

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4109423号
(P4109423)

(45) 発行日 平成20年7月2日(2008.7.2)

(24) 登録日 平成20年4月11日(2008.4.11)

(51) Int.Cl.

F 1

B65G 47/90

(2006.01)

B 65 G 47/90

A

B65G 1/00

(2006.01)

B 65 G 1/00

501 B

B65G 47/46

(2006.01)

B 65 G 47/46

D

請求項の数 9 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2000-589423 (P2000-589423)	(73) 特許権者	500021147 アシスト テクノロジーズ インコーポレ イテッド アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94 538 フリーモント カトー ロード 48761
(86) (22) 出願日	平成11年12月13日 (1999.12.13)	(74) 代理人	100059959 弁理士 中村 稔
(65) 公表番号	特表2002-532363 (P2002-532363A)	(74) 代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
(43) 公表日	平成14年10月2日 (2002.10.2)	(74) 代理人	100082005 弁理士 熊倉 賢男
(86) 國際出願番号	PCT/US1999/029456	(74) 代理人	100065189 弁理士 宍戸 嘉一
(87) 國際公開番号	W02000/037339		
(87) 國際公開日	平成12年6月29日 (2000.6.29)		
審査請求日	平成18年11月17日 (2006.11.17)		
(31) 優先権主張番号	60/112,947		
(32) 優先日	平成10年12月18日 (1998.12.18)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】一体形ロードポート・コンベア搬送システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を保持するための少なくとも1つの搬送ポッドを、第1レール及び第2レールを有するコンベアと加工機との間で移動させるための搬送装置であつて、前記コンベヤは、前記加工機を別の機械と連結し、

前記コンベアの前記第1レールと前記第2レールとの間に位置決めされたエレベータ装置を有し、このエレベータ装置は、搬送ポッドの下面に係合するように構成されたリフト装置を有し、該リフト装置は、前記コンベアに沿って走行する搬送ポッドが前記リフト装置の上を通過する待機位置と、前記リフト装置が搬送ポッドを前記コンベアより上方に位置する所定位置に持ち上げる付勢位置との間で動き、

さらに、搬送ポッドを前記コンベアより上方に位置する前記所定位置と前記加工機のロードポートに近接する位置との間で搬送するための支持組立体を有し、それにより、基板が処理のために搬送ポッドから取り出されることを特徴とする搬送装置。

【請求項 2】

前記リフト装置は、搬送ポッドが前記コンベアより上方に持ち上げられるとき搬送ポッドを支持するための、間隔を隔てた複数の支持部材を有する請求項1に記載の搬送装置。

【請求項 3】

各支持部材は、搬送ポッドが前記リフト装置から移動して離れるのを防止するために、各支持部材から上方に延びる少なくとも1つのフランジを有する請求項2に記載の搬送装置。

【請求項 4】

前記リフト装置は、搬送ポッドの下面上に位置する受容部に係合するように構成された複数のピンを有する請求項 1 に記載の搬送装置。

【請求項 5】

前記エレベータ装置は、いつ搬送ポッドが前記エレベータ装置に接触するかを検出するための、少なくとも 1 つのセンサーを有する請求項 1 に記載の搬送装置。

【請求項 6】

前記支持組立体は、フレーム本体と、搬送ポッドを支持するために、前記フレーム本体に摺動可能に取り付けられた棚部材とを有し、前記棚部材は、前記コンベアより上方に位置する前記所定位置と、前記加工機に近接する前記位置との間で直線運動を行う請求項 1 に記載の搬送装置。 10

【請求項 7】

前記棚部材は、搬送ポッドが前記棚部材上に置かれたときに搬送ポッドの下面に係合するように構成された少なくとも 1 つのリテーナを有する請求項 6 に記載の搬送装置。

【請求項 8】

前記フレーム本体は、前記加工機に取り付けられる請求項 6 に記載の搬送装置。

【請求項 9】

基板を保持するための搬送ポッドを、互いに離間し且つ平行な第 1 レール及び第 2 レールを有するコンベアと、加工機との間で移動させるための搬送装置であって、前記コンベアは、前記加工機を別の機械とを連結し、 20

前記コンベアの前記第 1 レールと前記第 2 レールとの間に位置決めされたリフト装置を有し、このリフト装置は、搬送ポッドを支持するための支持部材と、前記支持部材を前記第 1 レール及び前記第 2 レールより下方に位置する下部位置と、前記コンベアより上方に位置する所定の上部位置との間で移動させるための駆動組立体とを有し、

更に、支持組立体を有し、この支持組立体は、前記加工機に取り付けられたフレーム本体と、搬送ポッドを支持するために、前記フレーム本体に摺動可能に取り付けられた支持部材とを有し、前記支持組立体の支持部材は、第 1 位置と第 2 位置との間で直線運動を行い、前記第 1 の位置は、前記加工機に近接し、それにより、基板が処理のために搬送ポッドから前記加工機によって取り出され、前記第 2 の位置は、前記リフト装置の支持部材の前記所定の上部位置に近接することを特徴とする搬送装置。 30

【発明の詳細な説明】**【0001】****関連出願の相互参照**

本願は、1998年12月18日付米国仮特許出願第60/112,947号に基く優先権を主張するものであり、該米国仮特許出願の全開示は本願に援用する。

【0002】**(技術分野)**

本発明は、広くは物品を搬送するシステムに関し、より詳しくは、コンベア経路に沿って物品を搬送するのに使用されるコンベアと作業ステーションとの間で物品を移動させる搬送システムに関する。 40

【0003】**(背景技術)**

多くの分野において、精巧で高価な物品は、作業ステーション等の間で、これらの物品に損傷を与えたまま破壊することなく安全に搬送されなくてはならない。注意深い取扱いを必要とする物品として、薬剤、医療システム、フラットパネルディスプレイ、ディスクドライブシステムおよびモデム等のコンピュータハードウェア、および半導体ウェーハ等があるがこれらに限定されるものではない。物品は、しばしば、作業ステーションから作業ステーションへとコンベアにより搬送される。多くの状況において、物品は、加工のためにコンベアから一時的に取り出されなくてはならない。物品がコンベアから取り出される間、コンベアの作動は中断されないことが好ましい。加工が完了したならば、物品は、次の 50

作業ステーションに搬送すべく、コンベアへと注意深く戻されなくてはならない。

【0004】

多くの用途では、物品の価値は、物品が各作業ステーションで加工された後に高められる。例えば、集積回路は、半導体ウェーハのような基板上に複数の層を形成することにより製造される。集積回路を形成するのに使用される作業ステーションは、個々の層を堆積させる機械並びに種々の段階で基板を洗浄および／またはコンディショニングする機械を有している。技術の進歩により、集積回路は複雑になっており、一般に複雑な複数の配線層を有している。集積回路のサイズは小さくなっている。複雑さが高まりかつ集積回路のサイズが小さくなつたことにより、半導体ウェーハの価値は、ウェーハが種々の加工段階を通って進行するにつれて非常に増大する。半導体ウェーハの標準サイズは、今後数年内に 200 mm から 300 mm 以上に増大するであろうし、単一ウェーハ上に形成される集積回路の数従つて各ウェーハの価値は一層高くなるであろう。半導体ウェーハのような物品については、物品を損傷し従つて大きな金銭的損失を受ける危険性を低下させるため、物品の取扱い時には入念な注意を払わなくてはならない。

10

【0005】

半導体ウェーハのような或る物品は、ウェーハ上に堆積される層の純度を維持するため、加工中にクリーンルーム環境内に保持されなくてはならない。クリーンルーム環境の条件は、これらの物品の取扱いに付加的拘束を加える。汚染物質に対して更に保護するため、半導体ウェーハは、一般に、加工機の外部環境への露出を最小にすべく、これらが製造装置を通じて移動されるときにポッドのような密封搬送装置内に保持される。ポッドは、コンベアに沿つて物品を搬送するのに使用される。

20

【0006】

半導体加工機の入力ステーションは、しばしば、保護環境内の搬送ポッドから 1 つ以上のウェーハを取り出すためのロードポートを有している。ロードポート棚は、機械入口でポッドをロードポートシールに向かう方向およびロードポートシールから離れる方向に移動させるべく、数インチ程の制限された距離だけ移動できる。ポッドのこの水平変位は最小であり、ロードポートへのポッドの移動時またはコンベアとロードポートとの間でのポッドの搬送時にいかなる機能も生じない。

30

【0007】

コンベアと作業ステーションとの間で搬送ポッドまたは他の物品を安全かつ正確に移動させるシステムが望まれている。コンベアの連続作動を大幅に損なうことなく物品を移動させるのに使用できる物品搬送システムも望まれている。同様に、作業ステーションで物品を支持するのに使用できる搬送システムも望まれている。

【0008】

(発明の開示)

本発明の主目的は、コンベアと作業ステーションとの間で物品を搬送するシステムを提供することにある。

【0009】

本発明の他の目的は、クリーンルーム環境内のコンベアと作業ステーションとの間で物品を移動させるシステムを提供することにある。

40

【0010】

本発明の他の目的は、コンベアの作動を大幅に中断させることなくコンベアと作業ステーションとの間で物品を自動的に搬送するのに使用できる搬送システムを提供することにある。

【0011】

本発明の更に別の目的は、搬送ポッドまたは 1 つ以上の半導体ウェーハを保持する他の容器を、コンベアと加工機のロードポートとの間で移動させることができる搬送システムを提供することにある。

【0012】

50

本発明のより広い目的は、効率的に構成され、作動されかつ維持される搬送システムを提供することにある。

【0013】

本発明の他の目的は、既に標準ロードポートに使用されている移動軸線と共に共用できる搬送システムを提供することにある。

【0014】

要約すれば、本発明は、コンベアと作業ステーションとの間で物品を移動させる搬送システムを提供することにある。搬送システムは、一般に、作業ステーションに隣接して配置されるエレベータシステムおよび支持組立体を有している。作業ステーションが半導体加工機である例示の用途では、支持組立体は機械に取り付けられるのが好ましい。エレベータシステムは、コンベアに沿って搬送される物品と係合しあつ物品をコンベアの上方に上昇させるように構成されたリフト装置を有している。リフト装置は、コンベアにより搬送される物品がリフト装置を通じて移動するよう該リフト装置が配置される待機位置と、リフト装置がコンベアの上方に物品を保持する付勢位置との間で移動できる。支持組立体は、物品を作業ステーションステーションに保持するための棚部材または等価支持手段と、物品をコンベアと作業ステーションとの間で搬送すべく、棚部材または等価支持手段をコンベアとリフト装置との間で移動させる変位機構とを有している。

10

【0015】

また、本発明は、作業ステーションとコンベアとの間で物品を移動させる方法を提供する。本発明の方法は、物品と係合して、該物品を第1位置からコンベアの上方の第2位置に上昇させるべく支持体を移動する段階と、ロードポートの棚をコンベアまで延長する段階と、棚を物品とコンベアとの間に挿入する段階とを有している。棚を延長する段階の後、支持体が移動されて物品が棚上に載置され、支持体を移動する段階の後、棚がロードポートに後退される。

20

【0016】

本発明の他の目的および特徴は、添付図面に関連して述べる以下の詳細な説明および特許請求の範囲の記載から明らかになるであろう。

【0017】

(発明を実施するための最良の形態)

添付図面に示す本発明の好ましい実施形態について以下に詳細に説明する。尚、全図面を通して、同類の構成部品は同一の参照番号で示すものとする。先ず、図1～図3を参照されたい。

30

【0018】

本発明の搬送システム10は、1つ以上の物品12を、コンベア14と作業ステーションのようなステーション16との間で搬送するのに特に適している。ステーション16は作業ステーションでもよいし、物品がコンベア14から一時的に取り出される間に1つ以上の物品を貯蔵しておくバッファステーションでもよい。このステーションに他の機能をもたせることができることも理解されよう。本発明の例示の実施形態で説明する1つの用途では、搬送システム10は、半導体ウェーハWを収容する搬送ポッドまたは他の容器を、コンベアと加工機との間で移動させるのに使用される。しかしながら、搬送システム10は半導体加工に限定されるものではないことを理解すべきである。搬送システムは、ウェーハ搬送以外に、薬剤、医療システム、フラットパネルディスプレイ、リソグラフィー鏡内目盛、ハードディスクドライブ、および他の種類のコンピュータ機器等の物品のように取扱いに大きな注意を払わなくてはならない特に精巧な他の物品をコンベアとステーションとの間で搬送するのにも使用できる。用語「搬送装置」または「搬送ポッド」は説明全体に亘って便宜的に使用されるが、本発明の搬送システムは、半導体ウェーハまたは他の物品を保持する搬送ポッドおよび容器、または他の搬送装置および空の容器を必要とすることなくコンベアにより直接搬送できる物品を含むあらゆる物品に使用できる。

40

【0019】

半導体加工の分野では、製造設備は、一般に、各々が幾つかの加工機を備えている複数の

50

ペイに組織化される。図1は、ウェーハ上に膜を蒸着する装置および種々の段階でウェーハを洗浄しある／またはコンディショニングする装置等を含む幾つかの加工機16を備えたペイ18の可能性のある例を示す。当該技術分野で知られているように、加工機の入口には、しばしば、ロードポート22が設けられており、該ロードポート22で、ウェーハが、保護環境内の搬送ポッドまたは他の容器から自動的に取り出される。より詳細に後述するように、本発明の搬送システム10は、ロードポート22上に搬送ポッドを載置する。搬送ポッドがひとたびロードポートに適正に配置されたならば、ポッドが自動的に開かれて、ロボット装置によりウェーハがポッドから取り出される。本発明の搬送システムは、ロードポートを備えていない作業ステーション（作業ステーションは、物品12を置くことができる棚、表面または他の支持体を有している）16に使用できることを理解すべきである。或いは、搬送システム10は、物品12を作業ステーションでの所定位置に支持するのに使用できる（この場合、物品12は作業ステーション上に載置されない）。 10

【0020】

コンベア14は、物品を加工機16から加工機16へと移動させる。図示の例では、コンベア14は、ペイ18の回りの連続経路内に配置されている。しかしながら、他の経路形態では、コンベア14には、ペイ18の他の領域への近道として、または主搬送ループ上の通行流を妨げることなく主搬送ループからポッドを一時的に取り出すための保持領域として、1つ以上の交差セクションを設けることができる。コンベア14の形態は、特定製造設備の制約に基いてかなりの変化を強制される。インターベイ・コンベアはペイ間でポッドを搬送し、ストッカ24は、インターベイ・コンベアとコンベア14との間でポッドを搬送する。 20

【0021】

搬送システム10は、係属中の米国特許出願第09/103,479号（該米国特許出願の全開示は本願に援用する）に示す形式のコンベアシステムに使用するのに特に適している。例えば図1～図3に示すように、コンベアシステム14は、一般に、搬送ポッドがコンベア経路に沿って移動するときに該搬送ポッドを支持するための1対のレール32、34を有している。レール32は、搬送ポッド12をレール32、34に沿って推進しあつ場合には案内もする駆動レールとして機能する。ポッド12を移動させる全ての推進動力は、駆動レールを介して供給される。動力は、慣用手段を介して駆動レール32に供給できる。或いは、動力は、動力バス21（図3a参照）を介して駆動レール32に供給できる。レール34は、ポッドがコンベア経路に沿って移動するときにポッドが水平方向に保持されるように搬送ポッドを支持する主機能をもつアイドラまたは支持レールである。任意であるが、支持レール34は、駆動レール32とは異なり、搬送ポッドがコンベアシステムに沿って移動するときに該搬送ポッドを案内するのに使用することもできる。コンベアシステム14はまた、ウェーハまたは他の物品を移動させる搬送装置を有している。この実施形態では、図2および図3に示すように、搬送装置は搬送ポッドの一部である。本発明の他の実施形態では、搬送装置は他の容器または物品の一部として構成でき、或いは搬送装置は、コンベアに沿って物品を搬送するのに使用される別の装置として構成できる。 30

【0022】

駆動レール32は、レール32、34に沿ってポッド12を推進する駆動システム（その全体を参照番号36で示す）を有している。本発明の例示の実施形態では、駆動システム36は、駆動レール34の状面から突出する複数のホイール38を有している。駆動ホイール38は、搬送ポッドの下面と摩擦係合して、該ポッドを駆動レール32に沿って推進する。駆動システム36はまた、ホイールに連結されたモータおよびベルト等のホイール駆動手段を有している。モータは独立的に作動して、各ゾーンの駆動速度および駆動方向（前進または後退）が独立的に制御されるように構成された複数の独立制御形駆動ゾーンを形成するのが好ましい。隣接作動ゾーンのホイール38は同じ割合で加速および減速され、隣接ゾーンのホイールにより搬送ポッドに加えられる速度はゾーン間の搬送時に同期化される。ポッドがコンベアに沿って推進されるとき、ポッドの直ぐ下の作動ゾーンおよびポッドに隣接する1つ以上のゾーンはいつでも付勢状態にある。これにより、システム 40

の電力消費が低減されかつ駆動システム36の部品の作動寿命が延長される。他のポッドの下の駆動ゾーンおよび他のポッドに隣接する駆動ゾーンは静止モードすなわち除勢モードに保持され、複数のポッドを、例えば1つの加工機16の前の領域のようなコンベアの領域に蓄積することができる。搬送システムが停止しているときまたは付勢モードにあるときには、ポッドは隣接ゾーンに配置されるのが好ましい。駆動システム36の作動は制御システムにより制御される。制御システムはまた、コンベアに沿うポッドの進行をモニタリングする1つ以上のセンサを有するのが好ましい。この制御システムは、係属中の米国特許出願第09/212,002号（該米国特許出願の全開示は本願に援用する）により詳細に説明されている。

【0023】

図3に示すように、駆動ホイール38は、搬送装置（この実施形態では搬送ポッドの一部である）と協働して、ポッドを推進させかつ場合によっては経路に沿ってポッドを案内する。駆動ホイール38は、ポッドの下面に形成された溝40または他の適当な表面と係合する。溝40は、駆動ホイール38上にポッドが座合する水平面を形成する。駆動ホイール38と溝40との係合は、ポッドの側方移動すなわち横方向移動を並びにポッドの垂直移動を制御する。溝40と駆動ホイール38との組合せが好ましいが、溝40を完全に省略して、搬送装置の駆動レール32またはアイドラレール34に、ポッドがレール32、34に沿って移動するときにポッドを案内するためのガイド装置を設けることができるこことを理解すべきである。他の実施形態では、アイドラレール34が搬送装置を案内する。すなわち、アイドラレール34が搬送装置と協働して垂直および水平の両方向への装置の移動を拘束し、この場合には、駆動レール32が搬送装置の垂直移動のみを拘束する。

【0024】

アイドラレール34は、駆動レール32に対して平行でかつ該駆動レール32から間隔を隔てている。駆動レール32およびアイドラレール34には、両レール間に所定間隔を維持しつつコンベアの設置を容易にするための1つ以上のコネクタ44が取り付けられている。駆動レール32およびコネクタ44は、適当な取付けフレームに取り付けるか、頭上フレーム（図示せず）を介して天井から吊下げるか、プロセスツールを介して直接または間接的に支持することができる。ポッドはアイドラレール34の上面に載置され、アイドラレール34は、搬送装置と協働して搬送ポッドの一面を支持する。例示の実施形態では、レール34の上面に沿ってパッドまたはクッション部材46が設けられ、ポッドに円滑な移動性を与えるように構成されているが、所望によりパッド46を省略して、ポッドがレール34の上面に直接載置されるように構成できる。或いは、駆動ホイールの外周に、パッド、クッションまたは弾性部材を取り付けることもできる。搬送装置（この実施形態では搬送ポッド）により支持された少なくとも1つのシュー48が、アイドラレール34の上面に沿って摺動する。シュー48はホイールに設けるのが好ましいが、耐摩耗性プラスチック面、エアベアリングおよび磁気浮揚ベアリングを備えた固定支持体（但し、これらに限定するものではない）を含む他の形態にすることもできる。ポッドがコンベア14に沿って推進されると、シュー48がアイドラレール34に沿って摺動することにより、ポッドの衝撃、振動または異常振動を最小にする態様でポッドを支持し、ポッドが滑らかで制御された態様で移動できるようにする。

【0025】

図2Bおよび図3Bに示す他の実施形態では、シュー48は固定支持体49により形成されている。この実施形態では、アイドラレール34は、固定支持体49を支持する複数のローラ41を有している。ローラ41は、搬送ポッドがアイドラレール34に沿って移動するときに、該搬送ポッドの下面に設けられた固定支持体49を支持する。固定支持面9には、耐摩耗性プラスチック面を設けることが好ましい。更に別の実施形態では、アイドラレール34が搬送装置のガイドおよび支持を行う。案内を行うため、シュー48またはアイドラレール34はガイド装置を有している。ガイド装置をアイドラレールに設ける一例は、Vレールを使用することである。或いは、シューにガイド装置を設けることができる。例えば、シュー48は、アイドラレール34上のローラ41が係合する溝（図示せず

10

20

30

40

50

)が形成された固定支持体で形成できる。シューの特定実施形態について説明したが、シュー48は、搬送装置を支持する機能、または搬送装置を支持しつつ案内する機能をもつ他の多くの形態にすることができる。

【0026】

好ましい実施形態では、搬送システム10は係属中の米国特許出願第09/103,479号のコンベアシステムに使用されるものであるが、本発明の搬送システム10は、他の形式の平行レールコンベアおよび標準ローラ形式のコンベア等(但し、これらに限定されるものではない)を含む他の形式のコンベアにも使用できることを理解すべきである。

【0027】

搬送ポッド12は、搬送システム10によって、コンベア14から、加工、測定および/または単なる貯蔵を行うための作業ステーション16へと自動的に移動される。前述のように、搬送システム10は半導体加工の分野での使用に解くに適しているが、本発明の範囲内で他の用途にも使用できる。搬送システム10がコンベア14に使用される例示の実施形態では、搬送ポッド12はコンベアから離脱されなくてはならない。すなわち、ポッド12は、溝40が駆動レール32から外れかつシュー48が駆動レール32およびアイドラレール34の両レールから外れるように、アイドラレール32、34から上方に充分高く上昇されなくてはならない。ポッド12がコンベアに戻されたときには、溝40または他の適当な表面は、駆動ホイール38上に座合しなくてはならず、かつシュー48はアイドラレール34上に座合しなくてはならない。

【0028】

ポッド12とロードポート22との整合も正確に制御されなくてはならない。当該技術分野で知られているように、ロードポート22は、搬送ポッドの下面のスロット(図示せず)と係合する複数の運動ピン(kinematic pins)23(図4)を有している。搬送ポッドの整合に使用される運動ピンすなわちカップリングの使用および説明については、SEMI E47.1-0298、SEMI E57-0298、SEMI5.1-0298およびSEMI E19.4-94等(但し、これらに限定されるものではない)の或る「半導体機器および材料インターナショナル(Semiconductor Equipment and Material International(SEMI:登録商標))」工業規格を参照されたい(SEMIの関連条項は本願に援用する)。搬送ポッド12がロードポート22上に下降される前に、スロットは、ロードポートの運動ピン23と入念に整合されなくてはならない。コンベアの1つ以上のセンサ(図示せず)が、搬送組立体10によりコンベアとロードポートとの間でのポッドの搬送を行うためのロード/アンロード位置で、搬送ポッド12をコンベア上に正確に配置することを確認する。図4~図8を参照して、搬送組立体10をより詳細に説明する。

【0029】

図4~図16を参照して、搬送システム10をより詳細に説明する。搬送システム10は、一般に、物品を作業ステーションで支持すべく、コンベア14および支持組立体62から搬送ポッド12または他の物品を上昇させるためのリフトすなわちエレベータシステム60を有している。例示の実施形態では、エレベータシステム60は、物品がコンベア14に沿って移動されるときに物品がエレベータシステム60上を直接通るように、駆動レール32とアイドラレール34との間でコンベア14の下に配置されている。しかしながら、搬送システムは、コンベアの一側に配置されるリフトシステムを含む本発明の他の形式のリフトシステムで構成できる。物品12の頂部と係合して物品をコンベア14から上昇させるホイスト形リフトシステムを使用することもできる。

【0030】

特に図6~図10に示すように、リフトすなわちエレベータシステム60は、一般に、物品がコンベア14の上方に上昇されるときに物品を支持する少なくとも1つの支持部材64を有している。例示の実施形態では、エレベータシステム60は互いに間隔を隔てた2つの支持部材64を有する。該支持部材64は、これらの間に大きなギャップを形成し、ポッドすなわち物品12の側縁部に沿って物品の下縁部と係合するように配置されている。支持部材64は、ポッドが支持部材64により支持されているときに変位して支持部材

10

20

30

40

50

から落ちることを防止するための上方に延びるリップすなわちフランジ 6 5 を有している。所望ならば、リップ 6 5 の高さまたは形状を調節して、より大きい（または小さい）保護が得られるように構成できる。例示の実施形態では 2 つの支持部材 6 4 が使用されているが、本発明の他の実施形態では、より多くの（または少ない）数の支持部材を使用できることが理解されよう。例えば、エレベータシステムは、搬送ポッドのコーナと係合する形状を有しあつ配置された 4 つの支持部材で構成するか、単一の支持部材で構成することもできる。単一支持部材は、物品がコンベアの上方に上昇されるときに物品を安定状態で確実に支持できるように U 形にするか、非常に軽量の物品の場合には他の形状およびサイズにすることができる。後述のように、支持部材（単一または複数）は、物品を支持部材 6 4 から支持組立体 6 2 へと効率的に搬送できるように、支持組立体 6 2 と協働できる形狀にするのが好ましい。

【 0 0 3 1 】

支持部材 6 4 は、駆動レール 3 2 およびアイドラレール 3 4 の下に配置されるフレーム本体 6 6 により支持されている。この実施形態では、フレーム本体 6 6 は、駆動レール 3 2 およびアイドラレール 3 4 のフレーム構造に固定された支持タイ 6 8 に取り付けられている。しかしながら、他の手段を用いてフレーム本体 6 6 をコンベア 1 4 に固定できることは理解されよう。フレーム本体 6 6 をコンベア 1 4 に取り付ける代わりに、コンベアは、設備の床に固定するか、他のフレーム構造に取り付けることができる。

【 0 0 3 2 】

着脱可能なカバー 6 7 を備えたフレーム本体 6 6 は、エレベータシステム 6 0 の構成部品を収容している。特に図 8 および図 9 に示すように、例示の実施形態では、フレーム本体 6 6 および支持部材 6 4 は、フレーム本体 6 の側壁 7 2 に対して摺動可能に連結されている。フレーム本体 6 6 の側壁は、フレーム本体 6 6 に対する支持部材 6 4 の垂直直線運動を案内するレールを形成する。支持部材 6 4 にはリニアスライド 7 4 が連結されており、より詳しく後述するようにリニアスライド 7 4 が移動すると、支持部材 6 4 が昇降されるようになっている。別々のレール 7 2 およびスライド 7 4 の代わりに、他の実施形態では、両支持部材 6 4 を共通のスライド - レール組立体に連結できることが理解されよう。また、スライド - レール組立体は、支持部材 6 4 の垂直直線運動を発生させる他の形式のシステムで置換することもできる。このような他のシステムの例として、エアシリンダーリフト装置、空気圧リフト装置および鉄 - 脚構造を備えた装置があるが、これらに限定されるものではない。

【 0 0 3 3 】

リニアスライド 7 4 の垂直運動は、駆動システム 7 8 により制御される。駆動システム 7 8 は 2 つの親ねじ 8 0 を有し、各親ねじ 8 0 はリニアスライド 7 4 の 1 つに連結されている。親ねじの上下の端部は、フレーム本体 6 6 に対して親ねじ 8 0 を実質的に制限されることなく回転させるペアリング 8 2 を介してフレーム本体 6 6 に連結されている。上方のペアリング 8 2 は、カバー 6 7 の高さを低減できるように、ペアリングカップ 8 3 内に座合される。親ねじ 8 0 の一端には、ベルト 8 6 と、親ねじ 8 0 の下端部から下方に延びている軸に取り付けられたタイミングベルトブーリとを介して、モータ 8 4 が連結されている。第 1 タイミングベルトブーリ 8 8 に連結された第 2 タイミングベルトブーリ 9 2 は、第 2 ベルト 9 4 と、第 2 親ねじ 8 0 の下端部から下方に延びている軸に取り付けられたタイミングベルトブーリ 9 6 とを介して、駆動力を第 2 親ねじ 8 0 に伝達する。例示の実施形態では、モータ 8 4 はステッパモータであるが、他の形式のモータを使用できることは理解されよう。また、駆動力を親ねじ 8 0 に伝達するのに、他の手段を使用できる。モータ 8 4 、ブーリ 8 8 、 9 2 、 9 6 およびベルト 8 6 、 9 4 はフレーム本体 6 6 の底部および親ねじ 8 0 の下端部の方向に配置されているが、これらの構成部品は親ねじの上端部に連結できることも理解されよう。タイミングブーリ 9 6 には磁石（図示せず）を配置するのが好ましい。磁石はホール効果センサ 9 5 を通って回転し、親ねじ 8 0 の回転を確認する。これにより、ベルト破損の検出および回転の確認が可能になる。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

支持部材 6 4 は、モータ 8 4 を付勢して親ねじ 8 0 を回転させることにより、フレーム本体 6 6 および駆動レール 3 2 およびアイドラレール 3 4 に対して昇降される。図 8 および図 9 は、支持部材 6 4 が駆動レール 3 2 およびアイドラレール 3 4 の上面より下に位置している下降位置にあるところを示している。支持部材 6 4 が上方に移動されると、支持部材 6 4 は、図 10 に示すように物品の下面と係合する。支持部材 6 4 の連続上昇移動により、ポッドがコンベアの上方に充分高く上昇され、より詳細に後述するようにポッドを支持組立体 6 2 へと搬送できるようになるまで、ポッドがコンベアから持ち上げられ、支持部材 6 4 は、この搬送が完了するまでポッドの重量を支持する。ポッドが搬送された後は、支持部材 6 4 は、他の物品がエレベータシステムを通って移動できるようにするため、コンベア 1 4 の表面より下方に下降されるのが好ましい。しかしながら、所望ならば、支持部材 6 4 はポッドがエレベータシステム 6 0 に戻るまで上昇位置に維持しておくこともできる。後述するように、ポッドが支持部材 6 4 上に配置されると、モータが付勢されてスライド 7 4 および関連支持部材 6 4 が下降され、これにより駆動レール 3 2 およびアイドラレール 3 4 上にポッドが載置されてポッドがコンベア 1 4 に沿って更に搬送される。
10

【 0 0 3 5 】

関連親ねじに対するスライド 7 4 の上下の限界を定めるのにリミットスイッチ 1 0 0 が使用される。親ねじ上のスライド 7 4 の実変位量は、制御システム 1 0 2 により制御されるモータ 8 4 の作動により決定される。必要とされる支持部材 6 4 の上方変位量は、駆動レール 3 2 およびアイドラレール 3 4 に対する支持部材 6 4 の位置に部分的に基いている。この実施形態では、支持部材 6 4 が下降位置にあるとき、支持部材 6 4 は駆動レール 3 2 およびアイドラレール 3 4 の表面の直ぐ下に配置される。ポッドは、支持部材を 3 ~ 5 インチ例えは 4 インチ上昇させることにより、コンベア 1 4 の表面から上方に充分高く持上げられる。しかしながら、支持部材 6 4 が移動される垂直距離はかなりの変化を受けることは理解されよう。
20

【 0 0 3 6 】

例示の用途では、搬送システム 1 0 は、10 枚以上の半導体ウェーハが充填されたポッドを移動させるのに使用される。ポッドの内容物が脆弱であることから、センサを使用して、搬送の前に、搬送ポッドの適正位置を決定する。本発明のこの実施形態では、コンベア 1 4 には、ロードポート 2 2 に直接対向する位置から上流側に 1 つ以上のセンサ（図示せず）が設けられている。コンベア 1 4 に沿って移動する搬送ポッドは、この上流側位置で停止される。センサ（單一または複数）は、この上流側位置での搬送ポッドの存在を検出し、次に搬送ポッドは、上流側位置と、ロードポートの直ぐ前方でかつ支持部材の直ぐ上方の位置との間の正確な距離だけ前方に割出される。支持部材 6 4 の少なくとも一方（好ましくは両方）は、支持部材 6 4 が搬送ポッドの下面と接触する時点を検出するセンサ 1 0 4 を有している。この態様により、センサ 1 0 4 は、支持部材 6 4 がコンベアの上方にポッドを持ち上げる前に、ポッドが支持部材上に適正に座合する時点を検出する。例示の実施形態では、センサ 1 0 4 は光学センサであるが、所望により他の形式のセンサを使用することもできる。支持部材 6 4 により支持されたピン 1 0 6 がポッド 1 2 の下面と係合して、支持部材 6 4 上でのポッド 1 2 の安定性を付加する。他の用途では、支持部材 6 4 に対する物品の位置についてのこのような正確な制御は不要であろう。
30

【 0 0 3 7 】

図 4 および図 5 に示した例示の実施形態では、支持組立体 6 2 は作業ステーションに配置される。コンベア 1 4 および半導体システムが半導体加工の分野に使用される例示の用途では、支持組立体 6 2 は、加工機の扉すなわちポートに隣接して該加工機に取り付けられる。この構成は、ポッドを移動させてロードポートシールとシール係合させ、半導体ポッドおよび加工機のきれいな内部環境を維持することを容易にする。しかしながら、支持組立体 6 2 は、加工機の直前に配置されるフレームに取り付けることもできることは理解されよう。
40

【 0 0 3 8 】

図 11 ~ 図 15 を参照すると、支持組立体 6 2 は、概略的に、物品を支持するための棚部
50

材すなわち支持部材 120 を有している。搬送システム 10 が半導体加工に使用される例示の実施形態では、棚 120 は、一般に運動ピンと呼ばれる、上方に突出する複数のリテーナ 122 を有し、該運動ピンは搬送ポッドの下面の運動スロットと協働して、ロードポートシールに対するポッドの正確な位置決めを確保する。ポッドがコンベア 14 と加工機 20 との間で移動されるときの安定性を増大させる付加リテーナ 124 が設けられている。

【 0 0 3 9 】

棚 120 は、該棚 120 が加工機 20 に隣接して配置される閉位置（図 4 および図 11）と、コンベア 14 の上方に配置されるようにフレーム本体 126 から横方向に支持される開位置すなわち伸長位置（図 5 および図 12）との間で摺動可能するようにフレーム本体 126 に連結されている。例示の実施形態では、棚 120 の全移動距離は約 16 ~ 20 インチ、例えば 18 インチである。しかしながら、全移動距離は、加工機に対するコンベアの位置に基いて増減させることができる。従来技術で採用されているロードポートシステムでは、ロードポートシールに対してポッドを押し付けかつ搬送ポッドの扉が開かれる前に充分なシールが得られることが確保するのに、加工機に対してロードポートが或る距離だけ変位される。従来技術のロードポートの水平変位は、本発明の支持組立体 62 により得られる移動とは異なっており、ロードポートは、コンベア 14 と加工機 20 との間のポッドの全重量を支持して、ロードポートとコンベア 14 との間の距離を移動しなければならない。

【 0 0 4 0 】

棚 120 は、フレーム本体 26 により支持された可動キャリジ 130 に連結されており、該可動キャリジ 130 により閉位置と伸長位置との間で移動される。可動キャリジ 130 は、フレーム本体 126 の固定された上方シールド板 132 の下に配置されている。シールド板 132 は、支持システム 62 の内部構成部品を保護しあつシールド板 132 が移動される滑らかな表面を形成している。可動キャリジ 130 の内部構成部品は第 2 シールド板 133 により覆われており、該第 2 シールド板 133 も大きな振り剛性 (racking stiffness) をもつキャリジ 130 を形成している。キャリジ 130 は、この背板 136 に取り付けられた 1 対の互いに間隔を隔てた入れ子式スライド 134 を有している。例示の実施形態では、このようなスライド 134 は、該スライドの伸長および後退を容易にするための複数のボールブッシュ 138 (図 15) を有している。

【 0 0 4 1 】

キャリジ 130 の移動は、フレーム本体により支持された駆動システム 144 により制御される。例示の実施形態では、駆動システム 144 は、フレーム本体に取り付けられたモータ 146 を有している。モータ 146 は、ベルト組立体 150 (図 14) を介して親ねじ 148 に連結されている。親ねじ 148 は、背板 136 に通されかつナット 152 を介して該背板 136 に連結されている。親ねじ 148 の両端部は、ボールベアリング (図示せず) を介してフレーム本体 126 に取り付けられている。モータは正転および逆転方向に作動でき、一方の回転方向では、背板 136 を前方に移動させてスライド 134 を伸長させ、他方の回転方向では、背板 136 をフレーム本体 126 の後方に向かって移動させてスライド 134 を後退させかつ棚 120 を閉位置に移動させる。背板 136 がフレーム本体 126 の前端部に向かって移動されるとき、背板 136 の前方移動およびボールブッシュの作動により、スライド 134 が伸長されかつ棚 120 が伸長位置に移動される。ケーブル組立体 154 は、棚 120 の伸長並びに棚 120 を閉位置に移動させるためのスライド 134 の後退を容易にする。例示の実施形態では、各スライドのために 2 本のケーブル 156a、156b が設けられている。ケーブル組立体 154 の代わりにまたは該ケーブル組立体 154 に加えて、スライド 134 をフレーム本体 126 内に後退させるための他の手段を使用できることは理解されよう。

【 0 0 4 2 】

モータ 146 の付勢は、制御システム (図示せず) により制御される。制御システムは、エレベータシステム 60 の制御システム 102 と通信するのが好ましい。支持システム 6

10

20

30

40

50

2はまた、背板136の移動をモニタリングしつつ棚120が完全伸長位置に移動したことを検出するリミットスイッチ160を有している。

【0043】

図16は、搬送システム10の作動を概略的に示すものである。搬送ポッドまたは他の物品は、コンベア14に沿って搬送されかつ適正位置に位置決めされる。コンベア14の駆動システム36により得られる正確な制御は、ポッド12またはその内容物との衝撃が最小になるように、ポッド12を適正位置に正確に位置決めすることを可能にする。しかしながら、本発明の搬送システムは、他の手段に頼って支持システムの前方にポッドを停止させる他の搬送システムにも使用できることを理解されたい。前述のように、本発明この実施形態では、物品は、最初に、支持システム62の上流側の位置に位置決めされる。
プリロードゾーンセンサは、この位置での搬送ポッド12の適正配置を検出する。搬送ポッド12は、次に、ロードポートの直ぐ前方にポッド12を位置決めすべく、所定距離だけ前方に割り出される。

10

【0044】

ポッドがひとたび適正ロード位置に搬送されると、制御システム102はエレベータ60を付勢して、搬送ポッド12をコンベア12の上方に持ち上げる。これは、駆動システム78を付勢して、搬送ポッド12の直ぐ下の所定位置にスライド74を上昇させることにより達成される。スライド74は、これらが搬送ポッド12の下面に接触するまでゆっくりと上昇される。搬送ポッド12と支持部材64とがひとたび適正に座合すると、これはセンサ104により検出され、スライド74は、搬送ポッド12が上昇位置に移動されるまで支持部材を上昇し続ける。この実施形態では、完全上昇位置は上方のリミットスイッチにより決定される。前述のように、この用途では、エレベータシステム60は、ポッド12をコンベア14の上面から上方に約3~5インチ、例えば4インチだけ上昇させるが、この距離は所望により増減できる。ひとたびポッドが所望高さまで持ち上げられると、駆動システム78が除勢され、ポッドは支持部材64により所定位置に保持される。制御システム102は、ポッド12が上昇位置に移動されたことを表示する信号を、支持システム62の制御システムに送る。

20

【0045】

支持システム62の制御システムが、ポッド12が上昇位置まで持ち上げられたことを表示する信号をひとたび受けると、駆動システム144が付勢され、キャリジ130をフレーム本体126から伸長させ、これにより、棚120が搬送ポッド12の下面とコンベア14との間に移動される。かくして、コンベアの上方のポッドの最小高さが、棚120の高さにより部分的に決定される。棚120が完全に伸長されると、運動ピン122が、搬送装置の下面の運動スロット(図示せず)と実質的に整合される。支持システム62の制御システムは、棚120が完全伸長位置にあることを表示する信号を制御システム102に送信する。

30

【0046】

エレベータシステムの制御システム102が制御システムから信号を受けると、駆動システム78が付勢され、支持部材64が棚120上にポッド12を載置するまでスライド74を下降させる。例示の実施形態では、スライド74の下降移動は、支持部材64が駆動レール32およびアイドラレール34の上面より下に移動され、エレベータシステムがコンベア14に沿う他のポッドの通過を妨げないようになるまで続けられる。この特徴は、加工ラインが複製機械を備えている場合に特に有効である。しかしながら、各ポッドが各機械に供給されなくてはならない場合には、支持部材64はコンベア14の表面より上方に留まることができ、これにより、棚120から支持部材64へのポッドの搬送を完了するのに要する時間を短縮できる。

40

【0047】

センサ104は、ポッドが棚上に載置された後は支持部材64上にポッド12が存在しないことを検出する。制御システムは駆動システム144を付勢して、キャリジ130を後退させかつ棚120を閉位置に移動させる。これにより、棚はフレーム本体120の直ぐ

50

上に配置される。次に、支持組立体がポッド12を変位させてロードポートシールに当接させ、ウェーハが、当該技術分野で知られた様でポッドから取り出されて加工される。

【0048】

ポッドの内容物の加工が完了すると、プロセズが反転されて、ポッド12がコンベアに戻される。より詳しくは、駆動システム144が付勢されて、棚120がコンベア14より上方の伸長位置に移動される。次に、エレベータシステム60が付勢されて、支持部材64を搬送ポッド12の直ぐ下の所定位置に上昇させる。次に、エレベータシステム60は、部材64がポッド12の下面に接触するまで、支持部材64をゆっくりと上昇させる。センサが、支持部材64上のポッドの適正配置を検出したならば、支持部材64が上昇され、ポッドが棚120から持ち上げられる。例示の実施形態では、スライド74は、これが上方のリミットスイッチに到達するまで上昇される。次に、棚120が後退され、支持部材64がコンベアのレベルより直ぐ上の所定位置まで下降される。次に、搬送ポッド12がコンベア上に載置されるまで、支持部材64がゆっくりと下降される。ポッドがもはや支持部材64とは接触していないことをセンサ104が検出したならば、エレベータは、支持部材64を完全後退位置へと下降させる。

【0049】

本発明の特定実施形態についての上記説明は、単に例示および説明を目的としてなされたものである。上記説明は、本発明を説明した正確な形態に限定するものではなく、本発明の教示に基いて多くの変更が可能である。本発明の実施形態は、本発明の原理およびその実際の用途を最も良く説明するために選択および説明されたものであり、従って、当業者ならば、本発明および種々の変更がなされた種々の実施形態を、意図する特定用途に適したものとして最良の使用が可能である。本発明の範囲は、特許請求の範囲の記載およびその均等物により定められるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による搬送システムを組み込んだ搬送システムの一例を示す概略図である。

【図2A】 本発明の一実施形態による図1に示すコンベアシステムの一部を示す斜視図である。

【図2B】 本発明の他の実施形態による図1に示すコンベアシステムの一部を示す斜視図である。

【図3A】 図2Aの3A-3A線に沿う断面図である。

【図3B】 図2Bの3B-3B線に沿う断面図である。

【図4】 図1の搬送システムの斜視図であり、リフト装置が下降位置にありかつ棚が後退位置にあるところを示すものである。

【図5】 図4の搬送システムの斜視図であり、リフト装置が上昇位置にありかつ棚が伸長位置にあるところを示すものである。

【図6】 図4の搬送システムのエレベータシステムの斜視図であり、リフト装置が下降位置にあるところを示すものである。

【図7】 図4の搬送システムの斜視図であり、リフト装置が上昇位置にあるところを示すものである。

【図8】 図6のエレベータシステムの一部を破断した斜視図である。

【図9】 図6のエレベータシステムの一部を破断した斜視図である。

【図10】 図6のエレベータシステムの一部を破断した正面図である。

【図11】 図4の支持組立体の斜視図であり、棚が閉位置にあるところを示すものである。

【図12】 図4の支持組立体の斜視図であり、棚が伸長位置にあるところを示すものである。

【図13】 図4の支持組立体の一部を破断して上方から見た斜視図であり、棚が伸長位置にあるところを示すものである。

【図14】 図4の支持組立体の一部を破断した斜視図である。

10

20

30

40

50

【図15】 図4の支持組立体の一部を破断して下方から見た斜視図であり、棚が伸長位置にあるところを示すものである。

【図16】 本発明の搬送システムの一連の作動を示すフローチャートである。

【図1】

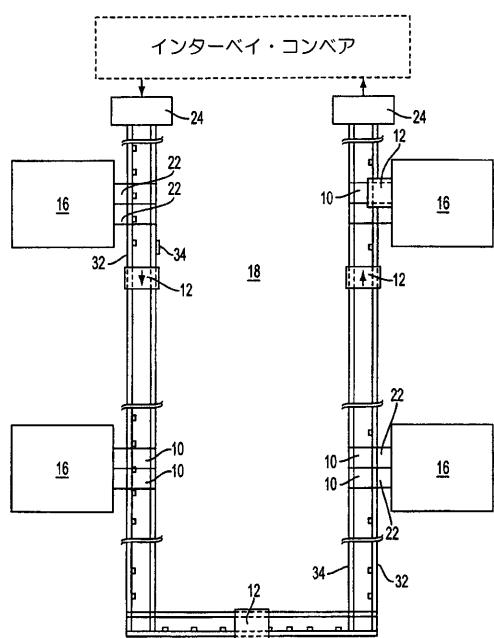


FIG. 1

【図2A】

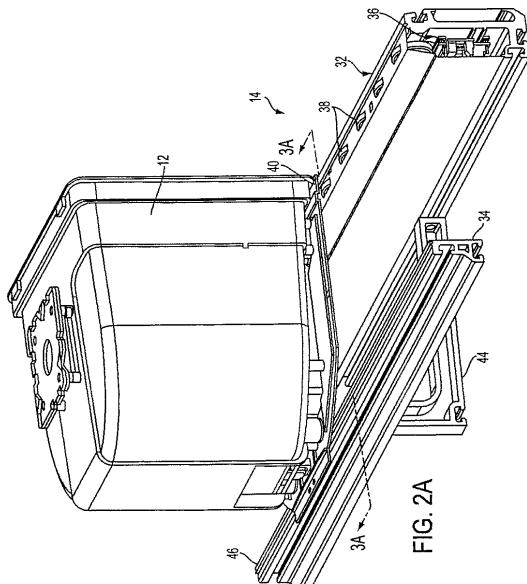


FIG. 2A

【図2B】

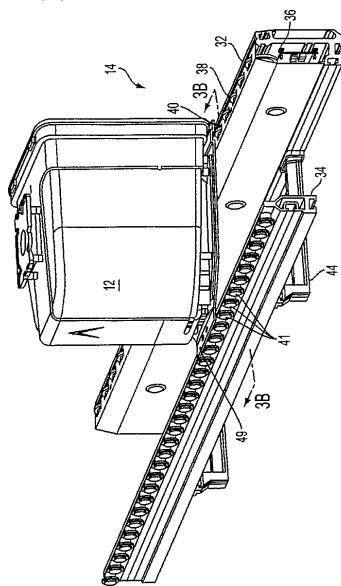


FIG. 2B

【図3A】

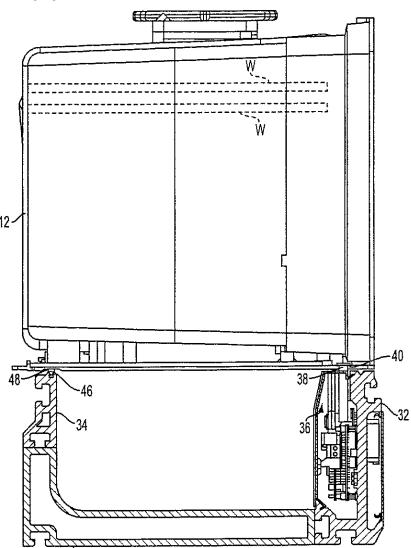


FIG. 3A

【図3B】

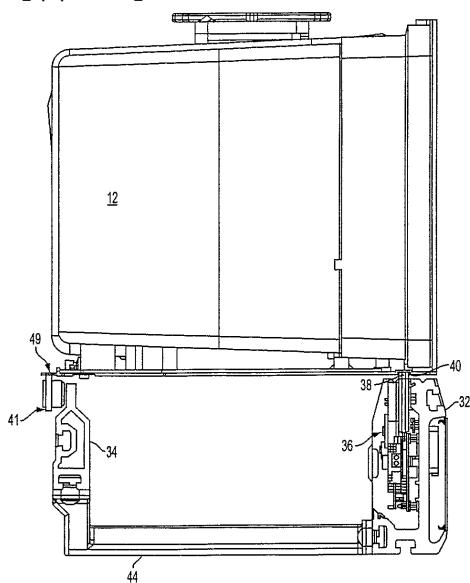


FIG. 3B

【図4】

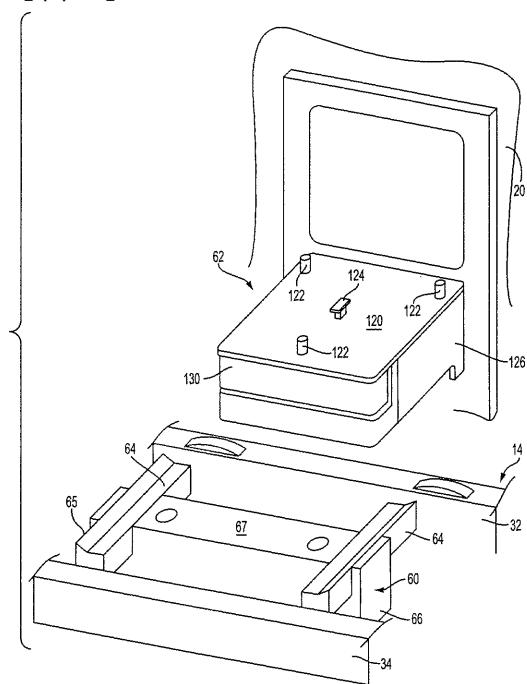
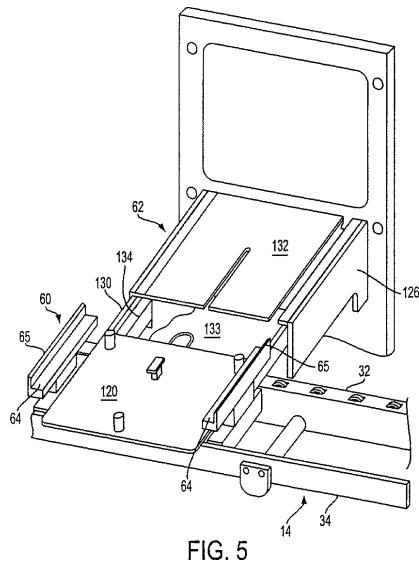
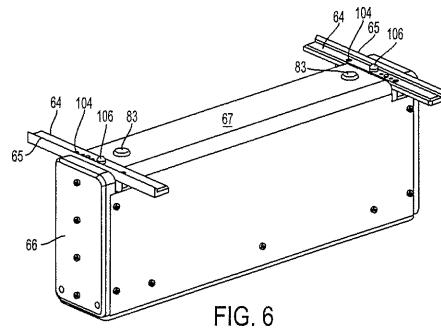


FIG. 4

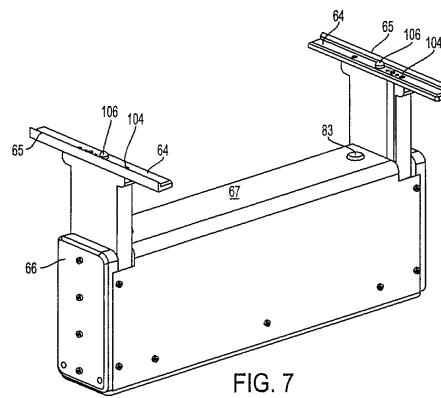
【 四 5 】



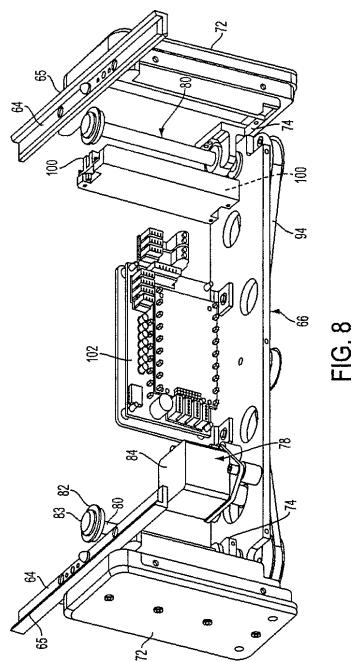
【 図 6 】



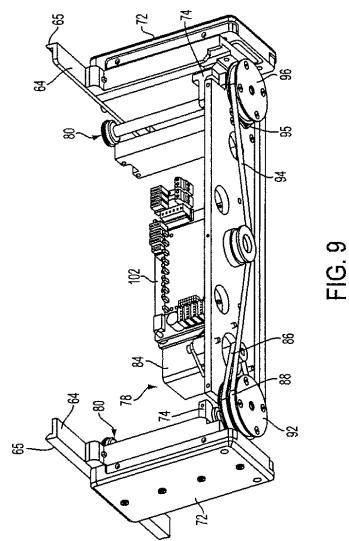
【図7】



【 四 8 】



【図9】



【図 10】

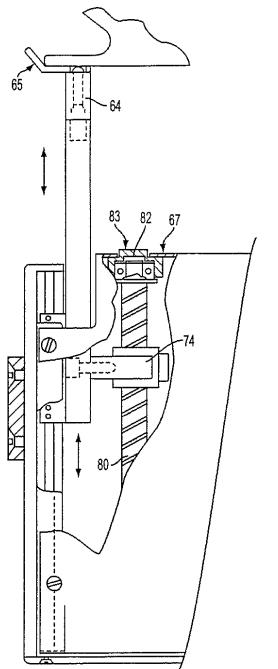


FIG. 10

【図 11】

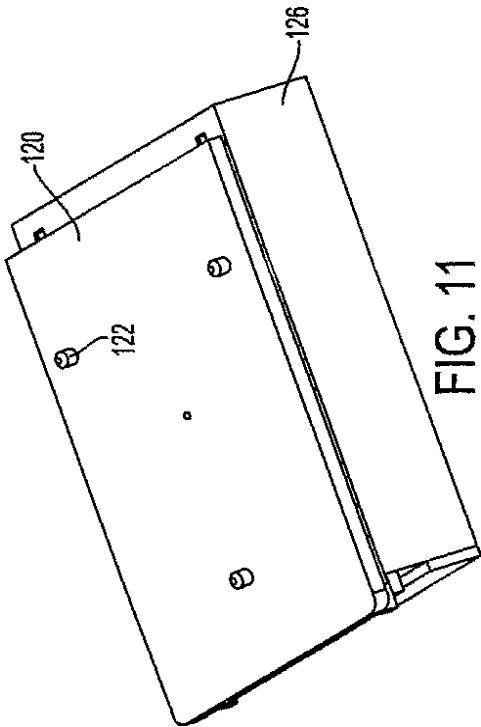


FIG. 11

【図 12】

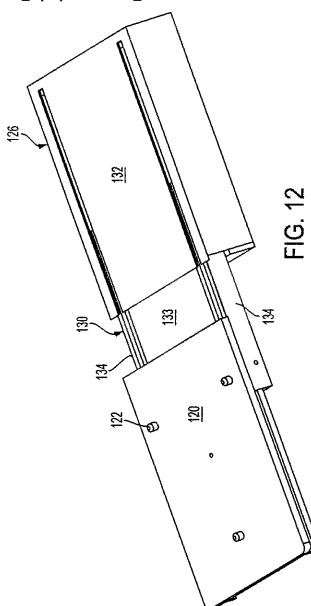


FIG. 12

【図 13】

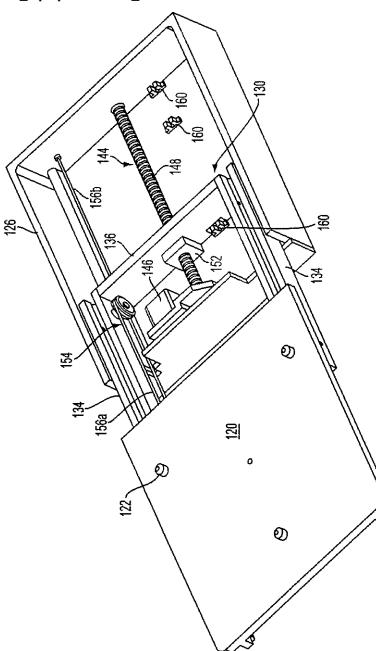
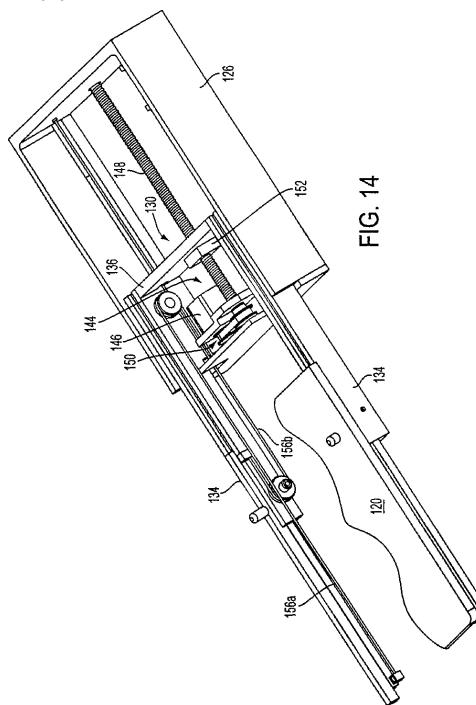
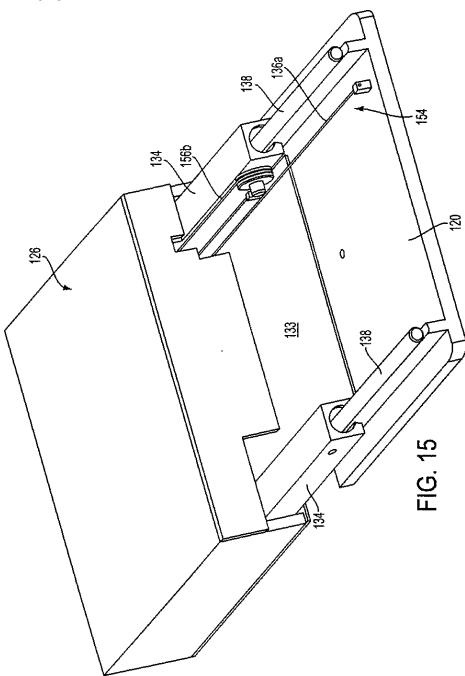


FIG. 13

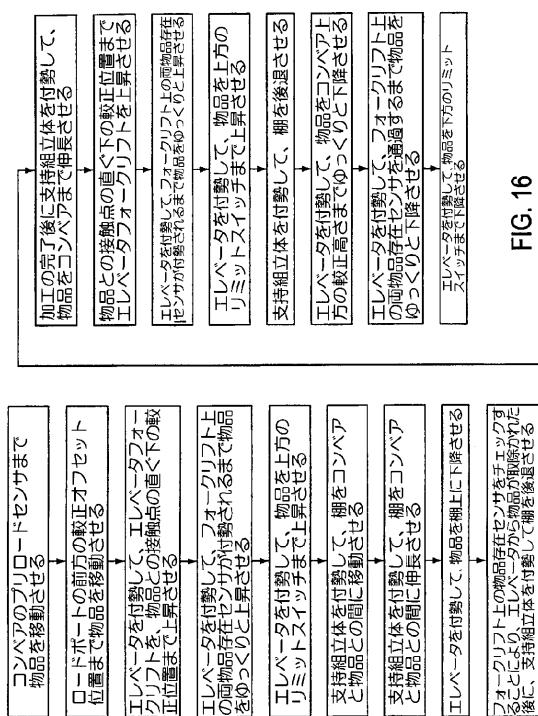
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(74)代理人 100096194
弁理士 竹内 英人

(74)代理人 100074228
弁理士 今城 俊夫

(74)代理人 100084009
弁理士 小川 信夫

(74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫

(74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜

(74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤

(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 94205 メンロ パーク フェルトン ドライヴ 30
0

(72)発明者 グールド リチャード エイチ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94536 フリーモント ディー プレイス 35630

(72)発明者 カー ジエフリー アール
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94061 レッドウッド シティ アラメダ デ ラ パ
ルガス 1713

審査官 青木 良憲

(56)参考文献 特開昭62-034757(JP,A)
特開昭61-284353(JP,A)
特開平06-104332(JP,A)
国際公開第98/046503(WO,A1)
特開平04-101925(JP,A)
特開平10-109707(JP,A)
特開平05-213442(JP,A)
特開昭51-014656(JP,A)
実開昭56-091671(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 47/90
B65G 1/00
B65G 47/46