

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-189018
(P2004-189018A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

| | | |
|-------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
| B 6 1 B 13/00 | B 6 1 B 13/00 | 3 F 0 2 2 |
| B 6 1 D 27/00 | B 6 1 D 27/00 | 3 F 2 0 3 |
| B 6 1 D 47/00 | B 6 1 D 47/00 | |
| B 6 5 G 1/00 | B 6 5 G 1/00 | 5 0 1 C |
| // B 6 6 C 11/00 | B 6 6 C 11/00 | |
| 審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 22 頁) | | |

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2002-356598 (P2002-356598) | (71) 出願人 | 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 |
| (22) 出願日 | 平成14年12月9日 (2002.12.9) | (74) 代理人 | 100080621 弁理士 矢野 寿一郎 |
| | | (72) 発明者 | 鈴木 高志 愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地 村田 機械株式会社犬山工場内 |
| | | Fターム(参考) | 3F022 AA08 BB09 CC02 EE05 FF01 HH13 JJ07 KK18 LL12 MM13 3F203 AA10 CA03 CC01 EC30 |

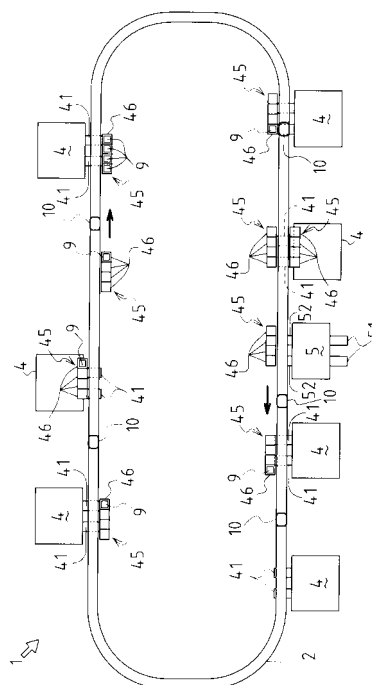
(54) 【発明の名称】 天井搬送車システム

(57) 【要約】

【課題】 物品を搬送する天井搬送車と、該搬送車が走行する走行路とを備えた天井搬送車システムにおいては、物品を一時保管するための物品一時保管箇所が設けられており、該物品一時保管箇所と天井搬送車との間で、短時間で物品を受け渡すことができる天井搬送車システムを提供することを課題とする。

【解決手段】 天井搬送車10に、物品(カセット9等)を車体の進行方向に対して左右横方向に搬出入するローラコンベア8・8を搭載し、走行路2の側方の、該搬送車10のローラコンベア8・8に対応した高さ位置に、物品一時保管箇所たる、ローラコンベア46・46・・・を具備したバッファ45を配置する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物品を搬送する天井搬送車と、該搬送車が走行する走行路とを備えた天井搬送車システムにおいて、

前記搬送車に、物品を車体の進行方向に対して横方向に搬出入する搬送手段を搭載し、前記走行路の側方の、前記搬送車の搬送手段に対応した高さ位置に、該搬送車の搬送手段との間で物品を受け渡す搬出入手段を具備した物品一時保管箇所を配置したことを特徴とする天井搬送車システム。

【請求項 2】

前記走行路の側方の、前記搬送車の搬送手段に対応した高さ位置に、該搬送車の搬送手段との間で物品を受け渡す入出庫手段を具備した物品移載箇所を配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の天井搬送車システム。

10

【請求項 3】

前記物品一時保管箇所と、前記物品移載箇所とを、前記走行路を挟んで互いに反対側に配置したことを特徴とする請求項 2 に記載の天井搬送車システム。

【請求項 4】

前記走行路の下方に物品載置箇所を配置し、前記搬送車に、該物品載置箇所との間で、物品を上下方向に受け渡す昇降移載手段を搭載したことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうち何れか一項に記載の天井搬送車システム。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、物品を搬送する天井搬送車と、該搬送車が走行する走行路とを備えた天井搬送車システムの構成に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体製造工場等クリーンルームでは、処理装置や自動倉庫に沿って走行路が敷設され、該走行路上に天井搬送車を自動走行させて、物品を搬送する天井搬送車システムが知られている。

走行路の下方には処理装置のステーションや、該ステーションに供給する物品を一時保管するためのバッファが配置されており、搬送車にはチャック付きのホイストが搭載されて、該ステーション又は該バッファとの間で、物品を上下に受け渡すように構成されている。

30

【0003】

このような天井搬送システムは、特許第 3067656 号公報で開示されており、同号公報に示す従来技術では、物品が載置可能なラックを有するストレージラック部材が、処理ステーション付近の床面の上方で、且つ、走行路の下方に、走行路に対して移動しないように取り付けられ、具体的には以下のように構成されている。

【0004】

同号公報の図 6、図 8 に示すように、天井搬送車 V の走行路であるレール 1 には、長手方向に所定間隔を開けて 2 個のラック枠 16a・16a が取り付けられている。このラック枠 16a・16a は「口」字型の枠体で、該 16a・16a の上部水平部 16a'・16a' がレール 1 の上面に取り付けられ、下部水平部 16a''・16a'' にラック 16c が載置されて、ストレージラック部材 16 が構成されている。このラック 16c には、天井搬送車 V からホイストを介して物品 4 が積み降ろされるようになっている。なお、ラック枠 16a の上部水平部 16a' と下部水平部 16a'' との間は十分な幅を有し、ラック 16c 上に載置された物品 4 と、レール 1 に沿って走行する天井搬送車 V とが衝突しないように構成されている。

40

【0005】

このような構成で、レール 1 の下方で、処理ステーション P1 の斜め上方に、ストレージ

50

ラック部材 16 が配置されている。

処理ステーション P 1 において、複数の物品 4・4・・・をまとめて処理する場合には、天井搬送車 V によって搬送される物品 4 を、一旦、ストレージラック部材 16 に載置し、そして、該ストレージラック部材 16 に、所定の個数の物品 4・4・・・が溜まった後に、天井搬送車 V によって、該物品 4・4・・・をまとめて処理ステーション P 1 に供給するようにしている。

【0006】

また、同号公報の実施例中には記載されていないが、処理ステーション P 1 において、一度に処理が可能な物品 4・4・・・の個数は限られており、該処理ステーション P 1 に投入可能な最大個数の物品 4・4・・・が投入されていて、この間に、新たな物品 4 を載せた天井搬送車 V が該処理ステーション P 1 位置に到着すると、該新たな物品 4 を、一旦、ストレージラック部材 16 に載置するように構成することもできる。

10

このように、ストレージラック部材 16 は、物品 4・4・・・を一時的に保管するバッファとしての役割を果たしている。

【0007】

天井搬送車 V と、ストレージラック部材 16 との間の物品 4 の受け渡しについて説明すると、天井搬送車 V はホイストのチャックで物品 4 を保持して走行していて、走行中は、該物品 4 の下面の両端部（搬送車の進行方向に対する前後両端部）が落下防止機構によって支持され、あるいは、該物品 4 の下面の両端部と該落下防止機構との間には間隙が形成されていて、仮に物品 4 が落下したとしても、該落下防止機構で受け留められるように構成されており、該天井搬送車 V を該ストレージラック部材 16 の上方で停止させると、まず、この落下防止機構を回動させて、物品 4 の下方を開放する。

20

【0008】

ホイストの本体には複数の巻取ドラムが取り付けられていて、該巻取ドラムにはそれぞれワイヤが巻回されており、該ワイヤを介してホイストの昇降部が昇降自在に吊設されて、該昇降部の下部のチャックで物品 4 が保持されており、この物品 4 を保持した昇降部を、巻取ドラムからワイヤを繰り出すことでホイスト本体から下降させる。

そして、物品 4 をストレージラック部材 16 のラック 16c の上に載置して、該物品 4 を保持していたチャックを解除し、巻取ドラムでワイヤを巻き取って、昇降部を上昇させ、天井搬送車 V 内に収めるよう構成されている。

30

【0009】

【特許文献 1】

特許第 3067656 号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

以上のように、前記公報では、天井搬送車 V と、ストレージラック部材 16 との間の物品 4 の受け渡しには、ホイストが用いられており、このホイストによる物品 4 の移載は時間が掛かることから、改善するようにとの要望が出ている。

そこで、本発明では、物品を一時保管する物品一時保管箇所と、天井搬送車との間で、短時間で物品を受け渡すことができる天井搬送車システムを提供することを課題とする。

40

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段は、以下に示すとおりである。

まず、請求項 1 に記載のように、物品を搬送する天井搬送車と、該搬送車が走行する走行路とを備えた天井搬送車システムにおいて、前記搬送車に、物品を車体の進行方向に対して横方向に搬出入する搬送手段を搭載し、前記走行路の側方の、前記搬送車の搬送手段に対応した高さ位置に、該搬送車の搬送手段との間で物品を受け渡す搬出入手段を具備した物品一時保管箇所を配置した。

【0012】

50

また、請求項 2 に記載のように、前記走行路の側方の、前記搬送車の搬送手段に対応した高さ位置に、該搬送車の搬送手段との間で物品を受け渡す入出庫手段を具備した物品移載箇所を配置した。

【0013】

そして、請求項 3 に記載のように、前記物品一時保管箇所と、前記物品移載箇所とを、前記走行路を挟んで互いに反対側に配置した。

【0014】

さらに、請求項 4 に記載のように、前記走行路の下方に物品載置箇所を配置し、前記搬送車に、該物品載置箇所との間で、物品を上下方向に受け渡す昇降移載手段を搭載した。

【0015】

10

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の一形態を、図面を参照しながら説明する。

図 1 は天井搬送車システム 1 の概略構成を示す平面図、図 2 は処理装置 4 及び自動倉庫 5 の平面図、図 3 及び図 4 は処理装置 4 の正面図、図 5 は自動倉庫 5 の正面断面図、図 6 は搬送車 10 の斜視図、図 7 はローラコンベア 8・8 上にカセット 9 を載置した状態の搬送車 10 の側面図である。また、図 8 は搬送車 10 の側面図。で、同図 (a) は移動機構 80・80 を移載位置に位置させた状態、同図 (b) は移動機構 80・80 を退避位置に位置させた状態を示す。そして、図 9 は搬送車 10 の制御構成を示すブロック図である。

【0016】

なお、以下の説明では、特に断りのない限りは、搬送車 10 の進行方向（走行路 2 の走行方向）を前方として、各構成部材の前後左右位置を説明するものとする。

20

また、以下では、天井搬送車システム 1 の天井搬送車 10 によって搬送される物品を、具体的に、多数の半導体ウエハが収納されたカセット 9 として説明するが、物品はこれに限定するものではない。このカセット 9 内には上下に多数の棚が設けられていて、各棚にウエハが水平に収納されているものとする。

【0017】

また、以下の説明においては、具体的に、請求項に記載の、搬送車 10 に搭載した、物品を車体の進行方向に対して横方向に搬出入する搬送手段をローラコンベア 8・8、搬送車 10 に搭載した、物品を上下方向に受け渡す昇降移載手段をホイスト 7 とし、また、物品載置箇所は処理装置 4 のステーション 41、物品移載箇所は自動倉庫 5 の上部のステーション 52、物品一時保管箇所は走行路 2 の直側方に配置したバッファ 45 とし、該物品移載箇所が具備する入出庫手段をローラコンベア 54・54、物品一時保管箇所が具備する搬出入手段をローラコンベア 46 とするが、これらの構成に限定するものではない。

30

【0018】

まず、天井搬送車システム 1 の概略構成から説明する。

図 1 に示すように、半導体製造工場等のクリーンルーム内には、天井搬送車 10・10・・・・の移動経路となる走行路 2 がループ状に敷設され、該走行路 2 に沿ってループの外側に、1 台の自動倉庫 5 と、複数台の処理装置 4・4・・・・が配置されて、天井搬送車システム 1 が構成されている。

【0019】

40

自動倉庫 5 はカセット 9・9・・・・を一時保管するための小型の保管庫であり、該自動倉庫 5 を起点として、処理装置 4・4・・・・が、同図の矢印方向に、処理工程の順番に配置されている。カセット 9 は、天井搬送車システム 1 の系外から自動倉庫 5 に入庫されて一時的に保管され、該自動倉庫 5 前に搬送車 10 が到着すると、出庫されて該搬送車 10 へ移載され、該搬送車 10 により処理工程の順番に処理装置 4・4・・・・へ搬送される。そして、各処理装置 4・4・・・・での処理を終えると、再び、自動倉庫 5 に入庫され、天井搬送車システム 1 の系外に出庫されるようになっている。

【0020】

次に、処理装置 4 について説明する。

図 2 及び図 3 に示すように、処理装置 4 の走行路 2 に対向する側面の下部には入庫口と出

50

庫口が設けられ、該入庫口と出庫口にはそれぞれステーション 4 1・4 1 が設けられている。ステーション 4 1・4 1 は処理装置 4 の内部から外部へ突出されており、該ステーション 4 1・4 1 の外側端部（走行路 2 側の端部）4 1 a・4 1 a は、走行路 2 の直下方に配置されている。

【0021】

また、ステーション 4 1・4 1 の上方の走行路 2 には、カセット 9 が上下に通過可能な通過口 2 0・2 0 が形成されており、図 4 に示すように、該ステーション 4 1 の外側端部 4 1 a をカセット 9 の載置箇所として、該ステーション 4 1 の外側端部 4 1 a と、走行路 2 上の搬送車 1 0 との間で、該通過口 2 0 を上下に通過させながらカセット 9 が受け渡されるように構成されている。

10

そして、ステーション 4 1 にはローラコンベア等の搬送手段が設けられて、該搬送手段によってカセット 9 がステーション 4 1 の外側端部 4 1 a と内側端部（反走行路 2 側の端部）4 1 b との間で搬送されるように構成されている。

【0022】

処理装置 4 内には、水平多関節式の移載ハンドを備えた移載装置が設けられて、該移載装置によりカセット 9 がステーション 4 1 の内側端部 4 1 b と処理装置 4 内の収納棚との間で移載される。そして、この処理装置 4 内の収納棚には複数個のカセット 9・9・・・が移載されて、これらのカセット 9・9・・・内からウエハが取り出され、同時にまとめて洗浄等の処理が行なわれる。

このように処理装置 4 では、複数個のカセット 9・9・・・内のウエハが一括して処理されるように構成されている。

20

【0023】

そして、図 2 及び図 3 に示すように、処理装置 4 のステーション 4 1・4 1 の斜上方の走行路 2 の左右内側方（ループ状走行経路の内側）には、カセット 9 の一時保管箇所としてバッファ 4 5 が配置されている。バッファ 4 5 は吊り下げ部材 4 3・4 3 を介してクリーンルームの天井面から吊設されており、走行路 2 に接近させて、走行路 2 と平行に配置されている。

【0024】

吊り下げ部材 4 3 は、倒「コ」字型の構造で、下部フレーム 4 3 a と、該下部フレーム 4 3 a の前端部と後端部（走行路 2 の走行方向に対する前端部と後端部）から立設される支持ロッド 4 3 b・4 3 b とから成り、該支持ロッド 4 3 b・4 3 b がクリーンルームの天井面から垂設されている。この吊り下げ部材 4 3・4 3 が、走行路 2 と平行に 2 組配置されて、該吊り下げ部材 4 3・4 3 の下部フレーム 4 3 a・4 3 a 上にバッファ 4 5 が、その載置面を水平にして載置固定されている。

30

なお、バッファ 4 5 を支持する構成は、前記吊り下げ部材 4 3・4 3 に限らず、クリーンルームの床面から立設した支持部材上に載置固定する構成などとしてもよく、特に限定はしないものとする。

【0025】

バッファ 4 5 は、カセット 9 の搬出入手段として複数のローラコンベア 4 6・4 6・・・を備え、該ローラコンベア 4 6・4 6・・・は走行路 2 の走行方向に列置されて、1 つのローラコンベア 4 6 上に 1 つのカセット 9 が移載されて保管されるようになっている。

40

【0026】

ローラコンベア 4 6 は、平面視、方形のフレーム内に、多数のローラ 4 8・4 8・・・と、該ローラ 4 8・4 8・・・の駆動手段（図示略）とを備え、該ローラ 4 8・4 8・・・はカセット 9 の下面の幅よりもやや長く形成され、その一部分をフレーム上面から突出させて、走行路 2 の走行方向と直交する左右方向に列置されている。駆動手段は、駆動モータのモータ軸に駆動プーリが取り付けられ、各ローラ 4 8・4 8・・・の回転軸にそれぞれ従動プーリが取り付けられて、これらのプーリが 1 本のベルトで巻回されて構成されている。

【0027】

50

このように各ローラコンベア 46・46・・・毎に駆動手段が設けられて、バッファ 45 のローラコンベア 46・46・・・はそれぞれ独立して駆動するように構成されており、ローラコンベア 46 上のカセット 9 はローラ 48・48・・・で繰り送られて、走行路 2 の走行方向に対しては左右方向に搬送されるように構成されている。

【0028】

以上の構成では、バッファ 45 のローラコンベア 46・46・・・に、それぞれ駆動手段を設けているが、該ローラコンベア 46・46・・・を、搬送車 10 のローラコンベア 8・8 の動力により、連動して動くように、例えば、各バッファ 45 のローラコンベア 46・46・・・には駆動手段を設けずに、搬送車 10 のローラコンベア 8・8 に設けた進退自在な伝達ローラが、該ローラコンベア 46 に当接することで、該搬送車 10 のローラコンベア 8・8 からの駆動力が伝達されて、各バッファ 45 のローラコンベア 46・46・・・が動くように構成してもよい。また、逆に、各バッファ 45 のローラコンベア 46・46・・・に、それぞれ進退自在な伝達ローラを設けて、該伝達ローラを搬送車のローラコンベア 8・8 に当接させることで、該搬送車 10 のローラコンベア 8・8 からの駆動力が伝達されて、各バッファ 45 のローラコンベア 46・46・・・が動くように構成してもよい。この搬送車 10 に搭載されたローラコンベア 8・8 の構成については後述することとする。

10

なお、バッファ 45 へのカセット 9・9・・・の搬出手段は、ローラコンベア 46・46・・・に限定するものではなく、他の構成であってもよい。

【0029】

以上のような構成で、各ローラコンベア 46・46・・・のローラ 48・48・・・の搬送面が、走行路 2 上を走行する搬送車 10 のローラコンベア 8・8 のローラ 88・88・・・の搬送面と同じ高さ位置にして、バッファ 45 が配置されている。

20

【0030】

また、各ローラコンベア 46 の走行路 2 側の端部にはストッパ 49 が設けられ、該ストッパ 49 はローラコンベア 46 のローラ 48・48・・・の搬送面から出沒するように上下動自在に構成されている。このストッパ 49 を搬送面から上昇させることで、ローラコンベア 46 上のカセット 9 の落下が防止され、該ストッパ 49 を搬送面の下方に下降させた上で、搬送車 10 との間でカセット 9 を受け渡すように構成されている。

【0031】

さらに、各ローラコンベア 46 の反走行路 2 側の端部には突起部 46b が突設されていて、該突起部 46b がストッパとなって、ローラコンベア 46 上のカセット 9 が反走行路 2 側に落下しないようになっている。

30

なお、ローラコンベア 46 上のカセット 9 の落下を防ぐ落下防止手段については、ストッパ 49 及び突起部 46b から成る上記構成に限定するものではなく、他の構成であってもよい。

【0032】

以上のような構成で、バッファ 45 が、処理装置 4 の斜上方で、走行路 2 の左右内側方（ループ状走行経路の内側）に配置されている。

また、図 1 に示すように、処理装置 4 の高さが、走行路 2 よりも低く、処理装置 4 の上方のスペースが利用できる場合には、該処理装置 4 の上方の走行路 2 の左右外側方（ループ状走行経路の外側）にも、バッファ 45 を配置してもよい。

40

【0033】

処理装置 4 の上方で、走行路 2 の両側方にバッファ 45・45 が配置される場合は、搬送車 10 は、左右何れか一方のバッファ 45 から先にカセット 9 を移載していき、該一方のバッファ 45 の全てのローラコンベア 46・46・・・上にカセット 9・9・・・が移載された後に、他方のバッファ 45 のローラコンベア 46a・46a・・・に移載するように構成する。

【0034】

あるいは、搬送車 10 は、走行路 2 の上流側、又は下流側から、左右一方のバッファ 45

50

と、他方のバッファ 4 5 に交互にカセット 9 を移載していくように構成してもよく、バッファ 4 5 ・ 4 5 へのカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ の移載の順番は特に限定はしない。

【 0 0 3 5 】

さらに、走行路 2 の、処理装置 4 ・ 4 間の区間で、該走行路 2 の左右内側方、(ループ状走行経路の内側)、又は左右外側方 (ループ状走行経路の外側) にも、バッファ 4 5 を配置してもよい。

【 0 0 3 6 】

走行路 2 の沿って処理装置 4 ・ 4 間にバッファ 4 5 が配置される場合は、搬送車 1 0 は該バッファ 4 5 の上流側、又は下流側に配置された、処理装置 4 の上方のバッファ 4 5 からカセット 9 を移載していき、該処理装置 4 の上方のバッファ 4 5 の全てのローラコンベア 4 6 ・ 4 6 ・ ・ ・ 上にカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ が移載された後に、該処理装置 4 ・ 4 間のバッファ 4 5 のローラコンベア 4 6 a ・ 4 6 a ・ ・ ・ に移載するように構成する。

【 0 0 3 7 】

なお、バッファ 4 5 ・ 4 5 ・ ・ ・ の配置位置については、上記の配置位置以外にも走行路 2 の直側方であれば、特に限定はしない。

【 0 0 3 8 】

次に、自動倉庫 5 について説明する。

図 2 及び図 5 に示すように、自動倉庫 5 の走行路 2 に対向する側面の上部には入庫口と出庫口が設けられ、該入庫口と出庫口にはそれぞれカセット 9 の移載箇所としてのステーション 5 2 ・ 5 2 が設けられている。ステーション 5 2 ・ 5 2 は自動倉庫 5 の内部から外部へ突出されており、該ステーション 5 2 ・ 5 2 の外側端部 (走行路 2 側の端部) は走行路 2 の直外側方 (ループ状走行経路の直外側) に配置されている。

【 0 0 3 9 】

ステーション 5 2 は、入出庫手段として一对のローラコンベア 5 4 ・ 5 4 を備え、該一对のローラコンベア 5 4 ・ 5 4 は走行路 2 の走行方向に対する前後に並設されて、走行路 2 上の搬送車 1 0 のローラコンベア 8 ・ 8 と同じ高さに配置され、該ローラコンベア 5 4 ・ 5 4 は連結部材 5 3 ・ 5 3 ・ ・ ・ を介して連結されて、該ローラコンベア 5 4 ・ 5 4 の間隔が一定に保たれている。

【 0 0 4 0 】

この一对のローラコンベア 5 4 ・ 5 4 でカセット 9 下面の両端部 (走行路 2 の走行方向に対する前端部と後端部) を転支して、自動倉庫 5 から、走行路 2 の走行方向に対する左右方向に搬送するように構成されている。ローラコンベア 5 4 の外側端部 (走行路 2 側の端部) と内側端部 (自動倉庫 5 内の端部) にはストッパ 5 5 ・ 5 5 が設けられ、該ストッパ 5 5 ・ 5 5 はローラコンベア 5 4 の搬送面から出沒するように上下動自在に構成されている。

【 0 0 4 1 】

このストッパ 5 5 ・ 5 5 を搬送面から上昇させることで、ローラコンベア 5 4 ・ 5 4 上に載置されたカセット 9 の落下が防止され、該ストッパ 5 5 ・ 5 5 を搬送面の下方に下降させた上で、搬送車 1 0 との間でカセット 9 を受け渡し、又は、自動倉庫 5 内のスタッカクレーン 5 6 との間でカセット 9 を受け渡すように構成されている。

【 0 0 4 2 】

また、この自動倉庫 5 の上部のステーション 5 2 ・ 5 2 と、走行路 2 を挟んで対向するようにして、前記のバッファ 4 5 が配置されている。該バッファ 4 5 は走行路 2 の左右内側方 (ループ状走行経路の内側) に配置されており、該バッファ 4 5 には、自動倉庫 5 のステーション 5 2 ・ 5 2 から出庫されたカセット 9 が、搬送車 1 0 を介して、一旦、移載されるように構成されている。

【 0 0 4 3 】

また、自動倉庫 5 の反走行路 2 側の側面の下部には入庫口と出庫口が設けられ、該入庫口と出庫口にはそれぞれステーション 5 1 ・ 5 1 が設けられている。ステーション 5 1 ・ 5 1 は自動倉庫 5 の内部から外部へ突出されていて、該ステーション 5 1 ・ 5 1 にはローラ

10

20

30

40

50

コンベア等の搬送手段が設けられ、該搬送手段によってカセット9が自動倉庫5に入出庫されるように構成されている。

なお、このステーション51・51は、例えば、作業者が特急品を入出庫したりするのに用いられる。

【0044】

自動倉庫5内には、走行路2側の側部と、反走行路2側の側部とに収納部が形成されて、該収納部の間の中央のスペースにスタッカクレーン56が配置されている。収納部にはカセット9を収納するための棚50・50・・・が多数設けられており、該収納部の間の中央のスペースの床面には、走行路2の走行方向に図示せぬレールが敷設されている。スタッカクレーン56は、該レール上を走行する走行台車57と、該走行台車57上に立設されるマスト58と、該マスト58に沿って昇降する水平多関節式の移載装置59とを備え、該レールに沿って水平方向に移動できるようになっている。移載装置59の先端部はフォークのような形状で、該移載装置59の先端部で、カセット9の下面をすくい取り、走行台車57の水平方向の移動と、移載装置59の上下方向の移動との組み合わせで、ステーション51、ステーション52、及び、どの位置の棚56・56・・・に対しても、カセット9を移載できるようになっている。

10

【0045】

以上のような構成で、自動倉庫5の下部のステーション51・51では、天井搬送車システム1の系外との間でカセット9・9・・・が受け渡され、自動倉庫5の上部のステーション52・52では、走行路2上の搬送車10との間でカセット9・9・・・が受け渡され、そして、該ステーション51と棚50、該ステーション52と棚50、又は該ステーション51と該ステーション52との間は、スタッカクレーン56によってカセット9が移載されるように構成されている。

20

【0046】

次に、走行路2の構成について説明する。

図2に示すように、走行路2は、一对のレール24L・24Rと、該レール24L・24Rの下面間を連結する繋ぎ部材25・25・・・と、該レール24L・24Rの間で走行路2の走行方向に向けて架設される落下防止部材26・26を備え、吊り下げ部材30・30・・・を介してクリーンルームの天井から吊設されている。

【0047】

図3に示すように、吊り下げ部材30は、一对の吊り下げロッド31・31と、吊り下げフレーム32とを備え、該吊り下げフレーム32は上部フレーム32aと側部ロッド32b・32bとにより「門」字型に構成されている。

30

吊り下げロッド31・31はクリーンルームの天井から垂設されて、該吊り下げロッド31・31の下端部に上部フレーム32aの左右両側部が締結固定され、該上部フレームの左右両端部に側部ロッド32b・32bの上端部が締結固定され、該側部ロッド32b・32bの下端部に繋ぎ部材25の左右両端部が締結固定されている。

【0048】

このように繋ぎ部材25・25・・・は吊り下げ部材30・30・・・によって懸吊されており、該繋ぎ部材25・25・・・の上面の左右両側部にレール24L・24Rの下面が載置固定されている。

40

図2に示すように、この繋ぎ部材25・25・・・は走行路2の走行方向に間隔を開けて多数配置され、該繋ぎ部材25・25・・・により、2本のレール24L・24Rの間隔が、一定幅に保たれている。

また、必要に応じ、単にレール24L・24Rをその下面にて連結するのみで吊り下げ部材30・30・・・に懸吊されない繋ぎ部材25・25を適宜設けても良い。

【0049】

但し、前記繋ぎ部材25・25・・・は、処理装置4のステーション41・41の上方位置には配置されず、該ステーション41・41の上方位置のレール24L・24Rの下面間には、繋ぎ部材29・29が架設されて、該繋ぎ部材29・29と、レール24L・2

50

4 R とに包囲されて前記の通過口 2 0 が形成されている。

【 0 0 5 0 】

前記レール 2 4 L (2 4 R) は、適宜長さに形成された、複数のレール体 2 4 l ・ 2 4 l ・ ・ ・ (2 4 r ・ 2 4 r ・ ・ ・) から成り、少なくとも該レール体 2 4 l (2 4 r) の長手方向両端部が繋ぎ部材 2 5 ・ 2 5 に支持固定されている。このレール体 2 4 l ・ 2 4 l ・ ・ ・ (2 4 r ・ 2 4 r ・ ・ ・) が走行路 2 の走行方向に継ぎ足されて、レール 2 4 L (2 4 R) が連続されている。

【 0 0 5 1 】

レール体 2 4 l ・ 2 4 r は、水平な走行部と、その左右外側部に立設されるガイド部とを備え、断面、「 L 」字型に形成されている。さらに、一方のレール体 2 4 l については、走行部の左右内側部にもガイド部が立設されている。この一方のレール体 2 4 l における左右両側部のガイド部の上端部には、突出部が互いに向き合うように形成されて、該一方のレール体 2 4 l の走行部と、ガイド部と、突出部とで囲われる凹部スペースがガイド溝となり、該ガイド溝に、後述する搬送車 1 0 のガイドローラ 1 2 ・ 1 2 が緩挿され、該突出部により、該ガイドローラ 1 2 ・ 1 2 が該ガイド溝から抜け出さないように構成されている。

10

【 0 0 5 2 】

また、前記落下防止部材 2 6 は、適宜長さに形成された、複数の落下防止バー 2 6 a ・ 2 6 a ・ ・ ・ が長手方向に継ぎ足されて構成されている。繋ぎ部材 2 5 (2 9) の上面には、左右に一定間隔を開けて、ブラケットが 2 個固設されている。このブラケットは断面「凹」字型の形状で、該ブラケットの凹部に上方から、落下防止バー 2 6 a が着脱自在に嵌合されている。

20

【 0 0 5 3 】

このような構成で、落下防止バー 2 6 a ・ 2 6 a ・ ・ ・ が繋ぎ部材 2 5 ・ 2 5 ・ ・ ・ 、 2 9 ・ 2 9 ・ ・ ・ 間に架設されている。ただし、該落下防止バー 2 6 a ・ 2 6 a ・ ・ ・ は、前記通過口 2 0 には配置しないものとする。

このように、本実施例では、安全面の観点から、レール 2 4 L ・ 2 4 R 間に 2 筋の落下防止部材 2 6 ・ 2 6 が架設されて、万一、搬送車 1 0 等からカセット 9 がレール 2 4 L ・ 2 4 R 間に落下したときにも、該落下防止部材 2 6 ・ 2 6 に引っ掛かって、床面までは落下しないように構成されている。

30

なお、落下防止部材 2 6 ・ 2 6 の本数や配置の仕方等については特に限定はしないものとする。

【 0 0 5 4 】

次に、搬送車 1 0 の構成について説明する。

図 6 に示すように、搬送車 1 0 には、車体本体 1 0 a の中央部に物品収納空間 1 0 b が設けられており、該物品収納空間 1 0 b の下方と左右両側部とは、カセット 9 が通過可能なように外部へ開口されて、該車体本体 1 0 a は側面視で、「門」字型に形成されている (図 7 参照) 。

つまり、この搬送車 1 0 は、カセット 9 の移載口を車体本体 1 0 a の左側方と右側方と下方とに有している。

40

【 0 0 5 5 】

図 7 に示すように、側面視、「門」字型の車体本体 1 0 a の前後の下端部間を支持部材 1 5 を介して連結し、該支持部材上 1 5 に駆動モータ 1 6 が長手方向を前後方向に向けて配置固定されている。この駆動モータ 1 6、及びその支持部材 1 5 は、車体本体 1 0 a の左右一側端部に配置され、該駆動モータ 1 6、及び該支持部材 1 5 は、物品収納空間 1 0 b からホイスト 7 を介して昇降するカセット 9 と鉛直方向で干渉しないように配置構成され、また、駆動モータ 1 6 の上面は、搬送車 1 0 のローラコンペア 8 ・ 8 の搬送面より下方に配置されて、該駆動モータ 1 6 が該ローラコンペア 8 ・ 8 によって搬送されるカセット 9 と左右水平方向で干渉しないように配置構成されている。

この搬送車 1 0 に搭載されたホイスト 7 の構成と、ローラコンペア 8 ・ 8 の構成について

50

は後述することとする。

【0056】

そして、駆動モータ16の左右外側には駆動輪14が車軸を左右水平方向に向けて取り付けられ、ベベルギア等の図示せぬ動力伝達機構を介して駆動モータ16から駆動輪14へ動力が伝達されるように構成されている。この駆動輪11は車体本体10aの前後中央位置に配置されており、該駆動輪11の前方と後方においては、支持部材15にガイドローラ12・12が車軸を鉛直方向に向けて取り付けられ、側面視で、該ガイドローラ12・12は該駆動輪11の車軸に対して前後対称位置に配置されている。

【0057】

駆動輪11の一部分は車体本体10aの下面から下方へ突出しており、前記一方のレール体241の走行部と当接するように構成されている。そして、ガイドローラ12・12は該一方のレール体241のガイド溝に緩挿されて案内されるように構成されている。

【0058】

車体本体10aの下端部であって、反駆動輪14側の側端部(レール24R側端部)には、一对の従動輪14・14が垂設されている。この従動輪14・14は方向転換自在なキャスター輪で構成され、車体本体10a下面における前端部と後端部とに、車軸を水平方向に向けて配置されている。

【0059】

また、図6に示すように、車体本体10aの上面における前部と後部には1対の分岐装置17・17が設けられ、この分岐装置17・17は走行路2が分岐している場合等に用いられる。分岐装置17は車体本体10aの上面の左右方向中央部に配置されるガイドローラ18と、その左右両側方に配置される分岐ローラ19・19とを備え、該ローラ18・19・19は車軸を鉛直方向に向けて配置されて、分岐ローラ19・19については上下動自在に構成されている。

【0060】

さらに、車体本体10a上部の左右両側部には、走行路2の上方に架設された給電線から電力を得るためのピックアップユニット60・60が設けられている。このピックアップユニット60・60は、車体に占める重量比が多いため、車体の左右両側に配置することで、車体全体の重量バランスを保ち、例えば、曲線部をなめらかに走行することを可能にしている。また、走行路2は分岐路を有するため、該走行路2の一侧に敷設される給電線は、分岐路等、所により、該走行路2のこれとは反対側に敷設される箇所もあり、該ピックアップユニット60・60を車体本体10aの左右両側部に配置することで、このような分岐路等においても、走行する搬送車10へ、瞬断することなく電力を供給することができる。

【0061】

ピックアップユニット60は、正面断面視、略「E」字型をしたフェライト製のコア61と、ピックアップコイル62とを備え、該コア61の上中下3箇所の突出部は左右外方向へ向けられて配置され、中央の突出部にピックアップコイル62が巻回されている。該コア61は、上下の突出部と、中央の突出部との間に形成された、上下2つの凹部スペース内に、給電線が、それぞれ一本ずつ位置するように配置されている。

【0062】

この給電線に高周波電流を流すことによって発生する磁界を、ピックアップコイル62で受けるようにしている。そして、電磁誘導現象を利用し、ピックアップコイル62に発生する誘導電流から電力を取り出す。このようにして、給電線からピックアップユニット60に非接触で電力が供給され、駆動輪11の駆動モータ15を駆動したり、制御機器に電力を供給したりしている。

【0063】

また、搬送車10は、物品収納空間10b内に、処理装置4のステーション41との間でカセット9を上下方向に受け渡すホイスト7と、自動倉庫5上部のステーション52との間でカセット9を車体進行方向に対して左右横方向(直交する方向)に受け渡す一对の口

10

20

30

40

50

ーラコンペア 8・8 とを備えている。

【0064】

図 4 に示すように、物品収納空間 10 b 上方の天井面にはスライド装置 70 が垂設されており、該スライド装置 70 にホイスト 7 の本体 71 が取り付けられている。ホイスト本体 71 には、チャックを備えた昇降部 72 を昇降させるための昇降手段が設けられており、スライド装置 70 で、ホイスト本体 71 を車体進行方向に対して左右横方向に移動させることができるようになっている。このため、ホイスト 7 の真下から、ステーション 41 が進行方向に対して直交する方向に据え付け誤差などにより多少ずれていた場合にも、カセット 9 をステーション 41 の外側端部 41 a の載置部の真上となるように、ホイスト本体 71 を左右横方向へ移動させることで、カセット 9 をステーション 41 の外側端部 41 a の載置部へ正確に移載することができる。

10

【0065】

また、ステーション 41 の外側端部 41 a の載置部が、車体進行方向に対して左右横方向（直交する方向）で処理装置 4 の本体側にずれた位置にあった場合でも、スライド装置 70 の移動量を増やすことで対応することが可能になる。その際には、ステーション 41 の外側端部 41 a の載置部の真上に、レール 24 R が位置していれば、該レール 24 R に切欠を設ける必要がある。

【0066】

なお、どのステーション 41・41・・・も走行路 2 上の搬送車 10 の真下に位置するようにレイアウトして、搬送車 10 にスライド装置 70 を搭載しない構成としてもよい。搬送車 10 の真下にステーション 41 が位置する場合というのは、レール 24 L とレール 24 R との間隔を、カセット 9 が通過可能な間隔にして配置し、レール 24 L とレール 24 R との間にカセット 9 の昇降経路を形成する場合のみならず、レール 24 R に切欠を設けて、レール 24 L とレール 24 R の間と、レール 24 R に形成された切欠とによりカセット 9 の昇降経路を形成する場合でもよい。これらの場合は、物品収納空間 10 b 上方の車体本体 10 a 天井面に直接ホイスト本体 71 が取り付けられる。なお、スライド装置 70 は、ステーション 41 の外側端部 41 a の載置部に対しての微調整のために設けてもよい。

20

【0067】

このホイスト 7 の本体には 4 組の巻取ドラムが取り付けられており、該巻取ドラムにはそれぞれベルト 73・73・・・が巻回されて、該ベルト 73・73・・・を介して昇降部 72 が昇降自在に吊設されている。このようにして昇降部 72 が昇降自在に構成されており、該昇降部 72 の下部にカセット 9 を保持するためのチャックが設けられている。チャックは、カセット 9 の上部に形成されている上部フランジ 9 a を把持するようになっている。

30

なお、処理装置 4 のステーション 41 との間でカセット 9 を上下方向に受け渡す昇降移載手段は、前記ホイスト 7 に限定するものではなく、他の構成の昇降移載手段を適用してもよい。

【0068】

また、図 6 に示すように、物品収納空間 10 b の前方と後方の、車体本体 10 a 内側面の下部には、一对のローラコンペア 8・8 が突設されている。この一对のローラコンペア 8・8 はカセット 9 を車体進行方向に対して左右横方向へ搬送する搬送手段であり、該ローラコンペア 8 は長手方向（左右方向）に多数のローラ 88・88・・・を備え、該ローラ 88・88・・・は、その一部分をローラコンペア 8 の本体上面より突出させて、カセット 9 の底面の両端部（搬送車 10 の進行方向に対しては前端部と後端部）を転支して、カセット 9 を左右方向へ横送りするように構成されている。

40

【0069】

一方のローラコンペア 8 には駆動モータが取り付けられ、該駆動モータの駆動軸には駆動プーリが取り付けられて、各ローラ 88・88・・・の回転軸にはそれぞれ従動プーリが取り付けられ、これらのプーリが 1 本のベルトで巻回されて、全ローラ 88・88・・・

50

が同期して回転するように構成されている。

他方のローラコンベア 8 には駆動モータは設けられず、各ローラ 8 8 ・ 8 8 ・ ・ ・ は回転自在に構成されている。こうして一方のローラコンベア 8 が駆動コンベアとして、他方のローラコンベア 8 が従動コンベアとして、搬送手段が構成されている。

【 0 0 7 0 】

この一对のローラコンベア 8 ・ 8 上にカセット 9 の底面の両端部（搬送車 1 0 の進行方向に対しては前端部と後端部）が載置され、詳しくは、該カセット 9 の底面の両端部には段差部 9 c ・ 9 c （図 8 参照）が形成されていて該底面よりも 1 段落ち込んでおり、該段差部 9 c ・ 9 c が一对のローラコンベア 8 ・ 8 のローラ 8 8 ・ 8 8 ・ ・ ・ 上に位置し（図 7 参照）、カセット 9 がその搬送方向に対する左右横方向（搬送車 1 0 の進行方向に対しては前後方向）に斜行しないように構成されている。

10

なお、本実施の形態では、カセット 9 の底面の両端部に段差部 9 c ・ 9 c が形成されているが、カセット 9 の底面は平面で、ローラコンベア 8 ・ 8 側にガイドを設けることで、カセット 9 が斜行するのを防ぐようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

こうしてカセット 9 の底面の一側端部（搬送車 1 0 の進行方向に対しては前端部又は後端部）が一方の駆動用ローラコンベア 8 で繰り送られ、該カセット 9 の底面の他側端部が載置される、他方の従動用ローラコンベア 8 が連れ回って、カセット 9 は一对のローラコンベア 8 ・ 8 上を真直ぐに搬送されるようになっている。

【 0 0 7 2 】

なお、前記自動倉庫 5 上部のステーション 5 2 に設けられた一对のローラコンベア 5 4 ・ 5 4 も、前記搬送車 1 0 の一对のローラコンベア 8 ・ 8 と同様の構成で、一方のローラコンベア 5 4 が駆動コンベア、他方のローラコンベア 5 4 が従動コンベアとして構成されている。

20

【 0 0 7 3 】

以上のように、本実施の形態では、搬送車 1 0 のローラコンベア 8 ・ 8、及び自動倉庫 5 上部のステーション 5 2 のローラコンベア 5 4 ・ 5 4 を、一方のローラコンベア 8 （ 5 4 ）を駆動コンベア、他方のローラコンベア 8 （ 5 4 ）を従動コンベアとして構成しているが、該他方のローラコンベア 8 （ 5 4 ）も駆動コンベアで構成し、すなわち、両方のローラコンベア 8 ・ 8 （ 5 4 ・ 5 4 ）とも駆動コンベアで構成してもよい。この場合は、該両方のローラコンベア 8 ・ 8 （ 5 4 ・ 5 4 ）は同期をとって駆動する構成とすることで、カセット 9 は該ローラコンベア 8 ・ 8 （ 5 4 ・ 5 4 ）上を真直ぐに搬送される。

30

【 0 0 7 4 】

そうして、搬送車 1 0 のローラコンベア 8 ・ 8 の先端（車体本体 1 0 a の側壁開口側先端）には、上下動自在なストッパ 8 9 ・ 8 9 が設けられ、該ストッパ 8 9 は、カセット 9 の搬送中には、ローラコンベア 8 のローラ 8 8 ・ 8 8 ・ ・ ・ の搬送面より上に突出してカセット 9 が落下しないようにカセット 9 を係止するようになっている。また、カセット 9 を自動倉庫 5 のステーション 5 2 のローラコンベア 5 4 ・ 5 4 との間で受け渡す時には、ローラ 8 8 ・ 8 8 ・ ・ ・ の搬送面よりも下方に下降するように構成されている。

【 0 0 7 5 】

また、図 8 に示すように、搬送車 1 0 は、一对のローラコンベア 8 ・ 8 を互いに接近又は離間させる移動機構 8 0 ・ 8 0 を備えている。この移動機構 8 0 ・ 8 0 により、ローラコンベア 8 ・ 8 を接近させた位置を「移載位置」（図 8 （ a ））、離間させた位置を「退避位置」（図 8 （ b ））としている。

40

該移載位置では該一对のローラコンベア 8 ・ 8 の間隔は、前記自動倉庫 5 上部のステーション 5 2 の一对のローラコンベア 5 4 ・ 5 4 の間隔と同じ間隔となつて、カセット 9 の幅（車体進行方向に対する前後方向の長さ）よりも狭くなり、自動倉庫 5 上部のステーション 5 2 との間でカセット 9 の受け渡しが可能となる。

一方、該退避位置では該一对のローラコンベア 8 ・ 8 の間隔は該カセット 9 の幅よりも広くなり、該ローラコンベア 8 ・ 8 は前記ホイスト 7 と処理装置 4 のステーション 4 1、又

50

は自動倉庫5下部のステーション51、52との間のカセット9の受け渡しを妨げない位置に配置されて、ホイスト7の昇降部72が該一对のローラコンベア8・8の間を上下に通過できるようになる。

【0076】

この移動機構80は、ラック・ピニオン機構、リンク機構、その他ローラコンベア8を水平に進退させる機構で構成されている。

以上のように、ローラコンベア8・8が構成されている。

なお、自動倉庫5上部のステーション52との間でカセット9を搬送車10の進行方向に対して左右横方向に受け渡す搬送手段は、ローラコンベア8・8に限定するものではなく、他の構成の搬送手段を適用してもよい。

10

【0077】

また、搬送車10には機上コントローラ110が搭載されており、図9に示すように、該機上コントローラ110は制御線を介して、駆動輪11の駆動モータ16、ホイスト7及びスライド装置70の駆動部、ローラコンベア8のローラ88・88・・・の駆動モータ、移動機構80・80の駆動部、分岐装置17・17の駆動部、その他搬送車10の各機器と接続されている。

【0078】

搬送車10の走行制御について説明すると、処理装置4のステーション41・41の上方の、走行路2の通過口20・20・・・の手前など、走行路2上の適宜位置には、位置情報を記録したマーカが貼付されており、搬送車10の下部には読取リーダが取り付けられて、該読取リーダで該マーカを読み取ることにより、搬送車10の走行位置が把握されるようになっている。

20

【0079】

さらに、前記搬送車10の制御手段である機上コントローラ110には、走行路2に関する地図情報(データ)が記憶されていて、搬送車10は自車自身でも現在の走行位置を時々刻々把握している。搬送車10にはエンコーダが搭載されていて、走行距離が判るようになっており、該機上コントローラ110では該地図情報と該走行距離とから現在位置が認識されている。

【0080】

従って、搬送車10の機上コントローラ110では、走行路2上に貼付されている多数のマーカの位置も把握されており、搬送車10が読取リーダでマーカを検出することで、現在どの位置を走行中なのかをポイントポイントで正確な位置を確認している。

30

そして、読取リーダでマーカを検出したときに、万一、エンコーダにより認識している搬送車10の現在位置が地図情報上のマーカ位置と一致していなければ、該エンコーダによる現在位置を、該地図情報上のマーカ位置で修正する。

【0081】

このように搬送車10では、機上コントローラ110に記憶された地図情報とエンコーダで検出した走行距離とにより常時現在位置が認識されるとともに、読取リーダでマーカを検出することによりピンポイントで現在位置が認識され、2重のシステムで現在位置が認識されている。

40

【0082】

以上のようにして搬送車10は走行路2上の走行位置を把握しており、前記地図情報と、マーカに基づいて、走行制御が行なわれる。例えば、目的地のステーション41の上方の通過口20手前のマーカを検出すると、該通過口20で停止するように搬送車10を減速させるなどの制御が行なわれる。

【0083】

そして、搬送車10と、処理装置4のステーション41、自動倉庫5のステーション52、又はバッファ45のローラコンベア46との間でカセット9の受け渡しが行なわれる場合、搬送車10は機上コントローラ110に記憶している地図情報に基づいて、現在どの停止位置(ステーション41位置、ステーション52位置、又はローラコンベア46位置

50

)に停止しているかを把握しており、搬送車10の機上コントローラ110では、ステーション41、ステーション52、又はローラコンベア46との間のカセット9の受け渡しに、昇降移載手段たるホイスト7を用いるか、搬送手段たるローラコンベア8を用いるかの選択が行なわれ、ローラコンベア8が選択された場合には、ローラ88・88・・・の回転駆動方向についても選定される。

【0084】

具体的には、天井搬送車システム1の系内の複数の搬送車10・10・・・を統括して制御する上位のコントローラが設けられて、ステーション41、ステーション52、又はローラコンベア46の停止位置で停止した搬送車10は、該上位のコントローラからの指令によって、ホイスト7を用いるか、ローラコンベア8・8を用いるかの選択が行なわれる。

10

【0085】

処理装置4のステーション41との間でカセット9の受け渡しを行なうときには、ホイスト7が選択され、自動倉庫5の上部のステーション52、又はバッファ45のローラコンベア46との間でカセット9の受け渡しを行なうときには、ローラコンベア8・8が選択される。このときローラコンベア8・8が選択されると、ステーション52、又はローラコンベア46が走行路2の左右外側方(ループ状搬送経路の外側)、又は左右内側方(ループ状搬送経路の内側)のどちらに配置されているかによって、ローラ88・88・・・の駆動モータの回転方向が正転方向か逆転方向かに決定される。

【0086】

次に、搬送車10に搭載されたホイスト7を用いて、カセット9を移載するときの流れを説明する。

20

図4に示すように、走行路2上を走行する搬送車10が目的地の処理装置4のステーション41の上方で停止すると、機上コントローラ110では、前記上位のコントローラからの指令によって、今回の移載に使用される移載手段がホイスト7に選定される。

この停止した搬送車10の下方には、前記通過口20が位置しており、ホイスト7を保持するスライド装置70で左右方向の位置の調節を行い、該ホイスト7を該ステーション41上のカセット9の直上方に位置させる。

【0087】

次に、搬送車10の機上コントローラ110は移動機構80・80を作動させて、ローラコンベア8・8を退避位置に移動させ、ホイスト7の昇降部72を下降させる(図8(b)参照)。このとき昇降部72は、ローラコンベア8・8の間を通過し、さらに通過口20を通過して、ステーション41上のカセット9に到達する。そして、昇降部72のチャックでカセット9を把持し、該昇降部72を上昇させて、再び通過口20を通過させ、ローラコンベア8・8の間を通過させて、カセット9を物品収納空間10b内に収納し、ホイスト本体71を支持するスライド装置70を元位置に移動させる。

30

【0088】

こうして、カセット9の収納を完了した後、再び移動機構80・80を作動させて、ローラコンベア8・8を移載位置に移動させる(図8(a)参照)。このときカセット9は物品収納空間10b内で、ホイスト7の昇降部72に把持されて宙吊りになっており、この移載位置にあるローラコンベア8・8はカセット9の落下防止としての役割を果たしている。なお、このとき、昇降部72を少し下降させて、カセット9をローラコンベア8・8上に載置するようにしてもよい(図7参照)。

40

【0089】

また、逆に、搬送車10が保持しているカセット9を処理装置4のステーション41へ移載する場合も、ホイスト7を用いて、上記記載の流れと略同様に行なわれる。

【0090】

次に、搬送車10に搭載されたローラコンベア8・8を用いて、カセット9を移載するときの流れを説明する。

図5(又は図3)に示すように、走行路2上を走行する搬送車10が、自動倉庫5のステ

50

ーション52(又はバッファ45のローラコンベア46)の直側方で停止すると、機上コントローラ110では、前記上位のコントローラからの指令によって、今回の移載に使用される移載手段がローラコンベア8・8に選定され、また、ローラコンベア8・8の回転駆動方向が決定される。

【0091】

この停止した搬送車10のローラコンベア8・8と、自動倉庫5のローラコンベア54・54(又はバッファ45のローラコンベア46)とはそれぞれ接近対向して、同じ高さで一直線状に並んでおり、搬送車10の機上コントローラ110で、移載手段が選定された後、ローラコンベア8・8の自動倉庫5側(又は(又はバッファ45側)のストッパ89・89、及びローラコンベア54・54の搬送車10側のストッパ55・55(又はローラコンベア46の搬送車10側のストッパ49)を下降させる。なお、このとき、搬送車10のローラコンベア8・8の反自動倉庫5側(又は反ローラコンベア46側)のストッパ89・89については、搬送面から上昇させたままとして、ストッパ機能を持たせておく。

10

【0092】

そして、自動倉庫5の駆動用のローラコンベア54(又はバッファ45のローラコンベア46)と、搬送車10の駆動用のローラコンベア8とをともに駆動させて、カセット9を自動倉庫5のローラコンベア54・54(又はバッファ45のローラコンベア46)から送り出すとともに、搬送車10のローラコンベア8・8で繰り込む。こうして、カセット9が自動倉庫5(又はバッファ45)から搬送車10へと移載され、カセット9が搬送車10に積み込まれると、前記自動倉庫5側(又はバッファ45側)のストッパ89・89を上昇させて、カセット9の落下を防止する。

20

【0093】

こうして搬送車10はカセット9の収納を完了した後、目的の処理装置4のステーション41へ向けて走行を開始する。

なお、このとき、ホイスト7の昇降部72を下降させて、チャックでカセット9を保持し、そして該昇降部72を上昇させて、物品収納空間10b内でカセット9を宙吊りにした状態で(図8(a)参照)、搬送車10を走行させてもよい。この場合、カセット9を宙吊りにすることで、ローラコンベア8・8から走行に伴う上下の振動が、カセット9にあまり伝わらなくなる。

30

【0094】

この走行中の振動がカセット9に伝わるのを抑えるために、例えば、カセット9を宙吊りにして、その上で、物品収納空間10bの前方と後方の、車体本体10a内側面に、進退自在な抑え部材を設け、カセット9の側面(搬送車10の進行方向に対して前側と後側の側面)を走行中に押さえるようにしてもよい。抑え部材の当接部には、カセット9との当接時の衝撃を弱めて、走行中の振動が吸収できるように弾性体が設けられるのが好ましい。また、ローラコンベア8・8の上面に、上下方向又は搬送車10の進行方向に対する前後方向に進退自在な弾性部材を配置して、該弾性部材を介してカセット9をローラコンベア8・8上に載置するようにしてもよい。さらに、次の搬送先が、以下に記載のように、処理装置4のステーション41である場合、ホイスト7の昇降部72のチャックでカセット9を把持する工程が省けて移載時間が短縮される。

40

【0095】

また逆に、搬送車10から自動倉庫5のステーション52(又はバッファ45のローラコンベア46)へカセット9を移載する場合も、搬送車10のローラコンベア8・8と、自動倉庫5のステーション52のローラコンベア54・54(又はバッファ45のローラコンベア46)とを介して、上記記載の流れと略同様に行なわれる。

【0096】

このように搬送車10はローラコンベア8・8で、走行路2の側方の自動倉庫のステーション52、又はバッファ45のローラコンベア46とカセット9を受け渡すように構成されており、従来のように、ホイストを搭載した搬送車で、走行路の下方の物品一時保管箇

50

所との間で物品を受け渡す構成に比べて、短時間でカセットを受け渡すことができ、作業性が向上する。

【0097】

次に、天井搬送車システム1において、搬送車10でカセット9を移載・搬送する流れについて説明する。

図1に示すように、自動倉庫5の上部の出庫口から出庫されたステーション52上のカセット9は、該ステーション52のローラコンベア54・54と、該ステーション52の横で停止した、荷積みのされていない空の搬送車10のローラコンベア8・8との間で移載されて、該搬送車10によって次の目的地の処理装置4へと搬送され、あるいは、該ステーション52の横で停止した、空の搬送車10を介してそのまま搬送車10のローラコンベア8・8上を左右へ通過させながら、該ステーション52と走行路2を挟んで対向するバッファ45のローラコンベア46上へと移載される。

10

【0098】

さらに、後者の場合は、自動倉庫5から複数個のカセット9・9・・・が順番に出庫されて、該自動倉庫5のステーション52横に停止した1台の空の搬送車10を介して、該複数個のカセット9・9・・・を、一旦、バッファ45のローラコンベア46・46・・・上に1個ずつ移載するようにしてもよい。

【0099】

このとき、自動倉庫5のステーション52のローラコンベア54・54と、その横に停止した、空の搬送車10のローラコンベア8・8と、バッファ45のローラコンベア46とが、平面視で、一直線状に配置されている場合、すなわち、ステーション52とバッファ45のローラコンベア46とが走行路2を挟んで対称位置に配置されている場合は、該自動倉庫5のステーション52上のカセット9を、該ステーション52のローラコンベア54・54から、該空の搬送車10のローラコンベア8・8上を、搬送車10を移動させることなくそのまま通過させながら、一気に該バッファ45のローラコンベア46まで搬送するが、該ローラコンベア46の上流側、又は下流側のローラコンベア46に対しては、自動倉庫5のステーション52上のカセット9を、該ステーション52のローラコンベア54・54から、該空の搬送車10のローラコンベア8・8へ一旦移載した後、該搬送車10を少し前後に移動させて、該搬送車10のローラコンベア8・8から該ローラコンベア46の上流側、又は下流側のローラコンベア46へ移載する。

20

30

【0100】

そして、その後、自動倉庫5のステーション52と対向するバッファ45の横に到着した複数台の空の搬送車10・10・・・に、該バッファ45のローラコンベア46・46・・・上のカセット9・9・・・が1個ずつ移載されて、目的の処理装置4へと搬送される。

なお、このとき該バッファ45のローラコンベア46・46・・・上のカセット9・9・・・は先入れ先出しされる。

【0101】

例えば、自動倉庫5から出庫された複数個のカセット9・9・・・を、1台の空の搬送車10を介して該自動倉庫5のステーション52と対向するバッファ45へ仮置きする際に、該バッファ45の下流側（搬送車10の進行方向に対する下流側）のローラコンベア46から順番に上流側へ仮置きしていき、その後、この仮置きしたカセット9・9・・・を、該バッファ45横に到着した複数台の空の搬送車10・10・・・に移載する際には、一番先に仮置きした下流側のローラコンベア46上のカセット9から順番に移載していく。

40

【0102】

あるいは、逆に、自動倉庫5から出庫された複数個のカセット9・9・・・を、1台の空の搬送車10を介して、該自動倉庫5のステーション52と対向するバッファ45の上流側のローラコンベア46から順番に下流側へ仮置きしておいて、その後、この仮置きしたカセット9・9・・・を、該バッファ45横に到着した複数台の空の搬送車10・10・

50

・ ・ に移載する際には、一番先に仮置きした上流側のローラコンベア 4 6 上のカセット 9 から順番に移載していくようにしてもよい。

【 0 1 0 3 】

また、天井搬送車システム 1 を統括管理する、前記の上位のコントローラで、自動倉庫 5 から出庫された複数個のカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ を、1 台の空の搬送車 1 0 を介して、該自動倉庫 5 のステーション 5 2 と対向するバッファ 4 5 の、どのローラコンベア 4 6 ・ 4 6 ・ ・ ・ から仮置きしていったか、その順番を管理しておいて、その後、この仮置きしたカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ を、該バッファ 4 5 横に到着した複数台の空の搬送車 1 0 ・ 1 0 ・ ・ ・ に移載する際には、該上位のコントローラからの指令に基づき、一番先に仮置きしたローラコンベア 4 6 上のカセット 9 から順番に移載していくようにしてもよい。

10

【 0 1 0 4 】

前記のように処理装置 4 では複数個のカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ 内のウエハが一括して処理されるようになっており、処理装置 4 で、一度に処理が可能なカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ ・ ・ の最大個数は限られている。従って、処理装置 4 に、処理が可能な最大個数のカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ ・ ・ が投入されているときに、該処理装置 4 に、該処理装置 4 で処理を行なう予定の新たなカセット 9 を保持した搬送車 1 0 が到着しても、該処理装置 4 にはこれ以上カセット 9 を投入できないため、該新たなカセット 9 は、一旦、該処理装置 4 の近くのバッファ 4 5 へと移載される。

【 0 1 0 5 】

この処理装置 4 でカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ 内のウエハを処理する時間は比較的長く掛かり、この処理の間に、該処理装置 4 に、該処理装置 4 で処理を行なう予定の新たなカセット 9 を保持した搬送車 1 0 が次々到着して、該新たなカセット 9 は、一旦、該処理装置 4 の近くのバッファ 4 5 へ仮置きされる。

20

【 0 1 0 6 】

そして、処理装置 4 での処理が完了すると、これら複数個のカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ が先に入庫されたものから順番に出庫口からステーション 4 1 へ出庫されて、該ステーション 4 1 から、その真上の走行路 2 上に停止した搬送車 1 0 のホイスト 7 によって移載される。

【 0 1 0 7 】

こうして、これらの処理の済んだ複数個のカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ がステーション 4 1 から 1 個ずつ各搬送車 1 0 ・ 1 0 ・ ・ ・ へ積み込まれて次の処理工程の処理装置 4 へ向けて搬送されると、この後に、該処理装置 4 に到着した別の 1 台の空の搬送車 1 0 によって、該処理装置 4 の近くのバッファ 4 5 のローラコンベア 4 6 ・ 4 6 ・ ・ ・ 上に一時保管されていたカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ のうち、該処理装置 4 で処理を行なう予定の新たな複数個のカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ が 1 個ずつ該処理装置 4 のステーション 4 1 へと移載される。

30

【 0 1 0 8 】

このとき、バッファ 4 5 のローラコンベア 4 6 上のカセット 9 は、その真横に停止した搬送車 1 0 のローラコンベア 8 ・ 8 上に一旦移載されて、該搬送車 1 0 を移載先のステーション 4 1 の真上に移動させ、そして、該カセット 9 はホイスト 7 で保持されて、通過口 2 0 を上下に通過しながらステーション 4 1 へと移載される。

ただし、移載先のステーション 4 1 の真上の通過口 2 0 から見て、その真横のバッファ 4 5 のローラコンベア 4 6 (平面視でステーション 4 1 と一直線上に配置されているローラコンベア 4 6) 上のカセット 9 については、該ローラコンベア 4 6 から該搬送車 1 0 のローラコンベア 8 ・ 8 上に移載されて、該搬送車 1 0 を移動させることなくそのまま停止させたまま、ホイスト 7 で下方のステーション 4 1 へと移載される。

40

なお、このときも、該バッファ 4 5 のローラコンベア 4 6 ・ 4 6 ・ ・ ・ 上の新たな複数個のカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ は、前記したように、先入れ先出しされて、処理装置 4 のステーション 4 1 へ移載される。

【 0 1 0 9 】

そして、同様に、この新たな複数個のカセット 9 ・ 9 ・ ・ ・ もステーション 4 1 から処理装置 4 へ投入されて、一連の処理が行なわれる。

50

以上のような流れで、複数個のカセット 9・9・・・が最後の処理装置 4 で処理を終えると、これら複数個のカセット 9・9・・・が先に入庫されたものから順番に出庫口からステーション 4 1 へ出庫されて、該ステーション 4 1 から、その真上の走行路 2 上に停止した搬送車 1 0 へ移載される。

【0110】

こうして、これら複数個のカセット 9・9・・・が 1 個ずつ搬送車 1 0・1 0・・・へ移載されて自動倉庫 5 へ向けて搬送され、そして、搬送車 1 0 は自動倉庫 5 の横で停止して、カセット 9 が搬送車 1 0 のローラコンベア 8・8 上から自動倉庫の上部のステーション 5 2 のローラコンベア 5 4・5 4 上へと移載されて、該ステーション 5 2 から該自動倉庫 5 内へ入庫される。

10

【0111】

以上のように、カセット 9 は自動倉庫 5 から出庫されて、搬送車 1 0 で搬送されながら、各処理装置 4・4・・・での処理を経て、再び、自動倉庫 5 へ入庫される。

そして、この搬送車 1 0 は、カセット 9 を上下方向に受け渡すホイスト 7 と、カセット 9 を左右方向に受け渡すローラコンベア 8・8 とを搭載していて汎用性の向上が図られ、該搬送車 1 0 は、制御手段たる機上コントローラ 1 1 0 で、処理装置 4 のステーション 4 1 との間のカセット 9 の受け渡しでは、ローラコンベア 8・8 を退避位置に位置させて、ホイスト 7 を昇降させ、一方、自動倉庫 5 のステーション 5 2、又はバッファ 4 5 のローラコンベア 4 6 との間のカセット 9 の受け渡しでは、ローラコンベア 8・8 を移載位置に位置させて、該ローラコンベア 8・8 を作動させている。

20

【0112】

搬送車 1 0 と走行路 2 の下方のステーション 4 1 との間のカセット 9 の受け渡しで、移動機構 8 0・8 0 によりローラコンベア 8・8 を退避位置に移動させると、ホイスト 7 を介して昇降するカセット 9 と、ローラコンベア 8・8 とが干渉しなくなり、コンパクトなレイアウトで搬送車 1 0 にホイスト 7 とローラコンベア 8・8 とを配置することができて、搬送車 1 0 をコンパクトにまとめあげることができる。

さらに、移動機構 8 0・8 0 によりローラコンベア 8・8 を移載位置に移動させることで、物品収納空間 1 0 b 内でホイスト 7 に保持されるカセット 9 の落下を防止することもでき、安全性が向上する。

【0113】

このような構成で、走行路 2 上にはホイスト 7 とローラコンベア 8・8 とを搭載した搬送車 1 0 を走行させているが、走行路 2 上にホイスト 7 とローラコンベア 8・8 とを搭載した搬送車 1 0 と、ホイスト 7 は搭載せずにローラコンベア 8・8 のみを搭載した搬送車とを併走させてもよい。

30

【0114】

ここで、前者のホイスト 7 とローラコンベア 8・8 とを搭載した搬送車 1 0 を第 1 搬送車、後者のローラコンベア 8・8 のみを搭載した搬送車を第 2 搬送車と呼ぶこととして、第 2 搬送車の方が、第 1 搬送車よりも安価に製作できるため、天井搬送車システム 1 の系内に存在する第 1 搬送車の台数を極力少なくして、その分、第 2 搬送車で補うように構成すると、天井搬送車システム 1 を構築するコストを抑えることができる。

40

【0115】

このように天井搬送車システム 1 に、第 1 搬送車と第 2 搬送車とを併存させる構成では、該第 1 搬送車で、自動倉庫 5 の上部のステーション 5 2 と処理装置 4 のステーション 4 1 の間と、処理装置 4 のステーション 4 1 と処理装置 4 のステーション 4 1 との間と、バッファ 4 5 のローラコンベア 4 6 と処理装置 4 のステーション 4 1 との間でカセット 9 を移載して、第 2 搬送車では、主に、自動倉庫 5 とバッファ 4 5 のローラコンベア 4 6 との間、及びバッファ 4 5 のローラコンベア 4 6 とバッファ 4 5 のローラコンベア 4 6 との間でカセット 9 を搬送するように構成する。

【0116】

前記のように処理装置 4 には、複数個のカセット 9・9・・・が一括して投入されて、複

50

数個単位で処理されるようになっており、処理を終えた複数個のカセット 9・9・・・を、ステーション 41 から 1 個ずつ第 1 搬送車に直接積み込んで、該複数個のカセット 9・9・・・を複数台の第 1 搬送車で次の処理装置 4 へ搬送するように構成してもよく、あるいは、処理を終えた複数個のカセット 9・9・・・を、ステーション 41 から 1 個ずつ、1 台の第 1 搬送車で、その処理装置 4 の一番近くのバッファ 45 へ一旦移載して、このバッファ 45 に移載された複数個のカセットを 1 個ずつ第 2 搬送車に積み込んで、該複数個のカセット 9・9・・・を複数台の第 2 搬送車で次の処理装置 4 へ搬送するように構成してもよい。

【0117】

以上、本発明の天井搬送車システム 1 の構成である。

10

なお、請求項に記載の天井搬送車は、上記の実施例中の、カセット 9 をレール 24L・24R の上方で支持するマウント型の搬送車 10 に限定することなく、レールの下方で物品を吊り下げて走行する、吊り下げ型の搬送車にも適用することができる。

【0118】

吊り下げ型の天井搬送車では、レール 24L・24R の下方に物品収納空間が形成され、該物品収納空間の下方には、カセット 9 が上下に通過可能な開口が形成されるとともに、搬送車の進行方向と直交する方向（カセット 9 を移載する方向）の側面にはカセット 9 が左右に通過可能な開口が形成され、該物品収納空間の天井には、ホイストが配置されるとともに、該物品収納空間の前方と後方には横移動装置であるローラコンベアが配置されるように構成する。ローラコンベアはホイストによるカセット 9 の昇降を妨げとらないように、前後に進退するようになっている。

20

また、本実施例では、処理装置 4 で収納している半導体ウエハを処理中に空カセット 9 は、処理装置 4 で保管されるようになっているが、バッファ 45 で一時保管するようにしてもよい。

【0119】

【発明の効果】

以上のように構成した本発明では、次のような効果を奏する。

まず、請求項 1 に記載の発明では、搬送車は搬送手段で、走行路の側方の搬出手段を具備した物品一時保管箇所と物品を受け渡すように構成されており、従来のように、ホイストを搭載した搬送車で、走行路の下方の物品一時保管箇所との間で物品を受け渡す構成に比べて、短時間で物品を受け渡すことができ、作業性が向上する。

30

【0120】

また、請求項 2 に記載の発明では、搬送車は搬送手段で、走行路の側方の入出庫手段を具備した物品移載箇所とも、短時間で物品を受け渡すことができ、作業性が向上する。

【0121】

そして、請求項 3 に記載の発明では、物品一時保管箇所と物品移載箇所との間に搬送車を停止させることで、該搬送車を介して物品一時保管箇所と物品移載箇所との間で物品を短時間に受け渡すことができる。この物品一時保管箇所と物品移載箇所との間での物品の受け渡しでは、搬送車は物品を中継するだけである。また、搬送車に搭載した物品を、物品一時保管箇所又は物品移載箇所の何れか一方に積み降ろすとともに、該物品一時保管箇所又は物品移載箇所の何れか他方から新たな物品を積み込むことができ、この積み下ろしと、積み込みとは略同時に行なうことができ、移載時間の短縮を図ることができる。

40

【0122】

さらに、請求項 4 に記載の発明では、搬送車は昇降移載手段で、走行路の下方の物品載置箇所とも、物品を受け渡すことができ、汎用性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】天井搬送車システム 1 の概略構成を示す平面図。

【図 2】処理装置 4 及び自動倉庫 5 の平面図。

【図 3】処理装置 4 の正面図。

【図 4】処理装置 4 の正面図。

50

【図 5】自動倉庫 5 の正面断面図。

【図 6】搬送車 10 の斜視図。

【図 7】ローラコンベア 8・8 上にカセット 9 を載置した状態の搬送車 10 の側面図。

【図 8】搬送車 10 の側面図。(a) は移動機構 80・80 を移載位置に位置させた状態。(b) は移動機構 80・80 を退避位置に位置させた状態。

【図 9】搬送車 10 の制御構成を示すブロック図。

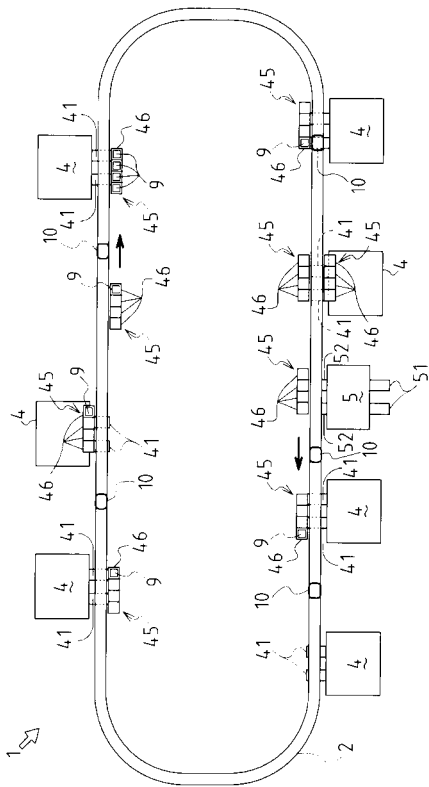
【符号の説明】

- 1 天井搬送車システム
- 2 走行路
- 4 処理装置
- 5 自動倉庫
- 7 ホイスト
- 8 ローラコンベア
- 9 カセット
- 10 搬送車
- 20 通過口
- 24 L レール
- 24 R レール
- 45 バッファ
- 46 ローラコンベア
- 71 ホイスト本体
- 72 昇降部
- 80 移動機構
- 110 機上コントローラ

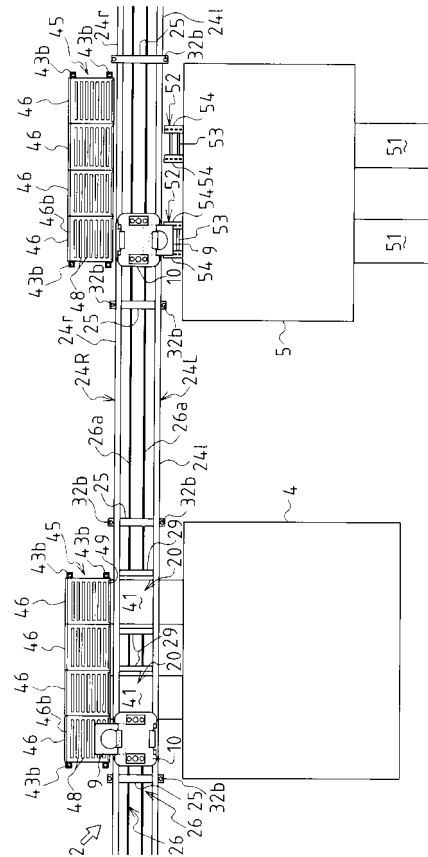
10

20

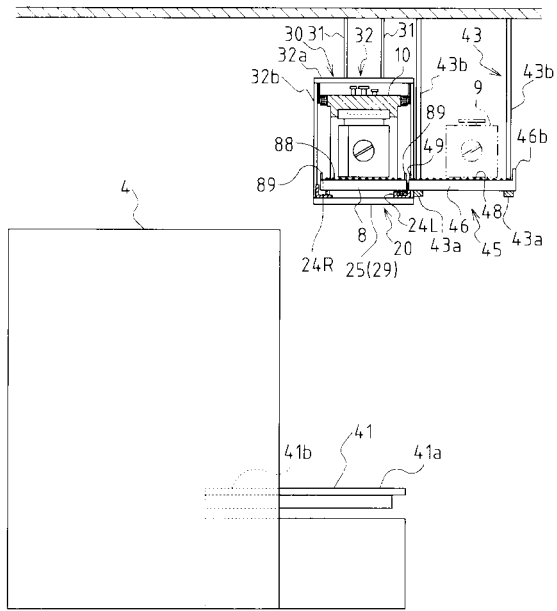
【図 1】



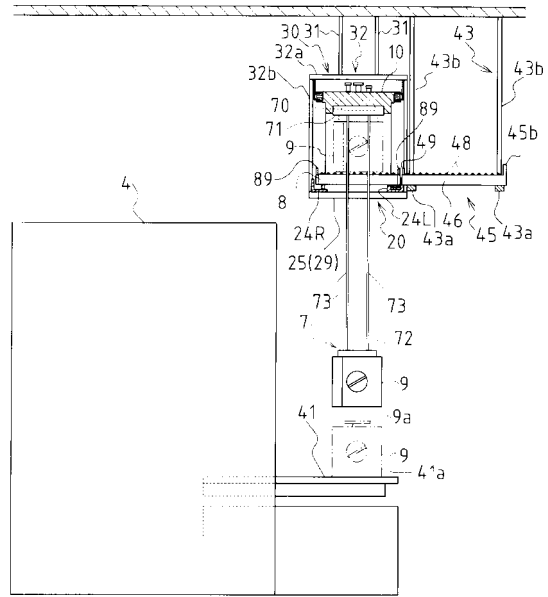
【図 2】



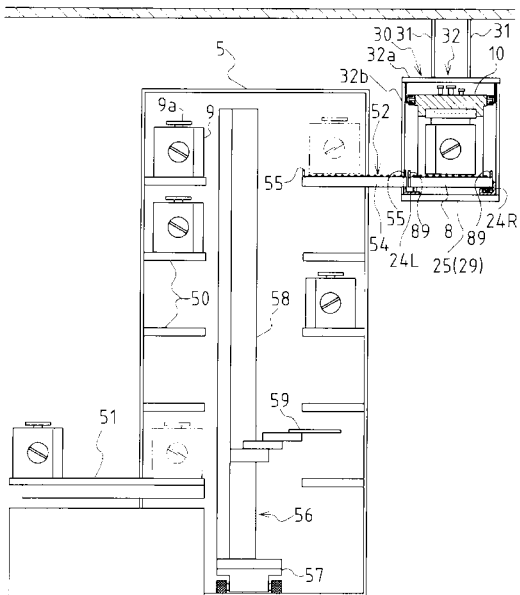
【 図 3 】



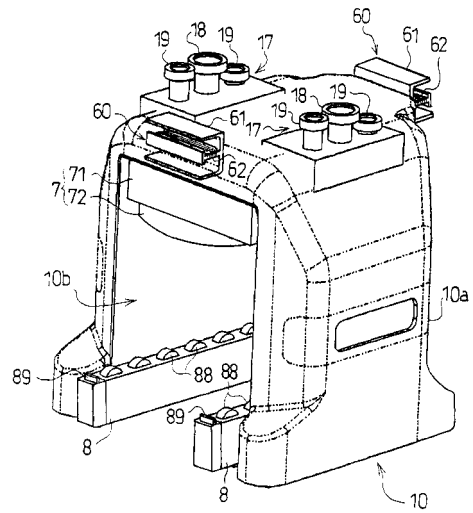
【 図 4 】



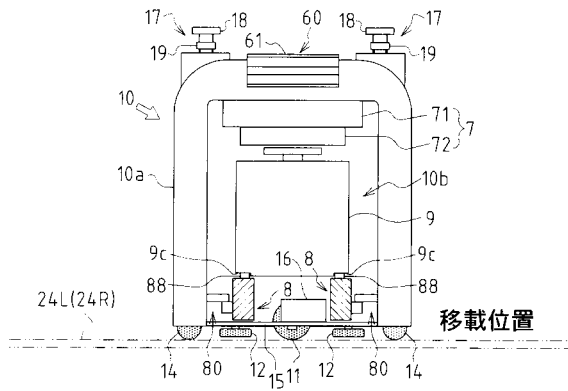
【 図 5 】



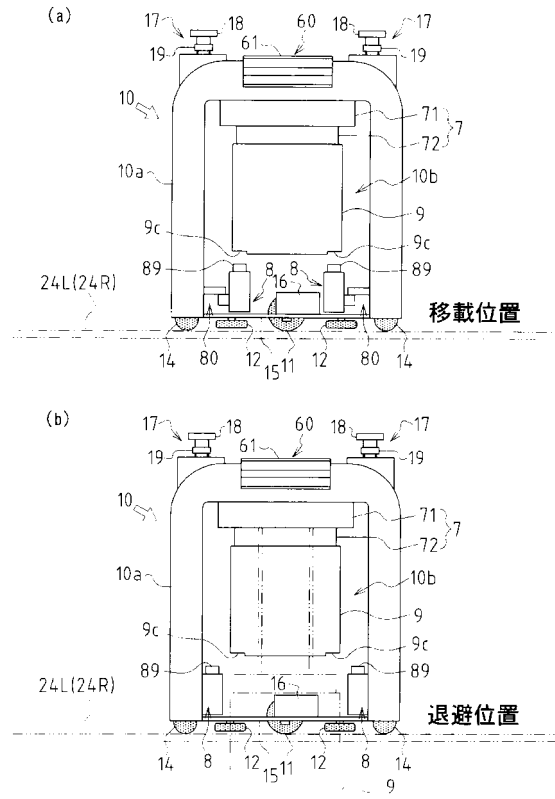
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

