



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106369627 A

(43)申请公布日 2017.02.01

(21)申请号 201610556660.7

(22)申请日 2016.07.14

(30)优先权数据

14/807,250 2015.07.23 US

62/199,746 2015.07.31 US

(71)申请人 巴布科克电力服务公司

地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 林庆生 约翰·A·小松德

克雷格·A·彭特尔森

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

代理人 张世俊

(51)Int.Cl.

F23K 3/02(2006.01)

F23N 1/02(2006.01)

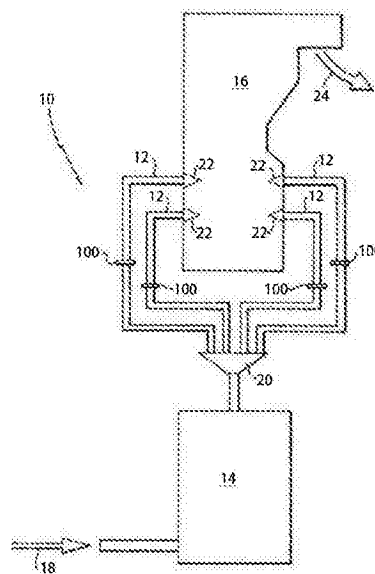
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

用于气体和微粒流平衡的同心流可变孔

(57)摘要

本申请涉及用于气体和微粒流平衡的同心流可变孔。一种可变孔组合件包括壳体,所述壳体界定穿过所述壳体的流动孔,并且被配置来流体连通地连接在颗粒输送系统中的两个管件之间。所述组合件包括多个叶片,所述叶片枢转地安装至所述壳体以在回缩位置与伸展位置之间枢转。每个叶片包括气体路径边缘。在所述回缩位置中,所述叶片的所述气体路径边缘与所述流动孔相符。在所述伸展位置中,所述叶片从所述流动孔向内伸展。



1. 一种可变孔组合件,其包括:

壳体,其界定穿过所述壳体的流动孔,并且被配置来流体连通地连接在颗粒输送系统中的两个管件之间;以及

多个叶片,其枢转地安装至所述壳体以在回缩位置与伸展位置之间枢转,每个叶片包括气体路径边缘,其中在所述回缩位置中,所述叶片的所述气体路径边缘与所述流动孔相符,并且在所述伸展位置中,所述叶片从所述流动孔向内伸展。

2. 如权利要求1所述的组合件,其中所述壳体包括一对轴向间隔分开的壳体环,所述壳体环由它们之间的多个垫片接合在一起。

3. 如权利要求2所述的组合件,其中所述垫片在周向上彼此间隔分开,从而在周向上与所述叶片交替。

4. 如权利要求2所述的组合件,其中所述叶片轴向枢转地安装在所述壳体环之间。

5. 如权利要求4所述的组合件,其中每个叶片由相应枢转销轴向枢转地安装在所述壳体环之间,所述枢转销轴向地穿过所述壳体环和所述相应叶片中的每一个。

6. 如权利要求5所述的组合件,其中所述枢转销被安装成相对于所述壳体环保持固定。

7. 如权利要求2所述的组合件,其中所述垫片被安装成相对于所述壳体环固定。

8. 如权利要求2所述的组合件,其中限制器可操作地连接至所述叶片,以限制所述叶片的行进从而防止所述叶片在所述流动孔内彼此遇到或接触。

9. 如权利要求8所述的组合件,其中所述限制器被配置来防止每个叶片的与所述叶片的相应枢转点相对的自由端到达、遇到或交叉于所述孔的穿过所述相应枢转点的中心线。

10. 如权利要求1所述的组合件,其中每个叶片的所述气体路径边缘沿圆弧弯曲。

11. 如权利要求10所述的组合件,其中所述圆弧具有大致上等于所述流动孔的直径的直径。

12. 如权利要求11所述的组合件,其中在所述回缩位置中,每个叶片的所述气体路径边缘大致上与所述流动孔齐平。

13. 如权利要求1所述的组合件,其中每个叶片包括相应致动器,所述致动器将所述叶片可操作地连接至所述壳体,以独立于其它叶片移动所述叶片。

14. 如权利要求1所述的组合件,其进一步包括联接件,所述联接件将所述叶片可操作地连接在一起,以用于对所述叶片的同步致动。

15. 如权利要求1所述的组合件,其中所述壳体包括外环,所述外环具有邻近每个相应叶片的相应出入开口。

16. 如权利要求1所述的组合件,其中所述叶片在所述完全伸展位置中共同具有进入所述流动孔中的最大程度,所述最大程度阻断所述流动孔的流动区域的最多50%。

17. 一种微粒管道系统,其包括:

第一管件,其被配置用于在轴向方向上传导穿过所述第一管件的微粒和气体的混合流;

第二管件,其被配置用于在所述轴向方向上传导穿过所述第二管件的微粒和气体的混合流;以及

可变孔组合件,其包括:

壳体,其被安装来连接所述第一管件和所述第二管件以用于从所述第一管件到所述第

二管件的流体连通,所述壳体界定穿过所述壳体的流动孔;以及

多个叶片,其枢转地安装至所述壳体以在回缩位置与伸展位置之间枢转,每个叶片包括气体路径边缘,其中在所述回缩位置中,所述叶片的所述气体路径边缘与所述流动孔相符,并且在所述伸展位置中,所述叶片从所述流动孔向内伸展。

18.如权利要求17所述的系统,其中所述第一管件和所述第二管件各自具有内径,所述内径等于所述可变孔组合件的所述流动孔的直径。

19.如权利要求17所述的系统,其中所述壳体包括一对轴向间隔分开的壳体环,所述壳体环由它们之间的多个垫片接合在一起,其中所述壳体环中的每一个被安装至所述第一管件和所述第二管件中的相应一个。

20.如权利要求19所述的系统,其中每个壳体环被焊接至所述第一管件和所述第二管件中的相应一个。

用于气体和微粒流平衡的同心流可变孔

技术领域

[0001] 本公开涉及颗粒和气体的混合流的输送,并且更具体来说,涉及如用于煤管道系统中的可变孔。

背景技术

[0002] 在本领域中已知了用于输送载有固体颗粒的气体流的各种装置和方法。在这类装置中,许多装置针对煤管道系统,其中粉煤的固体颗粒在空气流中输送通过如用于递送到喷嘴的管道系统以供在熔炉中燃烧。典型的煤管道系统在一个或多个粉磨机与熔炉之间提供多个平行管件。典型地需要在各种管件中均匀地分布空气流。例如,在一个煤管进料至两个或更多个下游煤管的分流部的下游,需要跨所有下游管件均匀地平衡流动,以便在熔炉中提供均匀燃烧。均匀燃烧比不均匀燃烧产生更少的污染物,在不均匀燃烧中,燃料与空气比的局部不平衡导致低效燃烧和增加的污染物。

[0003] 对平衡煤管间流动的问题的常规解决方案已包括将可变孔放置在煤管中。这种解决方案允许通过按需要在在一个或多个管件中由可变孔来收缩或阻碍流动通道的一部分而调节管件之间的压力。典型的可变孔设计是蝶形阀型可变孔或滑动闸阀型可变孔。虽然这些装置对于在管件与管件间均衡压力是有用的,但这些装置在它们产生均匀分布的能力方面是有限的。蝶形阀型可变孔和滑动闸阀型可变孔两者在可变孔下游的空气和颗粒流中产生不对称的不平衡。换句话说,传统的可变孔在单个管件内产生煤颗粒分布的局部不均匀性。空气和颗粒的不均匀分布引起煤管的局部侵蚀,如果不检查,那么煤管最终会被完全侵蚀,从而引起不安全操作条件。

[0004] 这类常规方法和系统通常被认为是满足它们的预期目的。然而,本领域中仍然需要改进的可变孔。本公开提供针对这个需要的解决方案。

发明内容

[0005] 可变孔组合件包括壳体,所述壳体界定穿过所述壳体的流动孔,并且被配置来流体连通地连接在颗粒输送系统的两个管件之间。所述组合件包括多个叶片,所述叶片枢转地安装至壳体以在回缩位置与伸展位置之间枢转。每个叶片包括气体路径边缘。在回缩位置中,叶片的气体路径边缘与流动孔相符。在伸展位置中,叶片从流动孔向内伸展,其中每个叶片的气体路径边缘与其它叶片间隔分开。

[0006] 壳体可包括一对轴向间隔分开的壳体环,所述壳体环由它们之间的多个垫片接合在一起。垫片可在周向上彼此间隔分开,从而在周向上与叶片交替。垫片可被安装成相对于壳体环固定。也预期的是,壳体可包括外环,所述外环具有邻近每个相应叶片的相应出入口。

[0007] 叶片可例如由相应枢转销轴向枢转地安装在壳体环之间,所述枢转销轴向地穿过壳体环和相应叶片中的每一个。枢转销可被安装成相对于壳体环保持固定。

[0008] 每个叶片的气体路径边缘可沿圆弧弯曲。例如,圆弧可具有大致上等于流动孔的

直径的直径。在回缩位置中,每个叶片的气体路径边缘可大致上与流动孔齐平。

[0009] 限制器可以可操作地连接至叶片,以限制叶片的行进从而防止叶片在流动孔内彼此遇到或接触。限制器可被配置来防止每个叶片的与所述叶片的相应枢转点相对的自由端到达、遇到或交叉于孔的穿过相应枢转点的中心线。例如,叶片可在完全伸展位置中共同具有进入流动孔中的最大程度,所述最大程度阻断流动孔的流动区域的最多50%。

[0010] 每个叶片可包括相应致动器,所述致动器将叶片可操作地连接至壳体,以独立于其它叶片移动所述叶片。也预期的是,联接件可将叶片可操作地连接在一起,以用于对叶片的同步致动。

[0011] 微粒管道系统包括第一管件,所述第一管件被配置用于在轴向方向上传导穿过所述第一管件的微粒和气体的混合流;以及第二管件,所述第二管件被配置用于在轴向方向上传导穿过所述第二管件的微粒和气体的混合流。所述系统还包括如上所述的可变孔组合件,其中壳体被安装来连接第一管件和第二管件以用于从第一管件到第二管件的流体连通。

[0012] 第一管件和第二管件各自可具有内径,所述内径等于可变孔组合件的流动孔的直径。第一管件和第二管件中的每一个可安装(例如,焊接或螺栓连接)至壳体的相应壳体环。

[0013] 根据以下结合附图对优选实施方案的详细描述,本公开的系统和方法的这些和其它特征将对本领域技术人员变得更加显而易见。

附图说明

[0014] 为使本公开所属领域的技术人员将在没有不当实验的情况下,容易地理解如何制作并使用本公开的装置和方法,本文以下将参考某些图来详细描述本公开的优选实施方案,其中:

[0015] 图1为根据本公开构造的微粒管道系统的示例性实施方案的示意图,示出各自具有可变孔组合件的四个煤管;

[0016] 图2为图1的可变孔组合件中的一个的轴向端视图,示出处于回缩位置中的叶片;

[0017] 图3为图2的可变孔组合件的横截面侧部正视图,示出两个壳体环之间的叶片;

[0018] 图4为图2的可变孔组合件的轴向端视图,示出处于伸展位置中的叶片;

[0019] 图5为图4的可变孔组合件的横截面侧部正视图,示出处于伸展位置中的叶片;

[0020] 图6为根据本公开构造的可变孔组合件的另一示例性实施方案的轴向端视图,示出用于同步叶片致动的联接机构;

[0021] 图7-10为根据本公开构造的可变孔组合件的另一示例性实施方案的透视图,示出用于同步叶片致动的另一示例性联接机构,示出分别处于从完全回缩到完全伸展的四个不同位置中的叶片;并且

[0022] 图11-13为根据本公开构造的可变孔组合件的另一示例性实施方案的端部正视图,示出可重叠在伸展位置中的叶片,其中示出处于从回缩到伸展的三种相应状态中的叶片。

具体实施方式

[0023] 现在将对附图进行参考,其中相同参考数字标识本公开的相似结构特征或方面。

出于解释和说明而非限制的目的,根据本公开的可变孔组合件的示例性实施方案的局部视图在图1中示出,并且大体上由参考字符100来指定。在图2-13中提供根据本公开的可变孔组合件的其它实施方案或其方面,如将要描述的。本文中所描述的系统和方法可用来在如煤管道系统等微粒分布系统中的多个管件间提供均匀的压力和流动分布。

[0024] 如图1中所示,微粒管道系统10提供流体连通,以用于通过连接在粉磨机14与熔炉16之间的四个管件12来输送如煤等粉碎颗粒。在这个实例中,煤和空气被引入至粉磨机中,如由箭头18所指示。在粉磨机14中磨碎之后,粉碎的煤微粒被带入从粉磨机14传递到分割器20的气流中,所述分割器将气流分割到四个煤管12中,其中管件的数目在这里以举例方式给出。每个管件12端接在熔炉16内侧的相应喷嘴22处,煤和空气在所述熔炉中燃烧,并且废气按箭头24所指示流出。为确保四个管件12间的均匀压力和流动以便有效燃烧,每个管件12包括相应可变孔组合件100。每个可变孔组合件100还被配置来促进颗粒和空气流在其相应管件中的均匀分布。

[0025] 现在参考图2,每个可变孔组合件100包括壳体102,所述壳体界定流动孔104。壳体102流体连通地连接在两个管件(例如,管件106和108)之间,所述管件分别为管件12的上游部分和下游部分,如图3中所示。管件106和108被配置用于在轴向方向上传导穿过所述管件的微粒和气体的混合流。第一管件106和第二管件108各自具有内径,所述内径等于或大致上等于可变孔组合件100的流动孔104的直径。第一管件106和第二管件108中的每一个可被安装(例如,与凸缘一起焊接或螺栓连接)至壳体的相应壳体环。

[0026] 组合件100包括多个叶片110,所述叶片各自枢转地安装至壳体102,以便在如图2中所示的回缩位置与如图4中所示的伸展位置之间枢转。以举例方式给出如图2-5中所示出的具有三个叶片110的配置,因为本领域技术人员将容易地了解,在不脱离本公开的范围的情况下,可包括任何合适数目的叶片。每个叶片110包括气体路径边缘112。

[0027] 在图2和3中所示的回缩位置中,叶片110的气体路径边缘112与壳体102的流动孔104相符。每个叶片110的气体路径边缘112沿圆弧弯曲,所述圆弧具有大致上等于流动孔104的直径的直径。在回缩位置中,每个叶片110的气体路径边缘112大致上与流动孔104齐平。在图4和5中所示的伸展位置中,叶片110从壳体102的流动孔104向内径向地伸展。每个叶片110的气体路径边缘112在伸展位置中与其它叶片110间隔分开,因此叶片110彼此不邻接或重叠。

[0028] 壳体102可包括图3和5中标识的一对轴向间隔分开的壳体环114,所述壳体环由它们之间的多个垫片116接合在一起。在这个实例中,存在三个垫片116,每个叶片110一个。垫片116在周向上彼此间隔分开,从而在周向上与叶片110交替。垫片116被安装成相对于壳体环114固定。

[0029] 叶片110各自通过相应枢转销122轴向枢转地安装在壳体环114之间,所述枢转销轴向地穿过壳体环114和相应叶片110中的每一个。枢转销122被安装成相对于壳体环114保持固定,即,销122的枢转轴线是固定的,即使销122绕所述轴线旋转也是如此。

[0030] 壳体102还包括外环118,所述外环具有邻近销122的相应出入开口(在图2和4中被展示为由出入口盖120覆盖),每个相应叶片110绕所述销枢转。这允许用于维护的出入,例如用于从叶片110后方移除累积的细粒,并且举例来说,如果叶片110磨损或损坏,那么用于更换叶片。

[0031] 每个叶片110包括相应致动器124,所述致动器将相应叶片110可操作地连接至壳体102,以独立于其它叶片110移动所述叶片110。每个致动器124具有与外环118的螺纹啮合和与相应叶片110的回转啮合。这种配置允许对每个叶片110的位置的单独调整,从而在需要补偿给定管件12内的颗粒分布的不对称性的应用中可为有利的。任何给定叶片110的位置由致动器124从外环118凸出的程度指示。任选地,致动器124可直接连接至销122以旋转销122,如果将所述销刚性连接至叶片110,那么将继而旋转叶片110。

[0032] 现在参考图6,也预期的是,联接件可将叶片可操作地连接在一起,以用于对叶片的同步致动。组合件200包括基本上如上所述的壳体202、叶片210、销222和垫片216,其中联接件226用于同步叶片210的位置。联接件226包括同步环228,所述同步环借助于相应推杆230连接至每个相应叶片210。每个推杆230枢转地连接至相应叶片210,并且与同步环228中所界定的相应凸轮槽232滑动啮合。同步环228可例如通过邻近组合件200的齿轮或滚筒234旋转地啮合至图6中未示出而可见于图1的管件12。附连至齿轮或滚筒234中的一个的杠杆236可在由图6中的双箭头所指示的方向上致动,以在齿轮或滚筒234上滚动同步环228,从而沿凸轮槽232滑动推杆230以便回缩或伸展叶片210。被安装成相对于壳体202固定的指示器238可用来确定叶片210的位置。本文中所描述的致动器以举例方式给出,并且本领域技术人员将容易地了解,在不脱离本公开的范围的情况下,可使用任何其它合适类型的手动或机械化致动器。

[0033] 限制器(例如,本文中所描述的致动器)、垫片116或任何其它合适类型的限制器可以可操作地连接至叶片,以限制叶片(例如,叶片110和210)的行进,从而防止叶片在流动孔(例如,孔104)内彼此遇到或接触。限制器可被配置来防止每个叶片的与所述叶片的相应枢转点(例如,销122)相对的自由端到达、遇到或交叉于孔的穿过相应枢转点的中心线。例如,在图2和4中,在壳体102的顶部处从销122延伸的叶片110的端部111(在如图2和4中所定向)无法延伸超过延伸穿过所述销122的垂直中心线C。例如,叶片可在完全伸展位置中共同具有进入流动孔中的最大程度,所述最大程度阻断流动孔的流动区域的最多50%,例如,其中叶片110的后边缘刚好在壳体环114内。

[0034] 现在参考图7-10,示出非常类似以上关于组合件200所描述的另一示例性组合件300,所述组合件具有联接系统326的另一示例性版本。联接件326包括连杆,所述连杆枢转销322,继而驱动非常类似如上所述的叶片310。联接件326的连杆327在枢转接头323处首尾连接,以用于叶片移动同步。连杆327中的一个的伸出部329可用来例如手动地驱动联接件326,或利用机械、电气、液压、气动或相似类型的致动器来驱动联接件326。每个叶片310的邻近其相应销322的部分中的草皮块状件(divot)351被成形来在图10中所示的完全伸展位置中容纳相邻叶片的相应尖端311。

[0035] 现在参考图11-12,虽然以上实施方案预期在相应组合件的单层上具有叶片,如图3中所示,但例如当共同层中的叶片在伸展位置中彼此邻接时,这会限制叶片的行进。在组合件400中,叶片410被构造在多个层次上,以使得在图13中所示的伸展位置中,叶片的端部411有可能重叠其相邻的邻近叶片410。可在图4中注意到,甚至在重叠位置中,每个叶片410的端部411不需要伸展超过穿过其相应销422的中心线(例如,中心线C)。

[0036] 可变孔装置是重要的,例如供粉磨机系统用于平衡燃烧器管线之间分布的主空气流。常规装置可被安装在每个单独的燃烧器管线上,其中可变孔控制管线上的燃烧器管线

压降以便改变通过每个燃烧器管线的空气流。如蝶形阀型或滑动闸阀型等常规可变孔设计,其当平衡空气流时产生偏置煤流,或将煤颗粒偏转到煤管壁。这种非同心空气和煤在孔下游的煤管上产生过早磨损,并且也引起空气和煤流分层。

[0037] 如本文中所公开的装置应用了相似于使用多个叶片的相机光圈概念的原理来真正地实现可变孔。孔径配置产生通过可变孔的同心煤和空气流,并且因此提供下游的均匀流模式,以消除煤管的过早磨损。与合适的主空气源相关联,如本文中所描述的装置能够将主空气流分布控制在例如3%至8%偏差的范围内。与合适的粉碎燃料分布器和/或可变煤急流组合的本文中所公开的装置可成为平衡煤管之间的煤和空气流分布以便满足低NO_x燃烧器性能要求从而实现燃烧和排放减少的最终解决方案。

[0038] 本文中所公开的装置优于传统装置的潜在优点包括:产生同心空气和煤流模式的真实孔设计、减少或消除对煤管磨损寿命的影响、减少或消除空气和煤流分层、更容易和更可靠的管线上调整、由耐磨材料制成的阀板(例如,叶片)和用于减少/最小化安装空间要求的可更换的纤细设计,以及用来与现有煤管连接的可定制设计。

[0039] 因为由叶片提供的阻碍可为大体上轴对称的,所以给定管件内的颗粒分布得以显著改进而优于传统可变孔。本文中所描述的系统和方法不但提供用于在多个管件间进行压力均衡,而且所述系统和方法另外可潜在地改进单个管件内的颗粒流分布。

[0040] 如以上所描述和附图中所示的本公开的方法和系统提供具有优良性质的可变孔组合件,所述优良性质包括与传统可变孔相比,在单个管件内的改进颗粒分布。本公开的方法和系统提供一种工具,所述工具产生压降而不使颗粒/空气混合物变形,并且例如可防止变形的煤/空气混合物轮廓在可变孔的直接下游侵蚀煤管道。

[0041] 与传统可变孔设计相比,本公开的方法和系统可维持用于实现管件之间的空气流平衡所需要的任何合适管道系统的同心煤和空气流。这个特征可减少或消除典型地由传统空气流平衡装置所产生的问题,如对平衡装置下游的煤管的过早磨损,以及穿过所述装置时的固体颗粒或空气流分层。在传统系统中,为防止过早磨损,传统装置下游的煤管需要陶瓷内衬,利用本文中所公开的系统和方法可消除所述陶瓷内衬的成本。

[0042] 虽然已参考优选实施方案展示和描述了本公开的设备和方法,但本领域技术人员将容易地了解,在不脱离本公开的范围的情况下,可对所述实施方案进行改变和/或修改。

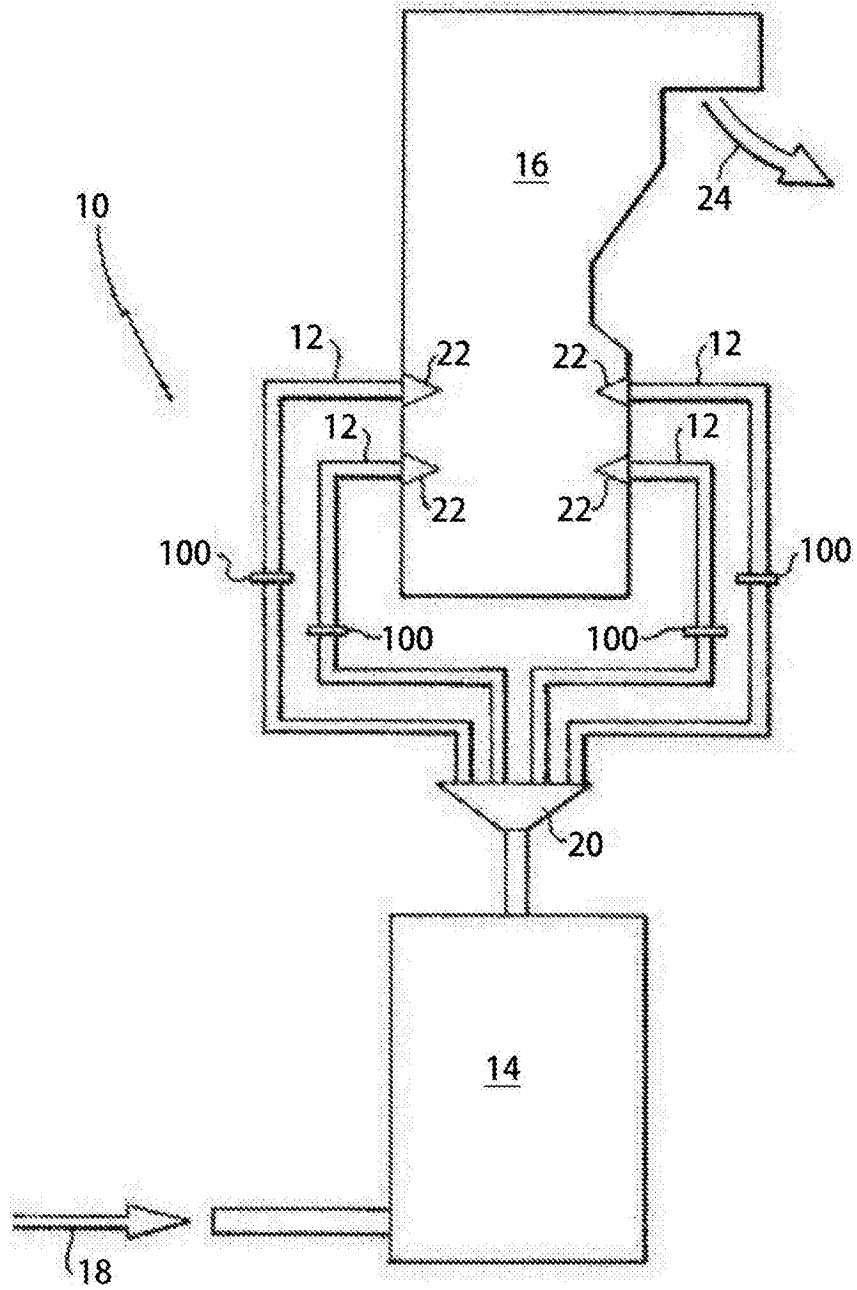


图1

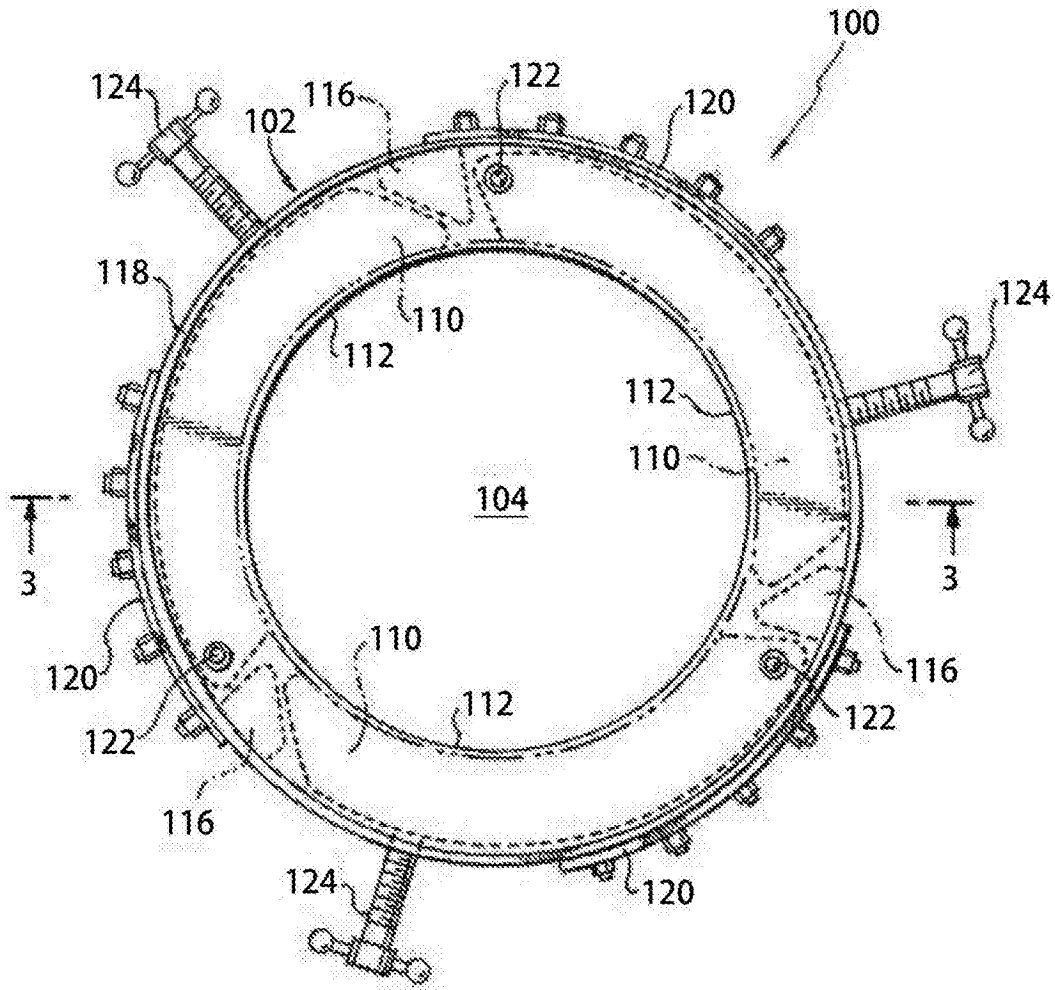


图2

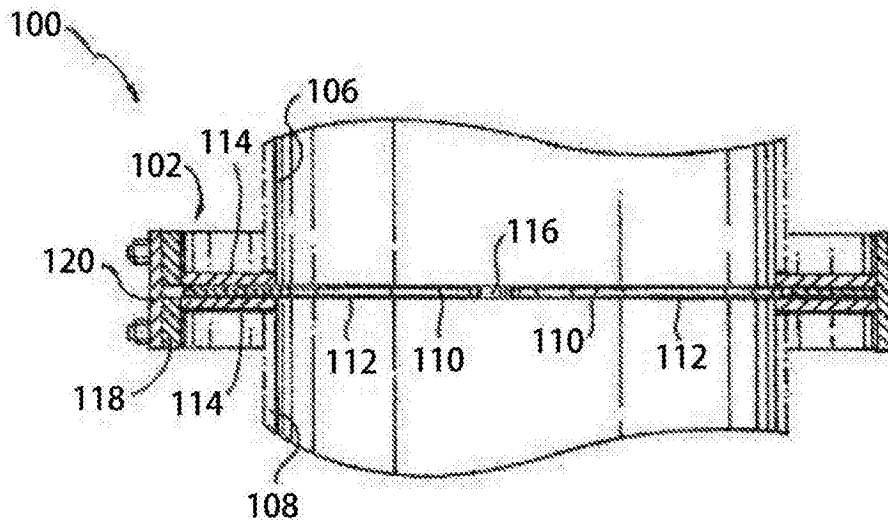


图3

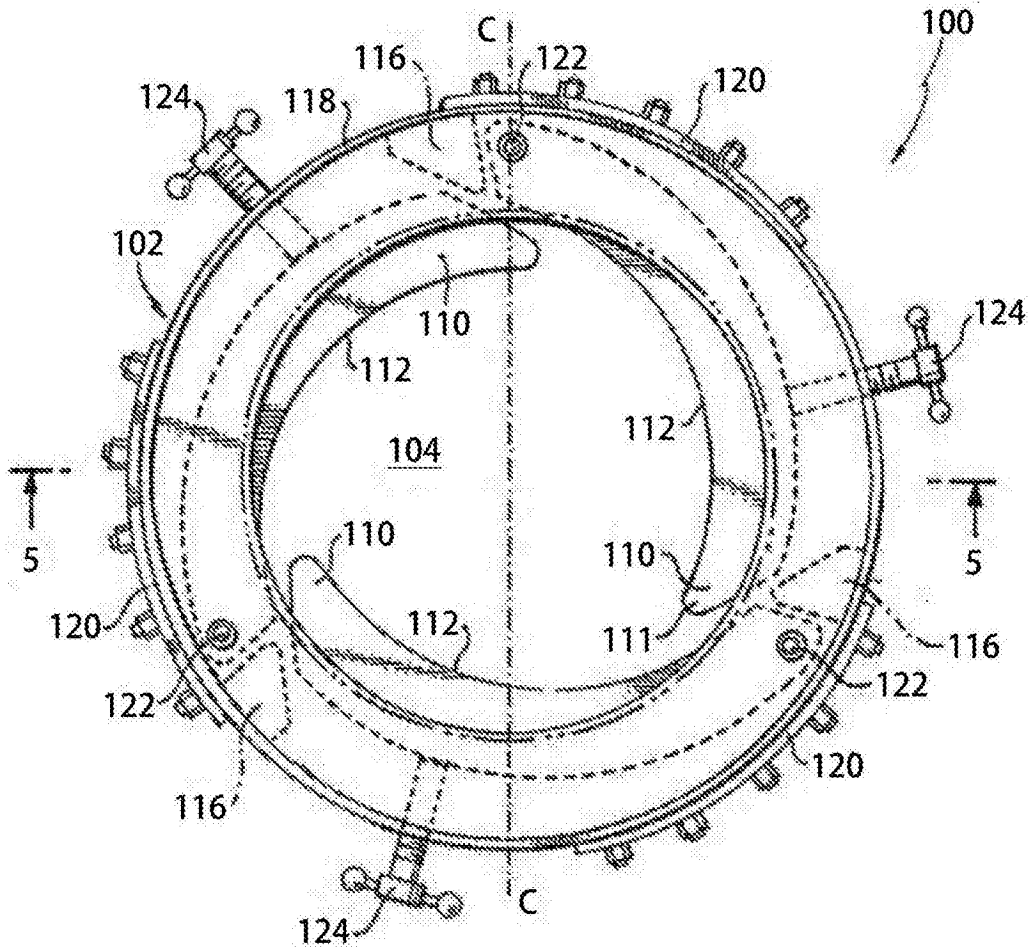


图4

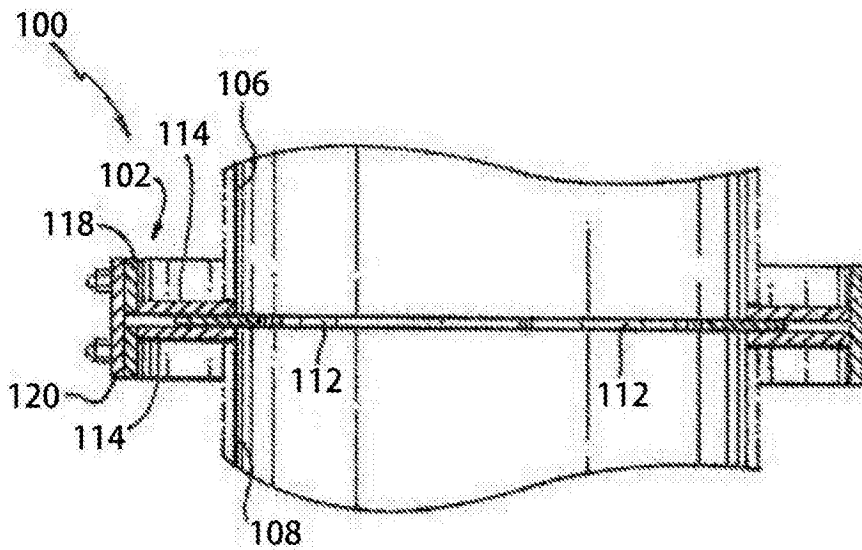


图5

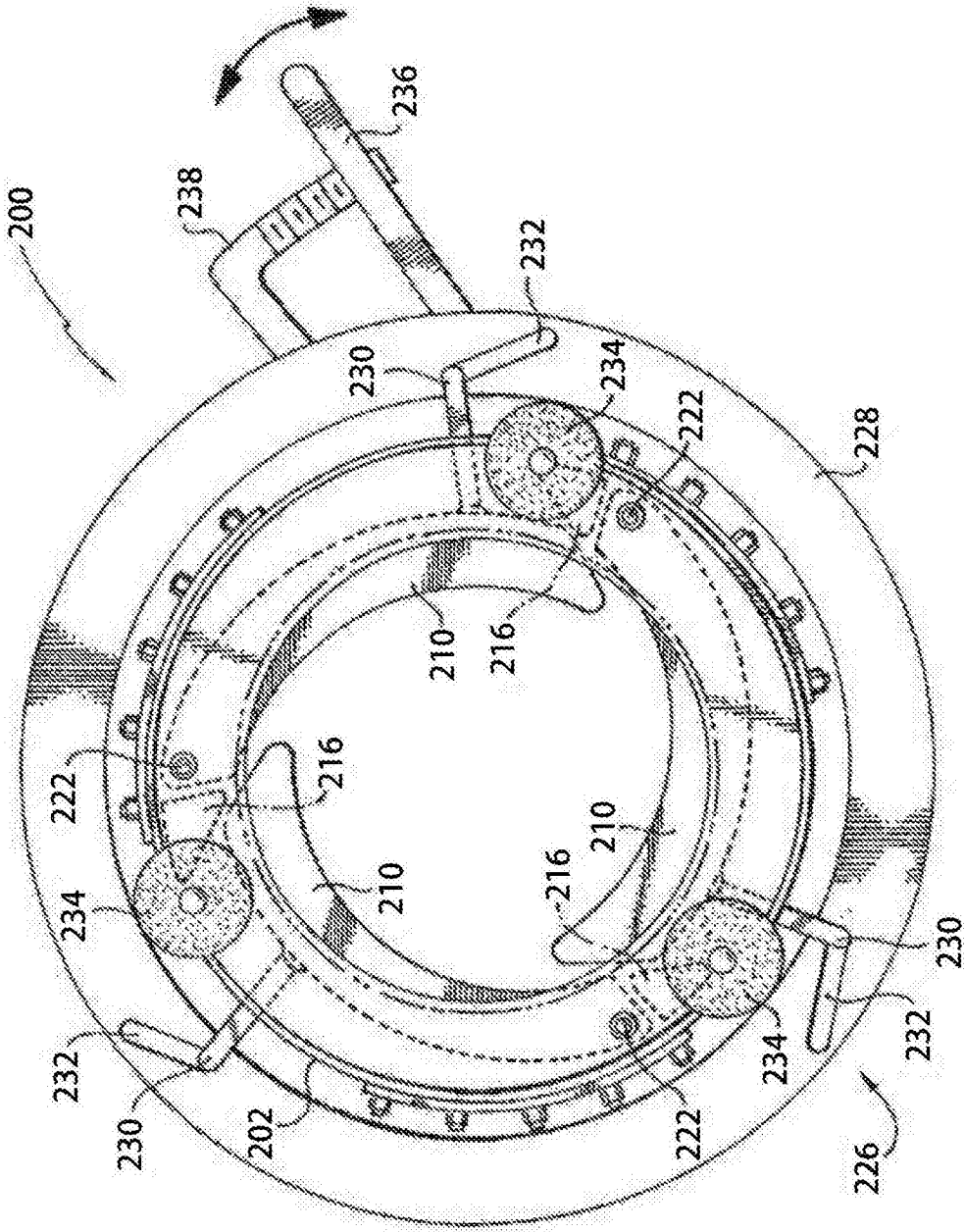


图6

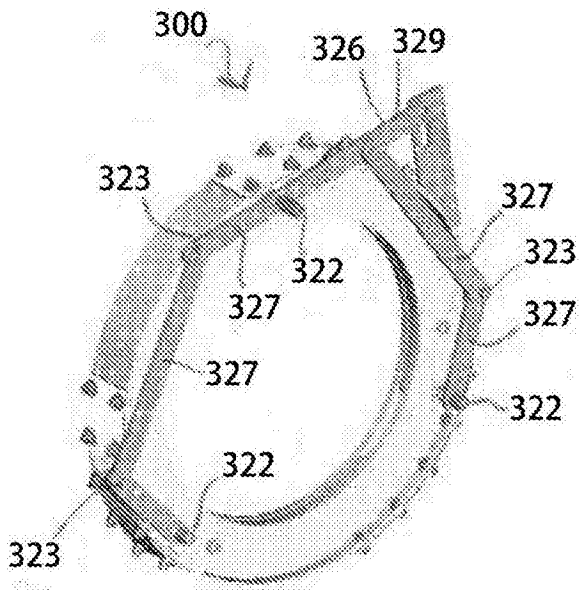


图7

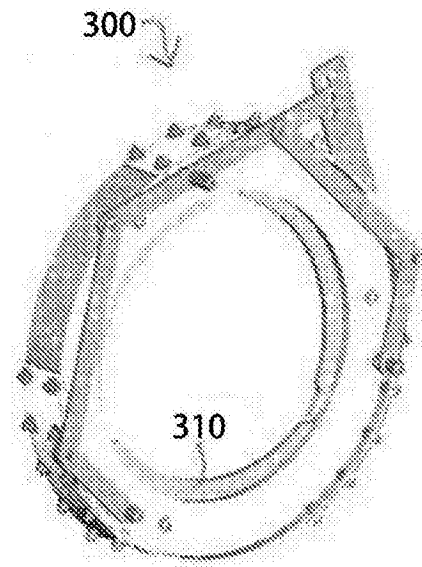


图8

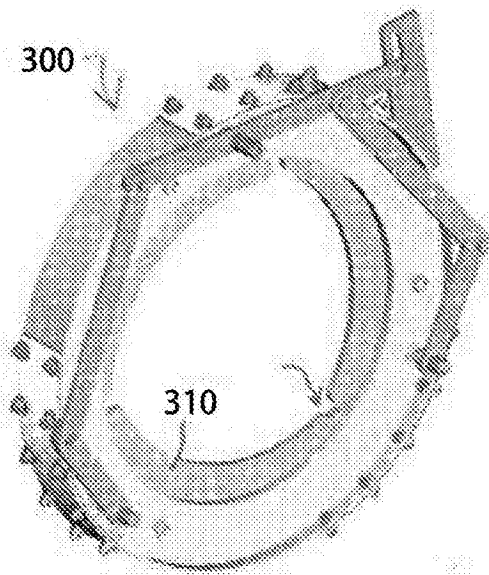


图9

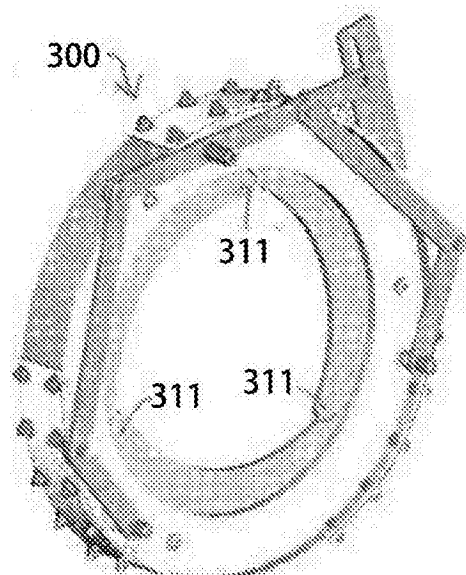


图10

