

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4470225号
(P4470225)

(45) 発行日 平成22年6月2日 (2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日 (2010.3.12)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L 21/677 (2006.01)

HO 1 L 21/68 A

B 6 5 G 49/07 (2006.01)

B 6 5 G 49/07 B

請求項の数 19 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2007-557103 (P2007-557103)	(73) 特許権者	309031466
(86) (22) 出願日	平成18年2月17日 (2006.2.17)		ムラテックオートメーション株式会社
(65) 公表番号	特表2008-532288 (P2008-532288A)		京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地
(43) 公表日	平成20年8月14日 (2008.8.14)	(74) 代理人	100082005
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/006103		弁理士 熊倉 禎男
(87) 国際公開番号	W02006/091593	(74) 代理人	100088694
(87) 国際公開日	平成18年8月31日 (2006.8.31)		弁理士 弟子丸 健
審査請求日	平成20年10月8日 (2008.10.8)	(74) 代理人	100103609
(31) 優先権主張番号	11/064,880		弁理士 井野 砂里
(32) 優先日	平成17年2月24日 (2005.2.24)	(74) 代理人	100095898
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 松下 満
早期審査対象出願		(74) 代理人	100098475
			弁理士 倉澤 伊知郎
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 物品を格納する容器を処理ツールに差出すためのシステム、半導体製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1つの物品を格納する容器を処理ツールに差出すためのシステムであって、
(あ) ロードポートを備え、前記ロードポートは、
容器に格納された物品を処理ツールに差し出すための開口を有するフレームと、
容器を受取るように構成された支持構造体と、
上記フレームの開口の位置に対応する最大高さと最小高さの間で垂直方向に前記支持構造体を移動させるための駆動機構と、を有しており、
(い) 更に、容器輸送平面に沿って前記容器を移動可能に支持するためのコンベヤを備え、
前記容器は、前記支持構造体が前記最小高さに位置するとき、障害なしに、前記支持構造体の上方にある前記コンベヤ上を移動し、
前記容器は、前記最小高さに配置された前記支持構造体の上方にある前記コンベヤ上を
移動する間、前記容器は、前記支持構造体に接触せず、
前記支持構造体は、前記支持構造体が前記最小高さに配置されているとき、前記容器輸送平面よりも下方に配置され、
前記支持構造体は、前記支持構造体が前記最大高さに配置されているとき、前記容器輸送平面よりも上方に配置され、
前記支持構造体は、前記支持構造体の上方の前記コンベヤ上にある前記容器を前記最小高さから前記最大高さまで上昇することにより、前記容器を受け取り、この受け取られた

容器に格納された物品が、前記支持構造体が前記最大高さの位置にあるとき、前記フレームの開口を通過して前記処理ツールに差し出されるように構成されている、ことを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記ロードポートは、更に、ポート扉を有し、前記ポート扉は、物品が前記開口を通過することを阻止する閉位置と、物品が前記開口を通過することを許す開位置との間を移動することを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記支持構造体は、水平方向に前記容器を移動させるように構成された容器前進組立体を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

10

【請求項 4】

前記支持構造体は、直径が 150 mm から 500 mm の半導体ウェーハを輸送するための容器を受取ることができることを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記支持構造体は、フラットパネルディスプレイを輸送するための容器を受取るように構成されることを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記駆動機構は、
前記支持構造体に固定されたアームと、
前記アームを垂直方向に移動させるための駆動組立体と、
を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

20

【請求項 7】

前記コンベヤは、
前記コンベヤにおける容器の移動方向と平行な第 1 のレールと、
前記第 1 のレールから離間し、且つ、前記第 1 のレールと平行な第 2 のレールとを有し、
前記第 1 のレールのうちの前記ロードポートを通過する部分は、前記アームが前記第 1 のレールの少なくとも一部を障害なしに通過することを可能にする、
ことを特徴とする、請求項 6 に記載のシステム。

30

【請求項 8】

前記コンベヤは、
上面を有する第 1 のレールと、
前記第 1 のレールから離間した第 2 のレールと、
を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記駆動機構は、垂直方向に調節可能なアームを有し、前記アームは、前記支持構造体に固定された遠位端を有することを特徴とする、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記コンベヤは、ベルトコンベヤを有することを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

40

【請求項 11】

前記コンベヤは、レールと、複数のローラとを有し、前記複数のローラのうちの各々のローラは、前記レールに回転可能に固着され、互いに離間し、且つ、前記レールから外向きに延びることを特徴とする、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記支持構造体は、少なくとも 2 つのフィンガーを有し、前記少なくとも 2 つのフィンガーは、前記支持構造体が前記第 2 の高さに位置するときに、各々のフィンガーが隣接したローラの間に嵌まり込むように互いに離間することを特徴とする、請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 13】

50

少なくとも1つの物品を格納する容器を処理ツール間の第1のレール及び第2のレールに沿って移動可能に支持するコンベヤを有する半導体製造装置において、

ロードポートを備え、前記ロードポートは、

容器に格納された物品を処理ツールに差し出すための開口を有するフレームと、

容器を受取るように構成された支持構造体と、

前記支持構造体に連結され、且つ、前記支持構造体を前記フレームに対して垂直方向に移動させるための機構と、を有しており、

前記機構は、前記支持構造体を前記コンベヤの第1のレールと第2のレールとの間の所定の下方位置まで下降させ、前記容器が、前記支持構造体が前記所定の下方位置に配置されるとき、障害なしに、前記支持構造体の上方にある前記コンベヤ上を通るように構成され、

10

前記支持構造体は、前記支持構造体が前記所定の下方位置に配置されるとき、前記容器輸送平面よりも下方に位置し、

前記機構は、前記支持構造体を所定の上方位置まで上昇させ、前記支持構造体が前記上方位置に配置されるときに、前記コンベヤに沿って移動する別の容器が、前記支持構造体の下方を障害なしに通るように構成され、

前記支持構造体は、前記支持構造体の上方の前記コンベヤ上にある前記容器を前記下方位置から前記上方位置まで上昇することにより、前記容器を受け取り、この受け取られた容器に格納された物品が、前記支持構造体が前記上方位置にあるとき、前記フレームの開口を通過して前記処理ツールに差し出されるように構成されている、ことを特徴とするシステム。

20

【請求項14】

前記支持構造体は、容器前進組立体を備え、前記容器前進組立体は、前記容器前進組立体の上に着座した前記容器を前記フレームに対して水平方向に移動させるようになっていることを特徴とする、請求項13に記載のシステム。

【請求項15】

前記支持構造体は、直径が150mmから600mmの半導体ウェーハを収容するための容器を受取ることができることを特徴とする、請求項13に記載のシステム。

【請求項16】

前記支持構造体は、フラットパネルディスプレイを輸送するための容器を受取るように構成されることを特徴とする、請求項13に記載のシステム。

30

【請求項17】

前記機構は、

前記支持構造体に固定された遠位端部を有するアームと、

前記アームを前記フレームに対して垂直方向に移動させるための駆動組立体と、を有することを特徴とする、請求項13に記載のシステム。

【請求項18】

前記ロードポートを通る前記第1のレールの部分は、前記アームが、前記第1のレールの少なくとも一部分を障害なしに通り抜けることを可能にすることを特徴とする、請求項17に記載のシステム。

40

【請求項19】

少なくとも1つの半導体ウェーハを格納する容器を処理ツールの間に移動可能に支持するためのコンベヤを有する半導体製造装置であって、

前記コンベヤは、容器輸送平面に沿って前記容器を移動させるように構成され、

ロードポートを備え、前記ロードポートは、

容器に格納された半導体ウェーハを処理ツールに差し出すための開口を有するフレームと、

前記容器を受取るために水平方向に調節可能な支持構造体と、

前記水平方向に調節可能な支持構造体に固定されたアームと、

前記支持構造体を前記フレームに対して垂直方向に移動させるために前記アームに連結

50

された駆動機構と、を有しており、

前記機構は、水平方向に調整可能な支持構造体を、容器輸送平面よりも低い所定の下方位置まで下降させるように構成され、前記コンベアに沿って移動する容器が、前記支持構造体が前記下方位置にあるとき、前記支持構造体の上方を障害なしに通り、且つ、前記支持構造体に接触することなく障害なしに通ることを可能にし、

前記機構は、前記水平方向に調整可能な支持構造体を、前記容器輸送平面よりも高い所定の上方位置まで上昇させるように構成され、

前記支持構造体は、前記支持構造体の上方の前記コンベア上にある前記容器を前記下方位置から前記上方位置まで上昇することにより、前記容器を受け取り、この受け取られた容器に格納された物品が、前記支持構造体が前記上方位置にあるとき、前記フレームの開口を通過して前記処理ツールに差し出されるように構成されている、ことを特徴とする半導体製造装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概略的には、自動的な材料取扱いシステム（AMHS：automated mechanical handling system）に関する。より具体的には、本発明は、容器を容器輸送システムから直接載せたりそれに下ろしたりすることができ且つ垂直方向に移動可能な容器支持構造体を有する載せポート部（＝ロードポート（load port））を有する。

【背景技術】

20

【0002】

前面開放統合ポッド（FOUP：Front Opening Unified pod）及び標準機械的インタフェース（SMIF：Standard Mechanical Interface）ポッド等の容器を、半導体製造設備内の処理ツール及び載せポート部まで配送することは、コストがかかる。FOUPを処理ツール間で配送する1つの方法は、オーバーヘッド輸送（OHT：overhead transport）システムである。OHTシステムは、FOUPを、製造設備用床から約900mmの高さのところにある載せポート部の運動プレートの上に下降させる。FOUPを例えば処理ツールの載せポート部まで配送するために、OHTシステムは、高性能の天井取付け軌道及びケーブル巻上げ機車両を使用する。FOUPを処理ツール間で迅速に輸送するために、水平方向移動、ケーブル巻上げ機延長、及び一方向作動の組合せを調整しなければならない。輸送車両は、処理ツールに最良の効率で載せられたりそれから下ろされたりする必要がある時に直ちに利用可能でなければならない。

30

【0003】

OHTシステムは、多くの場合、設備の天井部分に取付けられ、従って、処理ツール及び載せポート部の上方に位置する。処理ツールが典型的に床取付け装置であるので、OHTシステムは、製造設備内の自由空間を利用する。天井に取付けられたOHTシステムは、容器をOHT軌道と例えば載せポート部との間のかなりの距離にわたって上昇させたり下降させたりする必要がある。軌道に沿ってFOUPを移動させることから生じる任意の粒子が、下に位置する処理ツール領域上に落ち、ウェーハを損傷する可能性があると考えられるので、OHTシステムは、非常に高い清浄度性能を有することが好ましい。

40

【0004】

半導体製造設備において、容器を処理ツールの間の設備用床に沿って移動するために、軌道案内車両（RGV：rail guided vehicle）及び自動案内車両（AGV：automatic guided vehicle）が、多くの場合に利用される。RGV及びAGVは、それにメンテナンスの目的でアクセスすることがOHTシステムよりも容易であり、通常は、天井取付け型OHTシステムよりもコストがかからない。RGV又はAGVによって生じた粒子が載せポート部の基準面よりも下に留まるので、粒子管理も簡素化される。しかしながら、RGV及びAGVは、半導体製造設備では割高な貴重な床空間を占めることになる。

【0005】

ウェーハを処理ツールに床ベースの輸送システム及びOHTシステムの両方によって配

50

送することによって、半導体設備におけるウェーハ処理量を向上させ得る。例えば、隣接した処理ツール間の多数の容器の配送が床ベースの輸送システムによって取り扱われている間、OHTシステムは、FOUPを処理ツールまで配送することができる。これは、例えば、処理ツールが、全てのFOUPの第1のウェーハをベイにおいて測定ツールで試験すべきことを要求する場合である。

【0006】

【特許文献1】米国特許第6,419,438号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

従って、半導体製造設備において改良されたFOUP配送システムの必要が存在する。本発明は、FOUP配送のコストを軽減し、FOUP配送の精度を高め、設置及びメンテナンスを簡素化し、清浄度性能を改良し、かつ従来のFOUP輸送システムに関連する遅れを縮めるFOUP配送システムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の1つの側面は、容器をツールとコンベヤの間で効率的に移動させる輸送システムを提供することである。一実施形態では、本発明は、垂直方向に移動可能な運動プレートを有する載せポート部を提供する。載せポート部は、容器を、例えばコンベヤから直接持上げ、容器がその輸送中及び処理ツールへの載せ作業中に取扱われる回数を低減する。

20

【0009】

本発明の別の側面は、OHTシステムを補完し、且つベイ（例えば、処理ツールの列）又は製造設備全体のための主なAMHSとして機能する輸送システムを提供することである。一実施形態では、本発明は、容器を製造設備の中を輸送するための床取付け型コンベヤを含む。各載せポート部は、容器をコンベヤから直接載せたりそれから下ろしたりするための垂直方向に移動可能な支持プレートを含む。別の実施形態では、支持プレートは、支持プレートを水平方向に移動させるためのキャリア前進プレート組立体を含む。コンベヤはまた、設備用床と同一平面であってもよいし、設備用床よりも下にあってよいし、設備用床よりも上にあってよい。本発明の他の実施形態は、容器を製造設備の中を輸送するRGV、AGV及び有人案内車両（PGV: person guided vehicle）を利用する。

30

【0010】

本発明の更に別の側面は、保守することが容易である輸送及び配送システムを提供することである。OHTシステムは、設備用床から離れて高く位置する。従って、OHTシステムは、床ベース型輸送システムほどアクセスすることが容易ではない。一実施形態では、コンベヤは、設備用床に取付けられる。保守要員は、メンテナンス目的でコンベヤに容易にアクセス可能である。別の実施形態では、載せポート部は、設備用床の下に位置するコンベヤにアクセスするための2段垂直方向リフトを有し、リフトが上昇位置にあるとき、載せポート部は、設備用床よりも完全に上に位置する。このコンパクトな段では、載せポート部は、処理ツールから取外され、コンベヤの上に持上げられる。

【0011】

40

本発明の更に別の側面は、安全性を備えた輸送システムを提供することである。一実施形態では、本発明は、コンベヤを設備の残部から分離する安全レールを含む。安全レールは、移動している容器にツール作業者が接触することを防止する障壁を構成する。本発明の別の実施形態は、コンベヤを隔離チューブ内に包囲する。チューブはまた、移動している容器にツール作業者が接触することを防止し、それと同時に、容器又は物品を設備の残部及び関連粒子の影響から隔離するのがよい。床ベース型輸送システム（例えば、コンベヤ、RGV、AGV）はまた、容器がOHTシステムから落ちたり作業者を傷つけたりする懸念を排除する。

【0012】

本発明の別の側面は、従来の載せポート部及び床ベース型容器輸送システム（例えば、

50

A G V) によって占められる設置面積と同様か又はそれよりも小さい設置面積を占める床ベース型輸送及び配送システムを提供することである。一実施形態では、本発明は、床取付け型コンベヤ及び載せポート部を含み、一般的に、従来の載せポート部だけによって占められる設置面積と同じ設置面積を占める。別の実施形態では、本発明は、シャトル及び載せポート部を含み、設備用床上の小さな設置面積しか占めない。

【 0 0 1 3 】

本発明の別の側面は、ウェーハの一体性に妥協することなしに、清浄性能を改良する容器輸送及び配送システムを提供することである。一実施形態では、容器は、各載せポート部の容器プレート前進組立体の下を通るコンベヤに沿って輸送される。別の実施形態では、シャトルが、容器を設備用床に沿って各載せポート部の基準面よりも下で輸送する。更に別の実施形態では、容器は、設備用床に沿って移動し且つ容器プレート前進組立体の下

10

の各載せポート部を通る A G V 又は R G V によって輸送される。これらの輸送システムによって発生した粒子は、設備用床に落ち、処理ツールによって処理されているウェーハを汚染しない。

【 0 0 1 4 】

本発明の別の側面は、既存システムと共に効率的に稼働させために、既存の処理ツール、製造設備レイアウト、又は製造ソフトウェアに大幅な修正を必要としない輸送及び配送システムを提供することである。一実施形態では、載せポート部は、B O L T S インタフェース (S E M I 規格 E 6 3) 又は提案された B O L T S - L i g h t 規格によって処理ツールの前端部に固定される。制御装置が、典型的には容器プレート前進組立体の下

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

半導体製造装置材料協会 (S E M I) は、半導体ウェーハ製造設備のための規格を作成した (<http://www.semi.org> 参照)。S E M I 規格は、半導体製造設備の許容公差及びインタフェースを規定する。本明細書で説明する発明は、F O U P を取り扱うための半導体製造設備に限定されない。

【 0 0 1 6 】

単なる例示として、本発明の様々な実施形態はまた、S M I F ポッド、レチクル容器、フラットパネルディスプレイ輸送装置、又は任意その他の容器又は処理ツールを取扱うためのシステムに用いられ且つ / 又は適応させられる。容器は、限定されるわけではないが、半導体基板を含む物品を支持するための任意の種類の構造体として形成される。単なる例示として、容器は、物品にアクセスすることができる開放容積を含む構造体 (例えば、F P D 輸送機器)、又は、機械的に開放可能な扉を有する容器 (例えば、S M I F ポッド及び F O U P) を含む。載せポート部は、容器を取り扱うインタフェース装置として形成される。しかし、本発明を説明する目的のために、F O U P を取り扱うための載せポート部だけを以下に参照する。

30

【 0 0 1 7 】

図 4 及び図 5 は、F O U P (例えば、Asyst Technologies, Inc. 製 I s o P o r t (登録商標)) を取り扱うための従来の載せポート部 1 0 を示している。載せポート部 1 0 は、最低でも S E M I 規格 E 1 5 . 1、E 4 7 . 1、E 5 7、E 6 2、E 6 3、E 6 4、S 2 - 9 3 A、S 8 - 9 5 及び 1 3 0 0 L を順守する。載せポート部 1 0 は、とりわけ、ハウジング 1 1 と、F O U P 前進プレート組立体 1 2 と、運動プレート 1 3 と、ポート扉 1 4 と、開口 (図示せず) を有する締結又は取付けプレート 1 6 とを有している。取付けプレート 1 6 は、処理ツール 5 0 の前端部 5 2 に、例えば B O L T S インタフェースを介して固着される。取付けプレート 1 6 は、単一構造体で構成されていてもよいし、複数部分で構成されていてもよい。ポート扉 1 4 は、閉位置 (図 4 に示す) と開位置の間を移動する。用語「閉位置」は、ウェーハ等の物品が取付けプレート 1 6 の開口を通過しないようにするポート扉 1 4 の任意の位置を意味する。用語「開位置」は、ウェーハ等の物品が取

40

50

付けプレート 16 の開口を通過することを可能にするポート扉 14 の任意の位置を意味し、ポート扉 14 が開口のいかなる部分も遮断しない位置を含む。

【0018】

運動プレート 13 は、F O U P 2 を受け取り且つ支持するように構成されている。運動プレート 13 は、とりわけ、運動ピン 18 と、ラッチ組立体と、F O U P 検出センサとを有している。運動ピン 18 は、F O U P を運動プレート 13 上に整列させる。ラッチ組立体は、F O U P を運動プレート 13 に固着させる。F O U P 前進プレート組立体 12 は、運動プレート 13 を載せ/下ろし位置と、F O U P 扉がポート扉 14 の近くに配置される位置との間を水平方向に移動させる。載せ/下ろし位置において、F O U P は、例えば、O H T システム又は A G V によって、運動プレート 13 上に又は運動プレート 13 上から移送される。運動プレート 13 をポート扉 14 に向かって移動させることにより、ポート扉がポート扉と連結したりそれから分離したりすることを可能にし、F O U P 内に格納したウェーハへのアクセスを提供する。F O U P 前進プレート組立体 12 及び運動プレート 13 はいずれも、垂直方向に移動しない。従って、床ベース型輸送システムは、F O U P を運動プレート 13 から載せたりそれに下ろしたりするための装置（例えば、ロボットアーム）を有しなければならない。

【0019】

図 4 は、軌道システムの設備用床に沿って移動する、R G V 等の従来の床ベース型輸送システムを示している。軌道システム（輪郭 30 として示す）は、設備の中を移動し、最終的に、載せポート部 10 のハウジング 11 に隣接して通る。F O U P を運ぶ R G V は、載せポート部 10 の前で止まり、F O U P を運動プレート 13 上に置く。次に、F O U P をポート扉 14 に向って前進させ、最終的には、ポート扉 14 が F O U P 扉を取外す。

【0020】

図 5 は、従来の載せポート部 10 が、ツール 50（輪郭 18 として示す）の前の領域を占めていることを示す。輪郭 18 は、殆どハウジング 11 から成り、全体的には、図 5 に図示していない幅を有する矩形容積を占め、この矩形容積は、処理ツール 50 の前端 52 から外方に延びる深さ X 2 と、垂直方向高さ X 3 とを有している。載せポート部 10 と組み合わされた A G V は、ツール 50 から外方に（例えば、 $X 1 + X 2$ ）延び、設備用床 4 の大きな設置面積を占める。

【0021】

図 1 ~ 図 3 は、本発明の一実施形態を示し、この実施形態は、床取付け型コンベヤ 160 と、載せポート部 100 とを有し、載せポート部 100 は、垂直方向に移動可能な F O U P 前進プレート組立体 122 を有している。コンベヤ 160 及び載せポート部 100 は、従来の載せポート部 10 自体がツールから外方に延びている距離（例えば、 $X 2$ ）よりもツール 101 から外方に延びていない。コンベヤ 160 が、ツール 101 から F O U P 前進プレート組立体 122 よりも外方に延びることも、本発明の範囲内にある。用語「コンベヤ」は、材料、包装体又は品物を 1 つの箇所から他の箇所に輸送する機械装置等の、搬送装置を意味する。単なる例示として、物品は、ローラ、空気軌道、鉄道、ベルト、又は当業技術の範囲内で知られている任意その他の手段によって、コンベヤ 160 に沿って移動される。

【0022】

載せポート部 100 は、とりわけ、運動プレート 112 と、ポート扉 114 と、取付けプレート 116 と、F O U P 前進プレート組立体 122 とを有している。取付けプレート 116 は、好ましくは、B O L T S インタフェース、又は、提案されている S E M I の B O L T S - L i g h t インタフェース（本出願において後で説明する）のいずれかを介してツール 101 に固着され、また、開口を有している。運動プレート 112 は、好ましくは、3 つの運動ピン 118 と、S E M I 規格 E 15 . 1 に従った能動容器押下げ機構とを有している。ポート扉 114 は、開位置と閉位置の間を移動する。単なる例示として、ポート扉 114 は、前面開放インタフェース機械規格（F I M S : Front Opening Interface Mechanical Standard）扉組立体を含む。この実施形態では、F I M S 扉 114 は、1

10

20

30

40

50

対の真空カップ 115 と、1 対のラッチキー 117 とを有している。ラッチキー 117 は、F O U P 扉を開閉する。真空カップ 115 は、2 つの扉が互いに連結されるとき、F O U P 扉とポート扉の間の領域を排気する。F I M S 扉 114 は、図 1 に示す実施例に限定されず、他の特徴を有していてもよい。更に、載せポート部 100 がポート扉 114 を有していないことは、本発明の範囲内である。

【0023】

F O U P 前進プレート組立体 122 は、運動プレート 112 を水平方向に移動させるための駆動部 126 を有している。運動プレート 112 は、F O U P の底面を支持し、F O U P を取付けプレート 116 の開口に対して整列させる。駆動部 126 は、運動プレート 112 を第 1 の位置（図 2 A ~ 2 D 参照）と第 2 の位置（図 2 E ~ 2 F 参照）との間で移動させる。第 1 の位置では、O H T システムは、F O U P 2 を運動プレート 112 から載せたりそれから下ろしたりする。第 1 の位置はまた、F O U P 2 をコンベヤ又は他の輸送装置から配置したり除去したりするための載せ/下ろし位置に、運動プレート 112 を配置する。z 方向駆動部 120 が F O U P 前進プレート 122 をコンベヤ 160 まで下降させる前に、F O U P 前進プレート組立体 122 が運動プレート 112 を第 1 の位置まで移動させてもよいし、F O U P 前進プレート組立体 122 が垂直方向に移動している間に、運動プレート 112 を水平方向に移動させてもよい。

10

【0024】

運動プレート 112 が水平方向に全く移動しないことも、本発明の範囲内にある。例えば、F O U P 前進プレート組立体 122 を垂直方向に上昇させた後、ポート扉 114 が F O U P 扉に向かって水平方向に移動し、F O U P 扉を分離してそれを取外してもよい。また、容器が機械的に開放可能な扉を持たない場合、ポート扉が全く必要でないことがある。この場合、容器をコンベヤから、ツールが物品にアクセス可能な高さまで上昇させるのがよい。

20

【0025】

図 2 A は、一実施形態において、1 対の支持体 124 が、F O U P 前進プレート組立体 122 を z 方向駆動機構 120 に連結することを示している。本発明は、図 2 A に示す支持体 124 に限定されない。実際、F O U P 前進プレート組立体 122 を z 方向駆動機構 120 に連結する任意の支持機構が十分なものである。単なる例示として、単一の支持体が F O U P 前進プレート組立体 122 を z 方向駆動機構 120 に連結するのがよい。支持体 124 は、当業技術の範囲内で既知の任意の構造体によって、F O U P 前進プレート組立体 122 及び z 方向駆動機構 120 に連結されるのがよい。z 方向駆動機構 120 は、当業技術で既知の任意の駆動組立体を有するのがよい。

30

【0026】

載せポート部 100 は、F O U P 前進プレート組立体 122 の下に位置するハウジングを含んでおらず、このことは、従来の載せポート部と同様である（例えば、載せポート部 10 のハウジング 11）。従って、F O U P 前進プレート組立体 122 と設備用床 4 との間の領域には、障害となる構成要素がない。言い換えると、F O U P 前進プレート組立体 122 は、実質的に垂直方向に且つ取付けプレート 116 に対して平行に移動することができる。本発明を説明する目的のために、F O U P 前進プレート組立体 122 は、最大高さ（図 2 A 参照）と最小高さ（図 2 B 参照）の間に垂直方向に移動する。F O U P 前進プレート組立体 122 は、これら 2 つの高さの間の任意の位置に移動することができる。F O U P 前進プレート組立体 122 が、その他の高さ（例えば、取付けプレート 116 の開口の上）の間を移動することも本発明の範囲内である。

40

【0027】

F O U P 2 をコンベヤ 160 から取り上げるために、F O U P 前進プレート組立体 122 は、最小高さ位置に配置される。そうするために、z 方向駆動機構 120 は、F O U P 前進プレート組立体 122 を図 2 B に示す位置まで下降させる。F O U P 前進プレート組立体 122 が最小高さ位置にある間、F O U P 前進プレート組立体 122 は、好ましくは、コンベヤ 160 の第 1 のレール 164 と第 2 のレール 166 の間にある。F O U P 前進

50

プレート組立体 1 2 2 は、コンベヤ 1 6 0 に沿って移動する F O U P 2 が運動プレート 1 1 2 の上を障害なしに通ることができるように十分下降させられなければならない。この実施形態では、運動プレート 1 1 2 は、第 1 のレール 1 6 2 と第 2 のレール 1 6 4 との間に位置する前位置、即ち、ポート扉から離れた位置まで移動させられる。

【 0 0 2 8 】

図 2 C は、運動プレート 1 1 2 の上方で且つコンベヤ 1 6 0 上で完全に停止している F O U P 2 を示している。F O U P 2 は、好ましくは、運動ピン 1 1 8 と F O U P 2 の底面のピンレセプタクルとが整列するとき、運動プレート 1 1 2 の上で完全に静止する。F O U P 2 及び運動プレート 1 1 2 が整列している間、z 方向駆動機構 1 2 0 は、F O U P 前進プレート組立体 1 2 2 を上昇させる。z 方向駆動機構 1 2 0 が F O U P 前進プレート組
10
立体 1 2 2 を最大高さ位置に向かって上昇し続けると、ついには、運動プレート 1 1 2 が F O U P 2 の底面と接触し、F O U P 2 をコンベヤ 1 6 0 から持上げる（図 2 D 参照）。F O U P 2 内のウェーハにアクセスするために、F O U P 2 と運動プレート 1 1 2 との間の更なる調節は必要でない。

【 0 0 2 9 】

図 2 A ~ 図 2 C に示すコンベヤ 1 6 0 は、F O U P 2 を、それが載せポート部 1 0 に達するときに F O U P 扉が載せポート部に面するように輸送する。F O U P 2 を他の配向のコンベヤに沿って輸送することも、本発明の範囲及び精神内にある。単なる例示として、F O U P 2 が移動する方向に F O U P 扉が面した状態で、F O U P 2 がコンベヤに沿って移動してもよい。この場合、F O U P 前進プレート組立体 1 2 2 は、それが F O U P 2 を
20
コンベヤ 1 6 0 から取り上げた後、F O U P 扉が載せポート部に面するように F O U P 2 を 9 0 度回転させる。

【 0 0 3 0 】

この時点で、F O U P 前進プレート組立体 1 2 2 は、運動プレート 1 1 2 をポート扉 1 1 4 に向かって移動させる。F O U P 扉が、それを分離して取外すのに十分 F O U P 扉に十分近くなるまで、F O U P を前方に移動させる。単なる例示として、F O U P 扉のロックを解除して F O U P 扉を取外し且つ F O U P 及びポート扉をツール内で輸送することができるポート扉が、A s y s t T e c h n o l o g i e s , I n c . に譲渡された「アラインメントピンのない F I M S インタフェース」と題する米国特許第 6 , 4 1 9 , 4 3 8 号（特許文献 1）に説明され、この内容を本明細書に援用する。図 2 F は、運動プレ
30
ート 1 1 2 上に位置する F O U P 2 内のウェーハが処理されている間、製造設備内の別の F O U P が別の処理ツールまでコンベヤ 1 6 0 に沿って障害なしに移動することを示している。

【 0 0 3 1 】

F O U P 2 は、コンベヤ 1 6 0 の第 1 のレール 1 6 4 及び第 2 のレール 1 6 6 に沿って移動する。図 3 は、F O U P 前進プレート組立体 1 2 2 が最小高さ位置にある間、レールが、好ましくは、F O U P 前進プレート組立体 1 2 2 をレール間に收容するように離間されていることを示している。図 1 ~ 図 3 の実施形態では、載せポート部 1 0 0 の前に位置するコンベヤ 1 6 0 の各セクションは、2 つのスロット 1 6 2 を第 1 のレール 1 6 4 に含んでいる。各スロット 1 6 2 により、F O U P 前進プレート組立体 1 2 2 が最小高さ位置
40
まで下降したとき（図 2 B 参照）、支持体 1 2 4 が第 1 のレール 1 6 4 を貫くことを可能にする。スロット 1 6 2 は、コンベヤ 1 6 0 に沿って移動する F O U P 2 が、運動プレートの上を障害なしに通り過ぎることができる位置まで、z 方向駆動機構 1 2 0 が運動プレート 1 1 2 を下降させることを可能にする。支持体 1 2 4 を收容する第 1 のレール 1 6 4 に対する任意の修正は、本発明の精神及び範囲内である。同様に、載せポート部 1 0 0 が 1 つの支持体 1 2 4 を含むに過ぎない場合、第 1 のレール 1 6 4 は、スロット 1 6 2 を 1 つしか必要としない。

【 0 0 3 2 】

図 1 及び図 2 は、床取付け型コンベヤ 1 6 0 のいくつかの特徴を示している。コンベヤを製造設備内の任意の高さに設置することは、本発明の範囲内にある。単なる例示として
50

、コンベヤ１６０は、設備用床４の下に位置していてもよいし（例えば、図１１）、設備用床４と同一平面（例えば、図１０）に位置していてもよいし、載せポート部の上（図示せず）に位置していてもよい。

【００３３】

載せポート部に対するコンベヤシステムの高さに関わらず、ＦＯＵＰ２が載せポート部１００に達したときにＦＯＵＰ扉６がポート扉に面するように、各ＦＯＵＰ２がコンベヤ１６０に沿って移動することが好ましい。しかしながら、ＦＯＵＰは、他の配向のコンベヤに沿って移動し、最終的に、ポート扉に面するように回転させられてもよい。いずれにしても、各ＦＯＵＰ２がコンベヤと載せポート部の間で取扱われる回数は、大いに減少する。例えば、ＦＯＵＰがコンベヤからＦＯＵＰ前進プレート組立体によって持上げられた後、ウェーハにアクセスする前に、ＦＯＵＰを再び整列させる必要はない。ＦＯＵＰは、コンベヤから持上げられており、例えばＲＧＶシステムに必要なロボットアームによって取扱われる必要はない。載せポート部１００は、追加の取扱い工程をなくし、それにより、コンベヤ又は他の輸送装置から載せポート部までのＦＯＵＰのより速い移送を実現し、ＦＯＵＰ２の取扱いを最小にする。

10

【００３４】

従来の載せポート部は、床ベース型ＦＯＵＰ輸送システムがＦＯＵＰをＦＯＵＰ前進プレート組立体１２２の下に直接輸送することを許さない。ハウジング１１がＦＯＵＰ前進プレート組立体と設備用床４との間の空間全体を占めている。図８～図１１は、本発明による載せポート部１００と共に使用するためのＦＯＵＰ輸送システムの実施例を示す。しかしながら、他のＦＯＵＰ輸送システムも、本発明の精神内及び範囲内にある。

20

【００３５】

図８は、設備用床４の上に上昇させたコンベヤ１６０を示す。このコンベヤ１６０は、各載せポート部におけるＳＥＭＩ指定ＰＧＶドッキング領域「トウキック」のための空間を有している。このコンベヤ１６０は、ＦＯＵＰ２をコンベヤ１６０（位置Ｂ）とＦＯＵＰ前進プレート組立体１２２の最高位置（位置Ａ）との間で移動させるのに必要なｚ方向ストロークを最小にする。設備用床４が適所に留まり、且つ、床タイルとの整列が必要ないので、コンベヤの設置は簡単である。

【００３６】

図９は、薄型コンベヤ１６０を示す。この薄型コンベヤ１６０は、ツール作業者のためのステップオーバー領域を容易に有する。ＦＯＵＰは、上述したように、位置Ａと位置Ｂの間を移動させられる。ステップオーバー領域により、例えば、フェンス又はレール１５０が切欠き部分（図１を参照）を有する場合、作業者がコンベヤ１６０の上を徒歩で通行することを可能にする。薄型コンベヤはまた、作業者が、例えば載せポート部１００の保守のために、載せポート部１００をコンベヤの上に持上げることを容易にする。

30

【００３７】

図１０は、設備用床４の中に埋込まれたコンベヤ１６０を示す。この実施形態では、ＦＯＵＰ２の底面３は、実質的に床レベルでコンベヤ１６０に沿って移動する。コンベヤ１６０は、載せポート部１００の前へのアクセスを妨げない。図８及び図９に示すコンベヤと比較して、コンベヤ１６０（位置Ｂ）と最高位置（位置Ａ）との間のｚ方向ストロークの必要が増大し、床４は、コンベヤ１６０のための部屋を許すように修正されなければならない。しかしながら、この埋込み式コンベヤ１６０は、いくつかの利点を有する。コンベヤ１６０のホイールは、例えば、処理ツール１０１の間に位置する領域内の設備用床４内に低く引っ込められ、それにより、徒歩通行でコンベヤ１６０上を容易に歩くことを可能にし、また、装置をコンベヤ１６０の上方で転がすことを可能にする。変形例として、一時的なプレートを、ホイールのためのクリアランスを設けてコンベヤ１６０の上に配置してもよく、それにより、徒歩通行及び装置の容易な転がしを可能にする。

40

【００３８】

図１１は、設備用床４の下に位置するコンベヤ１６０を示す。この実施形態は、コンベヤ１６０によって完全に邪魔されることなしに、徒歩通行及び装置の転がりを可能にする

50

。この実施形態におけるコンベヤ 160（位置 B）と最高位置（位置 A）との間の z 方向ストローク要件は、図 8～図 10 に示すコンベヤよりも遥かに大きい。

【0039】

図 13～図 16 は、設備用床（図 11 参照）の下に位置するコンベヤと共に用いるために位置 A と位置 B の間で F O U P 前進プレート組立体 222 を移動させるための 2 段「伸縮式」z 方向機構 220 の実施形態を示す。引込んだ機構 240 は、それが引込み位置にあるときに設備用床 4 の上に位置することが好ましい。この特徴により、載せポート部 200 の容易な取外しを可能にする。伸縮式 z 方向機構 220 はまた、第 2 の z 方向ガイド 242 が作動されない限り、床取付け型コンベヤ 160 を有する製造設備に用いられる。載せポート部 100 と同様、F O U P 前進プレート組立体 222 は、位置 A まで上昇させられ、それにより、F O U P がコンベヤ 160 に沿って移動し且つ F O U P 前進プレート組立体 222 の下を通ることを可能にする。

【0040】

図 13～図 15 は、2 つの処理ツール 101 を示す。各処理ツール 101 は、2 つの載せポート部 200 を含む。上述した載せポート部と同様、各載せポート部は、I / O ポート 215 を有する取付けプレート 216 と、ポート扉 214 と、運動プレート 212 と、z 方向駆動機構 220 とを有している。z 方向駆動機構 220 は、F O U P 前進プレート組立体 222 を I / O ポート 215 とコンベヤ 160 の間で垂直方向に移動させる。z 方向駆動機構 220 は、2 段機構を有し、この 2 段機構は、第 1 段駆動機構（F S D）240 と、第 2 段駆動機構（S S D）242 とを有している。第 1 段駆動機構（F S D）240 は、F O U P 前進プレート組立体 222 を I / O ポート 215 と設備用床 4 の間で垂直方向に移動させる。第 2 段駆動機構（S S D）242 は、F S D 240 を設備用床 4 と I / O ポート 215 の間で垂直方向に移動させる駆動部組立体を有している。一実施形態では、S S D 242 は、F S D 240 の背面チャンネル 250 内に着座し、F S D 240 のためのガイドを構成する。しかしながら、本発明は、この構造に限定されない。F S D 240 がその完全上昇位置に配置されるとき、F S D 240 が取付けプレート 216 よりも下に延びないことが好ましい。この特徴により、載せポート部 200 が処理ツール 201 から容易に取外されることを可能にする。

【0041】

図 16 及び図 17 は、高さを低くした取付けプレート 216 を有する載せポート部 200 を示す。高さを低くした取付けプレート 216 は、上述した取付けプレート 116 と同様、処理ツール 101 に B O L T S インタフェースを介して固着されている。しかしながら、図 17 に示すように、取付けプレート 216 が処理ツールに固着されているとき、取付けプレート 216 は、設備用床 4 まで下方に延びていない。その代わりに、取付けプレート 216 の底面と設備用床 4 との間に、隙間が残る。この隙間は、載せポート部 200 全体を処理ツールから取外す必要なしに処理ツールを保守するアクセスポートを構成する。アクセスポートは、通常、作動中に粒子がアクセスポートを通して処理ツールに入らないように、処理ツールに固着されたブランクプレート（図示せず）によってカバーされている。処理ツールへのアクセスが必要な時はいつでも、ブランクプレートを取外すことができる。高さを低くした取付けプレート 216 はまた、作業者が載せポート部を処理ツールから取外して、載せポート部を床ベース型輸送システムよりも上に持ち上げることを可能にする。例えば、ブランクプレートが処理ツールに固着されたまま、取付けプレート 216 を処理ツールから取外してもよく、それにより、載せポート部を取扱うのに載せポート部をより軽くする。

【0042】

図 18 は、容器がトンネル 190 内において設備の中を輸送されてもよいことを示している。トンネル 190 は、アクセスポートを有し、F O U P を得るために、F O U P 前進プレート組立体 122 をアクセスポートを通してトンネル 190 内に下降させることを可能にすることが好ましい。トンネル 190 が、F O U P 前進プレート組立体 122 の垂直方向移動経路を包囲する垂直方向セクションを含むことも、本発明の範囲内にある。これ

らの垂直方向セクションは、開放した容器又はカセットを設備の中で輸送する輸送システムに対して有用である。この実施形態では、容器の移動経路全体は、設備の残部から隔離される。開放した容器を輸送する垂直方向トンネルセクションも、物品マッピング機能を有するのがよい。例えば、垂直方向トンネルセクションは、容器が垂直方向に移動可能な支持プレートによって開口に向かって持ち上げられるとき、容器内の各ウェーハの位置を決定する光学走査組立体を含むのがよい。

【0043】

図18、図19、図23、図24は、I/Oポート315とコンベヤ160（又は他のFOUP輸送装置）との間を垂直方向に移動するFOUP前進プレート組立体を有する載せポート部の更に別の実施形態を示す。この実施形態では、載せポート部300は、FOUP前進プレート組立体322と、運動プレート312と、ポート扉314と、I/Oポート315を有する取付けプレート316とを含む。この実施形態では、取付けプレート316は、処理ツール101にBOLTS - Lightインタフェースを介して固着されている。

【0044】

z方向駆動機構320は、FOUP前進プレート組立体322をI/Oポート315とコンベヤ160との間で垂直方向に移動させる。z方向駆動機構320は、第1のz方向ガイド302と、第2のz方向ガイド304とを有している。各z方向ガイドは、I/Oポート315の側において、取付けプレート316に固着されている。各z方向ガイドはまた、取付けプレート316と一体に形成されるのがよい。z方向駆動機構320はまた、1対のz方向レールを含む。この実施形態では、第1のz方向レール306は、第1のz方向ガイド302内を移動し、第2のz方向レール308は、第2のz方向ガイド304内を移動する。z方向レール306、308の少なくとも一方は、FOUP前進プレート組立体322に固着されている。従って、z方向レール306、308を移動させることは、FOUP前進プレート組立体322をI/Oポート315とコンベヤ160との間で垂直方向に移動させることである。コンベヤ160は、好ましくは、最下位置に配置されたFOUP前進プレート組立体322を収容するように修正される（例えば、スロット162）。図18及び図19に示す載せポート部300は、FOUP前進プレート組立体322を床取付け型コンベヤまで下降させる。z方向機構301はまた、メンテナンスを容易にするために、z方向ガイド302、304及び駆動機構（図示せず）を設備用床4の上方に保ちながら、床下コンベヤ適用例のためのより長い移動ストロークに適合するように用いられる。

【0045】

図8～図11は、コンベヤと設備の残部との間の物理的構造体を構成する障壁150の一実施形態を示す。障壁150は、コンベヤ160に沿ったFOUPの移動との干渉を防止する。別の実施形態では、コンベヤ160は、トンネル190によって設備から隔離される（図18参照）。トンネル190は、載せポート部に隣接して配置されているところにおいて、その上面に開口を含むことが好ましい。トンネル190の開口により、コンベヤ160上を移動するFOUPへのFOUP前進プレート組立体のアクセスを可能にする。

【0046】

これらのコンベヤは、FOUPを半導体製造設備の中で輸送する。好ましい実施形態では、各FOUPは、最上位置に位置する各FOUP前進プレート組立体122の下方においてコンベヤに沿って移動する。輸送装置を各載せポート部の基準面よりも下に配置することは、コンベヤ160によって発生した粒子の影響を最小にする。

【0047】

図20から図22は、2つのFOUPを支持すると同時に軌道420に沿って輸送するためのシャトル400の一実施形態を示す。シャトル400が2つよりも多い又は少ないFOUPを保持することは、本発明の範囲内にある。この実施形態では、シャトル400は、2組の支持体402を含み、支持体の各組は、単一のFOUP2を支持する。各支持

10

20

30

40

50

体 4 0 2 は、好ましくは、垂直部材 4 0 8 によって上支持体 4 0 6 から分離した下支持体 4 0 4 を含む。上支持体及び下支持体は、最下位置に配置された F O U P 前進プレート組立体 1 2 2 と共に載せポート部を通るシャトル 4 0 0 が邪魔されることなしに載せポート部を通るように分離される。上支持体 4 0 6 は、F O U P の底面を最小の接触状態で支持するように構成される。

【 0 0 4 8 】

シャトル 4 0 0 はまた、垂直方向に移動する F O U P 前進プレート組立体 1 2 2 を収容する。例えば、上支持体 4 0 6 は、好ましくは、F O U P 前進プレート組立体 1 2 2 の幅よりも大きい距離だけ分離される。シャトル 4 0 0 が載せポート部の前で静止するとき、最下位置に配置された F O U P 前進プレート組立体 1 2 2 は、上支持体 4 0 6 と下支持体 4 0 4 の間に位置し、垂直方向支持体 4 0 8 と干渉しない。

10

【 0 0 4 9 】

F O U P をシャトル 4 0 0 から載せポート部 1 0 0 の運動プレート 1 1 2 に移送するために、最初、F O U P 前進プレート組立体 1 2 2 を最下位置まで下降させる。次に、シャトル 4 0 0 を、載せポート部 1 0 0 の前の軌道 4 2 0 上で静止させる。この時点で、F O U P 2 の底面の運動ピン用の溝は、好ましくは、運動プレート 1 1 2 上の運動ピン 1 1 8 と整列する。次に、F O U P 前進プレート組立体 1 2 2 を、最上位置まで上昇させる。最終的に、F O U P 2 を運動プレート 1 1 2 に係合させ、シャトル 4 0 2 の上支持体 4 0 6 から持上げる。好ましい実施形態では、F O U P を取付けプレート 1 6 に向かって移動させて、F O U P 扉 6 を取外すために、F O U P 2 と運動プレート 1 1 2 との間の更なる調節は必要ない。

20

【 0 0 5 0 】

レール 4 2 0 は、コンベヤ又は従来の軌道等の当該技術の範囲内で既知の任意の機構を有するのがよい。レール 4 2 0 はまた、多くの高さで製造設備内に取付けられてもよい。例えば、レール 4 2 0 は、設備用床 4 に対して同一平面に取付けられてもよいし、それよりも下に取付けられてもよいし、それよりも上に取付けられてもよい。シャトル 4 0 0 を上昇させないならば、シャトル 4 0 0 は、好ましくは、レール 4 2 0 の上の作業者の徒歩通行を可能にする低輪郭を有する。

【 0 0 5 1 】

シャトル 4 0 0 は、任意の種類のレールに沿って移動するのがよい。単なる例示として、レール 4 2 0 は、1 次駆動レール 4 2 2 と、2 次支持レール 4 2 4 とを有する。図 2 0 から図 2 2 に示すシャトル 4 0 0 は、2 つの 3 0 0 m m F O U P 2 A、2 B を同時に輸送することができる。シャトルが 2 つ又はそれよりも多くの F O U P を運ぶことは、本発明の精神内及び範囲内にある。F O U P 2 A 及び 2 B を 1 つのシャトル 4 0 0 で同時に輸送することにより、より柔軟性のある配送シーケンスを可能にし、パッファ機能の利点をもたらす。例えば、2 つのポッドシャトル 4 0 0 は、「高速スワップ(fast swaps)」を行う機能を有する。言い換えれば、シャトル 4 0 0 は、第 1 の F O U P 2 A を載せポート部 1 0 0 A から空の支持体 4 0 2 の上に回収し、次に、第 2 の F O U P 2 B をシャトル 4 0 0 から同じ載せポート部 1 0 0 A に載せる。これにより、最終 F O U P を未処理ウェーハを有する新しい F O U P と交換するのに必要な時間(例えば、F O U P 内のウェーハが処理段階を終える)が非常に短いと考えられるので、各処理ツール 1 0 1 に必要な載せポート部 1 0 0 の数を低減させる。

30

40

【 0 0 5 2 】

従来の処理ツールは、しばしば、別の載せポート部が処理中の F O U P を保持する間、載せポート部からそれを除去するように、仕上げ済み F O U P が着座して A M H S (例えば、O H T システム)が F O U P を載せポート部から取外すことを待つことができるように且つ新しい F O U P が第 3 の載せポート部に A M H S から載せられることができるように、多数の載せポート箇所を有する。例えば、図 1 6 は、2 つの載せポート部、すなわち、第 1 の載せポート部 1 0 0 A と第 2 の載せポート部 1 0 0 B とを有する処理ツール 1 0 1 を示す。2 つの載せポート部を有することにより、A M H S によるゲート動作なしに連

50

続ツール作動を可能にする。高速スワップシャトル400であれば、連続ツール作動を達成するのに、第3の載せポート部は不必要である。

【0053】

3つ又は4つのF O U Pを収容することができるシャトル400は、各ツールにおいて高速スワップで順次2つ又は3つの処理ツールを保守することができる。シャトルはまた、起点、恐らくはストッカーから3つ又は4つのF O U Pを取ることができ、F O U Pを連続して1つのトリップ内の3つ又は4つのツールに配送することができる。例えば、いくつかのF O U Pは、ベイを上がって北向きの行程中（例えば、処理ツール101Aから処理ツール101Bに移動するシャトル400）、様々なツールから載せられたり下ろされたりする。ベイは、限定するわけではないが、一列に配置された多数のツールとして定められる。次に、シャトル400は、逆方向に移動し（処理ツール101Bから処理ツール101Aに移動するシャトル400）、いくつかのF O U Pは、南向きの行程中、様々なツールから載せられたり下ろされたりする。

10

【0054】

レールシステムは、シャトル400を設備用床4上で、設備用床4の上方で、設備用床4の下方で、ベイの間で及びベイ内で様々な経路に沿って移動させるために、分岐したり、湾曲したり、斜めに上ったり、斜めに下がったりする。全てのシャトル400は、基準に対するポッド位置の観点で、同一に作られる。これにより、ロボットアームを組み込む最新のAGVが必要とするツールの「ティーチング(teaching)」をなくす。このことは、シャトルを取外したり置換したりする有用性及び時間を改善する。

20

【0055】

シャトル400は、例えば、チューブ190に包囲された時又はフェンス150の背後にあるときだけ、高速で移動してもよい。囲いが無い領域では、例えば、徒歩通行横断を可能にするために、シャトル400は、より低速のモードで移動し、衝突を回避するために、前方監視センサを有し又は光のカーテンの背後を移動するのがよい。徒歩通行との交差点は、物理的ゲートを有していてもよいし、徒歩通行がレールを通り過ぎてもよいかどうかを指示する交通信号システムを有していてもよい。

【0056】

無レールシャトル、すなわち、AGVは、床、天井、壁上、又は載せポート部及び同様の構造体上に設置した基準に対して床上の可視線に従い、操縦される（例えば、推測式）。無レールシャトルは、徒歩通行及び機器ローリングのために床を邪魔されないままに残すこと、レールの費用を排除すること、隣接ツール間の直線的な動きに対してシャトル運動を制限しないことのないいくつかの恩典をもたらす。例えば、無レールシャトルは、通路の反対側に位置する連続処理段階を実施するツール間でF O U Pを輸送するためにベイ通路を横切ることができ、シャトルは、必要に応じて互いを追い越すことができると考えられる。更に、個々のツールは、保守のためのラインから外すことができ、無レール車は、この保守中に載せポート部領域の周囲で簡単に方向を変えることができる。最新式車は、工場全体を操縦し、エレベータに入り、ツール作業によって占められた通路も同様に下りることができる。

30

【0057】

図25～図27は、載せポート部が、F O U Pを水平に移動させるための容器前進組立体又はポート扉のいずれかを有する必要なく、2つの高さの間でF O U Pを水平にただ移動させる必要がある可能性があることを示している。例えば、図25は、載せポート部500が、とりわけ、開口517及び垂直方向に移動可能な支持構造体522を有する取付けプレート516を含むことを示している。上述の実施形態と同様、載せポート部500はまた、支持構造体522をコンベヤ560と開口517の間で垂直方向に移動させるための機構を含む。図25の実施形態は、F O U Pの底面に接触するための2つの支持体を有する支持構造体522を示している。

40

【0058】

図25に示すコンベヤ560は、支持構造体522を収容するために各載せポート部5

50

00のところで3つのセクションに分割される。単なる例示として、コンベヤ560は、中央セクション562と、左セクション564と、右セクション568とを有している。この実施形態の各コンベヤセクションは、ベルト568と、1対のローラ570とを有している。一実施形態では、図25に示すように、コンベヤ560の中央セクション562の一部であるローラ570は、取付けプレート516に回転可能に取付けられている。

【0059】

コンベヤ560の各セクションは、互いに分離され、コンベヤの各セクション間に隙間を形成する。この隙間により、支持構造体522がコンベヤ560の下を移動すること、及び、FOUPがコンベヤ560の中央セクション562に到着するのを待つことを可能にする。FOUPが中央セクション562に到着して静止した後、支持構造体522は、FOUPの底面に係合するように垂直方向に上昇し、FOUPをコンベヤ560から持上げるのがよい。

【0060】

図26は、載せポート部600及びコンベヤ660を有する輸送及び配送システムを示す。載せポート部600は、とりわけ、取付けプレート616と、支持構造体622と、支持構造体622を垂直方向に移動させるための機構620とを有している。この実施形態では、支持構造体622は、構造体を含み、この構造体は、第1の支持体624と、第2の支持体626と、第3の支持体628とを有している。各支持体は、その遠位端のところに運動ピン618を有している。この構造体は、載せポート部100の運動プレート112に置き換わる。単なる例示として、コンベヤ660は、レール662と、多数の片持ちローラ664とを有している。図26Bに示すように、支持構造体622の各支持体624、626、628は、支持構造体622をローラ664よりも下に下降させることができるように、1対の隣接したローラ664の間を通ることができる。FOUPは、好ましくは、支持構造体622上の運動ピン618と整列したFOUPの底面の運動溝と共にローラ664上で静止する。次に、支持構造体622を垂直方向に上昇させ、FOUPの底面に係合させ、FOUPを所定の高さまでコンベヤ660から持上げる。

【0061】

図27は、別の輸送及び配送システムを示し、この輸送及び配送システムは、載せポート部700と、コンベヤ760とを有している。載せポート部700は、とりわけ、開口716及びスロット724を有する取付けプレート716と、支持構造体722とを有している。この実施形態では、支持構造体722は、好ましくは、開口717とコンベヤ760の間で垂直方向にのみ移動する。しかしながら、支持構造体722が水平方向にも移動することは、本発明の範囲内にある。支持構造体722は、限定するわけではないが、FOUPを支持するための運動プレート又は任意その他の容器支持機構を含む容器を支持する任意の構造体を含むことができる。コンベヤ760は、各ローラ764の両端に位置する回転可能ホイール766を有する片持ちローラ764を有するレール762を含む。この実施形態では、ローラ764は、好ましくは、容器との接触を最小にするためにホイール766だけで容器とは接触しない。

【0062】

載せポート部700のすぐ前に位置する容器を支持するために、2つのホイール766が、載せポート部700の取付けプレート716に回転可能に取付けられる。これら2つのホイールは、受動ホイールであってもよいし、駆動ホイールであってもよい。載せポート部700の前のセクションのためのコンベヤ760上のローラ764をなくすことにより、支持構造体722をホイール766の下に下降させることを可能にする。この時点で、容器が載せポート部700の前で静止するとき、次に、支持構造体722を上昇させて、容器をコンベヤ760から持上げる。図25～図27に示す支持構造体及びコンベヤは、交換可能である。

【0063】

コンベヤと載せポート部の間のFOUP輸送のための上述した機構及び方法は、説明だけの目的のものであり、それによって本発明が限定されないことを認識すべきである。か

10

20

30

40

50

くして、F O U P 輸送のための方法及びシステムの好ましい実施形態を説明したので、システム内の一定の利点が達成されたことが当業者に明らかなはずである。様々な修正例、適用例及び変形例の実施形態は、本発明の範囲内及び精神内で行うことができることも認識すべきである。例えば、コンベヤの用途は、半導体製造設備内で示されているが、上述した本発明の概念の多くは、他の半導体製造用途以外の使用に等しく適用可能であると考えられることは明らかであるべきである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 4 】

【図 1】本発明の実施形態の斜視図である。

【図 2 A】垂直方向に移動可能な F O U P 前進プレート組立体を有する載せポート部を更に示す、図 1 に示した実施形態の斜視図である。 10

【図 2 B】垂直方向に移動可能な F O U P 前進プレート組立体を有する載せポート部を更に示す、図 1 に示した実施形態の斜視図である。

【図 2 C】垂直方向に移動可能な F O U P 前進プレート組立体を有する載せポート部を更に示す、図 1 に示した実施形態の斜視図である。

【図 2 D】垂直方向に移動可能な F O U P 前進プレート組立体を有する載せポート部を更に示す、図 1 に示した実施形態の斜視図である。

【図 2 E】垂直方向に移動可能な F O U P 前進プレート組立体を有する載せポート部を更に示す、図 1 に示した実施形態の斜視図である。

【図 2 F】垂直方向に移動可能な F O U P 前進プレート組立体を有する載せポート部を更に示す、図 1 に示した実施形態の斜視図である。 20

【図 3】最下位置に位置する F O U P 前進プレート組立体をどのようにコンベヤが収容するかを更に示す、図 2 A ~ 図 2 F に示した本発明の実施形態の平面図である。

【図 4】従来技術の処理ツールに取付けられた従来の載せポート部の平面図である。

【図 5】従来技術の従来の載せポート部の輪郭を示す平面図である。

【図 6】本発明による載せポート部の輪郭を示す、本発明の実施形態の平面図である。

【図 7】容器輸送システムのために F O U P 前進プレート組立体の下に割当てられた空間を示す、図 6 に示した実施形態の平面図である。

【図 8】コンベヤシステムの実施形態を示す、本発明の別の実施形態の平面図である。

【図 9】床取付け型コンベヤシステムを有するシステムを示す、本発明の更に別の実施形態の平面図である。 30

【図 1 0】設備用床に組み込まれたコンベヤを有するシステムを示す、本発明の更に別の実施形態の平面図である。

【図 1 1】床下コンベヤシステムを示す、本発明の更に別の実施形態の平面図である。

【図 1 2】載せポート部の移動範囲を示す、本発明の実施形態の平面図である。

【図 1 3】本発明の別の実施形態の斜視図である。

【図 1 4】図 1 3 に示したシステムにおける、本発明の実施形態の平面図である。

【図 1 5】図 1 3 に示したシステムにおける、本発明の実施形態の正面図である。

【図 1 6】設備から隔離された容器輸送システムを示す、本発明の別の実施形態の斜視図である。 40

【図 1 7】高さを低くした 2 段の垂直方向駆動装置を示す、本発明の別の実施形態の斜視図である。

【図 1 8】載せポート部の更に別の実施形態を示す、本発明の別の実施形態の斜視図である。

【図 1 9】図 1 8 に示す載せポート部の斜視図である。

【図 2 0】2 つのツール間で F O U P を移動させるためのウェーハシャトルの実施形態を示す、本発明の別の実施形態の斜視図である。

【図 2 1】図 2 0 に示した実施形態の平面図である。

【図 2 2】ウェーハシャトルの別の実施形態の斜視図である。

【図 2 3】図 1 8 に関連した実施形態の斜視図である。 50

【図 2 4】図 1 9 と同様に、床の下に延びた載せポート部を示す斜視図である。

【図 2 5】容器を移動可能に支持するためのベルトを有するコンベヤを示す、本発明の別の実施形態の斜視図である。

【図 2 6 A】容器を移動可能に支持するための片持ちホイールを有するコンベヤを示す、本発明の別の実施形態の図である。

【図 2 6 B】容器を移動可能に支持するための片持ちホイールを有するコンベヤを示す、本発明の別の実施形態の図である。

【図 2 7】容器を移動可能に支持するための片持ちホイールを有するコンベヤを示す、本発明の別の実施形態の斜視図である。

【図 1】

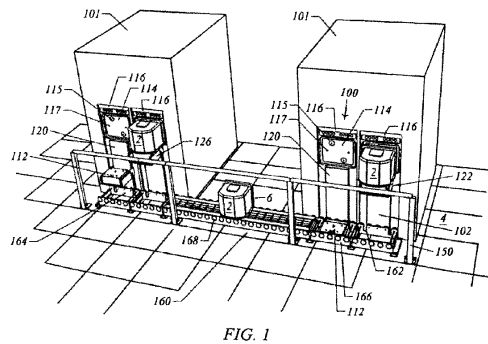


FIG. 1

【図 2 A】

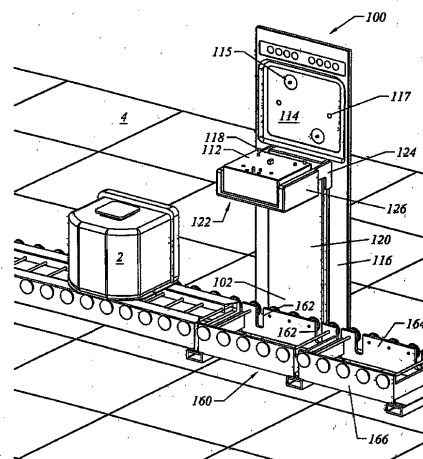


FIG. 2A

【図 2 B】

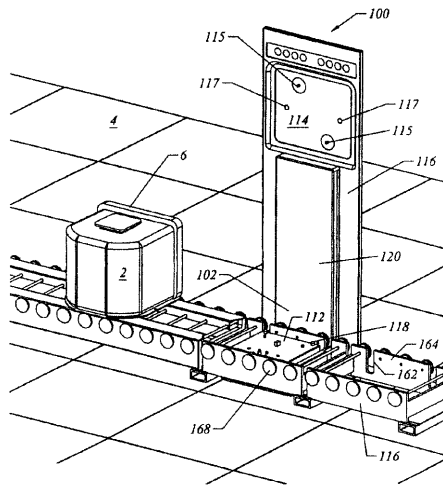


FIG. 2B

【図 2 C】

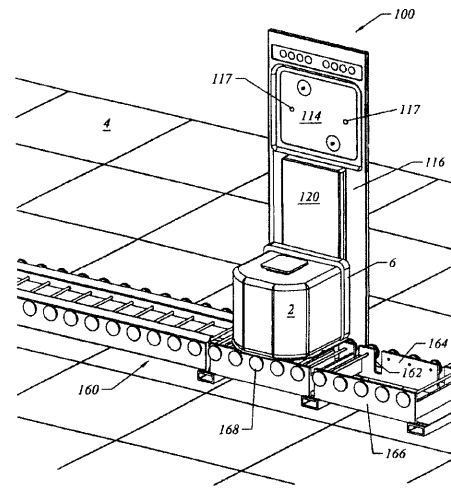


FIG. 2C

【図 2 D】

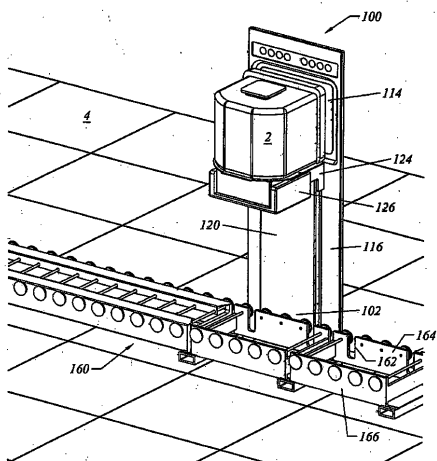


FIG. 2D

【図 2 E】

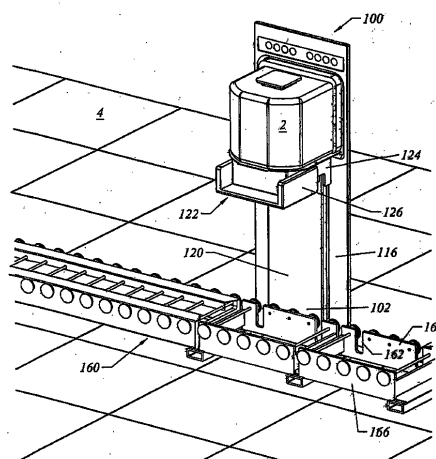


FIG. 2E

【図 2 F】

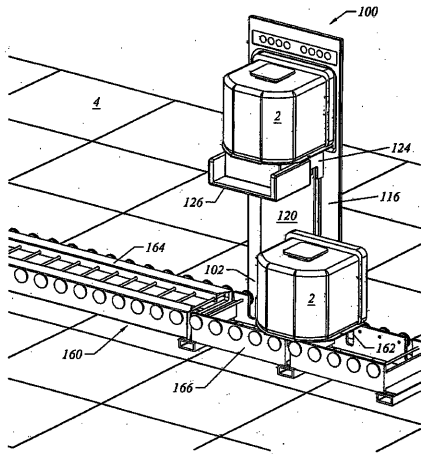


FIG. 2F

【図 3】

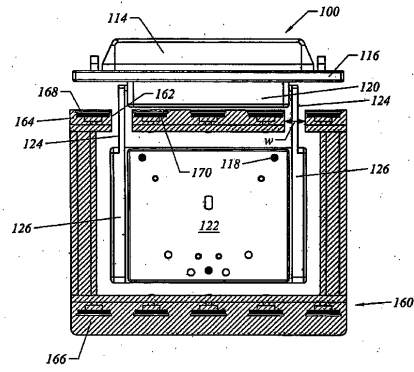
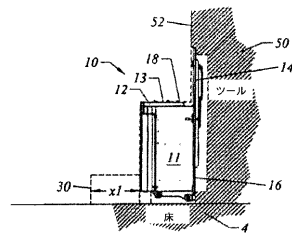
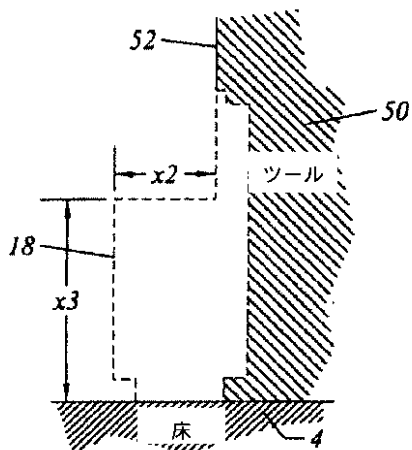


FIG. 3

【図 4】

FIG. 4
(従来技術)

【図 5】

FIG. 5
(従来技術)

【図 6】

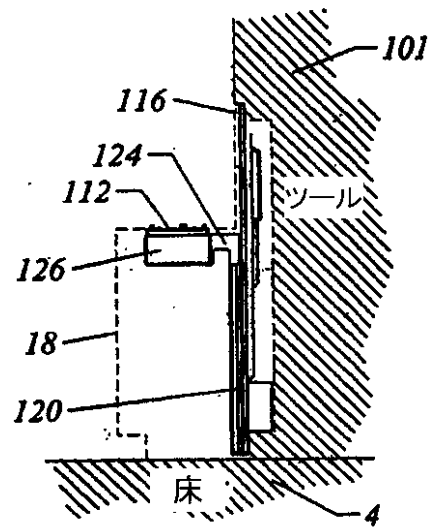


FIG. 6

【図 7】

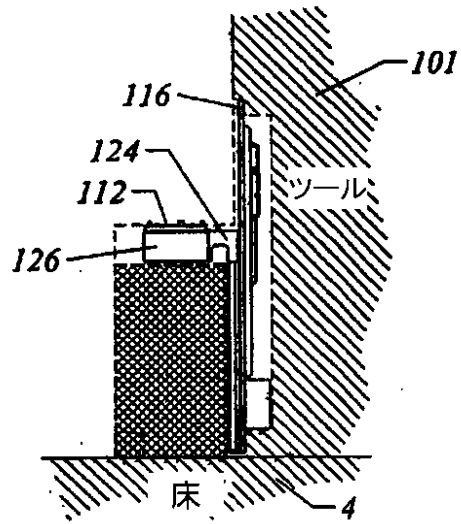


FIG. 7

【図 8】

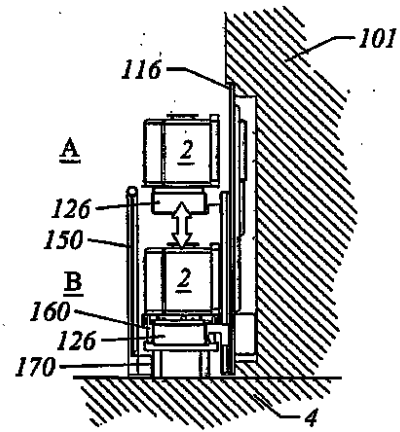


FIG. 8

【図 9】

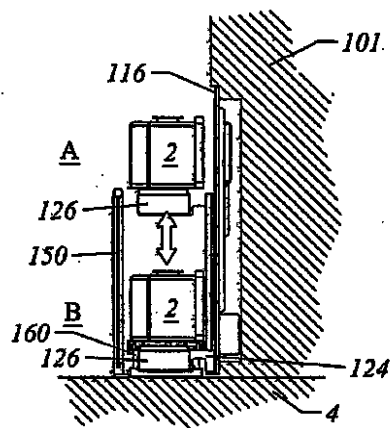


FIG. 9

【図 10】

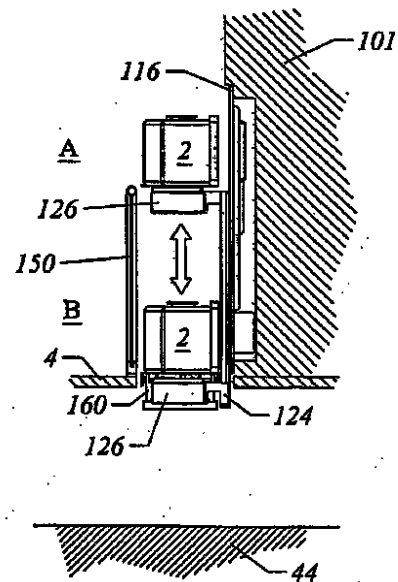


FIG. 10

【図 11】

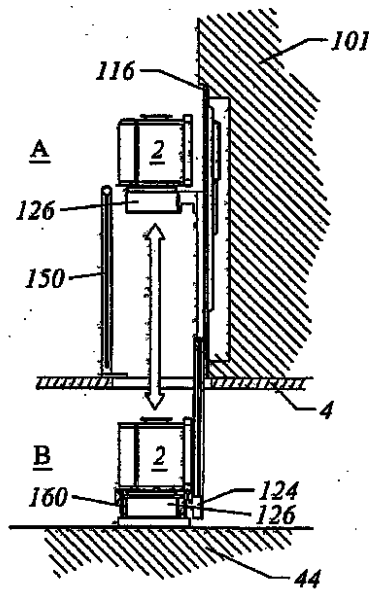


FIG. 11

【図 12】

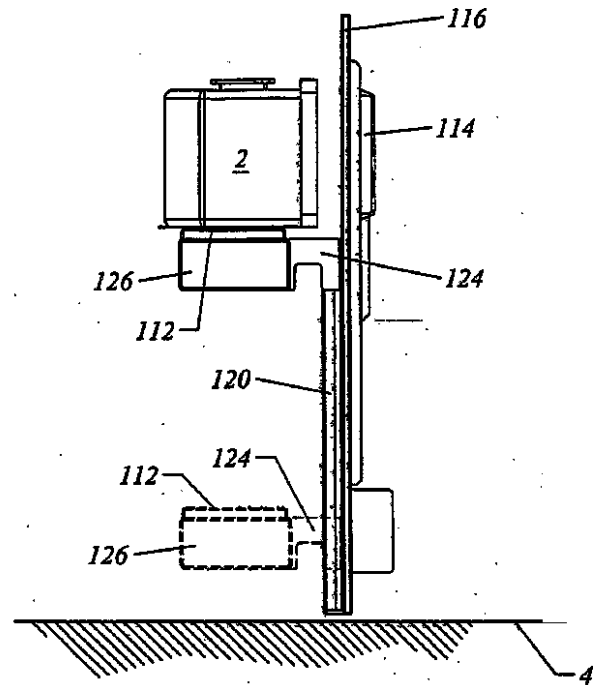


FIG. 12

【図 13】

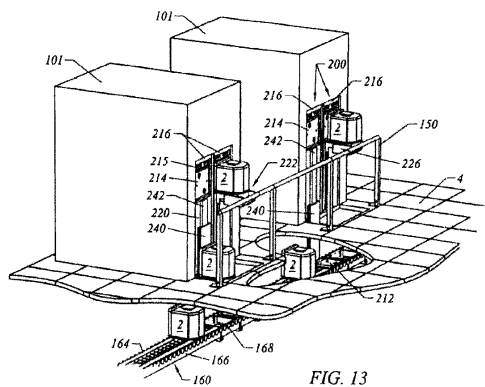


FIG. 13

【図 14】

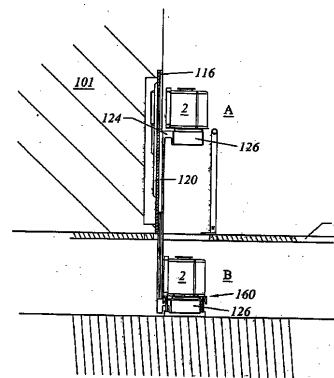


FIG. 14

【図 15】

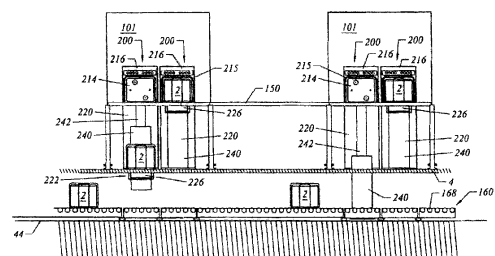


FIG. 15

【図 16】

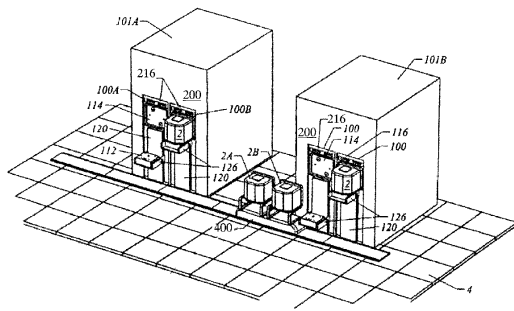


FIG. 16

【図 17】

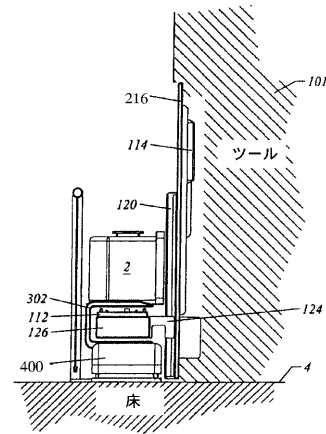


FIG. 17

【図 18】

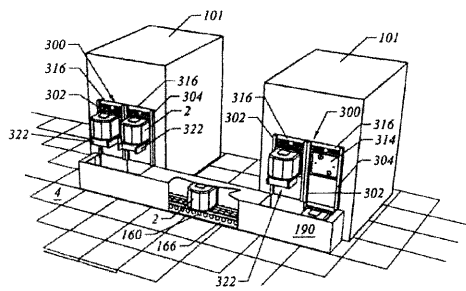


FIG. 18

【図 20】

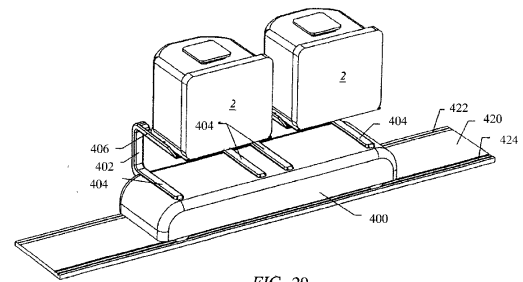


FIG. 20

【図 19】

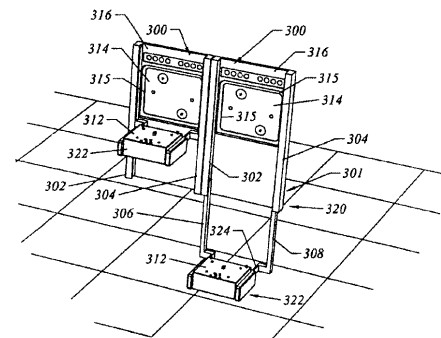


FIG. 19

【図 21】

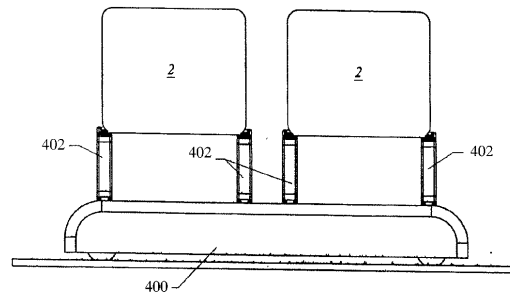


FIG. 21

【図 2 2】

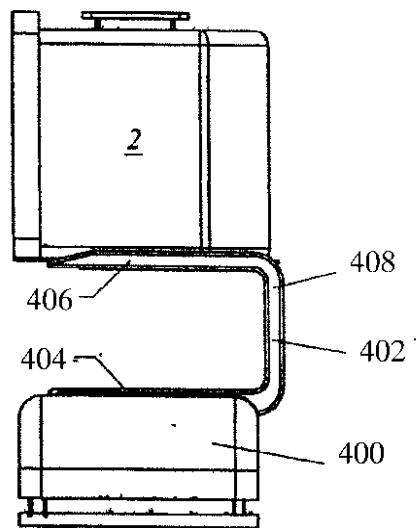


FIG. 22

【図 2 3】

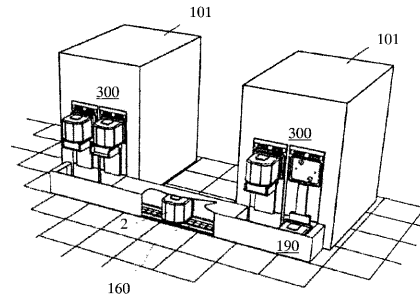


FIG. 23

【図 2 4】

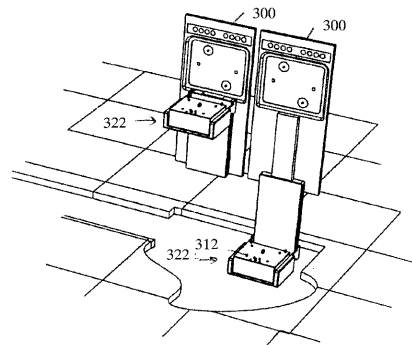


FIG. 24

【図 2 5】

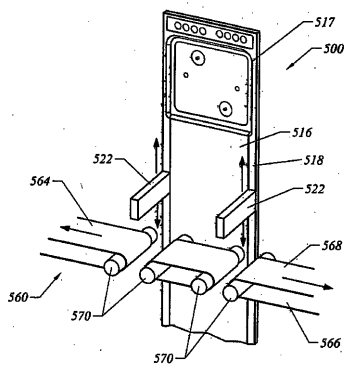


FIG. 25

【図 2 6 B】

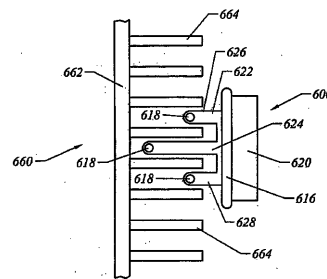


FIG. 26B

【図 2 6 A】

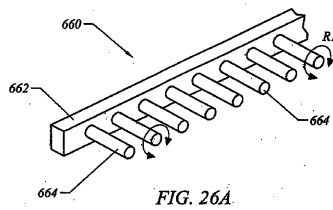


FIG. 26A

【図 2 7】

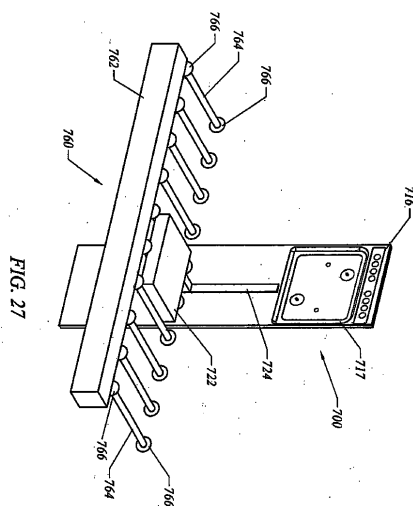


FIG. 27

フロントページの続き

- (72)発明者 ボノラ アンソニー シー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 5 3 8 フリーモント カトー ロード 4 8 7 6 1
- (72)発明者 クロラック マイケル
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 5 3 8 フリーモント カトー ロード 4 8 7 6 1
- (72)発明者 ハイン ロジャー ジー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 5 3 8 フリーモント カトー ロード 4 8 7 6 1

審査官 植村 森平

- (56)参考文献 特開平 0 1 - 2 6 1 1 1 5 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 5 3 2 1 4 (J P , A)
実開平 0 7 - 0 2 4 8 2 1 (J P , U)
特表 2 0 0 3 - 5 2 4 5 4 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 1 4 4 7 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 5 3 7 3 5 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 5 3 4 3 0 2 (J P , A)
実開平 0 2 - 0 2 9 5 2 7 (J P , U)
特表 2 0 0 2 - 5 3 2 9 1 5 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H01L 21/67-21/687
B65G 49/07