

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6615067号
(P6615067)

(45) 発行日 令和1年12月4日(2019.12.4)

(24) 登録日 令和1年11月15日(2019.11.15)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 3 Q 7/00 (2006.01)

B 2 3 Q 7/00 E

B 6 5 G 35/06 (2006.01)

B 6 5 G 35/06 E

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-157247 (P2016-157247)	(73) 特許権者	000227537
(22) 出願日	平成28年8月10日 (2016.8.10)		N I T T O K U株式会社
(65) 公開番号	特開2017-52088 (P2017-52088A)		埼玉県さいたま市大宮区東町2丁目292番1号
(43) 公開日	平成29年3月16日 (2017.3.16)	(74) 代理人	100121234
審査請求日	平成30年8月1日 (2018.8.1)		弁理士 早川 利明
(31) 優先権主張番号	特願2015-176314 (P2015-176314)	(72) 発明者	鈴木 郁夫
(32) 優先日	平成27年9月8日 (2015.9.8)		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 福島事業所内
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		
		審査官	山本 忠博

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】

パレット(11)を移動可能に搭載する複数のパレットレール(21,31)と、
前記パレット(11)を前記パレットレール(21,31)に沿って搬送するパレット送り手段(41,51)と、

複数のパレットレール(21,31)の端部に設けられかつ複数のパレットレール(21,31)のいずれか一方のパレットレールに搭載された前記パレット(11)を他方のパレットレールに水平回転して移動させるパレット移動手段(61)と、

前記パレット移動手段(61)の周囲に設けられた1又は2以上の短レール(63)と、

前記パレット(11)を前記パレットレール(21,31)から前記短レール(63)に移動あるいは前記短レール(63)に搭載された前記パレット(11)を前記パレットレール(21,31)に移動させるパレット送り補助手段(81)と、

前記パレット送り補助手段(81)を下降及び上昇させる昇降手段(95)と

を備え、

前記パレット移動手段(61)の水平回転は前記パレット送り補助手段(81)を下降させて許容される

ことを特徴とするパレット搬送装置。

【請求項 2】

複数のパレットレール(21,31)は水平方向に所定の間隔を開けて互いに平行に設けられ、短レール(63)はパレット移動手段(61)の回転円周上での対向した一対の組が複数設けら

10

20

れていることを特徴とする請求項 1 記載のパレット搬送装置。

【請求項 3】

複数のパレットレール(21,31)は水平方向に所定の間隔を開けて互いに直角又は所定の角度で設けられ、短レールはパレット移動手段の回転円周上に複数設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のパレット搬送装置。

【請求項 4】

パレット送り補助手段(81)は、幅方向に延びる凹凸(82a,82b)が長手方向に交互に連続して形成されパレットレール(21,31)の端部及びそれに連続する短レール(63)に沿って無端で設けられて循環する補助循環ベルト(82)を備え、

前記凹凸(82a,82b)に係合可能な被凹凸(14a,14b)がパレット(11)の下面に形成され、

前記パレット送り補助手段(81)が上昇すると前記補助循環ベルト(82)の凹凸(82a,82b)に前記パレットの被凹凸(14a,14b)に係合して前記補助循環ベルト(82)の循環により前記パレット(11)を移動させ、

前記パレット送り補助手段(81)が下降すると前記凹凸(82a,82b)が前記被凹凸(14a,14b)から離間するように構成された請求項 1 記載のパレット搬送装置。

【請求項 5】

短レール(63)はパレット移動手段(61)の回転円周上の接線(T)に平行して設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のパレット搬送装置。

【請求項 6】

パレット送り補助手段(81)はパレット送り手段(41,51)に近い側の端部に支点を設け、前記支点を回転軸として他端が昇降することを特徴とする請求項 1 記載のパレット搬送装置。

【請求項 7】

パレットレール(21,31)の端部に連続するように前記パレットレール(21,31)の同一直線上及びパレット送り補助手段(81)に沿って設けられた補助レール(96)と、前記補助レール(96)を前記パレットレール(21,31)の端部に連続する第一位置と、前記第一位置より下方の第二位置の間で昇降させる補助レール昇降手段(97)とを更に備えた請求項 1 記載のパレット搬送装置。

【請求項 8】

補助レール(96)はパレットレール(21,31)に近い側の端部に支点(96a)を設け、前記支点(96a)を回転軸として他端が昇降することを特徴とする請求項 7 記載のパレット搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のパレットをトラック形の軌道で循環させて、そのパレットに搭載されたワーク等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、ワークを搬送し、搬送先において工作機がそのワークに対して所定の加工を行う搬送装置がある。そして、本出願人は工作機に対してワークを載せる複数のパレットを、2本の直線部分とそれをつなぐ2つの曲線からなるトラック形の軌道で循環するように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。)

【0003】

この搬送装置では、互いに平行に延びる第一及び第二パレットレールと、第一及び第二パレットレールに搭載されたパレットをその第一及び第二パレットレールに沿って搬送させる第一及び第二パレット送り手段と、第一及び第二パレットレールの各両端部に対峙する二位置間を半円状に移動して、複数のパレットを第一又は第二パレットレールの端縁から第二又は第一パレットレールにまで移動させるパレット移動手段とを備えている。

【 0 0 0 4 】

このような従来の循環式のパレット搬送装置では、第一又は第二パレット送り手段により第一又は第二パレットレールに搭載されて搬送されたパレットをその端縁からパレット移動手段により半円状に移動させて第二又は第一パレットレールの端縁に接続し、そのパレットを第二又は第一パレット送り手段により第二又は第一パレットレールに移動させて再び搭載することにより、複数のパレットをトラック形の軌道で循環させるようにしている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

10

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 9 3 0 3 2 号公報 (図 1 1)

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

上述したように、上記従来のパレット搬送装置は、第一及び第二パレットレールに搭載されたパレットをその第一及び第二パレットレールに沿って搬送させる第一及び第二パレット送り手段を備える。

【 0 0 0 7 】

一方、上記従来のパレット搬送装置におけるパレット移動手段は、第一及び第二パレットレールの端部からパレットを半円状に移動させる必要がある。このため、第一及び第二パレットレールの端部に達したパレットには、パレット送り手段に係合することは許されず、その端部からパレット移動手段によりパレットを半円状に確実に移動させ得るようなものである必要がある。

20

【 0 0 0 8 】

つまり、上記従来のパレット搬送装置におけるパレット送り手段は、パレットレールに搭載されたパレットをそのパレットレールに沿って搬送させるものであるけれども、そのパレットが端部にまで達すると、そのパレットとの係合は解除されて、そのパレットを再び移動させることはできないようなものとなる。

【 0 0 0 9 】

しかし、第一及び第二パレットレールの端部にまで達したパレットを移動させることができないパレット送り手段では、その端部から半円状に移動して第二又は第一パレットレールの端縁に接続したパレットを、第二又は第一パレットレールに再び移動させることもできなくなるので、パレットをトラック形の軌道で循環させることが困難になるという、未だ解決すべき課題が残存していた。

30

【 0 0 1 0 】

即ち、上記従来のパレット搬送装置では、一方のパレットレールの端部からのパレットの移動、及び他方のパレットレールの端部まで移動した後のパレットのその他方のパレットレールへの再移動が困難になる不具合があった。

【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、一方のパレットレールの端部からのパレットの移動、及び他方のパレットレールの端部まで移動した後のパレットのその他方のパレットレールへの再移動を確実に行わせ得るパレット搬送装置を提供することにある。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

本発明は、パレットを移動可能に搭載する複数のパレットレールと、前記パレットを前記パレットレールに沿って搬送するパレット送り手段と、複数パレットレールの端部に設けられかつ複数のパレットレールのいずれか一方のパレットレールに搭載された前記パレットを他方のパレットレールに水平回転して移動させるパレット移動手段とを備えたパレット搬送装置の改良である。

【 0 0 1 3 】

50

その特徴ある構成は、パレット移動手段の周囲に設けられた 1 又は 2 以上の短レールと、前記パレットをパレットレールから短レールに移動あるいは短レールに搭載された前記パレットを前記パレットレールに移動させるパレット送り補助手段と、前記パレット送り補助手段を下降及び上昇させる昇降手段とを備え、前記パレット移動手段の水平回転は前記パレット送り補助手段を下降させて許容されるところにある。

【0014】

複数のパレットレールは水平方向に所定の間隔を開けて互いに平行に設けられ、短レールはパレット移動手段の回転円周上で対向した一対の組が複数設けられていることが好ましい。

【0015】

この場合、パレット送り補助手段は、幅方向に延びる凹凸が長手方向に交互に連続して形成されパレットレールの端部及びそれに連続する短レールに沿って無端で設けられて循環する補助循環ベルトを備え、凹凸に係合可能な被凹凸がパレットの下面に形成され、パレット送り補助手段が上昇すると補助循環ベルトの凹凸にパレットの被凹凸に係合して補助循環ベルトの循環によりパレットを移動させ、パレット送り補助手段が下降すると凹凸が被凹凸から離間するように構成されたものであることが好ましい。

【0016】

短レールはパレット移動手段の回転円周上の接線に平行して設けられていることが好ましく、パレット送り補助手段は、パレット送り手段に近い側の端部に支点を設け、支点を回転軸として他端が昇降するようなものであってもよい。

【0017】

パレットレールの端部に連続するように前記パレットレールの同一直線上及びパレット送り補助手段に沿って設けられた補助レールと、補助レールを前記パレットレールの端部に連続する第一位置と、第一位置より下方の第二位置の間で昇降させる補助レール昇降手段とを更に備えることもでき、この場合の補助レールはパレットレールに近い側の端部に支点を設け、支点を回転軸として他端が昇降するようなものであってもよい。

【発明の効果】

【0018】

本発明のパレット搬送装置では、パレット移動手段の周囲に設けられた 1 又は 2 以上の短レールと、前記パレットをパレットレールから短レールに移動あるいは短レールに搭載された前記パレットを前記パレットレールに移動させるパレット送り補助手段と、前記パレット送り補助手段を下降及び上昇させる昇降手段とを備え、前記パレット移動手段の水平回転は前記パレット送り補助手段を下降させて許容されるところにある。

【0019】

このため、パレット送り補助手段が短レールに搭載されたパレットと係合するようなものであっても、そのパレット送り補助手段を下降させて回転板の回転を許容することにより、パレットとパレット送り補助手段の係合を解消させることができる。

【0020】

また、回転板をその後に短レールとともに回転させることにより、その短レールに搭載されたパレットを半円状に移動させて他方のパレットレールにまで移動させることができる。この移動の際に、パレット係止機構を設ければ、短レールに搭載されたパレットの移動を禁止することができる。

【0021】

そして、そのパレット送り補助手段を上昇させると、短レールに搭載されたパレットにパレット送り補助手段が再び係合するので、パレットとともに半円状に移動して他方のパレットレールの端縁に接続した短レールから、そのパレットを他方のパレットレールにまで再び移動させることができる。これにより、パレットをトラック形の軌道において確実に循環させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明実施形態のパレット搬送装置の平面図である。

【図 2】そのパレット搬送装置の正面図である。

【図 3】その昇降手段によりパレット送り補助手段を下降させた状態を示す図 2 に対応する図である。

【図 4】図 1 の A - A 線断面図である。

【図 5】その搬送装置に用いるパレットを図 2 の C 方向から見た平面図である。

【図 6】そのパレット移動手段を示す図 1 の B - B 線断面図である。

【図 7】その短レールに搭載されたパレットの移動がパレット係止機構により禁止された状態を示す図 6 に対応する図である。

【図 8】その昇降手段によりパレット送り補助手段を下降させた状態を示す図 6 に対応する図である。

10

【図 9】そのパレットを搬送して第一パレットレールの端部にまで達する状態を示す上面図である。

【図 10】そのパレットを第一パレットレールの端部から短レールに搭載した状態を示す図 9 に対応する上面図である。

【図 11】その短レールに搭載されたパレットとともに回転板を回転させた状態を示す図 9 に対応する図である。

【図 12】第二パレットレールに連続する短レールに搭載されたパレットを第二パレットレールに移動させた状態を示す図 9 に対応する上面図である。

【図 13】パレットレールとそれに連続する短レールとの間に補助レールを設けた図 9 に対応する上面図である。

20

【図 14】その補助レールが上昇してパレットレールと短レールとを連続させる状態を示す図 13 の D - D 線断面図である。

【図 15】その補助レールが下降して回転板の回転を許容した状態を示す図 14 に対応する図である。

【図 16】パレットレールの端部と、それに連続する短レールの端部の互いに対向する面を曲面加工させた図 9 に対応する上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

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。

30

【0024】

図 1 及び図 2 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。

【0025】

このパレット搬送装置 10 は、ワーク 6（図 4）を搭載したパレット 11 をトラック形の軌道で循環させて搬送し、その搬送経路に沿って設けられた工作機 1～4（図 1）の前でそのパレット 11 を停止させて、それらの工作機 1～4 によりそのパレット 11 に搭載されたワーク 6 を加工させるような場合に用いられるパレットが循環する方式のパレット搬送装置である。

40

【0026】

なお、図 1 では、本発明のパレット搬送装置 10 の両側に工作機 1～4 が 4 台設けられる場合を示すけれども、これは一例であって、この工作機 1～4 の台数は、加工を必要とするワーク 6 により異なり、パレット 11 の台数は、その工作機 1～4 の台数に応じて適宜に増減されるものである。

【0027】

本実施の形態におけるパレット搬送装置 10 は、パレットを移動可能に搭載する複数のパレットレールとして、具体的には水平方向（Y 軸方向）に所定の間隔を開けて互いに平行に設けられた第一パレットレール 21 及び第二パレットレール 31 を備える場合について説明する。

50

【 0 0 2 8 】

この第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 は、パレット 1 1 を移動可能に搭載するものであり、それぞれが架台 9 上に X 軸方向に真っ直ぐに延びて設けられ、循環式にパレット 1 1 が移動、搬送されるものである。

【 0 0 2 9 】

両者は同一構造であるため、第一パレットレール 2 1 を代表して説明すると、この第一パレットレール 2 1 は、パレット 1 1 を水平状態で搭載するものであって、図 4 に詳しく示すように、架台 9 上に直接固定されて設けられた支持板 2 2 と、その支持板 2 2 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 2 3 を備える。

【 0 0 3 0 】

一方、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 に搭載されるパレット 1 1 は、直線運動ガイドレール 2 3 を跨いで第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 上を移動可能に構成された直線運動ブロック 1 2 と、その直線運動ブロック 1 2 にねじ止めされた台座 1 3 と、その台座 1 3 に設けられた係止部材 1 4 とを有する。

【 0 0 3 1 】

この直線運動ブロック 1 2 は直線運動ガイドレール 2 3 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 1 2 を用いることにより、その幅方向 (Y 軸方向) の移動や第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 に対する傾動を禁止しつつパレット 1 1 が第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 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。

【 0 0 3 2 】

台座 1 3 の一方の側部にはワーク 6 を搭載する搭載具 1 6 がその上面に設けられる。この搭載具 1 6 は、ワーク 6 を台座 1 3 に固定して搭載するものであり、この搭載具 1 6 の構造はパレット 1 1 に搭載して加工しようとするワーク 6 の種類によって、適宜変更使用されるものである。そして、直線運動ブロック 1 2 は台座 1 3 の他方の側部に固定され、係止部材 1 4 は、この直線運動ブロック 1 2 と搭載具 1 6 の間の台座 1 3 に設けられる。

【 0 0 3 3 】

このように、台座 1 3 の他方の側部に固定された直線運動ブロック 1 2 を、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 における直線運動ガイドレール 2 3 に跨がせて移動可能に支持させることにより、パレット 1 1 は水平状態で第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 に移動可能に搭載されることになる。

【 0 0 3 4 】

ここで、図 1 に示すように、パレット 1 1 における台座 1 3 は、その X 軸方向の長さ L が各工作機 1 ~ 4 が設置されているピッチ P と同一又はそのピッチ P より短く形成されることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

このため、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 上を複数のパレット 1 1 がワーク 6 を搭載した状態で所定のピッチ P を空けて移動すると、水平状態の台座 1 3 の一方の側部が工作機 1 ~ 4 側に突出することになり、複数のパレット 1 1 は各工作機 1 ~ 4 に対峙し、搭載具 1 6 を介してその側部に搭載されたワーク 6 を工作機 1 ~ 4 により加工可能に構成される。

【 0 0 3 6 】

なお、台座 1 3 には、後述するパレット係止機構 7 1 における昇降ロッド 7 2 (図 6 ~ 図 8) が進入する係止穴 1 3 a が他方の側部に形成される。この係止穴 1 3 a は昇降ロッド 7 2 の上端が進入可能なように、その上端外径より僅かに大きな径に形成される。また、係止部材 1 4 の詳細は後述する。

【 0 0 3 7 】

図 1 及び図 2 に示すように、本実施の形態におけるパレット搬送装置 1 0 は、第一パレットレール 2 1 に搭載されたパレット 1 1 をその第一パレットレール 2 1 に沿って搬送させる第一パレット送り手段 4 1 と、第二パレットレール 2 1 に搭載されたパレット 1 1 を

10

20

30

40

50

その第二パレットレール 3 1 に沿って搬送させる第二パレット送り手段 5 1 (図 1) を備える。

【 0 0 3 8 】

この第一パレット送り手段 4 1 及び第二パレット送り手段 5 1 は同一構造であるで、以下に第一パレット送り手段 4 1 を代表して説明する。

【 0 0 3 9 】

この第一パレット送り手段 4 1 は、パレット 1 1 と係合可能に構成され第一パレットレール 2 1 に沿って無端で設けられて循環する循環ベルト 4 2 と、この循環ベルト 4 2 を循環させる循環機構 4 3 (図 2) とを備える。

【 0 0 4 0 】

図 2 に示すように、第一パレットレール 2 1 における支持板 2 2 には、その四隅に従動プーリ 4 4 が設けられ、循環ベルト 4 2 はこれらの四つの従動プーリ 4 4 を包囲するように掛け回される。

【 0 0 4 1 】

また、この支持板 2 2 には、この循環ベルト 4 2 を循環させる循環機構であるサーボモータ 4 3 が設けられ、その回転軸 4 3 a に駆動プーリ 4 5 が取付けられる。駆動プーリ 4 5 は四つの従動プーリ 4 4 と同一面上に設けられ、その駆動プーリ 4 5 の近傍には、その駆動プーリ 4 5 に循環ベルト 4 2 を掛け回すようにその循環ベルト 4 2 を転向させる一對の転向プーリ 4 6 が支持板 2 2 に枢支される。

【 0 0 4 2 】

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 4 3 が駆動すると、回転軸 4 3 a が駆動プーリ 4 5 とともに回転し、駆動プーリ 4 5 に掛け回された循環ベルト 4 2 が四つの従動プーリ 4 4 を包囲した状態で循環するように構成される。

【 0 0 4 3 】

循環ベルト 4 2 はいわゆる歯付きベルトである。この循環ベルト 4 2 は、図 2 の拡大図に示すように、幅方向に延びる凹凸 4 2 a , 4 2 b が長手方向に交互に連続するベルトであって、その凹凸 4 2 a , 4 2 b に係合可能な被凹凸 1 4 a , 1 4 b がパレット 1 1 に形成される。被凹凸 1 4 a , 1 4 b はパレット 1 1 を構成する係止部材 1 4 に形成される。

【 0 0 4 4 】

直線運動ブロック 1 2 と同じ下側に設けられた係止部材 1 4 は、循環ベルト 4 2 に重合して係合するように構成される。即ち、係止部材 1 4 に循環ベルト 4 2 が重合すると、この係止部材 1 4 に形成された被凹凸 1 4 a , 1 4 b に、循環ベルト 4 2 に形成された凹凸 4 2 a , 4 2 b が係合し、循環ベルト 4 2 から係止部材 1 4 が浮き上がって離間すると、循環ベルト 4 2 の凹凸 4 2 a , 4 2 b と係止部材 1 4 の被凹凸 1 4 a , 1 4 b との係合が解除されるように構成される。

【 0 0 4 5 】

パレット 1 1 における被凹凸 1 4 a , 1 4 b が循環ベルト 4 2 の凹凸 4 2 a , 4 2 b に係合すると、循環ベルト 4 2 と独立したパレット 1 1 の X 軸方向の移動は禁止される。これにより、サーボモータ 4 3 を駆動させて、パレット 1 1 が係合された循環ベルト 4 2 を循環させると、パレット 1 1 がその循環ベルト 4 2 とともに移動し、循環ベルト 4 2 が沿う第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 に沿ってそのパレット 1 1 は搬送されることになる。

【 0 0 4 6 】

ここで、図 2 の符号 4 7 は、従動プーリ 4 4 間の循環ベルト 4 2 が弛むことを防止して係止部材 1 4 から循環ベルト 4 2 が離間することを防止する支持材 4 7 であり、符号 4 8 は、その支持材 4 7 を支持板 2 2 に取付ける取付具 4 8 を示す。

【 0 0 4 7 】

図 1 に示すように、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 の両端部には、パレット移動手段 6 1 がそれぞれ設けられる。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

このパレット移動手段 6 1 は、第一又は第二パレットレール 2 1 又は 3 1 のいずれか一方のパレットレールに搭載されたパレット 1 1 を第二又は第一パレットレール 3 1 又は 2 1 の他方のパレットレールにまで移動するものである。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態においては、第一パレットレール 2 1 に搭載されたパレット 1 1 を第二パレットレール 3 1 にまで移動する場合と第二パレットレール 3 1 に搭載されたパレット 1 1 を第一パレットレール 2 1 にまで移動する場合が該当する。

【 0 0 5 0 】

また、このパレット移動手段 6 1 は、図 1 に一点鎖線で示すように、所定の間隔を開けて設けられた第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 の中間線 m 上の鉛直軸を回転軸として回転可能な回転板 6 2 と、その回転板 6 2 の周囲の回転円周上の接線 T に平行に設けられた 1 又は 2 以上の短レール 6 3 と、その回転板 6 2 を回転させるインデックスユニット 6 4 (図 6 ~ 図 8) とを備える。

【 0 0 5 1 】

なお、本実施の形態においては、短レール 6 3 はパレット移動手段 6 1 を構成する回転板 6 2 の回転円周上で対向した一対の組が 2 つ設けられている場合として説明する。

【 0 0 5 2 】

図 6 ~ 図 8 に示すように、インデックスユニット 6 4 は、方形箱型を有する本体部 6 4 a の上面略中央部分から鉛直線を回転中心 O として上方に突出する回転ロッド 6 4 b を有し、この回転ロッド 6 4 b の回転中心 O を第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 の中間線 m (図 1) 上に位置させてその本体部 6 4 a が架台 9 に取付けられる。

【 0 0 5 3 】

回転板 6 2 はこの回転ロッド 6 4 b の上端に水平状態でネジ止めされ、図示しないコントローラからの指令により回転ロッド 6 4 b を回転可能に構成され、その回転により、図 1 1 の実線矢印で示すように、回転板 6 2 は所定の角度回転するように構成される。

【 0 0 5 4 】

図 1 に戻って、回転板 6 2 の周囲には 1 又は 2 以上の短レール 6 3 が設けられる。この実施の形態における短レール 6 3 は、パレット移動手段 6 1 における回転板 6 2 の回転円周上で対向した一対の組が 2 組設けられ、合計で 4 つの短レール 6 3 が用いられる場合を示す。

【 0 0 5 5 】

具体的に、4 本の短レール 6 3 が用いられるこの実施の形態における回転板 6 2 は、上面視で十字形を成して形成され、その周囲に突出する 4 力所の突出端の回転中心 O から等しい位置、回転板 6 2 の回転円周上で対向した二対の短レール 6 3 の組として 9 0 度毎に 4 力所設けられる。

【 0 0 5 6 】

これらの短レール 6 3 は、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 における直線運動ガイドレール 2 3 と同一のものが用いられ、この短レール 6 3 の長さ W は、パレット 1 1 の X 軸方向の長さ L と同一又はそれよりも長く形成される。

【 0 0 5 7 】

対向した二対の組を構成する 4 つの短レール 6 3 が設けられるこの実施の形態では、回転中心 O を対称点として対称位置にある二つの短レール 6 3 が第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 の直線運動ガイドレール 2 3 に連続するように、インデックスユニット 6 4 の本体部 6 4 a が架台 9 に固定される。

【 0 0 5 8 】

即ち、第一パレットレール 2 1 における直線運動ガイドレール 2 3 に連続する短レール 6 3 を、回転板 6 2 の回転中心 O を中心として 1 8 0 度回動させると、その短レール 6 3 は第二パレットレール 3 1 における直線運動ガイドレール 2 3 に連続するように配置される。

【 0 0 5 9 】

そして、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 の直線運動ガイドレール 2 3 に短レール 6 3 が連続した場合に、その短レール 6 3 は、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 における直線運動ガイドレール 2 3 から移動したパレット 1 1 を搭載し、又は、短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 をそれらの直線運動ガイドレール 2 3 に移動可能に構成される。

【 0 0 6 0 】

ここで、図 1 に示すように、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 と、それに連続する短レール 6 3 との間には、回転板 6 2 が回転するときに、それらが接触して回転板 6 2 の回転を阻害しないように所定の隙間 d が設けられる。

【 0 0 6 1 】

図 6 ~ 図 8 に示すように、回転板 6 2 には、その回転板 6 2 の周囲に設けられた短レール 6 3 にパレット 1 1 が搭載された状態で、パレット 1 1 の移動を禁止するパレット係止機構 7 1 が短レール 6 3 毎に設けられる。

【 0 0 6 2 】

この実施の形態におけるパレット係止機構 7 1 は、回転板 6 2 に設けられて短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 の係止穴 1 3 a に上端が進入可能に形成された昇降ロッド 7 2 と、その上端が係止穴 1 3 a に進入する方向に昇降ロッド 7 2 を付勢する弾性体 7 3 と、その弾性体 7 3 の付勢力に抗して上端が係止穴 1 3 a から離脱する方向に昇降ロッド 7 2 を移動させるシリンダ 7 4 , 7 5 とを備える。

【 0 0 6 3 】

回転板 6 2 には昇降ロッド 7 2 が貫通する貫通孔 1 3 b が形成され、昇降ロッド 7 2 はその貫通孔 1 3 b を貫通して鉛直方向に移動可能に設けられ、その上端が係止穴 1 3 a に進入した状態で係止穴 1 3 a の周囲の台座 1 3 の下面に下方から接触するフランジ 7 2 a が昇降ロッド 7 2 に設けられる (図 7 及び図 8) 。

【 0 0 6 4 】

弾性体であるコイルスプリング 7 3 はそのフランジ 7 2 a と回転板 6 2 の間に圧縮された状態で介装され、コイルスプリング 7 3 の伸張しようとする付勢力により、昇降ロッド 7 2 を上方に付勢するものとする。

【 0 0 6 5 】

そして、回転板 6 2 の下面には支柱 7 6 が下方に向かって突出して設けられ、その支柱 7 6 の下端には揺動片 7 7 の略中央が枢支される。揺動片 7 7 は回転板 6 2 の半径方向に延びて枢支され、その外側端部が昇降ロッド 7 2 の下端に枢支される。

【 0 0 6 6 】

シリンダは、短レール 6 3 が第一パレットレール 2 1 に連続した時に、揺動片 7 7 の内側端部に出没ロッド 7 4 a の上端が対向するように架台 9 に取付けられた第一シリンダ 7 4 と、短レール 6 3 が第二パレットレール 3 1 に連続した時に、揺動片 7 7 の内側端部に出没ロッド 7 5 a の上端が対向するように架台 9 に取付けられた第二シリンダ 7 5 とを備える。

【 0 0 6 7 】

図 6 に示すように、揺動片 7 7 の内側端部に出没ロッド 7 4 a , 7 5 a が対向するシリンダ 7 4 , 7 5 がそのロッド 7 4 a , 7 5 a を突出させると、それにより揺動片 7 7 が揺動し、その揺動片 7 7 の外側端部に下端が枢支された昇降ロッド 7 2 が弾性体であるコイルスプリング 7 3 の付勢力に抗して下方に移動する。すると、その上端がパレット 1 1 に設けられた係止穴 1 3 a から離脱するように構成される。そして、係止穴 1 3 a から昇降ロッド 7 2 の上端が離脱すると、短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 の自由な移動が可能になるように構成される。

【 0 0 6 8 】

一方、図 7 に示すように、シリンダ 7 4 , 7 5 がそのロッド 7 4 a , 7 5 a を本体 7 3 b , 7 5 b 内部に没入させると、昇降ロッド 7 2 がコイルスプリング 7 3 の付勢力により上方に移動し、その上端がパレット 1 1 に設けられた係止穴 1 3 a に進入する。これによ

10

20

30

40

50

り短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 の自由な移動を禁止するように構成される。

【 0 0 6 9 】

従って、このパレット移動手段 6 1 では、図 6 に示すように、第一シリンダ 7 4 によりその出沒ロッド 7 4 a を突出させて、昇降ロッド 7 2 をコイルスプリング 7 3 の付勢力に抗して下方に移動させ、その状態で、第一パレットレール 2 1 から、それに連続する短レール 6 3 にパレット 1 1 を移動させて搭載する。

【 0 0 7 0 】

その後、図 7 に示すように、第一シリンダ 7 4 によりその出沒ロッド 7 4 a を没入させることにより、昇降ロッド 7 2 をコイルスプリング 7 3 の付勢力により上方に移動させ、その上端をパレット 1 1 に設けられた係止穴 1 3 a に進入させる。これにより、その短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 の移動を停止する。

10

【 0 0 7 1 】

この状態で後述するパレット送り補助手段 8 1 を下降させた後、パレット 1 1 とともに回転板 6 2 を回転させることにより、パレット 1 1 が搭載された短レール 6 3 を第一パレットレール 2 1 に連続する第一位置から離して、第二パレットレール 3 1 に連続する第二位置まで回転させることができることになる。

【 0 0 7 2 】

そして、パレット 1 1 が搭載された短レール 6 3 が第二位置まで回転した状態では、図 1 1 に示すように、その短レール 6 3 は第二パレットレール 3 1 と連続することになる。

【 0 0 7 3 】

20

その後、図 6 に示すように、第二シリンダ 7 5 によりその出沒ロッド 7 5 a を突出させて、昇降ロッド 7 2 をコイルスプリング 7 3 の付勢力に抗して再び下方に移動させ、その短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 の移動を許容する。これにより、そのパレット 1 1 を第二パレットレール 3 1 に移動することが可能になるのである。

【 0 0 7 4 】

図 1 及び図 2 に示すように、このパレット搬送装置 1 0 は、第一又は第二パレットレール 2 1 , 3 1 に沿って搬送されたパレット 1 1 を第一又は第二パレットレール 2 1 , 3 1 から第一又は第二パレットレール 2 1 , 3 1 に連続する短レール 6 3 に移動させるか、あるいはその短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 を短レール 6 3 に連続する第一又は第二パレットレール 2 1 , 3 1 に移動させるパレット送り補助手段 8 1 を備える。

30

【 0 0 7 5 】

パレット送り補助手段 8 1 は、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 の両端部のそれぞれに設けられ、これらは同一構造である。よって、その内の 1 つを代表して説明する。

【 0 0 7 6 】

この実施の形態におけるパレット送り補助手段 8 1 は、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 の端部及びその端部に連続する短レール 6 3 に沿って循環するように循環ベルト 4 2 に連続して設けられた補助循環ベルト 8 2 と、これらの補助循環ベルト 8 2 を循環させる補助循環機構 8 3 (図 2) を備える。

【 0 0 7 7 】

補助循環ベルト 8 2 は、循環ベルト 6 2 と同様のいわゆる歯付きベルトであり、この補助循環ベルト 8 2 にも、幅方向に延びる凹凸 8 2 a , 8 2 b が長手方向に交互に連続して形成される (図 2 の拡大図) 。そして、パレット 1 1 の係止部材 1 4 に形成された被凹凸 1 4 a , 1 4 b が、この凹凸 8 2 a , 8 2 b にも係合可能に構成される。

40

【 0 0 7 8 】

この実施の形態におけるパレット送り補助手段 8 1 は、第一及び第二パレット送り手段 4 1 , 5 1 に近い側の端部に支点を設け、その支点を回転軸として他端が昇降するものとして説明するものの、パレット送り補助手段 8 1 は水平に昇降するものであってもよい。

【 0 0 7 9 】

図 2 及び図 6 に示すように、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 における支持板 2 2 の両端部近傍に枢支柱 9 0 が架台 9 に立設され、支持板 2 2 に連続するような補助板 9

50

1の第一及び第二パレット送り手段41, 51に近い一端がこの枢支柱90に枢支される。

【0080】

この補助板91の上端には第一及び第二パレットレール21, 31の端部及びこの第一及び第二パレットレール21, 31に連続する短レール63に沿ってガイド材92がX軸方向に延びて水平に設けられる。

【0081】

このガイド材92は、第一及び第二パレットレール21, 31の端部及びこの第一及び第二パレットレール21, 31に連続する短レール63に沿う補助循環ベルト82を下方から支えるものである。

10

【0082】

また、ガイド材92の両側における補助板91には、ガイド材92の上面に乗ってX軸方向に移動する補助循環ベルト82を転向させる補助プーリ93が枢支される。

【0083】

また、この補助板91には、この補助循環ベルト82を循環させる補助循環機構であるサーボモータ83が設けられ、その回転軸83aに補助駆動プーリ84が取付けられる。

【0084】

補助駆動プーリ84は2つの補助プーリ93と同一面上に設けられ、その補助駆動プーリ84と補助プーリ93に補助循環ベルト82が掛け回される(図2)。

【0085】

20

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83が駆動すると、補助駆動プーリ84に掛け回された補助循環ベルト82が循環し、二つの補助プーリ93間の補助循環ベルト82が水平なガイド材92の上面を移動して第一及び第二パレットレール21, 31の端部及びこの第一及び第二パレットレール21, 31に連続する短レール63に沿うように構成される。

【0086】

この補助循環ベルト82も循環ベルト42と同形の幅方向に延びる凹凸82a, 82bが長手方向に交互に連続して形成されるので、係止部材14に補助循環ベルト82が重合すると、補助循環ベルト82に形成された凹凸82a, 82bが係止部材14における被凹凸14a, 14bに係合することになる。

30

【0087】

従って、この補助循環ベルト82を循環ベルト42と同一の速度で循環させると、循環ベルト42に係合して第一パレットレール21を移動するパレット11は、図9の実線矢印で示す様に、第一パレットレール21の端部においてその循環ベルト42から補助循環ベルト82に係合が移る。

【0088】

図2に示すように、パレット11における被凹凸14a, 14bが補助循環ベルト82の凹凸82a, 82bに係合すると、補助循環ベルト82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が係合された補助循環ベルト82を循環させると、パレット11がその補助循環ベルト82とともに移動し、補助循環ベルト82が沿う短レール63又は第一及び第二パレットレール21, 31に沿ってそのパレット11は搬送されることになる。

40

【0089】

従って、係止部材14が係合した補助循環ベルト82を更に循環させると、図10に示すように、そのパレット11を第一パレットレール21の端部から、その第一パレットレール21に連続する短レール63にまで移動させることになる。そして、補助循環ベルト82を逆に循環させると、短レール63に搭載されたパレット11を第一又は第二パレットレール21又は31にまで移動させるように構成される。

【0090】

また、パレット搬送装置10は、図2及び図3に示すように、パレット送り補助手段8

50

1を昇降させる昇降手段95を備える。この実施の形態における昇降手段は、出沒ロッド95aを上方に向けて本体95bが架台9に固定された流体圧シリンダ95であって、その出沒ロッド95aの上端に補助板91の他端が枢支される。

【0091】

この流体圧シリンダ95は、出沒ロッド95aを上方に突出した状態で、補助板91における補助循環ベルト82が短レール63に搭載されたパレット11の係止部材14に重合するように構成される。

【0092】

一方、図3に示すように、係止部材14はパレットにおける台座13の下面に設けられているので、流体圧シリンダ95の出沒ロッド95aをその下方にある本体95bに没入させると、その上端に他端が枢支された補助板91を含むパレット送り補助手段81が下降し、補助板91における補助循環ベルト82も下降するように構成される。

【0093】

パレット係止機構71により短レール63に搭載されたパレット11の自由な移動が禁止された状態で、そのパレット11の係止部材14における被凹凸14a, 14bが補助循環ベルト82に形成された凹凸82a, 82bに係合すると、その短レール63が設けられた回転板62の自由な回転は禁止されることになる。

【0094】

けれども、図3及び図8に示すように、補助板91の他端を下降させてパレット送り補助手段81を下降させると、係止部材14に補助循環ベルト82が重合した状態で短レール63にまで移動したパレット11の係止部材14における被凹凸14a, 14bから補助循環ベルト82に形成された凹凸82a, 82bが離間する。

【0095】

これにより、補助循環ベルト82の凹凸82a, 82bと係止部材14の被凹凸14a, 14bとの係合は解除され、パレット11が搭載された短レール63を有するパレット移動手段61を構成する回転板62の水平回転を許容するように構成される。

【0096】

そして、図2, 図6及び図7に示すように、その回転板62の周囲に設けられた短レール63が第一及び第二パレットレール21, 31に連続するようになると、流体圧シリンダ95の出沒ロッド95を再び上方に突出させて、下降していた補助板91の他端を上昇させると、パレット11における係止部材14に補助循環ベルト82が重合し、補助循環ベルト82に形成された凹凸82a, 82bが係止部材14における被凹凸14a, 14bに再び係合するように構成される。

【0097】

次に、上記パレット搬送装置を用いたパレット搬送方法を説明する。

【0098】

上記パレット搬送装置10を用いたパレット搬送方法は、パレット11を循環する方式のものであって、第一パレットレール21に搭載されたパレット11を第一パレットレール21に沿って搬送する第一パレット搬送工程と、第一パレットレール21の端部に達したパレット11を第二パレットレール31に移動する第一パレット移動工程と、第二パレットレール31に搭載されたパレット11を第二パレットレール31に沿って搬送する第二パレット搬送工程と、第二パレットレール31の端部に達したパレット11を第一パレットレール21に移動する第二パレット移動工程と、を有する。

【0099】

この実施の形態では、図1における上面視において、パレット11が反時計回りの軌道に循環するものとして、以下に各工程を説明する。

【0100】

< 第一パレット搬送工程 >

この工程では、第一パレットレール21に搭載されたパレット11を搬送する。

【0101】

10

20

30

40

50

この実施の形態におけるパレット 11 は、所定の加工が行われるワーク 6 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 6 が搭載されるものとし、さらに、パレット 11 は、ワーク 6 を搭載する搭載具 16 を備えるので、ワーク 6 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。

【0102】

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 の直線運動ブロック 12 を第一ガイドレール 21 における直線運動ガイドレール 23 の端部から搭載することにより行われる。

【0103】

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 42 の凹凸 42a, 42b 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 43 を駆動することによりその循環ベルト 42 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。

【0104】

この搬送はパレット 11 が第一パレットレール 21 に沿って設けられた各工作機 1, 2 に対峙するまで行われ、パレット 11 が各工作機 1, 2 に対峙した状態でサーボモータ 43a を停止させ、パレット 11 に搭載されたワーク 6 をそれらの各工作機 1, 2 において加工を施すことになる。この時、各工作機 1, 2 のピッチ P と同一のピッチで複数のパレット 11 を搬送させることにより、複数の工作機 1, 2 による加工を同時に行うことが可能となる。

【0105】

< 第一パレット移動工程 >

この工程では、第一パレットレール 21 の端部に達したパレット 11 を第二パレットレール 31 に移動させる。この移動は第一及び第二パレットレール 21, 31 の一方の端部に設けられたパレット移動手段 61 により行われる。

【0106】

循環ベルト 42 に連続して補助循環ベルト 82 を設けたこの実施の形態では、前述の第一パレット搬送工程において、第一パレットレール 21 に沿ってパレット 11 を移動させ、そのパレット 11 が第一パレットレール 21 の端部に達する直前で、図 9 の実線矢印で示すように、パレット 11 は循環ベルト 42 から、それに連続する補助循環ベルト 82 に係合することになる。このため、その補助循環ベルト 82 を循環ベルト 42 と同一の速度で循環させることにより、パレットは第一パレットレール 21 の端部にまで至ることになる。

【0107】

ここで、この実施の形態では、第一パレットレール 21 の端部及びその端部に連続する短レール 63 に沿って循環する補助循環ベルト 82 を循環ベルト 42 に連続して設けた。このため、補助循環ベルト 82 の循環を停止させてその補助循環ベルト 82 に係合したパレット 11 を第一パレットレール 21 の端部に留め置き、それと別に循環ベルト 42 を循環させれば、第一パレットレール 21 におけるパレット 11 をその第一パレットレール 21 に沿って移動させることができる。即ち、補助循環ベルト 82 を循環ベルト 42 に連続して設けることにより、この第一パレット移動工程と別に、第一パレットレール 21 では、パレット 11 を移動させることができることになる。

【0108】

この第一パレット移動工程では、パレット移動手段 61 におけるインデックスユニット 64 により回転板 62 を回転させて（図 6）、短レール 63 を第一パレットレール 21 に連続させ、この状態で補助循環ベルト 82 を循環させて、第一パレットレール 21 の端部に達したパレット 11 を第一パレットレール 21 から短レール 63 に移動させて、図 10 に示すように、その短レール 63 に搭載させる。

【0109】

この時、図 6 に示すように、第一シリンダ 7 4 によりその出沒ロッド 7 4 a を突出させて、第一パレットレール 2 1 に連続する短レール 6 3 に対向する昇降ロッド 7 2 をコイルスプリング 7 3 の付勢力に抗して下方に移動させ、その状態で、第一パレットレール 2 1 から、それに連続する短レール 6 3 にパレット 1 1 を移動させて搭載する。

【 0 1 1 0 】

その後、図 7 に示すように、第一シリンダ 7 4 によりその出沒ロッド 7 4 a を没入させることにより、昇降ロッド 7 2 をコイルスプリング 7 3 の付勢力により上方に移動させ、その上端をパレット 1 1 に設けられた係止穴 1 3 a に進入させる。これにより、パレット 1 1 をその後半円状に移動させる途中において、その短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 の移動を停止することができる。

10

【 0 1 1 1 】

そして、図 3 に示すように、この状態で流体圧シリンダ 9 5 の出沒ロッド 9 5 a をその下方にある本体 9 5 b に没入し、図 8 に示すように、その上端に他端が枢支された補助板 9 1 を下降させ、パレット 1 1 と補助循環ベルト 8 2 との係合を解消させる。

【 0 1 1 2 】

その後、インデックスユニット 6 4 は、図 1 1 に示すように、回転板 6 2 を回転させて、パレット 1 1 が搭載された短レール 6 3 を第一パレットレール 2 1 に連続する第一位置から離して、第二パレットレール 3 1 に連続する第二位置まで回転させる。

【 0 1 1 3 】

回転板 6 2 に 9 0 度毎に短レール 6 3 を設けたこの実施の形態では、9 0 度回転させることにより、次の短レール 6 3 が第一パレットレール 2 1 に連続することになる。このため、9 0 度回転させると、第一パレットレール 2 1 に連続する短レール 6 3 は、その第一位置から離れるに留まり、先の短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 が第二パレットレール 3 1 に連続する第二位置まで移動することになる。

20

【 0 1 1 4 】

従って、回転板 6 2 の回転円周上で対向した一对の組から成る短レール 6 3 を複数設けることにより、このパレット移動工程において必要な回転板 6 2 の回転角度は減少するので、パレット 1 1 の速やかな移動が可能となる。

【 0 1 1 5 】

パレット 1 1 が搭載された短レール 6 3 が第二パレットレール 3 1 の直線運動ガイドレール 2 3 に連続した後、図 2 に示すように、流体圧シリンダ 9 5 の出沒ロッド 9 5 を上方に突出させて、下降していた補助板 9 1 の他端を上昇させる。これにより、パレット 1 1 における係止部材 1 4 に補助循環ベルト 8 2 が重合し、補助循環ベルト 8 2 に形成された凹凸 8 2 a , 8 2 b が係止部材 1 4 における被凹凸 1 4 a , 1 4 b に再び係合させる。

30

【 0 1 1 6 】

補助板 9 1 の他端の上昇にあつては、パレット 1 1 の係止部材 1 4 の被凹凸 1 4 a , 1 4 b と補助循環ベルト 8 2 の凹凸 8 2 a , 8 2 b とが確実に係合できる位置となるように予め設定されたプログラムによりサーボモータ 8 3 の回転角度を制御する。

【 0 1 1 7 】

このように、パレット 1 1 が搭載された短レール 6 3 が第二位置まで回転して、その短レール 6 3 が第二パレットレール 3 1 と連続した後、図 6 に示すように、第二シリンダ 7 5 によりその出沒ロッド 7 5 a を突出させて、昇降ロッド 7 2 をコイルスプリング 7 3 の付勢力に抗して下方に移動させてその上端を係止穴 1 3 a から離脱させ、その短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 の移動を許容する。

40

【 0 1 1 8 】

その後、図 1 1 の破線矢印で示す様に、パレット 1 1 が係合された第二パレットレール 3 1 の端部における補助循環ベルト 8 2 を循環させ、パレット 1 1 をその補助循環ベルト 8 2 とともに移動させて、短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 を第二パレットレール 3 1 にまで移動させる。

【 0 1 1 9 】

50

このようにして、そのパレット 1 1 を第一パレットレール 2 1 の端部から第二パレットレール 3 1 に移動させる。

【 0 1 2 0 】

< 第二パレット搬送工程 >

この工程では、第二パレットレール 3 1 に搭載されたパレット 1 1 を搬送する。前の第一パレット移動工程では、図 1 1 に示すように、短レール 6 3 から第二パレットレール 3 1 に移動したパレット 1 1 は第二パレットレール 3 1 の端部に、それに沿って設けられた補助循環ベルト 8 2 に係合した状態で移動する。

【 0 1 2 1 】

この第二パレット搬送工程では、第二パレットレール 3 1 に搭載されたパレット 1 1 を搬送するので、この補助循環ベルト 8 2 には、第二パレットレール 3 1 に沿って設けられた循環ベルト 4 2 が連続するために、この補助循環ベルト 8 2 及び循環ベルト 4 2 を同一の速度で循環させる。

【 0 1 2 2 】

これにより、パレット 1 1 は第二パレットレール 3 1 の端部から反対方向に向かって移動を初め、図 1 2 に示すように、その端部から離間すると補助循環ベルト 8 2 から循環ベルト 4 2 に新たに係合し、この循環ベルト 4 2 を循環させることによりパレット 1 1 を第二パレットレール 3 1 に沿って搬送することができる。

【 0 1 2 3 】

この第二パレットレール 3 1 に沿った搬送は、パレット 1 1 が第二パレットレール 3 1 に沿って設けられた各工作機 3 , 4 に対峙するまで行われ、パレット 1 1 が各工作機 3 , 4 に対峙した状態でサーボモータ 4 3 a を停止させ、パレット 1 1 に搭載されたワーク 6 にそれらの各工作機 3 , 4 において加工を施すことになる。

【 0 1 2 4 】

ここで、この実施の形態では、第二パレットレール 3 1 の端部及びその端部に連続する短レール 6 3 に沿って循環する補助循環ベルト 8 2 を循環ベルト 4 2 に連続して設けた。このため、循環ベルト 4 2 の循環と補助循環ベルト 8 2 の循環を別々に行い、図 1 1 に示すように、補助循環ベルト 8 2 の循環により短レール 6 3 からパレット 1 1 を第二パレットレール 3 1 の端部に移動した後にその循環を停止させることにより、そのパレット 1 1 を第二パレットレール 3 1 の端部に維持させることができる。

【 0 1 2 5 】

また、補助循環ベルト 8 2 の循環と別に循環ベルト 4 2 を循環させると、その循環ベルト 4 2 に係合するパレット 1 1 は第二パレットレール 3 1 を搬送されることになり、第二パレットレール 3 1 の端部に搭載されて補助循環ベルト 8 2 に係合するパレット 1 1 を移動させることなく、循環ベルト 4 2 が係合して第二パレットレール 3 1 に搭載されたパレット 1 1 を移動させることができる。

【 0 1 2 6 】

そして、循環ベルト 4 2 が係合するパレット 1 1 と所定のピッチになったときに、補助循環ベルト 8 2 を循環させ、それに係合するパレット 1 1 を移動させて循環ベルト 4 2 に係合させるようにすれば、複数のパレット 1 1 を所定のピッチで第二パレットレール 3 1 上を搬送させることができる。

【 0 1 2 7 】

このようにして、各工作機 3 , 4 (図 1) のピッチ P と同一のピッチで複数のパレット 1 1 を搬送させるようにすれば、複数の工作機 3 , 4 による加工を同時に行うことが可能となる。

【 0 1 2 8 】

< 第二パレット移動工程 >

この工程では、第二パレットレール 3 1 の端部に達したパレット 1 1 を第一パレットレール 2 1 に移動させる。この移動は第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 の他方の端部に設けられたパレット移動手段 6 1 により行われる。その具体的な移動の手順は、先の第

10

20

30

40

50

ーパレット移動工程と同一であるので、繰り返しての説明を省略する。

【 0 1 2 9 】

このように、上述した各工程が 1 回行われることにより、各パレット 1 1 をそれぞれ 1 個分ずつ反時計方向にトラック形の軌道で搬送することができる。

【 0 1 3 0 】

そして、このような各工程が 1 回行われる毎に、パレット搬送装置 1 0 の動作を停止した状態で、各工作機 1 ~ 4 を作動させ、各パレット 1 1 に載った図示しない各ワーク 6 に対して所定の各種加工が並行して行われる。この各工作機 1 ~ 4 の作動時、いずれかのパレット 1 1 に対してワーク 6 の搬入出が行われることになる。

【 0 1 3 1 】

上述したように、本発明のパレット搬送装置 1 0 では、補助循環ベルト 8 2 が短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 と係合するようなものである。このため、その補助循環ベルト 8 2 によりパレット 1 1 を確実に短レール 6 3 にまで案内できる。

【 0 1 3 2 】

その一方、パレット搬送装置 1 0 は、パレット送り補助手段 8 1 を昇降させる昇降手段 9 5 を備える。このため、パレット送り補助手段 8 1 を下降させることにより、短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 とパレット送り補助手段 8 1 の係合を解消させることができる。このため、回転板 6 2 を短レール 6 3 とともに回転させることにより、一方のパレットレール 2 1 の端部から他方のパレットレール 3 1 の端部にまで、パレット 1 1 を確実に半円状に移動させることができる。

【 0 1 3 3 】

そして、その後、パレット送り補助手段 8 1 を上昇させると、短レール 6 3 に搭載されたパレット 1 1 に補助循環ベルト 8 2 が再び係合するので、パレット 1 1 とともに半円状に移動して他方のパレットレール 3 1 の端縁に接続した短レール 6 3 から、そのパレット 1 1 を他方のパレットレール 3 1 にまで確実に移動させることができる。

【 0 1 3 4 】

これにより、本発明のパレット搬送装置 1 0 では、パレット 1 1 をトラック形の軌道において確実に循環させることが可能になる。

【 0 1 3 5 】

ここで、パレット 1 1 とパレット送り補助手段 8 1 の係合及びその解消にあっては、パレット 1 1 を昇降させることも考えられるけれども、ワーク 6 を搭載するパレット 1 1 の重量は比較的大きくなり、それを昇降させることは動力の消費を招くと共に、ワーク 6 も昇降することから、その昇降に耐え得るようにする必要から、ワーク 6 を搭載する搭載具 1 6 の構造が複雑になることが考えられる。

【 0 1 3 6 】

これに対して、本発明では、パレット送り補助手段 8 1 を昇降させるので、少ない動力でパレット 1 1 とパレット送り補助手段 8 1 の係合及びその解消を行うことができ、ワーク 6 を搭載する搭載具 1 6 の構造にあっても、ワーク 6 の昇降を考慮する必要がなくなり、その構造を比較的単純化させることができる。

【 0 1 3 7 】

そして、パレット 1 1 には、ワーク 6 が台座 1 3 の一方の側部に搭載され、その台座 1 3 の他方の側部に直線運動ブロック 1 2 を固定するので、その直線運動ブロック 1 2 を第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 に支持させることにより、ワーク 6 が搭載された台座 1 3 の一方の側部を常に外側に向けて、パレット 1 1 をトラック形の軌道で循環させることができる。このため、このパレット搬送装置 1 0 の両側に、ワーク 6 の加工機 1 ~ 4 を設置させることが可能になる。

【 0 1 3 8 】

また、このパレット搬送装置 1 0 では、パレット 1 1 を無端で設けられて循環する循環ベルト 4 2 に係合させ、第一パレットレール 2 1 及び第二パレットレール 3 1 に沿ってそのパレット 1 1 の搬送を行うので、パレット 1 1 の循環ベルト 4 2 に係合する位置を変化

10

20

30

40

50

させることにより、その循環ベルト 4 2 に係合して第一パレットレール 2 1 又は第二パレットレール 3 1 に沿って搬送された先のパレット 1 1 との間隔、即ち先のパレット 1 1 との搬送ピッチを容易に変更することができる。

【 0 1 3 9 】

よって、各工作機 1 ~ 4 の変更又は加工対象物の変更等が成されて、ワーク 6 を搬送するピッチの変更が必要になっても、パレット 1 1 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可能となる。

【 0 1 4 0 】

なお、上述した実施の形態では、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 と、それに連続する短レール 6 3 との間に、それらが接触して回転板 6 2 の回転を阻害しないように所定の隙間 d (図 1) を設ける場合を説明した。この隙間 d は、パレット 1 1 を第一又は第二パレットレール 2 1 , 3 1 とそれに連続する短レール 6 3 との間を円滑に移動することができるようにできるだけ隙間を小さくするほうが望ましい。

【 0 1 4 1 】

しかしながら、この隙間 d の存在によりパレット 1 1 を第一又は第二パレットレール 2 1 , 3 1 と短レール 6 3 との間の移動が困難になる場合には、図 1 3 に示すように、その間に補助レール 9 6 を設けても良い。

【 0 1 4 2 】

補助レール 9 6 は、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 の端部に連続するように第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 の同一直線上及びパレット送り補助手段 8 1 に沿って設けられるものであり、この補助レール 9 6 は、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 における直線運動ガイドレール 2 3 や短レール 6 3 と同一のものが用いられ、この補助レール 9 6 の長さは、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 と、それに連続する短レール 6 3 との間の隙間をなくす長さに設定される。

【 0 1 4 3 】

但し、補助レール 9 6 を用いる場合には、この補助レール 9 6 を第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 の端部に連続する第一位置と、その第一位置より下方の第二位置の間で昇降させる補助レール昇降手段 9 7 を更に備える必要がある。

【 0 1 4 4 】

図 1 4 及び図 1 5 に示すように、この実施の形態における補助レール 9 6 はパレットレール 2 1 , 3 1 に近い側の端部に支点 9 6 a を設け、その支点 9 6 a を回転軸として短レール 6 3 に臨む他端が昇降するように構成される。

【 0 1 4 5 】

具体的には、補助板 9 1 (図 1 3) の一端が枢支された枢支柱 9 0 の上端に、その補助板 9 1 の一端と共に補助レール 9 6 のパレットレール 2 1 , 3 1 に近い側の端部における支点 9 6 a を枢支する。補助レール昇降手段 9 7 は、出沒ロッド 9 7 a を上方に向けて本体 9 7 b が架台 9 に固定された流体圧シリンダ 9 7 であって、その出沒ロッド 9 7 a の上端に補助レール 9 6 の他端が枢支される。

【 0 1 4 6 】

図 1 4 に示すように、この流体圧シリンダ 9 7 は、出沒ロッド 9 7 a を上方に突出した状態で、補助レール 9 6 が第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 における直線運動ガイドレール 2 3 , 3 3 とそれに連続する短レール 6 3 との間の隙間を塞いでそれらを連続させるように構成される。

【 0 1 4 7 】

一方、補助レール 9 6 の他端には、その下面に長手方向に延びる長孔 9 6 b が形成された係止板 9 6 c が取付けられ、この長孔 9 6 b に補助レール昇降手段である流体圧シリンダ 9 7 の出沒ロッド 9 7 a の上端がピン 9 6 d を介して枢支される。そして、その出沒ロッド 9 7 a をその下方にある本体 9 7 b に没入させると、図 1 5 に示すように、その上端に設けられたピン 9 6 d が長孔 9 6 b の内部で移動しつつ、補助レール 9 6 の他端を下降させるように構成される。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 8 】

図 1 4 に示すように、補助レール 9 6 が第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 における直線運動ガイドレール 2 3 , 3 3 とそれに連続する短レール 6 3 との間の隙間を塞いでいると、この補助レール 9 6 の存在により、パレット 1 1 を第一又は第二パレットレール 2 1 , 3 1 からそれに連続する短レール 6 3 に移動させるか、又は短レール 6 3 から第一又は第二パレットレール 2 1 , 3 1 に移動させることが容易になる。

【 0 1 4 9 】

一方、補助レール 9 6 が第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 における直線運動ガイドレール 2 3 , 3 3 とそれに連続する短レール 6 3 との間の隙間を塞いでいると、短レール 6 3 の補助レール 9 6 側への移動が不能になるので、その短レール 6 3 が設けられた回転板 6 2 の自由な回転は禁止されることになる。

10

【 0 1 5 0 】

けれども、図 1 5 に示すように、短レール 6 3 に臨む補助レール 9 6 の他端を下降させると、短レール 6 3 の補助レール 9 6 側への移動が可能になるので、パレット 1 1 が搭載された短レール 6 3 を有する回転板 6 2 の回転は許容されることになる。

【 0 1 5 1 】

よって、このような補助レール 9 6 及び補助レール昇降手段 9 7 を備えるようにすれば、第一又は第二パレットレール 2 1 , 3 1 からそれに連続する短レール 6 3 へのパレット 1 1 の移動、又は短レール 6 3 から第一又は第二パレットレール 2 1 , 3 1 へのパレット 1 1 の移動を確実にするとともに、回転板 6 2 の自由な回転も許容するものとなる。

20

【 0 1 5 2 】

なお、上述した補助レール 9 6 及び補助レール昇降手段 9 7 を用いることなく、パレット 1 1 を第一又は第二パレットレール 2 1 , 3 1 とそれに連続する短レール 6 3 との間を円滑に移動するために、図 1 で示した隙間 d をできるだけ小さくする方法として、図 1 6 に示すように、第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 の端部と、それに連続する短レール 6 3 の端部の互いに対向する面を曲面加工することも可能である。この場合の曲面加工の曲率 R は、回転板 6 2 の回転円の曲率と同等に仕上げるのが望ましい。

【 0 1 5 3 】

図 1 6 に示すように、短レール 6 3 の端部を、回転板 6 2 の回転円の曲率 R と同等に曲面加工し、その端部に対向することになる第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 の端部も曲面加工することにより、第一又は第二パレットレール 2 1 , 3 1 とそれに連続する短レール 6 3 との間の X 軸方向における隙間をなくすることが可能となる。そして、そのような隙間がなくなるにもかかわらず、それらの端縁を回転板 6 2 の回転円の曲率 R と同等に曲面加工することにより、回転板 6 2 の回転時に短レール 6 3 がパレットレール 2 1 , 3 1 と干渉することは回避され、回転板 6 2 の自由な回転が可能となる。

30

【 0 1 5 4 】

また、上述した実施の形態では、循環式のパレット搬送装置におけるパレットを移動可能に搭載する複数のパレットレールとして、水平方向に所定の間隔を開けて互いに平行に設けられた第一パレットレール 2 1 及び第二パレットレール 3 1 を備える場合について説明した。しかしながら、パレットを循環する方式に拘らなければ、複数のパレットレールとして水平方向に所定の間隔を開けて互いに直角又は所定の角度で設けることも可能であり、この場合における短レールは上述の対向した一対の組とする形態に限らず、パレット移動手段の回転円周上の接線 T (図 1) に平行して複数設けられていれば良い。

40

【 0 1 5 5 】

また、上述した実施の形態では、パレット送り手段 4 1 , 5 1 として、循環ベルト 4 2 と、この循環ベルト 4 2 を循環させる循環機構 4 3 とを備えるものを例示したけれども、この第一及び第二パレット送り手段 4 1 , 5 1 はこれに限らず、パレット 1 1 を第一及び第二パレットレール 2 1 , 3 1 に沿って搬送しうる限り、別の構成のものであっても良い。

【 0 1 5 6 】

50

また、上述した実施の形態では、パレット移動手段 6 1 における回転板 6 2 の回転円周上で対向した一対の組から成る短レール 6 3 が 2 組設けられる場合を説明したけれども、この一対の組から成る短レール 6 3 は 1 組であっても良く、3 組や 4 組及び 5 組以上設けるようにしても良い。一対の組から成る短レール 6 3 を多く用いるほど、パレット 1 1 を移動させる場合のパレット移動手段 6 1 における回転板 6 2 の回転角度を少なくすることができる。

【0157】

また、上述した実施の形態では、パレット移動手段 6 1 における回転板 6 2 は、上面視で十字形を成して形成された場合を説明したが、回転板 6 2 を上面視で円板状、多角形状、あるいは棒形状であってもよく、1 又は 2 以上の複数の短レール 6 3 がパレット移動手段 6 1 の回転円周上の接線 T に平行して設けられていれば回転板 6 2 の形状に拘るものではない。

10

【0158】

また、上述した実施の形態では、パレット 1 1 が反時計回り方向の軌道に循環する場合を説明したが、反時計回り方向に限らず、各パレット 1 1 を時計回り方向に搬送することも可能である。

【0159】

また、上述した実施の形態では、パレット送り補助手段 8 1 及び補助レール 9 6 の片側を下げるように回転させて、それらを昇降させる場合を説明したけれども、これらを回転させることなく平行に昇降させても良い。

20

【0160】

また、上述した実施の形態では、台座 1 3 の一方の側部にはワーク 6 を搭載する搭載具 1 6 がその上面に設けられる場合を説明した。けれども、図示しないが、台座 1 3 に貫通孔を形成し、その貫通孔に搭載具 1 6 を設け、この貫通孔を介してワーク 6 を台座 1 3 に貫通して搭載するようにしても良い。

【符号の説明】

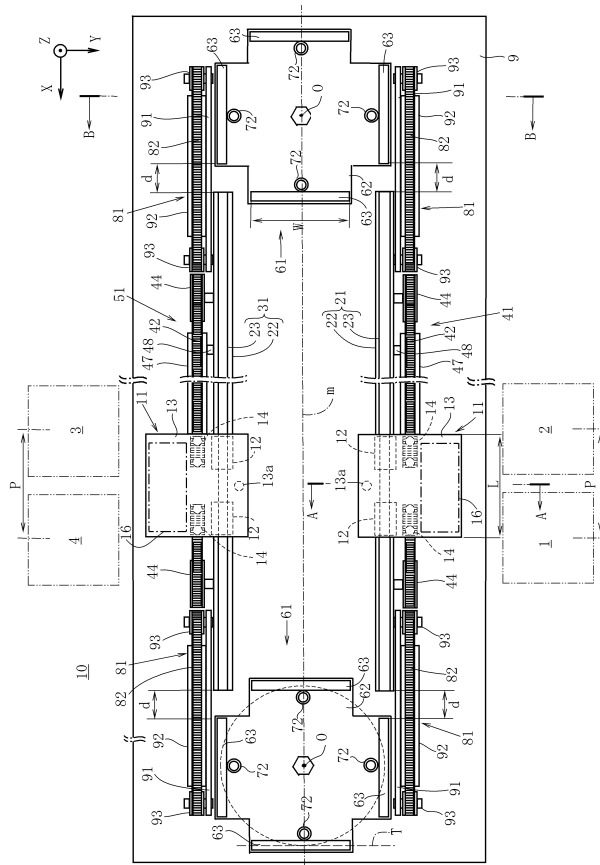
【0161】

- 1 0 パレット搬送装置
- 1 1 パレット
- 1 4 a , 1 4 b 被凹凸
- 2 1 第一パレットレール
- 3 1 第二パレットレール
- 4 1 第一パレット送り手段
- 5 1 第二パレット送り手段
- 6 1 パレット移動手段
- 6 2 回転板
- 6 3 短レール
- 6 4 インデックスユニット
- 7 1 パレット係止機構
- 8 1 パレット送り補助手段
- 8 2 補助循環ベルト
- 8 2 a , 8 2 b 凹凸
- 9 5 昇降手段
- 9 6 補助レール
- 9 6 a 支点
- 9 7 補助レール昇降手段

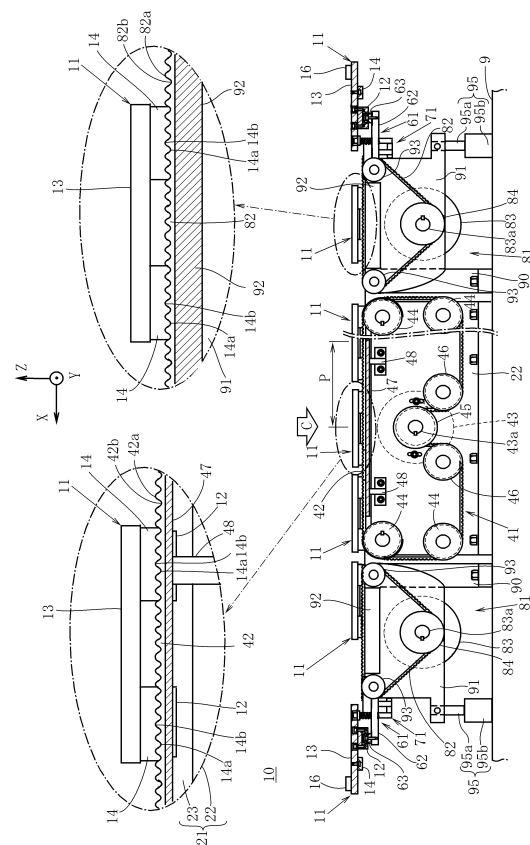
30

40

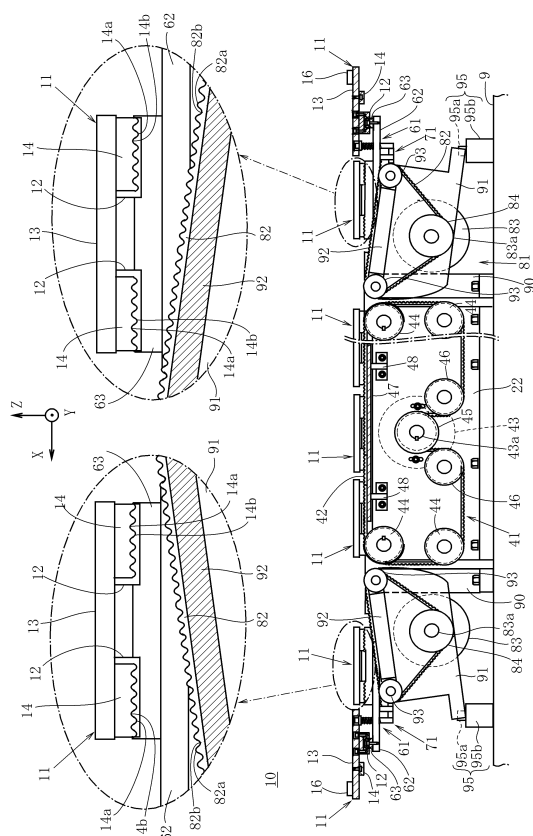
【図 1】



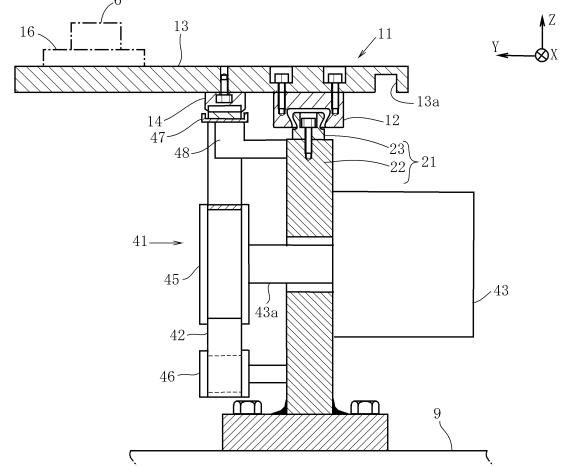
【図 2】



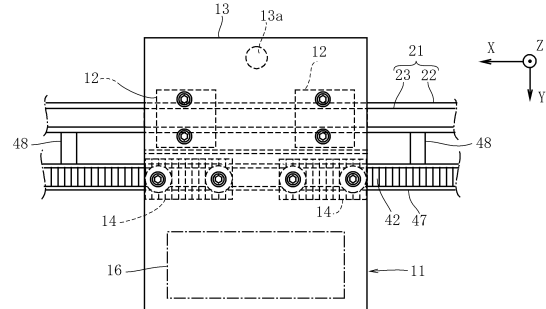
【図 3】



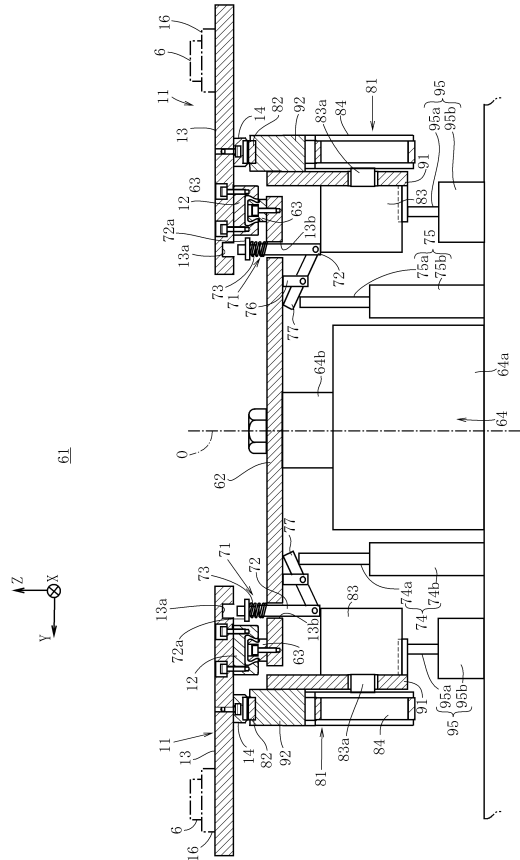
【図 4】



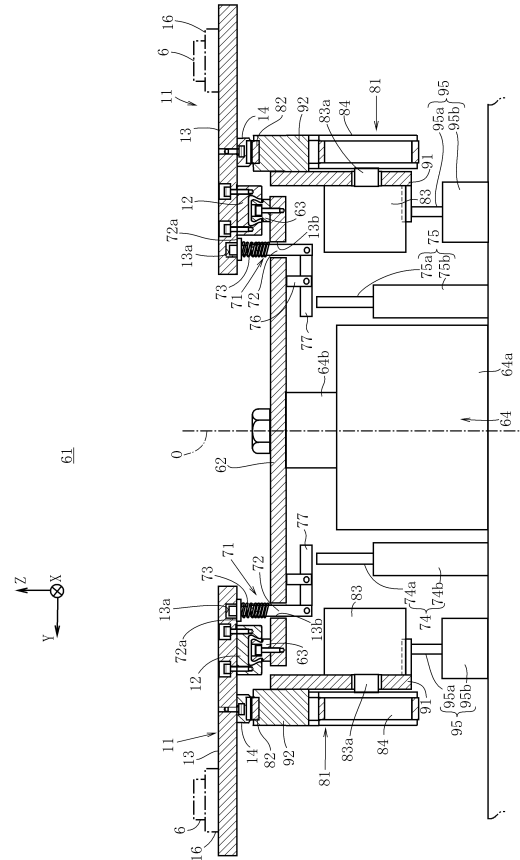
【図 5】



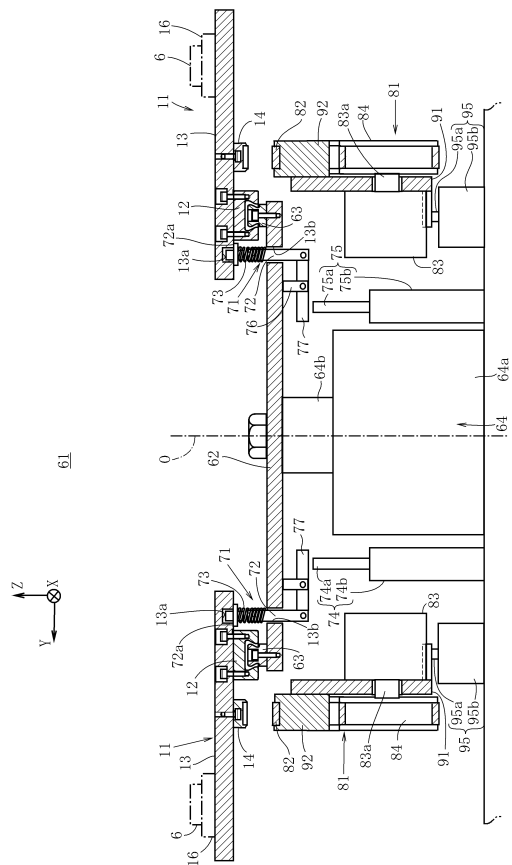
【図 6】



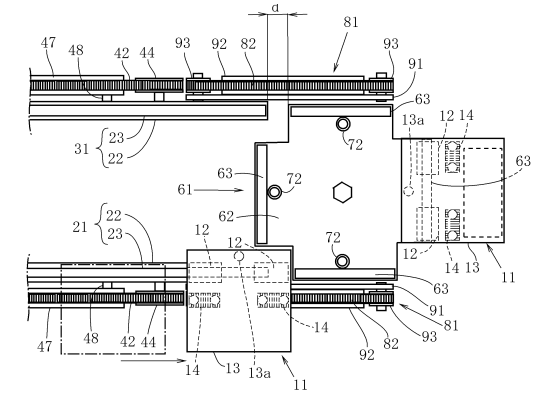
【図 7】



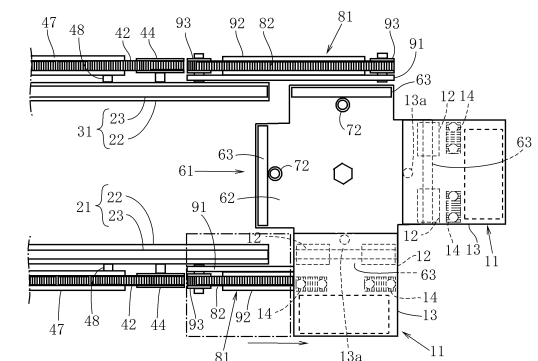
【図 8】



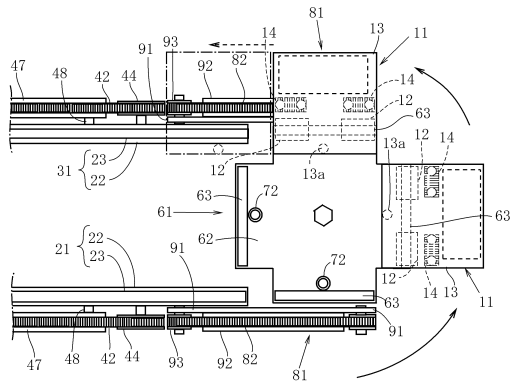
【図 9】



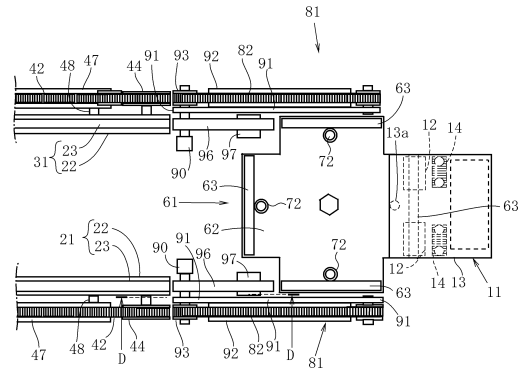
【図 10】



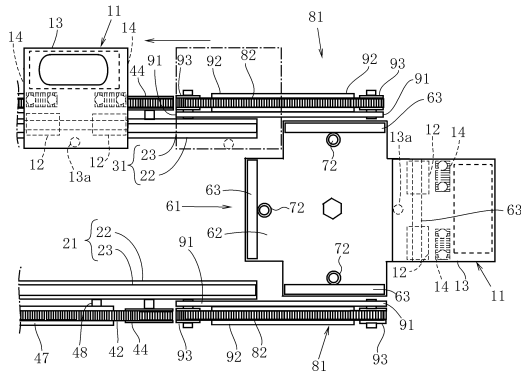
【図 11】



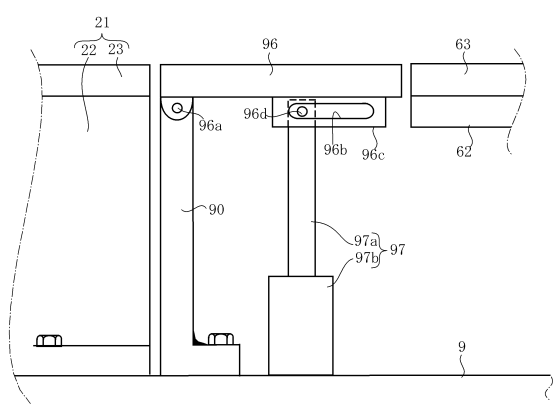
【図 13】



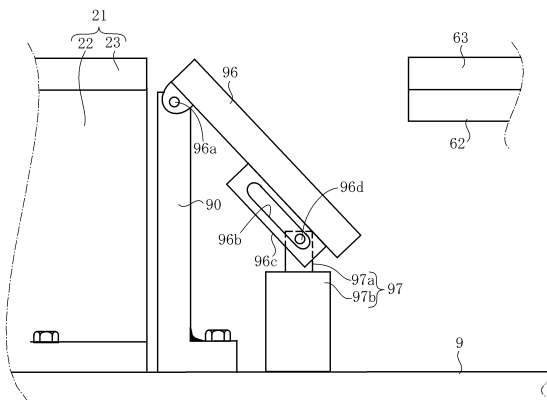
【図 12】



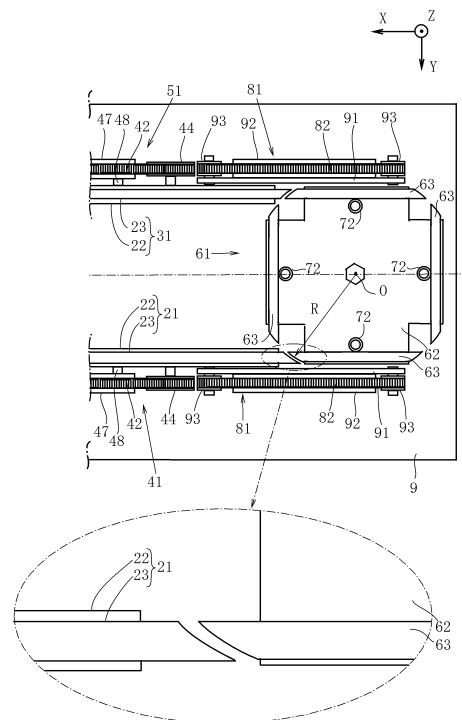
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2016 - 117117 (JP, A)
特開 2011 - 93032 (JP, A)
米国特許出願公開第 2007 / 0028795 (US, A1)
特開 2007 - 21629 (JP, A)
実開平 5 - 37435 (JP, U)
実開平 5 - 44440 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23Q 7 / 00 - 7 / 18 , 39 / 04 , 41 / 02 ,
B65G 35 / 06 , 47 / 53 ,
WPI