

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5003292号
(P5003292)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年6月1日(2012.6.1)

(51) Int.Cl.	F I
H O 1 L 21/677 (2006.01)	H O 1 L 21/68 A
B 6 5 G 49/07 (2006.01)	B 6 5 G 49/07 L

請求項の数 9 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2007-146652 (P2007-146652)	(73) 特許権者	000002059
(22) 出願日	平成19年6月1日(2007.6.1)		シンフォニアテクノロジー株式会社
(65) 公開番号	特開2008-244416 (P2008-244416A)		東京都港区芝大門一丁目1番30号
(43) 公開日	平成20年10月9日(2008.10.9)	(74) 代理人	100089196
審査請求日	平成22年5月26日(2010.5.26)		弁理士 梶 良之
(31) 優先権主張番号	特願2006-301078 (P2006-301078)	(74) 代理人	100104226
(32) 優先日	平成18年11月7日(2006.11.7)		弁理士 須原 誠
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	溝河 巧
(31) 優先権主張番号	特願2007-46122 (P2007-46122)		東京都港区芝大門一丁目1番30号 神綱
(32) 優先日	平成19年2月26日(2007.2.26)		電機株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	落合 光敏
			愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150番地
			神綱電機株式会社 豊橋製作所内
		審査官	杉山 悟史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 搬送システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体基板を搬送するためのキャリアが上面に載置される第1載置台を有し、外部から隔てられ、半導体基板に半導体製造のための処理を行う半導体製造装置が配置された隔離空間と、前記第1載置台に載置された前記キャリアの内部に設けられ、前記半導体基板が収納される収納空間とを連通させるためのロードポートと、

前記第1載置台と水平方向に関して前記第1載置台と隣接する所定の第1位置との間で前記キャリアを搬送する第1搬送装置とを備え、

前記第1載置台には、一側面から前記第1載置台の内側に向かって延びた第1切り欠きが形成され、

前記第1搬送装置が、

上面に前記キャリアが載置される第2載置台と、

前記第2載置台を上下方向及び前記第1載置台と前記第1位置との間で水平方向に移動させる第1移動手段とを有し、

前記第2載置台が、前記第1切り欠きの内部を通過して上下方向に移動可能とされ、

前記第1載置台に隣接して配置され、前記第1位置にその上面に前記キャリアが一時的に載置される第3載置台を有する中継ユニットをさらに備え、

前記第1搬送装置が、前記第1載置台と前記第3載置台との間で前記キャリアを搬送し、

前記第3載置台には、前記第1載置台に面する側面から前記第3載置台の内側に向かっ

て延びた第 2 切り欠きが形成され、

前記第 2 載置台が、前記第 2 切り欠きの内部を通過して上下方向に移動可能に構成されていることを特徴とする搬送システム。

【請求項 2】

前記中継ユニットが前記第 1 搬送装置を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の搬送システム。

【請求項 3】

前記第 1 載置台、前記第 2 載置台及び前記第 3 載置台が前記キャリアの位置決めを行うための位置決め手段を有していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の搬送システム。

10

【請求項 4】

前記第 2 載置台が、前記第 2 載置台に載置された前記キャリアを固定する第 1 固定手段をさらに有していることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の搬送システム。

【請求項 5】

前記第 1 載置台に載置された前記キャリアの種類を識別するための複数の識別手段をさらに備えており、

前記複数の識別手段は、

前記第 1 載置台に設けられた第 1 識別手段と、

前記第 2 載置台の設けられた第 2 識別手段とを備えており、

20

前記第 2 載置台が、前記第 1 切り欠きと重なり、且つ、前記第 1 載置台と同じ高さに位置した状態で、前記第 1 識別手段と前記第 2 識別手段とが、所定の規格に対応した、前記第 1 載置台に載置された前記キャリアの種類を識別可能な位置に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の搬送システム。

【請求項 6】

前記第 1 載置台に、当該第 1 載置台に前記キャリアが載置されているか否かを判別する判別手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の搬送システム。

【請求項 7】

前記第 1 載置台と前記第 1 載置台の上方の所定の第 2 位置との間で前記キャリアを搬送する第 2 搬送装置をさらに備え、

30

前記第 2 搬送装置が、

前記第 2 載置台とほぼ同一形状の第 4 載置台と、

前記第 4 載置台を上下方向に移動させる第 2 移動手段とを有していることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の搬送システム。

【請求項 8】

前記第 4 載置台が、前記第 4 載置台に載置された前記キャリアを固定する第 2 固定手段をさらに有していることを特徴とする請求項 7 に記載の搬送システム。

【請求項 9】

前記第 1 載置台と前記第 1 位置との間でキャリアを搬送する、前記第 1 搬送装置とは異なる第 3 搬送装置をさらに備えており、

40

前記第 3 搬送装置は、

前記キャリアの上端を把持することによって前記キャリアを吊り下げることが可能なキャリア把持手段と、

前記キャリア把持手段を上下方向及び前記第 1 載置台と前記第 1 位置との間で水平方向に移動させる第 3 移動手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の搬送システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、ロードポートへキャリアを搬送する搬送システムに関する。

【背景技術】

【0002】

半導体を製造するための各処理工程を行う複数の半導体製造装置は、それぞれ、半導体基板に埃が付着してしまうのを防ぐため、外部から隔てられたが極めて少ない空間（隔離空間）内に配置されている。また、半導体基板に埃が付着するのを防止するため、半導体基板は、内部に半導体基板を収納するための空間（収納空間）を有するF O U Pなどのキャリアに収納された状態で、O H T搬送台車等によって半導体製造装置間を搬送される。上記隔離空間を画定する壁には隔離空間を外部に連通させることが可能なロードポートが設けられており、ロードポートによって収納空間と隔離空間とが接続されることにより、F O U Pと半導体製造装置との間で半導体基板の受け渡しが可能となる。

10

【0003】

特許文献1に記載の半導体製造装置（半導体製造ユニット）においては、チャンバ（隔離空間）を画定する壁に2つのロードポートが隣接して配置されている。そして、F O U Pがロードポートに接続されたときに、搬送ロボットがF O U Pとチャンバ内に配置されたアライメントユニット（半導体製造装置）との間で半導体基板の受け渡しを行う。このように、1つの隔離空間に対して2つのロードポートを設けておくと、一方のロードポートにF O U Pが載置され、半導体製造装置によって処理が行われている間に、他方のロードポートにF O U Pを載置しておき、一方のロードポートに載置されたF O U Pの半導体基板に対する処理が終了したときに、すぐに他方のロードポートに載置されたF O U Pの半導体基板に処理を行うことができるので、半導体製造装置の利用効率が向上する。

20

【0004】

【特許文献1】特開2003-318244号公報（図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

1つのF O U Pには例えば最大25枚程度の半導体基板を収納することが可能となっているが、近年、多品種の半導体を少量だけ製造することが多くなってきており、これに伴って、実際にF O U Pには数枚程度しか半導体基板が収納されていないことも多くなってきている。したがって、1つのF O U Pに収納された半導体基板に半導体製造装置により処理を行う時間が短くなる。このため、F O U Pの搬送頻度が増大し、1つの半導体製造装置に2つのロードポートを設けた構成としても、半導体製造装置によりあるF O U Pに収納された半導体基板に処理を行った後、次のF O U Pに収納された半導体基板に処理を始めるまでの間の時間が長くなってしまい、半導体製造装置の利用効率が悪くなってしまふ。ここで、特許文献1において、1つの隔離空間に対するロードポートの数をさらに増加させれば、半導体製造装置の利用効率を高く保つことができるが、この場合には、ロードポートの数の増加に伴って、搬送ロボットの数を増加させる、あるいは、搬送ロボットを複数のロードポートにわたって移動可能にする必要がある。そうすると、搬送ロボットが配置される空間、すなわち、隔離空間が大きくなってしまい、隔離空間内に異物が入り込みやすくなってしまふ。

30

40

【0006】

本発明の目的は、ロードポートを増設することなく、半導体製造装置の利用効率を向上させることが可能な搬送システムを提供することである。

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【0007】

本発明の搬送システムは、半導体基板を搬送するためのキャリアが上面に載置される第1載置台を有し、外部から隔てられ、半導体基板に半導体製造のための処理を行う半導体製造装置が配置された隔離空間と、前記第1載置台に載置された前記キャリアの内部に設けられ、前記半導体基板が収納される収納空間とを連通させるためのロードポートと、第1載置台と水平方向に関して第1載置台と隣接する所定の第1位置との間でキャリアを搬

50

送する第1搬送装置とを備えている。第1載置台には、一側面から第1載置台の内側に向かって延びた第1切り欠きが形成され、第1搬送装置が、上面に前記キャリアが載置される第2載置台と、第2載置台を上下方向及び第1載置台と第1位置との間で水平方向に移動させる第1移動手段とを有し、第2載置台が、第1切り欠きの内部を通過して上下方向に移動可能に構成されている。第1載置台に隣接して配置され、第1位置にその上面にキャリアが一時的に載置される第3載置台を有する中継ユニットをさらに備え、第1搬送装置が、第1載置台と第3載置台との間でキャリアを搬送し、第3載置台には、第1載置台に面する側面から第3載置台の内側に向かって延びた第2切り欠きが形成され、第2載置台が、第2切り欠きの内部を通過して上下方向に移動可能に構成されている（請求項1）。

10

【0008】

これによると、キャリアを第1載置台に載置する際に、OHT搬送台車等により第1位置にある第2載置台に載置してから、第1搬送装置により第2載置台から第1載置台にキャリアを移載することにより、第1載置台にキャリアが載置されているときにOHT搬送台車等により第1位置にある第2載置台にキャリアを載置しておき、第1載置台に載置されたキャリアが搬送された後に、搬送装置によって第2載置台から第1載置台にキャリアを搬送するといった動作を繰り返せば、第1載置台には連続してキャリアが載置されることになるので、半導体製造装置によってあるキャリア内に収納された半導体基板に処理が施された後、次のキャリア内に収納された半導体基板に処理が施されるまでの時間が短くなり、半導体製造装置の利用効率が向上する。

20

【0009】

また、第1搬送装置がロードポートにキャリアを搬送するOHT搬送台車等とは独立して設けられているので、キャリアを効率よく搬送することができる。

【0010】

また、ロードポートを増設する代わりに、第1搬送装置を設けることにより、ロードポートの第1載置台と反対側に配置される、半導体製造装置とキャリアとの間で半導体基板の受け渡しを行うためのロボットなどの移動距離が短くなる。これにより、キャリアと半導体製造装置との間で半導体基板の受け渡しを効率よく行うことができる。

【0012】

これによると、第2載置台が第1位置に来ていなくても、OHT搬送台車等から第3載置台にキャリアを載置することができるので、キャリアを効率よく搬送することができる。

30

【0013】

また、中継ユニットを設ける代わりにロードポートを増設した場合には、増設したロードポートにおいてもキャリアと半導体製造装置との間で半導体基板の受け渡しを行うことになるので、増設したロードポートの第1載置台と反対側に隔離空間と収納空間とを連通させるための機構を設け、この機構が配置される空間を隔離空間とする必要があるが、中継ユニットの第2載置台と反対側にはこのような機構を設ける必要がないため、中継ユニットの第2載置台と反対側の空間を隔離空間とせず、隔離空間を小さくすることにより、隔離空間内に埃などの異物が入り込みにくくなる。あるいは、中継ユニットの後方のスペースを隔離空間とし、このスペースに半導体製造装置などを配置することができ、スペースを効率よく利用することができる。

40

【0014】

また、本発明の搬送システムにおいては、中継ユニットが第1搬送装置を有していてもよい（請求項2）。これによると、中継ユニットが第1搬送装置を有しているので、中継ユニットをロードポートに隣接させて配置することにより、別途第1搬送装置を取り付ける工程が必要なく、搬送システムを容易に構成することができる。さらに、ロードポートに関しては、従来のものの載置台を第1載置台に変更すればよく、他の部分に関しては従来のものをそのまま使用することができる。

【0015】

50

また、本発明の搬送システムにおいては、第1載置台、第2載置台及び第3載置台がキャリアの位置決めを行うための位置決め手段を有していてもよい（請求項3）。これによると、第1～第3載置台に対して所定の位置にキャリアを載置することができる。

【0016】

また、本発明の搬送システムにおいては、第2載置台が、第2載置台に載置されたキャリアを固定する第1固定手段をさらに有していてもよい（請求項4）。これによると、第2載置台からキャリアが落下したり、ユーザが誤って第2載置台からキャリアを誤って持って行ってしまってもよい。

【0017】

また、本発明の搬送システムにおいては、第1載置台に載置されたキャリアの種類を識別するための複数の識別手段をさらに備えており、複数の識別手段は、第1載置台に設けられた第1識別手段と、第2載置台の設けられた第2識別手段とを備えており、第2載置台が、第1切り欠きと重なり、且つ、第1載置台と同じ高さに位置した状態で、第1載置手段と第2載置手段とが、所定の規格に対応した、第1載置台に載置されたキャリアの種類を識別可能な位置に配置されていてもよい（請求項5）。

【0018】

これによると、ロードポートにおいては、第1載置台に載置されたキャリアの種類を識別するための複数の識別手段を所定の規格により決められた位置に配置することが要求されるが、第1載置台の一部に切り欠きが形成されていると、全ての識別手段を第1載置台に配置することができない場合がある。しかしながら、本発明によると、第1載置台に配置することができない識別手段を、第2載置台に配置することにより、複数の識別手段を所定の規格によって決められた位置に配置することができる。

【0019】

また、本発明の搬送システムにおいては、第1載置台に、当該第1載置台にキャリアが載置されているか否かを判別する判別手段が設けられていてもよい（請求項6）。第2載置台に判別手段が設けられている場合でも、第2載置台を切り欠きと重なり且つ第1載置台と同じ高さに配置することにより、第1載置台にキャリアが載置されているか否かを判別することができるが、第2載置台が他の位置に移動してしまうと、第1載置台にキャリアが載置されているか否かを判別できなくなってしまうが、第1載置台に判別手段が設けられているので、第2載置台の位置に関係なく、第1載置台にキャリアが載置されているか否かを判別することができる。

【0020】

また、本発明の搬送システムにおいては、第1載置台と第1載置台の上方の所定の第2位置との間でキャリアを搬送する第2搬送装置をさらに備え、第2搬送装置が、第2載置台とほぼ同一形状の第4載置台と、第4載置台を上下方向に移動させる第2移動手段とを有していてもよい（請求項7）。

【0021】

これによると、第1載置台にキャリアが載置されている状態で、OHT搬送台車等により第2位置にある第4載置台に次に第1載置台に載置すべきキャリアを載置しておき、第1搬送装置により第1載置台に載置されたキャリアを第2載置台に移載して第1位置に移動させるとともに、第2搬送装置により第4載置台に載置されたキャリアを第1載置台に移載することにより、第1載置台に載置されるキャリアを入れ替えることができる。さらに、この状態から、OHT搬送台車等により、第1位置に搬送されたキャリアを次の工程に搬送するとともに、次に第1載置台に載置すべきキャリアを第1位置にある第2載置台に載置しておき、第2搬送装置により第1載置台に載置されたキャリアを第4載置台に移載するとともに第2位置まで搬送するとともに、第1搬送装置により第2載置台に載置されたキャリアを第1載置台まで搬送し、第1載置台に移載することによって、第1載置台に載置されるキャリアを入れ替えることができる。

【0022】

そして、以上のような動作を繰り返し行えば、第1載置台に載置されるキャリアを入れ

10

20

30

40

50

替える動作をOHT搬送台車等の動作とは独立して行うことができるので、第1載置台に載置されたキャリア内に収納された半導体基板等の処理が完了したときに、すぐに次のキャリアに収納された半導体基板等の処理を行うことができ、半導体製造装置の利用効率が向上する。

【0023】

また、本発明の搬送システムにおいては、第4載置台が、第4載置台に載置されたキャリアを固定する第2固定手段をさらに有していてもよい(請求項8)。これによると、第4載置台からキャリアが落下したり、ユーザが誤って第4載置台からキャリアを誤って持って行ってしまってもよい。

【0024】

また、本発明の搬送システムにおいては、第1載置台と第1位置との間でキャリアを搬送する、第1搬送装置とは異なる第3搬送装置をさらに備えており、第3搬送装置は、キャリアの上端を把持することによってキャリアを吊り下げることが可能なキャリア把持手段と、キャリア把持手段を上下方向及び第1載置台と第1位置との間で水平方向に移動させる第3移動手段とを備えていてもよい(請求項9)。

【0025】

これによると、第1搬送装置により第1載置台及び第1位置の一方から他方にキャリアを搬送するとともに、第3搬送装置により第1載置台及び第1位置の他方から一方に別のキャリアを搬送することにより、第1載置台に載置するキャリアを容易に入れ替えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0027】

(第1実施形態)

図1は本発明の第1実施形態に係る搬送システムの概略斜視図である。図1に示すように、搬送システム1は、2つのロードポート2、3及び2つの中継ユニット4、5を有する。

【0028】

搬送システム1の各部について説明する前に、まず、搬送システム1によって搬送されるFOUP110について説明する。図2はFOUP110の概略斜視図である。図3は図2を正面から見た図であり、(a)が後述する蓋112が後述する本体111に固定された状態、(b)が蓋112の本体111に対する固定が解除された状態を示す図である。図4は図3において蓋112を取り外したときの図である。図5は、図2のFOUP110の底面図である。

【0029】

図2～図5に示すように、FOUP110は、本体111、蓋112、フランジ113、3つの位置決め孔114及び収納空間115を有している。本体111は図2の手前側の側面が開口しており、この開口により収納空間115が外部に連通可能となっている。

【0030】

蓋112は、本体111の開口を塞ぐ(収納空間115を閉鎖する)略長形状の板状体であり、2つの回動板121、2つの係合孔122、2つの係合部材123及び2つの係合部材124を有している。2つの回動板121は、図3の左右方向に関して対称な位置に配置された円形の板状体であり、蓋112に対して回動可能に支持されている。2つの係合孔122は、それぞれ2つの回動板121の略中央部に形成された略長形状の孔であり、後述するキー23の先端部分が係合孔122に係合する。

【0031】

2つの係合部材123は、それぞれ、2つの回動板121の図3の左端部付近において、支持部材125aによってその下端部が揺動自在に支持されており、支持部材125aによって支持された位置から上方に延びている。2つの係合部材124は、それぞれ、2

10

20

30

40

50

つの回動板 1 2 1 の図 3 の右端部付近において、支持部材 1 2 5 b によってその上端部が揺動自在に支持されており、支持部材 1 2 5 b によって支持された位置から下方に延びている。

【 0 0 3 2 】

そして、図 3 (a) に示すように、2 つの係合部材 1 2 3 の上端部が、本体 1 1 1 の上側の壁に形成された係合溝 1 1 1 a に係合し、2 つの係合部材 1 2 4 の下端部が、本体 1 1 1 の下側の壁に形成された係合溝 1 1 1 b に係合することによって、蓋 1 1 2 が本体 1 1 1 に固定されている。この状態で、回動板 1 2 1 を反時計回り方向に回転させると、図 3 (b) に示すように、係合部材 1 2 3 が下方に移動するとともに、係合部材 1 2 4 が上方に移動し、これにより、係合部材 1 2 3 と係合溝 1 1 1 a、及び、係合部材 1 2 4 と係合溝 1 1 1 b との係合が外れ、蓋 1 1 2 の本体 1 1 1 に対する固定が解除される。

10

【 0 0 3 3 】

フランジ 1 1 3 は、本体 1 1 1 の上面の略中央部から上方に突出して設けられており、天井から吊り下げられて移動する O H T (Over Head Transport) 搬送台車 1 3 0 (図 8 参照) はフランジ 1 1 3 を把持して F O U P 1 1 0 を搬送する。

【 0 0 3 4 】

3 つの位置決め孔 1 1 4 は、外側の端部及び内側の端部がそれぞれ三角形の頂点に位置するように配置されている。

【 0 0 3 5 】

収納空間 1 1 5 には、図 4 に示すように、その側壁に沿って形成された複数の棚 1 1 6 が上下方向に配列されており、半導体基板 P は棚 1 1 6 によってその周縁部が支持された状態で収納空間 1 1 5 内に収納されている。

20

【 0 0 3 6 】

次に、搬送システム 1 の各部について説明する。図 6 は図 1 の平面図である。図 7 は図 1 の正面図である。図 1、図 6、図 7 に示すように、搬送システム 1 は、2 つのロードポート 2、3 及び 2 つの中継ユニット 4、5 を有する。

【 0 0 3 7 】

2 つのロードポート 2、3 は、外部から隔てられ、その内部に半導体製造装置 1 0 1 及び F O U P 1 1 0 と半導体製造装置 1 0 1 との間で半導体基板 P の受け渡しを行うロボット 1 0 3 が配置された隔離空間 1 0 2 を画定する壁に互いに隣接して設けられている。ロードポート 2 は、基材 1 1、開口部 1 2、ドアユニット 1 3 及び載置台 1 4 a を有し、ロードポート 3 は、ロードポート 2 と同様の基板 1 1、開口部 1 2 及びドアユニット 1 3 と、載置台 1 4 b とを有している。

30

【 0 0 3 8 】

基材 1 1 は隔離空間 1 0 2 を画定する壁に設けられており、正面から見て上下方向を長手方向とする略長形状を有する板状体である。開口部 1 2 は、基材 1 1 の上端部付近において基材 1 1 を貫通し、正面から見て左右方向を長手方向とする略長形状を有している。そして、開口部 1 2 を介して隔離空間 1 0 2 が外部に連通可能となっている。

【 0 0 3 9 】

ドアユニット 1 3 は、ドアプレート 2 1、2 つの吸引装置 2 2 及び 2 つのキー 2 3 を有する。ドアプレート 2 1 は、正面から見て左右方向を長手方向とする略長形状の板状体であり、F O U P 1 1 0 の収納空間 1 1 5 と隔離空間 1 0 2 とを連通させるとき以外は、開口部 1 2 を塞いでおり、収納空間 1 1 5 と隔離空間 1 0 2 と連通させるときには、後方に移動した後、さらに下方に移動して開口部 1 2 を開放する。

40

【 0 0 4 0 】

2 つの吸引装置 2 2 は、ドアプレート 2 1 の表面にその吸引口が設けられており、載置台 1 4 a に載置された F O U P 1 1 0 の蓋 1 1 2 をドアプレート 2 1 に吸い付ける。2 つのキー 2 3 は、F O U P 1 1 0 の蓋 1 1 2 がドアプレート 2 1 に近接させた状態でドアプレート 2 1 に吸い付けられたときに、その先端部が、F O U P 1 1 0 の係合孔 1 2 2 に係合し、この状態でキー 2 3 を回動させることにより、回動板 1 2 1 が回動する。これによ

50

り、前述したように、蓋 1 1 2 の本体 1 1 1 に対する固定が解除される。

【 0 0 4 1 】

載置台 1 4 a は、平面視で略長方形の板状体に切り欠き（第 1 切り欠き）3 2 a が形成されたものである。切り欠き 3 2 a は、載置台 1 4 a の図 6 の左側の側面（後述する載置台 4 2 a に面する側面）から右方に（載置台 1 4 a の内側に向かって）延びており、図 6 において、上側の壁面が左右方向に延びているとともに、右側の壁面が図中下側ほど左側に位置するように傾斜して延びている。また、載置台 1 4 a 表面には 3 つの位置決めピン 3 3 が形成されている。3 つの位置決めピン 3 3 は、3 つの位置決め孔 1 1 4 に対応して設けられており、F O U P 1 1 0 が載置台 1 4 a に載置されるときに 3 つの位置決めピン 3 3 と位置決め孔 1 1 4 の外側の端部とが係合することにより、F O U P 1 1 0 が載置台 1 4 a に対して位置決めされて載置される。

10

【 0 0 4 2 】

載置台 1 4 b は、平面視で略長方形の板状体に切り欠き（第 1 切り欠き）3 2 b が形成されたものである。切り欠き 3 2 b は、載置台 1 4 b の図 6 の右側の側面（後述する載置台 4 2 b に面する側面）から左方に（載置台 1 4 b の内側に向かって）延びており、図 6 において、上側の壁面が左右方向に延びているとともに、左側の壁面が図中下側ほど右側に位置するように傾斜して延びている。また、載置台 1 4 b の表面には載置台 1 4 a と同様の 3 つの位置決めピン 3 3 が形成されており、これにより、F O U P 1 1 0 が載置台 1 4 b に対して位置決めされて載置される。

20

【 0 0 4 3 】

なお、図示しないが、載置台 1 4 a、1 4 b は載置された F O U P 1 1 0 を前後方向に移動させる機構を有しており、この機構により F O U P 1 1 0 を後方に移動させることによってドアプレート 2 1 と蓋 1 1 2 とを近接させることができる。

【 0 0 4 4 】

そして、ロードポート 2、3 においては、F O U P 1 1 0 をドアプレート 2 1 に近接させた状態で載置台 1 4 a、1 4 b に載置された F O U P 1 1 0 の蓋 1 1 2 を吸引装置 2 2 によってドアプレート 2 1 に吸い付け、キー 2 3 により回転板 1 2 1 を回転させて蓋 1 1 2 の本体 1 1 1 に対する固定を解除した後、蓋 1 1 2 が吸い付けられたドアプレート 2 1 を後方に移動させさらに下方に移動させることにより、収納空間 1 1 5 と隔離空間 1 0 2 とを連通させる。そして、ロボット 1 0 3 が F O U P 1 1 0 と半導体製造装置 1 0 1 との間で半導体基板 P の受け渡しを行う。

30

【 0 0 4 5 】

ロボット 1 0 3 は図 6 の左右方向に関して 2 つのロードポート 2、3 の間を移動する。ここで、中継ユニット 4、5 の代わりにロードポート 2、3 と同様のロードポートを設けた場合には、ロボット 1 0 3 は 4 つのロードポートの間で移動する必要がある。したがって、本実施の形態においてはロボット 1 0 3 の移動距離が短くなり、半導体基板 P の受け渡しが効率よく行うことができる。

【 0 0 4 6 】

さらに、中継ユニット 4、5 の代わりにロードポートを設けた場合には、これらのロードポートにおいても F O U P 1 1 0 と半導体製造装置 1 0 1 との間で半導体基板の受け渡しが行われるため、これらのロードポートの後方（載置台と反対側）の空間を隔離空間 1 0 2 とする必要があるが、本実施の形態の場合には、中継ユニット 4、5 の後方の空間は隔離空間 1 0 2 とする必要がなく、隔離空間 1 0 2 を小さくすることができる。これにより、隔離空間 1 0 2 内に埃などの異物が入り込みにくくなる。

40

【 0 0 4 7 】

中継ユニット 4 は、基板 4 1、載置台（第 3 載置台）4 2 a 及び搬送装置（第 1 搬送装置）4 3 を有しており、中継ユニット 5 は、中継ユニット 4 と同様の基板 4 1 及び搬送装置 4 3 と、載置台（第 3 載置台）4 2 b とを有している。

【 0 0 4 8 】

基板 4 1 は、ロードポート 2 の基板 1 1 の図 6 の左側、及び、ロードポート 3 の基板 1

50

1の図6の右側に隣接して配置された、正面からみて上下方向に長い略長形状を有する板状体である。

【0049】

載置台42aは平面視で略長方形の板状体に切り欠き(第2切り欠き)52aが形成されたものであり、載置台14aと同じ高さに載置台14aの図6の左側に隣接するように基板41に固定されている。切り欠き52aは、載置台42aの図6の右側の側面(載置台14aに面する側面)から左方に(載置台42aの内側に向かって)延びており、図6において、上側の壁面が左右方向に延びているとともに、左側の壁面が図中下側ほど右側に位置するように傾斜して延びている。また、載置台42aの表面には3つの位置決めピン53が形成されている。3つの位置決めピン53は、3つの位置決め孔114に対応して設けられており、FOUP110が載置台42aに載置されるときに3つの位置決めピン53が位置決め孔114の外側の端部に係合することにより、FOUP110が載置台42aに対して位置決めされて載置される。

10

【0050】

載置台42bは平面視で略長方形の板状体に切り欠き(第2切り欠き)52bが形成されたものであり、載置台14bと同じ高さに載置台14bの図6の右側に隣接するように基板41に固定されている。切り欠き52bは、載置台42bの図6の左側の側面(載置台14bに面する側面)から右方に(載置台42bの内側に向かって)延びており、図6において、上側の壁面が左右方向に延びているとともに、右側の壁面が図中下側ほど左側に位置するように傾斜して延びている。また、載置台42bの表面には載置台42aと同様の3つの位置決めピン53が形成されており、これにより、FOUP110が載置台42bに対して位置決めされて載置される。なお、上述した載置台42a及び載置台42bに載置されたときのFOUP110の位置が、それぞれ本発明に係る第1位置に相当する。

20

【0051】

搬送装置43は、基板41に固定されており、載置台(第2載置台)61、昇降装置62、移動装置63を有している。載置台61は昇降装置62の上端に取り付けられた、平面視で略正三角形の板状体であり、平面視で載置台14a、14b、42a、42bに重なる位置にあるときに、それぞれ、切り欠き32a、32b、52a、52bの内側に収まるような大きさとなっている(切り欠き32a、32b、52a、52bを上下方向に通過可能となっている)。また、載置台61の上面には3つの位置決めピン71が形成されている。3つの位置決めピン71は平面視で三角形の頂点に位置しており、3つの位置決めピン71が3つの位置決め孔114の内側の端部に係合することにより、FOUP110が載置台61に位置決めされて載置される。

30

【0052】

昇降装置62は、その上端に取り付けられた載置台61を昇降させる。ここで、載置台61は、前述したように、平面視で切り欠き32a、32b、52a、52bの内側に収まるような形状、大きさとなっているので、載置台61は切り欠き32a、32b、52a、52bを通過して昇降することが可能となっている。

【0053】

移動装置63はその上端に昇降装置の下端が固定されており、図7の左右方向に延びたガイド64に沿って移動することにより、載置台61及び昇降装置62を図7の左右方向に移動させる。昇降装置62、移動装置63は、図示しないシリンダやモータなどによって駆動される。このとき、切り欠き32aが載置台14aの左側の側面から右方に延び、切り欠き52aが載置台42aの右側の側面から左方に延びているため、昇降装置62により載置台61を載置台14a、42aよりも上方に移動させた状態でも、載置台61及び昇降装置62を載置台14aと載置台42aとの間で移動させることができる。同様に、切り欠き32bが載置台14bの右側の側面から左方に延び、切り欠き52bが載置台42bの左側の側面から右方に延びているため、昇降装置62により載置台61を載置台14b、42bよりも上方に移動させた状態でも、載置台61及び昇降装置62を載置台

40

50

14bと載置台42bとの間で移動させることができる。なお、上述した昇降装置62、移動装置63及びガイド64が本発明に係る第1移動手段に相当する。

【0054】

ここで、中継ユニット4、5は、それぞれ搬送装置43を有しているため、ロードポート2、3に隣接するように中継ユニット4、5を配置することにより、別途搬送装置43を取り付ける工程が必要なく、搬送システム1を容易に構成することができる。また、ロードポート2、3は従来のロードポートの載置台を載置台14a、14bに変更したものであるため、ロードポート2、3の載置台14a、14b以外の部分は従来のものをそのまま利用することができる。

【0055】

次に、半導体製造装置101により処理を施す半導体基板Pが収納されたFOUP110を載置台14a、14bに載置する方法について説明する。ただし、FOUP110を載置台14aに載置する方法と、FOUP110を載置台14bに載置する方法とでは、移動装置63による移動の方向が逆となる点以外は同じであるため、以下では、FOUP110を載置台14aに載置する方法についてのみ説明する。

【0056】

図8は、FOUP110を載置台14aに載置する手順を示す図である。FOUP110を載置台14aに載置するためには、まず、図8(a)に示すように、OHT搬送台車130により搬送してきたFOUP110を載置台42aに載置する。

【0057】

次に、図8(b)に示すように、移動装置63によって載置台61を載置台42aに重なる位置まで移動させ、さらに昇降装置62によって載置台61をその上面が載置台42aの上面よりも上方にくるまで上昇させる。これにより、FOUP110が載置台61の上面に載置される。

【0058】

次に、図8(c)に示すように、移動装置63により載置台61を載置台14aに重なる位置まで右方に移動させ、さらに、図8(d)に示すように、昇降装置62により載置台61を載置台14aよりも下方まで降下させる。これにより、FOUP110は載置台14aの上面に載置される。

【0059】

ここで、図8(b)～図8(d)に示すFOUP110の搬送は、載置台14a、42aの下方に配置された搬送装置43によって行われるため、OHT搬送台車130の移動が妨げられることがなく、この間にOHT搬送台車130によって次に半導体製造装置101によって処理を行う半導体基板Pが収納されたFOUP110を載置台42aの上方まで搬送しておき、載置台42aに載置されたFOUP110が載置台14aに載置された時点でOHT搬送台車130から載置台42aにFOUP110を載置することにより、FOUP110の搬送が効率よく行われる。

【0060】

この後、前述したように、FOUP110の収納空間115と隔離空間102とが連通され、ロボット103によってFOUP110内の半導体基板Pが半導体製造装置101に渡される。さらに、半導体製造装置101における処理が終了した後、ロボット103によってこの半導体基板がFOUP110の収納空間115内に収納されてから、収納空間115及び隔離空間102が閉鎖される。半導体製造装置101における処理が終了した半導体基板が収納されたFOUP110はOHT搬送台車130によって搬送される。

【0061】

以下、同様にして、載置台42aから載置台14aへのFOUP110の移載、OHT搬送台車130から載置台42aへのFOUP110の移載が繰り返される。これにより、半導体製造装置101があるFOUP110に収納された半導体基板Pに処理を施した後、次のFOUP110に収納された半導体基板Pに処理を施すまでの時間が短くなり、半導体製造装置101の利用効率が向上する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

以上に説明した実施の形態によると、F O U P 1 1 0 を載置台 1 4 a、1 4 b に載置する際に、O H T 搬送台車 1 3 0 により載置台 4 2 a、4 2 b に載置してから、搬送装置 4 3 により載置台 4 2 a、4 2 b から載置台 1 4 a、1 4 b に F O U P 1 1 0 を移載することにより、載置台 1 4 a、1 4 b には連続して F O U P 1 1 0 が載置されることになるので、半導体製造装置 1 0 1 によってある F O U P 1 1 0 内に収納された半導体基板 P に処理が施された後、次の F O U P 1 1 0 内に収納された半導体基板 P に処理が施されるまでの時間が短くなり、半導体製造装置 1 0 1 の利用効率が向上する。

【 0 0 6 3 】

また、ロードポート 2、3 に隣接するようにロードポートを増設する代わりに、ロードポート 2、3 に隣接させて中継ユニット 4、5 を配置することにより、ロードポートを増設する場合と比較してロボット 1 0 3 の移動距離が短くなる。これにより、F O U P 1 1 0 と半導体製造装置 1 0 1 との間で半導体基板 P の受け渡しを効率よく行うことができる。

10

【 0 0 6 4 】

さらに、中継ユニット 4、5 を設ける代わりにロードポートを増設した場合には、増設したロードポートにおいても F O U P 1 1 0 と半導体製造装置 1 0 1 との間で半導体基板 P の受け渡しが行われるため、増設したロードポートの後方の空間を隔離空間 1 0 2 とする必要があるが、本実施の形態の場合には、中継ユニット 4、5 の載置台 4 2 a、4 2 b と反対側の空間は隔離空間 1 0 2 とする必要がなく、隔離空間 1 0 2 を小さくすることができる。これにより、隔離空間 1 0 2 内に埃などの異物が入り込みにくくなる。

20

【 0 0 6 5 】

また、中継ユニット 4、5 が搬送装置 4 3 を備えているので、ロードポート 2、3 に隣接するように中継ユニット 4、5 を配置することにより、別途搬送装置 4 3 を取り付ける工程を必要とせず、搬送システム 1 を容易に構成することができる。なお、ロードポート 2、3 は従来のロードポートの載置台を載置台 1 4 a、1 4 b に変更したものであるので、載置台 1 4 a、1 4 b 以外の部分に関しては従来のものをそのまま利用することができる。

【 0 0 6 6 】

また、載置台 1 4 a、1 4 b、載置台 4 2 a、4 2 b 及び 6 1 の上面に、それぞれ位置決めピン 3 3、5 3、7 1 が設けられているので F O U P 1 1 0 は載置台 1 4 a、1 4 b、載置台 4 2 a、4 2 b 及び載置台 6 1 に対して位置決めされて配置される。

30

【 0 0 6 7 】

次に、第 1 実施形態に種々の変更を加えた変形例について説明する。ただし、第 1 実施形態と同様の構成を有するものについては同じ符号を付し、適宜その説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

一変形例では、図 9 に示すように、ロードポート 2、3 の後方が第 1 実施形態と同様、隔離空間 1 4 1 となっており、中継ユニット 4、5 の後方となる部分に半導体製造装置 1 4 2 が配置されている（変形例 1）。中継ユニット 4、5 の代わりにロードポートを設けた場合には、増設したロードポートの後方を隔離空間 1 4 1 としてこの部分にドアユニット 1 3 やロボット 1 0 3 などを配置する必要があるが、この位置に半導体製造装置 1 4 2 を配置することができないが、変形例 1 の場合には、中継ユニット 4、5 の後方のスペースに半導体製造装置 1 4 2 を配置することができるため、スペースを有効利用することができる。

40

【 0 0 6 9 】

また、第 1 実施形態では、中継ユニット 4、5 に搬送装置 4 3 が設けられていたが、搬送装置 4 3 はロードポート 2、3 に設けられていてもよい。または、搬送装置 4 3 が、ロードポート 2、3 及び中継ユニット 4、5 にまたがって設けられていてもよい。あるいは、搬送装置 4 3 がロードポート 2、3 及び中継ユニット 4、5 のいずれにも設けられていない独立した装置であってもよい。

50

【 0 0 7 0 】

また、第 1 実施形態では、O H T 搬送台車 1 3 0 から載置台 4 2 a、4 2 b に F O U P 1 1 0 を載置してから搬送装置 4 3 により載置台 4 2 a、4 2 b から載置台 1 4 a、1 4 b に F O U P 1 1 0 を移載したが、O H T 搬送台車 1 3 0 が F O U P 1 1 0 を搬送してきたときに、載置台 1 4 a、1 4 b の両方に F O U P 1 1 0 が載置されている場合にのみ O H T 搬送台車 1 3 0 から載置台 4 2 a、4 2 b に F O U P 1 1 0 を移載し、載置台 1 4 a、1 4 b のいずれかに F O U P 1 1 0 が載置されていない場合には、O H T 搬送台車 1 3 0 から F O U P 1 1 0 が載置されていない載置台 1 4 a、1 4 b に直接 F O U P 1 1 0 を載置してもよい。

【 0 0 7 1 】

10

また、切り欠きの形状は第 1 実施形態のものには限られず、ロードポートの載置台（第 1 載置台）に形成される切り欠きが、隣接する中継ユニット側の側面からロードポートの載置台の内側に向かって延びているものであり、中継ユニットの載置台（第 3 載置台）が隣接するロードポート側の側面から中継ユニットの載置台の内側に向かって延びているものであり、且つ、載置台 6 1 がこれらの切り欠きを通過して上下方向に移動可能となっていればよい。

【 0 0 7 2 】

また、第 1 実施形態では、吸引装置 2 2 により蓋 1 1 2 をドアプレート 2 1 に吸い付け保持するように構成していたが、例えば、キー 2 3 にバネ機構を付加した他の手段によって蓋 1 1 2 をドアプレート 2 1 に保持してもよい。

20

【 0 0 7 3 】

また、F O U P 1 1 0 の動作が第 1 実施形態とは逆となるように構成されていてもよい。すなわち、処理済の F O U P 1 1 0 を載置台 4 2 a、4 2 b に移載しておき、次の F O U P 1 1 0 を載置台 1 4 a、1 4 b にすぐに載置することができるように構成されていてもよい。

【 0 0 7 4 】

また、第 1 実施形態では、載置台 4 2 a、4 2 b は、載置台 1 4 a、1 4 b と同じ高さに隣接するように構成したが、載置台 4 2 a、4 2 b と載置台 1 4 a、1 4 b とを異なる高さに設けてもよい。

【 0 0 7 5 】

30

（第 2 実施形態）

次に、第 2 実施形態について説明する。ただし、第 2 実施形態については、第 1 実施形態と異なる点について説明し、第 1 実施形態と同様の構成についての説明は適宜省略する。

【 0 0 7 6 】

図 1 0 は第 2 実施形態の図 1 相当の概略構成図である。図 1 1 は第 2 実施形態の図 7 相当の正面図である。図 1 0、図 1 1 に示すように、第 2 実施形態に係る搬送システム 2 0 1 においては、ロードポート 2 と中継ユニット 4、及び、ロードポート 3 と中継ユニット 5 とがそれぞれ間隔を空けて配置されているとともに、第 1 実施形態と同様の構成に加えて、ロードポート 2 と中継ユニット 4 との間、及び、ロードポート 3 と中継ユニット 5 との間には、それぞれ、搬送装置 8 0 a、8 0 b が配置されている。

40

【 0 0 7 7 】

搬送装置 8 0 a は、載置台（第 4 載置台）8 1 a、アーム 8 2 a、移動装置 8 3 a 及びガイド 8 4 a を有している。載置台 8 1 a は、載置台 6 1 と同様の形状を有しており、その上面には 3 つの位置決めピン 7 1 と同様の 3 つの位置決めピン 9 1 a が設けられている。アーム 8 2 a は載置台 8 1 a と移動装置 8 3 a とを接続している。移動装置 8 3 a は、上下方向に延びたガイド 8 4 a に沿って移動可能となっている。そして、移動装置 8 3 a が上下方向に移動することにより、アーム 8 2 a 及び載置台 8 1 a も上下方向に移動する。ここで、移動装置 8 3 a が上下方向に移動することにより、載置台 8 1 a は載置台 6 1 と同様、載置台 1 4 a を上下方向に通過することが可能となっている。そして、アーム 8

50

2 aは、載置台 8 1 aが載置台 1 4 aを通過するときに切り欠き 3 2 aを通過して、載置台 1 4 aに接触しないような構造となっている。

【 0 0 7 8 】

搬送装置 8 0 bは、載置台（第 4 載置台）8 1 b、アーム 8 2 b、移動装置 8 3 b及びガイド 8 4 bを有している。載置台 8 1 bは、載置台 8 1 aと同様の形状を有しており、その上面には 3 つの位置決めピン 9 1 aと同様の 3 つの位置決めピン 9 1 bが設けられている。アーム 8 2 bは載置台 8 1 bと移動装置 8 3 bとを接続している。アーム 8 2 aとアーム 8 2 bとは図 1 1 の左右方向に関して互いに対称な形状となっている。移動装置 8 3 bは、上下方向に延びたガイド 8 4 bに沿って移動可能となっている。そして、移動装置 8 3 bが上下方向に移動することにより、アーム 8 2 b及び載置台 8 1 bも上下方向に移動する。ここで、移動装置 8 3 bが上下方向に移動することにより、載置台 8 1 bは載置台 8 1 aと同様、載置台 1 4 bを上下方向に通過することが可能となっている。そして、アーム 8 2 bは、載置台 8 1 bが載置台 1 4 bを通過するときに切り欠き 3 2 bを通過して、載置台 1 4 bに接触しないような構造となっている。なお、上述した載置台 8 1 a、8 1 bが載置台 1 4 a、1 4 bよりも上方の所定の位置にあるときに載置台 8 1 a、8 1 bに載置された F O U P 1 1 0 の位置が本発明に係る第 2 位置に相当する。

10

【 0 0 7 9 】

次に、載置台 1 4 a、1 4 bに載置された半導体製造装置 1 0 1 による処理が完了した半導体基板 P が収納された F O U P 1 1 0 と、次に半導体製造装置 1 0 1 により処理を施す半導体基板 P が収納された F O U P 1 1 0 とを入れ替える方法について説明する。ただし、載置台 1 4 aにおける F O U P 1 1 0 の入れ替え方法と、載置台 1 4 bにおける F O U P 1 1 0 の入れ替え方法とでは、移動装置 6 3 による移動の方向が逆となる点以外は同じであるので、以下では、載置台 1 4 aにおける F O U P 1 1 0 の入れ替え方法についてのみ説明する。

20

【 0 0 8 0 】

図 1 2 は、F O U P 1 1 0 を載置台 1 4 aに載置する手順を示す図である。なお、以下に示す手順を行う前の段階では、載置台 8 1 aは載置台 1 4 aよりも上方の第 2 位置に位置しているとともに、載置台 6 1 が載置台 1 4 aの下方に位置している。

【 0 0 8 1 】

載置台 1 4 aに載置された半導体製造装置 1 0 1 による処理が完了した半導体基板 P が収納された F O U P 1 1 0 と、次に半導体製造装置 1 0 1 により処理を施す半導体基板 P が収納された F O U P 1 1 0 とを入れ替えるためには、まず図 1 2 (a) に示すように、O H T 搬送台車 1 3 0 により、次に載置台 1 4 aに載置すべき F O U P 1 1 0 を載置台 8 1 aに載置する。

30

【 0 0 8 2 】

次に、図 1 2 (b) に示すように、昇降装置 6 2 によって載置台 6 1 を載置台 1 4 aよりも若干上方まで上昇させる。これにより、載置台 1 4 aに載置されていた F O U P 1 1 0 が載置台 6 1 に移載される。次に、図 1 2 (c) に示すように、移動装置 6 3 により載置台 6 1 を図中左方に載置台 4 2 aに重なる位置まで移動させるとともに、移動装置 8 3 aにより載置台 8 1 aを載置台 1 4 aよりも若干下方まで降下させる。ただし、載置台 6 1 に載置された F O U P 1 1 0 とアーム 8 2 aとが接触しないように移動装置 6 3 及び移動装置 8 3 aを移動させる。これにより、載置台 8 1 aに載置されていた F O U P 1 1 0 が載置台 1 4 aに移載される。

40

【 0 0 8 3 】

次に、図 1 2 (d) に示すように、昇降装置 6 2 により載置台 6 1 を載置台 4 2 aよりも下方まで移動させ、載置台 6 1 に載置された F O U P 1 1 0 を載置台 4 2 aに移載する。載置台 4 2 aに載置された F O U P 1 1 0 は、O H T 搬送台車 1 3 0 により次の工程に搬送される。その後、O H T 搬送台車 1 3 0 により、さらにその次に半導体製造装置 1 0 1 により処理を施すべき半導体基板 P が収納された F O U P 1 1 0 が載置台 4 2 aに載置される。

50

【 0 0 8 4 】

このとき、載置台 1 4 a に載置された F O U P 1 1 0 においては、第 1 実施形態と同様、収納空間 1 1 5 と隔離空間 1 0 2 とが連通され、ロボット 1 0 3 によって F O U P 1 1 0 内の半導体基板 P が半導体製造装置 1 0 1 に渡される。さらに、半導体製造装置 1 0 1 における処理が終了した後、ロボット 1 0 3 によってこの半導体基板が F O U P 1 1 0 の収納空間 1 1 5 内に収納されてから、収納空間 1 1 5 及び隔離空間 1 0 2 が閉鎖される。

【 0 0 8 5 】

次に、以上に説明したのとは逆に、図 1 2 (c) に示すように、昇降装置 6 2 により載置台 6 1 を載置台 4 2 a よりも若干上方まで上昇させる。これにより、載置台 4 2 a に載置された F O U P 1 1 0 を載置台 6 1 に移載される。

10

【 0 0 8 6 】

次に、図 1 2 (b) に示すように、移動装置 8 3 a により載置台 8 1 a を上昇させることにより、載置台 1 4 a に載置された F O U P 1 1 0 を載置台 8 1 a に移載するとともに、F O U P 1 1 0 を載置した載置台 8 1 a をさらに上方に移動させる。これと同時に、移動装置 6 3 により載置台 6 1 を図中右方に載置台 1 4 a に重なる位置まで移動させる。ただし、この場合も、載置台 6 1 に載置された F O U P 1 1 0 とアーム 8 2 a とが接触しないように移動装置 6 3 及び移動装置 8 3 a を移動させる。

【 0 0 8 7 】

次に、昇降装置 6 2 により載置台 6 1 を載置台 1 4 a よりも下方まで降下させ、載置台 6 1 に載置された F O U P 1 1 0 を載置台 1 4 a に移載する。載置台 1 4 a に移載された F O U P 1 1 0 においては、第 1 実施形態と同様、収納空間 1 1 5 と隔離空間 1 0 2 とが連通され、ロボット 1 0 3 によって F O U P 1 1 0 内の半導体基板 P が半導体製造装置 1 0 1 に渡される。さらに、半導体製造装置 1 0 1 における処理が終了した後、ロボット 1 0 3 によってこの半導体基板が F O U P 1 1 0 の収納空間 1 1 5 内に収納されてから、収納空間 1 1 5 及び隔離空間 1 0 2 が閉鎖される。

20

【 0 0 8 8 】

一方、図 1 2 (a) に示すように、載置台 8 1 a に載置された F O U P 1 1 0 は O H T 搬送台車 1 3 0 により次の工程に搬送される。以下、同様の工程が繰り返される。

【 0 0 8 9 】

以上のようにして、F O U P 1 1 0 の置き換えを行うことにより、載置台 1 4 a に載置された F O U P 1 1 0 を図中左方に移動させるとともに、載置台 8 1 a に載置された F O U P 1 1 0 を下方に移動させて載置台 1 4 a に移載する動作、及び、載置台 8 1 a を上昇させることにより載置台 1 4 a に載置された F O U P 1 1 0 を図中上方に移動させるとともに、載置台 4 2 a に載置された F O U P 1 1 0 を右方に移動させて載置台 1 4 a に移載する動作を、O H T 搬送台車 1 3 0 の動作とは独立して行うことができる。したがって、F O U P 1 1 0 に収納された半導体基板 P の処理が完了したときに、即座に F O U P 1 1 0 の入れ替えを行うことができ、半導体製造装置 1 0 1 の利用効率が向上する。

30

【 0 0 9 0 】

次に、第 2 実施形態に種々の変更を加えた変形例について説明する。ただし、第 2 実施形態と同様の構成を有するものについては、同じ符号を付し、適宜その説明を省略する。

40

【 0 0 9 1 】

一変形例においては、図 1 3 に示すように、F O U P 1 1 0 に、F O U P 1 1 0 の下面に開口 1 5 1 を有するとともに F O U P 1 1 0 の下面から上方に平面視で開口 1 5 1 を内包するように延びた略円形の孔 1 5 2 が形成されているとともに、載置台 6 1、8 1 a、8 1 b には、回動可能であり、開口 1 5 1 に嵌合可能な突起 1 6 1 が設けられている（変形例 2）。この場合には、図 1 3 (a) に示すように、突起 1 6 1 が開口 1 5 1 に嵌合した状態で、図 1 3 (b) に示すように、突起 1 6 1 が約 90° 回動し下降することにより、F O U P 1 1 0 が載置台 6 1、8 1 a、8 1 b に固定される。なお、載置台 6 1 に設けられた突起 1 6 1 が本発明に係る第 1 固定手段に相当し、載置台 8 1 a、8 1 b に設けられた突起 1 6 1 が本発明に係る第 2 固定手段に相当する。

50

【 0 0 9 2 】

載置台 6 1、8 1 a、8 1 b は載置台 1 4 a、1 4 b、4 2 a、4 2 b と比較してその面積が小さく、また移動もするため、これらの上に載置された F O U P 1 1 0 は不安定な状態になってしまうが、上述したように、F O U P 1 1 0 を載置台 6 1、8 1 a、8 1 b に固定しておくことにより、F O U P 1 1 0 が載置台 6 1、8 1 a、8 1 b から落下してしまうことがない。また、ユーザが誤って載置台 6 1、8 1 a、8 1 b に載置された F O U P 1 1 0 を持って行ってしまうこともない。なお、第 1 実施形態においても上記変形例と同様、F O U P 1 1 0 に開口 1 5 1 を有する孔 1 5 2 が形成されているとともに載置台 6 1 に突起 1 6 1 が形成されていてもよい。

【 0 0 9 3 】

10

また、載置台 4 2 a、4 2 b が設けられていなくてもよい。この場合には、移動装置 6 3 により載置台 6 1 を図 1 2 (c) の位置に移動させた後、その状態で、載置台 6 1 に載置された F O U P 1 1 0 が O H T 搬送台車 1 3 0 により次の工程に搬送されるとともに、次の F O U P 1 1 0 が O H T 搬送台車 1 3 0 により載置台 6 1 に載置される。

【 0 0 9 4 】

なお、第 1 実施形態においても同様の変形が可能である。第 1 実施形態の場合には、図 8 (a) のように載置台 4 2 a に F O U P 1 1 0 を載置する代わりに、図 8 (b) のように昇降装置 6 2 により上昇させた載置台 6 1 に F O U P 1 1 0 を載置すればよい。

【 0 0 9 5 】

また、第 2 実施形態においては、ロードポート 2 と中継ユニット 4、ロードポート 3 と中継ユニット 5 とがそれぞれ隙間を空けて配置され、これらの間に、移動装置 8 3 a、8 3 b を上下方向に移動させるためのガイド 8 4 a、8 4 b が配置されていたが、ガイド 8 4 a、8 4 b の位置はこれには限られず、移動装置 6 3 により載置台 6 1 を左右方向に移動させたときに、F O U P 1 1 0 がガイド 8 4 a、8 4 b に接触しないように配置されていれば、どのような位置に配置されていてもよい。このとき、第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様、ロードポート 2 と中継ユニット 4、ロードポート 3 と中継ユニット 5 とがそれぞれ隙間を空けずに配置されていてもよい。

20

【 0 0 9 6 】

(第 3 実施形態)

次に、本発明に係る第 3 実施形態について説明する。ただし、第 3 実施形態は、第 1 実施形態と一部分が異なるだけであるので、以下では、第 1 実施形態と異なる部分について説明し、第 1 実施形態と同様の部分については適宜その説明を省略する。

30

【 0 0 9 7 】

図 1 4 は第 3 実施形態における図 6 相当の平面図である。図 1 4 に示すように、第 3 実施形態の搬送システム 3 0 0 は、第 1 実施形態の搬送システム 1 (図 1 参照) において載置台 1 4 a、1 4 b、載置台 4 2 a、4 2 b 及び 2 つの載置台 6 1 (図 1 参照) が設けられていた位置に、これらの代わりに、それぞれ、載置台 3 1 4 a、3 1 4 b、載置台 3 4 2 a、3 4 2 b 及び 2 つの載置台 3 6 1 が設けられた構成となっている。

【 0 0 9 8 】

図 1 5 は図 1 4 の載置台 3 1 4 a 及び載置台 3 1 4 a に対応して設けられた 3 6 1 を拡大した平面図である。図 1 6 は第 3 実施形態に係る F O U P 1 1 0 の底面を示す図である。図 1 4、図 1 5 に示すように、載置台 3 1 4 a は、平面視で略長方形の板状体に切り欠き (第 1 切り欠き) 3 3 2 a が形成されたものである。切り欠き 3 3 2 a は、載置台 3 1 4 a の図 1 4 における左側の側面 (載置台 3 4 2 a に面する側面) から右方に (載置台 3 1 4 a の内側に向かって) 延びている。また、切り欠き 3 3 2 a の図 1 4 における右側の側面は、図中上端部において下側ほど左側に位置するように傾斜して延びているとともに、この部分よりも図中下方に位置する部分は図中下方に延びている。

40

【 0 0 9 9 】

また、載置台 3 1 4 a には、その上面の図 1 5 における右上端部付近及び下端部に、それぞれ、センサピン (判別手段) 3 0 6、3 0 7 が設けられている。センサピン 3 0 6、

50

307は、図示しないばねなどによって上方に付勢されて載置台314aの上面から上方に突出しており、上方から押圧されると、載置台314aの内部に押し込まれる。

【0100】

ここで、FOUP110の底面には、図16に示すように、平面視でセンサピン306、307に重なる位置にそれぞれセンサパッド311、312が設けられている。そして、FOUP110が載置台314aに載置されると、センサピン306、307が、それぞれセンサパッド311、312により上方から押圧され、載置台313aの内部に押し込まれる。これにより、センサピン306、307が押し込まれているか否かによって、載置台314aにFOUP110が載置されているか否かを検知することができる。

【0101】

ここで、FOUP110におけるセンサパッド311、312の位置は規格により決まっており、FOUP110が載置台314aに載置されるとともに、載置台361が切り欠き322aの内部で且つ載置台314aと同じ高さに位置する状態では、センサパッド311、312は、平面視で載置台314aと載置台361との間にまたがって延びている。このため、センサピン306、307の代わりに、載置台361の上面に同様のセンサピンを設けることも可能である。

【0102】

しかしながら、この場合には、載置台361が図15に示す位置にある場合には載置台314a、314bにあるときには載置台314a、314bにFOUP110が載置されているか否かを判別することはできるが、後述するように、載置台361が別の位置に移動したときに、載置台314aにFOUP110が載置されているか否かを判別することができなくなってしまう。

【0103】

これに対して、本実施の形態では、載置台314aの上面にセンサピン306、307を設けているので、載置台361の位置に関係なく、載置台314aにFOUP110が載置されているか否かを判別することができる。

【0104】

また、載置台314aの上面には、第1実施の形態と同様の3つの位置決めピン33が設けられている。さらに、載置台314aの上面には、その図15における上端部に2つの穴303、304が設けられている。穴303、304には、後述するように、識別ピン310を取り付け可能となっている。

【0105】

載置台314bは、図14の左右方向に関して、載置台314aと対称となるように配置されている。載置台314bには載置台314aと同様、切り欠き（第1切り欠き）332b、センサピン306、307、位置決めピン33及び穴303、304が設けられているが、これらは、それぞれ、前述した載置台314aの、切り欠き332a、センサピン306、307、位置決めピン33及び穴303、304と同様の構成を有している。また、載置台314bにおける切り欠き332b、センサピン306、307、位置決めピン33及び穴303、304の配置は、図14の左右方向に関して、載置台314aにおける切り欠き332a、センサピン306、307、位置決めピン33及び穴303、304と対称となっている。

【0106】

載置台342a、342bは、それぞれ、平面視で略長方形の板状体に切り欠き（第2切り欠き）352a、352bが形成されたものである。切り欠き352a、352bは、図14の左右方向に関して、それぞれ、切り欠き332a、332bと対称な形状となっている。また、載置台342a、342bの上面には、それぞれ、第1実施形態と同様の、3つの位置決めピン53が設けられている。

【0107】

載置台361は、平面視で、図14における略右半分が切り欠き332aの縁に沿った形状となっている（略左半分が切り欠き332bの縁に沿った形状となっている）とともに

10

20

30

40

50

に、図 1 4 の左右方向に関して対称な形状となった板状体である。また、載置台 3 6 1 は、第 1 実施形態と同様、昇降装置 6 2 により上下方向（図 1 4 の紙面と直交する方向）に、切り欠き 3 3 2 a、3 3 2 b をそれぞれ通過して移動可能となっているとともに、移動装置 6 3 により、ガイド 6 4 に沿って水平方向に移動することが可能となっている。

【 0 1 0 8 】

また、載置台 3 6 1 の上面には、その略中央部に、センサピン 3 0 8 が設けられている。センサピン 3 0 8 は、図示しないばねなどによって上方に付勢されて、載置台 3 6 1 の上面から上方に突出しており、上方から押圧されると、載置台 3 6 1 の内部に押し込まれる。

【 0 1 0 9 】

ここで、図 1 6 に示すように、F O U P 1 1 0 の底面にはその略中央部に図中左右方向に延びたセンサパッド 3 1 3 が設けられている。そして、載置台 3 6 1 に F O U P 1 1 0 が載置されると、センサパッド 3 1 3 がセンサピン 3 0 8 を上方から押圧し、センサピン 3 0 8 が載置台 3 6 1 の内部に押し込まれる。これにより、センサピン 3 0 8 が載置台 3 6 1 の内部に押し込まれているか否かによって、載置台 3 6 1 に F O U P 1 1 0 が載置されているか否かを判別することができる。

【 0 1 1 0 】

また、載置台 3 6 1 の上面には、図 1 5 における下端部付近に同図における左右方向に関して対称に 2 つの穴 3 0 1、3 0 2 が設けられている。ここで、載置台 3 6 1 が平面視で切り欠き 3 3 2 a と重なり、且つ、載置台 3 1 4 a と同じ高さに位置している状態では、穴 3 0 1、3 0 2 及び前述した穴 3 0 3、3 0 4 は図 1 5 に示すような位置関係となる。そして、これらの穴 3 0 1 ~ 3 0 4 のいずれか 1 つに、図 1 5 (a) ~ (d) に示すように識別ピン 3 1 0 が取り付けられる。ただし、図 1 5 (a) ~ (d) においては、穴 3 0 1 ~ 3 0 4 のうち、識別ピン 3 1 0 が取り付けられているものを黒く塗りつぶしている。

【 0 1 1 1 】

一方、F O U P 1 1 0 の底面には、図 1 5 (a) ~ (d) に示すように、載置台 3 1 4 a に載置された状態で、上述した穴 3 0 1 ~ 3 0 4 のいずれか 1 つと重なる位置に、F O U P 1 1 0 の中に収納されている半導体基板 P (図 4 参照) の枚数、F O U P 1 1 0 の形状など (F O U P 1 1 0 の種類) に対応して、インフォメーションパッド 3 2 0 a ~ 3 2 0 d が設けられている。インフォメーションパッド 3 2 0 a ~ 3 2 0 d は、F O U P 1 1 0 の底面から上方に延びた穴である。

【 0 1 1 2 】

これにより、(1) 穴 3 0 1 に識別ピン 3 1 0 が取り付けられ且つインフォメーションパッド 3 2 0 a が設けられている場合、(2) 穴 3 0 2 に識別ピン 3 1 0 が取り付けられ且つインフォメーションパッド 3 2 0 b が設けられている場合、(3) 穴 3 0 3 に識別ピン 3 1 0 が取り付けられ且つインフォメーションパッド 3 2 0 c が設けられている場合、及び、(4) 穴 3 0 4 に識別ピン 3 1 0 が取り付けられ且つインフォメーションパッド 3 2 0 d が設けられている場合には、載置台 3 1 4 a に F O U P 1 1 0 が載置されたときに、識別ピン 3 1 0 がインフォメーションパッド 3 2 0 a ~ 3 2 0 d に嵌合し、F O U P 1 1 0 は、その底面が水平となるように載置台 3 1 4 a に載置される。

【 0 1 1 3 】

しかしながら、上述した場合以外のときには、載置台 3 1 4 a に F O U P 1 1 0 が載置されると、識別ピン 3 1 0 がインフォメーションパッド 3 2 0 a ~ 3 2 0 d に嵌合せず、F O U P 1 1 0 の底面が識別ピン 3 1 0 に当接するため、F O U P 1 1 0 はその底面が水平方向から傾いた状態で載置台 3 1 4 a に載置される。

【 0 1 1 4 】

したがって、載置台 3 1 4 a の穴 3 0 1 ~ 3 0 4 のうち、載置台 3 1 4 a に載置すべき F O U P 1 1 0 のインフォメーションパッド (インフォメーションパッド 3 2 0 a ~ 3 2 0 d のいずれか 1 つ) に対応するものに、識別ピン 3 1 0 を取り付けおけば、載置台 3

10

20

30

40

50

14aに載置されたF O U P 110の底面が水平であるか否かによって、載置台314aに正しいF O U P 110が載置されたか否かを判別することができる。なお、穴301、302と、穴301又は302に取り付けられたときの識別ピン310とが本発明に係る第2識別手段に相当し、穴303、304と、穴303、304に取り付けられた識別ピン310が本発明に係る第1識別手段に相当する。そして、これらをあわせた、穴301～304及び識別ピン310が本発明に係る識別手段に相当する。

【0115】

ここで、図16に示すインフォメーションパッド320a～320dの位置、及び、これに対応する穴301～304の位置は、規格により決まっている。そして、従来の切り欠き332aのない載置台においては、その上面に穴301～304の全てが配置されている。しかしながら、本実施の形態においては、載置台314aに切り欠き332aが形成されているため、載置台314aの上面に穴301～304の全てを配置することができない。

10

【0116】

そこで、本実施の形態においては、載置台314aに穴303、304を配置するとともに、載置台361に穴301、302を配置し、載置台361が平面視で切り欠き332aと重なり、且つ、載置台314aと同じ高さに位置しているときに、穴301～304が上述した位置関係になるように構成している。これにより、載置台314aに切り欠き332aを設けた場合であっても、規格に合わせた穴301～304を形成することができる。

20

【0117】

また、載置台361が切り欠き332bと重なり、且つ、載置台314bと同じ高さに配置されている場合にも、載置台361に設けられた穴301、302と、載置台314bに設けられた穴303、304との位置関係は図15に示すものと同様となる。したがって、載置台314bに穴303、304を配置するとともに、載置台361に穴301、302を配置し、載置台361が平面視で切り欠き332aと重なり、且つ、載置台314bと同じ高さに位置しているときに、穴301～304が上述した位置関係となる。これにより、載置台314bに切り欠き332bを設けた場合であっても、規格に合わせた穴301～304を形成することができる。

【0118】

30

次に、本実施形態においてF O U P 110を載置台314a、314bに載置する手順について説明する。ただし、F O U P 110を載置台314aに載置する方法と、F O U P 110を載置台314bに載置する方法とでは、移動装置63による載置台361の図14の左右方向に関する移動方向が逆となる点以外は同様であるので、以下では、F O U P 110を載置台314aに載置する方法についてのみ説明する。

【0119】

図17は、本実施形態においてF O U P 110を載置台314aに載置する手順の一部を示す図である。ここで、図17(a)は、第3実施形態における図8(c)相当の図であり、図17(a)の状態となるまでの手順は、第1実施形態と同様であるので(図8参照)、ここではその説明を省略する。

40

【0120】

図17(a)に示す状態では、F O U P 110は載置台361の上面に載置されており、載置台361は載置台341aよりも上方に位置している。この状態から昇降装置62により、図17(b)に示すように、載置台361を載置台341aと同じ高さまで降下させる。このとき、F O U P 110は、載置台341a、361の両方にまたがって載置されている。この状態では、前述したように穴301～304が規格で決められた位置関係に配置されているので、載置台341a、361に載置されたF O U P 110の底面が水平であるか否かによって、載置台314aに正しいF O U P 110が載置されたか否かを判別することができる。

【0121】

50

その後、昇降装置 6 2 により、載置台 3 6 1 をさらに降下させると、図 1 7 (c) に示すように、F O U P 1 1 0 が載置台 3 4 1 a に載置されるとともに、載置台 3 6 1 から離れる。

【 0 1 2 2 】

そして、載置台 3 4 1 a に正しい F O U P 1 1 0 が載置されたと判断された場合には、第 1 実施形態と同様、F O U P 1 1 0 に収納された半導体基板 P (図 4 参照) をロードポート 2 から隔離空間 1 0 2 内に搬送するとともに、半導体基板 P に半導体製造装置 1 0 1 により処理を施し、処理が完了した半導体基板 P を F O U P 1 1 0 内に収納する。その後、第 1 実施形態と同様にして、O H T 搬送台車 1 3 0 (図 8 参照) により F O U P 1 1 0 を次の工程に搬送する。

10

【 0 1 2 3 】

一方、載置台 3 4 1 a に正しい F O U P 1 1 0 が載置されていないと判断された場合には、上記処理を行わず、直ちに、O H T 搬送台車 1 3 0 により F O U P 1 1 0 を次の工程に搬送する。

【 0 1 2 4 】

以上に説明した第 3 実施形態によると、以下のような効果が得られる。

【 0 1 2 5 】

ロードポートにおいては、F O U P 1 1 0 の底面に所定の規格により決められた位置に配置されたインフォメーションパッド 3 2 0 a ~ 3 2 0 d に対応して、載置台 3 1 4 a、3 1 4 b に載置された F O U P 1 1 0 の種類を識別するための識別ピン 3 1 0 を取り付け 20 穴 3 0 1 ~ 3 0 4 を設けることが要求される。しかしながら、載置台 3 1 4 a、3 1 4 b にはそれぞれ切り欠き 3 3 2 a、3 3 2 b が形成されているため、穴 3 0 1 ~ 3 0 4 の全てを載置台 3 1 4 a、3 1 4 b に配置することができない。そこで、第 3 実施形態では、載置台 3 1 4 a、3 1 4 b に穴 3 0 3、3 0 4 を設けるとともに、穴 3 0 1、3 0 2 を載置台 3 6 1 に設けることにより、載置台 3 6 1 を切り欠き 3 3 2 a、3 3 2 b に重なり、且つ、載置台 3 1 4 a、3 1 4 b と同じ高さに配置した状態で、穴 3 0 1 ~ 3 0 4 を所定の規格によって決められた位置に配置することができる。

【 0 1 2 6 】

また、載置台 3 1 4 a、3 1 4 b に F O U P 1 1 0 が載置されているか否かを感知するためのセンサピン 3 0 6、3 0 7 が、載置台 3 1 4 a、3 1 4 b に設けられているので、 30 センサピン 3 0 6、3 0 7 が載置台 3 6 1 に設けられている場合と異なり、載置台 3 6 1 の位置に関係なく載置台 3 1 4 a、3 1 4 b に F O U P 1 1 0 が載置されているか否かを判別することができる。

【 0 1 2 7 】

また、第 3 実施形態においても、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 2 8 】

次に、第 3 実施形態に種々の変更を加えた変形例について説明する。ただし、第 3 実施形態と同様の構成については同じ符号を付し、適宜その説明を省略する。

【 0 1 2 9 】

一変形例では、図 1 8 に示すように、載置台 3 6 4 a の切り欠き 3 6 2 a の、図 1 8 に 40 おける右側の端部が図中下側ほど左側に位置するように傾斜して延びている。また、載置台 3 7 1 は、図中略右半分が載置台 3 6 4 a に右側の端に沿った形状となっており、図中略左半分が載置台 3 6 1 (図 1 5 参照) とほぼ同様の形状となっている。そして、穴 3 0 1 ~ 3 0 4 のうち、穴 3 0 1 のみが載置台 3 7 1 に設けられており、穴 3 0 2 ~ 3 0 4 は、載置台 3 6 4 a に設けられている。

【 0 1 3 0 】

一方、載置台 3 6 4 b の切り欠き 3 6 2 b の、図 1 8 における左側の端部が図中下側ほど右側に位置するように傾斜して延びている。また、載置台 3 7 2 は、図中略左半分が載置台 3 6 4 a に左側の端に沿った形状となっており、図中略右半分が載置台 3 6 1 (図 1 5 参照) とほぼ同様の形状となっている。そして、穴 3 0 1 ~ 3 0 4 のうち、穴 50

301のみが載置台371に設けられており、穴302～304は、載置台364aに設けられている(変形例3)。

【0131】

この場合でも、載置台371が、切り欠き362aと重なり、且つ、載置台364aと同じ高さに位置した状態、及び、載置台372が、切り欠き362bと重なり、且つ、載置台364bと同じ高さに位置した状態で、それぞれ、穴301～304が規格で決められた位置関係となる。

【0132】

また、第3実施形態においては、載置台342a、342bに、それぞれ、載置台341a、341bに設けられた穴303、304と同様の穴がさらに設けられていてもよい。この場合には、載置台361に設けられた穴301、302と、載置台342a、342bに設けられた穴とが規格により決められた位置関係となるように配置されることになる。したがって、これらの穴のいずれかに識別ピン310を取り付ければ、第3実施形態と同様、載置台361が切り欠き352a、352bの内部で且つ載置台342a、342bとが同じ高さに位置する状態で、載置台342a、342bに載置されたFOUP110の底面が水平であるか否かによって、載置台342a、342bに適切なFOUP110が載置されたか否かを判断することができる。

【0133】

また、第3実施形態では、FOUP110の底面にセンサパッド載置台314a、314bにセンサピン306、307が設けられ、載置台361にセンサピン308が設けられていたが、これらは、規格で決められたセンサピンの位置の一例であり、センサピンの位置、数は第3実施形態のものには限られず、センサピンが載置台314a、314b及び載置台361の規格に対応する他の位置に設けられており、FOUP110の底面のこれらセンサピンに対応する位置にセンサパッドが設けられていてもよい。

【0134】

また、載置台342a、342bにセンサピン306、307と同様のセンサピンが設けられていてもよい。この場合には、これらのセンサピンがFOUP110のセンサパッドにより押圧されて載置台342a、342bの内部に押し込められているか否かによって載置台342a、342bにFOUP110が載置されているか否かを判別することができる。

【0135】

また、第3実施形態においても、第1実施形態と同様の変更が可能である。

【0136】

(第4実施形態)

次に、本発明に係る第4実施形態について説明する。ただし、第4実施形態は、第1実施形態と一部分が異なるだけであるので、以下では、第1実施形態と異なる部分について説明し、第1実施形態と同様の部分については、適宜その説明を省略する。

【0137】

図19は第4実施形態の図6相当の平面図である。図20は第4実施形態の図7相当の正面図である。図19、図20に示すように、第4実施形態の搬送システム400は、第1実施形態の搬送システム1(図1参照)の構成に2つの搬送装置(第3搬送装置)401がさらに設けられたものである。

【0138】

2つの搬送装置401は、それぞれ、レール411、移動装置412、アーム413、昇降ワイヤ414及びグリッパ(キャリア把持手段)415を備えている。レール411は、ロードポート2及び中継ユニット4の上面、並びに、ロードポート3及び中継ユニット5の上面にまたがってそれぞれ配置されており、各レール411は、図19の左右方向に延びている。

【0139】

移動装置412は、レール411に係合しており、レール411に沿って図19の左右

10

20

30

40

50

方向に移動することにより、アーム４１３、昇降ワイヤ４１４及びグリッパ４１５を図の左右方向に移動させることができるようになっている。アーム４１３は、移動装置４１２のレール４１１と反対側の端部、すなわち、移動装置４１２の前端（図２０における下端）から図中下方に延びている。昇降ワイヤ４１４は、アーム４１３の先端（図１９における下端）から、図１９の下方に延びている。昇降ワイヤ４１４は、その下端に取り付けられたグリッパ４１５を上下方向に移動させる。なお、移動装置４１２及び昇降ワイヤ４１４が本発明に係る第３移動手段に相当する。

【０１４０】

グリッパ４１５は、昇降ワイヤ４１４の下端に取り付けられており、ＦＯＵＰ１１０の上端に設けられたフランジ１１３を把持することができるように構成されている。そして、グリッパ４１５によってＦＯＵＰ１１０を把持した状態で、昇降ワイヤ４１４によりグリッパ４１５を上昇させることにより、ＦＯＵＰ１１０を吊り下げることができる。

10

【０１４１】

次に、第４実施形態において、載置台１４ａ、１４ｂに載置されるＦＯＵＰ１１０を入れ替える動作について説明する。ただし、載置台１４ａ、１４ｂに載置されるＦＯＵＰ１１０を入れ替える動作は、移動装置６３による載置台６１の移動方向及び移動装置４１２によるグリッパ４１５の移動方向が図２０の左右方向に関して逆となる点以外は同様であるので、以下では、載置台１４ａに載置されるＦＯＵＰ１１０を入れ替える動作についてのみ説明する。

【０１４２】

20

図２１は、載置台１４ａに載置されるＦＯＵＰ１１０を入れ替える動作を示す図である。ただし、図２１においては説明を分かりやすくするため、ＦＯＵＰ１１０の入れ替えを行う前に載置台１４ａに載置されているＦＯＵＰ１１０をＦＯＵＰ１１０ａとし、入れ替えを行うことにより載置台１４ａに載置されることになるＦＯＵＰ１１０をＦＯＵＰ１１０ｂとしている。

【０１４３】

載置台１４ａに載置されているＦＯＵＰ１１０ａをＦＯＵＰ１１０ｂに入れ替えるためには、まず、図２１（ａ）に示すように、ＯＨＴ搬送台車１３０により載置台４２ａにＦＯＵＰ１１０ｂを載置する。このとき、移動装置４１２は、載置台１４ａと重なる位置、すなわち、載置台４２ａとは重ならない位置にあり、これにより、ＦＯＵＰ１１０ｂと移動装置４１２、アーム４１３、昇降ワイヤ４１４及びグリッパ４１５とが接触してしまうことがない。

30

【０１４４】

次に、図２１（ｂ）に示すように、移動装置６３により載置台６１を載置台４２ａに対向する位置まで移動させるとともに、昇降装置６２により載置台６１を載置台４２ａよりも上方まで上昇させる。これにより、ＦＯＵＰ１１０ｂは、載置台４２ａから載置台６１に移載される。

【０１４５】

また、これと同時に、図２１（ｂ）に示すように、昇降ワイヤ４１４によりグリッパ４１５を降下させるとともに、グリッパ４１５によりＦＯＵＰ１１０ａのフランジ１１３を把持してから、再び昇降ワイヤ４１４によりグリッパ４１５を上昇させることにより、ＦＯＵＰ１１０を吊り下げ、ＦＯＵＰ１１０ａの底面が載置台６１に載置されたＦＯＵＰ１１０ｂの上端よりも高い位置にくるように、ＦＯＵＰ１１０ａを移動させる。

40

【０１４６】

次に、図２１（ｃ）に示すように、移動装置６３により載置台６１を図中右方に載置台１４ａと対向する位置まで移動させるとともに、移動装置４１２を図中左方に載置台４２ａと対向する位置まで移動させる。

【０１４７】

次に、図２１（ｄ）に示すように、昇降装置６２により載置台６１を載置台１４ａよりも下方まで降下させるとともに、昇降ワイヤ４１４によりグリッパ４１５を、ＦＯＵＰ１

50

10 aの底面が載置台42 aに当接するまで降下させてから、グリッパ415によるフランジ113の把持を解除する。これにより、FOUP110 bが載置台14 aに載置されるとともに、FOUP110 aが載置台42 aに載置される。

【0148】

この後、移動装置412を図21(a)に示す位置まで移動させてから、OHT搬送台車130により載置台42 aに載置されたFOUP110 aを次の工程に搬送する。以下、同様の動作を繰り返すことにより、載置台14 aに載置されるFOUP110を順次入れ替えることができる。

【0149】

以上に説明した、第4実施形態によると、搬送装置43により載置台42 a、42 bから載置台14 a、14 bにFOUP110 bを搬送するとともに、搬送装置401により載置台14 a、14 bから載置台42 a、42 bへFOUP110 aを搬送することにより、載置台14 a、14 bに載置するFOUP110を容易に入れ替えることができる。

【0150】

また、第4実施形態においても、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0151】

次に、第4実施形態に種々の変更を加えた変形例について説明する。

【0152】

一変形例では図22に示すように、載置台42 a、42 bが設けられていない(変形例4)。この場合には、図22(a)に示すように、移動装置63により載置台61を、第4実施形態において載置台42 aがあった位置(図21参照)に対向する位置まで移動させるとともに、昇降装置62により載置台61を載置台14 aよりも高い位置まで上昇させておき、この状態の載置台61にOHT搬送台車130によりFOUP110 bを載置する。

【0153】

次に、図22(b)に示すように、昇降ワイヤ414によりグリッパ415を降下させるとともにグリッパ415にFOUP110 aを把持させてから、昇降ワイヤ414を再び上昇させてグリッパ415によりFOUP110 aを吊り下げ、FOUP110 aの底面がFOUP110 bの上端よりも上方にくるようにFOUP110 aを移動させる。

【0154】

次に、図22(c)に示すように、移動装置63により載置台61を載置台14 aと対向する位置まで図中右方に移動させるとともに、移動装置412によりグリッパ415を第4実施形態で載置台42 aがあった位置(図21参照)と対向する位置まで図中左方に移動させる。

【0155】

次に、図22(d)に示すように、昇降装置62により載置台61を載置台14 aよりも下方まで降下させて、FOUP110 bを載置台14 aに載置した後、さらに、移動装置63により、載置台61をグリッパ415と対向する位置まで図中左方に移動させる。そして、図22(a)と同様の位置まで昇降装置62により載置台61を上昇させるとともに、FOUP110 aが載置台14 aの上面に当接するまで昇降ワイヤ414によりグリッパ415を降下させる。この状態で、グリッパ415によるFOUP110 aの把持を解除することにより、FOUP110 aが載置台61に載置される。

【0156】

その後、載置台61に載置されたFOUP110 aはOHT搬送台車130により次の工程に搬送され、以下同様の動作が繰り返される。なお、載置台14 bに載置されるFOUP110を入れ替える動作は、上述した動作において、図22の左右方向に関するを逆にするだけであるので、ここでは説明を省略する。

【0157】

第4実施形態では、搬送装置43により載置台42 a、42 bから載置台14 a、14 bにFOUP110 bを搬送するとともに、搬送装置401により載置台14 a、14 b

10

20

30

40

50

方から載置台 4 2 a、4 2 b へ F O U P 1 1 0 a を搬送したが、これとは逆に、搬送装置 4 3 により載置台 1 4 a、1 4 b から載置台 4 2 a、4 2 b に F O U P 1 1 0 a を搬送するとともに、搬送装置 4 0 1 により載置台 4 2 a、4 2 b 方から載置台 1 4 a、1 4 b へ F O U P 1 1 0 b を搬送してもよい。

【 0 1 5 8 】

第 4 実施形態では、レール 4 1 1、移動装置 4 1 2、アーム 4 1 3、昇降ワイヤ 4 1 4 及びグリッパ 4 1 5 により搬送装置 4 0 1 が構成されていたが、これには限られず、搬送装置 4 0 1 の代わりに、F O U P 1 1 0 a を、上下方向、並びに、載置台 1 4 a と載置台 4 2 a との間、及び、載置台 1 4 b と載置台 4 2 b との間で水平方向に搬送することが可能な、別の機構が設けられていてもよい。

10

【 0 1 5 9 】

また、第 4 実施形態においても、第 1 実施形態と同様の変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 6 0 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る搬送システムの概略斜視図である。

【図 2】図 1 の搬送システムによって搬送される F O U P の概略斜視図である。

【図 3】図 2 を正面から見た図であり、(a) が後述する蓋が本体に固定された状態、(b) が蓋の本体に対する固定が解除された状態を示す図である。

【図 4】図 3 において蓋を取り外したときの図である。

【図 5】図 2 の F O U P の底面の図である。

20

【図 6】図 1 の平面図である。

【図 7】図 1 の正面図である。

【図 8】F O U P を搬送する手順を示す図である。

【図 9】変形例 1 の図 6 相当の図である。

【図 1 0】第 2 実施形態の図 1 相当の概略構成図である。

【図 1 1】第 2 実施形態の図 7 相当の正面図である。

【図 1 2】第 2 実施形態において F O U P の入れ替えを行う手順を示す図である。

【図 1 3】変形例 2 における F O U P 及び載置台を示す図である。

【図 1 4】第 3 実施形態における図 6 相当の平面図である。

【図 1 5】図 1 4 における載置台の拡大図である。

30

【図 1 6】第 3 実施形態における F O U P の底面を示す平面図である。

【図 1 7】第 3 実施形態において、F O U P を載置台に載置する手順を示す図である。

【図 1 8】変形例 3 の図 1 4 相当の平面図である。

【図 1 9】第 4 実施形態における図 6 相当の平面図である。

【図 2 0】第 4 実施形態における図 7 相当の正面図である。

【図 2 1】第 4 実施形態において F O U P を入れ替える動作を示す図である。

【図 2 2】変形例 4 の図 2 1 相当の図である。

【符号の説明】

【 0 1 6 1 】

- 1 搬送システム
- 2、3 ロードポート
- 4、5 中継ユニット
- 1 4 a、1 4 b 載置台
- 3 3 位置決めピン
- 4 2 a、4 2 b 載置台
- 4 3 搬送装置
- 5 3 位置決めピン
- 6 1 載置台
- 6 2 昇降装置
- 6 3 移動装置

40

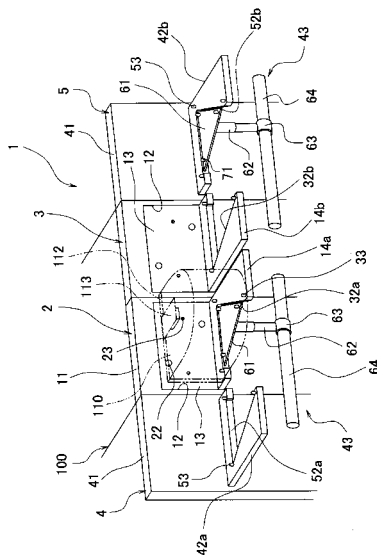
50

8 0 a、8 0 b 搬送装置
 8 1 a、8 1 b 載置台
 8 3 a、8 3 b 移動装置
 1 0 1 半導体製造装置
 1 0 2 隔離空間
 1 1 0 F O U P
 1 1 5 収納空間
 1 6 1 突起
 2 0 1 搬送システム
 3 0 0 搬送システム
 3 0 1 ~ 3 0 4 穴
 3 0 6、3 0 7 センサピン
 3 1 0 識別ピン
 3 1 4 a、3 1 4 b 載置台
 3 3 2 a、3 3 2 b 切り欠き
 3 4 2 a、3 4 2 b 載置台
 3 5 2 a、3 5 2 b 切り欠き
 3 6 1 載置台
 4 0 0 搬送システム
 4 0 1 搬送装置
 4 1 1 レール
 4 1 2 移動装置
 4 1 4 昇降ワイヤ
 4 1 5 グリッパ

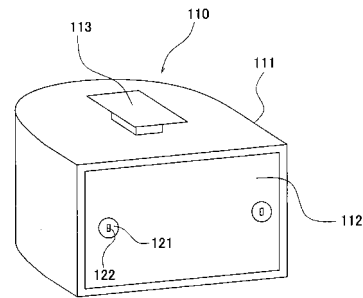
10

20

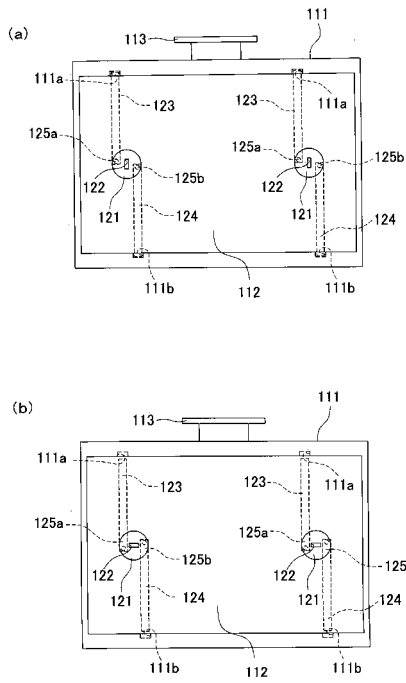
【図 1】



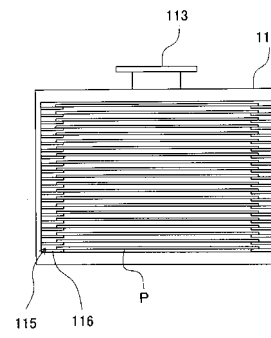
【図 2】



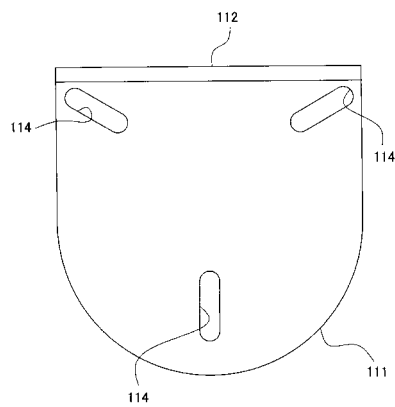
【図 3】



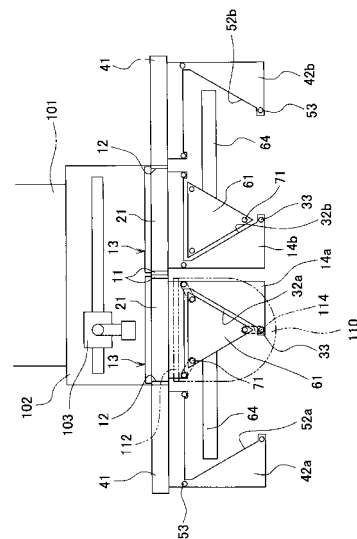
【図 4】



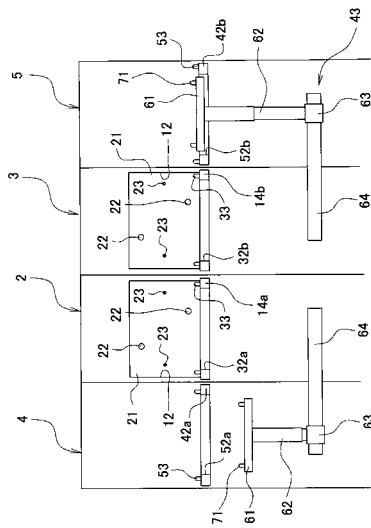
【図 5】



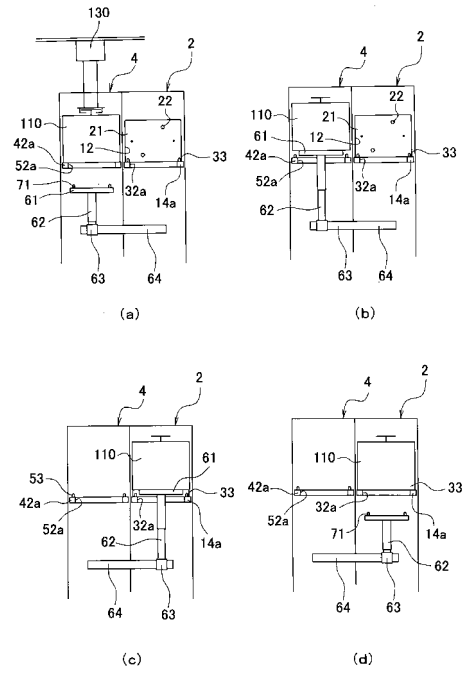
【図 6】



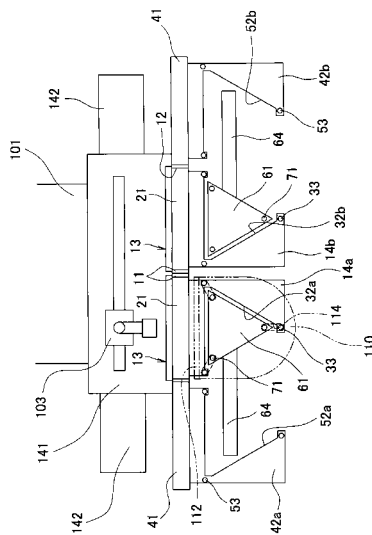
【図 7】



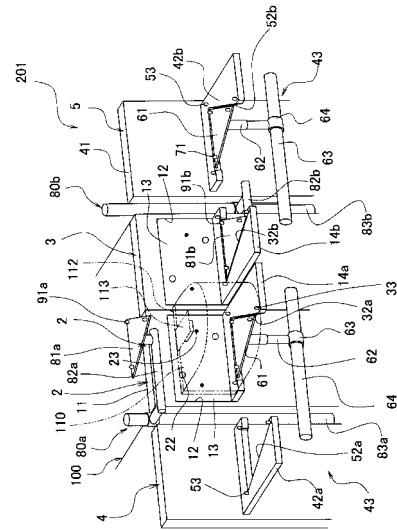
【図 8】



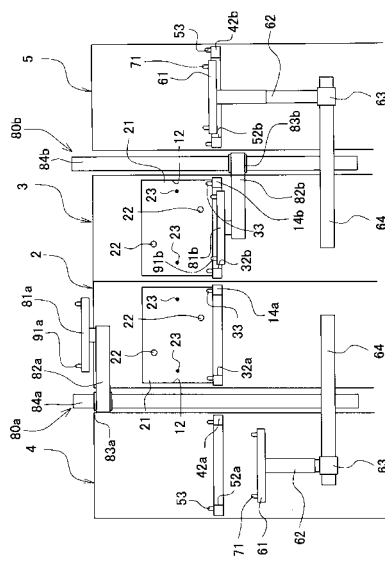
【図 9】



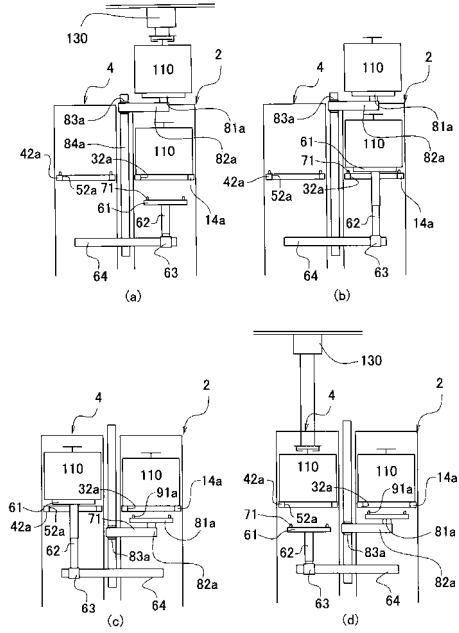
【図 10】



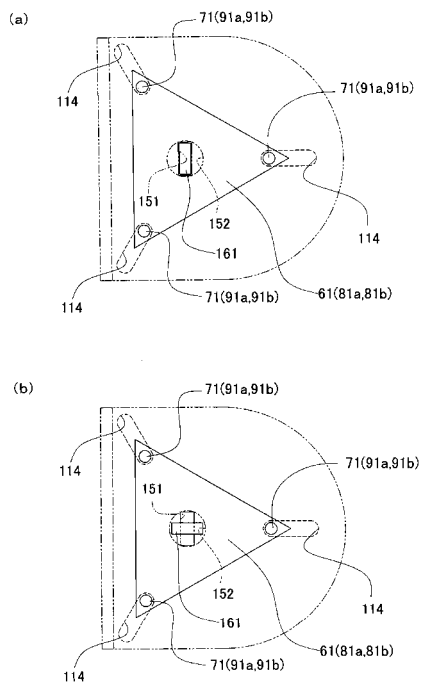
【図 1 1】



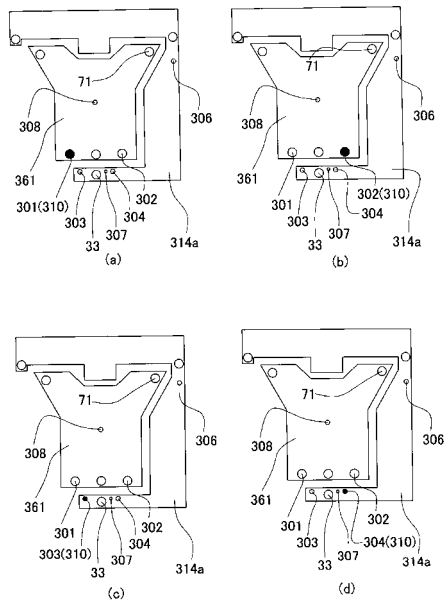
【図 1 2】



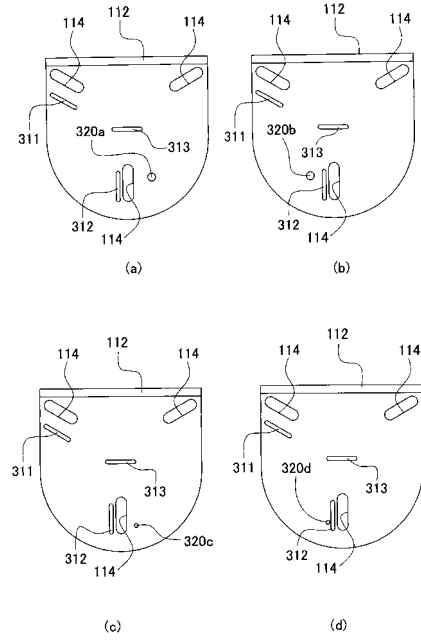
【図 1 3】



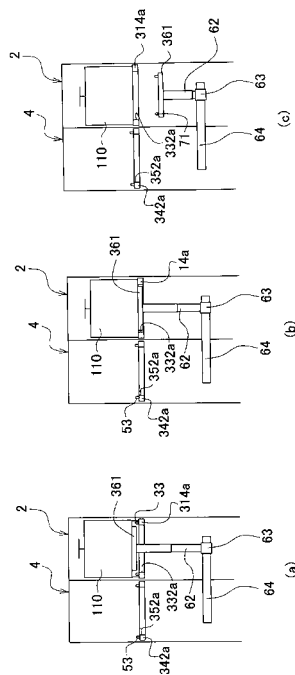
【図 15】



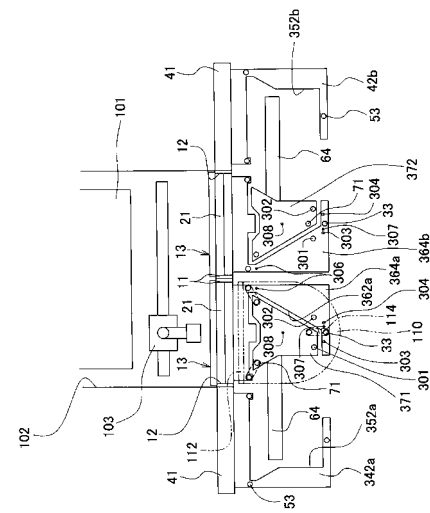
【図 16】



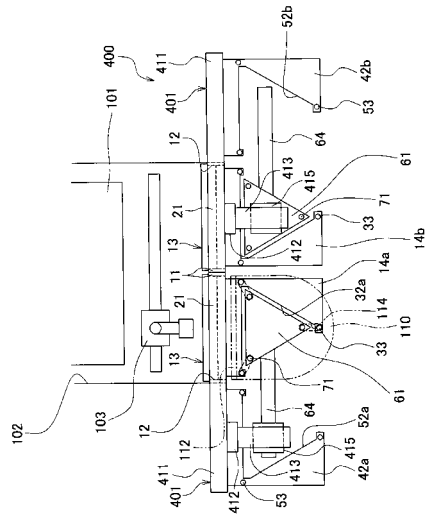
【図 17】



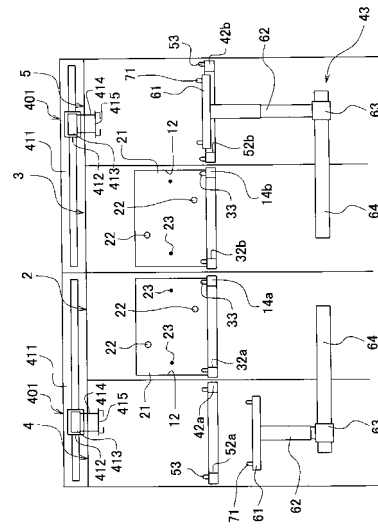
【図 18】



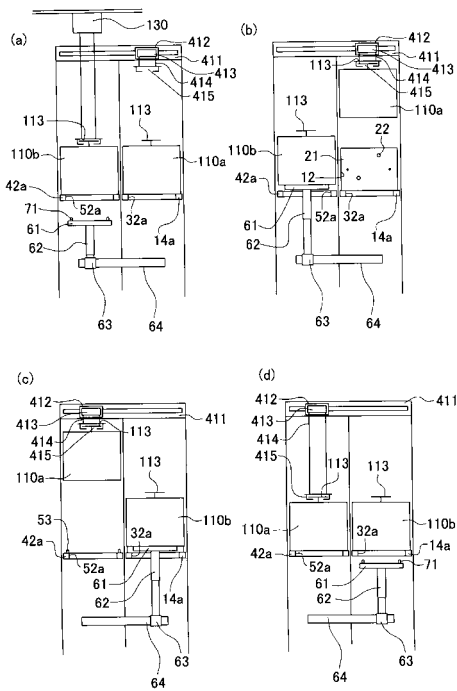
【図 19】



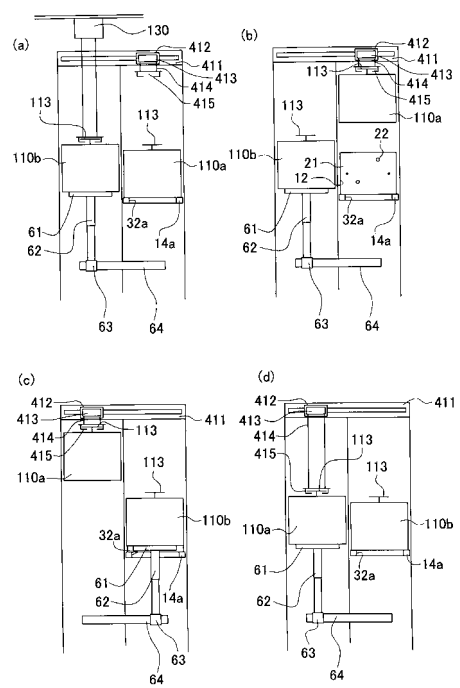
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-053129(JP,A)
特開2002-246432(JP,A)
特開2003-086653(JP,A)
特表2002-531941(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67 - 21/687
B65G 49/00