

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480010456.0

[51] Int. Cl.

B01D 36/00 (2006.01)

B01D 27/06 (2006.01)

B01D 61/18 (2006.01)

B01D 61/20 (2006.01)

C02F 1/00 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 5 月 24 日

[11] 公开号 CN 1777465A

[22] 申请日 2004.2.27

[21] 申请号 200480010456.0

[30] 优先权

[32] 2003.4.18 [33] US [31] 10/418,453

[86] 国际申请 PCT/US2004/006032 2004.2.27

[87] 国际公布 WO2004/094036 英 2004.11.4

[85] 进入国家阶段日期 2005.10.18

[71] 申请人 库诺公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 托马斯·哈姆林 马丁·布拉泽
劳伦斯·W·巴塞特

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

代理人 杨林森 谷惠敏

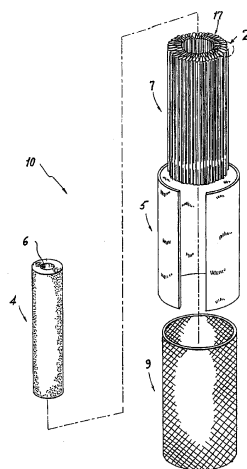
权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图 6 页

[54] 发明名称

使用碳块和褶状过滤元件的过滤器组件

[57] 摘要

本发明公开了一种用于过滤器滤筒的过滤器组件，该过滤器组件包括一般的圆筒形碳块过滤元件和围绕该碳块过滤元件的径向外表面设置的一般的圆筒形褶状过滤元件。该过滤器组件具有与该碳块过滤元件的凹腔连通的出口，以便滤液首先流过该褶状过滤元件，通过该碳块过滤元件的径向外表面进入该碳块过滤元件，径向向内扩散到该碳块过滤元件的轴向凹腔中，并且然后沿着该碳块过滤元件的中心凹腔轴向流动，并通过该出口离开该碳块过滤元件的中心凹腔。



1. 一种用于过滤器滤筒的过滤器组件，包括：

5 (a) 一般的圆筒形碳块过滤元件，其具有径向外表面、上端表面、下端表面和轴向部分；

(b) 一般的圆筒形褶皱过滤元件，其围绕所述碳块过滤元件的径向外表面设置；

10 (c) 出口，其与所述碳块过滤元件的轴向部分连通，以便滤液首先流过所述褶皱过滤元件，通过所述碳块过滤元件的径向外表面进入所述碳块过滤元件，径向向内扩散到所述碳块过滤元件的轴向部分，然后沿着所述碳块过滤元件的轴向部分流动，并通过所述出口离开所述碳块过滤元件的轴向部分。

15 2. 根据权利要求 1 的过滤器组件，其中所述褶皱过滤元件包括薄膜结构。

3. 根据权利要求 2 的过滤器组件，其中所述薄膜结构的平均孔隙尺寸在约 0.05 到约 5 微米之间。

20 4. 根据权利要求 2 的过滤器组件，其中所述薄膜结构的厚度在约 130 到约 300 微米之间。

25 5. 根据权利要求 2 的过滤器组件，其中所述薄膜结构从下面的组中选取：螺旋形褶皱薄膜结构、径向褶皱薄膜结构、直的非径向褶皱薄膜结构、具有取向成垂直于中心轴的褶的薄膜结构、径向 W 形的多褶结构、螺旋 W 形的多褶结构、变形的 W 形褶结构以及它们的任何组合。

30 6. 根据权利要求 2 的过滤器组件，其中所述薄膜结包括一层设置在另一层顶上的多层。

7. 根据权利要求 6 的过滤器组件，其中所述多层的至少两层具有不同的过滤特性。

5 8. 根据权利要求 2 的过滤器组件，其中所述薄膜结构具有梯度孔隙结构。

9. 根据权利要求 8 的过滤器组件，其中所述薄膜结构包括具有不同平均孔隙尺寸的多层。

10

10. 根据权利要求 9 的过滤器组件，其中对于任何相邻的两层，上游层的平均孔隙尺寸不小于下游层的平均孔隙尺寸。

15

11. 根据权利要求 9 的过滤器组件，其中所述薄膜结构包括上游层、中间层和下游层，所述上游层和中间层两层的平均孔隙尺寸为约 0.65 微米，而下游层的平均孔隙尺寸为约 0.2 微米。

12. 根据权利要求 2 的过滤器组件，其中所述褶皱状过滤元件还包括排水层。

20

13. 根据权利要求 12 的过滤器组件，其中所述排水层支撑所述薄膜结构。

25

14. 根据权利要求 12 的过滤器组件，其中所述褶皱状过滤元件还包括设置在所述排水层和所述薄膜结构之间的缓冲层。

15. 根据权利要求 1 的过滤器组件，还包括围绕所述褶皱状过滤元件设置的预过滤器，由此使滤液在通过所述褶皱状过滤元件之前通过所述预过滤器。

30

16. 根据权利要求 15 的过滤器组件，其中所述预过滤器基本上由选自下面组中的材料制造：聚丙烯、聚酯、聚酰胺、树脂粘接纤维、无粘合剂纤维、合成纤维、烧结材料、金属、陶瓷材料、纱线、特殊的过滤纸、聚合物薄膜或其任何组合。

5

17. 根据权利要求 15 的过滤器组件，还包括围绕所述预过滤器设置的保护网。

18. 根据权利要求 1 的过滤器组件，还包括上端盖，其与所述碳块过滤元件的上端表面可操作地相联。

10

19. 根据权利要求 1 的过滤器组件，还包括下端盖，其与所述碳块过滤元件的下端表面可操作地相联。

15

20. 一种用于过滤器滤筒的过滤器组件，包括：

(a) 第一过滤元件，其具有径向外表面、上端表面、下端表面和轴向部分；

(b) 第二过滤元件，其围绕所述第一过滤元件的径向外表面设置；

20

(c) 出口，其与所述第一过滤元件连通，以便滤液首先流过所述第二过滤元件，通过所述第一过滤元件的径向外表面进入所述第一过滤元件，径向向内扩散到所述第一过滤元件的轴向部分，并且然后沿着所述第一过滤元件的轴向部分流动，并通过所述出口离开所述第一过滤元件的轴向部分；

25

其中所述第一过滤元件由能够有效地吸收赋予所述滤液不希望的气味或味道的化合物的材料制造；并且

其中所述第二过滤元件包括能够有效地从所述滤液中除去微生物的褶皱过滤元件。

21. 根据权利要求 20 的过滤器组件，其中所述第一过滤元件是碳块过滤元件。

30

22. 根据权利要求 20 的过滤器组件，其中所述褶状过滤元件包括薄膜结构。

5 23. 根据权利要求 22 的过滤器组件，其中所述薄膜结构的平均孔隙尺寸在约 0.05 到约 5 微米之间。

24. 根据权利要求 22 的过滤器组件，其中所述薄膜结构的厚度在约 130 到约 300 微米之间。

10

25. 根据权利要求 22 的过滤器组件，其中所述薄膜结构由下面的组中选取：螺旋形褶状薄膜结构、覆盖型褶状薄膜结构、具有取向成垂直于中心轴的褶的薄膜结构、W 形的多褶薄膜结构以及它们的任何组合。

15

26. 根据权利要求 22 的过滤器组件，其中所述薄膜结构包括一层设置在另一层顶上的多层。

27. 根据权利要求 26 的过滤器组件，其中所述多层的至少两层具有不同的过滤特性。

20

28. 根据权利要求 22 的过滤器组件，其中所述薄膜结构具有梯度孔隙结构。

25 29. 根据权利要求 28 的过滤器组件，其中所述薄膜结构包括具有不同平均孔隙尺寸的多层。

30. 根据权利要求 29 的过滤器组件，其中对于任何相邻的两层，上游层的平均孔隙尺寸不小于下游层的平均孔隙尺寸。

30

31. 根据权利要求 29 的过滤器组件，其中所述薄膜结构包括上游层、中间层和下游层，所述上游层和中间层两层的平均孔隙尺寸为约 0.65 微米，而下游层的平均孔隙尺寸为约 0.2 微米。

5 32. 根据权利要求 22 的过滤器组件，其中所述褶皱过滤元件还包括排水层。

33. 根据权利要求 32 的过滤器组件，其中所述排水层支撑所述薄膜结构。

10

34. 根据权利要求 32 的过滤器组件，其中所述褶皱过滤元件还包括设置在所述排水层和所述薄膜结构之间的缓冲层。

15 35. 根据权利要求 20 的过滤器组件，还包括围绕所述褶皱过滤元件设置的预过滤器，由此使滤液在通过所述褶皱过滤元件之前通过所述预过滤器。

20 36. 根据权利要求 35 的过滤器组件，其中所述预过滤器由选自下面组中的材料制造：聚丙烯、聚酯、聚酰胺、树脂粘接纤维、无粘合剂纤维、合成纤维、烧结材料、金属、陶瓷材料、纱线、特殊的过滤纸、聚合物薄膜或其任何组合。

37. 根据权利要求 35 的过滤器组件，还包括围绕所述预过滤器设置的保护网。

25

38. 根据权利要求 20 的过滤器组件，还包括上端盖，其与所述碳块过滤元件的上端表面可操作地相联。

30 39. 根据权利要求 20 的过滤器组件，还包括下端盖，其与所述碳块过滤元件的下端表面可操作地相联。

使用碳块和褶皱过滤元件的过滤器组件

5 技术领域

本发明涉及过滤装置，特别是涉及构造成安装在过滤器滤筒中的过滤器组件。根据本发明的过滤器组件可以包括碳块过滤元件和围绕该碳块过滤元件的径向外表面的褶皱过滤元件。

10 背景技术

在世界上大多数地区，饮用水或自来水含有相当多的有害的或令人讨厌的化学物质、悬浮颗粒物和微生物。在各种环境中，在水被使用之前必需将这些污染物除去。虽然市政水处理厂试图解决这一问题，但是许多个人和组织发现这种努力不足并且使用现场水过滤器。
15 这种水过滤器经常结合于器具中，例如冰箱的制冰器中，或水分装机中。

业已知道，包含活性碳的过滤元件能够有效地从水中除去化学物质，例如氯、硫化氢、杀虫剂、除草剂、酚、氯酚和碳氢化合物。除去这些污染物通常能够改善该过滤水的味道、气味和外观。尽管如此，
20 大多数含碳的过滤元件不足以除去细菌、病菌和其他微生物。为此，除了含碳的过滤元件之外各种微孔过滤元件安装在过滤装置中。已知的能够有效地除去细菌、病菌和其他微生物的微孔过滤元件包括在例如美国专利 3,526,001 号中描述的空心微孔纤维，美国专利 6,113,784
25 号中描述的微孔薄膜（其内容结合与此供参考），和能够实现同等功能的其他结构。

Muramutsu 等人的美国专利 5,092,990 号描述了一种过滤装置，其包括一般的圆筒形壳体 and 包含在该壳体中的过滤元件。根据一个实施例，该过滤元件包括波纹状过滤薄膜和与该过滤薄膜的内表面接触
30

的支撑网。该波纹状薄膜可以由过滤布制造并且其形状做成一般的圆筒形形状，具有形成在该薄膜外表面的活性炭颗粒预涂层。空心的纤维单元设置在该支撑网内。将被过滤的水通过波纹状过滤薄膜的外表面进入该过滤单元，流过该支撑网，并且在沿向上的方向流过该空心纤维之后，通过在顶部的中心孔离开该过滤元件。

美国专利 5,092,990 号描述的预涂层结构具有种种缺点。例如，用活性炭层涂敷该薄膜的外表面抑制该薄膜的微孔隙率，使得被涂敷的薄膜变成没有较粗过滤作用的能力。此外，预涂层结构导致不足

Solomon 等人的美国专利 4,714,546 号公开一种便携式水过滤器，其具有在过滤器壳体中的不透水管、围绕该管的褶状管状元件以及设置在该管内的活性炭过滤器。在运行中，一部分水从入口流过该管状的褶状元件，并且然后通过碳过滤元件到第二出口。另一部分水从入口沿着褶状元件流动以注满该管状元件，并且然后通过第一出口流出。径向地流过该褶状元件的水然后在底部孔进入不透水的管并沿着向上的方向流动，最终通过壳体顶部的第二出口离开。

Jewell 等人的美国专利 4,828,698 号公开一种过滤设备，其具有一般的圆筒形过滤装置，该过滤装置包括圆筒形形状的多孔装置、圆筒形形状的含有吸附剂的装置以及圆筒形形状的微孔装置。该微孔装置设置在其他两个装置的下游。该微孔装置可以包括褶状多孔尼龙薄膜，而吸附剂装置可以包含活性炭。通过设置在该过滤设备顶部的径向对齐的入口进入的过滤液被引向该过滤元件的径向外表面。该流体然后径向地向内流过该过滤器的不同层，进入该过滤元件的中心凹腔，并且通过在该过滤设备底部的轴向对齐的出口流出。

Smith 等人的美国专利 6,136,189 号公开一种与具有圆形截面的颈部和开口的端部的水瓶一起使用的过滤器组件，其可以包括圆筒形形

5 状的褶皱状薄膜，该薄膜设置成围绕含有活性碳的内部过滤介质。在运行中，当该过滤器组件浸入充入瓶的水中时，将被过滤的水通过该过滤器侧壁的孔或狭槽进入，径向向内流过该褶皱状薄膜，通过内部过滤介质，并进入与出口连通的该过滤器的中心空间。在美国专利 6,136,189 号中描述的该过滤器设备中所用的褶皱状薄膜不能截住小于 1 微米的颗粒。该内部含碳介质的孔隙在约 10—150 微米之间。而且，过滤介质始终浸入在将被过滤的水中并与该水直接接触。这些结构的不足之处导致减少了被过滤的水的效率以及得到的产品的质量不足。

10 Tanner 等人的美国专利 6,290,848 号公开一种用于重力给水处理装置的过滤器滤筒，其包含诸如带褶薄膜的多孔的颗粒过滤器，和设置在该多孔的颗粒过滤器中的诸如碳的粒状介质。该粒状介质设置在该过滤器的中心体积中。将被处理的水首先流进该过滤器的内部体积中，通过该粒状介质，然后径向向外流过该多孔的颗粒过滤器。

15 尽管经过了迄今为止的努力，但是在流体过滤领域中仍然需要改进的过滤器组件，以及构造成用于安放这种过滤器组件的滤筒，其有效地减少流体流中的污染物和微生物，引入较低的压力降，具有足够的过滤寿命，提供相对而言不受过滤器寿命的影响或不受过滤单元一般处理影响的始终如一的过滤质量。虽然上述参考文献公开了包含在过滤装置中的组合的过滤元件，但是它们没有单独或以组合的形式公开或提出利用本发明描述和主张的碳块过滤元件和围绕该碳块过滤元件径向外表面的褶皱状过滤元件。

25 发明内容

本发明的发明人通过采用一种过滤器组件已经解决了与上述过滤器组件相关的许多问题，该过滤器组件包括从通过这种过滤器组件的滤液中除去颗粒物质并吸收化学污染物的碳块过滤元件和除去微生物和/或颗粒物质的褶皱状过滤元件。根据本发明构造的过滤器组件具有极好的性能特性，例如能够有效的除去化学污染物、颗粒物和微生物，

30

同时保持较长的寿命和较低的压力降。

具有设置在碳块过滤元件上游的微孔过滤元件的过滤器组件的优点是在微生物进入碳块元件之前将它们截住，在该碳块元件中它们能够生长、繁殖并最终占据该过滤器滤筒。此外，当碳块元件设置在微孔元件的下游时，在微孔元件中例如由于存在微生物而产生的任何不希望的气味或味道基本上被碳块元件除去。

因此，本发明涉及用于过滤器滤筒的过滤器组件，其包括一般的圆筒形碳块过滤元件和围绕该碳块过滤元件的径向外表面设置的一般的圆筒形褶皱过滤元件。根据本发明构造的过滤器组件具有与该碳块过滤元件的轴向部分连通的出口，以便首先流过该褶皱过滤元件的滤液通过碳块过滤元件的径向外表面进入该碳块过滤元件，径向向内扩散到该碳块过滤元件的轴向部分，然后沿着该碳块过滤元件的轴向部分流动，并通过该出口离开该碳块过滤元件的轴向部分。

本发明还涉及用于过滤器滤筒的过滤器组件，其包括第一过滤元件和围绕该第一过滤元件的径向外表面设置的第二过滤元件。该过滤器组件还具有与第一过滤元件连通的出口，以便滤液首先通过该第二过滤元件，通过第一过滤元件的径向外表面进入该第一过滤元件，径向向内扩散到该第一过滤元件的轴向部分，并且然后沿着该第一过滤元件的轴向部分流动，并通过该出口离开该第一过滤元件的轴向部分。在本发明的这个示例性的实施例中，该第一过滤元件由能够有效吸收赋予滤液不希望的气味或味道的化合物的材料制造，第二过滤元件包括能够从滤液中有效除去微生物的褶皱过滤元件。

在根据本发明构造的用于过滤器滤筒的过滤器组件中，该褶皱过滤元件可以包括薄膜结构。该薄膜结构的平均孔径可以在约 0.05 到约 5 微米之间，厚度在约 130 到 300 微米之间。该薄膜结构可以包括螺旋形褶皱薄膜结构、径向褶皱薄膜结构、直的非径向褶皱薄膜结构、

具有取向成垂直于中心轴的褶的薄膜结构、W 形的多褶薄膜结构（径向或螺旋形）、变形的 W 形褶结构以及任何数目和/或其组合。它可以包括一层设置在另一层顶上的多层，并且这些层具有不同的过滤特性。

5

优选地，该薄膜结构具有梯度孔隙结构。这种结构可以包括具有不同平均孔隙尺寸的多层。例如，在本发明的一个实施例中，对于任何两个相邻的层，上游层的平均孔隙尺寸不小于下游层的平均孔隙尺寸。具体说，该薄膜结构可以包括平均孔隙尺寸均为约 0.65 微米的上游层和中间层，以及平均孔隙尺寸为约 0.2 微米的下游层。

10

根据本发明构造的过滤器组件的褶状元件还可以包括设置在邻接于该薄膜结构的排水层。该排水层可以支撑该薄膜结构。除了排水层之外，该褶状过滤元件还可以包括设置在该排水层和薄膜结构之间的缓冲层。

15

根据本发明构造的用于过滤器滤筒的过滤器组件可以包括围绕该褶状过滤元件设的预过滤器，使得滤液在通过该褶状过滤元件之前通过该预过滤器。该预过滤器可以用聚丙烯、聚酯、聚酰胺、树脂粘接纤维、无粘合剂纤维、合成纤维、烧结材料、金属、陶瓷材料、纱线、特殊的过滤纸、聚合物薄膜或其任何组合。围绕该预过滤器可以设置保护网。

20

此外，根据本发明构造的过滤器组件还可以包括可操作地与碳块过滤元件的上端表面相联的上端盖、可操作地与碳块过滤元件的下端表面相联的下端盖、或两者。

25

对本领域的普通技术人员来说，从下面的详细描述，本发明的过滤器组件以及构造成用于安放这种过滤器组件的滤筒的这些和其他方面，以及使用该过滤器组件和滤筒的方法将变得非常明白。

30

附图说明

下面将参考附图详细描述本发明的实施例，以便本发明领域的普通技术人员将更加容易理解如何制造和使用本发明，其中：

5 图 1 是根据本发明构造的过滤器组件的分解透视图；

图 2 是用于本发明适当实施例中的示例性褶皱过滤元件的放大截面图，其中为了说明的目的其组成层被扇形展开；

图 3 是安放根据本发明构造的示例性过滤器组件的过滤器滤筒的一个实施例的分解透视图，其中为了容易说明，其零部件被分开；

10 图 4 是图 3 所示过滤器滤筒的剖视图，其中箭头示出流体流过该过滤器滤筒的方向；

图 5 是安放根据本发明构造的示例性过滤器组件的过滤器滤筒的可选实施例的分解透视图，其中箭头示出流体流过该过滤器滤筒的方向；和

15 图 6 是安放根据本发明构造的示例性过滤器组件的过滤器滤筒的另一个可选实施例的分解透视图，其中箭头示出流体流过该过滤器滤筒的方向。

具体实施方式

20 参考附图，其中相同的附图标记表示这里描述的过滤装置相同的结构元件，图 1 示出根据本发明构造的示例性过滤器组件，其总的附图标记为 10。如图 1 所示，该过滤器组件 10 包括一般的圆筒形碳块过滤元件 4，其具有延伸通过或不通过该过滤元件 4 的轴向凹腔 6。这种碳块过滤元件可以根据例如 Wei-Chih Chen 等人的美国专利
25 5,928,588 和 5,882,517 号生产。这两个专利均已转让给 Cuno 公司，其内容结合于此供参考。

如图 1 所示，该过滤器组件 10 还包括围绕该碳块过滤元件 4 的外圆周设置的一般的圆筒形褶皱过滤元件 7。适合于用于本发明实施例的示例性的褶皱过滤元件 7 公开在 Stoyell 等人的美国专利 6,113,784
30

号中，该专利转让给 Pall 公司，其内容结合于此供参考。尽管如此，本领域的技术人员应当明白，根据被过滤的滤液、所希望的过滤特性和其他相关因素，在本发明的实施例中可以采用任何合适的过滤介质。

5

褶皱过滤元件 7 可以包括薄膜结构 17。适合用作该薄膜结构 17 的零件的材料包括具有多孔孔隙的各种聚合物材料，例如乙酸钠纤维素 (CA)、聚砜 (PSU)、聚醚砜 (PESU)、聚酰胺 (PA)、聚偏氟乙烯 (PVDF)、聚四氟乙烯 (PTFE)、聚碳酸酯 (PC)、聚丙烯 (PP) 以及尼龙。根据具体的使用要求，包括在薄膜结构 17 中的材料孔的尺寸可以在约 0.05 到约 5 微米之间的范围内，薄膜结构 17 的厚度在约 130 到 300 微米之间的范围内，而褶皱过滤元件 7 的厚度可以大得多。本领域的普通技术人员还应当明白，本发明包括使用螺旋形褶皱薄膜结构、径向褶皱薄膜结构、直的非径向褶皱薄膜结构、具有取向成垂直于中心轴的褶的薄膜结构、W 形的多褶结构（径向或螺旋形）、变形的 W 形褶结构以及任何数目和/或其组合。

15

该薄膜结构 17 可以由单层构成或包括一层设置在另一层顶上到所希望的厚度的相同或不同介质的多层。薄膜结构 17 还可以包括具有不同过滤特性的层。在优选实施例中，该薄膜结构具有梯度孔隙结构。“梯度孔隙”在本发明的上下文中是指在薄膜结构 17 中的平均孔隙尺寸作为进入该薄膜深度的函数变化。例如，该薄膜结构 17 可以包括具有不同平均微孔尺寸的不连续的区域或层。

20

梯度孔隙结构的示例性薄膜结构 17 示于图 2，图 2 表示褶皱过滤元件 7 的剖视图，为了说明，其构成层被展开成扇形。在这个示例性的实施例中，该薄膜结构 17 包括相邻的介质层 71、72 和 73，其中下游层 73 与层 71 和 72 相比具有较小的平均孔隙尺寸。中间层 72 具有与上游层 71 相同的或比它小的平均孔隙尺寸。在本发明的优选实施例中，介质层 71 和 72 的平均孔隙尺寸为约 0.65 微米，而介质层 73

25

30

的平均孔隙尺寸为约 0.2 微米。

如图 2 所示，褶皱过滤元件 7 可以包括在该薄膜元件 17 上游的排水层 27、在该薄膜元件 17 下游的排水层 37，或两者。层 27 和 37 中之一或两者也可以具有支撑该薄膜结构 17 的附加功能，并且可以具有相同或不同的结构和成分。另一方面，一些新的聚合物材料，例如 PSU、PESU、PVDF 和 PTFE 可以被有利地折叠为单层或多层薄膜结构 17 而不需要加强。优选地，层 27 和 37 是与该薄膜结构 17 分开的不同层，并且可以是网状、屏网或较粗孔的织物或无纺布物层的形式。更优选地，上游层 27 包括纺粘聚丙烯纤维柔性层，而下游层 37 包括塑料网状物。根据被过滤介质、滤液的温度和其他因素，也可以用本领域普通技术人员已知的其他合适的材料和结构制造该薄膜结构 17 和支撑层 27 和 37。

该褶皱过滤元件 7 还可以包括除了薄膜结构 17 和排水层 27、37 之外的组成部分。例如，缓冲层（单层或多层）25 可以设置在该薄膜结构 17 和该排水层 27、37 之一或两者之间。这种缓冲层（单层或多层）25 可以包括在该褶皱过滤元件 7 中，以当过滤介质响应该过滤器所用于的系统中的流体的压力和温度的波动而膨胀和收缩时，防止由于其表面与排水层 27 和 37 接触而磨损。缓冲层 25 优选比排水层 27、37 光滑的材料制造，并且比该薄膜结构 17 的介质具有更高的耐磨损性。

图 1 所示的过滤器组件 10 还可以包括围绕该褶皱过滤元件 7 的外圆周的预过滤器 5，其由本领域的普通技术人员已知的任何合适材料制造。该预过滤器材料的例子包括下述材料的任何合适的片状毛网：聚丙烯、聚酯、聚酰胺、树脂粘接的或无粘合剂的纤维（例如玻璃纤维）、其他合成纤维（纺织和无纺毛网结构）、诸如聚烯烃的烧结材料、金属、陶瓷材料、纱线、特殊的过滤纸（例如，纤维、乙酸钠纤维素、聚烯烃和粘接剂的混合物）、聚合物薄膜以及其他。优选地，

该预过滤器 5 用无纺聚丙烯（例如熔吹的）或无纺聚酯制造。

除了预过滤器 5 之外，该过滤器组件 10 可以包括围绕该预过滤器 5 设置的保护网 9，例如，用于关于该褶状过滤元件 7 固定该预过滤器 5。该保护网 9 可以用本领域普通技术人员已知的任何合适的材料制造，例如聚合物。对于高温用途，可以使用金属网或金属屏网。

根据图 3 所示的示例性实施例，根据本发明构造的过滤器组件 110 可以被包括在过滤器滤筒 120 中。该过滤器组件 110 包括碳块元件 140、一般圆筒形的过滤元件 170、预过滤器 150 以及保护网 190。用于容纳过滤器组件 110 的合适的过滤器滤筒的其他示例性实施例公开在 2003 年 4 月 18 提交的名称为“密封的过滤器滤筒”的美国专利申请序列号 10/418386 中，其内容结合于此供参考。

仍然参考图 3，示例性的过滤器滤筒 120 包括储液槽 112 和封闭盖 114，该储液槽 112 具有构造成用于容纳该过滤器组件 110 的内部室 116，该封闭盖 114 在其底部用于将该过滤器组件 110 封闭在储液槽 112 的里面。该封闭盖 114 优选旋转熔焊焊接于该储液槽 112 的底部，但是也可以用超声焊、热板焊、感应焊或双重注塑连接。该储液槽 112 具有在其顶端的用于使流体进入该储液槽 112 的内部室 116 的入口管 60，和用于使流体从该内部室 116 流出的出口管 80。

仍然参考图 3，上端盖 142 可操作地与该过滤器组件 110 的上端相联。该上端盖 142 构造成可操作地接纳该碳块元件 140 的上端和褶状过滤元件 170 的上端。该上端盖 142 可以包括一个附属的外凸缘 144，其具有多个形成在其上圆周地设置并间隔开的流动槽 146。此外，该上端盖 142 可以包括台阶状的颈部 148，具有延伸通过该颈部的轴向孔 148a。

该颈部 148 的外部可以装有设置在其周围的环形密封环 150，并

且其尺寸和形状做成密封地接合在环形接纳轴环 152 上（示于图 4），其可以设置成大体围绕该出口管 80，并从该储液槽 112 的内部室 116 向下凸出。该上端盖 142 的颈部 148 在该接纳轴环内的密封接合便于该碳块元件 140 中的轴向凹腔 140a、延伸通过该上端盖 140 的轴向孔 148a 和该储液槽 112 的中心出口管 80 之间的流体连通。

此外，该颈部 148 的外部可以包括设置在该密封环 150 的下面并与其间隔开的台阶部分 148b，用于方便该颈部 148 被接纳轴环 152 密封接合。在图 3 所示的本发明的示例性实施例中，该过滤器组件 110 还可以包括具有轴向通孔 130a 并且与该碳块元件 140 和上端盖 142 可操作地相联的适配器 130，以进一步便于该碳块元件 140 中的轴向凹腔 140a 和该储液槽 112 的出口管 80 之间的流体连通。优选地，该适配器具有其构造成安装在该碳块元件 140 的轴向凹腔 140a 中的第一圆筒形部分 136、凸缘 134 和构造成安装在该上端盖 142 内的第二圆筒形部分 132。

继续参考图 3，在本发明的一些示例性实施例中，下端盖 160 可操作地与该过滤器组件 110 的底端相联。优选地，该下端盖 160 构造成接纳该碳块元件 140 的下端和该褶状元件 170 的下端，并且也可以适于并构造成将过滤器组件 110 支撑在该储液槽 112 中。根据本发明的优选实施例，该下端盖 160 包括圆周地设置的多个向外的喇叭形凸缘 162，用于接合该储液槽 112 的内部室 116 的壁。

参考图 4，图 4 具有一组箭头，表示滤液通过该过滤器滤筒 120 扩散的方向，在本发明的示例性实施例中，未过滤的介质通过入口管 60 进入该储液槽 112 的内部室 116 的上部区域 116a。该未过滤的介质然后通过形成在上端盖 142 的外凸缘中的圆周地设置并间隔开的流动槽 146（见图 3），并进一步进入该储液槽 112 的内部室 116 的下部。在包括预过滤器 150 的本发明的示例性实施例中，该未过滤的介质在进入该褶状过滤元件 170 之前首先扩散通过该预过滤器 150。当通过

构成该褶皱过滤元件 170 的组成部分时，该滤液径向向内扩散通过该碳块元件 140 并进入轴向凹腔 140a 中，在沿着向上的方向通过该碳块元件 140 并进入该轴向凹腔 140a 之后，在合适的示例性实施例中，通过适配器 130 的轴向孔 130a，该流体通过出口管 80 离开该过滤器滤筒 120 的内部。

上述根据本发明构造的过滤器组件 10 与现有技术相比具有许多优点。例如，该过滤器组件 10 具有极好的性能特点，例如能够有效地除去化学污染物、颗粒物和微生物，同时保持较长的寿命和较低的压力降。碳块元件 4、140 除去颗粒物并吸收化学污染物，而褶皱过滤元件 7、170 从通过该过滤器组件 10 的滤液中除去微生物和颗粒物。

具有设置在碳块过滤元件 4 上游的褶皱过滤元件 7 的过滤器组件 10 的优点是在微生物进入碳块过滤元件之前能够将它们截住，在碳块过滤元件中它们能够潜在地生长、繁殖并最终占据过滤器滤筒的。此外，在这个实施例中，由于碳块元件 4 设置在褶皱元件 7 的下游，例如由于存在微生物而在该褶皱元件中产生的任何不希望的气味或味道基本上被碳块元件 4 除去。

图 5 示出根据本发明构造的一次性密封的过滤器滤筒，并且其总的附图标记为 210。如图 5 所示，该过滤器滤筒 210 包括具有构造成用于支撑过滤器组件 222 的内部室 220 的储液槽 212，和在其底部用于该过滤器组件 222 永久性地封闭在储液槽 212 的内部室 220 中的封闭盖 214。该封闭盖 214 优选旋转熔焊焊接于储液槽 212 的底端。将封闭盖 214 连接于该储液槽 212 底端的其他方法包括超声焊、热板焊、感应焊、多重注塑和机械固定装置。

继续参考图 5，该储液槽 212 包括细长的顶部 298，其具有延伸通过该顶部的通道 288 并具有用于使滤液流进该储液槽 212 的内部室 220 的入口 216 和在其顶端用于使滤液从该内部室 220 流出的出口

218。该入口 216 可以开口在该细长顶部 298 的径向外表面上，如图 5 所示，与该通道 288 连通。通道 288 可以包括分开的流体流动槽，目的是为了便于该入口 216 和储液槽 212 的内部室 220 的连通。

5 出口 218 设置在该细长的顶部 298 的顶端并且大体上与该储液槽 212 的中心线对齐。入口 216 和出口 218 优选适于并构造成与诸如水过滤器具的器具的合适的口或组件相配合。可选地，入口 216 和出口 218 可以适于并构造成用于与适配器配合，该适配器又可以构造成用于与器具配合。

10

 该储液槽 212 的细长顶部 298 可以具有台阶部分 298a 和 298b 并且可以具有设置在入口 216 的上方围绕台阶部分 298a 设置的密封环 217 和设置在入口 216 的下方围绕该台阶部分 298b 设置的密封环 215 以便于该细长的顶部 298 与它所构造用于的器具的合适部分或适配器的合适部分密封结合，这一点能够被本领域的普通技术人员所理解。

15

 类似于图 3 和图 4 所示的本发明的示例性实施例，该密封的过滤器滤筒 210 的过滤器组件 222 包括围绕碳块元件 224 的外圆周设置的一般圆筒形的褶皱过滤器元件 270。这个实施例的碳块过滤元件 224 和褶皱过滤器元件 270 基本上如上面参考本发明的其他实施例所详细描述。此外，过滤器组件 222 可以包括上面参考其他实施例所描述的任何数目的元件和/或组合。

20

 继续参考图 5，上端盖 242 可操作地与该过滤器组件 222 的上端相联。优选地，该上端盖 242 构造成接纳碳块元件 224 的上端和褶皱过滤元件 270 的上端。该上端盖 242 可以包括附属的外凸缘 244，其具有形成在其上的多个圆周地设置并间隔开的流体流动槽（见图 3 所示的元件 146）。此外，该上端盖可以包括台阶状的颈部 248，其具有台阶部分 248b 和延伸通过该台阶部分的轴向通道 248a。台阶状颈部 248 构造成被接纳在该储液槽 212 的细长顶部 298 的通道 288 内，并

25

30

允许进入入口 216 的未过滤的介质流到储液槽 212 的内部室 220 的下部，用于与过滤器组件 222 的径向外表面连通。颈部 248 的外部可以
5 装有设置在其周围并且在台阶部分 248b 之上的环形密封环 250，该环形密封环 250 的尺寸和形状做成用于密封接合在该储液槽 212 的细长顶部 298 中的通道 288 内。

在本发明适当的实施例中，下端盖 240 可操作地与该过滤器组件 222 的下端相联。优选地，在本发明的这个实施例中，该下端盖 240
10 构造成接纳碳块元件 224 的下端和褶状元件 270 的下端，并且也可以适于并构造成将过滤器组件 222 支撑在该储液槽 212 中。优选地，该下端盖 240 具有类似于图 3 和图 4 所示并且在上面详细描述的例子性实施例的下端盖的结构。

继续参考图 5，图 5 具有一组箭头，其示出在运行中流过该密封的过滤器滤筒 210 的滤液流动的方向，未过滤的介质通过储液槽 212
15 的细长顶部 298 中的入口 216 进入通道 288 的内表面和台阶状颈部 248 的外表面之间的区域。在本发明的适当的实施例中，该未过滤的介质然后通过形成在上端盖 242 的外凸缘 244 中圆周地设置并间隔开的流动槽扩散，并进一步进入储液槽 212 的内部室 220 的下部。

20 该未过滤的介质然后进入过滤器组件 222 的径向外表面并径向向内扩散进入碳块过滤元件 224 的轴向凹腔 226 中。在沿着向上的方向流过碳块过滤元件 224 的轴向凹腔 226 之后，在适当的实施例中，通过上端盖 242 的通道 248a，该过滤过的介质通过出口 218 离开该过滤器滤筒的内部。
25

图 6 示出根据本发明构造的另一个过滤器滤筒，并且其总的附图标记为 310。如图 6 所示，过滤器滤筒 310 包括具有构造成用于支撑
30 过滤器组件 322 的内部室 320 的储液槽 312，和在其底端用于将该过滤器组件 322 永久性地封闭在储液槽 312 中的封闭盖 314。该封闭盖

314 优选用旋转熔焊焊接于储液槽 312 的底端。将该封闭盖 314 连接于储液槽 312 底端的其他方法包括超声焊接、热板焊接、感应焊接和多重注塑。

5 继续参考图 6，储液槽 312 包括细长的顶部 396，其具有环形凸缘 396b 和延伸通过该顶部的轴向通道 396a，并具有用于使滤液流进储液槽 312 的内部室 320 的入口 316。根据这个实施例，封闭盖 314 包括具有环形凸缘 398b 和延伸通过该部分的轴向通道 398a 的细长部分 398。

10 用于使过滤过的介质从内部室 320 流出的出口 318 可以设置在封闭盖 314 的细长部分 398 的底端。入口 316 和出口 318 与储液槽 312 的中心线大体上对齐。入口 316 和过滤器组件 322 的径向外表面连通，而出口 318 与碳块元件 324 的轴向凹腔 326 连通。入口 316 和出口 318
15 优选适于并构造成与诸如水过滤器具的器具的合适的口或组件相配合。

 类似于前面描述的实施例，密封的过滤器滤筒 310 的过滤器组件 322 包括围绕碳块过滤元件 324 的外圆周设置的一般的圆筒形褶状过滤元件 370。这个实施例的碳块过滤元件 324 和褶状过滤元件 370 基本上如参考本发明的其他实施例所详细描述。此外过滤器组件 322
20 可以包括上面参考其他实施例所描述的任何数目的元件和/或组合。

 继续参考图 6，上端盖 342 可操作地与过滤器组件 322 的上端相联。优选地，上端盖 342 构造成接纳并密封地封闭碳块元件 324 的上端和褶状过滤元件 370 的上端，因此防止滤液通过该过滤器组件的顶表面进入。

 在本发明适当的实施例中，下端盖 340 可操作地与该过滤器组件 322 的底端相联。下端盖 340 具有通过下端盖的并且大体圆筒形的轴
30

向通道 340a, 并且优选构造成接纳碳块元件 324 的下端和褶状元件 370 的下端, 并且密封地固定于封闭盖 314, 以防止未过滤的介质进入流过轴向通道 340a 到出口 318 的已过滤的介质流。将圆筒形部分 340a 密封地固定于封闭盖 314 的方法可以包括利用 O 形环、焊接和其他结构以及本领域技术人员已知的方法。

可选择地, 储液槽 312 可以包括当过滤过程开始时用于与储液槽 312 的内部室 320 通风的通风孔 420。该通风孔 420 包括用于选择地打开通风孔 420 的通风盖 414 和用于密封接合该通风盖 414 的密封环 412。本领域的普通技术人员应当理解, 可以使用执行同样功能的任何结构来替代该通风孔 420。

而且, 储液槽 312 选择地包括在过滤器滤筒的处理之前用于排放储液槽 312 的内部室 320 的剩余滤液的排水孔 410。该排水孔 410 包括用于选择地打开排水孔 410 的排水盖 414 和用于密封接合排水盖 414 的密封环 412。本领域的普通技术人员应当理解, 可以使用执行同样功能的任何结构来替代排水孔 410。

还是参考图 6, 图 6 具有一组箭头, 其表示运行中滤液流动通过该密封的过滤器滤筒 310 的方向, 未过滤的介质通过轴向通道 396a 进入储液槽 312 的内部室 320 的上部区域 320a。该未过滤的介质然后进入过滤器组件 322 的径向外表面并径向地扩散到碳块元件 324 的轴向凹腔 326 中。在沿着向下的方向沿着碳块元件 324 的轴向凹腔 326 流动通过端盖 340 的轴向通道 340a 并且然后通过轴向通道 398a 之后, 过滤过的介质通过出口 318 离开过滤器滤筒 310 的内部室 320。

虽然参照具体实施例描述了根据本发明构造的过滤器组件, 但是本领域的技术人员很容易理解, 可以在不脱离本发明的精神实质的情况下对本发明进行变换和修改。例如, 根据本发明构造的过滤器组件可以被用于加压的以及重力进给的应用。

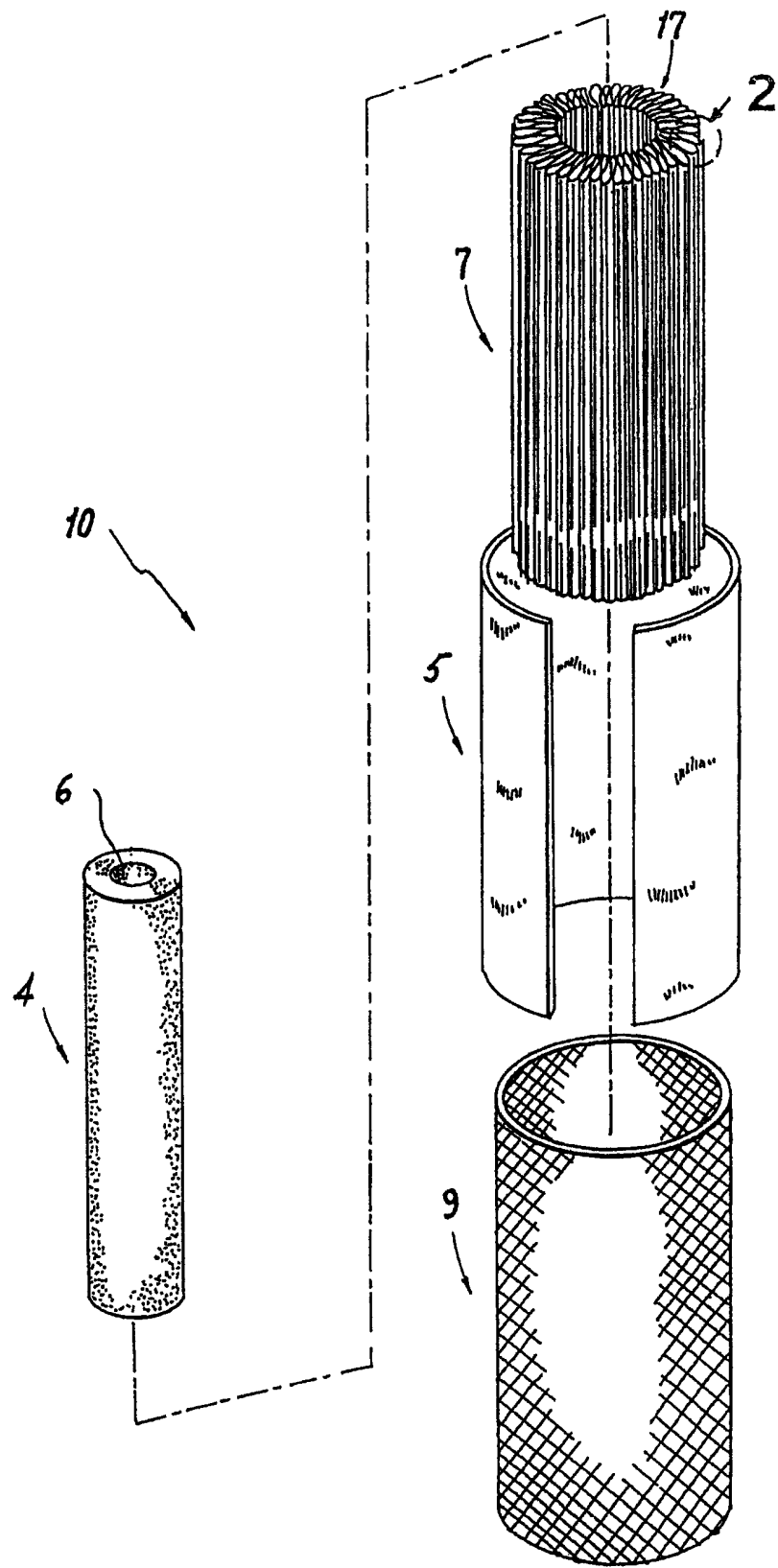


图1

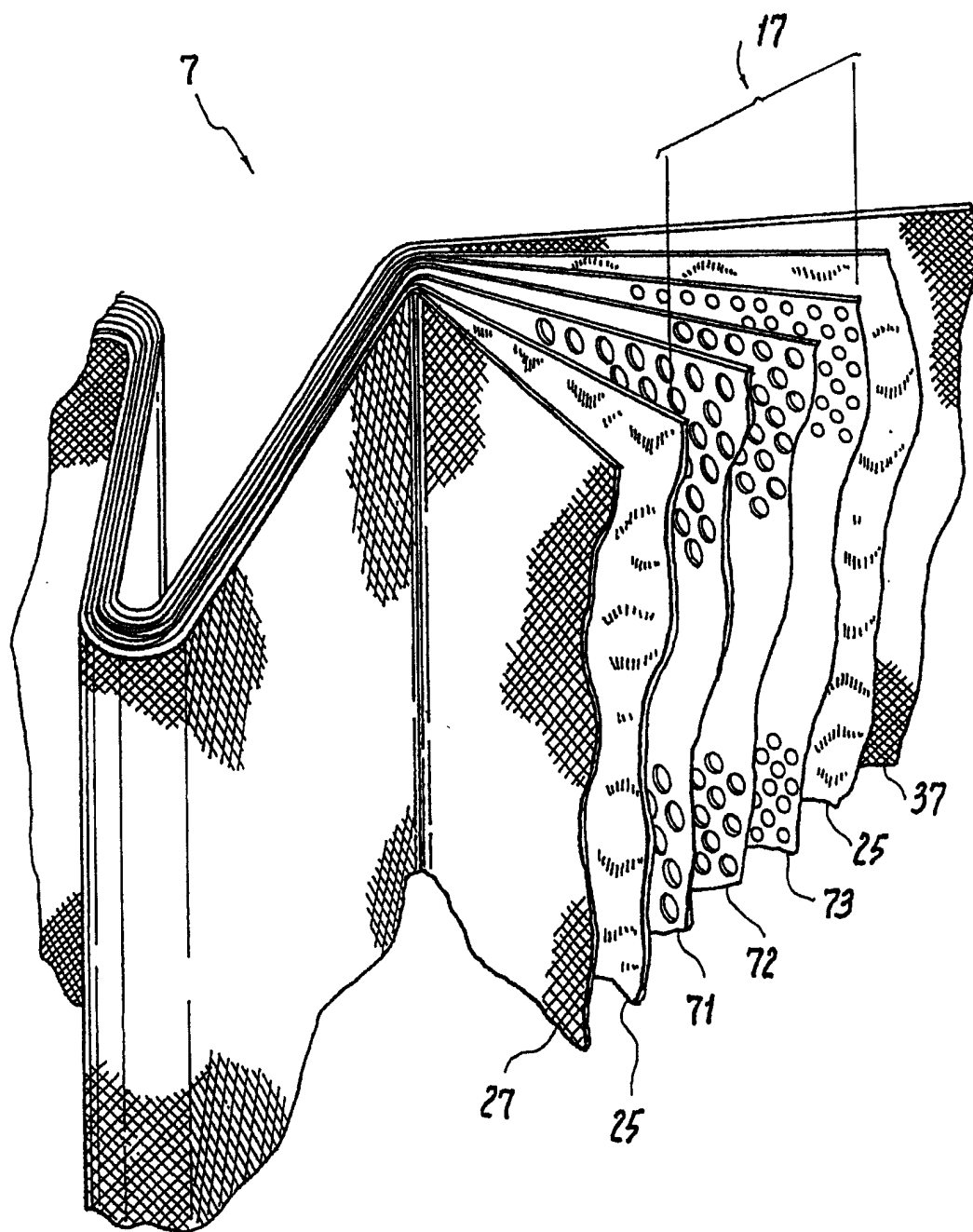
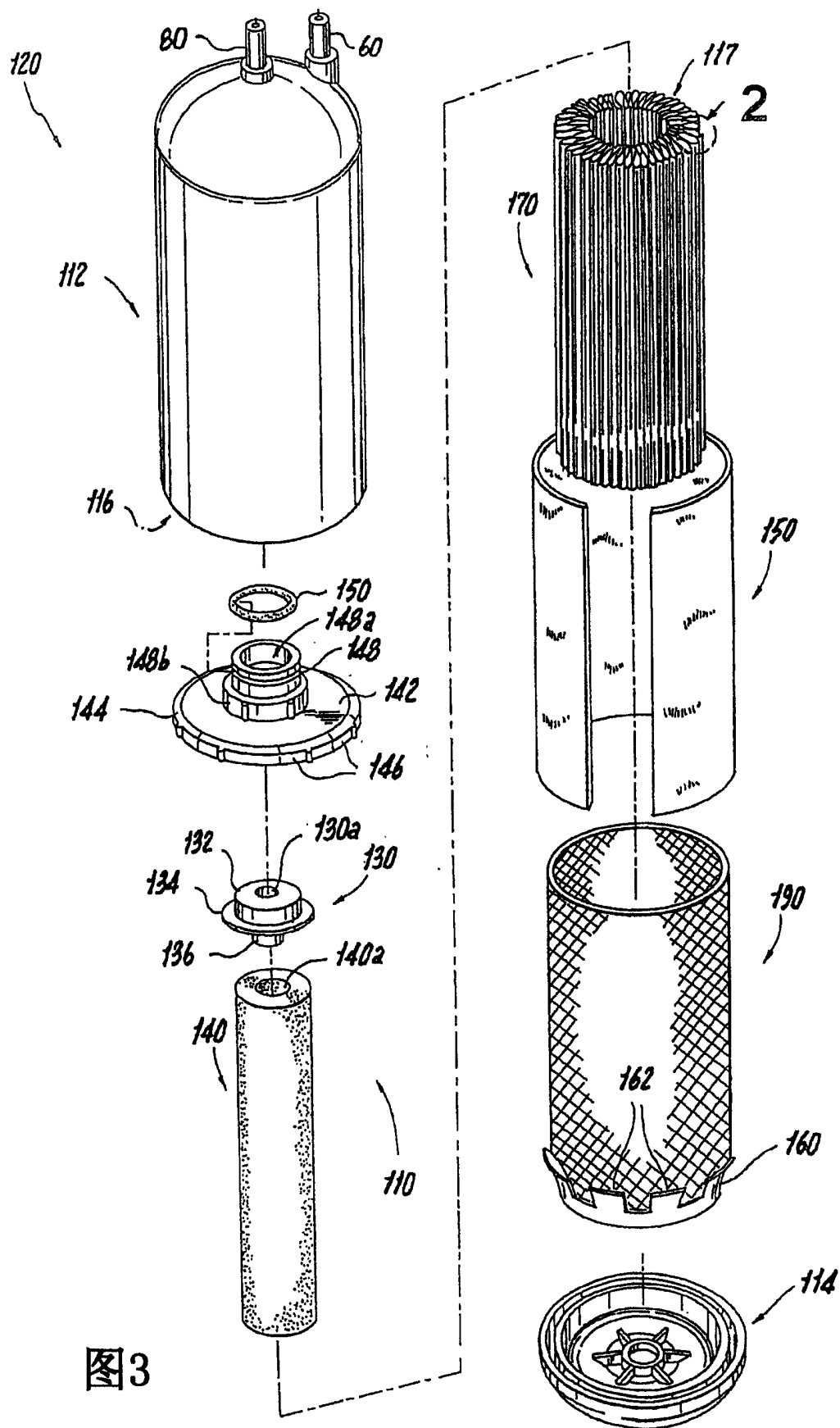


图2



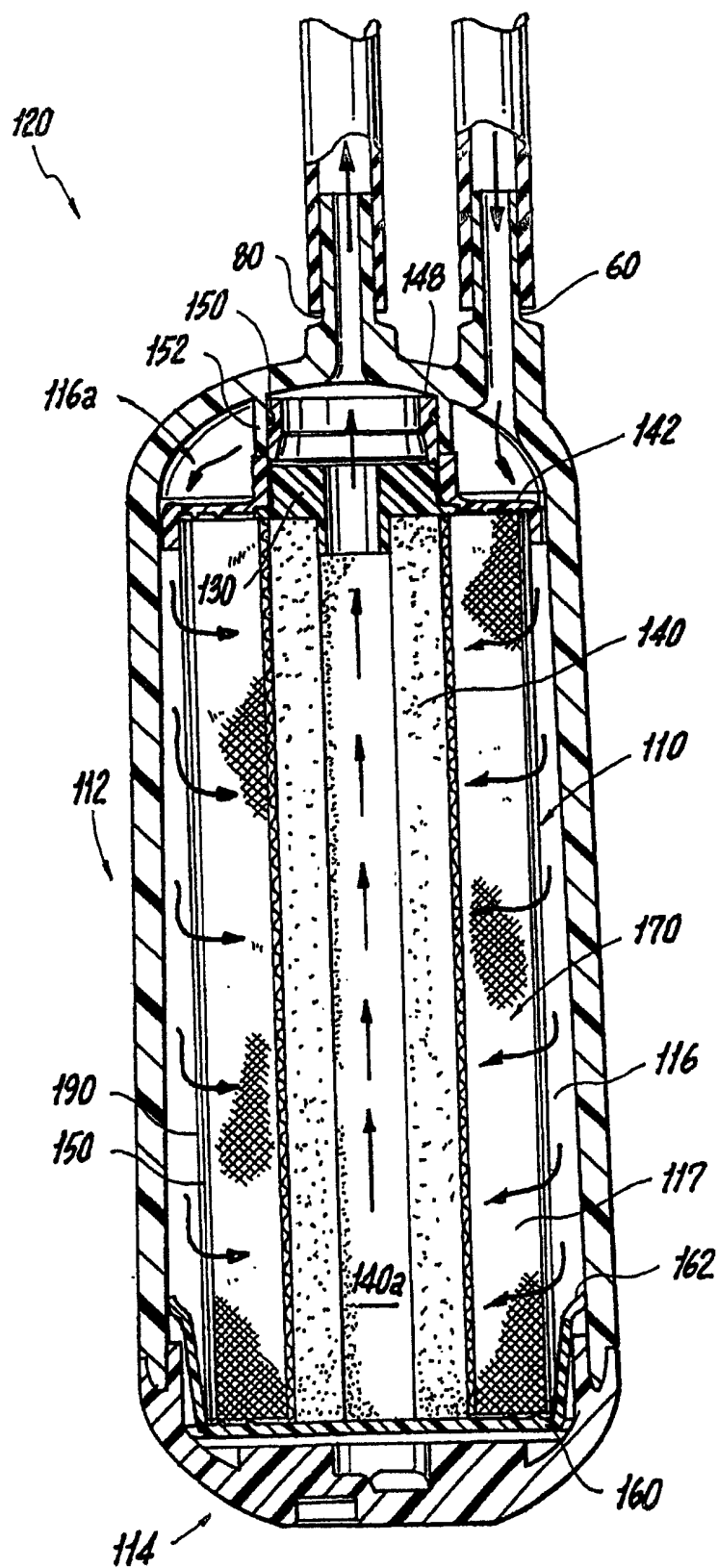


图4

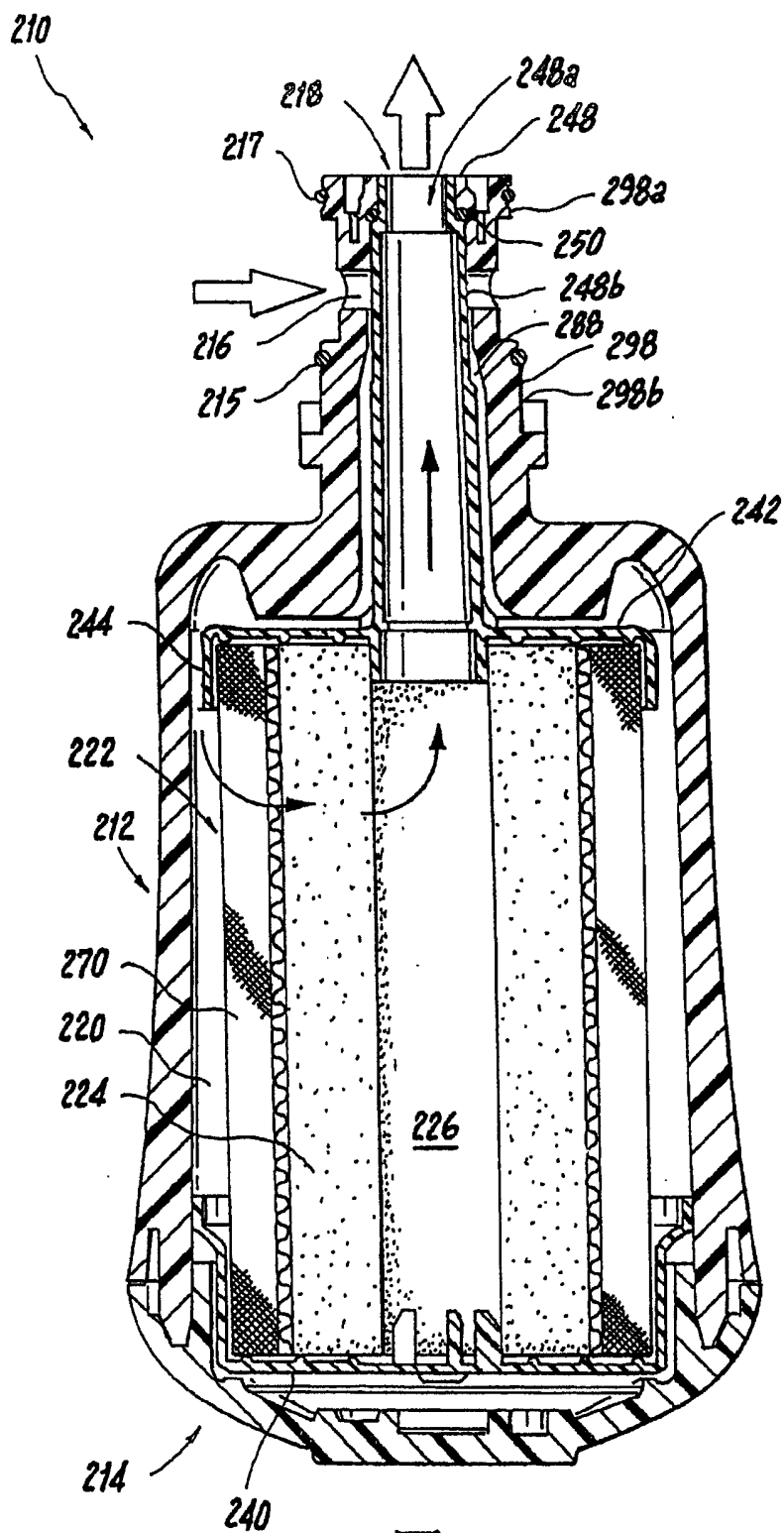


图5

