

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4491447号
(P4491447)

(45) 発行日 平成22年6月30日 (2010. 6. 30)

(24) 登録日 平成22年4月9日 (2010. 4. 9)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 F 7/20 (2006. 01)
H O 1 L 21/027 (2006. 01)G O 3 F 7/20 5 O 1
H O 1 L 21/30 5 7 7

請求項の数 8 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2006-246269 (P2006-246269)
 (22) 出願日 平成18年9月12日 (2006. 9. 12)
 (65) 公開番号 特開2007-148362 (P2007-148362A)
 (43) 公開日 平成19年6月14日 (2007. 6. 14)
 審査請求日 平成19年7月18日 (2007. 7. 18)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-321256 (P2005-321256)
 (32) 優先日 平成17年11月4日 (2005. 11. 4)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000128496
 株式会社オーク製作所
 東京都町田市小山ヶ丘3丁目9番地6
 (74) 代理人 100105946
 弁理士 磯野 富彦
 (74) 代理人 100106541
 弁理士 伊藤 信和
 (72) 発明者 劔持 晴康
 東京都町田市小山ヶ丘3丁目9番地6 株
 式会社オーク製作所内
 (72) 発明者 佐藤 博明
 東京都町田市小山ヶ丘3丁目9番地6 株
 式会社オーク製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザビーム・紫外線照射周辺露光装置およびその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を所定の移動方向に沿って移動させ当該基板のパターン領域の周囲に形成される周辺領域にレーザビームを照射して識別マークを露光すると共に、前記周辺領域に紫外線を含む光を照射して露光するレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置において、

前記基板を保持するステージと、

前記基板の予め設定された所定位置と前記ステージに予め設定された基準位置に対応して設けた位置決めマークとを撮影して画像データを取得する撮像手段と、

前記基板の面に対して直交する垂線の垂線回りとなる回転方向、前記移動方向および前記移動方向に直交する直交方向に、前記ステージを移動する移動搬送機構と、

この移動搬送機構の移動経路上においてレーザビームを照射するレーザビームユニットと、

このレーザビームユニットに隣り合う位置に設けられ、前記基板の周辺領域に紫外線を含む光を照射口から照射する紫外線照射ユニットと、

前記撮像手段により取得した画像データに基づき前記基板の整合を行い、前記レーザビームによる識別マークの露光と前記紫外線を含む光により周辺露光とを同時に行うように、前記移動搬送機構を制御する制御手段と、

を有することを特徴とするレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置。

【請求項 2】

前記紫外線照射ユニットは、前記直交方向に移動自在に配置したことを特徴とする請求

項 1 に記載のレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置。

【請求項 3】

前記撮像手段は、移動自在に配置したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置。

【請求項 4】

基板のパターン領域の周囲に形成される周辺領域にレーザビームを照射して識別マークを露光すると共に、前記周辺領域に紫外線を照射して露光するレーザビーム・紫外線照射周辺露光方法であって、

前記ステージに保持された前記基板の予め設定された所定位置および前記ステージの基準位置を撮像して、前記基板の基板位置および前記ステージの基準位置を検出する検出ステップと、

前記検出ステップの結果により前記基板の整合作業を行う整合ステップと、

前記整合作業後に、前記基板を所定の移動速度で移動させながら、レーザビームにより前記基板の周辺領域に識別マークを露光するとともに、残りの周辺領域に紫外線を含む光を照射して露光する露光ステップと、

を含むことを特徴とするレーザビーム・紫外線照射周辺露光方法。

【請求項 5】

前記露光ステップは、前記識別マークを露光した周辺領域の部位を遮蔽することを特徴とする請求項 4 に記載のレーザビーム・紫外線照射周辺露光方法。

【請求項 6】

前記露光ステップは、前記基板の移動速度に基づいて前記基板に照射するレーザビームの強度と前記紫外線を含む光の照射量とを決定することを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載のレーザビーム・紫外線照射周辺露光方法。

【請求項 7】

前記露光ステップは、前記基板の一方向の一端から他端まで前記レーザビームによる識別マークの露光および前記紫外線を含む光により周辺露光を行った後に、前記基板を 90 度回転させて、前記一方向と直交する方向に対して前記基板の一端から他端まで前記レーザビームによる識別マークの露光および前記紫外線を含む光により周辺露光を行うことを特徴とする請求項 4 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載のレーザビーム・紫外線照射周辺露光方法。

【請求項 8】

前記露光ステップは、整合された前記基板の整合位置と、前記基板の品種を示す予め入力された品種データとに基づいて、露光時における当該基板の移動速度および移動位置を演算することを特徴とする請求項 4 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載のレーザビーム・紫外線照射周辺露光方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板のパターン領域の周辺に形成される周辺領域にレーザビームを照射して記号、文字等の識別マークをマーキング（露光）すると共に、周辺領域に紫外線を含む光を照射して周辺露光を行うレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置およびその方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的に、露光装置においてパターンを露光される基板は、例えば、液晶基板において、当時 500 mm × 500 mm 程度の寸法だったものが、現在では、2160 mm × 2460 mm という大型に拡大された寸法のもので扱われるようになっている。この大型の基板から予め設定された各個片に切断・分離されて通常の受像機器に搭載する基板が製作されている。基板が大型の状態から切断・分離された場合、その管理と製造工程の管理のた

10

20

30

40

50

めに、各個片となる基板に文字、または記号あるいは図形、もしくはそれらの組み合わせからなる識別記号、分離する位置を判別するための切断位置識別コード、あるいは、アライメントマーク等（以下、識別マークという）を、予め分離前の基板にレーザビーム等により露光して形成している。

【0003】

また、基板においてパターン領域の周辺である周辺領域に存在する不要なフォトリジストインクは、後工程にて支障となるので、予め露光させておく必要がある。不要なフォトリジストインクを含む周辺領域には、前記したように識別マークを表示する必要がある、この周辺領域は、所定の幅で設定されている。そして、その周辺領域において識別マークを形成する位置は、周辺領域の中央部に配置される場合だけではなく、ある場所ではパターン領域の近くであったり、ある部分では基板のエッジ側や、あるいは、反対側のパターン領域の近くであったりする。

10

【0004】

基板は、パターン領域が露光され、その後、周辺領域を露光することで不要なフォトリジストインクを除去し、個片に切断・分離するときに処理し易くなるように周辺露光装置により露光されている（例えば、特許文献1、2参照）。

【0005】

そして、基板の製造工程では、パターン領域を露光する露光装置、周辺領域のフォトリジストインクを露光する周辺露光装置、識別マークを露光（表示）する露光装置等、各種の露光装置が製造ラインに存在しており、はじめに、パターン領域を露光装置により露光した後に、レーザ照射露光装置により、基板の周辺領域においてレーザを照射して識別マークをマーキング（露光）し、つぎに、周辺露光装置により基板の周辺領域を所定波長の紫外線を含む光により照射して露光することが一般的に行われている。

20

【0006】

レーザの照射により識別マークをマーキングする露光装置は、一例として、つぎのような動作を行っている。すなわち、基板の周辺領域に形成される識別マークをマーキングする場所に対して、基板を載置したステージの上方に配置した露光ユニットからレーザビームを出力する。そして、基板を載置したステージと、露光ユニットとを相対移動するように、直線方向とその直線方向に直交する直交方向に時系列的に順次走査させると共に、その照射位置を相対移動方向にずらすことで、基板上の照射点を直交座標となる平面に整列させて識別マークをマーキングしている（例えば、特許文献3参照）。

30

【0007】

この識別マークの形成方法（表示方法）は、フォトリジストインクを塗布した基板とレーザビームは常に相対的に位置した場所に、レーザビームによるドットを露光することになり、識別マークが所定の幅においてマーキングされるので、ステージが直線移動する方向に直交する直交方向に、常に微小なレーザビームをスキャンしながら識別マークを露光している。

【0008】

また、基板の周辺領域の不要なフォトリジストインクを露光させるための光源は、ライトガイドの射出端の倍率を変化させて形状を設定される構成の露光装置が提案されている（例えば、特許文献4参照）。この露光装置では、調整の過程で、レーザビームを投影する像の大きさを变化させる方式を採用しており、局所的に投影する光路を拡大または縮小することにより、ライトガイドから射出した光の幅を制御するので、照射される露光光は、光路の中心に対して対称に拡大若しくは縮小する幅となる。

40

【0009】

さらに、周辺露光ユニットが、基板の上方に設置された固定ガイドレールまたは移動ガイドレールの少なくとも一方のガイドレールに設けられている露光装置についても提案されている（例えば、特許文献5参照）。

【特許文献1】特許第2910867号公報

【特許文献2】特許第3418656号公報

50

【特許文献 3】特許第 3 5 4 7 4 1 8 号公報

【特許文献 4】特許第 3 1 7 5 0 5 9 号公報

【特許文献 5】特許第 3 0 9 1 4 6 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかし、従来の周辺露光装置あるいは識別マークの露光装置では、以下に示すような問題点が存在した。

(1) 基板を露光する製造工程では、基板のサイズが大型化することに伴い、製造ラインが長くなるため、従来のような識別マークの露光装置と、周辺領域を露光する周辺露光装置とを別々の構成から一体化することで製造ラインの短縮化が望まれている。

10

しかし、それぞれの露光装置において、基板の整合作業を行う場合に、絶対的な位置を決めて行っているため、それぞれの整合作業の基準が異なり単純に構成を一体化することはできなかった。

【0011】

(2) また、識別マークを露光する処理と、周辺領域を露光する処理とを連続して行う場合には、基板の移動速度はいずれかの露光工程の露光速度に影響される。このとき、フォトリソグラフィは、紫外線の波長に近い波長に、感度が高くなるように調整されているため、一定速度で移動する基板に対して、紫外線の波長よりレーザービームのエネルギーが低く、しかも一定照度で照射されるので、周辺領域のフォトリソグラフィを露光する範囲によっては、照射する紫外線の光量が強すぎて、オーバー露光となる可能性がありこれらの問題を解決する必要があった。

20

【0012】

(3) 周辺領域の識別マークを露光した後に、周辺領域のフォトリソグラフィを露光するときに、露光装置は、二重露光を防ぐために識別マークの部分を遮光しなければならない。この識別マークを露光した周辺領域を遮光するには、その遮光すべき幅と遮光すべき位置をその都度変えねばならない。しかし、特許文献 4 のように、照射される露光光が、光路の中心に対して対称に拡大もしくは縮小すると、識別マークが周辺領域の中央からパターン領域側に寄った位置にある場合には対応できず、ステージの移動方向に対して偏って露光せざるを得ない場合が発生するため改善が望まれていた。

30

【0013】

本発明は、前記した問題点に鑑み創案されたものであり、レーザービームの照射および周辺領域の紫外線の照射するユニットが一つの露光装置に設置でき、また、識別マークが周辺領域のどの位置に形成されていても対応できるレーザービーム・紫外線照射周辺露光装置およびその方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

前記課題を解決するために、第 1 の観点によるレーザービーム・紫外線照射周辺露光装置(以下本装置という)は、基板を保持するステージと、基板の予め設定された所定位置とステージに予め設定された基準位置に対応して設けた位置決めマークとを撮影して画像データを取得する撮像手段と、基板の面に対して直交する垂線の垂線回りとなる回転方向、移動方向および移動方向に直交する直交方向に、ステージを移動する移動搬送機構と、この移動搬送機構の移動経路上においてレーザービームを照射するレーザービームユニットと、このレーザービームユニットに隣り合う位置に設けられ、基板の周辺領域に紫外線を含む光を照射口から照射する紫外線照射ユニットと、撮像手段により取得した画像データに基づき基板の整合を行い、レーザービームによる識別マークの露光と紫外線を含む光により周辺露光とを同時に行うように、移動搬送機構を制御する制御手段と、を有する。

40

【0015】

このように構成した第 1 の観点による本装置は、撮影手段によりステージの位置決めマークおよび基板(アライメントマークまたはエッジ等)が撮影し解析することで基板位置

50

を算出して、移動搬送機構により相対的に基板の整合作業を行っている。そして、整合作業の後、レーザービームによる識別マークの露光と紫外線を含む光により周辺露光とを同時に行うことができる。また、レーザービームによる識別マークの露光と紫外線を含む光により周辺露光との構成が一体化した。

【 0 0 1 6 】

また、第2の観点による本装置において、紫外線照射ユニットを直交方向に移動自在に配置した。

このように構成した本装置は、基板サイズ、回路パターン領域に対応して変動する周辺領域に対応して、紫外線照射ユニットの照射位置を適切な周辺領域に調整することができる。

10

【 0 0 1 7 】

さらに、第3の観点による本装置において撮像手段を移動自在に配置した。

このように構成した本装置は、基板サイズがロットによって変更される際にも、レーザービームによる識別マークの露光と紫外線を含む光による周辺露光とが一体化した装置で、複数の基板サイズに対応して整合作業を行うことができる。

【 0 0 1 8 】

第4の観点による、レーザービーム・紫外線照射周辺露光方法（以下、本方法という）は、ステージに保持された基板の予め設定された所定位置およびステージの基準位置を撮像して、基板の基板位置およびステージの基準位置を検出する検出ステップと、検出ステップの結果により基板の整合作業を行う整合ステップと、整合作業後に、基板を所定の移動速度で移動させながら、レーザービームにより基板の周辺領域に識別マークを露光するとともに、残りの周辺領域に紫外線を含む光を照射して露光する露光ステップと、を含む。

20

【 0 0 1 9 】

このように構成した本方法は、ステージと基板の所定位置が撮像された画像データを解析して基板位置およびステージ位置が検出される。そして、本方法では、整合ステップにより基板の整合作業が行われ、その後、識別マークをレーザービームにより露光すると同時に、基板の周辺領域に紫外線を含む光を照射することができる。

【 0 0 2 0 】

また、第5の観点による本方法は、露光ステップが識別マークを露光した周辺領域の部位を遮蔽する。

30

このように構成した本方法は、レーザービームで識別マークが形成された箇所を遮蔽することで、識別マークが紫外線を含む光で消されることがない。

【 0 0 2 1 】

また、第6の観点による本方法は、露光ステップが基板の移動速度に基づいて基板に照射するレーザービームの強度と紫外線を含む光の照射量とを決定する

第6の観点による本方法では、レーザービームの照射と紫外線を含む光の照射を同時に基板のそれぞれの周辺領域において行った場合に、レーザービームによる識別マークの不十分な露光または過剰露光、ならびに紫外線を含む光による不十分な露光または過剰露光を防ぐことができる。

【 0 0 2 2 】

40

また、第7の観点による本方法において、露光ステップは、基板の一方向の一端から他端までレーザービームによる識別マークの露光および紫外線を含む光により周辺露光を行った後に、基板を90度回転させて、一方向と直交する方向に対して基板の一端から他端までレーザービームによる識別マークの露光および紫外線を含む光により周辺露光を行う。

このようにした本方法では、レーザービームユニットあるいは紫外線照射ユニットの照射中に、外部に基板を搬出してから基板の方向を90度回転させてから、再度基板を装置に搬入する必要がない。このため、露光精度を向上することができる。

【 0 0 2 3 】

また、第8の観点による本方法において、露光ステップは、整合された基板の整合位置と、基板の品種を示す予め入力された品種データとに基づいて、露光時における当該基板

50

の移動速度および移動位置を演算する。

基板の品種に関する品種データ（例えば、基板の大きさ、形状、周辺領域の位置、識別マークの位置および形状等）が予め入力されており、その品種データと整合位置とにより、基板をレーザビーム照射開始位置または紫外線の光による露光開始位置にも対応させることができる。また、本方法において、露光時における基板の移動速度も調整することができることとした。

【発明の効果】

【0024】

本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置およびその方法では、以下に示すように優れた効果を奏するものである。

10

本装置は、基板の周辺領域にレーザビームにより識別マークを露光するとともに、露光した識別マークを隠蔽した状態で当該周辺領域に紫外線を含む光を照射して露光することを一体の装置で行うことができる。そのため、本装置は、製造ラインでの設置スペースを節約できる。さらに、本装置は、ステージの位置と基板の位置とを確認することで整合作業を相対的に行うことができ、整合作業における許容範囲が広く、かつ、迅速に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置およびその方法を実施するための最良の形態について図面を参照して説明する。

20

図1は、レーザビーム・紫外線照射周辺露光装置の一部を省略して側面方向から装置内を模式的に示す断面図、図2は、レーザビーム・紫外線照射周辺露光装置の一部を省略して背面方向からの装置内を模式的に示す断面図、図3(a)、(b)は、レーザビーム・紫外線照射周辺露光装置で使用される基板の一例を示す平面図、図4はレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置のステージを示す側面図である。

【0026】

図1に示すように、レーザビーム・紫外線照射周辺露光装置（以下、「本装置」という）1は、搬入される基板Wを保持するステージ2と、このステージ2に保持された基板Wおよびステージ2の所定位置を撮像する撮像手段4と、ステージ2に保持された基板Wを搬送あるいは移動させる移動搬送機構3と、この移動搬送機構3により搬送された基板Wのパターン領域Wpの周辺である周辺領域Wcにおいて識別マークMを露光するレーザビームユニット5と、基板Wの周辺領域Wcに露光された識別マークMを遮蔽してその他の周辺領域Wcに所定波長の紫外線を含む光（以下、「紫外線光」という）を照射する紫外線照射ユニット9と、移動搬送機構3、レーザビームユニット5、紫外線照射ユニット9を制御する制御機構20と、を主に備えている。

30

【0027】

図3(a)、(b)に示すように、基板Wは、四角形状に形成され、例えば、2行3列のパターン領域Wpを形成し、かつ、各パターン領域Wpの周辺に周辺領域Wcを形成している。そして、基板Wの周辺領域Wcは、各パターン領域Wpを切断して切り離すときの切断代となるとともに、記号、文字、図形、あるいは、それらの組み合わせたもの等（以下、識別マークという）が形成される領域である。なお、ここでは、基板Wの周辺領域Wcは、縦横にそれぞれ識別マークM（M1, M2）が形成され、かつ、それぞれの識別マークMの照射面積が等しくなるように、ここでは形成されている。

40

【0028】

図1および図4に示すように、ステージ2は、基板Wを保持するためのものであり、移動搬送機構3に支持された基台2aと、この基台2aに立設した支持柱2bと、この支持柱2bと基板Wとの対面する位置に形成された吸着用開口部2cと、当該ステージ2の位置を検出するための位置決めマーク2dとを備えている。

【0029】

基台2aは、ここでは、取り扱う基板Wの面積と同等あるいはそれ以上の面積の平面を

50

有する扁平な直方体に形成されており、複数の支持柱 2 b を当該基台 2 a の平面に直交する方向（垂直方向）に支持するものである。この基台 2 a は、複数の支持柱 2 b を垂直方向に支持することができるものであれば、例えば円盤形状にする等、特にその形状について限定されるものではない。なお、基台 2 a は、基盤の目状に支持柱 2 b を着脱自在に設置する部位を予め設けておき、基板 W の大きさに応じて支持柱 2 b の数と位置を調整できるようにすると都合がよい。

【 0 0 3 0 】

支持柱 2 b は、基板 W に当接して基板を水平（垂直方向に対して直交する平面）保持するためのものであり、基台 2 a から所定高さの位置で、基台 2 a に複数が設置されている。この支持柱 2 b は、ここでは、基板 W の搬入にロボットハンド（図示せず）を想定しているため、基板 W の裏面をロボットハンドの 2 本のフォーク（図示せず）で保持した状態で搬入されて来た時に、そのフォークによる受け渡しができる直線的な空間をあけた状態で、かつ、基板 W の水平が保つことができる間隔に複数が整列して配置されている。

10

【 0 0 3 1 】

また、支持柱 2 b は、その基板 W に当接する先端位置の形状を、ここでは、平面状に形成しており、その平面部分に、当該基板 W を真空吸着して保持するための吸着用開口部 2 c を有している。この吸着用開口部 2 c は、図示しない真空吸着機構から連通された状態に設けられている。なお、この吸着用開口部 2 c は、全ての支持柱 2 b に形成してもよく、また、基板 W を保持することができれば、所定位置の支持柱 2 b に形成するようにしてもよい。

20

【 0 0 3 2 】

位置決めマーク 2 d は、撮像手段 4 の基準位置に対応するように、ステージ 2 の基台 2 a の平面側に立設して、あるいは、基台 2 a の側面に沿って立設（図 2 参照）した支柱の先端に形成されている。この位置決めマーク 2 d は、例えば、支柱の先端となる基板側に十字マーク等として形成されており、少なくとも 3 箇所に形成されているが、撮像手段 4 の数に対応した数（ここでは 4 基）設置しても構わない。なお、位置決めマークの形状、設置高さは、特に限定されるものではない。また、ここでは、位置決めマーク 2 d は、基板 W が透明であるため、基板面の内側に配置されているものもあるが、基板 W がレジストインク等で覆われているために透明でない場合には、もちろん、基板 W の周辺となる位置でステージ 2 に設置されることになる。

30

【 0 0 3 3 】

ステージ 2 は、以上説明したように構成されていることで、支持柱 2 b と基台 2 a とにより基板 W を基台 2 a から所定間隔あけた位置に平面を保った状態で保持することができる。そのため、新たな搬入手段を配置する必要がなく、図示しないロボットハンド等の基板 W を装置間で搬送するような機構からそのまま受取ることができなかつたことが解消される。

【 0 0 3 4 】

撮像手段 4 は、基板 W の上方から基板 W の所定位置およびステージの位置決めマーク 2 を撮像するためのものである。この撮像手段 4 は、支持フレーム A 1 に案内レール等（図示せず）により X 方向および Y 方向に移動自在に設置されており、例えば、CCD カメラ等が使用されている。この撮像手段 4 は、予め設定された基準位置で位置決めマーク 2 d を撮像し、その後、一直線方向である X 方向およびこの X 方向に直交する Y 方向に自在に移動して基板 W のアライメントマークあるいは基板 W の角部（エッジ）のいずれかが予め設定されている所定位置を撮像するように動作して、それぞれの画像データを取得して後記する制御機構 2 0 に出力している。

40

【 0 0 3 5 】

そして、撮像手段 4 により取得した画像データを解析して得られる基板位置と、ステージ位置とに基づいて、制御機構 2 0 からの指令により移動搬送機構 3 を介して整合作業が相対的に行われる。

【 0 0 3 6 】

50

移動搬送機構 3 は、基板 W の整合作業を行うとともに、移動経路 L に沿って基板 W を搬送し、かつ、露光時（レーザビームの照射時および紫外線光の照射時）に基板 W を所定速度で移動させるものである。この移動搬送機構 3 は、一方の直線方向である X 直線方向にステージ 2 を移動させる第 1 移動ガイド機構 3 A と、この X 直線方向に直交する直線方向である Y 直線方向にステージ 2 を移動させる第 2 移動ガイド機構 3 B と、ステージ 2 に保持された基板面に直交する垂線の垂線回りとなる回転方向（ 方向）にステージ 2 を移動させる第 3 移動ガイド機構 3 C とを備えている。なお、ここで使用される第 1 ないし第 3 移動ガイド機構 3 A ~ 3 C は、直線方向に移動させるもの、あるいは、回転方向にステージ 2 を移動させるものであり、設置される位置、ガイドの長さ等の違いはあるが共通の構成を備えているため、第 1 移動ガイド機構 3 A を主に説明することとする。

10

【 0 0 3 7 】

図 2 に示すように、第 1 移動ガイド機構 3 A は、S 極、N 極を交互に配列した磁力ガイド（一次側ガイド）に沿って移動するリアクティングプレート（リニアモータ 3 a）と、このリニアモータ 3 a に沿って設置した移動レール 3 b、3 b とを備えている。なお、この第 1 移動ガイド機構 3 A は、リニアモータ 3 a の両側に移動レール 3 b、3 b を設置した構成としているが、移動レール 3 b はどちらか一方でもよく、当該移動レール 3 b

の代わりにエア等による流体軸受けを用いる等であっても構わない。また、第 1 移動ガイド機構 3 A は、リニアモータ 3 a を用いる構成であることが望ましいが、一定の精度で移動制御できるものであれば、サーボモータと送りネジによる移動機構等であってもよく、特に限定されるものではない。

20

【 0 0 3 8 】

移動搬送機構 3 は、ここでは、X 直線方向にステージ 2 を移動させる第 1 移動ガイド機構 3 A と、Y 直線方向にステージ 2 を移動させる第 2 移動ガイド機構 3 B との間に回転方向にステージ 2 を回転移動させる第 3 移動ガイド機構 3 C を設置しているが、第 2 移動ガイド機構 3 B と第 3 移動ガイド機構 3 C の上下位置を入れ替えて設置しても構わない。この移動搬送機構 3 により基板 W の整合作業を相対的に行う場合は、次のようにしている。

【 0 0 3 9 】

はじめに、移動搬送機構 3 は、搬入された基板 W を保持するステージ 2 を、Y 直線方向に移動する第 2 移動ガイド機構 3 B により、予め設定された基準位置に移動する。そして、撮像手段 4 によりステージ 2 の位置決めマーク 2 d、2 d、2 d を撮像して後記する制御機構 2 0 に画像データを送る。さらに、撮像手段 4 により基板 W のエッジ（またはアライメントマーク（図示せず））を撮像して制御機構 2 0 に画像データを送る。後記する制御機構 2 0 は、送られて来た画像データを解析して、基板位置とステージ位置とを比較するとともに、基板 W の整合位置を演算して移動搬送機構 3 を移動制御することで相対的に整合作業を行っている。なお、整合作業を行うとともに、予め入力された当該基板 W の品種データである識別マーク M（図 3 参照）の形状および位置に基づいて、搬送先（レーザビームの露光位置（照射開始位置））に搬送できる位置にステージ 2 の位置を調整しても構わない。

30

【 0 0 4 0 】

移動搬送機構 3 は、制御機構 2 0 からの信号により、ここでは、主に第 3 移動ガイド機構 3 C および第 2 移動ガイド機構 3 B を用いて基板 W の整合作業を行っている。もちろん、第 3 移動ガイド機構 3 C、第 2 移動ガイド機構 3 B あるいは第 1 移動ガイド機構 3 A を用いて、基板 W の整合作業を行っても構わない。また、整合作業を行った後に、レーザビームユニット 5 の所定位置に X 直線方向に搬送してから、Y 直線方向に第 2 移動ガイド機構 3 B を用いて露光位置に、位置調整するように移動する構成としても構わない。

40

【 0 0 4 1 】

つぎに、レーザビームユニット 5 について説明する。図 1 および図 2 に示すように、レーザビームユニット 5 は、基板 W の周辺領域 W c に識別マーク M をレーザビームにより露光するためのものである。そして、このレーザビームユニット 5 は、図 5 に示すように、

50

ここでは、支持フレーム A 1 に支持されて固定され、レーザビームの光路長を調整する光路長調整ユニット 6 と、この光路長調整ユニット 6 で光路長を調整されたレーザビームを基板 W の周辺領域 W c に照射するレーザ照射ユニット 7 とを備えている。なお、図 5 は、本装置のレーザビームユニットの構成を模式的に示す模式図である。図 5 に示すように、レーザビームユニット 5 は、ここでは、レーザ照射ユニット 7 を 3 基有しており、一つのレーザビーム光源 5 a から照射されたレーザビームを分岐してそれぞれのレーザ照射ユニット 7 から基板 W の周辺領域 W c の三箇所にレーザビームを照射するように構成されている。

【 0 0 4 2 】

図 5 に示すように、光路長調整ユニット 6 は、レーザビーム光源 5 a と、光路調整反射鏡 5 b と、レーザビームの分岐手段 6 a を介して設置された C C D 撮像素子 6 b およびパワーメータ 6 c とを備えている。

10

レーザビーム光源 5 a は、基板 W の周辺領域 W c に塗布されているレジストインクの露光領域に対応する波長が選択され、例えば、パルス出力するものであり、発光および消光を高速で交互に繰り返すものが使用されている。このため、繰り返し周波数を可変することで、所定時間内(sec)のレーザビームの積算強度を可変することが可能である。

【 0 0 4 3 】

光路調整反射鏡 5 b は、レーザビーム光源 5 a から照射されたレーザビームの光路長を

レーザ照射ユニット 7 , 7 , 7 に入射するまでに調整するために所定位置に設置されるものである。この光路調整反射鏡 5 b は、レーザビームを全反射する全反射鏡と、当該レーザビームを分岐して反射する分岐反射鏡（ビームスプリッタ）とをそれぞれ所定の位置に設置している。そして、レーザビーム光源 5 a から光路を第 1 および第 2 のレーザ照射ユニット 7 , 7 に分岐する位置に、光路調整反射鏡 5 b の内、分岐反射鏡が設置されており、第 3 のレーザ照射ユニット 7 に反射する位置およびその他の位置には、全反射鏡が配置されている。この光路調整反射鏡 5 b は、レーザビーム光源 5 a からレーザ照射ユニット 7 のそれぞれに入射するレーザビームの光路長が全て等しくなる位置に設置されており、かつ、レーザビーム光源 5 a からはじめに反射されてから 2 回の反射により各レーザ照射ユニット 7 に反射する位置に設置されている。

20

【 0 0 4 4 】

なお、光路長調整ユニット 6 内の光路中には、レーザビームを分岐するビームスプリッタ等の分岐手段 6 a を介して、レーザビームの照射径および照射位置を測定するための C C D 撮像素子 6 b およびレーザビームのパワーを測定するパワーメータ 6 c が設置されている。ここで測定された測定結果は、後記する制御機構 2 0 に送られる。そして、制御機構 2 0 に送られた当該測定結果は、レーザビーム光源 5 a の調整を行うために反映させている。

30

【 0 0 4 5 】

図 5 に示すように、レーザ照射ユニット 7 は、光路調整反射鏡 5 b から反射されたレーザビームを回折する音響光学素子 7 a と、この音響光学素子 7 a で回折されたレーザビームを所定方向に反射する反射鏡 7 b , 7 b と、この反射鏡 7 b , 7 b で反射されたレーザビームを偏向走査するガルバノミラユニット 7 c と、このガルバノミラユニット 7 c からのレーザビームを基板 W の周辺領域に照射する f レンズ 7 d とを備えている。なお、レーザ照射ユニット 7 の音響光学素子 7 a から f レンズ 7 d までの光路には、レーザビームを測定して調整するためのレーザビーム測定調整機構 8 が設置されている。

40

【 0 0 4 6 】

音響光学素子 7 a は、レーザビームを回折するものであり、振幅変調あるいは周波数変調によりレーザビームの強度（輝度）を調整するものである。この音響光学素子 7 a は、反射鏡 7 b , 7 b で光路を変更した後の位置に設置する構成としても構わない。

【 0 0 4 7 】

反射鏡 7 b は、レーザビームの光路の向きを調整するものであり、ここではレーザビー

50

ムを全反射させている。この反射鏡 7 b は、レーザビームを反射することができるものであれば、特に限定されるものではない。

【 0 0 4 8 】

ガルバノミラユニット 7 c は、ガルバノミラーを有し、レーザビームを偏向走査するものであり、後記する制御機構 2 0 からの信号により識別マーク M をレーザビームにより露光できるように、当該レーザビームを偏向走査している。なお、このガルバノミラユニット 7 c は、ガルバノミラーを制御する構成について、限定されるものではない。

【 0 0 4 9 】

f レンズ 7 d は、ガルバノミラユニット 7 c のガルバノミラーで偏向されたレーザビームを平らな像面に集光し、走査することができるものである。この f レンズ 7 d は、入射瞳径、走査角、走査範囲、テレセントリック性等の構成を、ガルバノミラーおよびレーザビームの波長等に対応させたものであれば、特に限定されるものではない。

【 0 0 5 0 】

図 5 に示すように、レーザビーム測定調整機構 8 は、反射鏡 7 b からのレーザビームをビームスプリッタ等の分岐手段により分岐してパワーを測定するパワーメータ 8 a と、レーザビームのスポット径あるいはコリメーションの範囲を広げる等の操作を行うビームエキスパンダ 8 c と、分岐手段によりレーザビームを分岐してレーザビーム径および照射位置を測定する CCD 撮像素子 8 b を備えている。そして、このレーザビーム測定調整機構 8 で測定された結果は、後記する制御機構 2 0 に送られ、適切なレーザビームの状態にな

るように、音響光学素子 7 a あるいはビームエキスパンダ 8 c を介して調整されるように反映される。

【 0 0 5 1 】

以上の構成を備えるレーザビームユニット 5 は、以下のように動作する。すなわち、基板 W がレーザビーム照射開始位置に移動すると、レーザビーム光源 5 a を点灯してレーザビームを光路長調整ユニット 6 の各光路調整反射鏡 5 b を介して各レーザ照射ユニット 7 , 7 , 7 の音響光学素子 7 a , 7 a , 7 a に導き、当該音響光学素子 7 a , 7 a , 7 a からガルバノミラユニット 7 c , 7 c , 7 c および f レンズ 7 d , 7 d , 7 d を介してレーザビームヘッド 5 A , 5 A , 5 A により、レーザビームを基板 W の周辺領域に照射して識別マーク M 1 (図 3 参照) を露光する。このとき、照射されるレーザビームは、基板 W の移動方向に対して直交する方向に走査して、かつ、基板 W を所定速度で移動しながら識別マーク M 1 を露光している。なお、レーザビームユニット 5 は、そのレーザビームヘッド 5 A , 5 A , 5 A の設置間隔は固定されているため、ガルバノミラユニット 7 c , 7 c , 7 c によるレーザビームの振り幅の範囲で、基板 W のサイズあるいは識別マークの形成位置に対応している。

【 0 0 5 2 】

図 1、図 2 および図 6 に示すように、紫外線照射ユニット 9 は、基板 W の移動経路の上方において、レーザビームユニット 5 に隣り合う位置に設置されており、基板 W の周辺領域 W c に紫外線光を照射するためのものである。この紫外線照射ユニット 9 は、ここでは、基板 W の X 直線方向に直交する方向に移動できるように、2 基が移動機構 1 2 を介して設置されている。なお、図 6 は、本装置の紫外線照射ユニットの構成を、一部を切欠いて示す断面図である。

【 0 0 5 3 】

なお、図 6 に示すように、移動機構 1 2 は、すでに説明した第 1 移動ガイド機構 3 A と同じようにリニアモータ 1 2 a および LM ガイド (移動レール) 1 2 b、1 2 b を備えており、迅速にかつ精密な移動制御を行うことができるものである。

【 0 0 5 4 】

図 6 に示すように、紫外線照射ユニット 9 は、紫外線光を照射する放電灯 9 a と、この放電灯 9 a に設けられ光を集光するように反射する楕円反射鏡 9 b と、この楕円反射鏡 9 b により集光された光路中に設置された光路シャッタ機構 9 c と、この光路シャッタ機構

9 c より基板 W 側の光路で楕円反射鏡 9 b からの光の集光位置に設置されたフライアイレンズ 9 d と、このフライアイレンズ 9 d を透過してくる光を平行光として基板 W の周辺領域 W c に照射するための照射用レンズ 9 e と、この照射用レンズ 9 e からの光の少なくとも一部を遮光（隠蔽）する構成を有する照射領域調整シャッタ機構 10 と、照射面積を変更する照射面積調整シャッタ機構 13 と、を備えている。

【0055】

なお、紫外線照射ユニット 9 は、前記した放電灯 9 a 等の各構成を筐体 9 k 内に設置しており、筐体 9 k の下面となる基板 W と対面する位置で、照射用レンズ 9 e からの照射光の光路となる位置に照射口 9 m を形成している。さらに、紫外線照射ユニット 9 は、照射する照射光を計測する計測器 11 を筐体 9 k に備えるか、あるいは、紫外線照射ユニット 9 が所定位置に移動機構 12 を介して移動して停止したときに、照射口 9 m に対応して計測できる位置に計測器 11 が設置されている。

【0056】

放電灯 9 a は、基板 W の周辺領域 W c に塗布されているレジストインクを露光させる紫外線光（所定波長の紫外線を含む光）を照射するものであり、例えば、アーク放電により点灯する水銀ランプが用いられている。

【0057】

楕円反射鏡 9 b は、放電灯 9 a から照射された光を所定位置に集光する曲面（楕円回転曲面の一部）を備えるものである。なお、この楕円反射鏡 9 b は、赤外線透過して基板 W 側に照射させない構成であっても構わない。

【0058】

光路シャッタ機構 9 c は、光源（放電灯 9 a および楕円反射鏡 9 b）側からの光を遮断あるいは通過させるものであり、擬似光源の役割を果たすものである。この光路シャッタ機構 9 c は、光路に対面して遮光（遮蔽）する遮光板 9 c 1 と、この遮光板 9 c 1 を光路または光路から外れた退避位置に移動させる駆動部 9 c 2 とを備えている。この光路シャッタ機構 9 c は、基板 W の周辺領域 W c を露光するときと、照射光を測定するとき遮光板 9 c 1 を光路から退避位置に移動させている。

【0059】

フライアイレンズ 9 d は、光の照度分布を整えるものである。このフライアイレンズ 9 d は、複数のレンズがアレー状に整列されたレンズ群、あるいは、当該レンズ群が光軸方向に複数配置されたものである。このフライアイレンズ 9 d は、例えば、光源からの照射光の集光位置に配置されている。

【0060】

照射用レンズ 9 e は、フライアイレンズ 9 d を透過して照度分布が整えられた紫外線光を、平行光として基板 W の周辺領域 W c に照射するためのものである。この照射用レンズ 9 e は、凸レンズがここでは使用されており、フライアイレンズ 9 d から拡散された状態で送られてくる光を平行光にすることができれば、単レンズあるいは複合レンズのいずれであっても構わない。

【0061】

つぎに、図 7 および図 8 を参照して、照射領域調整シャッタ機構 10 の構成を説明する。図 7 は、本装置の照射領域調整シャッタ機構の全体を筐体の一部を切欠いて模式的に示す斜視図、図 8 は本装置の照射領域調整シャッタ機構の X 直線方向における移動を行う構成部分を模式的に示す分解斜視図である。

【0062】

照射領域調整シャッタ機構 10 は、基板 W のパターン領域 W p および識別マーク M の位置に紫外線光が照射されないように照射口 9 m の開口幅を調整するものである。この照射領域調整シャッタ機構 10 は、ここでは、3 枚の隠蔽板 T 1（パターン領域隠蔽板）、T 2（第 1 識別マーク隠蔽板）、T 3（第 2 識別マーク隠蔽板）と、この隠蔽板 T 1、T 2、T 3 を所定方向に移動させるように設置された隠蔽板移動手段 10 A（第 3 移動手段）、10 B（第 1 移動手段）、10 C（第 4 移動手段）および Y 方向移動手段 10 D（第 2

移動手段)と、を備えている。なお、ここでは、照射領域調整シャッタ機構10は、1枚の隠蔽板T1をY直線方向に移動制御し、かつ、2枚の隠蔽板T2, T3をX直線方向およびY直線方向に移動制御するようにしている。

【0063】

隠蔽板移動手段10Aは、第1フレーム体10A1に設けられており、第1フレーム体10A1に設置された第1駆動モータ10A2と、この第1駆動モータ10A2からの回転を伝達する送りネジ10A3と、この送りネジ10A3に沿って移動する移動ベース10A4と、この移動ベース10A4に固定された後記する第2フレーム体10B1をスライドさせるためのスライド機構10A5と、を備えている。

【0064】

第1フレーム体10A1は、紫外線照射ユニット9の筐体9k内に、その一部を固定させた状態で設置されている。この第1フレーム体10A1は、送りネジ10A3に沿って配置された板フレーム10aに所定面積の開口が形成されており、移動ベース10A4が、その開口の範囲において移動できるように構成されている。そして、第1フレーム体10A1は、第1駆動モータ10A2を固定して、かつ、送りネジ10A3を支持するように対面する位置に板フレーム10b, 10cを有している。また、第1フレーム体10A1は、板フレーム10b, 10cを所定間隔で離間した位置に対面して設置される構成であれば、板フレーム10aを設けなくても構わない(例えば、板フレーム10aに対面する位置に板フレーム(図示せず)を設ける構成、あるいは、板フレーム10b、10cを筐体9k側に固定する構成)。

【0065】

第1駆動モータ10A2は、サーボモータ等の回転制御を行うことができるものであり、その構成は限定されるものではない。

送りネジ10A3は、第1駆動モータ10A2の回転を伝達できるものであれば、その構成を限定されるものではない。

移動ベース10A4は、送りネジ10A3の回転により、当該送りネジ10A3に沿って移動するように雌ネジが対応する位置に形成されており、後記する第2フレーム体10B1を支持するように構成されている。

【0066】

スライド機構10A5は、第1フレーム体10A1(板フレーム10a)に案内レール10A6およびこの案内レール10A6に沿って移動する移動部10A7と、を備えており、移動部10A7が後記する第2フレーム体10B1側に固定されている。このスライド機構10A5は、送りネジ10A3の左右に配置される構成としても構わない。

【0067】

以上の構成の隠蔽板移動手段10Aは、第1駆動モータ10A2を駆動させ、送りネジ10A3を所定数回転させると、移動ベース10A4が送りネジ10A3に沿って移動することで、後記する第2フレーム体10B1をスライド機構10A5の案内レールに沿ってY直線方向に移動させることができるものである。なお、ここでは、第1フレーム体10A1により、第2フレーム体10B1を懸架してY直線方向にスライドさせて所定位置に移動させるように構成している。

【0068】

隠蔽板移動手段10Bおよび隠蔽板移動手段10Cは、第2フレーム体10B1に設けられており、それぞれ第2駆動モータ10B2、第3駆動モータ10C2と、送りネジ10B3, 10C3と、この送りネジ10B3, 10C3に沿って移動する移動ベース10B4, 10C4と、この移動ベース10B4, 10C4の移動方向に沿って配置されたスライド機構10B5, 10C5とを備えており、隠蔽板T2, T3がスライド機構10B5, 10C5に沿って移動するように設置されている。

【0069】

第2フレーム体10B1は、前記したように第1フレーム体10A1にY直線方向に自在にスライドできるように懸架されている。このフレーム体10b1は、第1フレーム体

10

20

30

40

50

10 A 1 側に設置した板フレーム 10 d と、この板フレーム 10 d の両端側に対面するように設けた板フレーム 10 e , 10 f とを備えている。なお、隠蔽板 T 1 を Y 直線方向に移動する Y 方向移動手段 10 D は、板フレーム 10 d の所定位置に設けられている。

【0070】

第2駆動モータ 10 B 2 および第3駆動モータ 10 C 2 は、サーボモータ等の回転制御を行うことができるものであり、その構成は限定されるものではない。

送りネジ 10 B 3 , 10 C 3 は、送りネジ 10 A 3 に直交する方向に所定間隔に並列して配置されており、第2駆動モータ 10 B 2 および第3駆動モータ 10 C 2 の回転を伝達できるものであれば、その構成を限定されるものではない。

【0071】

移動ベース 10 B 4 , 10 C 4 は、送りネジ 10 B 3 , 10 C 3 の回転により、当該送りネジ 10 B 3 , 10 C 3 に沿って移動するベース本体 b 1 , c 1 と、このベース本体 b 1 , c 1 に設けられた接続片 b 2 , c 2 と、を備えている。そして、移動ベース 10 B 4 , 10 C 4 は、送りネジ 10 B 3 , 10 C 3 に沿って移動するベース本体 b 1 , c 1 の所定位置に雌ネジが形成されており、ここでは、接続片 b 2 , c 2 は、当該ベース本体 b 1 , c 1 の上端と下端にそれぞれ配置され、送りネジ 10 B 3 , 10 C 3 に沿って移動するときに接続片 b 2 , c 2 が互いに交差して移動できるように構成されている。

【0072】

スライド機構 10 B 5 , 10 C 5 は、送りネジ 10 B 3 , 10 C 3 と平行に配置された案内レール 10 B 6 , 10 C 6 と、この案内レール 10 B 6 , 10 C 6 に沿って移動する

移動部 10 B 7 , 10 C 7 とを有している。このスライド機構 10 B 5 , 10 C 5 は、案内レール 10 B 6 , 10 C 6 を段違いに配置しており、接続片 b 2 , c 2 の先端に、案内レール 10 B 6 , 10 C 6 上をスライドする移動部 10 B 7 , 10 C 7 が接続されている。なお、移動部 10 B 7 , 10 C 7 には、隠蔽板 T 2 , T 3 が着脱自在に取り付けられている。

【0073】

また、隠蔽板 T 2 , T 3 の配置されている側となる第2フレーム体 10 B 1 の位置（板フレーム 10 d ）には、Y 方向移動手段 10 D を介して隠蔽板 T 1 が設けられている。この Y 方向移動手段 10 D は、サーボモータ等の回転制御を行うことができる第4駆動モータ 10 D 2 と、この第4駆動モータ 10 D 2 の回転を伝達させる送りネジ 10 D 3 と、この送りネジ 10 D 3 に沿って移動する移動部 10 D 4 とを主に備え、隠蔽板 T 1 を照射口 9 m に対して平行に移動できるように構成されている。なお、移動部 10 D 4 には隠蔽板 T 1 が着脱自在に取り付けられている。

【0074】

隠蔽板 T 1 は、ここでは、紫外線光が照射しても軟化あるいは劣化し難い金属板により形成されるとともに、照射口 9 m の開口幅より広い面積になるように形成されている。また、隠蔽板 T 2 , T 3 は、先端側に隠蔽部 t 2 a , t 3 a が形成されており、その隠蔽部 t 2 a , t 3 a に連続して開口部 t 2 b , t 3 b が形成されている。この隠蔽板 T 2 , T 3 は、照射口 9 m の開口幅より狭い幅で、かつ、同じ大きさに形成されており、露光される識別マーク M の大きさに対応して予め設定された寸法に隠蔽部 t 2 a , t 3 b が形成されている。なお、識別マーク M の大きさがいろいろ異なる場合には、隠蔽板 T 2 , T 3 は同じ大きさに形成されている必要がなく、識別マーク M に合わせて適宜変更してよい。また、図7に示すように、隠蔽板 T 2 , T 3 は、隠蔽部 t 2 a , t 3 a を開口部 t 2 b , t 3 b を介して支えるときに、なるべく隠蔽部 t 2 a , t 3 a の位置以外では光を遮蔽したくないことと、高速で移動させることに耐えられるように、開口部 t 2 b , t 3 b に亘って細線状の支持線部 t 2 c (t 3 c) を設ける構成にすると都合がよい。隠蔽部 t 2 a , t 3 a は、移動したときに水平状態が維持されれば、この細線状の支持線部 t 2 c (t 3 c) の複数のみで支持する構成としても構わない。なお、隠蔽板 T 1 , T 2 , T 3 は、ここでは、異なる高さにそれぞれは位置されており、交差して移動することができるよう

10

20

30

40

50

構成されている。

【0075】

以上のように構成された照射領域調整シャッタ機構10は、隠蔽板移動手段10Bおよび隠蔽板移動手段10CならびにY方向移動手段10Dが、以下のように動作する。

すなわち、第2駆動モータ10B2および第3駆動モータ10C2の駆動により送りネジ10B3、10C3を回転させることで移動ベース10B4、10C4を移動させスライド機構10B5、10C5に沿って隠蔽板T2、T3を、照射口9mを横切るように移動させる。隠蔽板T2、T3の移動は、基板Wと同じ速度で同じ方向に移動させ、照射口9mを横切ったとき、所定のタイミングで、今まで移動した方向とは反対方向に高速で移動させて照射口9mを横切るようにする。なお、Y直線方向における隠蔽板T2、T3の位置決めは、隠蔽板移動手段10Aにより、第2フレーム体B1を移動させることにより行っている。また、隠蔽板T1は、基板Wの周辺領域Wcに識別マークが形成されていない場合か、あるいは、移動機構12による移動により照射口9mの一端辺側を位置調整して、かつ、照射口9mの他端辺側に紫外線光を照射したくない領域がある場合に当該隠蔽板T1が使用される。

10

【0076】

つぎに、図9を参照して、照射面積調整シャッタ機構13について説明する。図9は、本装置の照射面積調整シャッタ機構を筐体の一部を切り欠いて模式的に示す断面図である。図9に示すように、照射面積調整シャッタ機構13は、照射光の照射面積を変更するためのものである。この照射面積調整シャッタ機構13は、照射用レンズ9eを支持する支持体9f側に対面して配置した同じ構成のシャッタ機構13A、13Aが設置されている。そして、シャッタ機構13Aは、照射用レンズ9eから照射される照射光の幅を調整する幅調整遮光板13aと、この幅調整遮光板13aを直線的に移動させる幅調整遮光板移動部13bと、この幅調整遮光板移動部13bの駆動力を伝達する送りネジ13cと、この送りネジ13cおよび幅調整遮光板移動部13bを支持して支持体9fに固定するフレーム13dと、を備えている。

20

【0077】

この照射面積調整シャッタ機構13は、基板Wの移動速度に対応して照射面積が適正な状態となるように、予め制御機構20からの制御により幅調整遮光板13a、13aを移動させる。つまり、一边側の幅調整遮光板13と他辺側の幅調整遮光板13aとの空間幅を調整する。例えば、レーザビームによって識別マークMを露光する照射時間相当の移動速度が、紫外線光により周辺領域Wcを露光するときの基準となる移動速度より遅く、過剰露光となる場合には照射面積を基準より小さくする。すなわち、照射面積調整シャッタ機構13は、照射口9mの一边側あるいは一边側と他辺側の幅調整遮光板13a、13aで覆う面積を多くして、基板Wの周辺領域Wcに照射される照射面積を狭くし、基板の移動速度においてトータルの時間で周辺領域Wcの単位面積あたりに紫外線光を照射する総合の照射エネルギーが基準で設定された値と等しくなるように、制御できるように設定されている。

30

なお、調整遮光板13a、13aの基準位置は、例えば、照射口9mの一边側あるいは一边側と他辺側から一部を覆う位置とすることで、照射面積を大きくあるいは小さく調整することができる。

40

また、照射面積調整シャッタ機構13は、どちらか一方のシャッタ機構13Aを備える構成としても構わない。照射面積調整シャッタ機構13は、後記する制御機構20により基板Wの移動速度が設定されたときに当該制御機構20からの信号により照射面積が決定される。この照射面積の決定を行う具体的な動作については後記する。

【0078】

つぎに、紫外線光の計測器11について説明する。図1に示すように、計測器11は、紫外線照射ユニットから照射される紫外線光の照度を計測するものである。この計測器11は、照度計測部11aと、この照度計測部11aを照射光路上となる計測位置、および、退避位置に移動させる照度計測部移動機構11bとを備えている。そして、計測器11

50

は、計測した計測結果を後記する制御機構 20 に送っている。この計測器 11 により計測した計測結果は、紫外線照射ユニットの放電灯 9a に印加する電圧あるいは電流を調整することで、照射光を調整するために反映される。計測器 11 は、例えば、基板 W の周辺領域 Wc に対する露光作業が終了したときに、制御機構 20 からの信号により計測作業を行い、照射光の計測およびその結果による放電灯 9a の調整が行われて動作するようにここでは構成されている。

【0079】

図 10 を参照して、制御機構 20 の構成を説明する。図 10 は本装置の制御機構を示すブロック図である。制御機構 20 は、図 10 に示すように、入力手段 21 と、カメラ駆動制御手段 22 と、画像データ入力手段 23 と、位置検出手段 24 と、整合手段 25 と、基板位置演算手段 26 と、移動搬送機構駆動制御手段 27 と、レーザビーム照射駆動制御手段 28 と、紫外線照射駆動制御手段 29 と、計測手段 30 と、記憶手段 31 と、を備えている。

10

【0080】

入力手段 21 は、基板 W の品種データ等を入力するためのものである。この入力手段 21 は、キーボード、スキャナ、マウス等のデータを入力することができるものであれば、特にその構成を限定されるものではない。

【0081】

なお、ここで入力される品種データは、基板 W のサイズ、パターン領域 Wp のサイズおよび位置、周辺領域 Wc のサイズおよび位置、識別マーク（文字、記号、図形等）の種類、サイズ、露光位置、露光照度および露光速度、周辺領域 Wc（一方の直線方向と、他方の直線方向）の露光照度（レーザビームおよび紫外線光）等であり、予め入力手段 21 から入力されて記憶手段 31 に記憶されている。また、本装置 1 において、レーザビームユニット 5 の露光速度、露光照度、あるいは、紫外線照射ユニット 9 の単位面積あたりの露光照度等、周辺露光作業に必要となるデータは入力手段 21 から予め入力され記憶手段 31 に記憶されている。

20

【0082】

カメラ駆動制御手段 22 は、撮像手段 4 を駆動制御するためのものであり、基板 W がステージ 2 に搬入されて保持されることでセンサ等（図示せず）により生じる始動信号、および、位置検出手段 24 の信号により、撮像手段 4 を移動制御している。

30

【0083】

画像データ入力手段 23 は、撮像手段 4 により撮像された画像データを入力するためのものであり、入力した画像データを位置検出手段 24 に出力している。

【0084】

位置検出手段 24 は、画像データ入力手段 23 から送られて来る画像データを解析して位置データとし、基板位置およびステージ位置とを検出するものである。この位置検出手段 24 により検出された基板位置およびステージ位置の位置データは、整合手段 25 に出力されるとともに、検出が終了したことを示す信号をカメラ駆動制御手段 22 に出力している。

40

【0085】

整合手段 25 は、位置検出手段 24 から送られて来た基板位置データおよびステージ位置データに基づいて、移動搬送機構 3 をどれだけ整合移動すればよいかを演算するため、演算した整合位置データを移動搬送機構駆動制御手段 27 に出力している。

【0086】

基板位置演算手段 26 は、整合手段 25 から送られてきた基板 W の整合位置データと、記憶手段 31 に記憶されている基板 W の品種データとに基づいて、基板 W のレーザビーム照射開始位置、紫外線照射開始位置、移動速度、基板の 90 度回転移動位置、90 度回転移動後における移動速度、レーザビーム照射開始位置、紫外線照射開始位置等を演算するものである。

【0087】

50

例えば、基板位置演算手段 2 6 は、基板 W の品種データである基板サイズ、パターン領域サイズ、周辺領域サイズ、識別マークのサイズ、識別マークの位置を示す各データと、基板 W の整合位置データとにより基板 W をレーザビームユニット 5 においてレーザビーム照射開始位置を演算している。また、基板位置演算手段 2 6 は、基板 W の移動速度を、識別マークのサイズと、識別マークの露光照度とにより演算している。この基板位置演算手段 2 6 で演算された結果は、移動搬送機構駆動制御手段 2 7 に出力されている。

【 0 0 8 8 】

また、基板位置演算手段 2 6 は、移動搬送機構駆動制御手段 2 7 から送られてくる基板位置データを反映させて、前記した各位置および移動速度等を演算している。

【 0 0 8 9 】

移動搬送機構駆動制御手段 2 7 は、整合手段 2 5 または基板位置演算手段 2 6 から送られて来る各データに基づいて、移動搬送機構 3 を駆動制御する。この移動搬送機構駆動制御手段 2 7 は、移動搬送機構 3 を駆動制御した結果、レーザビームを照射するタイミング及び紫外線を照射するタイミング、シャッタ機構 1 0 を制御するタイミング等を示す移動指示データをレーザビーム照射駆動制御手段 2 8 および紫外線照射駆動制御手段 2 9 に送っている。

【 0 0 9 0 】

レーザビーム照射駆動制御手段 2 8 は、記憶手段 3 1 に予め記憶されている基板 W の品種データと、移動搬送機構駆動制御手段 2 7 から送られてくる基板 W の位置データに基づいて、レーザビームユニット 5 を駆動制御する。このレーザビーム照射駆動制御手段 2 8 は、レーザビームの照射を終了することを示す照射停止信号をレーザビームユニット 7 に出力するとともに、計測手段 3 0 から送られて来る計測結果データに基づいて、レーザビームユニット 7 を調整する。なお、レーザビーム照射駆動制御手段 2 8 は、計測結果データに基づいて、具体的には、レーザビームユニット 7 のレーザビーム光源 5 a , 音響光学素子 7 a あるいはビームエキスパンダ 8 c をそれぞれ予め設定されたレーザビームの状態（照度、照射面積等）になるように適宜調整することも行っている。

【 0 0 9 1 】

紫外線照射駆動制御手段 2 9 は、記憶手段に予め記憶されている基板 W の品種データと、移動搬送機構駆動制御手段 2 7 から送られてくる基板 W の位置データに基づいて、紫外線照射ユニット 9（照射領域調整シャッタ機構 1 0 および照射面積調整シャッタ機構 1 3 を含む）を駆動制御するものである。この紫外線照射駆動制御手段 2 9 は、紫外線光の照射を停止する（光路シャッタ機構による光路の遮断）照射停止信号を紫外線照射ユニット 9 に出力するとともに、計測手段 3 0 から送られて来る計測結果データに基づいて、紫外線照射ユニット 9 を調整する。なお、紫外線照射駆動制御手段 2 9 は、計測結果データに基づいて、放電灯 9 a の入力電圧あるいは入力電流を調整することで予め設定された光照度の状態に調整する。

【 0 0 9 2 】

計測手段 3 0 は、光路長調整ユニット 6、レーザビーム測定調整機構 8 および計測器 1 1 からの計測データをレーザビーム照射駆動制御手段 2 8 と紫外線照射駆動制御手段 2 9 に出力するものである。

【 0 0 9 3 】

また、記憶手段 3 1 は、基板 W の品種データを記憶するためのものであり、ハードディスク等のデータを記憶することができるものであれば、その構成を限定されるものではない。

【 0 0 9 4 】

つぎに、本装置 1 の動作について、図 1 1、図 1 2、図 1 3 を主として適宜図 1 から図 1 0 を参照して説明する。なお、図 1 1 は、レーザビーム・紫外線照射周辺露光装置の動作を示すフローチャート、図 1 2 は基板の端部側における周辺領域を所定波長の紫外線を含む光で露光している状態を模式的に示す斜視図、図 1 3 は、基板の中央側における周辺領域を所定波長の紫外線を含む光で露光している状態を模式的に示す斜視図である。ここ

10

20

30

40

50

で示す図 13 では、分かりやすいように、隠蔽板 T1 の上下方向における位置が、隠蔽板 T2, T3 より下に示して説明するが、実際の構成は、図 7 および図 8 に示すように、隠蔽板 T1 が隠蔽板 T2, T3 より上に配置されている。

【0095】

図 11 に示すように、本装置 1 は、はじめに、図示しないハンドラ等により基板の底面を吸着保持された状態でステージ 2 に基板 W がステージ 2 上に搬入される (S1)。そして、ステージ 2 に基板 W が搬入されると、支持柱 2b の先端に形成されている吸着用開口部 2c により基板 W が吸着されることでステージ 2 に基板 W が保持される (搬入ステップ S2)。なお、ここでは、基板 W の搬入が行われるときには、移動搬送機構 3 は、その第 2 移動ガイド機構 3B により Y 直線方向にステージ 2 を移動させて基板 W を受取りに行くようにしている。

10

【0096】

ステージ 2 に基板 W が保持されると、始動信号が制御機構 20 のカメラ駆動制御手段 22 に送られ撮像手段 4 を予め設定された基準位置に移動させるとともに、移動搬送機構 3 を基準位置に移動させ、撮像手段 4 によりステージ 2 の位置決めマーク 2d を撮影するとともに、基板 W の予め設定された位置に撮像手段 4 を移動させ、例えば、基板エッジ部分 (あるいはアライメントマーク (図示せず)) を撮影して、画像データを制御機構 20 に画像データ入力手段 23 により入力するとともに、位置検出手段 24 により、入力された画像データを解析して基板位置およびステージ位置を検出する (検出ステップ S3)。

【0097】

20

基板 W およびステージ 2 の位置が検出されると、それぞれの位置に基づいてステージ 2 を整合移動して整合手段 25、移動搬送機構駆動制御手段 27 等を介して移動搬送機構 3 を作動させ整合作業が行われる (整合ステップ S4)。この整合作業では、基板 W の方向における整合移動を行っており、その後、基板 W を X 直線方向および Y 直線方向に移動したときにレーザビームの照射および紫外線光の照射が行うことができる相対的な位置に基板 W を整合移動させている。

【0098】

そして、制御機構 20 の整合手段 25 は、整合された基板 W の整合位置を基板位置演算手段 26 に出力するとともに、移動搬送機構駆動制御手段 27 に出力している。基板位置演算手段 26 では、送られて来た基板 W の整合位置データと、記憶手段 31 に記憶されている基板 W の品種データに基づいて、基板 W のレーザビーム照射における移動位置 (レーザビーム照射開始位置) および移動速度を演算する (演算ステップ S5)。このとき、後記する基板 W を 90 度回転移動したときの移動位置および移動速度についても演算している。

30

【0099】

基板 W の移動位置および移動速度が演算されると、移動搬送機構駆動制御手段 27 により移動搬送機構の第 1 移動ガイド機構 3A (あるいは第 2 移動ガイド機構 3B) を介して、X 直線方向 (あるいは Y 直線方向) に基板 W を保持したステージ 2 を移動させ、レーザビームユニット 5 の直下における所定位置 (例えば基板 W の周辺領域 Wc における識別マークの先頭位置) に搬送する (S6)。基板 W が所定位置に搬送されると、基板 W を所定速度で移動させるとともに、レーザビームユニット 5 を作動させ、各レーザビームヘッド 5A、5A、5A からレーザビームを照射して識別マークを順次露光していく (レーザビーム照射ステップ S7)。

40

【0100】

レーザビームを照射する際には、基板 W を移動させる移動搬送機構 3 の移動速度と、レーザビームによる露光を行う露光スピードとを同期させて行うようにしている。つまり、音響光学素子 7a (AOM) とガルバノミラユニット 7c (ガルバノミラー) とを同期させ、AOM が高速シャッタからの 1 次光を回折してマーキング光を確保することで、高速露光を可能にしている。そのため、レーザビームの照射を行っているときに基板 W を停止することなく所定の速度で移動させることができる。

50

【 0 1 0 1 】

このとき、本装置 1 は、紫外線照射ユニット 9 側では、制御機構 2 0 により、記憶手段 3 1 に記憶されている基板 W の品種データと、移動搬送機構駆動制御手段 2 7 から送られる基板 W の位置データに基づいて、移動機構 1 2 を介して筐体 9 k を Y 直線方向に移動させ、照射口 9 m の一端辺側が、基板 W のパターン領域 W p を隠蔽して周辺領域 W c 側に光照射できる位置に位置合わせされて調整される (S 8) (図 1 2 (a) 参照)。それとともに、制御機構 2 0 は、基板 W の周辺領域 W c に識別マーク M 1 がレーザビームの照射により露光されて紫外線照射ユニット 9 側に送られて来たときに、紫外線光の照射場所が、基板 W の両側における周辺領域 W c である場合には、照射領域調整シャッタ機構 1 0 の隠蔽板 T 1 を使用せずに、隠蔽板 T 2、T 3 を使用するように照射領域調整シャッタ機構 1 0 を制御して周辺露光を行う準備をする。そして、実際に基板 W が紫外線照射ユニット 9 の紫外線光の照射開始位置に到達したときに、光路シャッタ機構 9 c を動作させ、紫外線光を基板 W の周辺領域 W c に隠蔽板 T 1、T 2、T 3 のいずれかを使用して紫外線光を照射する (紫外線照射ステップ S 1 0)。

10

【 0 1 0 2 】

基板 W の X 直線方向における識別マーク M 1 およびその周辺領域 W c が露光されると、基板 W は、X 直線方向 (一方の直線方法) と、Y 直線方向 (他方の直線方向) と、の両方の周辺領域 W c が露光終了したかを判定して (S 1 1) (例えば、第 3 移動ガイド機構 3 C の基板 W 一枚に対する作動状態により) 「 N o 」であるときには、X 直線方向における移動終端あるいは整合作業を行った移動始端まで一旦もどされて、その移動終端あるいは移動始端のいずれかにおいて、移動搬送機構 3 の第 3 移動ガイド機構 3 C により、ステージ 2 を 9 0 度回転させ、基板 W を 9 0 度回転移動させる (S 1 2)。そして、前記したよ

20

うに、ステップ 6 (S 6) からステップ 1 0 (S 1 0) までの作業を同様に行うことで基板 W の周辺領域 W c において識別マーク M 2 を露光するとともに、残りの周辺領域 W c を露光することで基板 W の全ての周辺領域 W c についての周辺露光を終了する。

【 0 1 0 3 】

基板 W の周辺露光が終了すると、基板 W は、基板 W の移動終端側に形成した搬出口側 (図示せず) から、あるいは、基板 W を搬入した搬入口側からロボットハンド (図示せず) により搬出される (S 1 3)。そして、新たな基板 W が搬入され、前記した各ステップ S 1 ~ S 1 3 を繰り返すことで、適宜基板 W の周辺露光作業を行う。

30

【 0 1 0 4 】

ここで、ステージ 2 の移動速度について説明する。

制御機構 2 0 の移動搬送機構駆動制御手段 2 7 は、あらかじめ設定された照射エネルギーに基づいて基板 W の移動速度を決定する。しかし、識別マーク M の領域が大きかったり、レジストインクの必要露光量が大きかったりすると、レーザビームユニット 5 によるマーキングに時間がかかることがある。このような場合には、移動搬送機構駆動制御手段 2 7 は、レーザビームユニット 5 のマーキングに必要な時間を計算して、基板 W の移動速度 S a を決定する。一方、基板 W の移動速度 S a では、紫外線照射ユニット 9 における周辺露光が過剰露光になってしまう場合がある。このため、紫外線照射駆動制御手段 2 9 は、基板 W の移動速度 S a を移動搬送機構駆動制御手段 2 7 から受け取る。そして、照射領域調整シャッタ機構 1 0 は、幅調整遮光板 1 3 a の位置を調整する。

40

逆に、紫外線に対するレジストインクの必要露光量の関係で、移動搬送機構駆動制御手段 2 7 は、紫外線照射ユニット 9 における露光時の基板 W の移動速度 S b を決定することもある。この場合には、レーザビーム照射駆動制御手段 2 8 は、基板 W の移動速度 S b を移動搬送機構駆動制御手段 2 7 から受け取る。そして、レーザビームユニット 5 は、移動速度 S b に合わせたレーザビームの強度を決定する。

【 0 1 0 5 】

たとえば、移動搬送機構駆動制御手段 2 7 から送られて来た信号が移動速度 S a であった場合は、その移動速度 S a に対応して照射面積調整シャッタ機構 1 3 の照射面積を、紫

50

外線照射駆動制御手段 29 を介して制御する。すなわち、移動速度 S_a に対して照射面積がどれだけあれば適正な露光状態となるのかを、紫外線照射駆動制御手段 29 は、例えば、予め設定されている演算式の中に移動速度 S_a を代入することで、照射面積を演算しその演算結果から幅調整遮光板 13a の移動量（移動位置）を求め、幅調整遮光板移動部 13b を制御している。

【0106】

また、移動搬送機構駆動制御手段 27 から送られて来た信号が移動速度 S_b であった場合は、レーザビーム照射駆動制御手段 28 は、レーザビーム光源 5a へ励起光量を変えることによってレーザビーム強度を変更したり、またはレーザビームの繰り返し周波数を変えることによってレーザビームの積算強度を変更したり、音響光学素子 7a の変調によりレーザビーム強度を変えて、移動速度 S_b に対応することができる。さらに、その移動速度 S_b に対応してガルバノミラユニット 7c におけるレーザビームの反射方向を、移動速度 S_b に対応するように、レーザビーム照射駆動制御手段 28 を介して制御している。

このようにして、レーザビーム照射駆動制御手段 28 と、紫外線照射駆動制御手段 29 とは、基板 W の移動速度に対応して動作するように構成されている。なお、移動速度 S_a と移動速度 S_b が同じ場合には、それぞれのユニット 5, 9 において、基準として設定されている動作により露光作業が行われるように制御される。

【0107】

つぎに、具体的に基板 W の周辺領域 W_c を露光する場合について、図 12 および図 13 を参照してさらに説明する。すなわち、図 12 (a)、(b) に示すように、照射領域調整シャッタ機構 10 は、隠蔽板 T2 を隠蔽板移動手段 10A により Y 直線方向にスライド機構 10A5 を介して位置合わせを行い、隠蔽板 T2 の隠蔽部 t2a の位置を、識別マーク M1 の位置に重なり光を遮光する位置とする。なお、ここでは、隠蔽部 t2a は、識別マーク M1, M2 と同じ面積となるものが予め取り付けられている。紫外線照射ユニット 9 は、基板 W の周辺領域 W_c が照射口 9m に近づいたら、光路シャッタ機構 9c を作動させ遮光板 9c1 を光路から退避するように移動させることで、放電灯 9a 側からの紫外線光を周辺領域 W_c に照射している。

【0108】

そして、識別マーク M1 の位置が基板 W の移動とともに送られてくると、その識別マークの位置に重なっている隠蔽板 T2 の隠蔽部 t2a が、基板 W の移動速度と同期した速度

で照射口 9m を横切るように移動し、識別マーク M1 を隠蔽した状態で、残りの周辺領域 W_c に紫外線光が照射されて周辺露光を行っている。

【0109】

また、図 12 (c) に示すように、基板 W の周辺領域 W_c において、つぎの識別マーク M1 が照射口 9m に連続しているときのために、隠蔽板 T3 が隠蔽板 T2 と同様に識別マーク M1 と重なる位置として、基板 W の移動速度と同期させて移動することで、つぎの識別マーク M1 を隠蔽した状態で、残りの周辺領域 W_c に紫外線光を照射して周辺露光を行っている。

【0110】

さらに、図 12 (d) に示すように、すでに一度、照射口 9m を横切って識別マーク M1 を隠蔽した隠蔽板 T2 は、所定のタイミングで基板 W の移動方向とは反対方向で照射口 9m を再び横切るように高速で移動させる。なお、このとき、基板 W の周辺領域 W_c の露光作業が行われているが、照射口 9m を横切るときに高速で移動させることから、周辺領域 W_c に対する露光作業の妨げになることはない。そして、隠蔽板 T2 は、先ほどと同じように、3 つめの識別マーク M1 に重なる位置に位置決めされ、基板 W と同じ移動速度で照射口 9m を横切るように移動することで、識別マーク M1 を隠蔽して他の周辺領域 W_c を露光することができる。

【0111】

このように、照射領域調整シャッタ機構 10 は、隠蔽板 T2, T3 により識別マークを

10

20

30

40

50

隠蔽（遮光）するときには、基板Wと同じ移動速度で移動して照射口9mを横切り、つぎの識別マークに対応するときには、基板Wの移動方向とは反対方向に高速で照射口9mを横切るように移動することを繰り返し行うことで、識別マークM1（M2）の数が増えても対応することが可能となる。

【0112】

また、図13（a）～（d）に示すように、基板Wの周辺領域Wcの両側にパターン領域が存在する場合には隠蔽板T1を、隠蔽板T2，T3と合わせて使用することで対応している。

【0113】

図13（a）に示すように、はじめに、移動機構12を介して筐体9kをY直線方向に移動させ、照射口9mの一端が、基板Wのパターン領域Wpを隠蔽できる位置に調整する。そして、隠蔽板T1を使用するときには、第2フレーム体10B1をスライド機構10A5に沿って所定位置に移動させ、隠蔽板T2，T3のY直線方向の位置決めを行う。さらに、Y方向移動手段10Dを介して、隠蔽板T1をY直線方向に移動させてパターン領域Wpが隠蔽できる位置まで送り出し、周辺領域Wcの反対側のパターン領域Wpに光照射できないように照射口9mのY直線方向における所定幅を遮光する。

【0114】

そして、照射口9mの照射面積を隠蔽板T1で狭めた状態において、隠蔽板T2，T3を使用して、図12（b）～（d）ですでに説明したようにして、識別マークM1を遮蔽しながら周辺領域Wcを露光することで、周辺領域Wcの両側にパターン領域Wpが配置された状態の周辺露光を行っている。なお、照射領域調整シャッタ機構10の制御は、制御機構20の紫外線照射駆動制御手段29により、基板Wの品種データおよび基板Wの位置データに基づいて、適宜行われている。

【0115】

基板WのX直線方向における識別マークM1およびその周辺領域Wcが露光されると、基板Wは、X直線方向（一方の直線方法）と、Y直線方向（他方の直線方向）と、の両方の周辺領域Wcが露光終了したかを判定して（S11）（例えば、第3移動ガイド機構3Cの基板W一枚に対する作動状態により）「No」とあるときには、X直線方向における移動終端あるいは整合作業を行った移動始端まで一旦もどされて、その移動終端あるいは移動始端のいずれかにおいて、移動搬送機構3の第3移動ガイド機構3Cにより、ステージ2を90度回転させ、基板Wを90度回転移動させる。そして、前記したように、ステ

ップ6（S6）からステップ10（S10）までの作業を同様に行うことで基板Wの周辺領域Wcにおいて識別マークM2を露光するとともに、残りの周辺領域Wcを露光することで基板Wの全ての周辺領域Wcについての周辺露光を終了する。

【0116】

基板Wの周辺露光が終了すると、基板Wは、基板Wの移動終端側に形成した搬出口側（図示せず）から、あるいは、基板Wを搬入した搬入口側からロボットハンド（図示せず）により搬出される。

【0117】

なお、基板Wの種類によっては、図3で示す基板Wの真ん中の周辺領域Wcに識別マークが形成されないものもあり、その場合には、図13において、隠蔽板T1のみによりY直線方向における照射口9mの光の遮蔽を行うことで周辺露光を終了することができる。

【0118】

なお、基板Wの種類によっては、90度回転させたときに、図3に示すような、識別マークW2がない状態のものがある。そのような識別マークM2がない基板Wでは、レーザービームを使用することなく、紫外線照射ユニット9側の紫外線光の照射のみでよいので、移動機構12による筐体9kの位置合わせと、照射領域調整シャッタ機構10の隠蔽板1の位置合わせとにより、紫外線光の露光作業を行うことができる。そのため、基板Wの移動速度が基板Wのはじめの状態と変えて行うように、制御機構20が基板Wの品種データ

10

20

30

40

50

により制御している。このように、識別マークM2がない状態であるため、90度回転したときの基板Wの移動速度は、照射口9mにおいて、照射面積調整シャッタ機構13による照射面積が最大になる状態において設定され、露光作業の効率が上がるように設定されている。

【0119】

また、本装置1においては、紫外線照射ユニット9は、基板Wの周辺領域Wcにおける周辺露光が終了して、つぎの基板Wが搬送される前に、計測器11により照度が計測されている。

本装置1は、計測器11の照度計測部移動機構11bにより照度計測部11aを退避位置から測定位置に移動させ、照射口9mの直下に位置させる。そして、本装置1は、光路シャッタ機構9cの遮光板9c1を作動させ照射口9mから照度計測部11aに光照射を行い光の照度を測定している。そして、測定した測定結果は、制御機構20の計測手段30から紫外線照射駆動制御手段29に送られ、放電灯9aに対する電流あるいは電圧の調整が行われ照度が調整される。

【0120】

本装置1は、レーザビームユニット5においても、基板Wがレーザビームを照射する位置にないときに、レーザビームの状態を、CCD撮像素子6bおよびパワーメータ6c、あるいは、パワーメータ8aおよびCCD撮像素子8bにより行っており、例えば、レーザビーム光源5aの調整、音響光学素子7aの調整、あるいは、ビームエキスパンダ8cの調整のいずれか一つ以上を行うことで、レーザビームを常に適正な状態に維持している。

【0121】

なお、本装置1は、図14に示すように、レーザビームユニット5の代わりにレーザビームユニット15の構成としても構わない。図14はレーザビームユニットの他の構成を模式的に示す側面図である。なお、光路長調整ユニット6の構成においては図5で示すものと変わらないため、説明を省略する。

【0122】

レーザビームユニット15のレーザ照射ユニット17（ここでは3基）は、それぞれ同じ構成に形成されており、光路長調整ユニット6から光ファイバ15aを介してレーザビームが送られてくるように構成されている。

【0123】

レーザ照射ユニット17は、光ファイバ15aからのレーザビームを所定方向に反射する反射鏡17aと、この反射鏡17aにより反射されたレーザビームを所定のレーザビーム径として反射するデジタルマイクロミラーデバイス17bと、このデジタルマイクロミラーデバイス17bから反射されたレーザビームを所定のビーム径にして基板Wの周辺領域Wcに照射するためのビーム照射用レンズ17c、17dとを備えている。

【0124】

なお、デジタルマイクロミラーデバイス17bは、レーザビームを反射する微小なミラー17b1と、このミラー17b1を一端側で支持するトーションピン17b2と、このトーションピン17b2の他端側に設けたヨーク17b3等を備え、トーションピン17b2支軸により所定角度（例えば、プラス12度およびマイナス12度）に傾斜できるように構成されているため、ヨーク17b3に流れる電流の状態、トーションピン17b2がミラー17b1を所定角度に傾斜させることで、反射光の方向を制御するものである。

【0125】

このデジタルマイクロミラーデバイス17bを用いることで、レーザ照射ユニット17は、レーザビームにより所望の識別マークMを基板Wの周辺領域Wcに照射して露光することができるものである。

【0126】

以上説明したように、本装置 1 は、各構成において同じ機能を発揮できる状態であれば、その設置位置等が変更されていても構わない。例えば、照射面積調整シャッタ機構 13 は、筐体 9 k の照射口 9 m の外側に設置され、その照射口 9 の下側から遮光する構成としても構わない。また、紫外線照射ユニット 9 の数は、1 つ、あるいは、3 つ、4 つとしても構わない。さらに、レーザビームユニット 9 のレーザ照射ユニット 7 は、3 つ以上としてもよく、レーザビーム光源 5 a は、複数として、レーザ照射ユニット 7 を 3 つ以上としても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0127】

【図 1】本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置の一部を省略して側面方向から装置内を模式的に示す断面図である。 10

【図 2】本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置の一部を省略して背面方向からの装置内を模式的に示す断面図である。

【図 3】(a)、(b) は、本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置で使用する基板の一例を示す平面図である。

【図 4】本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置のステージを示す斜視図である。

【図 5】本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置のレーザビームユニットの構成を模式的に示す模式図である。

【図 6】本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置の紫外線照射ユニットの構成を、一部を切欠いて示す断面図である。 20

【図 7】本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置の照射領域調整シャッタ機構の全体を筐体の一部を切り欠いて模式的に示す斜視図である。

【図 8】本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置の照射領域調整シャッタ機構の X 直線方向における移動を行う構成部分を模式的に示す分解斜視図である。

【図 9】本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置の照射面積調整シャッタ機構を筐体の一部を切り欠いて模式的に示す断面図

【図 10】本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置の制御機構を示すブロック図である。

【図 11】本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置の動作の流れを示すフローチャートである。 30

【図 12】(a) ~ (d) は、本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置の周辺露光作業の状態を模式的に示す斜視図である。

【図 13】(a) ~ (d) は、本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置の周辺露光作業の状態を模式的に示す斜視図である。

【図 14】本発明に係るレーザビーム・紫外線照射周辺露光装置のレーザビームユニットの他の構成を模式的に示す側面図である。

【符号の説明】

【0128】

1 ... レーザビーム・紫外線照射周辺露光装置 (本装置) 40

2 ... ステージ

2 a ... 基台

2 b ... 支持柱

2 c ... 吸着用開口部

2 d ... 位置決めマーク

3 ... 移動搬送機構

3 A ... 第 1 移動ガイド機構

3 A ... 第 3 移動ガイド機構

3 B ... 第 2 移動ガイド機構

3 C ... 第 3 移動ガイド機構

3 a ... リニアモータ

3 b ... 移動レール

4 ... 撮像手段

5 ... レーザビームユニット

5 A ... レーザビームヘッド

5 a ... レーザビーム光源

5 b ... 光路調整反射鏡

6 ... 光路長調整ユニット

50

6 a ...分岐手段	6 b ... C C D 撮像素子	6 c ... パワーメータ	
7 ... レーザ照射ユニット			
7 a ... 音響光学素子	7 b ... 反射鏡	7 c ... ガルバノミラユニット	
7 d ... f レンズ			
8 ... レーザビーム測定調整機構			
8 a ... パワーメータ	8 b ... C C D 撮像素子	8 c ... ビームエキスパンダ	
9 紫外線照射ユニット			
9 c 1 ... 遮光板	9 c 2 ... 駆動部	9 a ... 放電灯	
9 b ... 楕円反射鏡	9 c ... 光路シャッタ機構	9 d ... フライアイレンズ	
9 e ... 照射用レンズ	9 k ... 筐体	9 m ... 照射口	10
1 0 ... 照射領域調整シャッタ機構			
1 0 A ... 隠蔽板移動手段 (第 3 移動手段)		1 0 A 1 ... 第 1 フレーム体	
1 0 A 2 ... 第 1 駆動モータ	1 0 A 3 ... ネジ	1 0 A 4 ... 移動ベース	
1 0 A 5 ... スライド機構	1 0 A 6 ... 案内レール	1 0 A 7 ... 移動部	
1 0 B ... 隠蔽板移動手段 (第 1 移動手段)		1 0 B 1 ... 第 2 フレーム体	
1 0 B 2 ... 第 2 駆動モータ	1 0 B 3 ... ネジ	1 0 B 4 ... 移動ベース	
1 0 B 5 ... スライド機構	1 0 b 1 ... フレーム体	1 0 B 6 ... 案内レール	
1 0 B 7 ... 移動部	1 0 C ... 隠蔽板移動手段 (第 4 移動手段)		
1 0 C 2 ... 第 3 駆動モータ	1 0 D ... Y 方向移動手段 (第 2 移動手段)		
1 0 a ... 板フレーム	1 0 b ... 板フレーム	1 0 d ... 板フレーム	20
1 0 e ... 板フレーム	1 0 D 2 ... 第 4 駆動モータ	1 0 D 3 ... 送りネジ	
1 0 D 4 ... 移動部			
1 1 ... 計測器			
1 1 a ... 照度計測部	1 1 b ... 照度計測部移動機構		
1 2 ... 移動機構			
1 2 a ... リニアモータ	1 2 b ... 案内レール		
1 3 ... 照射面積調整シャッタ機構			
1 3 a ... 幅調整遮光板	1 3 b ... 幅調整遮光板移動部		
1 5 ... レーザビームユニット			
1 5 a ... 光ファイバ			30
1 7 ... レーザ照射ユニット			
1 7 b 1 ... ミラー	1 7 b 2 ... トーションピン	1 7 b 3 ... ヨーク	
1 7 a ... 反射鏡	1 7 b ... デジタルマイクロミラーデバイス		
1 7 c ... ビーム照射用レンズ			
2 0 ... 制御機構			
2 1 ... 入力手段	2 2 ... カメラ駆動制御手段	2 3 ... 画像データ入力手段	
2 4 ... 位置検出手段	2 5 ... 整合手段	2 6 ... 基板位置演算手段	
2 7 ... 移動搬送機構駆動制御手段	2 8 ... レーザビーム照射駆動制御手段		
2 9 ... 紫外線照射駆動制御手段	3 0 ... 計測手段	3 1 ... 記憶手段	
A 1 ... 支持フレーム			40
B 1 ... 第 2 フレーム体			
M ... 識別マーク			
M 1 ... 識別マーク			
M 2 ... 識別マーク			
T 1 ... 隠蔽板 (パターン領域隠蔽板)			
T 2 ... 隠蔽板 (第 1 識別マーク隠蔽板)			
T 3 ... 隠蔽板 (第 2 識別マーク隠蔽板)			
W ... 基板			
W p ... パターン領域			50

W c ... 周辺領域

b 1 , c 1 ... ベース本体

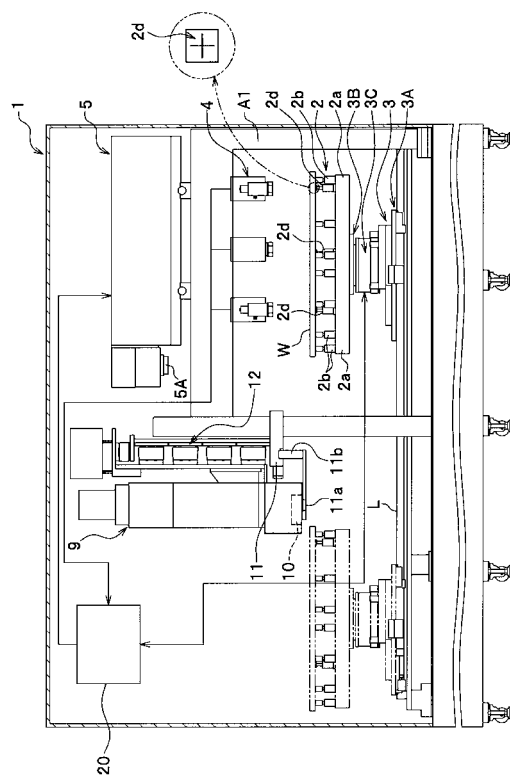
b 2 , c 2 ... 接続片

t 2 b , t 3 b ... 開口部

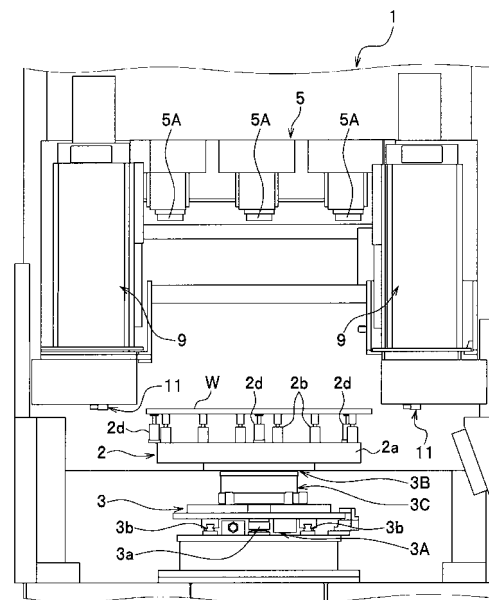
t 2 c , t 3 c ... 支持線部

t 2 a , t 3 a ... 隠蔽部

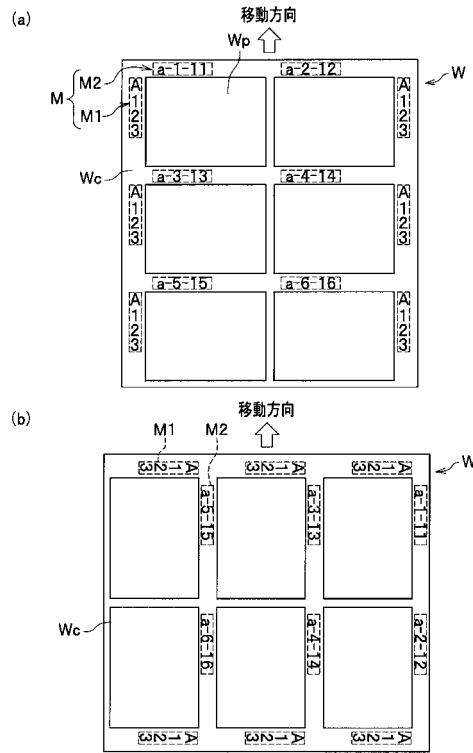
【図 1】



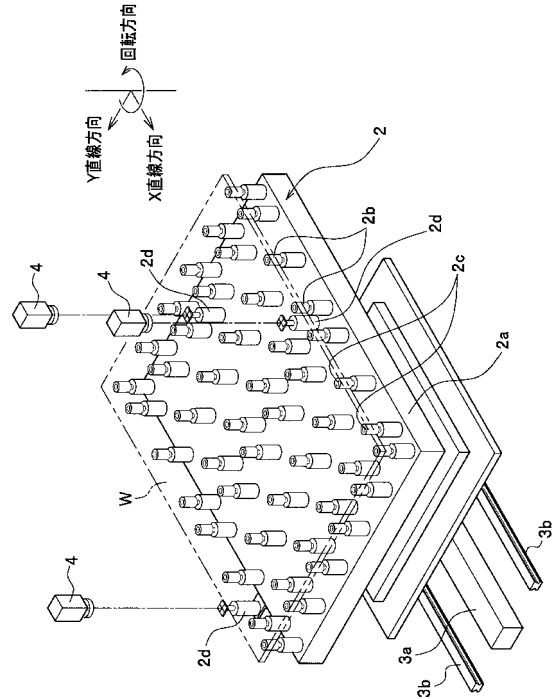
【図 2】



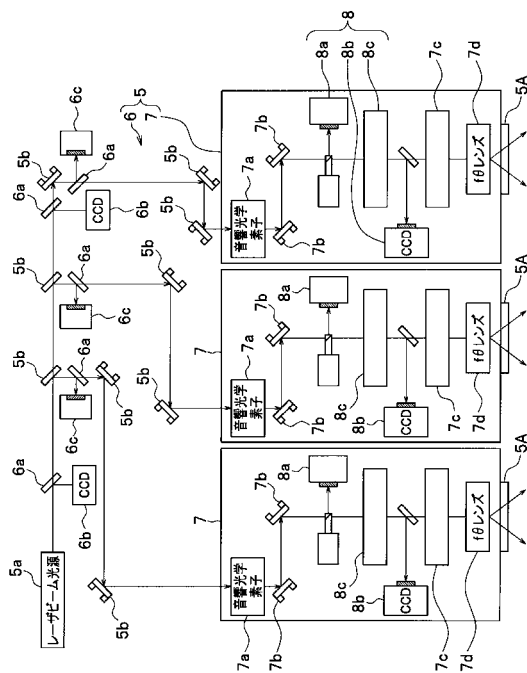
【図 3】



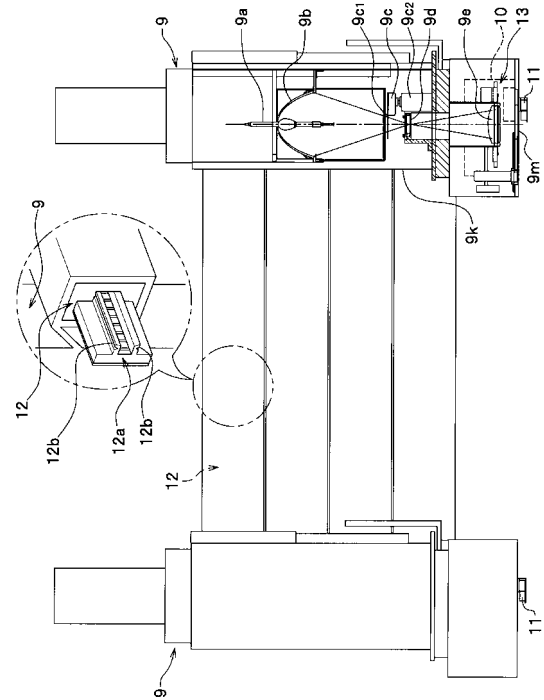
【図 4】



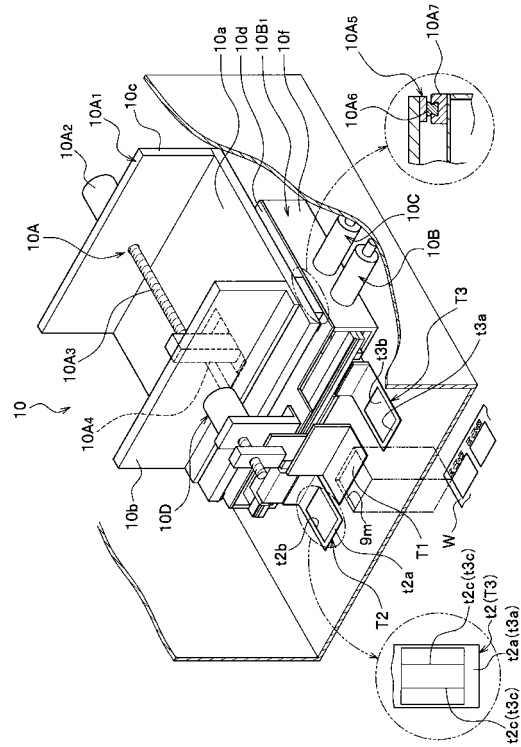
【図 5】



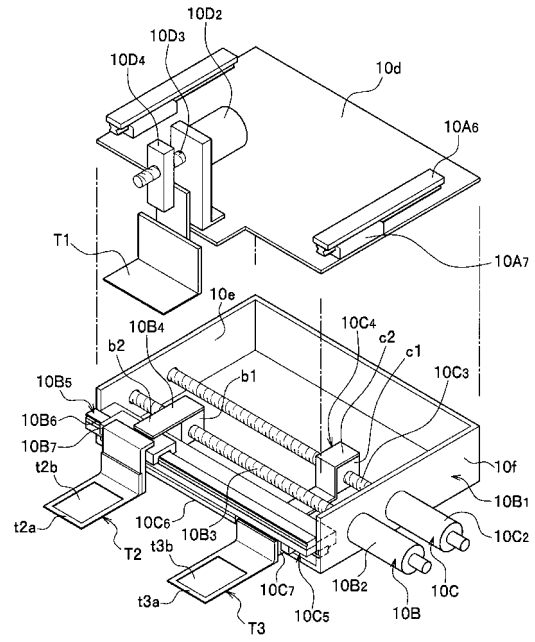
【図 6】



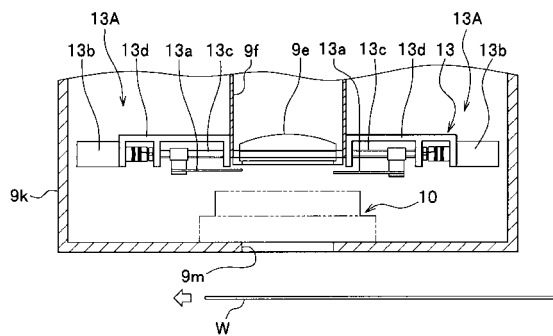
【 図 7 】



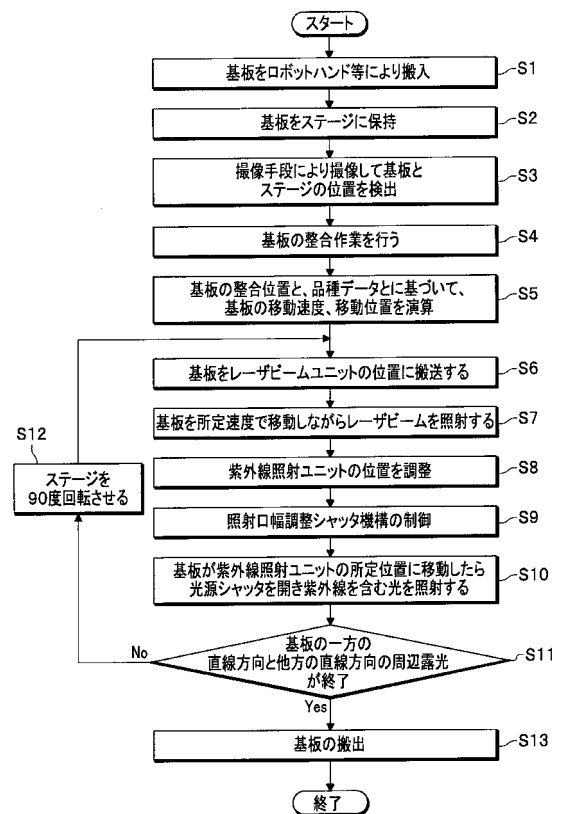
【圖 8】



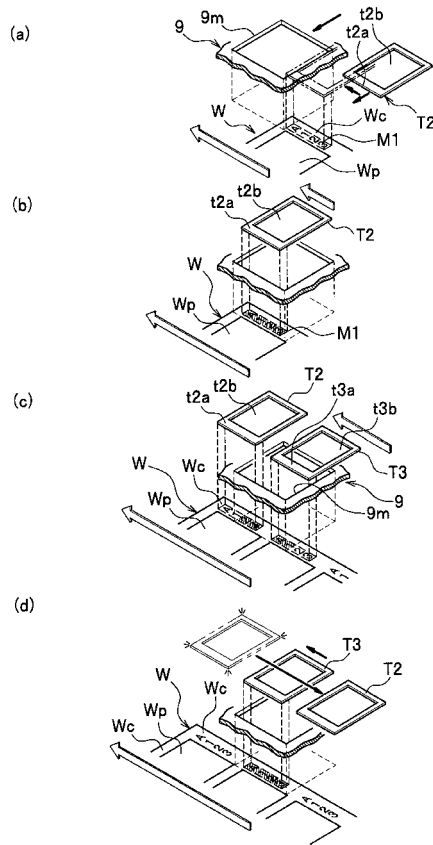
【圖 9】



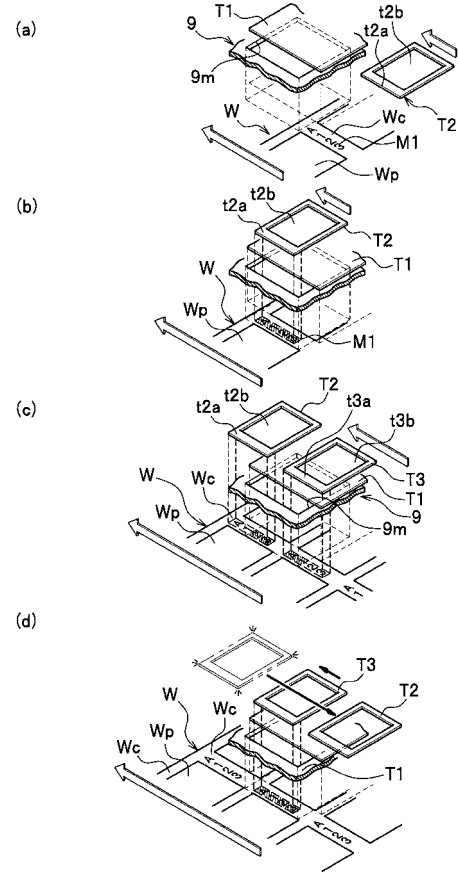
【 図 1 1 】



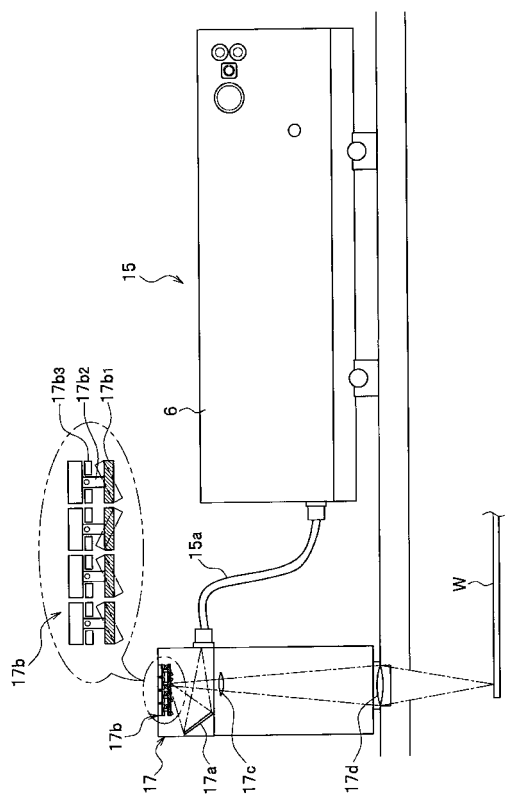
【図 12】



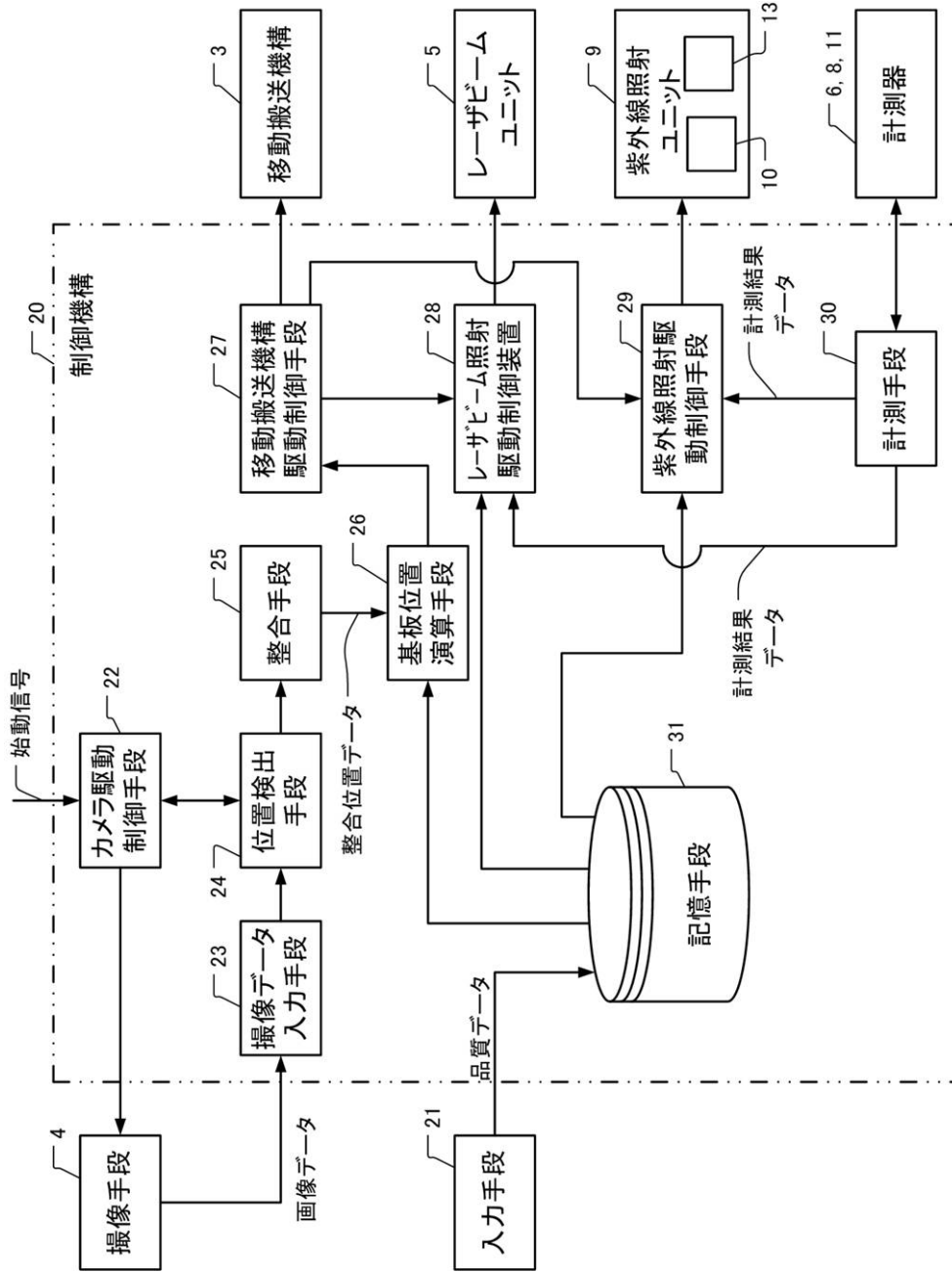
【図 13】



【図 14】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 泰人

東京都町田市小山ヶ丘3丁目9番地6 株式会社オーク製作所内

(72)発明者 森 昌人

東京都町田市小山ヶ丘3丁目9番地6 株式会社オーク製作所内

審査官 岩本 勉

(56)参考文献 特開2006-259515(JP,A)

特開2003-131392(JP,A)

特開2002-365811(JP,A)

特開2002-091012(JP,A)

特開2001-201862(JP,A)

特開2001-176785(JP,A)

特開2000-294501(JP,A)

特開2000-294500(JP,A)

特開2001-166493(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03F 7/20

H01L 21/027