

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7595157号
(P7595157)

(45)発行日 令和6年12月5日(2024.12.5)

(24)登録日 令和6年11月27日(2024.11.27)

(51)国際特許分類

G 0 1 N	35/02 (2006.01)	F I	G 0 1 N	35/02	A
G 0 1 N	1/00 (2006.01)		G 0 1 N	1/00	1 0 1
G 0 1 N	1/10 (2006.01)		G 0 1 N	1/10	N

請求項の数 5 (全11頁)

(21)出願番号	特願2023-522233(P2023-522233)	(73)特許権者	501387839
(86)(22)出願日	令和4年2月18日(2022.2.18)		株式会社日立ハイテク
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/006602		東京都港区虎ノ門一丁目17番1号
(87)国際公開番号	WO2022/244352	(74)代理人	110000350
(87)国際公開日	令和4年11月24日(2022.11.24)		ボレール弁理士法人
審査請求日	令和5年11月6日(2023.11.6)	(72)発明者	和久井 章人
(31)優先権主張番号	特願2021-83890(P2021-83890)		東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式会社日立ハイテク内
(32)優先日	令和3年5月18日(2021.5.18)	(72)発明者	森 高通
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式会社日立ハイテク内
		(72)発明者	滝澤 光
		(72)発明者	東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式会社日立ハイテク内
		(72)発明者	飯島 昌彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 検体容器及び自動分析装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

検体を収容するとともに試験管に挿入される収容部と、前記収容部の上端に設けられて前記試験管の開口端部に載せられるフランジ部を有する検体容器であって、

前記収容部は、筒形状である胴体部と、前記胴体部に連なりカップ形状である底部を有し、

前記底部は、前記胴体部から連なる内壁と中心軸とのなす角が20度未満の勾配を有し、前記フランジ部の下面には、同心円形状の段差が設けられ、

前記段差の高さは、0.5mm～2.0mmの範囲であることを特徴とする検体容器。

10

【請求項2】

請求項1に記載の検体容器であって、

前記段差の角部には面取りが施されないことを特徴とする検体容器。

【請求項3】

請求項1に記載の検体容器であって、

前記底部の外周には、円筒形状であって下面が平面形状である円筒部が設けられることを特徴とする検体容器。

【請求項4】

請求項1に記載の検体容器であって、

前記底部の深さDは、デッドボリュームの前記検体の液面高さをEとするとき、D>E

20

であることを特徴とする検体容器。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の検体容器を含み、前記検体を分析する自動分析装置であって、前記検体容器が前記試験管に対して水平方向に位置ずれしたときに、前記検体の分注に用いられる検体分注プローブを前記底部の内壁に接触させることにより、前記位置ずれを補正することを特徴とする自動分析装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動分析装置で分析される検体を収容する検体容器に関する。

10

【背景技術】

【0002】

自動分析装置は、血液や尿等の検体に含まれる特定成分を自動的に定性あるいは定量分析する装置である。自動分析装置では、検体が微量である場合、検体の採取に用いられた試験管の上に載せられる検体容器に検体を収容して扱うことがある。検体容器は試験管に比して吸引限界量であるデッドボリュームが小さく、微量な検体の扱いに適している。なお試験管の口径は複数種類あり、試験管の種類に応じて検体容器を用意することは手間がかかる。

【0003】

特許文献 1 には、口径の異なる複数種類の試験管に対応可能な検体容器が開示される。すなわち、検体を収容するとともに試験管に挿入される収容部と、収容部の上端に設けられ試験管の開口端部に載せられるフランジ部を有する検体容器において、試験管の種類に対応する同心円形状の複数の段差をフランジ部の下面に設けることが開示される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】意匠第1490791号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら特許文献 1 では、試験管の口径のばらつきに対する配慮が不十分である。試験管の外径は、例えば 13mm の仕様に対して 10mm から 13mm の範囲でばらつき、それに応じて試験管の内径も同様にばらつくため、試験管の上に載せられる検体容器が試験管に対して水平方向に位置ずれすることがある。試験管に対する検体容器の位置ずれが大きいと、検体容器から検体を分注する検体分注プローブが検体容器の内壁に引っ掛けたり、所定の高さまで下降できず、検体の分注精度を悪化することがある。

30

【0006】

そこで本発明は、試験管の口径にはばらつきがある場合であっても、高精度に検体を分注できる検体容器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】

40

【0007】

上記目的を達成するために本発明は、検体を収容するとともに試験管に挿入される収容部と、前記収容部の上端に設けられて前記試験管の開口端部に載せられるフランジ部を有する検体容器であって、前記収容部は、筒形状である胴体部と、前記胴体部に連なりカップ形状である底部を有し、前記底部は、前記胴体部から連なる内壁と中心軸とのなす角が 20 度未満の勾配を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、試験管の口径にはばらつきがある場合であっても、高精度に検体を分注できる検体容器を提供することが可能となる。

50

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】自動分析装置の構成例を示す図。

【図2】検体容器の断面図。

【図3A】 16試験管に載せられた検体容器を示す図。

【図3B】 13試験管に載せられた検体容器を示す図。

【図4】検体ラックや 16試験管、 13試験管に載せられた検体容器を示す図。

【図5】検体容器の位置ずれを補正する動作について説明する図。

【図6】検体容器の底部の形状について説明する図。

【図7】検体容器の底部の形状について説明する図。

【図8】 16試験管に傾いた状態で載せられた検体容器を示す図。

【発明を実施するための形態】**【0010】**

以下、添付図面に従って本発明に係る自動分析装置の好ましい実施例について説明する。自動分析装置は、血液や尿等の検体に試薬を反応させた反応液を用いて検体を分析する装置である。

【実施例1】**【0011】**

図1を用いて、実施例1の自動分析装置の全体構成の一例を説明する。自動分析装置は、検体搬送部102、試薬ディスク104、検体分注部105、試薬分注部106、反応ディスク107、測定部108、制御部113を備える。以下、各部について説明する。

【0012】

検体搬送部102は、血液や尿等の検体を収容し、検体ラック109に載置される試験管101を検体分注部105がアクセスできる位置まで搬送する。

【0013】

検体分注部105は、検体搬送部102によって搬送された試験管101から反応ディスク107に配置された反応容器111へ検体を分注する。検体の分注には、検体分注部105が備える検体分注プローブ105aが用いられる。すなわち検体分注プローブ105aは試験管101に挿入されて検体を吸引したのち、反応容器111へ移動して検体を吐出する。なお検体が微量である場合は、図2を用いて後述される検体容器200に検体が移し替えられる。検体容器200は試験管101の上に載せられて使用され、試験管101に比して吸引限界量であるデッドボリュームが小さいので、微量な検体の扱いに適する。

【0014】

反応ディスク107は、円周状に備えられる複数の反応容器111を所定の温度範囲に保温するとともに、検体が分注された反応容器111を試薬分注部106がアクセスできる位置まで搬送する。試薬ディスク104は、分析に使用される試薬を収容する試薬容器103を所定の温度範囲で保管する。

【0015】

試薬分注部106は、試薬ディスク104が保管する試薬容器103から検体が分注された反応容器111へ試薬を分注する。試薬の分注には、試薬分注部106が備える試薬分注プローブ106aが用いられる。すなわち試薬分注プローブ106aは試薬容器103に挿入されて試薬を吸引したのち、反応容器111へ移動して試薬を吐出する。

【0016】

検体と試薬が分注された反応容器111は、攪拌部112がアクセスできる位置まで反応ディスク107によって搬送される。攪拌部112は、反応容器111の中の検体と試薬を攪拌する。反応ディスク107による保温と攪拌部112による攪拌によって、反応容器111の中の検体と試薬の反応が促進し、反応液が生成される。反応ディスク107は、反応液が収容される反応容器111を測定部108へ搬送する。

【0017】

10

20

30

40

50

測定部 108 は、反応容器 111 に収容される反応液の物理特性、例えば発光量、散乱光量、透過光量、電流値、電圧値等を測定する。なお測定される物理特性はこれらに限定されない。測定部 108 によって測定された物理特性は制御部 113 へ送信される。

【0018】

制御部 113 は、測定部 108 から送信される物理特性を受信して分析結果を出力したり格納したりするとともに、自動分析装置が備える各部を制御する装置であり、例えいわゆるコンピュータによって構成される。

【0019】

図 2 を用いて、検体容器 200 について説明する。なお図 2 は、検体容器 200 の中心軸 205 に沿う断面図である。検体容器 200 は、中心軸 205 の周りの回転体であり、収容部 201 と、フランジ部 210 を有する。

10

【0020】

収容部 201 は、検体を収容するとともに試験管 101 に挿入され、筒形状の胴体部 202 と、胴体部 202 に連なるカップ形状の底部 203 を有する。胴体部 202 には、上端部から下端部に向かうに従って内径が小さくなるように、内壁に勾配が設けられてもよく、胴体部 202 の内壁と中心軸 205 とのなす角を α とする。なお胴体部 202 の厚さは略均一であるので、内壁に勾配が設けられる場合、外壁にも勾配が設けられる。

【0021】

底部 203 は、胴体部 202 に連なる内壁と中心軸 205 とのなす角 α が 20 度未満の勾配を有し、 $\alpha > \beta$ である。また底部 203 の外周には、円筒形状であって下面が平面形状である円筒部 204 が設けられても良い。円筒部 204 が設けられることにより、検体容器 200 は自立可能になる。検体容器 200 のデッドボリュームは底部 203 の内面形状によって定められ、デッドボリュームを大きくするには、底部の内径がより小さいことが好ましい。ただし、微量な検体を吸引するために、底部 203 の底面から 1 mm 程度の高さまで検体分注プローブ 105a が挿入できることが好ましいので、その高さにおける底部 203 の内径は、検体分注プローブ 105a の外径よりも大きい。

20

【0022】

フランジ部 210 は、収容部 201 の上端に設けられて試験管 101 の開口端部に載せられ、第一側面 211、第一下面 212、第二側面 213、第二下面 214 を有する。フランジ部 210 が第一下面 212 と第二下面 214 との間の段差を備えることによって、検体容器 200 は異なる口径の試験管 101 に対応可能となる。

30

【0023】

図 3A と図 3B を用いて、異なる口径の試験管 101 に載せられた検体容器 200 について説明する。なお図 3A には外径が 16 mm である 16 試験管 101a に載せられた検体容器 200 が示され、図 3B には外径が 13 mm である 13 試験管 101b に載せられた検体容器 200 が示される。試験管 101 の外径は 16 mm や 13 mm に限定されない。

【0024】

検体容器 200 が 16 試験管 101a に載せられる場合、16 試験管 101a の開口端部には第一下面 212 が接触し、第二側面 213 と 16 試験管 101a の内壁との距離によって検体容器 200 の水平方向の位置ずれが制限される。なお検体容器 200 が 16 試験管 101a の中に落ちないように、第一側面 211 の外径は 16 試験管 101a の内径よりも大きくされる。

40

【0025】

また検体容器 200 が 13 試験管 101b に載せられる場合、13 試験管 101b の開口端部には第二下面 214 が接触し、胴体部 202 の外壁と 13 試験管 101b の内壁との距離によって検体容器 200 の水平方向の位置ずれが制限される。なお検体容器 200 が 13 試験管 101b の中に落ちないように、第二側面 213 の外径は 13 試験管 101b の内径よりも大きくされる。

【0026】

50

なお検体容器 200 は、試験管 101 に載せられるだけではなく、図 4 に例示されるように検体ラック 109 に載せられる場合もある。

【0027】

ところで試験管 101 の口径、すなわち外径と内径はメーカーによってばらつくので、第二側面 213 や胴体部 202 の外壁と試験管 101 の内壁との距離もばらつき、その結果、検体容器 200 が試験管 101 に対して水平方向に大きく位置ずれすることがある。検体容器 200 の位置ずれが大きいと、検体分注プローブ 105a が底部 203 の内壁に引っ掛けたり、所定の高さまで下降できず、検体の分注精度を悪化させることがある。実施例 1 では、適切な勾配を有する底部 203 の内壁に、適切な速度で下降する検体分注プローブ 105a を接触させることにより、検体容器 200 の水平方向の位置ずれを補正する。すなわち底部 203 の内壁には 20 度未満の勾配が設けられるので、検体分注プローブ 105a が底部 203 の内壁に接触することで生じる水平方向の推進力によって検体容器 200 の水平方向の位置ずれが補正される。

【0028】

図 5 を用いて、検体容器 200 の水平方向の位置ずれを補正する動作について説明する。 (1) には、16 試験管 101a に対して水平方向の位置がずれた検体容器 200 が示される。検体容器 200 の位置ずれは、16 試験管 101a の内径と第二側面 213 の外径との差異によって制限される。次に (2) において、検体分注プローブ 105a が適切な速度で下降する過程で、底部 203 の内壁に接触することで、水平方向の推進力が生じる。 (3) には、推進力によって、16 試験管 101a に対する水平方向の位置ずれが補正された検体容器 200 が示される。検体容器 200 の水平方向の位置ずれが補正されることにより、検体分注プローブ 105a は底部 203 の内壁に引っ掛けからずに所定の高さまで下降可能となり、検体を高精度に分注できる。

【0029】

なお発明者らは、検体容器 200 の試作・実験によって、底部 203 の内壁と中心軸 205 とのなす角 α が 20 度未満であることが好ましいことを見出した。すなわち $\alpha < 20$ 度であるとき、検体容器 200 の位置ずれをより適切に補正できる。また図 5 では、16 試験管 101a に対する検体容器 200 の位置ずれを補正する動作について説明したが、13 試験管 101b に対する検体容器 200 の位置ずれも、図 5 と同様の動作によって補正できる。

【0030】

図 6 を用いて、検体容器 200 の位置ずれを補正可能な底部 203 の形状について説明する。検体分注プローブ 105a を底部 203 の内壁に接触させることによって検体容器 200 の位置ずれを補正するには、検体分注プローブ 105a が胴体部 202 の内壁に接触しないこと、すなわち次式が成り立つことが好ましい。

【0031】

$$B > A + C / 2 \quad \dots \text{(式1)}$$

ここで、A は検体容器 200 の位置ずれ量、B は底部 203 の上端部における半径、C は検体分注プローブ 105a の外径である。

【0032】

図 7 を用いて、検体の吸引に適する底部 203 の形状について説明する。検体容器 200 に収容される微量の検体、例えばデッドボリュームの検体を検体分注プローブ 105a に吸引させるには、検体分注プローブ 105a の先端が底部 203 から適度に離れていることが好ましい。例えばデッドボリュームの検体の液面高さ E から深さ F まで挿入された検体分注プローブ 105a の先端は、底部 203 の底面から 1 以上の距離を有すること、すなわち次式が成り立つことが好ましい。1 は例えば 1 mm である。

【0033】

$$E - F > 1 \quad \dots \text{(式2)}$$

また液面高さ E から深さ F まで挿入された検体分注プローブ 105a が底部 203 の内壁に接触しないように、次式が成り立つことが好ましい。

10

20

30

40

50

【0034】

$G > C \dots$ (式3)

ここで、Gは液面高さE-Fにおける底部203の内径である。

【0035】

さらに、検体分注プローブ105aの先端が胴体部202と底部203との境目に引っ掛かることを避けるために、底部203の深さDはデッドボリュームの検体の液面高さEよりも深いこと、すなわち次式が成り立つことが好ましい。

【0036】

$D > E \dots$ (式4)

また検体容器200は、図8に例示されるように、16試験管101aに傾いた状態で載せられる場合がある。検体容器200が傾いた状態では、検体分注プローブ105aは検体を正確に分注できない。

10

【0037】

実施例1では、検体容器200を載せた試験管101が搬送される過程において、搬送路の凹凸に基づく振動によって、16試験管101aに対して検体容器200が平行な状態、すなわち図3Aに例示される状態になるようにする。すなわち、検体容器200が16試験管101aの開口端部との接触点を支点として、振動によって振り子運動をすることにより、16試験管101aに対して傾いた状態から平行な状態へ遷移する。特に16試験管101aに挿入される収容部201は、上端の外径に比して下端の外径が小さいので、振り子運動に適している。

20

【0038】

なお発明者らは、検体容器200の試作・実験によって、段差の外径、すなわち第二側面213の外径を底部203の外径で除した値が1.6以上であることが好ましいことを見出した。また発明者らは、試験管101の中心軸と検体容器200の中心軸が一致しているとき、試験管101の内壁と底部203の外壁との隙間が2.3mm以上であることが好ましいことを、検体容器200の試作・実験によって見出した。すなわち試験管101の内壁と底部203の外壁との間に適切な隙間が設けられることにより、検体容器200が傾いた状態から平行な状態へ遷移する振り子運動が可能になる。なお底部203の外周に円筒部204が設けられる場合は、円筒部204の外壁と試験管101の内壁との間に適切な隙間が設けられる。

30

【0039】

また底部203の外径が収容部201の上端の外径よりも小さいことにより、検体容器200を試験管101に挿入しやすくなるとともに、検体容器200の挿入時に試験管101の中の空気が抜けやすくなる。空気が抜けにくい場合、検体容器200は試験管101の中へゆっくりと落下しながら挿入されるので、検体容器200の落下中に振動が加わると検体がこぼれる懸念があるものの、実施例1の検体容器200ではそのような懸念が解消される。

【0040】

また検体容器200の段差の角部215には面取りが施されないことが好ましい。角部215に面取りが施されると、検体容器200は振動によって平行な状態から傾いた状態に遷移しやすくなる。そこで、角部215に面取りを施さないことにより、試験管101に対して平行な状態である検体容器200が、搬送路の凹凸に基づく振動によって傾いた状態に遷移しにくくなる。

40

【0041】

また段差の高さ、すなわち第一下面212に対する第二下面の高さは、搬送路の凹凸の高さ以上であることが好ましい。段差の高さが凹凸の高さ以上であることにより、検体容器200が振動によって平行な状態から傾いた状態に遷移することを抑制できる。なお検体容器200を傾いた状態から平行な状態に遷移させるには、段差の高さはより低い方が好ましい。発明者らは、検体容器の試作・実験によって、段差の高さは0.5mm~2.0mmの範囲であることが好ましいことを見出した。すなわち段差の高さが0.5mm~

50

2 . 0 mmの範囲であるとき、検体容器 200 は傾いた状態から平行な状態に遷移しやすく、平行な状態から傾いた状態に遷移しにくいので、検体容器 200 を平行な状態に保つことができる。

【0042】

以上、本発明の実施例について説明した。本発明は上記実施例に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形しても良い。また、上記実施例に開示されている複数の構成要素を適宜組み合わせても良い。さらに、上記実施例に示される全構成要素からいくつかの構成要素を削除しても良い。

【符号の説明】

【0043】

101：試験管、101a：16試験管、101b：13試験管 102：検体搬送部、103：試薬容器、104：試薬ディスク、105：検体分注部、105a：検体分注プローブ、106：試薬分注部、106a：試薬分注プローブ、107：反応ディスク、108：測定部、109：検体ラック、110：洗浄槽、111：反応容器、112：攪拌部、113：制御部、200：検体容器、201：収容部、202：胴体部、203：底部、204：円筒部、205：中心軸、210：フランジ部、211：第一側面、212：第一下面、213：第二側面、214：第二下面、215：角部

10

20

30

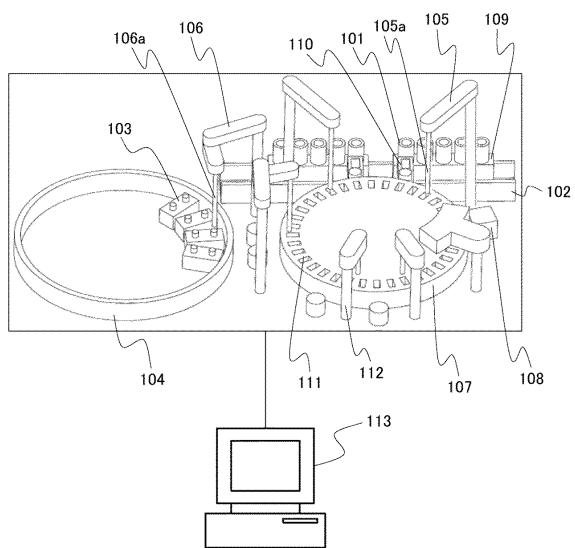
40

50

【図面】

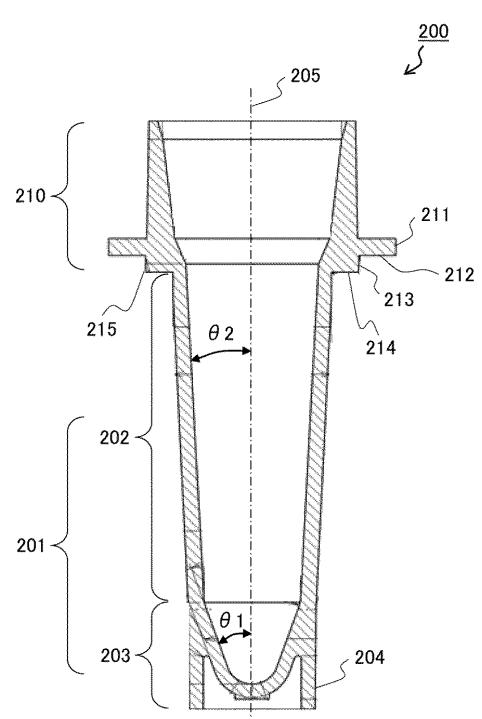
【図1】

図1



【図2】

図2



10

20

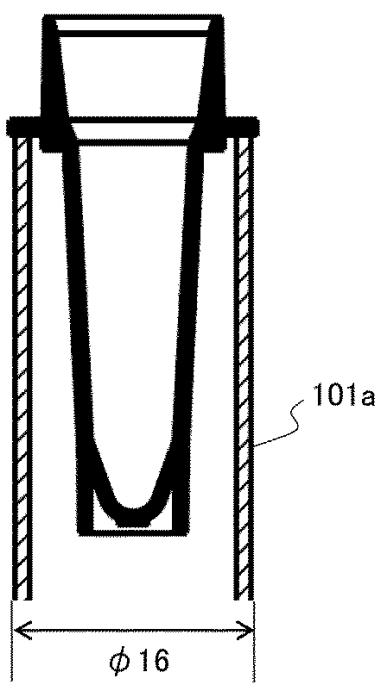
30

40

50

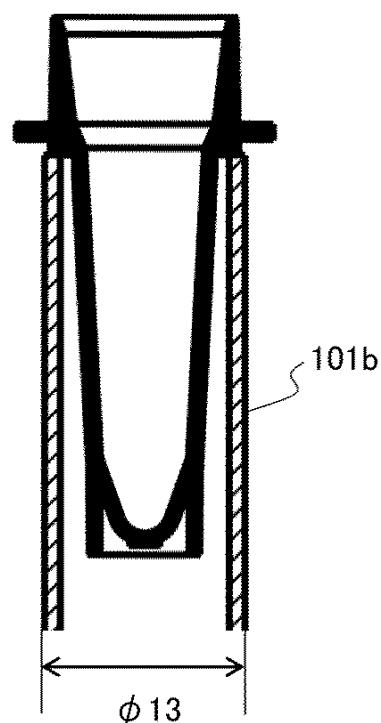
【図3A】

図3A



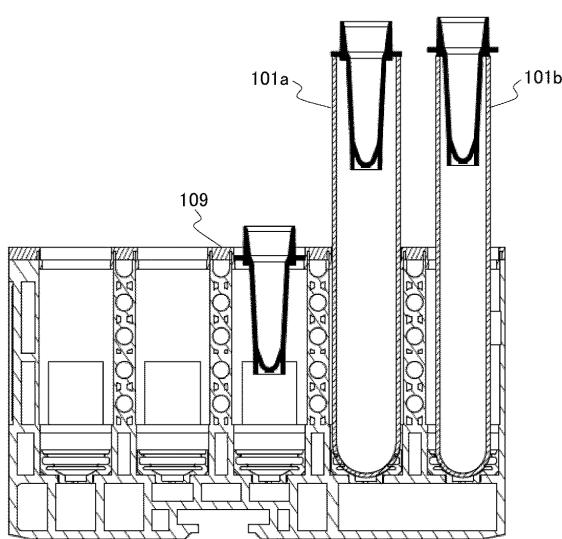
【図3B】

図3B



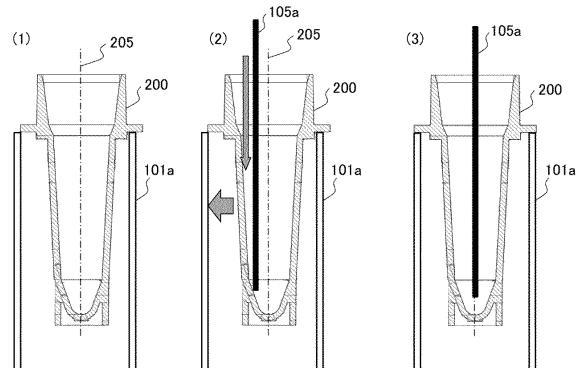
【図4】

図4



【図5】

図5



10

20

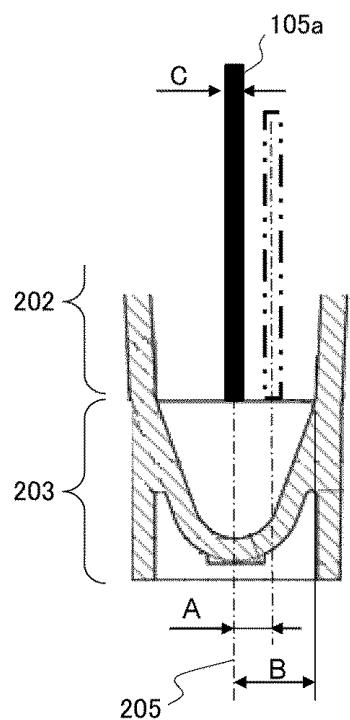
30

40

50

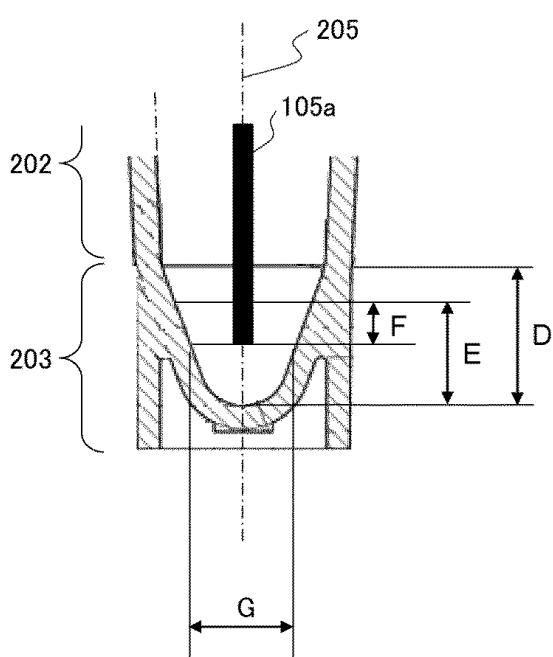
【図6】

図6



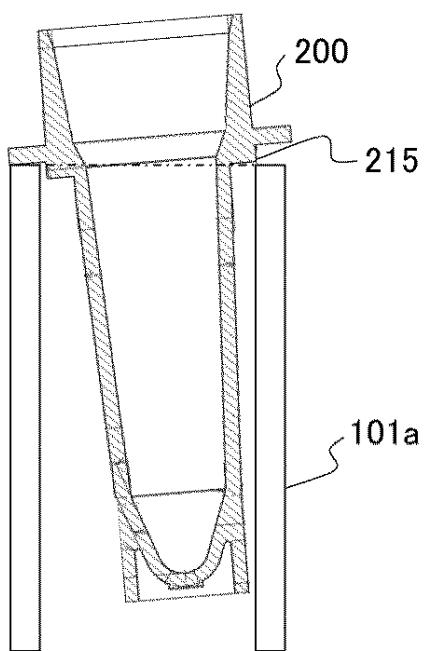
【図7】

図7



【図8】

図8



10

20

30

40

50

フロントページの続き

東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式会社日立ハイテク内

(72)発明者 寒河江 望

東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式会社日立ハイテク内

審査官 川野 汐音

(56)参考文献 特開平07-260643 (JP, A)

登録実用新案第3185113 (JP, U)

特開2013-142560 (JP, A)

国際公開第2016/147239 (WO, A1)

特開平07-140137 (JP, A)

特開2010-078483 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G01N 35/02

G01N 35/04

G01N 1/00

G01N 1/10

G01N 33/48