



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101605590 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200780046791. X

(22) 申请日 2007. 11. 30

(30) 优先权数据

11/642, 446 2006. 12. 20 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 06. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/086060 2007. 11. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02008/076611 EN 2008. 06. 26

(73) 专利权人 环球油品有限责任公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 A·W·施沃茨 M·E·肖特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 严志军 谭祐祥

(51) Int. Cl.

B01D 63/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1501834 A, 2004. 06. 02, 全文.

US 6846414 B2, 2005. 01. 25, 全文.

US 5468283 A, 1995. 11. 21, 全文.

审查员 郭彦华

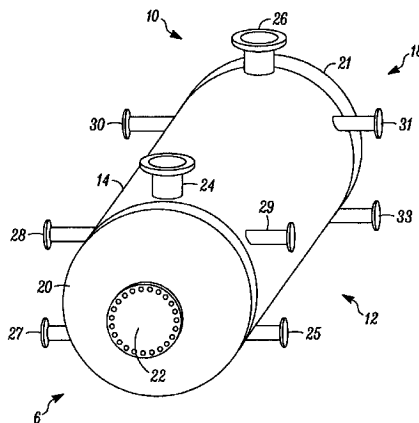
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 7 页

(54) 发明名称

多管道压力容器

(57) 摘要

本发明提供了一种用于通过设置在压力容器(12)中的多个隔膜滤芯(70, 210)或模块来分离流体进料的分离系统(10)。这些分离系统具有改进的组装以及减小的空间需求。另外, 本发明提供了更轻且制造更为廉价的分离系统。在某些实施例中, 本发明提供了具有简化的和/或减少了数量的工艺流连接的分离系统。



1. 一种分离系统,其包括:

具有进料流入口、残余物流出口和至少一个渗透物流出口的伸长的压力容器;

设置在所述压力容器中并在其之间限定了第一渗透物储槽的第一管板组件,所述第一管板组件包括第一对管板和设置在其之间的多个第一套管,所述第一渗透物储槽与所述至少一个渗透物流出口处于流体连通;

设置在所述压力容器中、所述压力容器的第一端和所述第一管板组件之间的第一流体储槽;和

设置在所述压力容器中并在所述压力容器的所述第一端和第二端之间延伸的多个隔膜滤芯组件,至少一个隔膜滤芯组件包括第一渗透物转接器和隔膜滤芯,所述第一渗透物转接器连接到所述隔膜滤芯的第一端上并且设置在所述第一套管其中之一中,所述第一渗透物转接器与所述第一流体储槽及所述第一渗透物储槽处于流体连通。

2. 根据权利要求1所述的分离系统,其特征在于,所述至少一个隔膜滤芯组件还包括从所述隔膜滤芯的第一端延伸至所述隔膜滤芯的第二端的渗透物通道管。

3. 根据权利要求2所述的分离系统,其特征在于,所述第一渗透物转接器包括:

前部;

后部;和

在所述前部和所述后部之间延伸的主体部分,所述主体部分限定了:用于接收所述渗透物通道管的第一端的中心盲孔,沿径向从所述中心盲孔延伸至所述主体部分的外表面的多个第一渗透物排放口,以及平行于所述中心盲孔从所述前部延伸至所述后部并设置在相邻的第一渗透物排放口之间的多个流体端口。

4. 根据权利要求3所述的分离系统,其特征在于,各个第一套管包括至少部分地与设置在其中的所述第一渗透物转接器的所述多个第一渗透物排放口对准的多个第一渗透物排出开口。

5. 根据权利要求1所述的分离系统,其特征在于,还包括设置在所述压力容器中并在其之间限定了第二渗透物储槽的第二管板组件,所述第二管板组件包括第二对管板和设置在其之间的多个第二套管。

6. 根据权利要求5所述的分离系统,其特征在于,还包括设置在所述压力容器中、所述压力容器的第二端和所述第二管板组件之间的第二流体储槽。

7. 根据权利要求6所述的分离系统,其特征在于,所述至少一个隔膜滤芯组件还包括连接到所述隔膜滤芯的第二端上的第二渗透物转接器,所述第二渗透物转接器设置在对应的所述第二套管中,并与所述第二渗透物储槽及所述第二流体储槽处于流体连通。

8. 根据权利要求7所述的分离系统,其特征在于,所述第二渗透物转接器包括:

前部;

后部;和

在所述前部和所述后部之间延伸的主体部分,所述主体部分限定了:用于接收所述渗透物通道管的第二端的中心盲孔,沿径向从所述中心盲孔延伸至所述主体部分的外表面的多个第二渗透物排放口,以及平行于所述中心盲孔从所述前部延伸至所述后部并设置在相邻的第二渗透物排放口之间的多个流体端口。

9. 根据权利要求8所述的分离系统,其特征在于,各个第二套管包括至少部分地与设

置在其中的所述第二渗透物转接器的所述多个第二渗透物排放口对准的多个第二渗透物排出开口。

10. 一种分离系统,其包括:

包括进料流入口、残余物流出口和多个渗透物流出口的伸长的压力容器;

设置在所述压力容器中并从所述容器的第一端延伸至第二端的多个隔膜滤芯组件,至少一个隔膜滤芯组件包括第一渗透物转接器和隔膜滤芯,所述第一渗透物转接器连接在所述隔膜滤芯的第一端上;以及

垂直于所述多个隔膜滤芯组件而延伸穿过所述容器的多个渗透物集管,各个渗透物集管与所述多个渗透物流出口中的第一渗透物流出口、所述多个渗透物流出口中的第二渗透物流出口及至少一个隔膜滤芯组件处于流体连通。

多管道压力容器

发明领域

[0001] 本发明大体涉及流体分离,且更具体地说,涉及通过设置在压力容器中的多个隔膜滤芯或模块而进行的流体分离。

发明背景

[0002] 各种商业工艺依赖于使用流体分离技术,以便从混合物中分离出一种或多种所需的流体成分。具体地说,各种这样的工艺可涉及液体混合物的分离、蒸气或气体与液体的分离、或互混气体的分离。

[0003] 例如,在天然气的生产中,通常需要生产商从天然气中除去二氧化碳,以满足政府规章要求。在许多化学工艺中通常还需要从气态工艺流中除去和回收氢气。

[0004] 使用隔膜来分离流体比其它已知的分离技术获得了更大的普及。这种隔膜分离通常基于流体混合物的各种成分的相对渗透性,其是由于驱动力(例如压力、分压力、浓度和温度)的梯度而引起的。这种选择性渗透导致了流体混合物分离成例如通常由可缓慢渗透的成分组成的通常称为“渗余物”的部分,以及例如通常由较快迁移的成分组成的“渗透物”。

[0005] 气体分离隔膜通常制造成以下两种形式的其中一种:平板或空心纤维。平板通常组合成螺旋绕制的元件,而空心纤维通常按照类似于管壳式热交换器的方式而捆束在一起。

[0006] 在典型的螺旋绕制的布置中,两个之间带有隔离物的隔膜平板相连接(例如沿着其三侧而粘接),以形成一端打开的包膜,即“叶”。这些包膜其中许多通过进料隔离物而分隔开,并包绕在心轴上,或以其它方式包绕在渗透管上,使包膜的开口端面向渗透管。供气沿着隔膜的一侧进入并穿过分隔开包膜的进料隔离物。当气体在包膜之间移动时,高渗透性的复合物渗透或迁移到包膜中。这些渗透的复合物只具有一个可用的出口:其必须在包膜中移动到渗透管中。用于这种传送的驱动力是低渗透压力和高进料压力之间的压力差。渗透的复合物例如经由穿过管道的孔而进入渗透管中。然后渗透的复合物穿过管道,以便加入来自其它管道的渗透的复合物中。没有渗透或迁移到包膜中的供气成分通过与进料侧相对的一侧而离开元件。

[0007] 在空心纤维元件中,非常精细的空心纤维以高度稠密的模式包绕在中心管道上。在这种包绕模式中,纤维的两端都终止于位于元件一侧的渗透罐处。供气在纤维上,且在纤维之间流动,并且供气的某些成分渗透或迁移到纤维中。然后这种成分在纤维中移动,直到其到达渗透罐,在渗透罐处,其与来自其它纤维的渗透成分相混合。渗透罐中收集的成分通过导管或管路而离开该元件。没有渗透或迁移到纤维中的进气成分最终到达该元件的中心管道,其通常是穿孔的,类似于螺旋绕制的元件中的渗透管。然而,在这种情况下,中心管道用于残余物或渗余物的收集,而非渗透物的收集。

[0008] 将了解的是,各种元件类型均具有某些优势。例如,螺旋绕制的元件通常可处理较高的压力,更耐结垢,并且在天然气脱硫中具有较长的服务寿命。相反,空心纤维元件通常

具有较高的组装密度。因此,基于空心纤维的装置通常由于隔膜具有低渗透率而更为有利。

[0009] 在任一情况下,隔膜一旦制入元件中就通常形成为模块或滤芯,例如包含多个隔膜分离元件的管道。模块可单独使用,或者更普遍地说以串联或并联布置或阵列形式互连起来。通常,在阵列中,该装置可具有至少两个至高达几百个模块。各个模块具有输入流(例如进料流)、输出流或残余物流以及渗透物流,输出流包含没有穿过隔膜分离元件的物质,渗透物流包含穿过(例如渗过)隔膜分离元件的物质。

[0010] 许多这种分离应用需要相当高的压力。在许多情形下,这种工艺中的压力处于 $35\text{kg}/\text{cm}^2$ 至 $210\text{kg}/\text{cm}^2$ (500psi至3000psi)的范围内。在处理这种压力时,除了具有足够的壁厚,还需要具有良好的压力封闭。各种过程流动流(例如,进料流、残余物流和渗透物流)必须保持被恰当地分隔开。这些流的任何相互混合都将降低工艺的效率。

[0011] 当前螺旋绕制的隔膜气体分离压力容器构造是反渗透工业的一种产品,这种构造已经是多年来的标准。这种容器概念被设计为用于可轻易地结合丝线绕制的塑料管的应用中,例如,当隔膜卷材缠绕在心轴上时,可轻易地将塑料管的内径制造成精确的尺寸。

[0012] 气体隔膜工业需要修改标准的反渗透容器构造来达到或满足其独特的工艺要求。例如,可将较大的渗透管路或导管结合到某些容器构造中,以便更好地处理可能更大的渗透物流。此外,为了满足与气体处理工业相关联的典型的高压操作要求以及针对多个模块的高效组装所需要的紧密圆度和直径规格,已经采用了钢管,其中钢管的内径被研磨成适当高的表面光洁度,例如125RMS或更小。

[0013] 另外,在气体隔膜分离应用中通常还利用例如用于反渗透处理中的端部抽吸构造。这种端部抽吸构造通常导致渗透物集管从压力管的端部延伸出来。因而,这种构造通常导致隔膜滑道(skid)比以其它方式所需的长度制得更长,或者导致其中使用的隔膜管道的长度减少,其中单元的容量相应减少。

[0014] 建造这种隔膜滑道的困难之一是需要确保渗透物集管与隔膜压力管端部处的凸缘连接完全对直。增加装置中的模块数量增加了必须与渗透物集管正确对准的凸缘连接的数量,从而增加了将单独的模块互连起来的困难。

[0015] 另外,与使用螺旋绕制的隔膜相关联的一个常见问题是各个包含隔膜的模块通常需要机加工至精密的公差,以便保证良好的压力封闭。结果可能显著地增加了各个模块的成本。

[0016] 考虑到对产品气体(例如脱硫后的天然气和净化后的气体,诸如氢气和二氧化碳)的日益增加的需求,当前用于气体分离隔膜系统的市场已经移向更大的装置。满足这种增加的需求的一种解决方案是并入具有增加的直径以适应更高的流体流率的隔膜模块。或者,这种更大的装置可在每滑道中并入更多的隔膜模块以满足操作规格。然而,装载到单独滑道上的隔膜模块的数量受到安装现场的高度和空间限制以及单独滑道和滑道基座的结构和重量限制的控制。

[0017] 此外,装载到单独滑道上的各个隔膜模块需要某些物理分隔,以适应单独的隔膜模块的安装。通常,隔膜分离装置利用许多隔膜分离模块来构成,这些模块竖直地堆叠起来以形成滑道,并产生所需要的隔膜区域以处理流体。这种设计需要大量的外部连接,以便为各个单独的隔膜模块进给原料,并除去处理后的流体。结果,这种大的系统的组装可能由于需要适应各个模块的输入端口、输出端口和渗透端口而存在问题。

[0018] 此外,这种单独滑道利用结构钢构成,以支承各组隔膜模块。然而,这种结构钢支承件增加了整个隔膜系统的重量,并增加了安装各个单独滑道所需要的面积。因而,这种较大的系统由于生产结构钢支承件以及用于各个模块的单独管道所需要的材料量而显得更为沉重,且制造更为昂贵。这种较大的系统还由于隔膜模块和公共集管之间的连接(用于传送流体和从滑道中除去流体)数量的增加而更为复杂。

[0019] 因而,存在对于在给定的区域并入更多数量的隔膜滤芯或模块的分离系统的需要和需求。具体地说,存在对于将多个隔膜滤芯并入到单个压力容器中的分离系统的需要和需求。

[0020] 还存在对于具有简化的工艺流体流连接的分离系统的需要和需求。进一步举例来说,存在对于允许在更少数量的位置处将进料流传送到大量的隔膜滤芯上,从大量的隔膜滤芯上除去残余物流及除去渗透物流的分离系统的需要和需求。

[0021] 还存在对于生产较为廉价的分离系统的需要和需求。

发明概述

[0022] 本发明的总体目的是提供具有减小的滑道覆盖面、减少的重量和简化的工艺连接其中之一或多项的分离系统。

[0023] 本发明的更具体的目的是克服上述问题中的一个或多个问题。

[0024] 本发明的总体目的可至少部分地通过用于经由设置在压力容器中的多个隔膜滤芯来分离流体进料的分离系统来实现。根据一个实施例,这种分离系统包括具有进料流入口、残余物流出口和至少一个渗透物流出口的伸长的压力容器。设置在压力容器中的有:限定了第一渗透物储槽的第一管板组件,设置在第一管板组件和压力容器的第一端之间的第一流体储槽,以及在压力容器的第一端和压力容器的第二端之间延伸的多个隔膜滤芯组件。第一管板组件包括第一对管板,它们在其之间限定了第一渗透物储槽,并且包括设置在第一对管板之间的多个第一套管。第一渗透物储槽与至少一个渗透物出口流处于流体连通。隔膜滤芯组件中的至少一个包括隔膜滤芯和连接在隔膜滤芯的第一端上的第一渗透物转接器。第一渗透物转接器设置在第一套管中的一个内,并且与第一流体储槽和第一渗透物储槽处于流体连通。

[0025] 现有技术大体未能提供具有充分地减小的滑道覆盖面 (footprint) 和 / 或在每个给定的区域并入了合乎需要地增加了数量的隔膜滤芯或模块的分离系统。此外,现有技术大体未能提供具有充分地减少了数量的工艺流体流连接的分离系统。此外,现有技术大体未能提供具有充分地提高了的工艺容量的过滤系统,其合乎需要地不太麻烦和 / 或制造成本低廉。

[0026] 本发明还包含一种包括伸长的壳体的压力容器,所述壳体包含邻近壳体第一端的第一流体储槽、邻近壳体第二端的第二流体储槽、邻近第一流体储槽并由第一管板组件限定的第一渗透物储槽、邻近第二流体储槽并由第二管板组件限定的第二渗透物储槽、以及设置在第一渗透物储槽和第二渗透物储槽之间的滤芯室。该压力容器还包括进料流入口、残余物流出口、与第一渗透物储槽处于流体连通的至少一个第一渗透物流出口、以及与第二渗透物储槽处于流体连通的至少一个第二渗透物流出口。

[0027] 第一管板组件包括第一管板、第二管板和设置在其之间的多个第一套管。第二管

板组件包括第三管板、第四管板和设置在其之间的多个第二套管。所述多个第二套管与所述多个第一套管相对应。

[0028] 该压力容器还包含设置在伸长的壳体中并在第一流体储槽和第二流体储槽之间延伸的多个隔膜滤芯组件。各个隔膜滤芯组件包括第一渗透物转接器、设置在隔膜压力管中的隔膜滤芯以及第二渗透物转接器。第一渗透物转接器连接到隔膜滤芯的第一端上,并设置在第一套管其中之一中。第一渗透物转接器与隔膜滤芯的第一端、第一流体储槽及第一渗透物储槽处于流体连通。第二渗透物转接器连接到隔膜滤芯的第二端上,并设置在对应的第二套管中。第二渗透物转接器与隔膜滤芯的第二端、第二流体储槽及第二渗透物储槽处于流体连通。

[0029] 本发明还包含一种分离系统,其包括具有进料流入口、残余物流出口和至少两个渗透物流出口的压力容器。该压力容器包含与进料流入口处于流体连通的进料储槽、由第一管板组件限定并与至少一个第一渗透物流出口处于流体连通的第一渗透物储槽、滤芯室、由第二管板组件限定并与至少一个第二渗透物流出口处于流体连通的第二渗透物储槽、以及与残余物流出口处于流体连通的残余物储槽。

[0030] 第一管板组件包括第一管板、第二管板和设置在其之间的多个第一套管。第二管板组件包括第三管板、第四管板和设置在其之间的多个第二套管。所述多个第二套管与所述多个第一套管相对应。

[0031] 该分离系统还包含设置在压力容器中,并在第一流体储槽和第二流体储槽之间延伸的多个隔膜滤芯组件。各个隔膜滤芯组件包括第一渗透物转接器、第二渗透物转接器和隔膜滤芯,第一渗透物转接器包括与第一渗透物储槽处于流体连通的多个第一渗透物排放口,第二渗透物转接器包括与第二渗透物储槽处于流体连通的多个第二渗透物排放口,并且隔膜滤芯包括从隔膜滤芯的第一端延伸至第二端的渗透物通道管。

[0032] 第一渗透物转接器设置在第一套管其中之一中,并与进料储槽处于流体连通。第一渗透物转接器连接在隔膜滤芯的第一端上,并进一步连接在渗透物通道管的第一端上。第二渗透物转接器设置在对应的第二套管中,并与残余物储槽处于流体连通。第二渗透物转接器连接在隔膜滤芯的第二端上,并进一步连接在渗透物通道管的第二端上。

[0033] 本发明还包含用于压力容器中使用的渗透物转接器。渗透物转接器包括前部、后部和在前面部分与后部之间延伸的主体部分。主体部分限定了用于接收隔膜滤芯的渗透物通道管端部的中心盲孔、沿径向从中心盲孔延伸至主体部分的外表面上的多个渗透物排放口、以及与中心盲孔平行地从渗透物转接器的前部延伸至后部的多个流体端口。流体端口设置在相邻的渗透物排放口之间。

[0034] 本文所用的用语“中心盲孔”或“盲孔”指从物体的第一端朝向第二端部分地而非完全穿过该物体而形成的通道。物体的第二端形成或用作盖帽或密封件,其有效地封闭了通道的一端,并杜绝了流体进入或离开物体的第二端。

[0035] 本发明还包含一种分离系统,其包括伸长的压力容器、设置在压力容器中并从压力容器的第一端延伸到第二端的多个隔膜滤芯组件、以及垂直于多个隔膜滤芯而延伸穿过压力容器的多个渗透物集管。压力容器包括进料流入口、残余物流出口和多个渗透物流出口。隔膜滤芯组件中的至少一个包括第一渗透物转接器和隔膜滤芯,第一渗透物转接器连接在隔膜滤芯的第一端上。各个渗透物集管与第一渗透物流出口、第二渗透物流出口以及

至少一个隔膜滤芯组件处于流体连通。渗透物集管可包括多个转接器凹槽,其用于接收一个或多个对应的第一渗透物转接器。渗透物集管还可包括设置在压力容器中的内部集管部分,其可释放地附连在第一渗透物流出口和第二渗透物流出口上。

[0036] 本领域中的技术人员将从以下结合所附的权利要求和附图所做的详细说明中明白其它目的和优势。

附图简要说明

- [0037] 图 1 是根据一个实施例的分离系统的透视图。
- [0038] 图 2 是图 1 中所示的分离系统的截面侧视图。
- [0039] 图 3 是图 2 中所示的截面 3 的详图。
- [0040] 图 4 是图 1 中所示的分离系统的截面端视图。
- [0041] 图 5 是用于图 3 中所示的管板组件中的套管的透视图。
- [0042] 图 6 是用于图 1 中所示的分离系统中的隔膜滤芯组件的截面图。
- [0043] 图 7 是根据一个实施例的渗透物转接器的正面透视图。
- [0044] 图 8 是图 7 中所示的渗透物转接器跨过线 8-8 得到的截面图。
- [0045] 图 9 是图 7 中所示的渗透物转接器的后视图。
- [0046] 图 10 是根据另一实施例的分离系统的截面侧视图。
- [0047] 图 11 是根据又一实施例的分离系统的端视图。
- [0048] 图 12 是根据另一实施例的分离系统的端视图。

详细描述

[0049] 本发明提供了一种用于通过设置在压力容器中的多个隔膜滤芯或模块来分离流体进料的分离系统。如以下更详细所述,本发明提供了一种具有改善的组装和减少的空间要求的分离系统。此外,根据某些实施例,本发明提供了一种较轻且制造成本更为低廉的分离系统。此外,根据某些实施例,本发明提供了一种具有简化的和 / 或减少了数量的工艺流连接的分离系统。

[0050] 受到本文所提供的教导指引的本领域中的技术人员将了解的是,可在具有各种不同特定结构的分离系统中或利用这种系统来实现或实施本发明。作为典型,图 1 显示了根据一个实施例的分离系统,其大体由参考标号 10 表示。虽然根据本发明的分离系统可找到各种用途,但认为本发明对于从气体混合物中分离一种或多种气体的用途具有特殊的实用性。然而,应该懂得本发明更广泛的实践并不一定局限于用于从气体混合物中分离气体。如果需要还可利用根据本发明的分离系统来实践其它流体分离,例如,诸如通过反渗透处理来分离液体。

[0051] 返回到图 1,分离系统 10 包括压力容器 12。压力容器 12 适合于采用伸长的壳体形式,其具有大致圆柱形或管状的圆柱形中央区段 14。压力容器 12 的中央区段 14 通常可构造成具有适于容纳所需的多个隔膜滤芯组件的任何尺寸。受到本文所提供的教导指引的本领域中的技术人员将了解,可调整根据本发明的压力容器的内径以适应各种操作和工艺条件,从而取得每个隔膜滤芯组件的合乎需要的流量,并满足所需的产品规格。

[0052] 根据一个实施例,压力容器 12 的中央区段 14 可具有 0.6m(2ft) 至 6.1m(20ft) 的

内径。根据另一实施例,压力容器 12 的中央区段 14 可具有 1.8m(6ft) 至 6.1m(20ft) 的内径。在又一实施例中,压力容器 12 的中央区段 14 可具有 1.8m(6ft) 至 4.3m(14ft) 的内径。

[0053] 压力容器 12 的第一端 16 和 / 或第二端 18 均可分别利用半球形或半球形头部 20 和 21 来终止。头部 20 和 / 或头部 21 可分别包括入孔 22 和 23, 以便提供通向压力容器 12 内部的通路。或者, 第一端 16 或第二端 18 的其中一端分别可例如通过盲板凸缘 (未显示) 相对大气进行封闭, 该盲板凸缘分别在压力容器 12 的第一端 16 或第二端 18 其中之一处形成实心端盖。

[0054] 受到本文所提供的教导指引的本领域中的技术人员将了解, 根据本发明的压力容器可由各种合适的材料构成, 例如各种金属或金属合金, 其相对于流过它的流体材料合乎需要地至少是比较不活泼的。例如, 呈具有 5 至 15.25cm(2 至 6 英寸) 厚度的板状形式的不锈钢可经滚轧或以其它方式用于形成根据一个实施例的压力容器 12。或者, 根据本发明的压力容器可由其它金属材料 (诸如, 例如铝、碳素钢和 / 或不锈钢) 构成。根据某些实施例, 压力容器 12 可承受高达 15.2MPa(2200psi) 的压力。

[0055] 压力容器 12 包括邻近或靠近压力容器第一端 16 的进料流入口或端口 24, 以及邻近压力容器第二端 18 的残余物流出口或端口 26。图 1 描绘了进料流入口 24 和残余物流出口 26 两者是竖直地定向的。然而, 受到本文所提供的教导指引的本领域中的技术人员将懂得和理解, 可恰当地将进料流入口 24 和 / 或残余物流出口 26 设置在绕着压力容器 12 周边、临近相应的合乎需要的压力容器第一端 16 和 / 或压力容器第二端 18 的任何位置。

[0056] 在另一实施例中, 进料流入口 24 和残余物流出口 26 两者可邻近压力容器第一端 16 或压力容器第二端 18。在又一实施例中, 压力容器 12 可包括绕压力容器的周边、邻近压力容器第一端 16 和 / 或压力容器第二端 18 而定位的多个进料流入口和 / 或残余物流出口。

[0057] 压力容器 12 还包括邻近或靠近压力容器第一端 16 的至少一个第一渗透物流出口或端口 28。例如, 参看图 1, 压力容器 12 分别包括四个第一渗透物流出口 25, 27, 28 和 29。另外或作为备选, 压力容器 12 可包括邻近或靠近压力容器第二端 18 的至少一个第二渗透物流出口或端口 30。例如, 图 1 中所示的压力容器 12 还包括四个第二渗透物流出口, 其中三个可见, 分别为 30, 31 和 33。第二渗透物流出口分别按照与第一渗透物流出口 25, 27, 28 和 29 相似的方式来布置。受到本文所提供的教导指引的本领域中的技术人员将懂得并理解, 第一和 / 或第二渗透物流出口 28 和 30 的数量分别可取决于特定的应用和 / 或工艺规格而改变。

[0058] 受到本文所提供的教导指引的本领域中的技术人员将进一步懂得并理解, 第一和 / 或第二渗透物流出口 28 和 30 分别可合乎需要地设置在绕压力容器 12 的周边并且沿径向自其延伸的适当的选定位置处, 例如图 1 中所示。具体地说, 图 1 显示了自压力容器 12 垂直于进料流入口 24 和残余物流出口 26 而延伸的第一渗透物流出口 28 和第二渗透物流出口 30。

[0059] 转到图 2, 分离系统 10 还包括邻近压力容器第一端 16 而设置在压力容器 12 中的第一管板组件 32。第一管板组件限定了设置在压力容器第一端 16 和第一管板组件 32 之间的第一流体储槽 34, 以及第一渗透物储槽 36。第一流体储槽 34 与进料流入口端口 24 处于流体连通, 并且第一渗透物储槽 36 与至少一个渗透物流出口 28 处于流体连通。

[0060] 在一个实施例中,第一流体储槽 34 可以是进料储槽,而第二流体储槽 46 可以是残余物储槽。或者,第一流体储槽 34 可以是残余物储槽,并且第二流体储槽 46 可以是进料储槽。

[0061] 如图 3 中详细地显示的,第一管板组件 32 包括第一对管板 38,其包括第一管板 40 和第二管板 42,第一管板 40 和第二管板 42 在其之间限定了第一渗透物储槽 36。第一管板组件 32 还包括设置在第一管板 40 和第二管板 42 之间的多个第一套管 50。第一管板 40 具有穿过其而形成的多个第一开口 54,并且第二管板 42 具有穿过其而形成的多个对应的第二开口 58。

[0062] 各个第一套管 50 具有设置在第一管板 40 中的其中一个第一开口 54 中并穿过它而延伸的第一端 52,以及设置在第二管板 42 中的对应的第二开口 58 中并穿过它而延伸的第二端 56,其形成了穿过第一管板组件 32 而延伸的多个第一通路 60。

[0063] 第一开口 54 和对应的第二开口 58 可设置成任何合适的型式、阵列或布局。例如,如图 4 中所示,管板 40 中的第一开口 54 可形成蜂巢状型式。因此,第二管板 42 将具有相对应的第二开口 58 的蜂巢状型式。根据某些实施例,第一开口 54 和第二开口 58 分别可设置成使得第一套管 50 按照与热交换器相似的方式进行布置。

[0064] 第一管板 40 和第二管板 42 分别通过第一套管 50 而保持就位,并且处于离彼此恰当或合乎需要的距离上。例如,根据一个实施例,第一套管 50 可构造成以便在第一管板 40 和第二管板 42 之间保持 10.2cm(4 英寸)至 91.4cm(36 英寸)的距离。根据另一实施例,第一套管 50 可构造成以便在第一管板 40 和第二管板 42 之间保持 15.2cm(6 英寸)至 45.7cm(18 英寸)的距离。根据又一实施例,第一套管 50 可构造成以便在第一管板 40 和第二管板 42 之间保持 17.8cm(7 英寸)的距离。

[0065] 如图 3 中所示,第一套管 50 适当地焊接或以其它方式永久地连接在第一管板 40 和第二管板 42 上,例如通过一种结构性的密封接头 61。第一套管 50 通常产生分别反作用于第一管板 40 和第二管板 42 上的载荷的结构支承系统,所述载荷由压力容器 12 中的压力差产生。

[0066] 根据某些实施例,第一管板 40 和第二管板 42 分别可由金属材料(诸如,例如铝、碳素钢、不锈钢或其组合)构成或制成。类似地,第一套管 50 可由金属材料(诸如,例如铝、碳素钢、不锈钢或其组合)构成或制成。

[0067] 第一管板组件 32 还可包括在第一管板 40 和第二管板 42 之间延伸并设置在相邻套管 50 之间、周围或附近的结构支承部件(未显示),以便为第一管板组件 32 提供额外的结构稳定性。这种结构支承部件可由例如具有 5cm(2 英寸)直径的 Schedule 80 碳素钢管构成。

[0068] 根据某些实施例,压力容器 12 还可包括邻近压力容器第二端 18 而设置在压力容器 12 中的第二管板组件 44。第二管板组件 44 限定了设置在第二管板组件 44 和压力容器第二端 18 之间的第二流体储槽 46,以及第二渗透物储槽 48。第二流体储槽 46 与残余物流出口 26 处于流体连通,并且第二渗透物储槽 48 与至少一个第二渗透物流出口 30 处于流体连通。

[0069] 受到本文所提供的教导指引的本领域中的技术人员将懂得并理解,第二管板组件 44 可按照与第一管板组件 32 相似的方式构成,如图 2 和 3 中所示。具体地说,如图 2 中所

示,第二管板组件 44 可包括第二对管板,其包括第三管板 62 和第四管板 64,第三管板 62 和第四管板 64 在其之间限定了第二渗透物储槽 48。第二管板组件 44 还包括设置在第三管板 62 和第四管板 64 之间的多个第二套管 66。第三管板 62 具有穿过其而形成的多个第三开口,并且第四管板 64 具有穿过其而形成的多个对应的第四开口。

[0070] 各个第二套管 66 具有设置在第三管板 62 中的其中一个第三开口中并穿过它而延伸的第一端,以及设置在第四管板 64 中的对应的第四开口中并穿过它而延伸的第二端,其形成了穿过第二管板组件 44 而延伸的多个第二通路 68。如图 2 中所示,多个第一通路 60 大体与多个第二通路 68 相对应。

[0071] 图 5 更详细地显示了根据一个优选实施例的套管 110,并如此处进一步所述,其有利地允许或以其它方式容许渗透物材料被携带至相关联的渗透物储槽中。套管 110 包括第一端 112、第二端 114 和在第一端 112 与第二端 114 之间延伸的主体部分 116。主体部分 116 适合采用管道或其它空心结构的形式,例如形成穿过第一管板组件 32 而延伸的第一通路 60 其中之一或穿过第二管板组件 44 而延伸的第二通路 68 其中之一,如图 2 中所示。

[0072] 套管 110 的主体部分 116 包括至少一个穿过其而形成的渗透物排出开口 118,以允许渗透物材料被携带至相关联的渗透物储槽中。例如,如图 5 中所示,套管 110 可包括三个穿过主体部分 116 而形成的渗透物排出开口 118。然而,受到本文所提供的教导指引的本领域中的技术人员将懂得并理解,套管 110 可包括两个、三个、四个或更多个渗透物排出开口 118,以适应所需的工艺规格。

[0073] 套管 110 的主体部分 116 还包括设置在第一端 112 和至少一个渗透物排出开口 118 之间的第一密封区域 113,和 / 或设置在第二端 114 和至少一个渗透物排出开口 118 之间的第二密封区域 115,以便将相关联的渗透物转接器限制或保持在套管中。

[0074] 第一密封区域 113 可包括形成于或切入到套管内表面 111 中的保持夹槽 120,其将相关联的渗透物转接器限制或保持在套管中。第二密封区域 115 可包括形成于或切入到转接器套管的内表面 111 中的保持夹槽 121,其将相关联的渗透物转接器限制或保持在套管 110 中。

[0075] 作为备选或作为附加,套管 110 的主体部分 116 可包括形成于或切入套管 110 的主体部分 116 中的至少一个孔、孔口或开口(未显示),其大体分别与第一和 / 或第二密封区域 113 和 115 相关联,以便接收将相关联的渗透物转接器限制或保持在套管 110 中的销。

[0076] 返回图 2,分离系统 10 还包括设置在压力容器 12 中并在压力容器第一端 16 和压力容器第二端 18 之间延伸的多个隔膜滤芯组件 70。根据某些实施例,隔膜滤芯组件 70 的至少一部分设置在设于第一管板组件 32 和第二管板组件 44 之间的滤芯室 72 中。

[0077] 如图 2 中所示,分离系统 10 通常被称为或称作单通系统。在实践中,流体通过进料流入口 24 而供应至第一流体储槽 34。流体传送到隔膜滤芯组件 70 中,其中流体的选定成分渗透过包含在隔膜滤芯组件 70 中的隔膜分离元件,并收集在第一渗透物储槽 36 和 / 或第二渗透物储槽 48 中,并通过至少一个第一渗透物流出口 28 和 / 或至少一个第二渗透物流出口 30 而从分离系统中除去。未渗透或残余的流体成分离开隔膜滤芯组件 70,并被收集在第二流体储槽 46 中。未渗透或残余的流体通过残余物流出口 26 而从分离系统中除去。

[0078] 图 6 更详细地显示了根据某些实施例的隔膜滤芯组件 210。隔膜滤芯组件 210 包括隔膜滤芯 212,其可包含一个或多个隔膜分离元件 222。例如,图 6 中所示的隔膜滤芯 212

包括五个顺序地或串联地连接的隔膜分离元件 222。受到本文所提供的教导指引的本领域中的技术人员将懂得并理解,特定隔膜滤芯组件 210 中所采用的隔膜分离元件 222 的数量通常取决于应用。

[0079] 单独的隔膜分离元件 222 可通过例如由参考标号 224 指定的夹具或其它选定的连接器或联接器进行互连。例如,在共同转让的美国专利申请 5,851,267 中公开了一种用于所单独的隔膜分离元件 222 互连的合适的连接器或联接器 224。

[0080] 各个隔膜分离元件 222 包括中心渗透管 226,其在隔膜分离元件 222 互连时至少部分地形成大致居中设置的渗透物通道管 228,渗透物通道管 228 穿过隔膜滤芯 212 从第一端 216 延伸至第二端 220。中心渗透管 226 包括多个穿孔 230,以便接收渗过隔膜分离元件 222 的流体。

[0081] 根据某些优选的实施例,隔膜滤芯 212 可有利地包括隔膜压力管 232,其为隔膜滤芯组件 210 提供支承,并防止隔膜滤芯 212 下垂。另外,隔膜压力管 232 大体使隔膜分离元件 222 的进料侧相对于隔膜分离元件 222 的残余物侧密封。

[0082] 隔膜压力管 232 可采用容纳或包含隔膜分离元件 222 的圆柱管道的形式。隔膜压力管 232 可由各种金属材料(诸如,例如铝、碳素钢和/或不锈钢)或非金属材料(诸如,例如碳纤维增强的聚合物材料)构成。根据某些实施例,隔膜压力管 232 由轻质材料构成,并且可承受 3.5 至 7.0kg/cm² (50 至 100psi) 的压力。

[0083] 隔膜滤芯组件 210 包括连接在隔膜滤芯 212 的第一端 216 上的第一渗透物转接器 214。第一渗透物转接器可进一步连接在渗透物通道管 228 的第一端 234 上。

[0084] 根据某些实施例,隔膜滤芯组件 210 还可包括连接在隔膜滤芯 212 的第二端 220 上的第二渗透物转接器 218。第二渗透物转接器 218 可进一步连接在渗透物通道管 228 的第二端 238 上。

[0085] 根据某些实施例,如图 2 中所示,滤芯室 72 可包括多个支架或中间支承件 73,以便为隔膜滤芯组件 70 提供支承。这种支架防止设置在滤芯室 72 中的隔膜滤芯组件 70 的部分下垂,其减轻或消除了隔膜滤芯 70 和相关联的第一和/或第二渗透物转接器之间的联接器上的应力。

[0086] 根据某些利用隔膜滤芯组件 210 的其它实施例,如图 6 中所示,隔膜压力管 232 防止滤芯室中的隔膜滤芯组件 210 的部分下垂,其减轻或消除了隔膜滤芯 212 和第一和/或第二渗透物转接器 214 和 218(分别)之间的联接器上的应力。在这种实施例中,可选地可除去支架或中间支承件。

[0087] 支架 73 可间隔地定位在滤芯室 72 中,并可水平地越过滤芯室 72 的宽度而延伸。例如,支架可由具有方形或圆形截面的管道或由以 1.2 至 1.8 米(4 至 6 英尺)间隔越过滤芯室宽度而设置的角铁构成。

[0088] 或者,支架可向下延伸滤芯室 72 的长度(未显示)。例如,支架可由具有半圆形或三角形截面的半管道构成,该半管道从滤芯室的第一端延伸至第二端,例如,从第一管板组件 32 延伸至第二管板组件 44,如图 2 中所示。

[0089] 图 7-9 更详细地显示了根据一个优选实施例的套管 110,并如此处进一步所述,其有利地允许或以其它方式容许渗透物材料从隔膜滤芯携带至相关联的渗透物储槽中。渗透物转接器 310 具有或包括前部 312、相对地设置的后部 314 以及在前部 312 和后部 314 之间

延伸的主体部分 316。主体部分限定了中心盲孔 318,其用于接收相关联的渗透物通道管的相应的端部,诸如,例如渗透物通道管 228 的第一端 234 或第二端 238,如图 6 中所示。如可能从图 7 和图 9 中最佳地看出的,后部 314 形成了密封或封盖,使得中心盲孔 318 并不完全延伸穿过渗透物转接器 310。

[0090] 渗透物转接器 310 的主体部分 316 还包括设置在其中并沿径向从中心盲孔 318 延伸至主体部分 316 的外表面 322 的至少一个渗透物排放口 320。例如,如图 8 中所示,渗透物转接器 310 可包括设置在中心盲孔 318 周围并沿径向自该中心盲孔 318 延伸的三个渗透物排放口 320。受到本文所提供的教导指引的本领域中的技术人员将懂得并理解,取决于转接器的大小和 / 或其中采用渗透物转接器 310 的工艺,渗透物转接器 310 可包括少于或多于三个渗透物排放口 320。

[0091] 返回到图 7,渗透物转接器 310 的主体部分 316 还包括中央区段 324,其被切入而形成用于接收来自渗透物排放口 320 的渗透物材料的渗透物环状空间 326。渗透物转接器 310 的主体部分 316 恰当地包括邻近前部 312 的第一密封槽 328 和邻近后部 314 的第二密封槽 330,第一密封槽 328 包含第一 O 形环且第二密封槽 330 包含第二 O 形环。一旦将渗透物转接器 310 设置在相关联的套管中,诸如,例如第一套管 50 其中之一或第二套管 66 其中之一中时,如图 2 中所示,设置在第一密封槽 328 中的第一 O 形环就在渗透物转接器 310 和相关联的套管之间形成密封,由此使渗透物转接器 310 的中央区段 324 与相关联的滤芯室(诸如,例如图 2 中所示的滤芯室 72)隔离开。另外,一旦将渗透物转接器 310 设置在相关联的套管中,设置在第二密封槽 330 中的第二 O 形环就在渗透物转接器 310 和相关联的套管之间形成密封,由此将渗透物转接器 310 的中央区段 324 与相关联的流体储槽(诸如,例如图 2 中所示的第一流体储槽 34 或第二流体储槽 46)隔离开。

[0092] 此外,一旦将渗透物转接器 310 设置在相关联的套管(诸如,例如图 5 中所示的套管 110)中,渗透物转接器 310 的渗透物排放开口 320 就至少部分地与相关联的套管 110 的渗透物排出开口 118 对准。

[0093] 在实践中,一旦连接到相关联的渗透物通道管的相应端部上,渗透物转接器 310 就将相关联的隔膜滤芯(诸如,例如图 6 中所示的隔膜滤芯 212)布置成通过中心盲孔 318、渗透物排放口 320 和渗透物环状空间 326 而与相关联的渗透物储槽处于流体连通。此外,渗透物转接器 310 的后部 314 布置成与相关联的流体储槽(诸如,例如图 2 中所示的第一流体储槽 34 或第二流体储槽 46)处于流体连通,并且渗透物转接器 310 的前部 312 布置成与相关联的隔膜滤芯的端部(诸如,例如隔膜滤芯 212 的第一端 216 或第二端 220)处于流体连通,如图 6 中所示。

[0094] 返回图 7,渗透物转接器 310 还包括至少一个流体端口 332,其平行于中心盲孔 318 从渗透物转接器 310 的前部 312 延伸至后部 314,并设置在相邻的渗透物排放口 320 之间。例如,如图 8 中所示,渗透物转接器 310 可包括三个流体端口 332。受到本文所提供的教导指引的本领域中的技术人员将懂得并理解,取决于转接器的大小和 / 或其中采用渗透物转接器 310 的工艺,渗透物转接器 310 可包括少于或多于三个流体端口 332。在实践中,流体端口 332 与相关联的流体储槽(诸如,例如图 2 中所示的第一流体储槽 34 或第二流体储槽 46)处于流体连通,并且与相关联的隔膜滤芯的端部(诸如,例如图 6 中所示的隔膜滤芯 212 的第一端 216 或第二端 220)处于流体连通。

[0095] 在实践中,参看图 6,有待分离的流体被供给至第一渗透物转接器 214 的后部 242 处。流体穿过第一流体端口 244 而流入到隔膜滤芯 212 的第一端 216 中。流体的选定成分渗透过隔膜分离元件 222,并被收集在渗透物通道管 228 中。渗透成分通过渗透物通道管 228 而被携带至第一和 / 或第二渗透物转接器 214 和 218 中,此处其通过渗透物排放口而从第一和 / 或第二渗透物转接器释放到相关联的渗透物储槽中,例如如图 7 中所示。流体中的非渗透成分或残余成分从隔膜滤芯 212 的第二端 220 被携带至第二渗透物转接器 218 中,此处其通过第二流体端口 248 而离开第二渗透物转接器 218 的后部 246。

[0096] 在一个备选实施例中,如图 10 中所示,分离系统 410 包括压力容器 412,其包含邻近压力容器 412 的第一端 416 的第一流体储槽 414、邻近压力容器 412 的第二端 420 的第二流体储槽 418、邻近第一流体储槽 414 的第一管板组件 422、邻近第二流体储槽 418 的第二管板组件 424 以及设置在第一管板组件 422 和第二管板组件 424 之间的滤芯室 426。

[0097] 第一流体储槽 414 包含从压力容器 412 的第一端 416 延伸至第一管板组件 422 处的分隔板 428。分隔板 428 限定了与进料流入口 432 处于流体连通的进料室 430 以及与残余物流出口 436 处于流体连通的残余物室 434。根据某些实施例,第二流体储槽 418 可与至少一个流体流端口 446 处于流体连通。

[0098] 第一管板组件 422 和第二管板组件 424 分别限定了第一渗透物储槽 438 和第二渗透物储槽 440。第一渗透物储槽 438 与至少一个第一渗透物流出口(未显示)处于流体连通,并且第二渗透物储槽 440 与至少一个第二渗透物流出口(未显示)处于流体连通。

[0099] 滤芯室 426 包括至少一个第一隔膜滤芯组件 442 和至少一个第二隔膜滤芯组件 444。所述至少一个第一隔膜滤芯组件 442 和所述至少一个第二隔膜滤芯组件 444 可如此处所述及如图 6 中所示而构成。所述至少一个第一隔膜滤芯组件 442 从第一管板组件 422 延伸至第二管板组件 424 处,并与进料室 430、第一渗透物储槽 438、第二渗透物储槽 440、及第二流体储槽 418 处于流体连通。所述至少一个第二隔膜滤芯组件 444 从第一管板组件 422 延伸至第二管板组件 424,并与残余物室 434、第一渗透物储槽 438、第二渗透物储槽 440 以及第二流体储槽 418 处于流体连通。

[0100] 在实践中,流体通过进料流入口 432 而被供给至进料室 430 中,并传送到至少一个第一隔膜滤芯组件 442 中。流体的选定成分渗透过设置在至少一个第一隔膜滤芯组件 442 中的隔膜元件,并被收集在第一渗透物储槽 438 和 / 或第二渗透物储槽 440 中。非渗透或残余的流体成分离开至少一个第一隔膜滤芯组件 442,并被收集在第二流体储槽 418(也称为再循环储槽)中。非渗透或残余的流体从第二流体储槽 418 传送到至少一个第二隔膜组件 444 中。残余流体的选定成分渗透过设置在所述至少一个第二隔膜滤芯组件 444 中的隔膜元件,并被收集在第一渗透物储槽 438 和 / 或第二渗透物储槽 440 中。剩余的包含非渗透成分的流体离开所述至少一个第二隔膜滤芯组件 444 而进入残余物室 434 中,此处通过残余物流出口 436 将其从压力容器 412 中除去。以这种方式操作的分离系统 410 通常被称为或称作双通系统。

[0101] 根据某些实施例,分隔板 428 可利用铰链或相似的活动连接件而安装在第一流体室 414 中,使得可移动分隔板 428 以容许例如通过形成于压力容器 412 的第一端 416 中的入孔 446 而接近压力容器 412 的内部。根据另一实施例,分隔板 428 可以可释放地安装在第一流体储槽 414 中,由此可从第一流体储槽 414 中除去分隔板 428,以容许接近第一管板

组件 422 和 / 或将分离系统 410 由双通系统转换成上面所述的单通系统。

[0102] 根据某些实施例,分离系统 410 还可包括设置在第二流体储槽 418 中、从压力容器的第二端 420 延伸至第二管板组件 424 的分隔板(诸如,例如类似于分隔板 428)。在一个这种实施例中,第一流体储槽 414 中的分隔板 428 可限定第一进料室和第二进料室(例如分别为室 430 和 434),并且第二流体储槽 418 中的分隔板可限定相对的第一残余物储槽和第二残余物储槽。所述至少一个第一隔膜滤芯组件 442 从第一管板组件 422 延伸至第二管板组件 424,并与第一进料室(例如室 430)、第一渗透物储槽 438、第二渗透物储槽 440 以及相对的第一残余物室处于流体连通。所述至少一个第二隔膜滤芯组件 444 从第一管板组件 422 延伸至第二管板组件 424,并与第二进料室(例如室 434)、第一渗透物储槽 438、第二渗透物储槽 440 以及相对的第二残余物室处于流体连通。第一残余物室与第一流体流端口 448 处于流体连通,并且第二残余物与第二流体端口(例如流体流端口 446)处于流体连通。当流体被供给至第一进料室和第二进料室(例如室 430 和 434)的其中之一时,以这种方式操作的分离系统 410 大体容许或提供了 50% 的下降(即系统中经处理的气体体积减少 50%)。

[0103] 根据某些其它实施例,分隔板 428 可延伸穿过第一管板组件 422,并在其中限定了第一渗透物储槽和第二渗透物储槽。另外或作为备选,设置在第二流体储槽 418 中的分隔板(类似于分隔板 428)可延伸穿过第二管板组件 424,并在其中限定第一渗透物储槽和第二渗透物储槽。

[0104] 根据某些额外的实施例,可在第一流体储槽 414 中设置两个或更多个分隔板(诸如,例如类似于分隔板 428),以便在压力容器 412 的第一端 416 中限定三个或更多个流体室。另外或作为备选,可在第二流体储槽 418 中设置两个或更多个分隔板(诸如,例如类似于分隔板 428),以便在压力容器 412 的第二端 420 中限定三个或更多个流体室。

[0105] 可选地,根据所选实施例的分离系统,例如图 2 或图 10 中所示,还可包括至少一个冷凝端口(未显示),其与相关联的滤芯室,例如图 2 中所示的滤芯室 72 或图 10 中所示的滤芯室 426 处于流体连通。

[0106] 在另一实施例中,如图 11 中所示,分离系统 510 包括伸长的压力容器 512,其包括进料流入口(未显示)、残余物流出口(未显示)和多个渗透物流出口 514。分离系统 510 还包括从压力容器 512 的第一端延伸至第二端的多个隔膜滤芯组件 516。诸如例如图 6 中所示而构成的隔膜滤芯组件 516 包括如此处所述并如图 7-9 中所示构成的连接在隔膜滤芯(未显示)上的至少一个第一渗透物转接器 518。

[0107] 分离系统 510 额外地包括垂直于多个隔膜滤芯组件 516 而延伸穿过压力容器 512 的多个渗透物集管 520。各个渗透物集管 520 与第一渗透物流出口 522、第二渗透物流出口 524 及至少一个膜滤芯组件 516 处于流体连通。该多个渗透物集管 520 中的各个均可包括多个转接器凹槽 526,以用于接收一个或多个对应的隔膜滤芯组件 516。在实践中,隔膜转接器凹槽 526 接收连接在对应的隔膜滤芯组件 516 上的渗透物转接器 518。

[0108] 根据某些实施例,分离系统 510 还可包括渗透物储槽(未显示),其具有用于收集来自多个渗透物集管 520 的渗透物的至少一个渗透物流出口。这种渗透物储槽可采用环的形式,其围绕或环绕分离系统 510,使得各个渗透物集管 520 的第一渗透物出口 522 和第二渗透物出口 524 分别与渗透物储槽处于流体连通。在实践中,来自多个渗透物集管 520 的单

独的渗透物流在渗透物储槽内组合,并且可使用减少数量的渗透物流出口从分离系统 510 中汲取出这种组合的渗透物流。

[0109] 在又一实施例中,如图 12 中所示,分离系统 610 包括伸长的压力容器 612,其包括进料流入口(未显示)、残余物流出口(未显示)和多个渗透物流出口 614。分离系统还包括从压力容器 612 的第一端延伸至第二端的多个隔膜滤芯组件 616。隔膜滤芯组件 616 至少包括附连到隔膜滤芯(未显示)上的第一渗透物转接器 618。

[0110] 分离系统 610 包括垂直于多个隔膜滤芯组件 616 而延伸穿过压力容器 612 的多个渗透物集管 620。各个渗透物集管 620 包括设置在压力容器 612 中的内部集管部分 622。各个渗透物集管 620 的内部集管部分 622 可释放地附连在第一渗透物流出口 624 和 / 或第二渗透物流出口 626 上。至少一个隔膜滤芯组件 616 的第一端 628 可释放地附连在相关联的渗透物集管 620 的内部集管部分 622 上。

[0111] 各个渗透物集管 620 还包括第一对凸面凸缘 630 和 / 或第二对凸面凸缘 632。第一对凸面凸缘 630 可释放地使渗透物集管 620 其中之一的内部集管部分 622 附连到相关联的第一渗透物流出口 624 上,并且第二对凸面凸缘 632 可释放地使内部集管部分 622 附连到对应的第二渗透物流出口 626 上。

[0112] 根据某些实施例,分离系统 610 还可包括与以上结合分离系统 510 所述的渗透物储槽相类似的渗透物储槽。

[0113] 如上所述,本发明提供了一种分离系统,其在压力容器中并入了多个隔膜滤芯组件,该压力容器容许渗透物从该多个隔膜滤芯传送到压力容器内的一个或多个公共渗透物储槽中,此处可通过至少一个渗透物流出口而从分离系统中除去渗透物。因而,本发明允许在减少了数量的位置处进行进料流的传送、从大量隔膜滤芯中除去残余物流以及从其中除去渗透物流。

[0114] 如此处详述,通过实践可实现的改进和优势包括:引起或导致在滑道级别上改进了封装的分离系统,由于消除了对单独的隔膜滤芯或模块的管连接或流动连接而降低了成本和装置重量,提高了关于流动配置的柔性而无须相当大的硬件替换物。

[0115] 本文以示意的方式公开的发明可适合于在缺乏本文中特别公开的任何元件、步骤、部件、构件或要素的条件下实现。

[0116] 虽然在本发明的前述详细说明书中已经结合其某些优选实施例描述了本发明,并且已经出于举例说明的目的而阐述了许多细节,但是本领域中的技术人员应该明白,本发明易于受到额外实施例的影响,并且本文所述的某些细节在不脱离本发明的基本原理的条件下可进行相当大的变化。

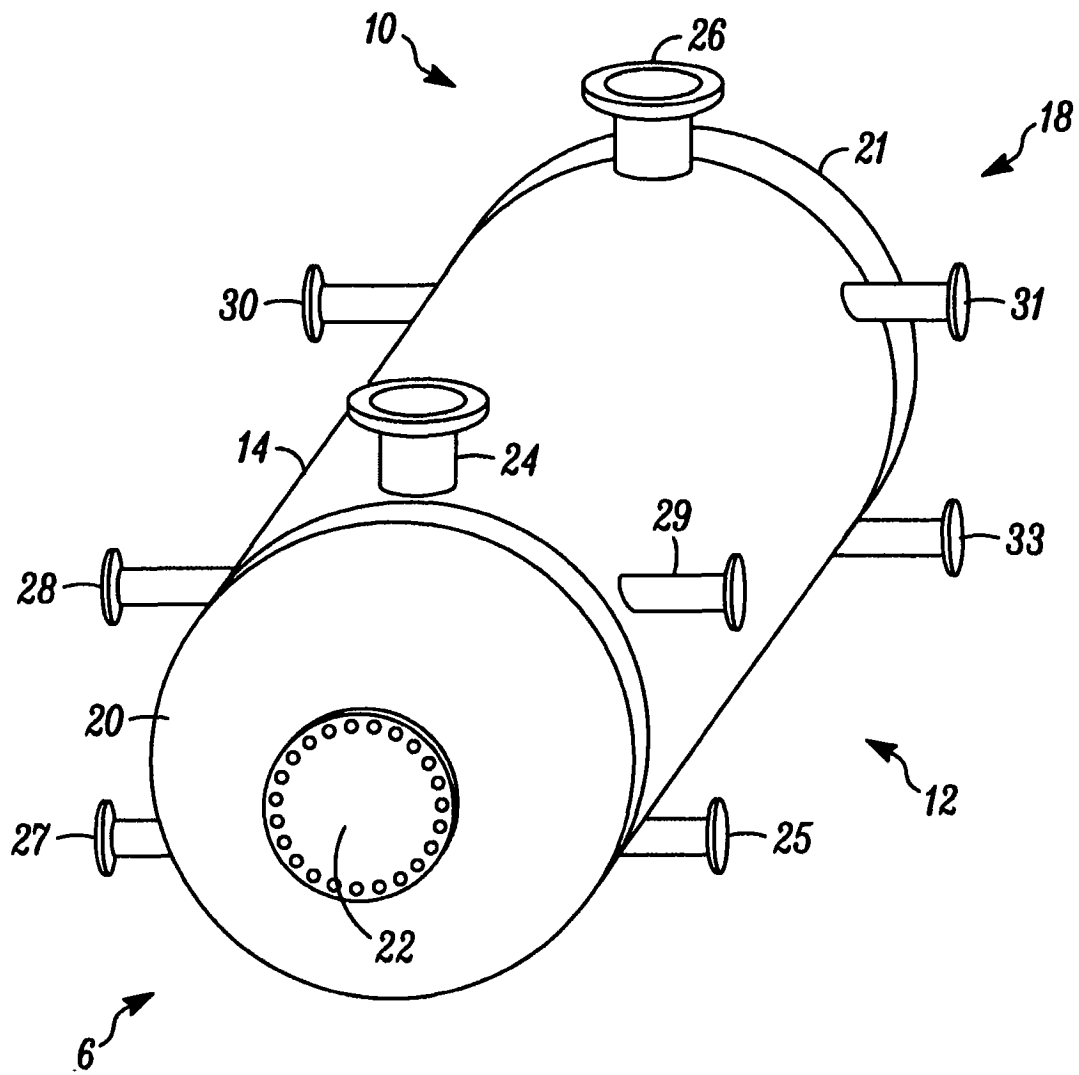


图 1

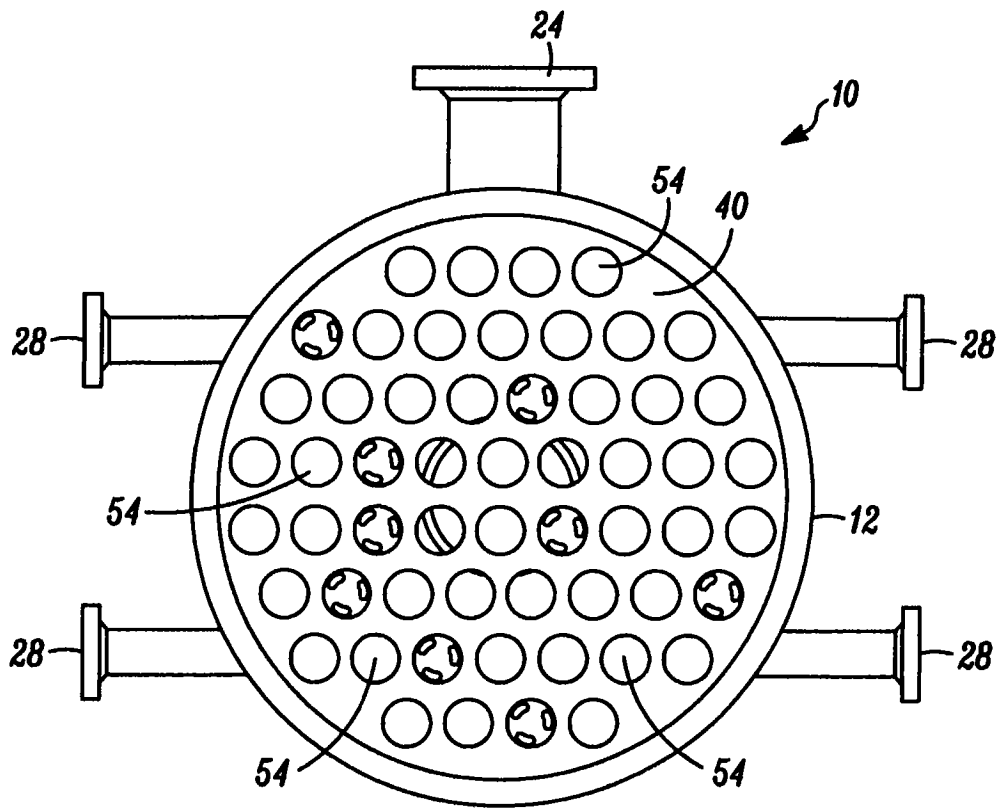


图 4

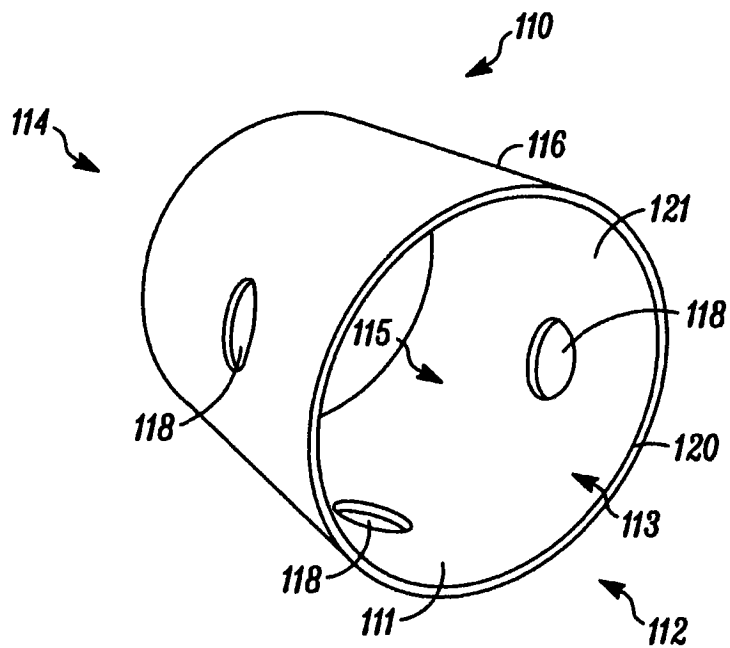


图 5

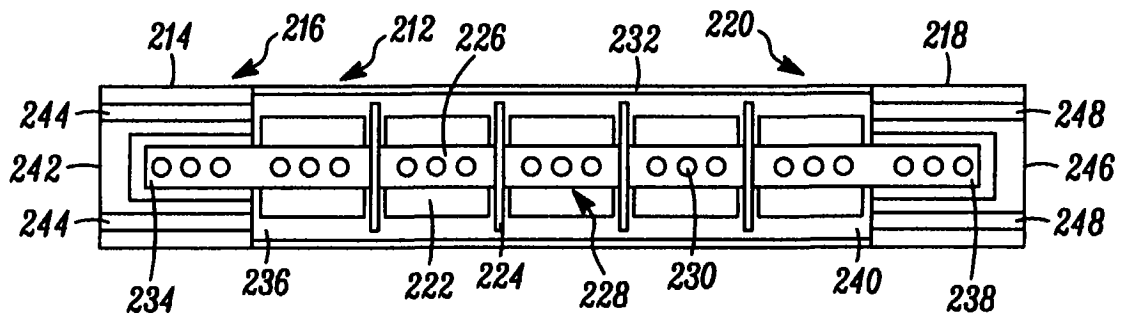


图 6

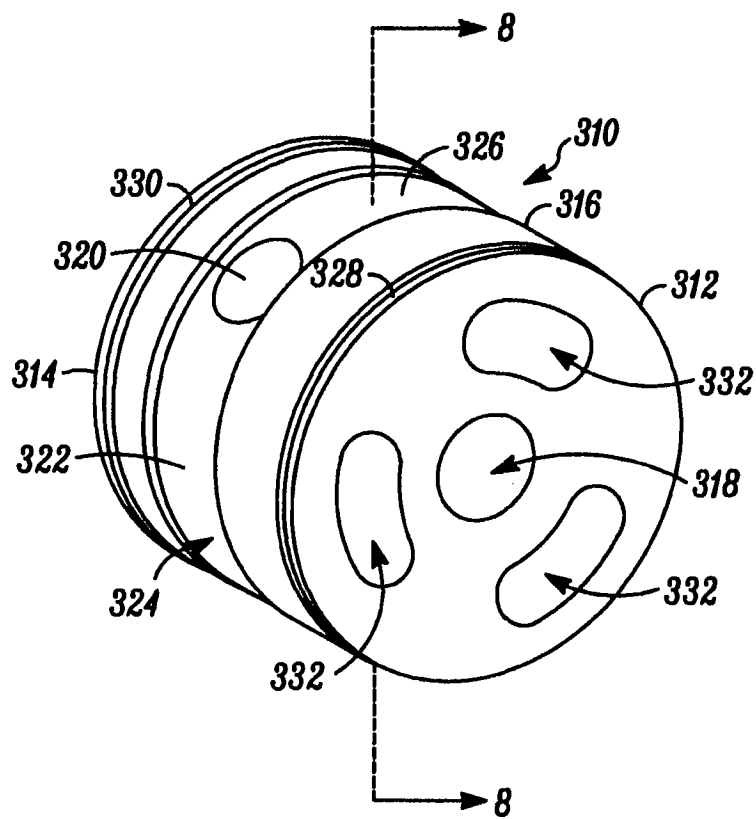


图 7

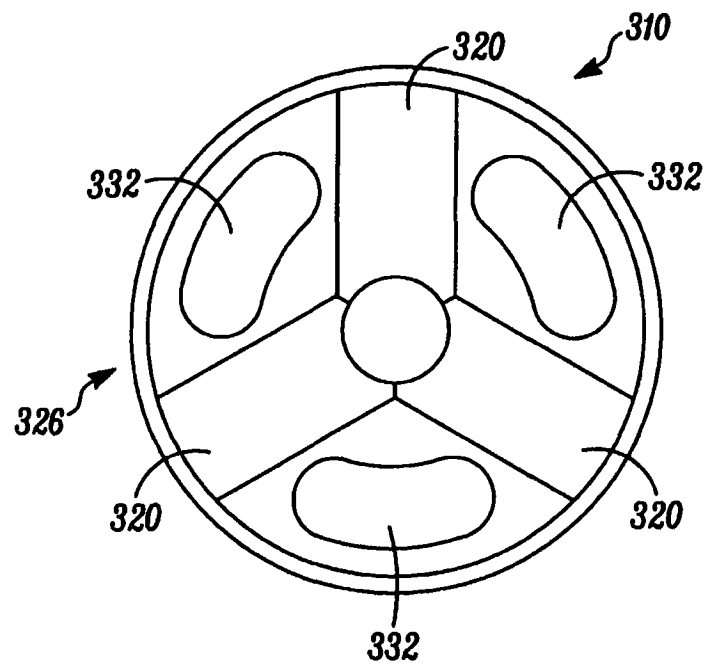


图 8

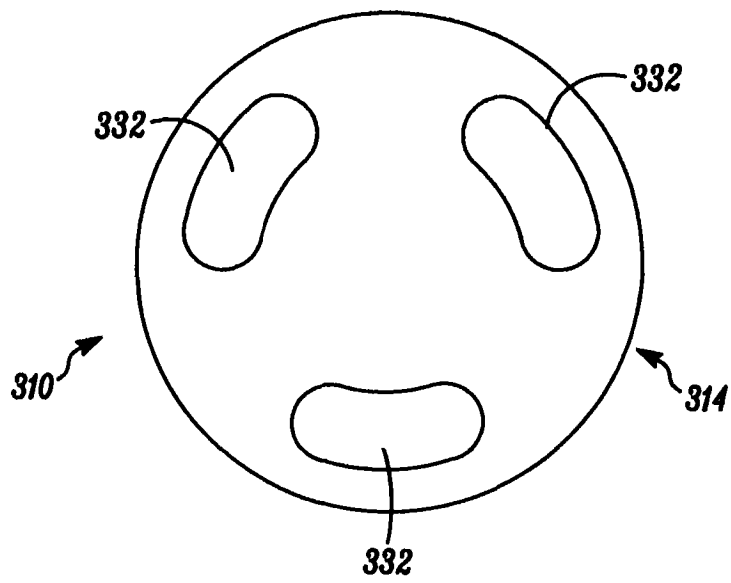


图 9

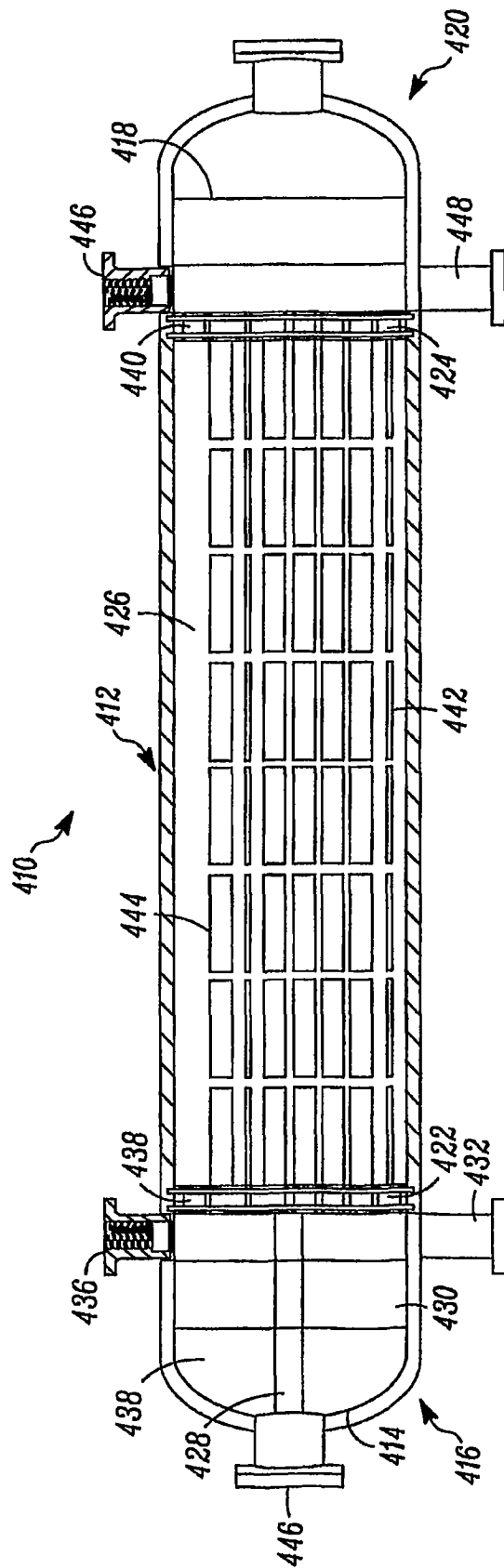


图 10

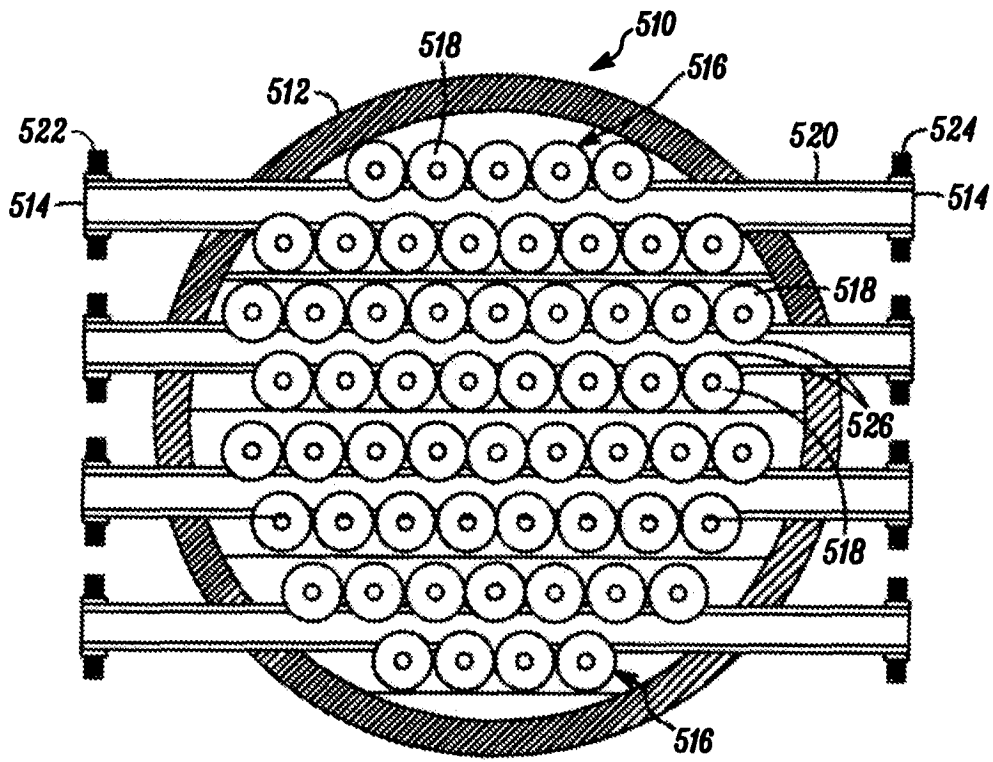


图 11

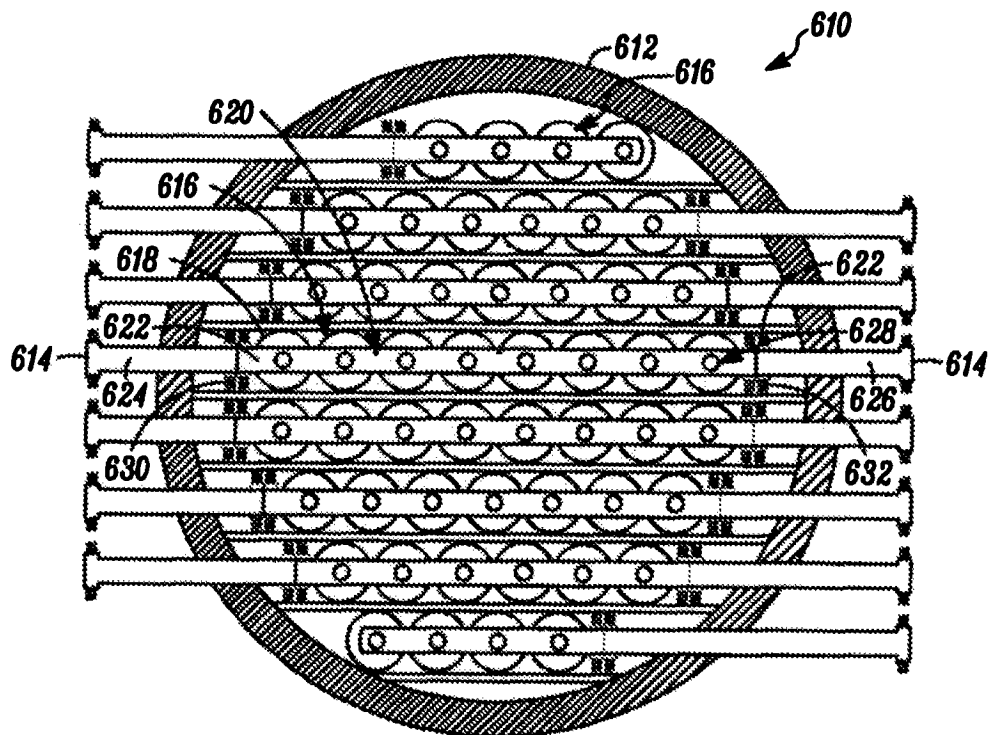


图 12