

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7613232号
(P7613232)

(45)発行日 令和7年1月15日(2025.1.15)

(24)登録日 令和7年1月6日(2025.1.6)

(51)国際特許分類	F I			
B 6 5 G 27/20 (2006.01)	B 6 5 G 27/20			
B 6 5 G 47/14 (2006.01)	B 6 5 G 47/14	1 0 1 C		
B 2 3 P 19/00 (2006.01)	B 2 3 P 19/00	3 0 1 B		
B 2 5 J 19/00 (2006.01)	B 2 5 J 19/00	Z		

請求項の数 6 (全17頁)

(21)出願番号	特願2021-72399(P2021-72399)	(73)特許権者	000002369
(22)出願日	令和3年4月22日(2021.4.22)		セイコーエプソン株式会社
(65)公開番号	特開2022-166945(P2022-166945 A)		東京都新宿区新宿四丁目 1 番 6 号
(43)公開日	令和4年11月4日(2022.11.4)	(74)代理人	100179475
審査請求日	令和6年3月11日(2024.3.11)		弁理士 仲井 智至
		(74)代理人	100216253
			弁理士 松岡 宏紀
		(74)代理人	100225901
			弁理士 今村 真之
		(72)発明者	鈴木 孝典
			長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイ
			コーエブソン株式会社内
		(72)発明者	大谷 和史
			長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイ
			コーエブソン株式会社内
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 部品バラシ装置および部品バラシ装置の制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

部品が載置される載置面を有する載置台と、
回転軸を回転させて振動する 3 つのモーターと、
前記載置台及び 3 つの前記モーターを支持し、前記モーターの振動を前記載置台に伝達する支持部と、を備え、
1 つの前記モーターの前記回転軸の軸方向が前記載置面に平行で、且つ、2 つの前記モーターの前記回転軸の軸方向が前記載置面に対して垂直であることを特徴とする部品バラシ装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の部品バラシ装置であって、
前記モーターは前記回転軸に対して偏心する偏心重りを前記回転軸に備えることを特徴とする部品バラシ装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の部品バラシ装置であって、
前記モーターは前記回転軸の両側に前記偏心重りを備えることを特徴とする部品バラシ装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の部品バラシ装置であって、
前記載置面と垂直な方向から見ると、前記回転軸の軸方向が前記載置面に平行な前記

モーターは前記回転軸の軸方向が前記載置面に対して垂直である２つの前記モーターの間に配置されることを特徴とする部品バラシ装置。

【請求項５】

請求項１～４のいずれか一項に記載の部品バラシ装置であって、
前記支持部を振動可能に支持するゴムを備えることを特徴とする部品バラシ装置。

【請求項６】

部品が載置される載置面を有する載置台と、回転軸を回転させて振動する３つのモーターと、前記載置台及び３つの前記モーターを支持し、前記モーターの振動を前記載置台に伝達する支持部と、前記モーターの回転を制御する制御部と、を備え、１つの前記モーターの前記回転軸の軸方向が前記載置面に平行で、且つ、２つの前記モーターの前記回転軸

10

の軸方向が前記載置面に対して垂直である部品バラシ装置の制御方法であって、
前記制御部は３つの前記モーターの回転数、回転方向、初期位相の少なくとも一つを独立して制御することを特徴とする部品バラシ装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、部品バラシ装置および部品バラシ装置の制御方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

工業用ロボットが部品をピックアップ・ブレースするときに、ロボットハンドの動作範囲内でリニアフィーダーが部品を移動する。このリニアフィーダーが特許文献１に開示されている。それによると、リニアフィーダーでは１つのモーターと部品搬送トラフとがリンク機構で接続されていた。モーターを回転させるとき、部品搬送トラフに１方向の往復振動が励起され、部品が１方向に搬送された。

20

【０００３】

ロボットハンドの動作範囲内に部品バラシ装置を配置することがある。部品バラシ装置は複数の部品が載置面上で重なっているときに、各部品の重なりを少なくする装置である。

【０００４】

ロボットハンドは部品を取りやすい場所と取り難い場所とがある。従って、ロボットが取りやすい場所に部品を移動させる装置があると、ロボットは安定して稼働できる。また、ロボットに部品を反転させる作業を行わせると、作業に時間がかかるので、生産性が低下する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【文献】特開２０１９－６４８２５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

特許文献１のリニアフィーダーは一方向にしか部品を移動できない。また、部品を反転することもできないという課題があった。

40

【課題を解決するための手段】

【０００７】

部品バラシ装置は、部品が載置される載置面を有する載置台と、回転軸を回転させて振動する３つのモーターと、前記載置台及び３つの前記モーターを支持し、前記モーターの振動を前記載置台に伝達する支持部と、を備え、１つの前記モーターの前記回転軸の軸方向が前記載置面に平行で、且つ、２つの前記モーターの前記回転軸の軸方向が前記載置面に対して垂直である。

【０００８】

部品バラシ装置の制御方法は、部品が載置される載置面を有する載置台と、回転軸を回

50

転させて振動する３つのモーターと、前記載置台及び３つの前記モーターを支持し、前記モーターの振動を前記載置台に伝達する支持部と、前記モーターの回転を制御する制御部と、を備え、１つの前記モーターの前記回転軸の軸方向が前記載置面に平行で、且つ、２つの前記モーターの前記回転軸の軸方向が前記載置面に対して垂直である部品バラシ装置の制御方法であって、前記制御部は３つの前記モーターの回転数、回転方向、初期位相の少なくとも一つを独立して制御する。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】第１実施形態にかかわるロボット組立てシステムの構成を示す概略図。

【図２】部品バラシ装置の構成を示す概略斜視図。

10

【図３】部品バラシ装置の構成を示す模式平面図。

【図４】部品バラシ装置の構成を示す模式側面図。

【図５】部品バラシ装置の構成を示す模式側面図。

【図６】モーターの配置を説明するための要部概略斜視図。

【図７】ゴム脚の配置を説明するための模式平面図。

【図８】電気回路のブロック図。

【図９】モーターの動きを説明するための模式図。

【図１０】部品バラシ装置の動きを説明するための模式側面図。

【図１１】部品バラシ装置の動きを説明するための模式側面図。

【図１２】載置面上の部品の動きを説明するための模式平面図。

20

【図１３】載置面上の部品の動きを説明するための模式平面図。

【図１４】モーターの動きを説明するための模式図。

【図１５】載置面上の部品の動きを説明するための模式平面図。

【図１６】載置面上の部品の動きを説明するための模式平面図。

【図１７】載置台の動きを説明するための模式図。

【図１８】載置面上の部品の動きを説明するための模式平面図。

【図１９】載置台の動きを説明するための模式図。

【図２０】載置面上の部品の動きを説明するための模式平面図。

【図２１】載置台の動きを説明するための模式図。

【図２２】載置面上の部品の動きを説明するための模式平面図。

30

【発明を実施するための形態】

【００１０】

第１実施形態

本実施形態では、部品バラシ装置と、部品バラシ装置の制御方法との特徴的な例について説明する。図１に示すように、ロボット組立てシステム１はロボット２が複数の部品を組み立てるシステムである。ロボット２にはスカラーロボット、垂直多関節ロボット、直交ロボット等が用いられる。ロボット２はロボットコントローラー３を備える。ロボットコントローラー３はロボット２の姿勢を制御する。

【００１１】

ロボット２はアクチュエーター４及びカメラ５を備える。ロボットコントローラー３はアクチュエーター４の動作を制御して部品を把持する。ロボットコントローラー３はカメラ５に部品を撮像させて、部品の位置を認識する。尚、カメラ５は、部品バラシ装置６の上に設置されていてもよい。

40

【００１２】

ロボット組立てシステム１は複数の部品バラシ装置６及び作業台７を備える。各部品バラシ装置６にはそれぞれ部品が載置される。ロボット２は各部品バラシ装置６の部品を把持して作業台７に移動する。ロボット２は作業台７にて部品を組み立てる作業をする。

【００１３】

各部品バラシ装置６はそれぞれ制御部８を備える。各制御部８は部品バラシ装置６及びロボットコントローラー３と電氣的に接続される。制御部８はロボットコントローラー３

50

から指示信号を入力して、部品バラシ装置 6 を作動させる。

【 0 0 1 4 】

カメラ 5 が部品バラシ装置 6 に載置された部品を撮影する。ロボットコントローラー 3 は撮影された画像を解析して、アクチュエーター 4 が部品を把持し易い状態であるか否かを判定する。また、アクチュエーター 4 が把持するときの部品の向きが設定されている。例えば、本実施形態では、部品が円板状であり、表裏の区別がある。本実施形態では部品の表側がアクチュエーター 4 を向く状態でアクチュエーター 4 が部品を把持することとする。

【 0 0 1 5 】

ロボットコントローラー 3 が画像を解析した結果、部品の姿勢が適正な姿勢でないとき、ロボットコントローラー 3 が制御部 8 に部品の姿勢を変える指示信号を送信する。制御部 8 は指示信号を受信して部品バラシ装置 6 を駆動する。

10

【 0 0 1 6 】

図 2 に示す部品バラシ装置 6 はカバーが外されており、内部が見えるようになっている。部品バラシ装置 6 は基台 9 を備える。基台 9 は長方形の金属板である。基台 9 の平面視で長手方向を X 方向とし、長手方向と直交する方向を Y 方向とする。基台 9 の厚み方向を Z 方向とする。

【 0 0 1 7 】

基台 9 上には 4 つのゴムとしてのゴム脚 1 1 が配置される。ゴム脚 1 1 上には支持部 1 2 が設置される。ゴム脚 1 1 は支持部 1 2 を振動可能に支持する。この構成によれば、ゴム脚 1 1 が支持部 1 2 を振動可能に支持することから、支持部 1 2 は上下前後左右のすべての方向に振動することができる。また、ゴム脚 1 1 は振動を減衰させるので、ゴム脚 1 1 をダンパーとして機能させることができる。

20

【 0 0 1 8 】

支持部 1 2 は下部構造体 1 3、第 1 中間構造体 1 4、第 2 中間構造体 1 5 及び上部構造体 1 6 にて構成される。下部構造体 1 3 は Z 負方向側に位置し、ゴム脚 1 1 と接続する。上部構造体 1 6 は Z 正方向側に位置する。第 1 中間構造体 1 4 及び第 2 中間構造体 1 5 は板状であり、第 1 中間構造体 1 4 及び第 2 中間構造体 1 5 が下部構造体 1 3 と上部構造体 1 6 との間で立脚する。第 1 中間構造体 1 4 及び第 2 中間構造体 1 5 は下部構造体 1 3 及び上部構造体 1 6 を固定する。支持部 1 2 の材質は金属であり、支持部 1 2 は剛性が高い。

30

【 0 0 1 9 】

下部構造体 1 3 と上部構造体 1 6 との間にはモーターとしての第 1 モーター 1 7、モーターとしての第 2 モーター 1 8 及びモーターとしての第 3 モーター 1 9 が配置される。制御部 8 は第 1 モーター 1 7、第 2 モーター 1 8 及び第 3 モーター 1 9 の回転を制御する。第 1 モーター 1 7 は第 1 中間構造体 1 4 の X 正方向側の面に固定される。第 2 モーター 1 8 は第 2 中間構造体 1 5 の X 負方向側の面に固定される。第 3 モーター 1 9 は下部構造体 1 3 の Z 正方向側の面に固定される。

【 0 0 2 0 】

上部構造体 1 6 の Z 正方向側には載置台 2 1 が配置される。載置台 2 1 は上部構造体 1 6 に固定される。載置台 2 1 の材質は金属であり、載置台 2 1 は剛性が高い。載置台 2 1 は Z 正方向側に凹部 2 1 a が形成される。凹部 2 1 a の底面が載置面 2 2 である。尚、載置台 2 1 の材質は樹脂でもよい。

40

【 0 0 2 1 】

図 3 に示すように、載置面 2 2 には部品 2 3 が載置される。載置台 2 1 は部品 2 3 が載置される載置面 2 2 を有する。部品 2 3 の幾つかは表側 2 3 a が Z 正方向側を向く。部品 2 3 の幾つかは裏側 2 3 b が Z 正方向側を向く。図中では裏側 2 3 b が Z 正方向側を向く部品 2 3 にハッチングが施されている。部品 2 3 は凹部 2 1 a の中に載置されており、部品 2 3 は凹部 2 1 a の外に出難くなっている。

【 0 0 2 2 】

図 4 及び図 5 に示すように、第 3 モーター 1 9 は回転軸としての第 3 回転軸 1 9 a に対

50

して偏心する偏心重りとしての第3偏心重り24を第3回転軸19aに備える。この構成によれば、第3偏心重り24は簡単な構造で第3モーター19を振動させることができる。第3モーター19の振動は支持部12を介して載置台21に伝達される。

【0023】

第3モーター19は第3回転軸19aの両側に第3偏心重り24を備える。この構成によれば、第3偏心重り24の回転により第3回転軸19aの両側で同じ遠心力が第3モーター19に作用する。従って、第3回転軸19aの両側が同じ振動エネルギーを支持部12に供給できる。その結果、X方向を軸として支持部12が揺動する振動を第3モーター19が生じさせることを抑制できる。Y負方向側の第3偏心重り24のY負方向側では下部構造体13上に第3センサー25が配置される。

10

【0024】

載置面22と垂直な方向から見ると、載置面22の中心と2つの第3偏心重り24の重心とが重なる。従って、第3モーター19は載置面22を一様に振動させることができる。

【0025】

第3モーター19と接続するY負方向側の第3偏心重り24はY負方向側に突出する第3凸部26を備える。第3センサー25は第3スリット25aを備える。第3センサー25には第3スリット25aを挟んでLED(Light Emitting Diode)及びフォトトランジスタが配置される。第3凸部26が第3スリット25aを通過するとき、LEDが発する光を第3凸部26が遮断する。第3凸部26が第3スリット25aを通過するタイミングを第3センサー25が検出する。

20

【0026】

図6は第1モーター17、第2モーター18及び第3モーター19の相対位置を示す。図4及び図6に示すように、第1モーター17は回転軸としての第1回転軸17aに対して偏心する偏心重りとしての第1偏心重り27を第1回転軸17aに備える。第2モーター18は回転軸としての第2回転軸18aに対して偏心する偏心重りとしての第2偏心重り28を第2回転軸18aに備える。この構成によれば、第1偏心重り27は簡単な構造で第1モーター17を振動させることができる。第2偏心重り28は簡単な構造で第2モーター18を振動させることができる。第1モーター17及び第2モーター18の振動は支持部12を介して載置台21に伝達される。

30

【0027】

部品バラシ装置6は第1回転軸17aを回転させて振動する第1モーター17、第2回転軸18aを回転させて振動する第2モーター18及び第3回転軸19aを回転させて振動する第3モーター19を備える。支持部12は載置台21、第1モーター17、第2モーター18及び第3モーター19を支持し、第1モーター17、第2モーター18及び第3モーター19の振動を載置台21に伝達する。支持部12の共振周波数は載置面22と平行な方向よりも垂直な方向が高くなっている。

【0028】

図6に示すように、第1回転軸17a及び第2回転軸18aの軸方向はZ方向であり、第3回転軸19aの軸方向はY方向である。載置面22はX方向及びY方向を含む平面である。Z方向は載置面22に対して垂直な方向である。第3モーター19の第3回転軸19aの軸方向が載置面22に平行で、第1モーター17の第1回転軸17aの軸方向及び第2モーター18の第2回転軸18aの軸方向は載置面22に対して垂直である。従って、部品バラシ装置6では1つのモーターの回転軸の軸方向が載置面22に平行で、且つ、2つのモーターの回転軸の軸方向が載置面22に対して垂直である。

40

【0029】

載置面22と垂直な方向から見ると、第3回転軸19aの軸方向が載置面22に平行な第3モーター19は回転軸の軸方向が載置面22に対して垂直である第1モーター17と第2モーター18との間に配置される。

【0030】

50

この構成によれば、３つのモーターが並んで配置される。中央の第３モーター１９は載置面２２に対して垂直な方向に載置台２１を振動させる。第３モーター１９の外側に配置される第１モーター１７及び第２モーター１８は載置面２２に対して平行な方向に載置台２１を振動させる。第１モーター１７及び第２モーター１８の重心は中央の第３モーター１９の第３回転軸１９ａに対して対称的に配置される。従って、両側の２つのモーターが回転軸を回転させるとき、モーターの振動は一樣に載置台２１を振動させることができる。

【００３１】

第１モーター１７のＺ負方向側では第１回転軸１７ａに第１回転板２９が取り付けられる。第１回転板２９には半径方向に長いスリットである第１円板スリット２９ａが設けられる。第１モーター１７のＺ負方向側には第１センサー３１が設けられる。第１センサー３１は下部構造体１３に固定される。第１センサー３１は第１センサースリット３１ａを備える。第１センサー３１には第１センサースリット３１ａを挟んでＬＥＤ及びフォトトランジスタが配置される。第１円板スリット２９ａが第１センサースリット３１ａを通過するとき、ＬＥＤが発する光が第１円板スリット２９ａを通過する。第１円板スリット２９ａが第１センサースリット３１ａを通過するタイミングを第１センサー３１が検出する。

10

【００３２】

第２モーター１８のＺ負方向側では第２回転軸１８ａに第２回転板３２が取り付けられる。第２回転板３２には半径方向に長いスリットである第２円板スリット３２ａが設けられる。第２モーター１８のＺ負方向側には第２センサー３３が設けられる。第２センサー３３は下部構造体１３に固定される。第２センサー３３は第２センサースリット３３ａを備える。第２センサー３３には第２センサースリット３３ａを挟んでＬＥＤ及びフォトトランジスタが配置される。第２円板スリット３２ａが第２センサースリット３３ａを通過するとき、ＬＥＤが発する光が第２円板スリット３２ａを通過する。第２円板スリット３２ａが第２センサースリット３３ａを通過するタイミングを第２センサー３３が検出する。

20

【００３３】

図７はゴム脚１１の配置を示す。図７に示すように、基台９にはゴム脚１１が４つ配置される。ゴム脚１１は第３回転軸１９ａに対して対称に配置される。第１回転軸１７ａのＺ正方向の端と第２回転軸１８ａのＺ正方向の端とを通る仮想線３４に対してゴム脚１１は対称に配置される。この配置にすることで支持部１２のＸ方向の共振周波数とＹ方向の共振周波数との設計が容易になる。

30

【００３４】

図８に示すように、制御部８は中央演算部３５、第１モーター駆動部３６、第２モーター駆動部３７及び第３モーター駆動部３８を備える。中央演算部３５は、ロボットコントローラ３、第１モーター駆動部３６、第２モーター駆動部３７及び第３モーター駆動部３８と電氣的に接続される。中央演算部３５は第１モーター駆動部３６、第２モーター駆動部３７及び第３モーター駆動部３８に回転開始及び回転終了の指示信号を送信する。他にも、中央演算部３５は第１モーター駆動部３６、第２モーター駆動部３７及び第３モーター駆動部３８に回転数、回転方向及び位相の指示信号を送信する。

40

【００３５】

第１モーター駆動部３６は第１モーター１７及び第１センサー３１と電氣的に接続される。第１モーター１７を駆動するとき、第１モーター駆動部３６は指示信号に示された回転数及び回転方向に従って、第１モーター１７を駆動する。第１センサー３１が検出する第１回転軸１７ａの位置を示す信号を第１モーター駆動部３６が入力する。第１モーター駆動部３６は第１センサー３１が出力する信号を入力して、第１回転軸１７ａの回転数が指示信号の回転数になるように制御する。

【００３６】

第１回転軸１７ａの位置と回転数から第１モーター駆動部３６は第１回転軸１７ａの位相を算出する。第１モーター駆動部３６は第１回転軸１７ａの位相の信号を中央演算部３

50

5 に送信する。中央演算部 3 5 は第 1 回転軸 1 7 a の位相の信号を第 2 モーター駆動部 3 7 に送信する。

【 0 0 3 7 】

第 2 モーター駆動部 3 7 は第 2 モーター 1 8 及び第 2 センサー 3 3 と電氣的に接続される。第 2 モーター 1 8 を駆動するとき、第 2 モーター駆動部 3 7 は指示信号に示された回転数及び回転方向に従って、第 2 モーター 1 8 を駆動する。第 2 センサー 3 3 が出力する第 2 回転軸 1 8 a の位置を示す信号を第 2 モーター駆動部 3 7 が入力する。

【 0 0 3 8 】

第 2 モーター駆動部 3 7 は第 2 センサー 3 3 が出力する信号を入力して、第 2 回転軸 1 8 a の回転数が指示信号の回転数になるように制御する。第 3 モーター 1 9 が駆動されずに第 1 モーター 1 7 及び第 2 モーター 1 8 が駆動されるとき、第 2 モーター駆動部 3 7 は第 1 回転軸 1 7 a の位相の信号を中央演算部 3 5 から入力して、第 2 回転軸 1 8 a の位相を制御する。

10

【 0 0 3 9 】

第 3 モーター駆動部 3 8 は第 3 モーター 1 9 及び第 3 センサー 2 5 と電氣的に接続される。第 3 モーター 1 9 を駆動するとき、第 3 モーター駆動部 3 8 は指示信号に示された回転数及び回転方向に従って、第 3 モーター 1 9 を駆動する。第 3 センサー 2 5 が出力する第 3 回転軸 1 9 a の位置を示す信号を第 3 モーター駆動部 3 8 が入力する。第 3 モーター駆動部 3 8 は第 3 センサー 2 5 が出力する信号を入力して、第 3 回転軸 1 9 a の回転数が指示信号の回転数になるように制御する。

20

【 0 0 4 0 】

第 3 モーター 1 9 に加えて第 1 モーター 1 7 及び第 2 モーター 1 8 の少なくとも一方が駆動されるとき、第 3 モーター駆動部 3 8 は第 3 回転軸 1 9 a の位置と回転数から第 3 モーター駆動部 3 8 は第 3 回転軸 1 9 a の位相を算出する。第 3 モーター駆動部 3 8 は第 3 回転軸 1 9 a の位相の信号を中央演算部 3 5 に送信する。中央演算部 3 5 は第 3 回転軸 1 9 a の位相の信号を第 1 モーター駆動部 3 6 及び第 2 モーター駆動部 3 7 に送信する。

【 0 0 4 1 】

第 3 モーター 1 9 に加えて第 1 モーター 1 7 が駆動されるとき、第 1 モーター駆動部 3 6 は第 3 回転軸 1 9 a の位相の信号を中央演算部 3 5 から入力して、第 1 回転軸 1 7 a の位相を制御する。第 3 モーター 1 9 に加えて第 2 モーター 1 8 が駆動されるとき、第 2 モーター駆動部 3 7 は第 3 回転軸 1 9 a の位相の信号を中央演算部 3 5 から入力して、第 2 回転軸 1 8 a の位相を制御する。

30

【 0 0 4 2 】

上記のように制御部 8 は 3 つのモーターの回転数、回転方向、初期位相の少なくとも一つを独立して制御する。

【 0 0 4 3 】

次に、モーターの動作と部品 2 3 の動作とを通して部品バラシ装置 6 の制御方法を説明する。

図 9 に示すように、Z 正方向から見て、第 1 モーター 1 7 は第 1 偏心重り 2 7 を反時計回りに回転させる。Z 正方向から見て、第 2 モーター 1 8 は第 2 偏心重り 2 8 を時計回りに回転させる。この動作の場合、位相を合わせてから、互いに逆回転させる必要がある。

40

【 0 0 4 4 】

図 1 0 に示すように、第 1 偏心重り 2 7 及び第 2 偏心重り 2 8 が Y 正方向に移動するとき、第 1 偏心重り 2 7 及び第 2 偏心重り 2 8 の遠心力が支持部 1 2 に作用する。遠心力により支持部 1 2 には X 方向を軸とするトルクが作用する。Y 正方向側のゴム脚 1 1 が収縮して、Y 負方向側のゴム脚 1 1 が伸長する。その結果、載置台 2 1 が傾斜する。載置台 2 1 は Y 負方向側が Z 正方向に移動し、Y 正方向側が Z 負方向に移動する。

【 0 0 4 5 】

図 1 1 に示すように、第 1 偏心重り 2 7 及び第 2 偏心重り 2 8 が Y 負方向に移動するとき、第 1 偏心重り 2 7 及び第 2 偏心重り 2 8 の遠心力が支持部 1 2 に作用する。遠心力に

50

より支持部 1 2 には X 方向を軸とするトルクが作用する。Y 負方向側のゴム脚 1 1 が収縮して、Y 正方向側のゴム脚 1 1 が伸長する。その結果、載置台 2 1 が傾斜する。載置台 2 1 は Y 正方向側が Z 正方向に移動し、Y 負方向側が Z 負方向に移動する。従って、載置台 2 1 は X 方向を回転軸にして揺動する。このように、載置面 2 2 と平行な軸を回転軸にして揺動することをピッチングとする。

【 0 0 4 6 】

図 1 2 に示すように、部品 2 3 が載置面 2 2 の Y 正方向と Y 負方向とに分かれている。制御部 8 が第 1 モーター駆動部 3 6 及び第 2 モーター駆動部 3 7 を駆動させて X 方向を軸にして載置台 2 1 を揺動する。Y 正方向側の部品 2 3 は Y 負方向に移動する。Y 負方向側の部品 2 3 は Y 正方向に移動する。各部品 2 3 の移動量はそれぞれ異なる。その結果、図 1 3 に示すように、部品 2 3 は載置面 2 2 上に分散して配置される。

10

【 0 0 4 7 】

図 1 4 に示すように、Z 正方向から見て、第 1 モーター 1 7 は第 1 偏心重り 2 7 を反時計回りに回転させる。Z 正方向から見て、第 2 モーター 1 8 は第 2 偏心重り 2 8 を反時計回りに回転させる。この動作は、位相を合わせてから、回転させる必要がある。

【 0 0 4 8 】

第 1 偏心重り 2 7 及び第 2 偏心重り 2 8 の重心が Y 正方向、X 負方向、Y 負方向、X 正方向の順に移動する。第 1 偏心重り 2 7 及び第 2 偏心重り 2 8 の遠心力が支持部 1 2 に作用する。第 1 偏心重り 2 7 及び第 2 偏心重り 2 8 の重心が向く側のゴム脚 1 1 が収縮する。第 1 偏心重り 2 7 及び第 2 偏心重り 2 8 の重心が向く側の反対側のゴム脚 1 1 が伸長する。その結果、載置台 2 1 が傾斜する。第 1 偏心重り 2 7 及び第 2 偏心重り 2 8 の重心が向く側の載置台 2 1 は Z 負方向に移動する。第 1 偏心重り 2 7 及び第 2 偏心重り 2 8 の重心が向く側の反対側の載置台 2 1 は Z 正方向に移動する。

20

【 0 0 4 9 】

図 1 5 に示すように、Z 正方向側から見ると、部品 2 3 は反時計回りに移動しつつ、載置面 2 2 の中央へ移動する。

【 0 0 5 0 】

図 1 6 に示すように、部品 2 3 が載置面 2 2 内の外周側に位置する。制御部 8 が第 1 モーター駆動部 3 6 及び第 2 モーター駆動部 3 7 を駆動させて Z 方向を軸にして載置台 2 1 を揺動する。揺動により各部品 2 3 は中央側に移動する。各部品 2 3 の移動量はそれぞれ異なる。その結果、図 1 3 に示すように、部品 2 3 は載置面 2 2 上に分散して配置される。

30

【 0 0 5 1 】

図 1 7、図 1 9、図 2 1 は、第 1 モーター 1 7 の第 1 偏心重り 2 7 及び第 3 モーター 1 9 の第 3 偏心重り 2 4 の回転と載置面 2 2 の振動との関係を示す。第 2 モーター 1 8 は駆動しない。第 1 モーター 1 7 及び第 3 モーター 1 9 の回転数を N とする。載置面 2 2 と垂直な方向の支持部 1 2 の共振周波数を R_v とする。載置面 2 2 と平行な方向の支持部 1 2 の共振周波数を R_h とする。 R_h 、 R_v の値は特に限定されないが、本実施形態では例えば、 $R_v = 2200 \text{ rpm} (36.6 \text{ Hz})$ であり、 $R_h = 500 \text{ rpm} (8.3 \text{ Hz})$ である。なお、第 1 モーター 1 7 と第 2 モーター 1 8 の位相を合わせて駆動してもよい。

【 0 0 5 2 】

次の例では第 1 モーター 1 7 は駆動しないで、第 3 モーター 1 9 が駆動する。 $N = R_v$ のとき図 1 7 に示すように、載置面 2 2 は Z 正方向と Z 負方向とに往復するように振動する。載置面 2 2 では部品 2 3 が跳躍する。幾つかの部品 2 3 は表裏が反転する。図 1 8 に示すように、載置面 2 2 上に裏側 2 3 b の部品 2 3 が多いとき、制御部 8 は Z 正方向と Z 負方向とに往復するように載置面 2 2 を振動させる。このとき、図 1 3 に示すように、部品バラシ装置 6 は部品 2 3 の幾つかを反転させることができる。

40

【 0 0 5 3 】

次の例では第 1 モーター 1 7 及び第 3 モーター 1 9 が駆動する。 $R_h < N < R_v$ の範囲で制御部 8 が第 1 モーター 1 7 及び第 3 モーター 1 9 を回転させる。中央演算部 3 5 は第 1 モーター駆動部 3 6 及び第 3 モーター駆動部 3 8 に第 1 回転軸 1 7 a と第 3 回転軸 1 9

50

aとの位相を制御させる。

【0054】

図19に示すように、第1偏心重り27の重心がX正方向に移動するとき、第3偏心重り24の重心がZ正方向に移動する。第1偏心重り27の重心がX負方向に移動するとき、第3偏心重り24の重心がZ負方向に移動する。

【0055】

図20に示すように、載置面22上のX負方向に部品23が多いとき、制御部8はX正方向且つZ正方向とX負方向且つZ負方向とに往復するように載置面22を振動させる。このとき、載置面22上の部品23がX正方向に移動する。各部品23の移動量はそれぞれ異なる。図13に示すように、部品バラシ装置6は部品23の位置を分散させることができる。

10

【0056】

図21に示すように、次の例では第1偏心重り27の重心がX負方向に移動するとき、第3偏心重り24の重心がZ正方向に移動する。第1偏心重り27の重心がX正方向に移動するとき、第3偏心重り24の重心がZ負方向に移動する。

【0057】

図22に示すように、載置面22上のX正方向に部品23が多いとき、制御部8はX負方向且つZ正方向とX正方向且つZ負方向とに往復するように載置面22を振動させる。このとき、載置面22上の部品23がX負方向に移動する。各部品23の移動量はそれぞれ異なる。図13に示すように、部品バラシ装置6は部品23の位置を分散させることができる。

20

【0058】

他にも、載置面22上のY負方向に部品23が多いとき、制御部8はY正方向且つZ正方向とY負方向且つZ負方向とに往復するように載置面22を振動させる。このとき、図13に示すように、部品バラシ装置6は部品23の位置を分散させることができる。

【0059】

他にも、載置面22上のY正方向に部品23が多いとき、制御部8はY負方向且つZ正方向とY正方向且つZ負方向とに往復するように載置面22を振動させる。このとき、図13に示すように、部品バラシ装置6は部品23の位置を分散させることができる。

【0060】

この構成によれば、3つのモーターが振動する。モーターの振動は支持部12を介して載置台21に伝達される。支持部12は載置面22に平行な方向及び垂直な方向に振動する。回転軸の軸方向が載置面22に平行な第3モーター19が第3回転軸19aを回転するとき、支持部12及び載置台21は載置面22に対して垂直な方向に振動する。このとき、部品23は載置面22上を飛び跳ねる。従って、部品23を反転させることができる。

30

【0061】

回転軸の軸方向が載置面22に平行な第3モーター19及び回転軸の軸方向が載置面22に対して垂直である第1モーター17が第1回転軸17aを回転するとき、支持部12及び載置台21は載置面22に対して平行な方向、且つ、載置面22と直交する方向に振動する。このとき、部品23は載置面22に沿って移動する。回転軸の軸方向が載置面22に対して平行または垂直である2つのモーターの回転と停止とをそれぞれ制御することにより、部品バラシ装置6は部品23の移動方向を変更することができる。

40

【0062】

回転軸の軸方向が載置面22に対して垂直である第1モーター17及び第2モーター18がそれぞれ回転軸を回転するとき、支持部12及び載置台21はピッチングまたは載置面22に対して垂直方向を軸とする揺動運動をする。このとき、部品23は載置面22に沿って移動する。回転軸の軸方向が載置面22に対して垂直である2つのモーターの回転と停止とをそれぞれ制御することにより、部品バラシ装置6は部品23の移動方向を変更することができる。その結果、部品バラシ装置6は部品23の反転と、部品23の移動方向の制御と、をすることができる。

50

【 0 0 6 3 】

この制御方法によれば、3つのモーターが振動する。モーターの振動は支持部 1 2 を介して載置台 2 1 に伝達する。支持部 1 2 は載置面 2 2 に平行な方向及び垂直な方向に振動する。モーターの回転軸の軸方向が載置面 2 2 に平行な第 3 モーター 1 9 が第 3 回転軸 1 9 a を回転するとき、支持部 1 2 及び載置台 2 1 は載置面 2 2 に対して垂直な方向に振動する。このとき、部品 2 3 は載置面 2 2 上を飛び跳ねる。従って、部品 2 3 を反転させることができる。

【 0 0 6 4 】

回転軸の軸方向が載置面 2 2 に平行な第 3 モーター 1 9 及び回転軸の軸方向が載置面 2 2 に対して垂直である第 1 モーター 1 7 が第 1 回転軸 1 7 a を回転するとき、支持部 1 2 及び載置台 2 1 は載置面 2 2 に対して平行な方向、且つ、載置面 2 2 に対して垂直な方向に振動する。このとき、部品 2 3 は載置面 2 2 に沿って移動する。

10

【 0 0 6 5 】

回転軸の軸方向が載置面 2 2 に対して垂直である第 1 モーター 1 7 及び第 2 モーター 1 8 が回転軸を互いに異なる方向に回転するとき、支持部 1 2 及び載置台 2 1 は載置面 2 2 に対してピッチング振動する。このとき、部品 2 3 は載置面 2 2 に沿って中央に移動する。

【 0 0 6 6 】

回転軸の軸方向が載置面 2 2 に対して垂直である第 1 モーター 1 7 及び第 2 モーター 1 8 が回転軸を同じ方向に回転するとき、支持部 1 2 及び載置台 2 1 は載置面 2 2 の中央を通り Z 方向に延びる軸に対して揺動する形態で振動する。このとき、部品 2 3 は載置面 2 2 に沿って中央に向かって移動する。第 1 モーター 1 7 及び第 2 モーター 1 8 の回転方向を制御することにより、部品バラシ装置 6 は載置台 2 1 の振動モードを変えることができる為、部品 2 3 の移動方向を変更することができる。

20

【 0 0 6 7 】

第 2 実施形態

前記第 1 実施形態では、第 3 回転軸 1 9 a の両側に第 3 偏心重り 2 4 が設置された。偏心重りは回転軸の片側だけでもよい。部品数を減らすことができる。

【 0 0 6 8 】

第 3 実施形態

前記第 1 実施形態では、第 1 モーター 1 7、第 3 モーター 1 9、第 2 モーター 1 8 がこの順に直線上に並べて配置された。他にも、X 正方向に第 1 モーター 1 7 及び第 2 モーター 1 8 を配置し、X 負方向に第 3 モーター 1 9 を配置しても良い。そして、第 1 モーター 1 7 及び第 2 モーター 1 8 を第 3 回転軸 1 9 a の軸方向に並べて配置しても良い。Z 正方向から見たときに、第 1 モーター 1 7、第 2 モーター 1 8 及び第 3 モーター 1 9 が占める領域を正方形に近づけることができる。

30

【 符号の説明 】

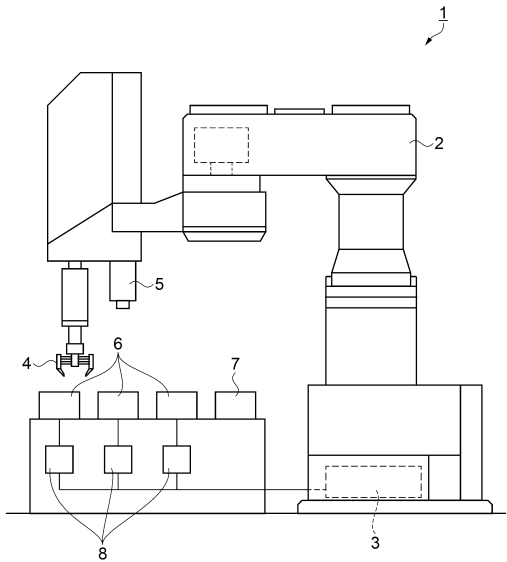
【 0 0 6 9 】

6 ... 部品バラシ装置、8 ... 制御部、1 1 ... ゴムとしてのゴム脚、1 2 ... 支持部、1 7 ... モーターとしての第 1 モーター、1 7 a ... 回転軸としての第 1 回転軸、1 8 ... モーターとしての第 2 モーター、1 8 a ... 回転軸としての第 2 回転軸、1 9 ... モーターとしての第 3 モーター、1 9 a ... 回転軸としての第 3 回転軸、2 1 ... 載置台、2 2 ... 載置面、2 3 ... 部品、2 4 ... 偏心重りとしての第 3 偏心重り、2 7 ... 偏心重りとしての第 1 偏心重り、2 8 ... 偏心重りとしての第 2 偏心重り。

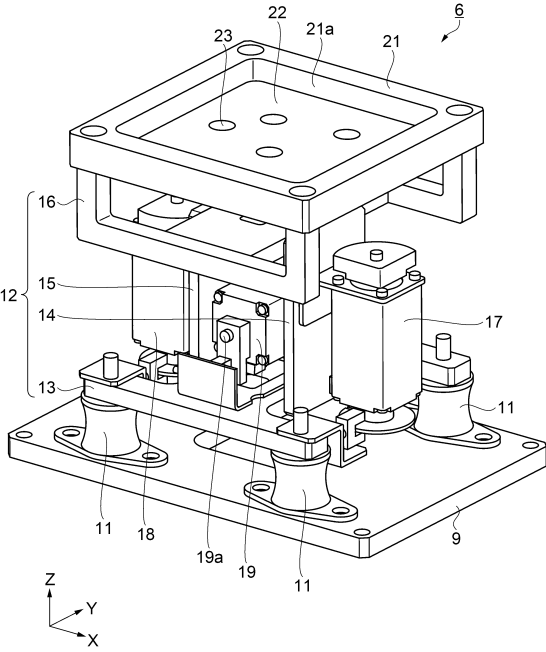
40

【図面】

【図 1】



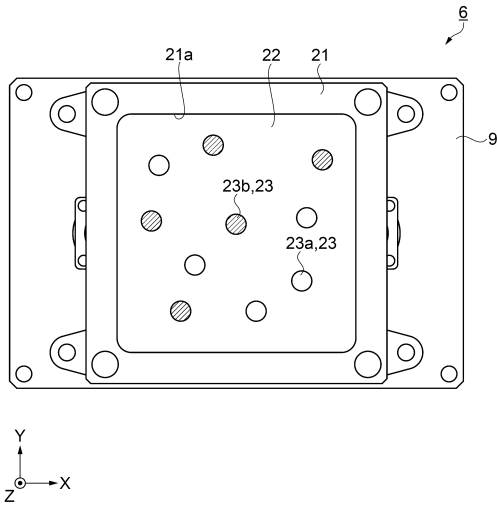
【図 2】



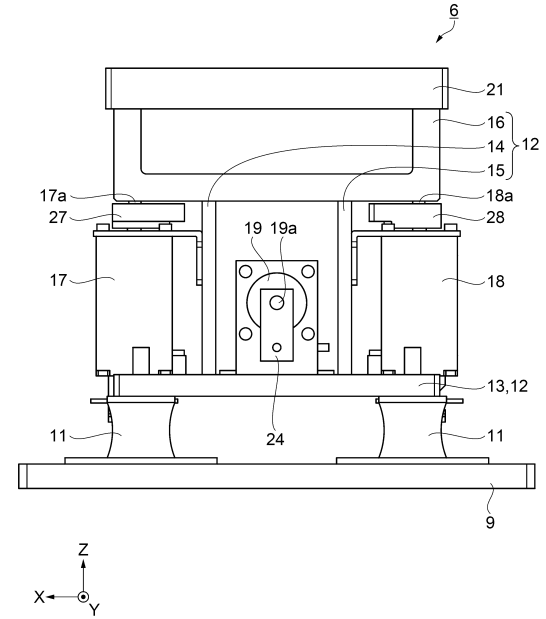
10

20

【図 3】



【図 4】

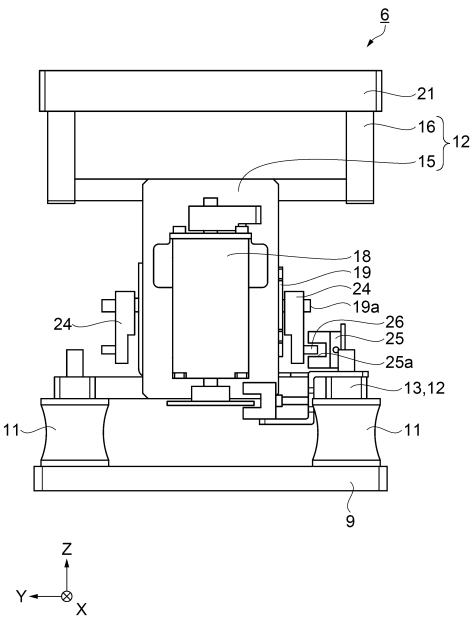


30

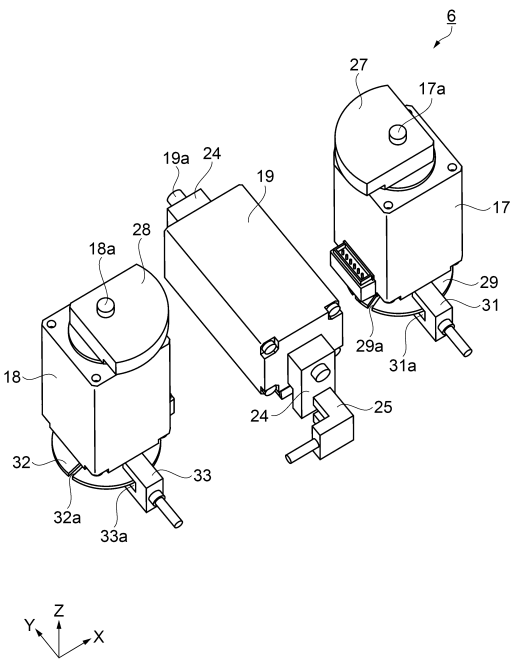
40

50

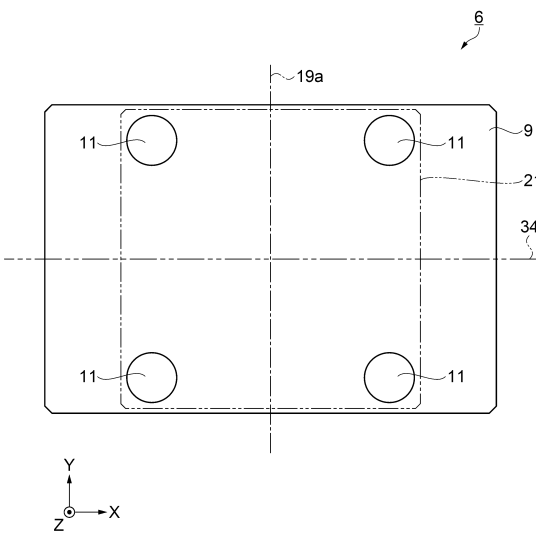
【図 5】



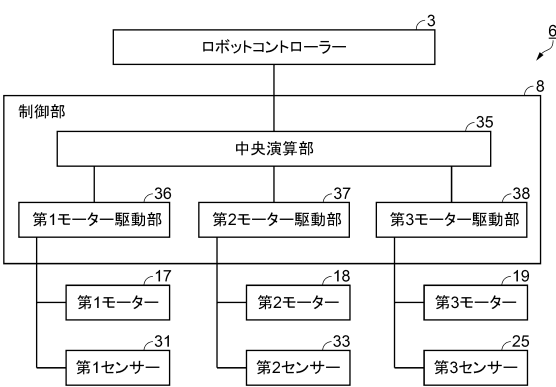
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

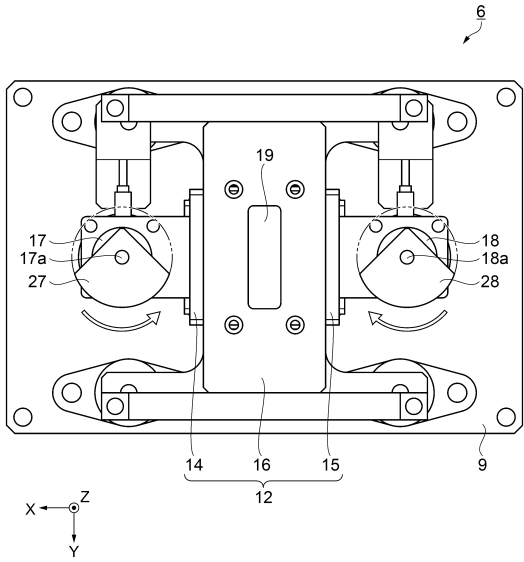
20

30

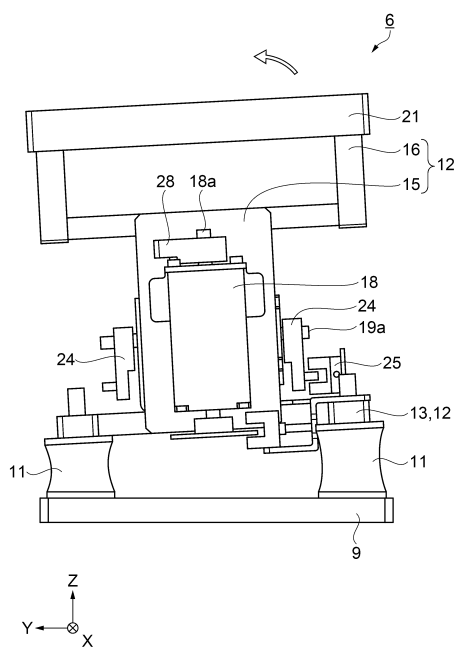
40

50

【図 9】



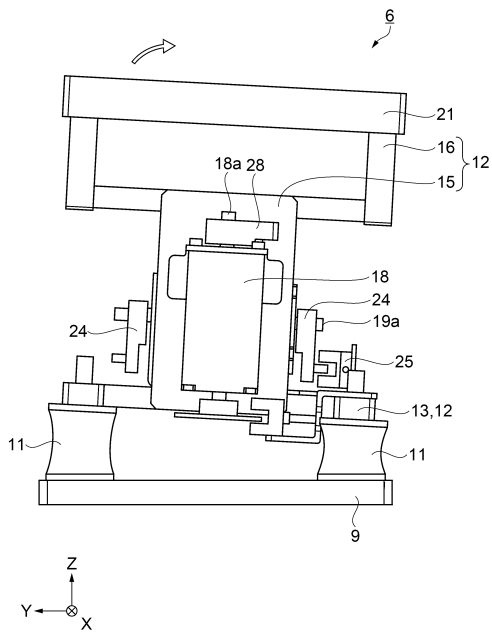
【図 10】



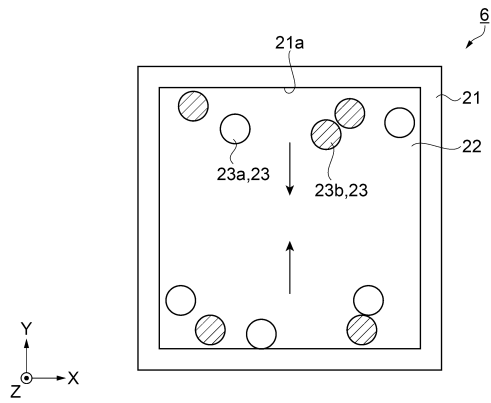
10

20

【図 11】



【図 12】

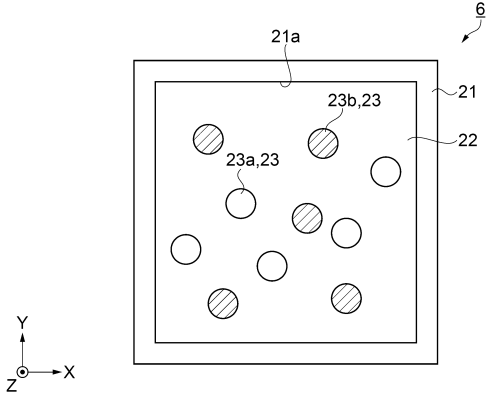


30

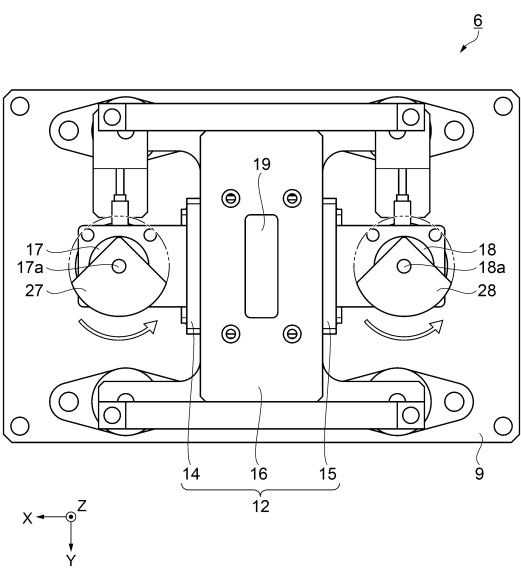
40

50

【図 1 3】



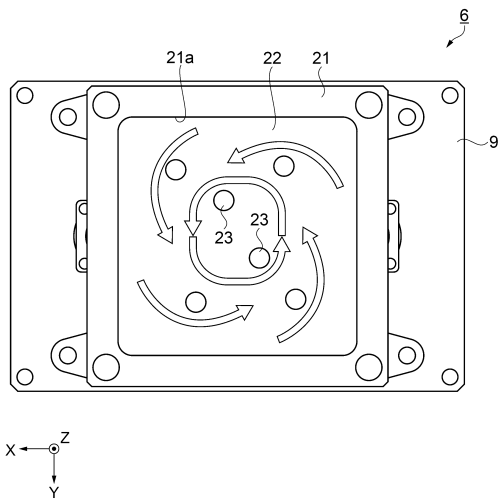
【図 1 4】



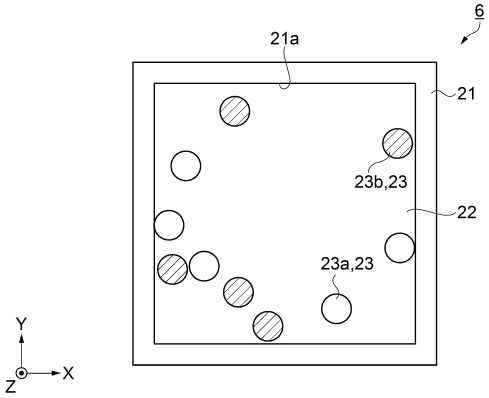
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

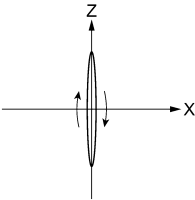


30

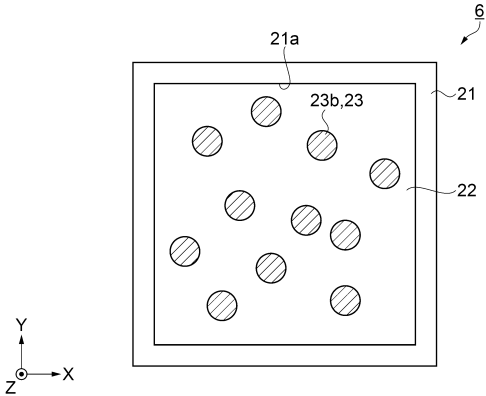
40

50

【図 17】

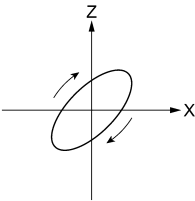


【図 18】

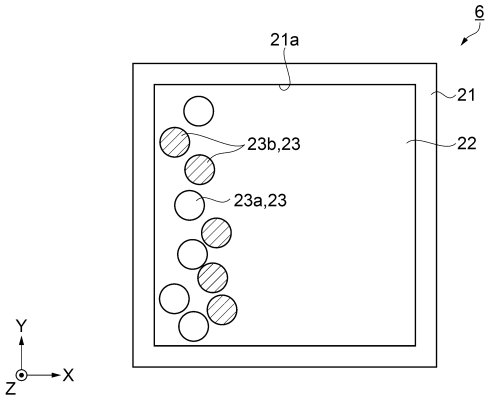


10

【図 19】



【図 20】



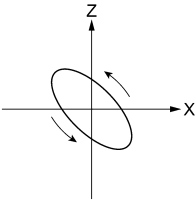
20

30

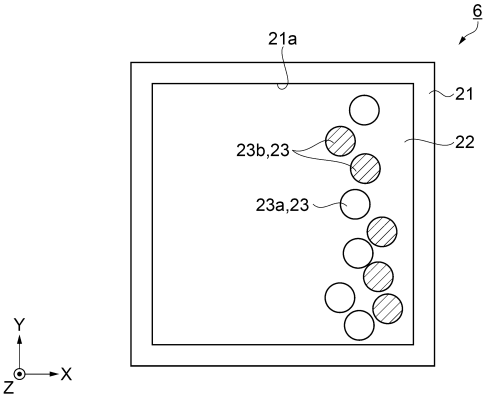
40

50

【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 宮坂 正輝
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 小林 正一
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 森林 宏和

(56)参考文献 特表2012-516822(JP,A)
特開2013-43731(JP,A)
特開2008-131928(JP,A)
特開平1-267210(JP,A)
中国実用新案第209258963(CN,U)
米国特許第6705459(US,B1)
実開平6-52969(JP,U)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B65G 47/00 - 47/96
B65G 27/00 - 27/34
B25J 19/00 - 19/06
B23P 19/00 - 19/12