

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年6月10日 (10.06.2004)

PCT

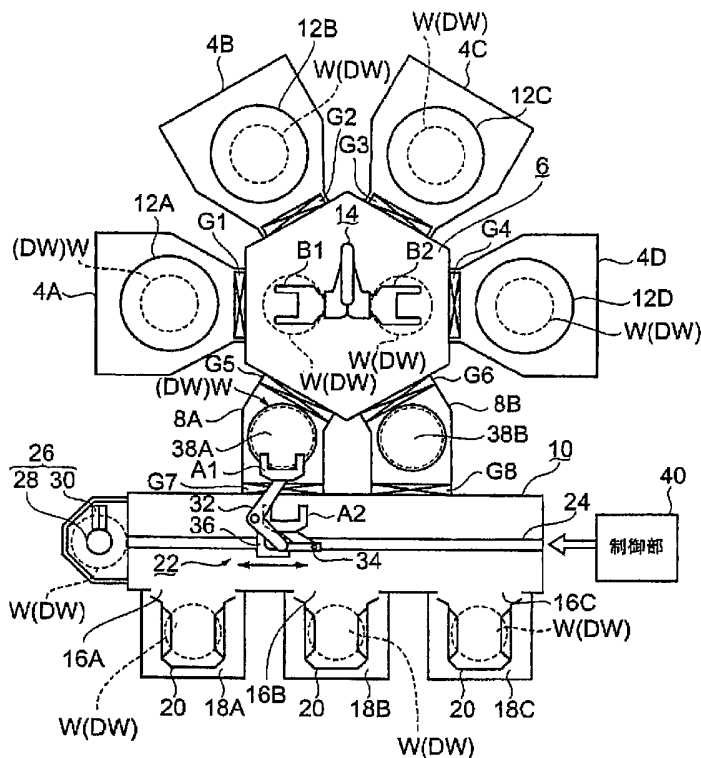
(10) 国際公開番号
WO 2004/048048 A1

- (51) 国際特許分類7: **B25J 9/22**
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015183
- (22) 国際出願日: 2003年11月27日 (27.11.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-344693
2002年11月27日 (27.11.2002) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目3番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてののみ): 熊谷 元宏 (KUMAGAI, Motohiro) [JP/JP]; 〒400-0064 山梨県甲府市下飯田1-1-5-207 Yamanashi (JP). 近藤 圭祐 (KONDOH, Keisuke) [JP/JP]; 〒407-0192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650番地 東京エレクトロンA.T株式会社内 Yamanashi (JP).
- (74) 代理人: 吉武 賢次, 外(YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(国内): CN, KR, US.
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: DELIVERY POSITION-ALIGNING METHOD FOR TRANSPORTATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 搬送システムの搬送位置合わせ方法



2

40...CONTROL SECTION

(57) Abstract: A method for determining delivery position coordinates that define access points for each picker of a transportation mechanism in a cluster system constructed from plural devices (vacuum processing device, load lock chamber, orienter, etc.). (1) Delivery position coordinates of each picker of each transportation mechanism of each device are temporarily determined with rough accuracy. (2) Delivery position coordinates of each picker of a first transportation mechanism of a position alignment device are determined. (3) Part of sets of delivery position coordinates of each picker of a first and the second transportation mechanism for the devices other than the position alignment device are determined. (4) A to-be-delivered object for position alignment is transported to the position alignment device via a transportation route passing one of sets of undetermined delivery position coordinates. An amount of positional displacement of the to-be-delivered object held by the position alignment device is obtained. The one of sets of undetermined delivery position coordinates is corrected based on this amount of positional displacement, and the corrected set of coordinates is determined as a set of delivery position coordinates. (5) Step 4 is repeated until all the temporarily determined coordinates are fixed.

[続葉有]

WO 2004/048048 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 複数の装置（真空処理装置、ロードロック室、オリエンタ等）からなるクラスターシステムにおいて、搬送機構のピックの各装置へのアクセスポイントを定義する搬送位置座標を決定する方法が開示される。（1）各装置に対する各搬送機構の各ピックの搬送位置座標が粗い精度で仮決定される。（2）位置合わせ装置に対する第1搬送機構の各ピックの搬送位置座標が確定される。（3）位置合わせ装置以外の装置に対する第1および第2搬送機構の各ピックの搬送位置座標の一部の搬送位置座標が確定される。（4）位置合わせ用被搬送物が仮決定された未確定の搬送位置座標の1つを通る搬送経路を経由して位置合わせ装置まで搬送される。位置合わせ装置に保持された位置合わせ用被搬送物の位置ずれ量が求められる。この位置ずれ量に基づいて前記搬送位置座標の1つが補正され、この補正された搬送位置座標が搬送位置座標として確定される。（5）仮決定された搬送位置座標が全て確定されるまで（4）が繰り返される。

明 細 書

搬送システムの搬送位置合わせ方法

技 術 分 野

本発明は、半導体ウエハ等の被処理体を搬送するための搬送システムの位置合わせ方法に関する。

背 景 技 術

一般に、半導体集積回路を製造するためには半導体ウエハに対して成膜、エッチング、酸化、拡散等の各種の処理が行なわれる。近年の半導体集積回路の微細化及び高集積化に伴い、スループット及び歩留りの向上の要求が高まっている。このような要求を満たすため、同一処理を行なう複数の処理装置、或いは異なる処理を行なう複数の処理装置が共通の搬送室を介して相互に結合され、ウエハを大気に晒すことなくウエハに対して異なる処理を連続的に施すことを可能とした、いわゆるクラスタ化された処理システムが日本国特許公開公報 J P 2 0 0 0 - 2 0 8 5 8 9 A に開示されている。

このような処理システムにおいては、ウエハは以下のように取り扱われる。まず、処理システムの前段に設けてある導入ポートに設置したカセット容器から第 1 の搬送機構によりウエハが取り出され、処理システムの導入側搬送室内へ取り込まれる。ウエハは、位置合わせ機構にて位置合わせされた後に、真空引き可能なロードロック室内へ搬入される。次いでウエハは、複数の真空処理装置が周囲に連結された真空雰囲気の共通搬送室に第 2 の搬送機構を用いて搬入される。ウエハは、共通搬送室を中心として各真空処理装置に対して順次導入され連続的に処理される。処理済みのウエハは、搬入時の経路を逆に通って元のカセット容器へ収容される。この種の処理システムは、内部に単数、或いは複数の搬送機構を有しており、ウエハの受け渡し、及び搬送はこれらの搬送機構により自動的に行われる。

このような搬送機構は、屈伸、旋回及び昇降自在な 1 つ又は 2 つのピックを有している。ピックはウエハを直接的に保持して水平移動してウエハを所定の位置

まで搬送する。搬送機構の動作中には、ピックおよびピックに保持されているウエハが他の部材と干渉または衝突することを避けなければならない。それだけでなく、ピックは、或る場所に置かれているウエハを適正に取り出し、該ウエハを目的場所まで搬送して、該目的場所において精度良く例えば±0.20mm以内の位置精度でウエハの受け渡しを行う必要がある。

このため、装置の組立の際や大きな装置改造を行った際などには、搬送機構のピックの移動経路においてウエハWの受け渡しが行われる場所などの重要な位置を、この搬送機構の動作を制御するコンピュータ等からなるコントローラに搬送位置座標として覚えこませる、いわゆるティーチングという作業が行なわれている。このティーチングは、ピックのアクセスポイント全て（例えばカセット容器、ロードロック室の載置台、位置合わせ装置および各真空処理装置のサセプタに対するピックのアクセスポイント）に関連してピック毎に行われ、これらアクセスポイントを定義する搬送位置座標がコントローラに記憶される。尚、搬送装置の駆動系には、ピック位置を特定するためのエンコーダが組み込まれている。駆動系は駆動源としてパルスモータを有し、このパルスモータに付与されるパルス数をエンコーダの検出結果に基づいて制御することにより、ピック位置が精密にコントロールされる。

クラスタ化された処理システムにおける搬送システムのティーチング方法が、日本国特許公開公報JP2000-127069Aに示されている。ティーチングには、搬送すべき半導体ウエハと同一直径で略同一厚さの透明板からなるダミー基板が用いられる。このダミー基板には、ピックが保持すべき適正な位置にピックの輪郭に相当するマーキングが表示されている。該マーキングがピックの輪郭と一致していれば、ピック上の適正な位置にダミー基板が保持されていることになる。

ティーチングは、以下の手順で行われる。まず、精度の高いティーチングを行う前に、予め「粗い精度」で搬送位置座標を仮決定する。「粗い精度」とは、この仮決定された搬送位置座標に基づいてウエハを自動搬送してもウエハが室の内壁等の部材に衝突しない程度の精度であり、最終的に確定される搬送位置座標に対して例えば±2mm程度の誤差を含む。次に、ダミー基板をロードロック室内

の載置台上、真空処理室のサセプタ上等の搬送位置にマニュアルで位置合わせしつつ高い位置精度で適正な位置に載置する。そして、このダミー基板を、ピックにより取り出して位置決め機構であるオリエンタに搬送し、このオリエンタにて位置ずれ量を検出する。この位置ずれ量に基づいて、仮決定された搬送位置座標を補正し、補正後の搬送位置座標を確定された搬送位置座標としてコントローラに記憶させる。上述のティーチング操作は、ピックの全アクセスポイントに対してピック毎に行われる。

上述したようなティーチング方法では、各ピックの全てのアクセス場所において、マニュアルによりオペレータが目視により注意深く位置合わせを行わなければならない。このため、ティーチングに長時間を要してしまうのみならず、オペレータにとっても大きな負担となる、といった問題がある。

また、マニュアル位置合わせを、ピックがアクセスする場所に対して、かつピック毎に行う結果、カセットから取り出したウエハを処理装置のサセプタ上に搬送する場合、ウエハが通過する搬送径路ごとにサセプタ上に載置されるウエハの位置が僅かに異なる、といった問題もある。

発明の開示

従って、本発明の目的は、マニュアル位置合わせ工数の削減によりオペレータの負担を軽減することができ、ティーチングを迅速に行うことができ、且つ被搬送物が通過する搬送径路に関わらず最終目的搬送場所の同一位置に高い精度で被搬送物を載置することができる、搬送システムの位置合わせ方法を提供することにある。

上記目的を達成するため、本発明は、被搬送物を保持するピックを少なくとも1つ有する第1搬送機構と、被搬送物を保持するピックを少なくとも1つ有する第2搬送機構と、前記第1および第2搬送機構の少なくとも一方によりアクセスすることができる複数の装置であって、アクセスされた搬送機構のピックとの間で被搬送物の受け渡しが行われる複数の装置と、載置された被搬送物の中心位置の位置ずれ量を検出する、前記第1の搬送機構によりアクセス可能な、前記複数の装置の1つである位置合わせ装置と、前記第1および第2の搬送機構によりア

アクセスすることが可能であり、かつ、前記第1および第2の搬送機構の間で被搬送物の受け渡しが行われるときにその被搬送物を一時的に保持する、前記複数の装置の1つである第1中継装置と、前記第1および第2の搬送機構によりアクセスすることが可能であり、かつ、前記第1および第2の搬送機構の間で被搬送物の受け渡しが行われるときにその被搬送物を一時的に保持する、前記複数の装置の1つである第2中継装置と、を備えた搬送システムにおける搬送位置合わせ方法を提供する。前記方法は、前記複数の装置の各々に対する前記各搬送機構の各ピックのアクセスポイントを定義する搬送位置座標を粗い精度で仮決定する仮決定工程と、前記位置合わせ装置に対する前記第1搬送機構の各ピックの搬送位置座標を確定する第1確定工程と、前記位置合わせ装置以外の装置に対する前記各搬送機構の各ピックの搬送位置座標の内の一部の搬送位置座標を確定する第2確定工程と、位置合わせ用被搬送物を前記仮決定工程において仮決定された未確定の搬送位置座標の1つを通る搬送経路を経由して前記位置合わせ装置へ搬送して、前記位置合わせ装置に保持された位置合わせ用被搬送物の位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基づいて前記搬送位置座標の1つを補正し、この補正された搬送位置座標を確定された搬送位置座標として確定する第3確定工程と、前記仮決定工程において仮決定された未確定の搬送位置座標が全て確定されるまで、前記第3確定工程を繰り返して行う第4確定工程と、を備えている。

このように、第3および第4工程において搬送位置座標を自動的に1つずつ順次に確定することが可能となるため、オペレータによるマニュアル調整工数を削減することが可能となる。また、第2搬送機構が位置合わせ装置に直接アクセスすることができない場合でも、第2搬送機構に関連する搬送位置座標を第1搬送機構に関連する確定された搬送位置座標を利用することにより間接的に確定させることが可能となる。

典型的な実施形態においては、前記第1搬送機構、前記第2搬送機構および前記中継装置は、例えばクラスターシステムにおける大気搬送室に設けられた搬送機構、真空共通搬送室に設けられた搬送機構および両搬送室間に設けられたロードロック室にそれぞれ該当する。

本発明の好適な一態様においては、前記仮決定された未確定の搬送位置座標を

1つ通る前記搬送経路は、前記第1搬送機構の或る1つのピックにより前記位置合わせ用被搬送物を前記位置合わせ装置から前記第1中継装置に搬送する経路部分と、前記第2搬送機構の或る1つのピックにより前記位置合わせ用被搬送物を前記第1中継装置から前記第2中継装置に搬送する経路部分と、前記第1搬送機構の或る1つのピックにより前記位置合わせ用被搬送物を前記第2中継装置から前記位置合わせ装置に搬送する経路部分と、からなる。

このように、位置合わせ機構、第1中継装置および第2中継装置を経由する循環経路に沿って被搬送物を搬送した結果に基づいて搬送位置座標を順次に確定させているので、被搬送物が第1搬送機構によって第1および第2中継装置のいずれに搬送された場合であっても、また第1搬送機構のいずれのピックによって搬送された場合であっても、第2搬送機構の各ピックは第1および第2中継装置にある被搬送物をそのピック上の同一位置で保持することができる。

好ましくは、前記仮決定された未確定の搬送位置座標を1つ通る前記搬送経路において、当該搬送経路に従った搬送が開始される時点においては、当該搬送経路に含まれる複数の搬送位置座標のうちの1つの搬送位置座標のみが未確定であり、他の搬送位置座標は全て確定されている。

本発明の好適な一態様においては、前記複数の装置には、前記第2搬送機構がアクセス可能な位置に配置された、被搬送物を処理するための処理装置が含まれており、かつ、前記第2搬送機構は2つのピックを有しており、前記搬送位置合わせ方法が、前記第1および第2中継装置の少なくとも一方に対する前記第2搬送機構の2つのピックの搬送位置座標及び当該中継装置に対する前記第1搬送機構の少なくとも1つのピックの搬送位置座標が確定した後に、前記処理装置に対する前記第2搬送機構の前記第1ピックの仮決定された搬送位置座標に基づいて前記位置合わせ用被搬送物を前記第2搬送機構の第1ピックにより前記処理装置に搬送する工程と、前記処理装置に対する前記第2ピックの仮決定された搬送位置座標に基づいて前記処理装置に搬送された位置合わせ用被搬送物を前記第2搬送機構の第2ピックにより前記処理装置から搬出し、更に前記位置合わせ装置に搬送する工程と、前記位置合わせ機構により位置合わせ用被搬送物の位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基づいて前記処理装置に対する前記第2搬送機構のい

れか一方または両方のピックの搬送位置座標を補正する工程と、前記処理装置に対する前記第2搬送機構の両方のピックの搬送位置座標が補正された場合には、これら補正された搬送位置座標を両ピックの確定された搬送位置座標として確定し、前記処理装置に対する前記第2搬送機構の一方のピックのみの搬送位置座標が補正された場合には、この一方のピックの補正された搬送位置座標と他方のピックの仮決定された搬送位置座標とを両ピックの確定された搬送位置座標として確定する工程と、を更に備えている。

この場合、搬送経路に関わらず処理装置の同じ位置に被搬送物を移載することができる。

また、本発明の好適な一態様においては、前記搬送システムは前記第1搬送機構がアクセス可能な位置に配置された前記被搬送物を収納するための収納部を更に具備し、前記搬送位置合わせ方法が、前記収納部に収納された前記位置合わせ用被搬送物に対する前記第1搬送機構の各ピックの搬送位置座標を確定する工程を更に備えている。

この場合、搬送経路に関わらず収納部に収納された被搬送物を目的搬送場所の同じ位置に移載することができる。

更に、本発明は、そこに載置された被搬送物の中心位置の位置ずれ量を検出する位置合わせ装置と、前記被搬送物の搬送過程において前記被搬送物が載置される載置装置と、前記被搬送物を保持するピックを2つ有する搬送機構と、を備えた搬送システムにおける搬送位置合わせ方法を提供する。この方法は、前記位置合わせ装置および載置装置に対する前記各搬送機構の各ピックのアクセスポイントを定義する搬送位置座標を粗い精度で仮決定する工程と、前記位置合わせ装置に対する前記搬送機構の各ピックの搬送位置座標を確定する工程と、前記載置装置の正規位置に位置合わせ用被搬送物を載置し、この載置された位置合わせ用被搬送物を前記搬送機構の第1ピックにより前記位置合わせ装置に搬送する工程と、前記位置合わせ装置により前記位置合わせ用被搬送物の位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基いて前記載置装置に対する前記搬送機構の第1ピックの搬送位置座標を補正し、この補正された搬送位置座標を確定された搬送位置座標として確定する工程と、前記位置合わせ装置に載置されている前記位置合わせ用被搬送

物を前記搬送機構の一方のピックにより前記載置装置に搬送する工程と、前記位置合わせ用被搬送物を前記搬送機構の他方のピックにより前記位置合わせ装置に搬送する工程と、前記位置合わせ装置により前記位置合わせ用被搬送物の位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基いて前記載置装置に対する前記搬送機構の第2ピックの搬送位置座標を補正し、この補正された搬送位置座標を確定された搬送位置座標として確定する工程と、を備えている。

上記の発明によれば、載置装置に対する一方のピックの搬送位置座標を位置合わせ機構を用いて確定し、その確定された搬送位置座標を利用して他方のピックの搬送位置座標を確定しているのので、いずれのピックを用いても被搬送物を載置装置の同一位置に載置することが可能となる。

なお、被搬送物の載置装置の正規位置への載置は、マニュアル操作、又は別の搬送機構による移載により行っても構わない。

典型的な実施形態においては、前記載置装置は、クラスターシステムにおけるロードロック室内の載置台、処理装置内のサセプタ等である。

本発明の一態様においては、前記第1および第2ピックの搬送位置座標を確定する工程は、対応する位置ずれ量を相殺するように前記載置装置に対する各ピックの仮決定された搬送位置座標を補正することにより行なわれる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明による搬送位置合わせ方法が実施される搬送システムを含む処理システムの一例を示す概略構成図である。

図2～図7は、本発明による搬送位置合わせ方法（ティーチング）における被搬送物の搬送経路、並びに搬送位置座標の確定状況を示す工程表が表示された図である。

図8は、本発明による搬送位置合わせ方法における搬送経路を表示した図である。

図9および図10は、本発明による搬送位置合わせ方法の各工程を示すフローチャート図である。

図11は、本発明による搬送位置合わせ方法の他の実施形態を説明する工程表

が表示された図である。

図12は、本発明による搬送位置合わせ方法を適用可能な処理システムの変形例を示す概略構成図である。

好適な実施形態の説明

以下に、本発明に係る搬送システムの搬送位置合わせ方法の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。図1は本発明方法が実施される搬送システムを含む処理システムの一例を示す概略構成図である。

まず、上記処理システムについて説明する。図1に示すように、この処理システム（搬送システム）2は、複数、図示例では4つの処理装置4A、4B、4C、4Dと、真空圧雰囲気の略六角形状の共通搬送室（第2搬送室）6と、ロードロック機能を有する第1及び第2ロードロック室8A、8Bと、大気圧雰囲気の細長い導入側搬送室（第1搬送室）10とを有している。略六角形状の共通搬送室6の四辺に処理装置4A～4Dがそれぞれ接合され、他の二辺に第1及び第2ロードロック室8A、8Bの一侧がそれぞれ接合される。第1及び第2ロードロック室8A、8Bの他側に、導入側搬送室10が接続される。

処理装置4A～4Dおよび第1及び第2ロードロック室8A、8Bは、開閉自在のゲートバルブG1～G4及びG5、G6を介して共通搬送室6に接続されており、ゲートバルブを開くと共通搬送室6と連通し、ゲートバルブを閉じると共通搬送室6との連通が気密に遮断される。第1及び第2各ロードロック室8A、8Bと導入側搬送室10との間にも、ゲートバルブG7、G8がそれぞれ介設されている。

処理装置4A～4Dは、半導体ウエハWに対して同種の、或いは異種の処理を施すように構成されており、これらの内部にはウエハWを載置するサセプタ12A～12Dがそれぞれ設けられている。共通搬送室6内には、屈伸及び旋回可能な多関節アームを備えた第2搬送機構14が設けられており、この第2搬送機構14は2つのロードロック室8A、8B及び4つの各処理装置4A～4Dにアクセスできる。第2搬送機構14は、アームの屈伸により互いに反対方向へ独立して水平移動できる2つのピックB1、B2を有しており、同時に2枚のウエハを

取り扱うことができる。なお、第2搬送機構14は、唯一つのピックを有していてもよい。

導入側搬送室10は、図1左右方向に長い矩形断面の箱体により形成されている。導入側搬送室10の一つの長辺には、ウエハWを導入するための1つまたは複数の、図示例では3つの搬入口16A、16B、16Cが設けられる。搬入口16A～16Cに対応させて、導入ポート18A、18B、18Cがそれぞれ設けられており、各導入ポートには1つずつカセット容器20を載置できる。カセット容器20には、複数枚、例えば25枚のウエハWを等ピッチで多段に載置して収容できる。

導入側搬送室10内には、ウエハWを搬送室10長手方向に沿って搬送するための導入側搬送機構である第1搬送機構22が設けられている。第1搬送機構22は、導入側搬送室10内の中央部を搬送室10長手方向に延びる案内レール24上をスライド移動可能である。案内レール24には、移動機構としてエンコーダ付きのリニアモータが内蔵されており、このリニアモータを駆動することにより第1搬送機構22は案内レール24に沿って移動する。

導入側搬送室10の長手方向一端には、ウエハの位置合わせを行なう位置合わせ装置としてのオリエンタ26が設けられている。更に、導入側搬送室10の長手方向の途中には、前記2つのロードロック室8A、8BがゲートバルブG7、G8を介して設けられる。オリエンタ26は、駆動モータ（図示せず）によって回転される回転台28を有しており、回転台28はその上にウエハWを載置した状態で回転する。回転台28の外周には、ウエハWの周縁を検出するための光学センサ30が設けられ、これによりウエハWの位置決め切り欠き、例えばノッチやオリエンテーションフラットの位置、およびウエハWの中心の回転台28の中心に対する位置ずれ量を検出できるようになっている。

第1搬送機構22は、上下2段に配置された2つの多関節搬送アーム32、34を有している。各搬送アーム32、34の先端には2股のピックA1、A2が取り付けられており、各ピックA1、A2上にウエハWを直接的に保持することができる。各搬送アーム32、34は、回転軸を中心として放射方向に屈伸自在であり、また、搬送アーム32、34の屈伸動作は個別に制御可能である。搬送

アーム 3 2、3 4 の回転軸は、互いに同軸に基台 3 6 に回転可能に連結されており、これにより搬送アーム 3 2、3 4 は基台 3 6 に対して一体的に回転することができる。尚、第 1 搬送機構 2 2 は、唯一つのピックを有していてもよい。

また、第 1 及び第 2 ロードロック室 8 A、8 B 内には、ウエハ W を一時的に載置するための載置台 3 8 A、3 8 B がそれぞれ設置されている。各載置台 3 8 A、3 8 B には、搬送アーム 3 2、3 4 との間でのウエハの受け渡しのために、昇降可能なリフトピン（図示せず）が設けられている。この処理システム 2 の全ての動作制御、例えば搬送機構 1 4、2 2 やオリエンタ 2 6 等の動作制御は、マイクログコンピュータ等からなる制御部（コントローラ）4 0 により行われる。

次に、先に説明した図 1 に示す処理システム 2 に対して行われる搬送位置合わせ方法（ティーチング）の第 1 の実施形態について説明する。

本実施形態では、各処理装置 4 A～4 D の各サセプタ 1 2 A～1 2 D に対する第 2 搬送機構 1 4 の搬送位置合わせを行う前に、共通搬送室 6 とオリエンタ 2 6 との間で取り得る全ての搬送経路に関する搬送位置合わせを行う。これにより、経由する搬送経路に関わらず各サセプタ 1 2 A～1 2 D 上の同一位置に高い位置精度でウエハを載置することを可能とする。なお、本明細書において、或る場所（例えば第 1 ロードロック室 8 A）から他の場所（例えば処理装置 4 A）に被搬送物が搬送機構 1 4 または 2 2（例えば第 2 搬送機構 1 4）により搬送される場合、異なるピック（例えばピック B 1 および B 2）により実行された搬送の「搬送経路」は搬送始点場所と搬送終点場所が同じであったとしても互いに異なるものとして取り扱う。

図 2～図 8 は本発明方法による搬送位置合わせ方法における搬送位置合わせ用のダミー基板の搬送経路を示す図であり、各図には処理システムの模式図に加えて各ピックに対する各ロードロック室の搬送位置座標の確定状況が併せて記載されている。図 9 及び図 1 0 は本発明による搬送位置合わせ方法の各工程を説明するフローチャートである。

搬送位置合わせ方法で用いられる位置合わせ用のダミー基板は、被処理体（被搬送物）である半導体ウエハと同一直径で概ね同一厚さの透明板からなる。このダミー基板の表面には、このダミー基板をピックで適正な位置で保持した場合に

、このピックが位置すべき場所にピックの輪郭等の目印が表示されている。ピック上にダミー基板を適正な位置で保持させる際には、この目印がピックの輪郭と一致するように目視確認しつつオペレータの手作業によりピック上に載置する。

まず、第1工程として、この処理システム2の全てのピック、すなわち第1搬送機構22の両ピックA1、A2及び第2搬送機構14の両ピックB1、B2のラフティーチングを行う。すなわち、「粗い精度」で各ピックの搬送位置座標を仮決定する(S1)。このラフティーチングでは、ピックの自動移動とマニュアル移動とを適宜組み合わせながら、各ピックA1、A2、B1、B2がアクセスしうる全ての装置に対するアクセスポイントを定義する搬送位置座標を仮決定する。ピックをマニュアル移動させる際には、搬送機構のパルスモータに所定数のパルスを印加することによりピックを僅かずつ動かす。仮決定された搬送位置座標は、制御部40(図1参照)に記憶される。ラフティーチングでは、搬送中にピック上に保持されたダミー基板が搬送経路に存在する各室の内壁等の部材と干渉或いは衝突しない程度に、「粗い精度」で搬送位置座標が仮決定されれば十分である。具体的には、このラフティーチングにより、例えば±2mm以内程度の「粗い精度」で搬送位置座標が仮決定される。尚、搬送システムの製造誤差が小さい場合等には、実際にピックを移動させることなく、搬送システムの設計数値に基づく計算により搬送位置座標を仮決定しても構わない。

第1工程で仮決定されるのは、以下のアクセスポイントに関する搬送位置座標である：

ピックA1、A2のオリエンタ26に対するアクセスポイント；

ピックA1、A2の第1及び第2ロードロック室8A、8Bに対する各アクセスポイント；

ピックA1、A2の導入ポート18A～18Cに対する各アクセスポイント；

ピックB1、B2の第1及び第2ロードロック室8A、8Bに対する各アクセスポイント；および

ピックB1、B2の各処理装置4A～4Dに対する各アクセスポイント。

次に、第2工程に移る。この第2工程では、まず、ダミー基板DWの目印を利用して上記各ピックA1、A2上の適正な位置にオペレータの手作業でダミー基

板DWを支持させる。次いで、各ダミー基板を、仮決定された搬送位置座標に基づいて自動でオリエンタ 2 6 へ搬送して自動で回転台 2 8 へ移載する。（なお、以下、本明細書において、「自動」、「自動的に」という語は、特別な補足説明が無い限り、オペレータによるマニュアル調整無しに、その搬送がなされる時点において制御部 4 0 に記憶されている搬送位置座標に基づいて制御部 4 0 が搬送機構 1 4, 2 2 を制御することにより行われる搬送装置の動作を意味している。）次に、このダミー基板DWを載置した状態で回転台 2 8 を回転させ、光学センサ 3 0 でダミー基板DWの偏心量を回転角と関連づけて測定し、その測定結果に基づいてダミー基板DWの位置ずれ量を算出する。この算出された位置ずれ量に基づいて、この位置ずれ量を相殺するように、各ピックに対して仮決定された搬送位置座標を補正し、この補正済み搬送位置座標を最終的な搬送位置座標として確定する（S 2）。この第 2 工程は、上記両ピック A 1、A 2 に対して個別に行われ、これにより両ピック A 1、A 2 のオリエンタ 2 6 に対する搬送位置座標が確定する。これにより、今後、各ピック A 1、A 2 上の適正な位置に支持されたダミー基板DWをオリエンタ 2 6 に自動で搬送してこれに自動で移載すると、ダミー基板DWはその中心が回転台 2 8 の中心に一致した状態で載置される。

次に、第 3 工程へ移る。この第 3 工程では、第 2 搬送機構 1 4 のピック B 1、B 2 の第 1 及び／又は第 2 ロードロック室（中継装置） 8 A、8 B に対する搬送位置座標を確定する（S 3）。例示された実施形態では、この第 3 工程において、図 2 に示すように、ピック B 2 の第 1 ロードロック室 8 A に対する搬送位置座標と、ピック B 1 の第 1 及び第 2 ロードロック室 8 A、8 B に対する搬送位置座標とを確定し、ピック B 2 の第 2 ロードロック室に対する搬送位置座標は仮決定のままにしておく。尚、図 2 ～図 7 中において、「仮」は第 1 工程において仮決定された搬送位置座標がそのまま維持されている状態を示し、「決」は搬送位置座標が確定された状態を指す。

まず、この第 3 工程では、一方のピック B 2 の適正位置にダミー基板DWを支持させ（ダミー基板DWの目印を利用しオペレータの手作業による位置あわせによる）、このダミー基板DWを図 2（A）中の矢印 X 1 に示すようにマニュアル調整を伴う移動操作により第 1 ロードロック室 8 A の載置台 3 8 A まで搬送し、

このダミー基板DWを載置台38Aの略中心位置に載置する（実際に載置しないで搬送位置あわせを行ってもよい）。そして、この載置位置に相当する搬送位置座標を最終的な搬送位置座標として確定する。これにより、ピックB2の第1ロードロック室8Aの載置台38Aに対する搬送位置座標が確定する。なお、ここで確定される搬送位置座標は、搬送動作に支障がでない程度の位置精度があれば十分であり、載置台38Aおよびダミー基板DWの幾何学的中心が厳密に一致している程の高い位置精度は必要ではない。このとき、確定された搬送位置座標によっては、載置台38A上にダミー基板DWがある程度位置ずれした状態で載置される場合が生ずる。しかし、載置台38Aは、最終目的場所である処理装置4A～4Dのサセプタ12A～12Dにウエハを搬送するための中継場所に過ぎない。従って、ダミー基板DWが最終目的場所（各処理装置のサセプタ）の適正な位置で支持されればよいので、載置台38Aの幾何学的中心に対するダミー基板DWの多少の位置ずれは問題とはならない。また、第1工程で仮決定された搬送位置座標が許容範囲内の精度をもっていれば、この仮決定された搬送位置座標を変更することなくそのまま確定された搬送位置座標としてもよい。この考え方は、載置台38Bに対するピックの搬送位置座標を決定する際にも同様に適用できる。

次に、他方のピックB1の適正位置にダミー基板DWを支持させ（ダミー基板DWの目印を利用しオペレータの手作業による位置あわせによる）、このダミー基板DWを図2（A）中の矢印X2に示すようにマニュアル調整を伴う移動操作により第2ロードロック室8Bの載置台38Bまで搬送し、このダミー基板DWを載置台38Bの略中心位置に載置する（実際に載置しないで搬送位置あわせを行ってもよい）。そして、この載置位置に相当する搬送位置座標を最終的な搬送位置座標として確定する。これにより、ピックB1の第2ロードロック室8Bの載置台38Bに対する搬送位置座標が確定する。

次に、載置台38BからピックB1により自動で取り上げられることにより（若しくは前工程でダミー基板DWを実際に載置台に載置しない場合にはピックB1でそのままダミー基板を支持し続けることにより）ピックB1上の適正位置に支持されたダミー基板DWを、図2（A）中の矢印X1に示すようにマニュアル

調整を伴う移動操作により第1ロードロック室8Aの載置台38Aまで搬送し、このダミー基板DWを載置台38Aの略中心位置に載置する。そしてこの載置位置に相当する搬送位置座標を最終的な搬送位置座標として確定する。これにより、ピックB1の第1ロードロック室8Aの載置台38Aに対する搬送位置座標が確定する。ここで確定されるピックB1のロードロック室8A、8Bの載置台38A、38Bに対する搬送位置座標は、ピックB2の第1ロードロック室8Aの載置台38Aに対する搬送位置座標と同様、搬送動作に支障がでない程度の位置精度があれば十分である。

尚、上記各ピックB1、B2と各ロードロック室8A、8Bとの間の搬送位置座標の確定順序は上記順序に限定されず、どのような順序でもよい。しかしながら、ここに例示された実施形態においては、次の第4工程に円滑に移行するために、ピックB1の第1ロードロック室8Aの載置台38Aに対する搬送位置座標を最後に決定した。

次に、第4工程へ移る。この第4工程では第1ロードロック室8A内のダミー基板DWをオリエンタ26へ自動で搬送し、そこに自動で載置する(S4)。具体的には、第3工程においてピックB1を用いて第1ロードロック室8Aの載置台38Aの略中心位置に載置されたダミー基板DWを、図3に示すように第1搬送機構22の一方のピック、例えばピックA2で取り出し、そのダミー基板DWを矢印X3に示す搬送経路に沿ってオリエンタ26まで搬送してそこに移載する。ここで注意すべき点は、上記矢印X3に示す搬送経路には、その時点においてその搬送位置座標が未確定の(すなわち工程1において仮決定されたままとなっている)アクセスポイント(すなわちピックA2の第1ロードロック室8Aの載置台38Aに対するアクセスポイント)が1つ含まれていることである。

次に、第5工程へ移る。この第5工程では、第4工程でオリエンタ26に移載したダミー基板DWの位置ずれ量を算出し、この算出された位置ずれ量に基づいて、この位置ずれ量を相殺するように、第1工程で仮決定されたピックA2の第1ロードロック室8Aの載置台38Aに対するアクセスポイントの搬送位置座標を補正し、この補正済み搬送位置座標を最終的な搬送位置座標として確定する(S5)。図3～図7中の「補」は、第1工程において仮決定された搬送位置座標

が、補正された後に確定された状態を示している。

次に、第6工程へ移る。この第6工程では、図4に示すように、第4工程でオリエンタ26に載置されたダミー基板DWを、ピックA2で取り上げ、取り上げたダミー基板DWを矢印X4で示す搬送経路に沿って自動で搬送して第1ロードロック室8A内の載置台38A上に自動で載置する。なお、このとき、ピックA2によりオリエンタ26からダミー基板DWを取り上げる際には、ダミー基板DWがピックA2上の適正な位置に支持されるようにする。これは、オリエンタ26の回転台28の回転位置を第4工程においてダミー基板DWをオリエンタ26に載置した際の位置に戻すとともに、ピックA2のオリエンタ26に対するアクセスポイントの搬送位置座標を、第5工程におけるピックA2の第1ロードロック室8Aの載置台38Aに対するアクセスポイントの搬送位置座標の補正量に相当する分だけ一時的にずらすことにより、実現可能である。このような搬送位置座標の一時的なずらし処理は、制御部40により行われる。(以下、本明細書において、このようなダミー基板の取り上げは、「位置ずれ補正を伴う取り上げ」と呼ぶこととする。)以上により、ダミー基板DWは、第3工程で載置台38A上に載置されたときと同じ位置で載置台38A上に載置される。次に、この載置台38A上のダミー基板DWを、ピックA1で自動で受け取りに行き、これを矢印X5で示す搬送経路に沿ってオリエンタ26まで自動で搬送してそこに自動で移載する。(S6)。ここで注意すべき点は、上記矢印X4及びX5で示す搬送経路には、各経路に沿った搬送の時点において、その搬送位置座標が未確定の(すなわち工程1において仮決定されたままとなっている)アクセスポイント(すなわちピックA2のオリエンタ26に対するアクセスポイントおよびピックA1の第1ロードロック室8Aの載置台38Aに対するアクセスポイントが)が1つづつ含まれていることである。

次に、第7工程へ移る。この第7工程では、第6工程でオリエンタ26に移載したダミー基板DWの位置ずれ量を算出し、この算出された位置ずれ量に基づいて、この位置ずれ量を相殺するように、第1工程で仮決定されたピックA1の第1ロードロック室8Aの載置台38Aに対するアクセスポイントの搬送位置座標を補正し、この補正済み搬送位置座標を最終的な搬送位置座標として確定する(

S 7)。

なお、第6工程において、矢印X 4で示す搬送経路に沿った搬送にピックA 1を用い、矢印X 5で示す搬送経路に沿った搬送にピックA 2を用いてもよい。

以上の工程により、ピックA 1およびA 2のいずれを用いた場合でも、オリエンタ26上のダミー基板DWをピックA 1, A 2により第1ロードロック室8Aの載置台38A上に自動搬送することにより、このダミー基板を、先の第3工程で載置台38A上にダミー基板DWを載置したときと同じ位置に、載置することができるようになる。

次に、第8工程へ移る。この第8工程では、図5に示すように、第6工程においてオリエンタ26に載置されたダミー基板DWを、ピックA 1またはA 2(どちらでもよい)で取り上げ、取り上げたダミー基板DWを矢印X 6で示す搬送経路に沿って自動で搬送して第1ロードロック室8A内の載置台38A上に自動で載置する。なお、このとき、ピックA 1またはA 2によりオリエンタ26からダミー基板DWを取り上げる際には、ダミー基板DWがピック上の適正な位置に支持されるようにする。このために、第6工程で実行された「位置ずれ補正を伴う取り上げ」が実行される。次に、この載置台38A上のダミー基板DWを第2搬送機構14のピックB 1で自動で取りに行き、取り上げたダミー基板DWを矢印X 7に示す搬送経路に沿って自動で搬送して第2ロードロック室8Bの載置台38B上に自動で移載する(S 8)。

次に、第9工程へ移る。この第9工程では図5に示すように、第8工程において載置台38B上に載置されたダミー基板DWを第1搬送機構22のピックA 2で自動で取りに行き、取り上げたダミー基板DWを矢印X 8に示す搬送経路に沿って自動で搬送してオリエンタ26へ搬送してそこに自動で移載する(S 9)。ここで注意すべき点は、上記矢印X 6、X 7及びX 8で示す搬送経路には、その搬送位置座標が未確定の(すなわち工程1において仮決定されたままとなっている)アクセスポイント(すなわちピックA 2の第2ロードロック室8Bの載置台38Bに対するアクセスポイント)が1つ含まれている点である。

次に、第10工程へ移る。この第10工程では図5に示すように、第9工程においてオリエンタ26に載置したダミー基板DWの位置ずれ量を算出し、この算

出された位置ずれ量に基づいて、この位置ずれ量を相殺するように、第1工程で仮決定されたピックA2の第2ロードロック室8Bの載置台38Bに対するアクセスポイントの搬送位置座標を補正し、この補正済み搬送位置座標を最終的な搬送位置座標として確定する(S10)。

次に、第11工程へ移る。この第11工程では図6に示すように、第9工程においてオリエンタ26に載置されたダミー基板DWを、ピックA2で取り上げ、取り上げたダミー基板DWを矢印X9で示す搬送経路に沿って自動で搬送して第2ロードロック室8B内の載置台38B上に自動で載置する。このとき、ピックA2によりオリエンタ26からダミー基板DWを取り上げる際には、ダミー基板DWがピックA2上の適正な位置に支持されるようにする。このために、第6工程で実行された「位置ずれ補正を伴う取り上げ」が実行される。これによりダミー基板DWは、先に図5(A)で示す載置台38B上に位置決めされた位置に正確に載置されることになる。次に、この載置台38B上のダミー基板DWをピックA1で自動で取りに行き、取り上げたダミー基板DWを矢印X10で示す搬送経路に沿ってオリエンタ26まで自動で搬送してそこに自動で移載する(S11)。この時、注意すべき点は上記矢印X9及びX10で示す搬送経路には、その搬送位置座標が未確定の(すなわち工程1において仮決定されたままとされている)アクセスポイント(すなわちピックA1の第2ロードロック室8Bの載置台38Bに対するアクセスポイント)が1つ含まれている点である。

次に、第12工程へ移る。この第12工程では、第10工程においてオリエンタ26に移載したダミー基板DWの位置ずれ量を算出し、この位置ずれ量に基づいて、この位置ずれ量を相殺するように、第1工程で仮決定されたピックA1の第2ロードロック室8Bの載置台38Bに対するアクセスポイントの搬送位置座標を補正し、この補正済み搬送位置座標を最終的な搬送位置座標として確定する(S12)。

尚、第11工程において、矢印X9で示す搬送経路に沿った搬送にピックA1を用い、矢印X10で示す搬送経路に沿った搬送にピックA2を用いてもよい。

以上の工程により、ピックA1およびA2のいずれを用いた場合でも、オリエンタ26上のダミー基板DWをピックA1、A2により第1ロードロック室8A

の載置台 38B 上に自動搬送することにより、このダミー基板を、先の第 3 工程で載置台 38B 上にダミー基板 DW を載置したときと同じ位置に、載置することができるようになる。

次に、第 13 工程へ移る。この第 13 工程では図 7 に示すように、第 11 工程においてオリエンタ 26 に載置されたダミー基板 DW をピック A1 または A2 で取り上げ、取り上げたダミー基板 DW を矢印 X11 で示す搬送経路に沿って自動で搬送して第 1 ロードロック室 8A 内の載置台 38A 上に自動で載置する。なお、ピック A1 または A2 によりオリエンタ 26 からダミー基板 DW を取り上げる際には、ダミー基板 DW がピックの適正な位置に支持されるようにする。このために、第 6 工程で実行された「位置ずれ補正を伴う取り上げ」が実行される。次に、この載置台 38A 上のダミー基板 DW を第 2 搬送機構 14 のピック B2 で自動で取りに行き、これを矢印 X12 に示す搬送経路に沿って自動で搬送して第 2 ロードロック室 8B の載置台 38B 上に自動で移載する (S13)。

次に、第 14 工程へ移る。この第 14 工程では図 7 に示すように、第 13 工程で載置台 38B 上に載置されたダミー基板 DW を第 1 搬送機構 22 のピック A1 または A2 で取りに行き、取り上げたダミー基板 DW を矢印 X13 に示す搬送経路に沿って自動で搬送してオリエンタ 26 へ自動で移載する (S14)。

ここで注意すべき点は、上記矢印 X11、X12 及び X13 で示す搬送経路には、搬送位置座標が未確定の (すなわち工程 1 において仮決定されたままとなっている) アクセスポイント (すなわちピック B2 の第 2 ロードロック室 8B の載置台 38B に対するアクセスポイント) が 1 つ含まれている点である。

次に、第 15 工程へ移る。この第 15 工程では、第 14 工程においてオリエンタ 26 に載置されたダミー基板 DW の位置ずれ量を算出し、この算出された位置ずれ量に基づいて、この位置ずれ量を相殺するように、第 1 工程で仮決定されたピック B2 の第 2 ロードロック室 8B の載置台 38B に対するアクセスポイントの搬送位置座標を補正し、この補正済み搬送位置座標を最終的な搬送位置座標として確定する (S15)。

上記の各工程により、図 7 (B) に示すように、第 1 及び第 2 ロードロック室 8A、8B の載置台 38A、38B に対する各ピック A1、A2、B1、B2 の

全てのアクセスポイントの搬送位置座標は確定することになる。この結果、オリエンタ 2 6 上のダミー基板 DW をピック B 1、B 2 に搬送する場合、どのような搬送経路、すなわちピック A 1、A 2 のどちらを用いても、また、第 1 及び第 2 ロードロック室 8 A、8 B のどちらを経由しても、ピック B 1、B 2 は、各ピック上の同じ位置でダミー基板 DW を保持して搬送することができるようになる。

次に、第 1 6 工程に移る。この第 1 6 工程では図 8 に示すように、第 1 4 工程においてオリエンタ 2 6 上に載置されたダミー基板 DW を取り出し、取り出したダミー基板 DW を図 8 中の矢印 X 2 0 に示す搬送経路に沿って処理装置 4 A 内のサセプタ 1 2 A まで自動で搬送してそこに自動で移載する (S 1 6)。このとき、第 2 搬送機構 1 4 の両ピック B 1、B 2 の内、いずれか一方のピック、本実施形態ではピック B 1 を用いてサセプタ 1 2 A にダミー基板 DW を移載する。尚、このときのオリエンタ 2 6 からピック B 1 までのダミー基板 DW の搬送経路、言い換えれば使用する搬送機構 2 2 のピックおよび経由するロードロック室は任意である。また、第 1 搬送機構 2 2 (ピック A 1 または A 2) によりオリエンタ 2 6 上に載置されたダミー基板 DW を取り出す際には、ダミー基板 DW がピックの適正な位置に支持されるようにする。このために、第 6 工程で実行された「位置ずれ補正を伴う取り上げ」が実行される。

次に、第 1 7 工程に移る。この第 1 7 工程では図 8 に示すように、サセプタ 1 2 A 上のダミー基板 DW を他方のピック B 2 で自動で取りに行き、自動で取り出したダミー基板 DW を矢印 X 2 1 に示す搬送経路に沿ってオリエンタ 2 6 まで自動で搬送し、そこに自動で移載する (S 1 7)。

次に、第 1 8 工程に移る。この第 1 8 工程では図 8 に示すように、第 1 7 工程でオリエンタ 2 6 に移載したダミー基板 DW の位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基づいて、この位置ずれ量を相殺するように、第 1 工程で仮決定されたピック B 2 のサセプタ 1 2 A に対するアクセスポイントの搬送位置座標を補正し、この補正済み搬送位置座標を最終的な搬送位置座標として確定する (S 1 8)。この場合、他方のピック B 1 のサセプタ 1 2 A に対するアクセスポイントの仮決定された搬送位置座標は、変更されることなくそのまま確定されることになる。

次に、第 1 9 工程に移る。この第 1 9 工程では上記したステップ S 1 6 ~ S 1

8の各工程を、他の各処理装置4B～4Dに対しても同様に行うことにより、各ピックB1、B2の各サセプタ12A～12Dに対する搬送位置座標を確定することができる(S19)。これにより、各サセプタ12A～12D上にダミー基板DW、すなわち半導体ウエハを自動で同じ位置に再現性よく正確に載置することが可能となる。これにより、実際の処理時にカセット容器20から取り出したウエハを各サセプタ12A～12D上に載置する場合、どのような搬送径路を通っても各サセプタ12A～12D上の同一位置に再現性良く載置することができる。

上記の実施形態によれば、第4工程～第19工程が人手を介することなく(すなわちダミー基板DWの手作業による載置やピックのマニュアル移動を行うことなく)全て自動制御により行われるので、ティーチング作業を迅速かつ正確に行うことができる。上記の例では、第16～第19工程を第15工程の終了後に行う場合について説明した。しかし、第16～第19工程は、第1、第2ロードロック室8A、8Bの少なくとも一方に対する第2搬送機構の2つのピックの搬送位置座標及び当該ロードロック室に対する第1搬送機構の少なくとも一方のピックの搬送位置座標が確定した後であれば、第15工程が完了していなくても行うことができる。

尚、上記の処理装置に対する搬送位置合わせ方法では、各サセプタ12A～12Dの中心とダミー基板DWの中心位置とが一致するとは限らない。実際の処理装置、例えばプラズマ処理装置においては、サセプタの幾何学的中心位置が必ずしも反応の中心位置と一致するとは限らない。このため、或る特定の処理装置が用いられる場合若しくは処理装置において或る特定のプロセス条件が採用される場合には、複数枚の半導体ウエハを処理する毎にウエハの処理の面内均一性を確認し、その結果に基づいて反応中心とウエハ中心とが一致するようにサセプタ上のウエハ載置位置を適宜調整することが行われている。この場合には、サセプタの中心にウエハの中心位置を一致させて載置することは要求されず、サセプタ上の同じ位置に再現性良くウエハを載置することが要求される。

次に、各処理装置4A～4Dの各サセプタ12A～12Dの中心とダミー基板DWの中心位置とを一致させるための搬送位置合わせ方法について説明する。こ

の搬送位置合わせ方法は、上記第1～第19工程のうちの第16～第19工程を下記の工程に置換したものである。

まず、第15工程終了後にダミー基板DWを1つの処理装置、例えば処理装置4Aのサセプタ12A上に、オペレータの手作業により、ダミー基板とサセプタの中心が一致するように載置する。

次に、このサセプタ12A上のダミー基板DWを一方のピック、例えばピックB1で自動で取り出し、更に、このダミー基板DWをオリエンタ26まで自動で搬送し、そこに自動で移載する。この搬送過程では、いずれのロードロック室を経由してもよいし、また第1搬送機構22のいずれのピックを用いてもよい。次に、オリエンタ26に載置されたダミー基板DWの位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基づいて、第1工程で仮決定されたピックB1の処理装置4Aのサセプタ12Aに対するアクセスポイントの搬送位置座標を補正し、この補正済み搬送位置座標を最終的な搬送位置座標として確定する。

次に、オリエンタ26上に載置されたダミー基板DWを取り上げ、取り上げたダミー基板DWをピックB1まで自動で搬送し、ピックB1により処理装置4Aのサセプタ12A上に自動で載置する。この搬送過程では、いずれのロードロック室を経由してもよいし、また第1搬送機構22のいずれのピックを用いてもよい。なお、このとき、第1搬送機構22（ピックA1またはA2）によりオリエンタ26上に載置されたダミー基板DWを取り出す際には、ダミー基板DWがピックの適正な位置に支持されるようにする。このために、第6工程で実行された「位置ずれ補正を伴う取り上げ」が実行される。この時点では、ピックB1のサセプタ12Aに対するアクセスポイントの搬送位置座標は既に高い位置精度で確定されているので、ダミー基板DWはその中心がサセプタ12Aの中心に一致するように載置されることになる。

次に、サセプタ12A上に載置されているダミー基板DWを他方のピックB2で自動で取り出し、更に、このダミー基板DWをオリエンタ26まで自動で搬送し、そこに自動で移載する。この搬送過程では、いずれのロードロック室を経由してもよいし、また第1搬送機構22のいずれのピックを用いてもよい。次に、オリエンタ26に載置されたダミー基板DWの位置ずれ量を求め、この位置ずれ

量に基づいて、第1工程で仮決定されたピックB2の処理装置4Aのサセプタ12Aに対するアクセスポイントの搬送位置座標を補正し、この補正済み搬送位置座標を最終的な搬送位置座標として確定する。

次に、上記の各工程を、他の各処理装置4B～4Dに対しても同様に行うことにより、各ピックB1、B2の各サセプタ12A～12Dに対するアクセスポイントの搬送位置座標を高い位置精度で確定することができる。これにより、各サセプタ12A～12D上にダミー基板DW、すなわち半導体ウエハを自動で適正な位置に正確に載置することが可能となる。

次に、第1搬送機構22の両ピックA1、A2の各導入ポート18A～18Cに対する搬送位置合わせ方法について説明する。まず、透明なカセット容器20を用意し、このカセット容器20（図1参照）の一部、例えば最下段にダミー基板DWをオペレータの手で位置合わせして適正な位置に収容し、このカセット容器20を1つの導入ポート、例えば導入ポート18A上の適正な位置にオペレータの手作業により位置合わせして載置する。そして、一方のピック、例えばピックA1をマニュアルで操作して上記カセット容器20内のダミー基板DWを適正な場所で保持できるように位置合わせし、この時のピックA1の座標を搬送位置座標として確定する。そして、他方のピックA2に対しても上記したと同様な操作を行う。そして、上述したようなピックA1、A2の位置合わせ操作を、他の導入ポート18B、18Cに対しても同様に行うことになる。なお、ティーチング時には、或る1つの導入ポートに関連する搬送位置合わせは、カセット容器20の或る1つのスロットに対して行えばよい。処理装置の実際の稼働時における処理対象基板の搬送時には、カセット容器20内の基板の収納状態は公知のいわゆる「マッピング」により検出され、このマッピング結果に基づいてカセット容器20の各スロット内の基板に対する高さ方向に関する搬送位置座標がその都度決定される。

次に、第2の実施形態について説明する。第2の実施形態は、上述した第1の実施形態で用いた処理システムと同一の処理システムに適用可能なものであり、第1の実施形態に対して各搬送位置座標の確定順序が異なる（図7（B）と図11（A）を比較参照）。

第2の実施形態においても、第1の実施形態における第1および第2工程が同様に行われる。第2の実施形態では、第1の実施形態における第3工程に代えて下記の工程A1が行われる。工程A1においては、第2ロードロック室8Bに対するピックA1の搬送位置座標の確定が行われる。工程A1は、仮決定された載置台38Bの搬送位置座標にダミー基板DWを載置し、これをオリエンタ26に搬送し、ダミー基板DWの位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基き仮決定された搬送位置座標を補正することにより行なわれる。

第2の実施形態におけるティーチングの各工程の内容は第1の実施形態において同目的で実行される対応する工程の内容と同様である。以下、図11(A)の工程A2～A6について簡単に説明する。

まず、第1実施形態の第4～第7工程と同様にして第1ロードロック室に対するピックA1及びA2の搬送位置座標が確定される(工程A2、A3)。次に、オリエンタ26上のダミー基板DWをピックA1で第2ロードロック室8Bに搬送し、次にピックA2でオリエンタ26に移載してダミー基板DWの位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基き第2ロードロック室8Bに対するピックA2の搬送位置座標を確定する(工程A4)。次に、オリエンタ26上のダミー基板DWをピックA1で第1ロードロック室8Aに搬送し、次にピックB1で第2ロードロック室8Bに搬送し、次にピックA1でオリエンタ26に移載してダミー基板DWの位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基き第2ロードロック室8Bに対するピックB1の搬送位置座標を確定する(工程A5)。第2ロードロック室8Bに対するピックB2の搬送位置座標も同様にして確定する(工程A6)。

次に、第3の実施形態について図11(B)を用いて説明する。第3の実施形態に係る搬送位置決め方法は、第1搬送機構22が唯一つのピックA1を有する処理システムを対象としている点において、第1の実施形態と異なる。第3の実施形態におけるティーチングの各工程の内容は、第1および第2の実施形態において同目的で実行される対応する工程の内容と同様であり、説明は簡単に行うこととする。

まず、第1および第2の実施形態と同様にして、各ピックの各ロードロック室に対する搬送位置座標の仮決定または確定が行われる。この工程終了時点では、

ダミー基板DWは第2ロードロック室8B内の載置台38Bに載置されている（工程B1）。

次に、ダミー基板DWをピックA1でオリエンタ26に移載し、ダミー基板DWの位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基き第2ロードロック室8Bに対するピックA1の搬送位置座標を確定する（工程B2）。

次に、ダミー基板DWをピックA1で第1ロードロック室8Aに搬送し、次にピックB1で第2ロードロック室8Bに搬送し、次にピックA1でオリエンタ26に移載してダミー基板DWの位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基き第1ロードロック室8Aに対するピックB1の搬送位置座標を確定する（工程B3）。

第1ロードロック室8Aに対するピックB2の搬送位置座標も同様にして確定する（工程B4）。

次に、第4の実施形態について図11（C）を用いて説明する。第4の実施形態に係る搬送位置決め方法は、第1搬送機構22が唯一つのピックA1を有する処理システムを対象としている点において、第1の実施形態と異なる。第4の実施形態におけるティーチングの各工程の内容は、第1および第2の実施形態において同目的で実行される対応する工程の内容と同様であり、説明は簡単に行うこととする。

まず、第1および第2の実施形態と同様にして、各ピックの各ロードロック室に対する搬送位置座標の仮決定または確定が行われる。この工程終了時点では、ダミー基板DWは第1ロードロック室8A内の載置台38Aに載置されている（工程C1）。

次に、第1実施形態の第4～第7工程と同様にして第1ロードロック室に対するピックA1及びA2の搬送位置座標が確定される（工程C2、C3）。

次に、オリエンタ26上のダミー基板DWをピックA1で第1ロードロック室8Aに搬送し、次にピックB1により第2ロードロック室8Bに搬送し、次にピックA1でオリエンタ26に移載してダミー基板DWの位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基き第2ロードロック室8Bに対するピックB1の搬送位置座標を確定する（工程C4）。

次に、ダミー基板DWをピックA1で第2ロードロック室8Bに搬送し、次に

ピック A 2 でオリエンタ 2 6 に移載してダミー基板 DW の位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基き第 2 ロードロック室 8 B に対するピック A 2 の搬送位置座標を確定する（工程 C 5）。

次に、第 5 の実施形態について図 1 1 (D) を用いて説明する。第 4 の実施形態に係る搬送位置決め方法は、第 1 搬送機構 2 2 および第 2 搬送機構 1 4 がともに唯一つのピック A 1、B 1 を有する処理システムを対象としている点において、第 1 の実施形態と異なる。第 4 の実施形態におけるティーチングの各工程の内容は、第 1 および第 2 の実施形態において同目的で実行される対応する工程の内容と同様であり、説明は簡単に行うこととする。

まず、第 1 および第 2 実施形態と同様にして各ピックの各ロードロック室に対する搬送位置座標の仮決定または確定が行われる。この工程終了時点では、ダミー基板 DW は第 1 ロードロック室 8 A 内の載置台 3 8 A のピック B 1 の仮に決定された搬送位置座標に載置されている（工程 D 1）。

次に、ダミー基板 DW をピック A 1 でオリエンタ 2 6 に移載し、ダミー基板 DW の位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基き第 1 ロードロック室 8 A に対するピック B 1 の搬送位置座標を確定する（工程 D 2）。

次に、ダミー基板 DW をピック A 1 で第 1 ロードロック室 8 A に搬送し、次にピック B 1 で第 2 ロードロック室 8 B に搬送し、次にピック A 1 でオリエンタ 2 6 に移載してダミー基板 DW の位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基き第 2 ロードロック室 8 B に対するピック B 1 の搬送位置座標を確定する（工程 D 3）。

次に、第 6 の実施形態について説明する。以下に第 6 の実施形態に係る搬送位置決め方法が対象とする処理システムの構成について、第 1 の実施形態に係る搬送位置決め方法が対象とする処理システムの構成と相違点を中心として簡単に説明する。図 1 2 に示す処理システムでは、共通搬送室 6 に半導体ウエハを載置することができるバッファ載置台 5 0 を介してもう 1 つの略六角形状の共通搬送室 5 2 を連結させて設けている。前段の共通搬送室 6 には 2 つの処理装置 4 A、4 D が連設され、後段の共通搬送室 5 2 には 4 つの処理装置 4 E、4 F、4 G、4 H がそれぞれ連結されている。そして、各処理装置 4 E ~ 4 H 内にはそれぞれサセプタ 1 2 E ~ 1 2 H が設置されている。また、この後段の共通搬送室 5 2 内に

は第2搬送機構6と同様な構成の第3搬送機構54が設けられている。この第3搬送機構54は2つのピックC1、C2を有している。前段と後段の共通搬送室6、52間のウエハの搬送は上記バッファ載置台50を介して行う。

図12に示すような処理システムにおいて搬送位置合わせを行う場合には、第1搬送機構22に関する搬送位置座標の決定、第1及び第2ロードロック室8A、8B、並びに処理装置4A、4Dに対する第2搬送機構14の搬送位置座標の確定は、前述した第1実施形態と同様の工程により行う。また、バッファ載置台50に対する第2搬送機構14の搬送位置座標の確定も、処理装置4A、4Dに対して行ったものと同様の工程により行う。

以下に、第3搬送機構54のピックC1、C2のバッファ載置台50に対する搬送位置座標を確定する手順について説明する。

まず、ピックC1、C2にオペレータの手作業によりダミー基板DWを適正に位置合わせしつつ保持させ、これをバッファ載置台50にピックのマニュアル操作により適正な場所に載置させ、これによりそれぞれの搬送位置座標を確定する。

次に、オリエンタ26からダミー基板DWを一方のピック、例えばピックC1まで自動で搬送し、これを当該ピックC1を用いて処理装置4E内へ自動で搬入してサセプタ12E上に自動で移載する。次に、このダミー基板DWを他方のピックC2を用いて自動で取り出し、これをオリエンタ26まで自動で搬送し、オリエンタ26に対するダミー基板DWの位置ずれ量を求める。そして、この位置ずれ量を相殺するようにピックC1、C2のいずれか一方または両方の仮決定の搬送位置座標を補正して確定する。そして、このような操作を他の全ての処理装置4F～4Hに対して行う。これにより、ピックC1、C2の各処理装置4E～4Hに対する搬送位置座標が確定する。

本発明は、上記の各実施形態に記載された内容に限定されるものではない。例えば、搬送システム（処理システム）が有するロードロック室の数は2つに限定されるものではなく、3つ以上である場合にも本発明による搬送位置決め方法を適用できるのは勿論である。また、被搬送物（被処理体）は半導体ウエハに限定されるものではなく、ガラス基板、LCD基板であってもよい。

請求の範囲

1. 被搬送物を保持するピックを少なくとも1つ有する第1搬送機構と、
被搬送物を保持するピックを少なくとも1つ有する第2搬送機構と、
前記第1および第2搬送機構の少なくとも一方によりアクセスすることができる複数の装置であって、アクセスされた搬送機構のピックとの間で被搬送物の受け渡しが行われる複数の装置と、
載置された被搬送物の中心位置の位置ずれ量を検出する、前記第1の搬送機構によりアクセス可能な、前記複数の装置の1つである位置合わせ装置と、
前記第1および第2の搬送機構によりアクセスすることが可能であり、かつ、前記第1および第2の搬送機構の間で被搬送物の受け渡しが行われるときにその被搬送物を一時的に保持する、前記複数の装置の1つである第1中継装置と、
前記第1および第2の搬送機構によりアクセスすることが可能であり、かつ、前記第1および第2の搬送機構の間で被搬送物の受け渡しが行われるときにその被搬送物を一時的に保持する、前記複数の装置の1つである第2中継装置と、
を備えた搬送システムにおける搬送位置合わせ方法において、
前記複数の装置の各々に対する前記各搬送機構の各ピックのアクセスポイントを定義する搬送位置座標を粗い精度で仮決定する仮決定工程と、
前記位置合わせ装置に対する前記第1搬送機構の各ピックの搬送位置座標を確定する第1確定工程と、
前記位置合わせ装置以外の装置に対する前記各搬送機構の各ピックの搬送位置座標の内の一部の搬送位置座標を確定する第2確定工程と、
位置合わせ用被搬送物を前記仮決定工程において仮決定された未確定の搬送位置座標の1つを通る搬送経路を經由して前記位置合わせ装置へ搬送して、前記位置合わせ装置に保持された位置合わせ用被搬送物の位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基づいて前記搬送位置座標の1つを補正し、この補正された搬送位置座標を確定された搬送位置座標として確定する第3確定工程と、
前記仮決定工程において仮決定された未確定の搬送位置座標が全て確定されるまで、前記第3確定工程を繰り返して行う第4確定工程と、

を備えたことを特徴とする搬送位置合わせ方法。

2. 前記仮決定された未確定の搬送位置座標を1つ通る前記搬送経路は、前記第1搬送機構の或る1つのピックにより前記位置合わせ用被搬送物を前記位置合わせ装置から前記第1中継装置に搬送する経路部分と、

前記第2搬送機構の或る1つのピックにより前記位置合わせ用被搬送物を前記第1中継装置から前記第2中継装置に搬送する経路部分と、

前記第1搬送機構の或る1つのピックにより前記位置合わせ用被搬送物を前記第2中継装置から前記位置合わせ装置に搬送する経路部分と、からなることを特徴とする、請求項1に記載の搬送位置合わせ方法。

3. 前記仮決定された未確定の搬送位置座標を1つ通る前記搬送経路において、当該搬送経路に従った搬送が開始される時点においては、当該搬送経路に含まれる複数の搬送位置座標のうち1つの搬送位置座標のみが未確定であり、他の搬送位置座標は全て確定されていることを特徴とする、請求項1に記載の搬送位置合わせ方法。

4. 前記複数の装置には、前記第2搬送機構がアクセス可能な位置に配置された、被搬送物を処理するための処理装置が含まれており、かつ、前記第2搬送機構は2つのピックを有しており、

前記搬送位置合わせ方法が、

前記第1および第2中継装置の少なくとも一方に対する前記第2搬送機構の2つのピックの搬送位置座標及び当該中継装置に対する前記第1搬送機構の少なくとも1つのピックの搬送位置座標が確定した後に、前記処理装置に対する前記第2搬送機構の前記第1ピックの仮決定された搬送位置座標に基づいて前記位置合わせ用被搬送物を前記第2搬送機構の第1ピックにより前記処理装置に搬送する工程と、

前記処理装置に対する前記第2ピックの仮決定された搬送位置座標に基づいて前記処理装置に搬送された位置合わせ用被搬送物を前記第2搬送機構の第2ピッ

クにより前記処理装置から搬出し、更に前記位置合わせ装置に搬送する工程と、

前記位置合わせ機構により位置合わせ用被搬送物の位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基いて前記処理装置に対する前記第2搬送機構のいずれか一方または両方のピックの搬送位置座標を補正する工程と、

前記処理装置に対する前記第2搬送機構の両方のピックの搬送位置座標が補正された場合には、これら補正された搬送位置座標を両ピックの確定された搬送位置座標として確定し、前記処理装置に対する前記第2搬送機構の一方のピックのみの搬送位置座標が補正された場合には、この一方のピックの補正された搬送位置座標と他方のピックの仮決定された搬送位置座標とを両ピックの確定された搬送位置座標として確定する工程と、

を更に備えたことを特徴とする、請求項1に記載の搬送位置合わせ方法。

5. 前記搬送システムは前記第1搬送機構がアクセス可能な位置に配置された前記被搬送物を収納するための収納部を更に具備し、

前記搬送位置合わせ方法が、

前記収納部に収納された前記位置合わせ用被搬送物に対する前記第1搬送機構の各ピックの搬送位置座標を確定する工程を更に備えたことを特徴とする、請求項4に記載の搬送システムの搬送位置合わせ方法。

6. そこに載置された被搬送物の中心位置の位置ずれ量を検出する位置合わせ装置と、前記被搬送物の搬送過程において前記被搬送物が載置される載置装置と、前記被搬送物を保持するピックを2つ有する搬送機構と、を備えた搬送システムにおける搬送位置合わせ方法において、

前記位置合わせ装置および載置装置に対する前記各搬送機構の各ピックのアクセスポイントを定義する搬送位置座標を粗い精度で仮決定する工程と、

前記位置合わせ装置に対する前記搬送機構の各ピックの搬送位置座標を確定する工程と、

前記載置装置の正規位置に位置合わせ用被搬送物を載置し、この載置された位置合わせ用被搬送物を前記搬送機構の第1ピックにより前記位置合わせ装置に搬

送する工程と、

前記位置合わせ装置により前記位置合わせ用被搬送物の位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基いて前記載置装置に対する前記搬送機構の第1ピックの搬送位置座標を補正し、この補正された搬送位置座標を確定された搬送位置座標として確定する工程と、

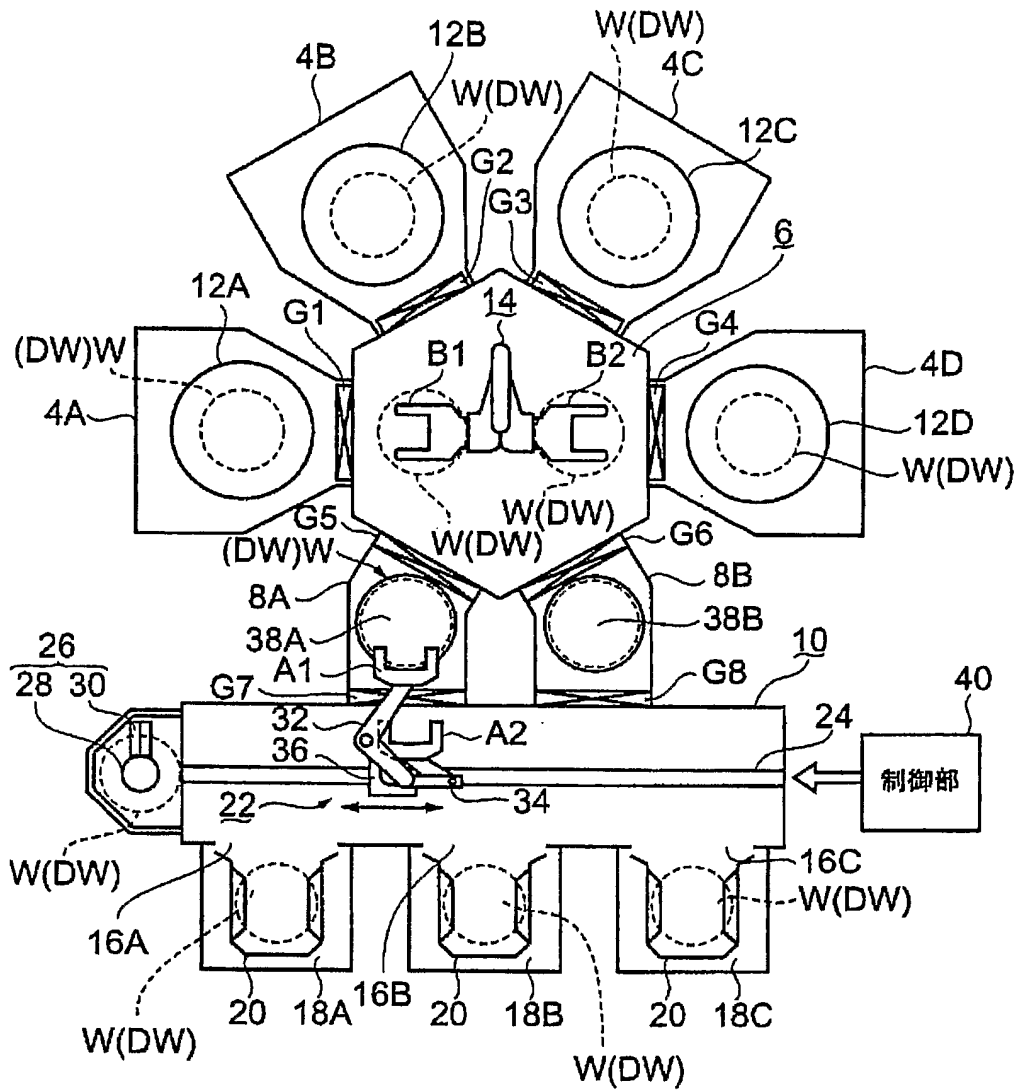
前記位置合わせ装置に載置されている前記位置合わせ用被搬送物を前記搬送機構の一方のピックにより前記載置装置に搬送する工程と、

前記位置合わせ用被搬送物を前記搬送機構の他方のピックにより前記位置合わせ装置に搬送する工程と、

前記位置合わせ装置により前記位置合わせ用被搬送物の位置ずれ量を求め、この位置ずれ量に基いて前記載置装置に対する前記搬送機構の第2ピックの搬送位置座標を補正し、この補正された搬送位置座標を確定された搬送位置座標として確定する工程と、

を備えたことを特徴とする搬送システムの搬送位置合わせ方法。

7. 前記第1および第2ピックの搬送位置座標を確定する工程は、対応する位置ずれ量を相殺するように前記載置装置に対する各ピックの仮決定された搬送位置座標を補正することにより行なわれることを特徴とする、請求項6に記載の搬送位置合わせ方法。



2

FIG. 1

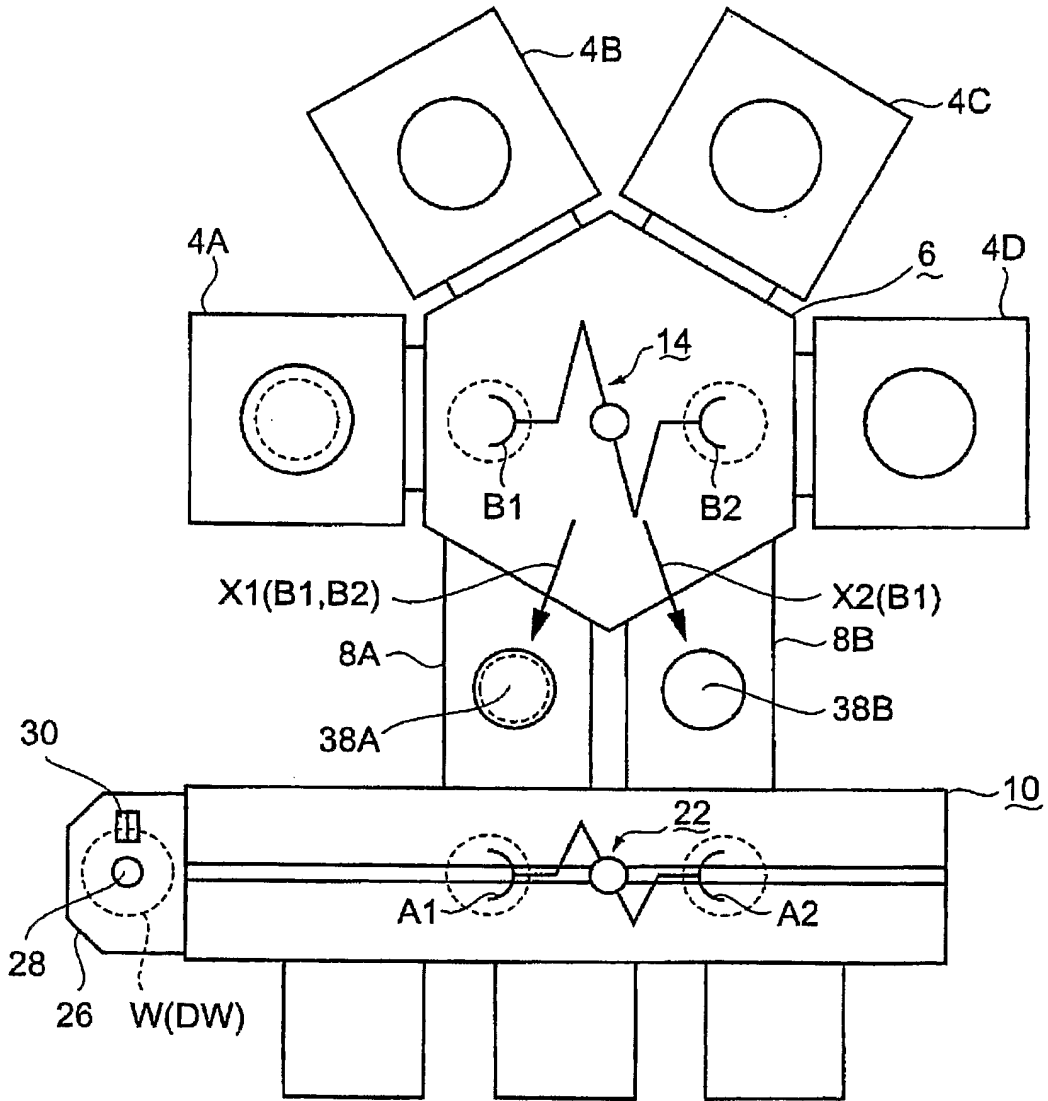


FIG. 2(A)

	第1ロードロック室				第2ロードロック室			
	第1搬送機構		第2搬送機構		第1搬送機構		第2搬送機構	
ピック	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
第3工程	仮	仮	決	決	仮	仮	決	仮

FIG. 2(B)

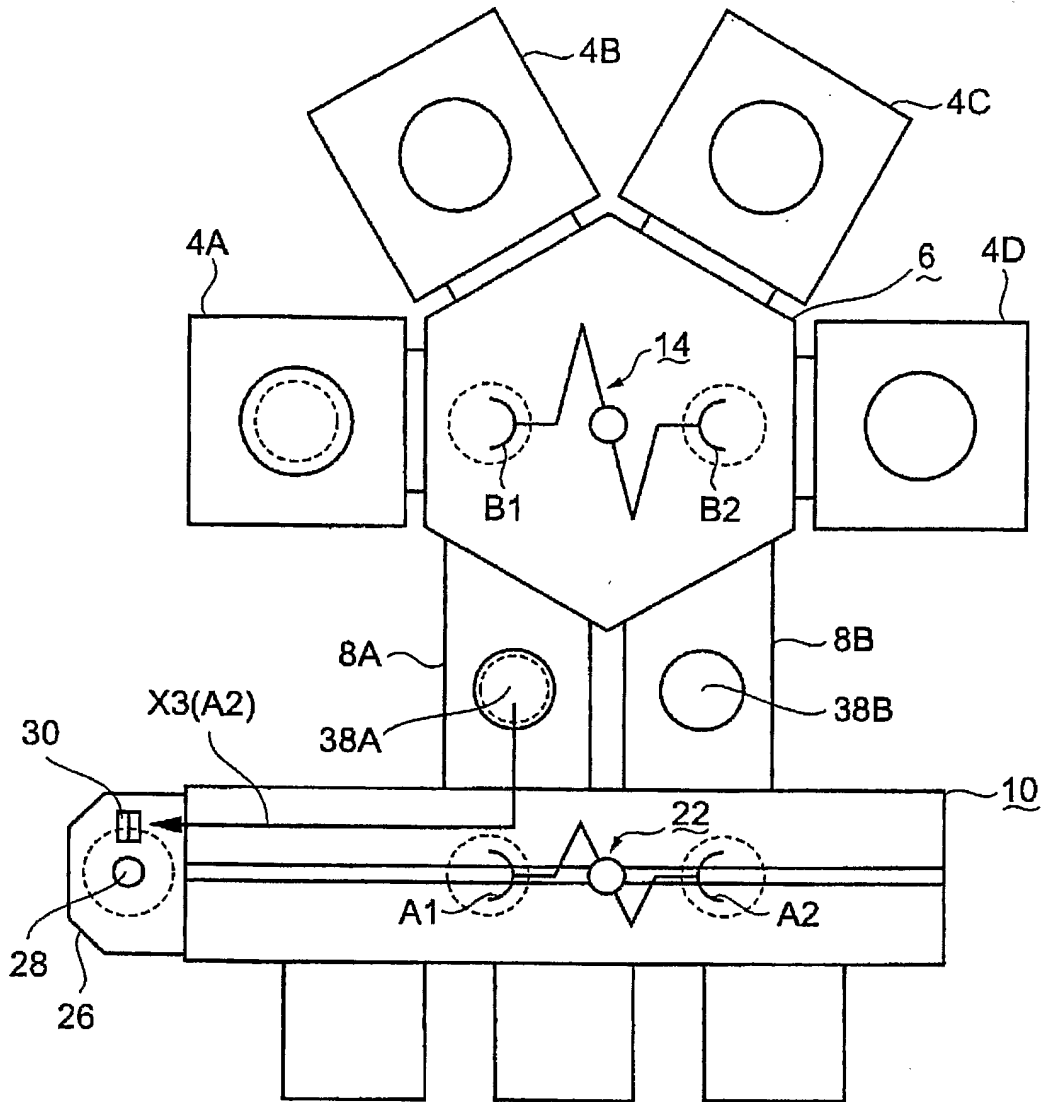


FIG. 3 (A)

	第1ロードロック室				第2ロードロック室			
	第1搬送機構		第2搬送機構		第1搬送機構		第2搬送機構	
ピック	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
第3工程	仮	仮	決	決	仮	仮	決	仮
第5工程	仮	補	×	×	仮	仮	×	仮

FIG. 3 (B)

差替え用紙 (規則26)

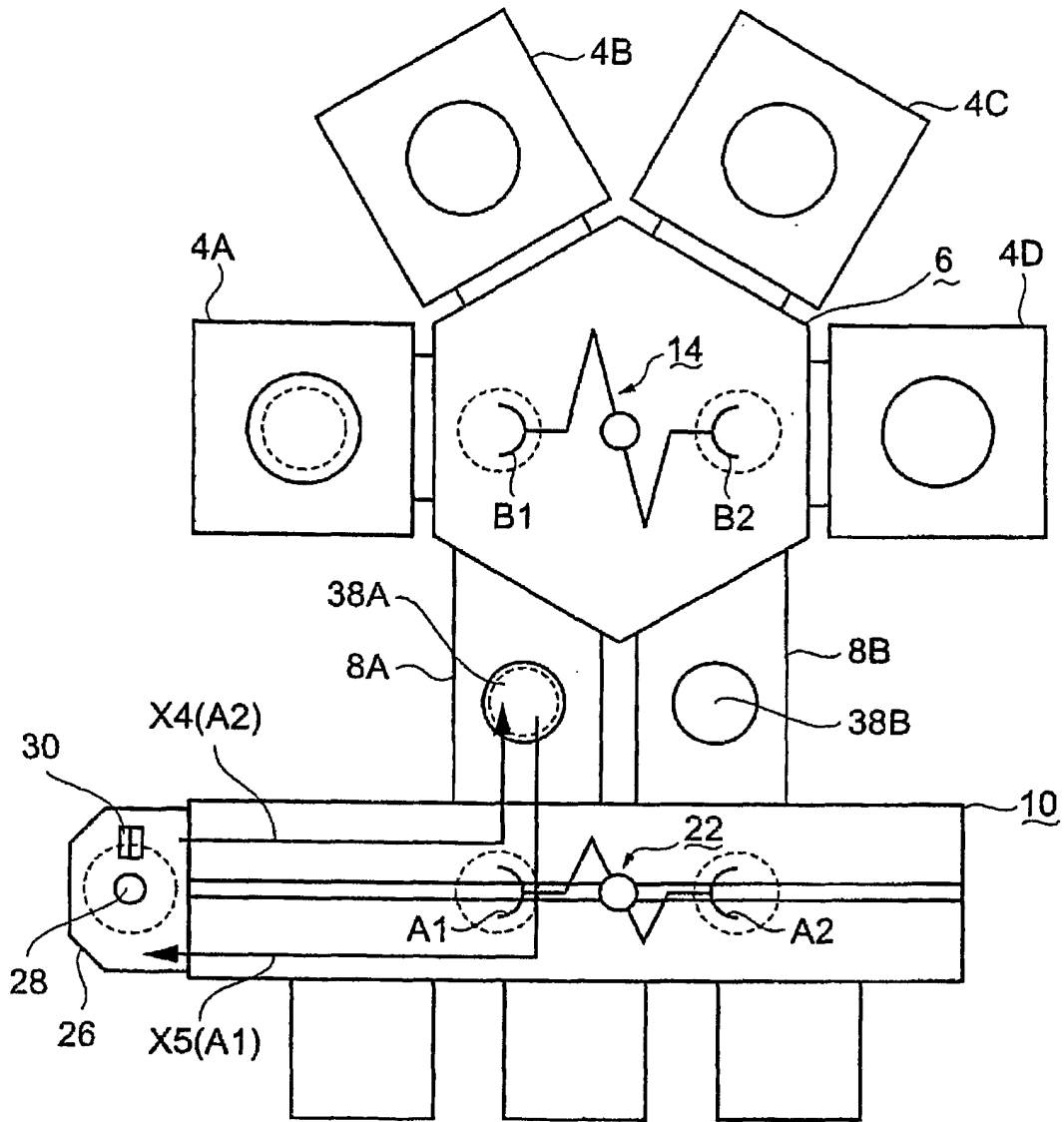


FIG. 4 (A)

	第1ロードロック室				第2ロードロック室			
	第1搬送機構		第2搬送機構		第1搬送機構		第2搬送機構	
ピック	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
第3工程	仮	仮	決	決	仮	仮	決	仮
第5工程	仮	補	X	X	仮	仮	X	仮
第7工程	補	X	X	X	仮	仮	X	仮

FIG. 4 (B)

差替え用紙 (規則26)

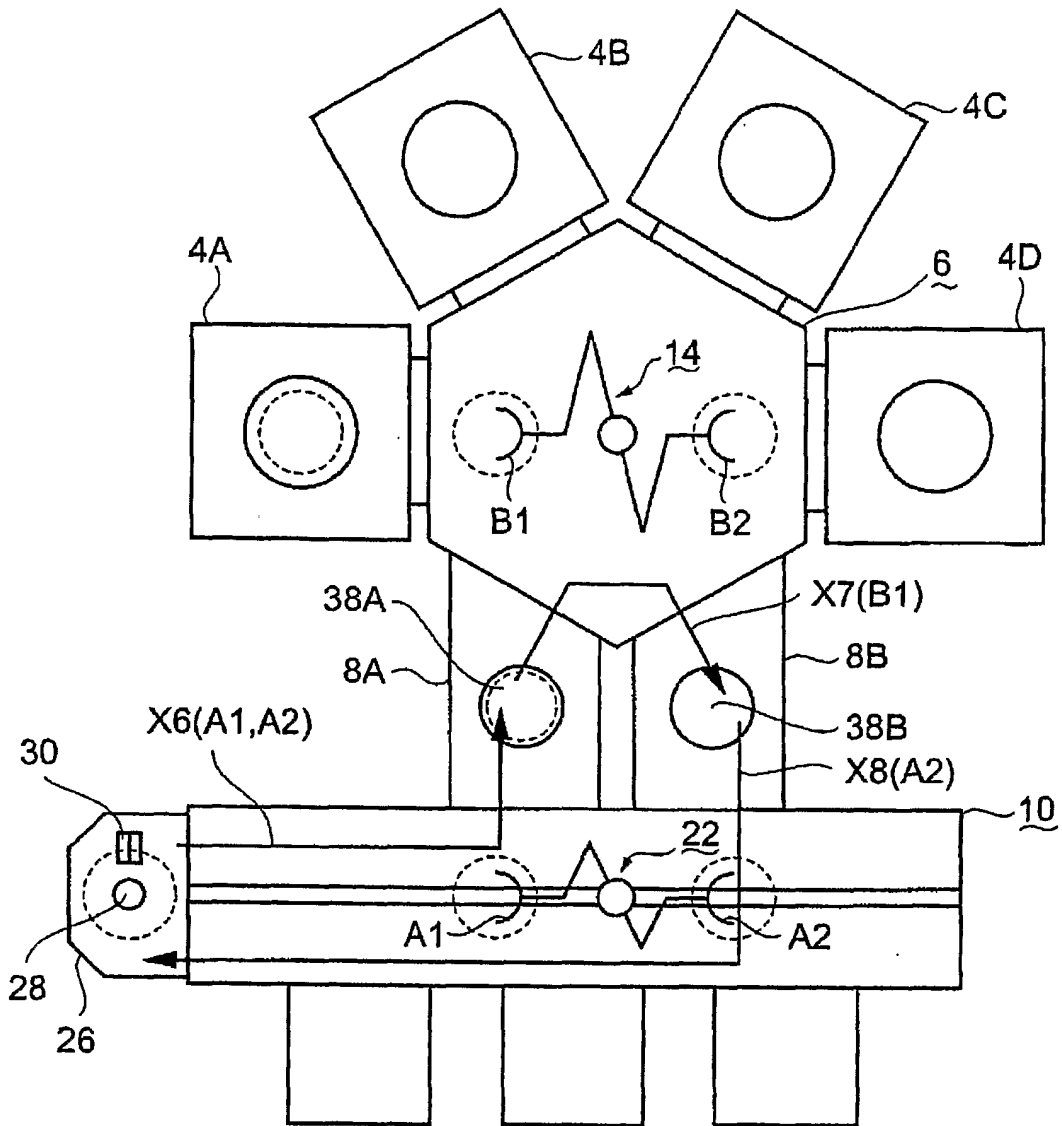


FIG. 5(A)

	第1ロードロック室				第2ロードロック室			
	第1搬送機構		第2搬送機構		第1搬送機構		第2搬送機構	
ピック	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
第3工程	仮	仮	決	決	仮	仮	決	仮
第5工程	仮	補	X	X	仮	仮	X	仮
第7工程	補	X	X	X	仮	仮	X	仮
第10工程	X	X	X	X	仮	補	X	仮

FIG. 5(B)

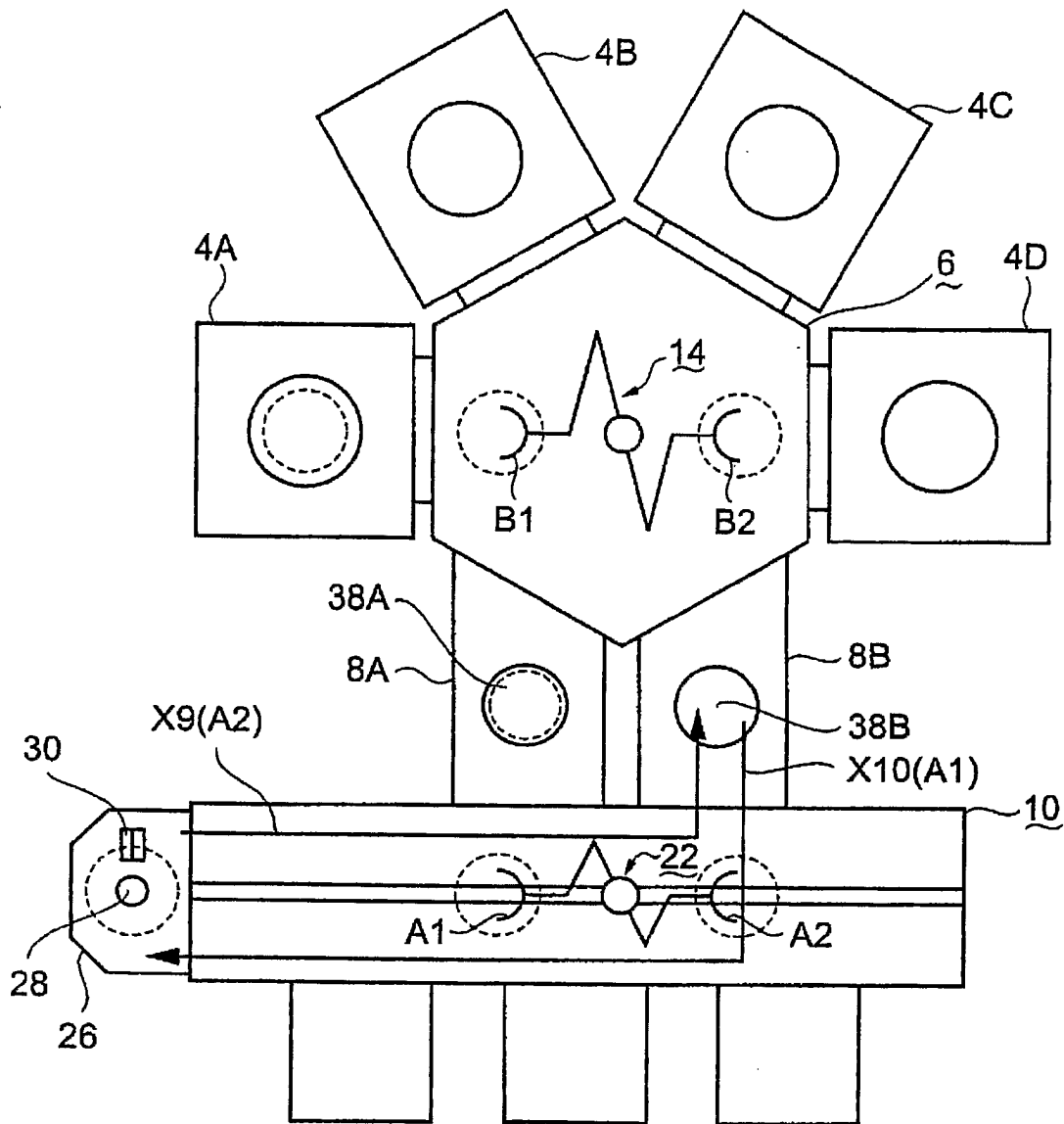


FIG. 6(A)

	第1ロードロック室				第2ロードロック室			
	第1搬送機構		第2搬送機構		第1搬送機構		第2搬送機構	
ピック	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
第3工程	仮	仮	決	決	仮	仮	決	仮
第5工程	仮	補	X	X	仮	仮	X	仮
第7工程	補	X	X	X	仮	仮	X	仮
第10工程	X	X	X	X	仮	補	X	仮
第12工程	X	X	X	X	補	X	X	仮

FIG. 6(B)

差替え用紙 (規則26)

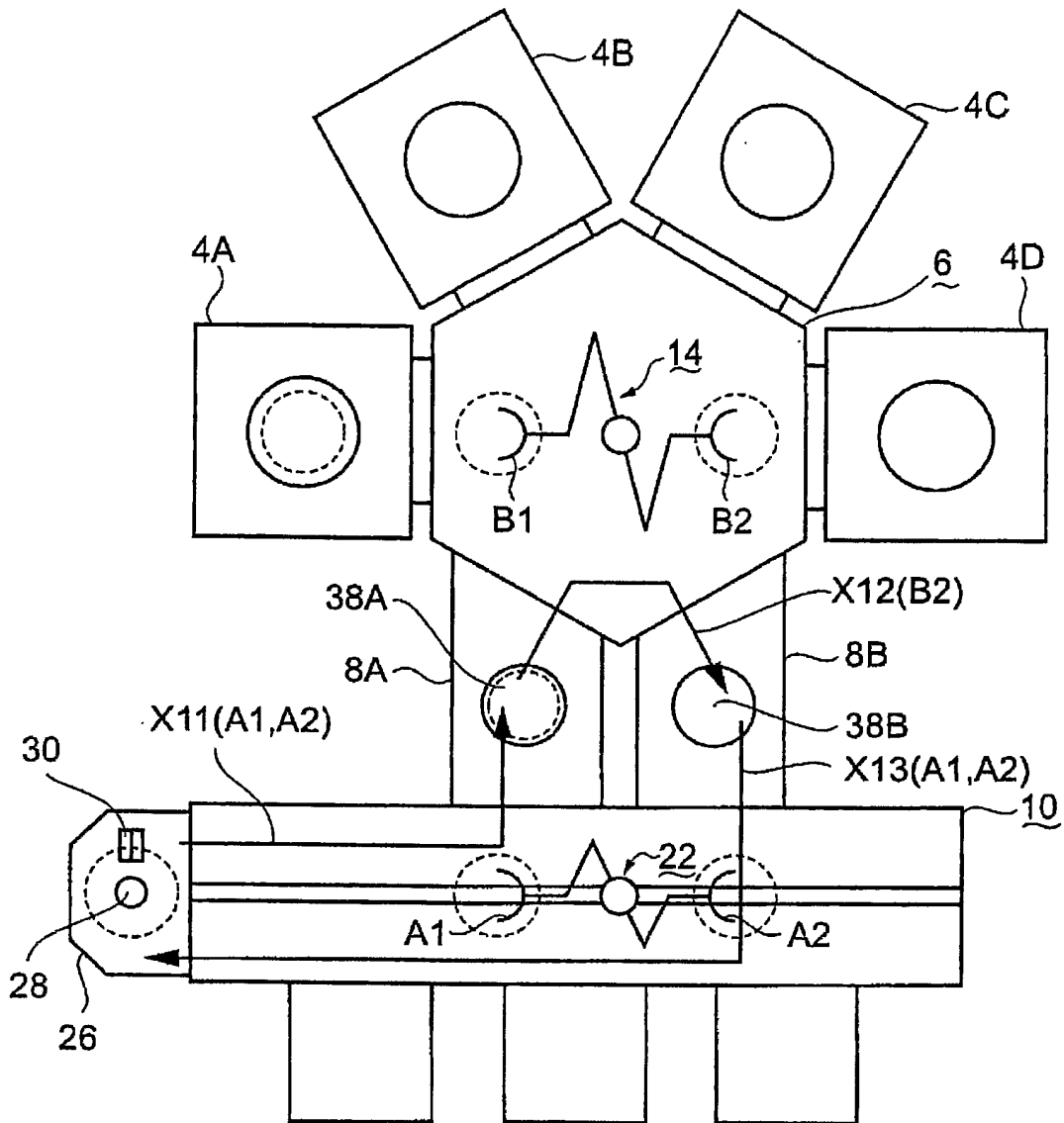


FIG. 7(A)

	第1ロードロック室				第2ロードロック室			
	第1搬送機構		第2搬送機構		第1搬送機構		第2搬送機構	
ピック	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
第3工程	仮	仮	決	決	仮	仮	決	仮
第5工程	仮	補	決	決	仮	仮	決	仮
第7工程	補	補	決	決	仮	仮	決	仮
第10工程	補	補	決	決	仮	補	決	仮
第12工程	補	補	決	決	補	補	決	仮
第15工程	補	補	決	決	補	補	決	補

FIG. 7(B)

差替え用紙 (規則26)

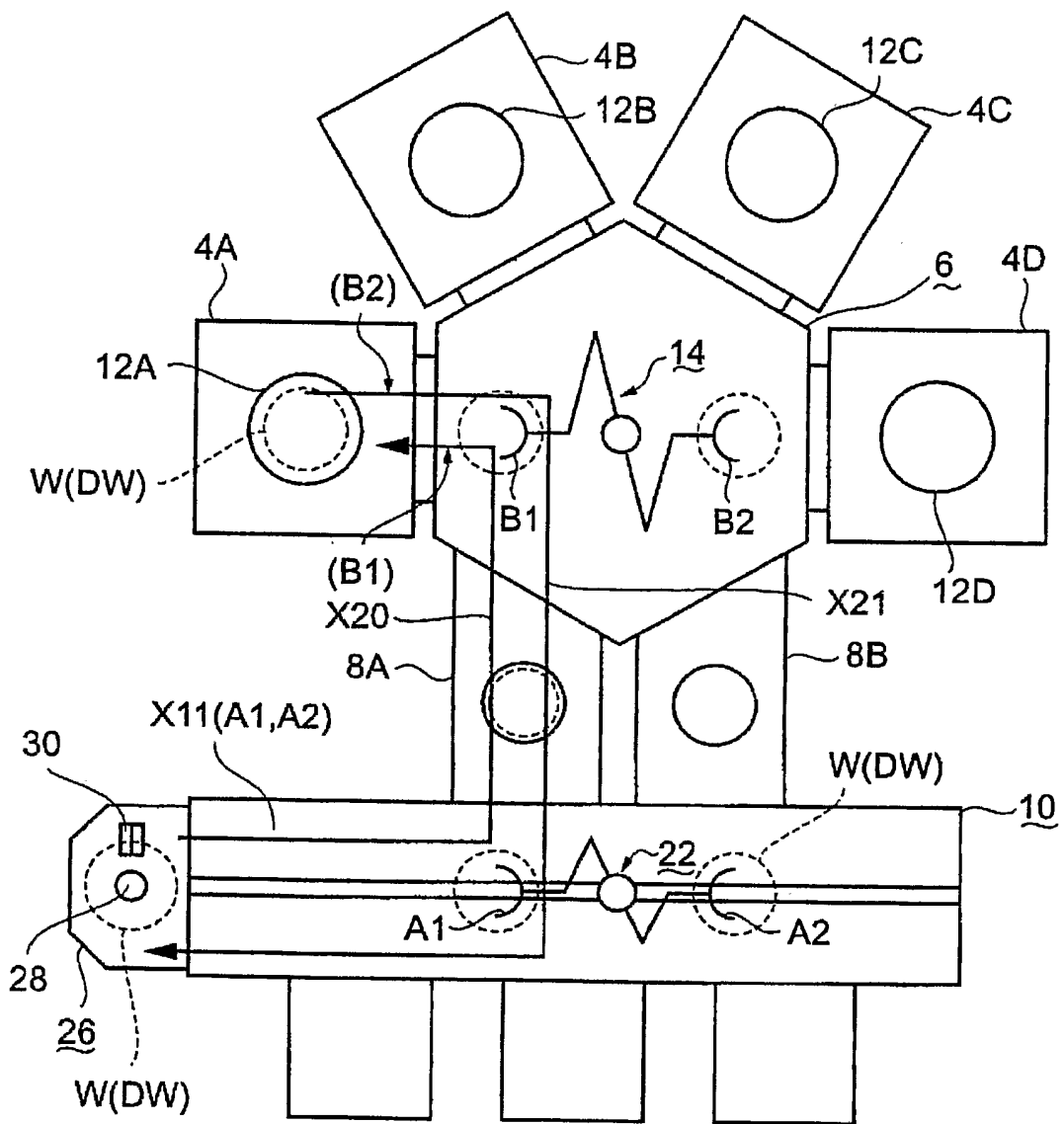


FIG. 8

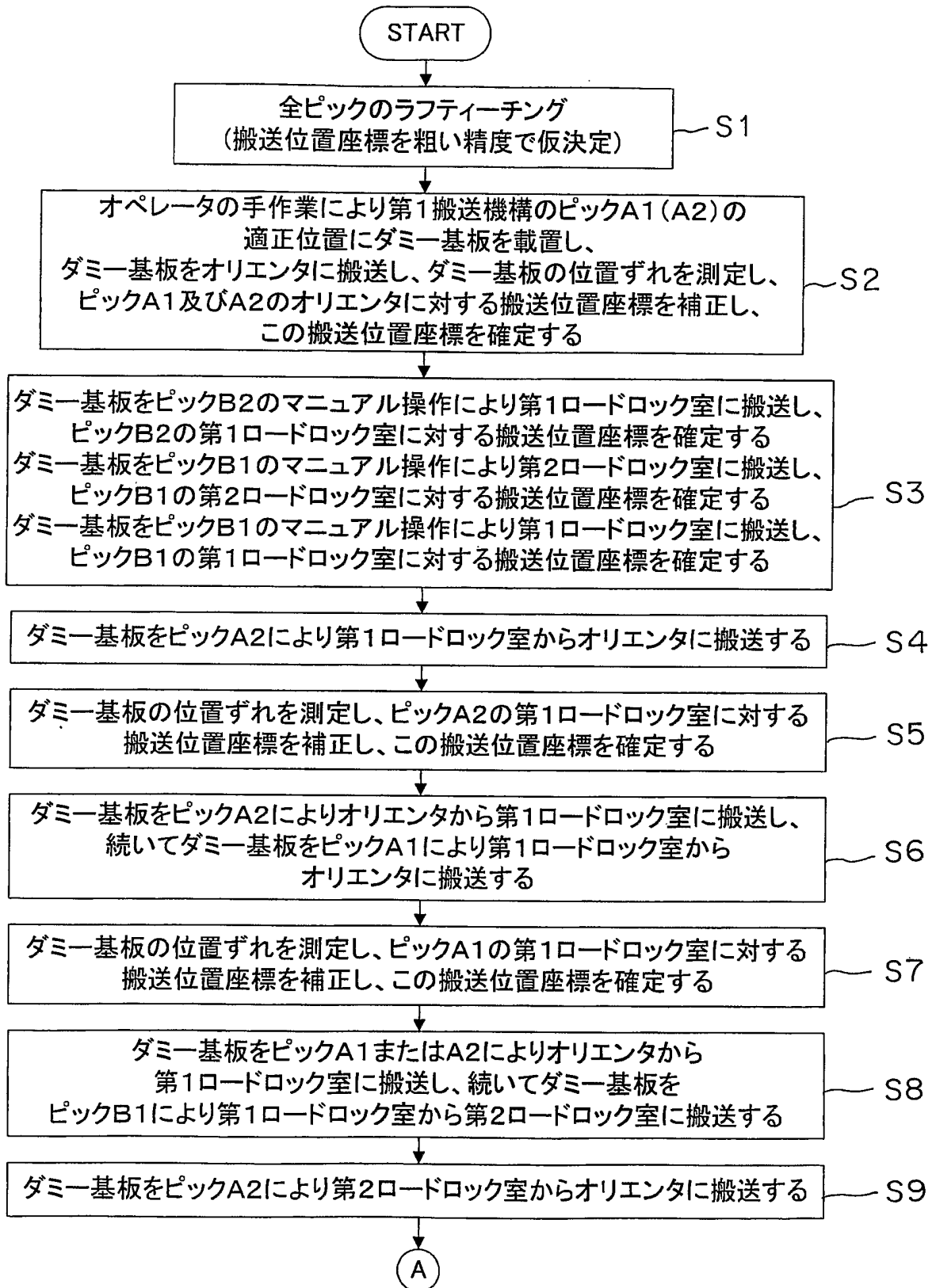


FIG. 9

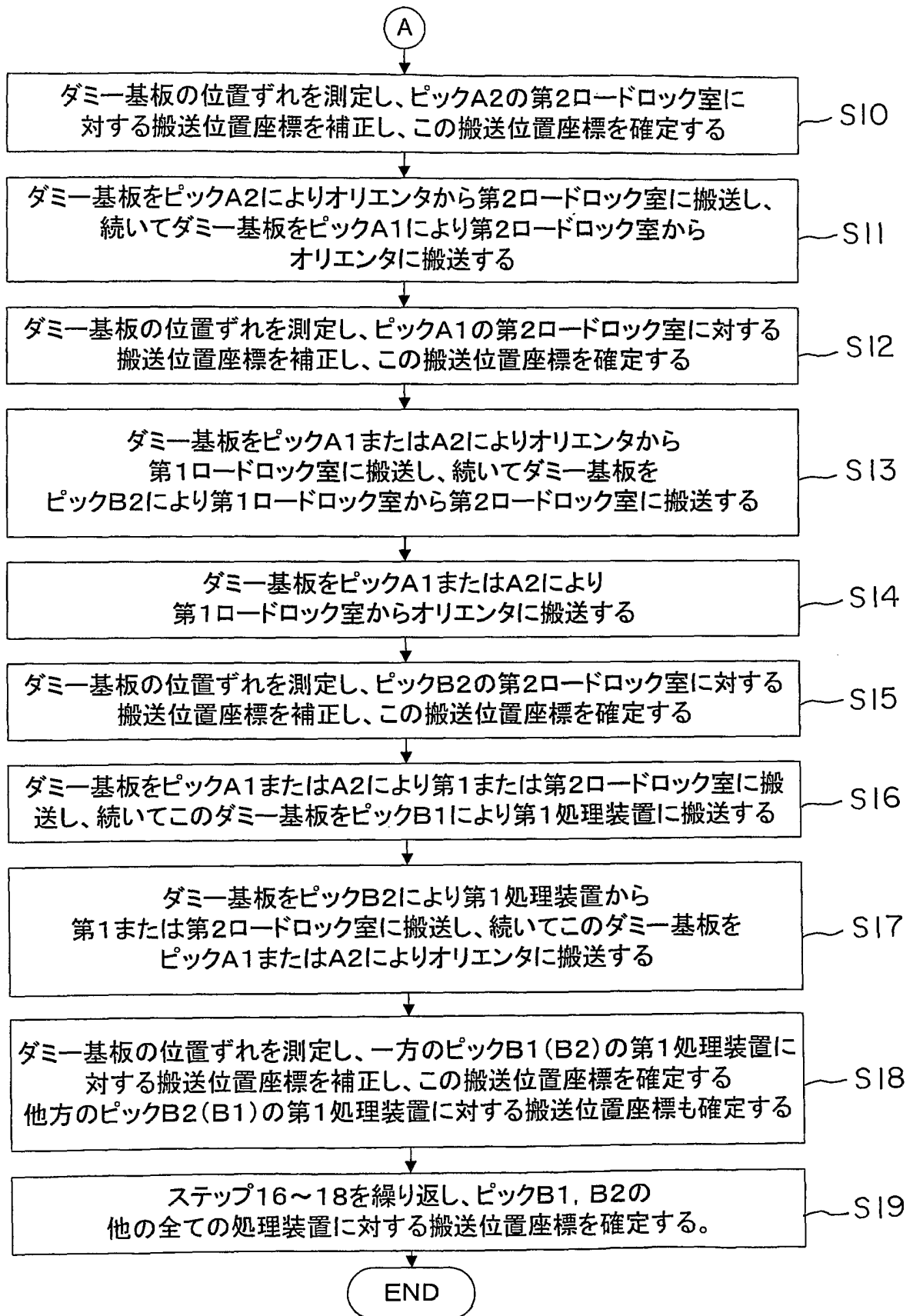


FIG. 10

(A)		第1ロードロック室				第2ロードロック室			
		第1搬送機構		第2搬送機構		第1搬送機構		第2搬送機構	
	ピック	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
	工程A1	仮	仮	決	決	決	仮	仮	仮
	工程A2	仮	補				仮	仮	仮
	工程A3	補					仮	仮	仮
	工程A4						補	仮	仮
	工程A5						補	仮	
	工程A6							補	

(B)		第1ロードロック室			第2ロードロック室				
		第1搬送機構		第2搬送機構	第1搬送機構		第2搬送機構		
	ピック	A1		B1	B2	A1		B1	B2
	工程B1	決		仮	仮	仮		決	決
	工程B2			仮	仮	補			
	工程B3			補	仮				
	工程B4				補				

(C)		第1ロードロック室			第2ロードロック室		
		第1搬送機構		第2搬送機構	第1搬送機構		第2搬送機構
	ピック	A1	A2	B1	A1	A2	B1
	工程C1	仮	仮	決	決	仮	仮
	工程C2	仮	補			仮	仮
	工程C3	補				仮	仮
	工程C4				仮	補	
	工程C5				補		

(D)		第1ロードロック室		第2ロードロック室	
		第1搬送機構	第2搬送機構	第1搬送機構	第2搬送機構
	ピック	A1	B1	A1	B1
	工程D1	決	仮	決	仮
	工程D2		補		仮
	工程D3				補

FIG. 11

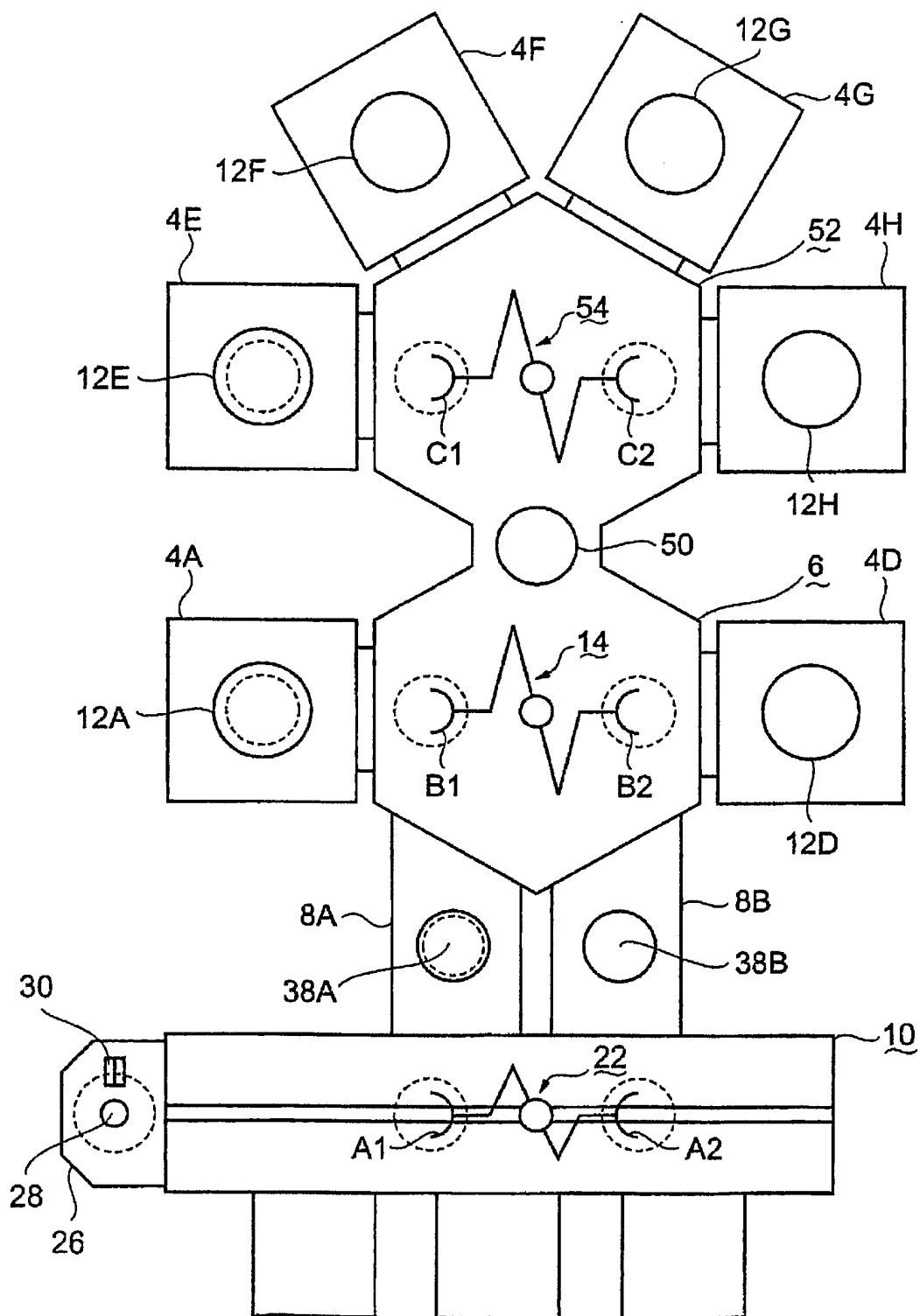


FIG. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15183

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl⁷ B25J9/22</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl⁷ B25J9/22</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2001-202123 A (Sony Corp.), 27 July, 2001 (27.07.01), Full text (Family: none)</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 11-207668 A (Sankyo Seiki Mfg. Co., Ltd.), 03 August, 1999 (03.08.99), Full text (Family: none)</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	JP 2001-202123 A (Sony Corp.), 27 July, 2001 (27.07.01), Full text (Family: none)	1-7	A	JP 11-207668 A (Sankyo Seiki Mfg. Co., Ltd.), 03 August, 1999 (03.08.99), Full text (Family: none)	1-7
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
A	JP 2001-202123 A (Sony Corp.), 27 July, 2001 (27.07.01), Full text (Family: none)	1-7									
A	JP 11-207668 A (Sankyo Seiki Mfg. Co., Ltd.), 03 August, 1999 (03.08.99), Full text (Family: none)	1-7									
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>							
<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 09 March, 2004 (09.03.04)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 23 March, 2004 (23.03.04)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>									
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>									

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B25J 9/22

B. 調査を行った分野
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B25J 9/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-1998年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-202123 A (ソニー株式会社) 2001.07.27, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 11-207668 A (株式会社三協精機製作所) 1999.08.03, 全文 (ファミリーなし)	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 09.03.2004

国際調査報告の発送日 23.3.2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
佐々木 正章
3C 9133
電話番号 03-3581-1101 内線 3324