

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6737791号
(P6737791)

(45) 発行日 令和2年8月12日(2020.8.12)

(24) 登録日 令和2年7月20日(2020.7.20)

(51) Int.Cl.	F I				
GO 1 N 35/08 (2006.01)	GO 1 N	35/08		A	
GO 1 N 35/00 (2006.01)	GO 1 N	35/00		D	
GO 1 N 37/00 (2006.01)	GO 1 N	37/00	1 0 1		

請求項の数 12 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2017-539780 (P2017-539780)	(73) 特許権者	314005768
(86) (22) 出願日	平成28年8月10日 (2016. 8. 10)		PHCホールディングス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/073571		東京都港区西新橋2-38-5
(87) 国際公開番号	W02017/047297	(74) 代理人	110000202
(87) 国際公開日	平成29年3月23日 (2017. 3. 23)		新樹グローバル・アイピー特許業務法人
審査請求日	令和1年7月5日 (2019. 7. 5)	(72) 発明者	高下 雅博
(31) 優先権主張番号	特願2015-181614 (P2015-181614)		愛媛県東温市南方2 1 3 1 番地1 パナソニックヘルスケア株式会社内
(32) 優先日	平成27年9月15日 (2015. 9. 15)	(72) 発明者	松原 史弥
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		愛媛県東温市南方2 1 3 1 番地1 パナソニックヘルスケア株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2015-181615 (P2015-181615)	審査官	長谷 潮
(32) 優先日	平成27年9月15日 (2015. 9. 15)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 解析容器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転中心を中心にして高速回転させることで解析を行う解析容器であって、
 前記回転中心を有する本体と、
 前記本体内に設けられ、液体試料を収納する第1のチャンバと、
 前記本体内に設けられた第2のチャンバと、
 前記第1のチャンバと前記第2のチャンバとを接続し、前記第1のチャンバから前記第2のチャンバへ前記液体試料を移動させる液体流路と、
 前記第1のチャンバと前記第2のチャンバとを接続し、前記第2のチャンバから前記第1のチャンバへ空気を移動させる空気流路と、
 前記液体流路上に設けられており、前記液体流路内における前記液体試料の移動を調整する弁機構と、
 を備え、
 前記液体流路が、前記第1のチャンバから前記回転中心から遠ざかる方向に延設された導出流路を有し、
 前記弁機構が、前記導出流路の端部から回転軸方向に沿って延設された第1の流路を有し、
 当該容器が前記液体試料の充填後に密閉された状態で使用される、
 解析容器。

【請求項 2】

前記液体流路は、前記第 1 のチャンバから出た流路が、前記回転中心から見て径方向外側に向けて突出する谷部と、前記谷部を通過後再び前記回転中心側に向けて突出する山部とを含むサイフォン形状の流路を有しており、

前記弁機構は、前記液体流路上の前記谷部から前記山部にかかる位置に配置されている

請求項 1 に記載の解析容器。

【請求項 3】

回転中心を中心にして高速回転させることで解析を行う解析容器であって、

前記回転中心を有する本体と、

前記本体内に設けられ、液体試料を収納する第 1 のチャンバと、

前記本体内に設けられた第 2 のチャンバと、

前記第 1 のチャンバと前記第 2 のチャンバとを接続し、前記第 1 のチャンバから前記第 2 のチャンバへ前記液体試料を移動させる液体流路と、

前記第 1 のチャンバと前記第 2 のチャンバとを接続し、前記第 2 のチャンバから前記第 1 のチャンバへ空気を移動させる空気流路と、

前記空気流路における空気の移動を制御する弁機構と、を備え、

前記弁機構は、前記第 1 のチャンバから延設された毛細管流路と、前記毛細管流路の端部から回転軸方向に沿って延設された上流流路と、を有し、

前記空気流路が、前記上流流路および前記毛細管流路を介して前記第 1 のチャンバと接続され、

前記弁機構は、前記毛細管流路に入れられた前記液体試料によって、前記空気流路における空気の移動を停止させ、

当該容器が前記液体試料の充填後に密閉された状態で使用される、
解析容器。

【請求項 4】

前記毛細管流路は、前記第 1 のチャンバに接続される第 1 端から前記回転中心に近づく方向に延設されており、前記第 1 端とは反対側の第 2 端が、前記上流流路に接続される、
請求項 3 に記載の解析容器。

【請求項 5】

前記弁機構は、前記第 1 のチャンバと前記毛細管流路との間に介在する下流流路を備え、
前記下流流路は、前記第 1 のチャンバに接続される第 1 端から回転軸方向に沿って延設されており、当該第 1 端の反対側の第 2 端が前記毛細管流路と接続され、前記毛細管流路が当該下流流路から前記回転中心に近づく方向に延設される、
請求項 3 または 4 に記載の解析容器。

【請求項 6】

前記毛細管流路は、前記回転中心に近い側の端部において、前記上流流路と接続されている、

請求項 5 に記載の解析容器。

【請求項 7】

前記上流流路および前記下流流路の少なくとも一方の横断面の面積は、前記毛細管流路よりも大きい、

請求項 5 または 6 に記載の解析容器。

【請求項 8】

前記下流流路は、略円形の横断面形状を有している、
請求項 5 から 7 のいずれか 1 項に記載の解析容器。

【請求項 9】

前記上流流路は、略円形の横断面形状を有している、
請求項 3 から 8 のいずれか 1 項に記載の解析容器。

【請求項 10】

前記第 1 のチャンバと前記液体流路との接続点は、前記第 1 のチャンバと前記空気流路

10

20

30

40

50

の接続点よりも、前記本体内のほぼ中央に設けられた回転中心から遠い位置にある、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の解析容器。

【請求項 1 1】

前記液体流路は、毛細管現象の表面張力によって前記液体試料を移動させる、請求項 1 から 1 0 のいずれか 1 項に記載の解析容器。

【請求項 1 2】

前記第 1 のチャンバは、前記本体内のほぼ中央に設けられた回転中心を中心とする回転方向に直交する第 1 の壁面を有し、

前記第 1 のチャンバと前記空気流路との接続点は、前記第 1 のチャンバにおける前記第 1 の壁面の内周のコーナ近傍に設けられている、

請求項 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の解析容器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、遺伝子などの解析容器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の解析容器は、解析装置に設置され、解析容器内に注入した液体検体を解析するために用いられる。この解析容器内には、液体検体を収納し処理するための複数のチャンバと、これらチャンバ間を繋ぐ流路とが設けられている。液体検体は、この流路にかかる毛細管現象による表面張力や解析容器を回転させることによって発生する遠心力によって、解析容器内に設けられたチャンバからチャンバへ、流路を通過して所定の順に流れていく。

20

【0003】

例えば、特許文献 1 には、チャンバに設けられた空気孔によって、解析容器内の液体検体がチャンバ間の流路を流れやすくするよう構成された解析容器が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 4 6 1 9 2 2 4 号公報

【発明の概要】

30

【0005】

上記従来例における課題は、解析容器が密封されると、解析容器内の液体検体がチャンバ間を移動できなくなってしまうことであった。

すなわち、上記従来例の解析容器では、液体検体がチャンバ間を移動するためには、移動する液体検体の体積に対応する量の空気を、チャンバに設けられた空気孔を通して外部に出し入れする必要がある。このため、上記従来例の解析容器では、空気孔を通して空気の出し入れができなくなる密封状態にすることができなかった。

【0006】

一方で、例えば、感染症などの診断のためにウイルスの遺伝子解析を行う場合には、増幅反応の過程で大量に産出される増幅産物の放出を防ぐために、解析容器を密封する必要がある。しかし、解析容器を密封してしまうと、上述のように、チャンバに対して、移動する液体検体の体積に対応した空気の出し入れが外部からできないので、液体検体はチャンバ間を移動できなくなる。

40

【0007】

そこで本発明は、解析容器が密封された状態であっても、解析容器内の液体検体をチャンバ間において移動させることが可能な解析容器を提供することを目的とするものである。

そしてこの目的を達成するために本発明は、本体と、本体内に設けられ液体試料を収納する第 1 のチャンバと、第 2 のチャンバと、液体流路と、空気流路と、を備えている。液体流路は、第 1 のチャンバと第 2 のチャンバを接続し、第 1 のチャンバから第 2 のチャン

50

バへ液体試料を移動させる。空気流路は、第1のチャンバと第2のチャンバを接続し、第2のチャンバから第1のチャンバへ空気を移動させる。

(発明の効果)

本発明に係る解析容器によれば、第1のチャンバから第2のチャンバへ液体流路を介して液体試料を移動させる場合には、第2のチャンバから第1のチャンバへ、移動する液体試料の体積分だけ、空気流路を介して空気を移動させることができる。よって、解析容器が密封された状態においても、解析容器内の液体検体をチャンバ間において移動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

10

【図1】(a)~(d)は、本発明の一実施形態を示す解析容器の工程図。

【図2】(a)~(c)は、本発明の一実施形態を示す解析容器の工程図。

【図3】(a)~(c)は、本発明の一実施形態を示す解析容器の工程図。

【図4】(a)および(b)は、本発明の一実施形態を示す解析容器の下面図と上面図。

【図5】(a)~(n)は、本発明の一実施形態を示す解析容器の解析工程図。

【図6】本発明の一実施形態を示す解析容器の下面図。

【図7】本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の斜視図。

【図8】本発明の一実施形態を示す前処理工程のフローチャート。

【図9】本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の上面図。

【図10】本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の斜視図。

20

【図11】(a)~(d)は、本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の斜視図。

【図12】(a)~(e)の上段は、本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の上面図。(a)~(e)の下段は、上段のA-A'線の矢視断面図。

【図13】(a)および(b)は、本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の斜視図。

。

【図14】(a)および(b)は、本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の斜視図。

。

【図15】(a)および(b)の上段は、本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の上面図。(a)および(b)の下段は、上段のA-A'線の矢視断面図。

【図16】本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の斜視図。

30

【図17】(a)~(c)は、本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の上面図。

【図18】本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の上面図。

【図19】(a)~(f)は、本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の上面図。

【図20】(a)および(b)は、本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の上面図と斜視図。

【図21】(a)および(b)は、本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の上面図と斜視図。

【図22】(a)および(b)は、本発明の一実施形態を示す解析容器の主要部の上面図と斜視図。

【発明を実施するための形態】

40

【0009】

以下、本発明の一実施形態に係る解析容器を、遺伝子解析容器に適用した構成について、添付図面を用いて説明する。

なお、以下の説明において登場する「内周側」、「外周側」とは、後述する回転軸挿入孔12を回転中心とする円の内周側、外周側をそれぞれ意味するものとする。

(実施の形態1)

図1(a)は、本実施形態の解析容器1の構成を示す斜視図である。

【0010】

解析容器1は、例えば、遺伝子の解析を行うために用いられる。

使用者は、図1(a)に示すように、検体を採取したスワブ2を、解析容器1の本体1

50

aの挿入口3へ差し込む。続いて、使用者は、スワブ2の検体採取部分である先端部分2aを切断して、解析容器1の本体1a内に入れる。

そして、使用者は、図1(b)に示すように、挿入口3にキャップ(蓋)4aを被せ、図1(c)に示すように、解析容器1を測定装置4の解析容器搬入トレイ5の上に載せる。

【0011】

その後、使用者は、図1(d)に示すように、解析容器搬入トレイ5を閉めて、測定装置4内に解析容器1をセットする。

解析容器1については、後で詳細に説明するが、挿入口3から注入された検体を流路で構成された分岐路によって複数のチャンバに分岐し、各チャンバにおいて、試薬と反応させ、その反応状況によって、遺伝子の解析を行う。

10

【0012】

図2(a)~図2(c)および図3(a)~図3(c)は、解析容器1の製造工程を示す。

図2(a)に示すように、解析容器1は、解析容器ベース6の上面に、上面フィルム7が熱溶着される。熱溶着の具体的手段としては、レーザー溶着、超音波溶着等を利用することができる。

【0013】

次に、図2(b)に示すように、解析容器ベース6の下面側には、乾燥試薬が所定のチャンバ8に塗布される。

20

そして、図2(c)に示すように、解析容器ベース6の下面側には、下面フィルム9が熱溶着される。

次に、図3(a)に示すように、上面フィルム7には、溶液試薬の充填口10a, 10b, 10cが設けられている。そして、充填口10aには、検体抽出液400uLが充填され、充填口10bには、阻害緩和剤10uLが充填され、充填口10cには、検体希釈液477uLが充填される。

【0014】

そして、図3(b)に示すように、各充填口10a, 10b, 10cに溶液試薬が充填された後、溶液試薬の充填口10a, 10b, 10cを塞ぐように、シール材11が熱溶着や接着剤等で貼り付けられる。これにより、図3(c)に示すように、試薬を有する解析容器1が完成する。

30

<解析容器1のチャンバ及び流路の構成>

図4(a)および図4(b)は、解析容器1の本体1a内に設けられたチャンバ及び流路を示す。

【0015】

図4(a)は、解析容器1の本体1aの下面透視図を示す。実線は、下面側に設けられたチャンバと流路を示し、点線は、上面側に設けられたチャンバと流路を示している。

図4(b)は、上面透視図を示す。実線は上面側に設けられたチャンバと流路を示し、点線は、下面側に設けられたチャンバと流路を示している。

図4(a)に示す下面透視図において、本体1aのほぼ中央に設けられた回転軸挿入孔12には、測定装置4内に設けられた回転軸が挿入される。これにより、解析容器1は、測定装置4において、回転及び揺動可能な状態で制御される。そして、本体1aには、挿入口3が設けられており、ここから検体が入られる。

40

【0016】

検体は、上述したように、スワブ2の切断された先端部分2aに付着した状態で、挿入口3から入れられる。挿入口3の下方には、抽出液が予め充填された検体抽出チャンバ13が設けられている。

検体抽出チャンバ13の外周側には、検体定量チャンバ14が設けられている。検体抽出チャンバ13と検体定量チャンバ14とは、液体流路15およびベント流路(空気流路)16によって繋がっている。

50

【 0 0 1 7 】

検体定量チャンバ 1 4 の外周には、オーバフローチャンバ 1 7 が設けられており、流路 1 8 によって繋がっている。

また、検体定量チャンバ 1 4 は、検体抽出チャンバ 1 3 内の検体抽出液を、所定の体積になるように定量化する。検体抽出液は、検体定量チャンバ 1 4 で定量化された後、余剰の検体抽出液がオーバフローチャンバ 1 7 に溜められる。

【 0 0 1 8 】

また、検体定量チャンバ 1 4 は、混合チャンバ 1 9 と毛細管流路 2 0 で繋がっている。

以上、検体抽出液の検体抽出チャンバ 1 3 から混合チャンバ 1 9 までの流路及びチャンバの構成を説明した。

次に、検体希釈液の検体希釈チャンバ 2 1 から混合チャンバ 1 9 までの流路及びチャンバの構成を説明する。

【 0 0 1 9 】

解析容器 1 の回転軸挿入孔 1 2 の近傍の内周側には、検体希釈チャンバ 2 1 が設けられている。

検体希釈チャンバ 2 1 の外周側には、ブランクチャンバ 2 2 が設けられており、検体希釈チャンバ 2 1 とブランクチャンバ 2 2 とは、液体流路 2 3 およびベント流路 2 4 を介して繋がっている。

【 0 0 2 0 】

また、ブランクチャンバ 2 2 は、混合チャンバ 1 9 と毛細管流路 2 5 で繋がっている。

以上、検体希釈液の検体希釈チャンバ 2 1 から混合チャンバ 1 9 までの流路およびチャンバの構成を説明した。

混合チャンバ 1 9 は、試薬装填チャンバ 2 6 と流路を介して繋がっている。試薬装填チャンバ 2 6 には、阻害緩和剤が予め充填されている。つまり、混合チャンバ 1 9 では、検体抽出液と、検体希釈液と、阻害緩和剤とが混合される。

【 0 0 2 1 】

混合チャンバ 1 9 で混合された混合液は、毛細管流路 7 6 を経由して、分注チャンバ 2 7 に入る。その後、混合液は、複数の定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c に流入し、所定のチャンバ体積と同一の液量に定量される。余剰となった混合液は、オーバフローチャンバ 2 9 に入る。

ここで、混合チャンバ 1 9 に残留した混合液が、定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c で定量化された後に流入する可能性がある。この場合は、定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c において正確な定量化を実施することが困難になって、その後の反応を正確に行わせることができなくなる。このため、定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c の上流側には、トラップチャンバ 3 0 と、トラップチャンバ 3 0 と流路で接続された溜まり部 3 1 とが設けられている。

【 0 0 2 2 】

これにより、定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c における定量化が阻害されることなく、正確な反応を行わせることができる。

定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c で定量化された混合液は、反応チャンバ 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c において乾燥試薬に接し、ポンプチャンバ 3 3 a , 3 3 b , 3 3 c で攪拌されて、乾燥試薬と混ぜ合わされる。

< 解析容器 1 の解析工程 >

図 5 (a) ~ 図 5 (n) は、解析容器 1 を測定装置 4 に設置しての解析工程を示す。

【 0 0 2 3 】

解析工程は、図 5 (a) に示す前準備工程と、図 5 (b) ~ 図 5 (e) に示す前処理工程と、図 5 (f) ~ 図 5 (j) に示す混合工程と、図 5 (k) ~ 図 5 (n) に示す反応工程と、を備えている。

10

20

30

40

50

< 前準備工程の説明 >

まず、前準備工程は、図5(a)に示すように、解析容器1の本体1aに設けられた溶液試薬の充填口10a, 10b, 10c(図中の符号を省略)を用いて行われる。すなわち、上述したように、充填口10aには、検体抽出液400uLが充填される。そして、充填口10bには、阻害緩和剤10uLが充填される。そして、充填口10cには、検体希釈液477uLが予め充填される。

< 前処理工程の説明 >

次に、前処理工程について説明する。前処理工程では、まず、検体を採取したスワブ2の先端部分2aが切断され、図5(b)に示すように、これが検体抽出チャンバ13内の内周部分に固定される。

【0024】

次に、図5(c)では、測定装置4内に設置した解析容器1を、回転軸挿入孔12を回転中心として、3500rpmで高速回転させる。高速回転による遠心力によって、スワブ2の先端部分2aに付着していた検体が脱水され、検体抽出チャンバ13内の抽出液と混ざり合う。そして、阻害緩和剤10uLは、混合チャンバ19に入る。このとき、阻害緩和剤は、混合チャンバ19に設けられた数十uL程度の貯留部77に流入するため、下流に流れることなく混合チャンバ19に留まる。

【0025】

次に、図5(d)では、解析容器1の回転を急停止させる。解析容器1の回転が止まることによって、検体抽出液は、液体流路15を毛細管力によって移動し、検体定量チャンバ14側の末端でその表面張力によって静止する。

同時に、ベント流路16には、検体抽出液が入って流路を塞ぐため、検体抽出液が空気の移動を止めるように作用する。

【0026】

また、解析容器1の回転が止まることによって、検体希釈液は、液体流路23を毛細管力によって移動し、ブランクチャンバ22側の末端でその表面張力によって静止する。

同時に、ベント流路24には、検体希釈液が入り流路を塞ぐので、空気の移動を止めるように作用する。

図5(e)では、解析容器1を揺動動作させる。解析容器1の揺動動作によって、検体抽出チャンバ13内の検体と抽出液が攪拌される。このとき、検体抽出液や検体希釈液がベント流路16, 24に入って流路を塞ぎ、空気の移動を止めるように作用する。この作用によって、検体抽出チャンバ13や検体希釈チャンバ21に負圧が生じる。このため、液体流路15, 23内の検体抽出液および検体希釈液が検体定量チャンバ14やブランクチャンバ22に流れ込むことを防止することができる。

< 混合工程の説明 >

次に、混合工程について説明する。混合工程は、まず、図5(f)に示すように、解析容器1は、3500rpmで高速回転される。高速回転による遠心力によって、ベント流路16を塞いでいた検体抽出液は、一旦、検体抽出チャンバ13内に引き込まれる。そして、検体抽出液は、液体流路15を通過して、検体定量チャンバ14に送液される。検体抽出液は、検体定量チャンバ14で定量化される。ここで、余った検体抽出液は、流路18を通過して、オーバフローチャンバ17に送液される。

【0027】

また、同時に、ベント流路24を塞いでいた検体希釈液は、一旦、検体希釈チャンバ21内に引き込まれる。そして、希釈液は、液体流路23を通過して、ブランクチャンバ22に、送液される。

次に、図5(g)では、解析容器1の回転が急停止される。解析容器1の回転が止まることによって、検体抽出液は、毛細管流路20の混合チャンバ19側の末端まで送液される。

【0028】

また、解析容器1の回転が止まることによって、検体希釈液は、毛細管流路25の混合

10

20

30

40

50

チャンバ19側の終端まで送液される。

次に、図5(h)では、解析容器1は、3500rpmで高速回転される。解析容器1の高速回転の遠心力によって、検体抽出液は、ベント流路16を通過して混合チャンバ19に入る。そして、検体希釈液が、毛細管流路25を通過して、混合チャンバ19に入る。阻害緩和剤は、すでに混合チャンバ19に入っている。このため、この時点で、検体抽出液と検体希釈液と阻害緩和剤との3液が、混合チャンバ19内に入っている。

【0029】

次に、図5(i)では、解析容器1の回転を急停止する。解析容器1の回転が止まることによって、検体抽出液と検体希釈液と阻害緩和剤との3液の混合液は、毛細管流路76の分注チャンバ27側の終端まで送液される。同時に、ベント流路34には、混合液が入って流路を塞ぐので、空気の移動を止めるように作用する。

図5(j)では、解析容器1を揺動動作させる。解析容器1の揺動動作によって、混合チャンバ19内の3液が攪拌されて混ざり合う。このとき、混合液がベント流路34に入って流路を塞ぎ、空気の移動を止めるよう作用する。この作用によって、混合チャンバ19に負圧が生じるので、毛細管流路76内の混合液が分注チャンバ27に流れ込むことを防止することができる。

【0030】

次に、図5(k)では、解析容器1は、3500rpmで高速回転される。解析容器1の高速回転によって生じる遠心力によって、ベント流路34を塞いでいた混合液は、一旦、混合チャンバ19内に引き込まれる。そして、混合液は、ベント流路16を通過して、分注チャンバ27に送液される。混合液は、分注チャンバ27を介して定量チャンバ28a, 28b, 28cで定量化される。ここで、定量化によって余った混合液は、オーバフローチャンバ29に送液される。

【0031】

次に、図5(l)では、解析容器1の回転が急停止される。図5(m)では、解析容器1の回転数が2段階で切り替えられながら制御が行われる。具体的には、3000rpmの高速回転を5秒間と、100rpmの低速回転を5秒間とが切り替えられながら制御される。

これにより、回転数の変化によって遠心力が変化するので、混合液は、反応チャンバ32a, 32b, 32cと、その外周に接続されたポンプチャンバ33a, 33b, 33cとの間を行ったり来たりする。ここで、反応チャンバ32a, 32b, 32cには、乾燥試薬が予め装填されている。このため、混合液と乾燥試薬とが混ざり合いながら攪拌される。

【0032】

次に、図5(n)に示すように、240rpmの中低速回転で解析容器1を制御する。中低速回転時には、混合液は、内周側の反応チャンバ32a, 32b, 32cに送液された状態となる。

このように、混合液が反応チャンバ32a, 32b, 32cに入った状態では、解析装置は、解析容器1の温度環境が所定の温度になるように制御が行われる。その結果、反応チャンバ32a, 32b, 32cの反応結果を、例えば、蛍光観察等で光学的に検出し、検体中に含まれる測定対象遺伝子を分析することができる。

【0033】

以上のように、解析容器1の基本構成および解析容器1を用いた解析工程について説明したが、本実施形態における解析容器1の主要な特徴点について、以下で具体的に説明する。

<スワブ保持機構の説明>

図6は、前処理工程時における解析容器1の下面透視図を示す。

【0034】

上述したように、前処理工程では、まず、図6に示すように、検体を採取したスワブ2の先端部分2aが切断される。

10

20

30

40

50

解析容器 1 には、先端部分 2 a を検体抽出チャンバ 1 3 内の内周部分に固定するスワブ保持部が設けられている。スワブ保持部は、検体抽出チャンバ 1 3 内において、外周側の突起（保持部）3 5 a , 3 5 b と、内周側の検体抽出チャンバ 1 3 の内壁（保持部、検体抽出チャンバ壁部）3 6 との間において、切断されたスワブ 2 の先端部分 2 a を挟持する。これにより、先端部分 2 a を動かないように保持することができる。

【 0 0 3 5 】

また、図 7 に示すように、キャップ 4 a の裏側にも、切断されたスワブ 2 の先端部分 2 a の後端を保持するガイド 3 7 が設けられている。このため、解析容器 1 を高速に回転させて、スワブ 2 の先端部分 2 a に採取された検体を遠心力で検体抽出チャンバ 1 3 の外周側に脱水分離する場合でも、検体抽出チャンバ 1 3 内の内周側に固定して保持することができる。

10

< 前処理工程のフローの説明 >

ここで、従来の解析容器を用いた場合には、検体採取部に付着した検体から測定対象である DNA や RNA 等の遺伝子を抽出する工程と、抽出された遺伝子を検体希釈液で適当な濃度に希釈する工程とが行われる。そして、これら 2 つの前処理工程を予め反応容器外で行い、ここで生成された混合液を解析容器に注入した後、試薬と反応させて解析が行われる。

【 0 0 3 6 】

本実施形態の解析容器 1 は、この前処理工程も含めた解析工程を実施可能に構成されている。前処理工程のフォローチャートを図 8 に示す。

20

具体的には、図 8 に示すように、前処理工程には、検体採取部を解析容器 1 の内部の検体抽出液を入れたチャンバ内に保持する保持工程（S 1）、解析容器 1 を 3 5 0 0 r p m の高速回転で回転させ、検体採取部の検体を遠心力によって脱水分離する検体分離工程（S 2）、抽出液中に分離した検体を、解析容器 1 を揺動させて抽出液と検体を攪拌する攪拌工程（S 3）が含まれる。

< ベント流路の説明 >

本実施形態の解析容器 1 は、例えば、被験者がインフルエンザ等の感染症に感染した疑いがあり、どの型のインフルエンザに感染をしたのかを判定するために用いられる。より詳細には、解析容器 1 は、インフルエンザウィルスの遺伝子を増幅し、感度を上げた後に判定する、いわゆる遺伝子増幅のために用いられる。

30

【 0 0 3 7 】

このような遺伝子を増幅して解析する場合には、増幅産物の放出を防止する為に、解析容器 1 内を密閉して、外気からの空気（コンタミネーション）の流入を防ぐ必要がある。

ここで、本実施形態の解析容器 1 は、密閉した状態で使用されるため、コンタミネーションの混入を防止することができる。一方で、解析容器 1 内のチャンバ間において液体の移動を行うためには、移動する液体の体積に相当する体積の空気を、チャンバ間において移動させる必要がある。

【 0 0 3 8 】

本実施形態の解析容器 1 のベント流路について説明する。

40

図 9 は、解析容器 1 内に設けられた検体抽出チャンバ 1 3 と検体定量チャンバ 1 4 とを示す。

上述したように、検体抽出チャンバ 1 3 の外周側には、検体定量チャンバ 1 4 が設けられている。そして、検体抽出チャンバ 1 3 と検体定量チャンバ 1 4 とは、液体流路 1 5 およびベント流路 1 6 によって繋がっている。検体抽出液は、解析容器 1 において、液体流路 1 5 の毛細管力と、解析容器 1 を回転させることによって生じる遠心力とによって、検体抽出チャンバ 1 3 から検体定量チャンバ 1 4 へ移動する。このとき、移動する検体抽出液の体積に相当する体積の空気が、検体定量チャンバ 1 4 から、ベント流路 1 6 を経由して、検体抽出チャンバ 1 3 に移動する。

【 0 0 3 9 】

50

つまり、2つのチャンバ間に液体を移動させるための流路（液体流路15）と、空気を移動させる流路（ベント流路16）とがそれぞれ設けられていることで、密閉された解析容器1において、ベント孔のない構成であっても液体の移動が可能となる。

<ベント流路の弁機構の説明>

また、本実施形態のベント流路16には、密閉型の解析容器1のチャンバ間の液体の移動を可能にするだけでなく、液体の移動を正確に制御するための弁機構38が設けられている。

【0040】

図9に示すように、ベント流路16の検体抽出チャンバ13側には、検体抽出チャンバ13と検体定量チャンバ14との間における空気の移動を制御する弁機構38が設けられている。

10

図10、図11(a)~図11(d)は、ベント流路16、およびベント流路16の弁機構について示す。

【0041】

図10、図11(a)~図11(d)に示す流路構成は、理解しやすいように、図9に示す実際の流路構成の特徴部分を簡略化したものである。

図10は、解析容器1の本体1a内に設けられたベント流路16の基本構成を模式的に説明するための図面である。

具体的には、解析容器1は、本体1a内に設けられ液体試料を収納する第1のチャンバ39（検体抽出チャンバ13に対応）と、第2のチャンバ40（検体定量チャンバ14に対応）と、第1のチャンバ39と第2のチャンバ40とを接続し第1のチャンバ39から第2のチャンバ40へ液体試料を移動させる液体流路41と、第1のチャンバ39と第2のチャンバ40とを接続し第2のチャンバ40から第1のチャンバ39へ空気を移動させるベント流路（空気流路）42（ベント流路16に対応）と、を備えている。

20

【0042】

これにより、密閉された解析容器1内であっても、第1のチャンバ39から第2のチャンバ40への液体の移動が可能となる。

解析容器1の本体1a内のほぼ中央（図10の上方）には、回転中心43が設けられている。第1のチャンバ39と液体流路41との接続点44は、第1のチャンバ39とベント流路（空気流路）42の接続点45よりも、回転中心43から遠い位置にある。

30

【0043】

これにより、回転中心43を中心に回転させて解析容器1に遠心力を加えた場合には、第1のチャンバ39内の液体は、外周方向に移動し、液体流路41の接続点44から液体流路41に流れ込む。

また、液体流路41は、毛細管力によって液体を移動させる毛細管流路となっている。よって、接続点44から流れ込んだ液体試料は、毛細管力によって液体流路41内を移動し、第2のチャンバ40の手前で、その表面張力によって停止する。

【0044】

図11(a)~図11(d)は、ベント流路42に弁機構46を備えたものを示す。弁機構46は、空気の移動を停止させることで、液体流路41内の液体試料の移動を止める。

40

図11(a)~図11(d)は、上述した弁機構46の他の例として、4つの構成の弁機構6a, 6b, 6c, 6dを示す。

【0045】

図11(a)に示す弁機構46aは、毛細管流路47aと第1の流路48aとを有している。

毛細管流路47aは、第1端が第1のチャンバ39に接続され、回転中心43に近づく方向に延設され、第1端とは反対側の第2端が第1の流路48aと接続されている。そして、第1の流路48aは、鉛直方向上方に延設され、ベント流路42と接続されている。

【0046】

50

図11(b)に示す弁機構46bは、毛細管流路47bと第1の流路48bとを有している。

毛細管流路47bは、第1端が第1のチャンバ39に接続され、回転中心43に近づく方向に延設され、第1端とは反対側の第2端が第1の流路48bと接続されている。そして、第1の流路48bは、鉛直方向下方に延設され、ベント流路42と接続されている。

【0047】

第1の流路48a, 48bは、略円形の横断面形状を有している。そして、横断面の面積は、毛細管流路47a, 47bよりも大きい。

これにより、第1の流路48a, 48b内では、毛細管力が働かないので、毛細管力によって液体試料は移動しない。

弁機構46a, 46bは、ベント流路42の空気の移動を停止するものであるが、これは、毛細管流路47a, 47bに液体を入れて毛細管流路47a, 47bを塞ぐことで、ベント流路42の空気の移動を停止させる。

【0048】

図11(c)に示す弁機構46cは、毛細管流路47cと第1の流路48cと第2の流路49とを有している。

第1の流路48cは、第1端が第1のチャンバ39に接続され、鉛直方向上方に延設され、反対側の第2端が毛細管流路47cに接続されている。そして、毛細管流路47cは、回転中心43に近づく方向に延設されて第2の流路49と接続されている。

【0049】

第2の流路49は、鉛直方向下方に延設され、ベント流路42と接続されている。

弁機構46dは、図11(d)に示すように、毛細管流路47dと第1の流路48dと第2の流路49とを有している。

第1の流路48dは、第1端が第1のチャンバ39に接続され、鉛直方向下方に延設され、第1端とは反対側の第2端が毛細管流路47dに接続されている。毛細管流路47dは、回転中心43に近づく方向に延設され、第2の流路49と接続されている。そして、第2の流路49は、鉛直方向上方に延設され、ベント流路42と接続される。

【0050】

第1の流路48c, 48d、第2の流路49は、略円形の横断面形状を有している。そして、その横断面の面積は、毛細管流路よりも大きい。また、第1の流路48c, 48d、第2の流路49の横断面形状は、略円形になるように形成されている。これにより、第1の流路48c, 48d内ではエッジがないので液体が伝播しない。また、横断面の面積が毛細管流路と比較して十分に大きいので、第1の流路48c, 48d、第2の流路49では、液体の表面張力による伝播がない。つまり、第1の流路48a, 48bおよび第2の流路49内では、毛細管力が働かないので液体が移動しない。

【0051】

以下、本実施形態において説明した第1の流路48a~48dおよび第2の流路49は、鉛直方向に沿って延設された管状の流路であって、略円形の横断面形状を有している。そして、この横断面の面積が毛細管流路47と比較して十分に大きい。

これにより、液体の表面張力による伝播がない。つまり、第1の流路48a~48dおよび第2の流路49内では、毛細管力が働かないので液体試料が移動しない。

【0052】

弁機構46c, 46dは、ベント流路42の空気の移動を制御する。より具体的には、毛細管流路47c, 47dに液体を入れて毛細管流路47c, 47dを塞ぐことで、ベント流路42の空気の移動を停止させる。

また、液体で塞がっている毛細管流路47a, 47b, 47c, 47dは、第1のチャンバ39との接続部分から回転中心43に近づく方向に延設されている。このため、解析容器1に毛細管流路と第1のチャンバ39の間に働く表面張力よりも強い遠心力を加えた場合には、毛細管流路47a, 47b, 47c, 47d内の液体は、遠心力によって、外周方向の第1のチャンバ39に戻っていく。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

これにより、ベント流路 4 2 内における空気の移動を再開させることができる。

図 1 2 (a) ~ 図 1 2 (e) は、ベント流路 4 2 と弁機構 4 6 a ~ 4 6 d とを用いた流路構成における液体の移動を示す。

なお、図 1 2 (a) ~ 図 1 2 (e) の上段側には、流路構成の上面図、下段側には、上面図の A - A ' 断面図を示している。

【 0 0 5 4 】

図 1 2 (a) において、静止した状態から、図 1 2 (b) の解析容器 1 を回転させて、遠心力 (図中矢印) を加えた状態では、液体流路 4 1 の接続点 4 4 から液体流路 4 1 内に液体試料が引き込まれ、液体流路 4 1 内において移動する。

液体流路 4 1 は、回転中心 4 3 から見て、第 1 のチャンバ 3 9 から径方向外側に向けて延設され、径方向外側に屈曲した谷部 4 1 a を通過後、再び回転中心側に延設されている。そして、液体流路 4 1 は、回転中心側に屈曲する山部 4 1 b を有し、第 2 のチャンバ 4 0 に接続するサイフォン形状を有している。

【 0 0 5 5 】

図 1 2 (b) の遠心力を加えた状態では、液体は、回転中心を中心とする径方向において、液体流路 4 1 の谷部 4 1 a から山部 4 1 b に至る第 1 のチャンバ 3 9 内の液面とほぼ同じ位置まで移動して停止している。

図 1 2 (b) の下段断面図に示すように、この時点では、まだ液体試料は弁機構 4 6 に入っていない。

【 0 0 5 6 】

この後、図 1 2 (c) に示すように、回転が急停止すると遠心力がなくなるため、液体は、第 2 のチャンバ 4 0 と液体流路 4 1 との接続点 5 0 まで移動して停止する。同時に、回転が急停止したことで、第 1 のチャンバ 3 9 内の液体は、回転方向 (図中の右側) に直交する第 1 の壁面 8 0 に波打ってぶつかる。

第 1 のチャンバ 3 9 とベント流路 4 2 との接続点 5 1 は、第 1 の壁面 8 0 の内周側のコーナー近傍に設けられている。このため、第 1 の壁面 8 0 にぶつかった液体は、接続点 5 1 からベント流路 4 2 の弁機構 4 6 内に入っていく。

【 0 0 5 7 】

その結果、液体は、第 1 のチャンバ 3 9 とベント流路 4 2 との接続点 5 1 から弁機構 4 6 a ~ 4 6 d の毛細管流路の中に入って、毛細管力によって毛細管流路内を満たすことで、ベント流路 4 2 の空気の移動を停止させる。

ここで、図 1 2 (c) の下段の断面図に示すように、弁機構 4 6 a ~ 4 6 d の毛細管流路と繋がっている第 1 の流路 4 8 a , 4 8 b および第 2 の流路 4 9 は、毛細管流路ではない。よって、液体は、毛細管力が働かないこれらの流路には引き込まれない。

【 0 0 5 8 】

また、ベント流路 4 2 の弁機構 4 6 c , 4 6 d は、図 1 1 (c)、図 1 1 (d) に示すように、毛細管流路 4 7 c , 4 7 d と第 1 のチャンバ 3 9 とが第 1 の流路 4 8 c , 4 8 d を介して接続されている。このため、図 1 1 (a)、図 1 1 (b) の弁機構 4 6 a , 4 6 b と比較して、毛細管流路 4 7 c , 4 7 d に第 1 のチャンバ 3 9 内の液体が入りにくい。

このような場合には、第 1 の流路 4 8 c , 4 8 d を介して、第 1 のチャンバ 3 9 と繋がっている毛細管流路 4 7 c , 4 7 d に確実に液体を入れるために、図 1 2 (d) に示すような攪拌動作を行う。

【 0 0 5 9 】

攪拌動作は、解析容器 1 を順回転、逆回転を交互に行う揺動運動によって行われる。これにより、第 1 の流路 4 8 c , 4 8 d を介して、第 1 のチャンバ 3 9 と繋がっている毛細管流路 4 7 c , 4 7 d に、確実に液体を入れることができる。

この攪拌動作は、第 1 のチャンバ 3 9 内の液体を攪拌させるために必要な動作である。しかし、このような揺動運動には、外乱としての遠心力が作用するので、図 1 1 (c) において、液体流路 4 1 と第 2 のチャンバ 4 0 との接続点 5 0 で停止している液体が、誤っ

10

20

30

40

50

て第2のチャンバ40内に入ってしまうおそれがある。

【0060】

本実施形態の解析容器1では、このように揺動動作によって遠心力を受けた場合でも、第1のチャンバ39内の液体を攪拌させながら、同時にベント流路42の弁機構46c、46dを閉じて空気の移動を停止させる。これにより、接続点50で停止している液体が誤って第2のチャンバ40内に入ってしまうことを回避しつつ、安定した攪拌動作が可能となる。

【0061】

図12(d)の攪拌動作が終了した後は、図12(e)に示すように、再び、解析容器1を回転させて遠心力(図中矢印)を発生させる。液体で塞がっている毛細管流路47a、47b、47c、47dは、第1のチャンバ39に対して、回転中心43に近づく方向に延設されている。このため、解析容器1に遠心力を加えた場合には、毛細管流路47a、47b、47c、47d内の液体は、遠心力によって、外周方向の第1のチャンバ39に戻っていく。これにより、ベント流路42の空気の移動が回復する。

【0062】

そして、液体流路41と第2のチャンバ40との接続点50で停止している液体は、遠心力と、ベント流路42による空気の移動によって、確実に第2のチャンバ40内に移動させることができる。

以上の構成においては、ベント流路42によって、第1のチャンバ39と第2のチャンバ40とが接続された構成について説明した。

【0063】

しかし、図13(a)および図13(b)に示すように、第1のチャンバ39に接続されたベント流路42の第2端が、解析容器1の本体1a表面に設けられた開口51aと連通した構成でもよい。この構成においては、解析容器1は、密閉したものではなく開放型、つまり空気外部循環型であるため、外気の取り込みが可能である。

以上のように、本実施形態の解析容器1では、本体1aと、本体1a内に設けられ液体試料を収納する第1のチャンバ39と、第2のチャンバ40と、第1のチャンバ39と第2のチャンバ40とを接続し第1のチャンバ39から第2のチャンバ40へ液体試料を移動させる液体流路41と、第1のチャンバ39に接続された第1のチャンバ39の空気を移動させるベント流路42と、を備えている。そして、ベント流路42には、空気の移動を制御する弁機構46a~46dが設けられている。

【0064】

これにより、密閉された解析容器1内の液体検体を、チャンバ間において正確に移動させることができる。

すなわち、本実施形態の解析容器1では、第1のチャンバ39に液体検体を保持しておきたい場合、例えば、第1のチャンバ39内の液体を攪拌する場合には、ベント流路42の弁機構46a~46dを閉じた状態にする。

【0065】

これにより、第1のチャンバ39内にベント流路42から空気が入ってこないで、第1のチャンバ39内に発生する負圧によって、第1のチャンバ39から液体検体が出にくい状態とし、液体検体を保持しておくことができる。この結果、解析容器1内の液体検体を、チャンバ間において正確に移動させることができる。

<液体流路の弁機構の説明>

次に、液体流路の弁機構について説明する。

【0066】

再び、図9に戻って、液体流路15の弁機構52を説明する。

図9に示すように、液体流路15の検体抽出チャンバ13側には、液体流路15内の液体試料の移動を制御する弁機構52が設けられている。

図14(a)および図14(b)は、液体流路41(液体流路15に対応)の弁機構52について示す。

10

20

30

40

50

【0067】

図14(a)および図14(b)に示す流路構成は、理解しやすいように、図9に示す実際の流路構成の特徴部分を簡略化したものである。

図14(a)および図14(b)は、解析容器1の本体1a内に設けられた液体流路15の弁機構52の基本構成を模式的に示している。

図14(a)に示すように、解析容器1には、本体1aと、本体1a内に設けられ液体試料を収納する第1のチャンバ39(検体抽出チャンバ13に対応)および第2のチャンバ40(検体定量チャンバ14に対応)と、が設けられている。さらに、解析容器1には、第1のチャンバ39と第2のチャンバ40とを接続し、第1のチャンバ39から第2のチャンバ40へ液体試料を移動させる液体流路41(液体流路15に対応)が設けられて

10

【0068】

液体流路41上には、液体流路41内における液体試料の移動を調整する弁機構52が設けられている。

液体流路41は、第1のチャンバ39に接続される導出流路53aと、第2のチャンバ40に接続される導入流路53bと、を有している。

弁機構52は、導出流路53aに連結されている。弁機構52は、図14(a)に示す鉛直方向上方に延設された第1の流路54a、または、図14(b)に示す鉛直下方に延設された第1の流路54bを有している。

【0069】

導出流路53aは、毛細管力によって液体試料を移動させる毛細管流路によって構成されている。弁機構52から第2のチャンバ40までの導入流路53bも、毛細管流路によって構成されている。

そして、導出流路53aは、第1端が第1のチャンバ39に接続されるとともに、第1端から回転中心43から遠ざかる方向に延設され、第1端とは反対側の第2端が第1の流路54a、54bと接続されている。

20

【0070】

第1の流路54a、54bは、長手方向に垂直な横断面の面積は、毛細管流路である導出流路53a、または導入流路53bよりも大きく、略円形の横断面形状を有している。

第1の流路54a、54bは、横断面の面積が、毛細管流路である導出流路53a、導入流路53bよりも広いことに加えて、横断面の形状が略円形であるため、内部の液体に毛細管力が働かない。

30

【0071】

図15(a)および図15(b)は、弁機構52を用いた液体試料の流れを示す。

図15(a)においては、解析容器1には遠心力はかかっていない静止状態となっている。この状態では、第1のチャンバ39内の液体試料は、導出流路53aの毛細管力によって流れ、第1の流路54aの手前で止まる。これは第1の流路54aには、毛細管力が働かないためである。

【0072】

そして、図15(b)に示すように、解析容器1を回転させると、第1のチャンバ39、および導出流路53a内の液体試料に遠心力が加えられる。

40

これにより、液体試料が、第1の流路54aを通過し、導入流路53b内を移動し、遠心力とのバランスが釣り合う位置、すなわち、回転中心を中心とする円の径方向において第1のチャンバ39内の液体試料の液面とほぼ同じ位置まで移動する。そして、解析容器1の回転が止まると、液体試料は、導入流路53bの毛細管力によって、第2のチャンバ40手前まで移動し、その表面張力によって静止する。そして、再び、解析容器1を回転させると、液体試料は、遠心力を受けて第2のチャンバ40に入っていく。

【0073】

ここで、仮に、弁機構52がない構成の場合には、液体試料は液体流路41の毛細管力によって、静止した状態において、一気に第2のチャンバ40手前まで移動してしまうお

50

それがあり、段階的な液体試料の移動の制御ができない。

本実施形態の解析容器 1 は、弁機構 5 2 を備えていることで、上記のように、液体試料の静止、回転、静止、回転の 4 段階の制御を行うことができる。この結果、第 1 のチャンバ 3 9 から第 2 のチャンバ 4 0 への液体試料の流れを正確に制御することができる。

【 0 0 7 4 】

すなわち、本実施形態の解析容器 1 では、第 1 のチャンバ 3 9 から液体流路 4 1 を介して、第 2 のチャンバ 4 0 に液体試料を送る場合に、流路内の液体試料の毛細管力の大きさに関わらず、流路の弁機構 5 2 に設けられた第 1 の流路 5 4 a においては、表面張力だけでは、第 1 の流路 5 4 a に生じる高さを液体試料が上がりきらない、または、第 1 の流路 5 4 b の高さを下がりきらない。

【 0 0 7 5 】

これにより、液体試料は、第 1 の流路 5 4 a の下方、または第 1 の流路 5 4 b の上方に留めることができる。よって、液体試料をこの位置で確実に保持することが可能となる。

この状態から、解析容器 1 を回転させることによって、第 1 のチャンバ 3 9、および導出流路 5 3 a 内の液体試料に遠心力が加わる。

このとき、第 1 のチャンバ 3 9 内の液体試料と、導出流路 5 3 a 内の液体試料とは、径方向外側に向かって遠心力が加わる。そして、この遠心力に押されながら、導出流路 5 3 a 内の液体試料は、径方向外側へ移動して第 1 の流路 5 4 a に流れ込み、径方向外側の面に押し付けられて第 1 の流路 5 4 a 内を移動する。

【 0 0 7 6 】

これにより、液体試料が、第 1 の流路 5 4 a 内を鉛直方向上方へ上りきる、あるいは、第 1 の流路 5 4 b 内を鉛直方向下方へ下がりきる。そして、液体試料は、導入流路 5 3 b 内を毛細管力および遠心力によって、第 2 のチャンバ 4 0 まで移動する。この結果、解析容器 1 内の液体試料をチャンバ間において正確に移動させることができる。

< 定量チャンバの説明 >

次に、定量チャンバについて説明する。

【 0 0 7 7 】

再び図 4 に戻り、分注チャンバ 2 7 と、複数の定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c について説明する。

上述したように、混合チャンバ 1 9 で混合された混合液は、毛細管流路 7 6 を経由して、分注チャンバ 2 7 に入る。分注チャンバ 2 7 から分注された混合液は、複数の定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c に定量分注される。

【 0 0 7 8 】

分注チャンバ 2 7 から、複数の定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c に定量化される場合には、解析容器 1 は、高速で回転している状態となっている。このため、遠心力によって、定量チャンバ 2 8 a、定量チャンバ 2 8 b、定量チャンバ 2 8 c の順に、段階的に液体試料の定量化が行われる。

分注チャンバ 2 7 は、回転中心（回転軸挿入孔 1 2）に対して円弧状に形成されている。定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c は、分注チャンバ 2 7 に対して、径方向外周側に櫛状に延設されている。すなわち、複数の定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c は、回転中心（回転軸挿入孔 1 2）に対し、ほぼ同じ円周上に配置されている。

【 0 0 7 9 】

図 1 6 は、分注チャンバ 2 7 と定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c との構成斜視図を示す。

分注チャンバ 2 7 と定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c とのそれぞれの接続部分には、定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c に液体を流入される流入口 5 6 a , 5 6 b , 5 6 c と、定量チャンバ 2 8 a , 2 8 b , 2 8 c から液体を流出させる流出口 5 7 a , 5 7 b , 5 7 c とが設けられている。

【 0 0 8 0 】

これら流入口 5 6 a , 5 6 b , 5 6 c および流出口 5 7 a , 5 7 b , 5 7 c は、接続部

10

20

30

40

50

分に設けられた隔壁58a, 58b, 58cの両端に設けられている。そして、複数の隔壁58a, 58b, 58cと、隔壁58a, 58b, 58cの両端に設けられた複数の流入口56a, 56b, 56cおよび流出口57a, 57b, 57cとは、回転中心を中心とするほぼ同じ円周上に配置されている。

【0081】

図17(a)~図17(c)は、定量チャンバ28a, 28b, 28cにおいて液体試料を定量化するプロセスを示す。

図17(a)においては、流入口56a, 56b, 56cと、流出口57a, 57b, 57cの開口面積は、表面張力が生じる程度の大きさになるように形成されている。そして、分注チャンバ27から、複数の定量チャンバ28a, 28b, 28cに移動した液体試料が定量化される際には、まず、液体試料が、流入口56aから定量チャンバ28aへ流入する。

10

【0082】

このとき、解析容器1の回転に生じる遠心力によって、液体試料は、流入口56aに生じる表面張力よりも強い力(遠心力)を受けて定量チャンバ28aへ流入する。そして、定量チャンバ28aを超えて、オーバーフローした液体試料は、流出口57aから流出して、次の定量チャンバ28b, 28cへと順に流れ込む。

そして、図17(b)においては、定量チャンバ28a, 28b, 28cが液体試料によって充填されて定量化されると、解析容器1の回転が停止され、液体試料に遠心力はかからない状態となる。このとき、解析容器1の回転が停止した状態では、流入口56a, 56b, 56cおよび流出口57a, 57b, 57cは、液体試料に働く表面張力によって液体試料を定量チャンバ28a, 28b, 28cに保持する表面張力弁として機能する。

20

【0083】

このため、液体試料は、定量チャンバ28a, 28b, 28cに対して流入・流出ができない状態となる。よって、重力などの外乱によって、定量チャンバ28a, 28b, 28cの液体試料が、他の定量チャンバ28a, 28b, 28cに流出することを防ぐことができる。

これにより、各定量チャンバ28a, 28b, 28cに保持された検体量のばらつきを抑えることができる。その結果、適切な分析を行うことができる。

30

【0084】

本実施形態では、定量化のためには、更に2つのチャンバが設けられている。1つ目のチャンバは、余剰となった混合液を収納するオーバフローチャンバ29である。2つ目のチャンバは、トラップチャンバ30である。

すなわち、混合チャンバ19に残留した混合液が、定量チャンバ28a, 28b, 28cにおける定量化の後、定量チャンバ28a, 28b, 28cに流入してしまう場合がある。この場合には、定量チャンバ28a, 28b, 28cの定量化を阻害して、その後の反応を正確に行わせることが難しくなるおそれがある。

【0085】

そこで、本実施形態の解析容器1では、図17(a)~図17(c)に示すように、定量チャンバ28a, 28b, 28cの上流側に設けられたトラップチャンバ30、トラップチャンバ30と流路を介して接続された溜まり部31とを備えている。

40

これにより、混合チャンバ19に残留した混合液によって定量チャンバ28a, 28b, 28cにおける定量化を阻害することなく、正確な反応を行わせることができる。

<同期流路の説明>

次に、同期流路について説明する。

【0086】

図18は、同期流路の構成を示す。

同期流路は、液体試料を収納する第1のチャンバ59と、液体流路61と、弁機構62と、解析容器1の回転中心43と、を備えている。

50

液体流路61は、混合チャンバ67と、第1のチャンバ59と混合チャンバ67とを接続し第1のチャンバ59から混合チャンバ67へ液体試料を移動させる。

【0087】

また、液体流路61は、第1のチャンバ59との接続部分から、回転中心43から見て径方向外側に向かって突出する谷部63aと、谷部63aを通過後再び回転中心43側に向かって突出する山部64aとを含むサイフォン形状の流路を複数組み合わせ構成されている。

そして、液体流路61における谷部63bから山部64bに向かう途中の位置に、弁機構62が設けられている。すなわち、図18に示すように、液体流路61には、第1のチャンバ59との接続部分から、1つ目の谷部63a、1つ目の山部64aを通過した後、
10 再び径方向外側に向かって突出する2つ目の谷部63bを通過した位置から、回転中心43側に向かって突出する2つ目の山部64bまでの間の位置に、弁機構62が設けられている。

【0088】

弁機構62は、液体流路61上に設けられており、液体流路61における液体試料の移動を調整する。また、弁機構62は、図18に示すように、回転中心43から見て、第1のチャンバ59よりも径方向において遠い位置に設けられている。

そして、液体流路61の谷部63a、63bは、回転中心43から見て、第1のチャンバ59よりも径方向において遠い位置に設けられている。液体流路61の山部64a、64bは、回転中心43から見て、第1のチャンバ59よりも径方向に近い位置に設けられて
20 いる。

【0089】

より具体的には、谷部63a、63bおよび山部64a、64bは、解析容器1の回転によって生じる遠心力によって、液体試料が径方向外側に移動した場合の液面の高さに対して設けられている。

すなわち、液体流路61の谷部63a、63bは、回転中心43から見て、第1のチャンバ59の液面の高さよりも径方向に遠い位置に設けられている。また、液体流路61の山部64a、64bは、回転中心43から見て、第1のチャンバ59の液面の高さよりも径方向に近い位置に設けられている。

【0090】

図19(a)~図19(f)は、同期流路における同期の工程を示す。

図19(a)~図19(f)に示す同期流路は、図18で説明した同期流路の構成に加えて、第3のチャンバ65と、第4のチャンバ66と、混合チャンバ67と、サイフォン型流路68と、サイフォン型流路69とをさらに備えている。

第3のチャンバ65および第4のチャンバ66は、液体試料を貯留している。

【0091】

サイフォン型流路68は、第3のチャンバ65と混合チャンバ67とを接続する。

サイフォン型流路69は、第4のチャンバ66と混合チャンバ67とを接続する

図19(a)は、解析容器1の回転が停止した状態を示す。

このとき、第1のチャンバ59、第3のチャンバ65、第4のチャンバ66内には、それぞれ液体試料が貯留されている。
40

【0092】

次に、図19(b)は、解析容器1が高速回転している状態を示す。

このとき、第1のチャンバ59、第3のチャンバ65、第4のチャンバ66内の液体試料は、液体流路61、サイフォン型流路68、69内を移動する。そして、液体試料は、液体流路61の毛細管力と遠心力とが釣り合うポイント、つまり第1のチャンバ59内の液体試料が遠心力を受けて径方向外側に移動した際の液面高さと同じ径方向における位置で停止する。

【0093】

第1のチャンバ59内の液体試料は、液体流路61内を移動して、谷部63aから山部
50

64aに至るポイント70において停止する。

第3のチャンバ65内の液体試料は、サイフォン型流路68内を移動して、谷部68aから山部68bに至るポイント71において停止する。

第4のチャンバ66内の液体試料は、サイフォン型流路69内を移動して、谷部69aから山部69bに至るポイント72において停止する。

【0094】

次に、図19(c)は、再び解析容器1の回転が停止した状態を示す。

このとき、遠心力がなくなるので、液体流路61内の液体試料は、それぞれ毛細管力によって移動する。そして、液体試料は、サイフォン型流路68, 69内において、混合チャンバ67との接続点まで移動し、表面張力によって停止する。そして、液体流路61内の液体試料は、弁機構62との接続点まで移動し、表面張力によって停止する。

10

【0095】

次に、図19(d)は、再び解析容器1が高速回転している状態を示す。

このとき、混合チャンバ67との接続点において表面張力で停止していたサイフォン型流路68, 69内の液体試料は、図中矢印方向に働く遠心力によって混合チャンバ67に流入し、他の液体試料と混ざり合う。そして、弁機構62との接続点において表面張力で停止していた液体流路61内の液体試料は、遠心力によって弁機構62を通過し、液体流路の毛細管力と遠心力とが釣り合うポイント73において停止する。

【0096】

次に、図19(e)は、再び解析容器1の回転が停止した状態を示す。

このとき、液体流路61内の液体試料は、遠心力が働かないため、毛細管力によって移動し、液体流路61内の液体試料は、混合チャンバ67との接続点まで移動し、表面張力によって停止する。

20

次に、図19(f)は、再び解析容器1が高速回転している状態を示す。

【0097】

このとき、混合チャンバ67との接続点において表面張力で停止していた液体流路61内の液体試料は、遠心力によって混合チャンバ67に入り、他の液体試料と混ざり合う。

以上の流路構成において、上記工程を行うことによって、第3のチャンバ65および第4のチャンバ66に貯留された液体試料を混合チャンバ67内において混合した後、第1のチャンバ59内の液体試料を混合チャンバ67内へ移動させることができる。

30

【0098】

これにより、第3・第4のチャンバ65, 66に貯留された液体試料を混合チャンバ67において混ぜ合わせた後、第1のチャンバ59内の液体試料を混合チャンバ67に移動させて、3種類の液体試料を段階的に混ぜ合わせることが可能となる。

例えば、第3のチャンバ65には、検体細胞を含んだ液体を入れ、第4のチャンバ66には、細胞壁溶解液を入れ、第1のチャンバ59内には細胞の特定の遺伝子を認識するためのマーカ試薬を入れる。

【0099】

この場合には、まず、検体細胞を含んだ液体と細胞壁溶解液とを混合チャンバ67内へ移動させて混合する。次に、マーカ試薬を混合チャンバ67内へ移動させて、検体細胞を含む液体と細胞壁溶解液との混合液と混ぜ合わせる。

40

これにより、検体細胞の細胞壁を溶かして、中の細胞の遺伝子部分だけを取り出した後、そこに遺伝子を認識するマーカ試薬を混合することで、特定の遺伝子の有無を確認することができる。

【0100】

図20(a)および図20(b)、図21(a)および図21(b)、図22(a)および図22(b)は、3種類の弁機構62の構成を示す。

図20(a)は、同期流路の上面図、図20(b)は、同期流路の斜視図を示す。

第1のチャンバ59から出た液体流路61は、図20(b)に示すように、本体1aの上面側を通過するように配置されている。液体流路61上に設けられた弁機構62は、液

50

体流路 6 1 よりも下面側に向かって深い溝を凹設するように設けられている。

【 0 1 0 1 】

図 2 1 (a) は、同期流路の上面図、図 2 1 (b) は、同期流路の斜視図を示す。

第 1 のチャンバ 5 9 から出た液体流路 6 1 は、第 1 のチャンバ 5 9 から弁機構 6 2 までの導出流路 7 4 と、弁機構 6 2 から混合チャンバ 6 7 までの導入流路 7 5 と、を有している。

導出流路 7 4 は、図 2 1 (b) に示すように、本体 1 a の上面側を通るように配置され、第 1 の流路 8 1 を含む弁機構 6 2 の上端部に接続されている。

【 0 1 0 2 】

導入流路 7 5 は、図 2 1 (b) に示すように、第 1 の流路 8 1 の下端部に接続され、本体 1 a の下面側を通過して混合チャンバ 6 7 に接続されている。

第 1 の流路 8 1 は、略円形の横断面形状を有している。

図 2 2 (a) は、同期流路の上面図、図 2 2 (b) は、同期流路の斜視図を示す。

第 1 のチャンバ 5 9 から出た液体流路 6 1 は、第 1 のチャンバから弁機構 6 2 までの導出流路 7 4 と、弁機構 6 2 から混合チャンバ 6 7 までの導入流路 7 5 と、を有している。

【 0 1 0 3 】

導出流路 7 4 は、本体 1 a の下面側を通るように配置され、第 1 の流路 8 1 を含む弁機構 6 2 の下端部に接続されている。

導入流路 7 5 は、第 1 の流路の上端部に接続され、本体 1 a の上面側を通過して混合チャンバ 6 7 に接続されている。

第 1 の流路 8 1 は、略円形の横断面形状を有している。

【 0 1 0 4 】

以上のように、本実施形態では、解析容器 1 の本体 1 a と、第 1 のチャンバ 5 9 と、混合チャンバ 6 7 と、液体流路 6 1 と、弁機構 6 2 と、本体 1 a 内に設けられた回転中心 4 3 と、を備えている。

第 1 のチャンバ 5 9 は、本体 1 a 内に設けられ、液体試料を収納する。

液体流路 6 1 は、第 1 のチャンバ 5 9 と混合チャンバ 6 7 とを接続し、第 1 のチャンバ 5 9 から混合チャンバ 6 7 へ液体試料を移動させる。液体流路 6 1 は、第 1 のチャンバ 5 9 から出た液体流路 6 1 が、回転中心 4 3 から見て径方向外側に向かって突出する谷部 6 3 a と、谷部 6 3 a を通過後、再び回転中心 4 3 側に向かって突出する山部 6 4 a とを含むサイフォン形状の流路 8 2 を複数組み合わせ構成されている。

【 0 1 0 5 】

弁機構 6 2 は、液体流路 6 1 上に設けられ液体流路 6 1 内における液体試料の移動を調整する。弁機構 6 2 は、流路 8 2 上の谷部 6 3 a , 6 3 b から山部 6 4 a , 6 4 b に向かう途中の位置に設けられている。

これにより、解析容器 1 内の流路系のスペースを小さくすることができる。

すなわち、本実施形態の解析容器 1 では、弁機構 6 2 は、サイフォン形状の流路 8 2 上の谷部 6 3 a , 6 3 b から山部 6 4 a , 6 4 b に向かう途中の位置に配置されている。

【 0 1 0 6 】

このため、液体試料を弁機構 6 2 の位置で確実に一旦停止させ、液体流路 6 1 上において液体試料を保持することができる。

よって、弁機構 6 2 による液体試料の移動制御と遠心力操作（解析容器 1 の回転操作）とを組み合わせ用いることで、液体試料を液体流路 6 1 上に保持した状態で、段階的に液体試料の移動を制御することができる。この結果、解析容器 1 内の流路系のスペースを小さくすることができる。

【 0 1 0 7 】

第 1 発明に係る解析容器は、

本体と、

前記本体内に設けられ、液体試料を収納する第 1 のチャンバと、

前記本体内に設けられた第 2 のチャンバと、

10

20

30

40

50

前記第1のチャンバと前記第2のチャンバとを接続し、前記第1のチャンバから前記第2のチャンバへ前記液体試料を移動させる液体流路と、

前記液体流路上に設けられており、前記液体流路内における前記液体試料の移動を調整する弁機構と、

前記液体流路に設けられており、前記第1のチャンバに接続される導出流路と、

前記弁機構に設けられており、前記導出流路に連結され、鉛直方向に沿って延設された第1の流路と、

を備えている。

【0108】

第2発明に係る解析容器は、第1発明に係る解析容器であって、

前記導出流路は、毛細管現象の表面張力によって液体を移動させる毛細管流路を有している。

第3発明に係る解析容器は、第1または第2発明に係る解析容器であって、

前記導出流路は、第1端が前記第1のチャンバに接続されるとともに、前記本体内に設けられた回転中心から遠ざかる方向に延設され、前記第1端とは反対側の第2端が前記第1の流路と接続されている。

【0109】

第4発明に係る解析容器は、第1から第3発明のいずれか1つに係る解析容器であって、

前記第1の流路は、略円形の横断面形状を有している。

第5発明に係る解析容器は、第1から第4発明のいずれか1つに係る解析容器であって、

前記導出流路は、前記第1のチャンバの下方に接続され、前記本体の下方側を通過して前記第1の流路に接続される。

【0110】

第6発明に係る解析容器は、第5発明に係る解析容器であって、

前記液体流路は、第1端が前記第1の流路に連結されるとともに、前記第1端とは反対側の第2端が前記第2のチャンバに接続された導入流路を有し、

前記導入流路は、前記本体の上方側を通過して、前記第2のチャンバの上方に接続されている。

【0111】

第7発明に係る解析容器は、第1から第4発明のいずれか1つに係る解析容器であって、

前記導出流路は、前記第1のチャンバの上方に接続されるとともに、前記本体の上方側を通過して前記第1の流路に接続される。

第8発明に係る解析容器は、第7発明に係る解析容器であって、前記液体流路は、

第1端が前記第1の流路に連結されるとともに、前記第1端とは反対側の第2端が前記第2のチャンバに接続される導入流路を有し、

前記導入流路は、前記本体の下方側を通過して、前記第2のチャンバの下方に接続されている。

【0112】

第9発明に係る解析容器は、第5から第8発明のいずれか1つに係る解析容器であって、

前記導入経路は、毛細管現象の表面張力によって前記液体試料を移動させる毛細管流路を有している。

第10発明に係る解析容器は、第6発明に係る解析容器であって、

前記第1の流路の横断面の面積は、前記導入流路および前記導出流路よりも大きい。

【0113】

第11発明に係る解析容器は、

本体と、

前記本体内に設けられ、液体試料を収納する第 1 のチャンバと、
 前記本体内に設けられた第 2 のチャンバと、
 前記第 1 のチャンバと前記第 2 のチャンバとを接続し、前記第 1 のチャンバから前記第 2 のチャンバへ前記液体試料を移動させる液体流路と、
 前記液体流路上に設けられ、前記液体流路における前記液体試料の移動を調整する弁機構と、
 前記本体内に設けられた回転中心と、
 を備え、
 前記液体流路は、前記第 1 のチャンバから出た流路が、前記回転中心から見て径方向外側に向かって突出する谷部と、前記谷部を通過後再び前記回転中心側に向かって突出する山部とを含むサイフォン形状の流路を有しており、
 前記弁機構は、前記液体流路上の前記谷部から前記山部にかかる位置に配置されている。

10

【 0 1 1 4 】

第 1 2 発明に係る解析容器は、第 1 1 発明に係る解析容器であって、前記弁機構は、前記第 1 のチャンバに対して、前記回転中心から見て径方向に遠い位置に配置されている。

第 1 3 発明に係る解析容器は、第 1 1 または第 1 2 発明に係る解析容器であって、前記液体流路は、前記本体の上方側を通過するように配置され、前記液体流路上に設けられた前記弁機構は、前記液体流路よりも下方に深い溝を凹設して設けられている。

【 0 1 1 5 】

第 1 4 発明に係る解析容器は、第 1 1 または第 1 2 発明に係る解析容器であって、前記弁機構は、鉛直方向における下方に延設された第 1 の流路を有し、
 前記液体流路は、前記第 1 のチャンバから前記弁機構までの導出流路と、前記弁機構から前記第 2 のチャンバまでの導入流路と、を含むように形成され、
 前記導出流路は、前記本体の上方側を通過して前記第 1 の流路の上方側に接続され、
 前記導入流路は、前記第 1 の流路の下方側に接続され、前記本体の下方側を通過して前記第 2 のチャンバに接続されている。

20

【 0 1 1 6 】

第 1 5 発明に係る解析容器は、第 1 1 または第 1 2 発明に係る解析容器であって、前記弁機構は、鉛直方向における上方に延設された第 1 の流路を有し、
 前記液体流路は、前記第 1 のチャンバから前記弁機構までの導出流路と、前記弁機構から前記第 2 のチャンバまでの導入流路と、を含むように構成され、
 前記導出流路は、前記本体の下方側を通過して前記第 1 の流路の下方側に接続され、
 前記導入流路は、前記第 1 の流路の上方側に接続され、前記本体の上方側を通過して前記第 2 のチャンバに接続されている。

30

【 0 1 1 7 】

第 1 6 発明に係る解析容器は、第 1 4 または第 1 5 発明に係る解析容器であって、前記第 1 の流路は、略円形の横断面形状を有している。
 第 1 7 発明に係る解析容器は、第 1 4 から第 1 6 発明のいずれか 1 つに係る解析容器であって、
 前記第 1 の流路の横断面の面積は、前記導入流路または前記導出流路の横断面の面積よりも大きい。

40

【 0 1 1 8 】

第 1 8 発明に係る解析容器は、第 1 1 から第 1 7 発明のいずれか 1 つに係る解析容器であって、

前記液体流路は、毛細管現象による表面張力によって前記液体試料を移動させる。

第 1 9 発明に係る解析容器は、第 1 1 から第 1 8 発明のいずれか 1 つに係る解析容器であって、

前記液体流路の前記谷部は、前記第 1 のチャンバに対して、前記回転中心から見て径方向に遠い位置に設けられ、

50

前記液体流路の前記山部は、前記第1のチャンバに対して、前記回転中心から見て径方向に近い位置に設けられている。

【0119】

第20発明に係る解析容器は、第11から第19発明のいずれか1つに係る解析容器であって、

前記第1のチャンバは、前記液体試料を収納可能であって、

前記回転中心を中心にして回転した際に生じる遠心力に対して前記液体試料が径方向外周側に移動した場合の前記第1のチャンバの液面の高さに対して、

前記液体流路の前記谷部は、前記回転中心から見て径方向に遠い位置に設けられており、

、

前記液体流路の前記山部は、前記回転中心から見て径方向に近い位置に設けられている。

【0120】

第21発明に係る解析容器は、

本体と、

前記本体内に設けられており、液体試料を分注する分注チャンバと、

前記分注チャンバに接続され、分注された前記液体試料を保持する定量チャンバと、を備え、

前記分注チャンバと前記定量チャンバのそれぞれの接続部には、前記定量チャンバに前記液体試料を流入させる流入口と、前記定量チャンバから前記液体試料を流出させる流出口とが設けられており、

前記流入口および前記流出口は、表面張力弁として機能する。

【0121】

第22発明に係る解析容器は、第21発明に係る解析容器であって、

前記定量チャンバの前記液体試料と生体化学分析用の試薬とを反応させる反応チャンバを、さらに備え、

前記定量チャンバと前記反応チャンバとは、毛細管流路によって接続されている。

第23発明に係る解析容器は、第21または第22発明に係る解析容器であって、

前記分注チャンバと前記定量チャンバとのそれぞれの接続部に設けられた隔壁を、さらに備え、

前記隔壁の両端には、前記流入口と、前記流出口と、がそれぞれ設けられている。

【0122】

第24発明に係る解析容器は、第21から第23発明のいずれか1つに係る解析容器であって、

前記分注チャンバは、前記本体に設けられた回転中心を中心として円弧状に形成されており、

前記定量チャンバは、前記分注チャンバに対して、径方向外周側に櫛状に延設されている。

【0123】

第25発明に係る解析容器は、第21から第24発明のいずれか1つに係る解析容器であって、

複数の前記定量チャンバは、前記本体に設けられた回転中心を中心とするほぼ同じ円周上に配置されている。

第26発明に係る解析容器は、第23発明に係る解析容器であって、

複数の前記隔壁は、前記本体に設けられた回転中心を中心とするほぼ同じ円周上に配置されている。

【0124】

第27発明に係る解析容器は、第21から第26発明のいずれか1つに係る解析容器であって、

複数の前記流入口および前記流出口は、前記本体に設けられた回転中心を中心とするほ

10

20

30

40

50

ば同じ円周上に配置されている。

第 28 発明に係る解析容器は、
回転可能な本体と、

前記本体に設けられた検体が注入されるとともに、検体採取具を挿入可能な挿入口と、
前記挿入口から注入された検体を抽出する検体抽出チャンバと、

前記検体抽出チャンバに設けられ、前記検体採取具を保持する保持部と、

を備えている。

【 0 1 2 5 】

第 29 発明に係る解析容器は、第 28 発明に係る解析容器であって、

前記保持部は、スワブを保持する。

10

第 30 発明に係る解析容器は、第 28 または第 29 発明に係る解析容器であって、

前記保持部は、前記本体の回転中心に対して外周位置に設けられた突起と、内周位置に
設けられ前記突起との間において前記検体採取具を挟持する検体抽出チャンバ内壁と、を
有している。

【 0 1 2 6 】

第 31 発明に係る解析容器は、第 28 から第 30 発明のいずれか 1 つに係る解析容器で
あって、

前記挿入口を塞ぐ蓋を、さらに備えており、

前記蓋は、その内面側に、前記検体採取具に当接して保持するガイドを有している。

第 32 発明に係る解析容器は、第 28 から第 31 発明のいずれか 1 つに係る解析容器で
あって、

20

前記検体抽出チャンバにおいて抽出された検体を試薬と混ぜ合わせる反応チャンバを、
さらに備えている。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 2 7 】

本発明の解析容器は、解析容器を密封するとともに、解析容器内の液体検体がチャンバ
間を移動可能とすることができるという効果を奏することから、遺伝子増幅を用いた遺伝
子解析用途としての密封型の解析容器としての適用が大いに期待される。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 8 】

30

- 1 解析容器
- 1 a 本体
- 2 スワブ
- 2 a 先端部分
- 3 挿入口
- 4 測定装置
- 4 a キャップ (蓋)
- 5 解析容器搬入トレイ
- 6 解析容器ベース
- 7 上面フィルム
- 8 チャンバ
- 9 下面フィルム
- 10 , 10 a , 10 b 充填口
- 11 シール材
- 12 回転軸挿入孔
- 13 検体抽出チャンバ
- 14 検体定量チャンバ
- 15 液体流路
- 16 ベント流路 (空気流路)
- 17 オーバフローチャンバ

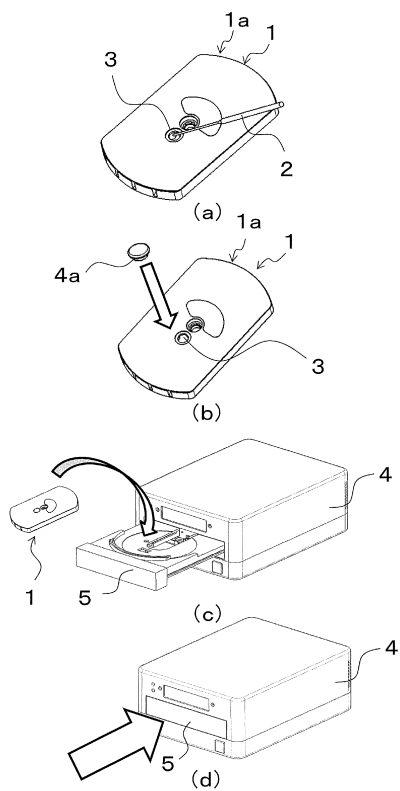
40

50

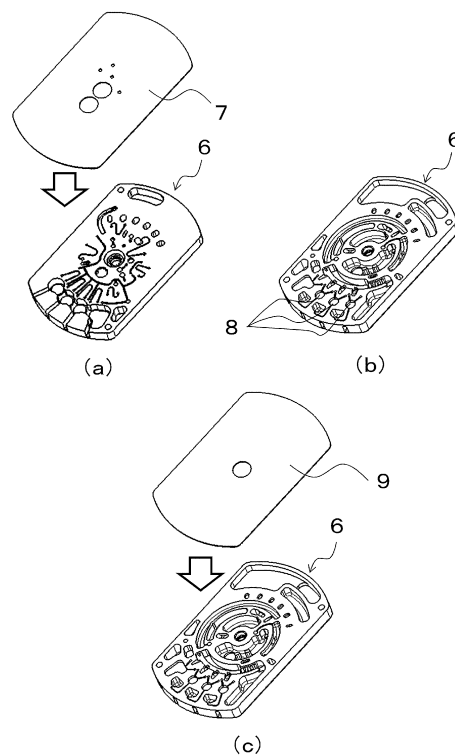
1 8	流路	
1 9	混合チャンバ	
2 0	毛細管流路	
2 1	検体希釈チャンバ	
2 2	ブランクチャンバ	
2 3	液体流路	
2 4	ベント流路	
2 5	毛細管流路	
2 6	試薬装填チャンバ	
2 7	分注チャンバ	10
2 8 a , 2 8 b , 2 8 c	定量チャンバ	
2 9	オーバフローチャンバ	
3 0	トラップチャンバ	
3 1	溜まり部	
3 2 a , 3 2 b , 3 2 c	反応チャンバ	
3 3 a , 3 3 b , 3 3 c	ポンプチャンバ	
3 4	ベント流路	
3 5 a , 3 5 b	突起（保持部）	
3 6	内壁（保持部、検体抽出チャンバ内壁）	20
3 7	ガイド	
3 8	弁機構	
3 9	第1のチャンバ	
4 0	第2のチャンバ	
4 1	液体流路	
4 1 a	谷部	
4 1 b	山部	
4 2	ベント流路（空気流路）	
4 3	回転中心	
4 4	接続点	
4 6 a , 4 6 b , 4 6 c , 4 6 d	弁機構	30
4 7 a , 4 7 b , 4 7 c , 4 7 d	毛細管流路	
4 8 a , 4 8 b , 4 8 c , 4 8 d	第1の流路	
4 9	第2の流路	
5 0	接続点	
5 1	接続点	
5 1 a	開口	
5 2	弁機構	
5 3 a	導出流路	
5 3 b	導入流路	
5 4	弁機構	40
5 4 a , 5 4 b	第1の流路	
5 6 a , 5 6 b , 5 6 c	流入口	
5 7 a , 5 7 b , 5 7 c	流出口	
5 8 a , 5 8 b , 5 8 c	隔壁	
5 9	第1のチャンバ	
6 1	液体流路	
6 2	弁機構	
6 3 a , 6 3 b	谷部	
6 4 a , 6 4 b	山部	
6 5	第3のチャンバ	50

- 6 6 第 4 のチャンバ
- 6 7 混合チャンバ
- 6 8 サイフォン型流路
- 6 8 a 谷部
- 6 8 b 山部
- 6 9 サイフォン型流路
- 6 9 a 谷部
- 6 9 b 山部
- 7 0 , 7 1 , 7 2 , 7 3 ポイント
- 7 4 導出流路
- 7 5 導入流路
- 7 6 毛細管流路
- 7 7 貯留部
- 8 0 第 1 の壁面
- 8 1 第 1 の流路
- 8 2 流路

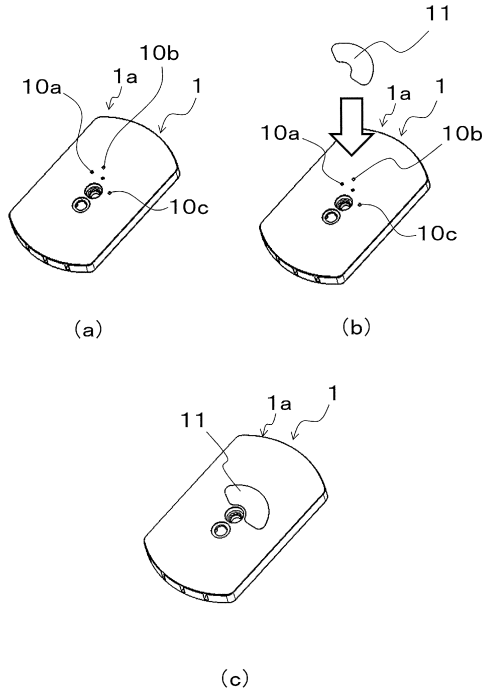
【 図 1 】



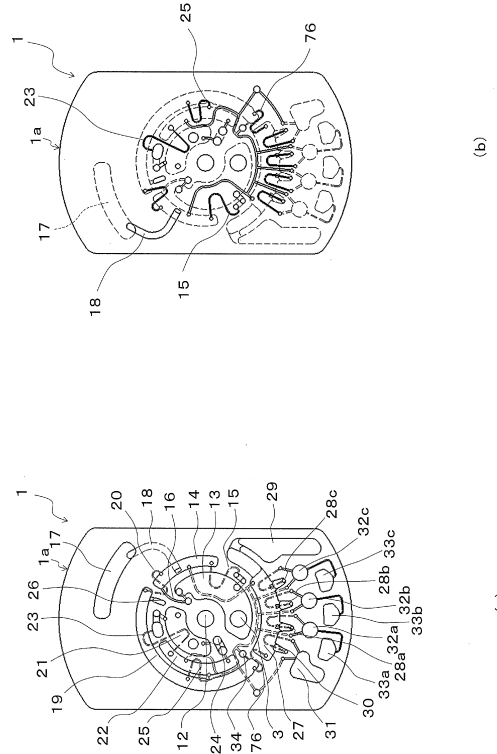
【 図 2 】



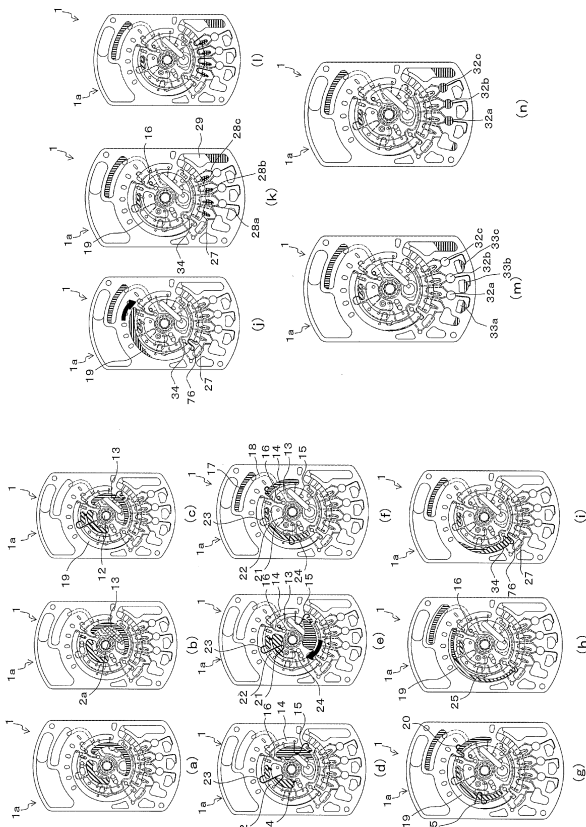
【図3】



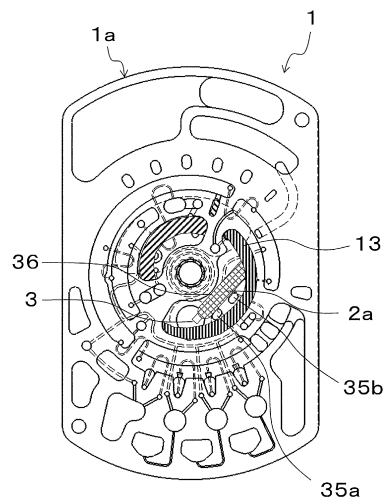
【図4】



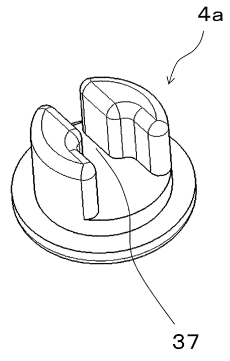
【図5】



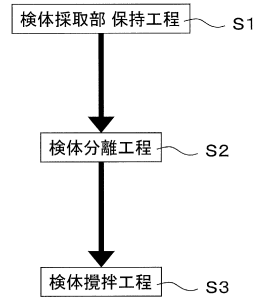
【図6】



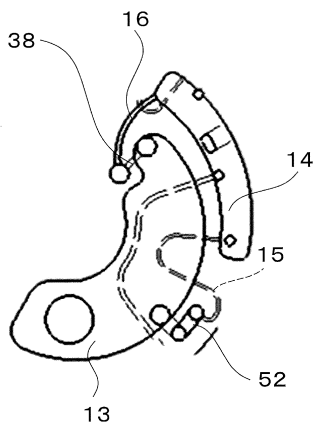
【図7】



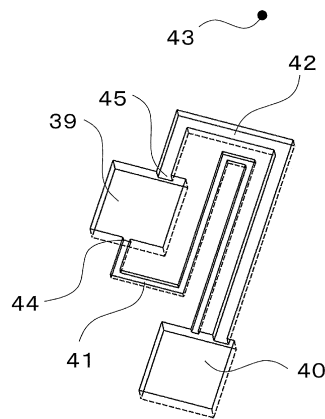
【図8】



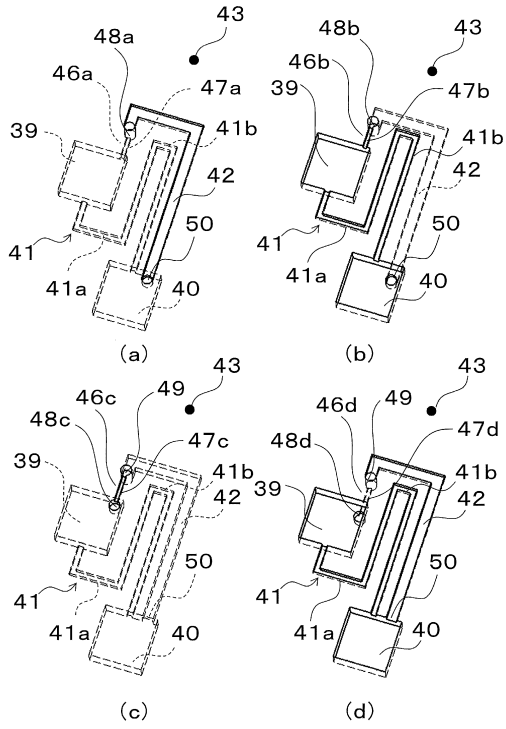
【図9】



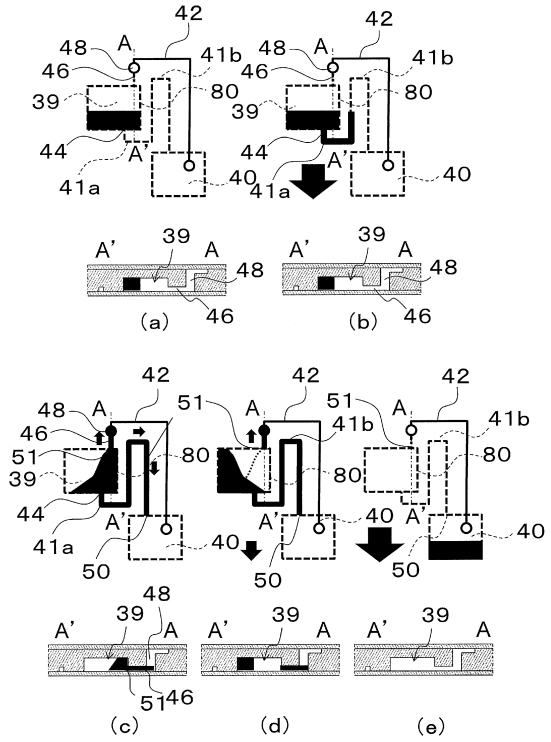
【図10】



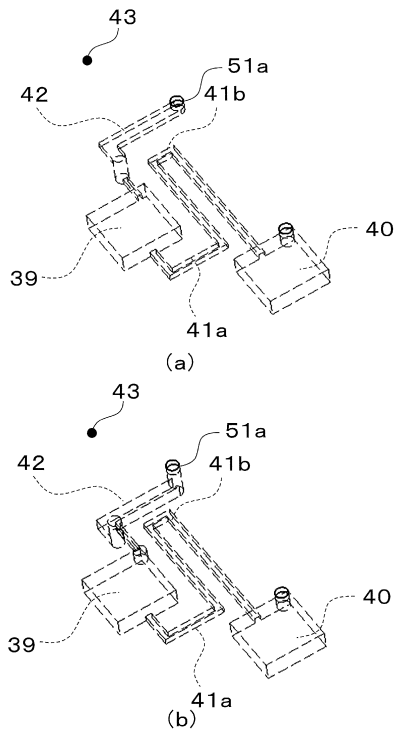
【図11】



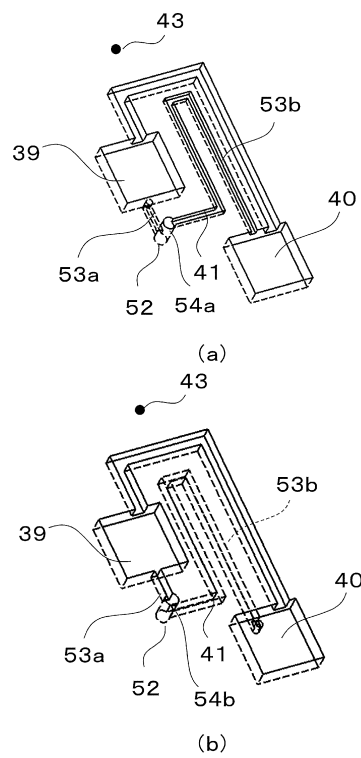
【図12】



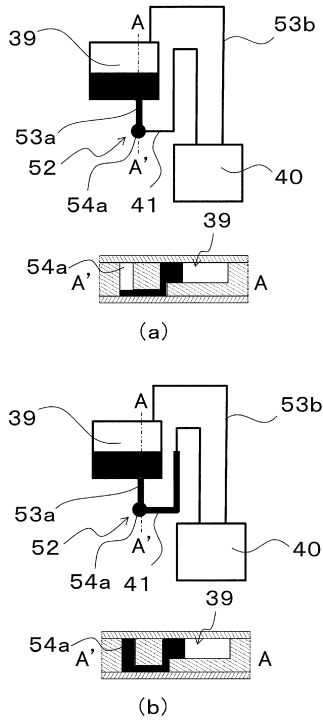
【図13】



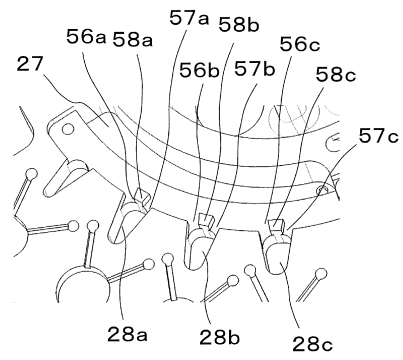
【図14】



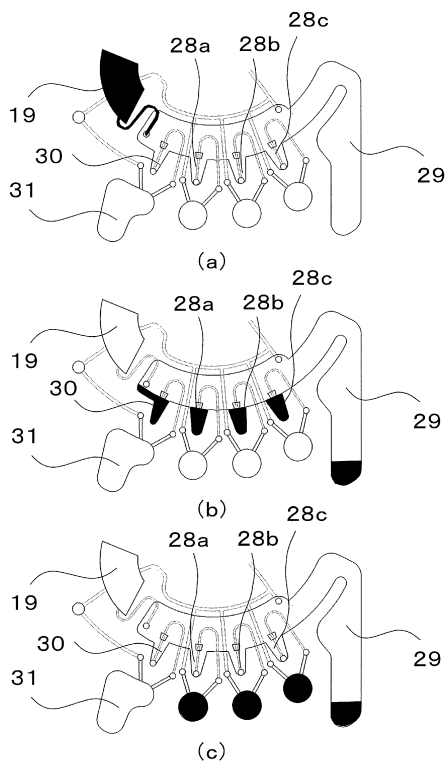
【図15】



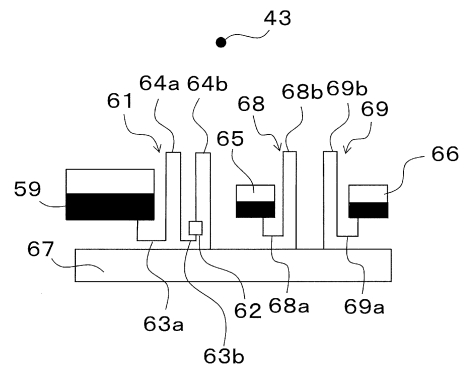
【図16】



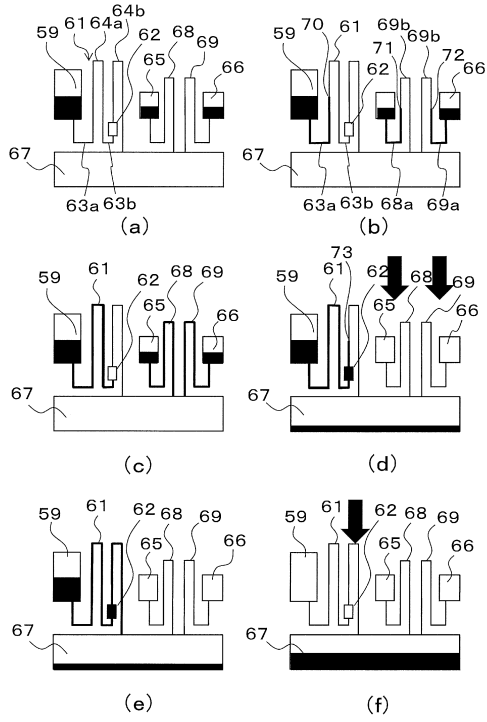
【図17】



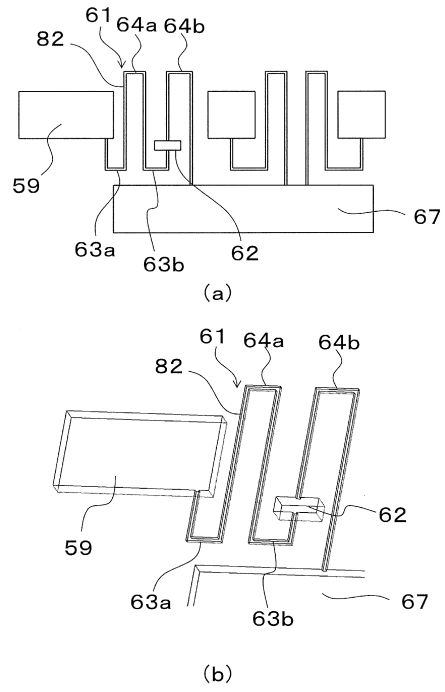
【図18】



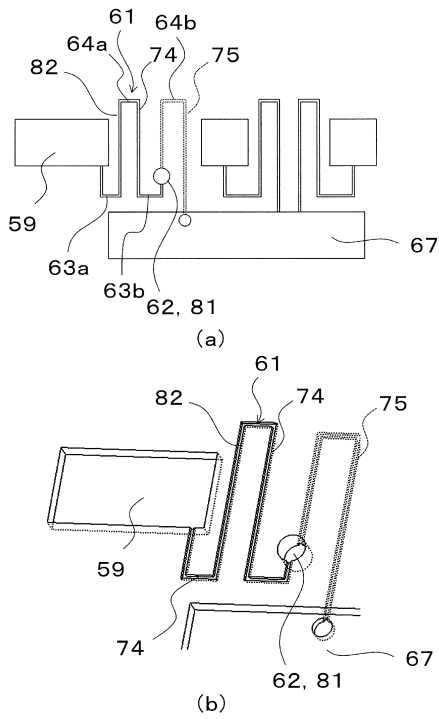
【図19】



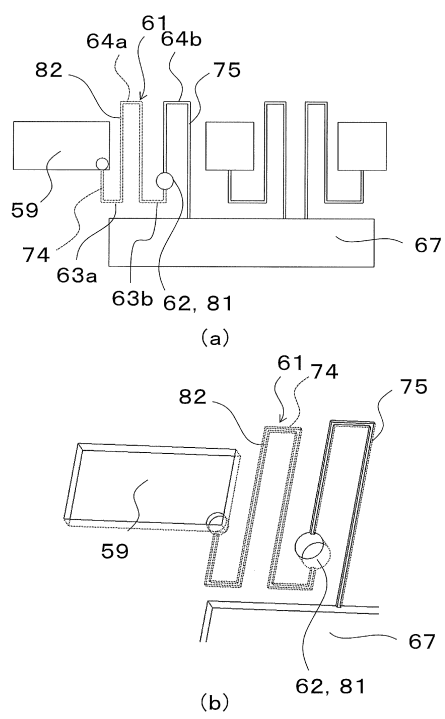
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願2015-181676(P2015-181676)

(32)優先日 平成27年9月15日(2015.9.15)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(31)優先権主張番号 特願2015-181675(P2015-181675)

(32)優先日 平成27年9月15日(2015.9.15)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(31)優先権主張番号 特願2015-181620(P2015-181620)

(32)優先日 平成27年9月15日(2015.9.15)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(31)優先権主張番号 特願2015-181619(P2015-181619)

(32)優先日 平成27年9月15日(2015.9.15)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(56)参考文献 特開2009-002933(JP, A)

国際公開第2008/137997(WO, A1)

米国特許出願公開第2014/0200154(US, A1)

国際公開第2016/050753(WO, A1)

特開2007-315832(JP, A)

国際公開第2007/116909(WO, A1)

Mark Keller, Automated Forensic Animal Family Identification by Nested PCR and Melt Curve Analysis on an Off-the-Shelf Thermocycler Augmented with a Centrifugal Microfluidic Disk Segment, PLOS ONE, 2015年 7月 6日, Vol. 10, No.7, pp. 1-17

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/00-37/00