



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203856520 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201320850791. 8

(22) 申请日 2013. 12. 20

(30) 优先权数据

13/723047 2012. 12. 20 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 K. U. 萨克卡 M. 苏布拉马尼延

S. 帕卡拉

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李强 何远游

(51) Int. Cl.

F01D 25/30(2006. 01)

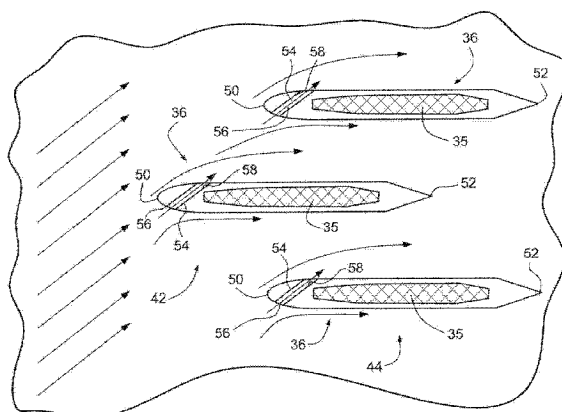
权利要求书2页 说明书3页 附图5页

(54) 实用新型名称

燃气轮机排气扩散器及其排气框架

(57) 摘要

本实用新型提供一种燃气轮机排气扩散器及其排气框架,所述燃气轮机排气框架包括内部套筒和外部套筒,以在所述内部套筒和所述外部套筒之间形成环形排气流通道。多个翼型件径向延伸在所述内部套筒与径向外部套筒之间,多个支柱布置在轴向隔开且周向交错的第一行和第二行中。



1. 一种燃气轮机排气框架,包括:
大体成圆柱形的内壁;
大体成圆柱形的外壁,所述内壁和外壁之间形成环形排气流通道;以及
多个翼型件,所述翼型件径向延伸在所述内壁与所述外壁之间,所述多个翼型件布置在轴向隔开且周向交错的第一行和第二行中。
2. 根据权利要求1所述的燃气轮机排气框架,其中所述轴向隔开且周向交错的第二行中的翼型件与所述轴向隔开且周向交错的第一行中的翼型件沿轴向至少部分重叠。
3. 根据权利要求2所述的燃气轮机排气框架,其中所述多个翼型件各自包括翼型件部分,所述翼型件部分包括:前缘和后缘;附接到所述内壁的根端以及附接到所述外壁的尖端。
4. 根据权利要求3所述的燃气轮机排气框架,其中所述翼型件中的一个或多个翼型件设有径向延伸的狭槽,所述狭槽在所述翼型件的一侧上沿着并且邻近所述前缘的至少一部分设有入口。
5. 根据权利要求3所述的燃气轮机排气框架,其中至少所述第一行中的所述翼型件各自设有径向延伸的狭槽,所述狭槽在所述翼型件的一侧上沿着并且邻近所述前缘的至少一部分设有入口。
6. 根据权利要求3所述的燃气轮机排气框架,其中所述第一行和第二行中的所述翼型件各自设有径向延伸的狭槽,所述狭槽在所述翼型件的一侧上沿着并且邻近对应前缘的至少一部分设有入口。
7. 根据权利要求4所述的燃气轮机排气框架,其中所述径向延伸的狭槽在所述翼型件的相对侧上靠近所述后缘处设有出口。
8. 根据权利要求2所述的燃气轮机排气框架,其中所述轴向隔开且周向交错的第一行和第二行沿所述轴向重叠大致50%。
9. 一种燃气轮机排气扩散器,包括:
框架,所述框架具有大体成圆柱形的内壁和大体成圆柱形的外壁,以限定环形排气流通道;以及
多个翼型件,所述翼型件延伸在所述内壁与所述外壁之间,所述多个翼型件布置在轴向隔开且周向交错的第一行和第二行中,其中所述轴向隔开且周向交错的第一行和第二行沿轴向至少部分重叠。
10. 根据权利要求9所述的燃气轮机排气扩散器,其中所述翼型件中的一个或多个翼型件设有狭槽,所述狭槽具有入口,所述入口沿着和邻近所述一个或多个翼型件的一侧的前缘的至少一部分径向延伸。
11. 根据权利要求10所述的燃气轮机排气扩散器,其中所述第一行中的所述翼型件各自设有狭槽,所述狭槽具有入口,所述入口在所述翼型件的一侧上沿着并且邻近所述前缘的至少一部分径向延伸。
12. 根据权利要求10所述的燃气轮机排气扩散器,其中所述第一行和第二行中的所述翼型件各自设有狭槽,所述狭槽具有入口,所述入口沿着并邻近对应前缘的至少一部分径向延伸。
13. 根据权利要求12所述的燃气轮机排气扩散器,其中每个狭槽与所述内壁的纵向

中心轴成锐角,并且从所述翼型件的一侧上的入口延伸到所述翼型件的相对侧上的出口。

14. 根据权利要求 13 所述的燃气轮机排气扩散器,其中所述轴向隔开且周向交错的第一行和第二行重叠大致 50%。

15. 根据权利要求 9 所述的燃气轮机排气扩散器,其中所述轴向隔开且周向交错的第一行和第二行重叠大致 50%。

16. 一种燃气轮机排气扩散器,包括:

框架,所述框架具有大体成圆柱形的内壁和大体成圆柱形的外壁,以限定环形排气流通道;

多个翼型件,所述翼型件延伸在所述内壁与所述外壁之间,所述多个翼型件布置在环形、轴向隔开且周向交错的第一行和第二行中;

所述多个翼型件各自具有前缘和后缘以及狭槽,所述狭槽沿着并且邻近所述前缘的至少一部分径向延伸,所述狭槽在所述翼型件的一侧上具有入口并且沿下游方向延伸到所述翼型件的相对侧上的出口处。

17. 根据权利要求 16 所述的燃气轮机排气扩散器,其中每个狭槽的角度与进入所述扩散器的气体流的涡流角大体匹配。

18. 根据权利要求 17 所述的燃气轮机排气扩散器,其中每个狭槽与所述内壁的纵向中心轴成锐角。

19. 根据权利要求 17 所述的燃气轮机排气扩散器,所述轴向隔开且周向交错的第一行和第二行沿轴向至少部分重叠。

20. 根据权利要求 19 所述的燃气轮机排气扩散器,其中所述轴向隔开且周向交错的第一行和第二行沿所述轴向重叠大致 50%。

燃气轮机排气扩散器及其排气框架

技术领域

[0001] 本实用新型总体上涉及一种燃气轮机技术,确切地说,涉及一种燃气轮机扩散器排气框架设计。

[0002] 背景技术

[0003] 燃气涡轮发动机传统配置成接纳环境空气并将排气或燃烧气体排放到环形扩散器中。随后,燃烧气体通过传统排气管排放到环境中。

[0004] 所述发动机可以采用任意传统形式,包括单转子或双转子发动机,其具有一个或多个压缩机,然后依次是燃烧器(或者燃烧器阵列),其中压缩空气与燃料在燃烧器内混合并点燃以产生燃烧气体或排气。安置在一个或多个燃烧器下游的是一个或多个涡轮机级,所述涡轮机级从排气中提取能量以驱动所述发动机,并通常通过输出轴为诸如发电机等负载提供输出动力。

[0005] 所述扩散器或排气框架通常包括环形框架,所述环形框架具有位于环形外壁或壳体的径向内部的环形内壁,以在两者之间形成径向的环形流动通道,用于将燃烧气体输送到所述扩散器和排气管。所述框架通常还包括多个周向隔开且对齐的径向延伸支柱,所述支柱安置在内外环形壳体之间。

[0006] 在当前的燃气轮机排气框架设计中,使用单行矩形支柱来将负载从内部环形构件转移到外部环形构件。每个支柱的形状及其截面积取决于围绕支柱的翼型件形状,以及要转移的总负载。在这种类型的构造中,翼型件相对加长,从而致使损耗较大,尤其是在部分负载运行条件下。

[0007] 因此需要减小支柱/翼型件布置的截面积,并且减小性能损耗,尤其是在部分负载条件下。

实用新型内容

[0008] 在一个示例但非限定性实施例中,本实用新型提供了一种燃气轮机排气框架,所述燃气轮机排气框架包括:大体成圆柱形的内壁;大体呈圆柱形的外壁,两者之间形成环形排气流通道;以及多个翼型件,所述翼型件径向延伸在所述内壁与所述外壁之间,所述多个翼型件布置在轴向隔开且周向交错的第一行和第二行中。

[0009] 在另一个示例性方面中,本实用新型提供了一种燃气轮机排气扩散器,所述燃气轮机排气扩散器包括框架,所述框架具有:大体成圆柱形的内壁和大体成圆柱形的外壁,它们限定环形排气流通道;以及多个翼型件,所述多个翼型件延伸在所述内壁与所述外壁之间,所述多个翼型件布置在轴向隔开且周向交错的第一行和第二行中,其中所述轴向隔开且周向交错的第一行和第二行在轴向上至少部分重叠。

[0010] 在本实用新型的另一方面中,本实用新型提供了一种燃气轮机排气扩散器,所述燃气轮机排气扩散器包括框架,所述框架具有:大体成圆柱形的内壁和大体成圆柱形的外壁,它们限定环形排气流通道;多个翼型件,所述多个翼型件延伸在所述内壁与所述外壁之间,所述多个翼型件布置在环形、轴向隔开且周向交错的第一行和第二行中;所述多个

翼型件各自具有前缘和后缘以及狭槽,所述狭槽沿着并且邻近所述前缘的至少一部分径向延伸,所述狭槽在所述翼型件的一侧上具有入口并且沿下游方向以一定角度延伸到所述翼型件的相对侧上的出口。

[0011] 现在将结合以下附图来更详细地描述本实用新型。

附图说明

[0012] 图 1 是传统燃气涡轮发动机的示意图;

[0013] 图 2 是传统燃气涡轮机扩散器排气框架的局部透视图;

[0014] 图 3 是根据本实用新型一个示例但非限定性实施例的燃气涡轮机扩散器排气框架的局部透视图;以及

[0015] 图 4 是进入图 2 所示类型的排气框架中的排气流的示意图;以及

[0016] 图 5 是进入图 3 所示类型的排气框架中的排气流的示意图。

具体实施方式

[0017] 图 1 示意性地示出了示例性工业用燃气涡轮发动机 10,所述燃气涡轮发动机配置成以传统方式接纳环境空气 12 并且将排气或燃烧气体 14 排放到环形扩散器 16 中。随后,燃烧气体通过传统排气组件或排气管 18 排放到环境中。

[0018] 通常,发动机 10 可以是单转子或双转子发动机,其具有一个或多个压缩机和燃烧器(未图示),其中压缩空气与燃料混合并点燃以产生燃烧气体或排气 14。安置在燃烧器下游的是一个或多个涡轮机级(未图示),所述涡轮机级从排气 14 中提取能量,以驱动发动机 10 并且通过输出轴 20 提供输出动力。发动机 10 和扩散器 16 通常围绕中心轴 22 轴对称。

[0019] 图 1 中所述的扩散器 16 在其上游端包括环形框架 24,所述环形框架具有环形内壁或套筒 26,所述环形内壁或套筒位于环形外壁或壳体 28 的径向内部,从而构成环形排气流通道 30。

[0020] 内壁 26 和外壁 28 是大体成圆柱形的主体,应了解,外壁或壳体 28 可以沿其长度逐渐变细,通常沿排气流方向位于外部。

[0021] 图 2 放大了扩散器框架 24,以便示出单行周向延伸的支柱/翼型件组件 30,所述组件延伸在内壁 26 和外壁 28 之间。

[0022] 通常,所述支柱或翼型件由两个部分构成,包括内部结构支柱部件 32(另请参见图 4)以及卷绕所述内部支柱的外部翼型件部分 34。为便于说明,所述支柱/翼型件组件将简称为翼型件。所述内部支柱通常由不适用于流经扩散器的高温燃烧气体的材料制成。缠绕所述支柱的翼型件用于承受此类温度。

[0023] 参见图 3,在一个示例但非限定性实施例中,径向延伸的翼型件 36 固定在内壁 38 与外壁 40 之间。具体来说,翼型件 36 布置在轴向隔开的两行 42、44 中,每一行具有多个翼型件,所述翼型件位于围绕流动通道 30 的多个周向隔开位置中。每个翼型件具有附接到内壁 38 的根端 46 以及附接到外壁 40 的尖端 48,并且每个翼型件具有前缘 50 和后缘 52。

[0024] 在示例但非限定性实施例中,翼型件 36 的第一行 42 和第二行 44 沿周向交错。换言之,在周向上,翼型件交替地位于两个相应的行中。在轴向上,行 42、44 可以完全轴向隔开或者部分重叠,如图 3 和 5 所示。

[0025] 在示例但非限定性实施例中,图示了 50% 的轴向重叠以改进扩散器 / 排气框架性能,但是可以基于特定应用而定制重叠程度以提供最佳性能。

[0026] 在此示例但非限定性构造中,位于两行 42、44 中的一行或两行中的一个或多个翼型件 36 设有长槽 54,所述长槽位于相应的前缘 50 附近,并且径向延伸在根端与尖端之间。狭槽的径向高度可变,认识到必须留有足够的空间来将翼型件固定到内壁和外壁。从图 5 中可以清楚地看出,狭槽 54 在翼型件 36 内部以相对于穿过框架从而穿过内部圆柱形主体 26 的纵向中心轴的锐角倾斜。狭槽 54 沿下游方向从前缘 50 向后缘 52 倾斜,其中翼型件中延伸在所述前缘附近的一侧上设有入口 56,并且所述翼型件中更接近所述后缘的相对侧上设有出口 58。所述狭槽角度可变,但应与接近和 / 或冲击翼型件的排气的涡流角大体匹配。

[0027] 凭借此布置,施加到支柱上的总负载分为翼型件 36 的两行 42、44。这样能够使每个内部支柱的截面小于现有技术的单行设计。具体来说,所述布置能够减小每行中的内部支柱 35 (图 5) 和翼型件 36 的轴向长度和宽度,从而减小在部分负载运行过程中的性能损耗。相对于现有技术设计,可以将每个支柱 / 翼型件组件的宽度至多减少约 50%,并且可以将长度至多减少约 40%。通过使用双行布置减小翼型件截面,小的翼型件截面还能够便于以不引起翼型件的任何结构问题的方式并入狭槽 54。此外,所述双行设计改进了排气框架 / 扩散器本身的硬度 / 刚性,同时促进更均匀的热增长。

[0028] 从图 3 中可以清楚地看出,如上所述,狭槽 54 的角度设计为大体与框架内的排气的旋流角匹配。此布置能够在气体从漩涡向轴向流转变时抚平气体流,从而改进性能,尤其是在部分负载条件下。

[0029] 图 4 和 5 提供了传统单行翼型件与本说明书中所述的交错双行布置之间的流动比较。在图 4 中可以看出,单行未开槽翼型件 34 的一侧形成大量湍流。另一方面,图 5 示出了双行构造,其中两行 42、44 中的所有翼型件 36 均已开槽(54),从而产生流过翼型件 34 的更平滑的流。另请注意,在这方面,具有宽度较小翼型件的两行布置能够减少任何给定轴向平面中的流路阻塞。

[0030] 尽管本说明书中描述了多个实施例,但从说明书中应了解,所属领域中的技术人员可以对其中的元件进行各种组合、变化或改进,这些组合、变化或改进在本实用新型的范围内。此外,可以在不脱离本实用新型基本范围的情况下做出许多修改,以使特殊情况或材料适用于本实用新型的教义。因此,本实用新型并不限于作为实施本实用新型的最佳模式公开的特定实施例,本实用新型将包括落在随附权利要求书范围内的所有实施例。

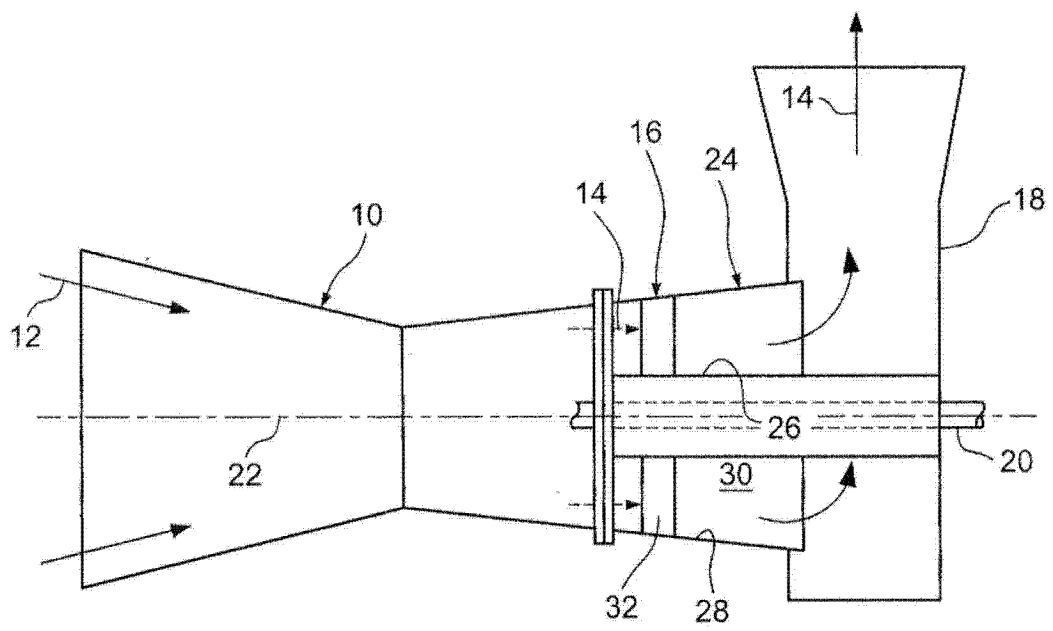


图 1

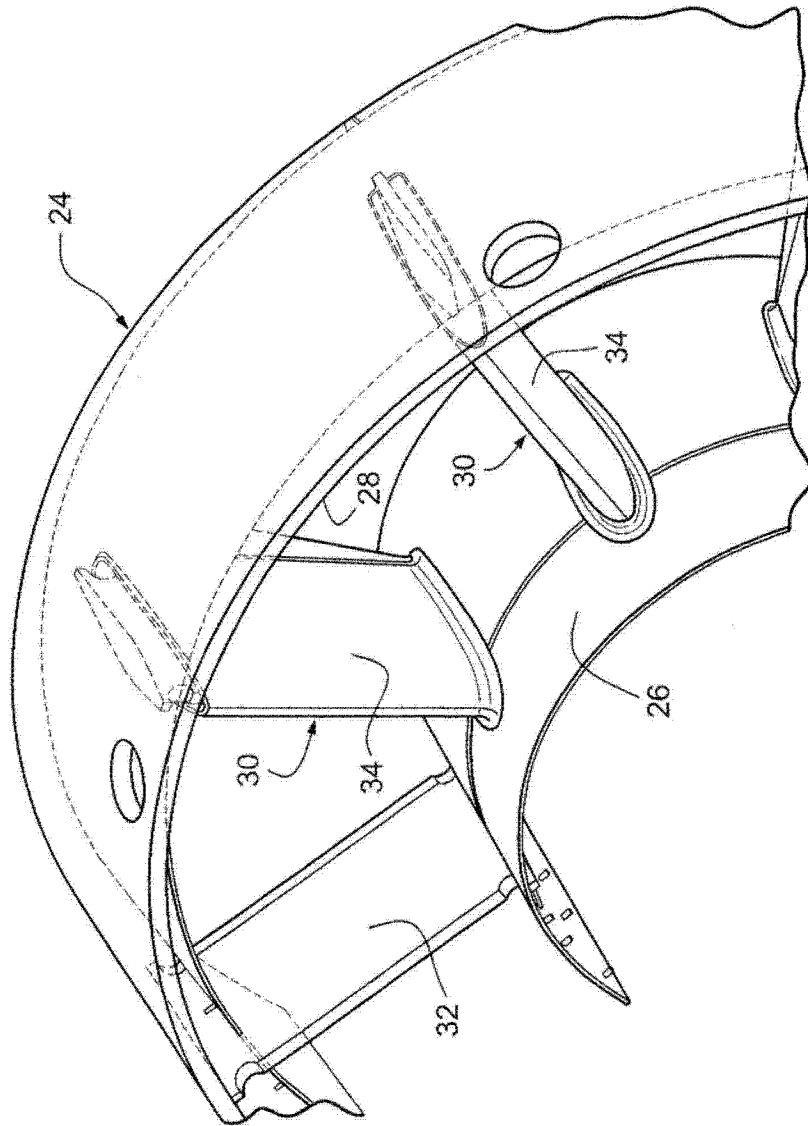


图 2

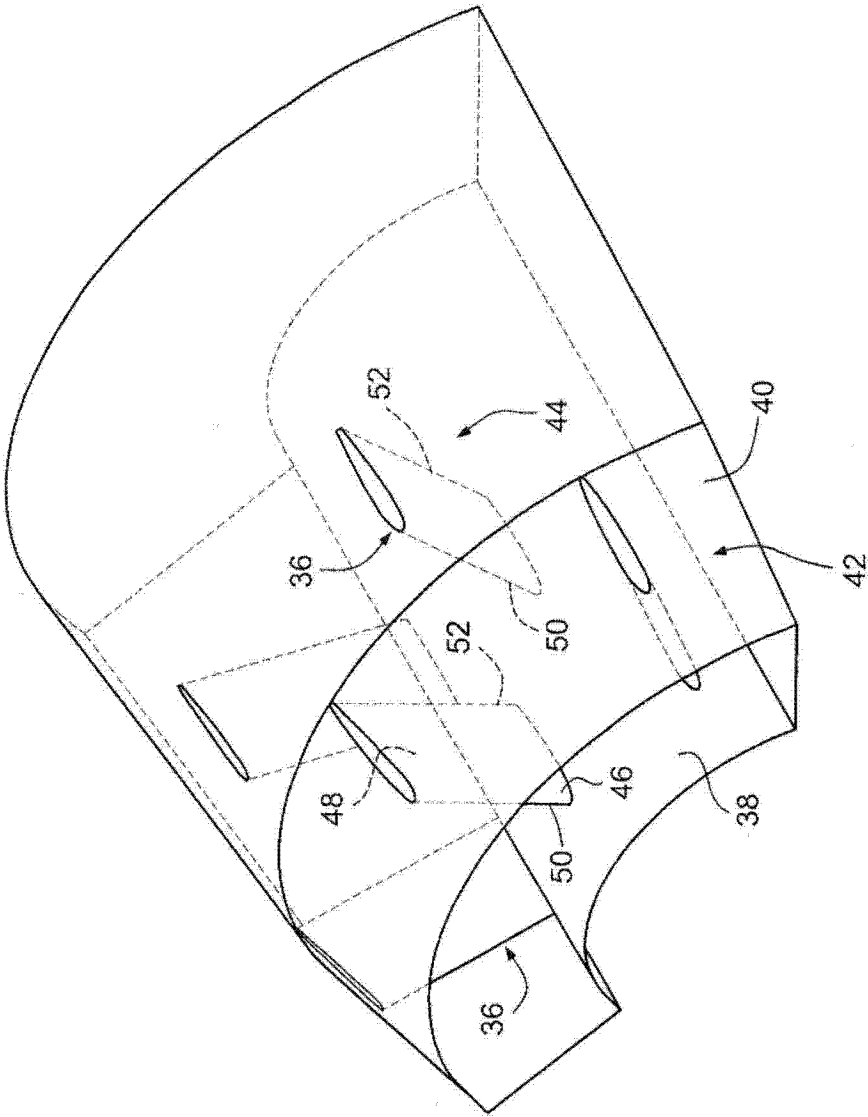


图 3

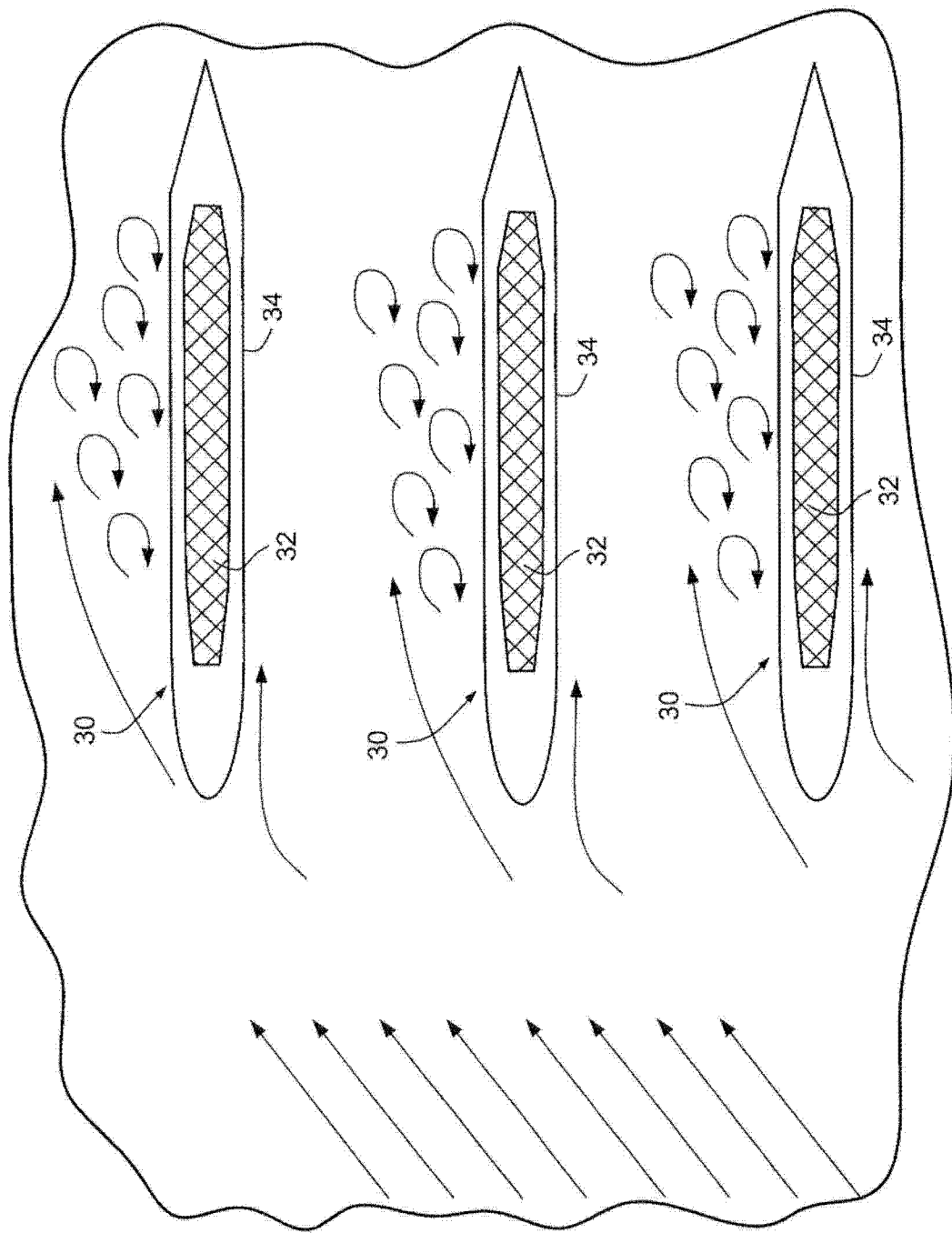


图 4

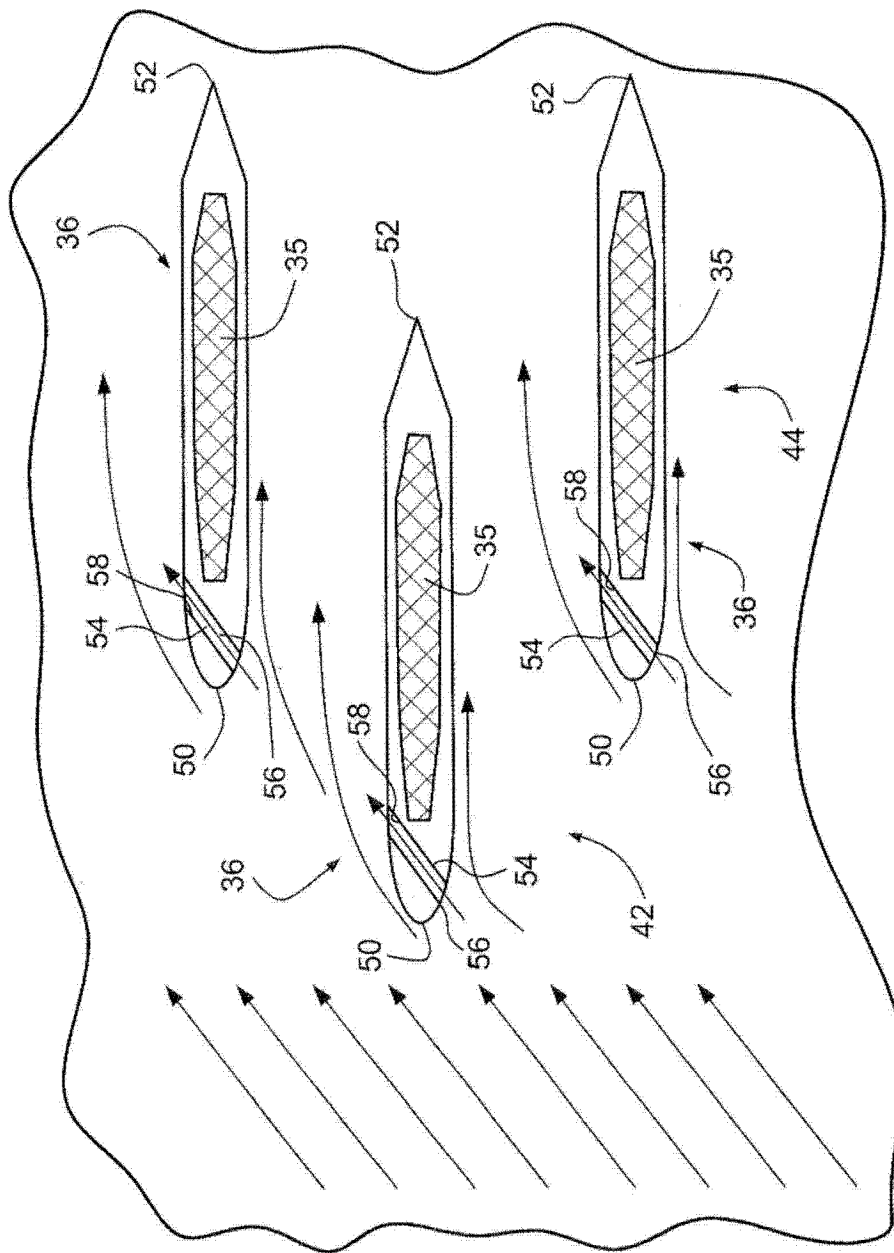


图 5