



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204063127 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201420123944. 3

(22) 申请日 2014. 03. 18

(30) 优先权数据

13/845, 397 2013. 03. 18 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 L. J. 斯托亚 P. B. 梅尔顿

R. M. 迪钦蒂奥

(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 胡斌

(51) Int. Cl.

F23R 3/16(2006. 01)

F23R 3/26(2006. 01)

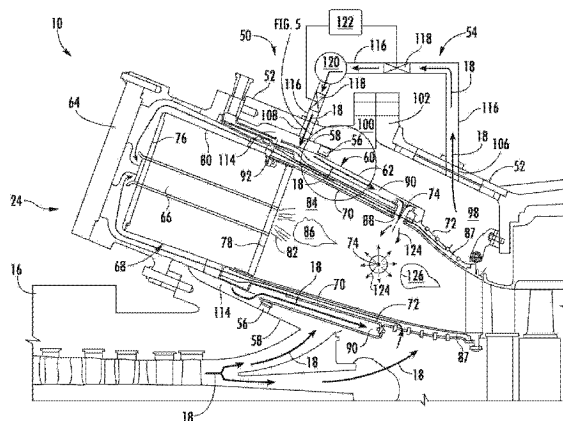
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 实用新型名称

燃气涡轮机及用于控制压缩工作流体流速的系统

(57) 摘要

本实用新型公开一种燃气涡轮机及用于控制压缩工作流体流速的系统,所述系统包括:外壳体,所述外壳体围绕所述燃烧器的一部分限定高压腔室;抽气口,所述抽气口与所述高压腔室流体连通;以及进气口。所述燃烧器包括围绕燃烧衬管布置的多个燃料喷射器、内导流套管和围绕所述多个燃料喷射器和所述内导流套管的外空气防护罩。所述外空气防护罩限定所述外空气防护罩与所述内导流套管之间的喷气腔室,并且限定所述喷气腔室的入口。外部流体回路提供抽气口与进气口之间的流体连通。所述外壳体与所述外空气防护罩之间的挡板提供所述入口与所述高压腔室之间的流动隔离。



1. 一种用于控制压缩工作流体流速的系统,所述系统包括:
 - a. 围绕所述燃烧器的至少一部分的外壳体,所述外壳体至少部分地围绕所述燃烧器的至少一部分限定高压腔室,所述外壳体具有延伸穿过所述外壳体的抽气口和进气口,所述抽气口与所述高压腔室流体连通;
 - b. 燃烧器,其至少部分地延伸穿过所述高压腔室,所述燃烧器具有燃烧衬管、围绕所述燃烧衬管周向布置的多个燃料喷射器、围绕所述燃烧衬管的内导流套管、周向围绕所述内导流套管和所述多个燃料喷射器的外空气防护罩、限定在所述外空气防护罩和所述燃烧衬管之间的喷气腔室和到所述喷气腔室的入口,其中所述入口与所述进气口流体连通;
 - c. 外部流体回路,其提供所述抽气口与所述进气口之间的流体连通;以及
 - d. 挡板,其在所述外空气防护罩与所述外壳体之间径向延伸,所述挡板提供所述喷气腔室的所述入口与所述高压腔室之间的流动隔离。
2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述外部流体回路包括设置在所述抽气口下游并且在所述进气口上游的流量调节阀。
3. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,进一步包括通信地耦连至所述流量调节阀的控制器。
4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述外部流体回路包括位于所述抽气口下游并且位于所述进气口上游的流量分配环,所述流量分配环围绕所述外壳体的至少一部分周向延伸。
5. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述挡板从所述外壳体的内表面朝向所述外空气防护罩径向延伸。
6. 如权利要求4所述的系统,其特征在于,进一步包括在所述挡板与所述外空气防护罩之间延伸的径向密封件。
7. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述挡板、所述外空气防护罩和所述外壳体至少部分地限定喷气腔室,其中所述喷气腔室与所述进气口和所述喷气腔室的所述入口流体连通。
8. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述外空气防护罩连接至所述挡板的侧部。
9. 如权利要求8的系统,其特征在于,所述抽气口延伸穿过所述外涡轮机壳体并且所述进气口延伸穿过所述压缩机排出壳体。
10. 一种用于控制压缩工作流体流速的系统,所述系统包括:
 - a. 围绕所述燃烧器的至少一部分的外壳体,所述外壳体至少部分地限定高压腔室,所述外壳体具有延伸穿过所述外壳体的抽气口和进气口,所述抽气口与所述高压腔室流体连通;
 - b. 具有延迟贫燃料喷射模块的燃烧器,所述延迟贫燃料喷射模块具有燃烧衬管、周向围绕所述燃烧衬管的一部分的内导流套管、围绕所述内导流套管和所述燃烧衬管周向布置的多个燃料喷射器、周向围绕所述多个燃料喷射器的外空气防护罩和限定在所述外空气防护罩与所述内导流套管之间的喷气腔室,所述外空气防护罩至少部分地限定所述喷气腔室的入口,其中所述入口与所述进气口流体连通;
 - c. 外部流体回路,其提供所述抽气口与所述进气口之间的流体连通;以及
 - d. 挡板,其在所述外空气防护罩与所述外壳体之间径向延伸,所述挡板提供到所述喷

气腔室的所述入口与所述高压腔室之间在所述外壳体内的流动隔离。

11. 如权利要求 10 所述的系统,其特征在于,所述外部流体回路包括设置在所述抽气口下游并且在所述进气口上游的流量调节阀。

12. 如权利要求 11 所述的系统,其特征在于,进一步包括通信地耦连至所述流量调节阀的控制器。

13. 如权利要求 10 所述的系统,其特征在于,所述外部流体回路包括设置在所述抽气口下游并且在所述进气口上游的流量分配环,所述流量分配环围绕所述外壳体的至少一部分周向延伸。

14. 如权利要求 10 所述的系统,其特征在于,所述挡板从所述外壳体的内表面朝向所述外空气防护罩径向延伸。

15. 如权利要求 14 所述的系统,其特征在于,进一步包括在所述挡板与所述外空气防护罩之间延伸的径向密封件。

16. 如权利要求 10 所述的系统,其特征在于,所述挡板、所述外空气防护罩和所述外壳体至少部分地限定喷气腔室,其中所述喷气腔室与所述进气口和到所述喷气腔室的所述入口流体连通。

17. 一种燃气涡轮机,其包括:

a. 设置在所述燃气涡轮机的前端的压缩机;定位在所述压缩机的下游的燃烧器;位于所述燃烧器的下游的涡轮机;以及用于控制压缩工作流体流向燃烧器的燃料喷射器的流速的系统,所述系统包括:

i. 外壳体,其围绕所述燃烧器的至少一部分限定高压腔室,所述外壳体具有延伸穿过所述外壳体的抽气口和进气口,所述抽气口与所述高压腔室流体连通;

ii. 燃烧衬管,其在所述外壳体内延伸;多个燃料喷射器,其围绕所述燃烧衬管周向布置;内导流套管,其周向围绕所述燃烧衬管的至少一部分;外空气防护罩,其周向围绕所述内导流套管和所述多个燃料喷射器;喷气腔室,其限定在所述外空气防护罩与所述内导流套管之间;以及到所述喷气腔室的入口,其中所述入口与所述进气口流体连通;

iii. 外部流体回路,其提供所述抽气口与所述进气口之间的流体连通,所述外部流体回路包括设置在所述抽气口下游并且在所述进气口上游的流量调节阀;以及

iv. 挡板,其在所述外空气防护罩与所述外壳体之间径向延伸,所述挡板提供所述喷气腔室的所述入口与所述高压腔室之间在所述外壳体内的流动隔离。

18. 如权利要求 17 所述的燃气涡轮机,其特征在于,所述挡板从所述外壳体的内表面朝向所述外空气防护罩径向延伸,所述系统进一步包括在所述挡板与所述外空气防护罩之间延伸的径向密封件。

19. 如权利要求 17 所述的燃气涡轮机,其特征在于,所述系统的所述挡板、所述外空气防护罩和所述外壳体至少部分地限定喷气腔室,其中所述喷气腔室与所述进气口和所述喷气腔室的所述入口流体连通。

20. 如权利要求 17 所述的燃气涡轮机,其特征在于,所述系统的所述外部流体回路进一步包括定位在所述抽气口下游并且在所述进气口上游的流量分配环,所述流量分配环围绕所述外壳体的至少一部分周向延伸。

燃气轮机及用于控制压缩工作流体流速的系统

技术领域

[0001] 本实用新型大体涉及一种燃气轮机的燃烧器。更具体地说,本实用新型涉及一种用于控制工作流体流向具有延迟贫燃料喷射器的燃烧器的空气流速的系统。

背景技术

[0002] 用于发电的典型燃气轮机包括位于前部的轴流式压缩机、位于压缩机下游的一个或多个燃烧器和位于尾部的涡轮机。环境空气可以供应到压缩机,并且压缩机中的旋转叶片和固定轮叶逐渐赋予工作流体(空气)以动能,以产生处于高能状态的压缩工作流体。压缩工作流体离开压缩机并朝向燃烧器的头端流动,在燃烧器的头端,所述压缩工作流体在端盖处反转方向并流过一个或多个喷嘴而进入限定在每个燃烧器中的燃烧室内的一次燃烧区中。压缩工作流体与一个或多个燃料喷嘴中和/或燃烧室内的燃料混合并点燃以生成具有高温与高压的燃烧气体。燃烧气体在涡轮机中膨胀以产生功。例如,燃烧气体在涡轮机中的膨胀可以使连接至发电机的轴旋转从而发电。

[0003] 在一个特定的燃烧器设计中,又称为延迟贫燃料喷射器的一个或多个燃料喷射器在喷嘴和/或一次燃烧区下游周向布置在燃烧室周围。离开压缩机的压缩工作流体中的一部分输送穿过燃料喷射器来与燃料混合以产生贫燃料空气混合物。然后,贫燃料空气混合物可以喷射到燃烧室中以用于在二次燃烧区中进行额外燃烧以升高燃烧气体温度并提高燃烧器的热力学效率。延迟贫燃料喷射器能有效地提高燃烧气体温度,而不会相应地增加不希望的排放物如氮的氧化物(NO_x)的产生。延迟贫燃料喷射器特别有益于减少在燃气轮机的基本负载和/或调降(turndown)操作过程中的 NO_x 。相比之下,在某些非基本负载操作模式过程中,如在启动、冷燃料和液体燃料操作过程中,延迟贫燃料喷射是不希望的,因此延迟贫燃料喷射器不供应燃料。

[0004] 虽然可以在燃气轮机的操作期间关断流向延迟贫燃料喷射器的燃料,但流向延迟贫燃料喷射器的压缩工作流体却输送穿过限定在外壳体如压缩机排出壳体內的被动回路并且因此无法关断。结果,压缩工作流体流过延迟贫燃料喷射器和衬管并与流过热气体路径的燃烧气体混合,由此引起对燃烧气体的空气稀释,从而导致不希望的排放水平。为了克服空气稀释的影响,操作员必须使供给一次燃烧区的一个或多个燃料喷嘴过火。然而,过火导致燃烧衬管和/或过渡导管壁的高温,这限制了那些热气体路径部件的机械寿命。因此,用于控制压缩工作流体流向燃料喷射器的流速的系统将是有益的。

实用新型内容

[0005] 本实用新型即旨在解决如前所提到的现有技术中的有关技术问题。本实用新型的具体方面和优点会在以下说明中进行阐述,或可以从说明书中清楚,或者可以通过实践本实用新型来了解。

[0006] 本实用新型的一个实施例是一种用于控制压缩工作流体流向燃烧器的燃料喷射器的空气流速的系统。所述系统大体包括围绕所述燃烧器的至少一部分的外壳体。所述外

壳体至少部分地限定围绕燃烧器的至少一部分的高压腔室。外壳体包括延伸穿过外壳体的抽气口和进气口,其中所述抽气口与所述高压腔室流体连通。燃烧器至少部分地延伸穿过高压腔室。燃烧器包括燃烧衬管;多个燃料喷射器,其围绕所述燃烧衬管周向布置;内导流套管,其围绕所述燃烧衬管;外空气防护罩,其周向围绕所述内导流套管和所述多个燃料喷射器;以及喷气腔室,其限定在所述外空气防护罩与所述燃烧衬管之间。所述喷气腔室的入口与进气口流体连通。外部流体回路提供抽气口与进气口之间的流体连通。挡板在外空气防护罩与外壳体之间径向延伸。所述挡板提供喷气腔室的入口通道与高压腔室之间的流动隔离。

[0007] 本实用新型的另一个实施例是一种用于控制压缩工作流体流向燃烧器的燃料喷射器的空气流速的系统。所述系统大体包括围绕燃烧器的至少一部分、并且至少部分地限定高压腔室的外壳体。所述外壳体包括延伸穿过外壳体的抽气口和进气口,其中所述抽气口与所述高压腔室流体连通。燃烧器包括延迟贫燃料喷射模块。所述延迟贫燃料喷射模块包括燃烧衬管;内导流套管,其周向围绕所述燃烧衬管的一部分;多个燃料喷射器,其围绕所述内导流套管和所述燃烧衬管周向布置;外空气防护罩,其周向围绕所述多个燃料喷射器;以及喷气腔室,其限定在所述外空气防护罩与所述内导流套管之间。外空气防护罩至少部分地限定所述喷气腔室的入口,其中所述入口与所述进气口流体连通。外部流体回路提供抽气口与进气口之间的流体连通。挡板在外空气防护罩与外壳体之间径向延伸。所述挡板提供喷气腔室的入口通道与高压腔室之间在外壳体内的流动隔离。

[0008] 本实用新型还可以包括一种燃气涡轮机。所述燃气涡轮机大体包括设置在所述燃气涡轮机的前端的压缩机;定位在所述压缩机的下游的燃烧器;处于所述燃烧器的下游的涡轮机;以及用于控制压缩工作流体流向所述燃烧器的燃料喷射器的空气流速的系统。所述系统大体包括限定围绕燃烧器的至少一部分的高压腔室的外壳体,所述外壳体具有延伸穿过所述外壳体的抽气口和进气口。所述抽气口与所述高压腔室流体连通。燃烧衬管在外壳体内延伸。多个燃料喷射器围绕所述燃烧衬管周向布置并且内导流套管周向围绕所述燃烧衬管的一部分。外空气防护罩周向围绕所述内导流套管和所述多个燃料喷射器。喷气腔室限定在所述外空气防护罩与内导流套管之间。喷气腔室的入口延伸穿过外空气防护罩,并且所述入口与进气口流体连通。外部流体回路提供抽气口与进气口之间的流体连通。所述外部流体回路包括设置在抽气口下游、并且在进气口上游的流量调节阀。挡板在外空气防护罩与外壳体之间径向延伸。所述挡板提供喷气腔室的入口与高压腔室之间在外壳体内的流动隔离。

[0009] 如前所述的本实用新型可以使得压缩工作流体分成第一部分和第二部分以穿过冷却流通道朝向端盖输送,从而改进燃烧衬管和/或盖组件的冷却。此外,还可以通过额外的压缩工作流体来增强燃烧,从而进一步提高燃烧器的整体性能。

[0010] 所属领域的一般技术人员可通过查看说明书的内容来更好地了解此类实施例的特征和方面以及其他内容。

附图说明

[0011] 在说明书剩余部分中向所属领域的技术人员更具体地阐述了本实用新型的完整和实践内容,包括本实用新型的最佳模式,其中参考附图进行阐述,在附图中:

[0012] 图 1 是本实用新型的范围内的示例性燃气涡轮机的功能框图；

[0013] 图 2 是根据本实用新型至少一个实施例的示例性燃气涡轮机的一部分的截面侧视图；

[0014] 图 3 是根据本实用新型至少一个实施例的图 2 中所示的燃气涡轮机的一部分的截面侧视图；

[0015] 图 4 是根据本实用新型至少一个实施例的图 2 中所示的燃气涡轮机的一部分的截面侧视图；以及

[0016] 图 5 提供根据本实用新型至少一个实施例的图 2 中所示的燃气涡轮机的一部分的放大的截面侧视图。

具体实施方式

[0017] 现在将详细参考本实用新型的各项实施例，附图中图示了本实用新型实施例的一个或多个实例。具体实施方式中使用数字和字母标识来指代附图中的特征。附图和说明中类似或相同的标识用于指代本实用新型的类似或相同的部分。本说明书中所用术语“第一”、“第二”和“第三”可以互换使用以区分不同部件，但不用于指示各个部件的位置或重要性。术语“上游”和“下游”指代相对于流体路径中的流体流来说的相对方向。例如，“上游”指代流体流动的来向，而“下游”是指流体流动的去向。术语“径向”指代大致垂直于特定部件的轴向中心线的相对方向，并且术语“轴向”指代大致平行于特定部件的轴向中心线的相对方向。

[0018] 每个实例均以解释本实用新型而非限制本实用新型的方式提供。事实上，所属领域的技术人员将容易了解，在不脱离本实用新型的范围或精神的前提下，可以对本实用新型做出各种修改和变化。例如，可以将说明或描述为某个实施例中一部分的特征用到另一个实施例中，从而得到又一个实施例。因此，本实用新型应涵盖所附权利要求书及其等效物的范围内的此类修改和变化。虽然出于说明目的，本实用新型的示例性实施例将大体在并入燃气涡轮机的燃烧器的背景下描述，但所属领域的一般技术人员将容易了解，除非在权利要求中特别指出，否则本实用新型的各实施例可以应用于并入任何涡轮机器的任何燃烧器，并且不限于燃气涡轮机的燃烧器。

[0019] 现在参照附图，其中在整个附图中，相同数字指示相同元件，图 1 提供可以并入本实用新型的各实施例的示例性燃气涡轮机 10 的功能框图。如图所示，燃气涡轮机 10 通常包括入口部分 12，入口部分 12 可以包括一系列的过滤器、冷却盘管、湿气隔离器和/或其它装置来纯化，并以其它方式调节进入燃气涡轮机 10 的工作流体（例如，空气）14。工作流体 14 流至压缩机部分，在所述压缩机部分处，压缩机 16 逐渐赋予工作流体 14 以动能，以产生处于高能状态的压缩工作流体 18。

[0020] 压缩工作流体 18 在一个或多个燃烧器 24 内与来自燃料供应 22 的燃料 20 混合以形成可燃混合物。所述可燃混合物燃烧产生具有高温和高压的燃烧气体 26。燃烧气体 26 流过涡轮机部分的涡轮机 28 以产生功。例如，涡轮机 28 可以连接至轴 30，以使得涡轮机 28 的旋转驱动压缩机 16 来产生压缩工作流体 18。或者或此外，轴 30 可以将涡轮机 28 连接至发电机 32 以用于发电。来自涡轮机 28 的废气 34 流过将涡轮机 28 连接至涡轮机 28 下游的排气管 38 的排气部分 36。排气部分 36 可以包括（例如）热回收蒸汽发生器（未

示出),以用于在将废气 34 释放到环境中之前将其净化并从中提取额外的热量。

[0021] 图 2 提供示例性燃气轮机 10 的一部分的截面侧视图,燃气轮机 10 包括燃烧器 24 之一和用于控制压缩工作流体 18 流向燃烧器 24 的流速的一个系统 50(在本说明书中称为“系统 50”)。如图所示,系统 50 大体包括外壳体 52(如压缩机排出壳体 and / 或涡轮机壳体),其与压缩机 16 流体连通;外部流体回路 54,其用于将压缩工作流体 18 的一部分输送出、并输送回外壳体 52;以及挡板 56,其在外壳体 52 的内表面 58 与燃烧器 24 的外空气防护罩 62 部分的外表面 60 之间径向延伸。

[0022] 如图 2 中所示,燃烧器 24 至少部分地延伸穿过外壳体 52。燃烧器 24 大体包括在燃烧器 24 的一端联接至外壳体 52 的端盖 64。燃烧器 24 进一步包括至少一个轴向延伸的燃料喷嘴 66,其从端盖 64 向下游延伸;环形盖组件 68,其在外壳体 52 内从端盖 64 向下游径向和轴向延伸;环形燃烧衬管或导管 70,其从盖组件 68 向下游延伸;以及一个或多个环形导流套管 72,其至少部分地围绕燃烧衬管 70 的至少一部分。在特定实施例中,多个径向延伸的燃料喷射器 74 延伸穿过在至少一个轴向延伸的燃料喷嘴 66 下游的燃烧衬管 70。

[0023] 盖组件 68 大体包括定位在端盖 64 下游的前端 76;设置在前端 76 下游的后端 78;以及至少部分地在所述前端与所述后端之间延伸的一个或多个环形罩 80。在特定实施例中,所述至少一个轴向延伸的燃料喷嘴 66 至少部分地延伸穿过盖组件 68 的后端 78 以提供可燃混合物 82,可燃混合物 82 至少包含流向燃烧室 84 的燃料 20(图 1)的部分和压缩工作流体 18 的一部分以便用于在盖组件 68 的后端 78 的下游的一次燃烧区 86 内进行燃烧。

[0024] 图 3 提供落在本实用新型的各种实施例的范围内的如图 2 中所示的燃烧器 24 的一部分的截面侧视图。如图 3 中所示,燃烧衬管 70 周向围绕燃烧室 84 和一次燃烧区 86。环形导流套管 72 可以限定一个或多个冷却流通道 87,以用于在燃烧器 24 的操作过程中输送压缩工作流体 18 穿过燃烧衬管 70 的外表面以用于冷却。在特定实施例中,多个燃料喷射器 74 围绕燃烧衬管 70 周向布置。多个燃料喷射器 74 中的每个延伸穿过至少部分地由燃烧衬管 70 所限定的对应开口 88。每个燃料喷射器 74 提供穿过燃烧衬管 70 至燃烧室 84 的流体连通。

[0025] 如图 3 中所示,外空气防护罩 62 周向围绕燃烧衬管 70 的至少一部分。外空气防护罩 62 大体与燃烧衬管 70 径向隔开以在两者之间至少部分地限定喷气腔室 90。在特定实施例中,至少一个环形导流套管 72 中的至少一个至少部分地由外空气防护罩 62 周向围绕。在特定实施例中,外空气防护罩 62 周向围绕多个燃料喷射器 74。多个燃料喷射器 74 与喷气腔室 90 流体连通。在特定实施例中,外空气防护罩 62 至少部分地限定通向喷气腔室 90 的入口通道 92。外空气防护罩 62 至少部分地围绕燃料分配歧管 96 的一端。多个燃料喷射器 74 通过一个或多个流体联接器(未示出)流体连接至燃料分配歧管,以向每个燃料喷射器 74 提供燃料。

[0026] 在某些实施例中,如图 3 中所示,燃烧衬管 70、外空气防护罩 62 和燃料喷射器 74 可以是燃烧模块 94 的一部分。燃烧模块 94 大体包括设置在燃烧模块 94 的前端的环形燃料分配歧管 96、和从燃料分配歧管 96 向下游延伸的燃料喷射组件 97。燃烧衬管 70、外空气防护罩 62 和燃料喷射器 74 通常被包括作为燃料喷射组件 97 的一部分。

[0027] 如图 2 中所示,外壳体 52 至少部分地限定围绕燃烧器 24 的至少一部分的高压腔室 98。图 4 提供根据至少一个实施例的如图 2 中所示的燃气轮机 10 的一部分的截面视

图,其中为清楚起见,移除了燃烧器 24 和 / 或燃烧模块 94。在特定实施例中,如图 4 中所示,外壳体 52 包括压缩机排出壳体 100 和外涡轮机壳体或壳部 102。压缩机排出壳体 100 和外涡轮机壳体 102 至少部分地限定高压腔室 98。外壳体 52 至少部分地限定用于安装和 / 或支撑燃烧器 24 的燃烧器开口 104。此外,外壳体 52 至少部分地限定至少一个抽气口 106 和至少一个进气口 108。抽气口 106 和进气口 108 各自至少部分地延伸穿过外壳体 52,以提供贯穿其间的流体连通。抽气口 106 与高压腔室 98 流体连通。在特定实施例中,抽气口 106 延伸穿过外涡轮机壳体 102,并且进气口 108 延伸穿过压缩机排出壳体 100。

[0028] 在特定实施例中,如图 4 中所示,挡板 56 从外壳体 52 的内表面 58 径向向内延伸。挡板 56 大体设置在抽气口 106 与进气口 108 之间。在特定实施例中,挡板 56 从压缩机排出壳体 100 的内表面 109 径向向内延伸。挡板 56 可以与外壳体 52 一起浇铸成单一零件,或者可以通过本领域中已知的任何适合用于预期环境的手段,如通过焊接、安放到通道中、螺纹连接或螺栓连接而接合至内表面 58。在特定实施例中,可以沿挡板 56 的内表面 112 的至少一部分布置径向密封件 110,如弹簧密封件或环形密封件(hula seal)。密封件 110 大体从挡板 56 的内表面 112 径向向内延伸。径向密封件 110 在所述挡板与所述外空气防护罩之间延伸。

[0029] 在特定实施例中,如图 2 中所示,挡板 56 在外空气防护罩 62 的外表面 60 与外壳体 52 的内表面 58 之间延伸。以这种方式,外空气防护罩 62、外壳体 52 和挡板 56 在三者之间至少部分地限定喷气腔室 114。进气口 108 提供进入喷气腔室 114 中的流体连通。挡板 56 至少部分地提供到喷气腔室 90 的入口通道 92 与高压腔室 98 之间在外壳体 52 内、和 / 或喷气腔室 114 与高压腔室 98 之间的流动隔离。

[0030] 如图 2 和图 4 中所示,外部流体回路 54 大体包括提供抽气口 106 与进气口 108 之间在外壳体 52 外侧的流体连通的一个或多个流体管路 116(如管道)。在特定实施例中,外部流体回路 54 包括一个或多个流量调节阀 118 来控制压缩工作流体在抽气口 106 与进气口 108 之间的流速。一个或多个流量调节阀 118 大体布置在抽气口 106 的下游并且在进气口 108 的上游。流量调节阀 118 可以包括行业中已知的任何类型的流量控制阀如蝴蝶阀或球型阀。

[0031] 在一个实施例中,流体回路 54 进一步包括流体分配歧管 120。流体分配歧管 120 设置在抽气口 106 的下游、并且在进气口 108 的上游。流体分配歧管 120 可以围绕外壳体 52 的至少一部分周向延伸。

[0032] 在特定实施例中,燃气轮机 10 包括围绕外壳体 52 呈环形阵列布置的多个燃烧器 24。至少一个抽气口 106 提供高压腔室 98 与流体分配歧管 120 之间的流体连通。多个进气口 108 延伸穿过外壳体 52,其中每个进气口 108 延伸穿过大体靠近多个燃烧器 24 中的一个对应燃烧器 24 的外壳体 52。流体回路 54 进一步包括多个流量调节阀 118。流量调节阀 118 中的每个或一些可以设置在抽气口 106 的下游、并且在流体分配歧管 120 的上游。此外或者在替代方案中,多个流量调节阀 118 中的至少一个可以设置在流体分配歧管 120 的下游、并且在多个进气口 108 中的对应一个的上游。此实施例允许外壳体具有更少的抽气口 106,同时允许控制压缩工作流体 18 从高压腔室 64 流向每个燃烧器 24 的空气流速。

[0033] 在特定实施例中,流量调节阀 118 耦连 / 连接至电子控制器 122。控制器 122 可以是任何控制器,其适于使得流量调节阀 118 响应于用户输入或者响应于来自设置在燃气

涡轮机 10 上和 / 或其内的传感器 (未示出) 的反馈信号而致动到至少部分打开和 / 或关闭的位置。例如, 控制器 122 可以是通用电气 SPEEDTRONIC™ 燃气涡轮机控制系统。控制器 122 可以是和 / 或可以包括具有执行程序以控制流量调节阀 118 的操作的处理器计算机系统。

[0034] 图 5 提供根据本实用新型一个实施例的图 2 中所示的燃气涡轮机的一部分的放大的截面侧视图。如图 5 中所示, 外空气防护罩 60 与挡板 56 的侧部 123 配合和 / 或放置在其附近。外空气防护罩 60 可以刚性地连接至导流套管 72 之一。在替代方案中, 外空气防护罩 60 可以与导流套管 72 滑动地配合, 以允许压缩机排出壳体 100 在燃气涡轮机的操作过程中发生热膨胀。

[0035] 在操作中, 如图 2 至图 4 中所呈现, 压缩工作流体 18 从压缩机 16 流动, 并且经输送进入高压腔室 98 中。压缩工作流体 18 的第一部分穿过冷却流通道 87 朝向端盖 64 输送, 在端盖 64 处, 所述压缩工作流体反转方向、并且然后经引导穿过轴向延伸的燃料喷嘴 66。压缩工作流体 18 的所述第一部分与燃料 22 混合 (图 1) 以形成可燃混合物 82, 可燃混合物 82 喷入到燃烧室 84 中以用于在一次燃烧区 86 中进行燃烧。在燃气涡轮机 10 的某些操作模式过程中, 如在基本负载或调降操作过程中, 流量调节阀 118 致动到至少部分打开的位置, 以便允许压缩工作流体 18 的第二部分从高压腔室 98 流过抽气口 106, 沿外部流体回路 54 流动并穿过进气口 108 而流入喷气腔室 114 中。

[0036] 挡板 56 提供高压腔室 98 与喷气腔室 114 之间的流动隔离屏障, 以允许流量调节阀 118 控制压缩工作流体 18 的所述第二部分在高压腔室 98 与喷气腔室 114 之间流动的流速。流量调节阀 118 可以致动以增大或减小压缩工作流体 18 从高压腔室 98 流出、流过流体回路 54 而流入喷气腔室 114 的第二部分的流速。然后, 压缩工作流体 18 的第二部分输送穿过入口通道 92 进入喷气腔室 90 并流入多个燃料喷射器 74 中的每个之中, 在燃料喷射器 74 处, 压缩工作流体 18 与燃料混合以提供第二可燃混合物 124。第二可燃混合物 124 之后喷射穿过燃烧衬管 70 并在大体位于一个或多个开口 88 下游的二次燃烧区 126 中进行燃烧, 从而提高燃烧器的性能而不显著增大排放水平。

[0037] 在燃气涡轮机 10 的某些操作模式过程中, 如在冷燃料操作、液体燃料操作和 / 或启动操作过程中, 流量调节阀 118 可以至少部分地或完全地关闭, 以便限制或消除压缩工作流体 18 的第二部分穿过外部流体回路 54 而进入喷气腔室 90 中的流动, 从而减少或防止空气对流自一次燃烧区 86 的燃烧气体的稀释。挡板 56 提供外壳体 52 与外空气防护罩 62 之间的流动屏障, 以减少或防止高压腔室与喷气腔室之间的空气泄漏。结果, 压缩工作流体 18 的第一部分和第二部分可以穿过冷却流通道 87 朝向端盖 64 输送, 从而改进燃烧衬管 70 和 / 或盖组件 68 的冷却。此外, 额外的压缩工作流体 18 可以增强燃烧, 从而进一步提高燃烧器 24 的整体性能。

[0038] 本说明书使用了各种实例来公开本实用新型, 包括最佳模式, 同时也让所属领域的任何技术人员能够实践本实用新型, 包括制造并使用任何装置或系统和实施所涵盖的任何方法。本实用新型的保护范围由权利要求书限定, 并且可以包括所属领域技术人员所想到的其它实例。如果其他此类实例的结构要素与权利要求书的字面意义相同, 或如果此类实例包含的等效结构要素与权利要求书的字面意义无实质差别, 则此类实例也应在权利要求书的范围内。

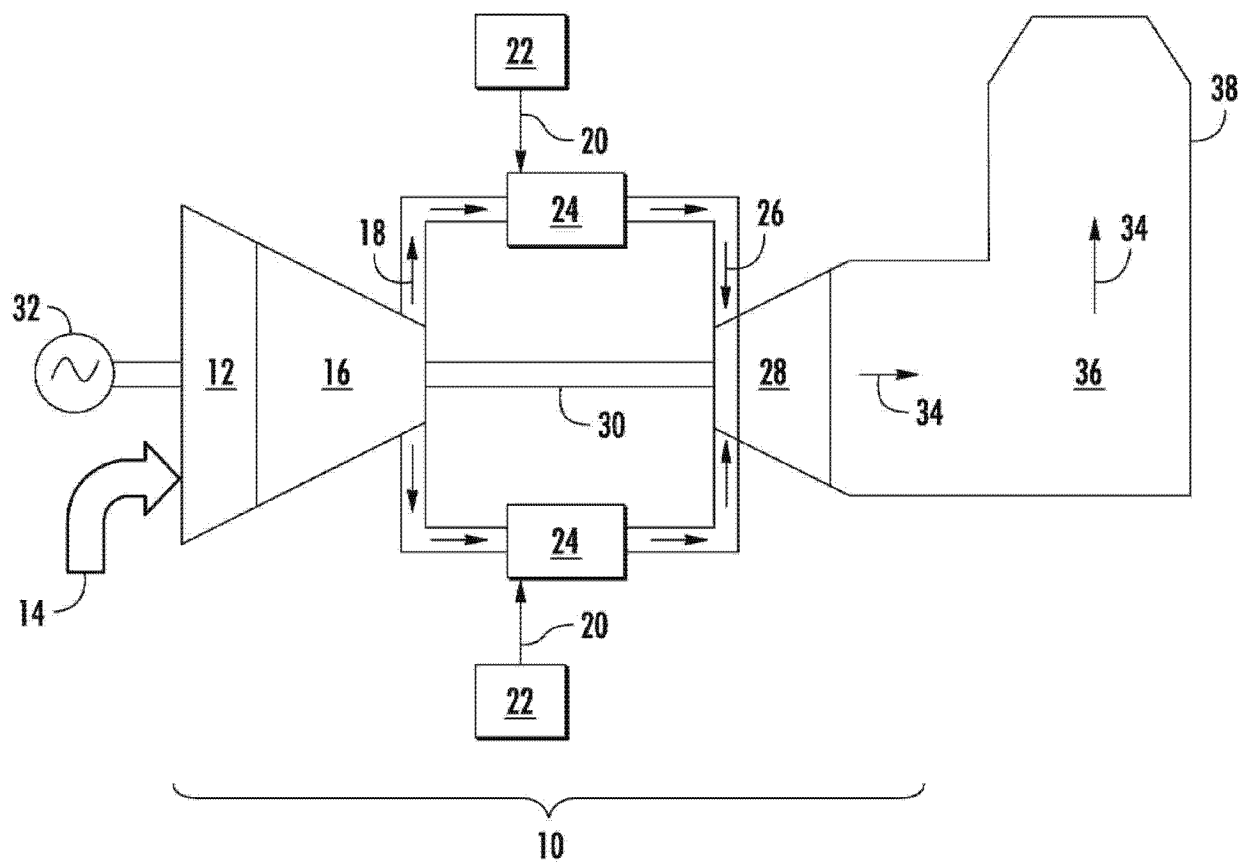


图 1

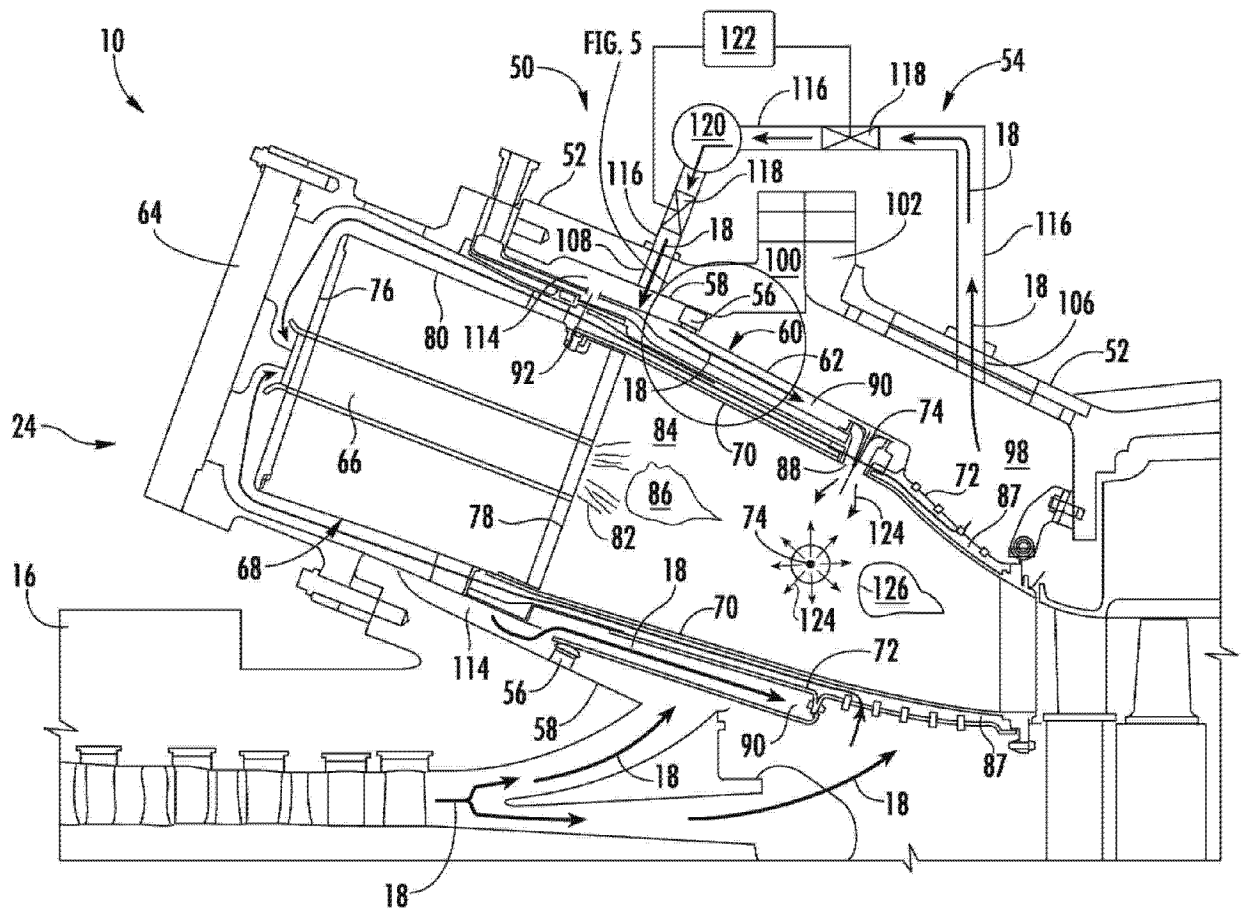


图 2

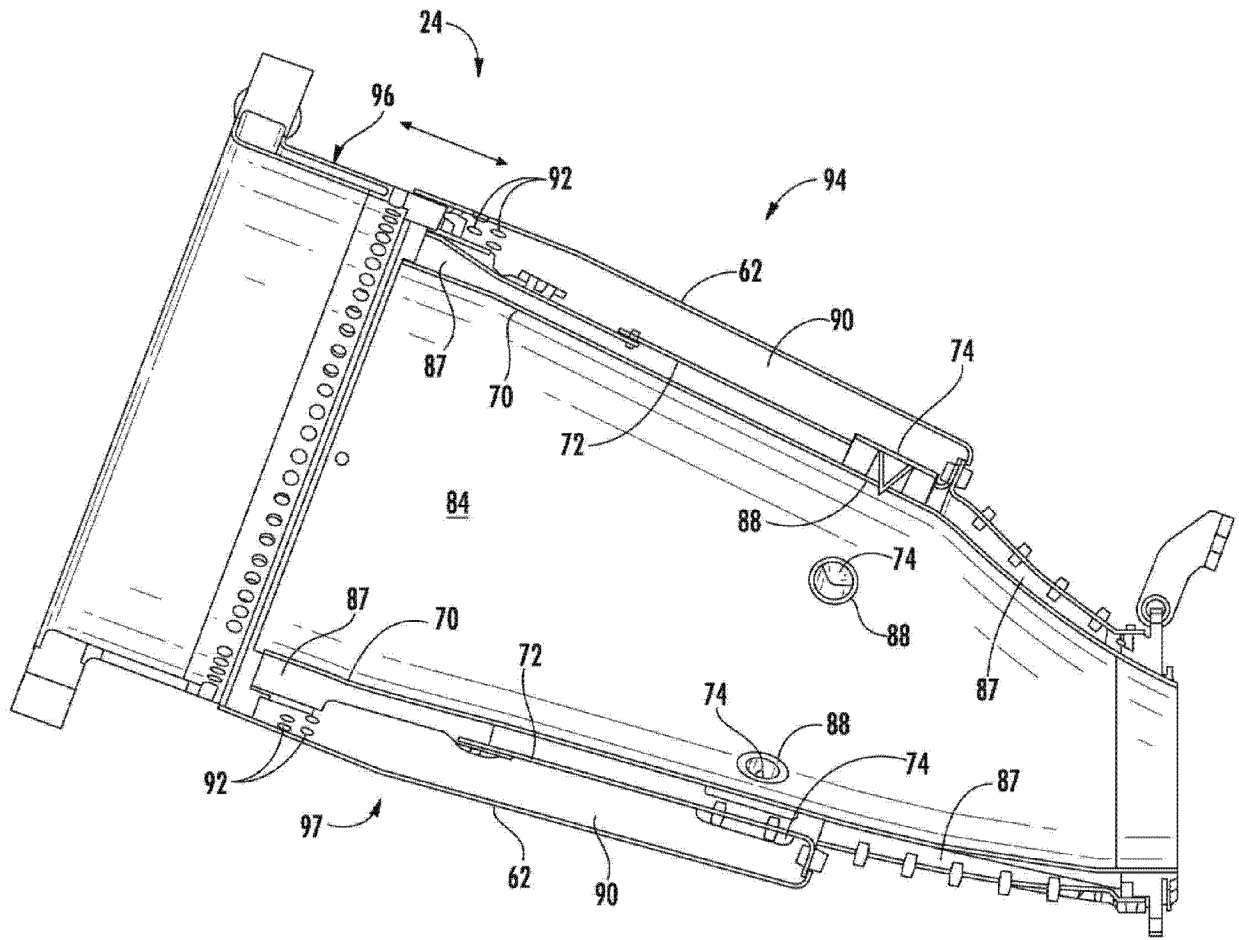


图 3

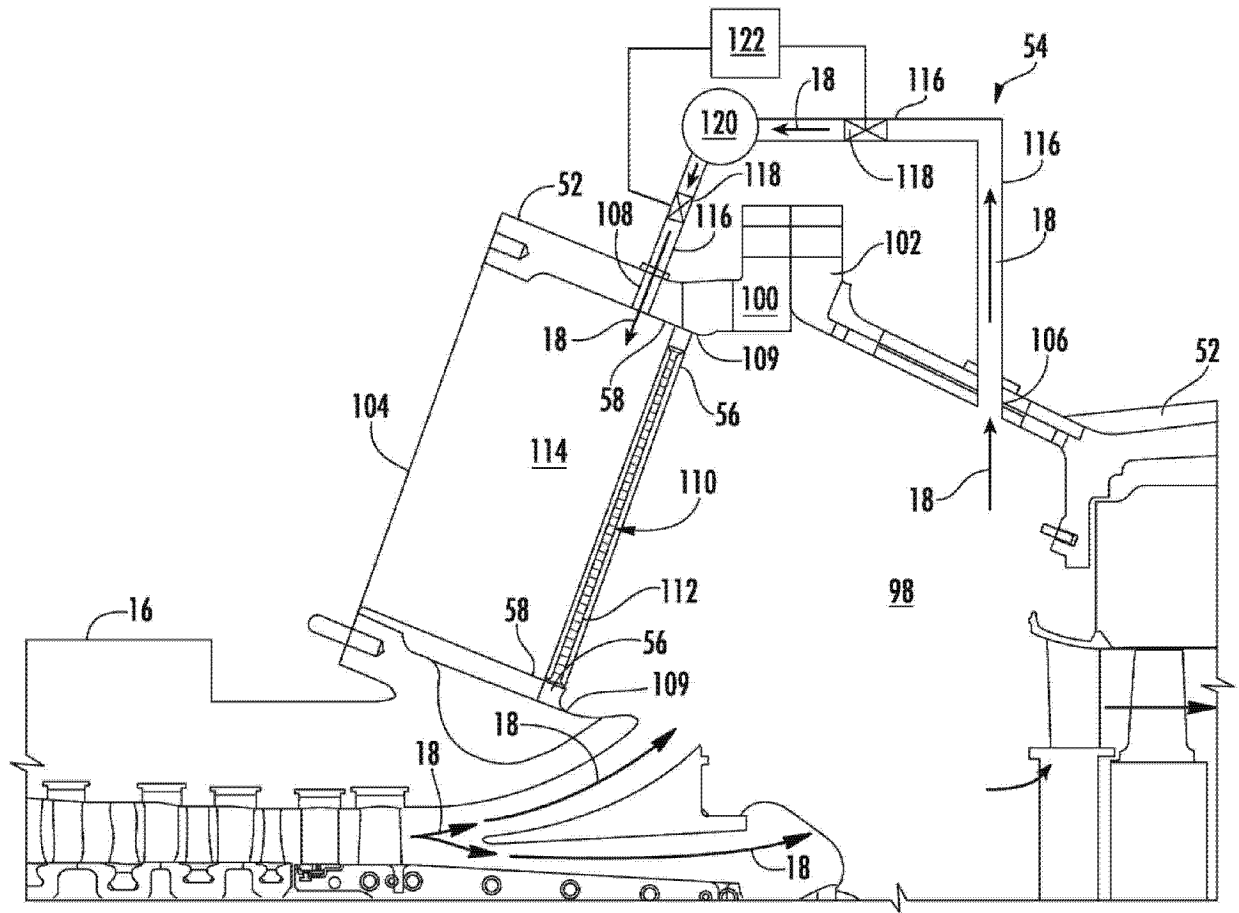


图 4

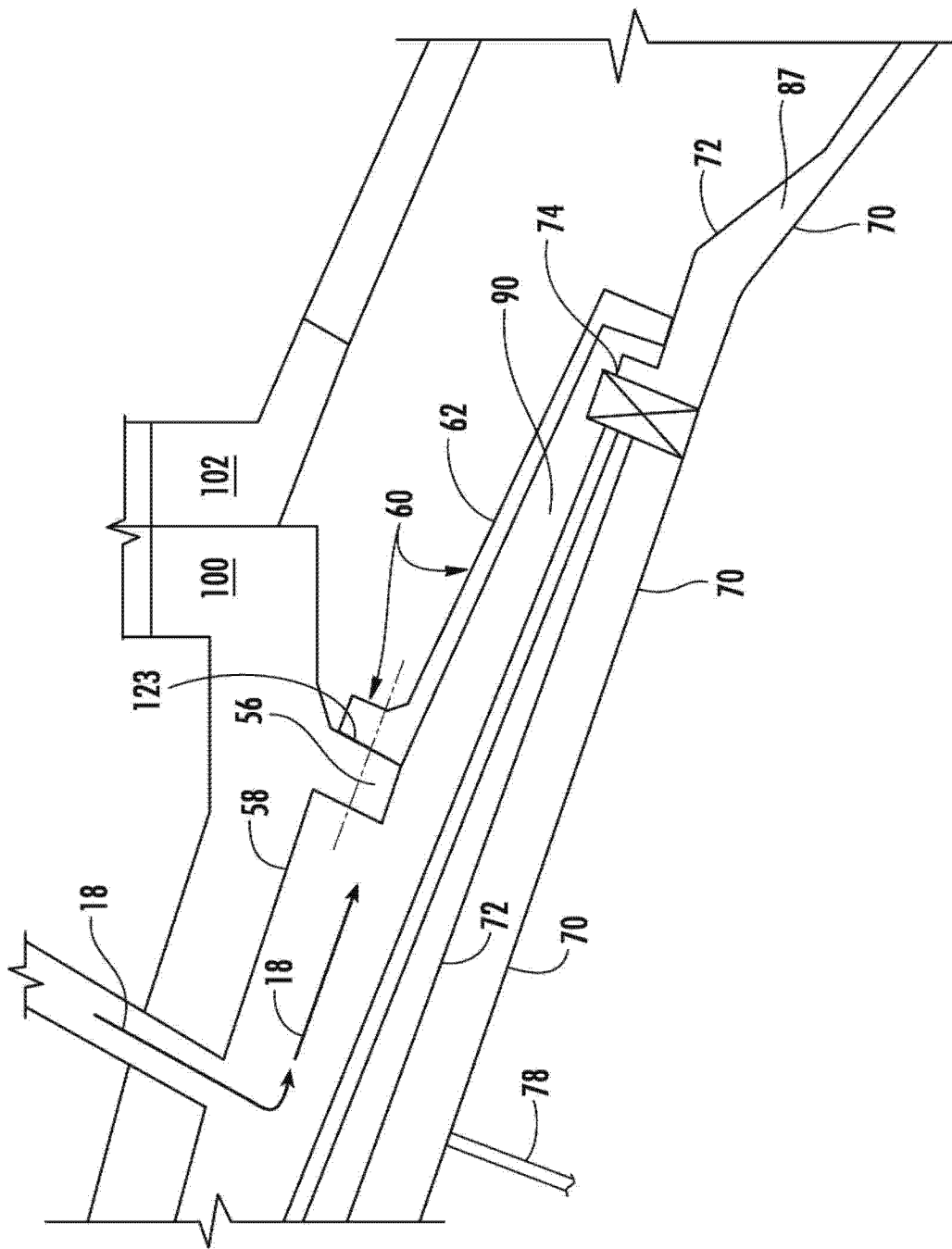


图 5