

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5486712号  
(P5486712)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int.Cl. F I  
**HO 1 L 21/677 (2006.01)** HO 1 L 21/68 A  
 HO 1 L 21/68 C

請求項の数 9 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-77669(P2013-77669)                  (22) 出願日 平成25年4月3日(2013.4.3)                  審査請求日 平成25年11月5日(2013.11.5)                   早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 503104324                  有限会社アクセス                  東京都中野区中央1-1-3 新都心中央ビル1階                   (74) 代理人 100099324                  弁理士 鈴木 正剛                   (72) 発明者 浦川 高幸                  東京都中野区中央1丁目1番3号 新都心中央ビル 有限会社アクセス内                   (72) 発明者 松澤 実                  埼玉県戸田市喜沢南1-4-17                   審査官 金丸 治之</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板搬送ボックス及び基板搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表裏面部を有する基板を搬送するための移動可能な基板搬送ボックスであって、  
 その内部に收容空間が形成された箱状の筐体を有し、  
 前記收容空間には、それぞれ前記基板を非接触で支持する支持板が所定の間隔で複数段重ねて配置されており、  
 各支持板には、前記基板の位置決め機構と、前記基板をベルヌーイ吸着するために当該基板の裏面部に向けて不活性ガスを噴射する不活性ガス噴出機構とが形成されており、  
 前記不活性ガスは、前記支持板と前記基板の裏面部との間隙を通して当該基板の周縁部から表面部及び他の支持板に支持された基板の表面部に回り込み、前記收容空間に滞留して、当該收容空間を前記筐体の外部に対して陽圧とするように構成されている、  
 基板搬送ボックス。

【請求項2】

前記支持板のうち少なくとも前記基板の裏面部を指向する面部が導電性樹脂で形成されている、  
 請求項1記載の基板搬送ボックス。

【請求項3】

前記筐体に、前記收容空間の内圧を調整するためのベントが設けられている、  
 請求項1又は2記載の基板搬送ボックス。

【請求項4】

前記不活性ガスが、窒素ガスと所定の圧力に調整された乾燥空気とのいずれかである、請求項 1、2 又は 3 記載の基板搬送ボックス。

【請求項 5】

それぞれ表裏面部を有する複数の基板を収容する容器が配置される第 1 ポートと、前記第 1 ポートに配置された前記容器から前記複数の基板を取り出し、取り出した複数の基板を収容する第 1 基板搬送ボックスと、

前記第 1 基板搬送ボックスを前記第 1 ポートから離れた第 2 ポートまで移送させる移送機構と、

前記第 2 ポートまで移送された前記第 1 基板搬送ボックスから取り出された複数の基板を収容する第 2 基板搬送ボックスと、

前記第 2 基板搬送ボックスに収容された複数の基板を取り出し、取り出した複数の基板を、当該基板に対して所定の処理を行う処理室まで案内する案内機構と、を備えており、前記第 1 基板搬送ボックス及び前記第 2 基板搬送ボックスは、

その内部に収容空間が形成された箱状の筐体を有し、

前記収容空間には、前記基板を非接触で支持する支持板が所定の間隔で複数段重ねて配置されており、

各支持板には、前記基板の位置決め機構と、前記基板をベルヌーイ吸着させるために当該基板の裏面部に向けて不活性ガスを噴射する不活性ガス噴出機構とが形成されており、

前記不活性ガスは、前記支持板と前記基板の裏面部との間隙を通して当該基板の周縁部から表面部及び他の支持板に支持された基板の表面部に回り込み、前記収容空間に滞留して、当該収容空間を前記筐体の外部に対して陽圧とするように構成されている、

基板搬送装置。

【請求項 6】

前記容器には、前記基板が所定の間隔で複数段重ねて収容されており、

前記第 1 基板搬送ボックス内の複数段の前記支持板を一度に前記容器に進入させて、前記基板を一つの支持板に一枚ずつベルヌーイ吸着させながら当該第 1 基板搬送ボックスの収容空間に収容させる支持板変位機構をさらに備えている、

請求項 5 記載の基板搬送装置。

【請求項 7】

前記支持板変位機構は、複数段の前記支持板を一度に前記第 2 基板搬送ボックスの収容空間に進入させて、前記基板を一つの支持板に一枚ずつベルヌーイ吸着させながら前記第 2 基板搬送ボックスの収容空間に収容させ、

前記案内機構は、複数段の前記支持板を一度に前記第 2 基板搬送ボックスの収容空間に進入させて、前記基板を一つの支持板に一枚ずつベルヌーイ吸着させながら前記処理室に案内する、

請求項 6 記載の基板搬送装置。

【請求項 8】

前記容器は、前記第 1 ポートにおいて前記第 1 基板搬送ボックスを指向する面部が開口するものであり、

前記第 1 基板搬送ボックスは、前記筐体のうち前記容器の開口面を指向する面部を、前記容器の開口面に密着した状態で開放させる開閉機構を備えており、

前記第 2 基板搬送ボックスは、前記筐体のうち前記第 2 ポートまで移送された前記第 1 基板搬送ボックスの開口面を指向する面部を、当該第 1 基板搬送ボックスの開口面に密着した状態で開放させる開閉機構を備えている、

請求項 7 記載の基板搬送装置。

【請求項 9】

前記処理室で処理された基板を収容する、前記第 2 基板搬送ボックスと同じ構成の第 3 基板搬送ボックスをさらに備えてなる、

請求項 5 ~ 8 のいずれかの項記載の基板搬送装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、半導体ウエハ又はガラス基板等を、大気から遮断して複数の処理装置間を搬送するための基板搬送ボックス及び基板搬送装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

半導体デバイス等の製造工程では、ある工程の処理室で処理された半導体ウエハ又はガラス基板（以下、これらを単に「基板」と称する）をキャリアに収納し、次の工程の処理室の搬入ポートまで搬送した後、搬送アームによりキャリアから基板を取り出して当該処理室に渡すことが行われている。さらに後続の工程がある場合は、処理を終了した基板を再びキャリアに収容し、上記と同様の手順で、後続の処理室まで搬送される。

10

## 【0003】

上記のような製造工程では、各処理室間を搬送する過程で処理後の基板が大気に晒されるため、自然酸化膜が形成されるという問題がある。このような問題を解決する従来技術として、特許文献1には、上記キャリアとして、FOUP（Front Opening Unified Pod：SEMI（Semiconductor Equipment and Materials Institute）規格に準拠しているウエハ用搬送容器）のような密閉型の容器を用い、このような容器から処理室に基板を搬送するための基板移送モジュールが開示されている。

特許文献1に記載された基板移送モジュールでは、キャリア内の基板がロボットを介して基板移送チャンバに取り込まれ、その後、処理室へと搬送される。基板移送チャンバの内部には、不活性ガスが供給され、循環されている。そのため、搬送中の基板が大気その他の汚染物質に晒され、反応することを抑制することができる。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2004-311940号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

特許文献1に開示された基板移送モジュールの基板移送チャンバは、不活性ガス雰囲気の中でキャリアから取り出した基板を処理室を移送するためのロボット（搬送アーム）をチャンバ内に備えている。そのため、チャンバサイズが大きく、チャンバ内の構成も複雑になりがちである。

30

また、特許文献1に開示された基板移送モジュールは、チャンバ内に充満させる不活性ガスが、基板への有害物質の付着を防止する目的で使用される。そのため、循環時にそれをクリーンなものにする機構を備えており、モジュール全体の構成としても大がかりなものとなる。このような構成の基板移送モジュールでは、処理室の位置に合わせて搬送機構を変えるなどの汎用性を持たせることができない。

## 【0006】

本発明は、処理室の位置等に拘束されない汎用性の高い、簡易な構造の基板搬送装置を提供することを主たる課題とする。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記課題を解決するため、本発明は、基板搬送装置及びこの基板搬送装置に用いられる基板搬送ボックスを提供する。

本発明の基板搬送ボックスは、表裏面部を有する基板を搬送するための移動可能な基板搬送ボックスであって、その内部に収容空間が形成された箱状の筐体を有し、前記収容空間には、それぞれ前記基板を非接触で支持する支持板が所定の間隔で複数段重ねて配置されている。各支持板には、前記基板の位置決め機構と、前記基板をベルヌーイ吸着させるために当該基板の裏面部に向けて不活性ガスを噴射する不活性ガス噴出機構とが形成され

50

ている。前記不活性ガスは、前記支持板と前記基板の裏面部との間隙を通して当該基板の周縁部から表面部及び他の支持板に支持された基板の表面部に回り込み、前記收容空間に滞留して、当該收容空間を前記筐体の外部に対して陽圧とするように構成される。

#### 【0008】

本発明の基板搬送装置は、それぞれ表裏面部を有する複数の基板を收容する容器が配置される第1ポートと、前記第1ポートに配置された前記容器から前記複数の基板を取り出し、取り出した複数の基板を收容する第1基板搬送ボックスと、前記第1基板搬送ボックスを前記第1ポートから離れた第2ポートまで移送させる移送機構と、前記第2ポートまで移送された前記第1基板搬送ボックスから取り出された複数の基板を收容する第2基板搬送ボックスと、前記第2基板搬送ボックスに收容された複数の基板を取り出し、取り出した複数の基板を、当該基板に対して所定の処理を行う処理室まで案内する案内機構とを備えている。

10

前記第1基板搬送ボックス及び前記第2基板搬送ボックスは、その内部に收容空間が形成された箱状の筐体を有する。前記收容空間には、前記基板を非接触で支持する支持板が所定の間隔で複数段重ねて配置されている。各支持板には、前記基板の位置決め機構と、前記基板をベルヌーイ吸着させるために当該基板の裏面部に向けて不活性ガスを噴射する不活性ガス噴出機構とが形成されている。前記不活性ガスは、前記支持板と前記基板の裏面部との間隙を通して当該基板の周縁部から表面部及び他の支持板に支持された基板の表面部に回り込み、前記收容空間に滞留して、当該收容空間を前記筐体の外部に対して陽圧とするように構成される。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明によれば、基板を搬送する基板搬送ボックスの收容空間が不活性ガスで充満され、かつ、收容空間が筐体の外部に対して陽圧に維持されているため、基板を基板搬送ボックス間、あるいは基板搬送ボックスと処理室との間で移しかえる際に、大気に晒される時間が短くなり、自然酸化膜の形成等の汚染を抑制することができる。

また、不活性ガスは、基板をベルヌーイ吸着する際に用いたものをそのまま流用できるため、收容空間を陽圧にするための機構を殊更複雑なものにする必要がない。

このような基板搬送ボックスを介して基板を処理室まで搬送することができるので、処理室に位置に合わせた、汎用性の高い基板搬送装置を実現することができる。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

【図1】本実施形態の基板搬送装置の構成の概要を示す上面図。

【図2】基板搬送ボックスの側面方向の構造を示す説明図。

【図3】基板搬送ボックスがキャリアから基板を取り出す際の説明図。

【図4】基板搬送ボックス及び移送機構の構成の説明図。

【図5】基板待機ボックスの側面方向の構造を示す説明図。

【図6】基板をキャリアから基板待機室に搬入する場合の手順説明図。

【図7】基板搬送装置の状態を表す図。

【図8】基板搬送装置の状態を表す図。

40

【図9】基板を基板待機室からキャリアに搬出する場合の手順説明図。

【図10】搬出時の基板搬送装置の状態を表す図。

【図11】搬出時の基板搬送装置の状態を表す図。

【図12】搬出時の基板搬送装置の状態を表す図。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0011】

以下、本発明を適用した基板搬送装置の実施の形態例を説明する。基板搬送装置は、半導体ウエハやガラス基板のような、表裏面部を有する基板を搬送対象とし、基板を收容するキャリアから基板を取り出して処理を行うための処理室に搬入する。処理が終了すると、基板搬送装置は、処理室から処理後の基板を搬出してキャリアに收容する。

50

## 【 0 0 1 2 】

## [ 基板搬送装置の構成 ]

図 1 は、本実施形態の基板搬送装置 1 の構成の上面図である。この基板搬送装置 1 は、それぞれ基板を収容可能な 2 種類の基板搬送ボックスを組み合わせて構成される。一方の種類の種類は、搬入ポート 5 0 と搬出ポート 5 1 との間の移送機構 4 0 上に備えられ、ガイド 4 1 に沿って移動する基板搬送ボックス 1 0 として用いる。

もう一種類の基板搬送ボックスは、基板搬送ボックス 1 0 の移送機構 4 0 と処理室 2 との間の基板待機室 2 0 に収容される半固定式の基板待機ボックス 2 1 , 2 4 として用いる。基板待機ボックス 2 1 は、基板搬送ボックス 1 0 から取り出した基板を処理室 2 に渡す際に一時的に待機させる。基板待機ボックス 2 4 は、処理室 2 から取り出された基板を一時的に待機させる。基板待機室 2 0 は、処理室 2 への基板の搬入、搬出時の前室であり、外気が進入しない構造、例えば処理室 2 に密着して設けられる。

10

## 【 0 0 1 3 】

キャリア 3 0 は、外気の進入を防止する密閉度の高い容器であり、その一面が開口される。この開口面は、搬入ポート 5 0 にセットされたときに基板搬送ボックス 1 0 を指向する面部に形成され、図示しない制御装置に制御された開閉機構 3 2 により開閉される。開閉機構 3 2 は、基板が基板搬送ボックス 1 0 に取り出されるときに開口面を開放させる。キャリア 3 0 の収容空間には、基板の外周部を把持するための溝又は突起が鉛直方向に所定の間隔で複数段形成されたスタッカ 3 1 が備えられている。本例では、スタッカ 3 1 に 2 5 枚の基板が同時に収容されているものとする。

20

## 【 0 0 1 4 】

基板搬送ボックス 1 0 は、一面が開口された箱状の筐体を有する。筐体の内部には、基板の収容空間が形成されている。この筐体の開口面にはゲートバルブ等の開閉機構 1 2 が設けられている。この開閉機構 1 2 は、キャリア 3 0 が搬入ポート 5 0 にセットされたときに、キャリア 3 0 の開閉機構 3 2 と対向するように配置される。基板搬送ボックス 1 0 は、また、筐体を所定角度、例えば 1 8 0 度回転させる回転機構も備えている。

## 【 0 0 1 5 】

基板搬送ボックス 1 0 の収容空間には、台座 1 3 の上面に、基板を非接触で支持するためのフォーク板 1 1 が、鉛直方向に所定の間隔で複数段重ねて配置されている。本実施形態では、キャリア 3 0 のスタッカ 3 1 の溝又は突起の形成間隔に合わせて 2 5 段配置の例を示すが、段数は任意であってもよい。

30

## 【 0 0 1 6 】

各フォーク板 1 1 は、それぞれ基板をベルヌーイ吸着により非接触で支持する支持板の一例となるものであり、基板の位置決め機構と、当該基板の裏面部に向けて不活性ガスを噴射する不活性ガス噴出機構とが形成されている。これにより、基板搬送ボックス 1 0 の収容空間に不活性ガスが充填され、基板が不用意に化学反応を起こすことを防止している。位置決め機構及び不活性噴出機構については、後述する。

各フォーク板 1 1 は、制御装置により駆動制御されることにより、台座 1 3 上をスライドする基台と共に、キャリア 3 0 のスタッカ 3 1 に収容されている基板の裏面部に向けて一斉に進入する。そして、収容空間 3 1 に収容されている基板をベルヌーイ吸着により支持しながら取り出し、基台と共にそのまま収容空間に戻る。2 5 段のフォーク板 1 1 により最大で 2 5 枚の基板をキャリア 3 0 から 1 度に取り出すことができるので、効率のよい取り出し及び収容が可能となり、搬送過程で基板が大気に触れる時間を短くすることができる。

40

基板の取り出し及び収容の動作の詳細については後述する。

## 【 0 0 1 7 】

基板待機室 2 0 に設けられる 2 つの基板待機ボックス 2 1 , 2 4 について説明する。基板待機ボックス 2 1 , 2 4 は、それぞれ二面が開口された箱状の筐体を有している点が、基板搬送ボックス 1 0 と異なっている。開口される二面には、それぞれゲートバルブ等の開閉機構 2 2 , 2 3 , 2 5 , 2 6 が設けられている。開閉機構 2 2 は、基板待機室 2 0 の

50

供給口の開閉を行い、基板搬送ボックス10から基板が供給されるときに開放される。開閉機構23は、処理室2への基板の搬送を開始するとき開放される。開閉機構25は、基板待機室20の搬出口の開閉を行い、基板搬送ボックス10へ基板を搬出するとき開放される。開閉機構26は、処理室2から基板を搬出するとき開放される。

#### 【0018】

基板待機ボックス21、24もまた、基板を非接触で支持する支持板を備えている。本実施形態では、この支持板を待機ステージ21a、24aと呼ぶ。待機ステージ21aは、処理室2へ搬入される前の基板をベルヌーイ吸着により非接触で支持する。待機ステージ24aは、基板搬送ボックス10へ搬出される前の基板をベルヌーイ吸着により非接触で支持する。待機ステージ21a、24aは、基板搬送ボックス10のフォーク板11と同じ段数で配置される。つまり、フォーク板11と同じ間隔で25段重ねて配置される。

10

待機ステージ21a、24aもまた、フォーク板11と同様、基板の位置決め機構と、当該基板の裏面に向けて不活性ガスを噴射する不活性ガス噴出機構とが形成されている。これにより、基板待機ボックス21、24の収容空間に不活性ガスが充填され、基板が不用意に化学反応を起こすことを防止している。

#### 【0019】

基板待機ボックス21、24の処理室2側には、ダブルアームロボットである搬送アーム27が設けられている。この搬送アーム27は、基板待機ボックス21の待機ステージ21aから基板を取り出して処理室2に搬送するとともに、処理室2で処理が終了した基板を基板待機ボックス24に収容する案内機構の例である。

20

搬送アーム27は、ガイド271上に設けられ、基板の処理室2への搬入時には基板待機ボックス21側に移動し、基板の処理室2からの搬出時には基板待機ボックス24側に移動する。ガイド271は、基板待機室20から処理室2に延びる二本のレール272上に設けられる。搬送アーム27は、ガイド271と共にレール272上を移動して、基板の基板待機ボックス21から処理室2への移送及び基板の処理室2から基板待機ボックス24への移送を行う。搬送アーム27は、ダブルアームの各々にフォーク板273を備える。フォーク板273は、基板をベルヌーイ吸着により非接触で支持する支持板であり、基板搬送ボックス10のフォーク板11と同じ構造を有する。また、フォーク板11と同じ間隔で25段重ねて配置され、一度にすべての基板を基板待機ボックス21から取り出すことができるようになっている。

30

#### 【0020】

##### [基板搬送ボックスの詳細]

図2は、基板搬送ボックス10の側面方向の構造を示す説明図である。

基板搬送ボックス10は、動作時に水平面と平行となる台座13と、この台座13上で、開閉機構12に対向する端部と開閉機構12との間を往復動作する上述した基台141とを備えている。基台141には、柱状の支持部材14が固定的に設けられている。支持部材14からは、複数のフォーク板11が、開閉機構12側に延びるように設けられる。各フォーク板11は平板状であり、それぞれが台座13の座面に平行になるように設けられる。各フォーク板11は、基板Wの支持位置を決めるための位置決め機構の一例となるエッジクランプ111を備えている。支持部材14及び各フォーク板11には、内部にガス供給路15が設けられる。ガス供給路15からは不活性ガスが供給される。本例では、不活性ガスの一例として窒素ガスを用いる。

40

#### 【0021】

各フォーク板11の基板の支持位置には、不活性ガス噴出機構が設けられている。不活性ガス噴出機構は、基台141の移動に追従するガス供給路15により供給される窒素ガスをフォーク板11の面に対して所定角度、例えば45度の角度に噴射する噴出ノズルにより構成される。

フォーク板11の基板Wの裏面を指向する面部は、導電性樹脂で形成されており、窒素ガスの噴出供給により生じる静電気の拡散や帯電防止が図られている。

#### 【0022】

50

基板Wは、窒素ガスの噴出により一枚ずつ各フォーク板11にベルヌーイ吸着により非接触の状態に支持される。図2中の矢印は、窒素ガスの流路を表す。フォーク板11の噴出ノズルから噴出された窒素ガスは、フォーク板11と基板Wの裏面部との間隙を通過して、基板Wの周縁部から基板Wの表面部及び他のフォーク板11に支持された基板Wの表面部に回り込む。この回り込んだ窒素ガスが、基板搬送ボックス10内の収容空間に滞留して、収容空間内に充満する。これにより、窒素ガスによる基板搬送ボックス10の収容空間内の気圧は、基板搬送ボックス10の筐体の外部の気圧に対して陽圧になる。陽圧にすることで、開閉機構12が開放されたときに、外気が基板搬送ボックス10の収容空間内に流入することを防止する。

基板搬送ボックス10は、収容空間内の内圧を調整するベント16を備える。ベント16を開くことで、基板搬送ボックス10内が高圧になりすぎた場合などに、基板搬送ボックス10内の気圧を調整することが可能である。そのために、基板搬送ボックス10は、内圧を測定する気圧計を備えていてもよい。

#### 【0023】

図3は、基板搬送ボックス10がキャリア30から基板Wを取り出す際の説明図である。基板Wは、キャリア30の収容空間31内に設けられるティース33により、収容空間31内で水平に支持される。

#### 【0024】

基板Wの取り出し時には、キャリア30の収容空間の開口面と基板搬送ボックス10の開閉機構12とが密着して配置される。開閉機構32、12の双方が開放されることで基板Wの取り出しが可能になる。開閉機構32、12の双方が開放された場合でも、キャリア30と基板搬送ボックス10とが密着するために、外気が基板搬送ボックス10内に流入しない。この状態で、基板搬送ボックス10の基台141、支持部材14、及びフォーク板11は、一体となって収容空間31内に進入する。複数のフォーク板11は、収容空間31内で水平に支持される基板Wの間に進入するように配置される。各フォーク板11からは窒素ガスが噴出したままなので、進入したフォーク板11は、収容空間31内で支持される基板Wをベルヌーイ吸着する。

#### 【0025】

ベルヌーイ吸着した後に、基板搬送ボックス10の基台141、支持部材14、及びフォーク板11は、キャリア30の収容空間31から、基板搬送ボックス10の筐体のもとの位置まで、台座13上をスライドして戻る。このようにして基板搬送ボックス10は、収容空間31内に収容された複数の基板Wを一度にすべて取り出すことができる。この動作は、基板待機ボックス24から基板Wを取り出すときも同様である。台座13上の基台141及びその変位機構は、支持部材14に設けられたフォーク板11をキャリア30の収容空間31内に進入させ、基板Wの吸着後にフォーク板11を基板搬送ボックス10の収容空間に収容する支持板変位機構となる。

#### 【0026】

基板Wのキャリア30への搬出時にも、基板搬送ボックス10は、同様に、基台141、支持部材14、及びフォーク板11を収容空間31に進入させる。キャリア30への搬出時には、基板Wの縁部を収容空間31内のティース33に支持させた後に、例えば窒素ガスの噴出量を減らすなどしてベルヌーイ吸着による吸着力を小さくすることで、収容空間31内に基板Wを搬出する。この動作は、基板待機ボックス21に基板を搬入するときも同様である。

#### 【0027】

図4は、基板搬送ボックス10及び移送機構40の構成の説明図である。

基板搬送ボックス10は、移送機構40のガイド41に立てられる円柱形の支軸42上に設けられる。支軸42は、ガイド41に沿って移動可能である。支軸42は、軸を中心に回転可能である。支軸42の回転に伴って、基板搬送ボックス10が旋回する。支軸42の内部には、例えば中心軸に沿ってガス供給路43が設けられる。ガス供給路43には、外部の窒素ガス供給装置から窒素ガスが供給される。窒素ガスは、ガス供給路43を経

10

20

30

40

50

由して基板搬送ボックス10に供給される。中心軸に沿ってガス供給路43が設けられるために、支軸42の回転時にも窒素ガスを基板搬送ボックス10に供給可能である。

#### 【0028】

基板搬送ボックス10は、支軸42のガス供給路43を介して供給される窒素ガスを支持部材14内のガス供給路15に供給するための、チューブ等の可撓性管17を備える。上述の通り、基板搬送ボックス10の台座13上の基台141、支持部材14、及びフォーク板11は、基板Wの取り出しの際に一体に移動する。移動時にも窒素ガスを供給する必要があるために、可撓性管17を用いて、支持部材14の移動に対応する。

#### 【0029】

##### [ 基板待機ボックスの詳細 ]

図5は、基板待機ボックス21の構成の説明図である。基板待機ボックス21及び基板待機ボックス24は同じ構成であるため、ここでは基板待機ボックス21の説明のみを行い、基板待機ボックス21の構成の説明については省略する。

#### 【0030】

基板待機ボックス21は、複数の待機ステージ21aを支持するための柱状の支持部材21cを備える。支持部材21cは、基板Wの搬送に支障がない位置に設けられる。待機ステージ21aは、平板状であり、それぞれが基板待機ボックス21の底面に平行になるように設けられる。各待機ステージ21aは、基板Wの支持位置を決めるための位置決め機構となるエッジクランプ21bを備える。支持部材21c及び各待機ステージ21aには、内部にガス供給路21dが設けられる。ガス供給路21dからは不活性ガスとして本

#### 【0031】

各待機ステージ21aには、基板の支持位置に不活性ガス噴出機構が設けられる。不活性ガス噴出機構は、ガス供給路21dと、このガス供給路21dにより供給される窒素ガスを待機ステージ21aの面に対して所定角度、例えば45度の角度に噴射する不活性ガス噴出機構である噴出ノズルで構成される。待機ステージ21aの基板Wの裏面を指向する面部は、導電性樹脂で形成されており、窒素ガスの噴出供給により生じる静電気の拡散や帯電防止が図られている。

#### 【0032】

基板Wは、窒素ガスの噴出により待機ステージ21aに一枚ずつベルヌーイ吸着により非接触で支持される。図5中の矢印は、窒素ガスの流路を表す。待機ステージ21aの噴出ノズルから噴出された窒素ガスは、待機ステージ21aと基板Wの裏面との間隙を通過して、基板Wの周縁部から基板Wの表面部及び他の待機ステージ21aに支持された基板Wの表面部に回り込む。この回り込んだ窒素ガスが、基板待機ボックス21内の収容空間に滞留して、収容空間内に充満する。これにより、基板待機ボックス21の収容空間内の気圧は、基板待機ボックス21の筐体の外部の気圧に対して陽圧になる。陽圧にすることで、開閉機構22、23が開放されたときに、外気が基板待機ボックス21の収容空間内に流入することを防止する。

基板待機ボックス21もまた、収容空間内の内圧を調整するベント28を備える。ベント28を開くことで、基板待機ボックス21内が高圧になりすぎた場合などに、基板待機ボックス21内の気圧を調整することが可能である。そのために、基板待機ボックス21は、内部の気圧を測定する気圧計を備えていてもよい。

#### 【0033】

##### < 基板搬送装置の動作 >

次に、上記のように構成される基板搬送装置1の動作を説明する。基板搬送装置1は、制御用プログラムを読み込んで実行するコンピュータを搭載した制御装置(図示省略)により、以下のように動作する。図6は、基板をキャリア30から基板待機室20に搬入する場合に制御装置が行う制御の手順説明図である。図7、図8は、搬入時の基板搬送装置1の状態を表す図である。

#### 【0034】



## 〔基板搬入時の動作〕

基板の搬入は、キャリア30が搬入ポート50に配置され、制御装置から基板処理の開始が指示されることで開始される(S10)。キャリア30は例えばオペレータの手により開閉機構32が開放されて、搬入ポート50に配置される。

基板搬送ボックス10が、キャリア30に対向する位置まで、ガイド41に沿って移動すると(S11)、基板搬送ボックス10とキャリア30とが、開閉機構12を介して密着する。その後、基板搬送ボックス10の開閉機構12を開放させる(S12)。開閉機構12が開放されることで、キャリア30の開閉機構32が設けられた開口面と、この開口面を指向する基板搬送ボックス10の開閉機構12が設けられた開口面とが密着する。また、各開口面を介して、キャリア30の收容空間31と基板搬送ボックス10内部とが連通する。密着したままキャリア30の收容空間31と基板搬送ボックス10内部とが連通するため、收容空間31及び基板搬送ボックス10内部に外気が侵入することはない。もし、外気に触れることがあっても、基板搬送ボックス10内が外気に対して陽圧になっているために、外気が侵入することはない。

## 【0035】

キャリア30の收容空間31と基板搬送ボックス10内部とが連通した状態で、図3に示すように、基板搬送ボックス10の台座13に沿って、基台141、支持部材14、及び複数のフォーク板11が一体となって收容空間31内に進入し、基板を收容空間31から取り出す(S13)。基台141、支持部材14、及び複数のフォーク板11がキャリア30の收容空間31から基板搬送ボックス10のものと位置に戻り、基板の取り出しが終了すると、基板搬送ボックス10の開閉機構12が閉鎖される(S14)。以上により、基板がキャリア30から基板搬送ボックス10に取り出される。

## 【0036】

基板搬送ボックス10は、基板を取り出した後に、ガイド41に沿って、基板待機室20側に移動する。基板搬送ボックス10は、図7に示すように、キャリア30及び基板待機室20のいずれにも干渉しない位置で、180度回転する(S15)。回転により、基板搬送ボックス10の開閉機構12が基板待機室20側に向く。回転後も基板搬送ボックス10はガイド41に沿って移動する。基板搬送ボックス10は、図8に示すように、基板待機室20の基板待機ボックス21の開閉機構22と、基板搬送ボックス10の開閉機構12とが密着する位置で停止する。この密着する位置を「供給ポート」という。

## 【0037】

供給ポートにおいて、基板搬送ボックス10の開閉機構12及び基板待機ボックス21の開閉機構22は、密着した状態で開放される(S16)。開閉機構12、22がともに開放されることで、基板搬送ボックス10の開閉機構12が設けられた開口面と、この開口面を指向する基板待機ボックス21の開閉機構22が設けられた開口面とが密着する。各開口面を介して、基板搬送ボックス10内部と基板待機ボックス21内部とが連通する。密着したまま基板搬送ボックス10内部と基板待機ボックス21内部とが連通するために、基板搬送ボックス10内部及び基板待機ボックス21内部に外気が侵入することはない。もし、外気に触れることがあっても、基板搬送ボックス10内及び基板待機ボックス21内の気圧が外気圧よりも高く設定されているために、外気が侵入することはない。

## 【0038】

基板搬送ボックス10内部と基板待機ボックス21内部とが連通した状態で、基板搬送ボックス10の台座13に沿って、基台141、支持部材14、及び複数のフォーク板11が一体となって基板待機ボックス21内に進入し、基板を待機ステージ21a上に搬出する(S17)。基台141、支持部材14、及び複数のフォーク板11が基板待機ボックス21から基板搬送ボックス10のものと位置に戻り、基板の基板待機室20への搬送が終了すると、基板搬送ボックス10の開閉機構12及び基板待機室20の開閉機構22が閉鎖される(S18)。これにより、基板が基板搬送ボックス10から基板待機室20へ搬送される。

## 【0039】

以上のようにして基板待機室 20 の基板待機ボックス 21 に搬入された基板は、開閉機構 23 が開放された後に搬送アーム 27 により複数枚、例えば 5 枚ずつ取り出されて、処理室 2 へ搬送される。すべての基板が基板待機ボックス 21 から処理室 2 へ搬送されると、開閉機構 23 が閉鎖される。

#### 【 0 0 4 0 】

処理室 2 で処理された基板は、搬送アーム 27 により開閉機構 26 が開放された基板待機ボックス 24 の待機ステージ 24 a に支持される。すべての基板の処理が終了すると、基板は、基板待機ボックス 24 の待機ステージ 24 a にすべて支持され、開閉機構 26 が閉鎖される。この状態から基板搬送装置 1 は、基板をキャリア 30 へ搬出する。

#### 【 0 0 4 1 】

##### [ 基板搬出時の動作 ]

図 9 は、基板を基板待機室 20 からキャリア 30 に搬出する場合に制御装置が行う制御の手順説明図である。図 10 ~ 図 12 は、搬出時の基板搬送装置 1 の状態を表す図である。なお、オペレータは、搬出開始前に、キャリア 30 を搬出ポート 51 に配置する。キャリア 30 は例えばオペレータの手により開閉機構 32 が開放されて、搬出ポート 51 にセットされる。

#### 【 0 0 4 2 】

図 8 の位置で停止していた基板搬送ボックス 10 は、基板が基板待機ボックス 24 の待機ステージ 21 a にすべて支持されると、基板待機ボックス 24 に対向する位置にガイド 41 に沿って移動する (S20)。基板搬送ボックス 10 は、図 10 に示すように、基板待機室 20 の基板待機ボックス 24 の開閉機構 25 と、基板搬送ボックス 10 の開閉機構 12 とが密着する位置で停止する。

#### 【 0 0 4 3 】

基板搬送ボックス 10 の開閉機構 12 及び基板待機ボックス 24 の開閉機構 25 は、密着した状態で開放される (S21)。開閉機構 12、25 がともに開放されることで、基板搬送ボックス 10 の開閉機構 12 が設けられた開口面と、この開口面を指向する基板待機ボックス 24 の開閉機構 25 が設けられた開口面とが密着する。各開口面を介して、基板搬送ボックス 10 内部と基板待機ボックス 24 内部とが連通する。密着したまま基板搬送ボックス 10 内部と基板待機ボックス 24 内部とが連通するために、基板搬送ボックス 10 内部及び基板待機ボックス 24 内部に外気が侵入することはない。もし、外気に触れることがあっても、基板搬送ボックス 10 内及び基板待機ボックス 24 内の気圧が外気圧よりも高く設定されているために、外気が侵入することはない。

#### 【 0 0 4 4 】

基板搬送ボックス 10 内部と基板待機ボックス 24 内部とが連通した状態で、基板搬送ボックス 10 の台座 13 に沿って、基台 141、支持部材 14、及び複数のフォーク板 11 が一体となって基板待機ボックス 24 内に進入し、基板を待機ステージ 24 a 上から取り出す (S22)。基台 141、支持部材 14、及び複数のフォーク板 11 が基板待機ボックス 24 から基板搬送ボックス 10 のもとの位置に戻り、基板の取り出しが終了すると、基板搬送ボックス 10 の開閉機構 12 及び基板待機ボックス 24 の開閉機構 25 が閉鎖される (S23)。これにより、基板が基板待機室 20 から基板搬送ボックス 10 に取り出される。

#### 【 0 0 4 5 】

基板搬送ボックス 10 は、基板を取り出した後に、ガイド 41 に沿って、搬出ポート 51 に配置されたキャリア 30 側に移動する。基板搬送ボックス 10 は、図 11 に示すように、基板待機室 20 及びキャリア 30 のいずれにも干渉しない位置で、180 度回転する (S24)。回転により、基板搬送ボックス 10 の開閉機構 12 がキャリア 30 側に向く。回転後も基板搬送ボックス 10 はガイド 41 に沿って移動する。基板搬送ボックス 10 は、図 12 に示すように、キャリア 30 の開閉機構 32 と、基板搬送ボックス 10 の開閉機構 12 とが密着する位置で停止する。

#### 【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

移動後に、基板搬送ボックス10の開閉機構12が開放される(S25)。開閉機構12が開放されることで、基板搬送ボックス10内部とキャリア30の收容空間31とが連通する。開閉機構12が開放されることで、キャリア30の開閉機構32が設けられた開口面と、この開口面を指向する基板搬送ボックス10の開閉機構12が設けられた開口面とが密着する。各開口面を介して、キャリア30の收容空間31と基板搬送ボックス10内部とが連通する。密着したまま基板搬送ボックス10内部とキャリア30の收容空間31とが連通するために、基板搬送ボックス10内部及び收容空間31に外気が侵入することはない。もし、外気に触れることがあっても、基板搬送ボックス10内の気圧が外気圧よりも高く設定されているために、外気が侵入することはない。

【0047】

基板搬送ボックス10内部とキャリア30の收容空間31とが連通した状態で、基板搬送ボックス10の台座13に沿って、基台141、支持部材14、及び複数のフォーク板11が一体となって收容空間31内に進入し、基板を收容空間31へ搬出する(S26)。基台141、支持部材14、及び複数のフォーク板11がキャリア30の收容空間31から基板搬送ボックス10のもとの位置に戻り、基板の搬出が終了すると、基板搬送ボックス10の開閉機構12が閉鎖される(S27)。これにより、基板が基板搬送ボックス10からキャリア30に搬出される。

【0048】

以上のようにして、基板の搬入から処理、搬出までが行われる。キャリア30と基板搬送ボックス10との間の基板の搬送、基板搬送ボックス10と基板待機室20との間の基板の搬送は、それぞれ密着して行うため、外気による基板への影響を低減することができる。また、基板搬送ボックス10及び基板待機ボックス21、24の各々の内圧を外気圧よりも高く(つまり陽圧に)することで、外気が搬送時に基板に触れることを防止している。外気の影響を低減することで、基板の自然酸化等の汚染を抑制することができる。

【0049】

また、基板待機室20を設けることで、搬入後で処理前の基板を、不活性ガス雰囲気中に待機させることができるし、処理後で搬出前の基板も、不活性ガス雰囲気中で待機させることができる。そのため、待機時の基板の汚染を抑制できる。また、不活性ガスは、基板待機ボックス21、24を充填する量ですむために、従来のように大量に使用する必要がない。不活性ガスの循環等も行わないために、循環のための装置も不要となり、基板搬送装置1全体が大型化することもない。

【0050】

なお、上記の構成では、基板待機室20が2つの基板待機ボックス21、24を備えた構成としているが、これは1つであってもよい。基板待機ボックス21のみを備えた構成であっても上記の効果は得ることができる。また、搬入ポート50と搬出ポート51とを分けて設けず、一つのポートにキャリア30を配置して、基板の搬入、搬出を行う構成としてもよい。この場合、基板搬送装置1の全体構成を小さくすることができる。

【0051】

また、本実施形態では、基板の取り出し後に基板待機室20側に移動する途中で180度回転する場合の例を説明したが、基板待機室20が搬入ポート50に並んで設けられる場合、移動時に回転する必要はない。

【0052】

さらに、本実施形態では、基板表面に酸化膜が形成されるのを防止するため、基板をベルヌーイ吸着するとともに、基板の收容空間(基板待機室20等)に滞留させるガスとして不活性ガスを用いた場合の例を示したが、收容空間への外気への侵入(基板と外気との接触)を抑制するために收容空間を陽圧にするという点に主眼のある用途では、必ずしも不活性ガスである必要はない。例えば、希ガス、所定の圧力に調整された乾燥空気その他基板との間で化学反応を起こさない或いは起こしにくいガスを、ベルヌーイ吸着及び收容空間に滞留させるガス用いることができる。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【0053】

1...基板搬送装置、2...処理室、10...基板搬送ボックス、11, 273...フォーク板、111, 21b...エッジランプ、12, 22, 23, 25, 26, 32...開閉機構、13...台座、14, 21c...支持部材、141...基台、15, 21d, 43...ガス供給路、16, 28...ベント、17...可撓性管、20...基板待機室、21, 24...基板待機ボックス、21a, 24a...待機ステージ、27...搬送アーム、271, 41...ガイド、272...レール、30...キャリア、31...収容空間、33...ティース、40...移送機構、42...支軸、50...搬入ポート、51...搬出ポート。

【要約】

【課題】処理室の位置等に拘束されない汎用性の高い基板搬送装置を提供する。

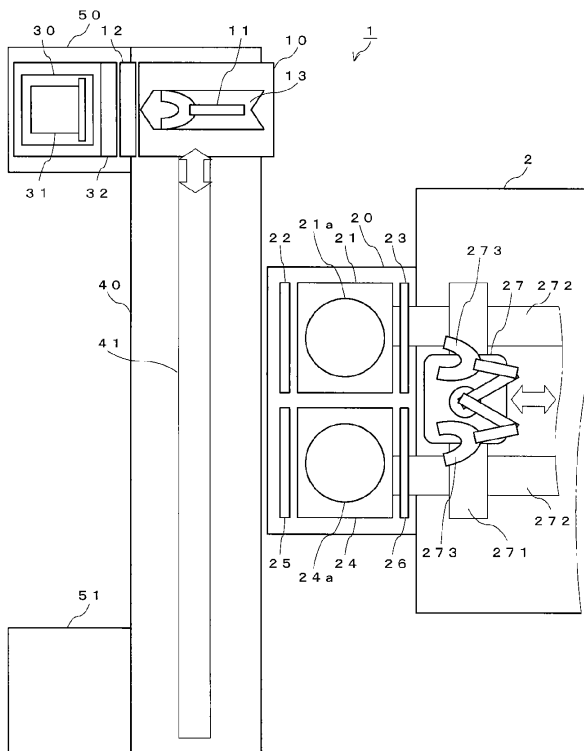
【解決手段】基板搬送装置1は、搬入ポート50に配置されたキャリア30から取り出した基板を不活性ガスの噴出によりベルヌーイ吸着するフォーク板11を備える基板搬送ボックス10と、基板搬送ボックス10から搬入される基板を不活性ガスの噴出によりベルヌーイ吸着する待機テーブル21aを備える基板待機室20と、基板待機室20の待機テーブル21aにベルヌーイ吸着された基板を、当該基板に対して所定の処理を行う処理室2に搬送する搬送アーム27と、を備える。基板搬送ボックス10内には、ベルヌーイ吸着に用いられる不活性ガスが充満し、基板待機室20内には、ベルヌーイ吸着に用いられる不活性ガスが充満する。不活性ガスにより、基板搬送ボックス10及び基板待機室20の内圧は、外部の気圧に対して陽圧となる。

【選択図】図1

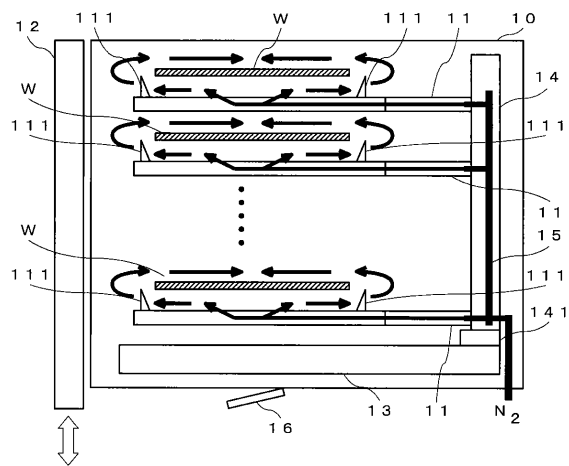
10

20

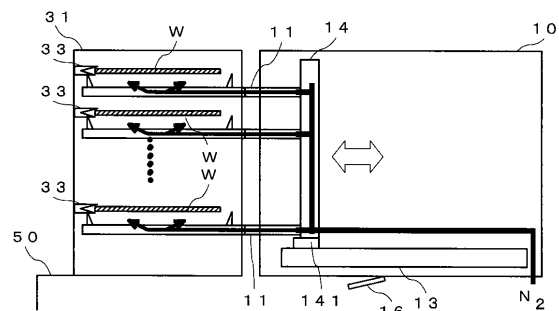
【図1】



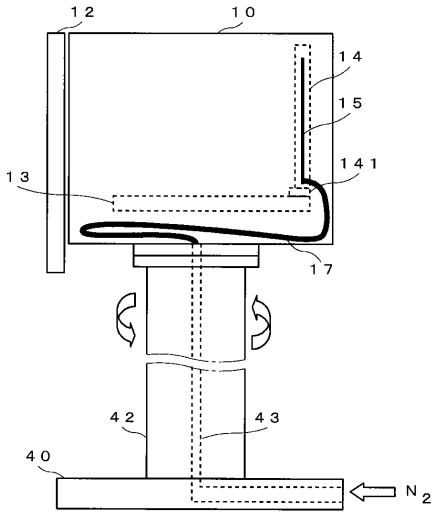
【図2】



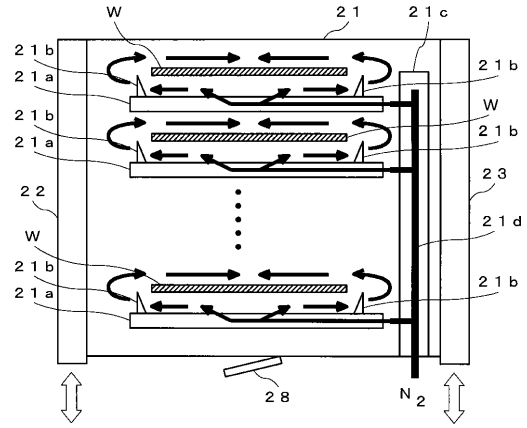
【図3】



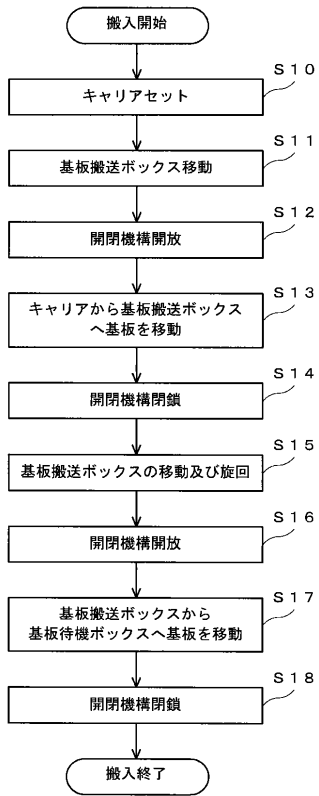
【図4】



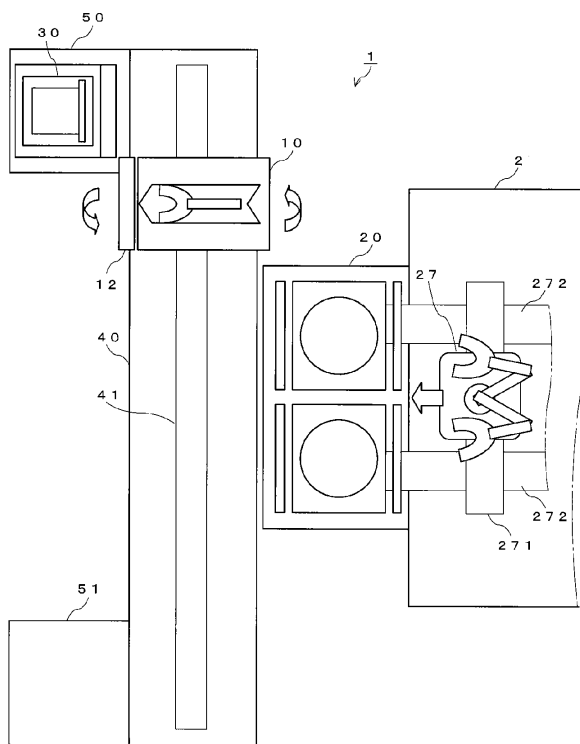
【図5】



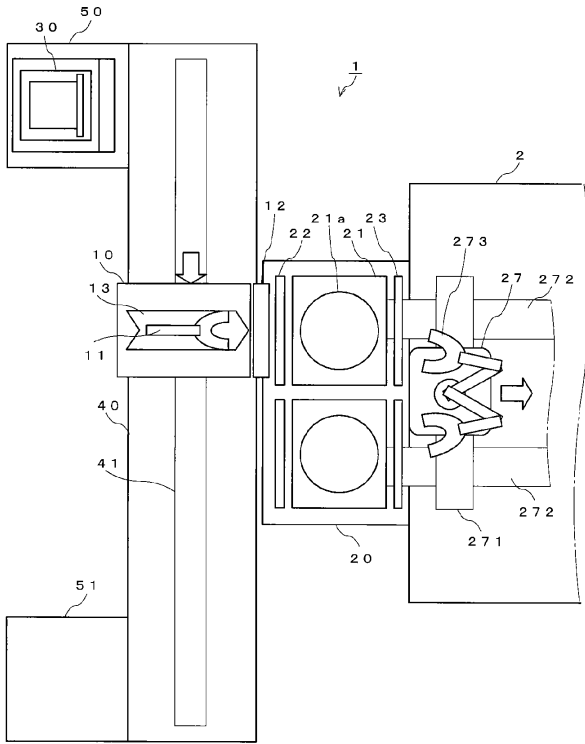
【図6】



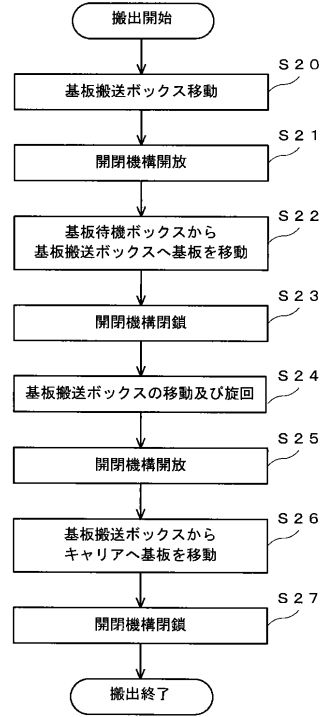
【図7】



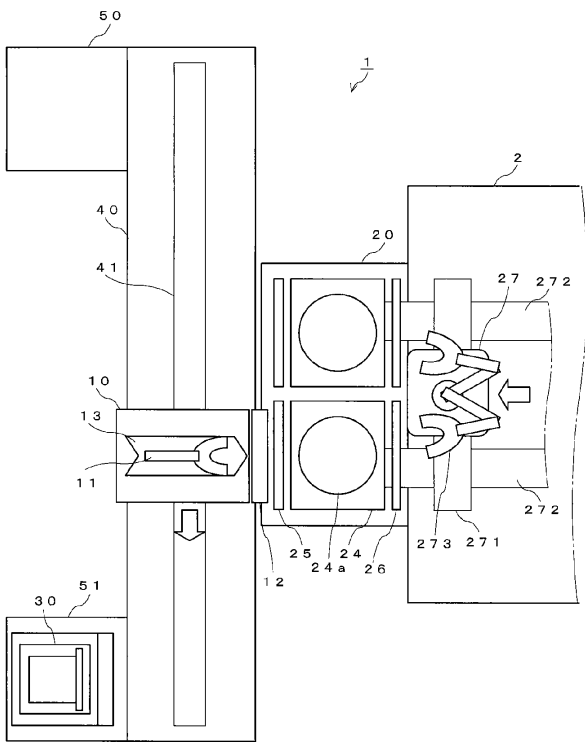
【図8】



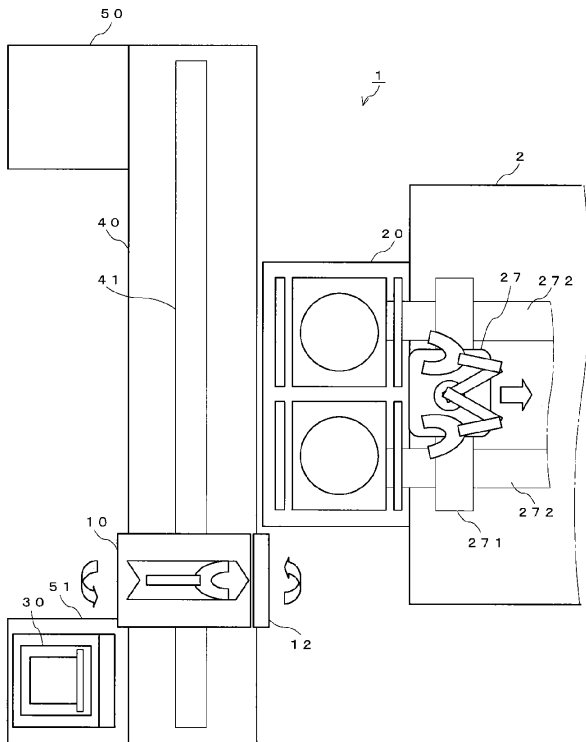
【図9】



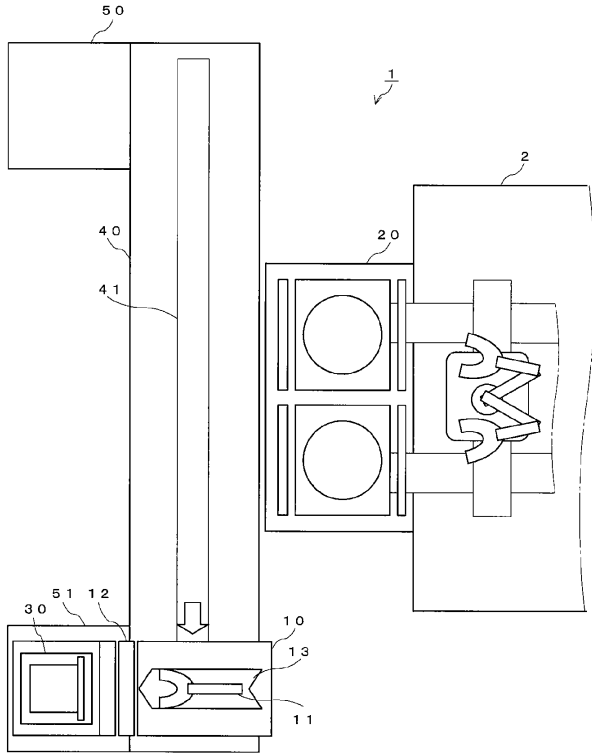
【図10】



【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平01-245537(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67 - 21/687