われる。

【0081】

カセット74からの基板Wの取り出しは第1基板搬送ロボット91により行われ、この基板Wは、第1基板搬送ロボット91から第2基板搬送ロボット92に引き渡され、第2基板搬送ロボット92から処理部用基板搬送ロボット81に引き渡され、基板処理部80で露光処理前の一連の処理が施される。露光処理前の処理を終えた基板Wは、処理部用基板搬送ロボット81から第4基板搬送ロボット94に引き渡され、第4基板搬送ロボット94から第6基板搬送ロボット96に引き渡され、第6基板搬送ロボット96から第1のIFユニット3内の基板受渡しロボット31に引き渡されて露光装置2に引き渡される。露光処理を終えた基板Wは、上記と逆の流れで、第1のIFユニット3内の基板受渡しロボット31、第6基板搬送ロボット96、第4基板搬送ロボット94を介して処理部用基板搬送ロボット81に引き渡されて、基板処理部80で露光処理後の一連の処理が施される。露光処理後の処理を終えた基板Wを検査しない場合には、処理用基板搬送ロボット81から第2基板搬送ロボット92に引き渡され、第2基板搬送ロボット92から第1基板搬送ロボット91に引き渡されて、第1基板搬送ロボット91によりカセット74に収納される。一方、露光処理後の処理を終えた基板Wを検査する場合には、処理用基板搬送ロボット81から第3基板搬送ロボット93に引き渡され、第3基板搬送ロボット93から第5基板搬送ロボット95に引き渡され、第5基板搬送ロボット95から第2のIFユニット5内の基板受渡しロボット51に引き渡されて検査装置4に引き渡される。検査を終えた基板Wは、第2のIFユニット5内の基板受渡しロボット51から第1基板搬送ロボット91に引き渡されて、第1基板搬送ロボット91によりカセット74に収納される。

30

40

【0082】

なお、現像処理を終えた基板Wを検査する場合には、現像処理を終えた基板Wが、処理用基板搬送ロボット81から第3基板搬送ロボット93、第5基板搬送ロボット95、第2のIFユニット5内の基板受渡しロボット51を介して検査装置4に引き渡され、検査を終えた基板Wは、その逆の流れで、第2のIFユニット5内の基板受渡しロボット51

50

、第5基板搬送口ポット95、第3基板搬送口ポット93を介して処理用基板搬送口ポット81に引き渡され、基板処理部80内の熱処理ユニットTPで現像処理後の熱処理が施される。そして、フォトリソグラフィ工程の一連の処理を終えた基板Wは、処理用基板搬送口ポット81から第2基板搬送口ポット92に引き渡され、第2基板搬送口ポット92から第1基板搬送口ポット91に引き渡されて、第1基板搬送口ポット91によりカセット74に収納される。

【0083】

この第3実施例の構成によれば、カセット74に対する基板Wの出し入れと、処理部用基板搬送口ポット81との間の基板Wの受渡しと、第1のIFユニット3内の基板受渡し口ポット31との間の基板Wの受渡しと、第2のIFユニット5内の基板受渡し口ポット51との間の基板Wの受渡しとを複数台の基板搬送口ポット91～96で分担して行うので、1台の基板搬送口ポットのオーバーワークを招かず基板Wの受渡しなどをスムーズに行えたとともに、各々の基板Wの受渡しなどの動作を同時並行して行え、スループットの向上を図ることができる。

10

【0084】

〔第1～第3実施例の変形例〕

なお、以下の変形例の図面では、基板処理装置1の構成を第1実施例の構成で示しているが、第2、第3実施例の基板処理装置1の構成であっても同様に変形実施できる。

【0085】

基板処理装置1の基板処理部80に備える処理ユニットが、露光処理後の熱処理を行うための熱処理ユニットTPと、現像処理ユニット17のみであるような構成であってもよい。この変形例においては、カセット74には、露光処理前の処理を終えた基板W、または、露光処理済の基板Wが収納されている。露光処理前の処理を終えた基板Wがカセット74に収納されている場合、上記実施例のように第1のIFユニット3を設けておくと、露光処理と露光処理以降の熱処理や現像処理の一連の処理を自動的に、かつ、連続して行うことができる。一方、露光処理済の基板Wがカセット74に収納されている場合には、第1のIFユニット3が省略される。

20

【0086】

図12(a)に示すように、検査装置4と第2のIFユニット5を基板処理部80のインデクサ部70と反対側の側部側に配置してもよい。この場合には、第2のIFユニット5内の基板受渡し口ポット51との間の基板Wの受渡しは、処理部用基板搬送口ポット81が行う。また、この構成では、受渡し用搬送路71の一方の端部側にのみ、露光装置2と第1のIFユニット3を配置してもよいが、図12(a)に示すように、受渡し用搬送路71の両方の端部側にそれぞれ、露光装置2と第1のIFユニット3を配置してもよい。図12(a)に示すように構成すれば、露光処理を2台の露光装置2に振り分けて行うことができる。また、図12(b)に示すように、露光装置2と第1のIFユニット3を基板処理部80のインデクサ部70と反対側の側部側に配置してもよい。

30

【0087】

また、検査装置4が、受渡し用基板搬送口ポット73(第1、第2実施例の場合)や、第5基板搬送口ポット95(第3実施例の場合)、処理部用基板搬送口ポット81(図12の変形例の場合)と直接に基板Wの受渡しが行えるように構成されている場合には、第2のIFユニット5を省略して、受渡し用搬送路71の端部(第1～第3実施例の場合)や、基板処理部80のインデクサ部70と反対側の側部側(図12の変形例の場合)に隣接して検査装置4を配置するように構成してもよい。露光装置2についても同様に、露光装置2が、受渡し用基板搬送口ポット73(第1、第2実施例の場合)や、第6基板搬送口ポット96(第3実施例の場合)、処理部用基板搬送口ポット81(図12の変形例の場合)と直接に基板Wの受渡しが行えるように構成されている場合には、第1のIFユニット3を省略して、受渡し用搬送路71の端部(第1～第3実施例の場合)や、基板処理部80のインデクサ部70と反対側の側部側(図12の変形例の場合)に隣接して露光装置2を配置するように構成してもよい。

40

50

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】本発明の参考例に係る基板処理装置及びその基板処理装置を含む基板処理システムの全体構成を示す平面図である。

【図2】参考例の制御系の構成を示すブロック図である。

【図3】参考例の変形例の構成を示す平面図である。

【図4】参考例の別の変形例の要部構成を示す平面図である。

【図5】参考例のさらに別の変形例の要部構成を示す平面図である。

【図6】本発明の第1実施例に係る基板処理装置及びその基板処理装置を含む基板処理システムの全体構成を示す平面図である。

10

【図7】本発明の第2実施例に係る基板処理装置の構成を示す平面図である。

【図8】本発明の第3実施例に係る基板処理装置の要部であるインデクサ部の構成を示す平面図である。

【図9】第3実施例に係る基板処理装置のインデクサ部を第1のIFユニット側から見た縦断面図である。

【図10】第3実施例に係る基板処理装置のインデクサ部を基板処理部側から見た縦断面図である。

【図11】第2～第4基板搬送ロボットの構成を示す斜視図である。

【図12】第1～第3実施例の変形例の構成を示す平面図である。

【符号の説明】

20

【0089】

1：基板処理装置

2：露光装置

3：第1のインターフェースユニット

4：検査装置

5：第2のインターフェースユニット

12～15、TP：熱処理ユニット

16：レジスト塗布処理ユニット

17：現像処理ユニット

71：受渡し用搬送路

30

73：受渡し用基板搬送ロボット

74：カセット

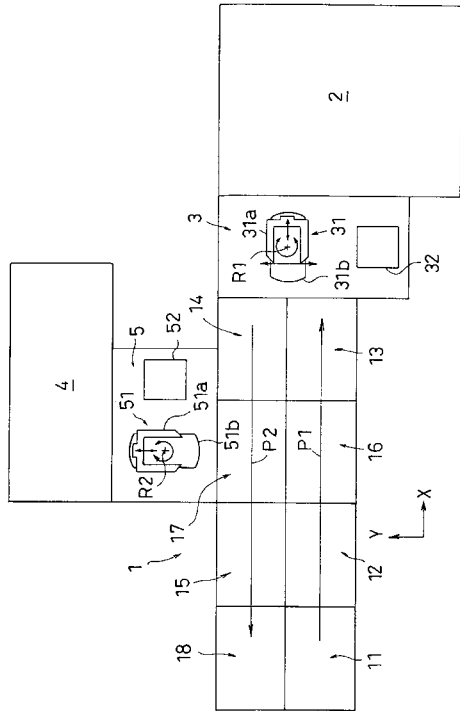
80：基板処理部

81：処理部用基板搬送ロボット

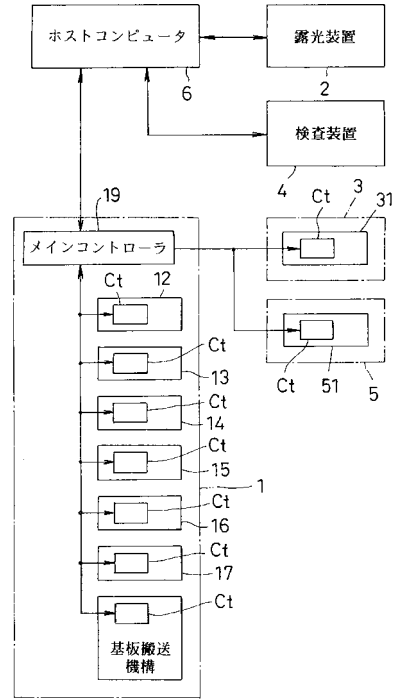
91～96：第1～第6基板搬送ロボット

W：基板

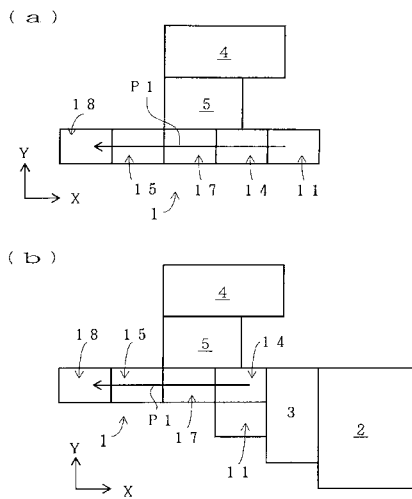
【図 1】



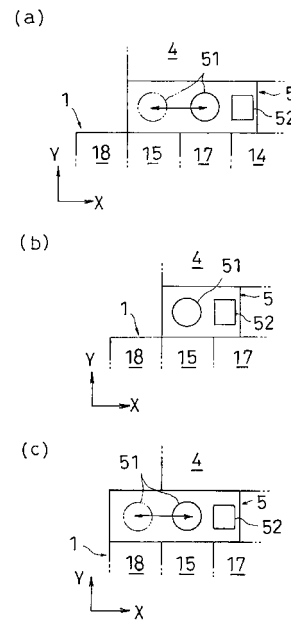
【図 2】



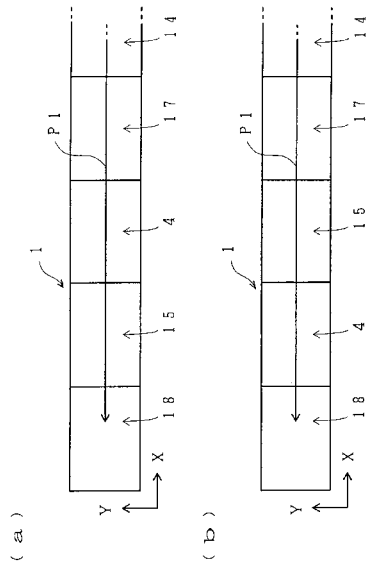
【図 3】



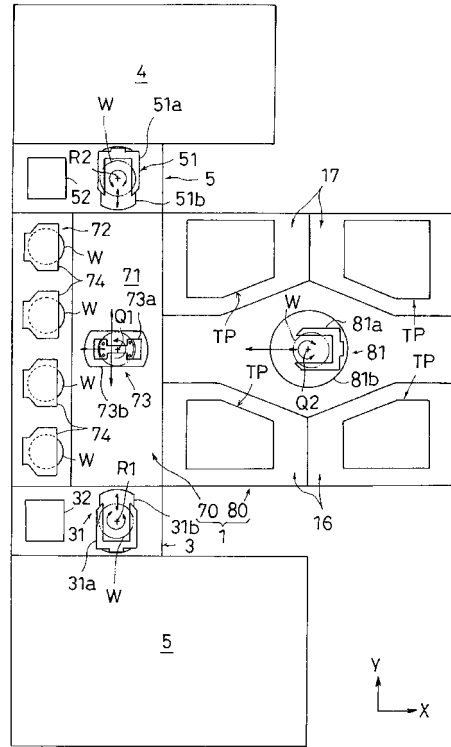
【図 4】



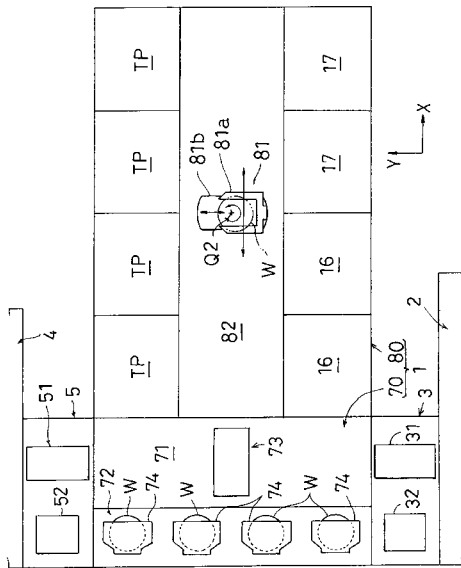
【 図 5 】



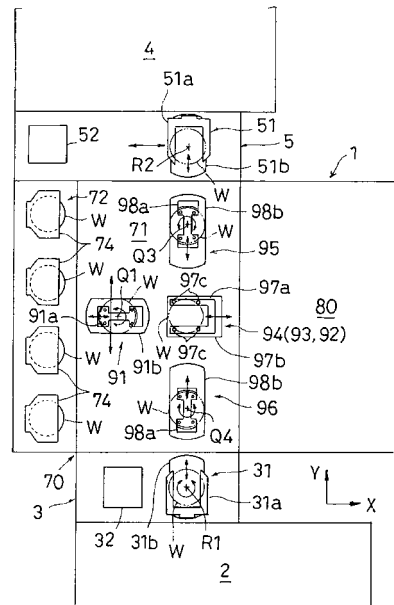
【 図 6 】



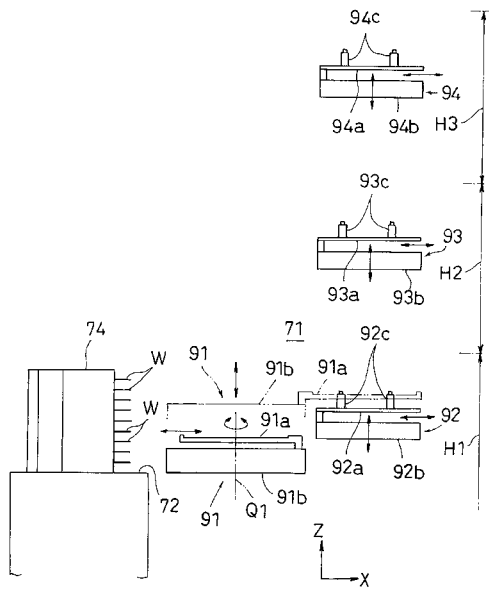
【 図 7 】



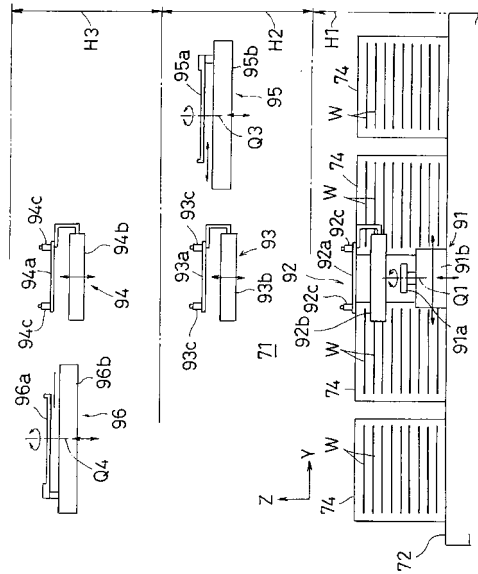
【 図 8 】



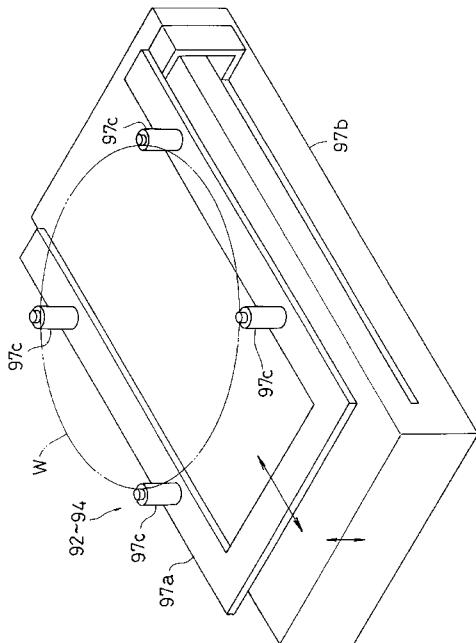
【 図 9 】



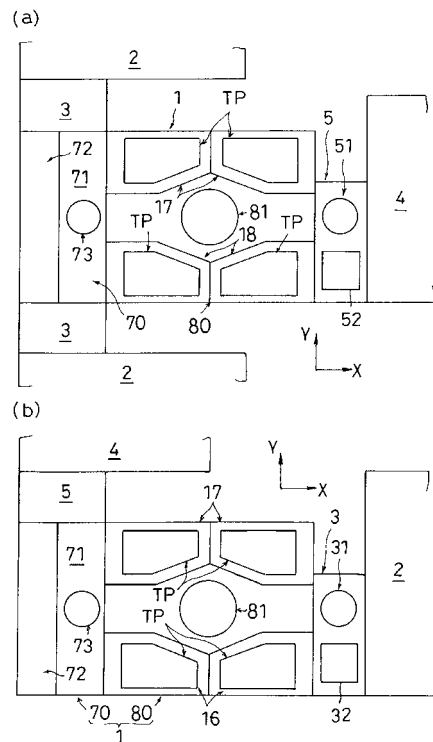
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F031 CA02 DA01 FA01 FA07 FA11 FA12 FA14 FA15 GA06 GA47
GA48 GA49 HA37 HA38 MA03 MA09 MA24 MA26 MA27 MA33
5F046 AA18 CD01 CD05 KA04 LA18