(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
2019年8月8日(08.08.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/150713 A1

(51) 国際特許分類:
B30B 11/08 (2006.01)　*B30B 11/00* (2006.01)
A61J 3/10 (2006.01)　*B30B 11/34* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/042546

(22) 国際出願日：　2018年11月16日(16.11.2018)

(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 2018-018083　2018年2月5日(05.02.2018)　JP

(71) 出願人: 大森機械工業株式会社 (**OMORI MACHINERY CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒3430822 埼玉県越谷市西方２７６１番地 Saitama (JP). 大塚製薬株式会社 (**OTSUKA PHARMACEUTICAL CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1018535 東京都千代田区神田司町２丁目９番地 Tokyo (JP).

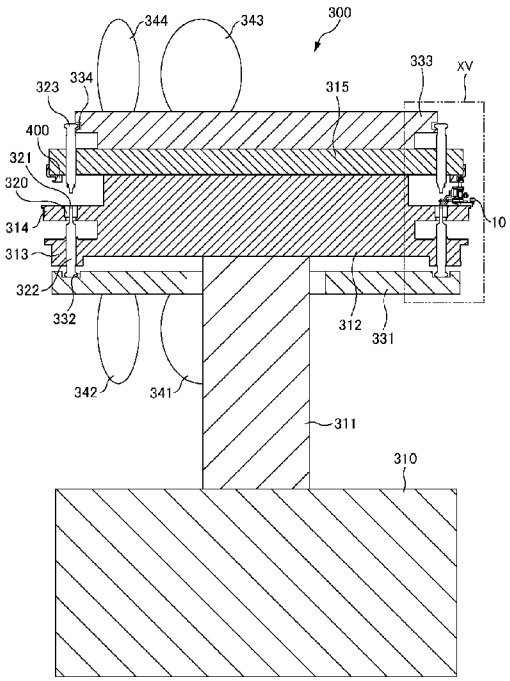
(72) 発明者: 田口　全男 (**TAGUCHI, Masao**); 〒3430822 埼玉県越谷市西方２７６１番地 大森機械工業株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 一色国際特許業務法人 (**ISSHIKI & CO.**); 〒1080073 東京都港区三田三丁目１１番３６号三田日東ダイビル 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

(54) **Title:** COMPRESSION MOLDING DEVICE

(54) 発明の名称： 圧縮成形装置



(57) **Abstract:** The power of a driving unit is used for both the rotational motion of a rotary body and the translational motion of a holding part. The rotary body has a lower rotary board 312, a lower flange 313, a table 314, and an upper mounting board 315. This rotary body is driven by a motor 310. A gear 400 is provided on the outer circumferential surface of the upper mounting board 315. Gripping mechanisms 10 are arranged along a raceway 101, and neighboring gripping mechanisms 10 are connected to each other via a connection link 11. An upper roller 62 is provided in the gripping mechanisms 10. The upper roller 62 is engaged with the gear 400.

(57) 要約：駆動部の動力を回転体の回転運動と保持部の移動運動とに共用する。回転体が下部回転盤３１２、下部フランジ３１３、テーブル３１４及び上部取付盤３１５を有する。その回転体はモーター３１０によって回転駆動される。上部取付盤３１５の外周面に歯車４００が設けられている。把持機構１０が軌道１０１に沿って配列され、把持機構１０の隣り同士が連結リンク１１によって連結されている。把持機構１０には上部ローラ６２が設けられている。上部ローラ６２は歯車４００に噛み合う。

WO 2019/150713 A1

［続葉有］

(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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 圧縮成形装置

技術分野

[0001] 本発明は、粉末を錠剤に圧縮成形する圧縮成形装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、電子デバイスが埋め込まれた錠剤を成形する装置が開示されている。以下、特許文献１で用いられた符号に括弧を付して、特許文献１の装置について簡単に説明する。

[0003] テープ送り機構（３００）は、リール（１００）に巻回されたキャリアテープ（１０６）を巻取リール（３０４）に巻き取る。キャリアテープ（１０６）には、複数のポケット（１０８）が配列されている。各ポケット（１０８）には電子デバイス（２００）が収納されている。

第１の移載機構（３０８）は、テープ送り機構（３００）によって送られるキャリアテープ（１０６）から電子デバイス（２００）をピックアップする。第１の移載機構（３０８）は、ピックアップした電子デバイス（２００）をコンベヤ（４０２）に移載する。

コンベヤ（４０２）は、移載された電子デバイス（２００）を搬送する。

第２の移載機構（４１０）は、コンベヤ（４０２）によって搬送された電子デバイス（２００）を吸着ノズル（４１２）によりピックアップする。第２の移載機構（４１０）は、その電子デバイス（２００）を吸着ノズル（４１２）から落下させることによって回転式打錠機（４２０）に供給する。

[0004] 回転式打錠機（４２０）は、ロータ（５００）及び上杵ガイド（５０２）を有する。ロータ（５００）の外周の上部には、ダイスプレート（５０６）が設けられている。ダイスプレート（５０６）には、複数の臼孔（４２２）が周方向に所定間隔で設けられている。ロータ（５００）の外周の下部には、下杵ガイド（５０４）が設けられている。下杵ガイド（５０４）には、複数の下杵（５１４）が周方向に所定間隔で設けられている。上杵ガイド（５

０２）はダイスプレート（５０６）の上方において固定されている。上杵ガイド（５０２）には、複数の上杵（５１２）が周方向に所定間隔で設けられている。

[0005] ロータ（５００）の回転中に、第２の移載機構（４１０）は、ピックアップした電子デバイス（２００）を臼孔（４２２）に落下させる。その後、臼孔（４２２）に粉末が供給される。その後、上杵（５１２）が下降して、上杵（５１２）と下杵（５１４）が臼孔（４２２）内の粉末を圧縮する。これにより、粉末が錠剤に圧縮成形される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特表２０１５－５３４５３９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところが、特許文献１に記載の装置では、第２の移送機構（４１０）がピックアップした電子デバイス（２００）を臼孔（４２２）にミス無く供給するためには、ロータ（５００）の回転速度と第２の移載機構（４１０）の回転速度を正確に制御する必要がある。つまり、第２の移送機構（４１０）が吸着ノズル（４１２）から電子デバイス（２００）を落下させるタイミングと、吸着ノズル（４１２）が臼孔（４２２）の上に重なるタイミングを同期させる必要がある。ところが、そのような同期制御は難しい。

また、第２の移送機構（４１０）を駆動する動力源と、回転ロータ（５００）を駆動する動力源が必要となる。

そこで、以上のような課題を解決することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 圧縮成形装置は、臼孔が軸線回りの周方向に配列されるように設けられたテーブルと、前記テーブルの下方に配置される下部取付部と、前記テーブルの上方に配置される上部取付部と、を有する回転体と、前記各臼孔の下に配

置され、前記下部取付部に上下方向に摺動可能に支持され、前記各臼孔に供給される粉末を圧縮する下杵と、前記各臼孔の上に配置され、前記下部取付部に上下方向に摺動可能に支持され、前記粉末を圧縮する上杵と、前記回転体を前記軸線回りに回転駆動する駆動部と、前記回転体の外周面において前記周方向に配列された歯を有する歯車と、前記回転体の回転による前記臼孔の公転軌道に部分的に重なる閉じた軌道に沿って間隔をおいて配列された状態で連結され、物品を保持するとともに前記物品を前記臼孔に供給する保持部と、前記各保持部に設けられ、前記歯車の前記歯間に係合する係合部材と、を備える。

[0009] 駆動部が回転体を回転駆動すると、回転体と一緒に歯車も回転する。係合部材が歯車の歯間に係合するため、保持部が歯車によって牽引されて、保持部が軌道に沿って移動する。そのため、駆動部の動力を回転体の回転運動と、保持部の移動運動とに共用できる。

回転体の回転により臼孔、下杵及び上杵が公転運動する。歯車が回転体と一緒に回転するとともに歯車の歯間に係合するため、保持部が臼孔から軸線回りの周方向にずれない。よって、保持部が物品に臼孔に供給すると、その物品が臼孔から外れることなく臼孔に収まる。

発明の効果

[0010] 本発明の実施態様によれば、駆動部の動力が回転体の回転運動と、保持部の移動運動とに共用される。保持部が臼孔から軸線回りの周方向にずれることなく、物品が保持部から臼孔に確実に落下する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]供給装置の上面図である。

[図2]閉じた軌道に沿って配列された把持機構の列の一部を示した斜視図である。

[図3]把持機構の側面図である。

[図4]把持機構の斜視図である。

[図5]把持機構の斜視図である。

[図6]把持機構の斜視図である。

[図7]把持機構の斜視図である。

[図8]把持機構の上面図である。

[図9]把持機構の底面図である。

[図10]把持機構の正面図である。

[図11]ベース、フィンガ及びリンク機構の上面図である。

[図12]切断箇所XII－XIIの断面図である。

[図13]切断箇所XIII－XIIIの断面図である。

[図14]切断箇所XIV－XIVの断面図である。

[図15]領域XVの拡大図である。

[図16]回転体、下杵及び上杵の斜視図である。

[図17]上杵及び下杵の動きを示した円筒投影図である。

[図18]上部取付盤及びスプロケットの概略平面図である。

[図19]カム曲線図である。

[図20]開閉用のカムによって動作する把持機構の列を示した上面図である。

[図21]昇降用のカムによって動作する把持機構の列を示した図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

[0013] １． 圧縮成形装置

図１は、圧縮成形装置の上面図である。

圧縮成形装置は、コンベヤ２００、供給装置１００、打錠機３００（図１４参照）及び歯車４００（図１４参照）を備える。なお、歯車４００はスプロケットともいう。

[0014] コンベヤ２００は、物品としてのチップ１を所定の位置Ｐ１に搬送する。コンベヤ２００は、複数の吸着ノズル及び無端部材を有する。無端部材は無

端ベルト又は無端チェーンである。複数の吸着ノズルが無端部材の周方向に等間隔で無端部材に取り付けられている。無端部材がモーター等によって駆動されると、吸着ノズルが無端部材によって周方向に牽引される。これにより、吸着ノズルに吸着されたチップ１が位置Ｐ１へ搬送されつつ、チップ１が上昇される。

[0015] チップ１はＩＣチップ、無線通信素子、能動素子、受動素子、ＲＦＩＤ、ＩＣタグその他の電子部品である。なお、チップ１はＩＣチップ等のような小型電子部品に限るものではなく、例えば小錠剤、固形薬剤等であってもよい。

[0016] 供給装置１００は、コンベヤ２００によって位置Ｐ１まで搬送されたチップ１を受け取って、チップ１を位置Ｐ１から所定の位置Ｐ２まで搬送して、位置Ｐ２において下流の打錠機３００に受け渡す。

[0017] 打錠機３００は、チップ１入りの粉末を圧縮することによって粉末から錠剤を成形する。打錠機３００の動力が歯車４００によって供給装置１００に伝達されて、供給装置１００が動作する。

[0018] 以下、供給装置１００、打錠機３００及び歯車４００の詳細について説明する。

[0019] ２． 供給装置

供給装置１００は、保持部としての複数の把持機構１０を備える。これら把持機構１０が、閉じた軌道１０１の全周に亘って、軌道１０１に沿って等間隔で配列されている。図２は、これら把持機構１０の列を示した斜視図である。図２に示すように、供給装置１００は複数の連結リンク１１を備え、把持機構１０と連結リンク１１が交互に軌道１０１に沿って配列されている。隣り合う把持機構１０は連結リンク１１によって連結されている。図１において、チップ１を見やすくするために、全ての把持機構１０を図示するのではなく、一部の把持機構１０を図示する。なお、連結リンク１１を連結部材ともいう。

図１では、軌道１０１の形状が三角形である。軌道１０１のうち区間１０

１ａは三角形の最も短い辺に相当し、その区間１０１ａは円弧状に湾曲している。この区間１０１ａは打錠機３００に重なっている。位置Ｐ２は区間１０１ａ内にある。

[0020] 図３は、把持機構１０の側面図である。図３では、把持機構１０とともにガイドレール１０２～１０５及びカム１０６，１０７が示されている。

図３に示すように、供給装置１００はガイドレール１０２～１０５及びカム１０６，１０７を更に備える。把持機構１０は、ガイドレール１０２～１０５によって案内されて、打錠機３００のモーター３１０（図１４参照）の動力によって軌道１０１に沿って周回する。把持機構１０が一周する過程において、把持機構１０が位置Ｐ１を通過する時に、把持機構１０がチップ１を保持することによってコンベヤ２００からチップ１を受け取る。チップ１の把持後に把持機構１０が位置Ｐ２を通過する時に、その把持機構１０がそのチップ１を突き落とすことによってそのチップ１を打錠機３００に供給する。

[0021] ガイドレール１０２～１０５は、軌道１０１に沿って設けられている。ガイドレール１０３，１０５は、軌道１０１の全周に亘って設けられている。ガイドレール１０２，１０４は、軌道１０１のうち区間１０１ａ以外の区間に亘って設けられている。なお、図１において、把持機構１０、チップ１及びカム１０６，１０７を見やすくするために、ガイドレール１０２～１０５の図示を省略する。

[0022] カム１０６は、把持機構１０の移動運動を把持機構１０の把持運動に変換する。把持機構１０の移動運動とは、把持機構１０が軌道１０１に沿って移動する動作のことをいう。把持機構１０の把持運動とは、把持機構１０がチップ１を把持する動作のことをいう。

[0023] 図１に示すように、カム１０６は、軌道１０１の一部に亘って軌道１０１に沿って設けられている。より具体的には、カム１０６は、位置Ｐ１よりも上流の位置Ｐ１１から、その位置Ｐ１よりも下流の位置Ｐ１４までの区間に設けられている。図１に示す位置Ｐ１２は位置Ｐ１１と位置Ｐ１の間にあり

、位置Ｐ１３は位置Ｐ１２と位置Ｐ１の間にある。位置Ｐ１２から位置Ｐ１４までの区間は、コンベヤ２００によるチップ１の搬送経路に重複する。

[0024] カム１０７は、把持機構１０の移動運動を把持機構１０の突き落とし運動に変換する。把持機構１０の突き落とし動作とは、把持機構１０が、把持したチップ１を突き落とす動作をいう。

[0025] 図１に示すように、カム１０７は、区間１０１ａ内において軌道１０１に沿って設けられている。より具体的には、カム１０７は、位置Ｐ２よりも上流の位置Ｐ２１から、位置Ｐ２よりも下流の位置Ｐ２３までの区間に設けられている。位置Ｐ２２は位置Ｐ２と位置Ｐ２３の間にある。位置Ｐ２１から位置Ｐ２３までの区間は区間１０１ａに重なっている。区間１０１ａは位置Ｐ１４よりも下流にある。

[0026] ３． 把持機構

図４～図１０を参照して、把持機構１０について詳細に説明する。ここで、図４は、把持機構１０をその前方、上方且つ左方から見た斜視図である。図５は、把持機構１０をその前方、下方且つ左方から見た斜視図である。図６は、把持機構１０をその後方、上方且つ右方から見た斜視図である。図７は、把持機構１０をその後方、下方且つ右方から見た斜視図である。図８は、把持機構１０の上面図である、図９は、把持機構１０の底面図である。図１０は、把持機構１０の正面図である。

[0027] （１） ベース、固定ブロック及びシャフト

把持機構１０は、ベース２１、固定ブロック６１及び一対のシャフト４１を備える。

[0028] ベース２１は、下から見て、台形に形作られている。そのため、ベース２１の左右の長さ（幅）は、前面から後面に向かって漸減する。ベース２１の下面の後縁には、凸部２２がその後縁に沿って形成されている。

[0029] ベース２１の上面の前部には、２本のシャフト４１が立てられた状態に取り付けられている。左右のシャフト４１の上端部が固定ブロック６１の左右端部の挿入孔に挿入され、固定ブロック６１がねじ等によってこれらシャフ

ト４１に固定されている。固定ブロック６１によって２本のシャフト４１が平行に保たれている。

[0030] 把持機構１０には、一対の上部ローラ６２及び一対の下部ローラ６３が設けられている。具体的には、固定ブロック６１の下において、上部ローラ６２がそれぞれシャフト４１の上部に回転可能に取り付けられている。上部ローラ６２の下において、下部ローラ６３がシャフト４１の上部に回転可能に取り付けられている。上部ローラ６２と下部ローラ６３は上下に離間している。以上のように取り付けられた上部ローラ６２及び下部ローラ６３によって把持機構１０が走行可能である。

[0031] 以上のようにベース２１、固定ブロック６１、一対の上部ローラ６２、一対の下部ローラ６３及び一対のシャフト４１から組み立てられた部分組立体は、これら全体として、平面に関して面対称である。この平面は、シャフト４１の軸に平行であるとともに、これらシャフト４１の中間点を通る。以下、この平面を対称面という。

[0032] 図３に示すように、ベース２１の前側が軌道１０１の外側に向けられている。ベース２１は、軌道１０１のうち区間１０１ａ以外の区間において、ガイドレール１０２上に載っている。ベース２１がガイドレール１０２上においてガイドレール１０２に対して摺動する。凸部２２がガイドレール１０２の側部に対して摺動する。よって、ベース２１は、軌道１０１のうち区間１０１ａ以外の区間において、ガイドレール１０２によって案内される。なお、区間１０１ａ内では、ベース２１が後述のテーブル３１４の上に載る。

上部ローラ６２は、軌道１０１のうち区間１０１ａ以外の区間において、内周ガイドレール１０３と外周ガイドレール１０４との間に挟まれている。上部ローラ６２は、区間１０１ａにおいて、内周ガイドレール１０３に接する。上部ローラ６２は内周ガイドレール１０３及び外周ガイドレール１０４に対して摺動する。よって、上部ローラ６２が内周ガイドレール１０３及び外周ガイドレール１０４によって案内される。

下部ローラ６３は内周ガイドレール１０５に対して摺動する。よって、下

部ローラ６３が内周ガイドレール１０５によって案内される。

[0033] 図２に示すように、隣り合う把持機構１０が連結リンク１１によって連結されている。具体的には、連結リンク１１の一端が左側の把持機構１０の右のシャフト４１に回転可能に連結され、連結リンク１１の他端が右側の把持機構１０の左のシャフト４１に回転可能に連結されている。各把持機構１０の２本のシャフト４１の間隔は、各連結リンク１１によって連結された２本のシャフト４１の間隔に等しい。

[0034] （２） チップを把持する機構について

図４～図１０に示すように、把持機構１０は、リンク機構３３、固定駒３６、摺動駒３７、弾性バネ３８、カムフォロワー３９及び一対のフィンガ３０を備える。リンク機構３３は、スライダ３４及び一対のリンク３５を備える。

[0035] ベース２１上において、フィンガ３０の基端部がそれぞれシャフト４１の下部に回転可能に連結されている。フィンガ３０が、ベース２１の上面の前縁２１ａ（図１１参照）から前に延び出て、その先において下方に折れ曲がって、その先において前方に折れ曲がっている。フィンガ３０の先端部位の側部には窪み３１が形成されており、一方のフィンガ３０の窪み３１と他方のフィンガ３０の窪み３１が互いに向き合う。

[0036] フィンガ３０がシャフト４１周りに回転する。これにより、フィンガ３０は、先端同士が互いに左右方向に接離するように開閉する。つまり、フィンガ３０が開くと、フィンガ３０の先端同士が互いに離間する。一方、フィンガ３０が閉じると、フィンガ３０の先端同士が互いに近づく。フィンガ３０が閉じることによって、チップ１が窪み３１に収まるようにしてフィンガ３０の先端部同士の間に挟まれる。

[0037] フィンガ３０の開閉動作は、スライダ３４及び一対のリンク３５からなるリンク機構３３によって実現される。図１１及び図１２を参照して、リンク機構３３について説明する。図１１は、ベース２１、フィンガ３０及びリンク機構３３の上面図である。図１２は、図１１において切断箇所をXII－XII

によって表した切断面の断面図である。

[0038] ベース２１の上面にはガイド溝２３が形成されている。このガイド溝２３は、左右のシャフト４１の間において、ベース２１の上面の前縁２１ａから後縁２１ｂまで前後に延在している。スライダ３４がガイド溝２３に嵌められて、スライダ３４がガイド溝２３によって前後方向に案内される。スライダ３４及びガイド溝２３の左右方向の位置は、ベース２１の上面の左縁と右縁の間の中間である。

[0039] リンク３５の一端部がスライダ３４の前端部に回転可能に連結され、リンク３５の他端部がフィンガ３０の中間部に回転可能に連結されている。スライダ３４がガイド溝２３に沿って前に移動すると、フィンガ３０が開く。一方、スライダ３４がガイド溝２３に沿って後ろに移動すると、フィンガ３０が閉じる。

[0040] スライダ３４の後端部にはカムフォロワー３９が回転可能に取り付けられている。カムフォロワー３９は、把持機構１０の移動運動に伴って、図１及び図３に示すカム１０６に対して摺動する。

[0041] 図１２に示すように、ベース２１、スライダ３４、カムフォロワー３９、一対のフィンガ３０及び一対のリンク３５から以上のように組み立てられた部分組立品は、前述の対称面に関して面対称である。

[0042] 図１１及び図１２に示すように、フィンガ３０は弾性バネ３８の弾性力によって閉じられる。弾性バネ３８は以下のようにしてベース２１及びスライダ３４に設けられている。

前後方向に長尺なガイド穴３４ａがスライダ３４を上下に貫通している。一方、ベース２１のガイド溝２３の底には、前後方向に長尺な凹部２４が形成されている。固定駒３６が凹部２４及びガイド穴３４ａの前部に挿入されているとともに、凹部２４の前端に当接する。一方、摺動駒３７が凹部２４及びガイド穴３４ａの後部に挿入されて、ガイド穴３４ａの後端に当接する。弾性バネ３８が凹部２４及びガイド穴３４ａに挿入されて、固定駒３６と摺動駒３７との間に挟まれている。

[0043] 弾性バネ３８は固定駒３６を介してベース２１から反力を取って、摺動駒３７及びスライダ３４を後方に付勢する。このような弾性バネ３８の弾性力によってスライダ３４が後方に押される。従って、カムフォロワー３９がカム１０６に接していない場合、フィンガ３０が閉じた状態である。一方、カムフォロワー３９がカム１０６によって前方に押されることによってスライダ３４が弾性バネ３８の弾性力に抗して前方に移動すると、フィンガ３０が開いた状態になる。

[0044] （３） チップを突き落とす機構について

把持機構１０は、下部ホルダ４２、一対のスペーサ４４、上部ホルダ４５、リニアガイド４７、昇降ブロック５０、昇降レバー５１、取付アーム５２及び突きピン５５を備える。

[0045] 図１３は、図１０において切断箇所をXIII－XIIIによって表した切断面の断面図である。

図１０及び図１３等に示すように、左のシャフト４１が、下から順に、左のフィンガ３０の基端部の挿入孔、下部ホルダ４２の左端部の挿入孔、筒状のスペーサ４４、上部ホルダ４５の左端部に挿入されている。同様に、右のシャフト４１が、下から順に、右のフィンガ３０の基端部の挿入孔、下部ホルダ４２の右端部の挿入孔、筒状のスペーサ４４、上部ホルダ４５の右端部に挿入されている。

下部ホルダ４２の左右端部がねじ等によって左右のシャフト４１にそれぞれ締め付けられている。上部ホルダ４５の左右端部がねじ等によって左右のシャフト４１にそれぞれ締め付けられている。上部ホルダ４５と下部ホルダ４２の間隔が左右のスペーサ４４によって維持されている。

[0046] 図４～図１０及び図１３に示すように、下部ホルダ４２の右側と左側の間の中間部には、ブラケット４３が下部ホルダ４２と一体的に設けられている。ブラケット４３は、下部ホルダ４２の中間部から前に延出する。上部ホルダ４５の右側と左側の間の中間部には、ブラケット４６が上部ホルダ４５と一体的に設けられている。ブラケット４６は、上部ホルダ４５の中間部から

前に延出する。ブラケット４３とブラケット４６はこれらの間に間隔を置いて上下に並列されている。

[0047] 図８～図１０に示すように、以上のようにシャフト４１に組み付けられた下部ホルダ４２、ブラケット４３、上部ホルダ４５、ブラケット４６及び左右一対のスペーサ４４は、これら全体として、前述の対称面に関して面対称となっている。

[0048] 図４～図１０及び図１３に示すように、リニアガイド４７はリニアシャフト４８及びスライダ４９を有する。リニアガイド４７は、以下のようにして、ブラケット４３，４６に取り付けられている。

[0049] リニアガイド４７のリニアシャフト４８の上部がブラケット４６にねじ等により固定されている。リニアシャフト４８の下部がブラケット４３にねじ等により固定されている。リニアガイド４７のスライダ４９がリニアシャフト４８に挿入されて、リニアシャフト４８に沿って上下にスライド可能に設けられている。

[0050] 昇降ブロック５０がリニアガイド４７によって上下方向に案内されている。この昇降ブロック５０は、スライダ４９を抱え込むようにして、ねじ等によってスライダ４９に固定されている。昇降ブロック５０がスライダ４９と一体となってリニアシャフト４８によってリニアシャフト４８に沿って上下動する。

[0051] 昇降ブロック５０の後面の中央には、昇降レバー５１が昇降ブロック５０と一体的に設けられている。昇降レバー５１は、昇降ブロック５０の後面の中央から、下部ホルダ４２、上部ホルダ４５及び一対のスペーサ４４によって囲われた領域を通って、下部ホルダ４２、上部ホルダ４５及び一対のスペーサ４４の後方へ延出している。昇降レバー５１の後端部には、カムフォロワー５９が回転可能に取り付けられている。昇降レバー５１の前後長がスライダ３４の前後長よりも短く、カムフォロワー５９がカムフォロワー３９よりもシャフト４１に寄って配されている。

[0052] 昇降ブロック５０の前面には取付アーム５２がねじ等によって取り付けら

れている。取付アーム５２は、昇降ブロック５０の前面から前方に延出している。取付アーム５２の先端部には、突きピン５５が取付アーム５２の先端部の下面から下方に突き出るように設けられている。

[0053] 昇降レバー５１の下面には、凹部５１ａが形成されている。一方、下部ホルダ４２の上面には、凹部４２ａが形成されている。凹部５１ａと凹部４２ａが上下に対向する。凹部５１ａ及び凹部４２ａには弾性バネ５８が差し込まれている。

[0054] 弾性バネ５８は下部ホルダ４２から反力を取って、昇降レバー５１を上方に付勢する。このような弾性バネ５８の弾性力によって昇降レバー５１が押し上げられる。従って、カムフォロワー５９がカム１０７に接していない場合、昇降レバー５１が下部ホルダ４２から上方に離間した状態である。よって、突きピン５５は、フィンガ３０が閉じた場合の一方のフィンガ３０の窪み３１と他方のフィンガ３０の窪み３１との間の隙間の上方に位置する。

[0055] 一方、カムフォロワー５９がカム１０７によって下方に押されることによって、昇降レバー５１、昇降ブロック５０、取付アーム５２及び突きピン５５が弾性バネ５８の弾性力に抗して下降する。従って、突きピン５５が一方のフィンガ３０の窪み３１と他方のフィンガ３０の窪み３１との間の隙間に挿入される。

[0056] ４． 打錠機

図１に示すように、打錠機３００が軌道１０１の外側に設けられており、区間１０１ａが打錠機３００の一部に重なっている。

[0057] 図１４は、打錠機３００の縦断面図である。図１５は、図１４に示すXIVの部分の拡大図である。図１６は、打錠機３００の下部回転盤３１２、上部取付盤３１５、複数の下杵３２２及び複数の上杵３２３の斜視図である。図１７は、下杵３２２及び上杵３２３の動きを示した円筒投影図である。図１７では、下部回転盤３１２及び上部取付盤３１５を囲う円筒面に下杵３２２及び上杵３２３を投影して、その円筒面を展開して示す。

[0058] 打錠機３００の機枠内の下部にモーター３１０が設けられている。回転シ

ャフト３１１は、駆動部としてのモーター３１０に直結されているか、伝動機構を介してモーター３１０に連結されている。回転シャフト３１１は、ベアリング等によって、立てられた状態に支持されている。回転シャフト３１１の軸線が上下方向に延在し、回転シャフト３１１がベアリングによってその軸線回りに回転可能に設けられている。

[0059] 回転シャフト３１１の上端には下部回転盤３１２が取り付けられている。下部回転盤３１２の上部には、上部取付部としての上部取付盤３１５が取り付けられている。回転シャフト３１１、下部回転盤３１２及び上部取付盤３１５はモーター３１０によって回転駆動される。上部取付盤３１５の外周部は下部回転盤３１２の上端の外縁から外側に延出している。

[0060] 下部回転盤３１２の外周面の下部には、下部取付部としての下部フランジ３１３が下部回転盤３１２の外周面の全周に亘って設けられている。下部回転盤３１２の外周面の中間部には、テーブル３１４が回転シャフト３１１の軸線に関する径方向外側に延出するように設けられている。テーブル３１４は、下部回転盤３１２の外周面の全周に亘って設けられている。上部取付盤３１５の外周部は、テーブル３１４の上方に配置されている。下部フランジ３１３は、テーブル３１４の下方に配置されている。

以上のように設けられた下部回転盤３１２、下部フランジ３１３、テーブル３１４及び上部取付盤３１５を有する構成要素が、回転体である。

[0061] 下部フランジ３１３、テーブル３１４及び上部取付盤３１５の一部分は、把持機構１０の軌道１０１のうち区間１０１ａに重複する（図１参照）。

テーブル３１４の上面とガイドレール１０２（図３参照）の上面は高さが揃っている。ガイドレール１０２の一端及び他端がテーブル３１４の外周面に近接しており、テーブル３１４の上面とガイドレール１０２の上面が面一となっている。

外周ガイドレール１０４の一端及び他端は、上部取付盤３１５の外周面に近接する。

[0062] 区間１０１ａ内の把持機構１０のベース２１はテーブル３１４の上に載っ

ている。ベース２１の後部がテーブル３１４の上面の外縁から外側にはみ出ており、凸部２２がテーブル３１４の外周面に当接する。

[0063] テーブル３１４には、複数の臼３２０が回転シャフト３１１の軸線回りの周方向に所定ピッチで取り付けられている。臼３２０はダイ（die）ともいう。各臼３２０には、臼孔３２１が上下に貫通するように形成されており、その臼孔３２１はテーブル３１４の上面及び下面において開口する。これら臼孔３２１も回転シャフト３１１の軸線回りの周方向に所定ピッチで配列されている。なお、複数の臼３２０がテーブル３１４に取り付けられることによって複数の臼孔３２１がテーブル３１４に設けられることに限らず、複数の臼孔３２１がテーブル３１４を上下に貫通するようにテーブル３１４に直接形成されるものとしてもよい。

[0064] 下部フランジ３１３には、複数の下杵３２２が回転シャフト３１１の軸線回りの周方向に所定ピッチで取り付けられている。これら下杵３２２は、下部フランジ３１３に対して上下に摺動可能となって下部フランジ３１に支持されている。下杵３２２は臼孔３２１の真下にそれぞれ配置されており、下杵３２２が上昇すると下杵３２２の上端が臼孔３２１に差し込まれる。

[0065] 上部取付盤３１５には、複数の上杵３２３が回転シャフト３１１の軸線回りの周方向に所定ピッチで取り付けられている。これら上杵３２３は、上部取付盤３１５に対して上下に摺動可能となって上部取付盤３１５に支持されている。上杵３２３は臼孔３２１の真上にそれぞれ配置されており、上杵３２３が上昇すると上杵３２３の下端が臼孔３２１に差し込まれる。杵３２２，３２３はパンチ（punch）ともいう。

[0066] 下部回転盤３１２及び上部取付盤３１５がモーター３１０によって回転駆動されると、臼３２０、下杵３２２及び上杵３２３が回転シャフト３１１の軸を中心にして公転する。臼孔３２１、上杵３２３及び下杵３２２の公転軌道の一部は、区間１０１ａにおけるフィンガ３０の先端部位（特に、窪み３１）の軌道に重なっている。

[0067] 下部回転盤３１２の下には、カム部材３３１が設けられている。このカム

部材３３１は打錠機３００の機枠に固定されている。そのため、下部回転盤３１２が回転しても、カム部材３３１が回転しない。カム部材３３１の上面には、カム面３３２が回転シャフト３１１の軸線回りの周方向に設けられている。下杵３２２の下端がカム面３３２に当接する。図１７に示すように、カム面３３２は、下杵３２２の公転運動を下杵３２２の昇降運動に変換する。下杵３２２の上端はカム面３３２によって常時臼孔３２１に差し込まれた状態となっている。

[0068] 図１４及び図１５に示すように、上部取付盤３１５の上には、カム部材３３３が設けられている。このカム部材３３３は打錠機３００の機枠に固定されている。そのため、上部取付盤３１５が回転しても、カム部材３３３が回転しない。カム部材３３３の外周面には、カム面３３４が回転シャフト３１１の軸線回りの周方向に設けられている。上杵３２３の頭部がカム面３３４の上からカム面３３４に当接する。図１７に示すように、カム面３３４は、上杵３２３の公転運動を上杵３２３の昇降運動に変換する。

[0069] 図１７に示すように、位置Ｐ５１～Ｐ５９は、下杵３２２の公転軌道上にある。公転する下杵３２２は、位置Ｐ５１～Ｐ５９を順に通過する。位置Ｐ６１～Ｐ６９は、上杵３２３の公転軌道上にある。公転する上杵３２３は位置Ｐ６１～Ｐ６９を順に通過する。位置Ｐ５１は位置Ｐ６１の下に、位置Ｐ５２は位置Ｐ６２の下に、位置Ｐ５３は位置Ｐ６３の下に、位置Ｐ５４は位置Ｐ６４の下に、位置Ｐ５５は位置Ｐ６５の下に、位置Ｐ５６は位置Ｐ６６の下に、位置Ｐ５７は位置Ｐ６７の下に、位置Ｐ５８は位置Ｐ６８の下に、位置Ｐ５９は位置Ｐ６９の下に位置する。

[0070] 位置Ｐ５９から位置Ｐ５１までの区間では、下杵３２２はカム面３３２によって上昇した状態に保たれる。その区間では、下杵３２２の上端の位置が臼３２０の上面の位置に揃っているか、その上端が臼３２０の上面から上に突き出ている。

位置Ｐ５１から位置Ｐ５４までの区間では、下杵３２２はカム面３３２によって下降する。

位置Ｐ５４から位置Ｐ５８までの区間では、下杵３２２はカム面３３２によって下降した状態に保たれる。その区間では、下杵３２２の上端は臼３２０の臼孔３２１に差し込まれている。

位置Ｐ５８から位置Ｐ５９までの区間では、下杵３２２はカム面３３２によって上昇する。

[0071] 位置Ｐ６９から位置Ｐ６４までの区間では、上杵３２３がカム面３３４によって上昇した状態に保たれる。その区間では、上杵３２３の下端が臼３２０の臼孔３２１から上に抜けている。

位置Ｐ６４から位置Ｐ６５までの区間では、上杵３２３がカム面３３２によって下降し、上杵３２３の下端が臼３２０の臼孔３２１に僅かに差し込まれる。

位置Ｐ６５から位置Ｐ６８までの区間では、上杵３２３はカム面３３２によって下降した状態に保たれる。その区間では、上杵３２３の上端は臼３２０の臼孔３２１に差し込まれている。

位置Ｐ６８から位置Ｐ６９までの区間では、上杵３２３はカム面３３２によって上昇する。

[0072] 位置Ｐ５１と位置Ｐ５２との間の位置の上には、粉末供給機３５１が設けられている。位置Ｐ５３と位置Ｐ５４の間の位置の上には、粉末供給機３５２が設けられている。粉末供給機３５１，３５２はテーブル３１４の上面の上に配置されている。粉末供給機３５１，３５２はテーブル３１４と一緒に回転することはない。粉末供給機３５１，３５２は臼３２０の臼孔３２１に粉末を供給する。

[0073] 位置Ｐ５６の下には、予圧ロール３４１が設けられている。位置Ｐ６６の上には、予圧ロール３４３が設けられている。予圧ロール３４１と予圧ロール３４３は上下に対を成す。位置Ｐ５６，Ｐ６６では、カム面３３２，３３４が切り欠かれており、下杵３２２の下端がカム面３３２に支持されず、上杵３２３の頭部がカム面３３４に支持されない。そのため、位置Ｐ５６，Ｐ６６では、予圧ロール３４１が下杵３２２を上に押圧し、予圧ロール３４３

が上杵３２３を下に押圧する。予圧ロール３４１，３４３の圧力を受けた杵３２２，３２３は、杵３２２，３２３の間に挟まれた粉末を圧縮する。

[0074] 位置Ｐ５７の下には、本圧ロール３４２が設けられている。位置Ｐ６７の上には、本圧ロール３４４が設けられている。本圧ロール３４２と本圧ロール３４４は上下に対を成す。位置Ｐ５７，Ｐ６７では、カム面３３２，３３４が切り欠かれており、下杵３２２の下端がカム面３３２に支持されず、上杵３２３の頭部がカム面３３４に支持されない。そのため、位置Ｐ５７，Ｐ６７では、本圧ロール３４２が下杵３２２を上に押圧し、本圧ロール３４４が上杵３２３を下に押圧する。本圧ロール３４２，３４４の圧力を受けた杵３２２，３２３は、杵３２２，３２３の間に挟まれた粉末を圧縮する。

[0075] 図１に示すように、位置Ｐ６２から位置Ｐ６３の区間は、把持機構１０の軌道１０１のうち区間１０１ａに重複する。

[0076] ５． 歯車

歯車４００は打錠機３００に設けられている。より具体的には、図１８に示すように、歯車４００は上部取付盤３１５の外周面に取り付けられている。なお、歯車４００が上部取付盤３１５の外周面に直接形成されていてもよい。

[0077] 歯車４００は複数の歯４０１を有し、これら歯４０１が上部取付盤３１５の外周面の全周に亘って回転シャフト３１１の軸線回りの周方向に所定ピッチで配列されている。これら歯４０１のピッチを回転シャフト３１１の軸線における中心角で表し、臼孔３２１のピッチを回転シャフト３１１の軸線における中心角で表した場合、臼孔３２１のピッチは歯４０１のピッチの２倍に等しい。

[0078] 区間１０１ａ内の把持機構１０に設けられた上部ローラ６２は、歯車４００の歯４０１間に係合して、歯車４００に噛み合う。そのため、上部ローラ６２は係合部材ともいう。

歯４０１のピッチを回転シャフト３１１の軸線における中心角で表し、区間１０１ａ内における上部ローラ６２のピッチを回転シャフト３１１の軸線

における中心角で表した場合、歯４０１のピッチと上部ローラ６２のピッチは互いに等しい。

[0079] ６． 錠剤成形装置の動作

続いて、錠剤成形装置の動作について説明する。

打錠機３００のモーター３１０が下部回転盤３１２、上部取付盤３１５及び歯車４００を回転駆動する。下部回転盤３１２及び上部取付盤３１５の回転により、臼３２０、下杵３２２及び上杵３２３が公転する。臼３２０、下杵３２２及び上杵３２３が一周する間の打錠機３００の動作については、後に詳細に説明する。

[0080] 回転する歯車４００が把持機構１０及び連結リンク１１を牽引する。そのため、把持機構１０がガイドレール１０２～１０５によって案内されて、軌道１０１に沿って移動する。把持機構１０が軌道１０１を一周する際には、把持機構１０が位置Ｐ１１、位置Ｐ１２、位置Ｐ１３、位置Ｐ１、位置Ｐ１４、位置Ｐ２１、位置Ｐ２、位置Ｐ２２、位置Ｐ２３の順に通過する。

[0081] ６－１． 供給装置の動作

以下に、把持機構１０が軌道１０１に沿って一周する間の把持機構１０の動作について詳細に説明する。ここで、図１９はカム曲線Ａ，Ｂを示した図である。カム曲線Ａは、カム１０６により開閉するフィンガ３０の運動曲線である。カム曲線Ａについての縦軸はフィンガ３０の開き度合いを表す。カム曲線Ｂは、カム１０７によって昇降する突きピン５５の運動曲線である。カム曲線Ｂについての縦軸は突きピン５５の下端の位置を表す。

[0082] （１）位置Ｐ２３～位置Ｐ１１

把持機構１０が位置Ｐ２３から位置Ｐ１１まで移動する際には、カムフォロワー３９がカム１０６に接触していない。そのため、フィンガ３０が閉じた状態である。また、カムフォロワー５９もカム１０７に接触していない。そのため、突きピン５５は、一方のフィンガ３０の窪み３１と他方のフィンガ３０の窪み３１との間の隙間から上昇した状態である。

[0083] （２）位置Ｐ１１～位置Ｐ１２

把持機構１０が位置Ｐ１１に到達すると、図２０に示すようにカムフォロワー３９がカム１０６に当接する。把持機構１０が位置Ｐ１１から位置Ｐ１２まで移動する際には、カムフォロワー３９がカム１０６によって軌道１０１の外向きに押される。そうすると、図１９及び図２０に示すように、スライダ３４が弾性バネ３８の弾性力に抗して軌道１０１の外向きに移動して、フィンガ３０が開く。把持機構１０が位置Ｐ１２に到達すると、フィンガ３０が最も開いた状態となる。

[0084] 把持機構１０が位置Ｐ１２に到達する時には、チップ１もコンベヤ２００によって位置Ｐ１２の下にまで搬送される。より具体的には、チップ１は、位置Ｐ１２に到達した把持機構１０の一方のフィンガ３０の窪み３１と他方のフィンガ３０の窪み３１との間の隙間の下方の位置にまで搬送される。

[0085] （３）位置Ｐ１２～位置Ｐ１３

把持機構１０が位置Ｐ１２から位置Ｐ１３まで移動する際には、ベース２１に対するカムフォロワー３９及びスライダ３４の相対的な位置がカム１０６によって維持される。そうすると、図１９及び図２０に示すように、フィンガ３０が開いた状態に維持される。

[0086] また、チップ１は把持機構１０と並んで、コンベヤ２００によって位置Ｐ１２から位置Ｐ１３まで搬送される。ここで、コンベヤ２００の無端部材が位置Ｐ１２から位置Ｐ１３にかけて上りに勾配しているため、チップ１が上昇する。

[0087] 把持機構１０が位置Ｐ１３に到達する時には、チップ１の高さがフィンガ３０の先端の高さに揃う。そのためチップ１は、一方のフィンガ３０の窪み３１と他方のフィンガ３０の窪み３１との間の隙間に下から入り込む。

[0088] （４）位置Ｐ１３～位置Ｐ１４

把持機構１０が位置Ｐ１３から位置Ｐ１４まで移動する際には、カムフォロワー３９がカム１０６に接触した状態で、そのカムフォロワー３９が弾性バネ３８によって軌道１０１の内向きに押される。そうすると、図１９及び図２０に示すように、スライダ３４が軌道１０１の内向きに移動して、フィ

ンガ３０が閉じる。把持機構１０が位置Ｐ１４に到達するまでの間に、フィンガ３０がそれらの先端部同士の間にチップ１を把持する。これにより、チップ１が窪み３１に収まった状態でフィンガ３０に保持される。

[0089] フィンガ３０がチップ１を把持する時の把持機構１０の位置が位置Ｐ１である。フィンガ３０がチップ１を把持した後は、弾性バネ３８の弾性力がフィンガ３０の把持力となる。フィンガ３０がチップ１を把持すると、フィンガ３０がそれ以上閉じることができない。そのため、フィンガ３０がチップ１を把持した後は、把持機構１０が位置Ｐ１４に到達する前でも、カムフォロワー３９がカム１０６から離れる。

[0090] （５）位置Ｐ１４～位置Ｐ２１

把持機構１０が位置Ｐ１４から位置Ｐ２１まで移動する際には、カムフォロワー３９がカム１０６に接触していない。そのため、フィンガ３０がチップ１を把持した状態であり、これによりチップ１が搬送される。また、カムフォロワー５９もカム１０７に接触していない。そのため、突きピン５５は、チップ１から上に離間した状態である。

[0091] また、把持機構１０のベース２１がガイドレール１０２の上からテーブル３１４の上に載り移る。把持機構１０のフィンガ３０がテーブル３１４と上部取付盤３１５との間に入る。

[0092] （６）位置Ｐ２１～位置Ｐ２２

把持機構１０が位置Ｐ２１に到達する時には、下部回転盤３１２の回転により臼孔３２１が位置Ｐ２１の下に到達して、フィンガ３０に把持されたチップ１が臼孔３２１の上に重なる。そして、把持機構１０が臼孔３２１と並んで位置Ｐ２１から位置Ｐ２２まで移動する際には、カムフォロワー５９がカム１０７によって下方に押される。そうすると、図１９及び図２１に示すように、昇降レバー５１、昇降ブロック５０、取付アーム５２及び突きピン５５が弾性バネ５８の弾性力に抗して下降する。なお、図２１は、図１に示す矢印XXIの方向に見て示した図面である。

[0093] 突きピン５５が下降すると、突きピン５５の下端がチップ１に当たって、

チップ１をフィンガ３０の間から臼孔３２１へ突き落とす。チップ１がフィンガ３０から下方に離脱する時の把持機構１０の位置が位置Ｐ２である。フィンガ３０から離脱したチップ１は臼孔３２１に収まる。なお、把持機構１０が位置Ｐ２に到達する際に、カムフォロワー３９がカムによって押されることによってフィンガ３０が開くことで、チップ１がフィンガ３０から臼孔３２１に落下してもよい。

[0094] 把持機構１０が位置Ｐ２２に到達する時に、突きピン５５が昇降範囲の最下点に到達する。この際、突きピン５５の下端はフィンガ３０の先端の下面から下方に突き出ている。そのため、チップ１が突きピン５５によって確実に突き落とされる。

[0095] （７）位置Ｐ２２～位置Ｐ２３

把持機構１０が位置Ｐ２２から位置Ｐ２３まで移動する際には、カムフォロワー５９がカム１０７に接触した状態で、カムフォロワー３９、昇降レバー５１、昇降ブロック５０、取付アーム５２及び突きピン５５が弾性バネ５８の弾性力によって上昇させる。そうすると、突きピン５５がフィンガ３０の先端同士の間から上方に抜ける。

[0096] 把持機構１０が位置Ｐ２３を通過すると、カムフォロワー５９がカム１０７から離間する。

[0097] ６－２． 打錠機の動作

臼３２０、下杵３２２及び上杵３２３が一周する間の打錠機３００の動作について詳細に説明する。

[0098] （１）位置Ｐ５９，Ｐ６９～位置Ｐ５１，Ｐ６１

杵３２２，３２３が位置Ｐ５９，Ｐ６９から位置Ｐ５１，Ｐ６１まで移動する際には、下杵３２２は臼孔３２１から上に突き出ているか、下杵３２２の上端の位置が臼３２０の上面の位置に揃っている。上杵３２３は臼孔３２１から上に抜けている。

杵３２２，３２３が位置Ｐ５１，Ｐ６１を通過すると、下杵３２２がカム面３３２によって下降し始める。杵３２２，３２３が位置Ｐ５４，Ｐ６４に

到達するまで、下杵３２２がカム面３３２によって下降する。

[0099] （２）位置Ｐ５１，Ｐ６１～位置Ｐ５２，Ｐ６２

杵３２２，３２３が位置Ｐ５１，Ｐ６１から位置Ｐ５２，Ｐ６２まで移動する際には、臼孔３２１が粉末供給機３５１の下を通過する。そのため、粉末が粉末供給機３５１によって臼孔３２１に供給される。

[0100] （３）位置Ｐ５２，Ｐ６２～位置Ｐ５３，Ｐ６３

杵３２２，３２３が位置Ｐ５２，Ｐ６２から位置Ｐ５３，Ｐ６３まで移動する際には、把持機構１０が臼孔３２１と並んで位置Ｐ２１から位置Ｐ２２まで移動する。杵３２２，３２３が位置Ｐ５２，Ｐ６２から位置Ｐ５３，Ｐ６３まで移動する途中において、把持機構１０のフィンガ３０から突き落とされたチップ１が臼孔３２１に供給される。

[0101] （４）位置Ｐ５３，Ｐ６３～位置Ｐ５４，Ｐ６４

杵３２２，３２３が位置Ｐ５３，Ｐ６３から位置Ｐ５４，Ｐ６４まで移動する際には、臼孔３２１が粉末供給機３５１の下を通過する。そのため、粉末が粉末供給機３５１によって臼孔３２１に充填される。チップ１は、臼孔３２１内の粉末に埋め込まれる。

[0102] （５）位置Ｐ５４，Ｐ６４～位置Ｐ５５，Ｐ６５

杵３２２，３２３が位置Ｐ５４，Ｐ６４から位置Ｐ５５，Ｐ６５まで移動する際には、上杵３２３がカム面３３４によって下降する。上杵３２３の下端が臼孔３２１に差し込まれる。そのため、臼孔３２１内の粉末は下杵３２２と上杵３２３の間に挟まれる。

[0103] （６）位置Ｐ５５，Ｐ６５～位置Ｐ５８，Ｐ６８

杵３２２，３２３が位置Ｐ５６，Ｐ６６を通過する時、これら杵３２２，３２３が予圧ロール３４１，３４３の間に挟まれて、予圧ロール３４１，３４３によってプレスされる。これにより、臼孔３２１内の粉末が圧縮される。その後、杵３２２，３２３が位置Ｐ５７，Ｐ６７を通過する時、これら杵３２２，３２３が本圧ロール３４２，３４４の間に挟まれて、本圧ロール３４２，３４４によってプレスされる。これにより、臼孔３２１内の粉末が圧

縮される。

以上のような２回の圧縮によって粉末が錠剤に圧縮成形される。

[0104] （７）位置Ｐ５８，Ｐ６８～位置Ｐ５９，Ｐ６９

杵３２２，３２３が位置Ｐ５８，Ｐ６８から位置Ｐ５９，Ｐ６９まで移動する際には、上杵３２３がカム面３３４によって上昇して、臼孔３２１から上に抜ける。下杵３２２がカム面３３２によって上昇するので、錠剤が臼孔３２１から上に出る。その後、杵３２２，３２３が位置Ｐ５９，Ｐ６９から位置Ｐ５１，Ｐ６１まで移動する途中において、臼孔３２１から出た錠剤が回収機によって回収される。

[0105] ７．　有利な効果

（１）　歯車４００が上部ローラ６２に噛み合うことによって、モーター３１０の動力が打錠機３００の動作と供給装置１００の動作に利用される。そのため、圧縮成形装置の動力源が少なく、圧縮成形装置のコンパクト化及び製造コストの削減化が実現される。

[0106] （２）　下部回転盤３１２及び上部取付盤３１５とともに回転する歯車４００が、把持機構１０に設けられた上部ローラ６２に噛み合う。そのため、区間１０１ａを移動する把持機構１０のフィンガ３０の先端部位が、臼孔３２１から回転シャフト３１１の軸線回りの周方向にずれることなく、臼孔３２１に重なる。特に、これら歯４０１のピッチを回転シャフト３１１の軸線における中心角により表し、臼孔３２１のピッチを回転シャフト３１１の軸線における中心角により表した場合、歯４０１のピッチと臼孔３２１のピッチは等しいため、そのようなずれの発生を確実に抑制できる。

[0107] （３）　スライダ３４及びカムフォロワー３９が前後に直動する。それゆえ、隣り合う把持機構１０の間隔が短くて、隣り合う把持機構１０はスライダ３４及びカムフォロワー３９が干渉しない。

[0108] （４）　リンクのような回転する部材を用いずに、スライダ３４及びカムフォロワー３９が前後に直動する。リンクのような回転する部材を用いた場合と比較して、スライダ３４及びカムフォロワー３９の前後方向の可動範囲が

狭い。それゆえ、把持機構１０が軌道１０１の角部を通過する際に、スライダ３４及びカムフォロワー３９が隣りの把持機構１０に当たらない。

[0109] （５） 昇降レバー５１、昇降ブロック５０、取付アーム５２及びカムフォロワー５９が上下に直動する。それゆえ、隣り合う把持機構１０の間隔が短くても、隣り合う把持機構１０は昇降レバー５１、昇降ブロック５０、取付アーム５２及びカムフォロワー５９が干渉しない。

[0110] （６） リンクのような回転する部材を用いずに、昇降レバー５１、昇降ブロック５０、取付アーム５２及びカムフォロワー５９が上下に直動する。リンクのような回転する部材を用いた場合と比較して、昇降レバー５１、昇降ブロック５０、取付アーム５２及びカムフォロワー５９の上下方向の可動範囲が狭い。それゆえ、把持機構１０が軌道１０１の角部を通過する際に、昇降レバー５１及びカムフォロワー５９が隣りの把持機構１０に当たらない。

[0111] （７） 突きピン５５、取付アーム５２、カムフォロワー５９、昇降レバー５１、昇降ブロック５０、リニアガイド４７、下部ホルダ４２及び上部ホルダ４５がシャフト４１に直接的又は間接的に組み付けられている。それゆえ、突きピン５５、取付アーム５２、カムフォロワー５９、昇降レバー５１、昇降ブロック５０、リニアガイド４７、下部ホルダ４２及び上部ホルダ４５の全体としての高さを最小限に抑えて、突きピン５５の昇降範囲を確保することができる。

[0112] （８） 昇降レバー５１は下部ホルダ４２と上部ホルダ４５の間に配置されているとともに、左右のシャフト４１の間に配置されている。弾性バネ５８についても同様である。従って、昇降レバー５１及び弾性バネ５８はスペースを有効利用して設けられている。それゆえ、把持機構１０がコンパクトである。

[0113] （９） 把持機構１０は、前述の対称面に関してほぼ面対称となっている。それゆえ、把持機構１０の左右のバランスがよい。

[0114] （１０） シャフト４１は、フィンガ３０の回転軸と、リニアガイド４７の支持具と、連結リンク１１の回転軸と、上部ローラ６２の回転軸と、下部ロ

ーラ６３の回転軸とを兼ねている。それゆえ、把持機構１０がコンパクトである。また、把持機構１０の部品点数の削減を図ることができる。

[0115] （１１） ベース２１、下部ホルダ４２、上部ホルダ４５及び固定ブロック６１が左右のシャフト４１間に設けられているため、これらシャフト４１が安定して起立する。それゆえ、把持機構１０が堅固に組み立てられている。

[0116] （１２） 昇降ブロック５０がリニアガイド４７によって上下に案内されている。取付アーム５２と昇降レバー５１が昇降ブロック５０から互いに反対の方向に延出しているため、取付アーム５２、昇降レバー５１及び昇降ブロック５０は荷重のバランスがとれている。それゆえ、リニアガイド４７ががたつくこと無く滑らかに動作する。

[0117] （１３） リニアガイド４７がシャフト４１よりも前に設けられているため、カムフォロワー５９がその前のシャフト４１の近くに設けられている。そうすると、カムフォロワー５９はカムフォロワー３９よりもシャフト４１に寄って配置されている。従って、把持機構１０の前後長を短くすることができる。隣り合う把持機構１０の間隔が短くても、把持機構１０が軌道１０１の角部を通過する際に隣りの把持機構１０に当たらない。

[0118] （１４） フィンガ３０によって挟まれたチップ１は突きピン５５によって突き落とされる。それゆえ、フィンガ３０が開くことなく、チップ１が臼孔３２１に供給される。従って、フィンガ３０の動作による風圧がテーブル３１４の上において発生しない。これは、テーブル３１４の上において粉末を扱う場合に有効的である。つまり、フィンガ３０が粉末の飛散の要因とならない。

[0119] （１５） カムフォロワー３９，５９がシャフト４１の後方の位置に配置されているため、カムフォロワー３９，５９がシャフト４１によってシャフト４１の前方の空間から隔離することができる。そのため、テーブル３１４の上において粉末を扱う場合、粉末がカムフォロワー３９，５９に付着しにくい。

[0120] ８． 変更例

以上、本発明を実施するための形態について説明したが、上記実施形態は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。また、本発明はその趣旨を逸脱することなく変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物も含まれる。以上の実施形態からの変更点について以下に説明する。以下に説明する各変更点を組み合わせて適用してもよい。また、以下の（１）～（５）の変形例は、以下に説明する変更点を除いて、上述の実施形態と同様であるので、変更点以外の説明について省略する。

[0121] （１） 上記実施形態では、１機の把持機構１０につき２体の上部ローラ６２が取り付けられていた。それに対して、１機の把持機構１０に取り付けられる上部ローラ６２の数は３以上であってもよいし、１であってもよい。１機の把持機構１０に取り付けられる上部ローラ６２の数が３以上である場合、これら上部ローラ６２は、歯車４００のピッチ円と等しい曲率を有した円弧に沿って配列されるように把持機構１０に取り付けられる。また、把持機構１０に取り付けられる上部ローラ６２の数をＮとした場合、臼孔３２１のピッチと歯４０１のピッチを回転シャフト３１１の軸線における中心角により表した場合、臼孔３２１のピッチが歯４０１のピッチのＮ倍に等しい。また、区間１０１ａにおける上部ローラ６２のピッチを回転シャフト３１１の軸線における中心角で表し、歯４０１のピッチを回転シャフト３１１の軸線における中心角により表した場合、歯４０１のピッチと上部ローラ６２のピッチが等しい。

[0122] （２） フィンガ３０が開閉するものではなく、真空吸着ノズルがフィンガ３０の先端に設けられてもよい。位置Ｐ１では、真空吸着ノズルが負圧によりチップ１を吸着する。これにより、チップ１が真空吸着ノズルに保持される。位置Ｐ２では、真空吸着ノズルが正圧によりチップ１を臼孔３２１に吹き落とす。

[0123] （３） 弾性バネ５８は、下部ホルダ４２と昇降レバー５１との間に挟まれている。それに対して、弾性バネ５８が、２本のシャフト４１の間の位置に

おいて、上部ホルダ４５と昇降レバー５１との間に設けられていてもよい。この場合、弾性バネ５８の上端がアッパーリテーナによって上部ホルダ４５の下面に固定され、弾性バネ５８の下端がロアリテーナによって昇降レバー５１の上面に固定されている。弾性バネ５８は引っ張りバネであり、上部ホルダ４５から反力を取って、昇降レバー５１を引っ張り上げている。カムフォロワー５９がカム１０７によって下方に押される際には、弾性バネ５８が伸長する。

[0124] （４） 上記実施形態では、軌道１０１に沿って配列された把持機構１０の隣り同士が連結リンク１１によって連結されている。それに対して、無端チェーン、無端ベルト或いは無端ワイヤといった無端部材が軌道１０１に沿って設けられ、各把持機構１０が無端部材に取り付けられることによって、これら把持機構１０が軌道１０１に沿って配列されて連結されてもよい。

[0125] （５） 上記実施形態では、上部ローラ６２がシャフト４１に設けられ、その上部ローラ６２が歯車４００の歯４０１間に係合する。それに対して、上部ローラ６２がシャフト４１に設けられず、シャフト４１が歯車４００の歯４０１間に係合してもよい。この場合、シャフト４１が係合部材である。

[0126] ９． 付記

この出願は２０１８年２月５日に出願された日本国特許出願第２０１８－１８０８３号の優先権を主張したものであり、この日本国特許出願の内容の全体は参照により本明細書に組み込まれる。

符号の説明

[0127] １０…把持機構（保持部）

１１…連結リンク（連結部材）

２１…ベース

３０…フィンガ

４１…シャフト（係合部材）

５５…突きピン

６２…上部ローラ（係合部材）

１００…供給装置

３００…打錠機

３１０…モーター

３１１…シャフト

３１２…下部回転盤

３１３…下部フランジ（下部取付部）

３１４…テーブル

３１５…上部取付盤（上部取付部）

３２０…臼

３２１…臼孔

３２２…下杵

３２３…上杵

４００…歯車

４０１…歯

請求の範囲

[請求項1] 臼孔が軸線回りの周方向に配列されるように設けられたテーブルと、前記テーブルの下方に配置される下部取付部と、前記テーブルの上方に配置される上部取付部と、を有する回転体と、

前記各臼孔の下に配置され、前記下部取付部に上下方向に摺動可能に支持され、前記各臼孔に供給される粉末を圧縮する下杵と、

前記各臼孔の上に配置され、前記下部取付部に上下方向に摺動可能に支持され、前記粉末を圧縮する上杵と、

前記回転体を前記軸線回りに回転駆動する駆動部と、

前記回転体の外周面において前記周方向に配列された歯を有する歯車と、

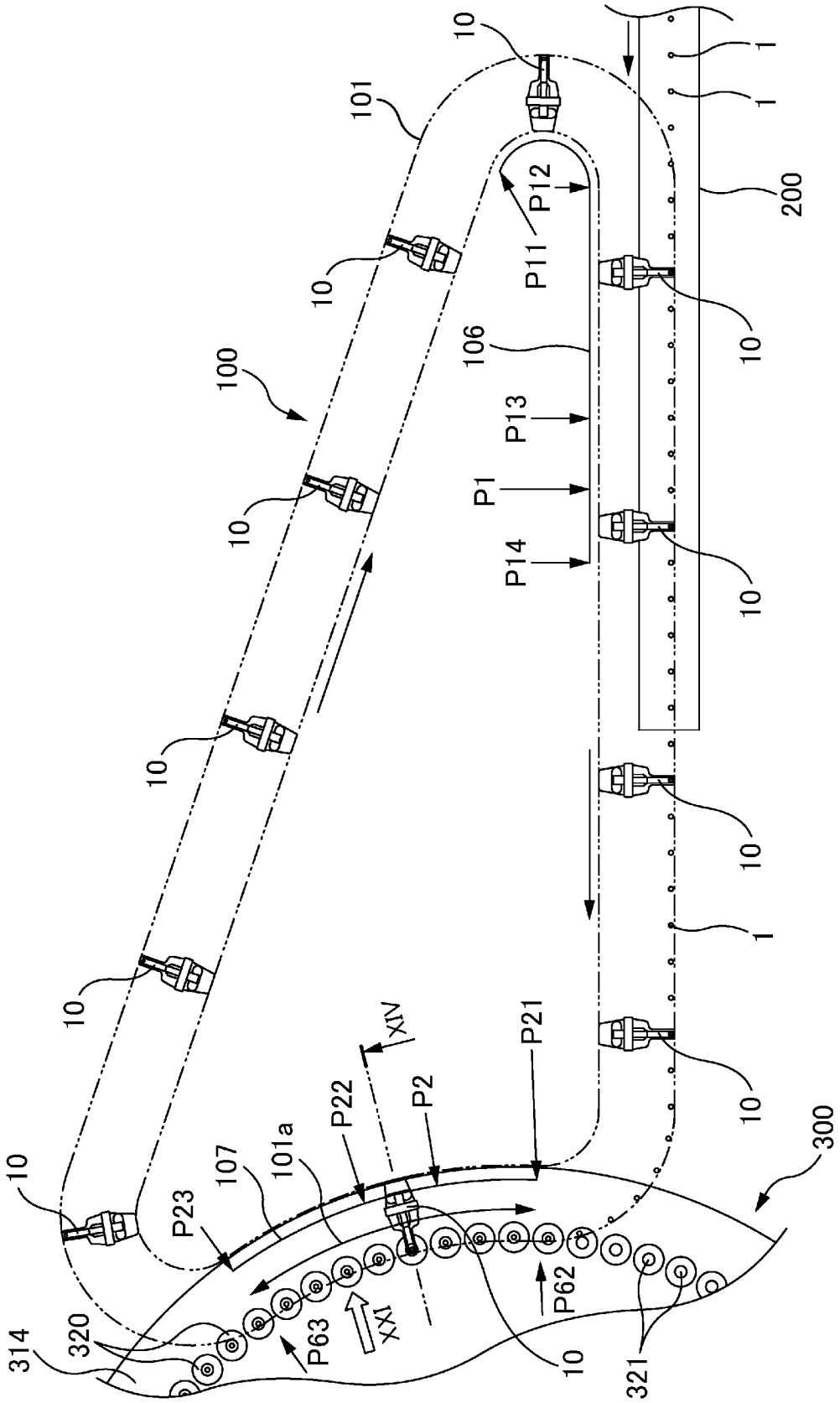
前記回転体の回転による前記臼孔の公転軌道に部分的に重なる閉じた軌道に沿って間隔をおいて配列された状態で連結され、物品を保持するとともに前記物品を前記臼孔に供給する保持部と、

前記各保持部に設けられ、前記歯車の前記歯間に係合する係合部材と、

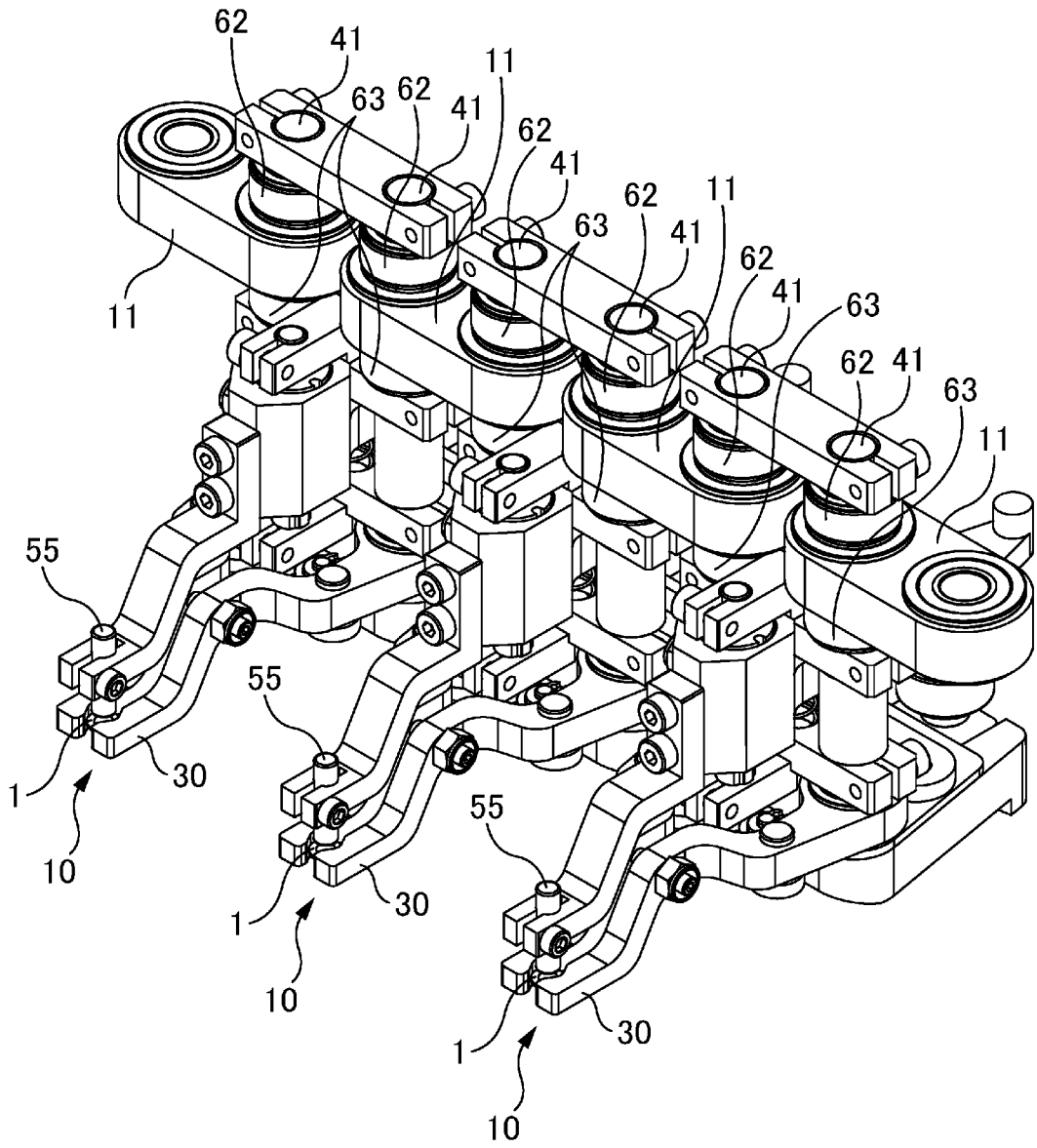
を備える圧縮成形装置。

[請求項2] 前記臼孔のピッチと前記歯のピッチを前記軸線における中心角により表した場合、前記臼孔のピッチが前記歯のピッチの整数倍に等しい請求項１に記載の圧縮成形装置。

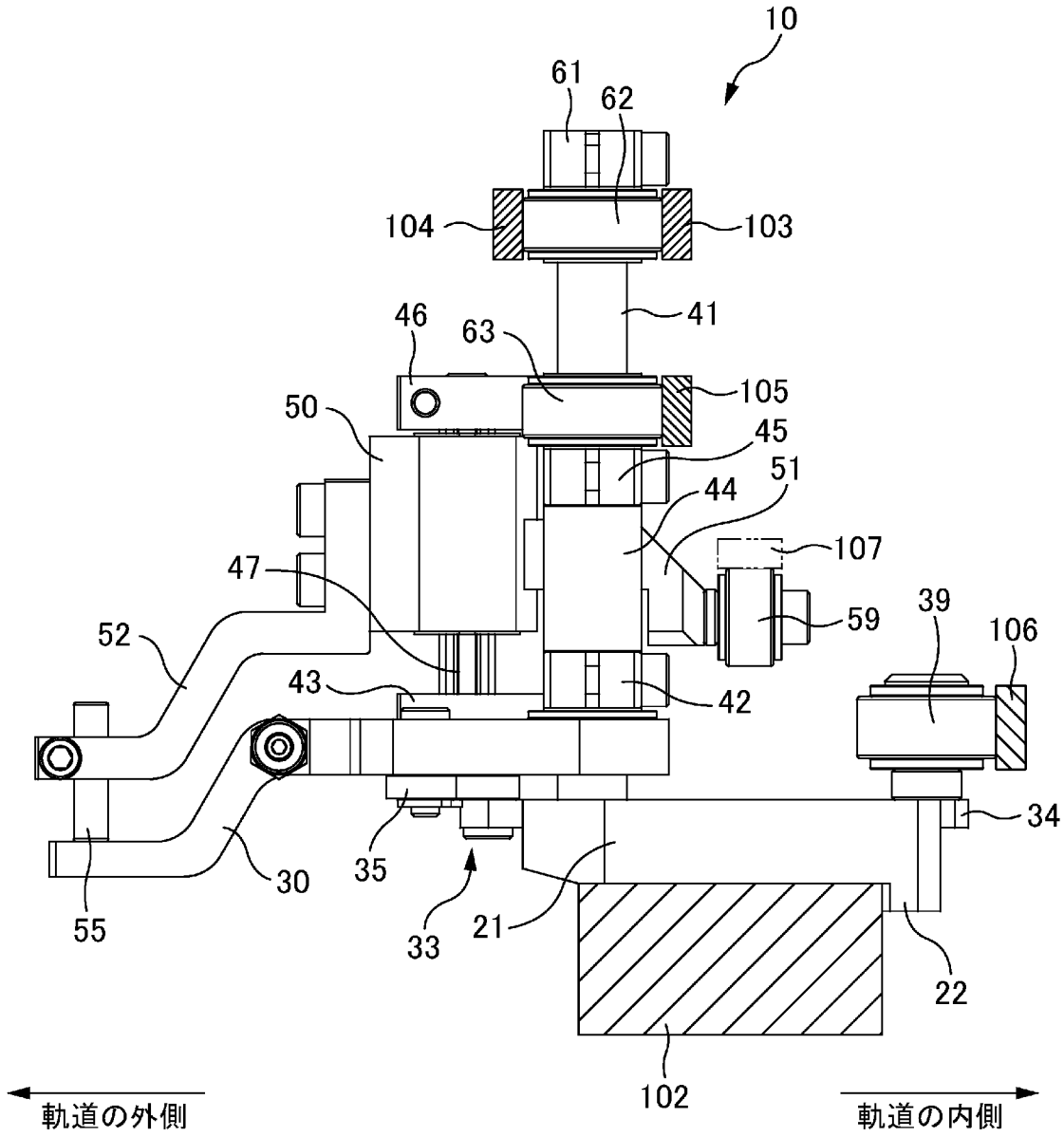
[図1]


10
101
1
1
200
P12
P11
10
10
106
100
P13
P1
P14
10
10
10
10
1
10
XIV
P21
P22
P2
101a
107
P23
10
300
P62
P63
XXI
314
320
10
321

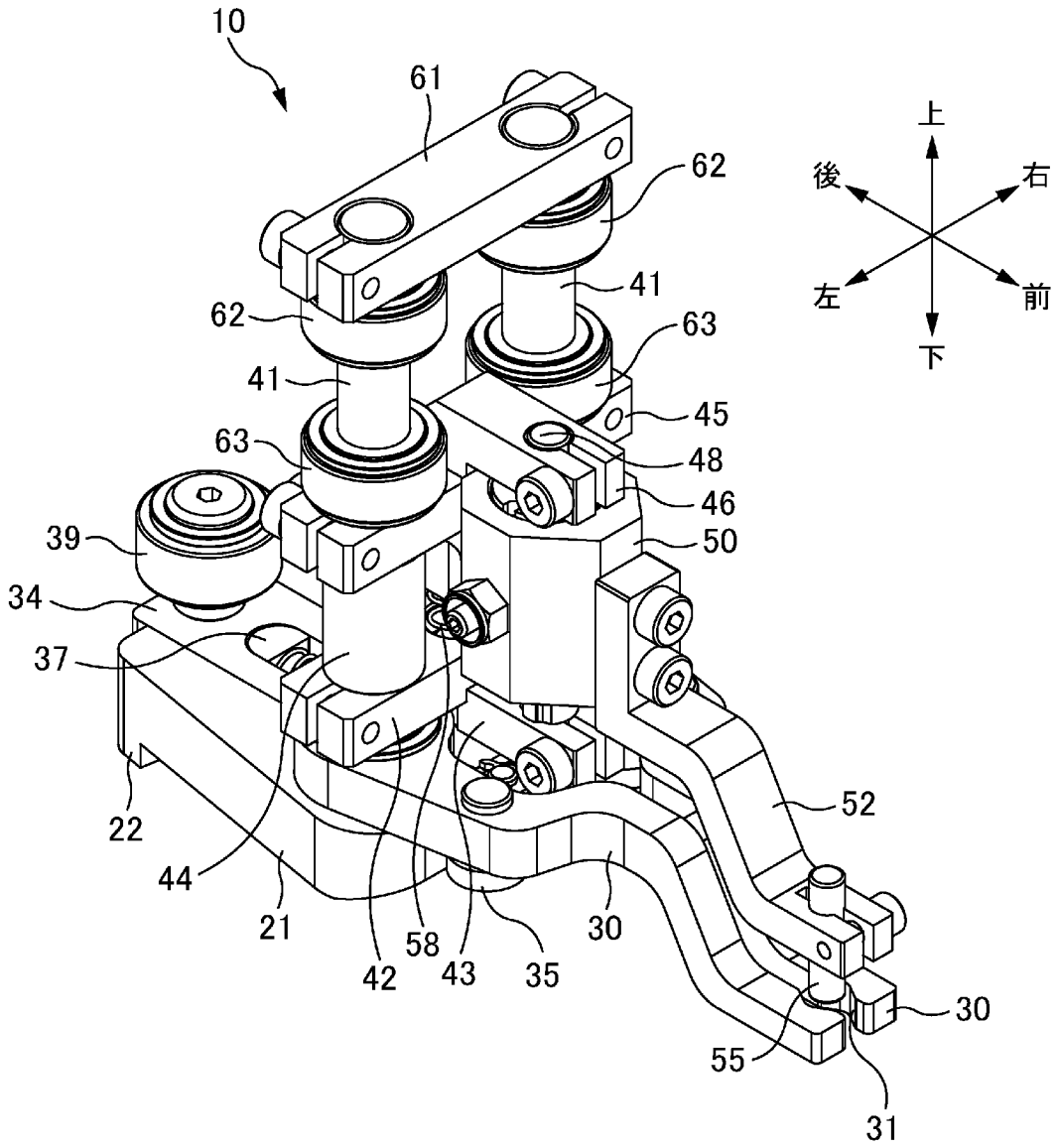
[図2]


62
41
11
63
62
41
62
41
62
11
63
41
62
41
63
62
41
63
11
55
55
55
1
30
10
1
30
10
1
30
10

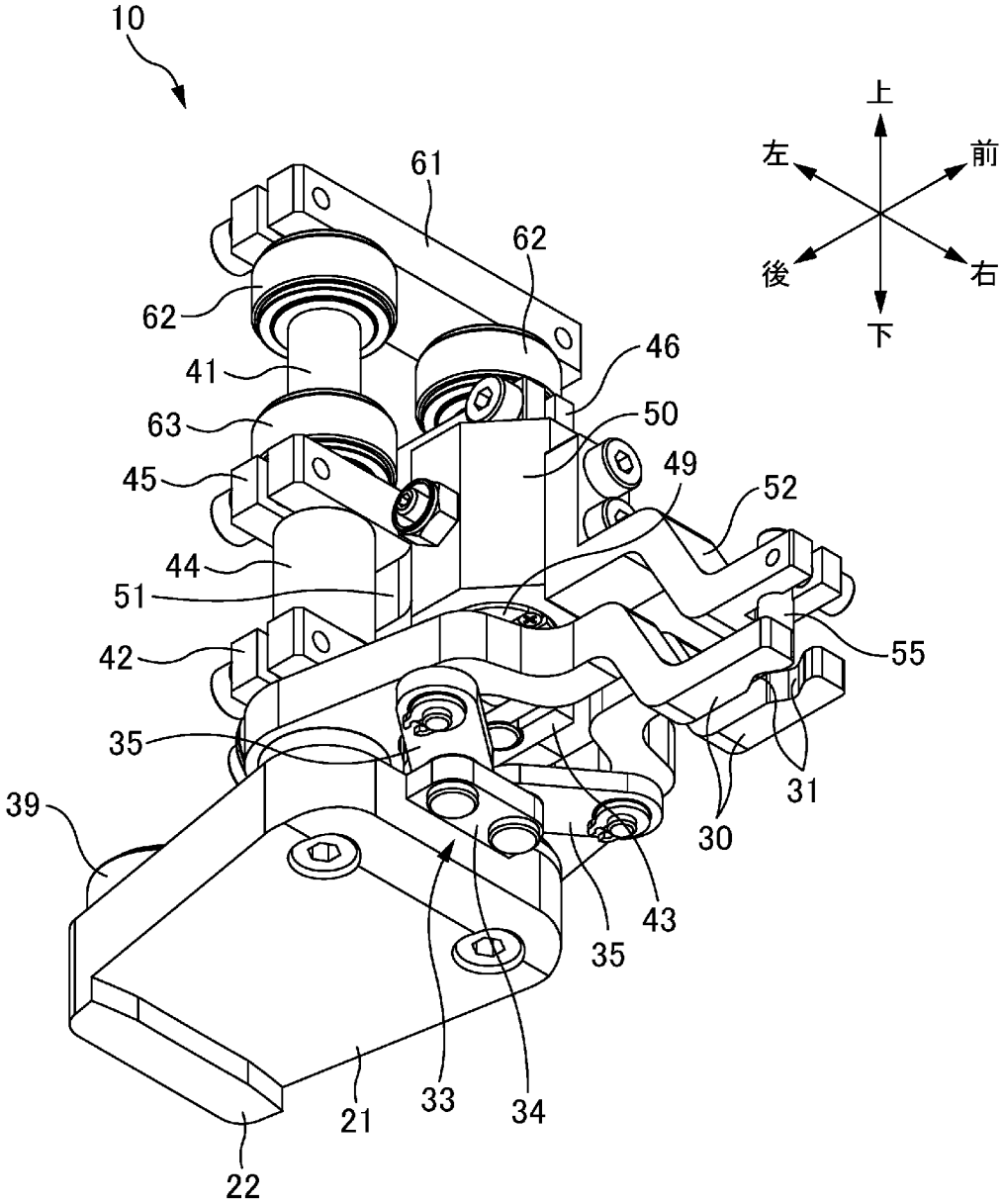
[図3]


10
61
62
104
103
41
46
63
105
50
45
51
44
107
47
59
39
106
52
43
42
34
35
30
55
33
21
22
102
軌道の外側
軌道の内側

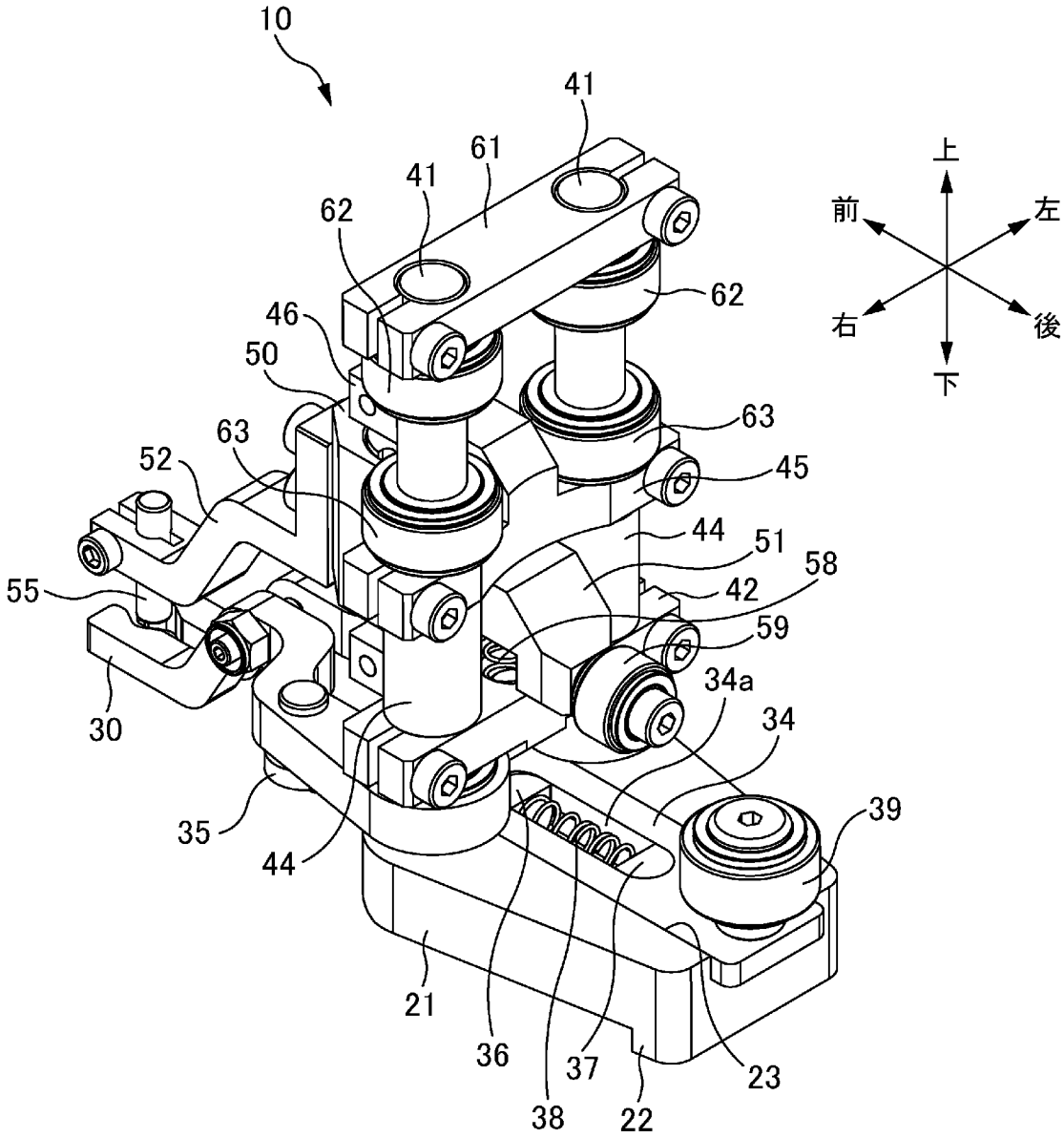
[図4]


10
61
62
62
41
41
63
63
45
48
46
50
39
34
37
22
44
21
42
58
43
35
30
52
30
55
31
上
後
右
左
前
下

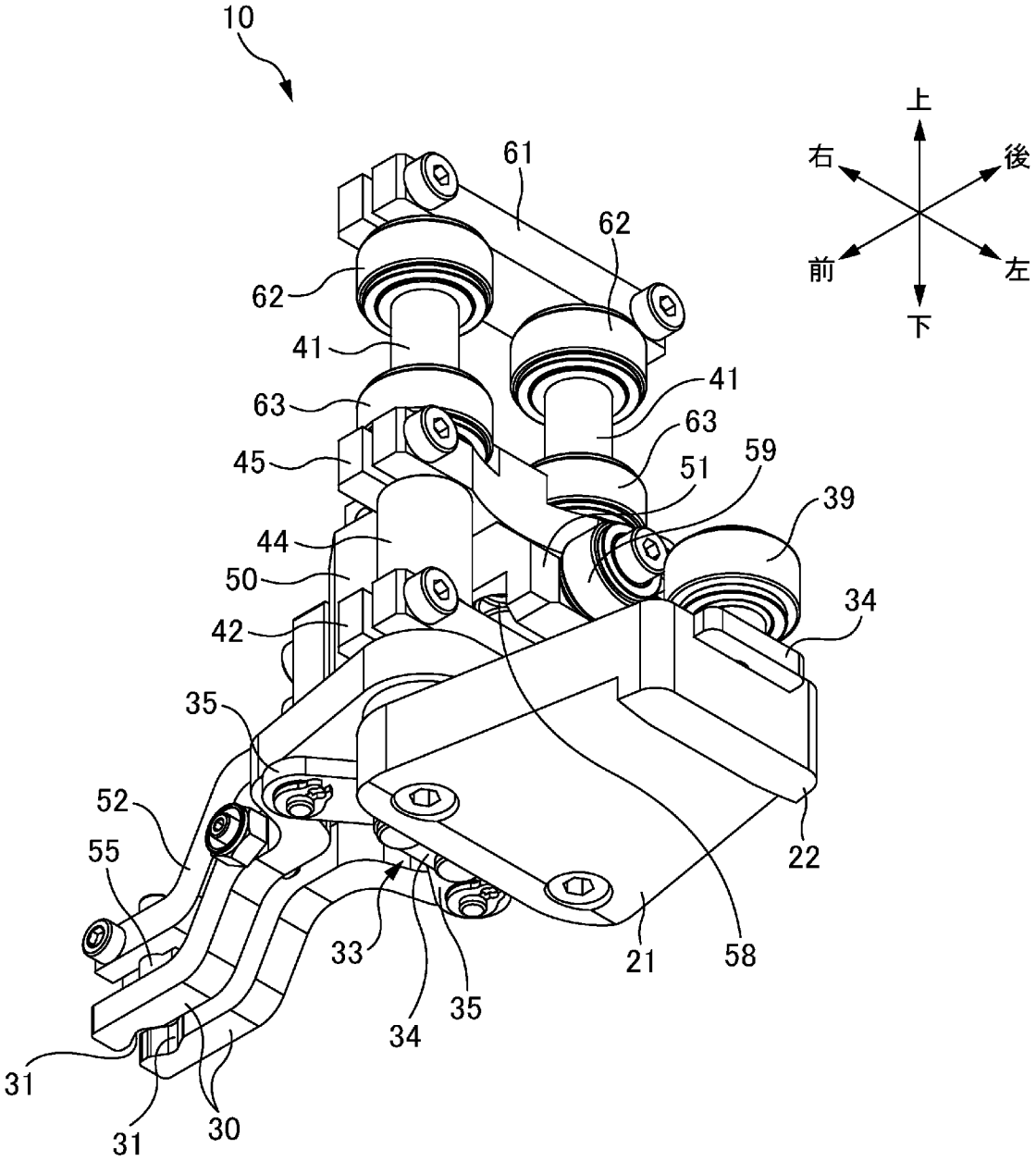
[図5]


10
上
左
前
後
右
下
61
62
62
41
46
63
50
45
49
52
44
51
55
42
35
31
39
30
43
35
21
33
34
22

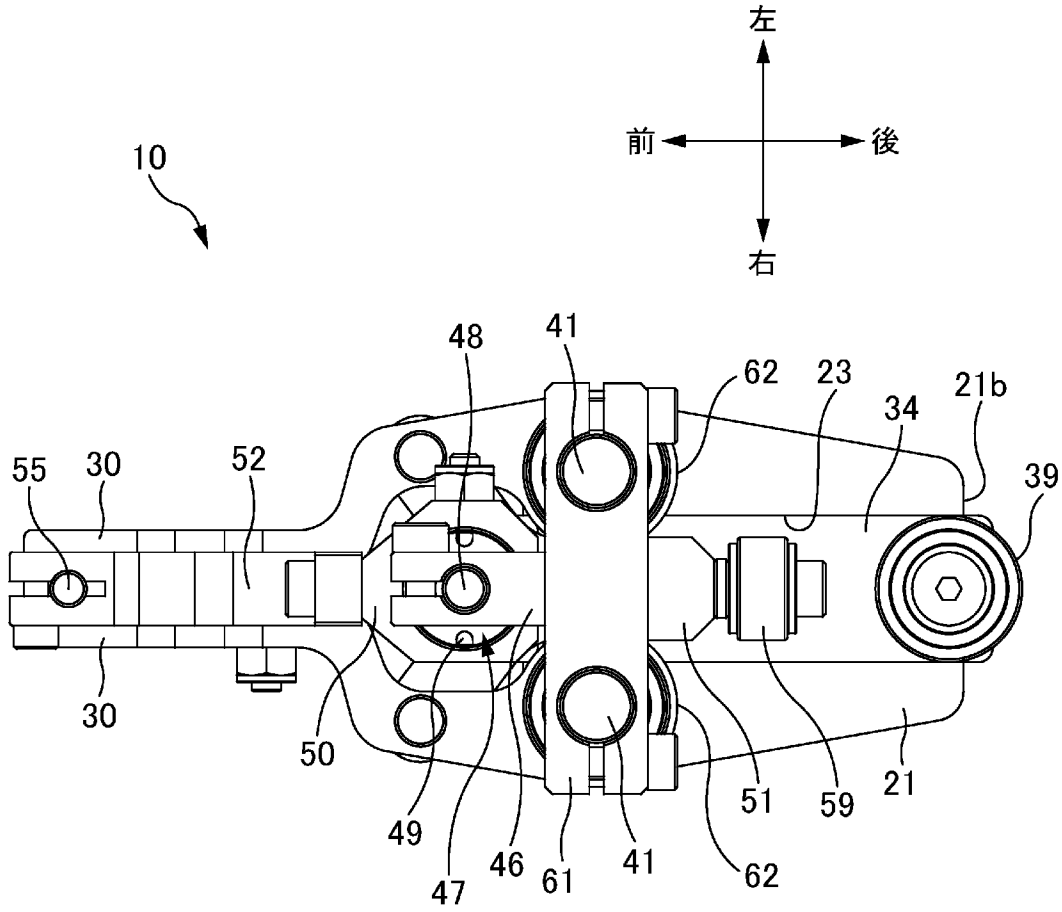
[図6]


10
41
61
41
62
62
46
50
63
63
52
45
44
51
58
55
42
59
34a
34
30
39
35
44
21
36
37
38
22
23
上
前
左
右
後
下

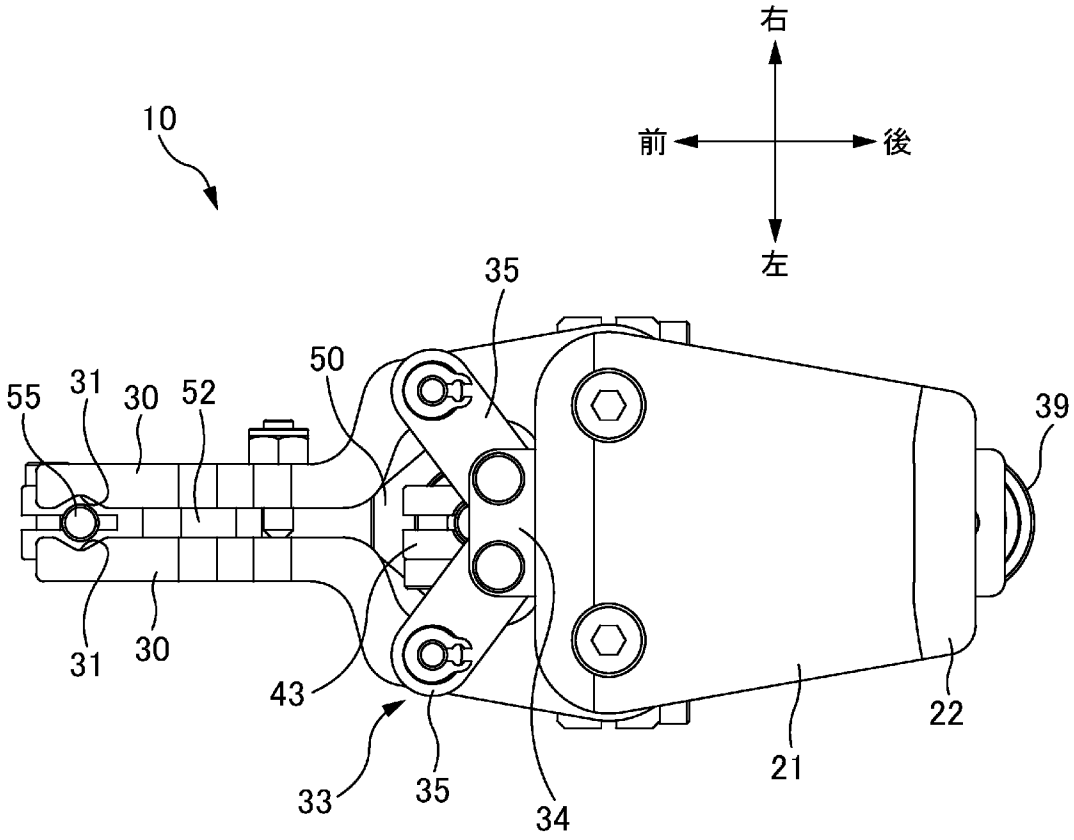
[図7]


10
上
右
後
前
左
下
61
62
62
41
41
63
63
45
51
59
39
44
50
34
42
35
52
22
55
33
21
58
35
34
31
31
30

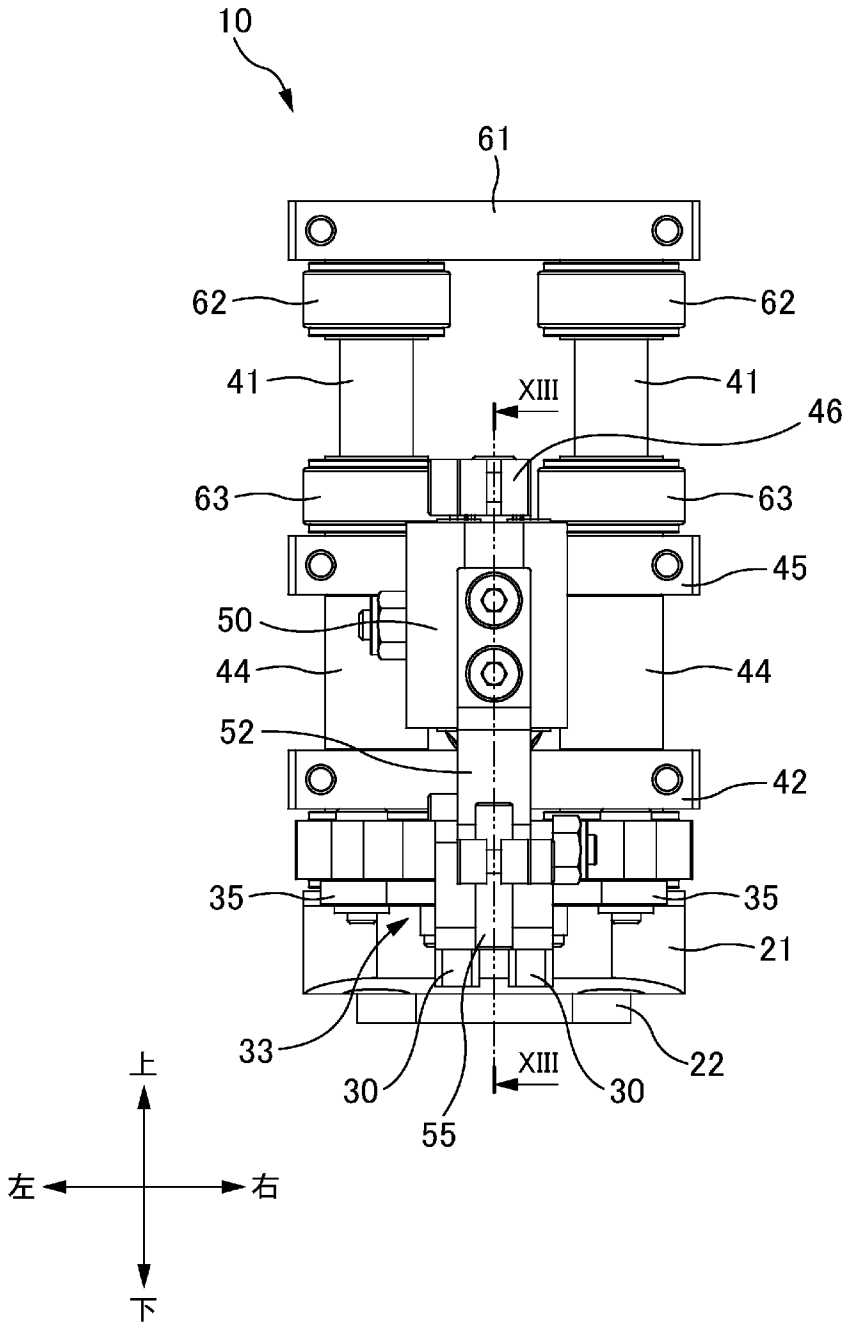
[図8]


左
前
後
右
10
48
41
62
23
34
21b
39
55
30
52
30
50
49
47
46
61
41
62
51
59
21

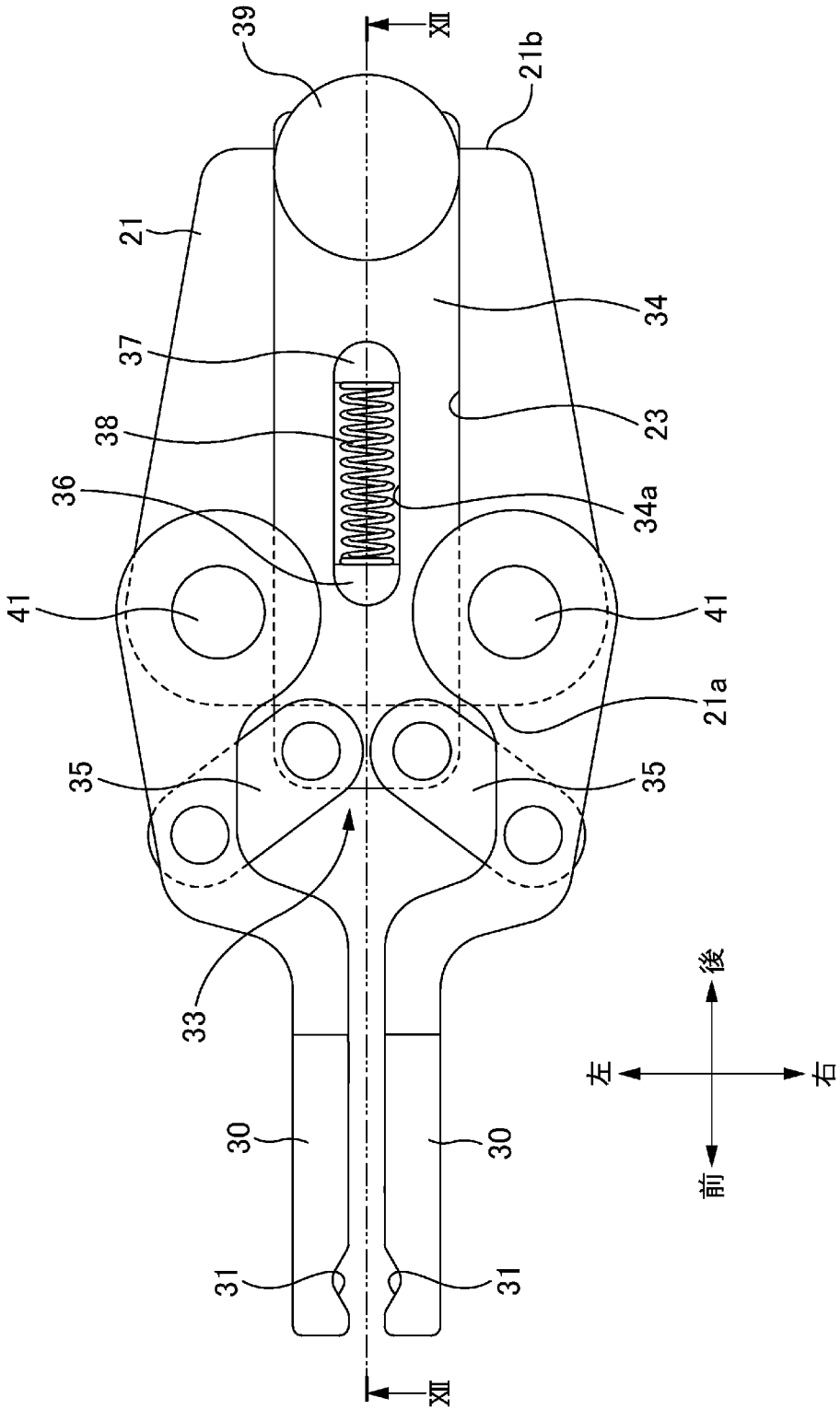
[図9]


右
前
後
左
10
35
50
55
31
30
52
39
31
30
43
33
35
34
22
21

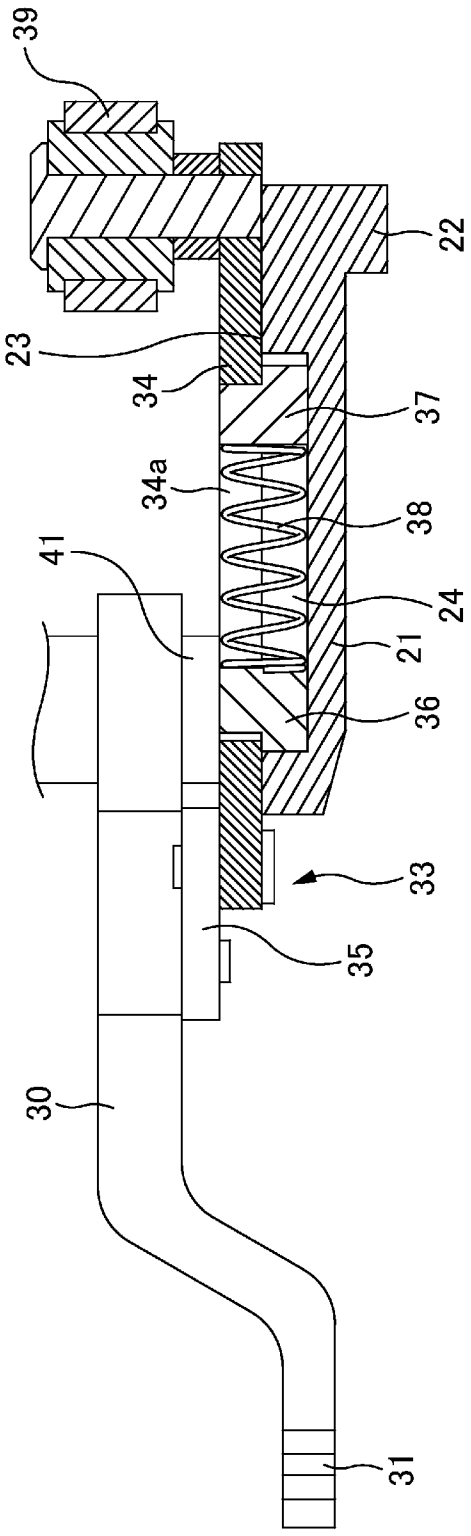
[図10]


10
61
62
62
41
41
XIII
46
63
63
45
50
44
44
52
42
35
35
21
33
30
55
30
22
XIII
上
左
右
下

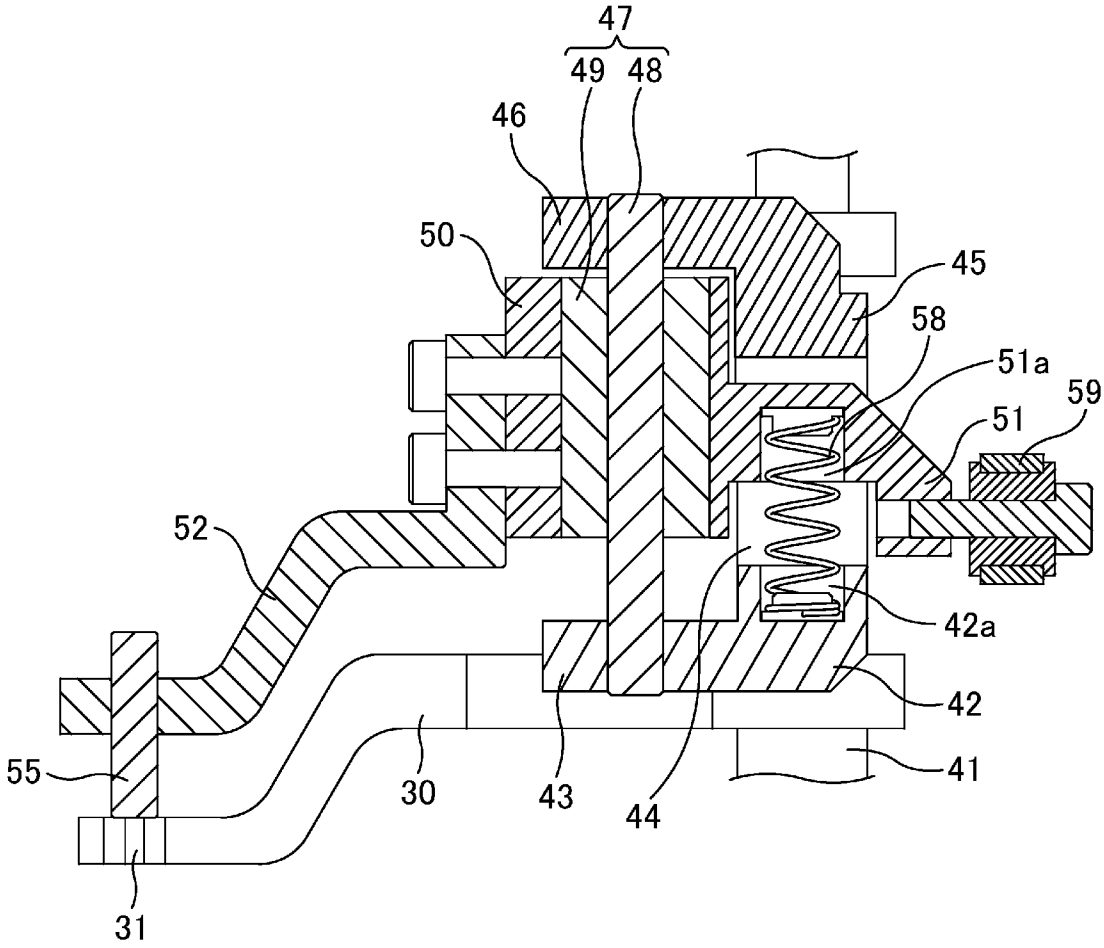
[図11]


39
XII
21b
21
34
37
23
38
34a
36
41
41
21a
35
35
33
30
30
31
31
XII
後
左
右
前

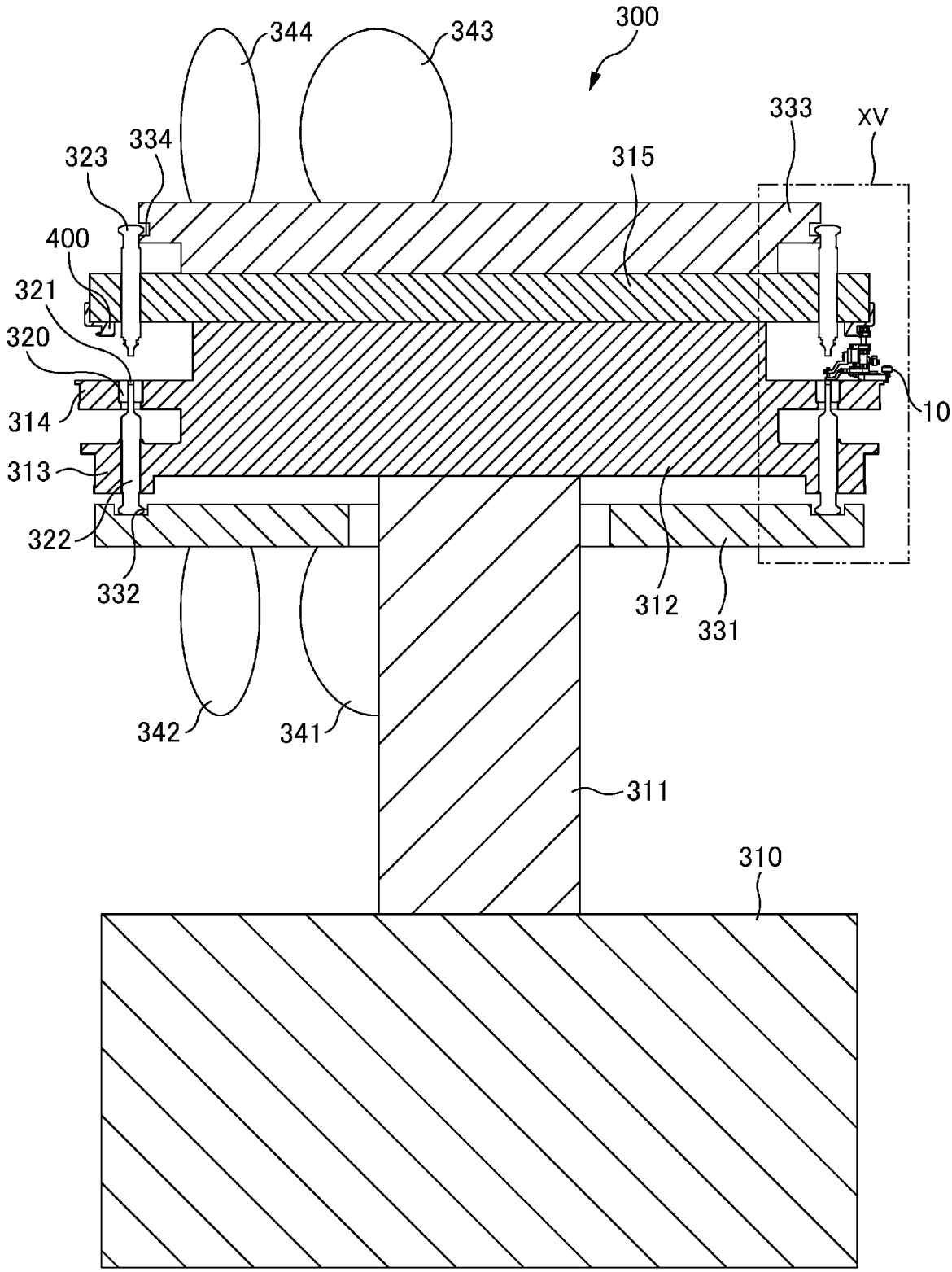
[図12]



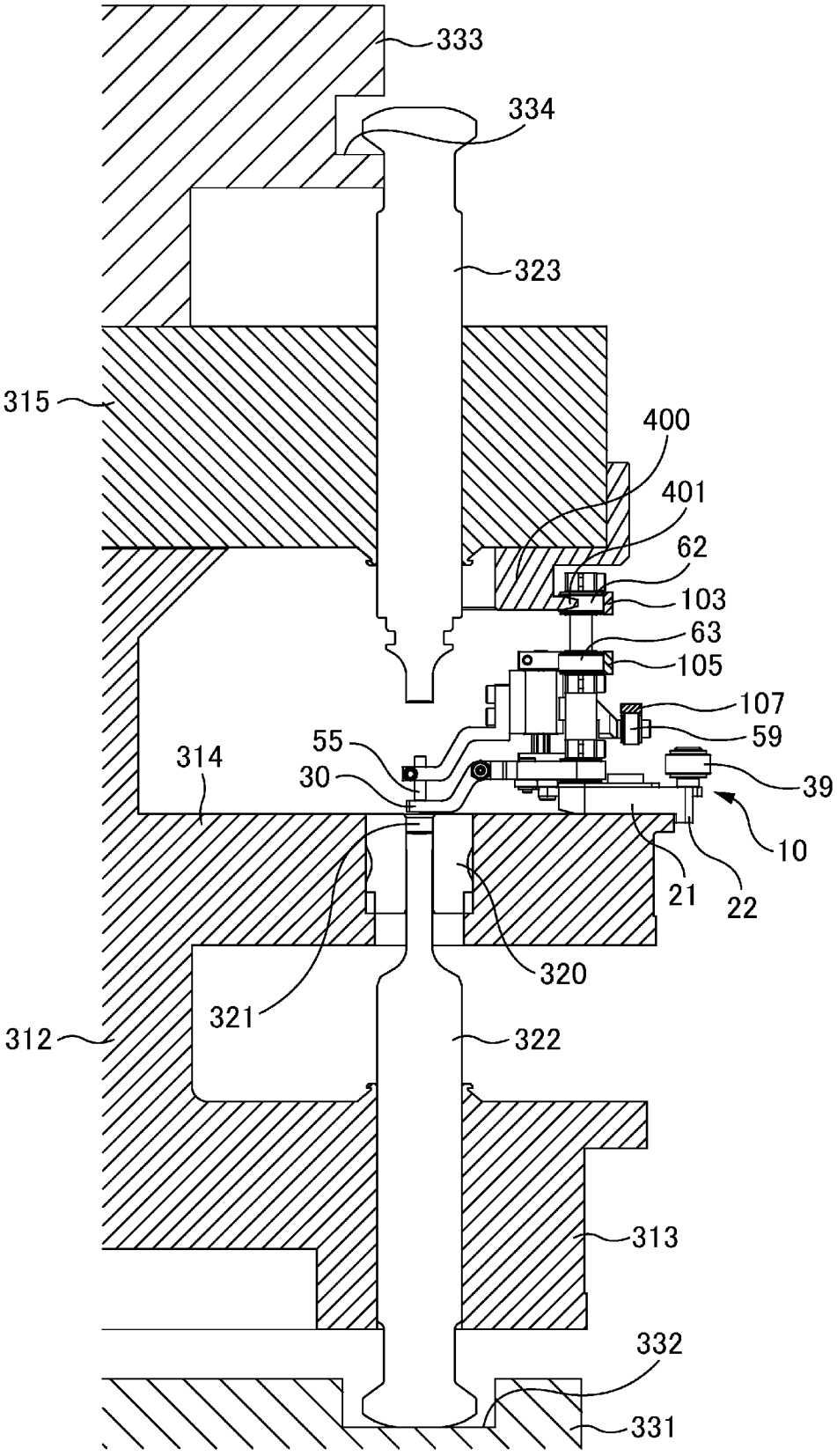
[図13]



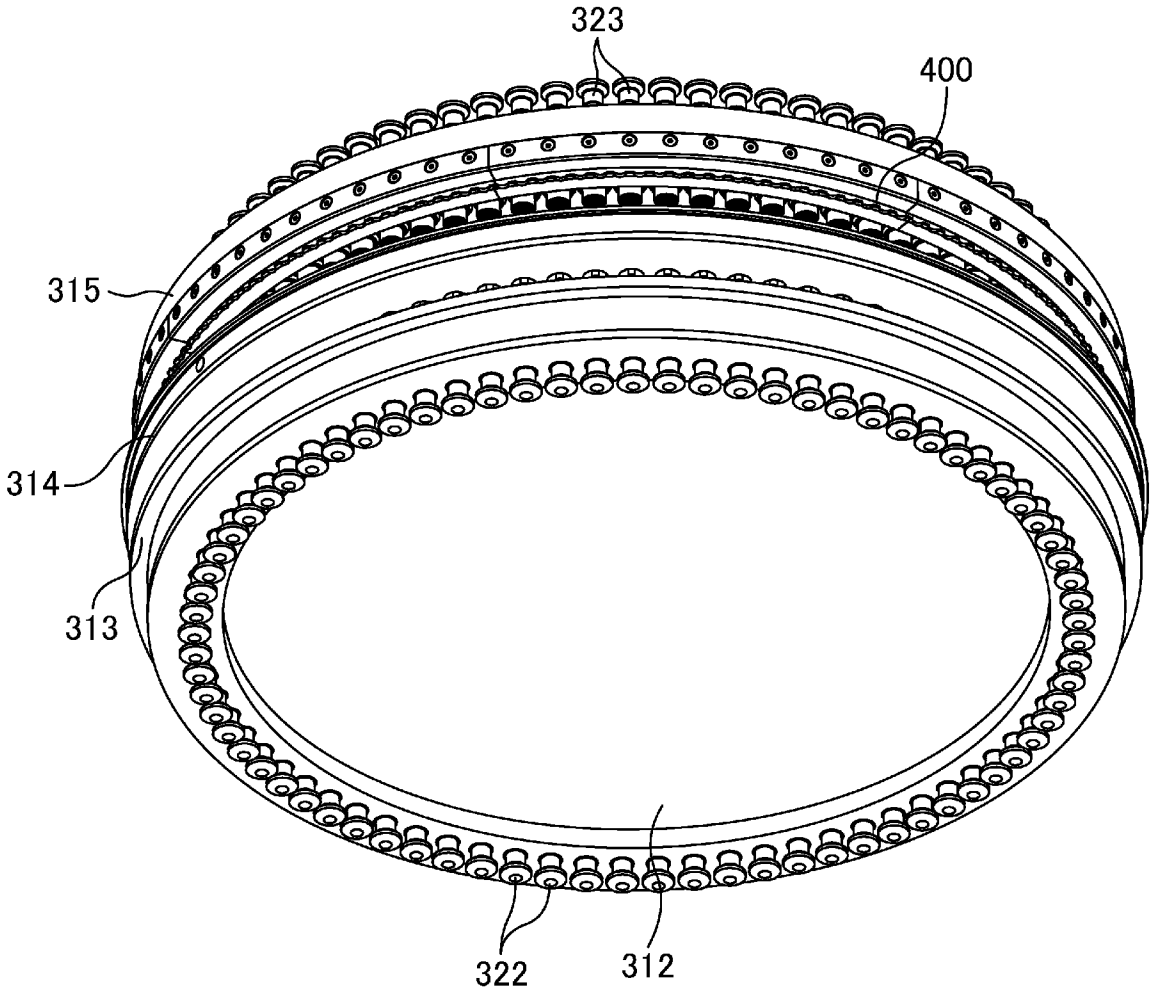
[図14]


300
344
343
333
XV
323
334
315
400
321
320
314
313
322
332
312
331
10
342
341
311
310

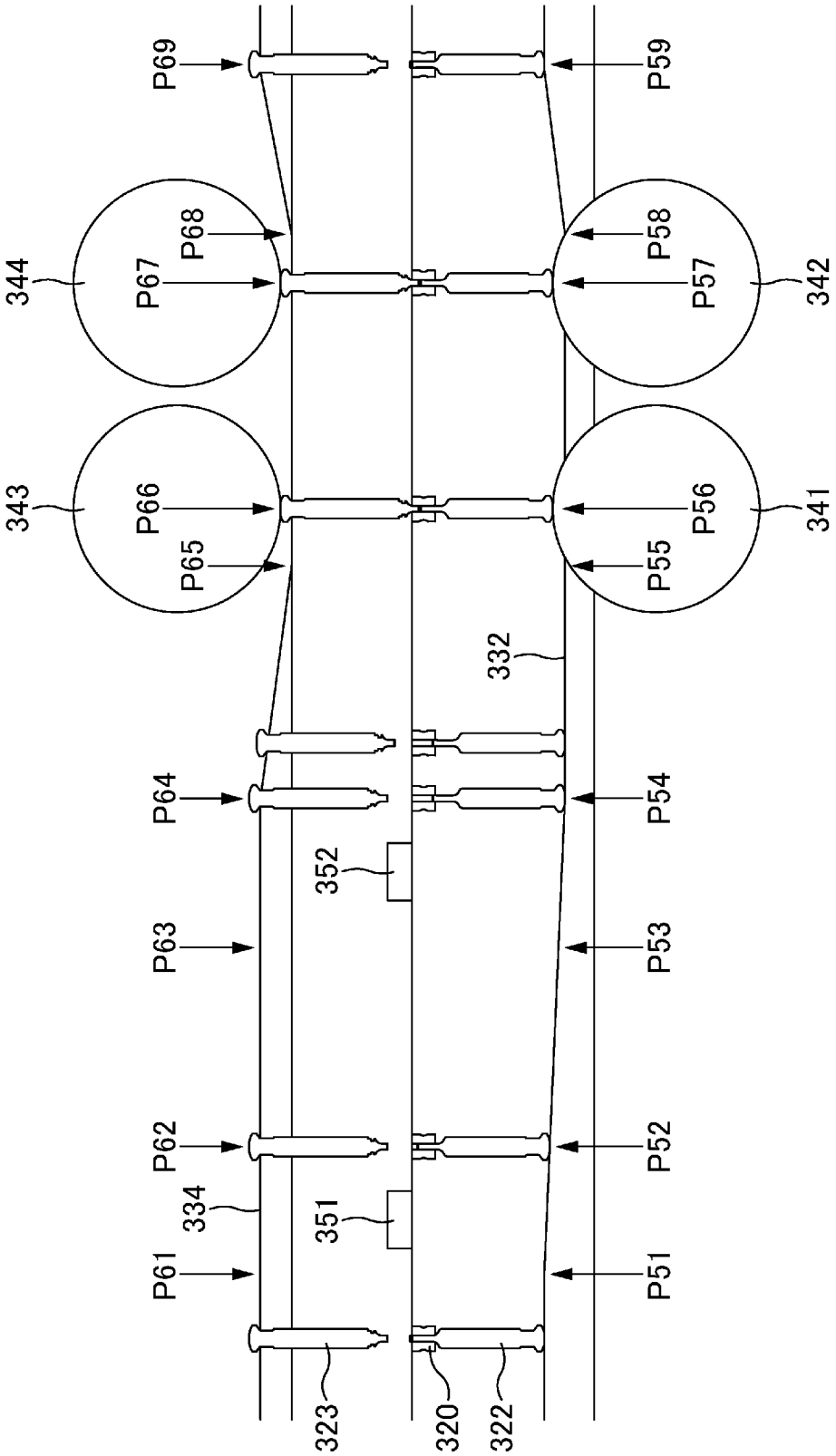
[図15]


333
334
323
315
400
401
62
103
63
105
107
59
55
30
314
39
10
21
22
320
321
312
322
313
332
331

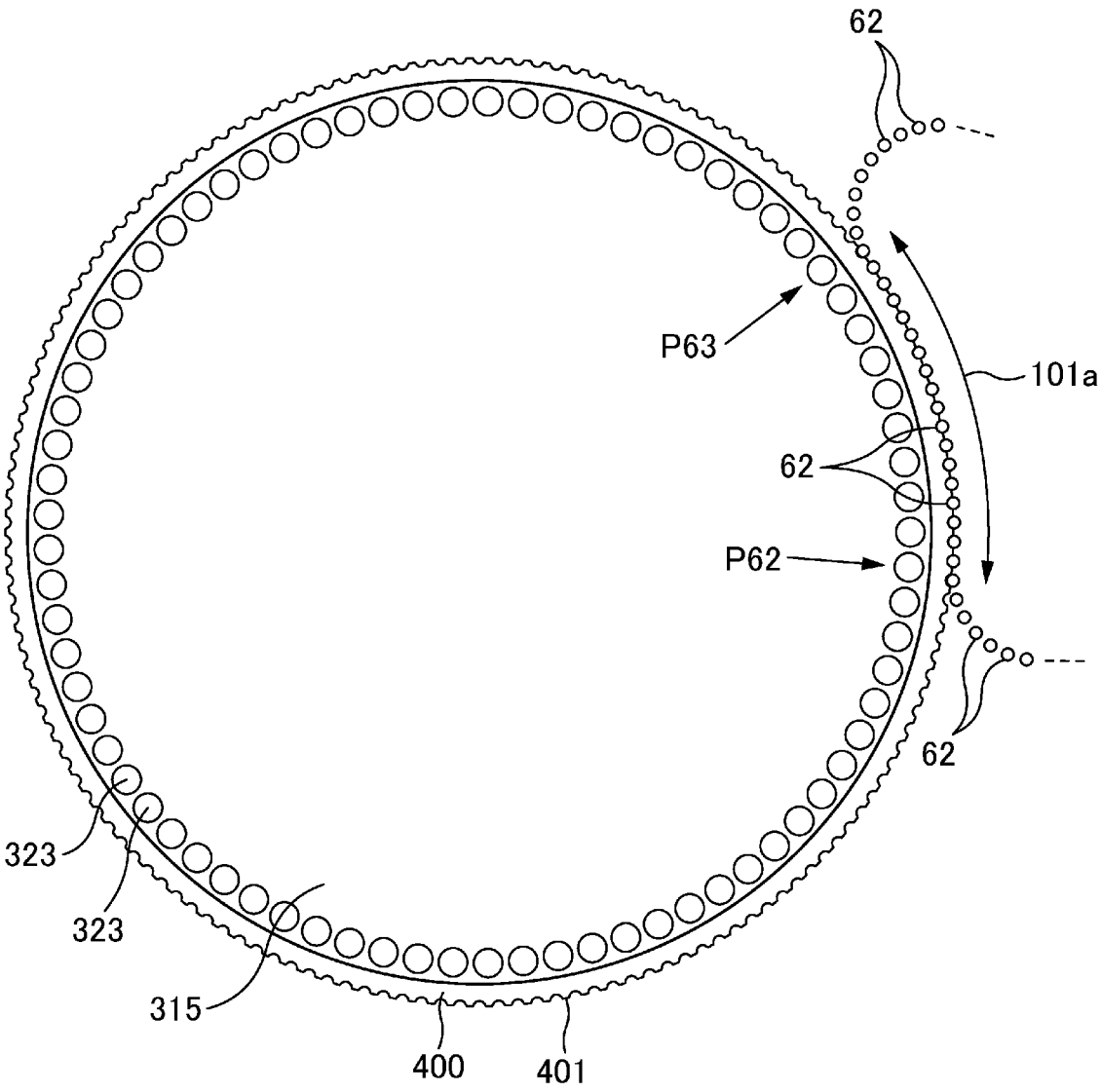
[図16]



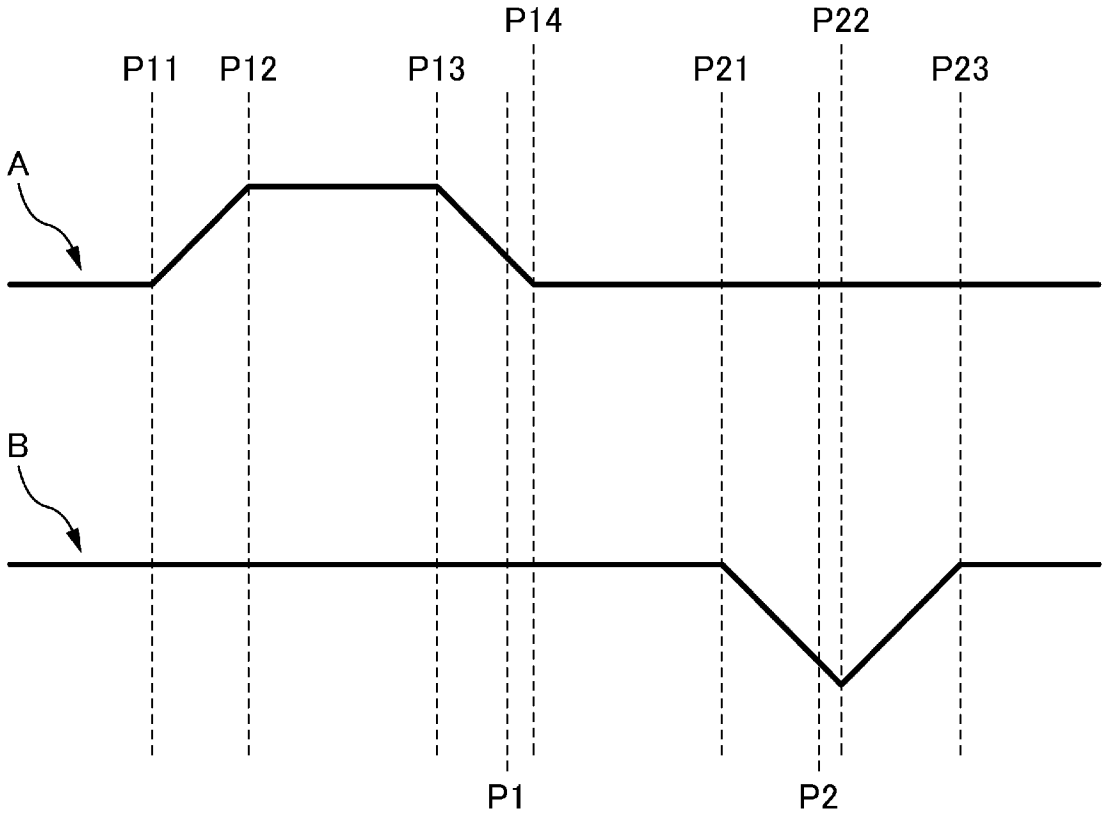
[図17]


P69
P59
344
P68
P67
P58
P57
342
343
P66
P65
P56
P55
341
332
P64
P54
352
P63
P53
P62
P52
334
351
P61
P51
323
320
322

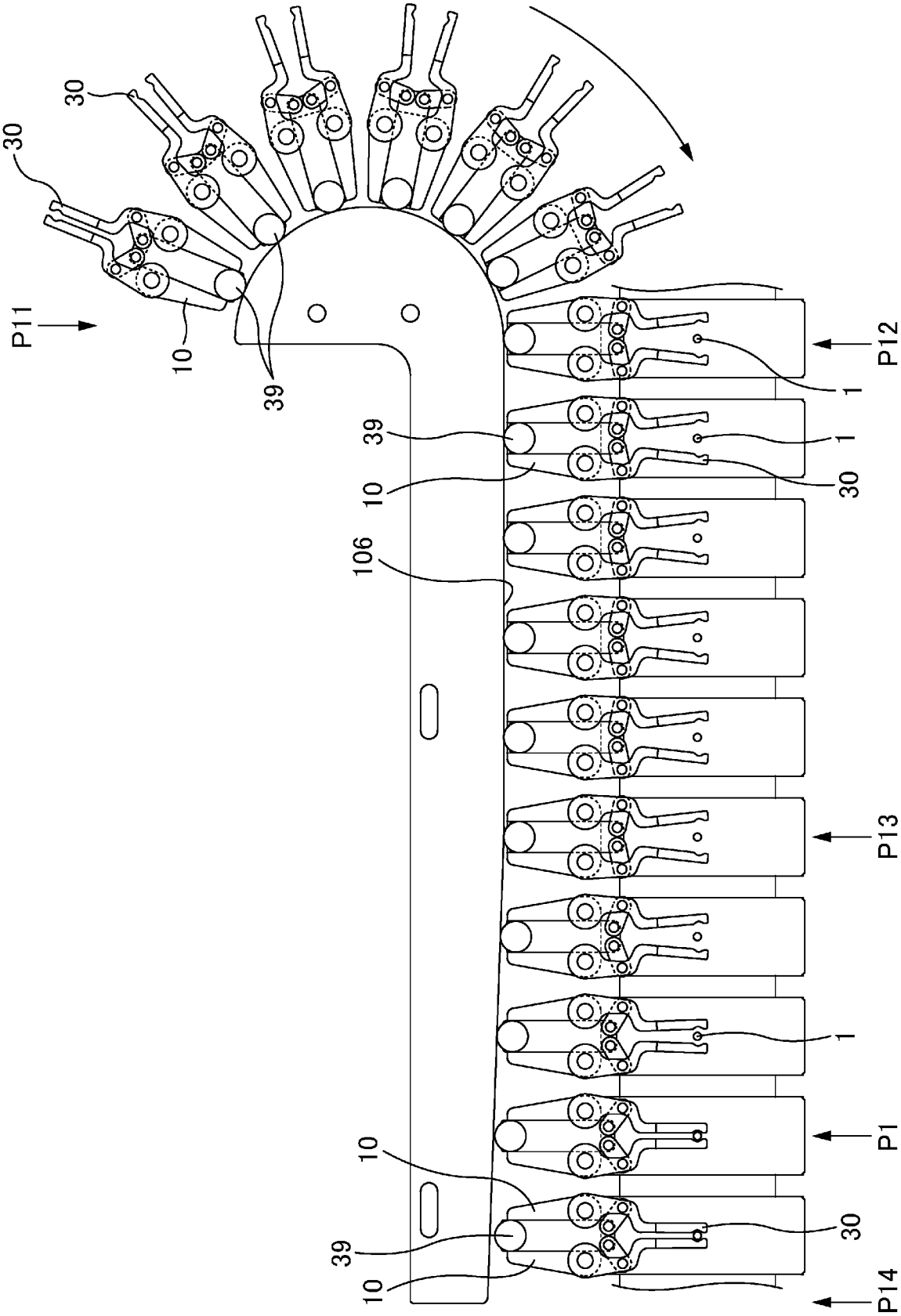
[図18]



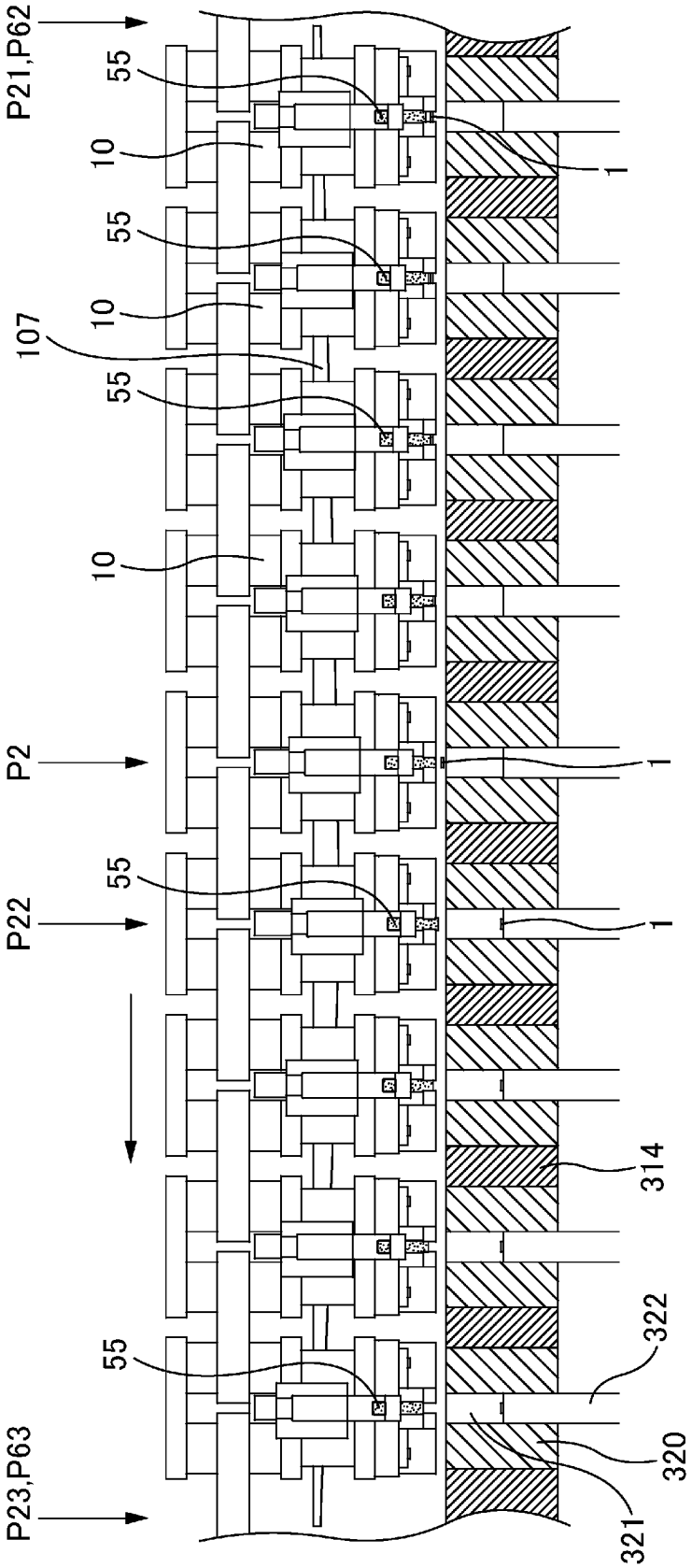
[図19]



[図20]



[図21]


P21,P62
55
10
1
55
10
107
55
10
P2
1
P22
55
1
314
322
55
P23,P63
320
321

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/042546

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B30B11/08(2006.01)i, A61J3/10(2006.01)i, B30B11/00(2006.01)i, B30B11/34(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)
Int.Cl. B30B11/08, A61J3/10, B30B11/00, B30B11/34

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6152322 B2 (OMORI MACHINERY CO., LTD.) 21 June 2017 & US 2015/0328150 A1 & WO 2014/098166 A1 & EP 2929870 A1	1-2
A	JP 11-322067 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 24 November 1999 (Family: none)	1-2

☐ 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
10 December 2018 (10.12.2018)	25 December 2018 (25.12.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０４２５４６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B30B11/08(2006.01)i, A61J3/10(2006.01)i, B30B11/00(2006.01)i, B30B11/34(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.　B30B11/08, A61J3/10, B30B11/00, B30B11/34

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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）

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
A	JP 6152322 B2 (大森機械工業株式会社) 2017.06.21, & US 2015/0328150 A1 & WO 2014/098166 A1 & EP 2929870 A1	1-2
A	JP 11-322067 A (三菱重工業株式会社) 1999.11.24, (ファミリーなし)	1-2

☐　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
１０．１２．２０１８	２５．１２．２０１８

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）　３Ｐ　９２５８
石田　宏之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６３