(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3892494号
(P3892494)
(45)発行日　平成19年3月14日(2007.3.14)　(24)登録日　平成18年12月15日(2006.12.15)

(51)Int.Cl.　F I
*H01L 21/677 (2006.01)*　H01L 21/68　A

請求項の数 3　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平8-32927
(22)出願日　平成8年1月26日(1996.1.26)
(65)公開番号　特開平9-205127
(43)公開日　平成9年8月5日(1997.8.5)
審査請求日　平成14年11月5日(2002.11.5)

(73)特許権者　000219967
東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂五丁目３番６号
(74)代理人　100096389
弁理士　金本　哲男
(74)代理人　100095957
弁理士　亀谷　美明
(72)発明者　広木　勤
山梨県韮崎市藤井町北下条２３８１番地の１　テル・エンジニアリング株式会社内

審査官　八木　誠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】基板搬送装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の基板を上下に整列して収納する収納体と、他の装置との間で基板を搬送する装置であって、

前記収納体内に整列して収納されている基板間に進入して基板を支持する、第１の基板支持部と第２の基板支持部を有する搬送部材と、

前記搬送部材全体を昇降させる上下動自在な昇降シャフトと、

を備え、

第１又は第２の基板支持部の少なくともいずれかが上下動自在であって、

これら第１、第２の基板支持部は、水平方向からみて相互に重合自在となる形態を有していることを特徴とする、基板搬送装置。

【請求項２】

複数の基板を上下に整列して収納する収納体と、他の装置との間で基板を搬送する装置であって、

前記収納体内に整列して収納されている基板間に進入して基板を支持する、第１の基板支持部と第２の基板支持部を有する搬送部材と、

前記搬送部材全体を昇降させる上下動自在な昇降シャフトと、を備え、

第１又は第２の基板支持部の少なくともいずれかが上下動自在であって、

これら第１、第２の基板支持部は、水平方向からみていずれか一方の基板支持部の全部と他の基板支持部の一部とが重合自在となる形態であることを特徴とする、基板搬送装置。

【請求項３】
複数の基板を上下に整列して収納する収納体と、他の装置との間で基板を搬送する装置であって、
前記収納体内に整列して収納されている基板間に進入して基板を支持する、第１の基板支持部と第２の基板支持部を有する搬送部材と、前記搬送部材全体を昇降させる上下動自在な昇降シャフトと、
を備え、
第１又は第２の基板支持部の少なくともいずれかが上下動自在であって、
これら第１、第２の基板支持部は、水平方向からみてその一部が重合自在となる形態であって、かつ当該重合状態のときにも前記収納体内に整列して収納されている基板間に進入可能であることを特徴とする、基板搬送装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、ＬＣＤ（Liquid Crystal Display）基板のような基板を搬送するための基板搬送装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
例えばＬＣＤ基板の製造工程においては、従来から減圧雰囲気下で、ＬＣＤ基板に対して、エッチングやアッシング等の所定の処理を施すプロセスチャンバ（真空処理容器）を複数備えた、いわゆるマルチチャンバ型の真空処理装置が使用されている。
このようなマルチチャンバ型の真空処理装置は、前記各プロセスチャンバとゲートバルブを介して隣接したトランスファーチャンバ（搬送容器）と、このトランスファーチャンバとゲートバルブを介して隣接したロードロックチャンバ（真空予備容器）とを有しており、さらにＬＣＤ基板を多数収容した大気雰囲気におかれているカセットから、１枚ずつＬＣＤ基板を取り出して前記ロードロックチャンバに搬送する搬送アームなどの第１の搬送装置と、減圧雰囲気にあるトランスファーチャンバ内に設けられ、ロードロックチャンバと各プロセスチャンバとの間でＬＣＤ基板を搬送する第２の搬送装置とを備えている。
【０００３】
ところでこのようなＬＣＤ基板の真空処理装置においては、一定の時間内にできるだけ多くの基板を処理すること、即ちスループットを可能な限り高めることが要求されており、マルチチャンバ型となっているのも同時に複数の基板を処理してスループットを向上させるためである。
【０００４】
搬送系においても当然スループットの向上が求められており、そのため例えば従来の前記第２の搬送装置においては、ＬＣＤ基板を直接支持する基板支持部が上下二段の構成を有しており、上段に未処理基板、下段に処理済み基板を載置してこれを支持するようになっていた。そして処理済み基板をカセット内へと搬送し、次の未処理基板をカセットから取り出す際には、まず下段の基板支持部がカセット内の所定のスロット内に進出し、搬送アーム全体が所定分降下して処理済み基板を該スロット内の載置部分に載置させ、次いで下段の基板支持部が一旦カセット外へと退避する。次に搬送アーム全体が上昇し、今度は上段の基板支持部が所定のスロット内に進出し、その後さらに搬送アーム全体が上昇して、スロットの載置部に載置されている未処理基板を上段の基板支持部で支持し、その後上段の基板支持部をカセット内から退避させるようにしていた。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、前記した処理済み基板のカセットへの収納、未処理基板のカセットからの取り出し手順でも時間短縮には限界があり、そのためより一層のスループットの向上が求められていた。
【０００６】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、搬送系、特にカセットやロードロックチャンバなどの収納体、収納容器への処理済み基板の収納、及び収納体、収納容器からの未処理基板の取り出しを有する搬送系において、従来よりも大幅に時間の短縮が行える基板搬送装置を提供して、前記問題の解決を図ることを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、複数の基板を上下に整列して収納する収納体と、他の装置との間で基板を搬送する装置であって、前記収納体内に整列して収納されている基板間に進入して基板を支持する、第１の基板支持部と第２の基板支持部を有する搬送部材と、前記搬送部材全体を昇降させる上下動自在な昇降シャフトと、を備え、第１又は第２の基板支持部の少なくともいずれかが上下動自在であって、これら第１、第２の基板支持部は、水平方向からみて相互に重合自在となる形態を有していることを特徴とする、基板搬送装置が提供される。

【０００８】

この場合、第１、第２の基板支持部は、水平方向からみていずれか一方の基板支持部の全部と他の基板支持部の一部とが重合自在となる形態、即ち第１、第２の基板支持部との上下方向の厚さが異なっていてもよい。

【０００９】

また第１、第２の基板支持部は、水平方向からみてその一部が重合自在となる形態であって、かつ当該重合状態のときにも前記収納体内に整列して収納されている基板間に進入可能であるようにしてもよい。

【００２１】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明すると、図１は、本実施形態を実施するための処理システムとしてのマルチチャンバータイプの真空処理装置１の概観、図１はその内部を示す平面からの説明図を示している。この真空処理装置１は、ガラス製のＬＣＤ基板に対してエッチング処理およびアッシング処理を行う装置であり、その中央部にトランスファーチャンバ２とロードロックチャンバ３がゲートバルブ４を介して隣接している。

【００２２】

このトランスファーチャンバ２は、平面が略正方形であり、ロードロックチャンバ３と面しない残りの各側面には、それぞれゲートバルブ５、６、７を介して、対応する３つのプロセスチャンバ８、９、１０が隣接している。これら各プロセスチャンバ８、９、１０は、いずれも所定の減圧雰囲気に維持することが可能であり、本実施形態においては、これらのうちの２つ例えばプロセスチャンバ８、９により同一のエッチング処理が行なわれ、他の１つプロセスチャンバ１０によってアッシング処理が行なわれるようになっている。もちろんこれに限らず、適宜の処理を組み合わせることもでき、いずれにしろシリアル処理、パラレル処理等任意の処理を複数のチャンバ内で実施することが可能である。

【００２３】

ロードロックチャンバ３の１つの側面上部には、大気側に開閉自在なゲートバルブ１１が設けられ、さらに当該側面に対向する大気側には、支持台１２が設置されている。そしてこの支持台１２上に、基板搬送装置としての搬送アーム２１が、ベース１３を介して支持されている。

【００２４】

搬送アーム２１は、図３に示したように、ベース１３上で上下動自在な昇降シャフト２２、この昇降シャフト２２に対してその一端部近傍を中心として回動自在な（往復回動矢印Ａ）搬送部材としての第１アーム２３、及び第２アーム２４、並びに基板を直接支持するための基板支持部を構成する上フォーク２５、下フォーク２６によって構成されている。

【００２５】

前記第２アーム２４は、その一端部近傍を中心として第１アーム２３の他端部近傍と回動

自在であり（往復回動矢印Ｂ）、上フォーク２５と下フォーク２６は、第２アームの他端部近傍に立設されているケーシング２７周りにその基部２５ａ、２６ａを中心として回動自在に構成されている（往復回動矢印Ｃ）。

【００２６】

下フォーク２６は、所定間隔を隔てて平行かつ水平に基部２６ａから突出する２本の支持部材２６ｂ、２６ｃを有し、各支持部材２６ｂ、２６ｃの上面には、支持する基板と直接接触する、例えば摩擦係数の高い合成ゴム製の弾性体や合成樹脂等の材質からなる接触部材２６ｄが適宜数設けられ、基板を支持している最中に当該基板がずれたり、落下することは防止される。

【００２７】

上フォーク２５は、前記下フォーク２６の場合よりも大きい所定の間隔を隔てて平行かつ水平に基部２５ａから突出する２本の支持部材２５ｂ、２５ｃを有し、各支持部材２５ｂ、２５ｃの上面には、支持する基板と直接接触する接触部材２５ｄが適宜数設けられている。なおこれら各上フォーク２５、下フォーク２６とも、その上下方向の厚さは、後述の基板Ｐのカセット４２内への収納間隔よりも小さい、すなわち各上フォーク２５、下フォーク２６とも、カセット４２内に整列して収納されている基板Ｐ間に進入して基板Ｐを支持するようになっている。

【００２８】

この上フォーク２５は、ケーシング２７に沿って上下動自在であり、最も下に移動（降下）した際には、図４に示したように、水平方向からみて下フォーク２６と相互に重なるようになっている。即ち、上フォーク２５の支持部材２５ｂ、２５ｃは、下フォーク２６の支持部材２６ｂ、２６ｃの外側にちょうど位置して、下フォーク２６と同一レベル（高さ）に達するようになっている。なおこのケーシング２７内には、上フォーク２５を上下動させるための駆動機構が内蔵されているが、当該駆動機構としては、例えばモータで駆動されるボールネジ・スライド部材が挙げられる。そしてそのようなボールネジのような駆動部材からのパーティクルが周辺に浮遊して基板が汚染されないように、前記ケーシング２７内の雰囲気は、適宜の吸引機構によって常時装置外へと排気されている。なおこのケーシング２７の形態は、任意のものでよく、例えばボールネジと一体になった平面が方形のガイドを覆う形態、例えば直方体などであってもよい。さらに、上フォーク２５の上下動をより円滑かつ安定なものとするため、ケーシング２７の後方（支持部材２５ｂ、２５ｃとは反対の方向）にて、さらに適宜のサブガイドを下フォーク２６との間に立設させてもよい。

【００２９】

支持台１２の側方には、収納体支持部材としてのカセットインデクサ４１が設けられており、このカセットインデクサ４１の上に基板（例えばＬＣＤガラス基板）Ｐを所定数（例えば２５枚）を収納するカセット４２が昇降機構４３を介して載置されている。従って、昇降機構４３により、カセット４２は、上下動自在であり、もちろん任意の位置にて停止可能である。

【００３０】

なお本実施形態にかかる真空処理装置１においては、前記したように搬送アーム２１を備えた支持台１２の一側のみにカセットインデクサ４１が設置されているが、図１、図２に示したように、支持台１２を挟んでこのカセットインデクサ４１と対向する位置にもう１つのカセットインデクサ４４を設置することも可能である。即ち、プロセスチャンバ８、９、１０の処理の内容、処理時間などに応じて適切な未処理基板と処理済み基板の交換、搬送に対処し、高スループットを実現することができるようになっている。

【００３１】

ロードロックチャンバ３は、所定の減圧雰囲気に保持することが可能であり、その中には図５に示したように、基板Ｐを支持するための一対のスタンド５１、５１を具備するバッファラック５０が配設されている。このバッファラック５０は、一度に２枚の基板Ｐを保持するように構成されており、これにより真空引き、パージの効率が向上する。

【００３２】
これら各スタンド５１、５１は、いずれも２つのバッファ５２、５３を上下に具備し、これらは搬送アーム２１における上下動自在な上フォーク２５と下フォーク２６との間の距離内に納まる間隔に設定されて、水平な２段の基板支持レベルを形成している。本実施形態では、カセット４２における基板Ｐの支持間隔よりも大きく設定される。また各バッファ５２、５３の上面には、摩擦係数の高い合成ゴムからなる突起５４が設けられており、これによって基板のずれおよび落下が防止される。
【００３３】
前記スタンド５１、５１は一体的に昇降可能となっており、バッファラック５０の昇降により、トランスファーチャンバ２内に設けられた搬送アーム６０が昇降することなく、２枚の基板のうちの一方を選択的に取出すことができる。
【００３４】
ロードロックチャンバ３内には、２枚の基板を一度にアライメントするための一対のポジショナー５５、５５および基板のアライメントの完了を確認するための光学的センサ（図示せず）が配置されている。この一対のポジショナー５５、５５は、基板の対角線の延長線上にて相互に対向するように配置されている。また各ポジショナー５５、５５は、図中の往復矢印Ａ方向に起動可能なベース５６と、このベース５６上に回転フリーに支持された一対のローラ５７、５７を具備する。
【００３５】
前記ポジショナー５５は、バッファラック５０に支持された２枚の基板を対角線方向に挟み込む態様で、基板のアライメントを行なう。従ってローラ５７は基板Ｐの側面を４点で押圧することにより位置合わせするため、略矩形状の基板の位置合わせを行なうのに特に適している。ローラ５７はベース５６上に着脱自在に取り付けられ、処理されるＬＣＤ基板の寸法に応じて適宜交換することが可能である。
【００３６】
前記ロードロックチャンバ３と隣接するトランスファーチャンバ２も、所定の減圧雰囲気に設定、維持保持することが可能であり、その中には、図２に示したように真空系の搬送アーム６０が設けられている。この搬送アーム６０は、上下に基板を載置可能な基板支持部（図示せず）と、複数の基板を一時的に保持するバッファ６１を備えている。そして例えばエッチング処理が終了した基板をプロセスチャンバから取り出して一時バッファ６１に保持し、直ちに未処理基板をエッチング処理を行うプロセスチャンバに搬入し、その後バッファ６１に保持した基板をアッシング処理を行うプロセスチャンバ内に搬入するなどして、効率の良いシリアル処理を行うことが可能になっている。
【００３７】
真空処理装置１は、以上のように構成されており、次にその動作等について説明すると、まずカセットインデクサ４１に複数の未処理の基板、例えば基板Ｐ1～Ｐ25を収納したカセット４２を載置すると、搬送アーム２１が図１、図２に示したようにカセット４２の取り出し開口部へと対面して、最下部に収容されている基板Ｐ1を取りにいく。このとき、図４に示したように、上フォーク２５が下フォーク２６と同一レベルになるまで下降し、両者はいわば一体化される。
【００３８】
この状態で第１アーム２３、第２アーム２４及び上フォーク２５、下フォーク２６の回動等により、同一レベルになった上フォーク２５と下フォーク２６は、図６に示したように、最下部の基板Ｐ1の下に進入する。このときの基板Ｐ1と上フォーク２５、下フォーク２６とのレベル調整は、カセット４２の昇降機構４３側で行われる。通常は最下部の基板Ｐ1から処理が行われるので、昇降機構４３によって、カセット４２は一旦所定の高さまで上昇し、その後順次下降していく手順が採られる。もちろん搬送アーム２１の昇降シャフト２２側でそのようなレベル調整を行ってもよい。
【００３９】
そして同一レベルにある上フォーク２５と下フォーク２６が基板Ｐ1の下の所定の位置ま

で進入した後、昇降シャフト２２によって搬送アーム２１全体が所定の高さ分上昇し、カセット４２内の載置部にその周縁部が載置されている基板Ｐ1を、上フォーク２５と下フォーク２６が支持する。なおこの場合、カセット４２側が所定分下降してもよい。その後上フォーク２５と下フォーク２６はカセット４２から退避する。

【００４０】

次いで基板Ｐ1を支持した搬送アーム２１の上フォーク２５と下フォーク２６は、ロードロックチャンバ３内に進入し、所定分搬送アーム２１全体が下降することでスタンド５１の上側のバッファ５２に基板Ｐ1を載置する。その後上フォーク２５と下フォーク２６はロードロックチャンバ３から退避し、ロードロックチャンバ３内が所定の減圧度まで真空引きされた後、今度は真空系の搬送アーム６０が基板Ｐ1を取り出して、これを所定のプロセスチャンバ例えばプロセスチャンバ８へと搬送し、そこで基板Ｐ1は例えばエッチング処理に付される。

【００４１】

なお本実施形態においては、ロードロックチャンバ３内に２枚の基板を載置することが可能であり、しかも真空系の搬送アーム６０も同時に２枚の基板を搬送することが可能であるから、基板Ｐ1を上フォーク２５と下フォーク２６が同一レベル状態で取ることに代え、上フォーク２５が下フォーク２６よりも所定分（例えば基板Ｐのカセット４２内における収納間隔）高くなる位置で停止させた状態でカセット４２内に進入させ、下フォーク２６が基板Ｐ1と同時にその上に位置する基板Ｐ2も上フォーク２５で同時に支持して、２枚同時にロードロックチャンバ３に搬送するようにしてもよい。そうすれば初期状態においてもスループットの向上が図れる。

【００４２】

いずれにしろ真空処理装置１は、複数のプロセスチャンバ８、９、１０を有するマルチチャンバタイプであるから、初期においては、未処理の基板が次々とロードロックチャンバ３、トランスファーチャンバ２を経由して、プロセスチャンバ８、９へと搬送され、そこでのエッチング処理が終了した基板については、トランスファーチャンバ２を経由して、そのままアッシング処理を行うプロセスチャンバ１０へと搬送されるので、搬送アーム２１は、カセット４２から未処理基板の取り出し、搬送のみに従事することになる。

【００４３】

そして例えば図７に示したように、５番目の基板Ｐ5を取り出して、これをロードロックチャンバ３へ搬送する段階で、図８に示したように、ロードロックチャンバ３内の下段のバッファに処理済みの基板Ｐ1が既に載置されている場合には、例えばロードロックチャンバ３への搬送中に、上フォーク２５を上昇させ、下フォーク２６と分離させる。そうすると未処理の基板Ｐ5は、上フォーク２５のみに支持された状態になる。

【００４４】

この状態のまま、上フォーク２５と下フォーク２６をロードロックチャンバ３内に進入させ、上フォーク２５は上段のバッファ５２の上方へ、下フォーク２６は下段のバッファ５３の下方へと進入させる。そして所定の位置まで進入した後、図９に示したように、上フォーク２５は上段のバッファ５２に対して相対的に下降させ（矢印Ｄ）、下フォーク２６は下段のバッファに対して相対的に上昇させる（矢印Ｅ）。これによって未処理の基板Ｐ5は、上段のバッフ５２に載置されると同時に処理済みの基板Ｐ1は、下フォーク２６で支持されるのである。このような動作は、搬送アーム２１の昇降シャフト２２の上昇と、上フォーク２５の下降によって実現される。

【００４５】

このようないわば並行受け渡しにより、未処理基板のロードロックチャンバ３内への搬入と、当該ロードロックチャンバ３内に収納されている処理済み基板の取り出しに関する時間が大幅に短縮され、その分スループットが向上する。

【００４６】

その後図１０に示したように、処理済みの基板Ｐ1を支持した下フォーク２６と上フォーク２５は、ロードロックチャンバ３から退避し、図１１に示したように搬送アーム２１全

体の方向転換によって、今度は図１２に示したようにカセット４２に対面する。

【００４７】

次いで処理済みの基板Ｐ1を支持した下フォーク２６と上フォーク２５は、図１３に示したようにカセット４２内に進入する。このとき下フォーク２６はカセット４２内の最下部の載置部の上方、上フォーク２５は次の未処理の基板Ｐ6の下方の所定の位置まで進入する。

【００４８】

その後今度は、上フォーク２５がカセット４２に対して（より具体的にいえば載置されている基板Ｐ6に対して）、相対的に上昇し（図１３、図１４中の矢印Ｆ）、一方処理済みの基板Ｐ1を支持した下フォーク２６はカセット４２に対して（より具体的にいえば最下部の載置部に対して）相対的に下降する（図１３、図１４中の矢印Ｇ）。これによって未処理の基板Ｐ6は、上フォーク２５によって支持される同時に処理済みの基板Ｐ1は、カセット４２の最下部の載置部に載置されるのである。このような動作は、搬送アーム２１の昇降シャフト２２の下降と、上フォーク２５の上昇によって実現される。なお昇降シャフト２２の下降に代えて、昇降機構４３によってカセット４２を上昇させてもよい。

【００４９】

このようないわば並行受け渡しにより、処理済み基板のカセット４２内への搬入と、当該カセット４２内に収納されている未処理基板の取り出しに関する時間が大幅に短縮され、その分スループットが向上する。

【００５０】

その後未処理の基板Ｐ6を支持した上フォーク２５と下フォーク２６は、図１５に示したように、カセット４２から退避し、再びロードロックチャンバ３へと搬送され、既述したロードロックチャンバ３内での並行受け渡し動作によって、処理済みの基板Ｐ2と交換される。

【００５１】

このような上フォーク２５と下フォーク２６とが分離した状態での未処理基板と処理済み基板の並行受け渡しは、カセット４２内に未処理基板が残っている間（中間状態）行われる。

【００５２】

そしてカセット４２内に未処理基板がなくなった状態（終期状態）になると、図４に示したように上フォーク２５が下降して、下フォーク２６と同一レベルになって、両者は再び一体化する。この状態でロードロックチャンバ３からの処理済み基板の受け取りが行われ、図１６に示したように、カセット４２への当該処理済み基板の搬送、収納動作が実施される。

【００５３】

以上説明したように、前記真空処理装置１においては、処理済み基板のロードロックチャンバ３からの取り出し及び未処理基板のロードロックチャンバ３内への収納と、未処理基板のカセット４２からの取り出し及び処理済み基板のカセット４２への収納が、それぞれの場合並行して行われるので、従来取り出しと収納とが別々の動作によって連続して行われていた場合と比較すると、ほぼ１／２に時間が短縮され、その分スループットが大きく向上する。

【００５４】

なお前記実施形態における上フォーク２５と下フォーク２６とは、その上下の厚みが同一のタイプのものを使用して、一体化の状態（図４の状態）では、水平方向からみて相互に重合する形態であっが、これに限らず一部のみが重合する形態であってもよい。いずれにしろカセット４２の基板Ｐの整列間隔よりも小さい厚みであればよい。すなわち、当該重合状態のときにもカセット４２内に整列して収納されている基板Ｐ間に進入可能であればよい。そうすることによって、基板支持部を構成する上フォーク２５と下フォーク２６の形態を自由に設計でき、基板が大きくなっても十分な強度を持たせることができる。

【００５５】

なお前記実施形態における搬送アーム２１は、第１アーム２３、第２アーム２４を夫々一端部近傍で相互に回動自在に構成したいわゆる多関節構造であったが、これに代えて、図１７に示したように、回動系は１カ所でその他は直線摺動系とした搬送アーム７１を用いてもよい。

【００５６】

この搬送アーム７１は、基盤７２の上に装備されてこの基盤７２の長手方向に沿って摺動自在（図中の往復矢印Ｌ）なスライド基台７３と、このスライド基台７３の上に装備されてこのスライド基台７３の上を回転自在（図中の往復回転矢印Ｍ）な回転支持部材７４と、この回転支持部材７４の一側に立設されたスタンド７４ａに沿って上下動自在（図中の往復矢印Ｎ）な昇降基台７５とを有している。そして下フォーク７６は、この昇降基台７５上をその長手方向に沿って摺動自在（図中の往復矢印Ｑ）である。また上フォーク７７は、この下フォーク７６の基部の一側に立設されたサブスタンド７６ａに沿って上下動自在（図中の往復矢印Ｒ）となっている。従って、上フォーク７７もまた、下フォーク７６の摺動に伴って図中の往復矢印Ｑのように摺動自在である。そして上フォーク７７が最も下降したときには、上フォーク７７の基板支持部７７ａが下フォーク７６の基板支持部７６ｂと、水平方向からみて一部重合するようになっている。

【００５７】

かかる構成の搬送アーム７１を用いても、前記実施形態で用いた搬送アーム２１と全く同様に、処理済み基板のカセット４２への収納と、未処理基板のカセットからの取り出しが同時に並行して行えるので、スループットが従来よりも向上する。しかも回転系は１カ所であり、他は全て直線摺動系であるから、前記搬送アーム２１よりもさらに高速かつ安定した動作が実現できる。

【００５８】

また前記真空処理装置１では、エッチング、アッシングの連続処理を行なうことが可能であり、この点でもスループットが高くなっている。この場合、プログラム等を変更することにより、エッチング、エッチングの連続処理、エッチングの単一処理など、ユーザーのニーズに対応した種々処理を行なうことができ、極めて汎用性が高い装置となっている。

【００５９】

本発明によれば、従来収納体や収納容器への基板の搬送、取り出しをそれぞれ連続したプロセスで行っていたのを、並行して実施することができ、その分スループットが向上する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態にかかる真空処理装置の概観を示す斜視図である。

【図２】図１の真空処理装置の平面図である。

【図３】図１の真空処理装置に使用された搬送アームの概観を示す斜視図である。

【図４】図３の搬送アームにおいて上フォークと下フォークとが分離した状態を示す斜視図である。

【図５】図１の真空処理装置におけるロードロックチャンバ内の様子を示す斜視図である。

【図６】図１の真空処理装置において、搬送アームの上フォークと下フォークとが一体化してカセットから未処理基板を取り出す様子を示す説明図である。

【図７】図１の真空処理装置において、搬送アームの上フォークと下フォークとが一体化してカセットから未処理基板を取り出す様子を示す説明図である。

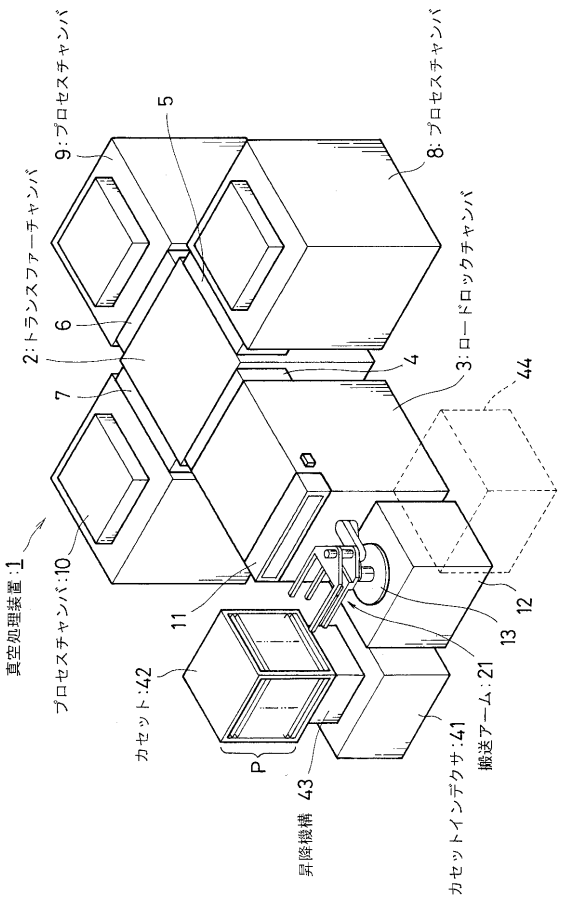
【図８】図１の真空処理装置において、搬送アームの上フォークと下フォークとが分離した状態でのロードロックチャンバ内で未処理基板と処理済み基板との入れ替え動作を説明するための説明図である。

【図９】図１の真空処理装置において、搬送アームの上フォークと下フォークとが分離した状態でのロードロックチャンバ内で未処理基板と処理済み基板との入れ替え動作を説明するための説明図である。

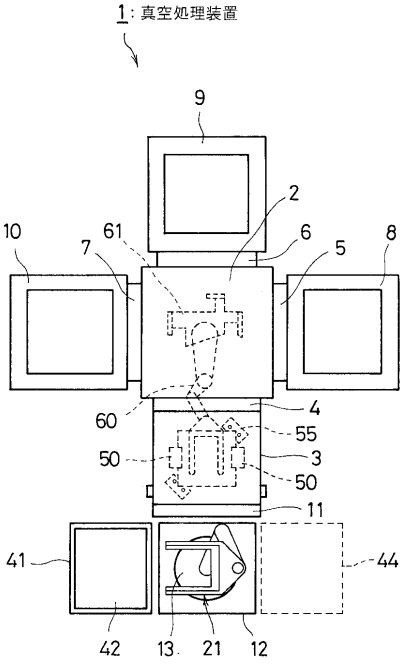
【図１０】図１の真空処理装置において、搬送アームの上フォークと下フォークとが分離

した状態でのロードロックチャンバ内で未処理基板と処理済み基板との入れ替え動作を説明するための説明図である。
【図１１】図１の真空処理装置において、搬送アームの上フォークと下フォークとが分離した状態でのロードロックチャンバ内で未処理基板と処理済み基板との入れ替え動作が終わった状態を示す説明図である。
【図１２】図１の真空処理装置において、搬送アームの上フォークと下フォークとが分離した状態でのカセット内で処理済み基板と未処理基板との入れ替え動作を説明するための説明図である。
【図１３】図１の真空処理装置において、搬送アームの上フォークと下フォークとが分離した状態でのカセット内で処理済み基板と未処理基板との入れ替え動作を説明するための説明図である。
【図１４】図１の真空処理装置において、搬送アームの上フォークと下フォークとが分離した状態でのカセット内で処理済み基板と未処理基板との入れ替え動作を説明するための説明図である。
【図１５】図１の真空処理装置において、搬送アームの上フォークと下フォークとが分離した状態でのカセット内で処理済み基板と未処理基板との入れ替え動作を説明するための説明図である。
【図１６】図１の真空処理装置において、搬送アームの上フォークと下フォークとが一体化してカセットへ処理済み基板を収納している様子を示す説明図である。
【図１７】搬送アームの他の例を示す斜視図である。
【符号の説明】
１　　真空処理装置
２　　トランスファーチャンバ
３　　ロードロックチャンバ
４、５、６、７、１１　　ゲートバルブ
８、９、１０　　プロセスチャンバ
１２　　支持台
１３　　ベース
２１　　搬送アーム
２２　　昇降シャフト
２３　　第１アーム
２４　　第２アーム
２５　　上フォーク
２６　　下フォーク
２７　　ケーシング
５０　　バッファラック
５２、５３　　バッファ
４１　　カセットインデクサ
４２　　カセット
４３　　昇降機構
７１　　搬送アーム
７２　　基盤
７３　　スライド基台
７４　　回転支持部材
７５　　昇降基台
７６　　下フォーク
７７　　上フォーク
Ｐ　　基板

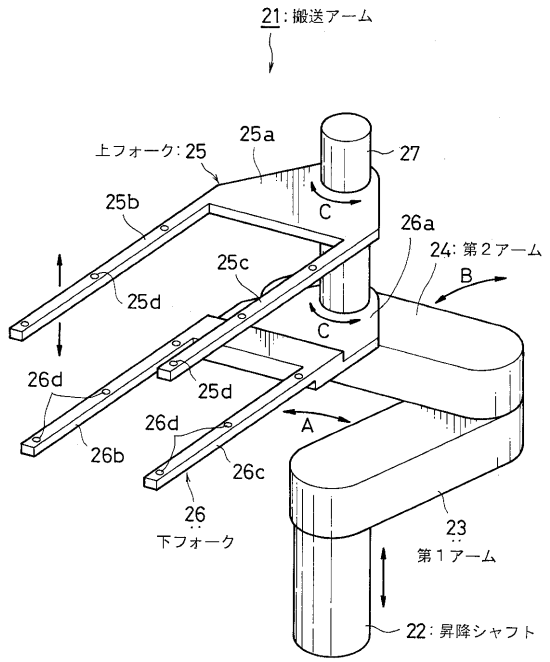
【図１】


9:プロセスチャンバ
8:プロセスチャンバ
5
2:トランスファーチャンバ
6
7
4
3:ロードロックチャンバ
44
真空処理装置:1
プロセスチャンバ:10
11
12
13
カセット:42
搬送アーム:21
P
43
昇降機構
カセットインデクサ:41

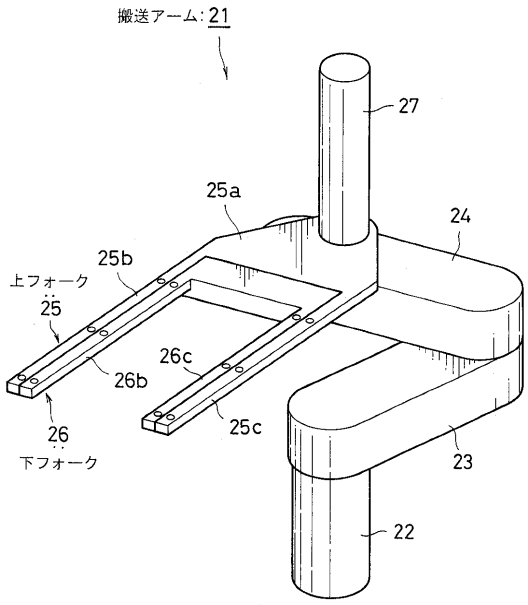
【図２】


1:真空処理装置
9
2
10
61
7
6
5
8
60
4
55
50
3
50
11
41
44
42
13
21
12

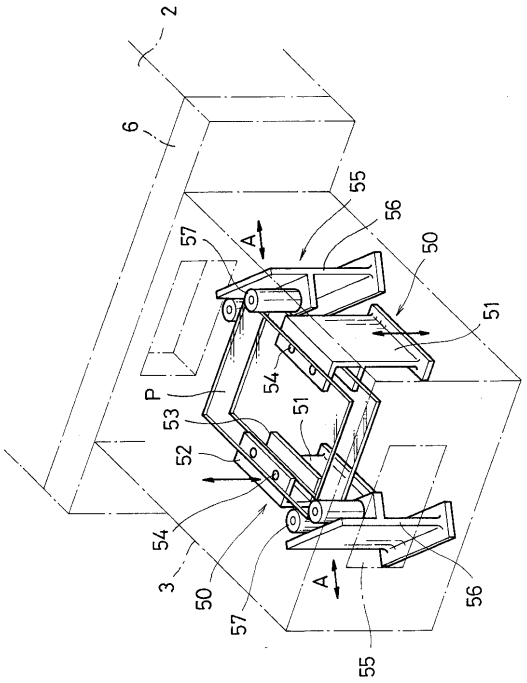
【図３】


21:搬送アーム
上フォーク:25
25a
27
25b
C
26a
24:第２アーム
B
25c
25d
C
26d
25d
26d
A
26b
26c
26
下フォーク
23
第１アーム
22:昇降シャフト

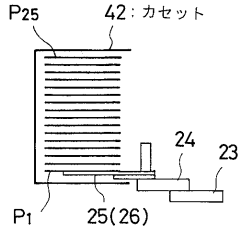
【図４】


搬送アーム:21
27
25a
24
25b
上フォーク
25
26c
26b
25c
26
下フォーク
23
22

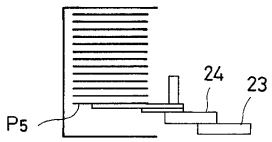
【図５】



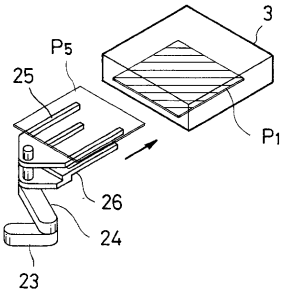

【図６】



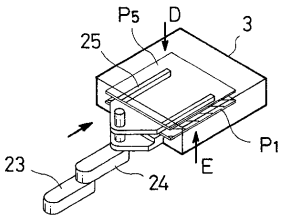

【図７】



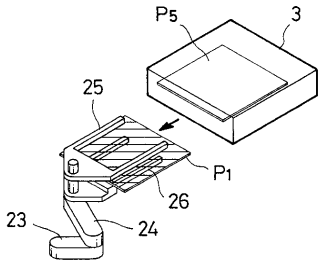

【図８】



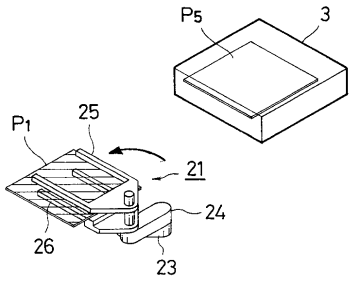

【図９】



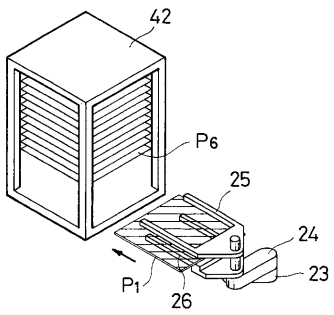

【図１０】



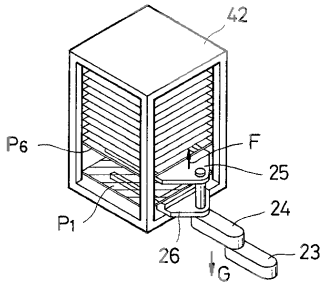

【図１１】



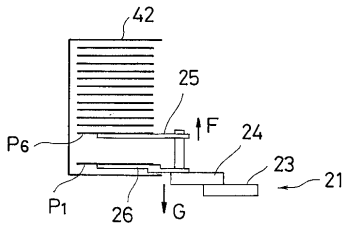

【図１２】



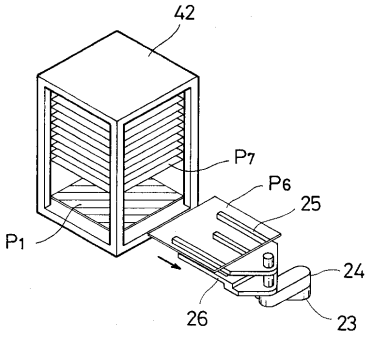
【図１３】



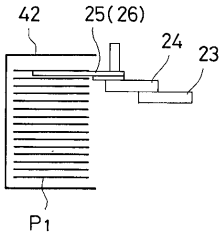

【図１４】



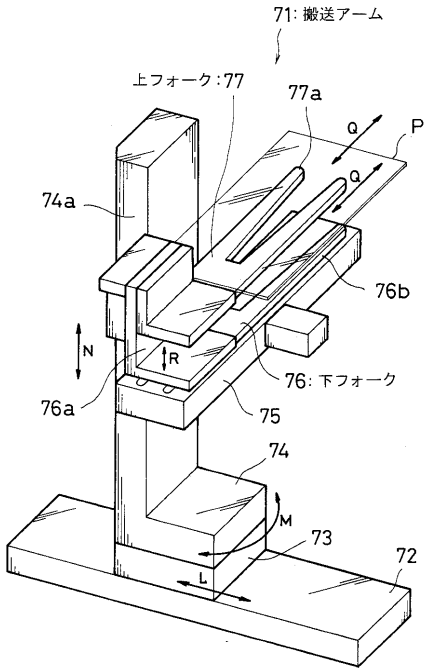

【図１５】




【図１６】




【図１７】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平６－３３６３０８（ＪＰ，Ａ）
特開平７－１０６４０３（ＪＰ，Ａ）
特開平４－１６７５３９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01L21/67-21/687
B25J1/00-21/02