(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 3 月 16 日(16.03.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/043397 A1

(51) 国際特許分類:
B23Q 7/00 (2006.01) *B65G 35/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/075545

(22) 国際出願日: 2016 年 8 月 31 日(31.08.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-176314 2015 年 9 月 8 日(08.09.2015) JP
特願 2016-157247 2016 年 8 月 10 日(10.08.2016) JP

(71) 出願人: 日特エンジニアリング株式会社(NITTOKU ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3368561 埼玉県さいたま市南区白幡５丁目１１番２０号 Saitama (JP).

(72) 発明者: 鈴木　郁夫(SUZUKI, Ikuo); 〒9601393 福島県福島市飯野町明治字鹿ノ子島１７－３　日特エンジニアリング株式会社　福島事業所内 Fukushima (JP).

(74) 代理人: 後藤　政喜，外(GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目３番１号 尚友会館　後藤特許事務所 Tokyo (JP).

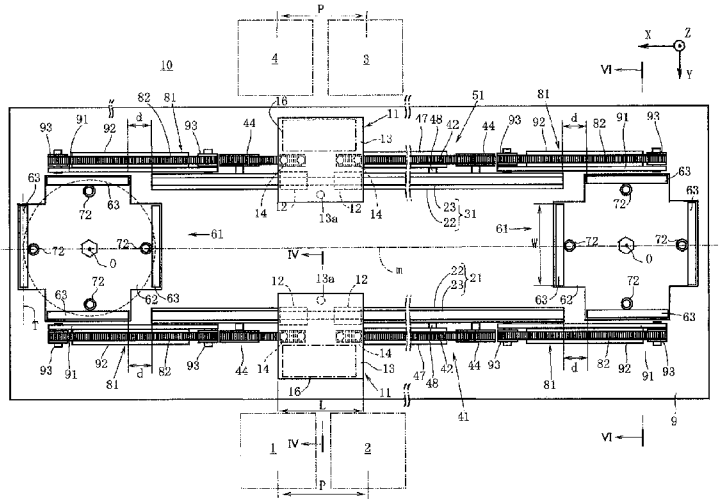
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: PALLET TRANSPORT DEVICE

(54) 発明の名称 : パレット搬送装置



(57) **Abstract**: A pallet transport device 10 is provided with a plurality of pallet rails 21, 31, pallet feeding units 41, 51 for transporting a pallet 11 along the pallet rails 21, 31, a pallet moving unit 61 for moving the pallet by horizontal rotation, one or more short rails 63 provided in the vicinity of the pallet moving unit 61, a pallet feeding auxiliary unit 81 for moving the pallet 11 from the pallet rails 21, 31 to the short rail 63 or the pallet 11 from the short rail 63 to the pallet rails 21, 31, and a raising and lowering unit 95 for raising and lowering the pallet feeding auxiliary unit 81. The horizontal rotation of the pallet moving unit 61 is permitted through lowering of the pallet feeding auxiliary unit 81.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/043397 A1

パレット搬送装置１０は、複数のパレットレール２１，３１と、パレット１１をパレットレール２１，３１に沿って搬送するパレット送り部４１，５１と、水平回転してパレットを移動させるパレット移動部６１と、パレット移動部６１の周囲に設けられた１又は２以上の短レール６３と、パレット１１をパレットレール２１，３１から短レール６３に、又はパレット１１を短レール６３からパレットレール２１，３１に移動させるパレット送り補助部８１と、パレット送り補助部８１を下降及び上昇させる昇降部９５と、を備え、パレット移動部６１の水平回転はパレット送り補助部８１を下降させて許容される。

明　細　書

発明の名称 ： パレット搬送装置

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。

背景技術

[0002] 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によりそのワークに対して所定の加工が行われる搬送装置がある。ＪＰ２０１１－９３０３２Ａには、ワークを載せるための複数のパレットを、２本の直線部分と、直線部分どうしをつなぐ２つの曲線と、からなるトラック形の軌道で工作機に対して循環するように搬送するパレット搬送装置が開示されている。

[0003] この搬送装置は、互いに平行に延びる第一及び第二パレットレールと、パレットを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、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。パレット移動手段は、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の軌道で移動する。

[0004] このような循環式のパレット搬送装置では、パレットは、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、その後、第一又は第二パレットレールの端縁からパレット移動手段により半円状の軌道で移動する。パレットは、第二又は第一パレットレールの端縁に接続され、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して再び第二又は第一パレットレールに搭載される。これによって、複数のパレットはトラック形の軌道で循環される。

発明の概要

[0005] 上記のパレット搬送装置は、パレットを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。

[0006] 一方、上記のパレット搬送装置では、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の軌道で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パレット送り手段が係合することは許されず、パレット移動手段は、パレットを第一及び第二パレットレールの端部から半円状の軌道で確実に移動させ得る構造を必要とする。

[0007] つまり、上記のパレット搬送装置におけるパレット送り手段は、パレットをパレットレールに沿って搬送させる一方で、そのパレットがパレットレールの端部にまで達すると、そのパレットとパレット送り手段との係合が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。

[0008] 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は、パレットを、第二又は第一パレットレールの端縁近傍から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い。そのため、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ある。

[0009] 即ち、上記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縁近傍から他方のパレットレールへのパレットの再移動が困難である。

[0010] 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縁近傍から他方のパレットレールへのパレット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。

[0011] 本発明のある態様によれば、パレット搬送装置は、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、パレットをパレットレールに沿って搬送するパレット送り部と、複数のパレットレールの端部に設けられ、複数のパレットレールのいずれか一つのパレットレールに搭載されたパレットを他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部と、パレット移動部の周囲に設けられた１又は２以上の短レールと、パレットをパレットレールから短レールに移動、又はパレットを短レールからパレットレールに移動

させるパレット送り補助部と、パレット送り補助部を下降及び上昇させる昇降部と、を備え、パレット移動部の水平回転はパレット送り補助部を下降させて許容される。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、本発明の実施形態のパレット搬送装置の平面図である。

[図2]図２は、図１に示すパレット搬送装置の正面図である。

[図3]図３は、パレット搬送装置の正面図であり、昇降部によりパレット送り補助部を下降させた状態を示す。

[図4]図４は、図１のＩＶ－ＩＶ線断面図である。

[図5]図５は、パレット搬送装置に用いられるパレットを図２のＶ方向から見た平面図である。

[図6]図６は、図１のＶＩ－ＶＩ線断面図であり、パレット移動部を示す。

[図7]図７は、短レールに対するパレットの相対移動がパレット係止機構により制限された状態を図６に対応して示す図である。

[図8]図８は、昇降部によりパレット送り補助部を下降させた状態を図６に対応して示す図である。

[図9]図９は、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]図１０は、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図９に対応して示す上面図である。

[図11]図１１は、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図９に対応して示す図である。

[図12]図１２は、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図９に対応して示す上面図である。

[図13]図１３は、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変形例の上面図であり、図９に対応して示す。

[図14]図１４は、図１３のＤ－Ｄ線断面図であり、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15]図１５は、補助レールが下降して回転板の回転を許容した状態を図１４に対応して示す図である。

[図16]図１６は、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した変形例の上面図であり、図９に対応して示す。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

[0014] 図１及び図２に、本発明の実施形態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軸を設定する。Ｘ軸は略水平横方向に延びる軸であり、Ｙ軸は略水平前後方向に延びる軸であり、Ｚ軸は鉛直方向に延びる軸である。Ｘ、Ｙ、Ｚの３軸を用いて、パレット搬送装置１０の構成について説明する。

[0015] パレット搬送装置１０は、パレット１１が循環する方式の搬送装置であり、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する。また、パレット搬送装置１０は、パレット１１の搬送経路に沿って設けられた工作機１～４（図１）の前でパレット１１を停止させる。パレット１１に搭載されたワーク６は、それらの工作機１～４により加工される。このように、パレット搬送装置１０は、工作機１～４によりワーク６を加工する場合に用いられる。

[0016] 図１では、パレット搬送装置１０の両側に４台の工作機１～４が設けられる。これは一例であって、工作機の台数は、加工を必要とするワーク６により異なる。パレット１１の台数は、工作機の台数に応じて適宜に増減される。

[0017] 本実施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。第一及び第二パレットレール２１，３１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る。

[0018] 第一及び第二パレットレール２１，３１は、パレット１１を移動可能に搭載する。第一及び第二パレットレール２１，３１のそれぞれは、架台９上に設けられ、Ｘ軸方向に真っ直ぐに延びる。パレット１１は、第一及び第二パレットレール２１，３１に沿って循環式に移動、搬送される。

[0019] 第一及び第二パレットレール２１，３１は同一構造を有するため、第一パレットレール２１を代表して説明する。第一パレットレール２１は、パレット１１を水平状態で搭載する。図４に詳しく示すように、第一パレットレール２１は、架台９上に直接固定されて設けられた支持板２２と、支持板２２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２３と、を備える。

[0020] パレット１１は、第一及び第二パレットレール２１，３１上に移動可能に支持される直線運動ブロック１２と、直線運動ブロック１２にねじ止めされた台座１３と、台座１３に設けられた係止部材１４と、を有する。直線運動ブロック１２は、直線運動ガイドレール２３を跨ぐように形成される。

[0021] 直線運動ブロック１２は、直線運動ガイドレール２３と対に販売される。好ましくは、直線運動ブロック１２は、図示しないローラリテーナを備える。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、幅方向（Ｙ軸方向）の移動、並びに第一及び第二パレットレール２１，３１に対する傾動を制限しつつ、パレット１１が第一及び第二パレットレール２１，３１上を移動する際に生じる抵抗を著しく軽減することができる。

[0022] 台座１３の上面にはワーク６を搭載するための搭載具１６が設けられる。搭載具１６は、台座１３の一方の側部に配置される。搭載具１６によって、ワーク６は台座１３に固定される。搭載具１６の構造は、パレット１１に搭載された状態で加工されるワーク６の種類に応じて、適宜変更される。直線運動ブロック１２は、台座１３の他方の側部に固定される。係止部材１４は、台座１３における直線運動ブロック１２と搭載具１６の間に設けられる。

[0023] このように、直線運動ブロック１２は、第一及び第二パレットレール２１，３１における直線運動ガイドレール２３に跨ぐように移動可能に支持され

る。そのため、台座１３の一方の側部が直線運動ブロック１２を介して第一及び第二パレットレール２１，３１に支持された状態においても、パレット１１は水平状態で第一及び第二パレットレール２１，３１に移動可能に搭載される。

[0024] 図１に示すように、工作機１，２は所定のピッチＰで設置され、工作機３，４は所定のピッチＰで設置される。パレット１１の台座１３は、Ｘ軸方向の長さＬがピッチＰと同一又はピッチＰより短く形成されることが好ましい。

[0025] この場合、第一及び第二パレットレール２１，３１上を複数のパレット１１が所定のピッチＰを空けて移動すると、複数のパレット１１は、水平状態の台座１３の一方の側部が工作機１～４側に突出するように各工作機１～４に対峙する。したがって、搭載具１６を介して一方の側部に搭載されたワーク６を工作機１～４により加工することができる。

[0026] なお、台座１３の他方の側部には、後述するパレット係止機構７１における昇降ロッド７２（図６～図８）が進入する係止穴１３ａが形成される。係止穴１３ａは、昇降ロッド７２の上端が進入可能なように、昇降ロッド７２の上端外径より僅かに大きな径を有する。係止部材１４の詳細は後述する。

[0027] 図１及び図２に示すように、本実施形態におけるパレット搬送装置１０は、第一パレットレール２１に搭載されたパレット１１を搬送する第一パレット送り部４１と、第二パレットレール３１に搭載されたパレット１１を搬送する第二パレット送り部５１を備える。第一パレット送り部４１は、パレット１１を第一パレットレール２１に沿って送る。第二パレット送り部５１は、パレット１１を第二パレットレール３１に沿って送る。

[0028] 第一パレット送り部４１及び第二パレット送り部５１は同一構造を有するので、以下に第一パレット送り部４１を代表して説明する。

[0029] 第一パレット送り部４１は、第一パレットレール２１に沿って無端で設けられる循環ベルト４２と、循環ベルト４２を循環させる循環機構としてのサーボモータ４３（図２）とを備える。循環ベルト４２は、パレット１１と係

合可能に形成される。

[0030] 図２に示すように、第一パレットレール２１における支持板２２の四隅には、従動プーリ４４が設けられる。循環ベルト４２は、これらの四つの従動プーリ４４を包囲するように、従動プーリ４４に掛け回される。

[0031] サーボモータ４３は、支持板２２に設けられる。サーボモータ４３の回転軸４３ａには駆動プーリ４５が取付けられる。駆動プーリ４５と四つの従動プーリ４４とは、同一面上に設けられる。第一パレット送り部４１は、駆動プーリ４５に循環ベルト４２を掛け回すように循環ベルト４２を転向させる一対の転向プーリ４６を有する。一対の転向プーリ４６は、駆動プーリ４５の近傍に設けられ、支持板２２に枢支される。

[0032] 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４３が作動すると、回転軸４３ａが駆動プーリ４５とともに回転する。駆動プーリ４５の回転によって、循環ベルト４２が四つの従動プーリ４４を包囲した状態で循環する。

[0033] 循環ベルト４２はいわゆる歯付きベルトである。循環ベルト４２は、図２の拡大図に示すように、凹凸４２ａ，４２ｂが長手方向に交互に形成されるベルトである。凹凸４２ａ，４２ｂは、循環ベルト４２の幅方向に延びる。凹凸４２ａ，４２ｂは、パレット１１の凹凸１４ａ，１４ｂに係合可能に形成される。凹凸１４ａ，１４ｂはパレット１１の係止部材１４に形成される。

[0034] 係止部材１４は、直線運動ブロック１２と同じように台座１３の下側に設けられる。パレット１１が循環ベルト４２に重ね合わされた状態では、係止部材１４は循環ベルト４２に係合する。具体的には、係止部材１４が循環ベルト４２に重ね合わせられると、係止部材１４の凹凸１４ａ，１４ｂと、循環ベルト４２の凹凸４２ａ，４２ｂとが互いに係合する。係止部材１４が浮き上がって循環ベルト４２から離間すると、循環ベルト４２の凹凸４２ａ，４２ｂと係止部材１４の凹凸１４ａ，１４ｂとの係合が解除される。

[0035] パレット１１における凹凸１４ａ，１４ｂと循環ベルト４２の凹凸４２ａ

，４２ｂとの係合によって、循環ベルト４２に対するパレット１１のＸ軸方向の相対移動は制限される。したがって、サーボモータ４３を駆動してパレット１１に係合する循環ベルト４２を循環させると、パレット１１が循環ベルト４２とともに移動する。循環ベルト４２が第一パレットレール２１に沿って設けられるので、パレット１１は第一パレットレール２１に沿って搬送される。同様に、第二パレット送り部５１の循環ベルト４２は第二パレットレール３１に沿って設けられるので、パレット１１は第二パレットレール３１に沿って搬送される。

[0036] ここで、図２の符号４７で示される部材は、従動プーリ４４間で循環ベルト４２を支持する支持材である。支持材４７は、従動プーリ４４間での循環ベルト４２の弛みを防止し、係止部材１４から循環ベルト４２が離間することを防止する。符号４８で示される部材は、支持材４７を支持板２２に取付ける取付具である。

[0037] 図１に示すように、第一及び第二パレットレール２１，３１の両端部の近傍には、パレット移動部６１がそれぞれ設けられる。

[0038] パレット移動部６１は、第一又は第二パレットレール２１，３１のいずれか一方からパレット１１を他方に移動させる。

[0039] 本実施形態においては、パレット移動部６１は、第一パレットレール２１からパレット１１を第二パレットレール３１に移動させるとともに、第二パレットレール３１からパレット１１を第一パレットレール２１に移動させる。

[0040] また、パレット移動部６１は、回転板６２と、回転板６２に設けられた１又は２以上の短レール６３と、回転板６２を回転させるインデックスユニット６４（図６～図８）と、を備える。回転板６２は、所定の間隔を開けて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の中間線ｍ（図１に一点鎖線で示される）上の鉛直軸を中心に回転可能である。短レール６３は、回転板６２の周囲の回転円周上の接線Ｔに平行に設けられる。

[0041] 本実施形態においては、パレット移動部６１は、２組の一対の短レール６

３を有する。一対の短レール６３は、回転板６２の回転円周上で互いに対向する。

[0042] 図６～図８に示すように、インデックスユニット６４は、方形箱型を有する本体部６４ａと、本体部６４ａの上面略中央部分から上方に突出する回転ロッド６４ｂと、を有する。本体部６４ａは、架台９に取付けられ、回転ロッド６４ｂは、鉛直軸を中心に回転可能に本体部６４ａに設けられる。回転ロッド６４ｂの回転中心Ｏは、第一及び第二パレットレール２１，３１の中間線ｍ（図１）上に位置する。

[0043] 回転板６２は、回転ロッド６４ｂの上端に水平状態でねじ止めされる。図示しないコントローラからの指令により回転ロッド６４ｂが回転すると、図１１の実線矢印で示すように、回転板６２は所定の角度、回転する。

[0044] 図１に示すように、回転板６２の周囲には１又は２以上の短レール６３が設けられる。本実施形態では、前述のように、２組の一対の短レール６３が用いられ、一対の短レール６３は、パレット移動部６１における回転板６２の回転円周上で互いに対向する。つまり、合計で４つの短レール６３が用いられる。

[0045] ４本の短レール６３が用いられる本実施形態では、回転板６２は、周囲に突出する４つの突出端を有するように、上面視で十字形に形成される。４つの短レール６３は、対応する突出端に、回転中心Ｏから等しい位置に設けられる。このように、短レール６３は、回転板６２の回転円周上で対向するように９０度毎に４カ所設けられる。

[0046] 短レール６３は、第一及び第二パレットレール２１，３１における直線運動ガイドレール２３と同一の断面形状を有する。短レール６３の長さＷは、パレット１１のＸ軸方向の長さＬと同一又はそれよりも長い。

[0047] 対向した二対の組を構成する４つの短レール６３が設けられる本実施形態では、二つの短レール６３が回転中心Ｏを対称点として対称位置にある。インデックスユニット６４の本体部６４ａは、二つの短レール６３がる二つの短レール６３が第一及び第二パレットレール２１，３１の直線運動ガイドレ

ール２３に連続するように、架台９に固定される。

[0048] 即ち、短レール６３を、第一パレットレール２１における直線運動ガイドレール２３に連続する状態から、回転板６２の回転中心Ｏを中心として１８０度回動させると、その短レール６３は第二パレットレール３１における直線運動ガイドレール２３に連続する。

[0049] そして、第一及び第二パレットレール２１，３１の直線運動ガイドレール２３に短レール６３が連続した状態では、パレット１１は、直線運動ガイドレール２３から短レール６３に移動し短レール６３に搭載可能であり、又、短レール６３から直線運動ガイドレール２３に移動し直線運動ガイドレール２３に搭載可能である。

[0050] 第一パレットレール２１に短レール６３が連続する状態では、第一パレットレール２１と短レール６３との間に所定の隙間ｄが設けられる。同様に、第二パレットレール３１に短レール６３が連続する状態では、第二パレットレール３１と短レール６３との間に所定の隙間ｄが設けられる。隙間ｄによって、回転板６２が回転するときの短レール６３と第一及び第二パレットレール２１，３１との接触が防止され、回転板６２の回転が第一及び第二パレットレール２１，３１によって阻害されない。

[0051] 図６～図８に示すように、回転板６２には、パレット係止機構７１が短レール６３毎に設けられる。パレット係止機構７１は、回転板６２の周囲に設けられた短レール６３にパレット１１が搭載された状態で、短レール６３に対するパレット１１の相対移動を制限する。

[0052] 本実施形態では、パレット係止機構７１は、回転板６２に設けられる昇降ロッド７２と、昇降ロッド７２を付勢するコイルスプリング（弾性体）７３と、昇降ロッド７２を移動させる第一及び第二シリンダ７４，７５と、を備える。昇降ロッド７２は、短レール６３に搭載されたパレット１１の係止穴１３ａに進入可能に形成された上端を有する。コイルスプリング７３は、昇降ロッド７２の上端が係止穴１３ａに進入する方向に昇降ロッド７２を付勢する。第一及び第二シリンダ７４，７５は、昇降ロッド７２の上端が係止穴

１３ａから離脱する方向にコイルスプリング７３の付勢力に抗して昇降ロッド７２を移動させる。

[0053] 回転板６２には貫通孔１３ｂが形成され、昇降ロッド７２は貫通孔１３ｂを貫通して鉛直方向に移動可能に設けられる。昇降ロッド７２にはフランジ７２ａが設けられる。フランジ７２ａは、昇降ロッド７２の上端が係止穴１３ａに進入した状態で係止穴１３ａの周囲の台座１３の下面に下方から接触する（図７及び図８）。

[0054] 弾性体であるコイルスプリング７３は、フランジ７２ａと回転板６２の間に圧縮された状態で装着される。コイルスプリング７３の復元力により、昇降ロッド７２が上方に付勢される。

[0055] 回転板６２の下面には支柱７６が下方に向かって突出して設けられる。支柱７６の下端には揺動片７７の略中央が枢支される。揺動片７７は回転板６２の半径方向に延びて枢支され、揺動片７７の外側端部が昇降ロッド７２の下端に枢支される。

[0056] 第一シリンダ７４は、短レール６３が第一パレットレール２１に連続したときに揺動片７７の内側端部に出没ロッド７４ａの上端が対向するように架台９に取付けられる。第二シリンダ７５は、短レール６３が第二パレットレール３１に連続したときに揺動片７７の内側端部に出没ロッド７５ａの上端が対向するように架台９に取付けられる。

[0057] 図６に示すように、出没ロッド７４ａ，７５ａが揺動片７７の内側端部に対向する状態で第一及び第二シリンダ７４，７５が出没ロッド７４ａ，７５ａを突出させると、揺動片７７が揺動する。揺動片７７の外側端部に昇降ロッド７２の下端が枢支されるので、昇降ロッド７２が弾性体であるコイルスプリング７３の付勢力に抗して下方に移動する。昇降ロッド７２の上端は、パレット１１に設けられた係止穴１３ａから離脱し、短レール６３に搭載されたパレット１１の自由な移動が可能になる。

[0058] 図７に示すように、第一及び第二シリンダ７４，７５が出没ロッド７４ａ，７５ａを本体７４ｂ，７５ｂ内部に没入させると、昇降ロッド７２がコイ

ルスプリング７３の付勢力により上方に移動する。昇降ロッド７２の上端は、パレット１１に設けられた係止穴１３ａに進入する。これにより短レール６３に搭載されたパレット１１の自由な移動が制限される。

[0059] 短レール６３にパレット１１を搭載する際には、パレット移動部６１は、図６に示すように、第一シリンダ７４の出没ロッド７４ａを突出させて、昇降ロッド７２をコイルスプリング７３の付勢力に抗して下方に移動させる。この状態では、昇降ロッド７２は、パレット１１の移動を阻害しないので、パレット１１は、第一パレットレール２１から、第一パレットレール２１に連続する短レール６３に移動し、短レール６３に搭載される。

[0060] その後、パレット移動部６１は、図７に示すように、第一シリンダ７４の出没ロッド７４ａを没入させて、昇降ロッド７２をコイルスプリング７３の付勢力により上方に移動させる。この状態では、昇降ロッド７２の上端がパレット１１に設けられた係止穴１３ａに進入する。これにより、短レール６３に対するパレット１１の相対移動を制限することができる。

[0061] この状態で後述するパレット送り補助部８１を下降させた後、パレット移動部６１は、パレット１１とともに回転板６２を回転させる。これにより、パレット１１が搭載された短レール６３を第一パレットレール２１に連続する第一位置から離して、第二パレットレール３１に連続する第二位置まで回転させることができる。

[0062] パレット１１が搭載された短レール６３が第二位置まで回転した状態では、図１１に示すように、その短レール６３は第二パレットレール３１と連続する。

[0063] その後、図６に示すように、パレット移動部６１は、第二シリンダ７５の出没ロッド７５ａを突出させて、昇降ロッド７２をコイルスプリング７３の付勢力に抗して再び下方に移動させる。短レール６３に搭載されたパレット１１の移動が許容され、パレット１１を第二パレットレール３１に移動させることが可能になる。

[0064] 図１及び図２に示すように、パレット搬送装置１０は、パレット送り補助

部８１を備える。パレット送り補助部８１は、パレット１１を第一パレットレール２１から、第一パレットレール２１に連続する短レール６３に移動させるか、又はパレット１１を短レール６３から、短レール６３に連続する第一パレットレール２１に移動させる。また、パレット送り補助部８１は、パレット１１を第二パレットレール３１から、第二パレットレール３１に連続する短レール６３に移動させるか、又はパレット１１を短レール６３から、短レール６３に連続する第二パレットレール３１に移動させる。

[0065] パレット送り補助部８１は、第一及び第二パレットレール２１，３１の両端部近傍のそれぞれに設けられる。これらのパレット送り補助部８１は同一構造を有するので、その内の１つを代表して説明する。

[0066] 本実施形態におけるパレット送り補助部８１は、循環ベルト４２に連続して設けられた補助循環ベルト８２と、補助循環ベルト８２を循環させるサーボモータ（補助循環機構）８３（図２）と、を備える。補助循環ベルト８２は、第一及び第二パレットレール２１，３１の端部、並びに及び第一及び第二パレットレール２１，３１の端部に連続する短レール６３に沿って循環する。

[0067] 補助循環ベルト８２は、循環ベルト４２と同様にいわゆる歯付きベルトである。補助循環ベルト８２も、幅方向に延びる凹凸８２ａ，８２ｂを有する。凹凸８２ａ，８２ｂは長手方向に交互に連続して形成される（図２の拡大図）。パレット１１の係止部材１４の凹凸１４ａ，１４ｂは、凹凸８２ａ，８２ｂにも係合可能に形成される。

[0068] 本実施形態では、パレット送り補助部８１は、第一及び第二パレット送り部４１，５１に近い側の端部に設けられる支点と、支点を中心に回転して昇降する他端と、を有する。パレット送り補助部８１は、この形態に限られず、水平に昇降してもよい。

[0069] 図２及び図６に示すように、架台９に枢支柱９０が立設され、枢支柱９０に補助板９１が枢支される。枢支柱９０は、第一及び第二パレットレール２１，３１における支持板２２の両端部近傍に配置される。補助板９１は、補

助板９１の一端が第一及び第二パレット送り部４１，５１の近くに位置するように支持板２２に連続し、この一端が枢支柱９０に枢支される。

[0070] 補助板９１の上端には、ガイド材９２が水平に設けられる。ガイド材９２は、第一及び第二パレットレール２１，３１の端部、並びに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、Ｘ軸方向に延びる。

[0071] ガイド材９２は、補助循環ベルト８２が第一及び第二パレットレール２１，３１の端部、並びに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、補助循環ベルト８２を下方から支える。

[0072] 補助板９１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を枢支する。補助プーリ９３は、ガイド材９２の両側に配置される。

[0073] 補助板９１には、補助循環機構であるサーボモータ８３が設けられる。サーボモータ８３は、補助循環ベルト８２を循環させる。サーボモータ８３の回転軸８３ａには、補助駆動プーリ８４が取付けられる。

[0074] 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る。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）。

[0075] 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が作動すると、補助駆動プーリ８４に掛け回された補助循環ベルト８２が循環する。二つの補助プーリ９３間で補助循環ベルト８２は水平なガイド材９２の上面を移動する。つまり、補助循環ベルト８２は、第一及び第二パレットレール２１，３１の端部、並びに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に沿って移動する。

[0076] 補助循環ベルト８２は、循環ベルト４２と同様に、幅方向に延び長手方向に交互に連続して形成される凹凸８２ａ，８２ｂを有する。そのため、係止部材１４が補助循環ベルト８２に重ね合わせられると、補助循環ベルト８２の凹凸８２ａ，８２ｂが係止部材１４の凹凸１４ａ，１４ｂに係合する。

[0077] 従って、補助循環ベルト８２をパレット１１に係合した循環ベルト４２と同一の速度で循環させると、パレット１１は、第一パレットレール２１を移動するとともに、図９の実線矢印で示す様に、第一パレットレール２１の端部において循環ベルト４２から補助循環ベルト８２に移動し、補助循環ベルト８２に係合する。

[0078] 図２に示すように、パレット１１における凹凸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に対するパレット１１のＸ軸方向の相対移動は制限される。このため、パレット１１に係合する補助循環ベルト８２を循環させると、パレット１１は、補助循環ベルト８２とともに移動し、補助循環ベルト８２に沿う短レール６３又は第一及び第二パレットレール２１，３１に沿って搬送される。

[0079] 係止部材１４に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、パレット１１は、第一パレットレール２１の端部から、第一パレットレール２１に連続する短レール６３にまで移動する。補助循環ベルト８２を逆に循環させると、パレット１１は、短レール６３から第一パレットレール２１又は第二パレットレール３１に移動する。

[0080] また、パレット搬送装置１０は、図２及び図３に示すように、パレット送り補助部８１を昇降させる流体圧シリンダ（昇降部）９５を備える。流体圧シリンダ９５の本体９５ｂは、出没ロッド９５ａを上方に向けて架台９に固定される。出没ロッド９５ａの上端に補助板９１の他端が枢支される。

[0081] 流体圧シリンダ９５は、出没ロッド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に重ね合わせられるように構成される。

[0082] 図３に示すように、係止部材１４はパレット１１における台座１３の下面に設けられている。補助板９１の他端が出没ロッド９５ａの他端に枢支されるので、流体圧シリンダ９５の出没ロッド９５ａを本体９５ｂに没入させると、補助板９１を含むパレット送り補助部８１が下降する。その結果、補助板９１における補助循環ベルト８２も下降する。

[0083] パレット係止機構７１が短レール６３に搭載されたパレット１１の自由な移動を制限しかつパレット１１の係止部材１４における凹凸１４ａ，１４ｂが補助循環ベルト８２の凹凸８２ａ，８２ｂに係合した状態では、回転板６２の自由な回転は制限される。

[0084] 図３及び図８は、係止部材１４に補助循環ベルト８２が重ね合わせられた状態で短レール６３にまでパレット１１が移動した状態を示す。この状態で補助板９１の他端を下降させてパレット送り補助部８１を下降させると、補助循環ベルト８２の凹凸８２ａ，８２ｂは、係止部材１４における凹凸１４ａ，１４ｂから離間する。

[0085] これにより、補助循環ベルト８２の凹凸８２ａ，８２ｂと係止部材１４の凹凸１４ａ，１４ｂとの係合は解除される。その結果、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部６１の回転板６２の水平回転が許容される。

[0086] 図２，図６及び図７に示すように、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に連続すると、流体圧シリンダ９５は、出没ロッド９５ａを再び上方に突出させる。下降していた補助板９１の他端が上昇し、パレット１１における係止部材１４に補助循環ベルト８２が重ね合わせられる。その結果、補助循環ベルト８２の凹凸８２ａ，８２ｂが係止部材１４における凹凸１４ａ，１４ｂに再び係合する。

[0087] 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。

[0088] 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を循環させることができる。そして、パレット搬送方法は、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の端部からパレット１１を第二パレットレール３１に移動させる第一パレット移動工程と、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の端部からパレット１１を第一パレットレール２１に移動させる第二パレット移動工程と、を有する。第一パレット搬送工程では、パレット１１は、第一パレットレー

ル２１に搭載されている。第二パレット搬送工程では、パレット１１は、第二パレットレール３１に搭載されている。

[0089] 本実施形態では、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場合の各工程を以下に説明する。

[0090] ＜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。

[0091] 本実施形態におけるパレット１１には、所定の加工を必要とするワーク６が搭載される。ここでは、第一パレットレール２１に搭載されたパレット１１にワーク６が搭載される例を説明する。さらに、パレット１１は、ワーク６を搭載するための搭載具１６を備え、ワーク６は搭載具１６を介してパレット１１に搭載される例を説明する。

[0092] パレット１１を第一パレットレール２１へ搭載するには、パレット１１の直線運動ブロック１２に第一パレットレール２１における直線運動ガイドレール２３の端部を挿入し、直線運動ブロック１２を直線運動ガイドレール２３に搭載する。

[0093] パレット１１を第一パレットレール２１に搭載すると、パレット１１における凹凸１４ａ，１４ｂは、第一パレットレール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。駆動機構であるサーボモータ４３を駆動して循環ベルト４２を循環させることにより、第一パレットレール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。

[0094] パレット１１は、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に対峙するまで搬送される。パレット１１が各工作機１，２に対峙したところで、サーボモータ４３を停止させる。パレット１１に搭載されたワーク６は、それらの各工作機１，２によって加工される。このとき、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。

[0095] ＜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の端部からパレット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の一方の端部近傍に設けられたパレット移動部６１により行われる。

[0096] 本実施形態では、循環ベルト４２に連続して補助循環ベルト８２が設けられる。パレット１１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に沿って移動し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、循環ベルト４２から、循環ベルト４２に連続する補助循環ベルト８２に移動する。その結果、パレット１１は補助循環ベルト８２に係合する。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１１は第一パレットレール２１の端部にまで至る。

[0097] ここで、本実施形態では、第一パレットレール２１の端部、及び第一パレットレール２１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は、循環ベルト４２に連続して設けられる。このため、補助循環ベルト８２の循環を停止することにより、循環ベルト４２の循環に関わらず、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の端部に留め置くことができる。また、循環ベルト４２を循環させれば、補助循環ベルト８２の循環に関わらず、第一パレットレール２１の端部に留め置かれたパレット１１とは別のパレット１１を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、第一パレット移動工程において移動するパレット１１と別のパレット１１を、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。

[0098] 第一パレット移動工程では、パレット移動部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に連続させる。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の端部からパレット１１を短レール６３に移動

させる。その結果、図１０に示すように、パレット１１は短レール６３に搭載される。

[0099] このとき、図６に示すように、第一シリンダ７４の出没ロッド７４ａを本体７４ｂから突出させる。第一パレットレール２１に連続する短レール６３に対向する昇降ロッド７２は、コイルスプリング７３の付勢力に抗して下方に移動する。その状態で、第一パレットレール２１から、第一パレットレール２１に連続する短レール６３にパレット１１を移動させて、パレット１１を短レール６３に搭載する。

[0100] その後、図７に示すように、第一シリンダ７４の出没ロッド７４ａを本体７４ｂに没入させる。昇降ロッド７２はコイルスプリング７３の付勢力により上方に移動し、昇降ロッド７２の上端はパレット１１に設けられた係止穴１３ａに進入する。これにより、回転板６２を回転させてパレット１１を移動させる際に短レール６３に対してパレット１１が相対的に移動するのを防止することができる。

[0101] そして、図３に示すように、この状態で流体圧シリンダ９５の出没ロッド９５ａを本体９５ｂに没入する。出没ロッド９５ａの上端には補助板９１の他端が枢支されるので、補助板９１が下降する。その結果、パレット１１と補助循環ベルト８２との係合が解除される。

[0102] その後、インデックスユニット６４は、図１１に示すように、回転板６２を回転させる。パレット１１が搭載された短レール６３は、第一パレットレール２１に連続する第一位置から移動し、第二パレットレール３１に連続する第二位置まで回転する。

[0103] 回転板６２に９０度毎に短レール６３を設けた本実施形態では、回転板６２を９０度回転させることにより、次の短レール６３が第一パレットレール２１に連続する。このため、回転板６２を９０度回転させると、第一パレットレール２１に連続していた短レール６３は、その第一位置から離れるに留まり、先の短レール６３に搭載されたパレット１１が第二パレットレール３１に連続する第二位置まで移動する。

[0104] 回転板６２の回転円周上で対向した一対の短レール６３を複数組設けることにより、パレット移動工程において必要な回転板６２の回転角度は減少する。したがって、パレット１１の速やかな移動が可能となる。

[0105] パレット１１が搭載された短レール６３が第二パレットレール３１の直線運動ガイドレール２３に連続した後、図２に示すように、流体圧シリンダ９５の出没ロッド９５ａを上方に突出させて、下降していた補助板９１の他端を上昇させる。これにより、パレット１１における係止部材１４に補助循環ベルト８２が重ね合わせられ、補助循環ベルト８２の凹凸８２ａ，８２ｂが係止部材１４における凹凸１４ａ，１４ｂに再び係合する。

[0106] 補助板９１の他端を上昇させる際には、パレット１１の係止部材１４の凹凸１４ａ，１４ｂと補助循環ベルト８２の凹凸８２ａ，８２ｂとが確実に係合す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８３の回転角度を制御する。

[0107] パレット１１が搭載された短レール６３が第二位置まで回転し第二パレットレール３１と連続した後、図６に示すように、第二シリンダ７５の出没ロッド７５ａを本体７５ｂから突出させる。昇降ロッド７２はコイルスプリング７３の付勢力に抗して下方に移動し、昇降ロッド７２の上端は係止穴１３ａから離脱する。その結果、短レール６３に対するパレット１１の相対移動が許容される。

[0108] その後、図１１の破線矢印で示す様に、第二パレットレール３１の端部近傍に位置しパレット１１に係合する補助循環ベルト８２を循環させ、パレット１１を補助循環ベルト８２とともに移動させる。パレット１１は、短レール６３から第二パレットレール３１にまで移動する。

[0109] このようにして、パレット１１を第一パレットレール２１の端部から第二パレットレール３１に移動させる。

[0110] ＜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３１に搭載されたパレット１１を搬送する。前述の第一パレット移動工程では、図１１に示すように、パレット１

１は、短レール６３から第二パレットレール３１に移動する。具体的には、パレット１１は、第二パレットレール３１の端部に沿って設けられた補助循環ベルト８２に係合した状態で、第二パレットレール３１の端部に移動する。

[0111] 第二パレット搬送工程では、第二パレットレール３１に搭載されたパレット１１を搬送する。具体的には、補助循環ベルト８２を、第二パレットレール３１に沿って設けられ補助循環ベルト８２に連続する循環ベルト４２と同一の速度で循環させる。

[0112] これにより、パレット１１は第二パレットレール３１の端部から反対方向に向かって移動を初め、図１２に示すように、第二パレットレール３１の端部から離間する。その結果、パレット１１は、補助循環ベルト８２から離れ循環ベルト４２に係合する。循環ベルト４２を循環させることにより、パレット１１を第二パレットレール３１に沿って搬送することができる。

[0113] パレット１１は、パレット１１が第二パレットレール３１に沿って設けられた各工作機３，４に対峙するまで、第二パレットレール３１に沿って搬送される。パレット１１が各工作機３，４に対峙したところで、サーボモータ４３を停止させる。パレット１１に搭載されたワーク６は、それらの各工作機３，４によって加工される。

[0114] 本実施形態では、第二パレットレール３１の端部、及び第二パレットレール３１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は、循環ベルト４２に連続して設けられる。このため、循環ベルト４２と補助循環ベルト８２とを別々に循環させることにより、パレット１１を循環ベルト４２に重ねることなくパレット１１を第二パレットレール３１の端部に維持させることができる。具体的には、図１１に示すように、補助循環ベルト８２の循環によりパレット１１が短レール６３から第二パレットレール３１の端部に移動しその後パレット１１が循環ベルト４２に達する前にその循環を停止する。パレット１１は循環ベルト４２に係合しないので、循環ベルト４２の循環に関わらずパレット１１を第二パレットレール３１の端部に維

持させることができる。

[0115] また、循環ベルト４２に係合するパレット１１は、循環ベルト４２の循環によって、第二パレットレール３１上を搬送される。つまり、第二パレットレール３１の端部に搭載されて補助循環ベルト８２に係合するが循環ベルト４２には係合しないパレット１１を移動させること無く、第二パレットレール３１に搭載され循環ベルト４２に係合するパレット１１を移動させることができる。

[0116] そして、循環ベルト４２に係合するパレット１１と補助循環ベルト８２に係合するパレット１１とが所定のピッチ離れたときに、補助循環ベルト８２を循環させ、補助循環ベルト８２に係合するパレット１１を移動させて循環ベルト４２に係合させる。これにより、複数のパレット１１を所定のピッチで第二パレットレール３１上を搬送させることができる。

[0117] 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１１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。

[0118] ＜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に移動させる。この移動は第一パレットレール２１及び第二パレットレール３１の他方の端部に設けられたパレット移動部６１により行われる。その具体的な移動の手順は、先の第一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。

[0119] 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１１をそれぞれ１個分づ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。

[0120] 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１０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１１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１１に対してワーク６が搬入

または搬出される。

[0121] 上述したように、本実施形態のパレット搬送装置１０では、補助循環ベルト８２は、短レール６３に搭載されたパレット１１と係合する。このため、補助循環ベルト８２によりパレット１１を確実に短レール６３にまで案内することができる。

[0122] パレット搬送装置１０は、パレット送り補助部８１を昇降させる流体圧シリンダ（昇降部）９５を備える。パレット送り補助部８１を下降させることにより、短レール６３に搭載されたパレット１１とパレット送り補助部８１の係合を解除することができる。この係合を解除した状態で回転板６２を短レール６３とともに回転させることにより、第一パレットレール２１の端部から第二パレットレール３１の端部にまで、パレット１１を確実に半円状の軌道で移動させることができる。

[0123] そして、その後、パレット送り補助部８１を上昇させると、短レール６３に搭載されたパレット１１に補助循環ベルト８２が再び係合する。したがって、パレット１１とともに半円状の起動で移動して他方のパレットレール３１の端縁に接続した短レール６３から、パレット１１を他方のパレットレール３１にまで確実に移動させることができる。

[0124] このように、本実施形態のパレット搬送装置１０では、パレット１１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。

[0125] パレット１１とパレット送り補助部８１の係合及びその解除は、パレット１１を昇降させることによっても可能である。しかし、ワーク６がパレット１１に搭載された状態では、パレット１１の重量は比較的大きく、パレット１１を昇降させることは動力の消費を招く。また、パレット１１の昇降に伴いワーク６も昇降する。搭載具１６によるワーク６の搭載がその昇降に耐え得る必要があり、ワーク６を搭載する搭載具１６の構造が複雑になる虞がある。

[0126] これに対して、本実施形態では、パレット送り補助部８１を昇降させるので、少ない動力でパレット１１とパレット送り補助部８１の係合及びその解

除を行うことができる。また、ワーク６の昇降を考慮する必要がなく、ワーク６を搭載する搭載具１６の構造を比較的単純化させることができる。

[0127] そして、パレット１１では、ワーク６が台座１３の一方の側部に搭載され、台座１３の他方の側部に直線運動ブロック１２が固定される。直線運動ブロック１２を第一パレットレール２１及び第二パレットレール３１が支持するので、ワーク６が搭載された台座１３の一方の側部を常にトラック形の軌道の外側に向けて、パレット１１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１０の両側に、ワーク６の工作機１～４を設置することが可能になる。

[0128] また、パレット搬送装置１０では、パレット１１は、無端で設けられる循環ベルト４２に係合し、第一パレットレール２１及び第二パレットレール３１に沿って搬送される。パレット１１と循環ベルト４２とが係合する位置を変化させることにより、第一パレットレール２１又は第二パレットレール３１に沿って搬送される複数のパレット１１どうしの間隔を変更することができる。即ち、先に搬送されたパレット１１と、後に搬送されるパレット１１との搬送ピッチを容易に変更することができる。

[0129] よって、各工作機１～４又はワーク６が変更されて、ワーク６の搬送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可能となる。

[0130] 上述した実施形態では、第一パレットレール２１が短レール６３に接触して回転板６２の回転を阻害するのを防止するために、第一パレットレール２１と、第一パレットレール２１に連続する短レール６３との間に所定の隙間ｄ（図１）が設けられる。この隙間ｄは、パレット１１を第一パレットレール２１と、第一パレットレール２１に連続する短レール６３との間を円滑に移動させるために、できるだけ小さいほうが望ましい。第二パレットレール３１と、第二パレットレール３１に連続する短レール６３との間の所定の隙間ｄも、同様にできるだけ小さいほうが望ましい。

[0131] 所定の隙間ｄの存在によりパレット１１を第一又は第二パレットレール２

１，３１と短レール６３との間の移動が困難になる場合には、図１３に示すように、その間に補助レール９６を設けても良い。

[0132] 補助レール９６は、第一及び第二パレットレール２１，３１の端部に連続するようにパレット送り補助部８１に沿って設けられる。より具体的には、補助レール９６は、第一及び第二パレットレール２１，３１の同一直線上に設けられる。補助レール９６の断面形状は、第一及び第二パレットレール２１，３１における直線運動ガイドレール２３や短レール６３と略同一である。補助レール９６の長さは、第一パレットレール２１と、第一パレットレール２１に連続する短レール６３との間の隙間、又は第二パレットレール３１と、第二パレットレール３１に連続する短レール６３との間の隙間と略等しい。

[0133] 但し、補助レール９６を用いる場合には、パレット搬送装置１０は、補助レール９６を昇降させる流体圧シリンダ（補助レール昇降部）９７を更に必要とする。流体圧シリンダ９７は、補助レール９６が第一及び第二パレットレール２１，３１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補助レール９６を昇降させる。

[0134] 図１４及び図１５に示すように、本実施形態における補助レール９６は第一及び第二パレットレール２１，３１に近い側の端部に支点９６ａを有し、支点９６ａを回転軸として短レール６３に臨む他端が昇降する。

[0135] 具体的には、補助板９１（図１３）の一端を枢支する枢支柱９０の上端に、補助板９１の一端と共に補助レール９６の支点９６ａが枢支される。流体圧シリンダ９７は、出没ロッド９７ａを上方に向けて本体９７ｂが架台９に固定される。出没ロッド９７ａの上端に補助レール９６の他端が枢支される。

[0136] 図１４に示すように、流体圧シリンダ９７は、出没ロッド９７ａを上方に突出した状態では、補助レール９６が第一及び第二パレットレール２１，３１における直線運動ガイドレール２３とそれに連続する短レール６３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。

[0137] 補助レール９６の他端の下面には、係止板９６ｃが取付けられる。係止板９６ｃは、長手方向に延びる長孔９６ｂを有する。長孔９６ｂに流体圧シリンダ９７の出没ロッド９７ａの上端がピン９６ｄを介して枢支される。出没ロッド９７ａを本体９７ｂに没入させると、図１５に示すように、ピン９６ｄは、長孔９６ｂの内部で移動しつつ、補助レール９６の他端を下降させる。

[0138] 図１４に示す状態では、補助レール９６は、第一及び第二パレットレール２１，３１における直線運動ガイドレール２３とそれに連続する短レール６３との間の隙間を塞いでいる。補助レール９６により、パレット１１を第一又は第二パレットレール２１，３１から第一又は第二パレットレール２１，３１に連続する短レール６３に移動させる、又は短レール６３から第一又は第二パレットレール２１，３１に移動させることが容易になる。

[0139] 補助レール９６が第一及び第二パレットレール２１，３１における直線運動ガイドレール２３とそれに連続する短レール６３との間の隙間を塞いでいると、短レール６３は補助レール９６側へ移動することができない。つまり、短レール６３が設けられた回転板６２の自由な回転は制限される。

[0140] 図１５に示すように、短レール６３に臨む補助レール９６の他端を下降させると、短レール６３は補助レール９６側へ移動することができる。したがって、パレット１１が搭載された短レール６３を有する回転板６２の回転は許容される。

[0141] このような補助レール９６及び流体圧シリンダ９７によって、第一又は第二パレットレール２１，３１から短レール６３へ、又は短レール６３から第一又は第二パレットレール２１，３１へ、パレット１１を確実に移動させることができるとともに、回転板６２の自由な回転も許容することができる。

[0142] なお、上述した補助レール９６及び流体圧シリンダ９７を用いることなく、パレット１１を第一パレットレール２１又は第二パレットレール３１とそれに連続する短レール６３との間を円滑に移動させるために隙間ｄ（図１参照）をできるだけ小さくする方法として、図１６に示すように、第一パレッ

トレール２１及び第二パレットレール３１の端部と、それに連続する短レール６３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、曲面加工の曲率Ｒは、回転板６２の回転円の曲率と同等に仕上げるのが望ましい。

[0143] 図１６に示すように、短レール６３の端部を、回転板６２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第一パレットレール２１及び第二パレットレール３１の端部も曲面加工することにより、第一パレットレール２１又は第二パレットレール３１とそれに連続する短レール６３との間のＸ軸方向における隙間をなくすことが可能となる。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６２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６２の回転時に短レール６３がパレットレール２１，３１と干渉することは回避され、回転板６２の自由な回転が可能となる。

[0144] また、上述した実施形態では、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る。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れず、パレット移動部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。

[0145] また、上述した実施形態では、第一及び第二パレット送り部４１，５１は、循環ベルト４２と、循環ベルト４２を循環させる循環機構（サーボモータ４３）とを備える。第一及び第二パレット送り部４１，５１はこの形態に限られず、パレット１１を第一及び第二パレットレール２１，３１に沿って搬送しうる限り、別の構成であっても良い。

[0146] また、上述した実施形態では、パレット移動部６１における回転板６２の

回転円周上で対向した一対の組から成る短レール６３が２組設けられる。この一対の組から成る短レール６３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。一対の短レール６３の組数が多いるほど、パレット１１を移動させる場合のパレット移動部６１における回転板６２の回転角度を少なくすることができる。

[0147] また、上述した実施形態では、パレット移動部６１における回転板６２は、上面視で十字形に形成される。回転板６２は、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６３がパレット移動部６１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６２の形状に拘るものではない。

[0148] また、上述した実施形態では、パレット１１が反時計回り方向に循環する。反時計回り方向ではなく、各パレット１１を時計回り方向に搬送することも可能である。

[0149] また、上述した実施形態では、パレット送り補助部８１及び補助レール９６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。これらを回転させることなく平行に昇降させても良い。

[0150] また、上述した実施形態では、台座１３の一方の側部の上面にワーク６を搭載する搭載具１６が設けられる場合を説明した。けれども、図示しないが、台座１３に貫通孔を形成し、その貫通孔に搭載具１６を設け、この貫通孔を介してワーク６を台座１３に貫通して搭載するようにしても良い。

[0151] 以下、本実施形態の構成、作用、及び効果をまとめて説明する。

[0152] 本実施形態では、パレット搬送装置は、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部と、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つのパレットレールに搭載された前記パレットを他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部とを備える。

[0153] パレット搬送装置は、パレット移動部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、又は前記短レ

ールから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部と、前記パレット送り補助部を下降及び上昇させる昇降部とをさらに備える。前記パレット移動部の水平回転は前記パレット送り補助部を下降させて許容される。

[0154] 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部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。

[0155] この場合、パレット送り補助部は、パレットレールの端部、及びパレットレール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、補助循環ベルトは、幅方向に延び長手方向に交互に連続して形成される凹凸を有し、補助循環ベルトの凹凸に係合可能な凹凸がパレットの下面に形成され、パレット送り補助部が上昇すると補助循環ベルトの凹凸にパレットの凹凸が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、パレット送り補助部が下降すると補助循環ベルトの凹凸がパレットの凹凸から離間するように構成されることが好ましい。

[0156] 短レールはパレット移動部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、パレット送り補助部は、パレット送り部に近い側の端部に支点を有し、支点を回転軸として他端が昇降してもよい。

[0157] パレット搬送装置は、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にパレット送り補助部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部と、を更に備えることもできる。この場合、補助レールは、パレットレールに近い側の端部に支点を有し、支点を回転軸として他端が昇降しても良い。

[0158] 本実施形態のパレット搬送装置は、パレット移動部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、又は短レールから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部と、前記パレット送り補助部を下降及び上昇させる昇降部とを備

え、前記パレット移動部の水平回転は前記パレット送り補助部を下降させて許容される。

[0159] このため、パレット送り補助部が短レールに搭載されたパレットと係合しても、パレット送り補助部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部の係合を解除することができる。

[0160] また、回転板を短レールとともに回転させることにより、短レール上のパレットを半円状の軌道で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、短レールに対するパレットの相対移動を制限することができる。

[0161] そして、パレット送り補助部を上昇させると、短レールに搭載されたパレットにパレット送り補助部が再び係合する。そのため、パレットとともに半円状の軌道で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。

[0162] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0163] 本願は２０１５年９月８日に日本国特許庁に出願された特願２０１５－１７６３１４に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1] パレット搬送装置であって、

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部と、

前記複数のパレットレールの端部に設けられ、前記複数のパレットレールのいずれか一つのパレットレールに搭載された前記パレットを他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部と、

前記パレット移動部の周囲に設けられた１又は２以上の短レールと、

前記パレットを前記パレットレールから前記短レールに移動、又は前記パレットを前記短レールから前記パレットレールに移動させるパレット送り補助部と、

前記パレット送り補助部を下降及び上昇させる昇降部と、を備え、

前記パレット移動部の水平回転は前記パレット送り補助部を下降させて許容される、

パレット搬送装置。

[請求項2] 請求項１に記載のパレット搬送装置であって、

前記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、前記短レールは、前記パレット移動部の回転円周上で対向して一対で設けられ、前記一対の短レールが複数設けられる、

パレット搬送装置。

[請求項3] 請求項１に記載のパレット搬送装置であって、

前記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直角又は所定の角度で設けられ、前記短レールは、前記パレット移動部の回転円周上に複数設けられる、

パレット搬送装置。

[請求項4] 請求項１に記載のパレット搬送装置であって、

前記パレット送り補助部は、前記パレットレールの端部、及び前記パレットレールの端部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、

前記補助循環ベルトは、幅方向に延び長手方向に交互に連続して形成される凹凸を有し、

前記補助循環ベルトの前記凹凸に係合可能な凹凸が前記パレットの下面に形成され、

前記パレット送り補助部が上昇すると前記補助循環ベルトの前記凹凸に前記パレットの前記凹凸が係合して前記補助循環ベルトの循環により前記パレットを移動させ、

前記パレット送り補助部が下降すると前記補助循環ベルトの前記凹凸が前記パレットの前記凹凸から離間する、

パレット搬送装置。

[請求項5] 請求項１記載のパレット搬送装置であって、

前記短レールは、前記パレット移動部の回転円周上の接線に平行して設けられる、

パレット搬送装置。

[請求項6] 請求項１に記載のパレット搬送装置であって、

前記パレット送り補助部は、前記パレット送り部に近い側の端部に支点を有し、前記支点を回転軸として他端が昇降する、

パレット搬送装置。

[請求項7] 請求項１記載のパレット搬送装置であって、

前記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に前記パレット送り補助部に沿って設けられた補助レールと、

前記補助レールを、前記パレットレールの端部に連続する第一位置と、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

降部と、を更に備えた、

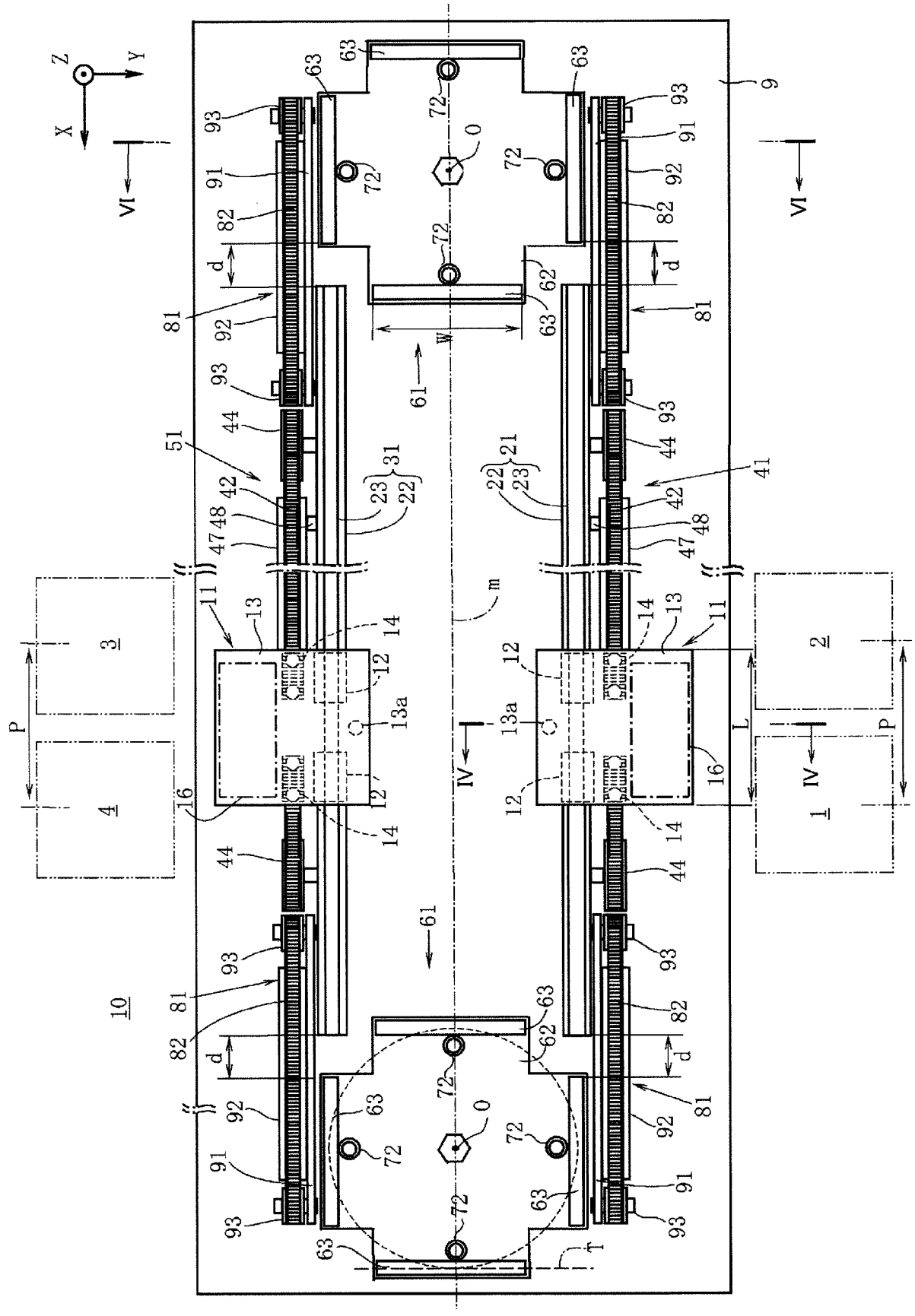
パレット搬送装置。

[請求項8] 請求項７に記載のパレット搬送装置であって、

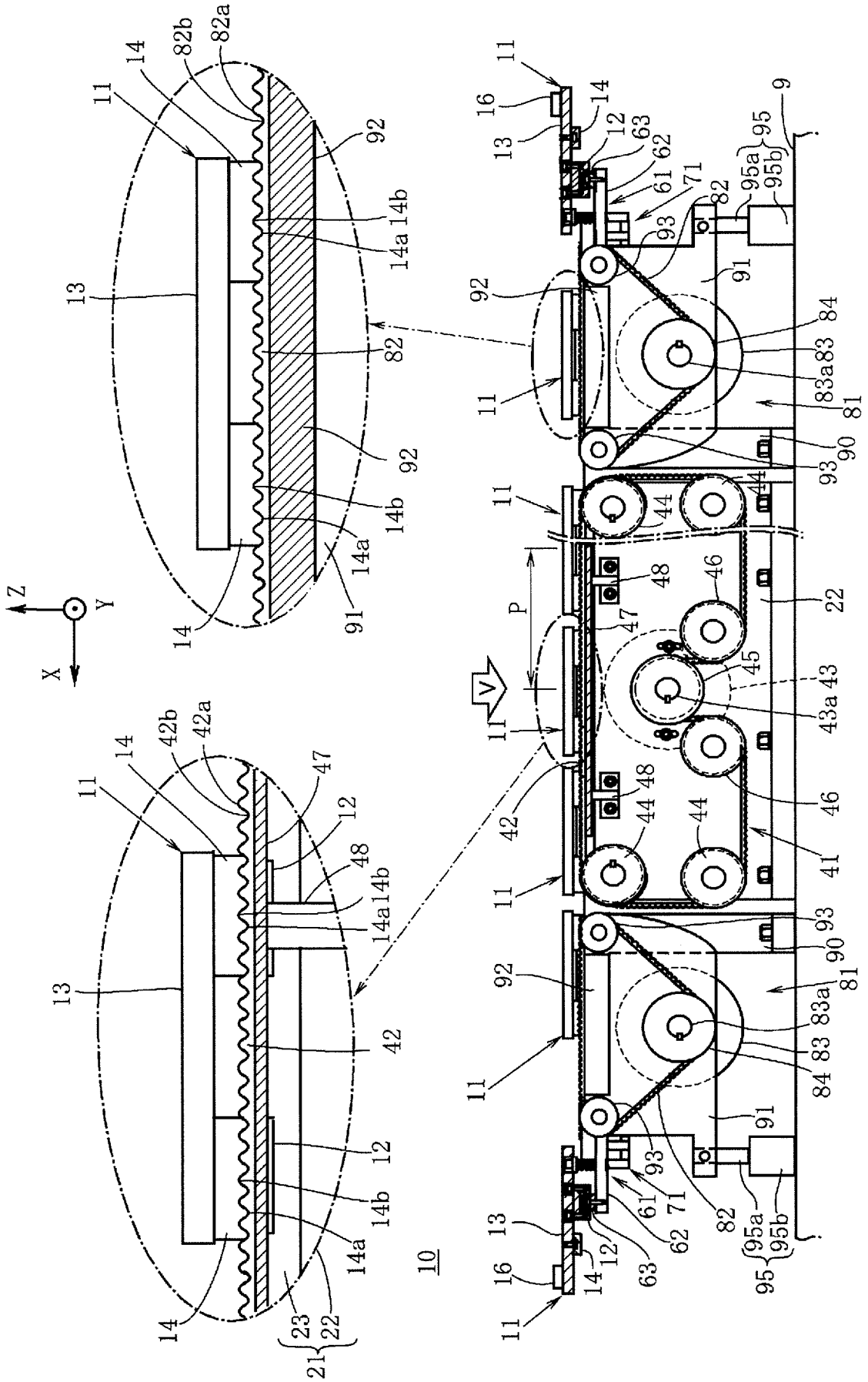
前記補助レールは前記パレットレールに近い側の端部に支点を有し、前記支点を回転軸として他端が昇降する、

パレット搬送装置。

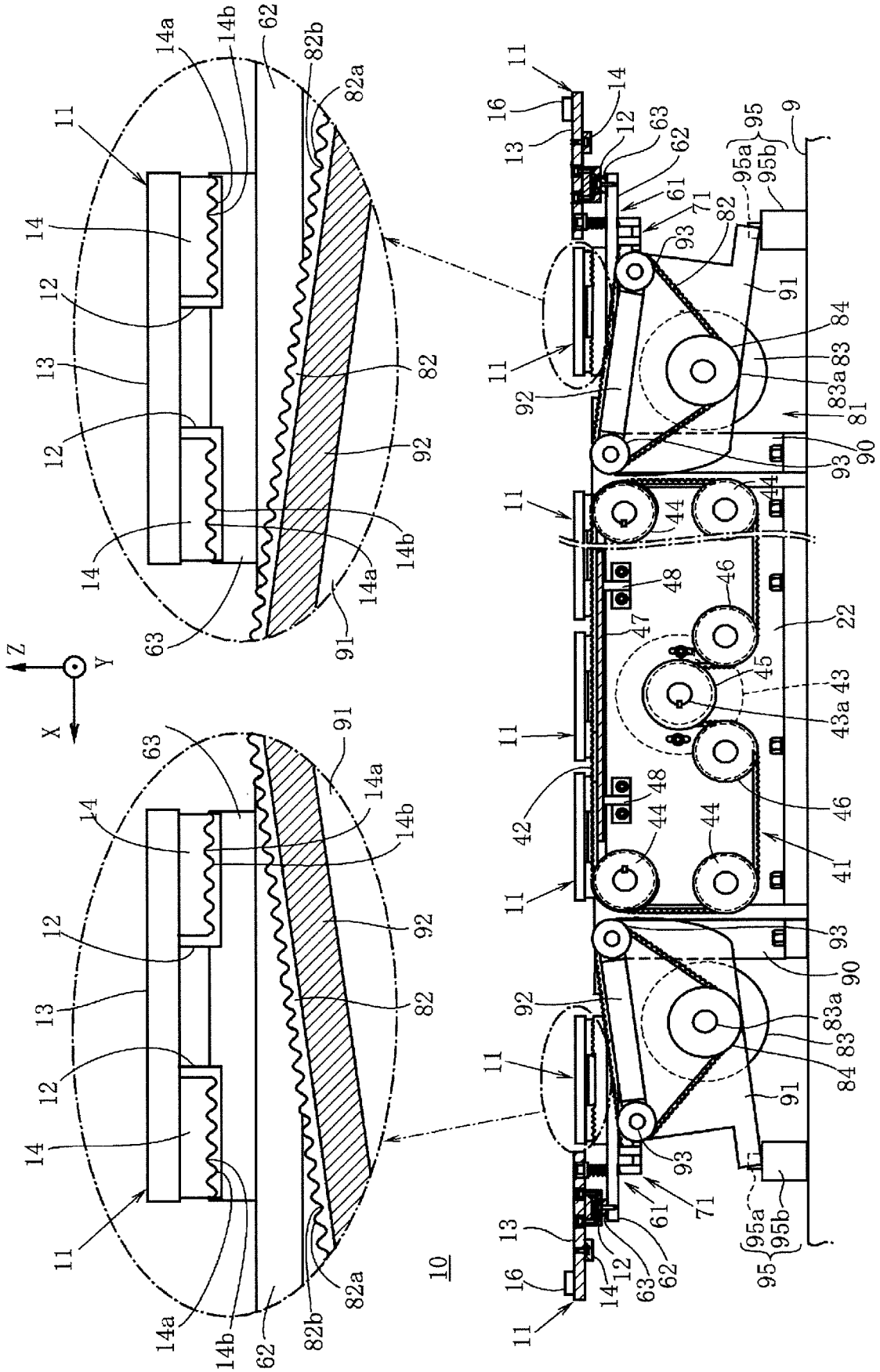
[図1]



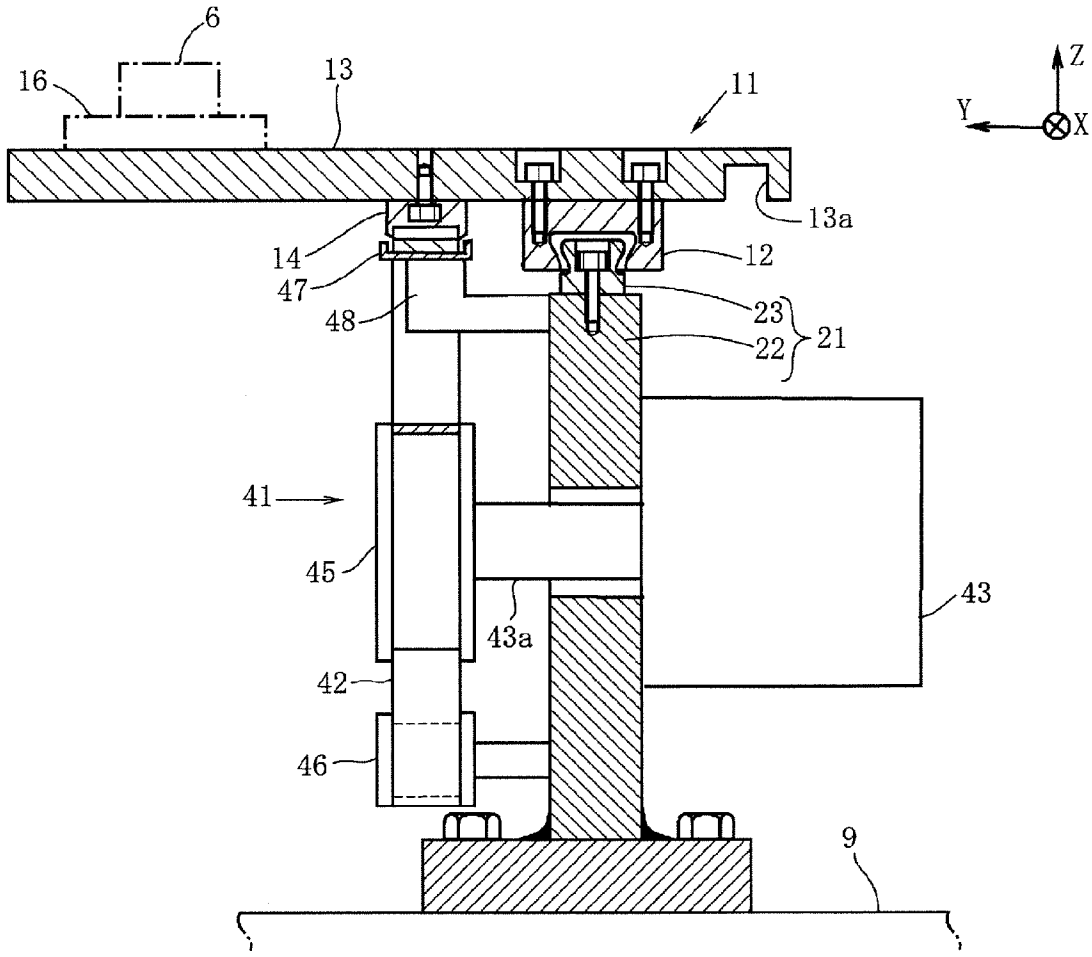
[図2]


Z
Y
X
V
P
10
11
12
13
14
16
21
22
23
41
42
42a
42b
43
43a
44
45
46
47
48
61
62
63
71
81
82
82a
82b
83
83a
84
90
91
92
93
95
95a
95b
9
14a
14b

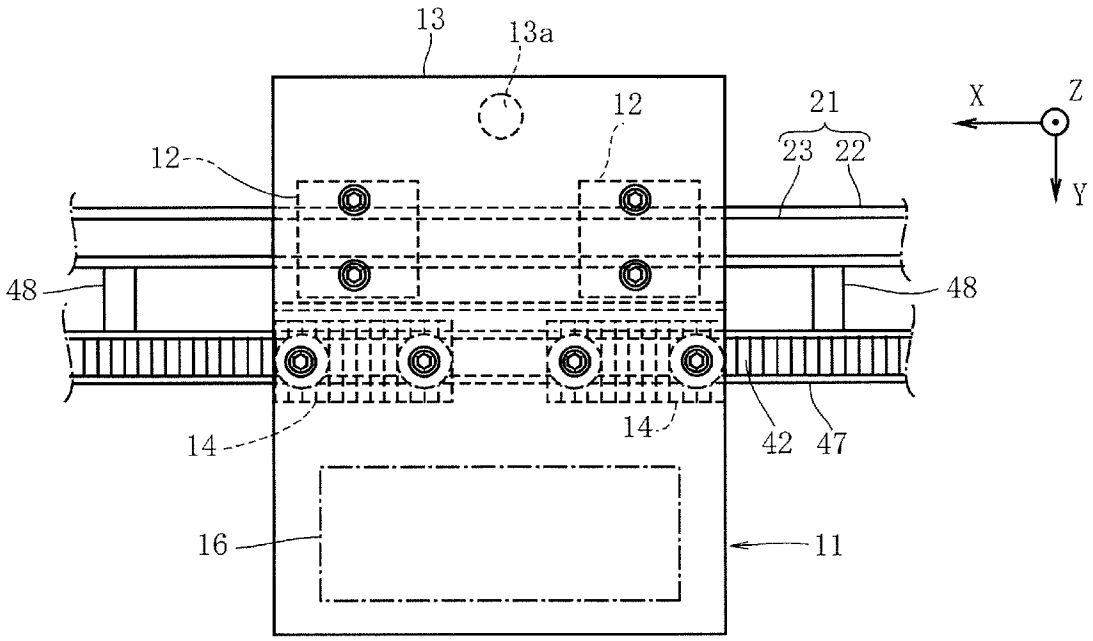
[図3]



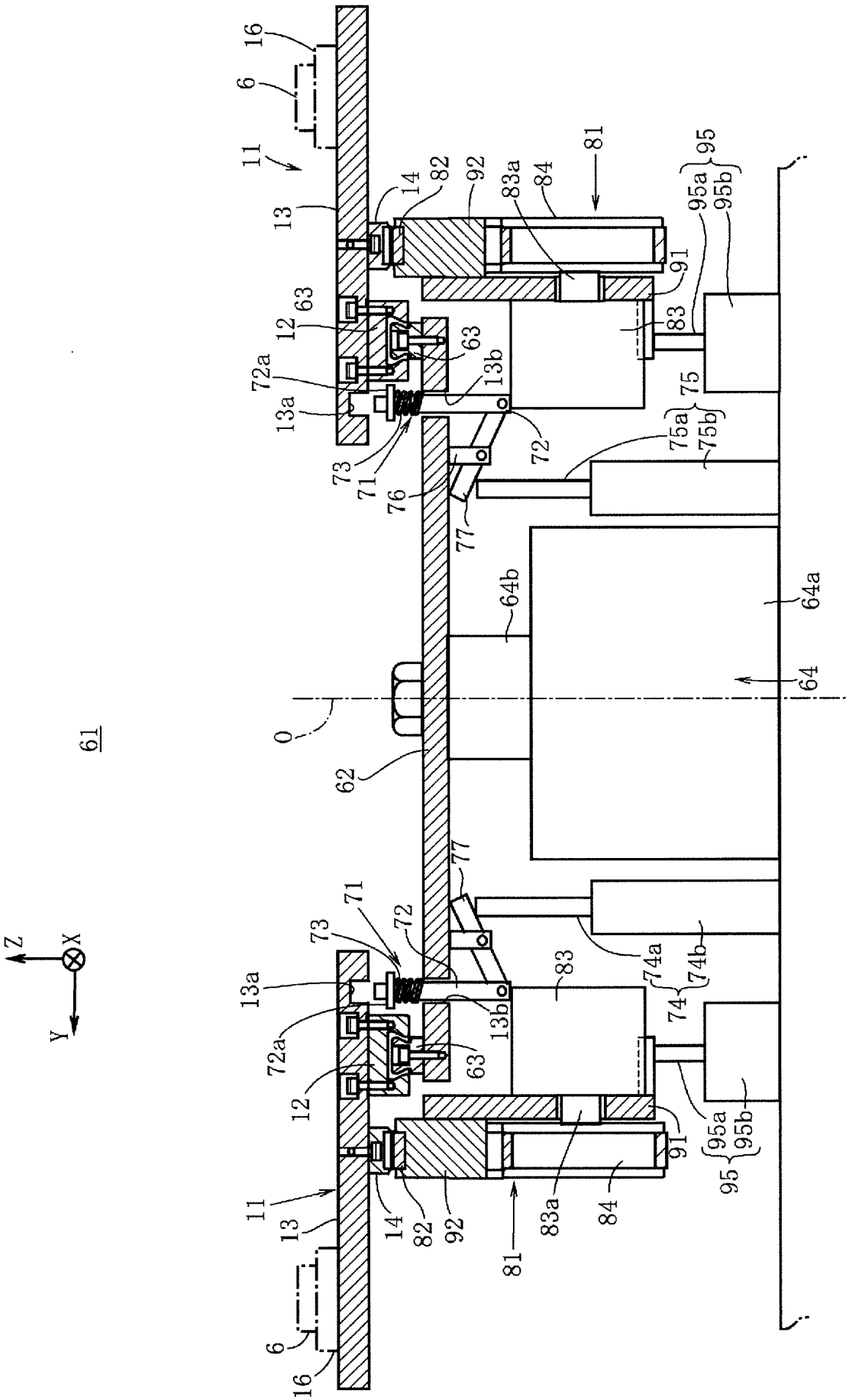
[図4]



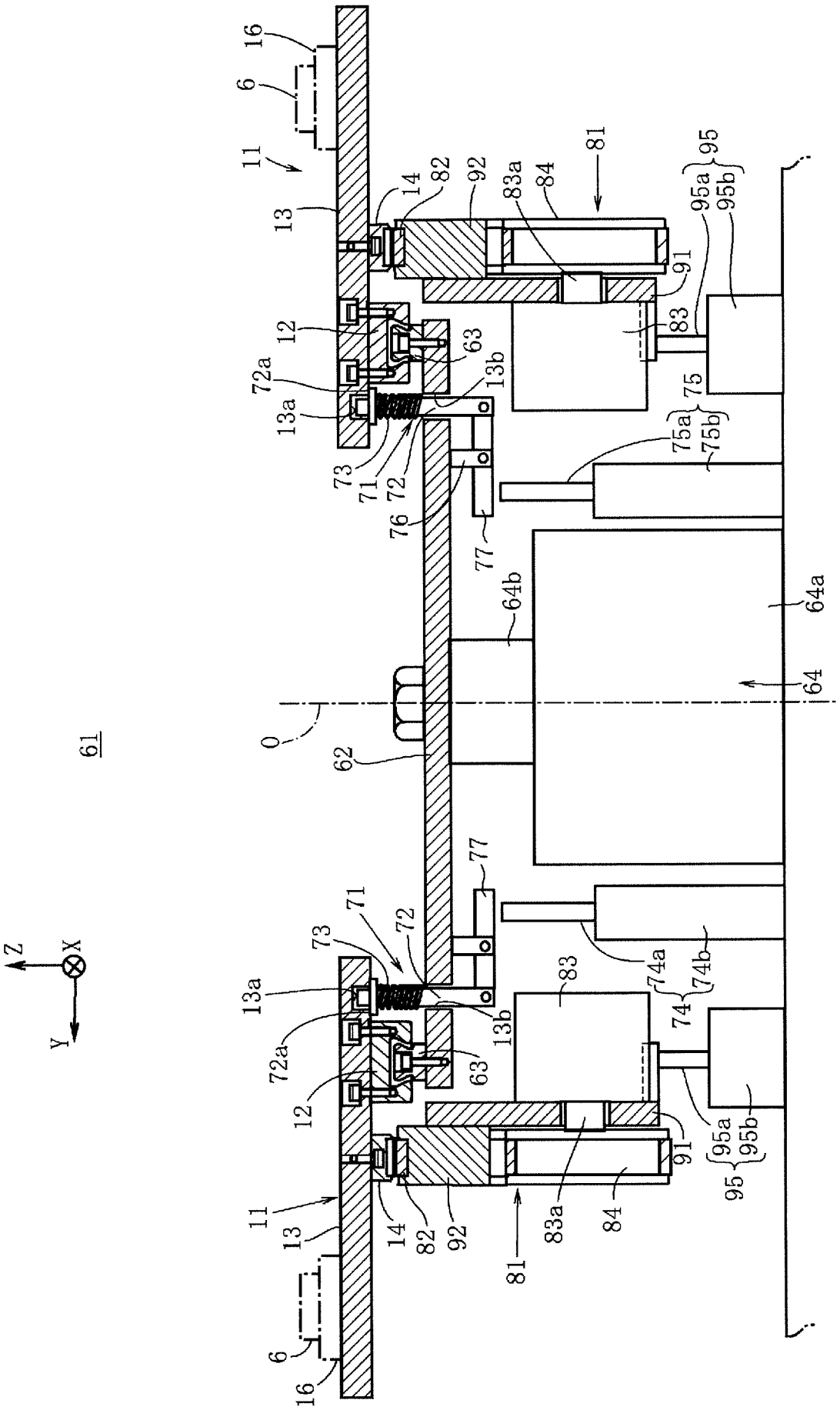
[図5]



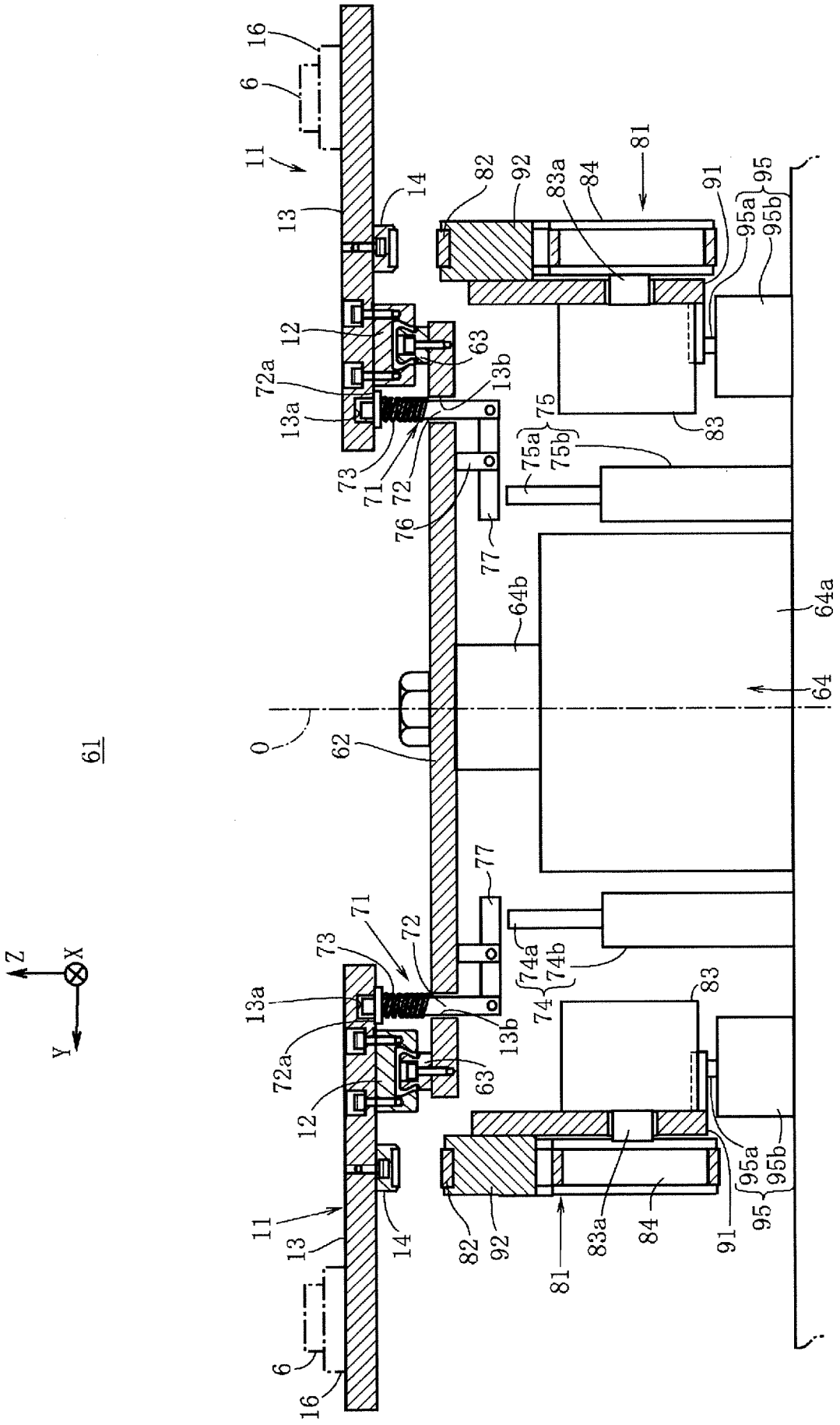
[図6]


61
Z
X
Y
0
62
64
64a
64b
77
71
72
73
13a
13b
72a
63
12
11
13
14
82
92
83a
84
81
91
95
95a
95b
83
75
75a
75b
74
74a
74b
76
6
16

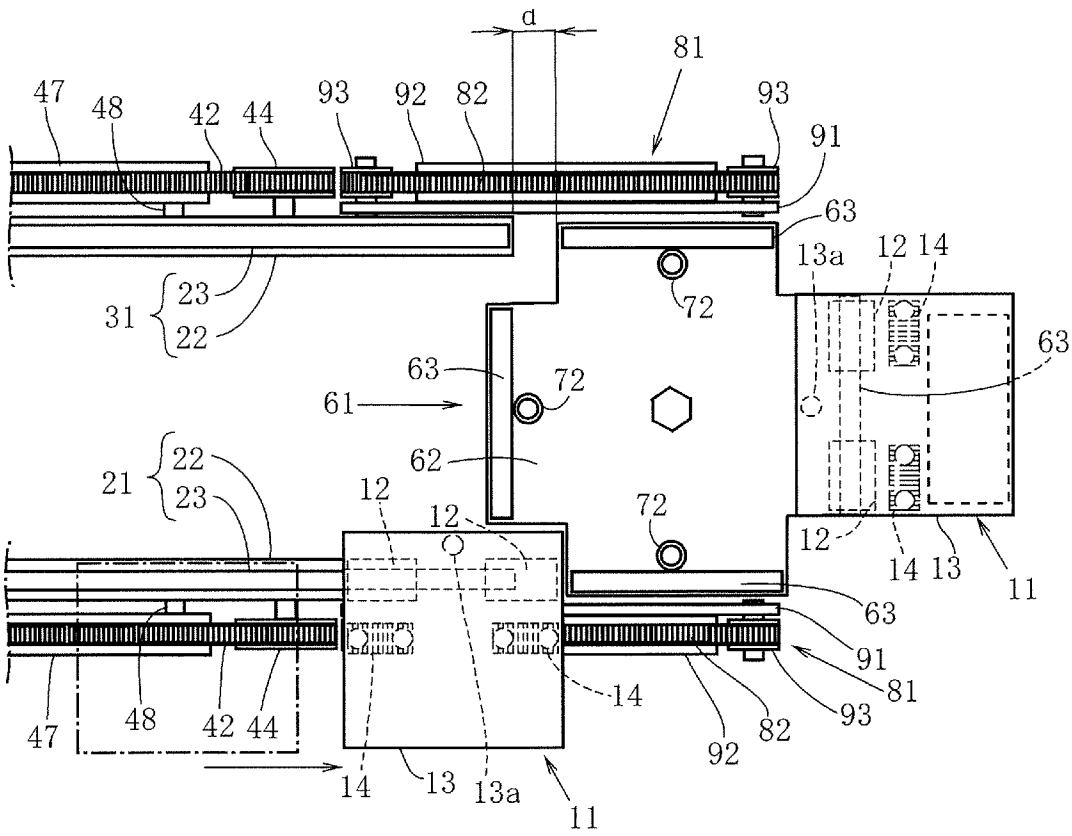
[図7]


61
Z
X
Y
0
62
64
64a
64b
77
76
71
72
73
72a
13a
13b
63
12
11
13
14
82
92
81
83a
84
91
83
95
95a
95b
75
75a
75b
74
74a
74b
6
16

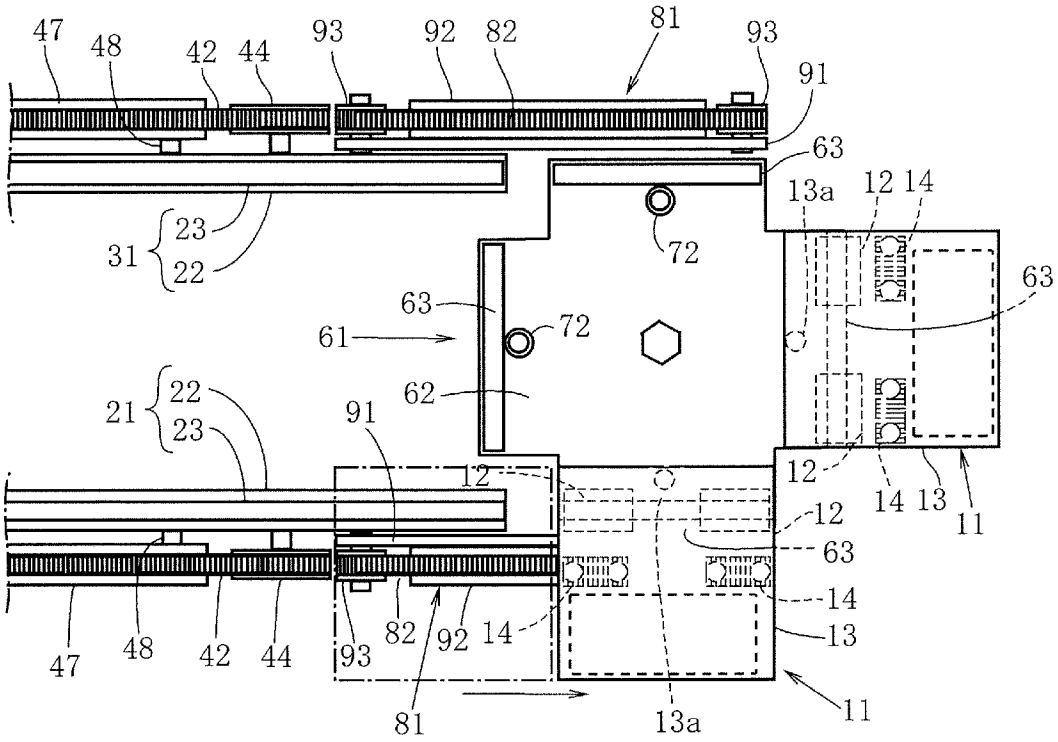
[図8]


61
Z
X
Y
0
11
12
13
13a
13b
14
16
6
62
63
64
64a
64b
71
72
72a
73
74
74a
74b
75
75a
75b
76
77
81
82
83
83a
84
91
92
95
95a
95b

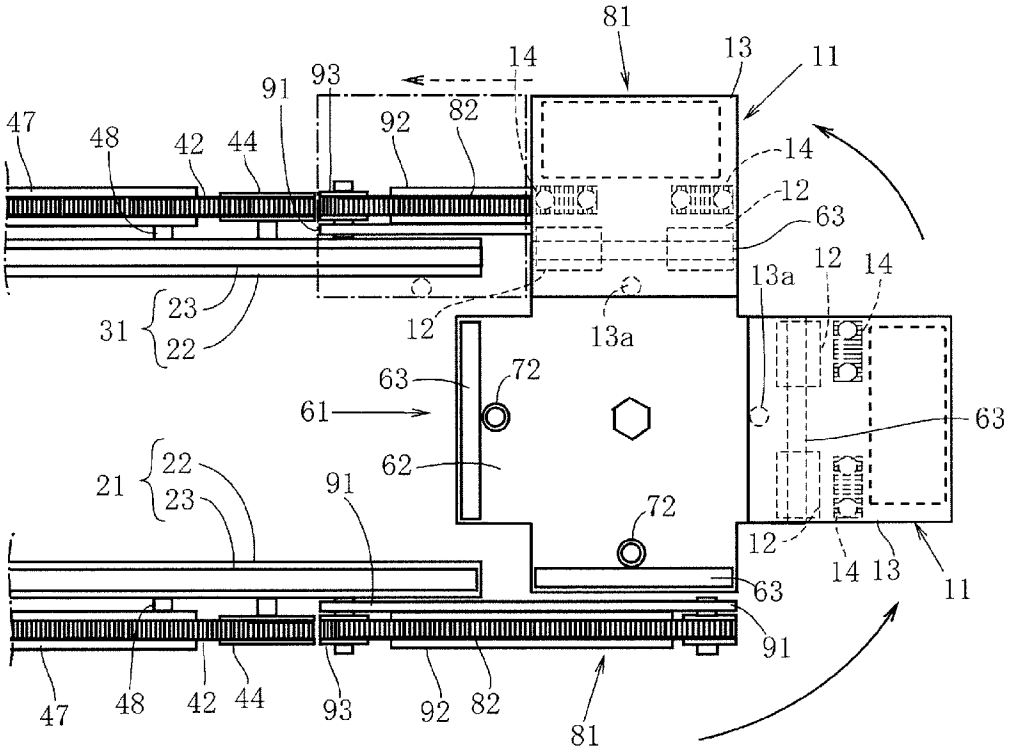
[図9]


d
81
47
48
42
44
93
92
82
93
91
63
13a
12
14
72
31
23
22
63
72
63
61
62
21
22
23
12
12
72
12
14
13
11
63
91
81
93
82
92
14
47
48
42
44
14
13
13a
11

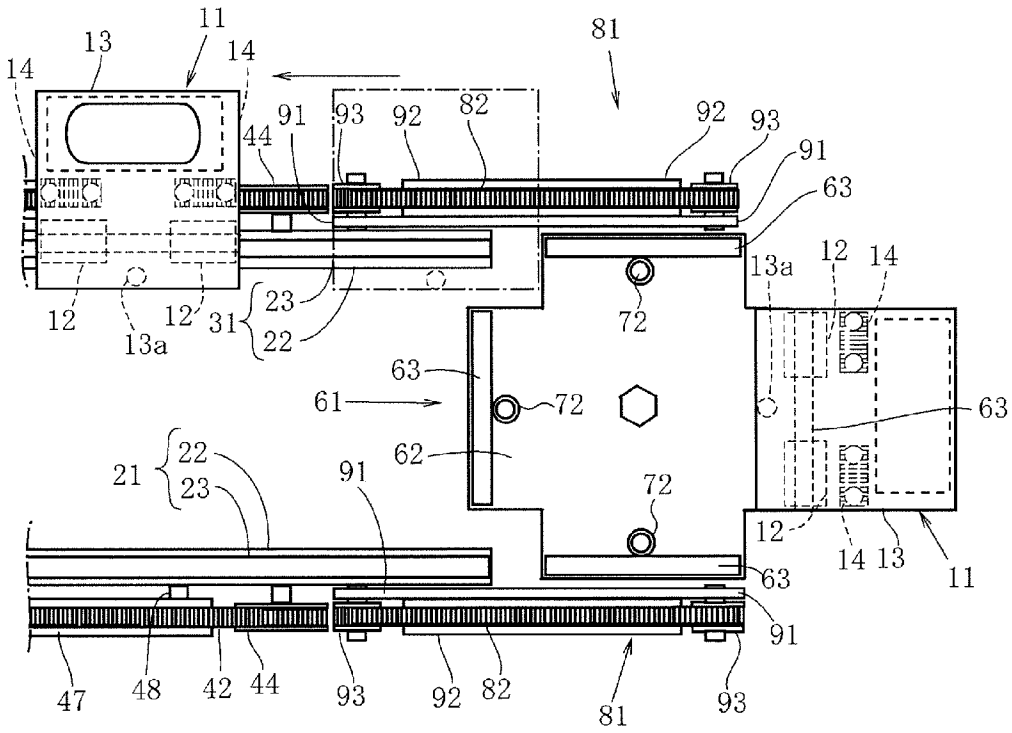
[図10]


47
48
42
44
93
92
82
81
93
91
63
13a
12
14
72
31
23
22
63
61
72
63
62
21
22
23
91
12
12
14
13
11
12
63
14
13
11
47
48
42
44
93
82
92
14
81
13a

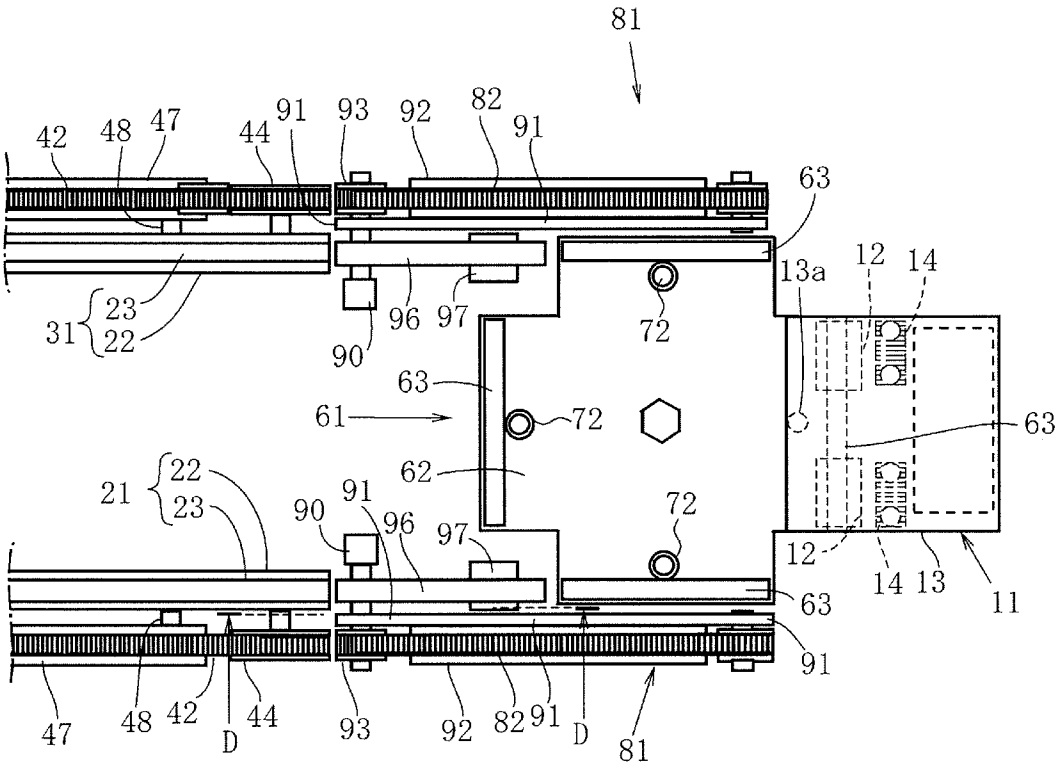
[図11]


81
13
11
14
93
91
82
92
47
48
42
44
14
12
63
13a
12
14
31
23
22
12
13a
63
72
61
63
62
21
22
23
91
72
12
14
13
11
63
91
47
48
42
44
93
92
82
81

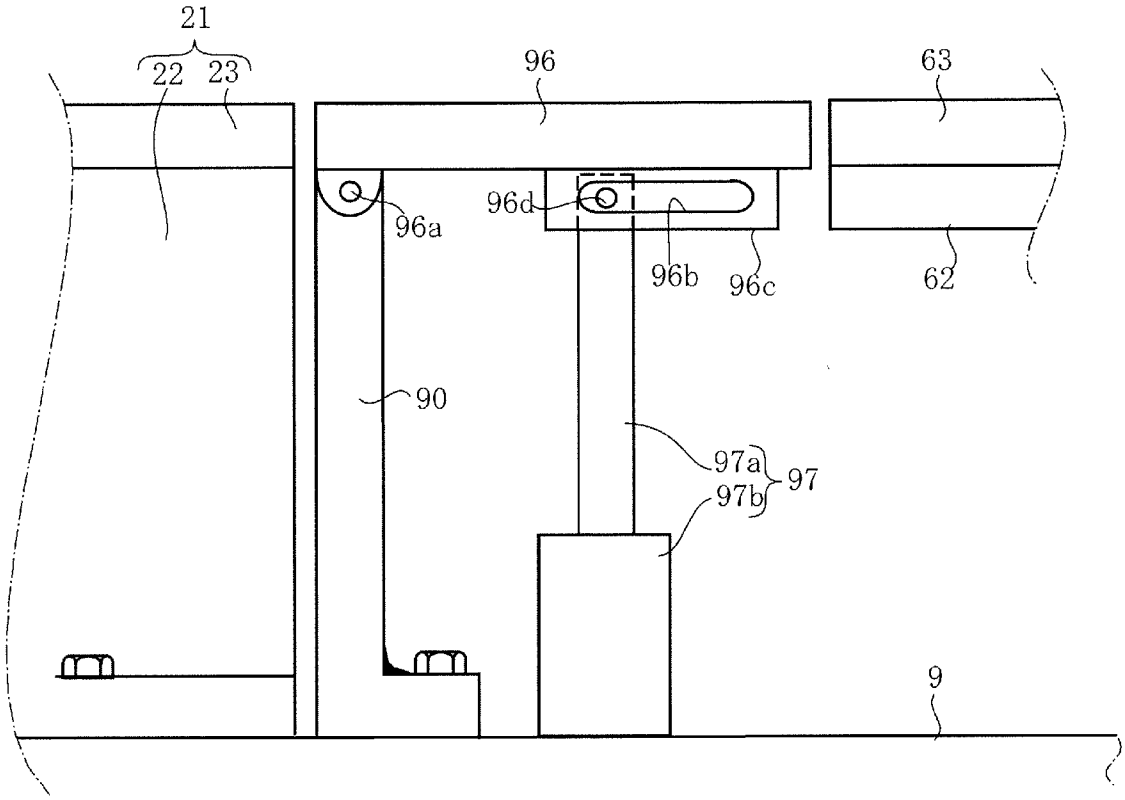
[図12]


11
13
14
14
81
91
93
92
82
44
92
93
91
63
12
13a
12
31
23
22
72
13a
12
14
63
61
72
63
62
21
22
23
91
72
12
14
13
11
63
91
47
48
42
44
93
92
82
81
93

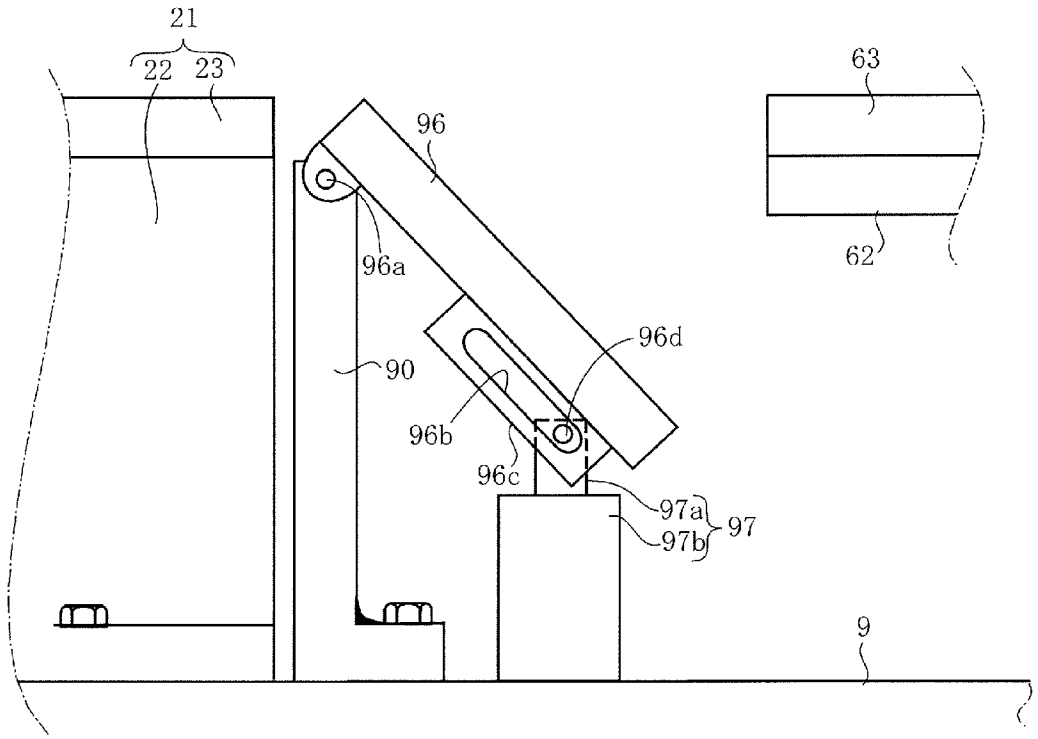
[図13]


81
42
48
47
44
91
93
92
82
91
63
12
14
13a
31
23
22
96
97
90
72
63
61
72
63
62
21
22
23
90
91
96
97
72
12
14
13
11
63
91
47
48
42
D
44
93
92
82
91
D
81

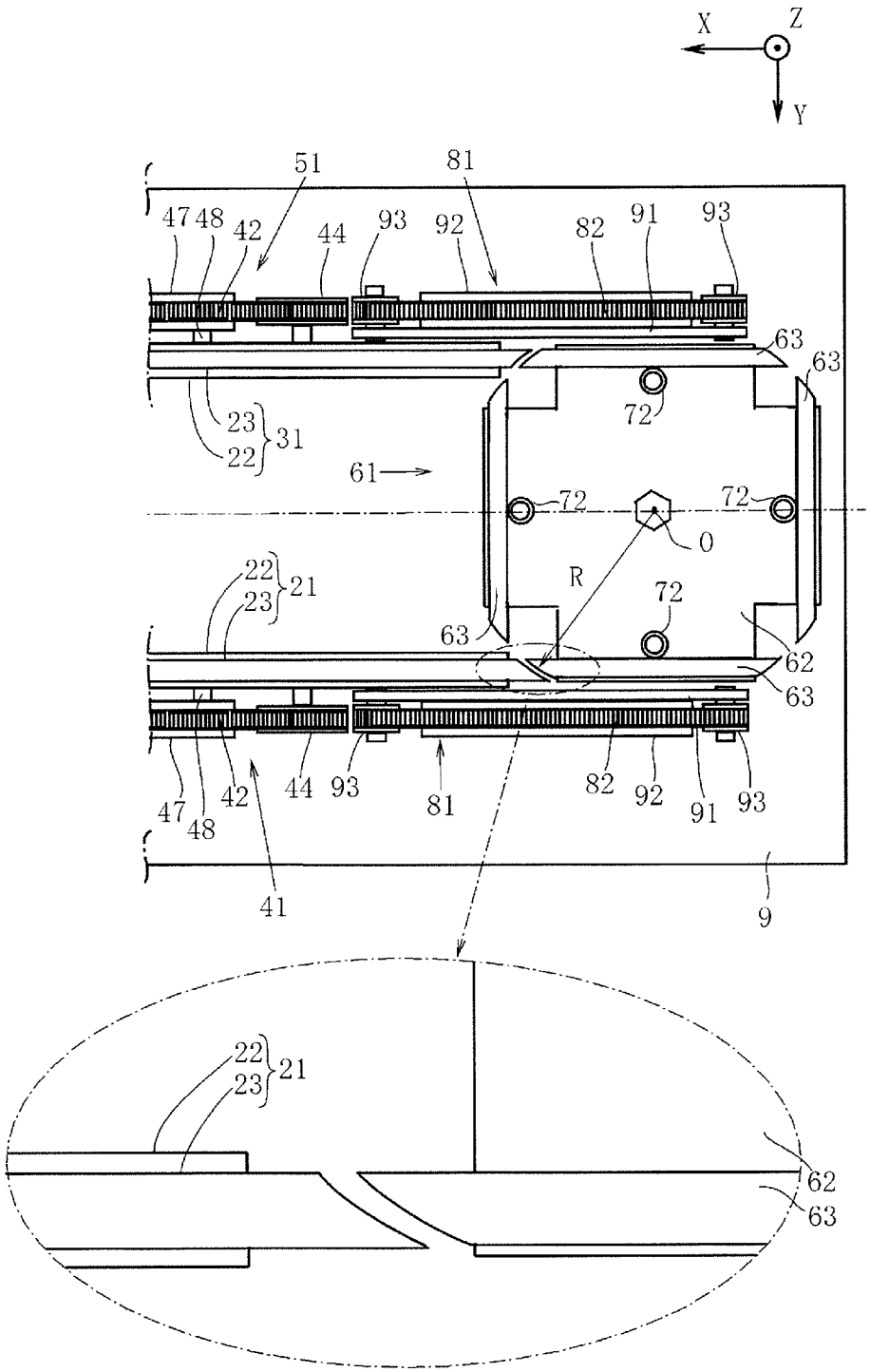
[図14]



[図15]



[図16]


X
Z
Y
51
81
47
48
42
44
93
92
82
91
93
63
63
72
23
22
31
61
72
72
0
22
23
21
R
72
63
62
63
47
48
42
44
93
81
82
92
91
93
41
9
22
23
21
62
63

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/075545

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B23Q7/00(2006.01)i, *B65G35/06*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B23Q7/00-7/18, 39/04, 41/02, B65G35/06, 47/53

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	JP 2016-117117 A (Nittoku Engineering Co., Ltd.), 30 June 2016 (30.06.2016), paragraphs [0100] to [0106], [0123] to [0125]; fig. 1 to 2, 7 (Family: none)	1-8
A	JP 2011-93032 A (Nittoku Engineering Co., Ltd.), 12 May 2011 (12.05.2011), paragraph [0048]; fig. 11 & US 2011/0100783 A1 paragraph [0061]; fig. 11 & EP 2316758 A1 & CN 102049700 A	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 November 2016 (09.11.16)	22 November 2016 (22.11.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/075545

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007/0028795 A1 (MARSILLI & CO. S.p.A.), 08 February 2007 (08.02.2007), fig. 7 to 12 & EP 1746052 A1	1-8
A	JP 2007-21629 A (Nittoku Engineering Co., Ltd.), 01 February 2007 (01.02.2007), fig. 1 to 5 (Family: none)	1-8
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 79976/1991(Laid-open No. 37435/1993) (Murata Machinery Ltd.), 21 May 1993 (21.05.1993), fig. 1, 4 (Family: none)	1-8
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 104121/1991(Laid-open No. 44440/1993) (Okuma Corp.), 15 June 1993 (15.06.1993), fig. 1, 3 (Family: none)	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７５５４５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B23Q7/00(2006.01)i, B65G35/06(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B23Q 7/00- 7/18, 39/04, 41/02,　B65G 35/06, 47/53

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

WPI

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
P,A	JP 2016-117117 A（日特エンジニアリング株式会社）2016.06.30, 段落[0100]-[0106],[0123]-[0125],図 1-2,7（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2011-93032 A（日特エンジニアリング株式会社）2011.05.12, 段落[0048],図 11 & US 2011/0100783 A1,段落[0061],FIG.11 & EP 2316758 A1 & CN 102049700 A	1-8
A	US 2007/0028795 A1 (MARSILLI & CO. S.p.A.) 2007.02.08, Fig.7-12 & EP 1746052 A1	1-8

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０９．１１．２０１６	２２．１１．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｃ　９５３１
山本　忠博
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2007-21629 A（日特エンジニアリング株式会社）2007.02.01, 図 1-5（ファミリーなし）	1-8
A	日本国実用新案登録出願 3-79976 号(日本国実用新案登録出願公開 5-37435 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM（村田機械株式会社）1993.05.21, 図 1,4（ファミリーなし）	1-8
A	日本国実用新案登録出願 3-104121 号(日本国実用新案登録出願公開 5-44440 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM（オークマ株式会社）1993.06.15, 図 1,3（ファミリーなし）	1-8