



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102022729 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201010298522. 6

(22) 申请日 2010. 09. 21

(30) 优先权数据

12/564293 2009. 09. 22 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 T·E·约翰逊 C·莫道恩特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 朱铁宏 谭祐祥

(51) Int. Cl.

F23D 14/00(2006. 01)

F23D 14/48(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101275750 A, 2008. 10. 01, 全文.

CN 1118857 A, 1996. 03. 20, 全文.

CN 1279273 C, 2006. 10. 11, 全文.

CN 1526927 A, 2004. 09. 08, 全文.

US 2002/0092302 A1, 2002. 07. 18, 全文.

US 2008/0053097 A1, 2008. 03. 06, 说明书 [0038]—[0040] 段、附图 4.

US 5303542 A, 1994. 04. 19, 说明书第 2 栏第 61 行至第 5 栏第 24 行、附图 1—3.

US 6405523 B1, 2002. 06. 18, 全文.

审查员 佟振霞

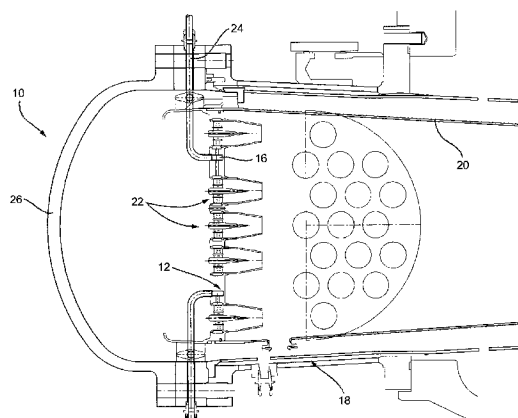
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54) 发明名称

通用多喷嘴燃烧系统和方法

(57) 摘要

本发明涉及通用多喷嘴燃烧系统和方法。具体而言,一种燃气轮机燃烧系统包括包含多个燃烧喷嘴支承开口(14)和多个燃料管线通路(16)的支承燃料歧管(12),以及限定燃烧区的至少一部分的后壳体(18)。支承燃料歧管连接到后壳体上。多个燃料喷嘴(22)一一对应地支承在多个燃料喷嘴支承开口中,且多条燃料管线(24)与多个燃料管线通路连通。该多条燃料管线经由多个燃料管线通路将燃料输送至多个燃料喷嘴。



1. 一种燃气轮机燃烧系统,包括:

支承燃料歧管(12),其包括多个燃料喷嘴支承开口(14)和多个燃料管线通路(16);
后壳体(18),其限定燃烧区的至少一部分,所述支承燃料歧管连接到所述后壳体上;
多个燃料喷嘴(22),其一一对应地支承在所述多个燃料喷嘴支承开口中;以及

与所述多个燃料管线通路连通的多条燃料管线(24),所述多条燃料管线经由所述多个燃料管线通路将燃料输送至所述多个燃料喷嘴;

其中所述支承燃料歧管(12)为碗形,从而使至少一些所述多个燃料喷嘴(22)的相对位置轴向分级,至少一些所述多个燃料喷嘴的出口末端位于不同的轴向平面。

2. 根据权利要求1所述的燃气轮机燃烧系统,其特征在于,所述多个燃料喷嘴(22)的数目可取决于机器功率输出要求而变化。

3. 根据权利要求1所述的燃气轮机燃烧系统,其特征在于,所述燃气轮机燃烧系统还包括处在所述支承燃料歧管(12)的上游侧上的端盖(26),所述支承燃料歧管夹在所述端盖与所述后壳体(18)之间。

4. 根据权利要求1所述的燃气轮机燃烧系统,其特征在于,所述多条燃料管线(24)延展出所述支承燃料歧管(12)的一侧。

5. 根据权利要求1所述的燃气轮机燃烧系统,其特征在于,通过控制在所述多条燃料管线中的燃料流动,所述多条燃料管线(24)经选择以影响对所述燃烧系统的分级。

6. 根据权利要求1所述的燃气轮机燃烧系统,其特征在于,所述燃气轮机燃烧系统还包括固定在所述支承燃料歧管(12)上的处于所述多个燃料喷嘴(22)之间的至少一个隔热屏(40)。

7. 一种定制燃气轮机燃烧系统以满足机器功率输出要求的方法,所述方法包括:

确定满足所述机器输出要求所需的燃料喷嘴(22)的数目;

构造包括对应于燃料喷嘴的数目的多个燃料喷嘴支承开口(14)以及多个燃料管线通路(16)的支承燃料歧管(12);

将所述燃料喷嘴一一对应地固定在所述多个燃料喷嘴支承开口中;

将燃料管线(24)连接到所述多个燃料管线通路上以将燃料输送至所述多个燃料喷嘴;以及

通过将所述支承燃料歧管、所述多个燃料喷嘴和所述多条燃料管线连接到后壳体(18)上而组装所述燃气轮机燃烧系统;

其中所述支承燃料歧管(12)为碗形,从而使所述多个燃料喷嘴(22)的相对位置轴向分级,至少一些所述多个燃料喷嘴的出口末端位于不同的轴向平面。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述方法还包括使所述多个燃料喷嘴(22)的输出分级。

通用多喷嘴燃烧系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通用多喷嘴燃烧系统,并且更具体地涉及一种包括安装在支承燃料歧管中的一系列独立燃料喷嘴的燃气轮机燃烧系统。

背景技术

[0002] 为先进燃气轮机设计的燃烧系统在能完成最终产品之前需要大量研发和测试。所研发的构件趋于为机器专用的,对于所有机器仅有很少或没有零件是通用的。期望的是,利用所研发的喷嘴技术来产生用于多台机器的灵活平台,该平台需要很少量的独特机器构件。

发明内容

[0003] 在示例性实施例中,燃气轮机燃烧系统包括包含多个燃料喷嘴支承开口和多个燃料管线通路的支承燃料歧管,以及限定燃烧区的至少一部分的后壳体。支承燃料歧管连接到后壳体上。多个燃料喷嘴一一对应地支承在多个燃料喷嘴支承开口中,以及多条燃料管线与该多个燃料管线通路连通。该多条燃料管线经由该多个燃料管线通路将燃料输送至该多个燃料喷嘴。

[0004] 在另一示例性实施例中,燃气轮机燃烧系统包括端盖和连接到端盖上的后壳体,它们一起限定燃烧区的至少一部分。支承燃料歧管夹在端盖与后壳体之间。支承燃料歧管包括多个燃料喷嘴支承开口和多个燃料管线通路。多个燃料喷嘴一一对应地支承在该多个燃料喷嘴支承开口中,以及多条燃料管线与该多个燃料管线通路连通。该多条燃料管线经由该多个燃料管线通路将燃料输送至该多个燃料喷嘴。

[0005] 在又一示例性实施例中,一种定制燃气轮机燃烧系统以满足机器功率输出要求的方法包括以下步骤:确定满足机器输出要求所需的燃料喷嘴数目;构造包括多个燃料管线通路以及对应于燃料喷嘴数目的多个燃料喷嘴支承开口的支承燃料歧管;将多个燃料喷嘴一一对应地固定在燃料喷嘴支承开口中;将燃料管线连接到多个燃料管线通路上以将燃料输送至燃料喷嘴;以及通过将支承燃料歧管、多个燃料喷嘴和多条燃料管线连接到后壳体上而组装燃气轮机燃烧系统。

附图说明

- [0006] 图 1 为示例性燃料歧管的透视图;
- [0007] 图 2 为具有安装在歧管中的燃料喷嘴/喷射器的总体系统的截面视图;
- [0008] 图 3 为示出燃料喷射器的备选布置的系统的截面视图;
- [0009] 图 4 为燃料歧管的详细截面视图;
- [0010] 图 5 示出了燃料管线的进路选择(routing option);以及
- [0011] 图 6 为示出冲击冷却选择的截面视图。
- [0012] 零件清单

- [0013] 12 燃料歧管
- [0014] 14 燃料喷嘴支承开口
- [0015] 16 燃料管线通路
- [0016] 18 后壳体
- [0017] 20 衬套
- [0018] 22 燃料喷嘴
- [0019] 24 燃料管线
- [0020] 26 圆顶形端盖
- [0021] 28 燃料喷嘴锥体 (cone)
- [0022] 30 支柱
- [0023] 32 扩散器
- [0024] 34 衬套止挡件
- [0025] 36 活塞环
- [0026] 40 浮动隔热屏 (heat shield)

具体实施方式

[0027] 根据优选实施例,燃气轮机的燃烧系统包括安装在支承燃料歧管中的一系列小的独立燃料喷嘴。燃料喷嘴为标准设计(类似于 GEAE 双环对转旋流器或 DACRS 喷嘴),并且对于特定的机器功率输出而言喷嘴的数目为可变的。利用此种构造,仅需要对于各特定应用场合设计独特的燃料歧管。较小的燃料喷嘴因其增强的混合能力而具有优异的排放、动态特性、燃料灵活性以及性能特征。此外,简化的喷嘴、燃料歧管以及端盖提供了对整个机器组 (fleet) 的巨大成本节省。

[0028] 图 1 为示例性“酒架式”燃料歧管 12 的透视图,该歧管 12 对燃料喷嘴和对应燃料管线提供结构支承。燃料歧管 12 包括多个燃料喷嘴支承开口 14 和多个燃料管线通路 16。燃料歧管 12 专用于各机器,且设计成用以支承对于特定机器功率输出要求的适合数目的喷嘴。

[0029] 图 2 为利用多喷嘴燃烧器原理的燃烧喷嘴系统 10 的截面视图。燃料歧管 12 与后壳体相联,该后壳体限定燃烧区的至少一部分。衬套 20 沿径向设置在后壳体 18 内部。多个燃料喷嘴 22 支承在燃料歧管 12 的燃料喷嘴支承开口 14 中。燃料管线 24 提供成与燃料歧管 12 的燃料管线通路 16 连通。燃料管线 24 经由燃料管线通路 16 将燃料输送至燃料喷嘴 22。

[0030] 借助于较小的燃料喷嘴 22,该系统并不需要前壳体,而是利用简单的圆顶形端盖 26。圆顶形端盖 26 为不需要连接物的简单半球形压力容器。燃料歧管 12 夹在圆顶形端盖 26 与后壳体 18 之间,而燃料管线 24 优选为从燃料歧管 12 的一侧伸出,如图 2 中所示。

[0031] 图 3 示出了略微改变的燃料歧管 12' 构造,其中,燃料歧管 12' 为大致碗形,从而使燃料喷嘴 22 的相对位置分级 (staging)。即是说,弯曲的歧管 12' 容许中心喷嘴 22 的“嵌套”。这种构造改善了运转减慢(即,在较低负载下运转,同时保持排放适度 (compliance)),且降低了燃烧系统的特定动态频率响应。

[0032] 图 4 为燃料歧管 12、圆顶形端盖 26 以及与后壳体 18 的歧管接口 (interface) 的

详图。燃料喷嘴 22 示为包括燃料喷嘴锥体 28 的 DACR(双环对转)旋流器。燃料喷嘴 22 以任何适合的方式固定到燃料歧管 12 中,例如通过焊接或螺栓连接以及包括适合的密封。

[0033] 支柱 30 为多个窄的支承件,这些支承件将内圆柱形构架结构连接到外构架结构上,同时容许空气透过。如图 4 中所示,该支柱具有的空气动力截面为菱形形状。

[0034] 扩散器 32 为在泄放空气之前使空气扩散或减慢的环形空间。当高速空气泄放到静止或较慢的空气中时,其会受到损失。如果空气在其泄放之前在不造成流动分离的情况下减慢,则其具有较小的能量损失。在图 4 中,内圆柱形器件为向内的圆锥形,这产生了扩大区域,且因此使空气扩散。

[0035] 衬套止挡件 34 用于停止使衬套受到方向向前的推动。衬套为锥形,且在外侧比内侧具有更高的压力,这导致向前的净力(图 4 中向左的方向)。衬套具有围绕周界(周边)焊接于其上的三个凸起,而在此构造中,三个指状凸片可添加到帽盖支承结构上,以便将凸片排列在衬套上。这使得衬套停止向前移动,同时最大限度地减小了空气堵塞。

[0036] 活塞环 36 旨在最大限度地减小通向燃烧器的泄漏。当衬套和燃料歧管组装好时,两部分之间存在小的间隙。活塞环 36 为防止在间隙尺寸范围内泄漏的顺应型密封件。期望的是,所有空气都经过燃料喷嘴而不泄漏。

[0037] 图 5 示出了燃料管线的进路选择,其可通过控制流动通向歧管 12 的单独通路来提供对燃烧器的分级。示出了多条燃料管线 24,它们与歧管 12 中的燃料管线通路 16 相连。

[0038] 图 6 为示出用于燃料歧管 12 的冲击冷却方案的截面视图。在操作中,将燃料喷嘴 22 固定到歧管 12 中的钎焊连结部等上的热量会造成热梯度,这会不利地影响燃烧系统的操作。图 6 示出了固定到歧管 12 上的处于燃料喷嘴 22 中的两个之间的浮动隔热屏 40。隔热屏 40 在系统操作期间保护钎焊连结部远离热量(不受热)。

[0039] 该系统导致产生使用极少数目的独特构件的多系列燃气轮机燃烧系统的低成本方式。配备有该燃烧系统的机器将共享燃料喷嘴技术,因此消除了对各机器专用的单独喷嘴的需求。较小的燃料喷嘴由于它们增强的混合能力而具有优异的排放、动态特性、燃料灵活性以及性能特征。此外,简化的喷嘴、燃料歧管和端盖提供了对整个机器组的巨大成本节省。更进一步而言,由于该构想可对现有机器进行改造,故在较老的机器中安装该系统可容许对当前机器的更大可操作性。

[0040] 尽管已结合当前认作是最为实用和优选的实施例描述了本发明,但应当理解,本发明不限于所公开的实施例,而相反的是旨在涵盖包括在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和同等布置。

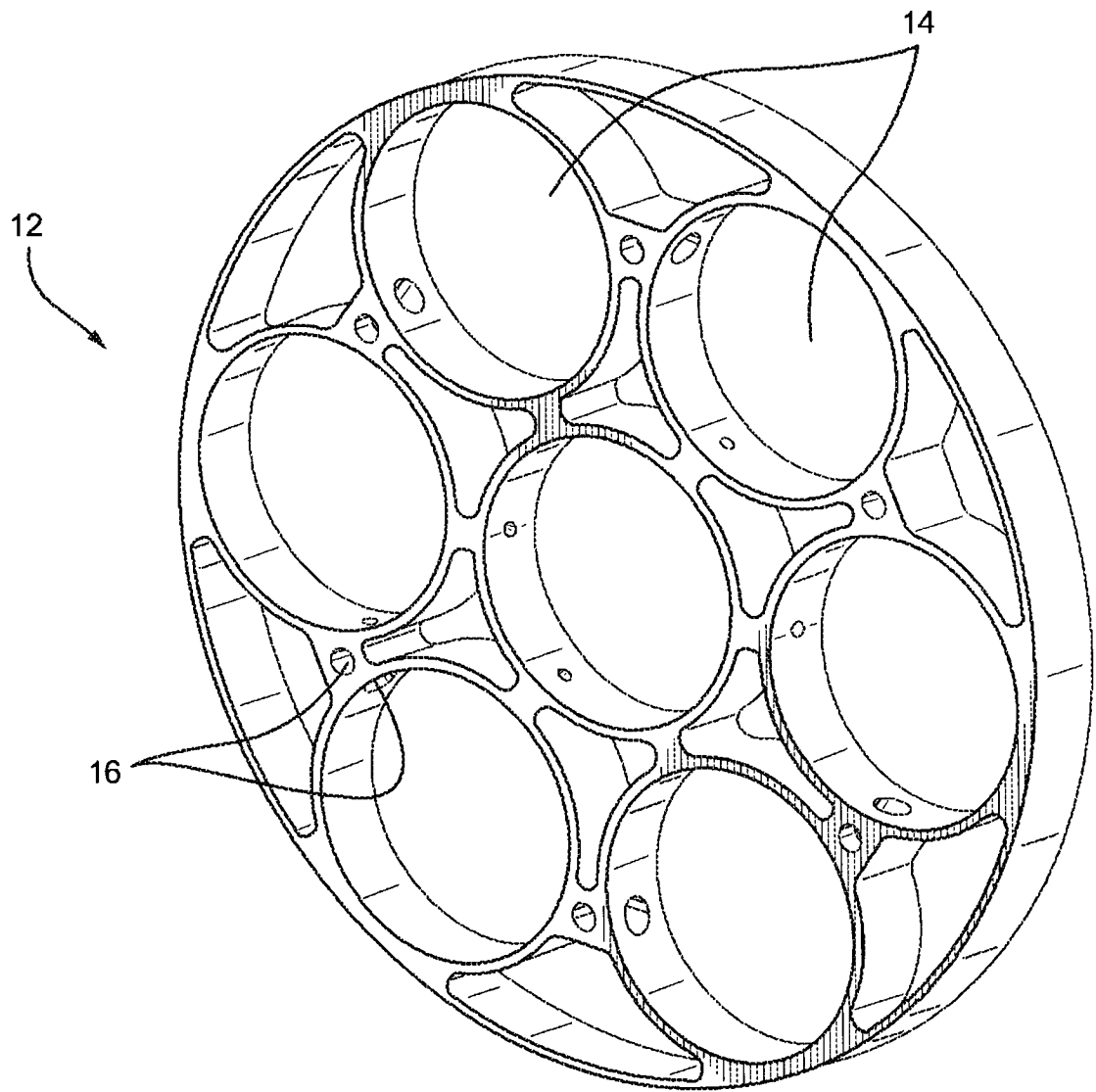


图 1

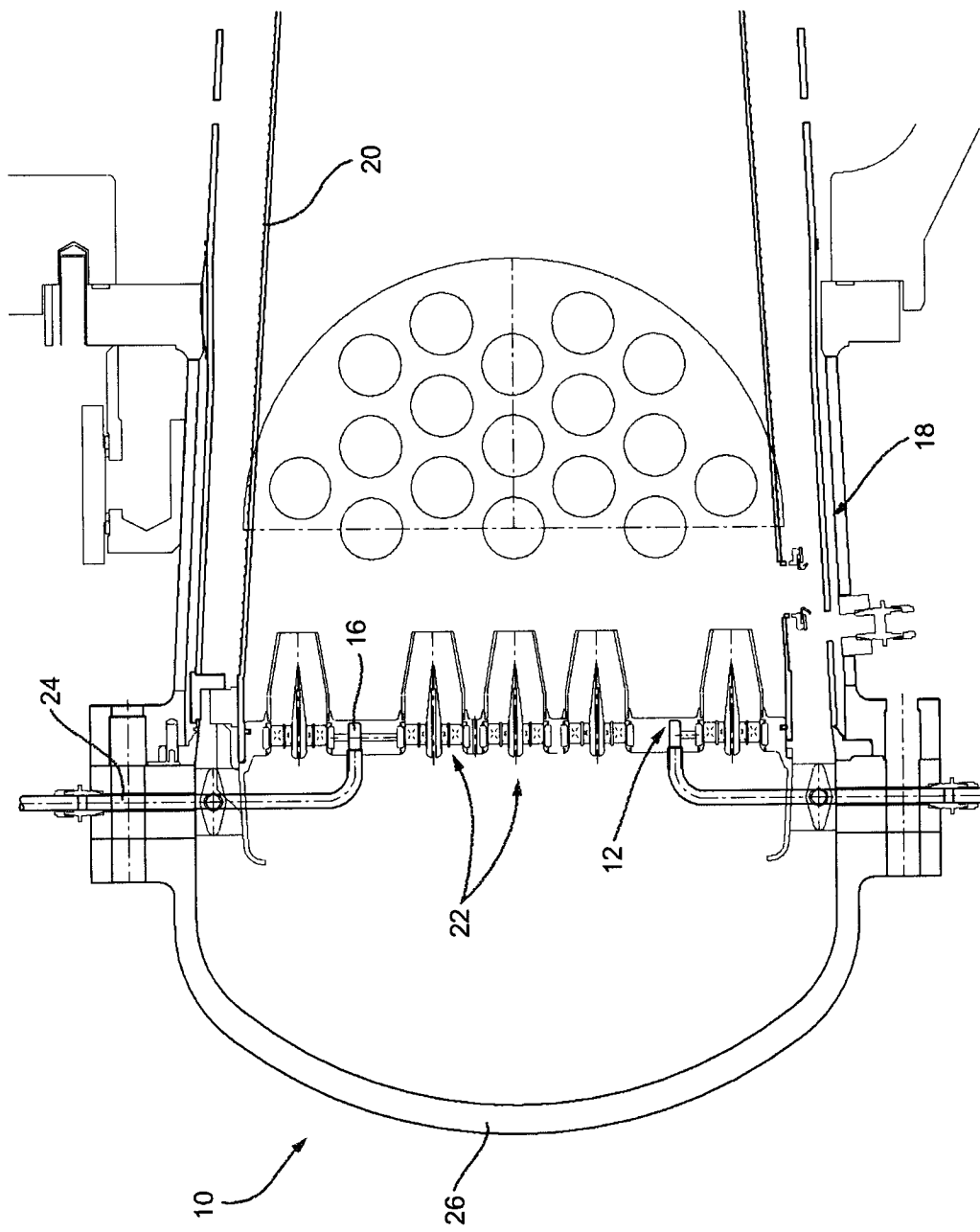


图 2

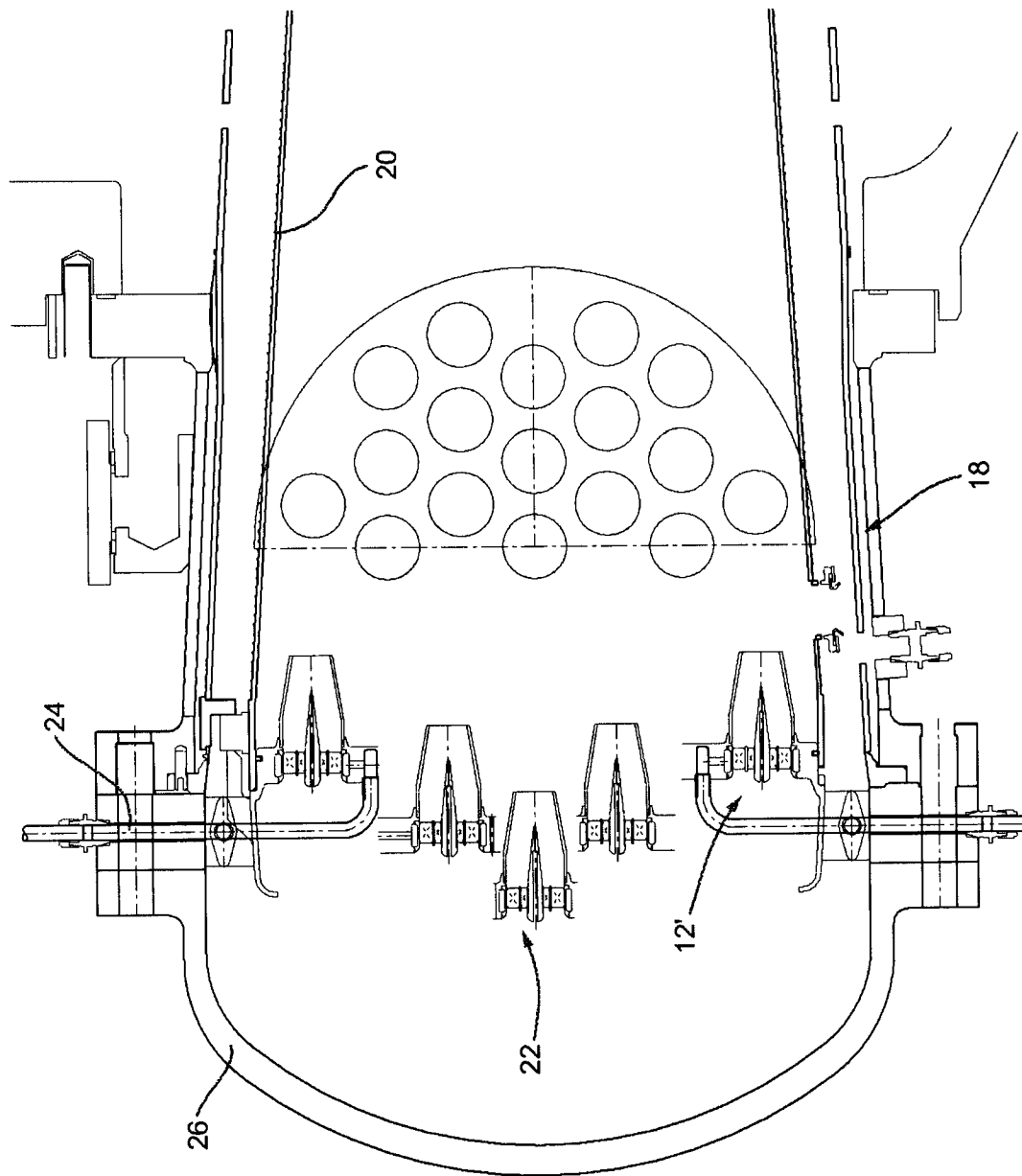


图 3

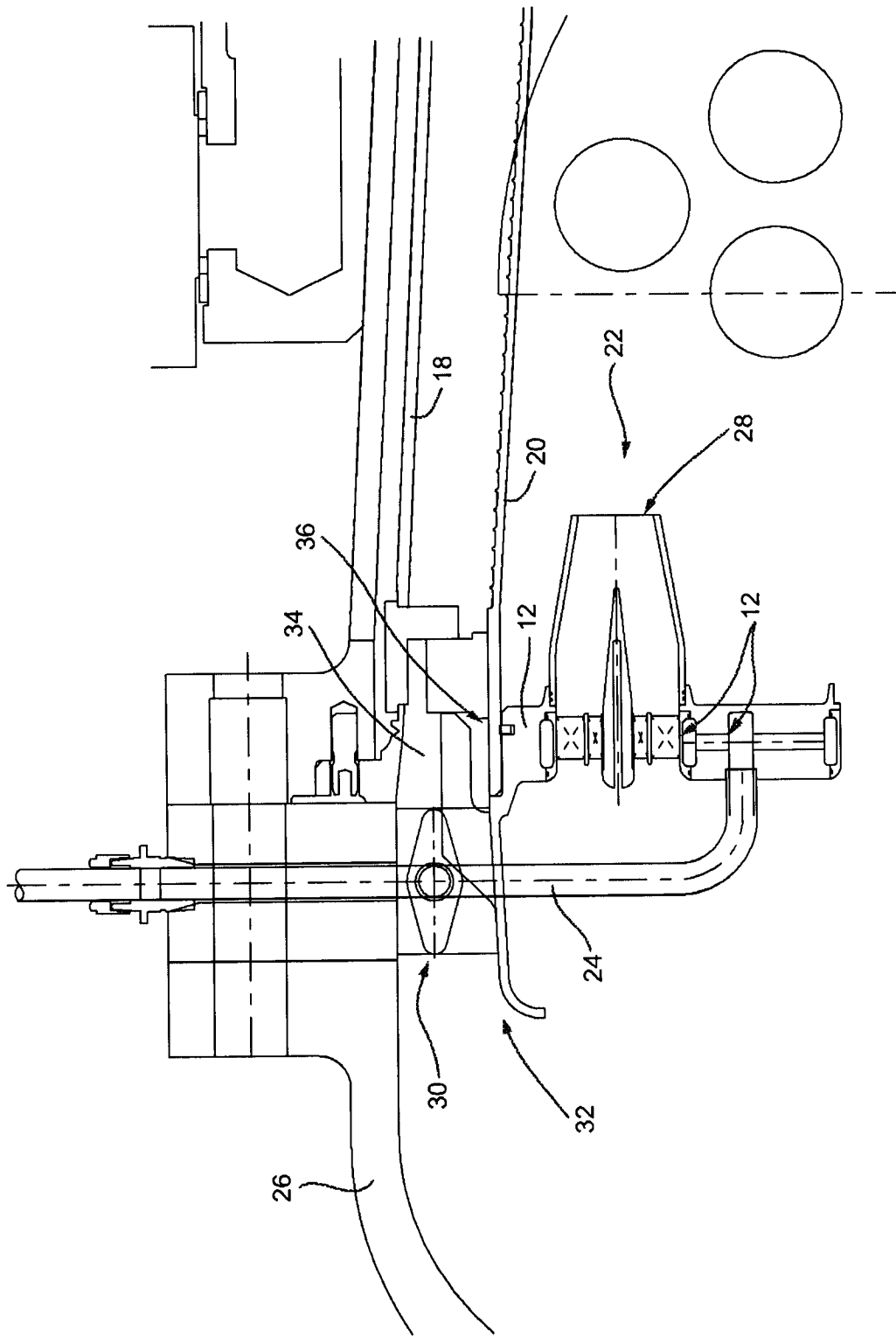


图 4

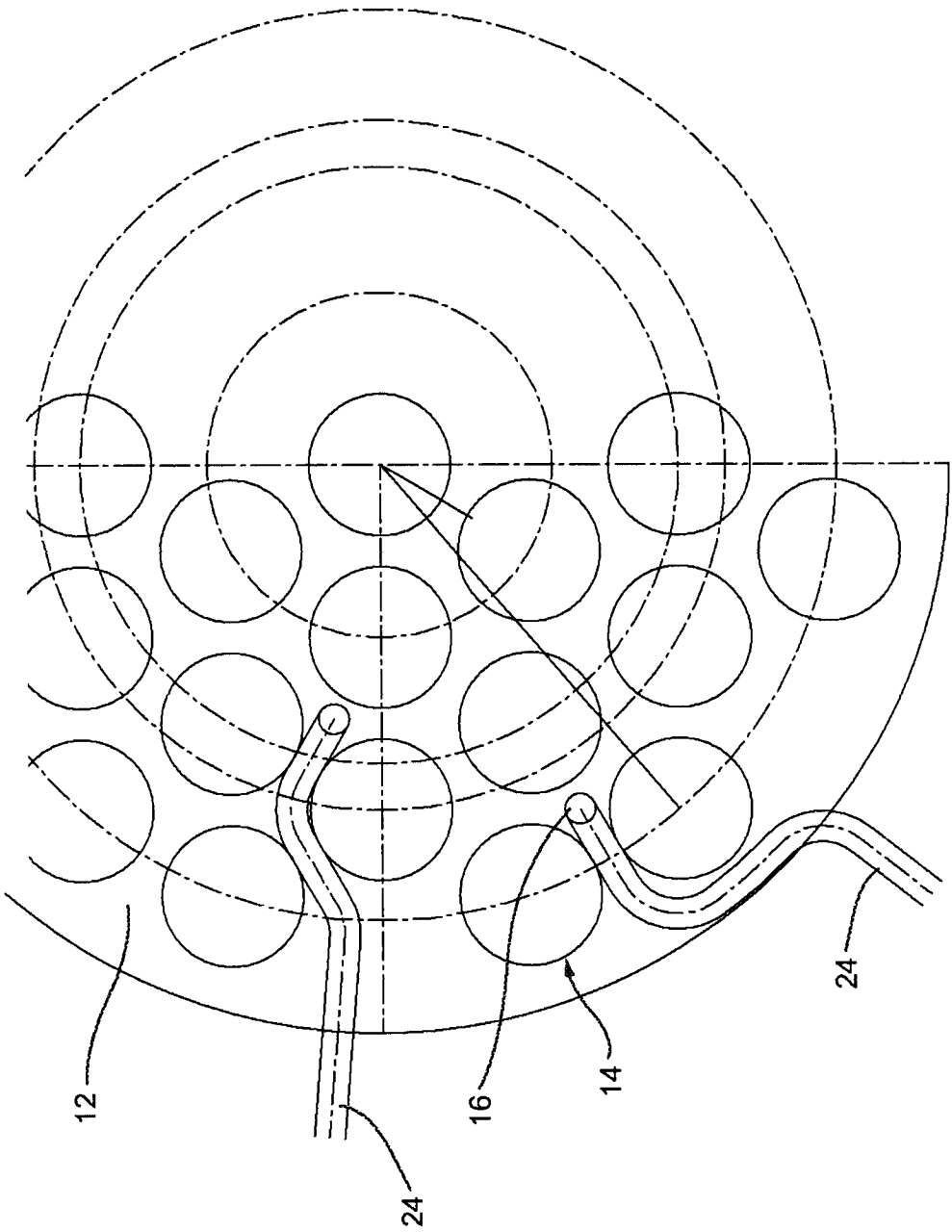


图 5

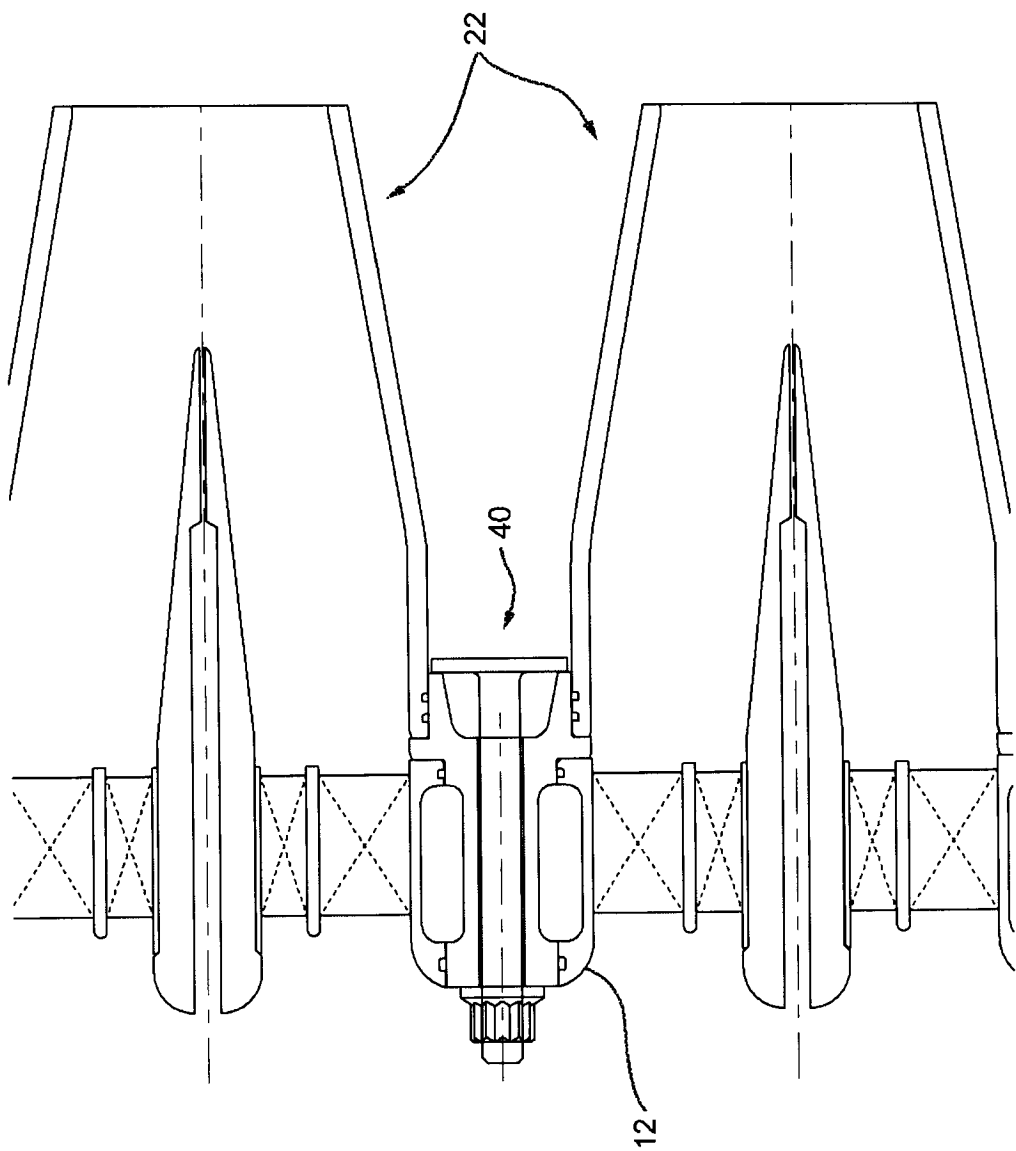


图 6