

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7568366号
(P7568366)

(45)発行日 令和6年10月16日(2024.10.16)

(24)登録日 令和6年10月7日(2024.10.7)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 L 21/677 (2006.01)

H 0 1 L 21/68 A

B 6 5 G 49/07 (2006.01)

B 6 5 G 49/07 C

請求項の数 3 (全15頁)

(21)出願番号	特願2021-50068(P2021-50068)	(73)特許権者	000219967
(22)出願日	令和3年3月24日(2021.3.24)		東京エレクトロン株式会社
(65)公開番号	特開2022-148398(P2022-148398		東京都港区赤坂五丁目3番1号
	A)	(74)代理人	100107766
(43)公開日	令和4年10月6日(2022.10.6)		弁理士 伊東 忠重
審査請求日	令和5年9月20日(2023.9.20)	(74)代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(72)発明者	信田 菜奈子
			山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京
			エレクトロン テクノロジーソリューシ
			ヨンス株式社内
		(72)発明者	岡野 真也
			山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京
			エレクトロン テクノロジーソリューシ
			ヨンス株式社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板搬送方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1搬送装置のピックで第1基板及び第2基板を受け取るステップと、
前記ピックに保持された前記第1基板のずれ量及び前記第2基板のずれ量を検出するステップと、
前記第1基板のずれ量に基づいて、前記ピックの受渡位置の補正量を算出するステップと、
前記第1搬送装置の前記ピックを、補正された前記ピックの受渡位置に移動させ、第2室の第1載置部に前記第1基板を受け渡し、前記第2室の第2載置部に前記第2基板を受け渡すステップと、
第2搬送装置の第1ピックを、前記第1載置部の受取位置に移動させ、前記第1ピックで前記第1基板を受け取るステップと、
前記ピックの受渡位置の前記補正量と、前記第2基板のずれ量に基づいて、前記第2搬送装置の第2ピックの受取位置の補正量を算出するステップと、
前記第2搬送装置の前記第2ピックを、補正された前記第2ピックの受取位置に移動させ、前記第2ピックで前記第2基板を受け取るステップと、を有する、
基板搬送方法。

【請求項2】

前記ピックの受渡位置の補正量を算出するステップは、
前記第1基板を第2室の第1載置部に受け渡した際に前記第1載置部の基準位置に対す

る前記第 1 基板のずれ量が所定の閾値以内となる補正量を算出する、
請求項 1 に記載の基板搬送方法。

【請求項 3】

前記ピックの受渡位置の補正量を算出するステップは、

前記第 1 基板のずれ量が前記閾値以内の場合、前記ピックの受渡位置の補正を行わない、
請求項 2 に記載の基板搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、基板搬送方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

例えば、真空搬送室に設けられた搬送装置で処理室から真空搬送室を介してロードロック室に基板を搬送し、大気搬送室に設けられた搬送装置でロードロック室からロードポートに取り付けられたキャリアに基板を搬送する基板処理システムが知られている。

【0003】

特許文献 1 には、第 1 のロボットのエンドエフェクタでウエハを第 1 の場所から中間位置へ搬送する際に、ウエハとエンドエフェクタとの相対位置を測定し、測定結果に基づいて第 2 のロボットのエンドエフェクタが中間位置からウエハピックアップする位置を調整し、第 2 のロボットのエンドエフェクタでウエハを中間位置から第 2 の位置へ搬送するシステムが開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】米国特許第 8 0 6 0 2 5 2 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、処理室における基板処理中に基板の位置がずれるおそれがある。このため、位置がずれた基板を位置補正してキャリアまで搬送する搬送方法が求められている。

30

【0006】

本開示の一態様は、基板の位置ずれを補正して搬送する基板搬送方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の一態様に係る基板搬送方法は、第 1 搬送装置のピックで第 1 基板及び第 2 基板を受け取るステップと、前記ピックに保持された前記第 1 基板のずれ量及び前記第 2 基板のずれ量を検出するステップと、前記第 1 基板のずれ量に基づいて、前記ピックの受渡位置の補正量を算出するステップと、前記第 1 搬送装置の前記ピックを、補正された前記ピックの受渡位置に移動させ、第 2 室の第 1 載置部に前記第 1 基板を受け渡し、前記第 2 室の第 2 載置部に前記第 2 基板を受け渡すステップと、第 2 搬送装置の第 1 ピックを、前記第 1 載置部の受取位置に移動させ、前記第 1 ピックで前記第 1 基板を受け取るステップと、前記ピックの受渡位置の前記補正量と、前記第 2 基板のずれ量に基づいて、前記第 2 搬送装置の第 2 ピックの受取位置の補正量を算出するステップと、前記第 2 搬送装置の前記第 2 ピックを、補正された前記第 2 ピックの受取位置に移動させ、前記第 2 ピックで前記第 2 基板を受け取るステップと、を有する。

40

【発明の効果】

【0008】

本開示の一態様によれば、基板の位置ずれを補正して搬送する基板搬送方法を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

50

- 【図 1】一実施形態に係る基板処理システムの一例の構成を示す平面図。
【図 2】基板搬送装置の一例を示す斜視図。
【図 3】ロードロック室の一例を示す側断面模式図。
【図 4】ウエハの搬送動作のフローチャートの一例。
【図 5】真空搬送装置のピックに保持されたウエハのずれ量の一例を示す模式図。
【図 6】載置部にウエハを載置した後の状態の一例を示す模式図。
【図 7】大気搬送装置の第 1 ピックでウエハを受け取る際の一例を示す模式図。
【図 8】大気搬送装置の第 2 ピックでウエハを受け取る際の一例を示す模式図。
【図 9】補正前のウエハの位置ずれ状態と補正後のウエハの位置ずれ状態とを示す側面図。
【図 10】補正前のウエハの位置ずれ状態と補正後のウエハの位置ずれ状態とを示す側面図。
【図 11】補正前のウエハの位置ずれ状態と補正後のウエハの位置ずれ状態とを示す側面図。

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して本開示を実施するための形態について説明する。各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

【0011】

< 基板処理システム 100 >

一実施形態に係る基板処理システム 100 の全体構成の一例について、図 1 を用いて説明する。図 1 は、一実施形態に係る基板処理システム 100 の一例の構成を示す平面図である。

20

【0012】

図 1 に示す基板処理システム 100 は、クラスタ構造（マルチチャンバタイプ）のシステムである。基板処理システム 100 は、複数の処理室 110、真空搬送室 120、ロードロック室 130、大気搬送室 140、ロードポート 150 及び制御部 200 を備えている。

【0013】

処理室 110 は、所定の真空雰囲気中に減圧され、その内部にてウエハ（基板）W に所望の処理（エッチング処理、成膜処理、クリーニング処理、アッシング処理等）を施す。処理室 110 は、真空搬送室 120 に隣接して配置される。処理室 110 と真空搬送室 120 とは、ゲートバルブ 116 の開閉により連通する。処理室 110 は、ウエハ W を載置する 2 つの載置部 111、112 を有する。なお、処理室 110 における処理のための各部の動作は、制御部 200 によって制御される。

30

【0014】

真空搬送室 120 は、ゲートバルブ 116、136 を介して、複数の室（処理室 110、ロードロック室 130）と連結され、所定の真空雰囲気中に減圧されている。また、真空搬送室 120 の内部には、ウエハ W を搬送する真空搬送装置 160 が設けられている。真空搬送装置 160 は、ウエハ W を保持するピック 161、162 を有している。ピック 161 は、ウエハ W を保持する基板保持部 161R、161L を有し、2 枚のウエハ W を同時に搬送することができるように構成されている。同様に、ピック 162 は、ウエハ W を保持する基板保持部 162R、162L を有し、2 枚のウエハ W を同時に搬送することができるように構成されている。真空搬送装置 160 は、ゲートバルブ 116 の開閉に応じて、処理室 110 と真空搬送室 120 との間でウエハ W の搬入及び搬出を行う。また、真空搬送装置 160 は、ゲートバルブ 136 の開閉に応じて、ロードロック室 130 と真空搬送室 120 との間でウエハ W の搬入及び搬出を行う。なお、真空搬送装置 160 の動作、ゲートバルブ 116、136 の開閉は、制御部 200 によって制御される。

40

【0015】

ここで、真空搬送装置 160 の一例について、図 2 を用いて説明する。図 2 は、真空搬送装置 160 の一例を示す斜視図である。真空搬送装置 160 は、ピック 161、162

50

と、アーム 1 6 3 ~ 1 6 6 と、ベース 1 6 7 と、を有する。なお、図 2 において、ピック 1 6 1 , 1 6 2 は上下 2 段に重なるように配置されており、ピック 1 6 1 の基板保持部 1 6 1 R , 1 6 1 L (図 1 参照) 及びピック 1 6 2 の基板保持部 1 6 2 R , 1 6 2 L にそれぞれウエハ W を保持した状態を図示している。

【 0 0 1 6 】

ピック 1 6 1 、アーム 1 6 3 、アーム 1 6 5 は、第 1 アームを形成する。アーム 1 6 5 の一端は、ベース 1 6 7 に対して回転自在に接続されている。アーム 1 6 5 の他端とアーム 1 6 3 の一端とは、回転自在に接続されている。アーム 1 6 3 の他端とピック 1 6 1 の基部とは、回転自在に接続されている。ピック 1 6 1 は、ピック 1 6 1 の基部から二又に分岐しており、分岐した一方に基板保持部 1 6 1 R (図 1 参照) が設けられ、分岐した他方に基板保持部 1 6 1 L (図 1 参照) が設けられている。制御部 2 0 0 は、第 1 アームの各関節の角度を制御することにより、第 1 アームを伸縮し、ピック 1 6 1 の位置及び向きを制御することができる。

10

【 0 0 1 7 】

同様に、ピック 1 6 2 、アーム 1 6 4 、アーム 1 6 6 は、第 2 アームを形成する。アーム 1 6 6 の一端は、ベース 1 6 7 に対して回転自在に接続されている。アーム 1 6 6 の他端とアーム 1 6 4 の一端とは、回転自在に接続されている。アーム 1 6 4 の他端とピック 1 6 2 の基部とは、回転自在に接続されている。ピック 1 6 2 は、ピック 1 6 2 の基部から二又に分岐しており、分岐した一方に基板保持部 1 6 2 R が設けられ、分岐した他方に基板保持部 1 6 2 L が設けられている。制御部 2 0 0 は、第 2 アームの各関節の角度を制御することにより、第 2 アームを伸縮し、ピック 1 6 2 の位置及び向きを制御することができる。

20

【 0 0 1 8 】

ベース 1 6 7 は、真空搬送室 1 2 0 の床面に設けられる。また、ベース 1 6 7 は、第 1 アーム及び第 2 アームを昇降する昇降機構 (図示せず) を有する。制御部 2 0 0 は、昇降機構を制御することにより、第 1 アーム及び第 2 アームを昇降させることができる。

【 0 0 1 9 】

図 1 に戻り、真空搬送室 1 2 0 は、ピック 1 6 1 , 1 6 2 に保持されたウエハ W の位置を検出するセンサ 1 7 0 を有している。センサ 1 7 0 は、例えば、1 つのウエハ W の搬送経路に対して 2 つの遮光センサを有し、ゲートバルブ 1 3 6 の手前側に設けられている。ピック 1 6 1 の基板保持部 1 6 1 R , 1 6 1 L に保持されたウエハ W を真空搬送室 1 2 0 からロードロック室 1 3 0 へ搬送する際、ピック 1 6 1 に保持されたウエハ W がセンサ 1 7 0 を通過する。この際、センサ 1 7 0 は、ウエハ W のエッジを検出する。これにより、ピック 1 6 1 上のウエハ W の位置 (ピック 1 6 1 に対するウエハ W の相対位置) を検出することができる。換言すれば、各基板保持部 1 6 1 R , 1 6 1 L における基準となる保持位置に対する各基板保持部 1 6 1 R , 1 6 1 L に実際に保持されているウエハ W の位置のずれ量を検出することができる。同様に、ピック 1 6 2 でウエハ W を搬送する際、ウエハ W のずれ量を検出することができる。

30

【 0 0 2 0 】

ロードロック室 1 3 0 は、真空搬送室 1 2 0 と大気搬送室 1 4 0 との間に設けられている。ロードロック室 1 3 0 は、ウエハ W を載置する載置部 1 3 1 ~ 1 3 4 を有する。ロードロック室 1 3 0 は、大気雰囲気と真空雰囲気とを切り替えることができるようになっていいる。ロードロック室 1 3 0 と真空雰囲気の真空搬送室 1 2 0 とは、ゲートバルブ 1 3 6 の開閉により連通する。ロードロック室 1 3 0 と大気雰囲気の大気搬送室 1 4 0 とは、ドアバルブ 1 3 7 の開閉により連通する。なお、ロードロック室 1 3 0 内の真空雰囲気または大気雰囲気の切り替えは、制御部 2 0 0 によって制御される。

40

【 0 0 2 1 】

ここで、ロードロック室 1 3 0 の一例について、図 3 を用いて説明する。図 3 は、ロードロック室 1 3 0 の一例を示す側断面模式図である。なお、図 3 は、大気搬送室 1 4 0 の側からロードロック室 1 3 0 を見た図である。ロードロック室 1 3 0 は、上下に 2 室設け

50

られていてもよい。また、１つのロードロック室１３０には、下段に設けられた載置部１３１，１３２と、上段に設けられた載置部１３３，１３４と、を有する。なお、載置部１３１，１３２と載置部１３３，１３４とは、上下に配置されているが、図１（及び後述する図５から図８）において、下段の載置部１３１，１３２と上段の載置部１３３，１３４とを上下方向にずらして模式的に図示している。なお、図３において、載置部１３３，１３４には、ウエハＷ１３，Ｗ１４が載置されているものとして図示している。

【００２２】

載置部１３１は、載置部１３１の載置面から上下する昇降ピン１３１ｐ（後述する図９参照）を有する。また、載置部１３２は、載置部１３２の載置面から上下する昇降ピン１３２ｐ（後述する図９参照）を有する。例えば、ピック１６１と下段の載置部１３１，１３２との間でウエハＷを受け渡す場合、基板保持部１６１Ｒ，１６１ＬにそれぞれウエハＷを保持したピック１６１は、載置部１３１，１３２の上方にウエハＷを搬送する。そして、昇降ピン１３１ｐ，１３２ｐが上昇することで、昇降ピン１３１ｐ，１３２ｐがウエハＷを持ち上げ、受け取る。そして、ピック１６１がロードロック室１３０から退避した後、昇降ピン１３１ｐ，１３２ｐが下降することで、ウエハＷを載置部１３１，１３２の載置面に載置する。これにより、ピック１６１の基板保持部１６２Ｒに保持されたウエハＷを載置部１３１に受け渡し、ピック１６１の基板保持部１６２Ｌに保持されたウエハＷを載置部１３２に受け渡すことができる。ピック１６２と載置部１３１，１３２との間でウエハＷを受け渡す場合も同様である。

【００２３】

載置部１３３は、開口部を有する支持板によって構成される。また、載置部１３４は、開口部を有する支持板によって構成される。例えば、ピック１６１と上段の載置部１３３，１３４との間でウエハＷを受け渡す場合、基板保持部１６１Ｒ，１６１ＬにそれぞれウエハＷを保持したピック１６１は、支持板の上方にウエハＷを搬送する。そして、真空搬送装置１６０の昇降機構によってピック１６１を下降させ、基板保持部１６１Ｒ，１６１Ｌが支持板の開口部を通過することにより、ウエハＷの下面外縁部を支持板で支持させ、ウエハＷを載置部１３３，１３４に載置する。これにより、ピック１６１の基板保持部１６２Ｒに保持されたウエハＷを載置部１３３に受け渡し、ピック１６１の基板保持部１６２Ｌに保持されたウエハＷを載置部１３４に受け渡すことができる。ピック１６２と載置部１３３，１３４との間でウエハＷを受け渡す場合も同様である。

【００２４】

図１に戻り、大気搬送室１４０は、大気雰囲気となっており、例えば清浄空気のダウンフローが形成されている。また、大気搬送室１４０の内部には、ウエハＷを搬送する大気搬送装置１８０が設けられている。大気搬送装置１８０は、ドアバルブ１３７の開閉に応じて、ロードロック室１３０と大気搬送室１４０との間でウエハＷの搬入及び搬出を行う。なお、大気搬送装置１８０の動作、ドアバルブ１３７の開閉は、制御部２００によって制御される。

【００２５】

また、大気搬送室１４０の壁面には、ロードポート１５０が設けられている。ロードポート１５０は、ウエハＷが収容されたキャリアＣ又は空のキャリアＣが取り付けられる。キャリアＣとしては、例えば、ＦＯＵＰ（Front Opening Unified Pod）等を用いることができる。

【００２６】

大気搬送装置１８０は、ロードポート１５０に取り付けられたキャリアＣに収容されたウエハＷを取り出して、ロードロック室１３０の載置部１３１～１３４に載置することができる。また、大気搬送装置１８０は、ロードロック室１３０の載置部１３１～１３４に載置されたウエハＷを取り出して、ロードポート１５０に取り付けられたキャリアＣに収容することができる。

【００２７】

大気搬送装置１８０は、ウエハＷを保持する第１ピック１８１を有する第１アームと、

ウエハWを保持する第2ピック182を有する第2アームと、ベース（図示せず）と、スライド機構（図示せず）と、を備える。また、第1ピック181及び第2ピック182は異なる高さに配置されており、ウエハWを保持した第1ピック181及びウエハWを保持した第2ピック182が上下2段に重なるように配置することができるよう構成されている。

【0028】

第1アームは、例えばスカラ型のアームであって、一端がベースに対して回転自在に接続され、他端に第1ピック181を有する。制御部200は、第1アームの各関節の角度を制御することにより、第1アームを伸縮し、第1ピック181の位置及び向きを制御することができる。同様に、第2アームは、例えばスカラ型のアームであって、一端がベ

10

【0029】

ースは、第1アーム及び第2アームを昇降する昇降機構（図示せず）を有する。制御部200は、昇降機構を制御することにより、第1アーム及び第2アームを昇降させることができる。

【0030】

スライド機構は、ベースをロードポート150の並びに沿って平行に移動自在に構成される。制御部200は、スライド機構を制御することにより、第1アーム、第2アーム及びベースをスライド方向に移動させることができる。

20

【0031】

制御部200は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）及びHDD（Hard Disk Drive）を有する。制御部200は、HDDに限らずSSD（Solid State Drive）等の他の記憶領域を有してもよい。HDD、RAM等の記憶領域には、プロセスの手順、プロセスの条件、搬送条件が設定されたレシピが格納されている。

【0032】

CPUは、レシピに従って各処理室110におけるウエハWの処理を制御し、ウエハWの搬送を制御する。HDDやRAMには、各処理室110におけるウエハWの処理やウエハWの搬送を実行するためのプログラムが記憶されてもよい。プログラムは、記憶媒体に格納して提供されてもよいし、ネットワークを通じて外部装置から提供されてもよい。

30

【0033】

次に、処理室110の載置部111、112に載置されたウエハWを搬送する動作の一例について、図4を用いて説明する。図4は、ウエハWの搬送動作のフローチャートの一例である。ここでは、処理室110で処理が施された2枚のウエハWについて、処理室110の載置部111、112に載置された2枚のウエハWを、真空搬送装置160のピック161でロードロック室130の載置部131、132に搬送し、大気搬送装置180の第1ピック181、第2ピック182でロードポート150のキャリアCに収容する動作を例に説明する。なお、処理室110でウエハWに処理が施された際、載置部111、112におけるウエハWの位置ずれが生じていることがある。

40

【0034】

ステップS101において、真空搬送装置160のピック161を所定の受取位置に移動させ、処理室110の載置部111、112から2枚のウエハWを受け取る。ここで、基板保持部161Rは、載置部111からウエハW11（図5参照）を受け取り、基板保持部161Lは、載置部112からウエハW12（図5参照）を受け取る。

【0035】

ステップS102において、ウエハW11、12の搬送を開始する。ここでは、処理室110から真空搬送室120を介してロードロック室130にウエハW11、12を保持したピック161を移動させることで、ウエハW11、12を同時に搬送する。

50

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 0 3 において、ピック 1 6 1 に対するウエハ W 1 1 , 1 2 の相対位置を検知する。ウエハ W 1 1 , 1 2 の搬送中に、ウエハ W 1 1 , 1 2 がセンサ 1 7 0 を通過する。センサ 1 7 0 は、ウエハ W 1 1 , 1 2 のエッジを検出する。これにより、制御部 2 0 0 は、センサ 1 7 0 によるエッジの検出と、真空搬送装置 1 6 0 の制御によるピック 1 6 1 の位置情報に基づいて、ピック 1 6 1 に対するウエハ W 1 1 , 1 2 の相対位置、換言すれば、基板保持部 1 6 1 R の基準となる保持位置と実際に保持されるウエハ W 1 1 とのずれ量を検出し、基板保持部 1 6 1 L の基準となる保持位置と実際に保持されるウエハ W 1 2 とのずれ量を検出する。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、真空搬送装置 1 6 0 のピック 1 6 1 に保持されたウエハ W 1 1 , 1 2 のずれ量の一例を示す模式図である。ここでは、基板保持部 1 6 1 R にウエハ W 1 1 が保持され、基板保持部 1 6 1 L にウエハ W 1 2 が保持されている。また、図 5 において、基板保持部 1 6 1 R , 1 6 1 L の基準となる保持位置をそれぞれ破線で図示している。ここで、基板保持部 1 6 1 R に保持されるウエハ W 1 1 は、矢印に示す向き（紙面の左方向）にずれ量 $D a$ でずれており、基板保持部 1 6 1 L に保持されるウエハ W 1 2 は、矢印に示す向き（紙面の右方向）にずれ量 $D b$ でずれているものとして説明する。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 1 0 4 において、検出したピック 1 6 1 に対するウエハ W の相対位置（ずれ量）に基づいて、ロードロック室 1 3 0 の載置部 1 3 1 , 1 3 2 に対する受渡位置の補正量を算出し、補正する。具体的には、基板保持部 1 6 1 R に保持されるウエハ W 1 1 のずれ量 $D a$ に基づいて、ピック 1 6 1 の受渡位置の補正量を算出し、補正する。ここで、制御部 2 0 0 は、載置部 1 3 1 にウエハ W 1 1 を受け渡した際、載置部 1 3 1 の基準となる載置位置に対する実際に載置されるウエハ W 1 1 のずれ量が設定量 $D x$ 以下となるようにピック 1 6 1 の受渡位置の補正量を算出する。図 5 に示す例において、ピック 1 6 1 の受渡位置の補正量を $(D a - D x)$ とする。

【 0 0 3 9 】

ここで、設定量 $D x$ は、例えば、基板処理システム 1 0 0 の設計及び運用に基づいて設定される。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 0 5 において、真空搬送装置 1 6 0 のピック 1 6 1 を補正された受渡位置に移動させ、基板保持部 1 6 1 R , 1 6 1 L からロードロック室 1 3 0 の載置部 1 3 1 , 1 3 2 にウエハ W 1 1 , W 1 2 を受け渡す。

【 0 0 4 1 】

図 6 は、載置部 1 3 1 , 1 3 2 にウエハ W 1 1 , W 1 2 を載置した後の状態の一例を示す模式図である。図 6 に示すように、ピック 1 6 1 は、矢印に示す向き（紙面の右方向）に補正量 $(D a - D x)$ で補正された受渡位置で、基板保持部 1 6 1 R から載置部 1 3 1 にウエハ W 1 1 を受け渡し、基板保持部 1 6 1 L から載置部 1 3 2 にウエハ W 1 2 を受け渡す。また、図 6 において、載置部 1 3 1 , 1 3 2 の基準となる載置位置をそれぞれ破線で図示している。載置部 1 3 1 に載置されるウエハ W 1 1 は、矢印に示す向き（紙面の左方向）に設定量 $D x$ でずれており、載置部 1 3 2 に載置されるウエハ W 1 2 は、矢印に示す向き（紙面の右方向）にずれ量 $D b + (D a - D x)$ でずれている。

【 0 0 4 2 】

この後、ロードロック室 1 3 0 からピック 1 6 1 が退避すると、制御部 2 0 0 は、ゲートバルブ 1 3 6 を閉じる。また、ロードロック室 1 3 0 内を真空雰囲気から大気雰囲気に切り替える。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 0 6 において、大気搬送装置 1 8 0 の第 1 ピック 1 8 1 を所定の受取位置に移動させ、ロードロック室 1 3 0 の載置部 1 3 1 からウエハ W を受け取る。

【 0 0 4 4 】

10

20

30

40

50

図 7 は、大気搬送装置 180 の第 1 ピック 181 でウエハ W 11 を受け取る際の一例を示す模式図である。ここでは、第 1 ピック 181 の受取位置を補正せずに、所定の受取位置に第 1 ピック 181 を移動させ、ロードロック室 130 の載置部 131 からウエハ W 11 を受け取る。

【0045】

ステップ S 107 において、検出した相対位置及び真空搬送装置 160 のピック 161 の補正量に基づいて、ロードロック室 130 の載置部 132 に対する受取位置の補正量を算出し、補正する。具体的には、基板保持部 161 L に保持されるウエハ W 12 のずれ量 D_b 、及び、ピック 161 の受渡位置の補正量 ($D_a - D_x$) に基づいて、第 2 ピック 182 の受取位置の補正量を算出し、補正する。

10

【0046】

ステップ S 108 において、大気搬送装置 180 の第 2 ピック 182 を補正された受取位置に移動させ、ロードロック室 130 の載置部 132 からウエハ W を受け取る。

【0047】

図 8 は、大気搬送装置 180 の第 2 ピック 182 でウエハ W 12 を受け取る際の一例を示す模式図である。ここでは、第 2 ピック 182 は、矢印に示す向き（紙面の右方向）に補正量 ($D_b + (D_a - D_x)$) で補正された受取位置に第 2 ピック 182 を移動させ、ロードロック室 130 の載置部 132 からウエハ W 12 を受け取る。

【0048】

その後、大気搬送装置 180 は、第 1 ピック 181 に保持されたウエハ W 11 及び第 2 ピック 182 保持されたウエハ W 12 をキャリア C に収容する。ここで、第 1 ピック 181 及び第 2 ピック 182 に保持されたウエハ W 11, W 12 のずれ量は、所定の設定量 D_x 以下に収まっている。これにより、ウエハ W 11, W 12 をキャリア C に収容することができる。

20

【0049】

なお、図 5 に示す処理においては、基板保持部 161 R に保持されるウエハ W 11 と載置部 131 とのずれ量が設定量 D_x 以下となるように真空搬送装置 160 のピック 161 の受渡位置を補正して、ウエハ W 11, W 12 を載置部 131, 132 に受け渡す。その後、大気搬送装置 180 の第 1 ピック 181 が補正なしの所定の受取位置でロードロック室 130 の載置部 131 からウエハ W 11 を受け取り、第 2 ピック 182 が補正された受取位置でロードロック室 130 の載置部 132 からウエハ W 12 を受け取る、処理を例に説明したが、これに限られるものではない。

30

【0050】

例えば、第 2 ピック 182 が補正なしの所定の受取位置で載置部 131 からウエハ W 11 を受け取り、第 1 ピック 181 が補正された受取位置で載置部 132 からウエハ W 12 を受け取る、処理であってもよい。

【0051】

以上、本実施形態に係る基板処理システム 100 の搬送方法によれば、処理室 110 の載置部 111, 112 に載置されたウエハ W 11, W 12 に位置ずれが生じていたとしても、好適にキャリア C に収容することができる。

40

【0052】

また、本実施形態に係る基板処理システム 100 の搬送方法は、ステップ S 105 に示すように、真空搬送装置 160 のピック 161 が載置部 131, 132 にウエハ W 11, W 12 を受け渡す際、ピック 161 の受渡位置を補正し、ウエハ W 11, W 12 を載置部 131, 132 に受け渡す。このため、例えば、ピック 161 の受渡位置をウエハ W 11 のずれ量に応じて補正した後、ウエハ W 11 のみを載置部 131 に受け渡し、ピック 161 の受渡位置をウエハ W 12 のずれ量に応じて再度補正した後、ウエハ W 12 を載置部 132 に受け渡すような、補正用動作を追加する制御方法と比較して、スループットへの影響をなくすことができる。

【0053】

50

また、本実施形態に係る基板処理システム 100 の搬送方法は、ロードロック室 130 にウエハ W11, W12 の位置ずれを調整する調整機構等を設けることなく、ウエハ W11, W12 をキャリア C に収容することができる。即ち、基板処理システム 100 の構成を簡素化することができる。

【0054】

また、2枚のウエハ W11, W12 を同時に搬送するピック 161 において、図 5 のように、ウエハ W11, W12 がそれぞれ離れる向きにずれている場合、一方のウエハ W11 のずれ量 D_a を解消するようにピック 161 の受渡位置を補正すると、他方のウエハ W12 のずれ量は $D_b + D_a$ となる。このため、ウエハ W12 のずれ量が、載置部 132 に受け渡し可能なずれ量の閾値を超えるおそれがある。

10

【0055】

これに対し、本実施形態に係る基板処理システム 100 の搬送方法は、載置部 131 に受け渡されるウエハ W11 のずれが設定量 D_x 以下となるようにピック 161 の受渡位置を補正する。即ち、図 6 に示すように、ピック 161 の受渡位置の補正量は $(D_a - D_x)$ となる。また、載置部 132 に受け渡されるウエハ W12 のずれ量は $(D_b + (D_a - D_x))$ となり、載置部 132 に受け渡されるウエハ W12 のずれ量の増加を抑制することができる。換言すれば、本実施形態に係る基板処理システム 100 の搬送方法は、搬送可能なずれ量の範囲を拡大することができる。

【0056】

なお、本実施形態に係る基板処理システム 100 の搬送方法は、左右方向（ピック 161 の幅方向）のウエハ W のずれの補正について説明したが、前後方向（ピック 161 の抜き差し方向）のウエハ W のずれの補正についても同様に補正することができる。

20

【0057】

次に、補正の例について、図 9 から図 11 を用いて更に説明する。図 9 から図 11 は、補正前のウエハ W11, 12 の位置ずれ状態と補正後のウエハ W11, 12 の位置ずれ状態とを示す側面図である。ここで、図 9 から図 11 は、ピック 161 の基板保持部 161R に保持されたウエハ W11 を載置部 131 のリフターピン 131P に受け渡し、ピック 161 の基板保持部 161R に保持されたウエハ W12 を載置部 132 のリフターピン 132P に受け渡し状態の側面模式図である。また、図 9 から図 11 は、大気搬送室 140 の側からロードロック室 130 を見た図である。また、ずれ量は、紙面の左方向（ピック 161 から見て基板保持部 161R 側）を + とし、紙面の右方向（ピック 161 から見て基板保持部 161L 側）を - として説明する。

30

【0058】

図 9 (a) は、基板保持部 161R に保持されるウエハ W11 が + 3 mm、基板保持部 161R に保持されるウエハ W11 が - 1 mm ずれている場合である。即ち、ウエハ W11 とウエハ W12 のずれが、それぞれ離れる向きにずれている。

【0059】

この場合、載置部 131 に受け渡されるウエハ W11 のずれ量が設定量 $D_x (= 2.5 \text{ mm})$ に収まるように、ピック 161 の補正量を - 0.5 mm とする。これにより、図 9 (b) に示すように、載置部 131 に受け渡されるウエハ W11 のずれ量は設定量 D_x 内に収まっている。このため、大気搬送装置 180 は、第 1 ピック 181 を所定の受取位置に移動させ、ロードロック室 130 の載置部 131 からウエハ W11 を受け取り (S106)、キャリア C に搬送することができる。また、大気搬送装置 180 は、第 2 ピック 182 の補正量を - 1.5 mm とし (S107)、第 2 ピック 182 を補正された受取位置に移動させ、ロードロック室 130 の載置部 132 からウエハ W12 を受け取り (S108)、キャリア C に搬送することができる。

40

【0060】

図 9 (c) は、基板保持部 161R に保持されるウエハ W11 が + 5 mm、基板保持部 161R に保持されるウエハ W11 が + 4 mm ずれている場合である。即ち、ウエハ W11 とウエハ W12 が、それぞれ同じ向きにずれている。

50

【 0 0 6 1 】

この場合、載置部 1 3 1 に受け渡されるウエハ W 1 1 のずれ量が設定量 $D \times (= 2.5 \text{ mm})$ に収まるように、ピック 1 6 1 の補正量を $- 2.5 \text{ mm}$ とする。これにより、図 9 (d) に示すように、載置部 1 3 1 に受け渡されるウエハ W 1 1 のずれ量は設定量 $D \times$ 内に収まっている。このため、大気搬送装置 1 8 0 は、第 1 ピック 1 8 1 を所定の受取位置に移動させ、ロードロック室 1 3 0 の載置部 1 3 1 からウエハ W 1 1 を受け取り (S 1 0 6)、キャリア C に搬送することができる。また、大気搬送装置 1 8 0 は、第 2 ピック 1 8 2 の補正量を $+ 1.5 \text{ mm}$ とし (S 1 0 7)、第 2 ピック 1 8 2 を補正された受取位置に移動させ、ロードロック室 1 3 0 の載置部 1 3 2 からウエハ W 1 2 を受け取り (S 1 0 8)、キャリア C に搬送することができる。

10

【 0 0 6 2 】

図 1 0 (a) は、基板保持部 1 6 1 R に保持されるウエハ W 1 1 が $+ 3 \text{ mm}$ 、基板保持部 1 6 1 R に保持されるウエハ W 1 1 が $- 3 \text{ mm}$ ずれている場合である。即ち、ウエハ W 1 1 とウエハ W 1 2 のずれが、それぞれ離れる向きにずれている。

【 0 0 6 3 】

この場合、載置部 1 3 1 に受け渡されるウエハ W 1 1 のずれ量が設定量 $D \times (= 2.5 \text{ mm})$ に収まるように、ピック 1 6 1 の補正量を $- 0.5 \text{ mm}$ とする。これにより、図 1 0 (b) に示すように、載置部 1 3 1 に受け渡されるウエハ W 1 1 のずれ量は設定量 $D \times$ 内に収まっている。このため、大気搬送装置 1 8 0 は、第 1 ピック 1 8 1 を所定の受取位置に移動させ、ロードロック室 1 3 0 の載置部 1 3 1 からウエハ W 1 1 を受け取り (S 1 0 6)、キャリア C に搬送することができる。また、大気搬送装置 1 8 0 は、第 2 ピック 1 8 2 の補正量を $- 3.5 \text{ mm}$ とし (S 1 0 7)、第 2 ピック 1 8 2 を補正された受取位置に移動させ、ロードロック室 1 3 0 の載置部 1 3 2 からウエハ W 1 2 を受け取り (S 1 0 8)、キャリア C に搬送することができる。

20

【 0 0 6 4 】

図 1 0 (c) は、基板保持部 1 6 1 R に保持されるウエハ W 1 1 が $+ 5 \text{ mm}$ 、基板保持部 1 6 1 R に保持されるウエハ W 1 1 が $- 5 \text{ mm}$ ずれている場合である。即ち、ウエハ W 1 1 とウエハ W 1 2 のずれが、それぞれ離れる向きにずれている。

【 0 0 6 5 】

この場合、載置部 1 3 1 に受け渡されるウエハ W 1 1 のずれ量が設定量 $D \times (= 2.5 \text{ mm})$ に収まるように、ピック 1 6 1 の補正量を $- 2.5 \text{ mm}$ とする。これにより、図 1 0 (d) に示すように、載置部 1 3 1 に受け渡されるウエハ W 1 1 のずれ量は設定量 $D \times$ 内に収まっている。このため、大気搬送装置 1 8 0 は、第 1 ピック 1 8 1 を所定の受取位置に移動させ、ロードロック室 1 3 0 の載置部 1 3 1 からウエハ W 1 1 を受け取り (S 1 0 6)、キャリア C に搬送することができる。また、大気搬送装置 1 8 0 は、第 2 ピック 1 8 2 の補正量を $- 7.5 \text{ mm}$ とし (S 1 0 7)、第 2 ピック 1 8 2 を補正された受取位置に移動させ、ロードロック室 1 3 0 の載置部 1 3 2 からウエハ W 1 2 を受け取り (S 1 0 8)、キャリア C に搬送することができる。

30

【 0 0 6 6 】

図 1 1 (a) は、基板保持部 1 6 1 R に保持されるウエハ W 1 1 が $+ 2 \text{ mm}$ 、基板保持部 1 6 1 R に保持されるウエハ W 1 1 が $- 5 \text{ mm}$ ずれている場合である。即ち、ウエハ W 1 1 とウエハ W 1 2 のずれが、それぞれ離れる向きにずれている。

40

【 0 0 6 7 】

この場合、載置部 1 3 1 に受け渡されるウエハ W 1 1 のずれ量は、設定量 $D \times (= 2.5 \text{ mm})$ に収まっており、ピック 1 6 1 の補正量を 0 mm とする。これにより、図 1 1 (b) に示すように、載置部 1 3 1 に受け渡されるウエハ W 1 1 のずれ量は設定量 $D \times$ 内に収まっている。このため、大気搬送装置 1 8 0 は、第 1 ピック 1 8 1 を所定の受取位置に移動させ、ロードロック室 1 3 0 の載置部 1 3 1 からウエハ W 1 1 を受け取り (S 1 0 6)、キャリア C に搬送することができる。また、大気搬送装置 1 8 0 は、第 2 ピック 1 8 2 の補正量を $- 5 \text{ mm}$ とし (S 1 0 7)、第 2 ピック 1 8 2 を補正された受取位置に移動

50

させ、ロードロック室 1 3 0 の載置部 1 3 2 からウエハ W 1 2 を受け取り (S 1 0 8)、
キャリア C に搬送することができる。

【 0 0 6 8 】

以上、基板処理システム 1 0 0 について説明したが、本開示は上記実施形態等に限定さ
れるものではなく、特許請求の範囲に記載された本開示の要旨の範囲内において、種々の
変形、改良が可能である。

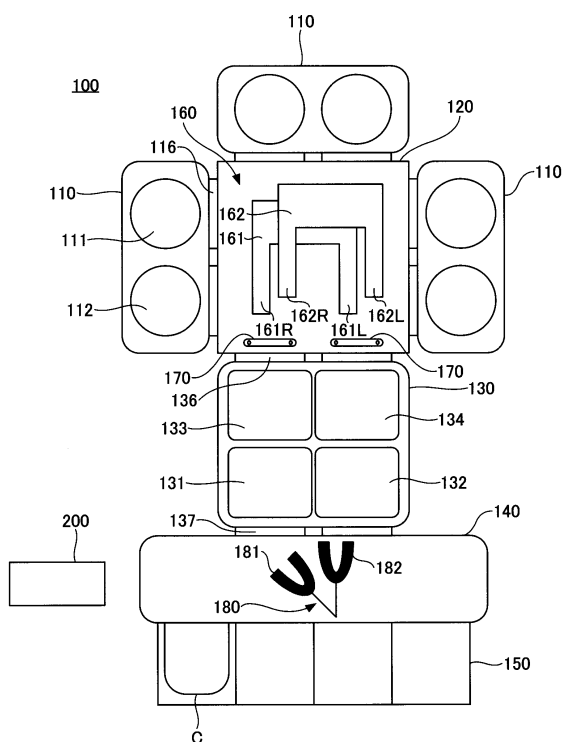
【符号の説明】

【 0 0 6 9 】

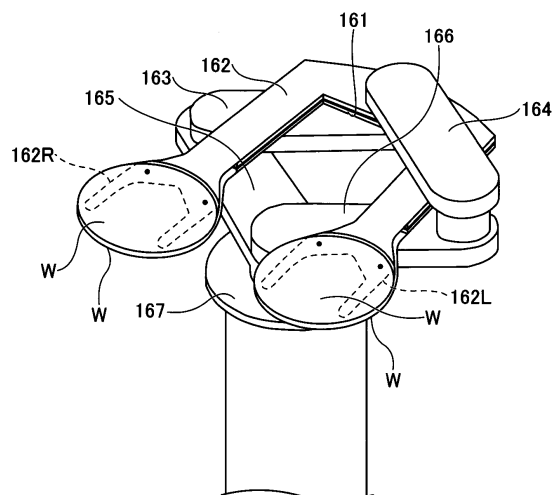
1 0 0	基板処理システム	
1 1 0	処理室	10
1 1 1 , 1 1 2	載置部	
1 2 0	真空搬送室 (第 1 搬送装置)	
1 3 0	ロードロック室	
1 3 1	載置部 (第 1 載置部)	
1 3 2	載置部 (第 2 載置部)	
1 4 0	大気搬送室	
1 5 0	ロードポート	
1 6 0	真空搬送装置	
1 6 1 , 1 6 2	ピック	
1 6 1 R , 1 6 1 L , 1 6 2 R , 1 6 2 L	基板保持部	20
1 7 0	センサ	
1 8 0	大気搬送装置 (第 2 搬送装置)	
1 8 1	第 1 ピック	
1 8 2	第 2 ピック	
2 0 0	制御部	
W	ウエハ	
W 1 1	ウエハ (第 1 基板)	
W 1 2	ウエハ (第 2 基板)	
C	キャリア	30
		40
		50

【図面】

【圖 1】



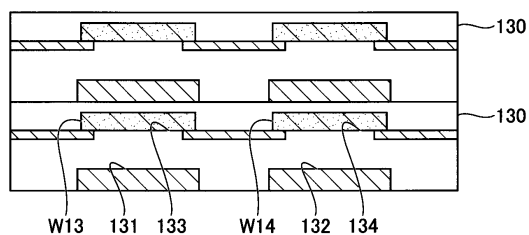
【圖 2】



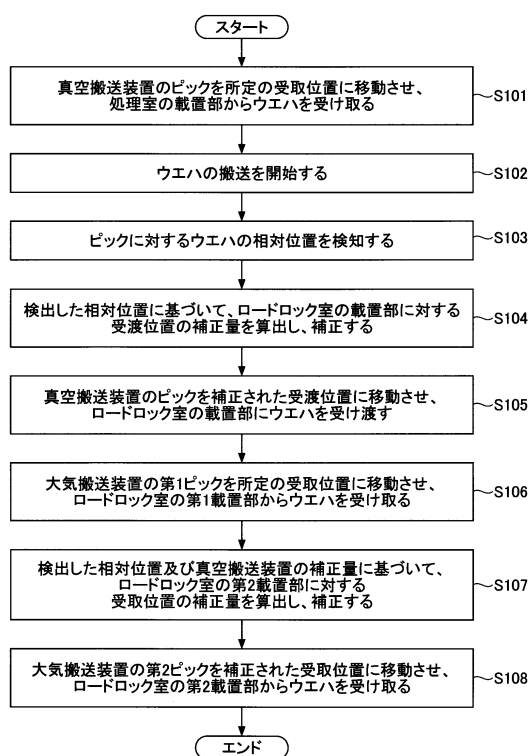
10

20

【 図 3 】



【圖 4】

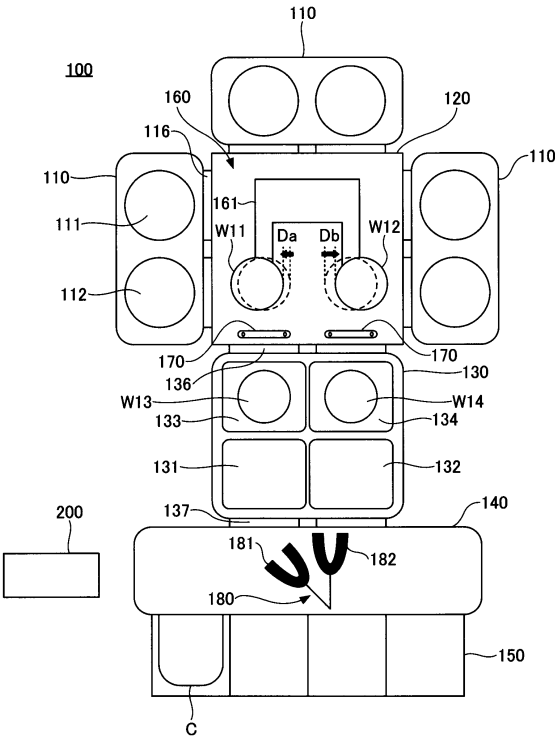


30

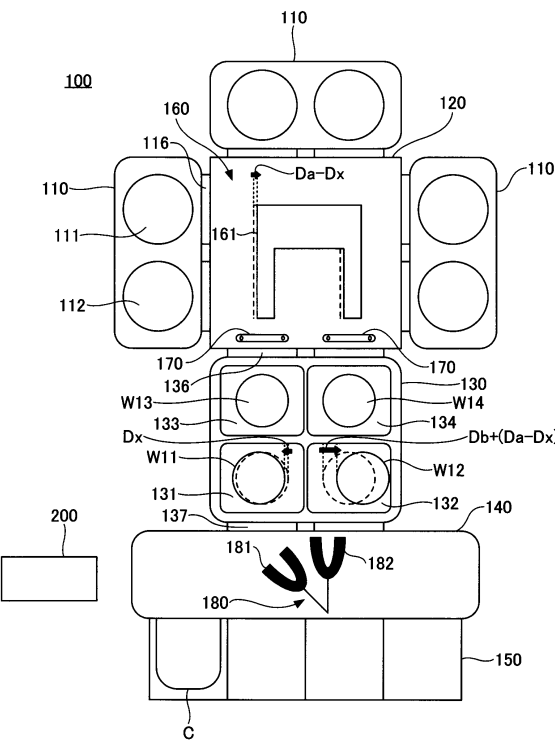
40

50

【図 5】



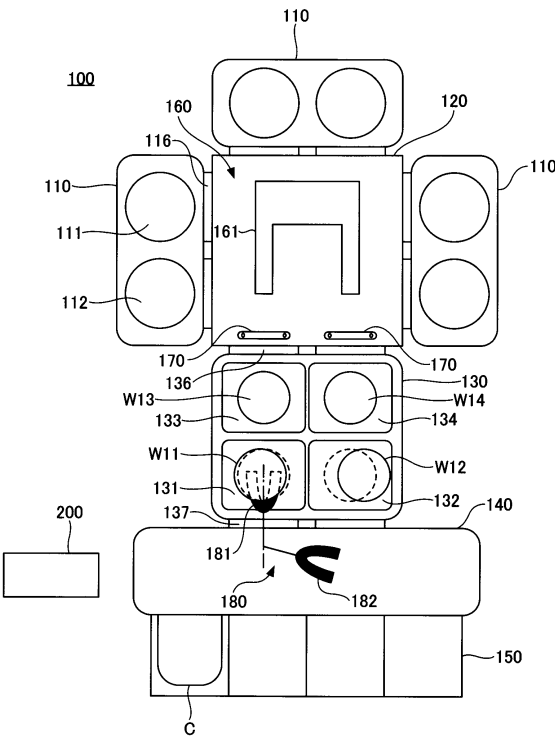
【図 6】



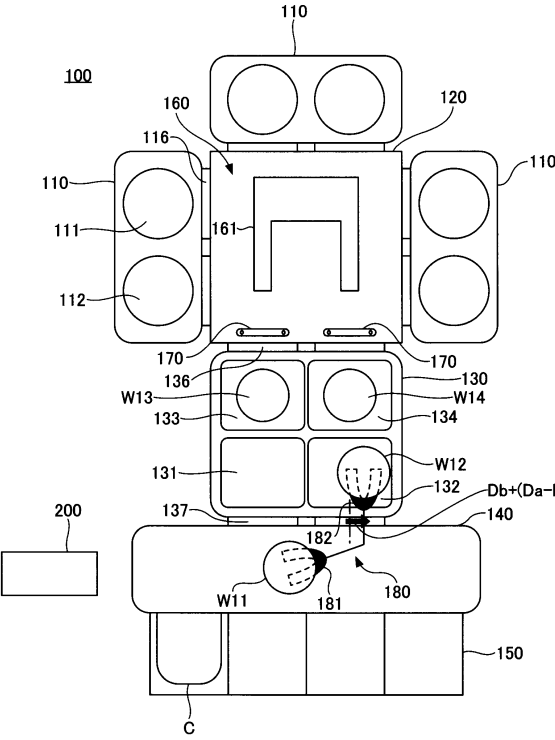
10

20

【図 7】



【図 8】

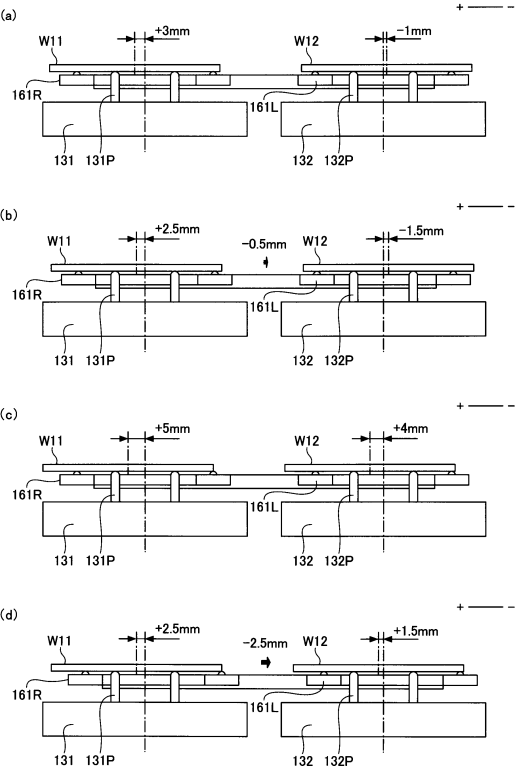


30

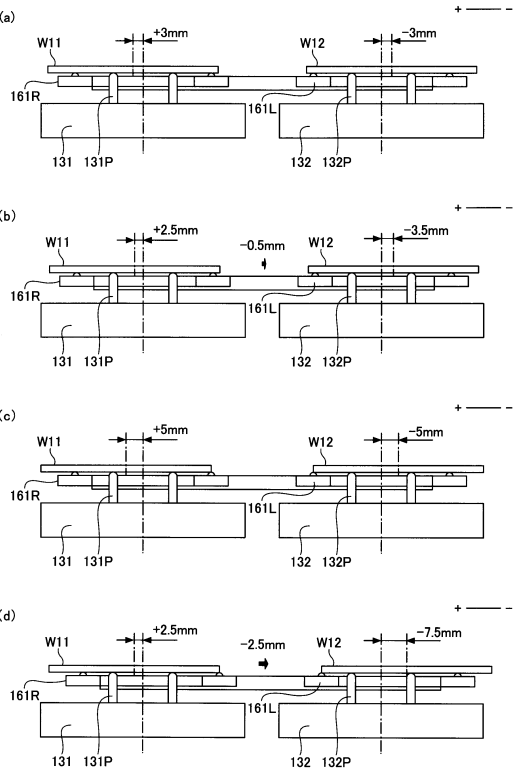
40

50

【図 9】



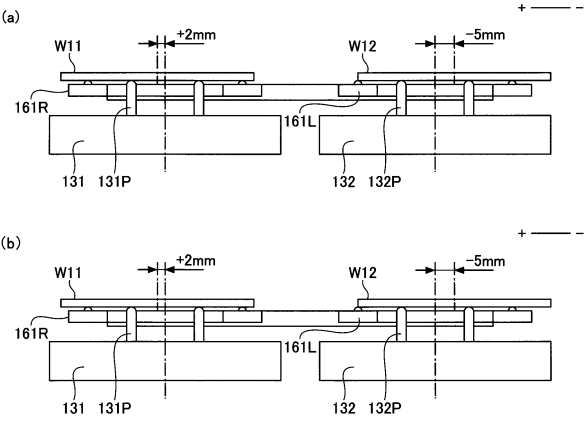
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

審査官 境 周一

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 3 / 0 8 8 5 4 7 (W O , A 1)
特開 2 0 2 0 - 0 6 1 4 7 2 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 4 9 8 7 3 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 1 8 8 7 5 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 7 3 7 4 4 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 1 3 6 4 7 1 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 0 1 4 7 7 3 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 1 4 2 1 6 3 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 6 7 7
B 6 5 G 4 9 / 0 7