

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4197129号

(P4197129)

(45) 発行日 平成20年12月17日(2008.12.17)

(24) 登録日 平成20年10月10日(2008.10.10)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 5 G 47/248 (2006.01)

B 6 5 G 47/22

G

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2003-75948 (P2003-75948)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成15年3月19日(2003.3.19)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2004-284698 (P2004-284698A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成16年10月14日(2004.10.14)	(74) 代理人	100075502
審査請求日	平成17年8月10日(2005.8.10)		弁理士 倉内 義朗
		(72) 発明者	杉山 昭
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	中村 恒夫
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	山本 達志
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワーク搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作によりワークを浮上させて搬送する一対の搬送ステージが互いに上下方向に対向して配置され、

上記一対の搬送ステージのうちの少なくとも一方の搬送ステージ上には、ワークの周囲を保持する昇降自在な複数の昇降ピンが設けられており、

上記一対の搬送ステージを上下反転可能に回転させる回転機構を備えていて、

流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作により上下の搬送ステージ間の中立位置にワークを浮上させるとともに、上昇した昇降ピンによりワークの周囲を保持した状態で、上記回転機構により一対の搬送ステージを上下反転させ、上記昇降ピンの下降に伴って、反転された上側の搬送ステージ上から下側の搬送ステージ上にワークを浮上させた状態で受け渡すようになされていることを特徴とするワーク搬送装置。

【請求項2】

流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作によりワークを浮上させて搬送する搬送ステージがワークの搬送方向に互に対向するように配置され、

上記各搬送ステージ上には、ワークの周囲を保持する昇降自在な複数の昇降ピンが設けられているとともに、この各昇降ピンのうちのワーク搬送方向上流側の搬送ステージのワーク搬送方向下流側に対応する昇降ピンおよびワーク搬送方向下流側の搬送ステージのワーク搬送方向上流側に対応する昇降ピンは、他の昇降ピンとは別個に昇降動作するように制御されており、

上記ワーク搬送方向上流側の搬送ステージを上下反転方向に180度未満の傾斜角度まで回転させる第1回転機構と、この第1回転機構により回転されたワーク搬送方向上流側の搬送ステージに対しワーク搬送方向に対向する傾斜角度までワーク搬送方向下流側の搬送ステージを回転させる第2回転機構とを備えていて、

流体の噴出と吸引との同時動作によりワーク搬送方向上流側の搬送ステージ上にワークを浮上させるとともに、上昇した昇降ピンによりワークの周囲を保持した状態で、上記第1回転機構により上流側の搬送ステージを上下反転方向に回転させ、

回転させた上流側の搬送ステージでのワーク搬送方向下流側の昇降ピンおよび上記第2回転機構により回転されたワーク搬送方向下流側の搬送ステージでのワーク搬送方向上流側の昇降ピンの下降により、両搬送ステージ間にワークの搬送経路を構成して、

ワーク搬送方向上流側の搬送ステージ上からワーク搬送方向下流側の搬送ステージ上へ、流体の噴出と吸引との同時動作によりワークを浮上させた状態で、自重により滑らせて受け渡すようになされていることを特徴とするワーク搬送装置。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載のワーク搬送装置において、

各昇降ピンは、ゴム、ゲル、樹脂を主原料とする緩衝材または防振材により被覆されて、ワークの周囲と昇降ピンの周面との接触によりワークを保持しうることを特徴とするワーク搬送装置。

【請求項4】

流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作によりワークを浮上させて搬送する一対の搬送ステージが互いに上下方向に対向して配置され、

この一対の搬送ステージのうちの少なくとも一方の搬送ステージに対しワークを流体の吸引により吸着させた状態で、上記一対の搬送ステージを上下反転可能に回転させる回転機構を備えていて、

流体の吸引によってワークを搬送ステージ上に吸着させた状態で上記回転機構により一対の搬送ステージを上下反転させ、反転された上側の搬送ステージでの流体の吸引を停止させるとともに、下側の搬送ステージでの流体の噴出と吸引との同時動作により、上側の搬送ステージ上から下側の搬送ステージ上にワークを浮上させた状態で受け渡すようになされていることを特徴とするワーク搬送装置。

【請求項5】

請求項1ないし請求項4のいずれか1つに記載のワーク搬送装置において、

各搬送ステージは、上下方向および左右方向に移動可能に支持されていることを特徴とするワーク搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体、液晶表示素子やELやPDPをはじめとするフラットパネルディスプレイや、太陽電池パネル等を製造する際にガラス基板や半導体ウエハなどのワークを搬送するワーク搬送装置に関し、特に、ワークの裏面処理、或いは両面処理を行うためにワークを円滑に表裏反転させる対策に係わる。

【0002】

【従来の技術】

従来、半導体、フラットパネルディスプレイ、太陽電池等の製造現場では、ガラス基板や半導体ウエハ（以下、まとめてワークと称する）の洗浄やフォトなどの工程において、ワークの表裏を反転させる必要性が生じた場合には、メカチャック、真空チャック、静電チャックなどのチャック機構を用いてワークの端部を支持したり、ワークの裏面を吸着したりした状態で、ワークを反転させていた。

【0003】

このようなワーク搬送装置としては、図20および図21に示すように、ワークaを4つの搬送位置P1～P4（搬送位置P1は塗布液塗布後の位置、P2はワーク側面洗浄処理

10

20

30

40

50

位置、P 3 は待機位置、P 4 は後工程位置)に搬送し、搬送位置 P 1 から P 2 への搬送時にワーク a を表裏反転させて搬送するようにしたものがある(例えば、特許文献 1 参照)。そして、ワーク a の表裏反転は、ワーク a の周囲を複数個のメカチャック手段 b , ... のチャックコマ c により所定位置でチャックした状態で、メカチャック手段 b の駆動部 d を構成している図示しないモータを駆動源として、矢印 e 方向へ回転駆動することにより行われる。この各チャック手段 b のチャックコマによるワーク a のチャック動作は、エアシリンダ f による直接駆動によってスライド動作するスライドシャフト g を介して行われる。この場合、ワークの各搬送位置 P 1 ~ P 4 間の受け渡しは、図示しない別のロボットにより行われる。

【 0 0 0 4 】

10

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 2 6 4 0 7 1 号公報

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来のワーク搬送装置では、ワーク a が複数個のメカチャック手段 b , ... のチャックコマ c によりチャックされているため、ワークの大型化に伴いワークに反りが発生すると、チャックの信頼性が低いものとなる。そのため、搬送、表裏反転時のワーク落下や破損、割れ欠け等の問題が発生し易い。しかも、最初からワークに反りがあると、チャックが益々困難となる。

【 0 0 0 6 】

20

また、チャック動作がスライドシャフト g を介して行われるため、スライドシャフトや摺動部、回転駆動部からのパーティクル発生が懸念される。しかも、メカニカル部品が多く装置構成が複雑であるため、故障し易くメンテナンス時の労力も大きい上、装置サイズが大きなものとなる。

【 0 0 0 7 】

更に、メカチャックの代わりに真空チャックや静電チャックを用いた場合においても、静電気の発生によってワークやプロセスに影響を与えるおそれもある。

【 0 0 0 8 】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、搬送、表裏反転時にワーク落下や破損、割れ欠け等を発生させることなく確実にワークを反転させることができ、メカニカル部品を最小限に抑えてメンテナンスの簡単化および装置のコンパクト化を図り、かつ静電気によるワークやプロセスへの悪影響を確実に防止することができるワーク搬送装置を提供することにある。

30

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明では、流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作によりワークを浮上させて搬送する一対の搬送ステージを互いに上下方向に対向させて配置し、上記一対の搬送ステージのうちの少なくとも一方の搬送ステージ上にワークの周囲を保持する昇降自在な複数の昇降ピンを設けるとともに、上記一対の搬送ステージを上下反転可能に回転させる回転機構を設ける。そして、上記回転機構により上下反転された上側の搬送ステージでの上記各昇降ピンの下降に伴って上側の搬送ステージ上から下側の搬送ステージ上にワークを受け渡すようにしている。

40

【 0 0 1 0 】

この特定事項により、流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作により一方の搬送ステージ上に浮上しているワークは、昇降ピンを上昇させることにより周囲が保持された状態で、回転機構により回転させて一対の搬送ステージを上下反転させてから各昇降ピンを下降させると、その下降に伴って、上側にある一方の搬送ステージ上から下側にある他方の搬送ステージ上に該他方の搬送ステージでの流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作により浮上した状態で受け渡される。これにより、ワークの大型化に伴いワークに反りが発生していたり最初から反りが発生していても、流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時

50

動作により一方の搬送ステージ上に浮上しているワークの周囲が昇降ピンの上昇により保持された状態で円滑に表裏反転されてから上側の搬送ステージでの各昇降ピンの下降に伴って上側の搬送ステージ上から下側の搬送ステージ上に浮上した状態で受け渡され、搬送、表裏反転時のワークの落下や破損、割れ欠け等を確実に防止することが可能となる。

【 0 0 1 1 】

また、ワークのチャック動作が昇降ピンによるシンプルな昇降動作のみにより行われ、その周囲からのパーティクル発生が最小限に抑えられる。しかも、メカニカル部品を減らして、故障もし難くメンテナンス時の労力も軽減される上、装置サイズも非常にコンパクトなものとなる。

【 0 0 1 2 】

更に、真空チャックや静電チャックを用いたもののようにより、静電気の発生によってワークやプロセスに悪影響を与えることもない。

【 0 0 1 3 】

また、その他の手法としては、流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作によりワークを浮上させて搬送する搬送ステージをワークの搬送方向に互いに対向させるように配置し、上記各搬送ステージ上に、ワークの周囲を保持する昇降自在な複数の昇降ピンを設けるとともに、この各昇降ピンのうちのワーク搬送方向上流側の搬送ステージのワーク搬送方向下流側に対応する昇降ピンおよびワーク搬送方向下流側の搬送ステージのワーク搬送方向上流側に対応する昇降ピンを、他の昇降ピンとは別個に昇降動作させるように制御しており、上記ワーク搬送方向上流側の搬送ステージを上下反転方向に180度未満の傾斜角度まで回転させる第1回転機構と、この第1回転機構により回転されたワーク搬送方向上流側の搬送ステージに対しワーク搬送方向に対向する傾斜角度までワーク搬送方向下流側の搬送ステージを回転させる第2回転機構とを備えている。そして、上記第1回転機構により上下反転方向に回転されたワーク搬送方向上流側の搬送ステージでのワーク搬送方向下流側の昇降ピンおよび上記第2回転機構により回転されたワーク搬送方向下流側の搬送ステージでのワーク搬送方向上流側の昇降ピンの下降動作に伴って、ワーク搬送方向上流側の搬送ステージ上からワーク搬送方向下流側の搬送ステージ上にワークを自重により滑らせて受け渡すようにしている。

【 0 0 1 4 】

この特定事項により、流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作によりワーク搬送方向上流側の搬送ステージ上に浮上しているワークは、昇降ピンを上昇させることにより周囲が保持された状態で、第1回転機構により上下反転方向に180度未満の角度まで回転させてワーク搬送方向上流側の搬送ステージを傾斜させてから、ワーク搬送方向上流側の搬送ステージでのワーク搬送方向下流側の昇降ピンおよびワーク搬送方向下流側の搬送ステージでのワーク搬送方向上流側の昇降ピンを下降させると、その下降に伴って、ワーク搬送方向上流側の搬送ステージ上からワーク搬送方向下流側の搬送ステージ上に該ワーク搬送方向下流側の搬送ステージでの流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作により浮上した状態で自重により滑らせて受け渡される。これにより、ワークの大型化に伴いワークに反りが発生していたり最初から反りが発生していても、流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作によりワーク搬送方向上流側の搬送ステージ上に浮上しているワークの周囲が昇降ピンの上昇により保持された状態で円滑に表裏反転されてから、ワーク搬送方向上流側の搬送ステージでのワーク搬送方向下流側の昇降ピンおよびワーク搬送方向下流側の搬送ステージでのワーク搬送方向上流側の昇降ピンの下降に伴ってワーク搬送方向上流側の搬送ステージ上からワーク搬送方向下流側の搬送ステージ上にワークを浮上させた状態で滑らせて受け渡され、搬送、表裏反転時のワークの落下や破損、割れ欠け等を確実に防止することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

また、ワークのチャック動作が昇降ピンによるシンプルな昇降動作のみにより行われ、その周囲からのパーティクル発生を最小限に抑えることが可能となり、メカニカル部品を最小限に抑えて故障も少なくメンテナンスの簡単化および装置のコンパクト化を図ることも

10

20

30

40

50

可能となる。

【 0 0 1 6 】

更に、静電気の発生によるワークやプロセスへの悪影響を確実に防止することが可能となる。

【 0 0 1 7 】

ここで、各昇降ピンを、ゴム、ゲル、樹脂を主原料とする緩衝材または防振材により被覆している場合には、ワークを表裏反転させる際にワークの周囲が昇降ピンによってより確実に保持されることになり、搬送、表裏反転時のワークの落下や破損、割れ欠け等をより確実に防止することが可能となる。しかも、各昇降ピンによってワークの周囲を保持した際の接触によるワークの損傷を防止することも可能となる。

10

【 0 0 1 8 】

更に、その他の手法としては、流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作によりワークを浮上させて搬送する一対の搬送ステージを互いに上下方向に対向して配置し、この一対の搬送ステージのうちの少なくとも一方の搬送ステージに対しワークを流体の吸引により吸着させた状態で、上記一対の搬送ステージを上下反転可能に回転させる回転機構を備える。そして、上記回転機構により上下反転された上側の搬送ステージ上から流体の吸引解除に伴って下側の搬送ステージ上にワークを受け渡すようにしている。

【 0 0 1 9 】

この特定事項により、流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作により一方の搬送ステージ上に浮上しているワークは、この一方の搬送ステージに対しワークを流体の吸引により吸着させた状態で、回転機構により回転させて一対の搬送ステージを上下反転させてから、上側となった一方の搬送ステージ上から流体の吸引解除させると、その吸引解除に伴って、上側にある一方の搬送ステージ上から下側にある他方の搬送ステージ上に該他方の搬送ステージでの流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作により浮上した状態で受け渡される。これにより、ワークの大型化に伴いワークに反りが発生していたり最初から反りが発生していても、流体の噴出もしくは噴出と吸引との同時動作により一方の搬送ステージ上に浮上しているワークがその一方の搬送ステージ上に流体の吸引により吸着された状態で円滑に表裏反転されてから上側となった一方の搬送ステージでの流体の吸引解除に伴って一方の搬送ステージ上から下側となる他方の搬送ステージ上に浮上した状態で受け渡され、搬送、表裏反転時のワークの落下や破損、割れ欠け等を確実に防止することが可能となる。

20

30

【 0 0 2 0 】

また、ワークのチャック動作が流体の吸引のみにより行われ、メカニカル部品によるワークのチャック動作が不要となってパーティクル発生を可及的に抑えることが可能となり、メカニカル部品をなくしてメンテナンスの簡単化および装置のコンパクト化を図ることも可能となる。

【 0 0 2 1 】

そして、各搬送ステージを上下方向および左右方向に移動可能に支持している場合には、ワークを表裏反転させる際に回転する搬送ステージが付近の部材と干渉することが確実に防止されることになり、ワークの表裏反転を円滑に行うことが可能となる。

40

【 0 0 2 2 】

【 発明の実施の形態 】

(実施の形態 1)

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 3 】

< 第 1 の実施の形態 >

図 1 ないし図 3 は、本発明の第 1 の実施形態に係わるワーク搬送装置 X を示し、1 はワーク W を表裏反転させるワーク回転部、2 はワーク回転部 1 にワーク W を搬入するワーク搬入部、3 はワーク回転部 1 からワーク W を搬出するワーク搬出部である。上記ワーク回転部 1、ワーク搬入部 2 およびワーク搬出部 3 は、ベース台 X a 上に一列に並んで配置され

50

ている。この場合、ワークWとしては、半導体、液晶表示素子やE LやP D Pをはじめとするフラットパネルディスプレイや、太陽電池パネル等を製造する場合のガラス基板や半導体ウエハなどの略矩形状のものが適用される。

【0024】

上記ワーク回転部1は、ベース台X a上に設置された左右一对の支持脚11（図1ないし図3では紙面手前側のみ示す）と、この支持脚11に対し上下方向に伸縮動する伸縮軸12と、この伸縮軸12の先端に回転軸13を介して回転可能に支持された上下一対の第1および第2搬送ステージ14, 15とを備えている。この回転軸13と、図示しないモータとによって、上下一対の第1および第2搬送ステージ14, 15を回転させる回転機構が構成されている。そして、上記第1および第2搬送ステージ14, 15は、互いに上下方向に対向して配置されている。この第1および第2搬送ステージ14, 15の平面視で略矩形状を呈する互いの対向面14 a, 15 aの中央付近には、図示しないガス供給用タンク或いはボンベから供給されるガスを供給通路14 b, 15 b（図4ないし図7に表れる）を介して噴出させる複数のガス噴出口14 c, 15 cと、この各ガス噴出口14 c, 15 cから噴出したガスを吸引する複数のガス吸引口14 d, 15 dとが互いに相隣ならないように交互に設けられている。また、図4ないし図7に示すように、上記各ガス噴出口14 c, 15 cから噴出したガスは、ワークWに衝突したのち各ガス吸引口14 d, 15 dに吸引され、吸引通路14 e, 15 eを介して図示しない排気用ポンプ或いはプロアにより装置外へと排出される。この場合、各ガス噴出口14 c, 15 cから噴出したガスがワークWに衝突することによってワークWに浮上力を作用させ、ワークWが浮上するようになっている。また、図4に示すように、下側に位置する第1搬送ステージ14（対向面14 a）の各ガス噴出口14 cから噴出したガスのみがワークWに衝突したり、図7に示すように、下側に位置する第2搬送ステージ15（対向面15 a）の各ガス噴出口15 cから噴出したガスのみがワークWに衝突しても、ワークWに浮上力が作用し、ワークWが浮上する。

【0025】

そして、図8および図9にも示すように、上記第1搬送ステージ14の対向面14 aの中央付近の周り、つまり各ガス噴出口14 cおよび各ガス吸引口14 dの周囲には、その周方向所定間隔置きに複数の昇降自在な昇降ピン16, ...が設けられている。この各昇降ピン16は、図示しないアクチュエータによって昇降動し、第1搬送ステージ14上に浮上しているワークWの周囲を上昇時に保持するようになされている。上記各昇降ピン16の周面は、ゴム、ゲル、樹脂を主原料とする緩衝材17により被覆されている。また、上記第2搬送ステージ15の対向面15 aの中央付近の周り、つまり各ガス噴出口15 cおよび各ガス吸引口15 dの周囲には、上記各昇降ピン16の先端を嵌入する嵌入穴（図示せず）が該各昇降ピン16に対応して凹設されている。

【0026】

また、図1ないし図3に示すように、上記ワーク搬入部2は、ベース台X a上に設置された左右一对の支持脚21（図1ないし図3では紙面手前側のみ示す）と、この各支持脚21の先端に固定された搬入ステージ22とを備えている。一方、上記ワーク搬出部3は、ベース台X a上に設置された左右一对の支持脚31（図1ないし図3では紙面手前側のみ示す）と、この各支持脚31の先端に固定された搬出ステージ32とを備えている。上記搬入ステージ22および搬出ステージ32にも、図示しないガス供給用タンク或いはボンベから供給されるガスを供給通路（図示せず）を介して噴出させる複数のガス噴出口（図示せず）と、この各ガス噴出口から噴出したガスを吸引する複数のガス吸引口（図示せず）とが互いに相隣ならないように交互に設けられている。そして、上記各ガス噴出口から噴出したガスは、ワークWに衝突したのち各ガス吸引口に吸引され、吸引通路（図示せず）を介して図示しない排気用ポンプ或いはプロアにより装置外へと排出される。この場合においても、各ガス噴出口から噴出したガスがワークWに衝突することによってワークWに浮上力を作用させ、ワークWが浮上するようになっている。なお、搬入ステージ22および搬出ステージ32の各ガス噴出口から噴出したガスのみをワークWに衝突させること

によって、ワークWに浮上力を作用させてワークWを浮上させるようにしてもよい。

【0027】

次に、搬入ステージ22から搬入されたワークWを表裏反転させてから搬出ステージ32に搬送する手順について説明する。

【0028】

まず、図1および図4に示すように、搬入部2の搬入ステージ22において、各ガス噴出口から噴出したガスをワークWに衝突させたのち各ガス吸引口に吸引させることによって、搬入ステージ22上に浮上させていたワークWがワーク回転部1の下側の第1搬送ステージ14に搬入されると、この第1搬送ステージ14（対向面14a）において、供給通路14bを介して各ガス噴出口14cから噴出したガスをワークWに衝突させたのち各ガス吸引口14dから吸引通路14eを介して吸引させることによって、第1搬送ステージ14にてワークWが浮上した状態で受け渡される。

10

【0029】

次いで、図5に示すように、上側の第2搬送ステージ15（対向面15a）において、各供給通路15bを介してガス噴出口15cから噴出したガスをワークWに衝突させたのち各ガス吸引口15dから吸引通路15eを介して吸引させることによって、ワークWを第1搬送ステージ14と第2搬送ステージ15との間の中立位置に浮遊させてから、第1搬送ステージ14より各昇降ピン16を上昇させ、図6に示すように、各昇降ピン16の先端を第2搬送ステージ15の嵌入穴にそれぞれ嵌入させる。このとき、ワークWは、第1搬送ステージ14と第2搬送ステージ15との間の中立位置に浮上した状態で、各昇降ピン16の周面（緩衝材17）との接触により保持される。

20

【0030】

その後、図2にも示すように、回転軸13を支点にして第1および第2搬送ステージ14、15を図6の紙面時計回りに180度回転させる。このとき、回転軸13を支点として回転する第1および第2搬送ステージ14、15が、搬入ステージ22または搬出ステージ32と干渉するおそれがある場合には、伸縮軸12を伸長させることで、容易に干渉回避できることになる。

【0031】

それから、図7に示すように、第1搬送ステージ14の各昇降ピン16を下降させるとともに、第1搬送ステージ14における供給通路14bを介した各ガス噴出口14cからのガスの噴出および各ガス吸引口14dからの吸引通路14eを介したガスの吸引を停止することによって、下側となった第2搬送ステージ15での各供給通路15bを介したガス噴出口15cからのガスの噴出および各ガス吸引口15dからの吸引通路15eを介したガスの吸引により該第2搬送ステージ15上にワークWを受け渡す。

30

【0032】

しかる後、第2搬送ステージ15上に浮上させていたワークWを、搬出部3の搬出ステージ32上に搬送し、この搬出ステージ32上において、各ガス噴出口から噴出したガスをワークWに衝突させたのち各ガス吸引口に吸引させることによって、搬出ステージ32にてワークWが浮上した状態で受け渡される。

【0033】

このとき、第2搬送ステージ15が下側に、第1搬送ステージ14が上側にそれぞれ位置しているが、ワーク搬入部2の搬入ステージ22からの次のワークWは、第2搬送ステージ15上に搬入され、同様の手順でワークWが表裏反転されて第2搬送ステージ15から第1搬送ステージ14に受け渡されると、この第1搬送ステージ14から搬出部3の搬出ステージ32にワークWが搬送されることになる。

40

【0034】

このように、ガスの噴出と吸引との同時動作により第1搬送ステージ14上に浮上しているワークWは、各昇降ピン16を上昇させることにより周囲が保持された状態で、回転軸13を支点にして紙面時計回りに回転させて一対の第1および第2搬送ステージ14、15を上下反転させてから各昇降ピン16を下降させると、その下降に伴って、上側にある

50

第1搬送ステージ14上から下側にある第2搬送ステージ15上に該第2搬送ステージ15でのガスの噴出と吸引との同時動作により浮上した状態で受け渡される。これにより、ワークWの大型化に伴いワークWに反りが発生していたり最初から反りが発生していても、ガスの噴出と吸引との同時動作により第1搬送ステージ14上に浮上しているワークWの周囲が各昇降ピン16の上昇により保持された状態で円滑に表裏反転されたのち、上側の第1搬送ステージ14での各昇降ピン16の下降に伴って該第1搬送ステージ14上から下側の第2搬送ステージ15上に浮上した状態で受け渡され、搬送、表裏反転時のワークWの落下や破損、割れ欠け等を確実に防止することができる。

【0035】

また、ワークWのチャック動作が各昇降ピン16によるシンプルな昇降動作のみにより行われ、その周囲からのパーティクル発生を最小限に抑えることができる。しかも、メカニカル部品を減らして、故障もし難くメンテナンス時の労力も軽減できる上、装置サイズも非常にコンパクトなものにすることができる。

【0036】

更に、真空チャックや静電チャックを用いたもののように、静電気の発生によってワークWやプロセスに悪影響を与えることもなく、静電気によるワークWやプロセスへの悪影響を確実に防止することができる。

【0037】

<第2の実施の形態>

次に、本発明の第2の実施形態を図10ないし図13に基づいて説明する。

【0038】

この実施形態では、第1および第2搬送ステージの構成を変更している。なお、第1および第2搬送ステージを除くその他の構成は、上記第1の実施形態の場合と同じであり、同じ部分については同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0039】

すなわち、本実施形態では、図10ないし図13に示すように、ワーク回転部4の第1および第2搬送ステージ41、42の対向面41a、42aの中央付近には、複数の供給通路41b、42bを介してガスを噴出させるガス噴出口41c、42cと、複数の吸引通路41e、42eを介してガスを吸引するガス吸引口41d、42dとが互いに相隣ならないように交互に設けられている。そして、上記第1搬送ステージ41の対向面41aの中央付近の周り、つまり各ガス噴出口41cおよび各ガス吸引口41dの周囲には、昇降ピンが存在しない構成となっている。

【0040】

次に、搬入ステージ22から搬入されたワークWを表裏反転させてから搬出ステージ32に搬送する手順について説明する。

【0041】

まず、図10に示すように、搬入部2の搬入ステージ22上に浮上させていたワークWがワーク回転部1の下側の第1搬送ステージ41に搬入されると、この第1搬送ステージ41（対向面41a）において、供給通路41bを介して各ガス噴出口41cから噴出したガスをワークWに衝突させたのち各ガス吸引口41dから吸引通路41eを介して吸引させることによって、第1搬送ステージ41にてワークWが浮上した状態で受け渡される。

【0042】

次いで、図11に示すように、各供給通路41bを介したガス噴出口41cからのガスの噴出を停止し、各ガス吸引口41dから吸引通路41eを介してガスを吸引する。

【0043】

その後、図12に示すように、各ガス吸引口41dから吸引通路41eを介したガスの吸引によって、ワークWを第1搬送ステージ41の対向面41a上に吸着させておき、この状態で、回転軸13を支点にして第1および第2搬送ステージ41、42を図12の紙面時計回りに180度回転させる。このとき、回転軸13を支点として回転する第1および第2搬送ステージ41、42が、搬入ステージ22または搬出ステージ32と干渉するお

10

20

30

40

50

それがある場合には、伸縮軸 1 2 を伸長させることで、容易に干渉回避できることになる。

【 0 0 4 4 】

それから、図 1 3 に示すように、上側の第 1 搬送ステージ 4 1 での第 1 各ガス吸引口 4 1 d からの吸引通路 4 1 e を介したガスの吸引を停止させて、ワーク W を自重により落下させるとともに、第 2 搬送ステージ 4 2 において供給通路 4 2 b を介して各ガス噴出口 4 2 c から噴出したガスをワーク W に衝突させつつ各ガス吸引口 4 2 d から吸引通路 4 2 e を介して吸引させることによって、第 2 搬送ステージ 4 2 上にワーク W が浮上した状態で受け渡される。

【 0 0 4 5 】

しかる後、第 2 搬送ステージ 1 5 上に浮上させていたワーク W を、搬出部 3 の搬出ステージ 3 2 上に搬送し、この搬出ステージ 3 2 上において、各ガス噴出口から噴出したガスをワーク W に衝突させたのち各ガス吸引口に吸引させることによって、搬出ステージ 3 2 にてワーク W が浮上した状態で受け渡される。

【 0 0 4 6 】

このとき、第 2 搬送ステージ 4 2 が下側に、第 1 搬送ステージ 4 1 が上側にそれぞれ位置しているが、ワーク搬入部 2 の搬入ステージ 2 2 からの次のワーク W は、第 2 搬送ステージ 4 2 上に搬入され、同様の手順でワーク W が表裏反転されて第 2 搬送ステージ 4 2 から第 1 搬送ステージ 4 1 に受け渡されると、この第 1 搬送ステージ 4 1 から搬出部 3 の搬出ステージ 3 2 にワーク W が搬送されることになる。

【 0 0 4 7 】

このように、ガスの噴出と吸引との同時動作により下側の第 1 搬送ステージ 4 1 上に浮上しているワーク W は、この第 1 搬送ステージ 4 1 に対しワーク W をガスの吸引により吸着させた状態で、回転軸 1 3 を支点にして紙面時計回りに回転させて一対の第 1 および第 2 搬送ステージ 4 1 , 4 2 を上下反転させてから、上側となった第 1 搬送ステージ 4 1 上でのガスの吸引を停止させると、その吸引停止に伴い自重によって落下し、上側にある第 1 搬送ステージ 4 1 上から下側にある第 2 搬送ステージ 4 2 上に該第 2 搬送ステージ 4 2 でのガスの噴出と吸引との同時動作により浮上した状態で受け渡される。これにより、ワーク W の大型化に伴いワーク W に反りが発生していたり最初から反りが発生していても、ガスの噴出と吸引との同時動作により第 1 搬送ステージ 4 1 上に浮上しているワーク W がその第 1 搬送ステージ 4 1 の対向面 4 1 a 上にガスの吸引により吸着された状態で円滑に表裏反転されてから上側となった第 1 搬送ステージ 4 1 でのガスの吸引停止に伴い自重によって第 1 搬送ステージ 4 1 上から下側となる第 2 搬送ステージ 4 2 上に浮上した状態で受け渡され、搬送、表裏反転時のワーク W の落下や破損、割れ欠け等を確実に防止することができる。

【 0 0 4 8 】

また、ワーク W のチャック動作が流体の吸引のみにより行われ、メカニカル部品によるワークのチャック動作が不要となってパーティクル発生を可及的に抑えることができ、メカニカル部品をなくしてメンテナンスの簡単化および装置のコンパクト化を図ることもできる。

【 0 0 4 9 】

< 第 3 の実施の形態 >

次に、本発明の第 3 の実施形態を図 1 4 ないし図 1 9 に基づいて説明する。

【 0 0 5 0 】

この実施形態では、ワーク回転部の構成を変更している。なお、ワーク回転部を除くその他の構成は、上記第 1 の実施形態の場合と同じであり、同じ部分については同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 1 】

すなわち、本実施形態では、図 1 4 および図 1 5 に示すように、ワーク搬入部 2 とワーク搬出部 3 との間には、ワーク搬送方向上流側の上流側ワーク回転部 5 と、ワーク搬送方向

10

20

30

40

50

下流側の下流側ワーク回転部 6 とが設けられ、この上流側ワーク回転部 5 および下流側ワーク回転部 6、ワーク搬入部 2 並びにワーク搬出部 3 は、ベース台 X a 上に一列に並んで配置されている。

【 0 0 5 2 】

上記上流側ワーク回転部 5 は、ベース台 X a 上に設置されたワーク搬送方向に延びる左右一対のレール 4 9 (図 1 4 および図 1 5 では紙面手前側のみ示す) のワーク搬送方向上流側 (図 1 4 および図 1 5 では右側) に摺動自在に支持されたスライダ 5 1 と、このスライダ 5 1 に固着された支持脚 5 2 と、この支持脚 5 2 に対し上下方向に伸縮動する伸縮軸 5 3 と、この伸縮軸 5 3 の先端に回転軸 5 4 を介して回転可能に支持されたワーク搬送方向上流側の上流側搬送ステージ 5 5 とを備えている。この回転軸 5 4 と、図示しないモータとによって、上流側搬送ステージ 5 5 を回転軸 5 4 を支点にして上下反転方向に 1 3 5 ° 以上 1 8 0 ° 未満の傾斜角度となるまで図 1 5 に示す反時計回りで回転させる第 1 回転機構が構成されている。また、上記上流側搬送ステージ 5 5 は、レール 4 9 に沿ってワーク搬送方向 (図 1 4 および図 1 5 では左右方向) に摺動自在に、かつ伸縮軸 5 3 によって上下方向に昇降自在に支持されている。

10

【 0 0 5 3 】

一方、上記下流側ワーク回転部 6 は、ベース台 X a 上に設置されたワーク搬送方向に延びる左右一対のレール 4 9 のワーク搬送方向下流側 (図 1 4 および図 1 5 では左側) に摺動自在に支持されたスライダ 6 1 と、このスライダ 6 1 に固着された支持脚 6 2 と、この支持脚 6 2 に対し上下方向に伸縮動する伸縮軸 6 3 と、この伸縮軸 6 3 の先端に回転軸 6 4 を介して回転可能に支持されたワーク搬送方向上流側の上流側搬送ステージ 6 5 とを備えている。この回転軸 6 4 と、図示しないモータとによって、第 1 回転機構により回転された上流側搬送ステージ 5 5 に対しワーク搬送方向に対向する傾斜角度 (上流側搬送ステージ 5 5 と平行となる傾斜角度) まで下流側搬送ステージ 6 5 を回転軸 6 4 を支点にして図 1 5 に示す反時計回りに回転させる第 2 回転機構が構成されている。また、上記下流側搬送ステージ 6 5 は、レール 4 9 に沿ってワーク搬送方向 (図 1 4 および図 1 5 では左右方向) に摺動自在に、かつ伸縮軸 6 3 によって上下方向に昇降自在に支持されている。

20

【 0 0 5 4 】

上記上流側および下流側搬送ステージ 5 5 , 6 5 は平面視で略矩形状を呈し、その中央付近には、図示しないガス供給用タンク或いはボンベから供給されるガスを供給通路 5 5 b , 6 5 b (図 1 6 ないし図 1 9 に表れる) を介して噴出させる複数のガス噴出口 5 5 c , 6 5 c と、この各ガス噴出口 5 5 c , 6 5 c から噴出したガスを吸引する複数のガス吸引口 5 5 d , 6 5 d とが互いに相隣ならないように交互に設けられている。また、図 1 6 ないし図 1 9 に示すように、上記各ガス噴出口 5 5 c , 6 5 c から噴出したガスは、ワーク W に衝突したのち各ガス吸引口 5 5 d , 6 5 d に吸引され、吸引通路 5 5 e , 6 5 e を介して図示しない排気用ポンプ或いはブロアにより装置外へと排出される。この場合、各ガス噴出口 5 5 c , 6 5 c から噴出したガスがワーク W に衝突することによってワーク W に浮上力を作用させ、ワーク W が浮上するようになっている。

30

【 0 0 5 5 】

そして、図 8 および図 9 にも示すように、上記上流側および下流側搬送ステージ 5 5 , 6 5 の中央付近の周り、つまり各ガス噴出口 5 5 c , 6 5 c および各ガス吸引口 5 5 d , 6 5 d の周囲には、その周方向所定間隔置きに複数の昇降自在な昇降ピン 7 1 , ... が設けられている。この各昇降ピン 7 1 は、図示しないアクチュエータによって昇降動し、上流側搬送ステージ 5 5 上にて浮上しているワーク W の周囲を上昇時に保持するようになされている。上記各昇降ピン 7 1 の周面は、ゴム、ゲル、樹脂を主原料とする緩衝材 7 2 により被覆されている。また、上記各昇降ピン 7 1 のうちの上流側搬送ステージ 5 5 のワーク搬送方向下流側に対応する昇降ピン 7 1 および下流側搬送ステージ 6 5 のワーク搬送方向上流側に対応する昇降ピン 7 1 は、他の昇降ピン 7 1 とは別個に昇降動作するように制御されており、各昇降ピン 7 1 を全て上昇させた状態で、上流側搬送ステージ 5 5 のワーク搬送方向下流側に対応する昇降ピン 7 1 および下流側搬送ステージ 6 5 のワーク搬送方向上

40

50

流側に対応する昇降ピン 7 1 のみを下降させることによって、上流側搬送ステージ 5 5 上にて浮上しているワーク W を下流側搬送ステージ 6 5 上に受け渡せるように開放する両搬送ステージ 5 5 , 6 5 間の搬送経路が構成されるようになっている。そして、上記下流側搬送ステージ 6 5 のワーク搬送方向上流側に対応する昇降ピン 7 1 を除くその他の昇降ピン 7 1 は、上流側搬送ステージ 5 5 上から下流側搬送ステージ 6 5 上に受け渡される際に受け止められるように上昇している。

【 0 0 5 6 】

次に、搬入ステージ 2 2 から搬入されたワーク W を表裏反転させてから搬出ステージ 3 2 に搬送する手順について説明する。

【 0 0 5 7 】

まず、図 1 4 および図 1 6 に示すように、搬入部 2 の搬入ステージ 2 2 において、各ガス噴出口から噴出したガスをワーク W に衝突させたのち各ガス吸引口に吸引させることによって、搬入ステージ 2 2 上に浮上させていたワーク W が上流側ワーク回転部 5 の上流側搬送ステージ 5 5 に搬入されると、この上流側搬送ステージ 5 5 において、供給通路 5 5 b を介して各ガス噴出口 5 5 c から噴出したガスをワーク W に衝突させたのち各ガス吸引口 5 5 d から吸引通路 5 5 e を介して吸引させることによって、上流側搬送ステージ 5 5 にてワーク W が浮上した状態で受け渡される。

【 0 0 5 8 】

次いで、図 1 7 に示すように、上流側搬送ステージ 5 5 より各昇降ピン 7 1 を全て上昇させる。このとき、ワーク W は、上流側搬送ステージ 5 5 上に浮上した状態で、各昇降ピン 7 1 の周面（緩衝材 7 2 ）との接触により保持される。

【 0 0 5 9 】

その後、図 1 8 にも示すように、回転軸 5 3 を支点にして上流側搬送ステージ 5 5 を図 1 8 の紙面時計回りに $135^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 未満の傾斜角度となるまで回転させるとともに、この回転された上流側搬送ステージ 5 5 に対しワーク搬送方向に対向する傾斜角度（上流側搬送ステージ 5 5 と平行となる傾斜角度）まで下流側搬送ステージ 6 5 を回転軸 6 4 を支点にして図 1 8 に示す反時計回りに回転させる。このとき、回転軸 5 3 を支点として回転する上流側搬送ステージ 5 5 および回転軸 6 3 を支点として回転する下流側搬送ステージ 6 5 が、互いの干渉、もしくは搬入ステージ 2 2 または搬出ステージ 3 2 と干渉するおそれがある場合には、伸縮軸 5 2 , 6 2 を伸長させたり、レール 4 9 上をスライダ 5 1 , 6 1 を介して搬送方向に摺動させることで、容易に干渉回避できることになる。

【 0 0 6 0 】

それから、図 1 9 に示すように、下流側搬送ステージ 6 5 のワーク搬送方向上流側に対応する昇降ピン 7 1 を除くその他の昇降ピン 7 1 を上昇させた後、上流側搬送ステージ 5 5 のワーク搬送方向下流側に対応する昇降ピン 7 1 のみを下降させて、両搬送ステージ 5 5 , 6 5 間に搬送経路を構成すると、ワーク W は、自身の自重によって、上流側搬送ステージ 5 5 のワーク搬送方向下流側から下流側搬送ステージ 6 5 上にそのワーク搬送方向上流側を経て滑り込み、下流側搬送ステージ 6 5 での各供給通路 6 5 b を介したガス噴出口 6 5 c からのガスの噴出および各ガス吸引口 6 5 d からの吸引通路 6 5 e を介したガスの吸引により該下流側搬送ステージ 6 5 上にワーク W を受け渡す。

【 0 0 6 1 】

しかる後、上流側ワーク回転部 5 の回転軸 5 3 を支点にして上流側搬送ステージ 5 5 を図 1 8 の紙面反時計回りに回転させるとともに、下流側ワーク回転部 6 の回転軸 6 3 を支点にして下流側搬送ステージ 6 5 を時計回りに回転させて、図 1 4 および図 1 6 に示す状態に戻す。このときも、回転軸 5 3 を支点として回転する上流側搬送ステージ 5 5 および回転軸 6 3 を支点として回転する下流側搬送ステージ 6 5 が、互いの干渉、もしくは搬入ステージ 2 2 または搬出ステージ 3 2 と干渉するおそれがある場合には、伸縮軸 5 2 , 6 2 を伸長させたり、レール 4 9 上をスライダ 5 1 , 6 1 を介して搬送方向に摺動させることで、容易に干渉回避できることになる。

【 0 0 6 2 】

その後、上流側搬送ステージ５５および下流側搬送ステージ６５の各昇降ピン７１を全て下降させ、下流側搬送ステージ６５上に浮上させていたワークＷを、搬出部３の搬出ステージ３２上に搬送し、この搬出ステージ３２上において、各ガス噴出口から噴出したガスをワークＷに衝突させたのち各ガス吸引口に吸引させることによって、搬出ステージ３２にてワークＷが浮上した状態で受け渡される。

【００６３】

このように、ガスの噴出と吸引との同時動作により上流側搬送ステージ５５上に浮上しているワークＷは、各昇降ピン７１を上昇させることにより周囲が保持された状態で、回転軸５３を支点にして上流側搬送ステージ５５を図１８の紙面時計回りに $135^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 未満の傾斜角度となるまで回転させるとともに、この回転された上流側搬送ステージ５５に対しワーク搬送方向に対向する傾斜角度（上流側搬送ステージ５５と平行となる傾斜角度）まで下流側搬送ステージ６５を回転軸６４を支点にして図１８に示す反時計回りに回転させてから、下流側搬送ステージ６５のワーク搬送方向上流側に対応する昇降ピン７１を除くその他の昇降ピン７１を上昇させた後、上流側搬送ステージ５５のワーク搬送方向下流側に対応する昇降ピン７１のみを下降させて両搬送ステージ５５，６５間に搬送経路を構成すると、自身の自重によって、上流側搬送ステージ５５のワーク搬送方向下流側から下流側搬送ステージ６５上にそのワーク搬送方向上流側を経て滑り込み、該下流側搬送ステージ６５でのガスの噴出と吸引との同時動作により浮上した状態で受け渡される。これにより、ワークＷの大型化に伴いワークＷに反りが発生していたり最初から反りが発生していても、ガスの噴出と吸引との同時動作により上流側搬送ステージ５５上に浮上しているワークＷの周囲が各昇降ピン７１の上昇により保持された状態で円滑に表裏反転されたのち、両搬送ステージ５５，６５間での搬送経路の構成に伴って上流側搬送ステージ５５上から下流側搬送ステージ６５上に浮上した状態で受け渡され、搬送、表裏反転時のワークＷの落下や破損、割れ欠け等を確実に防止することができる。

【００６４】

また、ワークＷのチャック動作が各昇降ピン７１によるシンプルな昇降動作のみにより行われ、その周囲からのパーティクル発生を最小限に抑えることができる。しかも、メカニカル部品を減らして、故障もし難くメンテナンス時の労力も軽減できる上、装置サイズも非常にコンパクトなものにすることができる。

【００６５】

更に、真空チャックや静電チャックを用いたもののようにより、静電気の発生によってワークＷやプロセスに悪影響を与えることもなく、静電気によるワークＷやプロセスへの悪影響を確実に防止することができる。

【００６６】

<他の実施の形態>

本発明は、上記各実施形態に限定されるものではなく、その他種々の変形例を包含している。例えば、上記各実施形態では、ワーク回転部１または上流側ワーク回転部５に対するワーク搬入部２でのワークＷの搬入、もしくはワーク回転部１または下流側ワーク回転部６からのワーク搬出部２でのワークＷの搬出をガスの噴出またはガスの噴出と同時に吸引によりワークＷを浮上させた状態で行ったが、ワークの導入、排出方法はこれに限定されるものではなく、コロ搬送や、ワークを浮上させないステージ搬送であってもよい。

【００６７】

また、上記各実施形態では、ガスの噴出またはガスの噴出と同時に吸引によりワークＷを浮上させたが、液体の噴出または液体の噴出と同時に吸引によりワークを浮上させるようにしてもよく、この場合には、ワークやプロセスに対し液体が悪影響を与えない場合に限られる。

【００６８】

そして、上記各実施形態では、略矩形状のワークＷを搬送する場合について述べたが、円形状のワークにも適用できるのはもちろんであり、その場合には、昇降ピンの配置を円形状のワークに則して変更すればよい。

【 0 0 6 9 】

更に、上記第 1 実施形態では、第 1 搬送ステージ 1 4 上に複数の昇降ピン 1 6 を設けたが、第 2 搬送ステージ上にのみまたは両搬送ステージ上に複数の昇降ピンが設けられていてもよい。また、複数の昇降ピン 1 6 , 7 1 によりワーク W の周囲を保持したが、開閉式のガイド枠などによってワークの周囲が保持されるようにしてもよい。

【 0 0 7 0 】

【発明の効果】

以上、説明したように、各昇降ピンによりワークの周囲を保持した状態で上下一対の搬送ステージを上下反転させ、上側の搬送ステージの各昇降ピンの下降に伴って上側の搬送ステージ上から下側の搬送ステージ上にワークを流体の噴出または噴出と吸引との同時動作により浮上させた状態で受け渡すことで、搬送、表裏反転時のワークの落下や破損、割れ欠け等を確実に防止することができる。しかも、ワークのチャック動作を昇降ピンによるシンプルな昇降動作のみにより行え、その周囲からのパーティクル発生を最小限に抑えることができ、メカニカル部品を減らしてメンテナンス時の労力も軽減できる上、装置サイズも非常にコンパクトなものにすることができ、更に、静電気によるワークやプロセスへの悪影響も防止することができる。

10

【 0 0 7 1 】

また、各昇降ピンによりワークの周囲を保持した状態で上下反転方向に回転させたワーク搬送方向上流側の搬送ステージでのワーク搬送方向下流側の昇降ピン、およびワーク搬送方向上流側の搬送ステージに対しワーク搬送方向に対向する傾斜角度まで回転させたワーク搬送方向下流側の搬送ステージでのワーク搬送方向上流側の昇降ピンの下降動作に伴って、ワーク搬送方向上流側の搬送ステージ上からワーク搬送方向下流側の搬送ステージ上にワークを自重により滑らせて浮上させた状態で受け渡すことで、搬送、表裏反転時のワークの落下や破損、割れ欠け等を確実に防止することができる。また、ワークのチャック動作を昇降ピンによるシンプルな昇降動作のみにより行え、その周囲からのパーティクル発生を最小限に抑えることができ、メカニカル部品を最小限に抑えてメンテナンスの簡単化および装置のコンパクト化を図ることもでき、更に、静電気の発生によるワークやプロセスへの悪影響を確実に防止することができる。

20

【 0 0 7 2 】

そして、各昇降ピンを、ゴム、ゲル、樹脂を主原料とする緩衝材または防振材により被覆することで、ワークの周囲を昇降ピンによってより確実に保持して、搬送、表裏反転時のワークの落下や破損、割れ欠け等をより確実に防止することができる上、各昇降ピンの接触によるワークの損傷を防止することもできる。

30

【 0 0 7 3 】

また、ワークを下側の搬送ステージに吸着した状態で上下一対の搬送ステージを上下反転させ、上側の搬送ステージ上から流体の吸引解除に伴って下側の搬送ステージ上にワークを浮上した状態で受け渡すことで、搬送、表裏反転時のワークの落下や破損、割れ欠け等を確実に防止することができる。しかも、ワークのチャック動作を流体の吸引のみにより行え、メカニカル部品によるワークのチャック動作を不要にしてパーティクル発生を可及的に抑えることができる上、メカニカル部品をなくしてメンテナンスの簡単化および装置のコンパクト化を図ることもできる。

40

【 0 0 7 4 】

そして、各搬送ステージを上下方向および左右方向に移動可能に支持することで、ワークを表裏反転させる際に回転する搬送ステージと付近の部材との干渉を確実に防止し、ワークの表裏反転を円滑に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係わるワーク回転部にワーク搬入部からワークを搬入する状態を示すワーク搬送装置の側面図である。

【図 2】同じくワーク回転部においてワークを表裏反転させる状態を示すワーク搬送装置の側面図である。

50

【図 3】同じくワーク回転部からワーク搬出部にワークを搬出する状態を示すワーク搬送装置の側面図である。

【図 4】同じくワーク搬入部から搬入したワークを浮上させている状態を示すワーク回転部の側面図である。

【図 5】同じく第 1 および第 2 搬送ステージ間においてワークを浮上させた状態で昇降ピンにより周囲を保持している状態を示すワーク回転部の側面図である。

【図 6】同じく昇降ピンにより周囲を保持したワークを表裏反転させる状態を示すワーク回転部の側面図である。

【図 7】同じく表裏反転させたワークを第 2 搬送ステージ上にて浮上させている状態を示すワーク回転部の側面図である。

10

【図 8】同じく第 1 搬送ステージを対向面側から見た平面図である。

【図 9】同じく第 1 搬送ステージを対向面の斜め上方から見た斜視図である。

【図 10】本発明の第 2 の実施形態に係わるワーク搬入部から搬入したワークを浮上させている状態を示すワーク回転部の側面図である。

【図 11】同じく第 1 および第 2 ワーク搬送ステージ間において浮上させていたワークに対し第 1 搬送ステージでの吸引動作を開始した状態を示すワーク回転部の側面図である。

【図 12】同じく第 1 搬送ステージ上に吸着させたワークを表裏反転させる状態を示すワーク回転部の側面図である。

【図 13】同じく表裏反転させたワークの吸着を解除して第 1 および第 2 搬送ステージ間にてワークを浮上させている状態を示すワーク回転部の側面図である。

20

【図 14】本発明の第 3 の実施形態に係わる上流側ワーク回転部にワーク搬入部からワークを搬入する状態を示すワーク搬送装置の側面図である。

【図 15】同じく上流側ワーク回転部から下流側ワーク回転部にワークを受け渡す状態を示すワーク搬送装置の側面図である。

【図 16】同じくワーク搬入部から搬入したワークを浮上させている状態を示す上流側ワーク回転部の側面図である。

【図 17】同じくワークを浮上させた状態で昇降ピンにより周囲を保持している状態を示す上流側ワーク回転部の側面図である。

【図 18】同じく昇降ピンにより周囲を保持したワークを表裏反転させる状態を示す上流側ワーク回転部の側面図である。

30

【図 19】同じく上流側搬送ステージから下流側搬送ステージにワークを受け渡す状態を示す上流側ワーク回転部から下流側ワーク回転部の側面図である。

【図 20】従来例に係わるワーク搬送装置の斜視図である。

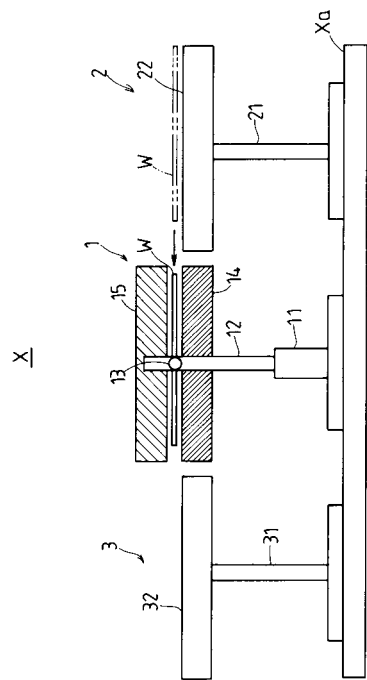
【図 21】同じくメカチャック手段の詳細を示す斜視図である。

【符号の説明】

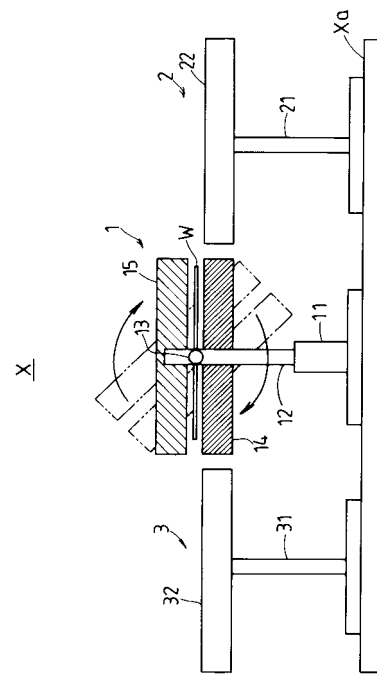
- 1 4 第 1 搬送ステージ（搬送ステージ）
- 1 5 第 2 搬送ステージ（搬送ステージ）
- 1 6 昇降ピン
- 1 7 緩衝材
- 4 1 第 1 搬送ステージ（搬送ステージ）
- 4 2 第 2 搬送ステージ（搬送ステージ）
- 5 5 上流側搬送ステージ（搬送ステージ）
- 6 5 下流側搬送ステージ（搬送ステージ）
- 7 1 昇降ピン
- 7 2 緩衝材
- W ワーク
- X ワーク搬送装置

40

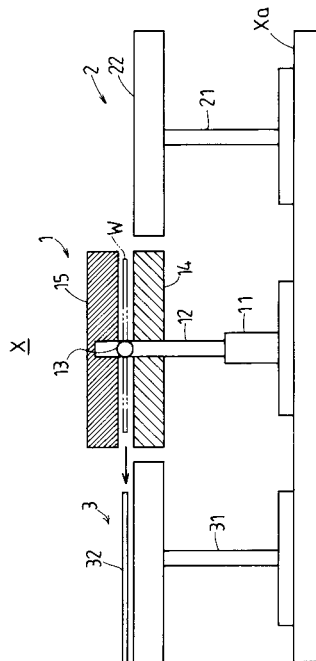
【図 1】



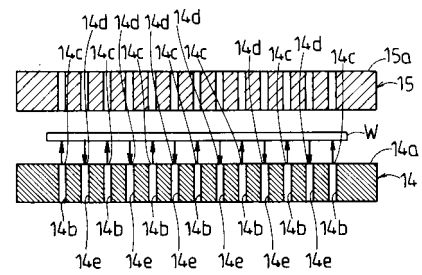
【図 2】



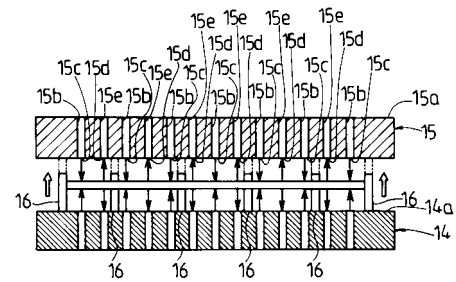
【図 3】



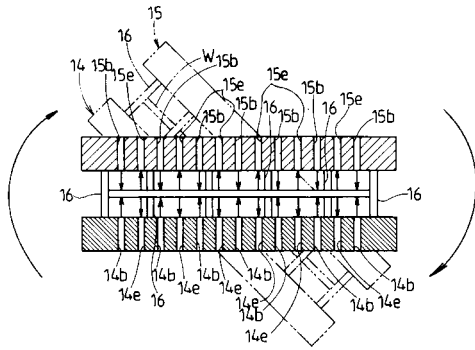
【図 4】



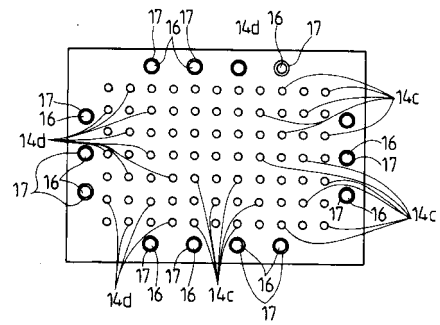
【図 5】



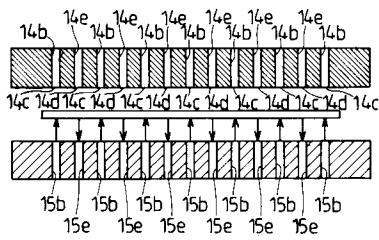
【図 6】



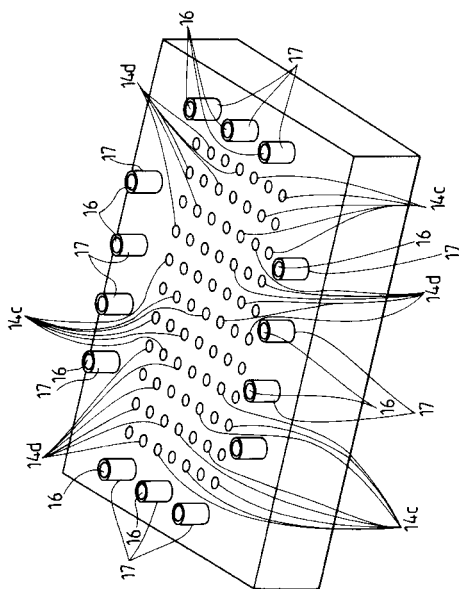
【図 8】



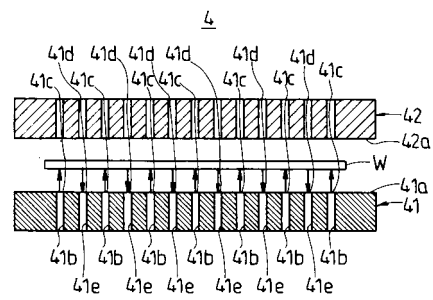
【図 7】



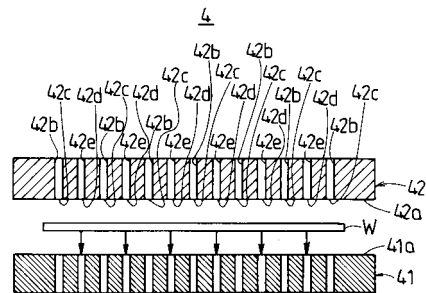
【図 9】



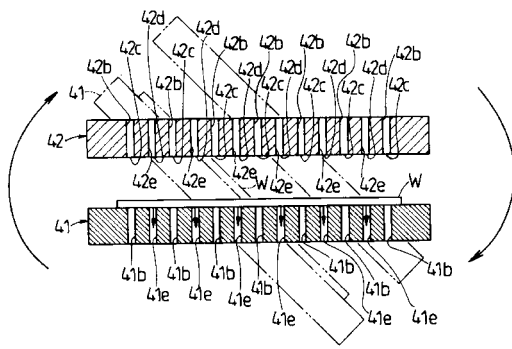
【図 10】



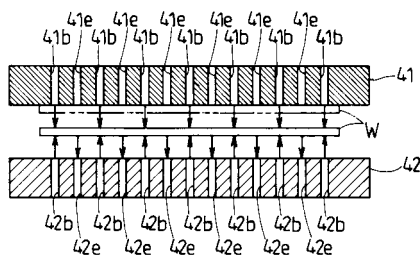
【図 11】



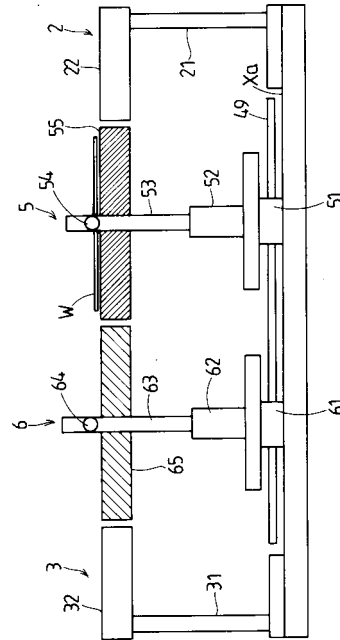
【図 1 2】



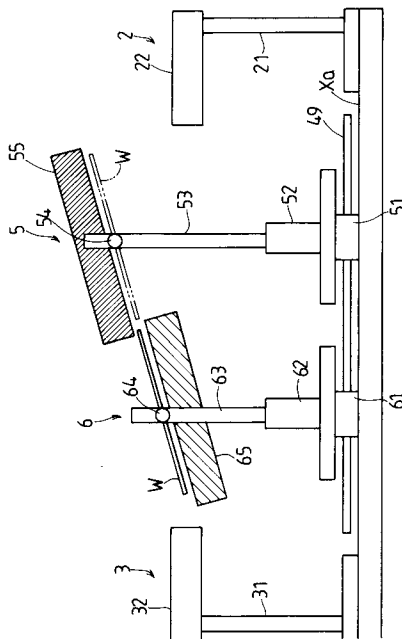
【図 1 3】



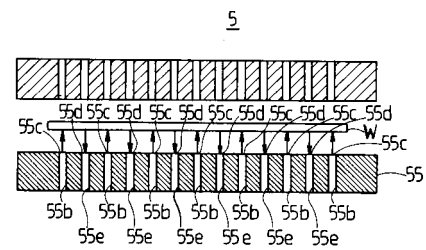
【図 1 4】



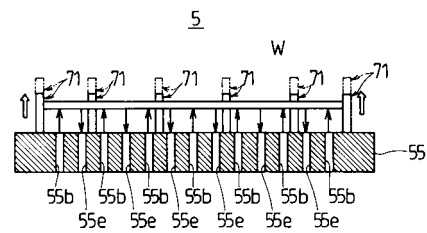
【図 1 5】



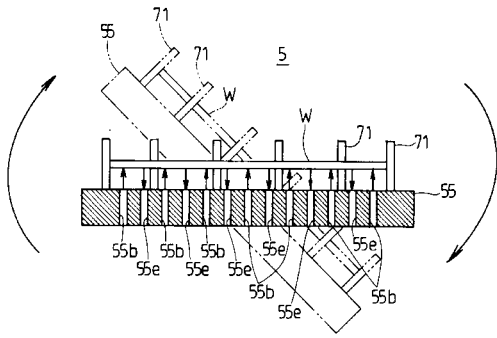
【図 1 6】



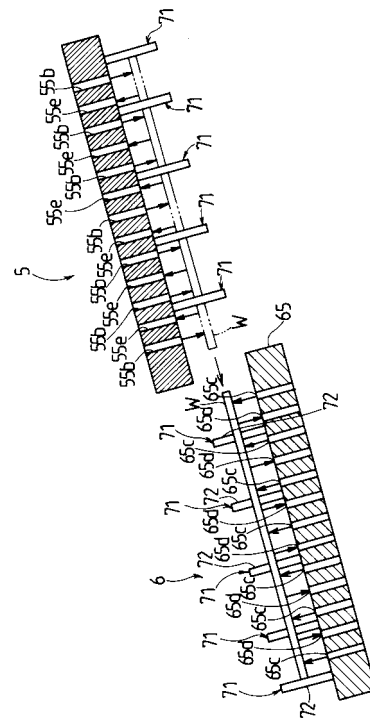
【図 1 7】



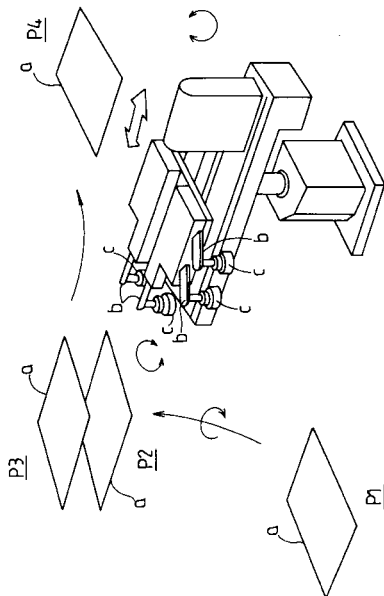
【図 18】



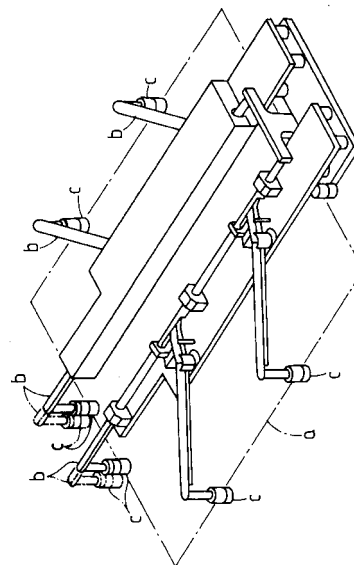
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

審査官 中島 慎一

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 5 6 3 9 1 (J P , A)

特開平 1 0 - 1 5 7 8 4 5 (J P , A)

特開平 0 6 - 3 4 0 3 3 3 (J P , A)

特開平 1 1 - 2 7 4 1 1 9 (J P , A)

特開平 0 9 - 1 8 1 1 5 1 (J P , A)

特開平 1 0 - 2 6 4 0 7 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B65G 47/22 - 47/32

B65G 51/00 - 51/03

H01L 21/68