

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6383152号
(P6383152)

(45) 発行日 平成30年8月29日(2018.8.29)

(24) 登録日 平成30年8月10日(2018.8.10)

(51) Int.Cl.

H05K 13/02 (2006.01)

F I

H05K 13/02

V

請求項の数 10 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2014-3675 (P2014-3675)
 (22) 出願日 平成26年1月10日(2014.1.10)
 (65) 公開番号 特開2015-133391 (P2015-133391A)
 (43) 公開日 平成27年7月23日(2015.7.23)
 審査請求日 平成28年11月21日(2016.11.21)

(73) 特許権者 391032358
 平田機工株式会社
 熊本県熊本市北区植木町一木111番地
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (72) 発明者 坂本 秀夫
 東京都品川区戸越3丁目9番20号 平田
 機工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移載方法、保持装置及び移載システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板が載置される載置部と、前記載置部上面に密着して重ねられるカバーとを備えるキャリアから、前記載置部と前記カバーとの間に保持された前記基板を保持装置により移載する移載方法であって、

前記保持装置は、

前記カバーを保持するカバー保持ユニットと、

前記基板を保持する基板保持ユニットと、

前記カバー保持ユニット及び前記基板保持ユニットを支持する支持ユニットと、を備え

、

前記支持ユニットは、前記キャリアに近接・離間する方向に、前記カバー保持ユニットが変位可能に前記カバー保持ユニットを支持し、

前記移載方法は、

前記カバーを前記載置部から突き上げて前記載置部から前記カバーを分離する工程と、

前記載置部上の前記基板及び前記カバーを前記保持装置によって保持する工程であって、前記カバーと前記基板とが平行な姿勢で、前記カバーを前記カバー保持ユニットにより、前記基板を前記基板保持ユニットにより、それぞれ保持する保持工程と、

前記保持装置を移動することにより、前記基板及び前記カバーを前記載置部から移載先に移動する移動工程と、

前記移動工程により前記移載先に移動された前記基板及び前記カバーの内、前記基板の

保持を解除して移載先に前記基板を載置する基板載置工程と、
前記力バーのみを保持する前記保持装置を、移載元の前記載置部に移動させる工程と、
移載元の前記載置部上面に前記力バーを重ねる工程と、を含み、
前記基板載置工程は、前記保持装置を降下させる一方、前記力バー保持ユニットの降下
を規制して前記力バーの降下を前記基板よりも先に停止させ、前記力バーと前記基板とを
離間させる工程を含む、
ことを特徴とする移載方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の移載方法であって、
前記保持工程において、
前記力バー保持ユニットは、前記力バーを吸着し、
前記基板保持ユニットは、前記基板を吸着すると共に、規定部材により基板の位置決め
を行う、
ことを特徴とする移載方法。

10

【請求項 3】

請求項 1 記載の移載方法であって、
前記保持工程において、
前記力バー保持ユニットは、前記力バーを吸着し、
前記基板保持ユニットは、前記基板を非接触吸着すると共に、非接触吸着された前記基
板の基板面方向への自由移動を規制する、
ことを特徴とする移載方法。

20

【請求項 4】

請求項 1 記載の移載方法であって、
移載元の前記載置部と前記載置部に重ねられた前記力バーを搬出し、新たな前記キャリ
アを搬入する搬入出工程と、を更に含む、
ことを特徴とする移載方法。

【請求項 5】

基板が載置される載置部と、前記載置部上面に密着して重ねられる力バーとを備えるキ
ャリアから、前記載置部と前記力バーとの間に保持された前記基板と前記力バーとを保持
する保持装置であって、
前記力バーを保持する力バー保持ユニットと、
前記基板を保持する基板保持ユニットと、
前記力バー保持ユニット及び前記基板保持ユニットを支持する支持ユニットと、を備え
、
前記力バーと前記基板とが平行な姿勢で、前記力バーが前記力バー保持ユニットにより
、前記基板が前記基板保持ユニットにより、それぞれ保持され、
前記支持ユニットは、
前記力バー保持ユニットを前記キャリアに近接・離間する方向にフローティング支持す
るフローティング機構を備える一方、前記基板保持ユニットを変位不能に支持する、
ことを特徴とする保持装置。

30

40

【請求項 6】

請求項 5 記載の保持装置であって、
前記力バー保持ユニットは、
前記力バーを吸着する吸着部と、
前記力バーに当接して前記力バーの吸着方向の位置を規定する力バー規定部材と、を備
える、
ことを特徴とする保持装置。

【請求項 7】

請求項 5 記載の保持装置であって、
前記力バー保持ユニットは、

50

前記カバーを吸着する吸着部と、
前記載置部と係合して前記キャリアに対して前記カバー保持ユニットを位置決めする位置決め部材と、を備える、
ことを特徴とする保持装置。

【請求項 8】

請求項 5 記載の保持装置であって、
前記基板保持ユニットは、
前記基板を非接触吸着する吸着部と、
非接触吸着された前記基板の基板面方向への自由移動を規制する規制ユニットと、を備える、
ことを特徴とする保持装置。

10

【請求項 9】

請求項 8 記載の保持装置であって、
前記支持ユニットは、前記基板保持ユニットを支持する支持部を備え、
前記規制ユニットは、前記基板面方向と直交する方向に伸縮自在に突出する規制部を備える、
ことを特徴とする保持装置。

【請求項 10】

基板が載置される載置部と、前記載置部上面に密着して重ねられるカバーとを備えるキャリアから、前記載置部と前記カバーとの間に保持された前記基板を移載する移載システムであって、

20

前記キャリアを位置決めして保持する位置決めユニットと、
前記位置決めユニットに保持されている前記キャリアの前記載置部から、前記カバーを分離する分離ユニットと、
請求項 5 ～ 9 のいずれか 1 項記載の保持装置と、
前記保持装置を移動する移動装置と、
を備える、
ことを特徴とする移載システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は移載方法、保持装置及び移載システムに関する。

【背景技術】

【0002】

処理装置等に基板を搬送する際、フレキシブル基板のように比較的薄い基板は反りが生じる場合があり、その搬送が困難な場合がある。そこで、基板をキャリアで保持した状態で搬送先に搬送することが提案されている。この場合、キャリアから基板のみを取り出して処理装置等に移載する仕組みが必要となる。特許文献 1 には、基板のカバーを取り外し、基板をピンで突き上げて取り出す装置が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 272650 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の装置では、カバーを取り外して移動する工程と、基板を取り出して移動する工程との 2 工程が必要となり、基板の移載の効率の点で改善の余地がある。

【0005】

本発明の目的は、基板の移載効率を向上することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によれば、基板が載置される載置部と、前記載置部上面に密着して重ねられるカバーとを備えるキャリアから、前記載置部と前記カバーとの間に保持された前記基板を保持装置により移載する移載方法であって、前記保持装置は、前記カバーを保持するカバー保持ユニットと、前記基板を保持する基板保持ユニットと、前記カバー保持ユニット及び前記基板保持ユニットを支持する支持ユニットと、を備え、前記支持ユニットは、前記キャリアに近接・離間する方向に、前記カバー保持ユニットが変位可能に前記カバー保持ユニットを支持し、前記移載方法は、前記カバーを前記載置部から突き上げて前記載置部から前記カバーを分離する工程と、前記載置部上の前記基板及び前記カバーを前記保持装置によって保持する工程であって、前記カバーと前記基板とが平行な姿勢で、前記カバーを前記カバー保持ユニットにより、前記基板を前記基板保持ユニットにより、それぞれ保持する保持工程と、前記保持装置を移動することにより、前記基板及び前記カバーを前記載置部から移載先に移動する移動工程と、前記移動工程により前記移載先に移動された前記基板及び前記カバーの内、前記基板の保持を解除して移載先に前記基板を載置する基板載置工程と、前記カバーのみを保持する前記保持装置を、移載元の前記載置部に移動させる工程と、移載元の前記載置部上面に前記カバーを重ねる工程と、を含み、前記基板載置工程は、前記保持装置を降下させる一方、前記カバー保持ユニットの降下を規制して前記カバーの降下を前記基板よりも先に停止させ、前記カバーと前記基板とを離間させる工程を含む、ことを特徴とする移載方法が提供される。

10

20

【0007】

また、本発明によれば、基板が載置される載置部と、前記載置部上面に密着して重ねられるカバーとを備えるキャリアから、前記載置部と前記カバーとの間に保持された前記基板と前記カバーとを保持する保持装置であって、前記カバーを保持するカバー保持ユニットと、前記基板を保持する基板保持ユニットと、前記カバー保持ユニット及び前記基板保持ユニットを支持する支持ユニットと、を備え、前記カバーと前記基板とが平行な姿勢で、前記カバーが前記カバー保持ユニットにより、前記基板が前記基板保持ユニットにより、それぞれ保持され、前記支持ユニットは、前記カバー保持ユニットを前記キャリアに近接・離間する方向にフローティング支持するフローティング機構を備える一方、前記基板保持ユニットを変位不能に支持する、ことを特徴とする保持装置が提供される。

30

【0008】

また、本発明によれば、基板が載置される載置部と、前記載置部上面に密着して重ねられるカバーとを備えるキャリアから、前記載置部と前記カバーとの間に保持された前記基板を移載する移載システムであって、前記キャリアを位置決めして保持する位置決めユニットと、前記位置決めユニットに保持されている前記キャリアの前記載置部から、前記カバーを分離する分離ユニットと、上記保持装置と、前記保持装置を移動する移動装置と、を備える、ことを特徴とする移載システムが提供される。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、基板の移載効率を向上することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に係る移載システムを適用した基板処理設備の概略図。

【図2】図1の移載システムの概略図。

【図3】図1の移載システムが備えるキャリア処理装置の概略図。

【図4】(A)及び(B)は図1の移載システムが備える保持装置の概略図。

【図5】(A)及び(B)はカバー保持ユニットの概略図。

【図6】(A)及び(B)は基板保持ユニットの概略図。

【図7】制御ユニットのブロック図。

【図8】(A)及び(B)は図1の移載システムの動作説明図。

50

【図 9】(A) 及び (B) は図 1 の移載システムの動作説明図。

【図 10】(A) 及び (B) は図 1 の移載システムの動作説明図。

【図 11】(A) 及び (B) は図 1 の移載システムの動作説明図。

【図 12】図 1 の移載システムの動作説明図。

【図 13】(A) 及び (B) は図 1 の移載システムの動作説明図。

【図 14】別例の保持装置の概略図。

【図 15】(A) 及び (B) は別例の保持装置の基板保持ユニットの概略図。

【図 16】(A) 及び (B) は別例の保持装置の動作説明図。

【図 17】(A) 及び (B) は別例の保持装置の動作説明図。

【図 18】別例の保持装置の動作説明図。

10

【発明を実施するための形態】

【0011】

< 第 1 実施形態 >

以下、本発明の実施形態について説明する。各図において、矢印 Y は上下方向を示し、矢印 X 及び Z は互いに直交する水平方向を示す。

【0012】

< 基板処理設備 >

図 1 は本発明の一実施形態に係る移載システム 1 を適用した基板処理設備 A の概略図である。基板処理設備 A は、移載システム 1 と、格納装置 2 と、処理装置 3 と、処理装置 4 とを備える。

20

【0013】

格納装置 2 は、後述するキャリア 5 を複数格納可能である。キャリア 5 は基板を保持するための器具である。基板は、例えば FPC (フレキシブルプリント基板) に代表される可撓性を有するフィルム状基板、或いは、可撓性を有する膜体、可撓性を有するシート体、及び可撓性を有する箔体などが挙げられる。格納装置 2 には、基板 W が保持されたキャリア 5 又は基板 W を取り出した空のキャリア 5 を格納可能である。格納装置 2 は、移載システム 1 に対するキャリア 5 の供給と、移載システム 1 からのキャリア 5 の回収とを行う装置である。

【0014】

処理装置 3 は例えば塗布された半田の加熱処理 (リフロー) を行う装置であり、処理装置 4 は例えば、冷却や洗浄処理を行う装置である。移載システム 1 は、基板 W を保持するキャリア 5 を処理装置 3 から搬入するための搬送装置 10 を備える。そして、キャリア 5 から基板 W を取出し、取り出した基板を処理装置 4 へ搬送する。基板 W が取り出された空のキャリア 5 は、格納装置 2 へ搬送する。

30

【0015】

< 移載システム >

図 2 は移載システム 1 の概略図である。移載システム 1 は、搬送装置 10 と、キャリア処理装置 11 と、搬送装置 12 と、保持装置 13 と、移動装置 14 と、を備える。搬送装置 10、キャリア処理装置 11、搬送装置 12 および移動装置 14 の支持構造及び配置は、特に限定されないが、本実施形態においては、ベース部を有する架台上に、搬送装置 10 と、キャリア処理装置 11 と、搬送装置 12 と、移動装置 14 とが配置される。搬送装置 10 および搬送装置 12 は、それぞれの搬送方向が平行になるように、かつ、搬送方向と直交する方向に離間させて配置される。また、キャリア処理装置 11 は、搬送装置 10 と搬送装置 12 との間に配置される。移動装置 14 は、搬送装置 10、キャリア処理装置 11 および搬送装置 12 の間で保持装置 13 を移動可能に配置される。

40

【0016】

搬送装置 10 は、例えば、搬送方向となる X 方向に延びるベルトコンベア機構を備え、不図示のベルト上に載置されたキャリア 5 を水平姿勢のまま搬送する。同図の例ではキャリア 5 が搬送装置 10 上に搭載されている状態を示している。搬送装置 10 は、処理装置 3 からのキャリア 5 の搬入と、格納装置 2 へのキャリア 5 の搬出とを行う。処理装置 3 か

50

らのキャリア 5 には基板 W が保持されている。格納装置 2 には基板 W を取り出した後の空のキャリア 5 を搬出する。

【 0 0 1 7 】

キャリア 5 は、基板 W が載置される載置部 5 0 と、載置部 5 0 の上面に密着して重ねられるカバー 5 1 とを備える。載置部 5 0 とカバー 5 1 とは共に板状の部材であり、本実施形態では方形状をなしている。載置部 5 0 とカバー 5 1 とは、ここでは、磁力により互いに吸着（連結）する。この場合、例えば、載置部 5 0 に永久磁石を設け、カバー 5 1 は磁石にくっつく金属材料とすることができる。載置部 5 0 とカバー 5 1 との密着、連結としては、磁力による吸着の他に、クランプ部材などで物理的に挟むようにしても良い。

【 0 0 1 8 】

基板 W は載置部 5 0 とカバー 5 1 との間に挟まれて保持される。カバー 5 1 は、複数の切り欠き 5 1 a と、開口部 5 1 b と、位置決め用の孔 5 1 c とを有する。切り欠き 5 1 a は、カバー 5 1 の 4 隅近傍に形成されており、後述するキャリア処理装置 1 1 が載置部 5 0 を保持する際に、カバー 5 1 との干渉を防止するために形成されている。開口部 5 1 b は、基板 W とカバー 5 1 とが重ならない露出部を形成する。本実施形態の場合、カバー 5 1 の中央に開口部 5 1 b を形成しているが、開口部 5 1 b の部位はどこでもよく、また、開口部 5 1 b に代えて切り欠きとしてもよい。更に、カバー 5 1 のサイズを基板 W よりも小さくして、カバー 5 1 の周縁外方に基板 W が露出するようにしてもよい。孔 5 1 c は、カバー 5 1 の四隅に設けられた貫通孔である。載置部 5 0 の四隅には、孔 5 1 c と重なる位置に孔 5 0 a が形成されている（図 3 に図示）。

【 0 0 1 9 】

搬送装置 1 2 は、処理装置 4 への基板 W の搬出を行う。搬送装置 1 2 は、例えば、X 方向に延びるベルトコンベア機構を備え、図示しないベルト上に直接載置された基板 W を水平姿勢のまま搬送する。

【 0 0 2 0 】

搬送装置 1 0 と搬送装置 1 2 との間にはキャリア処理装置 1 1 が設けられている。図 2 及び図 3 を参照してキャリア処理装置 1 1 について説明する。図 3 はキャリア処理装置 1 1 の概略図である。キャリア処理装置 1 1 は、位置決めユニット 1 1 0 と分離ユニット 1 1 1 とを備える。図 3 は載置部 5 0 が位置決めユニット 1 1 0 に保持された状態を示している。

【 0 0 2 1 】

位置決めユニット 1 1 0 は、キャリア 5 を位置決めして保持するユニットであり、本実施形態の場合、載置部 5 0 を把持してその位置決めを行う。位置決めユニット 1 1 0 は、ベース部材 1 1 0 0 と、複数の載置ピン 1 1 0 1 と、複数のアクチュエータ 1 1 0 2 と、複数の位置決め部材 1 1 0 3 と、を備える。

【 0 0 2 2 】

ベース部材 1 1 0 0 は、板状の部材であり、上述した各構成を搭載している。ベース部材 1 1 0 0 の中央部には、後述する分離ユニット 1 1 1 のピン支持テーブル 1 1 1 3 やピン 1 1 1 4 が通過可能な開口部が形成されている。

【 0 0 2 3 】

載置ピン 1 1 0 1 はベース部材 1 1 0 0 上に立設され、先端部が円錐状に形成されたガイド部 1 1 0 1 a と載置部 5 0 の下面を支持する支持面 1 1 0 1 b とが設けられており、本実施形態の場合、2 か所設けられている。載置部 5 0 の下面には載置ピン 1 1 0 1 が遊嵌される孔が形成されており、載置部 5 0 はガイドされつつ載置ピン 1 1 0 1 上に設けられた支持面に支持され搭載される。

【 0 0 2 4 】

アクチュエータ 1 1 0 2 は、例えば電動シリンダであり、位置決め部材 1 1 0 3 を Z 方向に往復移動する。本実施形態の場合、1 つの位置決め部材 1 1 0 3 に対して 1 つのアクチュエータ 1 1 0 2 が割り当てられている。

【 0 0 2 5 】

位置決め部材１１０３は垂直部および水平部が設けられたＬ字型をなしており、載置部５０の周縁に上部および側部から当接して載置部５０の位置決めと載置部５０の保持とを行う。本実施形態の場合、載置部５０の対向する二辺に対して、それぞれ、２つの位置決め部材１１０３が割り当てられている。各アクチュエータ１１０２の駆動により、載置部５０は、対向する二辺に位置決め部材１１０３の垂直部および水平部がそれぞれ当接することによって挟まれるようにして、位置決めされ、かつ、水平姿勢で保持される。

【００２６】

分離ユニット１１１は、載置部５０に吸着したカバー５１を載置部５０から分離するユニットである。分離ユニット１１１は、駆動ユニット１１１０と、昇降体１１１１と、ガイド部１１１２と、ピン支持テーブル１１１３と、複数のピン１１１４とを備える。駆動ユニット１１１０は、モータ等の駆動源１１１０ａと、駆動源１１１０ａの駆動力を昇降体１１１１に伝達する伝達機構１１１０ｂとを備える。伝達機構１１１０ｂは、例えばボールねじ機構であり、駆動源１１１０ａの駆動力により、昇降体１１１１を昇降する。ガイド部１１１２は昇降体１１１１の昇降を案内する。ガイド部１１１２は、本実施形態の場合、昇降方向となるＹ方向に延びるレール１１１２ａを備え、このレール１１１２ａに昇降体１１１１に連結されたスライダ１１１１ａが係合される。

【００２７】

ピン支持テーブル１１１３は昇降体１１１１に連結されて昇降体１１１１と共に昇降する板状の部材である。複数のピン１１１４は支持部側先端が水平面状に形成され、ピン支持テーブル１１１３に立設されている。載置部５０には、ピン１１１４が挿通可能な貫通孔又は切り欠きが形成されており、ピン支持テーブル１１１３の昇降にしたがって、ピン１１１４は、上方の位置に設定された作動位置（図３の位置）と、載置部５０の下方の位置に設定された退避位置との間で移動可能になっている。作動位置では、ピン１１１４は載置部５０の上面から突出する。

【００２８】

位置決めユニット１１０に保持されている載置部５０から、カバー５１を分離する際、ピン１１１４を退避位置から作動位置に上昇させることでカバー５１の下面にピン１１１４を当接させカバー５１を突き上げる。これにより、カバー５１が載置部５０から分離され、載置部５０の上方に持ち上げられる。

【００２９】

図２を参照して移動装置１４について説明する。移動装置１４は、保持装置１３をＹ方向及びＺ方向に移動可能であり、搬送装置１０とキャリア処理装置１１との間、及び、キャリア処理装置１１と搬送装置１２との間、で保持装置１３を上下方向及び水平方向に移動する。

【００３０】

移動装置１４は、移載方向となるＺ方向に離間し、Ｙ方向に延設した一对の支柱１４０と、一对の支柱１４０間に架設された案内ユニット１４１と、案内ユニット１４１に沿ってＺ方向に移動可能に支持された水平移動体１４１ａと、水平移動体１４１ａに設けられた昇降ユニット１４２と、昇降ユニット１４２により昇降される昇降体１４４と、昇降体１４４に設けられた回動ユニット１４３とを備える。昇降体１４４は回動ユニット１４３を支持する。回動ユニット１４３は、保持装置１３に接続され、保持装置１３によって保持された基板Ｗおよびカバー５１の面がＸＺ面（水平面）と平行な状態で回動させ、保持した基板Ｗまたはカバー５１のＸＺ面における角度調整をする。案内ユニット１４１が昇降ユニット１４２を移動させる機構、及び、昇降ユニット１４２が昇降体１４４を昇降させる機構は、公知の機構を採用でき、例えば、モータ等の駆動源と、駆動源の駆動力を伝達する伝達機構（例えば、ベルト伝達機構、ボールネジ機構、ラック・ピニオン機構等）と、から構成することができる。また、案内ユニット１４１及び昇降ユニット１４２に、水平移動体１４１ａ及び昇降体１４４の各位置を検出するエンコーダ等のセンサを設けることで、各センサの検出結果に基づいて保持装置１３の移動制御を行うことができる。本実施形態においては、保持装置１３を直線状に移動する直交移動機構を採用しているが、

10

20

30

40

50

垂直多関節を有するロボットなど多様な移動機構の先端に保持装置 13 を装着してもよい。

【0031】

次に、図 4 ~ 図 6 を参照して保持装置 13 について説明する。図 4 (A) 及び (B) は保持装置 13 の概略図であり、図 4 (A) は保持装置 13 の斜視図を、図 4 (B) は保持装置 13 の分解斜視図をそれぞれ示している。図 5 (A) 及び (B) はカバー保持ユニット 130 の概略図である。図 6 (A) 及び (B) は基板保持ユニット 131 の概略図である。

【0032】

保持装置 13 は、カバー保持ユニット 130 と、基板保持ユニット 131 と、これらを支持する支持ユニット 132 と、を備える。

10

【0033】

カバー保持ユニット 130 は、キャリア 5 のカバー 51 を解除自在に保持するユニットである。カバー保持ユニット 130 は、ベース部材 1300 と、吸着部 1301 と、カバー規定部材 1302 と、位置決め部材 1303 とを備える。

【0034】

ベース部材 1300 は板状の部材であり、後述する支持ユニット 132 の支持部 1323 が挿通される開口部 1300a (本実施形態では 2 つを図示) を備える。開口部 1300a は、支持部 1323 に応じて形成されるものであり、その数は 1 つ又は 3 つ以上であっても良い。

20

【0035】

吸着部 1301 は、カバー 51 を吸着する。吸着部 1301 はベース部材 1300 の下方に突出するようにベース部材 1300 に支持されており、その先端部に空気を吸引する吸着パッドが設けられている。吸着パッドの吸引孔を介して不図示のポンプによって空気を吸引することで、カバー 51 を負圧吸引し、保持することができる。吸引を停止し、大気圧解放することでカバー 51 の保持が解除される。本実施形態の場合、吸着部 1301 は 4 つ設けられており、吸着部 1301 が、カバー 51 の上面に対して 4 か所吸着することで、カバー規定部材 1302 と共にカバー 51 を水平姿勢で保持する。

【0036】

カバー規定部材 1302 は、カバー保持ユニット 130 におけるカバー 51 の保持位置 (保持高さ) を規定する部材であり、カバー 51 をその姿勢を安定して保持することができる。カバー規定部材 1302 はベース部材 1300 の下方に突出するようにベース部材 1300 に支持されており、その先端部に、水平な位置決め面を有している。カバー 51 の吸着時、この位置決め面にカバー 51 の上面が当接し、カバー規定部材 1302 はカバー 51 の吸着方向 (Y 方向) の位置を規定することで、カバー 51 の水平姿勢を保持する。本実施形態の場合、カバー規定部材 1302 は 4 つ設けられており、カバー規定部材 1302 がカバー 51 の上面に対して 4 か所当接することで、その吸着方向の位置を規定する。

30

【0037】

位置決め部材 1303 は、キャリア 5 に対するカバー保持ユニット 130 の位置決めを行う部材である。位置決め部材 1303 はベース部材 1300 の下方に突出するようにベース部材 1300 に支持されており、その先端部に、ピンを備えている。このピンが、載置部 50 の孔 50a 及びカバー 51 の孔 51c に下降時に挿入されて係合することで、位置決め部材 1303 とキャリア 5 との水平方向の相対的な位置決めを行うことができる。本実施形態の場合、位置決め部材 1303 は 2 つ設けられており、位置決め部材 1303 が、載置部 50 に対して 2 か所 (詳細には、対角に 2 か所) 係合することで、相対的な位置を規定する。

40

【0038】

基板保持ユニット 131 は、基板 W を解除自在に保持するユニットである。基板保持ユニット 131 は、ベース部材 1310 と、吸着部 1311 と、基板規定部材 1312 と、

50

を備える。ベース部材 1 3 1 0 は板状の部材であり、後述する支持ユニット 1 3 2 の支持部 1 3 2 3 が固定される取付孔 1 3 1 0 a (本実施形態では 2 つを図示) が形成されている。

【0039】

吸着部 1 3 1 1 は、基板 W を吸着する。吸着部 1 3 1 1 はベース部材 1 3 1 0 の下方に突出するようにベース部材 1 3 1 0 に支持されており、その先端部に空気を吸引するペローズパッドが設けられている。ペローズパッドの吸引孔を介して不図示のポンプによって空気を吸引することで、基板 W を負圧吸引し、保持することができる。吸引を停止し、大気圧解放すると基板 W の保持が解除される。本実施形態の場合、吸着部 1 3 1 1 は 8 つ設けられており、吸着部 1 3 1 1 が基板 W の上面に対して 8 か所吸着することで、基板規定部材 1 3 1 2 と共に基板 W を水平姿勢で保持する。吸着部 1 3 1 1 は、後述する基板規定部材 1 3 1 2 に干渉しない位置に、かつ、基板規定部材 1 3 1 2 の近傍に配置される。また、吸着部 1 3 1 1 は、各基板規定部材 1 3 1 2 を挟み込むように配置され、基板 W の上面を後述する位置決め部 1 3 1 2 b に確実に当接させつつ基板 W を保持する。

【0040】

基板規定部材 1 3 1 2 は、基板保持ユニット 1 3 1 における基板 W の保持位置を規定する部材である。基板規定部材 1 3 1 2 はベース部材 1 3 1 0 の下方に突出するようにベース部材 1 3 1 0 に支持されており、その先端部に、水平な取付部 1 3 1 2 a と、取付部 1 3 1 2 a から突出して形成された位置決め部 1 3 1 2 b とを有している。取付部 1 3 1 2 a は、ベース部材 1 3 1 0 に、例えばボルトなどの締結部材で取り付けられる。また、位置決め部 1 3 1 2 b の下面には、基板 W の吸着時に基板 W の上面の一部が当接し、基板 W の吸着方向 (Y 方向) の位置を規定する。本実施形態の場合、基板規定部材 1 3 1 2 は、ベース部材 1 3 1 0 の下側に 6 つ配置されており、それぞれの位置決め部 1 3 1 2 b の下面が同じ水平面 (面一) になるように配置される。また、3 つ一組で基板規定部材 1 3 1 2 を直線状に 2 列になるように並べて配置し、それぞれの列を形成する位置決め部 1 3 1 2 b が直線状になるように配置し、それぞれの列は、ベース部材 1 3 1 0 の中心線に対して線対称に配置される。複数の位置決め部 1 3 1 2 b を設けたことで、吸着時における基板 W の撓みを防止し、水平姿勢で基板 W を保持することを可能とする。なお、1 つの位置決め部 1 3 1 2 b であっても、その下面の面積を広くとった場合、基板 W を水平姿勢で保持することができる場合がある。

【0041】

支持ユニット 1 3 2 は、カバー保持ユニット 1 3 0 と基板保持ユニット 1 3 1 を支持し、また、移動装置 1 4 の回動ユニット 1 4 3 と接続されるユニットである。

【0042】

支持ユニット 1 3 2 は、ベース部材 1 3 2 0 と、支持部 1 3 2 2、1 3 2 3 を備えている。ベース部材 1 3 2 0 は板状の部材であり、その上面中央部には回動ユニット 1 4 3 (特にその回転出力部) が接続される接続部材 1 3 2 1 が設けられている。接続部材 1 3 2 1 には例えば回動ユニット 1 4 3 と締結されるボルト孔等が形成される。

【0043】

支持部 1 3 2 2 は、一端側がベース部材 1 3 2 0 に、他端側がカバー保持ユニット 1 3 0 のベース部材 1 3 0 0 に接続され、カバー保持ユニット 1 3 0 を支持する。本実施形態の場合、支持部 1 3 2 2 は X 方向に離間して 2 つ設けられている。本実施形態の場合、カバー保持ユニット 1 3 0 は、キャリア 5 に近接・離間する方向に変位可能に支持 (吊設) される。支持部 1 3 2 2 を複数設けているので、カバー保持ユニット 1 3 0 は、キャリア 5 に近接・離間する方向に変位可能なだけでなく、水平面に対して傾斜可能に支持されている。

【0044】

本実施形態の場合、支持部 1 3 2 2 は、カバー保持ユニット 1 3 0 をフローティング支持するフローティング機構として構成され、カバー保持ユニット 1 3 0 の変位を可能としている。

【 0 0 4 5 】

詳細には、支持部 1 3 2 2 はロッドシリンダとバネとから構成されており、ロッドシリンダのシリンダ部がベース部材 1 3 2 0 に固定され、ロッド部がベース部材 1 3 0 0 に固定されている。バネはシリンダ部とベース部材 1 3 0 0 との間に、ロッド部を囲繞して装填されている。シリンダ部に対するロッド部の進退量だけベース部材 1 3 0 0 は、ベース部材 1 3 2 0 に対して近接、離間する方向（Y 方向）に変位可能となる。この結果、カバー 5 1 を保持する際、カバー保持ユニット 1 3 0 は、キャリア 5 に近接・離間する方向に、支持ユニット 1 3 2 に対して変位することができる。バネはベース部材 1 3 0 0 とベース部材 1 3 2 0 とが離れる方向にこれらを付勢する。

【 0 0 4 6 】

10

支持部 1 3 2 3 は、一端側がベース部材 1 3 2 0 に、他端側がベース部材 1 3 0 0 に形成した開口部 1 3 0 0 a を通過して、ベース部材 1 3 1 0 に接続され、基板保持ユニット 1 3 1 を支持（吊設）する。本実施形態の場合、支持部 1 3 2 3 は X 方向に離間して 2 つ設けられている。支持部 1 3 2 3 は、支柱状の部材であり、その先端部にベース部材 1 3 1 0 が固定される。カバー保持ユニット 1 3 0 と異なり、基板保持ユニット 1 3 1 は、支持ユニット 1 3 2 に対して変位不能に支持される。ベース部材 1 3 1 0 及び 1 3 2 0 は共に水平姿勢に維持され、ベース部材 1 3 0 0 は支持部 1 3 2 2 の伸縮により多少の傾斜はあるものの、基本的には水平姿勢に維持される。

【 0 0 4 7 】

< 制御ユニット >

20

図 7 は移載システム 1 の制御ユニット 6 のブロック図である。制御ユニット 6 は移載システム 1 全体の制御を行う。

【 0 0 4 8 】

制御ユニット 6 は、CPU 等の処理部 6 1 と、RAM、ROM 等の記憶部 6 2 と、外部デバイスと処理部 6 1 とをインターフェースするインターフェース部 6 3 と、を含む。インターフェース部 6 3 には、I/O インターフェースの他、ホストコンピュータとの通信を行う通信インターフェースも含まれる。ホストコンピュータは、例えば、基板処理設備 A 全体を制御するコンピュータである。

【 0 0 4 9 】

処理部 6 1 は記憶部 6 2 に記憶されたプログラムを実行し、各種のセンサ 6 5 の検出結果や、各種のアクチュエータ 6 4 を制御する。各種のセンサ 6 5 には、例えば、昇降体 1 4 4 の位置を検出するセンサ等が含まれる。各種アクチュエータ 6 4 には、例えば、搬送装置 1 0、キャリア処理装置 1 1、搬送装置 1 2、及び、移動装置 1 4 の各駆動源や、保持装置 1 3 における負圧吸引を行うポンプや制御弁等が含まれる。

30

【 0 0 5 0 】

< 制御例 >

移載システム 1 の制御例について図 8 (A) ~ 図 13 (B) を参照して説明する。ここでは、基板 W の移載動作について説明する。具体的には、搬送装置 1 0 上に搬入された基板 W を保持するキャリア 5 から基板 W を取りだし、その基板 W を移載先へ移載する例について説明する。この例では基板 W の移載先は搬送装置 1 2 である。

40

【 0 0 5 1 】

図 8 (A) は、処理装置 3 から供給された、基板 W を保持するキャリア 5 が搬送装置 1 0 上の所定位置に搬入された状態を示す。まず、同図に示すように移動装置 1 4 によって保持装置 1 3 をキャリア 5 の上方に移動すると共に、回転ユニット 1 4 3 によって保持装置 1 3 の水平面における回転角度が調節される。続いて、図 8 (B) に示すように、移動装置 1 4 によって保持装置 1 3 を降下し、保持装置 1 3 によりキャリア 5 を保持する。このとき、まず、保持装置 1 3 の降下の過程でカバー保持ユニット 1 3 0 の位置決め部材 1 3 0 3 が載置部 5 0 の孔 5 0 a 及びカバー 5 1 の孔 5 1 c に挿入されて係合する。これにより、保持装置 1 3 とキャリア 5 との水平方向の位置決めがなされる。続いてカバー保持ユニット 1 3 0 の吸着部 1 3 0 1 の吸引を開始し、カバー 5 1 を吸着保持する。このとき

50

、カバー規定部材 1 3 0 2 によって、保持位置が規定される。カバー 5 1 と載置部 5 0 とは磁力により連結しているため、カバー 5 1 を吸着保持することで、基板 W を含むキャリア 5 全体が保持装置 1 3 に保持されることになる。

【 0 0 5 2 】

次に、図 9 (A) に示すように、キャリア 5 を保持した保持装置 1 3 を、移動装置 1 4 によってキャリア処理装置 1 1 上に移動すると共に、回動ユニット 1 4 3 によって保持装置 1 3 の水平面における回転角度が調節される。続いて図 9 (B) に示すように、保持装置 1 3 を移動装置 1 4 により降下し、キャリア 5 を位置決めユニット 1 1 0 の載置ピン 1 1 0 1 上に載置する。更に、アクチュエータ 1 1 0 2 を駆動して位置決め部材 1 1 0 3 を載置部 5 0 に当接し、載置部 5 0 を位置決めして保持する。カバー 5 1 には、切り欠き 5 1 a が形成されているため、位置決め部材 1 1 0 3 が載置部 5 0 に当接する際、カバー 5 1 と位置決め部材 1 1 0 3 とが干渉することがない。

【 0 0 5 3 】

次に、図 1 0 (A) に示すように、分離ユニット 1 1 1 の駆動ユニット 1 1 1 0 を駆動して、ピン支持テーブル 1 1 1 3 を上昇する。これにより、図 1 0 (B) に示すようにピン 1 1 1 4 が載置部 5 0 から突出してカバー 5 1 を突き上げ、載置部 5 0 からカバー 5 1 を上方に分離させる。すなわち、載置部 5 0 とカバー 5 1 との連結が解除され、載置部 5 0 からカバー 5 1 が所定の距離だけ離間した位置に位置づけられる。カバー保持ユニット 1 3 0 は、支持部 1 3 2 2 により支持ユニット 1 3 2 に対して変位可能に支持されているため、カバー 5 1 が突き上げられる際、カバー保持ユニット 1 3 0 もカバー 5 1 と共に上昇することになる。

【 0 0 5 4 】

続いて基板保持ユニット 1 3 1 の吸着部 1 3 1 1 の吸引を開始する。カバー 5 1 には、開口部 5 1 b が形成されているため、開口部 5 1 b を介して、基板 W のうち、カバー 5 1 と重ならない部分が吸着部 1 3 1 1 に吸着保持される。このとき、基板規定部材 1 3 1 2 により基板 W の位置が規定される。そして、カバー 5 1 はカバー保持ユニット 1 3 0 に吸着保持され、基板 W は基板保持ユニット 1 3 1 に吸着保持された状態となる。なお、本実施形態においては、カバー 5 1 と載置部 5 0 との連結を解除した後に基板 W の吸着を開始しているが、カバー 5 1 と載置部 5 0 との連結の解除前に基板 W の吸着を開始してもよい。

【 0 0 5 5 】

次に、図 1 1 (A) に示すように、保持装置 1 3 を、移動装置 1 4 によって上昇させる。この時、載置部 5 0 はキャリア処理装置 1 1 上に残留し、カバー 5 1 と基板 W とが保持装置 1 3 と共に上昇する。カバー 5 1 と基板 W とは共に水平姿勢で互いに平行に保持される。

【 0 0 5 6 】

カバー 5 1 に対するピン 1 1 1 4 の突き上げにより、支持ユニット 1 3 2 に対して上方に変位していたカバー保持ユニット 1 3 0 は、その変位分だけ元の位置に戻る（降下する）。

【 0 0 5 7 】

次に、図 1 1 (B) に示すように、カバー 5 1 と基板 W を保持した保持装置 1 3 を、移動装置 1 4 によって搬送装置 1 2 上に移動すると共に、回動ユニット 1 4 3 によって保持装置 1 3 の水平面における回転角度が調節される。続いて図 1 2 に示すように、保持装置 1 3 を搬送装置 1 2 上に降下する。

【 0 0 5 8 】

搬送装置 1 2 の上部には、図 1 3 (A) に示すように、基板 W と干渉しない位置に突起部 1 2 0 が形成されている。保持装置 1 3 を搬送装置 1 2 上に降下する際、この突起部 1 2 0 はカバー 5 1 に当接し、カバー 5 1 の降下を基板 W よりも先に停止させる。すなわち、カバー 5 1 の下面に突起部 1 2 0 が当接すると、カバー保持ユニット 1 3 0 は、それ以上降下できなくなる。カバー保持ユニット 1 3 0 は、支持部 1 3 2 2 により支持ユニット

132に対して変位可能に支持されているため、保持装置13の降下を継続すると、基板保持ユニット131はカバー保持ユニット130よりも降下して、カバー51から基板Wが離れる状態となる。

【0059】

保持装置13の降下を所定位置で停止し、吸着部1311の吸引を停止して大気開放することで基板Wの吸着が解除され、搬送装置12上に載置される。以上により、基板Wの搬送装置12への移載が完了する。

【0060】

その後、カバー51を、移載元の位置決めユニット110上の載置部50に重ねて空のキャリア5とし、この空のキャリア5を搬送装置10に移載する動作を行う。まず、カバー51のみを保持した保持装置13を図13(B)に示すように、キャリア処理装置11上に移動させると共に、回動ユニット143によって保持装置13の水平面における回転角度を調節し、移載元の載置部50に移動させ、カバー51と載置部50とを連結させる。なお、ピン支持テーブル1113は、分離動作と逆動作で動作させて、ピン1114を退避位置に移動させる。

【0061】

カバー51を載置部50に重ねることで、両者が磁力により連結する。これにより基板Wを保持していない、空のキャリア5となる。アクチュエータ1102を駆動して位置決め部材1103を載置部50から離間し、載置部50の保持を解除する。

【0062】

空のキャリア5を保持した保持装置13を移動装置14により搬送装置10上に移動すると共に、回動ユニット143によって保持装置13の水平面における回転角度が調節される。続いて、カバー保持ユニット130の吸着部1301の吸引を停止して大気開放する。これにより空のキャリア5の保持が解除され、空のキャリア5は搬送装置10に移載される。空のキャリア5は搬送装置10によって格納装置2へ搬出され、基板Wを保持している新たなキャリア5が処理装置3から搬送装置10に搬入されることになる。

【0063】

また、搬送装置12上に載置された基板Wは、搬送装置12により処理装置4へ移送され、処理装置4によって処理が行われる。

【0064】

以上の通り、本実施形態では、キャリア処理ユニット11から搬送装置12へ基板Wを移載する際、カバー51と基板Wとの双方を保持装置13で保持して搬送するので、カバー51と基板Wとを別々に移動する方式に比べて移載の工程数を減らすことができ、基板Wの移載効率を向上することができる。カバー51と基板Wとは、それぞれの面同士が互いに平行な姿勢で隣接して保持され、キャリア5におけるこれらの位置関係を保ったまま移動される。このため、カバー51の持ち替え等が不要となり、基板Wの移載効率の向上に加えて、カバー51を載置部50上に戻す際の効率も向上できる。

【0065】

<第2実施形態>

第1実施形態では、基板保持ユニット131の吸着部1311による負圧吸引により、基板Wと接触吸着して基板Wを保持したが、ベルヌーイチャック方式による非接触吸着としてもよい。

【0066】

図14は本実施形態の保持装置13の一部分解図、図15(A)及び(B)は基板保持ユニット133の概略図である。保持装置13は、カバー保持ユニット130と、基板保持ユニット133と、これらを支持する支持ユニット132と、を備える。カバー保持ユニット130と支持ユニット132の構成は第1実施形態と同じである。

【0067】

基板保持ユニット133は、基板Wを解除自在に保持するユニットである。基板保持ユニット133は、ベース部材1330と、吸着部1331と、規制ユニット1332と、

10

20

30

40

50

を備える。ベース部材 1 3 3 0 には、支持ユニット 1 3 2 の支持部 1 3 2 3 が固定される取付孔 1 3 3 0 a (本実施形態では 2 つを図示) が形成されている。また、ベース部材 1 3 3 0 は、位置決めユニット 1 1 0 の位置決め部材 1 1 0 3 との干渉を回避するように形成されている。

【0068】

吸着部 1 3 3 1 は、ベース部材 1 3 3 0 の下面の凹部に設けられている。本実施形態では、基板の長手方向に間隔を空けて 3 つの吸着部が設けられている。吸着部 1 3 3 1 はベース部材 1 3 3 0 の内部に設けられた通路を介して不図示の流体発生減に接続され空気を噴出するように構成されている。吸着部 1 3 3 1 から噴出される空気はベース部材 1 3 3 0 の下面と基板 W との隙間から外部周囲に流れ、吸着部 1 3 3 1 と基板 W との隙間の気圧が大気圧よりも低くなることで基板 W が非接触で吸着される。

10

【0069】

基板 W の吸着は非接触吸着であり、基板 W はその基板面方向へ自由移動可能である。そこで、基板 W の基板面方向 (本実施形態では水平方向) への自由移動を規制する規制ユニット 1 3 3 2 がベース部材 1 3 3 0 の長手方向のそれぞれの端部に設けられた吸着部 1 3 3 1 の周辺に複数設けられている。規制ユニット 1 3 3 2 は、ベース部材 1 3 3 0 の下面から突出するピン状の規制部 1 3 3 2 a を備えている。規制部 1 3 3 2 a は、規制ユニット 1 3 3 2 の本体に対して進退可能に設けられている。このため、ベース部材 1 3 3 0 の下面から Y 方向に伸縮自在に突出する。

【0070】

20

複数の規制ユニット 1 3 3 2 は、規制部 1 3 3 2 a が基板 W の外縁を囲むように間隔を空けて配置されており、本実施形態の場合、6 つ配置されている。詳細には、基板 W の長手方向の対向するそれぞれの辺に 2 つずつ合計 4 つの規制ユニット 1 3 3 2 および、基板 W の短手方向の対向するそれぞれの辺に 1 つずつ合計 2 つの規制ユニット 1 3 3 2 がそれぞれ配置され、基板 W が基板面方向に移動する際、基板 W の外縁がそれぞれの規制部 1 3 3 2 a に当接するので、その自由移動が規制される。

【0071】

次に、本実施形態における基板 W の移載動作中の基板保持ユニット 1 3 3 の動作について図 1 6 (A) ~ 図 1 8 を参照して説明する。

【0072】

30

図 1 6 (A) は、ピン 1 1 1 4 によりカバー 5 1 を突き上げた状態を示し、第 1 実施形態の図 1 0 (A) の段階に相当する。このとき、基板保持ユニット 1 3 3 の規制部 1 3 3 2 a は載置部 5 0 の上面に当接した状態にあり、基板 W の周囲は 6 つの規制部 1 3 3 2 a で囲まれている。また、基板 W とカバー 5 1 とは、離間した状態となる。なお、保持装置 1 3 を位置決めユニット 1 1 0 上に降下する際、規制部 1 3 3 2 a は伸縮自在であるため、規制部 1 3 3 2 a が載置部 5 0 の上面に当接した後、更に、保持装置 1 3 を降下すると規制部 1 3 3 2 a が収縮することになる。

【0073】

吸着部 1 3 3 1 から空気の噴出を開始すると、図 1 6 (B) に示すように基板 W が載置部 5 0 から離間し、ベース部材 1 3 3 0 の下面に非接触で吸着される。規制部 1 3 3 2 a は、非接触で吸着される際に基板 W の周囲を規制しつつ載置部 5 0 から非接触吸着保持位置までの基板 W の移動をガイドする。なお、カバー 5 1 と基板 W との対向する面は、重なる部分においては、接触した状態で保持装置 1 3 に保持される。続いて、移動装置 1 4 により保持装置 1 3 を上昇する。カバー 5 1 と基板 W とは共に水平姿勢で互いに平行に保持される。

40

【0074】

次に、図 1 7 (A) に示すように、移動装置 1 4 により保持装置 1 3 を搬送装置 1 2 上に降下する。移動の際、基板 W がその基板面方向 (Z 方向) に自由移動する場合があるが、これは規制部 1 3 3 2 a により規制される。

【0075】

50

第１実施形態と同様に、保持装置１３を搬送装置１２上に降下する際、突起部１２０がカバー５１に当接して、図１７（Ｂ）の状態となる。吸着部１３３１の空気の噴出を停止すると、基板Ｗの吸着が解除され、搬送装置１２上に基板Ｗが載置される。この際も規制部１３３２ａは、基板Ｗの周囲を規制しつつ搬送装置１２上に載置されるまで基板Ｗの移動をガイドする。以上により、基板Ｗの搬送装置１２への移載が完了する。

【００７６】

その後、図１８に示すように、第１実施形態と同様にカバー５１を、移載元の位置決めユニット１１０上の載置部５０に重ねて空のキャリア５とし、この空のキャリア５を搬送装置１０に搬送する動作を行うことになる。

【００７７】

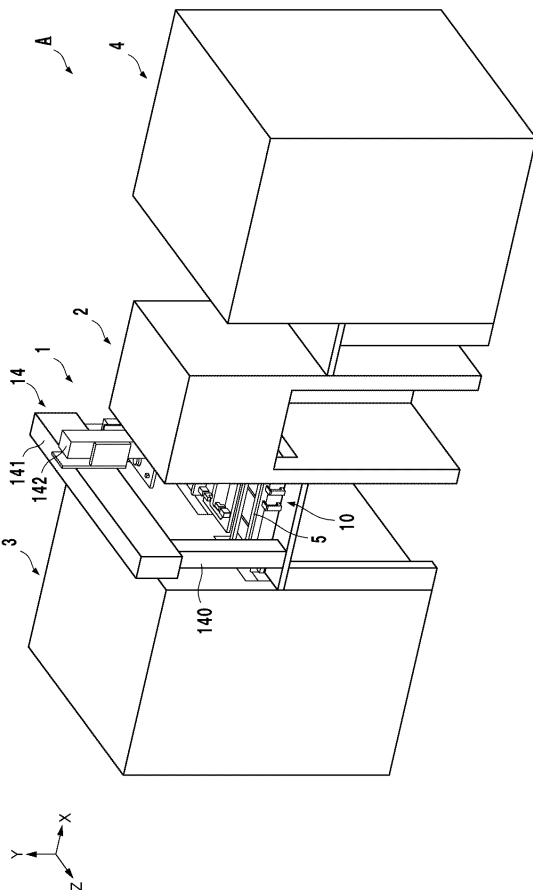
本実施形態の場合、基板Ｗが基板保持ユニット１３３と非接触で保持されるので、基板Ｗに吸着痕がつくことを防止できる。

【００７８】

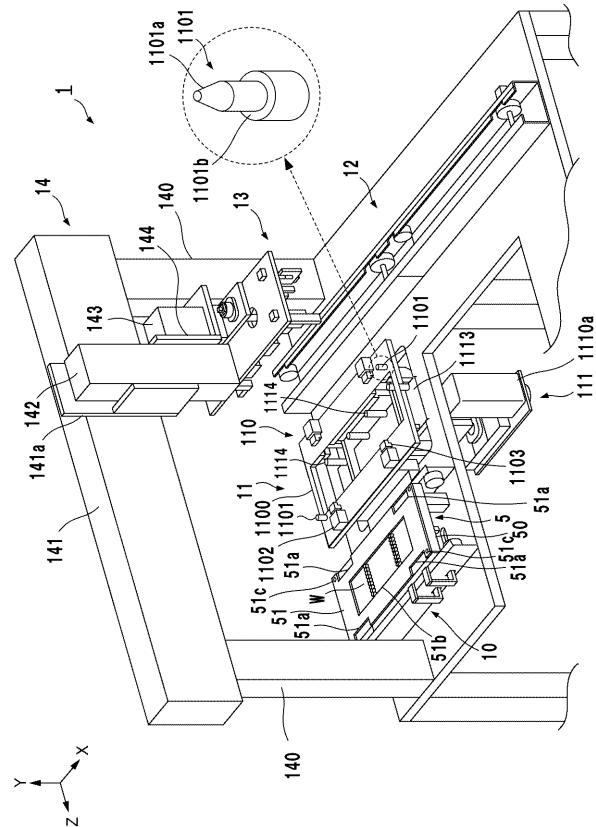
なお、本移載システム１においては、搬送装置１０と、キャリア処理装置１１とがＺ方向に異なる位置に配置されているが、搬送装置１０による搬送軌道途中にキャリア処理装置１１を配置させて、Ｚ方向で同じ位置に配置させてもよい。これにより、キャリア５の搬入出および載置部５０とカバー５１との分離および基板Ｗとカバー５１との保持を連続して行うことが可能となる。

10

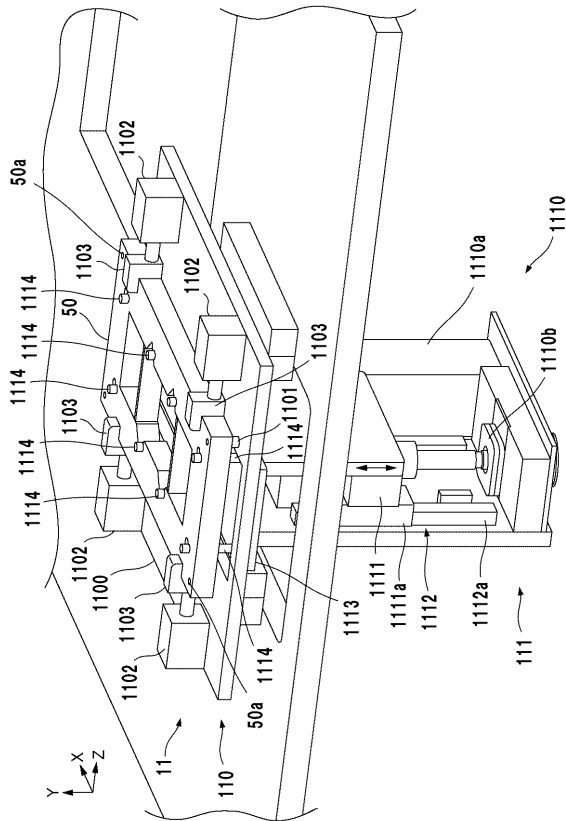
【図１】



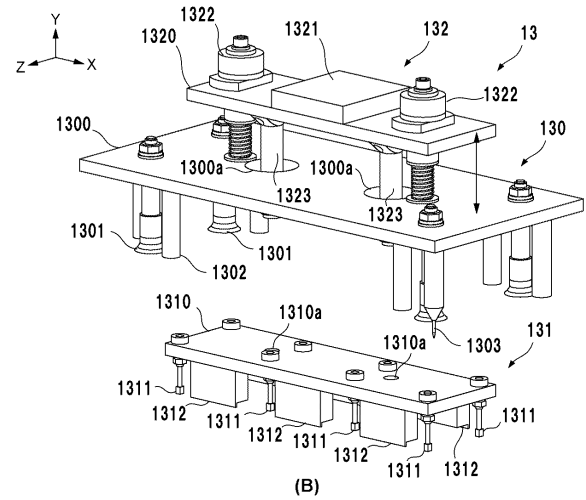
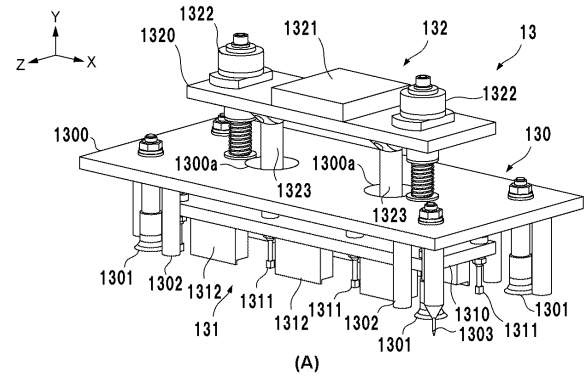
【図２】



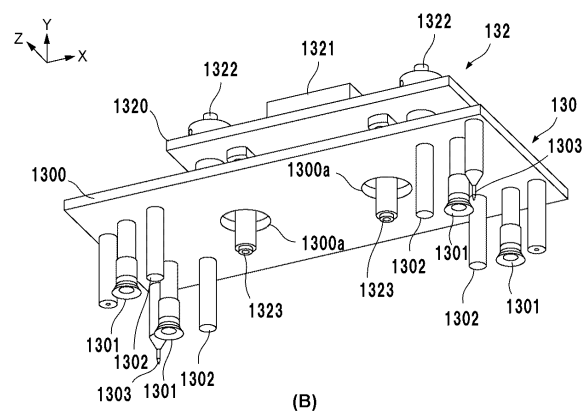
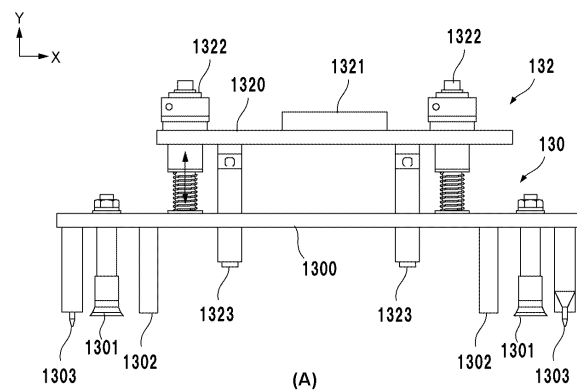
【 図 3 】



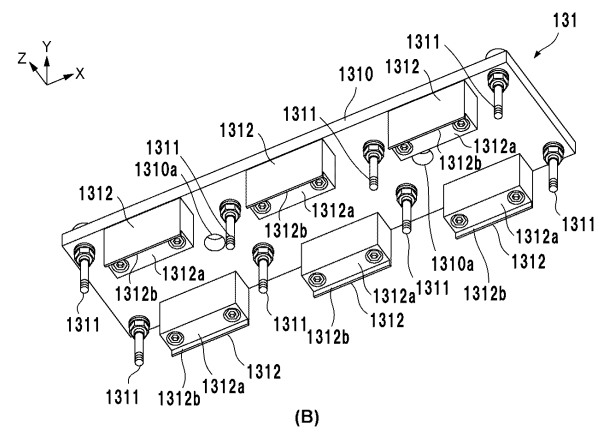
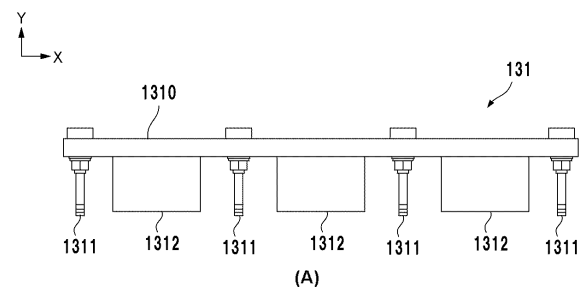
【 図 4 】



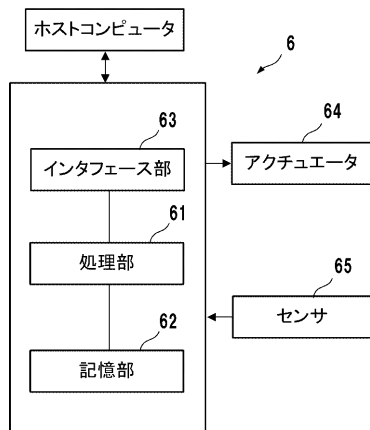
【 図 5 】



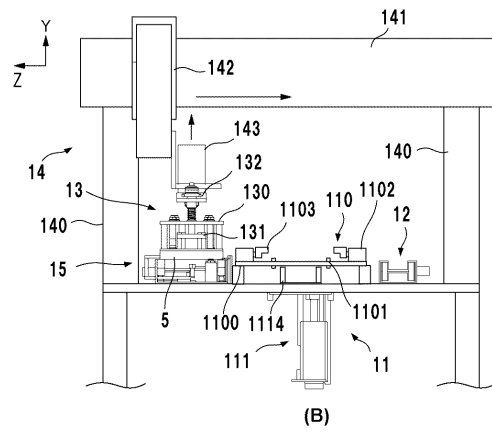
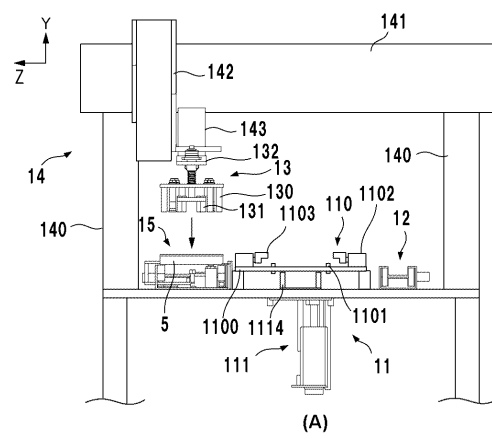
【 図 6 】



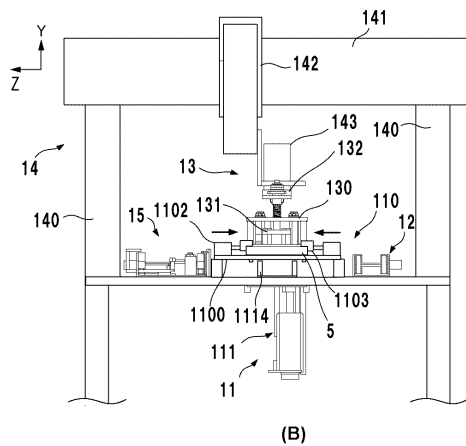
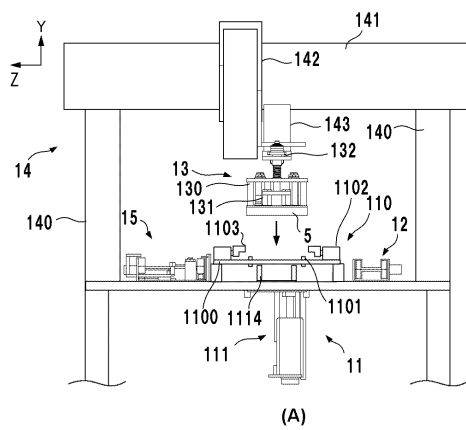
【圖 7】



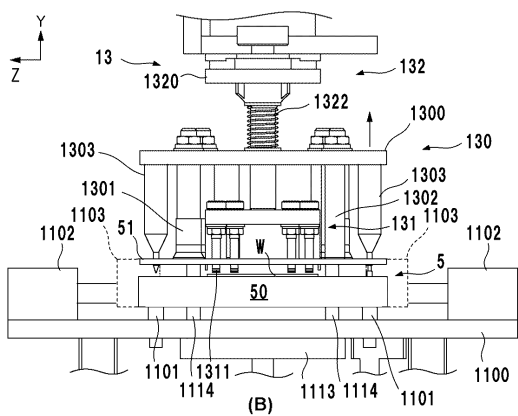
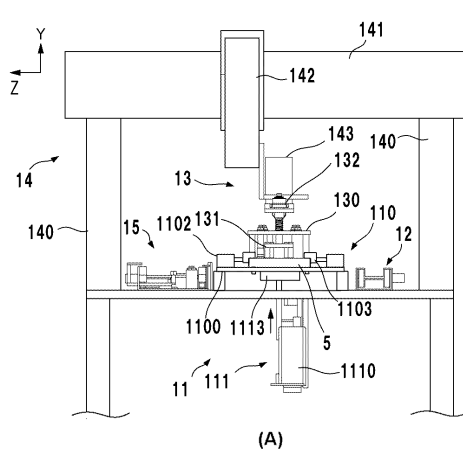
【圖 8】



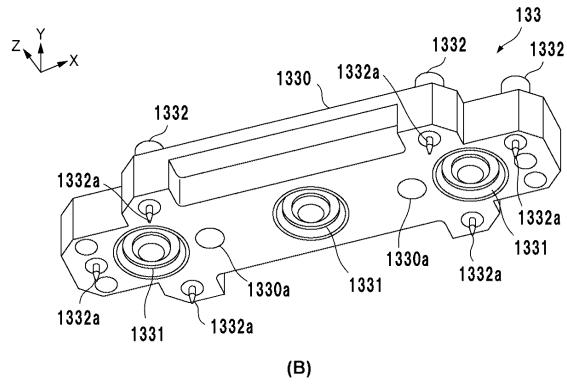
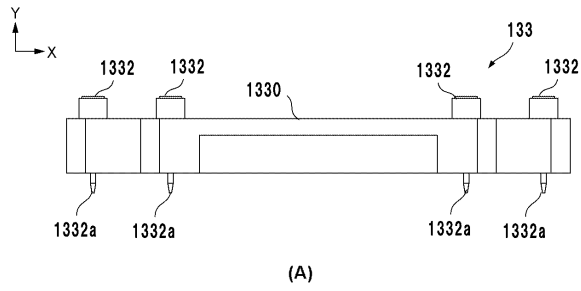
【圖 9】



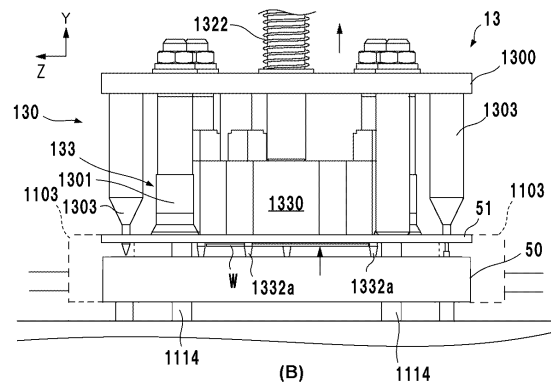
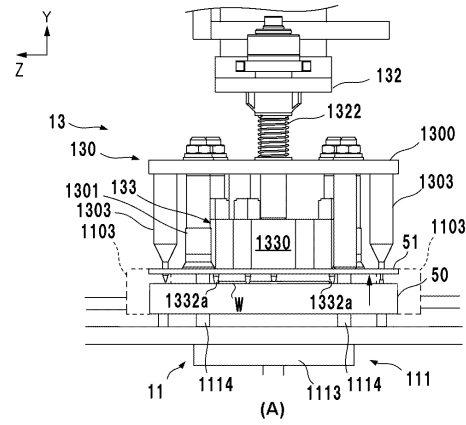
【 図 1 0 】



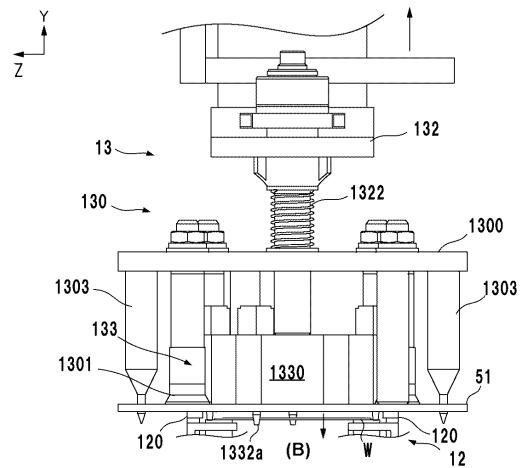
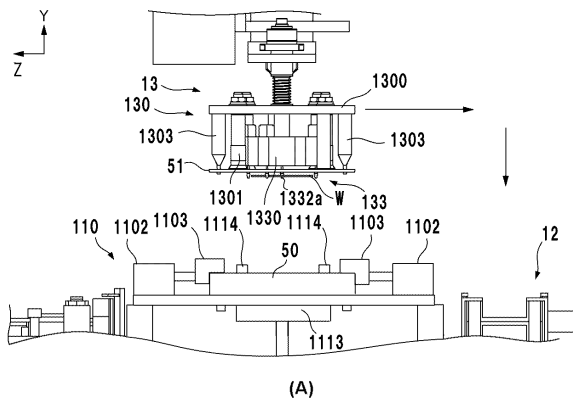
【図 15】



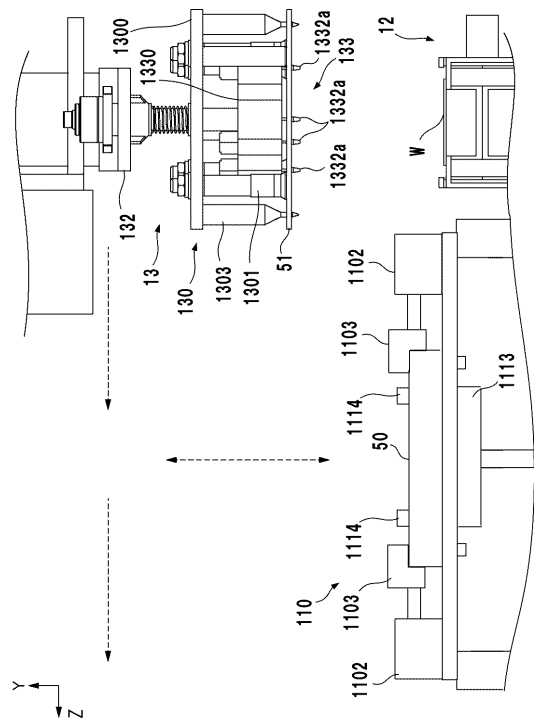
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 小室 秀一
東京都品川区戸越3丁目9番20号 平田機工株式会社内

審査官 小金井 匠

(56)参考文献 特開平10-022689(JP,A)
特開2010-087178(JP,A)
特開2012-174822(JP,A)
特開2011-245595(JP,A)
特開2000-210887(JP,A)
特開2011-060849(JP,A)
特開2010-272650(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 13/00 - 13/08
B65G 49/00 - 49/08
B65G 57/00 - 57/32
H01L 21/68