



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103322592 B

(45)授权公告日 2019.05.31

(21)申请号 201310088294.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.03.19

F23R 3/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103322592 A

审查员 吴雪晴

(43)申请公布日 2013.09.25

(30)优先权数据
13/423894 2012.03.19 US

(73)专利权人 通用电气公司
地址 美国纽约州

(72)发明人 J.H.维斯特摩尔兰 P.B.梅尔顿

(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

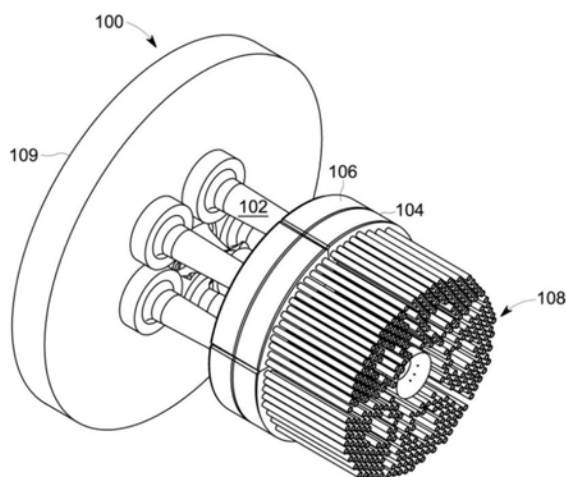
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

微混合器燃烧头端组件

(57)摘要

本发明公开用于微混合器燃烧头端组件的系统和方法。所述微混合器可包括一个或多个底座喷嘴结构。所述底座喷嘴结构可包括同轴管。所述同轴管可包括内管和外管。所述微混合器也可包括一个或多个分段式混合管束,所述分段式混合管束至少部分地由相应的底座喷嘴结构支撑。此外,所述微混合器可包括设置在所述一个或多个分段式混合管束周围的端帽组件。



1. 一种用于燃烧室的微混合器,其包括:

端板;

多个底座喷嘴结构,每个所述多个底座喷嘴结构包括同轴管,所述同轴管包括内管和外管;

多个混合管束,所述混合管束形成分段式管束,所述分段式管束中的每一管束至少部分地由相应的底座喷嘴结构支撑,其中,所述多个混合管束各包括第一端和第二端,所述多个混合管束的所述第一端与所述端板分隔开、并形成围绕至少部分的所述多个底座喷嘴结构的空气通道;

多个燃料间,所述多个混合管束中的所述每一管束包括所述多个燃料间中的相应燃料间,所述相应燃料间围绕所述每一管束设置于所述空气通道的下游、并位于所述多个混合管束的所述第一端和所述第二端之间,其中,所述同轴管的所述外管与相应的燃料间流体连通,而所述同轴管的所述内管与所述燃烧室流体连通;以及

端帽组件,所述端帽组件设置在所述多个混合管束的周围;

其中,所述多个底座喷嘴结构从所述端板延伸而出、并圆周地排列,使得所述空气通道、所述多个燃料间、所述多个混合管束彼此邻接地定位从而形成所述微混合器,空气/燃料混合物从所述微混合器离开并进入到所述燃烧室内。

2. 根据权利要求1所述的微混合器,其中每个底座喷嘴结构的所述同轴管的所述外管将燃料供应到所述多个混合管道。

3. 根据权利要求1所述的微混合器,其进一步包括:

空气入口。

4. 根据权利要求1所述的微混合器,其进一步包括:

空气调节器板,所述空气调节器板设置在所述多个混合管束的上游。

5. 根据权利要求1所述的微混合器,其进一步包括:

空气挡板,所述空气挡板设置成邻近于所述多个混合管束上游的空气入口。

6. 根据权利要求1所述的微混合器,

其中由所述同轴管的所述外管供应的所述燃料先进入所述多个燃料间中的相应一个燃料间,然后再进入所述多个混合管束。

7. 根据权利要求4所述的微混合器,其进一步包括:

燃料调节板,所述燃料调节板设置在所述燃料间内。

8. 根据权利要求1所述的微混合器,其中所述多个混合管束将空气/燃料混合物供应到燃烧室。

9. 根据权利要求1所述的微混合器,其进一步包括:

阻尼机构,所述阻尼机构设置在所述微混合器与外壳之间。

10. 根据权利要求9所述的微混合器,其中所述阻尼机构为环形弹簧。

11. 根据权利要求1所述的微混合器,其中所述底座喷嘴结构附接到端板。

微混合器燃烧头端组件

技术领域

[0001] 本发明大体涉及燃气涡轮发动机,且更确切地说,涉及微混合器。

背景技术

[0002] 燃气涡轮机的效率通常会随着燃烧气体流的温度增加而增加。然而,燃烧气体流的温度较高会产生较高水平的不希望排放物,例如,氮氧化物(NO_x)等。NO_x排放通常受政府监督。因此,提高燃气涡轮机的效率必须与遵守排放规定。

[0003] 通过将燃料流和空气流适当混合可以实现较低的NO_x排放水平。例如,进入反应区或燃烧区之前,燃料流和空气流可以在干式低NO_x(DLN)燃烧室中预混合。此种预混合趋于降低燃烧温度以及减少NO_x排放物输出。

[0004] 在当前的微混合器设计中,可能存在多个燃料进料和/或液体筒或空白进料(blank feed),从而阻塞空气流并减少燃料和空气的混合。同时,当前的微混合器通常由外壁支撑,所述外壁阻止空气流到达微混合器的头端。因此,需要一种能更好地促进燃料和空气混合的微混合器。

发明内容

[0005] 可以通过本发明的某些实施例来解决上述部分或全部需要和/或问题。

[0006] 根据一项实施例,揭示了一种微混合器。所述微混合器可以包括一个或多个底座喷嘴结构。所述底座喷嘴结构可以包括同轴管。所述同轴管可以包括内管和外管。所述微混合器也可以包括一个或多个分段式混合管束,所述分段式混合管束至少部分地由相应的底座喷嘴结构支撑。此外,所述微混合器可以包括设置在所述一个或多个分段式混合管束周围的端帽组件。

[0007] 进一步的,其中每个底座喷嘴结构的所述同轴管的所述外管将燃料供应到所述多个混合管道。

[0008] 进一步的,其包括:空气入口。

[0009] 进一步的,其包括:空气调节器板,所述空气调节器板设置在所述一个或多个混合管束的上游。

[0010] 进一步的,其包括:空气挡板,所述空气挡板设置成邻近于所述一个或多个混合管束上游的空气入口。

[0011] 进一步的,其包括:燃料间,其中由所述同轴管的所述外管供应的所述燃料先进入所述燃料间,然后再进入所述一个或多个混合管束。

[0012] 进一步的,其包括:燃料调节板,所述燃料调节板设置在所述燃料间内。

[0013] 进一步的,其中所述一个或多个混合管束将空气/燃料混合物供应到燃烧室。

[0014] 进一步的,其包括:阻尼机构,所述阻尼机构设置于所述微混合器与外壳之间。

[0015] 进一步的,其中所述阻尼机构为环形弹簧。

[0016] 进一步的,其中所述底座喷嘴结构附接到端板。

[0017] 根据另一项实施例,揭示了一种微混合器。所述微混合器可以包括底座喷嘴结构。所述底座喷嘴结构可以包括同轴管。所述同轴管可以包括内管和外管。所述微混合器也可以包括多个混合管道,所述多个混合管道形成分段式混合管束,所述分段式混合管束至少部分地由相应的底座喷嘴结构支撑。此外,所述微混合器可以包括设置在分段式混合管束周围的可拆除端帽组件。

[0018] 进一步的,其中每个底座喷嘴结构的所述同轴管的所述外管将燃料供应到所述多个混合管道。

[0019] 进一步的,其包括:空气入口。

[0020] 进一步的,其包括:空气调节器板,所述空气调节器板设置在所述多个混合管道的上游。

[0021] 进一步的,其包括:空气挡板,所述空气挡板设置成邻近于所述多个混合管道上游的空气入口。

[0022] 进一步的,其包括:燃料间,其中由所述同轴管的所述外管供应的所述燃料先进入所述燃料间,然后再进入所述多个混合管道。

[0023] 进一步的,其包括:燃料调节板,所述燃料调节板设置在所述燃料间内。

[0024] 进一步的,其中所述底座喷嘴结构附接到端板。

[0025] 此外,根据另一项实施例,揭示了一种微混合器。所述微混合器可以包括一个或多个底座喷嘴结构。所述微混合器也可以包括一个或多个分段式混合管束,所述分段式混合管束至少部分地由相应的底座喷嘴结构支撑。此外,所述微混合器可以包括设置在所述一个或多个分段式混合管束周围的端帽组件。

[0026] 通过以下具体说明、附图和所附权利要求书,所属领域的技术人员将易于了解本发明的其他实施例、方面和特征。

附图说明

[0027] 现将参考附图,附图无需按比例绘制,其中:

[0028] 图1为根据一项实施例的具有压缩机、燃烧室以及涡轮的燃气涡轮发动机的示意实例图。

[0029] 图2为根据一项实施例的微混合器的透视图。

[0030] 图3为根据一项实施例的微混合器的一部分的透视图。

[0031] 图4为根据一项实施例的微混合器的一部分的截面实例图。

[0032] 图5为根据一项实施例的微混合器的一部分的透视图。

[0033] 图6为根据一项实施例的微混合器的一部分的截面实例图。

[0034] 图7为根据一项实施例的微混合器的一部分的截面实例图。

具体实施方式

[0035] 以下将参考附图来更加全面地描述说明性实施例,附图中图示了一些实施例,但并非所有实施例。本发明可以通过许多不同的形式体现,且不应解释为限于本说明书所列出的各项实施例。在附图中,相同数字表示相同部件。

[0036] 除了其他方面之外,说明性实施例涉及燃烧室的微混合器。图1所示为本说明书中

可能使用的燃气涡轮发动机10的示意图。众所周知,燃气涡轮发动机10可以包括压缩机15。压缩机15压缩进入的空气流20。压缩机15将压缩的空气流20输送到燃烧室25。燃烧室25将压缩的空气流20与加压燃料流30混合,然后点燃所述混合物以产生燃烧气体流35。尽管只示出了一个燃烧室25,但燃气涡轮发动机10可以包括任何数目的燃烧室25。燃烧气体流35随后输送到涡轮机40。燃烧气体流35驱动涡轮机40,从而产生机械功。在涡轮机40中产生的机械功经由轴45驱动压缩机15,以及例如发电机等外部负载50。

[0037] 燃气涡轮发动机10可以使用天然气、各种类型的合成气,和/或其他类型的燃料。燃气涡轮发动机10可以是位于美国纽约州斯卡奈塔第(Schenectady, New York)的通用电气公司(General Electric Company)所提供的多种不同燃气涡轮发动机中的任意一种,包括但不限于,7或9系列重型燃气涡轮发动机以及同类燃气涡轮发动机。燃气涡轮发动机10可以具有不同配置,而且可以使用其他类型的部件。

[0038] 本说明书中还可以使用其他类型的燃气涡轮发动机。本说明书中也可以同时使用多个燃气涡轮发动机、其他类型的涡轮机以及其他类型的发电设备。

[0039] 图2和图3描绘了图1中的燃烧室25的部件;具体而言,描绘了微混合器100或其一部分。微混合器100可以包括与燃料间104、进气口106和若干混合管道108流体连通的底座喷嘴结构102,所述混合管道形成一个或多个分段式混合管束。底座喷嘴结构102将燃料供应到燃料间104。燃料离开燃料间104并进入混合管道108。通过进气口106将空气引导至混合管道108中,并与燃料混合以产生空气/燃料混合物。所述空气/燃料混合物离开混合管道108并进入下游燃烧室中。

[0040] 仍参考图2和图3,微混合器100可以为分段式,这意味着微混合器100可以包括多个底座喷嘴结构102。在分段式微混合器100中,每个底座喷嘴结构102与混合管束108相关联,所述混合管束至少部分地由底座喷嘴结构102支撑。底座喷嘴结构102可以附接到燃烧室端板109。

[0041] 如图4所示,微混合器100可以包括具有同轴管的底座喷嘴结构102,所述同轴管包括内管110和外管112。同轴管的外管112将燃料供应到混合管道108。在某些实施例中,同轴管的内管110为燃烧室供应液体筒或空筒。在其他实施例中,同轴管的内管110可以包括点火器或火焰探测器。但是可以理解,同轴管的内管110可以包括各种燃烧室部件。

[0042] 空气入口114设置在混合管道108的上游,并将空气供应到混合管道108。在某些实施例中,空气调节器板116可以设置在混合管道108的上游。

[0043] 由同轴管的外管112供应的燃料在进入混合管道108之前进入燃料间104。在某些实施例中,进入燃料间104的燃料在通过混合管道108中的一个或多个孔118进入混合管道108之前,改变180度的方向(如外管112末端处的虚线箭头指示)。在其他实施例中,燃料直接进入燃料间104而无需改变方向。

[0044] 在某些实施例中,燃料调节板120设置在燃料间104内。在其他实施例中,燃料间104并不包括燃料调节板120。空气/燃料混合物离开混合管道108(如混合管道108内的实线箭头指示)进入燃烧室中。

[0045] 微混合器100的底座喷嘴结构102提供结构支撑和用于使燃料进入燃料间104的外管112。如上所述,燃料可以是气体。内管110可以包括液体筒(用于双燃料)、空筒(仅用于气体)、点火器、火焰探测器或任何其他燃烧室部件。底座喷嘴结构102附接到微混合器组件的

入口板116。燃料从端盖109喷射到底座喷嘴结构102中,并且流过在内管110与外管112之间形成的环形空间进入燃料间104中。随后燃料进入混合管道孔118,在所述混合管道孔处,燃料与头端空气混合。头端空气流过流调节板116并进入混合管道108中。

[0046] 如图5至图7所示,微混合器100可以包括设置在每个分段式混合管束108周围的端帽组件140。端帽组件140可以包括帽面141,所述帽面具有多个孔143用于使对应的分段式混合管束108从中通过。侧壁145可以围绕帽面的圆周延伸形成唇缘。端帽组件140可以为分段式混合管束108提供额外的支撑。在某些实施例中,端帽组件140可以从分段式混合管束108拆除,以使得在维修期间,端帽组件140可以拆除而且分段式混合管束108可以被替换然后端帽组件140放回原位。在其他实施例中,端帽组件140可以以可拆除的方式附接到包围微混合器的支撑结构146。

[0047] 在某些实施例中,如图6和图7所示,微混合器100可以包括设置在微混合器100周围的一个或多个阻尼机构142。例如,阻尼机构142可以包括一个或多个环形弹簧144。环形弹簧144可以设置在微混合器100的分段部分与燃烧室的外部支撑结构146之间。环形弹簧144可以阻尼燃烧室引起的振动并为微混合器组件提供额外的支撑。此外,环形弹簧144可以至少部分地为分段式混合管束108提供额外的支撑。

[0048] 在某些实施例中,如图6和图7所示,提供一种促进微混合器内空气转向的装置。例如,在图6中,挡板148可以设置在微混合器100的气流通路内。在另一个实例中,如图7所示,包围微混合器100的支撑结构146可以包括向外展开部分152。

[0049] 对于微混合器的每个分段部分,仅存在一个空气侧流阻塞-喷嘴底座结构。因此,本微混合器减少进入气流通路的突起数量,从而促进混合管道中空气进料更均匀。

[0050] 本微混合器的技术优势包括到达混合管道的空气进料更均匀。本微混合器的另一优势在于促进到达混合管道的燃料进料分布而且不需要复杂的底座喷嘴结构来支撑微混合器组件。这产生具有较低NO_x排放物的微混合器组件,因为空气和燃料分布更均匀。微混合器的总成本可能更低,而且所述微混合器更加可靠,因为焊缝数量减少,零件数量减少而分析估计更加简洁明了。

[0051] 尽管已经用专门针对结构特征和/或方法行为的语言描述了各项实施例,但应理解,本发明不一定限于所述的具体特征或行为。实际上,将这些具体特征和行为揭示为实施各项实施例的说明性形式。

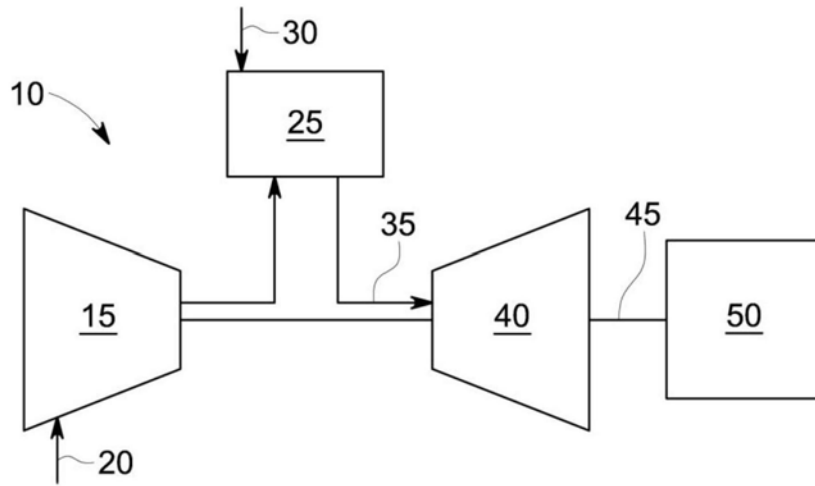


图1

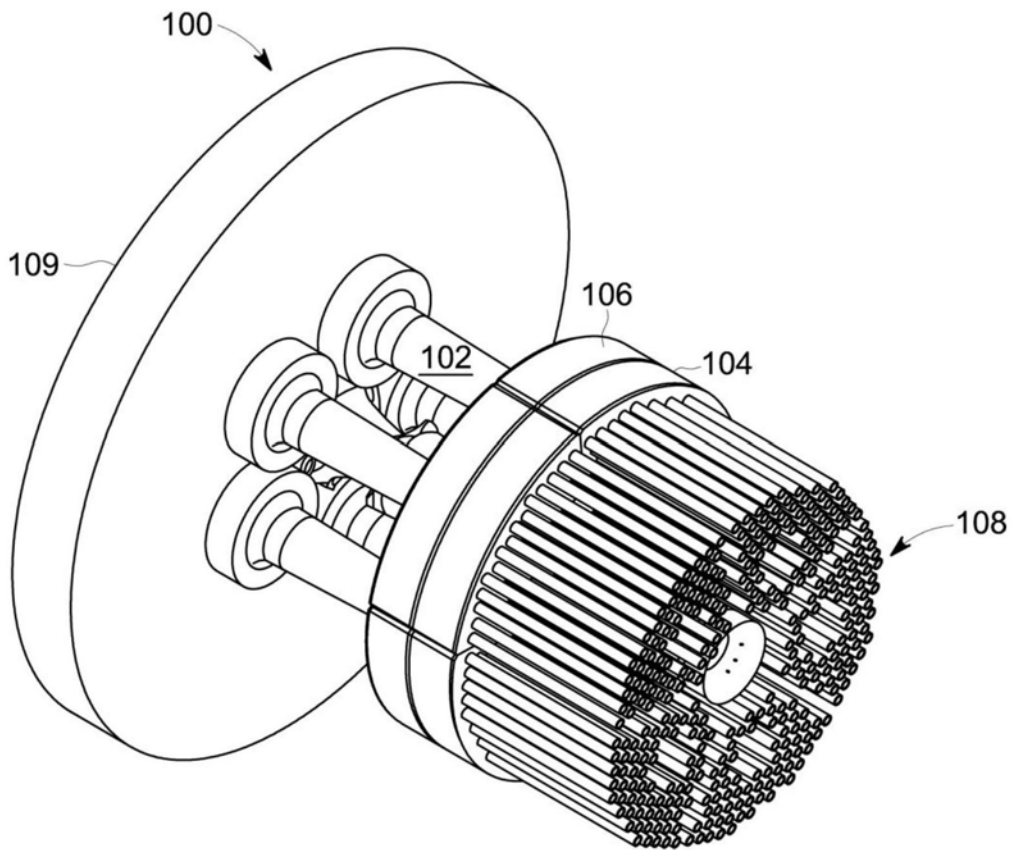


图2

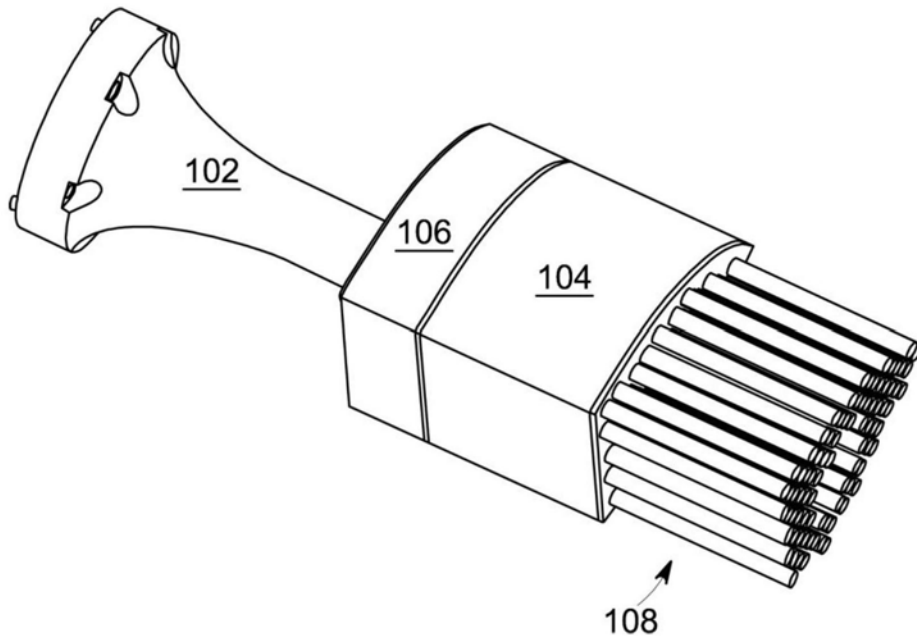


图3

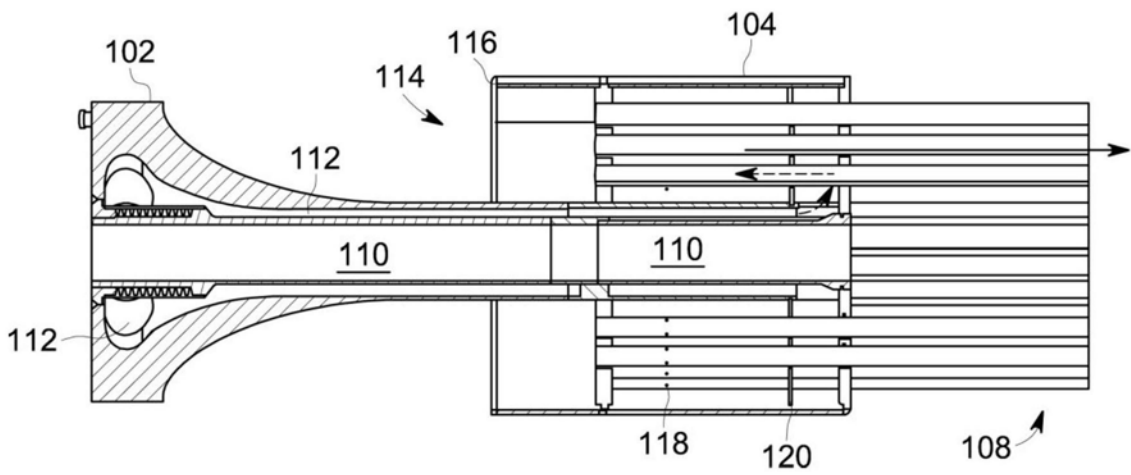


图4

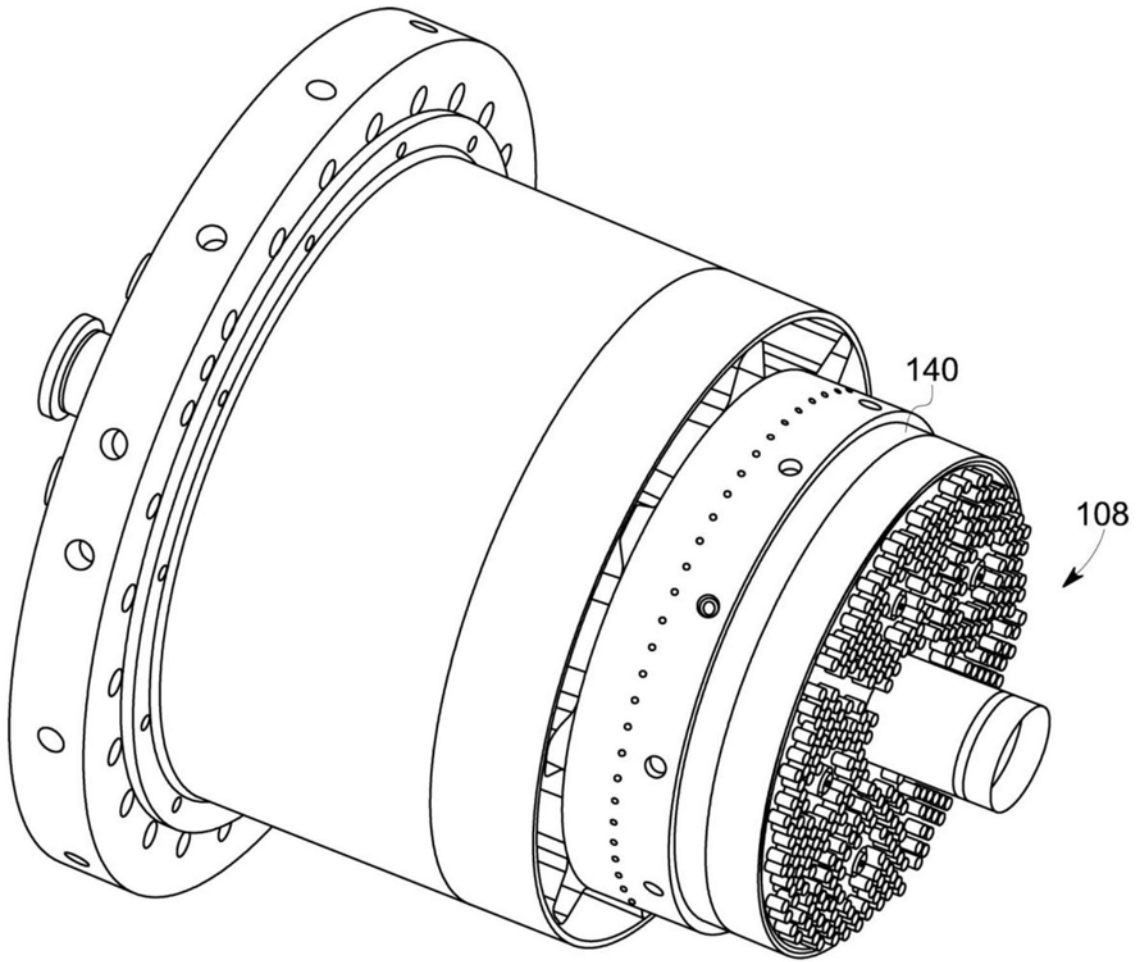


图5

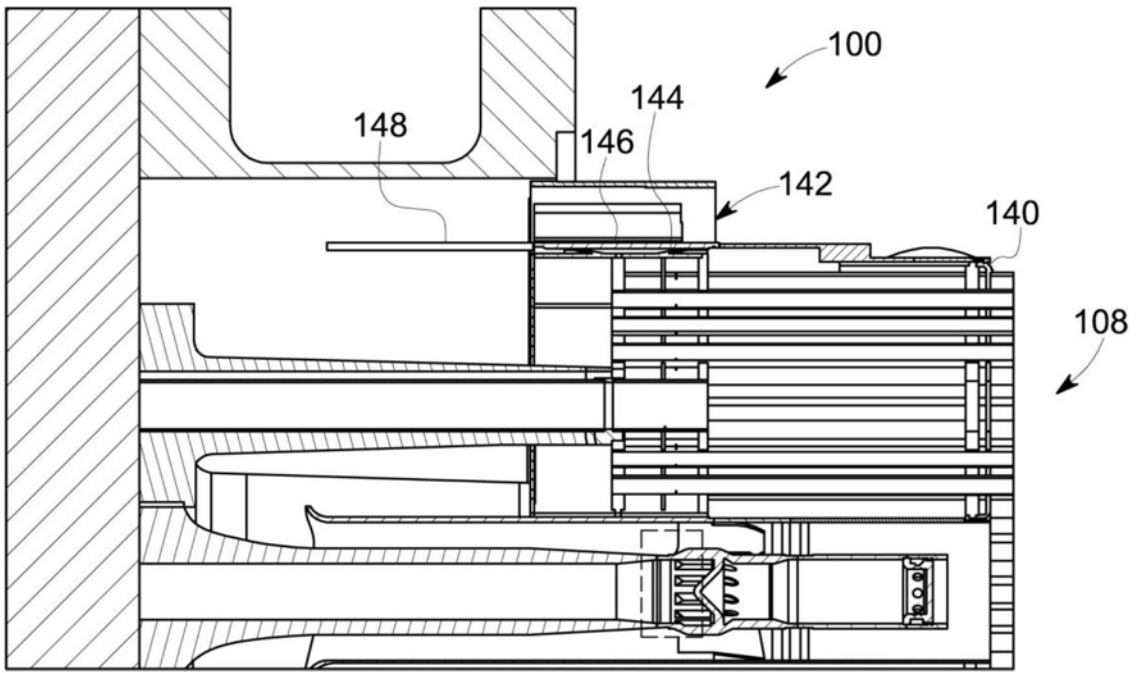


图6

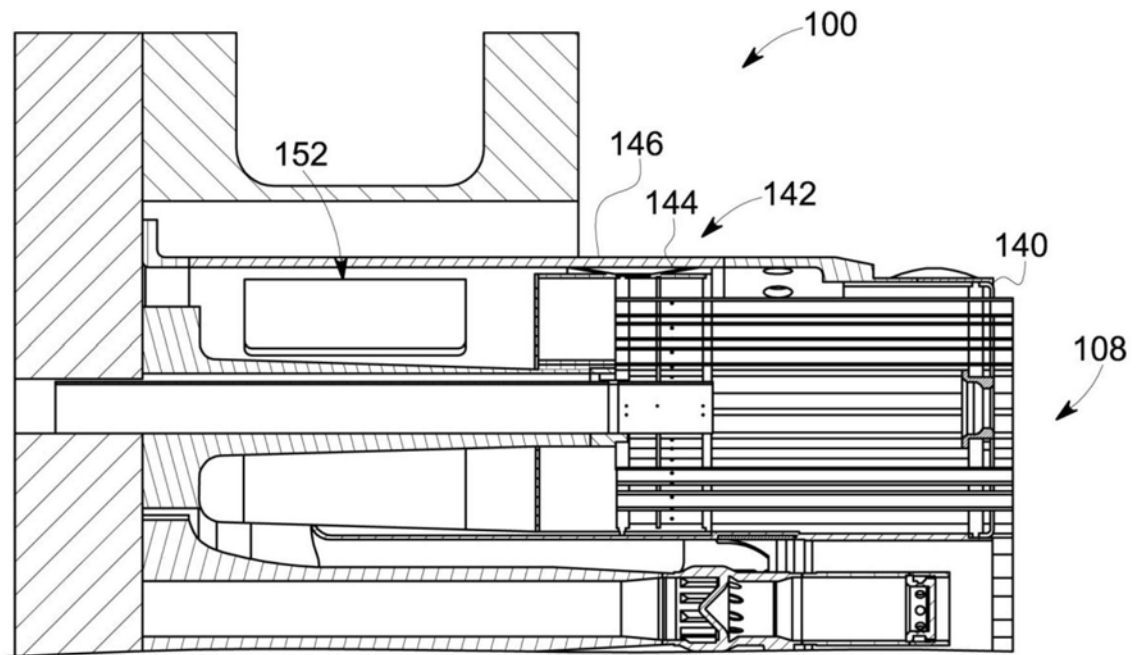


图7