(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103958024 A
(43)申请公布日 2014.07.30

(21)申请号 201280058388.X
(22)申请日 2012.09.17
(30)优先权数据
2011904047 2011.09.30 AU
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.05.28
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/055715 2012.09.17
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/048801 EN 2013.04.04
(71)申请人 伊沃夸水处理技术有限责任公司
地址 美国乔治亚州
(72)发明人 B·G·比尔托夫特 M·科利农
R·J·麦克马弘
(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 惠磊 郑霞
(51)Int.Cl.
B01D 35/30(2006.01)

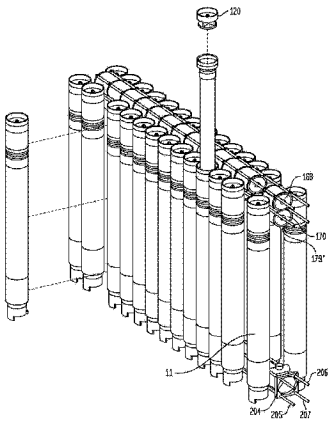
权利要求书2页 说明书13页 附图13页

(54)发明名称

改进的歧管排列

(57)摘要

本发明提供改进的过滤模块组件，包括具有被布置在其内的过滤滤芯的容器以及被耦合于容器的端部的集管，集管包括具有末端开口的上端部以及下端部的外壳，以及端帽，端帽包括与由外壳的末端开口的上端部的内壁界定的互补性结构相匹配的部分以与外壳可移除地啮合，并且端帽可以还界定用于流体从容器流动出来的通路。过滤模块组件可以使用于把流体向包括多个这样的模块的过滤系统和从包括多个这样的模块的过滤系统传送的改进的歧管排列成为可能，并且本发明的配置可以帮助这样的过滤系统的改进的操作。



CN 103958024 A

1. 一种过滤模块组件，包括：

容器；

集管，其被耦合于所述容器的端部，所述集管包括具有下端部以及末端开口的上端部的外壳；

端帽，其包括与由所述外壳的所述末端开口的上端部的内壁界定的互补性结构相匹配的部分以与所述外壳可移除地啮合，所述端帽界定用于流体从所述容器流动出来的通路；以及

过滤滤芯，其被布置在所述容器内，所述过滤滤芯包括被可移除地耦合于所述外壳的所述下端部的上端部。

2. 根据权利要求 1 所述的模块组件，其中所述过滤滤芯包括在所述过滤滤芯的所述下端部和所述过滤滤芯的所述上端部之间延伸的多个可渗透的中空纤维膜。

3. 根据权利要求 2 所述的模块组件，其中所述容器包括在所述过滤滤芯的所述下端部和所述过滤滤芯的所述上端部之间延伸并且围绕所述多个可渗透的中空纤维膜的屏蔽物。

4. 根据权利要求 3 所述的模块组件，还包括由所述端帽和所述过滤滤芯的所述上端部界定的滤液收集室。

5. 根据权利要求 4 所述的模块组件，其中所述通路包括滤液连通通路，所述滤液连通通路在所述滤液收集室和第一流体转移歧管之间进行流体连通。

6. 根据权利要求 5 所述的模块组件，其中所述端帽还包括被构建和排列为把所述滤液收集室与滤液连通通口流体地隔离的截止阀。

7. 根据权利要求 5 所述的模块组件，其中所述第一流体转移歧管被耦合于所述集管并且包括滤液通路并且被另外地耦合于第二模块组件的第二流体转移歧管以提供所述第一流体转移歧管的所述滤液通路和所述第二流体转移歧管的滤液通路之间的流体连通。

8. 根据权利要求 4 所述的模块组件，其中所述通路包括由所述端帽的侧部表面和所述外壳的内部表面界定的滤液连通通路。

9. 根据权利要求 1 所述的模块组件，其中所述过滤滤芯包括小于所述外壳的内径的外径。

10. 根据权利要求 2 所述的模块组件，其中所述过滤滤芯包括被界定在围绕所述膜的一部分的灌封套筒中的流体连通开口，所述流体连通开口在所述外壳中的进料通路和所述膜的外表面之间进行流体连通。

11. 根据权利要求 1 所述的模块组件，其中所述可移除的端帽包括被配置为与设置在所述外壳的内壁的上部分上的匹配的螺纹啮合的螺纹。

12. 一种过滤系统，包括：

第一过滤模块，其包括第一流体连通开口、第一集管以及第一过滤滤芯，所述第一集管具有与所述第一集管的上端部啮合的第一可移除的端帽，所述第一过滤滤芯具有被布置在所述第一集管的下端部中的端部；

第二过滤模块，其包括第二流体连通开口、第二集管以及第二过滤滤芯，所述第二集管具有与所述第二集管的上端部啮合的第二可移除的端帽，所述第二过滤滤芯具有被布置在所述第二集管的下端部中的端部；以及

第一共用的流体转移歧管，其与所述第一流体连通开口和所述第二流体连通开口流体

连通，被定位在所述第一过滤模块和所述第二过滤模块之间。

13. 根据权利要求 11 所述的过滤系统，其中所述第一共用的流体转移歧管与被包括在所述第一过滤模块中的膜纤维的管腔以及与被包括在所述第二过滤模块中的膜纤维的管腔流体连通。

14. 根据权利要求 11 所述的过滤系统，还包括第二共用的流体转移歧管，所述第二共用的流体转移歧管位于所述第一集管和所述第二集管之间，并且与被包括在所述第一过滤模块中的膜纤维的外部表面以及与被包括在所述第二过滤模块中的膜纤维的外部表面流体连通。

15. 根据权利要求 11 所述的过滤系统，其中所述第一集管包括大于所述第一过滤滤芯的外径的内径，集管包括大于所述第二过滤滤芯的外径的内径。

16. 根据权利要求 11 所述的模块组件，其中被界定在所述第一外壳和所述第二外壳中的每个中的一个或多个流体连通开口与所述第一过滤滤芯和所述第二过滤滤芯二者流体连通。

17. 根据权利要求 11 所述的模块组件，其中所述第一可移除的端帽与所述第一末端开口的外壳啮合以界定在所述第一可移除的端帽和所述第一过滤滤芯之间的滤液收集室。

18. 根据权利要求 17 所述的模块组件，其中所述第一可移除的端帽包括流体连通通路，所述流体连通通路在所述滤液收集室和所述第一流体连通开口之间进行流体连通。

19. 一种操作过滤系统的方法，包括：

把进料传递经过多个过滤模块，每个过滤模块包括过滤滤芯，所述多个过滤模块被共用的进料转移歧管和共用的滤液转移歧管流体地连接，所述多个过滤模块每个包括被布置在分别的末端开口的上外壳中的分别的可移除的端帽；

把所述多个过滤模块中的第一过滤模块的所述过滤滤芯与所述共用的滤液歧管隔离并且通过啮合所述第一过滤模块的所述端帽中的截止阀把所述第一过滤模块从操作中取出；

把所述可移除的端帽从所述第一过滤模块的所述末端开口的上外壳脱离啮合；

通过把所述第一过滤模块的所述过滤滤芯纵向地位移经过所述第一过滤模块的所述外壳而取得所述第一过滤模块的所述过滤滤芯；

把所述可移除的端帽与所述第一过滤模块组件的所述外壳再啮合；以及

把所述第一过滤模块组件返回至操作。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其中把所述可移除的端帽从所述第一过滤模块组件的所述外壳脱离啮合包括把所述第一过滤模块的所述可移除的端帽相对于所述第一过滤模块的所述外壳旋转、把形成在所述第一过滤模块的所述可移除的端帽上的螺纹从设置在所述第一过滤模块的所述外壳的内壁的上部分上的匹配的螺纹脱离啮合。

改进的歧管排列

[0001] 背景

[0002] 本发明的方面和实施方案涉及膜过滤系统并且更具体地涉及用于把流体向多个过滤模块传送和从多个过滤模块传送的歧管排列。

[0003] 概述

[0004] 根据本发明的一个方面，提供过滤模块组件，其包括容器和被耦合于容器的端部的集管。集管包括具有末端开口的上端部以及下端部的外壳。过滤模块组件还包括端帽，端帽包括与被外壳的末端开口的上端部的内壁界定的互补性的结构匹配的部分以与外壳可移除地啮合，并且端帽界定用于流体从容器流动出来的通路。被布置在容器内的过滤滤芯包括被可移除地耦合于外壳的下端部的上端部。

[0005] 根据某些实施方案，过滤滤芯包括在过滤滤芯的下端部和过滤滤芯的上端部之间延伸的多个可渗透的中空纤维膜。

[0006] 根据某些实施方案，容器包括在过滤滤芯的下端部和过滤滤芯的上端部之间延伸并且围绕所述多个可渗透的中空纤维膜的屏蔽物 (screen)。

[0007] 根据某些实施方案，模块组件还包括被端帽和过滤滤芯的上端部界定的滤液收集室。

[0008] 根据某些实施方案，通路包括在滤液收集室和第一流体转移歧管之间进行流体连通的滤液连通通路。

[0009] 根据某些实施方案，端帽还包括被构建和排列为把滤液收集室与滤液连通通口 (filtrate communication port) 流体地隔离的截止阀。

[0010] 根据某些实施方案，第一流体转移歧管被耦合于集管并且包括滤液通路并且被另外地耦合于第二模块组件的第二流体转移歧管以提供第一流体转移歧管的滤液通路和第二流体转移歧管的滤液通路之间的流体连通。

[0011] 根据某些实施方案，通路包括被端帽的侧部表面和外壳的内部表面界定的滤液连通通路。

[0012] 根据某些实施方案，过滤滤芯包括小于外壳的内径的外径。

[0013] 根据某些实施方案，过滤滤芯包括被界定在围绕膜的一部分的灌封套筒 (potting sleeve) 中的流体连通开口，流体连通开口在外壳中的进料通路和膜的外表面之间进行流体连通。

[0014] 根据某些实施方案，可移除的端帽包括被配置为与被设置在外壳的内壁的上部分上的匹配的螺纹啮合的螺纹。

[0015] 根据本发明的另一个方面，提供一种过滤系统，包括：第一过滤模块，其包括第一流体连通开口以及第一集管以及第一过滤滤芯，第一集管具有与第一集管的上端部啮合的第一可移除的端帽，第一过滤滤芯具有被布置在第一集管的下端部中的端部；第二过滤模块，其包括第二流体连通开口以及第二集管以及第二过滤滤芯，第二集管具有与第二集管的上端部啮合的第二可移除的端帽，第二过滤滤芯具有被布置在第二集管的下端部中的端部；以及第一共用的流体转移歧管，其与第一流体连通开口和第二流体连通开口流体连通，

被定位在第一过滤模块和第二过滤模块之间。

[0016] 根据某些实施方案，第一共用的流体转移歧管与被包括在第一过滤模块中的膜纤维的管腔流体连通并且与被包括在第二过滤模块中的膜纤维的管腔流体连通。

[0017] 根据某些实施方案，过滤系统还包括第二共用的流体转移歧管，第二共用的流体转移歧管位于第一集管和第二集管之间，并且与被包括在第一过滤模块中的膜纤维的外部表面流体连通并且与被包括在第二过滤模块中的膜纤维的外部表面流体连通。

[0018] 根据某些实施方案，第一集管包括大于第一过滤滤芯的外径的内径，集管包括大于第二过滤滤芯的外径的内径。

[0019] 根据某些实施方案，被界定在第一外壳和第二外壳中的每个中的一个或多个流体连通开口与第一过滤滤芯和第二过滤滤芯二者流体连通。

[0020] 根据某些实施方案，第一可移除的端帽与第一末端开口的外壳啮合以界定在第一可移除的端帽和第一过滤滤芯之间的滤液收集室。

[0021] 根据某些实施方案，第一可移除的端帽包括在滤液收集室和第一流体连通开口之间进行流体连通的流体连通通路。

[0022] 根据本发明的另一个方面，提供一种操作过滤系统的方法，包括：把进料传递经过多个过滤模块，每个过滤模块包括过滤滤芯，所述多个过滤模块被共用的进料转移歧管和共用的滤液转移歧管流体地连接，所述多个过滤模块每个包括被布置在分别的末端开口的上外壳中的分别的可移除的端帽；把所述多个过滤模块中的第一过滤模块的过滤滤芯与共用的滤液歧管隔离并且通过啮合第一过滤模块的端帽中的截止阀把第一过滤模块从操作中取出；把可移除的端帽从第一过滤模块的末端开口的上外壳脱离啮合；通过把第一过滤模块的过滤滤芯纵向地位移经过第一过滤模块的外壳而取得第一过滤模块的过滤滤芯；把可移除的端帽与第一过滤模块组件的外壳再啮合；以及把第一过滤模块组件返回至操作。

[0023] 根据某些实施方案，把可移除的端帽从第一过滤模块组件的外壳脱离啮合包括把第一过滤模块的可移除的端帽相对于第一过滤模块的外壳旋转、把形成在第一过滤模块的可移除的端帽上的螺纹从设置在第一过滤模块的外壳的内壁的上部分上的匹配的螺纹脱离啮合。

[0024] 附图描述

[0025] 附图不意图是按比例绘制的。在图中，在各个图中图示的每个相同的或近似地相同的部件被同样的数字代表。为了清楚性的目的，不是每个部件都可能在每个图中被标记。在图中：

[0026] 图 1 是根据本发明的一个示例性的实施方案的一对膜过滤模块的示意性的横截面正视图；

[0027] 图 2 是图 1 的区 A 的放大的示意性的横截面正视图；

[0028] 图 3 是区 A 的在图 2 中示出的虚线下方的部分的进一步放大的示意性的横截面正视图；

[0029] 图 4 是根据本发明的一个示例性的实施方案的膜过滤模块的上灌封头部的放大的示意性的横截面正视图；

[0030] 图 5 是根据本发明的一个示例性的实施方案的膜过滤模块的上灌封头部的示意性的部分地分解的横截面正视图；

[0031] 图 6 是根据本发明的一个示例性的实施方案的具有可移除的端帽的膜过滤模块的放大的示意性的横截面正视图；

[0032] 图 7 是根据本发明的一个示例性的实施方案的膜模块的堆积物 (bank) 的前视示意性的部分地分解的透视图；

[0033] 图 8 是图 7 的膜模块的堆积物的后视示意性的部分地分解的透视图；

[0034] 图 9 是图 7 的膜过滤模块的堆积物的后部上部分的放大的示意性的部分地分解的透视图；

[0035] 图 10 是图 7 的膜过滤模块的堆积物的后部下部分的放大的示意性的部分地分解的透视图；

[0036] 图 11 是根据本发明的一个示例性的实施方案的被安装在支撑机架上的过滤模块对的排的示意性的前视正视图；

[0037] 图 12 是图 11 的过滤模块的机架的示意性的透视图；

[0038] 图 13 是根据本发明的一个示例性的实施方案的图 1 的一对膜模块的示意性的部分地分解的横截面正视图；以及

[0039] 图 14 是根据本发明的一个示例性的实施方案的一对膜过滤模块的断裂的示意性的横截面正视图。

[0040] 详细描述

[0041] 过滤模块组件通常包括束缚过滤滤芯的集管。过滤滤芯可以包括过滤子系统并且可以在某些实施方案中包括多个膜。过滤滤芯被安装于集管，并且从过滤滤芯接收的渗透物被传递经过集管以及因此过滤模块，并且作为滤液被排出。过滤系统通常包括被歧管流体地连接于彼此的多个这样的过滤模块。歧管典型地被定位在过滤模块集管上方和下方并且把流体经过集管向和从模块传送。

[0042] 这些系统中的过滤器滤芯通常具有有限的寿命并且可以需要在过滤系统的操作寿命期间以有规律的间隔被移除以用于清洁和 / 或更换。要求保养的过滤器滤芯典型地通过首先移除，例如通过竖直地位移，集管安装部以把过滤器滤芯从模块释放而被移除。滤芯然后被从模块移除。

[0043] 模块中的膜可以要求有规律的测试、评价、诊断、清洁和 / 或更换。过滤模块组件通常具有被竖直地定位在模块上方的歧管。歧管的位置可以要求模块被横向地移除以围绕被竖直地定位的歧管操纵。过滤系统通常包括多个过滤模块，并且模块经常被排列在形成大的阵列的堆积物中。取得过滤系统中的单一的膜模块可以要求堆积物中的多重的相邻的模块也被移除以提供向需要保养的模块的到达。这当模块很深地位于堆积物内时是特别地有问题的。评价或保养单一的模块，特别是很深地位于膜模块的多行阵列内的一个，可以是时间和劳动密集的并且导致过滤系统离线持续非期望地长的并且高成本的时间时期。

[0044] 此外，过滤系统通常包括被从高架支撑框架竖直地悬挂的模块，使得集管和集管安装部可以被竖直地位移以使滤芯能够被横向地移除。高架支撑框架经常是对于生产和维护来说高成本的。

[0045] 本发明的一个或多个方面涉及改进的过滤模块组件。本发明的改进的过滤模块组件可以有利地在过滤系统中使用。所公开的过滤模块组件的方面和实施方案可以有利地减少为了保养过滤系统的过滤模块所需要的停机时间。所公开的过滤模块组件的方面和实施

方案也可以使过滤系统的过滤模块能够被安装在改进的安装排列中。

[0046] 根据本发明的一个实施方案的过滤模块组件在图 1 中通常以 10 被图示。组件 10 具有与分别共用的上歧管和下歧管 13 和 14 流体连通的过滤器模块 11 和 12。在某些例子中，过滤器模块 11 和 12 可以被称为膜模块，并且在某些例子中，可以被称为一对模块。每个过滤模块 11 和 12 包括包封分别的滤芯 16 的管状的外壳体 15。滤芯可以包括分别地被灌封在相对的上灌封头部和下灌封头部 17 和 18 中并且在相对的上灌封头部和下灌封头部 17 和 18 之间竖直地延伸的多个中空纤维膜（未示出）。灌封头部 17 和 18 典型地由树脂的灌封材料形成。灌封头部 17 和 18，在图 1 中图示的实施方案中，是在构型上大体上圆柱形的，虽然灌封头部的形状和大小不是严格地苛求的并且多种构型可以被使用，包括正方形的、矩形的、三角形的或椭圆形的块。灌封头部 17 和 18 被铸造入分别的灌封套筒 20 和 19 中并且被分别的灌封套筒 20 和 19 周边地围绕。每个模块 11 和 12 具有上集管 155。

[0047] 中空纤维膜形成过滤器滤芯的工作部分。每个纤维膜可以具有约 0.2 微米的平均孔径大小、约 600 微米的壁厚度以及约 200 微米的管腔直径。纤维膜可以被排列在束中。在束中可以具有约 14,000 个中空纤维，但是这个数量，以及分别的纤维尺寸和特性，不是严格地苛求的并且可以根据操作要求被变化。

[0048] 根据某些实施方案，膜灌封套筒可以具有使流体在膜管腔和模块的流体连通区之间的转移成为可能的特征。参照图 2，每个灌封套筒 19 延伸超出灌封头部 18 和膜纤维之间的界面以形成流体连通区 21。每个灌封套筒具有被在其中形成并且位于流体连通区 21 中的多个开口 22。根据某些实施方案，开口 22 的阵列被围绕灌封套筒从彼此周向地和纵向地间隔。每个开口 23 以周向地延伸的凹槽的形式。开口 23 的大小、形状和数量不是严格地苛求的。开口可以具有除了所示出的以外的构型并且可以具有变化的几何构型。也参照图 1，每个灌封套筒 19 和 20 具有多个开口 22。开口 22 的阵列可以位于朝向每个灌封头部的远端端部（朝向模块的内部部分的端部）。开口 22 位于朝向每个分别的灌封头部 17 和 18 的远端端部 24 和 25。

[0049] 根据某些实施方案，下灌封头部可以包括促进流体在灌封头部和被灌封的膜纤维之间转移的贯通通道。参照图 2，下灌封头部 18 具有多个贯通通道 26，贯通通道 26 从下灌封头部 18 的下端部表面 27 大体上纵向地延伸至下灌封头部 18 的被灌封的膜纤维（未示出）从其延伸的上表面。下灌封头部 18 具有延伸超出下灌封头部 18 的下端部表面 27 的向下地延伸的裙部 29。

[0050] 根据本发明的方面和实施方案，膜模块的下灌封套筒可以被装配在下插座中并且被耦合于下插座。插座可以与有利地从下插座偏移的流体控制歧管连通以帮助保养。参照图 2，下灌封头部 18 和其相应的灌封套筒 19 被装配入下插座 31 中。下插座 31 的下部分 33 向内地成锥形至管状的颈部部分 34 和向下地延伸的连接凸缘 35。颈部部分 34 和连接凸缘 35 与下集管 32 中的流体转移通口 45 和配合的连接凸缘 37 流体连通。被定位为围绕插座 31 的颈部部分 34 的周向沟槽 38 和 39 接收 O 形环 40 和 41 以提供插座 31 和下集管 32 之间的通过配合的连接凸缘 37 的密封啮合。

[0051] 环形凸缘 5 从下插座 31 在管状的颈部部分 34 和插座 31 的外壁 6 之间延伸。凸缘 5 具有用于与被设置在下集管 32 的上侧部上的配合的向上地延伸的环形凸缘 7 螺纹啮合的螺纹。环形凸缘 5 和 7，当被螺纹地啮合时，被定位为使得对准分别的配合的连接凸缘

35 和 37。

[0052] 根据方面和实施方案，下插座可以有利地接收和支撑膜模块。在某些实施方案中，被插座提供的支撑可以帮助改进的过滤系统框架的使用。仍然参照图 2，下插座 31 的上部分 43 的内壁 42 具有被构建以接收和支撑模块的外壳体 15 的向内地延伸的周向肋部 44。外壳体 15 装配在下插座 31 的上部分 43 内并且被肋部 44 支撑。肋部 44 可以被分割或被多个突出部形成。

[0053] 下插座可以有利地界定在下灌封套筒中的开口和位于下集管中的流体运输通口之间的流体转移通路。在周向肋部 44 下方，下插座 31 的内壁 42 被与下灌封套筒 19 径向地间隔以界定环形的流体转移通路 9。环形流体通路 9 被定位在下灌封套筒 19 中的开口 22 和下集管 32 的流体转移通口 45 之间并且与下灌封套筒 19 中的开口 22 和下集管 32 的流体转移通口 45 流体连通。

[0054] 根据本发明的方面和实施方案，膜模块可以被装配入上末端开口的集管外壳和下插座中。集管外壳可以有利地帮助向被外壳接收的膜模块的到达，特别是当模块是过滤系统中的多个模块中的一个时。大体上参照图 1，上灌封头部 17 和灌封套筒 20 被上末端开口的集管外壳 30 接收。上末端开口的集管外壳 30 可以被称为上集管外壳 30、集管外壳 30 或，简单地，外壳 30。下灌封头部 18 和套筒 19 被装配入下插座 31 中。也参照图 2，下集管 32 具有中央地定位在其的上侧部 46 中的流体转移通口 45，其中管状的配合的连接凸缘 37 被控制大小以接收相应的下插座 31 的管状的连接凸缘 35。根据某些实施方案，下集管 32 可以是组合的进料 / 气体集管。下集管 32 可以具有头部件 49，头部件 49 具有从流体转移通口 45 向下地并且径向地向外地延伸到头部件 49 的侧部进入径向地突出的连接凸缘 51 中的内部流体连接通路 50。

[0055] 根据方面和实施方案，共用的流体控制歧管可以被从下灌封头部下方偏移并且可以，在某些实施方案中，有利地被定位在膜模块下方和膜模块之间。参照图 3，每个头部件 49 的径向地突出的连接凸缘 51 装配在共用的流体控制歧管 54 的连接凸缘 52 和 53 内并且密封地连接于共用的流体控制歧管 54 的连接凸缘 52 和 53。共用的流体控制歧管 54 有利地位于每个模块的下头部件 49 之间。径向地突出的连接凸缘 51 具有分别地用于接收 O 形环 57 和 58 的一对周向沟槽 55 和 56，以提供与歧管 54 的分别的配合的连接凸缘 52 和 53 的密封啮合。

[0056] 流体控制歧管 54 的主体包括侧壁，侧壁界定进料通路 60 以及从进料通路 60 的上壁 62 在径向方向大体上竖直地向下地延伸并且延伸入进料通路 60 中的控制通口 61。控制通口 61 可以是以管件或管子的形式的导管。控制通口 61 可以被称为导管 61，并且如本文所使用的，该术语是可互换的。

[0057] 流体可以被供入一个或多个与流体控制歧管 54 的流体通路 60 流体连通的通路中。例如，并且参照图 3，输出通路 63 和 64 被连接于流体控制歧管 54 的分别的连接凸缘 51 和 52。输出通路 63 和 64 通过与导管 61 的近端端部流体连接而与进料通路 60 流体连通。导管 61 是在其的下远端端部 65 开放的以允许进料从进料通路 60 的流入。通路 60 中的进料流体可以是待被过滤的进料液体、渗透物、气体或其的任何组合。导管 61 可以被分割为多个通路。例如，导管 61 可以被一个或多个沿着导管 61 的直径定位并且从下远端端部 65 向上延伸的纵向地延伸的隔壁 68 分割成一对通路 66 和 67。导管 61 传递经过进料通路 60

的上壁 62 并且可以具有一个或多个曝气洞，例如在其的侧壁中的一对开口 69 和 70。洞 69 和 70 提供进料通路 60 和分别的输出通路 63 和 64 之间的流体连通。导管 61 中的曝气开口的数量可以相应于被在其中形成的通路的数量或可以变化。在某些实施方案中，各种曝气开口可以被置于流体控制歧管 54 内的不同的高度处。

[0058] 在某些实施方案中，曝气控制洞和相应的通路可以有利地允许气体经过膜模块的流动，而不代替进料通路中的液体。在某些实施方案中，曝气控制特征可以有利地防止共用的流体歧管中的导管被气体完全地填充。参照图 3，共用的流体歧管 54 中的导管 61 具有每个与导管 61 的分别的通道 66 和 67 连通的曝气控制洞 71 和 72。导管 61 中的曝气控制洞的数量可以相应于被在其中形成的通道的数量，其中至少一个曝气控制洞通向通道中的每个，或可以变化。曝气控制洞 71 和 72 被定位在与导管 61 的下远端端部 65 竖直地间隔的地点处。该位置有利地允许气体流动经过曝气控制洞 71 和 72，而不代替进料通路 60 内的液体。曝气控制洞可以有益地防止导管 61 被气体完全地填充。曝气控制洞 71 和 72 可以在某些实施方案中被置于进料通路 60 内的不同的高度处以获得其他的期望的气体流动。

[0059] 参照图 1 和 4，纤维膜（未示出）的上端部被内嵌在上灌封头部 17 中。灌封头部 17 可以包括，例如，树脂类材料例如聚氨酯的塞子。材料被铸造入灌封套筒 20 中。根据本发明的方面和实施方案，膜模块中的被灌封的膜纤维可以被屏蔽物 80 环绕。屏蔽物可以起作用以在操纵期间保护膜并且此外辅助把流体流束缚在膜束内。在某些实施方案中，屏蔽物可以具有平滑的表面以减少在使用中的膜的潜在的磨蚀。上灌封套筒 20 的下端部 79 接收圆柱形的屏蔽物 80，圆柱形的屏蔽物 80 当存在时包封纤维膜（未示出）。圆柱形的屏蔽物 80 在上灌封套筒 20 的下端部 79 和下灌封套筒 19 的上端部之间延伸（如在图 1 中示出的）。屏蔽物 80 沿着灌封套筒的外壁纵向地延伸至被周向肋部 80’与流体连通区 21 间隔的位置。在一个优选的实施方案中，屏蔽物 80 是薄壁的实体管子，但是屏蔽物的其他的形式例如穿孔管子或笼子状的网格可以被使用。

[0060] 根据本发明的方面和实施方案，上灌封头部和灌封套筒可以有利地被环形接头接收。环形接头可以被安装在上集管外壳内并且配置可以有利地有益于过滤模块、过滤系统组件的构建，并且帮助被定位在这样的组件中的模块的保养。

[0061] 再次地参照图 1 和 4，上灌封头部 17 和灌封套筒 20 装配在环形接头 81 内。上灌封套筒 20 和环形接头 81 被上集管外壳 30 围绕并且被安装在上集管外壳 30 内。上集管外壳 30 是末端开口的并且被控制尺寸以紧密地接收上灌封套筒 20 和环形接头 81。被定位为围绕灌封套筒 20 的上端部的周边的沟槽 75 和 76 分别地接收 O 形环 77 和 78，这可以辅助把套筒 20 与环形接头 81 配合。灌封套筒 20 借助于位于被设置在上灌封套筒 20 和环形接头 81 的分别的外部壁和内部壁上的配合的沟槽 83 和 84 中的簧环 82 被进一步啮合和保持在环形接头 81 内。上灌封套筒 20 被上灌封套筒 20 上的向外地延伸的肋部 86 进一步支撑在上集管外壳 30 的径向地延伸的肩部 85 上。锁定突出部 85’被在上集管外壳 30 的外部壁上形成。锁定突出部 85’与被在肩部 85 中形成的凹槽（未示出）啮合以防止上灌封套筒 20 和上集管外壳 30 之间的相对旋转。

[0062] 上集管外壳 30 由分别地上部件和下部件 87 和 88 形成。上部件 87 的下端部 89 包括周边凸缘 90。周边凸缘 90 的下面部 91 包括环形沟槽 92。下部件 88 的上端部 93 包括邻接周边凸缘 90 的周边凸缘 94。周边凸缘 94 的上面部 95 包括被控制大小以当凸缘 90

和 94 被邻接时与环形沟槽 92 匹配的环形肋部 96。凸缘 90 和 94 被装配在凸缘 90 和 94 的周边上并且与凸缘 90 和 94 的周边啮合的外部 C 形截面夹子 97 保持在邻接啮合中。燕尾形密封部被设置在凸缘 90 和 94 之间。夹子 97 可以是被偏置以把凸缘 90 和 94 束缚在邻接位置中的弹性的自致动的装置，并且可以是例如管夹。根据某些实施方案，夹子 97 可以由不锈钢构建。凸缘 90 和 94 可以通过扩展并且移除夹子 97 而被脱离啮合。夹子 97 可以被手动地或使用工具移除。根据某些实施方案，夹子 97 可以使用扳手或镊子被移除。

[0063] 在过滤操作期间，环形接头 81 被与上集管外壳 30 的上部件 87 密封地啮合。被定位为围绕环形接头 81 的周边的环形沟槽 100 和 101 支撑 O 形环 102 和 103。O 形环 102 和 103 把力施加在上外壳部件 87 的内壁上以提供密封啮合。

[0064] 根据某些实施方案，上集管外壳可以具有放大直径的部分以形成上灌封套筒的外壁和外壳的内壁之间的流体转移通路。参照图 4，上集管外壳 30 包括在部件 87 的下端部 89 和上部件 87 上的环形沟槽 100 和 101 之间的放大直径的部分。外壳 30 的放大直径的部分形成环形的流体转移通路 104。流体转移通路 104 被定位在上灌封套筒 20 的外壁和上集管外壳 30 的上部件 87 的内壁之间并且与共用的流体区 21 流体连通。毗邻于并且从环形的流体转移通路 104 延伸的流体转移通口 105 位于上集管外壳部件 87 的侧壁中。流体转移通口 105 包括在其的自由端部 107 处的管状的连接凸缘 106。环形沟槽 108 和 109 支撑围绕连接凸缘 106 的周边的 O 形环 110 和 111。

[0065] 上灌封套筒 20 具有多个与共用的流体区 21 流体连通的开口 22。在过滤期间，上灌封套筒 20 被安装在上集管外壳 30 内并且被定位为使得所述多个开口 22 与环形的流体转移通路 104 进一步流体连通。在某些实施方案中，可以是期望的是防止灌封套筒 20 相对于上集管外壳 30 的旋转。灌封套筒 20 以及因此洞 22 的旋转可以能够导致对流体流出区中的膜的损伤。锁定突出部 85’有利地防止这样的旋转并且把开口 22 的地点与流体转移通口 105 可固定地间隔以防止对流体流出的区中的膜的损伤。

[0066] 根据本发明的方面和实施方案，上灌封套筒和被附接的环形接头可以被可移除的端帽保持在上集管外壳内的安装地点处。可移除的端帽可以把膜组件与外壳密封地啮合并且可以界定滤液排放通路。如本文所使用的，“可移除的端帽”是可以在不导致对可移除的端帽或可移除的端帽被包括在其中的膜模块的任何其他的部分的损伤的情况下被从膜模块可逆地移除的端帽。已经被从过滤模块移除的可移除的端帽可以被更换在模块中并且模块可以以没有被可移除的端帽的移除和更换导致的性能的损失地操作。

[0067] 参照图 5，容纳灌封头部 17 的上套筒 20 被环形接头 81 接收并且被耦合于环形接头 81。环形接头 81 被可移除的端帽 120 保持在上集管外壳 30 内的安装位置处。可移除的端帽 120 可以简单地被称为端帽 120。端帽 120 具有基部部分 121、减少直径的中部部分 122 和上部分 123。参照图 4，滤液排放通路 126 被上集管外壳部件 87 的内壁、端帽 120 的减少直径的中部部分 122 的外壁表面、端帽上部分 123 的底部表面和端帽基部部分 121 的顶部表面界定。滤液排放通路 126 具有内部凹形壁 127、上壁 129 和下壁 130。多个径向地延伸的加强肋部（未示出）在滤液排放通路 126 的上壁和下壁 129 和 130 之间延伸。

[0068] 参照图 4 和 5，端帽 120 的基部部分 121 具有截止通路 124 在其的下端部 132 打开而通过的中央凸台部分 131。基部部分 121 具有倚靠环形接头 81 的上周边边缘 134 的周向的向下地延伸的肋部 133。环形接头 81 的上周边边缘 134 包括邻接延伸的肋部 133 的向内

地延伸的周向的提升肩部 139。当被邻接时，肋部 133 和肩部 139 把基部部分 121 定位在上灌封头部的上表面 136 上方以界定滤液接收室 135。滤液接收室 135 被定位在上灌封头部 17 的上表面 136 和端帽 120 之间。被灌封在上灌封头部 17 中的纤维膜的开放端部通向滤液接收室 135 并且提供膜纤维管腔和滤液接收室 135 之间的流体连通。

[0069] 周边沟槽 137 被定位为毗邻于端帽基部部分 121 的向下地延伸的肋部 133 并且支撑 O 形环 138。沟槽 137 和 O 形环 138 密封啮合端帽 120 和上集管外壳 30。也参照图 6，端帽 120 的上部分 123 具有带中央定位的凸台部分 141 的底面 140。周边地阶梯状壁 143 从上部分 123 的底面 140 向上地延伸以界定向上地打开的凹陷部 144。阶梯状壁 143 的上部分 145 的外周边表面包括螺纹地啮合集管外壳 30 的内壁表面的上部分上的匹配的螺纹 147 的螺纹 146。

[0070] 端帽 120 的上部分 123 的外壁（毗邻于阶梯并且在螺纹 146 下方）具有支撑 O 形环 149 的周边沟槽 148。这种排列与 O 形环 138 共同地起作用以形成滤液排放通路 126 的液密密封。

[0071] 根据某些实施方案，可移除的端帽可以具有有利地控制流体流动的特征。在某些实施方案中，阀可以操作以把过滤滤芯从过滤系统断开连接，而不干涉系统中的其他的模块。

[0072] 参照图 6，端帽 120 包括中央定位的截止通路 124。截止通路 124 从上部分 123 延伸至基部部分 121 的侧部 125。截止通路 124 容纳选择性地提供从滤液接收室 135 至滤液排放通路 126 的内部的流体连通的截止阀 150。截止阀 150 的顶部部分 151 具有用于接收调整工具例如用于致动阀的螺丝刀或扳手的洞（未示出）。根据某些实施方案，截止阀 150 可以被手动地激活。根据其他的实施方案，截止阀 150 可以使用例如远程地控制的伺服电动机（未示出）或其他的致动器被远程地激活。被定位为毗邻于截止阀 150 的中央部分的密封部 152 提供截止阀 150 和截止通路 124 的内部壁之间的液密密封。

[0073] 端帽 120 中的通口 154 流体地连接滤液收集室 135 和滤液通路 160。截止阀 150 包括被定位在阀 150 的下端部上的密封部 153。当截止阀 150 被向上地运动时，密封部 153 关闭通口 154 以防止滤液从滤液收集室 135 出来和向滤液排放通路 126 中的流动。然而通口 154 的关闭不干扰滤液的经过滤液通路 126 的从毗邻的模块集管和向毗邻的模块集管的流动。截止阀 150 被设计为使得其可以在不必须拆卸过滤器组件的部件零件的情况下被容易地操作。截止阀 150 可以有利地允许包括多个模块的过滤系统的单一的膜模块被脱机，而不要求其他的周围的模块也被脱机。

[0074] 根据某些实施方案，阀 150 可以通过旋转阀 150 的与截止通路 124 的内壁螺纹啮合的杆 156 被从开放位置运动至关闭位置。把杆 156 在通路 124 中在第一方向旋转会导致密封部 153 的向上轴向运动并且关闭通口 154。截止阀 150 可以通过把杆 156 在相反的方向旋转被打开。

[0075] 根据某些实施方案，阀 150 可以具有进一步辅助过滤系统的操作者的特征。截止阀 150 的杆 156 可以，例如，当被激活时从端帽 120 的上部分 123 的下壁突出，使得甚至在某个距离处容易地可确定的是阀在关闭位置中并且阀控制的模块被断开连接或离线。根据某些实施方案，截止通路 124 可以具有透明的窗口或可以由透明材料形成，使得空气气泡可以在压力测试或压力衰减测试期间被操作者观察到。

[0076] 本发明的集管外壳可以帮助如本文描述的包括被容纳在集管外壳中的多重的膜模块的过滤系统的构建和设计。本发明的方面的集管外壳可以提供膜模块向被有利地定位的共用的流体歧管的流体连接以帮助改进的保养过滤系统的方法。本发明的集管外壳可以另外地帮助改进的过滤系统支撑框架的构建。

[0077] 再次地参照图 4，集管外壳 30 的上部件 87 包括被定位在上部件 87 的侧壁中毗邻于滤液排放通路 126 并且从滤液排放通路 126 延伸的滤液转移通口 160。滤液转移通口 160 在其的自由端部 162 处的径向地突出的管状的连接凸缘 161。环形沟槽 163 和 164 支撑围绕管状的连接凸缘 161 的周边的 O 形环 165 和 166。滤液转移通口 160 的径向地突出的连接凸缘 161 装配在位于共用的滤液转移歧管 168 上的连接凸缘 167 内并且被密封地连接于位于共用的滤液转移歧管 168 上的连接凸缘 167。共用的滤液转移歧管 168 被定位在模块 11 和 12 的上集管 155 之间。

[0078] 继续参照图 4，流体转移通口 105 还包括径向地突出的连接凸缘 106。径向地突出的连接凸缘 106 装配在共用的流体（例如进料）转移歧管 170 的连接凸缘 169 内并且被密封地连接于连接凸缘 169，该共用的流体（例如进料）转移歧管 170 位于共用的滤液转移歧管 168 下方并且在模块 11 和 12 的上集管 155 之间。O 形环 110 和 111 与流体转移歧管 170 的连接凸缘 169 匹配并且提供与流体转移歧管 170 的连接凸缘 169 的密封啮合。参照图 1 和 2，并且如讨论的，模块 11 和 12 被下流体转移歧管 54 进一步流体地连接。

[0079] 再次地参照图 1，流体转移歧管 170 和滤液转移歧管 168 每个相应地设置有大体上圆形横截面的通路 171 和 172。通路 171 和 172 法向于模块 11 和 12 的纵向轴线延伸。滤液转移歧管 168 被安装于流体转移歧管 170 并且在流体转移歧管 170 上方。歧管 168 和 170 被安装在模块 11 和 12 的上集管外壳 30 之间。歧管 168、170 和 54 中的每个有利地被定位在模块对之间。此外，上歧管 168 和 170 的位置不妨碍向可移除的端帽 120 的到达。

[0080] 根据本发明的方面和实施方案，过滤系统可以实施本文公开的过滤模块组件和歧管配置。所得到的改进的过滤系统可以是对于构建和维护更成本有效的。

[0081] 大体参照图 9，歧管 168 和 170 的外壁包括凹形的部分并且形成扇形部。歧管 54 同样地包括含有凹形的部分的外壁。集管外壳 30 具有竖直地延伸的圆柱形轮廓的侧壁。歧管 168、170 和 54 的壁的凹形的部分互补集管外壳的侧壁的凸形的几何构型。歧管和集管外壳可以匹配以提供紧凑的过滤系统。

[0082] 共用的歧管 54、168 和 170 是每个关于被过滤器模块组件的纵向轴线界定的平面实质上对称的。进料、滤液和气体在歧管内的流动主要地垂直于过滤器模块组件的纵向轴线而传递。在某些实施方案中，每个歧管 54、168 和 170 包括平面的侧面部，并且在每个歧管的一个侧部处具有用于接收围绕分别的通路 60、171 和 172 的端部的 O 形环的沟槽（未示出）。在每个歧管的相反的侧部处具有适应于啮合毗邻的歧管的 O 形环的环形的斜角突出部（未示出）。每个歧管 54、168 和 170 可以被紧贴相似的歧管邻接，从而创造膜模块对 11 和 12 的排可以被连接于的歧管排。该排列可以允许模块的比在常规的过滤系统中可能的更大的组装密度。

[0083] 参照图 8 和 9，歧管 168 包括被定位在通路 171 的任一个侧部上的轴向地延伸的贯通通路 175。歧管 170 相似地包括被定位在通路 172 的任一个侧部上的轴向地延伸的贯通通路 176。贯通通路 175 和 176 适应于接收系杆 177 和 178。系杆 175 和 176 分别地延伸

通过通道 175 和 176 以当模块对被排列在堆积物中时把毗邻的歧管 168 和 170 保持在一起并且密封地啮合毗邻的歧管 168 和 170。参照图 7，下歧管 170 还包括沿着其的基部纵向地延伸的贯通通路 179（在图 1 中最好地示出）并且适应于接收系杆 179'。

[0084] 相似地并且参照图 1 和 7，下歧管 54 包括位于每个外部侧壁上的适应于接收系杆 204、205、206、207 的上和下轴向地延伸的贯通通路 200、201、202、203。系杆 204、205、206 和 207 经过贯通通路 200、201、202、203 以当模块对被排列在堆积物中时把毗邻的下歧管 54 保持在一起并且密封地啮合毗邻的下歧管 54。

[0085] 参照图 9，集管外壳 30 的上部分的上外部壁（毗邻于端帽 120 的顶部）包括位于集管外壳 30 的相对的侧部上的一对切向地延伸的支架 180 和 181。支架 180 和 181 与位于上滤液转移歧管 168 的相对的侧壁上的一对相应的凸缘 182 和 183 匹配。支架 180 和 181 分别地具有竖直通孔 184 和 185，竖直通孔 184 和 185 与被设置在滤液转移歧管 168 的分别的凸缘 182 和 183 中的竖直的定位榫钉 186 和 187 对准并且接收该竖直的定位榫钉 186 和 187。

[0086] 集管外壳 30 的上部分的下外部壁包括具有被在其中形成的切向贯通通道 191 的一对径向地延伸的突出部 190。突出部 190 位于相对的侧壁上（后部突出部未示出），使得当集管外壳 30 被接合于歧管 168 和 170 时，切向贯通通道 191 法向于转移歧管 168 和 170 的轴线而延伸。系杆 194 和 195 延伸经过膜模块 11 的突出部 190 的通道 191 并且进一步延伸通过膜模块 12 的集管外壳 30 的突出部 190 的通道 191。系杆 194 和 195 分别地设置有有螺纹的端部部分 196 和 197，以分别地接收和啮合锁定螺母 198 和 199，从而把模块 11 和 12 的集管外壳 30 轴向地拉动入与转移歧管 168 和 170 的邻接啮合中。

[0087] 参照图 10，下头部件 49 的外部壁包括具有被在其中形成的切向贯通通道 209 的一对径向地延伸的突出部 208。突出部 208 位于相对的侧壁上（后部突出部未示出），使得当下集管被接合于下歧管 54 时，切向贯通通道 209 法向于下歧管 54 的轴线而延伸。突出部 208 的通道 209 适应于接收系杆 210 和 211。系杆 210 和 211 延伸通过模块 11 的突出部 208 的通道 209 并且延伸通过模块 12 的下头部件 49 的突出部 208 的通道 209。系杆 210 和 211 具有适应于接收和啮合分别的锁定螺母 214 和 215 的有螺纹的端部部分 212 和 213。系杆 210 和 211 把模块 11 和 12 的下头部件 49 轴向地拉动入与下歧管 54 的邻接啮合中。

[0088] 本领域的技术人员将意识到，可选择的用于把歧管和 / 或集管连接在一起的机构可以也或另外地被利用。例如，歧管和 / 或集管可以设置有夹子、交叉凸缘、压入配合耦合器或适应于耦合于毗邻的模块和 / 或集管上的互补的螺纹的螺旋状螺纹。

[0089] 根据某些实施方案，本发明的组件可以帮助使用比在包括传统的组件的过滤系统中可能的更不太贵的、更轻的重量的机架的过滤系统的构建。因为模块、模块对和它们的相关联的集管是实质上自支持的，所以模块可以在不损害稳定性或性能的情况下被容易地安装在更轻重量的机架中。

[0090] 参照图 11 和 12，包括多个具有被包括在其中的过滤膜的膜模块对 11 和 12 的过滤系统排列被形成在由沿着模块对的排纵向地延伸的一对平行的基部支撑轨道 216 和 217 形成的机架上。每个模块 11 的下集管件 49 和每个模块 12 的下集管件 49 被分别地支撑在轨道 216 和轨道 217 上。下头部件 49 的基部有利地成阶梯状以帮助模块对在支撑轨道之间的定位。端部支撑构件 218 和 219 在机架的每个端部处从分别的轨道 216 和 217 竖直地

向上地延伸。下横梁构件 220 间隔开端部支撑构件并且在支撑构件 218 和 219 之间毗邻于下集管 49 并且在下集管 49 上方水平地延伸。上横梁构件 221 进一步间隔开端部支撑构件 218 和 219 并且在支撑构件之间毗邻于流体转移歧管 170 并且在流体转移歧管 170 下方水平地延伸。上纵向轨道 222 沿着模块对的排的长度并且在模块对的排之间延伸并且被支撑在上横梁构件 221 上。每个基部支撑轨道 216 和 217 包括支脚 223、224 和 225，支脚 223、224 和 225 从轨道的分别的端部向下地以及在每个轨道的中部部分延伸。支脚把下头部件 49 支撑在下共用歧管 54 上方。

[0091] 本发明的过滤系统和模块组件可以改进系统可被保养的容易性。根据某些实施方案，需要保养的模块可以脱机，而不使周围的膜模块脱机。在某些实施方案中，模块可以在不必须拆卸毗邻的膜的部件的情况下被保养。本发明的系统和组件可以使系统能够在不使系统的大部分或整个的系统脱机的情况下被保养。本发明的系统和组件可以在保养系统时帮助操作者。

[0092] 根据方面和实施方案并且参照大体上在图 1、7 和 13 中示出的过滤组件，如果对检查、测试、移除或更换滤芯的膜纤维束、或评估或保养膜模块的任何其他的部分的需要出现，那么模块可以在不干扰周围的过滤模块的情况下被接近。例如，如果被容纳在模块 11 中的滤芯 16 内的膜束需要更换，那么束可以在不干扰模块 12 的情况下被更换。

[0093] 模块 11 的端帽 120 可以通过把端帽从上集管外壳 30 松开而被移除。如讨论的，在某些实施方案中，端帽 120 可以具有被定位在端帽 120 的上部分的外表面上的与上集管外壳 30 中的互补的螺纹匹配的螺纹。根据其他的实施方案，端帽 120 可以通过把端帽 120 从无螺纹的集管外壳 30 竖直地拉动出来而被移除，或可以通过其他的手段被移除。如在图 5 和 13 中示出的，端帽 120 从上外壳集管 30 的位移和移除暴露位于环形接头 81 中的灌封头部 17 的远端顶部表面 24。环形接头 81 具有向内地延伸的提升肩部 139，提升肩部 139 在端帽 120 的移除时成为可到达的。合适的工具可以然后被与肩部 139 啮合，并且滤芯 16 可以通过把滤芯向上地滑动经过外壳体 15 并且经过被在末端开口的上集管外壳 30 中形成的开口滑动出来而被从模块 11 撤回。膜束可以然后被清洁或更换。已保养的滤芯 16 或更换滤芯可以然后被滑动返回入模块 11 的外壳体 15 中。端帽 120 可以然后被更换并且与滤芯 16 再啮合以把滤芯 16 安装在上外壳集管 30 中。

[0094] 根据本发明的方面和实施方案，过滤可以被以多个模式进行。过滤可以在死端或补水与排水模式(feed and bleed filtration mode)中操作，并且根据某些方面和实施方案，清洁操作可以被进行。

[0095] 参照图 1-4，在正常的进料供应模式过滤期间，下集管 32 的进料通路 60 和进料供应通路 66 和 67 充满进料液体。进料流动经过进料通路 60，经过导管 61 的下开放远端端部 65。进料流动经过通路 66 和 67 和分支输出通路 63 和 64 进入流体连接通路 50 中并且从下集管 32 的流体转移通口 45 出来。进料液体然后流动入下插座 31 中，沿着环形的流体转移通路 9，经过流体连通区 21，经过下灌封套筒 19 中的开口 22 并且围绕每个模块 11 和 12 的膜。进料也可以向上地流动经过裙部 29、贯通通道 26，并且围绕膜。

[0096] 根据某些实施方案，过滤系统可以在死端过滤模式中操作。在死端过滤模式中，进料液体被在外壳体 15 内加压。加压产生跨越膜的壁的跨膜压力差并且进料被推动经过膜的外表面。作为结果，滤液被在膜管腔内产生。在某些实施方案中并且根据操作的死端过

滤模式，膜是在下灌封头部 18 中不开放的。滤液在膜管腔内向上地流动并且被排放入滤液接收室 135 中。滤液然后流动经过通口 154，进入滤液排放通路 126 中，经过滤液转移通口 160 并且进入滤液转移歧管 168 中。

[0097] 根据其他的实施方案，过滤系统可以在补水与排水过滤模式中操作。在补水与排水过滤模式中，进料液体的一部分不经过膜以产生滤液。根据某些补水与排水实施方案，进料液体的约 10％至进料液体的约 75％进入每个模块的基部并且沿着膜的外侧向上地流动。进料的这部分然后经过上灌封套筒 20 中的开口 22 向外地传递入环形的流体转移通路 104 中。进料液体然后经过流体转移通口 105 流动出来并且流动入流体转移歧管 170 的通路 172 中。进料的其余的部分被经过膜过滤并且被作为滤液从膜管腔收集在滤液收集室 135 中。所收集的滤液然后流动经过端帽 120 中的滤液通路 126，经过通口 160，并且进入滤液转移歧管 168 中。

[0098] 根据某些实施方案，本发明的过滤模块组件和过滤系统中的膜可以通过冲刷或擦洗工艺被清洁。当清洁被期望时，进料通路 60 内的液体通过气体向进料通路 60 中的引入而向下地位移，直到气体 / 液体界面到达曝气开口 71 和 72 的水平。气体然后传递经过开口 71 和 72，沿着导管 61 的通道 66 和 67，并且进入分别的输出通路 63 和 64 中。气体然后从通路 63 和 64 传递入流体连接通路 50 中，向外地经过流体转移通口 45，并且进入下插座 31 中。气体然后被裙部 29 捕获并且被向上地供入经过下灌封头部 18 中的通路 26。

[0099] 气体然后进入每个模块的基部并且气泡沿着膜并且在屏蔽物 80 内向上地流动，清洁膜的表面。当气体运动经过膜纤维时，气泡和停留在膜表面上的沾染物之间的摩擦可以导致沾染物从膜表面的释放。气体的引入也可以使膜纤维振动并且进一步驱逐沾染物。气体然后向外地传递经过上灌封套筒 20 中的开口 22 并且进入环形的流体转移通路 104 中。气体然后经过流体转移通口 105 排出并且进入流体转移歧管 170 的通路 171 中。根据某些实施方案，单一的歧管 54 可以被用于选择性地把进料和 / 或气泡供应至膜模块。

[0100] 模块的回洗或排空可以在气体曝气和清洁之后被进行。在回洗或排空期间，液体可以通过把液体在与进料供应模式的方向相反的方向流动而被从模块除去。回洗，例如逆向的流体流动，例如滤液从管腔经过至膜的外表面的流动，可以通过把液体从膜的内侧经过膜孔推动出来而进一步把沾染物从膜除去。模块的排空可以把被驱逐的沾染物废物从模块除去。

[0101] 根据某些实施方案，膜模块可以被配置为把滤液从被灌封的膜的底部或两个端部取出。参照图 14，下滤液收集室 226 通过提供被密封地装配至下灌封头部 18 的下端部的收集帽 227 被形成。被灌封在下灌封头部 18 中的膜（未示出）具有在它们的端部处通向下滤液收集室 226 的管腔。下滤液收集室 226 被纵向导管 228 流体地连接于上滤液接收室，纵向导管 228 在下滤液收集室 226 和上滤液接收室之间延伸。导管 228 可以位于膜束内或可以包括任何合适的被构建和排列为把滤液在收集室之间转移的流体连接。为了把下收集室与模块的进料侧隔离，没有贯通开口设置在下灌封头部中。进料液体或气体可以从下集管 32 流动入下插座 31 中，沿着环形的流体转移通路 9，经过流体连通区 21、下灌封套筒 19 中的开口 22，并且围绕每个模块 11 和 12 的膜。

[0102] 虽然本公开内容的示例性的实施方案已经被公开，但是许多修改、加入和删除可以被在其中作出，而不偏离本公开内容和其等效物的精神和范围，如在下文的权利要求中

提出的。

[0103] 本领域的技术人员将容易地意识到，本文描述的各种参数和配置意图是示例性的并且实际的参数和配置将取决于本公开内容的设备和方法被用于的具体的应用。本领域的技术人员将意识到，或能够使用仅仅常规的实验确定，许多对本文描述的具体的实施方案的等效物。例如，本领域的技术人员可以意识到，根据本公开内容的系统和其的部件还可以包括系统的网络或是热交换器系统或水处理系统的部件。因此，将理解，上文的实施方案仅以例子的方式被提出并且在所附的权利要求和对其的等效物的范围内，所公开的系统和方法可以与具体地描述的不同地被实践。例如，平坦片材膜可以被制备并且在本公开内容的系统中使用。本系统和方法涉及本文描述的每个分别的特征、系统或方法。此外，两个或更多个这样的特征、系统或方法的任何组合被包括在本公开内容的范围内，如果这样的特征、系统或方法不是相互地不一致的话。

[0104] 此外，将意识到，各种改变、修改和改进将是本领域的技术人员容易想到的。这样的改变、修改和改进意图是本公开内容的一部分，并且意图在本公开内容的精神和范围内。例如，歧管可以通过任何制造技术被制备，包括注射成型或焊接技术，并且可以从任何期望的材料制造。在其它的例子中，现有的设施可以被修改以利用或结合本发明的任何一个或多个方面。因此，在某些情况下，系统可以涉及连接或配置现有的设施以包括过滤系统或过滤系统的部件，例如本文公开的歧管。据此，上文的描述和图仅以例子的方式。此外，图中的描绘不把本公开内容限制于具体地图示的代表。

[0105] 顺序的术语例如“第一”、“第二”、“第三”和类似的在说明书和权利要求中以用于修饰一个要素的使用不独立地暗示一个要素相对于另一个的任何优先性、优越性或顺序或方法的动作被进行的时间顺序，而是仅被作为标记用于区分一个具有某个名称的要素与具有同一个名称（除了顺序的术语的使用）的另一个要素，以区分这些要素。

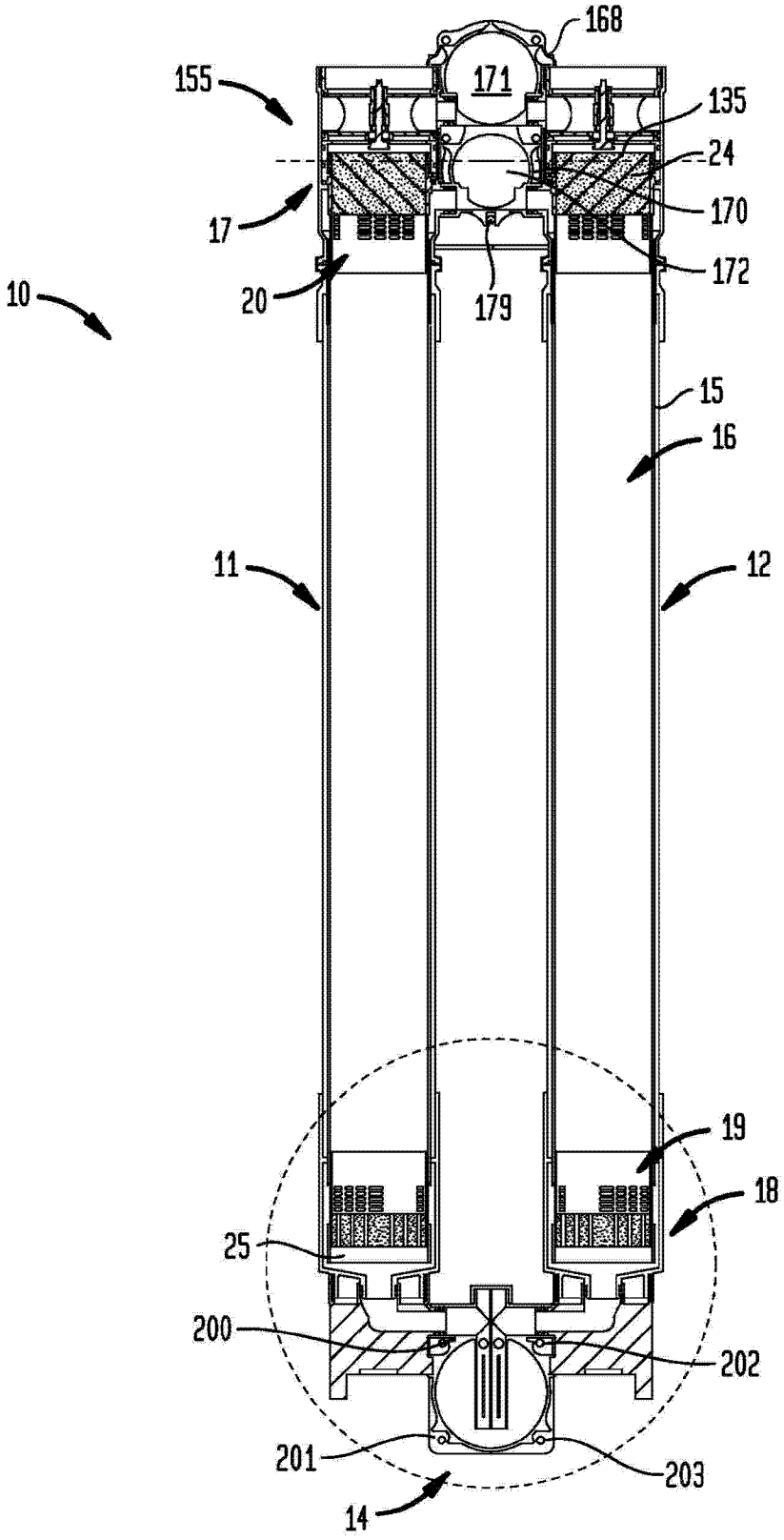

168
171
155
135
24
17
170
172
20
179
10
15
16
11
12
19
18
25
200
202
201
203
14

图 1

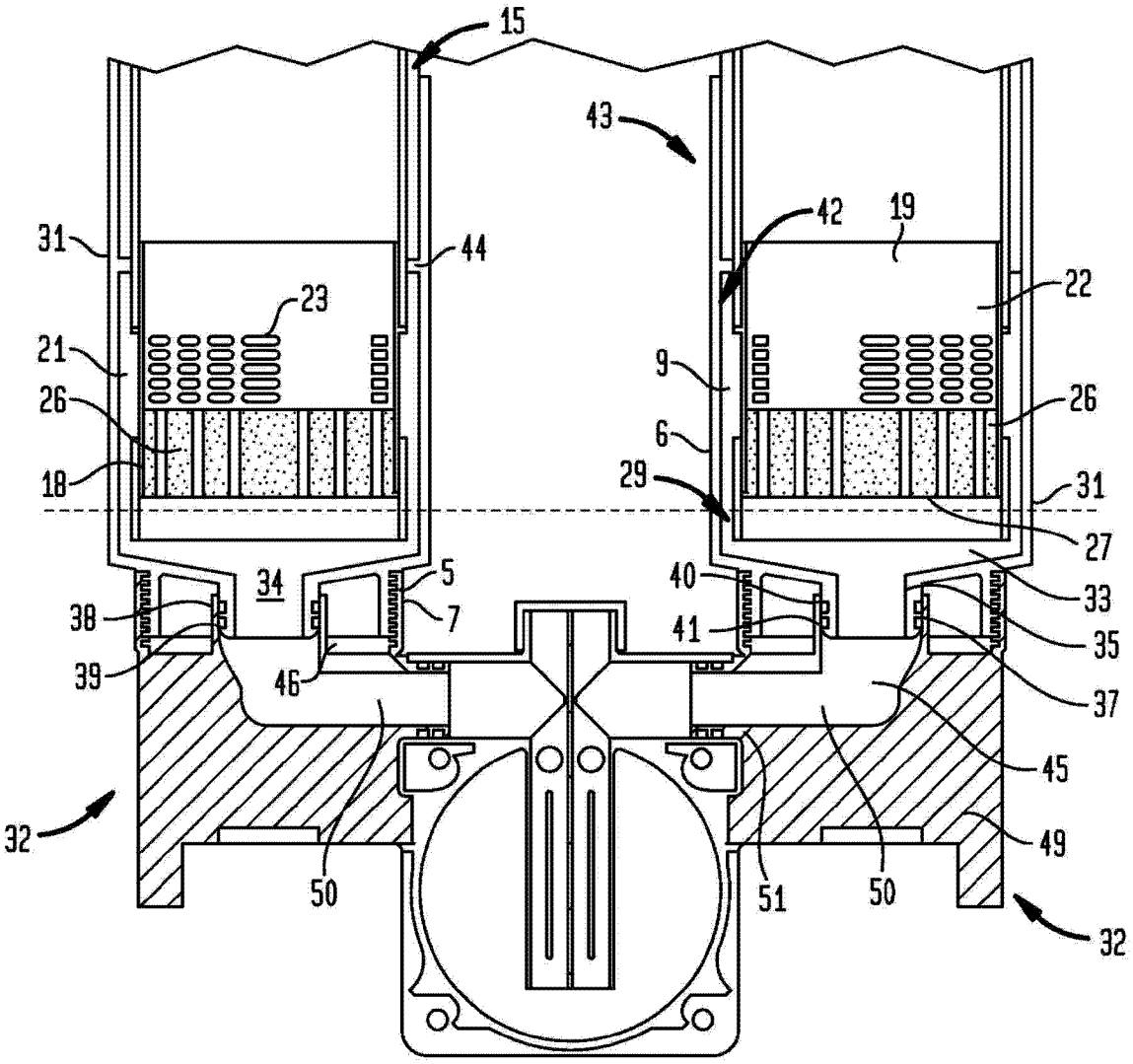

15
43
31
44
42
19
23
22
21
9
26
26
6
18
29
31
27
34
5
40
33
38
7
41
35
39
46
37
45
32
50
51
50
49
32

图 2

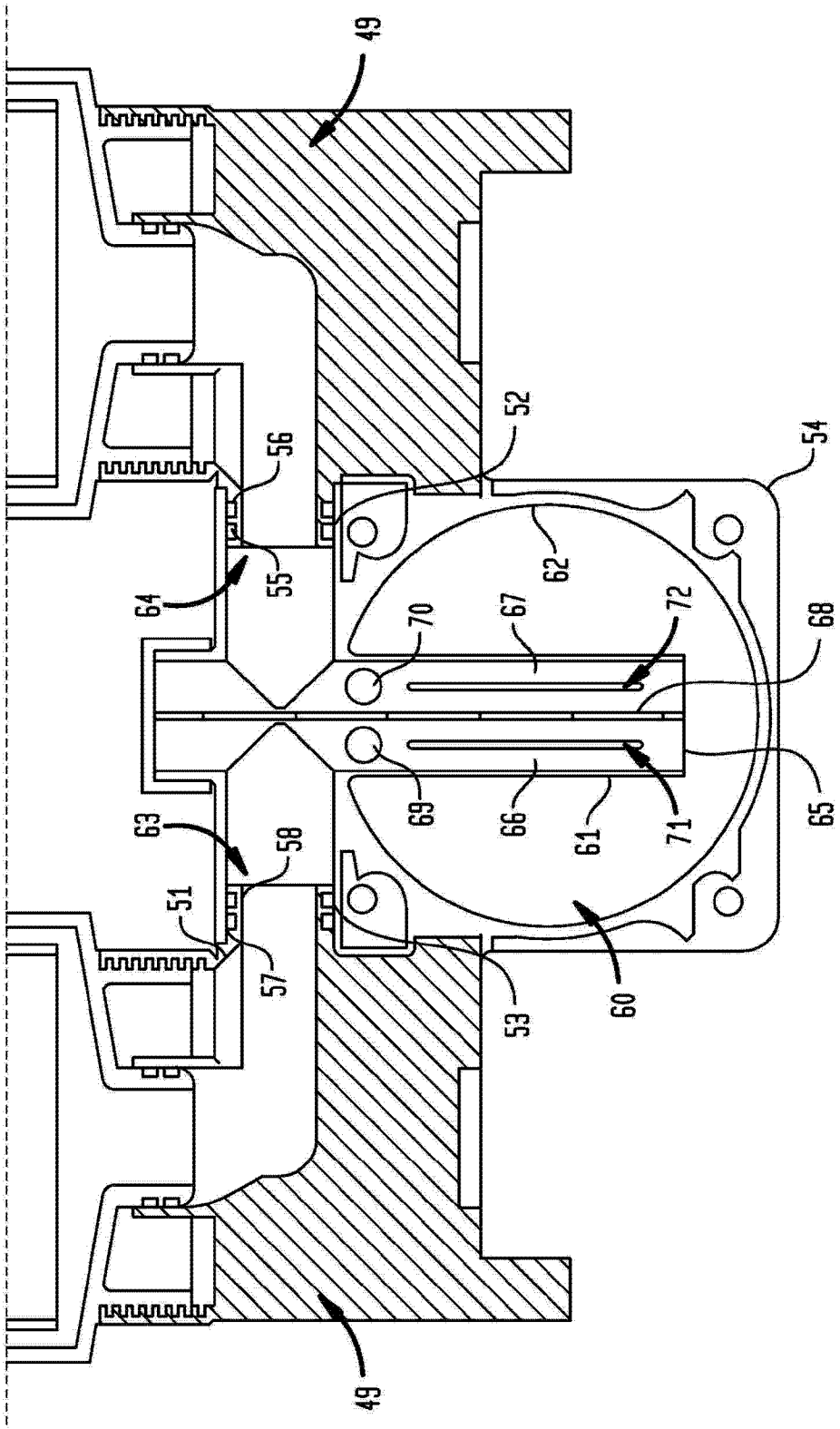


图 3

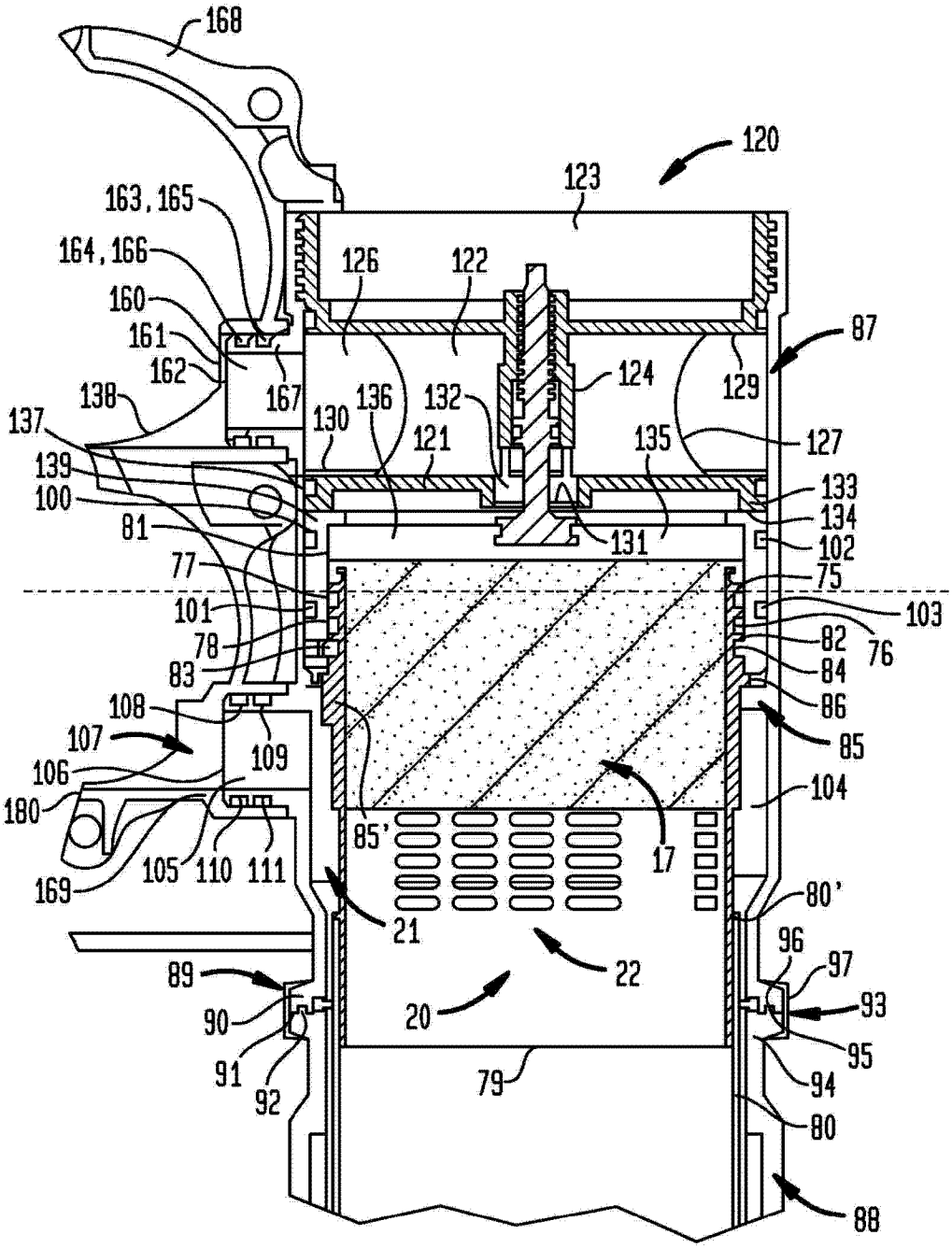

168
120
123
163,165
164,166
160
161
162
167
126
122
87
124
129
138
137
139
100
81
130
136
132
121
135
127
133
134
131
102
77
75
101
103
78
82
76
83
84
108
86
107
109
85
106
104
180
85'
17
105
110
111
169
21
80'
22
96
97
89
93
90
20
95
91
92
79
94
80
88

图 4

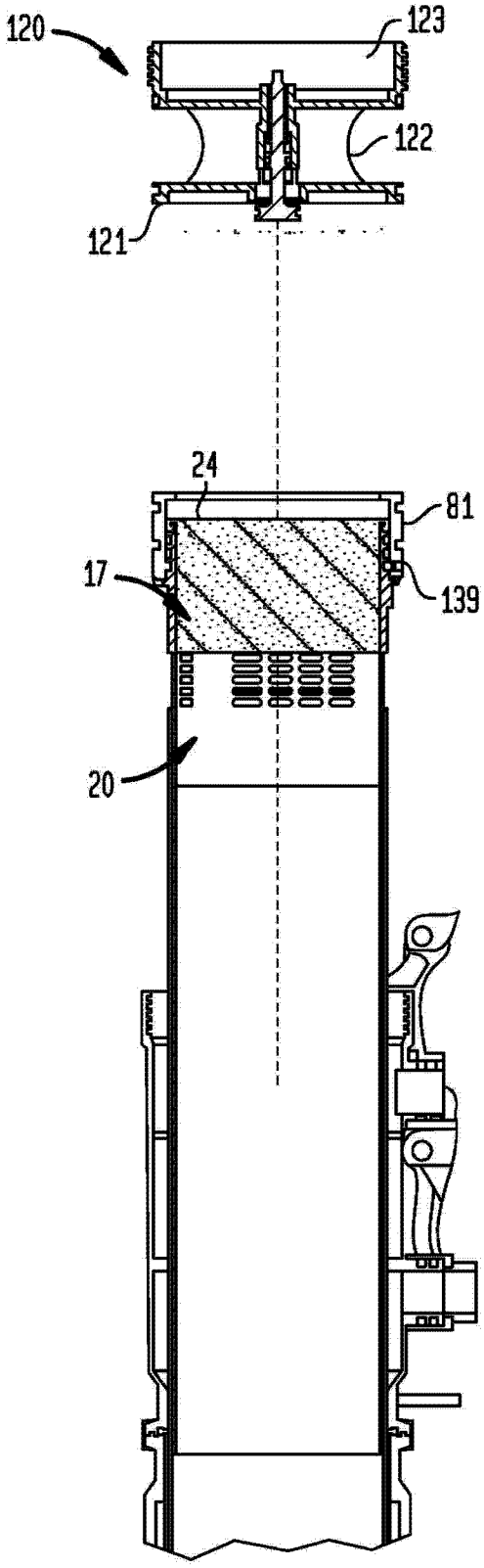


图 5

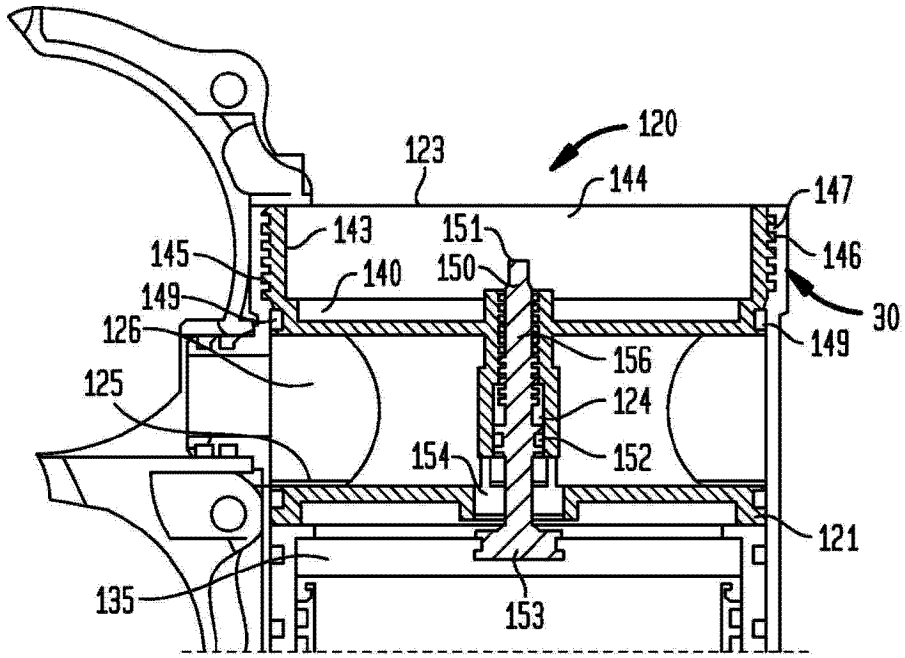

120
123
144
147
143
151
146
145
140
150
30
149
126
156
149
125
124
154
152
121
135
153

图 6

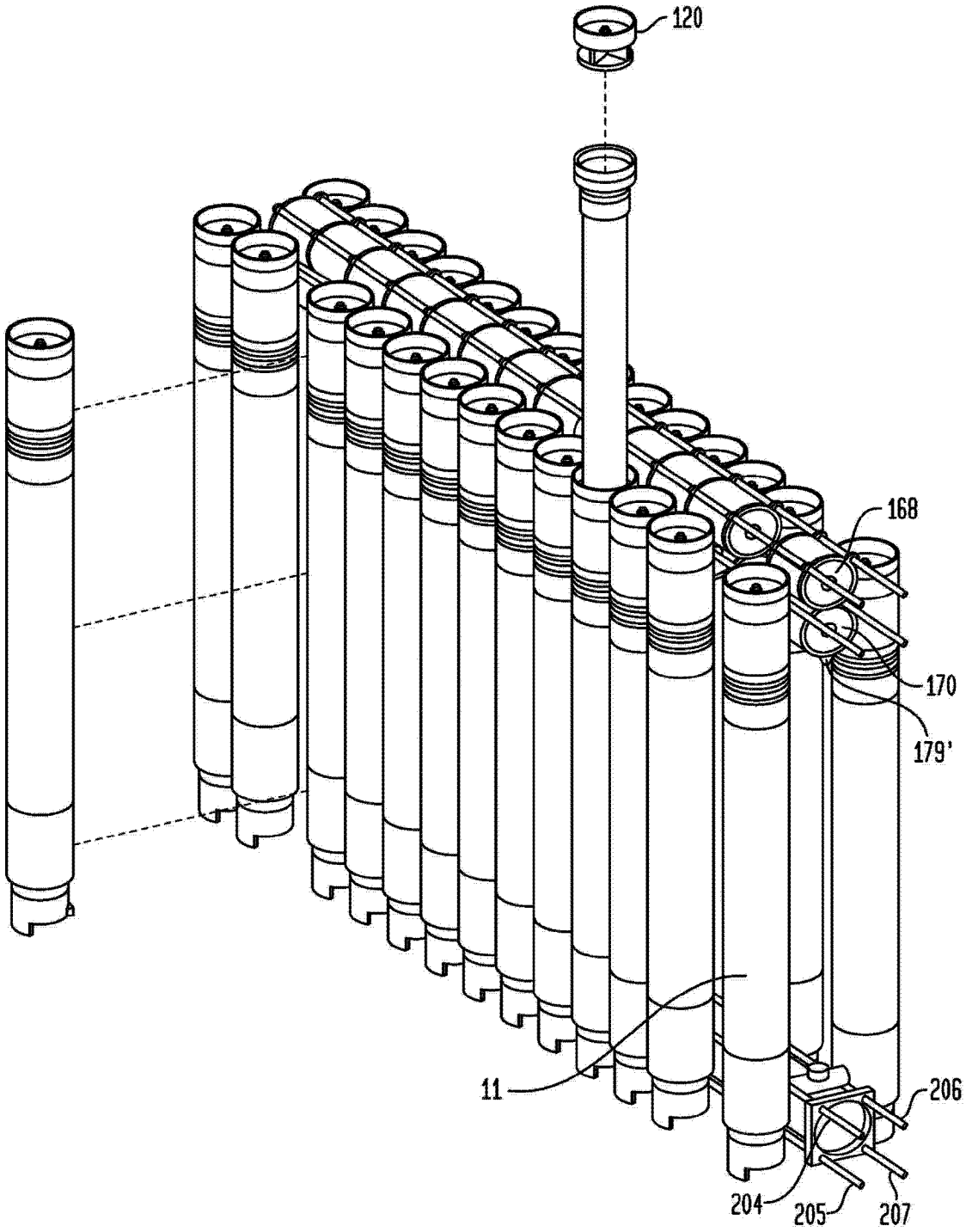


图 7

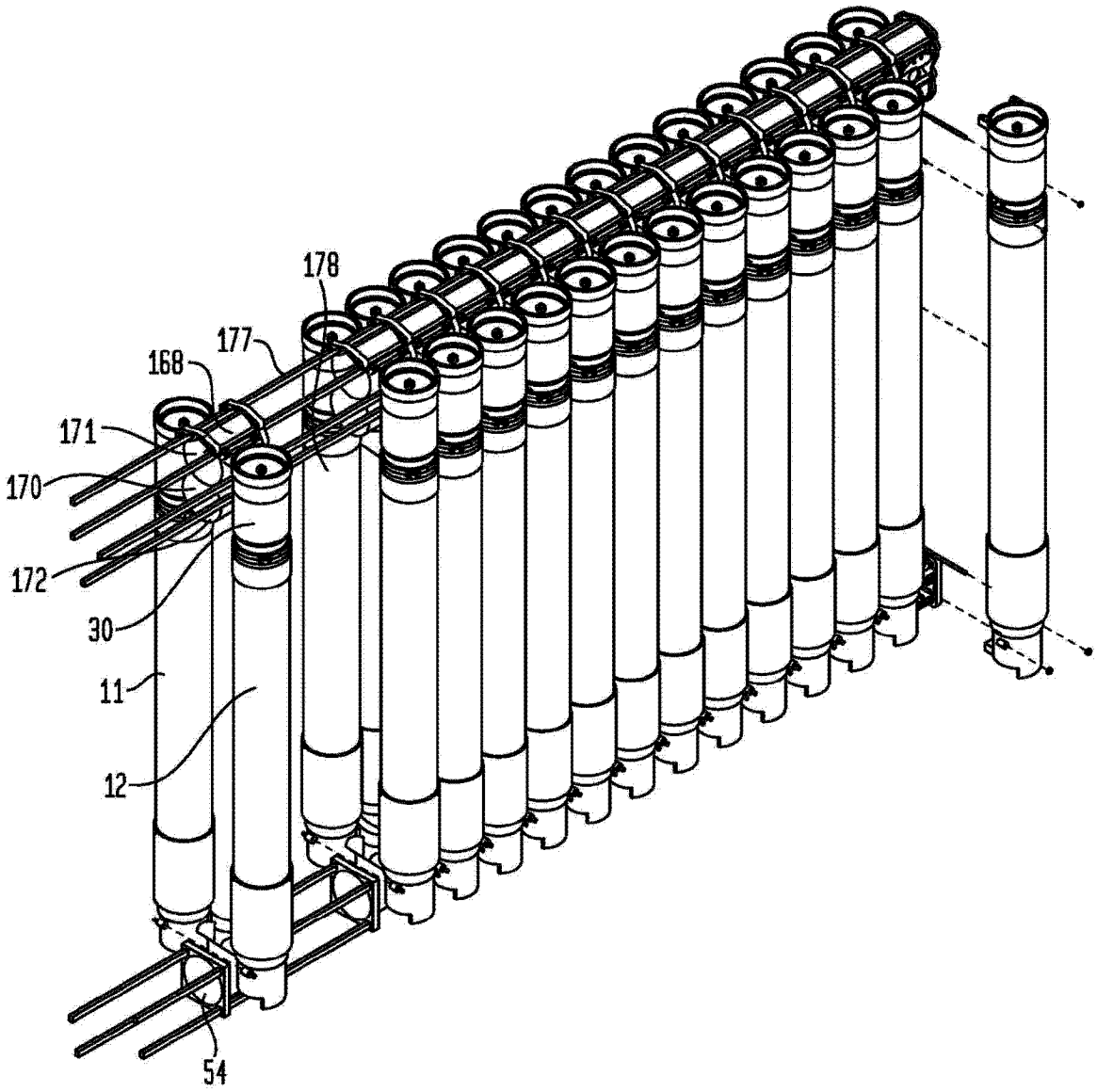


图 8

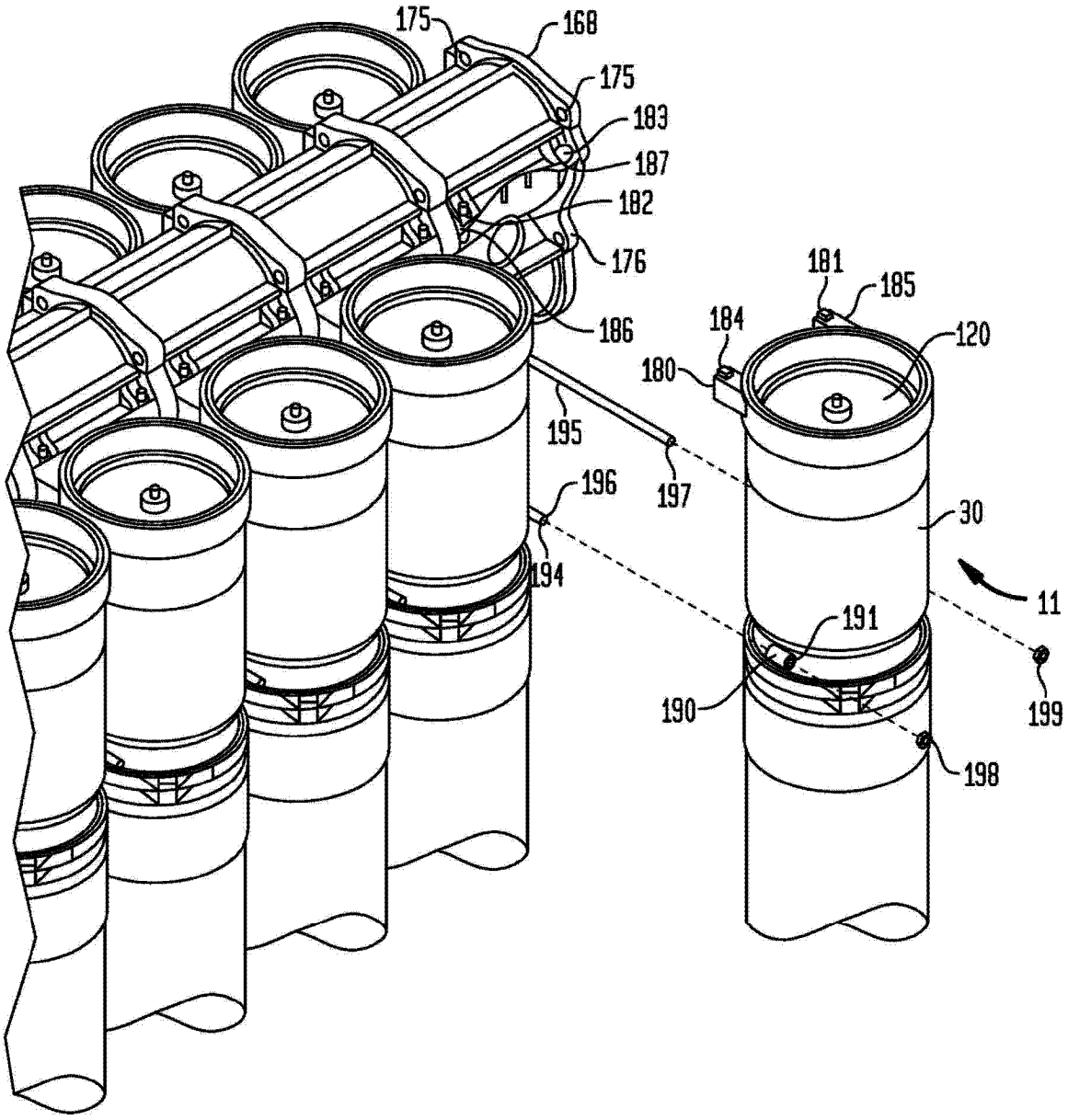

175
168
175
183
187
182
176
186
195
196
194
197
181
185
184
120
180
30
11
191
190
199
198

图 9

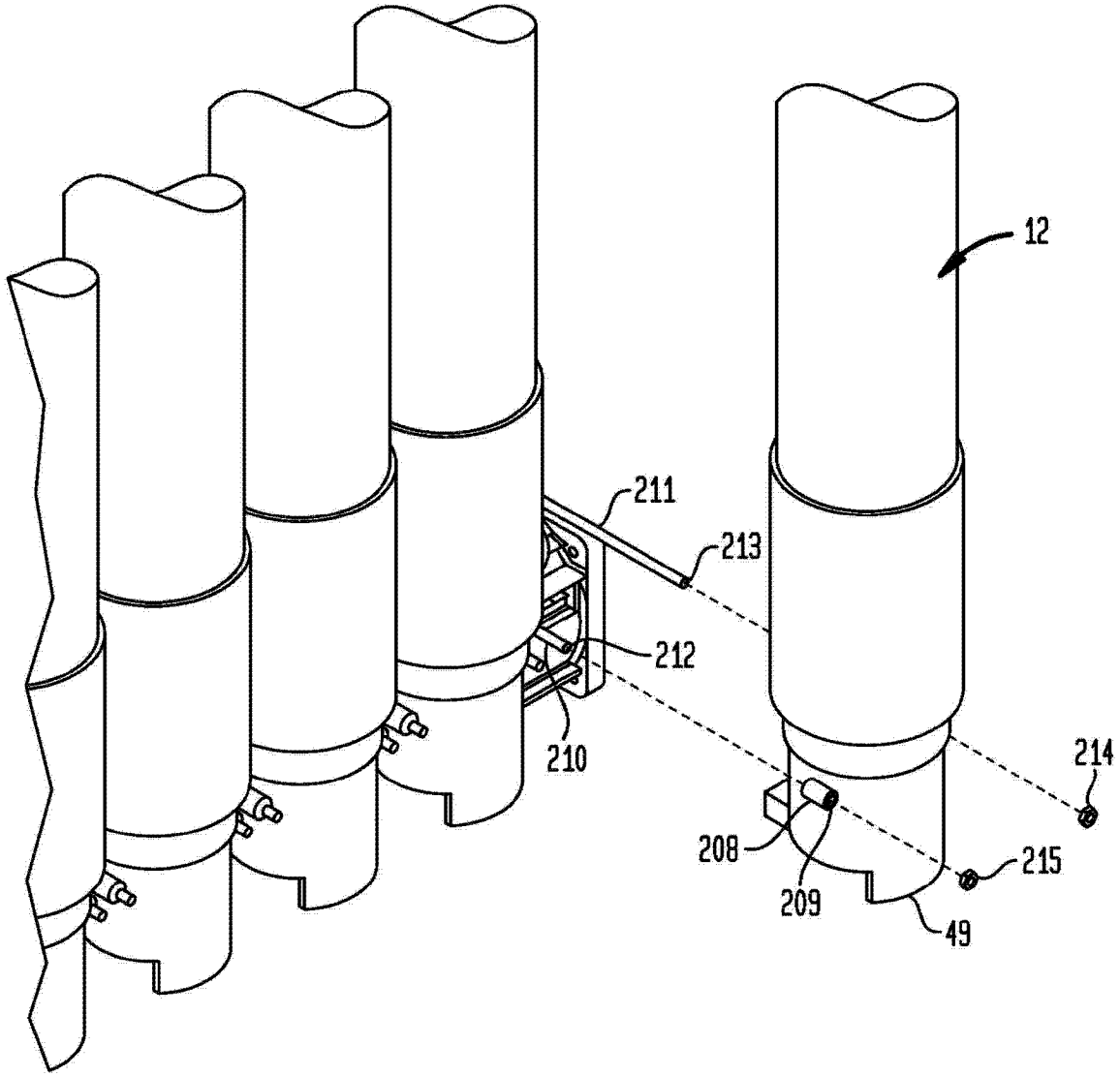


图 10

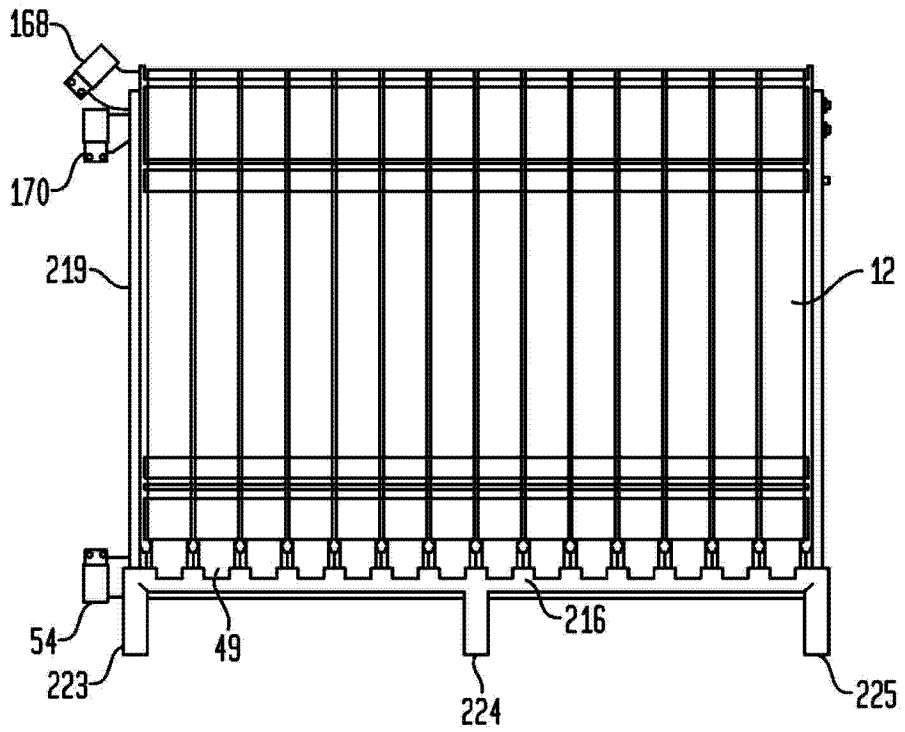

168
170
219
12
54
223
49
216
224
225

图 11

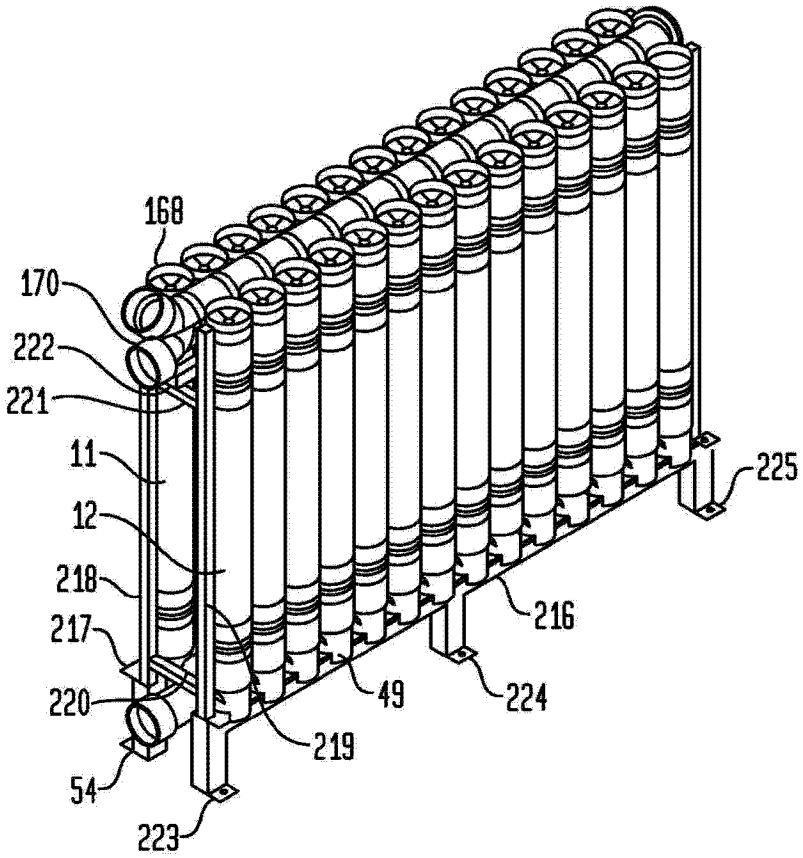

168
170
222
221
11
12
218
217
220
54
223
219
49
224
216
225

图 12

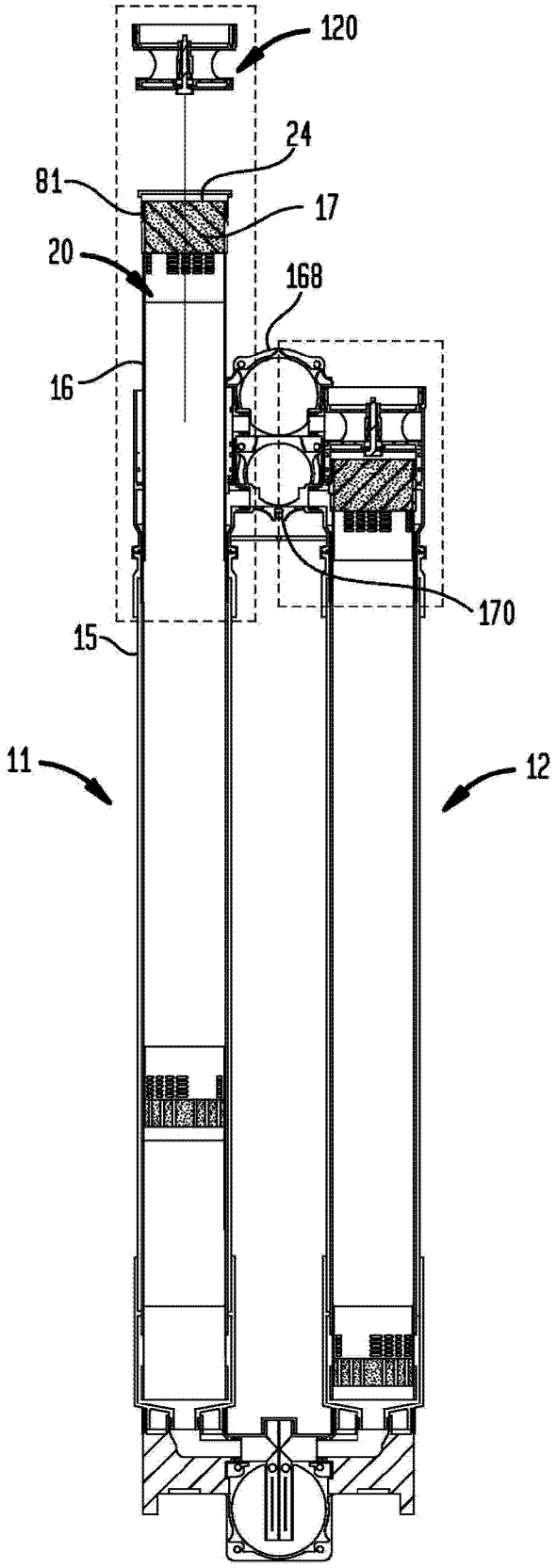


图 13

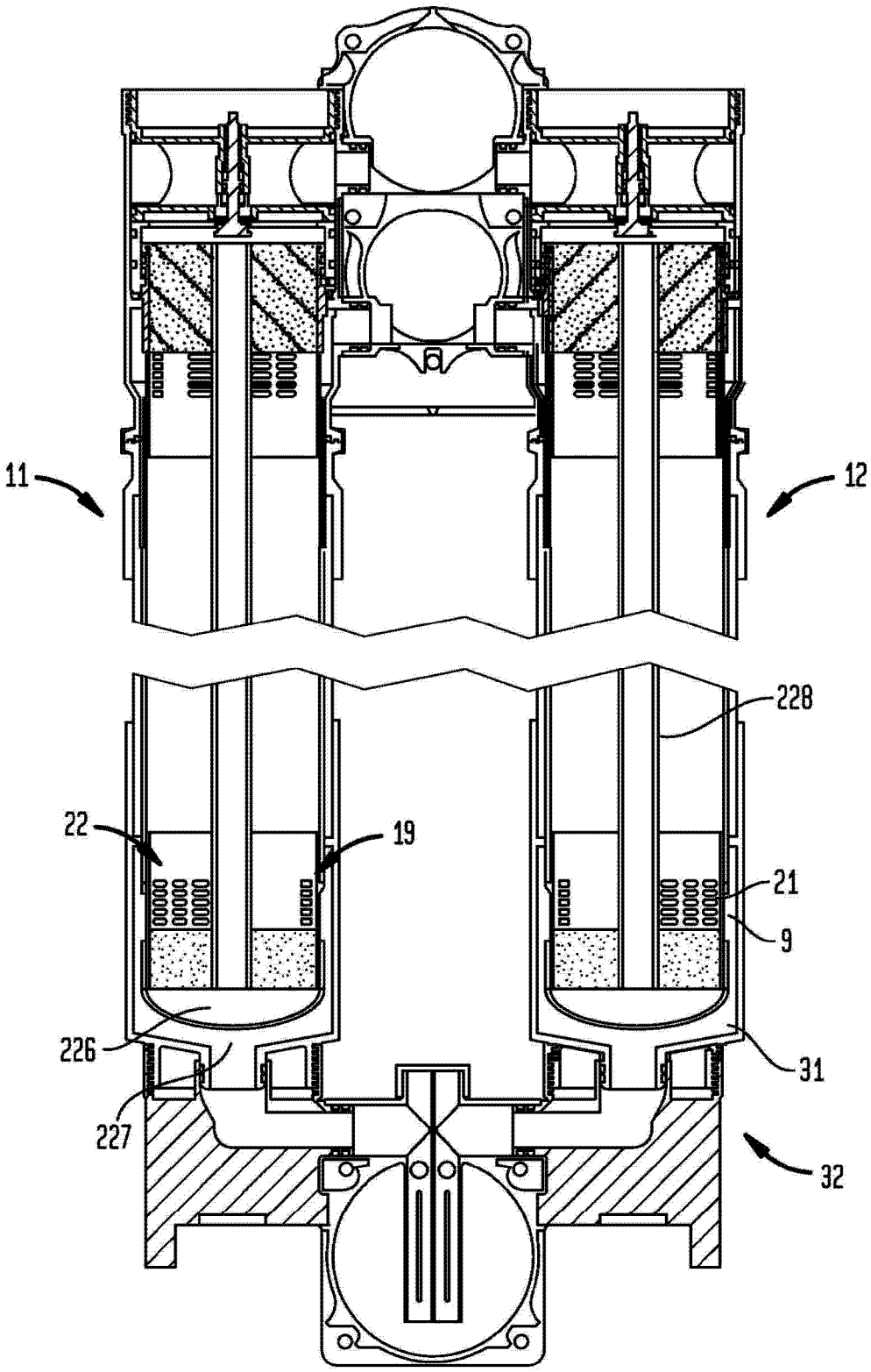


图 14