(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2012-199304
(P2012-199304A)
(43)公開日　平成24年10月18日(2012.10.18)

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

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 14 頁）

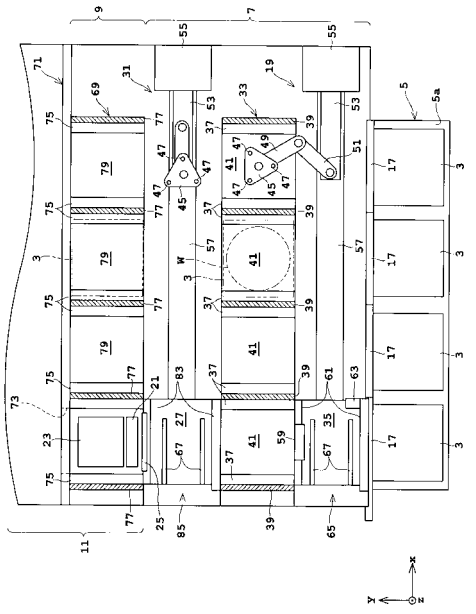
(21)出願番号　特願2011-61157(P2011-61157)
(22)出願日　平成23年3月18日(2011.3.18)

(71)出願人　000207551
大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１番地の１
(74)代理人　100093056
弁理士　杉谷　勉
(74)代理人　100142930
弁理士　戸高　弘幸
(72)発明者　光吉　一郎
京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１番地の１　大日本スクリーン製造株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】基板処理装置

(57)【要約】
【課題】装置寸法の増加を抑制しつつも、収納器の収容数を増やして装置の高スループットを生かすことができる基板処理装置を提供する。
【解決手段】基板処理ユニット１１と収納器収容・搬送ユニット７との間に収納器収容ユニット９を備え、搬送ロボット１９によりロードポート５と棚配列３３との間の搬送を行う。搬送ロボット３１により、棚配列３３と棚配列６９と載置部２７との間における搬送とを行う。ロードポート５と棚配列３３との間の搬送と、棚配列６９と、棚配列３３と、載置部２７との間の搬送とをほぼ並行できる。よって、ＦＯＵＰ３の搬送効率を向上させて、スループットを向上できる。その上、収納器収容・搬送ユニット７と基板処理ユニット１１との間に収納器収容ユニット９を配置するだけであり、装置寸法の増加を抑制でき、ＦＯＵＰ３の収容数を増やして装置の高スループットを生かすことができる。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板に対して処理を行う基板処理装置において、
基板に対して処理を行うための基板処理ユニットと、
前記基板処理ユニットに並設され、基板を収納する収納器を収容する収納器収容ユニットと、
前記収納器収容ユニットに並設され、基板を収納する前記収納器を収容及び搬送する収納器収容・搬送ユニットと、
前記収納器収容・搬送ユニットに並設され、前記収納器が載置される第１載置部とを備え、
前記収納器収容ユニットは、
前記収納器を保持する複数個の第１棚を備え、
前記収納器収容・搬送ユニットは、
前記収納器を保持する複数個の第２棚と、
前記基板処理ユニットと前記複数個の第２棚との間に配置され、前記収納器が載置される第２載置部と、
前記第１載置部と前記複数個の第２棚との間で前記収納器を搬送する第１搬送部と、
前記複数個の第１棚と、前記複数個の第２棚と、前記第２載置部との間で前記収納器を搬送する第２搬送部と、
を備えていることを特徴とする基板処理装置。
【請求項２】
請求項１に記載の基板処理装置において、
前記第１搬送部と前記第２搬送部による搬送を制御する制御部を備え、
前記制御部は、前記複数個の第２棚のうち、少なくとも１個の空きを有するように前記収納器の搬送を行わせることを特徴とする基板処理装置。
【請求項３】
請求項１に記載の基板処理装置において、
前記第１搬送部と前記第２搬送部による搬送を制御する制御部を備え、
前記制御部は、前記複数個の第１棚のうち、少なくとも１個の空きを有するように前記収納器の搬送を行わせることを特徴とする基板処理装置。
【請求項４】
請求項１に記載の基板処理装置において、
前記第１搬送部と前記第２搬送部との搬送を制御する制御部を備えているとともに、
前記収納器収容・搬送ユニットは、前記第１搬送部側から前記第２搬送部側への一方向にのみ前記収納器を搬送するための仮置棚を備え、
前記制御部は、前記仮置棚を前記収納器の払い出しに優先的に用いることを特徴とする基板処理装置。
【請求項５】
請求項１から４のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記複数個の第１棚は、前記基板処理ユニットによって処理中の基板を収納していた前記収納器を優先的に保持することを特徴とする基板処理装置。
【請求項６】
請求項１から５のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記複数個の第２棚は、前記基板処理ユニットに投入される前の基板を収納した前記収納器と、前記基板処理ユニットで処理された基板を収納した収納器とを優先的に保持することを特徴とする基板処理装置。
【請求項７】
請求項２から４のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記制御部は、前記複数個の第１棚または前記複数個の第２棚のいずれかに空きがある場合には、前記第１載置部との間で前記収納器の受け渡しを行うキャリア搬送システムに

対して前記第１載置部に載置可能な前記収納器の個数より多くの搬送要求を行うことを特徴とする基板処理装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、半導体ウエハ、液晶ディスプレイ用基板、プラズマディスプレイ用基板、有機ＥＬ用基板、ＦＥＤ(Field Emission Display)用基板、光ディスプレイ用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用基板、太陽電池用基板（以下、単に基板と称する）を収納器ごと内部に取り込み、収納器から基板を取り出して基板に対して洗浄処理、エッチング処理等の各種処理を行い、基板を収納器に収容して払い出す基板処理装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、この種の第１の装置として、基板処理ユニットと、収納器収容・搬送ユニットと、ロードポートとを備え、収納器収容・搬送ユニットが、複数個の棚と、内部載置部と、第１搬送部と、第２搬送部と、を備えたものがある（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
基板処理ユニットは、基板に対して各種処理を行うためのものである。収納器収容・搬送ユニットは、基板処理ユニットに並設され、基板を収容するＦＯＵＰ（Front Opening Unified Pod）を収容したり、搬送したりする。ロードポートは、収納器収容・搬送ユニットに並設され、ＦＯＵＰを載置する。ロードポートには、キャリア搬送システム（Automated Material Handling System）である無人搬送車（AGV: Automatic Guided Vehicles）や、天井走行式無人搬送車（Overhead Hoist Transfer）でＦＯＵＰが受け渡される。収納器収容・搬送ユニットに設けられた棚は、ＦＯＵＰを保持するために複数個（例えば、１６個）配置されている。内部載置部は、収納器収容・搬送ユニットと複数個の棚との間に配置されており、ＦＯＵＰが載置される。第１搬送部は、ロードポートと複数個の棚との間でＦＯＵＰを搬送する。第２搬送部は、複数個の棚と内部載置部との間でＦＯＵＰを搬送する。
【０００４】
このように構成された第１の装置では、第１搬送部によってロードポートと複数個の棚との間で搬送を行い、第２搬送部によって内部載置部と複数個の棚との間で搬送を行う。したがって、これらの搬送をほぼ並行して行うことができ、ＦＯＵＰの搬送効率を向上して、基板処理装置のスループットを向上できるようになっている。
【０００５】
なお、キャリア搬送システムは、その搬送時間にバラツキがあって安定していないのが一般的である。これが基板処理装置におけるスループットの向上を妨げる原因となる。そこで、そのバラツキを吸収するために、ロードポートを増やした第２の装置（例えば、特許文献２参照）や、天井走行式無人搬送車を２レーンにした第３の装置などが提案されている（例えば、特許文献３参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２００６－２３７５５９号公報
【特許文献２】特許第３５２１３３０号公報
【特許文献３】特開２０１０－１９２８５５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。
すなわち、一般的に、基板処理ユニットでは化学反応による処理を行うので、基板処理

ユニットにおける処理時間を短縮することはできない。そのためスループット向上のためには、基板処理ユニット内に配置する処理槽の数を増やして並行して処理できる数を増やすことになる。すると、処理中の基板が収納されていた空のＦＯＵＰが増加し、ＦＯＵＰの収納場所が増えることになる。従来の第１の装置では、第１搬送部と第２搬送部の両搬送部からアクセス可能なまま棚数を増やすには装置の幅を広くするか、装置の高さを高くすることになる。しかしながら、装置の幅を広くすると、クリーンルーム内に配置できる装置台数が減り、装置の高さを高くすると、クリーンルームの天井高さとの関係で配置に制限が生じる。そのため高スループットの性能を最大限に生かせないという問題がある。

【０００８】

また、第２の装置では、ロードポートを増やすので装置の間口が広くなって、クリーンルーム内に配置できる台数の点において不利になるという問題がある。

【０００９】

また、第３の装置では、天井走行式無人搬送車が高価であるので、コスト面で不利となる。さらに、２レーンとすることにより、ロードポート間が広くなって装置が長くなり、やはり設置台数の点において不利になるという問題がある。

【００１０】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、装置寸法の増加を抑制しつつも、収納器の収容数を増やして装置の高スループットを生かすことができる基板処理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】

【００１１】

本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

すなわち、請求項１に記載の発明は、基板に対して処理を行う基板処理装置において、基板に対して処理を行うための基板処理ユニットと、前記基板処理ユニットに並設され、基板を収納する収納器を収容する収納器収容ユニットと、前記収納器収容ユニットに並設され、基板を収納する前記収納器を収容及び搬送する収納器収容・搬送ユニットと、前記収納器収容・搬送ユニットに並設され、前記収納器が載置される第１載置部とを備え、前記収納器収容ユニットは、前記収納器を保持する複数個の第１棚を備え、前記収納器収容・搬送ユニットは、前記収納器を保持する複数個の第２棚と、前記基板処理ユニットと前記複数個の第２棚との間に配置され、前記収納器が載置される第２載置部と、前記第１載置部と前記複数個の第２棚との間で前記収納器を搬送する第１搬送部と、前記複数個の第１棚と、前記複数個の第２棚と、前記第２載置部との間で前記収納器を搬送する第２搬送部と、を備えていることを特徴とするものである。

【００１２】

［作用・効果］請求項１に記載の発明によれば、基板処理ユニットと収納器収容・搬送ユニットとの間に収納器収容ユニットを備え、第１搬送部により第１載置部と第２棚との間の搬送を行う。また、第２搬送部により、第１棚と、第２棚と、第２載置部との間における搬送とを行う。したがって、第１載置部と第２棚との間の搬送と、第１棚と、第２棚と、第２載置部との間の搬送とをほぼ並行して行うことができる。その結果、収納器の搬送効率を向上させて、スループットを向上させることができる。その上、収納器収容・搬送ユニットと基板処理ユニットとの間に収納器収容ユニットを配置するだけであり、装置寸法の増加を抑制することができる。したがって、収納器の収容数を増やして装置の高スループットを生かすことができる。

【００１３】

本発明において、前記第１搬送部と前記第２搬送部による搬送を制御する制御部を備え、前記制御部は、前記複数個の第２棚のうち、少なくとも１個の空きを有するように前記収納器の搬送を行わせることが好ましい（請求項２）。複数個の第２棚に少なくとも１個の空きを有するように制御部が搬送を制御するので、第２棚の空きを利用して、第１棚から第１載置部に優先的に収納器を払い出させることができる。

【００１４】

本発明において、前記第１搬送部と前記第２搬送部による搬送を制御する制御部を備え、前記制御部は、前記複数個の第１棚のうち、少なくとも１個の空きを有するように前記収納器の搬送を行わせることが好ましい（請求項３）。複数個の第１棚に少なくとも１個の空きを有するように制御部が搬送を制御するので、第２棚が収納器で満杯になった状態であっても、処理済の基板が収納された収納器を一時的に第１棚の空きを利用して収容することができる。したがって、基板処理ユニットからの処理済の基板の搬出が滞るのを防止できる。

【００１５】

本発明において、前記第１搬送部と前記第２搬送部との搬送を制御する制御部を備えているとともに、前記収納器収容・搬送ユニットは、前記第１搬送部側から前記第２搬送部側への一方向にのみ前記収納器を搬送するための仮置棚を備え、前記制御部は、前記仮置棚を前記収納器の払い出しに優先的に用いることが好ましい（請求項４）。仮置棚を経由することにより、第１棚から第１載置部へ収納器を優先的に払い出させることができる。

【００１６】

本発明において、前記複数個の第１棚は、前記基板処理ユニットによって処理中の基板を収納していた前記収納器を優先的に保持することが好ましい（請求項５）。第２載置部に近い位置に空の収納器を保持するので、処理を終えた基板を収納器に短時間で収納することができる。

【００１７】

本発明において、前記複数個の第２棚は、前記基板処理ユニットに投入される前の基板を収納した収納器と、前記基板処理ユニットで処理された基板を収納した前記収納器とを優先的に保持することが好ましい（請求項６）。第１載置部に近い位置に収納器を保持するので、処理済の基板を収納した収納器を短時間で第１載置部に搬送できる。

【００１８】

本発明において、前記制御部は、前記複数個の第１棚または前記複数個の第２棚のいずれかに空きがある場合には、前記第１載置部との間で前記収納器の受け渡しを行うキャリア搬送システムに対して前記第１載置部に載置可能な収納器の個数より多くの搬送要求を行うことが好ましい（請求項７）。収納器収容ユニットにより、収納器の収容数を増加させているので、第１載置部に載置可能な収納器の個数より多くの搬送要求を行う、キャリア搬送システムによる収納器の多重搬送を行うことができる。したがって、第１載置部との間で前記収納器の受け渡しを行うキャリア搬送システムの搬送間隔を長く設定できるので、キャリア搬送システムの負荷を軽減できる。

【発明の効果】

【００１９】

本発明に係る基板処理装置によれば、基板処理ユニットと収納器収容・搬送ユニットとの間に収納器収容ユニットを備え、第１載置部と第２棚との間の搬送を第１搬送部により行う。また、第２搬送部により、第１棚と第２棚との間における搬送と、第１棚と第２載置部との間における搬送とを行う。したがって、第１載置部と第２棚との間の搬送と、第１棚と第２棚との間の搬送及び第１棚と第２載置部との間の搬送とをほぼ並行して行うことができる。その結果、収納器の搬送効率を向上させて、スループットを向上させることができる。その上、収納器収容・搬送ユニットと基板処理ユニットとの間に収納器収容ユニットを配置するだけであり、装置寸法の増加を抑制することができる。したがって、装置寸法の増加を抑制しつつ収納器の収容数を増やして装置の高スループットを生かすことができる。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】実施例に係る基板処理装置の概略構成を示す外観斜視図である。

【図２】収納器収容・搬送ユニット及び収納器収容ユニットの平面図である。

【図３】収納器収容・搬送ユニットの正面図である。

【図４】収納器収容ユニットの正面図である。

【発明を実施するための形態】
【００２１】
以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。
図１は、実施例に係る基板処理装置の概略構成を示す外観斜視図であり、図２は、収納器収容・搬送ユニット及び収納器収容ユニットの平面図であり、図３は、収納器収容・搬送ユニットの正面図である。
【００２２】
本実施例に係る基板処理装置１は、ＦＯＵＰ（Front Opening Unified Pod）３に収納された複数枚の基板ＷをＦＯＵＰ３ごと内部に搬入し、基板ＷをＦＯＵＰ３から取り出して、基板Ｗに対して処理液による処理等を順次に行った後、基板ＷをＦＯＵＰ３に収納して払い出す装置である。処理液による処理には、例えば、フッ化水素酸によるエッチング処理や、純水によるリンス処理、硫酸・過酸化水素水の混合液による被膜除去などが挙げられる。
【００２３】
基板処理装置１は、主として、ロードポート５と、収納器収容・搬送ユニット７と、収納器収容ユニット９と、基板処理ユニット１１とを備えている。また、この基板処理装置１を統括的に制御する制御部１３を備えている。この制御部１３は、図示しないＣＰＵやメモリを内蔵している。なお、図中には、方向関係を明確にするため、必要に応じて鉛直方向をｚ方向とし、ｘｙ平面を水平面とするｘｙｚ直交座標系を付している。
【００２４】
ＦＯＵＰ３は、図３に示すように、筐体の上面にフランジ１５が形成されている。また、筐体の底面には、穴部（不図示）が形成されている。後述する搬送系は、フランジ１５を把持したり、底面の穴部にアームの突起部を係合させたりしてＦＯＵＰ３の搬送を行う。また、ＦＯＵＰ３は、筐体の開口部に着脱自在の蓋（不図示）を備えている。蓋が装着されると、ＦＯＵＰ３内が密閉空間にされるので、基板処理装置１が配置されるクリーンルームの清浄度にかかわらず、基板Ｗが収納されるＦＯＵＰ３内を高い清浄度に維持することができる。また、ＦＯＵＰ３は、例えば、２５枚の基板Ｗを水平姿勢で収納することができる。
【００２５】
ロードポート５は、キャリア搬送システム（Automated Material Handling System）である無人搬送車（AGV: Automatic Guided Vehicles）や天井走行式無人搬送車（Overhead Hoist Transfer）、または基板処理装置１のオペレータによって受け渡されるＦＯＵＰ３が載置される。ロードポート５は、収納器収容・搬送ユニット７に並設されており、その載置面５ａには複数個（本実施例では４個）のＦＯＵＰ３が載置される。
【００２６】
なお、上述したロードポート５が本発明における「第１載置部」に相当する。
【００２７】
収納器収容・搬送ユニット７は、図１及び図３に示すように、ロードポート５側の側面に複数（本実施例では４個）のシャッター１７が設けられている。シャッター１７が開放されると、基板処理装置１の外部と、収納器収容・搬送ユニット７の内部とが連通する開口部が形成される。
【００２８】
このような構成により、収納器収容・搬送ユニット７は、搬送ロボット１９の動作により、シャッター１７が開放された開口部を介して、ロードポート５の載置面５ａと収納部収容・搬送ユニット７の内側空間との間で、ＦＯＵＰ３の搬送を行うことができる。つまり、ロードポート５から収納部収容・搬送ユニット７には、未処理の基板Ｗを収納したＦＯＵＰ３が搬入される。また、収納部収容・搬送ユニット７からロードポート５には、基板処理ユニット１１で処理された基板Ｗを収納したＦＯＵＰ３が払い出される。
【００２９】
収納器収納・搬送ユニット７は、ロードポート５に載置されたＦＯＵＰ３をその内部に

一時的に収容するとともに、基板Ｗを収納したＦＯＵＰ３を基板処理ユニット１１側に搬送する。

【００３０】

基板処理ユニット１１は、収納器収容・搬送ユニット７及び収納器収容ユニット９との間で基板Ｗの受け渡しを行うために使用される開閉機構２１及び搬送機構２３を収納器収容・搬送ユニット７側に備えている。これらの開閉機構２１及び搬送機構２３は、収納器収容・搬送ユニット７のシャッター２５に隣接して配置されている。

【００３１】

開閉機構２１は、ＦＯＵＰ３の蓋を保持してＦＯＵＰ３から取り外したり、ＦＯＵＰ３に蓋を取り付けたりする。また、シャッター２５の収納器収容・搬送ユニット７側には、載置部２７が設けられている。搬送機構２３は、シャッター２５が開放されると、載置部２７に載置されたＦＯＵＰ３の蓋が取り外された場合に、このＦＯＵＰ３との間で基板Ｗの搬送を行う。

【００３２】

なお、上述した載置部２７が本発明における「第２載置部」に相当する。

【００３３】

搬送機構２３により基板処理ユニット１１側へ搬入された基板Ｗは、基板処理ユニット１１によって各種の処理が施される。その後、処理を終えた基板Ｗは、搬送機構２３によって、収納器収容・搬送ユニット７側へシャッター２５を介してＦＯＵＰ３に収納される。

【００３４】

収納器収容・搬送ユニット７は、図２に示すように、主として二つの搬送ロボット１９，３１と、棚配列３３と、二つの載置部２７，３５とを備えている。

【００３５】

また、収納器収容・搬送ユニット７が備える各構成は、それぞれ水平方向（ほぼｘ方向）に沿って配置されており、３つの列を構成している。つまり、ロードポート５側から第１列目には、搬送ロボット１９と、載置部３５とが設けられている。また、ロードポート５側から第２列目には、棚配列３３が設けられている。さらに、ロードポート５側から第３列目には、搬送ロボット３１と、載置部２７とが設けられている。

【００３６】

棚配列３３は、ＦＯＵＰ３を複数個（本実施例では１６個）収容する収容部である。つまり、棚配列３３には、例えば、未処理の基板Ｗを収納したＦＯＵＰ３が収容される。図２及び図３に示すように、棚配列３３は、複数の棚を鉛直方向（ｚ方向）と水平方向（ｘ方向）に沿って二次元的に配列させたものである。

【００３７】

複数の棚のそれぞれは、一対の棚部材３７を備えている。図２及び図３に示すように、各棚部材３７は、縦断面がほぼＬ字状を呈する。各棚部材３７の長尺方向がｙ方向とほぼ平行になるようにフレーム３９に取り付けられている。図示省略しているが、棚部材３７の上面には、ＦＯＵＰ３の底面に設けられた穴部に対応する突起部が形成されている。したがって、一対の棚部材３７は、ＦＯＵＰ３を安定して保持できるようになっている。

【００３８】

このように、一対の棚部材３７は、ＦＯＵＰ３を収容する収容棚として利用される。また、一対の棚部材３７に挟まれる領域は、ＦＯＵＰ３を収容する収容空間４１として利用される。

【００３９】

なお、上述した棚配列３３が本発明における「複数個の第２棚」に相当する

【００４０】

また、収容棚を構成する一対の棚部材３７は、それらの間に開口部４３が形成されている。この開口部４３は、搬送ロボット１９の先端部４５の大きさよりも大きく形成されている。そして、図３に示すように、各開口部４３は、鉛直方向（ｚ方向）に沿って配置さ

れている。したがって、搬送ロボット１９の先端部４５は、これらの開口部４５を通過しつつ、棚配列３３の内部を昇降することができる。つまり、棚配列３３に含まれる複数の収容棚のそれぞれの開口部４３は、先端部４５を鉛直方向に通過可能にする。

【００４１】

図２に示すように、搬送ロボット１９は、棚配列３３から見てロードポート５側に配置され、搬送ロボット３１は、基板処理ユニット１１側に配置されている。換言すると、搬送ロボット１９は、棚配列３３を挟んで搬送ロボット３１と反対側に設けられている。

【００４２】

なお、搬送ロボット３１は、搬送ロボット１９とほぼ同一の構成を備えている。したがって、以下においては、搬送ロボット１９の構成のみについて詳細に説明する。

【００４３】

搬送ロボット１９の先端部４５は、平面視ほぼ三角形状を呈し、ＦＯＵＰ３を下側から保持する。先端部４５の上面における各頂点付近には、突起部４７が形成されている。ＦＯＵＰ３の底面には、この突起部４７に対応する３個の穴部（不図示）が設けられている。また、先端部４５は、ｚ軸周りに回転可能にアーム４９の先端側に取り付けられている。したがって、搬送ロボット１９は、先端部４５をｚ軸周りに回転させつつ、突起部４７をＦＯＵＰ３の穴部に嵌め合わせることにより、ＦＯＵＰ３を安定して保持できる。

【００４４】

さらに、アーム４９は、その基端部がアーム５１の先端部に取り付けられている。アーム４９は、先端部をｚ軸周りに回転可能である。アーム５１は、基端部が固定台５３に取り付けられている。アーム５１は、先端部をｚ軸周りに回転可能である。固定台５３は、ｚ方向に立設された支柱５５に昇降可能に取り付けられている。さらに、支柱５５は、水平方向（ｘ方向）に配置されたガイドレール５７に沿って移動可能に構成されている。

【００４５】

これにより搬送ロボット１９は、先端部４５に保持されたＦＯＵＰ３を棚配列３３に沿って水平方向（ｘ方向）に移動させるとともに、鉛直方向（ｚ方向）に昇降させる。したがって、搬送ロボット１９は、棚配列３３の収容空間４１、ロードポート５、及び載置部３５の間でＦＯＵＰ３を搬送することができる。また、搬送ロボット３１は、詳細後述する収納器収容ユニット９の棚配列６９の収容空間７９と、収納器収容・搬送ユニット７の棚配列３３の収容空間４１と、載置部２７との間でＦＯＵＰ３を搬送する。

【００４６】

なお、上述した搬送ロボット１９が本発明における「第１搬送部」に相当し、搬送ロボット３１が本発明における「第２搬送部」に相当する。

【００４７】

載置部３５は、マッピング処理を実行するために使用される。マッピング処理は、ロードポート５から搬入されたＦＯＵＰ３に収納されている基板Ｗの枚数及び収納位置を確認する処理をいう。載置部３５は、棚配列３３から見てロードポート５側に配置されている。載置部３５は、ＦＯＵＰ３の蓋を開閉する開閉機構５９を備えている。一対の棚部材６１は、棚部材３７と同様に、縦断面がほぼＬ字状を呈し、突起部を有する。また、一対の棚部材６１は、その長尺方向がｘ方向とほぼ平行となるように取り付けられている。さらに、載置部３５は、内部に収納されている基板Ｗの枚数を計数する計数機構６３を備えている。

【００４８】

したがって、一対の棚部材６１にＦＯＵＰ３が載置されると、開閉機構５９がＦＯＵＰ３の蓋を取り外す。そして、計数機構６３がＦＯＵＰ３内に収納されている基板Ｗの枚数を計数する。そして、開閉機構５９がＦＯＵＰ３に蓋を取り付ける。

【００４９】

また、載置部３５は、リフター６５を一対の棚部材６１の上方に設けている。リフター６５は、リフターアーム６７を備えている。リフターアーム６７は、図３に実線で示した「載置位置」と、二点鎖線で示した「待避位置」とにわたって、鉛直方向（ｚ方向）に昇

降可能である。リフターアーム６７は、ＦＯＵＰ３のフランジ１５を把持するとともに、その把持状態を解除する。これにより、載置部３５は、リフターアーム６７によってフランジ１５を把持しつつ、マッピング処理が完了したＦＯＵＰ３を待避位置まで上昇させることができる。

【００５０】

そのため、搬送ロボット１９は、マッピング処理が行われていないＦＯＵＰ３を載置部３５に載置したのに続いて、マッピング処理が行われて待避位置に上昇されたＦＯＵＰ３を載置部３５から受け取ることができる。つまり、搬送ロボット１９を棚配列３３と載置部３５との間で１往復させるだけで、マッピング処理を終えたＦＯＵＰ３と、マッピング処理が行われていないＦＯＵＰ３との入れ替え作業を実行できる。その結果、収納部収容・搬送ユニット７で実行されるスループットをさらに向上できる。

【００５１】

ここで、図４を参照する。なお、図４は、収納器収容ユニットの正面図である。但し、位置関係の把握を容易にするため、図４には収納器収容・搬送ユニット７の一部も記載してある。

【００５２】

基板処理ユニット１１と収納器収容・搬送ユニット７との間には、収納器収容ユニット９が設けられている。つまり、収納器収容ユニット９は、基板処理ユニット１１に並設されている。この収納器収容ユニット９は、収納器収容・搬送ユニット７の棚配列３３と同様の構成を備えた棚配列６９を有する。但し、基板処理ユニット１１側には、基板処理ユニット１１と、収納器収容ユニット９及び収納器収容・搬送ユニット７との間で雰囲気を分離するための隔壁７１が設けられている。隔壁７１は、基板処理ユニット１１の開閉機構２１及び搬送機構２３を配置した開口部７３が形成されている。

【００５３】

棚配列６９は、上述した収納器収容・搬送ユニット７の棚配列３３と同様の構成である。つまり、棚配列６９は、ＦＯＵＰ３を複数個（本実施例では１６個）収容する収納部である。図２及び図４に示すように、棚配列６９は、複数の棚を鉛直方向（ｚ方向）と水平方向（ｘ方向）に沿って二次元的に配列されている。

【００５４】

なお、上述した棚配列６９が本発明における「複数個の第１棚」に相当する。

【００５５】

複数の棚のそれぞれは、一対の棚部材７５を備え、各棚部材７５は、縦断面がほぼＬ字状を呈する。各棚部材７５は、フレーム７７に取り付けられ、棚部材７５の上面には、ＦＯＵＰ３を係止する突起部（不図示）によって、一対の棚部材７５がＦＯＵＰ３を安定して保持できるようになっている。一対の棚部材７５に挟まれた領域は、収容空間７９であり、ＦＯＵＰ３を収容する。

【００５６】

また、一対の棚部材７５は、それらの間に開口部８１が形成されている。開口部８１は、搬送ロボット３１の先端部４５よりも大きく開口されている。したがって、搬送ロボット３１の先端部４５は、これらの開口部８１を通過しつつ、棚配列６９の内部を昇降することができる。

【００５７】

載置部２７は、ＦＯＵＰ３に収納された基板Ｗを基板処理ユニット１１に受け渡すために使用される。載置部２７は、棚配列３３から見て基板処理ユニット１１側であって、棚配列３３と棚配列６９との間に配置されている。

【００５８】

載置部２７を構成する一対の棚部材８３は、一対の棚部材７５と同様に、縦断面がほぼＬ字状を呈し、ＦＯＵＰ３の底面に係合する突起部が形成されている。図２及び図４に示すように、一対の棚部材８３は、その長尺方向がｘ方向とほぼ平行となるように取り付けられている。

【００５９】
載置部２７のリフター８５は、一対の棚部材８３の上方に配置されている。リフター８５は、上述した載置部３５のリフター６５と同様に、リフターアーム６７を備えている。リフターアーム６７は、図４に実線で示した「載置位置」と、二点鎖線で示した「待避位置」とにわたって、鉛直方向（ｚ方向）に昇降可能である。リフターアーム６７は、ＦＯＵＰ３のフランジ１５を把持するとともに、把持状態を解除する。これにより、載置部２７は、リフターアーム６７によってフランジ１５を把持しつつ、基板処理ユニット１１に基板Ｗが供給されて空になったＦＯＵＰ３を待避位置まで上昇させる。
【００６０】
これにより、搬送ロボット３１は、未処理の基板Ｗが収納されたＦＯＵＰ３を載置部２７の載置位置に受け渡す処理に続き、待避位置に上昇された空のＦＯＵＰ３を載置部２７から受け取ることができる。つまり、搬送ロボット３１は、マッピング処理を終えたＦＯＵＰ３を棚配列３３の基板処理ユニット１１側から取り出し、載置部２７にそのＦＯＵＰ３を載置するとともに、待避位置の空のＦＯＵＰ３を受け取って棚配列６９に搬送するだけで、基板Ｗが収納されたＦＯＵＰ３と、空のＦＯＵＰ３とを入れ替えることができる。
【００６１】
制御部１３は、上述したような構成の基板処理装置１において次のようにしてＦＯＵＰ３を搬送して基板Ｗに対して処理を行う。
【００６２】
＜基本設定＞
制御部１３は、収納器収容・搬送ユニット７の棚配列３３を、未処理の基板Ｗを収納した処理待ちのＦＯＵＰ３と、処理済の基板Ｗを収納した払い出し待ちＦＯＵＰ３との収容に優先的に利用する。また、制御部１３は、収納器収容ユニット９の棚配列６９を、基板処理ユニット１１で処理中の基板Ｗを収納していた空のＦＯＵＰ３を収容するために優先的に利用する。但し、基板処理ユニット１１のスループットがキャリア搬送システムのスループットよりも高い場合等の理由により、処理済の基板Ｗを収納し、払い出し待ちのＦＯＵＰ３が収納器収容・搬送ユニット７の棚配列３３に収容しきれなくなる事態が生じ得る。そのような場合には、処理済の基板Ｗを収納し、払い出し待ちのＦＯＵＰ３を、収納器収容ユニット９の棚配列６９にも収容するようにしてもよい。
【００６３】
本実施例装置によると、上述した構成を備えており、基板処理ユニット１１と収納器収容・搬送ユニット７との間に収納器収容ユニット９を備え、搬送ロボット１９によりロードポート５と棚配列３３との間の搬送を行う。また、搬送ロボット３１により、棚配列３３と、棚配列６９と、載置部２７との間における搬送とを行う。したがって、ロードポート５と棚配列３３との間の搬送と、棚配列６９と、棚配列３３と、載置部２７との間の搬送とをほぼ並行して行うことができる。その結果、ＦＯＵＰ３の搬送効率を向上させて、スループットを向上させることができる。その上、収納器収容・搬送ユニット７と基板処理ユニット１１との間に収納器収容ユニット９を配置するだけであり、装置寸法の増加を抑制することができる。したがって、装置寸法の増加を抑制しつつＦＯＵＰ３の収容数を増やして装置の高スループットを生かすことができる。
【００６４】
また、載置部２７に近い位置の棚配列６９に空のＦＯＵＰを優先的に収容するので、処理を終えた基板ＷをＦＯＵＰ３に短時間で収納することができる。さらに、載置部３５に近い位置の棚配列６９に、処理済の基板Ｗを収容したＦＯＵＰ３を優先的に収容するので、処理済の基板Ｗを収納したＦＯＵＰ３を短時間でロードポート５に搬送できる。
【００６５】
＜空き設定１＞
制御部１３は、収納器収容・搬送ユニット７の棚配列３３の複数個の収容空間４１のうち、少なくとも一つの収容空間４１を空けておくように搬送を制御することが好ましい。例えば、上述した理由により、収納器収容ユニット９の棚配列６９に処理済の基板Ｗを収

納したＦＯＵＰ３を収容している状態において、そのＦＯＵＰ３を、収納器収容・搬送ユニット７の棚配列３３に収容されている、処理済の基板Ｗを収納したＦＯＵＰ３よりも先に払い出す必要が生じることがある。そのような場合には、収納器収容・搬送ユニット７の棚配列３３のうちの空けておいた一つの収容空間４１を介して、優先的にＦＯＵＰ３をロードポート５に払い出すことができる。

【００６６】

上記のように空けておく収容空間４１は、棚配列３３の特定の収容空間４１である必要はなく、収容状況に応じていずれか一つの収容空間４１を空けておくようにすれよい。換言すると、制御部１３は、複数個の収容空間４１のうちの少なくとも一つを動的に空にしておくように制御する。このような制御を行う場合、棚配列３３の収容空間４１の残りが一つになった場合には、ロードポート５に新たなＦＯＵＰ３が搬送されていても、収納器収容・搬送ユニット７の棚配列３３にＦＯＵＰ３を収容せず、ロードポート５に新たなＦＯＵＰ３を待機させておく。

【００６７】

＜空き設定２＞

制御部１３は、収納器収容ユニット９の棚配列６９の複数個の収容空間７９のうち、少なくとも一つの収容空間７９を空けておくように搬送を制御することが好ましい。例えば、収納器収容・搬送ユニット７の棚配列３３が満杯になった状態で、基板処理ユニット１１から処理済の基板Ｗが搬出された場合、この空きにその基板Ｗを収納したＦＯＵＰ３を一時的に収容することができる。したがって、基板処理ユニット１１からの処理済の基板Ｗの搬出が滞るのを防止できる。

【００６８】

＜仮置棚設定＞

制御部１３は、棚配列３３のうちの特定の収容空間４１を仮置棚として設定するのが好ましい。ここでいう仮置棚とは、搬送ロボット３１側から搬送ロボット１９側への一方向にのみの搬送に使うための収容空間４１のことである。例えば、このような仮置棚として、例えば、棚配列３３のうちの載置部３５の下方に位置する収容空間４１を設定する。そして、制御部１３は、この仮置棚を、棚配列６９からロードポート５へ払い出すためだけに用いるように搬送を制限する。このような仮置棚を設定することにより、常に、棚配列６９からロードポート５にＦＯＵＰ３を優先的に払い出しさせることができる。

【００６９】

＜多重搬送＞

制御部１３は、収納器収容ユニット９の棚配列６９または収納器収容・搬送ユニット７の棚配列３３のいずれかに空きがある場合には、キャリア搬送システムに対してロードポート５に載置可能なＦＯＵＰ３の個数より多くの搬送要求を行うことが好ましい。

【００７０】

キャリア搬送システムは、一度に一つのＦＯＵＰ３を搬送してくるので、例えば、１個のＦＯＵＰ３がロードポート５に載置された後、次のＦＯＵＰ３が搬送されてくる。これが一般的なキャリア搬送システムによる搬送である。しかし、二台の搬送車によって続けてロードポート５に新たなＦＯＵＰ３を搬送させると、キャリア搬送システムによる搬送間隔を二倍に設定してもよいことになる。したがって、キャリア搬送システムの負荷を軽減することができる。また、ロードポート５に載置可能なＦＯＵＰ３の個数よりも多くのＦＯＵＰ３を搬送させることもできる。これは基板処理装置１の収容可能なＦＯＵＰ３の数を従来よりも大幅に増大させていることによって可能となる。

【００７１】

本発明は、上記実施形態に限られることはなく、下記のように変形実施することができる。

【００７２】

（１）上述した実施例では、収納器収容・搬送ユニット７及び収納器収容ユニット１１の棚配列３３，６９が１６個の収容空間４１，７９を備えていた。しかしながら、本発明

このような構成に限定されるものではなく、１６個未満や１６個を超える個数の収容空間４１，７９を備えるようにしてもよい。

【００７３】

（２）上述した実施例では、搬送ロボット１９，３１が先端部４５及びアーム４９，５１等を備えた構成を採用している。しかしながら、搬送ロボット１９は、ロードポート５と棚配列３３との間でＦＯＵＰ３を搬送できれば、このような構成に限定されるものではない。同様に、搬送ロボット３１は、棚配列３３、棚配列６９、載置部２７の間でＦＯＵＰ３を搬送することができればこのような構成に限定されるものではない。

【００７４】

（３）上述した実施例では、＜空き設定１＞のように棚配列３３に空きを設定するようにしているが、棚配列３３の全ての収容空間４１にＦＯＵＰ３を収容するようにしてもよい。また、同様に、＜空き設定２＞のように棚配列６９に空きを設定することなく、棚配列６９の全ての収容空間７９にＦＯＵＰ３を収容するようにしてもよい。

【００７５】

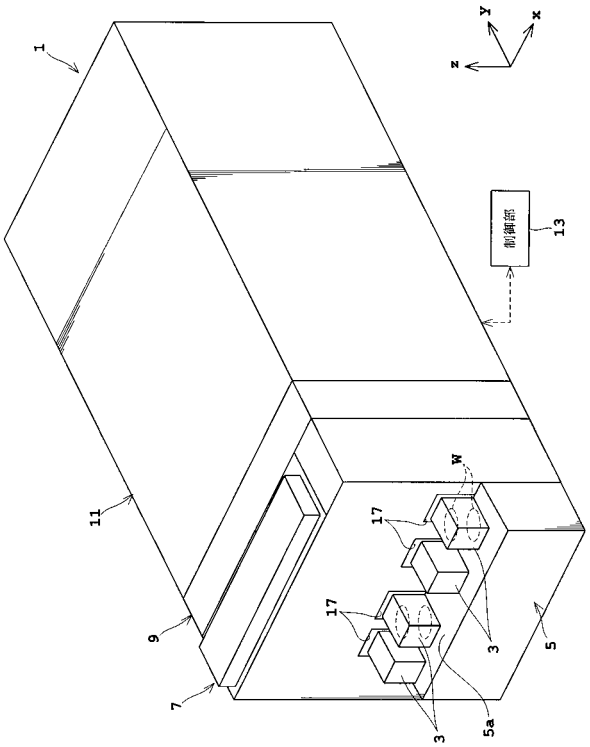
（４）上述した実施例では、＜基本設定＞のように、収納器収容・搬送ユニット７の棚配列３３を、未処理の基板Ｗを収納した処理待ちのＦＯＵＰ３と、処理済の基板Ｗを収納した払い出し待ちＦＯＵＰ３との収容に優先的に利用するように設定した。しかし、本発明は、このような設定に限定されるものではなく、ＦＯＵＰ３の搬送状況等に応じて適宜に設定することができる。

【符号の説明】

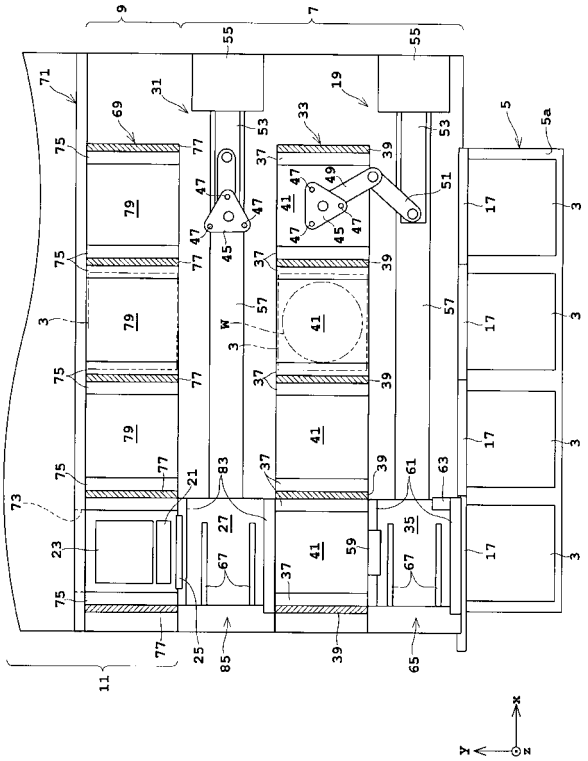
【００７６】

Ｗ　…　基板
１　…　基板処理装置
３　…　ＦＯＵＰ
５　…　ロードポート
７　…　収納器収容・搬送ユニット
９　…　収納器収容ユニット
１１　…　基板処理ユニット
１３　…　制御部
３７，６１　…　棚部材
４１，７９　…　収容空間
６５，８５　…　リフター

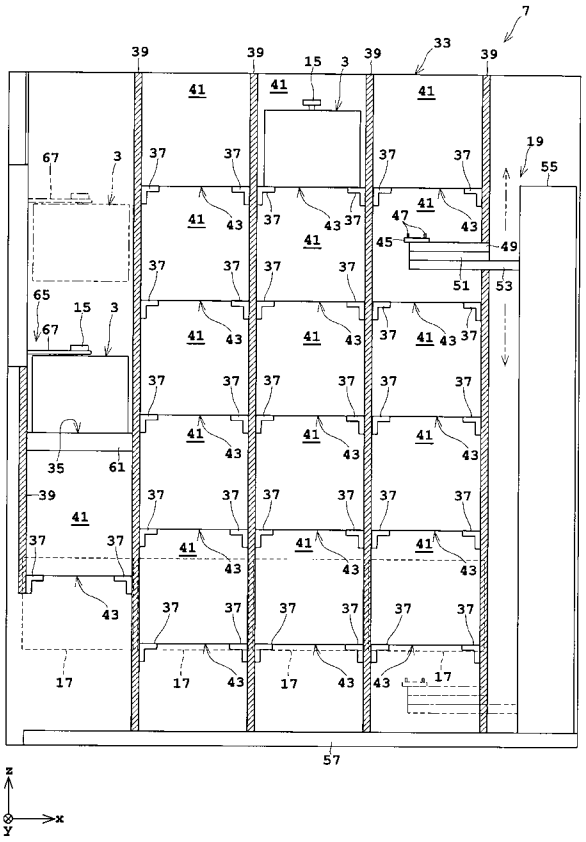
【図１】



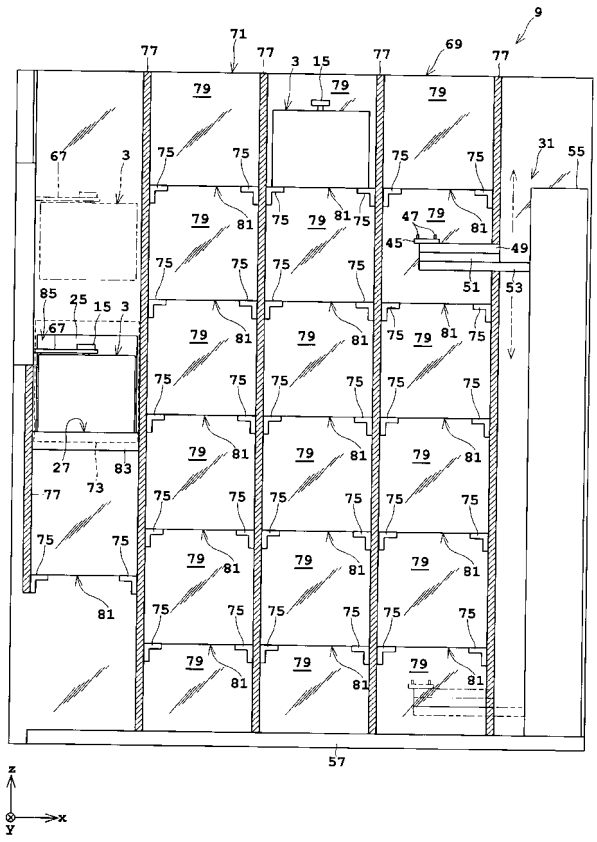
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(72)発明者　柴田　英樹
京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１番地の１　大日本スクリーン製造株式会社内
(72)発明者　古田　智靖
京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１番地の１　大日本スクリーン製造株式会社内

Ｆターム(参考) 5F031 CA01 CA04 CA05 DA08 EA20 FA02 FA03 FA07 FA09 FA11
FA12 GA30 GA43 GA47 GA48 GA49 JA01 JA22 JA43 MA23
MA24 NA09 NA10 PA02 PA30