

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4301952号
(P4301952)

(45) 発行日 平成21年7月22日(2009.7.22)

(24) 登録日 平成21年5月1日(2009.5.1)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 N 35/08 (2006.01) GO 1 N 35/08 A
GO 1 N 37/00 (2006.01) GO 1 N 37/00 I O I

請求項の数 15 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2003-553265 (P2003-553265)	(73) 特許権者	000141897 アークレイ株式会社 京都府京都市南区東九条西明田町57番地
(86) (22) 出願日	平成14年12月16日(2002.12.16)	(74) 代理人	100100549 弁理士 川口 嘉之
(86) 国際出願番号	PCT/JP2002/013137	(74) 代理人	100090516 弁理士 松倉 秀実
(87) 国際公開番号	W02003/052427	(74) 代理人	100089244 弁理士 遠山 勉
(87) 国際公開日	平成15年6月26日(2003.6.26)	(72) 発明者	小池 益史 日本国京都府京都市南区東九条西明田町57番地 アークレイ株式会社内
審査請求日	平成17年12月9日(2005.12.9)	(72) 発明者	水谷 智 日本国京都府京都市南区東九条西明田町57番地 アークレイ株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2001-381606 (P2001-381606)		最終頁に続く
(32) 優先日	平成13年12月14日(2001.12.14)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2001-381607 (P2001-381607)		
(32) 優先日	平成13年12月14日(2001.12.14)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

(54) 【発明の名称】 試料測定用デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1 又は複数の試薬溶解混合手段と、この試薬溶解混合手段に試料を流入させるために前記試薬溶解混合手段に連通する試料供給室と、前記試薬溶解混合手段に連通する少なくとも1つの測定室と、を含む試料測定用デバイスであって、

前記試料供給室、前記試薬溶解混合手段及び前記測定室が、試料移動手段によって移動する試料の流路の上流から下流へ向けて配置され、前記試薬溶解混合手段の上流側に試料供給室が、また、前記試薬溶解混合手段の下流側に測定室がそれぞれ配設され、

一部の試料が試薬と反応しないように、前記試薬溶解混合手段を介さず前記試料供給室と前記測定室とを連通する連通路を更に備え、

前記試料測定用デバイスに対して前記試料供給室から前記測定室に試料を流す作用力を付与した際、試料が該試料供給室から前記試薬溶解混合手段を介して該測定室に流入する前に、前記一部の試料が前記連通路を介して該測定室に流入することによって、該測定室への流入に時間差を生じるように構成し、該測定室で予め試薬と反応していない該一部の試料を測定し、その後、該測定室で該試薬溶解混合手段を介した試料を測定することができることを特徴とする試料測定用デバイス。

【請求項2】

前記測定室が少なくとも2つ独立して設けられ、その一方がセル長が長い測定室であり、他方がセル長が短い測定室であり、前記両方の測定室は検出感度がセル長に依存する測定に用いられ、更に前記両方の測定室は前記試薬溶解混合手段又は前記連通路と連通する

請求項 1 に記載の試料測定用デバイス。

【請求項 3】

前記測定室が少なくとも 2 つ独立して設けられ、その一方がセル長が長い測定室であり、他方がセル長が短い測定室であり、前記両方の測定室は検出感度がセル長に依存する測定に用いられ、更に前記一方の測定室が該試薬溶解混合手段又は該連通路と連通し、前記他方の測定室が該一方の測定室と連通手段により連通される請求項 1 に記載の試料測定用デバイス。

【請求項 4】

前記測定室が少なくとも 2 つ設けられ、その一方がセル長が長い測定室であり、他方がセル長が短い測定室であり、前記両方の測定室は検出感度がセル長に依存する測定に用いられ、更に前記一方の測定室と前記他方の測定室が連通され、一つの段違い室で形成されている、請求項 1 に記載の試料測定用デバイス。

10

【請求項 5】

前記試料移動手段が遠心機であり、前記試料供給室、前記試薬溶解混合手段及び前記測定室が順次配置された方向が遠心機のローターの径方向に沿うように、また、前記試料供給室を遠心機における前記ローターの径方向内側に位置するように遠心機に設置して使用されることを特徴とする請求項 1 に記載の試料測定用デバイス。

【請求項 6】

複数の前記試薬溶解混合手段がサイフォンで相互に連通されていることを特徴とする請求項 1 又は 5 に記載の試料測定用デバイス。

20

【請求項 7】

前記試薬溶解混合手段が、試料と反応させる試薬を収容する試薬溶解室とこの試薬溶解室にサイフォンで連通した混合室とから構成されていることを特徴とする請求項 1、5 及び 6 のいずれか一項に記載の試料測定用デバイス。

【請求項 8】

前記試料移動手段が圧力発生手段であることを特徴とする請求項 1 に記載の試料測定用デバイス。

【請求項 9】

弁体と試料の検知手段を備えた液流制御手段を設けたことを特徴とする請求項 8 に記載の試料測定用デバイス。

30

【請求項 10】

前記流路には、少なくとも 1 つの逆流防止手段が設けられていることを特徴とする請求項 1、及び 5 から 9 のいずれか一項に記載の試料測定用デバイス。

【請求項 11】

前記測定室が少なくとも 2 つ設けられ、その一方が前記連通路に連通した試料ブランク測定専用の測定室であり、他方が前記測定室が 1 又は複数の前記試薬溶解混合手段を介して前記試料供給室に連通した測定室であることを特徴とする請求項 1、及び 5 から 10 のいずれか一項に記載の試料測定用デバイス。

【請求項 12】

前記測定室に流入した反応試料の特性を光学的測定手段又は電気化学的測定手段により測定することを特徴とする請求項 1、及び 5 から 11 のいずれか一項に記載の試料測定用デバイス。

40

【請求項 13】

少なくとも前記試薬溶解混合手段に空気抜き穴が設けられていることを特徴とする請求項 1、及び 5 から 12 のいずれか一項に記載の試料測定用デバイス。

【請求項 14】

前記測定室に連通する溢流室を更に備え、この溢流室が前記測定室の一つ上流側に位置する室より下流側に位置することを特徴とする請求項 1、及び 5 から 13 のいずれか一項に記載の試料測定用デバイス。

【請求項 15】

50

前記測定室に連通する廃棄室を更に備え、この廃棄室が前記測定室より下流側に位置することを特徴とする請求項 1、及び5から14 のいずれか一項に記載の試料測定用デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

技術分野

本発明は試料測定用デバイスに関し、更に詳細には例えば血漿又は生物学的液体に試薬を混合して反応させ、その反応産物の性質を光学的に測定する際などに好適に用いることができる試料測定用デバイスに関する。

【0002】

10

背景技術

血漿又は生物学的液体を分析する装置は、特表平10-501340等の開示されている、既によく知られている。この公表特許公報に開示された「測定精度を改善するための改良サイフォン」の発明は、遠心分離機のローターに血液適用室、血漿計量室、保持室、希釈剤計量室、混合室、及び測定キュベットなどを設け、特に、血漿計量室と混合室とがサイフォンで連通され、その際に血漿計量室に連通するサイフォンの入口と、混合室に連通する出口との位置関係として、入口が出口よりローターの径方向外方に位置するようにされている。

【0003】

この公表特許公報に開示された発明によると、ローターが回転すると、遠心力により血液適用室に収容された血液が血漿計量室に移動し、そこで細胞と血漿に分離される。他方、保持室に収容された希釈剤は遠心力により希釈剤計量室に移動し、その一部が希釈剤計量室からサイフォンで混合室に入る。

20

【0004】

血漿計量室で細胞と分離された血漿はサイフォンで混合室に入り、希釈剤と混合する。混合室で希釈剤と混合された血漿は、分配リングを介してローターの周方向に配列された多数の測定キュベットに分配される。希釈された血漿が分配されるこれらの測定キュベットには試薬が入れられており、流れ込んだ血漿と反応し、最終的に測光分析される。

【0005】

しかしながら、前述した公表特許公報に開示された発明では、測光分析される測定キュベットに試薬が入れられており、そのため希釈された血漿との反応に供される試薬は1種類だけである、という問題があった。

30

【0006】

また、希釈血漿は、試薬が収容された測定キュベットに入った時に試薬と反応することになるが、この場合ほとんど攪拌作用は起こらず、そのためこの測定キュベット内の溶液を測光分析した時、その分析精度の信頼性が低い、という問題があった。

【0007】

本発明の目的は、かかる従来の問題点を解決するためになされたもので、試料を1種類或いはそれ以上の種類の試薬に順次に反応させることができ、しかも試料と試薬とを測光分析前に確実に混合攪拌して測光分析の精度を信頼性の高いものとすることができ、更には構造が単純で取り扱いの容易な試料測定用デバイスを提供することにある。

40

【0008】

発明の開示

本発明は、上記した課題を解決するために以下のような手段を採用した。すなわち、1又は複数の試薬溶解混合手段と、この試薬溶解混合手段に試料を流入させるために前記試薬溶解混合手段に連通する試料供給室と、前記試薬溶解混合手段に連通する少なくとも1つの測定室と、を含む試料測定用デバイスであって、前記試料供給室、前記試薬溶解混合手段及び前記測定室が、試料移動手段によって移動する試料の流路の上流から下流へ向けて配置され、前記試薬溶解混合手段の上流側に試料供給室が、また、前記試薬溶解混合手段の下流側に測定室がそれぞれ配設されていることを特徴とする。

50

【0009】

上記のような試料測定用デバイスでは、試薬を収納する試薬溶解混合手段と測定室が連通され、試薬溶解混合手段が複数であれば、これらを直列的に配置することで、試薬溶解混合手段と下流側の測定室が連通するように構成した。したがって、1種類のみならず、それ以上の種類の試薬に対して試料を順次、反応させることができる。また、試料と試薬とを測光分析前に確実に混合攪拌して測光分析の精度を信頼性の高いものとすることができる。

【0010】

ここで、前記試料供給室、前記試薬溶解混合手段及び測定室が、試料の流路の上流から下流へ向けて配置されている、とは、流れの方向が一定の上流から下流に向けて配置されているとの意味であって、これら室の位置関係が必ず所定方向に沿って順番に並んでいるということではない。換言すれば、流路の曲がりによって室の位置関係が前後することもあり得るということである。

10

【0011】

従来の装置では、試薬として凍結乾燥品が使用されており、凍結乾燥試薬は、凍結及び減圧乾燥等の製造工程を経なければならぬため製造コストが高いが、本発明では製造コストの安価な塗工試薬を用いることができる。

【0012】

前記試薬移動手段として遠心機を用いることができ、前記試料供給室、前記試薬溶解混合手段及び測定室が順次配置された方向が遠心機のローターの径方向に沿うように、また、前記試料供給室を遠心機における前記ローターの径方向内側に位置するように遠心機に設置して使用することができる。この場合、複数の前記試薬溶解混合手段をサイフォンで相互に連通させることができ、また、前記試薬溶解混合手段を、試料と反応させる試薬を収容する試薬溶解室と、この試薬溶解室にサイフォンで連通した混合室とから構成することができる。

20

【0013】

遠心機を使用する場合には、前記試料供給室、前記試薬溶解混合手段及び測定室が、試料の流路の上流から下流へ向けて前後せず順番に配置されていることが最も望ましい。

【0014】

前記試薬移動手段は、また、圧力発生手段とすることができ、例えばポンプ手段による吸引または加圧によって試薬を移動させることができる。このような場合には、弁体と試料の検知手段を備えた液流制御手段を設けることが好ましい。

30

【0015】

本発明の試料測定用デバイスでは、前記試料供給室と測定室の間に設けた前記試薬溶解室、前記混合室、若しくは前記試薬溶解室及び混合室を含む試薬溶解混合手段のうち、少なくとも一つをバイパスするバイパス路を形成することができる。

【0016】

前記試料測定用デバイスに対して前記試料供給室から前記測定室に試料を流す作用力を付与した際、前記試料供給室から前記試薬溶解混合手段を介して前記測定室に到達する流路に比較して、前記バイパス用の連通路を介して前記測定室に到達する流路では、試料が前記試料供給室から前記試薬溶解混合手段を介して前記測定室に到達する前に、前記バイパス路を介して前記測定室に流入すべく、前記測定室への流入に時間差を生じるように構成することが可能である。

40

【0017】

このようなバイパス路を設けることで、試料が試料供給室から試薬溶解混合手段を介して測定室へ到達する時間と、このバイパス路を通過して測定室に直接流入する時間とに時間差を生じるようにして、測定室で予め試料ブランクを測定することができる。

【0018】

上記のように、実際には試薬反応試料の測定を行う測定室すなわちキュベットにおいて試料ブランクを測定することができ、乳び検体、溶血検体などの測定値に影響を与える試

50

料について、キュベット間差のない試料ブランクの補正をすることができるので、より正確な測定値を得ることができる。

【0019】

前記流路には、少なくとも1つの逆流防止手段が設けることが好ましい。

本発明では、前記測定室を少なくとも2つ設けて、その1つは、1又は複数の試薬溶解混合手段をバイパスするように前記試料供給室に連通された試料ブランク測定専用の測定室であり、他の前記測定室を1又は複数の前記試薬溶解混合手段を介して前記試料供給室に連通するように設けることができる。

【0020】

前記測定室に流入した反応試料の特性は、通常は、光学的測定手段又は電気化学的測定手段により測定する。

10

【0021】

さらに、少なくとも前記試薬溶解混合手段に空気抜き穴を設けてもよい。この空気抜き穴により試料をスムーズに下流側に移動させることが可能となる。

前記測定室を2つ以上設けた場合、セル長が短い測定室と、セル長が長い測定室とを設けることができる。これによって試料の濃度が高く、セル長が短い測定室では飽和状態となって測定が不可能な場合でも、セル長が長い測定室での測定が可能となる。

【0022】

本発明の試料測定用デバイスでは、また、前記測定室に連通する溢流室を更に備えるようにしてもよい。この溢流室は、前記測定室の一つ上流側に位置する室より下流側に位置するように設ける。

20

【0023】

また、前記測定室に連通する廃棄室を更に備えるようにしてもよい。この廃棄室が前記測定室より下流側に位置するように設けられる。

前記溢流室は、この試料測定用デバイスを遠心機の前記ローターに配置して遠心力を付与するときは、前記測定室の一つ上流側に位置する室より遠心方向に位置させる。

【0024】

前記廃棄室は、この廃棄試料測定用デバイスを遠心機の前記ローターに配置して遠心力を付与するときは、前記測定室より遠心方向に位置するように設ける。

上記のように、本発明によれば、試薬溶解混合手段と測定室を連通（試薬溶解混合手段が複数の場合にはこれらを直列的に連通し、下流側の試薬溶解混合手段と測定室を連通）させたので、1種類或いはそれ以上の種類の試薬に試料を反応させることができる。

30

【0025】

また、試料と試薬とを測光分析前に確実に混合攪拌して測光分析の精度を信頼性の高いものとすることができる共に、構造が簡単で且つ安価に製造でき、取り扱いの容易な優れた試料測定用デバイスを提供することができる。

【0026】

発明を実施するための最良の形態

(実施の形態1)

以下、本発明の試料測定用デバイスを図面の実施形態1について詳細に説明する。

40

【0027】

図1及び図2には、本発明の一実施形態に係る試料測定用デバイス10が示されている。この実施形態の試料測定用デバイス10の全体形状は、図1の平面図及び図2の側面図から明らかなように細長く且つ薄い板状を呈し、その一表面には第1及び第2試薬溶解混合手段11-1、11-2が設けられている。

【0028】

ここでは、試料測定用デバイス10について、試料の流れに沿って図面の上方を上流側、また下方を下流側とする。

本発明の試料測定用デバイスでは、試薬溶解混合手段を1つのみとしてもよいが、本実施形態では、上述のように、サイフォンで相互に連通し且つ順次に試料が流入する2つ

50

の試薬溶解混合手段（前記第1試薬溶解混合手段11-1及び第2試薬溶解混合手段11-2）が設けられている。

【0029】

上流側に位置する第1試薬溶解混合手段11-1には、さらに上流に位置する試料供給室12が連通している。また、下流側の第2試薬溶解混合手段11-2は、そのさらに下流側の2つの測定室13、14に連通している。

これらの試料供給室12と、第1及び第2試薬溶解混合手段11-1、11-2と、測定室13、14とは細長い試料測定用デバイス10の長手方向中心軸線10c方向に配置されている。

【0030】

ここで、「試料測定用デバイス10の長手方向中心軸線10c方向に配置されている」とは、図1からも明らかなように、試料供給室12や第1及び第2試薬溶解混合手段11-1、11-2等が長手方向中心軸線10cの一軸線上に整列して配置されていることを意味するのではなく、試料供給室12、第1及び第2試薬溶解混合手段11-1、11-2、測定室13、14におけるそれぞれの主たる形成位置が長手方向中心軸線10cの伸長方向にのみ順次ずれている、という意味である。

【0031】

この試料測定用デバイス10は、図5に示されるようにその長手方向軸線10cが遠心機（図示せず）のローターRにその径方向に沿うように設置して使用される。

このような使用方法を前提として、試料供給室12は、試料測定用デバイス10を当該ローターRに設置した時にその径方向内側に位置する一端部10a側に設けられている。

【0032】

すなわち、試料測定用デバイス10をローターRに設置して、当該ローターRを回転させると、言うまでもなく、遠心力は試料測定用デバイス10の一端部10aからこれと対向する他端部10bの方向に向かって生じる。このことから、以下の説明で「遠心方向」とは、試料測定用デバイス10の一端部10aから他端部10bへの方向を指す。

【0033】

試料測定用デバイス10の一端部10a側に設けられた試料供給室12は、細管15を介して第1逆流防止室16に連通され、この第1逆流防止室16は通路17を介して第1試薬溶解混合手段11-1に連通されている。第1試薬溶解混合手段11-1の構成は、後述する第2試薬溶解混合手段11-2と実質的に同じであり、具体的には、試料と反応させる試薬を収容する試薬溶解室11a-1と、この試薬溶解室11a-1にサイフォン11b-1で連通した混合室11c-1とから構成されている。

【0034】

前記通路17と第1試薬溶解混合手段11-1との具体的な連通構造としては、通路17が第1試薬溶解混合手段11-1を構成する試薬溶解室11a-1の遠心方向における側端部に接続された状態となっている。

次に、第1試薬溶解混合手段11-1の構成を更に詳細に説明すると、試薬溶解室11a-1における遠心方向の端部には、サイフォン11b-1を構成するサイフォン細管の入口が接続され、このサイフォン細管は遠心方向とは逆方向に試薬溶解室11a-1に沿って伸長し、試薬溶解室11a-1を越えた位置で折り返して再び遠心方向に伸長するU字状に形成されている。

【0035】

この実施形態の試料測定用デバイス10において、サイフォン細管の出口は、一方の第1試薬溶解混合手段11-1では第2逆流防止室18及び通路19を介して混合室11c-1に連通している。或いは、他方の第2試薬溶解混合手段11-2のように、第2混合室11c-2に直接連通されるように形成してもよい。

【0036】

第1試薬溶解混合手段11-1は、前述したサイフォン11b-1と同様に構成された

10

20

30

40

50

第2サイフォン20を介して第3逆流防止室21に連通され、この第3逆流防止室21が通路22を介して第2試薬溶解混合手段11-2に連通されている。具体的には、第2サイフォン20を構成するサイフォン細管の入口が第1試薬溶解混合手段11-1を構成する混合室11c-1における遠心方向側の端部に接続され、このサイフォン細管は遠心方向とは逆方向に伸長し、混合室11c-1を越えた位置で折り返して再び遠心方向に伸長するU字状に形成されている。

【0037】

そして、このサイフォン細管の出口は、第3逆流防止室21に連通され、更にこの第3逆流防止室21は通路22を介して第2試薬溶解混合手段11-2の第2試薬溶解室11a-2における遠心方向側の端部に連通されている。第2試薬溶解混合手段11-2を構成する第2混合室11c-2は逆U字状の細管23、第4逆流防止室24、通路25及び第5逆流防止室26を順次に介して2つの測定室13、14に連通されている。

10

【0038】

各測定室13、14は、図4の断面図から明らかなように、それぞれ深さを異にしており、前者はいわゆるセル長が長く、後者はセル長が短く形成されている。これらの測定室13、14は図示しない連通手段により連通されている。

この連通手段としては2つの測定室に入る前に連通路を分岐し、測定室を出た後に再び合流するように通路を形成して相互に連通してもよく、或いは2つの測定室を実質1つの段違い室で形成してもよく種々の構成が考えられる。

【0039】

そして、これらの各測定室13、14にはそれぞれ測定用の透明な窓13a、14aを備えている(図6参照)。すなわち、一方の窓13aは一方の測定室13の内部の試料を測定するためであり、また他方の窓14aは他方の測定室14内部の試料を測定するためである。これにより、各窓13a、14aを介して深さの異なる各測定室13、14内の試料について吸光度などを測定することができる。

20

【0040】

これら2つの測定室13、14より遠心方向側には溢流室27が設けられている。この溢流室27は、2つの測定室13、14に流入した試料がオーバーフローをする時に溢れた試料を溢流室27に流入させて収容するための室であり、第6逆流防止室28を介して各測定室13、14に連通されている。

30

【0041】

ところで、最上流側に位置する試料供給室12は細管15を介して第1逆流防止室16に連通され、この第1逆流防止室16は通路17を介して第1試薬溶解混合手段11-1に連通されていると説明したが、この第1逆流防止室16は、同時に遠心方向側に配列して設けられた回収室31aにも細管31cを介して直列に接続されている。この回収室31aは、試料が各測定室13、14に流入した後に試料供給室12に残った余分の試料を回収するための室である。

【0042】

(実施の形態2)

図3に示す例では、前記測定室13、14より遠心方向側には溢流室27の他に、廃棄室28が設けられている。この廃棄室28は、各測定室13、14に流入した試料の測定が終了した時にその試料を廃棄して回収するための室であり、細管30を介して各測定室13、14に連通されている。

40

【0043】

また、この例では、図3に示すように、第1逆流防止室16からは、更に遠心方向に伸長して第4逆流防止室24まで連通する連通路31が形成されている。この第4逆流防止室24は、前述したように通路25と第5逆流防止室26とを介して測定室13、14に連通されていることから、結果的に、この連通路31の存在によって試料供給室12は第1及び第2試薬溶解混合手段11-1、11-2をバイパスして測定室13、14に連通することになる。

50

【 0 0 4 4 】

この連通路 3 1 においては、第 6 逆流防止室 3 1 a、第 7 逆流防止室 3 1 b を遠心方向に直列に配列し、これらの第 6 逆流防止室 3 1 a、第 7 逆流防止室 3 1 b の相互間、及びこの連通路 3 1 の上流側と下流側に位置する第 1 逆流防止室 1 6、第 4 逆流防止室 2 4 との間を、それぞれ細管 3 1 c、3 1 c により連通させている。

【 0 0 4 5 】

この時に重要なことは、試料測定用デバイス 1 0 を遠心機のローターに設置し、試料供給室から測定室に試料を流す作用力として試料測定用デバイス 1 0 に対して遠心力を付与した時、試料が試料供給室 1 2 から第 1 及び第 2 試薬溶解混合手段 1 1 - 1、1 1 - 2 を流れる際に、試薬が溶解されて測定室 1 3、1 4 に流入するが、それ以前に試料供給室 1 2 から、試料ブランクがバイパス用の連通路 3 1 を介して測定室 1 3、1 4 に流入するようにする。言い換えれば試料供給室 1 2 から第 1 及び第 2 試薬溶解混合手段 1 1 - 1、1 1 - 2 を介して測定室 1 3、1 4 に流入する時間が、試料供給室 1 2 からバイパス用の連通路 3 1 を介して測定室 1 3、1 4 に直接流入する時間より長くなる（時間差を生じる）ように、試料供給室 1 2 から測定室 1 3、1 4 までの流路を構成することが必要である。

【 0 0 4 6 】

以上の実施の形態 1 及び 2 の試料測定用デバイス 1 0 は、平板状のデバイス本体 3 2 と、この表面に被せられる蓋板 3 3 との二部品から構成されている。この構造を図 3 に示す実施の形態 2 のものを例として説明する。

デバイス本体 3 2 の表面には多数の凹所や溝部が形成される。これらは、前述したデバイス本体 3 2 の各要素を構成するように設けられる。すなわち、試料供給室 1 2、第 1 試薬溶解混合手段 1 1 - 1 を構成する試薬溶解室 1 1 a - 1 及び混合室 1 1 c - 1、測定室 1 3、1 4、溢流室 2 7、回収室 2 9、及び試料供給室 1 2 と第 1 試薬溶解混合手段 1 1 - 1 を連通する連通用の細管 1 5、第 1 及び第 2 試薬溶解混合手段 1 1 - 1 と 1 1 - 2 とをサイフォン 2 0 で連通するサイフォン細管、試薬溶解室 1 1 a - 1 と混合室 1 1 c - 1 をサイフォン 1 1 b - 1 で連通するサイフォン細管、及び第 2 試薬溶解室 1 1 a - 2 と第 2 混合室 1 1 c - 2 を第 3 サイフォン 1 1 b - 2 で連通するサイフォン細管、更に各逆流防止室等を形成するように構成され、前述した趣旨に沿った位置に設けられる。

【 0 0 4 7 】

そして、この平板状のデバイス本体 3 2 の表面に、図 5 に示される蓋板 3 3 を被せて上記凹所や溝部が閉鎖される。その際、この実施の形態に係る試料測定用デバイス 1 0 の一部を切断して示す図 4 の断面図から明らかなように、デバイス本体 3 2 の表面において溝部の両サイドに微小な高さのリブ 3 4 を形成しておき、デバイス本体 3 2 の表面に蓋板 3 3 を被せた時に蓋板 3 3 の内表面がリブ 3 4 の上縁に圧接するようにされているため、各溝部で構成される前述した連通路からの試料の漏れを防止することができる。

【 0 0 4 8 】

リブ 3 4 は、形成個所が溝部の両サイドに限定されるものではなく、必要に応じて凹所の周囲に設けてもよく、或いは 2 つの測定室 1 3、1 4 を構成するそれぞれの凹所の間を仕切る仕切手段として形成してもよい。

このようにして、デバイス本体 3 2 の表面に形成されたそれぞれの凹所及び溝部が実質的に閉鎖され、その結果これらの凹所及び溝部が前述した試料供給室 1 2、第 1 試薬溶解混合手段 1 1 - 1 を構成する試薬溶解室 1 1 a 及び混合室 1 1 c、第 2 試薬溶解混合手段 1 1 - 2 を構成する第 2 試薬溶解室 1 1 a - 2 及び第 2 混合室 1 1 c - 2、測定室 1 3、1 4、溢流室 2 7、回収室 2 9、並びに第 1 から第 7 逆流防止室 1 6、1 8、2 1、2 4、2 6、3 1 a 及び 3 1 b を形成することになる。

【 0 0 4 9 】

これら第 1 から第 7 逆流防止室 1 6、1 8、2 1、2 4、2 6、3 1 a 及び 3 1 b は、試料の不要な移動を避けるために形成される。これらの具体的な構造は、各逆流防止室となる凹所が、試料供給室 1 2、第 1 試薬溶解混合手段 1 1 - 1 を構成する試薬溶解室 1 1

10

20

30

40

50

a及び混合室11c、第2試薬溶解混合手段11-2を構成する第2試薬溶解室11a-2及び第2混合室11c-2、測定室13、溢流室27、又は回収室29をそれぞれ構成する凹所に連通する連通路より深く形成されている。

【0050】

また、通路17、19、22、25、第1から第3サイフォン11b、20、23のサイフォン細管、及び細管15、31cを構成する溝部は、試料供給室12、第1試薬溶解混合手段11-1を構成する試薬溶解室11a-1及び混合室11c-1、第2試薬溶解混合手段11-2を構成する第2試薬溶解室11a-2及び第2混合室11c-2、測定室13、14、溢流室27及び廃棄室28をそれぞれ構成する凹所より浅く形成されている。これらの通路、サイフォン及び細管を構成する溝部の深さは約0.01~1.5mm程度とすることが好ましい。

10

【0051】

換言すれば、試料供給室12、第1試薬溶解混合手段11-1を構成する試薬溶解室11a-1及び混合室11c-1、第2試薬溶解混合手段11-2を構成する第2試薬溶解室11a-2及び第2混合室11c-2、測定室13、14、溢流室27及び廃棄室28をそれぞれ構成する凹所は、通路やサイフォン細管などを構成する溝部の深さを基準にしてこれより深く、更に第1から第7逆流防止室16、18、21、24、26、31a及び31bとなる凹所は試料供給室12や試薬溶解室11aなどより深く形成されている。

【0052】

図6に示されるように、蓋板33には、それがデバイス本体32の表面に被せられた時に試料供給室12を構成する凹所を閉鎖する対応部分に、試料供給室12に試料を供給するための供給口33aが設けられている。

20

また、測定室13、14の各窓13a、14aは、蓋板33がデバイス本体32の表面に被せられた時に測定室13、14を構成する凹所を閉鎖する対応部分に設けられている。

【0053】

平板状のデバイス本体32及び蓋板33の材料としては、PMMA、ポリスチレン、ポリカーボネートなどの透明な樹脂が適しているが、光透過性の点からPMMAが最も適している。デバイス本体32と蓋板33は、超音波溶着、両面接着テープ、接着剤、又は溶剤などにより接着して相互固着される。生産性の観点及び液漏れ防止の観点から、デバイス本体32と蓋板33との接着手段としては超音波溶着が最も適している。

30

【0054】

次に、試料測定用デバイス10の使用方法について図7を参照しながら説明するが、この説明に伴って若干の構造的説明も補足する。なお、図7において、試料が流れ込んでいる部分(前述した各室やサイフォン、細管など)は影線で示している。測定する試料が血漿である場合には、予め図示しない工程及び装置により血液が血漿と血球に分離され、この血漿が希釈液で希釈されて分注機(図5に符号40で示す)に保持されている。

【0055】

最初に、図5に示されるように分注機40により試料(希釈血漿)が図6に示す蓋板33に設けられた供給口33aから試料供給室12に供給される。このとき、試料は少し多めに分注されれば良く、正確に定量される必要はない。図7(a)に示されるように試料供給室12に試料が分注されると、1回目の遠心が行われる。

40

【0056】

この遠心により、試料供給室12内の試料は、図7(b)に示されるように細管15を介して第1逆流防止室16に流入し、通路17を介して第1試薬溶解混合手段11-1の試薬溶解室11a-1に流入する。この試薬溶解室11a-1内に入りきれなかった試料、即ち試料供給室12内の余分な試料は、第1逆流防止室16から細管30を介して回収室29に送られて回収される。

【0057】

第1試薬溶解混合手段11-1の試薬溶解室11a-1には、乾燥試薬が収容されてい

50

る。この乾燥試薬は、フィルムに試薬を塗工して乾燥させたものであり、このフィルムを予め試薬溶解室 11 a - 1 に入れておく。この発明では、勿論、このようなフィルムに塗工された乾燥試薬に限定されるものではなく、例えば錠剤状の試薬、凍結乾燥状態の試薬、粉末状にされた試薬など、種々の状態の試薬を用いることもできる。

【0058】

これにより、ローター R が 1 回転又は所定の回数だけ回転して試料供給室 12 から第 1 試薬溶解混合手段 11 - 1 の試薬溶解室 11 a - 1 に試料が流入すると、フィルムに塗工された乾燥試薬が試料に溶解される。ここまでの説明で分かるように、試薬溶解室 11 a - 1 は、試料に溶解される試薬を保持する保持室としての機能と、検体の量を計量する機能とを併せ持っている。

10

【0059】

この点からこの試料測定用デバイス 10 は、結果的に低コストで優れた機能を有するものとなる。

試料に乾燥試薬が溶解された試薬溶解試料は、ローター R の回転停止中に、毛管現象によりサイフォン 11 c - 1 を構成するサイフォン細管を満たし、これにより次の部屋即ち混合室 11 b - 1 へ流入する準備が出来る。その後、ローター R が回転 (2 回目) され、これにより試薬溶解室 11 a - 1 の試薬溶解試料は、図 7 (c) に示されるように混合しながらサイフォン現象により移動し、混合室 11 b - 1 に流入し、混合室 11 b - 1 で試料と試薬が一様に混合すると共に測定に必要な反応が起こる。

【0060】

20

混合室 11 b - 1 で試料と試薬が一様に混合し且つ測定に必要な反応を起こした試薬溶解試料は、ローター R の回転停止中に、毛管現象により第 2 サイフォン 20 を構成するサイフォン細管を満たし、これにより第 2 試薬溶解混合手段 11 - 2 の第 2 試薬溶解室 11 a - 2 に試料が流入する準備が出来る。その後、ローター R が回転 (3 回目) され、これにより図 7 (d) に示されるように第 2 混合室 11 c - 2 の試薬反応試料は、サイフォン現象により移動して第 2 試薬溶解室 11 a - 2 に流入する。

【0061】

このようにして試料は、試料供給室 12 から第 1 試薬溶解混合手段 11 - 1 と第 2 試薬溶解混合手段 11 - 2 へと順次に移動し、それぞれの試薬溶解室 11 a - 1、11 a - 2 で所定の試薬が試料に溶け込み、且つ試料に溶け込んだ試薬がそれぞれの混合室 11 c - 1、11 c - 2 で一様に混合する。その後、試薬溶解試料は、図 7 (e) に示されるように最終的には 2 つの測定室 13、14 に流入され、吸光度など必要な測定が行われる。

30

【0062】

なお、それぞれの混合室 11 c - 1、11 c - 2 は、各試薬溶解混合手段において、試薬の溶解のみが必要な場合は適宜省略することができる。すなわち、例えば一緒に混ぜて保存しておく劣化しやすい試薬を安定して保存するために 2 つに分けているだけの場合等、各段階で均一に混合して反応させなくても良い場合は、混合室は不要である。しかし、一段階ごとに均一に混合して反応させる場合には混合室が必要となることは言うまでもない。

【0063】

40

前述したような試料測定用デバイス 10 の使用方法において、試料が試料供給室 12 から測定室 13 まで流れる際に、これが各室にスムーズに流れるように、空気抜き穴が適所に設けられている。これらの空気抜き穴は、特定の箇所形成しておかなければならない、というのではなく、試料や試薬溶解試料の流れを実験的に確かめて適宜その形成位置を設計することができる。

【0064】

この実施形態に係る試料測定用デバイス 10 では、図 1 及び図 3 において参照符号 35 で示す部分が空気抜き穴であり、上流側からその形成位置を説明すると、第 1 から第 4 逆流防止室 16、18、21、及び 24、第 1 試薬溶解混合手段 11 - 1 における試薬溶解室 11 a - 1 と混合室 11 c - 1、及び第 2 試薬溶解混合手段 11 - 2 における第 2 試

50

薬溶解室 11a - 2 と第 2 混合室 11c - 2 に設けられている。

【0065】

このように、この実施形態に係る試料測定用デバイス 10 では、第 1 及び第 2 試薬溶解混合手段 11 - 1、11 - 2 を直列的に連通させるように設けることにより、2 つの試薬の溶解と混合を繰り返すことができる。

本発明の試料測定用デバイスによれば、前述した趣旨に基づいて、複数の試薬溶解混合手段を直列的に連通させるように設けることで、複数の試薬の溶解と混合を繰り返すことができ、その結果多試薬系の反応に対応することができる。

【0066】

なお、前述の実施形態に係る試料測定用デバイス 10 では、試料に乾燥試薬が溶解された試薬溶解試料は、ローター R の回転停止中に、毛管現象によりサイフォン 11c - 1 (11c - 2) を構成するサイフォン細管を満たし、また 2 つの測定室 13、14 に流入した試料をローター R の回転停止中に吸光度など必要な測定を行うものであったが、本発明はこのような操作に限定されるものではない。例えば、ローターの回転を完全に停止しないで、回転数を少なくしてサイフォン現象を生じさせることもでき、また測定する時もローターの回転を停止せずに回転させたまま測定することも可能である。

【0067】

このように、ローターの回転を停止しないで、回転数を少なくしてサイフォン現象を生じさせたり、ローターの回転を停止せずに回転させたまま測定したりすれば、各逆流防止室の効果をより完全にすることができ、場合によっては逆流防止室そのものを設けなくとも逆流の発生を抑えることができる。

更に、前述した試料測定用デバイス 10 では、測定室に流入した試料の吸光度を測定する場合について説明したが、本発明は吸光度の測定に限定されるものではなく、反射光による測定を含む種々の光学的測定手段により試料の特性を測定したり、又は電気化学的測定手段により測定室内の試料を測定したり、あらゆる公知の測定手段を利用して測定室内の試料の特性を測定することもできる。従って、本発明の試料測定用デバイスに設けられる測定室は、このような種々の測定手段に対応して構成されるべきであり、例えば、必ずしも、窓が透明であったり、測定室が深さの異なる 2 以上の室から構成されていたりする必要はない。

【0068】

その後、ローター R が回転 (2 回目) され、これにより試薬溶解室 11a - 1 の試薬溶解試料は、混合しながらサイフォン現象により移動し、混合室 11c - 1 (11c - 2) に流入し、混合室 11c - 1 (11c - 2) で試料と試薬が一様に混合すると共に測定に必要な反応が起こる。同時に、測定室 13、14 に流入して測光分析された試料ブランクは廃棄室 28 に移動して測定室 13、14 が空にされる。

【0069】

(実施の形態 3)

図 8 には、本発明の他の実施形態に係る試料測定用デバイスの主要部が部分的に示されている。図 8 においては、図 3 に示される試料測定用デバイス 10 の構成要素と同一又は相当する部分には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0070】

図 8 に示される実施形態の試料測定用デバイス 100 では、図 3 に示される試料測定用デバイス 10 との構造的相違部分として、測定室 13、14 から溢流室 27 への流路において、測定室 13、14 と逆流防止室 29 との連通手段に横 U 字形にして全長を長くした細管 102 を用いている。

通常、細管 102 の長さが短いと、ローターを停止するか又は回転スピードを落として測光する際に液が逆流や乾燥を起こして測定部に泡が入ってくることがあるが、前述の実施形態のように横 U 字形にしてその長さを長くした細管 102 を用いて測定室 13、14 と逆流防止室 29 とを連通することにより、測定部に泡が入り難く、正確な測定をすることができる、という効果を得ることができる。

10

20

30

40

50

【0071】

(実施の形態4)

また、図9には、更に他の実施形態に係る試料測定用デバイスの主要部が部分的に示されている。図9においては、図3に示される試料測定用デバイス10の構成要素と同一又は相当する部分には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。この試料測定用デバイス101では、図3に示される試料測定用デバイス10との構造的相違部分として、測定室13、14で測定された試料ブランクを廃棄室28へ移動する別の連通路が採用されている。図3に示される実施形態の試料測定用デバイス10の場合には、前述したように測定室13、14と廃棄室28とは細管30で連通されている。

【0072】

ところで、図3に示される実施形態の試料測定用デバイス10の場合に、試料供給室12から連通路31を介して測定室13、14に試料ブランクを移動させる時には、約100G前後の弱い遠心力をかけて行うが、測定室13、14内の試料ブランクを廃棄室28に入れる時には、約300G前後の強い遠心力をかけて行う。

すなわち、試料ブランクの動きを遠心力の強弱で制御している。この場合は、測定室13、14への試料ブランクの入口を遠心の中心から遠い方に設けると、試料ブランクが廃棄室28へ誤って入ることがないので、動作の確実性を確保することができる。なお、このような構造の場合、廃棄室28には空気抜き穴は設けない。

【0073】

これに対して、図9に示される実施形態の試料測定用デバイス101の場合には、測定室13、14から廃棄室28への連通路が第4サイフォン103によって構成されている。この場合には、測定室13、14内に入れられた試料ブランクが、ローターRの停止中に測光分析されている間、毛管現象により第4サイフォン103を構成するサイフォン細管を満たし、これにより廃棄室28に試料ブランクが流入する準備ができる。

【0074】

そして、次にローターRが回転すると、測定室13、14内の試料ブランクは廃棄室28に流入する。すなわち、この場合は、試料や試薬反応試料の動きに同期して試料ブランクを廃棄室28に流入させることができるのである。なお、図9に示される実施形態の試料測定用デバイス101の場合には、廃棄室28に空気抜き穴35を形成しておくことが好ましい。

【0075】

前述した実施形態1から4では、二つの第1及び第2試薬溶解混合手段を直列的に連通させた場合について説明したが、本発明ではこの実施形態に限定されるものではなく、前述した趣旨に基づいて、三以上の複数の試薬溶解混合手段を直列的に連通させるように設ければ、複数の試薬の溶解と混合を繰り返すことができ、その結果多試薬系の反応に対応することができる。

【0076】

(実施の形態5)

更に、前述した図9に示される実施形態の試料測定用デバイスでは、試料ブランクの測定と試薬反応試料の測定とを同じ測定室で行ったが、図10に模式的且つ概略的に示されるように、複数の測定室13、14、36を設け、その内の少なくとも1つの測定室36を試料ブランク測定専用として連通路31を介して試料供給室12に連通し、他の測定室13、14については1又は複数の試薬溶解混合手段を介して試料供給室12に連通させるように構成することもできる。

【0077】

(実施の形態6)

本実施の形態では、流路内の試料を移動させるために圧力発生手段を用いている点が、前記の実施の形態1から5のものとは異なる。

上述のように、本発明の試料測定用デバイスでは、試料供給室、試薬溶解混合手段、及び測定室等を連通しているため、試料は、試料供給室から試薬溶解混合手段を経て、最

10

20

30

40

50

下流側の測定室に至るように移動する。試料を、圧力発生手段であるポンプ手段による吸引または加圧を利用して、所定の流路内を上流の試薬供給室から下流の測定室まで移動させる。

【0078】

以下、図11から図16に基づいてこの実施の形態を詳細に説明する。

図11では、デバイス本体50に、上流側から試薬供給室51、第1試薬溶解混合手段53a、第2試薬溶解混合手段53b、及び測定室54aを直列に配置し、これらを流路56によって連通させたものが示されている。この例では、吸引用のポンプ55を下流側に設け、このポンプ55を測定室54aの下流の流路56の端部に連結し、このポンプ55による吸引によって流路56内の試薬を試薬供給室51から測定室54aへ向けて移動させる。また、試薬供給室51と第1試薬溶解混合手段53aとの間、第1試薬溶解混合手段53aと第2試薬溶解混合手段53bとの間、第2試薬溶解混合手段53bと測定室54aの間、及び測定室54aとポンプ55の間等のそれぞれには、液流制御手段57が設けられている。これらの液流制御手段57は、前述の実施の形態におけるサイフォンの代わりに、液流のコントロールをするものである。

10

【0079】

一方、試薬供給室51の下流から分岐して、第2測定室54bに連通し、第2測定室54bからポンプ55に至るバイパス通路59が形成されている。このバイパス通路59は、主に検体ブランク測定用のものである。

【0080】

(実施の形態7)

図12には別の実施の形態に係るものが示され、測定室54の下流に廃棄室58が設けられている。また、二系統のバイパス通路が形成され、一方のバイパス通路59aは、二つの第1試薬溶解混合手段53aと第2試薬溶解混合手段53bを通過せずに、試薬供給室51から測定室54に連通している。他方の第2バイパス通路59bは、前記測定室54から廃棄室58を通過せずに、ポンプ55に至る通路となっている。

20

【0081】

なお、上記の実施の形態6及び7では、ポンプ55を流路56の最下流側の端部に設けたが、図11及び図12中に点線で示すように、ポンプ55bを流路56の最上流側の端部に設けることもできる。この場合、上流側のポンプ55bは、流路56内を加圧し、試料を移動させるための加圧ポンプとして機能する。また、このポンプ55bは、下流のポンプ55と共に設けてもよく、下流のポンプ55を設けずに単独で設けてもよい。

30

【0082】

また、上記の実施の形態6及び7では、ポンプ55、55bは試料測定用デバイス上に設けられているが、これを試料測定用デバイス上には設けずに、流路56の端部に外部のポンプ(図示せず)を接続するようにしてもよい。この場合、ポンプを測定デバイスの下流に設置する場合は、流路下端に吸引ポンプを接続する。他方、ポンプ手段を測定デバイスの上流に設置する場合は、流路上端に加圧ポンプを接続する。

【0083】

以下、実施の形態6及び7において示された液流制御手段及びポンプ手段を詳細に説明する。

40

前記液流制御手段57は、図13に示すような構造であり、ここでは試薬68を配した試薬溶解混合手段53aの近傍の流路56において、この流路56を開閉できる弁体60を設けている。この弁体60は、変形可能なゴム、合成樹脂等の素材からなり、流路60の断面形状、例えば円形であればその断面形状に略合致した形状、大きさの流路遮断面を、液流方向に直交する方向に備えたものである。この弁体60は、管体である流路60の外周の一部に設けた貫通孔61にその下端60bが挿入された状態で、貫通孔61を塞いでいる。弁体60は、上端と下端に設けた鉈状のストッパ62a、62bにより可動範囲が規制され、且つ下端のストッパ62bが貫通孔61よりも大きく形成されて、流路56である管体から離脱しないように保持されている。また、この弁体60は流路56の外周

50

部と弁体 60 の上下端のストッパ 62 a、62 b との間に設けたバネ 63 により、常時、弁体の開方向に付勢されている。

【0084】

このバネ 63 は、弁体 60 を開方向に保持するものであればどのようなタイプであってもよい。

一方、弁体 60 の上端 60 a を押圧して、前記バネ 63 による付勢力に抗して弁体 60 を押し下げ、これを閉状態に保持する押圧体 65 を外部に設けている。

上記のような液流制御手段 57 では、弁体 60 の位置を押圧体 65 による押圧の有無によって変化させることで流路 56 を開閉することができる。また、弁体 60 には、空気を抜くための空気孔を設けることにより、流路 56 内の液の流れを円滑にすることができる。

10

【0085】

また、液流 69 の検知手段として、図 13 に示すように、光センサ 67 を流路 56 の周辺に設置している。光センサ 67 は、流路 56 をはさんで反対側に設置された受光部 66 を備えている。受光部 66 は、発光部である光センサ 67 から発せられ流路 56 内を通過した光を受け取るので、流路 56 内を流れる試料の有無を検知することができる。これは、光を流路 56 に透過させてその透過率の変化から液体の有無を検出するので、微量の試料の流れの微小な変化を検知するのに有利である。

【0086】

ここで使用可能な他のセンサとしては、電極を用いて液接触時の導通の変化を検出するもの、超音波を発して液体の存在を検出するもの、または液体の存在、不存在下における静電容量の変化等を検出するもの等がある。

20

次に、前記ポンプ 55、55 b の構造について説明する。ポンプ 55、55 b は測定デバイス上に設けられるタイプであり、図 14 から図 16 までに示すものは、それぞれ異なった構造のポンプの例を示す図である。

【0087】

図 14 に示すポンプ 70 は、管状の流路 56 の外周に設けた孔部 71 と、この孔部 71 の周囲と接着されてこれを覆う変形自在なフィルム 72 とを備えている。このフィルム 72 は外部に設けた押圧体 73 によって外部から流路 56 内に向けて押圧される。フィルム 72 を点線で示すように流路 56 の内部方向に湾曲するように変形させると、流路 56 内の圧力が上昇する。また、最初にフィルム 72 を押圧した状態から押圧を解除してフィルム 72 を原状に復帰させて、流路 56 内を減圧させることができるので、このポンプ 70 は、吸引ポンプとしても機能する。

30

【0088】

図 15 に示すポンプ 80 は、管状の流路 56 の外周に設けた孔部 81 と、この孔部 81 の周囲と接着されてこれを覆う板状の突状体 82 を備えている。この突状体 82 は弾性体からなり変形自在で、外部に設けた押圧体 83 によって押圧し、点線で示すように流路 56 の内部方向に向かって扁平状になるように変形させると、流路 56 内の圧力が上昇する。逆に、当初は突状体 82 を押圧して扁平状に維持しておき、押圧を解除すると突状体 82 が実線で示すように原状に復帰して、孔部 81 から離れるので流路 56 内は減圧する。

40

【0089】

図 16 に示すポンプ 90 は、図 15 に示したものと同様の構成と作用を有し、突状体 92 を外部に設けた押圧体 93 によって押圧すると流路 56 内の圧力が上昇する。逆に、突状体 92 を押圧して扁平状に維持しておき、押圧を解除すると突状体 92 が原状に復帰して、孔部 91 から離れるので流路 56 内は減圧する。このポンプ 90 では、突状体 92 内の頂部に逆止弁 94 を設置してある。突状体 92 が押圧体 93 により押圧されて扁平状に変形したときには、この逆止弁 94 が流路 56 内に挿入され、これを閉じることができる。このようにすれば、流路 56 内の加圧及び減圧に加えて、試料である液体が流路 56 に存在する状態であっても、何度でも前記押圧動作を繰り返すことが可能となる。

【0090】

50

上記のようなポンプ手段を必要に応じて、図示のように流路56に設置するが、試薬を融解混合する流路56のみから測定用デバイスを構成する場合には、必ずしも上記のような弁体60は必要ない。このような場合は、上述した検知手段、すなわち液流の有無を検知するセンサのみによって液流を制御することができる。すなわち、液流をバイパス路に流す必要がなく、1系統のみの流路であれば、検知手段によって液流の位置を検知し、ポンプの圧力を調整することで液の流れに要する時間等をコントロールすれば初期の目的を達成することが可能である。

【0091】

なお、上述したポンプは試料測定用デバイス上に設けたものであったが、ポンプは試料測定用デバイスの外部に設置し、これを流路56の端部に接続するものであってもよい。例えば、シリンジ（注射筒）を使用したシリンジポンプを試料測定用デバイス50の最下端の流路56の開口部に接続してもよい。

上記のようにして構成された試料測定用デバイス50は、試料供給室51に供給された血漿等の試料をポンプ55または55bの加圧または吸引力によって順次、下流方向に移動させることができる。この場合、試料の流れは液流制御手段57によって適切な状態に制御される。例えば、液の逆流防止や速度、流れる時間等が制御される。試料供給室51から第1試料溶解混合手段53aに試料が流入し溶解され、試薬溶解試料はさらに第2試料溶解混合手段53bに試料が流入し、それぞれの試薬が試料に溶け込み混合される。最後は、試薬溶解試料は測定室54（54a、54b）に流れ込み、吸光度等、必要な測定がされる。

【0092】

なお、図12に示すものでは、試料ブランクと試料を溶解した試料を同じ測定室で時間差により測定することが可能である。また、廃棄室58は、試料ブランク測定後の試料を流入させるために設けられている。

上記実施の形態6及び7の試料測定用デバイスでは、遠心力によることなく圧力によって試料をデバイス本体の流路内で移動させることができる。したがって遠心力発生装置を使用することなく、試料測定を実施することができる。

【0093】

産業上の利用の可能性

本発明の試料測定用デバイスは、体液等の液体中の成分分析に用いることができる。この試料測定用デバイスは、取り扱いが容易で、試料と試薬とを測光分析前に確実に混合攪拌して測光分析の精度を信頼性の高いものとした。

【図面の簡単な説明】

図1は、実施の形態1に係る試料測定用デバイスを示す平面図である。

図2は、実施の形態1に係る試料測定用デバイスの側面図である。

図3は、実施の形態2に係る試料測定用デバイスを示す平面図である。

図4は、図3に示す試料測定用デバイスの3-3線に沿って切断して示す試料測定用デバイスの断面図である。

図5は、試料測定用デバイスを遠心機のローターに設置して、分注機から検体を試料測定用デバイスの試料供給室に供給している状態を概略的に示す斜視図である。

図6は、試料測定用デバイスを構成するデバイス本体の表面に被せる蓋板を示す平面図である。

図7は、試料測定用デバイスを遠心機のローターに乗せて回転と停止を繰り返す時、試料である検体が試料測定用デバイスの試料供給室から測定室を介して最終的に溢流室に到達する迄の移動状態を(a)-(e)にそれぞれ示す、試料測定用デバイスの平面図である。

図8は、実施の形態3に係る試料測定用デバイスの主要部を部分的に示す平面図である。

図9は、実施の形態4に係る試料測定用デバイスの主要部を部分的に示す平面図である。

10

20

30

40

50

図 10 は、実施の形態 5 に係る試料測定用デバイスの主要部を模式的に且つ概略的に示す構成説明図である。

図 11 は、実施形態 6 に係る試料測定用デバイスを示す平面図である。

図 12 は、実施形態 7 に係る試料測定用デバイスを示す平面図である。

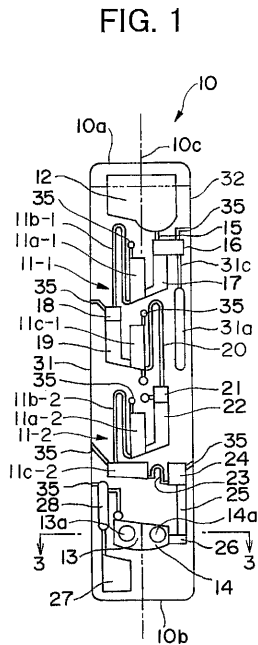
図 13 は、液流制御手段の詳細を示す図である。

図 14 は、ポンプの例を示す図である。

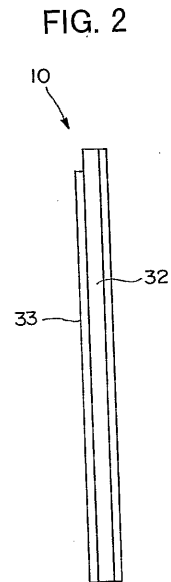
図 15 は、ポンプの他の例を示す図である。

図 16 は、ポンプの更に別の例を示す図である。

【 図 1 】

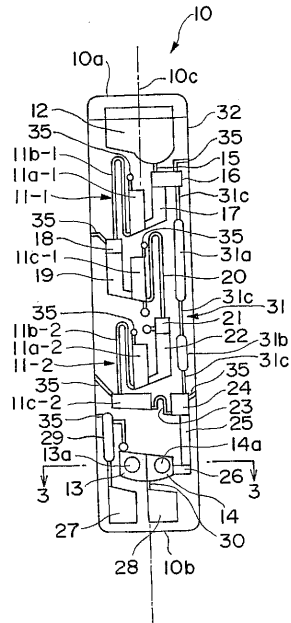


【 図 2 】



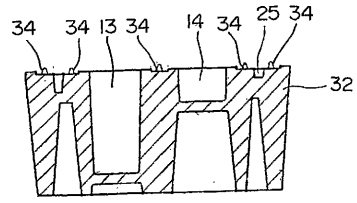
【 図 3 】

FIG. 3



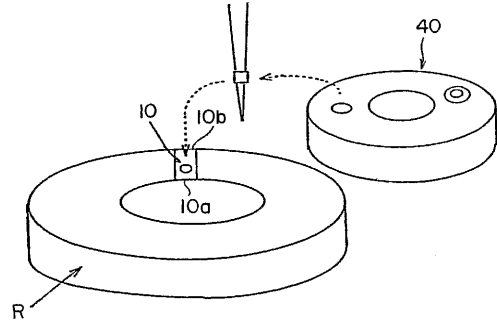
【 図 4 】

FIG. 4



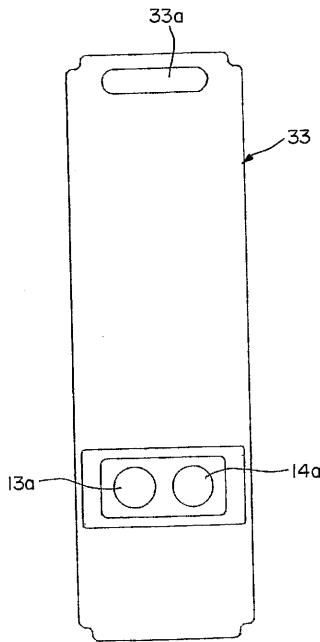
【 図 5 】

FIG. 5



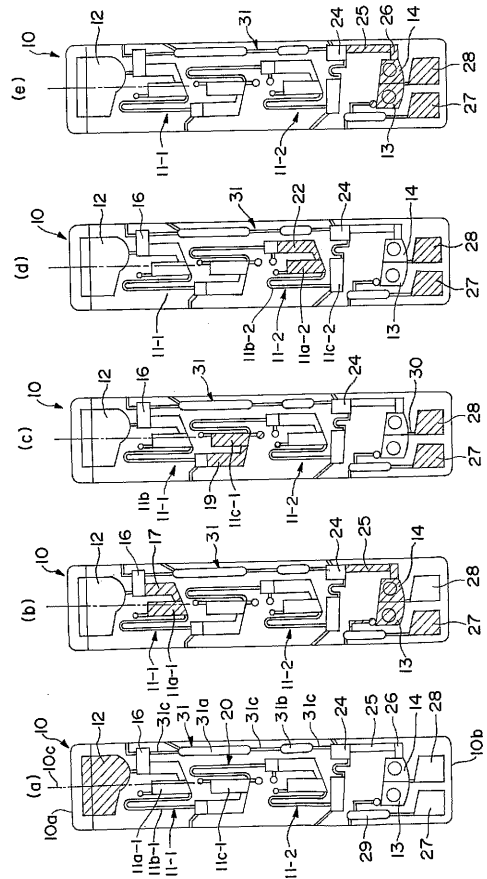
【 図 6 】

FIG. 6

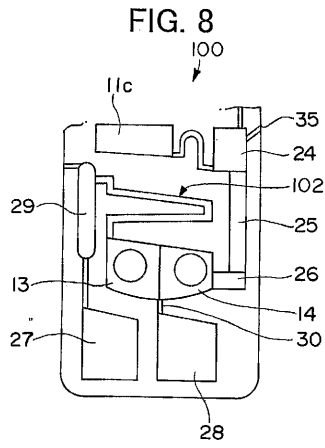


【 図 7 】

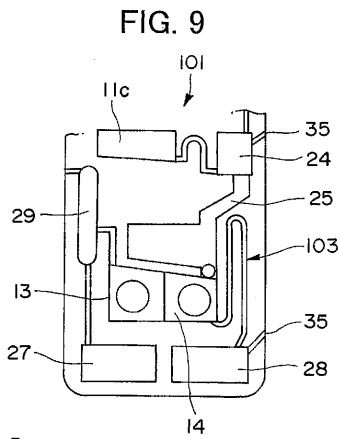
FIG. 7



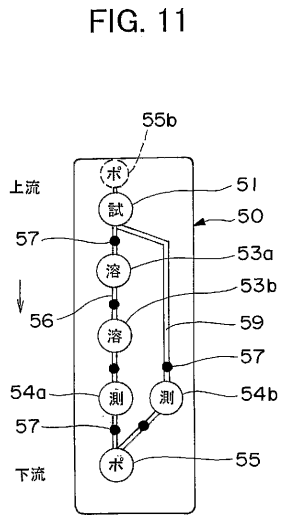
【 図 8 】



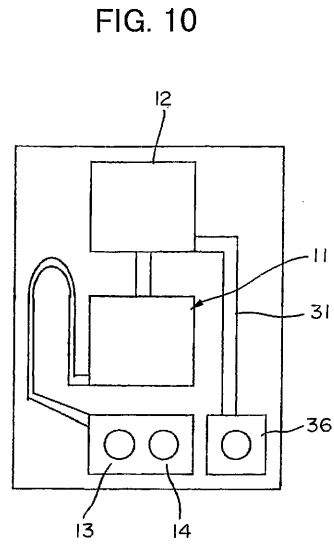
【 図 9 】



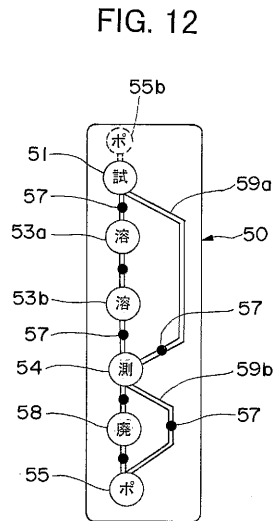
【 図 1 1 】



【 図 1 0 】

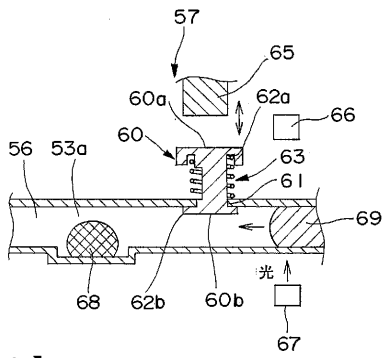


【 図 1 2 】



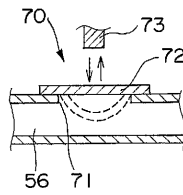
【 図 1 3 】

FIG. 13



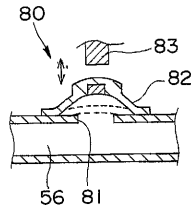
【 図 1 4 】

FIG. 14



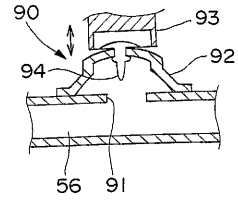
【 図 1 5 】

FIG. 15



【 図 1 6 】

FIG. 16



フロントページの続き

審査官 長谷 潮

- (56)参考文献 特表2000-514928(JP,A)
特開平10-132712(JP,A)
国際公開第00/072970(WO,A1)
特開昭61-193072(JP,A)
特表2001-512826(JP,A)
特開平03-223674(JP,A)
特表平10-501340(JP,A)
特表2001-502793(JP,A)
米国特許第6153148(US,A)
国際公開第00/69560(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/08

G01N 37/00