

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4615135号
(P4615135)

(45) 発行日 平成23年1月19日(2011.1.19)

(24) 登録日 平成22年10月29日(2010.10.29)

(51) Int.Cl.

G01N 35/02 (2006.01)
G01N 1/00 (2006.01)

F 1

G01N 35/02
G01N 1/00B
101K

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-79955 (P2001-79955)
 (22) 出願日 平成13年3月21日 (2001.3.21)
 (65) 公開番号 特開2001-343392 (P2001-343392A)
 (43) 公開日 平成13年12月14日 (2001.12.14)
 審査請求日 平成20年2月6日 (2008.2.6)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-99774 (P2000-99774)
 (32) 優先日 平成12年3月31日 (2000.3.31)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 390014960
 シスメックス株式会社
 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番
 1号
 (74) 代理人 100088867
 弁理士 西野 卓嗣
 (72) 発明者 喜多川 信宏
 神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番1号
 シスメックス株式会社内

前置審査

審査官 福田 裕司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】試薬分注装置及びそれを用いた検体自動分析装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蓋により開口部を密閉可能な試薬容器に収容された試薬と検体から調製された測定試料を分析する検体自動分析装置に用いられる試薬分注装置であって、

複数の試薬容器が設置可能な試薬容器設置部に設置された各試薬容器に収納された試薬を吸引するための分注ピペットと、分注ピペットを昇降させる分注ピペット昇降手段と、ピストンを突出状態と縮退状態に移動可能なエアーシリンダと、前記分注ピペット昇降手段および前記エアーシリンダを保持する基台と、前記分注ピペット昇降手段および前記エアーシリンダを保持した基台をX Y軸の2軸方向に移動させる基台移動手段とを備え、

前記各試薬容器は、端部の回転支点により開閉できる略円形状の蓋が結合され、当該蓋には上側に突出した爪部が形成されており、前記各試薬容器は、試薬容器設置部に設置した際に、各試薬容器の蓋開閉方向がX軸方向に方向づけられるように構成されており、

前記基台と前記複数の試薬容器のうちの所定の試薬容器とのX軸方向の第1相対移動に伴い突出状態のピストンが所定の試薬容器の蓋の爪部を所定の試薬容器の回転支点側へ押し当て移動することにより所定の試薬容器の略円形状の蓋を上方に開放させ、前記第1相対移動とは逆方向のX軸方向の第2相対移動に伴い突出状態のピストンが開放状態の略円形状の蓋を前記回転支点側とは逆側へ押し当て移動することにより略円形状の蓋によって所定の試薬容器の開口部を閉じるように前記基台移動手段が前記基台を移動させ、前記第1相対移動後であって前記第2相対移動前の相対移動の停止中に、前記基台に保持された分注ピペット昇降手段によって分注ピペットを降下させて、突出状態のピストンにより略

10

20

円形状の蓋が開放された試薬容器の開口部から前記分注ピペットにより試薬を吸引することを特徴とする試薬分注装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の試薬分注装置を備えたことを特徴とする検体自動分析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、試薬容器の蓋を自動的に開放して試薬容器内の試薬を分注する液体分注装置に関し、さらにはそのような液体分注装置を備えた検体自動分析装置に関する。

【0002】

10

【従来の技術】

容器に収納された血清や血漿などの検体、反応試薬や希釈液などの測定試薬を、分注ピペットなどの液体分注装置で分注して試料を調製し分析することが一般に行われている。特に、血液凝固検査や免疫検査などの検査では、複数の検体及び測定試薬を連続的に分注して、その反応を測定する自動分析装置が用いられている。これらの自動分析装置は、各測定項目では試薬の消費量も依頼数もまちまちであるため、それらの試薬の交換時期も異なる。また、多数の検体をセットし、多数の項目を測定するために、測定開始から測定終了までに長時間を要することもある。そのため、分析装置に測定試薬や検体が長期間装置にセットされたままで使用されることがある。

【0003】

20

そのように試薬や検体を分析装置に長期間セットしたままで放置しておくと、蒸発乾燥、埃等の混入などにより試薬の劣化が生じて分析結果に影響を及ぼすことになる。そこで、保存安定性を高めるために、容器の開口部を小さくしたり、容器収納部を保冷したりすることが行われている。しかし、それだけでは試薬や検体の劣化を防ぐことは難しい。

【0004】

そこで、試薬の劣化を防ぐために、試薬を吸引するとき以外は蓋で試薬容器の開口部を自動的に閉じる機構を設けた装置が提示されている。

(a) 試薬容器の開口部に対応する部材を備えた機構部を分析装置に設け、当該機構部を自動的に動作させることで試薬容器の開口部を塞ぐ機能を備えた自動分析装置が、実開昭57-185964号公報、特開平8-160050号公報、特開平10-311835号公報などに開示されている。

【0005】

(b) 試薬容器として蓋を連結させた容器を用いて、当該蓋を引っかける部材を備えた回転機構部を分析装置に設け、当該回転機構を回転動作させて試薬容器の蓋を引き開ける機能を備えた自動分析装置が、特開平1-61667号公報、特開平8-94624号公報などに開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術である(a)の装置では、容器の開口部を塞ぐ機構部を容器に対応させて構成させなくてはならず、分析装置の構成が制限される。そして、開口部を塞ぐ部材に試薬が付着した場合は次に使う試薬への汚染が起こりうる。また、容器と蓋とは別々であるので、測定の前後に蓋の取付け、取外しの必要があり、測定中にはその蓋を別の場所に保管しておかねばならず手間がかかる。

【0007】

従来技術である上記(b)の装置では、その問題点を解決するため、試薬容器に蓋を結合させている。しかし、自動分析装置には、回転機構部と、回転機構部に試薬容器の蓋を引っかけさせるための移動機構部とが必要となる。そのため、当該機構部の構造及びその動作制御が複雑になり、特に自動分析装置に、このような複雑な機構部を組み込むことは装置の大型化を招き、動作制御の複雑さから処理速度の低下を招くことになる。さらに、試薬容器の蓋は回転機構部によって開けられた後も開放状態を保持するように構成する必要

40

50

があり、容器の構造が制限される。

【0008】

本発明の目的は、試薬容器の蓋の開閉を簡単な構成及び制御で行える液体分注装置を提供することにある。また、用いる試薬容器についてはその構造の自由度の大きい試薬容器を用いることができる液体分注装置を提供することにある。さらにもうひとつの目的はそのような液体分注装置を備えた検体自動分析装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の試薬分注装置は、蓋により開口部を密閉可能な試薬容器に収容された試薬と検体から調製された測定試料を分析する検体自動分析装置に用いられる試薬分注装置であって、

複数の試薬容器が設置可能な試薬容器設置部に設置された各試薬容器に収納された試薬を吸引するための分注ピペットと、分注ピペットを昇降させる分注ピペット昇降手段と、ピストンを突出状態と縮退状態に移動可能なエアーシリンダと、前記分注ピペット昇降手段および前記エアーシリンダを保持する基台と、前記分注ピペット昇降手段および前記エアーシリンダを保持した基台をXY軸の2軸方向に移動させる基台移動手段とを備え、前記各試薬容器は、端部の回転支点により開閉できる略円形状の蓋が結合され、当該蓋には上側に突出した爪部が形成されており、前記各試薬容器は、試薬容器設置部に設置した際に、各試薬容器の蓋開閉方向がX軸方向に方向づけられるように構成されており、前記基台と前記複数の試薬容器のうちの所定の試薬容器とのX軸方向の第1相対移動に伴い突出状態のピストンが所定の試薬容器の蓋の爪部を所定の試薬容器の回転支点側へ押し当て移動することにより所定の試薬容器の略円形状の蓋を上方に開放させ、前記第1相対移動とは逆方向のX軸方向の第2相対移動に伴い突出状態のピストンが開放状態の略円形状の蓋を前記回転支点側とは逆側へ押し当て移動することにより略円形状の蓋によって所定の試薬容器の開口部を閉じるように前記基台移動手段が前記基台を移動させ、前記第1相対移動後であって前記第2相対移動前の相対移動の停止中に、前記基台に保持された分注ピペット昇降手段によって分注ピペットを降下させて、突出状態のピストンにより略円形状の蓋が開放された試薬容器の開口部から前記分注ピペットにより試薬を吸引することを特徴とする。

【0010】

さらには、本発明の検体自動分析装置は、上述の液体分注装置を備えたことを特徴とする。

【0011】

本発明における分注ピペットとは、ピペット本体及びピペット本体に接続されたシリンジあるいはポンプ等の液定量手段を有し、例えば、自動分析装置においては、下記のように動作するものが好ましい。すなわち、ピペット本体が吸引元である検体容器あるいは試薬容器内に挿入されると、ピペット本体に接続された液定量手段が吸引動作を開始し一定量の検体あるいは試薬を分取し、次に、ピペット本体は吐出先である反応容器に向かって移動され反応容器内に挿入されると、液定量手段が吐出動作を開始し、所定量の検体あるいは試薬を分注する。

次に、このピペット本体に洗浄水やエアーが供給され先端から吐出される。あるいは、逆に洗浄水を先端から吸引し排出する。

このようにして洗浄されたピペット本体は再び検体容器、試薬容器、反応容器の間を相対移動する。

【0012】

本発明におけるピペット昇降手段とは、ブーリに捲回されたベルト、あるいはボールねじ等の駆動によりピペットを垂直方向に精密移動できるものが好ましい。この発明における基台移動手段とは、ブーリに捲回されたベルト、あるいはボールねじ等の駆動により基台を水平方向に精密移動できるものが好ましい。

【0013】

10

20

30

40

50

本発明における試薬容器設置部とは、試薬容器を載置する部位をいう。必要に応じて試薬容器設置部も移動できるものが用いられる。

【0014】

本発明における試薬容器とは上部に開口部を持つ容器で、回転支点によって開閉できる蓋が結合され、その蓋は試薬容器の開口部を塞ぐように構成される。蓋は試薬容器を密閉できるような構造に構成されることが好ましい。

【0015】

蓋に形成される爪部とは、蓋の外側に突出した部位をいう。そして、蓋を開放した状態を保持するために、蓋の回転支点側から見て爪部と蓋との間にV字状などの谷部が形成される。そのため、爪部は蓋の回転支点寄りから突出されるように形成されることが好ましい。爪部の形状は分注機構部の突出部の形状と対応できるように適宜選択される。

10

【0016】

試薬容器は試薬容器設置部に設置された際に蓋の開閉方向が方向づけられるように構成される。例えば、容器本体と蓋とが一体に形成されたものや、一体でなくても蓋を容器本体に一方向にしか取り付けられないものを用いた場合には、試薬容器設置部に対して試薬容器を一方向にしか設置できないように試薬容器及び試薬容器設置部の形状が適宜選択される。蓋を容器本体に取り付けた際に蓋の相対的方向が決定されないものであれば、例えば、複数の試薬容器が蓋を連結することができる構造にすることで、試薬容器を設置した際には蓋の開閉方向を方向づけることができる。

【0017】

20

この発明における分注機構部の基台に設けられた突出部とは、分注機構部の試薬容器に対する相対移動に伴い蓋の爪部を蓋の回転支点と逆側から当てて、基台を蓋の回転支点側に移動することで蓋の爪部を押し当て蓋を開放し、蓋と蓋の爪部の間に入ることで蓋を開放状態とし、相対移動とは逆方向の相対移動に伴い開放状態の蓋を回転支点側とは逆側へ押し当て移動することにより蓋を閉じることができる部位のことである。形状は蓋及び蓋の爪部と適合するように選択されれば、基台に単なる突起を設けるだけでも構わない。あるいは、通常は後退しており必要なときだけ突出するよう構成すれば分注機構部及び試薬容器の配置や構造に自由度が高くなる。例えば、エアシリンダやソレノイドを用いてピストンを突出部として上下に往復直線移動させることができる。

【0018】

30

【発明の実施の形態】

以下図面を用いて本発明の実施例について説明をする。図1は本発明の実施の一形態による自動分析装置の要部を示す斜視図である。反応系、測定系などの基本構成は従来から知られている装置と同じである。

自動分析装置10は分注機構部12、検体設置部14、試薬設置部16、反応容器設置部18及び測定部20から主に構成される。分注機構部12は、基台22に備えられ分注ピペット24を昇降させる分注ピペット昇降部26と、基台22をXY軸の2軸方向に移動させる基台移動部28から構成される。

【0019】

分注ピペット24はその上端部において保持部30により保持され、分注ピペットの上端はチューブを介して液定量部31(図2参照)に接続されている。液定量部31は、ここではモータで駆動されるシリンジとした。また、シリンジには洗浄液を供給するための洗浄液チャンバがバルブを介して接続されている。

40

【0020】

ピペット昇降部26は、基台22において上下方向に離れて設けられた一対のブーリ32、34と、ブーリ32、34の一方32を回転駆動するモータ35と、ブーリ32、34間に掛け渡されたベルト36とを備え、ピペット24の保持部30をベルト36に固着することにより構成されている。

【0021】

突出部は、エアシリンダ40のピストン38からなる。エアシリンダ40は外部から供給

50

される作動エアーによりピストン38が突出した状態と引込んだ状態とを作り出す。

【0022】

図2は、自動分析装置10の要部のブロック図である。42は、CPU, ROM, RAM, タイマー, カウンター等を有するマイクロコンピュータを含む制御部である。制御部42には、ピペット昇降部26、液定量部31、基台移動部28、突出部38の駆動源40、各種位置決めセンサ等が接続され、さらに、キー入力可能な操作部44や測定結果等を表示する出力部46が接続されている。

【0023】

図3は本発明に用いられる、複数の試薬容器50、56、58からなる試薬ユニット60の斜視図である。図4は試薬ユニットの分解状態を示す斜視図である。また図5は試薬容器の開口部59が蓋52により密閉されている状態を示し、図6は試薬容器の開口部59が開放されている状態を示す。試薬容器の蓋52は容器本体51に取付けられた支持体53の回転支点54によって回転し開閉可能な構造となっている。蓋52の上面には爪部55が設けられている。なお、蓋52、支持体53、回転支点54、爪部55、及び後述する嵌合部62、64の構造は試薬容器50、56、58において共通のものとなっている。

試薬容器50の蓋支持体53には隣接する試薬容器56、58の蓋支持体と結合できるよう嵌合部62、64を備えている。2つ以上の試薬容器を相互結合させて試薬ユニットとして試薬設置部16に収納することによって、各容器の蓋の開閉方向は規定されることになる。また、蓋52は容器本体51側へ強く押さえつけることで容器本体51の開口部59を密閉するように構成されている。そして、この状態で試薬ユニット60を保冷庫に保存する。装置に設置するときは手で密閉状態を解除し、蓋の自重で容器本体の開口部59を閉じている状態にしておく。

【0024】

本実施例の自動分析装置10の動作について説明する。

まず、基台移動部28によって基台22は検体載置部14に移動し、分注ピペット24が下降して検体容器の検体を所定量吸引する。その後、分注ピペット24は上昇して基台22は反応容器設置部18に水平移動して、分注ピペット24が下降して吸引した検体を分注する。

【0025】

次に、図7(a)から(f)を参照しつつ、試薬の吸引動作について説明する。図7は蓋開閉動作を説明するための図である。

(a) 基台22は試薬設置部16に向かって移動する(図では左方向に移動する)。試薬設置部16に到達する前にエアシリンダ40のピストン38を突出させておく。

(b) 基台22の水平移動に伴い突出部38が試薬容器50の爪部55に当接し左方向に押圧することにより蓋52を回転支点54の周りに反時計方向に回転させて蓋56を開ける。

(c) 基台22が停止し、分注ピペット24が下降し試薬容器50から試薬を定量採取する。その間、突出部38は爪部55と蓋52の上面とにより形成されるV字状谷部57に位置するため、蓋52は容器開口部59を開放した状態で保持されることになる。

(d) 定量採取が終了すると分注ピペット24は上昇する。

(e) 基台22の右方向への移動に伴い突出部38が試薬容器50の蓋52の上面に当接し右方向に押圧することにより蓋52を回転支点54の周りに時計方向に回転させて蓋52を閉じる。

(f) エアシリンダ40のピストン38を縮退させる。基台22は反応容器設置部18に移動して吸引した試薬を検体中に分注する。

【0026】

以上、突出部が伸縮する例について説明したが、図8に示すように伸縮しない棒状部材66であってもよい。基本的な機能は同じである。

【0027】

10

20

30

40

50

本発明に用いられる自動分析装置は、分注機構部の基部に突出部を付加し、容器の蓋に爪部を付加したものであり、簡単な構造で蓋の開閉を行える。また、分注の動作についても特に変更を要しないので動作制御も容易であり処理速度を低下させる恐れもない。

【0028】

また、試薬容器の蓋は開放した状態で保持されるので分注ピペットの吸引中に蓋が閉じるという問題も発生しない。

【0029】

なお前記実施例では、試薬容器は蓋を開口部に押し付ければ密閉状態となるような構造となっている。そこで図7(e)において、基台22の水平移動に伴う突出部38の移動により蓋52を時計方向に回転させて閉じた後、突出部38が蓋52を下方向に押圧するよう制御すれば、自動的に試薬容器を密閉することができる。測定動作終了時にこの制御を行うことで、試薬の乾燥・劣化をより防ぐことができる。また測定再開時には、基台22の水平移動に伴う突出部38の移動により、蓋52の密閉状態を解除し反時計方向に回転させて開けるよう構成することもできる。

10

全ての測定が終了した時に、前記のように突出部38によって蓋52を下方向に押圧して自動的に試薬容器の密閉を行えば、自動分析装置から取り出した試薬容器を、内容物をこぼすおそれなく、そのまま保冷庫に保存することができる。

【0030】

【発明の効果】

本発明の試薬分注装置は、試薬容器の略円形状の蓋に爪部を設け分注機構部の基台に突出部を設けるという比較的簡単な構造付加により、分注ピペット機能時に試薬容器蓋を開放するとともに、試薬吸引後は突出部により蓋を閉じることができる。突出部を伸長、縮退可能なものであるため、さらに自由度の大きな装置を構成することができる。試薬容器の蓋開閉方向が方向づけられるように構成された試薬容器を用いるため、試薬容器の開閉動作をより単純化できる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の自動分析装置の要部斜視図である。

【図2】本発明の実施例の自動分析装置の要部ブロック図である。

【図3】本発明に用いられる試薬ユニットの一例の斜視図である。

【図4】本発明に用いられる試薬ユニットの一例の分解状態を示す斜視図である。

30

【図5】本発明に用いられる試薬容器の一例において開口部が密閉されている状態を示す斜視図である。

【図6】本発明に用いられる試薬容器の一例において開口部が開放されている状態を示す斜視図である。

【図7】本発明の実施例における試薬容器の蓋の開閉動作を示す図である。

【図8】本発明の突出部の他の実施例を示す図である。

【符号の説明】

12 分注機構部

14 検体設置部

16 試薬設置部

18 反応容器設置部

20 測定部

22 基台

24 分注ピペット

26 分注ピペット昇降部

28 基台移動部

38、66 突出部

50、56、58 試薬容器

52 蓋

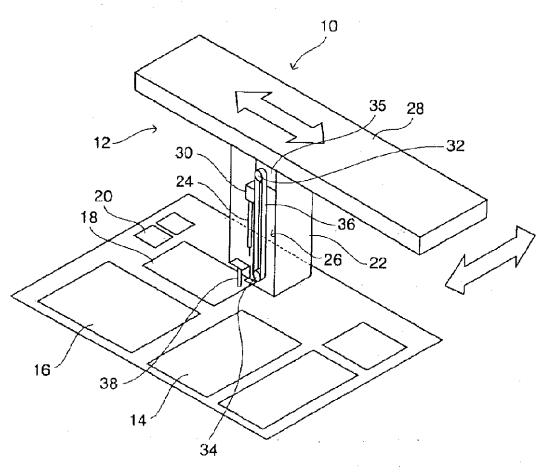
54 回転支点

40

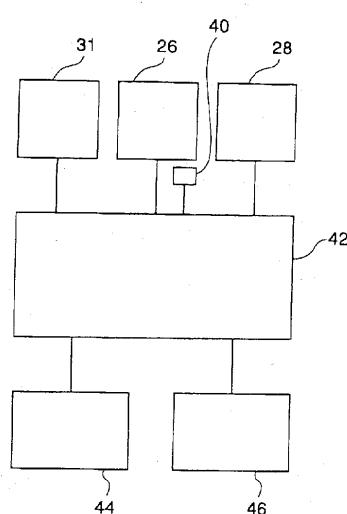
50

5 5 爪部

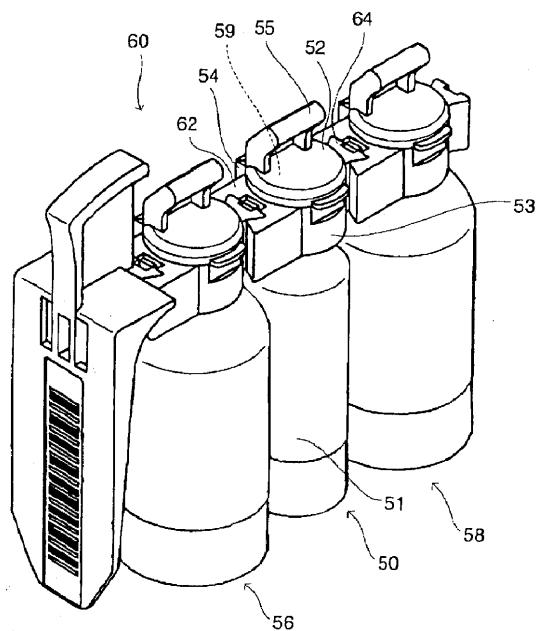
【図1】



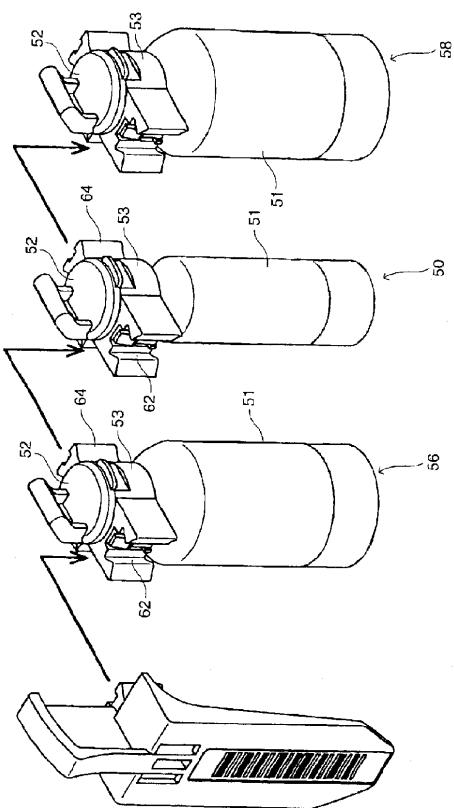
【図2】



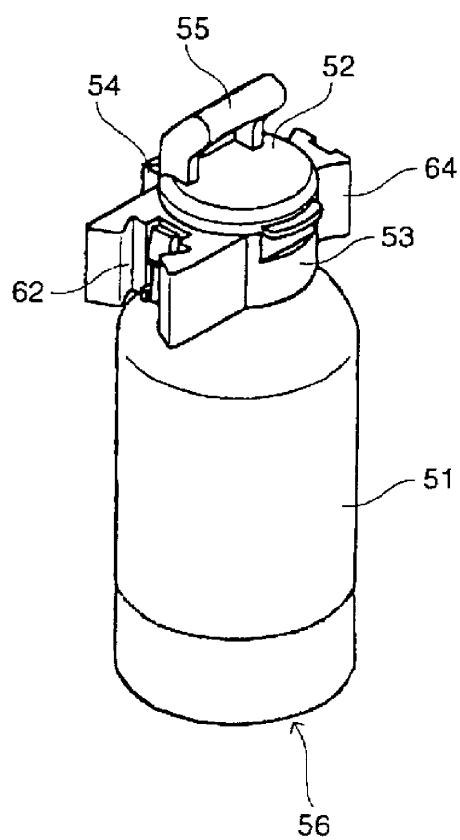
【図3】



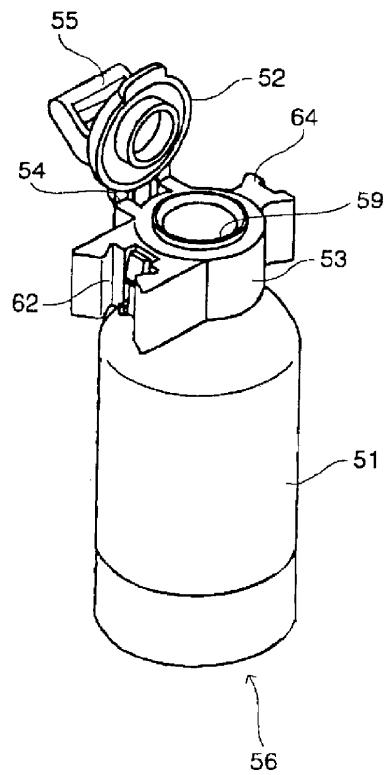
【図4】



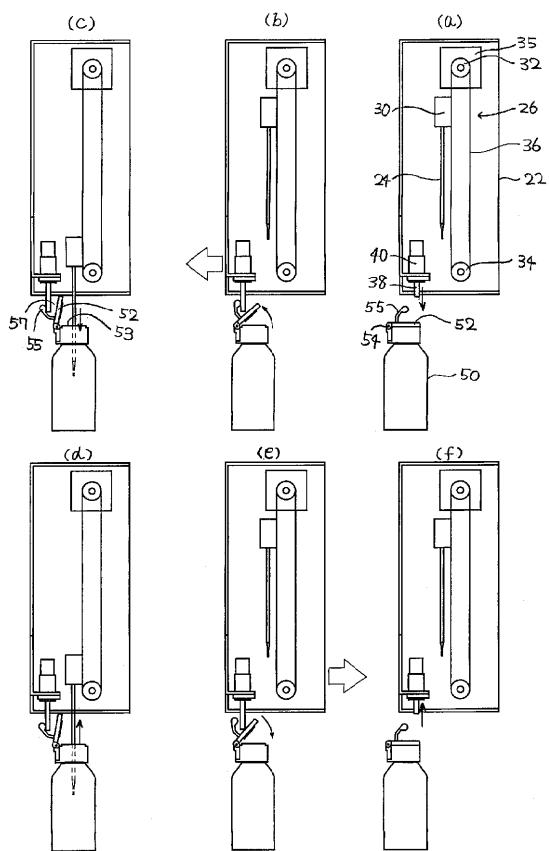
【図5】



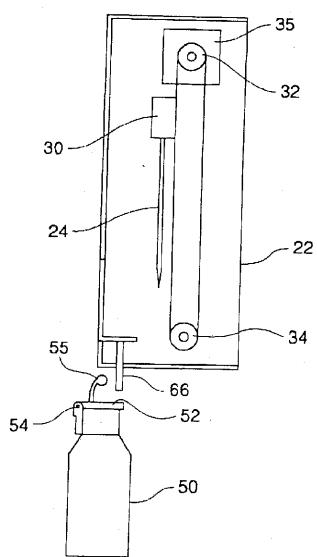
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平01-196570(JP, A)
特開平11-183484(JP, A)
特開平11-194132(JP, A)
特開平08-094624(JP, A)
特開平11-191174(JP, A)
特開平05-294354(JP, A)
特開昭64-061667(JP, A)
特開平06-273405(JP, A)
特開平05-281238(JP, A)
実開平05-002070(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/02
G01N 1/00