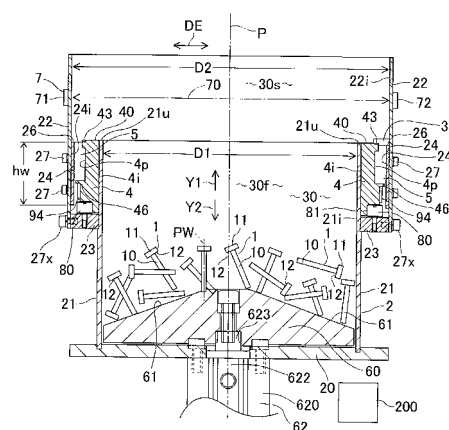




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軸部と前記軸部の一端部に設けられた頭部とをもつワークのうち前記頭部を前記軸部の上側とし且つ前記軸部を鉛直方向に沿わせるように前記ワークを垂下状態の正姿勢に整列させるワーク整列装置であって、

縦方向に延びる中心線の回りに形成された筒形状の内周壁面をもつ固定壁部を有する基体と、

前記基体の前記固定壁部の内周側に配置され前記基体の前記中心線の回りで水平方向に沿って回転可能に設けられた回転リングと、

前記回転リングを中心線の回りで水平方向に沿って回転させる回転駆動源と、

10

前記基体に設けられ前記垂下状態の正姿勢に整列された前記ワークを排出させるワーク排出部とを具備しており、

前記基体の前記固定壁部は、前記回転リングの周方向に沿って延設され前記ワークの頭部を接近または載置させて前記頭部の位置を規制させる固定規制面を有し、前記回転リングは、前記回転リングの周方向に沿って延設され前記ワークの前記頭部を接近または載置させて前記頭部の位置を規制させる回転規制面を有しており、

前記回転リングおよび前記基体の前記固定壁部は、前記ワークの前記頭部を軸部の上側とし且つ前記ワークの前記軸部を鉛直方向に沿って下方に向かって垂下させるように複数の前記ワークを垂下状態の正姿勢で整列させる整列溝を形成しており、

前記整列溝は、前記回転リングの周方向に沿って延設されており、上方が開放されるように前記回転リングの外周壁面と前記基体の前記固定壁部の内周壁面との間に配置されていることを特徴とするワーク整列装置。

20

【請求項 2】

請求項 1 において、前記回転リングの前記回転規制面は、垂下状態の正姿勢とされた前記ワークの前記頭部を接近または載置させるように前記回転リングの周方向に沿って延設された第 1 回転規制面と、垂下状態の正姿勢とされた前記ワークの前記頭部を接近または載置させるように前記第 1 回転規制面よりも Δh ぶん下方に位置しかつ前記回転リングの周方向に沿って延設された第 2 回転規制面とを有しており、

前記回転リングは、前記第 2 回転規制面のうち前記回転リングの回転方向の上流側に形成された第 1 係合面と、前記第 2 回転規制面のうち前記回転リングの回転方向の下流側に形成された第 2 係合面とを有することを特徴とするワーク整列装置。

30

【請求項 3】

請求項 2 において、前記第 1 係合面は、垂下状態の正姿勢に整列させた前記ワークを前記ワーク排出部に向けて前進させるように前記回転リングが正方向に回転とするとき、前記第 2 回転規制面に前記頭部が接近または載置された前記ワークのうち前記頭部を前記ワーク排出部に向けて前進させるように押圧させる押圧面であり、

前記第 2 係合面は、前記第 1 回転規制面から前記第 2 回転規制面に向かうにつれて昇り坂となる傾斜面で形成され、前記回転リングが前記中心線の回りで逆方向に回転とするとき、前記第 2 回転規制面に前記頭部が載置された前記ワークのうち前記頭部を前記第 2 回転規制面から前記第 1 回転規制面に移し替えて前記頭部を前記第 1 回転規制面において相対滑走可能とさせることを特徴とするワーク整列装置。

40

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のうちの一項において、前記中心線に沿って切断した断面において、前記回転リングは前記回転規制面の下方に位置する接触係合部を有しており、前記接触係合部は、前記頭部が前記回転規制面に載置された前記ワークのうち前記整列溝に進入した前記軸部の先端部と接触させて係合させ、且つ、前記ワークが前記回転リングと共に移動する移動力を前記係合により補助することを特徴とするワーク整列装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のうちの一項において、前記中心線に沿って切断した断面において、前記回転リングの外周壁面と前記基体の前記固定壁部の内周壁面のうちの少なくとも一方は、

50

前記ワークの前記軸部が当該一方に接触する頻度を低下させることにより、前記回転リングおよび／または前記ワークの損傷を抑える逃がし空間を有することを特徴とするワーク整列装置。

【請求項 6】

請求項 1～5 のうちの一項において、前記基体は、多数の前記ワークを収容させるホッパー室と、前記ホッパー室において上死点と下死点との間において前記中心線が延びる方向に沿って上昇および下降可能に配置され上昇に伴い前記ワークを前記回転リングの前記回転規制面に移動させる昇降部材と、前記昇降部材をこれの上死点と下死点との間において昇降させる昇降駆動源とを有することを特徴とするワーク整列装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は螺子等のように軸部および頭部をもつワークを整列させ得るワーク整列装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ワーク整列装置として、筒形状の収容空間を形成する壁部をもつ基体と、基体の収容空間の底部に回転可能に配置された回転ボウルと、壁部に設けられた上昇傾斜面をもつ上昇傾斜部と、壁部の内周壁面にこれの周方向に沿って形成された整列トラックとを有するものが知られている（特許文献 1）。このものによれば、多数のワークからなるワーク集団を回転ボウルの上面に載せた状態で、回転ボウルをこれの中心線の回りで回転させ、回転ボウルに載せられているワークを整列させた状態で順に上昇傾斜面に沿って上昇させ、整列トラックに移動させることにしている。

20

【0003】

更に、部品搬送装置として、基体と、基体内に回転可能に配置され収容室を形成する回転容器と、回転容器を回転させる第 1 モータと、回転容器の収容室に回転可能に配置された回転板と、回転板を回転させる第 2 モータと、基体に架設されたワイヤとを有するものが知られている（特許文献 2）。このものでは、多数の部品からなる部品集団を回転板の上面に載せた状態で、回転板を回転させる。遠心力で部品は回転板の外周側つまり回転容器の内周壁に寄せられる。寄せられた部品は、回転容器の内周壁に沿って上昇する。正姿勢でない部品はワイヤによりはねられる。正姿勢の部品はワイヤによりはねられないので、整列される。

30

【0004】

また部品整列供給装置として、円柱状の部品を受ける溝が形成されたドラムを平面回転可能とし、そのドラムの外側にフェンスを垂直に設け、フェンスとドラムとの間に円柱状部品誘導用の羽根を複数配設し、振動付加装置による整列供給のような騒音や締結部等の緩みを発生させずに、円柱状部品を外部に整列供給するものが知られている（特許文献 3）。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献 1】特開 2003 - 201011 号公報

【特許文献 2】実開平 7 - 24820 号公報

【特許文献 3】特開平 8 - 26461 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記した技術によれば、部品を整列させ得るものの、回転ボウル、回転板、ドラムは、装入した部品（ワーク）の全体を載せて回転させる構造であるため、回転ボウル、回転板、ドラムを回転させる回転駆動源を大型化させなければならない。更に産業界では、頭部

50

を上側に軸部を鉛直方向に沿って垂下させた状態の正姿勢にワークを整列させるワーク整列装置の開発が要望されている。

【 0 0 0 7 】

本発明は上記した実情に鑑みてなされたものであり、回転リングおよび基体の固定壁部によって、複数のワークを垂下状態とさせた正姿勢で整列させる整列溝を形成することにより、回転駆動源を過剰に大型化させることなく、複数のワークを垂下状態とさせた正姿勢で整列させ得る新規なワーク整列装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明に係るワーク整列装置は、軸部と軸部の一端部に設けられた頭部とをもつワークのうち頭部を軸部の上側とし且つ前記軸部を鉛直方向に沿わせるように前記ワークを垂下状態の正姿勢に整列させるワーク整列装置であって、(i) 縦方向に延びる中心線の回りに形成された筒形状の内周壁面をもつ固定壁部を有する基体と、(i i) 基体の固定壁部の内周側に配置され基体の中心線の回りで水平方向に沿って回転可能に設けられた回転リングと、(i i i) 回転リングを中心線の回りで水平方向に沿って回転させる回転駆動源と、(i v) 基体に設けられ垂下状態の正姿勢に整列されたワークを排出させるワーク排出部とを具備しており、(v) 基体の固定壁部は、回転リングの周方向に沿って延設されワークの頭部を接近または載置させて頭部の位置を規制させる固定規制面を有し、(v i) 回転リングは、回転リングの周方向に沿って延設されワークの頭部を接近または載置させて頭部の位置を規制させる回転規制面を有しており、(v i i) 回転リングおよび基体の固定壁部は、ワークの頭部を軸部の上側とし且つワークの軸部を鉛直方向に沿って下方に向かって垂下させるように複数のワークを垂下状態の正姿勢で整列させる整列溝を形成しており、整列溝は、回転リングの周方向に沿って延設されており、上方が開放されるように回転リングの外周壁面と基体の固定壁部の内周壁面との間に配置されていることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

本発明に係る整列装置によれば、基体の固定壁部は、回転リングの周方向に沿って延設されワークの頭部を接近または載置させる固定規制面を有する。回転リングは、回転リングの周方向に沿って延設されワークの頭部を接近または載置させる回転規制面を有する。回転リングおよび固定壁部は、回転リングの周方向に沿って延設され上方が開放されるように回転リングの外周壁面と基体の固定壁部の内周壁面とで形成された整列溝を形成する。

【 0 0 1 0 】

整列溝に進入したワークによれば、ワークの頭部は軸部の上側となり、基体の固定壁部の固定規制面および回転リングの回転規制面に載置される。更に、ワークの軸部は鉛直方向に沿って下方に向かって垂下するように垂下状態とされる。このように複数のワークが整列溝に垂下状態で整列されて正姿勢とされる。この状態で、回転駆動源により回転リングが中心線の回りで回転すると、ワークは整列溝に垂下状態の正姿勢で進入したまま、回転リングによりワーク排出部に向けて移動され、ワーク排出部から基体の外部に排出される。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

以上説明したように本発明に係る整列装置によれば、整列溝に進入したワークによれば、頭部は軸部の上側となり、軸部は鉛直方向に沿って下方に向かって垂下する。このように複数のワークは整列溝に垂下状態で整列されて正姿勢とされる。この状態で、回転駆動源により回転リングが中心線の回りで回転すると、ワークは整列溝に垂下状態の正姿勢で進入したまま、ワーク排出部に移動され、ワーク排出部から基体の外部に排出される。従って、垂下状態とされた正姿勢のワークが得られる。

【 0 0 1 2 】

回転リングはリング形状をなしており、上方からの投影面積が同一外径の円板に比較し

10

20

30

40

50

て少ないため、回転リングに載せられるワークの数は制限される。よって、回転リングを回転させるための回転駆動源が過剰に大型化することが抑制される。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施形態1に係り、装置の要部を示す断面図である。

【図2】装置の要部を示す平面図である。

【図3】装置の整列溝付近を示す断面図である。

【図4】装置の整列溝にワークが整列されている状態を拡大して示す平面図である。

【図5】装置の整列溝にワークが整列されている状態を拡大して示す断面図である。

【図6】ワークの軸部が整列溝に進入されて整列されている状態を示す断面図である。

10

【図7】ホッパー室に装入されたワークが整列溝で整列されている状態を示す平面図である。

【図8】ワークを載せた昇降部材を上昇させた状態を示す断面図である。

【図9】実施形態2に係り、ワークの軸部が整列溝に進入されて整列されている状態を示す断面図である。

【図10】実施形態3に係り、ワークの軸部が整列溝に進入されて整列されている状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

ワークは、軸部と、軸部の一端部に設けられた頭部とをもつ。頭部は軸部の外径よりも大きい外径を有するものであり、鐳形状も含む。ワークは螺子、ボルト、リベット、ピンでも良く、更には、樹脂等への埋設部材等が挙げられる。好ましい形態によれば、回転リングの規制面は、垂下状態で正姿勢とされたワークの頭部を接近または載置させるように回転リングの周方向に沿って延設された第1回転規制面と、垂下状態とされたワークの頭部を接近または載置させるように第1回転規制面よりも Δh ぶん下方に位置しかつ回転リングの周方向に沿って延設された第2回転規制面とを有する。この場合、回転リングは、第2回転規制面のうち回転リングの回転方向の上流側に形成された第1係合面と、第2回転規制面のうち回転リングの回転方向の下流側に形成された第2係合面とを有する。

20

【0015】

好ましい形態によれば、第1係合面は、垂下状態の正姿勢に整列させたワークを排出部に向けて前進させるように回転リングが正方向に回転とするとき、第2回転規制面に頭部が載置されたワークのうち頭部をワーク排出部に向けて前進させるように押圧させる押圧面である。押圧面は鉛直方向に形成されていることが好ましい。頭部を効果的に前進させるためである。

30

【0016】

また、好ましい形態によれば、第2係合面は、第2回転規制面から第1回転規制面に向かうにつれて昇り坂となる傾斜面で形成され、回転リングが中心線の回りで逆方向に回転とするとき、第2回転規制面に頭部が載置されたワークのうち頭部を第2回転規制面から第1回転規制面に移し替えて頭部を第1回転規制面において相対滑走可能とさせる。この場合、回転リングが逆方向に回転するときであっても、ワークが逆方向に回転することが抑制される。

40

【0017】

好ましい形態によれば、中心線に沿って切断した断面において、回転リングは規制面の下方に位置する接触係合部を有する。接触係合部は、頭部が規制面に載置されたワークのうち整列溝に進入した軸部の先端部と係合させ、且つ、ワークが回転リングと共に移動する移動力を前記係合により補助する。回転リングが回転するとき、ワークを排出部に向けて移動させる効率を高めることができる。

【0018】

好ましい形態によれば、中心線に沿って切断した断面において、回転リングの外周壁面と基体の固定壁部の内周壁面のうちの少なくとも一方は、ワークの軸部が当該一方に接触

50

する頻度を低下させることにより、回転リングおよび／またはワークの損傷を抑える逃がし空間を有する。この場合、回転リングおよび／またはワークの損傷が抑制される利点を得られる。

【0019】

好ましい形態によれば、基体は、(i)多数のワークを収容させるホッパー室と、(ii)ホッパー室において上死点と下死点との間において中心線が延びる方向に沿って上昇および下降可能に配置され上昇に伴いワークを回転リングの回転規制面に移動させる昇降部材と、(iii)昇降部材をこれの上死点と下死点との間において昇降させる昇降駆動源とを有する。昇降駆動原が上昇方向に駆動すると、ホッパー室において昇降部材が上昇し、ホッパー室に装入されたワークを回転リングの回転規制面に接近または載置させることができる。この状態で昇降駆動原が下降方向に駆動すると、ワークを載せた昇降部材が下降し、ワークをホッパー室に戻すことができる。

10

【0020】

好ましい形態によれば、回転リングの外周壁面の一部に当接可能な回転体が回転リングの周方向に沿って複数並設されている。この場合、使用期間が長くなったとしても、回転リングの同軸性が良好に確保される。ひいては回転リングの外周側に形成される整列溝の溝幅寸法を回転リングの周方向に安定化させるのに貢献できる。よって、ワークの軸部を進入させてワークを正姿勢にさせる精度の安定化に貢献できる。

【0021】

(実施形態1)

20

図1～図8は実施形態1のワーク整列装置を示す。図1に示すように、ワーク整列装置で整列されるワーク1は、軸部10と、軸部10の一端部に設けられた頭部11とをもつ。頭部11の外径は軸部10の外径よりも径大である。頭部11は下面12をもつ。ワーク1は軸線Pwをもつ。このワーク整列装置は、ワーク1のうち頭部11を軸部10の上側とし、且つ、軸部10を鉛直方向に垂下させるように、ワーク1を垂下状態の正姿勢に並設させた状態で整列させる機能をもつ。

【0022】

図1に示すように、ワーク整列装置の主要素である基体2は、縦方向(鉛直方向)に延びる中心線Pを有しており、中心線Pと交差する方向に延設され水平方向に沿って延びる底壁20と、縦方向に延びる中心線Pの回りに巡らされ底壁20の上側に形成された筒状の第1壁部21と、中心線Pの回りに巡らされ第1壁部21の上側に形成された筒状の第2壁部22と、第1壁部21と第2壁部22とを取付具27xで繋ぐ鏝状の固定リング23とを有する。図1に示すように、第2壁部22の内周側には、筒状の固定壁部24が同軸的に取付具27により一体的に固定されている。固定壁部24の高さをhw(図1,図3参照)として示す。固定壁部24は平滑な筒形状の内周壁面24iをもつ。図1に示すように、基体2は、ワーク1を収容するためのホッパー室30を有する。ホッパー室30は、第1壁部21の内周壁面21iで形成され多数のワーク1を収容する筒状の第1ホッパー室30fと、第1ホッパー室30fの上側に位置するように第2壁部22の内周壁面22iの上側で形成された筒状の第2ホッパー室30sとを有する。第2ホッパー室30sの内径D2は、第1ホッパー室30fの内径D1よりも大きくされている(図1参照)。

30

40

【0023】

図1に示すように、回転リング4は、基体2の中心線Pの回りで1周するリング状をなしており、基体2の固定壁部24の内周側に配置されており、中心線Pの回りで水平方向に沿って回転可能に設けられている。回転リング4は、中心線Pに対して互いに同軸的な内周壁面4iと外周壁面4pとを有する。回転リング4は第1壁部21の外周側において回転可能とされている。回転リング4はリング形状をなしており、上方からの投影面積が同一外径の円板に比較して少ないため、回転リング4に載せられるワーク1の数は制限される。よって、回転リング4を回転させるための回転駆動源(後述する回転モータ90)が過剰に大型化することが抑制される。

50

【 0 0 2 4 】

図 2 は本装置の平面視を示す。図 2 に示すように、基体 2 のゲート部 3 5 からワーク排出部 3 6 が延設されており、後述する整列溝 5 により垂下状態の正姿勢に整列された複数のワーク 1 を排出方向（矢印 M 1 方向）滑走させることにより順次排出させるものであり、互いに対向する案内部材 3 7 を有する。この場合、重力を利用してワーク 1 を排出方向に滑走させることが好ましい。案内部材 3 7 は、ワーク 1 を垂下状態の正姿勢に整列させたまま、ワーク 1 の頭部 1 1 を支持させつつ重力により滑走させて次工程に移動させる。図 2 に示すように、ワーク排出部 3 6 はゲート部 3 5 から基体 2 の接線方向に沿って延設されている。場合によっては、ワーク排出部 3 6 はコンベヤベルト等でワーク 1 を搬送させることにしても良い。

10

【 0 0 2 5 】

更に、ゲート部 3 5 のやや上流においてガスブロー部 3 8（図 2 および図 7 参照）が設けられている。ガスブロー部 3 8 はガスブローを矢印 M 2 方向に吹き出す。この結果、回転リング 4 の回転規制面 4 0 に載置されているワーク 1 のうち、垂下状態の正姿勢でないワーク 1（異状姿勢のワーク 1 W）を回転リング 4 の回転規制面 4 0 からガスブローによってホッパー室 3 0 に落下させることができる。よってゲート部 3 5 において、異状姿勢のワーク 1 W が詰まる現象が抑制される。図 1 に示すように、基体 2 の固定壁部 2 4 は、中心線 P の回りにおいて回転リング 4 の周方向に沿ってリング状に同軸的に延設されている。図 3 に拡大して示すように、固定壁部 2 4 の上端面は、リング状に延びる平坦な固定規制面 2 6 とされている。固定規制面 2 6 は、正姿勢のワーク 1 の頭部 1 1 を接近または載置させて頭部 1 1 の姿勢を規制させ得る平坦な面とされている。固定壁部 2 4 のリング状の内周壁面 2 4 i は、平滑されている。固定規制面 2 6 および内周壁面 2 4 i は、中心線 P のまわりでほぼリング状に延設されている（図 2 参照）。図 3 に示すように、回転リング 4 は、回転リング 4 の周方向（矢印 A 1 , A 2 方向）に沿って延設されており、ワーク 1 の頭部 1 1 を載置させ得るリング状をなす回転規制面 4 0 をもつ。回転規制面 4 0 は、ワーク 1 の頭部 1 1 を接近または載置させて頭部 1 1 の姿勢を規制させ得る。なお、回転リング 4 および固定壁部 2 4 は中心線 P に対して互いに同軸的な配置とされている。

20

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、回転リング 4 の外周側には、周方向に円弧状に延びる複数の拡大溝 4 3 が周方向（矢印 A 1 , A 2 方向）に間隔を隔てて形成されている。拡大溝 4 3 の周長は L C（図 2 参照）として示される。図 2 に示すように、回転リング 4 は周長の一端側の第 1 係合面 4 4 と、周長の他端側の第 2 係合面 4 5 ともつ。第 1 係合面 4 4 は、第 2 回転規制面 4 2 のうち回転リング 4 の正方向（矢印 A 1 方向）の回転の上流側に形成されている。第 2 係合面 4 5 は、第 2 回転規制面 4 2 のうち回転リング 4 の正方向（矢印 A 1 方向）の回転の下流側に形成されている。

30

【 0 0 2 7 】

拡大溝 4 3 を拡大した平面視は図 4 に示されている。図 4 に示すように平面視において、拡大溝 4 3 自体は回転リング 4 の外周側および上方が開放されており、径方向において溝幅 W 2 をもつ。第 1 係合面 4 4 は、鉛直方向に沿っており、第 1 回転規制面 4 1 に対して例えば 80 ~ 100 ° でほぼ垂直状に形成されている。

40

【 0 0 2 8 】

ところで、ワーク 1 の頭部 1 1 が第 2 回転規制面 4 2 に接近または載置された状態で軸部 1 0 が垂下状態となるように整列溝 5 に進入した状態で、ワーク 1 が正姿勢に整列溝 5 内に整列されている場合には、回転リング 4 が正方向（矢印 A 1 方向）に回転するとき、回転リング 4 の第 1 係合面 4 4 は、第 2 回転規制面 4 2 に頭部 1 1 が載置されたワーク 1 のうち頭部 1 1 に接触する。この結果、第 1 係合面 4 4 は押圧力 F A（図 4 および図 5 参照）で頭部 1 1 を前進方向（矢印 A 1 方向）に押圧させ、ワーク排出部 3 6 に向けて正方向（矢印 A 1 方向）に前進させることができる。ここで、図 4 および図 5 から理解できるように、第 1 係合面 4 4 はほぼ鉛直方向に沿って形成されているため、ワーク 1 の頭部 1 1 を前進方向（矢印 A 1 方向）に効果的に押圧できる。

50

【 0 0 2 9 】

図 3 および図 6 に示すように、回転リング 4 の回転規制面 4 0 は、回転リング 4 の上面となるように周方向に沿って延設された平坦な第 1 回転規制面 4 1 と、第 1 回転規制面 4 1 よりも Δh ぶん下方に位置しかつ回転リング 4 の周方向に沿って延設された平坦な第 2 回転規制面 4 2 とを有する。第 1 回転規制面 4 1 は、垂下状態とされたワーク 1 の頭部 1 1 を接近または載置させて頭部 1 1 の姿勢を規制させ得る。第 2 回転規制面 4 2 の高さは、固定規制面 2 6 の高さとはほぼ同一とされている。従って、第 2 回転規制面 4 2 および固定規制面 2 6 は、軸部 1 0 が垂下状態とされ正姿勢とされたワーク 1 の頭部 1 1 の下面 1 2 を接近または載置させ得、従って、ワーク 1 の姿勢を良好にできる機能をもつ。図 4 から理解できるように、第 2 回転規制面 4 2 は、拡大溝 4 3 の溝底面を形成しており、第 1 10

【 0 0 3 0 】

本実施形態によれば、図 3 は、基体 2 の中心線 P に沿って切断した要部の拡大断面を示す。図 3 に示すように、回転リング 4 は、第 2 回転規制面 4 2 および固定規制面 2 6 よりも寸法 h_c (図 3 参照) ぶん下方に位置する鍰リング状の接触係合部 4 6 を有する。図 3 に示すように、ワーク 1 の軸部 1 0 が垂下状態で整列溝 5 に進入すると、軸部 1 0 の先端部 1 0 e (下端部) は、接触係合部 4 6 の鍰状の接触係合面 4 7 に接触して係合するよう 20

に、接触係合部 4 6 は設定されている。従って、接触係合部 4 6 の接触係合面 4 7 と軸部 1 0 の先端部 1 0 e (下端部) との間の摩擦係合力 F_A が期待できる。このため、回転リング 4 が正方向 (矢印 A 1 方向) に回転するとき、ワーク 1 が回転リング 4 と共に同方向 (矢印 A 1 方向) 移動する移動力を摩擦係合力 F_A により補助することができる。従って本実施形態によれば、ワーク 1 を前進させる移動力は、基本的には、ワーク 1 の頭部 1 1 を直接押圧させる第 1 係合面 4 4 と、摩擦係合力 F_A を発揮させるワーク 1 の軸部 1 0 の先端部 1 0 e に係合する接触係合部 4 6 の接触係合面 4 7 とで実現される。ワーク 1 は工業製品であるため、ワーク 1 の軸部 1 0 の長さは公差内であればつくおそれがある。本実施形態によれば、このように軸部 1 0 の長さがばらつくときであっても、頭部 1 1 の下面 1 2 が回転リング 4 の第 2 回転規制面 4 2 に接触するよりも、軸部 1 0 の先端部 1 0 e (下 30

【 0 0 3 1 】

なお、一般的には、軸部 1 0 の先端部 1 0 e (下端部) は優先的に接触係合部 4 6 の接触係合面 4 7 に接触して係合するとき、頭部 1 1 の下面 1 2 と第 2 回転規制面 4 2 (固定規制面 2 6) との間には微小隙間 Δm (図 3, 図 5, 図 6 参照) が形成される。回転リング 4 の第 2 回転規制面 4 2 と固定壁部 2 4 の固定規制面 2 6 は、微小隙間 Δm を形成する 40

ものの、ワーク 1 の頭部 1 1 の下面 1 2 に対面し、更には、ワーク 1 が過剰に傾くと下面 1 2 に接触可能であるため、ワーク 1 の正姿勢状態を良好に維持できる作用をもつといえる。但し、ワーク 1 の公差精度によっては、軸部 1 0 の先端部 1 0 e (下端部) が接触係合部 4 6 の接触係合面 4 7 に接触して係合するとともに、頭部 1 1 の下面 1 2 と第 2 回転規制面 4 2 (固定規制面 2 6) に接触することもある。この場合においても、ワーク 1 の正姿勢状態は良好に維持される。

【 0 0 3 2 】

図 1 および図 2 に示すように、回転リング 4 の外周壁面 4 p と基体 2 の固定壁部 2 4 の内周壁面 2 4 i とでリング状をなす整列溝 5 を区画している。整列溝 5 は、ワーク 1 の軸部 1 0 を鉛直方向に垂下させつつ正姿勢で整列させるための溝である。正姿勢では、頭部 50

11が上側となり、下側の軸部10が垂直方向に沿う。図2に示すように、整列溝5は、回転リング4の周方向(A1, A2方向に沿って)に沿って中心線Pの回りをほぼ1周するようにリング状に延設されており、上方が開放されている。

【0033】

図4に示すように、リング状の整列溝5自体は、回転リング4の径方向(基体2の径方向である矢印D1方向に相当)において、溝幅W1をもつ。溝幅W1は、ワーク1の頭部11の最大外径E2よりも小さく、且つ、軸部10の最大外径E1よりも大きい。このため、回転リング4が回転するとき、整列溝5はワーク1の頭部11を進入させないものの、ワーク1の軸部10を落下させて進入させ得る。従って、ワーク1の頭部11の下面12は、回転リング4のうち第1回転規制面41よりも Δh ぶん下方に位置する第2回転規制面42と固定壁部24の固定規制面26とに接近または接触可能となる。

10

【0034】

図4から理解できるように、回転リング4の外周側に拡大溝43が形成されている領域MAによれば、拡大溝43の内周面43iと固定壁部24の内周壁面24iとの間の溝幅W3は、回転リング4の径方向において拡大溝43の溝幅W2ぶん増加し、ワーク1の頭部11の最大外径E2よりも大きい。従って、拡大溝43の溝底面である第2回転規制面42に頭部11の下面12を接近または載置できる(図4参照)。

【0035】

これに対して回転リング4の外周側に拡大溝43が形成されていない領域MBによれば、図4に示すように、ワーク1の軸部10は整列溝5に落下して進入できるものの、ワーク1の頭部11は整列溝5および拡大溝43内に進入できない。更に、ワーク1の頭部11は、回転リング4のうち第2回転規制面42よりも Δh ぶん上方の第1回転規制面41に接触状態に載置される。この場合、第1回転規制面41とワーク1の頭部11との摩擦が期待される。第1回転規制面41とワーク1の頭部11との摩擦面積および摩擦力が期待できない場合には、回転リング4が回転するとき、第1回転規制面41上の頭部11は第1回転規制面41に対して相対滑走する可能性が高い。この場合、回転リング4が回転するものの、ワーク1は回転リング4の回転方向にあまり移動できない。

20

【0036】

本実施形態によれば、図5(A)に示すように、回転リング4に形成されている第2係合面45は、下側の第2回転規制面42から上側の第1回転規制面41に向かうにつれて昇り坂となる傾斜面で形成されている。使用時において回転リング4の正回転などにおいて過剰負荷が作用するときには、これを検知した制御装置200により回転リング4が中心線Pの回りで逆方向(矢印A2方向)に回転されることがある。このように回転リング4が逆方向(矢印A2方向)に回転されるとき、拡大溝43の溝底面である第2回転規制面42に頭部11が載置された正姿勢のワーク1については、図5(B)に示すように、第2回転規制面42に載置されていた頭部11を第2係合面45により上方(図5に示す矢印Y4方向)に持ち上げ、第2回転規制面42から第1回転規制面41に移し替えることができる。このときワーク1の軸部10の先端部10eは接触係合面46から Δh_k (図5参照)ぶん浮上し、非接触となる。

30

【0037】

このように回転リング4が逆方向(矢印A2方向)に回転されるとき、第1係合面44による押圧力はワーク1の頭部11に作用しない。このため、ワーク1の頭部11の下面12と回転リング4の第1回転規制面41とを相対滑走させることが期待できる。従って、回転モータが逆回転(矢印A2方向)して回転リング4が逆方向(矢印A2方向)に回転されるときであっても、ワーク1の頭部11を矢印A2方向に過剰に後退させることが抑制される。

40

【0038】

本実施形態によれば、図6に示すように、回転リング4の第1回転規制面41, 第1壁部21の上端面21u, 固定壁部24の上端面である固定載置面26は、基本的には同一高さとされている。この場合、ワーク1の異常な引っかかりが抑えられる。

50

【 0 0 3 9 】

図 6 に示すように、回転リング 4 の外周壁面 4 p は、内周側に縮径されて退避された縮径壁面 4 8 を有する。従って、リング状の逃がし空間 4 9 が形成されている。逃がし空間 4 9 は、固定壁部 2 4 の内周壁面 2 4 i からの溝幅寸法 E A (図 6 参照) を増加させている。このため、整列溝 5 で正姿勢で整列されたワーク 1 の軸部 1 0 が回転リング 4 の外周壁面 4 p に接触する頻度を低下させることができる。よって回転リング 4 および / またはワーク 1 の損傷を抑える。なお、逃がし空間 4 9 は中心線 P の回りを 1 周するようにリング状をなす。ワーク 1 の損傷を抑えるためには、回転リング 4 の外周壁面 4 p、固定壁部 2 4 を軟質の材料 (例えば、樹脂等の高分子材料、硬度が比較的lowめの金属材料) で形成することができる。但しこれに限定されるものではない。

10

【 0 0 4 0 】

本実施形態によれば、図 1 に示すように、基体 2 は、多数のワーク 1 を収容させるホッパー室 3 0 と、ホッパー室 3 0 の底面を形成する昇降部材 6 0 と、昇降部材 6 0 を昇降させる昇降シリンダ 6 2 (昇降駆動源) とを有する。昇降部材 6 0 は、ホッパー室 3 0 において上死点と下死点との間において、中心線 P が延びる方向に沿って上昇 (矢印 Y 1 方向) および下降 (矢印 Y 2 方向) 可能に配置されている。図 8 は昇降部材 6 0 が矢印 Y 1 方向に上昇した状態を示す。このように昇降部材 6 0 が上昇すると、昇降部材 6 0 のワーク保持面 6 1 に載せられている複数のワーク 1 を回転リング 4 の第 1 回転規制面 4 1 または第 2 回転規制面 4 2 に移動させることができる。

【 0 0 4 1 】

図 8 に示すように、昇降部材 6 0 のワーク保持面 6 1 は、基体 2 の径外方向 (矢印 D E 方向) に向かうにつれて下降傾斜するように形成されている。このため、昇降部材 6 0 のワーク保持面 6 1 に載せられたワーク 1 の数が少ないときであっても、ワーク保持面 6 1 に載せられているワーク 1 を回転リング 4 の第 1 回転規制面 4 1、第 2 回転規制面 4 2 および整列溝 5 側に向けて移動させ易いため、ワーク 1 の軸部 1 0 を整列溝 5 に進入させ易いという利点が得られる。昇降シリンダ 6 2 は、昇降部材 6 0 をこれの上死点と下死点との間において昇降させる空気圧または油圧などの流体圧シリンダ装置で形成されており、本体部 6 2 0 と、本体部 6 2 0 に対して伸縮可能なロッド部 6 2 2 とを有する。昇降部材 6 0 はロッド部 6 2 2 の先端部 6 2 3 に連結されている。場合によっては、昇降シリンダ 6 2 に代えて昇降モータを採用しても良い。

20

【 0 0 4 2 】

整列溝 5 に進入して軸部 1 0 が垂下状態とされて整列されたワーク 1 によれば (図 4 および図 5 参照)、頭部 1 1 は軸部 1 0 の上側となり、軸部 1 0 は鉛直方向に沿って下方に向かって垂下する。これがワーク 1 の正姿勢である。このように複数のワーク 1 は、頭部 1 1 を軸部 1 0 の上側にしつつ整列溝 5 に垂下状態で 1 列に並設された状態で整列される。この状態で、回転リング 4 が中心線 P の回りで正方向 (矢印 A 1 方向) に回転すると、複数のワーク 1 は軸部 1 0 が整列溝 5 に垂下状態で進入した正姿勢のまま (図 7 参照)、ワーク排出部 3 6 に向けて正方向 (矢印 A 1 方向) に向けて回転され、ゲート部 3 5 を通過してワーク排出部 3 6 から基体 2 の外部に向けて矢印 M 1 方向 (図 7 参照) に排出される。異状姿勢 (軸部 1 0 が整列溝 5 に進入されていない姿勢、軸部 1 0 が回転リング 4 の回転載置面 4 0 に載置されている姿勢) のワーク 1 W が回転リング 4 の回転載置面 4 0 に載置されていることもある。この場合には、ガスブロー部 3 8 から矢印 M 2 方向に吹き出されるガスブローによって、正姿勢はでない異状姿勢のワーク 1 W はホッパー室 3 0 に落下される。このためゲート部 3 5 におけるワーク 1 の詰まりが抑制される。なす図 7 では、ストッパ 3 0 0 の図示は省略されている。

30

40

【 0 0 4 3 】

本実施形態によれば、図 1 に示すように、基体 2 の第 2 壁部 2 2 の上部には、第 2 ホッパー室 3 0 s からのワーク 1 の脱落を抑えるためのワークセンサ 7 が設けられている。ワークセンサ 7 は、光等の電磁波 7 0 を第 2 壁部 2 2 の貫通孔を介して発信させる発信部 7 1 と、発信部 7 1 から発信された電磁波 7 0 を第 2 壁部 2 2 の貫通孔を介して受信する受

50

信部 7 2 とを有する。昇降部材 6 0 の上昇によって持ち上げられたワーク 1 により光や電波等の電磁波 7 0 が遮断されると、その信号は制御装置 2 0 0 に入力され、制御装置 2 0 0 は昇降シリンダ 6 2 の駆動量を制限する。このため昇降部材 6 0 の過剰上昇が防止され、昇降部材 6 0 の過剰上昇に起因して、ワーク 1 が第 2 壁部 2 2 の上端から過剰に持ち上げられることが抑制され、ひいてはホッパー室 3 0 の外方に脱落することが抑制される。

【 0 0 4 4 】

すなわち、ホッパー室 3 0 に收容されているワーク 1 の数が増加しているとき、第 1 ホッパー室 3 0 f 内のワーク 1 の集団の高さが高くなる。昇降シリンダ 6 2 が上昇作動してワーク 1 の集団が電磁波 7 0 に触れると、制御装置 2 0 0 は、昇降シリンダ 6 2 の上昇を停止させるため、昇降シリンダ 6 2 の高さ方向の駆動量が制限される。このように昇降部材 6 0 の矢印 Y 1 方向への上昇量が減少するため、ワーク 1 が第 2 壁部 2 2 の上端から第 2 ホッパー室 3 0 s の外方に脱落することが抑制される。これに対して、ホッパー室 3 0 に收容されているワーク 1 の数が減少してワーク 1 の集団の高さが低くなったとしても、ワーク 1 が電磁波 7 0 に当たるまで制御装置 2 0 0 は昇降シリンダ 6 2 を上昇作動させるため、昇降シリンダ 6 2 の上昇駆動量が増加し、昇降部材 6 0 の上昇量が増加する。このためワーク 1 の数が減少した場合であっても、ワーク 1 を回転リング 4 の外周側の整列溝 5 に進入させることができる。このように昇降部材 6 0 に載せられているワーク 1 の数に応じて、昇降部材 6 0 の上死点の高さは変更され、昇降部材 6 0 に載せられているワーク 1 の数が減少すると、昇降部材 6 0 の上死点の高さは高くなる。

【 0 0 4 5 】

しかして、本装置の使用法の代表例について説明を加える。まず、昇降シリンダ 6 2 のロッド部 6 2 2 を収縮させることにより、昇降部材 6 0 を下始点に配置して初期位置とし、ホッパー室 3 0 の收容容積を増加させる。このようにホッパー室 3 0 の收容容積を増加させた状態で、手作業または自動機器で、多数のワーク 1 を第 1 ホッパー室 3 0 f に装入して收容させる。この結果、ワーク 1 は第 1 ホッパー室 3 0 f で下死点付近に待機している昇降部材 6 0 のワーク保持面 6 1 に載せられる。この状態では、多数のワーク 1 は、第 1 ホッパー室 3 0 f のみに存在し、第 2 ホッパー室 3 0 s には存在しないことが好ましい。初期位置では、第 2 ホッパー室 3 0 s にワーク 1 が收容されていない方が好ましい。その理由としては、第 2 ホッパー室 3 0 s にワーク 1 が收容される程にワーク 1 の数が多い場合には、昇降シリンダ 6 2 が上昇作動して昇降部材 6 0 が矢印 Y 1 方向に上昇すると、ワーク 1 が上昇し過ぎて基体 2 の外方に溢れるためである。なお、第 1 ホッパー室 3 0 f においては、多数のワーク 1 はアトランダムに多方向に指向している。

【 0 0 4 6 】

次に、制御装置 2 0 0 は、昇降シリンダ 6 2 を駆動させて昇降部材 6 0 を第 1 ホッパー室 3 0 f 内において矢印 Y 1 方向に上昇させ、ワーク 1 を第 1 ホッパー室 3 0 f 内において昇降部材 6 0 のワーク保持面 6 1 で第 2 ホッパー室 3 0 s 側に持ち上げる。持ち上げられたワーク 1 のうち上端のワーク 1 が電磁波 7 0 に触れると、制御装置 2 0 0 は昇降シリンダ 6 2 の上昇を停止させ、速やかに下死点に向けて下降させる。

【 0 0 4 7 】

ここで、ワーク 1 が第 1 ホッパー室 3 0 f から昇降部材 6 0 のワーク保持面 6 1 で第 2 ホッパー室 3 0 s 側に持ち上げられるとき、昇降部材 6 0 のワーク保持面 6 1 に載せられている外周側のワーク 1 は、径外方（図 8 に示す D P 方向）に溢れて移動し、ひいては、昇降部材 6 0 の外周側に配置されている回転リング 4 の回転規制面 4 0 に載せられる。この結果、回転リング 4 が停止しているとき、あるいは、回転リング 4 の回転に伴い、ワーク 1 の軸部 1 0 が整列溝 5 に進入すると共に頭部 1 1 が第 2 回転規制面 4 2 に設置されるように、ワーク 1 が垂下状態の正姿勢で整列溝 5 内で整列される。

【 0 0 4 8 】

次に、昇降シリンダ 6 2 が前述したように下死点に向けて下降作動すると、昇降部材 6 0 が複数のワーク 1 と共にホッパー室 3 0 内で矢印 Y 2 方向に下降する。このとき、回転リング 4 の回転規制面 4 0 に載らなかったワーク 1 は、昇降部材 6 0 のワーク保持面 6 1

に載せられた状態で、下降して第 1 ホッパー室 30 f に戻る。

【0049】

回転リング 4 はリング形状をなしており、上方からの投影面積が同一外径の円板に比較して少ない。このため、ホッパー室 30 内に収容されているワーク 1 の数が多数であるときであっても、回転リング 4 に載せられるワーク 1 の数は制限される。よって、回転リング 4 を回転させるための回転駆動源（回転モータ 90）が過剰に大型化することが抑制され、回転駆動源（回転モータ 90）の小型化に貢献できる。

【0050】

昇降シリンダ 62 が矢印 Y2 方向への下降を開始すると、制御装置 200 は、まず、ワーク 1 を載せた回転リング 4 を回転モータ 90 により中心線 P の回りで逆方向（図 2 に示す矢印 A2 方向）に所定角度 $\theta 10$ （例えば $20 \sim 100^\circ$ ）ぶん逆回転させる。これによりゲート部 35 のゲート部 35 付近に絡んでいるワーク 1 を落下させる。その後、制御装置 200 は、回転リング 4 を回転モータによりホッパー室 30 の中心線 P の回りで正方向（矢印 A1 方向）に所定角度（例えば $200 \sim 360^\circ$ 、 $\theta 20 > \theta 10$ ）ぶん所定速度で回転する。このように回転リング 4 が回転するとき、回転リング 4 に載らなかったワーク 1 は、既に第 1 ホッパー室 30 f の底側に戻されて待機しており、回転リング 4 の内周側には存在していない。このため、回転リング 4 に載らなかったワーク 1 が回転リング 4 の回転に過剰に干渉したり接触したりすることが回避され、回転リング 4 の円滑な回転が確保される。

【0051】

回転リング 4 の整列溝 5 内に軸部 10 が進入して正姿勢（垂下状態）に整列された複数のワーク 1 は、回転リング 4 の正方向（矢印 A1 方向）の回転によりゲート部 35 にまで移送される。そして、正姿勢のワーク 1 は、ゲート部 35 を通過し、排出部 36 に移送される。これに対して、回転リング 4 に載せられているものの整列溝 5 で整列されていない異状姿勢のワーク 1 W は、ゲート部 35 の手前のガスブロー部 38 から吹き出されるブローにより、回転リング 4 の回転規制面 40 から強制的に除去され、ホッパー室 30 に落下する。このようにして垂下状態の正姿勢に整列された正姿勢のワーク 1 のみがゲート部 35 から排出部 36 に排出される。

【0052】

その後、制御装置 200 は、昇降シリンダ 62 を再び駆動させて昇降部材 60 をホッパー室 30 内において矢印 Y1 方向に再び上昇させ、ワーク 1 を昇降部材 60 のワーク保持面 61 で第 2 ホッパー室 30 s 側に持ち上げる。持ち上げられたワーク 1 のうち上端のワーク 1 が電磁波 70 に触れると、制御装置 200 は昇降シリンダ 62 の上昇を停止させ、再び速やかに下死点に向けて下降させる。

【0053】

ところで、上記したように回転リング 4 を正方向（矢印 A1 方向）に回転させているとき、後述の回転モータ 90 のトルクが過剰になるおそれがある。この場合、ワーク 1 がゲート部 35 等に絡んでいるおそれがある。このため回転リング 4 を所定角度 $\theta 3$ （例えば $20 \sim 100^\circ$ ）逆回転させることが好ましい。これによりゲート部 35 のゲート部 35 等に絡んでいるワーク 1 をホッパー室 30 に落下させ易くなる。

【0054】

また回転モータ 90 を逆回転させて回転リング 4 を逆方向（A2 方向）させるとき、整列溝 5 に整列したワーク 1 等が逆回転（A2 方向）してストッパ 300（図 2 参照）と当たろうとするおそれがある。しかし本実施形態によれば、図 5 に示すように整列溝 5 の第 2 係合面 45 が上記したように傾斜している。このため、回転モータ 90 を逆回転させて回転リング 4 を逆方向（A2 方向）させるとき、ワーク 1 の頭部 11 は A2 方向に過剰に後退しない。即ち、ワーク 1 はストッパ 300（図 2 参照）に向けて逆回転（A2 方向）へ過剰に後退しない。すなわち、ストッパ 300 の手前の領域 300 X（図 2 参照）において、ストッパ 300 と第 2 係合面 45 との間にワーク 1 が挟まること、回転モータ 90 のモータトルクが過剰になることが防止できる。つまり、第 2 係合面 45 が上記したよう

に傾斜しているため、回転モータ 90 を逆回転させて回転リング 4 を逆方向（矢印 A 2 方向）に回転させるとき、ワーク 1 が詰まること、回転モータ 90 のモータトルクが過剰になることが防止される。

【0055】

すなわち、前述したように、回転リング 4 を逆回転（A 2 方向）させて回転リング 4 を逆方向（逆方向（矢印 A 2 方向））に回転させるとき、第 1 係合面 44 による押圧力はワーク 1 の頭部 11 に作用しない。このため図 5 に示すように、ワーク 1 の頭部 11 を矢印 Y 4 方向に浮上させ、ワーク 1 の頭部 11 の下面 12 と回転リング 4 の第 1 回転規制面 41 とを相対滑走させることが期待できる。従って、回転モータ 90 が逆回転して回転リング 4 が逆方向（矢印 A 2 方向）に回転されるときであっても、ワーク 1 の頭部 11 を矢印 A 2 方向に過剰に後退させることが抑制される。

10

【0056】

その後、制御装置 200 は、回転リング 4 を回転モータ 90 により中心線 P の回りで正方向（矢印 A 1 方向）に所定速度で回転する。なお、後述の回転モータ 90 のトルクが過剰になると、制御装置は、再び、回転モータ 90 の逆回転、その後の正回転を実施する。

【0057】

上記したように本実施形態によれば、昇降部材 60 の上昇、回転リング 4 へのワーク 1 の載置、昇降部材 60 の下降、回転リング 4 の回転によるワーク排出部 36 への移送が繰り返される。これによりホッパー室 30 に収容されているワーク 1 は、整列溝 5 により整列され、更に排出部 36 から排出される。

20

【0058】

以上説明したように本実施形態によれば、回転リング 4 の回転に伴い、整列溝 5 に進入したワーク 1 によれば、頭部 11 は軸部 10 の上側となり、軸部 10 は鉛直方向に沿って下方に向かって垂下して正姿勢で整列する。このように複数のワーク 1 は回転リング 4 の回転に伴い整列溝 5 に垂下状態の正姿勢で整列される。この状態で、回転リング 4 が中心線 P の回りで正方向（矢印 A 1 方向）に回転すると、ワーク 1 は整列溝 5 に垂下状態の正姿勢のまま、排出部 36 に移動され、ワーク排出部 36 から基体 2 の外部に排出される。

【0059】

加えて本実施形態によれば、図 1 および図 3 に示すように、回転リング 4 の外周壁面 4p に当接可能なローラ外周面 81 をもつ複数の回転体 80 が、回転リング 4 の外周部の周方向において間隔を隔てて分散して空転可能に設けられている。図 3 に示すように、回転体 80 は、直円筒形状またはローラ形状をなしており、鉛直方向に延びる軸線 P3 の回りで回転可能とされている。回転体 80 の外径は D_X（図 3 参照）として示される。回転体 80 は、固定リング 23 に軸部 10（図 3 参照）により軸線 P3 回りで回転可能に支持されている。図 3 に示すように、基体 2 の径方向（DE 方向）において、回転体 80 は、基体 2 の直筒形状をなす第 2 壁部 22 と回転リング 4 との間において設けられており、回転リング 4 の外周壁面 4p のうち摺動案内面 401 に対して摺動する。回転リング 4 が中心線 P 回りで回転するとき、回転リング 4 の外周壁面 4p の摺動案内面 401 との摩擦で複数の回転体 80 がこの軸線 P3 まわりで空転し、軸受け機能を果たす。この場合、回転リング 4 の円滑回転性が確保される。更に、回転リング 4 の回転同軸性が確保され、回転リング 4 の回転が円滑となる利点を得られる。従って整列溝 5 の溝幅 W1 の安定化に貢献できる。ひいてはワーク 1 を正姿勢とさせる精度の安定化に貢献できる。

30

40

【0060】

本実施形態によれば、図 3 に示すように、回転体 80 は、回転リング 4 の外周壁面 4p の凹状をなす摺動案内面 401 に外周側から対面する。摺動案内面 401 は中心線 P を中心としてリング状に形成されているが、摺動案内面 401 の外径 D₅ はベルト取付面 403 の外径 D₆ よりも小さく設定されている（図 3 参照）。よって回転体 80 を摺動案内面 401 にあてがったとしても、装置全体の径方向の小型化に貢献できる。

【0061】

回転リング 4 の外周壁面 4p のうちのリング状のベルト取付面 403 には、エンドレス

50

状のタイミングベルト 9 4 が嵌合されて取り付けられている。図 3 に示すように、ワーク 1 の軸部 1 0 の先端部 1 0 e を接触係合させるための接触係合面 4 7 を形成するための接触係合部 4 6 を有効利用して、タイミングベルト 9 4 を取り付けするためのベルト取付面 4 0 3 が形成されている。この場合、回転リング 4 のコンパクト化を図り得る。また、図 3 に示すように、回転モータ 9 0 からの駆動トルクを受ける側のベルト取付面 4 0 3 の外径 D 6 は、摺動案内面 4 0 1 の外径 D 5 よりも大きく設定されている。このため、回転モータ 9 0 およびタイミングベルト 9 4 を介してベルト取付面 4 0 3 を回転させる回転トルクを増加させるのに有利である。

【0062】

更に図 3 に示すように、回転リング 4 を回転させる回転駆動源として機能する回転モータ 9 0 が基体 2 にモータ取付具 9 1 により設けられている。図 3 に示すように、回転モータ 9 0 の縦向きのモータ軸 9 2 は駆動ギヤ 9 3 をもつ。駆動ギヤ 9 3 の外歯状の歯部 9 3 a は、タイミングベルト 9 4 の外歯状の歯部 9 4 a に噛み合う。ここで、回転モータ 9 0 が正方向に回転駆動すると、モータ軸 9 2 の軸線 P 6 の回りで駆動ギヤ 9 3 が回転し、タイミングベルト 9 4 がホッパー室 3 0 の中心線 P 回りで回転し、回転リング 4 が中心線 P の回りで正方向に回転する。なお、モータ 9 0 が逆回転すると、回転リング 4 は逆回転する。ここで、外径が大きな回転リング 4 の外周面に外歯を切削加工等で形成すると、コスト高となるが、タイミングベルト 9 4 を回転リング 4 の外周壁面 4 p のベルト取付面 4 0 3 に嵌着させて取り付ければ、コスト低減を図り得る。タイミングベルト 9 4 の歯部 9 4 a が損傷しても、タイミングベルト 9 4 を交換すれば良い。更に、タイミングベルト 9 4 は芯帯を埋設した高分子材料で形成されているため、噛合音の低減にも有利である。但し、場合によっては、回転リング 4 の外周壁面 4 p に切削加工や転造加工等で外歯を形成することにしても良い。

【0063】

(実施形態 2)

図 9 は実施形態 2 を示す。本実施形態は実施形態 1 と基本的には同様の構成、同様の作用効果を示すため、図 1 ~ 図 3 等を準用できる。同一機能を奏する部位には、共通の符号を付する。図 9 に示すように、ワーク 1 は軸部 1 0 と軸部 1 0 よりも径大な頭部 1 1 とを有する。図 9 は、ワーク 1 の頭部 1 1 が回転リング 4 の拡大溝 4 3 内に落下して第 2 回転規制面 4 2 に載置され、且つ、軸部 1 0 が鉛直方向に垂下して整列溝 5 に進入している正姿勢で整列されている状態を示す。図 9 から理解できるように、本実施形態においても、実施形態 1 と同様に、回転リング 4 に形成されている第 1 係合面 4 4 は鉛直方向に延びているため、ワーク 1 の頭部 1 1 を前進方向に押圧できる。従って、本実施形態によれば、第 1 係合面 4 4 は頭部 1 1 を前進方向（図 2 に示す矢印 A 1 方向）に押圧でき、ワーク移動力が確保される。このため、軸部 1 0 の先端部 1 0 e は接触係合部 4 6 の接触係合面 4 7 に接触していない。この場合には、第 1 係合面 4 4 の押圧力に基づいて、ワーク 1 を矢印 A 1 方向（図 2 参照）に前進させることができる。

【0064】

更に図 9 に示すように、基体 2 の第 2 壁部 2 2 の内周側に取付具 2 7 により固定されている固定壁部 2 4 の内周壁面 2 4 i には、凹状の拡径壁面 2 5 0 が径外方向に退避しつつリング状に形成されている。この結果、回転リング 4 に形成された凹状の縮径壁面 4 8 と固定壁部 2 4 の凹状の拡径壁面 2 5 0 とにより、逃がし空間 4 9 の幅寸法 E A が更に増加されている。この場合、ワーク 1 の軸部 1 0 が回転リング 4 の外周壁面 4 p や固定壁部 2 4 の内周壁面 2 4 i に干渉することが更に抑制される。

【0065】

(実施形態 3)

図 10 は実施形態 3 を示す。本実施形態は実施形態 1 と基本的には同様の構成、同様の作用効果を示す。図 10 に示すように、ワーク 1 は軸部 1 0 と軸部 1 0 よりも径大な頭部 1 1 とを有する。頭部 1 1 の外径 E 2 は軸部 1 0 の外径 E 1 よりもかなり大きく設定されている。従って、回転リング 4 の回転規制面 4 0 とワーク 1 の頭部 1 1 の下面 1 2 との摩

擦面積 S_A が大きく、摩擦係合力も大きい。このため回転リング 4 が正方向に回転される
とき、この摩擦係合力によりワーク 1 の頭部 1 1 も同方向に移動される。

【 0 0 6 6 】

このため実施形態 1 で形成されていた鉛直方向に延びる第 1 係合面 4 4 は、回転リング
4 に設けられていない。同様に、第 1 係合面 4 4 を形成するために Δh ぶん下側に位置す
る第 2 回転規制面 4 2 は形成されていない。同様に、第 2 回転規制面 4 2 を形成するた
めの拡大溝 4 3 も回転リング 4 には形成されていない。図 1 0 に示す実施形態によれば、ワ
ーク 1 の軸部 1 0 の先端部 1 0 e は接触係合部 4 6 の接触係合面 4 7 に接触していない。
但し、ワーク 1 の軸部 1 0 の先端部 1 0 e を接触係合部 4 6 の接触係合面 4 7 に接触させ
ても良い。

10

【 0 0 6 7 】

(その他)

上記した実施形態 1 によれば、回転リング 4 を正方向に回転させるにあたり、まず、最
初に逆回転させるが、場合によっては逆回転させずとも良い。更に、ワーク 1 センサを廃
止し、昇降シリンダ 6 2 の昇降量を一定量にしても良い。回転リング 4 の回転円滑性が確
保されるときには、回転体 8 0 を廃止しても良い。回転リング 4 の外周部にエンドレス状
のタイミングベルトを嵌着させているが、回転リング 4 の外周部に外歯部を直接形成して
も良い。昇降部材 6 0 のワーク保持面 6 1 は、ワーク 1 を持ち上げ得る限り、平坦状とし
ても良い。

【 0 0 6 8 】

20

ワーク 1 の形状としては、特に限定されず、要するに、軸部 1 0 と、軸部 1 0 よりも径
大な頭部 1 1 とを有していれば良い。ホッパー室 3 0 は第 1 ホッパー室 3 0 f と第 2 ホッ
パー室 3 0 s とに分かれているが、これに限らず、浅い底をもつホッパー室としても良い。
この場合、多数のワークを上方に持ち上げる必要がないため、昇降駆動源として機能す
る昇降シリンダ 6 2 を廃止することもできる。この場合、ワーク 1 を回転リング 4 の上に
適宜供給させることが好ましい。

【 0 0 6 9 】

昇降駆動源を使用するときであっても、昇降シリンダ 6 2 に限定されず、モータ機構を
昇降駆動源として利用しても良い。回転駆動源としてはモータに限定されず、回転方向に
駆動させるシリンダ等でも良く、要するに、回転リング 4 を周方向に回転させ得るもので
あれば良い。回転リング 4 2 は 360° 1 周するような形状が好ましいが、場合によっ
ては、 $300^\circ \sim 355^\circ$ 程度の C リングでも良い。ワーク 1 センサは発信部と受信部とを有
するが、これに限らず、ワーク 1 が満杯に近いことを検知するメカニカルなスイッチでも
良い。ワーク 1 の絡みが少ないときには、ガスブロー部 3 8 を廃止しても良い。本発明は
上記し且つ図面に示した実施形態のみに限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲
内で適宜変更して実施できる。

30

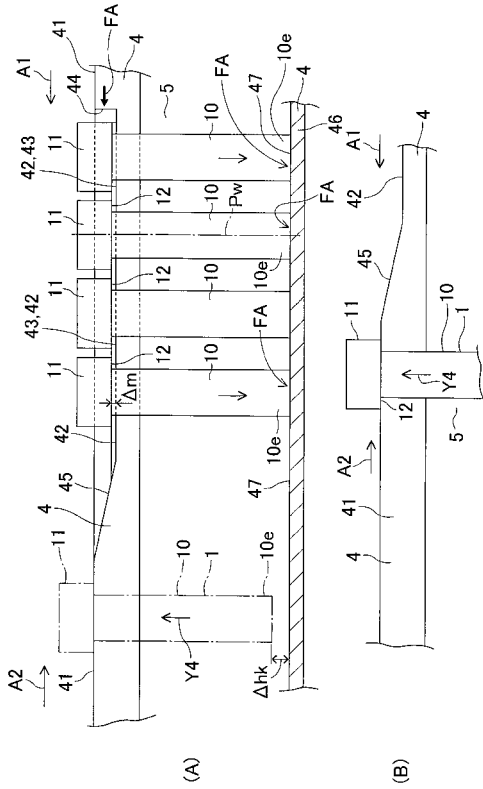
【符号の説明】

【 0 0 7 0 】

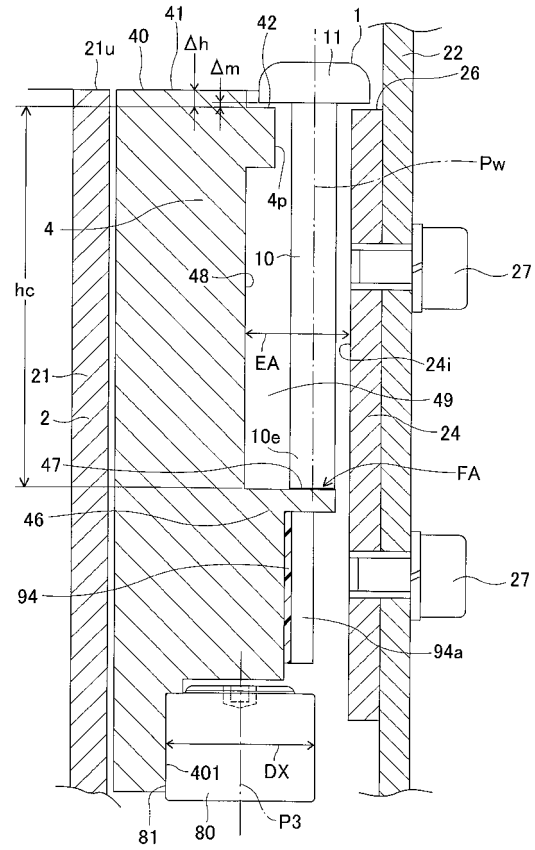
2 は基体、2 1 は第 1 壁部、2 2 は第 2 壁部、3 0 はホッパー室、3 0 f は第 1 ホッパ
ー室、3 0 s は第 2 ホッパー室、3 5 はゲート部、4 は回転リング、4 1 は第 1 回転規制
面、4 2 は第 2 回転規制面、4 3 は拡大溝、4 4 は第 1 係合面、4 5 は第 2 係合面、4 6
は接触係合部、4 7 は接触係合面、4 8 は縮径壁面、4 9 は逃がし空間、5 は整列溝、6
0 は昇降部材、6 1 はワーク保持面、6 2 は昇降シリンダ（昇降駆動源）、7 はワークセ
ンサ、7 1 は発信部、7 2 は受信部、8 0 は回転体、9 0 は回転モータ（回転駆動源）、
9 4 はタイミングベルト、P は中心線を示す。

40

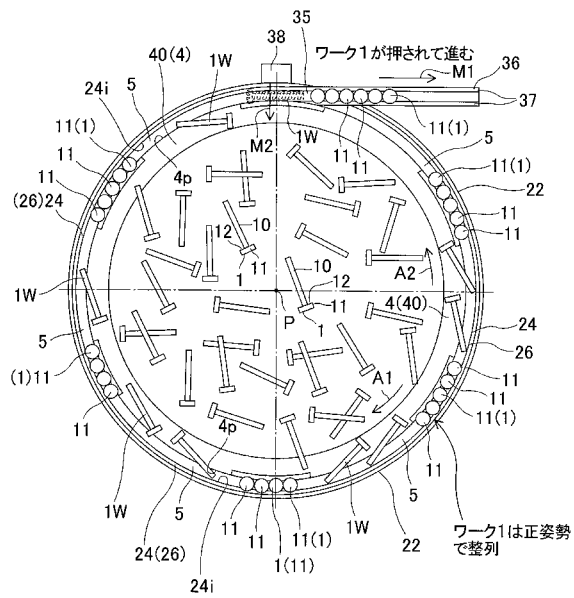
【図 5】



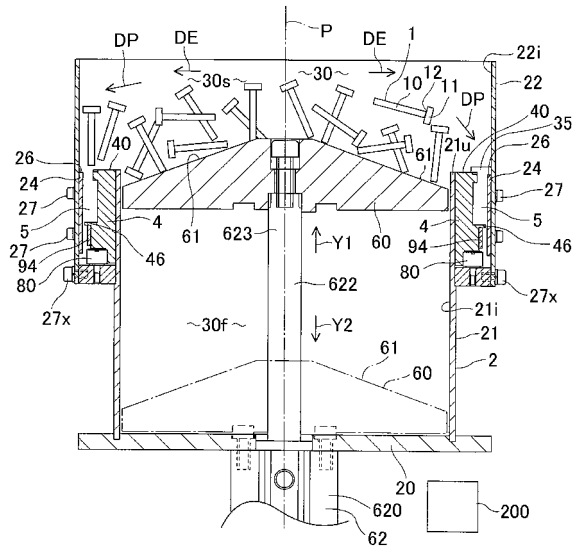
【図 6】



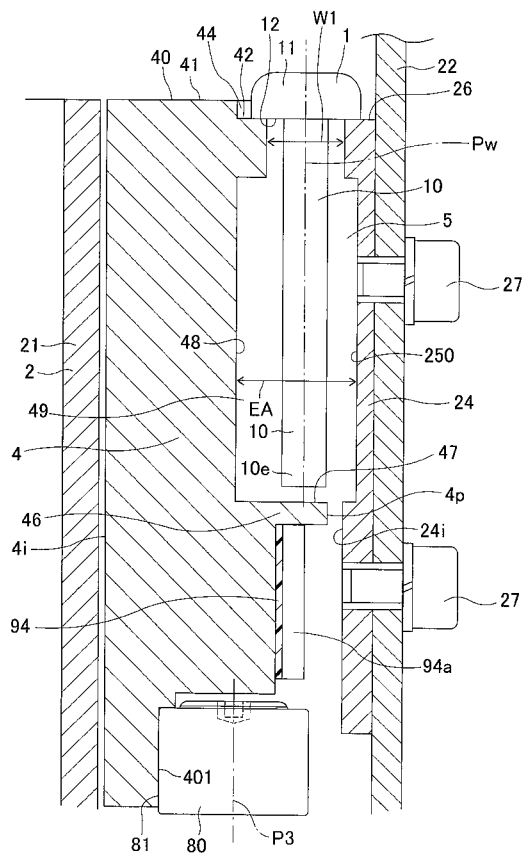
【図 7】



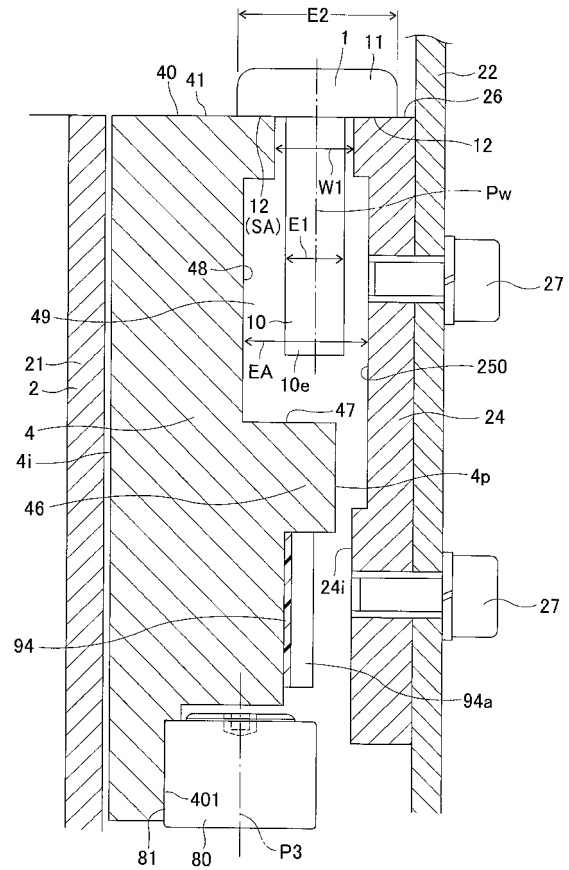
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3F080 AA24 BA01 BA02 BB05 BC07 CC01 CC30 CG10 CG15 DA01
DB04 EA08 EA09 EA10 FA03 FB03