

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6654938号  
(P6654938)

(45) 発行日 令和2年2月26日 (2020.2.26)

(24) 登録日 令和2年2月4日 (2020.2.4)

(51) Int.Cl. F I  
**B 6 5 G 47/14 (2006.01)**  
 B 6 5 G 47/14 1 O 2 A  
 B 6 5 G 47/14 T

請求項の数 7 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2016-49117 (P2016-49117)	(73) 特許権者	592152266
(22) 出願日	平成28年3月14日 (2016.3.14)		株式会社 K E C
(65) 公開番号	特開2017-165495 (P2017-165495A)		富山県富山市中大久保 1 7 3 - 1 0
(43) 公開日	平成29年9月21日 (2017.9.21)	(74) 代理人	100125690
審査請求日	平成30年12月26日 (2018.12.26)		弁理士 小平 晋
		(72) 発明者	中村 勝年
			長野県諏訪市大手 2 - 1 7 - 1 6 信濃ビ ル 1 F 株式会社 K E C 諏訪営業所内
		審査官	土田 嘉一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品分離装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の部品の中から所定個数の前記部品を取り出せるように前記部品を分離する部品分離装置であって、

分離前の複数の前記部品が上面に供給される円板状のディスクと、上下方向を回転の軸方向として前記ディスクを回転させる回転機構と、上下方向を回転の軸方向として回転する回転部材と、前記回転部材を回転させる回転機構と、分離される所定個数の前記部品が配置される部品配置部と、前記ディスクよりも上側に配置されるガイド部材とを備え、

前記部品配置部は、前記ディスクの径方向において前記ディスクの外周面よりも外側に配置され、

前記回転部材の回転中心は、前記ディスクの径方向において前記ディスクの外周面よりも外側に配置され、

前記回転部材の一部分は、前記ディスクの径方向の外側部分の上側に配置されて、前記ディスクの径方向の外側部分と上下方向で重なっており、

前記回転部材には、前記ディスクの上面に載っている 1 個 の前記部品の少なくとも一部分に係合する係合部が形成され、

前記ディスク上の前記部品が前記係合部に係合している状態で前記回転部材が回転すると、前記ディスク上に配置されていた 1 個の前記部品が前記部品配置部に配置され、

前記部品は、薄板状に形成されたシムであり、

前記回転部材は、平板状に形成され、

10

20



前記係合部は、前記回動部材の下面に形成されるとともに水平方向における前記回動部材の端面から前記回動部材の回動中心に向かって形成され前記シムの少なくとも一部分が入り込む凹部であり、

前記ガイド部材には、前記凹部に少なくとも一部分が入り込んだ状態で前記部品配置部に向かって移動する前記シムを案内するガイド溝が前記ディスクと前記部品配置部との間に形成されていることを特徴とする部品分離装置。

【請求項 2】

前記ディスクの下側に配置され前記ディスクを押し上げることで前記凹部の上面と前記ディスクの上面との隙間を調整する押上機構を備え、

前記回動部材は、前記ディスクが一方向へ回転すると前記ディスク上の前記シムが入り込む位置に前記凹部が配置される部品係合位置と、前記部品配置部まで前記凹部が移動して前記凹部に入り込んでいた前記シムが前記部品配置部に配置される部品分離位置との間で回動可能となっており、

前記押上機構は、前記部品係合位置に前記回動部材があるときの前記凹部の下側に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の部品分離装置。

【請求項 3】

前記回動部材は、前記ディスクが一方向へ回転すると前記ディスク上の前記シムが入り込む位置に前記凹部が配置される部品係合位置と、前記部品配置部まで前記凹部が移動して前記凹部に入り込んでいた前記シムが前記部品配置部に配置される部品分離位置と、前記ディスクが一方向へ回転すると前記凹部に入り込んでいた前記ディスク上の前記シムが前記凹部から外れる位置に前記凹部が配置される部品解放位置との間で回動可能になっており、

前記部品係合位置にある前記回動部材が一方向へ回動すると、前記回動部材が前記部品分離位置へ移動し、前記部品係合位置にある前記回動部材が他方向へ回動すると、前記回動部材が前記部品解放位置へ移動することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の部品分離装置。

【請求項 4】

複数の部品の中から所定個数の前記部品を取り出せるように前記部品を分離する部品分離装置であって、

分離前の複数の前記部品が上面に供給される円板状のディスクと、上下方向を回転の軸方向として前記ディスクを回転させる回転機構と、上下方向を回動の軸方向として回動する回動部材と、前記回動部材を回動させる回動機構と、分離される所定個数の前記部品が配置される部品配置部と、前記ディスクよりも上側に配置されるガイド部材と、前記部品の向きを検知するための検知機構と、前記部品配置部に配置された前記部品を把持して回動させる部品回動機構とを備え、

前記部品配置部は、前記ディスクの径方向において前記ディスクの外周面よりも外側に配置され、

前記回動部材の回動中心は、前記ディスクの径方向において前記ディスクの外周面よりも外側に配置され、

前記回動部材の一部分は、前記ディスクの径方向の外側部分の上側に配置されて、前記ディスクの径方向の外側部分と上下方向で重なっており、

前記回動部材には、前記ディスクの上面に載っている 1 個の前記部品の少なくとも一部分が係合する係合部が形成され、

前記ディスク上の前記部品が前記係合部に係合している状態で前記回動部材が回動すると、前記ディスク上に配置されていた 1 個の前記部品が前記部品配置部に配置され、

前記検知機構は、前記係合部に係合した前記部品の向きを検知し、

前記部品は、軸状または筒状に形成されるとともに、前記部品の軸方向の中心に対して非対称に形成され、

前記ガイド部材には、前記ディスク上の前記部品を前記係合部へ案内するガイド溝が形成され、

10

20

30

40

50



前記部品回動機構は、前記検知機構によって前記部品の軸方向における前記部品の一端側から前記係合部に前記部品が係合していることが検知されるときの前記部品の回動方向と、前記検知機構によって前記部品の軸方向における前記部品の他端側から前記係合部に前記部品が係合していることが検知されるときの前記部品の回動方向とを変えること、または、前記検知機構によって前記部品の軸方向における前記部品の一端側から前記係合部に前記部品が係合していることが検知されるときの前記部品の回動量と、前記検知機構によって前記部品の軸方向における前記部品の他端側から前記係合部に前記部品が係合していることが検知されるときの前記部品の回動量とを変えることを特徴とする部品分離装置。

【請求項 5】

複数の部品の中から所定個数の前記部品を取り出せるように前記部品を分離する部品分離装置であって、

分離前の複数の前記部品が上面に供給される円板状のディスクと、上下方向を回転の軸方向として前記ディスクを回転させる回転機構と、上下方向を回動の軸方向として回動する回動部材と、前記回動部材を回動させる回動機構と、分離される所定個数の前記部品が配置される部品配置部と、前記ディスクよりも上側に配置されるガイド部材と、前記部品の向きを検知するための検知機構とを備え、

前記部品配置部は、前記ディスクの径方向において前記ディスクの外周面よりも外側に配置され、

前記回動部材の回動中心は、前記ディスクの径方向において前記ディスクの外周面よりも外側に配置され、

前記回動部材の一部分は、前記ディスクの径方向の外側部分の上側に配置されて、前記ディスクの径方向の外側部分と上下方向で重なっており、

前記回動部材には、前記ディスクの上面に載っている 1 個の前記部品の少なくとも一部分が係合する係合部が形成され、

前記ディスク上の前記部品が前記係合部に係合している状態で前記回動部材が回動すると、前記ディスク上に配置されていた 1 個の前記部品が前記部品配置部に配置され、

前記検知機構は、前記係合部に係合した前記部品の向きを検知し、

前記部品は、軸状または筒状に形成されるとともに、前記部品の軸方向の中心に対して非対称に形成され、

前記ガイド部材には、前記ディスク上の前記部品を前記係合部へ案内するガイド溝が形成され、

前記回動部材は、前記ディスクが一方向へ回転すると前記ディスク上の前記部品が係合する位置に前記係合部が配置される部品係合位置と、前記部品配置部まで前記係合部が移動して前記係合部に係合していた前記部品が前記部品配置部に配置される部品分離位置と、前記ディスクが一方向へ回転すると前記係合部に係合していた前記ディスク上の前記部品が前記係合部から外れる位置に前記係合部が配置される部品解放位置との間で回動可能になっており、

前記回動部材が前記部品係合位置に配置されているときに、前記検知機構によって、前記部品の軸方向における前記部品の一端側から前記係合部に前記部品が係合していることが検知されると、前記回動機構は、前記部品係合位置から前記部品分離位置に前記回動部材を回動させ、

前記回動部材が前記部品係合位置に配置されているときに、前記検知機構によって、前記部品の軸方向における前記部品の他端側から前記係合部に前記部品が係合していることが検知されると、前記回動機構は、前記部品係合位置から前記部品解放位置に前記回動部材を回動させることを特徴とする部品分離装置。

【請求項 6】

複数の部品の中から所定個数の前記部品を取り出せるように前記部品を分離する部品分離装置であって、

分離前の複数の前記部品が上面に供給される円板状のディスクと、上下方向を回転の軸

10

20

30

40

50



方向として前記ディスクを回転させる回転機構と、上下方向を回転の軸方向として回転する回転部材と、前記回転部材を回転させる回転機構と、分離される所定個数の前記部品が配置される部品配置部と、前記ディスクよりも上側に配置されるガイド部材と、前記部品の向きを検知するための検知機構とを備え、

前記部品配置部は、前記ディスクの径方向において前記ディスクの外周面よりも外側に配置され、

前記回転部材の回転中心は、前記ディスクの径方向において前記ディスクの外周面よりも外側に配置され、

前記回転部材の一部分は、前記ディスクの径方向の外側部分の上側に配置されて、前記ディスクの径方向の外側部分と上下方向で重なっており、

前記回転部材には、前記ディスクの上面に載っている1個の前記部品の少なくとも一部分に係合する係合部が形成され、

前記ディスク上の前記部品が前記係合部に係合している状態で前記回転部材が回転すると、前記ディスク上に配置されていた1個の前記部品が前記部品配置部に配置され、

前記検知機構は、前記係合部に係合した前記部品の向きを検知し、

前記ガイド部材には、前記ディスク上の前記部品を前記係合部へ案内するガイド溝が形成され、

前記部品は、一端側の外径が他端側の外径よりも小さい軸部材であり、

前記係合部は、水平方向における前記回転部材の端面から前記回転部材の回転中心に向かって形成され前記軸部材の少なくとも一部分が入り込むスリット状の溝部であり、

前記回転部材の回転中心側の前記溝部の幅は、水平方向における前記回転部材の端面側の前記溝部の幅よりも狭くなっており、

前記軸部材の軸方向における前記軸部材の一端側から前記溝部に前記軸部材が入り込んだときの前記軸部材の一端の位置と、前記軸部材の軸方向における前記軸部材の他端側から前記溝部に前記軸部材が入り込んだときの前記軸部材の他端の位置とがずれていることを特徴とする部品分離装置。

#### 【請求項7】

複数の部品の中から所定個数の前記部品を取り出せるように前記部品を分離する部品分離装置であって、

分離前の複数の前記部品が上面に供給される円板状のディスクと、上下方向を回転の軸方向として前記ディスクを回転させる回転機構と、上下方向を回転の軸方向として回転する回転部材と、前記回転部材を回転させる回転機構と、分離される所定個数の前記部品が配置される部品配置部と、前記ディスクよりも上側に配置されるガイド部材と、前記部品の向きを検知するための検知機構とを備え、

前記部品配置部は、前記ディスクの径方向において前記ディスクの外周面よりも外側に配置され、

前記回転部材の回転中心は、前記ディスクの径方向において前記ディスクの外周面よりも外側に配置され、

前記回転部材の一部分は、前記ディスクの径方向の外側部分の上側に配置されて、前記ディスクの径方向の外側部分と上下方向で重なっており、

前記回転部材には、前記ディスクの上面に載っている1個の前記部品の少なくとも一部分に係合する係合部が形成され、

前記ディスク上の前記部品が前記係合部に係合している状態で前記回転部材が回転すると、前記ディスク上に配置されていた1個の前記部品が前記部品配置部に配置され、

前記検知機構は、前記係合部に係合した前記部品の向きを検知し、

前記ガイド部材には、前記ディスク上の前記部品を前記係合部へ案内するガイド溝が形成され、

前記部品は、円筒状に形成される筒部材であり、前記部品の軸方向の中心に対して非対称に形成され、

前記筒部材の軸方向における前記筒部材の一端には、前記筒部材の軸方向における他端

10

20

30

40

50



側に向かって窪む切込みが形成され、

前記係合部は、水平方向における前記回動部材の端面から前記回動部材の回動中心に向かって切り欠かれるように形成された切欠き部と、前記切欠き部よりも、前記回動部材の回動中心側に配置され前記切欠き部に入り込んだ前記筒部材の前記切込みに嵌る嵌合部とを備え、

前記回動部材の回動中心に向かって前記筒部材の軸方向における前記筒部材の一端側から前記切欠き部に前記筒部材が入り込むと、前記切込みに前記嵌合部が嵌り、前記回動部材の回動中心に向かって前記筒部材の軸方向における前記筒部材の他端側から前記切欠き部に前記筒部材が入り込むと、前記筒部材の軸方向における前記筒部材の他端と前記嵌合部の端面とが当接することを特徴とする部品分離装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の部品の中から所定個数の部品を取り出せるように部品を分離する部品分離装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の部品を自動的に整列させるための部品整列装置が知られている（たとえば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の部品整列装置は、整列前の部品が上面に供給される円板状のディスクと、ディスクを回転させるモータと、部品を整列させるための整列用溝が形成されディスクの上側に配置されるガイド板と、ディスクの外周面を囲むように配置される略円環状のガイド部とを備えている。この部品整列装置では、ディスクが回転すると、整列用溝に沿って部品が移動して、最終的に整列用溝の終端部分に1個の部品が配置される。そのため、この部品整列装置では、ディスクの上面に載っている複数の部品の中から、整列用溝の終端部分に配置された1個の部品を取り出すことが可能になる。すなわち、この部品整列装置では、複数の部品の中から1個の部品を取り出せるように部品を分離することが可能になる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【特許文献1】特開2013-252972号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載の部品整列装置では、分離される1個の部品が整列用溝の終端部分に配置されている。一方で、この部品整列装置では、分離される1個の部品に続くように、分離される部品以外の部品も整列用溝に配置されている。そのため、この部品整列装置では、1個の部品を取り出せるように1個の部品を分離したいにもかかわらず、分離される部品の種類によっては、たとえば、2個の部品が整列用溝の終端部分に入り込むおそれがある。すなわち、この部品整列装置では、分離される部品の種類によっては、複数の部品の中から所定個数の部品を取り出せるように部品を分離することができない場合が生じる。

40

【0005】

そこで、本発明の課題は、複数の部品の中から1個の部品を取り出せるように、部品を確実に分離することが可能な部品分離装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するため、本発明の部品分離装置は、複数の部品の中から所定個数の部品を取り出せるように部品を分離する部品分離装置であって、分離前の複数の部品が上面に供給される円板状のディスクと、上下方向を回転の軸方向としてディスクを回転させ

50



る回転機構と、上下方向を回転の軸方向として回転する回転部材と、回転部材を回転させる回転機構と、分離される所定個数の部品が配置される部品配置部と、ディスクよりも上側に配置されるガイド部材とを備え、部品配置部は、ディスクの径方向においてディスクの外周面よりも外側に配置され、回転部材の回転中心は、ディスクの径方向においてディスクの外周面よりも外側に配置され、回転部材の一部分は、ディスクの径方向の外側部分の上側に配置されて、ディスクの径方向の外側部分と上下方向で重なっており、回転部材には、ディスクの上面に載っている1個の部品の少なくとも一部分に係合する係合部が形成され、ディスク上の部品が係合部に係合している状態で回転部材が回転すると、ディスク上に配置されていた1個の部品が部品配置部に配置され、部品は、薄板状に形成されたシムであり、回転部材は、平板状に形成され、係合部は、回転部材の下面に形成されるとともに水平方向における回転部材の端面から回転部材の回転中心に向かって形成されシムの少なくとも一部分が入り込む凹部であり、ガイド部材には、凹部に少なくとも一部分が入り込んだ状態で部品配置部に向かって移動するシムを案内するガイド溝がディスクと部品配置部との間に形成されていることを特徴とする。

10

#### 【0007】

本発明の部品分離装置では、ディスクの上面に載っている1個の部品の少なくとも一部分に係合する係合部にディスク上の部品が係合している状態で回転部材が回転すると、ディスク上に配置されていた1個の部品が部品配置部に配置される。すなわち、本発明では、分離される1個の部品が、部品配置部まで回転部材によって運ばれているため、分離される部品（すなわち、部品配置部に配置される部品）に続くように、分離される部品以外

20

#### 【0008】

また、本発明では、部品配置部は、ディスクの径方向においてディスクの外周面よりも外側に配置されており、分離される1個の部品が、ディスクの外周面よりも外周側に配置される部品配置部まで回転部材によって運ばれるため、分離される部品以外のディスク上の部品が部品配置部に配置されるのを確実に防止することが可能になる。したがって、複数の部品の中から1個の部品を取り出せるように、部品をより確実に分離することが可能になる。

30

#### 【0009】

また、本発明では、部品は、薄板状に形成されたシムであり、部品分離装置は、ディスクよりも上側に配置されるガイド部材を備え、回転部材は、平板状に形成され、係合部は、回転部材の下面に形成されるとともに水平方向における回転部材の端面から回転部材の回転中心に向かって形成されシムの少なくとも一部分が入り込む凹部であり、ガイド部材には、凹部に少なくとも一部分が入り込んだ状態で部品配置部に向かって移動するシムを案内するガイド溝がディスクと部品配置部との間に形成されている。

#### 【0010】

そのため、シムの厚さがたとえば、0.1mm以下と非常に薄くなっており、かつ、シムの端面にバリ等が発生していても、比較的容易な構成で、1枚のシムを分離することが可能になる。すなわち、特許文献1に記載の部品整列装置では、上下方向でガイド板を貫通するように整列用溝がガイド板に形成されているため、部品が非常に薄いシムである場合、整列用溝に沿ってシムを移動させるとシムが重なってしまい、シムを分離することは困難であるが、特許文献1に記載の部品整列装置においても、整列用溝の上側を覆うように上側ガイドを形成すれば、整列用溝に沿って移動するシムの重なりを防止してシムを分離することは可能になる。しかしながら、この場合には、整列用溝の全域に亘って、上側ガイドを精度良く形成しないと、端面にバリ等が発生している非常に薄いシムの、整列用溝での重なりや引っ掛かりを防止することはできず、1枚のシムを分離することは困難である。

40

#### 【0011】

50



これに対して、本発明では、回動部材の凹部を精度良く形成すれば、端面にバリ等が発生している非常に薄いシムの凹部での重なり等を防止して、1枚のシムを分離することが可能になる。したがって、シムの厚さが非常に薄く、かつ、シムの端面にバリ等が発生していても、比較的容易な構成で、1枚のシムを分離することが可能になる。

【0012】

本発明において、部品分離装置は、ディスクの下側に配置されディスクを押し上げることで凹部の上面とディスクの上面との隙間を調整する押上機構を備え、回動部材は、ディスクが一方方向へ回転するとディスク上のシムが入り込む位置に凹部が配置される部品係合位置と、部品配置部まで凹部が移動して凹部に入り込んでいたシムが部品配置部に配置される部品分離位置との間で回動可能となっており、押上機構は、部品係合位置に回動部材があるときの凹部の下側に配置されていることが好ましい。このように構成すると、凹部の上面とディスクの上面との隙間を微調整することが可能になる。したがって、シムの厚さが非常に薄い場合であっても、凹部に1枚ずつ確実にシムを入れることが可能になる。

【0013】

本発明において、回動部材は、ディスクが一方方向へ回転するとディスク上のシムが入り込む位置に凹部が配置される部品係合位置と、部品配置部まで凹部が移動して凹部に入り込んでいたシムが部品配置部に配置される部品分離位置と、ディスクが一方方向へ回転すると凹部に入り込んでいたディスク上のシムが凹部から外れる位置に凹部が配置される部品解放位置との間で回動可能になっており、部品係合位置にある回動部材が一方方向へ回転すると、回動部材が部品分離位置へ移動し、部品係合位置にある回動部材が他方向へ回転すると、回動部材が部品解放位置へ移動することが好ましい。このように構成すると、たとえば、凹部へのシムの入り込み方が適切でなくて、部品配置部に向かって移動するシムがガイド溝で引っ掛かった場合に、部品解放位置に回動部材を回動させて、凹部からシムを外すことが可能になる。

【0015】

また、上記の課題を解決するため、本発明の部品分離装置は、複数の部品の中から所定個数の部品を取り出せるように部品を分離する部品分離装置であって、分離前の複数の部品が上面に供給される円板状のディスクと、上下方向を回転の軸方向としてディスクを回転させる回転機構と、上下方向を回動の軸方向として回動する回動部材と、回動部材を回動させる回動機構と、分離される所定個数の部品が配置される部品配置部と、ディスクよりも上側に配置されるガイド部材と、部品の向きを検知するための検知機構と、部品配置部に配置された部品を把持して回動させる部品回動機構とを備え、部品配置部は、ディスクの径方向においてディスクの外周面よりも外側に配置され、回動部材の回動中心は、ディスクの径方向においてディスクの外周面よりも外側に配置され、回動部材の一部分は、ディスクの径方向の外側部分の上側に配置されて、ディスクの径方向の外側部分と上下方向で重なっており、回動部材には、ディスクの上面に載っている1個の部品の少なくとも一部分が係合する係合部が形成され、ディスク上の部品が係合部に係合している状態で回動部材が回動すると、ディスク上に配置されていた1個の部品が部品配置部に配置され、検知機構は、係合部に係合した部品の向きを検知し、部品は、軸状または筒状に形成されるとともに、部品の軸方向の中心に対して非対称に形成され、ガイド部材には、ディスク上の部品を係合部へ案内するガイド溝が形成され、部品回動機構は、検知機構によって部品の軸方向における部品の一端側から係合部に部品が係合していることが検知されるときに部品の回動方向と、検知機構によって部品の軸方向における部品の他端側から係合部に部品が係合していることが検知されるときに部品の回動方向とを変えること、または、検知機構によって部品の軸方向における部品の一端側から係合部に部品が係合していることが検知されるときに部品の回動量と、検知機構によって部品の軸方向における部品の他端側から係合部に部品が係合していることが検知されるときに部品の回動量とを変えることを特徴とする。本発明では、分離される1個の部品が、部品配置部まで回動部材によって運ばれているため、分離される部品に続くように、分離される部品以外の部品が部品配置部に配置されるのを防止することが可能になる。したがって、複数の部品の中から1個の

10

20

30

40

50



部品を取り出せるように、部品を確実に分離することが可能になる。また、本発明では、分離される１個の部品が、ディスクの外周面よりも外周側に配置される部品配置部まで回動部材によって運ばれるため、分離される部品以外のディスク上の部品が部品配置部に配置されるのを確実に防止することが可能になる。したがって、複数の部品の中から１個の部品を取り出せるように、部品をより確実に分離することが可能になる。さらに、本発明では、部品の軸方向における部品の一端側から係合部に部品が係合している場合、および、部品の軸方向における部品の他端側から係合部に部品が係合している場合のいずれの場合であっても、部品回動機構で部品を所定方向へ所定量回動させることで、部品分離装置で分離される部品の向きを一定にすることが可能になる。

【００１６】

さらに、上記の課題を解決するため、本発明の部品分離装置は、複数の部品の中から所定個数の部品を取り出せるように部品を分離する部品分離装置であって、分離前の複数の部品が上面に供給される円板状のディスクと、上下方向を回転の軸方向としてディスクを回転させる回転機構と、上下方向を回動の軸方向として回動する回動部材と、回動部材を回動させる回動機構と、分離される所定個数の部品が配置される部品配置部と、ディスクよりも上側に配置されるガイド部材と、部品の向きを検知するための検知機構とを備え、部品配置部は、ディスクの径方向においてディスクの外周面よりも外側に配置され、回動部材の回動中心は、ディスクの径方向においてディスクの外周面よりも外側に配置され、回動部材の一部分は、ディスクの径方向の外側部分の上側に配置されて、ディスクの径方向の外側部分と上下方向で重なっており、回動部材には、ディスクの上面に載っている１個の部品の少なくとも一部分が係合する係合部が形成され、ディスク上の部品が係合部に係合している状態で回動部材が回動すると、ディスク上に配置されていた１個の部品が部品配置部に配置され、検知機構は、係合部に係合した部品の向きを検知し、部品は、軸状または筒状に形成されるとともに、部品の軸方向の中心に対して非対称に形成され、ガイド部材には、ディスク上の部品を係合部へ案内するガイド溝が形成され、回動部材は、ディスクが一方向へ回転するとディスク上の部品が係合する位置に係合部が配置される部品係合位置と、部品配置部まで係合部が移動して係合部に係合していた部品が部品配置部に配置される部品分離位置と、ディスクが一方向へ回転すると係合部に係合していたディスク上の部品が係合部から外れる位置に係合部が配置される部品解放位置との間で回動可能になっており、回動部材が部品係合位置に配置されているときに、検知機構によって、部品の軸方向における部品の一端側から係合部に部品が係合していることが検知されると、回動機構は、部品係合位置から部品分離位置に回動部材を回動させ、回動部材が部品係合位置に配置されているときに、検知機構によって、部品の軸方向における部品の他端側から係合部に部品が係合していることが検知されると、回動機構は、部品係合位置から部品解放位置に回動部材を回動させることを特徴とする。本発明では、分離される１個の部品が、部品配置部まで回動部材によって運ばれているため、分離される部品に続くように、分離される部品以外の部品が部品配置部に配置されるのを防止することが可能になる。したがって、複数の部品の中から１個の部品を取り出せるように、部品を確実に分離することが可能になる。また、本発明では、分離される１個の部品が、ディスクの外周面よりも外周側に配置される部品配置部まで回動部材によって運ばれるため、分離される部品以外のディスク上の部品が部品配置部に配置されるのを確実に防止することが可能になる。したがって、複数の部品の中から１個の部品を取り出せるように、部品をより確実に分離することが可能になる。さらに、本発明では、検知機構での検知結果に基づいて所定の処理を実行することで、部品配置部に配置される部品の向きを一定にすることが可能になる。したがって、部品分離装置で分離される部品の向きを一定にすることが可能になる。

【００１７】

さらにまた、上記の課題を解決するため、本発明の部品分離装置は、複数の部品の中から所定個数の部品を取り出せるように部品を分離する部品分離装置であって、分離前の複数の部品が上面に供給される円板状のディスクと、上下方向を回転の軸方向としてディスクを回転させる回転機構と、上下方向を回動の軸方向として回動する回動部材と、回動部

10

20

30

40

50



材を回動させる回動機構と、分離される所定個数の部品が配置される部品配置部と、ディスクよりも上側に配置されるガイド部材と、部品の向きを検知するための検知機構とを備え、部品配置部は、ディスクの径方向においてディスクの外周面よりも外側に配置され、回動部材の回動中心は、ディスクの径方向においてディスクの外周面よりも外側に配置され、回動部材の一部分は、ディスクの径方向の外側部分の上側に配置されて、ディスクの径方向の外側部分と上下方向で重なっており、回動部材には、ディスクの上面に載っている1個の部品の少なくとも一部分が係合する係合部が形成され、ディスク上の部品が係合部に係合している状態で回動部材が回動すると、ディスク上に配置されていた1個の部品が部品配置部に配置され、検知機構は、係合部に係合した部品の向きを検知し、ガイド部材には、ディスク上の部品を係合部へ案内するガイド溝が形成され、部品は、一端側の外径が他端側の外径よりも小さい軸部材であり、係合部は、水平方向における回動部材の端面から回動部材の回動中心に向かって形成され軸部材の少なくとも一部分が入り込むスリット状の溝部であり、回動部材の回動中心側の溝部の幅は、水平方向における回動部材の端面側の溝部の幅よりも狭くなっており、軸部材の軸方向における軸部材の一端側から溝部に軸部材が入り込んだときの軸部材の一端の位置と、軸部材の軸方向における軸部材の他端側から溝部に軸部材が入り込んだときの軸部材の他端の位置とがずれていることを特徴とする。

#### 【0018】

本発明では、分離される1個の部品が、部品配置部まで回動部材によって運ばれているため、分離される部品に続くように、分離される部品以外の部品が部品配置部に配置されるのを防止することが可能になる。したがって、複数の部品の中から1個の部品を取り出せるように、部品を確実に分離することが可能になる。また、本発明では、分離される1個の部品が、ディスクの外周面よりも外周側に配置される部品配置部まで回動部材によって運ばれるため、分離される部品以外のディスク上の部品が部品配置部に配置されるのを確実に防止することが可能になる。したがって、複数の部品の中から1個の部品を取り出せるように、部品をより確実に分離することが可能になる。さらに、本発明では、検知機構での検知結果に基づいて所定の処理を実行することで、部品分離装置で分離される部品の向きを一定にすることが可能になる。また、本発明では、たとえば、溝部に入り込んだ軸部材の端部を検知機構が検知しているのか否かによって、溝部に入り込んだ軸部材の向きを検知することが可能になる。したがって、軸部材の一端側の外径と軸部材の他端側の外径との差が小さくても、溝部に入り込んだ軸部材の向きを容易に検知することが可能になる。すなわち、軸部材の一端側の外径と軸部材の他端側の外径との差が小さいと、光学式センサ等を用いて溝部に入り込んだ軸部材の向きを検知することは困難になるが、このように構成すると、溝部に入り込んだ軸部材の向きを容易に検知することが可能になる。

#### 【0019】

また、上記の課題を解決するため、本発明の部品分離装置は、複数の部品の中から所定個数の部品を取り出せるように部品を分離する部品分離装置であって、分離前の複数の部品が上面に供給される円板状のディスクと、上下方向を回転の軸方向としてディスクを回転させる回転機構と、上下方向を回動の軸方向として回動する回動部材と、回動部材を回動させる回動機構と、分離される所定個数の部品が配置される部品配置部と、ディスクよりも上側に配置されるガイド部材と、部品の向きを検知するための検知機構とを備え、部品配置部は、ディスクの径方向においてディスクの外周面よりも外側に配置され、回動部材の回動中心は、ディスクの径方向においてディスクの外周面よりも外側に配置され、回動部材の一部分は、ディスクの径方向の外側部分の上側に配置されて、ディスクの径方向の外側部分と上下方向で重なっており、回動部材には、ディスクの上面に載っている1個の部品の少なくとも一部分が係合する係合部が形成され、ディスク上の部品が係合部に係合している状態で回動部材が回動すると、ディスク上に配置されていた1個の部品が部品配置部に配置され、検知機構は、係合部に係合した部品の向きを検知し、ガイド部材には、ディスク上の部品を係合部へ案内するガイド溝が形成され、部品は、円筒状に形成される筒部材であり、部品の軸方向の中心に対して非対称に形成され、筒部材の軸方向にお

10

20

30

40

50



る筒部材の一端には、筒部材の軸方向における他端側に向かって窪む切込みが形成され、係合部は、水平方向における回動部材の端面から回動部材の回動中心に向かって切り欠かれるように形成された切欠き部と、切欠き部よりも、回動部材の回動中心側に配置され切欠き部に入り込んだ筒部材の切込みに嵌る嵌合部とを備え、回動部材の回動中心に向かって筒部材の軸方向における筒部材の一端側から切欠き部に筒部材が入り込むと、切込みに嵌合部が嵌り、回動部材の回動中心に向かって筒部材の軸方向における筒部材の他端側から切欠き部に筒部材が入り込むと、筒部材の軸方向における筒部材の他端と嵌合部の端面とが当接することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

本発明では、分離される 1 個の部品が、部品配置部まで回動部材によって運ばれているため、分離される部品に続くように、分離される部品以外の部品が部品配置部に配置されるのを防止することが可能になる。したがって、複数の部品の中から 1 個の部品を取り出せるように、部品を確実に分離することが可能になる。また、本発明では、分離される 1 個の部品が、ディスクの外周面よりも外周側に配置される部品配置部まで回動部材によって運ばれるため、分離される部品以外のディスク上の部品が部品配置部に配置されるのを確実に防止することが可能になる。したがって、複数の部品の中から 1 個の部品を取り出せるように、部品をより確実に分離することが可能になる。さらに、本発明では、検知機構での検知結果に基づいて所定の処理を実行することで、部品分離装置で分離される部品の向きを一定にすることが可能になる。また、本発明では、回動部材の回動中心に向かって筒部材の軸方向における筒部材の一端側から切欠き部に筒部材が入り込んだときの筒部材の一端の位置と、筒部材の軸方向における筒部材の他端側から切欠き部に筒部材が入り込んだときの筒部材の他端の位置とがずれる。したがって、たとえば、切欠き部に入り込んだ筒部材の端部を検知機構が検知しているのか否かによって、切欠き部に入り込んだ筒部材の向きを検知することが可能になり、その結果、切欠き部に入り込んだ筒部材の向きを容易に検知することが可能になる。

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

以上のように、本発明の部品分離装置では、複数の部品の中から 1 個の部品を取り出せるように、部品を確実に分離することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 にかかる部品分離装置の斜視図である。

【図 2】図 1 に示す部品分離装置の側面図である。

【図 3】図 1 に示す部品分離装置の平面図である。

【図 4】図 2 に示す回転機構の構成を側面から説明するための図である。

【図 5】図 2 に示す回転機構の構成を上面から説明するための図である。

【図 6】図 3 に示す部品分離装置からガイド部材を取り外した状態の平面図である。

【図 7】( A ) は、図 6 に示す回動板を下面側から示す斜視図であり、( B ) は、図 6 の G 部の、回動板を取り外すとともにシムを取り除いた状態の図である。

【図 8】図 6 の H - H 断面の断面図である。

【図 9】図 1 に示す部品分離装置の動作を説明するための図である。

【図 10】本発明の実施の形態 2 にかかる部品分離装置の斜視図である。

【図 11】図 10 に示す部品分離装置で分離される部品を示す図である。

【図 12】図 10 に示す部品分離装置の平面図である。

【図 13】図 12 の J 部の構成を説明するための拡大図である。

【図 14】図 10 に示す部品回動機構を反対側から示す斜視図である。

【図 15】図 10 に示す部品分離装置の動作を説明するための図である。

【図 16】本発明の実施の形態 3 にかかる部品分離装置の一部分の平面図である。

【図 17】図 16 に示す部品分離装置で分離される部品を示す図であり、( A ) は平面図、( B ) は側面図、( C ) は正面図である。



【図 18】図 16 の K 部の構成を説明するための拡大図である。

【図 19】図 16 に示す部品分離装置の動作を説明するための図である。

【図 20】図 16 に示す部品分離装置の動作を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

【0024】

[実施の形態 1]

(部品分離装置の概略構成)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる部品分離装置 1 の斜視図である。図 2 は、図 1 に示す部品分離装置 1 の側面図である。図 3 は、図 1 に示す部品分離装置 1 の平面図である。

10

【0025】

本形態の部品分離装置 1 は、複数の部品 2 の中から所定個数の部品 2 を取り出せるように部品 2 を分離する装置である。具体的には、部品分離装置 1 は、複数の部品 2 の中から 1 個の部品 2 を取り出せるように部品 2 を分離する装置であり、たとえば、部品 2 を 1 個ずつ供給する部品供給システム（図示省略）に搭載されて使用される。この部品供給システムは、部品分離装置 1 で分離させた部品 2 を取り出して所定の機器等へ供給する取出装置を備えており、この取出装置は、部品分離装置 1 で分離させた部品 2 に上側から近づいて部品 2 を把持し部品分離装置 1 から取り上げる。

20

【0026】

本形態の部品 2 は、薄板状に形成されたシムである。したがって、以下では、本形態の部品 2 を「シム 2」と表記する。シム 2 は、たとえば、ステンレス鋼等の薄鋼板によって形成されている。本形態のシム 2 は、円環状に形成されており、たとえば、座金として使用される。シム 2 の厚さは、非常に薄くなっている。たとえば、シム 2 の厚さは、0.1 mm 以下となっている。以下の説明では、図 3 等の X1 方向側を「右」側、X2 方向側を「左」側、Y1 方向側を「前」側、Y2 方向側を「後（後ろ）」側とする。また、以下の説明では、図 3 の時計回りの方向を「時計方向」とし、図 3 の反時計回りの方向を「反時計方向」とする。

【0027】

30

部品分離装置 1 は、分離前の複数のシム 2 が上面に供給される円板状のディスク 4 と、上下方向を回転の軸方向としてディスク 4 を回転させる回転機構 5（図 2 参照）と、ディスク 4 よりも上側に配置されるガイド部材 6 と、ガイド部材 6 が固定される固定部材 7 と、固定部材 7 を下側から支持する支持部材 8 とを備えている。また、部品分離装置 1 は、上下方向を回転の軸方向として回転する回転部材としての回転板 10 と、回転板 10 を回転させる回転機構としての回転式のエアシリンダ 11（以下、「ロータリーシリンダ 11」とする。）と、回転板 10 を位置決めするための直動式のエアシリンダ 12 とを備えている。

【0028】

(部品分離装置の具体的な構成)

40

図 4 は、図 2 に示す回転機構 5 の構成を側面から説明するための図である。図 5 は、図 2 に示す回転機構 5 の構成を上面から説明するための図である。図 6 は、図 3 に示す部品分離装置 1 からガイド部材 6 を取り外した状態の平面図である。図 7 (A) は、図 6 に示す回転板 10 を下面側から示す斜視図であり、図 7 (B) は、図 6 の G 部の、回転板 10 を取り外すとともにシム 2 を取り除いた状態の図である。図 8 は、図 6 の H-H 断面の断面図である。図 9 は、図 1 に示す部品分離装置 1 の動作を説明するための図である。

【0029】

ディスク 4 は、薄板状に形成されている。回転機構 5 は、モータ 13 と、モータ 13 の出力軸 13a に固定される偏心部材 14 と、偏心部材 14 に取り付けられる歯車部材 15 とを備えている。モータ 13 は、ステッピングモータまたはサーボモータである。このモ

50



ータ１３は、モータ１３の出力軸１３ａが上側へ突出するように支持部材８に固定されている。

【００３０】

偏心部材１４は、厚さの厚い円板状に形成されており、偏心部材１４の厚さ方向と上下方向とが一致するように配置されている。偏心部材１４の下面側には、図４に示すように、モータ１３の出力軸１３ａが挿入されて固定される固定孔１４ａが形成されている。固定孔１４ａは、偏心部材１４の中心に形成されている。また、偏心部材１４の上面側には、偏心部材１４の上面から下側に向かって窪む凹部１４ｂが形成されている。凹部１４ｂは、上下方向から見たときの形状が円形状となるように形成されており、凹部１４ｂの側面は円筒面となっている。凹部１４ｂの中心は、偏心部材１４の中心からずれており、上下方向から見たときに、固定孔１４ａの中心と凹部１４ｂの中心とがずれている。固定孔１４ａは、偏心部材１４の下面から凹部１４ｂに通じるように形成されている。

10

【００３１】

歯車部材１５は、図４に示すように、偏心部材１４の凹部１４ｂに挿入される円柱状の軸部１５ａと、軸部１５ａの上端に繋がる円板状の外歯車１５ｂと、外歯車１５ｂの上面から上側に突出する突起部１５ｃとを備えている。軸部１５ａは、歯車部材１５の中心に形成されている。この軸部１５ａは、偏心部材１４に対して軸部１５ａを回転の中心とする歯車部材１５の回転が可能となるように、凹部１４ｂに挿入されている。すなわち、歯車部材１５は、偏心部材１４に相対回転可能に保持されている。外歯車１５ｂの外周面には、図５に示すように複数の歯が形成されている。上下方向から見たときに外歯車１５ｂの中心と軸部１５ａの中心とは一致している。なお、図５では、突起部１５ｃの図示を省略している。

20

【００３２】

突起部１５ｃは、ディスク４の中心に形成される貫通孔に挿通されている。この突起部１５ｃは、上下方向から見たときに突起部１５ｃの中心と軸部１５ａの中心とが一致するように形成されている。すなわち、上下方向から見たときに、ディスク４の中心と、軸部１５ａの中心および外歯車１５ｂの中心とが一致している。突起部１５ｃの上端側には、円板状に形成される円板部材１６が固定されている。ディスク４は、ディスク４の上面側に配置される円板部材１６と外歯車１５ｂとの間に挟まれた状態で歯車部材１５に固定されており、歯車部材１５を介して偏心部材１４に相対回転可能に保持されている。

30

【００３３】

固定部材７は、略長方形の平板状に形成されており、固定部材７の厚さ方向と上下方向とが一致するように支持部材８の上端に固定されている。固定部材７には、上下方向に貫通する貫通孔が形成されており、この貫通孔の内周面は、図５に示すように、外歯車１５ｂと噛み合う内歯車７ａとなっている。上下方向から見たときに、内歯車７ａの中心は、モータ１３の出力軸１３ａの中心Ｃ２と一致している。内歯車７ａのピッチ円径は、外歯車１５ｂのピッチ円径よりも大きくなっており、外歯車１５ｂの一部と内歯車７ａの一部とが噛み合っている。

【００３４】

固定部材７の上面には、ディスク４が配置される円形状の凹部７ｂ（図６参照）が形成されている。すなわち、固定部材７の上面側には、ディスク４の外周面を囲むように配置される環状の外環部７ｃが凹部７ｂの底面から上側に向かってわずかに突出するように形成されており、外環部７ｃの内周面は、上下方向から見たときの形状が円形状になるように形成されている。上下方向から見たときに、凹部７ｂの中心（すなわち、外環部７ｃの内周面の中心）は、モータ１３の出力軸１３ａの中心Ｃ２と一致している。外環部７ｃの内径は、ディスク４の外径よりも大きくなっており、凹部７ｂの窪み量は、ディスク４の厚さとほぼ等しくなっており、上下方向におけるディスク４の上面の位置と外環部７ｃの上面の位置とはほぼ等しくなっている。

40

【００３５】

上述のように、上下方向から見たときに、モータ１３の出力軸１３ａが挿入されて固定

50



される固定孔 14 a の中心と、歯車部材 15 の軸部 15 a が挿入される凹部 14 b の中心とがずれている。また、上下方向から見たときに、ディスク 4 の中心と、軸部 15 a の中心および外歯車 15 b の中心とが一致しており、上下方向から見たときに、偏心部材 14 に対するディスク 4 の回転中心 C 1 とディスク 4 の中心とが一致している。また、上下方向から見たときに、偏心部材 14 に対するディスク 4 の回転中心 C 1 とモータ 13 の出力軸 13 a の中心 C 2 とがずれている。また、上下方向から見たときに、固定部材 7 の外環部 7 c の内周面の中心および内歯車 7 a の中心と、モータ 13 の出力軸 13 a の中心 C 2 とが一致している。さらに、ディスク 4 は、歯車部材 15 を介して偏心部材 14 に相対回転可能に保持され、外歯車 15 b よりもピッチ円径の大きい内歯車 7 a の一部に外歯車 15 b の一部が噛み合っている。

10

**【0036】**

そのため、本形態では、モータ 13 が回転して偏心部材 14 が回転すると、ディスク 4 および歯車部材 15 は、外歯車 15 b と内歯車 7 a との噛み合い位置を変えながら偏心部材 14 に対して相対回転し、ディスク 4 は、外環部 7 c の内周面に沿って、モータ 13 の出力軸 13 a に対して偏心揺動回転をする。

**【0037】**

固定部材 7 の上面の前端側には、分離される 1 枚のシム 2 が配置される部品配置部 7 d が形成されている。部品配置部 7 d は、固定部材 7 の上面から下側に向かってわずかに窪むように形成された凹部である。また、部品配置部 7 d は、固定部材 7 の前端から後ろ側に向かって形成されており、ディスク 4 が配置される凹部 7 b よりも前側に配置されている。すなわち、部品配置部 7 d は、ディスク 4 の径方向においてディスク 4 の外周面よりも外側に配置されている。上下方向から見たときの部品配置部 7 d の後端の形状は半円弧状となっている。

20

**【0038】**

回動板 10 は、平板状に形成されている。具体的には、回動板 10 は、略円板状に形成されている。回動板 10 の外径は、ディスク 4 の外径よりも小さくなっている。たとえば、回動板 10 の外径は、ディスク 4 の外径の半分程度となっている。ロータリーシリンダ 11 は、ロッド 11 a (図 2 参照) が上側へ突出するように支持部材 8 に固定されている。ロッド 11 a の上端側は、円筒状に形成される固定用ボス (図示省略) の内周面に固定されている。固定部材 7 の右前端側には、この固定用ボスが挿通される貫通孔 7 e (図 7 (B) 参照) が形成されており、固定用ボスは、貫通孔 7 e に取り付けられる軸受 (図示省略) に回動可能に支持されている。貫通孔 7 e は、ディスク 4 が配置される凹部 7 b よりも右前側に形成されている。なお、固定用ボスは、後述のネジ保持部材 23 に取り付けられる軸受 (図示省略) にも回動可能に支持されている。

30

**【0039】**

回動板 10 の中心部分は、回動板 10 の上面側に配置される円板状の円板部材 18 と固定用ボスとの間に挟まれた状態で固定用ボスに固定されており、回動板 10 の回動中心は、ディスク 4 の径方向においてディスク 4 の外周面よりも外側に配置されている。また、回動板 10 の回動中心は、部品配置部 7 d の右後ろ側に配置されている。回動板 10 の一部分は、ディスク 4 の径方向の外側部分の上側に配置されており、ディスク 4 の径方向の外側部分と上下方向で重なっている。具体的には、回動板 10 の左後端側部分は、ディスク 4 の右前端側部分の上側に配置されており、ディスク 4 の右前端側部分と上下方向で重なっている。

40

**【0040】**

回動板 10 の左後端側部分の下面は、ディスク 4 の右前端側部分の上面に接触している。あるいは、回動板 10 の左後端側部分の下面とディスク 4 の右前端側部分の上面との間には、シム 2 の厚さよりも小さな隙間 (具体的には、シム 2 が入り込まない隙間) が形成されている。なお、回動板 10 の、ディスク 4 の上側に配置されていない部分は、外環部 7 c の上側に配置されており、外環部 7 c と上下方向で重なっている。

**【0041】**

50



回動板 10 には、部品配置部 7 d に配置されたシム 2 を取出装置で取り上げる際の、取出装置と回動板 10 との干渉を避けるための切欠き部 10 a と、回動板 10 の回動範囲を規制するための切欠き部 10 b とが形成されている。切欠き部 10 a、10 b は、回動板 10 の外周面から径方向の内側へ窪むように形成されている。切欠き部 10 a と切欠き部 10 b とは、回動板 10 の周方向において互いにずれた位置に形成されている。また、回動板 10 の周方向における切欠き部 10 b の両側は、エアシリンダ 12 のロッド 12 a が当接可能な円弧状の当接面 10 c となっている（図 6 参照）。

#### 【0042】

回動板 10 の下面には、ディスク 4 の上面に載っている 1 枚のシム 2 の一部分が入り込む凹部 10 d が形成されている。凹部 10 d は、回動板 10 の下面から上側に向かってわずかに窪むように形成されている。また、凹部 10 d は、回動板 10 の、切欠き部 10 a、10 b が形成されていない部分の外周面（すなわち、水平方向における回動板 10 の端面）から回動板 10 の回動中心に向かって形成されている。本形態の凹部 10 d は、ディスク 4 の上面に載っている 1 枚のシム 2 の一部分に係合する係合部である。

#### 【0043】

上下方向から見たときの凹部 10 d の形状は、略半円状となっている。上下方向から見たときの凹部 10 d の曲率半径は、シム 2 の外周面の半径とほぼ等しくなっている。回動板 10 の下面からの凹部 10 d の窪み量（上側への窪み量）は、シム 2 の厚さとほぼ等しくなっている。上下方向から見たときに、回動板 10 の、凹部 10 d が形成されている部分の半径は、回動板 10 の回動中心と半円弧状に形成される部品配置部 7 d の後端部分の曲率中心との距離とほぼ等しくなっている。

#### 【0044】

エアシリンダ 12 は、ピンシリンダである。このエアシリンダ 12 は、ロータリーシリンダ 11 に固定される固定板 19 に固定されており、ロータリーシリンダ 11 の右側に配置されている。また、エアシリンダ 12 は、ロッド（ピン）12 a が上側に向かって突出するように固定板 19 に固定されている。固定部材 7 の右前端側には、ロッド 12 a が挿通される貫通孔（図示省略）が形成されている。

#### 【0045】

エアシリンダ 12 に圧縮空気が供給されていない状態では、ロッド 12 a の上端側部分は、固定部材 7 の上面（具体的には、外環部 7 c の上面）よりも上側に突出しており、回動板 10 の切欠き部 10 b の中に配置されている。本形態では、通常、ロッド 12 a の上端側部分は、切欠き部 10 b の中に配置されている。この状態で、ロータリーシリンダ 11 に圧縮空気が供給されて回動板 10 が時計方向へ回動すると、切欠き部 10 b の反時計方向側に配置される当接面 10 c にロッド 12 a が当接して、時計方向において回動板 10 が位置決めされる（図 6、図 9（A）、（B）参照）。また、ロータリーシリンダ 11 に圧縮空気が供給されて回動板 10 が反時計方向へ回動すると、切欠き部 10 b の時計方向側に配置される当接面 10 c にロッド 12 a が当接して、反時計方向において回動板 10 が位置決めされる（図 9（C）参照）。

#### 【0046】

本形態では、切欠き部 10 b の反時計方向側に配置される当接面 10 c にロッド 12 a が当接している位置に回動板 10 があるときに、凹部 10 d は、ディスク 4 の径方向において、ディスク 4 の外周面よりもわずかに内側に配置されるとともに、凹部 10 d の開口は、ディスク 4 の周方向における時計方向側（具体的には、左側）を向いている。そのため、切欠き部 10 b の反時計方向側に配置される当接面 10 c にロッド 12 a が当接している位置に回動板 10 があるときに、ディスク 4 が反時計方向へ回転すると（具体的には、反時計方向へ偏心揺動回転すると）、図 9（B）に示すように、ディスク 4 上のシム 2 が凹部 10 d に入り込む。また、この状態から、切欠き部 10 b の時計方向側に配置される当接面 10 c にロッド 12 a が当接する位置まで回動板 10 が反時計方向に回動すると、図 9（C）に示すように、凹部 10 d に入り込んでいたシム 2 が部品配置部 7 d に配置される。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 4 7 】

一方、エアシリンダ 1 2 に圧縮空気が供給されると、切欠き部 1 0 b から外れる位置までロッド 1 2 a が下降する。ロッド 1 2 a が下降した状態でロータリーシリンダ 1 1 に圧縮空気が供給されて回動板 1 0 が時計方向へ回動すると、図 9 ( D ) に示すように、図 9 ( A )、( B ) に示す位置よりもさらに時計方向へ回動板 1 0 が回動する。図 9 ( D ) に示す状態では、凹部 1 0 d は、凹部 1 0 d の開口がディスク 4 の中心を向くように配置されており、ディスク 4 が反時計方向へ回転すると、凹部 1 0 d に入り込んでいたディスク 4 上のシム 2 が凹部 1 0 d から外れる ( 図 9 ( D ) 参照 )。なお、エアシリンダ 1 2 に圧縮空気が供給されていないときに、ロッド 1 2 a が下降し、エアシリンダ 1 2 に圧縮空気が供給されたときに、ロッド 1 2 a が上昇しても良い。

10

## 【 0 0 4 8 】

このように本形態では、回動板 1 0 は、ディスク 4 が反時計方向へ回転するとディスク 4 上のシム 2 が入り込む ( 係合する ) 位置に凹部 1 0 d が配置される部品係合位置 1 0 A ( 図 9 ( A )、( B ) 参照 ) と、部品配置部 7 d まで凹部 1 0 d が移動して凹部 1 0 d に入り込んでいたシム 2 が部品配置部 7 d に配置される部品分離位置 1 0 B ( 図 9 ( C ) 参照 ) と、ディスク 4 が反時計方向へ回転すると凹部 1 0 d に入り込んだディスク 4 上のシム 2 が凹部 1 0 d から外れる位置に凹部 1 0 d が配置される部品解放位置 1 0 C ( 図 9 ( D ) 参照 ) との間で回動可能になっている。また、本形態では、部品係合位置 1 0 A にある回動板 1 0 が反時計方向へ回動すると、回動板 1 0 が部品分離位置 1 0 B へ移動し、部品係合位置 1 0 A にある回動板 1 0 が時計方向へ回動すると、回動板 1 0 が部品解放位置 1 0 C へ移動する。

20

## 【 0 0 4 9 】

ディスク 4 の下側には、ディスク 4 を押し上げることで、凹部 1 0 d の上面とディスク 4 の上面との隙間を調整する押上機構 2 0 が配置されている。押上機構 2 0 は、部品係合位置 1 0 A に回動板 1 0 があるときの凹部 1 0 d の下側に配置されている。この押上機構 2 0 は、図 8 に示すように、ディスク 4 の下面に接触してディスク 4 を押し上げる円柱状の押上部材 2 1 と、押上部材 2 1 を昇降させるネジ 2 2 とを備えている。ネジ 2 2 は、固定部材 7 の下面に固定されるネジ保持部材 2 3 に保持されている。ネジ保持部材 2 3 には、ネジ 2 2 の外周面に形成されるオネジが係合するメネジが形成されている。

## 【 0 0 5 0 】

押上部材 2 1 は、樹脂で形成されている。固定部材 7 には、押上部材 2 1 の上端側部分が配置される貫通孔が形成されており、押上部材 2 1 の上端面は、ディスク 4 の下面に接触している。押上部材 2 1 の下端面には、ネジ 2 2 の上端側が挿入される凹部 2 1 a が形成されており、凹部 2 1 a の上面とネジ 2 2 の上端面とが当接している。凹部 1 0 d の上面とディスク 4 の上面との隙間は、ネジ保持部材 2 3 に対するネジ 2 2 のねじ込み量によって調整されている。

30

## 【 0 0 5 1 】

ガイド部材 6 は、固定部材 7 よりも厚い略長方形の平板状に形成されており、ガイド部材 6 の厚さ方向と上下方向とが一致するように固定部材 7 に固定されている。ガイド部材 6 の下面は、固定部材 7 の外環部 7 c の上面に当接している。上下方向から見たときのガイド部材 6 の外形は、固定部材 7 の外形とほぼ一致している。ガイド部材 6 には、上下方向に貫通する円形状の貫通孔 6 a が形成されている。上下方向から見たときの貫通孔 6 a の中心は、モータ 1 3 の出力軸 1 3 a の中心 C 2 と一致している。また、貫通孔 6 a の内径は、固定部材 7 の外環部 7 c の内周面の内径よりも小さくなっている。

40

## 【 0 0 5 2 】

ガイド部材 6 の前端側には、部品配置部 7 d に配置されたシム 2 を取り出すための切欠き部 6 b が形成されている。切欠き部 6 b は、ガイド部材 6 の前端面から後ろ側に向かって形成されるとともに、上下方向でガイド部材 6 を貫通するように形成されており、部品配置部 7 d に配置されたシム 2 を上側へ取り出すことが可能になっている。図 3 に示すように、切欠き部 6 b は、上下方向から見たときの形状がガイド部材 6 の前端面を底辺とす

50



る略二等辺三角形形状となるように形成されている。

【 0 0 5 3 】

ガイド部材 6 の下面には、回動板 1 0 とガイド部材 6 との接触を防止するための凹部 6 e が形成されている（図 2、図 3 参照）。凹部 6 e は、ガイド部材 6 の下面から上側に向かって窪むように形成されている。ガイド部材 6 の下面からの凹部 6 e の窪み量は、回動板 1 0 の厚さとほぼ等しくなっている。また、ガイド部材 6 の下面には、ディスク 4 とガイド部材 6 との接触を防止するための凹部 6 d が貫通孔 6 a を囲むように形成されている（図 3 参照）。凹部 6 d は、ガイド部材 6 の下面から上側に向かってわずかに窪むように形成されており、ガイド部材 6 の下面からの凹部 6 d の窪み量は、シム 2 の厚さとほぼ等しくなっている。

10

【 0 0 5 4 】

ガイド部材 6 の、貫通孔 6 a と切欠き部 6 b との間の部分には、図 3 に示すように、凹部 1 0 d に一部分が入り込んだ状態で部品配置部 7 d に向かって移動するシム 2 を案内するガイド溝 6 c が形成されている。すなわち、ディスク 4 と部品配置部 7 d との間にガイド溝 6 c が形成されている。ガイド溝 6 c は、ガイド部材 6 の下面から上側に向かってわずかに窪むように形成されている。このガイド溝 6 c は、上下方向から見たときの形状が回動板 1 0 の回動中心を曲率中心とする円弧状となるように形成されており、凹部 6 e の左端側部分に沿って形成されている。ガイド溝 6 c の一端は、貫通孔 6 a に通じており、ガイド溝 6 c の他端は、切欠き部 6 b に通じている。ガイド部材 6 の下面からのガイド溝 6 c の窪み量は、シム 2 の厚さとほぼ等しくなっている。

20

【 0 0 5 5 】

（部品分離装置の動作）

部品分離装置 1 では、ディスク 4 上に複数のシム 2 が供給されると、ディスク 4 上で複数のシム 2 がばらけるように、ディスク 4 が時計方向および反時計方向へ偏心揺動回転をする。このときには、回動板 1 0 は、部品係合位置 1 0 A に配置されている。また、ディスク 4 は、最終的に回動板 1 0 の凹部 1 0 d に 1 枚のシム 2 の一部分が入り込むように反時計方向へ偏心揺動回転をする。図 9（B）に示すように、1 枚のシム 2 の一部分が凹部 1 0 d に入り込むと、回動板 1 0 は、反時計方向へ回動して部品分離位置 1 0 B に移動する。

【 0 0 5 6 】

部品分離位置 1 0 B に回動板 1 0 が移動すると、図 9（C）に示すように、凹部 1 0 d に入り込んでいたシム 2 は、部品配置部 7 d の後端側部分に配置される。すなわち、ディスク 4 上のシム 2 の一部分が凹部 1 0 d に係合している状態で回動板 1 0 が回動すると、1 枚のシム 2 が部品配置部 7 d に配置される。具体的には、ディスク 4 上のシム 2 の一部分が凹部 1 0 d に入り込んでいる状態で回動板 1 0 が回動すると、ディスク 4 上に配置されていた 1 枚のシム 2 が、ディスク 4 よりも外周側に配置された部品配置部 7 d に配置される。部品係合位置 1 0 A から部品分離位置 1 0 B へ回動板 1 0 が回動するときには、一部分が凹部 1 0 d に入り込んでいるシム 2 は、ガイド溝 6 c を通過する。回動板 1 0 が部品分離位置 1 0 B に移動して、部品配置部 7 d の後端側部分にシム 2 が配置されると、回動板 1 0 は、時計方向へ回動して部品係合位置 1 0 A に移動する。

30

40

【 0 0 5 7 】

なお、シム 2 の一部分が凹部 1 0 d に入ったのか否かは、たとえば、ディスク 4 の上側に配置される検知機構（図示省略）によって検知される。また、部品係合位置 1 0 A から部品分離位置 1 0 B に回動板 1 0 が移動して部品配置部 7 d にシム 2 が配置された後、回動板 1 0 が再び、部品係合位置 1 0 A に戻ると、部品配置部 7 d に配置されたシム 2 を取出装置が取り上げる。このときには、切欠き部 1 0 a によって、取出装置と回動板 1 0 との干渉が防止される。

【 0 0 5 8 】

また、たとえば、凹部 1 0 d へのシム 2 の入り込み方が適切でなくて、部品係合位置 1 0 A から部品分離位置 1 0 B へ回動板 1 0 が回動するときにシム 2 がガイド溝 6 c に引っ

50



掛かり、回動板 10 が部品分離位置 10 B まで回動しないときには、エアシリンダ 12 に圧縮空気が供給されてロッド 12 a が下降するとともに、図 9 (D) に示すように、回動板 10 が時計方向へ回動して回動板 10 が部品解放位置 10 C へ移動する。回動板 10 が部品解放位置 10 C に配置された状態で、ディスク 4 が反時計方向へ回転すると、凹部 10 d に入り込んでいたシム 2 が凹部 10 d から外れる。

#### 【0059】

(本形態の主な効果)

以上説明したように、本形態では、ディスク 4 上のシム 2 の一部分が凹部 10 d に入り込んでいる状態で回動板 10 が回動すると、1 枚のシム 2 が部品配置部 7 d に配置される。すなわち、本形態では、分離される 1 枚のシム 2 が部品配置部 7 d まで回動板 10 によって運ばれるため、分離されるシム 2 (すなわち、部品配置部 7 d に配置されるシム 2) に続くように、分離されるシム 2 以外のシム 2 が部品配置部 7 d に配置されるのを防止することが可能になる。したがって、本形態では、複数のシム 2 の中から 1 枚のシム 2 を取り出せるように、シム 2 を確実に分離することが可能になる。

10

#### 【0060】

特に本形態では、部品配置部 7 d がディスク 4 の径方向においてディスク 4 の外周面よりも外側に配置されており、ディスク 4 上のシム 2 の一部分が凹部 10 d に入り込んでいる状態で回動板 10 が回動すると、ディスク 4 上に配置されていた 1 枚のシム 2 がディスク 4 の外周面よりも外周側に配置された部品配置部 7 d に配置される。そのため、本形態では、分離されるシム 2 以外のディスク 4 上のシム 2 が部品配置部 7 d に配置されるのを確実に防止することが可能になる。したがって、本形態では、複数のシム 2 の中から 1 枚のシム 2 を取り出せるように、シム 2 をより確実に分離することが可能になる。

20

#### 【0061】

また、本形態では、シム 2 の一部分が入り込む凹部 10 d が回動板 10 に形成されるとともに、ディスク 4 上のシム 2 の一部分が凹部 10 d に入り込んでいる状態で回動板 10 が回動すると、ディスク 4 上に配置されていた 1 枚のシム 2 が部品配置部 7 d に配置される。そのため、本形態では、シム 2 の厚さがたとえば、0.1 mm 以下と非常に薄くなっており、かつ、シム 2 の端面にバリ等が発生していても、比較的容易な構成で、1 枚のシム 2 を分離することが可能になる。すなわち、本形態では、凹部 10 d が精度良く形成されていれば、端面にバリ等が発生している非常に薄いシム 2 の凹部 10 d での重なり等を防止して、1 枚のシム 2 を分離することが可能になるため、シム 2 の厚さが非常に薄く、かつ、シム 2 の端面にバリ等が発生していても、比較的容易な構成で、1 枚のシム 2 を分離することが可能になる。

30

#### 【0062】

本形態では、ディスク 4 の下側に、凹部 10 d の上面とディスク 4 の上面との隙間を調整する押上機構 20 が配置されている。そのため、本形態では、凹部 10 d の上面とディスク 4 の上面との隙間を微調整することが可能になる。したがって、本形態では、シム 2 の厚さが非常に薄い場合であっても、凹部 10 d の上面とディスク 4 の上面との隙間を適切に設定して、凹部 10 d に 1 枚ずつ確実にシム 2 の一部分を入れることが可能になる。

#### 【0063】

本形態では、たとえば、部品係合位置 10 A から部品分離位置 10 B へ回動板 10 が回動するときにシム 2 がガイド溝 6 c に引っ掛かると、回動板 10 が時計方向へ回動して回動板 10 が部品解放位置 10 C へ移動する。また、本形態では、回動板 10 が部品解放位置 10 C に配置された状態でディスク 4 が反時計方向へ回転すると、凹部 10 d に入り込んだディスク 4 上のシム 2 が凹部 10 d から外れる。そのため、本形態では、たとえば、ガイド溝 6 c でシム 2 の引っ掛かりが発生したときに、凹部 10 d からシム 2 を外すことが可能になる。

40

#### 【0064】

[実施の形態 2]

(部品分離装置の構成)

50



図 10 は、本発明の実施の形態 2 にかかる部品分離装置 31 の斜視図である。図 11 は、図 10 に示す部品分離装置 31 で分離される部品 32 を示す図である。図 12 は、図 10 に示す部品分離装置 31 の平面図である。図 13 は、図 12 の J 部の構成を説明するための拡大図である。図 14 は、図 10 に示す部品回転機構 43 を反対側から示す斜視図である。図 15 は、図 10 に示す部品分離装置 31 の動作を説明するための図である。

【0065】

実施の形態 1 では、部品分離装置 1 で分離される部品 2 はシムであるが、実施の形態 2 の部品分離装置 31 で分離される部品 32 は、図 11 に示すように、軸状に形成される軸部材である。したがって、以下では、本形態の部品 32 を「軸部材 32」とする。軸部材 32 は、軸部材 32 の軸方向の中心に対して非対称に形成されている。たとえば、軸部材 32 は、一端側の外径が他端側の外径よりも小さくなっている細長い略円柱状に形成されている。

10

【0066】

具体的には、軸部材 32 は、図 11 (A) に示すように、軸部材 32 の一端側に配置される小径部 32a と、軸部材 32 の他端側に配置されるとともに小径部 32a と同軸上に配置され小径部 32a よりも外径の大きい大径部 32b とから構成される細長い段付きの円柱状に形成されている。あるいは、軸部材 32 は、図 11 (B) に示すように、軸部材 32 の一端側に配置される小径部 32c と、軸部材 32 の他端側に配置されるとともに小径部 32c と同軸上に配置され小径部 32c よりも外径の大きい大径部 32d と、小径部 32c および大径部 32d と同軸上に配置され小径部 32c と大径部 32d とを繋ぐ細長い円錐台状の接続部 32e とから構成される細長い略円柱状に形成されている。

20

【0067】

以下では、図 11 (A) に示す軸部材 32 を分離する部品分離装置 31 の構成を説明する。ただし、図 11 (B) に示す軸部材 32 を分離する場合であっても、部品分離装置 31 は、以下で説明する部品分離装置 31 と同様に構成される。また、以下では、実施の形態 1 の部品分離装置 1 の構成と共通する部品分離装置 31 の構成については、共通の符号を付して、その説明を省略または簡略化する。

【0068】

部品分離装置 31 は、部品分離装置 1 と同様に、分離前の複数の軸部材 32 が上面に供給される円板状のディスク 4 と、回転機構 5 と、ディスク 4 よりも上側に配置されるガイド部材 36 と、ガイド部材 36 が固定される固定部材 37 と、固定部材 37 を下側から支持する支持部材 8 と、上下方向を回転の軸方向として回転する回転部材としての回転板 40 と、回転板 40 を回転させるロータリーシリンダ 11 と、回転板 40 を位置決めするためのエアシリンダ 12 とを備えている。

30

【0069】

また、部品分離装置 31 は、回転板 40 に形成される後述の溝部 40d に一部分が入り込んだ（係合した）軸部材 32 の向きを検知するための検知機構 41、42 と、固定部材 37 に形成される後述の部品配置部 37d に配置された軸部材 32 を把持して回転させる部品回転機構 43 とを備えている。なお、部品分離装置 31 は、押上機構 20 を備えていない。また、図 12 では、検知機構 41、42 の図示を省略している。

40

【0070】

固定部材 37 は、略長方形の平板状に形成されており、固定部材 37 の厚さ方向と上下方向とが一致するように支持部材 8 の上端に固定されている。固定部材 37 には、固定部材 7 と同様に、上下方向に貫通する貫通孔が形成されており、この貫通孔の内周面は、外歯車 15b と噛み合う内歯車となっている。この内歯車は、固定部材 7 の内歯車 7a と同様に形成されている。固定部材 37 の上面には、固定部材 7 の凹部 7b と同様の凹部が形成されるとともに、外環部 7c と同様の外環部が形成されている。本形態でも、モータ 13 が回転して偏心部材 14 が回転すると、ディスク 4 は、固定部材 37 の外環部の内周面に沿って、モータ 13 の出力軸 13a に対して偏心揺動回転をする。

【0071】

50



固定部材 37 の前端側には、部品回動機構 43 を配置するための切欠き部 37a が形成されている。切欠き部 37a は、固定部材 37 の前端から後ろ側に向かって形成されるとともに、左右方向における固定部材 37 の略中心位置に形成されている。固定部材 37 の、切欠き部 37a の後ろ側に配置される端面は、前後方向に直交する平面状の直交面と、直交面の上端に繋がるとともに上側に向かうにしたがって後ろ側へ向かうように傾斜する平面状の傾斜面とから構成されている。本形態では、この傾斜面が、分離される 1 個の軸部材 32 が配置される部品配置部 37d となっている。部品配置部 37d は、ディスク 4 が配置される凹部よりも前側に配置されており、ディスク 4 の径方向においてディスク 4 の外周面よりも外側に配置されている。

#### 【0072】

回動板 40 は、平板状に形成されている。具体的には、回動板 40 は、略半円板状に形成されている。回動板 40 の曲率半径は、ディスク 4 の半径よりも小さくなっている。たとえば、回動板 40 の曲率半径は、ディスク 4 の半径の半分程度となっている。固定部材 37 の右前端側には、固定部材 7 と同様に、ロータリーシリンダ 11 のロッド 11a が内周面に固定される固定用ボスが挿通される貫通孔が形成されている。この貫通孔は、ディスク 4 が配置される凹部よりも右前側に形成されている。回動板 40 は、円板部材 18 と固定用ボスとの間に挟まれた状態で固定用ボスに固定されており、回動板 40 の回動中心は、ディスク 4 の径方向においてディスク 4 の外周面よりも外側に配置されている。また、回動板 40 の回動中心は、部品配置部 37d の右側に配置されている。なお、回動板 40 は、円板状に形成されていても良い。

#### 【0073】

回動板 40 の一部分は、ディスク 4 の径方向の外側部分の上側に配置されており、ディスク 4 の径方向の外側部分と上下方向で重なっている。具体的には、回動板 40 の左後端側部分は、ディスク 4 の右前端側部分の上側に配置されており、ディスク 4 の右前端側部分と上下方向で重なっている。回動板 40 には、回動板 40 の回動範囲を規制するための円弧状の規制溝部 40b が形成されている。規制溝部 40b は、回動板 40 の回動中心を曲率中心とする円弧状に形成されている。また、規制溝部 40b は、上下方向で回動板 40 を貫通するように形成されている。また、規制溝部 40b は、回動板 40 の反時計方向端側に形成されている。

#### 【0074】

回動板 40 には、ディスク 4 の上面に載っている 1 個の軸部材 32 の一部分が入り込むスリット状の溝部 40d が形成されている。溝部 40d は、回動板 40 の外周面（すなわち、水平方向における回動板 40 の端面）から回動板 40 の回動中心に向かって形成されている。また、溝部 40d は、上下方向で回動板 40 を貫通するように形成されている。また、溝部 40d は、回動板 40 の時計方向端側に形成されており、規制溝部 40b との間に回動板 40 の回動中心を挟むように配置されている。溝部 40d は、回動板 40 の径方向の外側に配置される第 1 溝部 40e と、回動板 40 の径方向における第 1 溝部 40e の内側端に繋がる第 2 溝部 40f とから構成されている。本形態の溝部 40d は、ディスク 4 の上面に載っている 1 個の軸部材 32 の一部分に係合する係合部である。

#### 【0075】

回動板 40 の径方向に直交する方向における第 1 溝部 40e の幅は、この方向における第 2 溝部 40f の幅よりも広がっている。すなわち、回動板 40 の回動中心側の溝部 40d の幅は、回動板 40 の外周面側（水平方向における回動板 40 の端面側）の溝部 40d の幅よりも狭くなっている。また、回動板 40 の径方向に直交する方向における第 1 溝部 40e の中心とこの方向における第 2 溝部 40f の中心とは一致している。回動板 40 の径方向に直交する方向における第 1 溝部 40e の幅は、軸部材 32 の大径部 32b の外径よりもわずかに大きくなっており、この方向における第 2 溝部 40f の幅は、小径部 32a の外径よりもわずかに大きくなっている。また、回動板 40 の径方向における第 2 溝部 40f の長さは、小径部 32a の長さよりも短くなっている。

#### 【0076】



そのため、図 13 (A) に示すように、小径部 32 a 側から軸部材 32 が溝部 40 d に入り込む場合には、軸部材 32 の小径部 32 a 側の端面は、回動板 40 の径方向における溝部 40 d の内側端まで到達する。一方、図 13 (B) に示すように、大径部 32 b 側から軸部材 32 が溝部 40 d に入り込む場合には、軸部材 32 の大径部 32 b 側の端面は、第 1 溝部 40 e と第 2 溝部 40 f との境界に形成される段差面までしか到達しない。

#### 【0077】

このように本形態では、小径部 32 a 側から溝部 40 d に軸部材 32 が入り込む場合には、軸部材 32 の一部分が第 2 溝部 40 f に配置されるが、大径部 32 b 側から軸部材 32 が溝部 40 d に入り込む場合には、軸部材 32 の一部分が第 2 溝部 40 f に配置されない。すなわち、本形態では、軸部材 32 の一端側から溝部 40 d に軸部材 32 が入り込んだときの軸部材 32 の一端の位置と、軸部材 32 の他端側から溝部 40 d に軸部材 32 が入り込んだときの軸部材 32 の他端の位置とがずれている。なお、回動板 40 の左後端側部分の下面とディスク 4 の上面との隙間、および、回動板 40 の厚さは、溝部 40 d の中に軸部材 32 の一部分が入り込んで図 13 に示す状態となるように設定されている。

#### 【0078】

エアシリンダ 12 に圧縮空気が供給されておらず、ロッド 12 a が上側に突出している状態では、ロッド 12 a の上端側部分は、規制溝部 40 b の中に配置されている。この状態で、ロータリーシリンダ 11 に圧縮空気が供給されて回動板 40 が時計方向へ回動すると、規制溝部 40 b の反時計方向端にロッド 12 a が当接して、時計方向において回動板 40 が位置決めされる(図 15 (A) 参照)。また、ロータリーシリンダ 11 に圧縮空気が供給されて回動板 40 が反時計方向へ回動すると、規制溝部 40 b の時計方向端にロッド 12 a が当接して、反時計方向において回動板 40 が位置決めされる(図 15 (B) 参照)。

#### 【0079】

ガイド部材 36 は、略長方形の平板状に形成されており、ガイド部材 36 の厚さ方向と上下方向とが一致するように固定部材 37 に固定されている。ガイド部材 36 の下面は、固定部材 37 の外環部の上面に当接している。上下方向から見たときのガイド部材 36 の外形は、固定部材 37 の外形とほぼ一致している。ガイド部材 36 には、上下方向に貫通する貫通孔 36 a が形成されている。貫通孔 36 a の内周面の、前端側部分を除いた部分は、上下方向から見たときの形状が円弧状となる曲面部 36 b となっている。上下方向から見たときの曲面部 36 b の曲率中心は、モータ 13 の出力軸 13 a の中心 C2 と一致している。また、曲面部 36 b の曲率半径は、固定部材 37 の外環部の内周面の半径よりも小さくなっている。

#### 【0080】

貫通孔 36 a の内周面の、前端側部分は、上下方向から見たときの形状が直線状となる 2 個の平面部 36 c、36 d によって構成されている。平面部 36 c は、右側に向かうにしたがって後ろ側へ向かうように傾斜する平面状に形成されており、平面部 36 c の右後端は、曲面部 36 b の時計方向端に繋がっている。平面部 36 d は、左側に向かうにしたがって後ろ側へ向かうように傾斜する平面状に形成されており、平面部 36 d の左後端は、曲面部 36 b の反時計方向端に繋がり、平面部 36 d の右前端は、平面部 36 c の左前端に繋がっている。平面部 36 c と平面部 36 d との境界部は、左右方向におけるガイド部材 36 の中心よりも左側に配置されている。

#### 【0081】

ガイド部材 36 の右前端側には、回動板 40 および部品回動機構 43 を配置するための切欠き部 36 e が形成されている。切欠き部 36 e は、回動板 40 の全体が露出するように形成されている。また、切欠き部 36 e は、回動板 40 が後述の部品係合位置 40 A にあるときに、部品配置部 37 d が露出するように形成されており、部品配置部 37 d に配置された軸部材 32 を上側へ取り出すことが可能になっている。

#### 【0082】

貫通孔 36 a と切欠き部 36 e との間には、ディスク 4 上の軸部材 32 を回動板 40 の

10

20

30

40

50



溝部 40 d へ案内するためのガイド溝 36 f が形成されている（図 12 参照）。ガイド溝 36 f は、平面部 36 c と平面部 36 d との境界部から右前側に伸びる直線状に形成されている。このガイド溝 36 f は、ガイド部材 36 の下面から上側に向かって窪むように形成されている。ガイド溝 36 f の幅は、軸部材 32 の大径部 32 b の外径よりもわずかに大きくなっている。ガイド溝 36 f は、回転板 40 が後述の部品係合位置 40 A にあるときに、ディスク 4 上の軸部材 32 を溝部 40 d へ案内する機能を果たしている。

【0083】

なお、回転板 40 が後述の部品係合位置 40 A にあるときには、図 12 に示すように、ガイド溝 36 f と溝部 40 d との間に隙間が形成されている。ガイド部材 36 の、切欠き部 36 e が形成されている部分の端面の一部分は、ガイド溝 36 f と溝部 40 d との間で軸部材 32 を案内するガイド面 36 g となっている。ガイド面 36 g は、ガイド溝 36 f の右前端に繋がるように形成されている。

10

【0084】

本形態では、規制溝部 40 b の反時計方向端にロッド 12 a が当接している位置に回転板 40 があるときに、溝部 40 d は、ディスク 4 上に配置されるとともにガイド溝 36 f の延長線上に配置されている。そのため、規制溝部 40 b の反時計方向端にロッド 12 a が当接している位置に回転板 40 があるときに、ディスク 4 が反時計方向へ回転すると（具体的には、反時計方向へ偏心揺動回転すると）、図 15（A）に示すように、ディスク 4 上の軸部材 32 が溝部 40 d に入り込む。また、この状態から、規制溝部 40 b の時計方向端にロッド 12 a が当接する位置まで回転板 10 が反時計方向へ回転すると、図 15（B）に示すように、溝部 40 d に入り込んでいた軸部材 32 が部品配置部 37 d に配置される。

20

【0085】

このように本形態では、回転板 40 は、ディスク 4 が反時計方向へ回転するとディスク 4 上の軸部材 32 が入り込む（係合する）位置に溝部 40 d が配置される部品係合位置 40 A（図 15（A）参照）と、部品配置部 37 d まで溝部 40 d が移動して溝部 40 d に入り込んでいた軸部材 32 が部品配置部 37 d に配置される部品分離位置 40 B（図 15（B）参照）との間で回転可能になっている。

【0086】

検知機構 41、42 は、発光素子と受光素子とを有する反射型の光学式センサである。たとえば、検知機構 41、42 は、反射型のファイバセンサである。この検知機構 41、42 は、ガイド部材 36 よりも上側に配置されている。検知機構 41、42 は、部品係合位置 40 A に回転板 40 があるときに、溝部 40 d に入り込んでいる軸部材 32 の向きを検知する。検知機構 41 は、たとえば、回転板 40 の径方向における溝部 40 d の外側端に軸部材 32 の一部分があるのか否かを検知できる位置に配置されている。検知機構 42 は、第 2 溝部 40 f に軸部材 32 の一部分があるのか否かを検知できる位置に配置されている。なお、検知機構 41、42 は、近接センサであっても良い。

30

【0087】

上述のように、小径部 32 a 側から溝部 40 d に軸部材 32 が入り込むと、軸部材 32 の一部分が第 2 溝部 40 f に配置されるが、大径部 32 b 側から軸部材 32 が溝部 40 d に入り込むと、軸部材 32 の一部分が第 2 溝部 40 f に配置されない。そのため、検知機構 41 で軸部材 32 の一部分が検知されているにもかかわらず、検知機構 42 で軸部材 32 の一部分が検知されていない場合には、図 13（B）に示すように、大径部 32 b 側から軸部材 32 が溝部 40 d に入り込んでいることが検知される。一方、検知機構 41 および検知機構 42 の両方で軸部材 32 の一部分が検知されている場合には、図 13（A）に示すように、小径部 32 a 側から軸部材 32 が溝部 40 d に入り込んでいることが検知される。

40

【0088】

部品回転機構 43 は、図 14 に示すように、軸部材 32 を把持する把持部材 46 と、把持部材 46 を回転可能に支持する支持部材 47 と、把持部材 46 を回転させるモータ 48

50



と、モータ 48 の動力を把持部材 46 に伝達する動力伝達機構 49 とを備えている。モータ 48 は、ステッピングモータである。動力伝達機構 49 は、たとえば、複数の歯車によって構成されている。支持部材 47 は、固定部材 37 の前端側に固定されている。動力伝達機構 49 を介してモータ 48 の動力が把持部材 46 に伝達されると、把持部材 46 は、水平方向を回動の軸方向として回動する。具体的には、動力伝達機構 49 を介してモータ 48 の動力が把持部材 46 に伝達されると、把持部材 46 は、前後方向を回動の軸方向として回動する。なお、図 12 では、モータ 48 および動力伝達機構 49 の一部分の図示を省略している。

#### 【0089】

把持部材 46 は、傾斜面である部品配置部 37d に配置された軸部材 32 が転がり落ちて把持部材 46 に載置される載置位置と、載置位置で把持部材 46 に載置されて把持された軸部材 32 を一方向へ 90° 回動させて直立させる第 1 直立位置と、載置位置で把持部材 46 に載置されて把持された軸部材 32 を他方向へ 90° 回動させて直立させる第 2 直立位置との間で回動可能となっている。把持部材 46 は、把持部材 46 が載置位置にあるときに、部品配置部 37d の前側かつ下側に配置される載置部 46a を備えている（図 14 参照）。

#### 【0090】

載置部 46a は、たとえば、U 溝状に形成されている。把持部材 46 が載置位置にあるときに部品配置部 37d に軸部材 32 が配置されると、傾斜面である部品配置部 37d を軸部材 32 が転がり落ちて載置部 46a に載置される。載置部 46a は、把持部材 46 が載置位置にあるときに、軸部材 32 の中心位置が載置される位置に配置されている。上下方向から見たときに、回動板 40 の回動中心と載置部 46a との距離は、回動板 40 の、溝部 40d が形成された部分の半径よりも短くなっている。載置部 46a には、空気の吸引孔が形成されており、この吸引孔には、配管を介して吸引ポンプ等の吸引機構が接続されている。吸引機構によって空気が吸引されると、載置部 46a に載置された軸部材 32 が把持部材 46 に把持される。

#### 【0091】

（部品分離装置の動作）

部品分離装置 31 では、ディスク 4 上に複数の軸部材 32 が供給されると、軸部材 32 がガイド溝 36f に向かって移動するように、かつ、ガイド溝 36f に入り込んだ軸部材 32 がガイド溝 36f に沿って移動するように、ディスク 4 が時計方向および反時計方向へ偏心揺動回転をする。このときには、回動板 40 は、部品係合位置 40A に配置されている。また、ディスク 4 は、最終的に回動板 40 の溝部 40d に 1 個の軸部材 32 の一部分が入り込むように反時計方向へ偏心揺動回転をする。このときには、ディスク 4 の偏心揺動回転によってディスク 4 上で軸部材 32 が回動するため、溝部 40d に軸部材 32 が入りやすくなる。

#### 【0092】

1 個の軸部材 32 の一部分が溝部 40d に入り込むと、検知機構 41 によって、軸部材 32 の一部分が溝部 40d に入り込んだことが検知される。また、検知機構 41 と検知機構 42 によって、溝部 40d に入り込んでいる軸部材 32 の向きが検知される。軸部材 32 の一部分が溝部 40d に入り込んだことが検知されると、回動板 40 は、反時計方向へ回動して部品分離位置 40B に移動する。

#### 【0093】

部品分離位置 40B に回動板 40 が移動すると、溝部 40d に入り込んでいた軸部材 32 は、部品配置部 37d に配置される。すなわち、ディスク 4 上の軸部材 32 の一部分が溝部 40d に係合している状態で回動板 40 が回動すると、1 個の軸部材 32 が部品配置部 37d に配置される。具体的には、ディスク 4 上の軸部材 32 の一部分が溝部 40d に入り込んでいる状態で回動板 40 が回動すると、ディスク 4 上に配置されていた 1 個の軸部材 32 が、ディスク 4 よりも外周側に配置された部品配置部 37d に配置される。このときには、軸部材 32 の軸方向と左右方向とが一致するように部品配置部 37d に軸部材



３２が配置される。部品配置部３７ｄに軸部材３２が配置されると、部品配置部３７ｄを軸部材３２が転がり落ちて、載置位置にある載置部４６ａに載置される。軸部材３２が載置部４６ａに載置されると、軸部材３２が吸引されて把持部材４６に把持される。

【００９４】

軸部材３２が把持部材４６に把持されると、部品回動機構４３は、検知機構４１、４２での検知結果に基づいて、載置位置から、第１直立位置または第２直立位置へ把持部材４６を回動させる。具体的には、検知機構４１、４２によって、小径部３２ａ側から軸部材３２が溝部４０ｄに入り込んでいることが検知されると、部品回動機構４３は、把持部材４６を第１直立位置へ回動させる。一方、検知機構４１、４２によって、大径部３２ｂ側から軸部材３２が溝部４０ｄに入り込んでいることが検知されると、部品回動機構４３は、把持部材４６を第２直立位置へ回動させる。

10

【００９５】

すなわち、検知機構４１、４２によって、小径部３２ａ側から軸部材３２が溝部４０ｄに係合していることが検知されると、部品回動機構４３は、把持した軸部材３２を一方方向へ回動させて直立させ、検知機構４１、４２によって、大径部３２ｂ側から軸部材３２が溝部４０ｄに係合していることが検知されると、部品回動機構４３は、把持した軸部材３２を他方向へ回動させて直立させており、部品回動機構４３は、検知機構４１、４２によって小径部３２ａ側から軸部材３２が溝部４０ｄに入り込んでいることが検知されるときに軸部材３２の回動方向と、検知機構４１、４２によって大径部３２ｂ側から軸部材３２が溝部４０ｄに入り込んでいることが検知されるときに軸部材３２の回動方向とを変えている。

20

【００９６】

軸部材３２が直立すると、取出装置が軸部材３２を取り上げる。なお、部品配置部３７ｄに軸部材３２が配置されると、把持部材４６および把持部材４６と一緒に回動する軸部材３２と、回動板４０との干渉を防止するため、回動板４０は、部品分離位置４０Ｂから部品係合位置４０Ａへ戻る。

【００９７】

（本形態の主な効果）

以上説明したように、本形態では、ディスク４上の軸部材３２の一部分が溝部４０ｄに入り込んでいる状態で回動板４０が回動すると、１個の軸部材３２が部品配置部３７ｄに配置されるため、実施の形態１と同様に、複数の軸部材３２の中から１個の軸部材３２を取り出せるように、軸部材３２を確実に分離することが可能になる。また、本形態では、部品配置部３７ｄがディスク４の径方向においてディスク４の外周面よりも外側に配置されており、ディスク４上の軸部材３２の一部分が溝部４０ｄに入り込んでいる状態で回動板４０が回動すると、ディスク４上に配置されていた１個の軸部材３２がディスク４の外周面よりも外周側に配置された部品配置部３７ｄに配置されたため、実施の形態１と同様に、複数の軸部材３２の中から１個の軸部材３２を取り出せるように、軸部材３２をより確実に分離することが可能になる。

30

【００９８】

本形態では、検知機構４１、４２によって、小径部３２ａ側から軸部材３２が溝部４０ｄに係合していることが検知されると、部品回動機構４３は、把持した軸部材３２を一方方向へ９０°回動させて直立させ、検知機構４１、４２によって、大径部３２ｂ側から軸部材３２が溝部４０ｄに係合していることが検知されると、部品回動機構４３は、把持した軸部材３２を他方向へ９０°回動させて直立させている。そのため、本形態では、小径部３２ａ側から軸部材３２が溝部４０ｄに係合している場合、および、大径部３２ｂ側から軸部材３２が溝部４０ｄに係合している場合のいずれの場合であっても、部品分離装置３１で分離されて取出装置で取り出される軸部材３２の向きを一定にすることが可能になる。

40

【００９９】

本形態では、溝部４０ｄは、第１溝部４０ｅと第２溝部４０ｆとから構成されており、

50



小径部 3 2 a 側から溝部 4 0 d に軸部材 3 2 が入り込むと、軸部材 3 2 の一部分が第 2 溝部 4 0 f に配置されるが、大径部 3 2 b 側から軸部材 3 2 が溝部 4 0 d に入り込むと、軸部材 3 2 の一部分が第 2 溝部 4 0 f に配置されない。また、本形態では、検知機構 4 1 は、たとえば、回転板 4 0 の径方向における溝部 4 0 d の外側端に軸部材 3 2 の一部分があるのか否かを検知できる位置に配置され、検知機構 4 2 は、第 2 溝部 4 0 f に軸部材 3 2 の一部分があるのか否かを検知できる位置に配置されている。そのため、本形態では、小径部 3 2 a の外径と大径部 3 2 b の外径との差が小さくなっていても、検知機構 4 1、4 2 を用いて比較的容易に、溝部 4 0 d に入り込んだ軸部材 3 2 の向きを検知することが可能になる。

#### 【 0 1 0 0 】

##### [ 実施の形態 3 ]

##### ( 部品分離装置の構成 )

図 1 6 は、本発明の実施の形態 3 にかかる部品分離装置 3 1 の一部分の平面図である。図 1 7 は、図 1 6 に示す部品分離装置 3 1 で分離される部品 6 2 を示す図であり、( A ) は平面図、( B ) は側面図、( C ) は正面図である。図 1 8 ( A )、( C )、( E ) は、図 1 6 の K 部の構成を説明するための拡大図であり、図 1 8 ( B ) は、図 1 8 ( A ) の M - M 方向から回転板 4 0 および筒部材 6 2 を示す図、図 1 8 ( D ) は、図 1 8 ( C ) の N - N 方向から回転板 4 0 および筒部材 6 2 を示す図、図 1 8 ( F ) は、図 1 8 の ( E ) の P - P 方向から回転板 4 0 および筒部材 6 2 を示す図である。図 1 9、図 2 0 は、図 1 6 に示す部品分離装置 3 1 の動作を説明するための図である。

#### 【 0 1 0 1 】

実施の形態 2 では、部品分離装置 3 1 で分離される部品 3 2 は、軸状に形成される軸部材であるが、実施の形態 3 の部品分離装置 3 1 で分離される部品 6 2 は、図 1 7 に示すように、筒状に形成される筒部材である。したがって、以下では、本形態の部品 6 2 を「筒部材 6 2」とする。筒部材 6 2 は、円筒状に形成されている。また、筒部材 6 2 は、筒部材 6 2 の軸方向の中心に対して非対称に形成されている。具体的には、図 1 7 に示すように、筒部材 6 2 の一端に、筒部材 6 2 の他端側に向かって切込み 6 2 a が形成され、筒部材 6 2 の他端には、切込み 6 2 a が形成されていない。切込み 6 2 a は、筒部材 6 2 の軸心を横切る直線状に形成されている。以下では、実施の形態 2 の部品分離装置 3 1 と共通する構成については、共通の符号を付して、その説明を省略または簡略化する。

#### 【 0 1 0 2 】

本形態の回転板 4 0 には、溝部 4 0 d に代えて、回転板 4 0 の外周面（すなわち、水平方向における回転板 4 0 の端面）から回転板 4 0 の回転中心に向かって切り欠かれるように形成された切欠き部 4 0 g が形成されている。切欠き部 4 0 g は、回転板 4 0 の反時計方向端に形成されている。回転板 4 0 の径方向における切欠き部 4 0 g の幅は、筒部材 6 2 の長さ（軸方向の長さ）とほぼ等しくなっている。回転板 4 0 の、切欠き部 4 0 g よりも回転中心側の部分は、切欠き部 4 0 g に入り込んだ筒部材 6 2 の切込み 6 2 a に嵌る嵌合部 4 0 h となっている。すなわち、回転板 4 0 には、切欠き部 4 0 g よりも、回転板 4 0 の回転中心側に配置される嵌合部 4 0 h が形成されている。本形態では、切欠き部 4 0 g と嵌合部 4 0 h とによって、ディスク 4 の上面に載っている 1 個の筒部材 6 2 が係合する係合部が構成されている。

#### 【 0 1 0 3 】

図 1 8 ( C )、( D ) に示すように、切込み 6 2 a が形成される筒部材 6 2 の一端側から回転板 4 0 の回転中心に向かって切欠き部 4 0 g に筒部材 6 2 が入り込むと、切込み 6 2 a に嵌合部 4 0 h が嵌る。一方、図 1 8 ( A )、( B ) に示すように、回転板 4 0 の回転中心に向かって筒部材 6 2 の他端側から切欠き部 4 0 g に筒部材 6 2 が入り込むと、筒部材 6 2 の他端と嵌合部 4 0 h の端面とが当接する。そのため、筒部材 6 2 の一端側から切欠き部 4 0 g に筒部材 6 2 が入り込んだときの筒部材 6 2 の一端の位置と、筒部材 6 2 の他端側から切欠き部 4 0 g に筒部材 6 2 が入り込んだときの筒部材 6 2 の他端の位置とがずれる。



## 【0104】

なお、回動板40の回動中心に向かって筒部材62の一端側から切欠き部40gに筒部材62が入り込む場合でも、切込み62aの位置によっては、図18(E)、(F)に示すように、筒部材62の一端と嵌合部40hの端面とが当接して、切込み62aに嵌合部40hが嵌らない場合も生じうる。しかしながら、図18(E)、(F)に示す状態でディスク4が回転すると、水平方向を回動の軸方向としてディスク4上で筒部材62が回動して、切込み62aに嵌合部40hが嵌る。また、切込み62aに嵌合部40hが嵌ると、その後、ディスク4が回転しても、筒部材62は回動しない。また、回動板40の左端側部分の下面とディスク4の上面との隙間、および、回動板40の厚さは、切込み62aに嵌合部40hが嵌るように設定されている。

10

## 【0105】

ガイド部材36には、ディスク4上の筒部材62を回動板40の切欠き部40gへ案内するためのガイド溝36hが形成されている。ガイド溝36hは、ガイド溝36hの幅が筒部材62の外径よりもわずかに大きくなっている点を除いて、上述のガイド溝36fと同様に形成されている。なお、本形態では、回動板40が後述の部品係合位置40Aにあるときに、切欠き部40gは、ガイド溝36hの右前端に隣接している。そのため、本形態のガイド部材36には、ガイド面36gに相当するガイド面は形成されていない。

## 【0106】

また、本形態のガイド部材36には、切欠き部40gに入り込んだ筒部材62を切欠き部40gから外してディスク4の中心側へ戻すためのガイド溝36jが形成されている。ガイド溝36jは、貫通孔36aと切欠き部36eとの間に形成されている。また、ガイド溝36jは、切欠き部36eの上端から上側に伸びる直線状に形成されている。このガイド溝36jは、ガイド部材36の下面から上側に向かって窪むように形成されている。ガイド溝36jの幅は、筒部材62の外径よりもわずかに大きくなっている。ガイド溝36jは、回動板40が後述の部品解放位置40Cにあるときに、ディスク4の中心側へ筒部材62を案内する機能を果たしている。

20

## 【0107】

実施の形態2と同様に、エアシリンダ12に圧縮空気が供給されておらず、ロッド12aが上側に突出している状態では、ロッド12aの上端側部分は、規制溝部40bの中に配置されている。この状態で、ロータリーシリンダ11に圧縮空気が供給されて回動板40が時計方向へ回動すると、規制溝部40bの反時計方向端にロッド12aが当接して、時計方向において回動板40が位置決めされる(図19(A)、図20(A)参照)。また、ロータリーシリンダ11に圧縮空気が供給されて回動板40が反時計方向へ回動すると、規制溝部40bの時計方向端にロッド12aが当接して、反時計方向において回動板40が位置決めされる(図19(B)参照)。

30

## 【0108】

規制溝部40bの反時計方向端にロッド12aが当接している位置に回動板40があるときには、切欠き部40gは、ディスク4上に配置されるとともにガイド溝36hの延長線上に配置されている。そのため、規制溝部40bの反時計方向端にロッド12aが当接している位置に回動板40があるときに、ディスク4が反時計方向へ回転すると(具体的には、反時計方向へ偏心揺動回転すると)、図19(A)、図20(A)に示すように、ディスク4上の筒部材62が切欠き部40gに入り込む。また、この状態から、規制溝部40bの時計方向端にロッド12aが当接する位置まで回動板40が反時計方向へ回動すると、図19(B)に示すように、切欠き部40gに入り込んでいた筒部材62が部品配置部37dに配置される。

40

## 【0109】

一方、エアシリンダ12に圧縮空気が供給されると、規制溝部40bから外れる位置までロッド12aが下降する。ロッド12aが下降した状態でロータリーシリンダ11に圧縮空気が供給されて回動板40が時計方向へ回動すると、図20(B)に示すように、切欠き部40gがガイド溝36jの延長線上に配置されるまで、回動板40が回動する。こ

50



の状態で、ディスク 4 が反時計方向へ回転すると、切欠き部 40 g に入り込んでいたディスク 4 上の筒部材 62 が切欠き部 40 g から外れて、ディスク 4 の中心側へ移動する。

【0110】

このように本形態では、回動板 40 は、ディスク 4 が反時計方向へ回転するとディスク 4 上の筒部材 62 が入り込む位置に切欠き部 40 g が配置される部品係合位置 40 A (図 19 (A)、図 20 (A) 参照) と、部品配置部 37 d まで切欠き部 40 g が移動して切欠き部 40 g に入り込んでいた筒部材 62 が部品配置部 37 d に配置される部品分離位置 40 B (図 19 (B) 参照) と、ディスク 4 が反時計方向へ回転すると切欠き部 40 g に入り込んでいたディスク 4 上の筒部材 62 が切欠き部 40 g から外れてディスク 4 の中心側へ移動する位置に切欠き部 40 g が配置される部品解放位置 40 C (図 20 (B) 参照) との間で回動可能になっている。また、部品係合位置 40 A にある回動板 40 が反時計方向へ回動すると、回動板 40 が部品分離位置 40 B へ移動し、部品係合位置 40 A にある回動板 40 が時計方向へ回動すると、回動板 40 が部品解放位置 40 C へ移動する。

【0111】

本形態でも、検知機構 41、42 は、部品係合位置 40 A に回動板 40 があるときに、切欠き部 40 g に入り込んでいる筒部材 62 の向きを検知する。検知機構 41 は、たとえば、回動板 40 の径方向における切欠き部 40 g の中心位置に筒部材 62 の一部分があるのか否かを検知できる位置に配置されている。検知機構 42 は、嵌合部 40 h に筒部材 62 の一部分があるのか否かを検知できる位置に配置されている。なお、図 16 では、検知機構 41、42 の図示を省略している。

【0112】

上述のように、切込み 62 a が形成される筒部材 62 の一端側から切欠き部 40 g に筒部材 62 が入り込むと切込み 62 a に嵌合部 40 h が嵌り、筒部材 62 の他端側から切欠き部 40 g に筒部材 62 が入り込むと筒部材 62 の他端と嵌合部 40 h の端面とが当接する。そのため、検知機構 41 で筒部材 62 の一部分が検知されているにもかかわらず、検知機構 42 で筒部材 62 の一部分が検知されていない場合には、図 18 (A) に示すように、筒部材 62 の他端側から切欠き部 40 g に筒部材 62 が入り込んでいることが検知される。一方、検知機構 41 および検知機構 42 の両方で筒部材 62 の一部分が検知されている場合には、図 18 (B) に示すように、筒部材 62 の一端側から切欠き部 40 g に筒部材 62 が入り込んでいることが検知される。

【0113】

(部品分離装置の動作)

部品分離装置 31 では、ディスク 4 上に複数の筒部材 62 が供給されると、筒部材 62 がガイド溝 36 h に向かって移動するように、かつ、ガイド溝 36 h に入り込んだ筒部材 62 がガイド溝 36 h に沿って移動するように、ディスク 4 が時計方向および反時計方向へ偏心揺動回転をする。このときには、回動板 40 は、部品係合位置 40 A に配置されている。また、ディスク 4 は、最終的に回動板 40 の切欠き部 40 g に 1 個の筒部材 62 の一部分が入り込むように反時計方向へ偏心揺動回転をする。1 個の筒部材 62 が切欠き部 40 g に入り込むと、検知機構 41 によって、筒部材 62 が切欠き部 40 g に入り込んだことが検知される。また、検知機構 41 と検知機構 42 によって、切欠き部 40 g に入り込んでいる筒部材 62 の向きが検知される。

【0114】

筒部材 62 の一端側から切欠き部 40 g に筒部材 62 が入り込んでいることが検知されると、図 19 に示すように、回動板 40 は、反時計方向へ回動して部品分離位置 40 B に移動する。すなわち、ロータリーシリンダ 11 は、部品係合位置 40 A から部品分離位置 40 B に回動板 40 を回動させる。部品分離位置 40 B に回動板 40 が移動すると、切欠き部 40 g に入り込んでいた筒部材 62 は、部品配置部 37 d に配置される。すなわち、切欠き部 40 g と嵌合部 40 h とによって構成される係合部にディスク 4 上の筒部材 62 が係合している状態で回動板 40 が回動すると、1 個の筒部材 62 が部品配置部 37 d に配置される。具体的には、ディスク 4 上の筒部材 62 が切欠き部 40 g に入り込んで切込



み 6 2 a に嵌合部 4 0 h が嵌っている状態で回動板 4 0 が回動すると、ディスク 4 上に配置されていた 1 個の筒部材 6 2 が、ディスク 4 よりも外周側に配置された部品配置部 3 7 d に配置される。このときには、筒部材 6 2 の軸方向と左右方向とが一致するように部品配置部 3 7 d に筒部材 6 2 が配置される。

【 0 1 1 5 】

部品配置部 3 7 d に筒部材 6 2 が配置された後、回動板 4 0 が部品分離位置 4 0 B から部品係合位置 4 0 A へ移動すると、切込み 6 2 a から嵌合部 4 0 h が外れる。また、筒部材 6 2 が吸引されて把持部材 4 6 に把持される。本形態では、把持部材 4 6 は、部品配置部 3 7 d に配置された筒部材 6 2 を把持部材 4 6 が吸引して把持する把持位置と、把持位置で把持された筒部材 6 2 を一方向へ 9 0 ° 回動させて直立させる直立位置との間で回動可能となっており、筒部材 6 2 が把持部材 4 6 に把持されると、部品回動機構 4 3 は、把持位置から直立位置へ把持部材 4 6 を 9 0 ° 回動させる。

10

【 0 1 1 6 】

一方、筒部材 6 2 の他端側から切欠き部 4 0 g に筒部材 6 2 が入り込んでいることが検知されると、エアシリンダ 1 2 に圧縮空気が供給されてロッド 1 2 a が下降するとともに、図 2 0 に示すように、回動板 4 0 が時計方向へ回動して回動板 4 0 が部品解放位置 4 0 C へ移動する。すなわち、ロータリーシリンダ 1 1 は、部品係合位置 4 0 A から部品分離位置 4 0 C に回動板 4 0 を回動させる。また、回動板 4 0 が部品解放位置 4 0 C に配置された状態で、ディスク 4 が反時計方向へ回転すると、切欠き部 4 0 g に入り込んでいたディスク 4 上の筒部材 6 2 が切欠き部 4 0 g から外れて、ディスク 4 の中心側へ移動する。

20

【 0 1 1 7 】

回動板 4 0 が時計方向へ回動して部品係合位置 4 0 A から部品分離位置 4 0 C へ移動するときには、切欠き部 4 0 g に入り込んでいる筒部材 6 2 が切欠き部 4 0 g から外れないように、ディスク 4 が反時計方向へ回転している。なお、回動板 4 0 が部品係合位置 4 0 A から部品分離位置 4 0 C へ移動するときの、切欠き部 4 0 g からの筒部材 6 2 の外れを防止するための吸引機構が設けられても良い。この場合には、たとえば、切欠き部 4 0 g よりも、回動板 4 0 の回動中心側に、かつ、回動板 4 0 の上面に、吸引ポンプ等の吸引機構が接続された細いチューブが配置され、回動板 4 0 が部品係合位置 4 0 A から部品分離位置 4 0 C へ移動するときには、筒部材 6 2 がチューブの先端に向かって吸引される。あるいは、筒部材 6 2 がチューブの先端に吸着される。

30

【 0 1 1 8 】

( 本形態の主な効果 )

本形態でも、実施の形態 1、2 と同様に、複数の筒部材 6 2 の中から 1 個の筒部材 6 2 を取り出せるように、筒部材 6 2 をより確実に分離することが可能になる。また、本形態では、切込み 6 2 a が形成される筒部材 6 2 の一端側から切欠き部 4 0 g に筒部材 6 2 が入り込むと、切込み 6 2 a に嵌合部 4 0 h が嵌るが、筒部材 6 2 の他端側から切欠き部 4 0 g に筒部材 6 2 が入り込むと、筒部材 6 2 の他端と嵌合部 4 0 h の端面とが当接するため、実施の形態 2 と同様に、検知機構 4 1、4 2 を用いて比較的容易に、切欠き部 4 0 g に入り込んだ筒部材 6 2 の向きを検知することが可能になる。

【 0 1 1 9 】

40

本形態では、回動板 4 0 は、筒部材 6 2 の一端側から切欠き部 4 0 g に筒部材 6 2 が入り込んでいることが検知されると部品分離位置 4 0 B に移動し、筒部材 6 2 の他端側から切欠き部 4 0 g に筒部材 6 2 が入り込んでいることが検知されると部品解放位置 4 0 C へ移動する。そのため、本形態では、部品配置部 3 7 d に配置される筒部材 6 2 の向きを一定にすることが可能になる。また、本形態では、部品回動機構 4 3 が部品配置部 3 7 d に配置された筒部材 6 2 を把持して一方向へ 9 0 ° 回動させて直立させているため、部品分離装置 3 1 で分離されて取出装置で取り出される筒部材 6 2 の向きを一定にすることが可能になる。

【 0 1 2 0 】

[ 他の実施の形態 ]

50



実施の形態１では、たとえば、部品係合位置１０Ａから部品分離位置１０Ｂへ回動板１０が回動するときにシム２がガイド溝６ｃに引っ掛かり、回動板１０が部品分離位置１０Ｂまで回動しないときに、回動板１０を部品解放位置１０Ｃへ移動させて、ディスク４を反時計方向へ回転させることで、凹部１０ｄに入り込んでいるシム２を凹部１０ｄから外している。この他にもたとえば、シム２がガイド溝６ｃに引っ掛かり、回動板１０が部品分離位置１０Ｂまで回動しないときに、回動板１０を部品係合位置１０Ａに配置し、ディスク４を時計方向へ回転させることで、凹部１０ｄに入り込んでいるシム２を凹部１０ｄから外しても良い。

#### 【０１２１】

実施の形態１において、回動板１０の上面から凹部１０ｄに通じる空気の吸引孔を形成するとともに、この吸引孔に空気の吸引機構を接続しても良い。この場合には、凹部１０ｄに入り込んだ１枚のシム２を吸引した状態で部品係合位置１０Ａから部品分離位置１０Ｂへ回動板１０を回動させることができるため、１枚のシム２をより確実に分離することが可能になる。

#### 【０１２２】

また、実施の形態１において、ディスク４の下側であって、かつ、部品係合位置１０Ａに回動板１０があるときの凹部１０ｄの下側に空気の吸引機構を設けるとともに、上下方向から見たときにディスク４の径方向におけるディスク４の、吸引機構が設けられる範囲に、網目状（メッシュ状）をなす網目部をディスク４の周方向で輪帯状に形成しても良い。この場合には、万が一、部品係合位置１０Ａにある回動板１０の凹部１０ｄに２枚のシム２が重なって入り込んでも、網目部を介して吸引機構によって下側のシム２を吸引した状態で部品係合位置１０Ａから部品分離位置１０Ｂへ回動板１０を回動させることで、１枚のシム２を部品配置部７ｄに配置することが可能になるため、１枚のシム２を確実に分離することが可能になる。また、この場合において、回動板１０の上面から凹部１０ｄに通じる空気の吸引孔を形成するとともに、この吸引孔に空気の吸引機構を接続しても良い。

#### 【０１２３】

実施の形態１では、凹部１０ｄにシム２の一部が入り込んでいるが、凹部１０ｄにシム２の全体が入り込んでも良い。この場合には、凹部１０ｄは、たとえば、上下方向から見たときの形状がＵ形状となるように形成される。また、実施の形態１において、部品配置部７ｄに固定部材７を貫通する貫通孔を形成して、部品配置部７ｄに配置されるシム２を落下させても良い。また、実施の形態１では、ディスク４の下側に押上機構２０が配置されているが、ディスク４の下側に押上機構２０が配置されていなくても良い。

#### 【０１２４】

実施の形態２では、検知機構４１、４２は、部品係合位置４０Ａに回動板４０があるときに溝部４０ｄに入り込んでいる軸部材３２の向きを検知できる位置に配置されているが、検知機構４１、４２は、部品分離位置４０Ｂに回動板４０があるときに溝部４０ｄに入り込んでいる軸部材３２の向きを検知できる位置に配置されても良いし、部品係合位置４０Ａから部品分離位置４０Ｂに回動板４０が回動する途中で溝部４０ｄに入り込んでいる軸部材３２の向きを検知できる位置に配置されても良い。また、検知機構４１、４２は、載置部４６ａに載置された軸部材３２の向きを検知できる位置に配置されても良い。

#### 【０１２５】

実施の形態２では、部品回動機構４３は、検知機構４１、４２での検知結果に基づいて、軸部材３２の回動方向を変えているが、部品回動機構４３は、検知機構４１、４２での検知結果に基づいて、軸部材３２の回動量を変えても良い。すなわち、部品回動機構４３は、検知機構４１、４２によって、小径部３２ａ側から軸部材３２が溝部４０ｄに入り込んでいることが検知されたときに、軸部材３２を一方方向へ９０°回動させ、大径部３２ｂ側から軸部材３２が溝部４０ｄに入り込んでいることが検知されたときに、軸部材３２を同じ方向へ２７０°回動させても良い。

#### 【０１２６】

10

20

30

40

50



実施の形態 2 では、検知機構 4 1、4 2 での検知結果に基づいて、部品回動機構 4 3 での軸部材 3 2 の回動方向を変えているが、実施の形態 2 において、実施の形態 3 のように、検知機構 4 1、4 2 での検知結果に基づいて、回動板 4 0 の回動方向を変えても良い。すなわち、たとえば、検知機構 4 1、4 2 によって、小径部 3 2 a 側から軸部材 3 2 が溝部 4 0 d に入り込んでいることが検知されたときに、部品係合位置 4 0 A から部品分離位置 4 0 B に回動板 4 0 を回動させて、軸部材 3 2 を部品配置部 3 7 d に配置し、大径部 3 2 b 側から軸部材 3 2 が溝部 4 0 d に入り込んでいることが検知されたときに、部品係合位置 4 0 A から部品解放位置 C に回動板 4 0 を回動させて、溝部 4 0 d に入り込んでいる軸部材 3 2 を溝部 4 0 d から外してディスク 4 の中心側へ移動させても良い。この場合には、溝部 4 0 d の中に軸部材 3 2 の全体が入り込むように溝部 4 0 d が形成される。また、この場合には、実施の形態 3 のガイド溝 3 6 j に相当するガイド溝がガイド部材 3 6 に形成される。

10

#### 【0127】

また、実施の形態 3 では、検知機構 4 1、4 2 での検知結果に基づいて、回動板 4 0 の回動方向を変えているが、実施の形態 3 において、実施の形態 2 のように、検知機構 4 1、4 2 での検知結果に基づいて、部品回動機構 4 3 での筒部材 6 2 の回動方向を変えても良い。この場合には、切欠き部 4 0 g に筒部材 6 2 の全体が入り込まなくても良い。また、実施の形態 2、3 では、部品回動機構 4 3 は、軸部材 3 2、筒部材 6 2 が直立するように（すなわち、軸部材 3 2、筒部材 6 2 の軸方向が上下方向と一致するように）軸部材 3 2、筒部材 6 2 を回動させているが、部品回動機構 4 3 は、軸部材 3 2、筒部材 6 2 の軸方向が上下方向に対して傾くように軸部材 3 2、筒部材 6 2 を回動させても良い。

20

#### 【0128】

実施の形態 2 では、軸部材 3 2 が入り込む溝部 4 0 d が回動板 4 0 に形成されているが、実施の形態 3 のように軸部材 3 2 が入り込む切欠き部が回動板 4 0 に形成されても良い。また、実施の形態 3 では、筒部材 6 2 が入り込む切欠き部 4 0 g が回動板 4 0 に形成されているが、実施の形態 2 のように筒部材 6 2 が入り込む溝部が回動板 4 0 に形成されても良い。また、実施の形態 3 では、回動板 4 0 の、切欠き部 4 0 g よりも回動中心側の部分が、切欠き部 4 0 g に入り込んだ筒部材 6 2 の切込み 6 2 a に嵌る嵌合部 4 0 h となっているが、たとえば、切欠き部 4 0 g に入り込んだ筒部材 6 2 の切込み 6 2 a に嵌る軸部材が回動板 4 0 に設けられていても良い。

30

#### 【0129】

実施の形態 2、3 において、部品分離装置 3 1 で分離される部品は、軸部材 3 2 および筒部材 6 2 以外の部品であっても良い。たとえば、部品分離装置 3 1 で分離される部品は、一端側のみに D カット加工が施された軸部材であっても良いし、一端側のみに面取り加工が施された円筒状の筒部材であっても良いし、一端面の上に孔が形成された六角孔付き止めネジであっても良い。この場合には、これらの部品が一端側から溝部や切欠き部に入り込んだときの部品の一端の位置と、他端側から溝部や切欠き部に入り込んだときの部品の他端の位置とがずれるように、溝部や切欠き部が形成される。また、実施の形態 2、3 では、動力伝達機構 4 9 を介してモータ 4 8 の動力が把持部材 4 6 に伝達されると、把持部材 4 6 は、水平方向を回動の軸方向として回動するが、把持部材 4 6 は、水平方向に対して傾いた方向を回動の軸方向として回動しても良い。

40

#### 【0130】

実施の形態 2、3 において、部品分離装置 3 1 は、反射型の光学式センサである 2 個の検知機構 4 1、4 2 を備えているが、部品分離装置 3 1 は、2 個の検知機構 4 1、4 2 に代えて、1 個の画像センサを備えていても良い。この場合には、1 個の画像センサを用いて、溝部 4 0 d に入り込んでいる軸部材 3 2 の向きや、切欠き部 4 0 g に入り込んでいる筒部材 6 2 の向きを検知する。なお、この場合には、溝部 4 0 d は、第 1 溝部 4 0 e のみによって構成されても良い。

#### 【0131】

実施の形態 1 では、部品分離装置 1 で 1 枚のシム 2 が分離されているが、部品分離装置

50



１で２枚以上の所定枚数のシム２が分離されるように、部品分離装置１が構成されても良い。すなわち、２枚以上の所定枚数のシム２が入り込むように凹部１０ｄが形成され、２枚以上の所定枚数のシム２が部品配置部７ｄに配置されても良い。また、実施の形態２、３では、部品分離装置３１で１個の軸部材３２、筒部材６２が分離されているが、部品分離装置３１で２個以上の所定個数の軸部材３２、筒部材６２が分離されるように、部品分離装置３１が構成されても良い。すなわち、２個以上の所定個数の軸部材３２、筒部材６２が入り込むように溝部４０ｄ、切欠き部４０ｇが形成され、部品配置部３７ｄに２個以上の所定個数の軸部材３２、筒部材６２が配置されても良い。

#### 【０１３２】

実施の形態２、３では、部品配置部３７ｄは、ディスク４の径方向においてディスク４の外周面よりも外側に配置されているが、軸部材３２、筒部材６２を分離することができるのであれば、分離される軸部材３２、筒部材６２が配置される部品配置部がディスク４上に設けられても良い。また、実施の形態１においても、シム２を分離することができるのであれば、分離されるシム２が配置される部品配置部がディスク４上に設けられても良い。

#### 【０１３３】

上述した形態では、回動部材としての回動板１０、４０は平板状に形成されているが、回動部材は平板状に形成されていなくても良い。たとえば、回動部材は、アーム状に形成されていても良い。また、上述した形態では、ディスク４の回転中心Ｃ１とモータ１３の出力軸１３ａの中心Ｃ２とがずれていて、ディスク４が偏心揺動回転をしているが、ディスク４の回転中心Ｃ１とモータ１３の出力軸１３ａの中心Ｃ２とが一致していてディスク４が通常の回転をしても良い。また、上述した形態において、回動板１０、４０を回動させる回動機構は、モータであっても良い。この場合には、モータを制御することで回動板１０、４０の停止位置を制御することが可能になるため、エアシリンダ１２が不要になる。

#### 【符号の説明】

#### 【０１３４】

- １、３１ 部品分離装置
- ２ シム（部品）
- ４ ディスク
- ５ 回転機構
- ６、３６ ガイド部材
- ６ｃ、３６ｆ、３６ｈ ガイド溝
- ７ｄ、３７ｄ 部品配置部
- １０、４０ 回動板（回動部材）
- １０Ａ、４０Ａ 部品係合位置
- １０Ｂ、４０Ｂ 部品分離位置
- １０Ｃ、４０Ｃ 部品解放位置
- １０ｄ 凹部（係合部）
- １１ ロータリーシリンダ（エアシリンダ、回動機構）
- ２０ 押上機構
- ３２ 軸部材（部品）
- ４０ｄ 溝部（係合部）
- ４０ｇ 切欠き部（係合部の一部）
- ４０ｈ 嵌合部（係合部の一部）
- ４１、４２ 検知機構
- ４３ 部品回動機構
- ６２ 筒部材（部品）
- ６２ａ 切込み

10

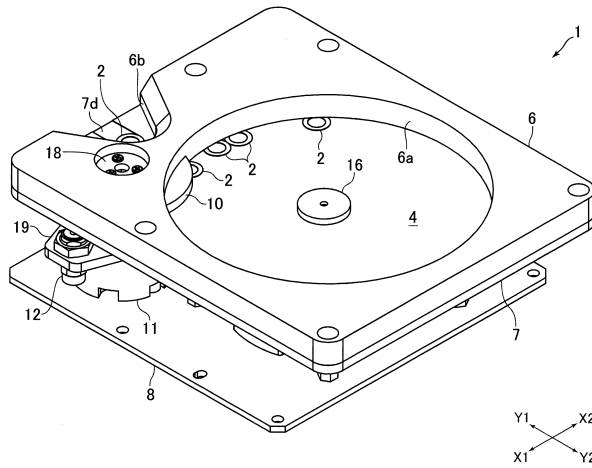
20

30

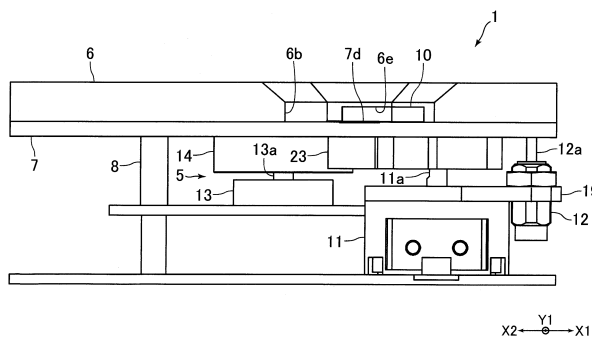
40



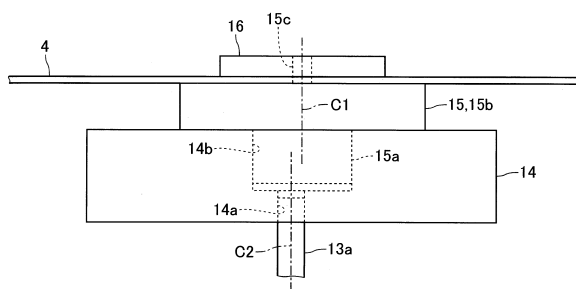
【図 1】



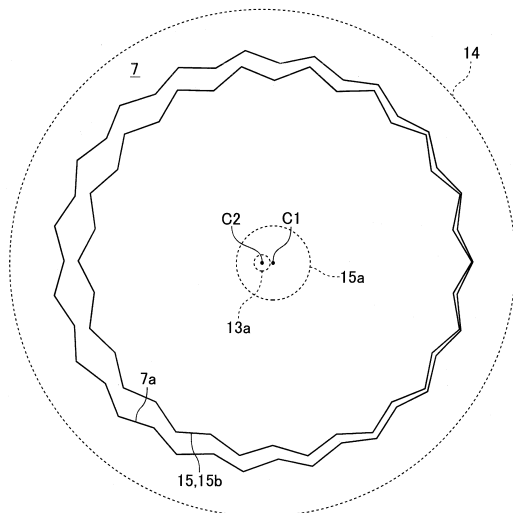
【図 2】



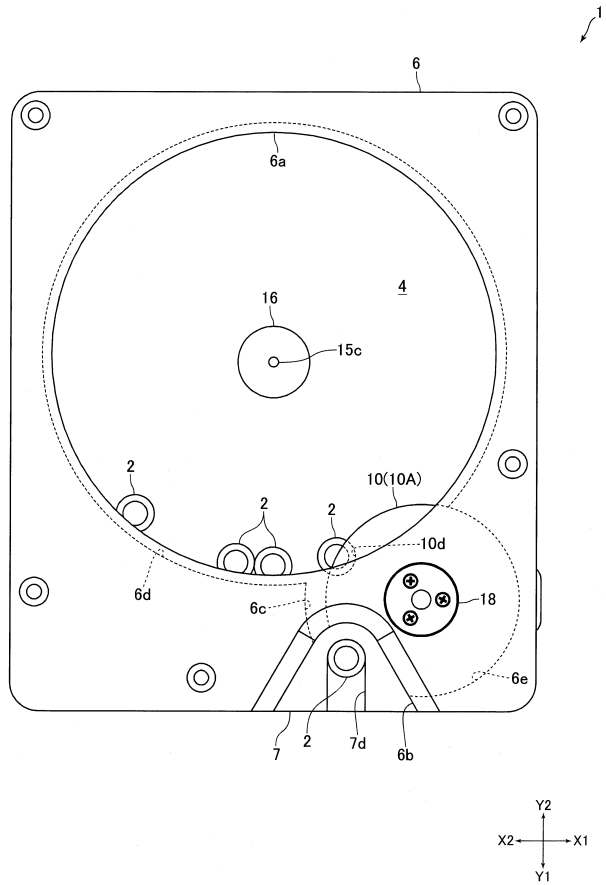
【図 4】



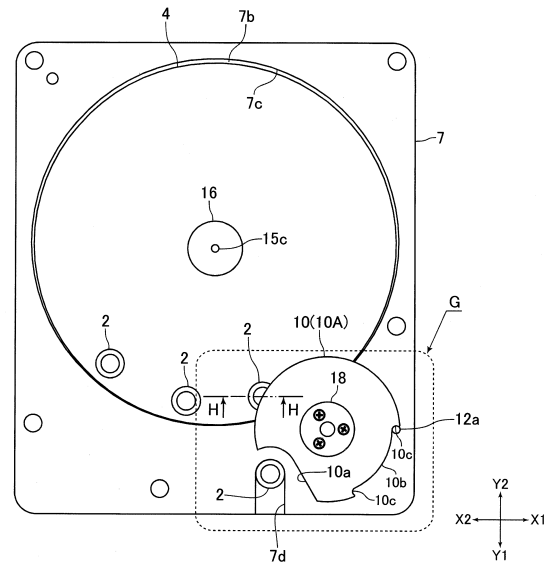
【図 5】



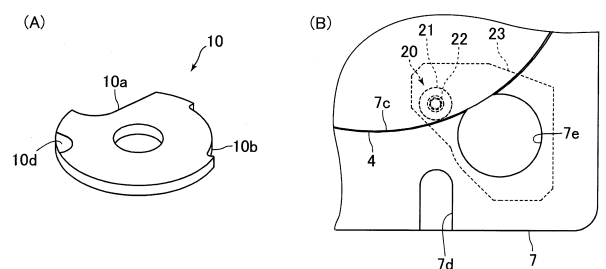
【図 3】



【図 6】

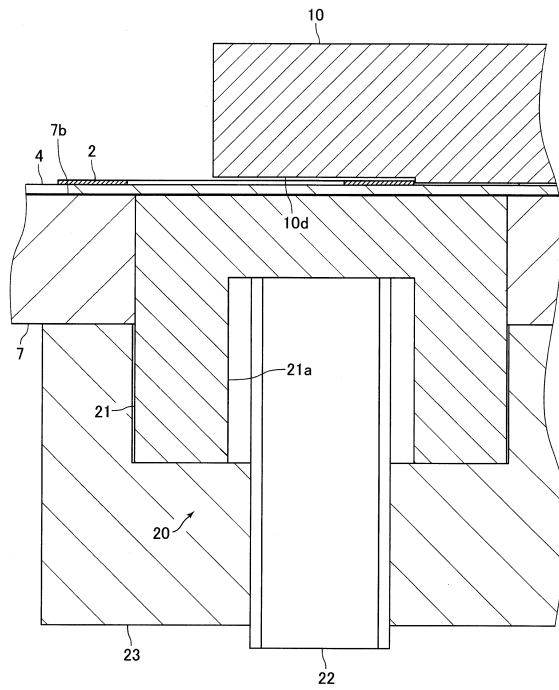


【図 7】

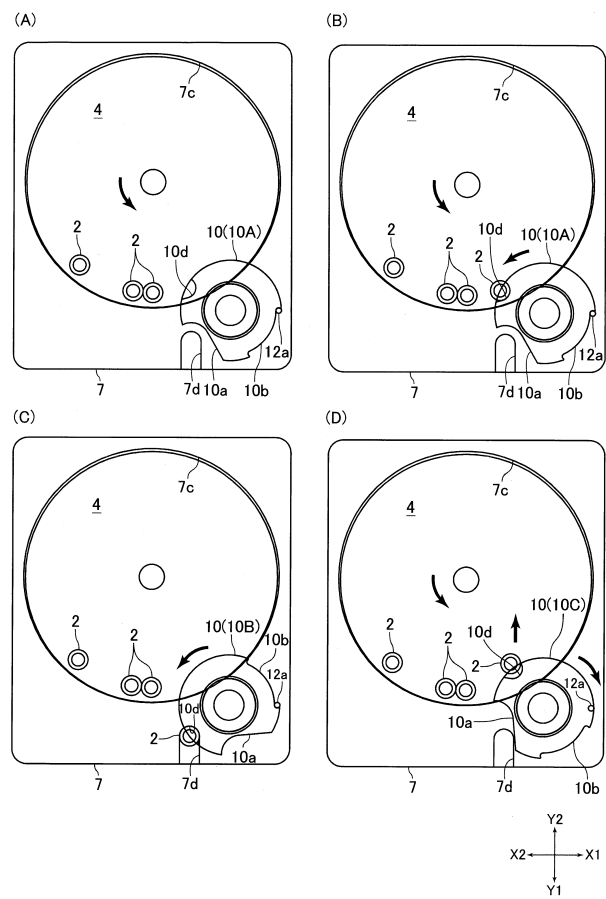




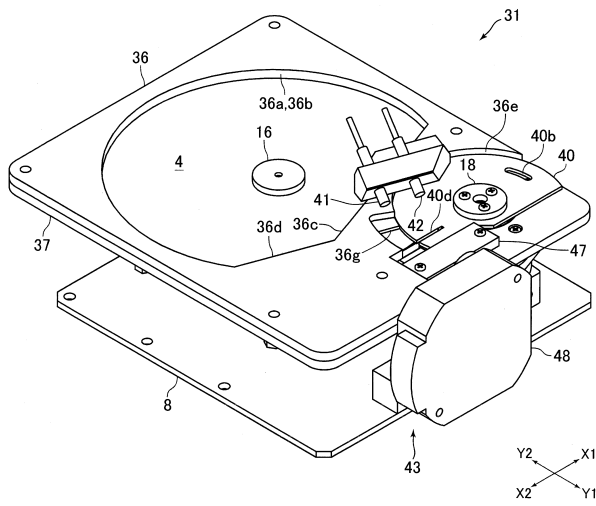
【図 8】



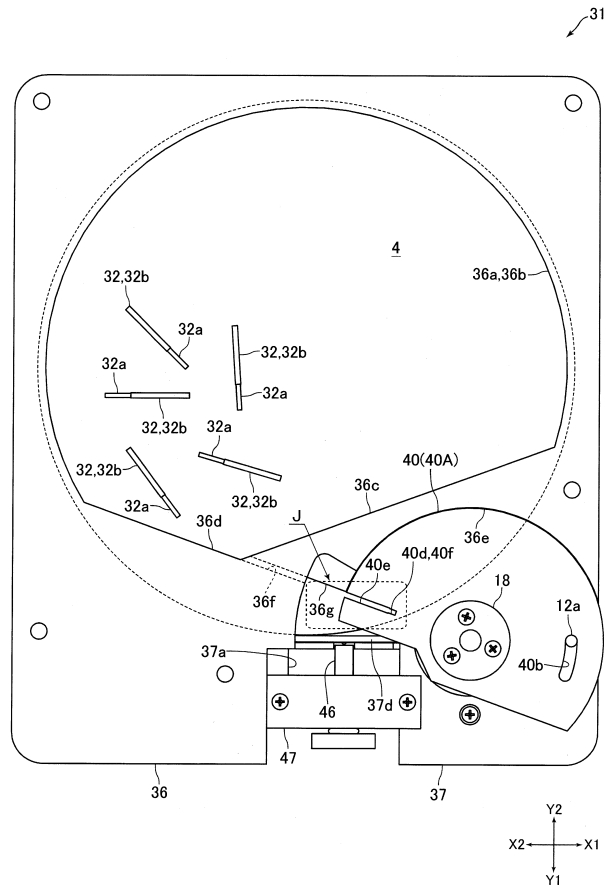
【図 9】



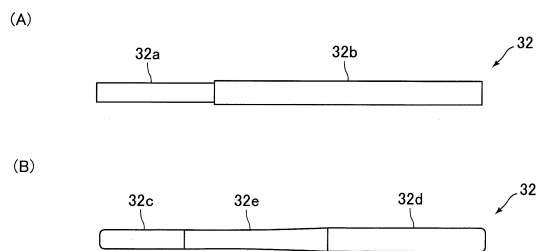
【図 10】



【図 12】

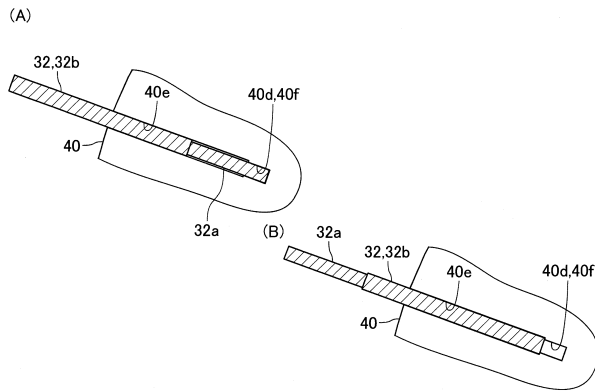


【図 11】

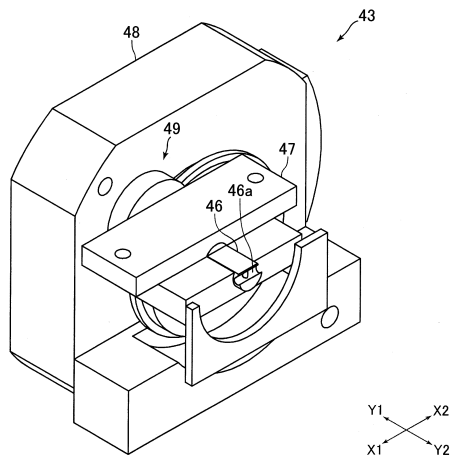




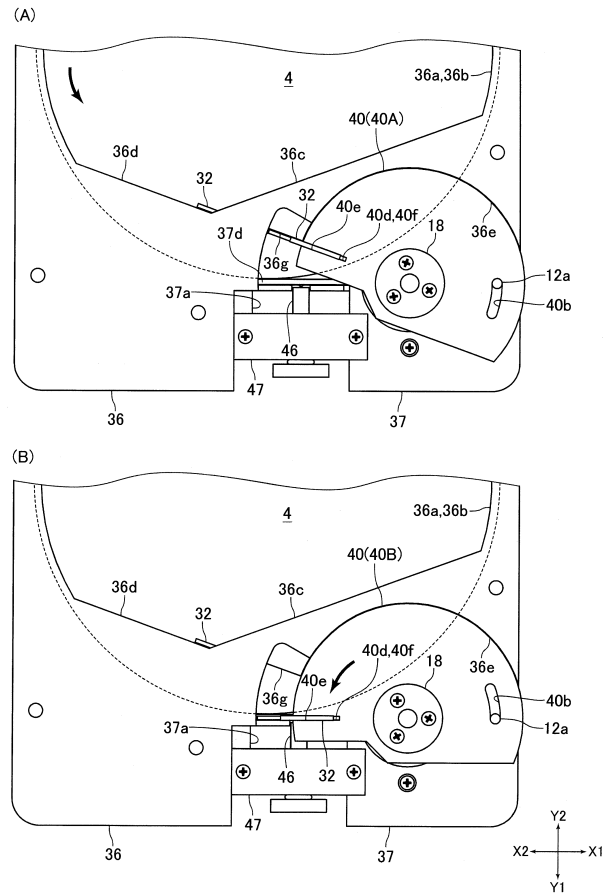
【図13】



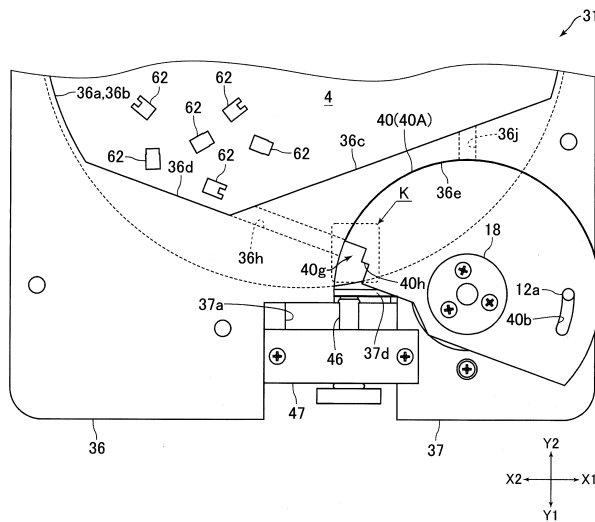
【図14】



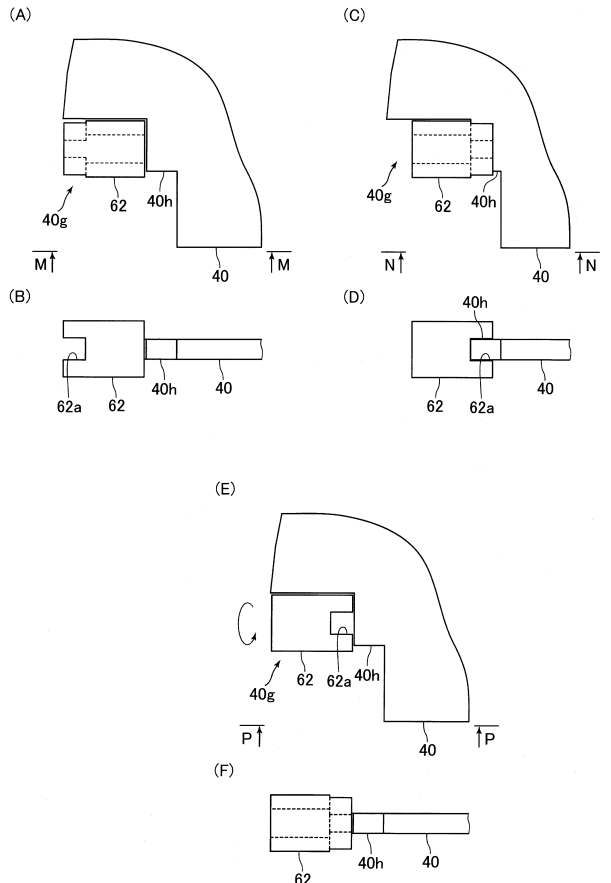
【図15】



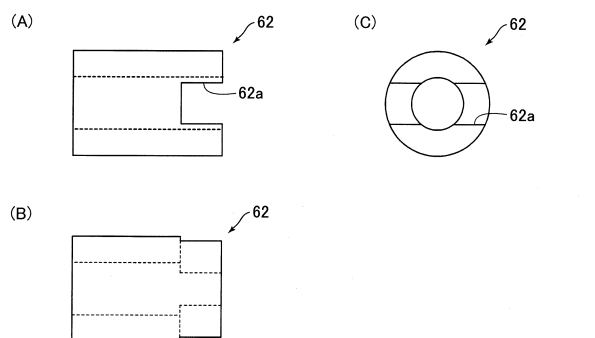
【図16】



【図18】

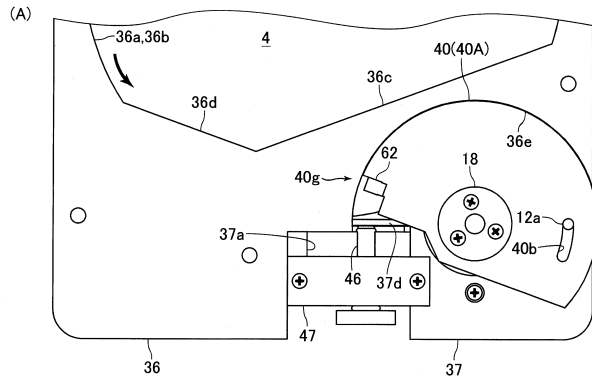


【図17】

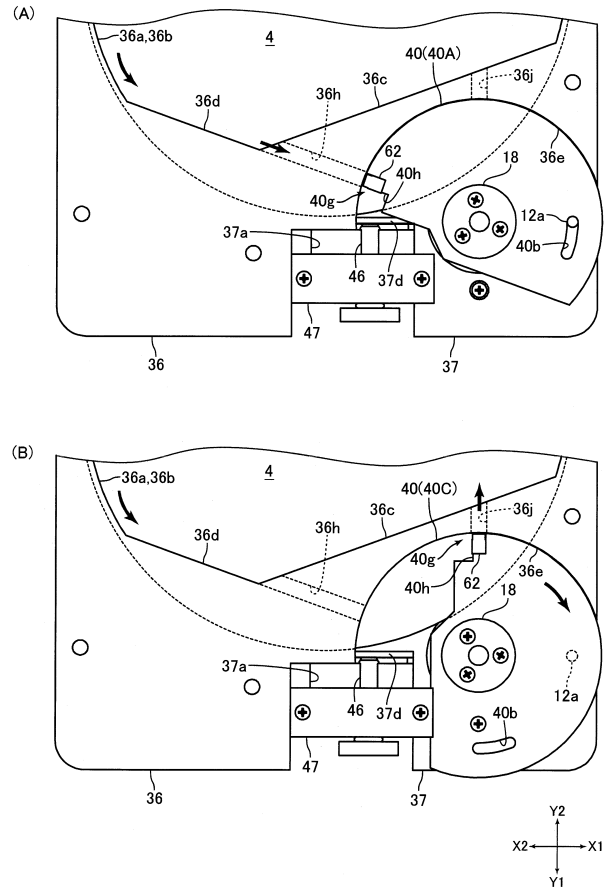




【図 19】



【図 20】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-252972(JP,A)  
特公昭38-007800(JP,B1)  
特開平08-108921(JP,A)  
特開2005-206267(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B65G 47/14