



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103958024 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(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

W02013/048801 EN 2013. 04. 04

(73) 专利权人 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 张华卿 郑霞

(51) Int. Cl.

B01D 35/30(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2003196947 A1, 2003. 10. 23,

CN 1347338 A, 2002. 05. 01,

CN 102065974 A, 2011. 05. 18,

CN 102065974 A, 2011. 05. 18,

US 5891334 A, 1999. 04. 06,

US 5405528 A, 1995. 04. 11,

CN 101052457 A, 2007. 10. 10,

CN 1157580 A, 1997. 08. 20,

US 4876006 A, 1989. 10. 24,

审查员 张帆

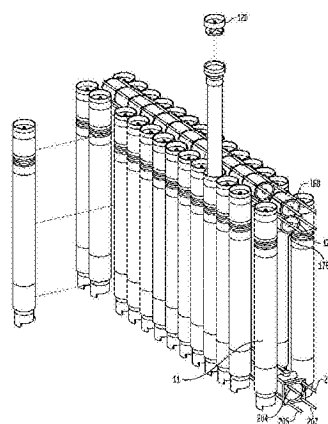
权利要求书3页 说明书13页 附图13页

(54) 发明名称

改进的歧管排列

(57) 摘要

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。



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, 所述端帽具有基部部分、减少直径的中部部分和上部分, 所述端帽的所述减少直径的中部部分的外壁表面、所述端帽的所述上部分的底部表面、所述端帽的所述基部部分的顶部表面以及所述外壳的内壁表面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多个可渗透的中空纤维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多个可渗透的中空纤维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, 其中可移除的所述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, 其中所述第一可移除的端帽具有基部部分、减少直径的中部部分和上部分, 所述第一可移除的端帽的所述减少直径的中部部分的外壁表面、所述第一可移除的端帽的所述上部分的底部表面、所述第一可移除的端帽的所述基部部分的顶

部表面以及所述第一集管的外壳的内壁表面界定用于流体流动出来的通路；

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，其中所述第二可移除的端帽具有基部部分、减少直径的中部部分和上部分，所述第二可移除的端帽的所述减少直径的中部部分的外壁表面、所述第二可移除的端帽的所述上部分的底部表面、所述第二可移除的端帽的所述基部部分的顶部表面以及所述第二集管的外壳的内壁表面界定用于流体流动出来的通路；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12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12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12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，并且所述第二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12所述的过滤系统，其中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12所述的过滤系统，其中所述第一可移除的端帽与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所述的过滤系统，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，其中所述可移除的端帽具有基部部分、减少直径的中部部分和上部分，所述可移除的端帽的所述减少直径的中部部分的外壁表面、所述可移除的端帽的所述上部分的底部表面、所述可移除的端帽的所述基部部分的顶部表面以及对应的所述末端开口的上外壳的内壁表面界定用于流体流动出来的通路；

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可移除的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末端开口的上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末端开口的上外壳再啮合；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末端开口的上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末端开口的上外壳旋转、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末端开口的上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

技术领域

[0001] 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。

发明内容

[0002] 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。

[0003] 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。

[0004] 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)。

[0005] 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。

[0006] 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过路。

[0007] 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过口(filtrate communication port)流体地隔离的截止阀。

[0008] 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。

[0009] 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过路。

[0010] 根据某些实施方案,过滤滤芯包括小于外壳的内径的外径。

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 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。

[0018] 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。

[0019] 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路。

[0020] 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。

[0021] 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。

附图说明

[0022] 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:

[0023] 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;

[0024] 图2是图1的区A的放大的示意性的横截面正视图;

[0025] 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;

[0026] 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;

[0027] 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；

[0028] 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；

[0029] 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；

[0030] 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；

[0031] 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；

[0032] 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；

[0033] 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；

[0034] 图12是图11的过滤模块的机架的示意性的透视图；

[0035] 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

[0036] 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。

具体实施方式

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 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22以周向地延伸的凹槽的形式。开口22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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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'。

[0080] 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。

[0081] 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中的竖直的定位樺钉186和187对准并且接收该竖直的定位樺钉186和187。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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污染物之间的摩擦可以导致污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污染物。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使进料和/或气泡供应至膜模块。

[0096] 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污染物从膜除去。模块的排空可以把被驱逐的污染物废物从模块除去。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

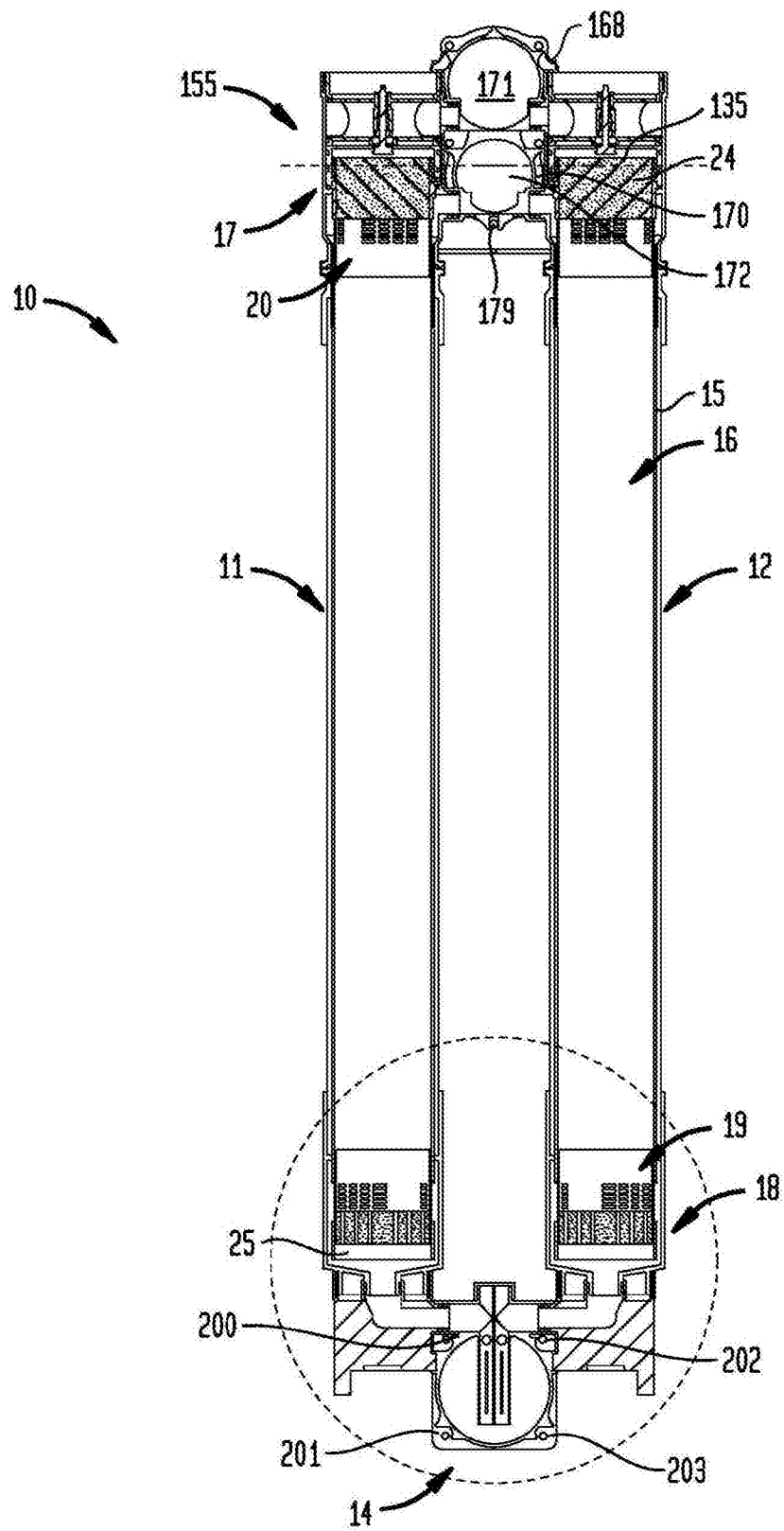


图1

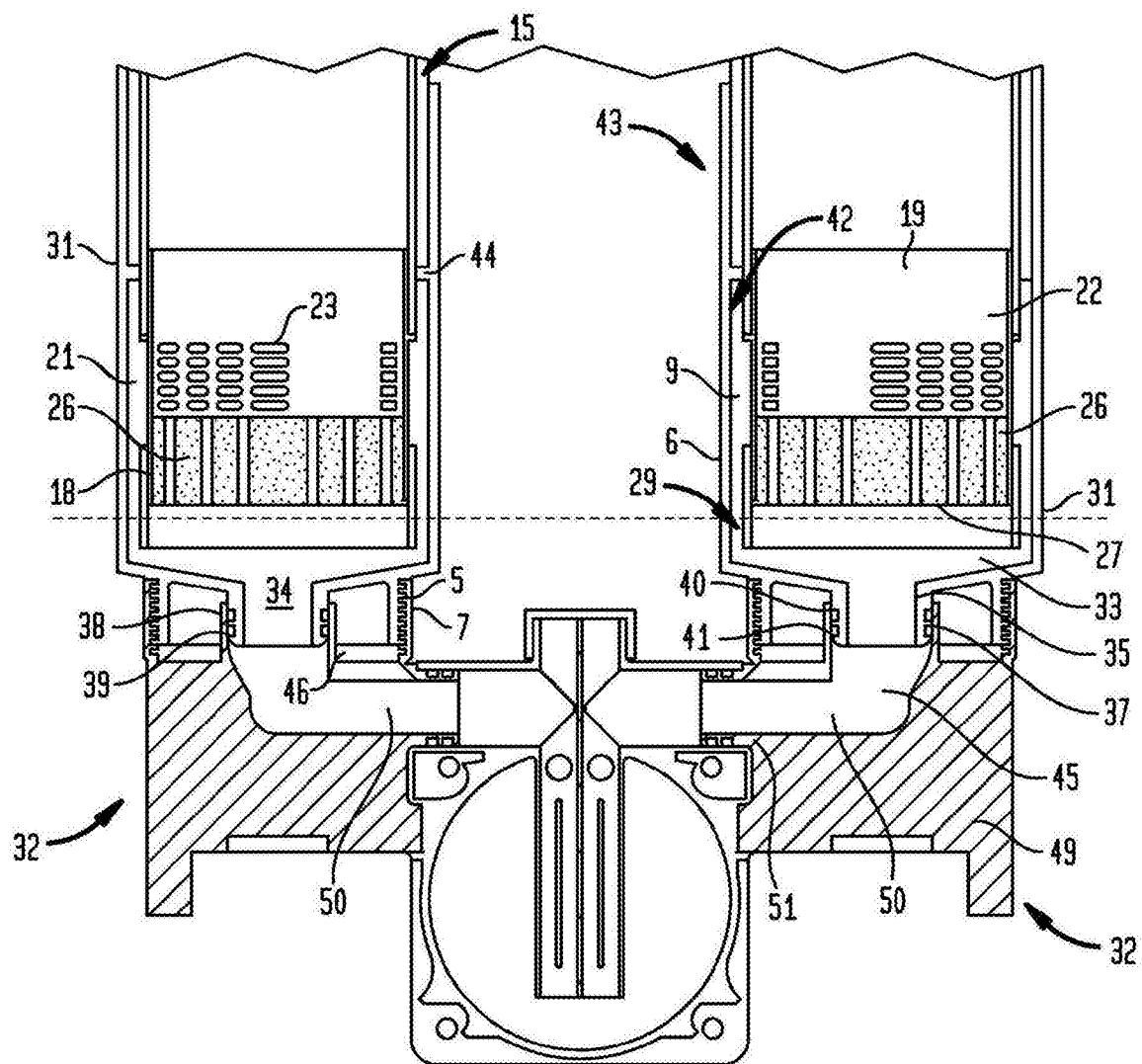


图2

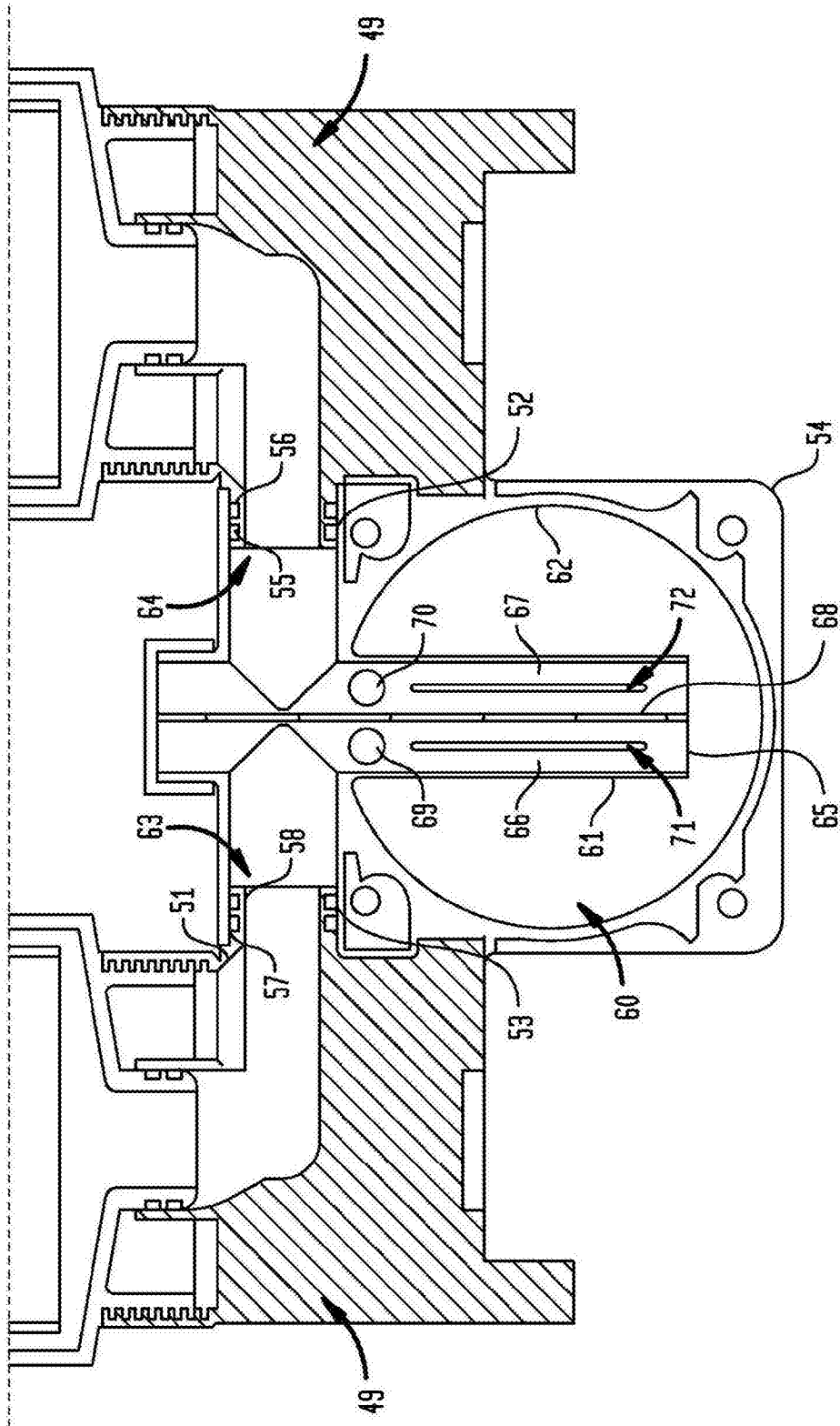


图3

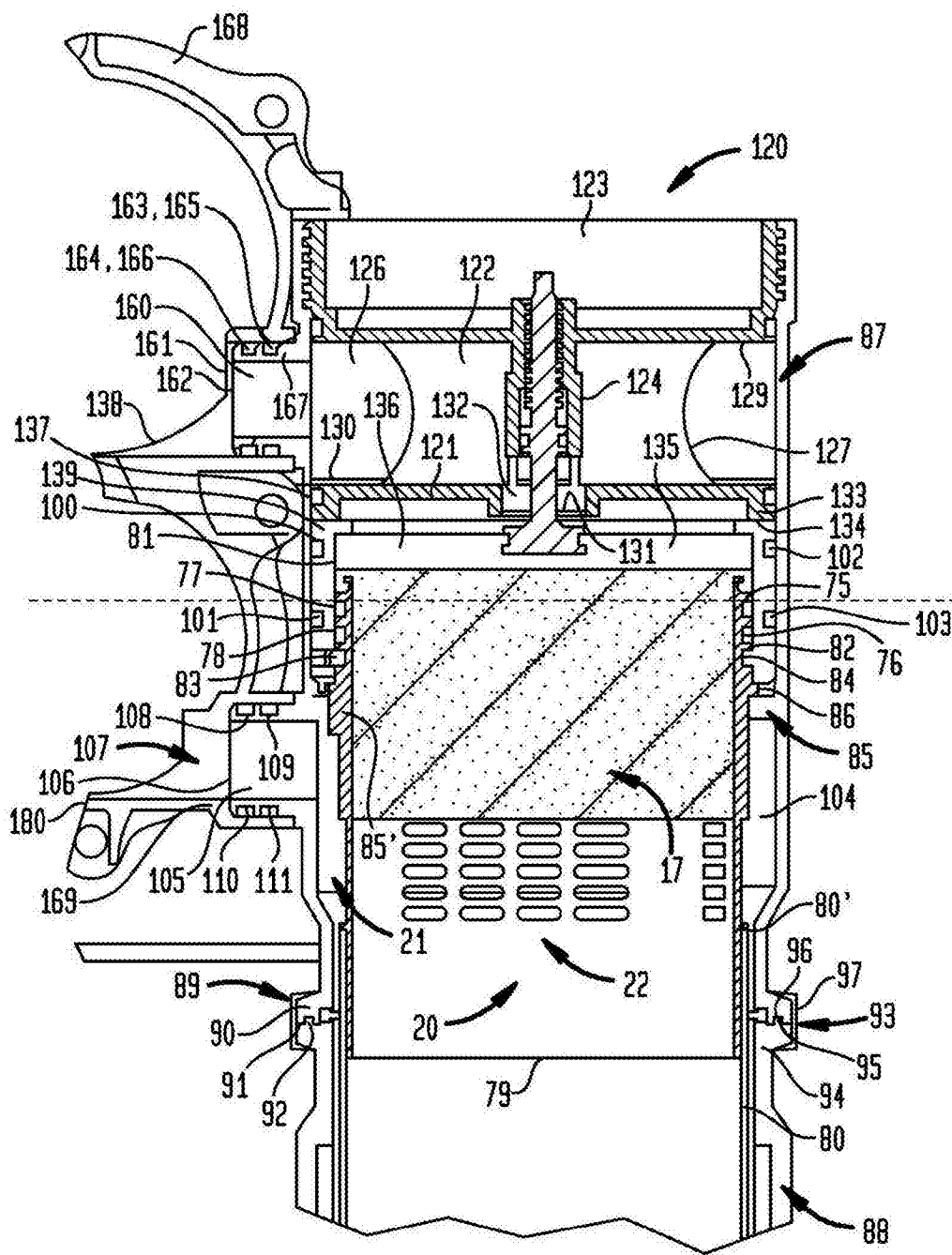


图4

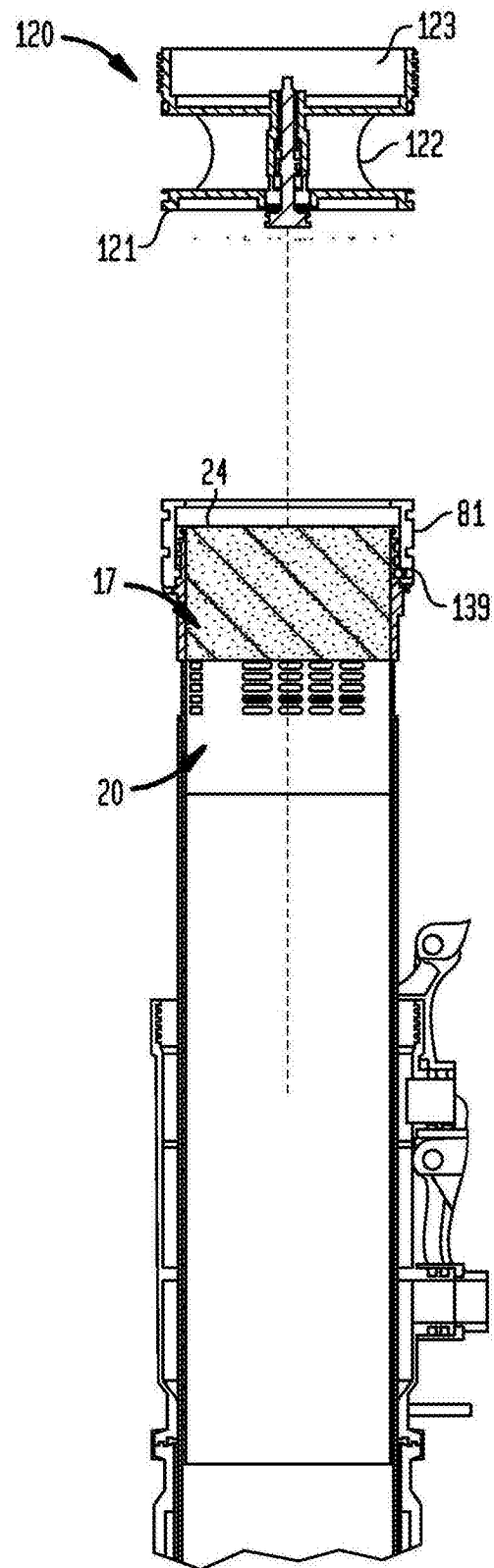


图5

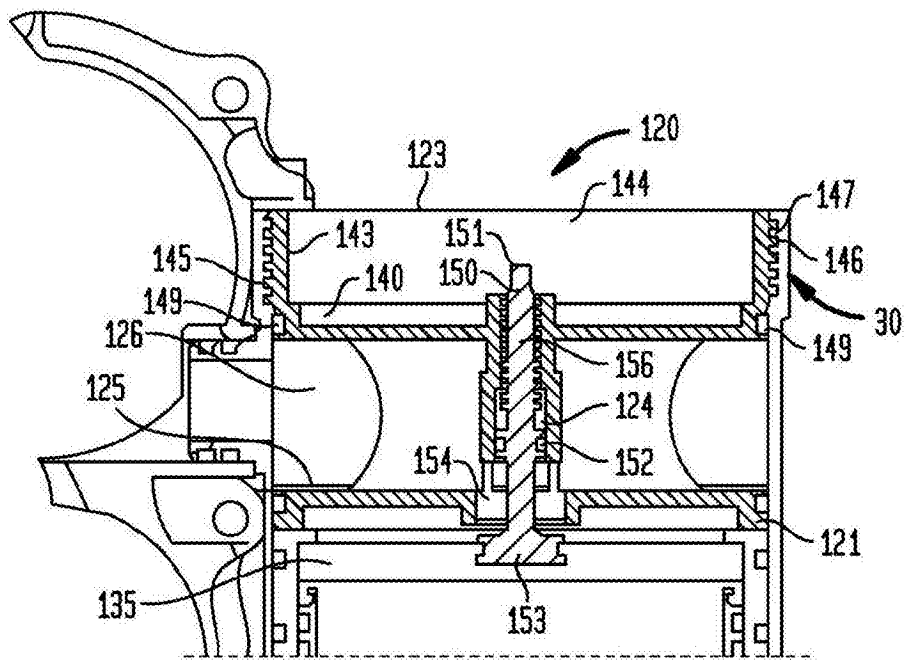


图6

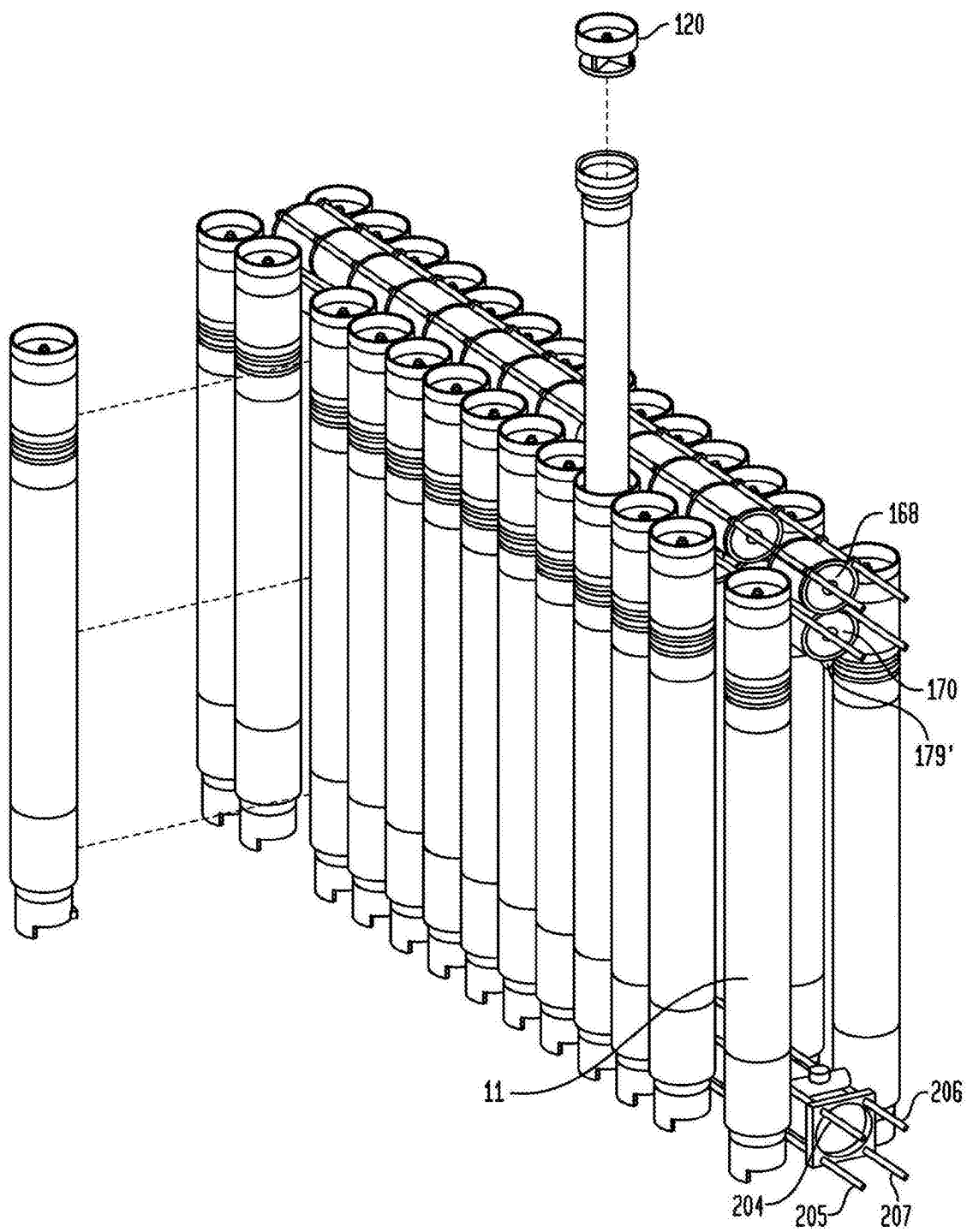


图7

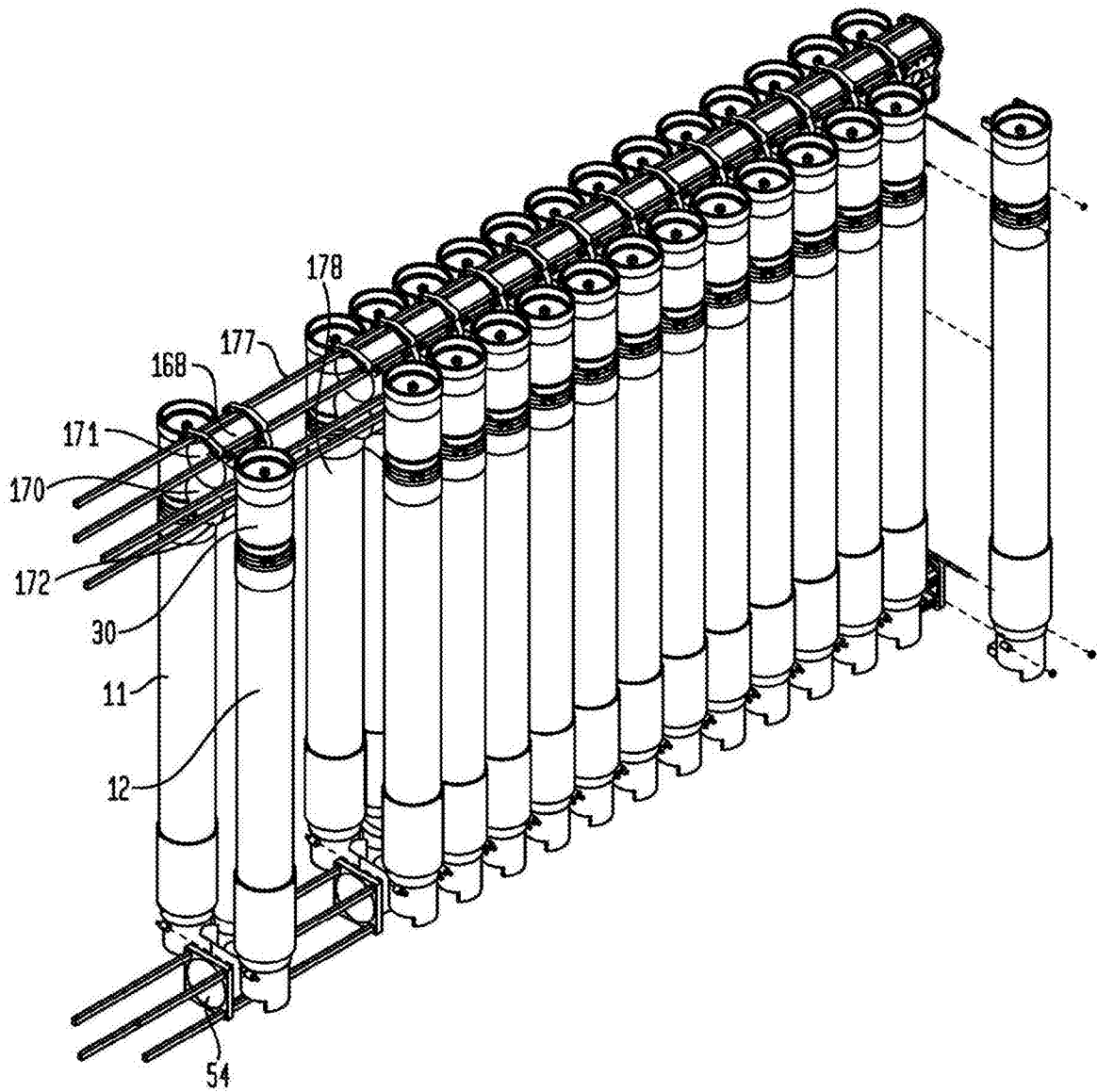


图8

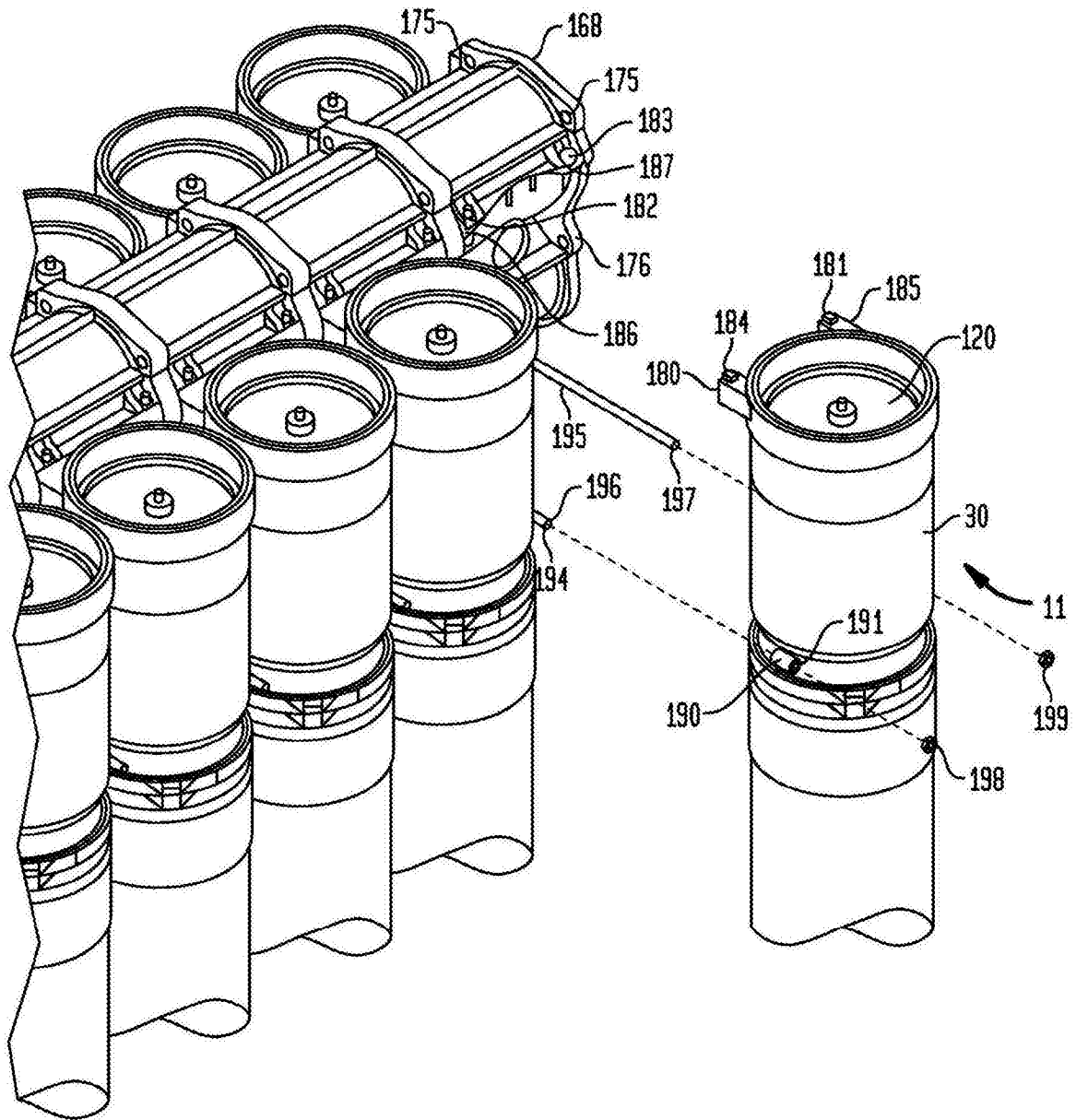


图9

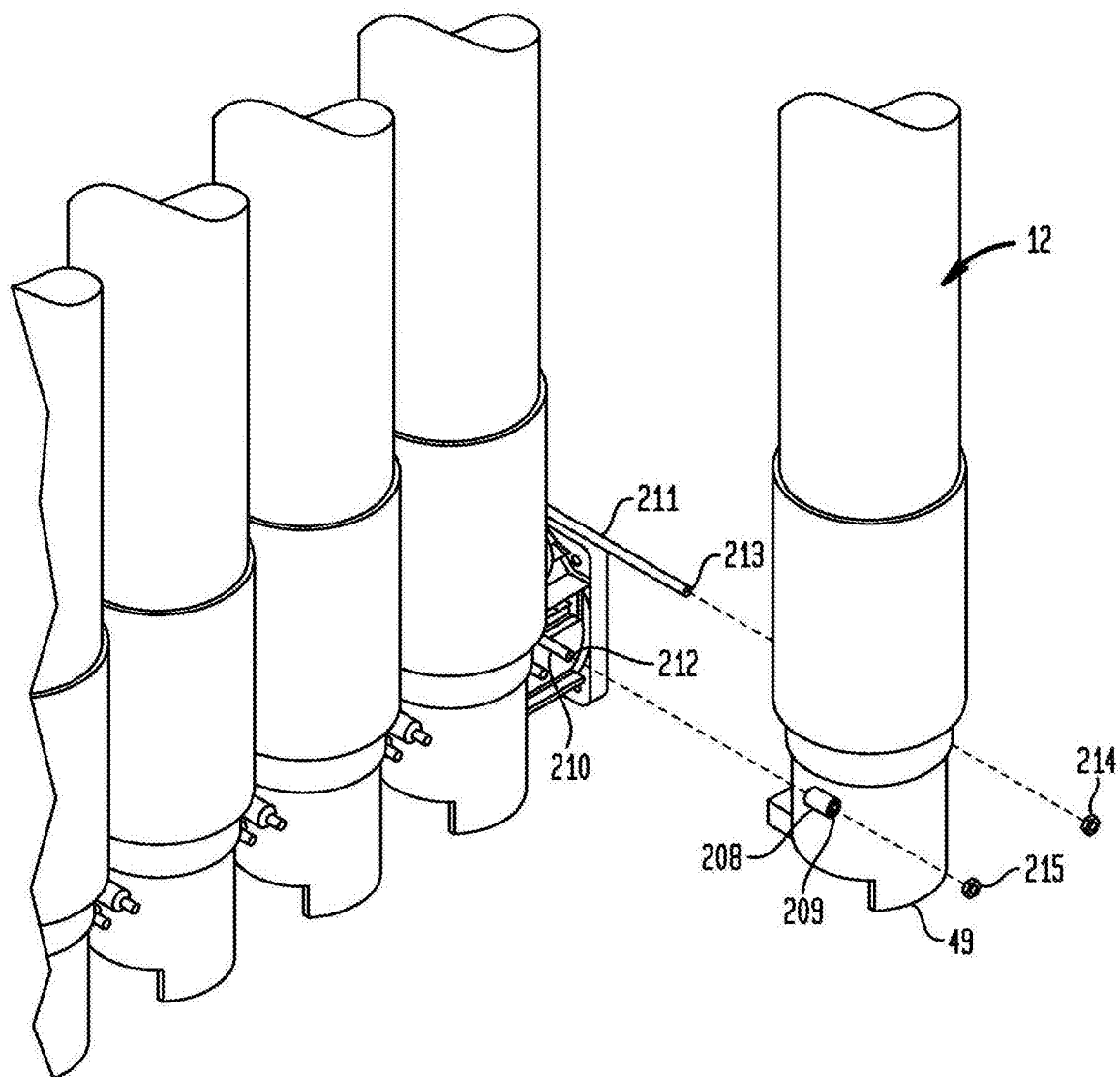


图10

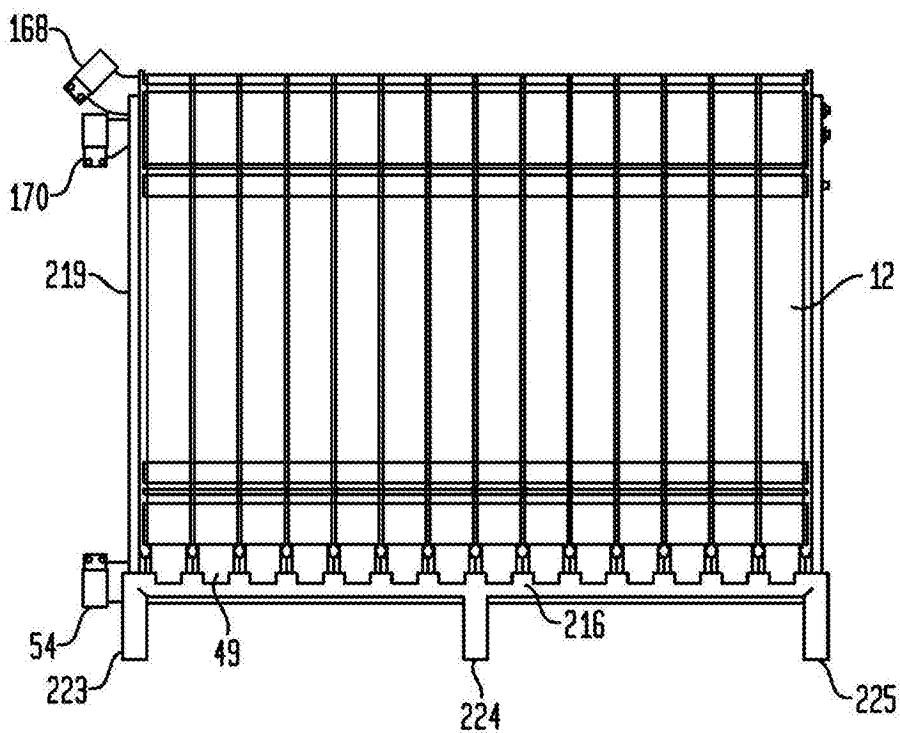


图11

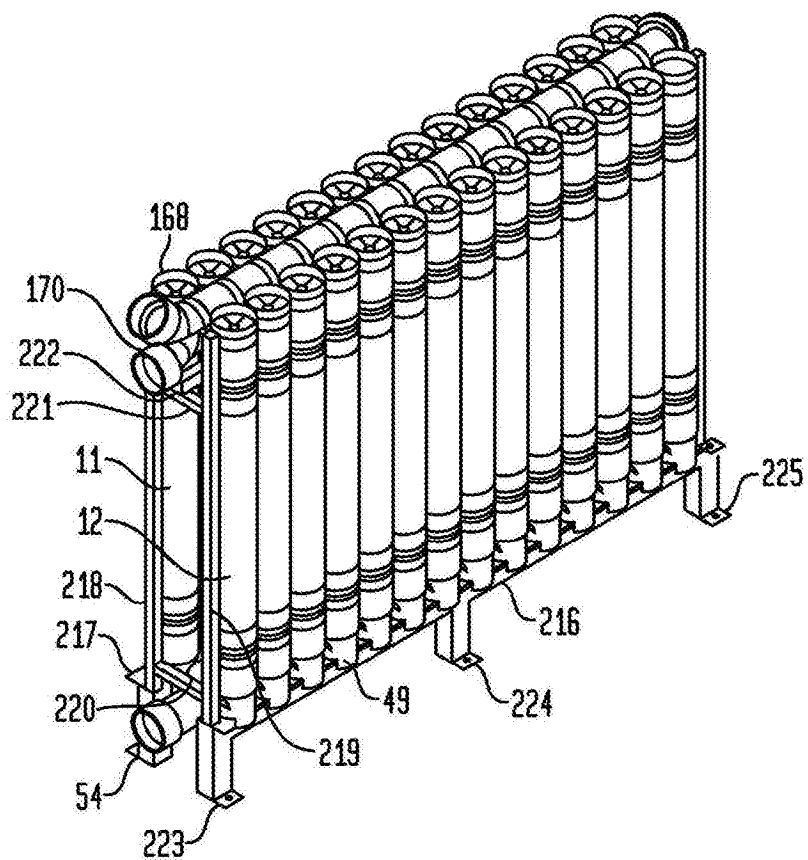


图12

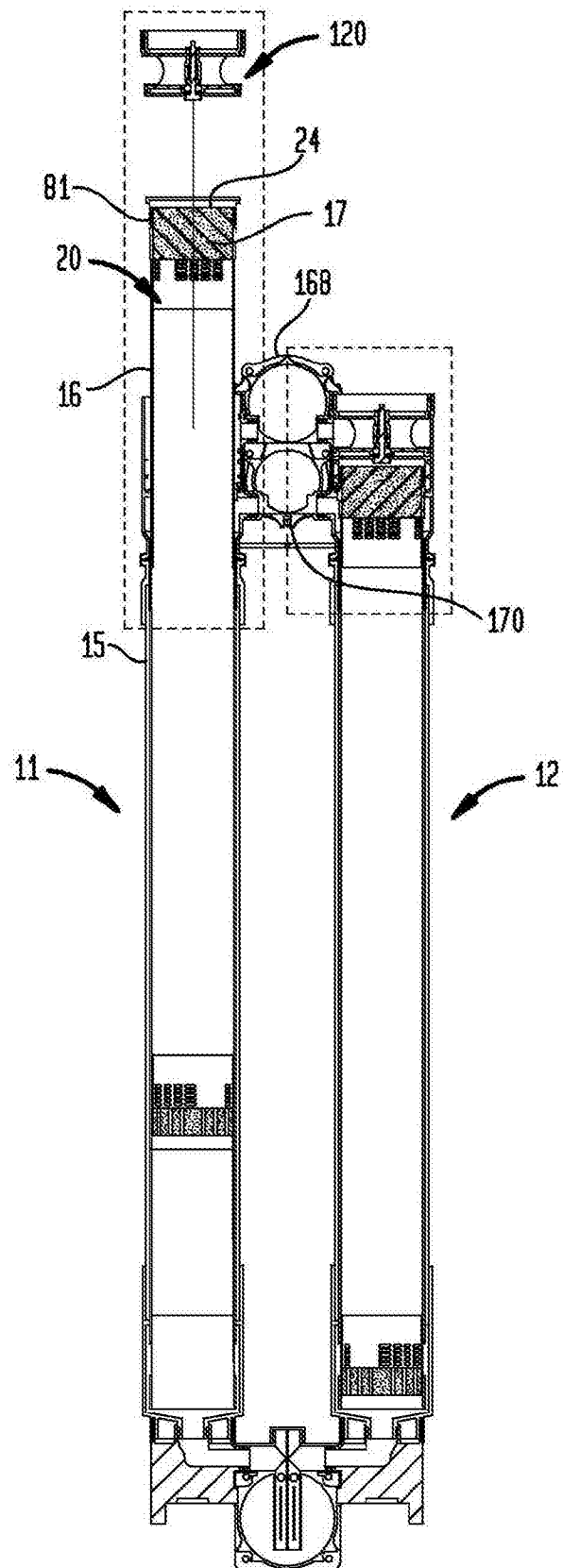


图13

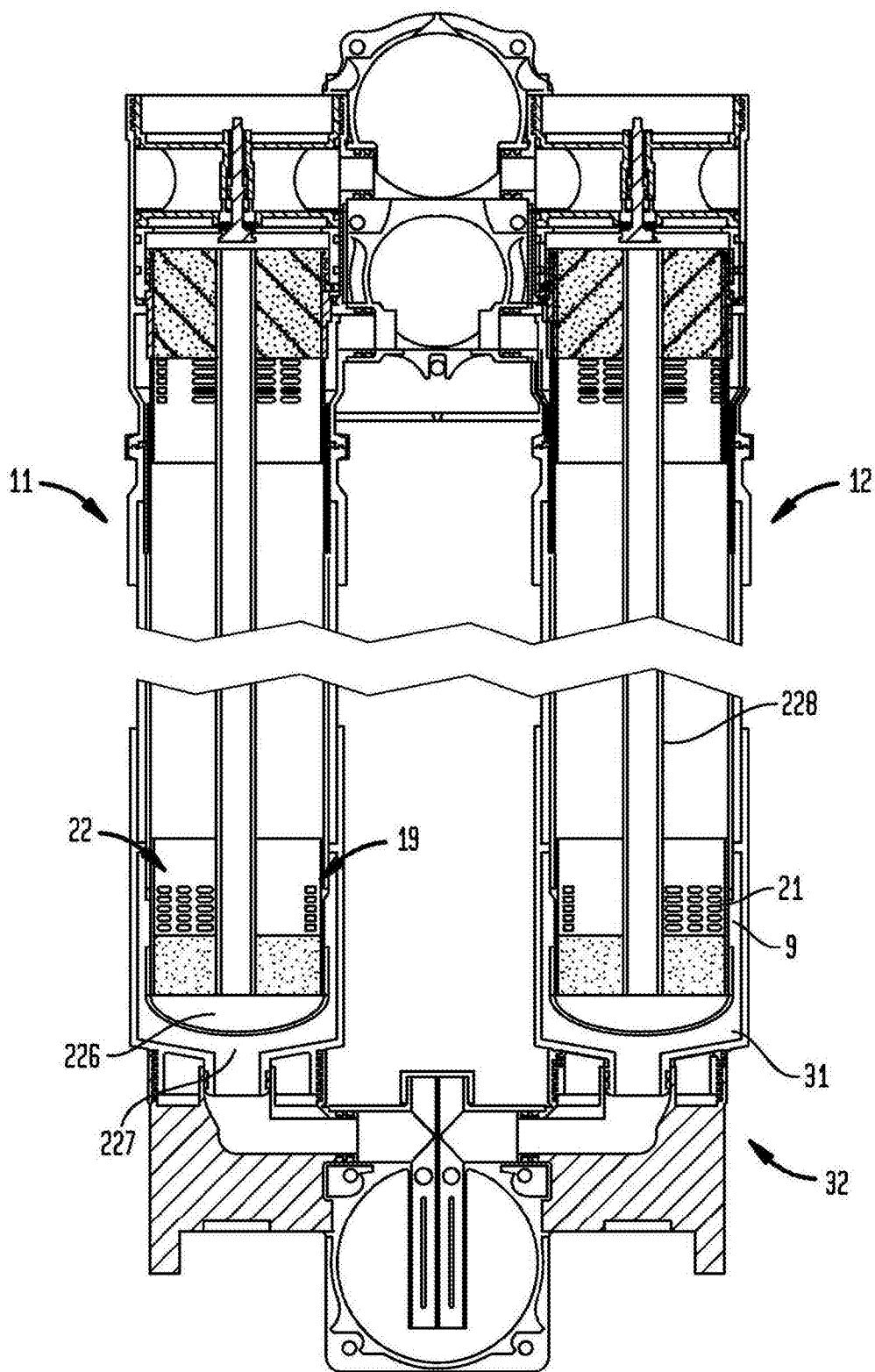


图14