[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C02F 1/00 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99120533.2

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100334004C

[22] 申请日 1999.9.29 [21] 申请号 99120533.2

[30] 优先权

[32] 1998.10.2 [33] US [31] 09/165,830

[73] 专利权人 周耀周

地址 加拿大安大略

[72] 发明人 周耀周

[56] 参考文献

US 5415770A 1995.5.16

US 5242589A 1993.9.7

CN 85201787U 1986.3.19

US 5340478A 1994.8.23

CN 2163808Y 1994.5.4

CN 85100681A 1986.8.13

审查员 刘通广

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

代理人 张金熹

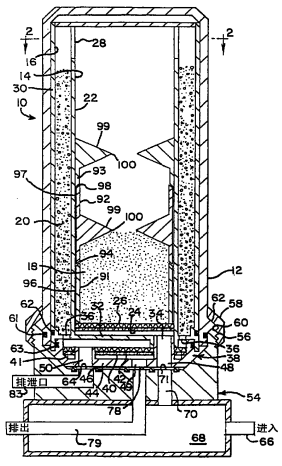
权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图 5 页

[54] 发明名称

流体处理设备及其方法

[57] 摘要

公开了水处理介质的再生方法和设备，它包括一个具有一种或几种介质的水处理设备，在水开始流动时，对处理介质施加扰动和磨损，来自动地从介质上清除掉轻的固体污染物和包在介质上的污染物。 这大大改进了介质的工作状态和延长了它的寿命。 此外，可以通过使用、回洗、冲洗、关闭和/或旁路的许多工作模式中的任一个，简单地转动所说明的水处理设备，来进一步再生处理介质。



1. 一种流体处理设备（10）包括:

一个外壳（12），外壳中具有一个给定体积、并具有一高度的室（14）;

在室（14）中切细的松散流体处理介质（18），当待处理的流体没有流过上述介质时，介质占有的体积明显小于室的给定体积;

一个室（14）的入口（48），它用于把待处理的流体引入室，并位于室中流体处理介质（18）之下;

一个室（14）的出口（28），它位于流体处理介质（18）的下游，用于把已处理的流体排到室外; 以及

其中，把上述设备（10）构造和布置成: 当来自上述入口（48）的待处理流体开始流动时，为了从上述介质（18）分离、冲洗和去除可能积累在介质（18）中的污染物，在可控状态下使上述松散的流体处理介质（18）升高，当流体继续流动时在限制流体处理材料升起速度的同时，使上述介质（18）悬浮，以及当流体流动已停止时容许介质（18）下沉到室（14）的底部。

2. 权利要求 1 的流体处理设备，其中，上述室（14）的高度大于其最大宽度，在上述室（14）的中间高度上至少包括一个区域（100），该区域的宽度显著小于上述最大宽度，以便在流体开始流动时限制介质（18）在室（14）中升高的速率。

3. 权利要求 2 的流体处理设备，包括沿着室的高度的许多相互隔开的上述区域（100）。

4. 权利要求 2 的流体处理设备，其中，上述区域（100）的截面积约为上述室（14）在其上述最大宽度处的截面积的 5-50%。

5. 权利要求 2 的流体处理设备，其中，上述区域（100）的截面积约为上述室（14）在其最大宽度处的截面积的 10%。

6. 权利要求 2 的流体处理设备，包括一个附加的进入口（94，98），该进入口位于上述室（14）的中间高度上，它与上述较小宽度

的区域（100）连接，把附加的待处理流体引到靠近上述较小宽度区域的室（14）中。

7. 权利要求 6 的流体处理设备，其中，上述区域（100）的截面积约为上述室（14）在其上述最大宽度处的截面积的 5-20%。

8. 权利要求 6 的流体处理设备，其中，上述区域（100）的截面积约为上述室（14）在其最大宽度处的截面积的 10%。

9. 权利要求 2 的流体处理设备，其中，上述较小宽度区域（100）包括一个位于室中的套（92，93）。

10. 权利要求 2 的流体处理设备，其中，上述介质（18）是一种颗粒金属，它从主要由铜、锌及其混合物组成的一组介质中选择。

11. 权利要求 10 的流体处理设备，其中，上述金属是铜锌合金。

12. 权利要求 1 的流体处理设备，包括了一个可转动阀门，阀门包括:

一个基本上为盘形的阀板（38），在盘形阀板一侧的表面（44），以及从上述表面（44）中上述开口延伸到上述板中的许多通道（48，49，50，52），至少某些上述通道（48，49，50）延伸通过上述阀板（38）的厚度，与对着表面（44）的上述板的一侧连通，上述盘形阀板（38）可绕着与上述表面（44）成很大角度延伸的轴线转动；以及

一个阀室（54）具有与上述阀板表面（44）靠近的表面（64），上述阀室中也具有许多通道（70，72，74，79，81，83，85）和通向上述阀室表面（64）的开口，上述阀室的第一条通道（70 或 72）与流体源连通，上述阀室的第二条通道（79）与上述阀室的上述流体的排出口连通，上述阀室的第三条通道（81）与上述阀室的排泄口连通；

上述阀板（38）可在第一位置（A）和第二位置（B）之间绕其上述轴线作转动，在第一位置中，从阀室（54）中的上述第一条通道（70）把流体供应到经过阀板的通道（48）之一和流体处理介质（18），并从经过阀板（38）的另一条通道（49）和流体处理介质通到上述阀室（54）中的上述第二条通道（79），第二条通道（79）与上述阀室的排出口连通；在第二位置（B）中，从阀室中的另一条通道（72）

把流体供应到经过阀板(38)的另一条通道(49)和流体处理介质(18)，并从经过阀板（38）的另一条通道（48）和流体处理介质（18）到上述阀室(54)中的上述第三条通道(81)，第三条通道与上述阀室(54)的排泄口连通。

13. 权利要求 12 的流体处理设备，其中，上述表面（44，64）基本上是平面，并且相互平行，上述轴线基本上垂直于上述平的表面（44，64）；至少在一个表面上包括许多密封件（86-90），当上述阀板（38）转动时，如果相对于至少一个上述表面来转动另一表面，则上述许多密封件可有选择地对准通到另一表面的通道之一。

14. 权利要求 13 的流体处理设备，其中， 上述密封件（86-90）是 O 形圈。

15. 权利要求 13 的流体处理设备，其中， 上述密封件（86-90）是弹簧加载的垫片（6）。

16. 权利要求 12 的流体处理设备，其中，上述阀板（38）也可转动到至少一个或几个附加的位置（C，D，E），附加位置包括漂洗位置（C）、关闭位置（D）或旁路位置（E），在漂洗位置中，流体从流体源通过阀板（38）中的通道和阀室（54）到流体处理介质（18，20）来漂洗介质，并从那里通到排泄口（83），在关闭位置中，关闭了经过设备的流体流动，在旁路位置中，通过阀板（38）的通道和阀室(54)的流体绕过流体处理介质(18，20)，从流体源经过阀板（38）并通到阀室（54）的流体排出口（85）。

17. 权利要求 12 的流体处理设备，其中，如果上述阀板（38）处于上述第二位置（B），把流体从流体源供应到上述流体处理介质（18，20）来回洗上述流体处理介质。

18. 权利要求 12 的流体处理设备，其中，上述阀室（54）包括一个与盐水源连通的通道（72A），以再生流体处理介质（18），并且如果上述阀板（38）处于第二位置（B），通过上述通道（72A）把流体从盐水源供应到上述流体处理介质（18）来再生流体处理介质。

19. 权利要求 12 的流体处理设备，其中，包含介质的上述外壳

（12）固定在上述阀板（38）上，由此由于上述外壳（12）的转动，使得上述阀板（38）在上述第一（A）和第二（B）位置之间转动。

20. 权利要求19的流体处理设备，其中，由于上述外壳的转动，上述阀板（38）也可转动到至少一个或几个附加的位置（C，D，E），附加位置包括漂洗位置（C）、关闭位置（D）或旁路位置（E），在漂洗位置中，流体从流体源通过阀板（38）的通道和阀室（54）到流体处理介质（18，20）来漂洗介质，并从那里通到排泄口（83），在关闭位置中，关闭了经过设备的流体流动，在旁路位置中，来自流体源通过阀板（38）的通道和阀室（54）的流体绕过流体处理介质（18，20），从流体源经过阀板并通到阀室的流体排出口（85）。

21. 一种在流体处理开始时可迅速再生切细松散流体处理介质的方法，包括：

停止或减少流体流动到不足以使介质悬浮的程度，使得在先前的流体处理之后，容许切细的松散流体处理介质（18）下沉成为一层；

在切细的松散流体处理介质（18）层之下的待处理流体开始流动，开始的流动有充分力量把切细的松散流体处理介质（18）从介质层上升高，同时限制介质升高的速率，以便彻底分离和冲除可能先前积累在介质层上的污染物；以及

继续保持待处理流体在这样的状态：在流体处理时足以继续保持松散流体处理介质悬浮在流动的流体中。

22. 权利要求21的方法包括：在流体流动开始时，至少在沿着流动路线的一个位置（100）上，有选择地限制介质（18）升高的速率。

23. 权利要求22的方法，其中，至少在二个相隔开的位置（100）上，有选择地限制介质（18）升高的速率。

24. 权利要求21的方法，其中，使被升高的流体处理介质（18）通过约为介质层最大截面积5-50%的截面积，由此来限制介质（18）升高的速率。

25. 权利要求21的方法，其中，使被升高的流体处理介质（18）通过约为介质层最大截面积10%的截面积，由此来限制介质升高的速

率。

26. 权利要求 21 的方法，包括：在流体流动开始时，至少在沿着流动路线的一个位置（94，98）上，引入附加的待处理流体。

27. 权利要求 26 的方法，其中，使被升高的流体处理介质（18）通过约为介质层最大截面积 5-50%的截面积，由此来限制介质升高的速率。

28. 权利要求 26 的方法，其中，使被升高的流体处理介质（18）通过约为介质层最大截面积 10%的截面积，由此来限制介质升高的速率。

29. 权利要求 21 的方法，其中，上述介质（18）是一种颗粒金属，它从主要由铜、锌及其混合物组成的一组介质中选择。

30. 权利要求 29 的方法，其中，上述金属是铜锌合金。

31. 权利要求 21 的方法，其中，上述流体是水。

32. 权利要求 31 的方法，其中，上述介质（18）是一种颗粒金属，它从主要由铜、锌及其混合物组成的一组介质中选择。

33. 权利要求 32 的方法，其中，上述金属是铜锌合金。

流体处理设备及其方法

本申请是1998年2月18日提出的申请系列号 09/025,231 的部分继续申请。

本发明涉及了流体处理设备及其处理方法，尤其是涉及了一种水处理设备，设备具有一种或几种介质，用阀门来有选择地再生介质，以及涉及了再生介质的方法。

在过去已经应用了采取一种或几种流体处理介质的流体处理系统，来处理如水之类的各种流体，以去除其中的杂质和污染物。在其中某些系统中，以相互串联关系采用了各种不同的处理介质，从而一种介质可对接续的下游介质产生有利的影响。例如，在 Heskett 的美国专利号 5,415,770 中公开了：采用如铜锌合金的某些细切金属作为上游的处理介质，可在水经过如活性炭或离子交换介质的其它下游水处理介质之前，去除如剩余氯气的某些化学成分。去除氯气不仅有利于最终产物的质量，而且也改进了介质的作用，所存在的后两种介质的寿命可以得到改进和延长。

在以前的系统中经常把几种相关介质放在实际上相互分开的几个不同设备内，流体以串联方式通过这些不同的设备。可以单独地使用这些单个设备，但它们需要空间和材料。如果把几种相关的介质包含在单个容器或贮箱内，则它们很难保持相互分开，特别是由于相关介质颗粒的重量和/或尺寸差别很悬殊。即使能把它们相互分开保持，由于它们相互的位置关系，把每种介质放在在同一个容器内，实际上将使得很难使用，或者很难只置换一种介质而不置换其它的介质。另一个缺点是，特别是在计数器顶部或安装了水龙头的小型处理设备，如安装淋浴喷头的设备中，通常没有办法容许介质作漂洗或回洗，而如有这种可能，将大大延长系统及其有关介质的寿命。

在许多水处理设备中的另一个缺点是：通过处理介质的水在使用时

一般沿着会使介质塞紧的方向流动。因此，由介质去除的污物或其它污染物将夹在介质中，积累到最终堵塞介质或影响到它的处理功能。如果产生这种情形，介质的寿命结束并需要更换。

本发明的目的是避免或消除上述缺点。在本发明中，提供了一种多介质的流体处理设备，它具有一个成为设备一部分的有效的控制阀门，设备紧凑，使用方便，并在设备中可利用许多不同的介质。在本发明中，由于采用几种介质相互有选择的布局来去除对某些介质可能有害的成分，由于对处理介质提供了定期的漂洗和/或回洗，以及/或者由于在正常流体流动开始时介质的自动再生，可以显著地延长设备的寿命和降低有效的介质数量。此外，仅需要简单地用手转动包含介质的设备部分，就可产生这种漂洗和回洗。如果需要，在本发明的流体处理设备中，很容易随意置换和使用设备和其中的任何处理介质。

在本发明的一个主要方面中，一种流体处理设备包括了一个可转动阀门，阀门具有基本上为盘形的阀板、在盘形阀板一侧的表面、以及从表面中开口延伸到板中的许多通道，至少某些通道延伸通过阀板的厚度，与对着上述表面的板的另一侧连通。盘形阀板可绕着与表面成很大角度延伸的轴线转动。一个阀室具有与阀板表面靠近的表面，阀室中也具有许多通向阀室表面的通道。阀室的第一条通道与流体源连通，阀室的第二条通道与阀室的流体排出口连通，第三条通道与阀室的排泄口连通。阀板可在第一位置和第二位置之间绕其轴线作转动，在第一位置中，从阀室中的第一条通道把流体供应到经过阀板的通道之一，并从经过阀板的另一条通道通到阀室中的第二条通道，第二条通道与阀室的排出口连通，在第二位置中，从阀室中的另一条通道把流体供应到经过阀板的另一条通道，并从经过阀板的另一条通道通到阀室中的第三条通道，第三条通道与阀室的排泄口连通。

在本发明的另一个主要方面中，表面基本上是平面，并且相互平行，板的轴线基本上垂直于平的表面。

在本发明的又一个主要方面中，当阀板转动时，如果相对于至少一个表面来转动另一表面，则至少在一个表面上的许多密封件可有选择地

对准通到另一表面的通道之一。

在本发明的又一个主要方面中，密封件可以包括O形圈和/或弹簧加载的垫片。

在本发明的又一个主要方面中，设备结合可转动的阀门，还包括一个至少包含一种流体处理介质的外壳。如果阀板位于第一位置，则从阀室中的流体源第一通道把流体供应到经过阀板的通道之一和流体处理介质，并且从流体处理介质通到经过阀板的另一条通道和阀室中的第二条通道，第二条通道与阀室的排出口连通，把已被流体处理介质处理过的流体通过排出口。如果阀板处于第二位置，则从阀室中的另一条通道把流体供应到经过阀板的另一条通道和流体处理介质，并且从流体处理介质通到经过阀板的另一条通道和阀室中的第三条通道，第三条通道与阀室的排泄口连通，以便回洗流体处理介质。

在本发明的又一个主要方面中，阀板还可转动到至少一个或几个附加的位置，它们包括漂洗位置、关闭位置或旁路位置，在漂洗位置中，流体从流体源通过流体处理介质来漂洗介质，并从那里通到排泄口，在关闭位置中，关闭了经过设备的流体流动，在旁路位置中，流体绕过流体处理介质，从流体源经过阀板并通到阀室的流体排出口。

在本发明的又一个主要方面中，如果阀板处于第二位置，把流体从流体源供应到流体处理介质来回洗流体处理介质。

在本发明的又一个主要方面中，阀室包括一个与盐水源连通的通道，以再生流体处理介质，并且如果阀板处于第二位置，通过上述通道把流体从盐水源供应到流体处理介质来再生流体处理介质。

在本发明的又一个主要方面中，包含流体处理介质的外壳固定到阀板上，由此转动外壳，可使阀板在第一和第二位置之间转动。

在本发明的又一个主要方面中，流体处理设备包括一个外壳，外壳中具有一个给定体积的室，以及在室中切细的松散流体处理介质，当待处理的流体没有流过介质时，介质占有的体积明显小于室的给定体积。室具有一个入口，它用于把待处理的流体引入室，并位于室中流体处理介质之下，以及具有一个室的出口，它位于流体处理介质的下游，用于

把已处理的流体排到室外。把设备构造和布置成：当入口的待处理流体开始流动时，为了从介质上冲洗和去除污染物，在可控状态下使松散的流体处理介质升高；当流体继续流动时使介质悬浮；以及当流体流动已停止时容许介质下沉到室的底部。

在本发明的又一个主要方面中，室的高度大于其最大宽度，在室的中间高度上至少包括一个区域，其宽度显著小于最大宽度，以便在流体流动开始时降低介质在室中升高的速率。

在本发明的又一个主要方面中，该区域的截面积约为室在其最大宽度处的截面积的 5-50%，最好是约 10％。

在本发明的又一个主要方面中，沿着室的长度，许多其区域相互隔开。

在本发明的又一个主要方面中，一个附加的进入口位于室的中间长度上，它与较小宽度的区域连接，把附加的待处理流体引到靠近较小宽度区域的室中。

在本发明的又一个主要方面中，较小宽度区域包括一个位于室中的套。

在本发明的又一个主要方面中，介质是一种颗粒金属，它从主要由铜、锌及其混合物组成的一组介质中选择，并且最好是铜锌合金。

在本发明的又一个主要方面中，一种在流体处理开始时可迅速再生切细松散流体处理介质的方法，它包括：停止或减少流体流动到不足以使介质悬浮的程度，使得在先前的流体处理之后，容许切细的松散流体处理介质下沉成为一层；在切细的松散流体处理介质层之下的待处理流体开始流动，开始的流动有充分力量把切细的松散流体处理介质从介质层上升高，同时限制介质升高的速率，以便彻底分离和冲除可能先前积累在介质层上的污染物；以及继续保持待处理流体在这样的状态：在流体处理时足以继续保持松散流体处理介质悬浮在流动的流体中。

在本发明的又一个主要方面中，方法包括： 在流体流动开始时，至少在沿着流动路线的一到二个位置上，有选择地限制介质升高的速率。

在本发明的又一个主要方面中，在该方法中，使被升高的流体处理介质通过约为介质层最大截面积5-50%，最好是10％的截面积，由此来限制介质升高的速率。

在本发明的又一个主要方面中，方法包括：在流体流动开始时，至少在沿着流动路线的一个位置上，引入附加的待处理流体。

在本发明的又一个主要方面中，介质是一种颗粒金属，它从主要由铜、锌及其混合物组成的一组介质中选择，并且最好是铜锌合金。

在本发明的又一个主要方面中，待处理的流体是水。

通过对以下详细描述的研究，将会更加清楚地理解本发明的这些和其它目的、特性和优点。

在以下描述过程中将经常参照附图，其中：

图1是一个流体处理设备优选实施例的总剖视图，它包含了本发明的原理，同时设备处于静止状态，它接在先前一次流体处理之后，并在下一次处理的流体流动开始之前，

图2是大致沿着图1中线2-2观察的没有处理介质的设备平面剖视图；

图3是图1所示设备和阀门的总剖视图，但其中待处理的流体已开始流动；

图4是图3所示设备和阀门的总剖视图，但其中待处理的流体在开始流动后继续流动；

图5A-5E是本发明控制阀门优选实施例的按顺序的分离透视图，在图5A的使用位置，在图5B的回洗位置，在图5C的冲洗位置，在图5D的关闭位置和在图5E的旁路位置中表示了阀门部件；

图6是大致在图3的圈6内观察的O形密封圈实施例的部分剖视图；

图7是弹簧加载密封垫片实施例的部分剖视图。

一种多介质流体处理设备10如图1-4所示。在优选的应用中，设备10可以是一个计数器顶部或计数器下面的设备，或者是安装了水龙头的设备，如淋浴喷头设备，用于处理城市或其它饮用水源。

设备 10 最好包括一个外壳 12，外壳中具有两个室 14 和 16，在相关室内最好包含不同的水处理介质 18 和 20。最好由垂直的内圆柱侧壁来确定内室 14。相邻于内室 14 的底部设置了一个带穿孔的板 24，它又为网筛 26 提供了支承板，在很少或没有液流通过设备时，网筛支承着处理介质 18。

在侧壁 22 的顶部设置了许多垂直狭缝 28。最好通过侧壁厚度并沿着朝向室 16 的正常流体使用流动方向，狭缝的宽度逐渐减少，这在图 2 中可很好地看出，从而在从室 14 到室 16 的正常使用状态下，最小的狭缝宽度位于狭缝的液流排出一侧。狭缝 28 的最小宽度选择成稍窄于室 14 中切细的水处理介质 18 的最小尺寸和在室 16 中介质 20 的最小尺寸。这防止了在使用状态下介质 18 通过室 14，并且尽量减少介质永久留在狭缝中的可能性，因为在回洗时，可能塞在狭缝中的任何介质 18 可被回冲到室 14 中。这也防止了在回洗时介质 20 流到室 14 和介质 18 中的损失。

外部圆环室 16 环绕着内室 14，并由侧壁 22 和外侧壁 30 所确定。底板 32 最好在外侧壁 30 之间沿着整个宽度作延伸，并与外侧壁成为整体。底板 32 包括一个开口 34，它确定了设备的流体入口，如图 3 和 4 中箭头所示。底板 32 还确定了室 14 的底部，用于容纳待处理的流体，并使流体通过流体处理介质 18。此外，在内侧壁 22 和外侧壁 30 之间的底板 32 包括了许多向外延伸的狭缝 36，它们相似于垂直狭缝 28，由于与内侧壁 22 顶部上垂直狭缝 28 有关的上述原因，在面对流体处理介质 20 一侧比较宽，而在流体排出的一侧比较窄。

设备 10 还包括一个大致为盘形的阀板 38，它固定安装在外侧壁 30 的底部，在图 1、3 和 4 中可很好地看出。阀板 38 最好形成如图中所示的向上杯状，以容纳一个带穿孔的支承板 40。支承板 40 最好位于肩部 41 上，如图 1、3 和 4 所示，并且它支承了细网筛 42，其网眼最好比室 14 底部上筛 26 的网眼更细。例如约为 0.5 微米的筛 42 网眼尺寸具有保持任何极小微粒的用途，这些微粒可能通过相关的介质，或者可能成为颗粒介质中最小的尺寸，能随着已处理的流体通过介质和狭缝 36。这些

极小的微粒将被保持在细网 42 上，直到在以下所述的冲洗期间，从系统中被冲掉为止。

杯形阀板 38 的平盘形底部 44 包含数条通道，在图 1、3 和 4 中仅可看到其中几条，而所有通道可在图 5 中看出。在阀板 38 的平盘形底部中的这些通道均通向其底面 46。它们包括全部表示在图 5 中均通过阀板 38 的通道 48、39 和 50，以及 U 形旁路通道 52。旁路通道 52 不通过阀板 38。其两端均通向阀板的底面 46。

设备 10 还包括一个阀室 54，它装在外壳 12 的底部，并在阀板 38 的下面，在图 1、3 和 4 中可很好地看出。阀室 54 也最好是面朝上的杯形体，可在其中容纳杯形的阀板 38，并且在杯的顶部包括了面向外的螺纹 56。

具有螺纹 60 的连接环 58 螺接在阀室 54 的螺纹 56 上，把阀室连接到外壳 12 的底部，而使阀板 38 位于其中。外壳 12 的底部最好包括一个增大的环形肩部 62，当把连接环安装成与设备的部件连接在一起时，肩部被夹在阀室 54 上端和连接环 58 之间。这种连接布局容许外壳 12 和阀室 54 的顶部相互作相对转动。但是，阀板 38 固定在外壳上，因此阀板 38 随着外壳 12 一起并相对于阀室 54 作转动。在这种连接处均设置了适当的 O 形圈 61、62 和 63，以保证相互配合的零件被密封而防止泄漏。

阀室 54 包括许多通道、开口和密封件，这一切在图 5 中可很好地看出，用于把流体导入和导出设备的外壳 12 及其中的处理介质。在专门讨论这些开口和通道之前，应参照图 5 总的指出，用粗黑线表示了没有开口或没有通道（它与开口连接而通过阀室 54）的密封件，也就是说是“盲”密封件。这与“开口”密封件相反，“开口”密封件在图 5 中仅用轮廓线表示，并与开口连接，例如在图 6 中所示开口通道 P 顶部的开口。如图 6 所示，盲密封件和开口密封件 S 均最好位于阀室 54 的朝上面 64 中环形浅凹槽内。在另一种替代方式中，可采用弹簧 L 向上对着阀板 38 的底面 46 来弹性加载一个垫片 G，如图 7 所示。当转动阀板 38 通过如以下所述的各种工作模式时，图 7 所示的垫片构造特别有利于补偿面

46 和 64 之间不太理想的公差，因为弹簧加载的垫片提供了更好、更一致的密封。

一个流体入口 66，例如从城市水源来的流体入口，把水供应到阀室 54 的隔间 68 中，如在图 1、3 和 4 中可很好地看出。几条通道中的任一条均与隔间 68 连接，以便从隔间 68 接受水，并且把水通过阀板 38 引向介质 18 和 20，来与介质相互作用，或者把水绕过介质。这些在阀室 54 中的通道和开口与从隔间 68 来的流体源连通，它们包括：(a) 通道 70 及其开口 71，它们在使用工作模式时，把待处理的液源与阀板 38 中的通道 48 和介质连通，如图 5A 所示；(b) 通道 72 及其开口 73，它们在回洗工作模式时，把液源与阀板 38 中的通道 49 和介质连通，如图 5B 所示；(c) 通道 74 及其开口 75，它们在冲洗工作模式时，把液源与阀板 38 中的通道 48 和介质连通，如图 5C 所示；以及(d) 通道 72 及其开口 73，它在旁路工作模式时，对准阀板 38 中的 U 形旁路通道 52，如图 5E 所示。仍参照图 5，从介质排出的流体通过以下通道排出：(a) 在使用工作模式时，对于从阀室 54 出来的已处理流体，通过阀板 38 中的通道 49 排到开口 78 和排出通道 79，如图 5A 所示；(b) 在回洗工作模式时，通过阀板 38 中的通道 48 到阀室 54 中的开口 80 及其通道 81 而被排泄掉，如图 5B 所示；(c) 在冲洗工作模式时，通过阀板 38 中的通道 50 到阀室 54 中开口 82 及其排泄通道 83，如图 5C 所示；(d) 在旁路工作模式时，从阀板 38 中的 U 形旁路通道 52，并通过开口 84 和旁路通道 85，如图 5E 所示。

除了与阀室 54 表面 64 中上述开口连接的开口密封件以外，各种盲密封件 86-90 均位于表面 64 上如图 5 所示的各种位置。在阀板 38 中的各种通道将在某种工作模式时对准这些盲密封件。但是，通过这些阀板通道的流动将被阻止，因为这些密封件是盲的。为了简化相关的图 5A-5E，在工作模式图中仅编号了这些相关的盲密封件 86-90，其中阀板 38 中的通道实际上已经定位成对准特定的盲密封件。

在介质之一为离子交换介质的情形下，可能希望用盐水溶液而不是单纯的水来再生介质。此时，与适当盐水源（图中未示）连接的盐水通

道可被分接在通道 72 中。此时，在盐水通道 72A 和隔间出口处均设有适当的止回阀 V，以防止使用的水源回流到盐水源中，以及/或者防止盐水源回流到隔间 68 的使用水源中。

除了采用回洗和漂洗（它们已简短地提到，并将在以下作更详细的讨论）来造成流体处理介质的再生之外，还把本发明的设备制造和布置成在每次起动设备时，可产生处理介质 18 的经常和即时的再生。如果设备是用于处理城市或其它饮用水源的计数器顶部或计数器下面的设备，则这是很有利的，如果设备是淋浴喷头则更加有利，因为在这种用途中，开始的水流通常是被排泄掉的。此时，通常多次打开和关闭待处理的水。当关闭时，水不作处理，当打开时，所消耗的水接受处理。特别是，如果处理介质是切细的铜锌金属，如在前面提到的美国专利号 5,415,770 中所述，则这有利于在开始起动时简单和经常地再生介质，以去除在设备关闭时可能落在介质上的任何轻的固体污染物。这种轻的污染物通常在关闭时落在处理介质层 18 的上表面，因为它们轻得多，从而在重力下比较重的金属颗粒下沉得慢。相反，如果再开始一股有力的液流，如本发明中那样，这些较轻的固体污染物从介质 18 上离开的速率将比较的重金属颗粒介质 18 快得多，因此轻污染物将从系统中被冲走。

特别有利的是冲洗介质表面来去除氧化物，如由氯形成的氯盐，它们可能在水处理之前包在介质表面上，从而使表面再次最充分地露出来与新到达的氧化污染物起反应。从金属颗粒表面去除氧化物将大大提高颗粒金属介质的寿命期，少到 6 个月至一年，多到二至三年。同时，经常再生可减少完成同样处理所需金属颗粒介质的量高达 30-50%。

为了完成这种重要的初始再生，室 14 作得很高，并在其最大宽度上相当窄。这保证了从支承板 24 上输入端到通过狭缝 28 的流体排出，通过室的流率足以容许介质 18 逐渐地悬浮和搅动，如图 3 和 4 所示的在设备起动时的情形，从而颗粒介质将侵蚀性地相互研磨，以去除包在其上面的氧化物。

为了在起动时使颗粒的早期磨蚀和扰动达到最大，要减慢和压制颗

粒的升高。在本发明中采用装在室 14 中的一个或几个套 91、92 和 93 来达到。底套 91 最好是一个简单的圆柱，它的顶部多少有点锯齿形，以便在室 14 的较高高度上产生进入口 94，来引进待处理的进入流体，提高水处理介质 18 的扰动效果，如图 3 和 4 中的箭头所示。套 91 的外径最好稍小于室 14 内侧壁 22 的内径，以便提供一个从板 24 之下流体入口的环形通道 96，并向上绕着套 91 到进入口 94。

次上套 92 也最好是外径略小于内侧壁 22 的内径，从而也提供一个环形通道 97，进一步在室内把进入流体向上引到套 92 顶部和最上面套 93 底部之间的进入口 98。

套 92 和 93 的主要用途是提供一个或几个相隔开的搁架 99，它们从室的侧壁 22 向内延伸。在沿着室的高度的相隔开位置上，由于开孔 100（如图 1、3 和 4 所示）比室 14 的最大截面窄得多，搁架 99 提供了在室 14 内大大减少的截面积。没有这些开孔 100，颗粒介质 18 在开始时将迅速悬浮在室 14 的顶部，因而没有最大的能力在密切接触条件下相互充分研磨。但是，截面积小得多的开孔 100 降低了颗粒介质上升的速率，在开始时产生了颗粒之间密切得多的关系。这些窄的开孔 100，与在开孔附近喷出流体的进入口 94 和 98 一起，将在液流中形成明显的扰动，以及颗粒水处理介质 18 的悬浮，如图 3 所示。

室 14 的最大直径可以有很大的变化，但通常总是在几分之一英寸到一英尺或更多之间。重要的是开孔 100 截面积与室 14 最大截面积的关系。开孔面积应约为室 14 最大截面积的 5-50%，最好是 10%，以达到所希望的再生。

在外室 16 中的介质 20 可采用许多形式中的任一种。可以采用离子交换树脂来去除不希望的离子，例如用阳离子树脂来去除水中的硬度或用阴离子树脂来去除不希望的硝酸盐或有机污染物。它也可以是颗粒活性炭，用于去除各种臭气、味道或其它有机污染物，这在现有技术中已经熟知。实际上，如果水处理介质 20 是一种离子交换树脂或活性炭，采用颗粒的切细金属作为上游介质 18，由于从水中去除了剩余的氯，实际上能够延长后面被接触介质的寿命，因为氯对离子交换介质或活性炭

均有有害的影响。

虽然可以相信，根据以上的描述，本发明水处理设备的工作对于熟悉该技术的人员来说将很明显，但仍详细描述如下。

特别参照图 1，流体处理设备 10 表示在静止的状态，它在先前处理工作之后，并等待开始作下一次处理工作。在此状态下，设备处于如图 5A 所示的使用工作模式中，从而一旦再次开始流体流动，例如城市水源的流动，设备已准备了它的下一次处理工作。在这种静止状态下，没有水流通过设备，水处理介质 18，例如在上述美国专利号 5,415,770 中发布和描述的切细颗粒金属，已沉在室 14 的底部，在室的底部形成相当紧密、浓缩的层，如图 1 所示。如果设备在先前处理工作之后处于静止状态，则相当重的颗粒金属将迅速沉到室 14 的底部，形成如图 1 所示的层。但是，大多数固体污染物比金属颗粒轻，并且可能在先前处理工作结束时已存在，它们将以较慢的速率下沉，并落在金属颗粒层的顶部。

在设备处于使用工作模式的这种静止状态中，已把阀板 38 转到图 5A 中的位置 A，使得在再开始液流时它处于使用位置。在这个使用位置 A 中，阀板 38 中的通道 48 对准阀室 54 中的通道 70 及其开口 71，准备在再次开始流动时把待处理的使用流体引到处理介质。阀板 38 中的通道 49 也对准阀室 54 中的开口 78 和通道 79，以便把已处理的流体从介质引出，再从阀室 54 排出。

如果液流准备开始处理，流体将从流体供应源（图中未示），例如城市使用水源，进入供应管路 66，水将在压力下充满阀室 54 底部的隔间 68。如在图 3 中可很好地看出，这种待处理的流体将向上流经阀室 54 中的通道 70 和开口 71，经过在室 14 中底板 32 上面的空间，以及向上经过支承板 24 和网筛 26 而进入流体处理介质 18。

这个初始的流动将开始如上所述的介质 18 自动清洁，冲洗掉可能先前已落回到介质层表面上任何松散的较轻固体污染物，向上并经过室 14 顶部上的垂直狭缝 28，最终从设备排出。如图 3 所示，初始的流动也会把层中切细的颗粒介质 18 从如图 1 所示的先前下沉的静止位置向

上移动。这个向上的流动，结合了进入水（它通过环形通道 96 和 97 并经过搁架 99 附近的进入口 94 和 95 喷出）的喷射作用，以及还结合由于搁架和窄开口 100 对颗粒介质 18 向上流动的限制，在介质中将产生如图 3 中箭头所示的明显扰动，以及颗粒相互的研磨。如果没有搁架 99 的限制，颗粒介质 18 会立即流到室 14 的顶部，从而大大减小扰动和研磨程度。

在开始时颗粒介质 18 中的大量搅动和扰动将去除大部分氧化污染物，例如氯形成的氯化盐，它们可能先前积累在颗粒金属介质的表面上。这造成了自动的清洁作用，在每次起动开始时从系统冲洗掉这些先前去除的污染物，并在颗粒介质 18 上提供了一个新鲜的金属表面，它在下一次待处理的流体中，最大程度地去除了不希望的氧化物。例如已经发现，先前包在颗粒金属介质 18 表面上的 50-90％氧化物在开始后几秒钟内就被去除。这在淋浴喷头之类的设备中是特别希望的，因为开始几秒钟的水流总是被废弃的。

当水流继续时，所有颗粒介质 18 将最终悬浮在室 14 的上部，如图 4 所示，在那里继续处理连续通过室的水流。一旦被悬浮的颗粒介质 18 处理，水将流经侧壁 22 顶部上的垂直狭缝 28，并向下通过室 16 的介质 20。如上所述，介质 20 可采用许多所希望形式中的任一种，包括各种离子交换树脂和/或活性炭。

在如图 4 箭头所示通过介质 20 之后，已处理的水将通过在底板 32 中的狭缝开口 36，然后通过网筛 42 和支承板 40，在阀板 38 中的通道 49，以及在阀室中的开口 78 和通道 79 而从阀室排出，如图 5A 所示。也可能通过狭缝 36 的任何极细污染物将积累在极细的网筛 42 上，留待以后冲洗，将在以下描述。没有流体经过阀板 38 中的通道 50，因为它对准了在阀室 54 表面 64 上的盲密封件 86，如图 5A 所示。此外，没有流体经过 U 形旁路 52，如图 5A 所示，因为它被转到非工作位置，其中它的开口对准了阀室 54 表面 64 上不起作用的无效位置，如图 5A 所示。

不管上述本发明的自动再生特性有还是没有，很容易会希望在延长使用期之后，还能定期地再生一种或所有两种介质，并且采用在上述自

动清洁特性之外的不同方式。

如果希望回洗介质，所有需要做的仅是转动外壳 12 和固定在其底部的阀板 38，从图 5A 所示的使用位置 A 转到图 5B 所示的回洗位置 B。在这些工作模式之间简单转动外壳期间，阀室 54 保持不动。如果外壳 12 和阀板 38 已定位在如图 5B 所示的回洗位置 B，则流体源将继续流经入口 66 并进入隔间 68，如图 1、3 和 4 所示。但是，现在阀板 38 中的通道 49 将对准阀室 54 中的通道 72 和开口 73，而阀板 38 中的通道 48 现在将对准阀室 54 中的开口 80 和通道 81。因此，液源将从隔间 68 通过通道 72 及其开口 73 和通过通道 49 向上流动。该流体将继续相反地向上流经支承板 40 和网筛 42，去除积累在该网筛上的任何微粒，由此可在以后通过通道 50 把它们冲走。回洗的水流将继续向上经过狭缝 36 和室 16 中的介质 20，经过室 14 顶部上的狭缝 28，并向下经过介质层 18，网筛 26 和支承板 24，经过如图 5B 所示的阀板中的通道 48，开口 80 和通道 81 而到达排泄口，在那里它被排出和废弃。

当介质 20 是采用去除水硬度、硝酸盐或其它不希望的污染物的离子交换树脂情形时，回洗流体最好是用钠盐或钾盐之类的盐水来再生离子交换介质，而不是就用城市供应水源的单纯水。此时，将从适当的盐水源（图中未示）通过通道 72A 把盐水引入通道 72，在那里盐水流继续如上述回洗情形那样流动，如图 5B 所示。设备在那里还包括了引入盐水的措施，在通道 72 和 72A 中将包括适当的止回阀 V，如图 5B 和 5E 所示，以阻止流体在水源和盐水源之间不适当的流体流动，或者相反情形。

进一步参照图 5B 所示的回洗位置 B，可以看出，阀板 38 中的通道 50 被有效地阻止流通，因为它对准了阀室 54 表面 64 上的盲密封件 87。在阀板 38 中的 U 形旁路通道 52 也被有效地阻止流通，因为它对准了阀室 54 表面 64 上不起作用的无效区，如图 5B 所示。

如果希望冲洗流体处理介质，则进一步把外壳 12 及固定在其上面的阀板 38 简单地转动到如图 5C 所示的冲洗位置 C。在该位置上，阀板 38 中的通道 48 对准阀室 54 中的开口 75 和通道 74。通道 74 与阀室 54

中隔间 68 连通。阀板 38 中的通道 50 对准阀室 54 中的开口 82 和通到排泄口的通道 83，如图 5C 所示。因此在该冲洗位置 C 中，供应的流体流经入口 66、隔间 68 和流经阀室 54 中的通道 74 和开口 75，流经阀板 38 中的通道 48，以及到达介质来冲洗介质。流经介质的液流具有与上述使用模式期间相同的方向。然后在冲洗之后离开介质的流体流入底板 32 之下的室内，以冲洗已从网筛 42 上去除的任何微粒，通过阀板 38 中的通道 50 和阀室 54 中的开口 82 和通道 83，被排出到排泄口。

如图 5C 所示，阀板 38 中的通道 49 被阻止流通，因为它对准了阀室 54 表面 64 上的盲密封件 88。U 形旁路通道 52 也被阻止流通，因为其一端对准了阀室 54 表面 64 上的盲密封件 89，另一端对准了不起作用的无效区，如图 5C 所示。

如果需要，可以进一步转动外壳 12 和固定在其上面的阀板 38 到如图 5D 所示的关闭位置 D，来简单地关闭整个设备。在该位置中，阀板 38 中的所有通道均对准阀室 54 表面 64 上的不起作用的无效区，或者对准排泄口。更具体地说，如果阀板 38 处于关闭位置 D，阀板 38 中的通道 48 和 49 以及 U 形旁路通道 52 对准阀室 54 表面 64 上不起作用的无效区。在阀板 38 中只有另一条通道 50 对准了旁路排出口 84 和通道 85。因此，在该关闭位置 D 中没有流体从设备流出或流入设备。

如果需要使流体绕过处理介质，可转动外壳 12 和阀板 38 到旁路位置 E，如图 5E 所示。在该位置中，阀板 38 中的 U 形旁路通道 52 的一条腿对准阀室 54 中的通道 72 和开口 74，而 U 形旁路通道 52 的另一条腿对准阀室 54 中的开口 84 和通道 85。因此，在旁路位置 E 中，液源将从隔间 68 的入口 66 流入，经过阀室 54 中的通道 72 和开口 73，经过阀板 38 中的旁路通道 52，并向外经过阀室 54 中的开口 84 和通向旁路排出口的通道 85。到盐水通道 72A 的任何流动将被止回阀 V 阻塞。

如果阀板 38 处于如图 5E 所示的旁路位置 E，通过阀板 38 的其余通道均被阻止流通。阀板 38 中的通道 49 对准了盲密封件 90，通道 50 对准了目前不起作用和无效的排泄通道 81，阀板 38 中的通道 48 对准了阀室 54 表面 64 上的盲密封件 89。

虽然参照图 5A-5E 已经描述了多达 5 种工作模式，但可以理解到，可以消除一种或几种所述的工作模式来简化本发明的设备，而不会背离本发明的精神。在研究了已参照图 5A-5E 充分说明和描述的较复杂的多模式情形之后，为了消除工作模式而对阀板 38 和/或阀室 54 所作的任何修改，均完全在熟悉该技术人员的能力范围之内。

也应该理解到，已经描述的本发明优选实施例仅是用来举例说明本发明的原理。熟悉该技术的人员可以作出无数的修改而不背离本发明的真实精神和范围。

图 1

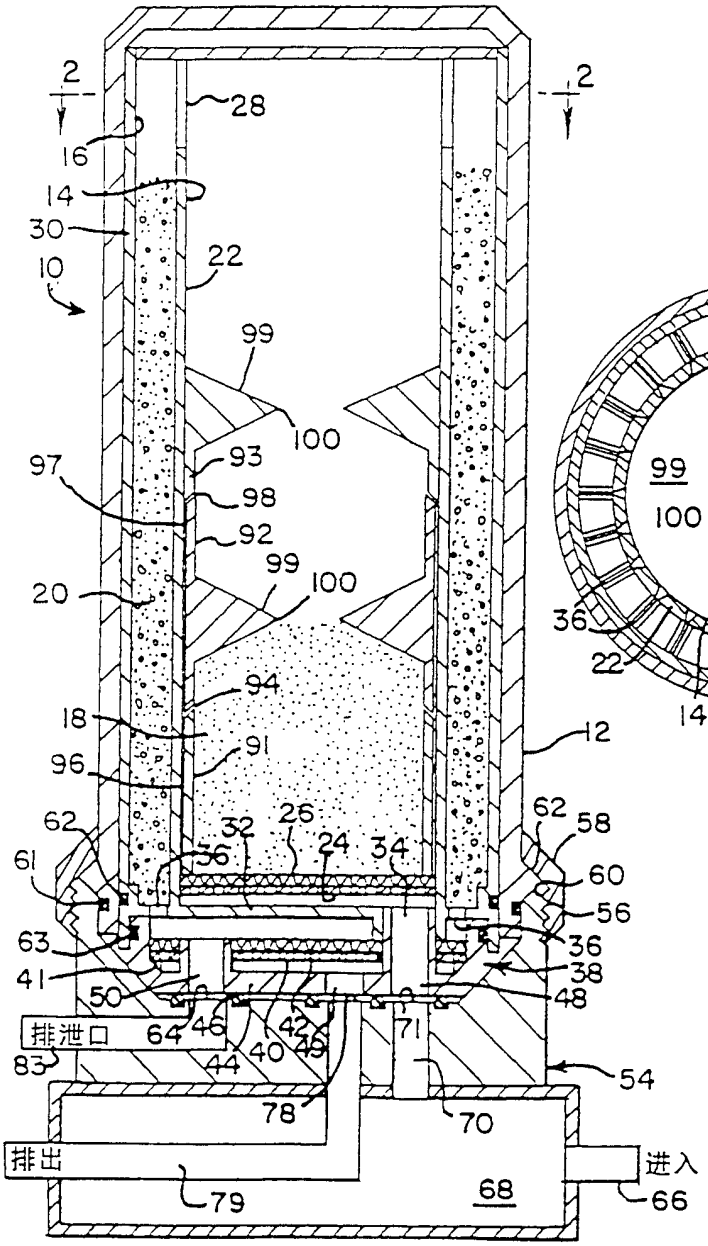

2
2
28
16
14
30
22
10
99
100
97
93
98
92
99
100
20
94
18
91
12
96
62
32
26
24
34
62
58
61
36
60
56
63
36
41
38
50
48
排泄口
64
46
42
71
83
44
40
54
78
70
排出
进入
79
68
66

图 2

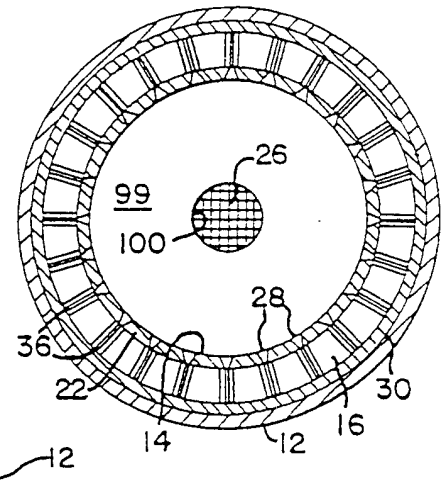

26
99
100
28
36
22
30
14
12
16

图 3

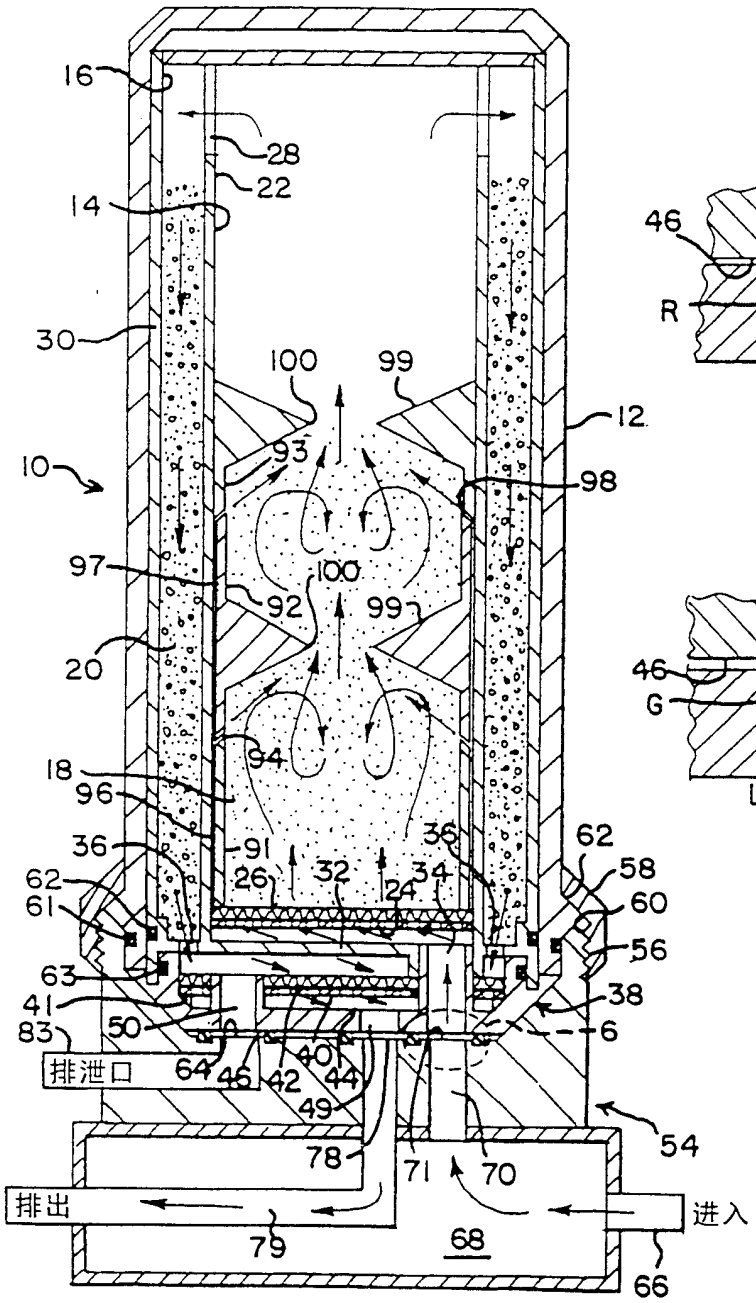

16
28
22
14
30
100
99
12
10
93
98
97
100
92
99
20
94
18
96
36
91
26
32
24
34
36
62
58
62
61
60
56
63
38
41
50
6
83
排泄口
64
46
42
40
44
49
54
78
71
70
排出
进入
79
68
66

图 6

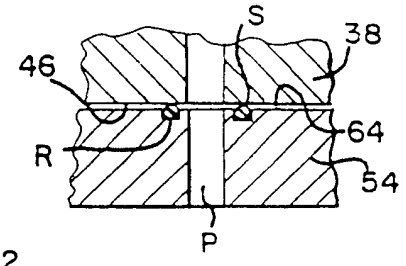

S
38
46
64
R
54
P

图 7

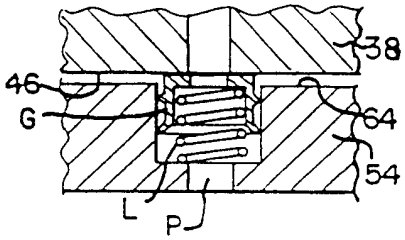

38
46
G
64
54
L
P

图 4

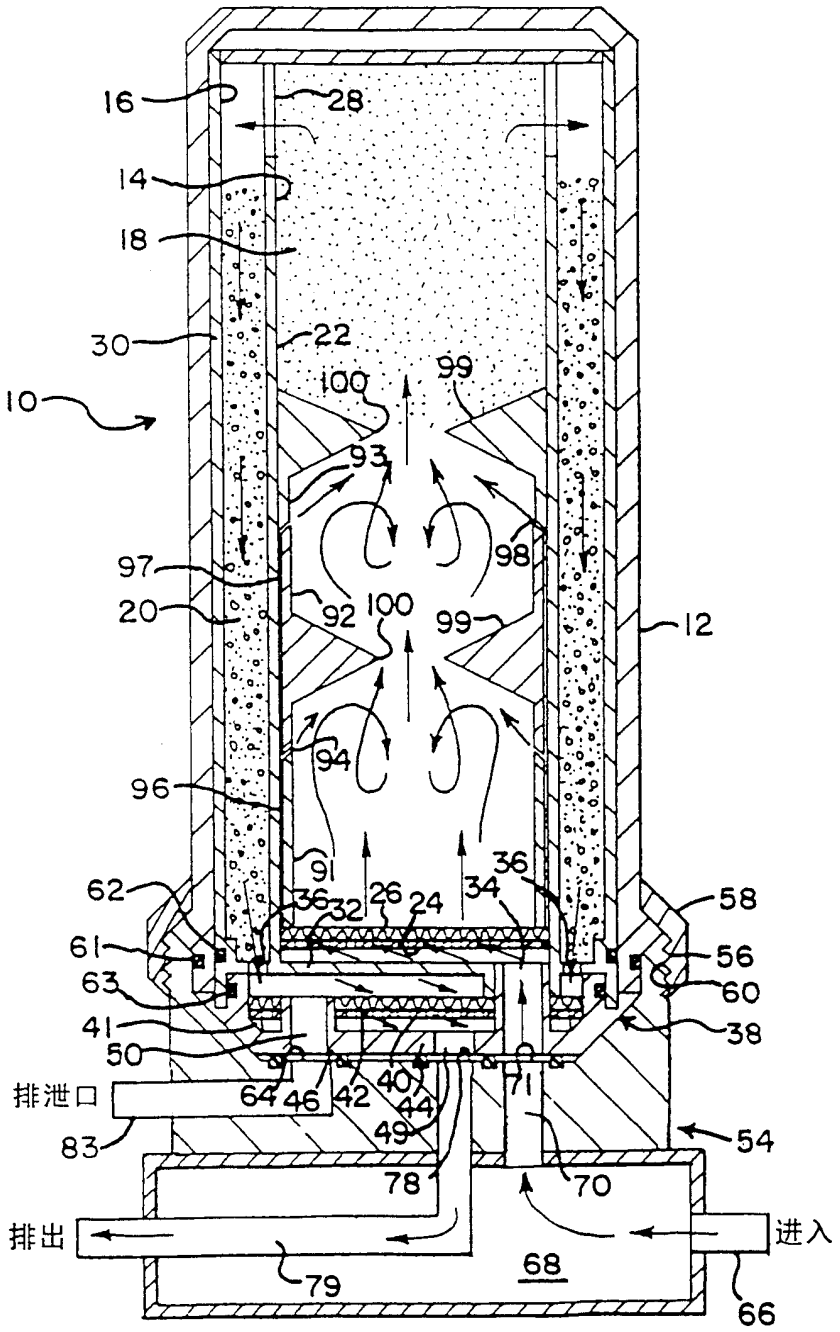

16
28
14
18
30
22
10
100
99
93
97
98
20
92
100
99
12
94
96
91
36
62
36
32
26
24
34
58
61
56
63
60
41
38
50
64
46
42
40
44
71
排泄口
49
83
54
78
70
排出
进入
79
68
66

图 5A

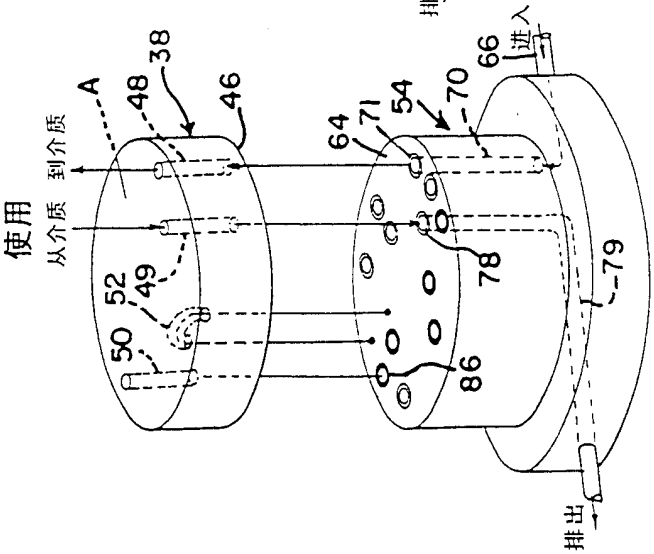

使用
从介质
到介质
A
38
48
46
52
49
50
64
71
54
70
66
进入
78
79
86
排出

图 5B

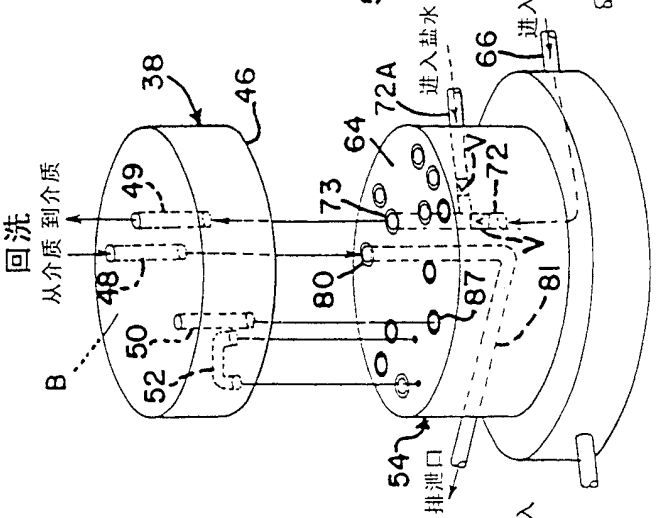

回洗
从介质
到介质
B
38
46
48
49
50
52
64
72A
进入盐水
66
进入
73
72
80
87
81
54
排泄口

图 5C

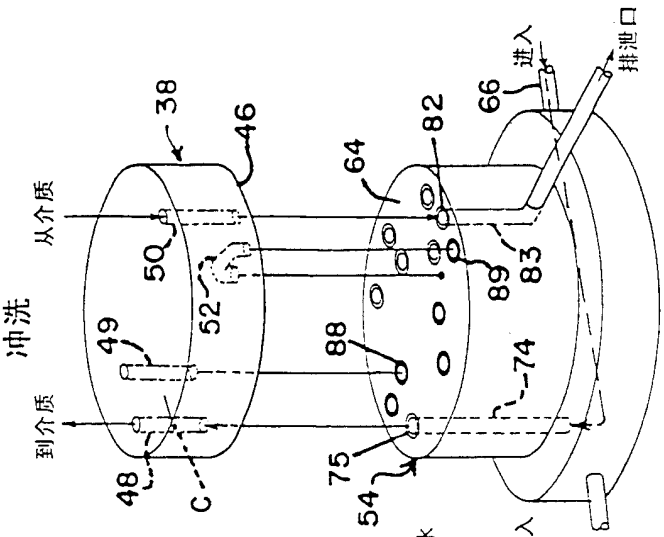

冲洗
从介质
到介质
38
46
48
49
50
52
C
64
82
66
进入
排泄口
88
89
83
74
75
54

图 5E

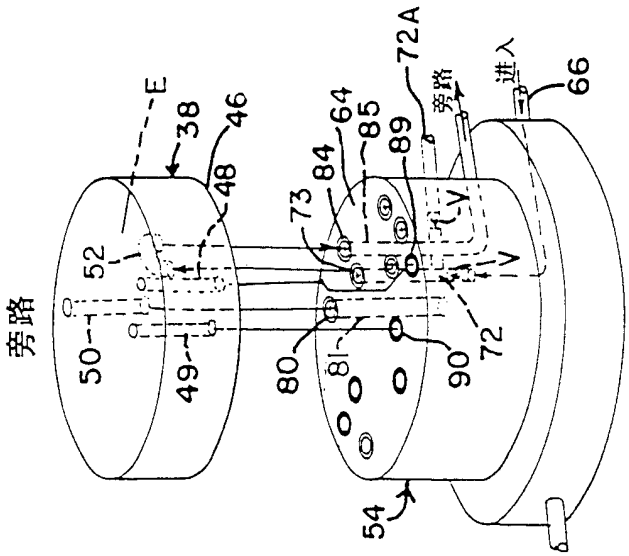
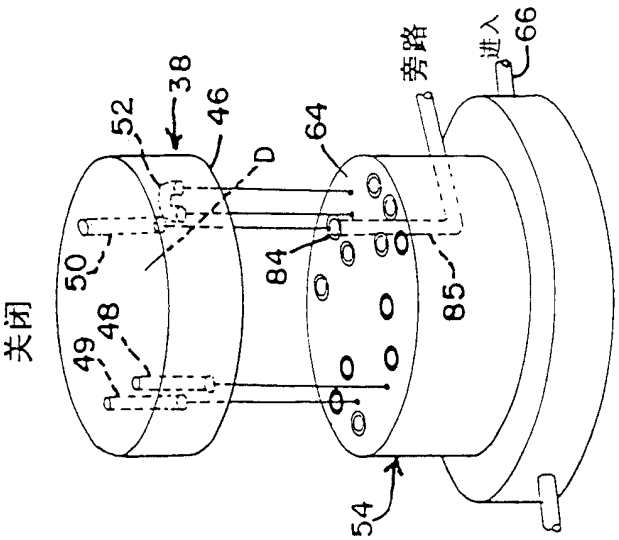

旁路
E
38
46
48
52
50
49
73
84
64
85
89
72A
旁路
进入
66
80
81
90
72
54

图 5D


关闭
52
38
46
D
64
旁路
进入
66
50
48
49
84
85
54