

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4626302号  
(P4626302)

(45) 発行日 平成23年2月9日 (2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日 (2010.11.19)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 5 G 1/04 (2006.01)  
B 6 5 G 1/00 (2006.01)B 6 5 G 1/04 5 5 1 Z  
B 6 5 G 1/00 5 0 1 C

請求項の数 28 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2004-543686 (P2004-543686)  
 (86) (22) 出願日 平成15年10月9日 (2003.10.9)  
 (65) 公表番号 特表2006-515256 (P2006-515256A)  
 (43) 公表日 平成18年5月25日 (2006.5.25)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/032200  
 (87) 国際公開番号 W02004/034438  
 (87) 国際公開日 平成16年4月22日 (2004.4.22)  
 審査請求日 平成18年7月24日 (2006.7.24)  
 (31) 優先権主張番号 60/417,993  
 (32) 優先日 平成14年10月11日 (2002.10.11)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 000006297  
 村田機械株式会社  
 京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地  
 (74) 代理人 100082005  
 弁理士 熊倉 禎男  
 (74) 代理人 100088694  
 弁理士 弟子丸 健  
 (74) 代理人 100103609  
 弁理士 井野 砂里  
 (74) 代理人 100095898  
 弁理士 松下 満  
 (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】 単一の軌道位置から高架ホイスト搬送手段により材料収納棚の一つまたはそれ以上のレベルへ到達する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動材料搬送システムであって、

懸架軌道、高架ホイストおよび高架ホイスト搬送手段を具備する少なくとも一つの高架ホイスト搬送サブシステムであって、前記高架ホイスト搬送手段は移動ステージを備え、この移動ステージに前記高架ホイストが取り付けられている前記高架ホイスト搬送サブシステムと、

少なくとも一つの材料収納棚を含む材料収納部であって、この材料収納部は、少なくとも一つの材料ユニットを収納すると共に前記懸架軌道の第1の側に固定配置されている前記材料収納部と、を有し、

前記高架ホイスト搬送手段は、前記高架ホイストを懸架軌道に沿って移動させると共に、前記高架ホイストが加工ツールロードポートの真上に来たとき前記高架ホイストを真下に降ろして前記材料ユニットを加工ツールロードポートに載置するか、又は、前記高架ホイストが加工ツールロードポートにある前記材料ユニットを真上に引き上げるようになっており、

前記高架ホイスト搬送手段は、前記高架ホイストを懸架軌道に沿って前記材料収納部に隣接する第1の位置に移動させるようになっていて、さらに、前記材料収納部が高架ホイストのレベルよりも低いレベルに配置されている場合には、高架ホイストを前記材料収納部の前記低いレベルまで低下させるものであり、

前記高架ホイストは、前記材料収納部の前記低いレベルにまで低下される間、前記高架

ホイスト搬送手段から降りるようになっており、

前記移動ステージは、前記懸架軌道に対して横に延びる構造を持ち、材料収納部所において材料ユニットを取り上げて前記第 1 の位置に移動させるか、又は、材料ユニットを前記第 1 の位置から材料収納部へ移動させて載置するようになっている自動材料搬送システム。

【請求項 2】

前記少なくとも一つの材料収納部が、複数の材料収納部であり、これらの複数の材料収納部は複数の列と複数の行を含む配列となっている請求項 1 記載の自動材料搬送システム。

【請求項 3】

前記複数の材料収納部が、軌道の第 1 の側にそれぞれ複数の列と行をなして配列してなる第 1 の複数の材料収納部と、軌道の第 2 の側にそれぞれ複数の列と行をなして配列してなる第 2 の複数の材料収納部とを有する請求項 2 の自動材料搬送システム。

【請求項 4】

前記第 1 の複数の材料収納部は、軌道の第 1 の側に懸架され、そして第 2 の複数の材料収納部は軌道の第 2 の側に懸架されている請求項 3 記載の自動材料搬送システム。

【請求項 5】

第 1 と第 2 の複数の材料収納部は天井から懸架されている請求項 4 記載の自動材料搬送システム。

【請求項 6】

少なくとも一つの材料収納部が軌道の第 1 の側から懸架されることを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 7】

少なくとも一つの材料収納部が天井から懸架されている請求項 6 記載の自動材料搬送システム。

【請求項 8】

材料ユニットは、前開き一体型ポッド ( F O U P ) である請求項 1 記載の自動材料搬送システム。

【請求項 9】

材料ユニットは、少なくとも一つの仕掛品 ( W I P ) 部品である請求項 1 記載の自動材料搬送システム。

【請求項 10】

少なくとも一つの材料収納部は、複数の材料収納部からなり、これらの複数の材料収納部は、軌道の第 2 の側に配置される少なくとも一つの材料収納部を含み、前記軌道の第 2 の側は軌道の第 1 の側の反対側である請求項 1 記載の自動材料搬送システム。

【請求項 11】

前記高架ホイスト搬送手段は、前記高架ホイストを懸架軌道に沿って前記材料収納部に隣接する第 2 の位置に移動させるようになっていて、前記移動ステージは、前記懸架軌道に対して横に延びる構造を持ち、材料収納部において材料ユニットを吊上げて前記第 2 の位置に移動させるか、又は、材料ユニットを前記第 2 の位置から材料収納部へ移動させて載置するようになっている請求項 10 記載の自動材料搬送システム。

【請求項 12】

自動材料搬送システムであって、

懸架軌道、高架ホイストおよび高架ホイスト搬送手段を具備する少なくとも一つの高架ホイスト搬送サブシステムであって、前記高架ホイスト搬送手段は移動ステージを備え、この移動ステージに前記高架ホイスト及びホイスト把持部が取り付けられており、この高架ホイスト搬送手段が、高架ホイストを懸架軌道に沿って複数の位置へ搬送し、高架ホイストを複数のレベルへ上昇または低下させる前記高架ホイスト搬送サブシステムと、

少なくとも一つの材料ユニットを収納する少なくとも一つの材料収納部であって、この少なくとも一つの材料収納部は懸架軌道の第 1 の側の所定のレベルに固定配置されている

10

20

30

40

50

前記材料収納部と、を有し、

前記高架ホイスト搬送手段は、前記高架ホイストを懸架軌道に沿って移動させると共に、前記高架ホイストが加工ツールロードポートの真上に来たとき前記高架ホイストを真下に降ろして前記材料ユニットを加工ツールロードポートに載置するか、又は、前記高架ホイストが加工ツールロードポートにある前記材料ユニットを真上に引き上げるようになっており、

前記高架ホイスト搬送手段は、移動ステージ、高架ホイスト、ホイスト把持具を懸架軌道に沿って材料収納部に隣接する第1の位置へ搬送し、そしてホイスト把持具を材料収納部とほぼ同じレベルに位置させるために高架ホイストを低下または上昇させものであり、

移動ステージは、少なくともホイスト把持具が材料収納部とほぼ同じレベルに位置する間は、ホイスト把持具を高架ホイスト搬送手段に隣接する第1の位置から材料収納部の第2の位置に向かって横に延びることにより移動させるものであり、これにより、ホイスト把持具が少なくとも一つの材料ユニットを材料収納部において吊持するかまたは材料収納部へ載置することが可能となる自動材料搬送システム。

【請求項13】

少なくとも一つの材料収納部は、懸架軌道の第1の側の所定レベルに配置された第1の材料収納部と、懸架軌道の第2の側の所定レベルに配置された第2の材料収納部を含み、前記懸架軌道の第2の側は懸架軌道の第1の側の反対側である請求項12に記載の自動材料搬送システム。

【請求項14】

移動ステージは、さらに、懸架軌道の第2の側に向かって横に延びることにより、ホイスト把持具を、高架ホイスト搬送手段に隣接する第1の位置から第2の材料収納部の第3の位置へ移動させるものであり、これにより、ホイスト把持具が少なくとも一つの材料ユニットを、第2の材料収納部において吊持するかまたは材料収納部へ載置することが可能となる請求項13に記載の自動材料搬送システム。

【請求項15】

前記少なくとも一つの材料収納部が懸架軌道の側で実質的に並行に一つの列となって配列される複数の材料収納部からなる請求項12に記載の自動材料搬送システム。

【請求項16】

前記少なくとも一つの材料収納部が懸架軌道の側で実質的に並行に多重列となって配列される複数の材料収納部からなる請求項12に記載の自動材料搬送システム。

【請求項17】

前記複数の材料収納部が、複数の列と複数の行を含むように配列されている請求項16に記載の自動材料搬送システム。

【請求項18】

前記少なくとも一つの材料収納部は、懸架軌道の第1の側に列で配置される第1の複数の材料収納部と、懸架軌道の第2の側に列で配置される第2の複数の材料収納部からなり、懸架軌道の第2の側は、懸架軌道の第1の側の反対側である、請求項12の自動材料搬送システム。

【請求項19】

第1の複数の材料収納部は懸架軌道の第1の側で懸架され、そして第2の複数の材料収納部は懸架軌道の第2の側で懸架される請求項18に記載の自動材料搬送システム。

【請求項20】

第1と第2の複数の材料収納部が天井から懸架される請求項19に記載の自動材料搬送システム。

【請求項21】

前記少なくとも一つの材料収納部は、懸架軌道の第1の側で多重列で配置される第1の複数の材料収納部と懸架軌道の第2の側で多重列で配置される第2の複数の材料収納部からなり、懸架軌道の第2の側は懸架軌道の第1の側の反対側である請求項12に記載の自動材料搬送システム。

## 【請求項 2 2】

前記第 1 と第 2 の複数の材料収納部がそれぞれ列に配列し、それぞれは複数の列と複数の行を含む請求項 2 1 記載の自動材料搬送システム。

## 【請求項 2 3】

前記第 1 の複数の材料収納部が懸架軌道の第 1 の側で懸架され、前記第 2 の複数の材料収納部が懸架軌道の第 2 の側で懸架される請求項 2 1 記載の自動材料搬送システム。

## 【請求項 2 4】

第 1 と第 2 の複数の材料収納部が天井から懸架される請求項 2 3 記載の自動材料搬送システム。

## 【請求項 2 5】

前記少なくとも一つの材料収納部が高架ホイスの第 1 の側で懸架される請求項 1 2 記載の自動材料搬送システム。

## 【請求項 2 6】

少なくとも一つの材料収納部が天井から懸架される請求項 2 5 記載の自動材料搬送システム。

## 【請求項 2 7】

材料ユニットは、前開き一体型ボッド ( F O U P ) からなる請求項 1 2 記載の自動材料搬送システム。

## 【請求項 2 8】

材料ユニットは、少なくとも一つの仕掛品 ( W I P ) 部品からなる請求項 1 2 記載の自動材料搬送システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【 0 0 0 1 】

関連出願の引用

本出願は、2002 年 10 月 11 日に提出されたアメリカ仮特許出願番号 第 60 / 417,993 号、名称 移動棚または移動ホイス プラットホームを使用するオフセットゼロ設置面積収納 ( Z F S ) に係る優先権を主張する。

## 【 0 0 0 2 】

連邦政府援助の研究または開発に関する表明  
なし

## 【 0 0 0 3 】

発明の背景

本発明は一般的に材料の自動搬送方法に関し、更に詳しくは懸架軌道上の高架ホイスが軌道の側に収納される仕掛品 ( W I P ) 部品に到達可能な自動材料搬送方法に関する。

## 【 0 0 0 4 】

自動材料搬送方法は、W I P 部品の収納と製品製造環境におけるワークステーションおよび / または加工機器間への搬送のために W I P 収納ユニットと高架ホイスを使用することが知られている。たとえば、このような自動材料搬送方法は集積回路 ( I C ) チップの製造において利用されている。I C チップの典型的な製造方法は、堆積、洗浄、イオン打ち込み、エッチング、および不導態化処理の各工程からなる。これらの I C チップ製造法における各工程は、化学蒸着室、イオン打ち込み室またはエッチング室のような異なるワークステーションおよび / または加工機械により操作される。さらに、W I P 部品、この場合、半導体ウエハーは典型的には異なるワークステーションおよび / または加工機械の間を多数回移動して I C チップの製造に必要な種々の工程で操作される。

## 【 0 0 0 5 】

I C チップの製造に使用される通常の方法は、半導体ウエハー収納用の複数の W I P 収納ユニット、および I C チップ製造床上でワークステーションと加工機間をウエハーを移動させる各自の高架ホイスを含む移動手段から構成される。W I P 収納ユニットに収納される半導体ウエハーは典型的には複数の前開き一体化ボッド ( F O U P )

10

20

30

40

50

のような搬送具に収載され、それぞれは懸架軌道を移動するそれぞれの高架ホイスト搬送手段を経由して選択的に入手し得る。典型的な方法の配置では、F O U Pは軌道の下に位置するW I P ユニットに収納される。それ故、高架ホイスト搬送手段は典型的には懸架軌道に沿って選択されたF O U Pの真上の位置へ移動され、そして高架ホイスはF O U Pへ向かって下げられそしてW I P収納ユニットからF O U Pを選択するかまたは、W I P収納ユニットへF O U Pを載置するように働く。

【 0 0 0 6 】

上述の通常の自動材料搬送方法の一つの欠点は、高架ホイスが、懸架軌道の下でW I P収納のただ一つにしか到達できないことである。これは問題がある、製品製造床でただ一つのレベルのW I P収納とすると床スペースの非効率な使用によるコスト上昇をもたらす。軌道下でW I P 収納の多様なレベルに到達するためにはW I P収納ユニットが収納ユニットの現在の位置から高架ホイスに到達できるレベルにおける位置まで選択したF O U Pを移動できる構造でなければならない。しかし、W I P収納ユニットが選択したF O U Pを高架ホイスが到達できる軌道下にまで移動するのを必要とすると材料搬送システムの処理量をかなり低下させることになる。さらに、W I P収納ユニットは典型的にはローラー、ベアリングおよびモーター等の故障し得る多くの可動部分を有し、そしてそれはコストを上昇させるのみではなく、システム全体の信頼性を損なうことにもなる。

【 0 0 0 7 】

さらに、自動材料搬送システムに含まれる高架ホイスは懸架軌道の下に位置する収納ユニットからW I P 部品に到達するので、軌道と高架ホイス搬送手段を収容するのに、製品製造設備の天井と床の間に最小限の大きさの空間が典型的には必要とされる。これは、さらに、そうでなければW I P部品を収納するのに使用された製造設備における空間を狭めることとなる。それに加えて、各高架ホイスに対して単一のレベルのW I P収納が到達可能であるので、多重の高架ホイスはW I P収納ユニットからW I P部品に到達するためにW I P収納ユニットで列をなすことが通常必要であるが、それはさらにシステムの処理量を低下させる。

【 0 0 0 8 】

それ故、従来の自動材料搬送システムの欠点を克服して材料搬送効率を増進せしめた自動材料搬送システムが望まれる。

【 0 0 0 9 】

発明の要約

本発明に従い改良された自動材料搬送システムが提供され、それは懸架軌道に支持された高架ホイスが軌道側の収納場所から仕掛品(W I P)部品を入手することを可能とするものである。高架ホイスが軌道側から仕掛品(W I P)部品を入手可能とすることにより、ここに開示される自動材料搬送システムは空間をより効率的に使用でき、そしてより処理量を上げられ、信頼性を向上させ、更にコスト低減を可能とする。

本発明の第1の態様においては、改良された自動材料搬送システムは、懸架軌道に高架ホイスを搬送する高架ホイス搬送手段の少なくともひとつ、および軌道側に位置するW I P部品を収納する複数の収納ビン(容器)を含む。複数の収納ビンは、高架ホイスが収納ビンの選択された一つからW I P部品の一つまたはそれ以上を直接入手することが可能となるように構成される。複数の移動棚は、軌道の側で、実質的に平行な単一の列または複数の列に配置され得る。さらに、一つまたはそれ以上の移動棚の列は、懸架軌道のいずれかの側または両側に位置し得る。選択された棚から一つまたはそれ以上のW I P部品に到達するには高架ホイスを含む高架ホイス搬送手段は懸架軌道に沿って選択された棚の側へ移動する。次いで、選択された棚は高架ホイスの真下の位置へ移動する。高架ホイスは、その後、作動して棚から直接に所望のW I P部品を取り上げるかまたは一つまたはそれ以上のW I P部品を直接に棚へ載置する。好ましい態様では、高架ホイスは所望のW I P部品の上を通過するのは必要とされないので、選択された棚は高架ホイスと実質的に同じ高さであり得る。この場合、棚が高架ホイス下の位置に移動するので、W I P部品は高架ホイス搬送手段のカウル(c o w l)開口を通過する。一旦W I P

10

20

30

40

50

部品が高架ホイスに支持されると、棚は棚の列において元の位置へ戻る。

【 0 0 1 0 】

自動材料搬送システムが移動棚の多くの列を含む場合は、棚の各列は隣接する棚の列の実質的に真上かまた真下にあつて、移動棚の多くの列と行（カラム）からなる少なくとも一つの棚配列が形成される。棚配列の棚上部列は高架ホイスと実質的に同じ高さにある。棚上部列の選択された棚から一つまたはそれ以上のWIP部品に到達するには、高架ホイスを含む高架ホイス搬送手段は選択された棚の側の位置へ懸架軌道に沿って移動し、選択された棚は高架ホイスの真下の位置へ移動し、そして、高架ホイスは棚から直接所望のWIP部品の一つまたはそれ以上を取り上げるかまたは棚へ直接一つまたはそれ以上のWIP部品を載置する。選択された棚は、その後棚配列中の元の位置へ戻る。

10

【 0 0 1 1 】

棚の最上列の下のある列にある選択された棚からWIP部品に到達するには、高架ホイス搬送手段は懸架軌道に沿って選択された棚を含む行の側の位置へ移動する。次いで、選択された棚は高架ホイス直下の位置へ移動し、その結果、ホイスは棚へ向って下って棚から直接所望のWIP部品を取り上げるか、または棚へ直接一つまたはそれ以上のWIP部品を載置する。高架ホイスはその後、懸架軌道の同じ位置から棚の同じ行の異なる棚へ到達することができる。代替的に高架ホイスは棚の異なる行に隣接する軌道の位置へ移動し、その行における一つまたはそれ以上の棚上のWIP部品に到達する。一旦、所望のWIP部品が高架ホイスによって保持されると、選択された棚は棚配列における元の位置へ戻る。

20

【 0 0 1 2 】

第2の態様においては、改良された自動材料搬送システムは、懸架軌道に沿って高架ホイスを搬送するための少なくとも一つの高架ホイス搬送手段と軌道側に位置するWIP収納容器（ビン）の複数を含み、各収納容器は受動的なまたは固定棚からなる。この第2の態様では、高架ホイスは移動ステージ上に設置され、固定棚の選択された一つの実質的に真上の位置へホイスを移動させる構造である。複数の固定棚は軌道の側で実質的に平行な単一の列または多くの列で配置され得る。さらに、固定棚の一つまたはそれ以上の列は、軌道のいずれか一方の側または両側に位置し得る。選択された固定棚から一つまたはそれ以上のWIP部品に到達するには、高架ホイス搬送手段が懸架軌道に沿って選択された棚の側の位置まで移動する。次いで、移動ステージが高架ホイスを、高架ホイス搬送手段内の最初の位置から選択された棚の真上の第2の位置まで移動させる。高架ホイスは、その後作動して、棚から直接所望のWIP部品を取り上げるかまたは棚へ直接一つまたはそれ以上のWIP部品を載置する。選択された棚は高架ホイスと実質的に同じ高さにあり得る。一旦WIP部品が高架ホイスに保持されると、移動ステージは高架ホイスを棚の上の位置から高架ホイス搬送手段内の元の位置へ戻る。

30

【 0 0 1 3 】

好ましい態様では、WIP部品収納用の複数の収納容器は製品製造設備の床の上に懸架される。たとえば、複数の収納容器は軌道構造から懸架されるか、製品製造設備の天井から懸架されるか、製品製造設備の壁から支持されるか、または製造設備の床から支持される。収納容器は軌道のいずれかの側または両側で懸架されるので複数の懸架収納容器はWIP部品にオフセットゼロ設置面積収納（ZFS）を与え、それは製品製造設備において空間のより効率の良い使用となる。

40

【 0 0 1 4 】

高架ホイスとWIP収納容器を配列させて懸架軌道に支持された高架ホイスが軌道側に収納されたWIP部品に到達するのを可能とすることにより、改良された自動材料搬送システムは空間のより効率の良い使用が達成でき、そして処理量をより多くでき、信頼性を高め、そしてコストを低減できる。

【 0 0 1 5 】

本発明の他の特徴、機能、態様は、以下の本発明の詳細な説明から明らかになる。  
図面のいくつかの図の簡単な説明

50

本発明は以下の説明と共に、次ぎの発明の詳細な説明に従いより十分に理解される：

図 1 は、本発明に従う自動材料搬送システムを含む I C チップ製造環境の組立分解図である；

図 2 a - 2 b は、図 1 の自動材料搬送システムに使用されるオフセット ゼロ設置面積収納の第 1 の態様の分解組立図であり、オフセット ゼロ設置面積収納は移動棚の単一系列からなる；

図 3 a - 3 b は、図 2 のオフセット ゼロ設置面積収納の第 1 の態様の分解組立図であり、オフセット ゼロ設置面積収納は多重の移動棚からなる；

図 4 a - 4 b は、図 1 の自動材料搬送システムに使用されるオフセット ゼロ設置面積収納の第 2 の態様の分解組立図であり、オフセット ゼロ設置面積は固定棚の単一系列と移動ステージ上の高架ホイス機構からなる；

図 5 は、W I P 収納ユニットに接続して使用される図 4 の高架ホイス機構の分解組立図である；

図 6 は、W I P 部品 コンベア システムに 接続して 使用される図 4 の高架ホイス機構の分解組立図である；

図 7 は、図 4 の高架ホイス機構の代替態様の透視図である；

図 8 は、固定棚配列に接続して使用される図 7 の高架ホイス機構の透視図である；

図 9 は、図 7 の高架ホイス機構のような多重高架ホイス機構の透視図であり、高架ホイス機構は同じ軌道を移動し、そして固定棚の配列に接続して使用される；

図 1 0 は、図 7 の高架ホイス機構のような多重高架ホイス機構の透視図であり、高架ホイス機構は各軌道を移動し、そして固定棚の背中併せの配列に接続して使用される；

図 1 1 は、オフセット 設置面積ゼロ収納の第 3 の態様の透視図であり、図 7 の高架ホイス機構が固定棚の多重配列に接続して使用される；

図 1 2 a - 1 2 b は、図 1 の自動材料搬送システムを作動させる説明のフロー説明図である；

図 1 3 は、図 1 の自動材料搬送システムを 制御 する方法のフロー説明図である；

図 1 4 a - 1 4 b は、図 4 a - 4 b の移動ステージの透視図である。

#### 【 0 0 1 6 】

発明の詳細な説明

2 0 0 2 年 1 0 月 1 1 日に出願されたアメリカ仮特許出願番号 第 6 0 / 4 1 7 9 9 3 号、名称 移動棚または移動ホイス プラットホームを使用するオフセット ゼロ設置面積の収納 ( Z F S ) は、この出願に参照として組み込まれる。

#### 【 0 0 1 7 】

改良された自動材料搬送システムはここに公開され、懸架軌道に支持される高架ホイス機構が軌道側に位置する収納容器から仕掛品 ( W I P ) 部品を入手するのを可能とする。ここに公開される自動材料搬送システムは空間の使用をより効率良くし、一方で処理量を増やし、信頼性を高め、そしてコストを下げる。

#### 【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明に従う自動材料搬送システム ( A M H S ) 1 0 0 を含む製品製造環境 1 0 1 の態様を図で説明する。図の態様において、A M H S 1 0 0 は自動的に W I P 部品を収納し、それらを製品製造環境 1 0 1 内の種々のワークステーションおよび / または加工機械、たとえばそれぞれ投入 / 送出ポート 1 1 8 - 1 1 9 を有する加工機械 1 1 4 - 1 1 5 の間に搬送する構造となっている。

#### 【 0 0 1 9 】

A M H S 1 0 0 は 2 0 0 m m または 3 0 0 m m F A B 工場のような集積回路 ( I C ) チップの製造のための清浄な環境または他の適当な製品製造環境で使用されることに注意されたい。図 1 で示されるように、I C チップ製造環境は天井 1 0 4 と床 1 0 5 を含み、それは典型的には電気非伝導性材料で覆われ、そして特定の耐荷重と耐震性を有する。さらに、加工機 1 1 4 - 1 1 5 は I C チップを製造するための多くの加工工程を経由するよ

10

20

30

40

50

うに構成されている。たとえば、天井 104 は床 105 から約 3.5 m の距離 120 で隔てられ、加工機 114 - 115 は少なくとも約 1.9 m の距離 126 で離れるように隔てられ、そして投入/送出ポート 118 - 119 の頂部は床 105 から約 0.9 m の距離 124 で離れている。

#### 【0020】

図の態様では、AMHS 100 は、それぞれ軌道 106 a - 106 b に可動的に連結した高架ホイスト搬送手段 102 a - 102 b を含み、二つとも天井 104 から懸架されている。高架ホイスト搬送手段 102 a - 102 b はそれぞれの高架ホイストを軌道 106 a - 106 b に沿って移動する構造であり、そして WIP 部品、すなわち、半導体ウエハーを収納するように設計された前開き一体化ポッド (FOUP) のような搬送具に到達する。図 1 に示すように、FOUP 108 a - 108 b は棚 110 a - 110 b のような収納ビンにそれぞれ収納される。さらに、懸架軌道 106 a - 106 b は棚 110 a - 110 b の側を通過するルートそれぞれをそれぞれ画定し、それにより高架ホイスト搬送手段 102 a - 102 b がそれぞれの棚 110 a - 110 b から FOUP 108 a - 108 b に直接、到達することを可能となる。たとえば、高架ホイスト搬送手段 102 a - 102 b は床 105 の上約 2.6 m の距離 122 でもって配置され得る。

#### 【0021】

特に棚 110 a は受動的または固定棚であり、それは懸架軌道 106 a の側で実質的に平行な列をなして配置される多くの固定棚の一つであり得る。固定棚の一つまたはそれ以上の列は軌道 106 a の一方の側または両側に配置され得ると理解されたい。図の態様では、固定棚 110 a から FOUP 108 a に到達するには高架ホイスト搬送手段 102 a は懸架軌道 106 a に沿って棚 110 a の側の位置にまで移動する。次いで、高架ホイスト搬送手段 102 a に含まれる移動ステージ 112 は高架ホイストを高架ホイスト搬送手段 102 a 内の第 1 の位置から固定棚 110 a の実質的に真上の第 2 の位置へ、矢印 109 a の示す方向へ横に動かす。高架ホイストはその後、作動して FOUP 108 a を棚 110 a から直接、取り上げ、IC チップ製造床のワークステーションまたは加工機へ次ぎに搬送する。高架ホイストは代りに、棚 110 a に一つまたは一つ以上の FOUP を載置し得ることを理解されたい。移動ステージ 112 は高架ホイストが FOUP を高架ホイスト搬送手段 102 a からまたはそのいずれかの側へ取り上げるまたは載置することを可能にするように構成され得ることに注意されたい。

#### 【0022】

好ましい態様では、固定棚 110 a は高架ホイスト搬送手段 102 a と実質的に同じ高さであり得る。この態様では、高架ホイスト搬送手段 102 a は、開口が形成されたカウル 103 a を含み、それを通して移動ステージ 112 が搬送手段から固定棚 110 a の上の位置へ移動するのを可能とする。棚 110 a から FOUP 108 a を取り上げた後に、移動ステージ 112 は高架ホイスト搬送手段 102 a 内の元の位置へ戻されるとともに、FOUP 108 a はカウル 103 a の開口を通過する。

#### 【0023】

棚 110 a は固定棚からなる一方、棚 110 b は移動棚である。固定棚 110 a と同様、移動棚 110 b は、懸架軌道 106 b の側で実質的に平行な列をなして配置される多くの移動棚の一つであり得る。さらに、移動棚の一つまたはそれ以上の列が軌道 106 b のいずれかの側または両側に配置され得る。図示の態様では、移動棚 110 b 上の FOUP 108 b に到達するには高架ホイスト搬送手段 102 b は懸架軌道 106 b に沿って棚 110 b の側の位置にまで移動する。次いで、棚 110 b は軌道 106 b の脇の第 1 の位置から高架ホイスト搬送手段 102 b 内の高架ホイストの真下の第 2 の位置へ横へ移動し、それは矢印 109 b で示される方向である。たとえば、移動棚 110 b には、軌道 106 b の脇の第 1 の位置と軌道と高架ホイストの下第 2 の位置の間を空気力ステップモータまたはサーボモータ駆動の軸に沿って、棚 110 b を動かす機構が備えられ得る。高架ホイストは、その後作動して FOUP 108 b を直接に棚 110 b から取り上げて、IC チップ製造床上のワークステーションまたは加工機械へ次ぎに搬送する。高架ホイストは、



代りに一つまたはそれ以上の F O U P を棚 1 1 0 b へ載置し得ることを理解されたい。

【 0 0 2 4 】

固定棚 1 1 0 a と同様に、移動棚 1 1 0 b は高架ホイスト搬送手段 1 0 2 b と実質的に同じ床 1 0 5 上の高さであり得る。さらに、高架ホイス搬送手段 1 0 2 b は開口が形成されたカウル 1 0 3 b を含み、該開口を通して F O U P を保持する移動棚 1 1 0 b が搬送手段 1 0 2 b 内の高架ホイスト下の位置へ移動することを可能とする。F O U P 1 0 8 b が一旦高架ホイストで保持されると、棚 1 1 0 b は懸架軌道 1 0 6 b 側の元の位置へ戻る。

【 0 0 2 5 】

ここに記載される自動材料搬送システムは、コンピュータ化された管理下に動作するということは認識されるべきである。たとえば、A M H S 1 0 0 はメモリから指令をする一つまたはそれ以上のプロセッサを含むコンピュータシステムからなる。ここに記載される操作を実行される命令は、演算システムの部分とみなせるプログラムコードとして記録された命令、アプリケーションの部分とみなせるプログラムコードとして記録された命令、または演算システムとアプリケーションとの間に割り当てられたプログラムコードとして記録された命令からなることができる。さらに、メモリはランダムアクセスメモリ ( R A M )、R A M と読取専用メモリ ( R O M ) との組合せ、または他の適当なプログラム記憶装置からなる。

【 0 0 2 6 】

図 2 a - 2 b は自動材料搬送システム ( A M H S ) 2 0 0 を図解し、図 1 の I C チップ製造環境 1 0 1 において使用され得る。図の態様では、A M H S 2 0 0 は懸架軌道 2 0 6、および軌道 2 0 6 上を移動する構造の高架ホイスト搬送手段 2 0 2 を含む。高架ホイスト搬送手段 2 0 2 は、F O U P 2 0 8 を移動棚 2 1 0 からまたはそれへ取り上げるまたは載置させる様に構成されている。たとえば、高架ホイスト搬送手段 2 0 2 は天井 2 0 4 の下約 0 . 9 m の距離 2 2 1 で延びており、そして移動棚 2 1 0 は、床 2 0 5 の上約 2 . 6 m の距離 2 2 2 で配置され得る。それゆえ、天井 2 0 4 は、床 2 0 5 の上、約 3 . 5 m の距離 2 2 0 となり得る。

【 0 0 2 7 】

好ましい態様では、移動棚 2 1 0 は I C チップ製造設備の床 2 0 5 上に懸架される。たとえば、移動棚 2 1 0 は、軌道 2 0 6 から、天井 2 0 4 からまたは他の適当な構造から懸架され得る。移動棚は棚 2 1 0 と同様軌道 2 0 6 のいずれかの側または両側に懸架され得るので、棚 2 1 0 b は F O U P 2 0 8 に対してオフセット ゼロ設置面積収納 ( Z F S ) を与え、それにより I C チップ製造環境により効率的な空間の使用をなさせしめる。

【 0 0 2 8 】

上述のように、高架ホイスト搬送手段 2 0 2 は、F O U P 2 0 8 を移動棚 2 1 0 から取り上げるかまたはそこへ載置する構成である。そのため、高架ホイスト搬送手段 2 0 2 は懸架軌道 2 0 6 に沿って棚 2 1 0 の側の位置にまで移動する。図 2 a に示すように、軌道 2 0 6 の側に配置される棚 2 1 0 は、高架ホイスト搬送手段 2 0 2 と実質的に同じ高さである。次ぎに、棚 2 1 0 は、矢印 2 0 9 の示す方向で、高架ホイスト搬送手段 2 0 2 内の高架ホイストの実質的に直下の位置まで横へ移動する ( 図 2 b を参照 )。高架ホイスト搬送手段 2 0 2 は、ホイスト把持具 ( たとえば、図 5 のホイスト把持具 4 2 6 を参照 ) を含み、それは F O U P 2 0 8 を棚 2 1 0 から取り上げるかまたは棚 2 1 0 へ載置する構成となっている。F O U P 2 0 8 が、一旦ホイスト把持具で保持されると、高架ホイスト搬送手段 2 0 2 は、それを I C チップ製造床のワークステーションや加工機械へ移動させ得る。

【 0 0 2 9 】

図 3 a - 3 b は、自動材料搬送システム ( A M H S ) 3 0 0 を図解するもので、図 1 の I C チップ製造環境 1 0 1 に使用され得る。A M H S 2 0 0 と同様 ( 図 2 a - 2 b を参照 )、A M H S 3 0 0 は懸架軌道 3 0 6 と軌道 3 0 6 上を移動する構造の高架ホイスト搬送手段 3 0 2 を含む。しかし、A M H S 2 0 0 に含まれる高架ホイスト搬送手段 2 0 2 は F O

10

20

30

40

50

UP208を単一の棚列に配置される移動棚へまたはそこから取り上げるまたは載置する一方で、高架ホイスト搬送手段302はFOUP308を各列の棚に配置される選択された移動棚310 311へまたはそこから取り上げるまたは載置する構造である。たとえば、高架ホイスト搬送手段302は天井304の下約0.9mの距離323で延びており、棚310は高架ホイスト搬送手段302と実質的に同じ高さで配置され、そして棚311は棚310bの下約0.4mの距離323で、そして床305の上約2.6mの距離322で配置され得る。それ故、天井304は床305から約3.9mの距離320であり得る。

#### 【0030】

移動棚310 311は、軌道306の構造から、天井304からまたは他の適当な構造から懸架され得るので、棚310 - 311はFOUP 308に対するオフセットゼロ設置面積収納(ZFP)の多重化列またはレベルを与える。さらに、棚の各列は実質的に隣接する棚の列の真上又は真下にあり、それにより棚の多重列又は多重行を含む少なくとも一つの棚配列を形成する。棚配列の棚の頂部の列(棚310を含む)は、高架ホイスト搬送手段302と実質的に同じ高さであり得る。

#### 【0031】

図の態様では、高架ホイスト搬送手段302は、FOUP 308を、移動棚310 - 311へ又はそれから取り上げる又は載置するように構成されている。FOUP308を棚308から取り上げるには、高架ホイスト搬送手段302は懸架軌道306に沿って棚310の側の位置にまで移動する。次いで、棚310は横に動いて、矢印309の示す方向で、高架ホイスト搬送手段302内の高架ホイスの真下の位置まで移動する(図3bを参照)。高架ホイスト搬送手段202と同様、高架ホイスト搬送手段302はホイスト把持具(例えば、図5のホイスト把持具426を参照)を含み、それはFOUP 308を棚310から又はそこへ直接、取り上げるか又は載置するように構成される。FOUP 308が一旦棚310から取り上げられてホイスト把持具で保持されると、高架ホイスト搬送手段302は、ICチップ製造床上のワークステーションまたは加工機へそれを移動し得る。

#### 【0032】

棚310の下列ではなく、棚310の同じ行で棚311からFOUPを取り上げるには、高架ホイスト搬送車302はそれ自身棚310の側に位置する。次いで、棚311は横に動いて、高架ホイスト搬送手段302の内の実質的に高架ホイスの真下の位置へ、矢印309が示す方向で移動する。高架ホイスは棚311へ向かって通常の方法で低下し、ホイスト把持具を使って棚311からFOUP 308を取り上げる。次ぎに、高架ホイスは上昇して、FOUP308は高架ホイスト搬送手段308内のホイスト把持具により保持され、その後、高架ホイスはICチップ製造床上のワークステーションまたは加工機へ該FOUPを移動し得る。最終的に棚311は棚配列の元の位置へ戻る。

#### 【0033】

高架ホイスト搬送車302に含まれる高架ホイスは選択された移動棚(たとえば、棚310 311)上に収納されたWIP部品に到達でき、それは懸架軌道306上の同じ位置から棚の同じ行に配置される。このように、高架ホイスト搬送手段302は単一の軌道位置からWIP収納の一つまたはそれ以上のレベルへ到達し得る。

#### 【0034】

図4a - 4bは、自動材料搬送システム(AMHS)400を図解し、それは図1のICチップ製造環境101で使用され得る。図の態様では、AMHS400は懸架軌道406と、軌道406上を移動するように構成される高架ホイスト搬送手段402を含む。高架ホイスト搬送車402は受動的または固定棚410から又はそこへFOUP408を取り上げる又は載置するように構成される。たとえば、高架ホイスト搬送手段402は、天井404の下約0.9mの距離421で延びており、固定棚410aは床405の上約2.6mの距離422で配置され得る。棚410は高架ホイスト搬送手段402と同じ床上高さであり得ることに注意されたい。よって、天井404は床405の上約3.5mの距

10

20

30

40

50

離 4 2 0 であり得る。

#### 【 0 0 3 5 】

棚 4 1 0 と同様複数の固定棚は軌道 4 0 6 の側で実質的に平行に単一の列または多重の列をなして配置され得ることを理解されたい。さらに、一つまたはそれ以上の固定棚の列は軌道 4 0 6 のいずれかの側または両側に位置し得る。固定棚の多重列が軌道構造から、天井 4 0 4 からまたは他の適当な構造から軌道 4 0 6 の側に懸架され得るので、固定棚は F O U P 4 0 8 のためのオフセット ゼロ設置面積収納 ( Z F S ) の多くのレベルを与える。

#### 【 0 0 3 6 】

図の態様では、高架ホイスト搬送手段 4 0 2 に含まれる高架ホイストは移動ステージ 4 1 2 上に装着されて、搬送手段 4 0 2 の側で選択された固定棚の実質的に真上の位置へホイストを移動する構成となっている。図 1 4 a は、引っ込んだ構造の移動ステージ 4 1 2 を図示し、図 1 4 b は、横に延長された構造の移動ステージ 4 1 2 を図解する。棚 4 1 0 から F O U P 4 0 8 を取り上げるには ( 図 4 a - 4 b を参照 )、高架ホイスト搬送手段 4 0 2 は、懸架軌道 4 0 6 に沿って棚 4 1 0 の側の位置へ移動する。次に、移動ステージ 4 1 2 は、矢印 4 0 9 の示す方向に、棚 4 1 0 の上の位置へ横に移動する ( 図 4 a を参照 )。ホイスト把持具 4 2 6 ( 図 5 を参照 ) は、その後、作動して直接、棚 4 1 0 へ又はそれから F O U P 4 0 8 を取り上げる又は載置する。一旦、F O U P 4 0 8 が棚 4 1 0 から取り上げられて、ホイスト把持具 4 2 6 で把持されると、移動ステージ 4 1 2 は高架ホイスト搬送手段 4 0 2 内の元の位置へ戻る。移動ステージ 4 1 2 は搬送手段 4 0 2 内の元に位置へ戻る際には、F O U P 4 0 8 はカウル開口 4 0 3 を通過して搬送手段 4 0 2 へ移動することに注意されたい ( 図 4 b を参照 )。高架ホイスト搬送手段 4 0 2 は、その後、I C チップ製造床上のワークステーション又は加工機へ F O U P 4 0 8 を搬送する。

#### 【 0 0 3 7 】

高架ホイスト搬送手段 4 0 2 に含まれる高架ホイストは選択された固定棚 ( たとえば、棚 4 1 0 a ) 上に配置される W I P 部品に到達でき、それは懸架軌道 4 0 6 上の同じ位置から棚の同じ行に配置される。例えば、棚 4 1 0 の下の列ではないが、棚 4 1 0 と同じ行の固定棚に配置される F O U P に到達するには、高架ホイストは通常の方法で下段の棚の側の適当なレベルまで低下し、そして移動ステージ 4 1 2 は横に移動して、ホイスト把持具 4 2 6 が F O U P を棚から又はそこへ取り上げる又は載置することを可能とする。このようにして、高架ホイスト搬送手段 4 0 2 は単一の軌道位置から W I P 収納の一つ又はそれ以上のレベルに到達し得る。

#### 【 0 0 3 8 】

図 5 は、A M H S 4 0 0 の図解応用を図示し ( 図 4 a - 4 b もまた参照 )、そこでは A M H S 4 0 0 は、W I P 収納ユニット 5 0 0 ( “ ストッカー ” ) と共に使用される。図の態様では、ストッカー 5 0 0 はストッカーハウジング内に配置される棚 5 1 0 のような複数の収納ビンを含む。ストッカー 5 0 0 内の収納ビンは中央軸を中心として回転し、高架ホイスト搬送手段 4 0 2 により取り出されるのが可能となる収納ユニット場所へ配置される。棚 5 1 0 から F O U P 5 0 8 を取り上げるために、高架ホイスト搬送手段 4 0 2 は懸架軌道 4 0 6 に沿って移動し棚 5 1 0 の側の位置まで移動する。次いで、移動ステージ 4 1 2 は横に移動して、矢印 4 0 9 の示す方向で、棚 5 1 0 の実質的に真上の位置へ動く。ホイスト把持具 4 2 6 は、その後、作動して F O U P 5 0 8 を直接、棚 5 1 0 から取り上げて、F O U P 5 0 8 をストッカー 5 0 0 から抜き取る。ホイスト把持具 4 2 6 は、代りに、ストッカー 5 0 0 内の棚 5 1 0 へ F O U P を載置するのに使用され得ることを理解されたい。一旦、F O U P 5 0 8 が棚 5 1 0 から取り上げられて、ホイスト把持具 4 2 6 により保持されると、移動ステージ 4 1 2 は高架ホイスト搬送手段 4 0 2 内の元の位置へ戻り、その後、高架ホイスト搬送手段 4 0 2 は F O U P 4 0 8 を I C チップ製造床上のワークステーション又は加工機へ搬送する。

#### 【 0 0 3 9 】

図 5 の高架ホイストは代りに、ストッカー 5 0 0 の外の棚から又はそれへ F O U P を取

10

20

30

40

50

り上げる又は載置に注意されたい。たとえば、ストッカー 500 は、一つ又はそれ以上の移動棚を含むことができ、各棚は横に動いてストッカー 500 内の第 1 の位置からストッカー外の第 2 の位置へ移動し、高架ホイスが F O U P に到達するのを可能とする構造である。一旦、F O U P が棚から取り上げられてホイス把持具 426 で保持されると、棚はストッカー 500 内の元の位置へ戻る。図 5 の高架ホイスを使用して F O U P に直接ストッカー 500 から到達すると、従来の I / O 機構、例えば、投入 / 送出ポート 118 - 119 ( 図 1 を参照 ) が不要となり、それによりシステムのコストが低減できる。

#### 【 0040 】

図 6 は、A M H S 400 の図解応用を図示しており ( また図 4 a - b も参照 ) 、A M H S 400 は、高架 W I P コンベヤ 610 と共に使用されている。図の態様では、移動ステージ 412 に設置された高架ホイスは F O U P 608 を直接 W I P コンベヤ 610 から又はそれへ取り上げる又は載置するのに使用され、レール 606 に沿って移動する構造となっている。レール 606 は図 6 の図面の面に垂直な方向に延びていることを理解されたい。高架ホイスは、F O U P 608 を、レール敷設のコンベヤ 610 から取り上げ、そして F O U P 608 を例えば加工ツールロードポート 635 へ載置する、そしてその反対にもまた使用され得る。たとえば、高架ホイス搬送手段 402 はレール敷設のコンベヤ 610 の上約 0.35 m の距離 624 で配置され得る。さらに、高架レール 606 は I C 製造設備の床 605 の上約 2.6 m の距離 626 であり得る。

#### 【 0041 】

懸架軌道、たとえば軌道 406 上を移動する高架ホイス搬送手段は隣接ワークステーションと加工機械間の F O U P の移動には通常 “ ホップ ツー ホップ ( h o p t o h o p ) ” 移動として利用され得る。反対に、レール敷設のコンベヤ 610 は、I C チップ製造床上の実質的にかなりの距離を離れて位置するワークステーションと加工機械の間を F O U P を搬送する急ぎの搬送とするのに利用され得る。I C チップ製造設備を横切り実質的にかなりの距離でもって F O U P を搬送するのにレール敷設のコンベヤを用いることにより、搬送システムの輻輳は有意に低減され得る。

#### 【 0042 】

上述のように、移動ステージ 412 上に装着された高架ホイスはレール敷設のコンベヤ 610 から又はそれへ F O U P 608 を取り上げる又は載置するのに利用され得る。このために、高架ホイス搬送手段 402 とレール敷設のコンベヤ 610 は移動してそれに配置される F O U P 608 と共に搬送手段 402 はコンベヤ 610 の側に位置する。次いで、移動ステージ 412 は横に動いて、矢印 409 の示す方向でコンベヤ 610 の実質的に直接表面上に F O U P 608 を配置する。高架ホイスは、その後、矢印 628 の示す方向でコンベヤ 610 に向かって従来の方法で低下する。次ぎに、高架ホイスは、運転されて F O U P 608 をコンベヤ 610 へ載置し、コンベヤ 610 は I C チップ製造床を横切って F O U P 608 を次いで搬送する。

#### 【 0043 】

図 7 は、図 4 a - 4 b の A M H S 400 の代りの態様 700 を図解したものである。A M H S 400 と同様、A M H S 700 は受動的または固定棚から又はそこへ F O U P を取り上げるまたは載置するように構成されている。図の態様では、A M H S 700 は懸架軌道 706 と軌道 706 に支持された高架ホイス搬送手段 702 を含む。図 7 に示される様に、高架ホイス搬送手段 702 は近接端 744、末端 746 および近接端 744 と末端 746 間を結合する懸架要素 748 を含む。高架ホイス搬送手段 702 はさらに、末端 746 に設置されたホイス把持具 726 と近接端 744 に可動的に接続し、そして搬送手段 702 が軌道 706 上を移動するのを可能とするように構成される搬送部材 742 を含む。

#### 【 0044 】

特に、近接端 744 は矢印 709 の示す方向で軌道 706 に実質的に垂直の方向で搬送部材 742 に相対的に横に動く様に構成される。例えば、近接端 744 は Y - 表、空気機構、ステッパサーボ機構又は相対的に長い横の偏倚を与える他の適当な機構として動き

10

20

30

40

50

得る。さらに、末端 7 4 6 は矢印 7 2 8 が示す方向で垂直の方向に移動する構成となっている。たとえば、末端 7 4 6 は懸架要素 7 4 8 の端と結合し得て、該要素は入れ子式に縮んで末端 7 4 6 が所望の垂直方向へ移動するのを可能とする構造であり得る。それ故、近接端 7 4 4 と懸架要素 7 4 8 の組合せは、ホイスト把持具 7 2 6 を収納する末端 7 4 6 が、矢印の方向 7 0 9 と 7 2 8 で特定されるように、自由度 2 ( 2 - d e g r e e s - o f - f r e e d o m ) で移動するのを可能とする。

#### 【 0 0 4 5 】

図 8 は、受動的又は固定棚の配列 8 0 0 と共に使用される図 7 の A M H S 7 0 0 を図解する。図の態様では、高架ホイスト搬送手段 7 0 2 は F O U P、たとえば F O U P 8 0 8 を配列 8 0 0 内の選択された棚から又はそれへ取り上げるまたは載置するように構成されており、該配列は棚 8 1 0 のように固定棚の多重列または多重行を含む。図 8 に示すように、棚配列 8 0 0 は、懸架軌道 7 0 6 の側で実質的に平行で配置される。さらに、各棚は、床に固定され得る垂直の支持部材 7 6 0 に対して単一の縁に沿って設けられ、棚の隣接する行は、間隔が開いていて、それぞれの懸架要素 7 4 8 が隣接する行の間隔に嵌まり込むことを可能とする。この構造では、F O U P 8 0 8 は、望むならば、手動で到達可能にオープンされていることに注意されたい。

#### 【 0 0 4 6 】

たとえば、棚 8 1 0 から F O U P 8 0 8 を取り上げるには、高架ホイスト搬送手段 7 0 2 は懸架軌道 7 0 6 に沿って移動して棚 8 1 0 を含む行の側の位置まで移動する。次いで、ホイスト把持具を含む末端 7 4 6 は矢印 7 2 8 が示す方向で、下向きに動き、F O U P 8 0 8 を保持する棚 8 1 0 の側の位置まで動く。近接端 7 4 4 は、その後、横に動き、矢印 7 0 9 の示す方向で、軌道 7 0 6 の側で棚 8 1 0 の実質的に真上のホイスト把持具 7 2 6 の位置まで移動する。近接端 7 4 4 はその横に動いて、各懸架要素 7 4 8 は棚の行の各側の空間に収容されることに注意されたい。

#### 【 0 0 4 7 】

一旦 F O U P 8 0 8 が、ホイスト把持具 7 2 6 により棚 8 1 0 から取り上げられると、近接端 7 4 4 は、軌道 7 0 6 の下の元の位置へ戻り、それによりホイスト把持具 7 2 6 に F O U P 8 0 8 を保持させて、末端 7 4 6 は軌道 7 0 6 の方へ上って戻ることを可能とする。搬送部材 7 4 2 は、その後、I C チップ製造床上のワークステーションまたは加工機まで F O U P 8 0 8 を移動させる。高架ホイスト搬送手段 7 0 2 は懸架軌道 7 0 6 上の同じ位置から棚の同じ行に配置され、選択された棚に収納される W I P 部品に到達し得ることを理解されたい。このように、高架ホイスト搬送手段 7 0 2 は、単一の軌道位置から W I P 収納の一つまたはそれ以上のレベルに到達し得る。

#### 【 0 0 4 8 】

図 9 は、棚配列 8 0 0 と共に使用される複数の自動材料搬送システム ( A M H S ) 7 0 0 a - 7 0 0 b を図解する。各 A M H S 7 0 0 a - 7 0 0 b は図 7 の A M H S 7 0 0 に似ていることを理解されたい。図の態様では、A M H S 7 0 0 a - 7 0 0 b は単一の軌道 7 0 6 上を移動して棚配列 8 0 0 に収納される F O U P 8 0 8 に同時の到達を可能となるように構成され、それにより高いシステム処理量を確保するものである。

#### 【 0 0 4 9 】

図 1 0 は、増大する収納密度のために背中合わせ配置の棚の 8 0 0 a - 8 0 0 b の二つの配列と共に使用される A M H S 7 0 0 a - 7 0 0 b を図解する。図 1 0 に示される様に、棚配列 8 0 0 a - 8 0 0 b の各々は床に固定された垂直支持部材 1 0 6 0 の単一の端に沿って設置される。棚配列 8 0 0 a - 8 0 0 b の各棚は棚配列 8 0 0 と似ており ( 図 8 参照 )、そこでは棚の隣接行が間隔を置いて配置されて、各懸架要素 7 4 8 が隣接行の間に嵌まり込むことを可能とする。図の態様では、A M H S 7 0 0 a - 7 0 0 b は懸架軌道 7 0 6 a - 7 0 6 b 上をそれぞれ移動して棚配列 8 0 0 a - 8 0 0 b に収納される F O U P の同時到達を可能とする構造であり、それにより高いシステムの処理量が確保される。図 8 - 1 0 のシステムの構造は F O U P に到達するにロボット ( 従来の材料搬送システムと同様な ) を必要としないので、床空間の必要性とシステムのコストは減少し、一方で

10

20

30

40

50

システムの信頼性は増大する。

【 0 0 5 0 】

図 1 1 は、固定棚の配列 1 1 0 0 と共に使用される図 7 の A M H S 7 0 0 を図解する。棚配列 8 0 0 と同様に（図 8 を参照）、棚配列 1 1 0 0 は、懸架軌道 7 0 6 の側で実質的に平行に配置される。さらに、各棚は一つまたはそれ以上の垂直支持部材 1 1 6 0 a - 1 1 6 0 b の単一の端に設けられ、そして棚の隣接行は間隔が開いて、各懸架要素 7 4 8 が隣接行間の間隔に嵌まり込むことを可能としている。しかし、棚配列 8 0 0 が床に固定される一方で、棚配列 1 1 0 0 は支持部材 1 1 6 0 a - 1 1 6 0 b により軌道 7 0 6 の構造から懸架される。棚配列 1 1 0 0 は代わりに、天井または他の適当な構造から懸架され得ることを理解されたい。その結果、棚配列 1 1 0 0 は、そこに収納される F O U P のオフセット ゼロ設置面積 収納 ( Z F S ) の多重の列またはレベルを与える。

10

【 0 0 5 1 】

ここに開示の自動材料搬送システムを操作する第 1 の方法は図 1 2 a を参照して説明される。ステップ 1 2 0 2 に図解されるように、高架ホイス ト搬送 ( O H T ) 手段は懸架軌道に沿って移動して棚配列の選択された移動棚の側の位置まで動く。棚はそれに配置される少なくとも一つの F O U P を有する。次いで、棚は、ステップ 1 2 0 4 に図解されるように、O H T 車に含まれる高架ホイス トの下位置まで移動する。高架ホイス トは、ステップ 1 2 0 8 に図解されるように、その後作動して、棚から F O U P を取り上げる。次に、ステップ 1 2 0 8 に図解されるように、棚は移動して、棚配列の元の位置まで戻る。最終的には、O H T 搬送手段は、ステップ 1 2 1 0 に図解されるように、製品製造床上的のワークステーションまたは加工機まで F O U P を搬送する。

20

【 0 0 5 2 】

ここに開示される自動材料搬送システムを操作する第 2 の方法は、図 1 2 b を参照して説明される。ステップ 1 2 1 2 に図解されるように、O H T 搬送手段は懸架軌道に沿って棚配列の選択された固定棚の側の位置まで移動する。棚には少なくとも一つの F O U P が配置されている。ついで、それに設置される高架ホイス トを有する移動ステージはステップ 1 2 1 4 に図解されるように、棚の上の位置まで移動する。高架ホイス トは、その後作動して、ステップ 1 2 1 6 に図解のように、棚から F O U P を取り上げる。次ぎに、移動ステージは、ステップ 1 2 1 8 に図解されるように、O H T 搬送手段の元の位置まで戻る。O H T 搬送手段は、その後、ステップ 1 2 2 0 に図解されるように、製品製造床上的のワークステーションまたは加工機械まで F O U P を移動させる。次ぎに、高架ホイス トが作動して、ステップ 1 2 2 2 に図解のように、F O U P を加工機械の I / O ポートへ載置し、それは移動ステージを I / O ポート上の位置へ動かし、F O U P を I / O ポートへ載置し、そして移動ステージを O H T 搬送手段内の元の位置へ動かす。高架ホイス トは、次いで作動して、ステップ 1 2 2 4 に図解されるように、加工機械の I / O ポートから F O U P を取り上げる。次ぎに、O H T 搬送手段は、ステップ 1 2 2 6 に図解のように、レール敷設のコンベヤの側の位置まで移動する。移動ステージはその後、ステップ 1 2 2 8 に図解のように、動いて、レール敷設のコンベヤ上に F O U P を載置する。次に、F O U P を保持する高架ホイス トは、ステップ 1 2 3 0 に図解のように、コンベヤに向かって低下し、そして高架ホイス トは、ステップ 1 2 3 2 に図解のように、F O U P をコンベヤに載置する。移動ステージが O H T 搬送手段内の元の位置へ戻った後に、レール敷設のコンベヤはステップ 1 2 3 4 に図解のように、F O U P を製品製造床を横切り長距離にわたって搬送する。

30

40

【 0 0 5 3 】

ここに開示の自動材料搬送システムの制御方法は、図 1 3 を参照して説明される。収納場所は、あふれた F O U P を、個々のツールから、一群のツールからまたはベイ ( b a y ) から搬送するように構成される。収納ユニットは、一つまたはそれ以上の収納場所である。システムの制御器は宛先ツール近辺の F O U P を収納しそして収納場所ユニット内の収納を搬送して、ユニット内の他の F O U P の素早い回復と保管を最適化する。ステップ 1 3 0 2 に図解のように、A M H S 制御器は F O U P をともなう高架ホイス ト搬送手段を

50

加工ツールへ向けさせる。次いで、ステップ1304が示すように、F O U Pを受け入れるのに加工ツールが利用できない。ステップ1306に図解のように、その後、加工ツールに連動する収納ユニットがF O U Pを保管可能か否かが判断される。もしも肯定のときは、ステップ1310に図解のように、A M H S制御器はF O U Pを加工ツールの収納ユニットへ割り当てる。そうでないときは、ステップ1308に図解のように、加工ツールの群に連動する収納ユニットがF O U Pを保管可能かを判断する。もしも肯定ならば、A M H S制御器はステップ1312に図解のように、F O U Pを加工ツールの群の収納ユニットへ割り当てる。そうでない場合は、A M H S制御器は、ステップ1314に図解のように、F O U Pを半導体ベイの収納ユニットへ割り当てる。ステップ1310、1312および1314のそれぞれを遂行することにより、A M H S制御器は、ステップ1316に図解のように、A M H S制御器のコンピューティング機器に内蔵されるアルゴリズムを実行することにより、A M H S内にF O U Pを配置し、その回復を効率良く予定付けることが可能となる。

10

#### 【0054】

上で図解により態様を説明したので、他の代わりの態様または変形が可能となる。たとえば、自動材料搬送システムは、I Cチップ製造環境において前開き一体型ポッド(F O U P)のような搬送具を近づけるため高架ホイストを移動させる構成の高架ホイスト搬送手段からなることを説明した。しかし、上述の自動材料搬送システムは、物品があちこちに収納され移動される適当な環境に使用され得ることを理解されたい。たとえば、ここに説明した自動材料搬送システムは、自動車製造設備に使用され得るし、また当該システムにより収納され移動されるW I P部品は自動車の部品からなり得る。

20

#### 【0055】

単一の軌道位置から高架ホイスト搬送手段により棚の一つまたはそれ以上のレベルに到達するという上述のシステムと方法を、当業者により、ここに開示の発明の基本から離れることなしに更に変更または変形され得ることを理解されたい。それ故、本発明は、付属の請求項の範囲と精神により制限されない限り、限定的に解釈されない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0056】

【図1】本発明に従う自動材料搬送システムを含むI Cチップ製造環境の組立分解図。

【図2 a】図1の自動材料搬送システムに使用されるオフセット ゼロ設置面積収納の第1の態様の分解組立図であり、オフセット ゼロ設置面積収納は移動棚の単一系列からなる。

30

【図2 b】図1の自動材料搬送システムに使用されるオフセット ゼロ設置面積収納の第1の態様の分解組立図であり、オフセット ゼロ設置面積収納は移動棚の単一系列からなる。

【図3 a】図2のオフセット ゼロ設置面積収納の第1の態様の分解組立図であり、オフセット ゼロ設置面積収納は多重の移動棚からなる。

【図3 b】図2のオフセット ゼロ設置面積収納の第1の態様の分解組立図であり、オフセット ゼロ設置面積収納は多重の移動棚からなる。

【図4 a】図1の自動材料搬送システムに使用されるオフセット ゼロ設置面積収納の第2の態様の分解組立図であり、オフセット ゼロ設置面積は固定棚の単一系列と移動ステージ上の高架ホイスト機構からなる。

40

【図4 b】図1の自動材料搬送システムに使用されるオフセット ゼロ設置面積収納の第2の態様の分解組立図であり、オフセット ゼロ設置面積は固定棚の単一系列と移動ステージ上の高架ホイスト機構からなる。

【図5】W I P収納ユニットに接続して使用される図4の高架ホイスト機構の分解組立図

【図6】W I P部品コンベアシステムに接続して使用される図4の高架ホイスト機構の分解組立図

【図7】図4の高架ホイスト機構の代替態様の透視図

【図8】固定棚配列に接続して使用される図7の高架ホイスト機構の透視図

50

【図 9】図 7 の高架ホイス機構のような多重高架ホイス機構の透視図であり、高架ホイス機構は同じ軌道を移動し、そして固定棚の配列に接続して使用される。

【図 10】図 7 の高架ホイス機構のような多重高架ホイス機構の透視図であり、高架ホイス機構は各軌道を移動し、そして固定棚の背中併せの配列に接続して使用される。

【図 11】オフセット 設置面積ゼロ収納の第 3 の態様の透視図であり、図 7 の高架ホイス機構が固定棚の多重配列に接続して使用される。

【図 12 a】図 1 の自動材料搬送システムを作動させる説明のフロー説明図

【図 12 b】図 1 の自動材料搬送システムを作動させる説明のフロー説明図

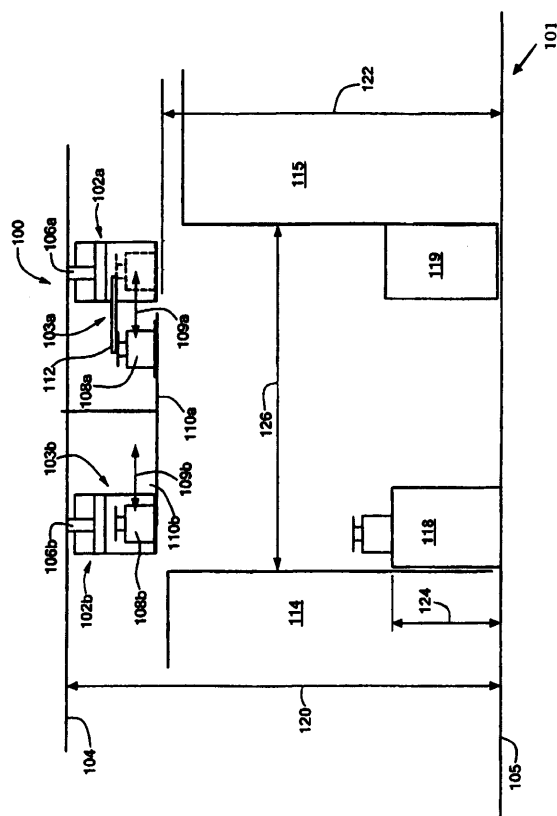
【図 13】図 1 の自動材料搬送システムを制御する方法のフロー説明図

【図 14 a】図 4 b の移動ステージの透視図

【図 14 b】図 4 a の移動ステージの透視図

10

【図 1】



【図 2 a】

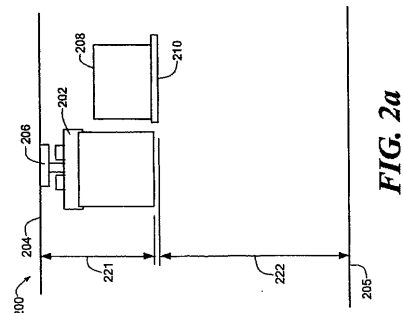


FIG. 2a

【図 2 b】

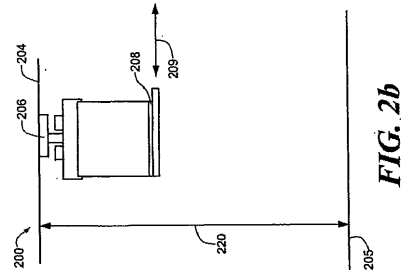


FIG. 2b





【図 7】

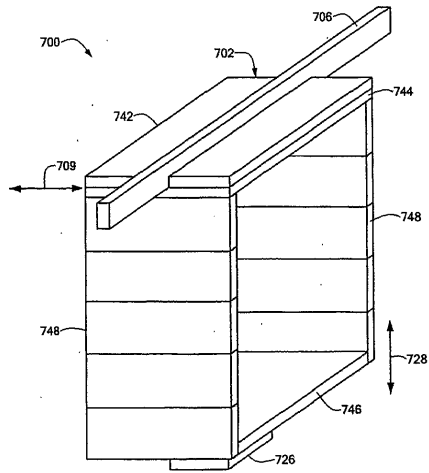


FIG. 7

【図 8】

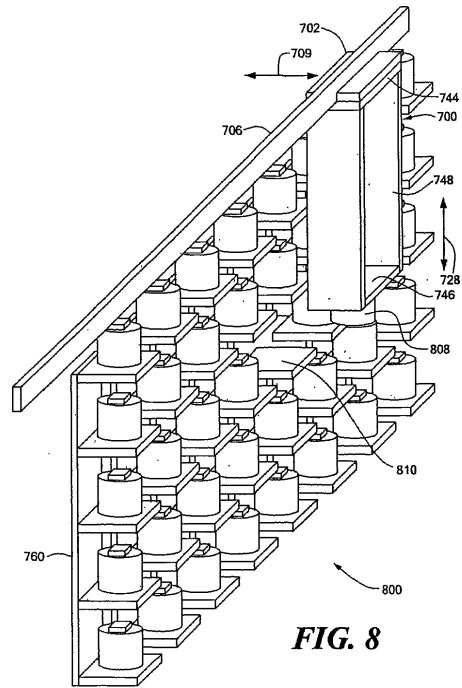


FIG. 8

【図 9】

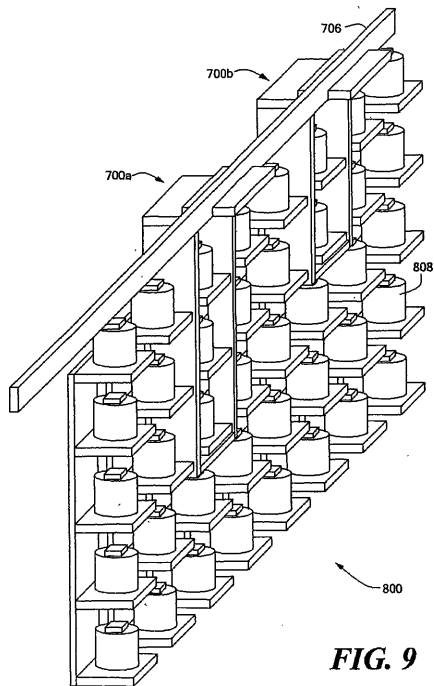


FIG. 9

【図 10】

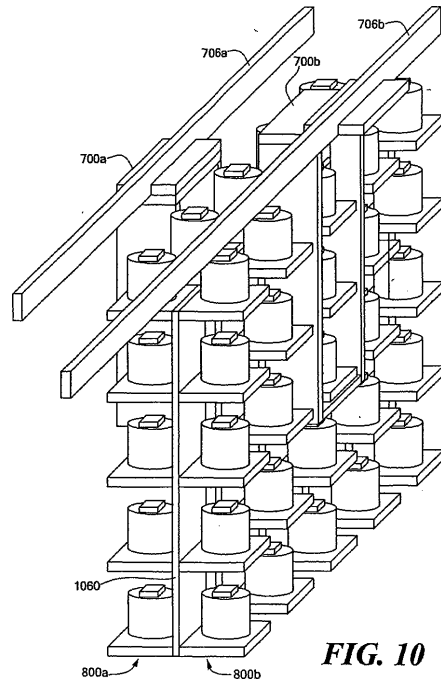
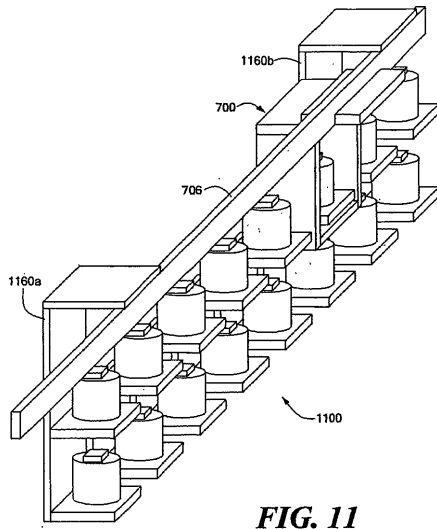
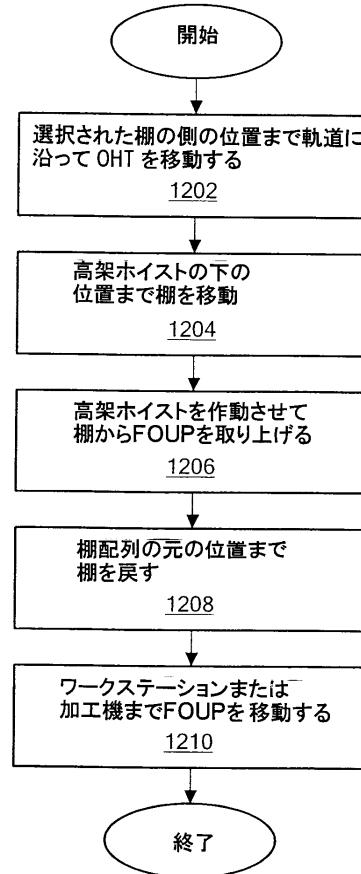


FIG. 10

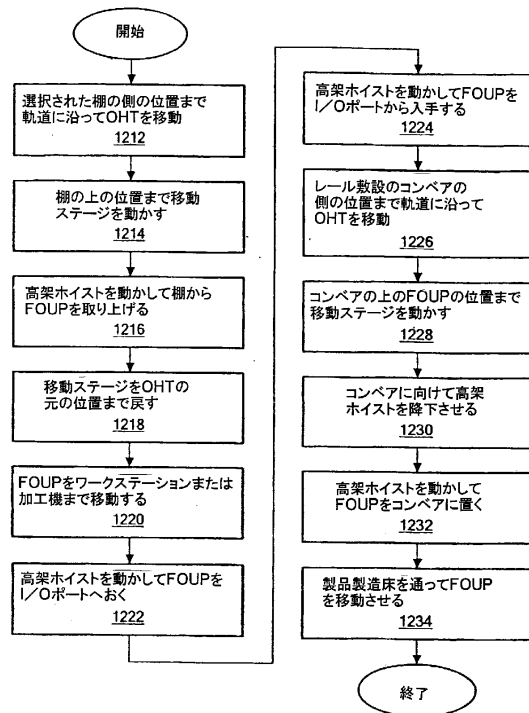
【図 1 1】



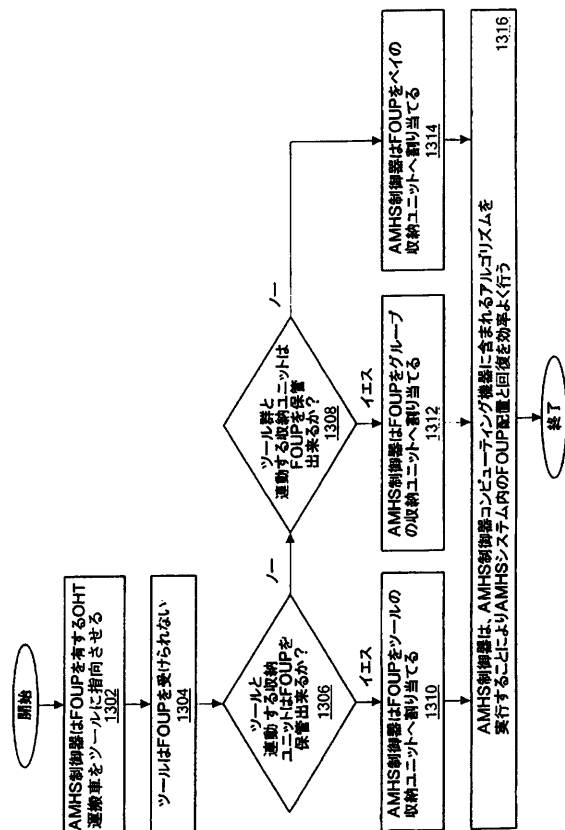
【図 1 2 a】



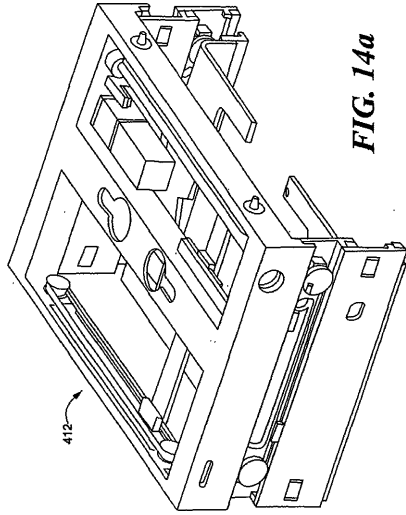
【図 1 2 b】



【図 1 3】

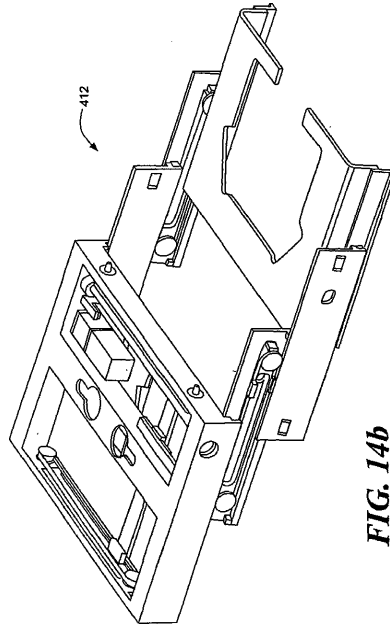


【図 14 a】



**FIG. 14a**

【図 14 b】



**FIG. 14b**

---

フロントページの続き

- (72)発明者 タウィヤー, ジェフリー, ティー。  
アメリカ合衆国 01923 マサチューセッツ州 ダンバース ピッケリング ストリート 7  
7
- (72)発明者 ドリーティー, ブライアン, ジェー。  
アメリカ合衆国 02493 マサチューセッツ州 ウェストン チェリー ブルック ロード  
41

審査官 八板 直人

- (56)参考文献 特開平10-045213(JP,A)  
特開2000-053237(JP,A)  
実開昭59-037205(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B65G 1/00-1/20