

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステージ上に載置されたワークをクランプするクランプ装置であって、
前記ステージに設けられ、駆動源によって作動する第 1 リンク機構と、
前記第 1 リンク機構に枢支連結され、前記ステージの搬送方向にスリットが穿設されるとともに、該第 1 リンク機構によって移動する操作部材と、
を有する駆動部と、
前記ワークの縁端部を押さえるクランプ爪と、
前記クランプ爪をクランプ姿勢及びクランプ解除姿勢へ回動させる第 2 リンク機構と、
前記操作部材のスリット内に移動可能に挿入される係合突起が設けられ、該操作部材の移動によって該係合突起が操作されることにより、前記第 2 リンク機構を作動させる被操作部材と、
を有するクランプ部と、
を備えたことを特徴とするクランプ装置。

10

【請求項 2】

前記スリット内に前記係合突起が複数挿入可能とされ、前記駆動部に前記クランプ部が複数取付可能としたことを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

【請求項 3】

前記ステージの側壁に、凹部が形成されたレールが設けられ、前記クランプ部に、前記凹部に着脱可能に嵌合する凸部が設けられていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のクランプ装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載のクランプ装置が取り付けられたステージを所定の搬送路に沿って搬送する搬送機構と、
前記搬送機構によって搬送されるステージ上のワークのアライメントマークを検出する測定部と、
前記測定部の検出結果に基づくアライメント後のワークに対して画像を形成する描画部と、
を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載のクランプ装置が着脱可能に取り付けられたステージを所定の搬送路に沿って搬送する搬送機構と、
前記搬送機構によって搬送されるステージ上のワークのアライメントマークを検出する測定部と、
前記測定部の検出結果に基づくアライメント後のワークの描画領域を画像情報に基づいて変調された光ビームにより露光し、該描画領域に画像を形成する露光部と、
を有することを特徴とする画像形成装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ステージ上に載置されたプリント配線基板等のワークをクランプするクランプ装置に関し、更には、画像情報に基づいて変調された光ビームにより、そのクランプされたプリント配線基板等のワークの描画領域を露光して画像を形成する画像形成装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来から、例えばプリント配線基板（以下「基板」又は「基板材料」ともいう）等に配線パターンを形成する画像形成装置としてのレーザー露光装置が知られている。このレーザー露光装置には、画像露光の対象となるプリント配線基板を載置する（ロードする）ステージ部材が備えられ、そのステージ部材を所定の搬送経路に沿って移動させるようにな

50

っている。

【0003】

具体的に説明すると、まず、プリント配線基板は、ステージ部材の上面に設けられた多数の孔部からエアが吸引されることによって、そのステージ部材上に吸着された状態で位置決め載置される。ステージ部材上に位置決め載置され、吸着・保持されたステージ部材は、所定の速度で副走査方向へ移動し、所定の測定位置において、そのプリント配線基板に設けられた位置合わせ孔（以下「アライメントマーク」という）がCCDカメラによって撮像される。そして、その撮像によって得られたプリント配線基板の位置に合わせて、描画座標系中の描画対象領域を座標変換することにより、画像情報に対するアライメント処理が実行される。

10

【0004】

アライメント処理の実行後、ステージ部材上のプリント配線基板は、所定の露光位置において、画像情報に基づいて変調され、ポリゴンミラーにより主走査方向へ偏向されたレーザービームによって、その上面に形成された感光性塗膜が走査、露光処理される。これにより、プリント配線基板上の所定の領域（描画領域）に、画像情報に基づく（配線パターンに対応する）画像（潜像）が形成される。

【0005】

そして、画像（潜像）が形成されたプリント配線基板は、ステージ部材が初期位置に復帰移動した後、ステージ部材から取り出され（アンロードされ）、プリント配線基板が取り除かれたステージ部材は、次のプリント配線基板を露光する工程に移行するようになっている（例えば、特許文献1参照）。

20

【特許文献1】特開2000-338432号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、プリント配線基板の厚さが、例えば1mmのように薄い場合は、エアの吸引力によって、その基板をステージ部材上に十分に吸着・保持できるが、例えば3mmのように厚い場合は、基板自体に反りが発生することがあるため、エアの吸引力だけでは、その基板を十分にステージ部材上に吸着・保持（固定）することが困難となる不具合があった。

30

【0007】

そのため、基板を補助的にクランプできるクランプ装置が必要とされるが、プリント配線基板は、上記のように厚さが異なるため、常にクランプ装置がステージ部材に取り付けられている必要はなく、むしろ、クランプ装置はステージ部材に対して着脱可能とされる方が望ましい。また、そのときに、基板のサイズに合わせて、その位置が任意に変更できる構成とされることが好ましい。

【0008】

そこで、本発明は、上記事情に鑑み、反りが発生してしまうような厚さのワークでも、ステージ上に確実に固定でき、かつ、ステージに対して着脱可能とされるとともに、ワークのサイズに合わせて、その位置を変更できるクランプ装置と、そのクランプ装置を備えた画像形成装置を得ることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達成するために、本発明に係る請求項1に記載のクランプ装置は、ステージ上に載置されたワークをクランプするクランプ装置であって、前記ステージに設けられ、駆動源によって作動する第1リンク機構と、前記第1リンク機構に枢支連結され、前記ステージの搬送方向にスリットが穿設されるとともに、該第1リンク機構によって移動する操作部材と、を有する駆動部と、前記ワークの縁端部を押さえるクランプ爪と、前記クランプ爪をクランプ姿勢及びクランプ解除姿勢へ回動させる第2リンク機構と、前記操作部材のスリット内に移動可能に挿入される係合突起が設けられ、該操作部材の移動によっ

50

て該係合突起が操作されることにより、前記第 2 リンク機構を作動させる被操作部材と、を有するクランプ部と、を備えたことを特徴としている。

【0010】

請求項 1 に記載の発明によれば、反りが発生してしまうような厚さのワークでも、ステージ上に確実に固定することができる。また、クランプ部に設けられた被操作部材の係合突起が、駆動部に設けられた操作部材のスリット内に移動可能に挿入されるので、そのスリットの範囲内における任意の位置にクランプ部を設置できる。つまり、ワークのサイズに合わせて、クランプ部の位置を変更することができる。

【0011】

また、請求項 2 に記載のクランプ装置は、請求項 1 に記載のクランプ装置において、前記スリット内に前記係合突起が複数挿入可能とされ、前記駆動部に前記クランプ部が複数取付可能としたことを特徴としている。

10

【0012】

請求項 2 に記載の発明によれば、ワークの複数箇所をクランプすることが可能となる。

【0013】

また、請求項 3 に記載のクランプ装置は、請求項 1 又は請求項 2 に記載のクランプ装置において、前記ステージの側壁に、凹部が形成されたレールが設けられ、前記クランプ部に、前記凹部に着脱可能に嵌合する凸部が設けられていることを特徴としている。

【0014】

請求項 3 に記載の発明によれば、凹部に凸部を嵌合させることにより、クランプ部をステージに対して位置決めして設置することができる。つまり、凹部を複数形成しておけば、ステージに対して任意の位置にクランプ部を位置決めして設置することができる。

20

【0015】

また、本発明に係る請求項 4 に記載の画像形成装置は、請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載のクランプ装置が取り付けられたステージを所定の搬送路に沿って搬送する搬送機構と、前記搬送機構によって搬送されるステージ上のワークのアライメントマークを検出する測定部と、前記測定部の検出結果に基づくアライメント後のワークに対して画像を形成する描画部と、を有することを特徴としている。

【0016】

そして更に、本発明に係る請求項 5 に記載の画像形成装置は、請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載のクランプ装置が着脱可能に取り付けられたステージを所定の搬送路に沿って搬送する搬送機構と、前記搬送機構によって搬送されるステージ上のワークのアライメントマークを検出する測定部と、前記測定部の検出結果に基づくアライメント後のワークの描画領域を画像情報に基づいて変調された光ビームにより露光し、該描画領域に画像を形成する露光部と、を有することを特徴としている。

30

【0017】

請求項 4 又は請求項 5 に記載の発明によれば、反りが発生してしまうような厚さのワークでも、ステージ上に確実に固定することができる。したがって、そのワークに好適に画像を形成することができる。

【発明の効果】

40

【0018】

以上のように、本発明によれば、反りが発生してしまうような厚さのワークでも、ステージ上に確実に固定でき、かつ、ステージに対して着脱可能とされるとともに、ワークのサイズに合わせて、その位置を変更できるクランプ装置と、そのクランプ装置を備えた画像形成装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の最良な実施の形態について、図面に示す実施例を基に詳細に説明する。図 1 は本発明に係る画像形成装置としての一例を示すレーザー露光装置 10 の概略斜視図であり、図 2 乃至図 5、図 9 はクランプ装置の概略斜視図、図 6 乃至図 8 はクランプ装置

50

の概略側面図である。なお、図 1、図 2 において、矢印 H を幅方向、矢印 F を搬送方向とし、矢印 F と反対の方向を走査方向とする。

【 0 0 2 0 】

[レーザー露光装置の構成]

まず最初に、レーザー露光装置 1 0 について説明する。図 1 で示すように、このレーザー露光装置 1 0 は、6 本の脚部 1 2 に支持された矩形厚板状の設置台 1 4 を備えている。設置台 1 4 の上面には、長手方向（搬送方向）に沿って 2 本のガイドレール 1 6 が配設されており、これら 2 本のガイドレール 1 6 上には、ガイド部 1 9 を介して矩形平板状のステージ部材 2 0 が設けられている。

【 0 0 2 1 】

ステージ部材 2 0 は、長手方向がガイドレール 1 6 の延設方向（搬送方向）を向くように配置され、ガイドレール 1 6 及びガイド部 1 9 によって設置台 1 4 上を往復移動可能に支持されている。すなわち、例えばモーター 1 8 及びボールねじ 2 2 等の搬送機構によって、ガイドレール 1 6 に沿って所定の速度で往復移動するように構成されている。

【 0 0 2 2 】

ステージ部材 2 0 の上面には、露光対象物となる矩形平板状の基板材料 1 0 0 が、図示しない位置決め手段により、所定の位置に位置決めされた状態で載置される。このステージ部材 2 0 の上面には、複数の孔部（図示省略）が穿設されており、そのステージ部材 2 0 の内部が負圧供給源（図示省略）によって負圧とされることにより、孔部からエアーが吸引され、その吸引力によって基板材料 1 0 0 がステージ部材 2 0 の上面に吸着・保持されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

なお、基板材料 1 0 0 が、所定の厚さ以上で、反りが発生している場合には、エアーの吸引力だけでは十分に吸着・保持できないので（確実に固定することが困難であるため）、後述するクランプ装置 3 0 をステージ部材 2 0 上に取り付け、それによって、基板材料 1 0 0 の搬送方向側及び走査方向側における縁端部 1 0 0 A をクランプし、基板材料 1 0 0 がステージ部材 2 0 の上面に確実に固定されるように補助する。

【 0 0 2 4 】

また、基板材料 1 0 0 には、その被露光面上の描画領域における露光位置の基準を示すアライメントマーク（図示省略）が複数設けられている。このアライメントマークは、例えば円形の貫通孔によって構成され、基板材料 1 0 0 の四隅近傍にそれぞれ 1 個ずつ計 4 個配設される。

【 0 0 2 5 】

設置台 1 4 の中央部には、ステージ部材 2 0 の移動経路を跨ぐように略「コ」字状のゲート 2 4 が設けられている。ゲート 2 4 は、両端部がそれぞれ設置台 1 4 に固定されており、ゲート 2 4 を挟んで、一方の側には基板材料 1 0 0 を露光する露光部（描画部）としての露光ヘッド 2 8 が設けられ、他方の側には基板材料 1 0 0 に設けられたアライメントマークを撮影する測定部としての複数（例えば 4 台）の CCD カメラ 2 6 が設けられている。

【 0 0 2 6 】

したがって、基板材料 1 0 0 がステージ部材 2 0 の移動に伴って CCD カメラ 2 6 の下方を通過する際に、その CCD カメラ 2 6 によるアライメントマークの測定が行われる。すなわち、各 CCD カメラ 2 6 は、基板材料 1 0 0 のアライメントマークが所定の撮影位置に至ったタイミングで、ストロボ光源を発光させ、基板材料 1 0 0 へ照射したストロボ光の基板材料 1 0 0 上面での反射光を、レンズを介してカメラ本体に入力させることにより、そのアライメントマークを撮影する。

【 0 0 2 7 】

また、ステージ部材 2 0 を移動させるための搬送機構（モーター 1 8 及びボールねじ 2 2）、CCD カメラ 2 6、露光ヘッド 2 8 等は、これらを制御するコントローラー（図示省略）に接続されている。このコントローラーにより、ステージ部材 2 0 は所定の速度で

10

20

30

40

50

移動するように制御され、CCDカメラ26は所定のタイミングで基板材料100のアライメントマークを撮影するように制御され、露光ヘッド28は所定のタイミングで基板材料100を露光するように制御される。

【0028】

露光ヘッド28は、m行n列(例えば2行4列)の略マトリックス状に配列されている。そして、図13で示すように、露光ヘッド28による露光エリア28Aは、例えば搬送方向(走査方向)を短辺とする矩形状に構成されている。したがって、基板材料100には、その搬送方向への移動動作に伴って、露光ヘッド28毎に帯状の露光済み領域102が走査方向に形成される。

【0029】

また、帯状の露光済み領域102が搬送方向(走査方向)と直交する幅方向に隙間無く並ぶように、ライン状に配列された各行の露光ヘッド28の各々は、配列方向に所定間隔(露光エリア28Aの長辺の自然数倍)ずらして配置されている。このため、例えば第1行目の露光エリア28Aと第2行目の露光エリア28Aとの間の露光できない部分は、第2行目の露光エリア28Aにより露光することができる。

【0030】

各露光ヘッド28は、それぞれ入射されたレーザービームを画像データに応じて各画素毎に変調する空間光変調素子としてのデジタル・マイクロミラー・デバイス(DMD)(図示省略)を備えている。このDMDは、データ処理部とミラー駆動制御部を備えた上記コントローラーに接続されている。

【0031】

コントローラーのデータ処理部では、入力された画像データに基づいて、各露光ヘッド28毎にDMDの制御すべき領域内の各マイクロミラーを駆動制御する制御信号を生成する。また、ミラー駆動制御部では、データ処理部で生成した制御信号に基づいて、各露光ヘッド28毎にDMDにおける各マイクロミラーの反射面の角度を制御する。

【0032】

各露光ヘッド28におけるDMDの光入射側には、マルチビームをレーザー光として出射する照明装置から引き出されたバンドル状の光ファイバーが接続されている。照明装置は、その内部に複数の半導体レーザーチップから出射されたレーザー光を合波して光ファイバーに入力する合波モジュールが複数個設置されている。各合波モジュールから延びる光ファイバーは、合波したレーザー光を伝搬する合波光ファイバーであって、複数の光ファイバーが1つに束ねられてバンドル状の光ファイバーとして形成されている。

【0033】

[レーザー露光装置の作用]

次に、以上のような構成のレーザー露光装置10の作用について説明する。なお、レーザー露光装置10により画像露光を行う基板材料100としては、プリント配線基板や液晶表示素子等のパターンを形成(画像露光)する材料としての基板や、ガラスプレート等の表面に感光性エポキシ樹脂等のフォトレジストを塗布、又はドライフィルムの場合はラミネートしたものなどが挙げられる。

【0034】

まず、図示しないローダーによって基板材料100がステージ部材20の上面に載置され、図示しない位置決め手段によって位置決めされると、その基板材料100は、孔部からのエアの吸引によりステージ部材20の上面に吸着・保持される。

【0035】

このとき、基板材料100が、例えば3mm程度の厚い基板で、反りが発生している場合には、エアの吸引力だけでは十分に吸着・保持できないので(確実に固定することが困難であるため)、後述するクランプ装置30をステージ部材20に取り付けて、そのクランプ装置30に設けられた位置決め部材96によって基板材料100を位置決めし、その搬送方向側及び走査方向側の縁端部100Aを補助的にクランプする。

【0036】

10

20

30

40

50

こうして、基板材料100をステージ部材20の上面に吸着・保持(固定)したら、ステージ部材20が搬送方向へ移動し始め、基板材料100がCCDカメラ26によるアライメント検出工程及び露光ヘッド28による露光工程へと搬送される。すなわち、オペレーターがコントローラーの指示入力手段から露光開始の入力操作を行うことにより、レーザー露光装置10の露光動作が開始される。

【0037】

まず、コントローラーにより搬送機構(モーター18及びボールねじ22)が制御され、基板材料100を上面に吸着・保持したステージ部材20が、ガイドレール16に沿って搬送方向に一定速度で移動を開始する。このステージ部材20の移動開始に同期して、又は基板材料100の先端が各CCDカメラ26の真下に達する少し手前のタイミングで、各CCDカメラ26はコントローラーにより制御されて作動を開始する。

10

【0038】

すなわち、例えば基板材料100の移動方向下流側(前端側)の角部近傍に設けられた2個のアライメントマークが、各CCDカメラ26におけるレンズの光軸上(CCDカメラ26の真下)に達すると、各CCDカメラ26は、所定のタイミングでストロボ光源を発光し、各アライメントマークを撮影する。そして、撮影された画像データ(基準位置データ)は、コントローラーのデータ処理部へ出力される。

【0039】

データ処理部は、入力された各アライメントマークの画像データ(基準位置データ)から判明する画像内におけるアライメントマークの位置及びアライメントマーク間のピッチ等と、そのアライメントマークを撮影したときのステージ部材20の位置及びCCDカメラ26の位置から、演算処理によって、ステージ部材20上における基板材料100の位置ずれ、移動方向に対する傾き、寸法精度誤差等を把握し、基板材料100の被露光面に対する適正な露光位置を算出する。

20

【0040】

ここで、露光パターンに応じた画像データは、コントローラー内のメモリーに一旦記憶されている。したがって、露光ヘッド28による画像露光時に、そのメモリーに記憶されている露光パターンの画像データに基づいて生成する制御信号を、上記した適正な露光位置に合わせ込んで画像露光する補正制御(アライメント)を実行する。なお、この画像データは、画像を構成する各画素の濃度を2値(ドットの記録の有無)で表したデータである。

30

【0041】

こうして、各CCDカメラ26によるアライメントマークの測定(撮影)が完了すると、ステージ部材20は搬送機構(モーター18及びボールねじ22)の駆動により、ガイドレール16に沿って露光位置へ移動する。そして、基板材料100はステージ部材20の移動に伴い、露光ヘッド28の下方を搬送方向下流側へ移動し、被露光面の描画領域が露光開始位置に達すると、各露光ヘッド28はレーザービームを照射して基板材料100の被露光面(描画領域)に対する画像露光を開始する。

【0042】

すなわち、コントローラーのメモリーに記憶された画像データが複数ライン分ずつ順次読み出され、データ処理部で読み出された画像データに基づいて各露光ヘッド28毎に制御信号が生成される。この制御信号には、補正制御(アライメント)により、アライメント測定した基板材料100に対する露光位置ずれの補正が加えられている。そして、ミラー駆動制御部は、生成及び補正された制御信号に基づいて各露光ヘッド28毎にDMDのマイクロミラーの各々をオン・オフ制御する。

40

【0043】

照明装置の光ファイバーから出射されたレーザー光がDMDに照射されると、DMDのマイクロミラーがオン状態のときに反射されたレーザー光が、レンズ系により基板材料100の被露光面上に結像される。こうして、照明装置から出射されたレーザー光が画素毎にオン・オフされて、基板材料100がDMDの使用画素数と略同数の画素単位(露光工

50

リア 28A) で露光される。

【0044】

そして、基板材料 100 がステージ部材 20 と共に一定速度で移動されることにより、基板材料 100 が露光ヘッド 28 によってステージ部材 20 の移動方向と反対の方向、即ち走査方向に露光され、各露光ヘッド 28 毎に帯状の露光済み領域 102 が形成される(図 13(A)参照)。露光ヘッド 28 による基板材料 100 への画像露光が完了すると、ステージ部材 20 は搬送機構(モーター 18 及びボールねじ 22)により、搬送方向と逆の方向(走査方向)へ移動し、基板材料 100 が載置された初期位置に復帰する。

【0045】

ステージ部材 20 が初期位置へ復帰移動すると、エアーの吸引による吸着及びクランプ装置 30 によるクランプが解除され、図示しないアンローダーによってステージ部材 20 の上面から基板材料 100 が取り除かれる。そして、ステージ部材 20 の上面から取り除かれた基板材料 100 は、図示しない機外の搬送コンベアへ搬送され、次工程へ搬送される。

10

【0046】

[クランプ装置の構成]

次に、以上のようなレーザー露光装置 10 等の画像形成装置において使用されるクランプ装置 30 について詳細に説明する。このクランプ装置 30 は、ステージ部材 20 側に設けられる駆動源としての駆動モーター 40 と、駆動モーター 40 によって作動する第 1 リンク機構 50 と、第 1 リンク機構 50 によって上下動する操作部材 60 とを有する駆動部 32 と、基板材料 100 の縁端部 100A を押さえるクランプ爪 80 と、クランプ爪 80 を回動させる第 2 リンク機構 70 と、操作部材 60 に着脱可能に係合し、操作部材 60 の上下動によって操作され、第 2 リンク機構 70 を作動させる被操作部材 72 とを有するクランプ部 34 と、で構成され、クランプ部 34 が駆動部 32 に対して着脱可能とされている。

20

【0047】

まず最初に、駆動部 32 について説明する。図 2、図 3、図 5 で示すように、ステージ部材 20 の搬送方向(走査方向)と直交する方向側の両側壁 20A には、上下に 2 本のレール 36、38 が配設されている。上側のレール 36 の中途部は切断されて所定の間隙 S が形成されており、後述するクランプ部 34 の凸部 94 が挿入できるようになっている。また、その 2 本のレール 36、38 には、側面視略半円弧状の凹部 36A、38A が複数形成されている。この凹部 36A、38A の位置は、取り扱う基板材料 100 のサイズに合わせて、適宜位置に予め形成されている。

30

【0048】

また、ステージ部材 20 の下面側で、かつ搬送方向上流側(走査方向側)には、駆動モーター 40 が配設されており、その駆動モーター 40 による回転駆動力が、複数のギア群 42 を介して駆動軸 44 に伝達されるようになっている。この駆動軸 44 は、ステージ部材 20 の下面側で、かつ搬送方向上流側の両側壁 20A の間に架設され、その両側壁 20A を貫通して、外方側へ突出している。そして、その両側壁 20A の外方側へ突出した駆動軸 44 の先端には、カム円板 46 がそれぞれ固着されている。

40

【0049】

カム円板 46 の外面で、かつ回転中心から外れた所定位置には、第 1 リンク機構 50 を構成する第 1 リンクアーム 52 の一端部が枢支連結され、その他端部には第 2 リンクアーム 54 の一端部が枢支連結されている。第 2 リンクアーム 54 は、側面視略「く」字状に屈曲形成され、その屈曲した中間部は、ステージ部材 20 の側壁 20A に突設された軸支部材 48 に枢支されており、第 2 リンクアーム 54 の他端部は、クランプ部 34 の第 2 リンク機構 70 を作動させる操作部材 60 の上記搬送方向上流側の下端部に枢支連結されている。

【0050】

操作部材 60 は、ステージ部材 20 の搬送方向に延設された細長いプレートを、断面視

50

略逆「L」字状に屈曲形成して、剛性が確保されるように構成されており、ステージ部材 20 の側壁 20 A と対向する面には、ステージ部材 20 の搬送方向に沿って（側壁 20 A の長手方向に沿って）スリット 62 が所定長さ穿設されている。そして、その操作部材 60 の上端中途部には、後述する被操作部材 72 に突設された係合突起 68 をスリット 62 内に挿入可能とするための切欠部 60 A が形成されている。

【0051】

また、操作部材 60 の下端中途部及び上記搬送方向下流側の下端部は、それぞれ第 3 リンクアーム 56 及び第 4 リンクアーム 58 によって支持されている。すなわち、側壁 20 A に突設された軸支部材 48 に、第 3 リンクアーム 56 及び第 4 リンクアーム 58 の一端部がそれぞれ枢支連結され、第 3 リンクアーム 56 及び第 4 リンクアーム 58 の他端部が、操作部材 60 の下端中途部及び上記搬送方向下流側の下端部に、それぞれ枢支連結されている。

10

【0052】

したがって、操作部材 60 は、カム円板 46 が駆動軸 44 からの回転駆動力によって回転すると、第 3 リンクアーム 56 及び第 4 リンクアーム 58 に支持された状態で、第 1 リンクアーム 52 及び第 2 リンクアーム 54 からなる第 1 リンク機構 50 によって上下動する構成である。なお、当然ながら、ステージ部材 20 の両側壁 20 A に設けられた操作部材 60 は、同期して上下動するように、第 1 リンクアーム 52 の一端部が、カム円板 46 の外面における所定位置に、それぞれ取り付けられている。

【0053】

次に、クランプ部 34 について説明する。図 4、図 5 でも示すように、クランプ部 34 は、ステージ部材 20 の幅方向に架設されるメインフレーム 64 と、メインフレーム 64 の両端下面に垂設されたサブフレーム 66 とを有しており、サブフレーム 66 同士の間隔が、ステージ部材 20 の幅と略同等とされている。そして、そのサブフレーム 66 に、係合突起 68 が突設された側面視略三角形の被操作部材 72 や、その被操作部材 72 に枢支連結する第 2 リンク機構 70 等が設けられている。

20

【0054】

操作部材 60 のスリット 62 内に移動可能に挿入させる円柱状の係合突起 68 は、側面視略三角形をなす被操作部材 72 の 1 つの頂点部分の外面に突設され、被操作部材 72 の残りの頂点のうち、一方の頂点部分には、第 2 リンク機構 70 を構成する第 5 リンクアーム 74 の中途部が枢支連結され、他方の頂点部分には、第 2 リンク機構 70 を構成する第 6 リンクアーム 76 の一端部が枢支連結されている。

30

【0055】

また、第 5 リンクアーム 74 の一端部は、サブフレーム 66 に枢支連結され、他端部の外面には、係止突起 78 が突設されており、サブフレーム 66 のメインフレーム 64 に近接した上端部外面に突設された係止突起 88 との間で、引っ張りコイルばね 90 が張設されるようになっている。

【0056】

更に、第 6 リンクアーム 76 の他端部には、操作軸 84 の一端部が枢支連結されており、操作軸 84 の他端部が、クランプ爪 80 の両端に延設された支持部 82 の下端部に固着されている。また、支持部 82 の中途部（側面視で操作軸 84 と先端部 80 A との間）の外面には、回動軸 86 が突設されており、その回動軸 86 がサブフレーム 66 に軸支されている。したがって、被操作部材 72 を第 5 リンクアーム 74 に枢支連結されている中途部を中心に回動させると、第 6 リンクアーム 76 を介して操作軸 84 が操作され、クランプ爪 80 が回動軸 86 を中心に回動する構成である。

40

【0057】

クランプ爪 80 は、ステージ部材 20 に載置された基板材料 100 の搬送方向側や走査方向側の縁端部 100 A をクランプするように、メインフレーム 64 に隣接して、ステージ部材 20 の幅方向に架設されており、その先端部 80 A は断面視略円弧状に突出している。そして、クランプ爪 80 のクランプ力は、コイルばね 90 のばね力（付勢力）によっ

50

て決められるようになっている。

【0058】

すなわち、クランプ時には、図9で示すように、操作部材60の上昇により係合突起68が操作されて被操作部材72が回転し、第6リンクアーム76の操作軸84に枢支連結している他端部をメインフレーム64に接近させる状態とし、これによって、クランプ爪80が回転して、基板材料100の縁端部100Aをクランプするように構成されている。つまり、操作軸84が枢支連結されている第6リンクアーム76の他端部を、メインフレーム64に接近するように押し上げる力が、クランプ力となるように構成されている。

【0059】

また、一方で、被操作部材72は、第5リンクアーム74が、その一端部を中心にコイルばね90の付勢力によって他端部が押し上げられていることから、コイルばね90の付勢力によって上方に向かって押し上げられる構成とされている。したがって、第6リンクアーム76の他端部及び被操作部材72に枢支連結している一端部と、被操作部材72の第5リンクアーム74に枢支連結している中途部とが略一直線上に配列されるとき(図11参照)が、最も強く縁端部100Aをクランプできる最大クランプ力となる。ちなみに、図示のものは、コイルばね90のばね力の5倍の力でクランプできるように、各部の長さの比が決められている。

【0060】

また、図5で示すように、サブフレーム66の内面には、略円柱状の凸部92、94が、それぞれ上側に1個、下側に2個突設されている。これら3個の凸部92、94は、それぞれステージ部材20に設けられたレール36、38の凹部36A、38Aに嵌合する構成である。すなわち、上側の1個の凸部92が上側のレール36の凹部36Aに嵌合し、下側の2個の凸部94が下側のレール38の凹部38Aに嵌合する構成であり、この下側の凸部94を下側のレール38の凹部38Aに嵌合させるために、上側のレール36には隙間Sが形成されている。

【0061】

そして、このような構成により、クランプ部34をステージ部材20(駆動部32)に対して位置決めした状態で設置できるようになっている。つまり、レール36、38の凹部36A、38Aは、基板材料100のサイズに合わせて、予めその形成位置が決められており、基板材料100のサイズに合わせて複数形成されることにより、クランプ部34の位置を変更できるようになっている。ちなみに、図示のものは、4種類のサイズに対応可能になっているが、これに限定されるものではない。

【0062】

また、その下側のレール38の下方で、各凹部36A、38Aに対応する位置には、クランプ部34の位置を検出する位置検出センサー98が設けられている。すなわち、クランプ部34のサブフレーム66の下端部には舌部66Aが設けられており、その舌部66Aが位置検出センサー98内に挿入されることにより、クランプ部34の位置が、上記したコントローラに認識されるようになっている。これにより、ステージ部材20上に載置される基板材料100のサイズを、オペレーターが入力操作しなくても、コントローラに自動的に判別させることが可能となっている。

【0063】

また、ステージ部材20の搬送方向側に取り付けるクランプ部34のメインフレーム64には、ステージ部材20の上面に載置された基板材料100の位置決めをするための平面視略「L」字状の位置決め部材96が設けられている。なお、この位置決め部材96を、上記した位置決め手段として利用しても構わない。

【0064】

以上のような駆動部32及びクランプ部34において、次に、そのクランプ部34を駆動部32に対して着脱するときの手順について、図6乃至図8を基に説明する。クランプ部34をステージ部材20(駆動部32)に取り付ける場合は、まず、図6、図7で示すように、クランプ部34をステージ部材20の搬送方向略中央まで持って行き、そこに形

10

20

30

40

50

成されている操作部材 60 の切欠部 60 A から係合突起 68 をスリット 62 内に挿入するとともに、サブフレーム 66 の内面に突設されている下側の凸部 94 を上側のレール 36 の間隙 S から挿入する。

【0065】

そして、スリット 62 内に係合突起 68 が挿入された状態で、走査方向側へクランプ部 34 を移動させ、所望とする位置まで移動させたら、クランプ部 34 を下降させる。このとき、サブフレーム 66 の内面に突設された凸部 94 をレール 38 の凹部 38 A に嵌合させ、凸部 92 をレール 36 の凹部 36 A に嵌合させる。これにより、クランプ部 34 をステージ部材 20 (駆動部 32) に対して位置決めした状態で装着 (設置) することができる。

10

【0066】

なお、クランプ部 34 は、基板材料 100 の走査方向側縁端部 100 A と搬送方向側縁端部 100 A をクランプできるように、ステージ部材 20 (駆動部 32) に対して、少なくとも 2 基設けられる。すなわち、図 7、図 8 で示すように、クランプ部 34 は、搬送方向側にも同様にして設けられる。また、図示のように、係合突起 68 はスリット 62 内のどの位置でも操作可能であるため、クランプ部 34 の設置位置 (凹部 36 A、38 A の形成位置) は任意に設定できる。

【0067】

一方、ステージ部材 20 (駆動部 32) からクランプ部 34 を取り外すときには、まず、クランプ部 34 を上昇させ、サブフレーム 66 の内面に突設されている凸部 92、94 を、それぞれレール 36、38 の凹部 36 A、38 A から抜き出し、係合突起 68 をスリット 62 内に挿入させたままステージ部材 20 の搬送方向略中央まで移動させる。

20

【0068】

そして、切欠部 60 A からスリット 62 内の係合突起 68 を取り外すと同時に、下側の凸部 94 をレール 36 の間隙 S から取り出せばよく、これによって、クランプ部 34 をステージ部材 20 (駆動部 32) から簡単に取り外すことができる。つまり、クランプ部 34 のステージ部材 20 (駆動部 32) に対する着脱作業は、クランプ部 34 に駆動モーター 40 等の電気部品や配線等が設けられていないため、極めて簡単に行うことができる。

【0069】**[クランプ装置の作用]**

次に、以上のようなクランプ装置 30 が基板材料 100 の縁端部 100 A をクランプするときの作用について、主に図 10 乃至図 12 を参照しながら説明する。図 10 では基板材料 100 をクランプしていないときの状態が示されており、図 11 では薄い基板材料 100 をクランプしたときの状態、図 12 では厚い基板材料 100 をクランプしたときの状態が、それぞれ示されている。

30

【0070】

図 10 で示すように、基板材料 100 をクランプしていないときは、駆動モーター 40 に対する通電が断たれて、操作部材 60 が自重により下方位置に保持されている。このとき、操作部材 60 のスリット 62 に、係合突起 68 が挿入されて係合しているので、その係合突起 68 は、下方に向けて引っ張られた状態となり、被操作部材 72 を介して第 6 リンクアーム 76 を矢印 A 方向側へ引っ張る。すると、操作軸 84 を介して支持部 82 が矢印 A 方向側へ引っ張られるので、クランプ爪 80 は回転軸 86 を中心に矢印 B 方向へ回転し、これによって、基板材料 100 を受け入れ可能な状態となる。

40

【0071】

次に、厚さが 2 mm 程度の薄い基板材料 100 をクランプする場合について説明する。厚さが 1 mm 程度の基板材料 100 であれば、クランプ装置 30 を必要としないのは、上記の通りである。また、このとき、クランプ部 34 は、予め基板材料 100 の搬送方向 (走査方向) のサイズに合わせて、所定の位置に配設されている。そして、その位置は位置検出センサー 98 によって検出され、コントローラーによって認識されている。

【0072】

50

ステージ部材 20 上に薄い基板材料 100 が載置されると、まず、位置決め部材 96 によって、その載置とともに位置決めがなされ、孔部からエアーが吸引されることによって、ある程度吸着・保持される。なお、このエアーの吸引による吸着・保持は、基板材料 100 の反り方によっては、クランプ後に行われるようにしてもよい。

【0073】

ステージ部材 20 上に基板材料 100 が載置されたら、駆動モーター 40 に通電してカム円板 46 を回転させ、図 11 で示すように、第 1 リンク機構 50 を介して操作部材 60 を上昇させる。すると、そのスリット 62 内に挿入されている係合突起 68 が上昇位置へ回動操作され、被操作部材 72 が、第 5 リンクアーム 74 に枢支連結されている中途部を中心に、図 11 の側面視で反時計方向に回動して、第 6 リンクアーム 76 を矢印 C 方向へ上昇させる。

10

【0074】

これにより、操作軸 84 を介して支持部 82 の下端部が矢印 C 方向へ上昇するので、クランプ爪 80 は、回動軸 86 を中心に矢印 D 方向に回動し、基板材料 100 の走査方向側縁端部 100A を上方からクランプする。なお、図示しないが、基板材料 100 の搬送方向側縁端部 100A も、これに同期してクランプされる。

【0075】

そして、このとき、第 6 リンクアーム 76 の支持部 82 (操作軸 84) に枢支連結している他端部及び被操作部材 72 に枢支連結している一端部と、第 5 リンクアーム 74 に枢支連結している中途部が、仮想線 K2 で示すように、側面視で略一直線上に配列される構成になっている。したがって、コイルばね 90 の付勢力が最大限に作用し、基板材料 100 の縁端部 100A を最大クランプ力でクランプできる。

20

【0076】

また、このとき、カム円板 46 の回転中心と、カム円板 46 に枢支連結されている第 1 リンクアーム 52 の一端部及び第 2 リンクアーム 54 に枢支連結されている他端部は、仮想線 K1 で示すように、側面視で一直線上に配列されている。これによれば、操作部材 60 の自重によって掛かる力を、第 2 リンクアーム 54 と第 1 リンクアーム 52 及びカム円板 46 を介して駆動軸 44 で受け止めることが可能となるので、駆動モーター 40 に対する通電を断っても、第 1 リンク機構 50 は、操作部材 60 を図示の位置に保持することが可能となる。

30

【0077】

したがって、節電が図れるとともに、駆動モーター 40 の発熱による各部への悪影響を回避することができる。なお、カム円板 46 の回転角度は、図示しない角度検出センサーによって検出され、上記コントローラーに認識されている。これにより、駆動モーター 40 に対して通電を断つタイミングが制御される構成である。

【0078】

次に、厚さが 3mm 程度の厚い基板材料 100 をクランプする場合について説明する。なお、このときも、クランプ部 34 は、薄い基板材料 100 をクランプする場合と同様に、予め基板材料 100 の搬送方向 (走査方向) のサイズに合わせて、所定の位置に配設されている。そして、その位置は位置検出センサー 98 によって検出され、コントローラーによって認識されている。

40

【0079】

ステージ部材 20 上に厚い基板材料 100 が載置されると、まず、位置決め部材 96 によって、その載置とともに位置決めがなされ、孔部からエアーが吸引されることによって、ある程度吸着・保持される。なお、このエアーの吸引による吸着・保持は、基板材料 100 の反り方によっては、クランプ後に行われるようにしてもよいことは、上記と同様である。

【0080】

ステージ部材 20 上に基板材料 100 が載置されたら、駆動モーター 40 に通電してカム円板 46 を回転させ、図 12 で示すように、第 1 リンク機構 50 を介して操作部材 60

50

を上昇させる。すると、そのスリット 6 2 内に挿入されている係合突起 6 8 が上昇位置へ回動操作され、被操作部材 7 2 が、第 5 リンクアーム 7 4 に枢支連結されている中途部を中心に、図 1 2 の側面視で反時計方向に回動して、第 6 リンクアーム 7 6 を矢印 C 方向へ上昇させる。

【 0 0 8 1 】

これにより、操作軸 8 4 を介して支持部 8 2 の下端部が矢印 C 方向へ上昇するので、クランプ爪 8 0 は、回動軸 8 6 を中心に矢印 D 方向に回動し、基板材料 1 0 0 の走査方向側縁端部 1 0 0 A を上方からクランプする。なお、図示しないが、基板材料 1 0 0 の搬送方向側縁端部 1 0 0 A も、これに同期してクランプされる。

【 0 0 8 2 】

そして、このとき、第 6 リンクアーム 7 6 の支持部 8 2 (操作軸 8 4) に枢支連結している他端部及び被操作部材 7 2 に枢支連結している一端部と、第 5 リンクアーム 7 4 に枢支連結している中途部が、側面視で略一直線上に配列されるように、第 5 リンクアーム 7 4 がサブフレーム 6 6 に枢支連結されている一端部を中心に、矢印 E 方向 (下方) に向かって回動する。

【 0 0 8 3 】

つまり、基板材料 1 0 0 の厚みにより、第 6 リンクアーム 7 6 を介して被操作部材 7 2 が下方 (矢印 E 方向) に向かって押されるので、この場合は、第 5 リンクアーム 7 4 の他端部がコイルばね 9 0 の付勢力に抗して矢印 E 方向 (下方) に下がる。これにより、第 6 リンクアーム 7 6 の支持部 8 2 (操作軸 8 4) に枢支連結している他端部及び被操作部材 7 2 に枢支連結している一端部と、第 5 リンクアーム 7 4 に枢支連結している中途部が、側面視で略一直線上に配列され、コイルばね 9 0 の付勢力が最大限に作用される (最大クランプ力でクランプされる) 。

【 0 0 8 4 】

また、このとき、カム円板 4 6 の回転中心と、カム円板 4 6 に枢支連結されている第 1 リンクアーム 5 2 の一端部及び第 2 リンクアーム 5 4 に枢支連結されている他端部は、仮想線 K 1 で示すように、側面視で一直線上に配列されている。これによれば、上記と同様に、操作部材 6 0 の自重によって掛かる力を、第 2 リンクアーム 5 4 と第 1 リンクアーム 5 2 及びカム円板 4 6 を介して駆動軸 4 4 で受け止めることが可能となるので、駆動モーター 4 0 に対する通電を断っても、第 1 リンク機構 5 0 は、操作部材 6 0 を図示の位置に保持することが可能となる。

【 0 0 8 5 】

したがって、節電が図れるとともに、駆動モーター 4 0 の発熱による各部への悪影響を回避することができる。なお、上記と同様に、カム円板 4 6 の回転角度は、図示しない角度検出センサーによって検出され、上記コントローラーに認識されている。これにより、駆動モーター 4 0 に対して通電を断つタイミングが制御される構成である。

【 0 0 8 6 】

以上、説明したように、本発明に係るクランプ装置 3 0 によれば、反りが発生してしまうような厚さの基板材料 1 0 0 でも、ステージ部材 2 0 上に確実に固定することができる。したがって、CCD カメラ 2 6 によるアライメント処理を好適に実行することができ、露光ヘッド 2 8 による露光処理も好適に実行することができる。つまり、反りが発生してしまうような厚さの基板材料 1 0 0 でも、正確な画像を確実に形成することができる。

【 0 0 8 7 】

また、このクランプ装置 3 0 は、操作部材 6 0 のスリット 6 2 内に、被操作部材 7 2 の係合突起 6 8 が挿入され、その操作部材 6 0 の上下動によって被操作部材 7 2 が操作されることにより、基板材料 1 0 0 の縁端部 1 0 0 A をクランプする。つまり、被操作部材 7 2 の係合突起 6 8 は、スリット 6 2 内のどの位置においても操作可能であるため、クランプ部 3 4 をスリット 6 2 の範囲内において、自由に移動させることができる。したがって、クランプ部 3 4 をステージ部材 2 0 (駆動部 3 2) に対して任意の位置に設置できる。

【 0 0 8 8 】

10

20

30

40

50

しかも、ステージ部材 20 の側壁 20 A には、凹部 36 A、38 A が複数形成されたレール 36、38 が設けられ、クランプ部 34 には、その凹部 36 A、38 A に嵌合させる凸部 92、94 が突設されているので、クランプ部 34 を、ステージ部材 20 (駆動部 32) に対して位置決めして設置することができる。つまり、レール 36、38 において、凹部 36 A、38 A を適宜位置に複数形成すれば、クランプ部 34 を、基板材料 100 のサイズに合わせて、任意の位置に位置決めした状態で設置することができる。

【図面の簡単な説明】

【0089】

- 【図 1】レーザー露光装置を示す概略斜視図
- 【図 2】ステージ部材とクランプ装置を示す概略斜視図 10
- 【図 3】クランプ装置の駆動部を示す概略斜視図
- 【図 4】クランプ装置のクランプ部の外側を示す概略斜視図
- 【図 5】クランプ装置のクランプ部の内側とレールを示す概略斜視図
- 【図 6】ステージ部材に対してクランプ部を設置する様子を示す概略側面図
- 【図 7】ステージ部材に対してクランプ部を設置する様子を示す概略側面図
- 【図 8】ステージ部材に対してクランプ部を設置した様子を示す概略側面図
- 【図 9】ステージ部材に取り付けられたクランプ装置を示す概略斜視図
- 【図 10】基板材料をクランプしていないときのクランプ装置を示す概略側面図
- 【図 11】薄い基板材料をクランプしているときのクランプ装置を示す概略側面図
- 【図 12】厚い基板材料をクランプしているときのクランプ装置を示す概略側面図 20
- 【図 13】(A) 露光ヘッドによる露光領域を示す概略平面図、(B) 露光ヘッドの配列パターンを示す概略平面図

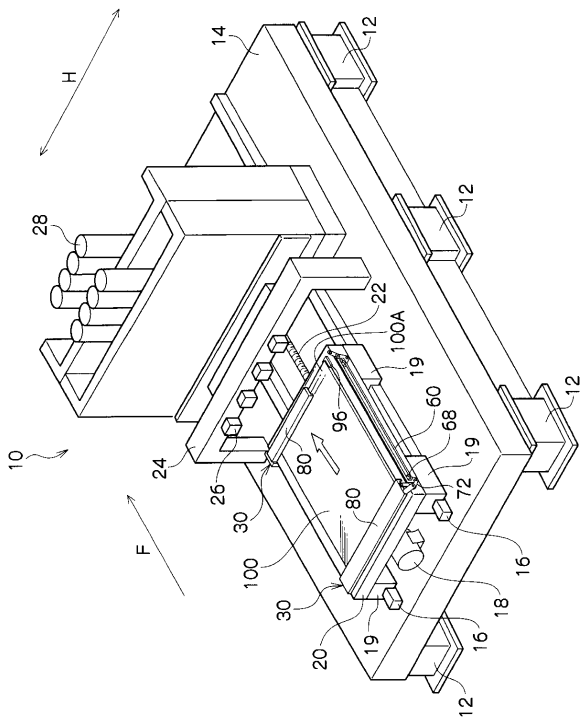
【符号の説明】

【0090】

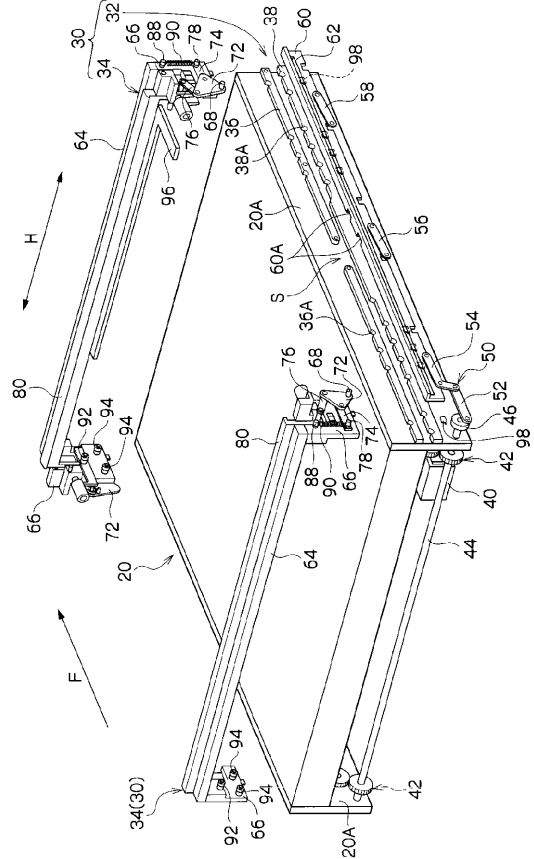
- 10 レーザー露光装置 (画像形成装置)
- 18 モーター (搬送機構)
- 20 ステージ部材 (ステージ)
- 22 ボールねじ (搬送機構)
- 26 CCD カメラ (測定部)
- 28 露光ヘッド (露光部、描画部) 30
- 30 クランプ装置
- 32 駆動部
- 34 クランプ部
- 36 レール
- 38 レール
- 40 駆動モーター (駆動源)
- 44 駆動軸
- 46 カム円板
- 50 第 1 リンク機構
- 52 第 1 リンクアーム 40
- 54 第 2 リンクアーム
- 56 第 3 リンクアーム
- 58 第 4 リンクアーム
- 60 操作部材
- 62 スリット
- 64 メインフレーム
- 66 サブフレーム
- 68 係合突起
- 70 第 2 リンク機構
- 72 被操作部材 50

- 7 4 第 5 リンクアーム
- 7 6 第 6 リンクアーム
- 7 8 係止突起
- 8 0 クランプ爪
- 8 2 支持部
- 8 4 操作軸
- 8 6 回動軸
- 8 8 係止突起
- 9 0 コイルばね
- 9 2 凸部
- 9 4 凸部
- 9 6 位置決め部材
- 9 8 位置検出センサー
- 1 0 0 基板材料 (ワーク)
- 1 0 0 A 縁端部

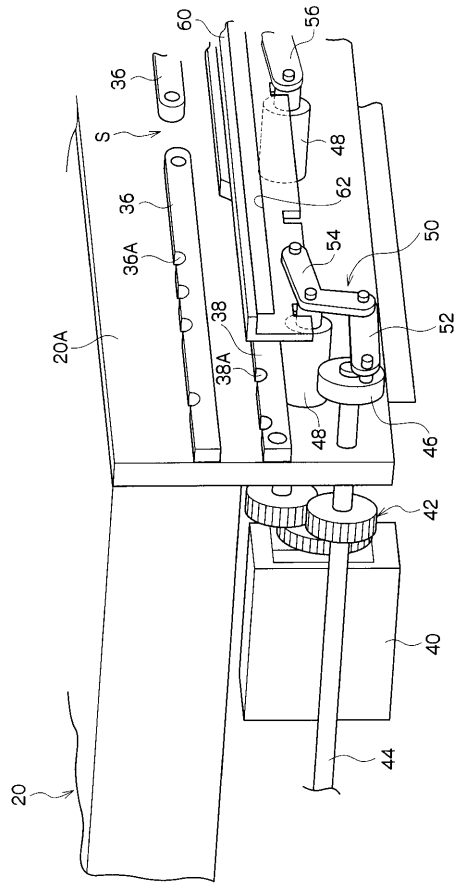
【 図 1 】



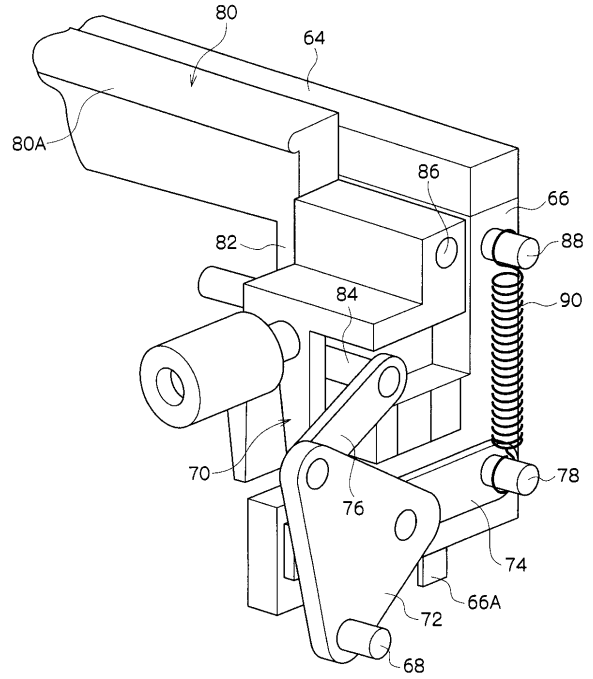
【 図 2 】



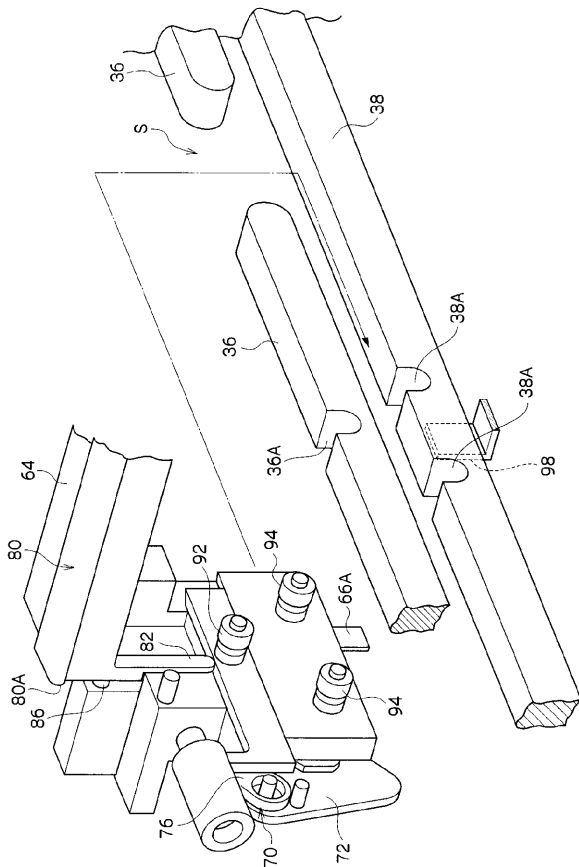
【 図 3 】



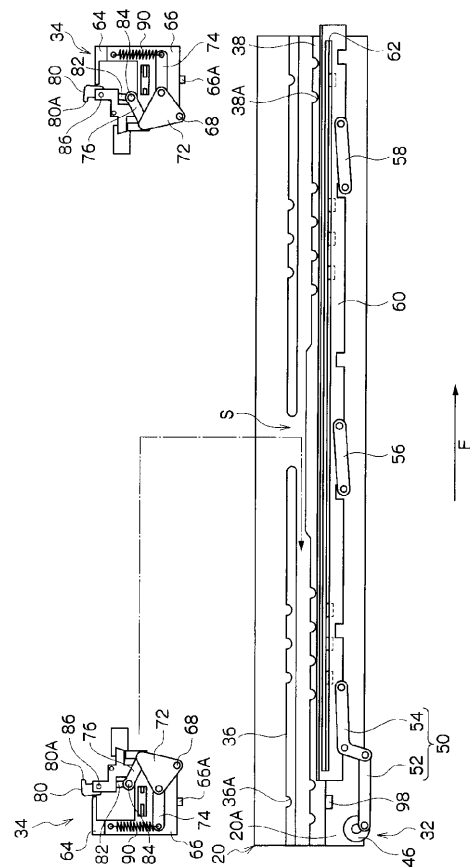
【 図 4 】



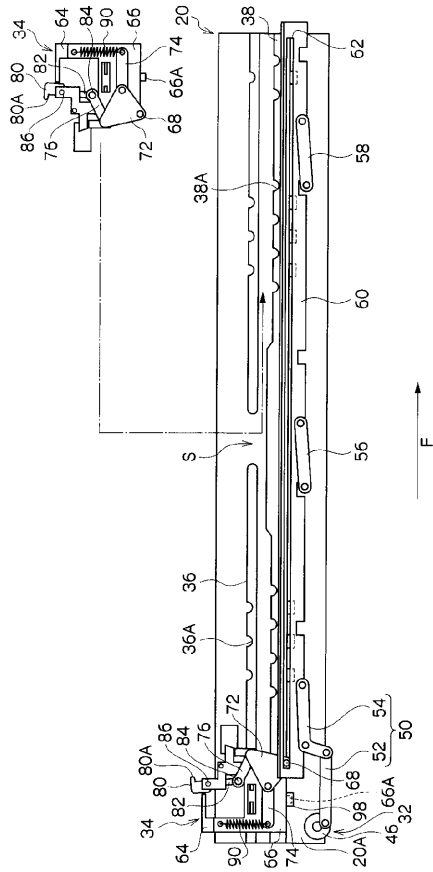
【 図 5 】



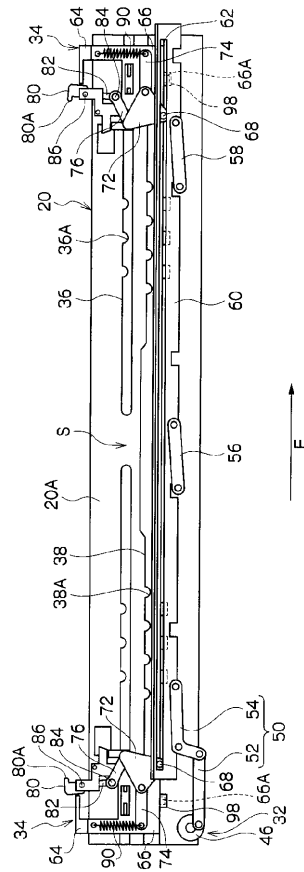
【 図 6 】



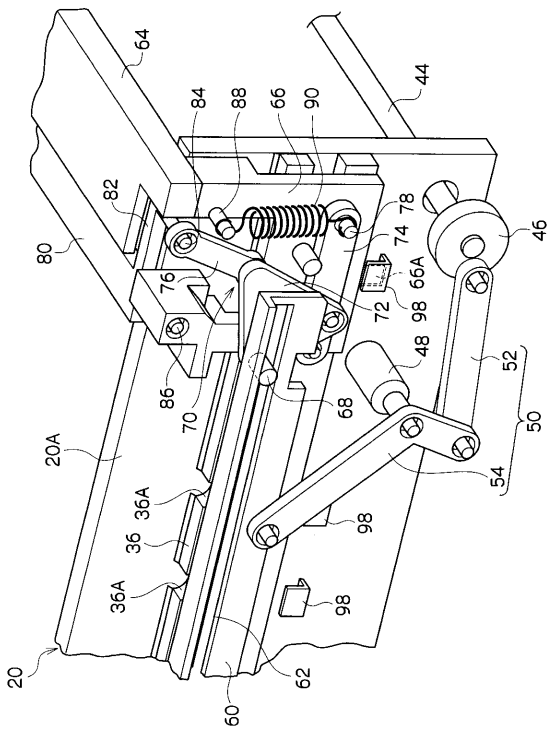
【 図 7 】



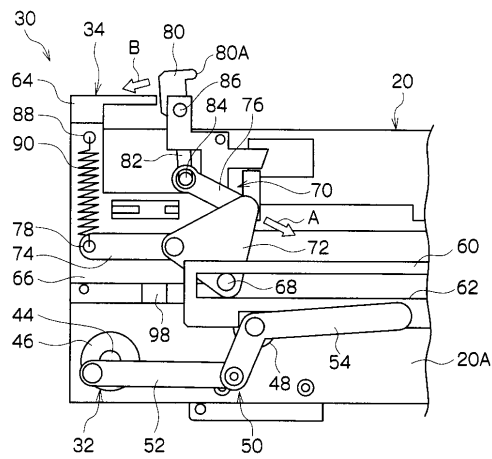
【 図 8 】



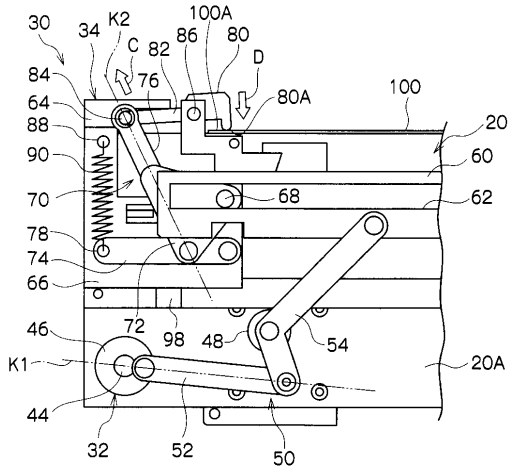
【 図 9 】



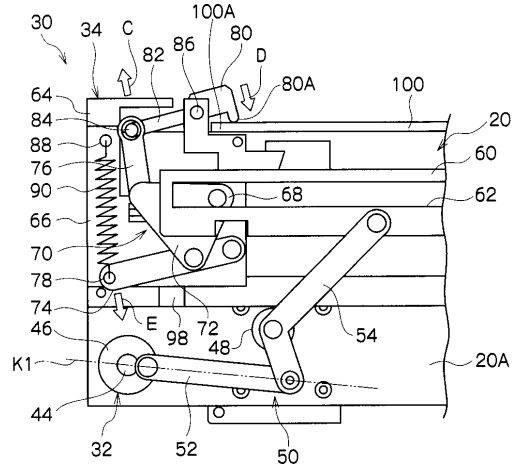
【 図 10 】



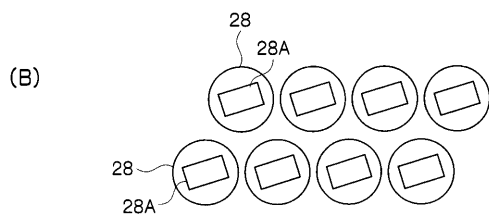
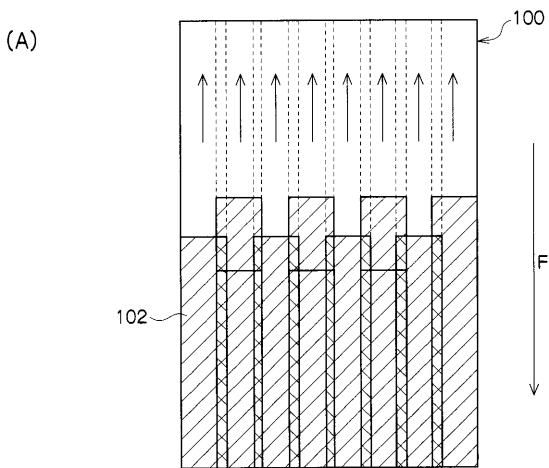
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 寺田 和広

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

Fターム(参考) 2H097 CA17 DB20 GB04 LA09

3C016 AA01 CB02 CC02 CE05