

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5934967号
(P5934967)

(45) 発行日 平成28年6月15日(2016.6.15)

(24) 登録日 平成28年5月20日(2016.5.20)

(51) Int.Cl.	F 1
G 0 7 D 9/00	(2006.01) G 0 7 D 9/00 4 1 8 Z
G 0 7 D 1/00	(2006.01) G 0 7 D 1/00 G B L
A 6 3 F 9/00	(2006.01) A 6 3 F 9/00 5 1 2 B
A 6 3 F 5/04	(2006.01) A 6 3 F 5/04 5 1 2 M

請求項の数 1 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2011-274135 (P2011-274135)
 (22) 出願日 平成23年12月15日 (2011.12.15)
 (65) 公開番号 特開2013-125431 (P2013-125431A)
 (43) 公開日 平成25年6月24日 (2013.6.24)
 審査請求日 平成26年9月2日 (2014.9.2)

(73) 特許権者 000116987
 旭精工株式会社
 東京都港区南青山2丁目24番15号
 (72) 発明者 安部 寛
 埼玉県さいたま市岩槻区古ヶ場一丁目3番
 地の7 旭精工株式会社埼玉工場内

審査官 鈴木 誠

(56) 参考文献 特開平O 3-282693 (J P, A)

特開2001-167308 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ディスク搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1つずつ送り出されたディスクを入口で受けて出口へ搬送するディスク搬送装置であつて、

表面が前記ディスクの表裏面の一方を案内する裏の案内面を構成するベース部と、底面が前記ディスクの表裏面の他方を案内する表の案内面を構成し且つ前記底面に直角であつて互いに対向する一対の側面が前記ディスクの周面を案内する左右の案内面を構成する案内溝が形成され、当該案内溝と前記ベース部の表面とが対向するように前記ベース部の表面に固定されたトップ部と、

前記左右の案内面および前記表裏の案内面により構成され、前記入口から前記出口に向けて延在するディスク案内通路と、

前記入口から前記出口に向かって所定の順に配置されると共に前記表裏の案内面に略垂直な回転軸線の回りを回転する複数の回転盤と、

前記複数の回転盤のそれぞれにおいて前記ディスク案内通路側に位置する表面から突出すると共に、対応する前記回転盤の回転軸線を挟んで対向して配置され、対応する前記回転盤と一体で回転することにより対応する前記回転軸線の回りを周回する第1および第2ディスク押動体と、

前記ベース部に配置され、前記トップ部に向けて光を投射する複数の投光器と、を備え、

前記複数の回転盤のそれぞれの表面が前記ベース部の表面とほぼ面一となるよう前記複

10

20

数の回転盤が前記ベース部に設けられた回転軸に支持されることにより、前記複数の回転盤のそれぞれの表面が前記ベース部の表面と共に前記裏の案内面を構成し、

前記ディスク案内通路内の前記ディスクの表裏面を前記表裏の案内面で直接案内しつつ、周回する前記第1および第2ディスク押動体の周面が前記ディスクの周面に接触して前記ディスクを押し進めることにより、前記ディスクを前記入口から前記出口へ向けて搬送し、

前記トップ部が光透過性を有しており、前記複数の投光器から投射された光が前記トップ部を介して視認可能であるディスク搬送装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、一枚ずつ送り出されたディスクを所定位置まで搬送して放出するディスク搬送装置に関し、詳しくは、少なくとも直径の異なる複数種類のディスクを処理する際に好適に使用されるディスク搬送装置に関する。

なお、本明細書で使用する「ディスク」は、通貨であるコイン、ゲーム機のメダルやトークン等の代用貨幣、および、それらと類似のものを包含する。

【背景技術】

【0002】

コインやメダル等のディスクには直径または厚みの異なる複数種類のものがあり、ディスク処理装置においては、それら複数種類（すなわち、複数金種）のディスクを取り扱うことのできる、いわゆるサイズフリー対応の各種装置が従来より提案されている。例えば、バラ積み状態にあるディスクを一枚ずつ分離して送り出すディスク送出装置に関しては、特許文献1および特許文献2に開示されたコインホッパ装置がある。

20

【0003】

特許文献1および特許文献2に開示された装置では、上向きに傾斜した回転ディスクの上面に当該回転ディスクの中央に突出する円形の支持棚を配置すると共に、その支持棚側から放射状にコイン係止体を配置し、当該支持棚に支えられながらコイン係止体によって押動されるコインを所定位置に配置したコイン受取手段によって回転ディスクの周方向へ案内して送り出すようにしている。なお、特許文献3には、特許文献2のコインホッパ装置を改良したものが開示されている。

30

【0004】

他方、両替機、自動販売機やゲーム機等ではディスク送出装置から送り出されたディスクを所定位置に搬送する場合があり、例えば、特許文献4にはエスカレータと称されるコイン案内通路を有するコイン送出装置が開示されている。また、特許文献5には螺旋体（スクリュウとも呼ばれる）を利用した硬貨揚送装置が開示されており、当該硬貨揚送装置は複数金種にも対応している。

【0005】

しかしながら、特許文献4に開示された装置では、エスカレータ内のコインは整列した状態で下方のコインが上方のコインを押動することにより搬送されるので、直径の異なる金種には対応できない。すなわち、エスカレータに形成されるコイン通路の内寸法は搬送される金種に適合していなければならず、適合するコインの直径の範囲は小さい。例えば、コイン通路の内寸法に対して直径の小さいコインを搬送しようとしても、エスカレータ内にコインがきちんと整列できずにジグザグ状になってしまい、搬送時の摩擦抵抗が増加するので安定したコインの搬送および放出は困難である。また、直径が同一であっても厚みの異なるコインが混在する場合、コイン通路の厚みは最大厚みのコインに対応して設定されるため、薄いコインの場合には厚み方向の移動範囲が大きく、下側コインの上端によつて上側コインの下端部を押し上げることができず、当該上端と下端とが重なってしまい、コイン通路において移動ができない状態となって、いわゆるコイン詰まりを生じる。

40

【0006】

50

特許文献5に開示された装置では、直径または厚みの異なる金種に対応し易くなっているものの、コインの直径が大きい程コインの外周面が螺旋体の螺旋面外周から離脱し易く、大径コインの場合には螺旋体と案内通路との間にコインが挟まり、いわゆる噛み込みが生じてしまう。したがって、現実的にはコインの直径に合わせて螺旋体を交換する必要があり、対応可能な直径範囲が不十分であるという問題がある。さらに、螺旋体がコインを摺動するので磨耗し易く、耐久性が劣るという問題もある。

【0007】

したがって、対応可能なディスクの直径または厚み範囲が広く、様々な金種のディスクを搬送できるサイズフリー対応の新たなディスク搬送装置が望まれている。

【0008】

他方、ゲーム機等において、コインやメダル等のディスクの移動に伴いユニークな視覚効果が得られれば、ゲーム機等に新たな演出効果を生起できる。そのため、優れた視覚効果を有するディスク搬送装置が望まれている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】欧州特許出願公開第0957456号明細書(図1～図7、2頁～4頁)

【特許文献2】特開2008-97322号公報(図4、段落番号0006、段落番号0026～0028)

【特許文献3】特開2009-70008号公報(図4、段落番号0051～0058)

【特許文献4】特開平5-94575号公報(図1、図2、段落番号0011)

【特許文献5】特許第3003410号公報(図2～図4、段落番号0007、0021)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、上述した従来技術の問題を考慮してなされたものであり、その目的とするところは、対応可能なディスクの直径または厚み範囲が広く、様々な金種のディスクを容易に搬送できるディスク搬送装置を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、ディスクの搬送に伴い新たな視覚効果を生起できるディスク搬送装置を提供することにある。

ここに明記しない本発明の他の目的は、以下の説明および添付図面から明らかである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この目的を達成するため、本発明は以下のように構成される。

【0012】

本発明のディスク搬送装置は、1つずつ送り出されたディスクを入口で受けて出口へ搬送するディスク搬送装置であって、表面が前記ディスクの表裏面の一方を案内する裏の案内面を構成するベース部と、底面が前記ディスクの表裏面の他方を案内する表の案内面を構成し且つ前記底面に直角であって互いに對向する一対の側面が前記ディスクの周面を案内する左右の案内面を構成する案内溝が形成され、当該案内溝と前記ベース部の表面とが對向するように前記ベース部の表面に固定されたトップ部と、前記左右の案内面および前記表裏の案内面により構成され、前記入口から前記出口に向かって延在するディスク案内通路と、前記入口から前記出口に向かって所定の順に配置されると共に前記表裏の案内面に略垂直な回転軸線の回りを回転する複数の回転盤と、前記複数の回転盤のそれぞれにおいて前記ディスク案内通路側に位置する表面から突出すると共に、対応する前記回転盤の回転軸線を挟んで對向して配置され、対応する前記回転盤と一体で回転することにより対応する前記回転軸線の回りを周回する第1および第2ディスク押動体と、前記ベース部に配置され、前記トップ部に向けて光を投射する複数の投光器と、を備え、前記複数の回転盤のそれぞれの表面が前記ベース部の表面とほぼ面一となるよう前記複数の回転盤が前記ベ

10

20

30

40

50

ース部に設けられた回転軸に支持されることにより、前記複数の回転盤のそれぞれの表面が前記ベース部の表面と共に前記裏の案内面を構成し、前記ディスク案内通路内の前記ディスクの表裏面を前記表裏の案内面で直接案内しつつ、周回する前記第1および第2ディスク押動体の周面が前記ディスクの周面に接触して前記ディスクを押し進めることにより、前記ディスクを前記入口から前記出口へ向けて搬送し、前記トップ部が光透過性を有しており、前記複数の投光器から投射された光が前記トップ部を介して視認可能であるディスク搬送装置である。

【0013】

本発明のディスク搬送装置では、ディスクの表裏面の一方を案内する裏の案内面がベース部により形成され、ディスクの表裏面の他方を案内する表の案内面がトップ部により形成される。ディスクの周面を案内する左右の案内面と表裏の案内面とにより、入口から出口に向かって延在するディスク案内通路が構成される。表裏の案内面に略垂直な回転軸線の回りを回転する複数の回転盤が入口から出口に向かって所定の順に配置される。ディスク案内通路内に突出するディスク押動体が複数の回転盤上にそれぞれ設けられ、対応する回転軸線の回りをディスク押動体が周回することによりディスクが押動される。そのため、搬送可能なディスクの直径または厚みの範囲が広くなる。すなわち、ディスク案内通路内に突出したディスク押動体は左右の案内面の間に配置されるので、左右の案内面とディスク押動体との間の間隔よりも大きく、かつ、左右の案内面の間隔よりも小さい範囲の直径を有するディスクであれば、左右の案内面のいずれか一方とディスク押動体とにより支えられながら移動されて搬送が可能となる。したがって、搬送可能なディスクの直径範囲が広くなる。他方、ディスク押動体のそれぞれによりディスクが一つずつ押動されて搬送されるので、ディスク案内通路内において隣接するディスク同士が重なり合うことがない。そのため、表裏の案内面の間隔を広く設定しても、ディスク詰まりが生じることがない。したがって、搬送可能なディスクの厚み範囲が広くなり、直径または厚みの異なる複数種類のディスクを容易に搬送することができる。

【0014】

また、ベース部には、トップ部に向けて光を投射する投光器が配置される。換言すれば、投光器の光がトップ部に投射される。そのため、ベース部における投光器の位置を適宜に設定することにより、ベース部からトップ部に向かう投射光がディスク案内通路内を移動するディスクにより遮断される。ディスク押動体のそれぞれによりディスクが一つずつ押動されて搬送されるので、ディスクによる投射光の遮断は断続的となり、トップ部において投射光が点滅する。したがって、ディスクの搬送に伴い新たな視覚効果が生起される。

【発明の効果】

【0015】

本発明のディスク搬送装置では、対応可能なディスクの直径または厚み範囲が広く、様々な金種のディスクを容易に搬送できる。また、ディスクの搬送に伴い新たな視覚効果を生起できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明のディスク搬送装置が適用される一実施例のディスク払出装置を示す斜視図である。

【図2】図1のディスク払出装置の正面図である。

【図3】図1のディスク払出装置の側面図である。

【図4】図1のディスク払出装置を構成するディスク送出装置およびディスク搬送装置の一部を示す正面図である。

【図5】図4のV-V線に沿った断面図である。

【図6】図1のディスク払出装置を構成するディスク送出装置およびディスク搬送装置の一部を示す分解斜視図である。

【図7】図1のディスク払出装置を構成するディスク搬送装置を示す、正面側から見た要

10

20

30

40

50

部分解斜視図である。

【図8】図1のディスク払出装置を構成するディスク搬送装置を示す、背面側から見た要部分解斜視図である。

【図9】図1のディスク払出装置を構成するディスク搬送装置のトッププレートを示す、裏面側から見た平面図である。

【図10】図1のディスク払出装置を構成するディスク搬送装置のベース体を示す正面図である。

【図11】図2のXI-XI線に沿った断面図である。

【図12】図1のディスク払出装置の駆動力伝達機構を示す斜視図である。

【図13】図1のディスク払出装置の動作を説明するためのトッププレートを取り除いた状態の正面図である。 10

【図14】図1のディスク払出装置の動作を説明するためのトッププレートを取り除いた状態の正面図で、図13の続きである。

【図15】図1のディスク払出装置の動作を説明するためのトッププレートを取り除いた状態の正面図で、図14の続きである。

【図16】図1のディスク払出装置の動作を説明するためのトッププレートを取り除いた状態の正面図で、図15の続きである。

【図17】図1のディスク払出装置の動作を説明するためのトッププレートを取り除いた状態の正面図で、図16の続きである。

【図18】図1のディスク払出装置の動作を説明するためのトッププレートを取り除いた状態の正面図で、図17の続きである。 20

【図19】図1のディスク払出装置の動作を説明するためのトッププレートを取り除いた状態の正面図で、図18の続きである。

【図20】図1のディスク払出装置の動作を説明するためのトッププレートを取り除いた状態の正面図で、図19の続きである。

【図21】図1のディスク払出装置の動作を説明するためのトッププレートを取り除いた状態の正面図で、図20の続きである。

【図22】図1のディスク払出装置の動作を説明するためのトッププレートを取り除いた状態の正面図で、図21の続きである。

【図23】図1のディスク払出装置の動作を説明するためのトッププレートを取り除いた状態の正面図で、図22の続きである。 30

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【実施例】

【0018】

図1、図2および図3は、本発明のディスク搬送装置が適用される一実施例のディスク払出装置1を示す。このディスク払出装置1は、バラ積みされたディスクDを所定の払出位置に一枚ずつ払いだす機能を有し、大まかにはディスク送出装置10とディスク搬送装置20とを含んで構成される。ディスク払出装置1は、直径または厚みの異なる複数金種のディスクDを払出可能であり、いわゆるサイズフリー対応のディスク払出装置として機能する。 40

【0019】

(ディスク送出装置)

まず、図1～6を参照しながら、ディスク送出装置10について説明する。ディスク送出装置10は、バラ積み状態のディスクDを1枚ずつ分離して送り出す機能を有するもので、多数のディスクDを保留する保留ボウル102、その保留ボウル102を上向きに傾斜して支持し固定する取付ベース104、ディスクDを一つずつ区分けする回転ディスク106、回転ディスク106を駆動する駆動手段108、回転ディスク106からディスクを受け取る受取手段112、およびディスク落下手段118を有している。 50

【0020】

(保留ボウル)

保留ボウル102は、多数のディスクDをバラ積み状態に保留し、回転ディスク106に向けて送り込む機能を有する。保留ボウル102は、取付ベース104より前方(図3において右側)に突出し、回転ディスク106に近づくに従って深さが増し、換言すれば、底壁122が回転ディスク106に向かって下向きに傾斜しているヘッド部102Aと、ディスクDを投入するためのディスク投入口102Bと、取付ベース104に密接すると共に回転ディスク106の少なくとも下側の外周を囲う外装部102Cを有している。

【0021】

底壁122の傾斜は、ディスクDが自重によって回転ディスク106側に滑落できる角度である。ヘッド部102Aは、回転ディスク106側が開放された、かいば桶形であり、その開放端部は取付ベース104に密着して固定されている。回転ディスク106の下部の前方には、図5に示すように、狭幅の縦溝124を形成し、落下したディスクDが立ち易いようにしてある。縦溝124は外装部102Cに続いて形成された回転ディスク106に対し略平行な垂線に対し回転ディスク106側に傾斜する縦壁126と回転ディスク106および外装部102Cによって形成され、その幅、換言すれば、回転ディスク106の上面と保留ボウル102の縦壁126との間隔は、最小径ディスクの直径よりも小さく、かつ、最大厚みディスクの厚みの5倍から10倍に設定され、回転ディスク106の回転方向下流側ほどその間隔が広まるように設定されている。ディスクDを立たせ、更に回転ディスク106側に傾け、ディスクDを最後の一枚まで後述のディスク係止体128に係止させて、払い出すことができるようになるためである。

【0022】

外装部102Cは、円筒リング形であって、回転ディスク106の外周に近接配置される。よって、直径の異なるディスクDは、保留ボウル102内にバラ積み状態に保留され、傾斜する底壁122上を自重によって滑り落ち、回転ディスク106に送り込まれる。さらに、回転ディスク106によって連れ回りされるディスクDは、外装部102Cにより回転ディスク106上に留まるよう案内される。

【0023】

(取付ベース)

取付ベース104は、回転ディスク106を回転自在に支持し、保留ボウル102が固定される等の機能を有する。取付ベース104は、2つの水平な載置台部104Aと、載置台部104Aに対し傾斜する第1取付部104Bと、第1取付部104Bの上端から鉛直上方に延びる第2取付部104Cと、載置台部104Aに対して略直角に立設された支持側壁104L、104Rとを含んでいる。載置台部104Aは、矩形の平板状であり、支持側壁104L、104Rと一緒に形成されている。第1取付部104Bは、平板状であり、載置台部104Aに対し約60度の上向き角で傾斜し、その上向き上面104U側には、回転ディスク106が配置され、裏面側には駆動手段108が取付けられる。第1取付部104Bの傾斜角は、50度～70度の範囲が好ましい。50度よりも小さい場合、ディスクDの保存量が少くなり、70度よりも大きい場合、ディスクDが後述のディスク係止体128から落下し易くなるからである。第2取付部104Cは第1取付部104Bと一緒に形成され、ディスク搬送装置20を支持する。

【0024】

(回転ディスク)

回転ディスク106は、バラ積みされた直径が異なるディスクDを一つずつ区分けし、受取手段112に搬送する機能を有する。回転ディスク106は円板であって、中央に円形の中央突起132、中央突起132の周囲にリング形の保持面134が形成され、保持面134に放射状にディスク係止体128が形成され、裏面は上向き上面104Uに近接配置されている。回転ディスク106は、上向きに傾斜し、図4において反時計方向に回転される。中央突起132の上面に攪拌突起133を形成し、これによってディスクDを攪拌することが好ましい。

10

20

30

40

50

【0025】

中央突起132の外周は支持棚136であり、支持棚136は保持面134に対し略直角をなし、保持面134からの突出量は使用が想定される最薄ディスクの厚みよりも低く設定されている。支持棚136は、ディスク係止体128間の保持面134に一枚のみのディスクDが保持されるようにする機能を有する。2枚のディスクDが支持棚136に支持されないためである。

【0026】

保持面134は、支持棚136に周面が支持されるディスクDの一面と面接触してディスクDを保持する機能を有する。保持面134は、中央突起132の外周に形成されたリング形の扁平面であり、水平面に対し約60度傾斜している。

10

【0027】

ディスク係止体128はディスクDの周面に接し、ディスクDを押動する機能を有する。ディスク係止体128は、回転ディスク106回転軸線に対し放射状に等間隔で固定状態に形成されたリブ状の凸条である。本実施例において、ディスク係止体128は正面視台形かつ断面台形であり、回転方向前端の押動縁138によってディスクDを押動する。押動縁138は保持面134に対し垂直上方に伸び、その保持面134からの高さは、ディスクDを押動できる高さであればよい。しかし、押動縁138の高さが低い場合、ディスクDを押動する際の単位長さ当たりの接触圧力が高まるので、可及的に高いことが好ましい。他方、押動縁138の高さが所定量以上に高い場合、後述の受取手段112のための乗上スロープ142の長さが長くなり、最小径ディスクが押動縁138に押されているときに乗上スロープ142に押し上げられ、最小径ディスクがディスク受取手段112から落下し易くなる。よって、最小径ディスクが押動縁138に押されているときに、乗上スロープ142に押し上げられない範囲で可及的に押動縁138を高く形成することが好ましい。実験によれば、直径20ミリ以上のディスクDを対象にする場合、押動縁138の高さは、約2ミリが好ましい。

20

【0028】

ディスク係止体128の回転方向下流側縁144は、図4に示すように、ディスク受取手段112を構成するディスク受取体145の受取縁146の全長が同時に保持面134に近接するよう押動縁138に対し傾斜して形成することが好ましい。ディスク受取体145が保持面134に近接した時、保持面134とディスク受取体145との間にディスクDが挟まれないためである。ディスク係止体128の頂部147と下流側縁144は段付斜面149に形成されている。隣り合うディスク係止体128の間の保持面134にディスクDの一面が面接触して保持される。よって、保持面134上の押動縁138と下流側縁144との間隔は、支持棚136側が狭く、回転ディスク106の周縁に近づくにしたがって順次拡大する形状であり、保持面134は中央突起132に対し倒立台形を呈する。支持棚136に使用が想定される最小径ディスクの一つが支持されている場合、他の最小径ディスクは支持棚136に支持されないよう設定されている。換言すれば、支持棚136に近接した位置において最小径ディスクの2個が保持面134に面接触しないように設定されている。2枚のディスクDが連続払出されることを防止するためである。

30

【0029】

乗上スロープ142は、ディスク受取体145の受取縁146の支持棚136側の端部をこれに沿わせて保持面134から押し上げる機能を有する。図4に示すように乗上スロープ142は、支持棚136と押動縁138とがなすコーナーに形成され、保持面134からディスク係止体128の頂部147まで傾斜するスロープであり、最小径ディスクが支持棚136および押動縁138に接している場合、それらがなす三角形空間内に形成することが好ましい。乗上スロープ142が大きすぎる場合、ディスクDが受取縁146に案内されている状態においてディスクDの一部が乗上スロープ142上に載ってしまい、ディスクDが受取縁146から落下しやすくなるからである。

40

【0030】

(駆動手段)

50

駆動手段 108 は、回転ディスク 106 を所定の速度で回転駆動する機能を有する。本実施例において駆動手段 108 は、電気モータ 152 および減速機 154 を含んでいる。減速機 154 が第 1 取付部 104B の裏面に固定され、その入力歯車には減速機 154 に固定された電気モータ 152 の出力歯車（図示せず）が噛み合っている。減速機 154 の出力軸（図示せず）は、第 1 取付部 104B を貫通し、回転ディスク 106 の中心部の嵌合孔（図示せず）に密に挿入され、固定されている。

なお、駆動手段 108 は過負荷防止機能を有している。すなわち、ディスク詰まり等の異常により駆動手段 108 が過負荷状態となつた場合、図示しない制御装置によって電気モータ 152 に逆極性の電流が流れ、回転ディスク 106 が逆回転される。これにより、異常が解消されて駆動手段 108 の負荷状態が正常になると、制御装置により回転ディスク 106 が再び正回転される。10

【0031】

（ディスク受取手段）

ディスク受取手段 112 は、回転ディスク 106 によって一つずつ区分けして送られてくるディスク D を回転ディスク 106 の周方向へ移動させ、かつ、ディスク係止体 128 に対する逃げ運動を行う機能を有する。本実施例においてディスク受取手段 112 は、五角形の板体であり、押動縁 138 に面する端縁が直線状の受取縁 146 が形成され、他端部を遊動支持手段 174 によって遊動可能に支持され、かつ、中間部に押動縁 138 を付勢手段（図示せず）によって回転ディスク 106 側に付勢されているディスク受取体 145 である。20

【0032】

受取縁 146 は、支持棚 136 の近傍から回転ディスク 106 の周方向に一直線に伸び、押動縁 138 と対向関係にある場合（それらの間にディスク D が位置する場合）、それら縁の延長線は鋭角をなすよう形成されている。換言すれば、図 4 に示すように受取縁 146 は、回転ディスク 106 の中心に対し上方にオフセットし、保持面 134 の周方向の幅の全長に面している。

【0033】

遊動支持手段 174 は、ディスク受取手段 112 を所定の範囲において上下左右の如何なる方向にも姿勢を変更できるように支持する機能を有する。詳しくは、ディスク受取手段 112 の受取縁 146 が保持面 134 に近接した位置および乗上スロープ 142 に接触しつつディスク係止体 128 を乗り越えることが出来る動きが可能である。遊動支持手段 174 は、上述した特許文献 2（特開 2008-97322 号公報）と同じ構成であり、ここでは具体的な構成についての説明を省略する。30

【0034】

（ディスク落下手段）

ディスク落下手段 118 は、重なっているディスク D が受取手段 112 に到達しないよう、保持面 134 に接して保持されているディスク D の上に載っているディスク D を落下させる機能を有する。ディスク落下手段 118 は、回転ディスク 106 の軸線よりも上方であって、かつ、回転ディスク 106 の周縁に相対して配置されている。換言すれば、ディスク落下手段 118 は、回転ディスク 106 に対しおよそ 2 時の位置であって、図 4 に示すように、回転ディスク 106 の保持面 134 に近接し、かつ、平行な平面内において進退可能に構成されている。ディスク落下手段 118 は、上述した特許文献 2（特開 2008-97322 号公報）と同じ構成であり、ここではその詳細な説明を省略する。40

【0035】

（ディスク搬送装置）

次に、図 1～11 を参照しながら、ディスク搬送装置 20 について説明する。ディスク搬送装置 20 は、入口 202 から出口 204 に向かって延在するディスク案内通路 210 を有するディスク案内部 200 と、一対のディスク押動体 504A～504L、506A～506L がそれぞれ設けられた第 1～第 12 回転盤 502A～502L を有するディスク押動機構 500 と、出口 204 の近傍に配置されたディスク放出手段 230 およびディ50

スク派出検出センサ 240 と、ディスク案内部 200 のベース体 300（後述）に設けられた投光器 350 を含んでいる。

【0036】

（ディスク案内部）

ディスク案内部 200 は、ベース体 300 と、ベース体 300 の表面 302 上に設けられたトッププレート 400 および入口ガイド部材 450 を含んで構成される。ベース体 300 の表面 302 側には、図 6、図 7 および図 10 に示すように、第 1 ~ 第 12 回転軸線 332A ~ 332L の回りを回転可能に支持された第 1 ~ 第 12 回転盤 502A ~ 502L が配置されている。第 1 ~ 第 12 回転軸線 332A ~ 332L は、ベース体 300 の表面 302 に対して略直角である。

10

【0037】

ベース体 300 の表面 302 は、図 10 に示すように、第 1 案内面部分 222 と第 2 案内面部分 224 を有している。第 1 案内面部分 222 は、回転ディスク 106 の保持面 134 と同様に水平面に対し約 60 度の傾斜角を有する。第 2 案内面部分 224 は、水平面に対し略直角であり、第 1 案内面部分 222 に対して約 150 度の角度で交わる。換言すれば、第 1 および第 2 案内面部分 222、224 は、互いに約 30 度の角度で交わる法線をそれぞれ有している。第 1 および第 2 案内面部分 222、224 の間には、第 1 曲面部分 226 が形成されている。換言すれば、第 1 および第 2 案内面部分 222、224 は、第 1 曲面部分 226 を介して滑らかに接続されている。

【0038】

第 1 および第 2 回転軸線 332A、332B は第 1 の軸配列線 312 上に所定間隔 d1 を置いて配置され、かつ、図 5 に示すように、ベース体 300 の側方から見て（すなわち、後述する左右の案内面 212、214 のいずれか一方の側から見て）所定の角度 で交わるよう配置される。換言すれば、ディスク案内通路 210 の延在方向に略直角で、かつ、ベース体 300 の表面 302 に略平行である方向から見て所定の角度 で交わるよう配置される。そして、第 1 回転軸線 332A は第 1 案内面部分 222 に略直角であり、第 2 回転軸線 332B は第 2 案内面部分 224 に略直角であるため、角度 は約 30 度である。

20

【0039】

第 2 ~ 第 12 回転軸線 332B ~ 332L は、相互に略平行である。第 2、第 4、第 6、第 8、第 10 および第 12 回転軸線 332B、332D、332F、332H、332J、332L は第 1 の軸配列線 312 上に所定間隔 d2 を置いて一列に配置され、第 3、第 5、第 7、第 9 および第 11 回転軸線 332C、332E、332G、332I、332K は第 2 の軸配列線 314 上に所定間隔 d2 を置いて一列に配置されている。換言すれば、第 2 ~ 第 12 回転軸線 332B ~ 332L のうち、偶数番目が第 1 の軸配列線 312 上に一列に配置され、奇数番目が第 2 の軸配列線 314 上に一列に配置される。第 1 および第 2 の軸配列線 312、314 は互いに平行であって、所定間隔 w を置いて配置されている。第 3、第 5、第 7、第 9 および第 11 回転軸線 332C、332E、332G、332I、332K は、第 2、第 4、第 6、第 8、第 10 および第 12 回転軸線 332B、332D、332F、332H、332J、332L に対して、所定の距離 s だけオフセットしている。換言すれば、第 2 ~ 第 12 回転軸線 332B ~ 332L は、ディスク案内通路 210 の延在方向に沿ってジグザク状（すなわち、千鳥状）に配置される。

30

【0040】

トッププレート 400 の裏面 404 側には、図 8 および図 9 に示すように、入口 202 から出口 204 に向けて延在するディスク案内溝 406 が形成されている。ディスク案内溝 406 は底面 410 と第 1 および第 2 の側面 412、414 を有しており、裏面 404 がベース体 300 の表面 302 に重ねられた状態でベース体 300 に固定されている。ディスク案内溝 406 の幅 w_g は最大径ディスクの直径より僅かに大きくなるように設定され、深さ d_g（図 11 参照）は最大厚ディスクの厚さより僅かに大きくなるように設定されている。換言すれば、直径および厚さの異なる複数種のディスク D が、底面 410

40

50

と第1および第2の側面412、414とによって案内されながら、ディスク案内溝406の内部を通過可能となるように、ディスク案内溝406の幅wgおよび深さdgが設定されている。さらに換言すれば、所定の範囲において直径または厚みのみが異なるディスクDを搬送できるように設定されている。

【0041】

ディスク案内溝406の第1の側面412は、第3、第5、第7、第9および第11回転軸線332C、332E、332G、332I、332Kを中心とする複数の円弧が接続されてなる曲線418に沿って形成されている。ディスク案内溝406の第2の側面414は、第2、第4、第6、第8、第10および第12回転軸線332B、332D、332F、332H、332J、332Lを中心とする複数の円弧が接続されてなる曲線416に沿って形成されている。10

【0042】

トッププレート400の表面402および裏面404は、ベース体300の表面302に対して略平行であり、ベース体300の表面302の形状に対応して湾曲している。そして、ディスク案内溝406の底面410は、ベース体300の第1曲面部分226に対向する第2曲面部分228を有している。

【0043】

トッププレート400の裏面404には、後述するディスク押動体504A～504L、506A～506Lが周回する際に、トッププレート400への接触を防止する円環状の溝422が第1～第12回転軸線332A～332Lのそれぞれに対応して形成されている。また、図9および図11に示すように、トッププレート400の裏面404において、第3～第12回転軸線332C～332Lに対応する位置に位置合わせ用突起432が形成されると共に、トッププレート400の周辺部の所定位置に位置合わせ用突起434が形成されている。位置合わせ用突起432は後述の第3～第12の支軸334C～334Lに形成された位置合わせ用穴342に挿入され、位置合わせ用突起434はベース体300の表面302において周辺部の所定位置に形成された位置合わせ用穴344に挿入される。これにより、トッププレート400はベース体300に対して位置合わせされた状態で固定可能である。20

【0044】

ベース体300の表面302と、トッププレート400のディスク案内溝406の底面410と、第1および第2の側面412、414とにより、ディスク案内通路210が構成される。換言すれば、ベース体300の表面302がディスク案内通路210の裏の案内面218として機能し、トッププレート400のディスク案内溝406の底面410が裏の案内面218と相対してディスク案内通路210の表の案内面216として機能し、トッププレート400のディスク案内溝406の第1および第2の側面412、414がディスク案内通路210の左右の案内面212、214として機能する。そして、ディスク案内通路210において、入口202から導入されたディスクDの周面は、ディスク案内通路210の左右の案内面212、214（すなわち、ディスク案内溝406の第1および第2の側面412、414）により案内される。また、ディスクDの表面および裏面は、ディスク案内通路210の表裏の案内面216、218（すなわち、ディスク案内溝406の底面410およびベース体300の表面302）により案内される。3040

【0045】

入口ガイド部材450は、トッププレート400と共にディスク案内通路210の入口202を形成するものである。図4および図6に示すように、入口ガイド部材450は、ほぼ五角形の取付部452と、取付部452から第1回転軸線332Aに向かって延びる突部456と、突部456に設けられた支軸に回動自在に支持された円板体454とを有している。円板体454は、第1回転盤502Aの中央部分に形成された凹部502Aaを覆うように、突部456の裏面側に配置される。突部456は、その下向き側面458をディスク送出装置10のディスク送出口190に向けた状態で配置されている。突部456の下向き側面458は、ディスク送出口190から送り出されるディスクDの周面を50

案内し、ディスク案内通路 210 の入口 202 にディスク D を円滑に導入する機能を有している。

【0046】

(ディスク押動機構)

図 6～図 8 および図 10 に示すように、ディスク押動機構 500 は、第 1～第 12 回転軸線 332A～332L の回りを回転する第 1～第 12 回転盤 502A～502L を有している。第 1～第 12 回転盤 502A～502L は、ベース体 300 に配置された第 1～第 12 の支軸 334A～334L に回転自在に支持されている。第 1～第 12 の支軸 334A～334L は、第 1～第 12 回転軸線 332A～332L を中心軸線とする略円柱の外形状を有すると共に、略同一の直径を有している。第 1 回転盤 502A は、平面視略円形の外形状を有しており、中央に円形状の凹部 502Aa (図 6 参照) が形成されている。換言すれば、第 1 回転盤 502A は、第 1 回転軸線 332A に平行な方向に突出する円環状の周辺部を有している。第 2～第 12 回転盤 502B～502L は、平面視略円形の外形状を有している。10

【0047】

第 1 回転盤 502A の表面には、第 1 回転盤 502A の外周に沿って屈曲して延びる略長円形 (または、小判形) の平面形状を有し、かつ、第 1 回転軸線 332A に平行な方向に突出する柱状の外形状を有する一対のディスク押動体 504A、506A が設けられている。ディスク押動体 504A、506A は略長円形 (または、小判形) の長軸方向に向かってディスク D を押動する機能を有するため、このような平面形状とすることによりディスク押動体 504A、506A の機械的強度および磨耗に対する耐久性を高めることができる。ディスク押動体 504A、506A は第 1 回転盤 502A の周辺部において第 1 回転軸線 332A を挟んで対向して配置されており、換言すれば、ディスク押動体 504A、506A は第 1 回転盤 502A において第 1 回転軸線 332A に対称に配置されている。ディスク押動体 504A、506A は、第 1 回転盤 502A の回転に伴って第 1 回転軸線 332A の回りを周回する第 1 ディスク押動手段として機能する。20

【0048】

第 1 回転盤 502A と同様に、第 2～第 12 回転盤 502B～502L の表面には、ディスク押動体 504A、506A と同様の平面形状を有し、かつ、第 2～第 12 回転軸線 332B～332L に平行な方向に突出する柱状の外形状を有する一対のディスク押動体 504B～504L、506B～506L がそれぞれ設けられている。ディスク押動体 504B～504L、506B～506L は第 2～第 12 回転盤 502B～502L の周辺部において第 2～第 12 回転軸線 332B～332L を挟んで対向して配置されており、換言すれば、ディスク押動体 504B～504L、506B～506L は第 2～第 12 回転盤 502B～502L において第 2～第 12 回転軸線 332B～332L に対称に配置されている。ディスク押動体 504B～504L、506B～506L は、第 2～第 12 回転盤 502B～502L の回転に伴って第 2～第 12 回転軸線 332B～332L の回りを周回する第 2～第 12 ディスク押動手段として機能する。30

【0049】

第 1 および第 2 ディスク押動手段として機能するディスク押動体 504A、504B、506A、506B の高さ (換言すれば、回転盤表面からの突出長) は、第 3～第 12 ディスク押動手段として機能するディスク押動体 504C～504L、506C～506L の高さに対して大きく設定されている。ディスク D の進行角度を変更しながらディスク D を搬送するには、ディスク D が傾斜した状態であっても確実にディスク D を押動する必要があるからである。ディスク押動体 504C～504L、506C～506L の高さは同一である。40

【0050】

ディスク押動体 504A～504L、506A～506L は、第 1～第 12 回転盤 502A～502L と一体で形成してもよいし、別体で作製したものを適宜の方法により第 1～第 12 回転盤 502A～502L に固定して形成することもできる。本実施例では、作50

製コストを低減する観点から一体で形成されている。ディスク押動体 504A～504L、506A～506Lは、円柱体であってもよいし、支持軸に円筒形のカラーを被せた回転自在なローラタイプとしてもよい。ローラタイプとした場合には、ディスク押動体 504A～504L、506A～506Lの磨耗が抑制されて耐久性を高められる利点がある。

【0051】

上述したように、第2～第12回転軸線 332B～332Lは、第1および第2の軸配列線 312、314上に交互にジグザグ状に配置される。第1の軸配列線 312上に配置された第2、第4、第6、第8、第10および第12回転軸線 332B、332D、332F、332H、332J、332Lに対応するディスク押動体 504B、504D、504F、504H、504J、504Lおよび506B、506D、506F、506H、506J、506Lは、第1の押動体グループを構成する。第2の軸配列線 314上に配置された第3、第5、第7、第9および第11回転軸線 332C、332E、332G、332I、332Kに対応するディスク押動体 504C、504E、504G、504I、504Kおよび506C、506E、506G、506I、506Kは、第2の押動体グループを構成する。第2、第4、第6、第8、第10および第12回転盤 502B、502D、502F、502H、502J、502Lは第1回転盤グループを構成し、第3、第5、第7、第9および第11回転盤 502C、502E、502G、502I、502Kは第2回転盤グループを構成する。

【0052】

第2～第12回転盤 502B～502Lの裏面には、第2～第12回転盤 502B～502Lを回転駆動するための従動歯車として機能する歯車 522B～522Lがそれぞれ同軸で設けられている。第2～第12回転盤 502B～502Lおよび歯車 522B～522Lには、図11に示す軸挿入孔 510がそれぞれ形成されている。これらの軸挿入孔 510には、対応する第2～第12支軸 334B～334Lがそれぞれ挿入されている。歯車 522B～522Lは、第2～第12回転盤 502B～502Lと一体で形成してもよいし、別体で作製したものを適宜の方法により第2～第12回転盤 502B～502Lに固定して形成することもできる。第2～第12回転盤 502B～502Lと歯車 522B～522Lとがそれぞれ一体で回転できればよい。本実施例では、作製コストの低減と同軸精度を高めるという観点から一体で形成されている。

【0053】

歯車 522B～522Lは、互いに隣接するもの同士が噛み合っている。すなわち、歯車 522Cは歯車 522B、522Dと噛み合っている。同様に、歯車 522Eは歯車 522D、522Fと噛み合い、歯車 522Gは歯車 522F、522Hと噛み合っている。歯車 522Iは歯車 522H、522Jと噛み合い、歯車 522Kは歯車 522J、522Lと噛み合っている。そのため、図10に示すように、第1回転盤グループに属する第2、第4、第6、第8、第10および第12回転盤 502B、502D、502F、502H、502J、502Lは反時計方向に回転し、第2回転盤グループに属する第3、第5、第7、第9および第11回転盤 502C、502E、502G、502I、502Kは時計方向に回転する。すなわち、第1回転盤グループに属する第2、第4、第6、第8、第10および第12回転盤 502B、502D、502F、502H、502J、502Lと、第2回転盤グループに属する第3、第5、第7、第9および第11回転盤 502C、502E、502G、502I、502Kとが、互いに相反する方向に回転する。そのため、第1の押動体グループに属するディスク押動体 504B、504D、504F、504H、504J、504Lおよび506B、506D、506F、506H、506J、506Lと、第2の押動体グループに属するディスク押動体 504C、504E、504G、504I、504Kおよび506C、506E、506G、506I、506Kとが、互いに相反する方向に周回する。

【0054】

第2～第12回転盤 502B～502Lのうちの隣接する一対のものにおいて、ディス

ク押動体 504B～504L と 506B～506L とが所定の回転位相差を保つように配置される。例えば、隣接する第 2 および第 3 回転盤 502B、502C において、ディスク押動体 504B と 504C およびディスク押動体 506B と 506C とが所定の回転位相差を保つように配置される。具体的には、図 10 に示すように、第 2 および第 3 回転軸線 332B、332C を含む平面 P を定義すると、周回するディスク押動体 504B が平面 P に到達した際に、周回するディスク押動体 504C が平面 P に対して歯車ピッチの 1/2 だけ手前の位置に到達するように、ディスク押動体 504B と 504C とが配置される。同様に、周回するディスク押動体 506B が平面 P に到達した際に、周回するディスク押動体 506C が平面 P に対して歯車ピッチの 1/2 だけ手前の位置に到達するように、ディスク押動体 506B と 506C とが配置される。第 3 回転盤 502C と第 4 回転盤 502D、第 4 回転盤 502D と第 5 回転盤 502E、第 5 回転盤 502E と第 6 回転盤 502F、第 6 回転盤 502F と第 7 回転盤 502G、第 7 回転盤 502G と第 8 回転盤 502H、第 8 回転盤 502H と第 9 回転盤 502I、第 9 回転盤 502I と第 10 回転盤 502J、第 10 回転盤 502J と第 11 回転盤 502K、第 11 回転盤 502K と第 12 回転盤 502L のそれぞれにおいても同様である。

【0055】

このように、ディスク押動体 504B～504L、506B～506L は、第 2～第 12 回転軸線 332B～332L のうちの対応するものの回りを所定の回転位相差を保ちながら同期して周回する。しかも、ディスク押動体 504B～504L、506B～506L のうち、回転軸線が隣接するもの同士は互いに相反する方向に周回する。

【0056】

第 1 回転盤 502A の裏面には、平歯車部分 622 とかさ歯車部分 626 とを有する歯車 612 が同軸で設けられている。第 2 回転盤 502B の歯車 522B の裏面には、平歯車部分 624 とかさ歯車部分 628 とを有する歯車 614 が同軸で設けられている。これら 2 つ歯車 612、614 は同一形状であり、かさ歯車部分 626、628 は約 30 度の円錐角をそれぞれ有している。換言すれば、かさ歯車部分 626、628 は第 1 回転軸線 332A と第 2 回転軸線 332B とがなす角度 に相当する円錐角をそれぞれ有している。

【0057】

歯車 612 のかさ歯車部分 626 と歯車 614 のかさ歯車部分 628 とは互いに噛み合っている。そのため、第 1 および第 2 回転盤 502A、502B は、互いに相反する方向に回転する。すなわち、図 10 に示すように、第 1 回転盤 502A は時計方向に回転し、第 2 回転盤 502B は反時計方向に回転する。したがって、ディスク押動体 504A、506A とディスク押動体 504B、506B とは、互いに相反する方向に周回する。第 1 および第 2 回転盤 502A、502B においても、ディスク押動体 504A、504B とディスク押動体 506A、506B とが所定の回転位相差を保つように配置される。このように、ディスク押動体 504A、504B およびディスク押動体 506A、506B は、第 1 および第 2 回転軸線 332A、332B の回りを互いに相反する方向に所定の回転位相差を保ちながら同期して周回する。

【0058】

上記の通り、かさ歯車部分 626、628 は、第 1 回転軸線 332A と第 2 回転軸線 332B とがなす角度 に相当する円錐角を有している。そのため、第 1 および第 2 歯車 612、614 を噛み合わせるという簡単な構成でありながら、第 1 および第 2 回転軸線 332A、332B のなす角度 を形成した状態で、第 1 および第 2 回転盤 502A、502B を回転駆動することができる。

【0059】

平歯車部分 622 およびかさ歯車部分 626 は、一体で形成してもよいし、別体で作製したもの適宜の方法により互いに固定して形成することもできる。本実施例では、作製コストの低減と同軸精度を高めるという観点から一体で形成されている。平歯車部分 624 およびかさ歯車部分 628 についても同様である。また、歯車 612 は回転盤 502A

10

20

30

40

50

と一体で形成することができ、歯車 614 は歯車 522B と一緒にで形成することができる。一緒にで形成した場合には作製コストの低減と同軸精度を高める上で有利であり、本実施例では一緒にで形成されているが、別体で作製したものを適宜の方法により互いに固定して形成することも勿論可能である。第 1 および第 2 回転盤 502A、502B と一緒に 612、614 とがそれぞれ一緒にで回転できればどのように構成してもよい。

【0060】

(駆動力伝達機構)

図 12 に示すように、駆動力伝達機構 600 は、ディスク送出装置 10 の回転ディスク 106 の裏面側に配置された歯車 602 と、歯車 602 と噛み合う歯車 604 と、歯車 604 と同軸で設けられると共にトルクリミッタ 611 が装着された歯車 610 と、歯車 610 と噛み合う歯車 606 と、歯車 606 と同軸で設けられた歯車 608 とを含んでいる。¹⁰歯車 602 は回転ディスク 106 に固定されており、歯車 608 は歯車 612 の平歯車部分 622 と噛み合っている。

【0061】

ディスク送出装置 10 の駆動手段 108 により回転ディスク 106 が回転すると、歯車 602 が回転ディスク 106 と一緒にで回転し、その回転駆動力は、歯車 604、610、606 および 608 を介して、歯車 612 に伝達される。回転駆動力を伝達された歯車 612 は回転し、その回転駆動力は歯車 614 を介して歯車 522B～522L へと伝達される。これにより、歯車 612、614 および歯車 522B～522L の全てが回転し、²⁰第 1～第 12 回転盤 502A～502L の全てが回転する。

【0062】

駆動力伝達機構 600 は、ディスク送出装置 10 の回転ディスク 106 とディスク搬送装置 20 の第 1 回転盤 502A とが所定の回転速度差を有するよう構成される。すなわち、回転ディスク 106 が 45 度回転する毎に第 1 回転盤 502A が 180 度回転するよう³⁰に回転ディスク 106 および第 1 回転盤 502A の回転速度が設定される。このように回転速度を設定することにより、回転ディスク 106 が有する 8 つの押動縁 138 のそれぞれがディスク受取手段 112 と協働してディスク D を送り出したときに、ディスク押動体 504A、506A がその送り出されたディスク D のそれぞれを押動するのに最適な位置へと移動する。換言すれば、回転ディスク 106 が有する 8 つの押動縁 138 のそれぞれにより送り出されたディスク D の全ては、ディスク押動体 504A、506A のいずれか一方によって確実に押動することが可能となる。

【0063】

なお、駆動手段 108 の過負荷防止機能が作動して回転ディスク 106 が逆回転された場合、第 1～第 12 回転盤 502A～502L もまた逆回転される。第 1～第 12 回転盤 502A～502L が逆回転された場合、ディスク案内通路 210 内のディスク D はディスク押動体 504A～504L、506A～506L により逆方向に押動される。そして、押動されたディスク D は出口 204 から入口 202 に向けて搬送され、一部のディスク D はディスク送出口 190 を介して回転ディスク 106 上に戻される。この場合にも、上記した回転ディスク 106 と第 1 回転盤 502Aとの間の最適な位置関係が保たれるので、ディスク案内通路 210 内のディスク D が円滑に回転ディスク 106 上に移動される。⁴⁰

【0064】

トルクリミッタ 111 の入力軸である中心軸（図示せず）には歯車 604 の回転軸（図示せず）が接続されて固定され、トルクリミッタ 611 の出力軸である外周面 611b には歯車 610 の嵌合穴（図示せず）が嵌入されて固定される。これにより、歯車 604 に所定値以上の過大なトルクが作用したときに、そのトルクが遮断されて歯車 604 が空転する。換言すれば、ディスク搬送装置 20 内においてディスク D の噛み込みが生じるなどして、第 1～第 12 回転盤 502A～502L に所定値以上の過大な回転抵抗が加わった場合には、トルクリミッタ 111 の入力軸と出力軸との間で回転力を逃がし、第 1～第 12 回転盤 502A～502L を強引に回転させないようにするものである。これにより、関連する部品に過大な負荷をかけないので、部品の破損が防止されると共に、耐久性が向⁵⁰けられる。

上するという利点がある。さらに、過大な負荷がかからなくなるので必要とされる部品強度も小さくて済み、部品を小型化でき、ひいては装置全体も小型化できる利点もある。

【0065】

図5および図12に示すように、歯車606の回転軸（図示せず）には、第1～第12回転盤502A～502Lの回転状態を監視する回転監視センサ650が設けられている。回転監視センサ650は、歯車606の回転軸の下端に固定されたエンコーダ円板652と、透過型の光電センサ654とを有している。エンコーダ円板652には、その周縁に沿って等間隔で配置された複数の通孔（図示せず）が形成されている。光電センサ654は、エンコーダ円板652の通孔に向けて光を照射する投光器（図示せず）と、投光器からの光を受光して電気信号を生成する受光器（図示せず）とから構成される。回転監視センサ650は、第1～第12回転盤502A～502Lが回転すると、その回転角に同期したパルス信号を出力する。換言すれば、回転監視センサ650がディスク押動体504A～504L、506A～506Lの周回の状態を監視するセンサとして機能する。このパルス信号の状態をモニタすることにより、トルクリミッタ611の作動状態を検知することができる。すなわち、トルクリミッタ611が非作動状態の場合には所定周期のパルス信号が回転監視センサ650から出力され、トルクリミッタ611が作動状態である場合には所定周期以上の周期のパルス信号が回転監視センサ650出力されるので、このパルス信号の周期を計測することによりトルクリミッタ611の非作動／作動の状態を検知できる。トルクリミッタ611が作動した場合には、電気モータ152を停止して回転ディスク106の回転を停止する。これにより、ディスク送出装置10からのディスクDの送り出しが中止され、ディスクDの噛み込みが生じているディスク搬送装置20へディスクDを供給し続けることが防止されるので、関連する部品に不要な負荷がかかるのを防止でき、耐久性が向上する。10

【0066】

トルクリミッタ111としては、例えば、特開2001-263364号公報に開示されたスチールボールと凹溝とを有するトルクリミッタなどの公知のものが使用可能であり、特に、回転軸線を挟んで対向する一対の凹溝を有するものが好ましい。その場合、トルクリミッタ111の非作動状態（すなわち、スチールボールが凹溝内に係止された状態）が180度の回転角で生起されるので、ディスク送出装置10の回転ディスク106とディスク搬送装置20の第1回転盤502Aとの回転位相差が維持される。20

【0067】

（ディスク放出手段）

ディスク放出手段230は、ディスクDを出口204から弾き出す機能を有し、図2、図7および図8に示すように、部品を装着するためのフレーム231と、ディスクDの周面に弾性的に接触する弾きローラ232と、弾きローラ232を回動自在に支持すると共に支軸（図示せず）を中心に回動する回動レバ233と、弾きローラ232が出口204の近傍においてディスク案内通路210に臨むように回動レバ233をディスク案内通路210側に付勢する弦巻スプリング234と、弾きローラ232がディスク案内通路210に臨んだ静止位置で回動レバ233を受け止めて保持するためのストップ235とから構成されている。フレーム231にはその表面と直角をなすよう折り曲げられた下向きE字形の止め金具237が設けられ、回動レバ233の上部には係止ピン238（図7参照）が設けられている。弦巻スプリング234の一端は止め金具237の溝に掛け止めされ、他端は係止ピン238に掛け止めされている。弾きローラ232は、トッププレート400に形成された弧状の弾きローラ用長孔236を介してディスク案内通路210内に位置している。ディスク放出手段230は、トッププレート400を貫通するネジ（図示せず）によりフレーム231をベース体300に固定することにより取り付けられる。40

【0068】

（ディスク拡出検出センサ）

ディスク拡出検出センサ240は、出口204の直前にディスク案内通路210を跨ぐように配置され、出口204から放出されるディスクDを検出する機能を有する。ディス50

ク拡出検出センサ 240 は、チャネル型形状の樹脂製の外装ケース 242 を有し、2つの柱状部（図示せず）の一方に投光器を内蔵すると共に他方に受光器を内蔵して対向配置された光電センサである。ディスク放出手段 230 の弾きローラ 232 により弾かれたディスク D は2つの柱状部間を通過する際に光路を遮断し、それに基づいて出力される検出信号によりディスク D が1つずつ検出される。

【0069】

（投光器）

図7および図10に示すように、ベース体300には、第4～第12回転軸線332D～332Lに対応して配置された9個の投光器350a～350iが設けられている。換言すれば、投光器350a～350iは、第4～第12回転盤502D～502Lに対応して設けられている。投光器350a、350c、350e、350g、350iは、対応する第4、第6、第8、第10、第12回転盤502D、502F、502H、502J、502Lの右外方において、対応する第4、第6、第8、第10、第12回転軸線332D、332F、332H、332J、332Lより下方に配置され、第2の軸配列線314に平行かつ隣接して一列に配置される。投光器350b、350d、350f、350hは、対応する第5、第7、第9、第11回転盤502E、502G、502I、502Kの左外方において、対応する第5、第7、第9、第11回転軸線332E、332G、332I、332Kより下方に配置され、第1の軸配列線312に平行かつ隣接して一列に配置される。これにより、投光器350a～350iは、ベース体300の表面302においてジグザグ状に配置される。

10

20

【0070】

投光器350a～350iのそれぞれは、図11に示すように、ベース体300の表面302に形成された開口352と、開口352のそれぞれに対応してベース体300内に配置された光源354とにより構成される。各開口352は、第4～第12回転軸線332D～332Lにほぼ平行な中心軸線を有する円柱形状を有し、図10に示すように、ディスク案内通路210の左の案内面212と右の案内面214との間に配置され、トッププレート400のディスク案内溝406の底面410（換言すれば、ディスク案内通路210の表の案内面216）と相対する。

【0071】

各光源354は、図11に示すように、ベース体300の隔壁362により形成された空間364に配置され、ベース体300の第2部材308（後述）に形成された配線パターン356に電気的に接続されている。この配線パターン356を介して発光に必要な電力が各光源354に供給される。光源354としては、例えば、発光ダイオードやレーザダイオードが使用される。光源354の先端には、指向性を高めるための集光レンズを設けることが好ましい。光源354の発光色は全ての投光器350a～350iにおいて同一であってもよいし、投光器350a～350iの一部または全部の光源354が異なる発光色を有していてもよい。例えば、第1の軸配列線に隣接する投光器350b、350d、350f、350hにおける光源354の発光色を第1の発光色（例えば、赤色）とし、第2の軸配列線314に隣接する投光器350a、350c、350e、350g、350iにおける光源354の発光色を第2の発光色（例えば、青色）とする。これにより、装飾性を高めることができる。

30

40

【0072】

各光源354は、対応する開口352に相対している。そのため、光源354から発せられた光は、対応する開口352を介してトッププレート400に向かって投射される。換言すれば、光源354の投射光は、ディスク案内通路210を通過してトッププレート400のディスク案内溝406の底面410に達する。したがって、トッププレート400を光透過性を有する材料で形成すれば、光源354の投射光をディスク搬送装置20の正面側から目視することができる。しかも、ディスク案内通路210内を移動するディスク D が開口352（換言すれば、投光器350a～350i）に相対したときに光源354の投射光がディスク D により遮断される。ディスク D は一つずつ押動されて搬送される

50

ので、ディスクDによる投射光の遮断は断続的となり、トッププレート400において投射光が点滅する。したがって、ディスクDの搬送に伴い装飾性の高い新たな視覚効果が生起される。しかも、光源354を点滅させるための電気的制御を必要としないので、容易かつ安価に実現できる。

【0073】

なお、光透過性を有する材料としては、例えば、アクリル樹脂などの透明または半透明の熱可塑性樹脂が使用される。さらに、トッププレート400の表面402または裏面404において少なくともディスク案内通路210に対応する部分に微細な凹凸を形成することが好ましい。これにより、光源354の投射光がその微細な凹凸で乱反射されてぼかし効果が得られるからである。また、開口352の平面視形状は円形以外の任意の形状を採用できる。例えば、星形やハート形などの平面視形状とすることにより視覚効果をさらに高めることができる。10

【0074】

図7に示すように、ベース体300は第2部材308の上に第1部材306を積み重ねた構造体からなり、第1部材306には貫通孔315が形成されている。貫通孔315は、同一の内寸法を有する11個の円形孔が一部を重複させた状態でジグザグ状に接続された平面形状を有し、かつ、図11に示すように、ベース体300の表面側に配置された内寸法の小さい第1開口315aと裏面側に配置された内寸法の大きい第2開口315bとを有している。貫通孔315の裏面側は第2部材308により閉鎖され、ベース体300には凹部316が形成される。20

【0075】

ベース体300の表面302側において、第1開口315a内には第2～第12回転盤502B～502Lが収納され、第2開口315b内には歯車522B～522Lが収納される。換言すれば、凹部316内に第2～第12回転盤502B～502Lと歯車522B～522Lとが収納される。凹部316の底面318には、第3～第12の支軸334C～334Lが設けられている。第3～第12の支軸334C～334Lは、図8および図11に示すように、ベース体300の裏面304側から第2部材308を介してネジ穴340に挿入された固定ネジ310により、ベース体300に固定されている。20

【0076】

第1～第12回転盤502A～502Lのそれぞれの表面は、ベース体300の表面302とほぼ面一になるよう配置される。そのため、第1～第12回転盤502A～502Lのそれぞれの表面に設けられたディスク押動体504A～504L、506A～506Lは、ベース体300の表面302の上方に突出する。換言すれば、ディスク押動体504A～504L、506A～506Lは、ディスク案内通路210内にそれぞれ突出する。30

【0077】

ディスク案内通路210内に突出したディスク押動体504A～504L、506A～506Lは、第1～第12回転盤502A～502Lの回転に伴って周回し、ディスク案内通路210内のディスクDを押動する。押動されたディスクDは、左右の案内面212、214により周面が案内され、かつ、表裏の案内面216、218により表裏面を案内されながらディスク案内通路210内を移動される。この場合、搬送可能なディスクDの直径または厚みの範囲が広くなる。すなわち、ディスク案内通路210内に突出したディスク押動体504A～504L、506A～506Lは左右の案内面212、214の間に配置されるので、左右の案内面212、214とディスク押動体504A～504L、506A～506Lとの間の間隔よりも大きく(換言すれば、左右の案内面212、214とディスク押動体504A～504L、506A～506Lの周回の軌跡との間に生じる間隔よりも大きく)、かつ、左右の案内面212、214の間隔よりも小さい範囲の直径を有するディスクDであれば、左右の案内面212、214のいずれか一方とディスク押動体504A～504L、506A～506Lとにより支えられながら移動されて搬送が可能となる。したがって、搬送可能なディスクDの直径範囲が広くなる。他方、ディス4050

ク押動体 504A～504L、506A～506L のそれぞれによりディスク D が一つずつ押動されて搬送されるので、ディスク案内通路 210 内において隣接するディスク D 同士が重なり合うことがない。そのため、表裏の案内面 216、218 の間隔を広く設定しても、ディスク詰まりが生じることがない。したがって、搬送可能なディスク D の厚み範囲が広くなる。

【0078】

(ディスク払出装置の動作)

次に、図 13～図 23 を参照しながら、ディスク払出装置 1 の動作について説明する。実際の動作では保留ボウル 102 に山積みされる程度に多数のディスク D が保留されるが、ここでは説明を簡略化するため、保留ボウル 102 に 4 つのディスク D 1～D 4 が保留されているものとする。

10

【0079】

図 13 は、ディスク送出装置 10 の回転ディスク 106 によりディスク D 1～D 4 が搬送される状態を示すものであり、回転ディスク 106 が有する 8 つの保持面 134 のうちの 4 つの保持面 134 上にディスク D 1～D 4 (D 4 は図示されず) がそれぞれ保持されている。ディスク D 1～D 4 のそれぞれは反時計方向に回転する回転ディスク 106 のディスク係止体 128 に押動されることにより移動され、ディスク D 1 がディスク受取手段 112 の受取縁 146 に接近する。

【0080】

さらに回転ディスク 106 が回転すると、図 14 に示すように、ディスク D 1 がディスク受取手段 112 の受取縁 146 に接触した状態でディスク係止体 128 に押動され、回転ディスク 106 の周方向に移動される。そして、ディスク D 1 が回転ディスク 106 の外部に押し出された状態で、ディスク D 1 はディスク係止体 128 の先端と周壁 184 で支えられた受け渡し位置に静止される。この受け渡し位置にあるディスク D 1 の周面上に時計方向に周回するディスク押動体 504A が接触すると、ディスク押動体 504A によりディスク D 1 が押動される。

20

【0081】

第 1 回転盤 502A の回転に伴って、図 15 に示すように、ディスク D 1 はディスク押動体 504A に押動され、ディスク D 1 の周面が周壁 184 に押し付けられる。そして、ディスク D 1 は周壁 184 およびディスク案内通路 210 の左の案内面 212 に周面を案内されて上方に移動され、入口 202 を通ってディスク案内通路 210 内に導入される。また、回転ディスク 106 のディスク係止体 128 に押動された次のディスク D 2 は、ディスク受取手段 112 の受取縁 146 に接触する。

30

【0082】

第 1 回転盤 502A がさらに回転すると、ディスク押動体 504A によるディスク D 1 の押動が続けられ、図 16 に示すように、ディスク D 1 はその周面がディスク案内通路 210 の右の案内面 214 に押し付けられながら上方に移動される。このとき、第 2 回転盤 502B の反時計方向の回転によりディスク押動体 504B がディスク D 1 に接近する。また、ディスク D 1 の場合と同様に、ディスク係止体 128 およびディスク受取手段 112 の受取縁 146 により回転ディスク 106 の外部に押し出されたディスク D 2 は、ディスク押動体 506A により押動されて、周壁 184 に周面を案内されて上方に移動される。回転ディスク 106 のディスク係止体 128 に押動された次のディスク D 3 は、ディスク受取手段 112 の受取縁 146 に接近する。

40

【0083】

さらに、図 17 に示すように、ディスク押動体 504B がディスク D 1 に接触してディスク D 1 を押動し、ディスク D 1 はディスク案内通路 210 の右の案内面 214 に案内されながら上方に移動される。ディスク押動体 506A により押動されたディスク D 2 は、入口 202 を通ってディスク案内通路 210 内に導入される。ディスク D 3 はディスク受取手段 112 の受取縁 146 に接触した状態でディスク係止体 128 に押動され、回転ディスク 106 の周方向に移動される。

50

【0084】

図15から図17に至るディスクD1の移動において、ディスクD1は裏の案内面218の第1案内面部分222から第2案内面部分224へと移動され、ディスクD1の進行角度が水平面に対して約60度から約90度に変化する。このとき、第1および第2案内面部分222、224の間に形成された第1曲面部分226とそれと対向して配置された第2曲面部分228とによりディスクD1が案内されることにより進行角度が徐々に変化するので、ディスクD1はディスク案内通路210内を円滑に移動される。

【0085】

次に、図18に示すように、ディスク押動体504Bに押動されたディスクD1は、ディスク案内通路210の左の案内面212に案内されながら上方に移動される。第3回転盤502Cの時計方向の回転に伴って周回するディスク押動体504Cは、ディスクD1に接近する。ディスク押動体506Aに押動されたディスクD2は、ディスクD1の場合と同様に、第1および第2曲面部分226、228により案内されることにより徐々に進行角度を変化させながら上方へ移動される。回転ディスク106の外部に押し出されたディスクD3は、ディスク押動体504Aに押動される。回転ディスク106のディスク係止体128に押動された次のディスクD4は、ディスク受取手段112の受取縁146に接近する。

【0086】

次に、図19に示すように、ディスクD1はディスク押動体504Cの押動によって上方へ移動され、ディスクD2はディスク押動体506Bの押動によって上方へ移動され、ディスクD3はディスク押動体504Aの押動によって上方に移動される。ディスクD3はディスク受取手段112の受取縁146に接触した状態でディスク係止体128に押動され、回転ディスク106の周方向に移動される。

【0087】

さらに、図20に示すように、ディスクD1はディスク押動体504Eの押動によって上方へ移動され、ディスクD2はディスク押動体506Cの押動によって上方へ移動される。ディスクD3はディスク押動体504Bの押動によって上方に移動され、ディスクD4はディスク押動体506Aの押動によって上方に移動される。

【0088】

上記のディスク押動機構500の動作が繰り返されることにより、図21に示す状態が生起される。この状態から第12回転盤502Lが反時計方向にさらに回転すると、図22に示すように、ディスク押動体504Lに押動されたディスクD1はディスク案内通路210の右の案内面214に案内されてディスク放出手段230の位置に達する。ディスクD1がディスク押動体504Lによりさらに押動されると、弾きローラ232に接触したディスクD1が弦巻スプリング234の付勢力に抗してディスク放出手段230の回動レバ233を押し上げながら、出口204に向けて移動する。そして、ディスクD1の最大径部分が弾きローラ232を通過した時点で、弦巻スプリング234の弾性により回動レバ233が下方に復帰し、その際の回動力によりディスクD1が出口204に向かって弾き飛ばされる。ディスクD1は、図23に示すように、弾き飛ばされた直後にディスク拡出検出センサ240で検出された後、出口204から放出される。その後、ディスクD2～D4についても同様の動作が繰り返されることにより、ディスクD2～D4が出口204から放出される。

【0089】

図19～図20に至る過程において、ディスクD1が投光器350a、350bの投射光を遮断しつつディスク案内通路210内を移動する。また、ディスクD2が投光器350aの投射光を遮断しつつディスク案内通路210内を移動する。同様にして、図20～図22に至る過程において、ディスクD1～D4が投光器350a～350iの投射光を遮断しつつディスク案内通路210内を移動する。これにより、投光器350a～350iが点滅する。

【0090】

10

20

30

40

50

(変形例)

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。例えば、投光器 350a～350i は、第4～第12回転盤 502D～502L に対応して設けられているが、投光器 350a～350i の個数や配置は適宜変更することができる。また、第1～第12回転盤 502A～502L の適宜のものに通孔を形成し、その通孔を介して投光器 350 の投射光がトッププレート 400 に向かうよう構成することもできる。この場合、第1～第12回転盤 502A～502L の回転に伴って投射光が遮断されるので、上記実施例とは異なる視覚効果が得られる。

【0091】

さらに、投光器 350a～350i のそれぞれが光源 354 を有しているが、光源 354 に面発光体や線発光体を用いて投光器 350a～350i の一部または全部に共通に使用してもよい。この場合、光源 354 の個数を少なくすることができる。

【0092】

ベース体 300 は第1および第2部材 306、308 を一体で形成することにより構成してもよいし、ベース体 300 およびトッププレート 400 は一体で形成してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0093】

本発明は、硬貨やメダル等のディスクを処理するディスク処理装置に利用でき、特に、ゲーム機などへの適用が好適である。

【符号の説明】

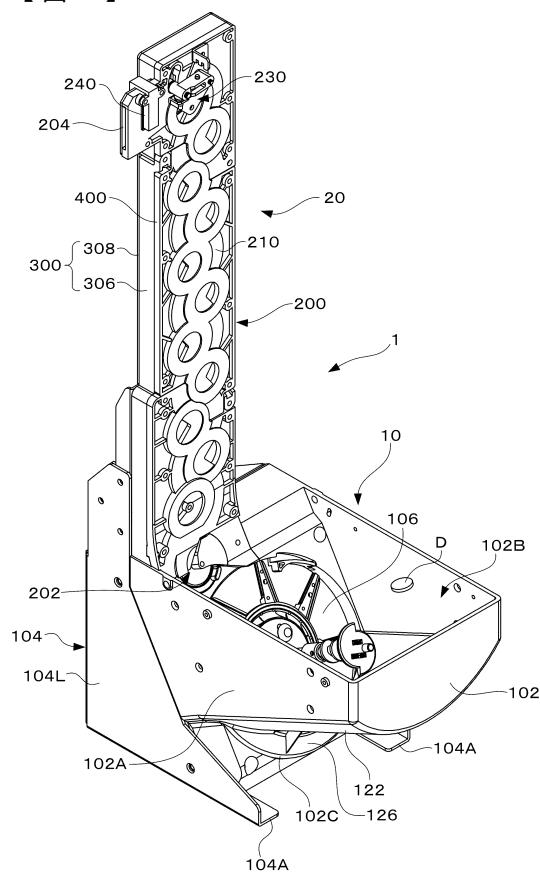
【0094】

1	ディスク払出装置	20
10	ディスク送出装置	
20	ディスク搬送装置	
102	保留ポウル	
102A	ヘッド部	
102B	ディスク投入口	
102C	外装部	
104	取付ベース	
104A	載置台部	30
104B	第1取付部	
104C	第2取付部	
104L、104R	支持側壁	
104U	上向き上面	
106	回転ディスク	
108	駆動手段	
111	トルクリミッタ	
112	受取手段	
118	ディスク落下手段	
122	底壁	40
124	縦溝	
126	縦壁	
128	ディスク係止体	
132	中央突起	
133	攪拌突起	
134	保持面	
136	支持棚	
138	押動縁	
142	乗上スロープ	
144	下流側縁	50

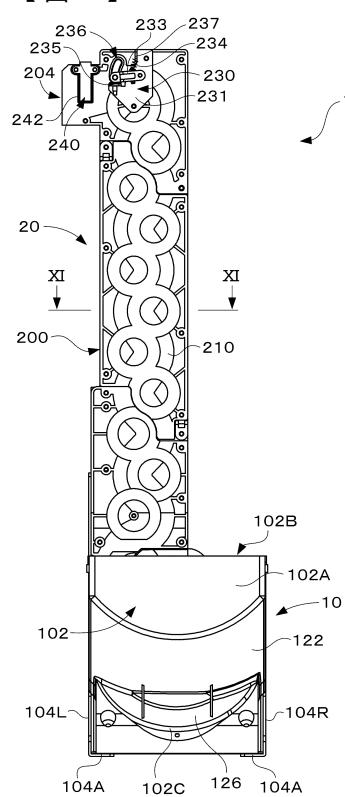
1 4 5	ディスク受取体	
1 4 6	受取縁	
1 4 7	頂部	
1 4 9	段付斜面	
1 5 2	電気モータ	
1 5 4	減速機	
1 7 4	遊動支持手段	
1 8 4	周壁	
1 9 0	ディスク送出口	
2 0 0	ディスク案内部	10
2 0 2	入口	
2 0 4	出口	
2 1 0	ディスク案内通路	
2 1 2、2 1 4	左右の案内面	
2 1 6、2 1 8	表裏の案内面	
2 2 2	第1案内面部分	
2 2 4	第2案内面部分	
2 2 6	第1曲面部分	
2 2 8	第2曲面部分	
2 3 0	ディスク放出手段	20
2 3 1	フレーム	
2 3 2	弾きローラ	
2 3 3	回動レバ	
2 3 4	弦巻スプリング	
2 3 5	ストッパ	
2 3 7	止め金具	
2 3 8	係止ピン	
2 4 0	ディスク払出検出センサ	
2 4 2	外装ケース	
3 0 0	ベース体(ベース部)	30
3 0 2	表面	
3 0 4	裏面	
3 0 6	第1部材	
3 0 8	第2部材	
3 1 0	固定ネジ	
3 1 2	第1の軸配列線	
3 1 4	第2の軸配列線	
3 1 5	貫通孔	
3 1 5 a	第1開口	
3 1 5 b	第2開口	40
3 1 6	凹部	
3 1 8	底面	
3 3 2 A ~ 3 3 2 L	第1~第12回転軸線	
3 3 4 A ~ 3 3 4 L	第1~第12の支軸	
3 4 0	ネジ穴	
3 4 2、3 4 4	位置合わせ用穴	
3 5 0 a ~ 3 5 0 i	投光器	
3 5 2	開口	
3 5 4	光源	
3 5 6	配線パターン	50

3 6 2	隔壁	
3 6 4	空間	
4 0 0	トッププレート(トップ部)	
4 0 2	表面	
4 0 4	裏面	
4 0 6	ディスク案内溝	
4 1 0	底面	
4 1 2	第1の側面	
4 1 4	第2の側面	
4 1 6、4 1 8	曲線	10
4 2 2	溝	
4 3 2、4 3 4	位置合わせ用突起	
4 5 0	入口ガイド部材	
4 5 2	取付部	
4 5 4	円板体	
4 5 6	突部	
4 5 8	下向き側面	
5 0 0	ディスク押動機構	
5 0 2 A ~ 5 0 2 L	第1~第12回転盤	
5 0 2 A a	凹部	20
5 0 4 A ~ 5 0 4 L、5 0 6 A ~ 5 0 6 L	ディスク押動体	
5 1 0	軸挿入孔	
5 2 2 A ~ 5 2 2 L	歯車	
6 0 0	駆動力伝達機構	
6 0 2、6 0 4、6 0 6、6 0 8、6 1 0	歯車	
6 1 1	トルクリミッタ	
6 1 1 b	外周面	
6 1 2、6 1 4	歯車	
6 2 2、6 2 4	平歯車部分	
6 2 6、6 2 8	かさ歯車部分	30
6 5 0	回転監視センサ	
6 5 2	エンコーダ円板	
6 5 4	光電センサ	
D、D 1 ~ D 4	ディスク	

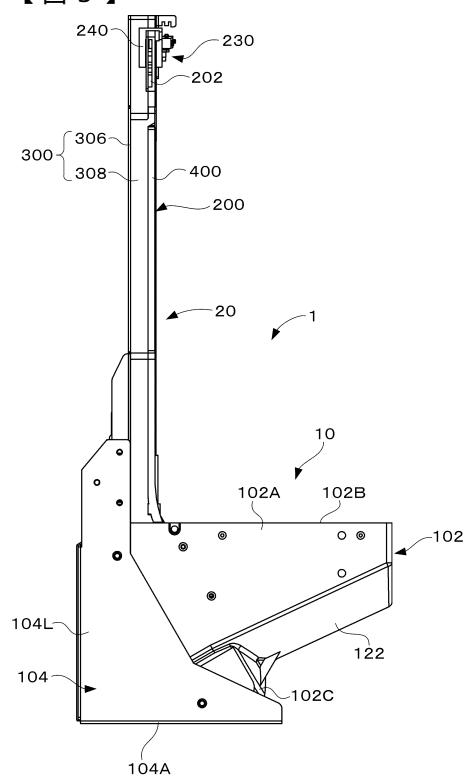
【図1】



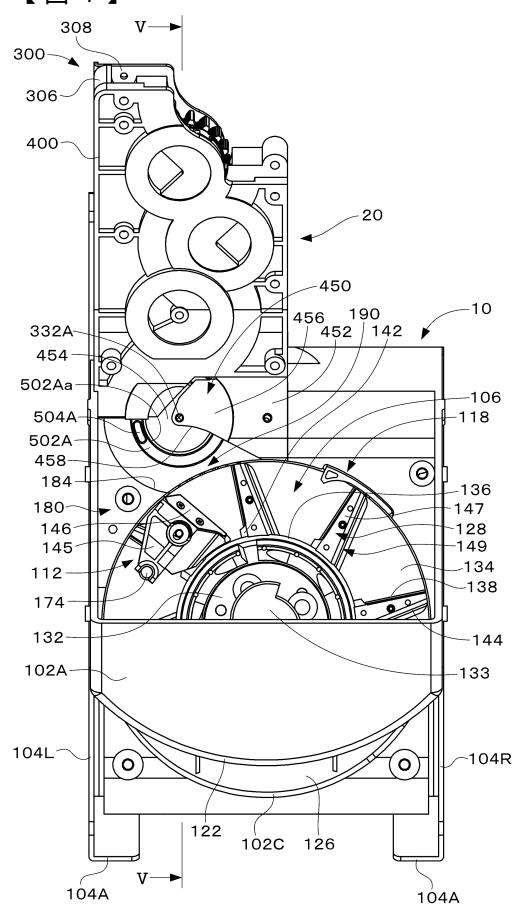
【図2】



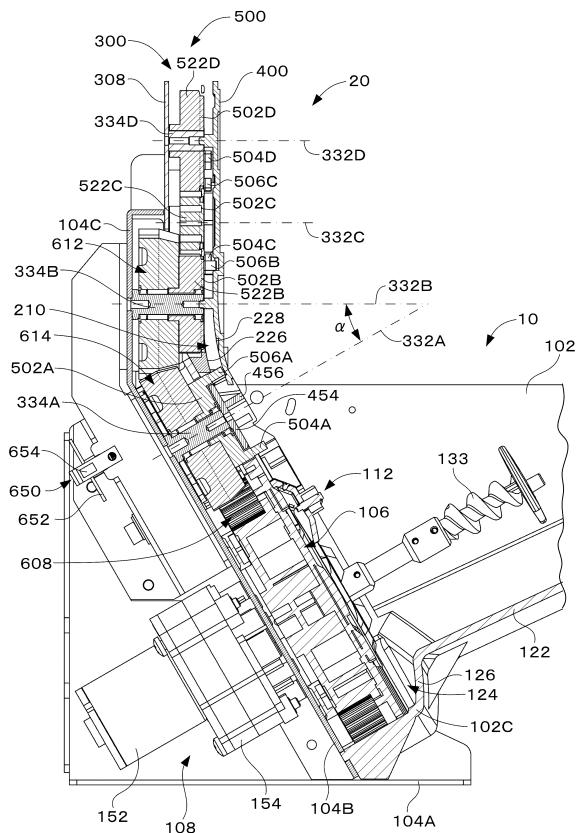
【図3】



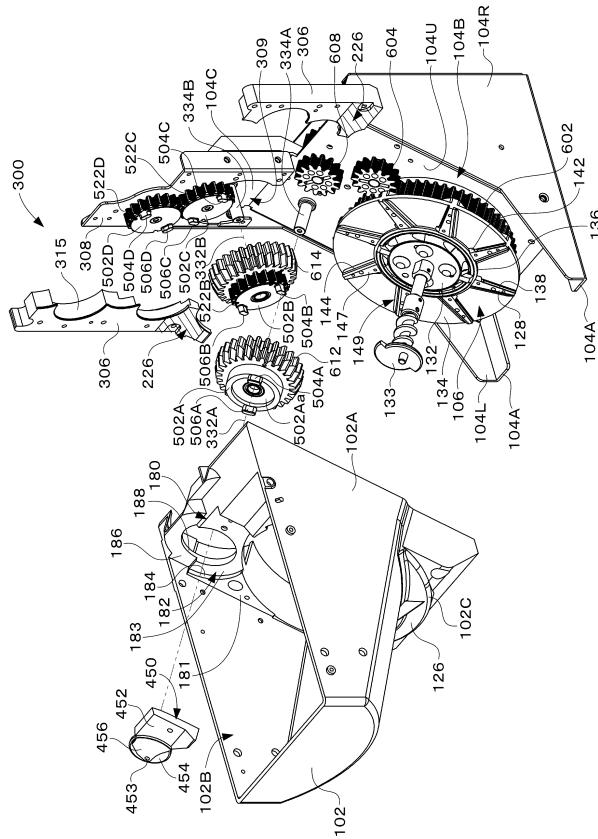
【図4】



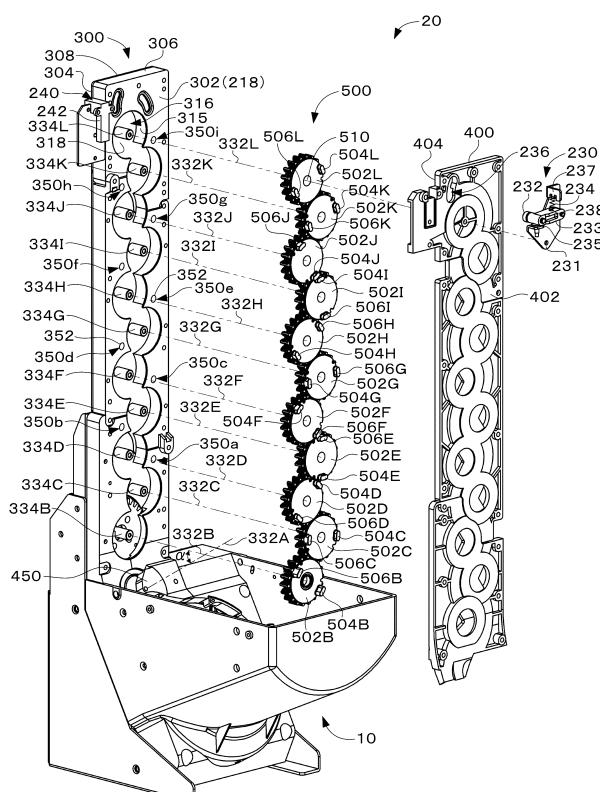
【図5】



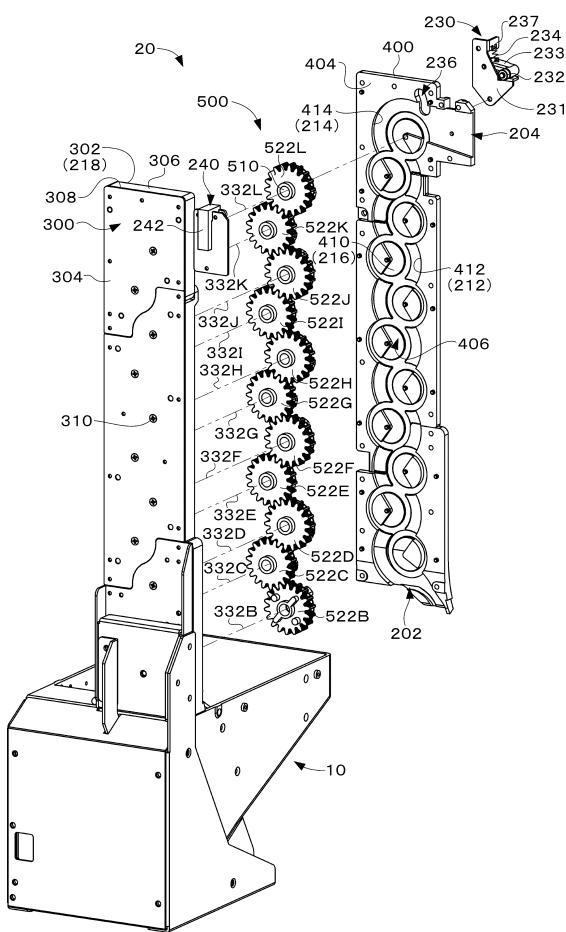
【図6】



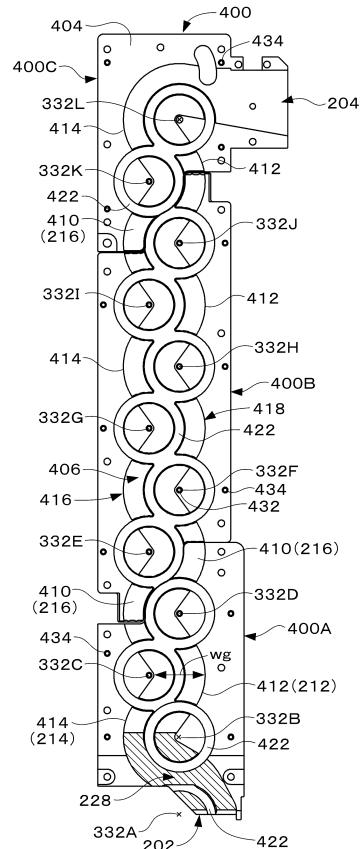
【図7】



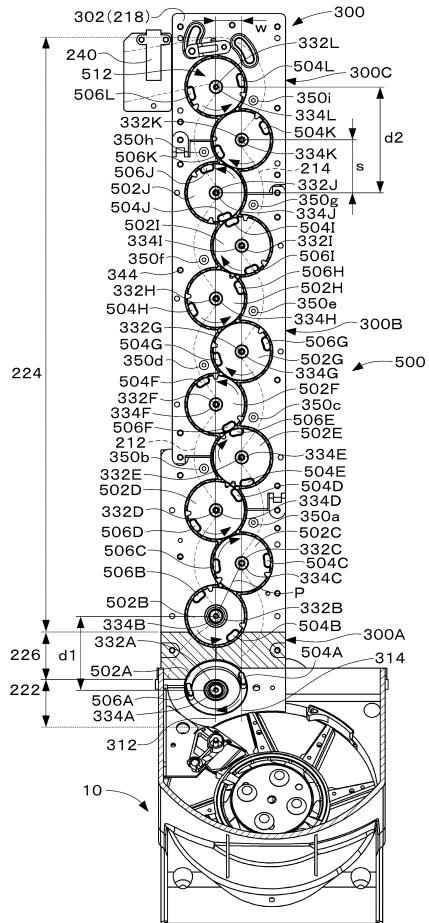
【 四 8 】



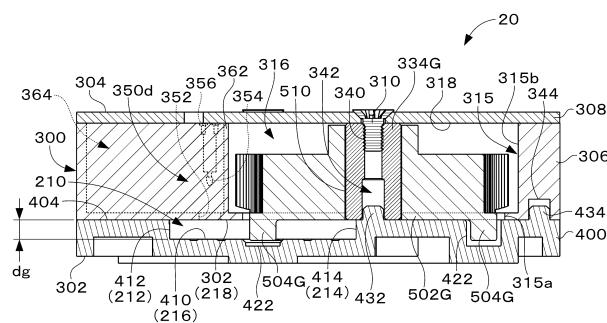
【図9】



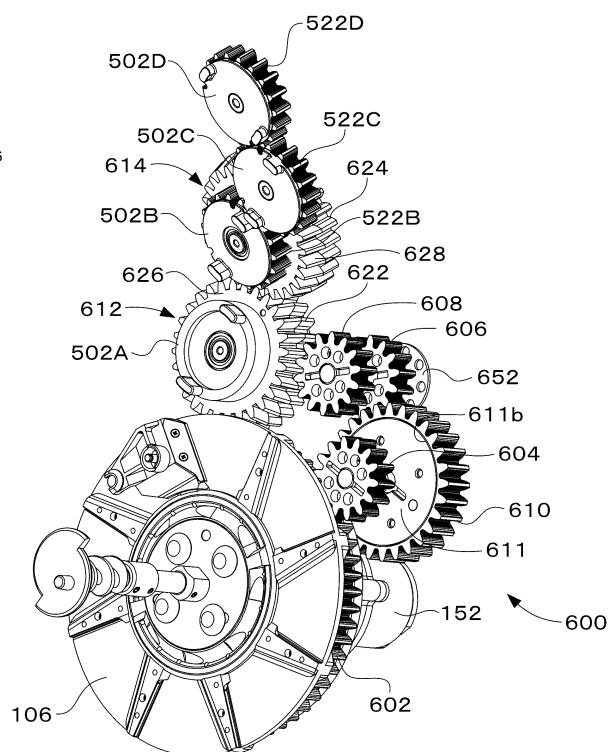
【 図 1 0 】



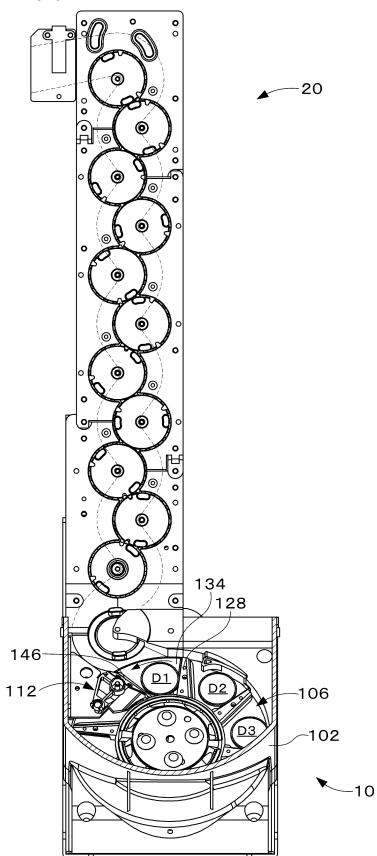
【図 1 1】



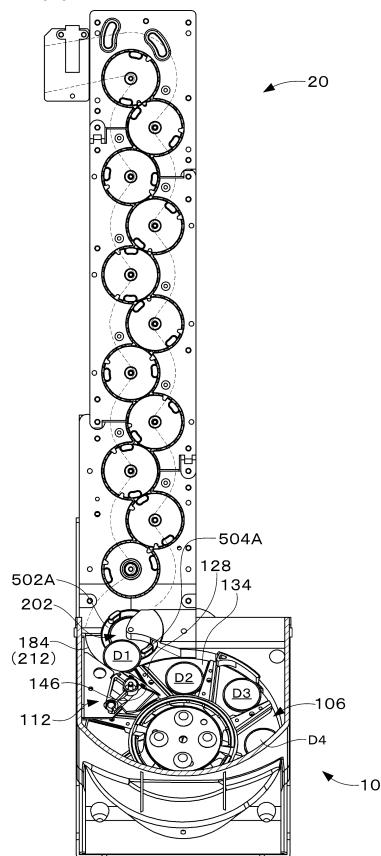
【 図 1 2 】



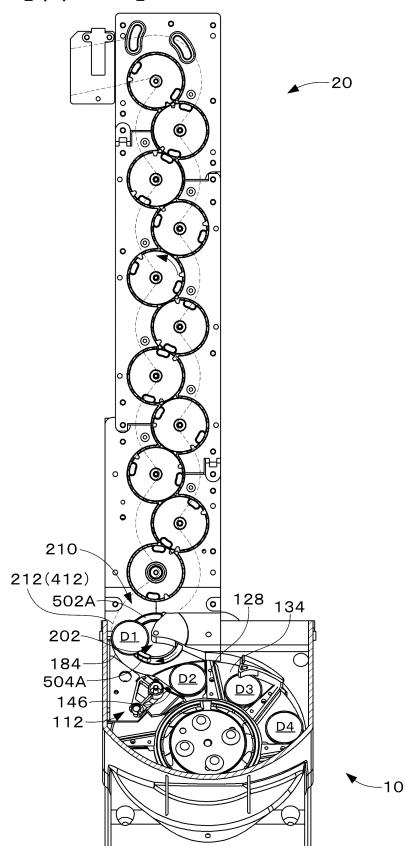
【図13】



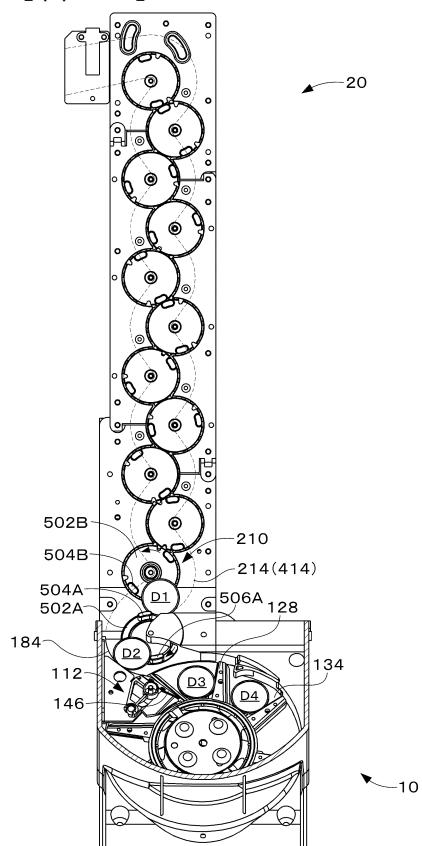
【図14】



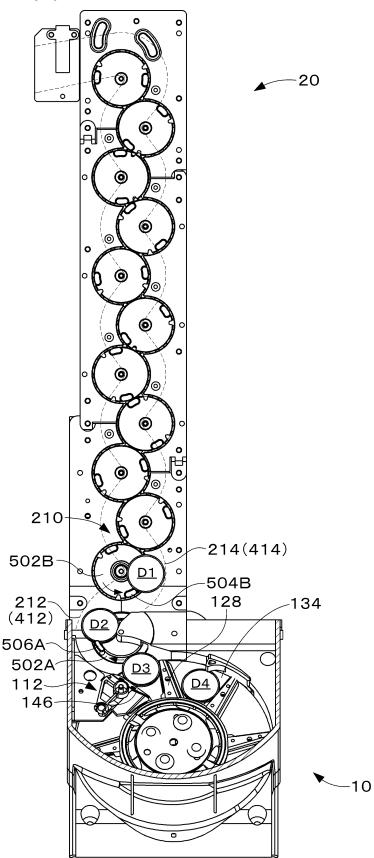
【図15】



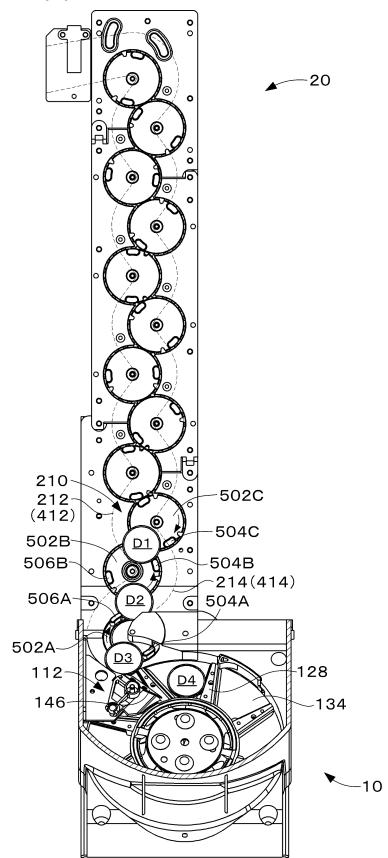
【図16】



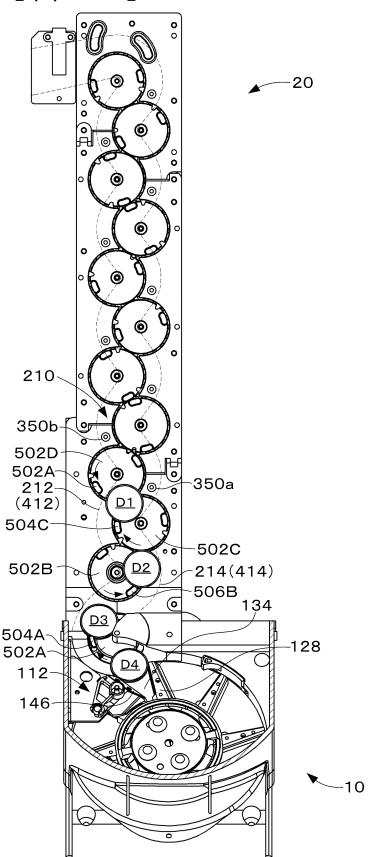
【図17】



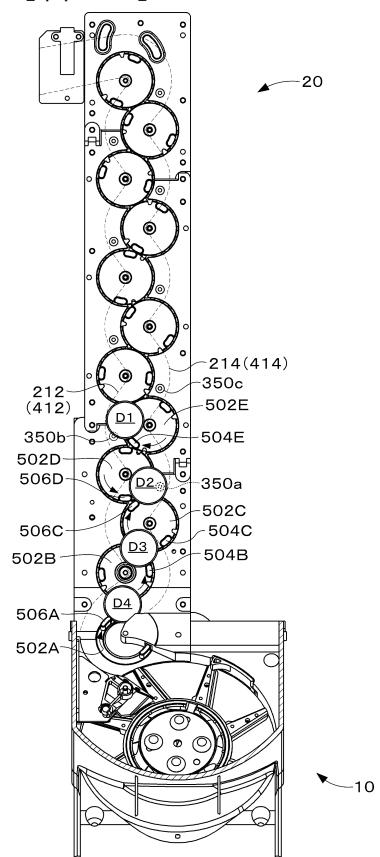
【図18】



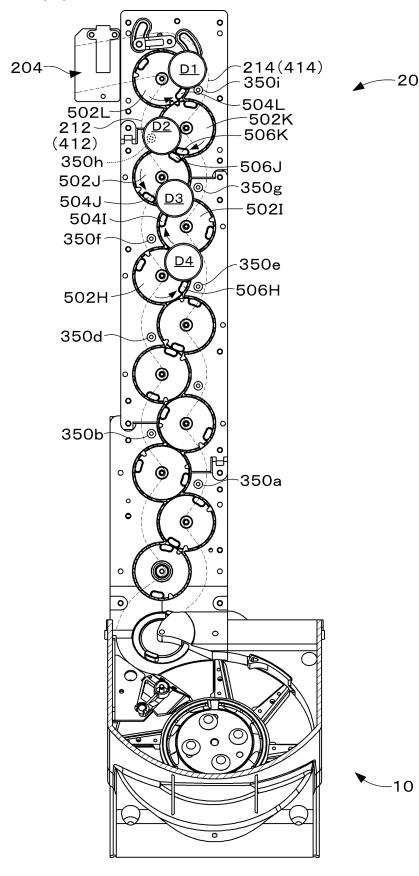
【図19】



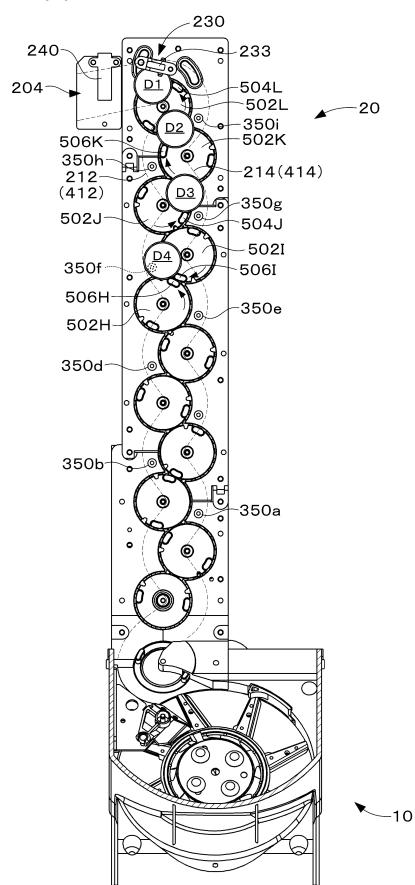
【図20】



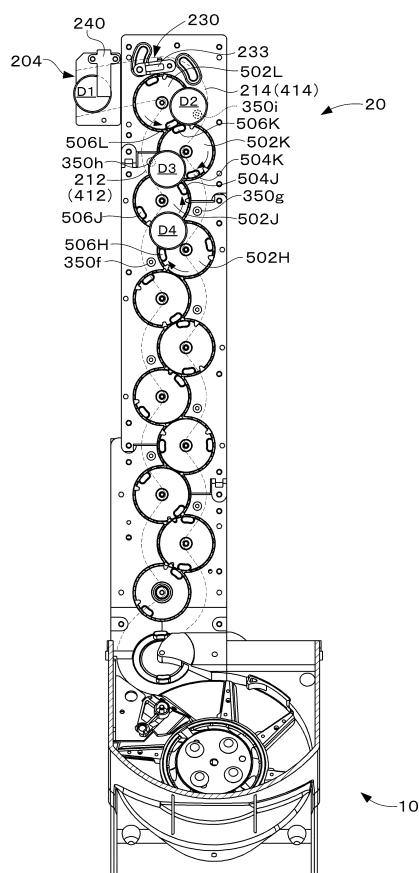
【図21】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 07 D 1 / 0 0、9 / 0 0
B 65 G 4 7 / 1 4
A 63 F 5 / 0 4、9 / 0 0