

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01N 33/543

G01N 35/02



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97196146.8

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1109246C

[22] 申请日 1997.6.30 [21] 申请号 97196146.8

[30] 优先权

[32] 1996. 7. 3 [33] US [31] 08/674,781

[86] 国际申请 PCT/US97/11470 1997.6.30

[87] 国际公布 WO98/00717 英 1998.1.8

[85] 进入国家阶段日期 1999.1.4

[71] 专利权人 贝克曼考尔特公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 理查德·瓦特斯 戴维·L·古德尔

丹格·M·恩戈 图松太

迈克尔·Q·特兰

迈克尔·L·贝尔

审查员 王 奕

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司

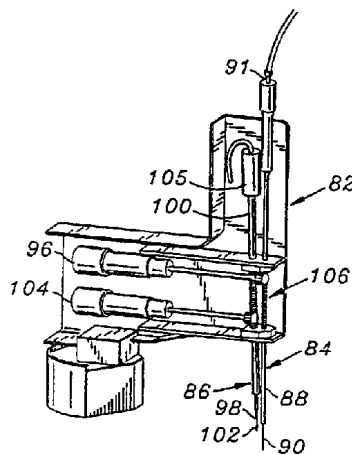
代理人 秦开宗

权利要求书 6 页 说明书 30 页 附图 9 页

[54] 发明名称 确定液体试样参数的装置以及用于该装置的取样器臂组件

[57] 摘要

一种自动化学分析仪，它有很高的生产率和可靠性。该分析仪使用悬浮体散射和浊度分析器(68)来分析一个很大的医学试验室内所生产的液体试样中各种各样的参数。这种仪器采用独特的取样器(84)和搅拌棒(86)组件(80)，并且利用齿条—齿轮总成(106)将其安装成互相成一个角度(α)，结果，取样器(84)的下端与搅拌棒(86)的下端互相非常接近。这个特点使得这种仪器能使用非常小的反应杯(54)。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于自动化学分析仪的可移动的取样器臂组件,该化学分析仪抽取并沉淀液体试样,以确定液体试样的至少一种参数,上述可移动的取样器臂组件从一个第一容器中抽取液体,把这些液体放入一个第二容器内,并搅拌该第二容器内的内容物,其特征在于,上述取样器臂组件包括:(1)一根取样器臂;(2)一个空心取样器,它具有一个内腔室,一个敞开的下端和一个敞开的上端;以及(3)一根长的能转动的搅拌棒,它有一个下端 和一个上端,该搅拌棒的下端有一块固定在它上面的搅拌棒叶片,上述取样器和搅拌棒整体上垂直地设置,并且互相靠近,上述取样器能在一个下部取样器位置和一个上部取样器位置之间垂直移动,上述搅拌棒能独立于上述取样器在一个下部搅拌棒位置和一个上部搅拌棒位置之间移动。

2. 如权利要求 1 所述的取样器臂组件,其特征在于,上述取样器和搅拌棒互相向内成一个角度。

3. 如权利要求 2 所述的取样器臂组件,其特征在于,上述取样器用一个齿条-齿轮组件安装在取样器臂上,以便提升和降下上述取样器,而上述搅拌棒也用一个齿条-齿轮组件安装在取样器臂上,以便提升和降下上述搅拌棒。

4. 如权利要求 3 所述的取样器臂组件,其特征在于,上述取样器和搅拌棒是这样设置在取样器臂里面的,即,当取样器处在其下部位置,并且搅拌棒也处在其下部位置时,取样器的下端离开搅拌棒的下端的距离大约在 1.7-3mm 之间

5. 一种用于确定一种液体试样中的至少一种参数的装置,该装置包括:

(a) 一个本体;

(b) 一个设置在上述本体内部的仪器化试样台，该试样台的尺寸和形状能装入许多试样容器，并且有一个试样抽取工位，上述试样台能在上述本体内部运动，使得在上述试样台上装有许多试样容器时，能够有选择地把单个试样容器移动到上述试样抽取工位和从其中移开；

(c) 一个设置在上述本体内部的仪器化试剂台，该试剂台的尺寸和大小能装入许多试剂容器，并且有一个试剂抽取工位，上述试剂台能在上述本体内部运动，使得在上述试剂台上装有许多试剂容器时，能够有选择地把单个试剂容器移动到上述试剂抽取工位和从其中移开；

(d) 一个设置在上述本体内部的仪器化随机选取分析台，该随机选取分析台的尺寸和形状使得它能装入许多反应杯，并且有至少一个小杯搅拌工位，一个小杯洗涤工位，一个随机选取分析台的分析工位，和一个设置在靠近上述随机选取分析台的分析工位处的分析器，用于确定盛在上述小杯内的一种试样的至少一个参数，上述随机选取分析台能在上述本体内部运动，使得在随机选取分析台上装有许多小杯时，能有选择地把单个小杯移动到下列各工位上，并从其上移开：

(1) 小杯搅拌工位；(2) 小杯洗涤工位；(3) 随机选取分析台的分析工位；

(e) 一个固定在上述本体上的试样取样器臂组件，该试样取样器臂组件包括：(1) 一根试样取样器臂；(2) 一个空心的试样取样器，它带有一个内部空腔，一个敞开的下端和一个敞开的上端，以及(3) 一根能转动的长试样搅拌棒，这根搅拌棒有一个下端和一个上端，试样搅拌棒的下端有一块固定在它上面的试样搅拌棒叶片，上述试样取样器和试样搅拌棒整体上垂直地，但互相向内成角度地设置，并且互相紧密靠近，上述试样取样器能在下部试样取样器位置和上部试样取样器位置之间垂直移动，上述试样搅拌棒能独立于试样取样器在下部试样搅拌棒位置和上部试样搅拌棒位置之间移动，上述试样取样器臂能在第一试样取样器臂位置与第二试样取样器臂位置之间移动，当试样取样器臂在第一位置时，试样取样器处在试样抽取工位的

正上方，当试样取样器臂在第二位置时，试样取样器处在上述至少一个小杯搅拌工位的正上方；

(f) 一台试样取样器臂电动机，用于在第一试样取样器臂位置与第二试样取样器臂位置之间移动上述试样取样器臂；

5 (g) 一台试样取样器定位电动机，用于使试样取样器在下部试样取样器位置与上部试样取样器位置之间移动；

(h) 一台试样搅拌棒定位电动机，用于在上述下部试样搅拌棒位置与上部试样搅拌棒位置之间移动上述试样搅拌棒；

(i) 一台试样搅拌棒旋转电动机，用于使试样搅拌棒旋转；

10 (j) 一个试样取样器压力变换组件，用于有选择地对试样取样器的内部腔室施加正压力或负压力；

(k) 一个固定在上述本体上的试剂取样器臂组件，该试剂取样器臂组件包括：(1) 一根试剂取样器臂；(2) 一个空心的试剂取样器，它具有一个内部腔室，一个敞开的下端和一个敞开的上端；以及
15 (3) 一根能转动的长试剂搅拌棒，这根搅拌棒有一个下端和一个上端，试剂搅拌棒的下端有一块固定在它上面的试剂搅拌棒叶片，上述试剂取样器和试剂搅拌棒整体上垂直地设置，但互相向内设置成一个角度，并且互相紧密靠近，上述试剂取样器能在下部试剂取样器位置和上部试剂取样器位置之间垂直移动，上述试剂搅拌棒能独立于试剂
20 取样器在下部试剂搅拌棒位置和上部试剂搅拌棒位置之间移动，上述试剂取样器臂能在第一试剂取样器臂位置与第二试剂取样器臂位置之间移动，当试剂取样器臂在第一位置时，试剂取样器处在试剂抽取工位的正上方，当试剂取样器臂在第二位置时，试剂取样器处在至少一个上述小杯搅拌工位的正上方；

25 (l) 一台试剂取样器臂电动机，用于在上述第一试剂取样器臂位置与第二试剂取样器臂位置之间移动上述试剂取样器臂；

(m) 一台试剂取样器定位电动机，用于使试剂取样器在下部试剂取样器位置与上部试剂取样器位置之间移动；

(n) 一台试剂搅拌棒定位电动机，用于在上述下部试剂搅拌棒位置与上部试剂搅拌棒位置之间移动上述试剂搅拌棒；
30

(o) 一台试剂搅拌棒旋转电动机，用于使试剂搅拌棒旋转；

(p) 一个试剂取样器压力变换组件，用于有选择地对试剂取样器的内部腔室施加正压力或负压力；

5 (q) 一个固定在上述本体上的小杯洗涤台，该小杯洗涤台具有至少一个空心的小杯洗涤台取样器，该取样器有一个内部腔室，一个敞开的下端和一个敞开的上端，上述小杯洗涤台取样器能在一个下部小杯洗涤台取样器位置，和一个上述小杯洗涤台取样器位置之间垂直移动，上述小杯洗涤台是这样设置的，即，使得小杯洗涤台取样器处在着上述小杯洗涤工位的正上方；

10 (r) 一台小杯洗涤台取样器定位电动机，用于使上述小杯洗涤台取样器在下部小杯洗涤台取样器位置与上部小杯洗涤台取样器位置之间移动；以及

(s) 一个小杯洗涤台取样器的供应和处理组件，它有选择地用于：
15 (1) 从一个洗涤液体源把加压的洗涤液体供应到小杯洗涤台取样器，以便在小杯洗涤工位上洗涤位于上述随机选取分析台内的小杯，以及 (2) 向小杯洗涤台的内部腔室提供负压，以便把位于上述随机选取分析台内处在分析工位上的小杯中的废液清除掉，以及用于把这些废液输送到处理工位。

20 6. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，上述试样取样器用一个齿轮—齿条组件安装在上述试样取样器臂上，以便使试样取样器上升或下降，同时，上述试样搅拌棒也用一个齿轮—齿条组件安装在试样取样器臂上，以便使试样搅拌棒上升或下降。

25 7. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，上述试样取样器和试样搅拌棒是这样设置在试样取样器臂里面的，即，当试样取样器处在其下部位置，并且试样搅拌棒也处在其下部位置时，试样取样器的下端离开试样搅拌棒的下端的距离大约在 1.7-3.5mm 之间；而上述试剂取样器和试剂搅拌棒是这样设置在试剂取样器臂组件里面的，即，当
30 试剂取样器处在其下部位置，并且试剂搅拌棒也处在其下部位置时，

试剂取样器的下端离开试剂搅拌棒的下端的距离大约在 1.7-3.5mm 之间。

5 8. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，上述试样台包括一台试样圆盘传送器，该试样圆盘传送器有一道外壁和一个用于夹持一个试样容器支架的试样圆盘传送器夹持组件，该试样容器支架有用于夹持一张显示条形码信息的卡片的试样容器支架组件。

10 9. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，它还包括一个设置在上述随机选取分析台内部的机上核对试样。

10. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，上述稀释杯中各有一个稀释杯的浅井。

15 11. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，上述小杯洗涤取样器供应和处理组件有一个废液捕获组件，该组件包括：

 (a) 一个废液捕获箱，它有一个上部和一个下部；

 (b) 一个设置在上述废液捕获箱下方的废液收集槽；

20 (c) 一根垂直设置的连接管道，用于连通废液捕获箱和废液收集槽，该连接管道有一块最上部的唇片，在废液捕获箱内的废液能通过它流入废液收集槽内；

 (d) 一个连接管道单向阀，用于防止连接管道内的废液和压缩空气从废液收集槽流向废液捕获箱；

25 (e) 一个设置在废液捕获箱上部的进口，用于接受从小杯洗涤台取样器流入的废液；

 (f) 一个在废液收集槽底部的出口，用于把废液收集槽中的废液通过一根排水管排入废液处理设施；

 (g) 一个设置在排水管道内的排水管道单向阀，用于防止废液通过排水管道流入废液收集槽内；

30 (h) 一个用于检测废液在废液收集槽内的高度，并发出相应的

高度检测信号的液面传感器；

(i) 一个用于交替地向废液收集槽内施加压力和真空的开关总成；

5 (j) 一个废液捕获控制器，用于接受从上述液面高度传感器发来的信号，并根据该信号以下列方式之一控制废液收集槽内的真空和压力：(1) 当废液收集槽内的液体高度低于预选的设定点时，对废液收集槽抽真空，以便从废液捕获箱中抽出废液；(2) 当废液收集槽内的液体高度处于预选的设定点时，对废液收集槽施加压力，把废液收集槽内的废液压到排水管道中去。

10

确定液体试样参数的装置以及用于该装置的取样器臂组件
发明领域

5 本发明总体上涉及一种自动临床化学成分分析仪，具体的说，涉及一种使用浊度计的小型自动化学成分分析仪。

背景技术

10 在本技术领域内已经有各种各样的自动临床化学成分分析仪公知了。这些分析仪从简单的主要靠手动操作的仪器，一直到非常复杂的几乎完全自动化的仪器，范围极广。每一种分析仪都有它自己的涉及它能够完成的各种测试的数量（“菜单”）的独特性能特征，以及这种分析仪在规定的期间内能够处理的试样数量（生产率）。

15 尽管现代的许多自动化分析仪技术精良，效率很高，但却仍然存在着很多问题。最主要的第一个问题是生产能力。每一个试样的测试时间中所能够节约下来的每一秒钟，意味着在珍贵的医药资源上节约了几百万美元。因此，对分析仪厂商继续存在着提高生产率的压力。现有技术中的自动分析仪已经相当快速，但是，还是不够快。

20 现有技术中的另一个问题是运行的费用。现有技术中的大部分自动分析仪都使用比较大的反应容器（“小杯”），它需要大量昂贵的试剂原料。

25 现有技术中的又一个问题是操作者必须花费在向分析仪输入数据和指令的时间很长。这种时间的消耗降低了生产率，并且导致大量的人力消耗。

30 关于生产率的再一个问题是，现有技术中使用浊度计分析仪的分析器械必须周期地停顿操作，去校验浊度计。

最后，现有技术中的自动分析仪还存在着与所使用的真空排气系统的生产率有关的问题。这种真空排气系统在利用真空方面一般都是很浪费的。这种浪费导致使用的真空度过大，因而降低了分析仪的生产率。

因此，需要一种比现有技术中的分析仪的生产率大得多的自动临床化学成分分析仪，它所需要的操作人力更少，然而更加可靠，效率更高。

10

发明内容

本发明满足了这种需要。本发明提供了一种用于确定一种液体试样中的至少一种参数的装置，它包括：

15

(a) 一个本体；

20

(b) 一个设置在上述本体内部的仪器化试样台，该试样台的尺寸和形状能装入许多试样容器，并且有一个试样抽取工位，上述试样台能在上述本体内部运动，使得在上述试样台上装有许多试样容器时，能够有选择地把单个试样容器移动到上述试样抽取工位和从其中移开；

25

(c) 一个设置在上述本体内部的仪器化试剂台，该试剂台的尺寸和大小能装入许多试剂容器，并且有一个试剂抽取工位，上述试剂台能在上述本体内部运动，使得在上述试剂台上装有许多试剂容器时，能够有选择地把单个试剂容器移动到上述试剂抽取工位和从其中移开；

30

(d) 一个设置在上述本体内部的仪器化随机选取分析台，该随机选取分析台的尺寸和形状使得它能装入许多反应杯，并且有至少一个小杯搅拌工位，一个小杯洗涤工位，一个随机选取分析台的分析工位，和一个设置在靠近上述随机选取分析台的分析工位处的分析器，用于确定盛在上述小杯内的一种试样的至少一个参数，上述随机选取

分析台能在上述本体内部运动，使得在随机选取分析台上装有许多小杯时，能有选择地把单个小杯移动到下列各工位上，并从其上移开：

（1）小杯搅拌工位；（2）小杯洗涤工位；（3）随机选取分析台的分析工位；

- 5 （e） 一个固定在上述本体上的试样取样器臂组件，该试样取样器臂组件包括：（1）一根试样取样器臂；（2）一个空心的试样取样器，它带有一个内部空腔，一个敞开的下端和一个敞开的上端，以及（3）一根能转动的长试样搅拌棒，这根搅拌棒有一个下端和一个上端，试样搅拌棒的下端有一块固定在它上面的试样搅拌棒叶片，上述
10 试样取样器和试样搅拌棒整体上垂直地，但互相向内成角度地设置，并且互相紧密靠近，上述试样取样器能在下部试样取样器位置和上部试样取样器位置之间垂直移动，上述试样搅拌棒能独立于试样取样器在下部试样搅拌棒位置和上部试样搅拌棒位置之间移动，上述试样取样器臂能在第一试样取样器臂位置与第二试样取样器臂位置之间移
15 动，当试样取样器臂在第一位置时，试样取样器处在试样抽取工位的正上方，当试样取样器臂在第二位置时，试样取样器处在上述至少一个小杯搅拌工位的正上方；

（f） 一台试样取样器臂电动机，用于在第一试样取样器臂位置与第二试样取样器臂位置之间移动上述试样取样器臂；

- 20 （g） 一台试样取样器定位电动机，用于使试样取样器在下部试样取样器位置与上部试样取样器位置之间移动；

（h） 一台试样搅拌棒定位电动机，用于在上述下部试样搅拌棒位置与上部试样搅拌棒位置之间移动上述试样搅拌棒；

（i） 一台试样搅拌棒旋转电动机，用于使试样搅拌棒旋转；

- 25 （j） 一个试样取样器压力变换组件，用于有选择地对试样取样器的内部腔室施加正压力或负压力；

（k） 一个固定在上述本体上的试剂取样器臂组件，该试剂取样器臂组件包括：（1）一根试剂取样器臂；（2）一个空心的试剂取样器，它具有一个内部腔室，一个敞开的下端和一个敞开的上端；以及

- 30 （3）一根能转动的长试剂搅拌棒，这根搅拌棒有一个下端和一个上

- 端，试剂搅拌棒的下端有一块固定在它上面的试剂搅拌棒叶片，上述试剂取样器和试剂搅拌棒整体上垂直地设置，但互相向内设置成一个角度，并且互相紧密靠近，上述试剂取样器能在下部试剂取样器位置和上部试剂取样器位置之间垂直移动，上述试剂搅拌棒能独立于试剂取样器在下部试剂搅拌棒位置和上部试剂搅拌棒位置之间移动，上述试剂取样器臂能在第一试剂取样器臂位置与第二试剂取样器臂位置之间移动，当试剂取样器臂在第一位置时，试剂取样器处在试剂抽取工位的正上方，当试剂取样器臂在第二位置时，试剂取样器处在至少一个上述小杯搅拌工位的正上方；
- 5
- 10 (1) 一台试剂取样器臂电动机，用于在上述第一试剂取样器臂位置与第二试剂取样器臂位置之间移动上述试剂取样器臂；
- (m) 一台试剂取样器定位电动机，用于使试剂取样器在下部试剂取样器位置与上部试剂取样器位置之间移动；
- (n) 一台试剂搅拌棒定位电动机，用于在上述下部试剂搅拌棒位置与上部试剂搅拌棒位置之间移动上述试剂搅拌棒；
- 15 (o) 一台试剂搅拌棒旋转电动机，用于使试剂搅拌棒旋转；
- (p) 一个试剂取样器压力变换组件，用于有选择地对试剂取样器的内部腔室施加正压力或负压力；
- (q) 一个固定在上述本体上的小杯洗涤台，该小杯洗涤台具有至少一个空心的小杯洗涤台取样器，该取样器有一个内部腔室，一个敞开的下端和一个敞开的上端，上述小杯洗涤台取样器能在一个下部小杯洗涤台取样器位置，和一个上述小杯洗涤台取样器位置之间垂直移动，上述小杯洗涤台是这样设置的，即，使得小杯洗涤台取样器处在着上述小杯洗涤工位的正上方；
- 20 (r) 一台小杯洗涤台取样器定位电动机，用于使上述小杯洗涤台取样器在下部小杯洗涤台取样器位置与上部小杯洗涤台取样器位置之间移动；以及
- (s) 一个小杯洗涤台取样器的供应和处理组件，它有选择地用于：(1) 从一个洗涤液体源把加压的洗涤液体供应到小杯洗涤台取样器，以便在小杯洗涤工位上洗涤位于上述随机选取分析台内的小
- 25
- 30

杯，以及（2）向小杯洗涤台的内部腔室提供负压，以便把位于上述随机选取分析台内处在分析工位上的小杯中的废液清除掉，以及用于把这些废液输送到处理工位。

5 本发明还提供一种用于自动化学分析仪的可移动的取样器臂组件，该化学分析仪抽取并沉淀液体试样，以确定液体试样的至少一种参数，上述可移动的取样器臂组件从一个第一容器中抽取液体，把这些液体放入一个第二容器内，并搅拌该第二容器内的内容物，其特征在于，上述取样器臂组件包括：（1）一根取样器臂；（2）一个空心取
10 样器，它具有一个内腔室，一个敞开的下端和一个敞开的上端；以及（3）一根长的能转动的搅拌棒，它有一个下端 和一个上端，该搅拌棒的下端有一块固定在它上面的搅拌棒叶片，上述取样器和搅拌棒整体上垂直地设置，并且互相靠近，上述取样器能在一个下部取样器位置和一个上部取样器位置之间垂直移动，上述搅拌棒能独立于上述取
15 样器在一个下部搅拌棒位置和一个上部搅拌棒位置之间移动。

 优选地，上述取样器和搅拌棒互相向内成一个角度。上述取样器可以用一个齿条—齿轮组件安装在取样器臂上，以便提升和降下上述取样器，而上述搅拌棒也用一个齿条—齿轮组件安装在取样器臂上，
20 以便提升和降下上述搅拌棒。

 上述取样器和搅拌棒可以这样设置在取样器臂里面：当取样器处在其下部位置，并且搅拌棒也处在其下部位置时，取样器的下端离开搅拌棒的下端的距离大约在 1.7-3mm 之间
25

 上述试样取样器用一个齿轮—齿条组件安装在上述试样取样器臂上，以便使试样取样器上升或下降，同时，上述试样搅拌棒也用一个齿轮—齿条组件安装在试样取样器臂上，以便使试样搅拌棒上升或下降。
30

上述试样取样器和试样搅拌棒可以这样设置在试样取样器臂里面：当试样取样器处在其下部位置，并且试样搅拌棒也处在其下部位置时，试样取样器的下端离开试样搅拌棒的下端的距离大约在 1.7-3.5mm 之间；而上述试剂取样器和试剂搅拌棒是这样设置在试剂取样器臂组件里面的，即，当试剂取样器处在其下部位置，并且试剂搅拌棒也处在其下部位置时，试剂取样器的下端离开试剂搅拌棒的下端的距离大约在 1.7-3.5mm 之间。

上述试样台包括一台试样圆盘传送器，该试样圆盘传送器有一道外壁和一个用于夹持一个试样容器支架的试样圆盘传送器夹持组件，该试样容器支架有用于夹持一张显示条形码信息的卡片的试样容器支架组件。

优选地，还包括一个设置在上述随机选取分析台内部的机上核对试样。上述稀释杯中还可以各有一个稀释杯的浅井。

上述小杯洗涤取样器供应和处理组件有一个废液捕获组件，该组件包括：

- (a) 一个废液捕获箱，它有一个上部和一個下部；
- (b) 一个设置在上述废液捕获箱下方的废液收集槽；
- (c) 一根垂直设置的连接管道，用于连通废液捕获箱和废液收集槽，该连接管道有一块最上部的唇片，在废液捕获箱内的废液能通过它流入废液收集槽内；
- (d) 一个连接管道单向阀，用于防止连接管道内的废液和压缩空气从废液收集槽流向废液捕获箱；
- (e) 一个设置在废液捕获箱上部的进口，用于接受从小杯洗涤台取样器流入的废液；
- (f) 一个在废液收集槽底部的出口，用于把废液收集槽中的废液通过一根排水管排入废液处理设施；
- (g) 一个设置在排水管道内的排水管道单向阀，用于防止废液

通过排水管道流入废液收集槽内；

(h) 一个用于检测废液在废液收集槽内的高度，并发出相应的高度检测信号的液面传感器；

5 (i) 一个用于交替地向废液收集槽内施加压力和真空的开关总成；

(j) 一个废液捕获控制器，用于接受从上述液面高度传感器发来的信号，并根据该信号以下列方式之一控制废液收集槽内的真空和压力：(1) 当废液收集槽内的液体高度低于预选的设定点时，对废液收集槽抽真空，以便从废液捕获箱中抽出废液；(2) 当废液收集槽
10 内的液体高度处于预选的设定点时，对废液收集槽施加压力，把废液收集槽内的废液压到排水管道中去。

通常，在每一条取样器臂上，取样器与搅拌棒在他们相应的最低位置时，两者之间的距离大约在 1.7—5.3mm 之间，更好一些，大约在
15 1.7—3.5mm 之间，最好在 1.7-3mm 之间。

而且，通常，在每一条取样器臂上，取样器和搅拌棒都是互相独立地作垂直运动的。

20 最好，各取样器和搅拌棒用齿条—齿轮组件安装在它们的取样器臂上，来提升和下降取样器和搅拌棒。这个特征能使取样器和搅拌棒独立地操作，同时又使取样器和搅拌棒的下端在它们的最下方位置时互相非常接近。这样，又能使用较小的反应容器，只需要最少量的昂贵的试剂。

25 在一个优选实施例中，上述试样台包括一条旋转的试样圆盘传送带，这条传送带有一道外壁，外壁上有用于把一张显示条形码信息的卡片夹持在外壁上的夹持装置。这样就能让设置在该装置内部的条形码读出器读出有关在该装置内所使用的试剂容器的条形码信息。

30

在另一个优选实施例中，上述试样台包括许多稀释区段，每一个稀释区段上有许多稀释杯。这个特征能让这种装置所使用的昂贵的试剂减少到最小限度。

5 它还包括一个用于控制几个电动机、分析器和条形码读出器的工作的控制器。上述控制器包括一台数字计算机。上述试样台可以包括一台旋转的试样圆盘传送器。

10 优选地，上述试样圆盘传送器包括一道外壁和一个用于夹持一个试样容器支架的试样圆盘传送器夹持组件，该试样容器支架有用于夹持一张显示条形码信息的卡片的试样容器支架组件。还可以包括一个设置在试样台附近的试样台条形码读出器，使得该试样台条形码读出器能够读出显示在上述试样台上的条形码信息。

15 还可以包括一个试样台条形码信息的计算机总成，用于接受和储存由试样台条形码读出器所读出的条形码信息，并且向上述控制器发出工作指令。

20 上述试样台的尺寸和大小能装得下许多稀释容器。上述试样台还包括许多稀释杯。上述试样台还包括许多稀释区段，各稀释区段中包括许多稀释杯。上述稀释杯各有一条稀释杯窄槽。

上述稀释杯窄槽各包围成大约 10—100 微升的容积。上述试剂台包括一台旋转的试剂圆盘传送器。上述试剂台是冷藏的。

25 上述随机选取分析台包括一个旋转的小杯圆盘传送器。上述随机选取分析台由向上流动的热空气加热。

30 还可以包括一个设置在随机选取分析台附近的，用于把一束光线穿过上述小杯的第一光源。上述第一光源是一个激光器。还可以包括

一个设置在随机选取分析台附近的，用于把一束光线穿过上述小杯的第二光源。

5 上述第一光源优选是一个可见光二极管激光器，它所发射的光波波长大约在 600—850nm 之间。

 上述第二光源优选是一个发光二极管，它所发射的光波波长大约在 850—1050nm 之间。

10 还可以包括一个放置在上述随机选取分析台内的机上控制试样。

 上述试样取样器用一个齿轮—齿条组件安装在上述试样取样器臂上，以便使试样取样器上升或下降，同时，上述试样搅拌棒也用一个齿轮—齿条组件安装在试样取样器臂上，以便使试样搅拌棒上升或下降。
15

 优选地，上述试样搅拌棒设置成与试样取样器成大约在 2.4-2.6 度之间的角度。上述试样取样器和试剂取样器的压力变换组件都有一个注射器。

20 上述小杯洗涤台可以包括两个空心的小杯洗涤台取样器，各取样器都有一个内腔室，一个敞开的下端和一个敞开的上端。

 上述废液捕获组件连接管道的单向阀包括：

- 25 (a) 一根进口管道；
 (b) 一个设置在进口管道内并且与其连通的阀座；
 (c) 一根设置在阀座下方并与其连通的出口管道；以及
 (d) 一个松松地放在阀座中的塞头，其作用为：(1) 当进口管道中的压力等于或大于出口管道中的压力时，塞头并不紧紧地压在阀座上，以便能让进口管道中的废液能依靠重力流入出口管道内；(2)
30

当进口管道中的压力小于出口管道中的压力时，塞头就紧紧地压在阀座上，以便防止进口管道中的废液由于重力而流入出口管道内，并防止出口管道中的压缩空气通过进口管道流入废液捕获箱内。

5 上述开关组件包括：

 (a) 一个设置在废液捕获箱中的真空源进口，该真空源进口可与一真空源连接；

 (b) 一个三通阀，它具有一个共用口，一个常开口和一个常闭口；

 (c) 一根第一压力源管道，它以液密的方式连接在共用口与废液
10 收集槽之间；

 (d) 一根第二压力源管道，它以液密的方式连接在常开口与废液捕获箱之间；

 (e) 一根第三压力源管道，它以液密的方式连接在常闭口与一个压缩空气源之间。

15

 上述塞头可以是一个柔性的圆盘。上述塞头有一个偏离上述进口管道的中心孔。

 根据本发明的一实施例，用于确定一种液体试样中的至少一种参
20 数的装置包括：

 (a) 一个本体；

 (b) 一个设置在上述本体内部的仪器化试样台，该试样台的尺寸和大小能装入许多试样容器，并且有一个试样抽取工位，上述试样台能在上述本体内部运动，使得在上述试样台上装有许多试样容器
25 时，能够有选择地把单个试样容器移动到上述试样抽取工位和从其中移开，上述试样台包括一个条形码卡片夹持器，该条形码卡片夹持器的形状和尺寸能接受和装上一张含有关于用于该装置的试剂的条形码信息的条形码卡片；

 (c) 一台仪器化试样台的电动机，用于以下述方式移动试样台：
30 当试样台上装有许多试样容器时，各试样容器交替地移向并移开上述

试样抽取工位；

5 (d) 一个设置在上述本体内部的仪器化试剂台，该试剂台的尺寸和大小能装入许多试剂容器，并且有一个试剂抽取工位，上述试剂台能在上述本体内部运动，使得在上述试剂台上装有许多试剂容器时，能够有选择地把单个试剂容器移动到上述试剂抽取工位和从其中移开；

10 (e) 一个设置在上述本体内部的仪器化随机选取分析台，该随机选取分析台的尺寸和大小使得它能装入许多反应小杯，并且有一个小杯搅拌工位，一个小杯洗涤工位，一个随机选取分析台的分析工位，和一个设置在靠近上述随机选取分析台的分析工位处的分析器，用于确定盛在上述小杯内的一种试样的至少一个参数，上述随机选取分析台能在上述本体内部运动，使得在随机选取分析台上装有许多小杯时，能有选择地把单个小杯移动到下列各工位上，并从其上移开：(1) 小杯搅拌工位；(2) 小杯洗涤工位；(3) 随机选取分析台的分析工位；

15

 (f) 一个固定在上述本体上的试样取样器臂组件，该试样取样器臂组件包括：(1) 一根试样取样器臂；(2) 一个空心的试样取样器，它带有一个内部空腔，一个敞开的下端和一个敞开的上端，以及

20 (3) 一根能转动的试样搅拌棒，这根搅拌棒有一个下端和一个上端，试样搅拌棒的下端有一块固定在它上面的试样搅拌棒叶片，上述试样取样器和试样搅拌棒通常垂直地设置成互相紧密靠近，上述试样取样器能在下部试样取样器位置和上部试样取样器位置之间垂直移动，上述试样搅拌棒能独立于试样取样器在下部试样搅拌棒位置和上部试样搅拌棒位置之间移动，上述试样取样器臂能在第一试样取样器臂位置与第二试样取样器臂位置之间移动，试样取样器在第一位置时，它紧挨在试样抽取工位的上方，试样取样器在第二位置时，它紧挨在上述小杯搅拌工位的上方；

25

 (g) 一台试样取样器定位电动机，用于使试样取样器在下部试样取样器位置与上部试样取样器位置之间移动；

30 (h) 一台试样搅拌棒定位电动机，用于在上述下部试样搅拌棒

位置与上部试样搅拌棒位置之间移动上述试样搅拌棒；

(i) 一台试样搅拌棒旋转电动机，用于使试样搅拌棒旋转；

(j) 一个试样取样器压力变换组件，用于有选择地对试样取样器的内部腔室施加正压力或负压力；

5 (k) 一个固定在上述本体上的试剂取样器臂组件，该试剂取样器臂组件包括：(1) 一根试剂取样器臂；(2) 一个空心的试剂取样器，它具有一个内部腔室，一个敞开的下端和一个敞开的上端；以及
10 (3) 一根能转动的长试剂搅拌棒，这根搅拌棒有一个下端和一个上端，试剂搅拌棒的下端有一块固定在它上面的试剂搅拌棒叶片，上述试剂取样器和试剂搅拌棒通常垂直地设置成互相紧密靠近，上述试剂取样器能在下部试剂取样器位置和上部试剂取样器位置之间垂直移动，上述试剂搅拌棒能独立于试剂取样器在下部试剂搅拌棒位置和上部试剂搅拌棒位置之间移动，上述试剂取样器和试剂搅拌棒是这样设置在试剂取样器臂组件内的，即，当试剂取样器在下部试剂取样器位置
15 上，并且试剂搅拌棒在下部试剂搅拌棒位置上时，上述试剂取样器的下端离开上述试剂搅拌棒下端的距离大约在 1.7-5.3mm 之间，上述试剂取样器臂能在第一试剂取样器臂位置与第二试剂取样器臂位置之间移动，试剂取样器在第一位置时，它紧挨在试剂抽取工位的上方，试剂取样器在第二位置时，它紧挨在上述小杯搅拌工位的上方；

20 (1) 一台试剂取样器定位电动机，用于在上述下部试剂取样器位置与上部试剂测头位置之间移动上述试剂取样器；

(m) 一台试剂搅拌棒定位电动机，用于使试剂搅拌棒在下部试剂搅拌棒位置与上部试剂搅拌棒位置之间移动；

(n) 一台试剂搅拌棒旋转电动机，用于使试剂搅拌棒旋转；

25 (o) 一个试剂取样器压力变换组件，用于有选择地对试剂取样器的内部腔室施加正压力或负压力；

(p) 一个固定在上述本体上的小杯洗涤台，该小杯洗涤台具有至少一个空心的小杯洗涤台取样器，该取样器有一个内部腔室，一个敞开的下端和一个敞开的上端，上述小杯洗涤台是这样设置的，即，
30 使得小杯洗涤台取样器紧挨着上述小杯洗涤工位的上方；

(q) 一台小杯洗涤台取样器定位电动机，用于使上述小杯洗涤台取样器在下部小杯洗涤台取样器位置与上部小杯洗涤台取样器位置之间移动；以及

5 (r) 一个小杯洗涤台取样器的供应和处理组件，它有选择地用于：(1) 从一个洗涤液体源把加压的洗涤液体供应到小杯洗涤台取样器，以便在小杯洗涤工位上洗涤位于上述随机选取分析台内的小杯，以及(2) 向小杯洗涤台的内部腔室提供负压，以便把位于上述随机选取分析台内处在分析工位上的小杯中的废液清除掉，以及用于把这些废液输送到处理工位。

10

根据本发明的另一实施例，用于确定一种液体试样中的至少一种参数的装置包括：

(a) 一个本体；

15 (b) 一个设置在上述本体内部的仪器化试样台，该试样台的尺寸和大小能装入许多试样容器，并且有一个试样抽取工位，上述试样台能在上述本体内部运动，使得在上述试样台上装有许多试样容器时，能够有选择地把单个试样容器移动到上述试样抽取工位和从其中移开，上述随机选取分析台包括一个机上的控制试样；

20 (c) 一个设置在上述本体内部的仪器化试剂台，该试剂台的尺寸和大小能装入许多试剂容器，并且有一个试剂抽取工位，上述试剂台能在上述本体内部运动，使得在上述试剂台上装有许多试剂容器时，能够有选择地把单个试剂容器移动到上述试剂抽取工位和从其中移开；

25 (d) 一个设置在上述本体内部的仪器化随机选取分析台，该随机选取分析台的尺寸和大小使得它能装入许多反应小杯，并且有一个小杯搅拌工位，一个小杯洗涤工位，一个随机选取分析台的分析工位，和一个设置在靠近上述随机选取分析台的分析工位处的分析器，用于确定盛在上述小杯内的一种试样的至少一个参数，上述随机选取分析台能在上述本体内部运动，使得在随机选取分析台上装有许多小杯
30 时，能有选择地把单个小杯移动到下列各工位上，并从其上移开：(1)

小杯搅拌工位；（2）小杯洗涤工位；（3）随机选取分析台的分析工位上述随机选取分析台包括一个机上控制试样；

5 （e） 一个固定在上述本体上的试样取样器臂组件，该试样取样器臂组件包括：（1）一根试样取样器臂；（2）一个空心的试样取样器，它带有一个内部空腔，一个敞开的下端和一个敞开的上端，以及
10 （3）一根能转动的长试样搅拌棒，这根搅拌棒有一个下端和一个上端，试样搅拌棒的下端有一块固定在它上面的试样搅拌棒叶片，上述试样取样器和试样搅拌棒通常垂直地设置成互相紧密靠近，上述试样取样器能在下部试样取样器位置和上部试样取样器位置之间垂直移动，上述试样搅拌棒能独立于试样取样器在下部试样搅拌棒位置和上部试样搅拌棒位置之间移动，上述试样取样器臂能在第一试样取样器臂位置与第二试样取样器臂位置之间移动，试样取样器在第一位置时，它紧挨在试样抽取工位的上方，试样取样器在第二位置时，它紧挨在上述小杯搅拌工位的上方；

15 （f） 一台试样取样器臂电动机，用于使试样取样器臂在第一试样取样器臂位置和第二试样取样器臂位置之间运动；

 （g） 一台试样取样器定位电动机，用于使试样取样器在下部试样取样器位置与上部试样取样器位置之间移动；

20 （h） 一台试样搅拌棒定位电动机，用于在上述下部试样搅拌棒位置与上部试样搅拌棒位置之间移动上述试样搅拌棒；

 （i） 一台试样搅拌棒旋转电动机，用于使试样搅拌棒旋转；

 （j） 一个试样取样器压力变换组件，用于有选择地对试样取样器的内部腔室施加正压力或负压力；

25 （k） 一个固定在上述本体上的试剂取样器臂组件，该试剂取样器臂组件包括：（1）一根试剂取样器臂；（2）一个空心的试剂取样器，它具有一个内部腔室，一个敞开的下端和一个敞开的上端；以及
30 （3）一根能转动的长试剂搅拌棒，这根搅拌棒有一个下端和一个上端，试剂搅拌棒的下端有一块固定在它上面的试剂搅拌棒叶片，上述试剂取样器和试剂搅拌棒通常垂直地设置成互相紧密靠近，上述试剂取样器能在下部试剂取样器位置和上部试剂取样器位置之间垂直移

动，上述试剂搅拌棒能独立于试剂取样器在下部试剂搅拌棒位置和上部试剂搅拌棒位置之间移动，上述试剂取样器臂能在第一试剂取样器臂位置与第二试剂取样器臂位置之间移动，试剂取样器在第一位置时，它紧挨在试剂抽取工位的上方，试剂取样器在第二位置时，它紧挨在上述小杯搅拌工位的上方；

(l) 一台试剂取样器臂电动机，用于使试剂取样器臂在第一试剂取样器臂组位置与第二试剂取样器臂位置之间运动；

(m) 一台试剂取样器定位电动机，用于在上述下部试剂取样器位置与上部试剂测头位置之间移动上述试剂取样器；

(n) 一台试剂搅拌棒定位电动机，用于使试剂搅拌棒在下部试剂搅拌棒位置与上部试剂搅拌棒位置之间移动；

(o) 一台试剂搅拌棒旋转电动机，用于使试剂搅拌棒旋转；

(p) 一个试剂取样器压力变换组件，用于有选择地对试剂取样器的内部腔室施加正压力或负压力；

(q) 一个固定在上述本体上的小杯洗涤台，该小杯洗涤台具有至少一个空心的小杯洗涤台取样器，该取样器有一个内部腔室，一个敞开的下端和一个敞开的上端，上述小杯洗涤台是这样设置的，即，使得小杯洗涤台取样器紧挨着上述小杯洗涤工位的上方；

(r) 一台小杯洗涤台取样器定位电动机，用于使上述小杯洗涤台取样器在下部小杯洗涤台取样器位置与上部小杯洗涤台取样器位置之间移动；以及

(s) 一个小杯洗涤台取样器的供应和处理组件，它有选择地用于：(1) 从一个洗涤液体源把加压的洗涤液体供应到小杯洗涤台取样器，以便在小杯洗涤工位上洗涤位于上述随机选取分析台内的小杯，以及(2) 向小杯洗涤台的内部腔室提供负压，以便把位于上述随机选取分析台内处在分析工位上的小杯中的废液清除掉，以及用于把这些废液输送到处理工位。

本发明还提供了一种利用上述装置来分析许多液体试样的方法。

5 本发明还提供了一种用于带内部条形码读出器的自动化测试仪的化学测试试剂用的成套仪器。这套仪器包括至少一个装有试剂的容器，和一块条形码卡片，卡片上包含有关于该试剂的条形码信息。这种条形码卡片的尺寸和形状做成能由自动化测试仪的内部条形码读出器读出它的条形码信息。

本发明对现有技术作出了显著的改进，降低了试剂的成本和运行费用，同时还提高了生产率、精度和可靠性。

10 附图说明

下面，参照附图详细说明本发明的实施例，将能使本发明的特点和优点更加清楚。附图中：

- 图 1 是一台具有本发明的特征的自动化分析仪的平面示意图；
15 图 2 是具有本发明的特征的自动化分析仪的正视图；
图 3 是具有本发明的特征的试样圆盘输送器的立体图；
图 4A 是具有本发明的特征的稀释区段的立体图；
图 4B 是图 4A 中的稀释区段的平面图；
图 4C 是图 4B 中的稀释区段沿 4C-4C 线的侧断面图；
20 图 4D 是图 4A—4C 中所示的稀释容器的底视图；
图 5A 是用于本发明的反应杯模件的立体图；
图 5B 是图 5A 中的反应小杯模件的侧断面图；
图 6A 是具有本发明的特征的试样取样器臂组件的立体图；
图 6B 是图 6A 中的试样取样器臂组件三剖视图；
25 图 6C 是用于本发明的试样搅拌棒的正视图；
图 6D 是图 6C 中 试样搅拌棒的侧视图；
图 7A 是具有本发明的特征的试剂取样器臂组件的立体图；
图 7B 是图 7A 中的试剂取样器臂组件的剖视图；
图 7C 是用于本发明的试剂搅拌棒的正视图；
30 图 7D 是图 7C 中的试剂搅拌棒的侧视图；

图 8 是用于本发明的小杯洗涤台的立体图；

图 9A 是具有本发明的特征的废水捕获组件的分解图；

图 9B 是图 9A 中的废水捕获组件完全装配好了的横断面图；

图 9C 是用于图 9A 和 9B 中所示的废水捕获组件的阀门的侧断面
5 详图；

图 9D 是用于图 9A—9C 中所示的废水捕获组件的柔性操作台的平
面图；

图 10 是具有本发明的特征的试样容器支架的立体图。

10 具体实施方式

下面，详细描述本发明的一个实施例和该实施例的若干变型。但是，这些描述并不是为了把本发明限定于那些特定的实施例。本技术领域的人员能够理解，还可以有大量的其他实施例。本发明的整个保护范围由权利要求书确定。

15

图 1 和 2 表示一台具有本发明的特征的自动化的分析仪 10。该分析仪 10 包括一个本体 12，一个试样台 14，一个试剂台 16 和一个随机选取分析台 18。

20

本体 12 整体上是一个箱子，为分析仪 10 所使用的各种操作部件提供一个壳体。本体 12 通常用轻的金属制成，例如轻型钢板之类。本体 12 可以有一个把分析仪 10 完全罩住的罩子（图中未示出）。

25

试样台 14 的尺寸和形状使其能装得下许多试样容器 20。试样台 14 具有至少一个试样抽取工位 22。

30

试样台 14 通常包括一个如图 3 所示的旋转的试样圆盘传送器 24。通常，这个试样圆盘传送器 24 用轻的金属制成，或用塑料模制而成。试样圆盘传送器 24 的尺寸和大小一般都能够装入许多试样容器 20，一个或多个稀释容器 26，以及许多稀释区段 28。

在附图所示的实施例中, 试样圆盘传送器 24 包括一个传送器夹持组件 40, 用于把试样容器支架 30 夹持在试样圆盘传送器 24 的外壁 32 上。该夹持组件 40 可以开槽, 如图中的实施例所示。

5

上述试样容器支架 30 通常包括一个试样容器支架夹持组件 39, 用于把一块显示条形码信息的卡片 37 夹持在试样容器支架 30 的前部 41 上。这种试样容器支架夹持组件 39 可以是有弹性的夹子, 如图 10 中的实施例所示。但是, 也可以使用许多其他方式把条形码卡片 37 固定在试样容器支架 30 的前部 41 上, 包括夹头、夹子、叉子、按扣、钩子、销子等等。最好这种试样容器支架夹持组件 39 能让操作者轻而易举地把条形码卡片 37 固定在试样容器支架 30 的前部 41 上, 并且以后也很容易取下来。更好一些是不必使用任何工具。

在本实施例中, 每个试样容器支架 30 能装 9 个垂直放置的单个的试样容器 20。

图 3 中所示的试样圆盘传送器 24 有四个稀释容器保持位置 36, 和四个稀释区段保持位置 38。如图 4A—4C 所示, 每一个稀释区段 28 上有许多稀释杯 42。一般, 各稀释区段 28 都用塑料模制而成。通常, 各稀释区段 28 很容易装入试样圆盘传送器 24 中, 也很容易取出来, 以便于清洗。最好是在轻而易举地在装入和取出稀释区段 28 时, 不需要使用工具。在附图中所示的本实施例中有带弹性的节点 44, 它能让稀释区段 28 压配合在稀释区段保持位置 38 中。

25

各稀释杯 42 大约装 0.01-1.0 ml 的液体。如图 4C 所示, 各稀释杯 42 的底部呈锥形, 形成一个稀释杯的浅井 46, 所以稀释杯 42 中少量的液体也可以在浅井 46 中搅拌, 而且其残余部分也很容易从稀释杯 42 中抽出来。通常, 各稀释杯的浅井 46 中可以盛 10—100 微升的液体。这个特点能使得试剂的浪费减少到最少。当稀释杯 42 用憎水性的塑料

30

制造时，这个特点就特别重要。此时，稀释杯 42 中少量的液体倾向于形成小珠子，而不是漫漫开来，很难从稀释杯 42 中把它抽吸出来。

5 试样圆盘传送器 24 用一台旋转电动机（图中未示出）带动旋转，使得每一个装在试样圆盘传送器 24 上的试样容器 20 都能轮流地位于一个试样抽吸工位 22 上，并从该位置上移开。

10 最好，试样台 14 还包括一个试样台条形码读出器 47，用于读出试样台 14 里的试样容器 20 上的条形码信息，和/或固定在试样容器支架 30 的前部 41 上的条形码卡片 37 上的条形码信息。

15 试剂台 16 的尺寸和形状使得它能够装入许多试剂容器 48，并且还有至少一个试剂抽吸工位 50。在名称为“试剂储存器”的美国专利申请 No. 中详细描述了可用于本发明的仪器中的，特别好用的试剂容器 48，上述申请与本申请同时提交，且其全部内容都作为本申请的参考文献。上述试剂台 16 能在本体内部运动，使得安装在该试剂台 16 中的每一个试剂容器 48 都能够轮流移动到试剂抽吸工位 50 去，并且从该处移开。

20 和试样台 14 一样，试剂台 16 通常也有一个能转动的试剂圆盘传送器 52，这种圆盘传送器一般用轻的金属制成，或用塑料模制。上述试剂圆盘传送器 52 由一台试剂台电动机（图中未示出）带动旋转。

25 上述试剂台 16 最好用冷藏，例如在 15°C 下冷藏。冷藏能保持试剂的活性，并使试剂的蒸发减少到最小限度。

30 最好，试剂台 16 还包括一个试剂台条形码读出器 53，用于读出试剂台 16 里的试剂容器 20 上和/或在试剂圆盘传送器 24 外部的条形码信息。

上述随机选取分析台 18 的尺寸和形状使得它能够装上许多反应杯 54，其类型是在悬浮体散射仪和浊度计技术领域中公知的。这种随机选取分析台 18 包括至少一个小杯搅拌工位 56，一个随机选取分析台的分析工位 58，和一个小杯洗涤工位 60。

5

和试样台 14 和试剂台 16 一样，上述随机选取分析台 18 通常也有一个旋转的圆盘传送器 62，由一台随机选取分析台的电动机（图中未示出）带动旋转。

10

在附图中所示的实施例中，上述反应杯 54 装在杯子模件 64 中，每一个杯子模件 64 上装三个反应杯 54。这种杯子模件 64 示于图 5A 和 5B 中。各杯子模件 64 都有插脚 66，以便于牢固地固定在随机选取分析台的圆盘传送器 62 上。为了把昂贵的试剂的费用降低到最少，把小杯 54 做成实际上能够做到的尽可能的小是很重要的。

15

在大多数情况下，最好使随机选取分析台 18 在一个固定的高温下，例如 37°C 下运行。为了达到这一点，上述随机选取分析台 18 最好包括一台让加热后的空气向上通过随机选取分析台 18 进行循环的装置。

20

上述随机选取分析台 18 还包括一个随机选取分析台的分析器 68，该分析器设置在靠近随机选取分析台的分析工位 58 附近，用于确定装在随机选取分析台 18 中一个小杯 54 里的试样的至少一个参数。在一个优选实施例中，上述随机选取分析台的分析器 68 是悬浮体散射仪和浊度计的组合。这种组合在该技术领域中公知的。在美国专利 5,296,195 中详细说明了一种常用的悬浮体散射仪和浊度计的组合，该专利的全部内容都作为本申请的参考文献。与本申请同时提出的，名称为“悬浮体散射仪与浊度计的组合的美国专利申请 No. 中描述了一种特别适合于本发明的分析机的悬浮体散射仪和浊度计的组合，该申请的全部内容都作为本申请的参考文献。

25

30

在常用的悬浮体散射仪和浊度计的组合中，有一个设置在随机选取分析台的分析工位 58 附近的第一光源 70，用于把一束第一光束穿过设置在随机选取分析工位 58 上的小杯 54 投射在第一光接受器 72 上。

5 在一个优选实施例中，这个第一光源 70 是一种能发射波长大致在 600—850nm 之间的可见光的二极管激光器。通常，一个第二光源 74 也设置在上述随机选取分析台的分析工位 58 附近，用于把一束第二光束穿过设置在随机选取分析工位 58 上的小杯 54 投射在第二光接受器 76 上。

10 在一个优选实施例中，这个第二光源 74 是一种能够发射波长大致在 850—1050nm 之间的光线的发光二极管。当第一和第二光束 70 和 74 穿过小杯 54 投射出去时，第一和第二这两个光接受器 72 和 76 便测量散射光量。在图 1 所示的实施例中，第一光接受器 72 设置在反应杯的下方，用于测量与第一光束成 90 度角散射的光量。正如本技术领域所公知的，这种光的散射可以精确地用小杯 54 中的液体的一个或几个

15 特定的参数来校验。

最好，上述随机选取分析台 18 还包括一个机上核对试样 78。这种机上核对试样能让使用者在机器 10 正常运转的情况下，为机器设定自动校验随机选取分析台的分析器 68 的程序。这个特征使得本发明机器的精度和可靠性最大限度地优于现有技术中的同类机器。该特征还

20 由于取消了机器 10 的周期性停机来校验随机选取分析台的分析器 68，而提高了生产率。在名称为“非液体散射标准”的美国专利申请 No. 中详细描述了一种对本发明特别有用的机上核对试样，该申请与本申请同时提交，其全部内容都作为本发明的参考文献。

25 如图 6A—6D 所示，本发明的分析仪 10 还包括一个试样取样器臂组件 80。上述试样取样器臂组件 80 有一根试样取样器臂 82，一个空心的试样取样器 84，和一根能旋转的试样搅拌棒 86。上述试样取样器 84 有一个内腔室 88，一个敞开的下端 90 和一个敞开的上端 91。还设置了一个试样取样器压力变换组件 92，以便对内腔室 88 加压或抽真

30

空。最好，上述压力变换组件 92 有一个注射器 94。

5 上述试样取样器 84 整体垂直地设置在试样取样器臂 82 的内部，
能由一台试样取样器电动机 96 驱动，在下部试样取样器位置和上部试样取样器位置之间移动。

10 上述试样搅拌棒 86 有一个下端 98，一个上端 100，和一块搅拌棒
叶片 102。试样搅拌棒 86 也是整体垂直地设置在试样取样器臂 82 上，
能由一台试样搅拌棒电动机 104 驱动，在下试样搅拌棒位置和上试样
搅拌棒位置之间移动。试样搅拌棒可按照操作要求由一台试样搅拌棒
旋转电动机 105 驱动旋转。

15 最好，试样搅拌棒 86 的上升和下降与试样取样器 84 的上升和下降
互相独立。这一点使得本发明的分析仪比现有技术中的那些同类设备
增加了速度和灵活性，因为后者的搅拌棒 86 只能与取样器同时上升
和下降。

20 最好，上述试样搅拌棒 86 和试样取样器 84 都用一个齿轮—齿条
组件 106 驱动它们上升和下降。这种齿轮—齿条组件 106 能让试样取
样器 84 和试样搅拌棒 86 互相安装得非常靠近，使得它们相应的下端
90 和 98 能够非常靠近。

25 试样取样器 84 和试样搅拌棒 86 在试样取样器臂 82 上安装成互相
成一个角度。最好，这个角度 α 大致在 2.4 度-2.6 度之间。试样取样器
84 和试样搅拌棒 86 互相相向地成一个角度，结果当试样取样器 84 和
试样搅拌棒 86 都处在它们的下部位置时，试样取样器 84 和试样搅拌
棒 86 的两个下端之间的距离大约在 1.7-5.3mm 之间，更好一些，大约
在 1.7-3.5mm 之间，最好大约在 1.7-3mm 之间。由于试样取样器 84 和
试样搅拌棒 86 是这样设计的，它们在相应的下部位置 90 和 98 时互相
30 之间是这样接近，所以，试样取样器 84 和试样搅拌棒 86 就能够有效

地在比现有机器中所使用的反应杯小得多的反应杯 54 中使用。这种能使用很小的反应杯 54 的性能导致操作者大大地节约了试剂。这一特点还使得操作者能够用极少的试样来进行临床分析。

5 本发明的装置还包括一个如图 7A—7B 所示的试剂取样器臂组件 108。该试剂取样器臂组件 108 包括一根试剂取样器臂 110，一个空心的试剂取样器 112，和一根能旋转的试剂搅拌棒 114。上述试剂取样器 112 有一个内腔室 116，一个敞开的下端 118 和一个敞开的上端 120。还设置了一个试剂取样器压力变换组件 122，以便对内腔室 116 加压或
10 抽真空。最好，上述压力变换组件 92 有一个注射器 124。

 上述试剂取样器 112 整体垂直地设置在试剂取样器臂 110 的内部，能由一台试剂取样器电动机 126 驱动，在下部试样取样器位置和上部试样取样器位置之间移动。

15 上述试剂搅拌棒 114 有一个下端 128，一个上端 130，和一块搅拌棒叶片 132。试剂搅拌棒 114 也是整体垂直地设置在试剂取样器臂 110 上，能由一台试剂搅拌棒电动机 132 驱动，在下试剂搅拌棒位置和上试剂搅拌棒位置之间移动。和试样取样器 84 和试样搅拌棒 86 之间的
20 情况一样，最好试剂搅拌棒 114 的上升和下降与试剂取样器 112 的上升和下降互相独立。

 最好，上述试剂搅拌棒 114 和试剂取样器 112 也都用一个齿轮—齿条组件 134 驱动它们上升和下降。这种齿轮—齿条组件 134 能让试剂取样器 11 和试剂搅拌棒 114 互相安装得非常靠近，使得它们相应的
25 下端 118 和 128 能够非常靠近。

 和试样取样器 84 与试样搅拌棒 86 一样，试剂取样器 112 和试剂搅拌棒 114 也在试剂取样器臂 110 上安装成互相成一个角度。最好，
30 这个角度 β 大致在 2.4 度-2.6 度之间。试剂取样器 112 和试剂搅拌棒

114 互相相向地成一个角度的理由和试样取样器 84 与试样搅拌棒 86 之间成一个角度的理由相同,即。使得试剂取样器 11 和试剂搅拌棒 114 的两个下端 118 和 128 交汇,使得它们之间的距离大约在 1.7-5.3mm 之间,更好一些,大约在 1.7-3.5mm 之间,最好大约在 1.7-3mm 之间。
5 由于试剂取样器 112 和试剂搅拌棒 114 是这样的接近,所以就能够使用非常小的反应杯 54。

最好,试样取样器臂 82 和试剂取样器臂 108 都有高度控制器(图中未示出),用于决定取样器 84 与 112 和/或搅拌棒 86 与 114 相对于液面的高度。
10

本发明的仪器 10 还包括一个安装在上述本体上的小杯洗涤台 130。这个小杯洗涤台 130 具有至少一个空心的小杯洗涤台取样器 132,它有一个内腔室 134,一个敞开的下端 136 和一个敞开的上端 138。这个小杯洗涤台 130 是这样设置的,即,使得小杯洗涤台的取样器 132 处在小杯洗涤工位 60 的正上方。
15

小杯洗涤台取样器 132 用一台小杯洗涤台电动机(图中未示出)驱动,能在它的下部位置与上部位置之间运动。
20

在图 8 所示的实施例中,小杯洗涤台的取样器 132 包括两个同轴线设置的小杯洗涤台取样器 132a 和 132b。其中的一个取样器用于抽取小杯中的液体,并将其传送到一个适当的分配工位 135 上。另一个取样器则用于为小杯提供洗涤用的溶液。
25

本发明的装置还包括一个小杯洗涤台取样器供应和处理组件 136,用于交替地进行下列工作:(1)从洗涤液源向小杯洗涤台取样器 132 供应加压的洗涤液,以便洗涤处于小杯洗涤工位 60 上的小杯 54,以及(2)使小杯洗涤台取样器 132 的内腔室 134 形成负压,以便清除位于洗涤工位 60 上的小杯 54 中的废液,并把这些废液运送到适
30

当的处理工位 135。

一种优选的小杯洗涤台取样器供应和处理组件 136 包括一个如图 9A—9D 所示的废液捕获组件 138。该废液捕获组件 138 有一个废液捕获箱 140 和一个设置在废液捕获箱 140 下方的废液收集槽 142。一根垂直布置的连接管道 144 连通了废液捕获箱 140 与废液收集槽 142。这根连接管道 144 有一块上部唇边 146，收集在废液捕获箱 40 中从该唇边上方溢出流入废液收集槽 142 内的废液。连接管道 144 中有一个联结管道单向阀 148，用于防止废液和加压空气从废液收集槽 142 通过连接管道 144 向上流入废液捕获箱 140 内。

上述废液捕获箱 140 在其上部有一个进口 150，用于接受从小杯洗涤台 130 流过来的废液。上述废液收集槽 142 在其底部有一个出口 152，用于将废液收集槽 142 中的废液通过一根排水管道 154 排到适当的废液处理设施中去。上述排水管道 154 中有一个排水管道单向阀 156，用于防止液体通过排水管道 154 倒流入废液收集槽 142 内。

在废液收集槽 142 中设置了一个水位传感器 158，用于监测废液收集槽 412 内的水位，并发出相应的水位检测信号。在运转时，上述废液捕获箱 140 在操作上与一个真空源相连。同样，废液收集槽 142 也在操作上通过一个开关 160 与一个真空源和一个压缩空气源相连。

上述废液捕获组件 138 还包括一个废液捕获控制器（图中未示出），用于接受从水位传感器 158 发来的信号，并利用这个信号以下列两种方式控制对废液收集槽 142 使用真空还是加压：（1）当废液收集槽 142 内的液面高度低于预先设定的点时，把真空加在上述废液收集槽 142 中，以便抽吸废液捕获箱 140 中的废液；（2）当废液收集槽 142 中的液面高度处在预先设定的点时，对废液收集槽 142 施加压力，以便把废液收集槽 142 中的废液压入排水管道 154 中。

上述废液捕获组件连接管道的单向阀 148 通常包括一根进口管道 162，一个设置在进口管道 162 内并且与其连通的阀座 164，一根设置在阀座 164 下方并与其连通的出口管道 166，以及一个松松地放在阀座 164 中的塞头 168，其作用为：（1）当进口管道 162 中的压力等于或大于出口管道 166 中的压力时，塞头 168 并不紧紧地压在阀座 164 上，以便能让进口管道 162 中的废液能依靠重力流入出口管道 166 内；（2）当进口管道 162 中的压力小于出口管道 166 中的压力时，塞头 168 就紧紧地压在阀座 164 上，以便防止进口管道 162 中的废液由于重力而流入出口管道 166 内，并防止出口管道 166 中的压缩空气通过进口管道 164 流入废液捕获箱 140 内。

通常，上述塞头 168 是一个柔性的圆盘，如附图所示。这个圆盘具有至少一个中心小孔 170，该小孔偏离上述进口管道 162。

最好，上述废液捕获组件 138 还包括：（a）一个设置在废液捕获箱 140 中的真空源进口 172，这个进口 172 能与一个真空源连接；（b）一个三通阀 174，该三通阀有一个共用开口 176，一个常开的开口 178，和一个常闭的开口 180；（c）一根第一压力源管道 181，它以液密方式连通上述共用开口 176 和废液收集槽 142；（d）一根第二压力源管道 182，它以液密方式连通上述常开的开口 178 和废液捕获箱 140；以及（e）一根第三压力源管道 184，它以液密方式连通上述常闭的开口 180 和一个压缩空气源。

这种废液捕获组件 138 与现有技术中的相比具有显著的优点。本发明的废液捕获组件 138 只需要一个真空储存容器，和一台真空泵。此外，不需要为了排空废液而中断洗涤工作循环。另外，也不需要象现有技术中的装置那样的外部的废液泵。因为本发明的上述废液捕获组件 138 是依靠空气的压力把废液排出装置外的。有一些现有技术中的装置也使用压缩空气把废液排出废液捕获组件之外。然而，这种装置浪费了真空，因为在每一次对三通阀发出的废液捕获箱的水位信号

都要在废液捕获箱中充满压缩空气来代替其中的全部真空，以迫使废液进入泵内。这就大大地降低了机器的工作速度，因为抽成真空需要耗费 16 秒或更多的时间。此外，还要求用很大的真空泵。

5 最好，本发明的分析仪 10 还包括一个用于控制各电动机，分析器和条形码读出器的工作的控制器 186。通常，这种控制器 186 包括一台数字计算机这台计算机编好了程序，能在接收了分析器 68 的结果之后，把这些结果以有效的方式报告给操作者。

10 在运转时，本发明的分析仪的操作者从一个小桶里把预先混合好的试剂加入试剂台 16。这个小桶有一个或多个装有预先混合好的试剂的试剂容器 48，和一张条形码卡片，卡片上有关于小桶内的试剂的条形码信息。

15 在把上述试剂容器 48 装入试剂台 16 之后，操作者再把试剂桶上的条形码卡片 37 利用试样容器支架的夹持装置 40 放在试样容器支架 30 的前部 41 上。然后，操作者向试样台的条形码读出器 47 发出指令，把条形码卡片 37 上的条形码信息读入上述控制器中。然后，操作者再把条形码卡片 37 从试样容器 30 上拿掉。

20 然后，操作者把带有盛着要分析的试样的试样容器 20 装入试样圆盘传送器 24 中。上述试样容器 20 装在试样容器支架 30 上，而试样容器支架 30 又固定在试样圆盘传送器 24 的外圆周上。在每一个试样容器 20 上贴上一张标签，标签上含有关于每一个试样的身份和该试样所要进行的分析的条形码信息。然后，操作者在试样圆盘传送器 24 中放入稀释容器 26 和清洁的稀释区段 28。然后，操作者开动机器 10，让它自动地进行下列步骤。

25 试样圆盘传送器 24 转动，并且不时地停顿下来。每当一个容器
30 20 放在试样台条形码读出器 47 的前面时，该条形码读出器 47 便读出

该试样容器 20 的标签上的条形码信息，并把该信息传递给控制器 186。

5 试样取样器臂 82 使试样台的取样器 84 移动到试样抽取工位 22 正上方的位置。这个试样取样器 84 从其上部位置下降，直到试样取样器的高度控制器检测到这个试样取样器 84 已经达到放在试样抽取工位 22 上的试样容器 20 中的试样表面以下。

10 然后，试样取样器压力变换组件 92 在试样取样器的内腔室 88 中造成真空。于是，试样容器 20 中的试样便被抽入试样取样器内腔室 88 中。然后，试样取样器 84 提升到它的上部位置，而试样取样器臂 82 转动到一个稀释杯 42 上方的位置。上述试样取样器再次下降到该稀释杯 41 内，然后试样取样器压力变换组件 92 使得试样取样器 84 中的试样排入稀释杯 42 中。

15 然后，试样取样器臂 82 使试样取样器 84 旋转 to 试样台 14 中的一个稀释容器 26 的正上方。然后，试样取样器 84 从其上部位置下降到低于稀释容器 26 中的稀释剂表面的位置，并由试样取样器的高度控制器检测到这一点。上述压力变换组件 92 将试样取样器的内腔室 88 抽成真空，并把稀释剂吸入试样取样器 84。然后，这个试样取样器 84 提升到它的上部位置，而试样臂把它转动到一个稀释杯 42 的正上方。然后，试样取样器 84 下降到这个稀释杯 42 里，于是压力变换组件 92 把稀释剂压出试样取样器 84，流入稀释杯 42 中。

25 然后，试样搅拌棒 86 下降，进入稀释杯 42 中，然后，开动试样搅拌棒的转动电动机 105，搅拌试样和稀释剂。

30 接着，试样取样器 84 再一次下降到稀释杯 42 里面，把稀释剂和试样的混合物抽入试样取样器 84 内。然后，试样取样器臂 82 使试样取样器 84 转动到小杯混合工位 56 上的小杯 54 的正上方，使试样取样

器 84 下降到小杯 54 里面，于是，压力变换组件 92 把稀释剂与试样的混合物从试样取样器 84 排入小杯 54 内。

5 紧接在这些步骤之前或之后，上述控制器 186 立刻操纵试剂取样器臂 110 运动到处在试剂抽吸工位 22 内的相应的试剂容器 48 的正上方，然后，试剂取样器 112 下降到试剂容器 48 内，把大量试剂抽入试剂取样器 112 内。然后，试剂取样器 112 提升到其上部位置，而试剂取样器臂 110 把试剂取样器 112 转动到处在小杯搅拌工位 56 上的小杯 54 的上方。然后，试剂取样器 112 下降到小杯 54 中，把试剂排入小杯
10 54 内。

 此时，或者是试样搅拌棒 86（或者是试剂搅拌棒 114，要根据此时那根搅拌棒正好处在小杯搅拌工位正上方而定）便下降，进入小杯 54 内，于是旋转电动机开动，用搅拌棒的叶片 102 搅拌试剂与试样的混合物。搅拌之后，搅拌棒 86 便收缩，回到上部位置。
15

 然后，控制器 186 使随机选取分析台的圆盘传送器 62 转动，把装有试剂和试样混合物的小杯 54 转到随机选取分析台的分析工位 58 上。随机选取分析台的分析器 68 便分析处在这个分析工位 58 上的小杯 54 中的内容物，并把分析的信息传递给控制器 186。通常，控制器
20 186 能使小杯 54 通过随机选取分析台的分析工位 58 许多次，并且指令分析器 68 每一次都分析其内容物。由于对同一种试剂与试样的混合物进行了多次分析，所以控制器最终报告出来的结果是非常精确的。

25 在小杯 54 中的内容物分析完了之后，随机选取分析器的圆盘传送器 62 就转动，于是小杯 54 立刻转到小杯洗涤工位 60 的正下方。在小杯洗涤工位 60 上，小杯洗涤台的取样器 132 下降到小杯 54 内，把小杯 54 内的内容物抽出小杯 54，并且用小杯洗涤取样器的供应和处理组件 136 送到适当的处理地点。然后，用加压的洗涤液洗涤小杯 54，并且把这些洗涤液也用小杯洗涤取样器供应和处理组件 136 送到处理地
30

点。于是这个小杯 54 就洗净并准备好用作下一次分析操作。

5 控制器 186 通常都编好了程序,并保持大量反应用的小杯 54 用于分析过程的各个阶段。上述控制器 186 还使上述随机选取分析台的圆盘传送器 62 以高速旋转,把大量的正在使用的小杯 54 送到各种工位上,让上面描述过的各种操作使用。这样,分析仪 10 就能够在很短的时间内进行大量的分析工作。

10 在机器正常运转的过程中,控制器 186 周期地让随机选取分析台的分析器 68 分析机上核对试样 78 的内容物。如果这种分析的结果表明,上述分析器 68 不准确了,就会自动对该分析器 68 进行重新校验。

本发明借助于降低试剂的成本和运行的费用对现有技术进行了很大的改进,同时还增加了生产率,提高了精确度和可靠性。

15 虽然对某些优选的实施方案进行相当详细的描述,但是,本发明也可以采用其他的实施方案。因此,本申请的权利要求书的范围不应该只限于这些优选的实施例方案。

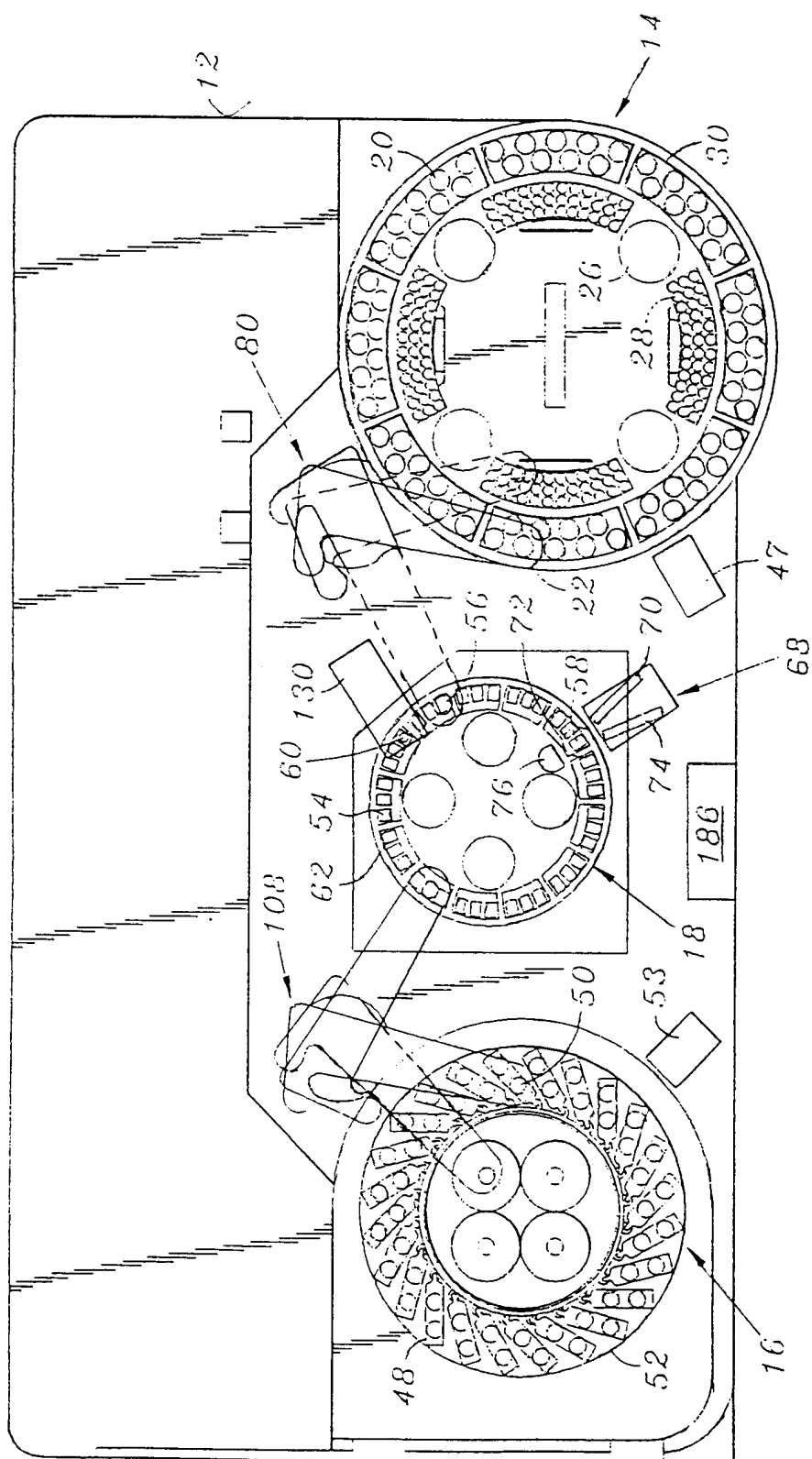


图 1

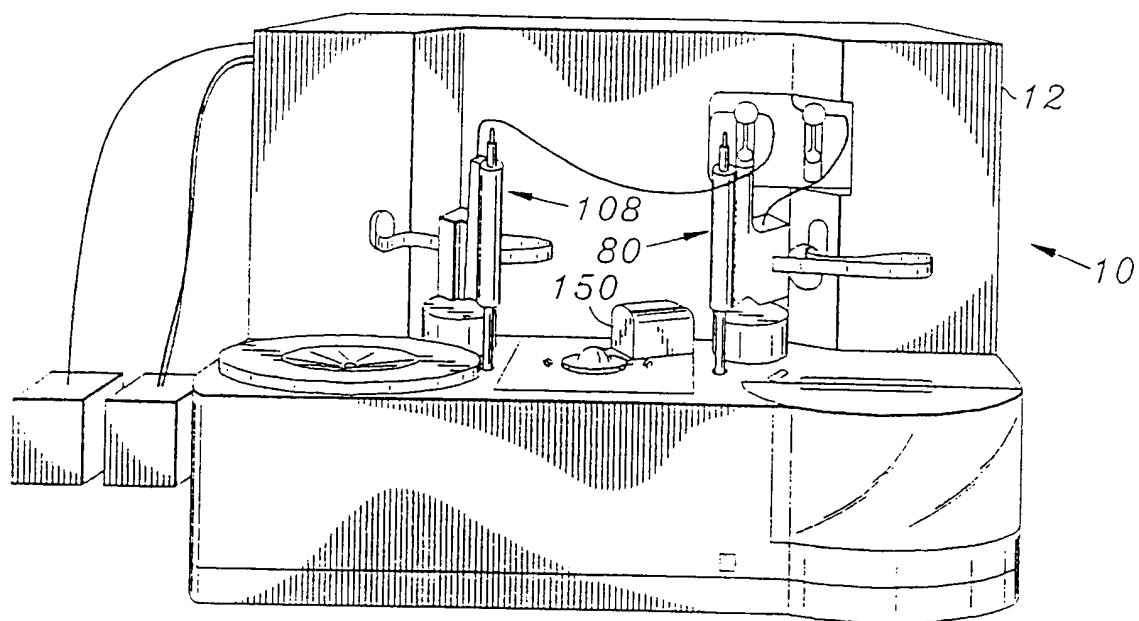


图 2

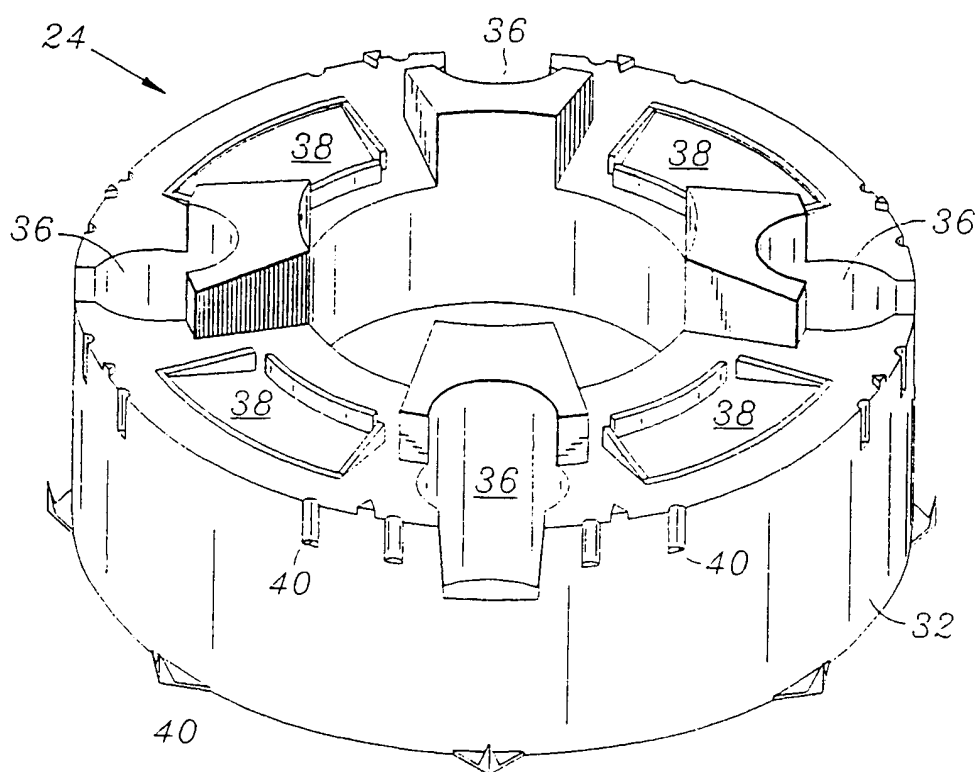


图 3

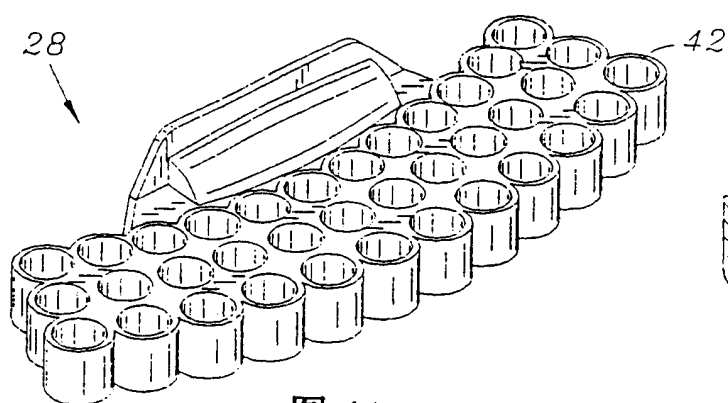


图 4A

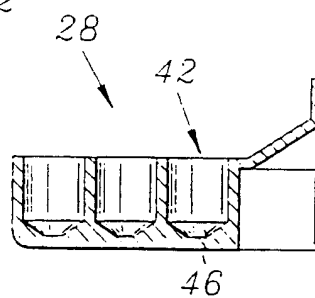


图 4C

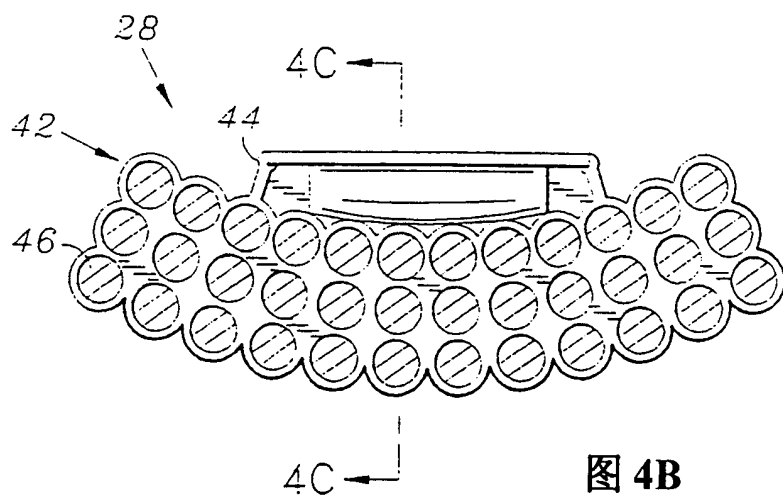


图 4B

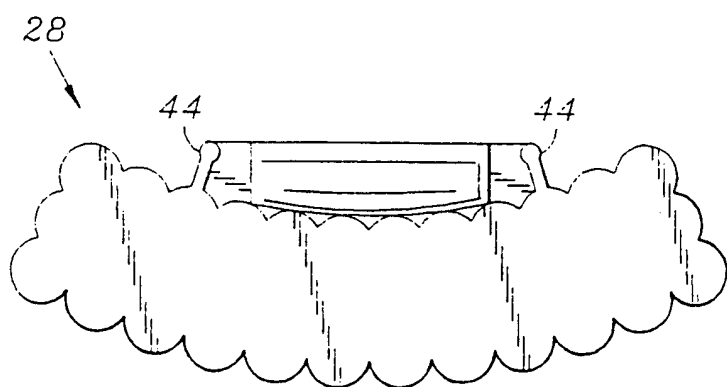


图 4D

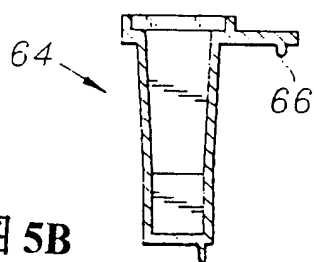


图 5B

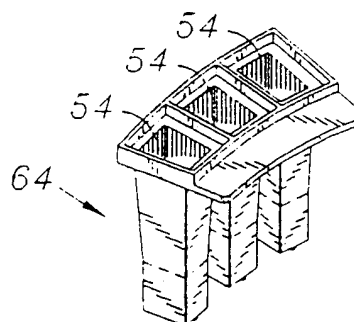


图 5A

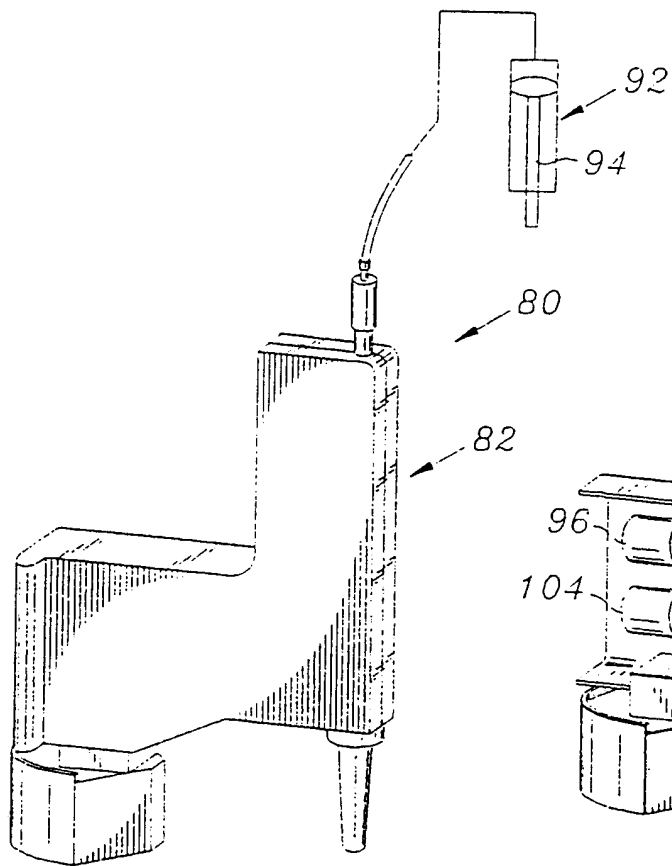


图 6A

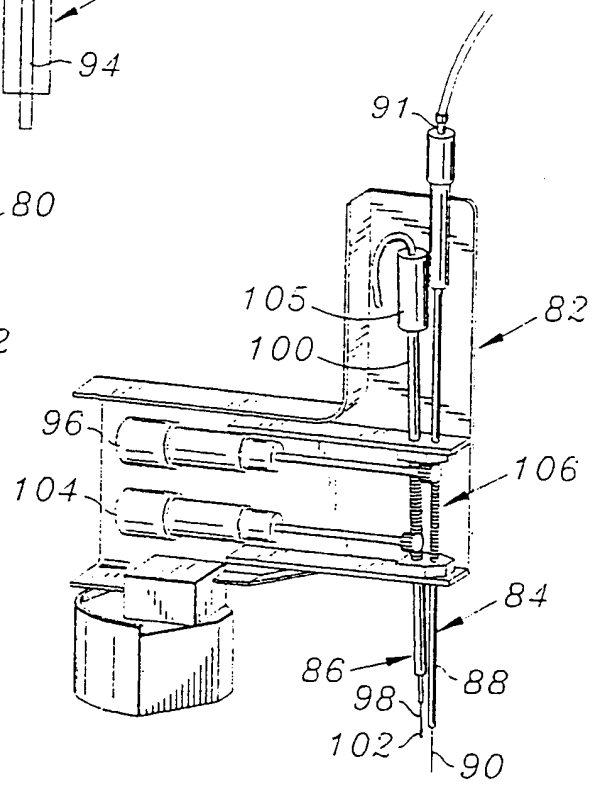


图 6B

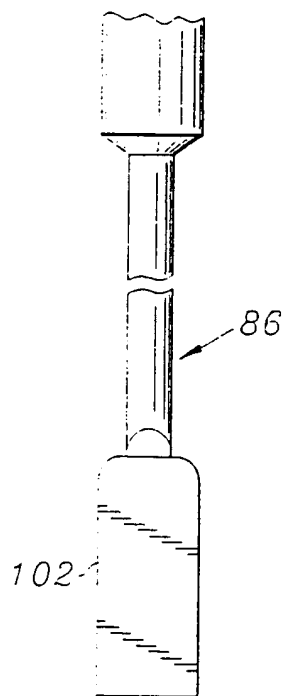


图 6C

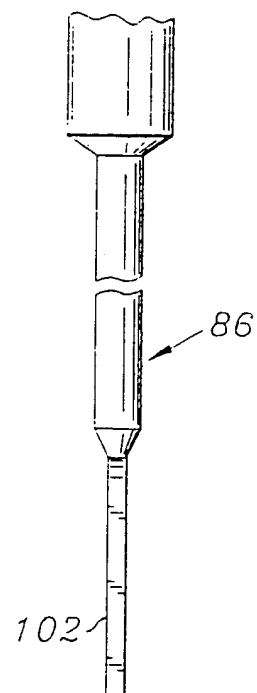


图 6D

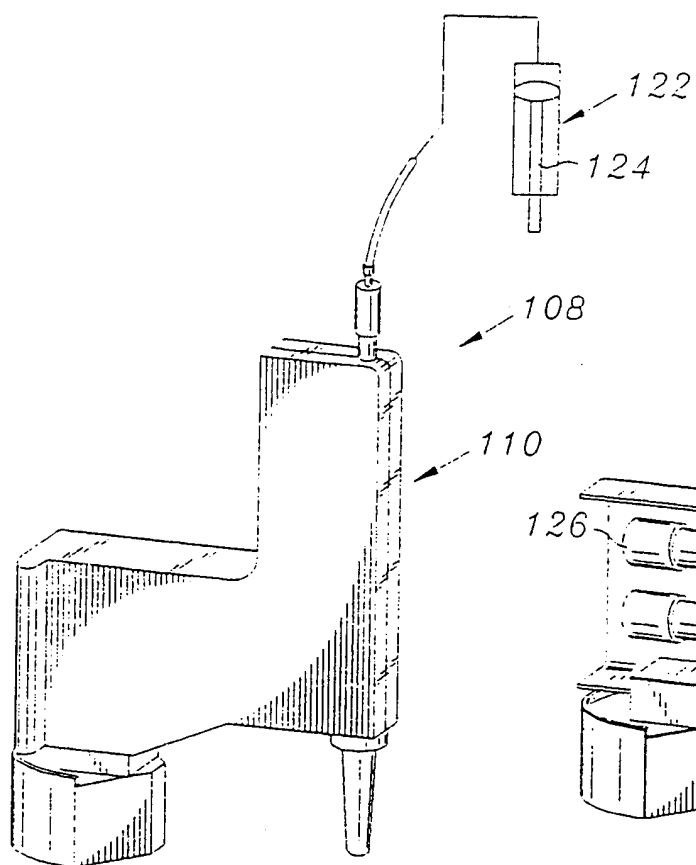


图 7A

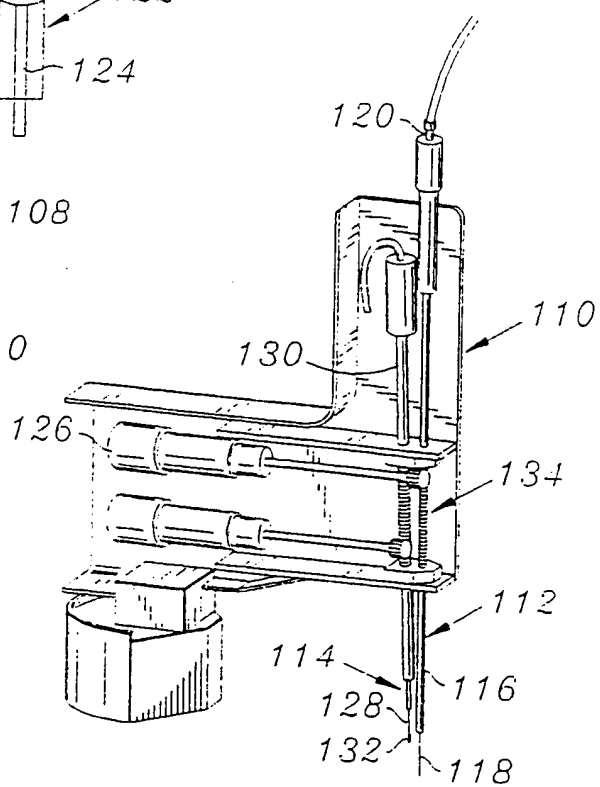


图 7B

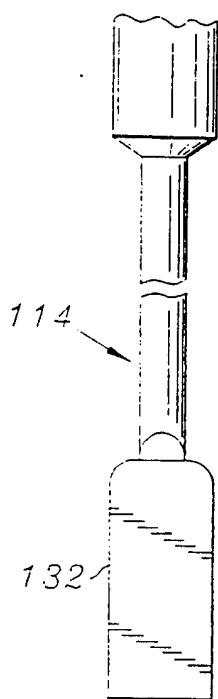


图 7C

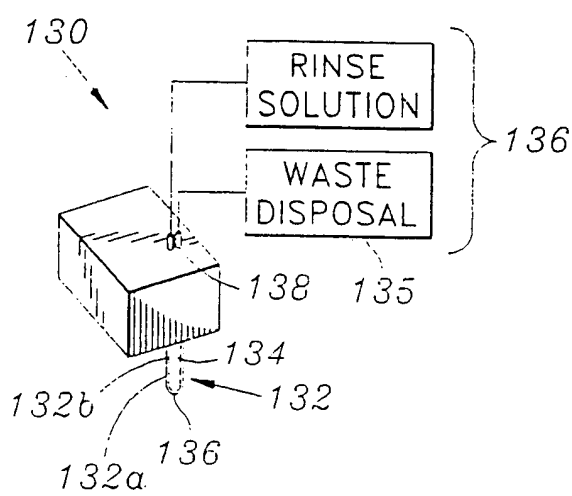


图 8

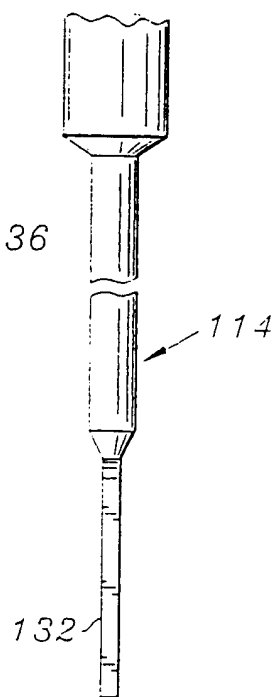


图 7D

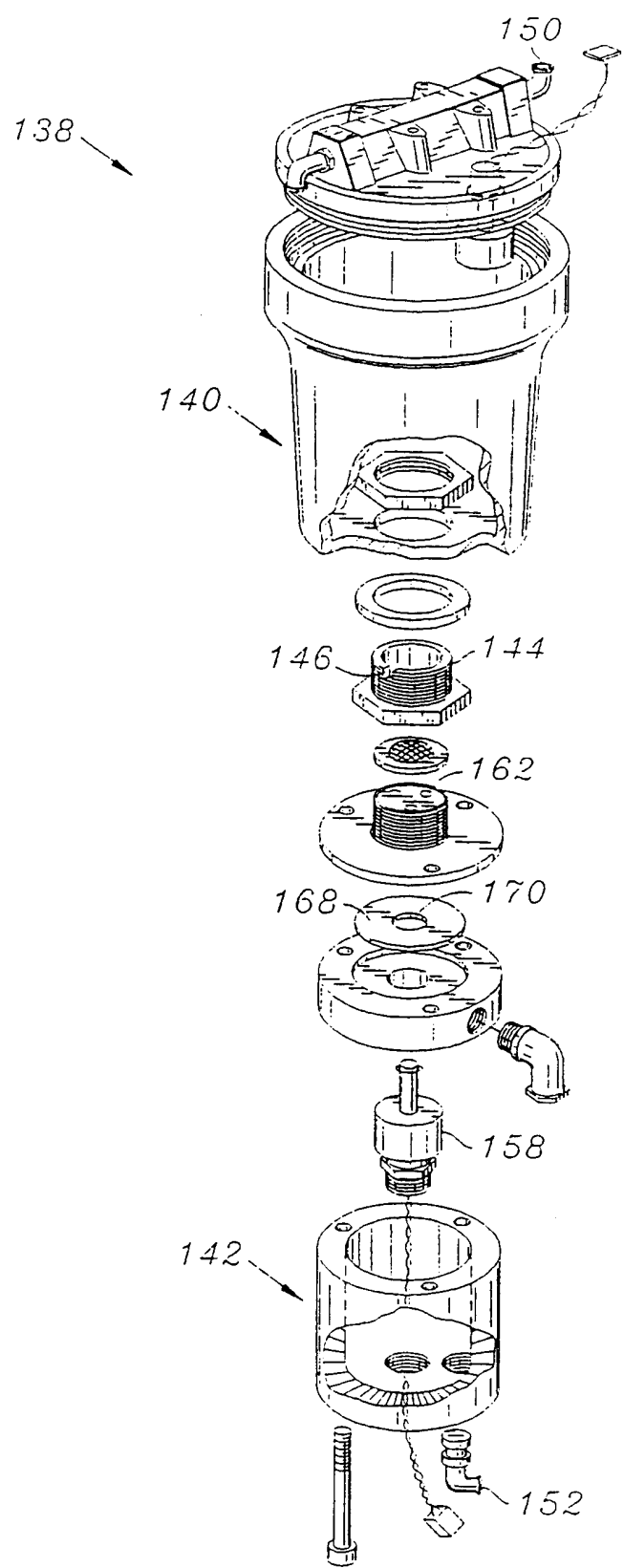


图 9A

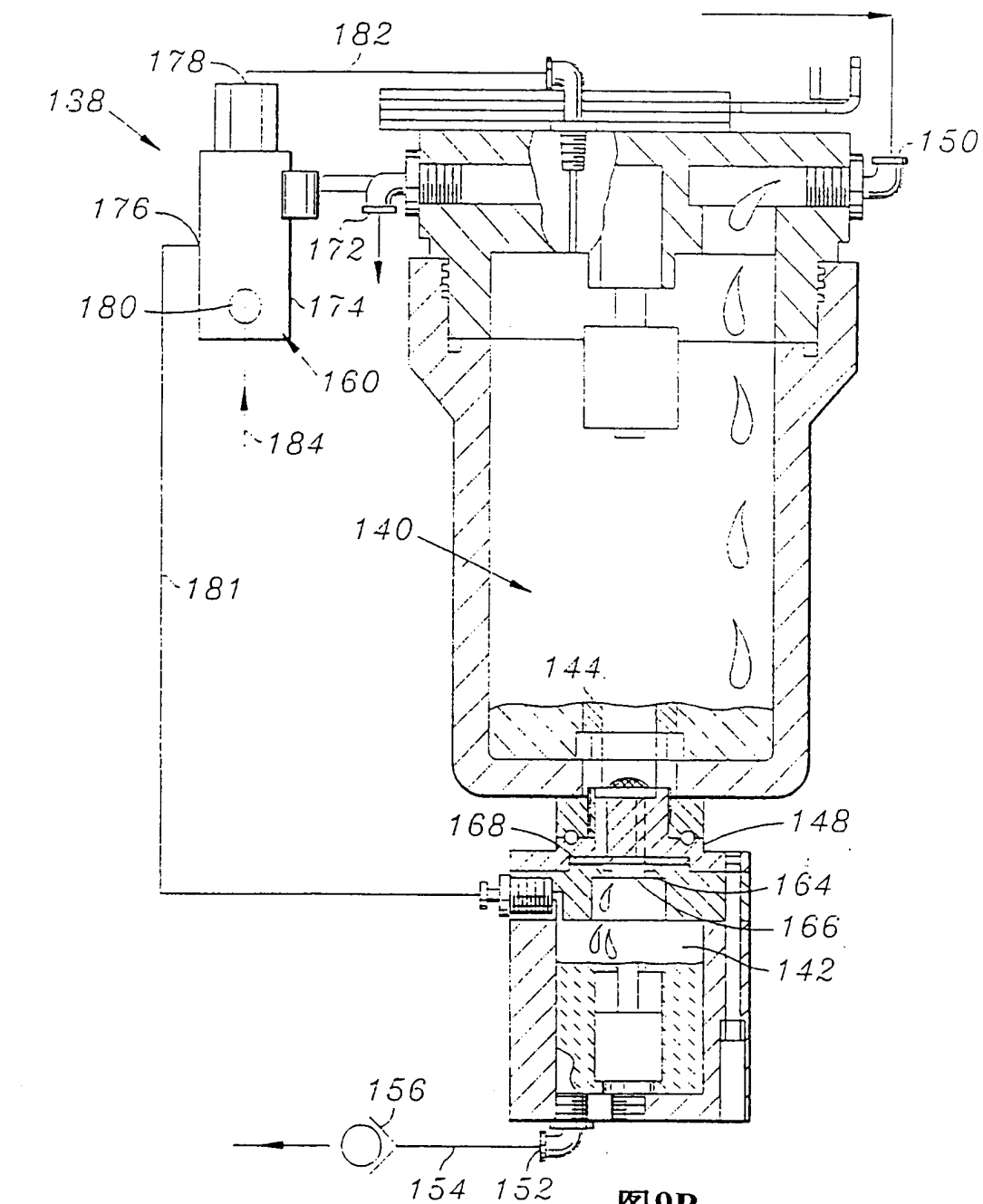


图9B

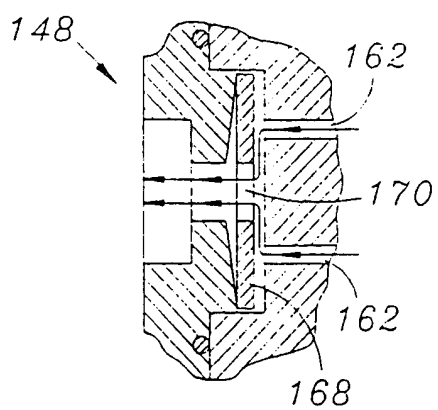


图9C

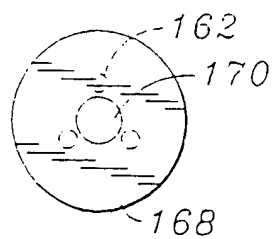


图9D

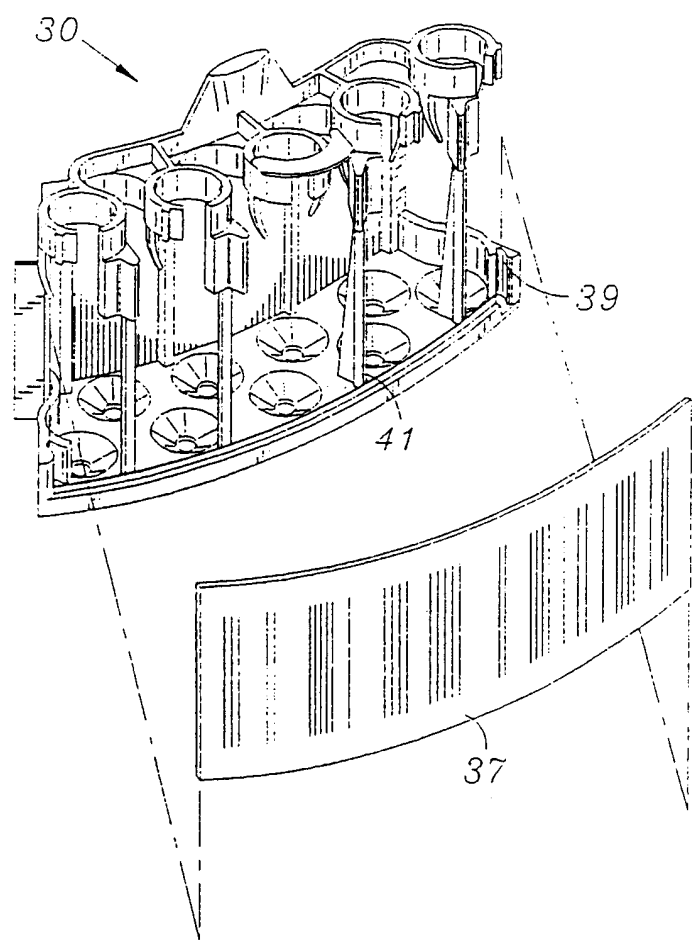
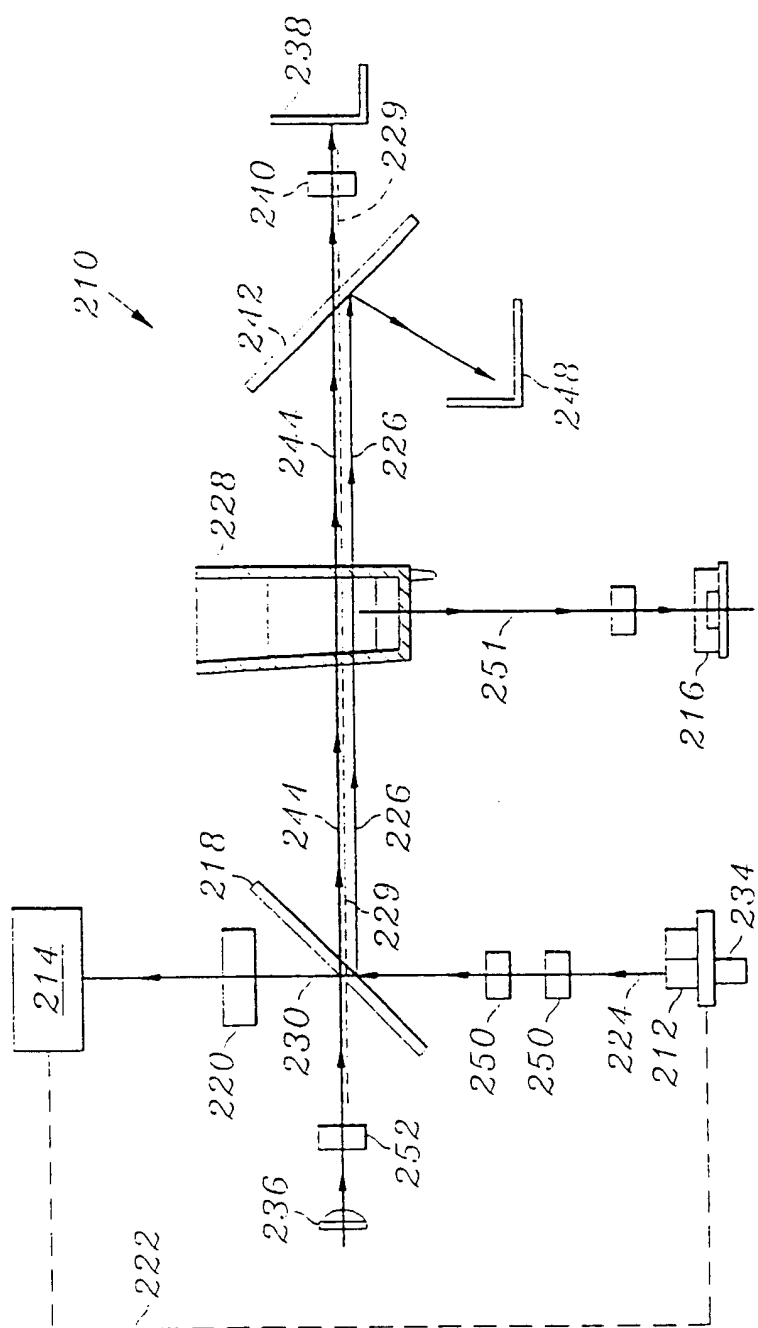


图 10



二