(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5561479号
(P5561479)

(45)発行日　平成26年7月30日(2014.7.30)　(24)登録日　平成26年6月20日(2014.6.20)

(51)Int.Cl.　　F I
G07D 1/00 (2006.01)　　G07D 1/00 GBL
G07D 3/00 (2006.01)　　G07D 3/00 C
G07D 3/06 (2006.01)　　G07D 3/06

請求項の数 1　(全 26 頁)

(21)出願番号　特願2010-201435 (P2010-201435)
(22)出願日　平成22年9月8日 (2010.9.8)
(65)公開番号　特開2012-59006 (P2012-59006A)
(43)公開日　平成24年3月22日 (2012.3.22)
審査請求日　平成25年7月1日 (2013.7.1)

(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　黒澤　元晴
埼玉県さいたま市岩槻区古ヶ場１丁目３番地の７　旭精工株式会社埼玉工場内

審査官　高島　壮基

最終頁に続く

(54)【発明の名称】コイン選別計数装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数のコインが順次搬送される搬送経路と、その搬送経路の上流から下流に行くにしたがって小径コインから大径コインの順に対応する複数のコイン選別孔とが設けられたベース部と、
前記ベース部の前記搬送経路上を前記複数のコインを搬送するコイン搬送部とを有し、
直径の異なる複数種類の前記コインを、前記コイン搬送部により順次搬送しながら、前記複数のコイン選別孔のいずれか一つに落下せしめることにより、前記複数のコインを前記種類毎に選別するとともに、選別された前記コインの前記種類毎の個数を計数するコイン選別計数装置において、
前記コイン搬送部により搬送された前記コインを検出し、検出された前記コインの前記コイン選別孔に相対する時間を示すコイン検出信号を各々出力する複数のコイン検出センサと、
前記複数のコイン検出センサの各々から出力される前記コイン検出信号に基づき、前記コイン選別孔に相対する時間が所定時間以内である場合に前記コイン選別孔に落下したと判別するコイン落下判別部と、
前記コイン落下判別部の判別結果に基づいて、前記複数のコイン選別孔の各々について前記コインが落下した個数を計数し、もって、前記選別されたコインの前記種類毎の個数を計数するコイン数計数部と
を備えることを特徴とするコイン選別計数装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、コイン選別計数装置に関し、詳しくは、直径の異なる複数種類のコインを混合して供給しても、その種類（すなわち、金種）毎に選別され、選別された金種毎のコインの数（枚数）を計数可能なコイン選別計数装置に関する。
【０００２】
さらに、所定金種のコインを所定枚数計数して計数を停止するコイン選別計数装置に関する。
【０００３】
なお、本明細書において、「コイン」とは、通貨としての硬貨、ゲーム機のメダルおよびトークン等の総称である。
【背景技術】
【０００４】
この種の従来のコイン選別計数装置としては、本発明の出願人が先に出願し、公開された特許文献１がある。
【０００５】
特許文献１に開示された従来のコイン選別計数装置では、平板状のベースプレートと、回転軸線から所定の半径を有する基準周縁を有し、当該基準周縁から周方向に伸び、かつコインを一つずつ搬送する送り羽根を有し、前記ベースプレートの上側で回転する回転体と、前記ベースプレートの前記基準周縁の外側において、前記基準周縁からの半径方向の距離が小径コインから大径コインの順に対応するコインの直径よりも僅かに大きく、かつ下流の対象コインよりも小さい間隔で形成された外側基準縁を有する複数のコイン選別孔と、前記ベースプレート上の前記コイン選別孔の外側基準縁以遠において、前記基準周縁に向かって所定の力で前記送り羽根によって搬送されるコインを付勢する押付装置と、前記コイン選別孔への落下を検知するセンサとが設けられている。
【０００６】
上記従来のコイン選別計数装置では、４つのコイン選別孔の各々近傍において、コインの通過を検知する５つのセンサが設けられている。すなわち、第１センサが第１コイン選別孔の直前に設けられ、第２センサが第１および第２のコイン選別孔の間に設けられ、第３センサが第２および第３のコイン選別孔の間に設けられ、第４センサが第３および第４のコイン選別孔の間に設けられ、第５センサが第５コイン選別孔に設けられている。そして、それら５つのセンサの各々から、マイクロプロセッサに向けてコイン検知信号が出力される。マイクロプロセッサは、各センサからの検知信号を処理し、所定金種のコインが所定のコイン選別孔に落下したかを確認するとともに、選別したコイン数を計数する。
【０００７】
コイン数の計数は、所定時間内に第１～第５のセンサから順にコイン検知信号が出力されるか否かを基準にして行われる。すなわち、コインを搬送しながら、コイン選別孔を隔てて隣接して設けられた２つのセンサのうち、先のセンサからコイン検知信号が出力された後、所定時間以内に後のセンサからコイン検知信号が出力された場合には、そのコイン選別孔にコインが落下していないと判断する。他方、所定時間以内に後のセンサからコイン検知信号が出力されない場合には、そのコイン選別孔にコインが落下したと判断し、そのコイン選別孔に対応する金種のコインを計数するものである。
【０００８】
一般に、コイン選別計数装置は、搬送中のコインがコイン選別孔と送り羽根（コイン搬送部）との間に挟まるなどして正常動作を維持できない場合に、装置の異常を報知して自動的に停止する異常停止機能を有している。異常停止した際には、オペレータが停止の原因となったコインを除去して装置を再始動することにより、選別計数が再開される。これにより、安定した動作を確保できる。

【０００９】
なお、コイン選別計数装置は、金種毎にコインを選別し、選別された金種毎のコインの枚数を計数可能とする装置であるから、その機能を応用すれば、所定金種のコインを所定枚数だけ選別することができる。その場合、所定金種のコインが所定枚数だけ計数された時点（すなわち、コインが落下したと判別された時点）でコイン選別計数装置の作動を停止する。
【００１０】
この従来のコイン選別計数装置では、次の問題がある。
【００１１】
第１の問題は、搬送中のコインがコイン選別孔と送り羽根（コイン搬送部）との間に挟まるなどして、異常停止した場合に、搬送中のコインがコイン選別孔に落ちたか否かを判別できないことである。すなわち、通常停止の場合、コイン搬送部によって搬送されるコインが、コイン選別孔に相対しない位置で停止される。しかし、コインの変形等による噛み込みよって停止する異常停止の場合は、停止位置が判別されない。このような異常停止により先のセンサと後のセンサとの間にコインが落下せずに停留した場合、後のセンサからコイン検出信号が出力されないので、先のセンサと後のセンサからの検知信号ではコイン選別孔に落下したと判別することができない。なぜなら、落下すべきコイン選別孔において、停止するとは限らないからである。
【００１２】
第２の問題は、コイン選別孔にコインが落下した場合に、落下してから落下の判断までの時間差（すなわち、タイムラグ）が大きいということである。上述したように、先のセンサからコイン検知信号が出力された後、所定時間以内に後のセンサからコイン検知信号が出力されない場合に、そのコイン選別孔にコインが落下したと判断する。したがって、その所定時間が経過するまでは、コインの落下を判断できず、タイムラグが大きくなってしまうのである。
【００１３】
第３の問題は、上記のようにタイムラグが大きいため、所定金種のコインを所定枚数計数した時点で自動停止する処理が困難なことである。
【００１４】
第４の問題は、計数値の信頼性が低いことである。すなわち、所定枚数になった場合、後のセンサはコイン選別孔を通過するタイミングを超えた後、コインが落下したか判別するため、急速停止を行ったとしても、搬送部が停止するまでオーバーランする。このオーバーランによって、次のコインが搬送されてコイン選別孔に落下する可能性がある。この場合、指定された枚数を超えて計数されることになり、計数値の信頼性が低下する。
【００１５】
第５の問題は、所定金種のコインを所定枚数計数した時点で自動停止する処理をした場合に、高速作動が困難になるということである。すなわち、従来のコイン選別計数装置では、上記信頼性の低下を解消するため、所定枚数に近づいた場合に、コインの搬送速度を低下させ、次のコインがコイン選別孔に到達しないようにしているため、処理時間を要するという問題がある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００１６】
【特許文献１】特開２００９－２１７８０７（図１～図１０、段落番号００２１～段落番号００５６）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【００１７】
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、異常停止した場合にも、搬送中のコインがコイン選別孔に落ちたか否かを確実に

判別できるようにしたコイン選別計数装置を提供することにある。
【００１８】
本発明の他の目的は、コイン選別孔にコインが落下してから落下の判別までの時間差（すなわち、タイムラグ）が小さいコイン選別計数装置を提供することにある。
【００１９】
本発明のさらに他の目的は、所定金種のコインを所定枚数計数した時点で自動停止する処理が容易なコイン選別計数装置を提供することにある。
【００２０】
本発明のさらに他の目的は、計数値の信頼性が高いコイン選別計数装置を提供することにある。
【００２１】
本発明のさらに他の目的は、所定金種のコインを所定枚数計数する場合にも、高速作動が可能なコイン選別計数装置を提供することにある。
【００２２】
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】
【００２３】
この目的を達成するため、本発明にかかるコイン選別計数装置は以下のように構成される。
【００２４】
（１）本発明のコイン選別計数装置は、複数のコインが順次搬送される搬送経路と、その搬送経路の上流から下流に行くにしたがって小径コインから大径コインの順に対応する複数のコイン選別孔とが設けられたベース部と、前記ベース部の前記搬送経路上を前記複数のコインを搬送するコイン搬送部とを有し、
直径の異なる複数種類の前記コインを、前記コイン搬送部により順次搬送しながら、前記複数のコイン選別孔のいずれか一つに落下せしめることにより、前記複数のコインを前記種類毎に選別するとともに、選別された前記コインの前記種類毎の個数を計数するコイン選別計数装置において、
前記コイン搬送部により搬送された前記コインを検出し、検出された前記コインの前記コイン選別孔に相対する時間を示すコイン検出信号を各々出力する複数のコイン検出センサと、
前記複数のコイン検出センサの各々から出力される前記コイン検出信号に基づき、前記コイン選別孔に相対する時間が所定時間以内である場合に前記コイン選別孔に落下したと判別するコイン落下判別部と、
前記コイン落下判別部の判別結果に基づいて、前記複数のコイン選別孔の各々について前記コインが落下した個数を計数し、もって、前記選別されたコインの前記種類毎の個数を計数するコイン数計数部とを備えることを特徴とするものである。
【００２５】
本発明のコイン選別計数装置では、前記複数のコイン検出センサが、前記コインの前記コイン選別孔に相対する時間を示すコイン検出信号を各々出力する。前記コイン落下判別部が、前記コイン検出信号に基づき、前記コイン選別孔に相対する時間が所定時間以内である場合に前記コイン選別孔に落下したと判別する。そして、前記コイン数計数部が、前記コイン落下判別部の判別結果に基づいて、前記複数のコイン選別孔の各々について前記コインが落下した個数を計数し、もって、前記選別されたコインの前記種類毎の個数を計数する。
【００２６】
したがって、前記コイン検出信号が示す前記コインの前記コイン選別孔に相対する時間の長さのみから、前記コインが前記コイン選別孔に落下したか否かを判別し、前記コインが落下した個数を計数することができる。換言すれば、前記コイン検出信号から直接的に前記コインの落下を判別できる。これは、前記コイン選別孔に前記コインが落下してから

落下の判別までの時間差（すなわち、タイムラグ）が小さいことを意味する。すなわち、前記コインの落下直後に前記コインの落下を判別できる。そのため、異常停止した場合にも、搬送中のコインがコイン選別孔に落ちたか否かを判別できる。また、コインの落下直後にコインの落下を判別できるので、例えば、所定枚数になった場合、所定枚数を計数した直後に自動停止することができる。その結果、オーバーランがあっても次のコインがコイン選別孔に到達する以前に停止でき、計数値の信頼性が向上するとともに、所定金種のコインを所定枚数計数する場合にも高速作動が可能となる。

【００２７】

（２）本発明のコイン選別計数装置の好ましい例では、前記コインの前記搬送経路上の搬送位置を検出する搬送位置検出部をさらに備え、前記コインの前記コイン選別孔に相対する時間が前記搬送位置検出部から出力される搬送位置検出信号に基づいて導出されることを特徴とする。この場合、前記コインの前記コイン選別孔に相対する時間を前記コインの搬送量（すなわち、移動量）として検出できるので、前記コインを搬送する速さが変化しても、何ら調整することなく前記コインの前記コイン選別孔に相対する時間を容易かつ高精度に計測できる利点がある。

【００２８】

（３）本発明のコイン選別計数装置の他の好ましい例では、前記搬送位置検出部が前記コイン搬送部による前記コインの搬送量に応じたパルス信号を出力するエンコーダを含んでおり、前記コインの前記コイン選別孔に相対する時間が前記エンコーダから出力されるパルス信号を計数して導出されることを特徴とする。この場合、前記エンコーダから出力されるパルス数をカウントすればよいので、前記コインの前記コイン選別孔に相対する時間を一層容易かつ高精度に計測できる利点がある。

【００２９】

（４）本発明のコイン選別計数装置のさらに他の好ましい例では、前記コインの前記コイン選別孔に相対する時間を検出中に、前記コイン選別孔に向かって前記コインを弾性的に押し付ける落下補助部材をさらに備えることを特徴とする。この場合、前記コインが前記落下補助部材により前記コイン選別孔に落下させられるよう付勢されることから、前記コインが落下可能となった場合、直ちに前記コイン選別孔に確実に落下するとともに、前記コインが前記コイン選別孔に落下する場合に前記コインの前記コイン選別孔に相対する時間が短くなる。したがって、前記コインの落下の判別がより確実になるという利点がある。

【００３０】

（５）本発明のコイン選別計数装置のさらに他の好ましい例では、前記落下補助部材が、前記コイン検出センサと少なくとも一部が共通に構成されることを特徴とする。この場合、前記コイン検出センサとして機械式センサを用いる場合にその部材の一部を共有でき、製造コストを低減できる利点がある。

【発明の効果】

【００３１】

本発明のコイン選別計数装置では、（ａ）異常停止した場合にも、搬送中のコインがコイン選別孔に落ちたか否かを判別できる、（ｂ）コイン選別孔にコインが落下してから落下の判別までの時間差（すなわち、タイムラグ）が小さい、（ｃ）所定金種のコインを所定枚数計数した時点で自動停止する処理が容易である、（ｄ）計数値の信頼性が高い、（ｅ）所定金種のコインを所定枚数計数する場合にも、高速作動が可能となる、といった効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【００３２】

【図１】本発明の一実施例のコイン選別計数装置を示す斜視図である。

【図２】図１のコイン選別計数装置の要部斜視図である。

【図３】図１のコイン選別計数装置の要部分解斜視図である。

【図４】図１のコイン選別計数装置を構成するコイン選別装置を示す斜視図である。

【図５】図４のコイン選別装置の部分拡大平面図である。
【図６】図１のコイン選別計数装置を構成するコイン計数装置を示す斜視図である。
【図７】図１のコイン選別計数装置を構成するコイン計数装置を示す要部分解斜視図である。
【図８】図１のコイン選別計数装置を構成するコイン計数装置のブロック図である。
【図９】図１のコイン選別計数装置の動作を説明するための平面図で、コインがコイン選別孔を通過する場合の動作を示す。
【図１０】図１のコイン選別計数装置の動作を説明するための平面図で、図９の続きである。
【図１１】図１のコイン選別計数装置の動作を説明するための平面図で、図１０の続きである。
【図１２】図１のコイン選別計数装置の動作を説明するための平面図で、図１１の続きである。
【図１３】図１０のＡ－Ａ線に沿った断面図である。
【図１４】図１１のＡ－Ａ線に沿った断面図である。
【図１５】図１２のＡ－Ａ線に沿った断面図である。
【図１６】図１のコイン選別計数装置の動作を説明するための平面図で、コインがコイン選別孔に落下する場合の動作を示す。
【図１７】図１のコイン選別計数装置の動作を説明するための平面図で、図１６の続きである。
【図１８】図１のコイン選別計数装置の動作を説明するための平面図で、図１７の続きである。
【図１９】図１６のＡ－Ａ線に沿った断面図である。
【図２０】図１７のＡ－Ａ線に沿った断面図である。
【図２１】図１８のＡ－Ａ線に沿った断面図である。
【図２２】図１のコイン選別計数装置のコイン検出信号を示す波形図である。
【図２３】図１のコイン選別計数装置の一動作を示すフローチャートである。
【図２４】図１のコイン選別計数装置の他の動作を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００３３】
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】
【００３４】
図１は、本発明の一実施例のコイン選別計数装置１００を示す。このコイン選別計数装置１００は、直径の異なる複数金種コインを金種毎に選別し、選別された金種毎のコインを計数する機能を有するもので、大まかにはコイン選別装置１０２とコイン計数装置１０４とを含んでいる。
【００３５】
（コイン選別装置）
まず、コイン選別装置１０２について説明する。コイン選別装置１０２は、コインを金種別に振り分ける機能を有するもので、図１～図３に示すように、基台１０６、コイン整列装置１０８、およびコイン振分装置１１２を含んでいる。
【００３６】
（基台）
図１に示すように、基台１０６は、コイン整列装置１０８、コイン振分装置１１２等を支持する機能を有する。基台１０６は、側面視台形状の左サイドフレーム１１４、右サイドフレーム１１６および両者を接続するステ１１８、１２２よりなる。左サイドフレーム１１４と右サイドフレーム１１６の上端にベースプレート１２４が傾斜して固定されている。
【００３７】

図２に示すように、ベースプレート１２４には、コイン整列装置１０８、コイン振分装置１１２等が取り付けられる。

【００３８】

（コイン整列装置）

コイン整列装置１０８は、直径の異なる複数種類のバラ状態のコインを一つずつ区分けして送り出す機能を有する。コイン整列装置１０８は、実施例に限らず他の同様の装置を使用することができる。

【００３９】

図１～図４に示すように、本実施例のコイン整列装置１０８は、ベースプレート１２４、回転ディスク１２６および保留ボウル１２８を含んでいる。

【００４０】

（ベースプレート）

ベースプレート１２４は、回転ディスク１２６の通孔１３２に落下し回転ディスク１２６によって押動されるコインの下面を支える機能を有する。ベースプレート１２４は、矩形平板形であり、コインがスライドするため、摩耗しないよう金属、例えばステンレスにより製作することが好ましい。

【００４１】

（回転ディスク）

回転ディスク１２６は、保留ボウル１２８にバラ状態で保留されたコインを攪拌し、一つずつ区分けして送り出す機能を有する。回転ディスク１２６は円盤形であって、周縁部に等間隔にコインが落下する円形の通孔１３２が複数個形成されている。通孔１３２は、選別する最大直径コインよりも僅かに大径の円形孔である。通孔１３２の上面側の回転方向後位の後方周面１３４は斜めに形成し、すり鉢状に形成される。回転ディスク１２６の通孔１３２間のリブ１３６の下面にはコインの押動突条（図示せず）が形成される。

【００４２】

回転ディスク１２６はベースプレート１２４の上面に固定された最大コイン厚みよりも僅かに厚い薄板からなるほぼ四分の三周を囲う案内リング１４４の案内孔（図示せず）内に同心状態に配置される。

【００４３】

回転ディスク１２６は、側方に倒立状態に配置した電気モータ１４８によって減速機１５２を介して選択的に正転又は逆転される。本実施例において、正転とは図２において時計方向の回転であり、逆転とは反時計方向の回転である。

【００４４】

回転ディスク１２６の中央には裁頭円錐形の攪拌体１５４が形成されている。

【００４５】

（保留ボウル）

保留ボウル１２８は、多数のコインをバラ状態で保留する機能を有する。図１に示すように、保留ボウル１２８は縦向きの筒状体であり、下端部１５６は回転ディスク１２６よりも僅かに大きい円形に、上端部１５８は平面視矩形に形成され、下端部と上端部は斜面１６２によって接続されている。

【００４６】

保留ボウル１２８は、下端部の掛止フック（図示せず）をベースプレート１２４の掛止孔１６０にフックし、反対側を固定装置（図示せず）で固定することにより、ベースプレート１２４の上面に着脱可能に固定される。

【００４７】

回転ディスク１２６は保留ボウル１２８の下端部１５６の底部に配置されている。

【００４８】

保留ボウル１２８にバラ積みされた各種コインは、回転ディスク１２６の回転によって攪拌される。詳述すれば、回転ディスク１２６上のコインが通孔１３２に落下したりリブ１３６に乗り上げたり、および攪拌体１５４の頂部の斜面により攪拌される。この攪拌に

よってコインＣが通孔１３２内にベースプレート１２４と平行に落下した場合、ベースプレート１２４上面にコインＣの下面が支えられる。換言すれば、コインＣは一つずつ区分けされる。

【００４９】

さらに、コインＣの周縁が押動突条（図示せず）によって押動されるので、コインＣは案内リング１４４の案内孔の内周面に案内されつつ回転ディスク１２６によって連れ回りされる。連れ回りされるコインＣは、図５に示すように、送り出し部１５９において、ベースプレート１２４から上方に弾性的に突出される規制ピン１６１Ａ、１６１Ｂによって周方向へ誘導され、一つずつ送り出される。

【００５０】

なお、ベースプレート１２４は水平に配置できるが、傾斜した場合、回転ディスク１２６へのコイン荷重を減少出来ると共に、下方空間を有効に活用できる利点がある。

【００５１】

（コイン振分装置）

コイン振分装置１１２は、コインを金種別に振り分ける機能、詳述すればコインの直径の差を利用して機械的に直径別に振り分ける機能を有する。図４に示すように、コイン振分装置１１２は、回転体１６４と、第１コイン選別孔１６６、第２コイン選別孔１６８、第３コイン選別孔１７２、および第４コイン選別孔１７４と、各コイン選別孔に対応して設けた第１押付装置１７６、第２押付装置１７８および第３押付装置１８０とを含んでいる。

【００５２】

（回転体）

回転体１６４は、コイン整列装置１０８によって一枚ずつ送り出されたコインＣを受け取って第１コイン選別孔１６６から第４コイン選別孔１７４に順次搬送する機能を有する。すなわち、この回転体１６４がコイン搬送部として機能する。

【００５３】

回転体１６４は、円盤形であって、回転軸線１８３から所定の半径に形成された円弧状の基準周縁１８４と、基準周縁１８４から半径方向に突出する回転ディスク１２６の通孔１３２と同数であって、等間隔に設けた送り羽根１８６とを有する。送り羽根１８６の間の保持凹部１８８には最大径コイン１枚および最小径コイン２枚が保持されない大きさに形成される。

【００５４】

回転体１６４は、ベースプレート１２４の上面に対し最薄コインＣの厚み以下の間隔の平面内において、回転ディスク１２６の駆動源からギヤ手段（図示せず）を介して回転され、図４において反時計方向に回転ディスク１２６と同期して回転される。

【００５５】

送り羽根１８６間の各基準周縁１８４は同一半径上に位置するため、回転体１６４が回転しても同一円上を移動する。送り羽根１８６は同一半径に形成され、先端は回転ディスク１２６の下方を通過するよう設定される。これにより、回転ディスク１２６の回転によって規制ピン１６１Ａ、１６１Ｂによって周方向に送り出されたコインＣは送り羽根１８６によって受け取られた後、送り羽根１８６によって押動されつつ選別通路１９０を搬送される。換言すれば、送り羽根１８６によりコインＣが選別通路１９０（すなわち、搬送経路）上を反時計方向に搬送される。

【００５６】

回転体１６４の回転軸（図示せず）には、図１～図４で図示しない位置に、エンコーダ３００が取り付けられている。このエンコーダ３００については後述する。

【００５７】

（コイン選別孔）

第１コイン選別孔１６６、第２コイン選別孔１６８、第３コイン選別孔１７２、および

第４コイン選別孔１７４は所定直径のコインＣを落下させる機能を有する。すなわち、送り羽根１８６によって搬送されるコインＣが、その搬送経路（選別通路１９０）の上流から下流に行くにしたがって、小径コインから大径コインの順に落下するように、第１～第４のコイン選別孔１６６、１６８、１７２、１７４が順に配置されている。具体的には、第１コイン選別孔１６６が５０円コインに対応し、第２コイン選別孔１６８が１００円コインに対応し、第３コイン選別孔１７２が１０円コインに対応し、第４コイン選別孔１７４が５００円コインに対応している。

【００５８】

まず、第１コイン選別孔１６６、第２コイン選別孔１６８、および第３コイン選別孔１７２について説明する。なお、第１コイン選別孔１６６、第２コイン選別孔１６８、および第３コイン選別孔１７２の基本構造は同一なので、ここでは第１コイン選別孔１６６についてのみ説明し、第２コイン選別孔１６８および第３コイン選別孔１７２についてはその説明を省略する。

【００５９】

図５に示すように第１コイン選別孔１６６は、ベースプレート１２４に形成された内側案内縁である弧状内縁１９２および外側基準縁である弧状外縁１９４によって構成された弧状の長孔である。

【００６０】

弧状内縁１９２は、回転体１６４の回転軸線１８３を中心とした基準周縁１８４よりも僅かに大きい所定の半径を有する。換言すれば、基準周縁１８４と弧状内縁１９２との間に弧状の内側コインガイド１９５が形成される。

【００６１】

弧状内縁１９２は、基準周縁１８４よりも約１ｍｍ以上大きいことが好ましい。この場合、選別（落下）されるコインＣが落下し易いからである。しかし、半径差が小さ過ぎる場合、誤選別される恐れがあり、大きすぎるとコインＣが落下し難くなるので、１～３ｍｍ程度が好ましい。換言すれば、弧状内縁１９２と基準周縁１８４とで形成される内側コインガイド１９５の幅は約１ｍｍ以上が好ましい。

【００６２】

また、弧状内縁１９２は落下するコインＣに対する抵抗を小さくするため、面取りした後、バフがけし、滑らかに形成することが好ましい。

【００６３】

弧状外縁１９４は、ベースプレート１２４に形成してもよいが、本実施例ではベースプレート１２４に固定したスライドプレート１９８によって構成されている。

【００６４】

ベースプレート１２４には、弧状内縁１９２の半径方向の外方に矩形のスライド孔（図示せず）が形成され、スライドプレート１９８が基準周縁１８４の半径方向にスライド可能に嵌め合わされている。換言すれば、スライドプレート１９８は、スライド孔の右側縁および左側縁（いずれも、図示せず）によって基準周縁１８４に対し弧状外縁１９４が同心円的状態を保ったまま平行移動可能である。

【００６５】

右側縁および左側縁はスライドプレート１９８、具体的には弧状外縁１９４の案内装置２０６である。

【００６６】

案内装置２０６は、本実施例に代えて同様の機能を有する装置に変更することができる。

【００６７】

次に第４コイン選別孔１７４について説明する。

【００６８】

第４コイン選別孔１７４は、上記の通り、最大径の５００円コインを落下させるための

ものである。よって、５００円コインが落下できる大きさであればよいので、第１コイン選別孔１６６、第２コイン選別孔１６８、および第３コイン選別孔１７２のような調整機構は必要でない。本実施例では略矩形の開口である。

【００６９】

上述したように、本実施例では１０円、５０円、１００円、および５００円コインが選別対象であるので、小直径から大直径の順にほぼ等間隔に第１コイン選別孔１６６、第２コイン選別孔１６８、第３コイン選別孔１７２および第４コイン選別孔１７４が配置されている。換言すれば、第１コイン選別孔１６６に最小の５０円コイン、第２コイン選別孔１６８に二番目に小径の１００円コイン、第３コイン選別孔１７２に三番目に小さい１０円コインが落下するよう各基準周縁１８４と弧状外縁１９４との距離が設定される。そして、最大の５００円コインは、第４コイン選別孔１７４に落下するよう設定される。

【００７０】

第４コイン選別孔１７４は、５００円の直径よりも大きく形成し、５００円コインの直径を超えるコインが落下するよう設定される。

【００７１】

第１コイン選別孔１６６、第２コイン選別孔１６８、第３コイン選別孔１７２および第４コイン選別孔１７４から落下したコインＣは、個別の通路によって案内され、金種毎の集金袋に保留される（図示せず）。

【００７２】

（押付装置）

第１押付装置１７６、第２押付装置１７８、および第３押付装置１８０は、送り羽根１８６によってベースプレート１２４上をスライドされるコインＣを対応するコイン選別孔の弧状外縁１９４以遠において、基準周縁１８４に向かって所定の力で押し付ける機能を有する。すなわち、図５に示すように、弧状外縁１９４と同一の曲率に形成された弧状案内面２２８を有しており、この弧状案内面２２８により押し付けられた状態でコインＣが案内される。

【００７３】

第１押付装置１７６、第２押付装置１７８、および第３押付装置１８０に関しては、上述した特許文献１（特開２００９－２１７８０７）に記載されたものを使用できる。そのため、ここではその説明を省略する。

【００７４】

（コイン計数装置）

コイン計数装置１０４は、コイン選別装置１０２により金種毎に選別されたコインＣの数を計数する機能を有する。図６および図７に示すように、コイン計数装置１０４は、第１～第４のコイン検出センサ２９２、２９４、２９６、２９８と、それらを固定・支持するとともに、選別通路（すなわち、搬送経路）１９０の上面を画定する機能を有するサブプレート１８２と含んでいる。

【００７５】

（サブプレート）

サブプレート１８２は、コイン振分装置１１２の上側において、ベースプレート１２４に対し最大コインの厚みを超え、最薄コイン厚みの二枚以下の間隔で平行に配置される。送り羽根１８６によって押動されるコインＣが二枚重ならないためである。しかし、最厚コインの厚みよりも僅かに大きく設定することが好ましい。移送されるコインＣの姿勢を安定させるためである。

【００７６】

サブプレート１８２には、第１～第４のコイン選別孔１６６、１６８、１７２、１７４の各々に対応する位置に、略矩形の４つの開口２８６が形成されている。

【００７７】

（コイン検出センサ）

第１～第４のコイン検出センサ２９２、２９４、２９６、２９８の各々は、サブプレー

ト１８２に形成された４つの開口２８６の各々に対応して配置される。換言すれば、第１～第４のコイン選別孔１６６、１６８、１７２、１７４の各々に対応して配置される。

【００７８】

第１コイン検出センサ２９２は、第１コイン選別孔１６６に搬送されたコインＣの存在を検出し、検出されたコインＣの第１コイン選別孔１６６と相対する時間（換言すれば、検出されたコインＣが第１コイン選別孔１６６上に存在する時間）を示すコイン検出信号Ｖ１を出力する。すなわち、コインＣが第１コイン選別孔１６６に落下せずに通過した場合には、コインＣの検出時間が長くなり、その長い検出時間を示すコイン検出信号Ｖ１を第１コイン検出センサ２９２が出力する。他方、コインＣが第１コイン選別孔１６６に落下した場合には、コインＣの検出時間が短くなり、その短い検出時間を示すコイン検出信号Ｖ１を第１コイン検出センサ２９２が出力する。

【００７９】

したがって、第１コイン検出センサ２９２から出力されるコイン検出信号Ｖ１に基づき、第１コイン選別孔１６６にコインＣが落下したか否かを検出することができる。これは、第１コイン検出センサ２９２が第１コイン選別孔１６６のコイン落下センサとして機能することを意味する。

【００８０】

同様に、第２コイン検出センサ２９４は、第２コイン選別孔１６８に搬送されたコインＣの存在を検出し、検出されたコインＣの第２コイン選別孔１６８と相対する時間を示すコイン検出信号Ｖ２を出力する。第３コイン検出センサ２９６は、第３コイン選別孔１７２に搬送されたコインＣの存在を検出し、検出されたコインＣの第３コイン選別孔１７２と相対する時間を示すコイン検出信号Ｖ３を出力する。第４コイン検出センサ２９８は、第４コイン選別孔１７４に搬送されたコインＣの存在を検出し、検出されたコインＣの第４コイン選別孔１７４と相対する時間を示すコイン検出信号Ｖ４を出力する。すなわち、第２～第４のコイン検出センサ２９４、２９６、２９８の各々は、第２～第４のコイン選別孔１６８、１７２、１７４の各々のコイン落下センサとして機能する。

【００８１】

（コイン検出センサの構成）

第１～第４のコイン検出センサ２９２、２９４、２９６、２９８は、同一の構成を有している。そのため、第１コイン検出センサ２９２についてのみ説明することとし、第２～第４のコイン検出センサ２９４、２９６、２９８については、その説明を省略する。

【００８２】

図６および図７に示すように、第１コイン検出センサ２９２は、固定ブラケット３２４、揺動ブラケット３２８、上流ローラ３２２Ｕ、および下流ローラ３２２Ｃを含んで構成される。

【００８３】

サブプレート１８２にＬ形の固定ブラケット３２４の水平部３２４Ｈが固定され、垂立部３２４Ｖが構成される。垂立とは、サブプレート１８２に対し垂立（すなわち、垂直）との意味である。垂立部３２４Ｖから横向きに延在する支軸３２６の一端部が固定される。換言すれば、支軸３２６は片持ち状態でサブプレート１８２に対し平行に配置されている。

【００８４】

この支軸３２６に揺動ブラケット３２８の第１垂立部３３０が揺動自在に取り付けられている。第１垂立部３３０には軸受３２７が設けられ、この軸受３２７に支軸３２６が挿入されている。揺動ブラケット３２８の第２垂立部３３２は、サブプレート１８２に対しほぼ垂立状態をなし、開口２８６に沿って延在する。詳しくは、第２垂立部３３２は中央部３３２Ｃ、上流部３３２Ｕにより形成され、選別通路１９０を移送されるコインＣの円形の経路と同様の曲率となるよう、中央部３３２Ｃに対し上流部３３２Ｕは鈍角に折曲されている。

【００８５】

さらに、揺動ブラケット３２８には、揺動レバ３５２が形成されている。揺動レバ３５２の一端は第２垂立部３３２の中央部３３２Ｃに接続され、揺動レバ３５２の他端はサブプレート１８２に平行な方向に延在している。換言すれば、揺動レバ３５２は、サブプレート１８２の中央から外側に向かって水平に形成されている。揺動レバ３５２は、揺動ブラケット３２８と一体に形成されているため、支軸３２６を中心に回転可能である。揺動レバ３５２の先端部３５２Ａは、サブプレート１８２の上面に向かって延在するＬ字形状を有している。

【００８６】

選別通路１９０におけるコインＣの移動に対し、上流部３３２Ｕ、中央部３３２Ｃの順に配置されている。上流部３３２Ｕ、中央部３３２Ｃの各々に横向きの上流支軸３３４Ｕ、下流支軸３３４Ｃが固定され、上流支軸３３４Ｕに上流ローラ３２２Ｕ、下流支軸３３４Ｃに下流ローラ３２２Ｃが回転自在に取り付けられている。これら上流ローラ３２２Ｕ、下流ローラ３２２Ｃの下端部は、第１コイン選別孔１６６に相対する開口２８６から選別通路１９０に突出している。

【００８７】

上流ローラ３２２Ｕと下流ローラ３２２Ｃの回転中心の間隔は、選別対象の最小コインＣの直径よりも狭い間隔で配置される。換言すれば、上流支軸３３４Ｕと下流支軸３３４Ｃの回転軸間距離は選別対象コインの直径よりも小さいので、コイン上面に対し少なくとも二つのローラが同時に相対する位置関係が生じるよう設定されている。

【００８８】

さらに、中央部３３２Ｃに対し上流部３３２Ｕは鈍角に折り曲げられているので、上流ローラ３２２Ｕ、下流ローラ３２２Ｃはこれらにならって円弧上に配置される。この円弧は選別通路１９０を移動するコインＣの中心が描く円弧におおよそ一致するよう設定することが好ましい。結果として、コインＣの中央を押し下げることになるので、最も効果的にコインＣを押し下げることができるからである。

【００８９】

揺動ブラケット３２８の水平部３２９には、下方に突出するスプリングガイド軸３３３Ａが設けられている。揺動ブラケット３２８の水平部３２９と固定ブラケット３２４の水平部３２４との間には、スプリングガイド軸３３３Ａに案内されたスプリング３３３が配置されている。スプリング３３３は、揺動ブラケット３２８を図７において時計方向に付勢している。固定ブラケット３２４の水平部３２４Ｈには、垂立するストッパ３４６が固定されている。

【００９０】

揺動ブラケット３２８の水平部３２９の裏面側に弾性体からなる緩衝体（図示せず）を固定し、その緩衝体がストッパ３４６に係止された状態において、上流ローラ３２２Ｕ、下流ローラ３２２Ｃが選別通路１９０に対し垂立するよう設定される。このとき、上流ローラ３２２Ｕ、下流ローラ３２２Ｃの下端部とベースプレート１２４の上面との間隔は、コインの厚みよりも小さく設定される。換言すれば、選別通路１９０（すなわち、搬送経路）を移動する各種コインＣによって、上流ローラ３２２Ｕ、下流ローラ３２２Ｃが押し上げられる。この押し上げに伴って、揺動レバ３５２も支軸３２６を支点として回転する。

【００９１】

支軸３２６は揺動ブラケット３２８の水平部３２９の下側（すなわち、水平部３２９と固定ブラケット３２４の水平部３２４Ｈとの間）に配置されている。これは、揺動ブラケット３２８の上流ローラ３２２Ｕおよび下流ローラ３２２Ｃの支軸（図示せず）からサブプレート１８２までの距離と、支軸３２６からサブプレート１８２までの距離との差が小さくなるようにするためである。そのようにすることで、上流ローラ３２２Ｕおよび下流ローラ３２２Ｃの支軸と支軸３２６とを含む平面が、サブプレート１８２の表面に対してより平行に近くなるので、揺動ブラケット３２８が支軸３２６を中心に回転した場合に、その回転に伴う上流ローラ３２２Ｕおよび下流ローラ３２２Ｃの移動方向がサブプレート

１８２に対してより垂直に近くなる。したがって、上流ローラ３２２Ｕおよび下流ローラ３２２Ｃがその近傍に配置される部材（例えば、第１～第３の押付装置１７６、１７８、１８０）に接触する可能性が小さくなるという利点がある。換言すれば、第１～第３の押付装置１７６、１７８、１８０の配置精度に余裕が生じる。

【００９２】

搬送されたコインＣの直径が第１コイン選別孔１６６よりも小さい場合、上流ローラ３２２Ｕ、下流ローラ３２２Ｃが押し上げられた後、コインＣが第１コイン選別孔１６６に落下する。その際、コインＣには上流ローラ３２２Ｕ、下流ローラ３２２Ｃによって押し下げる力が作用する。しかも、上流ローラ３２２Ｕと下流ローラ３２２Ｃの下端が選別通路１９０を移動するコインＣの上面と同時に接触し、同時に押し下げる。換言すれば、コインＣが二つのローラで同時に押し下げられるので、平行に押し下げられる。これにより、コインＣの押し下げられる姿勢が安定するので、円滑に第１コイン選別孔１６６に落下することができる。

【００９３】

コインＣの落下を詳述すれば、コインＣの下面の一部は内側コインガイド１９５によって支えられているので、ローラで押し下げられている方のコインＣの一部が第１コイン選別孔１６６の直前のベースプレート１２４に支えられている間は斜めになって進行するものの落下しない。コインＣの全体が第１コイン選別孔１６６に相対した時に落下する。

【００９４】

換言すれば、揺動ブラケット３２８、上流ローラ３２２Ｕ、および下流ローラ３２２Ｃがコイン落下補助部材３２３として機能する。したがって、コインＣの第１コイン選別孔１６６への落下が促進され、コインＣがより落下し易くなる。その結果、コインＣが落下するまでの時間、すなわち、第１コイン選別孔１６６に相対する時間が短くなる。

【００９５】

コインＣが落下すると、押し上げられた上流ローラ３２２Ｕ、下流ローラ３２２Ｃが元の位置に復帰する。

【００９６】

搬送されたコインＣの直径が第１コイン選別孔１６６よりも大きい場合、上流ローラ３２２Ｕ、下流ローラ３２２Ｃが押し上げられた後、コインＣが第１コイン選別孔１６６に落下することなく、第１コイン選別孔１６６を通過する。その通過後に、押し上げられた上流ローラ３２２Ｕ、下流ローラ３２２Ｃが元の位置に復帰するが、コインＣが落下する場合に比べ、押し上げられてから復帰するまでの時間は相対的に長くなる。すなわち、コインＣが第１コイン選別孔１６６に相対する時間が、コインＣが落下する場合に比べ相対的に長くなる。

【００９７】

サブプレート１８２上において、揺動レバ３５２の先端部３５２Ａの近傍には、透過型の光電センサ３５４が配置されている。光電センサ３５４は、支持体３５６を介してサブプレート１８２の上面に固定されている。光電センサ３５４は、中央に凹部３５５を有するコの字の断面形状を有し、その凹部３５５の内側に対向配置された投光器および受光器（いずれも図示せず）が設けられている。揺動レバ３５２の先端部３５２Ａは、光電センサ３５４の凹部３５５に配置され、光電センサ３５４の投光器－受光器間の光軸を遮断可能である。

【００９８】

すなわち、上流ローラ３２２Ｕおよび下流ローラ３２２Ｃがいずれも押し上げられていない状態では、揺動レバ３５２の先端部３５２Ａが光電センサ３５４の光軸を遮らないように、光電センサ３５４と揺動レバ３５２の先端部３５２Ａの位置関係が設定されている。そして、上流ローラ３２２Ｕおよび下流ローラ３２２Ｃの少なくとも一方が押し上げられた状態では、揺動レバ３５２の回転に伴って先端部３５２Ａが上向きに変位し、それにより先端部３５２Ａが光電センサ３５４の凹部３５５に挿入され、光電センサ３５４の光軸が揺動レバ３５２の先端部３５２により遮断される。

【００９９】
したがって、選別通路１９０（すなわち、搬送経路）を移動する各種コインＣによって、上流ローラ３２２Ｕ、下流ローラ３２２Ｃが押し上げられ、揺動レバ３５２が回転することにより、揺動レバ３５２の先端部３５２Ａが光電センサ３５４の光軸を遮断し、光電センサ３５４の出力が変化することになる。
【０１００】
光電センサ３５４の出力は、第１コイン検出センサ２９２のコイン検出信号Ｖ１として、図８に示すように、信号処理装置３０２に供給される。
【０１０１】
第２～第４のコイン検出センサ２９４、２９６、２９８についても、同様の構成により、コイン検出信号Ｖ２、Ｖ３、Ｖ４が信号処理装置３０２に供給される。
【０１０２】
このように、第１～第４のコイン検出センサ２９２、２９４、２９６、２９８は、揺動ブラケット３２８と一体に形成された揺動レバ３５２、および光電センサ３５４によって構成された機械式センサとしてとして作動する。
【０１０３】
（移動案内装置）
図５に示された移動案内装置３０４は、直径の異なるコインＣがスムーズに第１押付装置１７６に案内されるようにする機能を有する。
【０１０４】
移動案内装置３０４に関しては、上述した特許文献１（特開２００９－２１７８０７）に記載されたものを使用できる。そのため、ここではその説明を省略する。
【０１０５】
（コイン選別計数装置の動作）
上記の構成を持つコイン選別計数装置１００は、次のように動作する。
【０１０６】
保留ボウル１２８内に１０円から５００円コインＣをバラ積み状態で投入すると、回転ディスク１２６の回転により、コインＣが攪拌されて通孔１３２に落下し、規制ピン１６１Ａ、１６１Ｂに案内されて回転ディスク１２６の周方向に一枚ずつ送り出される。送り羽根１８６の回転経路に送り出されたコインＣは送り羽根１８６に受け取られ、ベースプレート１２４上をスライドして円形の選別通路１９０（すなわち、搬送経路）を移送される。
【０１０７】
以下、第１コイン選別孔１６６にコインＣが落下しない場合、および落下する場合について、各々説明する。
【０１０８】
（コインがコイン選別孔を通過する場合）
ここでは、５００円コインＣ１が選別通路１９０に送り出されたケースを説明する。
【０１０９】
まず、図９に示すように、５００円コインＣ１は、まず移動案内装置３０４を構成するローラ３０６に衝突して回転体１６４の基準周縁１８４側に移動され、図１０に示すように、ローラ３０６によって回転体１６４の基準周縁１８４に押し付けられる。この時、図１３に示すように、揺動レバ３５２の先端部３５２Ａが光電センサ３５４の光軸を遮らない位置にある。この状態の光電センサ３５４の出力信号Ｖ１は、図２２（Ａ）に示すように、V_Lである。
【０１１０】
次に、図１１に示すように、５００円コインＣ１は第１コイン選別孔１６６に達し、揺動ブラケット３２８の上流ローラ３２２Ｕを押し上げながら、第１コイン選別孔１６６の上を移動する。この時、図１４に示すように、揺動レバ３５２が回転して先端部３５２Ａが上向き（矢印Ｙの方向）に変位し、光電センサ３５４の光軸が揺動レバ３５２の先端部

３５２Ａにより遮られる。その結果、図２２（Ａ）に示すように、光電センサ３５４の出力信号Ｖ１が$Ｖ_{L}$から$Ｖ_{H}$に変化する。

【０１１１】

さらに、５００円コインＣ１が揺動ブラケット３２８の上流ローラ３２２Ｕおよび下流ローラ３２２Ｃを押し上げながら、選別通路１９０（すなわち、搬送経路）を移動し、下流ローラ３２２Ｃを通過した時点で、図１２に示す状態となる。この状態では、図１５に示すように、揺動レバ３５２は元の位置に戻り、図２２（Ａ）に示すように、光電センサ３５４の出力信号Ｖ１も$Ｖ_{L}$に戻る。

【０１１２】

（コインがコイン選別孔に落下する場合）

ここでは、５０円Ｃ４が選別通路１９０に送り出されたケースを説明する。

【０１１３】

上述した５００円コインＣ１の場合と同様にして、図１６に示すように、５０円コインＣ４は第１コイン選別孔１６６に達する。この時、図１９に示すように、揺動レバ３５２の先端部３５２Ａが光電センサ３５４の光軸を遮らない位置にある。この状態の光電センサ３５４の出力信号Ｖ１は、図２２（Ｂ）に示すように、$Ｖ_{L}$である。

【０１１４】

次に、図１７に示すように、５０円コインＣ４は、揺動ブラケット３２８の上流ローラ３２２Ｕを押し上げながら、第１コイン選別孔１６６の上を移動する。この時、図２０に示すように、揺動レバ３５２が回転して先端部３５２Ａが上向きに変位し、光電センサ３５４の光軸が揺動レバ３５２の先端部３５２Ａにより遮られる。その結果、図２２（Ｂ）に示すように、光電センサ３５４の出力信号Ｖ１が$Ｖ_{L}$から$Ｖ_{H}$に変化する。

【０１１５】

さらに、５０円コインＣ４が揺動ブラケット３２８の上流ローラ３２２Ｕおよび下流ローラ３２２Ｃを押し上げながら、選別通路１９０（すなわち、搬送経路）を移動すると、５０円コインＣ４の内側下面は内側コインガイド１９５によって支えられ、外側は弧状外縁１９４の内側にあるので支えられず、コインＣ４の全体が第１コイン選別孔１６６に相対した時に落下する。すなわち、下流ローラ３２２Ｃを押し上げた時点で５０円コインＣ４は第１コイン選別孔１６６に落下する（図１８）。コインＣ４が落下すると同時に、図２１に示すように、揺動レバ３５２は元の位置に戻り、図２２（Ｂ）に示すように、光電センサ３５４の出力信号Ｖ１も$Ｖ_{L}$に戻る。

【０１１６】

この場合、５００円コインＣ１のように第１コイン選別孔１６６を通過する場合に比べ、光電センサ３５４の出力信号Ｖが$Ｖ_{H}$に維持される期間、すなわち、コインＣ４の第１コイン選別孔１６６に相対する時間が相対的に小さくなる。したがって、図２２（Ａ）および（Ｂ）に示すように、Ｔ１＞Ｔ２の関係が成立する。

【０１１７】

１０円コインＣ２の場合は、第１コイン選別孔１６６および第２コイン選別孔１６８を通過した後、第３コイン選別孔１７２に落下する。１００円コインＣ３の場合は、第１コイン選別孔１６６を通過した後、第２コイン選別孔１６８に落下する。５００円コインＣ１の場合は、第１～第３のコイン選別孔１６６、１６８、１７２を通過した後、第４コイン選別孔１７４に落下する。これらの落下時、通過時の動作は上述した場合と同様である。

【０１１８】

揺動ブラケット３２８において、上流ローラ３２２Ｕと下流ローラ３２２Ｃとの間隔Ｌ（図示せず）は適宜に設定される。この間隔Ｌを調整することにより、２つのコインＣを連続して検出する際のコイン検出信号が$Ｖ_{L}$となるオフ期間（すなわち、図２２（Ａ）に示すように、パルスの間隔Ｔ３）が調整可能である。

【０１１９】

例えば、間隔Ｌを大きくすれば、コインＣがコイン選別孔を通過する場合のコイン検出

信号がV_Hとなるオン期間Ｔ１が大きくなり、コインＣがコイン選別孔に落下する場合のオン期間Ｔ２との差が大きくなるので、コインＣの落下の判別が容易になる。しかしながら、オン期間Ｔ２が過剰になると、連続して搬送される先のコインＣと後のコインＣとの間のコイン検出信号のオフする期間Ｔ３が小さすぎて、誤検出する可能性が高まる。したがって、間隔Ｌは誤検出を生じない程度の大きさに設定する必要がある。

【０１２０】

本実施例では、コインＣがコイン選別孔に落下する場合のオン期間Ｔ２がコイン選別孔を通過する場合のオン期間Ｔ１の１／２程度になるように、間隔Ｌが設定されている。しかし、本発明はそれに限定されるものではなく、間隔Ｌは適宜に設定することができる。

【０１２１】

（コイン検出信号の処理）

図８に示すように、第１～第４のコイン検出センサ２９２、２９４、２９６、２９８から各々出力されるコイン検出信号Ｖ１、Ｖ２、Ｖ３、Ｖ４は、信号処理装置３０２に供給される。さらに、回転体１６４に対応して取り付けられたエンコーダ３００から出力されるパルス信号Ｖｅｎｃもまた、信号処理装置３０２に供給される。このパルス信号Ｖｅｎｃは、コインＣの搬送部として機能する回転体１６４の回転に対応して生成される信号であり、パルス信号Ｖｅｎｃを計数することにより、回転体１６４の角度変位を計測することができる。すなわち、エンコーダ３００は、コインＣの搬送位置を検出する搬送位置検出部として機能する。

【０１２２】

信号処理装置３０２は、コイン落下判別部３１０Ａおよびコイン数計数部３１０Ｂを有し、具体的には、信号増幅器、アナログ／ディジタル変換器、およびマイクロプロセッサなどの電子回路を含んで構成される。コイン落下判別部３１０Ａは、供給されたコイン検出信号Ｖ１、Ｖ２、Ｖ３、Ｖ４およびパルス信号Ｖｅｎｃに基づいて、各種コインＣが第１～第４のコイン選別孔１６６、１６８、１７２、１７４に落下したかを判別する。コイン数計数部３１０Ｂは、コイン落下判別部３１０Ａの判別結果に基づいて、落下したコインＣの数を計数する。

【０１２３】

（信号処理装置の動作）

図２３は、信号処理装置３０２の動作を示すフローチャートである。

【０１２４】

最初に、第１コイン検出センサ２９２のコイン検出信号Ｖ１に対する処理が実行される。まず、ステップＳ１において、第１コイン検出センサ２９２がコインＣを検出したか否かを判定する。すなわち、コイン検出信号Ｖ１がオン（$V1=V_H$）状態になった場合に、コインＣを検出したと判定する。コインＣを検出した場合（ＹＥＳの場合）には、次のステップＳ２に進み、コインＣを検出しない場合（ＮＯの場合）には、ステップＳ５に進む。

【０１２５】

次のステップＳ２において、コイン検出信号Ｖ１のオン期間（すなわち、$V1=V_H$の期間）を第１閾値T_{TH1}と比較して、コイン検出信号Ｖ１のオン期間が第１閾値T_{TH1}よりも小さい場合（ＹＥＳの場合）には、ステップＳ３に進む。第１閾値T_{TH1}よりも大きい場合（ＮＯの場合）には、ステップＳ５に進む。

【０１２６】

このステップＳ２において、コイン検出信号Ｖ１のオン期間と第１閾値T_{TH1}との比較は、エンコーダ３００から供給されるパルス信号Ｖｅｎｃを用いて行われる。すなわち、コイン検出信号Ｖ１のオン期間においてパルス信号Ｖｅｎｃのパルス数をカウントし、カウントされたパルス数が所定のパルス数より小さい場合にＹＥＳと判定される。

【０１２７】

ステップＳ３において、コインＣが第１コイン選別孔１６６に落下したと判定し、ステップＳ４において、５０円コインの枚数に１を加算する。

【０１２８】
上記のステップＳ１～Ｓ４により、第１コイン検出センサ２９２から供給されたコイン検出信号Ｖ１に対する処理が完了する。
【０１２９】
次に、ステップＳ５～Ｓ８において、第２コイン検出センサ２９４のコイン検出信号Ｖ２に対する処理が実行される。この場合にも、第１コイン検出センサ２９２のコイン検出信号Ｖ１に対する処理（ステップＳ１～Ｓ４）の場合とほぼ同様の処理が行われる。
【０１３０】
すなわち、ステップＳ５において、コイン検出信号Ｖ２がオン（$Ｖ２＝Ｖ_{Ｈ}$）状態になった場合に、コインＣを検出したと判定してステップＳ６に進み、コインＣを検出しない場合には、ステップＳ９に進む。ステップＳ６において、コイン検出信号Ｖ２のオン期間（すなわち、$Ｖ２＝Ｖ_{Ｈ}$の期間）を第２閾値$Ｔ_{ＴＨ２}$と比較して、コイン検出信号Ｖ２のオン期間が第２閾値$Ｔ_{ＴＨ２}$よりも小さい場合には、ステップＳ７に進む。第２閾値$Ｔ_{ＴＨ２}$よりも大きい場合には、ステップＳ９に進む。ステップＳ７において、コインＣが第２コイン選別孔１６８に落下したと判定し、ステップＳ８において、１００円コインの枚数に１を加算する。
【０１３１】
第３および第４のコイン検出センサ２９６、２９８のコイン検出信号Ｖ３、Ｖ４についても、各々における比較する閾値を第３閾値$Ｔ_{ＴＨ３}$、第４閾値$Ｔ_{ＴＨ４}$に変更（ステップＳ１０、Ｓ１４）した点を除き、上述したステップＳ１～Ｓ４とほぼ同様の処理が実行される。そして、ステップＳ１２において１０円コインの枚数に１が加算され、ステップＳ１６において５００円コインの枚数に１が加算される処理が行われる。
【０１３２】
上記のように、第１～第４のコイン検出センサ２９２、２９４、２９６、２９８のコイン検出信号Ｖ１、Ｖ２、Ｖ３、Ｖ４の各々についての処理が実行された後、ステップＳ１７において、コインＣの選別が完了したか否かが判断される。具体的には、第１コイン検出センサ２９２が所定時間以上コインを検出しない場合、コインＣの全てが選別計数されたものとされる。コインＣの選別が完了した場合（ＹＥＳの場合）には処理を終了し、電気モータ１４８が停止される。コインＣの選別が完了していない場合（ＮＯの場合）にはステップＳ１に戻り、上記のステップＳ１～Ｓ１６までの処理が繰り返される。
【０１３３】
上記第１～第４の閾値$Ｔ_{ＴＨ１}$～$Ｔ_{ＴＨ４}$は、選別計数の対象となるコインＣの金種に応じて設定される。換言すれば、コインＣの直径に対応して適宜設定される。第１～第４の閾値$Ｔ_{ＴＨ１}$～$Ｔ_{ＴＨ４}$は、各々別の値に設定してもよいし、全てを同じ値に設定することもできる。
【０１３４】
（変形例）
図２４は、上記のコイン選別計数装置１００を用いて、所定金種を所定枚数計数して停止する場合の信号処理装置３０２の動作を示すフローチャートである。
【０１３５】
図２４のフローチャートは、図２３においてステップＳ２１～Ｓ２５を追加したものに相当する。よって、図２４において、図２３と同一のステップについては図２３と同じ符号を付してその説明を省略する。
【０１３６】
ステップＳ２１～Ｓ２４は、ステップＳ４、Ｓ８、Ｓ１２、Ｓ１６の次に各々実行される。すなわち、ステップＳ２１～Ｓ２４において、計数されたコインが所定の枚数に到達したか否かが判断され、所定枚数に達していない場合（ＮＯの場合）には、ステップＳ５、Ｓ９、Ｓ１３、Ｓ１７に各々進む。所定枚数に達した場合（ＹＥＳの場合）には、ステップＳ２５に進む。
【０１３７】

ステップＳ２５では、計数が完了したか否かが判断され、計数が完了していない場合（ＮＯの場合）には、ステップＳ１に戻る。計数が完了した場合（ＹＥＳの場合）には、処理を終了し電気モータ１４８が停止される。

【０１３８】

図２４の動作では、所定枚数を計数してから停止処理までの時間に余裕があり、換言すれば、次のコインＣがコイン選別孔に到達するまでに停止されるので、オーバーランの許容される時間が長く、回転速度を低下させることなく処理できる。よって、高速処理が可能である。

【０１３９】

なお、本実施例では、第１～第４のコイン検出センサ２９２、２９４、２９６、２９８として機械式センサを用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、コインに照射したレーザ光の反射を利用する光学式のコイン検出センサを使用することもできる。その場合には、揺動ブラケット３２８の上流ローラ３２２Ｕおよび下流ローラ３２２Ｃはコイン選別孔へのコインの落下を促進する落下補助部材３２３としてのみ機能する。また、第１～第４のコイン検出センサ２９２、２９４、２９６、２９８を光電センサ３５４を用いて構成したが、光電センサ３５４に替えて、電磁式センサを使用することも可能である。

【０１４０】

さらに、本実施例では、４つのコイン選択孔とそれらに対応するコイン検出センサを備えているが、コイン選択孔およびコイン検出センサの数は適宜に変更できることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【０１４１】

本発明は、直径の異なる金種毎に選別し、選別された金種毎にコインの枚数を計数可能なコイン選別計数装置に好適に利用できる。また、所定金種のコインを所定枚数計数して停止するコイン選別計数装置にも好適である。

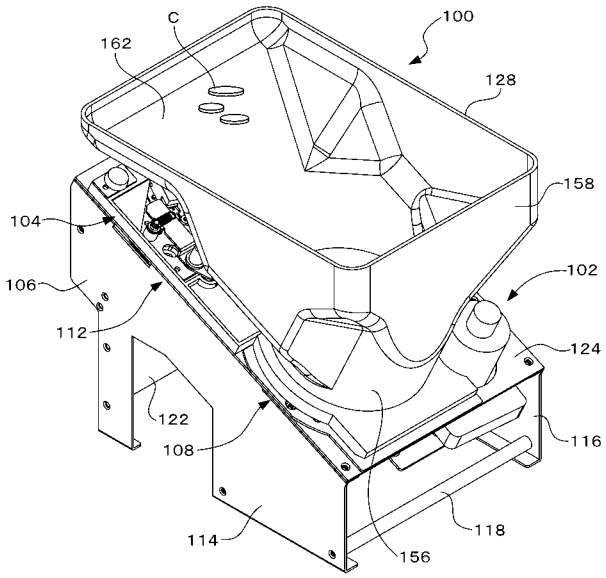
【符号の説明】

【０１４２】

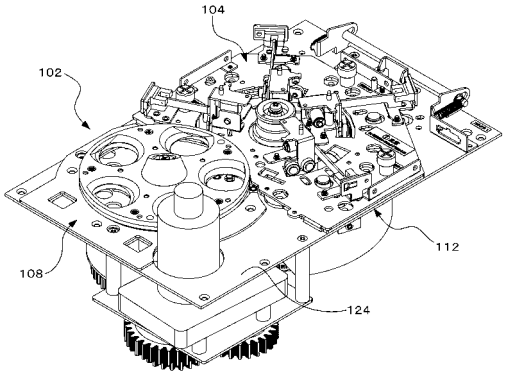
Ｃ、Ｃ１、Ｃ４　コイン
１００　コイン選別計数装置
１０２　コイン選別装置
１０４　コイン計数装置
１０８　コイン整列装置
１１２　コイン振分装置
１２４　ベースプレート（ベース部）
１２６　回転ディスク
１２８　保留ボウル
１４８　モータ
１５４　攪拌体
１６４　回転体（コイン搬送部）
１６６　第１コイン選別孔
１６８　第２コイン選別孔
１７２　第３コイン選別孔
１７４　第４コイン選別孔
１７６　第１押付装置
１７８　第２押付装置
１８０　第３押付装置
１８２　サブプレート
１８４　基準周縁
１８６　送り羽根

１９０　選別通路（搬送経路）
１９２　弧状内縁
１９４　弧状外縁
１９５　内側コインガイド
１９８　スライドプレート
２２８　弧状案内面
２８６　サブプレートの開口
２９２　第１コイン検出センサ
２９４　第２コイン検出センサ
２９６　第３コイン検出センサ
２９８　第４コイン検出センサ
３００　エンコーダ（搬送位置検出部）
３０２　信号処理装置
３０４　移動案内装置
３０６　ローラ
３１０Ａ　コイン落下判別部
３１０Ｂ　コイン数計数部
３２２Ｃ　下流ローラ
３２２Ｕ　上流ローラ
３２３　落下補助部材
３２４　固定ブラケット
３２６　支軸
３２７　軸受
３２８　揺動ブラケット
３２９　揺動ブラケットの水平部
３３０　揺動ブラケットの第１垂立部
３３２　揺動ブラケットの第２垂立部
３３３　スプリング
３３３Ａ　スプリングガイド軸
３５２　揺動レバ
３５２Ａ　揺動レバの先端部
３５４　光電センサ
３５５　光電センサの凹部
３５６　光電センサの支持体

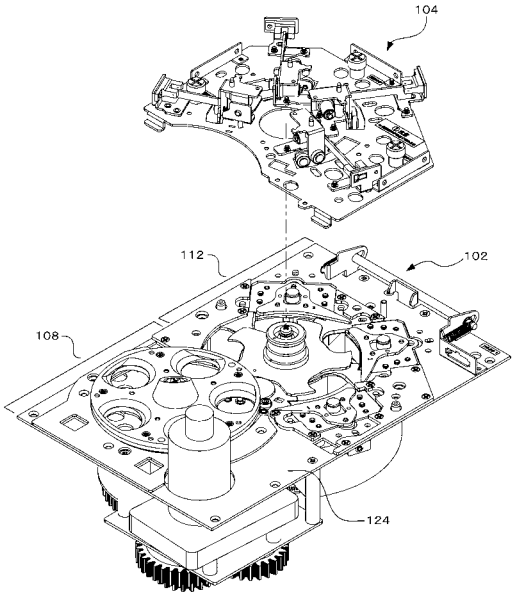
【図１】


C
100
162
128
158
104
102
106
112
124
122
116
108
118
114
156

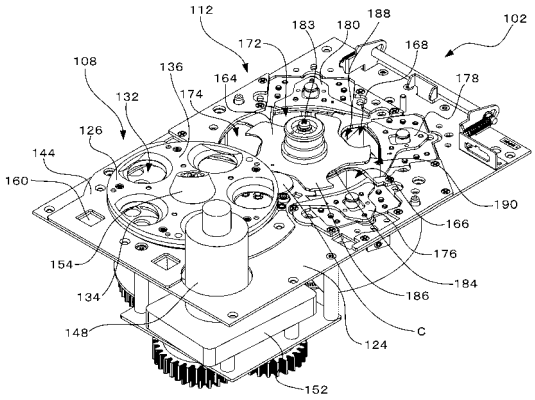
【図２】


104
102
112
108
124

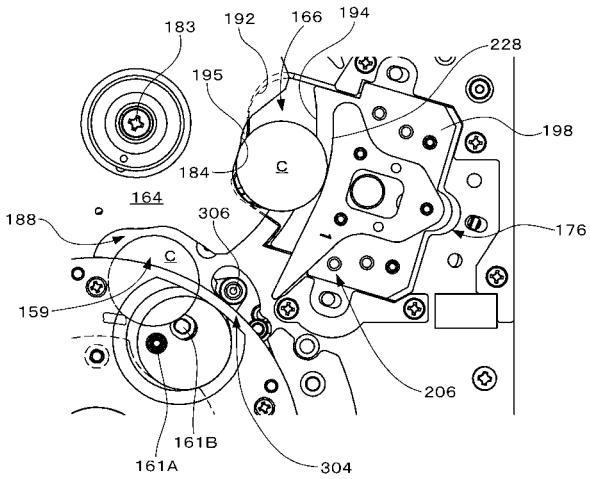
【図３】


104
112
102
108
124

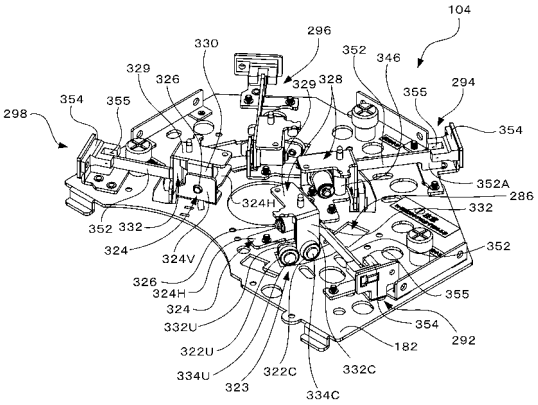
【図４】


112
183
180
188
102
172
168
108
136
164
178
132
174
126
144
160
190
166
176
154
184
134
186
148
C
124
152

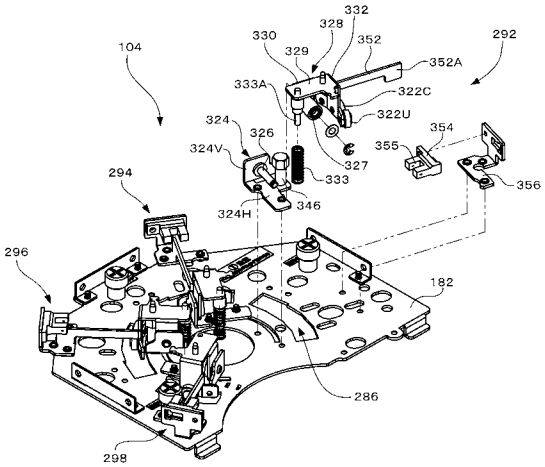
【図５】


183
192
166
194
228
195
198
184
C
164
188
306
176
C
159
206
161B
161A
304

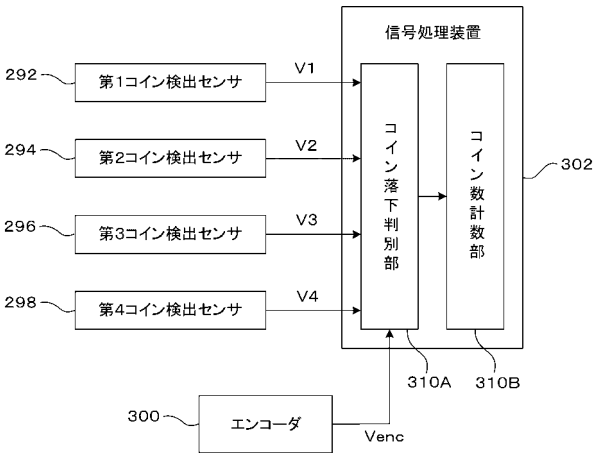
【図６】


104
296
330
352
346
329
326
329
328
294
354
355
355
298
354
352A
286
324H
332
352
332
324
324V
352
326
324H
355
324
332U
354
322U
182
292
334U
322C
332C
323
334C

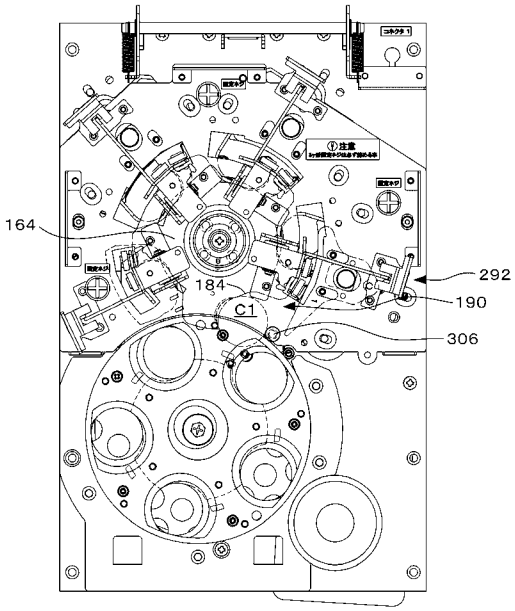
【図７】


332
328
330
329
352
292
104
352A
333A
322C
322U
324
326
354
324V
355
327
333
356
294
346
324H
296
182
286
298

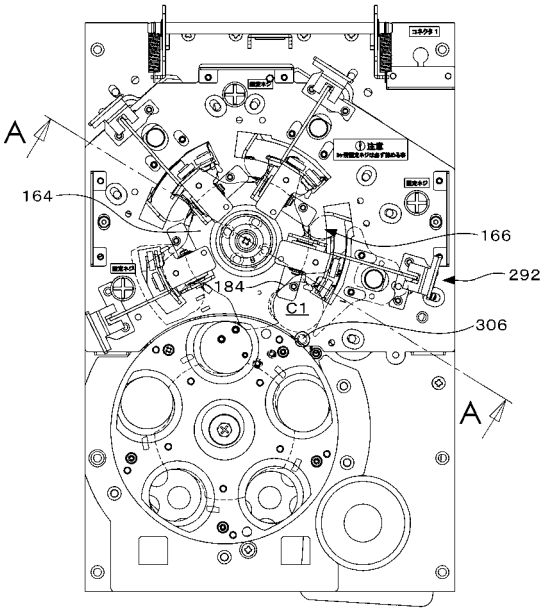
【図８】


信号処理装置
292
第1コイン検出センサ
V1
294
第2コイン検出センサ
V2
296
第3コイン検出センサ
V3
298
第4コイン検出センサ
V4
コイン落下判別部
コイン数計数部
302
310A
310B
300
エンコーダ
Venc

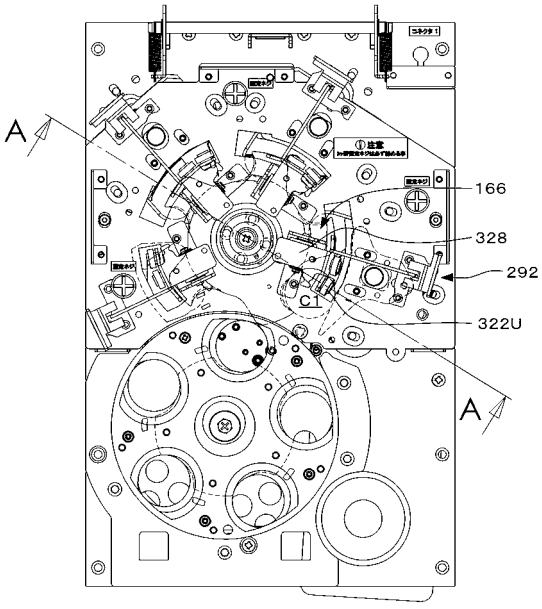
【図９】



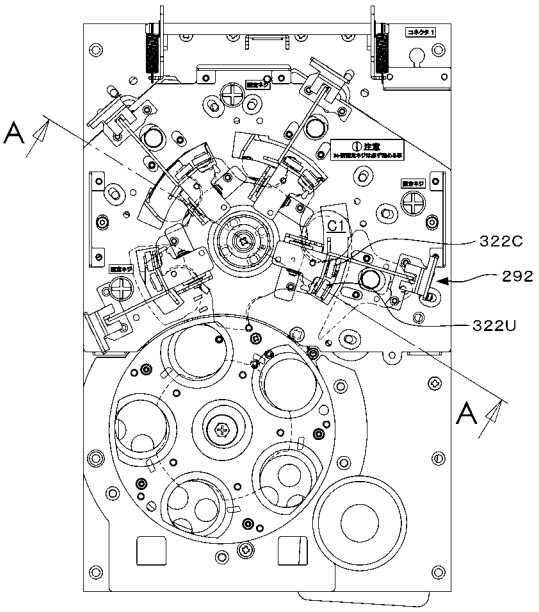
【図１０】



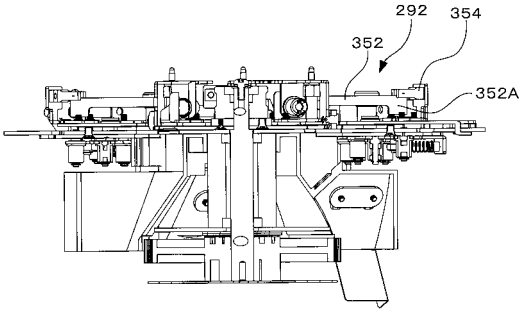
【図１１】



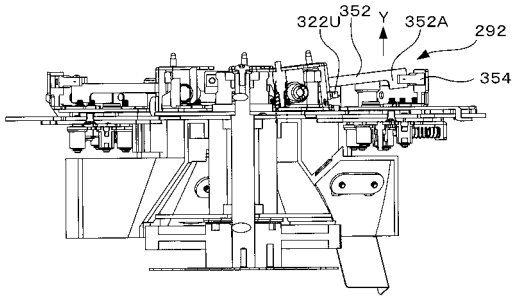
【図１２】



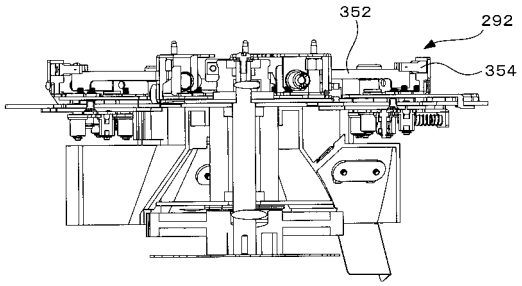
【図１３】



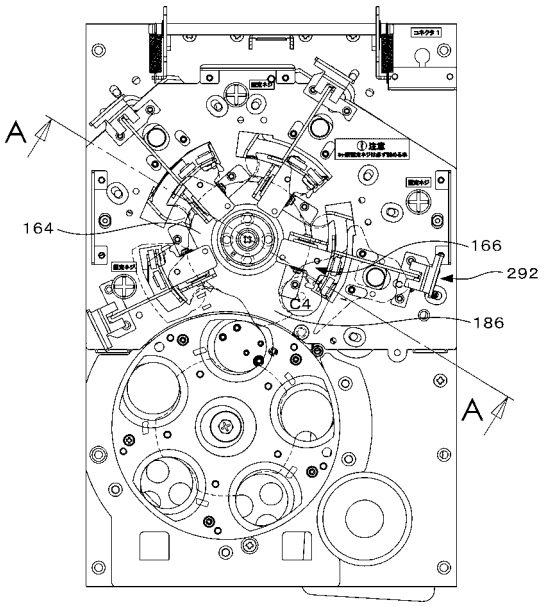
【図１４】



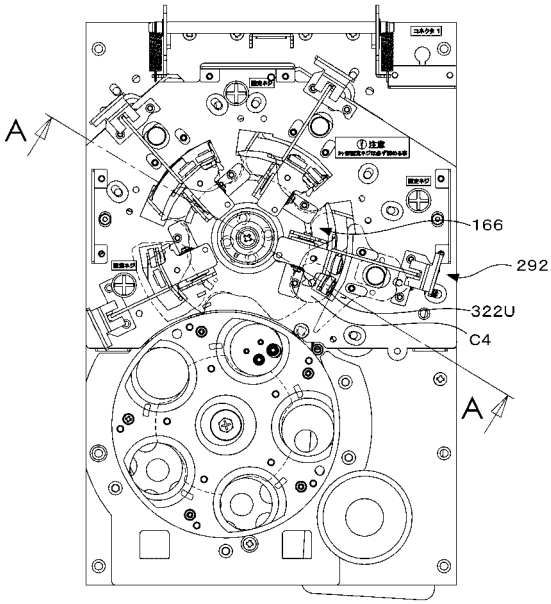
【図１５】



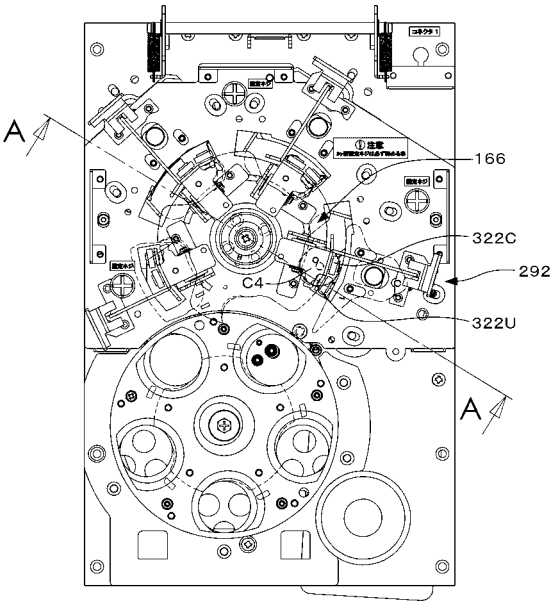
【図１６】



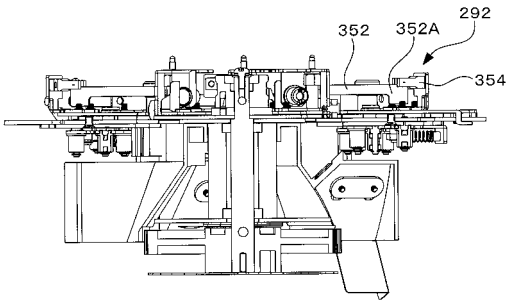
【図１７】



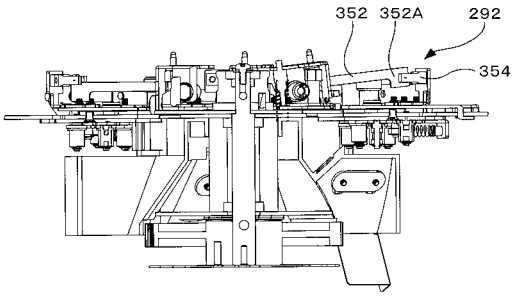
【図１８】



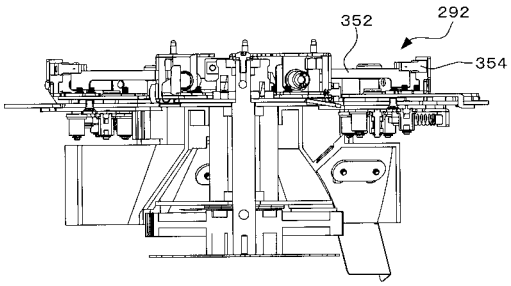
【図１９】



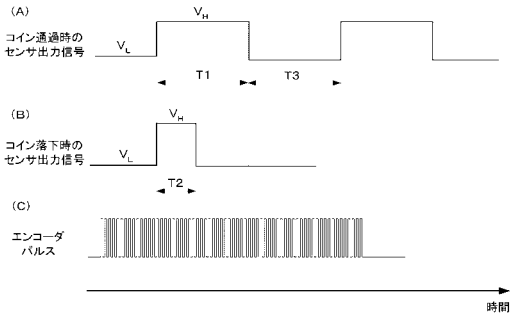
【図２０】



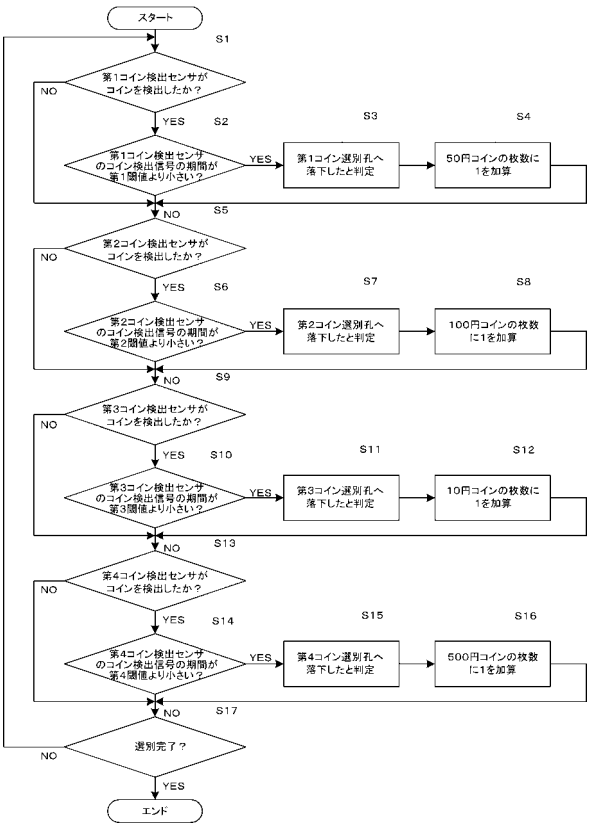
【図２１】



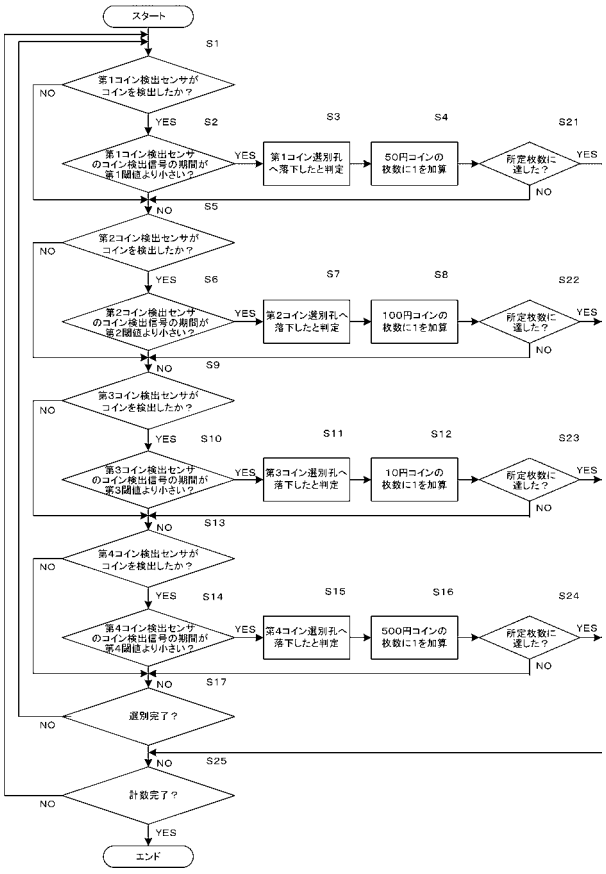
【図２２】



【図２３】



【図２４】


スタート
S1
第1コイン検出センサがコインを検出したか？
NO
YES
S2
第1コイン検出センサのコイン検出信号の期間が第1閾値より小さい？
YES
S3
第1コイン選別孔へ落下したと判定
S4
50円コインの枚数に1を加算
S21
所定枚数に達した？
YES
NO
NO
S5
第2コイン検出センサがコインを検出したか？
NO
YES
S6
第2コイン検出センサのコイン検出信号の期間が第2閾値より小さい？
YES
S7
第2コイン選別孔へ落下したと判定
S8
100円コインの枚数に1を加算
S22
所定枚数に達した？
YES
NO
NO
S9
第3コイン検出センサがコインを検出したか？
NO
YES
S10
第3コイン検出センサのコイン検出信号の期間が第3閾値より小さい？
YES
S11
第3コイン選別孔へ落下したと判定
S12
10円コインの枚数に1を加算
S23
所定枚数に達した？
YES
NO
NO
S13
第4コイン検出センサがコインを検出したか？
NO
YES
S14
第4コイン検出センサのコイン検出信号の期間が第4閾値より小さい？
YES
S15
第4コイン選別孔へ落下したと判定
S16
500円コインの枚数に1を加算
S24
所定枚数に達した？
YES
NO
NO
S17
選別完了？
NO
NO
S25
計数完了？
NO
YES
エンド

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００９－２１７８０７（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１２９２０７（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－０５８８７２（ＪＰ，Ｕ）
特開平０１－１４７６９０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０７Ｄ　　１／００
３／００
３／０６