(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6650651号
(P6650651)

(45)発行日　令和2年2月19日(2020.2.19)　(24)登録日　令和2年1月23日(2020.1.23)

(51)Int.Cl.		F I		
B23Q 7/00	(2006.01)	B23Q	7/00	E
B65G 47/28	(2006.01)	B65G	47/28	D
B23Q 41/02	(2006.01)	B23Q	41/02	A

請求項の数 3　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2015-165409(P2015-165409)
(22)出願日　平成27年8月25日(2015.8.25)
(65)公開番号　特開2017-42849(P2017-42849A)
(43)公開日　平成29年3月2日(2017.3.2)
審査請求日　平成30年5月22日(2018.5.22)

(73)特許権者　000227537
ＮＩＴＴＯＫＵ株式会社
埼玉県さいたま市大宮区東町２丁目２９２番１号
(74)代理人　100121234
弁理士　早川　利明
(72)発明者　関　秀樹
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
(72)発明者　宍野　和伯
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】パレット搬送装置及びそれを用いたパレット搬送方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ワークを搭載可能に構成されたパレット(21)と、前記パレット(21)を移動可能に搭載するパレットレール(16)と、前記パレット(21)を前記パレットレール(16)に沿って搬送させるパレット送り機構(40)とを備えたパレット搬送装置において、
前記パレットレール(16)は、昇降不能な固定レール(16a)と前記固定レール(16a)に連続する第一位置と前記第一位置から上昇した第二位置との間で昇降可能であって前記第一位置にあって前記固定レール(16a)から移動した前記パレット(21)を搭載可能に構成された昇降レール(16b)とを有し、
前記パレット送り機構(40)は、長手方向に交互に連続する幅方向に延びる凹凸(41a,41b)が形成され前記パレットレール(16)に沿って無端で設けられて循環するベルト(41)と、前記ベルト(41)を循環させる循環機構(42,43)とを有し、
前記固定レール(16a)又は前記第一位置の昇降レール(16b)に搭載された状態で前記凹凸(41a,41b)に上方から係合可能な被凹凸(24a,24b)が前記パレット(21)に形成され、
前記パレット送り機構(40)は、前記固定レール(16a)及び前記第一位置の昇降レール(16b)に搭載された前記パレット(21)を前記固定レール(16a)及び前記第一位置の昇降レール(16b)に沿って搬送させ前記第二位置の昇降レール(16b)に搭載された前記パレット(21)の搬送が不能に構成され、
前記昇降レール(16b)を第一位置と第二位置との間で移動させるレール昇降手段(30)と、

前記第二位置の昇降レール(16b)に搭載された前記パレット(21)を前記第二位置の昇降レール(16b)に沿って移動させるパレット移動機構(50)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】
パレット移動機構(50)が、昇降レール(16b)に沿って設けられたボールネジ(51)と、前記ボールネジ(51)に螺合する移動体(52)と、前記移動体(52)に設けられ前記昇降レール(16b)に搭載されたパレット(21)と係脱自在のアクチュエータ(53)と、前記ボールネジ(51)を回転駆動させて前記アクチュエータ(53)を前記移動体(52)と共に任意の位置にまで移動させるサーボモータ(54)とを備えた請求項１記載のパレット搬送装置。
【請求項３】
請求項１又は２記載のパレット搬送装置(10)を用いたパレット搬送方法であって、
ベルト(41)を循環させて、固定レール(16a)に搭載されて前記ベルト(41)の凹凸(41a,41b)に上方から被凹凸(24a,24b)を係合させたパレット(21)又は第一位置の昇降レール(16b)から移動して前記固定レール(16a)に搭載されて前記ベルト(41)の凹凸(41a,41b)に上方から被凹凸(24a,24b)を係合させた前記パレット(21)を前記固定レール(16a)に沿って搬送して前記第一位置の昇降レール(16b)に移動させる第一パレット搬送工程と、
前記固定レール(16a)から移動した前記パレット(21)が搭載された前記第一位置の昇降レール(16b)を上昇させて前記ベルト(41)の凹凸(41a,41b)から前記パレット(21)の被凹凸(24a,24b)を外して第二位置まで移動させる第一パレット移動工程と、
前記昇降レール(16b)に搭載されて前記ベルト(41)の凹凸(41a,41b)から前記被凹凸(24a,24b)が外れた前記パレット(21)を第二位置の前記昇降レール(16b)に沿って搬送する第二パレット搬送工程と、
前記パレット(21)が搭載された前記昇降レール(16b)を下降させて前記固定レール(16a)に連続させ前記ベルト(41)の凹凸(41a,41b)に上方から前記パレット(21)の被凹凸(24a,24b)を係合させる第二パレット移動工程と、
を繰り返すことを特徴とするパレット搬送方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ワークが搭載されたパレットを搬送するパレット搬送装置及びそれを用いたパレット搬送方法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、ワークをコンベアにて搬送し、搬送先の工作機が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、このようなワークを搭載するパレットの搬送ピッチを容易に変更し得るパレット搬送装置を本出願人は提案した（例えば、特許文献１参照。）。
【０００３】
この搬送装置は、ワークを搭載可能に構成されたパレットと、そのパレットを移動可能に搭載するパレットレールと、そのパレットをパレットレールに沿って搬送させるパレット送り機構とを備えたものであり、ワークの搬送速度と位置決め精度を高めることが期待できるものである。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【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】
【０００５】

しかし、上記パレット搬送装置におけるパレット移動機構は、単一のパレットレールに複数のパレットが搭載されている場合、その全てのパレットを同一の速度で同一の方向に搬送するものであり、その一部のパレットを他のパレットと独立させて搬送させることはできない不具合がある。

【０００６】

即ち、ワークを搭載したパレットを比較的間隔を開けて設置された工作機間において搬送する場合には、比較的長い距離を搬送することになる。けれども、単一のパレットに複数のワークを載せている場合において、各工作機においてそれらワークの加工を行う場合には、その工作機において一のワークの加工が終了すると、隣接するワークをその工作機における加工位置まで移動させて、その隣接するワークの加工を行うことになる。このため、単一のパレットに複数のワークを載せている場合において、各工作機におけるワークの加工時におけるパレットの搬送距離は、工作機間においてパレットを搬送する場合に比較して、短いものとなる。

【０００７】

従って、単一のパレットレールに搭載されている複数のパレットの全てを同一の速度で同一の方向に搬送する従来の搬送装置では、各工作機におけるワークの加工時に工作機間の比較的長い距離の搬送を行うことができず、工作機間の比較的長い距離の搬送時に各工作機におけるワークの加工を行うことができない不具合がある。

【０００８】

よって、単一のパレットに複数のワークを載せて、各工作機における加工を行わせる場合の搬送装置にあっては、工作機間の比較的長い距離のパレットの搬送と、各工作機におけるワークの加工時における比較的短い距離のパレットの搬送を別々に行わせることが便利である。

【０００９】

本発明の目的は、比較的長い距離のパレットの搬送と、比較的短い距離のパレットの搬送を別々に行わせ得るパレット搬送装置及びパレット搬送方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明は、ワークを搭載可能に構成された１又は２以上のパレットと、パレットを移動可能に搭載するパレットレールと、パレットをパレットレールに沿って搬送させるパレット送り機構とを備えたパレット搬送装置の改良である。

【００１１】

その特徴ある構成は、パレットレールは、昇降不能な固定レールと固定レールに連続する第一位置と第一位置から上昇した第二位置との間で昇降可能であって第一位置にあって固定レールから移動したパレットを搭載可能に構成された昇降レールとを有し、パレット送り機構は、固定レール及び第一位置の昇降レールに搭載されたパレットを固定レール及び第一位置の昇降レールに沿って搬送させ第二位置の昇降レールに搭載されたパレットの搬送が不能に構成され、昇降レールを第一位置と第二位置との間で移動させるレール昇降手段と、第二位置の昇降レールに搭載されたパレットを第二位置の昇降レールに沿って移動させるパレット移動機構とを備えたところにある。

【００１２】

この場合、パレット送り機構は、長手方向に交互に連続する幅方向に延びる凹凸が形成されパレットレールに沿って無端で設けられて循環するベルトと、ベルトを循環させる循環機構とを有し、固定レール又は第一位置の昇降レールに搭載された状態で凹凸に上方から係合可能な被凹凸がパレットに形成されることが好ましい。

【００１３】

また、パレット移動機構が、昇降レールに沿って設けられたボールネジと、ボールネジに螺合する移動体と、移動体に設けられ昇降レールに搭載されたパレットと係脱自在のアクチュエータと、ボールネジを回転駆動させてアクチュエータを移動体と共に任意の位置にまで移動させるサーボモータとを備えることも好ましい。

【００１４】
一方、別の本発明は、上記パレット搬送装置を用いたパレット搬送方法であって、固定レールに搭載されたパレット又は第一位置の昇降レールから移動して固定レールに搭載されたパレットを固定レールに沿って搬送して第一位置の昇降レールに移動させる第一パレット搬送工程と、固定レールから移動したパレットが搭載された第一位置の昇降レールを上昇させて第二位置まで移動させる第一パレット移動工程と、昇降レールに搭載されたパレットを第二位置の昇降レールに沿って搬送する第二パレット搬送工程と、パレットが搭載された昇降レールを下降させて第一位置まで戻して固定レールに連続させる第二パレット移動工程と、を繰り返すパレット搬送方法である。
【発明の効果】
【００１５】
本発明のパレット搬送装置及びそれを用いたパレット搬送方法では、パレットをパレットレールに沿って搬送させるパレット送り機構と別に、第二位置の昇降レールに搭載されたパレットを第二位置の昇降レールに沿って移動させるパレット移動機構を備えるので、単一のパレットに複数のワークを載せて、各工作機における加工を行わせる場合にあって、パレット送り機構による工作機間の比較的長い距離のパレットの搬送と別に、各工作機におけるワークの加工時における比較的短い距離のパレットの搬送をパレット移動機構により行わせることが可能になる。
【００１６】
また、パレットを無端で設けられて循環するベルトに係合することにより、パレットレールに沿ってそのパレットの搬送を行うようにすれば、パレットのベルトに係合する位置を変化させることにより、先にそのベルトに係合してパレットレールに沿って搬送された先のパレットとの間隔、即ち先のパレットとの搬送ピッチを容易に変更することができる。よって、第二パレット搬送行程においてワークを搬送するパレット間のピッチが変更されても、パレット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。
【００１７】
そして、パレット移動機構が、サーボモータによるボールネジの回転によりパレットと係合させたアクチュエータを移動体と共に任意の位置にまで移動させるようにすれば、パレットの比較的短い距離の搬送をサーボモータが行うボールネジの所定の回数の回転により行うことになり、そのような短い距離の搬送を比較的速やかであってかつ正確に搬送することが可能となる。
【図面の簡単な説明】
【００１８】
【図１】本発明実施形態のパレット搬送装置を示す図１１のＡ部拡大図である。
【図２】その昇降レールが上昇した状態を示す図１に対応する拡大図である。
【図３】図１のＢ－Ｂ線断面図である。
【図４】その昇降レールがパレットとともに上昇した状態を示す図３に対応する断面図である。
【図５】図３のＥ－Ｅ線断面図である。
【図６】そのパレット搬送装置においてパレットが固定レールから昇降レールに移動した状態を示す図３のＦ－Ｆ線断面図である。
【図７】その昇降レールがパレット共に上昇した状態を示す図６に対応する断面図である。
【図８】その上昇した昇降レールに沿ってパレットが搬送された状態を示す図７に対応する断面図である。
【図９】そのパレットを図１のＣ方向から観た上面図である。
【図１０】図１のＤ－Ｄ線断面図である。
【図１１】本発明実施形態のパレット搬送装置を示す正面図である。
【発明を実施するための形態】

【００１９】
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。
【００２０】
図１１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。
【００２１】
この実施の形態におけるパレット搬送装置１０は、製造ラインに設けられるものを例示し、この製造ラインは複数の加工ステーション１１，１２がＸ軸方向に所定の間隔で一列に並ぶものを示す（図１１では２台のみ示す。）。各加工ステーション１１，１２は箱形形状を成し、内部には図示しない工作機が設置される。そして、各加工ステーション１１，１２における工作機は、パレット搬送装置１０によって搬送される図示しないワークに対して各種加工を順に行い、図示しない製品を自動的に製造するものとする。
【００２２】
パレット搬送装置１０は、始点と終点、及びその間に点在して設置された複数の加工ステーション１１，１２を連結するパレットレール１６と、そのパレットレール１６に搭載された１又は２以上のパレット２１を備える。複数の加工ステーション１１，１２はＸ軸方向に直線的に配置され、そのＸ軸の延長線上の両側に始点と終点となる待機テーブル１３，１４がそれぞれ設置される。待機テーブル１３，１４と複数の加工ステーション１１，１２には、パレットレール１６が固定される架台１５がＸ軸方向に連続するように掛け渡される。
【００２３】
この実施の形態におけるパレットレール１６は、市販の直線運動ガイドレール１６であって、図１０に示すように、架台１５上に支持板１７を介して直接固定された固定レール１６ａと、図３に示すように、架台１５上にレール昇降手段３０を介して昇降可能に設けられた昇降レール１６ｂとを備える。
【００２４】
図１１に示すように、このレール昇降手段３０は、各加工ステーション１１，１２に対応して設けられる。加工ステーション１１，１２に対応して設けられたレール昇降手段３０は、昇降レール１６ｂを昇降させて、図６に示すように、その昇降レール１６ｂを固定レール１６ａに連続する第一位置と、図７及び図８に示すように、その第一位置から上昇した第二位置との間で昇降させるものである。
【００２５】
固定レール１６ａと昇降レール１６ｂは同一の直線運動ガイドレールであり、図６に示すように、固定レール１６ａに連続する第一位置にあっては、その固定レール１６ａから移動したパレット２１を搭載可能に、後述するパレット２１のレール長手方向の長さよりも長い長さのものが用いられる。
【００２６】
図９及び図１０に示すように、パレット２１は、パレットレールである直線運動ガイドレール１６を跨いでそのレール１６上を移動可能に構成された直線運動ブロック２２と、その直線運動ブロック２２にねじ止めされた台座２３と、その台座２３の下側にパレットレール１６に沿って設けられた第一及び第二係止部材２４，２５とを有する。そして、パレット２１における台座２３の上部にはワークを収めるワーク支持部２６がパレットレール１６に沿って複数形成される。なお、第一及び第二係止部材２４，２５の詳細は後述する。
【００２７】
この直線運動ブロック２２は直線運動ガイドレール１６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２２を用いることにより、その幅方向（Ｙ軸方向）の移動を禁止しつつパレット２１がパレットレール１６上を移動する抵抗を著しく軽減することができる。

これによりパレット２１はパレットレール１６に移動可能に搭載される。

【００２８】

この実施の形態における昇降レール１６ｂを昇降させるレール昇降手段３０は、図１～図５に示すように、昇降レール１６ｂが上部に設けられた昇降台３１と、架台１５に設けられて昇降台３１を昇降可能に支持する支持台３２と、その昇降台３１を昇降させるカム板３３と、そのカム板３３を移動させるアクチュエータ３４とを備える。

【００２９】

図３及び図４に示すように、支持台３２は、パレットレール１６に沿うように架台１５に立設された板材であって、パレットレール１６に臨む片側に鉛直方向に延びるガイドレール３６がパレットレール１６の長手方向に所定の間隔を開けて複数設けられる。

【００３０】

図５に示すように、昇降台３１は上面視においてパレットレール１６の長手方向に延びる方形状を成す枠により形成される。具体的に、この昇降台３１は、支持台３２に沿う平板状の支持枠３１ａと、その支持枠３１ａのＸ軸方向の両側から支持台３２から離れる方向に互いに平行に突出して設けられた短辺枠３１ｂ，３１ｃと、その短辺枠３１ｂ，３１ｃのＺ軸方向上方の突出端を連結する上連結片３１ｄと、その短辺枠３１ｂ，３１ｃのＺ軸方向下方のＹ軸方向の略中央を連結する下連結片３１ｅ（図３及び図４）とを備える。

【００３１】

昇降レール１６ｂは、この昇降台３１における互いに平行に設けられた短辺枠３１ｂ，３１ｃの上部に架設され、昇降台３１における支持枠３１ａの支持台３２に臨む主面には、ガイドレール３６に移動可能に係合する直線運動ガイドブロック３７が取付けられ、これにより昇降台３１は昇降可能に架台１５に取付けられる。

【００３２】

図１及び図２に示すように、カム板３３は昇降台３１の下方の架台１５に、パレットレール１６に沿うようにＸ軸方向に延びて、その長手方向に移動可能に設けられる。具体的には、架台１５上に設けられた支持台３２にはＸ軸方向に延びるレール３９ａが設けられ、そのレール３９ａに移動可能な直線運動ブロック３９ｂがカム板３３に取付けられる。このレール３９ａ及び直線運動ブロック３９ｂによりカム板３３の滑らかな移動が確保されることになる。

【００３３】

そのカム板３３に上方に位置する昇降台３１における下連結片３１ｅには、カム板３３の上面を転動するローラ３８が設けられる。カム板３３の上面には、ローラ３８とともに昇降台３１を低位に位置させる低位面３３ａと、ローラ３８とともに昇降台３１を高位に位置させる高位面３３ｂと、その低位面３３ａと高位面３３ｂとを滑らかに連続させる傾斜面３３ｃが形成される。

【００３４】

カム板３３を長手方向に移動させるアクチュエータ３４として、この実施の形態では、流体圧シリンダ３４が用いられ、その出没ロッド３４ａをカム板３３の長手方向に連続するように支持台３２に取付けられる。その出没ロッド３４ａがカム板３３に連結され、図１及び図６に示すように、その出没ロッド３４ａを本体３４ｂに没入させると、ローラ３８が低位面３３ａに接触し、昇降台３１を低位に位置させて、そこに設けられた昇降レール１６ｂを固定レール１６ａに連続させる第一位置にさせるように構成される。

【００３５】

逆に、図２，図７及び図８に示すように、本体３４ｂから出没ロッド３４ａを突出させると、ローラ３８は低位面３３ａから傾斜面３３ｃを介して高位面３３ｂにまで達し、上昇するローラ３８とともに昇降台３１も上昇して、そこに設けられた昇降レール１６ｂを第一位置より上昇した第二位置まで上昇させるように構成される。

【００３６】

図１１に戻って、このパレット搬送装置１０は、パレット２１をパレットレール１６に沿って搬送させるパレット送り機構４０を備える。このパレット送り機構４０は、パレッ

ト２１と係合可能に構成されパレットレール１６に沿って無端で設けられて循環するベルト４１と、このベルト４１を循環させる循環機構４２，４３とを備える。

【００３７】

パレットレール１６が設けられた架台１５のＸ軸方向の両側における待機テーブル１３，１４には、取付板１３ａ，１４ａがそれぞれ取付けられ、それらの取付板１３ａ，１４ａに循環機構４２，４３が取付けられる。この実施の形態における循環機構は、回転軸４２ａ，４３ａを任意の速度で回転させると共に、その回転軸４２ａ，４３ａを任意の回転位置で停止可能なサーボモータ４２，４３であって、その回転軸４２ａ，４３ａをＹ軸方向に向けて取付板１３ａ，１４ａにサーボモータ４２，４３がそれぞれ取付けられる。そして、その回転軸４２ａ，４３ａに同形同大の駆動プーリ４２ｂと従動プーリ４３ｂが取付けられる。

【００３８】

ベルト４１の両端は駆動プーリ４２ｂと従動プーリ４３ｂに掛け回されてそれらに架設され、コントローラ４８からの指令によりサーボモータ４２，４３が同期して駆動すると、それらの回転軸４２ａ，４３ａが駆動プーリ４２ｂと従動プーリ４３ｂとともに同一方向に同一速度で回転し、駆動プーリ４２ｂと従動プーリ４３ｂに掛け回されたベルト４１が駆動プーリ４２ｂと従動プーリ４３ｂとの間で循環するように構成される。

【００３９】

なお、図では循環機構としてサーボモータ４２，４３を用い、そのサーボモータ４２，４３が待機テーブル１３，１４における取付板１３ａ，１４ａに設けられる場合を例示するが、サーボモータ４２，４３をいずれか一方にのみ設け、他方に従動プーリを空転可能に設けるようにしても良い。また、駆動プーリ４２ｂと従動プーリ４３ｂは取付板１３ａ，１４ａ以外の部分に設けても良く、サーボモータに代えて、エア又は油圧シリンダ等を循環機構として用いても良い。

【００４０】

図１及び図２に示すように、ベルト４１はいわゆる歯付きベルト４１である。この歯付きベルト４１は、幅方向に延びる凹凸４１ａ，４１ｂが長手方向に交互に連続するベルト４１であって、その凹凸４１ａ，４１ｂが外側を向くようにして、ベルト４１が駆動プーリ４２ｂと従動プーリ４３ｂに掛け回されてそれらに架設される。

【００４１】

一方、ベルト４１の凹凸４１ａ，４１ｂに係合可能な被凹凸２４ａ，２４ｂがパレット２１に形成される。被凹凸部２４ａ，２４ｂはパレット２１を構成する第一係止部材２４に形成される。この第一係止部材２４は、被凹凸部２４ａ，２４ｂを下側を向けて台座２３の下側にパレットレール１６に沿って設けられる。

【００４２】

図１に示す様に、この第一係止部材２４は、第一位置の昇降レール１６ｂにパレット２１が搭載されると、駆動プーリ４２ｂと従動プーリ４３ｂに架設された上側のベルト４１の凹凸４１ａ，４１ｂが形成された上側に重合し、第一係止部材２４の被凹凸部２４ａ，２４ｂがベルト４１に形成された凹凸４１ａ，４１ｂに係合するように構成される。

【００４３】

パレット２１における被凹凸２４ａ，２４ｂがベルト４１の凹凸４１ａ，４１ｂに係合すると、ベルト４１と独立したパレット２１のパレットレール１６に沿ったＸ軸方向の移動は禁止される。このためパレット２１が係止されたベルト４１を循環機構４２，４３を用いて循環させると、パレット２１がそのベルト４１とともに移動し、ベルト４１が沿うパレットレール１６に沿ってそのパレット２１は搬送されることになる。

【００４４】

また、第一係止部材２４は、パレット２１が第一位置で上側のベルト４１の凹凸４１ａ，４１ｂが形成された上側に重合するので、図１に実線矢印で示すように、短レール１６ｂとともにパレット２１がＺ軸方向上方に移動して図２に示す第二位置にまで移動すると、Ｚ軸方向に移動しないベルト４１の凹凸４１ａ，４１ｂから移動するパレット２１の第

一係止部材２４における被凹凸２４ａ，２４ｂはＺ軸方向上方へずれてベルト４１から外れ、パレット２１はベルト４１に係止した状態から離脱して、ベルト４１を循環させても、パレット２１をベルト４１とともに移動させることはできないように構成される。

【００４５】

即ち、このパレット搬送装置１０におけるパレット送り機構４０は、図１に示すように、固定レール１６ａ及びその固定レール１６ａに連続する第一位置の昇降レール１６ｂに搭載されたパレット２１を、その固定レール１６ａ及び第一位置の昇降レール１６ｂに沿って搬送させるけれども、固定レール１６ａに連続する第一位置から上昇して、図２に示すように、第二位置に達した昇降レール１６ｂに搭載されたパレット２１の搬送は不能に構成されるものである。

【００４６】

ここで、図１～図４における符号４４は、駆動プーリ４２ｂと従動プーリ４３ｂに掛け回されて架設された上側におけるベルト４１が撓むことを防止する為にパレットレール１６に沿って設けられた支持部材４４であって、符号４５は、その支持部材４４を支持板１７に取付ける第一取付部材４５である。

【００４７】

また、図１～図４における符号４６は、駆動プーリ４２ｂと従動プーリ４３ｂに掛け回された循環ベルト４１の下側におけるベルト４１を支持してその循環ベルト４１の弛みを抑制するベルトレール４６であって、図１～図４における符号４７は、そのベルトレール４６にその長手方向に所定の間隔を空けて設けられて、そのベルトレール４６を支持板１７に取付ける第二取付部材４７である。

【００４８】

また、本発明のパレット搬送装置１０は、上昇してベルト４１との係合が解除された第二位置の昇降レール１６ｂに搭載されたパレット２１を、第二位置の昇降レール１６ｂに沿って移動させるパレット移動機構５０を備える。

【００４９】

図３～図８に示すように、この実施の形態における、パレット移動機構５０は、昇降レール１６ｂに沿って設けられたボールネジ５１と、ボールネジ５１に螺合する移動体５２と、移動体５２に設けられ昇降レール１６ｂに搭載されたパレット２１と係脱自在のアクチュエータ５３と、ボールネジ５１を回転駆動させてアクチュエータ５３を移動体５２と共に任意の位置にまで移動させるサーボモータ５４とを備える。

【００５０】

ボールネジ５１は、昇降台３１における短辺枠３１ｂ，３１ｃに昇降レール１６ｂに平行になるように架設され、このボールネジ５１を回転させるサーボモータ５４は，その内の一方の短辺枠３１ｂに取付けられる。サーボモータ５４は、その回転軸５４ａがボールネジ５１と同軸になるように短辺枠３１ｂに取付けられ、その回転軸５４ａとボールネジ５１がジョイント５５により接続される。

【００５１】

昇降台３１における上連結片３１ｄには、昇降レール１６ｂに平行なレール５６が取付けられ、このレール５６に移動可能に嵌入された直線運動ブロック５７が移動体５２に取付けられる。この状態で移動体５２はボールネジ５１に螺合され、ボールネジ５１の回転により移動体５２は、昇降レール１６ｂに沿って滑らかに移動可能に構成される。

【００５２】

この移動体５２に設けられるアクチュエータ５３は、直方体から成る本体部５３ａと、その本体部５３ａに設けられ流体圧により往復移動可能な移動片５３ｂとを有し、その移動片５３ｂをパレット２１における第二係止部材２５に臨むように上側に向けた状態で、その本体部５３ａが移動体５２に取付けられる。

【００５３】

パレット２１における第二係止部材２５には、移動片５３ｂの上端が進入可能な凹部２５ａが形成され、図７及び図８に示すように、この凹部２５ａに移動片５３ｂの上部が進

入するとパレット２１と係合し、移動体５２と別に独立したパレット２１の昇降レール１６ｂに沿った移動が禁止され、図６に示すように、その凹部２５ａから移動片５３ｂが抜け出して離脱すると、パレット２１の係合は解消されて移動体５２と別にパレット２１の昇降レール１６ｂに沿った自由な移動が可能なように構成される。

【００５４】

そして、パレット２１と係合し、移動体５２と別に独立したパレット２１の移動が禁止された状態でサーボモータ５４を駆動させてボールネジ５１を回転させると、移動体５２はパレット２１と共に昇降レール１６ｂに沿って移動し、それらを任意の位置にまで移動可能に構成される。

【００５５】

次に、上記パレット搬送装置を用いた本発明におけるパレット搬送方法を説明する。

【００５６】

本発明におけるパレット搬送方法は、固定レール１６ａに搭載されたパレット２１又は第一位置の昇降レール１６ｂから移動して固定レール１６ａに搭載されたパレット２１をその固定レール１６ａに沿って搬送して第一位置の昇降レール１６ｂに移動させる第一パレット搬送工程と、固定レール１６ａから移動したパレット２１が搭載された第一位置の昇降レール１６ｂを固定レール１６ａから分離して上昇させて第二位置まで移動させる第一パレット移動工程と、昇降レール１６ｂに搭載されたパレット２１を第二位置の昇降レール１６ｂに沿って搬送する第二パレット搬送工程と、パレット２１が搭載された昇降レール１６ｂを下降させて第一位置まで戻して固定レール１６ａに連続させる第二パレット移動工程と、を繰り返すことを特徴とする。以下に各工程を詳説する。

【００５７】

＜第一パレット搬送工程＞

この工程では、固定レール１６ａに搭載されたパレット２１又は第一位置の昇降レール１６ｂから移動して固定レール１６ａに搭載されたパレット２１をその固定レール１６ａに沿って搬送する。即ち、図１に示すように、固定レール１６ａ又は第一位置の昇降レール１６ｂに搭載されたパレット２１は、そのパレット２１における第一係止部材２４に形成された被凹凸部２４ａ，２４ｂがパレットレール１６に沿って設けられたベルト４１の凹凸４１ａ，４１ｂに係合する。このため、パレット送り機構４０であるサーボモータ４２，４３（図１１）を同期して駆動させてベルト４１を循環させることにより、固定レール１６ａ及び昇降レール１６ｂから成るパレットレール１６に沿ってそれらのパレット２１を搬送することができる。

【００５８】

図１１に示すように、このパレット２１の搬送は、待機テーブル１３から工作機１１までの間、又は各工作機１１，１２の間、又は工作機１２から待機テーブル１４までの間の比較的長い距離を搬送するものである。そして、搬送されるパレット２１が工作機１１，１２に対峙して、そのレール昇降手段３０を介して設けられた昇降レール１６ｂにパレット２１が移動して搭載された状態でサーボモータ４２，４３を停止してベルト４１の循環を停止させ、パレット２１の搬送そのものを停止する。

【００５９】

なお、工作機１２から待機テーブル１４まで搬送されたパレット２１は、そこに搭載された図示しないワークに対する各工作機１１，１２における加工が終了したものとして搬送されることになる。

【００６０】

＜第一パレット移動工程＞

この工程では、工作機１１，１２に対峙して昇降レール１６ｂに搭載されたパレット２１とともに、その昇降レール１６ｂを固定レール１６ａから分離して上昇させ、第二位置まで移動させる。

【００６１】

具体的な手順としては、先ず、ベルト４１の循環を停止させて、パレット２１の搬送を

停止した状態で、図６に示すように、パレット２１における第二係止部材２５の下方に移動体５２を移動させ、図４の破線矢印で示すように、そのアクチュエータ５３における移動片５３ｂを上方に突出させて、その移動片５３ｂの上端を第二係止部材２５における凹部２５ａに進入させる。これにより、アクチュエータ５３はパレット２１と係合し、移動体５２と別に独立したパレット２１の昇降レール１６ｂに沿った移動を禁止する。

【００６２】

このようにパレット２１の自由な移動を禁止させた状態で、図４及び図７の実線矢印で示すように、そのパレット２１とともに昇降レール１６ｂを上昇させる。この上昇はレール昇降手段３０により行われ、図７の破線矢印で示すように、流体圧シリンダ３４の本体３４ｂから出没ロッド３４ａを突出させる。すると、ローラ３８は低位面３３ａから傾斜面３３ｃを介して高位面３３ｂにまで達し、上昇するローラ３８とともに昇降台３１も上昇して、そこに設けられた昇降レール１６ｂを第一位置より上昇した第二位置まで上昇させることになる。

【００６３】

このように、短レール１６ｂとともにパレット２１がＺ軸方向上方に移動して第二位置にまで移動すると、図２に示すように、Ｚ軸方向に移動しないベルト４１の凹凸４１ａ，４１ｂから移動するパレット２１における第一係止部材２４における被凹凸２４ａ，２４ｂはＺ軸方向上方へずれてベルト４１から外れ、パレット２１はベルト４１に係止した状態から離脱する。これにより、ベルト４１を循環させても、パレット２１を移動させることはできないことになる。

【００６４】

＜第二パレット搬送工程＞

この工程では、昇降レール１６ｂに搭載されたパレット２１を第二位置の昇降レール１６ｂに沿って搬送する。即ち、前の工程において、パレット２１とベルト４１との係合は解除されるけれども、図７に示すように、アクチュエータ５３における移動片５３ｂの上端は第二係止部材２５における凹部２５ａに進入している。

【００６５】

このため、アクチュエータ５３とパレット２１と係合状態は持続され、移動体５２と別に独立したパレット２１の昇降レール１６ｂに沿った移動は禁止されている。

【００６６】

よって、この状態からパレット移動機構５０であるサーボモータ５４を駆動してボールネジ５１を回転させると、そのボールネジ５１に螺合された移動体５２はパレット２１と共に昇降レール１６ｂに沿って移動し、それらを任意の位置にまで移動させることになる。

【００６７】

このパレット２１の搬送は、単一のパレット２１に複数のワーク支持部２６を設け、それらにワークを載せている場合において、各工作機１１，１２（図１１）においてそれら複数のワークを順次加工する場合に行われる。

【００６８】

即ち、その工作機１１，１２において一のワークの加工が終了すると、隣接するワークをその工作機１１，１２における加工位置まで比較的短い距離において順次搬送し、その隣接するワークを順次加工することになる。このような比較的短い距離の搬送をサーボモータ５４が行うボールネジ５１の所定の回数の回転により行うことにより、比較的速やかであってかつ正確な搬送が可能となる。

【００６９】

この工程は、各工作機１１，１２（図１１）においてそれら複数のワークの全ての加工が終了して、図８に示すように、パレット２１が昇降レール１６ｂの端部にまで移動した状態で終了させる。

【００７０】

＜第二パレット移動工程＞

この工程では、パレット２１が搭載された昇降レール１６ｂを下降させて第一位置まで戻して固定レール１６ａに連続させる。

【００７１】

具体的な手順としては、図２の一点鎖線で示すパレット２１とともに昇降レール１６ｂを図１の破線矢印で示すように下降させる。この下降はレール昇降手段３０により行われ、流体圧シリンダ３４の本体３４ｂに出没ロッド３４ａを没入させる。すると、ローラ３８は高位面３３ｂから傾斜面３３ｃを介して低位面３３ａにまで達し、下降するローラ３８とともに昇降台３１も下降して、そこに設けられた昇降レール１６ｂを第二位置から下降させて固定レール１６ａに連続する第一位置まで下降させる。

【００７２】

このように、短レール１６ｂとともにパレット２１がＺ軸方向下方に移動して第一位置にまで移動すると、ベルト４１の循環が停止された状態では、Ｚ軸方向に移動しないベルト４１にパレット２１における第一係止部材２４が重合することになる。するとベルト４１の凹凸４１ａ，４１ｂにパレット２１における第一係止部材２４における被凹凸２４ａ，２４ｂに係合し、パレット２１はベルト４１に再び係止され、ベルト４１と別のパレット２１の独立した移動は禁止されることになる。

【００７３】

そして、その後のパレット２１の搬送の為に、図３に示すパレット移動機構５０のアクチュエータ５３における移動片５３ｂを下方に移動させて、その移動片５３ｂを第二係止部材２５における凹部２５ａから離脱させる。これにより、アクチュエータ５３とパレット２１との係合は解消され、移動体５２と別に独立したパレット２１の移動を可能としておく。

【００７４】

なお、上記第二パレット搬送工程の間に、始端側の待機テーブル１３にあっては、加工を必要とするワークが搭載されたパレット２１が固定レール１６ａに新たに搭載され、終端側の待機テーブル１４にあっては、加工が終了したワークが搭載されたパレット２１の搬出が行われることになる。

【００７５】

よって、本発明におけるパレット搬送装置１０及びパレット搬送方法では、単一のパレット２１に複数のワークを載せて、各工作機１１，１２における加工を行わせる場合にあって、工作機１１，１２間の比較的長い距離のパレット２１の搬送と、各工作機１１，１２におけるワークの加工時における比較的短い距離のパレット２１の搬送を別々に行わせることが可能になるのである。

【００７６】

また、このようなパレット搬送装置１０及びパレット搬送方法では、パレット２１を無端で設けられて循環するベルト４１に係合することにより、パレットレール１６に沿ってそのパレット２１の搬送を行うので、パレット２１のベルト４１に係合する位置を変化させることにより、先にそのベルト４１に係合してパレットレール１６に沿って搬送された先のパレット２１との間隔、即ち先のパレット２１との搬送ピッチを容易に変更することができる。よって、第二パレット搬送行程においてワークを搬送するパレット２１間のピッチが変更されても、パレット２１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。

【００７７】

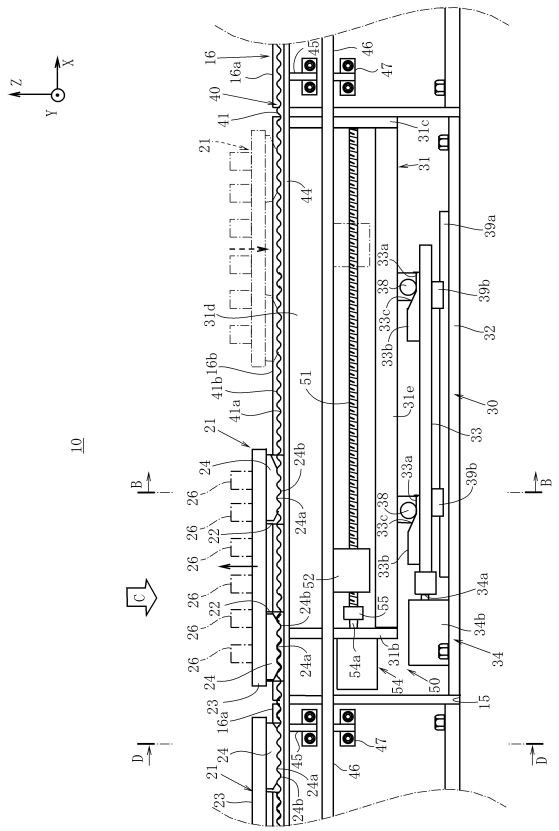
そして、パレット移動機構５０が、サーボモータ５４によるボールネジ５１の回転によりパレット２１と係合させたアクチュエータ５３を移動体５２と共に任意の位置にまで移動させるので、パレット２１の比較的短い距離の搬送をサーボモータ５４が行うボールネジ５１の所定の回数の回転により行うことになり、そのような短い距離の搬送を比較的速やかであってかつ正確に搬送することが可能となるのである。

【符号の説明】

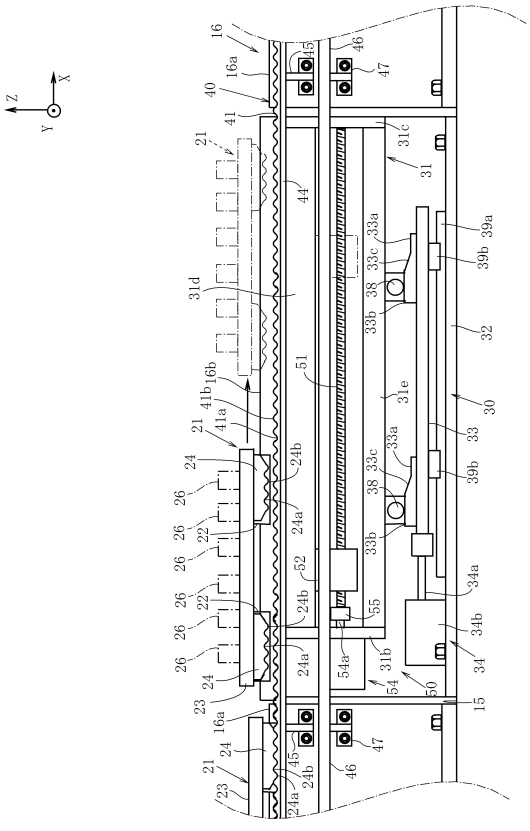
【００７８】

１０　パレット搬送装置
１６　パレットレール
１６ａ　固定レール
１６ｂ　昇降レール
２１　パレット
２４ａ，２４ｂ　被凹凸
３０　レール昇降手段
４０　パレット送り機構
４１　ベルト
４１ａ，４１ｂ　凹凸
４２，４３　循環機構
５０　パレット移動機構
５１　ボールネジ
５２　移動体
５３　流体圧シリンダ（アクチュエータ）
５４　サーボモータ

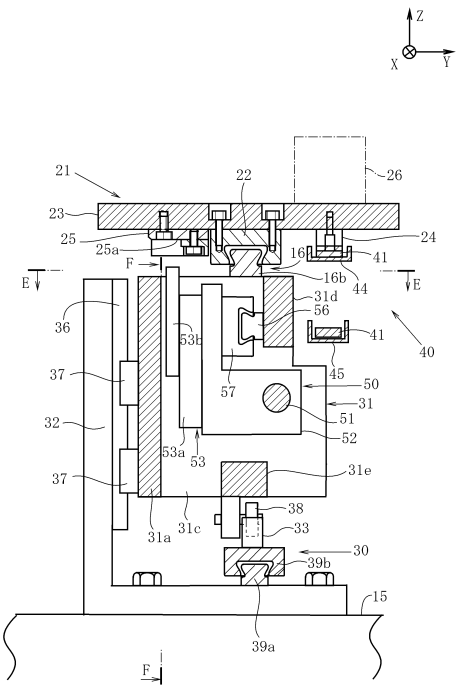
【図１】



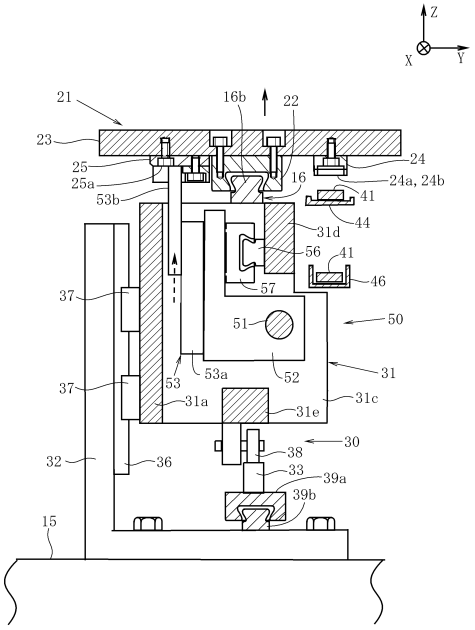
【図２】



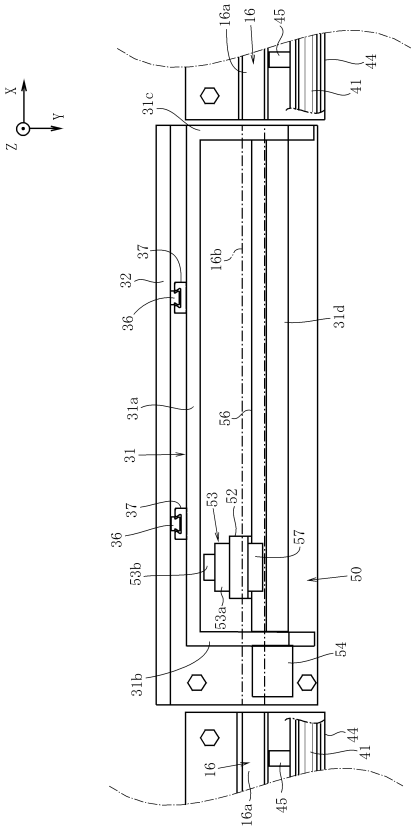
【図３】


Z
X
Y
21
22
26
23
25
25a
24
16
41
F
16b
44
E
E
31d
56
36
53b
41
40
37
45
57
50
31
51
32
52
53a
53
37
31e
38
31a
31c
33
30
39b
15
39a
F

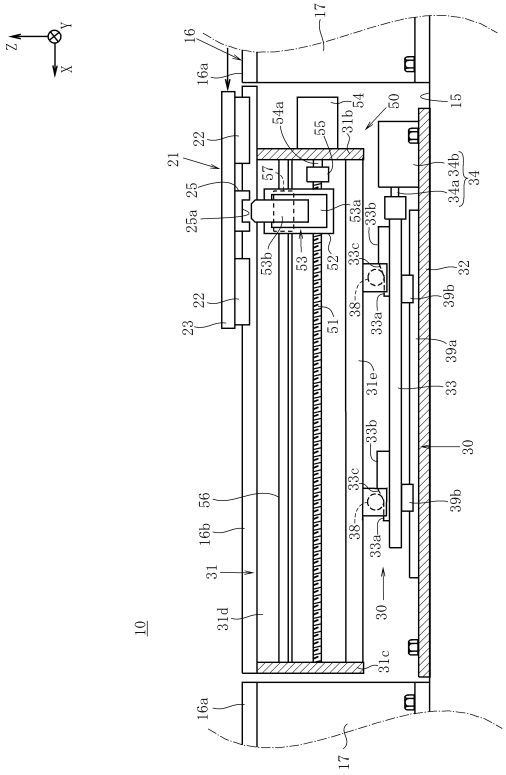
【図４】


Z
X
Y
21
16b
22
23
24
25
25a
16
24a, 24b
53b
41
44
31d
56
41
46
37
57
50
51
53
53a
52
31
37
31a
31e
31c
30
38
32
36
33
39a
39b
15

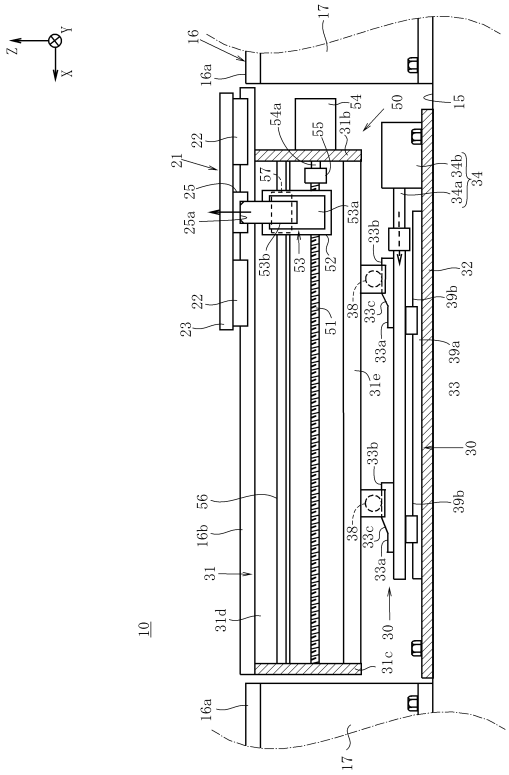
【図５】


16a
16
45
44
41
X
Y
Z
31c
37
16b
32
36
31d
31a
56
31
37
53
52
36
57
53b
50
53a
54
31b
44
41
16
16a
45

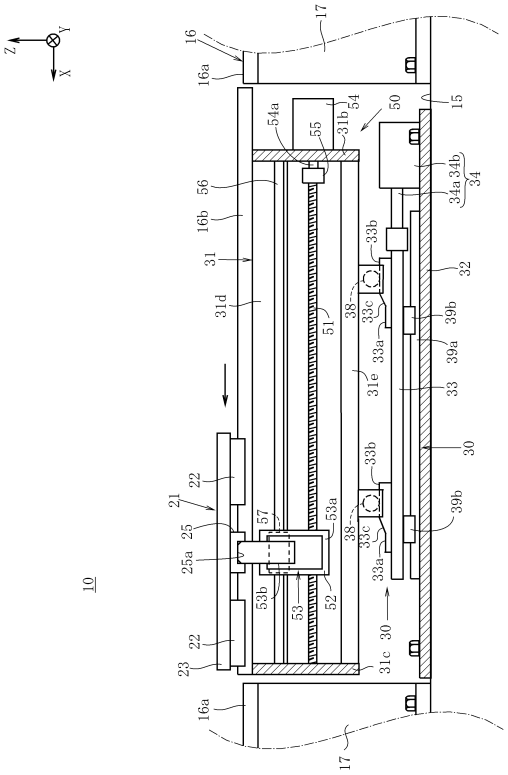
【図６】


Z
Y
X
17
16
16a
15
54a
54
50
55
31b
22
21
57
34b
34
25
34a
25a
53a
33b
53b
53
52
33c
32
22
38
39b
23
51
33a
39a
31e
33
33b
30
56
33c
39b
16b
38
33a
31
30
31d
10
31c
16a
17

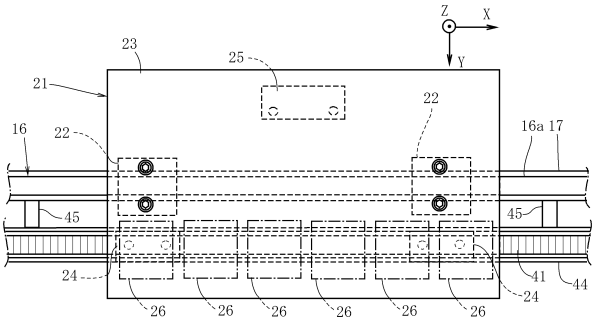
【図７】



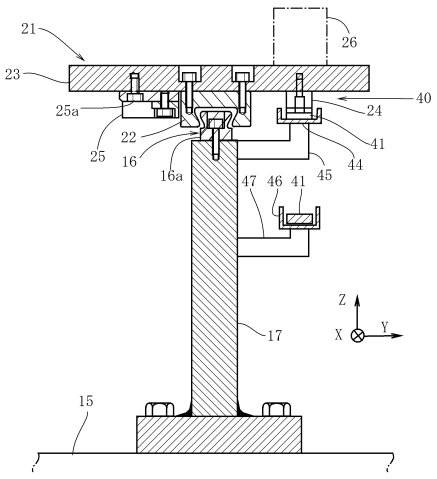
【図８】



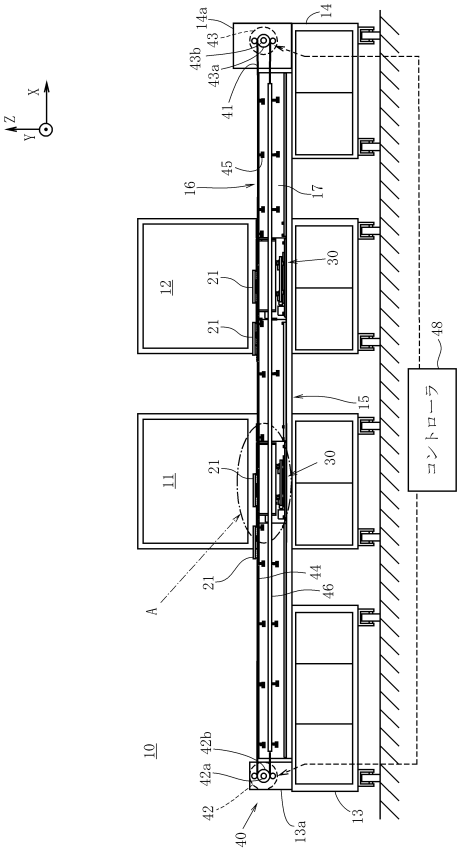
【図９】



【図１０】



【図１１】



フロントページの続き

審査官　中川　康文

(56)参考文献　特開平０９－１７４３４４（ＪＰ，Ａ）
実開昭４９－１１０４８５（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５９－１６９７４３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－２０７３０９（ＪＰ，Ａ）
実開昭６１－０８１８５４（ＪＰ，Ｕ）
特開平０７－２１５２０８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－０９３０３２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－２００８８７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２３Ｑ　　７／００－７／１８
Ｂ２３Ｑ　４１／０２
Ｂ６５Ｇ　１５／４２
Ｂ６５Ｇ　３５／０６
Ｂ６５Ｇ　４７／２８