

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3771380号  
(P3771380)

(45) 発行日 平成18年4月26日(2006.4.26)

(24) 登録日 平成18年2月17日(2006.2.17)

(51) Int.C1.

F 1

GO 1 N 35/10

(2006.01)

GO 1 N 35/06

A

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-244486  
 (22) 出願日 平成10年8月31日(1998.8.31)  
 (65) 公開番号 特開2000-74927(P2000-74927A)  
 (43) 公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)  
 審査請求日 平成17年8月30日(2005.8.30)

(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 今津 雅範  
 神戸市中央区港島中町7丁目2番地の1  
 東亞医用電子株式会社内  
 (72) 発明者 都留 良行  
 神戸市中央区港島中町7丁目2番地の1  
 東亞医用電子株式会社内  
 (72) 発明者 坂東 匠  
 神戸市中央区港島中町7丁目2番地の1  
 東亞医用電子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液体吸引装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

所定位置に配置される容器から液体を吸引する液体吸引装置において、  
 先端が鋭利形成され液体を吸引することができる液体吸引管と、  
 液体吸引管を保持し上下方向に移動する第1の保持部と、  
 第1の保持部を上下移動させるための力を提供する第1の駆動源と、  
 第1の保持部と係合しこれを押圧し上下方向に移動する第2の保持部と、  
 第2の保持部を上下移動させるための力を提供する第2の駆動源と、  
 上記これら手段を制御する制御手段と、を備え、  
 制御手段は、栓体なしの容器に対しては第1の保持部を第2の保持部と係合させずに第1の駆動源の力によって上下移動させ、栓体ありの容器に対しては第1の保持部を第2の保持部と係合させて第2の駆動源の力によって上下移動させるよう制御することを特徴とする液体吸引装置。

## 【請求項 2】

第1の駆動源の力により液体吸引管が容器に向かって移動したときに液体吸引管に上向きの外力が作用したことを検知する外力検知手段と、液体吸引管先端部分が液面に到達したことを検知する液面検知手段を備え、  
 制御手段は、上記外力が検知されなかった場合、液面検知手段による液面検知情報又は外力検知手段による外力検知情報に基いて第1の駆動源を停止させ、上記外力が検知された場合、液面検知手段による液面検知情報に基いて第2の駆動源を停止させることを特徴と

する請求項 1 記載の液体吸引装置。

【請求項 3】

液体吸引管の管先端に斜めカット面が形成され、その斜めカット面における管内壁端に鋭角エッジが生じないよう構成されてなることを特徴とする請求項 1 記載の液体吸引装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、容器開口を封止した栓体を貫通することができる液体吸引管によって容器内の液体を吸引する液体吸引装置に関するものであり、試料分析装置等における液体試料の採取用に好適利用できる。

10

【0002】

【従来の技術】

ゴムキャップなどの栓体により容器開口が封止された密閉容器から液体試料を吸引する際、先端を斜めにカットした針状の吸引管が用いられている。

10

【0003】

キャップ突き刺し時に吸引管にゴムカスが詰まらないようにするため、(a)特開平9-304400号公報記載のごとく吸引管の側周面に吸引用開口を設けたものが知られている。

【0004】

一方、キャップありの容器(密閉容器)に対してもキャップなしの容器(開放容器)に対しても問題なく動作するようにするため、(b)特許第2511549号公報記載のごとく開放容器用のプローブと密閉容器用のニードルとを備えたものが知られている。

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

吸引管を上下移動させると、開放容器に対しては小さな力でよいが、密閉容器に対しては大きな力が必要となる。開放容器に対して大きな力を供与することは機構上の無駄を生じさせ、機敏性が損なわれ、容器の上下位置によっては吸引管が容器底にクラッシュし吸引管を傷めてしまうなどの動作上の問題も生じさせる。例えば、液体吸引管及びその大駆動源を1つのユニットとしてこのユニットを水平方向にも移動させようとすると、このユニットは大型で大重量であるため高速水平移動ができない、水平移動のための機構も大型になってしまふという具体的な問題に直面する。

30

【0006】

本発明は、状況に応じて、具体的には密閉容器に対しても開放容器に対しても、液体吸引管に適切な力を供与することができる液体吸引装置を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の液体吸引装置は、所定位置に配置される容器と、先端が鋭利形成され液体を吸引することができる液体吸引管と、液体吸引管を保持し上下方向に移動する第1の保持部と、第1の保持部を上下移動させるための力を提供する第1の駆動源と、第1の保持部と係合しこれを押圧し上下方向に移動する第2の保持部と、第1の保持部と係合しこれを押圧し上下方向に移動する第2の保持部と、第2の保持部を上下移動させるための力を提供する第2の駆動源と、上記これら手段を制御する制御手段と、を備え、制御手段は、栓体なしの容器に対しては第1の保持部を第2の保持部と係合させずに第1の駆動源の力によって上下移動させ、栓体ありの容器に対しては第1の保持部を第2の保持部と係合させて第2の駆動源の力によって上下移動させるよう制御することを特徴とする。

40

【0008】

採取すべき液体(例えば被検査サンプル液)を収容した容器が所定位置に配置されると、その容器に向かって液体吸引管が移動する。栓体なしの開放容器に対するときは第1の保持部は第2の保持部と係合しない。すなわち、第2の保持部は第1の保持部に接触しない

50

。そこで、第1の駆動源の力によって第1の保持部を移動させて液体吸引管を移動させることができる。

【0009】

栓体ありの密閉容器に対するときは第1の保持部は第2の保持部と係合する。すなわち、第2の保持部は第1の保持部に接触する。そこで、第2の駆動源の力によって第2の保持部で第1の保持部を押圧し液体吸引管を移動させることができる。容器ごとに栓体の有無を認識しつつ自動動作させる場合には、栓体の有無を検知する栓体検知手段を備えることが好ましい。

【0010】

このようにして第1の駆動源は比較的小さな力を液体吸引管に提供し上下移動させ、第2の駆動源は栓体を貫通させるため比較的大きな力を液体吸引管に提供し上下移動させることができる。すなわち状況に応じて液体吸引管移動の際の駆動方式（提供する力の大きさ）を異ならせることができる。そして、機構上の無駄も解消でき、動作の高速性、信頼性も確保できる。

【0011】

【発明の実施の形態】

使用される液体吸引管は、強度、液面検知可能の点で金属製が好ましく、耐腐食性、耐摩耗性の点でステンレスパイプの外壁に窒化クロム（CrN）などの硬化皮膜のコーティング処理がなされていることが好ましい。

【0012】

液体吸引管で吸引する液体としては特に限定されないが、分析装置で分析すべき血漿などの血液サンプルはその一例である。液体吸引装置において採取すべき液体（例えば被検査サンプル液）を収容した容器は検体ラックに載置されて順次吸引管下方に搬送されて来るようにするのが分析処理の自動化の点で好ましい。

【0013】

本発明の液体吸引装置において、第1の駆動源の力により液体吸引管が容器に向かって移動したときに液体吸引管に上向きの外力が作用したことを検知する外力検知手段と、液体吸引管先端部分が液面に到達したことを検知する液面検知手段を備え、制御手段は、上記外力が検知されなかった場合、液面検知手段による液面検知情報又は外力検知手段による外力検知情報に基いて第1の駆動源を停止させ、上記外力が検知された場合、液面検知手段による液面検知情報に基いて第2の駆動源を停止させるよう制御することが好ましい。上記外力検知手段は前記栓体検知手段として機能させることができる。

【0014】

液体吸引管、第1の保持部、第1の駆動源、外力検知手段が水平移動可能な第1ユニットに備えられることが、液体吸引装置を使用する上でより好ましい。

【0015】

このようにして、開放容器の液面位置が容器ごとに異なっていても液面検知手段により第1駆動源を停止させ吸引管を停止させることができる。すなわち吸引管に付着する液体の量を最小限にすることができる。さらに、開放容器の底位置が容器ごとに異なっていても外力検知手段により第1駆動源を停止させ吸引管を停止させることができる。すなわち吸引管が容器底に当接して損傷を受けることを防止することができる。密閉容器に対しても液面検知手段により第2駆動源を停止させ吸引管を停止させることができる。

【0016】

本発明の液体吸引装置において、管先端に斜めカット面が形成され、その斜めカット面における管内壁端に鋭角エッジが生じないよう構成されてなる液体吸引管を用いることが好ましい。

【0017】

この場合、吸引管先端部分の管内壁端に鋭角なエッジがないので、その部分で栓体を切断しその切断された栓体の一部が開口側に入り込むということが起こらない。すなわち吸引管は詰まりにくい。

10

20

30

40

50

## 【0018】

液体吸引管の管先端の管内壁端に鋭角なエッジが生じないようにするために、管内壁端の全周に鋭角エッジ削除の処理を施してもよいが、鋭角エッジが生じうる半周部分のみに鋭角エッジ削除処理を施してもよい。

## 【0019】

## 【実施例】

第1図は本発明の液体吸引装置の一例の概略構成を示す。第2図は本発明の液体吸引装置の一例の具体的な構成を示す。この液体吸引装置は本実施例においては血液凝固測定装置に内蔵されている。第2図は血液凝固測定装置の左側面側から見た図であり、図において右側が装置前面で左側が装置内側である。複数のサンプル容器68を一列に並べて保持したサンプルラック66はサンプラ(不図示)によって図において紙面裏から表の方向に1容器分ずつ移送される。

10

## 【0020】

第1図に示すように、この液体吸引装置は第1ユニット10と第2ユニット11とから構成されている。第1ユニット10は液体吸引管であるピペット12を保持する第1保持部30及びその第1の保持部30を上下移動させるための駆動源43を備えている。第2ユニット11は第1の保持部30と係合する第2の保持部74及び第2の保持部74を上下移動させるための駆動源86を備えている。第1ユニット10は水平移動可能となっている。二点鎖線は第1ユニット10が最前に位置し、第1保持部30が第2保持部74に近接し両者が係合しうる状態を示す。実線は第1ユニット10が後方に位置し、第1保持部30は第2保持部74から離れ両者は係合し得ない状態を示す。

20

## 【0021】

ピペット12は内部通路14(図4参照)を有しており、外径2.0mm、内径1.3mm、全長約130mmのステンレス製の円筒管である。ピペット12の上端部には電線34が接続されている。電線34は液面検知回路35に接続され、ピペット先端が液面に接触する際の容量(キャパシタンス)変化に基づき液面を検知する。ピペット12上端にはチューブ36が接続されそのチューブ36はシリングポンプなどの液体定量装置37に接続される。本実施例においては第1ユニットは駆動源94、96により水平方向に移動される。

30

## 【0022】

第3、4図はピペットの先端部分の部分拡大図、部分拡大断面図である。ピペット12は下端部付近において外径1.2mm、内径0.5mmに細く絞られ管軸に対して図のように斜めに鋭利カットされている。内部通路14は斜めカット面16に開口18する。単に斜めにカットしただけでは斜めカット面16における内壁端21に鋭角のエッジが発生する(上側の半周20には鋭角のエッジ、下側の半周22には鈍角のエッジが発生する)。

## 【0023】

第5図は従来のピペット13におけるゴムキャップ突き刺し状態を示している。内壁端に鋭角のエッジがあるので、ゴムキャップ突き刺し時に鋭角のエッジ23でゴムキャップ24を切断しその切断されたゴムキャップの一部(ゴムカス)が開口に進入するので、すぐに詰まりが発生する。

40

## 【0024】

そこで、上側の半周部分20について鋭角のエッジを除去する面取処理を施した。このことにより内壁端の全周について鋭角のエッジをなくすことができ、少なくとも3万回の連続試験においても詰まりが発生しないことが確認された。ピペット12は下端から約80mmまでの領域の外壁に耐摩耗性を高めるため窒化クロム(CrN)のコーティング処理が施されている。

## 【0025】

第2図は液体吸引装置の一実施例の一部切り欠き側面図である。44は第1ユニット10の第1シャーシである。40、41はブーリ、42はブーリ40、41に掛け渡されたベルトである。一方のブーリ41は第1の駆動源であるモータ43(本実施例ではステッピ

50

ングモータ)の軸に直結している。ベルト42の一部に部材を取り付ければ第1のモータ43の回転によりその部材は上下移動することができる。

【0026】

第1ユニット10にはピペット12に上向きの外力が作用したときにこれを検知する外力検知手段54が備えられている。部材48を介してベルト42に取り付けられた部材50は第2シャーシ38に回転可能に支持されている。第2シャーシ38は第1シャーシ44に取り付けられたガイドシャフト46、47により上下移動のみできるようにガイドされている。第2シャーシ38にはピペット12を保持した第1保持部が取り付けられる。第2シャーシ38と部材50の間には圧縮コイルバネなどの付勢手段52が配置されている。

10

【0027】

ピペット12に外力が作用していない状態では部材50は第2シャーシ38に設けられた部材54を支点として図において時計方向に付勢され第2シャーシに設けられた係止部56に当接されている。よって、第1のモータ43の回転により第1保持部30、第2シャーシ38、部材50は一体化して上下移動する。

【0028】

もし、ピペット下降中にピペット12に物が当接し上向きの外力が作用すると、部材50の部材48側は下方に移動するが第2シャーシ38の支点54側は停止するので、部材50はバネ52の圧縮力に逆らって二点鎖線に示すように部材50は相対的に反時計周りに回転する。この微少な変動をマイクロスイッチなどのセンサ53により検出する。センサ53は電線により外力検知回路55に接続され、外力検知が行われる。

20

【0029】

58は貫通孔を備え上下移動するピペットのガイド手段として機能するガイド部材である。ガイド部材58は第1シャーシ44に取り付けられている。本実施例ではピペット12は100mm以上の長さを有するので移動時に水平方向のブレを発生させないようにするために設けられている。

【0030】

60は貫通孔63(図1参照)を備えその貫通孔63にポート62から洗浄液を供給しポート64から廃液を排出することによりピペット12壁を洗浄する洗浄部である。洗浄部60は部材70を介してエアーシリンダなどの駆動源72により上下移動される。71は垂直方向に設けられ部材70をガイドするガイドレールである。

30

【0031】

第2ユニットについて説明する。74は第1保持部30と係合しうる第2保持部である。本実施例では凹部と凸部の嵌まり合いにより両者30、74が連結されるように構成されている。第1保持部30には凸部32が設けられている。第2保持部74にはその凸部32が隙間を有して嵌まる凹部76が設けられている。凸部32の上下方向の幅は約6mm、凹部の上下方向の幅は14mmであり、第1保持部は第2保持部の干渉なしに移動できる余裕、すなわち8mmの不干渉範囲を有している。

【0032】

80は軸受84、85により回転自在に支持され螺旋溝を有するドライブシャフト、82はドライブシャフト80に螺合しドライブシャフト80の回転に伴い上下移動する移動子である。ドライブシャフト80の一端にブーリ89が取り付けられブーリ88、ベルト90を介して第2のモータ(ステッピングモータ)86の回転がドライブシャフト80に伝達される。第2保持部74は部材78を介してこの移動子82に取り付けられガイドレール71にガイドされて上下移動する。

40

【0033】

第1保持部30と第2保持部74が係合状態にあるときに第1のモータ43への電力供給をなくし第2のモータ86を回転させれば、第2の保持部74が第1の保持部30を押し移動させることができる。このとき第1のモータ43は外力により強制的に回転させられることになる。

50

## 【0034】

本実施例では第1ユニット10はモータ94により紙面左右方向に水平移動するよう構成されている。さらに、モータ96により紙面表裏方向にも水平移動するよう構成されている。第1ユニット10は装置前側(右側)にあるときに第1の保持部30と第2の保持部74とが係合するようになっている。第1ユニット10が後方(左側)に移動すれば両者の係合は解除され、ピペット12は専ら第1のモータ43の回転により上下移動する。

## 【0035】

本実施例ではサンプル液である血漿を収容したサンプル容器はサンプラにより例えれば10本の容器を装着可能なサンプルラック66に装着されて搬送される。第6図はサンプルラック66を血液凝固測定装置の前面側から見たサンプルラックであり、サンプルラック66は右から左に1サンプル容器ずつ間欠的に移動され、順次ピペット下方に配置される。本実施例において使用されるサンプル容器は3種類に大別される。第1種はサンプルラック66底壁に載置された密閉容器a, b, c, d, e, f(容器底はサンプルラック底壁に当接している)。各容器はキャップが異なっている。第2種はサンプルラック底壁に載置された開放容器g(容器底はサンプルラック底壁に当接している)。第3種はサンプルラック底壁上方に載置した開放容器h, i, j(各容器はフランジを備え、サンプルラック上壁に当接h, jしたりや載置用開放容器上端に当接iしたりしている。いずれの開放容器も底はサンプルラック底壁には当接していない)。

## 【0036】

本実施例においては、洗浄部60の貫通孔63の下面にはテープ部61を備えるのでfのような特異な容器(SARSTEDT社のMONOVETTEなる真空採血管)であっても位置ずれすることなく容器を保持することができる。

## 【0037】

制御部92はプログラムに従い、前記センサからの信号を受信し各モータを駆動させる。液体吸引装置の動作を説明する。

## 【0038】

<ステップ1：容器キャップの有無検知>

第1ユニット10が最前に位置した状態において、第1のモータ43及び第2のモータ86を回転させて第1保持部30及び第2保持部74と共に下降させることにより前記係合不干渉状態を維持しつつ、ピペット12を初期位置(最上点)から洗浄部60を貫通し所定距離下降させる。その間、制御部92は外力検知回路55からの信号を監視する。ピペット12に外力が作用したと検知されればキャップありの密閉容器であると判断し第1のモータ43を停止させる。ピペット12が所定距離下降しても外力が作用しなければキャップなしの開放容器であると判断する。

## 【0039】

<ステップ2-1：密閉容器の場合のピペットの下降(突き刺し)>

停止した第1のモータ43をごくわずか逆方向に回転させピペット12先端をキャップから離す。そして、駆動源72を駆動し洗浄部を下降させ洗浄部60下面で容器68のキャップ69を押圧保持する。第1のモータ43への電力供給をストップし、第2のモータ86を回転させる。第2の保持部74は第1の保持部30を押し下げるによりピペット12を容器68のキャップ69に突き刺す(ピペット12は専ら第2のモータ86の力により下降する)。そして、液面検知回路35からの液面検知情報、予め設定された最下点に到達したとの位置情報のいずれかの情報により第2のモータ86は停止させられピペット12も停止する。

## 【0040】

<ステップ2-2：開放容器の場合のピペットの下降>

継続して第1のモータ43及び第2のモータ86を回転させて、第1の保持部30を第2の保持部74に当接させることなく下降させる(ピペット12は第1のモータ43の力により下降する)。そして、液面検知回路35からの液面検知情報、外力検知回路55からの外力検知情報、予め設定された最下点に到達したとの位置情報のいずれかの情報により

10

20

30

40

50

第1のモータ43は停止させられピペット12も停止する。

【0041】

<ステップ3：サンプル液吸引>

ピペット12を吸引量に応じて所定距離下降させ、液体定量装置37を動作させピペット12先端の開口18から血漿を所定量吸引する(5μlから500μlまで)。なお、上記ステップ2-1において最下点到達によりピペット12が下降停止した場合、ステップ2-2において外力検知又は最下点到達によりピペット12が下降停止した場合は吸引すべき血漿がないということであるので液の吸引は行わずサンプル液なしとのエラーメッセージを出力する。

【0042】

10

<ステップ4-1：密閉容器の場合のピペットの上昇(引き抜き)>

第1のモータ43への電力供給をストップしたまま第2のモータ86を逆回転させる。第2の保持部74が第1の保持部30を押し上げることによりピペット12を容器68のキャップ69から引き抜く(ピペット12は専ら第2のモータ86の力により上昇する)。同時に洗浄部60に洗浄液を供給し廃液を排出しピペット12外壁を洗浄する。引き抜きが完了すれば洗浄部60を上昇させ容器68の保持を解除する。ピペット12は初期位置に戻る。

【0043】

<ステップ4-2：開放容器の場合のピペットの上昇>

第1のモータ43、第2のモータ86を逆回転させて、第1の保持部30を第2の保持部74に当接させることなく上昇させる(ピペット12は専ら第1のモータ43の力により上昇する)。同時に洗浄部60に洗浄液を供給し廃液を排出しピペット12外壁を洗浄する。ピペット12は初期位置に戻る。

20

【0044】

<ステップ5：ピペットの後方移動>

モータ94を回転させ第1ユニット10を後方移動させる。このことにより第1の保持部は第2の保持部からの係合から完全に解除される。また必要に応じてモータ96を回転させ第1ユニットを横方向移動させてもよい。

【0045】

<ステップ6：ピペットの下降>

30

第1の保持部30は第2の保持部74の係合が解除されているので、第1のモータ43だけを回転させてピペット12を所定量下降させる。

【0046】

<ステップ7：サンプル液吐出>

液体定量装置37を動作させピペット12先端の開口18から反応容器(不図示)内に血漿を所定量吐出する。

【0047】

<ステップ8：ピペットの上昇>

第1のモータ43を逆回転させてピペット12を上昇させる。そしてピペット12の内外壁を洗浄する。例えばモータ94又はモータ96によってピペット12を図示しない洗浄容器へ移動し洗浄する。あるいはピペット12内部通路14に洗浄液を供給し洗浄部60に洗浄液を供給しこれら廃液を洗浄部60から排出しピペット12内外壁を洗浄してもよい。

40

【0048】

<ステップ9：ピペットの前方移動>

モータ94を逆回転させ第1ユニット10を前方移動させる。ピペット12は初期位置に戻る。第1の保持部は第2の保持部と係合しうる状態になる。

【0049】

【発明の効果】

本発明の液体吸引装置は、液体吸引管を保持する第1の保持部を第1の駆動源により上下

50

移動させ、第1の保持部と係合することができる第2の保持部を第2の駆動源により上下移動させている。栓体なしの開放容器に対しては第1の保持部は第2の保持部と係合しないので第1の駆動源の力によって第1の保持部を移動させて液体吸引管を移動させることができる。栓体ありの密閉容器に対してはの場合、第1の保持部は第2の保持部と係合するので第2の駆動源の力によって第2の保持部で第1の保持部を押圧し液体吸引管を移動させることができる。このようにして状況に応じて液体吸引管の移動の際の駆動方式を異ならせることができる。そして、機構上の無駄を解消し、動作の高速性、信頼性も確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における液体吸引装置の概略構成図である。 10

【図2】本発明における液体吸引装置の一部切り欠き側面図である。

【図3】液体吸引管の先端部分の側面図である。

【図4】液体吸引管の先端部分の側断面図である。

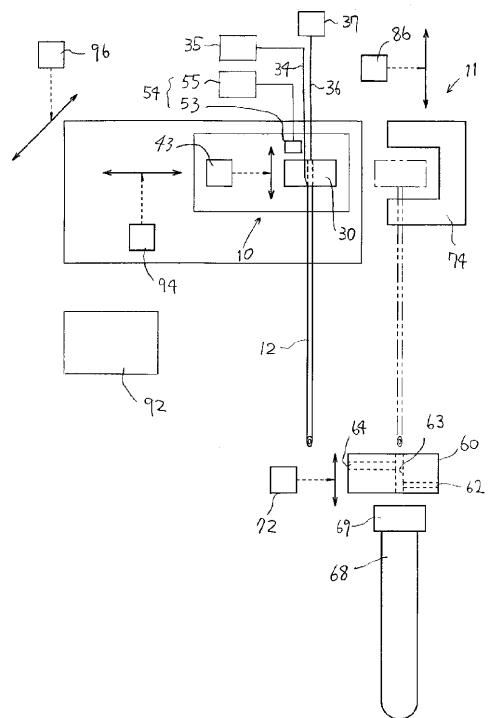
【図5】従来の液体吸引管におけるゴムキャップ突き刺し時側面図である。

【図6】各種サンプル容器が装着されたサンプルラックの正面図である。

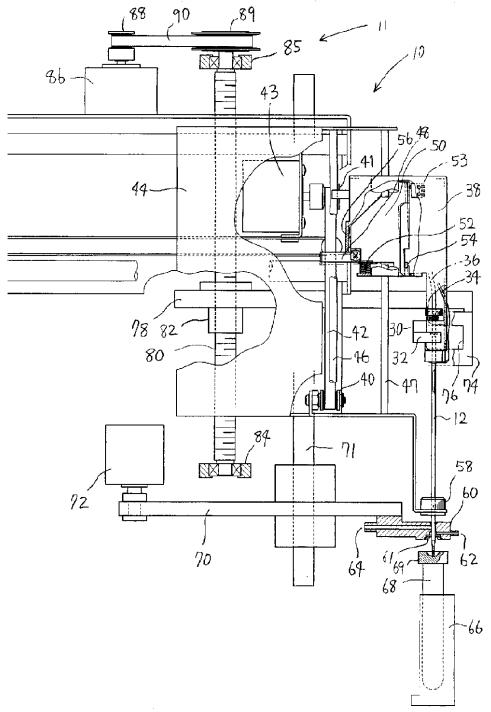
【符号の説明】

1 0	第1ユニット	
1 1	第2ユニット	
1 2	液体吸引管(ピペット)	
1 6	斜めカット面	20
2 0	管内壁端	
3 0	第1の保持部	
3 5	液面検知手段	
3 7	液体定量装置	
4 3	第1の駆動源(モータ)	
5 4	外力検知手段	
6 0	洗浄部	
6 8	サンプル容器	
7 4	第2の保持部	
8 6	第2の駆動源(モータ)	30
9 2	制御部	

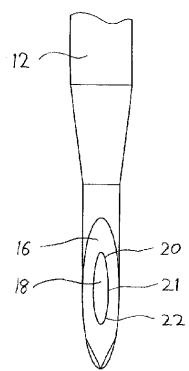
【図1】



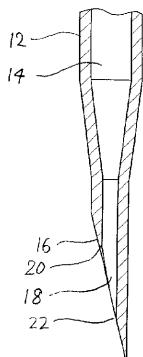
【図2】



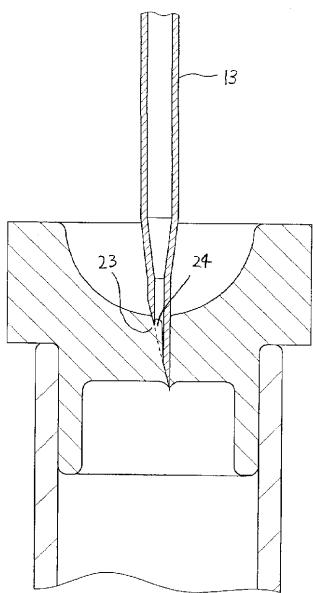
【図3】



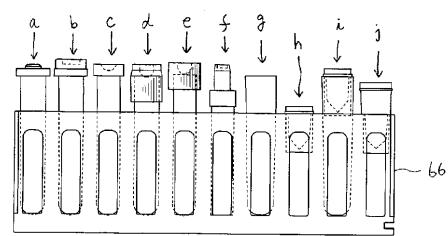
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 福田 和也  
神戸市中央区港島中町7丁目2番地の1 東亞医用電子株式会社内

審査官 秋田 将行

(56)参考文献 特開昭61-275660 (JP, A)  
特開昭64-59158 (JP, A)  
特開平4-252959 (JP, A)  
特表平4-500732 (JP, A)  
特開平8-54400 (JP, A)  
特開平9-171026 (JP, A)  
特許第2511549 (JP, B2)  
実開平7-41464 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/00-35/10