

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B01D 29/15

B01D 29/90 B01D 36/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01815566.9

[45] 授权公告日 2005 年 1 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1183993C

[22] 申请日 2001.9.13 [21] 申请号 01815566.9

[30] 优先权

[32] 2000. 9. 13 [33] US [31] 60/232,209

[86] 国际申请 PCT/US2001/028771 2001.9.13

[87] 国际公布 WO2002/022232 英 2002.3.21

[85] 进入国家阶段日期 2003.3.13

[71] 专利权人 迈克里斯公司

地址 美国马萨诸塞州

[72] 发明人 梅尔·拉弗迪尔 迈克尔·克拉克

审查员 刘天佐

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

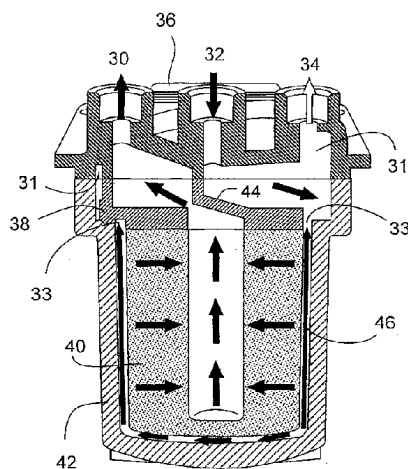
代理人 刘兴鹏

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 16 页

[54] 发明名称 液体过滤设备和方法

[57] 摘要

本发明提供一种具有便于从设备内清除气泡的内部流动通道的液体过滤设备。该设备包括内部通道，用于从进入过滤设备内的流体中收集气泡，并在操作期间更有效地引导流体从设备内清除气泡。本发明也提供一种自动装置，用于减少排出操作期间流体的损失。



ISSN 1008-4274

1、一种具有便于从设备内清除气泡的内部流动通道的液体过滤设备，该设备包括：

5 一壳体，所述壳体包括：

- 筒体；

- 罩；

- 盖，所述盖具有内和外表面，其特征在于被用作流体入口、出口和排气口的开口，从而采用形成流体通道的方式组合所述罩、

10 盖和筒体，这种通道便于从设备内清除气泡并使气泡趋向排气口，所述通道包括：

- 将流体引导到壳体上具有排气口部分的流体通道；

- 引导流体扫过筒体底部的流体通道；

- 引导流体扫过罩下表面的流体通道。

15

2、根据权利要求1所述设备，其特征在于还包括会聚的排出路径。

3、根据权利要求2所述设备，其特征在于：所述顶罩下侧具有20 倾斜表面，所述倾斜表面具有最高点和最低点。

4、根据权利要求3所述设备，其特征在于：所述排气口在所述表面的最高点。

25 5、根据权利要求2所述设备，其特征在于：所述排出路径会聚到所述罩和盖之间空间的最低点。

6、根据权利要求4所述设备，其特征在于：所述排出路径会聚到所述罩和盖之间空间的最低点。

30

7、根据权利要求3所述设备，其特征在于：所述表面最低点与所述会聚的排出流动路径并列。

8、根据权利要求7所述设备，其特征在于：所述排出流动路径
5 会聚处与所述罩和盖之间空间的最低点并列。

9、根据权利要求1所述设备，其特征在于：所述盖的内表面确定一排出脊。

10 10、一种从用于过滤流体的设备内清除气泡的方法，所述设备包括入口、出口和排气口，所述设备的特征是其进行过滤循环和排出循环，所述方法包括：提供在排出循环期间包含流动流体的流体通道，所述通道被设置成可将流体引导到设备内多个位置；提供用于过滤循环的流体通道，便于将气泡从设备表面清扫到排气口，在
15 过滤循环或排出循环内使用设备有效地从设备内清除气泡；在所述排气口打开的状态下使流体穿过所述设备；在所述排气口关闭的状态下通过所述设备处理流体；当通过所述设备对所述流体进行再循环时，周期性地打开所述排气口；关闭所述排气口，并通过所述出口分发无气泡的流体。

20

11、根据权利要求10所述方法，其中排出循环被自动控制，所述方法减少了排出操作期间流体的损失。

12、根据权利要求11所述方法，其特征在于：使用脱气膜接
25 触器进一步清除气泡和微泡。

液体过滤设备和方法

5 发明领域

位于麻萨诸塞州拜德福特的迈克里斯公司 (Mykrolis Corporation of Bedford, Massachusetts) 所销售的注册商标为IMPACT® LVHD的过滤器具有低滞留体积 (hold volume)，由于该设备所过滤的工艺流体的成本高，这一点对于光致抗蚀剂、电介质、抗反射的和光盘材料非常有利。所述IMPACT LVHD过滤器提供卓越的过滤，以阻止10 工艺流体内的漂浮物 (debris) 被沉淀在基片上，阻止形成缺陷。

背景技术

图1是流行的IMPACT过滤器的断面图。图1所示设备使用三个15 独立的接口，也就是排气口12、入口14和输出口16，可以与沿歧管的一台架相连接或直接通向一诸如由迈克里斯公司制造的商标为RGEN™或IntelliGen®分配系统的分配系统。工艺流体通过入口14进入并流过输出管24然后进入壳体底部25。然后工艺流体流过垂直的膜滤器26到达出口16，净化后流体返回歧管或分配系统。排气口1220 允许积聚在过滤器上游一侧的气泡离开壳体22。为了更好地从过滤器中清除气泡，壳体盖18的上表面被设置成具有一向上指向排气口12的角度，允许气泡逐渐地上升到壳体20内的最高点，然后离开壳体22。

作者为M. Clarke和Kwok-Shun Cheng、名称为“用于工艺改进25 的新的光化学过滤技术”、迈克里斯公司文档号为No. MA068的应用说明书详细地公开了IMPACT LVHD过滤器的特性和优点。这篇文章最初于1997年11月10日召开的“INTERFACE 97' Poster session”会议

上 被 公 开 。 通 过
http://www.mykrolis.com/micro/appnoteliq.nsf/docs/48LQ63的网址，
从互联网上可以得到这篇文章。作者为M. Clarke名称为“具有
IMPACT ST歧管的改进的光刻蚀法设备OEE”、迈克里斯公司文档
5 号为No. MAL109的应用说明书也介绍了IMPACT LVHD过滤器的优
点 ， 这 篇 文 章 可 以 通 过
http://www.mykrolis.com/micro/appnoteliq.nsf/docs/46AK7B网址从互
联网上得到。

虽然与其它过滤设备相比，IMPACT LVHD过滤器的性能和设
10 计具有很大的改善，但是仍然不能实现最佳的气泡排除，携带气泡
(bubble-laden)的流体被送到设备底部，利用该流体清扫底部，阻
止流体停滞在底部并形成胶粒。任何被夹带的气泡必须上升到排气
口。从底部缓慢上升的气泡再次要求更多的时间和化学药品，以便
将它们从设备中排空。

15 为了克服这种过滤器的缺点以及使它们在标准过滤和分配系统
内被使用，迈克里斯公司研制了被称作“两阶段技术”或“TST”的
集成过滤和分配系统。这些TST系统设计允许携带气泡的流体再次被
循环，以便将新过滤器起动期间所浪费的流体数量降低到最小程度。
虽然这些系统更有效地从过滤器内清除了气泡并保存流体，由于排
20 出过程没有达到最优，仍然存在浪费现象。

作者为M. Clarke名称为“微孔两阶段技术光化学分配系统的操
作循环的理解”迈克里斯公司文档号为No. MAL111的应用说明书详
细地介绍了两阶段技术系统的操作，这篇文章可以利用互联网在
http://www.mykrolis.com/micro/appnoteliq.nsf/docs/46FSWG的网址
25 下得到。

对于所有这些系统（甚至包括TST系统），由于排出过程不仅释放气泡，而且释放气泡饱和流体流，气泡的排出仍不能实现最佳。由于在很多工艺流体内，气泡不能很快地上升，要求流体向排气口运动，以便清除气泡（有效地，气泡仅被流体流携带）。此外，要求排出的

5 气泡越小，在所述流体流中需要喷出越多的流体。

从上述说明书和讨论中可以明显得出下述结论，所述气泡与半导体制造有关。然而流行的IMPACT过滤器以及其它流行的产品，不能有效地实现从过滤设备所有表面上清除气泡以及在过滤之前开始气泡清除的需求。

10 因此希望提供一种液体过滤设备，能够在过滤之前开始从要被过滤的液体中排出气泡，从而被清除的气泡靠近排气口，因此便于将气泡从正被过滤的液体中排出。也希望具有这样一种系统，它具有有一种装置，用于液体过滤设备的自动的排出，以降低流体损失数量。

15 发明概述

本发明提供了这样一种设备，其通过利用配备有特殊流动通道的设备内的流体速度，消除来自流体的气泡，清除液体过滤设备内的气穴。被适合设计的流动通道将流体引导到气泡最有可能积聚的地方。

20 本发明提供了一种用于在壳体内清除来自液体的气泡的设备和方
法，所述壳体具有一壳体盖，该壳体盖允许更快和更有效地清除被夹带的气泡。新设备和方法使用设备入口处的流体速度的一部分清扫设备内过滤器芯子的凸缘下侧。迫使流体内的气泡上升到滤膜上方并邻近壳体盖内表面。位于过滤器芯子的凸缘下侧的液体流汇聚到壳体盖内表面上，迫使液体内的气泡趋向设备的排气口。

25 此外，本发明提供了一种有效地执行从正被过滤的流体中自动排出气泡的方法，所述方法包括：提供在排出循环期间包含流动流体的流体通道，所述通道被设置成可将流体引导到设备内多个位置；提供用于过滤循环的流体通道，便于将气泡从设备表面清扫到排气口，在

5 过滤循环或排出循环内使用设备有效地从设备内清除气泡；在所述排气口打开的状态下使流体穿过所述设备；在所述排气口关闭的状态下通过所述设备处理流体；当通过所述设备对所述流体进行再循环时，周期性地打开所述排气口；关闭所述排气口，并通过所述出口分发无气泡的流体。。

本发明的一个目的是提供一种液体过滤设备，在排出循环期间，该设备清除设备内的流体中的气泡。

10 本发明的另一个目的是提供一种液体过滤设备，在设备在过滤循环内操作时，它利用设备内的表面从流体中清除气泡。

附图简介

图1示意性显示了现有技术，它是一个IMPACT LHVD过滤器的横截面视图；

15 图2a和2b是符合本发明的过滤设备的横截面视图，其中箭头代表流体流动路径；

图3a是本发明过滤设备的顶罩的仰视图；

图3b是图3a所示相对于本发明的过滤器芯子上的盖被设置的顶罩的局部横截面视图；

20 图4a是本发明的一个局部断面视图，它显示了流体通道，其中箭头代表流体流动路径；

图4b是图4a所示设备的仰视图；

图5是一个俯视图，显示了本发明过滤设备的筒体；

图6a是本发明的一个局部断面视图，它显示了流体通道，其中箭头代表流体流动路径；

25 图6b是图6a所示设备的仰视图；

图7是顶罩和壳体的仰视图，其中箭头代表流体流动路径；

图8是一个局部断面视图，它显示了流体通道，其中箭头代表流体流动路径；

图9是本发明的一个局部断面视图，它显示了流体通道，流体流动通道会聚到入口处，从而迫使气泡在过滤器芯子上方；

图10是本发明另一种壳体盖的仰视图；

图11是本发明另一个与图10所示壳体盖组合使用的顶罩的仰视图；

图12是一个说明操纵本发明设备的自动方法的视图。

优选实施例介绍

从正被过滤的流体中所排出的气泡的流动方向以及在本发明过滤设备内被过滤的流体的流动方向取决于正被操纵设备的模式。本发明的过滤设备可以在排气口开启或关闭状态下被操纵。在过滤设备的初始操作模式下，过滤设备内充满流体，通过排气口敞开的设备，泵送多余的流体，从而从设备内清除大多数气体和气泡。在这种操作模式期间，携带气泡的流体也通过所述排气口。在这种初始操作模式之后，将所述排气口关闭，正被过滤的流体通过本发明的过滤设备被泵送。在这种模式期间，气泡被连续地从正被过滤的流体中分离，并积聚在排气口或靠近排气口的位置。在最佳操作模式下，流体通过所述设备再循环一定时间，以确保完全或基本上完全将气体从过滤器的孔隙中排出，以减少要被浪费的流体数量。在特定时间间隔时，打开排气口，将气泡从过滤设备中排出。排气口然后被关闭，将没有气泡的流体排放到要被使用的地方。一段时间之后，设备将积聚多余的气泡，需要进行另一次排放操作。再次通过所述排气口将气泡和流体排出。

强迫被夹带在流体内的气泡与流体一起通过过滤设备内两个部位中的一个部位。第一通道位于过滤设备的壳体盖内，并与排气口直接流体相通，第二通道位于过滤设备滤膜上方的顶罩内并与第一

通道直接流体相通。随着流体进入过滤设备，第一通道积聚来自流体的气泡。第一通道也接收在第二通道内回收的气泡。第二通道积聚任何气泡，即在过滤设备的滤膜上游侧收集或形成的气泡。从而过滤设备回收刚进入过滤设备的流体所释放的气泡以及过滤之前流
5 体所释放的气泡。

本发明提供一种具有内部流动通道的便于清除气泡的液体过滤设备，该设备包括壳体，所述壳体包括一碗状物（bowl）、罩（cap）和盖（cover），所述盖具有内和外表面，其特征在于利用其上被用作流体入口、出口和排气口的开口，所述罩、盖和筒体采用能够形
10 成流体通道的方式组合，这种流体通道便于将气泡从设备内排出并使气泡趋向排气口，所述通道包括用于将流体导向具有排气口的壳体部位的流体通道；引导流体清扫筒体底部的流体通道；引导流体清扫所述罩下表面的流体通道。

在一最佳实施例中，这样设计设备，从而采用这种方式控制入
15 口和排气口流体流动通道横截面区域，也就是能够获得用于气泡排出和分离的最佳的流体速度，因此提高了气泡排出效率。

在一最佳实施例中，所述顶罩下侧具有倾斜表面，所述倾斜表面具有在排出和过滤循环以及所述循环之间的期间被使用的最低点和最高点。这种倾斜表面便于从设备中排出气泡。最好该表面的最
20 高点邻近排气口，从而更有效地从流体中排出气泡。

在一最佳实施例中，排出通道汇聚在所述罩和盖之间空间的最低点或最低点附近。应该理解的是，该空间将是要被清除的气泡聚集的地方。最好在这个实施例中，表面的最高点邻近排气口，从而更有效地从流体中排出气泡。

25 在本发明一最佳实施例中，罩的内表面将具有排出脊（vent ridge），所述排出脊的最高点基本上靠近排出开口。

在本发明另一个实施例中，排气口直接位于所述排出开口的上方，同时限制排出流体路径，以保持流体速度，迫使气体从流体中离开。

在另一个最佳实施例中，排出过程被自动地控制，从而在排出
5 期间，损失的流体数量最小。

本发明提供一种从用于过滤流体的设备内清除气泡的方法，所述设备包括一入口、一出口和排气口，所述设备特征是进行过滤和排出操作，该方法包括提供在过滤和排出操作期间被清扫的流体通道。提供流体通道，从而便于将气泡从设备的表面清除到排气口，
10 在过滤或排出期间设备的使用将从设备内排出气泡。

参考图2a和2b，本发明的设备包括被形成在壳体盖36上的出口30、入口32和排气口（vent）34。壳体盖36被装配到顶罩（top cap）38和外壳筒体42上。过滤介质40被包含在外壳筒体42内。箭头表示流体如何在设备内流动。换向器（diverter）44将流体流动通道从入口
15 改变到排气口。当过滤设备过滤流体时，大多数流体将直接从入口32流到外壳筒体42，同时将气泡积聚在排气口34的附近。壳体盖36配备有第一通道31，所述第一通道31围绕着壳体盖36的全部或基本上全部周围延伸，并提供将气体或气泡引导到排气口34的路径。顶罩38配备有第二通道33，它基本上围绕着顶罩38整个周围延伸，
20 并提供将来自进入流体（inlet fluid）的气体或气泡引导到第一通道31然后从排气口34排出的路径。

参考图3a和3b，壳体盖36具有向壳体盖36的排出侧倾斜的内表面37。第一通道31从壳体盖36的出口一侧39螺旋形上升到达排气口34（图2b），从而清除所有多余的气泡。

25 如图3a和3b所示，进入流体被换向器44从壳体中央引导到壳体侧部，在所述侧部，设置了排气口34（图2b）。这种结构迫使携带

气泡的流体从入口32（图2b）向排气口34运动（图2b）。通过控制横截面区域，可以调整流体速度，从而浮力和滞留时间可以被优化，以便有效地排出气泡。然后流体向下流向侧流体通道46。

图4a和4b显示进入流体在顶罩38下方（图2b）被引导的通过切口52，然后一分为二。大多数流体向下流进由筒体42（图2b）内部的两个凸缘49'所组成的侧流体通道46，清扫外壳筒体的底部25（图6b），阻止流体停滞并阻止形成胶粒。进入流体的另一部分流入流体通道53和54，清除围绕顶罩38（图2b）下侧的气泡（gas pocket）。通过在罩38和外壳筒体42（图2b）之间形成机械密封，利用两条通道53和54形成允许流体在顶罩38（图2b）下方运动然后通过切口51返回到顶罩相反侧也就是顶罩上方的流动通道。

图5显示了两个位于顶罩密封脊55下方并距所述顶罩密封脊55具有很小一段距离的更大的凸缘49，所述凸缘引导进入流体经过筒体42的底部（图2b）和顶罩38的下侧（图2b）。

图6a和6b用箭头显示了液体的流动。进入流体被向下引导到由凸缘49（图5）所形成的侧通道46内并经过过滤介质40（图2b）底部和筒体42的底内表面之间的空间。流体被引导的流过通道53和54（图4b），清扫顶罩38的下侧。

图7显示了流体流动，此时流体被引导的围绕顶罩38的下侧57（图2b）通过坡度增加的第二通道33（图2b），从而清除气泡。

图8显示将流动通道会聚到入口处（access point）48，引导通过第二通道33、切口51和顶罩38的上方（图2b）的气泡进入顶罩38（图2b）和盖36（图2b）之间的空间。

图9显示流动路径被引导的返回顶罩38上方并到达壳体盖36（图2b）下方空间内的最低位置（最低点）58。确保流体迫使气泡沿顶罩38下侧到达通道31（图2b）。

图10显示了具有限制流体流动路径71的壳体盖88，提供该壳体盖用于阻止流体沿通道73反向流动。限制流动路径71允许在排出操作期间关键表面被清扫。在排出操作期间，仅仅少量进入流体入口93的流体能够直接通过排气口92，保持剩余部分的流体速度，从而使其连续地在过滤器芯子40（图2b）的顶罩81（图11）下方流动，清扫顶罩81的下侧。流体然后会聚到排出槽73的入口处84，在所述排出槽73内，利用小的横截面更容易保持流体的速度。相反，利用不受限制的通向气体排气口92的入口，在过滤操作期间，必须对过滤器芯子进行清扫，因此效率不如排出操作的效率高，或不如排出和过滤过程的效率高。壳体盖88配备有排气口92、流体入口93和流体出口75。两个内表面90和77向气体排出脊87倾斜，便于气体流动到气体排气口92。如图11所示，顶罩81的下表面94设置有会聚到与通道73（图10）流体相通的入口处84的气体通道83。顶罩81也配备有与出口75（图10）流体相通的出口85。图11所示顶罩被结合在壳体盖88上，以便阻塞区域86，因此减少滞留体积，形成过滤设备的流体流动路径。

本发明也提供一种在用于过滤和排出工艺流体的系统内操纵本发明的液体过滤设备的方法。在一种典型应用中（也被称作单阶段技术），过滤器被干燥地安装在排出机械（也就是隔膜泵、压缩空气罐等）和出口喷嘴之间，所述出口喷嘴将流体引导到诸如半导体晶片或光盘的基片上。为了从过滤器的孔隙内清除气体，使工艺流体进入过滤器，并冲洗排气口和出口，直到每股流体流都不包含可见的气泡为止。不幸的是，从排气口和出口流出的流体包含许多气泡，众所周知，气泡可以导致被涂附基片上产生缺陷。因此，所述携带气泡的流体被抛弃不再使用，导致耗用大量流体。工艺流体是

非常昂贵的（每公升1,000~10,000美元），因此通过更有效地清除气泡以便减少浪费是非常重要的。

典型的过滤设备不能最佳地清除气泡。最佳的清除气泡的操作朝向是使过滤器的流体入口在底部，排气口在顶部。虽然这有效地从设备内清除了大量的气泡。从入口进入的更小的气泡沿膜外侧缓慢地上升。从设备上游排出这些气泡耗用很长时间并浪费流体。此外气泡可以被膜吸收，产生导致过滤器寿命短的去湿点（de-wet spot）。

利用TST系统，微型处理器控制两个泵的动作，过滤器位于两个泵之间，为许多工序作充分准备。这些系统的设计也允许携带气泡的流体再循环，以降低新过滤器启动期间的流体浪费。在干燥过滤器启动期间，使流体通过过滤器，到达下游，携带气泡的流体在所述下游循环返回泵的入口。所述流体被带回过滤器的上游。由于膜孔隙内充满工艺流体，膜成为更有效的（但不是完全有效的）屏障，阻止气泡通过。在现有技术的Impact LHVD过滤器中，携带气泡的流体被引导到过滤器的底部，然后气泡通过浮力升起到过滤器的排气口，在所述排气口，所述气泡被自动装置（软件触发的排气阀）或人工装置（人工致动的排气阀）清除。虽然这是更有效的从过滤器内清除气泡并保存流体的方法，由于排气过程没有最佳化，仍然存在浪费。对于所有这些系统，由于排气过程不仅释放气泡，还释放气泡饱和流体流，气泡排出没有被最佳化。由于在很多工艺流体中，气泡不能很快地上升，需要流体向排气口运动，以清除气泡（有效地，气泡仅被流体流携带）。此外，要被排出的气泡越小，需要喷射越多的流体。

利用符合本发明的液体过滤设备所进行的气泡排出可以使用运算法则自动控制过滤器的排气（“聪明的排气”）。具体地说，所

述聪明的排气将限制过滤器经历的排气循环次数，也限制每次排气过程期间流体的数量。

通常过滤器按照下述步骤在起动期间进行排气：

5 (A) 在TST系统内，在过滤器起动期间，过滤器每五个循环排气一次，以便排出被俘获的气泡。通常排气阀开启250毫秒，大约50~150微升流体被浪费。在通常的起动和预处理工序中，过滤器可以被排气多达200次。因此这个工序期间浪费大约10~30微升流体。在正常操作期间，过滤器每次循环排气，再次导致在每次分配时浪费50~150微升流体。

10 (B) 在非TST应用中，采用人工方式排气，根据操作者的判断和方便进行排气。在起动期间，频繁地排气，但是人工排气也导致浪费50~100微升流体。由于通常不再对过滤器下游的流体进行再次循环，在调节过滤器时，多浪费500~1500微升流体。最终，在操作期间，可以每天排气一次，每次再浪费20~30微升流体。

15 利用本发明的过滤设备，聪明的排气可以被编程并自动执行。在一种单阶段系统内，通过使用“智能”歧管以及本发明的设备，可以实现上述目的。流行的IMPACT ST歧管（manifold）是一种从动元件，通过添加一微型处理器和几个流体接头（也就是电磁阀、三通管），可以被制造的能够进行聪明的排气。图12显示了这种系统。

20 在图12中，具有本发明过滤设备的歧管70控制电磁排气阀72和电磁再循环阀74的操作。具有本发明过滤设备的歧管与泵89相连。三通接头76被如此设置，从而流体可以直接通过再循环阀74或通过止动和反吸阀78而到达基片84。三通管80被设置的能够在正常操作期间接收来自流体源82的流体或当流体再循环到达歧管和过滤设备70时

25 接收来自阀74的流体。在新过滤器起动期间，再循环阀74和止动和反吸阀78被关闭，排气阀72被打开。流体被输送到歧管内，填充过

滤设备的壳体，当壳体被充满后，流体可以被自动地再循环，同时
排气阀72被关闭，再循环阀74被打开，从而排气损失可以被减少到
最小程度。在再循环期间所选择的时刻（某个定时或一些循环次数
之后），再循环阀74被关闭，排气阀72被打开，从歧管和过滤设备
5 70内排出气体。当过滤器已经被预先准备好后，关闭阀74，打开阀
78，从而流体可以被沉积在基片91上。

在多种情况下，通过使用本发明的设备，排气之间的循环次数
应该被延长。由于气泡被俘获和聚结在过滤设备的顶部，它们不与
滤膜接触或通过滤膜。因此将不形成去湿点（也就是导致过滤器寿
10 命短，或引进导致基片缺陷的气泡）。从而排气工序之间的时间可
以被增加。

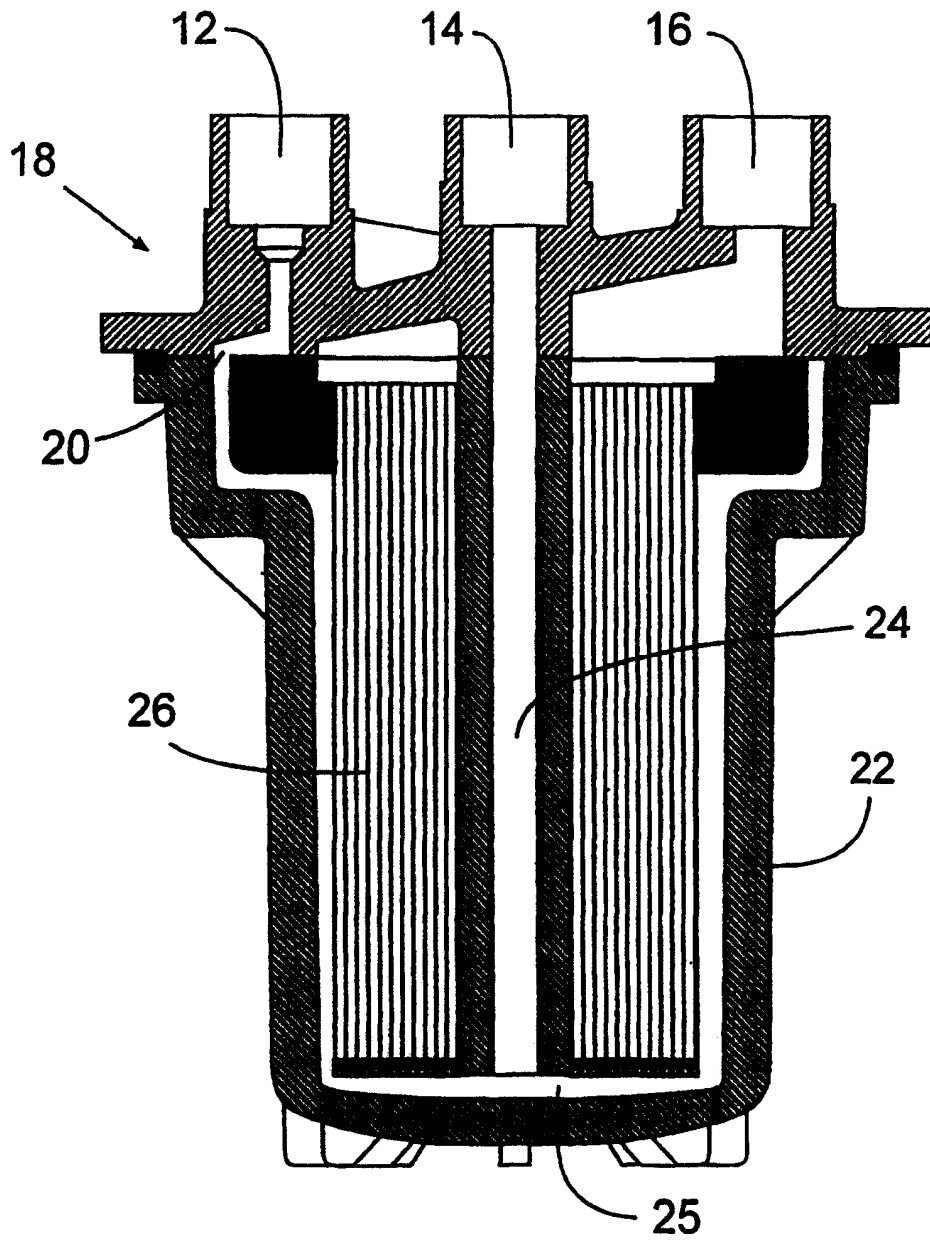
排气阀开启（时间和几何尺寸）可以被减少。目前排气阀必须
被充分地开启，以便允许携带气泡的流体流过该阀。然而由于气泡
将聚结成大气泡，与流体相比，空气（具有低的粘度）更容易流过
15 小的通道，打开阀稍微短一些时间间隔，将允许空气通过，同时不
允许流体通过。通过设置一短的阀开启时间或控制排气阀以便减少
它的开孔面积，可以实现这个目的。对于不同粘度的流体，这两种
方式都能有效地减少阀的开启，都能减少流过排气口的流体损失。

通过补充下述特征，本发明的自动操作方法可以被进一步地改
20 善。

(A) 在系统内设置一种脱气器类型的膜接触器。这种脱气器可
以被安装在过滤器的排气管路中。在一种单阶段系统内，它可以在
过滤器的上游，在一种两阶段技术系统内，它可以在泵的上游（但
是在起动期间用于再循环流体的线路下游）。这种脱气器清除气泡，
25 在不影响流体流的前提下，阻止微小气泡形成。在正常操作期间，
具有减少排气的优点。也可以使用其它脱气装置（也就是喷射、加

热、抽真空等），但是这些装置通常导致工艺流体出现不希望的变化，例如由于溶剂蒸发导致粘度变化。

5 (B) 在排气管线内、在过滤器的排气口内或在用于将过滤设备与一两阶段技术系统相连的歧管内安装一个气泡检测器。当气泡检测器检测到足够数量的气体时，利用微型处理器读取一个信号，然后确保排气。此外排气可以被控制，从而仅仅排出气泡，不排出流体。



现有技术

图 1

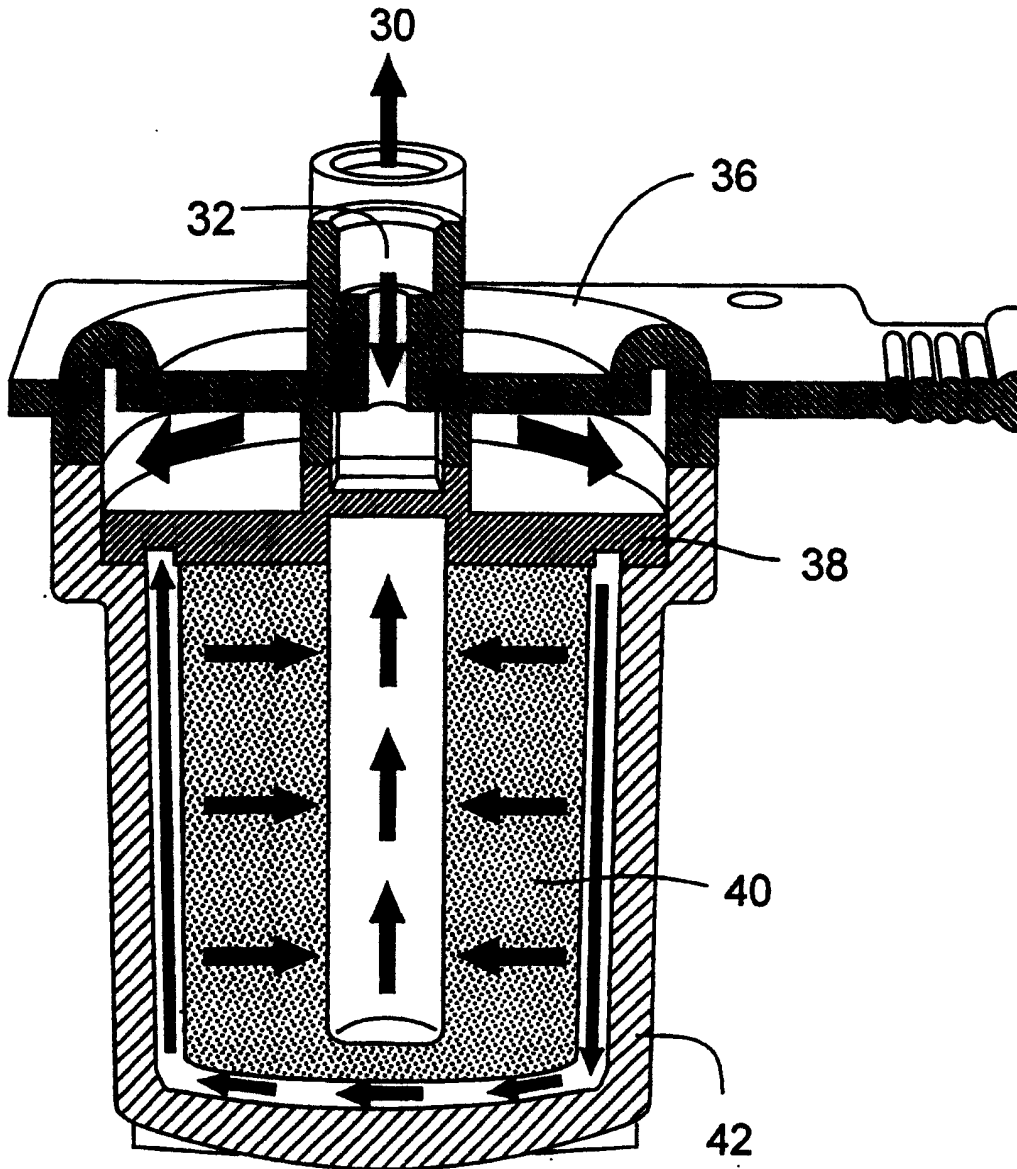


图2a

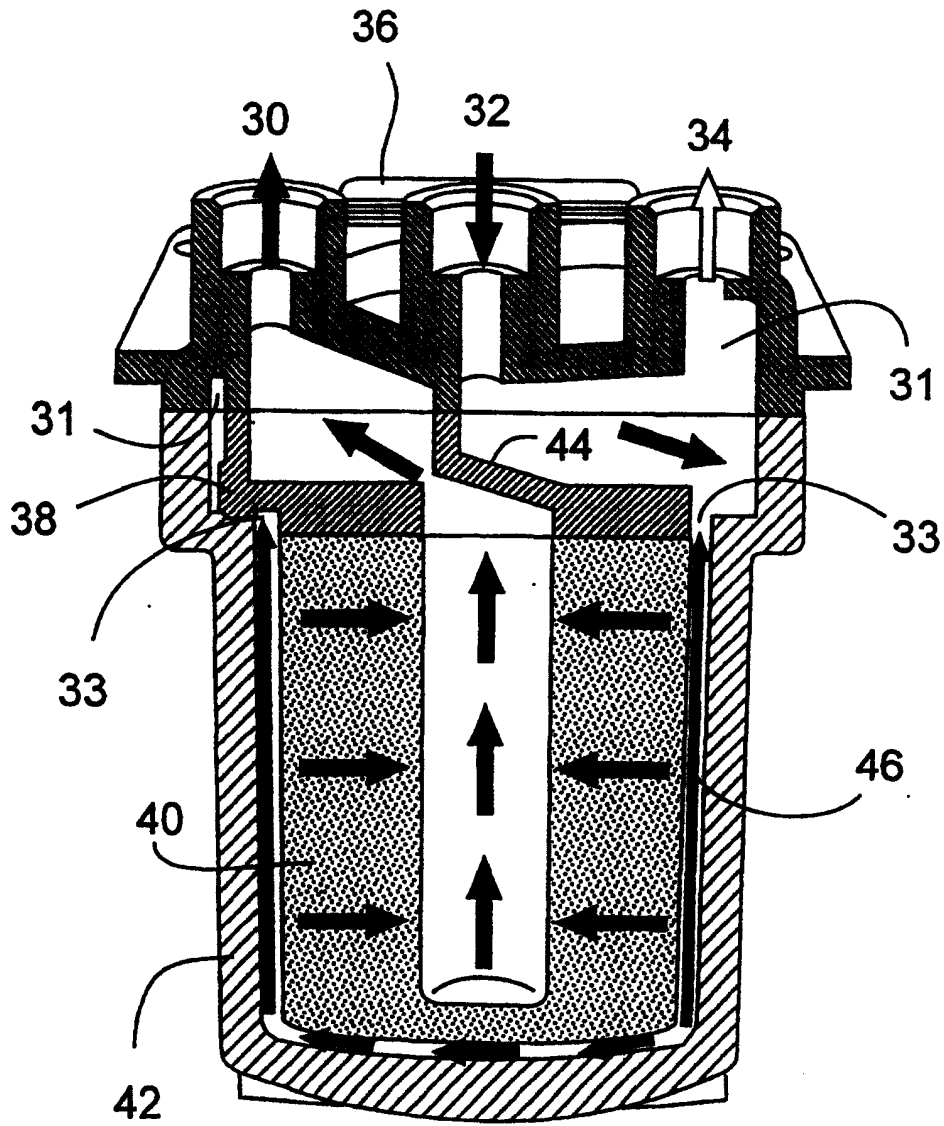


图2b

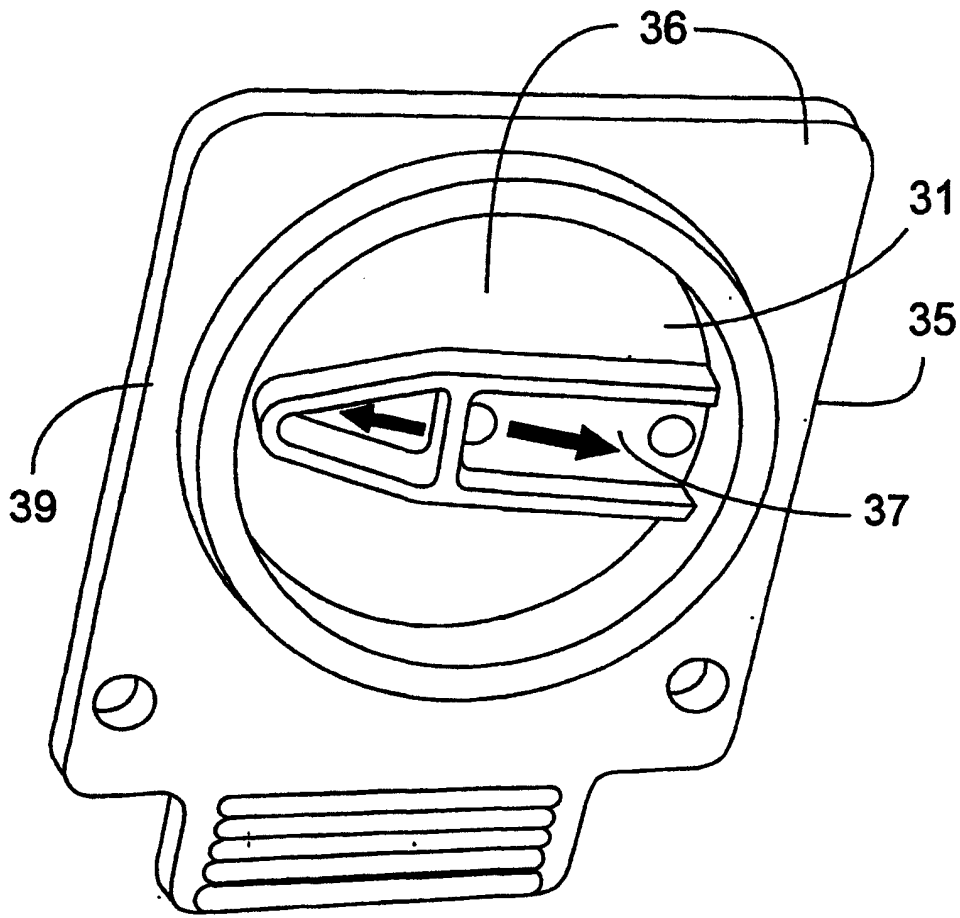


图3a

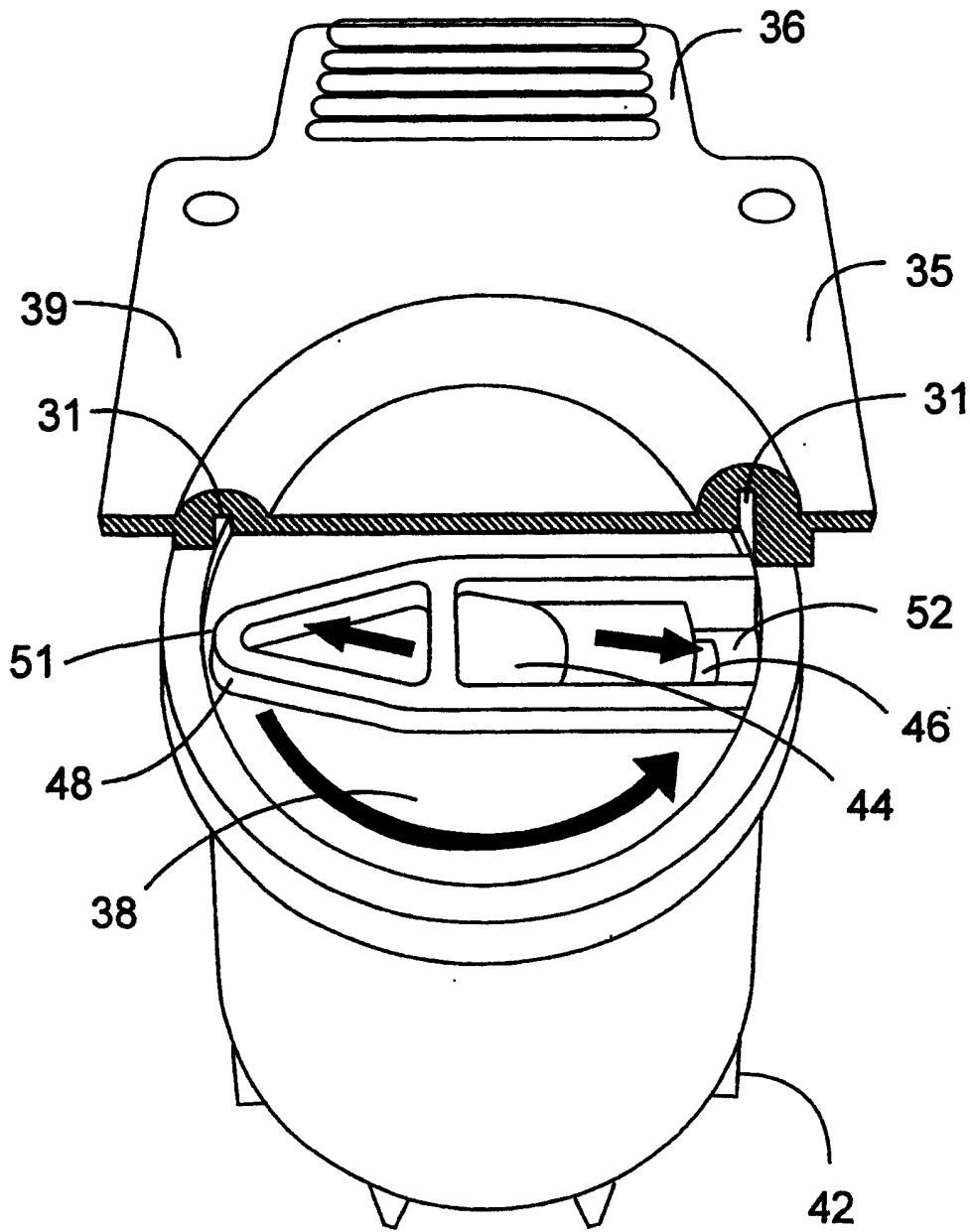


图3b

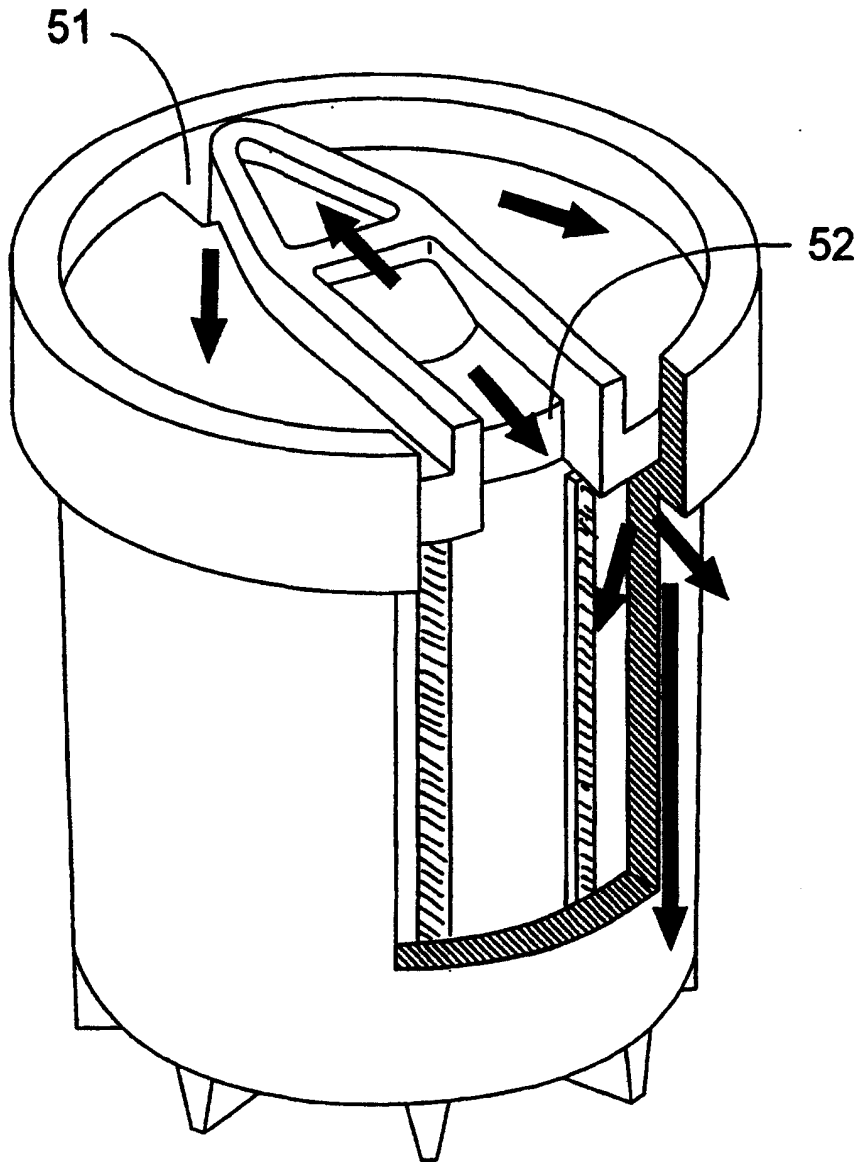


图4a

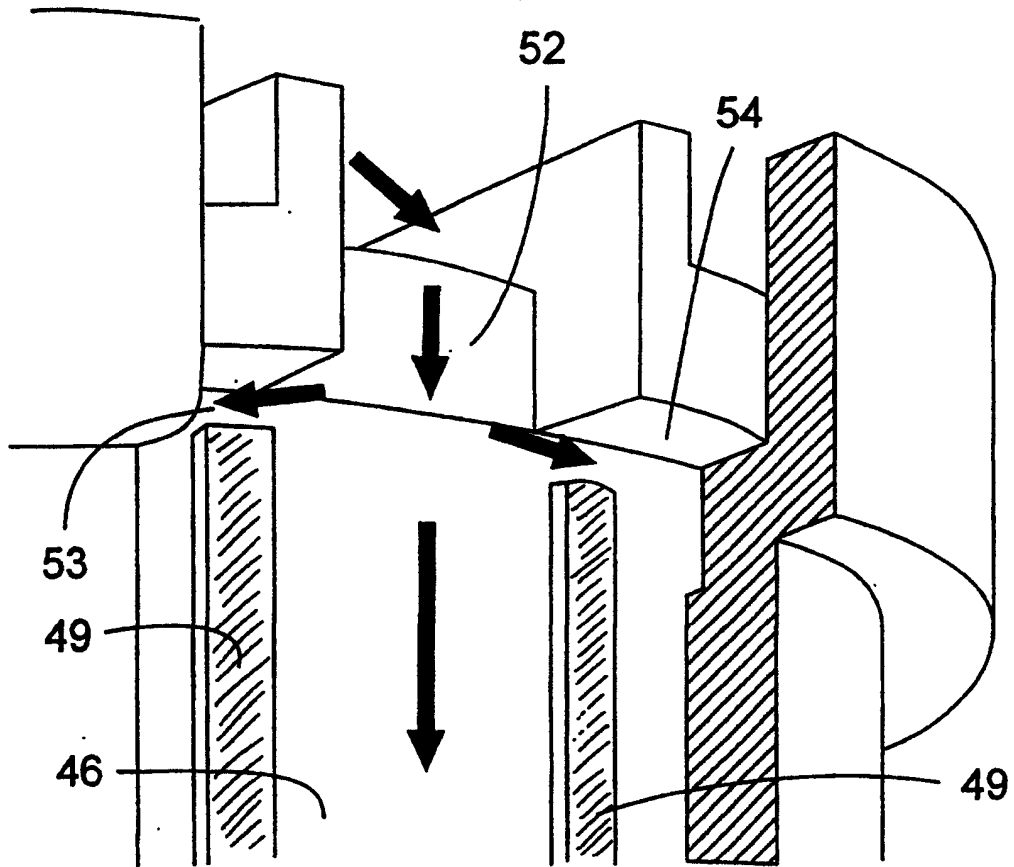


图4b

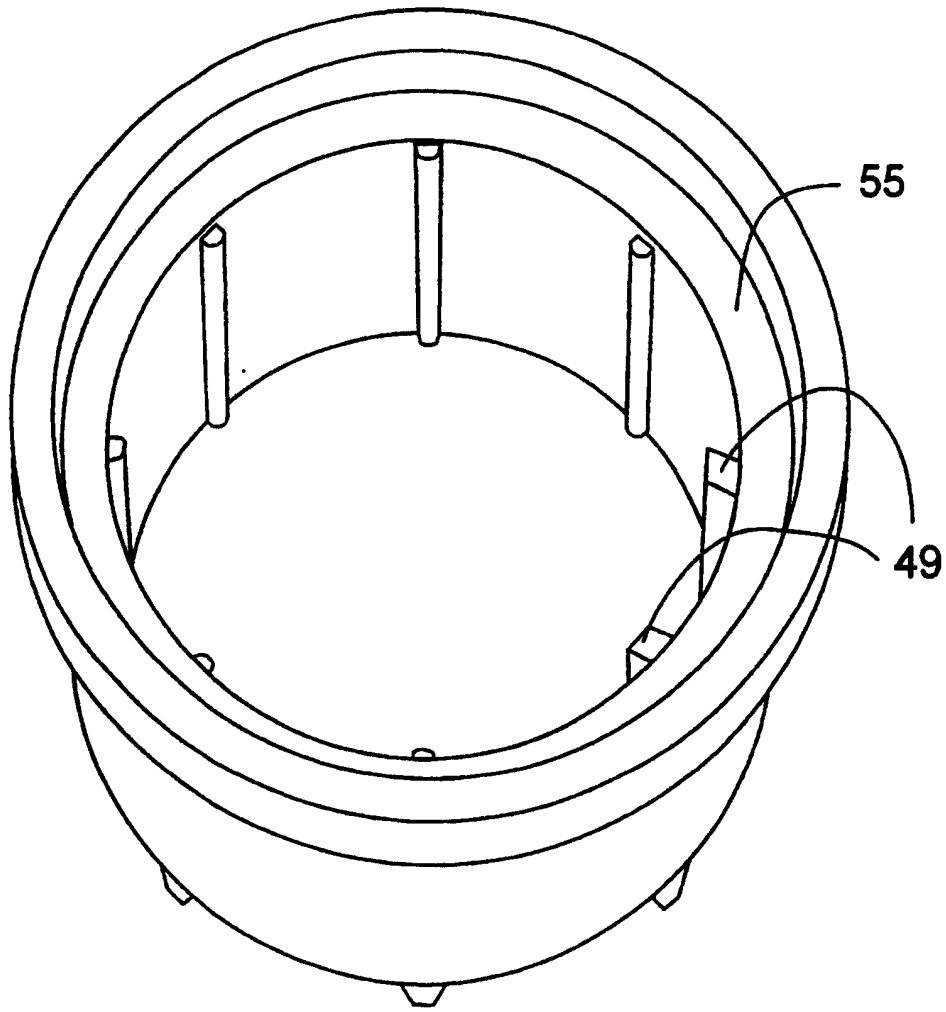


图 5

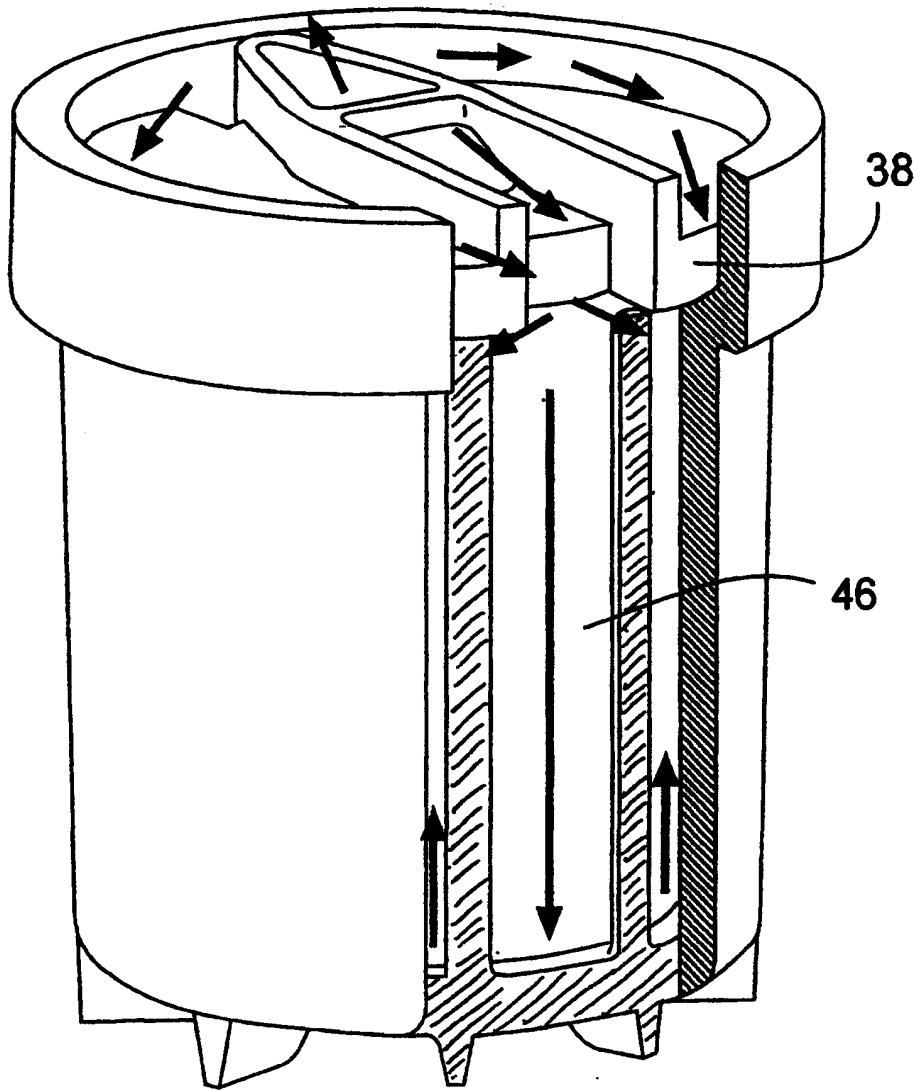


图6a

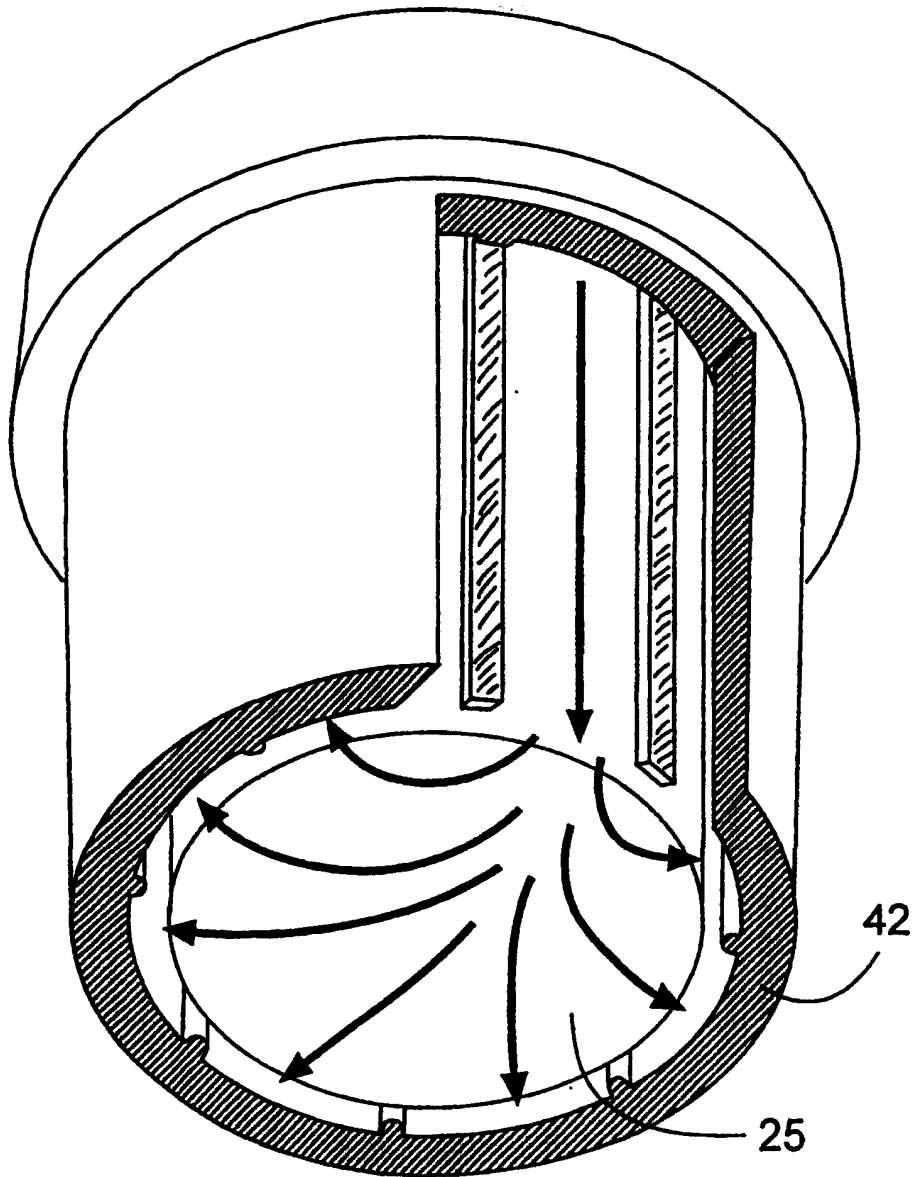


图6b

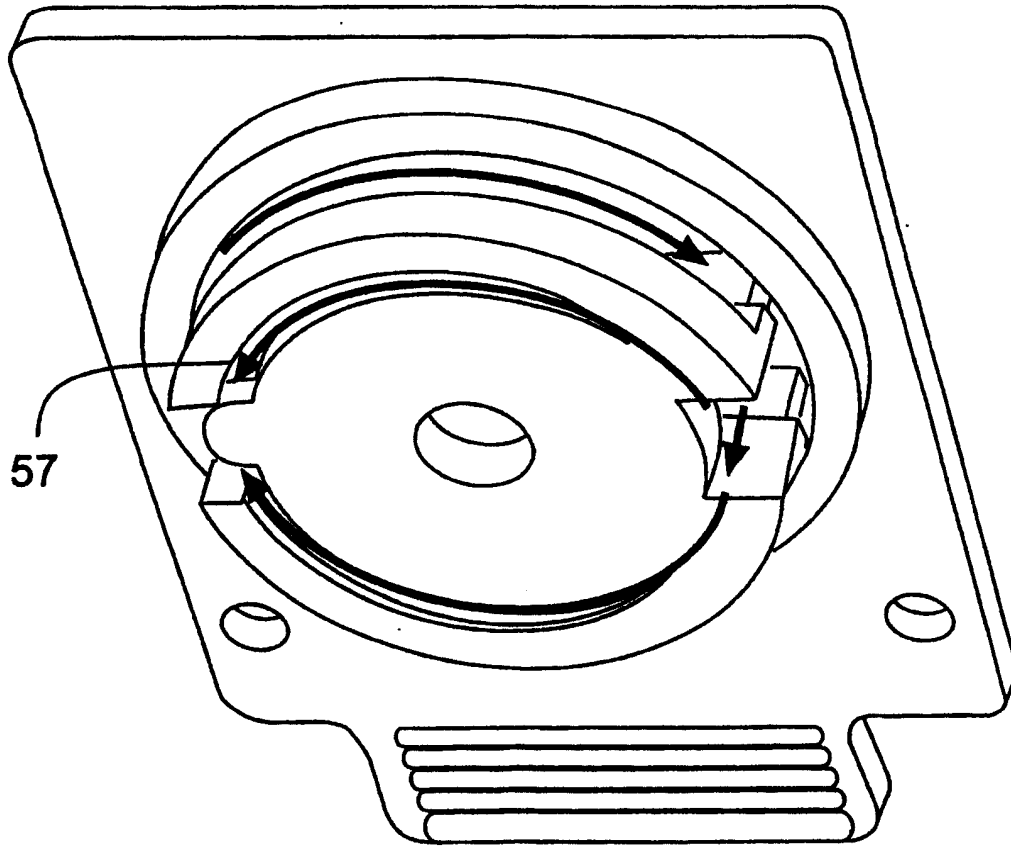


图 7

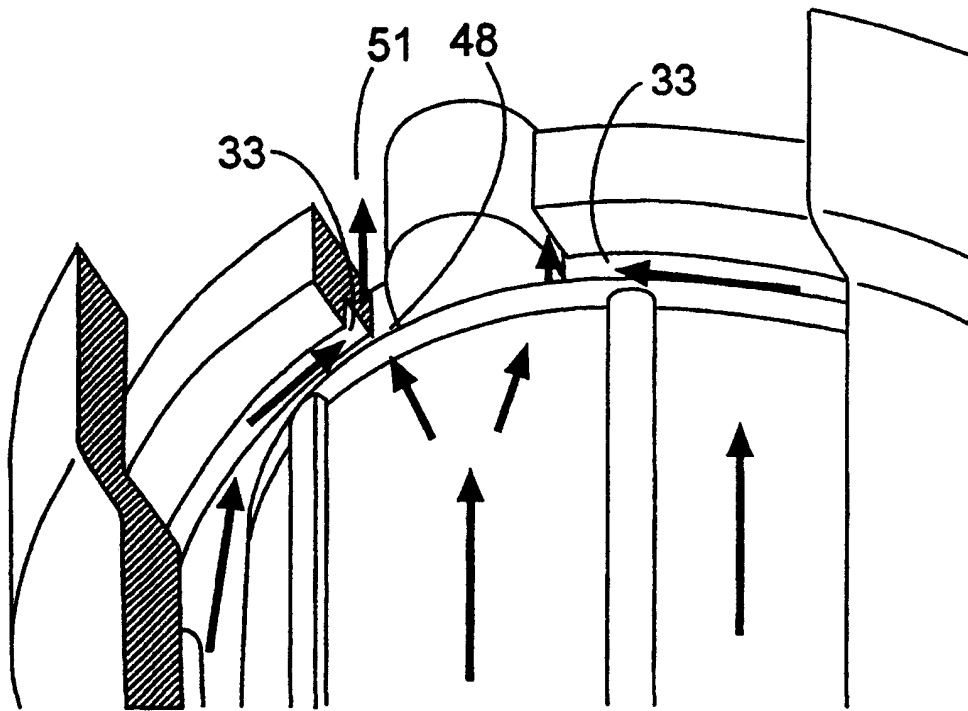


图 8

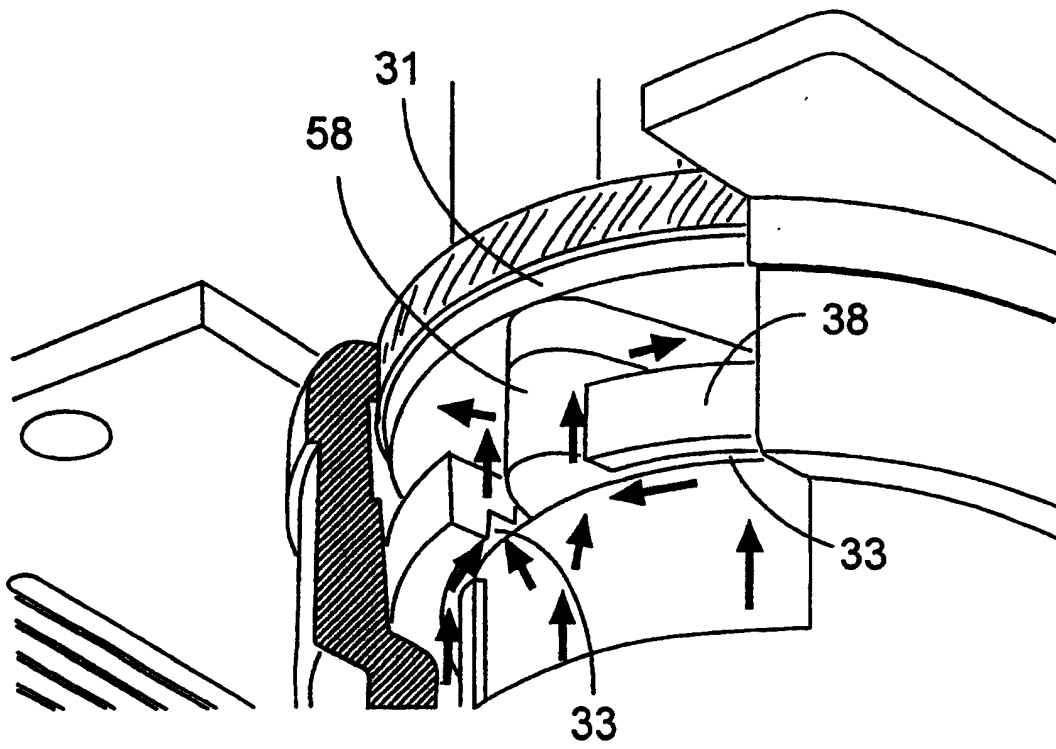


图 9

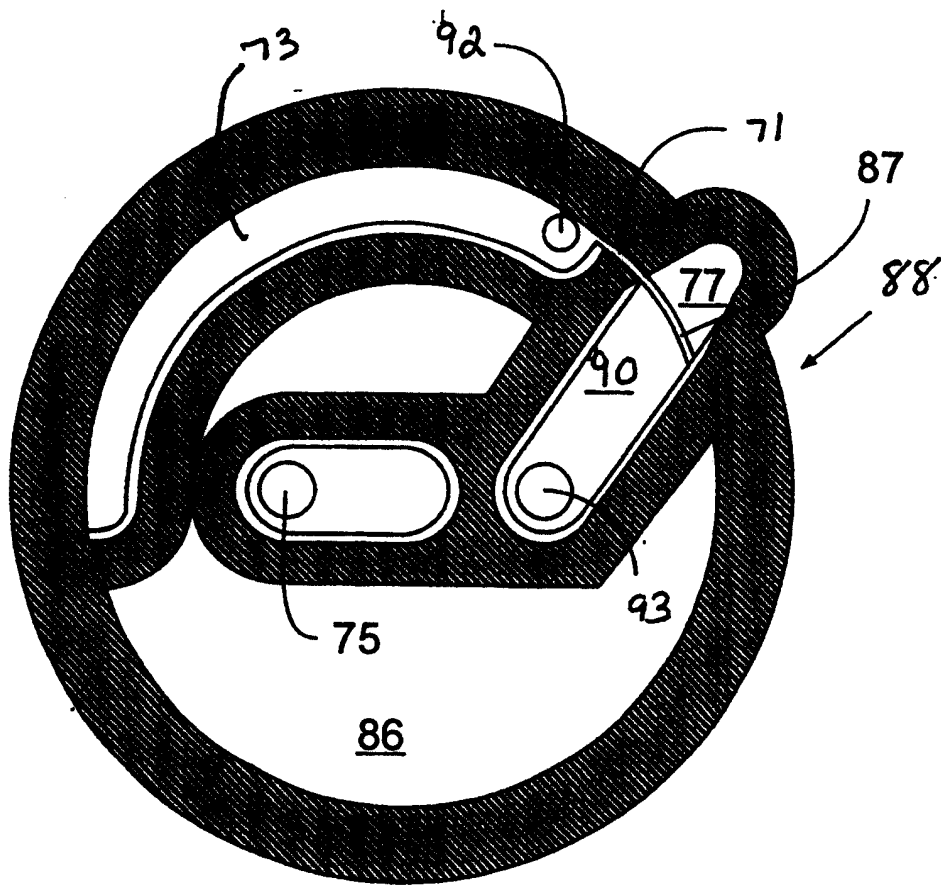


图 10

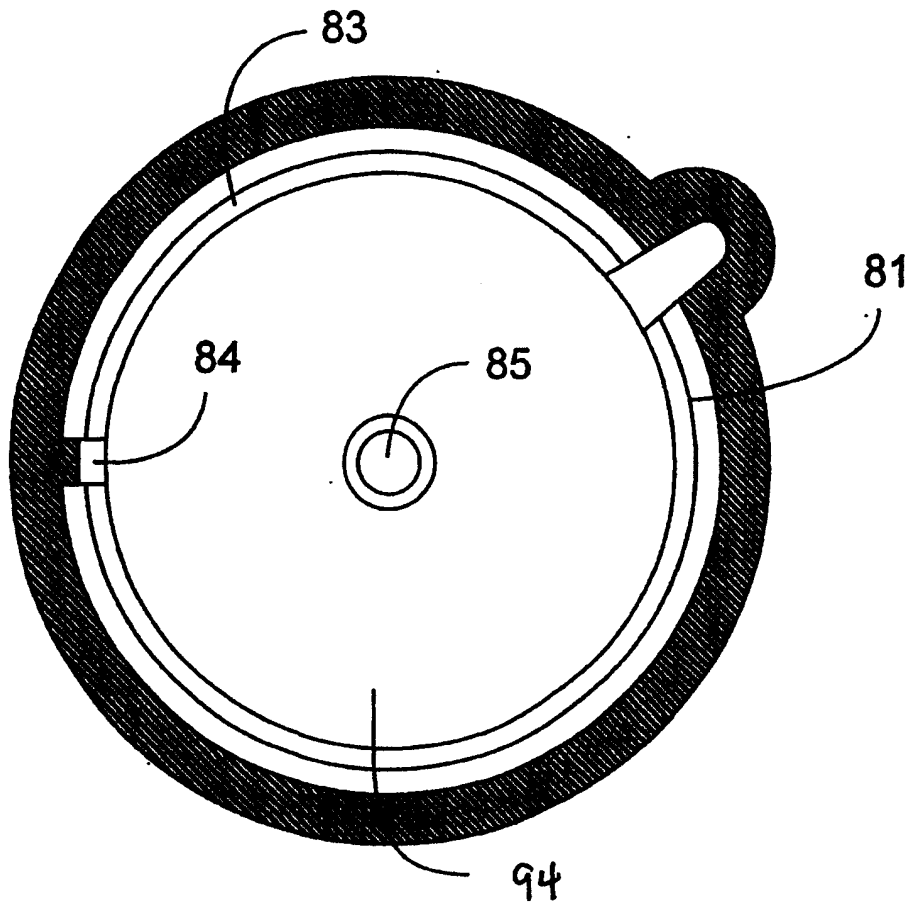


图 11

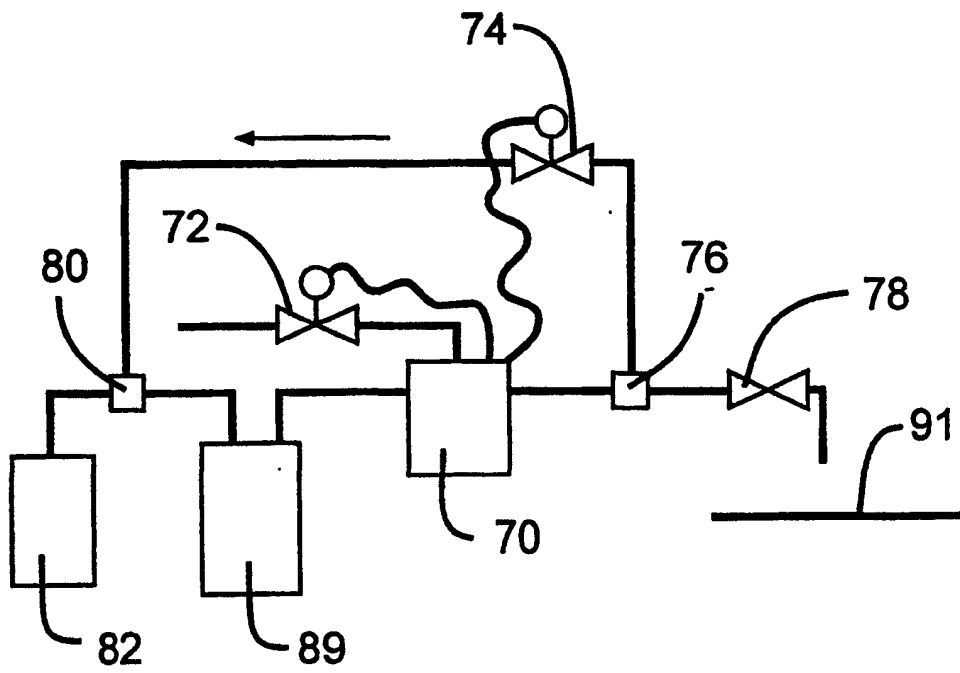


图 12