



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103216850 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201310024296.6

(22)申请日 2013.01.23

(30)优先权数据

13/356183 2012.01.23 US

(73)专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 M.巴蒂娜 A.辛赫 V.纳卡尼

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 肖日松 严志军

(51)Int.Cl.

F23R 3/28(2006.01)

(56)对比文件

WO 2011139309 A2,2011.11.10,说明书第
8-10页和附图2-4.

WO 2011139309 A2,2011.11.10,说明书第
8-10页和附图2-4.

EP 1174662 A1,2002.01.23,说明书第8-9
段和附图19-20.

GB 579424 A,1946.08.02,说明书第2页和
附图1.

US 20040216463 A1,2004.11.04,全文.

US 20030167771 A1,2003.09.11,全文.

审查员 施琼琼

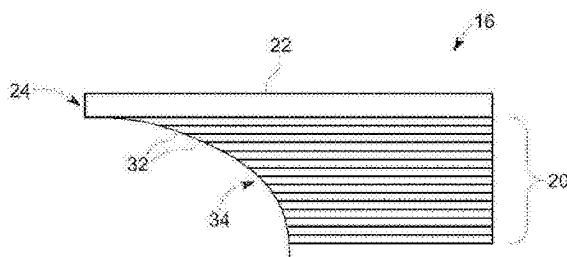
权利要求书2页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

微型混合器及包括微型混合器的涡轮机系
统

(57)摘要

本发明提供一种涡轮机系统的微型混合器，
并且该微型混合器包括多个管道，多个管道均具
有用于接收流体的进口和用于将流体散布至燃
烧器的出口。还提供由多个管道的进口限定的非
均匀进口布置，其中进口中的至少一个进口延伸
至与至少一个其它进口不同的轴向部位。



1. 一种涡轮机系统的微型混合器,所述微型混合器包括:

多个管道,所述多个管道均具有用于接收流体的进口和用于将流体散布至燃烧器的出口;以及

非均匀进口布置,所述非均匀进口布置由所述多个管道的所述进口限定,其中所述多个管道的所述进口布置成抛物线形式,以使得所述多个管道中的最长的一个管道位于所述微型混合器的中心线的径向最外侧、而所述多个管道中的最短的一个管道距离所述微型混合器的所述中心线最近。

2. 根据权利要求1所述的微型混合器,其中所述微型混合器进一步包括多个管道扇形部,所述多个管道扇形部中的每一个管道扇形部都包括所述多个管道的一部分。

3. 根据权利要求1所述的微型混合器,其中所述微型混合器进一步包括具有上游轴向端的外壳,其中流体通过所述外壳上方并且围绕所述上游轴向端。

4. 根据权利要求3所述的微型混合器,其中所述进口中的至少一个进口沿轴向延伸至所述外壳的所述上游轴向端。

5. 根据权利要求1所述的微型混合器,其中所述微型混合器进一步包括斜面,所述斜面具有多个孔以用于容纳所述多个管道的所述进口并且定位成与所述多个管道的纵向轴线成一定的角度。

6. 根据权利要求5所述的微型混合器,其中所述斜面与所述纵向轴线之间的角度小于90度。

7. 根据权利要求5所述的微型混合器,其中所述进口包括倾斜表面并且沿轴向延伸,以与所述斜面的所述多个孔形成齐平关系。

8. 根据权利要求5所述的微型混合器,其中所述进口包括平坦表面并且沿轴向延伸通过所述斜面的所述多个孔。

9. 一种涡轮机系统,所述涡轮机系统包括:

燃烧器,所述燃烧器具有外部衬套;

流套筒,所述流套筒在接近所述燃烧器的头部端处以环绕地方式包围所述外部衬套,其中流体在所述流套筒与所述外部衬套之间向上游行进;以及

微型混合器,所述微型混合器布置成接近所述头部端并且包括多个管道进口,其中所述多个管道的所述进口布置成抛物线形式,以使得所述多个管道中的最长的一个管道位于所述微型混合器的中心线的径向最外侧、而所述多个管道中的最短的一个管道距离所述微型混合器的所述中心线最近。

10. 根据权利要求9所述的涡轮机系统,其中所述涡轮机系统进一步包括多个管道扇形部,所述多个管道扇形部中的每一个管道扇形部都包括所述多个管道进口的一部分。

11. 根据权利要求9所述的涡轮机系统,其中所述外部衬套包括上游轴向端,其中流体通过所述外部衬套上方并且围绕所述上游轴向端。

12. 根据权利要求11所述的涡轮机系统,其中所述进口中的至少一个进口沿轴向延伸至所述外部衬套的所述上游轴向端。

13. 根据权利要求9所述的涡轮机系统,其中所述涡轮机系统进一步包括斜面,所述斜面具有多个孔以用于容纳所述多个管道进口并且定位成与所述多个管道进口的纵向轴线成一定的角度。

14. 根据权利要求13所述的涡轮机系统,其中所述斜面与所述纵向轴线之间的角度小于90度。

15. 根据权利要求13所述的涡轮机系统,其中所述进口包括倾斜表面并且沿轴向延伸,以与所述斜面的所述多个孔形成齐平关系。

16. 根据权利要求13所述的涡轮机系统,其中所述进口包括平坦表面并且沿轴向延伸通过所述斜面的所述多个孔。

17. 一种涡轮机系统,所述涡轮机系统包括:

燃烧器;

微型混合器,所述微型混合器布置成接近所述燃烧器的头部端,所述微型混合器包括多个管道,所述多个管道均沿纵向轴线延伸,所述多个管道中的每一个管道都具有进口和出口;以及

横向平面,所述横向平面与所述纵向轴线相对垂直地定位并且定位成接近所述多个管道中的所述进口中的至少一个进口,其中所述多个管道的至少一个进口向上游延伸通过所述横向平面,由此限定非均匀进口布置,所述非均匀进口布置为抛物线形式,以使得所述多个管道中的最长的一个管道位于所述微型混合器的中心线的径向最外侧、而所述多个管道中的最短的一个管道距离所述微型混合器的所述中心线最近。

18. 根据权利要求17所述的涡轮机系统,其中所述涡轮机系统进一步包括斜面,所述斜面具有多个孔以用于容纳所述多个管道的所述进口并且定位成与所述多个管道的纵向轴线成一定的角度。

19. 根据权利要求18所述的涡轮机系统,其中所述进口包括倾斜表面并且沿轴向延伸,以与所述斜面的所述多个孔形成齐平关系。

20. 根据权利要求18所述的涡轮机系统,其中所述进口包括平坦表面并且沿轴向延伸通过所述斜面的所述多个孔。

微型混合器及包括微型混合器的涡轮机系统

技术领域

[0001] 本文中所公开的主题涉及涡轮机系统,并且更具体地涉及微型混合器。

背景技术

[0002] 涡轮机系统可以包括微型混合器,在微型混合器处,分配至单独的空气-燃料管道的空气应当保持在总体流的平均值。微型混合器典型地包括多个管道或管,每个管道或管均具有进口,其中多个进口全部定位在一个确定的轴向平面中。由于上游状况(例如流体在即将进入进口之前经历急转),非均匀质量流通常比较普遍,由此不利地影响总体系统性能。

发明内容

[0003] 根据本发明的一个方面,一种涡轮机系统的微型混合器包括多个管道,多个管道均具有用于接收流体的进口和用于将流体散布至燃烧器的出口。还提供由多个管道的进口限定的非均匀进口布置,其中进口中的至少一个进口延伸至与至少一个其它进口不同的轴向部位。

[0004] 根据本发明的另一个方面,一种涡轮机系统包括燃烧器,燃烧器具有外部衬套。还包括流套筒,流套筒在接近燃烧器的头部端处包绕地封闭外部衬套,其中空气在流套筒与外部衬套之间向上游流动。进一步包括微型混合器,微型混合器布置成接近头部端并且包括多个管道进口,其中多个管道进口限定非均匀进口轮廓。

[0005] 根据本发明的又一个方面,一种涡轮机系统包括燃烧器。还包括微型混合器,微型混合器布置成接近燃烧器的头部端,微型混合器包括多个管道,多个管道均沿纵向轴线延伸,多个管道中的每一个管道都沿纵向轴线延伸,多个管道中的每一个管道都具有进口和出口。进一步包括横向平面,横向平面与纵向轴线相对垂直地定位并且定位成接近多个管道的进口中的至少一个进口,其中多个管道的至少一个进口向上游延伸通过横向平面,由此限定非均匀进口布置。

[0006] 通过结合附图的以下描述,这些和其它的优点以及特征将变得更加显而易见。

附图说明

[0007] 说明书结论处的权利要求中特别指出并且明确要求保护被认为是本发明的主题。通过下文结合附图的详细描述,本发明的上述和其它的特征以及优点是显而易见的,在附图中:

[0008] 图1是具有微型混合器的涡轮机系统的透视图,该微型混合器定位在头部端中;

[0009] 图2是准备进入微型混合器的多个管道的流体的侧视图;

[0010] 图3是微型混合器的一个实施例的侧视图,该微型混合器具有长度不同的管道;

[0011] 图4是微型混合器的一个实施例的侧视图,该微型混合器具有非线性管道;

[0012] 图5是图4的具有非线性管道的微型混合器的俯视平面图;

[0013] 图6是包括斜面的微型混合器的一个实施例的透视图,该斜面具有多个椭圆孔,所述多个椭圆孔以齐平关系与多个管道的多个进口对齐;以及

[0014] 图7是包括斜面的微型混合器的一个实施例的放大透视图,其中多个管道的多个进口延伸通过孔。

[0015] 通过参照附图的示例的方式,详细的描述对本发明的实施例及其优点和特征进行了解释。

具体实施方式

[0016] 参照图1,其中示出了涡轮机系统10,涡轮机系统10具有燃烧器部段12和头部端14。头部端14布置在邻近燃烧器部段12上游的部位处并且包括微型混合器16。微型混合器16包括多个扇形部18,所述多个扇形部18均包括多个管道20。燃烧器部段12由延伸至上游端24的外部衬套22限定。流套筒26沿径向向外与外部衬套22间隔开并且包绕地封闭外部衬套22。空气流28向上游通过由外部衬套22和流套筒26限定的空气通路30内到达外部衬套22的上游端24。

[0017] 参照图2,随着到达外部衬套22的上游端24,流体28在即将进入微型混合器16之前发生急转。多个管道20均包括用于接收流体28的进口32。显而易见的是,布置在多个扇形部18的外部区域处(即,接近外部衬套22)的管道不接收这样的流28;该流28所处的压力或流速可与布置成接近多个扇形部18的中心区域的管道的压力或流速是可比较的,原因是图2中所示的布置所引起的不可避免的急转。

[0018] 参照图3,多个管道20的进口32向上游延伸至多个轴向位置。在图示示例中,非均匀进口布置34由于进口32的延伸程度不同而形成抛物线的形式。这种实施例减少了发生急转之后出现在流体28中的旋涡的形成,由此使得通过全部多个管道20的总体质量流更加均匀。形成抛物线引起了多个管道20的进口32处可见的压差。可以对非均匀进口布置34进行操纵和微调,以产生通过全部多个管道20的均匀的质量流。

[0019] 参照图4和图5,其中示出了,除了包括多个管道20的进口32的轴向部位不同的非均匀进口布置34之外,多个管道20在接近进口32处的弯曲的引入也增强了通过整个微型混合器16的总体质量流均匀性。这是通过接近进口32的多个管道20的倾斜区域实现的,由此形成了倾斜进口部分,所述倾斜进口部分定位成更能够以不造成全部相应的管道20中不必要的压降的方式接收流体28。

[0020] 参照图6,示出了具有斜面40的微型混合器16的实施例,斜面40包括多个孔42。多个孔42定位成接收多个管道20的进口32的至少一部分。斜面40定向成使得接近扇形部18的外部区域的管道的长度比接近沿径向更向内的管道的管道短。通过使得流体28能够避免发生急转进入头部端14区域中,而是更加逐渐地过渡和提供流体28的更均匀的分配,斜面40改进了分配到头部端14中的空气的均匀性,同时降低了全部多个管道20中的压降。

[0021] 在图示实施例中,多个管道20的进口32延伸成以齐平方式与多个孔42相接触,使得进口32的每一个表面随着每一个表面沿径向向外移动而沿下游方向倾斜。该构造提供了每一个进口32表面与相应的孔42之间的齐平关系。进口32与多个孔42之间的齐平关系使得进口32的几何形状呈相对的椭圆形。

[0022] 参照图7,示出了具有斜面40的微型混合器16的实施例。与参照图6所描述的实施例

例类似,斜面40所包括的多个孔42构造成接收多个管道20的进口32。在该实施例中,每一个进口32的表面44都是平坦的并且处于与相应管道的纵向轴线基本垂直的一个平面中。与在进口32仅延伸至多个孔42时形成齐平关系不同,进口32超过多个孔42延伸至相应孔42上游的轴向部位处,由此形成通向多个管道20的圆形进口。

[0023] 尽管图6和图7中所描述和所示的斜面40具有在斜面与多个管道20的纵向轴线之间小于相对90度的特定倾斜方向,但是应当领会,斜面40的角度可以发生变化。此外,斜面40可以不必布置在一个平面中,而是具有为流体28提供进入微型混合器16中的合适路径的任何外形形状。

[0024] 上文所述的微型混合器16的实施例有利地使分配到多个管道20中的头部端14流体的均匀性提高,并且降低跨过多个管道20可见的压降。这些效益使得燃料-空气混合更均匀,并且改进总体涡轮机系统10的效率。

[0025] 尽管已经仅结合数量有限的实施例对本发明进行了详细描述,但是应当易于理解,本发明并不限于这种所公开的实施例。相反,能够将本发明修改成结合到目前为止并未进行描述但是与本发明的精神和范围相当的任何数量的改型、变型、替代或等同布置。此外,尽管已经对本发明的各种实施例进行了描述,但是应当理解,本发明的各个方面可以仅包括所述实施例中的一些。因此,本发明并不受到上文的描述的限制,而是仅仅通过所附权利要求的范围进行限定。

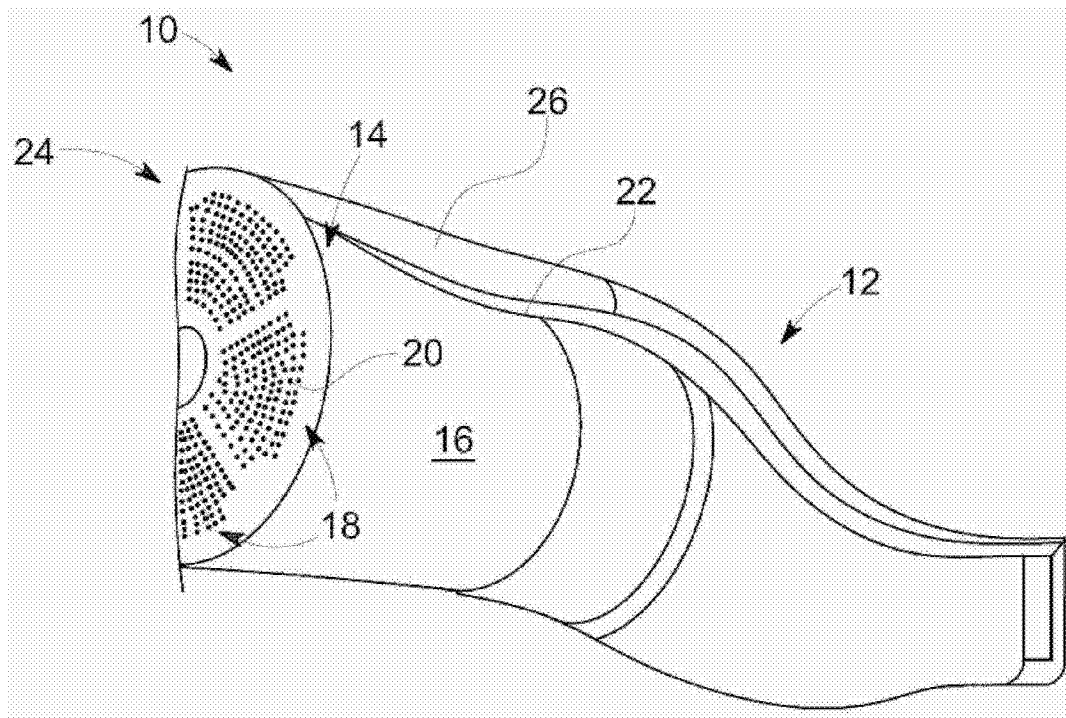


图1

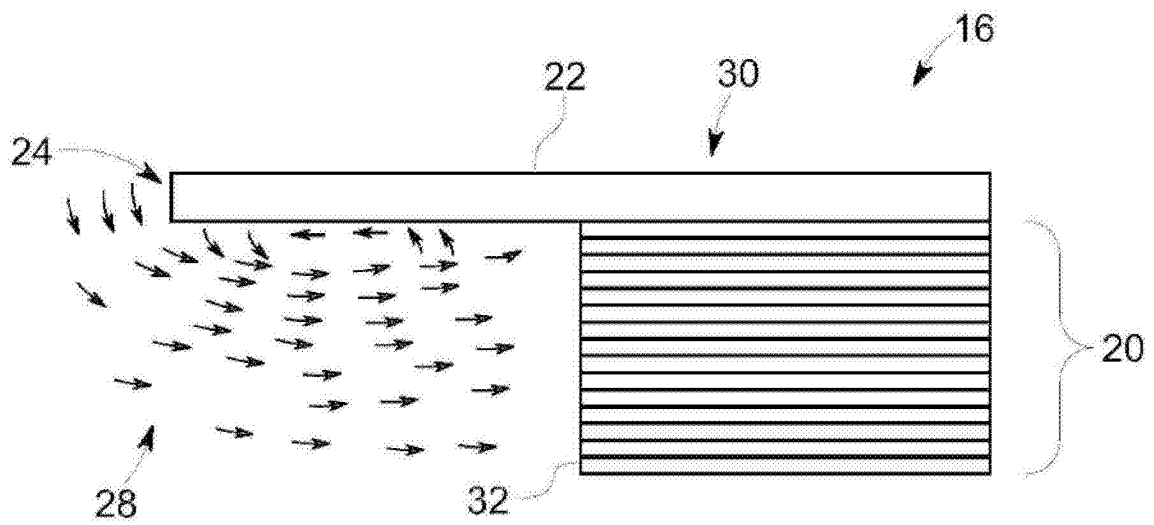


图2

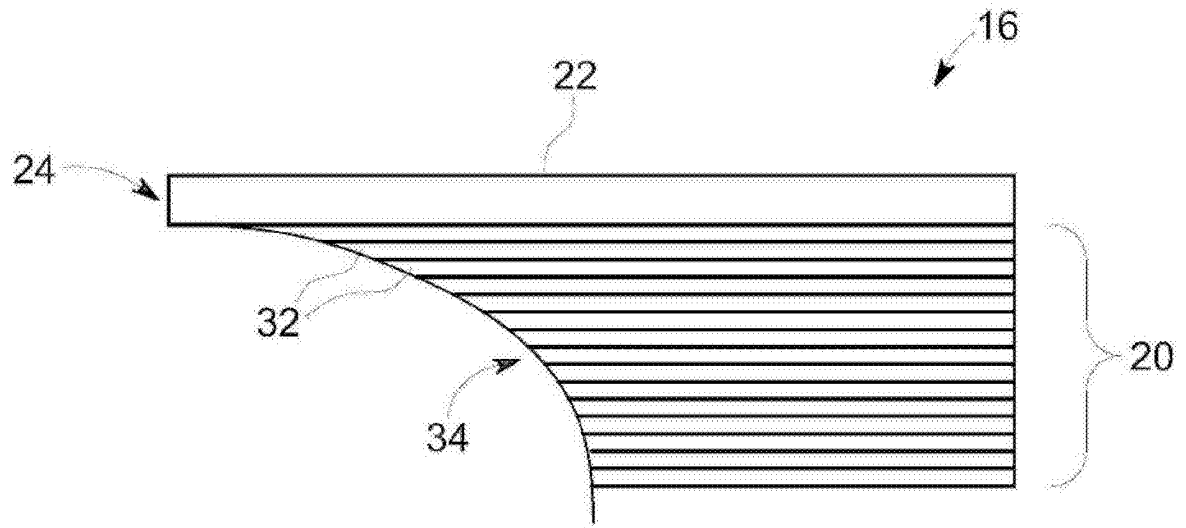


图3

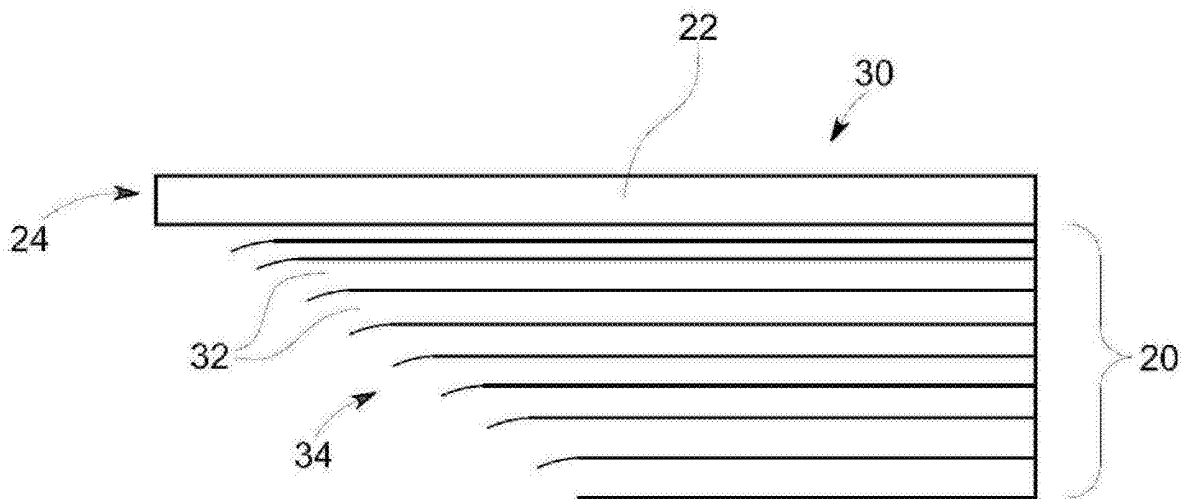


图4

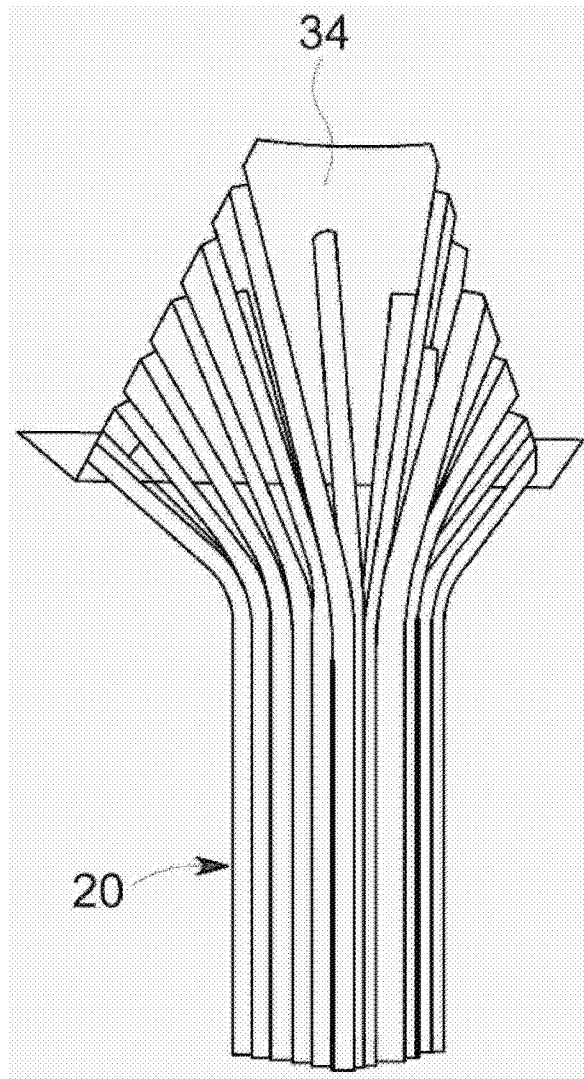


图5

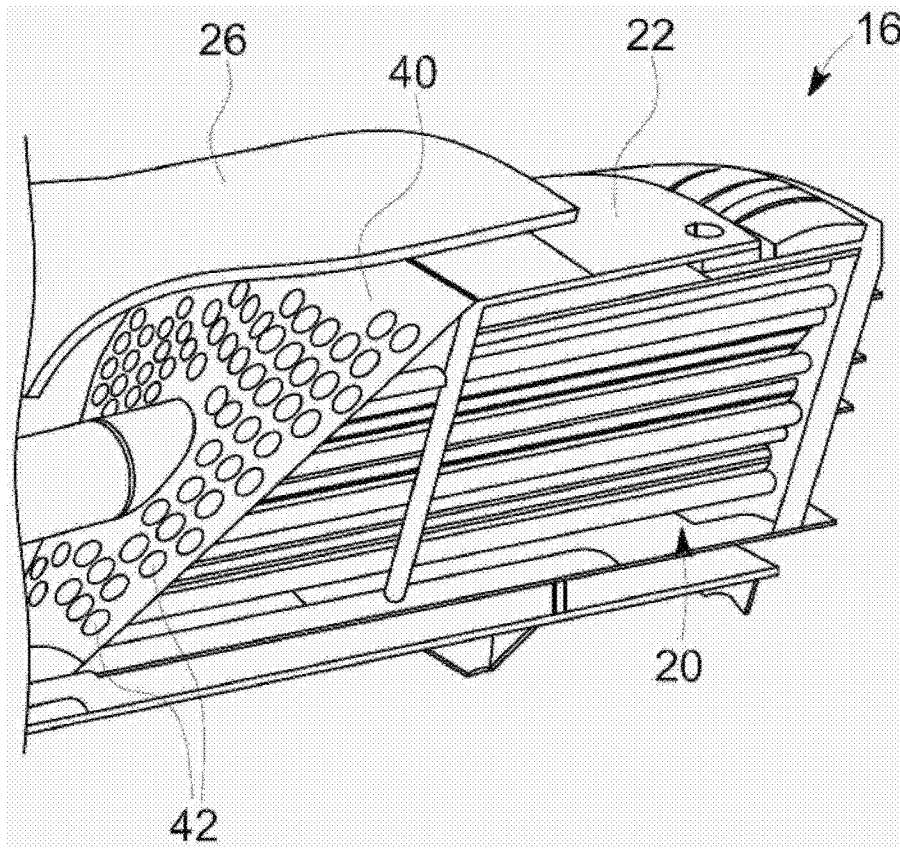


图6

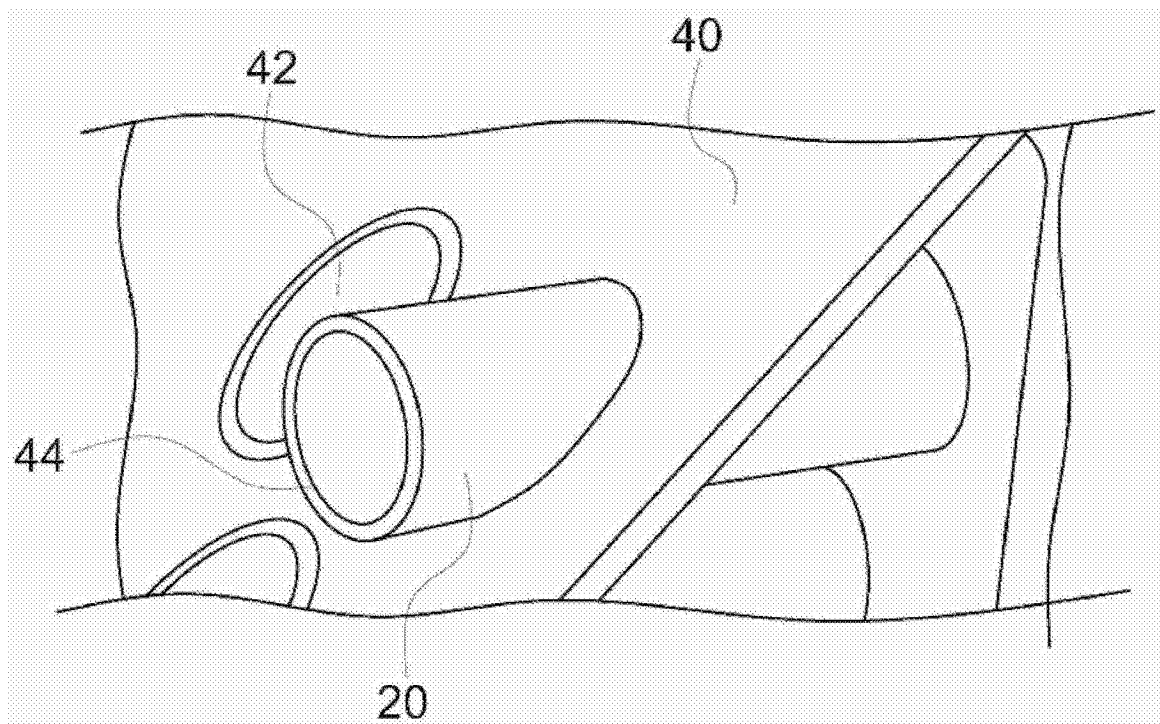


图7