(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2008-159784
(P2008-159784A)
(43)公開日　平成20年7月10日(2008.7.10)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01L 21/68	(2006.01)	H01L 21/68	G	5F031
H01L 21/677	(2006.01)	H01L 21/68	A	

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 17 頁）

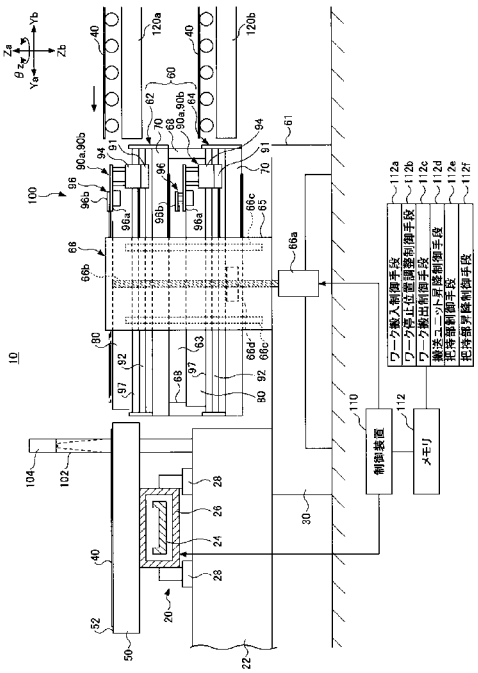
(21)出願番号　特願2006-346112 (P2006-346112)
(22)出願日　平成18年12月22日 (2006.12.22)

(71)出願人　000002107
住友重機械工業株式会社
東京都品川区大崎二丁目１番１号
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(72)発明者　南　康夫
東京都品川区北品川５－９－１１　住友重機械ビル　住友重機械メカトロニクス株式会社内

Ｆターム(参考)　5F031 CA05 FA12 FA15 GA53 GA62 HA13 HA33 JA04 JA22 JA38 JA45 JA47 PA30

(54)【発明の名称】ステージ装置

(57)【要約】
【課題】本発明はステージ装置におけるワークの搬送精度及び搬送効率を高めることを課題とする。
【解決手段】ステージ装置１０は、水平移動する移動体２０と、移動体２０が移動する定盤２２を支持する架台３０と、ワーク４０を吸着する吸着テーブル５０と、ワーク４０を搬入・搬出する搬送ユニット６０とを備えてなる。搬送ユニット６０は、ベース６１が架台３０と一体的に固定されており、ワーク４０を搬入・搬出する搬送機能と、ワーク４０を水平方向（θｚ方向）に回動させて吸着面５２に対するワーク４０の位置を調整する位置調整機能とを併せ持つ構成になっており、上下２段に配置されたワーク搬入用の上段ユニット６２とワーク搬出用の下段ユニット６４とを有する。さらに、搬送ユニット６０は、Ｘ方向の両側に上段ユニット６２、及び下段ユニット６４を昇降させて吸着テーブル５０に対するワーク４０の搬入・搬出を行う。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
水平移動する移動体と、
該移動体上に固定され、搬送された薄板状のワークを吸着する吸着面を有する吸着テーブルと、
前記ワークを前記吸着テーブルに搬送し、前記吸着面に対する前記ワークの位置を調整する搬送ユニットと、
を備えたことを特徴とするステージ装置。
【請求項２】
前記搬送ユニットは、
前記ワークを水平状態に支持するワーク支持部と、
前記ワークの両側を把持するように配置された一対の把持部を移動させて前記吸着面に対する前記ワークの位置合わせを行うアライメント部と、
を有することを特徴とする請求項１に記載のステージ装置。
【請求項３】
前記一対の把持部の移動により前記ワークが前記吸着面に搬送されたとき、前記ワークの位置を検出し、当該検出位置に応じて前記一対の把持部の停止位置を調整する停止位置調整制御手段を有することを特徴とする請求項２に記載のステージ装置。
【請求項４】
前記ワーク支持部は、前記ワークの搬送を行なうためのローラユニットを有することを特徴とする請求項２または３の何れかに記載のステージ装置。
【請求項５】
前記ワーク支持部は、前記ワークをエア浮上させて前記ワークの搬送を行なうためのエア浮上ユニットを有することを特徴とする請求項２または３の何れかに記載のステージ装置。
【請求項６】
前記搬送ユニットは、前記把持部を前記ワーク支持部の上面に対して昇降する把持部昇降駆動手段を有することを特徴とする請求項２乃至５の何れかに記載のステージ装置。
【請求項７】
前記一対の把持部は、前記ワークの両側を把持した状態で、夫々が独立して移動方向及び停止位置を制御されることを特徴とする請求項２乃至６の何れかに記載のステージ装置。
【請求項８】
前記搬送ユニットは、前記ワークを前記吸着テーブルに搬入する搬入用搬送ユニットと、前記ワークを前記吸着テーブルから搬出される搬出用搬送ユニットとを有することを特徴とする請求項１乃至７の何れかに記載のステージ装置。
【請求項９】
前記搬送ユニットは、前記ワークの搬入または前記ワークの搬出に応じて前記搬入用搬送ユニットまたは前記搬出用搬送ユニットの上面が前記吸着テーブルの上面高さと一致するように昇降動作する昇降機構を有することを特徴とする請求項８に記載のステージ装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明はステージ装置に係り、特に薄板状のワークを吸着テーブルに搬送して高精度に位置決めするよう構成されたステージ装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば、ガラス基板などの薄板状に形成されたワークを加工、検査を行う工程では、ワークを水平状態に保持したままワークを高精度に移動させるステージ装置が使用されてい

る。この種のステージ装置においては、ワークを吸着テーブルに載置する際、あるいは吸着テーブルに載置されたワークを取り上げる際にロボットがワーク搬送アームを動作させてワークを搬送している。

【０００３】

さらに、ステージ装置の吸着テーブルは、複数のリフトピンが昇降可能に貫通しており、リフトピンが上昇することで吸着テーブルの上面からワークを離間させるように構成されている（例えば、特許文献１参照）。そして、ロボットは、リフトピンの上昇によりワークと吸着テーブル上面との隙間にワーク搬送アームを挿入してワークを搬送する。

【０００４】

従って、ワークを吸着テーブルに載置する際は、まず、リフトピンを吸着テーブル上に上昇させる。次にロボットのアームにより搬送されたワークをリフトピン上に載置し、ロボットのアームが降下して側方に引き抜かれると、リフトピンを降下させてワークを吸着テーブル上に載置する。その後、吸着テーブル上に載置されたワークのアライメントを行う。

【０００５】

また、ガラス基板のように撓みやすいワークの場合、吸着テーブルの上面とワークとの間に空気だまりが発生しないようにワークを吸着テーブル上にゆっくりと降下させることになる。

【０００６】

また、吸着テーブル上のワークを返却させるワーク返却工程では、リフトピンを上昇させてワークを吸着テーブル上に上昇させる。次にロボットのアームを吸着テーブルとワークとの隙間に挿入した後、ロボットのアームが上昇してワークをリフトピンから離間させる。

【特許文献１】特開２００５－２６２９０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

しかしながら、従来のステージ装置では、ワークを吸着テーブルに載置する際、及び吸着テーブル上のワークを取り出す際にリフトピンを昇降させる工程が必要であり、且つロボットアームの往復動作、及び吸着テーブルに載置されたワークのアライメントを行うため、その分タクトタイムも短縮化を図ることが難しく、ステージ装置を用いた工程の作業効率をより高めることが困難になるという問題があった。

【０００８】

さらに、従来は、吸着テーブルに複数のリフトピンを貫通させ、吸着テーブルの下方にリフトピンを昇降させるアクチュエータを配置する構成となるため、吸着テーブルの上面高さをそれ以上に低くすることができず、例えば、ステージを支持する架台が外部からの振動により傾きを生じた場合、吸着テーブルに吸着されたワークの変位（誤差）がより拡大されることになり、ステージ装置として精度低下を低減することが難しいという問題があった。

【０００９】

そこで、本発明は上記事情に鑑み、上記課題を解決したステージ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記課題を解決するため、本発明は以下のような手段を有する。

【００１１】

本発明は、水平移動する移動体と、該移動体上に固定され、搬送された薄板状のワークを吸着する吸着面を有する吸着テーブルと、前記ワークを前記吸着テーブルに搬送し、前記吸着面に対する前記ワークの位置を調整する搬送ユニットと、を備えることで上記課題を解決するものである。

【００１２】
本発明は、前記搬送ユニットが、前記ワークを水平状態に支持するワーク支持部と、前記ワークの両側を把持するように配置された一対の把持部を移動させて前記吸着面に対する前記ワークの位置合わせを行うアライメント部と、を有することで上記課題を解決するものである。
【００１３】
本発明は、前記一対の把持部の移動により前記ワークが前記吸着面に搬送されたとき、前記ワークの位置を検出し、当該検出位置に応じて前記一対の把持部の停止位置を調整する停止位置調整制御手段を有することで上記課題を解決するものである。
【００１４】
本発明は、前記ワーク支持部が、前記ワークの搬送を行なうためのローラユニットを有することで上記課題を解決するものである。
【００１５】
本発明は、前記ワーク支持部が、前記ワークをエア浮上させて前記ワークの搬送を行なうためのエア浮上ユニットを有することで上記課題を解決するものである。
【００１６】
本発明は、前記搬送ユニットが、前記把持部を前記ワーク支持部の上面に対して昇降する把持部昇降駆動手段を有することで上記課題を解決するものである。
【００１７】
本発明は、前記一対の把持部が、前記ワークの両側を把持した状態で、夫々が独立して移動方向及び停止位置を制御されることで上記課題を解決するものである。
【００１８】
本発明は、前記搬送ユニットが、前記ワークを前記吸着テーブルに搬入する搬入用搬送ユニットと、前記ワークを前記吸着テーブルから搬出される搬出用搬送ユニットとを有することで上記課題を解決するものである。
【００１９】
本発明は、前記搬送ユニットが、前記ワークの搬入または前記ワークの搬出に応じて前記搬入用搬送ユニットまたは前記搬出用搬送ユニットの上面が前記吸着テーブルの上面高さと一致するように昇降動作する昇降機構を有することで上記課題を解決するものである。
【発明の効果】
【００２０】
本発明によれば、ワークを吸着テーブルの吸着面に搬送し、吸着面に対するワークの位置を調整する搬送ユニットを有するため、ワークを吸着テーブルの吸着面に高精度に搬送することが可能になると共に、吸着テーブルにリフトピンを昇降可能に設ける必要がなくなり、且つロボットによるワーク搬送動作を省略してその分タクトタイムの短縮化を図ることが可能になる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２１】
以下、図面を参照して本発明を実施するための最良の形態について説明する。
【実施例１】
【００２２】
図１は本発明によるステージ装置の実施例１を示す側面図である。図２はステージ装置の平面図である。尚、図１においては、ステージ装置の一部のみを図示しており、既に周知の部分の図示を省略してある。
【００２３】
図１及び図２に示されるように、ステージ装置１０は、水平移動する移動体２０と、移動体２０が移動する定盤２２を支持する架台３０と、ガラス基板などからなる四角形状の平面を有するワーク４０を吸着する吸着テーブル５０と、ワーク４０を搬入・搬出する搬送ユニット６０とを備えてなる。搬送ユニット６０を支持するベース６１は、定盤２２を

支持する架台３０と一体的に固定されており、且つ搬送ユニット６０のワーク搬送方向の中心線が吸着テーブル５０の中心線と同軸上となるように位置合わせされている。また、搬送ユニット６０は、後述するように制御装置１１０により制御されて吸着テーブル５０へのワーク搬入、吸着テーブル５０に対するワーク停止位置調整、加工後のワーク搬出などを行なう。制御装置１１０は、メモリ１１２に格納された各種制御プログラムを読み込むことにより、後述する制御処理（図５参照）を実行する。そのため、制御装置１１０のメモリ１１２には、外部から供給されたワーク４０を搬入するワーク搬入制御手段１１２ａ、ワーク移動方向及びワーク停止位置を制御するワーク停止位置調整制御手段１１２ｂ、加工済みのワーク４０を搬出するワーク搬出制御手段１１２ｃ、搬送ユニット６０を昇降させる搬送ユニット昇降制御手段１１２ｄ、把持部９０ａ，９０ｂを把持動作及び把持解除動作させる把持部制御手段１１２ｅ、把持部９０ａ，９０ｂを昇降させる把持部昇降制御手段１１２ｆなどとして機能する各種制御プログラムが格納されている。

【００２４】

吸着テーブル５０は、移動体２０上に固定され、搬送された薄板状のワーク４０を吸着する吸着面５２を有する。吸着面５２には、エアを吸引または排出するための複数の小孔５４が所定間隔で設けられている。複数の小孔５４は、ワーク搬送時には圧縮空気（エア）をワーク４０に吹き付けてワーク４０を吸着面５２から浮上させ、ワーク加工時は負圧供給により空気を吸引してワーク４０を吸着面５２に吸着する。

【００２５】

図３Ａに示されるように、吸着テーブル５０の下方には、圧縮空気(エア)を供給する空気圧縮機(図示せず)及びエアを吸引するための負圧発生用の真空ポンプ(図示せず)に連通されたエア吸排経路５６が設けられている。このエア吸排経路５６は、エア配管５５から供給された圧縮空気を複数の小孔５４に分配するシリンダ５７と、シリンダ５７内に供給された空気圧によってＹ方向に移動するスプール５８とを有する。スプール５８は、ワーク４０の先端部分の搬送動作と連動するように移動することで、ワーク４０に対向する領域の小孔５４からエアを吹き出すようにエア供給範囲を制御している。そのため、ワーク４０が搬送される過程でワーク４０に対向する小孔５４からエアが吹き出されてワーク４０をエア浮上させることができ、エアの消費を節約することができる。また、吸着テーブル５０では、吸着面５２に搬送されたワーク４０を吸着する際には、エア吸排経路５６から複数の小孔５４に負圧を供給してワーク４０との間の空気を吸引してワーク４０を吸着する。

【００２６】

尚、吸着テーブル５０における各小孔５４へのエア供給は、上記図３Ａに示すものに限らず、例えば、図３Ｂに示されるように、エア配管５５に複数の可変絞り（または電磁弁）５９を配置し、可変絞り５９によって空気流量が調整されており、ワーク４０の搬送位置に応じて各小孔５４へのエアの供給または吸引を行なう構成とすることも可能である。

【００２７】

また、吸着テーブル５０には、搬送ユニット６０がワーク４０を水平状態で搬送するため、従来のようにワーク４０と吸着テーブル５０との間にロボットの搬送用アームを挿入するために用いられるリフトピン及びリフトピンを昇降させる昇降機構が設けられていない。そのため、吸着テーブル５０は、定盤２２からの高さ位置が低くなり、ワーク４０を吸着する吸着面５２の高さ位置を従来のものよりも低い位置に下げることが可能になる。このことにより移動体２０に横方向の振動（揺れ）が伝搬した場合に吸着テーブル５０上のワーク４０の変位（誤差）が小さくなり、移動体２０の移動による位置決めがより高精度に行えることになる。

【００２８】

図１に示されるように、移動体２０は、Ｘ方向の移動をガイドするＸガイド軸２４と、Ｘガイド軸２４に沿ってＸ方向に移動するＸスライダ２６とを有する。Ｘガイド軸２４の両端にあるＹスライダ(図示せず)はＹ方向のリニアモータ(図示せず)により駆動されてＹ方向に移動する。また、Ｘスライダ２６は、Ｘ方向のリニアモータ(図示せず)により駆動

されて吸着テーブル５０をＸ方向に移動させる。また、Ｘスライダ２６は、静圧パッド２８により定盤２２の上面に対してエア浮上して移動する。従って、Ｘスライダ２６がＸ、Ｙ方向に移動することにより吸着テーブル５０をＸ，Ｙ方向に移動させることができる。

【００２９】

さらに、定盤２２の上方には、ワーク４０の表面に加工を施す加工ヘッド、あるいは検査を行う検査ユニット(共に図示せず)等が支持されている。

【００３０】

従って、ステージ装置１０においては、搬送ユニット６０により搬入されたワーク４０が吸着テーブル５０の吸着面５２に吸着されると、移動体２０がＸ方向及びＹ方向に移動することで、ワーク４０の全面に所定の加工を施すか、あるいは加工後の検査が行われる。

【００３１】

搬送ユニット６０は、ベース６１が架台３０に一体的に連結されており、ワーク４０を搬入・搬出する搬送機能と、ワーク４０を水平方向（θｚ方向）に回動させて吸着面５２に対するワーク４０の位置を調整する位置調整機能とを併せ持つ構成になっており、上下２段に配置されたワーク搬入用の上段ユニット（搬入用搬送ユニット）６２とワーク搬出用の下段ユニット（搬出用搬送ユニット）６４とを有する。そして、上段ユニット６２と下段ユニット６４との間には、空間６３が形成されている。さらに、搬送ユニット６０は、Ｘ方向の両側に上段ユニット６２、及び下段ユニット６４を昇降させる一対の搬送ユニット昇降機構６６を有する。

【００３２】

この上段ユニット６２、及び下段ユニット６４は、搬送ユニット６０のベース６１上に起立するフレーム６５によって両側を支持されている。また、搬入用ユニット６２と搬出用ユニット６４との間には、支柱６８により連結されているため、一体的に昇降することができる。

【００３３】

搬送ユニット昇降機構６６は、ベース６１側面に固定された昇降用モータ６６ａと、昇降用モータ６６ａにより回転駆動されるボールネジ６６ｂと、ボールネジ６６ｂと平行に配されたガイド６６ｃと、ボールネジ６６ｂに螺合するナット６６ｄとから構成されている。ナット６６ｄは、下段ユニット６４の両側に突出するように結合されており、ボールネジ６６ｂの回転方向及び回転角に応じて昇降して上段ユニット６２及び下段ユニット６４の高さ位置を調整する。

【００３４】

そして、搬送ユニット昇降機構６６では、上段ユニット６２及び下段ユニット６４の昇降位置がＺ方向のリニアスケールまたは停止位置に設けられたセンサ(共に図示せず)により検出された位置検出データに基づいて昇降用モータ６６ａの回転方向及び回転量(角度)が制御される。これにより、上段ユニット６２及び下段ユニット６４は、ワーク４０の搬入またはワーク４０の搬出に応じて上段ユニット６２または下段ユニット６４の上面が吸着テーブル５０の上面（吸着面５２）の高さと一致するように昇降動作する。

【００３５】

ワーク搬入用の上段ユニット６２は、昇降ベース７０と、昇降ベース７０上に支持されワーク４０を水平状態に支持するワーク支持部８０と、ワーク４０を水平方向に回動させて吸着面５２に対するワーク４０のＹ方向及びθｚ方向の位置合わせを行うアライメント部１００とを有する。アライメント部１００は、ワーク４０の両側を把持するように配置され吸着テーブル５０に向けて移動する一対の把持部９０ａ，９０ｂを有しており、一対の把持部９０ａ，９０ｂを同方向に移動させることでワーク４０のＹ方向位置を調整し、一対の把持部９０ａ，９０ｂを夫々独立に移動させることでθｚ方向の位置を調整する。

【００３６】

また、ワーク搬出用の下段ユニット６４は、上段ユニット６２と同一構成であり、一対の把持部９０ａ，９０ｂがワーク回収を行なうように構成されている。

【００３７】
ワーク支持部８０は、複数のエア吹き出し孔を有する静圧エアパッド８２が並設されたエア浮上ユニット８４と、ローラ８６を有するコンベヤユニット８８とを有する。エア浮上ユニット８４とコンベヤユニット８８とは、それぞれＹ方向に延在すると共に、Ｘ方向に交互に配置されている。また、コンベヤユニット８８は、ローラ駆動用モータ８９を有しており、ローラ８６を回転駆動することで、ワーク４０の搬入、搬出を行う。
【００３８】
尚、ローラ８６は、エア浮上ユニット８４より若干高く配設されており、エア浮上ユニット８４のエア停止時は、ワーク４０がローラ８６により支持された状態となり、エア浮上ユニット８４によるエア吹き出し時には、ワーク４０がローラ８６から離間して所定高さ位置に浮上した状態に保持される。
【００３９】
ワーク支持部８０の両側には、一対の把持部９０ａ，９０ｂがＹ方向に移動可能に設けられている。従って、ワーク支持部８０に搬送されたワーク４０は、両側を一対の把持部９０ａ，９０ｂに把持された状態でワーク支持部８０の上面から吹き出されたエアにより浮上した水平状態に保持される。そして、ワーク４０は、一対の把持部９０ａ，９０ｂがＹａ方向に移動することで水平状態のまま吸着テーブル５０に向けて搬送される。
【００４０】
アライメント部１００の把持部９０ａ，９０ｂは、吸着テーブル５０に対してワーク４０を搬入・搬出する搬送手段と、吸着テーブル５０に搬送されたワーク４０のアライメントを行う位置調整手段とを兼ねており、搬送ユニット６０におけるワーク４０の移動に応じた働きを行なうものである。また、把持部９０ａ，９０ｂは、Ｙ方向に延在するガイド９２に沿って移動するワーク搬送用リニアモータの可動子９１に支持されている。可動子９１は、把持部９０ａ，９０ｂを昇降させるエアシリンダあるいはソレノイド等のアクチュエータからなる把持部昇降駆動部（把持部昇降駆動手段）９４とを有する。さらに、把持部９０ａ，９０ｂは、ワーク４０を把持するワーククランプ機構９６を有する。そして、ワーク支持部８０の両側には、ワーク搬送用のリニアモータ可動子９１をＹ方向に駆動するワーク搬送用リニアモータの固定子９７が設けられている。
【００４１】
ワーククランプ機構９６は、エアシリンダあるいはソレノイド等のアクチュエータの駆動力によりワーク４０の縁部を上下方向からクランプする構成であり、ワーク下面に当接する下側クランプ部９６ａに対して上側クランプ部９６ｂが近接または離間することでワーク４０を把持または把持の解除を行う。
【００４２】
また、定盤２２上には、上方に起立された門型のカメラ支持部１０２と、吸着テーブル５０の吸着面５２に対向する所定の位置に設けられた一対の位置合わせカメラ１０４ａ，１０４ｂとが設けられている。位置合わせカメラ１０４ａ，１０４ｂは、ワーク４０の両側縁部に設けられた位置合わせ用のマークを鉛直方向から撮像するイメージセンサなどからなり、吸着テーブル５０の上方に横架されたカメラ支持部１０２の横架部分に取り付けられている。そして、アライメント部１００の把持部９０ａ，９０ｂは、位置合わせカメラ１０４ａ，１０４ｂにより検出された位置合わせ用のマークが規定位置に入るようにワーク４０のアライメントを行なう。
【００４３】
図４（Ａ）に示すアライメント前の状態から図４（Ｂ）に示すアライメント完了の状態となるように、一対の位置合わせカメラ１０４ａ，１０４ｂにより撮像されたワーク４０の位置合わせマーク１０６が画像の中心の基準マーク１０８に一致するように一対の把持部９０ａ，９０ｂのＹ方向位置を調整する。すなわち、水平状態のワーク４０は、一対の把持部９０ａ，９０ｂのＹ方向の停止位置が調整されることでＹ方向及びθｚ方向の回動位置が調整され、吸着面５２の所定吸着位置にＹ方向の位置及びθｚ方向の回転位置が正確に位置決めされる。例えば、位置合わせカメラ１０４ａ，１０４ｂにより撮像されたワ

ーク４０の位置合わせマーク１０６が基準マーク１０８に対してθｚ方向にずれている場合は、一対の把持部９０ａ，９０ｂを夫々逆方向に移動させて位置合わせマーク１０６が基準マーク１０８のＹ方向位置で一致するように停止位置を調整する。そして、Ｘ方向のアライメントについては、位置合わせカメラ１０４ａ，１０４ｂから得られた位置ずれ情報を元に移動体２０側のＸ方向動作で補正される。これにより、対の位置合わせカメラ１０４ａ，１０４ｂにより撮像されたワーク４０の位置合わせマーク１０６が画像の中心の基準マーク１０８に一致するようにワーク４０の停止位置が調整される。

【００４４】

本実施例では、ワーク搬送時は一対の把持部９０ａ，９０ｂを同方向に移動させ、ワーク４０が吸着テーブル５０の所定停止位置に到達した後は、一対の把持部９０ａ，９０ｂを夫々独立に移動させることにより、位置合わせカメラ１０４ａ，１０４ｂにより撮像されたワーク４０の位置合わせマーク１０６が基準マーク１０８と一致するように吸着テーブル５０に対するワーク４０の停止位置（吸着位置）を調整する。

【００４５】

この位置調整方法としては以下のような3パターンの組み合わせでワーク４０のＹ方向及びθｚ方向の位置合わせを行う。第１の位置調整方法は、例えば、ワーク４０の一方（左側）の位置合わせマーク１０６のみがＹ方向に位置ずれしていることが検出された場合、一方（左側）の把持部９０ａのみをＹ方向に移動させる（このとき他方（右側）の把持部９０ｂを停止状態にする）。

【００４６】

第２の位置調整方法は、例えば、ワーク４０の他方（右側）の位置合わせマーク１０６のみがＹ方向に位置ずれしていることが検出された場合、他方（右側）の把持部９０ｂのみをＹ方向に移動させる（このとき一方（左側）の把持部９０ａを停止状態にする）。

【００４７】

第３の位置調整方法は、例えば、ワーク４０の一方（左側）の位置合わせマーク１０６がＹａ方向またはＹｂ方向に位置ずれすると共に、ワーク４０の左側の位置合わせマーク１０６がＹｂ方向またはＹａ方向に位置ずれしていることが検出された場合、ワーク４０がθｚ方向にずれているので、一方（左側）の把持部９０ａをＹｂ方向またはＹａ方向に移動させると共に、他方（右側）の把持部９０ｂをＹａ方向またはＹｂ方向に移動させる。

【００４８】

このように、一対の把持部９０ａ，９０ｂを夫々独立に移動させることにより吸着テーブル５０に対するワーク４０の停止位置（吸着位置）を調整することができるので、ワーク４０の停止位置を正確に調整することが可能になる。

【００４９】

ステージ装置１０は、制御装置１１０により制御されており、制御装置１１０の記憶部には、上記移動体２０及び搬送ユニット６０を制御するための制御プログラムが格納されている。搬送ユニット６０は、後述するように移動体２０の移動によるワーク４０に対する加工動作に連動してワーク４０の搬入・搬出動作を行う。また、搬送ユニット６０の側方には、ワーク４０の搬入・搬出を行うローラコンベヤ１２０ａ，１２０ｂが設置されている。そして、移動体２０とローラコンベヤ１２０ａ，１２０ｂとの間に配置された搬送ユニット６０は、ワーク４０の受け渡しの動作に応じて上段ユニット６２及び下段ユニット６４の何れか一方が吸着テーブル５０の吸着面５２の高さ位置、または他方がローラコンベヤ１２０ａ，１２０ｂの高さ位置に合うように昇降動作する。

【００５０】

ここで、制御装置１１０の制御処理について説明する。図５は制御装置１１０が実行する制御手順を示すフローチャートである。

【００５１】

制御装置１１０は、Ｓ１１で搬送ユニット昇降機構６６の昇降用モータ６６ａを駆動して上段ユニット６２及び下段ユニット６４をＺｂ方向に降下させ、図１に示されるように

上段ユニット６２のワーク支持部８０の上面高さ位置を搬入用のローラコンベヤ１２０ａの高さ位置に合わせる。次のＳ１２において、搬入用のローラコンベヤ１２０ａにより搬送された加工前のワーク４０が上段ユニット６２のワーク支持部８０に搬入されると(図１中一点鎖線で示す)、Ｓ１３に進み、把持部昇降駆動部９４の駆動力により一対の把持部９０ａ，９０ｂをワーク支持部８０の上面高さ位置に上昇させ（把持部昇降制御手段）、ワーク４０の両側周縁部を一対の把持部９０ａ，９０ｂのワーククランプ機構９６により把持する（把持部制御手段）。すなわち、把持部９０ａ，９０ｂのワーククランプ機構９６は、下側クランプ部９６ａに対して上側クランプ部９６ｂが近接することでワーク４０の両側縁部を把持する。

【００５２】

Ｓ１４では、ワーク支持部８０の静圧エアパッド８２からエアを吹き付けてワーク４０をエア浮上させる。これと共に、把持部９０ａ，９０ｂがガイド９２に沿って移動するワーク搬送用リニアモータの可動子９１によりＹａ方向に駆動されてワーク４０を吸着テーブル５０の吸着面５２上に搬送する（ワーク搬入制御手段）。尚、ワーク４０がローラコンベヤ１２０ａからワーク支持部８０に搬入される過程においては、一対の把持部９０ａ，９０ｂがワーク４０の通過位置より低い位置にあるので、ワーク４０の搬入を妨げないように構成されている。また、上記Ｓ１１～Ｓ１４を行なう間に、Ｓ１１ａ～Ｓ１３ａのワーク搬出処理（ワーク搬出制御手段）も同時に行なわれる。すなわち、Ｓ１１～Ｓ１４で上側の搬入用のローラコンベヤ１２０ａから上段ユニット６２へ加工前のワーク４０が搬入されると共に、Ｓ１１ａで、図１０に示すように既に吸着テーブル５０から回収された加工済みのワーク４０（前回の回収工程Ｓ１９で回収されたワーク）を搬出用のローラコンベヤ１２０ｂ側に移動させて搬出する。さらに、Ｓ１２ａにおいて、加工済みのワーク４０を搬出用のローラコンベヤ１２０ｂに搬出完了したときは、Ｓ１３ａに進み、コンベヤユニット８８のローラ駆動用モータ８９を停止させて下段ユニット６４による搬出を停止する。

【００５３】

次のＳ１５では、搬送ユニット昇降機構６６の昇降用モータ６６ａを駆動して上段ユニット６２及び下段ユニット６４をＺａ方向に上昇させ、図６に示されるように下段ユニット６４のワーク支持部８０の上面高さ位置を吸着テーブル５０の吸着面５２の高さ位置に合わせる（搬送ユニット昇降制御手段）。

【００５４】

続いて、Ｓ１６において、移動体２０の移動により吸着テーブル５０に吸着されたワーク４０の加工が完了した場合、ワーク４０にエアを吹き付けてワーク４０を吸着面５２から浮上させてＳ１７に進み、下段ユニット６４の一対の把持部９０ａ，９０ｂを同時に吸着テーブル５０側に移動させ、一対の把持部９０ａ，９０ｂのワーククランプ機構９６により吸着テーブル５０に吸着された加工済みのワーク４０の両側周縁部を把持する。

【００５５】

さらに、Ｓ１８では、下段ユニット６４のワーク支持部８０の静圧エアパッド８２からエアを吹き出す。続いて、Ｓ１９に進み、図７に示されるように下段ユニット６４の一対の把持部９０ａ，９０ｂをＹｂ方向に移動させて加工済みのワーク４０を上段ユニット６２と下段ユニット６４との間に形成された空間６３に引き込み、エア浮上させながら下段ユニット６４のワーク支持部８０上に回収し、Ｓ１９ａで加工済みのワーク４０が回収されると、下段ユニット６４のエア吹き出しを停止する。

【００５６】

次のＳ２０では、搬送ユニット昇降機構６６の昇降用モータ６６ａを駆動して上段ユニット６２及び下段ユニット６４をＺｂ方向に降下させ、図８に示されるように上段ユニット６２のワーク支持部８０の上面高さ位置を吸着テーブル５０の吸着面５２の高さ位置に合わせる（搬送ユニット昇降制御手段）。そして、Ｓ２１に進み、上段ユニット６２の一対の把持部９０ａ，９０ｂを吸着テーブル５０側に移動させてエア浮上された加工前のワーク４０を吸着テーブル５０の吸着面５２に搬送する。

【００５７】
Ｓ２２では、前述したシリンダ５７内を空気圧によってスプール５８がＹａ方向に移動するため、ワーク４０の搬送動作に連動して吸着面５２の小孔５４からエアが吹き出される。これにより、上段ユニット６２から搬入されたワーク４０は、吸着面５２に対してエア浮上した状態で保持される。また、Ｓ２３で上段ユニット６２の静圧エアパッド８２からのエアを停止させる。
【００５８】
さらに、Ｓ２４では、吸着テーブル５０におけるワーク４０のアライメントを行う。すなわち、カメラ支持部１０２に設けられた一対の位置合わせカメラ１０４ａ，１０４ｂにより撮像された画像を取得し、ワーク４０の位置合わせマーク１０６と画像の中心の基準マーク１０８との相対位置(誤差)を検出し、ワーク４０の位置の誤差を演算する。続いて、Ｓ２５に進み、図４（Ａ）に示すアライメント前の状態から図４（Ｂ）に示されるように、ワーク４０の位置合わせマーク１０６と画像の中心の基準マーク１０８との位置が一致するように一対の把持部９０ａ，９０ｂの停止位置を調整する。本実施例では、上記Ｓ２４，Ｓ２５の処理が停止位置調整手段として機能する。また、ワーク４０の位置合わせマーク１０６と基準マーク１０８との位置が僅かにずれた状態になり、Ｘ,Ｙ方向の誤差が残った場合でも、その誤差情報に基づき移動体２０の位置をＸ,Ｙ方向に調整することで位置合わせマーク１０６と基準マーク１０８とを一致させることできる。
【００５９】
これにより、ワーク４０は、図９中破線で示すアライメント前の状態から図９中実線で示すアライメント完了の状態に位置決めされ、吸着テーブル５０の吸着面５２に対して高精度に位置決めされる。
【００６０】
次のＳ２６において、ワーク４０の位置合わせマーク１０６と画像の中心の基準マーク１０８とが一致しない場合は、上記Ｓ２４～Ｓ２６の処理を繰り返す。また、次のＳ２６において、ワーク４０の位置合わせマーク１０６と画像の中心の基準マーク１０８とが一致した場合（図４（Ｂ）参照）は、Ｓ２７に進み、吸着面５２の小孔５４から空気を吸引して加工前のワーク４０を吸着テーブル５０の吸着面５２に吸着する。
【００６１】
これと共に、Ｓ２８で上段ユニット６２の一対の把持部９０ａ，９０ｂによるワーク把持を解除する（把持部制御手段）。すなわち、把持部９０ａ，９０ｂのワーククランプ機構９６は、下側クランプ部９６ａに対して上側クランプ部９６ｂが離間することでワーク４０の把持を解除する。その後、把持部昇降駆動部９４の駆動力により一対の把持部９０ａ，９０ｂをワーク支持部８０の上面から下方に降下させる（把持部昇降制御手段）。
【００６２】
続いて、Ｓ２９では、移動体２０をＹａ方向に移動開始し、ワーク４０に対する加工を施す。
【００６３】
この後は、再び上記Ｓ１１に戻り、Ｓ１１～Ｓ２９の処理を繰り返す。このように、ステージ装置１０では、搬送ユニット６０によるワーク搬入・搬出動作によって吸着テーブル５０の吸着面５２に吸着された加工済みのワーク４０を搬出した後、加工前のワーク４０を吸着テーブル５０の吸着面５２に搬入するため、従来のようにロボットのアーム動作に伴って吸着テーブル５０にリフトピンを昇降可能に設ける必要がなくなり、且つロボットによるワーク搬送動作を省略できるので、その分タクトタイムの短縮化を図ることが可能になる。
【実施例２】
【００６４】
図１１は実施例２の構成を示す側面図である。尚、図１１において、上記実施例１と同一部分には、同一符号を付してその説明は省略する。
【００６５】

図１１に示されるように、実施例２のステージ装置２００では、上段ユニット６２及び下段ユニット６４が複数のリフトシリンダ２１０により昇降可能に支持されている。本実施例２では、搬送ユニット昇降機構６６により搬送ユニット６０を昇降させると共に、リフトシリンダ２１０により上段ユニット６２、下段ユニット６４を個別に昇降させることにより、上段ユニット６２、下段ユニット６４をローラコンベヤ１２０ａ，１２０ｂに応じた高さ位置に移動させることができる。

【００６６】

そのため、搬送ユニット６０とローラコンベヤ１２０ａ，１２０ｂとの間でワーク４０を受け渡しする際は、搬送ユニット昇降機構６６及びリフトシリンダ２１０により上段ユニット６２、下段ユニット６４の高さ位置を短時間で調整することが可能になる。また、上段ユニット６２、下段ユニット６４によるワーク搬送高さ位置をローラコンベヤ１２０ａ，１２０ｂのワーク搬送高さと一致させることでワーク４０の受け渡しをスムーズに行うことができる。

【００６７】

ここで、図１２乃至図１４を参照して吸着テーブル５０のワークを搬出用のローラコンベヤ１２０ｂに搬送する過程を説明する。図１２に示されるように、吸着テーブル５０の吸着面５２から加工済みのワーク４０を回収する場合は、搬送ユニット昇降機構６６の昇降用モータ６６ａを駆動して上段ユニット６２及び下段ユニット６４をＺａ方向に上昇させ、下段ユニット６４のワーク支持部８０の高さ位置を吸着テーブル５０の吸着面５２の高さ位置に合わせる。

【００６８】

そして、下段ユニット６４の一対の把持部９０ａ，９０ｂを同時に吸着テーブル５０側（Ｙａ方向）に移動させ、一対の把持部９０ａ，９０ｂのワーククランプ機構９６により吸着テーブル５０に吸着された加工済みのワーク４０の両側周縁部を把持する。さらに、下段ユニット６４の一対の把持部９０ａ，９０ｂをＹｂ方向に移動させて加工済みのワーク４０を下段ユニット６４のワーク支持部８０上に回収し、一対の把持部９０ａ，９０ｂによるワーク４０の把持を解除する。

【００６９】

図１３に示されるように、加工前のワーク４０を吸着テーブル５０に搬送する際は、搬送ユニット昇降機構６６の昇降用モータ６６ａを駆動して上段ユニット６２及び下段ユニット６４をＺｂ方向に降下させ、上段ユニット６２のワーク支持部８０の高さ位置を吸着テーブル５０の吸着面５２の高さ位置に合わせる。そして、上段ユニット６２の一対の把持部９０ａ，９０ｂを吸着テーブル５０側（Ｙａ方向）に移動させてコンベヤユニット８８に支持された加工前のワーク４０を吸着テーブル５０の吸着面５２に搬送する。

【００７０】

さらに、前述した実施例１と同様に、一対の位置合わせカメラ１０４ａ，１０４ｂにより撮像された画像を取得し、ワーク４０の位置合わせマーク１０６と画像の中心の基準マーク１０８とが一致するように一対の把持部９０ａ，９０ｂのＹ方向相対位置を調整して吸着テーブル５０におけるワーク４０のアライメントを行う。

【００７１】

図１４に示すように、吸着テーブル５０から加工済みのワーク４０を搬出する際は、リフトシリンダ２１０により下段ユニット６４を上昇させて下段ユニット６４に載置されたワーク４０の高さ位置を搬出用のローラコンベヤ１２０ｂの高さ位置に合わせる。そして、下段ユニット６４の一対の把持部９０ａ，９０ｂによるワーク４０の把持を解除すると共に、コンベヤユニット８８のローラ８６をローラ駆動用モータ８９により回転駆動させて加工済みのワーク４０を搬出用のローラコンベヤ１２０ｂ側に搬出する。そして、加工済みのワーク４０を搬出用のローラコンベヤ１２０ｂに搬出完了すると、コンベヤユニット８８のローラ駆動用モータ８９を停止させて下段ユニット６４による搬出を停止する。

【００７２】

このように、実施例２においても、前述した実施例１と同様に、従来のようにロボット

のアーム動作に伴って吸着テーブル５０にリフトピンを昇降可能に設ける必要がなくなり、且つロボットによるワーク搬送動作を省略できるので、その分タクトタイムの短縮化を図ることが可能になる。

【００７３】

上記各実施例において、移動体２０としては、例えば、Ｙ方向ステージとＸ方向ステージとを組み合わせたＸ－Ｙステージ、あるいはガントリ部をＹ方向に移動させるガントリ移動型ステージと、水平面上を任意の方向に移動するサーフェス型ステージなどのどのタイプのステージを用いても良いのは勿論である。

【００７４】

また、上記実施例において、搬入用搬送ユニットと搬出用搬送ユニットを上下２段に配置した構成を例に挙げたが、これに限らず、搬入用搬送ユニットと搬出用搬送ユニットを水平方向に並列に配置した構成としても良いのは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【００７５】

【図１】本発明によるステージ装置の実施例１を示す側面図である。

【図２】ステージ装置の平面図である。

【図３Ａ】吸着テーブル５０にエアを吸排するエア吸排経路を示す側面図である。

【図３Ｂ】吸着テーブル５０にエアを吸排する別のエア吸排経路を示す側面図である。

【図４】位置合わせカメラ１０４ａ，１０４ｂにより撮像された画像例を示す図である。

【図５】制御装置１１０が実行する制御手順を示すフローチャートである。

【図６】実施例１の上段ユニット６２及び下段ユニット６４を上昇させた動作状態を示す側面図である。

【図７】実施例１の加工済みのワーク４０を吸着テーブル５０から搬送ユニット６０に回収する動作状態を示す側面図である。

【図８】実施例１の加工前のワーク４０を搬送ユニット６０から吸着テーブル５０に搬入する動作状態を示す側面図である。

【図９】実施例１の吸着テーブル５０に搬入されたワークのアライメント動作を示す平面図である。

【図１０】実施例１の加工済みのワーク４０を搬送ユニット６０から搬出用のローラコンベヤ１２０ｂに搬出する動作状態を示す側面図である。

【図１１】実施例２の構成を示す側面図である。

【図１２】実施例２の吸着テーブル５０の吸着面５２から加工済みのワーク４０を回収する動作状態を示す側面図である。

【図１３】実施例２の加工前のワーク４０を吸着テーブル５０に搬送する動作状態を示す側面図である。

【図１４】実施例２の吸着テーブル５０から回収された加工済みのワーク４０を搬出する動作状態を示す側面図である。

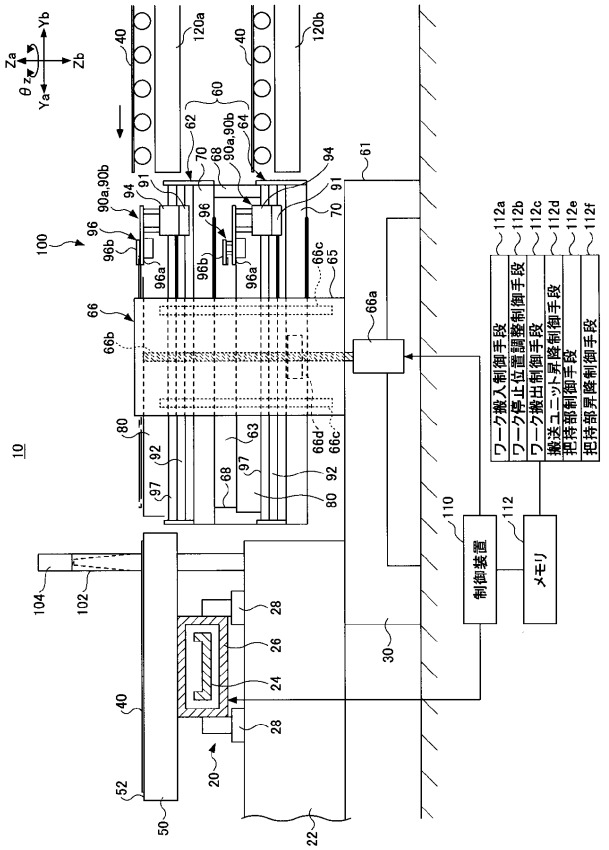
【符号の説明】

【００７６】

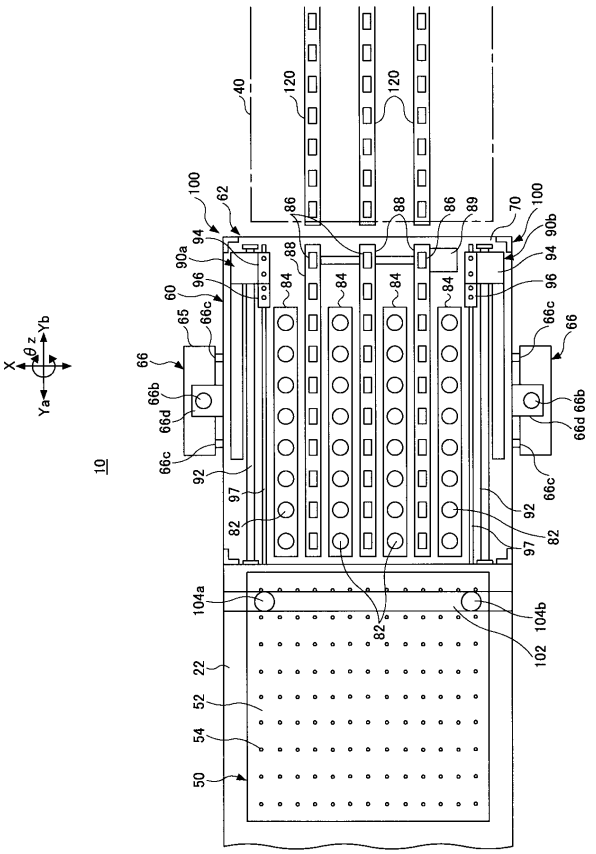
１０，２００　ステージ装置
２０　移動体
２２　定盤
２４　Ｘ軸ガイド
２６　Ｘスライダ
２８　静圧パッド
３０　架台
４０　ワーク
５０　吸着テーブル
５２　吸着面
５４　エア吸引孔

５６　エア吸排経路
６０　搬送ユニット
６１　ベース
６２　上段ユニット
６４　下段ユニット
６６　搬送ユニット昇降機構
７０　昇降ベース
８０　ワーク支持部
８２　静圧エアパッド
８４　エア浮上ユニット
８６　ローラ
８８　コンベヤユニット
８９　ローラ駆動用モータ
９０ａ，９０ｂ　把持部
９４　把持部昇降駆動部
９６　ワーククランプ機構
１００　アライメント部
１０２　カメラ支持部
１０４ａ，１０４ｂ　位置合わせカメラ
１０６　位置合わせマーク
１０８　基準マーク
１１０　制御装置
１１２　メモリ
１１２ａ　ワーク搬入制御手段
１１２ｂ　ワーク停止位置調整制御手段
１１２ｃ　ワーク搬出制御手段
１１２ｄ　搬送ユニット昇降制御手段
１１２ｅ　把持部制御手段
１１２ｆ　把持部昇降制御手段
１２０ａ，１２０ｂ　ローラコンベヤ
２１０　リフトシリンダ

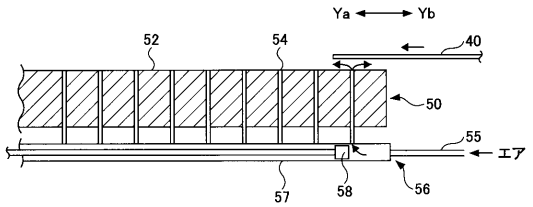
【図１】



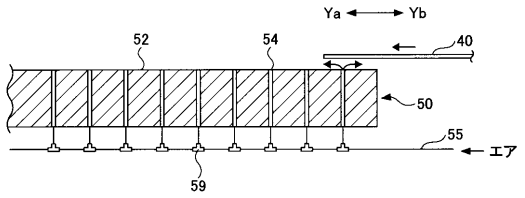
【図２】



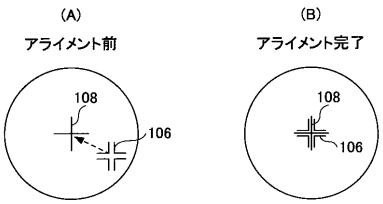
【図３Ａ】



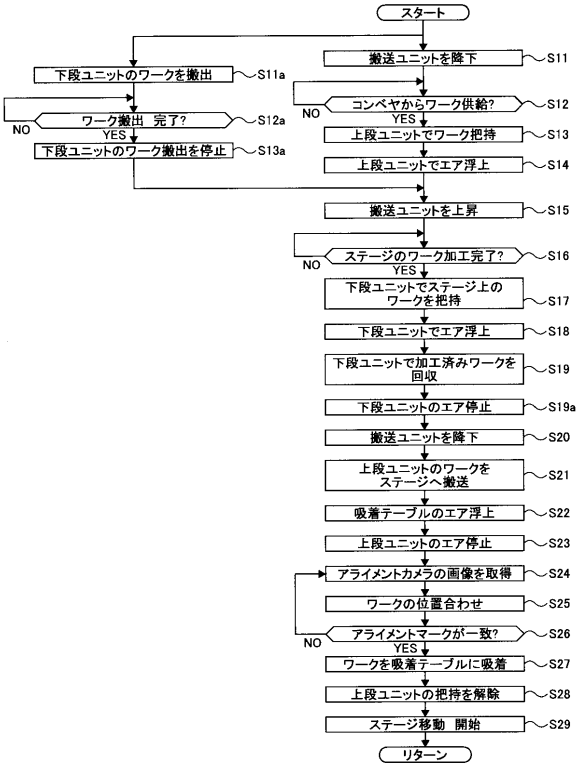
【図３Ｂ】



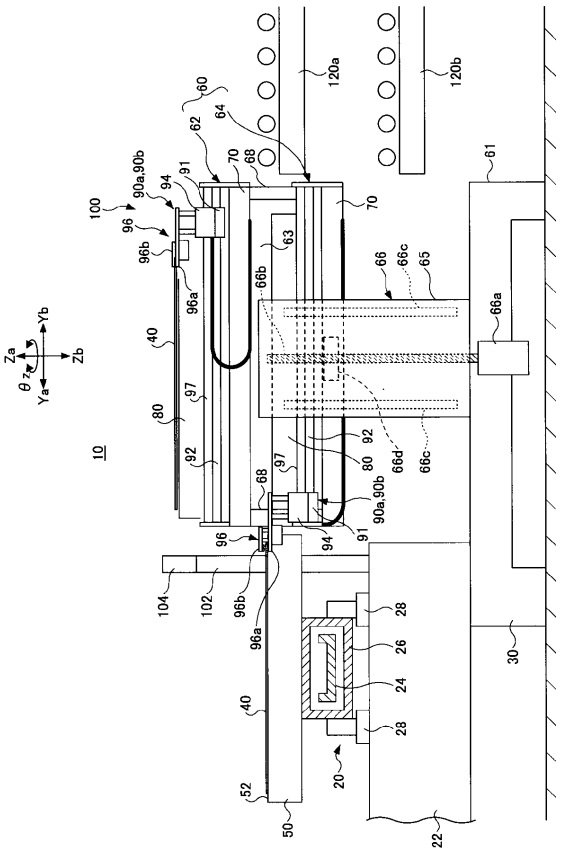
【図４】



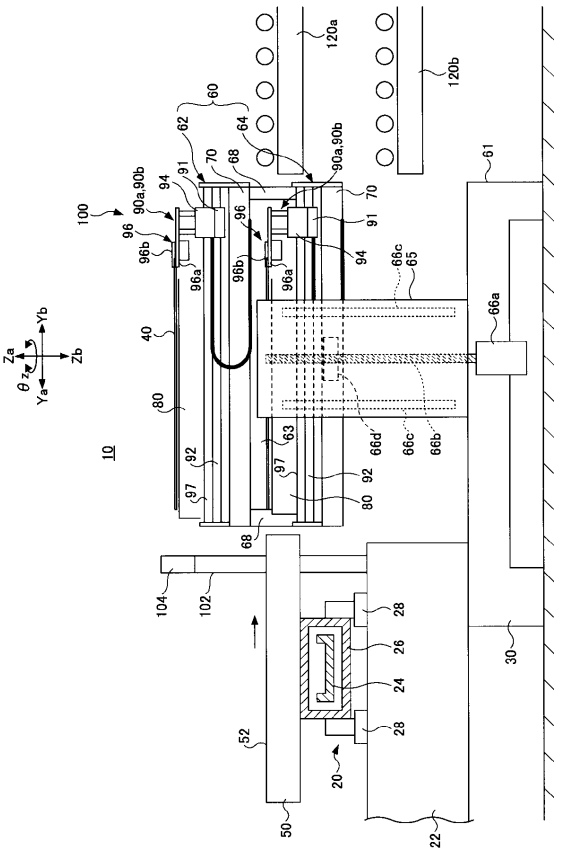
【図５】


スタート
下段ユニットのワークを搬出
S11a
ワーク搬出 完了?
S12a
NO
YES
下段ユニットのワーク搬出を停止
S13a
搬送ユニットを降下
S11
コンベヤからワーク供給?
S12
NO
YES
上段ユニットでワーク把持
S13
上段ユニットでエア浮上
S14
搬送ユニットを上昇
S15
ステージのワーク加工完了?
S16
NO
YES
下段ユニットでステージ上のワークを把持
S17
下段ユニットでエア浮上
S18
下段ユニットで加工済みワークを回収
S19
下段ユニットのエア停止
S19a
搬送ユニットを降下
S20
上段ユニットのワークをステージへ搬送
S21
吸着テーブルのエア浮上
S22
上段ユニットのエア停止
S23
アライメントカメラの画像を取得
S24
ワークの位置合わせ
S25
アライメントマークが一致?
S26
NO
YES
ワークを吸着テーブルに吸着
S27
上段ユニットの把持を解除
S28
ステージ移動 開始
S29
リターン

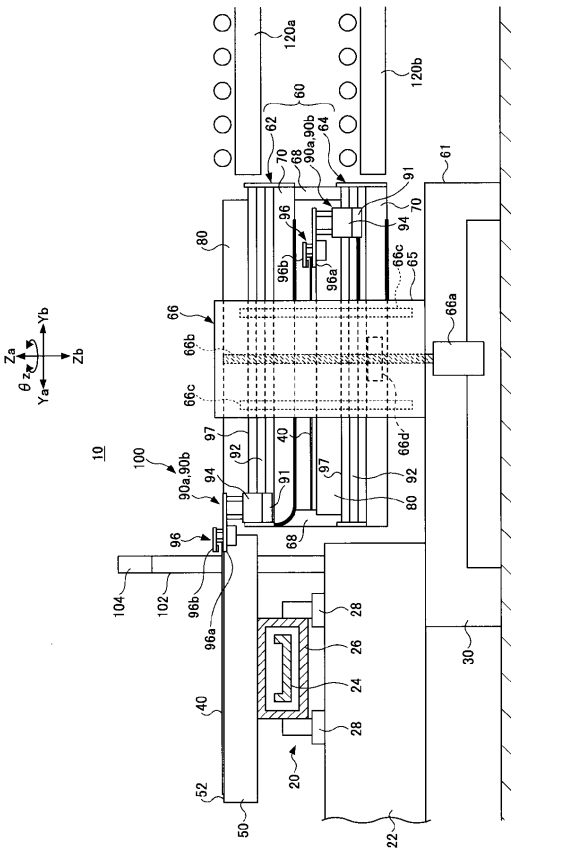
【図６】


Za
Yb
θz
Zb
Ya
10
100
96
96b
96a
90a,90b
94
91
70
68
62
64
60
120a
120b
61
63
66
66c
65
66a
66b
66d
40
80
97
92
104
102
28
26
24
30
52
50
20
22

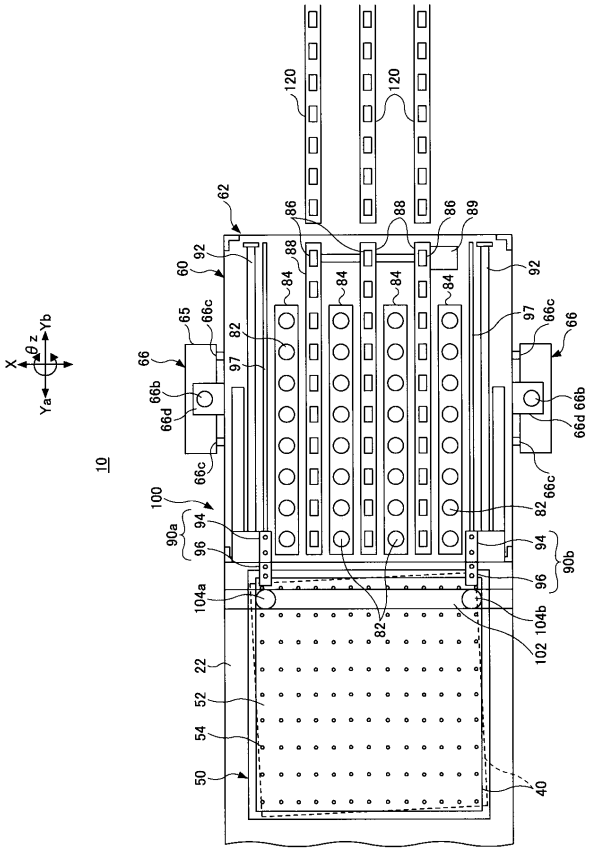
【図７】


Za
Yb
θz
Zb
Ya
10
100
96
96b
96a
90a,90b
94
91
70
68
62
64
60
120a
120b
61
63
66
66c
65
66a
66b
66d
40
80
97
92
104
102
28
26
24
30
52
50
20
22

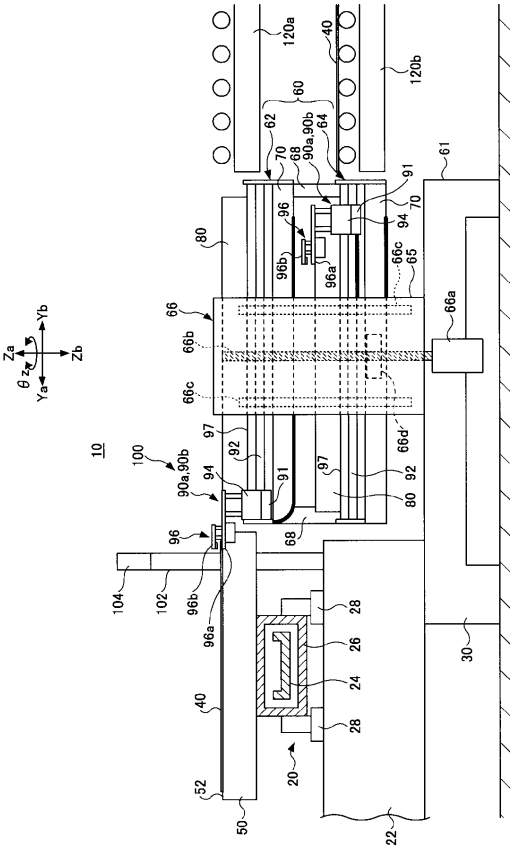
【図８】


Za
Yb
θz
Zb
Ya
10
100
96
96b
96a
90a,90b
94
91
70
68
62
64
60
120a
120b
61
66
66b
66c
65
66a
66d
40
80
97
92
104
102
28
26
24
30
52
50
20
22

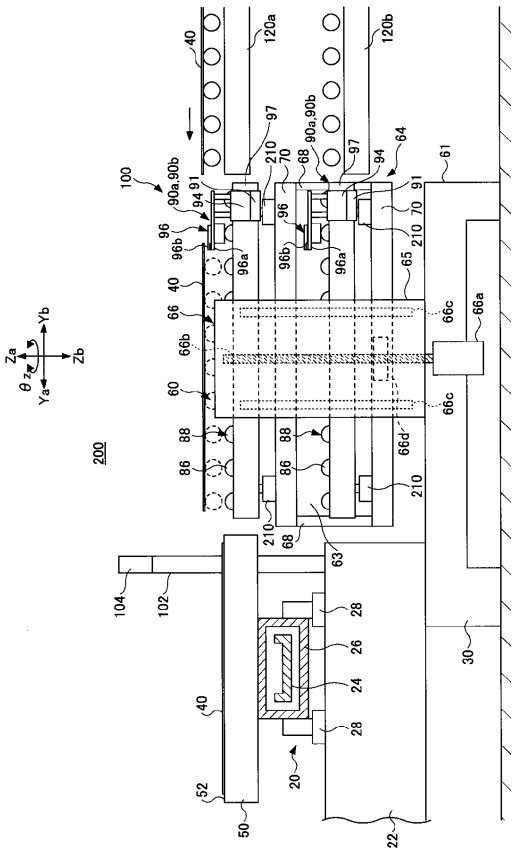
【図９】



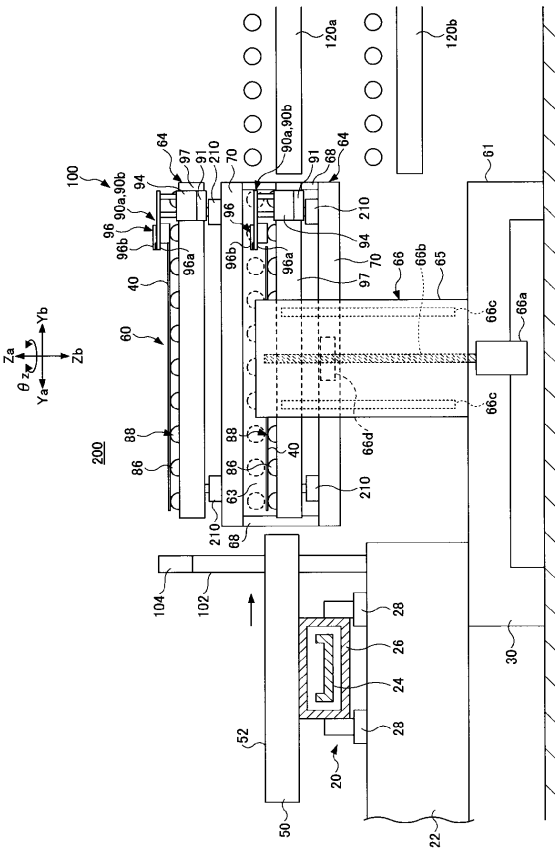
【図１０】



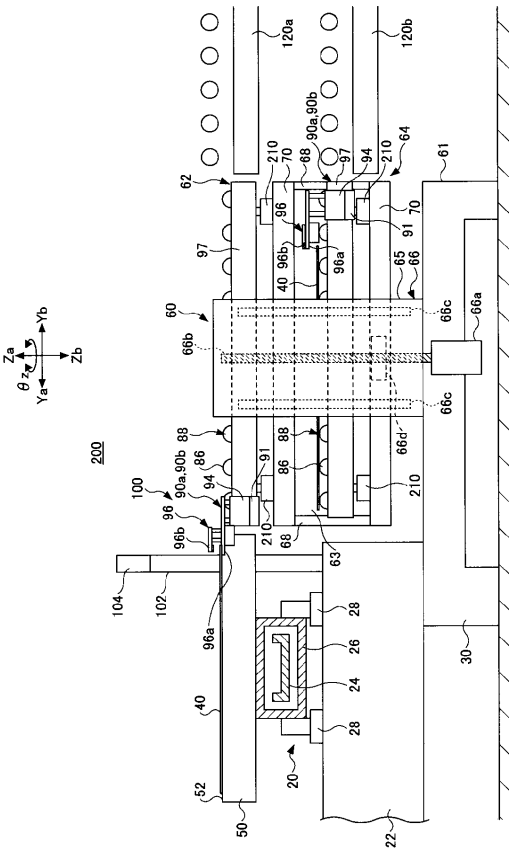
【図１１】



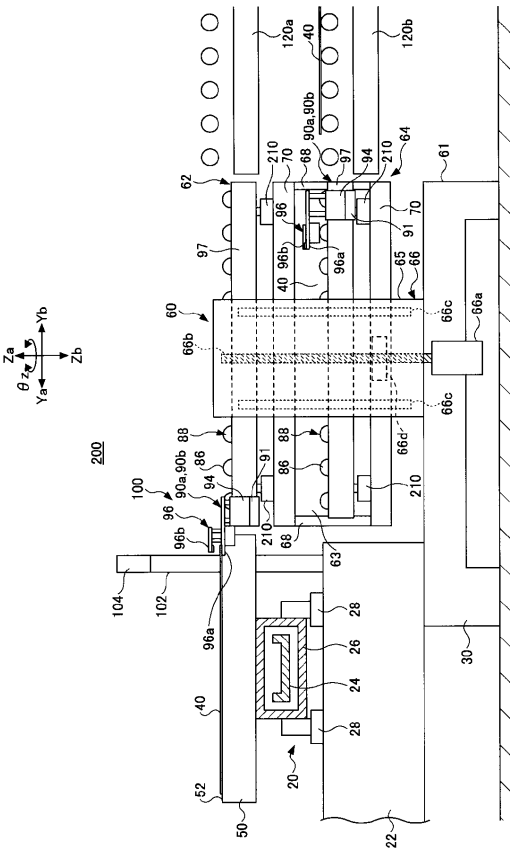
【図１２】



【図１３】


Za
Zb
Ya
Yb
θz
200
100
120a
120b
62
61
64
60
66b
66a
66c
66d
63
104
102
96a
96b
90a,90b
97
94
91
86
88
68
70
65
66
40
52
50
20
22
30
24
26
28
210

【図１４】


Za
Zb
Ya
Yb
θz
200
100
120a
120b
62
61
64
60
66b
66a
66c
66d
63
104
102
96a
96b
90a,90b
97
94
91
86
88
68
70
65
66
40
52
50
20
22
30
24
26
28
210