

(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.

B65G 47/14 (2006.01)

F 1

B 6 5 G 47/14 1 0 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)
 (22) 出願日 平成28年3月14日 (2016.3.14)
 (65) 公開番号 特開2017-165495 (P2017-165495A)
 (43) 公開日 平成29年9月21日 (2017.9.21)
 審査請求日 平成30年12月26日 (2018.12.26)

(73) 特許権者 592152266
 株式会社 K E C
 富山県富山市中大久保173-10
 (74) 代理人 100125690
 弁理士 小平 晋
 (72) 発明者 中村 勝年
 長野県諏訪市大手2-17-16 信濃ビル1F 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、

前記部品は、薄板状に形成されたシムであり、

前記回動部材は、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、 10

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、 20

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、 30

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、 40

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も非対称に形成され、

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、 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】

10

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、

20

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も非対称に形成され、

30

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、

40

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

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動部材と、前記回動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、

前記回動部材の回動中心側の前記溝部の幅は、水平方向における前記回動部材の端面側の前記溝部の幅よりも狭くなっている、

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動部材と、前記回動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うる。

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、部品は、薄板状に形成されたシムであり、回動部材は、平板状に形成され、係合部は、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。

【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が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、部品配置部まで回動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、本発明では、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。

【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。

【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、回動部材は、平板状に形成され、係合部は、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け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。

【0011】

10

20

30

40

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。

10

【0013】

本発明において、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向へ回動すると、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動すると、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けた場合に、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。

20

【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の部品の回動方向と、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の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の部品の回動量と、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の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

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】

10

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】

20

30

40

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

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よりも狭くなっている、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、上下方向を回転の軸方向として回転する回動部材と、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ける

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。

【0020】

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】

【0021】

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】

【0022】

【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。

10

20

30

40

50

【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。

【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。

【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、0.1mm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】

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、上下方向を回動の軸方向として回動する回動部材としての回動板10と、回動板10を回動させる回動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、回動板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)

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に示す回動板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、回動板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

10

20

30

40

50

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

【 0 0 3 0 】

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 13 a が挿入されて固定される固定孔 14 a が形成されている。固定孔 14 a 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 14 b が形成されている。凹部 14 b 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 14 b の側面は円筒面となっている。凹部 14 b 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 14 a の中心と凹部 14 b の中心とがずれている。固定孔 14 a は、偏心部材 14 の下面から凹部 14 b に通じるように形成されている。

【 0 0 3 1 】

歯車部材 15 は、図 4 に示すように、偏心部材 14 の凹部 14 b に挿入される円柱状の軸部 15 a と、軸部 15 a の上端に繋がる円板状の外歯車 15 b と、外歯車 15 b の上面から上側に突出する突起部 15 c とを備えている。軸部 15 a は、歯車部材 15 の中心に形成されている。この軸部 15 a は、偏心部材 14 に対して軸部 15 a 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 14 b 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 15 b 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 15 b の中心と軸部 15 a の中心とは一致している。なお、図 5 では、突起部 15 c の図示を省略している。

【 0 0 3 2 】

突起部 15 c 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 15 c は、上下方向から見たときに突起部 15 c の中心と軸部 15 a 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 15 a の中心および外歯車 15 b の中心とが一致している。突起部 15 c 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 15 b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。

【 0 0 3 3 】

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 15 b と噛み合う内歯車 7 a となっている。上下方向から見たときに、内歯車 7 a の中心は、モータ 13 の出力軸 13 a の中心 C 2 と一致している。内歯車 7 a のピッチ円径は、外歯車 15 b のピッチ円径よりも大きくなっている。外歯車 15 b の一部と内歯車 7 a の一部とが噛み合っている。

【 0 0 3 4 】

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 7 b (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 7 c が凹部 7 b 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 7 c 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 7 b の中心 (すなわち、外環部 7 c の内周面の中心) は、モータ 13 の出力軸 13 a の中心 C 2 と一致している。外環部 7 c の内径は、ディスク 4 の外径よりも大きくなっている。凹部 7 b 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 7 c の上面の位置とはほぼ等しくなっている。

【 0 0 3 5 】

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 13 a が挿入されて固定

10

20

30

40

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

【 0 0 3 6 】

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 に対して偏心運動回転をする。

【 0 0 3 7 】

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

【 0 0 3 8 】

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

【 0 0 3 9 】

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

【 0 0 4 0 】

回動板 10 の左後端側部分の下面是、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。

【 0 0 4 1 】

50

回動板 10 には、部品配置部 7d 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 10a と、回動板 10 の回動範囲を規制するための切欠き部 10b とが形成されている。切欠き部 10a、10b 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 10a と切欠き部 10b 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 10b の両側は、エアシリンダ 12 のロッド 12a が当接可能な円弧状の当接面 10c となっている（図 6 参照）。

【 0 0 4 2 】

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 10d が形成されている。凹部 10d 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 10d は、回動板 10 の、切欠き部 10a、10b 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 10d は、ディスク 4 の上面に載っている 1 枚のシム 2 の一部分が係合する係合部である。

10

【 0 0 4 3 】

上下方向から見たときの凹部 10d 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 10d 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 10d 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 10d 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 7d 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。

20

【 0 0 4 4 】

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）12a 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 12a が挿通される貫通孔（図示省略）が形成されている。

【 0 0 4 5 】

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 12a の上端側部分は、固定部材 7 の上面（具体的には、外環部 7c の上面）よりも上側に突出しており、回動板 10 の切欠き部 10b の中に配置されている。本形態では、通常、ロッド 12a の上端側部分は、切欠き部 10b 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 10b の反時計方向側に配置される当接面 10c にロッド 12a 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 10b の時計方向側に配置される当接面 10c にロッド 12a 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）。

30

【 0 0 4 6 】

本形態では、切欠き部 10b の反時計方向側に配置される当接面 10c にロッド 12a が当接している位置に回動板 10 があるときに、凹部 10d 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 10d 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 10b の反時計方向側に配置される当接面 10c にロッド 12a 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 10d に入り込む。また、この状態から、切欠き部 10b の時計方向側に配置される当接面 10c にロッド 12a 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 10d に入り込んでいたシム 2 が部品配置部 7d に配置される。

40

50

【0047】

一方、エアシリンダ12に圧縮空気が供給されると、切欠き部10b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10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10が回動する。図9(D)に示す状態では、凹部10dは、凹部10d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10dに入り込んでいたディスク4上のシム2が凹部10dから外れる(図9(D)参照)。なお、エアシリンダ12に圧縮空気が供給されていないときに、ロッド12aが下降し、エアシリンダ12に圧縮空気が供給されたときに、ロッド12aが上昇しても良い。

10

【0048】

このように本形態では、回動板10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10dが配置される部品係合位置10A(図9(A)、(B)参照)と、部品配置部7dまで凹部10dが移動して凹部10dに入り込んでいたシム2が部品配置部7dに配置される部品分離位置10B(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10dに入り込んだディスク4上のシム2が凹部10dから外れる位置に凹部10dが配置される部品解放位置10C(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10Aにある回動板10が反時計方向へ回動すると、回動板10が部品分離位置10Bへ移動し、部品係合位置10Aにある回動板10が時計方向へ回動すると、回動板10が部品解放位置10Cへ移動する。

20

【0049】

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10d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。押上機構20は、部品係合位置10Aに回動板10があるときの凹部10dの下側に配置されている。この押上機構20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21と、押上部材21を昇降させるネジ22とを備えている。ネジ22は、固定部材7の下面に固定されるネジ保持部材23に保持されている。ネジ保持部材23には、ネジ22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。

【0050】

30

押上部材21は、樹脂で形成されている。固定部材7には、押上部材21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21の上端面は、ディスク4の下面に接触している。押上部材21の下端面には、ネジ22の上端側が挿入される凹部21aが形成されており、凹部21aの上面とネジ22の上端面とが当接している。凹部10dの上面とディスク4の上面との隙間は、ネジ保持部材23に対するネジ22のねじ込み量によって調整されている。

【0051】

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の下面是、固定部材7の外環部7c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6aが形成されている。上下方向から見たときの貫通孔6aの中心は、モータ13の出力軸13aの中心C2と一致している。また、貫通孔6aの内径は、固定部材7の外環部7cの内周面の内径よりも小さくなっている。

40

【0052】

ガイド部材6の前端側には、部品配置部7dに配置されたシム2を取り出すための切欠き部6bが形成されている。切欠き部6b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7d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6b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

る略二等辺三角形状となるように形成されている。

【0053】

ガイド部材6の下面には、回動板10とガイド部材6との接触を防止するための凹部6eが形成されている(図2、図3参照)。凹部6e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6eの窪み量は、回動板10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6dが貫通孔6aを囲むように形成されている(図3参照)。凹部6d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6dの窪み量は、シム2の厚さとほぼ等しくなっている。

10

【0054】

ガイド部材6の、貫通孔6aと切欠き部6bとの間の部分には、図3に示すように、凹部10dに一部分が入り込んだ状態で部品配置部7dに向かって移動するシム2を案内するガイド溝6cが形成されている。すなわち、ディスク4と部品配置部7dとの間にガイド溝6cが形成されている。ガイド溝6c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6cは、上下方向から見たときの形状が回動板10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6eの左端側部分に沿って形成されている。ガイド溝6cの一端は、貫通孔6aに通じており、ガイド溝6cの他端は、切欠き部6bに通じている。ガイド部材6の下面からのガイド溝6cの窪み量は、シム2の厚さとほぼ等しくなっている。

20

【0055】

(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10は、部品係合位置10Aに配置されている。また、ディスク4は、最終的に回動板10の凹部10d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10dに入り込むと、回動板10は、反時計方向へ回動して部品分離位置10Bに移動する。

30

【0056】

部品分離位置10Bに回動板10が移動すると、図9(C)に示すように、凹部10dに入り込んでいたシム2は、部品配置部7d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10dに係合している状態で回動板10が回動すると、1枚のシム2が部品配置部7d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10d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よりも外周側に配置された部品配置部7dに配置される。部品係合位置10Aから部品分離位置10Bへ回動板10が回動するときには、一部分が凹部10dに入り込んでいるシム2は、ガイド溝6cを通過する。回動板10が部品分離位置10Bに移動して、部品配置部7dの後端側部分にシム2が配置されると、回動板10は、時計方向へ回動して部品係合位置10Aに移動する。

40

【0057】

なお、シム2の一部分が凹部10d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10Aから部品分離位置10Bに回動板10が移動して部品配置部7dにシム2が配置された後、回動板10が再び、部品係合位置10Aに戻ると、部品配置部7d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10aによって、取出装置と回動板10との干渉が防止される。

【0058】

また、たとえば、凹部10dへのシム2の入り込み方が適切でなくて、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

50

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は、エアシリンダ 12 に圧縮空気が供給されてロッド 12a 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 10C へ移動する。回動板 10 が部品解放位置 10C 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 10d に入り込んでいたシム 2 が凹部 10d 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 10d 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 7d 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 7d 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 7d 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 7d 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 7d 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 10d 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 7d 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 7d 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 10d 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 10d 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 7d 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、0.1mm 以下と非常に薄くなつてあり、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 10d 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 10d 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 10d 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 10d 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 10d 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 10d 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。

40

【0063】

本形態では、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 10C へ移動する。また、本形態では、回動板 10 が部品解放位置 10C 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 10d に入り込んだディスク 4 上のシム 2 が凹部 10d から外れる。そのため、本形態では、たとえば、ガイド溝 6c でシム 2 の引っ掛けが発生したときに、凹部 10d からシム 2 を外すことが可能になる。

【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に示す部品回動機構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。

【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。

【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、上下方向を回動の軸方向として回動する回動部材としての回動板40と、回動板40を回動させるロータリーシリンダ11と、回動板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。

【0069】

また、部品分離装置31は、回動板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を把持して回動させる部品回動機構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。

【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に対して偏心回転をする。

【0071】

10

20

30

40

50

固定部材 3 7 の前端側には、部品回動機構 4 3 を配置するための切欠き部 3 7 a が形成されている。切欠き部 3 7 a は、固定部材 3 7 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 3 7 の略中心位置に形成されている。固定部材 3 7 の、切欠き部 3 7 a 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 3 2 が配置される部品配置部 3 7 d となっている。部品配置部 3 7 d 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。

【 0 0 7 2 】

10

回動板 4 0 は、平板状に形成されている。具体的には、回動板 4 0 は、略半円板状に形成されている。回動板 4 0 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 4 0 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 3 7 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 1 1 のロッド 1 1 a 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 4 0 は、円板部材 1 8 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 4 0 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 4 0 の回動中心は、部品配置部 3 7 d の右側に配置されている。なお、回動板 4 0 は、円板状に形成されても良い。

【 0 0 7 3 】

20

回動板 4 0 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 4 0 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 4 0 には、回動板 4 0 の回動範囲を規制するための円弧状の規制溝部 4 0 b が形成されている。規制溝部 4 0 b は、回動板 4 0 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 4 0 b は、上下方向で回動板 4 0 を貫通するように形成されている。また、規制溝部 4 0 b は、回動板 4 0 の反時計方向端側に形成されている。

【 0 0 7 4 】

30

回動板 4 0 には、ディスク 4 の上面に載っている 1 個の軸部材 3 2 の一部分が入り込むスリット状の溝部 4 0 d が形成されている。溝部 4 0 d は、回動板 4 0 の外周面（すなわち、水平方向における回動板 4 0 の端面）から回動板 4 0 の回動中心に向かって形成されている。また、溝部 4 0 d は、上下方向で回動板 4 0 を貫通するように形成されている。また、溝部 4 0 d は、回動板 4 0 の時計方向端側に形成されており、規制溝部 4 0 b との間に回動板 4 0 の回動中心を挟むように配置されている。溝部 4 0 d は、回動板 4 0 の径方向の外側に配置される第 1 溝部 4 0 e と、回動板 4 0 の径方向における第 1 溝部 4 0 e の内側端に繋がる第 2 溝部 4 0 f とから構成されている。本形態の溝部 4 0 d は、ディスク 4 の上面に載っている 1 個の軸部材 3 2 の一部分が係合する係合部である。

【 0 0 7 5 】

40

回動板 4 0 の径方向に直交する方向における第 1 溝部 4 0 e の幅は、この方向における第 2 溝部 4 0 f の幅よりも広くなっている。すなわち、回動板 4 0 の回動中心側の溝部 4 0 d の幅は、回動板 4 0 の外周面側（水平方向における回動板 4 0 の端面側）の溝部 4 0 d の幅よりも狭くなっている。また、回動板 4 0 の径方向に直交する方向における第 1 溝部 4 0 e の中心とこの方向における第 2 溝部 4 0 f の中心とは一致している。回動板 4 0 の径方向に直交する方向における第 1 溝部 4 0 e の幅は、軸部材 3 2 の大径部 3 2 b の外径よりもわずかに大きくなっている。また、回動板 4 0 の径方向における第 2 溝部 4 0 f の幅は、小径部 3 2 a の外径よりもわずかに大きくなっている。また、回動板 4 0 の径方向における第 2 溝部 4 0 f の長さは、小径部 3 2 a の長さよりも短くなっている。

【 0 0 7 6 】

50

そのため、図13(A)に示すように、小径部32a側から軸部材32が溝部40dに入り込む場合には、軸部材32の小径部32a側の端面は、回動板40の径方向における溝部40dの内側端まで到達する。一方、図13(B)に示すように、大径部32b側から軸部材32が溝部40dに入り込む場合には、軸部材32の大径部32b側の端面は、第1溝部40eと第2溝部40f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32a側から溝部40d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40fに配置されるが、大径部32b側から軸部材32が溝部40dに入り込む場合には、軸部材32の一部分が第2溝部40f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40d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40d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40d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。

10

【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15(B)参照)。

20

【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の下面是、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36aが形成されている。貫通孔36a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36bとなっている。上下方向から見たときの曲面部36bの曲率中心は、モータ13の出力軸13aの中心C2と一致している。また、曲面部36b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。

30

【0080】

貫通孔36a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36c、36dによって構成されている。平面部36c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36cの右後端は、曲面部36bの時計方向端に繋がっている。平面部36d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36dの左後端は、曲面部36bの反時計方向端に繋がり、平面部36dの右前端は、平面部36cの左前端に繋がっている。平面部36cと平面部36d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。

40

【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36eが形成されている。切欠き部36e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36eは、回動板40が後述の部品係合位置40Aにあるときに、部品配置部37dが露出するように形成されており、部品配置部37d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36aと切欠き部36eとの間には、ディスク4上の軸部材32を回動板40の

50

溝部 4 0 d へ案内するためのガイド溝 3 6 f が形成されている（図 1 2 参照）。ガイド溝 3 6 f は、平面部 3 6 c と平面部 3 6 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 3 6 f は、ガイド部材 3 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。ガイド溝 3 6 f の幅は、軸部材 3 2 の大径部 3 2 b の外径よりもわずかに大きくなっている。ガイド溝 3 6 f は、回動板 4 0 が後述の部品係合位置 4 0 A にあるときに、ディスク 4 上の軸部材 3 2 を溝部 4 0 d へ案内する機能を果たしている。

【 0 0 8 3 】

なお、回動板 4 0 が後述の部品係合位置 4 0 A にあるときには、図 1 2 に示すように、ガイド溝 3 6 f と溝部 4 0 d との間に隙間が形成されている。ガイド部材 3 6 の、切欠き部 3 6 e が形成されている部分の端面の一部分は、ガイド溝 3 6 f と溝部 4 0 d との間で軸部材 3 2 を案内するガイド面 3 6 g となっている。ガイド面 3 6 g は、ガイド溝 3 6 f の右前端に繋がるように形成されている。

【 0 0 8 4 】

本形態では、規制溝部 4 0 b の反時計方向端にロッド 1 2 a が当接している位置に回動板 4 0 があるときに、溝部 4 0 d は、ディスク 4 上に配置されるとともにガイド溝 3 6 f の延長線上に配置されている。そのため、規制溝部 4 0 b の反時計方向端にロッド 1 2 a が当接している位置に回動板 4 0 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 1 5 (A) に示すように、ディスク 4 上の軸部材 3 2 が溝部 4 0 d に入り込む。また、この状態から、規制溝部 4 0 b の時計方向端にロッド 1 2 a が当接する位置まで回動板 1 0 が反時計方向へ回動すると、図 1 5 (B) に示すように、溝部 4 0 d に入り込んでいた軸部材 3 2 が部品配置部 3 7 d に配置される。

【 0 0 8 5 】

このように本形態では、回動板 4 0 は、ディスク 4 が反時計方向へ回転するとディスク 4 上の軸部材 3 2 が入り込む（係合する）位置に溝部 4 0 d が配置される部品係合位置 4 0 A (図 1 5 (A) 参照) と、部品配置部 3 7 d まで溝部 4 0 d が移動して溝部 4 0 d に入り込んでいた軸部材 3 2 が部品配置部 3 7 d に配置される部品分離位置 4 0 B (図 1 5 (B) 参照) との間で回動可能になっている。

【 0 0 8 6 】

検知機構 4 1 、 4 2 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 4 1 、 4 2 は、反射型のファイバセンサである。この検知機構 4 1 、 4 2 は、ガイド部材 3 6 よりも上側に配置されている。検知機構 4 1 、 4 2 は、部品係合位置 4 0 A に回動板 4 0 があるときに、溝部 4 0 d に入り込んでいる軸部材 3 2 の向きを検知する。検知機構 4 1 は、たとえば、回動板 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ている。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。なお、検知機構 4 1 、 4 2 は、近接センサであっても良い。

【 0 0 8 7 】

上述のように、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。そのため、検知機構 4 1 で軸部材 3 2 の一部分が検知されているにもかかわらず、検知機構 4 2 で軸部材 3 2 の一部分が検知されていない場合には、図 1 3 (B) に示すように、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る。一方、検知機構 4 1 および検知機構 4 2 の両方で軸部材 3 2 の一部分が検知されている場合には、図 1 3 (A) に示すように、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る。

【 0 0 8 8 】

部品回動機構 4 3 は、図 1 4 に示すように、軸部材 3 2 を把持する把持部材 4 6 と、把持部材 4 6 を回動可能に支持する支持部材 4 7 と、把持部材 4 6 を回動させるモータ 4 8

10

20

30

40

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）。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

3 2 が配置される。部品配置部 3 7 d に軸部材 3 2 が配置されると、部品配置部 3 7 d を軸部材 3 2 が転がり落ちて、載置位置にある載置部 4 6 a に載置される。軸部材 3 2 が載置部 4 6 a に載置されると、軸部材 3 2 が吸引されて把持部材 4 6 に把持される。

【 0 0 9 4 】

軸部材 3 2 が把持部材 4 6 に把持されると、部品回動機構 4 3 は、検知機構 4 1、4 2 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 4 6 を回動させる。具体的には、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ると、部品回動機構 4 3 は、把持部材 4 6 を第 1 直立位置へ回動させる。一方、検知機構 4 1、4 2 によって、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ると、部品回動機構 4 3 は、把持部材 4 6 を第 2 直立位置へ回動させる。

【 0 0 9 5 】

すなわち、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 に係合していることが検知されると、部品回動機構 4 3 は、把持した軸部材 3 2 を一方へ回動させて直立させ、検知機構 4 1、4 2 によって、大径部 3 2 b 側から軸部材 3 2 が溝部 4 0 d に係合していることが検知されると、部品回動機構 4 3 は、把持した軸部材 3 2 を他方向へ回動させて直立させており、部品回動機構 4 3 は、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るとときに軸部材 3 2 の回動方向と、検知機構 4 1、4 2 によって大径部 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るときの軸部材 3 2 の回動方向とを変えている。

【 0 0 9 6 】

軸部材 3 2 が直立すると、取出装置が軸部材 3 2 を取り上げる。なお、部品配置部 3 7 d に軸部材 3 2 が配置されると、把持部材 4 6 および把持部材 4 6 と一緒に回動する軸部材 3 2 と、回動板 4 0 との干渉を防止するため、回動板 4 0 は、部品分離位置 4 0 B から部品係合位置 4 0 A へ戻る。

【 0 0 9 7 】

(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 3 2 の一部分が溝部 4 0 d に入り込んでいる状態で回動板 4 0 が回動すると、1 個の軸部材 3 2 が部品配置部 3 7 d に配置されるため、実施の形態 1 と同様に、複数の軸部材 3 2 の中から 1 個の軸部材 3 2 を取り出せるように、軸部材 3 2 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 3 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 上の軸部材 3 2 の一部分が溝部 4 0 d に入り込んでいる状態で回動板 4 0 が回動すると、ディスク 4 上に配置されていた 1 個の軸部材 3 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 3 7 d に配置されたため、実施の形態 1 と同様に、複数の軸部材 3 2 の中から 1 個の軸部材 3 2 を取り出せるように、軸部材 3 2 をより確実に分離することが可能になる。

【 0 0 9 8 】

本形態では、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 に係合していることが検知されると、部品回動機構 4 3 は、把持した軸部材 3 2 を一方へ 90° 回動させて直立させ、検知機構 4 1、4 2 によって、大径部 3 2 b 側から軸部材 3 2 が溝部 4 0 d に係合していることが検知されると、部品回動機構 4 3 は、把持した軸部材 3 2 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 3 2 a 側から軸部材 3 2 が溝部 4 0 d に係合している場合、および、大径部 3 2 b 側から軸部材 3 2 が溝部 4 0 d 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 3 1 で分離されて取出装置で取り出される軸部材 3 2 の向きを一定にすることが可能になる。

【 0 0 9 9 】

本形態では、溝部 4 0 d は、第 1 溝部 4 0 e と第 2 溝部 4 0 f とから構成されており、

10

20

30

40

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、回動板 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 】

10

[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 方向から回動板 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 方向から回動板 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 方向から回動板 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。

20

【 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 と共に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。

30

【 0 1 0 2 】

本形態の回動板 4 0 には、溝部 4 0 d に代えて、回動板 4 0 の外周面（すなわち、水平方向における回動板 4 0 の端面）から回動板 4 0 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 4 0 g が形成されている。切欠き部 4 0 g は、回動板 4 0 の反時計方向端に形成されている。回動板 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。回動板 4 0 の、切欠き部 4 0 g よりも回動中心側の部分は、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、回動板 4 0 には、切欠き部 4 0 g よりも、回動板 4 0 の回動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。

40

【 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 の一端側から回動板 4 0 の回動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、回動板 4 0 の回動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。

50

【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、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10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40gに入り込んでいたディスク4上の筒部材62が切欠き部40g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40gが配置される部品係合位置40A(図19(A)、図20(A)参照)と、部品配置部37dまで切欠き部40gが移動して切欠き部40gに入り込んでいた筒部材62が部品配置部37dに配置される部品分離位置40B(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40gに入り込んでいたディスク4上の筒部材62が切欠き部40g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40gが配置される部品解放位置40C(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40A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40Bへ移動し、部品係合位置40A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40Cへ移動する。

【0111】

本形態でも、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、切欠き部40g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40g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40h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62aが形成される筒部材62の一端側から切欠き部40gに筒部材62が入り込むと切込み62aに嵌合部40hが嵌り、筒部材62の他端側から切欠き部40gに筒部材62が入り込むと筒部材62の他端と嵌合部40h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40g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40g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36hに向かって移動するように、かつ、ガイド溝36hに入り込んだ筒部材62がガイド溝36h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の切欠き部40g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40gに入り込むと、検知機構41によって、筒部材62が切欠き部40g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40g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40g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40B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40Aから部品分離位置40Bに回動板40を回動させる。部品分離位置40Bに回動板40が移動すると、切欠き部40gに入り込んでいる筒部材62は、部品配置部37dに配置される。すなわち、切欠き部40gと嵌合部40h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37d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40gに入り込んで切込

10

20

30

40

50

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 90° 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 90° 回動させる。

【 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。

【 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。

【 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 】

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 90° 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]

10

20

30

40

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に引っ掛けられ、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に引っ掛けられ、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に、1枚のシム2をより確実に分離することが可能になる。

10

【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。

20

【0123】

実施の形態1では、凹部10dにシム2の一部分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。

30

【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。

40

【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】

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。

【 0 1 2 7 】

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。

【 0 1 2 8 】

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。

【 0 1 2 9 】

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、一端面のみ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。

【 0 1 3 0 】

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。

【 0 1 3 1 】

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

10

20

30

40

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。

10

【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。

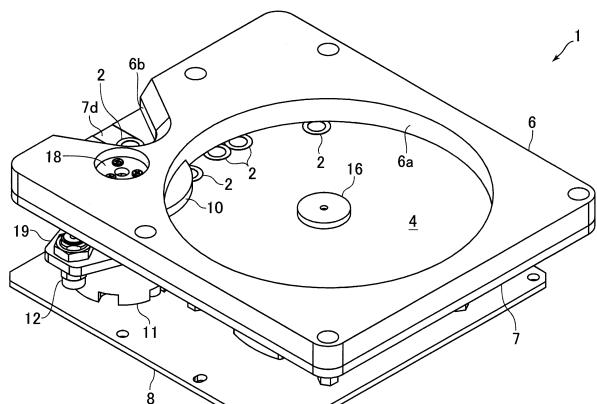
20

【符号の説明】

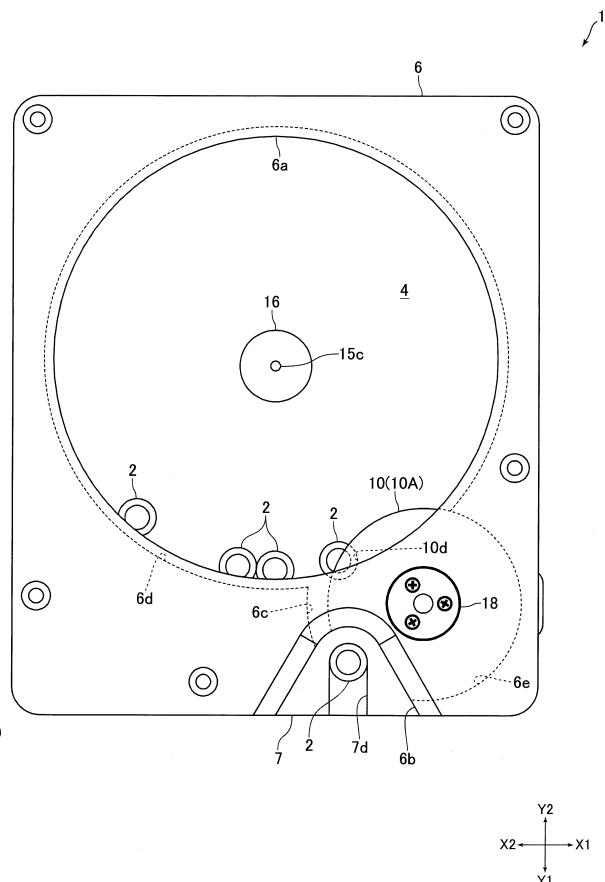
【0134】

- | | |
|---------------------------|----|
| 1、31 部品分離装置 | 30 |
| 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) | 40 |
| 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 | |

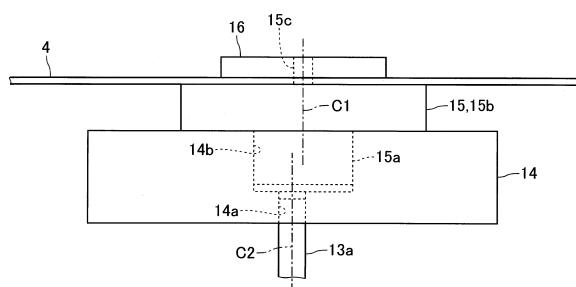
【 図 1 】



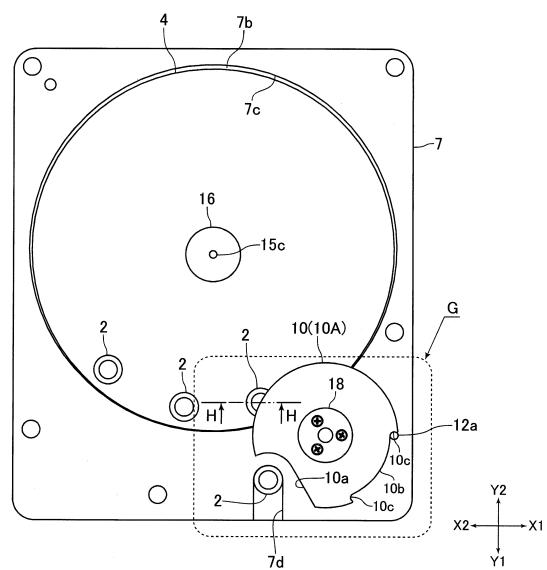
【 図 3 】



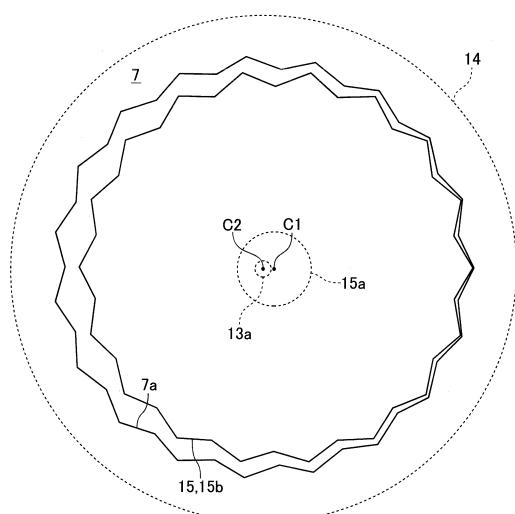
〔 四 〕



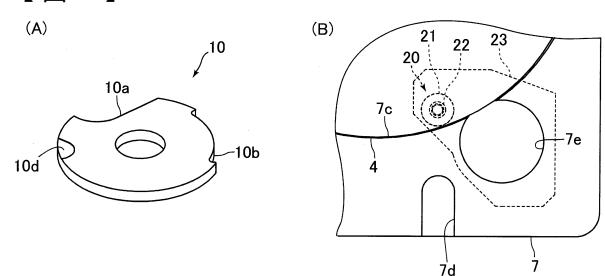
【図6】



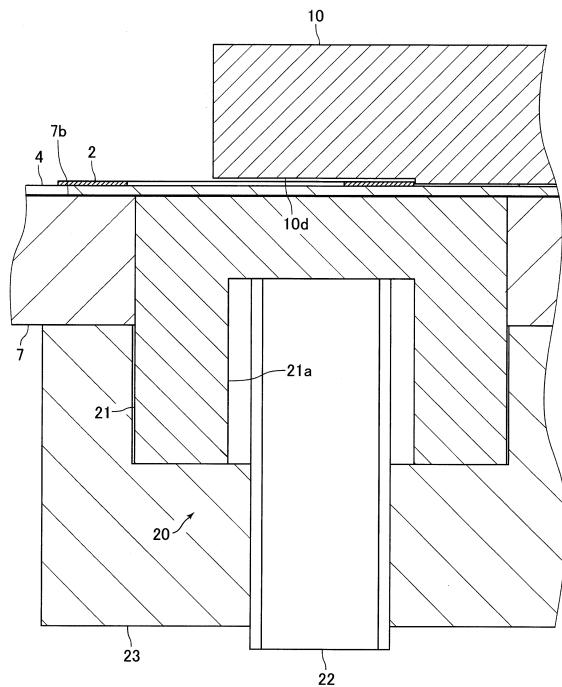
〔 5 〕



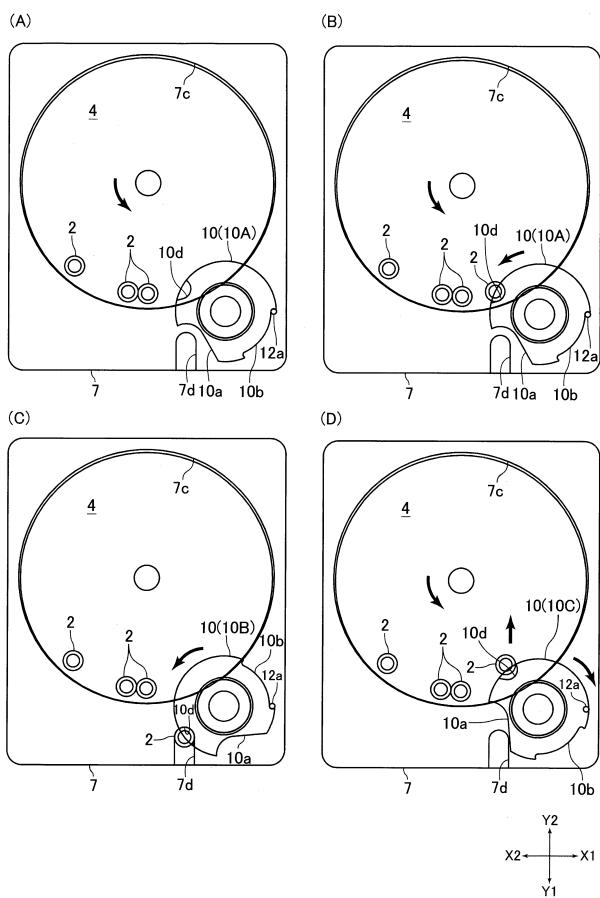
〔圖7〕



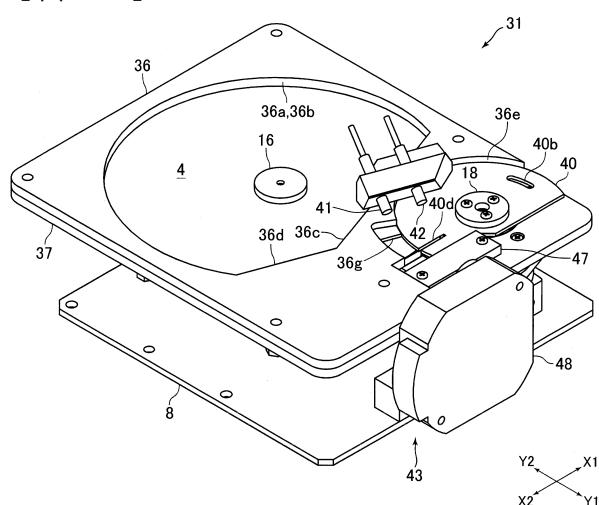
【図8】



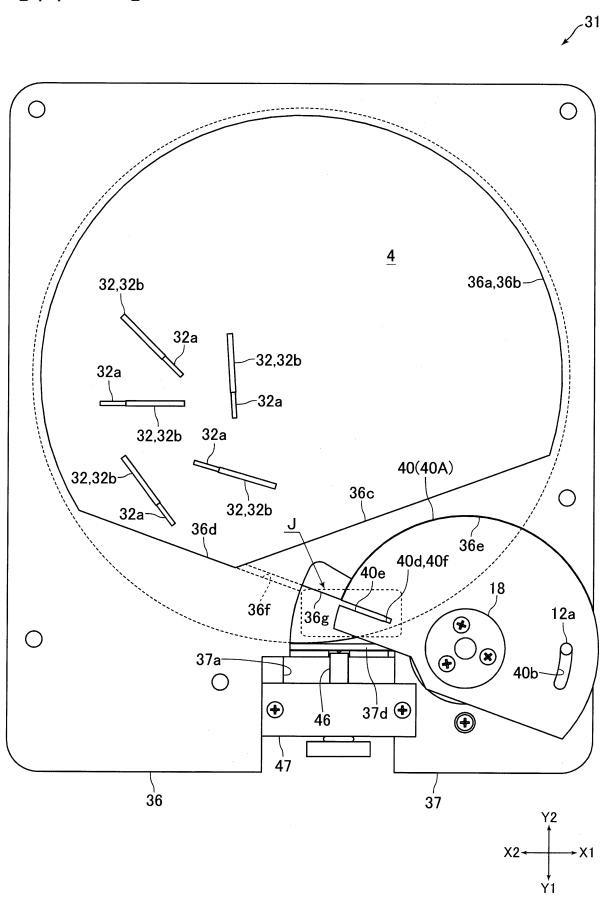
【図9】



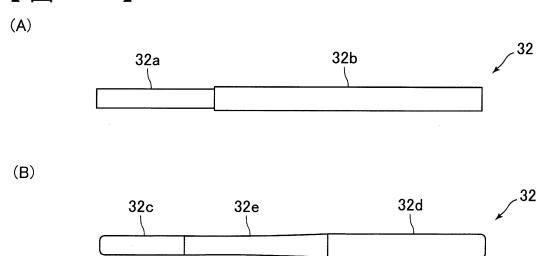
【図10】



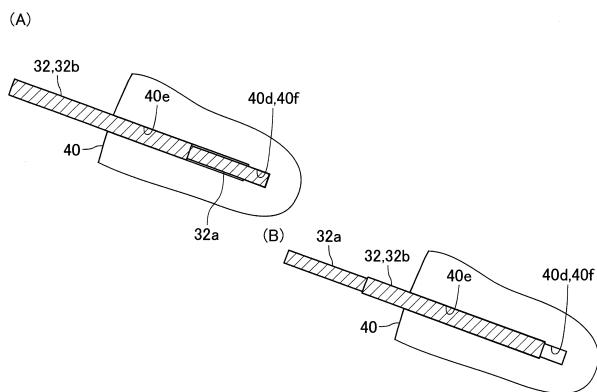
【図12】



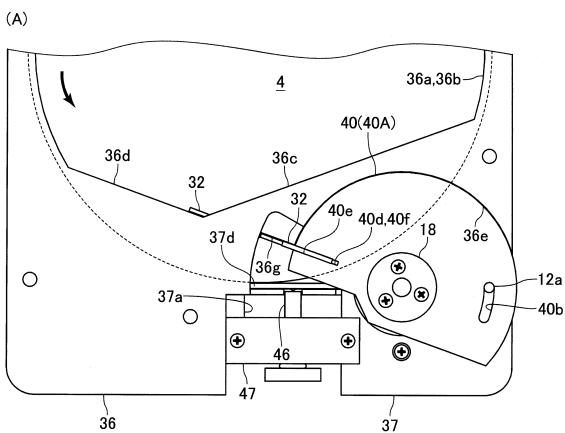
【図11】



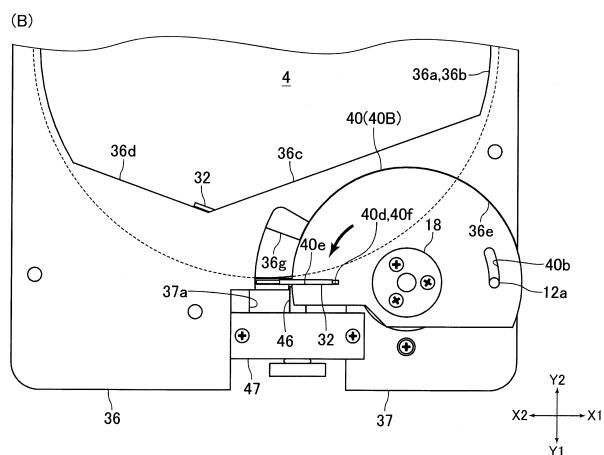
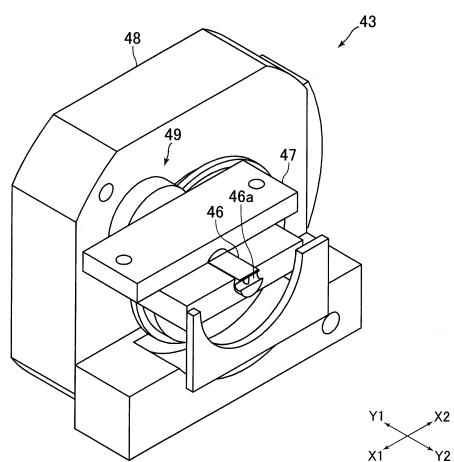
【図13】



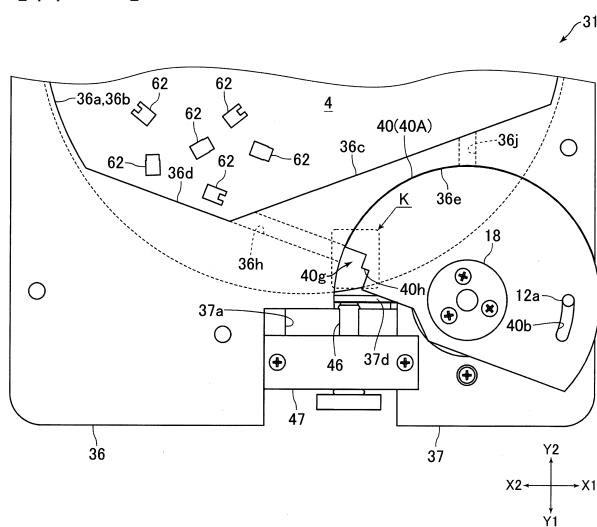
【図15】



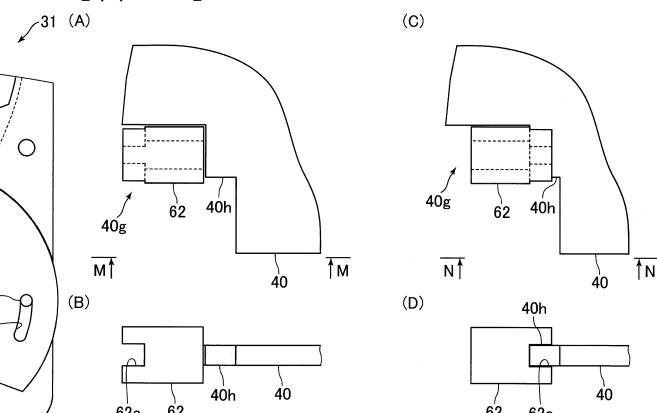
【図14】



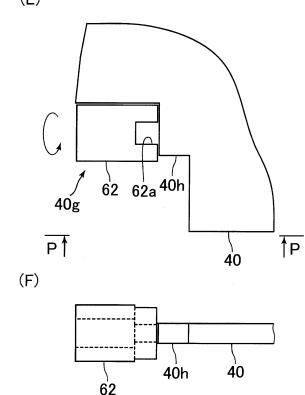
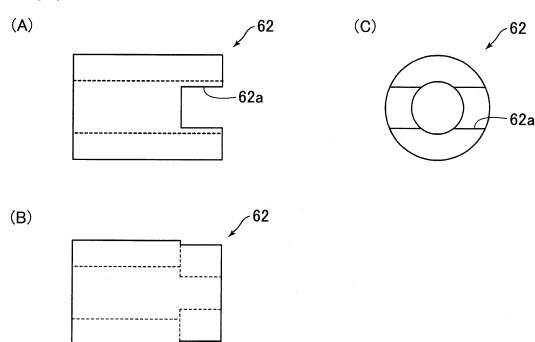
【図16】



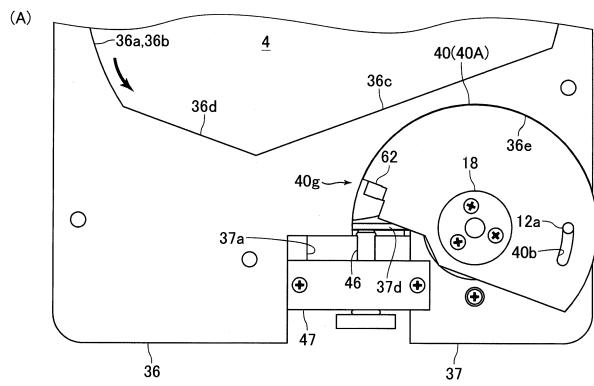
【図18】



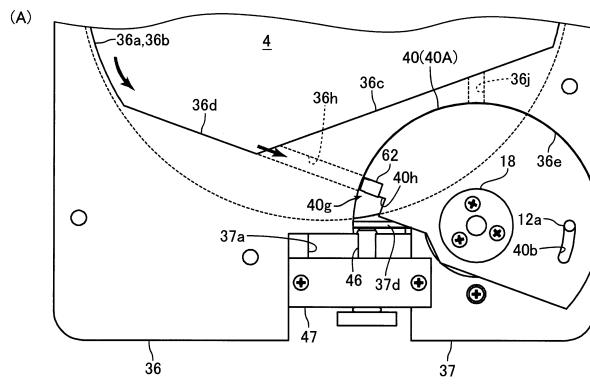
【図17】



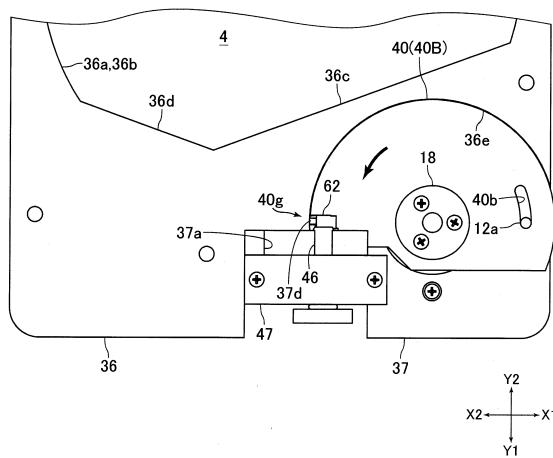
【図19】



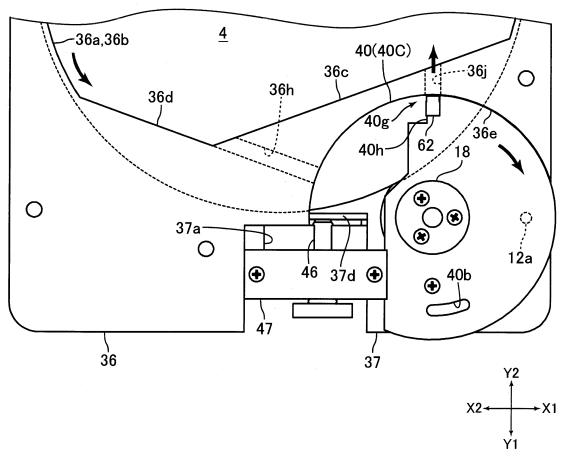
【図20】



(B)



(B)



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