

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-236504

(P2009-236504A)

(43) 公開日 平成21年10月15日(2009.10.15)

(51) Int.Cl.
G01N 35/00 (2006.01)

F I
G O I N 35/00

テーマコード(参考)
2 G O 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-79414 (P2008-79414)
(22) 出願日 平成20年3月26日 (2008.3.26)

(71) 出願人 000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100068087
弁理士 森本 義弘
(74) 代理人 100096437
弁理士 笹原 敏司
(74) 代理人 100100000
弁理士 原田 洋平
(72) 発明者 藤井 善之
愛媛県東温市南方2131番地1 パナソ
ニック四国エレクトロニクス株式会社内
Fターム(参考) 2G058 CC03 CC14 CD04 GA03 HA01

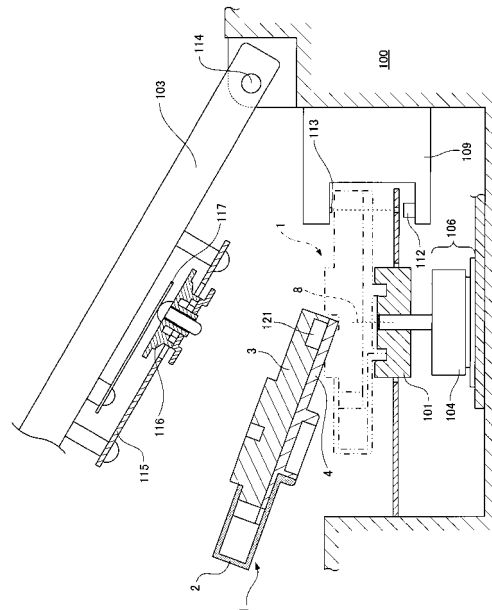
(54) 【発明の名称】 分析装置

(57) 【要約】

【課題】開閉蓋の開閉動作に伴って光学測定手段の光軸のずれが無く、測定精度の向上が期待できる分析装置を提供することを目的とする。

【解決手段】ターンテーブル(101)にセットされた分析用デバイス(1)に設けられている測定セル(121)を横切るように分析装置本体(100)に取り付けられた光学測定手段(109)と、光学測定手段(109)の読み取り結果に基づいて特定成分を検出する演算部(110)とを設け、光学測定手段(109)を、開閉蓋(103)の支持軸(114)とターンテーブル(101)の中心との間の範囲に配置したことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

試料液をセットした分析用デバイスをターンテーブルにセットし、前記ターンテーブルを回動させて前記試料液を分析用デバイス内で移送して分析する分析装置であって、

一端を支持軸として回動して分析装置本体に取り付けられ前記ターンテーブルが露出する開放位置と前記ターンテーブルにセットされた分析用デバイスを覆う閉鎖位置とに動く開閉蓋と、

受光部と発光部から成り前記ターンテーブルにセットされた分析用デバイスに設けられている測定セルを横切るように前記分析装置本体に取り付けられた光学測定手段と、

前記光学測定手段の読み取り結果に基づいて特定成分を検出する演算部と
を設け、前記光学測定手段を、前記開閉蓋の前記支持軸と前記ターンテーブルの中心との間の範囲に配置した
分析装置。

10

【請求項 2】

前記光学測定手段を、セットされた前記分析用デバイスの内周位置の測定セルと外周位置の測定セルとに対応して取り付けるとともに、

前記開閉蓋の前記支持軸と前記ターンテーブルの中心とを最短で結ぶ中心線に対して、内周位置の測定セルに対応して取り付けられた前記光学測定手段を、外周位置の測定セルに対応して取り付けられた前記光学測定手段よりも近づけて配置した

請求項 1 記載の分析装置。

20

【請求項 3】

前記光学測定手段を、セットされた前記分析用デバイスの内周位置の測定セルと外周位置の測定セルとに対応して取り付けるとともに、

内周位置の測定セルに対応して取り付けられた前記光学測定手段と、外周位置の測定セルに対応して取り付けられた前記光学測定手段とを、前記ターンテーブルの回転方向に交互に配置した

請求項 1 記載の分析装置。

【請求項 4】

分析用デバイスの位相を読み取るフォトフレクタを前記受光部の受光エリアから外れた位置に配置した

請求項 1 記載の分析装置。

30

【請求項 5】

非接触式の温度センサを分析デバイスの表面温度検出可能な位置で、かつ開閉蓋の開閉側端面と前記ターンテーブルの間となる位置に配置した

請求項 1 記載の分析装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、生物などから採取した液体の分析に使用する分析用デバイスなどがセットされる分析装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、生物などから採取した液体を分析する方法として、液体流路を形成した分析用デバイスを用いて分析する方法が知られている。分析用デバイスは、回転装置を使って流体の制御をすることが可能であり、遠心力を利用して、試料液の希釈、溶液の計量、固体成分の分離、分離された流体の移送分配、溶液と試薬の混合等を行うことができるため、種々の生物化学的な分析を行うことが可能である。

【0003】

遠心力を利用して溶液を移送する分析用デバイスは特許文献 1 などに記載されている。

分析用デバイスが着脱自在にセットされ、セットされた分析用デバイスを回転駆動する

50

分析装置として、図9～図12の構成を考えることができる。

【0004】

これは図9に示すように、開閉蓋103を閉じた状態で分析用デバイス1をクランパ116とで挟持し、ターンテーブル101を回動させて前記試料液を分析用デバイス1の内部で移送して分析、または遠心分離する。開閉蓋103は支持軸114の回りに回動して開閉できる。図10と図11は開閉蓋103を開いた状態を示している。8はターンテーブル101の回転中の軸心を示している。

【0005】

ここでは分析装置本体100に発光部112が取り付けられ、開閉蓋103に受光部113が取り付けられており、図9と図12に示すように分析状態では、発光部112から出射されて分析用デバイス1の測定セルを通過した光を受光部113で検出するように構成されている。106は回転テーブル101を回転駆動する回転駆動手段、108は制御手段で、ターンテーブル101の回転速度や回転方向、および発光部112と受光部113とで構成される光学測定手段109の測定タイミングなどを制御している。受光部113で検出された信号は演算部110で処理して測定結果が表示部111によって表示される。

10

【特許文献1】特表平7-500910号公報(図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、光学測定手段109の受光部113を開閉蓋103の側に設けた構成では、開閉蓋103の開閉動作に伴って光学測定手段109の光軸がずれた場合には測定精度が低下する問題がある。

20

【0007】

本発明は、開閉蓋103の開閉動作に伴って光学測定手段109の光軸のずれが無く、測定精度の向上が期待できる分析装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の請求項1記載の分析装置は、試料液をセットした分析用デバイスをターンテーブルにセットし、前記ターンテーブルを回動させて前記試料液を分析用デバイス内で移送して分析する分析装置であって、一端を支持軸として回動して分析装置本体に取り付けられ前記ターンテーブルが露出する開放位置と前記ターンテーブルにセットされた分析用デバイスを覆う閉鎖位置とに動く開閉蓋と、受光部と発光部から成り前記ターンテーブルにセットされた分析用デバイスに設けられている測定セルを横切るように前記分析装置本体に取り付けられた光学測定手段と、前記光学測定手段の読み取り結果に基づいて特定成分を検出する演算部とを設け、前記光学測定手段を、前記開閉蓋の前記支持軸と前記ターンテーブルの中心との間の範囲に配置したことを特徴とする。

30

【0009】

本発明の請求項2記載の分析装置は、請求項1において、前記光学測定手段を、セットされた前記分析用デバイスの内周位置の測定セルと外周位置の測定セルとに対応して取り付けるとともに、前記開閉蓋の前記支持軸と前記ターンテーブルの中心とを最短で結ぶ中心線に対して、内周位置の測定セルに対応して取り付けられた前記光学測定手段を、外周位置の測定セルに対応して取り付けられた前記光学測定手段よりも近づけて配置したことを特徴とする。

40

【0010】

本発明の請求項3記載の分析装置は、請求項1において、前記光学測定手段を、セットされた前記分析用デバイスの内周位置の測定セルと外周位置の測定セルとに対応して取り付けるとともに、内周位置の測定セルに対応して取り付けられた前記光学測定手段と、外周位置の測定セルに対応して取り付けられた前記光学測定手段とを、前記ターンテーブルの回転方向に交互に配置したことを特徴とする。

50

【 0 0 1 1 】

本発明の請求項 4 記載の分析装置は、請求項 1 において、分析用デバイスの位相を読み取るフォトリフレクタを前記受光部の受光エリアから外れた位置に配置したことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明の請求項 5 記載の分析装置は、請求項 1 において、非接触式の温度センサを分析デバイスの表面温度検出可能な位置で、かつ開閉蓋の開閉側端面と前記ターンテーブルの間となる位置に配置したことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

この構成によれば、分析装置本体の側に光学測定手段を設け、ターンテーブルにセットした分析用デバイスの一部が光学測定手段の発光部と受光部との間に介在するように構成したため、開閉蓋の開閉に伴って光学測定手段の光軸のずれが発生しないので、長期間にわたって安定した分析精度を維持できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

本発明の実施の形態を図 1 ~ 図 8 に基づいて説明する。

なお、図 9 ~ 図 1 2 と同じ構成には同一の符号を付けて説明する。

(実施の形態 1)

図 1 と図 2 は開閉蓋 1 0 3 を開放位置にして分析用デバイス 1 をターンテーブル 1 0 1 にセットする際の状態を示している。

【 0 0 1 5 】

開閉蓋 1 0 3 の一端は支持軸 1 1 4 によって分析装置本体 1 0 0 に回動自在に支持されている。光学測定手段 1 0 9 は、発光部 1 1 2 と受光部 1 1 3 とを対向配置して一般的なフォトリフレクタに見られるように一体化して構成したものである。この光学測定手段 1 0 9 を支持軸 1 1 4 とターンテーブル 1 0 1 の軸心 8 との間の分析装置本体 1 0 0 に取り付けている。発光部 1 1 2 は、受光部 1 1 3 と比較して高さが有り、また、分析用デバイス 1 との位置関係を最適化するために分析用デバイス 1 との間にスペースが必要であるため、開閉蓋 1 0 3 の操作性の考慮し、発光部 1 1 2 を分析用デバイス 1 の底面側に、受光部 1 1 3 を分析用デバイス 1 の天面側に配置している。

【 0 0 1 6 】

分析用デバイス 1 は、試料液飛散防止用の保護キャップ 2 と、微細な凹凸形状を表面に有するマイクロチャネル構造が形成されたベース基板 3 と、ベース基板 3 の表面を覆うカバー基板 4 などの部品で構成されている。ベース基板 3 とカバー基板 4 は接合され、この接合された状態のものに保護キャップ 2 が取り付けられている。

【 0 0 1 7 】

ベース基板 3 の上面に形成されている数個の凹部の開口をカバー基板 4 で覆うことによって、複数の収容エリアとその収容エリアの間を接続する流路などが形成されている。収容エリアのうちの必要なものには各種の分析に必要な試薬が予め担持されている。

【 0 0 1 8 】

分析装置は、分析用デバイス 1 を透過した光を測定する光学的測定方法によって試料液の分析を行うため、ベース基板 3 およびカバー基板 4 の材料としては、P C、P M M A、A S、M S などの透明性が高い樹脂が望ましい。

【 0 0 1 9 】

ベース基板 3 とカバー基板 4 との接合は、前記収容エリアに担持された試薬の反応活性に影響を与えにくい方法が望ましく、接合時に反応性のガスや溶剤が出にくい超音波溶着やレーザー溶着などが望ましい。

【 0 0 2 0 】

図 3 は分析用デバイス 1 をターンテーブル 1 0 1 にセットして開閉蓋 1 0 3 を閉じた状態を示している。分析用デバイス 1 は、軸心 8 を中心に回転するターンテーブル 1 0 1 の

10

20

30

40

50

上に、ベース基板 3 とカバー基板 4 のうちのカバー基板 4 の側を下にしてセットされるとともに、セットされた分析用デバイス 1 の一部が、発光部 1 1 2 と受光部 1 1 3 との間に介在している。1 2 1 は測定セルを示している。

【0021】

開閉蓋 1 0 3 には、保持板 1 1 5 を介してクランパ 1 1 6 が保持されている。また、開閉蓋 1 0 3 には、クランパ 1 1 6 を押圧する付勢手段としての板バネ 1 1 7 が設けられており、ターンテーブル 1 0 1 に分析用デバイス 1 をセットした後に、ターンテーブル 1 0 1 の回転させる前に分析装置の開閉蓋 1 0 3 を図 3 に示すように閉じると、ターンテーブル 1 0 1 の回転の軸心 8 の軸上で板バネ 1 1 7 がクランパ 1 1 6 に接触して、板バネ 1 1 7 の付勢力によってクランパ 1 1 6 がターンテーブル 1 0 1 の側に押し出されて、クランパ 1 1 6 とターンテーブル 1 0 1 とで分析用デバイス 1 を挟持して、分析用デバイス 1 と一体にターンテーブル 1 0 1 が高速回転する。

10

【0022】

この実施の形態の回転駆動手段 1 0 6 は、ターンテーブル 1 0 1 を介して分析用デバイス 1 を軸心 8 の回りに任意の方向に所定の回転速度で回転させるだけではなく、所定の停止位置で軸心 8 を中心に所定の振幅範囲、周期で左右に往復運動をさせて分析用デバイス 1 を揺動させることができるように構成されている。ここでは回転駆動手段 1 0 6 としてモータ 1 0 4 を使用してターンテーブル 1 0 1 を軸心 8 の回りに回転させている。

【0023】

なお、ここでは分析用デバイス 1 の回転動作と揺動動作を 1 つの回転駆動手段 1 0 6 で行う構成としているが、回転駆動手段 1 0 6 の負荷を軽減させるために、揺動動作の駆動手段を別に設けてもかまわない。具体的には、ターンテーブル 1 0 1 の上にセットした分析用デバイス 1 に対して、モータ 1 0 4 とは別に用意したパイプレーションモータなどの加振手段を、直接または間接的に接触させることによって分析用デバイス 1 を揺動させて分析用デバイス 1 内の溶液に慣性力を付与する。

20

【0024】

このように発光部 1 1 2 と受光部 1 1 3 を、分析装置本体 1 0 0 の側に設け、ターンテーブル 1 0 1 にセットした分析用デバイス 1 の一部が発光部 1 1 2 と受光部 1 1 3 との間に介在するように構成したため、開閉蓋 1 0 3 の開閉に伴って光学測定手段 1 0 9 の光軸のずれが発生しないので、演算部 1 1 0 と表示部 1 1 1 を介して長期間にわたって安定した分析精度を維持することができる。

30

【0025】

図 4 (a) (b) (c) は測定セルが分析用デバイス 1 の単一の円周上だけでなく、異なる円周上に測定セルが設けられている場合の具体例を示している。

1 0 9 a , 1 0 9 b は分析用デバイス 1 における内周位置の測定セルに対応して取り付けられた第 1 , 第 2 の光学測定手段、1 0 9 c , 1 0 9 d は分析用デバイス 1 における外周位置の測定セルに対応して取り付けられた第 3 , 第 4 の光学測定手段である。

【0026】

図 4 (a) では、開閉蓋 1 0 3 の支持軸 1 1 4 とターンテーブル 1 0 1 の軸心 8 とを最短で結ぶ中心線 1 1 9 に対して、第 1 , 第 2 の光学測定手段 1 0 9 a , 1 0 9 b を、第 3 , 第 4 の光学測定手段 1 0 9 c , 1 0 9 d よりも近づけて配置している。

40

【0027】

図 4 (b) では、中心線 1 1 9 に対して、第 3 , 第 4 の光学測定手段 1 0 9 c , 1 0 9 d を、第 1 , 第 2 の光学測定手段 1 0 9 a , 1 0 9 b よりも近づけて配置している。

この図 4 (a) (b) を比べて分かるように、ターンテーブル 1 0 1 の軸心 8 と第 1 ~ 第 4 の光学測定手段 1 0 9 a ~ 1 0 9 d のパッケージ先端との距離 : L 1 , L 2 は、

$$L 1 > L 2$$

で、図 4 (a) の配置の方が、第 1 ~ 第 4 の光学測定手段 1 0 9 a ~ 1 0 9 d の外装のライン 1 2 0 を、開閉蓋 1 0 3 によって開放された開口面の奥側、つまり、ターンテーブル 1 0 1 の軸心 8 から見て開閉蓋 1 0 3 の支持軸 1 1 4 に近づけることができ、分析用デバ

50

イス 1 をターンテーブル 101 にセットする場合の操作性は、図 4 (a) の配置を採用した方が図 4 (b) の配置の場合よりも良好である。

【 0028 】

図 4 (c) では、第 1 ~ 第 4 の光学測定手段 109 a ~ 109 d を、ターンテーブル 101 の回転方向に対して、第 3 の光学測定手段 109 c , 第 1 の光学測定手段 109 a , 第 4 の光学測定手段 109 d , 第 2 の光学測定手段 109 b と交互に配置されている。この場合、ターンテーブル 101 の軸心 8 と第 1 ~ 第 4 の光学測定手段 109 a ~ 109 d との距離 : L 3 は

$$L 3 > L 1 > L 2$$

で、図 4 (c) の配置を採用した方が図 4 (a) の配置の場合よりも操作性が更に良好である。

10

【 0029 】

なお、上記の実施の形態では光学測定手段 109 の発光部 112 と受光部 113 を一部品としたものを光学測定手段 109 , 109 a ~ 109 d として説明したが、この光学測定手段 109 , 109 a ~ 109 d は、発光部 112 と受光部 113 を分析装置本体 100 に別々に組み付けて構成した場合も含まれている。

【 0030 】

(実施の形態 2)

図 5 と図 6 は本発明の (実施の形態 2) を示す。

実施の形態 2 では、図 5 に示すように分析用デバイス 1 の位相を読み取るフォトリフレクタ 118 を受光部 113 の受光エリア 122 から外れた位置に追加している。その他の構成は実施の形態 1 と同じである。

20

【 0031 】

実施の形態 2 の構成において、分析用デバイス 1 の上に位相読み取り用のマークを設けたり、保護キャップ 2 に低反射の材料を用いたりすることで反射率に差が出るようにし、その反射率の差をフォトリフレクタ 118 で検出することで光学測定手段 109 に対して分析用デバイス 1 がどの位置にあるかを読み取っている。

【 0032 】

これにより、演算部 110 の演算処理の簡易化や発光部 112 の発光時間の最適化を行うことができ、測定回数に対する発光部 112 の寿命を延ばすことができる。発光部 112 とフォトリフレクタ 118 との位置が近いとフォトリフレクタ 118 からの発光が受光部 113 に届きノイズとなるため、分析精度に影響を与えてしまう。

30

【 0033 】

そこで図 6 に示すように、受光部 113 の受光エリア 122 からフォトリフレクタ 118 の位置を外すことで、分析精度への影響を排除している。123 a , 123 b はアパーチャーで、発光部 112 と分析用デバイス 1 の間にあるアパーチャー 123 a は、受光部 113 へ入射してくる光を制限するために用いている。また、フォトリフレクタ 118 を開閉蓋 103 の側ではなく、固定側 (分析用デバイス 1 の底面側) に配置することで開閉蓋 103 の開閉に伴うフォトリフレクタ 118 の位置ずれを回避し、位置精度を確保できる。

40

【 0034 】

(実施の形態 3)

図 7 と図 8 は本発明の (実施の形態 3) を示す。

この実施の形態 3 では図 7 に示すように、非接触式の温度センサ 124 を分析用デバイス 1 の表面温度検出可能な位置で、かつ開閉蓋 103 の開閉側端面とターンテーブル 101 の間となる位置に追加している。その他の構成は実施の形態 1 と同じである。ここで、開閉蓋 103 の開閉側端面とは、開閉蓋 103 の開閉を支持している支持軸 114 の側を開閉蓋 103 によって開閉されるエリアの奥側とした場合に、開閉蓋 103 によって開閉されるエリアの手前側を意味しており、温度センサ 124 は、開閉蓋 103 によって開閉されるエリアの手前側で、ターンテーブル 101 の中心を通る線 125 との間に設けられ

50

ている。

【0035】

非接触式の温度センサを用いて分析用デバイス1の表面温度を検出することで、溶液と試薬の反応に際し、反応時間の予測や分析結果の補正等に用いることができる。

また、溶液と酵素系試薬の反応を行う分析用デバイス1においては、図示しないヒータ等を用い温度制御を行った際の分析用デバイス1の表面温度確認に利用できる。

【0036】

非接触式の温度センサを開閉蓋の開閉側端面とターンテーブル101の間となる位置に配置することで、光学測定手段109の配置を妨げないので、分析用デバイス1をターンテーブル101にセットする場合の操作性が良好である。

【0037】

また、非接触式の温度センサの温度検出範囲は一定の広がり角を持っているため、固定位置の位置精度が確保されないと検出範囲が分析用デバイス1を外れ温度検出精度が確保されない可能性がある。そのため、開閉蓋103にではなく、分析装置本体100に温度センサ124を取り付けている。

【0038】

なお、温度センサ124は、一般的には赤外線量から物体の温度を測定する方式のセンサで、焦電型赤外線センサと熱型赤外線センサなどあるが、分析用デバイス1の温度検出には精度が必要であり、熱型赤外線センサが望ましい。

【0039】

また、図8に示すように、非接触温度センサ124と実施の形態2に記載のフォトリフレクタ118を同時に搭載してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0040】

本発明は、生物などから採取した液体の成分分析に使用する分析用デバイスの移送制御手段として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の実施の形態1において開閉蓋を開放して分析用デバイスを分析装置にセットする際の断面図

【図2】図1の外観斜視図

【図3】同実施の形態の開閉蓋を閉じた分析中の断面図

【図4】同実施の形態の光学測定手段の配置例を示す平面図

【図5】本発明の実施の形態2の外観斜視図

【図6】同実施の形態の受光部の光路と温度センサの配置を示す断面図

【図7】本発明の実施の形態3の外観斜視図

【図8】更に別の実施の形態の外観斜視図

【図9】比較例において開閉蓋を閉じた分析中の断面図

【図10】同比較例において開閉蓋を開放して分析用デバイスを分析装置にセットする際の断面図

【図11】図10の外観斜視図

【図12】一般的な分析装置の信号処理回路の構成図

【符号の説明】

【0042】

- 1 分析用デバイス
- 2 保護キャップ
- 3 ベース基板
- 4 カバー基板
- 8 ターンテーブルの軸心
- 100 分析装置本体

10

20

30

40

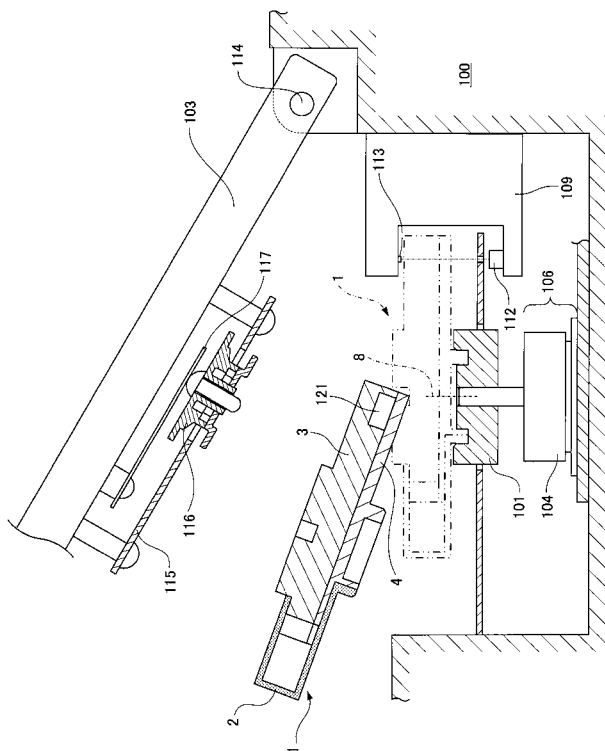
50

- 101 ターンテーブル
- 103 開閉蓋
- 104 モータ
- 106 回転駆動手段
- 108 制御手段
- 109 光学測定手段
- 109 a , 109 b 第1, 第2の光学測定手段
- 109 c , 109 d 第3, 第4の光学測定手段
- 110 演算部
- 111 表示部
- 112 発光部
- 113 受光部
- 114 支持軸
- 115 保持板
- 116 クランパ
- 117 板バネ
- 118 フォトリフレクタ
- 119 支持軸114と軸心8とを最短で結ぶ中心線
- 120 外装のライン
- 121 測定セル
- 122 受光部の受光エリア
- 123 a , 123 b アパーチャー
- 124 温度センサ
- 125 ターンテーブルの中心を通る線

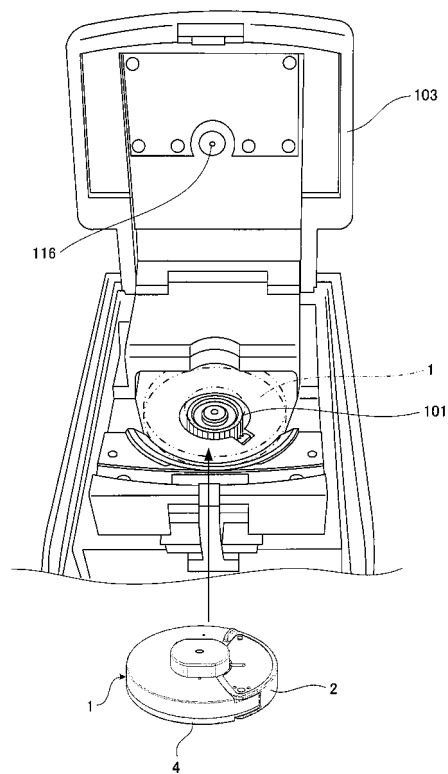
10

20

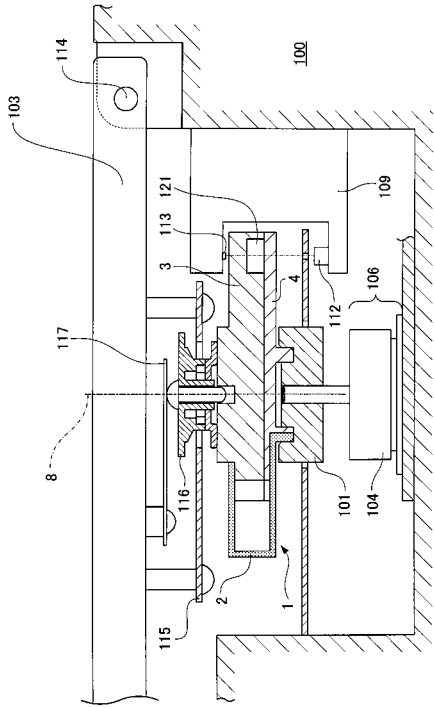
【図1】



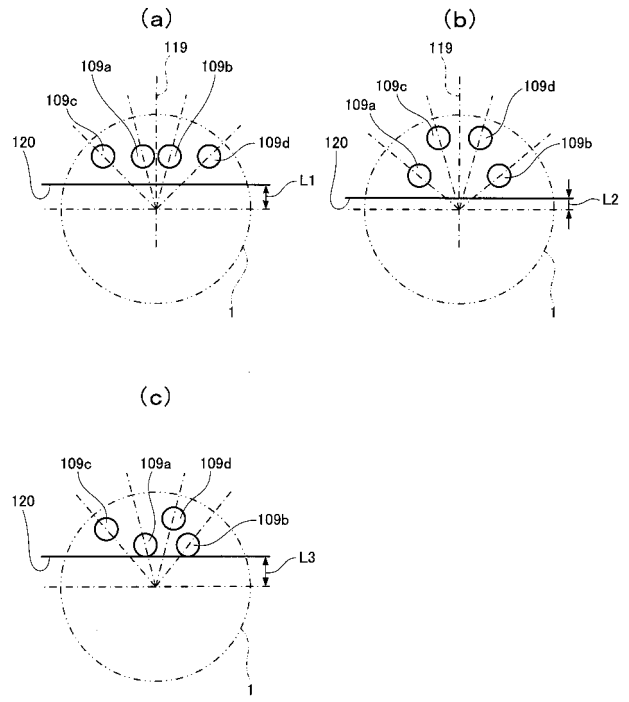
【図2】



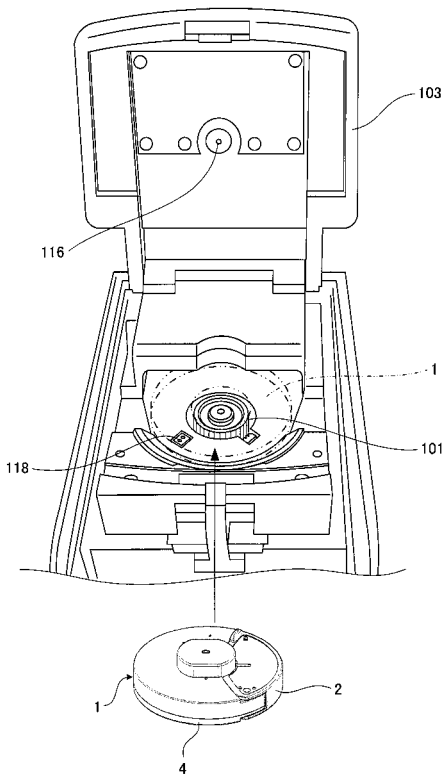
【 図 3 】



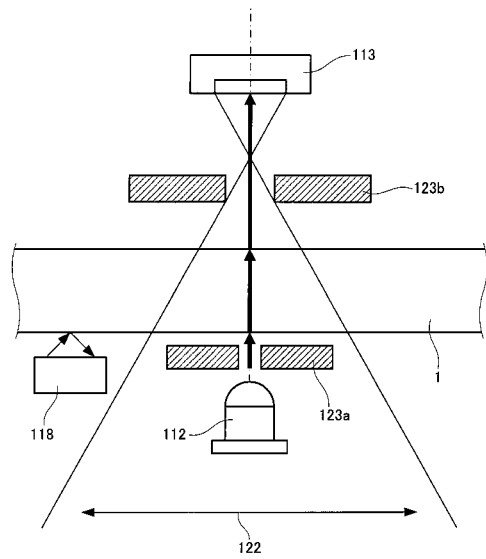
【 図 4 】



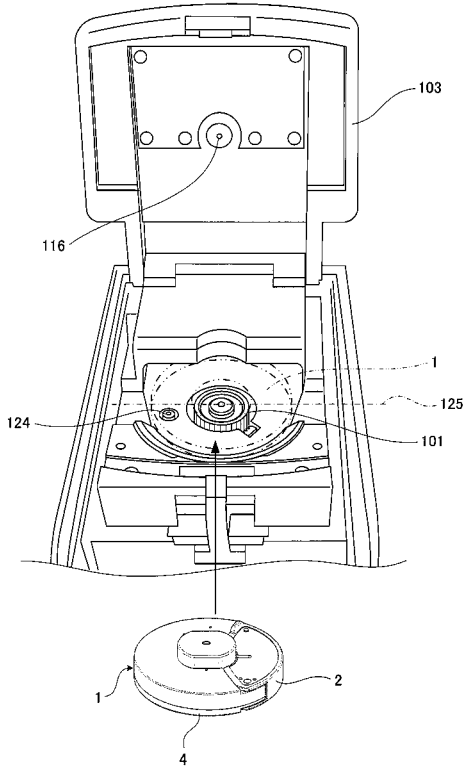
【 図 5 】



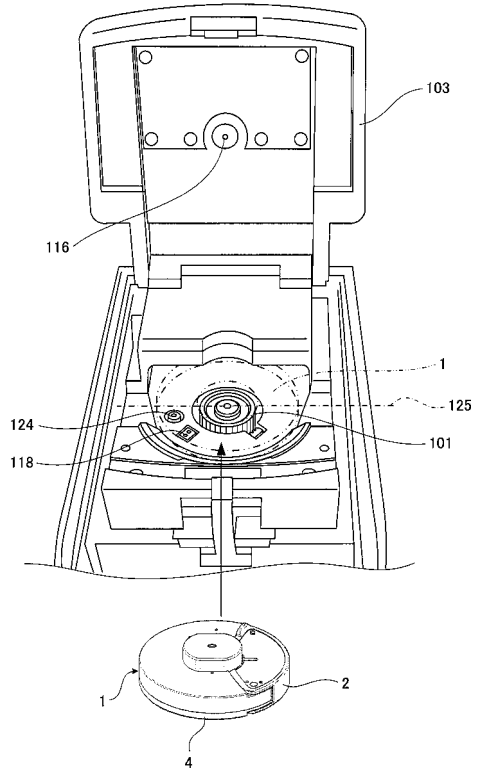
【 図 6 】



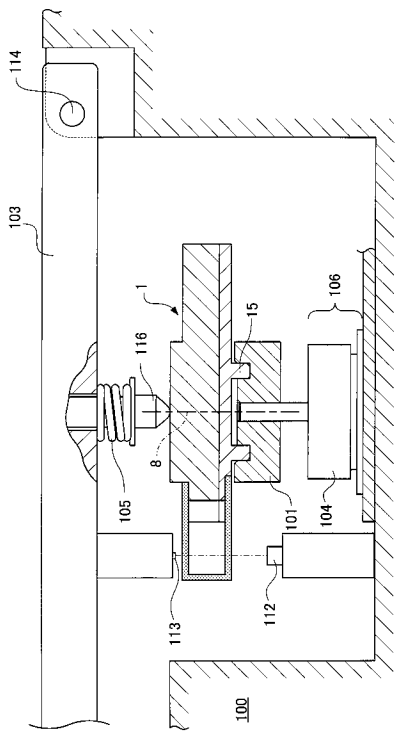
【 図 7 】



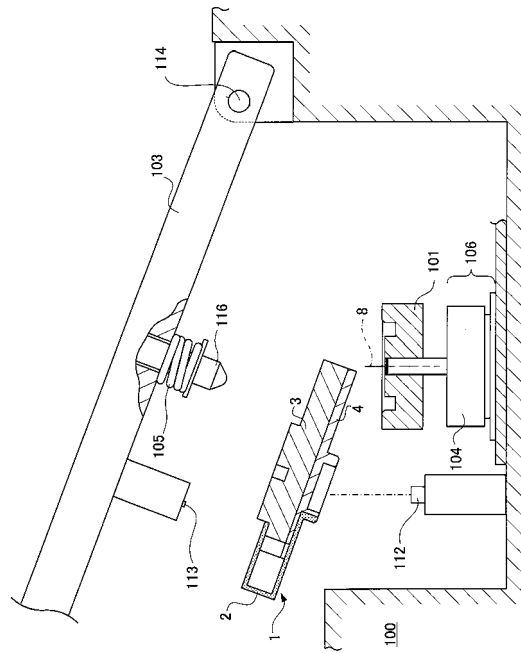
【 図 8 】



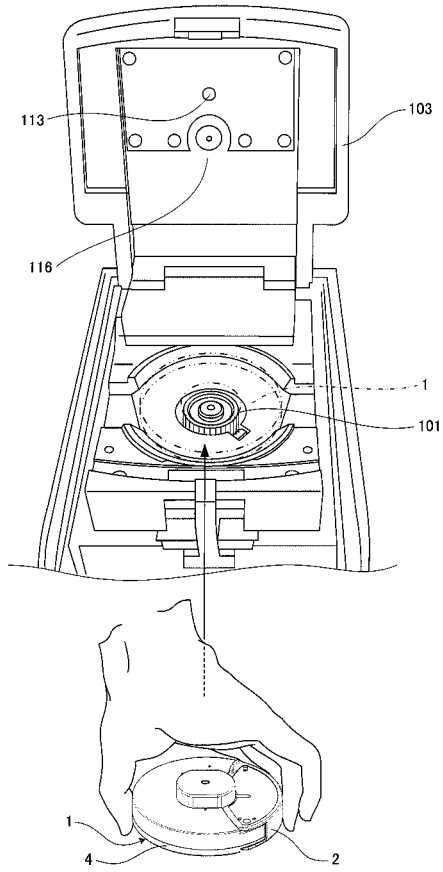
【 図 9 】



【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】

