



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102588975 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201210014085. X

(22) 申请日 2012. 01. 06

(30) 优先权数据

12/985572 2011. 01. 06 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 M·巴蒂纳 W·S·齐明斯基

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 严志军 谭祐祥

(51) Int. Cl.

F23D 17/00(2006. 01)

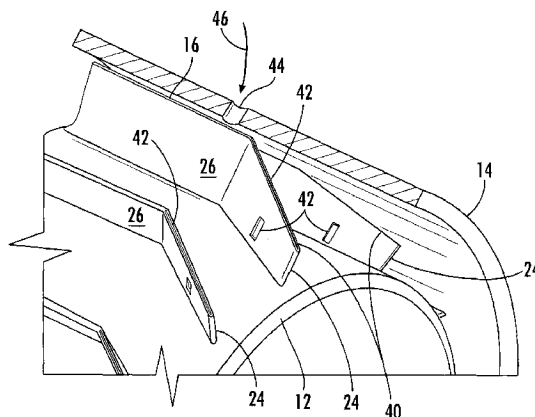
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于增强喷嘴中的流动的系统和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于增强喷嘴中的流动的系统和方法。具体而言,一种喷嘴(10)包括护罩(14)和限定轴向中心线(18)的中心体(12),该护罩(14)周向地围绕中心体(12)的至少一部分而在中心体(12)和护罩(14)之间限定了环形通道(20)。中心体(12)和护罩(14)之间的多个叶片(16)包括与护罩(14)分离的径向朝外部(40)。一种用于增强穿过喷嘴(10)的流动的方法,包括使燃料(34)流动穿过中心体(12)并使流体流(46)流动横贯叶片(16),该叶片(16)位于中心体(12)和围绕中心体(12)的至少一部分的护罩(14)之间。该方法还包括使流体流(46)在叶片(16)的径向朝外部(40)和护罩(14)之间流动,其中,叶片(16)的径向朝外部(40)与护罩(14)分离。



1. 一种喷嘴 (10), 包括:
中心体 (12), 其中, 所述中心体 (12) 限定轴向中心线 (18);
护罩 (14), 周向地围绕所述中心体 (12) 的至少一部分, 以在所述中心体 (12) 和所述护罩 (14) 之间限定环形通道 (20); 以及
多个叶片 (16), 位于所述中心体 (12) 和所述护罩 (14) 之间, 其中, 所述多个叶片 (16) 之中的各个叶片包括与所述护罩 (14) 分离的径向朝外部 (40)。
2. 根据权利要求 1 所述的喷嘴 (10), 其特征在于, 所述多个叶片 (16) 之中的各个叶片包括相对于所述轴向中心线 (18) 呈一定角度的笔直表面。
3. 根据权利要求 1 所述的喷嘴 (10), 其特征在于, 所述多个叶片 (16) 之中的各个叶片包括弯曲表面 (38)。
4. 根据权利要求 1 所述的喷嘴 (10), 其特征在于, 还包括所述多个叶片 (16) 之中的各个叶片中的至少一个燃料端口 (36)。
5. 根据权利要求 1 所述的喷嘴 (10), 其特征在于, 所述多个叶片 (16) 之中的各个叶片的所述径向朝外部 (40) 从所述护罩 (14) 径向朝内地渐缩。
6. 根据权利要求 1 所述的喷嘴 (10), 其特征在于, 还包括所述多个叶片 (16) 之中的各个叶片的所述径向朝外部 (40) 中的开口 (42)。
7. 根据权利要求 1 所述的喷嘴 (10), 其特征在于, 所述多个叶片 (16) 之中的各个叶片包括压力侧 (26) 和真空侧 (28)。
8. 根据权利要求 7 所述的喷嘴 (10), 其特征在于, 还包括所述多个叶片 (16) 之中的各个叶片的所述压力侧 (26) 或所述真空侧 (28) 之中的至少一个中的开孔 (42)。
9. 根据权利要求 7 所述的喷嘴 (10), 其特征在于, 还包括所述护罩 (14) 中的多个端口 (48), 其中, 所述护罩 (14) 中的所述多个端口 (48) 之中的各个端口靠近所述多个叶片 (16) 之中的各个叶片的所述真空侧 (28)。
10. 一种用于增强穿过喷嘴 (10) 的流动的方法, 包括:
使燃料 (34) 流动穿过中心体 (12);
使流体流 (46) 流动横贯叶片 (16), 所述叶片 (16) 位于所述中心体 (12) 和围绕所述中心体 (12) 的至少一部分的护罩 (14) 之间; 以及
使所述流体流 (46) 在所述叶片 (16) 的径向朝外部 (40) 和所述护罩 (14) 之间流动, 其中, 所述叶片 (16) 的所述径向朝外部 (40) 与所述护罩 (14) 分离。
11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 还包括使所述流体流 (46) 流动穿过所述叶片 (16) 的所述径向朝外部 (40) 中的开口 (42)。
12. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 还包括使所述流体流 (46) 流动穿过所述护罩 (14) 且靠着所述叶片 (16) 的真空侧 (28)。
13. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 还包括使所述燃料 (34) 流动穿过所述叶片 (16)。

用于增强喷嘴中的流动的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明通常涉及用于增强喷嘴中的流动的系统和方法。特别地，本发明的实施例可以提供一种用于减少或防止火焰稳定 (flame holding) 发生在喷嘴中的特定位置的系统和方法。

背景技术

[0002] 在本领域中，已知燃烧器用于点燃燃料与空气而产生具有高温和高压的燃烧气体。例如，燃气涡轮系统、飞行器发动机以及众多其它的基于燃烧的系统，包括将诸如空气的工作流体与燃料混合并点燃该混合物而产生高温高压的燃烧气体的一个或更多的燃烧器。各个燃烧器通常包括在燃烧之前混合工作流体与燃料的一个或更多喷嘴。

[0003] 众所周知，基于燃烧的系统的热力学效率通常随着运转温度即燃烧气体温度增加而增加。然而，如果燃料和空气在燃烧之前未均匀地混合，那么局部化的热点可能形成于燃烧器中。局部化的热点增加了燃烧器中的火焰闪回 (flash back) 至喷嘴中且 / 或附于喷嘴内的可能性，这可能损坏喷嘴。虽然火焰闪回和火焰稳定可能伴随着任何燃料而发生，但是它们更加容易伴随着具有更高的燃烧速率和更宽的可燃范围的诸如氢的高活性燃料而发生。

[0004] 存在着多种技术，以允许更高的运转温度并减小闪回和火焰稳定。这些技术中的很多试图减少局部化的热点且 / 或减少低流动区域，以减少或防止闪回或火焰稳定的发生。例如，喷嘴设计的不断改进，导致了燃料和空气在燃烧之前更加均匀地混合，以减少或防止局部化的热点形成于燃烧器中。作为备选，或另外，喷嘴已经设计成确保通过喷嘴的燃料和 / 或空气的最小流动速率，以防止燃烧器火焰闪回至喷嘴中。喷嘴设计的不断改进以及减少低流动区域和流分离区域的方法将是有益的。

发明内容

[0005] 本发明的方面和优点在下面的描述中被阐述，或者通过该描述而可能是明显的，或者可以通过本发明的实践来学习的。

[0006] 本发明的一个实施例是一种喷嘴，该喷嘴包括护罩和限定轴向中心线的中心体，该护罩周向地围绕中心体的至少一部分而在中心体和护罩之间限定环形通道。该喷嘴还包括位于中心体和护罩之间的多个叶片，其中，多个叶片之中的各个叶片包括与护罩分离的径向朝外部。

[0007] 本发明的另一实施例是一种喷嘴，该喷嘴包括护罩和限定轴向中心线的中心体，该护罩周向地围绕中心体的至少一部分而在中心体和护罩之间限定环形通道。该喷嘴还包括位于中心体和护罩之间的多个叶片，其中，多个叶片之中的各个叶片包括压力侧和真空侧。护罩中的多个端口靠近多个叶片之中的各个叶片的真空侧。

[0008] 本发明还包括一种用于增强穿过喷嘴的流动的方法。该方法包括使燃料流动穿过中心体并使流体流流动穿过位于中心体和围绕该中心体的至少一部分的护罩之间的叶片。

该方法还包括使流体流在叶片的径向朝外部和护罩之间流动,其中,叶片的径向朝外部与护罩分离。

[0009] 通过回顾说明书,本领域的普通技术人员将更好地领悟这种实施例的特征和方面以及其它。

附图说明

[0010] 本发明的完整且可行的公开,包括对于本领域技术人员而言的其最佳模式,更加特定地在说明书的剩余部分进行了阐述,包括参照附图,在附图中:

[0011] 图 1 是根据本发明的一个实施例的喷嘴的简化透视图;

[0012] 图 2 是根据本发明的第二实施例的叶片的放大透视图;

[0013] 图 3 是根据本发明的备选实施例的叶片的侧视截面图;

[0014] 图 4 是根据本发明的第三实施例的叶片的放大透视图;以及

[0015] 图 5 是本发明的备选实施例的喷嘴的放大透视图。

[0016] 构件列表

[0017] 10 喷嘴

[0018] 12 中心体

[0019] 14 护罩

[0020] 16 叶片

[0021] 18 轴向中心线

[0022] 20 环形通道

[0023] 22 叶片的前缘

[0024] 24 叶片的后缘

[0025] 26 叶片的压力侧

[0026] 28 叶片的真空侧

[0027] 30 工作流体

[0028] 32 室

[0029] 34 燃料

[0030] 36 燃料端口

[0031] 38 弯曲表面

[0032] 40 径向朝外部

[0033] 42 径向朝外部中的开口

[0034] 44 护罩中的通道

[0035] 46 流体流

[0036] 48 护罩中的端口

具体实施方式

[0037] 现在将详细地参照本发明的所呈现的实施例,实施例的一个或更多的示例显示在附图中。详细的描述使用数字标记和字母标记来引用图中的特征。图和说明书中的相同或相似的标记已经用于引用本发明的相同或相似的部分。

[0038] 以解释本发明,而不是限制本发明的方式提供了各个示例。事实上,对于本领域技术人员将显而易见地,在不脱离本发明的范围或要旨的情况下,在本发明中能够做出各种修改和变化。例如,显示或描述为一个实施例的部分的特征能够用于另一实施例而产生又一实施例。因此,当这种修改和变化落入所附的权利要求及其等同的范围之内时,本发明意图覆盖这种修改和变化。

[0039] 图 1 显示了根据本发明的一个实施例的喷嘴 10 的透视图。如图 1 所示,喷嘴 10 通常包括中心体 12、护罩 14 以及多个叶片 16。中心体 12 通常沿着喷嘴 10 的轴向中心线 18 延伸,并限定该轴向中心线 18。护罩 14 周向地围绕中心体 12 的至少一部分而在中心体 12 和护罩 14 之间限定环形通道 20。叶片 16 通常包括前缘 22(图 1 中不可见)和后缘 24,并在环形通道 20 中径向地延伸在中心体 12 和护罩 14 之间。在特定实施例中,叶片 16 可以是弯曲的或者相对于轴向中心线 18 呈一定角度,导致了各个叶片 16 的压力侧 26 和真空侧 28。诸如空气的工作流体 30 可以流入环形通道 20 中并流过叶片 16。中心体 12 中的室 32 可以将燃料 34 供应至中心体 12 和 / 或叶片 16。中心体 12 和 / 或叶片 16 中的燃料端口 36 可以为燃料 34 提供流体连通,以从室 32 流入环形通道 20 中。以这种方式,燃料 34 可以流动穿过中心体 12 和 / 或叶片 16 中的燃料端口 36,并且,叶片 16 可以引导燃料 34 和 / 或工作流体 30,并且 / 或者使燃料 34 和 / 或工作流体 30 旋流,以增强环形通道 20 中的燃料 34 和 / 或工作流体 30 在离开喷嘴 10 之前的混合。

[0040] 操作经验、测试以及计算机的流体动力计算指出,叶片 16 可以产生有益于火焰稳定的环境。特别地,叶片 16 的真空侧 28 和 / 或后缘 24 可以产生有益于火焰稳定的低流动区域或流分离区域。本发明的各种实施例提供了增加的流动和 / 或喷嘴表面的成形(contouring),以减少火焰稳定的发生,并且,如果火焰稳定发生,则减少和 / 或防止对喷嘴表面的任何损坏。以这种方式,本发明的各种实施例可以减少与叶片 16 相关联的低流速区域而减少喷嘴 10 中的火焰稳定的可能性和 / 或后果。

[0041] 如图 1 所示,各个叶片 16 可以包括将切向速度或旋流赋予流过叶片 16 的燃料 34 和 / 或工作流体 30 的弯曲表面 38。如图 1 所示,叶片 16 还可以包括与护罩 14 分离的径向朝外部 40。径向朝外部 40 可以是弯曲的或者远离护罩 14 而成形,使得叶片 16 的后缘 24 从护罩 14 径向朝内地渐缩。在该配置中,燃料 34 和 / 或工作流体 30 可以在径向朝外部 40 和护罩 14 之间流动而增加了位于真空侧 28 的流分离区域的流体流动和 / 或叶片 16 的后缘 24 附近的流体流动。

[0042] 图 2 提供了根据本发明的备选实施例的中心体 12、护罩 14 以及叶片 16 的放大透视图。在该特定实施例中,叶片 16 通常包括相对于轴向中心线 18 呈一定角度的笔直表面,以将切向速度或旋流赋予流过叶片 16 的燃料 34 和 / 或工作流体 30。如前面关于图 1 所示的实施例而描述的,叶片 16 还包括与护罩 14 分离的径向朝外部 40。另外,叶片 16 包括径向朝外部 40 和 / 或叶片 16 的压力侧 26 或真空侧 28 之中的一者或两者中的开口 42、开孔、端口、通道或者孔。如本文中使用的,术语“开口”、“开孔”、“端口”、“通道”以及“孔”意图在含义上大致等同,并可以用作彼此的同义词。图 3 提供了弯曲叶片 16 的侧视截面图,该弯曲叶片 16 显示了径向朝外部 40 中的开口 42 和压力侧 26 及真空侧 28。如图 2 所示,护罩 14 和叶片 16 之间或者中心体 12 和叶片 16 之间的通道 44 可以为流体流 46 提供流体连通,以流动穿过叶片 16 并流出径向朝外部 40 中的开口 42。例如,流体流 46 可以包括工

作流体 30、蒸汽、惰性气体、稀释剂或者本领域的普通技术人员已知的另一合适的流体。以这种方式,流体流 46 提供了流过叶片 16 的后缘 24 和 / 或压力侧 26 或真空侧 28 的另外的流动。另外,计算机的流体动力计算指出,穿过径向朝外部 40 和 / 或压力侧 26 及真空侧 28 中的开口 42 的流体流 46 的另外的流动可以减少位于叶片 16 的后缘 24 的任一侧的低流通的区域。

[0043] 图 4 提供了根据本发明的另一实施例的中心体 12、护罩 14 以及叶片 16 的放大透视图。在该特定实施例中,叶片 16 通常包括与轴向中心线 18 对齐的笔直表面,以引导流过叶片 16 的燃料 34 和 / 或工作流体 30。如前面关于图 1 和图 2 所示的实施例而描述的,叶片 16 还包括与护罩 14 分离的径向朝外部 40。另外,叶片 16 还包括径向朝外部 40 中的开口 42,以允许流体流 46 流动穿过叶片 16,并对叶片 16 的径向朝外部 40 和 / 或后缘 24 提供另外的流动。

[0044] 图 5 提供了根据本发明的又一实施例的中心体 12、护罩 14 以及叶片 16 的放大透视图。如前面关于图 1 所示的实施例而描述的,各个叶片 16 通常包括弯曲表面 38,该弯曲表面 38 将切向速度或旋流赋予流过叶片 16 的燃料 34 和 / 或工作流体 30。然而,代替呈现在前述实施例中的径向朝外部 40,叶片 16 在中心体 12 和护罩 14 之间径向地延伸而横贯整个环形通道 20。在该特定实施例中,护罩 14 包括靠近弯曲表面 38 的真空侧 28 的多个端口 48。多个端口 48 可以朝向弯曲表面 38 的真空侧 28 呈一定角度,从而为流体流 46 提供流体连通而靠着弯曲表面 38 流动。以这种方式,流体流 46 可以激发低速区域而增加流速,以减少或防止火焰稳定发生于弯曲表面 38 的真空侧 28。

[0045] 前文所述且图 1 至图 5 所示的实施例还提供了用于增强穿过喷嘴 10 的流动的方法。该方法可以包括使燃料 34 流动穿过中心体 12 和 / 或叶片 16,并使流体流 46 流动横贯叶片 16,例如如图 3 和图 5 所示。该方法还可以包括使流体流 46 在叶片 16 的径向朝外部 40 之间流动,例如如图 2 和图 4 所示。在特定实施例中,该方法可以包括使流体流 46 流动穿过径向朝外部 40 中的开口 42 且 / 或使流体流 46 流动穿过护罩 14 且靠着叶片 16 的真空侧 28。

[0046] 该书面描述使用了示例来公开本发明,包括最佳模式,并且,也使得本领域的任何技术人员能够实践本发明,包括制作和使用任何装置或系统以及执行任何合并的方法。本发明的可授予专利的范围由权利要求限定,并且可以包括本领域的技术人员想到的其它示例。这种其它的示例意图落入权利要求的范围内,如果它们具有与权利要求的字面语言无差异的结构要素,或者如果它们包括与权利要求的字面语言无实质性差异的等同结构要素的话。

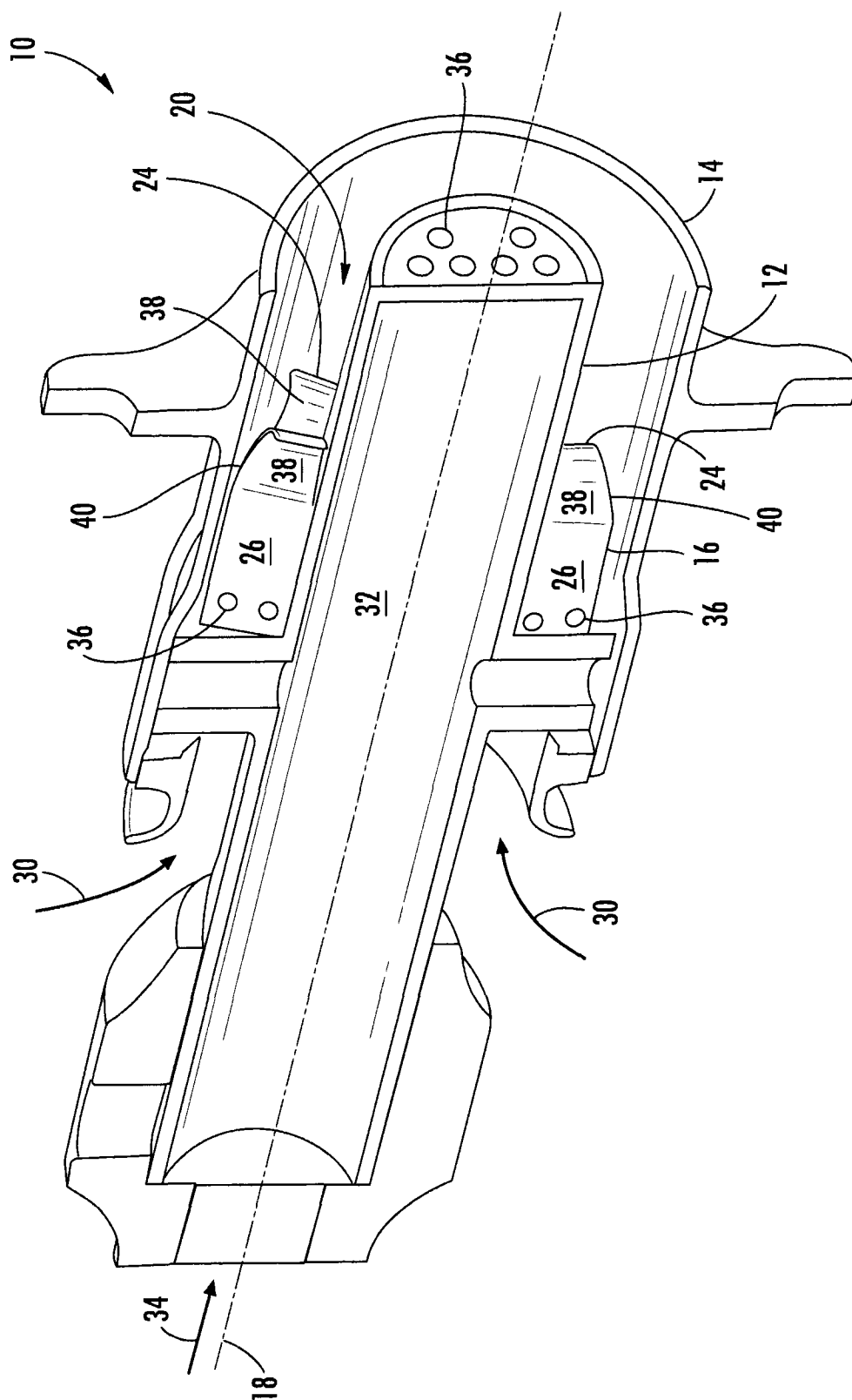


图 1

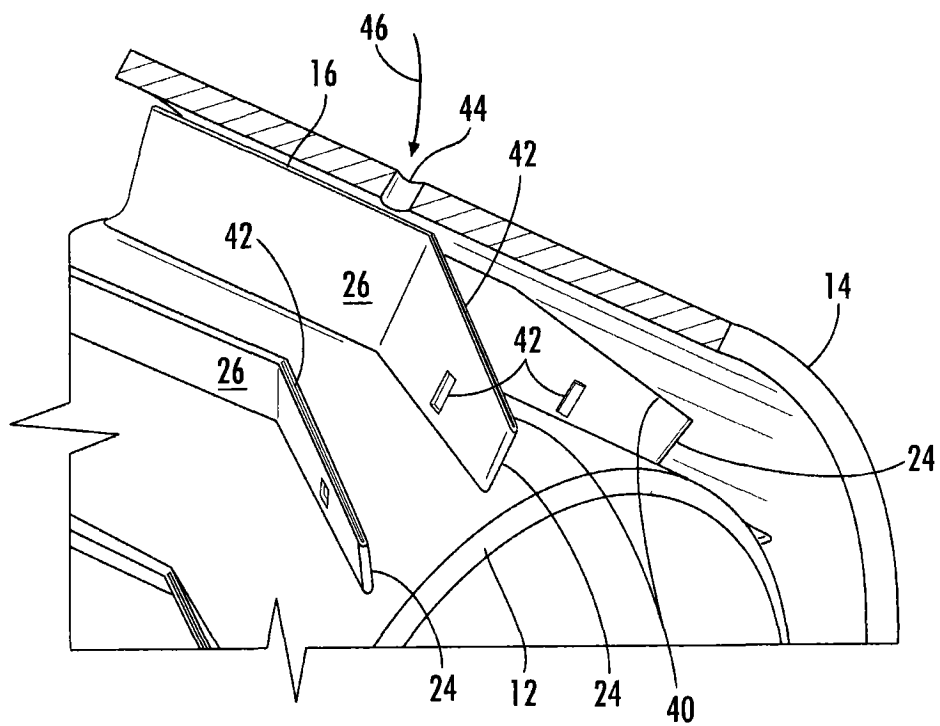


图 2

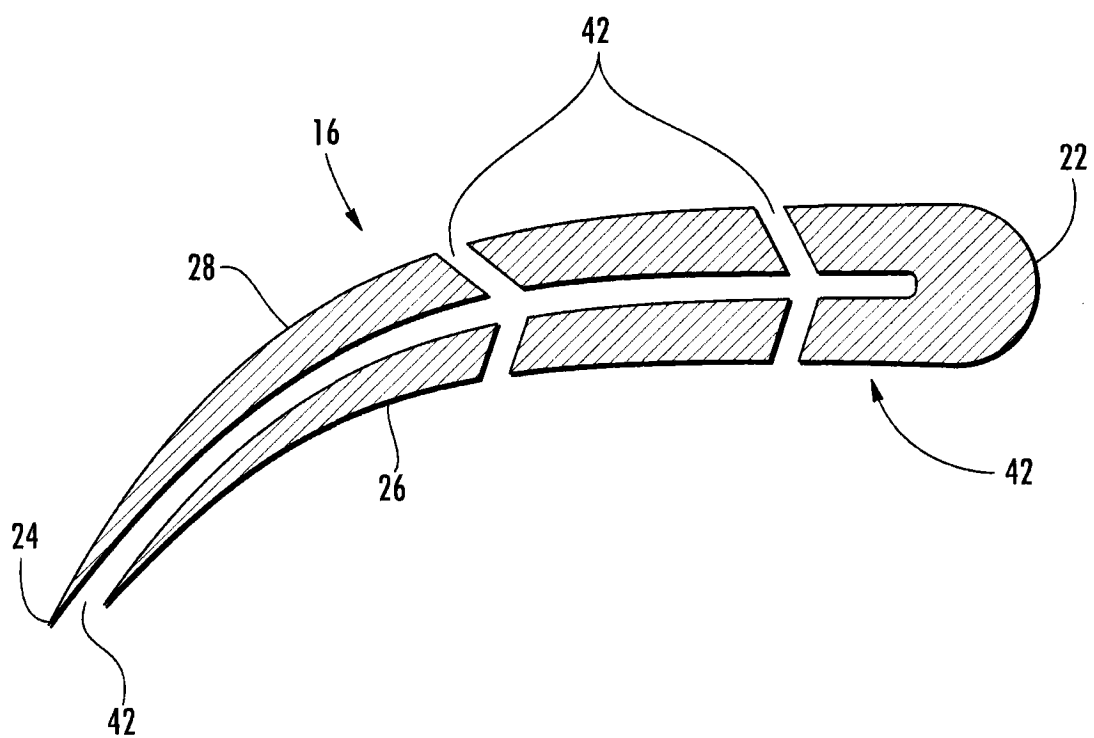


图 3

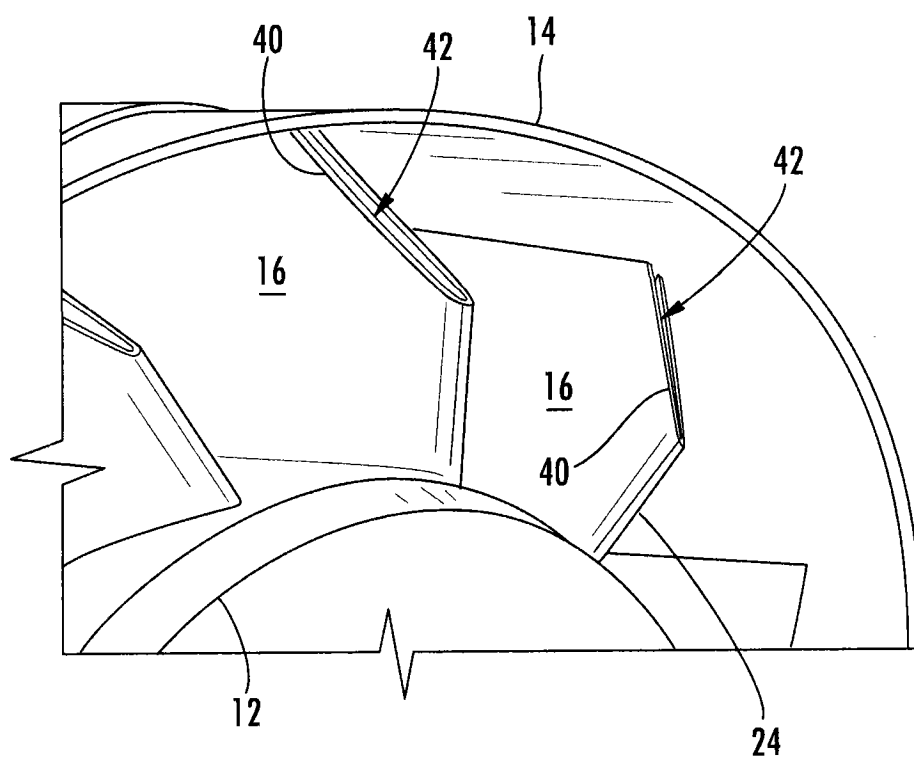


图 4

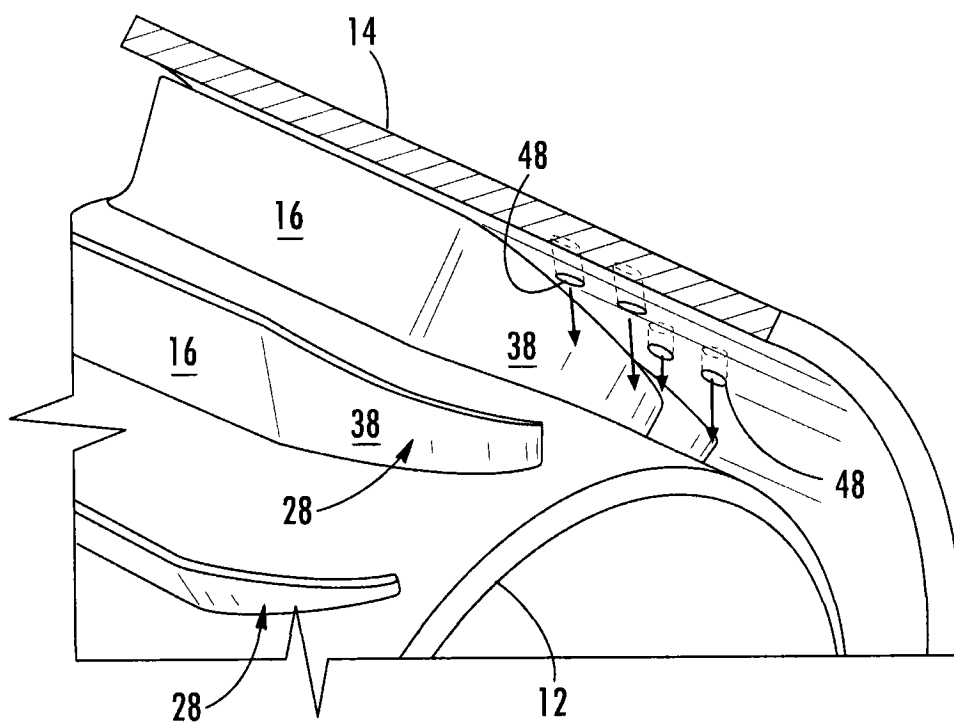


图 5