



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104412075 B

(45)授权公告日 2018.02.06

(21)申请号 201280074531.4

(22)申请日 2012.11.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104412075 A

(43)申请公布日 2015.03.11

(30)优先权数据

12167108.5 2012.05.08 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.01.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/072733 2012.11.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/167209 EN 2013.11.14

(73)专利权人 霍夫曼-拉罗奇有限公司

地址 瑞士巴塞尔

(72)发明人 C·贝姆 P·库普泽 N·奥兰特

J·施品克 T·布吕克纳

T·克莱因

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

代理人 邓雪萌 谭祐祥

(51)Int.Cl.

G01F 11/02(2006.01)

(56)对比文件

JP 特開平9-61216 A,1997.03.07,

JP 特開平9-61216 A,1997.03.07,

CN 101384374 A,2009.03.11,

US 2008/135583 A1,2008.06.01,

CN 101482571 A,2009.07.15,

US 3753632 A,1973.08.21,

US 5441173 A,1995.08.15,

审查员 李兰玉

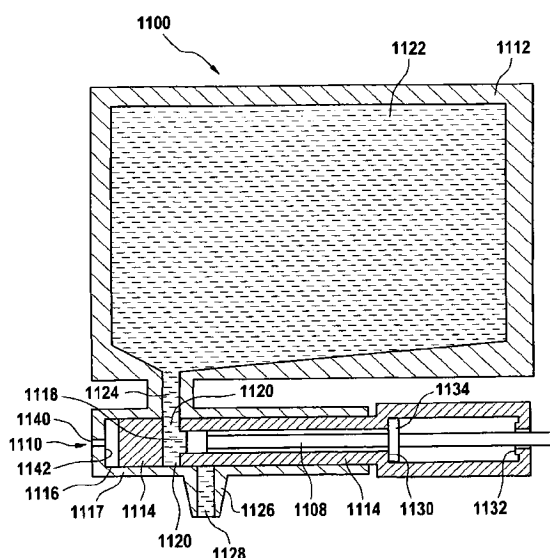
权利要求书5页 说明书29页 附图30页

(54)发明名称

用于分配流体的盒

(57)摘要

一种用于分配流体(214、610、1302、1302'、1516)的盒(100、414、502、502'、502''、1100、1300、1350、1902'、1902'')。盒包括阀(110、1100),其中阀包括泵送室(118、1118)用于泵送流体。阀可操作用于放置泵送室管道(120、1120)。泵送室管道连接泵送室。盒进一步包括柱塞(1108),其可操作用于改变泵送室的体积。盒进一步包括容器管道(124、1214)用于使容器与阀连接。阀可操作来放置泵送室管道以与容器管道连接。盒进一步包括出口管道(128、1128)用于分配流体。旋转阀进一步可操作来旋转泵送室管道以与出口管道连接。



1. 一种用于分配流体 (214、610、1302、1302'、1516) 的盒 (100、414、502、502'、502''、1100、1300、1350、1902'、1902'')，其包括：

阀 (110、1100)，其中所述阀包括泵送室 (118、1118) 用于泵送流体，其中所述泵送室是所述阀内的腔体，其中所述阀可操作来放置泵送室管道 (120、1120)，其中所述泵送室管道与所述泵送室持久地连接；

柱塞 (1108)，其可操作用于改变所述泵送室的体积，其中所述泵送室由所述腔体和所述柱塞形成；

容器管道 (124、1214)，其用于使容器与所述阀连接，其中所述阀可操作用于放置所述泵送室管道来与所述容器管道连接；以及

出口管道 (128、1128)，其用于分配流体，其中所述阀进一步可操作来放置所述泵送室管道以与出口管道连接

其中所述泵送室管道的同一个开口或者与所述容器管道接触或者与所述出口管道接触。

2. 根据权利要求1所述的盒 (1100、1300、1350、1902、1902'、1902'')，其中所述阀是滑动阀 (1110)，其中所述滑动阀可操作来移动泵送室管道 (1120)；其中所述滑动阀可操作来移动泵送室管道以与所述容器管道连接；以及其中所述滑动阀进一步可操作来移动所述泵送室管道以与所述出口管道连接。

3. 根据权利要求2所述的盒，其中所述盒进一步包括连接至所述容器的回流管道 (1324)，其中所述泵送室管道可操作来通过所述容器管道接收流体，其中所述回流管道可操作来将流体送回至所述容器的第二部分 (1322)，其中所述滑动阀进一步可操作来移动所述泵送室管道以连接至所述回流管道。

4. 根据权利要求2或3所述的盒，其中所述盒进一步包括：

辅助容器 (1322')；以及

辅助容器管道 (1324)，其中所述滑动阀进一步可操作来移动所述泵送室管道以连接至所述辅助容器管道。

5. 根据权利要求4所述的盒，其中所述盒进一步包括连接管道，其中所述连接管道可操作来在所述辅助容器与所述容器之间传送流体，以及其中所述盒包括阻塞所述连接管道的膜，以及其中所述膜对于流体是可渗透的。

6. 根据权利要求2或3所述的盒，其中所述盒进一步包括用于附接所述滑动阀和所述柱塞至致动器组件的联结组件。

7. 根据权利要求2或3所述的盒，其中所述滑动阀包括活塞 (1114)，其中所述盒包括用于接收所述活塞的体积 (1116)，以及其中所述活塞可操作用于体积内的移动运动。

8. 根据权利要求7所述的盒，其中所述活塞 (1114) 和所述滑动阀 (1110) 可操作用于共线运动。

9. 根据权利要求7所述的盒，其中所述滑动阀包括容器管道机械限位 (1609) 用于使所述泵送室管道与所述容器管道对齐，和/或出口管道机械限位 (1610) 用于使所述泵送室管道与所述出口管道对齐。

10. 根据权利要求7所述的盒，其中所述活塞包括两个柱塞机械限位 (1130、1132) 用于限制所述柱塞相对于所述活塞的运动，其中所述柱塞可操作来致动所述活塞。

11. 根据权利要求1所述的盒(100、414、502、502'、502''), 其中所述阀是旋转阀(110), 其中所述旋转阀可操作来旋转泵送室管道(120), 其中所述旋转阀和所述柱塞可操作来独立地被致动, 其中所述旋转阀可操作来旋转所述泵送室管道以与所述容器管道连接, 以及其中所述旋转阀进一步可操作来旋转所述泵送室管道以与所述出口管道连接。

12. 根据权利要求11所述的盒, 其中所述盒进一步包括连接至所述容器的回流管道, 其中所述泵送室管道可操作来从所述容器的第一部分接收流体, 其中所述回流管道可操作来使流体返回至所述容器的第二部分, 其中所述旋转阀进一步可操作来旋转所述泵送室管道以连接至所述回流管道。

13. 根据权利要求11或12所述的盒, 其中所述盒进一步包括:

辅助容器(416); 以及

辅助容器管道(430), 其中所述旋转阀进一步可操作来旋转所述泵送室管道以连接至所述辅助容器管道。

14. 根据权利要求13所述的盒, 其中所述盒进一步包括连接管道(418), 其中所述连接管道可操作来在所述辅助容器与所述容器之间传输流体。

15. 根据权利要求14所述的盒, 其中所述盒包括阻塞所述连接管道的膜, 以及其中所述膜对于流体是可渗透的。

16. 根据权利要求14所述的盒, 其中所述辅助容器包括气泡引导结构(600)。

17. 根据权利要求14所述的盒, 其中所述辅助容器包括通风孔, 其中所述通风孔被过滤器密封, 其中所述过滤器对于空气是可渗透的, 以及其中所述过滤器可操作来密封在盒中的流体。

18. 根据权利要求11或12所述的盒, 其中流体包括下列中任意一种: 磁珠、乳胶珠、分散质、纳米颗粒、血型定型试剂、免疫试剂、抗体、酶、重组蛋白质、病毒分离物、病毒、生物试剂、溶剂、稀释液、蛋白质、盐、清洁剂、核酸、酸、碱以及其的结合。

19. 根据权利要求11或12所述的盒, 其中所述盒进一步包括传感器, 其可操作来测定由出口喷嘴所分配的流体。

20. 根据权利要求11或12所述的盒, 其中所述盒进一步包括联结组件(130), 其用于衔接所述旋转阀和所述柱塞至致动器组件。

21. 根据权利要求11或12所述的盒, 其中所述旋转阀包括圆柱体部分(114), 其中所述盒包括盒本体(112), 其带有圆柱体空间(116)用来接收所述圆柱体部分, 以及其中所述旋转阀可操作来在所述圆柱体空间内旋转。

22. 一种用于分析生物样本(508、1908)的自动分析仪(500、1900、2000), 其中所述自动化系统可操作来保持根据前述权利要求中任一所述的盒, 其中所述自动分析仪包括:

致动器组件(504、504'、504''、1200、1400、1904、1904'、1904''), 其可操作用于所述柱塞和所述阀的致动;

控制器(520、1920), 其用于控制所述致动器组件的操作。

23. 根据权利要求22所述的自动分析仪(1900、2000), 其中所述自动化系统可操作来保持根据权利要求2至10中任一所述的盒, 以及其中所述致动器组件(1200、1400、1904、1904'、1904'')可操作用于所述柱塞和所述滑动阀的线性致动。

24. 根据权利要求23所述的自动分析仪, 其中所述自动分析仪可操作来保持根据权利

要求10所述的盒,其中所述致动器组件可操作于所述柱塞的线性致动。

25. 根据权利要求23所述的自动分析仪,其中所述致动器组件可操作于所述柱塞的单独的线性致动以及用于所述滑动阀的线性致动。

26. 根据权利要求23、24或25所述的自动分析仪,其中所述盒包括出口喷嘴(1126),其中所述自动分析仪进一步包括半月板探测器(2002、2002'、2002'')用于探测流体的半月板,其中所述控制器可操作于:

控制所述致动器组件来迫使流体穿过所述出口喷嘴;

使用所述半月板探测器来探测半月板;以及

当所述半月板处于预定位置时,控制所述致动器来停止迫使流体穿过出口。

27. 根据权利要求25所述的自动分析仪,其中所述控制器可操作于:

控制(1516、1618、1836、1838)所述致动器组件来通过移动所述滑动阀以移动所述泵送室管道来与所述容器管道连接;

控制(1510、1612、1816)所述致动器组件来通过使用柱塞增加所述泵送室的体积以填充所述泵送室;

控制(1512、1614、1818、1820)所述致动器组件来通过移动所述滑动阀以移动所述泵送室管道来与所述出口管道连接;以及

控制(1514、1616、1704、1822)所述致动器组件来通过使用柱塞减小所述泵送室的体积以泵送流体穿过所述出口管道。

28. 根据权利要求22所述的自动分析仪(500),其中所述自动分析仪可操作于保持根据权利要求11至21中任一所述的盒(100、414、502、502'、502''),其中所述阀是旋转阀,以及其中所述致动器组件(504、504'、504'')可操作于所述柱塞的单独的线性致动(105、208、212、306、312、420、424、426、432)以及用于所述旋转阀的旋转致动(107、210、310、422、428)。

29. 根据权利要求28所述的自动分析仪,其中所述控制器可操作于:

控制(200)所述致动器组件来旋转所述泵送室管道以通过旋转所述旋转阀以与所述容器管道连接;

控制(202)所述致动器组件来通过使用柱塞增加(208)所述泵送室的体积以填充所述泵送室;

控制(204)所述致动器组件来通过旋转所述旋转阀以旋转(210)所述泵送室管道来与所述出口管道连接;以及

控制(206)所述致动器组件来通过使用柱塞减小所述泵送室的体积以泵送(212)流体穿过所述出口管道。

30. 根据权利要求28或29所述的自动分析仪,其中所述控制器可操作于控制(300)所述致动器组件来通过使用柱塞增加(306)所述泵送室的体积以从所述出口管道回收流体。

31. 根据权利要求28或29所述的自动分析仪,其中所述控制器可操作于:

控制(302)所述致动器组件来通过旋转所述旋转阀以旋转(310)所述泵送室管道以与所述容器管道连接;以及

控制(304)所述致动器组件来通过使用柱塞减小(312)所述泵送室的体积以使流体返回至所述容器。

32. 根据权利要求28或29所述的自动分析仪,其中所述控制器可操作用来:

控制所述致动器组件来通过旋转所述旋转阀以旋转所述泵送室管道来与所述容器管道连接;以及

控制所述致动器组件来通过使用柱塞反复地增加和减小所述泵送室的体积以在容器中混合流体。

33. 根据权利要求28或29所述的自动分析仪,其中所述盒包括出口喷嘴,其中所述自动分析仪进一步包括半月板探测器(702、702'、702'')用于探测流体的半月板,其中所述控制器可操作用于:

控制所述致动器来迫使流体穿过所述出口喷嘴;

使用所述半月板探测器探测半月板;以及

当所述半月板处于预定位置时,控制所述致动器来停止迫使流体穿过所述出口。

34. 根据权利要求28或29所述的自动分析仪,其中所述自动分析仪可操作来保持多个盒(504、504'、504''),其中多个盒中的每一个是根据权利要求1至12中任一所述的。

35. 一种操作根据权利要求2至10中任一所述的盒的方法,其中所述方法包括下列步骤:

移动(1516、1618、1836、1838)所述滑动阀来移动所述泵送室管道以与所述容器管道连接;

使用所述柱塞增加(1510、1612、1816)所述泵送室的体积来填充所述泵送室;

移动(1512、1614、1818、1820)所述滑动阀来移动所述泵送室管道以与所述出口管道连接;以及

使用所述柱塞减小(1514、1616、1704、1822)所述泵送室的体积来泵送流体穿过所述出口管道。

36. 根据权利要求35所述的方法,其中所述方法进一步包括通过使用所述柱塞增加(1824)所述泵送室的体积来从所述出口管道回收流体。

37. 根据权利要求35或36所述的方法,其中所述方法进一步包括下列步骤:

通过移动所述滑动阀来移动(1830、8132)所述泵送室管道以与所述容器管道连接;以及

通过使用所述柱塞减小所述泵送室的体积来使流体返回(1834)至所述容器。

38. 一种操作根据权利要求11至21中任一所述的盒的方法,其中所述方法包括下列步骤:

旋转所述旋转阀来旋转所述泵送室管道以与所述容器管道连接;

使用柱塞增加所述泵送室的体积以填充所述泵送室;

旋转所述旋转阀来旋转所述泵送室管道以与所述出口管道连接;以及

使用所述柱塞减小所述泵送室的体积以泵送流体穿过所述出口管道。

39. 一种用于分配流体(908)的自动化系统(900、1000),其中所述自动化系统可操作用于保持根据权利要求2至10中任一所述的盒,其中所述自动化系统包括:

致动器组件(200、400、904、904'、904''),其可操作用于所述柱塞和所述滑动阀的线性致动;

控制器(920),其用于控制所述致动器组件的操作。

40. 根据权利要求39所述的自动化系统,其中所述自动化系统可操作于保持根据权利要求9所述的盒,其中所述致动器组件可操作于所述柱塞的线性致动。

41. 根据权利要求40所述的自动化系统,其中所述致动器组件可操作于所述柱塞的单独的线性致动以及用于所述滑动阀的线性致动。

42. 根据权利要求39、40或41中任一所述的自动化系统,其中所述盒包括出口喷嘴(126),其中所述自动分析仪进一步包括半月板探测器(1002、1002'、1002'')用于探测流体的半月板,其中所述控制器可操作于:

控制所述致动器组件来迫使流体穿过所述出口喷嘴;

使用所述半月板探测器探测所述半月板;以及

当所述半月板处于预定位置时,控制所述致动器来停止迫使流体穿过所述出口。

## 用于分配流体的盒

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于分配流体的盒。本发明进一步涉及用于使用所述盒分配流体的自动分析仪。

### 背景技术

[0002] 在医学实验室中,体外诊断通常被实施在生物样本上,例如血液、尿液、血浆和唾液。此类测试可使用吸液管手动地被实施,或可使用自动分析仪被实施。自动分析仪可自动地添加试剂至生物样本,并且在分析期间可测量生物样本的一个或更多个参数。自动分析仪在现有技术中是已知的。例如,欧洲专利EP 1959 257 A2公开了包括用于保持多个试剂盒的试剂盒保持机构的自动分析仪。

[0003] 美国专利US 7,955,302 B2公开了用于输液系统的定量配给装置,其包括具有可变体积的定量配给单元和与可变体积流体连接的至少一个开口。

### 发明内容

[0004] 本发明在独立权利要求中提供用于分配流体的盒以及的自动分析仪。实施例在从属权利要求中被描述。

[0005] 本发明提供用于分配流体的盒。在一些实施例中,盒包括旋转阀,该旋转阀可以圆周的方式被移动以放置来自泵送室的泵送室管道。旋转阀的旋转使泵送室管道能被连接至多个其它管道中的一个。泵送室通过在旋转阀内的腔体以及通过可操作来改变泵送室体积的柱塞而形成。在一些其它实施例中,线性阀被使用来放置泵送室管道。

[0006] 盒包括用于储存流体的容器以及用于分配流体的出口管道。容器管道连接容器和阀。在一些实施例中,出口引导管道将出口喷嘴连接至阀。当阀在不同位置被移动时,泵送室管道能够或者被放置在容器管道处,或者被放置在出口管道处。在一些实施例中,阀和柱塞可能互相独立地被操作或致动。此盒的实施例可具有的优点在于其能够被操作使得盒不损失任何流体或者由于启动引起的流体损失能够被减少。

[0007] 如此文中所使用的控制器包括用于控制一个或更多个其它装置的操作和/或运行的装置、机器或设备。控制器的示例可包括但是不限于:计算机、处理器、嵌入式系统或控制器、可编程的逻辑控制器、和微控制器。如此文中所使用的“计算装置”或“计算机”包括包含处理器的任何装置。如此文中所使用的“处理器”包括能够执行程序或机器可执行指示的电子元件。

[0008] 如此文中所使用的“计算机可读的存储介质”包括可存储由计算装置的处理器可执行的指示的任何有形的存储介质。计算机可读存储介质可以被称作计算机可读的非瞬时性存储介质。

[0009] “计算机内存”或“内存”是计算机可读的存储介质的示例。计算机内存是直接接入处理器或其它控制器的任何内存。“计算机存储器”或“存储器”是计算机可读的存储介质的示例。计算机存储器是任何非易失性的计算机可读的存储介质。

[0010] 如此文中所使用的“使用者界面”是允许使用者或操作者来与计算机或计算机系统交互的界面。

[0011] 如此文中所使用的“硬件界面”包括使处理器或其它控制器能与外部计算装置和/或设备交互和/或控制其的界面。硬件界面可允许处理器来发送控制信号或指示至外部计算装置和/或设备。硬件界面可使处理器或其它控制器能接收传感器数据以及能控制流体的分配。在一些实施例中,硬件界面可被使用来形成闭合的控制回路。

[0012] 在一个方面,本发明提供用于分配流体的盒。该盒包括阀。该阀包括用于泵送流体的泵送室。该阀可操作来放置泵送室管道。泵送室管道与泵送室连接。该阀进一步包括可操作来改变泵送室体积的柱塞。该阀进一步包括用于将容器与阀连接的容器管道(124、1214),其中阀可操作来放置泵送室管道来与容器管道连接。该阀进一步包括用于分配流体的出口管道。旋转阀进一步可操作来旋转泵送室管道以与出口管道连接。

[0013] 在另一个方面,本发明提供用于分配流体的盒。该盒包括旋转阀。旋转阀包括用于泵送流体的泵送室。旋转阀可操作来旋转泵送室管道。泵送室管道与泵送室连接。换言之,存在具有在其内连接至泵送室的泵送室管道的旋转阀。通过旋转该旋转阀,泵送室管道能够被旋转至不同的位置中,由此允许泵送室来被连接至其它管道。

[0014] 该盒进一步包括可操作来改变泵送室的体积的柱塞。旋转阀和柱塞可操作来被独立地致动。换言之,柱塞和旋转阀能够来被操作使得柱塞能够被使用来改变泵送室的体积,而不影响旋转阀的位置,并且反之亦然。这样可通过泵送室能够进行更大的一组泵送动作。

[0015] 该盒进一步包括用于储存流体的容器。容器能够以多种方式被构造。在一些实施例中,容器可以是硬壁室,优选地使用注塑模制或热成型工艺由塑料制成。在一些实施例中,容器可以是带有柔性壁的室。在一些实施例中,容器能够是袋状物或囊状物。在其它实施例中,容器能够是由外部储器支撑的袋状物或囊状物。在其它实施例中,容器能够是管。

[0016] 该盒进一步包括用于将容器与旋转阀连接的容器管道。旋转阀可操作来旋转泵送室管道以连接容器管道。当泵送室管道被旋转至正确的位置时,于是在泵送室与容器之间存在连通。

[0017] 该盒进一步包括用于分配流体和用于连接至旋转阀的出口管道。旋转阀进一步可操作来旋转泵送室管道以连接至出口管道。此实施例可具有的优点在于,大量的多种泵送动作能够由泵送室通过控制旋转阀的旋转位置以及正确地操作柱塞而被实施。例如,旋转阀可被放置使得泵送室管道被连接至容器管道。在此情形下,柱塞可被使用来或者从容器抽取流体至泵送室中,或者可被使用来从泵送室泵送流体回至容器中。

[0018] 本实施例可使用泵送室使其它类型的动作能进行。例如,当泵送室管道与容器管道对齐或者与其连接时,柱塞可反复地被使用来增加和减小泵送室的体积。这样可使在容器内的流体能被混合。而且使流体回至容器中的能力可减小被浪费的流体的量。

[0019] 此实施例也可使泵送室的所谓的减小浪费的启动或无浪费启动功能能够实现,由此当流体经过出口管道被泵送出来时,没有或可能地仅非常少量的流体被浪费或丢弃。例如,当泵送室管道与出口管道连接时,柱塞可被使用来减小泵送室的体积,并且由此迫使或分配流体出来经过出口管道。在进行此过程的期间,可能存在出口管道内的流体不离开出口管道。在正确量的流体已经被分配之后,然后柱塞可被使用来增加泵送室的体积,由此抽取可能留在出口管道内的流体回至泵送室中。于是流体能够被保持在泵送室中,或者如果

旋转阀被旋转至与容器管道对齐时,先前在出口管道内的流体可被泵送回至容器中。

[0020] 旋转阀也可提供阻止流体意外地从容器泄露的装置。例如在一些实施例中,旋转阀可以能够被旋转至既不与出口管道对齐也不与容器管道对齐的位置。这样可以阻止流体和/或气体从出口管道离开,和/或阻止在容器中的流体和/气体泄露或排入泵送室中。

[0021] 在另一个实施例中,该盒进一步包括连接至出口管道的出口喷嘴。此文中所使用的出口喷嘴包括设计来最小化流体浪费的喷嘴,并且可使点滴能在定量配给过程期间洁净地滴下。例如,在简单的管中,在柱塞被使用来减小泵送室的体积之后,流体点滴可悬挂在喷嘴外部。出口喷嘴的形状或功能能够被设计来减小流体点滴悬挂在其上的几率。例如,出口喷嘴可具有所谓的鸭嘴形的形状并且是鸭嘴形的喷嘴。

[0022] 在其它实施例中,盒可具有额外的容器和额外的容器管道,其使泵送室能被连接至这些额外的容器。典型地,盒可仅包含单一的流体或试剂。在一些实施例中,其可以是对于多种测试所使用或所需要的稀释剂。也可存在多个容器,其每个可连接至管道,该管道在旋转阀的特定旋转位置时可接入泵送室管道。

[0023] 例如,对于许多临床测试可存在两个容器,以及对于免疫测定可在不同的容器内存在两种或三种不同的流体。在此实施例的一些变形中,该盒可具有多个泵送单元,其每个泵送单元通过其旋转阀被连接至一个或更多个容器。以此方式免疫测定使用分开的泵送单元被分配,并且通过泵送过程其不被混合。

[0024] 在另一个实施例中,盒进一步包含连接至容器的回流管道。泵送室管道可操作来从容器的第一部分接收流体。回流管道可操作来使流体返回至容器的第二部分。旋转阀进一步可操作来旋转泵送室管道以连接至回流管道。此实施例可以是有利的,例如因为当流体被返回至容器时其可减小潜在地产生气泡的影响。通过将气泡传送至容器的第二部分此实施例可进一步具有减小在容器的第一部分内的气泡数量的优点。

[0025] 例如,当旋转阀被旋转使得泵送室管道与容器管道对齐时,流体能够从容器被抽取。在一定量的流体已被分配通过出口管道之后,旋转阀可被旋转至使得泵送室管道与回流管道对齐的位置。容器管道可从容器的一部分抽取流体,并且回流管道被使用来将流体送回至容器的不同的部分。例如,容器管道和回流管道的两个位置能够是足够远离的,使得当流体从容器被抽入泵送室中时,通过回流管道进入容器的气泡不太可能被抽入容器管道中。

[0026] 在另一个实施例中,盒进一步包括辅助容器。该盒进一步包括辅助容器管道。旋转阀进一步可操作来旋转泵送室管道来连接至辅助容器管道。此实施例可以是有利的,因为其可使第二种或不同的流体通过使用盒来被存储和分配,其也可使浪费的流体来被置于辅助容器中。

[0027] 应该注意到,通过添加第三容器和第三容器管道、第四容器和第四容器管道,诸如此类地,额外的容器可被添加至盒,使得任意数量的容器和容器管道可被添加至盒。

[0028] 在另一个实施例中,该盒进一步包括连接管道。连接管道可操作来在辅助容器与容器之间传输流体。此实施例可以是有利的,因为连接管道可使辅助容器能被使用为存放流体的位置,以便于将其送回至容器。

[0029] 在另一个实施例中,该盒包括阻塞连接管道的膜。该膜对于流体是可渗透过的。此实施例可以是有利的,因为当流体从辅助容器返回至容器中时其可提供过滤流体或阻塞气

泡的装置。

[0030] 在另一个实施例中,辅助容器包括气泡引导结构。如此文中所使用的气泡引导结构包括被使用来将气泡引导至在容器中的预定位置或者朝向通风孔的结构。在一些应用中,当流体运动穿过容器时,气泡引导结构可允许流体围绕气泡通过。例如,气泡结构可以是被使用来放置和引导气泡的一组脊部。该结构和脊部可以是一起被间隔足够近的,使得流体的表面张力阻止气泡进入允许流体围绕气泡经过的区域。这可以是有利的,因为如果气泡不被适当地限制,则气泡会堵在辅助容器中特定位置处,并且不被允许来行进至辅助容器的顶部,或者在存在连接管道的情形下来允许流体回至容器中。

[0031] 在另一个实施例中,容器和/或辅助容器包括通风孔。如此文中所使用的通风孔是使空气泡或其它气体体积能进入或离开盒的结构。可替代地,容器包括此类的通风孔,或者容器和辅助容器均包括此类通风孔。

[0032] 在另一个实施例中,通风孔被过滤器覆盖或密封。过滤器可操作来密封盒中的流体。在一些实施例中,过滤器可以是疏水的。在一些实施例中,气体过滤器可具有微孔来仅让气体通过,但是液体不能通过。在一些实施例中,过滤器可以是但不限于:孔形式的聚四氟乙烯、碳纤维、涂有PTFE的碳纤维、碳纳米管、聚合物纤维或含氟聚合物纤维。

[0033] 在另一个实施例中,流体包括磁珠。

[0034] 在另一个实施例中,流体包括乳胶珠。

[0035] 在另一个实施例中,流体包括血型定型试剂。

[0036] 在另一个实施例中,流体包括免疫试剂。

[0037] 在另一个实施例中,流体包括抗体。

[0038] 在另一个实施例中,流体包括酶。

[0039] 在另一个实施例中,流体包括重组蛋白质。

[0040] 在另一个实施例中,流体包括病毒分离物。

[0041] 在另一个实施例中,流体包括病毒。

[0042] 在另一个实施例中,流体包括生物试剂。

[0043] 在另一个实施例中,流体包括溶剂。

[0044] 在另一个实施例中,流体包括稀释液。

[0045] 在另一个实施例中,流体包括分散质。

[0046] 在另一个实施例中,流体包括纳米颗粒。

[0047] 在另一个实施例中,流体包括蛋白质。

[0048] 在另一个实施例中,流体包括盐。

[0049] 在另一个实施例中,流体包括清洁剂。

[0050] 在另一个实施例中,流体包括核酸。

[0051] 在另一个实施例中,流体包括酸。

[0052] 在另一个实施例中,流体包括碱。

[0053] 在另一个实施例中,流体可包括颗粒分散系、液体试剂、液体粘合剂、液体食物产品、金属液体(例如焊料)和/或任何其它液体。

[0054] 在另一个实施例中,盒进一步包括传感器,其可操作来测定由出口管道分配的流体。例如,此传感器可以是电容性的或光学的传感器。

[0055] 在另一个实施例中,盒进一步包括用于将旋转阀和柱塞附接至致动器组件的联结组件。此实施例可以是有利的,因为其可使旋转阀和柱塞能被方便地连接至致动器。在一些实施例中,联结组件可使旋转阀和活塞能通过致动器组件独立地被致动。

[0056] 在一些实施例中,具有带有其自己的致动器的盒是可能的。在此情形下,该盒进一步包括致动器。在一些情形下,致动器可被连接至联结组件,或者致动器可被设计或可操作来直接独立地致动旋转阀和柱塞。

[0057] 如此文中所使用的泵送单元包括用于泵送流体的旋转阀和柱塞。当被安装至自动分析仪中时,每个泵送单元可存在一个致动器,或者存在被移动和使用来致动自动分析仪中的所有盒的一个致动器。在此情形下,可存在用于在盒与单个致动器之间的相对位置移动的机构。也可存在用于一组盒的致动器。

[0058] 例如,对于盒存在不同的构型。在一些实施例中,盒可具有单个的泵送单元。此单个的泵送单元可具有连接至不同容器的管道。这样可以使盒能从相同盒中泵送不同类型的流体。在另一个示例中,盒可具有多个泵送单元,其中每个泵送单元通过其旋转阀被连接至一个或更多个容器。

[0059] 在一些实施例中,盒包括泵送单元和可附接容器。此实施例可以是有利的,因为通用的泵送单元能够产生,并且当需要时容器附接至其上。这可有助于具有更多样的可用流体。不同体积的容器也可被选择。不同的泵送单元也可被选择。例如,此类不同的泵送单元可具有带有不同冲程和/或直径的柱塞。这可影响泵送单元的体积。在一些应用中,来更精确地泵送更大的体积会是期望的,以及在另外的应用中更小的但是更精确的泵送体积会是期望的。因此,泵送单元和可附接容器的使用允许实现模块化概念,其允许来将包括不同类型和/或体积的流体的容器与被优化来分配此流体的限定体积的泵送单元相结合。此模块化概念允许基于能够以不同方式结合的小的系列的泵送单元和/或容器提供大的系列的优化的盒。泵送单元和可附接容器的组装能够在生产地点作为制造步骤在盒生产期间被实施,或者在使用者地点例如通过在将盒插入自动分析仪之前将泵送单元与可附接容器组装而被实施。

[0060] 在另一个实施例中,旋转阀包括圆柱体部分。泵送室是在旋转阀内的腔体。泵送室由腔体和柱塞形成。盒包括带有圆柱体空间用于接收圆柱体部分的盒本体。旋转阀可操作来在圆柱体空间内旋转。

[0061] 在另一个实施例中,容器管道和出口管道位于圆柱体空间上。泵送室管道位于圆柱体部分上。

[0062] 在另一个实施例中,盒包括多个泵送单元。

[0063] 在另一个实施例中,盒包括多个容器。

[0064] 在另一个实施例中,多个容器被填充不同的流体。

[0065] 在另一个方面中,本发明提供用于分析生物样本的自动分析仪。自动系统可操作来保持根据本发明的实施例的盒。自动分析仪包括可操作于柱塞的和阀的致动的致动器组件。自动分析仪进一步包括用于控制致动器组件的操作的控制器(520、1920)。

[0066] 在另一个方面中,本发明提供用于保持根据本发明实施例的盒的自动分析仪。如此文中所使用的自动分析仪包括用于自动分析生物样本的系统。自动分析仪包括可操作于柱塞的线性致动和用于旋转阀的旋转致动的致动器组件。致动器组件进一步可操作来独

立地致动柱塞和旋转阀。自动分析仪进一步包括用于控制致动器组件的操作的控制器。

[0067] 在一些实施例中,自动分析仪可被改装来保持根据本发明实施例的多个盒。在此情形下,可存在用于提供在盒与反应管/试管之间的相对运动的机构。每个泵送单元可存在一个致动器,或者可存在被使用于多个盒的一个致动器。在此情形下,可存在用于提供在盒与致动器之间的相对运动的机构或机器人系统。也存在这样的实施例,其中多个致动器中的每一个被使用于一组盒。该组盒能够是预先确定的,或者该组盒是可以是在运行中确定的。可替代地,多个致动器可被使用于盒或一组盒,例如,对于不同的目的,类似前分配或后分配动作。

[0068] 在另一个实施例中,自动分析仪包括盒。

[0069] 在另一个实施例中,控制器可操作来控制致动器组件以通过使旋转阀旋转来使泵送室管道与容器管道连接。控制器进一步可操作来控制致动器组件以通过使用柱塞使泵送室的体积增加来填充泵送室。控制器进一步可操作来控制致动器组件以通过使旋转阀旋转来旋转泵送室管道以使其与出口管道连接。控制器进一步可操作来控制致动器组件以通过使用柱塞使泵送室的体积减小来泵送流体通过出口管道。此实施例可以是有利的,因为其提供了泵送流体通过出口管道的方法。

[0070] 在另一个实施例中,控制器可操作来控制致动器组件以通过使用柱塞使泵送室的体积增加来从出口管道接收流体。

[0071] 在另一个实施例中,控制器可操作来控制致动器组件以通过使旋转阀旋转来旋转泵送室管道以使其与容器管道连接。控制器进一步可操作来控制致动器组件以通过使用柱塞使泵送室的体积减小来使流体返回至容器中。此实施例可以是有利的,因为其提供了没有泵的启动的操作。100%或接近100%的流体可以被使用。

[0072] 在另一个实施例中,控制器可操作来控制致动器组件以通过使旋转阀旋转来旋转泵送室管道使其与容器管道连接。控制器进一步可操作来控制致动器组件以通过使用柱塞使泵送室的体积反复地增加和减小来混合容器中的流体。在此情形下,其中流体包含珠或颗粒,例如磁珠或乳胶珠,此实施例可被使用来混合流体和它的混合物。

[0073] 在另一个实施例中,盒包括出口喷嘴。自动分析仪进一步包括用于探测流体的半月板的半月板探测器。控制器可操作来控制致动器以迫使流体穿过出口喷嘴。控制器进一步可操作来使用半月板探测器以探测半月板。当半月板处于预定的位置时,控制器进一步可操作来控制致动器以停止迫使流体穿过出口。此实施例可以是有利的,因为其可使流体的分配更准确以及更精确。此实施例可以是有利的,因为当流体分配开始时,如果半月板处于相同的位置,由此流体的分配可以是更准确、更精确和/或更加可再现的。半月板可以在出口喷嘴的内侧或外侧。例如,出口喷嘴可以是长的管状结构,以及半月板可具有在管内的特定位置。在其它实施例中,半月板可由悬挂在出口喷嘴的流体点滴形成。在许多应用中,半月板优选地被正好放置在出口喷嘴的口处。

[0074] 在另一个实施例中,控制器进一步可操作来控制致动器以迫使预定的流体体积穿过出口。在一些实施例中,致动器可被控制来在半月板处于预定的位置之后迫使预定体积的流体穿过出口喷嘴。

[0075] 在另一个实施例中,半月板探测器是下列中任意一种:电容性传感器、光学传感器和照相机。当半月板在喷嘴内侧时,电容性传感器可被使用来探测半月板的位置。在喷嘴是

光学上透明的情形下,光学传感器也可被使用来确定在喷嘴内的半月板的位置。如果半月板延伸超过喷嘴,则电容性传感器、光学传感器或照相机均可被使用来确定半月板的位置。

[0076] 在另一个实施例中,自动分析仪可操作来保持多个盒。多个盒中的每一个均是根据本发明的实施例的。

[0077] 在另一个实施例中,自动分析仪进一步包括多个盒。

[0078] 带有多个盒的实施例可以多种方式被执行。例如,每个泵送单元可具有其自己的致动器组件。这可以是平行的操作。在另外的示例中,盒可以被移动和放置在相同的致动器组件上,或者致动器组件可以在不同的盒之间或甚至在同一个盒的部分的不同的泵送单元之间被移动。在还有的另外的实施例中,可存在多个致动器与盒通过机械的机器人系统在这些多个致动器之间被移动。

[0079] 在另一个实施例中,自动分析仪包括传感器或测定系统,其可操作来测量或测定流体的分配。控制器可操作来根据从传感器或测定系统接收的测量或数据控制流体的分配。换言之,控制器可操作来与传感器或测定系统形成闭合回路控制系统用于控制流体的分配。

[0080] 在另一个方面,本发明提供根据本发明实施例的操作盒的方法。该方法包括下列步骤:使旋转阀旋转来旋转泵送室管道以使其与容器管道连接;使用柱塞使泵送室的体积增加以填充泵送室;使旋转阀旋转来旋转泵送室管道以使其与出口管道连接;使用柱塞使泵送室的体积减小以泵送流体穿过出口管道。

[0081] 在另一个实施例中,该方法进一步包括使用柱塞使泵送室的体积增加以从出口管道回收流体的步骤。

[0082] 在另一个实施例中,该方法进一步包括下列步骤:使旋转阀旋转来旋转泵送室管道以使其与容器管道连接;以及使用柱塞使泵送室的体积减小以使流体返回至容器中。

[0083] 在另一个实施例中,该方法进一步包括下列步骤:使旋转阀旋转来旋转泵送室管道以与容器管道连接;以及使用柱塞使泵送室的体积反复地增加和减小来混合在容器中的流体。

[0084] 在一个方面,本发明提供用于分配流体的盒。盒包括滑动阀。滑动阀具有直线的运动。滑动阀也可被称作直线阀。滑动阀包括泵送室用于泵送流体。滑动阀可操作来转移泵送室管道。泵送室管道与泵送室连接。盒进一步包括柱塞,其可操作来改变泵送室的体积。盒进一步包括用于存储流体的容器。盒进一步包括用于使容器与滑动阀连接的容器管道。滑动阀可操作来转移泵送室以使其与容器管道连接。盒进一步包括用于分配流体的出口管道。滑动阀进一步可操作来转移泵送室管道以使其与出口管道连接。此实施例可以是有利的,因为滑动阀和柱塞的结合允许流体的准确分配。另外的实施例也可使当通过盒分配流体时,浪费的流体量能够减少。

[0085] 实施例也可具有的优点在于,通过泵送室进行大系列的泵送动作是可能的。此实施例可具有的优点在于,通过控制滑动阀的移动位置以及恰当地操作活塞,多种泵送动作能够由泵送室实施。例如,滑动阀可以被放置使得泵送室管道连接至容器管道。在此情形下,柱塞可被使用来或者从容器抽取流体进入泵送室,或者可被使用来从泵送室泵送流体回到容器中。

[0086] 本实施例通过使用泵送室可使其它类型的动作能够进行。例如,当泵送室管道与

容器管道对齐或连接至其上时,柱塞可被反复使用来增加和减小泵送室的体积。其可使得在容器内的流体被混合。而且将流体送回至容器中的能力可减小浪费的流量。

[0087] 此实施例也可使泵送室的所谓的减小浪费的启动或无浪费启动功能得以发生,由此当流体经过出口管道被泵送出来时,没有或可能仅非常少量的流体被浪费或丢弃。例如,当泵送室管道与出口管道连接时,柱塞可被使用来减小泵送室的体积,并且由此迫使或分配流体出来经过出口管道。在进行此过程的期间,可能存在出口管道内的流体不离开出口管道。在适量的流体已经被分配之后,然后柱塞可被使用来增加泵送室的体积,由此抽取可能留在出口管道内的流体回至泵送室中。于是流体能够被保持在泵送室中,或者如果滑动阀被移动至与容器管道对齐时,先前在出口管道内的流体可被泵送回至容器中。

[0088] 滑动阀也可提供阻止流体意外地从容器泄露的装置。例如在一些实施例中,滑动阀可以能够被移动至既不与出口管道对齐也不与容器管道对齐的位置。这样可以阻止流体和/或气体从出口管道离开,和/或阻止在容器中的流体和/或气体泄露或排入泵送室中。

[0089] 在一些实施例中,盒包括泵送单元和可附接容器。此实施例可以是有利的,因为通用的泵送单元能够产生,并且当需要时容器附接至其上。这可有助于具有更多样的可用流体。不同体积的容器也可被选择。不同的泵送单元也可被选择。此类不同的泵送单元例如可具有带有不同冲程和/或直径的柱塞。这可影响泵送单元的体积。在一些应用中,来更精确地泵送更大的体积会是期望的,以及在另外的应用中更小的但是更精确的泵送体积会是期望的。

[0090] 泵送单元和可附接容器的使用可允许实现模块化系统,其允许来将包括不同类型和/或体积的流体的容器与被优化来分配此流体的限定体积的泵送单元相结合。此模块化系统可基于能够以不同方式结合的小的系列的泵送单元和/或容器提供大的系列的优化的盒。泵送单元和可附接容器的组装能够在生产地点作为制造步骤在盒生产期间被实施,或者在使用者地点例如通过在将盒插入自动分析仪之前将泵送单元与可附接容器组装而被实施。

[0091] 容器能够以多种方式被构造。在一些实施例中,容器可以是硬壁室,优选地使用注塑模制或热成型工艺由塑料制成。在一些实施例中,容器可以是带有柔性壁的室。在一些实施例中,容器能够是袋状物或囊状物。在其它实施例中,容器能够是由外部容器支撑的袋状物或囊状物。在其它实施例中,容器能够是管。

[0092] 在一些实施例中,泵送室管道与容器管道和/或出口管道使用机械限位而被对齐。作为使用机械限位的替代物,该对齐也能够通过其它装置而被实现。例如,通过空间地限定物理或几何性质的变化,例如通过摩擦系数或直径的改变。在其它实施例中,机械限位不被使用,并且对齐通过在使用期间被附接至盒的致动系统而被实施。

[0093] 在另一个实施例中,盒进一步包括连接至出口管道的出口喷嘴。此文中所使用的出口喷嘴包括设计来最小化流体浪费的喷嘴,并且可使点滴能在定量配给过程期间洁净地滴下。例如,在简单的试管中,在柱塞被使用来减小泵送室的体积之后,流体点滴可悬挂在喷嘴外部。出口喷嘴的形状或功能能够被设计来减小流体点滴悬挂在其上的几率。例如,出口喷嘴可具有所谓的鸭嘴形的形状并且是鸭嘴形的喷嘴。

[0094] 在其它实施例中,盒可具有额外的容器和额外的容器管道,其使泵送室能被连接至这些额外的容器。典型地,盒可仅包含单一的流体或试剂。在一些实施例中,其可以是对

于多种测试所使用或所需要的稀释剂。也可存在多个容器,其每个可连接至管道,该管道在滑动阀的特定直线位置时可接入泵送室管道。

[0095] 例如,对于许多临床测试可存在两个容器,以及对于免疫测定可在不同的容器内存在两种或三种不同的流体。在此实施例的一些变形中,该盒可具有多个泵送单元,其每个泵送单元通过其滑动阀被连接至一个或更多个容器。以此方式免疫测定使用分开的泵送单元被分配,并且通过泵送过程其不被混合。

[0096] 在一些实施例中,滑动阀和柱塞可操作来独立地被致动。在其它实施例中,柱塞或柱塞的致动也被使用来致动滑动阀。

[0097] 在另一个实施例中,盒进一步包含连接至容器的回流管道。泵送室管道可操作来从容器的第一部分接收流体。回流管道可操作来使流体返回至容器的第二部分。滑动阀进一步可操作来移动泵送室管道以使其连接至回流管道。通过将气泡传送至容器的第二部分,此实施例可进一步具有减小在容器的第一部分内的气泡数量的优点。

[0098] 例如,当滑动阀被移动使得泵送室管道与容器管道对齐时,流体能够从容器被抽取。在一定量的流体已被分配穿过出口管道之后,滑动阀可被移动至使得泵送室管道与回流管道对齐的位置。容器管道可从容器的一部分抽取流体,并且回流管道被使用来将流体送回至容器的不同的部分。例如,容器管道和回流管道的两个位置能够是足够远离的,使得当流体从容器被抽入泵送室中时,通过回流管道进入容器的气泡不太可能被抽入容器管道中。

[0099] 在另一个实施例中,盒进一步包括辅助容器。该盒进一步包括辅助容器管道。滑动阀进一步可操作来移动泵送室管道以使其连接至辅助容器管道。此实施例可以是有利的,因为其可使第二种或不同的流体通过使用盒来被存储和分配,其也可使浪费的流体来被置于辅助容器中。

[0100] 在另一个实施例中,辅助容器包括通风孔。如此文中所使用的通风孔是使空气泡或其它气体体积能进入或离开盒的结构。可替代地,容器包括此类的通风孔,或者容器和辅助容器均包括此类通风孔。

[0101] 应该注意到,通过添加第三容器和第三容器管道、第四容器和第四容器管道,诸如此类地,额外的容器可被添加至盒,使得任意数量的容器和容器管道可被添加至盒。额外的容器也可包括通风孔。

[0102] 在另一个实施例中,盒进一步包括连接管道。连接管道可操作来在辅助容器与容器之间传输流体。此实施例可以是有利的,因为连接管道可使辅助容器能被使用为存放流体的位置,以便于将其送回至容器。

[0103] 在另一个实施例中,盒包括位于连接管道内的膜或格栅或过滤器。如果膜被使用,则膜是对于流体可渗透的。此类的膜,例如在“Unimpeded Permeation of Water Through Helium-Leak-Tight Graphene-Based Membranes”(R.R.Nair等;Science 335,442(2012))中被描述。如果栅格或机械过滤器被使用,则网格或孔的尺寸不得小于气泡尺寸以阻止气泡转移通过栅格或过滤器。此实施例可以是有利的,因为当流体从辅助容器回至容器中时,其可提供过滤流体或者阻止气泡的装置。

[0104] 在另一个实施例中,辅助容器包括气泡引导结构。如此文中所使用的气泡引导结构包括被使用来将气泡引导至在容器中的预定位置或者朝向通风孔的结构。在一些应用

中,当流体运动穿过容器时,气泡引导结构可允许流体围绕气泡通过。例如,气泡结构可以是被使用来放置和引导气泡的一组脊部。该结构和脊部可以是一起被间隔足够近的,使得流体的表面张力阻止气泡进入允许流体围绕气泡经过的区域。这可以是有利的,因为如果气泡不被适当地限制,则气泡会堵在辅助容器中特定位置处,并且不被允许来行进至辅助容器的顶部,或者在存在连接管道的情形下来允许流体回至容器中。

[0105] 在另一个实施例中,容器和/或辅助容器包括通风孔。通风孔使用过滤器被密封。过滤器对于空气是可渗透的。过滤器可操作来密封盒中的流体。在一些实施例中,过滤器可以是疏水的。在一些实施例中,气体过滤器可具有微孔来仅让气体通过,但是液体不能通过。在一些实施例中,过滤器可以是但是不限于:孔形式的聚四氟乙烯、碳纤维、涂有PTFE的碳纤维、碳纳米管、聚合物纤维或含氟聚合物纤维。

[0106] 在另一个实施例中,流体包括磁珠。

[0107] 在另一个实施例中,流体包括乳胶珠。

[0108] 在另一个实施例中,流体包括血型定型试剂。

[0109] 在另一个实施例中,流体包括免疫试剂。

[0110] 在另一个实施例中,流体包括抗体。

[0111] 在另一个实施例中,流体包括酶。

[0112] 在另一个实施例中,流体包括重组蛋白质。

[0113] 在另一个实施例中,流体包括病毒分离物。

[0114] 在另一个实施例中,流体包括病毒。

[0115] 在另一个实施例中,流体包括生物试剂。

[0116] 在另一个实施例中,流体包括溶剂。

[0117] 在另一个实施例中,流体包括稀释液。

[0118] 在另一个实施例中,流体包括分散质。

[0119] 在另一个实施例中,流体包括纳米颗粒。

[0120] 在另一个实施例中,流体包括蛋白质。

[0121] 在另一个实施例中,流体包括盐。

[0122] 在另一个实施例中,流体包括清洁剂。

[0123] 在另一个实施例中,流体包括核酸。

[0124] 在另一个实施例中,流体包括酸。

[0125] 在另一个实施例中,流体包括碱。

[0126] 在另一个实施例中,流体可包括颗粒分散系、液体试剂、液体粘合剂、液体食物产品、金属液体(例如焊料)或任何其它液体。

[0127] 在另一个实施例中,盒进一步包括传感器,其可操作来测定由出口喷嘴分配的流体。例如,此传感器可以是电容性的或光学的传感器。

[0128] 在另一个实施例中,盒进一步包括用于将滑动阀和柱塞附接至致动器组件的联结组件。在一些实施例中,联结组件仅附接至柱塞。在另外的实施例中,联结组件可联结至滑动阀和柱塞两者,使其可独立地被致动。

[0129] 在一些实施例中,具有带有其自己的致动器的盒是可能的。在此情形下,该盒进一步包括致动器。在一些情形下,致动器可被连接至联结组件,或者致动器可被设计或可操作

来直接独立地致动滑动阀和柱塞。

[0130] 如此文中所使用的泵送单元包括用于泵送流体的滑动阀和柱塞。当被安装至自动分析仪中时,每个泵送单元可存在一个致动器,或者存在被移动和使用来致动自动分析仪中的所有盒的一个致动器。在此情形下,可存在用于在盒与单个致动器之间的相对位置移动的机构。也可存在对于一组盒的致动器。

[0131] 例如,对于盒存在不同的构型。在一些实施例中,盒可具有单个的泵送单元。此单个的泵送单元可具有连接至不同容器的管道。这样可以使盒能从相同盒中泵送不同类型的流体。在另一个示例中,盒可具有多个泵送单元,其中每个泵送单元通过其滑动阀被连接至一个或更多个容器。

[0132] 在另一个实施例中,盒包括多个泵送单元。

[0133] 在另一个实施例中,盒包括多个容器。

[0134] 在另一个实施例中,多个容器被填充不同的流体。

[0135] 在另一个实施例中,滑动阀包括活塞。泵送室是活塞内的腔体。泵送室由腔体和柱塞形成。活塞可操作用于在体积内的移动运动。

[0136] 活塞和体积可具有彼此相应的不同的横截面形状。例如,活塞和相应的体积可具有圆形的、椭圆形的或其它横截面形状。

[0137] 在另一个实施例中,活塞和滑动阀可操作用于共线运动。换言之,活塞和滑动阀可操作来具有平行的或者沿同样方向的移动运动。

[0138] 在另一个实施例中,滑动阀包括容器管道机械限位用于使泵送室管道与容器管道对齐。换言之,存在与活塞对齐的机械限位,使得泵送室管道与容器管道对齐。

[0139] 在另一个实施例中,滑动阀包括出口管道机械限位用于使泵送室管道与出口管道对齐。换言之,滑动阀具有与活塞对齐的机械限位使得泵送室管道与出口管道对齐。

[0140] 在另一个实施例中,活塞包括两个柱塞机械限位用于限制柱塞相对于活塞的运动。柱塞可操作来致动活塞。此实施例可以是有利的,因为其使盒能由单个线性致动器而被操作。当存在同样具有容器管道机械限位和出口管道机械限位的结合的实施例时,这是尤其实际的。

[0141] 在另一个方面中,本发明提供用于分析生物样本的自动分析仪。自动分析仪可操作来保持根据本发明的实施例的盒。自动分析仪包括可操作用于柱塞的和滑动阀的线性致动的致动器组件。致动器组件可根据盒的设计具有或者一个或者两个致动器。例如在一些实施例中,线性致动器可仅致动柱塞。在其它实施例中,可存在独立致动滑动阀和柱塞的线性致动器。自动分析仪进一步包括用于控制致动器组件的操作的控制器。

[0142] 在另一个实施例中,自动分析仪包括盒。

[0143] 在另一个实施例中,自动分析仪可操作用于保持根据实施例的盒。活塞包括两个柱塞机械限位用于限制柱塞相对于活塞的运动,并且其中柱塞可操作来致动活塞。致动器组件可操作用于柱塞的线性致动。此实施例可以是有利的,因为仅单个的线性致动器被使用。

[0144] 滑动阀的致动是通过或由柱塞而被完成的。

[0145] 在另一个实施例中,致动器组件可操作用于柱塞的线性致动以及用于滑动阀的线性致动。在此实施例中,在致动器组件中存在两个线性致动器,并且柱塞和滑动阀独立地被

致动。此实施例是可以是有利的，因为其通过自动分析仪能够具有更复杂的行为或泵送协议。

[0146] 在另一个实施例中，控制器可操作来控制致动器组件以通过移动滑动阀来使泵送室管道与容器管道连接。控制器进一步可操作来控制致动器组件以通过使用柱塞使泵送室的体积增加来填充泵送室。控制器进一步可操作来控制致动器组件以通过移动滑动阀来移动泵送室管道以使其与出口管道连接。控制器进一步可操作来控制致动器组件以通过使用柱塞使泵送室的体积减小来泵送流体通过出口管道。

[0147] 在此处的移动滑动阀等同于在那些滑动阀具有活塞的实施例中的移动活塞。

[0148] 在另一个实施例中，控制器可操作来控制致动器组件以通过移动滑动阀来移动泵送室管道以使其与容器管道连接。控制器进一步可操作来控制致动器组件以通过使用柱塞使泵送室的体积减小来使流体返回至容器中。此实施例是可以是有利的，因为其提供了没有泵的启动的操作。100%或接近100%的流体可以被使用。

[0149] 在另一个实施例中，控制器可操作来控制致动器组件以通过移动滑动阀来移动泵送室管道使其与容器管道连接。控制器进一步可操作来控制致动器组件以通过使用柱塞使泵送室的体积反复地增加和减小来混合容器中的流体。在此情形下，其中流体包含珠或颗粒，例如磁珠或乳胶珠，此实施例可被使用来混合流体和它的混合物。

[0150] 在另一个实施例中，控制器进一步可操作来控制致动器组件以通过使用柱塞使泵送室的体积增加来从出口管道回收流体。

[0151] 在另一个实施例中，盒包括出口喷嘴。自动分析仪进一步包括用于探测流体的半月板的半月板探测器。控制器进一步可操作来控制致动器组件以迫使流体穿过出口喷嘴。控制器进一步可操作来使用半月板探测器以探测半月板。当半月板处于预定的位置时，控制器进一步可操作来控制致动器以停止迫使流体穿过出口。此实施例是可以是有利的，因为其可使流体的分配更准确以及更精确。此实施例是可以是有利的，因为当流体分配开始时，如果半月板处于相同的位置，由此流体的分配可以是更准确、更精确和/或更加可再现的。半月板可以在出口喷嘴的内侧或外侧。例如，出口喷嘴可以是长的管状结构，以及半月板可具有在管内的特定位置。在其它实施例中，半月板可由悬挂在出口喷嘴的流体点滴形成。在许多应用中，半月板优选地被正好放置在出口喷嘴的口处。

[0152] 在另一个实施例中，控制器进一步可操作来控制致动器以迫使预定的流体体积穿过出口。在一些实施例中，致动器可被控制来在半月板处于预定的位置之后迫使预定体积的流体穿过出口喷嘴。

[0153] 在另一个实施例中，半月板探测器是下列中任意一种：电容性传感器、光学传感器和照相机。当半月板在喷嘴内侧时，电容性传感器可被使用来探测半月板的位置。在喷嘴是光学上透明的情形下，光学传感器也可被使用来确定在喷嘴内的半月板的位置。如果半月板延伸超过喷嘴，则电容性传感器、光学传感器或照相机均可被使用来确定半月板的位置。

[0154] 在另一个实施例中，自动分析仪可操作来保持多个盒。多个盒中的每一个均是根据本发明的实施例。

[0155] 在另一个实施例中，自动分析仪进一步包括多个盒。

[0156] 带有多个盒的实施例可以多种方式被执行。例如，每个泵送单元可具有其自己的致动器组件。这可以是平行的操作。在另外的示例中，盒可以被移动和放置在相同的致动器

组件上,或者致动器组件可以在不同的盒之间或甚至是相同盒的部分的不同的泵送单元之间被移动。在还有的另外的实施例中,可存在多个致动器与盒通过机械的机器人系统在这些多个致动器之间被移动。

[0157] 在另一个实施例中,自动分析仪可操作来保持多个盒。多个盒中的每一个均是根据本发明的实施例。在此情形下,可存在用于提供在盒与反应管/试管之间的相对运动的机构。每个泵送单元可存在一个致动器,或者可存在被使用于多个盒的一个致动器。在此情形下,存在用于提供在盒与致动器之间的相对运动的机构或机器人系统。也存在这样的实施例,其中多个致动器中的每一个被使用于一组盒。该组盒能够是预先确定的,或者该组盒是可以是在运行中确定的。可替代地,多个致动器可被使用于盒或一组盒,例如,对于不同的目的,类似前分配或后分配动作。

[0158] 在另一个实施例中,自动分析仪包括传感器或测定系统,其可操作来测量或测定流体的分配。控制器可操作来根据从传感器或测定系统接收的测量或数据控制流体的分配。换言之,控制器可操作来与传感器或测定系统形成闭合回路控制系统用于控制流体的分配。

[0159] 在另一个方面,本发明提供操作根据本发明实施例的盒的方法。该方法的步骤包括移动滑动阀来移动泵送室管道以使其与容器管道连接。该方法的步骤进一步包括使用柱塞使泵送室的体积增加以填充泵送室。该方法的步骤进一步包括移动滑动阀来移动泵送室管道以使其与出口管道连接。该方法的步骤进一步包括使用柱塞使泵送室的体积减小以泵送流体穿过出口管道。

[0160] 自动分析仪的描述的实施例也可被应用至用于分配流体的自动化系统。

[0161] 在另一个方面,本发明提供用于分配流体的自动化系统。自动化系统可操作用于保持根据本发明的实施例的盒。自动化系统包括致动器组件(200、400、904、904'、904''),其可操作用于柱塞的和滑动阀的线性致动。自动化系统进一步包括用于控制致动器组件的操作的控制器(920)。

[0162] 在另一个实施例中,致动器组件可操作用于柱塞的线性致动。

[0163] 在另一个实施例中,自动化系统可操作用于柱塞的线性致动以及用于滑动阀的线性致动。

[0164] 在另一个实施例中,盒包括出口喷嘴(126)。自动分析仪进一步包括半月板探测器(1002、1002'、1002'')用于探测流体的半月板。控制器可操作来:控制致动器组件以迫使流体穿过出口喷嘴;使用半月板探测器探测半月板;以及当半月板处于预定位置时控制致动器来停止迫使流体穿过出口。

[0165] 应该理解到,只要结合的元素不是互相排斥地,一个或更多个权利要求和/或实施例可以被结合。

## 附图说明

[0166] 在下面仅以示例的方式,本发明的实施例参照附图更详细地被解释,其中:

[0167] 图1显示根据本发明的实施例的盒和致动器组件;

[0168] 图2显示盒如何可被使用来泵送流体穿过出口管道;

[0169] 图3显示与图2中所示类似的泵送方法,除了额外的步骤被实施来从出口管道移除

流体；

[0170] 图4A和图4B显示流体如何能够被泵送经过出口管道，其中流体从容器被取出，并且然后过量的流体从出口喷嘴和出口管道被泵送至辅助容器中；

[0171] 图5显示根据本发明实施例的自动分析仪；

[0172] 图6显示根据本发明实施例的气泡引导；

[0173] 图7显示根据本发明的另外的实施例的自动分析仪；

[0174] 图8A、8B、8C和8D显示使用半月板探测器的盒的操作；

[0175] 图9显示对于旋转阀的实施例的目标体积和测量体积的相互关系；

[0176] 图10显示由旋转阀的实施例的指示对于不同粘性和表面张力的流体分配的准确度与变化系数的绘图；

[0177] 图11显示根据实施例的盒；

[0178] 图12显示图1的盒被连接至致动器组件；

[0179] 图13A显示根据另外的实施例的盒；

[0180] 图13B显示根据另外的实施例的盒；

[0181] 图14显示图2的盒被连接至致动器组件；

[0182] 图15A和图15B显示在图1中所示的实施例的滑动阀和柱塞在不同阶段的视图；

[0183] 图16A和图16B显示根据另外的实施例的滑动阀和活塞结合；

[0184] 图17显示根据另外的实施例的滑动阀和柱塞结合的两个视图；

[0185] 图18A和图18B显示操作在图3中所示实施例的滑动阀和活塞的一种方式；

[0186] 图19显示根据实施例的自动分析仪；

[0187] 图20显示根据另外的实施例的自动分析仪；

[0188] 图21显示根据另外的实施例的盒；

[0189] 图22显示可替代的滑动阀设计；

[0190] 图23显示可替代的滑动阀设计；

[0191] 图24显示可替代的滑动阀设计；

[0192] 图25显示可替代的滑动阀设计；

[0193] 图26显示可替代的滑动阀设计；以及

[0194] 图27显示可替代的滑动阀设计。

## 具体实施方式

[0195] 在这些附图中同样编号的元件或者是等同的元件，或者实施相同的功能。先前已经讨论过的元件，如果功能是等同的，则将不必在随后的附图中进行讨论。

[0196] 图1显示根据本发明实施例的盒100和致动器组件102。致动器组件102包括能够沿方向105致动的线性致动器104。致动器组件102进一步包括能够沿方向107致动的旋转致动器106。

[0197] 盒100包括柱塞108和旋转阀110。盒100包括具有圆柱体空间116的盒本体112。在此情形下，圆柱体空间116由轴承材料形成。旋转阀110具有适合于装配至盒本体112的圆柱体空间116中的至少一个圆柱体部分114。旋转阀110具有形成泵送室118的中空空间，该泵送室118由中空空间和柱塞108形成。泵送室118具有形成在旋转阀110的壁中的泵送室管道

120。旋转阀110可操作用于在圆柱体空间116内旋转以将泵送室管道120放置在不同角度的位置。

[0198] 盒100进一步包括用于被填充以液体的容器122。虽然在图1中未示出,但是盒100也可包括用于允许气体来被排入容器122中的通风孔。盒100进一步包括容器管道124。当泵送室管道处在合适的旋转位置时,容器管道124使容器122接入泵送室管道120。盒100也包括用于分配流体的可选的出口喷嘴126。出口喷嘴126被连接至出口管道128。出口管道128允许泵送室118来分配流体。当泵送室管道120处于合适的旋转位置时,在此实施例中的出口管道128被连接至出口喷嘴126。进一步显示出将致动器组件102联结至盒100的联结组件130。联结组件130被设计用于在线性方向105上并且在此方向上致动活塞108。联结组件130也被改装用于能够独立地使旋转阀110旋转。例如,可以有在旋转阀110内切割而成的凹槽,并且在联结组件130上可以有匹配至旋转阀110的凹槽中的形状。在图1中所示的示例仅仅是其中旋转阀110和活塞108可以被致动的一种方式。其它等同的机构也可被使用来致动以及附接至旋转阀110和活塞108。

[0199] 图2显示盒100的四个视图200、202、204、206。图2显示盒100如何可以被使用来泵送流体经过出口管道128。在视图200中,泵送室管道120与容器管道124对齐。柱塞108被完全按压并且泵送室118没有体积或者非常小。在此示例中,柱塞108被完全按压。然而,柱塞108的完全按压对于操作不是必需的。在此处所述的示例中,柱塞的相对运动是所相关的。例如,按压柱塞108引起泵送室的体积减小,并且这样迫使流体穿过出口管道。

[0200] 接下来在视图202中,柱塞沿着方向208被收回。这引起流体从容器122来进入泵送室118。接下来在视图204中,旋转阀110被旋转210,使得泵送室管道120与出口管道128对齐。现在泵送室118与容器122是分离的。接下来在视图206中,柱塞108沿着方向212被按压,并且流体214经由出口管道128离开。

[0201] 图3显示与图2中所示的相似的泵送方法,除了额外的步骤被实施来从出口喷嘴126和出口管道128移除流体。同样的视图202、204和206被再次示出。存在盒100被示出的三个额外的视图300、302和304。根据视图300的步骤在视图206之后被实施。柱塞108沿着方向306被收回来从在出口管道128中的出口喷嘴126抽取流体。在此示例中,柱塞108被足够收回使得气泡208在泵送室118中形成。接下来在视图302中,旋转阀110按方向310被旋转,使得泵送室管道120与容器管道124对齐。最后在视图304中,柱塞108沿着方向312被按压,由此迫使流体从泵送室118出来进入容器122中。此外,气泡308也被迫进入容器122。

[0202] 图4A和图4B显示盒414的不同实施例的七个视图400、402、404、406、408、410、412。在此实施例中,盒412具有容器122和辅助容器416。图4显示流体214如何能够被泵送穿过出口管道128,在此处流体从容器122被取出,并且然后过量的流体从出口喷嘴126和出口管道128被泵送入辅助容器416中。在此盒414中,能够看见存在连接管道418位于容器122与辅助容器416之间。连接管道418不是必须存在于所有的实施例中。在一些可替代的实施例中,也存在对于流体可渗透的膜可被放置于连接管道418中。视图400显示当被完全按压时的柱塞108,以及泵送室管道120与容器管道124对齐。接下来在视图402中,柱塞沿着方向420被收回,使用流体214填充泵送室118。接下来在视图404中,旋转阀110被旋转使得泵送室管道120与出口管道128对齐。

[0203] 旋转阀沿着方向422被旋转。接下来在视图406中,柱塞108沿着方向424被按压,并

且流体214被迫使从出口管道128中出来。接下来在视图408中,柱塞108沿着方向426被收回以收回先前在出口管道128中和在泵送室管道120中的流体214回至泵送室118。接下来在视图410中,旋转阀110沿着方向428被旋转以使泵送室管道120与辅助容器管道430对齐。最后在视图412中,柱塞108沿着方向432被按压,驱动气泡308和流体126进入辅助室416。在一些实施例中,辅助室416可以具有通向大气的通风孔。在一些实施例中,通风孔可以被过滤器所覆盖,该过滤器允许气体通过但是阻止流体416离开盒414。在视图412中,泵送室管道120和辅助容器通道430被显示为填充了气泡308。

[0204] 图5显示根据本发明实施例的自动分析仪500。此自动分析仪被显示为具有三个盒502、502'和502"。存在连接至盒502的致动器组件504。存在连接至盒502'的致动器组件504'。存在连接至盒502"的致动器组件504"。致动器组件504、504'、504"用于致动盒502、502'、502"的旋转阀和柱塞。自动分析仪500被显示为具有相对运动装置510,其提供在试剂容器或试管506与盒502、502'和502"之间的相对运动512。试剂容器或试管506被显示为包含生物样本508。盒502、502'、502"可被使用来添加一种或更多种流体至生物样本508。自动分析仪500被显示为进一步包含传感器系统514。传感器系统包括一个或更多个传感器用于测量生物样本508的量或物理或化学或生物化学性质。例如,传感器系统514可包括核磁共振(NMR)系统、光学的传输或反射测量系统、pH计、照相机系统、聚合酶链反应(PCR)设备、电化学发光(ECL)设备、分光测定系统、电化学或光学传感器和套色系统。相对运动装置510也可操作来移动试剂容器或试管506至传感器系统514。

[0205] 盒502、502'、502"与传感器系统514的布置是有代表性的。在一些实施例中,试剂容器或试管506可保持在固定位置以及盒502、502'、502"可移动。致动系统504、504'、504"和传感器系统514被显示为连接至计算机系统520的硬件界面522。计算机系统520用作对于自动分析仪500的控制器。计算机520进一步被显示包含能够使用硬件界面522控制自动分析仪500的操作和运行的处理器524。处理器524进一步被显示连接至使用者界面526、计算机存储器528和计算机内存530。计算机存储器528被示出包含分析请求532。分析请求532包含来分析生物样本508的请求。

[0206] 计算机存储器528进一步被示出包含从传感器系统514接收的传感器数据534。计算机存储器528进一步被示出包含使用传感器数据534而确定的分析结果536。计算机内存530包含控制模块540。控制模块540包含使处理器524能控制自动分析仪500的操作和运行的计算机可执行代码。例如,控制模块540可使用分析请求532来产生命令以产生和发送至致动系统504、504'、504"、传感器系统514和相对运动系统510。通过使用传感器数据534,控制模块540也可产生分析结果536。

[0207] 在不同的实施例中,多种算法可被使用于控制流体的分配。例如,致动器组件可通过处理器被控制来实施一系列的预定动作以分配流体。在另一个示例中,传感器或测定系统能够被集成至自动分析仪来测量流体的分配。在此情形下,算法使用致动器组件和传感器来形成闭合回路反馈以准确控制或测定流体的分配。

[0208] 图6显示根据本发明实施例的气泡引导结构600。例如,气泡引导结构600可位于根据本发明实施例的盒的容器或辅助容器内。气泡引导结构600包括被多个流体通道604围绕的气泡通道602。气泡通道602提供用于气泡606的路径。流体通道604具有足够狭窄的空间或宽度608,使得由于流体的表面张力,气泡606被阻止进入流体通道604。气泡通道602限制

气泡606,并且当允许流体610围绕气泡行进时允许气泡上升。

[0209] 图7显示与图5中所示实施例近似的根据本发明的实施例的自动分析仪700。自动分析仪700与图5中所示的自动分析仪500近似。图7的自动分析仪700额外地具有半月板探测器702、702'、702"。每个半月板探测器702、702'、702"被放置邻近出口喷嘴126处。每个半月板探测器702、702'、702"连接至硬件界面522。这使处理器524能控制致动器组件504、504'、504"来控制半月板的位置。例如,这可使处理器能从盒502、502'、502"更准确地和或可再现地分配流体。

[0210] 图8显示说明结合了半月板探测器702的盒100的功能的11个视图800、802、804、806、808、810、812、814、816、818、822。在这些示例中,半月板探测器702是光学传感器。光学传感器702的使用是示例性的。其它类型的传感器也可被使用。

[0211] 在视图800中,泵送室管道120已被旋转至使其与容器管道124对齐的位置中。在此视图800中,柱塞108显示为被完全按压的。因此,泵送室118是非常小的并且在此视图800中不可见。在此位置中的此柱塞108的位置不是一定必须的,只要柱塞108仍然能够来从容器122增加或收回合理量的流体214。接下来在视图802中,柱塞108被收回来增加泵送室118的体积,并且从容器122吸取流体214进入泵送室118中。接下来在视图804中,泵送室管道120被旋转至使其与出口管道128对齐的位置中。

[0212] 在视图806中,柱塞108被按压,其减小泵送室118的体积。这样迫使流体214进入出口管道128和出口喷嘴126中。柱塞108根据半月板探测器702被控制。当半月板822达到预定位置时,半月板探测器702被使用来探测它,并且柱塞108的按压被停止。接下来在视图808中,泵送室管道120再次被旋转至与容器管道124对齐。在视图810中,柱塞108被收回,由此增加泵送室118的体积,并且干燥来自容器122的流体214。接下来在视图812中,泵送室管道120被旋转至使其与出口管道128对齐的位置中。泵送室118被填充以流体并且半月板a 22处于预定位置。接下来在视图814中,柱塞108被按压,迫使流体从出口喷嘴126出来。在视图814中能够看出在出口管道128和出口喷嘴126内仍然存在流体。接下来在视图816中,柱塞108被收回来将在出口管道128和出口喷嘴126这两个中的流体214抽回至泵送室118中,在视图818中,泵送室管道120被旋转至与容器管道124就位。然后最后在视图820 a20中,柱塞108被按压迫使流体回至容器122中。在泵送室内的气泡308被迫使从泵送室出来并且进入容器122。

[0213] 图9显示对于包括具有10 $\mu$ L体积的泵送室的旋转阀的实施例的目标体积与测量体积的相互关系。图9显示目标体积(以 $\mu$ L为单位)900与测量体积(以 $\mu$ L为单位)902的绘图。测量点通过虚线904所示的线性拟合而被连接。对于每个数据点,水被使用为测试流体。测量体积通过使用刻度尺已被确定。每个数据点表示对于同样的目标体积所实施的三次试验的平均值。在每次试验或运行中,泵送被重复24次。换言之,对于每个目标体积,三次试验或运行被实施。对于这三次运行中的每一次,流体被分配24次并且被平均。在图9所示的数据说明,在通过使用根据本发明的旋转阀能够达到的大范围的目标体积上具有非常高的准确度(即使对于非常小的目标体积,小的误差用线条画出)和线性(线性拟合非常接近于理想的平分线)两者。

[0214] 通过包括10 $\mu$ L泵送室体积的旋转阀的实施例对于不同粘性和表面张力的流体,图10显示指示流体分配的准确度和变化系数(CV)的绘图。X轴1000指示19中不同流体A-S以

mPas为单位的粘性。左侧的Y轴1002指示这些流体中每一种以mN/m为单位的表面张力。对于每种流体的粘性比表面张力的绘图通过线1004被示出。测量体积通过使用刻度尺已经被确定。对于每种流体,包括1 $\mu$ L目标体积的21次连续分配的试验已经被实施。

[0215] 右侧的Y轴1006指示对于每种流体的分配的准确度1008(左侧的柱,以%表示),以及变化系数1010(右侧的柱,以%表示)。

[0216] 在图10中所示的数据显示通过使用根据本发明的旋转阀,能够实现分配的准确度和可再现性是非常高的并且(几乎)与被分配流体的粘性和/或表面张力无关:如果比较不同流体A-S的准确度和CV值,考虑其增加的粘性(在X轴上所指示的),在准确性和CV两者上不能够确定粘性的影响。同样,如果比较不同流体A-S的准确度和CV值,考虑其各自的表面张力(在1004中所示以及在左侧Y轴上所指示的),在准确性和CV两者上也不能够确定表面张力的影响。

[0217] 图11显示根据本发明的实施例的盒1100。盒包括能够在活塞1114内滑动的柱塞1108。活塞1114和体积1116形成滑动阀1110。体积1116可在壳体1117或者在盒1100的一部分中被形成。滑动阀1110能够具有直线运动。当活塞1114移动时,存在沿着活塞1114被移动的泵送室管道1120。在活塞1114内存在柱塞1108能够移入的孔。在活塞1114中的这个孔与柱塞1108形成泵送体积1118。

[0218] 活塞1114能够将泵送室管道1120移入不同的位置中。在此视图中,其被显示为与容器管道1124对齐。容器管道1124连接通过泵送室1118被填充流体的容器1122。容器1122被盒本体1112所围绕。在此位置,柱塞1134能够被移动,使得能够来增加或减小泵送室1118的体积。当柱塞1108被移动来增加泵送室1118的体积时,当活塞1114处于此位置时,流体能够从容器1122被抽取。

[0219] 活塞1114能够被移动,使得泵送室管道1120与出口管道1128对齐。出口管道1128提供至出口喷嘴1126的入口。当泵送室管道1120与出口管道1128对齐时,通过减小泵送室1118的体积,流体能够从泵送室1118经由喷嘴1126被排出。

[0220] 在此实施例中,活塞1114被显示为具有第一柱塞机械限位1130和第二柱塞机械限位1132。在此示例中,柱塞具有可操作来接触第一柱塞机械限位或第二柱塞机械限位的机械延长1134。在此实施例中,整个泵送布置可以仅通过致动柱塞1108而被完成。当机械延长1134接触第一柱塞机械限位1130时,柱塞1108能够推动活塞1114,使得泵送室管道1120与容器管道1124对齐。当机械延长1134接触第二柱塞机械限位1132时,柱塞1108能够移动活塞1114,使得泵送室管道1120与出口管道1128对齐。

[0221] 第一柱塞机械限位1130、第二柱塞机械限位1132和柱塞的机械延长1134可以不存在于所有实施例中。

[0222] 在可替代实施例中,盒可具有容器机械限位。容器机械限位能够与接触表面接触。这提供了容器机械限位使泵送室管道1120与容器管道1124大致对齐。在一些实施例中,也可存在有出口机械限位以及用于使泵送室管道与出口管道对齐的相应的接触表面。

[0223] 在可替代的实施例中,体积1116的端部可提供用于使泵送室管道1120与容器管道对齐的机械限位。例如,在此示例中,体积1116在一端是闭合的,除了空气通风孔1140。在一些实施例中,末端表面1142也可以被使用为用于活塞1114的机械限位。

[0224] 在一些实施例中,柱塞1134可在活塞1114的位置中操作,而不使用容器机械限位

或甚至管道机械限位。例如,在活塞1114和体积1116之间的表面可以被构造使得来移动活塞1114比移动柱塞1108要更困难,例如,因为在活塞1114和体积1116之间的静摩擦大于在柱塞1108与在活塞1114中相应的孔之间的静摩擦。在此情形下,柱塞1108能够被移动而不使活塞1114脱位,除非柱塞1108接触第一机械限位1130或第二机械限位1132中的一个。

[0225] 图12显示图11的盒1100连接至致动器组件1200。致动器组件1200包括按方向1206沿着线性导轨1204运动的线性致动器1202。线性致动器1202通过联结组件1208被连接至柱塞1108。

[0226] 图13A显示盒1300的进一步的示例。在图13中的示例与在图11和图12所示的示例相似,带有几个额外的特征。在这个实施例中,存在辅助容器1322。辅助容器1322连接至能够与泵送室管道1120对齐的辅助容器管道1324。对于在容器1122与辅助容器1322之间的连接管道1326存在可选的连接。在此示例中,也存在覆盖连接管道1326的表面的可选的膜1327。例如,膜1327可阻止气泡从辅助容器1322进入容器1122。例如,此结构对于泵送流体1302从容器1122出来以及返回未使用的流体1302至辅助容器1322中是有用的。容器1122具有可选的通风孔1328以及辅助容器1322具有可选的通风孔1330。存在将容器1122从辅助容器1322划分开的侧壁1332。在一些实施例中,其中在主容器形成容器的第一部分以及辅助容器1332形成容器的第二部分的情形下,此划分壁1332可以不存在。在此示例中,柱塞1108和活塞1114独立地被致动。对于柱塞1108和活塞1114的此类结构也可被使用为图11中所示的可替代的结构。

[0227] 图13B显示与图13A所示的盒1300近似的盒1350的可替代示例。在图13B的实施例中,存在分开的容器1122'和分开的辅助容器1322'。图13A的连接管道1326不存在。容器1122'可包含第一流体1302,以及辅助容器1322'可包含第二流体1302'。第一流体1302和第二流体1302'可以是不同的流体。

[0228] 图14显示图13中的盒1300连接至致动器组件1400。在此实施例中,柱塞1108和活塞1114两者均独立地被致动。存在沿着线性导轨1204运动的线性致动器1202,其中该线性导轨1204通过联结组件1208连接至柱塞1108。存在沿着线性导轨1404运动的线性致动器1402,其中该线性导轨1404通过联结组件1408连接至活塞1114。线性致动器1202和1402两者都能够沿着方向1206运动。致动器组件1400的实际执行旨在是代表性的,并且其它实际构造也可被使用。

[0229] 图15A和图15B显示在图11中所示的实施例的带有柱塞1108和活塞1114的滑动阀1110的五个不同视图1500、1502、1504、1506、1508。图15A和图15B显示活塞1114和柱塞1108如何能够被使用来从容器室泵送流体穿过出口喷嘴1126的示例。在视图1500中,泵送室管道1120与容器管道1124对齐。泵送室体积1118处于其最小的体积。机械延长1134与第一柱塞机械限位1130接触。接下来在视图1502中,柱塞1108沿着方向1510被收回。柱塞被收回直至机械延长1134接触第二柱塞机械限位1132。在此实施例中,为了移动,活塞1114比柱塞1108需要更多作用力。换言之,柱塞1108比活塞1114更容易滑动。这样能够通过设计柱塞1108而被完成,使得柱塞1108比活塞1114具有更小的摩擦。这样使活塞1114和柱塞1108能够使用单个的致动器而被操作。机械限位1130和1132被使用来限制柱塞1108的运动。当线性作用力被施加至柱塞1108上时,在柱塞上的摩擦力引起柱塞1108来首先移动,当柱塞1108碰撞机械限位1130、1132时,然后柱塞1108和活塞1114一起移动。

[0230] 泵送室1118被填充来自流体容器的流体。接下来在视图1504中,柱塞1108进一步被收回。机械延长1134与第二柱塞机械限位1132接触,因此柱塞1108在活塞1114上施加作用力。柱塞1108被移动如此远使得活塞1114将泵送室管道1120移至与出口管道1128对齐。接下来在视图1506中,柱塞1108沿着方向1514被移动,通过柱塞1108流体被迫从泵送室1118出来并且穿过出口管道1128。流体离开出口喷嘴1126并且形成微滴1516穿过出口喷嘴1126离开盒。

[0231] 最后,在视图1508中,柱塞1108进一步被按压1516使得机械延长1134在第二柱塞机械限位1132上施加作用力来迫使活塞1114以使泵送室管道1120与容器管道1124再次对齐。在此实施例中,不存在机械限位来使活塞与容器管道1124对齐。这将最可能由控制柱塞1108的致动器而被实施。视图1508与视图1500大致相同。在此位置,泵送过程能够再次开始。

[0232] 图16A和图16B显示图11的滑动阀1110的可替代实施例。在图16A和图16B中所示的实施例中,滑动阀包括带有柱塞1108的活塞1114。此可替代实施例的操作也在图16A和图16B中通过视图1600、1602、1604、1606和1608被示出。在图16A和图16B所示的实施例中,容器管道1124和出口管道1128的线性位置相对于在图15A和图15B中的位置被翻转。与在图15A和图15B中所示实施例相反,为了移动,活塞1114比柱塞1108需要更少的作用力。换言之,活塞1114比柱塞1108更容易滑动。这样能够通过设计柱塞1108被完成,使其比活塞1114具有更大的摩擦。如下面所述的,与摩擦的柱塞1108结合的机械限位1130、1132、1609和1610使泵送能够使用单个致动器而被完成。此实施例具有与活塞1114对齐的出口机械限位1610,使得泵送室管道1120与出口管道1128对齐。这个实施例也具有被示出从滑动阀1110延伸出来的容器机械限位1609。活塞具有接触表面1611,当接触表面1611接触容器机械限位1609时,容器管道1124与泵送室出1120对齐。在滑动阀1110上也存在可操作来变得与接触面1613接触的出口机械限位1610。当出口机械限位1610与接触表面1613接触时,泵送室管道1120与出口管道128对齐。

[0233] 在视图1600中,泵送室管道1120与容器管道1124对齐。泵送室1118处于其最小值,并且活塞1114的接触表面1611与容器机械限位1609接触。滑动阀1110被显示为具有第一柱塞机械限位1130和第二柱塞机械限位1132。当机械延长1134与第一柱塞机械限位1130接触时,则泵送室1118的体积处于最小值。当机械延长1134与第二柱塞机械限位1132接触时,则泵送室1118的体积处于最大值。

[0234] 活塞1108具有其机械延长1134与第一柱塞机械限位1130接触。接下来在视图1602中,柱塞1108沿着方向1612被收回。泵送室1118的体积增大并且流体从容器室被抽取直至机械延长1134接触第二柱塞机械限位1132。容器机械限位1609阻止活塞1114在此期间移动。

[0235] 接下来在视图1604中,活塞1108沿着方向1614被移动。泵送室1118的体积保持相同并且活塞1114的接触表面1613来与出口机械限位1610接触,这样泵送室管道1120与出口管道1128对齐。

[0236] 接下来在步骤1606中,柱塞1108进一步被按压直至机械延长1134接触第一柱塞机械限位。活塞1114已经与出口泵送室管道机械限位1610接触。当柱塞1108沿着方向1616被按压时,活塞1114不能够更进一步移动。柱塞1108因此迫使流体从泵送室1118出来穿过出

口管道1128和喷嘴1126。流体1516的微滴形成离开盒。柱塞1108能够被按压直至机械延长1134来与第一柱塞机械限位1130接触。

[0237] 接下来在步骤1608中,柱塞1108沿着方向1618被移动。柱塞沿着反向1618被移动直至活塞1114的接触表面1611接触容器机械限位1609。现在活塞1114和柱塞1108处于它们在视图1600中的相同位置。泵送循环已经被完成。此过程可被重复来从盒泵送出更多的流体1516。

[0238] 图17显示滑动阀1110和柱塞1108的结合的两个视图1700、1702,其是图11所示的可替代的结合。在此实施例中,不存在机械限位并且活塞1114和柱塞1108可独立地被操作。在视图1700中,活塞1114已被移动使得泵送室管道1120与容器管道1124对齐。流体可以通过向外移动柱塞1108被泵送入泵送室1118中。流体也可被移回至容器管道1124中。例如,使用的流体可以被移回至容器室1124,或者柱塞1108可以往复运动方式来混合流体。视图1702显示活塞1114在不同的位置使得泵送室管道1120与出口管道1128对齐。活塞1108能够沿着方向1704被移动来泵送流体经过出口管道1128和出口喷嘴1126,由此迫使流体的微滴1516从盒出来。

[0239] 图18A和图18B显示图13所示的实施例的操作滑动阀1110的一种方式。在图18A和图18B中所示的方法显示在操作期间流体的浪费量如何可以被减小。该方法在八个不同的视图1800、1802、1804、1806、1808、1810、1812和1814中被示出。活塞1114和柱塞1108独立地被操作。该方法在视图1800中开始。在视图1800中,泵送室管道1120与容器管道1124对齐。柱塞1108在其中泵送室1118具有相对小的体积的位置处。在视图1802中,柱塞1108沿着方向1816被收回。这引起流体从流体容器被吸取进入泵送室1118。接下来在视图1804中,柱塞1816和活塞1818两者均沿着方向1820、1818同时被收回。活塞1114和柱塞1108两者均被移动相同的量。其两者均被移动直至泵送室管道1120与出口管道1128对齐。

[0240] 接下来在视图1806中,活塞1114保持在相同位置并且柱塞1108沿着1822被按压。这迫使流体从泵送室1118出来并且通过出口管道1128。这迫使微滴形式的流体1516从出口喷嘴1126出来。

[0241] 接下来在视图1808中,为了移除留在出口管道1128内的流体,柱塞1108沿着方向1824被收回,同时活塞1114保持在相同位置。柱塞1108已被足够收回使得流体的大部分从出口管道1128已经被移除。也形成气泡1862的一定量配给的空气也可被收回。这引起出口管道1128中留的流体完全被清空,并且由此避免了在此出口管道1128内的流体混合物的干燥。由于出口管道1128的此完全清空,在下一次分配步骤之前不需要洗涤或“启动”步骤,其引起在容器内的流体体积使用的最大的效率。因此,用于清洁目的的所使用流体的量已经被减小,然而气泡的存在可引起流体分配的不准确。

[0242] 接下来在视图1810中,为了消除此问题,活塞1114和柱塞1108两者沿着方向1830、1832同时被收回。活塞1114和柱塞1108均被移动相同的量。其被移动使得泵送室管道1120与辅助容器管道1324对齐。

[0243] 接下来在视图1812中,活塞1114保持静止,并且柱塞1108沿着方向1834被按压。这迫使气泡1826进入辅助容器。这样已经从泵送室1118和泵送室管道1120移除了气泡1826。气泡1826不再能够干扰在泵送室1118中的流体的正确测定。

[0244] 最后在视图1814中,活塞1114和柱塞1108两者均沿着方向1836、1838被同时按压

相同的量。泵送室出口1120再次与容器管道1124对齐,并且泵送循环完成。泵可被再次使用而没有气泡1826干扰流体的正确的测量或测定。

[0245] 图19显示根据本发明的实施例的自动分析仪1900。此自动分析仪被显示为具有三个盒1902、1902'、1902"。存在致动器组件1904连接至盒1902。存在致动器组件1904'附接至盒1902'。存在致动器组件1904"附接至盒1902"。致动器组件1904、1904'、1904"是用于致动盒1902、1902'、1902"的滑动阀和柱塞。自动分析仪1900被显示为具有相对运动装置1910,其提供在试剂容器或试管1906与盒1902、1902'和1902"之间的相对运动1912。试剂容器或试管1906被显示为包含生物样本1508。

[0246] 盒1902、1902'、1902"可被使用来添加一种或更多种流体至生物样本1908。自动分析仪1900被显示为进一步包含传感器系统1914。传感器系统包括一个或更多个传感器用于测量生物样本1908的量或物理或化学或生物化学性质。例如,传感器1914可包括核磁共振(NMR)系统、光学的传输或反射测量系统、pH计、照相机系统、聚合酶链反应(PCR)设备、电化学发光(ECL)设备、分光测定系统、电化学或光学传感器和套色系统。相对运动装置1910也可操作来移动试剂容器或试管1906至传感器系统1914。

[0247] 盒1902、1902'、1902"与传感器系统1914的布置是有代表性的。在一些实施例中,试剂容器或试管1906可保持在固定位置以及盒1902、1902'、1902"可移动。致动系统1904、1904'、1904"和传感器系统1914被显示为连接至计算机系统1920的硬件界面1922。计算机系统1920用作对于自动分析仪1900的控制器。计算机1920进一步被显示包含能够使用硬件界面1922控制自动分析仪1900的操作和运行的处理器1924。处理器1924进一步被显示连接至使用者界面1926、计算机存储器1928和计算机内存1930。计算机存储器1928被显示包含分析请求1932。分析请求1932包含来分析生物样本1908的请求。

[0248] 计算机存储器1928进一步被显示包含从传感器系统1914接收的传感器数据1934。计算机存储器进一步被显示包含使用传感器数据1934而确定的分析结果1936。计算机内存1930包含控制模块1940。控制模块1940包含使处理器1924能控制自动分析仪1900的操作和运行的计算机可执行代码。例如,控制模块1940可使用分析请求1932来产生命令以产生和发送至致动系统1904、1904'、1904"、传感器系统1914和相对运动系统1910。通过使用传感器数据1934,控制模块1940也可产生分析结果1936。

[0249] 在不同的实施例中,多种算法可被使用于控制流体的分配。例如,致动器组件可通过处理器被控制来实施一系列的预定动作以分配流体。在另一个示例中,传感器或测定系统能够被集成至自动分析仪来测量流体的分配。在此情形下,算法使用致动器组件和传感器来形成闭合回路反馈以准确控制或测定流体的分配。

[0250] 图20显示与图19中所示实施例近似的根据本发明的实施例的自动分析仪2000。自动分析仪2000与图19中所示的自动分析仪1900近似。图20的自动分析仪2000额外地具有半月板探测器2002、2002'、2002"。每个半月板探测器2002、2002'、2002"被放置邻近出口喷嘴1126处。每个半月板探测器2002、2002'、2002"连接至硬件界面1922。这使处理器1924能控制致动器组件1904、1904'、1904"来控制半月板的位置。例如,这可使处理器能从盒1902、1902'、1902"更准确地以及或可再现地分配流体。

[0251] 图21显示盒2100的另外的示例。图21所示的盒2100与图11所示近似。图21所示的盒2100包括两个部分。存在可附接容器2102和泵送单元2104。泵送单元具有第一连接2106

以及可附接容器2102具有第二连接2108。第一连接2106可操作用于连接至第二连接2108。这可将附接容器2102附接至泵送单元2104。在此示例中可附接容器2102被显示具有通风孔1328。在第二连接2108附近处,容器1122被密封件2110密封。在第一连接2106附近处,存在刀口21122,当第一连接2106连接至第二连接2108时,其可操作来打开密封件2110。

[0252] 图21中所示实施例使在制备多个盒时能具有更大的弹性和经济性。例如,可附接容器的体积以及填充容器1122的流体类型能够改变。泵送单元2104也可改变。例如,柱塞2108的直径以及其冲程能够改变。这可允许来选择或者更准确的,或者大体积的泵送单元。

[0253] 图22至25显示滑动阀1110的多种实施例。图22至25所示的所有实施例显示柱塞1108带有机械延长1134在柱塞上。如图11所述,在这些实施例的每一个中活塞1114具有第一柱塞机械限位1130和第二柱塞机械限位1132。

[0254] 图22中所示滑动阀1110的实施例不具有空气通风孔1140。也不存在容器机械限位或者出口机械限位。泵送室管道1120与容器管道1124或出口管道1128的准确对齐可通过致动器被完成或被提供。

[0255] 在图23中,滑动阀1110被显示包括空气通风孔1140,如图11所示。滑动阀1110被显示包括容器机械限位1609用于接触活塞1114的表面1611。容器机械限位1609使泵送室管道1120与容器管道1124对齐。然而,不存在使出口管道1128与泵送室管道1120对齐的机械限位。泵送室管道1122与出口管道1128的准确对齐可以通过线性致动器而被完成。

[0256] 在图24中空气通风孔未被示出。在图24所示实施例中,滑动阀1110包括用于接触活塞1114的表面1613的出口机械限位1610。出口机械限位1610可操作来使出口管道1128与泵送室管道1120对齐。然而,不存在用于使泵送室管道1120与容器管道1124对齐的机械限位。容器管道的准确对齐可通过线性致动器而被提供。

[0257] 在图25中空气通风孔1140被示出。图25所示实施例包括用于接触活塞1114的表面1611的容器机械限位1609。容器机械限位1609使泵送室管道1120与容器管道1124对齐。图25中所示实施例也显示了在滑动阀1110上的出口机械限位1610。出口机械限位1610可操作来接触活塞1114的切口表面1613。出口机械限位1610可操作来使泵送室管道1120与出口管道1128对齐。

[0258] 在图22至25中所示示例旨在是示例性的,并且不是滑动阀1110如何能够被构造的所有可能的结合。例如,容器管道1124与出口管道1128的相对位置能够被线性地并列。

[0259] 图26和图27显示在柱塞1108与活塞1114之间的摩擦如何能够被增加。在图26中,滑动阀1110被示出具有如图11所示的通风孔1110。滑动阀1110进一步包括容器机械限位1610和出口机械限位1609用于接触活塞1114。如先前所述,这些机械限位1609、1610作用来使泵送室管道1120与容器管道1124和出口管道1128对齐。柱塞1108被显示具有机械延长1134。然而,在图26所示的实施例中,不存在如先前所示的第一柱塞机械限位1130和第二柱塞机械限位1132。机械延长1134接触活塞1114内的表面2600。机械延长1134与表面2600的接触增加柱塞1108与活塞1114之间的摩擦。这使活塞1114能通过柱塞1108的运动而被致动。因为在此实施例中不存在柱塞机械限位,柱塞1108的运动将通过线性致动器而被控制。

[0260] 图18显示与图26所示相似的滑动阀1110的实施例。除了增加了第一柱塞机械限位1130和第二柱塞机械限位1132用于限制柱塞1108相对于活塞1114的行进,图27所示的实施例近似于图26所示的。机械延长1134仍接触表面2600,该表面2600增加柱塞1108与活塞

1114之间的摩擦。这使活塞1114能够通过柱塞1108而被致动。

[0261] 附图标记列表

|        |     |        |
|--------|-----|--------|
| [0262] | 100 | 盒      |
| [0263] | 102 | 致动器组件  |
| [0264] | 104 | 线性致动器  |
| [0265] | 105 | 线性运动方向 |
| [0266] | 106 | 旋转致动器  |
| [0267] | 107 | 旋转运动方向 |
| [0268] | 108 | 柱塞     |
| [0269] | 110 | 旋转阀    |
| [0270] | 112 | 盒本体    |
| [0271] | 114 | 圆柱体部分  |
| [0272] | 116 | 圆柱体空间  |
| [0273] | 118 | 泵送室    |
| [0274] | 120 | 泵送室管道  |
| [0275] | 122 | 容器     |
| [0276] | 124 | 容器管道   |
| [0277] | 126 | 出口喷嘴   |
| [0278] | 128 | 出口管道   |
| [0279] | 130 | 联结组件   |
| [0280] | 200 | 第一视图   |
| [0281] | 202 | 第二视图   |
| [0282] | 204 | 第三视图   |
| [0283] | 206 | 第四视图   |
| [0284] | 208 | 收回的柱塞  |
| [0285] | 210 | 旋转的旋转阀 |
| [0286] | 212 | 按压的柱塞  |
| [0287] | 214 | 流体     |
| [0288] | 300 | 第五视图   |
| [0289] | 302 | 第六视图   |
| [0290] | 304 | 第七视图   |
| [0291] | 306 | 收回的柱塞  |
| [0292] | 308 | 气泡     |
| [0293] | 310 | 旋转的旋转阀 |
| [0294] | 312 | 按压的柱塞  |
| [0295] | 400 | 第一视图   |
| [0296] | 402 | 第二视图   |
| [0297] | 404 | 第三视图   |
| [0298] | 406 | 第四视图   |

|        |       |         |
|--------|-------|---------|
| [0299] | 408   | 第五视图    |
| [0300] | 410   | 第六视图    |
| [0301] | 412   | 第七视图    |
| [0302] | 414   | 盒       |
| [0303] | 416   | 辅助容器    |
| [0304] | 418   | 连接管道    |
| [0305] | 430   | 辅助容器管道  |
| [0306] | 500   | 自动分析仪   |
| [0307] | 502   | 盒       |
| [0308] | 502'  | 盒       |
| [0309] | 502'' | 盒       |
| [0310] | 504   | 致动器组件   |
| [0311] | 504'  | 致动器组件   |
| [0312] | 504'' | 致动器组件   |
| [0313] | 506   | 试剂容器或试管 |
| [0314] | 508   | 生物样本    |
| [0315] | 510   | 相对运动装置  |
| [0316] | 512   | 相对运动    |
| [0317] | 514   | 传感器系统   |
| [0318] | 520   | 计算机     |
| [0319] | 522   | 硬件界面    |
| [0320] | 524   | 处理器     |
| [0321] | 526   | 使用者界面   |
| [0322] | 528   | 计算机储存器  |
| [0323] | 530   | 计算机内存   |
| [0324] | 532   | 分析请求    |
| [0325] | 534   | 传感器数据   |
| [0326] | 536   | 分析结果    |
| [0327] | 540   | 控制模块    |
| [0328] | 600   | 气泡引导结构  |
| [0329] | 602   | 气泡通道    |
| [0330] | 604   | 流体通道    |
| [0331] | 606   | 气泡      |
| [0332] | 608   | 空间      |
| [0333] | 610   | 流体      |
| [0334] | 700   | 自动分析仪   |
| [0335] | 702   | 半月板探测器  |
| [0336] | 800   | 旋转的旋转阀  |
| [0337] | 802   | 收回的柱塞   |

|        |       |           |
|--------|-------|-----------|
| [0338] | 804   | 旋转的旋转阀    |
| [0339] | 806   | 按压的柱塞     |
| [0340] | 808   | 旋转的旋转阀    |
| [0341] | 810   | 收回的柱塞     |
| [0342] | 812   | 旋转的旋转阀    |
| [0343] | 814   | 按压的柱塞     |
| [0344] | 816   | 收回的柱塞     |
| [0345] | 818   | 旋转的旋转阀    |
| [0346] | 820   | 按压的柱塞     |
| [0347] | 900   | 目标体积      |
| [0348] | 902   | 测量体积      |
| [0349] | 904   | 线性拟合      |
| [0350] | 1000  | 粘性        |
| [0351] | 1002  | 表面张力      |
| [0352] | 1004  | 粘性比表面张力   |
| [0353] | 1006  | 百分比       |
| [0354] | 1008  | 精确性       |
| [0355] | 1010  | 变化系数 (CV) |
| [0356] | 1100  | 盒         |
| [0357] | 1108  | 柱塞        |
| [0358] | 1110  | 滑动阀       |
| [0359] | 1112  | 盒本体       |
| [0360] | 1114  | 活塞        |
| [0361] | 1116  | 体积        |
| [0362] | 1117  | 壳体        |
| [0363] | 1118  | 泵送室       |
| [0364] | 1120  | 泵送室管道     |
| [0365] | 1122  | 容器        |
| [0366] | 1122' | 容器        |
| [0367] | 1124  | 容器管道      |
| [0368] | 126   | 出口喷嘴      |
| [0369] | 1128  | 出口管道      |
| [0370] | 1130  | 第一柱塞机械限位  |
| [0371] | 1132  | 第二柱塞机械限位  |
| [0372] | 1134  | 柱塞的机械延长   |
| [0373] | 1140  | 空气通风孔     |
| [0374] | 1142  | 内表面       |
| [0375] | 1200  | 致动器组件     |
| [0376] | 1202  | 线性致动器     |

|        |       |           |
|--------|-------|-----------|
| [0377] | 1204  | 线性导轨      |
| [0378] | 1206  | 致动方向      |
| [0379] | 1208  | 联结组件      |
| [0380] | 1300  | 盒         |
| [0381] | 1302  | 流体        |
| [0382] | 1302' | 流体        |
| [0383] | 1322  | 辅助容器      |
| [0384] | 1322' | 辅助容器      |
| [0385] | 1324  | 辅助容器管道    |
| [0386] | 1326  | 连接管道      |
| [0387] | 1327  | 膜         |
| [0388] | 1328  | 通风孔       |
| [0389] | 1330  | 通风孔       |
| [0390] | 1332  | 分隔壁       |
| [0391] | 1400  | 致动器组件     |
| [0392] | 1402  | 线性致动器     |
| [0393] | 1404  | 线性导轨      |
| [0394] | 1408  | 联结组件      |
| [0395] | 1500  | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0396] | 1502  | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0397] | 1504  | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0398] | 1506  | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0399] | 1508  | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0400] | 1510  | 收回的柱塞     |
| [0401] | 1512  | 收回的柱塞     |
| [0402] | 1514  | 按压的柱塞     |
| [0403] | 1516  | 微滴        |
| [0404] | 1600  | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0405] | 1602  | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0406] | 1604  | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0407] | 1606  | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0408] | 1608  | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0409] | 1609  | 容器机械限位    |
| [0410] | 1610  | 出口机械限位    |
| [0411] | 1611  | 接触表面      |
| [0412] | 1612  | 收回的柱塞     |
| [0413] | 1613  | 接触表面      |
| [0414] | 1614  | 按压的柱塞     |
| [0415] | 1616  | 按压的柱塞     |

|        |        |           |
|--------|--------|-----------|
| [0416] | 1618   | 收回的柱塞     |
| [0417] | 1700   | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0418] | 1702   | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0419] | 1704   | 按压的柱塞     |
| [0420] | 1800   | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0421] | 1802   | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0422] | 1804   | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0423] | 1806   | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0424] | 1808   | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0425] | 1810   | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0426] | 1812   | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0427] | 1814   | 滑动阀和柱塞的视图 |
| [0428] | 1816   | 收回的柱塞     |
| [0429] | 1818   | 收回的柱塞     |
| [0430] | 1820   | 收回的活塞     |
| [0431] | 1822   | 按压的柱塞     |
| [0432] | 1824   | 收回的柱塞     |
| [0433] | 1830   | 收回的活塞     |
| [0434] | 1832   | 收回的柱塞     |
| [0435] | 1834   | 按压的柱塞     |
| [0436] | 1836   | 按压的活塞     |
| [0437] | 1838   | 按压的柱塞     |
| [0438] | 1900   | 自动分析仪     |
| [0439] | 1902   | 盒         |
| [0440] | 1902'  | 盒         |
| [0441] | 1902'' | 盒         |
| [0442] | 1904   | 致动器组件     |
| [0443] | 1904'  | 致动器组件     |
| [0444] | 1904'' | 致动器组件     |
| [0445] | 1906   | 试剂容器或试管   |
| [0446] | 1908   | 生物样本      |
| [0447] | 1910   | 相对运动装置    |
| [0448] | 1912   | 相对运动      |
| [0449] | 1914   | 传感器系统     |
| [0450] | 1920   | 计算机       |
| [0451] | 1922   | 硬件界面      |
| [0452] | 1924   | 处理器       |
| [0453] | 1926   | 使用者界面     |
| [0454] | 1928   | 计算机存储器    |

---

|        |        |        |
|--------|--------|--------|
| [0455] | 1930   | 计算机内存  |
| [0456] | 1932   | 分析请求   |
| [0457] | 1934   | 传感器数据  |
| [0458] | 1936   | 分析结果   |
| [0459] | 1940   | 控制模块   |
| [0460] | 2000   | 自动分析仪  |
| [0461] | 2002   | 半月板探测器 |
| [0462] | 2002'  | 半月板探测器 |
| [0463] | 2002'' | 半月板探测器 |
| [0464] | 2100   | 盒      |
| [0465] | 2102   | 可连接的容器 |
| [0466] | 2104   | 泵送单元   |
| [0467] | 2106   | 第一连接   |
| [0468] | 2108   | 第二连接   |
| [0469] | 2110   | 密封件    |
| [0470] | 2112   | 刀口     |
| [0471] | 2600   | 接触表面。  |

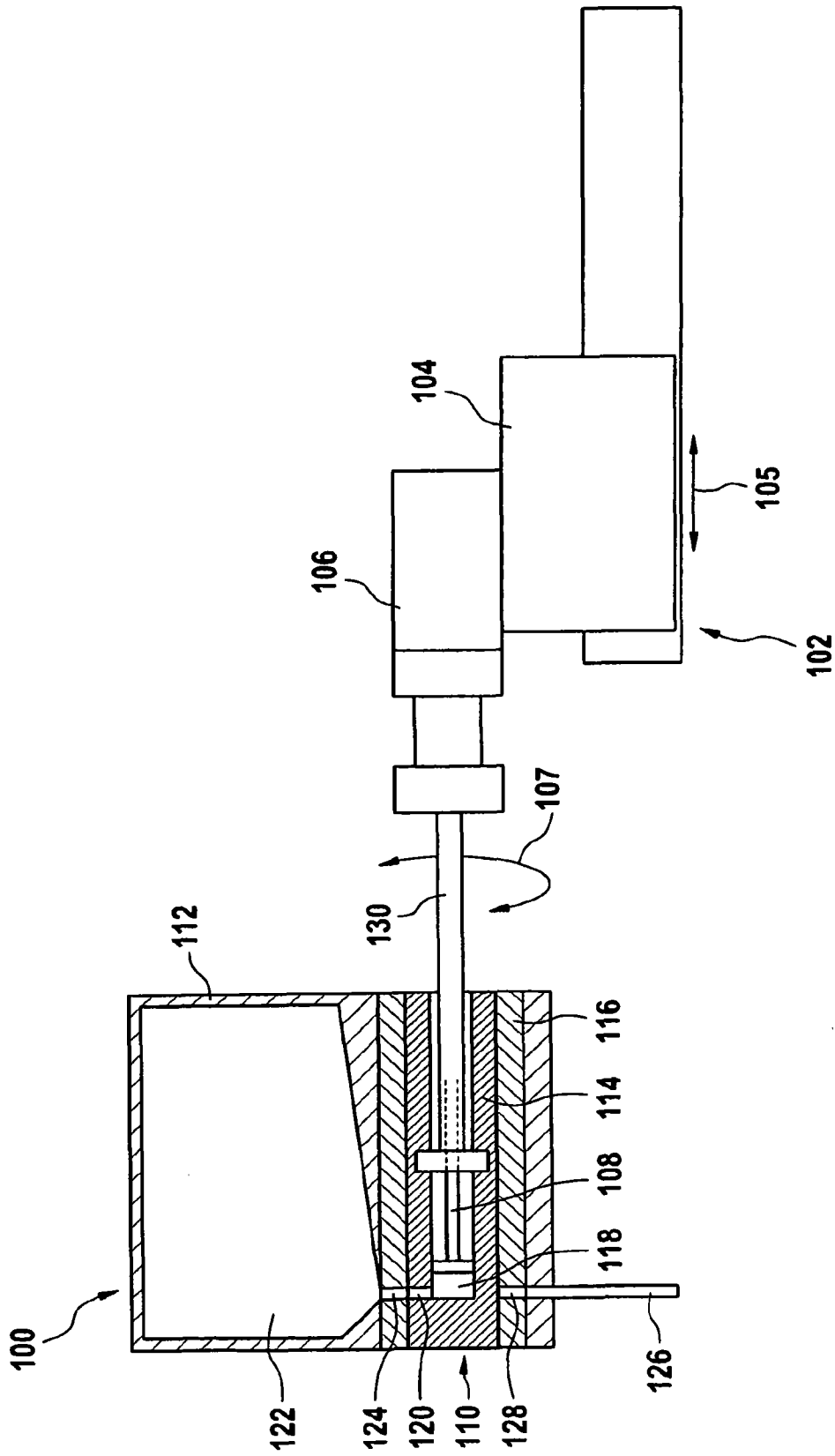


图1

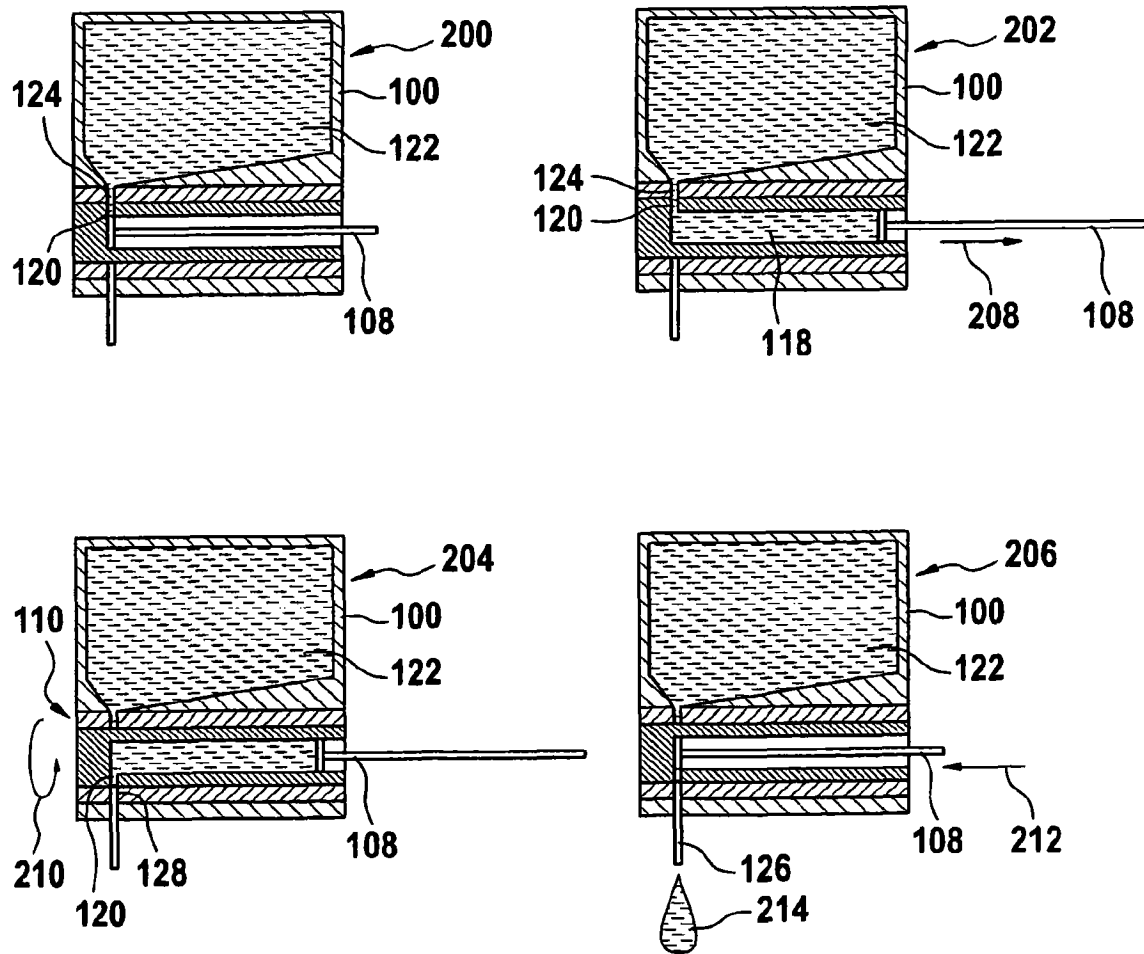


图2

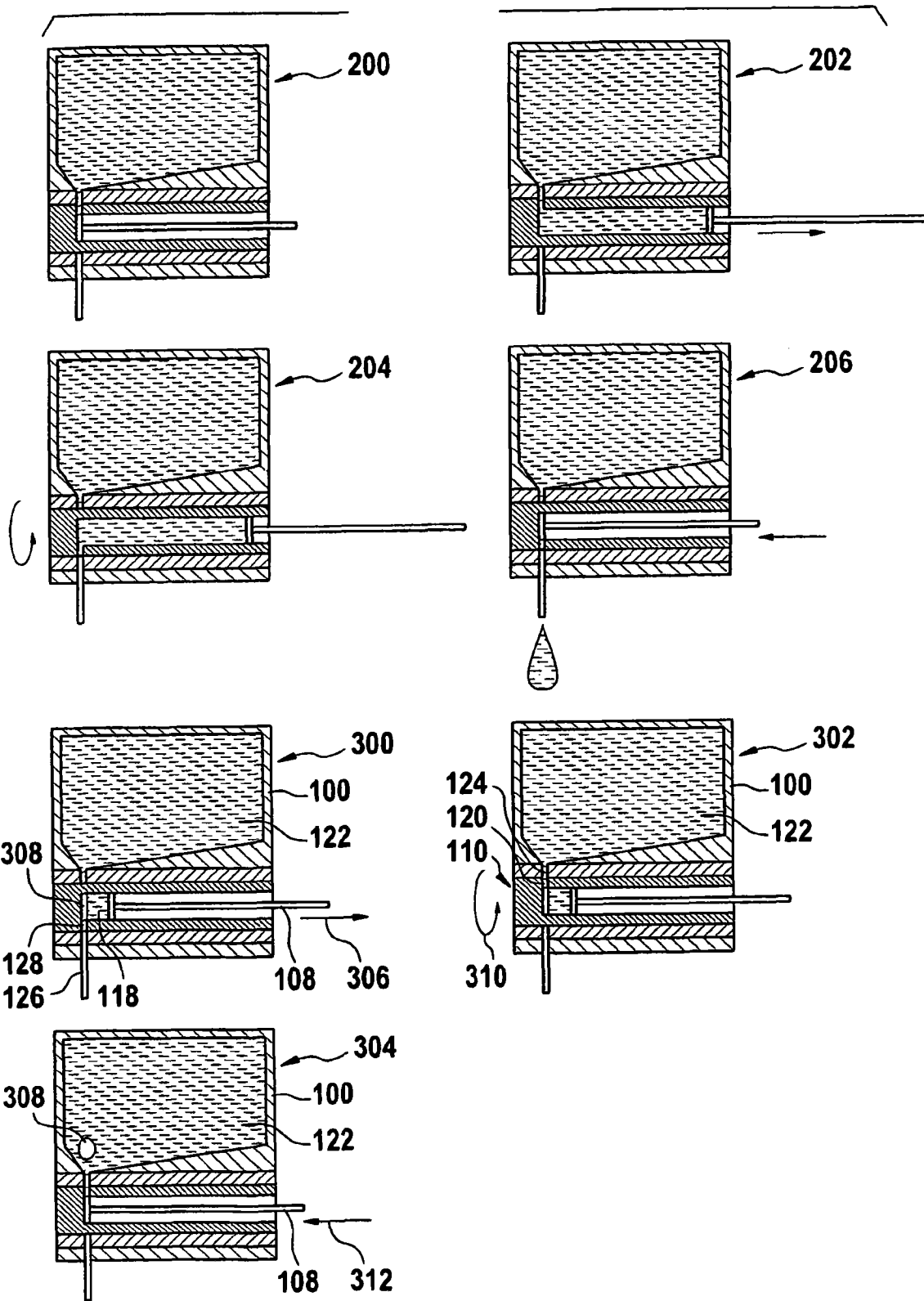


图3

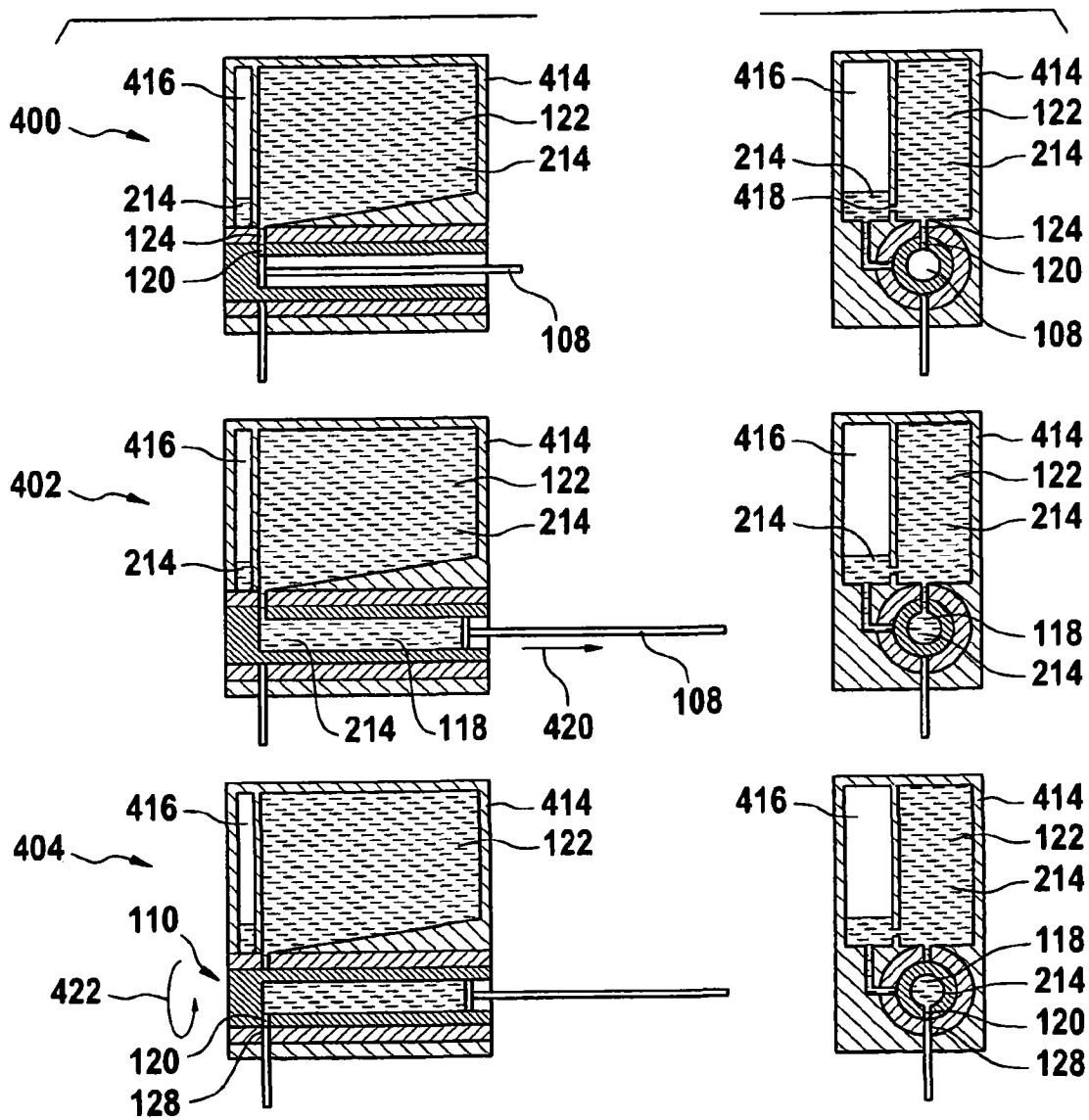


图4A

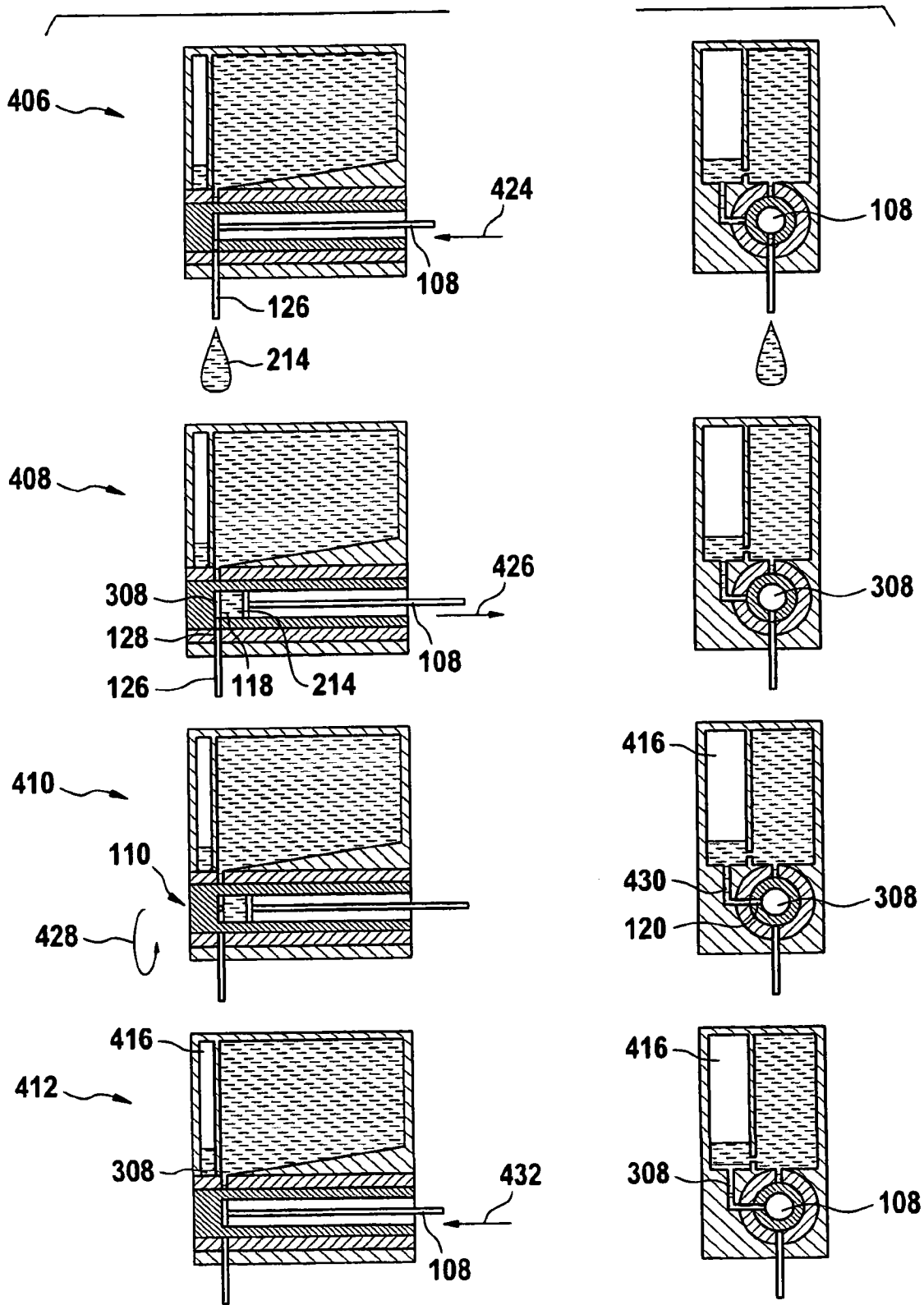


图4B

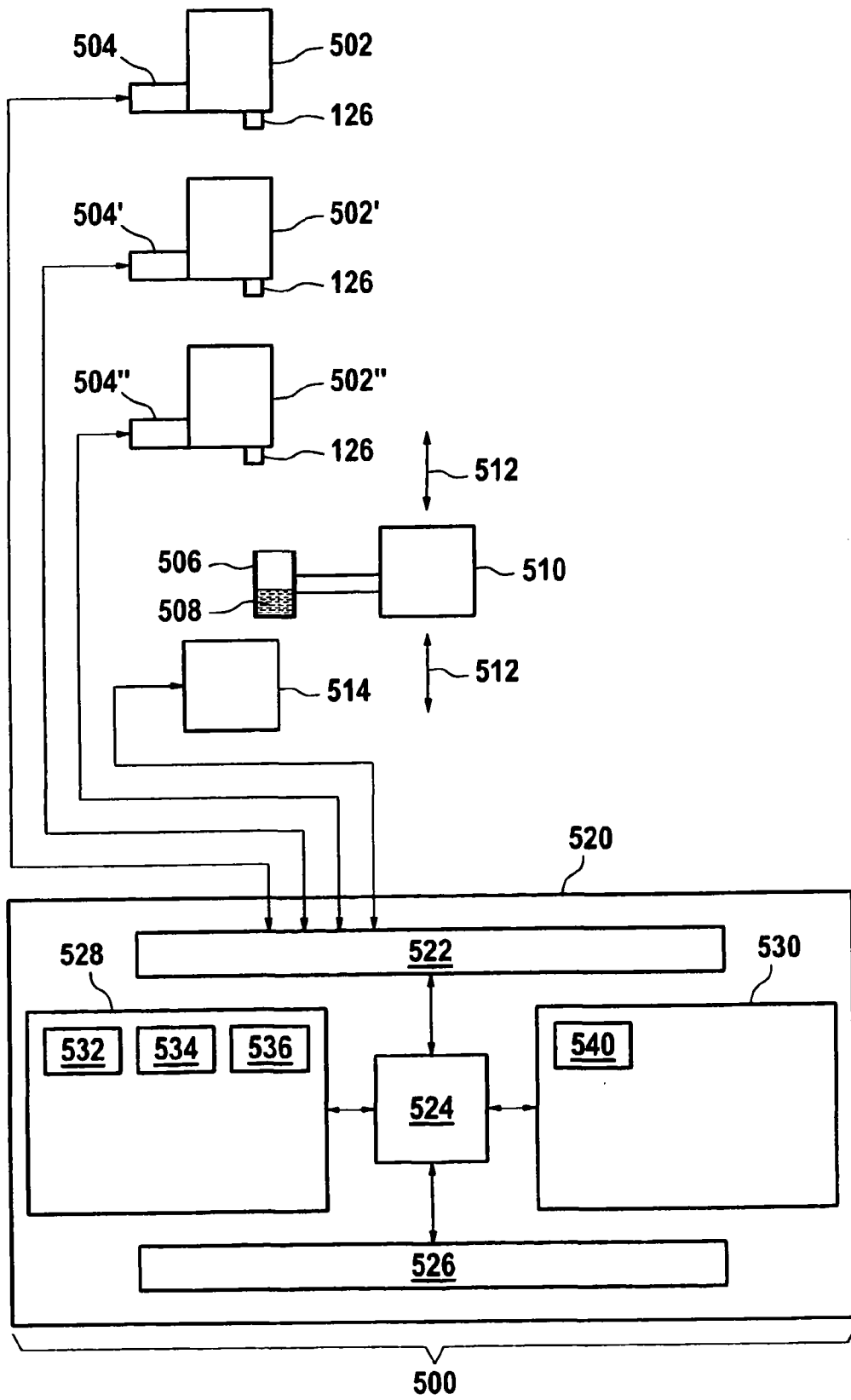


图5

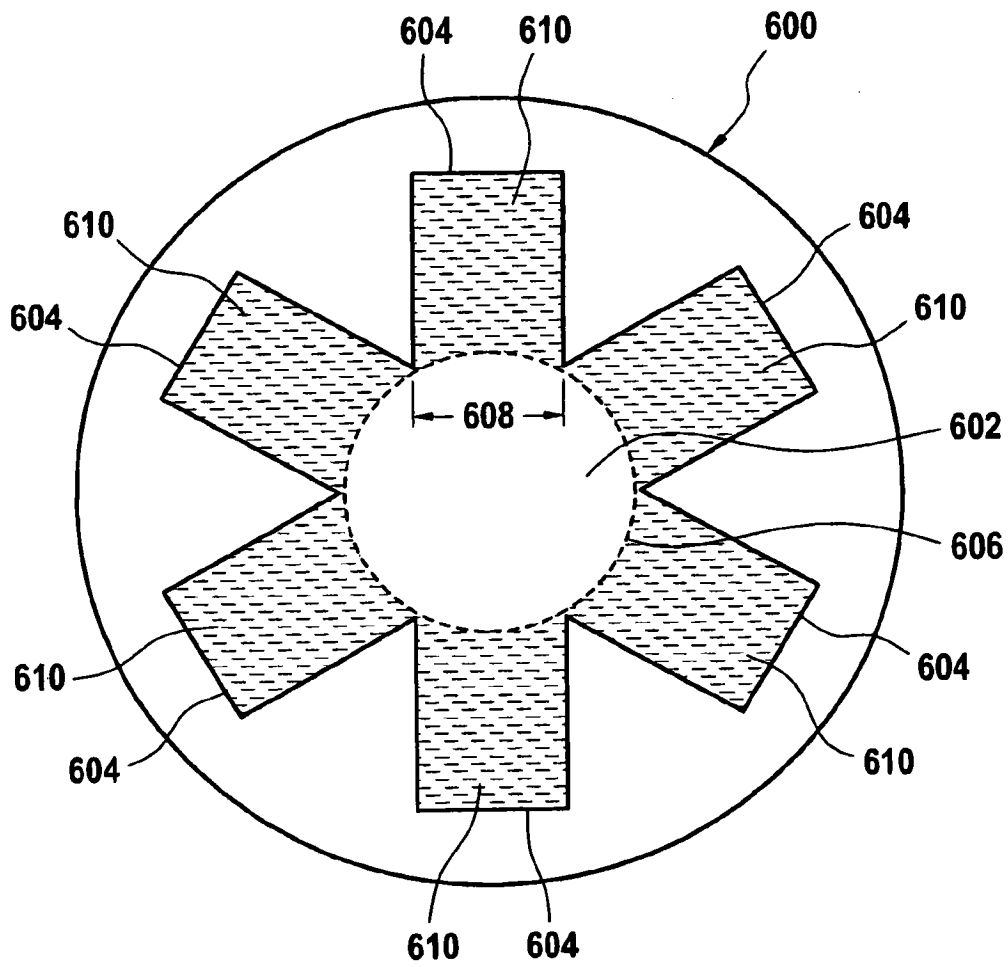


图6

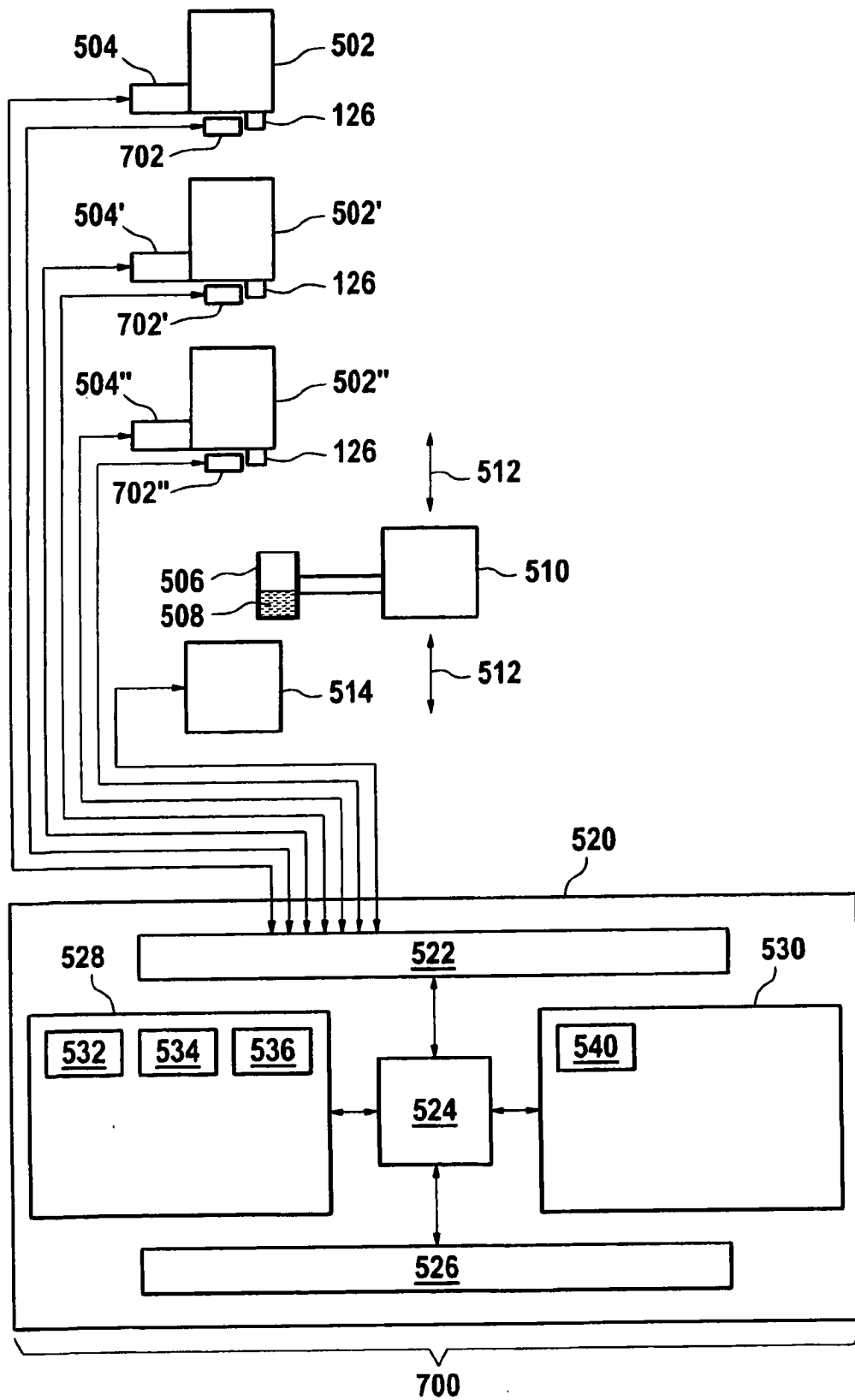


图7

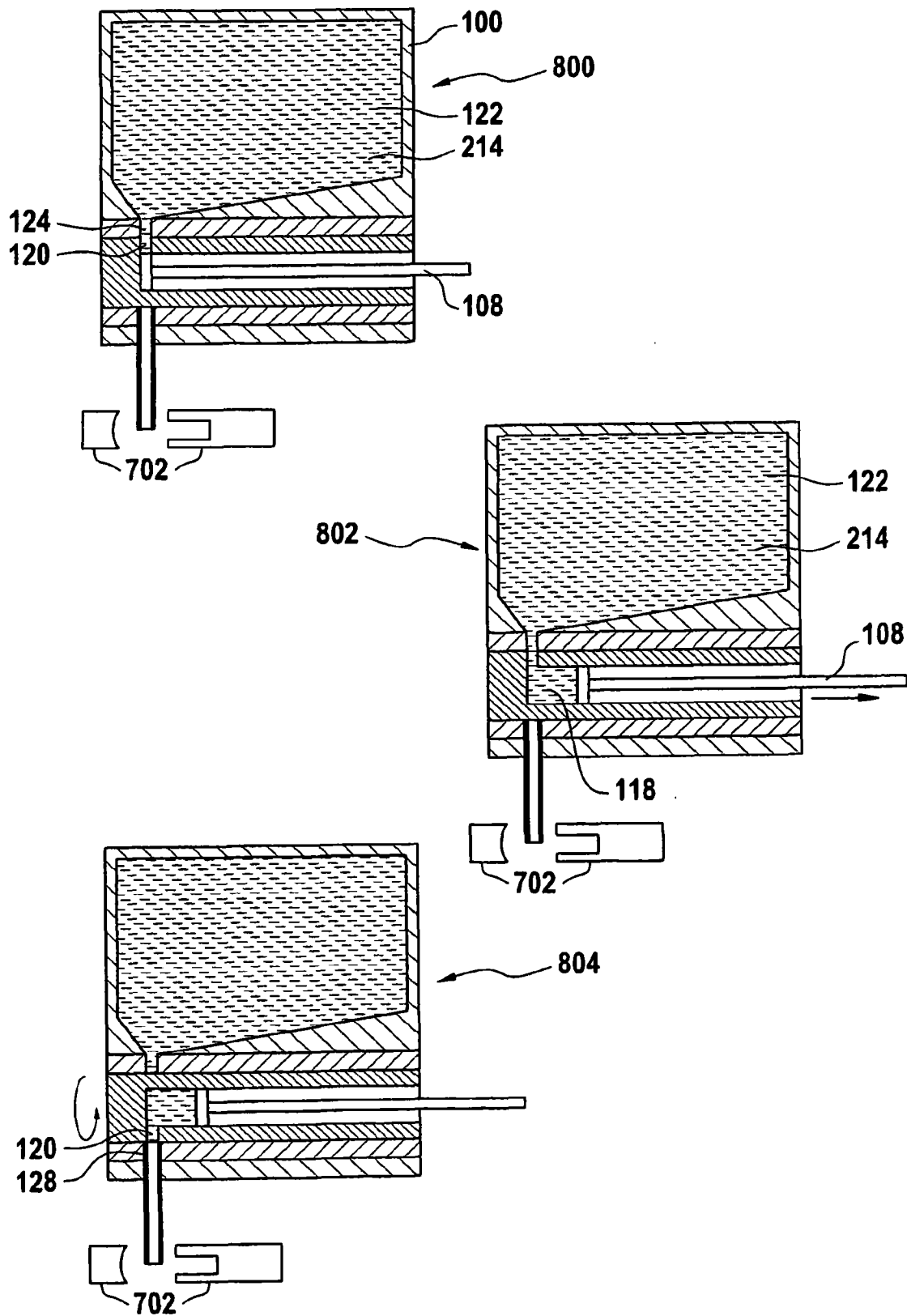


图8A

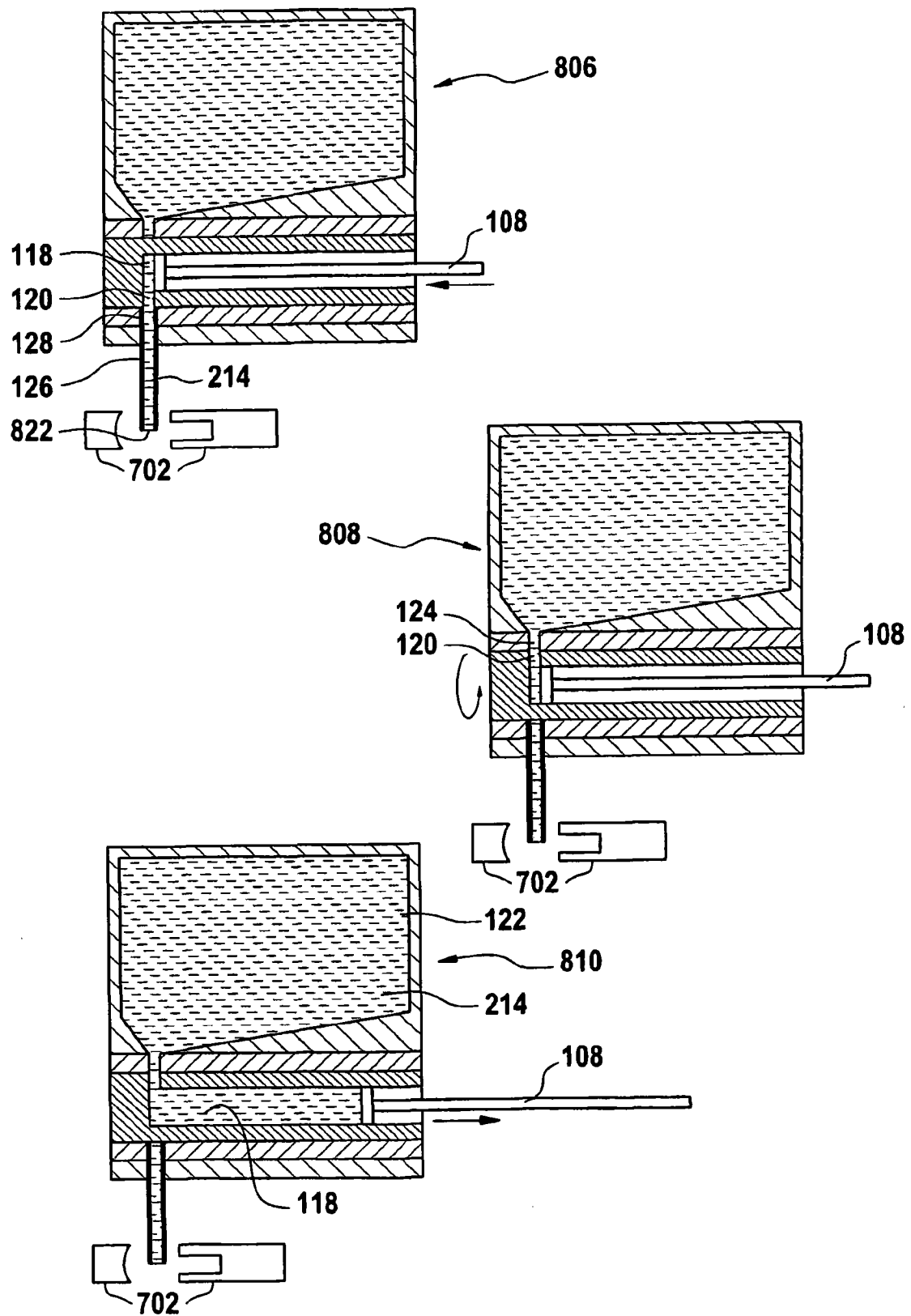


图8B

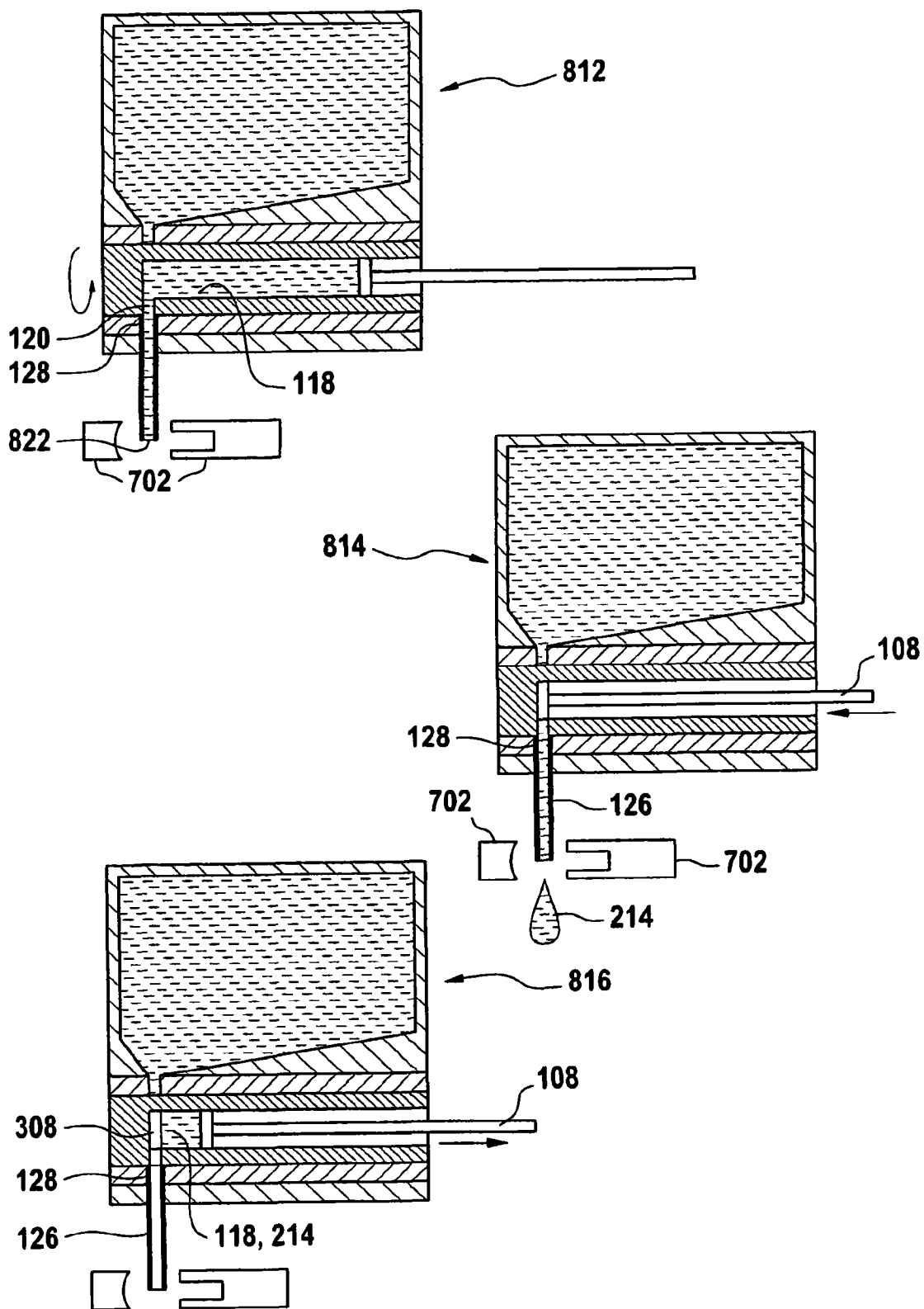


图8C

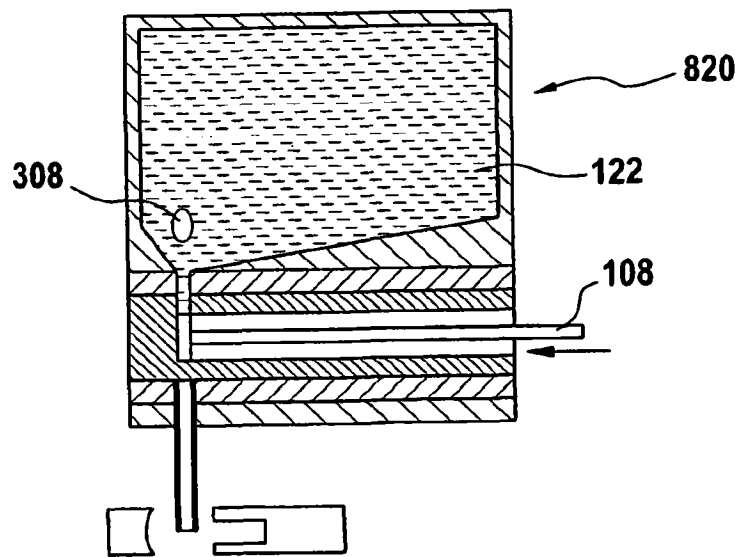
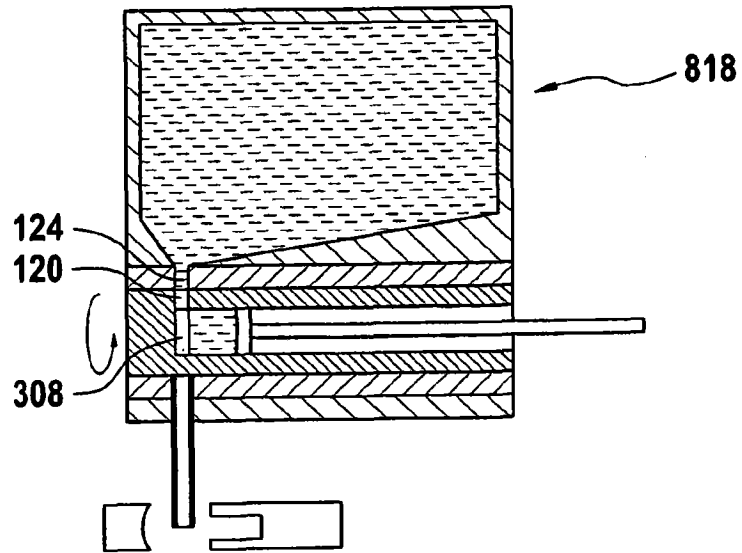


图8D

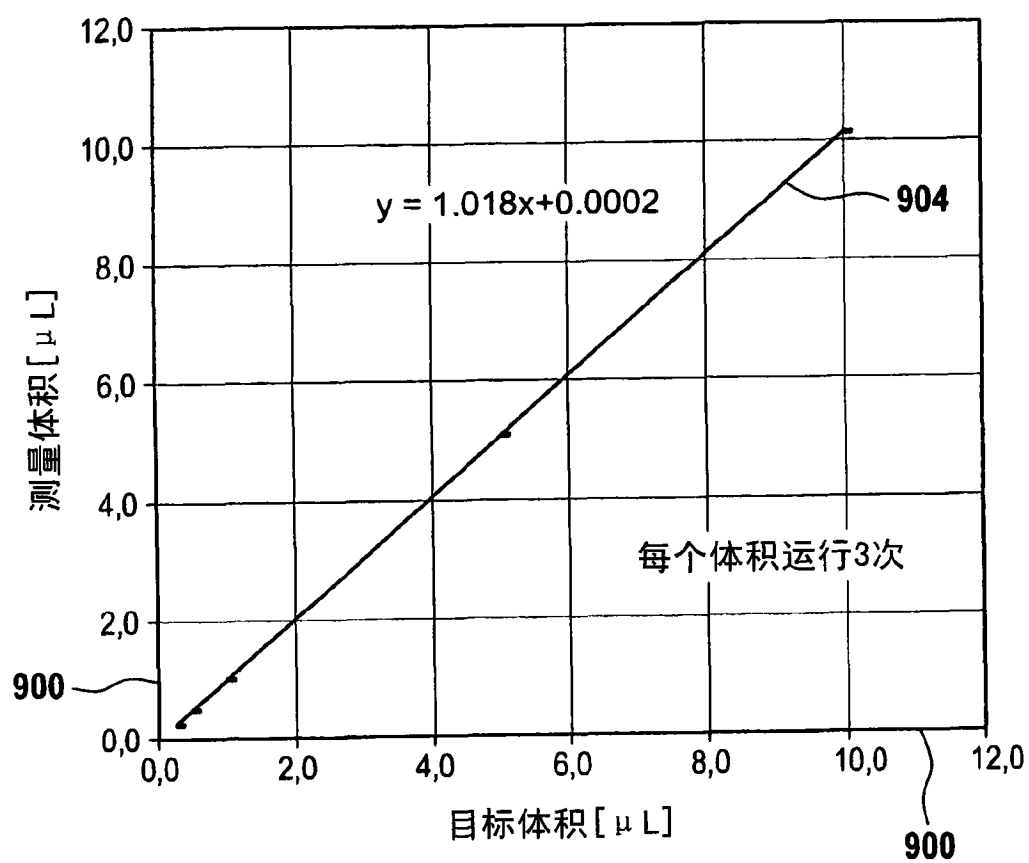


图9

对于不同流体的分配的准确度和变化系数

目标体积: 1  $\mu\text{L}$ ,  $n=24$

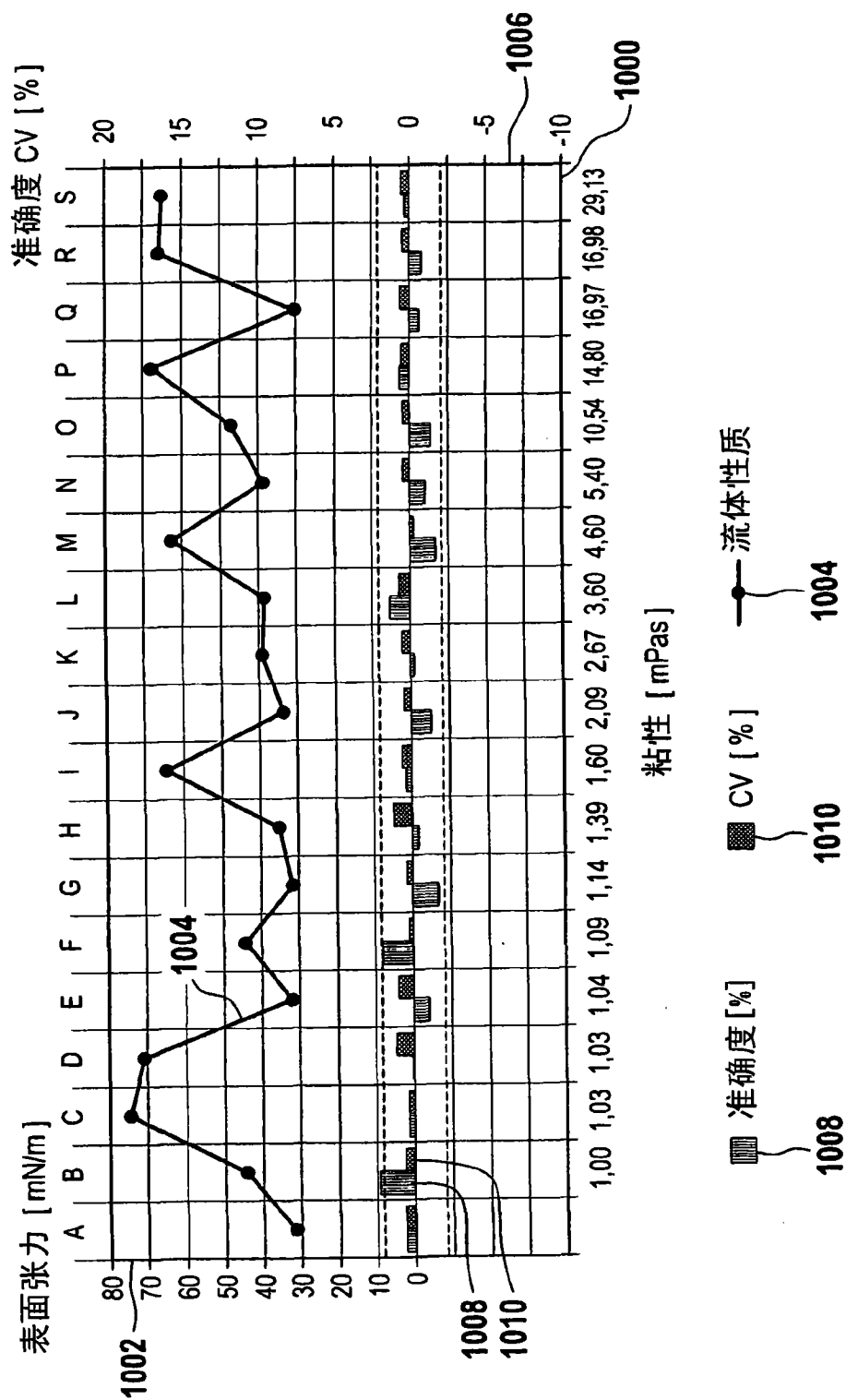


图10

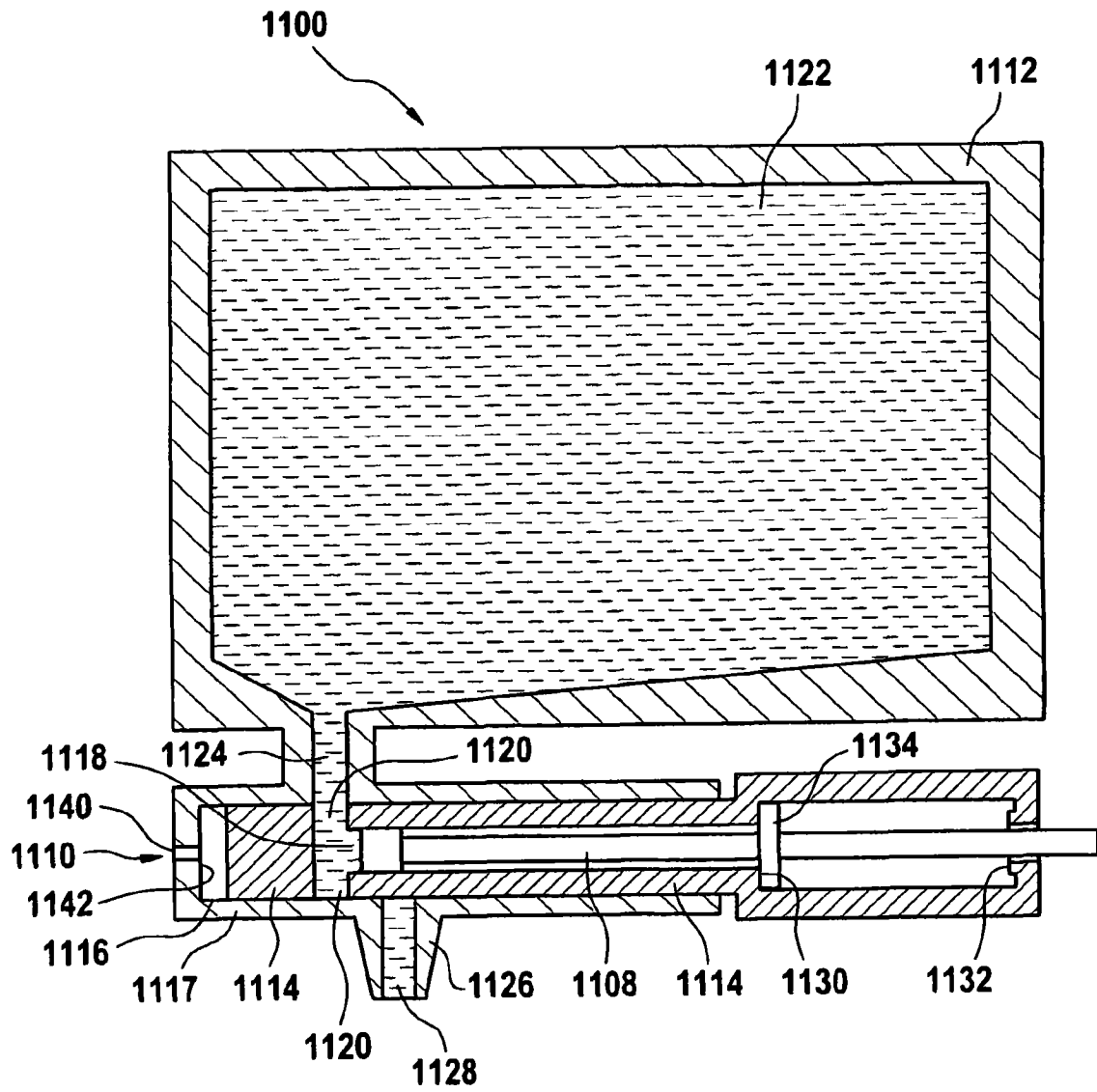


图11

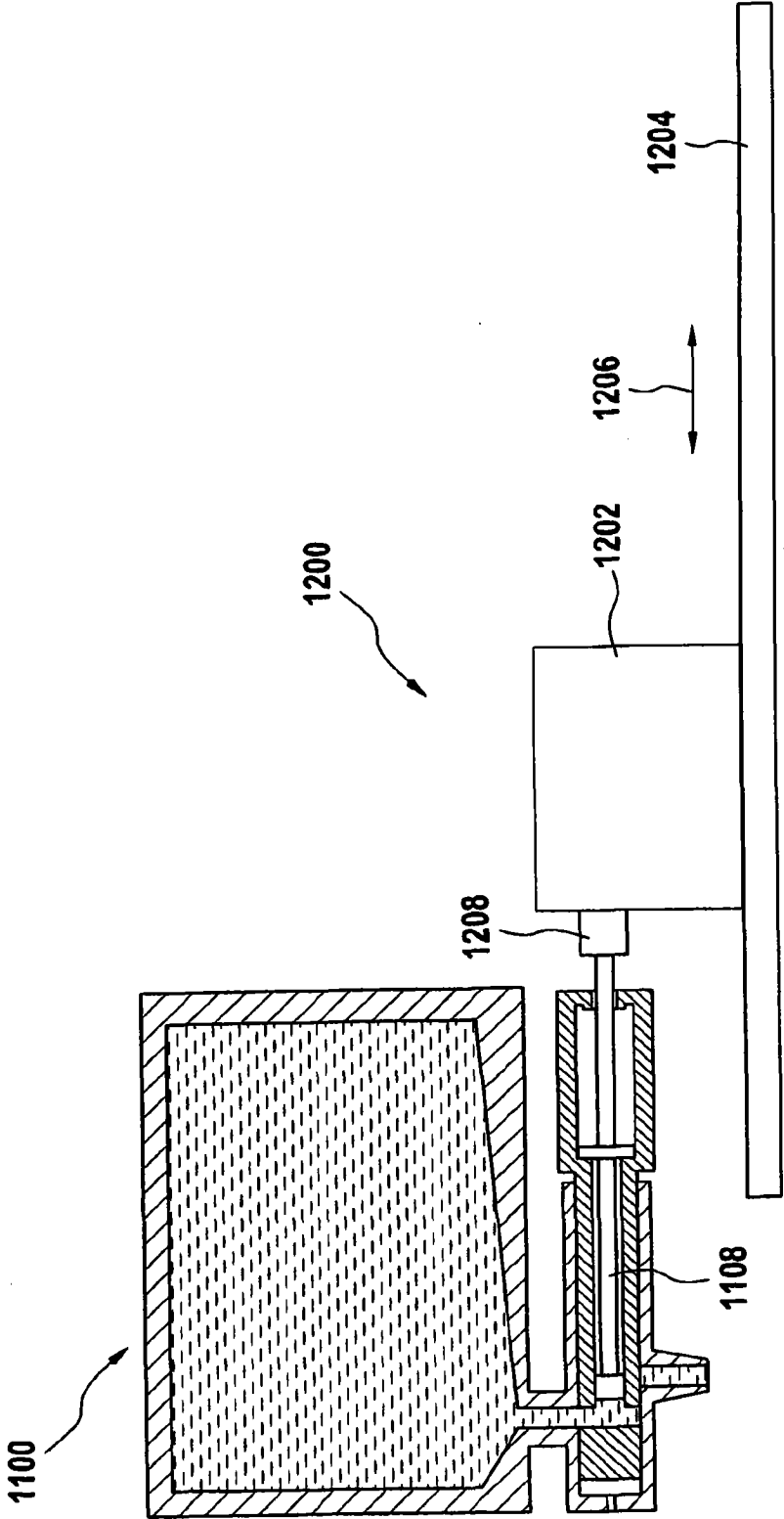


图12

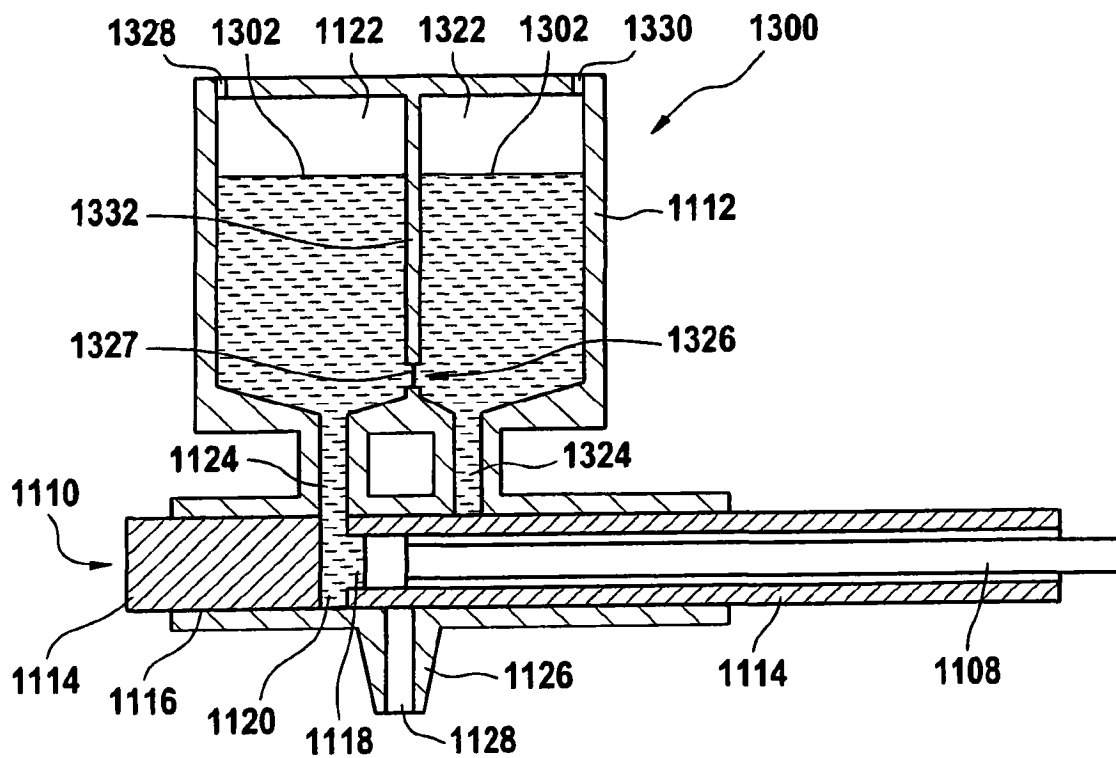


图13A

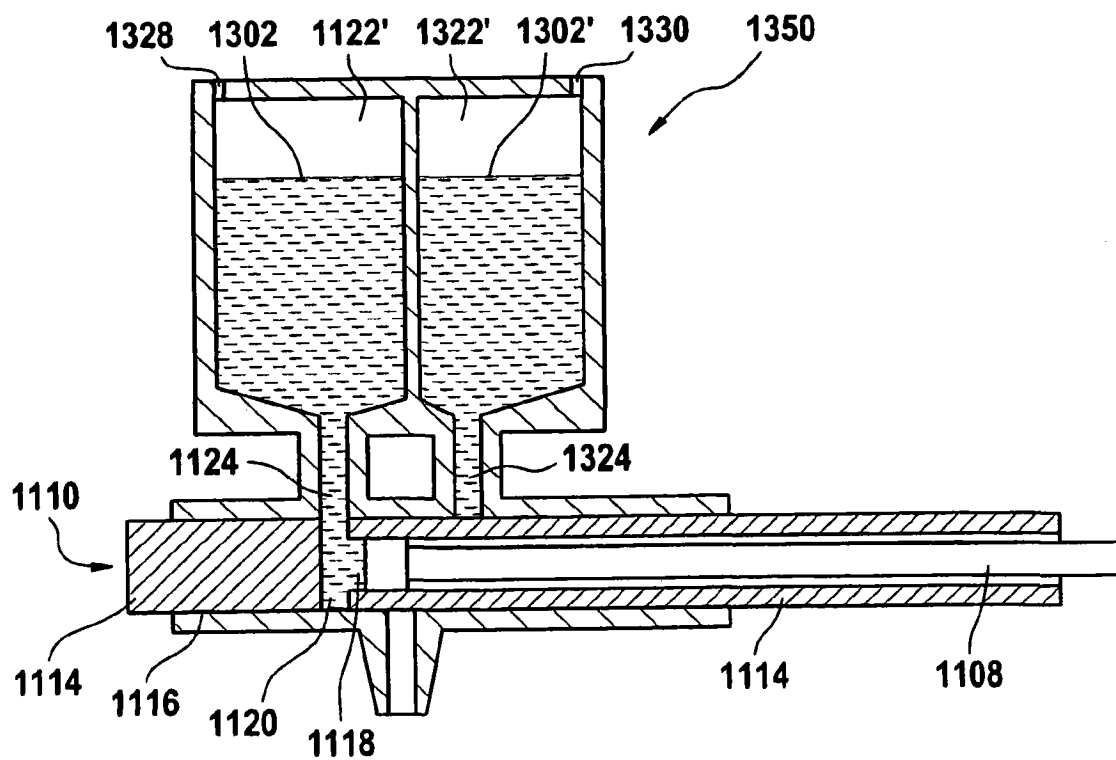


图13B

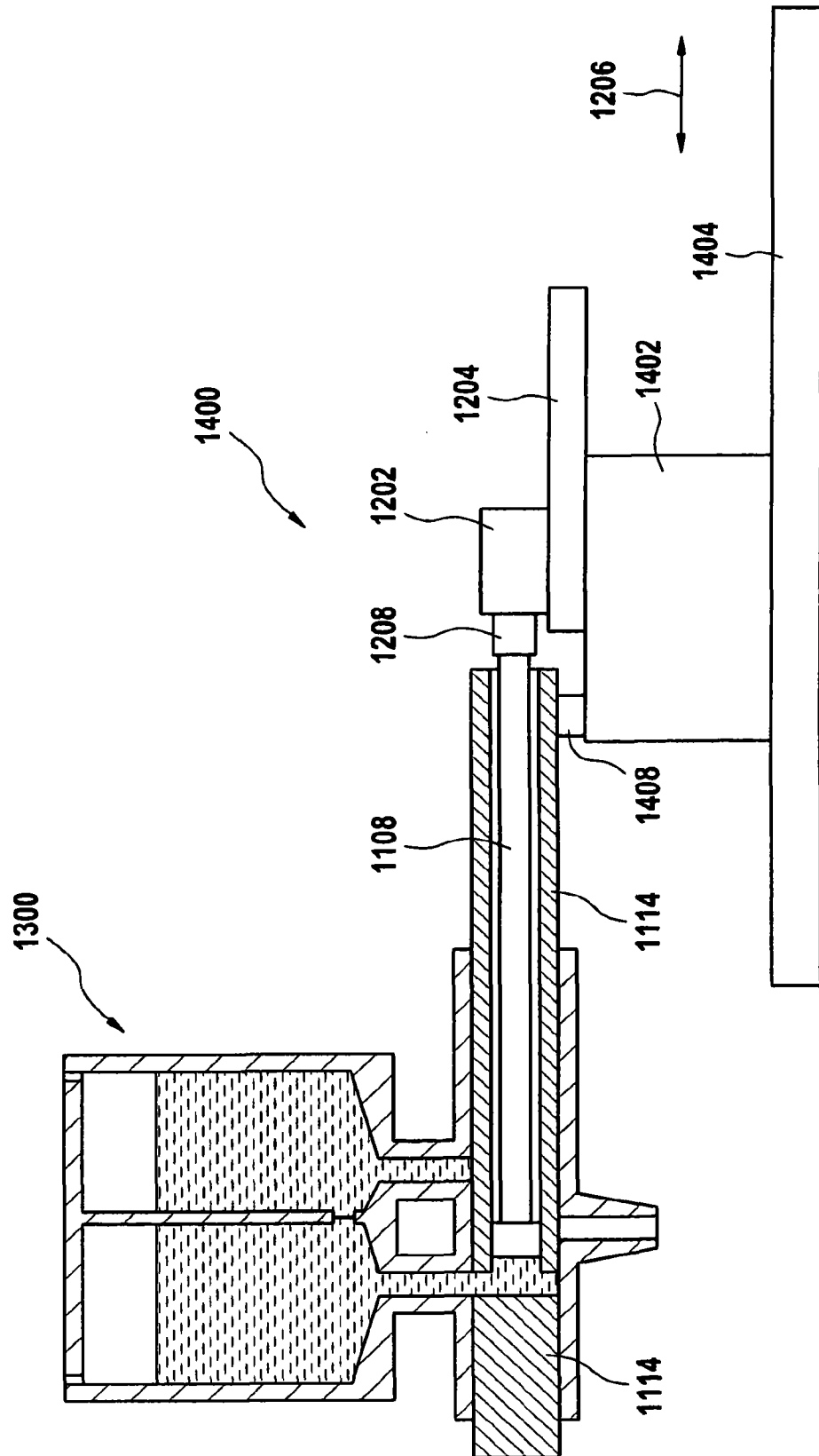


图14

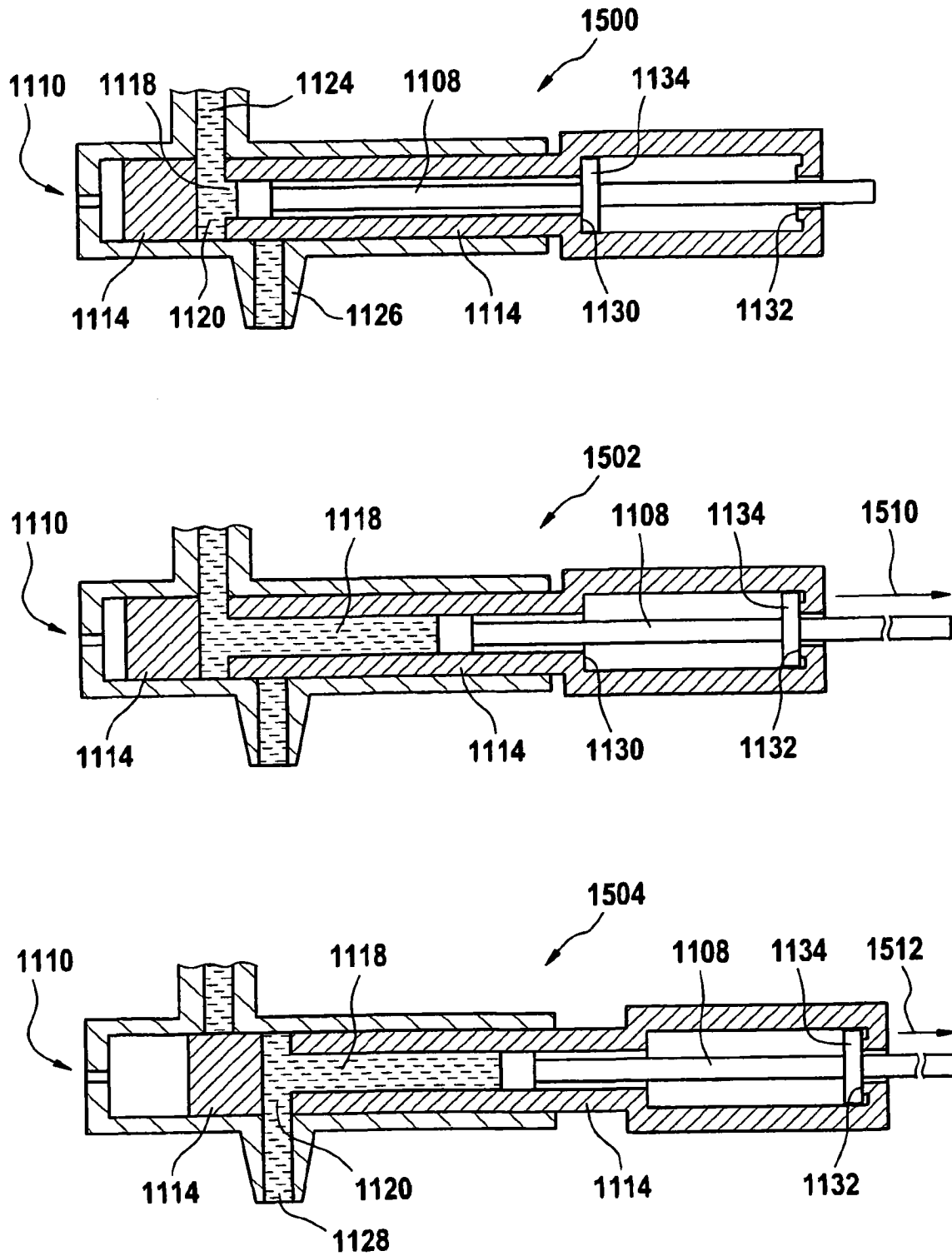


图15A

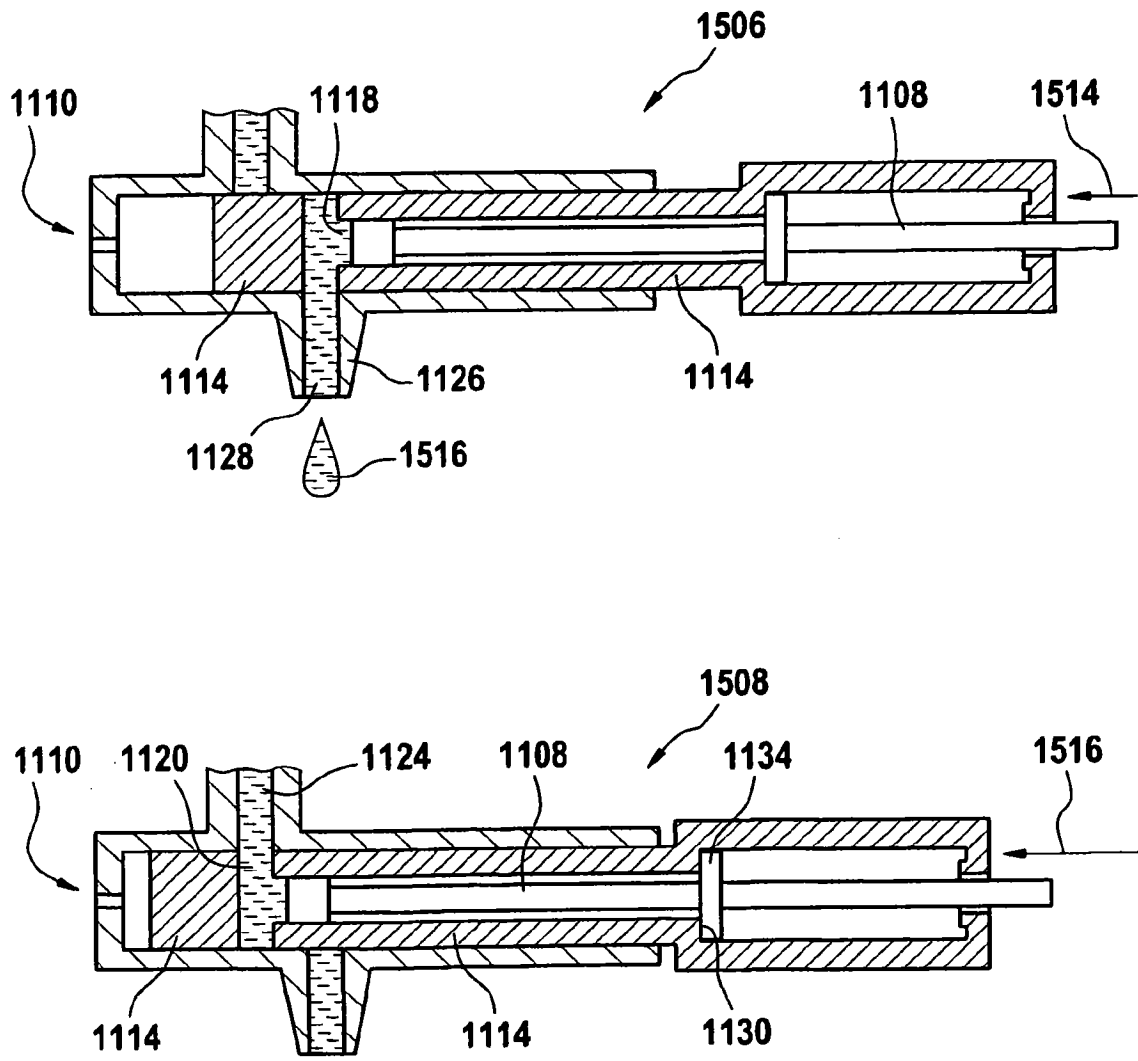


图15B

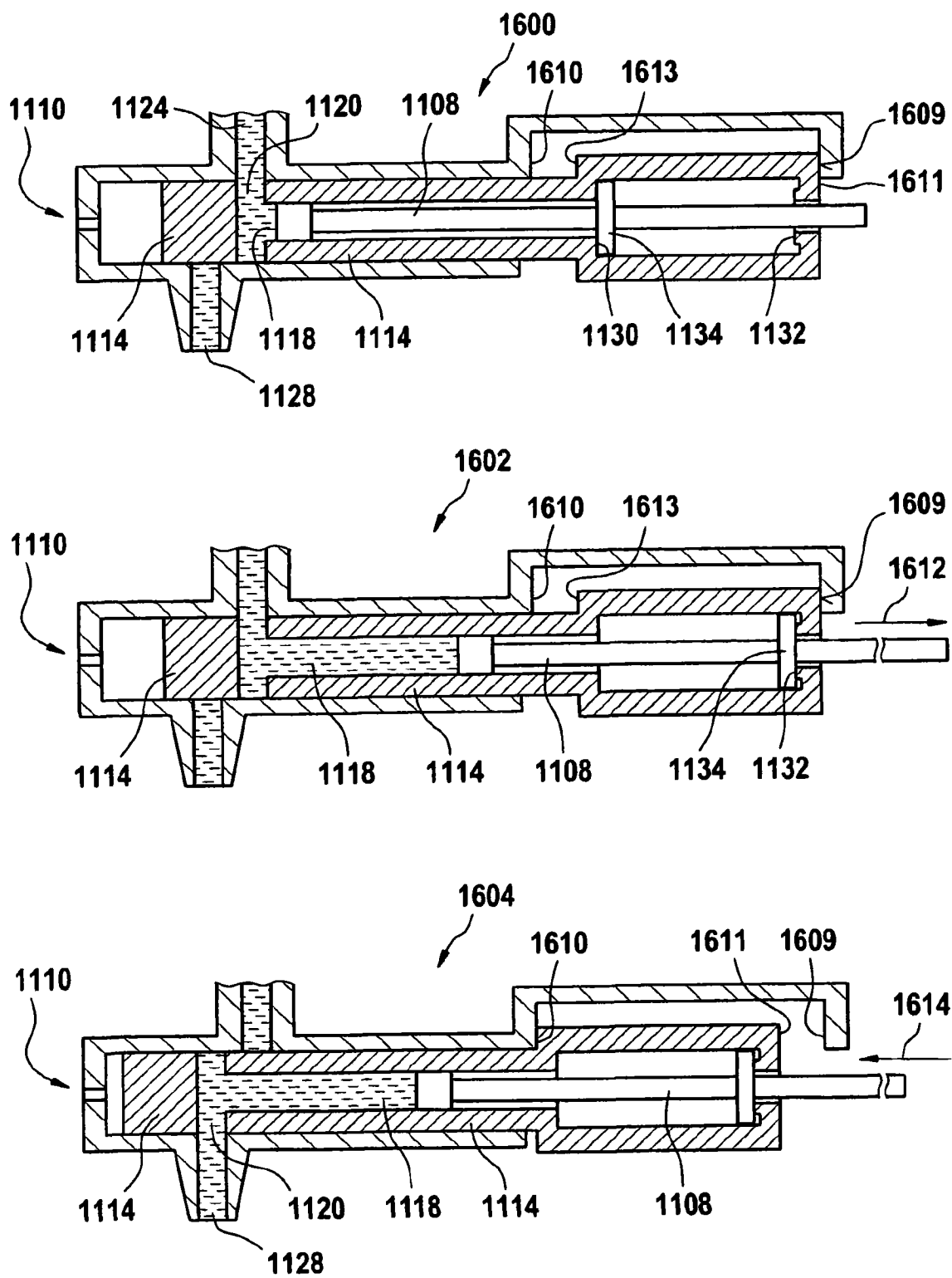


图16A

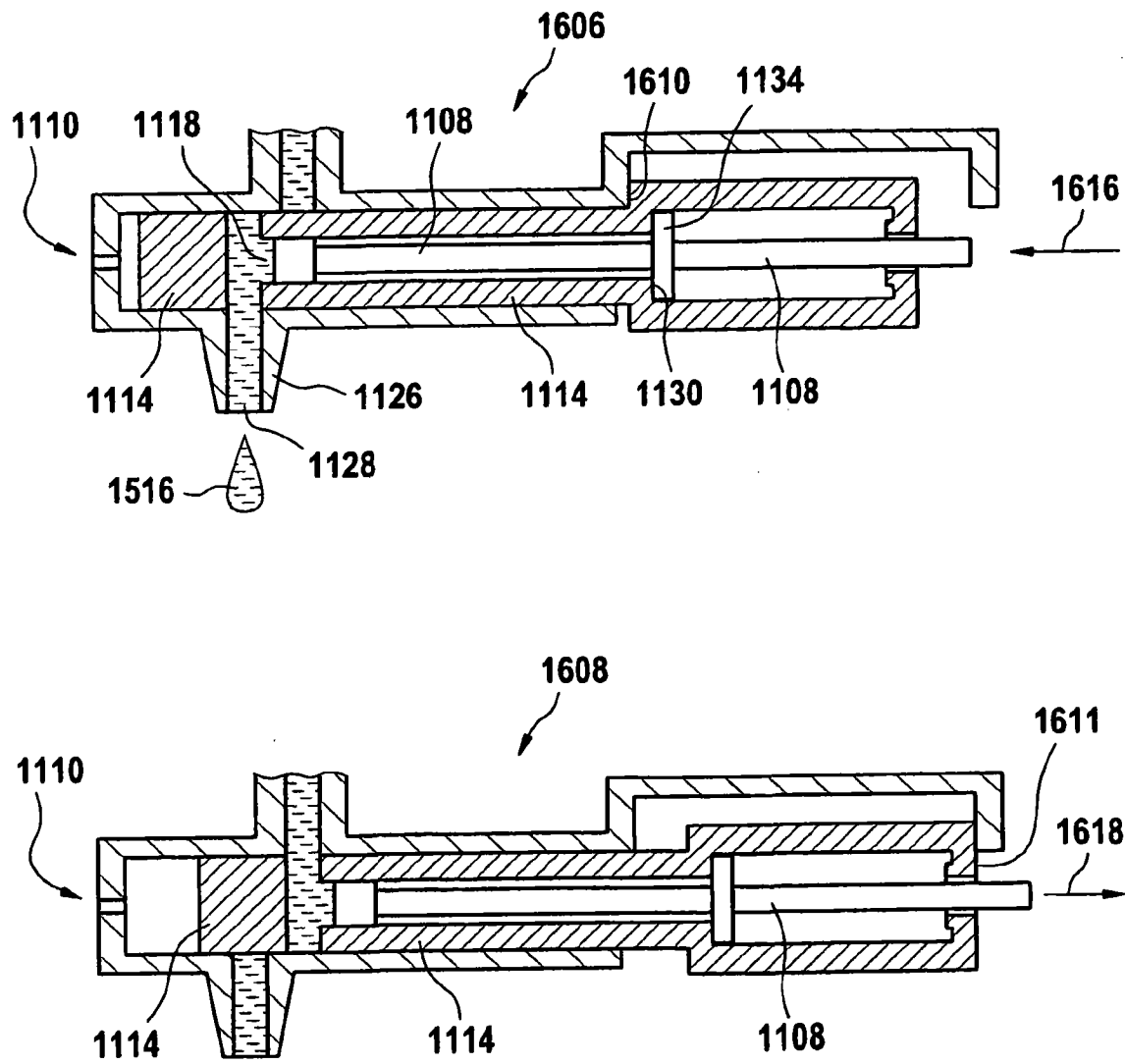


图16B

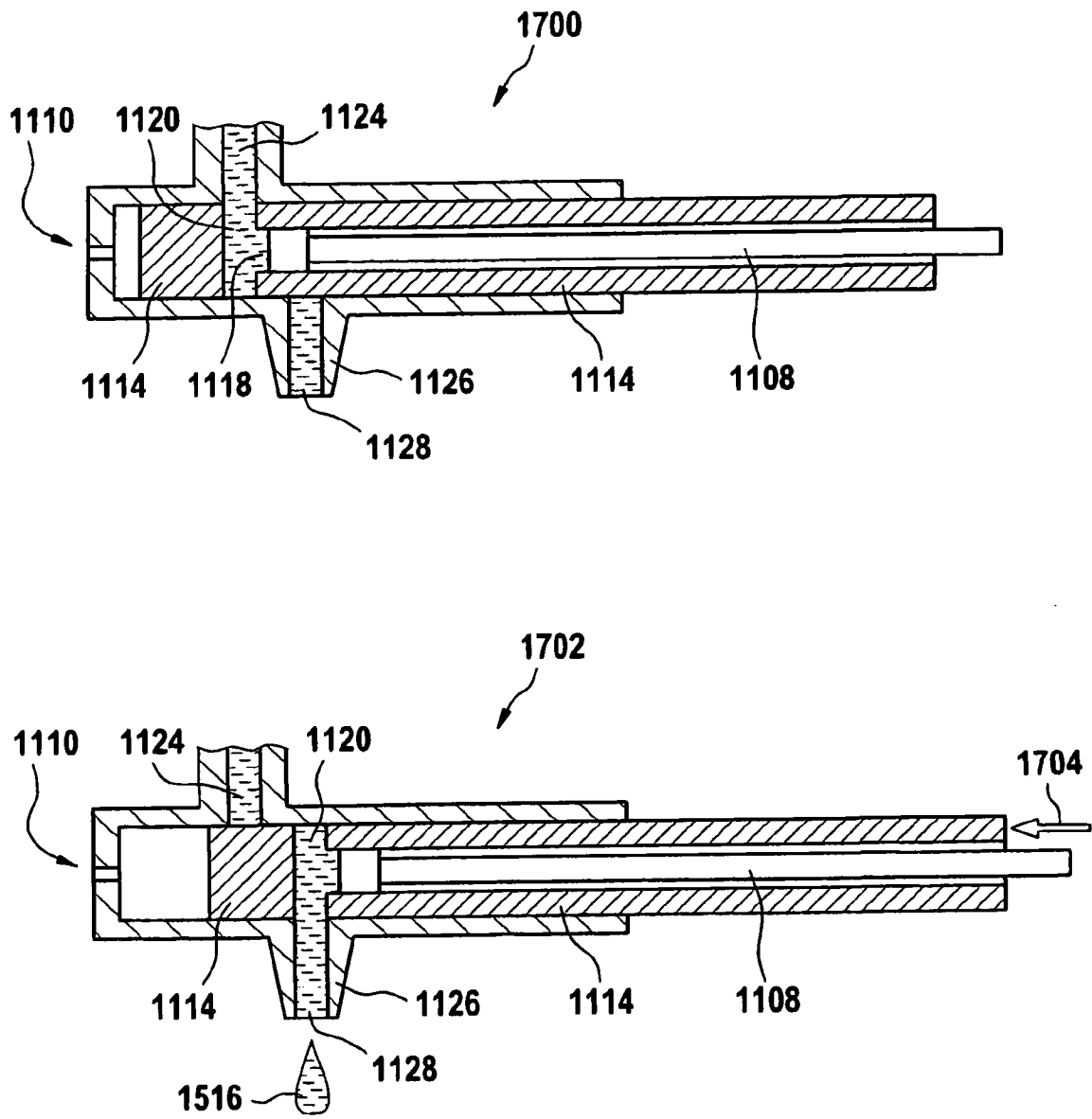


图17

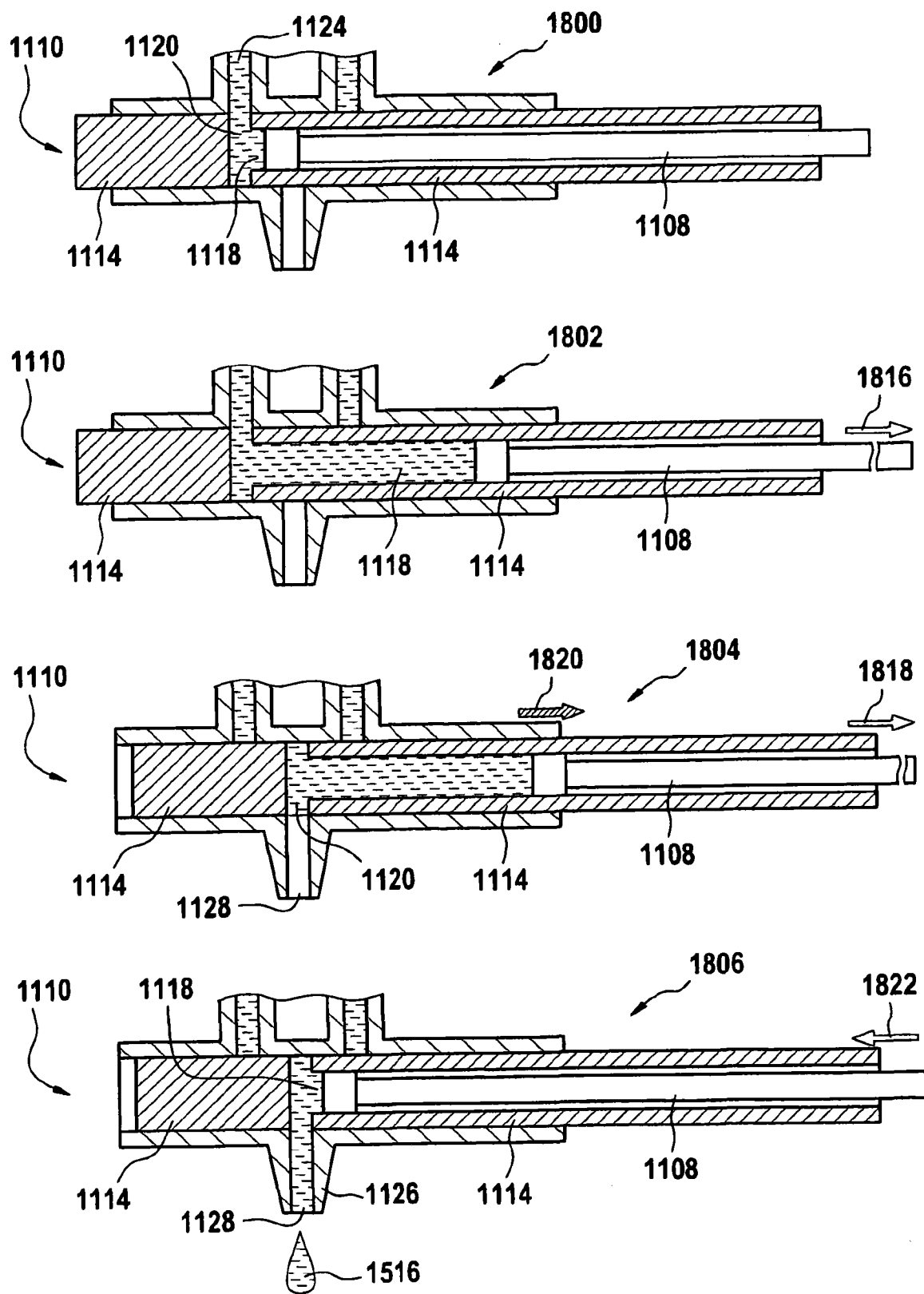


图18A

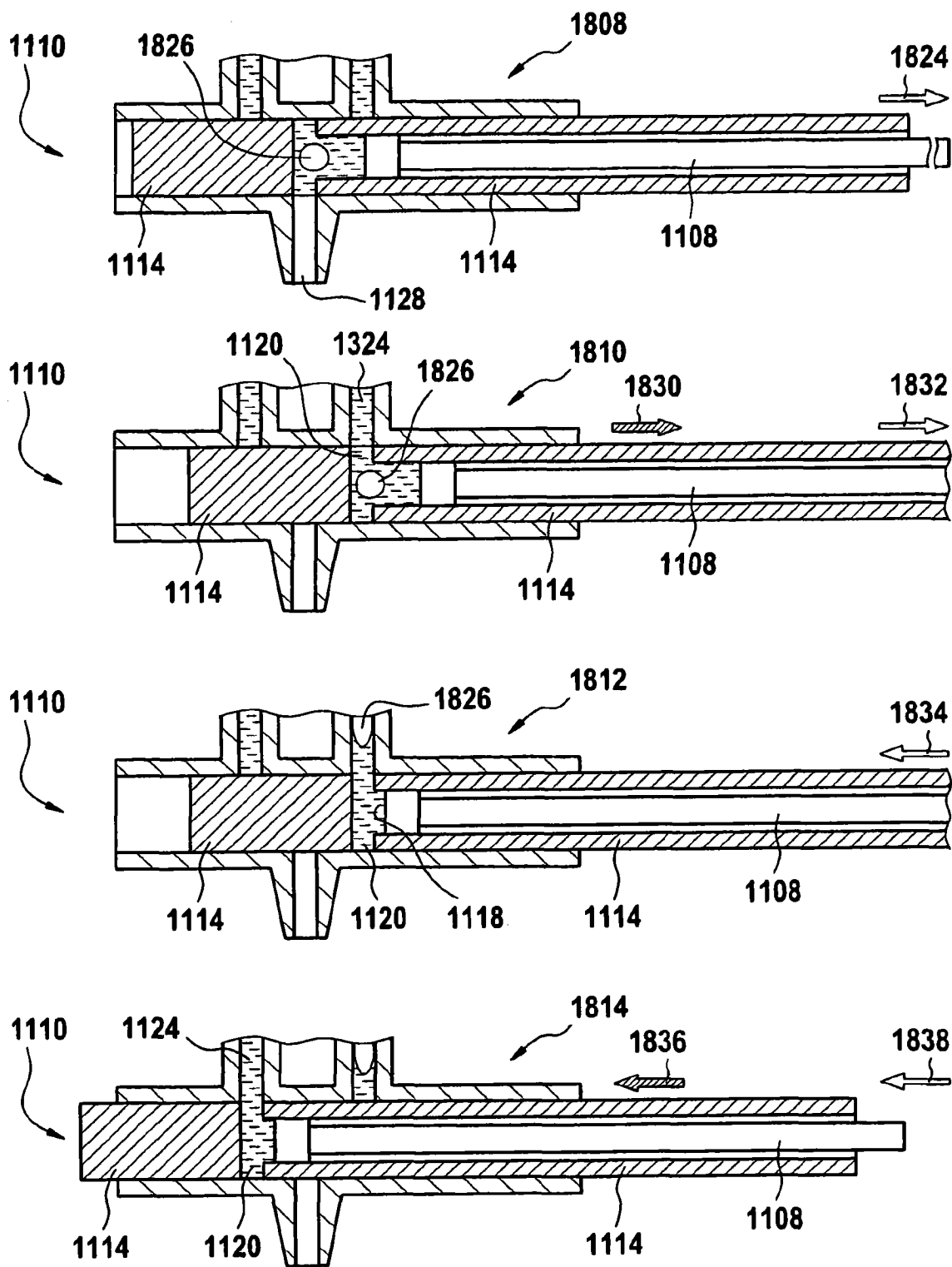


图18B

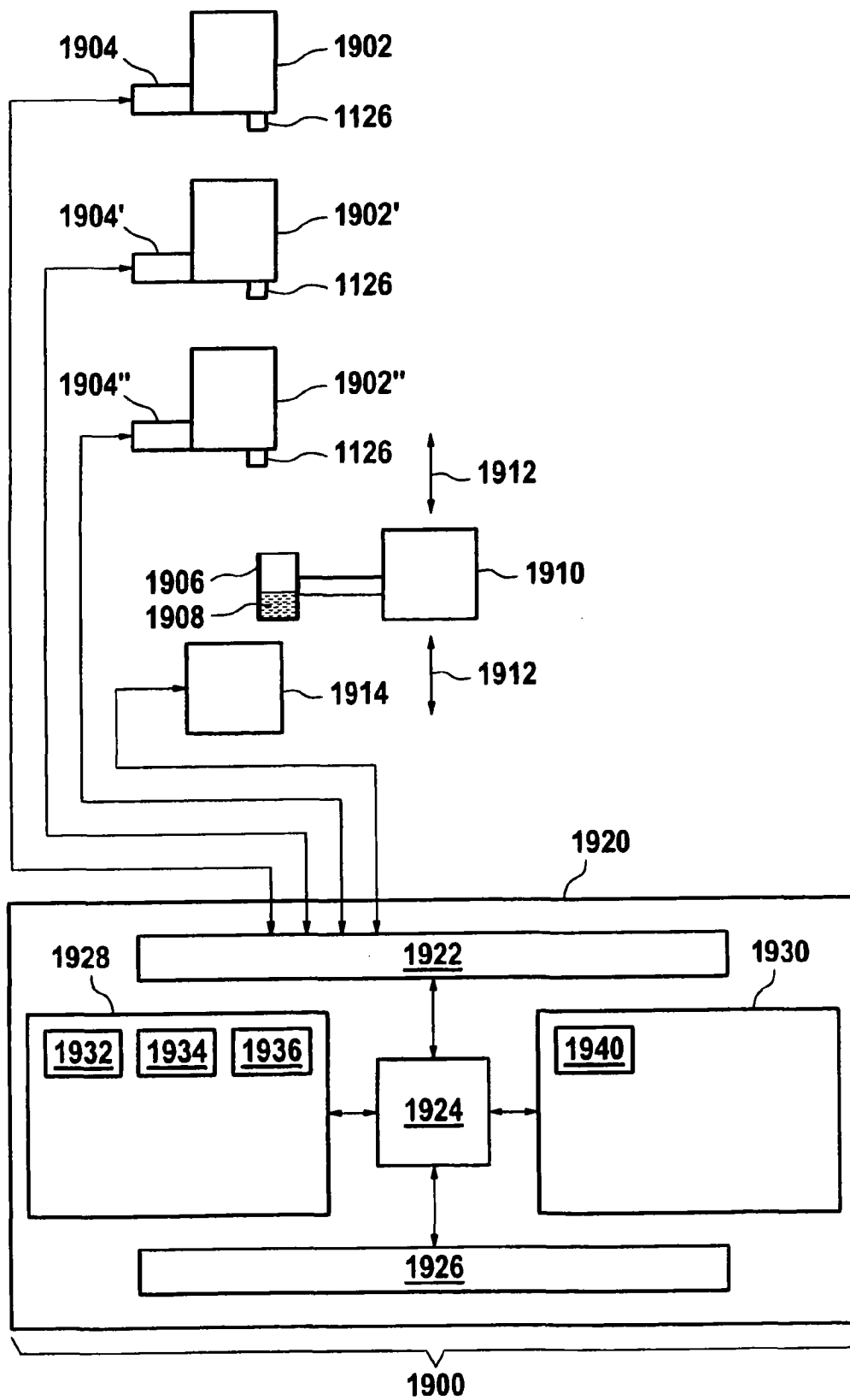


图19

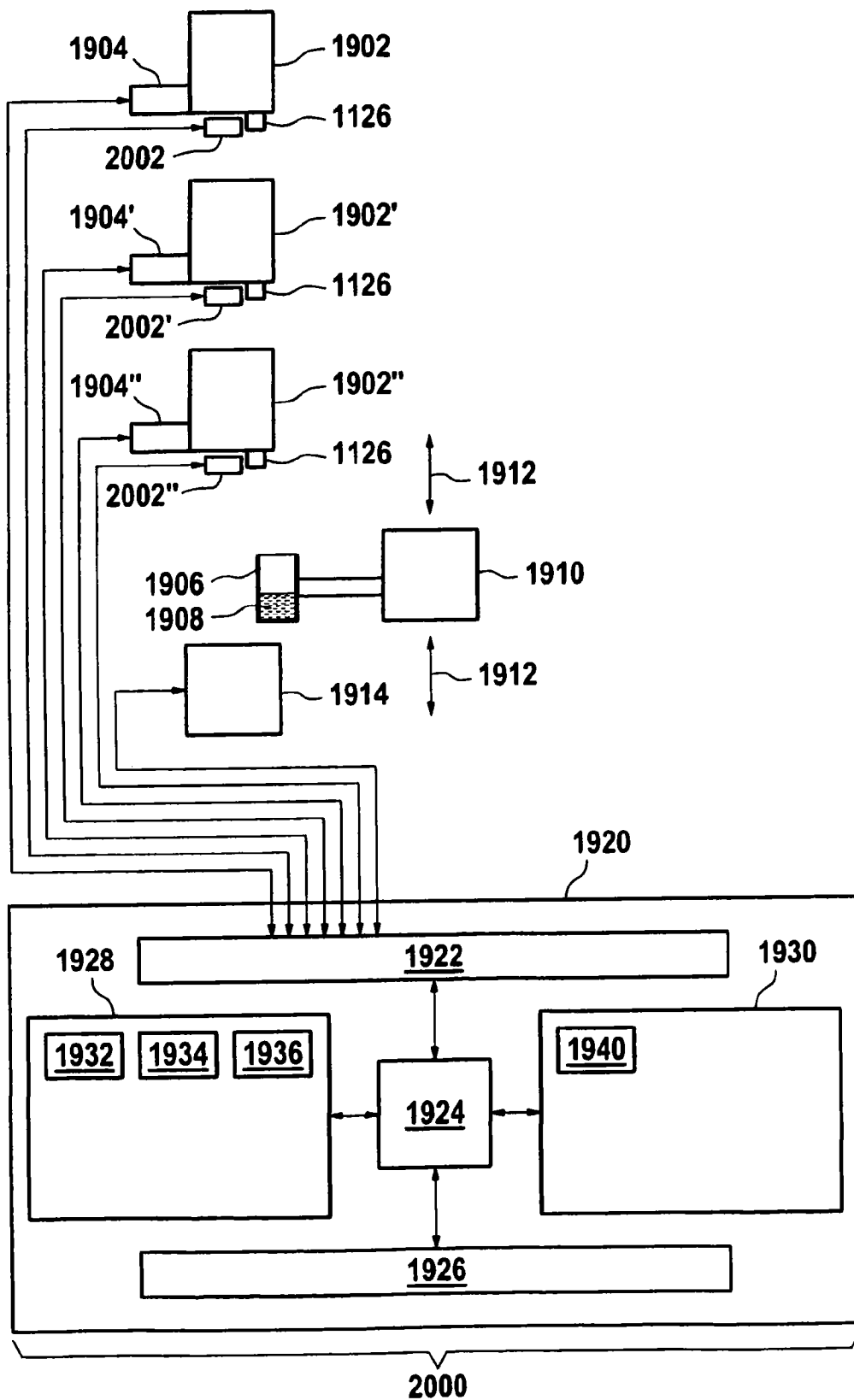


图20

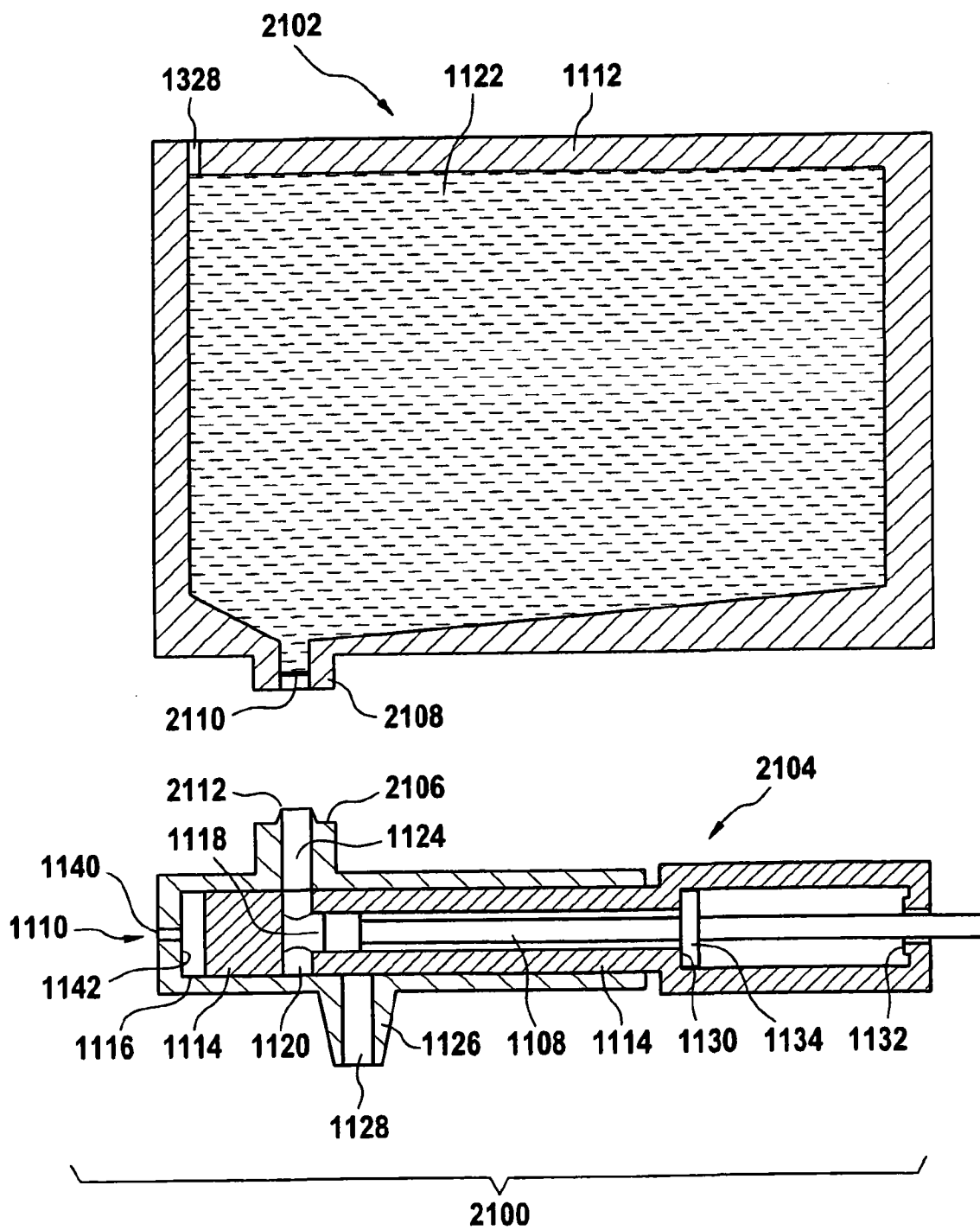


图21

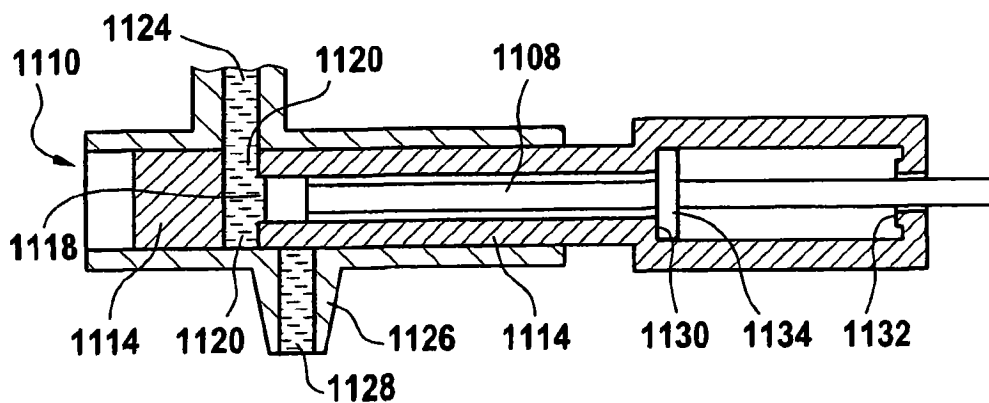


图22

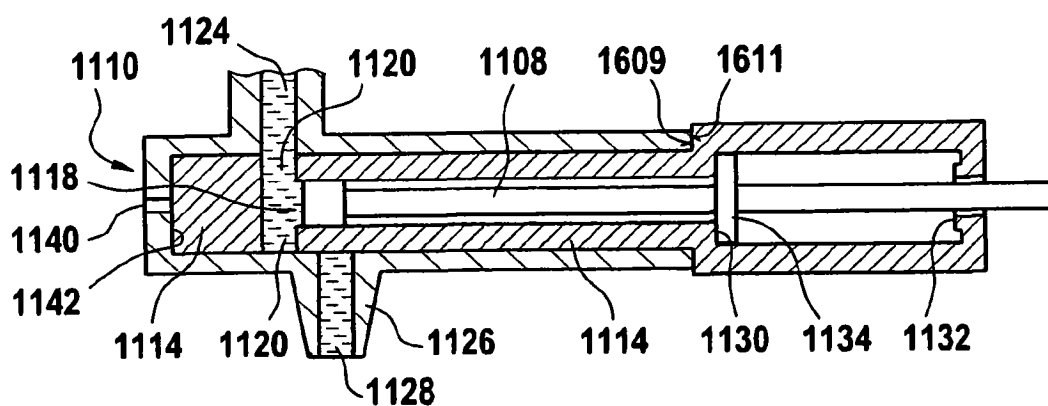


图23

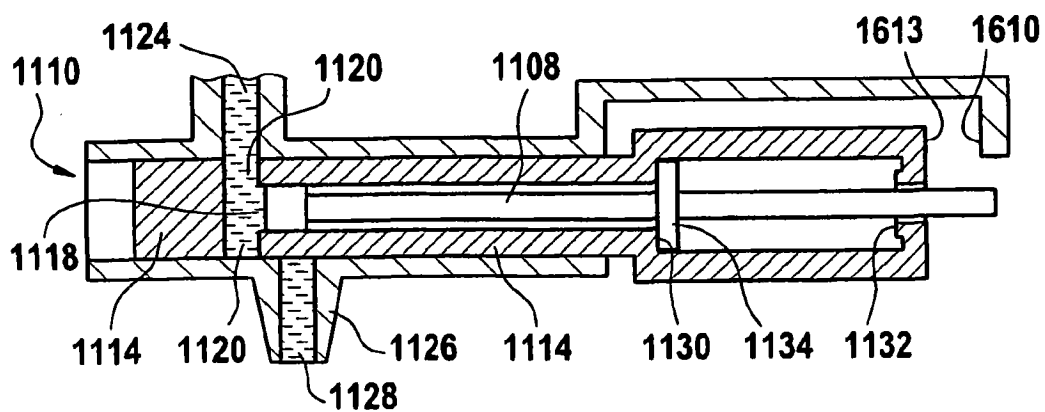


图24

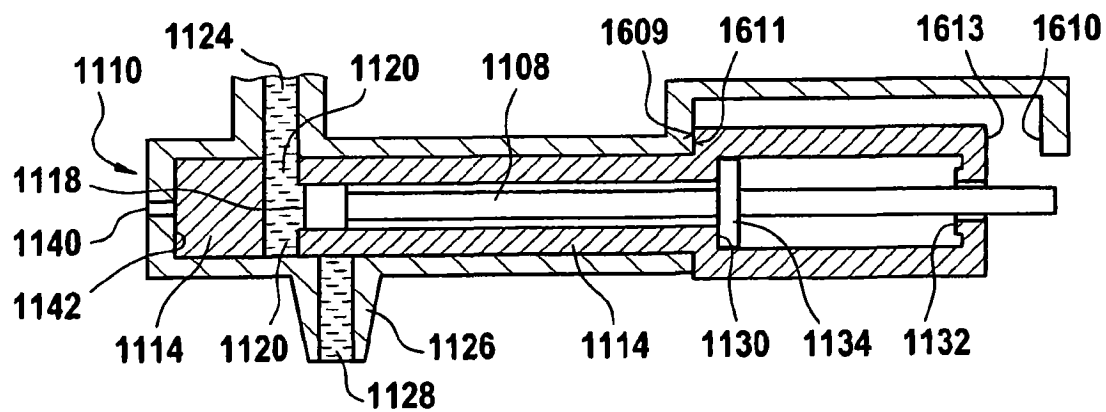


图25

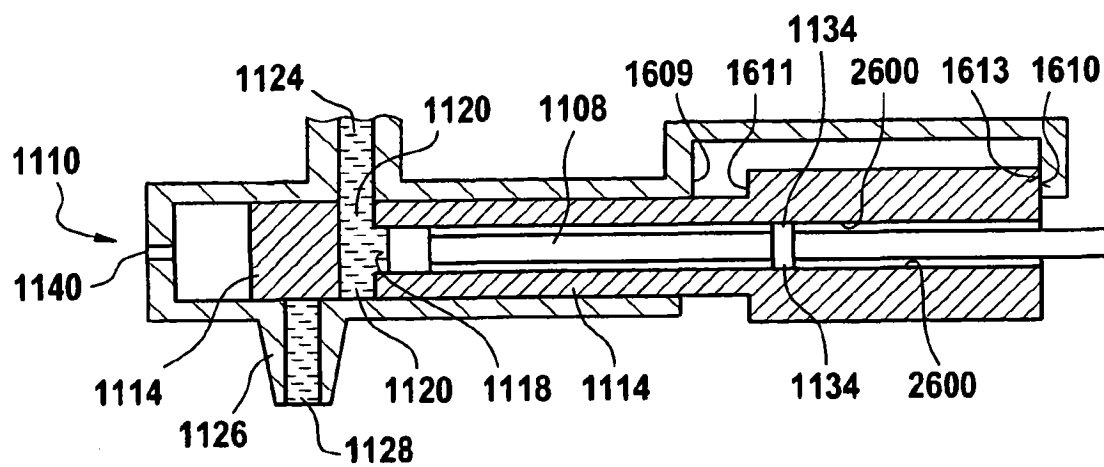


图26

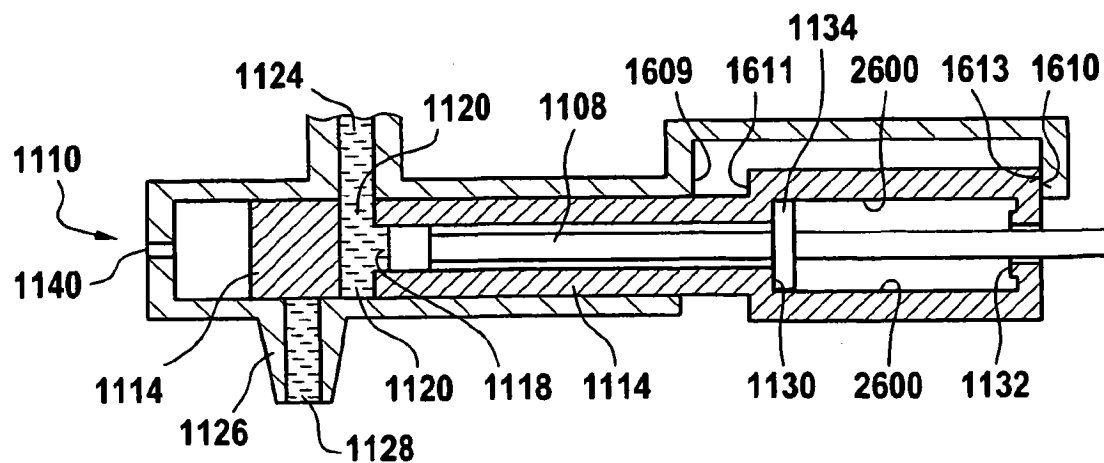


图27