

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5373282号
(P5373282)

(45) 発行日 平成25年12月18日(2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月27日(2013.9.27)

(51) Int.Cl.

H01L 21/677 (2006.01)
B65G 49/07 (2006.01)

F 1

H01L 21/68
B65G 49/07A
L

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-523861 (P2007-523861)
(86) (22) 出願日	平成17年7月29日 (2005.7.29)
(65) 公表番号	特表2008-508731 (P2008-508731A)
(43) 公表日	平成20年3月21日 (2008.3.21)
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/027072
(87) 国際公開番号	W02006/015254
(87) 国際公開日	平成18年2月9日 (2006.2.9)
審査請求日	平成20年7月28日 (2008.7.28)
審判番号	不服2012-5394 (P2012-5394/J1)
審判請求日	平成24年3月22日 (2012.3.22)
(31) 優先権主張番号	10/910,110
(32) 優先日	平成16年7月29日 (2004.7.29)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(73) 特許権者	500049141 ケーブルエーテンカー コーポレイション アメリカ合衆国、95035、カリフォルニア州、ミルピタス、ワン テクノロジードライブ
(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
(74) 代理人	100142907 弁理士 本田 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自動材料ハンドリングシステムの材料加工の間における処理量低減装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動材料ハンドリングシステムの材料加工の間における処理量低減装置であって、1個又はそれ以上のロードポート、及び自動材料ハンドリングシステムから材料ポッドを受け取るように構成される1個又はそれ以上の保管位置を備えた前端部を有する材料加工ツールと、1個又はそれ以上の保管位置はそれぞれ、1個又はそれ以上のロードポートの対応する1個と横に一列に並んで配置されることと、

前記前端部に取り付けられる少なくとも1個の可動バッファとを含み、

該バッファは平行移動機構を含み、該バッファは1個又はそれ以上の保管位置の1個から1個又はそれ以上のロードポートの対応する1個に、材料ポッドを前記前端部と平行に直線的に移動させるように構成され、または該バッファは該材料ポッドを前記1個又はそれ以上のロードポートの1個から受け取ると共に、1個又はそれ以上の保管位置の対応する1個に、該材料ポッドを前記前端部と平行に直線的に移動させるように構成され、或いはこれらの構成の両者に構成されており、該バッファは、材料ポッドを下方から支持すると共に、自動材料ハンドリングシステムによるバッファ上の材料ポッドへのアクセスを可能にし、1個又はそれ以上の保管位置はそれぞれ前記前端部において材料ポッドを下方から支持するように構成され、

1個又はそれ以上の保管位置はそれぞれ、任意の1個又はそれ以上の保管位置にある材料ポッドが、前記バッファによって移動させられる必要なく、材料ハンドリングシステムによってアクセス可能であるように構成される

10

20

こととを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は材料加工に関し、特に材料加工の間における自動材料ハンドリングシステムの処理量低減装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現代の半導体製造設備（「fabs」として知られている）は、複数のウェハを加工するツールを使用する。ウェハは一般的に、ストッカからツールへ搬送される。最近では、半導体FABはツールの性能によってではなく、ツール装備前端モジュール（EFEM）における前面開閉搬送ポッド（FOUP）の使用可能性に起因して、制限されることが多い。これは、ツールにおける不十分な生産中未加工品（WIP）、及び自動材料ハンドリングシステム（AMHS）又は天井軌道走行型移動システム（OHT）での不十分な輸送可能性又はスケジューリングの柔軟性等を含む幾つかの原因に起因する。ツールの全てのロードポートが積載されるならば、AMHSは完成FOUPを取り除いた後に、新しいFOUPをその位置へ投下しなければならない。これには、AMHS又はOHTが、ストッカからツールへ何度も往復することを必要とする。局所保管庫の利用はこの影響を減少させるが、除去するわけではない。

【0003】

この問題に取り組むために、幾つかの試みが為されてきた。例えば、ピーク期間にAMHS/OHTの負荷量を低減させるために、2個ではなく3個又は4個のロードポートを備えるようにツールはしばしば設けられる。これにより、ツールは2個のFOUPSで作動する一方で、他のロードポートはAMHSによって積載され或いは積荷が降ろされることが可能となる。残念ながらこの解決策は、EFEMの寸法、費用及び複雑さの増大、より大形のファンフィルタユニット、及びFAB内における全体ツール設置面積の増大に起因して、最適には至っていない。またこの解決策は、必ずしも一方向OHT車両によって所望される運動の数を低減させるわけではない。回収されるFOUPが投下位置よりも下流でないならば、OHTの更なる車両又は更なる回路が作動されなければならない。

【0004】

また、最新技術では、たとえ2個のOHT車両が平行に作動しても、FOUPの加工には未だ、スケジューリングの遅延に起因してより時間がかかってしまう。殆どのスケジューリングシステムは、完成FOUPがロードポートから取り除かれるまで、新しいFOUPを保管から回収するために車両を送らない。第1の車両が完成FOUPを回収すると共に保管庫又は別のツールへ送り、その後に第1の車両は次の仕事に使用可能となる。第1の車両が完成FOUPを取り上げた後に、ツールは新しいFOUPに利用可能となると共に、第2の車両が新しいFOUPへ送られる。第2の車両は、ツールのロードポートでFOUPを降ろす。次に第2の車両は、新しい仕事に使用可能となる。

【0005】

他の従来の解決策では、ツールで或いはツール付近において、FOUP用の幾つかの種類の局所保管庫を提供することを試みてきた。例えば、ブルックス・ワンファブ（Brooks OneFab）（商標名）AMHSは、ツール又はAMHS/OHTが利用可能になるまで、1個以上のFOUPを保管するために、ツール付近におけるOHT下側部分に保管庫、例えば棚を備える。これによりFOUPをストッカから移動させる時間は削減されるが、OHTの処理量は減少させない。例えば、OHTはFOUPをツール前端部及び棚の間で移動させなければならない。また、棚に保管されたFOUPへは、手動高温ポートでは、或いはOHTが下方へ移動するならば、簡単には接近することができない。更なる欠点としては、AMHSは予め、どのツールが次に準備が整っているかを知っていなければならない。FOUPがFABの別のベイ又は部分にある局所保管庫で保管されるならば、必要な往復の追加に起因して、著しい遅延をこうむる。極端な場合には、OHTベ

10

20

30

40

50

イ内及びベイ間の両方によって、これは対処を必要とする。

【0006】

別の従来の取り組みでは、小型ストッカをツール前端部に統合している。この取り組みによれば、幾つかのFOUPがツールに保管されることが可能となる。小型ストッカは一般的には1個又はそれ以上の投下位置を含むと共に、FOUPをツール前端部のロードポートへ行き来させるためのガントリロボットを含む。小型ストッカシステムは、Applied Materials Bay Distributed Stockerでのように、1個のツール専用であり、或いはアシスト・ファストラック(Assist's FastTrack)でのように幾つかのツールに跨る。この種のシステムでは、OHTはFOUPをストッカへ運ぶと共に、ストッカはFOUPをロードポートへ輸送する。10 ベイ・ディストリビューテッド・ストッカの場合には、統合ガントリがツールに据え付けられたロードポートに、FOUPを保管及び載置する。統合小型ストッカは、高価且つ複雑である。統合小型ストッカはまた、システムへ單一点障害をもたらすと共に、FOUPの手による取り出しを容易に可能にしない。更に、統合小型ストッカは、Fabの床に更なる設置面積を占める。これは特に、床空間が高価な製造環境において不利である。

【0007】

別の従来の取り組みは、独立型ストッカをEFEMに付加することである。このシステムの例はバーティカル・ソルーションズ(Vertical Solutions)から入手できる。このタイプのシステムでは、FOUPを単一のロードポートから直接的に載置及び回収するために、ガントリ形態を使用する。OHTはFOUPをストッカへ搬送し、ストッカはFOUPをロードポートへ搬送する。統合小型ストッカと同様に、独立型ストッカは高価且つ複雑であると共に、單一点障害である。また、独立型ストッカはFOUPの手による取り出しを容易に可能にしない。独立型ストッカはまた、Fabの床に更なる設置面積を占める。更に、独立型ストッカは、OHTシステムの処理量を効果的に低減しない。AMHSは、どのツール又はベイが利用可能なロードポートを次に有するかを事前に知る必要がある。現在のツールは完了を信号で知らせるのみである。ツールは最後のウェハにある、或いは殆どのパーセントが完了したとAMHSに知らせない。20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

それ故、当該技術分野では、材料加工の間にこれらの問題点を克服する自動材料ハンドリングシステムの処理量低減方法、及びこの方法を実行する装置が必要とされる。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の他の目的及び効果は、以下の詳細な説明を読み且つ添付の図面を参照すれば理解できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下の詳細な説明は、例示を目的として多くの細部を含むが、当該技術分野に属する通常の知識を有する者であれば理解し得るように、以下の細部に対する多くの変形物及び代替物が本発明の範囲内にある。従って、以下に説明される発明の例証実施形態は、請求される発明への一般性を損失することなく、また請求される発明への制限を強要することなく記載される。40

【0011】

ウェハ加工システムは4個（又はそれ以上）のロードポートを必要としないことを本願発明者は認識している。代わりに、追加保管庫を供給すると共にFOUPをツールへ投下し或いはFOUPをツールから取り上げる一方で、更なるFOUPが加工されることにより、ツールの効率は増大される。

【0012】

10

20

30

40

50

本発明の実施形態によれば、ロードポート構成により、完成したFOUPが取り除かれる前に、新しいFOUPがロードポートへ下降させられる。この局所的な緩衝又は取替えは、様々な運動によって達成され、運動には直線（例えば水平方向又は垂直方向）運動又は回転運動が含まれるが、これらに限定されない。ロードポートは、一方向システム及び双方向システムの両方への適合に最適化された迅速スワップバッファ（QSBB）を含む。QSBBはOHT車両において、完成FOUPをツール上にある新しいFOUPと容易に取り替えることを可能にする。この取り組みを伴い、AMHSは、ツールが加工を完了した直後に、或いはロードポートがFOUPを局所保管庫へ移動させた時に、投下位置が利用可能であることを信号で知らせる。これにより、同じ車両が新しいFOUPを投下し、その直後に（或いは略すぐ後に）完成物を回収することが可能になる。これにより、ツールの待機時間を大幅に低減し或いは無くすことができる。また、OHTの処理量は、運動及びスケジューリングの両方について著しく低減され、FABの輸送が減少する。10

【0013】

図1A及び図1Bは、材料加工中における材料ハンドリングシステムに対する要求を低減させるために、本発明の実施形態がどのようにして使用されるかの例を示す。図1Aに示すように、材料加工システムは、材料加工装置100と、例えば天井軌道走行型移動システム（OHT）112及び1個以上の車両111の形態をなす材料ハンドリングシステムを含む。装置100は前端部を有する材料加工ツール102を含み、ツール102の前端部には1個又はそれ以上のロードポート104A, 104B及び1個又はそれ以上の可動バッファ106A, 106Bが取り付けられる。各バッファ106A, 106Bは保管位置108A, 108Bにおいて、自動材料ハンドリングシステムから材料ポッド101を受け取ると共に、ポッド101を1個又はそれ以上のロードポート104A, 104Bの1個以上へ移動させるように構成される。各バッファ106A, 106Bは付加的或いは代替的に、1個又はそれ以上のロードポート104A, 104Bの1個以上からポッド101を受け取ると共に、ポッド101を保管位置108A, 108Bへ移動させるように構成される。また、バッファ106A, 106B内又は1個の保管位置108A, 108Bのいかなるポッド101にも、手により或いは材料ハンドリングシステムによって接近できる。20

【0014】

材料加工ツール102は、例えば半導体ウェハの製造に用いられるタイプのウェハ加工ツールである。本発明の例は特に、高いウェハポッド処理能力を有するツールに適用可能である。このツールの例には、計測ツールが含まれる。これは特にツール認定の間に重要である。これは工程交換の際に生じ、方法又はシフト交換には生じない。ツール例は、カリフォルニア州ミルピタス（Milpitas）にあるKLAテニコール（Tencor）からのSP1, SP2（ウェハ面検査）及びF5X（薄膜計測）である。一例として材料ポッド101は、半導体製造において一般的に用いられるタイプの前面開閉搬送ポッド（FOUP）である。市販のFOUPは束ねられた25個の直径300ミリメートルのウェハを運ぶ。計測ツールはFOUP内にある3個のウェハのみを試す。30

【0015】

バッファ106A, 106Bは、局所保管庫並びにポッド101をロードポート104A, 104B及び保管位置108A, 108Bにある局所保管庫の間で移動させる能力の両方を提供することにより、材料ハンドリングシステムの処理量を減少させる。本発明の別の実施形態によれば、装置100は、材料加工の間に、材料ポッドを1個以上の材料加工ツールへ運ぶ1個以上の車両を有する自動材料ハンドリングシステムの処理量を減少させるために使用される。図1Bに示すフローチャートは、方法工程の例を示す。図1Aの装置の効果は、図1A及び図1Bのフローチャートを同時に参照することにより、容易に理解される。40

【0016】

工程122において、ツール100はポッド101の加工を完了すると共に、ポッドは取上げの準備が整う。工程124において、バッファ106Aはツール100のロードボ50

ート 104A から、ツール前端部に取り付けられたバッファ 106A を用いて、ロードポート 104A に近接する保管位置 108A にある局所保管庫へ、完成ポッドを移動させる。ツール 100 は次に、工程 126 において新しいポッドを受け取るように利用可能となる。OHT 車両 111 は工程 128 において、新しい材料ポッドへ送られると共に、工程 130 において、新しい材料ポッドをロードポート 104A へ運ぶ。この時点で注目すべきであるが、車両 111 はツールのところにあり、完成ポッド 101 を取上げるのに使用可能である。工程 130 において、車両 111 は保管位置 108A にある局所保管庫から完成ポッド 101 を回収する。工程 134 において、車両 111 は任意で完成ポッド 101 を保管庫（図示なし）又は別のツールへ運ぶ。車両 111 は次に、工程 136 において次の仕事に使用可能となる。

10

【0017】

注目すべきであるが、一方方向材料ハンドリングシステムでは、保管位置 108A がロードポート 104A の下流に配置されるならば、バッファ 106A は完成ポッド 101 をロードポート 104A から保管位置 108A へ移動させる。車両 111 は続いて、ロードポート 104A において新しいポッドを投下し、その略直後に、方向を変更することなく、保管位置 108A において完成ポッド 101 を取上げる。他方では、保管位置 108B がロードポート 104B の上流に配置されるならば、ツール 102 がポッド 101 の加工を終えた時に、車両 111 は新しいポッドを保管位置 108B で投下し、その略直後に、ロードポート 104B において完成ポッドを取上げる。バッファ 106B は次に、新しいポッドをロードポート 104B へ移動させる。

20

【0018】

双方向 OHT 車両であっても、バッファ 106A, 106B はポッド 101 を局所的に保管及び移動させて、材料ハンドリングシステムの処理量を大きく減少させることができる。対照的にこれまでの局所保管システムでは、材料ハンドリングシステムはポッドをロードポートから局所保管へ移動させ、またその逆を行わなければならない。

【0019】

バッファ 106A, 106B は、ポッド 101 を平行移動させることによりポッドを移動させるように構成されてもよい。図 1A に示す実施形態において、バッファ 106A, 106B は各々、ポッド 101 をロードポート 104A, 104B 及びロードポート側に配置された保管位置 108A, 108B の間で水平方向に平行移動させるように構成された平行移動機構を含んでもよい。この平行移動機構は、単純なコンベアベルト、軌道機構、又は軌道上を走行する電動カートによって実施される。一例として、平行移動機構は、ポッド 101 をピンから離れるように上昇させる統合リフト機構を備えたコンベアを含む。

30

【0020】

バッファ 106A 及び 106B は任意で、ポッド 101 に関する情報をシステム制御装置（図示なし）へ提供するように構成される。この機能により、システム制御装置は例えば、特定のポッドが保管位置 108A, 108B の一方に配置されて、取上げの準備が整っているか否かを知ることができる。この機能は、ポッド 101 にタグを備えると共に、1 個以上の保管位置 108A, 108B にタグリーダを備えた POS・ID システムによって実施される。POS・ID システムは固定され或いは移動可能である。一例として、バッファ 106A, 106B 上のバーコードリーダが、ポッド 101 のバーコードを読み取る。或いは、バッファ 106A, 106B 上の磁気ストライプリーダが、ポッド 101 の磁気ストライプを読み取る。

40

【0021】

図 1A にはポッドを水平方向に平行移動させるバッファ機構を有するツールが示されているが、他のバッファ機構が用いられても良い。例えば図 2 は、図 1A の装置の変形物である装置 200 を示す。図 1A の装置 100 と同様に、図 2 の装置 200 は、ツール 202 の前端部に取り付けられる 1 個以上のロードポート 204A, 204B 及び 1 個以上の可動バッファ 206A, 206B を備えた材料加工ツール 202 を含む。バッファ 20

50

6 A , 206 B は材料ポッド 201 を保管位置 208 A , 208 B 及びロードポート 204 A , 204 B の間で移動させる。バッファ 206 A , 206 B 上又は一方の保管位置 208 A , 208 B にあるいかなるポッド 201 にも、手により或いは材料ハンドリングシステムによって接近できる。バッファ 206 A , 206 B は、上述のように、水平方向平行移動機構を含む。また、少なくとも 1 個のバッファ 206 A は更に、ポッドを垂直方向に平行移動させるリフト 214 を含む。一例として、リフト 214 は天井リフトであり、OHT 車両と同様なリフト機構を有する。リフト 214 は、2 個のポッド 201 を保管位置 208 A に保管する能力を装置 200 にもたらすことにより、ツール 202 が扱うポッドの数が増加する一方で、材料ハンドリングシステム、例えば天井軌道 212 上での車両 211 の使用が更に減少する。垂直リフト 214 はまた、第 1 完成ポッドが回収される前に、ツール 202 が更なるポッドを完成させるならば、バッファ 206 A , 206 B が保管位置 208 A , 208 B を完成ポッドのために使用できるようにする。
10

【0022】

図 3 は図 2 の装置 200 の変形物を示す。図 3 において、装置 300 は、上記のようなロードポート 304 A , 304 B 及び可動バッファ 306 A , 306 B を備えた材料加工ツール 302 を含む。バッファ 306 A , 306 B は材料ポッド 301 を、第 1 保管位置 308 A , 308 B 及びロードポート 304 A , 304 B 間で移動させる。バッファ 306 A , 306 B は、上記のような水平平行移動機構を含む。また、各バッファ 306 A , 306 B は更に、ポッドを第 1 保管位置 308 A , 308 B 及び第 1 保管位置の上方又は下方に位置する第 2 保管位置の間で、垂直方向に平行移動させるように構成されるリフト 314 A , 314 B を含む。一例として、リフト 314 A , 314 B はフォークリフトタイプ機構である。図 3 において注目すべきであるが、第 2 保管位置においてさえも、ポッド 301 には材料ハンドリングシステム、例えば軌道 312 を走行する OHT 車両 311 によって接近可能である。
20

【0023】

図 1 A 及び図 2 ~ 図 3 は隣り合う 2 個以上のロードポートを有するツールを図示しているが、他のツール構成も本発明の実施形態に用いられる。例えば、ツールは 3 個以上の隣り合うロードポートを含む。図 4 は、第 2 及び第 3 ロードポート 402 B , 402 C の間に置かれる第 1 ロードポート 402 A と、第 2 及び第 3 ロードポート近くに夫々配置される可動バッファ 406 A , 406 B を備えたツール 402 を示す。第 1 (中間) ロードポート 402 A は従来のとおりに作動する一方、第 2 及び第 3 ロードポート 402 B , 402 C は、ポッドを 2 個の外側ロードポート 402 B , 402 C 及び対応する保管位置 408 A , 408 B の間で移動させるために、バッファを用いて上述のように作動する。この概念は、3 個以上のロードポートを有するツールにも拡大される。例えば、図 5 は 4 個のロードポート 504 A , 504 B , 504 C , 504 D を有するツール 502 を示す。ツール 502 では、2 個の従来どおりのロードポート 504 A , 504 B が、可動バッファ 506 A , 506 B に嵌合された外側ロードポート 504 C , 504 D の間に配置される。2 個の内側ロードポート 504 A , 504 B は従来どおりに作動する一方、バッファ 506 A , 506 B はポッドを 2 個の外側ロードポート 504 C , 504 D 及び対応する保管位置 508 A , 508 B の間で移動させる。
30
40

【0024】

本発明の実施形態は、ポッドを水平方向又は垂直方向に平行移動させるバッファを用いる装置に限定されない。また、可動バッファはポッドに幾つかの形態の回転運動を伝える。例えば、図 1 A に図示するタイプの装置では、バッファ 106 A , 106 B は、ポッドを例えれば略水平又は垂直面内において円弧を通るように回転させることにより、ポッド 101 をロードポート 104 A , 104 B から保管位置 108 A , 108 B へ移動させてよい。

【0025】

ある状況では、回転運動をポッドに伝える一方で、ポッドを略水平配向で維持することが望まれる。これは特に、回転運動が略垂直な成分を含む場合に当てはまる。本発明の代
50

替実施形態によれば、バッファは回転運動の間にポッドを略水平配向で維持するように構成される。図6は回転バッファ機構606を備えた材料加工ツール602を示す。簡易化のために、加工ツール602は単一のロードポート604を有するように図示されている。しかしながら、2個以上のロードポートを有するツールにまで概念は拡大される。バッファ機構606はポッドキャリア609及び2個以上のピボットアーム607A, 607Bを含む。ピボットアーム607A, 607Bは一端がポッドキャリア609に回動可能に取り付けられると共に、他端が回動点615A, 615Bに回動可能に取り付けられる。回動点615A, 615Bはロードポート604に対して略固定位置にある。簡易化のために、2個のピボットアームのみが図示されている。実際上の実施では、ポッドキャリア609の対向側面に配置される2個の平行なピボットアーム対を採用する。10 ピボットアーム607A, 607B、ポッドキャリア609及び回動点615A, 615Bは、ピボットアームが回転する際に互いに略平行なままであるように配置される。即ち、幾つかの配向において、回動取り付け点（即ち回動点615A, 615B及びピボットアーム607A, 607Bがポッドキャリア609に回動可能に取り付く点）は、平行四辺形の角部にある。ピボットアームが一列になって回転する時には、ポッドキャリア609はポッドを水平に維持する一方で、ロードポート604から保管位置608へ移動する。

【0026】

図7は回転バッファ機構700の代替構成を示しており、バッファ機構700は図6の機構606に代えて用いられる。バッファ機構700はポッドキャリア704及び2個以上の軌道、例えば第1及び第2軌道702A, 702Bを含む。第1及び第2軌道702A, 702B夫々は、略同じ形状を有する第1及び第2経路に従う。20 図7に図示する例では、各軌道は丸くされた角部を有する矩形形状をなす。ポッドキャリア704は、互いに略固定位置関係にある2個以上の軸受け703A, 703Bを含む。各軸受けは第1及び第2軌道の異なる軌道に乗って進むように構成される。図7に示すように、第1及び第2経路は相互に略平行に、しかしポッドキャリア704が軌道に沿って進む時に略水平なままであるように、互いにオフセットして配向される。

【0027】

別の代替実施形態によれば、バッファは第1ポッド及び第2ポッドを、ツール前端部付近の保管位置及び一方のロードポートの間で同時に取り替えるように構成される。これは特に、材料ハンドリングシステムの処理量を減少させる点で有利である。30 例えば、OHT車両が新しいポッドをツールに置いた後に、ツールは別のポッドの加工を終える。バッファがポッドをロードポート及び保管位置の間で取り替えるならば、OHT車両はポッドを投下した直後に、別の仕事に利用できる。図6～図7に図示するタイプの機構は特に、この状況において有用である。例えば図8は、ロードポート804及び図7に図示するタイプの機構、例えば軸受けを第1及び第2オフセット軌道に沿って進ませるキャリアを有する機構を含むスワップバッファ800を有するツール802を図示する。バッファ機構800は更に、単純な水平平行移動機構806を含む。第1ポッドキャリアは第1ポッド801Aを軌道に沿って進ませる一方、移動機構806は第2ポッド801Bを第1ポッド801Aの下側（又は上方）で移動させる。このようにして、バッファ機構は同時に（又は略同時に）、第1及び第2ポッドをロードポート804及び保管位置808の間で取り替える。40

【0028】

代替物として、図6に示すタイプの機構が、2個のポッドを取り替えるために用いられてもよい。例えば、図9は1個以上のロードポート904と、図6に関して上述したように構成されるポッドキャリア及び2個以上のピボットアームを有するスワップバッファ906を有するツール902を示す。スワップバッファ906は更に、第1ポッド901Aをロードポート904及び保管位置908の間で平行移動させる単純な水平平行移動機構907を含む。ポッドキャリア及びピボットアームは、第1及び第2ポッドが同時に（或いは略同時に）第1ポート及び保管位置の間で取り替えられ、或いはその逆となるように、第2ポッドを第1ポッドの上側（又は下側）で回転させる。50

【 0 0 2 9 】

上記は本発明の好適な実施形態の完全な説明であるが、様々な代替物、変形物及び同等物を用いることができる。従って、本発明の範囲は、上記の説明を参照して決められるのではなく、添付の請求の範囲をその同等物の全範囲と共に参照することにより決められるべきである。以下の請求の範囲において、不定冠詞「 A 」又は「 A n 」は、冠詞に続く 1 個以上の品目の量について言及しているが、そうではないと明確に述べられている場合は除く。添付の請求の範囲は、所定の請求項において、ミーンズプラスファンクション限定が「 . . . する手段」という句を用いて記載されていないならば、このような限定を含むものとして解釈されない。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 3 0 】

【 図 1 A 】本発明の実施形態に係る 2 個ポートツールを有する材料ハンドリングシステムを示す概略図。

【 図 1 B 】は本発明の実施形態に係る A に示すタイプのシステムにおける材料加工中の自動材料ハンドリングシステム 処理量低減方法 を示すフローチャート。完成ポッドがバッファの下流にあるならば、新しいポッドは保管位置へ投下され、新しいポッドが回収され、更にバッファがポッドを保管庫からロードポートへ移動させる。

【 図 2 】本発明の代替実施形態に係る 2 個ポートツール及び垂直リフトを備えたバッファを有する材料加工システムを示す概略図。

【 図 3 】本発明の別の代替実施形態に係る 2 個ポートツールを有する材料加工システムを示す概略図。

20

【 図 4 】本発明の代替実施形態に係る 3 個ポートツールを示す概略図。

【 図 5 】本発明の代替実施形態に係る 4 個ポートツールを示す概略図。

【 図 6 】本発明の実施形態に係る回転バッファ機構を備えた材料加工ツールを示す前面概略図。

【 図 7 】代替回転バッファ機構を示す前面概略図。

【 図 8 】本発明の実施形態に係るスワップバッファを備えた 2 個ロードポートツールを示す前面概略図。

【 図 9 】本発明の実施形態に係る代替スワップバッファを備えた 2 個ロードポートツールを示す前面概略図。

30

【図1A】

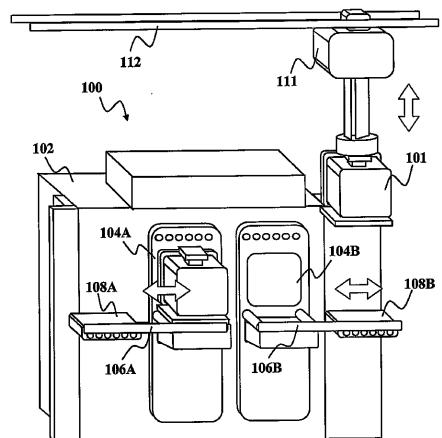
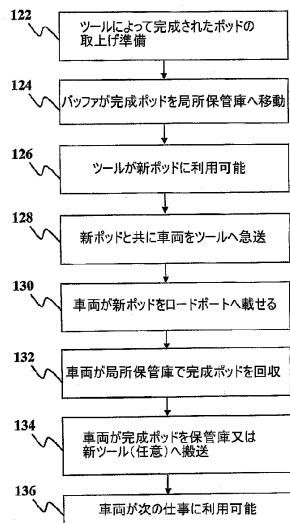


FIG. 1A

【図1B】



【図2】

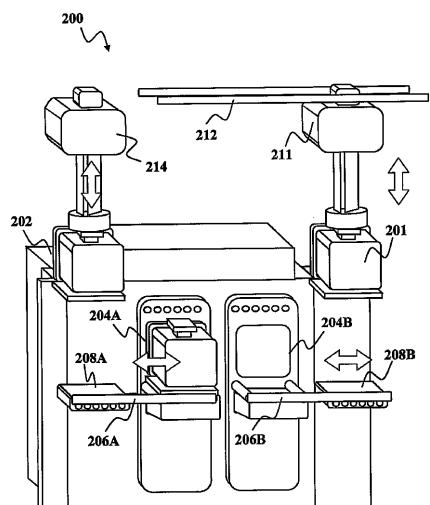


FIG. 2

【図3】

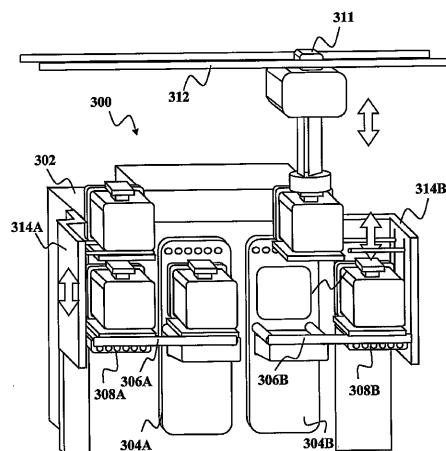


FIG. 3

【図4】

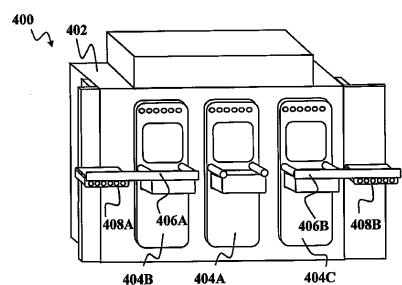


FIG. 4

【図6】

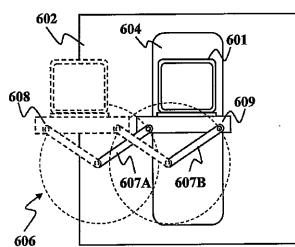


FIG. 6

【図5】

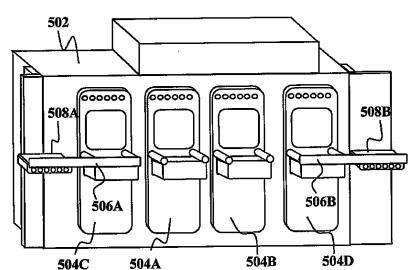


FIG. 5

【図7】

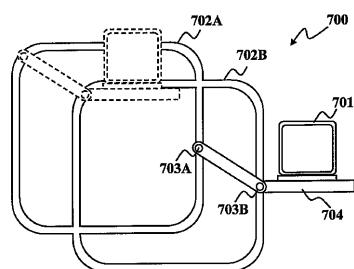


FIG. 7

【図8】

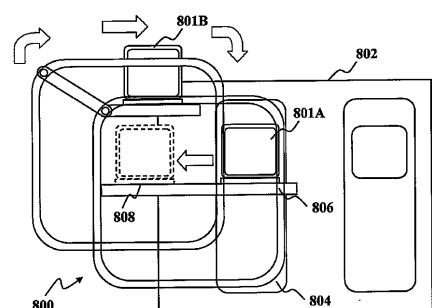


FIG. 8

【図9】

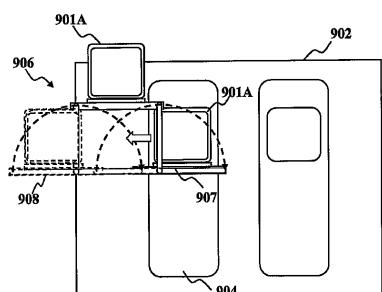


FIG. 9

フロントページの続き

(72)発明者 アールンド、マーティン ピー .

アメリカ合衆国 94086 カリフォルニア州 サニーベール イースト ワシントン ストリート 336

(72)発明者 アッペルバウム、アミ

アメリカ合衆国 95070 カリフォルニア州 サラトガ ピーチ ヒル ロード 15600

合議体

審判長 豊原 邦雄

審判官 菅澤 洋二

審判官 久保 克彦

(56)参考文献 特開 - (JP, A) 2002-246432

特表 - (JP, A) 2003-524544

特開 - (JP, A) 2003-168714

特開 - (JP, A) 2000-124301

特開平 - (JP, A) 10-256346

米国特許出願公開第 / (US, A1) 2003/0156928

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/68

B65G 49/00