

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-276932

(43)公開日 平成11年(1999)10月12日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 0 4 B 5/02
9/08

B 0 4 B 5/02
9/08

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-84692

(22)出願日 平成10年(1998)3月30日

(71)出願人 000004569

日本たばこ産業株式会社

東京都港区虎ノ門二丁目2番1号

(72)発明者 森 良勝

東京都港区虎ノ門二丁目2番1号 日本たばこ産業株式会社内

(72)発明者 山本 茂

愛知県豊橋市北島町字北島202 J T トーシ株式会社内

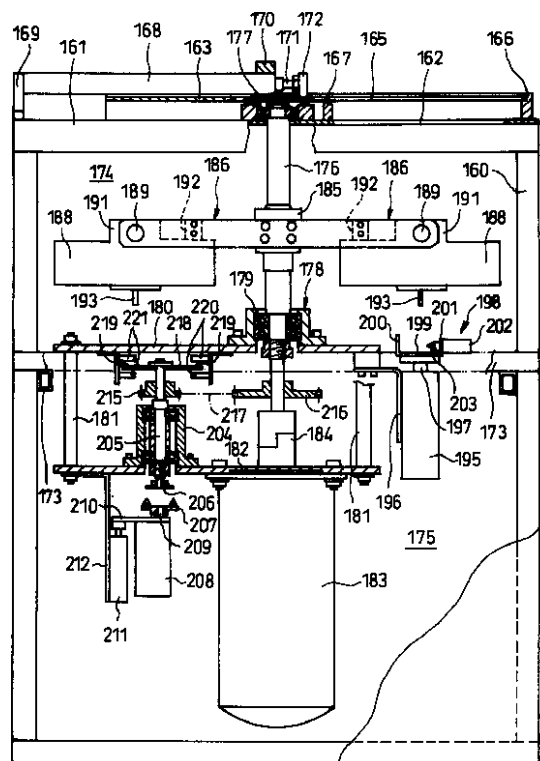
(74)代理人 弁理士 長門 侃二

(54)【発明の名称】 遠心分離機

(57)【要約】

【課題】 ロータの高速回転とそのバケットの位置決めとの両立を図ることができる遠心分離機を提供する。

【解決手段】 遠心分離機は、ロータアーム186のロータ軸176を回転させる高速モータ183と、ロータ軸176に雌雄のクラッチディスク206, 207を有する補助動力伝達経路を介して接続された低速モータ208と、ロータアーム186におけるバケット188の旋回角位置を検出する被検出ディスク218及び光電センサ220, 221とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ハウジングと、
前記ハウジング内に回転自在に設けられたロータと、
前記ロータに設けられ、被処理物を受け取り可能である
とともに前記ロータの回転に伴って旋回する複数のパケ
ットと、
前記ロータを回転させる主駆動源と、
前記パケットの旋回角位置を検出するための検出手段
と、
前記ロータに補助動力伝達経路を介して接続され、前記
ロータを低速で回転させる補助駆動源とを具備したことを
特徴とする遠心分離機。

【請求項2】前記補助動力伝達経路を断続するクラッ
チを更に含むことを特徴とする請求項1に記載の遠心分
離機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、医薬や化学等の研
究において、試料の成分分析に先立つ前処理の1つとし
て、試液の遠心分離処理を実施する遠心分離機に関す
る。

【0002】

【関連する背景技術】この種の遠心分離機は例えば特開
平4-27457号公報に開示されているように、ロータに取り
付けられた複数のパケットを備え、これらパケットに
被処理物が装着可能となっている。ロータが回転される
と、パケット内の被処理物に遠心力が与えられ、この遠
心力は被処理物、即ち、試液を遠心分離する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、パケット内
への被処理物の装着を自動的にを行うには、ロータの回転
方向でみて、パケットを所定の基準旋回角位置に正確に
位置決めする必要がある。一方、遠心分離処理に要する
時間を短縮するには、ロータを回転させるモータに高速
型のものを使用する必要があるが、このような高速型モ
ータはロータの回転角を制御するには不向きなものであ
り、基準旋回角位置に対するパケットの位置決めを高精
度に行えない。

【0004】本発明は上述の事情に基づいてなされたも
ので、その目的とするところは、ロータの高速回転と、
パケットの高精度な位置決めとの両立を図ることができ
る遠心分離機を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の遠心分離機（請
求項1）は、ロータを回転させる主駆動源に加え、ロー
タに補助動力伝達経路を介して接続された補助駆動源を
備えている。このような遠心分離機によれば、基準旋回
角位置へのパケットの位置決めは、検出手段によりパケ
ットの旋回角位置を検出しながら、補助駆動源によりロ
ータを低速で回転させることで実施される。

【0006】好ましくは、本発明の遠心分離機（請求項
2）は、補助動力伝達経路を断続するクラッチを更に備
えている。この場合、主駆動源によりロータが回転され
ているとき、クラッチは補助動力伝達経路を断ち、ロー
タ側から補助駆動源への回転力の伝達を阻止する。

【0007】

【発明の実施の形態】図1参照すると、遠心分離機は箱
状のハウジング160を備えており、ハウジング160
は上壁161を有している。上壁161には矩形の入出
口162が形成されており、入出口162はスライド扉
163により開閉可能となっている。より詳しくは、上
壁161上にはU字壁164が形成されており、U字壁
164における閉塞端側の部分は入出口162の一辺を
除き、入出口162を囲んでいる。U字壁164の一对
の内側面にはガイド溝165が形成されており、これら
ガイド溝165にスライド扉163の両側縁が摺動自在
にして嵌合されている。U字壁164の閉塞側内端面に
は嵌合溝166が形成されており、嵌合溝166の両端
はガイド溝165に連なっている。スライド扉163が
ガイド溝165に案内されながら入出口162に向けて
摺動し、入出口162の上方に到達すると、スライド扉
163の前縁はU字壁164の嵌合溝166に嵌合す
る。更に、上壁161上には入出口162の前記一辺に
沿ってシール壁167が設けられており、シール壁16
7はU字壁164の両側面を接続し、その上面はスライ
ド扉163の下面に摺接可能となっている。従って、ス
ライド扉163が入出口162の上方に移動されたとき、
スライド扉163はその下面がシール壁167に接
触した状態にて、シール壁167、U字壁164及び嵌
合溝166と協働して入出口162を閉じる。

【0008】スライド扉163を往復動させるため、ス
ライド扉163の直上にはエアシリンダ168が配置さ
れており、エアシリンダ168はその外筒の両端が脚部
材169、170を介してハウジング160の上壁16
1に支持されている。図1から明らかなように脚部材1
70はU字壁164を跨ぐ門形をなしている。エアシリ
ンダ168のピストンロッド171はその先端が連結部
材172を介してスライド扉163の前縁に連結されて
いる。従って、エアシリンダ168におけるピストンロ
ッド171の伸縮作動により、スライド扉163は入出
口162を開閉する。

【0009】入出口162は試験管スタンド（以下、単
にスタンドと称する）Sの通過を十分に許容する大き
さを有しており、スタンドSは図2に具体的に示されて
いる。スタンドSは10本の共栓付試験管Tを2列にして
保持可能であり、その底面には一对の位置決め孔Hが形
成されている。これら位置決め孔Hは、スタンドSにお
ける底壁の長手軸線上に配置されている。一方、共栓付
試験管Tは試験管tとプラグpからなり、そして、各共
栓付試験管T内には遠心分離処理すべき試液が既に注入

されている。更に、スタンドSはその両側面に把持部Gを有し、これら把持部GはスタンドSの移送に利用される。スタンドSの移送は例えば直交3軸ロボット(図示しない)によりなされ、このロボットはスタンドSを把持するハンドを有し、このハンドは水平面内にて回転可能である。

【0010】図3に示されているようにハウジング160内には中間フレーム枠173が設けられており、中間フレーム枠173はハウジング160内を上側のロータ室174と、下側のモータ室175とに区画している。ロータ室174にはロータ軸176が上下に延びており、ロータ軸176の上端は上壁161を貫通し、上壁161に対し軸受177を介して回転自在に支持されている。一方、ロータ軸176の下端部は、ロータ室174から軸受ユニット178を回転自在に貫通してモータ室175に延出している。軸受ユニット178は二重軸受179を内蔵し、上側サポートプレート180に固定されている。上側サポートプレート180は前述した中間フレーム枠173に取り付けられている。

【0011】上側サポートプレート180からは複数のロッド181が垂下されており、これらロッド181の下端に下側サポートプレート182が連結されている。下側サポートプレート182は上側サポートプレート180と平行に配置され、その下面には主駆動源として的高速モータ183が取り付けられている。高速モータ183は下側サポートプレート182を貫通する出力軸を有し、この出力軸はカップリング184を介してロータ軸176の下端に連結されている。従って、高速モータ183の駆動によりロータ軸176は一方向に回転される。

【0012】ロータ室174内にて、ロータ軸176の中間部にはキーを介して矩形のロータヘッド185が取り付けられており、ロータヘッド185にはロータとしての一对のロータアーム186が水平に取り付けられている。これらロータアーム186はロータ軸176の両側に延びている。図4に示されているように一对のロータアーム186は2枚の平行なプレート部材187からなり、これらプレート部材187はその中央部がロータヘッド185の対応する端面に連結されている。

【0013】各ロータアーム186の先端部にはバケット188がそれぞれ取り付けられている。図4から明らかのようにバケット188はプレート部材187間に挟まれ、これらプレート部材187にピボット軸189を介して支持されている。従って、各バケット188はそのピボット軸189を中心として回転することができるが、通常は水平姿勢をとるべくバランスしている。

【0014】バケット188は上面が開口した矩形の箱であり、前述した共栓付試験管TをそのスタンドS毎受け入れることができる。バケット188の内底面にはスタンドSの位置決め孔Hに対応した一对の位置決めピン

190が突出しており、これら位置決めピン190の先端は円錐形状をなしている。従って、バケット188内にスタンドSが受け取られたとき、各位置決めピン190はスタンドSの対応する位置決め孔Hに嵌合し、バケット188内にてスタンドSを位置決めした状態で保持することができる。

【0015】図3からより明らかなようにバケット188は、その上縁に前述したピボット軸189により支持される一对の耳部191を有している。一方、ロータアーム186内、即ち、両方のプレート部材187の内面には、耳部191よりもロータヘッド185側に位置して揺動規制片192がそれぞれ取り付けられおり、これら揺動規制片192は水平な下端面を有している。前述したようにバケット188が水平姿勢にあるとき、バケット188の上縁は揺動規制片192の下端面に面接触した状態にある。

【0016】更に、バケット188の外底面中央からは取り付け板を介して位置決めプレート193が垂下されている。より詳しくは、図5に示されるように位置決めプレート193はバケット188の外底面に対して直交し、且つ、その幅方向がバケット188の幅方向に一致すべく配置されている。位置決めプレート193の下端部には位置決め孔194が形成されており、位置決め孔194の軸線はロータ軸176の軸線を直交する関係にある。

【0017】図3に示されているように上側サポートプレート180の下方には、前述した入出口162と対向する位置関係を存してエアシリンダ195が垂直にして配置されており、エアシリンダ195はブラケット196を介して上側サポートプレート180に取り付けられている。エアシリンダ195のピストンロッド197は上方に向けて突出し、その先端には前述した位置決めプレート193と協働する位置決めロッカー198が取り付けられている。位置決めロッカー198は断面が略U字形をなした溝部材199を備えており、溝部材199の一对の溝壁200、201はロータ軸176の径方向に離間し、そして、その径方向内側に位置する一方の溝壁200は他方の溝壁201よりも僅かに高く設定されている。他方の溝壁201の外面にはエアシリンダ202が水平に取り付けられており、エアシリンダ202のピストンロッドは溝壁201を貫通して溝部材119内に臨み、その先端には位置決めピン203が取り付けられている。位置決めピン203の先端は円錐形状をなし、その最大径は位置決めプレート193における位置決め孔194の直径よりも大である。そして、位置決めピン203の軸線はロータ軸176の軸線と直交する位置関係にある。

【0018】一方、下側サポートプレート182上には前述したカップリング184の側方に、軸受を内蔵した軸受ユニット204が固定されており、軸受ユニット2

04内にはシャフト205が回転自在に上下に貫通して取り付けられている。シャフト205の下端部は下側サポートプレート182の下方に突出し、その下端には雌クラッチディスク206が取り付けられている。雌クラッチディスク206の下方には同軸上に雄クラッチディスク207が離間して配置されており、雄クラッチディスク207は補助駆動源としての低速モータ208の出力軸209に連結されている。低速モータ208は連結部材210を介して垂直なエアシリンダ211のピストンロッド先端に連結されている。エアシリンダ211は

10 ブラケット212を介して下側サポートプレート182に支持されている。
【0019】図6に示されているように雌クラッチディスク206の外周面にはその周方向に隣接する円弧状の歯溝213を有しており、一方、図7に示されているように雄クラッチディスク207の上面からは一對のクラッチピン214が突出されており、これらクラッチピン214はその先端部が円錐状をなし、その基部は歯溝213における曲率半径の2倍となる直径を有している。クラッチピン214は、雄クラッチディスク207の直径方向に離間し、そして、雌クラッチディスク206のピッチ円と同一の直径の円周上に配置されている。従って、前述したエアシリンダ211のピストンロッドが伸張され、低速モータ208の回転を伴い、雄クラッチディスク207が上昇されると、図8に示されるように雄クラッチディスク208の一對のクラッチピン214は雌クラッチディスク206の歯溝213に合致する。この時点で、低速モータ208の駆動力は雄雌のクラッチディスク207、206を介してシャフト205に伝達され、シャフト205は一方方向に回転する。

30 【0020】再度、図3を参照すると、シャフト205の上端部にはタイミングプーリー215が取り付けられており、一方、ロータ軸176の下端部にもタイミングプーリー216が取り付けられている。これらタイミングプーリー215、216にはタイミングベルト217が掛け回されており、このタイミングベルト217はシャフト205の回転力をロータ軸176に伝達することができる。即ち、ロータ軸176は前述した高速モータ183に加えて、低速モータ208の駆動によっても回転可能である。

40 【0021】逆に、雄雌のクラッチディスク207、206間の係合が解除されているとき、ロータ軸176の回転はタイミングプーリー215、216及びタイミングベルト217を介してシャフト205に伝達され、シャフト205はロータ軸176と連動して回転する。なお、タイミングプーリー及びタイミングベルトに代えて、スプロケット及びチェーンを使用することもできる。

50 【0022】更に、シャフト205の上端には被検出ディスク218が水平に取り付けられており、被検出ディスク218の外周部には等間隔を存して複数の開孔21

9が形成されている。被検出ディスク218にはその外周部を挟むようにして、透過型の光電センサ220、221がそれぞれ配置されている。これら光電センサ220、221は被検出ディスク218の直径方向に離間し、ブラケットを介して上側サポートプレート180に取り付けられている。光電センサ220、221は被検出ディスク218の回転に伴い開孔219の通過を検出することができ、これら光電センサ220、221からの検出信号に基づき、被検出ディスク218の回転角、即ち、ロータアーム186におけるバケット188の旋回角が検出されるようになっている。

【0023】なお、図3ではタイミングプーリー215、216の径が異なっているが、これらタイミングプーリー215、216の径が同一である場合、被検出ディスク218に代えてロータアーム186に対応した被検出アームを使用することができ、この場合、光電センサ220、221は、被検出アーム、即ち、ロータアーム186の回転角を検出する。また、被検出ディスク218又は被検出アームはロータ軸176に直接に取り付けてもよい。

【0024】次に、遠心分離機へのスタンドSのローディングからアンローディングまでについて説明する。先ず、前述したように低速モータ208の回転及びエアシリンダ211の伸張作動により、雌雄のクラッチディスク206、207が係合されると、低速モータ208からシャフト205を介してロータ軸176に回転力が伝達され、一對のロータアーム186が緩やかに回転される。ロータアーム186の低速回転中、バケット188の旋回角が光電センサ220、221からの検出信号に基づいて検出され、そして、一方のバケット188が出入口162の下方位置、即ち、基準旋回角位置に到達したとき、低速モータ211の駆動が停止される。

【0025】この状態で、エアシリンダ195は、位置決めロッカー198を所定位置まで上昇させ、バケット188の直下に位置付ける。このとき、バケット188が基準旋回角位置に正確に位置付けられ、且つ、バケット188が水平姿勢であれば、位置決めロッカー198の位置決めピン203とバケット118における位置決めプレート193の位置決め孔194とは同軸上に位置付けられる。

【0026】しかしながら、バケット188はロータアーム186にピボット軸189を介して取り付けられているため、図9に誇張して示すように水平姿勢から傾いていることがある。しかしながら、このようにバケット188が僅かに傾いている状態にあっても、位置決めロッカー198の位置決めピン203がエアシリンダ202により前進されると、図10に示されているように位置決めピン203は位置決めプレート193の位置決め孔194に強制的に押し入れられる。この際、バケット188は水平姿勢に矯正され、バケット188の上縁は

揺動規制片192の下端面に面接触する。また、位置決めピン194はバケット188の傾きを矯正するばかりでなく、そのバケット188が基準旋回角位置から旋回方向に僅かにずれていても、そのずれをも矯正される。

【0027】なお、バケット188の傾きが大きい場合にあっては、位置決めロッカー198の上昇時、その溝部材199の一方の溝壁200がバケット188の底面、即ち、その位置決めプレート193の取り付け板に当接し、バケット188の傾きを或る程度矯正し、これにより、位置決め孔194への位置決めピン203の押し込みは確実に確保される。

【0028】一方、上述したバケット188の位置決め中、スライド扉163はエアシリンダ168の作動を受けて、ハウジング160の出入口162を開く。この状態にて、前述したロボットはそのハンドにより、共栓付試験管Tを保持したスタンドSを入出口162の上方に移送し、この後、スタンドSを入出口162を通じて下降させてバケット188内に位置決めして装着する。この際、前述したようにバケット188は基準旋回角位置に正確に位置決めされているので、ロボットは、バケッ

ト188へのスタンドSのローディングを確実に実施することができる。

【0029】スタンドSの装着後、位置決めロッカー198の位置決めピン203はバケット188側の位置決めプレート193の位置決め孔194から抜き出され、位置決めロッカー198はバケット188の旋回と干渉しない位置まで下降する。この後、低速モータ211が駆動され、他方のバケット188が基準旋回角位置に同様にして正確に位置決めされ、そのバケット188にもロボットによりスタンドSが装着される。

【0030】このようにして2つのバケット188にスタンドSがそれぞれ装着されると、位置決めロッカー198は元の下降位置に戻り、そして、雌雄のクラッチディスク206、207間の係合が解除されるとともに、スライド扉163はハウジング160の出入口162を閉じる。この状態にて、高速モータ183が駆動されると、一对のバケット188はロータアーム186を介して高速で旋回し、スタンドSの各共栓付試験管T内の試液は遠心分離作用を受ける。バケット188の旋回中、バケット188はそのピボット軸189を中心として、旋回方向外側に向けて傾いた状態にある。

【0031】また、バケット188の旋回中、ロータ軸176と低速モータ208との間を接続する補助動力伝達経路は雌雄のクラッチディスク206、207により断られた状態にあるので、ロータ軸176の回転力が低速モータ208に伝達されることはなく、低速モータ208に過負荷が加わることはなく、その損傷を防止することができる。

【0032】なお、遠心分離中、ハウジング160内の空気を加熱又は冷却した不活性ガスにより置換するよう

にしてもよい。遠心分離処理が完了すると、高速モータ183の駆動が停止され、バケット188は或る旋回位置にて停止する。この後、スライド扉163はハウジング160の出入口162を開き、そして、基準旋回角位置にバケット188が同様にして位置決めされ、そのバケット188内のスタンドSはロボットを介して取り出され、次工程に向けて順次移送される。

【0033】本発明は上述の実施例に制約されるものではない。例えば、ロータ軸176と低速モータ208との間を接続する補助動力伝達経路や、この補助動力伝達経路を断続するクラッチ、また、バケットの旋回角位置を検出する検出手段は上述したものに限らず、種々に変更可能であることは勿論である。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の遠心分離機（請求項1）は、ロータの主駆動源に加えて、補助駆動源を備えているので、この補助駆動源を使用してバケットを低速で旋回させることができ、バケットの位置決めを高精度に行うことができる。従って、主駆動源によりロータを高速回転させることで、遠心分離に要する時間の短縮が図れるとともに、バケットへの被処理物の自動的な装着も可能となる。

【0035】また、ロータと補助駆動源との間を接続する補助動力伝達経路にはクラッチが設けられているので、主駆動源によりロータが回転されているとき、クラッチはロータから補助駆動源への回転力の伝達を阻止することができる。補助駆動源の過負荷及び損傷を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例の遠心分離機の平面図である。

【図2】共栓付試験管及びその試験管スタンドを示した図である。

【図3】遠心分離機の内部構造を示した図である。

【図4】ロータアームを示した平面図である。

【図5】バケットの横断面図である。

【図6】雌クラッチディスクの平面図である。

【図7】雌雄のクラッチディスクが非係合の状態にある拡大断面図である。

【図8】図7の状態からクラッチディスクが係合した状態を示す図である。

【図9】バケットが位置決めロッカーにより位置決めされる直前の状態を示した図である。

【図10】バケットが位置決めロッカーにより位置決めされた状態を示す図である。

【符号の説明】

160 ハウジング

162 出入口

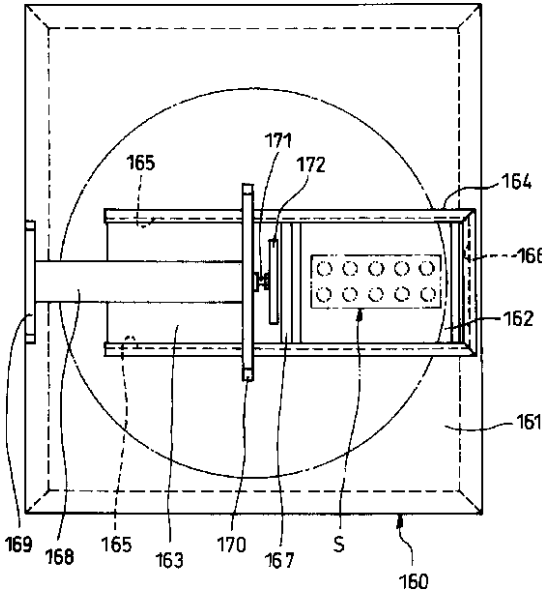
176 ロータ軸

183 高速モータ（主駆動源）

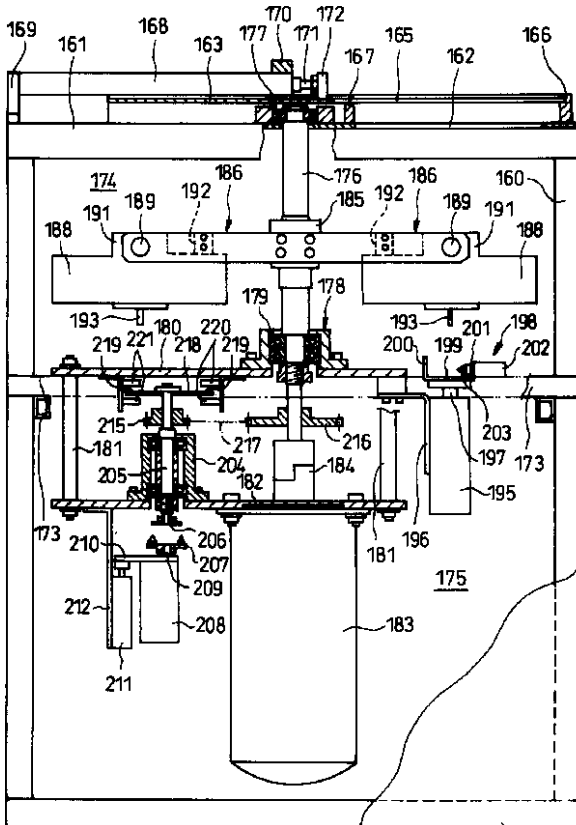
186 ロータアーム（ロータ）

- 188 バケット
- 206 雌クラッチディスク (クラッチ)
- 207 雄クラッチディスク (クラッチ)
- 208 低速モータ (補助駆動源)

【図1】



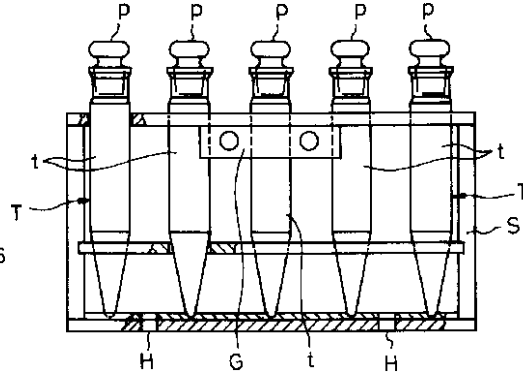
【図3】



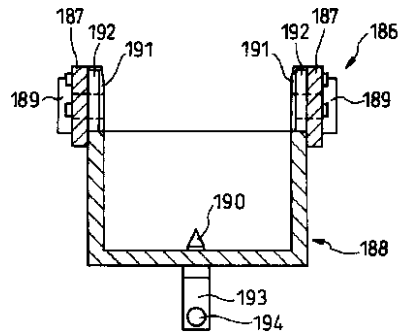
- * 218 被検出ディスク (検出手段)
- 220 光電センサ (検出手段)
- 221 光電センサ (検出手段)

*

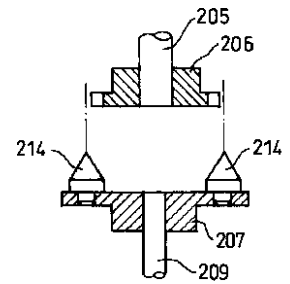
【図2】



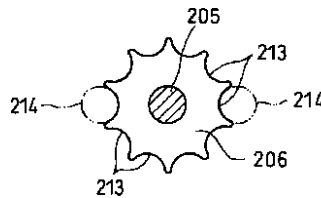
【図5】



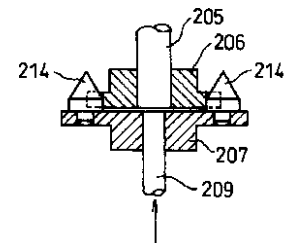
【図7】



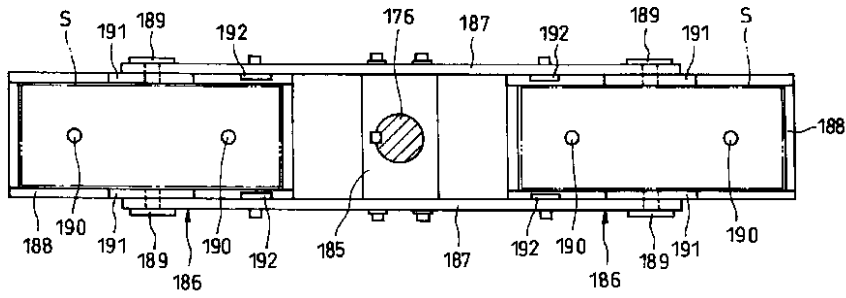
【図6】



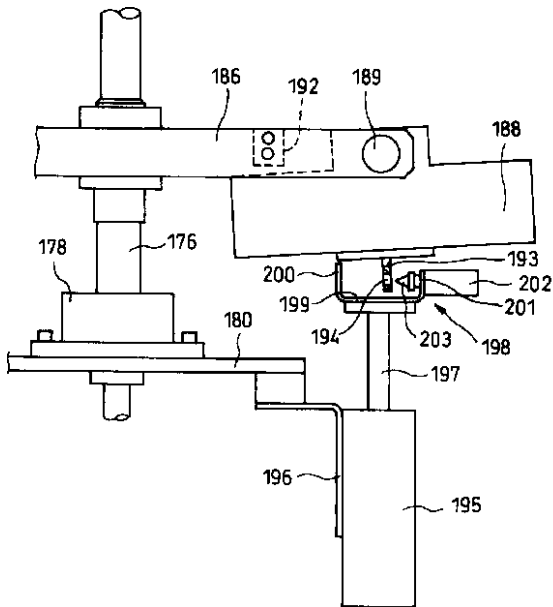
【図8】



【図4】



【図9】



【図10】

