

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6460826号
(P6460826)

(45) 発行日 平成31年1月30日(2019.1.30)

(24) 登録日 平成31年1月11日(2019.1.11)

(51) Int.Cl.

F 1

B23Q 7/00 (2006.01)

B 23 Q 7/00

H

B23Q 41/02 (2006.01)

B 23 Q 41/02

A

B65G 35/06 (2006.01)

B 65 G 35/06

B

B 65 G 35/06

K

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号

特願2015-27207 (P2015-27207)

(22) 出願日

平成27年2月16日 (2015.2.16)

(65) 公開番号

特開2016-150390 (P2016-150390A)

(43) 公開日

平成28年8月22日 (2016.8.22)

審査請求日

平成29年12月14日 (2017.12.14)

(73) 特許権者 000227537

日特エンジニアリング株式会社

埼玉県さいたま市南区白幡5丁目11番2
O号

(74) 代理人 100121234

弁理士 早川 利明

(72) 発明者 鈴木 郁夫

福島県福島市飯野町大字明治字鹿子島17
-3 日特エンジニアリング株式会社 飯
野事業所内

審査官 村上 哲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】パレット搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水平方向に離間して設けられパレット(11)を移動可能に搭載する一対の第一ガイドレール(21,121)と、

前記一対の第一ガイドレール(21,121)から鉛直方向下方に所定の間隔を開けて前記一対の第一ガイドレール(21,121)と平行に設けられ前記パレット(11)を移動可能に搭載する一対の第二ガイドレール(22,122)と、

一方の側の前記第一及び第二ガイドレール(21,22)に沿って無端で設けられ、前記パレット(11)と係合可能な凹凸(32a,32b)がその一主面に形成される第一循環ベルト(32)と、

前記パレット(11)が係合した状態で、前記第一循環ベルト(32)を回動させることにより、前記パレット(11)を搬送する第一パレット送り手段(31)と、

他方の側の前記第一及び第二ガイドレール(121,122)に沿って無端で設けられ、前記パレット(11)と係合可能な凹凸(132a,132b)がその一主面に形成される第二循環ベルト(132)と、

前記パレット(11)が係合した状態で、前記第二循環ベルト(132)を回動させることにより、前記パレット(11)を搬送する第二パレット送り手段(131)とを備え、

前記パレット(11)は、鉛直方向上方に設けられた前記一対の第一ガイドレール(21,121)に沿って移動する際には、前記第一及び第二循環ベルト(32,132)の上側に係合され、鉛直方向下方に設けられた前記一対の第二ガイドレール(22,122)に沿って移動する際には、前

10

20

記第一及び第二循環ベルト(32,132)の下側に係合される

パレット搬送装置であって、

一方の側において鉛直方向に離間する前記第一及び第二ガイドレール(21,22)の一端部側、及び他方の側において鉛直方向に離間する前記第一及び第二ガイドレール(121,122)の一端部側にそれぞれ設けられ、前記パレット(11)を昇降させて前記パレット(11)を前記第一及び第二ガイドレール(21,22,121,122)の一方から他方に移動させる一対の第一パレット移動手段(41,141)と、

水平方向に離間する前記一対の第一ガイドレール(21,121)の他端部側、及び水平方向に離間する前記一対の第二ガイドレール(22,122)の他端部側のいずれか一方又は双方に設けられ、前記パレット(11)を水平方向に移動させて前記一対の第一ガイドレール(21,121)間、及び前記一対の第二ガイドレール(22,122)間のいずれか一方又は双方において前記パレット(11)を移動させる第三パレット移動手段(61,161)と

を備えた

ことを特徴とするパレット搬送装置。

【請求項 2】

一方の側において鉛直方向に離間する前記第一及び第二ガイドレール(21,22)が他方の側において鉛直方向に離間する前記第一及び第二ガイドレール(121,122)と平行に設けられた請求項 1 に記載のパレット搬送装置。

【請求項 3】

前記一対の第一パレット移動手段(41,141)は、

前記パレット(11)を搭載可能に構成された第一短レール(42,142)と、

前記第一短レール(42,142)に沿って無端で設けられ、前記パレット(11)と係合可能な凹凸(47a,47b,147a,147b)がその一正面に形成される第一補助ベルト(47,147)と、
をそれぞれ備える

請求項 1 に記載のパレット搬送装置。

【請求項 4】

一方の側において鉛直方向に離間する前記第一及び第二ガイドレール(21,22)の他端部側、及び他方の側において鉛直方向に離間する前記第一及び第二ガイドレール(121,122)の他端部側のいずれか一方又は双方に設けられ、前記パレット(11)を昇降させて前記パレット(11)を前記第一及び第二ガイドレール(21,22,121,122)の一方から他方に移動させる第二パレット移動手段(51,151)をさらに備えた

請求項 1 に記載のパレット搬送装置。

【請求項 5】

前記第二パレット移動手段(51,151)は、

前記パレット(11)を搭載可能に構成された第二短レール(52,152)と、

前記第二短レール(52,152)に沿って無端で設けられ、前記パレット(11)と係合可能な凹凸(57a,57b,157a,157b)がその一正面に形成される第二補助ベルト(57,157)と、
を備えた、

請求項 3 又は 4 に記載のパレット搬送装置。

【請求項 6】

前記第二補助ベルト(57,157)の凹凸(57a,57b,157a,157b)の向く方向と前記第一及び第二循環ベルト(32,132)の凹凸(32a,32b,132a,132b)の向く方向は互いに直交する請求項 5 に記載のパレット搬送装置。

【請求項 7】

前記第三パレット移動手段(61,161)は、

前記第二短レール(52,152)に隣接し、前記パレット(11)を搭載可能に構成された第三短レール(62,162)と、

前記第三短レール(62,162)に沿って無端で設けられ、前記パレット(11)と係合可能な凹凸(67a,67b,167a,167b)がその一正面に形成される第三補助ベルト(67,167)と
を備えた

10

20

30

40

50

請求項 5 又は 6 に記載のパレット搬送装置。

【請求項 8】

前記第三補助ベルト(67, 167)における凹凸(67a, 67b, 167a, 167b)が設けられ前記第三短レール(62, 162)に沿った前記一主面は、対応する前記第二補助ベルト(57, 157)における凹凸(57a, 57b, 157a, 157b)が設けられ前記第二短レール(52, 152)に沿った前記一主面と実質的に同一平面上にある、

請求項 7 に記載のパレット搬送装置。

【請求項 9】

前記パレット(11)は、

ワークを搭載する表裏の主面及び複数の側面からなる平板状の台座(13)と、

10

前記第一循環ベルト(32)又は前記第二循環ベルト(132)の凹凸(32a, 32b, 132a, 132b)に係合可能な被凹凸(14a, 14b)を有する係止部材(14)と、

を備え、

前記係止部材(14)は、前記台座(13)の少なくとも前記両主面に設けられる

請求項 1 に記載のパレット搬送装置。

【請求項 10】

前記パレット(11)は、

ワークを搭載する表裏の主面及び複数の側面からなる平板状の台座(13)と、

前記第一循環ベルト(32)、前記第二循環ベルト(132)又は前記第一補助ベルト(47, 147)

の凹凸(32a, 32b, 47a, 47b, 132a, 132b, 147a, 147b)に係合可能な被凹凸(14a, 14b)を有する第一係止部材(14)と、

20

前記第二補助ベルト(57, 157)又は前記第三補助ベルト(67, 167)の凹凸(57a, 57b, 67a, 67b, 157a, 157b, 167a, 167b)に係合可能な被凹凸(14a, 14b)を有する第二係止部材(14)と、

を備え、

前記第一係止部材(14)は、前記台座(13)の前記両主面に設けられ、前記第二係止部材(14)は、前記台座(13)の側面に設けられる、

請求項 7 に記載のパレット搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、ワークステーションに対してワークを載せる複数のパレットを搬送するパレット搬送装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、製造ラインにおいて、加工の対象であるワークをパレットに搭載し、そのパレットをワークとともに搬送するパレット搬送装置が知られている。このパレット搬送装置では、搬送先の加工ステーションにおける工作機がパレットに搭載されたワークに対して所定の加工を行うようになっており、本出願人は加工ステーションに対してワークを載せる複数のパレットを四角形の軌道で搬送するパレット搬送装置を提案した（例えば、特許文献 1 参照。）。

40

【0003】

このパレット搬送装置では、パレットを移動可能に搭載するレールに沿って凹凸が長手方向に交互に連続する歯付きベルトを設け、この凹凸に係合可能な被凹凸をパレットに形成し、被凹凸が凹凸に係合した歯付きベルトを循環させることによりパレットを搬送させる構造をなす。

【0004】

この構造のパレット搬送装置は、パレットを四角形の軌道で搬送するものであるけれども、循環する歯付きベルトの凹凸の任意の位置にパレットに形成された被凹凸を係合せるので、歯付きベルトに対するパレットのずれを防止してワークの搬送速度と位置決め精

50

度を高めるとともに、パレットの搬送ピッチを容易に変更し得ることが期待できるものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-93032号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、パレットを四角形の軌道で搬送する上記パレット搬送装置は、パレットを一方の方向に搬送する循環ベルトの他に、パレットを戻すための循環ベルトも別に備えており、それらを別々に循環させる駆動手段もそれぞれ備えるとしている。このため、循環ベルトと駆動手段が必ず複数となって、パレット搬送装置の単価を押し上げるとともに、パレット搬送装置を大型化させる不具合があった。

【0007】

本発明の目的は、パレットを戻すための独立した循環ベルトを省略し得るパレット搬送装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、パレットを移動可能に搭載する複数のガイドレールと、パレットを複数のガイドレールに沿って搬送させるパレット送り手段と、パレットを一方のガイドレールから他方のガイドレールに移動するパレット移動手段とを備え、パレット送り手段がパレットと係合可能に構成され複数のガイドレールに沿って無端で設けられた凹凸を有する循環ベルトを有するパレット搬送装置の改良である。

【0009】

その特徴ある構成は、複数のガイドレールが、循環ベルトの一の方向に向く凹凸に沿って設けられた第一ガイドレールと循環ベルトの一の方向以外の方向に向く凹凸に沿って設けられた第二ガイドレールを含むところにある。

【発明の効果】

【0010】

本発明のパレット搬送装置では、循環ベルトの一の方向に向く凹凸に沿って設けられた第一ガイドレールと、循環ベルトの一の方向以外の方向に向く凹凸に沿って設けられた第二ガイドレールを含むので、その第一及び第二ガイドレールにそれぞれ搭載されたパレットは単一の循環ベルトにそれぞれ係止されることに成り、その循環ベルトが循環すると、その第一及び第二ガイドレールにそれぞれ搭載されたパレットを異なる方向に同時に移動させることができる。

【0011】

このため、例えば、第一及び第二ガイドレールを平行として第一ガイドレールに搭載されたパレットを一方の方向に搬送するとともに、第二ガイドレールに搭載されたパレットを逆方向に戻すために使用すれば、パレットを戻すために従来必要とされた独立した循環ベルトは不要に成る。よって、部品点数は減少し、部品点数の増加に起因するパレット搬送装置の単価が押し上げられることを防止するとともに、パレット搬送装置を小型化させることができになる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明実施形態のパレット搬送装置を示す上面図である。

【図2】図1のA-A線矢視図である。

【図3】図1のB-B線断面図である。

【図4】図1のE-E線断面図である。

【図5】図4の矢視Dにおけるパレットの上面図である。

10

20

30

40

50

【図6】図3のC部の拡大図である。

【図7】図1のF-F線断面図である。

【図8】図1のG-G線断面図である。

【図9】図1のH-H線断面図である。

【図10】図3のJ-J線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

次に、本発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて説明する。

【0014】

図1～図3に、本発明におけるパレット搬送装置10を示す。各図において、互いに直交するX、Y、Zの3軸を設定し、X軸が略水平横方向、Y軸が略水平前後方向、Z軸が鉛直方向に延びるものとし、パレット搬送装置10の構成について説明する。
10

【0015】

このパレット搬送装置10は、ワークを搭載したパレット11を搬送し、その搬送経路に沿って設けられた工作機1～6(図1)の前でそのパレット11を停止させてそのパレット11に搭載されたワークを所定位置に保持し、それらの工作機1～6(図1)によりそのパレット11に搭載されたワークを加工させる場合に用いられるものである。

【0016】

なお、工作機1～6(図1)の台数は、加工を必要とするワークにより異なり、パレット11の台数は、その工作機1～6の台数に応じて適宜に増減されるものとする。
20

【0017】

パレット搬送装置10は、パレット11を移動可能に搭載する複数のガイドレール21、22、121、122を備える。

【0018】

図4に示すように、この実施の形態では、Y軸方向に離間して互いに平行にX軸方向に延びて設けられた一対の第一ガイドレール21、121と、その一対の第一ガイドレール21、121からZ軸方向に所定の間隔を開けて互いに平行に設けられた一対の第二ガイドレール22、122を備える場合を示す。

【0019】

なお、複数のガイドレール21、22、121、122において、図1のZ軸方向を上下方向とすると、第一ガイドレール21と第二ガイドレール22との位置関係、あるいは第一ガイドレール121と第二ガイドレール122との位置関係は、上方と下方の位置関係にある。また、Y軸方向を対向方向とすると、第一又は第二ガイドレール21、22と、第一又は第二ガイドレール121、122とは一方の側と他方の側の位置関係にある。
30

【0020】

本実施の形態においては、第一ガイドレール21を「一方の側の上方の位置」、第一ガイドレール121を「一方の側の下方の位置」とし、第二ガイドレール22を「他方の側の上方の位置」、第二ガイドレール122を「他方の側の下方の位置」として、また、第一ガイドレール21、121を「上方の位置」、第二ガイドレール22、122を「下方の位置」として、必要に応じ修飾語を付して示す。
40

【0021】

この下方に位置する一対の第二ガイドレール22、122は、それぞれパレット11を水平状態で搭載するものであって、架台9上に直接固定されて設けられた第二支持板22b、122bと、その第二支持板22b、122bの上縁にねじ止めにより固定された市販の直線運動ガイドレール22c、122cをそれぞれ備える。

【0022】

上方に位置する一対の第一ガイドレール21、121は、パレット11を水平状態で搭載するものであって、それぞれ架台9上にプラケット21a、121aを介して一対の第二支持板22b、122b上に並ぶように設けられた第一支持板21b、121bと、その第一支持板21b、121bの上縁にねじ止めにより固定された市販の直線運動ガイド
50

レール 21c, 121c をそれぞれ備える。

【0023】

この一対の第一ガイドレール 21, 121 及び一対の第二ガイドレール 22, 122 は、それぞれパレット 11 の Y 軸方向における長さよりも長い間隔を開けて Y 軸方向に離間し、それぞれが X 軸方向に延びて互いに平行に設けられる。

【0024】

ここで、これら複数のガイドレール 21, 22, 121, 122 におけるそれぞれの直線運動ガイドレール 21c, 22c, 121c, 122c は同一のものであり、いずれかのガイドレール 21, 22, 121, 122 に搭載されたパレット 11 が他のガイドレール 21, 22, 121, 122 に移動して搭載されても、そのパレット 11 は、この他のガイドレール 21, 22, 121, 122 に搭載されて移動可能に構成されるものとする。
10

【0025】

一方、パレット 11 は、図 4 及び図 5 に示すように、直線運動ガイドレール 21c, 22c, 121c, 122c を跨いでそのレール 14 上を移動可能に構成された直線運動ブロック 12 と、その直線運動ブロック 12 にねじ止めされた台座 13 と、その台座 13 に設けられた係止部材 14 とを有する。

【0026】

この直線運動ブロック 12 は直線運動ガイドレール 21c, 22c, 121c, 122c と対に販売される市販のものであって、図示しないローラリテーナを備えるものが好ましい。このローラリテーナを備える直線運動ブロック 12 を用いることにより、その幅方向 (Y 軸方向) の移動や直線運動ガイドレール 21c, 22c, 121c, 122c に対する傾動を禁止しつつ、パレット 11 が複数のガイドレール 21, 22, 121, 122 上を移動する抵抗を著しく軽減することができるものである。
20

【0027】

台座 13 の一方の側部には図示しないワークを搭載する搭載具 16 が設けられるものとする。この搭載具 16 は、台座 13 に設けられて図示しないワークを台座 13 に搭載するものであって、この搭載具 16 の構造は、パレット 11 に搭載して加工しようとするワークの種類によって、適宜変更使用されるものである。

【0028】

そして、直線運動ブロック 12 は台座 13 の他方の側部に固定され、係止部材 14 は、この直線運動ブロック 12 と搭載具 16 の間の台座 13 の両面と、台座 13 の Y 軸方向にある両側面にそれぞれ設けられる。
30

【0029】

このように、台座 13 の他方の側部に固定された直線運動ブロック 12 を、複数のガイドレール 21, 22, 121, 122 における直線運動ガイドレール 21c, 22c, 121c, 122c のいずれかに跨がせて移動可能に支持させることにより、パレット 11 は水平状態で複数のガイドレール 21, 22, 121, 122 に移動可能に搭載されることなる。なお、係止部材 14 の詳細は後述する。

【0030】

図 1 ~ 図 3 に戻って、このパレット搬送装置 10 は、複数のガイドレール 21, 22, 121, 122 に搭載されたパレット 11 をその複数のガイドレール 21, 22, 121, 122 に沿って搬送させるパレット送り手段 31, 131 を備える。
40

【0031】

このパレット送り手段 31, 131 は同一構造のものが一対設けられ、具体的にはパレット 11 と係合可能に構成され上方の位置にあるガイドレール 21, 22 に沿って無端で設けられて循環する循環ベルト 32、及び下方の位置にあるガイドレール 121, 122 に沿って無端で設けられて循環する循環ベルト 132 と、この循環ベルト 132 を循環させる循環機構 133 を備える。

【0032】

50

一対のパレット送り手段 31, 131 は同一構造である。図2及び図3に示すように、第二ガイドレール 22, 122 における第二支持板 22b, 122b には、その四隅に従動ブーリ 34, 134 が設けられ、循環ベルト 32, 132 はこれらの四つの従動ブーリ 34, 134 を包囲するように掛け回される。

【0033】

また、図2～図4に示すように、この第二支持板 22b, 122b には、この循環ベルト 32, 132 を循環させる循環機構であるサーボモータ 33, 133 が設けられ、その回転軸 33a, 133a に駆動ブーリ 35, 135 が取付けられる。駆動ブーリ 35, 135 は四つの従動ブーリ 34, 134 と同一面上に設けられ、上下に隣接する一対の従動ブーリ 34, 134 間の循環ベルト 32, 132 を転向させて駆動ブーリ 35, 135 に掛け回すようにサーボモータ 33, 133 が第二支持板 22b, 122b に取付けられる。
10

【0034】

そして、図示しないコントローラからの指令によりサーボモータ 33, 133 が駆動すると、回転軸 33a, 133a が駆動ブーリ 35, 135 とともに回転し、駆動ブーリ 35, 135 に掛け回された循環ベルト 32, 132 が四つの従動ブーリ 34, 134 を包囲した状態で循環するように構成される。

【0035】

一対のパレット送り手段 31, 131 における循環ベルト 32, 132 は、それぞれが同一構造のいわゆる歯付きベルトである。

【0036】

これらの循環ベルト 32, 132 は、図2及び図3のそれぞれの拡大図に示すように、幅方向に延びる凹凸 32a, 32b, 132a, 132b が長手方向に交互に連続するベルトであって、その凹凸 32a, 32b, 132a, 132b に係合可能な被凹凸 14a, 14b がパレット 11 に形成される。被凹凸 14a, 14b はパレット 11 を構成する係止部材 14 に形成される。
20

【0037】

この係止部材 14 は台座 13 の両正面にそれぞれ設けられ、下方に位置する第二ガイドレール 22, 122 に搭載されたパレット 11 では、台座 13 の上側に設けられた係止部材 14 が循環ベルト 32, 132 に係合し、上方に位置する第一ガイドレール 21, 121 に搭載されたパレット 11 では、直線運動ブロック 12 と同じ下側に設けられた係止部材 14 が循環ベルト 32, 132 に係合するように、第二支持板 22b, 122b の四隅に従動ブーリ 34, 134 が設けられるものとする。
30

【0038】

このため、このパレット搬送装置 10 における複数のガイドレール 21, 22, 121, 122 は、循環ベルト 32, 132 の一の方向に向く凹凸 32a, 32b, 132a, 132b に沿って設けられた上方に位置する一対の第一ガイドレール 21, 121 と、その循環ベルト 32, 132 の一の方向以外の方向、即ち本実施の形態では、その一の方向と逆の方向に向く凹凸 32a, 32b, 132a, 132b に沿って設けられた下方に位置する第二ガイドレール 22, 122 を含むものとなる。
40

【0039】

そして、係止部材 14 に循環ベルト 32, 132 が重合すると、この係止部材 14 に形成された被凹凸 14a, 14b に、循環ベルト 32, 132 に形成された凹凸 32a, 32b, 132a, 132b が係合し、係止部材 14 から循環ベルト 32, 132 が浮き上がり離間すると、循環ベルト 32, 132 の凹凸 32a, 32b, 132a, 132b と係止部材 14 の被凹凸 14a, 14b との係合が解除されるように構成される。

【0040】

ここで、図2及び図3の符号 37, 137 は、従動ブーリ 64 間の循環ベルト 32, 132 が弛むことを防止して係止部材 14 から循環ベルト 32, 132 が離間することを防止する支持材 37, 137 であり、符号 38, 138 は、その支持材 37, 137 を第二支持板 22b, 122b に取付ける取付具 38, 138 を示す。
50

【0041】

図2及び図3の拡大図に示すように、パレット11における被凹凸14a, 14bが循環ベルト32, 132の凹凸32a, 32b, 132a, 132bに係合すると、循環ベルト32, 132と独立したパレット11のX軸方向の移動は禁止される。このためパレット11が係合された循環ベルト32, 132を循環させると、パレット11がその循環ベルト32, 132とともに移動し、循環ベルト32, 132が沿う複数のガイドレール21, 22, 121, 122に沿ってそのパレット11は搬送されることになる。

【0042】

この実施の形態では、第二ガイドレール22, 122を第一ガイドレール21, 121と逆方向に向くようにしたので、循環ベルト32, 132を循環させると、上方に位置する第一ガイドレール21, 121に搭載されたパレット11と、下方に位置する第二ガイドレール22, 122に搭載されたパレット11は、実線矢印で示すように、互いに逆方向に同一の速度で同時に移動することになる。10

【0043】

図1～図3に示すように、互いに平行に設けられた複数のガイドレール21, 22, 121, 122の一方の端部には、第一パレット移動手段41, 141がそれぞれ設けられ、複数のガイドレール21, 22, 121, 122の他方の端部には、第二及び第三パレット移動手段51, 61, 151, 161がこの順序でそれぞれ設けられる。

【0044】

複数のガイドレール21, 22, 121, 122の一方の端部に設けられた一対の第一パレット移動手段41, 141は、上方に位置する第一ガイドレール21, 121に搭載されたパレット11を、下方に位置する第二ガイドレール22, 122にまで下降移動させるもの、或いはその逆に第二ガイドレール22, 122搭載されたパレット11を第一ガイドレール21, 121にまで上昇移動させるものであって、一対の第一パレット移動手段41, 141は同一構造である。20

【0045】

図7に示すように、この実施の形態における第一パレット移動手段41, 141は、パレット11を搭載可能に構成された第一短レール42, 142と、その第一短レール42, 142を第一ガイドレール21, 121の直線運動ガイドレール21c, 121cに連続する上方の第一位置から、第二ガイドレール22, 122の直線運動ガイドレール22c, 122cに連続する下方の第二位置の間で下降又は上昇移動させる第一レール移動機構43, 143とをそれぞれ備える。30

【0046】

第一短レール42, 142は、複数のガイドレール21, 22, 121, 122の直線運動ガイドレール21c, 22c, 121c, 122cと同一のものが用いられ、この第一短レール42, 142のX軸方向の長さW(図1)はパレット11のX軸方向の長L(図5)と同一又はそれよりも長く形成される。

【0047】

そして、第一又は第二ガイドレール21, 22, 121, 122の直線運動ガイドレール21c, 22c, 121c, 122cに第一短レール42, 142が連続した場合に、その第一短レール42, 142は、それらの直線運動ガイドレール21c, 22c, 121c, 122cから移動したパレット11を搭載し、又は、第一短レール42, 142に搭載されたパレット11をそれらの直線運動ガイドレール21c, 22c, 121c, 122cに移動可能に構成される。40

【0048】

図1～図3及び図7に示すように、このような第一短レール42, 142を移動させる第一レール移動機構43, 143は、第一短レール42, 142が上縁に取付けられた第一支持板44, 144(図7)と、その第一支持板44, 144をその架台9に対してZ軸方向に移動させるZ軸方向伸縮アクチュエータ45, 145を備える。

【0049】

Z 軸方向伸縮アクチュエータ 45, 145 は、細長い箱形ハウジング 45d, 145d と、その内部に長手方向に伸びて設けられサーボモータ 45a, 145a によって回動駆動されるボールネジ 45b, 145b と、このボールネジ 45b, 145b に螺合して平行移動する従動子 45c, 145c 等によって構成される。

【0050】

そして、Z 軸方向伸縮アクチュエータ 45, 145 は、サーボモータ 45a, 145a が駆動してボールネジ 45b, 145b が回転すると、このボールネジ 45b, 145b に螺合する従動子 45c, 145c がハウジング 45d, 145d の長手方向に沿って移動可能に構成される。

【0051】

この実施の形態では、第一短レール 42, 142 が設けられる第一支持板 44, 144 を Z 軸方向に移動可能に Z 軸方向伸縮アクチュエータ 45, 145 の従動子 45c, 145c に取付け、この Z 軸方向伸縮アクチュエータ 45, 145 におけるサーボモータ 45a, 145a は、これを制御する図示しないコントローラの制御出力に接続され、コントローラからの指令により、第一レール移動機構 43, 143 は第一短レール 42, 142 を Z 軸方向に昇降可能に構成される。

10

【0052】

そして、複数のガイドレール 21, 22, 121, 122 に、パレット移動手段 41, 141 における第一短レール 42, 142 が連続していると、ガイドレール 21, 22 及びガイドレール 121, 122 を移動するパレット 11 はこれらのガイドレールから第一短レール 42, 142 に移動可能となる。このため、パレット移動手段 41, 141 は、この第一短レール 42, 142 に搭載されたパレット 11 の移動を制限する第一パレット係止機構 46, 146 を備える。

20

【0053】

この第一パレット係止機構 46, 146 は、第一短レール 42, 142 に搭載されたパレット 11 と係合可能に構成され、その第一短レール 42, 142 に沿って無端で設けられて循環する第一補助ベルト 47, 147 と、この第一補助ベルト 47, 147 を循環させる補助循環機構を備える。

【0054】

第一短レール 42, 142 が上縁に取付けられた第一支持板 44, 144 の X 軸方向の一方の端部には、第一短レール 42, 142 に沿う第一補助ベルト 47, 147 が掛け回される補助ブーリ 48, 148 が枢支され、第一支持板 44, 144 の X 軸方向の他方の端部には、第一短レール 42, 142 に沿う第一補助ベルト 47, 147 が掛け回される補助駆動ブーリ 49, 149 が枢支される。

30

【0055】

この第一補助ベルト 47, 147 を循環させる循環機構は第一支持板 44, 144 に取付けられたサーボモータ 50, 150 (図 1) であって、その回転軸 50a, 150a に補助駆動ブーリ 49, 149 が取付けられる。この補助駆動ブーリ 49, 149 は補助ブーリ 48, 148 と同一面上に設けられ、その補助駆動ブーリ 49, 149 と補助ブーリ 48, 148 に第一補助ベルト 47, 147 が掛け回される。

40

【0056】

そして、図示しないコントローラからの指令によりサーボモータ 50, 150 が駆動すると、補助駆動ブーリ 49, 149 に掛け回された第一補助ベルト 47, 147 が循環し、補助ブーリ 48, 148 との間で第一補助ベルト 47, 147 が第一短レール 42, 142 に沿って循環するように構成される。

【0057】

図 6 に第一短レール 42 側を代表して詳しく示すように、第一短レール 142 側も同様に、この第一補助ベルト 47, 147 も循環ベルト 32, 132 と同形の幅方向に延びる凹凸 47a, 47b 及び凹凸 147a, 147b (図示せず) が長手方向に交互に連続するベルトであって、第一短レール 42, 142 にパレット 11 が搭載されると、その凹凸

50

47a, 47b, 147a, 147bは、パレット11の直線運動ブロック12と同じ下側に設けられた係止部材14に形成された被凹凸14a, 14b, 147a, 147bに係合可能に構成される。

【0058】

従って、循環ベルト32, 132とこの第一補助ベルト47, 147を同一の速度で循環させると、第一ガイドレール21, 121又は第二ガイドレール22, 122を移動するパレット11は、この第一ガイドレール21, 121又は第二ガイドレール22, 122に連続する第一短レール42, 142にまで移動し、第一短レール42, 142に搭載されたパレット11は、その第一短レール42, 142から上方に位置する第一ガイドレール21, 121又は下方に位置する第二ガイドレール22, 122にまで上昇又は下降移動するように構成される。 10

【0059】

図1～図3に戻って、複数のガイドレール21, 22, 121, 122の他方の端部に設けられた第二パレット移動手段51, 151は、第一パレット移動手段41, 141と同様に、第一ガイドレール21, 121又は第二ガイドレール22, 122に搭載されたパレット11を第二ガイドレール22, 122又は第一ガイドレール21, 121にまで上昇又は下降移動させるものである。けれども、その構造は第一パレット移動手段41, 141と異なる。

【0060】

即ち、図8及び図10に示すように、この実施の形態における第二パレット移動手段51, 151は、パレット11を搭載可能に構成された第二短レール52, 152と、その第二短レール52, 152を第一ガイドレール21, 121の直線運動ガイドレール21c, 121cに連続する上方の第一位置から第二ガイドレール22, 122の直線運動ガイドレール22c, 122cに連続する下方の第二位置の間で下降又は上昇移動させる第二レール移動機構53, 153とをそれぞれ備える。 20

【0061】

第二短レール52, 152は、第一パレット移動手段41, 141における第一短レール42, 142と同一構造であり、第一又は第二ガイドレール21, 22, 121, 122の直線運動ガイドレール21c, 22c, 121c, 122cに第二短レール52, 152が連続した場合に、その第二短レール52, 152は、それらの直線運動ガイドレール21c, 22c, 121c, 122cから移動したパレット11を搭載し、又は、第二短レール52, 152に搭載されたパレット11をそれらの直線運動ガイドレール21c, 22c, 121c, 122cに移動可能に構成される。 30

【0062】

図1～図3, 図8及び図10に示すように、このような第二短レール52, 152を移動させる第二レール移動機構53, 153は、第二短レール52, 152が端縁に取付けられた水平な第二支持板54, 154と、その第二支持板54, 154をその架台9に対してZ軸方向に移動させるZ軸方向伸縮アクチュエータ55, 155を備える。

【0063】

Z軸方向伸縮アクチュエータ55, 155は第一パレット移動手段41, 141におけるものと同一のものであるので、繰り返しての説明を省略する。 40

【0064】

そして、この実施の形態では、第二短レール52, 152が設けられる第二支持板54, 154をZ軸方向に移動可能にZ軸方向伸縮アクチュエータ55, 155の従動子55c, 155cに取付け、このZ軸方向伸縮アクチュエータ55, 155におけるサーボモータ55a, 155aは、これを制御する図示しないコントローラの制御出力に接続され、コントローラからの指令により、第二レール移動機構53, 153は第二支持板54, 154とともに第二短レール52, 152をZ軸方向に昇降可能に構成される。

【0065】

そして、ガイドレール21, 22及びガイドレール121, 122に、第二パレット移

10

20

30

40

50

動手段 51, 151 における第二短レール 52, 152 が連続していると、ガイドレール 21, 22 及びガイドレール 121, 122 を移動するパレット 11 は、これらのガイドレールから第二短レール 52, 152 に移動可能となる。このため、第二パレット移動手段 51, 151 は、この第二短レール 52, 152 に搭載されたパレット 11 の移動を制限する第二パレット係止機構 56, 156 を備える。

【0066】

この第二パレット係止機構 56, 156 は、第二短レール 52, 152 に搭載されたパレット 11 と係合可能に構成され、その第二短レール 52, 152 に沿って無端で設けられて循環する第二補助ベルト 57, 157 と、この第二補助ベルト 57, 157 を循環させる補助循環機構を備える。10

【0067】

第二短レール 52, 152 が Y 軸方向の端部に取付けられた第二支持板 54, 154 の X 軸方向の一方の端部には、第二短レール 52, 152 に沿う第二補助ベルト 57, 157 が掛け回される補助ブーリ 58, 158 が枢支され、第二支持板 54, 154 の X 軸方向の他方の端部には、第二短レール 52, 152 に沿う第二補助ベルト 57, 157 が掛け回される補助駆動ブーリ 59, 159 が枢支される。

【0068】

この第二補助ベルト 57, 157 を循環させる循環機構は第二支持板 54, 154 に取付けられたサーボモータ 60, 160 であって、その回転軸 60a, 160a に補助駆動ブーリ 59, 159 が取付けられる。この補助駆動ブーリ 59, 159 は補助ブーリ 58, 158 と同一面上に設けられ、その補助駆動ブーリ 59, 159 と補助ブーリ 58, 158 に第二補助ベルト 57, 157 が掛け回される。20

【0069】

そして、図示しないコントローラからの指令によりサーボモータ 60, 160 が駆動すると、補助駆動ブーリ 59, 159 に掛け回された第二補助ベルト 57, 157 が循環し、補助ブーリ 58, 158 との間で第二補助ベルト 57, 157 が第二短レール 52, 152 に沿って循環するように構成される。

【0070】

図 10 に示すように、この第二補助ベルト 57, 157 も循環ベルト 32, 132 と同形の幅方向に延びる凹凸 57a, 57b, 157a, 157b が長手方向に交互に連続するベルトであって、第二短レール 52, 152 にパレット 11 が搭載されると、その凹凸 57a, 57b, 157a, 157b は、パレット 11 の台座 13 の側面（側縁）に設けられた係止部材 14 に形成された被凹凸 14a, 14b に係合可能に構成される。30

【0071】

即ち、第二補助ベルト 57, 157 の凹凸 57a, 57b, 157a, 157b の向く方向と前記循環ベルト 32, 132 の凹凸 32a, 32b, 132a, 132b の向く方向は異なり、互いに直交した向きとなる。

【0072】

なお、第一パレット移動手段 41, 141 の第一補助ベルト 47, 147 の凹凸被凹凸 14a, 14b, 147a, 147b の向く方向と第二パレット移動手段 51, 151 の第二補助ベルト 57, 157 の凹凸 57a, 57b, 157a, 157b の向く方向も互いに直交した向きとなるため、図示はしないものの、第一パレット移動手段 41, 141 と第二パレット移動手段 51, 151 とは互いに隣接して配置することができる。40

【0073】

更に、後述する第三パレット移動手段 61, 161 の第三補助ベルト 67, 167 の凹凸 67a, 67b, 167a, 167b の向く方向と第二パレット移動手段 51, 151 の第二補助ベルト 57, 157 の凹凸 57a, 57b, 157a, 157b の向く方向が同一である。

【0074】

のことから、第一パレット移動手段 41, 141、第二パレット移動手段 51, 151

50

1、第三パレット移動手段 61, 161、および複数のガイドレール 21, 22, 121, 122とは、必要に応じて複数を互いに隣接させて配置することも可能となる。よって、工作機の数やワークの加工工程等や順序あるいはパレット返却のタイミング等に応じて、種々のパレット搬送装置と搬送形態を組み立てることができる。

【0075】

ここで、図10の上側の図面に一例として示すように、第一又は第二ガイドレール 21, 22, 121, 122と第二短レール 52, 152の境にパレット 11が位置する状態の場合には、パレット 11の下方に設けられた係止部材 14に循環ベルト 32, 132が係止し、パレット 11の台座 13の側面(側縁)に設けられた係止部材 14が第二補助ベルト 57, 157に係止することになる。

10

【0076】

このことから、循環ベルト 32, 132とこの第二補助ベルト 57, 157を同一の速度で循環させると、第一ガイドレール 21, 121又は第二ガイドレール 22, 122を移動するパレット 11は、この第一又は第二ガイドレール 21, 22, 121, 122に連続する第二短レール 52, 152にまで移動し、第二短レール 52, 152に搭載されたパレット 11は、その第二短レール 52, 152から第一ガイドレール 21, 121又は第二ガイドレール 22, 122にまで移動するよう構成される。

【0077】

また、複数のガイドレール 21, 22, 121, 122の他方の端部に、第二パレット移動手段 51, 151を介して設けられた第三パレット移動手段 61, 161は、Y軸方向に所定の間隔を開けて設けられた一対の第一ガイドレール 21, 121間、Y軸方向に所定の間隔を開けて設けられた一対の第二ガイドレール 22, 122間ににおいてパレット 11を水平に移動させるものである。

20

【0078】

図9に示すように、この実施の形態における第三パレット移動手段 61, 161は、パレット 11を搭載可能に構成された第三短レール 62, 162と、その第三短レール 62, 162を一方の側にある第一又は第二ガイドレール 21, 22の直線運動ガイドレール 21c, 22cに連続する第一位置から、他方の側にある第一又は第二ガイドレール 121, 122の直線運動ガイドレール 121c, 122cに連続する第二位置の間で水平に移動させる第三レール移動機構 63, 163と、第三短レール 62, 162に搭載されたパレット 11の移動を制限する第三パレット係止機構 66, 166とを備える。

30

【0079】

この第三パレット係止機構 66, 166は、第二パレット係止機構 56, 156と同一構造であって、第三支持板 64, 164に無端で設けられて循環する第三補助ベルト 67, 167と、この第三補助ベルト 67, 167を循環させる補助循環機構を備える。

【0080】

この実施の形態では、4枚の第三支持板 64, 164が支柱 71, 171を介して架台9に取付けられ、その内の2枚は、一方の側にある第一及び第二ガイドレール 21, 22の延長上にパレット 11が移動した場合に、そのパレット 11の側縁に設けられた係止部材 14に第三補助ベルト 67が係止する位置に支柱 71を介して取付けられる。

40

【0081】

また、4枚の第三支持板 64, 164の内の他の2枚は、他方の側にある第一及び第二ガイドレール 121, 122の延長上にパレット 11が移動した場合に、そのパレット 11の側縁に設けられた係止部材 14に第三補助ベルト 167が係止する位置に支柱 171を介して取付けられる。

【0082】

図9及び図10に示すように、4枚の第三支持板 64, 164のそれぞれのX軸方向の一方の端部には、第三補助ベルト 67, 167が掛け回される補助ブーリ 68, 168がそれぞれ枢支され、第三支持板 64, 164のX軸方向の他方の端部には、第三補助ベルト 67, 167が掛け回される補助駆動ブーリ 69, 169がそれぞれ枢支される。

50

【0083】

この第三補助ベルト67, 167を循環させる循環機構は第三支持板64, 164に取付けられたサーボモータ70, 170であって、その回転軸70a, 170aに補助駆動ブーリ69, 169が取付けられる。

【0084】

この補助駆動ブーリ69, 169は補助ブーリ68, 168と同一面上に設けられ、その補助駆動ブーリ69, 169と補助ブーリ68, 168に第三補助ベルト67, 167が掛け回される。

【0085】

そして、図示しないコントローラからの指令によりサーボモータ70, 170が駆動すると、補助駆動ブーリ69, 169に掛け回された第三補助ベルト67, 167が循環するように構成される。 10

【0086】

第一又は第二ガイドレール21, 22, 121, 122の直線運動ガイドレール21c, 22c, 121c, 122cの延長線上に第三短レール62, 162が存在する場合に、その第三短レール62, 162に循環する第三補助ベルト67, 167が沿って循環するように、第三支持板64, 164が架台9に支柱71, 171を介して取付けられる。

【0087】

一方、第三短レール62, 162は、第一及び第二パレット移動手段41, 51, 141, 151における第一及び第二短レール42, 52, 142, 152と同一構造であり、第一ガイドレール21, 22又は第二ガイドレール121, 122の直線運動ガイドレール21c, 22c, 121c, 122cに第二短レール52, 152を介して第三短レール62, 162が連続した場合に、その第三短レール62, 162は、それらの直線運動ガイドレール21c, 22c, 121c, 122cから第二短レール52, 152を介して移動したパレット11を搭載し、又は、第三短レール62, 162に搭載されたパレット11を第二短レール52, 152を介してそれらの直線運動ガイドレール21c, 22c, 121c, 122cに移動可能に構成される。 20

【0088】

第三補助ベルト67, 167も循環ベルト32, 132と同形の幅方向に延びる凹凸67a、67bが長手方向に交互に連続するベルトであって、第一ガイドレール21, 22又は第二ガイドレール121, 122の直線運動ガイドレール21c, 22c, 121c, 122cに第二短レール52, 152を介して連続する第三短レール62, 162にパレット11が搭載されると、その凹凸67a, 67b, 167a, 167bは、パレット11の一方の側縁に設けられた係止部材14又は別の側縁に設けられた係止部材14に形成された被凹凸14a, 14bにそれぞれ係合可能に構成される。 30

【0089】

従って、図10に示す循環ベルト32, 132と第二補助ベルト57, 157及びこの第三補助ベルト67, 167を同一の速度で循環させると、第一ガイドレール21, 121又は第二ガイドレール22, 122を移動するパレット11は、この第一又は第二ガイドレール2122, 121, 122に連続する第二短レール52, 152を介して第三短レール62, 162にまで移動し、第三短レール62, 162に搭載されたパレット11は、その第三短レール62, 162から第二短レール52, 152を介して第一又は第二ガイドレール21, 22, 121, 122にまで移動するよう構成される。 40

【0090】

一方、図9に示す様に、このような第三短レール62, 162を移動させる第三レール移動機構63, 163は、Y軸方向に離間して設けられた第三支持板64, 164間に架設された流体圧シリンダ63, 163であって、Y軸方向に離間して設けられた第三支持板64, 164間に実際に架設される本体部63a, 163aと、その本体部63a, 163aの上部に流体圧により長手方向に移動するスライダ63b, 163bを有する。

【0091】

10

20

30

40

50

そして、この実施の形態では、第三短レール 62, 162 がスライダ 63b, 163b に設けられ、図示しないコントローラからの指令により流入する流体圧によりそのスライダ 63b, 163b が第三短レール 62, 162とともに、Y 軸方向に移動するように構成される。

【0092】

そして、一方の側の第一又は第二ガイドレール 21, 22 に第三短レール 62, 162 が連続していると、その第三短レール 62, 162 に搭載されたパレット 11 の一方の側縁に設けられた係止部材 14 の被凹凸 14a, 14b は、一方の側の第三パレット移動手段 61 における第三補助ベルト 67 の凹凸 67a, 67b に係止する。

【0093】

けれども、その第三短レール 62, 162 が他方の側の第一又は第二ガイドレール 121, 122 に連続する位置に向かって移動すると、パレット 11 の一方の側縁に設けられた係止部材 14 の被凹凸 14a, 14b は、一方の側の第三パレット移動手段 61 における第三補助ベルト 67 の凹凸 67a, 67b から離間して、その係止は解消される。

【0094】

そして、その第三短レール 62, 162 が他方の側の第一又は第二ガイドレール 121, 122 に連続する位置にまで達すると、パレット 11 の他方の側縁に設けられた係止部材 14 の被凹凸 14a, 14b が、他方の側の第三パレット移動手段 161 における第三補助ベルト 167 の凹凸 167a, 167b に係止されるように構成される。

【0095】

次に、上記パレット搬送装置を用いたパレットの搬送方法を説明する。

【0096】

上記パレット搬送装置 10 を用いたパレットの搬送方法は、以下に分類されるパレット搬送工程を備える。

【0097】

(1) 第一パレット搬送工程

一方の側の上方に位置する第一ガイドレール 21 に搭載されたパレット 11 をその第一ガイドレール 21 に沿って搬送するパレット搬送工程。

【0098】

(2) 第二パレット搬送工程

一方の側の上方に位置する第一ガイドレール 21 の端部に達したパレット 11 をその下方に位置する第二ガイドレール 22 に移動させて戻す第二パレット搬送工程。

【0099】

(3) 第三パレット搬送工程

一方の側の下方に位置する第二ガイドレール 22 を介して戻されたパレット 11 を他方の側の上方に位置する第一ガイドレール 121 にまで移動して搭載し、その第一ガイドレール 121 に沿って搬送するパレット搬送工程。

【0100】

(4) 第四パレット搬送工程

その他方の側の上方に位置する第一ガイドレール 121 の端部に達したパレット 11 を下方に位置する第二ガイドレール 122 に移動させて戻すパレット搬送工程。

【0101】

上記(1)～(4)の各工程を以下に詳説する。

【0102】

(1) 第一パレット搬送工程

この工程では、第一ガイドレール 21 に搭載されたパレット 11 を搬送するものである。ここで、パレット 11 は、所定の加工が行われるワークを搭載するものであり、第一ガイドレール 21 に搭載されたパレット 11 にワークを搭載しても良く、ワークが予め搭載されたパレット 11 を第一ガイドレール 21 に搭載するようにしても良い。

【0103】

10

20

30

40

50

更に、この実施の形態におけるパレット11には、ワークを搭載する搭載具16を備えるので、ワークはこの搭載具16を介してパレット11に搭載されるものとする。

【0104】

また、パレット11の第一ガイドレール21への搭載は、パレット11の直線運動プロック12を第一ガイドレール21における第一直線運動ガイドレール21cの第1パレット移動手段41又は第二パレット移動手段51の側端部から搭載するものとする。

【0105】

図1及び図3に示すように、このようにパレット11を第一ガイドレール21に搭載すると、パレット11に設けられた被凹凸14a, 14bは第一ガイドレール21に沿って設けられた循環ベルト32の凹凸32a, 32bに係合することになる。このため、その後、駆動機構であるサーボモータ33を駆動することによりその循環ベルト32を循環させることにより、第一ガイドレール21に沿ってそれらのパレット11を搬送することが可能になる。

【0106】

第一パレット搬送工程におけるパレット11の搬送はパレット11が各工作機1~3(図1)に対峙するまで行われ、パレット11が各工作機1~3に対峙した状態でサーボモータ33を停止させ、パレット11に搭載されたワークをそれらの各工作機1~3において加工を施すことになる。

【0107】

(2) 第二パレット搬送工程

10

この工程では、上方に位置する第一ガイドレール21の端部に達したパレット11を下方に位置する第二ガイドレール22に移動させ、その第二ガイドレール22を介してパレット11を戻すものである。パレット11の移動は第一パレット移動手段41により行われる。

【0108】

その具体的手順は、先ず、第一ガイドレール21の端部に達したパレット11を、図1の第一パレット移動手段41における第一短レール42に搭載し、図3の一点鎖線で示す位置に移動する。

【0109】

この第一短レール42へのパレット11の搭載にあっては、Z軸伸縮アクチュエータ45により第一短レール42を上昇させて第一位置とし、その第一短レールを第一ガイドレールに連続させる。その状態で、循環ベルト32と第一補助ベルト47を同一の速度で循環させる。これにより、第一ガイドレール21を移動するパレット11は、この第一ガイドレール21に連続する第一短レール42にまで移動する。

30

【0110】

そして、第一ガイドレール21に連続する第一短レール42にパレット11が搭載された状態で、少なくとも、第一補助ベルト47の循環を停止させ、第一短レール42にパレット11が搭載された状態を維持させる。

【0111】

このように、循環ベルト32と第一補助ベルト47の循環を別々に行う様にしたので、第一短レール42にパレット11が搭載された状態であっても、循環ベルト32を循環させることは可能となり、第一短レール42にパレット11が搭載されているか否かにかかわらず、第一ガイドレール21におけるパレット11の搬送を行うことができる。

40

【0112】

その後、第一短レール42をそこに搭載されたパレット11とともに破線矢印で示すように下降させ、パレット11が搭載された第一短レール42を上方に位置する第一ガイドレール21に連続する第一位置から、実線で示す第二ガイドレール22に連続する下方の第二位置まで移動させる。この移動はZ軸方向伸縮アクチュエータ45により行われる。

【0113】

そして、第一短レール42に沿うように設けられた第一補助ベルト47及び循環ベルト

50

3 2 を再び循環させ、第一短レール 4 2 に搭載されたパレット 1 1 を下降移動させて、第一短レール 4 2 から循環ベルト 3 2 が沿う下方に位置する第二ガイドレール 2 2 に移動させる。

【 0 1 1 4 】

パレット 1 1 が第二ガイドレール 2 2 に移動して搭載された後には、図 3 の拡大図に示すように、パレット 1 1 の上部に設けられた係止部材 1 4 が第二ガイドレール 2 2 に沿って設けられた循環ベルト 3 2 に新たに係合される。このため、駆動機構であるサーボモータ 3 3 を駆動することによりその循環ベルト 3 2 は循環し、パレット 1 1 を、その第二ガイドレール 2 2 に沿って逆方向に搬送させることができる。

【 0 1 1 5 】

ここで、第一ガイドレール 2 1 は、循環ベルト 3 2 の一の方向に向く凹凸 3 2 a , 3 2 b に沿って設けられ、第二ガイドレール 2 2 は、循環ベルト 3 2 の一の方向以外の方向に向く凹凸 3 2 a , 3 2 b に沿って設けられたので、その第一及び第二ガイドレール 2 1 , 2 2 にそれぞれ搭載されたパレット 1 1 は単一の循環ベルト 3 2 に係止することに成り、その循環ベルト 3 2 が循環すると、その第一及び第二ガイドレール 2 1 , 2 2 にそれぞれ搭載されたパレット 1 1 を異なる方向に同時に移動させることになる。

【 0 1 1 6 】

このため、図 3 に示すように、第一及び第二ガイドレール 2 1 , 2 2 を上下に平行する位置関係とすれば、第一ガイドレール 2 1 に搭載されたパレット 1 1 を一方の方向に搬送するとともに、第二ガイドレール 2 2 に搭載されたパレット 1 1 を逆方向に移動させて戻すために使用することが可能となる。

【 0 1 1 7 】

このため、本発明では、パレット 1 1 を戻すために従来必要とされた独立した循環ベルトは不要に成る。よって、戻すための循環ベルトを別に必要とした従来の搬送装置と比較して、部品点数は減少する。

【 0 1 1 8 】

これにより、本発明では、部品点数の増加に起因するパレット搬送装置 1 0 の単価が押し上げられることを防止するとともに、パレット搬送装置 1 0 を小型化させることが可能になるのである。

【 0 1 1 9 】

(3) 第三パレット搬送工程

この工程では、他方の側の下方に位置する第二ガイドレール 2 2 を介して戻されたパレット 1 1 を一方の側の上方に位置する第一ガイドレール 1 2 1 にまで移動して搭載し、その第一ガイドレール 1 2 1 に沿って搬送するものである。パレット 1 1 の移動は第二及び第三パレット移動手段 5 1 , 6 1 , 1 5 1 により行われる。

【 0 1 2 0 】

その具体的手順は、先ず、第二ガイドレール 2 2 の端部に達したパレット 1 1 を、第二パレット移動手段 5 1 における第二短レール 5 2 を介して第三パレット移動手段 6 1 における第三短レール 6 2 に搭載する。

【 0 1 2 1 】

この第二短レール 5 2 へのパレット 1 1 の移動にあっては、図 3 に示すように、Z 軸伸縮アクチュエータ 5 5 により第二短レール 5 2 を下降させて第二位置とし、その第二短レール 5 2 を第二ガイドレール 2 2 に連続させる。その状態で、循環ベルト 3 2 と第二補助ベルト 5 7 を同一の速度で循環させる。これにより、第二ガイドレール 2 2 を戻るパレット 1 1 は、その第二ガイドレール 2 2 に連続する第二短レール 5 2 にまで移動する。

【 0 1 2 2 】

第二短レール 5 2 から第三短レール 6 2 へのパレット 1 1 の搭載にあっては、流体圧シリンダ 6 3 のスライダ 6 3 b をパレット 1 1 が移動する第二短レール 5 2 に連続する位置とし、その第三短レール 6 2 を第二短レール 5 2 に連続させる。その状態で、第二補助ベルト 5 7 と第三補助ベルト 6 7 を同一の速度で循環させる（図 9 及び図 1 0 ）。これによ

10

20

30

40

50

り、第二ガイドレール 2 1 から第二短レール 5 2 にまで移動したパレット 1 1 は、その第二短レール 5 2 を通過して第二ガイドレール 2 1 に連続する第三短レール 6 2 にまで移動することになる(図 3)。

【0123】

このように、第二ガイドレール 2 1 に連続する第三短レール 6 2 に第二短レール 5 2 を介してパレット 1 1 が水平に移動し、その第三短レール 6 2 にパレット 1 1 が搭載された状態で、少なくとも、第三補助ベルト 6 7 (図 9 及び図 10) の循環を停止させ、第三短レール 6 2 にパレット 1 1 が搭載された状態を維持させる。

【0124】

その後、図 9 の実線で示すように、第三短レール 6 2 をそこに搭載されたパレット 1 1 とともに Y 軸方向に移動させて、パレット 1 1 が搭載された第三短レール 6 2 を他方の側の下方に位置する第二ガイドレール 1 2 2 に連続する位置まで移動させる。この移動は流体圧シリンダ 6 3 に流体を給排してスライダ 6 3 b を第三短レール 6 2 とともに水平に移動させることにより行われる。

【0125】

そして、他方の側の下方に位置する第二ガイドレール 1 2 2 に連続する位置まで第三短レール 6 2 を移動させると、図 9 の一点鎖線で示すように、この位置の第三パレット係止機構 1 6 6 における第三補助ベルト 1 6 7 がパレット 1 1 の他の側縁に設けられた係止部材 1 4 に係止することになる。

【0126】

その後には、図 2 の破線で示すように、その下方に位置する第二ガイドレール 1 2 2 と同じく下方の第二位置の第三短レール 6 2 の間に、隣接する第二パレット移動手段 1 5 1 における第二短レール 1 5 2 を位置させる。

【0127】

そして、第三短レール 6 2 に沿うように設けられてパレット 1 1 が係止された第三補助ベルト 1 6 7 (図 10) 及び第二短レール 1 5 2 に沿うように設けられた第二補助ベルト 1 5 7 (図 10) を同一の速度で同一の方向に循環させ、これにより、第三短レール 6 2 に搭載されたパレット 1 1 を移動させて第二短レール 1 5 2 に搭載させ、その第二短レール 1 5 2 にパレット 1 1 が搭載された状態で、少なくとも、第二補助ベルト 1 5 7 (図 10) の循環を停止させ、第二短レール 1 5 2 にパレット 1 1 が搭載された状態を維持させる。

【0128】

その後、パレット 1 1 が搭載された下方に位置する第二短レール 1 5 2 を Z 軸伸縮アクチュエータ 1 5 5 により上昇させ、図 2 の実線で示すように、その第二短レール 1 5 2 を上方に位置する第一ガイドレール 1 2 1 に連続する第一位置にまで移動させる。

【0129】

そして、第二短レール 1 5 2 に沿うように設けられた第二補助ベルト 1 5 7 及び循環ベルト 1 3 2 を循環させ、第二短レール 1 5 2 に搭載されたパレット 1 1 を移動させて、第二短レール 1 5 2 から循環ベルト 1 3 2 が沿う他方の側の上方に位置する第一ガイドレール 1 2 1 に移動させる。

【0130】

パレット 1 1 が第一ガイドレール 1 2 1 に移動して搭載された後には、図 2 の拡大図に示すように、パレット 1 1 の下部に設けられた係止部材 1 4 が上方に位置する第一ガイドレール 1 2 1 に沿って設けられた循環ベルト 1 3 2 に新たに係合される。このため、駆動機構であるサーボモータ 1 3 3 を駆動することによりその循環ベルト 1 3 2 は循環し、パレット 1 1 を、その別の第一ガイドレール 1 2 1 に沿って搬送させることができる。

【0131】

この第三パレット搬送工程におけるパレット 1 1 の搬送は、パレット 1 1 が各工作機 4 ~ 6 (図 1) に対峙するまで行われ、パレット 1 1 が各工作機 4 ~ 6 に対峙した状態でサーボモータ 1 3 3 を停止させ、パレット 1 1 に搭載されたワークをそれらの各工作機 4 ~

10

20

30

40

50

6において加工を施すことになる。

【0132】

(4) 第四パレット搬送工程

この工程では、他方の側の上方に位置する第一ガイドレール121の端部に達したパレット11をその下方に位置する第二ガイドレール122に移動させ、その第二ガイドレール122を介してパレット11を戻すものである。パレット11の移動は、第一及び第二ガイドレールに隣接する第一パレット移動手段141により行われる。

【0133】

まず、第一パレット移動手段141によるパレット11の下降移動は、先に説明した第二パレット搬送工程における第一パレット移動手段41によるパレット11の移動と同一であるので、繰り返しての説明を省略し、それ以降の具体的手段を以下に説明する。

10

【0134】

パレット11が第一パレット移動手段141により下方に位置する第二ガイドレール122に移動して搭載された後には、図2の拡大図に示すように、パレット11の上部に設けられた係止部材14が別の第二ガイドレール122に沿って設けられた循環ベルト132に新たに係合される。このため、駆動機構であるサーボモータ133を駆動することによりその循環ベルト132は循環し、パレット11を、その別の第二ガイドレール122に沿って搬送させることができる。

【0135】

ここで、この上方に位置する第一ガイドレール121にあっても、循環ベルト132の一の方向に向く凹凸132a, 132bに沿って設けられ、下方に位置する第二ガイドレール122も、循環ベルト132の一の方向以外の方向に向く凹凸132a, 132bに沿って設けられたので、その第一及び第二ガイドレール121, 122にそれぞれ搭載されたパレット11は単一の循環ベルト132に係止することに成り、その循環ベルト132が循環すると、その第一及び第二ガイドレール121, 122にそれぞれ搭載されたパレット11を異なる方向に同時に移動させることになる。

20

【0136】

このため、第一ガイドレール121に搭載されたパレット11を一方の方向に搬送するとともに、第二ガイドレール122に搭載されたパレット11を逆方向に移動させて戻すために使用することが可能となり、パレット11を戻すために従来必要とされた独立した循環ベルトを不要とすることができます。

30

【0137】

よって、戻すための循環ベルトを別に必要とした従来の搬送装置と比較して、部品点数は減少し、部品点数の増加に起因するパレット搬送装置の単価が押し上げられることを防止するとともに、パレット搬送装置10を小型化させることができるとなる。

【0138】

また、このパレット搬送装置10は、パレット11を無端で設けられて循環する循環ベルト32, 132に係合することにより、第一ガイドレール21, 121及び第二ガイドレール22, 122に沿ってそのパレット11の搬送を行うので、パレット11の循環ベルト32, 132に係合する位置を変化させることにより、先にその循環ベルト32, 132に係合して第一ガイドレール21, 121又は第二ガイドレール22, 122に沿つて搬送された先のパレット11との間隔、即ち先のパレット11との搬送ピッチを容易に変更することができる。

40

【0139】

よって、各工作機1~6(図1)の変更又は加工対象物の変更等が成されて、ワークを搬送するピッチの変更が必要になっても、パレット11自体を変更することなく速やかにそのピッチの変更に対応させることができるとなる。

【0140】

なお、上述した実施の形態の(3)第三パレット搬送工程の説明では、一方の側の下方に位置する第二ガイドレール22を介して戻されたパレット11を他方の側の上方に位置

50

する第一ガイドレール 121 にまで移動して搭載する際に、一方の側の下方に位置する第二ガイドレール 22 の端部に達したパレット 11 を、第二パレット移動手段 51 における第二短レール 52 を介して隣接する第三パレット移動手段 61 における第三短レール 62 に搭載し、その第三短レール 62 を Y 軸方向に移動させた後にその位置で隣接する第二パレット移動手段 151 における第二短レール 152 に搭載し直して、更にその第二短レール 152 を上昇させて他方の側の上方に位置する第一ガイドレール 121 に連続させる場合を説明した。

【0141】

けれども、下方に位置する第二ガイドレール 22 の端部に達したパレット 11 を、第二パレット移動手段 51 における第二短レール 52 に搭載して、図 8 の実線矢印で示すように、その第二短レール 52 を上昇させ、その上昇した第二短レール 52 から隣接する第三パレット移動手段 61 における第三短レール 162 にパレット 11 を移動させて搭載し、図 9 の破線で示すようにその第三短レール 162 を Y 軸方向に水平に移動させて、その第三短レール 162 を他方の側の第一ガイドレール 121 に連続させ、その後に、その第三短レール 162 から第二短レール 152 を介してパレット 11 を他方の側の上方に位置する第一ガイドレール 121 にまで移動して搭載するようにしても良い。

10

【0142】

また、本実施の形態においては、一対の第一ガイドレール 21, 121 及び一対の第二ガイドレール 22, 122 の一方の端部に第一パレット移動手段 41, 141 と、他方の端部に第二パレット移動手段 51, 151 及びそれに隣接して第三パレット移動手段 61, 161 を備えたパレット搬送装置とパレット搬送装置におけるパレット搬送方法として、(1) 第一パレット搬送工程～(4) 第四パレット搬送工程について上述した。

20

【0143】

これらの実施形態の他に、一対の第一ガイドレール及び第二ガイドレールを 1 組として複数組のガイドレールを用いることも可能であり、複数組のガイドレールの端部あるいはその間に、第一パレット移動手段 41, 141、第二パレット移動手段 51, 61、第三パレット移動手段 151, 161 のいづれか、あるいはその組合せを採用することも可能である。

【0144】

すなわち、本発明は、工作機の数やワークの加工工程等や順序あるいはパレット返却のタイミング等に応じて、パレット搬送装置と搬送形態を組み立てることができる。

30

【0145】

また、上述した実施の形態では、平板状の台座 13 に搭載具 16 が設けられる場合を説明したけれども、この搭載具 16 は、必要に応じて台座 13 の両面に設けることも可能である。また、台座 13 に形成された貫通孔に設けるようにしても良い。貫通孔に対応するような搭載具であれば、貫通孔を介してワークを台座 13 に貫通して搭載することが可能になり、ワークの上下面の双方からの加工が可能になる。

【符号の説明】

【0146】

10 パレット搬送装置

40

11 パレット

14a, 14b 被凹凸

21, 121 第一ガイドレール

22, 122 第二ガイドレール

31, 131 パレット送り手段

32, 132 循環ベルト

32a, 32b, 132a, 132b 凹凸

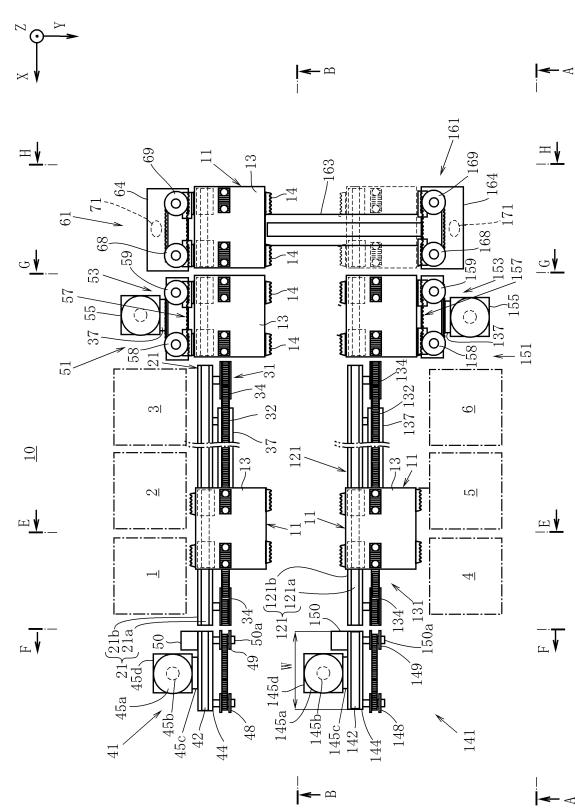
41, 141 第一パレット移動手段

51, 151 第二パレット移動手段

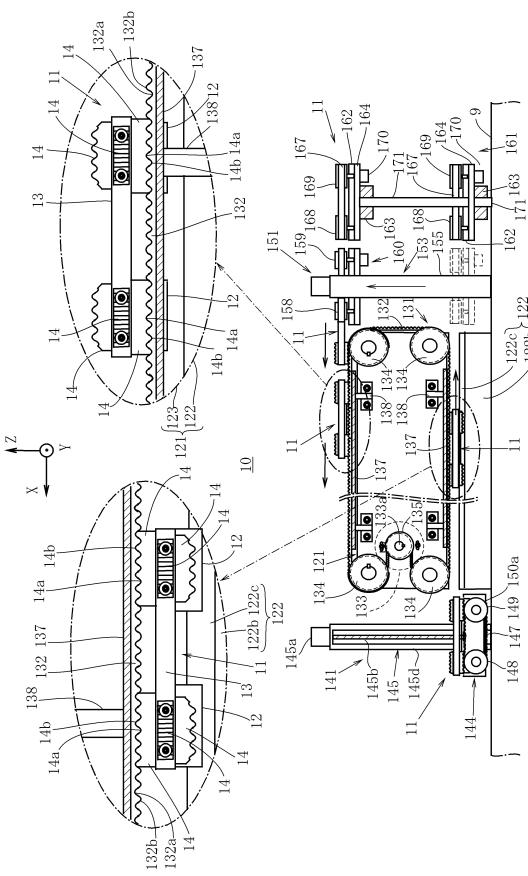
61, 161 第三パレット移動手段

50

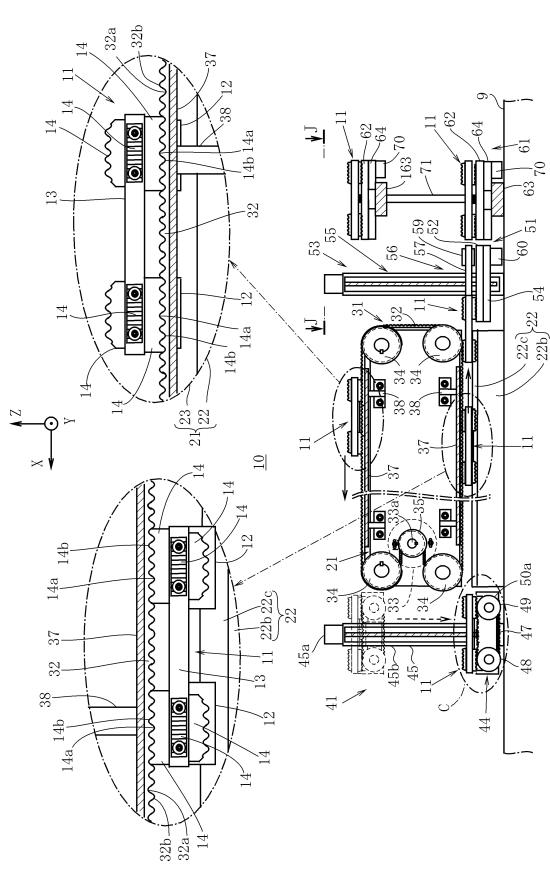
【 四 1 】



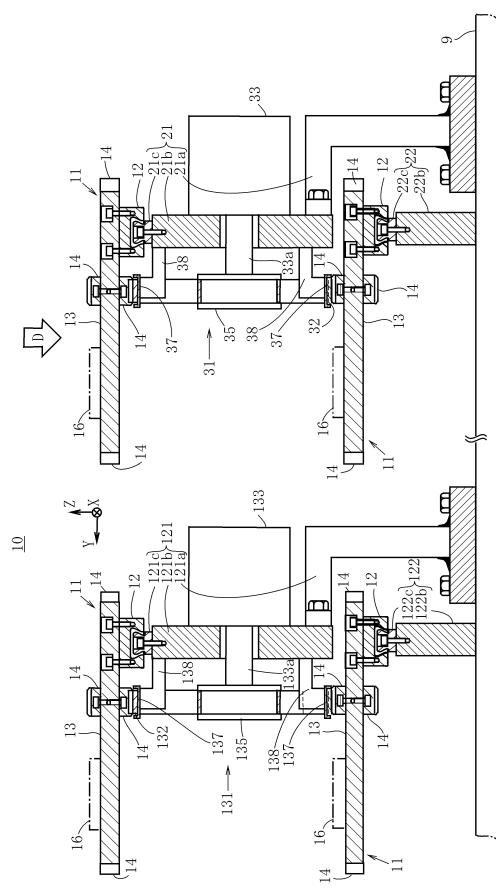
【図2】



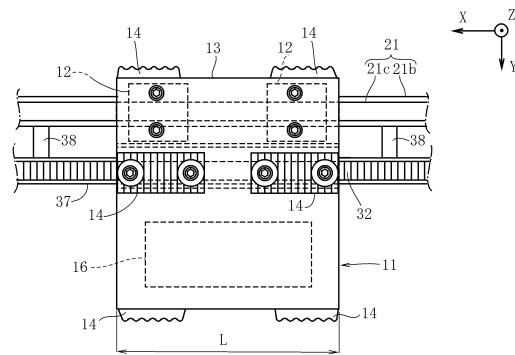
【図3】



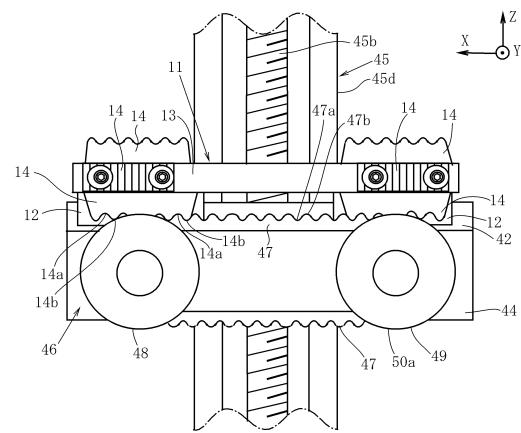
【図4】



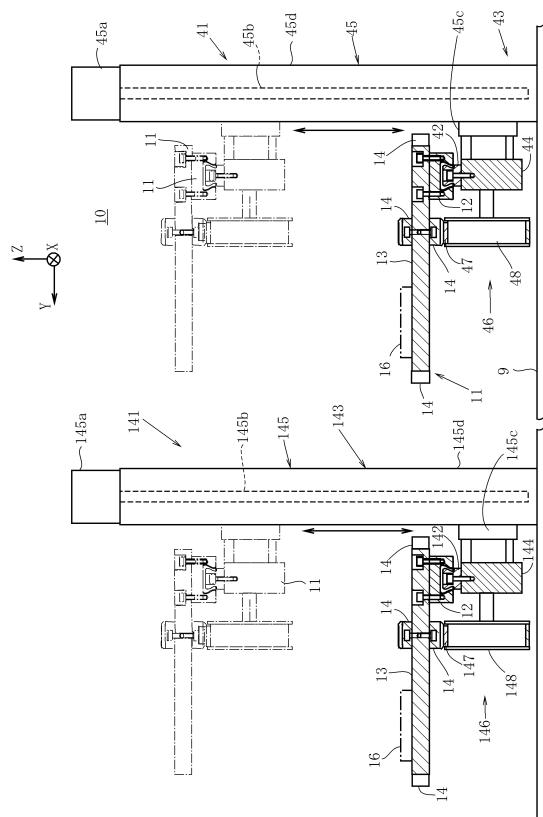
【 図 5 】



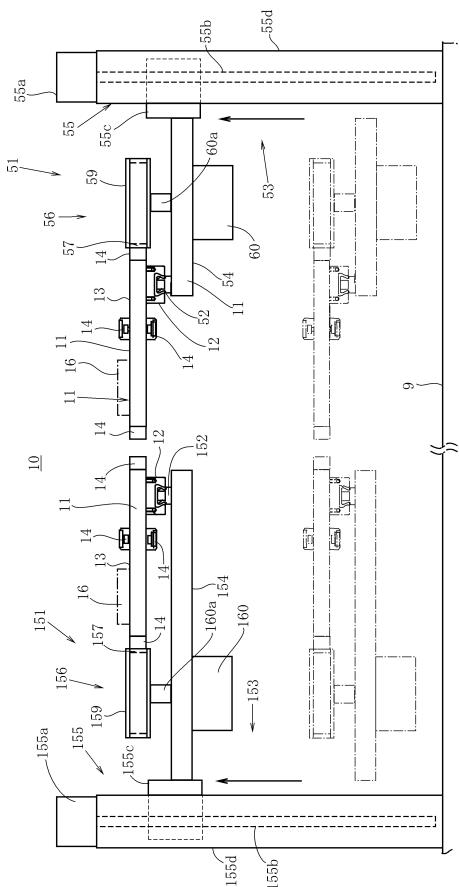
【図6】



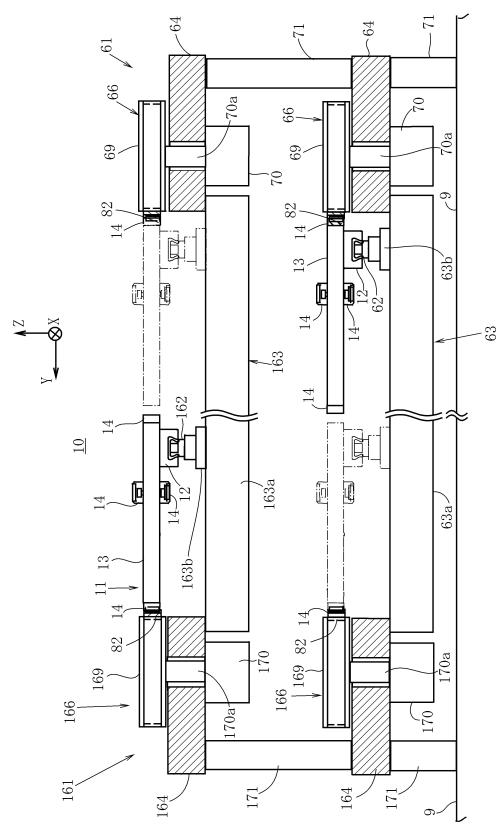
【 図 7 】



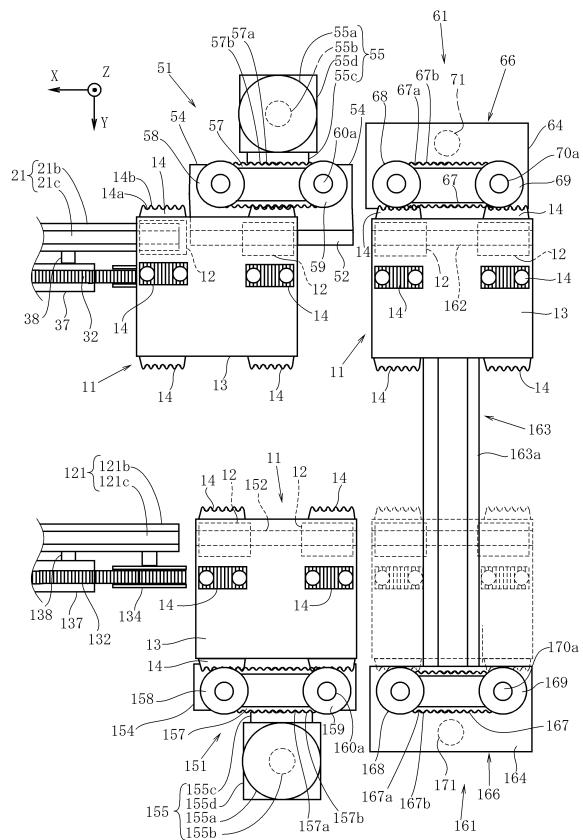
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-256011 (J P , A)
特開2011-093032 (J P , A)
米国特許出願公開第2011/0100783 (U S , A 1)
特開2014-200887 (J P , A)
特開平06-219533 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 2 3 Q	7 / 0 0		
B 2 3 Q	4 1 / 0 2		
B 6 5 G	3 5 / 0 6	-	3 5 / 0 8
B 6 5 G	1 / 1 2	-	1 / 1 3 3
B 6 5 G	1 5 / 4 2		
B 6 5 G	1 7 / 0 0	-	1 7 / 4 8
B 6 5 G	1 9 / 0 0	-	1 9 / 3 0