

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6082884号
(P6082884)

(45) 発行日 平成29年2月22日(2017.2.22)

(24) 登録日 平成29年2月3日(2017.2.3)

(51) Int.Cl.	F 1
G 03 F 7/20	(2006.01) G 03 F 7/20 505
G 02 F 1/13	(2006.01) G 02 F 1/13 101
H 05 K 3/00	(2006.01) H 05 K 3/00 G
H 01 L 21/68	(2006.01) H 05 K 3/00 H H 01 L 21/68 K

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-132802 (P2012-132802)
(22) 出願日	平成24年6月12日 (2012.6.12)
(65) 公開番号	特開2013-257409 (P2013-257409A)
(43) 公開日	平成25年12月26日 (2013.12.26)
審査請求日	平成27年6月12日 (2015.6.12)

(73) 特許権者	000106162 サンエー技研株式会社 兵庫県尼崎市金楽寺町1丁目3-30
(74) 代理人	100140109 弁理士 小野 新次郎
(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(74) 代理人	100096013 弁理士 富田 博行
(74) 代理人	100092967 弁理士 星野 修
(74) 代理人	100167243 弁理士 上田 充

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】露光装置、露光方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を露光する露光装置であって、

前記基板を保持する第1の基板保持部を備え、第1の待機位置と、前記第1の基板保持部に保持された前記基板の露光面が第1の方向を向いた状態で該基板が配置される第1の露光位置との間で、前記第1の基板保持部を移動させる第1の移動部と、

前記基板を保持する第2の基板保持部を備え、前記第1の待機位置とは異なる第2の待機位置と、第2の露光位置であって、前記第2の基板保持部に保持された前記基板の露光面が、前記第1の方向を向いた状態、かつ、前記第1の露光位置に配置された前記基板の前記露光面と、前記第1の方向と直交する第2の方向に並んだ状態で、前記第2の基板保持部に保持された前記基板が配置される第2の露光位置との間で、前記第2の基板保持部を移動させる第2の移動部と、

前記第2の方向に沿って配置されたガイドに沿って、前記第1の露光位置と前記第2の露光位置との間を移動可能な露光ヘッドを備え、前記第1の露光位置に配置された前記基板と、前記第2の露光位置に配置された前記基板とを、前記露光ヘッドの前記第2の方向に沿った移動によって、選択的に露光する露光部と、

前記第2の方向に沿って移動可能に構成され、前記第1の露光位置および前記第2の露光位置に配置される前記基板の位置および形状の少なくとも一方を検出する検出部とを備え、

前記露光部は、前記検出部による検出結果に応じて補正された露光データに基づいて、

10

20

前記露光を行う露光装置。**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の露光装置であって、

前記第 1 の移動部および前記第 2 の移動部の各々は、前記第 1 の基板保持部または前記第 2 の基板保持部として、前記第 1 の方向に沿った方向、および、該第 1 の方向に交差する方向に移動可能に二重化された 2 つの基板保持部を備えた

露光装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の露光装置であって、

10

前記ガイドは、前記露光ヘッドの前記第 2 の方向に沿った移動と、前記検出部の前記第 2 の方向に沿った移動との両方に兼用のガイドとして設けられた

露光装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の露光装置であって、

さらに、前記基板を搬送する第 1 の搬送部と、

前記第 1 の搬送部と前記第 1 の待機位置との間で前記基板を搬送する第 2 の搬送部と、前記第 1 の搬送部と前記第 2 の待機位置との間で前記基板を搬送する第 3 の搬送部とを備えた露光装置。

【請求項 5】

20

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の露光装置であって、

さらに、前記露光ヘッドと、前記第 1 の露光位置および前記第 2 の露光位置に配置された前記基板の前記露光面との距離を測定する測定部と、

前記露光ヘッドを前記第 1 の方向に沿って移動させる第 3 の移動部と

を備え、

前記第 3 の移動部は、前記測定部の測定結果に応じて、前記露光ヘッドと前記露光面との距離を調節する

露光装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の露光装置であって、

30

前記露光ヘッドは、複数の露光ユニットを有する

露光装置。

【請求項 7】

露光装置によって基板を露光する露光方法であって、

前記基板の露光面が第 1 の方向を向いた状態で該基板が配置される第 1 の露光位置と、前記基板の露光面が、前記第 1 の方向を向いた状態、かつ、前記第 1 の露光位置に配置された前記基板の前記露光面と、前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に並んだ状態で、前記基板が配置される第 2 の露光位置とが設定された露光装置であって、前記第 1 の露光位置と前記第 2 の露光位置との間を前記第 2 の方向に沿って移動可能な露光ヘッドを備え、前記第 1 の露光位置に配置された前記基板と、前記第 2 の露光位置に配置された前記基板とを、前記露光ヘッドの前記第 2 の方向に沿った移動によって、選択的に露光する露光装置を用意する第 1 の工程と、

40

前記第 1 の露光位置に配置された第 1 の基板に対する露光処理が終了するまでに、第 1 の基板と異なる第 2 の基板を前記第 2 の露光位置に配置する第 2 の工程と、

前記第 2 の露光位置に配置された前記第 2 の基板に対する露光処理が終了するまでに、前記第 2 の基板とは異なる第 3 の基板を前記第 1 の露光位置に配置する第 3 の工程と、

前記第 2 の方向に沿って移動可能に構成された検出部によって、前記第 1 の露光位置および前記第 2 の露光位置に配置される前記基板の位置および形状の少なくとも一方を検出する第 4 の工程と、前記検出部による検出結果に応じて補正された露光データに基づいて、前記露光を行う

50

第 5 の 工 程 と

を備えた露光方法。

【請求項 8】

基板を露光する露光装置であって、

前記基板の露光面が第1の方向を向いた状態で該基板が配置される第1の露光位置に前記基板の露光対象領域を移動させる第1の移動部と、

第2の露光位置であって、前記基板の露光面が、前記第1の方向を向いた状態、かつ、前記第1の露光位置に配置された前記基板の前記露光面と、前記第1の方向と直交する第2の方向に並んだ状態で、前記基板が配置される第2の露光位置に前記基板の露光対象領域移動させる第2の移動部と、

前記第2の方向に沿って配置されたガイドに沿って、前記第1の露光位置と前記第2の露光位置との間を移動可能な露光ヘッドを備え、前記第1の露光位置に配置された前記基板の露光対象領域と、前記第2の露光位置に配置された前記基板の露光対象領域とを、前記露光ヘッドの前記第2の方向に沿った移動によって、選択的に露光する露光部と、

前記第2の方向に沿って移動可能に構成され、前記第1の露光位置および前記第2の露光位置に配置される前記基板の位置および形状の少なくとも一方を検出する検出部と

を備え、

前記露光部は、前記検出部による検出結果に応じて補正された露光データに基づいて、前記露光を行う

露光装置。

【請求項 9】

基板を露光する露光装置であって、

第1の基板を保持する第1の基板保持部を備え、第1の待機位置と、前記第1の基板保持部に保持された前記第1の基板の露光面が第1の方向を向いた状態で該第1の基板が配置される露光位置との間で、前記第1の基板保持部を移動させる第1の移動部と、

第2の基板を保持する第2の基板保持部を備え、前記第1の待機位置とは異なる第2の待機位置と、前記第2の基板保持部に保持された前記第2の基板の露光面が前記第1の方向を向いた状態で該第2の基板が配置される前記露光位置との間で、前記第2の基板保持部を移動させる第2の移動部と、

前記第1の基板および前記第2の基板を露光する露光ヘッドを備える露光部であって、前記第1の基板と前記露光ヘッドとの間での相対移動によって該第1の基板を露光する処理と、前記第2の基板と前記露光ヘッドとの間での相対移動によって該第2の基板を露光する処理と、を選択的に実施する露光部と、

前記第1の基板および前記第2の基板と前記露光ヘッドとの間での前記相対移動の方向に沿って移動可能に構成され、前記第1の露光位置および前記第2の露光位置に配置される前記基板の位置および形状の少なくとも一方を検出する検出部と

を備え、

前記露光部は、前記検出部による検出結果に応じて補正された露光データに基づいて、前記露光を行う

露光装置。

【請求項 10】

露光装置によって基板を露光する露光方法であって、

第1の基板の露光面が第1の方向を向いた状態で該第1の基板が配置される第1の待機位置と、第2の基板の露光面が、前記第1の方向を向いた状態、かつ、前記第1の待機位置に配置された前記第1の基板の前記露光面と、前記第1の方向と直交する第2の方向に並んだ状態で、前記第2の基板が配置される第2の待機位置と、が設定された露光装置であって、前記第1の基板および前記第2の基板を露光する露光ヘッドを備え、前記第1の基板と前記露光ヘッドとの間での相対移動によって該第1の基板を露光する処理と、前記第2の基板と前記露光ヘッドとの間での相対移動によって該第2の基板を露光する処理と、を選択的に実施する露光装置を用意する第1の工程と、

前記第1の基板に対する露光処理が終了するまでに、前記第2の基板を前記第2の待機位置に配置する第2の工程と、

前記第2の基板に対する露光処理が終了するまでに、第3の基板を前記第1の待機位置に配置する第3の工程と、

前記第1の基板および前記第2の基板と前記露光ヘッドとの間での前記相対移動の方向に沿って移動可能に構成された検出部によって、前記第1の待機位置および前記第2の待機位置に配置される前記基板の位置および形状の少なくとも一方を検出する第4の工程と

前記検出部による検出結果に応じて補正された露光データに基づいて、前記露光を行う第5の工程と

10

を備えた露光方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、露光装置を用いた基板の露光技術に関する。

【背景技術】

【0002】

表面に感光層を有する基板の露光面に対し、電気回路などの2次元パターンを表す露光データに基づいて、露光を行うことによって、当該2次元パターンを基板上に形成する露光装置が知られている。かかる露光装置では、1つの基板を所定の露光位置に配置し、露光した後、露光された基板を露光位置から移動させるとともに、他の基板を露光位置に配置し、露光するといった繰り返しプロセスによって、複数の基板の露光処理を行う。

20

【0003】

かかるプロセスにおいては、露光された基板の露光位置からの移動と、他の基板の露光位置への配置とに要する時間の間は、露光を行うことができないので、生産性が低い。このため、生産性を向上するための技術が提案されている。例えば、下記特許文献1は、基板を積載して同一の一次元軌道上を往復移動可能な2つの移動ステージと、当該軌道上の中央に固定的に設置された露光部とを備えた露光装置を開示している。かかる露光装置は、一方の移動ステージと露光部とを相対移動させて、1つの基板に対して露光処理を行っている間に、他方の移動ステージにおいて、露光済みの基板と新たな基板との載せ替えを可能とする。これによって、露光処理を行っている以外の時間が短縮され、生産性が向上する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-191302号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1の技術では、依然として、露光処理のための時間の他に、移動ステージの移動などに多くの時間が必要となる。また、基板の両面を一連の流れで露光できない。このため、生産性をいっそう向上できる露光技術が求められる。また、露光装置の一般的な課題として、装置の低コスト化や小型化が求められる。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、例えば、以下の形態として実現することが可能である。

【0007】

本発明の第1の形態は、基板を露光する露光装置として提供される。この露光装置は、基板を保持する第1の基板保持部を備えた第1の移動部を備える。この第1の移動部は、

50

第1の待機位置と、第1の基板保持部に保持された基板の露光面が第1の方向を向いた状態で基板が配置される第1の露光位置との間で、第1の基板保持部を移動させる。また、露光装置は、基板を保持する第2の基板保持部を備えた第2の移動部を備える。この第2の移動部は、第1の待機位置とは異なる第2の待機位置と、第2の露光位置であって、第2の基板保持部に保持された基板の露光面が、第1の方向を向いた状態、かつ、第1の露光位置に配置された基板の露光面と、第1の方向と直交する第2の方向に並んだ状態で、第2の基板保持部に保持された基板が配置される第2の露光位置との間で、第2の基板保持部を移動させる。さらに、露光装置は、第2の方向に沿って配置されたガイドに沿って、第1の露光位置と第2の露光位置との間を移動可能な露光ヘッドを備えた露光部を備える。この露光部は、第1の露光位置に配置された基板と、第2の露光位置に配置された基板とを、露光ヘッドの第2の方向に沿った移動によって、選択的に露光する。

【0008】

かかる形態の露光装置によれば、2つの露光位置で交互に露光を行うことができる。したがって、一方の露光位置で露光を行っている時間を、他方の露光位置で既に露光された基板を排出するとともに、新たな基板を他方の露光位置に配置するための時間に割り当てることができる。このため、基板の生産性を向上できる。また、一方の露光位置で露光された基板を、他方の露光位置に配置することによって、1つの露光部のみを使用して、基板の両面を露光できる。したがって、2つの露光装置を使用して、基板の両面を露光する場合と比べて、装置の低コスト化および小型化に資する。

【0009】

本発明の第2の形態として、第1の移動部は、第1の基板保持部として、第1の方向、および、第1の方向に交差する方向に移動可能に二重化された2つの基板保持部を備えていてもよい。同様に、第2の移動部は、第2の基板保持部として、第1の方向に沿った方向、および、第1の方向に交差する方向に移動可能に二重化された2つの基板保持部を備えていてもよい。

【0010】

かかる形態の露光装置によれば、1つの露光位置について、露光済みの基板の露光位置からの排出と、新たな基板の露光位置への配置とを同時にを行うことができる。したがって、露光以外の動作に要する時間を極めて短くできる。かかる態様は、例えば、2つの基板保持部の一方を、第1の露光位置または第2の露光位置から第1の待機位置または第2の待機位置に移動させるときに、他方を第1の待機位置または第2の待機位置から第1の露光位置または第2の露光位置に移動させる構成として実現されてもよい。あるいは、他方は、他の露光位置での露光時間を利用して、第1の待機位置または第2の待機位置から所定の位置まで予め移動していてもよい。

【0011】

本発明の第3の形態として、第2の形態の露光装置は、ガイドが設けられたベース部材を備えていてもよい。また、当該露光装置は、ベース部材に取り付けられた基準プレートであって、基板を、第1の露光位置および第2の露光位置としての、基準プレートの内部の位置に挿入可能なフレーム形状を有する基準プレートを備えていてもよい。かかる露光装置において、第1の基板保持部および第2の基板保持部は、基板が変位可能な状態で、基板を保持してもよい。基準プレートの所定部位と、第1の基板保持部および第2の基板保持部の所定部位とが、第1の基板保持部および第2の基板保持部に保持された各々の基板の外周で接触した状態で、基板は、第1の露光位置および第2の露光位置に配置されてよい。

【0012】

かかる形態の露光装置によれば、第1の移動部および第2の移動部のそれぞれが、精度良く第1の基板保持部および第2の基板保持部を移動させる機構でなくても、第1の露光位置および第2の露光位置において、露光ヘッドに対して、基板を保持する第1の基板保持部および第2の基板保持部を、精度良く、所定の位置に配置することができる。その結果、コストを低減できる。また、移動可能に構成された第1の基板保持部および第2の基

10

20

30

40

50

板保持部を軽量化できるので、基板の搬送速度を増大させることが可能となり、生産性が向上する。しかも、第1の移動部および第2の移動部の高度な移動精度を確保するための、強固な基礎構造が必要なくなり、露光装置を小型化できるとともに、コストを低減できる。

【0013】

本発明の第4の形態として、第1の形態の露光装置が備える、第1の移動部および第2の移動部の各々は、第1の基板保持部および第2の基板保持部が第1の方向に沿って移動可能に構成されてもよい。この場合、第4の形態としての露光装置は、上述した第3の形態を備えていてもよい。かかる露光装置は、第3の形態と同様の効果を奏する。

【0014】

本発明の第5の形態として、第3または第4の形態の露光装置が備える基準プレートには、相互に嵌合する一対の位置決め構成の一方が形成されていてもよい。第1の基板保持部および第2の基板保持部のうちの、第1の基板保持部および第2の基板保持部にそれぞれ保持された基板よりも外側の位置には、位置決め構成の他方が形成されていてもよい。第1の基板保持部および第2の基板保持部に保持された基板は、一対の位置決め構成が嵌合した状態で、第1の露光位置および第2の露光位置に配置されてもよい。

【0015】

かかる形態の露光装置によれば、第1の移動部および第2の移動部のそれぞれが、精度良く第1の基板保持部および第2の基板保持部を移動させる機構でなくても、第1の方向に直交する面における基板の位置が正確に位置決めされる。したがって、第3の形態および第4の形態と同様の効果を奏する。

【0016】

本発明の第6の形態として、第1ないし第5のいずれかの形態の露光装置は、第2の方向に沿って移動可能に構成され、第1の露光位置および第2の露光位置に配置された基板の位置および形状の少なくとも一方を検出する検出部を備えていてもよい。また、露光部は、検出部による検出結果に応じて補正された露光データに基づいて、露光を行ってもよい。

【0017】

かかる形態の露光装置によれば、基板に付与された位置合わせマークを読み取って、その情報をもとに、基板の位置や形状を正確に認識し、基板の位置や形状に応じて補正された露光データに基づいて、好適な露光を行える。第1の露光位置および第2の露光位置の一方に配置された基板の露光中に、他方の基板に対して、その位置や形状を検出する態様とすれば、生産性が低下することもない。

【0018】

本発明の第7の形態として、第6の形態の露光装置が備えるガイドは、露光ヘッドの第2の方向に沿った移動と、検出部の第2の方向に沿った移動との両方に兼用のガイドとして設けられてもよい。かかる形態の露光装置によれば、露光装置を小型化できる。

【0019】

本発明の第8の形態として、第1ないし第7のいずれかの形態の露光装置は、基板を搬送する第1の搬送部と、第1の搬送部と第1の待機位置との間で基板を搬送する第2の搬送部と、第1の搬送部と第2の待機位置との間で基板を搬送する第3の搬送部とを備えていてもよい。かかる形態の露光装置によれば、基板を一連の流れで効率的に連続処理でき、生産性が向上する。

【0020】

本発明の第9の形態として、第1ないし第8のいずれかの形態の露光装置は、露光ヘッドと、第1の露光位置および第2の露光位置に配置された基板の露光面との距離を測定する測定部を備えていてもよい。また、この露光装置は、露光ヘッドを第1の方向に沿って移動させる第3の移動部を備えていてもよい。第3の移動部は、測定部の測定結果に応じて、露光ヘッドと露光面との距離を調節してもよい。かかる形態の露光装置によれば、平滑では無い基板の露光面に対しても、常に安定して焦点を結ぶことができる。

10

20

30

40

50

【0021】

本発明の第10の形態として、第1ないし第9のいずれかの形態の露光装置が備える露光ヘッドは、複数の露光ユニットを有していてもよい。かかる形態の露光装置によれば、複数の露光ユニットに分けることで、各露光ユニットの走査幅が小さくなる。つまり、露光ユニットに使用するレンズの径を小さくできるので、低コスト化できる。

【0022】

本発明の第11の形態は、露光装置によって基板を露光する露光方法として提供される。かかる露光方法は、露光装置を用意する第1の工程を備える。用意される露光装置には、基板の露光面が第1の方向を向いた状態で基板が配置される第1の露光位置と、基板の露光面が、第1の方向を向いた状態、かつ、第1の露光位置に配置された基板の露光面と、第1の方向と直交する第2の方向に並んだ状態で、基板が配置される第2の露光位置とが設定されている。また、当該露光装置は、第1の露光位置と第2の露光位置との間を第2の方向に沿って移動可能な露光ヘッドを備え、第1の露光位置に配置された基板と、第2の露光位置に配置された基板とを、露光ヘッドの第2の方向に沿った移動によって、選択的に露光する。また、露光方法は、第1の露光位置に配置された第1の基板に対する露光処理が終了するまでに、第1の基板と異なる第2の基板を第2の露光位置に配置する第2の工程と、第2の露光位置に配置された第2の基板に対する露光処理が終了するまでに、第2の基板とは異なる第3の基板を第1の露光位置に配置する第3の工程とを備える。かかる露光方法によれば、第1の形態の露光装置と同様の効果を奏する。

【0023】

かかる第11の形態において、第1の工程で用意する露光装置は、第1の露光位置および第2の露光位置に配置された基板の位置および形状の少なくとも一方を検出する検出部をさらに備えていてもよい。また、露光装置は、検出部による検出結果に基づいて、露光データを補正して、露光を行ってもよい。この場合、第2の工程では、第1の露光位置に配置された第1の基板に対する露光処理が終了するまでに、第2の基板を第2の露光位置に配置するとともに、第2の露光位置に配置された第2の基板に対して、検出部による検出を行ってもよい。さらに、当該第2の基板の検出に加えて、当該検出結果に基づく露光データの補正までを行ってもよい。同様に、第3の工程では、第2の露光位置に配置された第2の基板に対する露光処理が終了するまでに、第3の基板を第1の露光位置に配置するとともに、第1の露光位置に配置された第3の基板に対して、検出部による検出を行ってもよい。さらに、当該第3の基板の検出に加えて、当該検出結果に基づく露光データの補正までを行ってもよい。

【0024】

上述した形態は、一例に過ぎず、上述した種々の形態の各要素は、本願に記載された課題の少なくとも一部を解決できる範囲、あるいは、本願に記載された効果の少なくとも一部を奏する範囲において、適宜、組合せ、または、省略が可能である。例えば、本発明は、以下に示す第12ないし第14の形態としても提供され得る。第2ないし第10のいずれかの形態は、第12ないし第14の形態にも適用可能である。

【0025】

本発明の第12の形態は、露光装置として提供される。この露光装置は、基板を保持する第1の基板保持部を備え、待機位置と、基板の露光面が第1の方向を向いた状態で基板が配置される露光位置との間で、第1の基板保持部を移動させる第1の移動部と、基板を保持する第2の基板保持部を備え、待機位置と、露光位置との間で、第2の基板保持部を移動させる第2の移動部と、露光ヘッドを備え、第1の方向と直交する第2の方向に沿って露光ヘッドを移動させながら、露光位置に配置された基板の露光面を露光する露光部とを備える。

【0026】

かかる形態の露光装置によれば、露光済みの基板の露光位置からの排出と、新たな基板の露光位置への配置とを同時にを行うことができる。したがって、露光以外の動作に要する時間を短くでき、生産性が向上する。

10

20

30

40

50

【0027】

本発明の第13の形態は、露光装置として提供される。この露光装置は、基板を保持する基板保持部を備え、基板保持部に保持された基板の露光面が第1の方向を向いた状態で基板が露光位置に配置されるまで、基板保持部を移動させる移動部と、露光ヘッドを備え、第1の方向に直交する第2の方向に露光ヘッドを移動させながら、露光位置に配置された基板の露光面を露光する露光部と、露光ヘッドを第2の方向に沿って移動させるために第2の方向に沿って配置されたガイドが設けられたベース部材と、ベース部材に取り付けられた基準プレートであって、基板を、露光位置としての、基準プレートの内部の位置に挿入可能なフレーム形状を有する基準プレートと、を備える。かかる露光装置において、移動部は、基板保持部が第1の方向に沿って移動可能に構成される。基板保持部は、基板が変位可能な状態で、基板を保持する。基準プレートの所定部位と、基板保持部の所定部位とが、基板保持部に保持された基板の外周で接触した状態で、基板は、露光位置に配置される。

【0028】

かかる形態の露光装置によれば、移動部が、精度良く基板保持部を移動させる機構でなくても、露光位置において、露光ヘッドに対して、基板を保持する基板保持部を精度良く、所定の位置に配置することができる。その結果、コストを低減できる。また、移動可能に構成された基板保持部を軽量化できるので、基板の搬送速度を増大させることができとなり、生産性が向上する。しかも、移動部の高度な移動精度を確保するための、強固な基礎構造が必要なくなり、露光装置を小型化できるとともに、コストを低減できる。

【0029】

本発明の第14の形態は、露光装置として提供される。この露光装置は、基板を保持する基板保持部を備え、基板保持部に保持された基板の露光面が第1の方向を向いた状態で基板が露光位置に配置されるまで、基板保持部を移動させる移動部と、露光ヘッドを備え、第1の方向に直交する第2の方向に露光ヘッドを移動させながら、露光位置に配置された基板の露光面を露光する露光部と、露光ヘッドを第2の方向に沿って移動させるために第2の方向に沿って配置されたガイドが設けられたベース部材と、ベース部材に取り付けられた基準プレートであって、基板を、露光位置としての、基準プレートの内部の位置に挿入可能なフレーム形状を有する基準プレートと、を備える。かかる露光装置において、移動部は、基板保持部が第1の方向に沿って移動可能に構成される。基板保持部は、基板が変位可能な状態で、基板を保持する。基準プレートには、相互に嵌合する一対の位置決め構成の一方が形成される。基板保持部のうちの、基板保持部に保持された基板よりも外側の位置には、位置決め構成の他方が形成される。基準プレートおよび基板保持部に形成された一対の位置決め構成が嵌合した状態で、基板は、露光位置に配置される。

【0030】

かかる形態の露光装置によれば、移動部が、精度良く基板保持部を移動させる機構でなくても、第1の方向に直交する面における基板の位置が正確に位置決めされる。したがつて、第13の形態と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の実施例としての露光装置20の全体構成を示す説明図である。

【図2】露光装置20のうちの露光部110の周辺の構成を示す説明図である。

【図3】第1の移動部50aの構成を示す説明図である。

【図4】基板を第1の露光位置P21に配置する動作を示す説明図である。

【図5】露光装置20の動作の流れを示す説明図である。

【図6】露光装置20の動作の流れを示す説明図である。

【図7】露光装置20の動作の流れを示すタイミングチャート図である。

【図8】第2実施例としての露光装置220の構成を示す説明図である。

【図9】露光装置220を水平方向から見た説明図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0032】

A. 第1実施例：

図1は、本発明の実施例としての露光装置20の全体構成を示す。露光装置20は、表面に感光層を有する基板の露光面に対し、電気回路などの2次元パターンを表す露光データに基づいて、露光を行うことによって、当該パターンを基板上に形成する。本実施例では、露光装置20は、基板の両面に対してパターンを形成する。図1に示すように、露光装置20は、第1の搬送部30、第2の搬送部40a、第3の搬送部40b、第1の移動部50a、第2の移動部50b、ベース部材80、基準プレート90a, 90b、検出部100a, 100b、露光部110を備えている。

【0033】

10

本願では、基板の表面を露光するための専用の構成には、符号の末尾に「a」を付している。また、基板の裏面を露光するための専用の構成には、符号の末尾に「b」を付している。一方、表面の露光および裏面の露光に共通する構成には、「a」および「b」を付していない。つまり、図1では、第2の搬送部40a、第1の移動部50a、基準プレート90aおよび検出部100aは、表面の露光用の構成である。第3の搬送部40b、第2の移動部50b、基準プレート90bおよび検出部100bは、裏面露光用の構成である。また、第1の搬送部30、ベース部材80および露光部110は、共通の構成である。以下では、表面を露光するための専用の構成を表面処理系列とも呼び、基板の裏面を露光するための専用の構成を裏面処理系列とも呼ぶ。

【0034】

20

第1の搬送部30は、基板を露光処理の流れに沿って、基板を一定の方向に搬送する。本実施例では、第1の搬送部30は、移動ステージ31～34と、ガイドレール36とを備えている。移動ステージ31～34は、基板が載置された状態でガイドレール36上を移動可能に構成される。移動ステージ31～34の、基板の載置面には、微細な貫通穴が形成されている。この貫通穴を介して、載置面の反対側に向かって吸引が行われることにより、載置された基板は、載置面上に固定的に保持される。

【0035】

第1の搬送部30の搬送経路の途中には、第2の搬送部40aと、第3の搬送部40bとが設置されている。移動ステージ31は、未処理の基板S1を第2の搬送部40aの設置位置まで搬送する。第2の搬送部40aの設置位置では、基板S1が、移動ステージ31から第2の搬送部40aに載せ替えられるとともに、表面のみが露光された基板S4が、第2の搬送部40aから移動ステージ32に載せ替えられる。

30

【0036】

40

移動ステージ32に載置された基板は、第2の搬送部40aの設置位置と、第3の搬送部40bの設置位置との間で、移動ステージ33に載せ替えられる。この際、基板は、裏表が反転される。具体的には、移動ステージ32, 33の載置面は、相互に向かい合う方向側を軸として、反対側が上方に回転可能に構成されている。移動ステージ32, 33の載置面が90°回転し、基板S4を間に挟んで向かい合って接触した状態において、移動ステージ33において吸引が行われ、かつ、移動ステージ32において吸引が解除されることにより、基板S4は、移動ステージ32から移動ステージ33に載せ替えられる。かかる移動ステージ32および移動ステージ33は、基板の表裏を反転させる反転装置35として機能する。

【0037】

移動ステージ33は、反転された基板S4を、第3の搬送部40bの設置位置まで搬送する。第3の搬送部40bの設置位置では、基板S4が、移動ステージ33から第3の搬送部40bに載せ替えられるとともに、表面に次いで裏面が露光された基板S6が、第3の搬送部40bから移動ステージ34に載せ替えられる。なお、図1では、移動ステージ33から第3の搬送部40bに基板S4を載せ替えるためのスペースの分だけ、移動ステージ34が下流側に退避した状態を示している。

【0038】

50

第2の搬送部40aおよび第3の搬送部40bは、同一の構成を有している。このため、以下では、第2の搬送部40aについてのみ説明する。第2の搬送部40aは、吸着機構41aと、ガイドレール42aとを備えている。吸着機構41aは、ガイドレール42aに沿って、第1の移動部50aの設置位置まで移動可能に構成される。また、吸着機構41aは、ガイドレール42aが延びる方向と直交し、水平方向に平行な方向を回転軸として、回転可能に構成される。また、吸着機構41aは、当該回転軸が上方に回動可能に構成される。

【0039】

かかる第2の搬送部40aは、最も第1の搬送部30側に移動した状態で、吸着機構41aの直下に停止した移動ステージ31上の基板S1を吸着する。次に、第2の搬送部40aは、吸着機構41aを第1の移動部50aの方向に移動しながら、回転軸を上方に回動させつつ、基板S1が第1の移動部50aの方向を向くように吸着機構41aを回転させる。そして、第2の搬送部40aは、吸着機構41aが最も第1の移動部50aに近づいた状態において、鉛直方向に立てられた基板S1を第1の移動部50aに引き渡す。図1では、第3の搬送部40bが、基板S5を第2の移動部50bに引き渡している状態を示している。

【0040】

かかる第2の搬送部40aは、上述した動作と逆の動作を行うことによって、表面が露光された基板S1を、第1の移動部50aから引き受け、移動ステージ32に載せ替える。

20

【0041】

第1の移動部50aおよび第2の移動部50bは、同一の構成を有している。このため、以下では、主に、第1の移動部50aについてのみ説明する。第1の移動部50aは、第1の移動部第1系列60aと第1の移動部第2系列70aとを備えている。第1の移動部第1系列60aおよび第1の移動部第2系列70aは、二重化された構成であり、同一の機能を有している。

【0042】

第1の移動部第1系列60aは、第1の基板保持部68aを備えている。第1の基板保持部68aは、基板を直接的に保持する保持部材62aと、保持部材62aを保持し、鉛直方向の両端側が、保持部材62aよりも大きく形成されたベース部材61aとを備えている。ベース部材61aのうちの保持部材62aよりも外側の部位には、2つの凹部63aが形成されている。かかる第1の移動部第1系列60aが、第2の搬送部40aとの間で、基板の受け渡しを行う位置を、第1の待機位置P11とも呼ぶ。第1の移動部第1系列60aと第1の移動部第2系列70aとは、いずれも同一の第1の待機位置P11で、基板の受け渡しを行う。同様に、第2の移動部50bは、第2の待機位置P12で、基板の受け渡しを行う。

30

【0043】

第1の移動部第1系列60aは、第1の待機位置P11と第1の露光位置P21との間で、第1の基板保持部68aを移動させる。第1の露光位置P21は、基板の表面の露光が行われる位置であり、その詳細は後述する。本実施例では、第1の基板保持部68aの移動方向は、第1の方向D1に沿った方向（第1の方向D1、または、第1の方向D1と反対の方向）および第2の方向D2である。第1の方向D1とは、第1の露光位置P21に配置された基板の露光面が向く方向である。本実施例では、基板は、その露光面が水平方向（重力方向と直交する方向）を向くように第1の露光位置P21に配置される。第2の方向D2は、第1の方向D1と直交する方向である。第2の方向D2は、本実施例では、水平方向に平行な方向である。第1の移動部第2系列70aについても、第1の移動部第1系列60aと同様の動作が可能である。

40

【0044】

同様に、第2の移動部50bは、第2の移動部第1系列60b（図1では図示していない）および第2の移動部第2系列70bを備えている。第2の移動部第1系列60bは、

50

第2の待機位置P12と第2の露光位置P22との間で、第2の基板保持部68bを移動させる。第2の露光位置P22は、基板の裏面の露光が行われる位置であり、その詳細は後述する。同様に、第2の移動部第2系列70bは、第2の待機位置P12と第2の露光位置P22との間で、第2の基板保持部68bを移動させる。かかる第2の移動部50bは、第1の移動部50aと左右対称の動作が可能である。

【0045】

ベース部材80は、略矩形に形成された基部81と、基部81のうちの第1の方向D1側に形成されたガイド部82と、第1の方向D1と反対側に形成された壁部83とを備えている。ガイド部82は、第2の方向D2に沿って延びて形成されている。ガイド部82の上部には、その両側が第1の方向D1に沿った方向に突出した凸部が形成されている。この凸部は、後述する検出部100a, 100bおよび露光部110が第2の方向D2に移動するためのガイドとして機能する。壁部83は、略矩形のフレーム形状に形成されている。壁部83の内部には、第1の方向D1に貫通する、略矩形の貫通穴が形成されている。

10

【0046】

図2は、図1に示した露光装置20のうちの、露光部110の周辺の拡大図である。基準プレート90a, 90b、検出部100a, 100b、および露光部110については、図2を用いて以下に説明する。2つの基準プレート90a, 90bは、略矩形のフレーム形状に形成されている。基準プレート90a, 90bの内部には、第1の方向D1に貫通する、略矩形の貫通穴91a, 91bが形成されている。基準プレート90a, 90bは、その高さが壁部83の貫通穴の高さに略等しく形成されている。かかる基準プレート90a, 90bは、壁部83の貫通穴に嵌めこまれた状態で、壁部83に強固に固定されている。

20

【0047】

この基準プレート90a, 90bは、第1の方向D1に直交する面上に、第2の方向D2に並んで配置されている。本実施例では、基準プレート90a, 90bは、わずかに離間して配置されている。基準プレート90aと基準プレート90bとの離間距離は、貫通穴91aと貫通穴91bとの間の、貫通穴が形成されていない領域の幅が、後述する露光部110の幅以上となる条件を満たすように設定される。本実施例では、当該離間距離は、この条件を満たす最小値に設定されている。この条件を満たすのであれば、基準プレート90a, 90bは、離間せずに、相互に接して配置されていてもよい。この場合、基準プレートは、2つの貫通穴が形成された1つのプレートとして構成されてもよい。

30

【0048】

基準プレート90aのうちの、第1の方向D1に直交する面の下部には、2つのエアシリンダ92aが設けられている。基準プレート90bについても、同様に、2つのエアシリンダ92bが設けられている。エアシリンダ92a, 92bの役割は、後述する。

【0049】

検出部100aおよび検出部100bは、同一の構成を有している。このため、以下では、検出部100aについてのみ説明する。検出部100aは、第1の露光位置P21における基板の、第1の方向D1に直交する面上での位置および形状を検出する。この検出部100aは、カメラ101a、支持部材102a、壁部103aおよび移動体104aを備えている。カメラ101aは、基板上の所定位置に付された、位置合わせマークやパターンを光学的に読み取ることによって、読み取ったマーク等の座標位置に基づいて、第1の露光位置P21に配置された基板の形状および配置位置を検出する（かかる動作を、以下では、基板計測とも呼ぶ）。支持部材102aは、カメラ101aを支持する。壁部103aは、鉛直方向に延びて形成され、支持部材102aを鉛直方向に移動可能に支持する。移動体104aは、その上面で壁部103aを支持し、ガイド部82に沿って、第2の方向D2に移動する。つまり、本実施例の検出部100aは、カメラ101aを鉛直方向および水平方向に移動可能に構成される。なお、検出部100aは、基板の位置と形状の少なくとも一方を検出するものであってもよい。また、本実施例では、カメラ101

40

50

a は 1 つであるが、検出部 100 a は、2 以上のカメラを備えていてもよい。さらに、露光装置 20 は、1 つの露光位置に対して、2 以上の検出部を備えていてもよい。こうすれば、同時に複数のマーク等を読み取って、多数のマークに基づいて検出を行うことができる、生産性を損なうことなく、形状認識精度を向上できる。

【0050】

露光部 110 は、露光ヘッド 111、支持部 112 および移動体 113 を備えている。露光ヘッド 111 は、レーザ光源と、光ビームを偏向走査するポリゴンミラーとを有する複数の露光ユニットを備えている。支持部 112 は、鉛直方向に延びて形成され、第 1 の露光位置 P21 に配置された基板の露光面の高さ全体にわたって配列された複数の露光ユニット、つまり、露光ヘッド 111 を支持する。移動体 113 は、その上面で支持部 112 を支持し、ガイド部 82 に沿って、第 2 の方向 D2 に移動する。つまり、露光部 110 は、第 2 の方向 D2 に沿って移動可能によって、第 1 の露光位置 P21 に配置された基板と、第 2 の露光位置 P22 に配置された基板とを選択的に露光可能に構成される。なお、露光処理においては、露光ヘッドと基板との距離を一定に保つことが重要であり、露光部 110 は、第 1 の方向 D1 にぶれることなく精度良く移動することが望ましい。このため、露光部 110 は、強固な構造体としてのベース部材 80 の一部としてのガイド部 82 に沿って移動する構成とされている。

【0051】

かかる露光部 110 の動作は、露光データを扱う画像処理ユニット（図示省略）によって制御される。この画像処理ユニットは、検出部 100 a, 100 b の検出結果に応じて露光データを補正し、補正データに基づいて、露光部 110 を制御する。そして、露光部 110 は、基準プレート 90 a, 90 b によって規定される、第 2 の方向 D2 における第 1 の露光位置 P21 と第 2 の露光位置 P22 との間の位置（以下、ホームポジション HP とも呼ぶ）から、検出部 100 a, 100 b のうちのいずれかの方向に移動しながら、補正データに基づく基板上の所要箇所に光ビームを照射する。

【0052】

以上の説明からも明らかなように、本実施例では、検出部 100 a, 100 b および露光部 110 を移動させるためのガイド（ガイド部 82）が共通化されている。このため、露光装置 20 を小型化できる。これらの駆動源としては、例えば、移動精度が高いリニアモータを利用できる。

【0053】

図 3 は、第 1 の移動部 50 a の構成を示す。図 3 では、露光装置 20 を、第 2 の移動部 50 b から第 1 の移動部 50 a に向かう方向に見た状態を示している。ベース部材 80 および基準プレート 90 a は、断面として示している。また、第 1 の搬送部 30、第 3 の搬送部 40 b、第 2 の移動部 50 b、検出部 100 a, 100 b は、図示を省略している。第 1 の移動部 50 a は、上述した第 1 の移動部第 1 系列 60 a および第 1 の移動部第 2 系列 70 a を備えている。第 1 の移動部第 1 系列 60 a と第 1 の移動部第 2 系列 70 a とは、同一の構成を有しており、上下に対称に配置されている。このため、以下では、第 1 の移動部第 1 系列 60 a についてのみ説明する。

【0054】

第 1 の移動部第 1 系列 60 a は、上述した第 1 の基板保持部 68 a（ベース部材 61 a および保持部材 62 a）のほかに、支持部材 64 a、バネ 65 a、前後移動機構 66 a、左右移動機構 67 a を備えている。支持部材 64 a は、弾性部材（ここではバネ）を介して、第 1 の基板保持部 68 a を支持する。具体的には、支持部材 64 a は、第 1 の基板保持部 68 a 側の面の上側および下側に設けられたバネ 65 a を介して、第 1 の基板保持部 68 a を主に水平方向（重力方向と直交する方向）に支持する。バネ 65 a の両端は、鉛直方向における同一の位置で、第 1 の基板保持部 68 a（ベース部材 61 a）と支持部材 64 a とに固定されている。また、図示は省略するが、支持部材 64 a は、吊りバネを介して、第 1 の基板保持部 68 a を鉛直方向に支持する。吊りバネの一端は、支持部材 64 a に固定され、他端は、一端よりも下方側でベース部材 61 a に固定されている。かかる

10

20

30

40

50

構成によって、第1の基板保持部68aは、変位可能な状態で、つまり、位置に所定程度の自由度を有するフローティング状態で、支持部材64aに支持される。第1の基板保持部68aの変位は、バネの変位に起因し、その変位量は、わずかである。第1の基板保持部68aに保持される基板も、当然、フローティング状態で保持されることとなる。

【0055】

前後移動機構66aは、第1の基板保持部68aを支持する支持部材64aを、第1の方向D1に沿った方向に前後移動させる。本実施例では、前後移動機構66aは、駆動機構として、ボールねじとモータとを備える。第1の基板保持部68aおよび支持部材64aの可動範囲は、第1の基板保持部68aが保持する基板を第1の露光位置P21に配置可能となる位置を含む。また、当該可動範囲は、第1の基板保持部68aおよび支持部材64aが、第1の移動部第2系列70aの第1の基板保持部78aおよび支持部材74aと、干渉することなく第2の方向D2に交差可能となるように設定される。本実施例では、支持部材64aは、略L字状に形成されている。このため、両者が干渉しにくくなり、可動範囲を小さく設定できる。つまり、露光装置20を小型化できる。左右移動機構67aは、第2の方向D2に延びて形成されたガイドに沿って、第1の基板保持部68aを支持する支持部材64aおよび前後移動機構66aを第2の方向D2に方向に左右移動させる。本実施例では、左右移動機構67aは、駆動機構として、ベルト、ブーリおよびモータを備える。

【0056】

基準プレート90aにおいて、エアシリンダ92aの設置位置の裏側には、当該裏側の面から位置決めピン93aが突出している。この位置決めピン93aは、ベース部材61aに構成された凹部63aとともに、位置決め構成として機能する。

【0057】

本実施例においては、位置決めピン93aは、エアシリンダ92aによって、第1の方向D1に沿った方向に往復動可能に構成されている。このため、位置決めピン93aは、基準プレート90aの裏面よりも表側に収容される位置まで移動可能である。位置決めピン93aを基準プレート90a内に収容した状態で、支持部材64aと支持部材74aとが第2の方向D2に交差する動作を行えば、第1の基板保持部68aが位置決めピン93aと干渉しにくくなるので、前後移動機構66aの可動範囲を小さくできる。

【0058】

図4は、基板S3を第1の露光位置P21に配置する動作を示す。図4では、第1の移動部第2系列70aが、基板S3を第1の露光位置P21に移動させるものとして説明する。図4(A)は、第1の基板保持部78aが、第2の方向D2に沿って、第1の待機位置P11から基準プレート90aの背面まで移動した状態を示す。このとき、基板S3の位置は、基準プレート90aの貫通穴91aの、第1の方向D1と反対方向への投射範囲内に位置している。なお、この時点では、基板S3の位置に対して、高度な精度は求められない。

【0059】

図4(B)は、第1の基板保持部78aが、図4(A)に示した位置から、第1の露光位置P21に基板が配置される位置まで移動した状態を示す。図示するように、第1の基板保持部78aは、保持部材72aの基板を保持している面側の平坦面と、基準プレート90aとが、保持部材72aに保持された基板S3の外周で接触するまで、第1の方向D1に移動している。本実施例では、保持部材72aと基準プレート90bとは、基板S3の外周をすべて囲むように接触する。

【0060】

ただし、接触の態様は、本実施例の態様に限らず、基準プレート90aの所定部位と、第1の基板保持部78aとが、基板S3の外周で接触するものであればよい。例えば、基準プレート90aに、保持部材72a側に向かって同一の突出高さで突出する複数(例えば、3つ)の突出部が形成され、当該突出部が、保持部材72aの基板を保持している面側の平坦面と基板S3の外周で接触してもよい。かかる突出部は、基準プレート90aに

10

20

30

40

50

代えて、保持部材 72a に形成されていてもよい。あるいは、基準プレート 90a と保持部材 72a との両方に突出部が形成され、これらが相互に接触してもよい。このように、基準プレート 90a と第 1 の基板保持部 78a とは、基板 S3 の外周に沿って、離間した複数箇所で接触していてもよい。かかる場合、接触箇所は、基板 S3 の外周に沿って、分散配置されていることが望ましい。

【0061】

かかる接触状態において、基板 S3 は、基準プレート 90a の貫通穴 91a の内部に位置している。基板 S3 が配置されたこの位置が第 1 の露光位置 P21 である。第 1 の露光位置 P21 では、基準プレート 90a と第 1 の基板保持部 68a (より具体的には、保持部材 72a) とが接触していることから、第 1 の露光位置 P21 において、露光ヘッド 111 に対し、基板 S3 を保持する第 1 の基板保持部 68a を D1 方向に精度良く、所定の位置に配置される。

【0062】

また、第 1 の基板保持部 78a が第 1 の方向 D1 に移動する際には、位置決めピン 93a が第 1 の方向 D1 と反対の方向に延びて、凹部 73a と嵌合する。このため、第 1 の方向 D1 に直交する面方向における基板 S3 の位置が正確に位置決めされる。本実施例では、凹部 73a の外縁は、面取り形状を有している。このため、位置決めピン 93a を凹部 73a の内部に導きやすくなっている。

【0063】

かかる構成によれば、第 1 の移動部 50a が、精度良く第 1 の移動部第 1 系列 60a および第 1 の移動部第 2 系列 70a を移動させる機構でなくても、露光ヘッド 111 に対して、第 1 の露光位置 P21 において基板を保持する第 1 の基板保持部 68a (より具体的には、保持部材 62a, 72a) を D1 に直交する面方向に精度良く、所定の位置に配置することができる。その結果、コストを低減できる。また、支持部材 64a, 74a および第 1 の基板保持部 68a, 78a を軽量化できるので、基板の搬送速度を増大させることが可能となり、生産性が向上する。しかも、第 1 の移動部 50a の高度な移動精度を確保するための、強固な基礎構造が必要なくなり、露光装置 20 を小型化できるとともに、コストを低減できる。

【0064】

図 5 および図 6 は、露光装置 20 の動作の流れを示す。図 5 (A) は、初期状態の露光装置 20 の状態を示す。図 5 および図 6 において、第 2 の方向 D2 のうちの、露光部 110 から検出部 100a に向かう方向を第 3 の方向 D3 とも呼び、検出部 100a から検出部 100b に向かう方向を第 4 の方向 D4 とも呼ぶ。

【0065】

露光装置 20 における動作が開始されると、まず、図 5 (B) に示すように、基準プレート 90a に対して、露光部 110 と反対側に退避していた検出部 100a は、第 4 の方向 D4 に移動する。この動作は、基板の所定箇所に付された位置合わせマークの位置まで検出部 100a を事前に移動させておく動作である。本実施例では、位置合わせマークは、基板の 4 隅付近に付されている。次に、図 5 (C) に示すように、第 2 の搬送部 40a および第 1 の移動部 50a を介して、基準プレート 90a の内部 (第 1 の露光位置 P21) に基板 S1 が配置される。基板 S1 が配置されると、検出部 100a は、図 5 (C) に示す位置、すなわち、基板の 4 隅付近の位置マークのうちの 2 つが付された第 2 の方向 D2 の位置で、位置合わせマークの検出を行う。本実施例では、検出部 100a は、カメラ 101a を鉛直方向に移動させることによって、2 つの位置合わせマークの検出を行う。上述したように、検出部 100a が、基板の位置合わせマークの位置まで事前に移動しておくことによって、基板 S1 の配置後、無駄なく速やかに位置合わせマークの検出を行える。

【0066】

次に、図 5 (D) に示すように、検出部 100a は、第 3 の方向 D3 に移動して、基板 S1 に付された、残り 2 つの位置合わせマークの検出を行う。この検出結果に基づいて、

10

20

30

40

50

露光データは補正され、補正データが生成される。次に、図5(E)に示すように、露光部110が、ホームポジションHPから第3の方向D3に向かって走査して、補正データに基づいて、基板S1の露光面を露光する。露光時には、検出部100aは、図5(A)に示した初期位置まで退避する。露光が終了すると、露光部110は、ホームポジションHPまで戻る。また、露光された基板S1は、第1の待機位置P11に移動される。この移動動作は、基板S1の露光時間中に第1の待機位置P11に配置された基板S2を第1の露光位置P21に移動させる動作と同時に行われる。つまり、基板S1と基板S2とは、第2の方向D2に交差するように移動される。

【0067】

かかる図5(A)～図5(E)の動作は、第1の露光位置P21で表面を露光された基板S1が、第2の搬送部40a、第1の搬送部30および第3の搬送部40bを介して第2の待機位置P12に配置されるまで、繰り返される。本実施例では、第1の露光位置P21における2回の露光動作の間に、基板S1は、第2の待機位置P12に配置される。

10

【0068】

図6(F)は、第1の露光位置P21において、基板S1, S2の露光が終了し、次いで、基板S3が第1の露光位置P21に配置された状態を示す。露光部110は、ホームポジションHPに戻っている。このとき、第2の待機位置P12には、最初に露光された基板S1が第2の待機位置P12に配置されている。このため、基準プレート90bに対して、露光部110と反対側に位置していた検出部100bは、第4の方向D4に移動し、ホームポジションHPの付近に待機している。この待機位置は、上述したように、第2の露光位置P22に配置された基板の2つの位置合わせマークを検出可能な位置である。

20

【0069】

次に、図6(G)に示すように、露光部110が、ホームポジションHPから第3の方向D3に向かって走査して、基板S3の露光面を露光する。この露光動作の間に、第2の待機位置P12に配置されていた基板S1は、第2の露光位置P22に配置される。このとき、検出部100bは、基板S1の2つの位置合わせマークの検出を行う。次に、図6(H)に示すように、検出部100bは、第4の方向D4に移動して、基板S1について、残りの2つの位置合わせマークの検出を行う。この検出と、当該検出結果に基づく補正データの生成とは、図6(G)に示した基板S3の露光が終了するまでの期間に行われる。

30

【0070】

基板S3の露光が終了すると、図6(I)に示すように、露光部110は、ホームポジションHPまで戻る。検出部100bは、図5(A)に示した位置に退避する。また、露光された基板S3は、第1の露光位置P21から第1の待機位置P11に移動され、代わりに、未処理の基板S4が、第1の待機位置P11から第1の露光位置P21に移動される。図6(I)では、基板S3が第1の露光位置P21から移動された直後の状態を示している。

【0071】

次に、図6(J)に示すように、露光部110が、ホームポジションHPから第4の方向D4に向かって走査して、基板S1の露光面(裏面)を露光する。この露光動作の間に、第1の待機位置P11に配置されていた基板S4は、第1の露光位置P21に配置されている。このとき、検出部100aは、基板S4の2つの位置合わせマークの検出を行う。そして、図6(K)に示すように、基板S1の露光が終了するまでの間に、検出部100aは、第4の方向D4に移動して、基板S4について、残りの2つの位置合わせマークの検出を終了する。当該検出結果に基づく補正データの生成も、基板S1の露光が終了するまでの間に行われる。

40

【0072】

そして、基板S1の露光が終了すると、図6(L)に示すように、露光部110は、ホームポジションHPに戻る。また、第2の露光位置P22に配置された基板S1は、第2の露光位置P22から第2の待機位置P12に移動される。

50

【0073】

かかる図6(F)～図6(L)の動作が繰り返されることによって、露光装置20に供給される基板は、その表面と裏面との両方が、一連の流れの中で、1つの露光部110によって露光処理される。かかる1サイクルの間、露光部110は、基準プレート90aと基準プレート90bとの間を往復移動し続ける。

【0074】

図7は、図6(F)～図6(L)に示した露光装置20の動作の1サイクルについてのタイミングチャートである。図示するように、露光装置20では、表面処理系列の第1の露光位置P21で、第1の移動部第1系列60aが扱う基板に対して露光処理が行われる間(期間T11, T12)に、裏面処理系列において、第2の待機位置P12から第2の露光位置P22への未処理の基板の移動(期間T11)と、第2の露光位置P22から第2の待機位置P12への処理済みの基板の移動(期間T11)と、第2の露光位置P22に新たに設置された、すなわち、次の露光工程で露光される基板についての基板計測(期間T12)とが行われる。また、表面処理系列の第1の移動部第1系列60aが扱う基板の基板計測(期間T42)と、露光部110のホームポジションHPへの移動(期間T43)と、露光(期間T11, T12)と、次の露光部110のホームポジションHPへの移動(期間T13)とを行う期間内に、第1の移動部第2系列70aが扱う処理済みの基板についての第1の待機位置P11から第1の搬送部30への移動と、未処理の基板についての第1の搬送部30から第1の待機位置P11への移動とを行う入れ替え動作を行うことができる。検出部100a, 110bの退避動作は、露光部110のホームポジションHPへの移動動作と同一期間内に行われる(期間T13, T23, T33, T43)。また、図示は省略したが、基板計測に基づく露光データの補正是、露光部110のホームポジションHPへの移動動作と同一期間内に行われる。これらの点は、表面処理系列の第2の移動部第1系列60b、裏面処理系列の第2の移動部第1系列60b、第2の移動部第2系列70bが各々扱う基板のいずれに着目しても同様である。

【0075】

このように、露光装置20は、露光処理後に露光部110をホームポジションHPに戻すのに要する以外の全期間において、露光処理を行うことができる。1つの基板に対する露光処理は、例えば、12秒とすることができます。露光部110のホームポジションHPへの移動は、1回につき、例えば、2秒とすることができます。この場合、全工程の時間における露光処理が占める時間の割合は、約86%にも及ぶ。

【0076】

以上説明した露光装置20によれば、第1の露光位置P21と第2の露光位置P22との間で交互に露光を行うことができる。したがって、一方の露光位置で露光を行っている時間を、他方の露光位置で既に露光された基板を排出するとともに、新たな基板を他方の露光位置に配置するための時間に割り当てることができる。このため、基板の生産性を向上できる。しかも、露光装置20によれば、第1の露光位置P21について、露光済みの基板の第1の露光位置P21からの排出と、新たな基板の第1の露光位置P21への配置とを同時にを行うことができる。したがって、露光以外に要する時間が極めて短くなり、生産性を大幅に向上できる。また、1つの露光部110によって基板の両面を自動的に露光できるので、装置の低コスト化および小型化に資する。

【0077】

B. 第2実施例：

図8は、第2実施例としての露光装置220の構成を示す斜視図である。図9は、露光装置220を正面から見た状態を示す。第2実施例としての露光装置220は、基板が、その露光面が鉛直方向上方を向くように、第1の露光位置P21および第2の露光位置P22に配置される点と、それに付随する点とが、第1実施例の露光装置20と異なる。以下では、第1実施例と異なる点についてのみ説明する。なお、図8および図9では、露光装置220の各構成要素には、第1実施例としての露光装置20の各構成要素に付した符号を下二桁に含む符号を付して、説明を省略、または、簡略化する。

10

20

30

40

50

【0078】

図8に示すように、露光装置220は、ベース部材280の上面に沿って移動する露光部310および検出部300a, 300bを備えている。ベース部材280の内部には、基準プレート290a, 290bが、第1の方向D1(鉛直方向上方を向く方向)を向いて、露光部310の移動方向に沿って並んで配置されている。基準プレート290a, 290bの下方には、第1の移動部250aおよび第2の移動部250bが配置される。第1の移動部250aは、二重化された第1の移動部第1系列260aおよび第1の移動部第2系列270aを備えている。

【0079】

第1の移動部第1系列260aの支持部材264aは、第2の方向D2(露光部310の移動方向と直交する方向)に延びて形成された左右移動機構267a, 277aの内側に、第1の基板保持部268aが位置する状態で、第1の基板保持部268aを支持する。第1の基板保持部268aは、左右移動機構267aによって、ベース部材280の内部と外部との間を、ベース部材280に形成された開口部を介して、第2の方向D2に移動可能に構成される。また、第1の基板保持部268aは、前後移動機構266aによって、第1の方向D1に沿った方向に移動可能に構成される。かかる構成によって、第1の基板保持部268aは、第1の待機位置P11と第1の露光位置P21との間で移動可能に構成される。第1の移動部第2系列270aは、第1の移動部第1系列260aと同様の構成を備える。また、第2の移動部250bは、第1の移動部250aと同様の構成を備える。

10

20

【0080】

図9に示すように、第1の基板保持部268aと第1の基板保持部278aとは、鉛直方向の異なる位置に配置可能であるため、水平方向に交差するように同時に反対方向に移動することができる。

【0081】

かかる露光装置220では、図8に示すように、吸着機構(図示省略)によって、基板S1, S2, S3, S4の位置の順に基板が載せ替えられて搬送される。つまり、露光装置220においては、第1実施例のガイドレール42a, 42bに相当する構成を省略可能である。このため、露光装置220を小型化できる。

【0082】

30

C. 变形例：

C-1. 变形例1：

露光装置20は、基板の一方の面のみを露光する装置であってもよい。この場合、露光装置20は、第1の露光位置P21および第2の露光位置P22で露光された基板を、それぞれ独立して排出する2つの搬送経路を有していてもよい。

【0083】

C-2. 变形例2：

露光装置20における基板の搬送方向は、適宜設定可能である。例えば、第1の移動部50aが二重化されていない場合には、第1の移動部50aは、第1の方向D1に沿った方向のみに基板を搬送可能に構成されてもよい。この場合、第2の搬送部40aおよび第3の搬送部40bを省略してもよい。例えば、第1の方向D1に交差する方向に沿って基板を搬送する第1の搬送部30が基準プレート90aの背面側に設置され、吸着機構によって、第1の搬送部30から、第1の搬送部30の近傍、かつ、基準プレート90aの背面に設定された第1の待機位置P11に基板を載せ替えてもよい。かかる構成によれば、第1の移動部50aは、第1の待機位置P11から第2の待機位置P12まで第1の方向D1に沿って基板を搬送するだけで、基板を第1の露光位置P21に配置できる。

40

【0084】

あるいは、第1の移動部50aおよび第2の移動部50bが高度な移動精度で移動可能に構成されることによって、第1の露光位置および第2の露光位置において、露光ヘッド111に対して、第1の基板保持部68aおよび第2の基板保持部68bを、精度良く、

50

所定の位置に配置することができる場合には、第2の搬送部40aおよび第3の搬送部40bに加えて、基準プレート90a, 90bを省略してもよい。この場合、第1の基板保持部68aおよび第2の基板保持部68bを第1の方向D1に移動させることによって、第1の露光位置P21および第2の露光位置P22に配置する必要が必ずしもない。このため、基板は、第2の方向D2のみに搬送されて、第1の待機位置P11または第2の待機位置P12から、これらの待機位置の第2の方向D2に沿った延長線上に設定された第1の露光位置P21または第2の露光位置P22に搬送されてもよい。

【0085】

C-3. 変形例3：

露光装置20は、露光部110と、第1の露光位置P21および第2の露光位置P22に配置された基板の露光面との距離を測定する測定部を備えていてもよい。かかる測定部は、例えば、レーザ距離計を備えていてもよい。また、露光装置20は、露光部110を第1の方向D1に沿って移動させる移動部を備えていてもよい。かかる移動部は、例えば、リニア走行機構であってもよい。この移動部は、測定部の測定結果に応じて、露光部110と基板の露光面との距離を調節してもよい。かかる構成によれば、平滑では無い基板の露光面に対しても、常に安定して焦点を結ぶことができる。

10

【0086】

C-4. 変形例4：

光源からの光を、基板の露光面の任意の領域に選択的に照射する手段は、ポリゴンミラーに限らず、種々の態様で実現可能である。例えば、当該手段は、DMD (Digital Mirror Device) であってもよい。また、光源は、レーザ光源に限らず、種々の発光素子を利用可能である。例えば、光源は、UVランプや、LEDなどであってもよい。

20

【0087】

以上、いくつかの実施例に基づいて本発明の実施の形態について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の組み合わせ、または、省略が可能である。

30

【符号の説明】

【0088】

20, 220...露光装置

30...第1の搬送部

31~34...移動ステージ

35...反転装置

36...ガイドレール

40a...第2の搬送部

40b...第3の搬送部

41a, 41b...吸着機構

40

42a, 42b...ガイドレール

50a, 250a...第1の移動部

50b, 250b...第2の移動部

60a, 260a...第1の移動部第1系列

60b, 260b...第2の移動部第1系列

70a, 270a...第1の移動部第2系列

70b, 270b...第2の移動部第2系列

61a, 71a, 71b, 261a, 261b, 271a, 271b...ベース部材

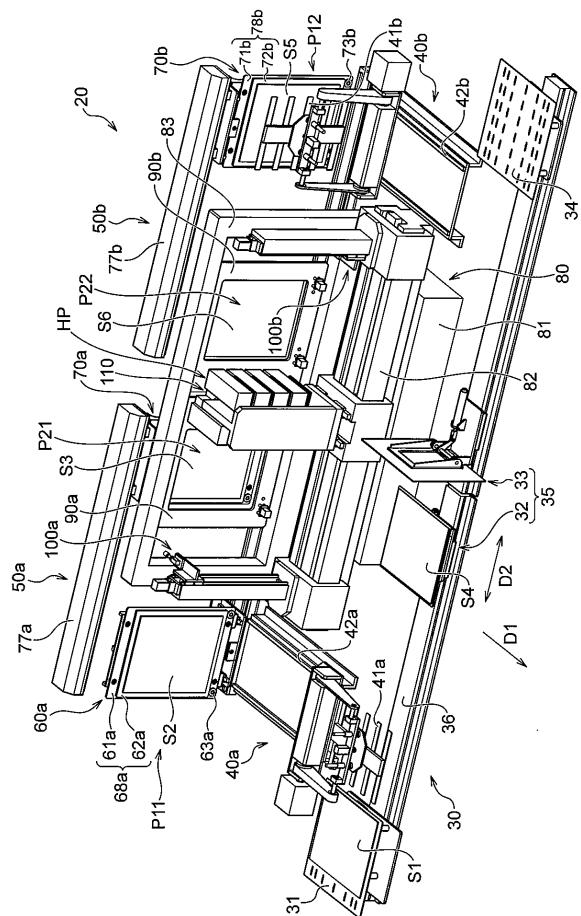
62a, 72a, 72b, 262a, 262b, 272a, 272b...保持部材

63a, 73a, 73b, 263a, 263b, 273a, 273b...凹部

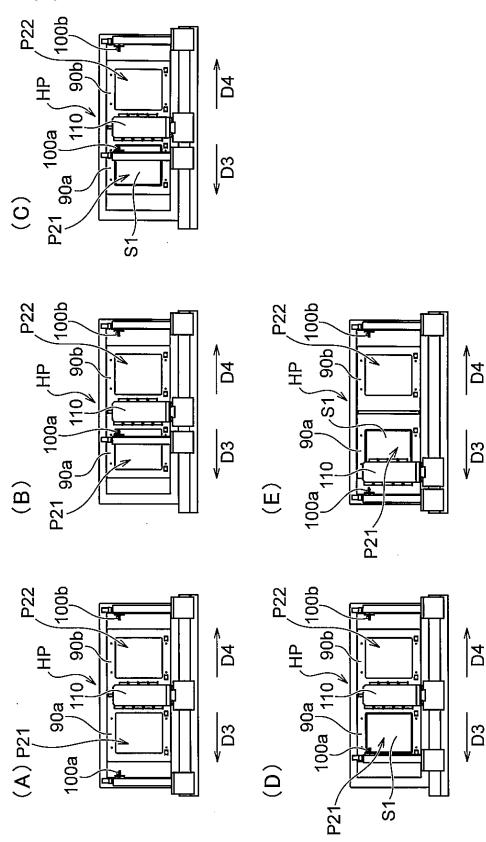
50

6 4 a , 7 4 a , 2 6 4 a , 2 6 4 b , 2 7 4 a , 2 7 4 b ...支持部材	
6 5 a , 7 5 a , 2 6 5 a , 2 6 5 b , 2 7 5 a , 2 7 5 b ...バネ	
6 6 a , 7 6 a , 2 6 6 a , 2 6 6 b , 2 7 6 a , 2 7 6 b ...前後移動機構	
6 7 a , 7 7 a , 2 6 7 a , 2 6 7 b , 2 7 7 a , 2 7 7 b ...左右移動機構	
6 8 a , 7 8 a , 7 8 b , 2 6 8 a , 2 7 8 a ...第1の基板保持部	
2 6 8 b , 2 7 8 b ...第2の基板保持部	
8 0 , 2 8 0 ...ベース部材	
8 1 ...基部	10
8 2 ...ガイド部	
8 3 ...壁部	
9 0 a , 9 0 b , 2 9 0 a , 2 9 0 b ...基準プレート	
9 1 a , 9 1 b ...貫通穴	
9 2 a , 9 2 b ...エアシリンダ	
9 3 a ...位置決めピン	
1 0 0 a , 1 0 0 b , 3 0 0 a , 3 0 0 b ...検出部	
1 0 1 a ...カメラ	
1 0 2 a ...支持部材	
1 0 3 a ...壁部	
1 0 4 a ...移動体	
1 1 0 , 3 1 0 ...露光部	20
1 1 1 ...露光ヘッド	
1 1 2 ...支持部	
1 1 3 ...移動体	
S 1 ~ S 6 ...基板	
P 1 1 ...第1の待機位置	
P 1 2 ...第2の待機位置	
P 2 1 ...第1の露光位置	
P 2 2 ...第2の露光位置	
D 1 ...第1の方向	
D 2 ...第2の方向	30
D 3 ...第3の方向	
D 4 ...第4の方向	
H P ...ホームポジション	

【図1】



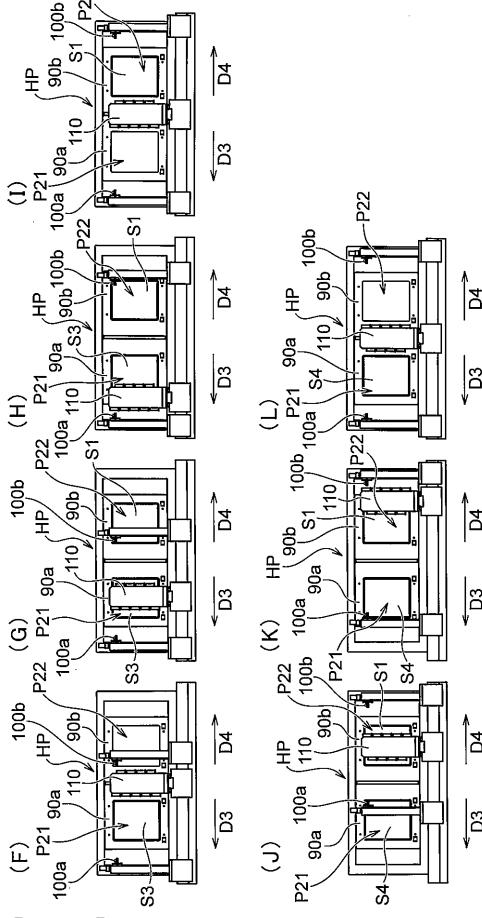
〔 5 〕



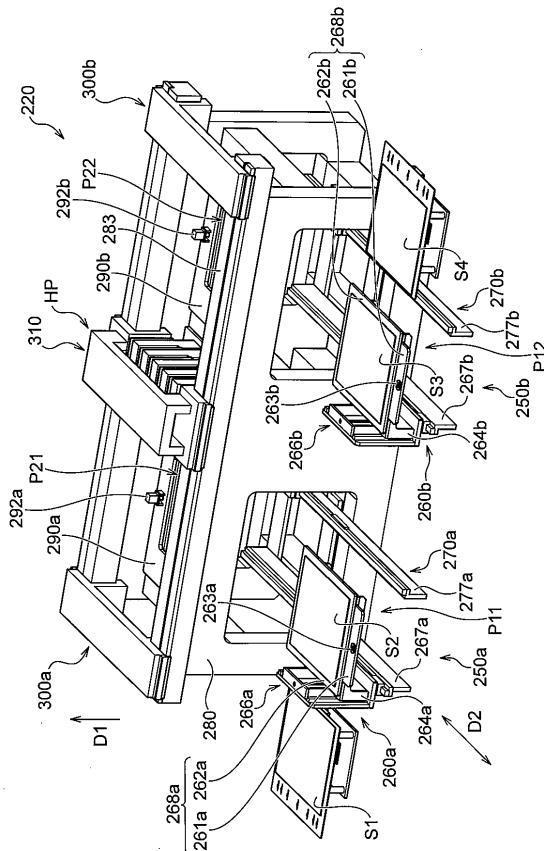
【 四 7 】

期間	T11	T12	T13	T21	T22	T23	T31	T32	T33	T41	T42	T43
表面	基板 (60a)	露光		待機位置 P111-3移動			基板入れ替え		露光位置 P211-2移動	露光位置 P211-2移動	計測	
表面	基板 (70a)	露光位置 P211-2移動	計測				露光		待機位置 P111-2移動	待機位置 P111-2移動	基板入れ替え	
カメラ1000動作	基板 (60b)	露光位置 P221-1移動	計測				露光		待機位置 P121-1移動	待機位置 P121-1移動	計測	退避
カメラ1000動作	基板 (70b)	待機位置 P121-1移動		基板入れ替え			露光		P221-1移動	P221-1移動	計測	退避
共通	露光-ツイ10 動作	露光	HPへ移動				HPへ移動		露光	HPへ移動	露光	HPへ移動
所要時間(例)	12sec	2sec		12sec	2sec		12sec	2sec	12sec	12sec	12sec	2sec

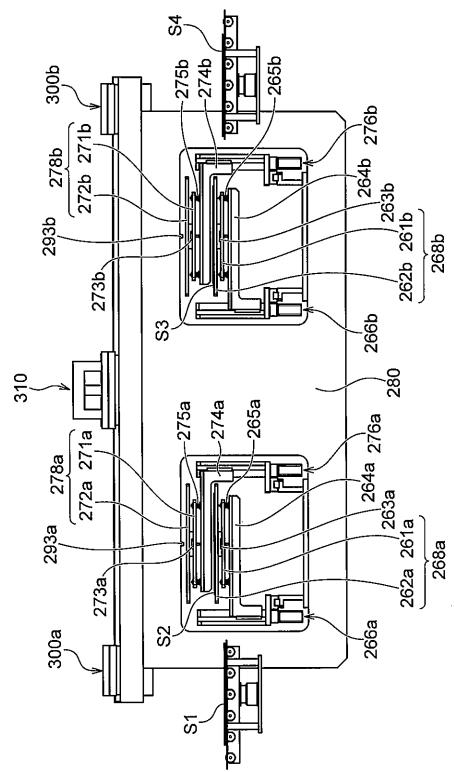
【 四 6 】



【 四 8 】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 三宅 健
兵庫県尼崎市金楽寺町1丁目3-30 サンエー技研株式会社内
(72)発明者 高木 俊博
兵庫県尼崎市金楽寺町1丁目3-30 サンエー技研株式会社内

審査官 植木 隆和

(56)参考文献 特開2008-046457(JP, A)
国際公開第2005/015615(WO, A1)
特開2008-191302(JP, A)
特開2006-350022(JP, A)
特開2004-012900(JP, A)
特開2010-219471(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027
G03F 7/20