



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203880748 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201320677205. 4

(22) 申请日 2013. 10. 30

(30) 优先权数据

13/663712 2012. 10. 30 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 P. B. 梅尔顿 B. W. 罗米格

L. J. 斯托亚

(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)

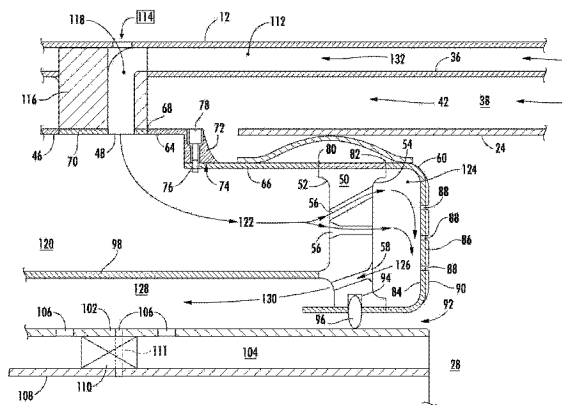
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54) 实用新型名称

燃烧器

(57) 摘要

本实用新型公开一种燃烧器,所述燃烧器大体包括防护罩,所述防护罩限定至少一个进入通道,所述至少一个进入通道在所述燃烧器内周向延伸。第一板在所述防护罩内从所述进入通道向下游径向延伸。所述第一板限定至少一个入口、至少一个排出口,并且至少部分限定至少一个燃料喷嘴通道。所述防护罩至少部分围绕套管,所述套管围绕所述燃料喷嘴通道延伸。至少部分被所述套管围绕的管可延伸穿过所述燃料喷嘴通道。所述管、所述套管和所述第一板可至少部分限定。第一流体流动通道大体上从所述进入通道延伸到所述入口,并且所述第二流体流动通道大体上从所述排出口延伸到所述排出通道。



1. 一种燃烧器,包括:
 - a. 防护罩,所述防护罩在所述燃烧器内周向延伸,其中所述防护罩限定至少一个进入通道;
 - b. 第一板,所述第一板在所述防护罩内从所述至少一个进入通道向下游径向延伸,其中所述第一板限定至少一个入口、至少一个排出口以及至少一个燃料喷嘴通道;
 - c. 套管,所述套管至少部分被所述防护罩围绕并且围绕所述至少一个燃料喷嘴通道径向延伸,其中所述套管从所述第一板向所述至少一个燃料喷嘴通道朝外径向延伸;
 - d. 管,所述管至少部分被所述套管围绕并且延伸穿过所述至少一个燃料喷嘴通道,其中所述管、所述套管和所述第一板至少部分限定排出通道;
 - e. 第一流体流动通道,所述第一流体流动通道从所述至少一个进入通道延伸到所述至少一个入口;以及
 - f. 第二流体流动通道,所述第二流体流动通道从所述至少一个排出口延伸到所述至少一个排出通道。
2. 根据权利要求1所述的燃烧器,进一步包括密封件,所述密封件径向延伸在所述管与所述燃料喷嘴通道之间,其中所述密封件进一步限定所述排出通道。
3. 根据权利要求1所述的燃烧器,其中所述至少一个入口置于所述防护罩与所述套管之间,并且所述至少一个排出口置于所述至少一个燃料喷嘴通道与所述套管之间。
4. 根据权利要求1所述的燃烧器,其中所述防护罩、所述套管和所述第一板至少部分限定位于所述防护罩内的进入室。
5. 根据权利要求4所述的燃烧器,其中所述套管、所述第一板和所述管至少部分限定位于所述进入室下游的排出室。
6. 根据权利要求5所述的燃烧器,其中所述管至少部分限定位于所述第一板的所述至少一个排出口上游的一个或多个流体通道。
7. 根据权利要求5所述的燃烧器,进一步包括第二板,所述第二板在位于所述至少一个入口下游和所述至少一个排出口上游处围绕所述第一板径向延伸。
8. 根据权利要求7所述的燃烧器,其中所述第一板和所述第二板至少部分限定位于所述进入室下游和所述排出室上游的中间室。
9. 根据权利要求1所述的燃烧器,进一步包括冷却介质供应源,其中所述冷却介质供应源与所述防护罩的所述至少一个进入通道流体连通。
10. 一种燃烧器,包括:
 - a. 防护罩,所述防护罩在所述燃烧器内周向延伸,其中所述防护罩限定至少一个进入通道;
 - b. 第一板,所述第一板在所述防护罩内从所述至少一个进入通道向下游径向延伸,其中所述第一板限定至少一个入口、至少一个排出口以及至少一个燃料喷嘴通道;
 - c. 第二板,所述第二板在位于所述至少一个入口下游和所述至少一个排出口上游处围绕所述第一板径向延伸;
 - d. 套管,所述套管至少部分被所述防护罩围绕并且围绕所述至少一个燃料喷嘴通道径向延伸,其中所述套管从所述第一板向所述至少一个燃料喷嘴通道外部径向延伸;
 - e. 管,所述管延伸穿过所述至少一个燃料喷嘴通道,其中所述管、所述套管和所述第一

板至少部分限定排出通道；

f. 进入室,所述进入室位于所述防护罩内,并且至少部分由所述防护罩、所述第一板和所述套管限定;以及

g. 排出室,所述排出室位于所述进入室下游,并且至少部分由所述套管、所述第一板和所述管限定。

11. 根据权利要求 10 所述的燃烧器,进一步包括密封件,所述密封件径向延伸在所述管与所述燃料喷嘴通道之间,其中所述密封件进一步限定所述排出室。

12. 根据权利要求 10 所述的燃烧器,其中所述至少一个入口置于所述防护罩与所述套管之间,并且所述至少一个排出口置于所述至少一个燃料喷嘴通道与所述套管之间。

13. 根据权利要求 10 所述的燃烧器,其中所述管至少部分限定位于所述第一板的所述至少一个排出口上游的至少一个流体通道。

14. 根据权利要求 13 所述的燃烧器,进一步包括具有多个导向叶片的燃料喷嘴,所述多个导向叶片至少部分被所述管围绕,其中所述管的所述至少一个流体通道中的至少一个流体通道位于所述多个导向叶片的上游。

15. 根据权利要求 10 所述的燃烧器,其中所述第一板和所述第二板至少部分限定位于所述进入室下游和所述排出室上游的中间室。

16. 根据权利要求 10 所述的燃烧器,其中所述至少一个进入通道提供冷却介质供应源与所述进入室之间的流体连通。

17. 一种燃烧器,包括:

a. 防护罩,所述防护罩在所述燃烧器内周向延伸,其中所述防护罩限定至少一个进入通道;

b. 第一板,所述第一板在所述防护罩内从所述至少一个进入通道向下游径向延伸,其中所述第一板限定至少一个入口、至少一个排出口以及至少一个燃料喷嘴通道;

c. 第二板,所述第二板在位于所述至少一个入口下游和所述至少一个排出口上游处围绕所述第一板径向延伸;

d. 套管,所述套管至少部分被所述防护罩围绕并且围绕所述至少一个燃料喷嘴通道径向延伸,其中所述套管从所述第一板向所述至少一个燃料喷嘴通道外部径向延伸;

e. 第一流体流动通道,所述第一流体流动通道至少部分由所述至少一个进入通道、所述防护罩、所述套管和所述至少一个入口限定;

f. 管,所述管至少部分被所述套管围绕并且延伸穿过所述至少一个燃料喷嘴通道;以及

g. 第二流体流动通道,所述第二流体流动通道至少部分由所述至少一个排出口、所述套管和所述管限定,其中所述第二流体流动通道沿与所述第一流体流动通道相反且大体平行的方向延伸。

18. 根据权利要求 17 所述的燃烧器,其中所述至少一个入口置于所述防护罩与所述套管之间,并且所述至少一个排出口置于所述至少一个燃料喷嘴通道与所述套管之间。

19. 根据权利要求 17 所述的燃烧器,其中所述管至少部分限定一个或多个流体通道,所述一个或多个流体通道位于所述第一板的所述至少一个排出口上游,并且与所述第二流体流动通道流体连通。

20. 根据权利要求 17 所述的燃烧器,进一步包括冷却介质供应源,其中所述冷却介质供应源与所述防护罩的所述至少一个进入通道流体连通。

燃烧器

技术领域

[0001] 本实用新型总体上涉及一种燃烧器。

背景技术

[0002] 燃气轮机通常包括压缩机、多个燃烧器和涡轮机。通常，压缩机和涡轮机沿公共轴对齐，并且燃烧器位于压缩机和涡轮机之间围绕公共轴以环形阵列排列。在操作中，压缩机产生供应到燃烧器的压缩工作流体，例如压缩空气。燃料通过一个或多个燃料喷嘴供应到燃烧器，并且压缩工作流体的至少一部分与燃料混合以形成可燃的燃料空气混合物。所述燃料空气混合物在通常位于燃料喷嘴下游的燃烧区点燃，从而形成快速膨胀的高温气体。所述高温气体从燃烧器流入涡轮机中。所述高温气体将动能注入连接到涡轮机内的涡轮机轴的多级旋转叶片，从而旋转涡轮机轴并做功。

[0003] 为了提高涡轮机效率，现代燃烧器在高温下操作，而这会在置于燃烧器内的多个部件上产生高热应力。因此，供应到燃烧器的压缩工作流体的一部分可以用于冷却多个部件。例如，许多现代燃烧器可以包括大体呈环形的盖组件，所述盖组件至少部分环绕一个或多个燃料喷嘴。所述盖组件可以大体上为一个或多个燃料喷嘴提供结构支撑，并且可以至少部分限定流体通道，供燃料空气混合物流动以进入燃烧区内。某些盖组件设计可以包括大体呈环形的盖板，所述盖板置于所述盖组件的下游端，并且邻接所述燃烧区。因此，所述盖板大体上暴露于极端高温下，以致盖板上产生高热应力。

[0004] 现有盖组件设计试图通过将一部分压缩工作流体经由延伸穿过所述盖板表面的多个冷却孔输送到所述盖组件来缓和高热应力。该方法在业内称为喷射冷却 (effusion cooling)。但是，流过所述多个冷却孔的压缩工作流体可能以大体上尚未与燃料混合的状态进入燃烧区内。因此，所产生的 NO_x 和 / 或 CO_2 的量可能增加，并且涡轮机效率可能降低。因此，燃烧器需要为盖组件提供冷却，同时提高压缩工作流体与燃料的预混合以便于燃烧。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的方面和优点在以下说明中进行描述，或者可以从说明书中了解，或者可以通过实践本实用新型而了解。

[0006] 本实用新型的一个实施例是一种燃烧器，所述燃烧器具有周向延伸到所述燃烧器内的防护罩。所述防护罩可以限定至少一个进入通道。第一板可以径向延伸到所述防护罩内位于所述至少一个进入通道下游处，其中所述第一板限定至少一个入口、至少一个排出口，并且至少部分限定至少一个燃料喷嘴通道。套管可以至少部分被所述防护罩围绕，并且可以周向围绕所述至少一个燃料喷嘴通道延伸。所述套管大体从所述第一板向所述至少一个燃料喷嘴通道外部径向延伸。管可以至少部分被所述套管围绕，并且可以延伸穿过所述至少一个燃料喷嘴通道。所述管、所述套管和所述第一板可以至少部分限定排出通道。所述燃烧器可以进一步包括从所述至少一个进入通道延伸到所述至少一个入口的第一流

体流动通道,以及从所述至少一个排出口延伸到所述至少一个排出通道的第二流体流动通道。

[0007] 如上所述的燃烧器,进一步包括密封件,所述密封件径向延伸在所述管与所述燃料喷嘴通道之间,其中所述密封件进一步限定所述排出通道。

[0008] 如上所述的燃烧器,其中所述至少一个入口置于所述防护罩与所述套管之间,并且所述至少一个排出口置于所述至少一个燃料喷嘴通道与所述套管之间。

[0009] 如上所述的燃烧器,其中所述防护罩、所述套管和所述第一板至少部分限定位于所述防护罩内的进入室。

[0010] 如上所述的燃烧器,其中所述套管、所述第一板和所述管至少部分限定位于所述进入室下游的排出室。

[0011] 如上所述的燃烧器,其中所述管至少部分限定位于所述第一板的所述至少一个排出口上游的一个或多个流体通道。

[0012] 如上所述的燃烧器,进一步包括第二板,所述第二板在位于所述至少一个入口下游和所述至少一个排出口上游处围绕所述第一板径向延伸。

[0013] 如上所述的燃烧器,其中所述第一板和所述第二板至少部分限定位于所述进入室下游和所述排出室上游的中间室。

[0014] 如上所述的燃烧器,进一步包括冷却介质供应源,其中所述冷却介质供应源与所述防护罩的所述至少一个进入通道流体连通。

[0015] 本实用新型的另一个实施例是一种燃烧器,所述燃烧器具有防护罩,所述防护罩周向延伸到所述燃烧器内并且限定至少一个进入通道。第一板径向延伸到所述防护罩内位于所述至少一个进入通道下游处。所述第一板限定至少一个入口、至少一个排出口以及至少一个燃料喷嘴通道。第二板在位于所述至少一个入口下游和所述至少一个排出口上游处围绕所述第一板径向延伸。套管可以至少部分被所述防护罩围绕,并且可以径向围绕所述至少一个燃料喷嘴通道延伸。所述套管大体从所述第一板向所述至少一个燃料喷嘴通道外部径向延伸。管可以延伸穿过所述至少一个燃料喷嘴通道。所述管、所述套管和所述第一板可以至少部分限定排出通道。进入室可以至少部分被所述防护罩、所述第一板和所述套管限定。排出室可以置于所述进入室下游,并且至少部分被所述套管、所述第一板和所述管限定。

[0016] 如上所述的燃烧器,进一步包括密封件,所述密封件径向延伸在所述管与所述燃料喷嘴通道之间,其中所述密封件进一步限定所述排出室。

[0017] 如上所述的燃烧器,其中所述至少一个入口置于所述防护罩与所述套管之间,并且所述至少一个排出口置于所述至少一个燃料喷嘴通道与所述套管之间。

[0018] 如上所述的燃烧器,其中所述管至少部分限定位于所述第一板的所述至少一个排出口上游的至少一个流体通道。

[0019] 如上所述的燃烧器,进一步包括具有多个导向叶片的燃料喷嘴,所述多个导向叶片至少部分被所述管围绕,其中所述管的所述至少一个流体通道中的至少一个流体通道位于所述多个导向叶片的上游。

[0020] 如上所述的燃烧器,其中所述第一板和所述第二板至少部分限定位于所述进入室下游和所述排出室上游的中间室。

[0021] 如上所述的燃烧器,其中所述至少一个进入通道提供冷却介质供应源与所述进入室之间的流体连通。

[0022] 本实用新型还可以包括一种燃烧器,所述燃烧器具有防护罩,所述防护罩周向延伸到所述燃烧器内。所述防护罩限定至少一个进入通道。第一板径向大体上延伸到所述防护罩内位于所述至少一个进入通道下游处。所述第一板可以限定至少一个入口、至少一个排出口以及至少一个燃料喷嘴通道。第二板在位于所述至少一个入口下游和所述至少一个排出口上游处围绕所述第一板径向延伸。套管至少部分被所述防护罩围绕,并且大体上径向围绕所述至少一个燃料喷嘴通道延伸。所述套管从所述第一板向所述至少一个燃料喷嘴通道外部径向延伸。第一流体流动通道可以至少部分被所述至少一个进入通道、所述防护罩、所述套管和所述至少一个入口限定。至少部分被所述套管围绕的管延伸穿过所述至少一个燃料喷嘴通道。第二流体流动通道至少部分被所述至少一个排出口、所述套管和所述管限定。所述第二流体流动通道大体上沿与所述第一流体流动通道大体平行且相反的方向延伸。

[0023] 如上所述的燃烧器,其中所述至少一个入口置于所述防护罩与所述套管之间,并且所述至少一个排出口置于所述至少一个燃料喷嘴通道与所述套管之间。

[0024] 如上所述的燃烧器,其中所述管至少部分限定一个或多个流体通道,所述一个或多个流体通道位于所述第一板的所述至少一个排出口上游,并且与所述第二流体流动通道流体连通。

[0025] 如上所述的燃烧器,进一步包括冷却介质供应源,其中所述冷却介质供应源与所述防护罩的所述至少一个进入通道流体连通。

[0026] 在阅读以下说明之后,所属领域中的普通技术人员将更好地了解这些实施例及其他内容的特征和方面。

附图说明

[0027] 本说明书参考附图,针对所属领域的技术人员,完整且可实现地公开了本实用新型,包括其最佳模式,在附图中:

[0028] 图 1 是可以包括本实用新型多个实施例的示例性燃烧器的简化截面图;

[0029] 图 2 是根据本实用新型至少一个实施例的图 1 所示燃烧器的局部放大截面图;

[0030] 图 3 是根据本实用新型至少一个实施例的图 2 所示燃烧器的局部放大截面图;

[0031] 图 4 是根据本实用新型至少一个实施例的图 2 所示燃烧器的局部放大截面图;

[0032] 图 5 是根据本实用新型至少一个实施例的图 2 所示燃烧器的放大截面图;以及

[0033] 图 6 是根据本实用新型至少一个实施例的图 2 所示燃烧器的放大截面图。

具体实施方式

[0034] 现在将详细参考本实用新型的实施例,这些实施例的一个或多个实例在附图中图示。具体实施方式部分使用数字和字母来指代附图中的特征。附图和说明中使用类似或相同的标记来指代本实用新型的类似或相同部分。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。此外,术语“上游”和“下游”是指流体通道内部件的相对位置。例如,如果流体从部件 A 向部件 B 流

动,则部件 A 位于部件 B 的上游。相反地,如果部件 B 接纳来自部件 A 的流体,则流体 B 位于部件 A 的下游。

[0035] 每个实施例均用于解释本实用新型,而非限制本实用新型。事实上,所属领域的技术人员清楚地了解,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,作为一个实施例的一部分说明或描述的特征可用于其他实施例中,从而得到另一个实施例。因此,本实用新型应涵盖在随附权利要求书及其等效物的范围内的此类修改和变化。

[0036] 本实用新型的多个实施例包括一种燃烧器以及一种用于冷却所述燃烧器的方法。在特定实施例中,所述燃烧器可以大体上包括防护罩,所述防护罩周向延伸到所述燃烧器的至少一部分内。所述防护罩可以大体上限定至少一个进入通道。第一板可以大体上径向延伸到第二防护罩内,所述的第二防护罩大体位于所述进入通道的下游。所述第一板可以大体上限定至少一个入口、至少一个排出口以及至少一个燃料喷嘴通道。第二板在位于所述至少一个入口下游和所述至少一个排出口上游处围绕所述第一板大体径向和 / 或周向延伸。套管可以围绕所述至少一个燃料喷嘴通道。所述套管可以从所述第一板延伸,所述第一板与所述防护罩大体平行。管可以延伸穿过所述至少一个燃料喷嘴通道,所述燃料喷嘴通道至少部分被所述套管环绕。第一流体流动通道可以大体上被限定为从所述第一防护罩的至少一个进入通道和所述第一板的至少一个入口延伸。第二流体流动通道可以大体上被限定为从所述至少一个排出口延伸到排出通道,所述排出通道至少部分被所述管、所述第一板和所述套管限定。在特定实施例中,所述第二流体流动通道可以沿与所述第一流体流动通道大体相反且平行的方向输送冷却介质。此外,所述套管可以将所述第一流体流动通道与所述第二流体流动通道大体隔开。

[0037] 在操作中,冷却介质可以经由所述进入通道流入所述第一流体流动通道中。所述冷却介质可以穿过所述至少一个入口与所述第二板接触,从而冷却所述第二板。所述冷却介质随后可以流过所述至少一个排出口而进入所述第二流体流动通道中。在特定实施例中,所述冷却介质可以沿所述管向所述燃烧器的头端流动,以便与压缩工作流体流的主要部分混合。通过这种方式,所述冷却介质和所述压缩工作流体的主要部分可以与燃料混合,以便在燃烧器的燃烧区燃烧。因此,可以减少进入燃烧区的未混合工作流体,从而减少产生的 NO_x 和 / 或 CO_2 , 以及 / 或者提高总体的涡轮机效率。

[0038] 图 1 示出了示例性燃烧器 10 的简化截面图。如图所示,燃烧器 10 可以大体上包括一个或多个外壳 12,所述外壳至少部分限定围绕燃烧器 10 的压缩机排放室 14。压缩机排放室 14 可以与大体置于燃烧器 10 的上游的压缩机 16(部分示出)流体连通。端盖 18 可以置于燃烧器 10 的一端上。一个或多个燃料喷嘴 20 可以从端盖 18 延伸,并且至少部分延伸穿过燃烧器 10。端盖 18 以及 / 或者一个或多个燃料喷嘴 20 可以与燃料供应 21 流体连通。盖组件 22 可以在燃烧器 10 的至少一部分内大体径向和轴向延伸,并且可以至少部分围绕一个或多个燃料喷嘴 20 的至少一部分。

[0039] 大体呈环形的燃烧衬里 24 可以围绕盖组件 22 的下游端 26。燃烧衬里 24 可以大体上轴向延伸穿过燃烧器 10 的至少一部分。燃烧区 28 可以至少部分限定在燃烧衬里 24 内大体位于盖组件 22 下游端 26 的下游处。过渡导管 30 可以至少部分围绕燃烧衬里 24 的至少一部分。过渡导管 30 可以大体上轴向延伸穿过燃烧器 10,并且可以止于与一个或多

个固定喷嘴 32 邻接处。燃烧衬里 24 和 / 或过渡导管 30 可以至少部分限定高温气体通道 34, 所述高温气体通道大体上轴向延伸穿过燃烧器 10。尽管燃烧衬里 24 如图所示和描述, 但所属领域中的普通技术人员应了解, 在替代的燃烧器 10 构造中, 过渡导管 30 可以围绕盖组件 22 的下游端 26, 轴向延伸穿过燃烧器 10 并止于与多个固定喷嘴 32 邻接处, 从而无需设置燃烧衬里 24。

[0040] 在特定实施例中, 如图 1 所示, 一个或多个流动套管 36 可以至少部分围绕盖组件 22、过渡导管 30 和 / 或燃烧衬里 24, 以便至少部分在两者之间限定环形通道 38。附加地或替代地, 环形通道 38 可以至少部分限定在燃烧衬里 24 和 / 或过渡导管 30、盖组件 22 以及围绕燃烧器 10 的一个或多个外壳 12 中的至少一个外壳之间。燃烧器 10 的头端 40 可以至少部分限定在端盖 18、一个或多个外壳 12 中的至少一个外壳, 以及盖组件 22 的至少一部分内。环形通道 38 可以使压缩机排放室 14 与头端 40 流体连通。

[0041] 在操作中, 诸如空气等压缩工作流体 42 可以从压缩机 16 流入压缩机排放室 14 内。总体来说, 压缩工作流体 42 的主要部分流过过渡导管 30 和 / 或燃烧衬里 24, 经由环形通道 38 流入燃烧器 10 的头端 40 内。随着压缩工作流体 42 的主要部分流过环形通道 38 并与过渡导管 30、燃烧衬里 24 或一个或多个套管 36 和 / 或环形通道 38 各处的其他流动障碍物这些部件中的至少一个部件发生摩擦, 当压缩工作流体 42 穿过盖组件 22 流过环形通道向燃烧器 10 的头端 40 流动时, 所述压缩工作流体的主要部分的压力通常可能大幅降低。

[0042] 在压缩工作流体 42 的主要部分中, 至少一部分可以在端盖 18 处反向流动, 并且可以流过盖组件 22 的至少一部分和 / 或流过或围绕一个或多个燃料喷嘴 20。压缩工作流体 42 的主要部分可以与流过一个或多个燃料喷嘴 20 的燃料混合, 从而提供用于在燃烧器 10 内燃烧的燃料空气混合物。所述燃料空气混合物流入燃烧区 28 内并燃烧, 产生快速膨胀的高温气体。高温气体沿高温气体通道 34 流动, 并在离开燃烧器 10 时流过一个或多个固定喷嘴 32。当燃料空气混合物在燃烧区 28 内燃烧时, 火焰和 / 或高温气体的一部分可以位于盖组件 22 的下游端 26 附近, 从而在盖组件 22 的下游端 26 处产生极高的热应力。

[0043] 图 2 示出了根据本实用新型至少一个实施例的燃烧器 10 的局部放大截面图, 并且图 3 示出了图 2 所示盖组件 22 的下游部分的放大截面图。如图 2 和 3 所示, 盖组件 22 可以大体上包括至少一个防护罩 46, 所述防护罩周向延伸在燃烧器 10 的至少一部分内并且轴向延伸穿过燃烧器 10 的至少一部分。至少一个进入通道 48 可以至少部分由至少一个防护罩 46 中的至少一个防护罩限定。如图 3 所示, 第一板 50 具有与第二侧 54 轴向隔开的第一侧 52, 其可以大体上在位于至少一个进入通道 48 下游处径向延伸在至少一个防护罩 46 内的至少一个防护罩内。如图 3 所示, 第一板 50 可以大体上限定至少一个入口 56 和至少一个排出口 58。第二板 60 可以在第一板 50 的至少一个入口 56 的下游和至少一个排出口 58 的上游处置于与第一板 50 的第二侧 54 大体邻接处。在特定的实施例中, 如图 2 所示, 盖组件 22 可以进一步包括与端盖 18 大体邻接的导流板 62。导流板 62 可以围绕至少一个防护罩 46 中的至少一个防护罩的上游端径向和 / 或周向延伸。

[0044] 在特定实施例中, 如图 3 所示, 至少一个防护罩 46 可以包括第一防护罩 64 和第二防护罩 66。第一防护罩 64 和第二防护罩 66 可以大体上共轴。在特定实施例中, 第一防护罩 64 可以在第一端 68 处连接到支撑环 70, 所述支撑环大体上径向和 / 或周向延伸在燃烧器 10 内。附加地或替代地, 第一防护罩 64 可以连接到至少一个防护罩 46 中的另一个防护

罩和 / 或连接到一个或多个外壳 12 中的至少一个外壳。如图所示, 第一防护罩 64 的第二端 72 可以被配置成与第二防护罩 66 的第一端 74 接合。例如, 一个或多个销槽 76 可以大体上径向延伸穿过第一防护罩 64 和第二防护罩 66, 其中第一防护罩 64 的一个或多个销槽 76 可以大体上与第二防护罩 66 的一个或多个销槽 76 一一对齐。通过这种方式, 止动销 78 可以插入销槽 76 中, 以连接第一防护罩 64 和第二防护罩 66。或者, 第二防护罩 66 可以焊接或铜焊到第一防护罩 64。在进一步实施例中, 第二防护罩 66 和第一防护罩 64 可以铸造和 / 或机加工成整体部件。

[0045] 在特定实施例中, 如图 3 所示, 第一板 50 的第一侧 52 可以大体上包括第一外围边缘 80, 所述外围边缘大体上围绕第一板 50 的第一侧 52 周向延伸。第二外围边缘 82 可以大体上围绕第一板 50 的第二侧 54 周向延伸。在特定实施例中, 第一外围边缘 80 可以大体上沿背离第一板 50 的第一侧 52 的方向轴向延伸。附加地或替代地, 第二外围边缘 82 可以大体上沿背离第一板 50 的第二侧 54 的方向轴向延伸。

[0046] 如图 3 所示, 至少一个入口 56 可以在位于至少一个防护罩 46 的径向内部大体上轴向延伸穿过第一板 50。至少一个入口 56 可以大体上呈圆柱形、圆锥形、椭圆形或任何形状或任何形状组合或者具有任何大小, 从而促进流体流过第一板 50。在特定实施例中, 至少一个入口 56 中的至少一个入口可以大体垂直于第二侧 54 的角度与第一板 50 的第二侧 54 相交。附加地或替代地, 至少一个入口 56 中的至少一个入口可以以相对于第二侧 54 的锐角与第一板 50 的第二侧 54 相交。如图所示, 至少一个排出口 58 可以大体上从第二侧 54 穿过第一板 50 轴向延伸到第一侧 52, 并且径向延伸到至少一个入口 56 内部。至少一个排出口 58 可以大体上呈圆柱形、圆锥形、椭圆形或任何形状或任何形状组合或者具有任何大小, 从而促进流体从第二侧 54 穿过第一板 50 流到第一侧 52 上。

[0047] 在特定实施例中, 如图 3 所示, 第二板 60 可以连接到第一板 50 的第二侧 56 和 / 或连接到第一板 50 的第二外围边缘 80。在特定实施例中, 第二板 60 可以至少部分被至少一个防护罩 46 中的至少一个防护罩围绕。在特定实施例中, 第二板 60 可以与至少一个防护罩 46 相邻。尽管公开的是大体呈圆柱形的第二板 60, 但是所属领域中的普通技术人员清楚地了解, 第二板 60 可以具有与第一板 50 互补的任何形状。例如, 但不限于, 第二板 60 可以呈楔形、椭圆形或者任何非圆形形状。

[0048] 如图 3 所示, 第二板 60 可以大体上包括冷侧 84 和热侧 86。第二板 60 可以进一步限定多个冷却通道 88, 所述多个冷却通道大体上从冷侧 84 轴向延伸到热侧 86, 从而提供穿过第二板 60 的流体连通。在多个实施例中, 第二板 60 的热侧 86 的至少一部分可以涂覆有诸如热障涂层等耐热材料 90, 从而减小在燃烧器 10 运行期间第二板 60 上的热应力。

[0049] 如图 2 和 3 所示, 至少一个燃料喷嘴通道 92 可以大体上轴向延伸穿过第一板 50 和第二板 60。此外, 如图 2 所示, 至少一个燃料喷嘴通道 92 可以大体上轴向延伸穿过导流板 62。第一板 50 和 / 或第二板 60 可以至少部分限定至少一个燃料喷嘴通道 92。至少一个燃料喷嘴通道 92 可以至少部分被至少一个防护罩 46 围绕。如图 3 所示, 第一板 50 可以进一步限定至少一个密封槽 94。密封槽 94 大体上围绕至少一个燃料喷嘴通道 92 的内表面周向和 / 或径向延伸。在特定实施例中, 诸如活塞密封件等径向密封件 96 可以置于至少一个密封槽 94 内。

[0050] 如图 2 和 3 所示, 至少一个大体呈环形的套管 98 可以围绕至少一个燃料喷嘴通道

92 周向延伸并且从所述至少一个燃料喷嘴通道径向向外延伸。至少一个套管 98 可以大体上从第一板 50 的第一侧 52 向燃烧器 10 的头端 40 轴向延伸。在特定实施例中,如图 2 所示,至少一个套管 98 可以从第一板 50 的第一侧 52 延伸到导流板 62。至少一个套管 98 可以通过所属领域中的已知方法连接到第一板 50 的第一侧 52。例如,但不限于,至少一个套管 98 可以焊接或铜焊到第一板 50 的第一侧 52。或者,至少一个套管 98 可以铸造和 / 或机加工成与第一板 50 形成一体。

[0051] 在特定实施例中,如果图 2 和 3 所示,管 102 可以至少部分延伸穿过至少一个燃料喷嘴通道 92 中的每个或全部燃料喷嘴通道。管 102 可以至少部分被至少一个套管 98 围绕。在特定实施例中,如图 2 所示,管 102 可以从第一板 50 和 / 或第二板 60 穿过至少一个燃料喷嘴通道 92 延伸到导流板 62 和 / 或大体邻接燃烧器 10 的头端 40 处。如图所示,管 102 可以大体上平行于至少一个套管 98 延伸。如图 2 和 3 所示,管 102 可以至少部分限定预混合流动通道 104,以便经由盖组件 22 将燃料和 / 或空气输送到燃烧器 10 的燃烧区 28 内。在特定实施例中,管 102 可以限定至少一个喷射口 106,所述喷射口大体上位于第一板 50 的排出口 58 的下游。至少一个喷射口 106 可以置于沿管 102 的任何位置。例如,在盖组件 22 的上游端和 / 或导流板 62 与第一板 50 的第一侧 52 之间。至少一个喷射口 106 可以提供穿过管 102 和进入预混合流动通道 104 内的流体连通。

[0052] 管 102 可以至少部分围绕一个或多个燃料喷嘴 20 中的一个燃料喷嘴。或者,管 102 可以连接到一个或多个燃料喷嘴 20 中的一个燃料喷嘴。在特定实施例中,如图 2 和 3 所示,一个或多个燃料喷嘴 20 中的至少一个燃料喷嘴可以包括连接到端盖 18 的大体轴向延伸的流体导管 108。流体导管 108 可以与燃料供应 21 流体连通。多个导向叶片 110 可以从流体导管 108 径向向外延伸。多个导向叶片 110 中的每个或一些导向叶片可以与流体导管 108 流体连通。多个导向叶片 110 可以延伸在流体导管 108 与管 102 之间。在特定实施例中,如图 3 所示,管 102 的至少一个喷射口 106 可以置于第一板 50 的排出口 58 的下游和多个导向叶片 110 的上游。附加地或替代地,至少一个喷射口 106 中的至少一个喷射口可以置于第一板 50 的至少一个排出口 58 的下游和多个导向叶片 110 的下游。多个导向叶片 110 中的至少一个导向叶片可以至少部分限定一个或多个流体通道 111,所述流体通道大体上径向延伸穿过导向叶片 110 和流体导管 108。通道 111 可以与至少一个喷射口 106 中的至少一个喷射口流体连通。

[0053] 在特定实施例中,如图 2 和 3 所示,燃烧器 10 可以进一步包括外部环形通道 112,所述外部环形通道至少部分限定在一个或多个流动套管 36 与一个或多个外壳 12 中的至少一个外壳之间。外部环形通道 112 可以与图 1 所示的压缩机排放室 14、压缩机 16 和 / 或图 2 和图 3 中所示的外部冷却介质供应源 114 流体连通。如图 2 和 3 所示,燃烧器 10 可以进一步包括至少一个支柱 116,所述支柱大体上径向延伸在外部环形通道 112 与至少一个防护罩 46 之间。至少一个支柱 116 可以大体上轴向和 / 或径向延伸穿过环形通道 38,所述环形通道至少部分限定在盖组件 22 与一个或多个外壳 12 之间。至少一个支柱 116 可以至少部分限定大体上径向延伸穿过其中的冷却流动通道 118。冷却流动通道 118 可以与外部环形通道 112 流体连通。附加地或替代地,冷却流动通道 118 可以与外部冷却介质供应源 114 流体连通。在特定实施例中,如图 2 和 3 所示,至少一个防护罩 46 的至少一个进入通道 48 可以大体上与冷却流动通道 118 对齐。

[0054] 在特定实施例中,如图 2 和 3 所示,进入室 120 可以至少部分由至少一个防护罩 46、套管 98 和第一板 50 限定。此外,进入室 120 可以进一步由导流板 62 限定。至少一个进入通道 48 可以提供从外部环形通道 112、环形通道 38 和 / 或外部冷却介质供应源 114 到进入室 120 中的流体连通。如图 3 所示,第一流体流动通道 122 可以至少部分从至少一个进入通道 48 穿过进入室 120 延伸到第一板 50 的至少一个入口 56 内。

[0055] 如图 3 所示,中间室 124 可以至少部分限定在位于进入室 120 和第一流体流动通道 122 下游的第一板 50 与第二板 60 之间。此外,中间室 124 可以进一步由至少一个燃料喷嘴通道 92 限定。至少一个入口 56 可以提供进入室 120 与中间室 124 之间的流体连通。如图 3 所示,第一流体流动通道 122 下游的中间流体流动通道 126 可以至少部分从至少一个入口 56 穿过中间室 124 延伸到第一板 50 的至少一个排出口 58 内。

[0056] 如图 2 和 3 所示,中间室 124 下游的排出通道 128 可以至少部分限定在套管 98、第一板 50 与管 102 之间。如图 2 所示,排出通道 128 可以进一步由导流板 62 限定。如图 2 和 3 所示,至少一个排出口 58 可以提供中间室 124 与排出通道 128 之间的流体连通。如图 3 所示,中间流体流动通道 126 下游的第二流体流动通道 130 可以至少部分从至少一个排出口 58 穿过排出通道 128 延伸到图 2 中所示的燃烧器 10 的头端 40 内。附加地或替代地,如图 2 和 3 所示,第二流体流动通道 130 可以至少部分由至少一个喷射口 106 限定,所述喷射口穿过管 102 延伸到预混合流体通道 104 内,所述预混合流体通道限定在管 102 内。

[0057] 在一个实施例中,如图 4 所示,诸如压缩工作流体的次要部分等加压冷却介质 132 可以流过外部环形通道 112 和 / 或从外部冷却介质供应源 114 流过一个或多个支柱 116 的冷却通道 118,以及 / 或者经由至少一个防护罩 46 的至少一个进入通道 48 流入进入室 120 内。冷却介质可以在第一压力 P1 和第一温度 T1 下沿第一流体流动通道 122 流过进入室 120。冷却介质 132 随后可以经由至少一个入口 56 流入中间室 124 中。随着冷却介质 132 从进入室 120 流到中间室 124,压力可能降低。因此,中间室 124 中的冷却介质可以处于低于第一压力 P1 的第二压力 P2 下。至少一个入口 56 可以以大体垂直于第二板 60 的冷侧 84 的角度输送冷却介质 132,从而向第二板 60 提供冲击冷却。附加地或替代地,至少一个入口 56 可以以相对于第一板 46 的第二侧 54 的锐角将冷却介质输送到第二板 60 的冷侧 84 上,从而向第二板 60 提供冲击冷却、对流冷却或传导冷却中的至少一种冷却。

[0058] 随着冷却介质 132 流过中间室 124,热能可以从第二板 60 传递到冷却介质 132 中。因此,冷却介质 132 的温度可以升高到第二温度 T2。冷却介质 132 可以沿中间流体流动通道 126 流动到至少一个排出口 58。随着冷却介质 132 经由至少一个排出口 58 流入排出通道 128 中,冷却介质 132 的压力可以进一步降低,从而致使排出通道 128 处于第三压力 P3 下。随着冷却介质 132 沿第二流体流动通道 130 流动,冷却介质 132 可以流向燃烧器 10 的头端 40,并且可以在其中与压缩工作流体 42 的主要部分混合,然后进入管 102 内的预混合流体通道 104 中。因此,冷却介质 132 可以有效地冷却第二板 60,从而延长盖组件 22 和 / 或燃烧器 10 的整体机械寿命,从而能够降低操作和维修成本。附加地或替代地,通过将冷却介质 132 循环到压缩工作流体 42 的主要部分流中,燃料、压缩工作流体 42 的主要部分和 / 或冷却介质 132 能够得到更充分的混合。因此,可以减少燃烧器 10 产生的不良排放,例如氮氧化物 (NO_x) 和 / 或二氧化碳 (CO₂)。附加地或替代地,冷却介质 132 可以流过位于多个导向叶片 110 上游和 / 或下游的至少一个喷射口 106,从而更充分地混合燃料、压缩工作

流体 42 的主要部分和 / 或冷却介质 132。

[0059] 图 5 和 6 示出了本实用新型的替代实施例。如图 5 所示,其中示出了具有上述延伸穿过盖组件 22 的多个燃料喷嘴 20 的一个实施例。此外,图 5 和 6 示出了第一板轴向隔开第二板与至少一个防护罩的至少一个实施例。例如,至少一个防护罩可以连接到第一板 50 的第一外围边缘 80,并且第二板 60 可以连接到第一板 50 的第二外围边缘 82。图 6 还示出了具有单个燃料喷嘴 20 的至少一个实施例。

[0060] 所属领域中的普通技术人员可以轻易地从本说明书中所述的教义中了解到,相对于图 2 到 6 示出和描述的多个实施例还可以提供一种用于冷却燃烧器 10 的方法。所述方法大体上包括以第一压力 P1 使冷却介质 132 流入进入室 120 中并流过第一流体流动通道 122。冷却介质 132 随后可以流过至少一个入口 56,流过第一板 50 并流入中间室 124 中。冷却介质 132 可以以大体垂直于第二板 60 的角度撞击到第二板 60 上。或者,冷却介质 132 可以以相对于第二板 60 的锐角与第二板 60 相交。冷却介质 132 可以在第三压力 P3 下沿中间流体流动通道 126 经由至少一个排出口 58 流入排出通道 128 中。冷却介质 132 随后可以经由第二流体流动通道 130 流到燃烧器 10 的头端 40,并且在其中与压缩工作流体 42 的主要部分混合。或者,冷却介质 132 可以流过位于多个导向叶片 110 上游和 / 或下游的管 102 的至少一个喷射口 106。附加地或替代地,冷却介质可以流过一个或多个流体通道 111,所述流体通道延伸穿过多个导向叶片 110 中的至少一个导向叶片。压缩工作流体 42 的主要部分和冷却介质 132 可以在管 102 内与燃料混合,然后流入燃烧区 28 内。

[0061] 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燃烧器,以及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,并可包含所属领域的技术人员想出的其他实例。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。

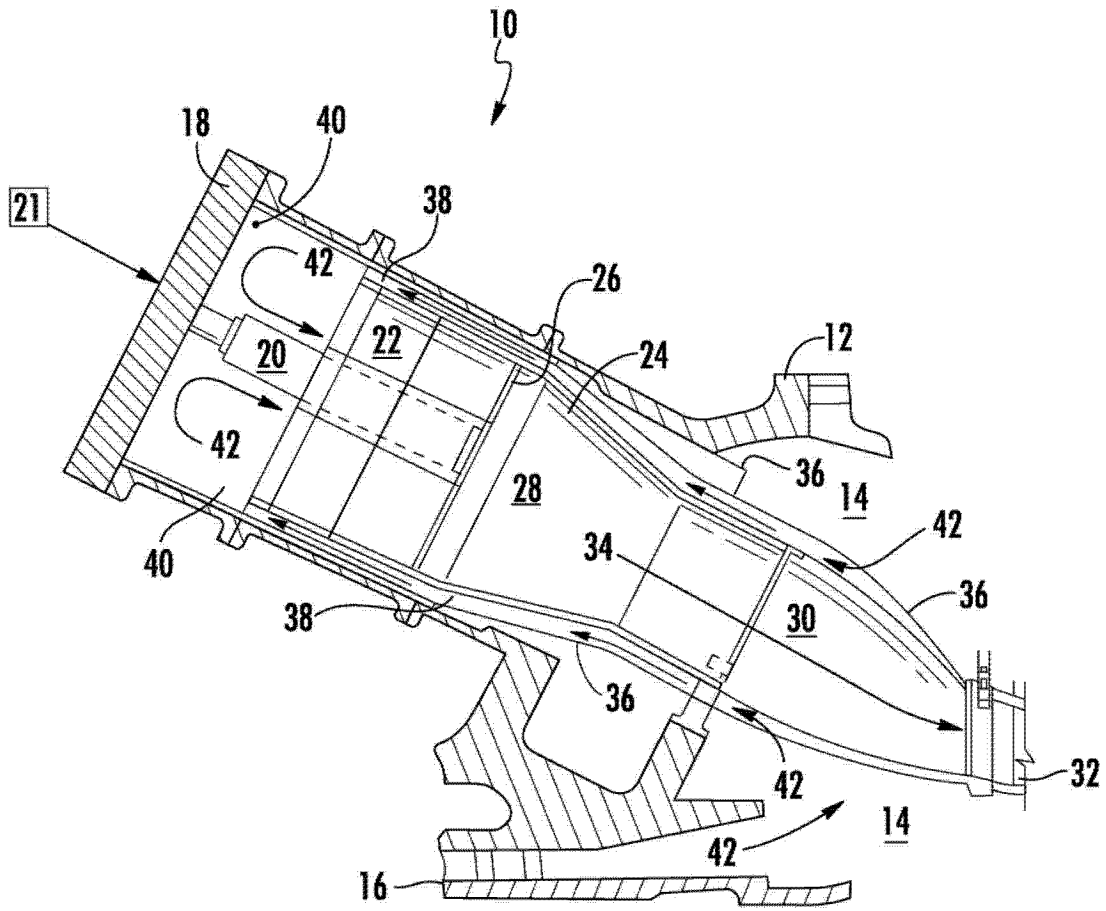


图 1

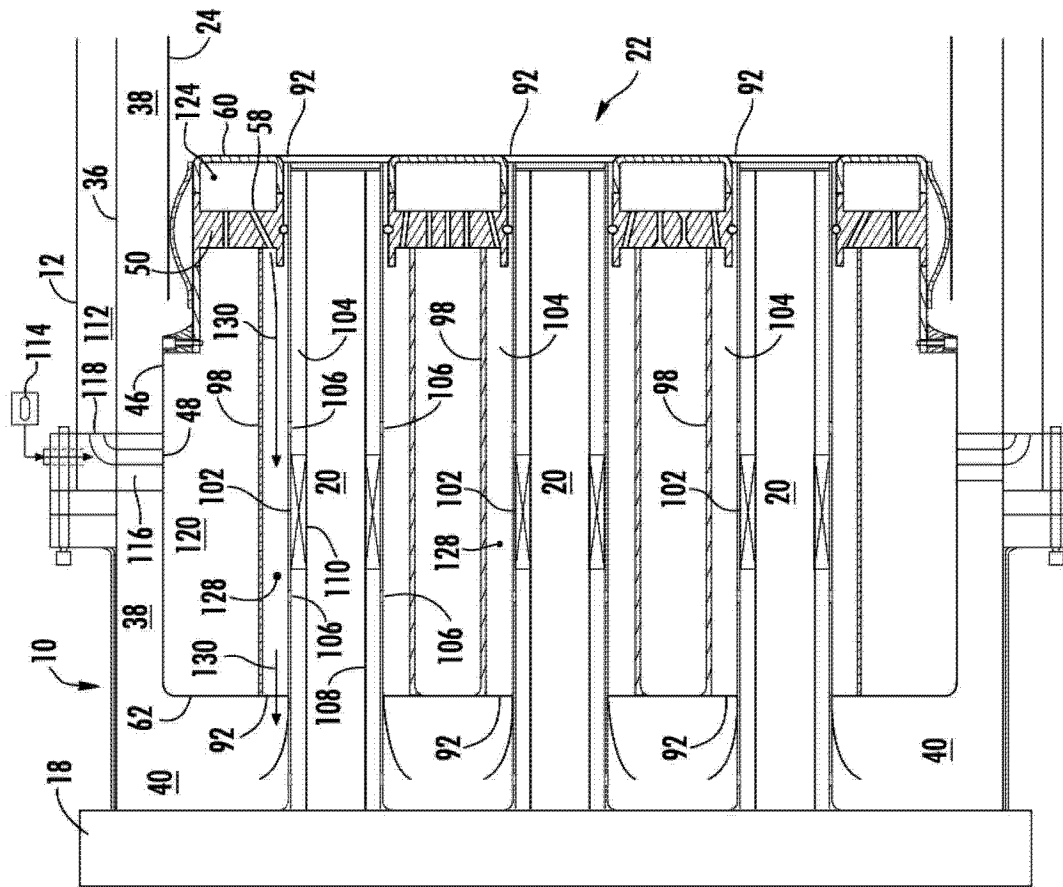


图 2

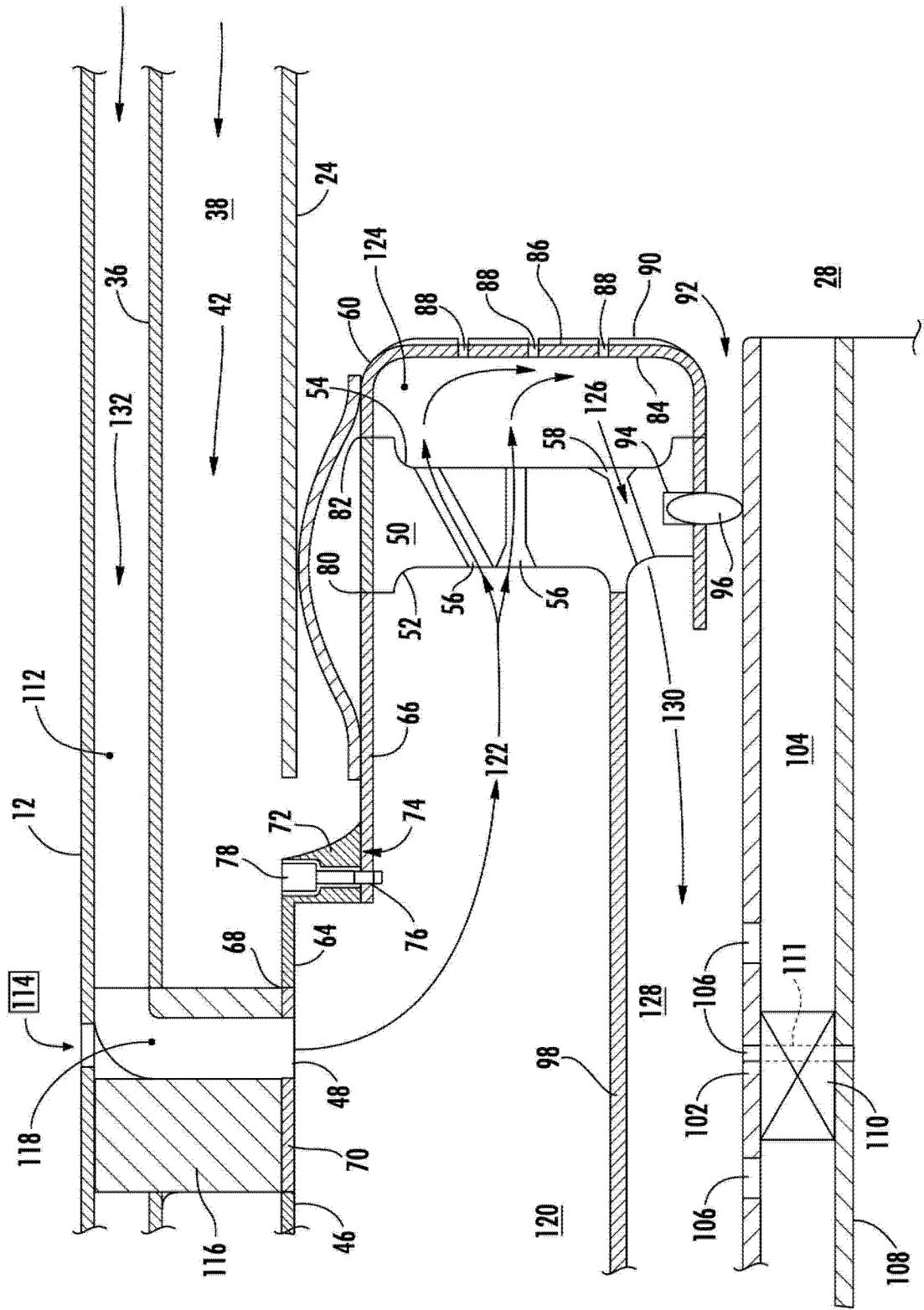


图 3

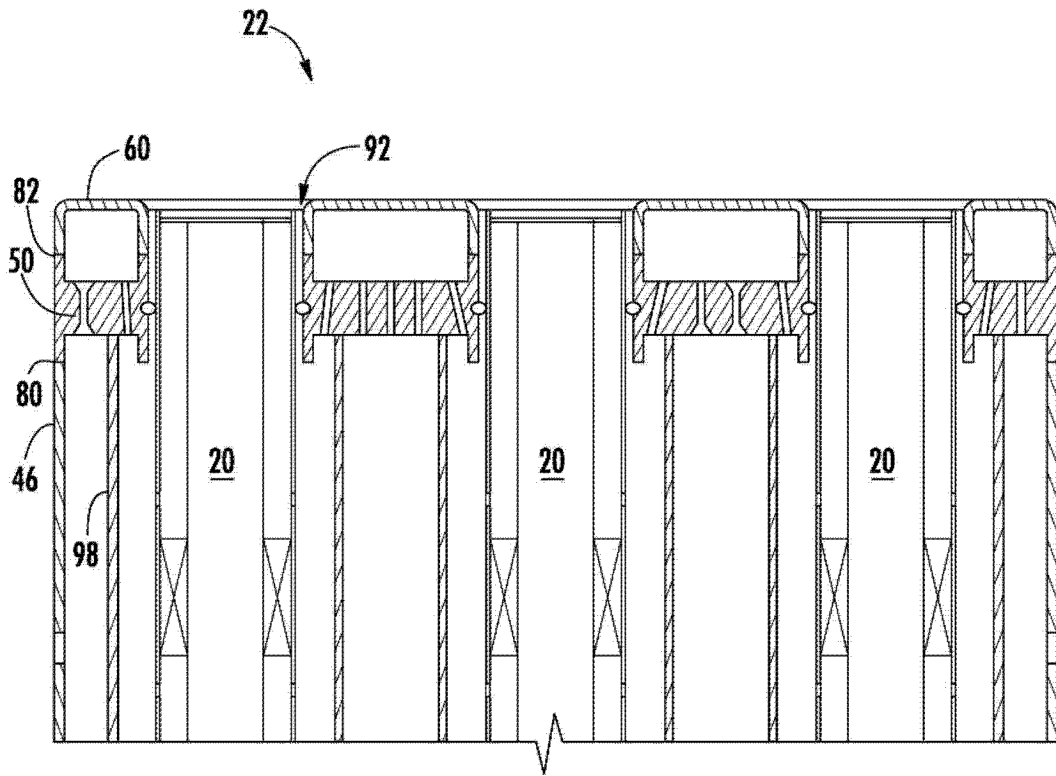


图 5

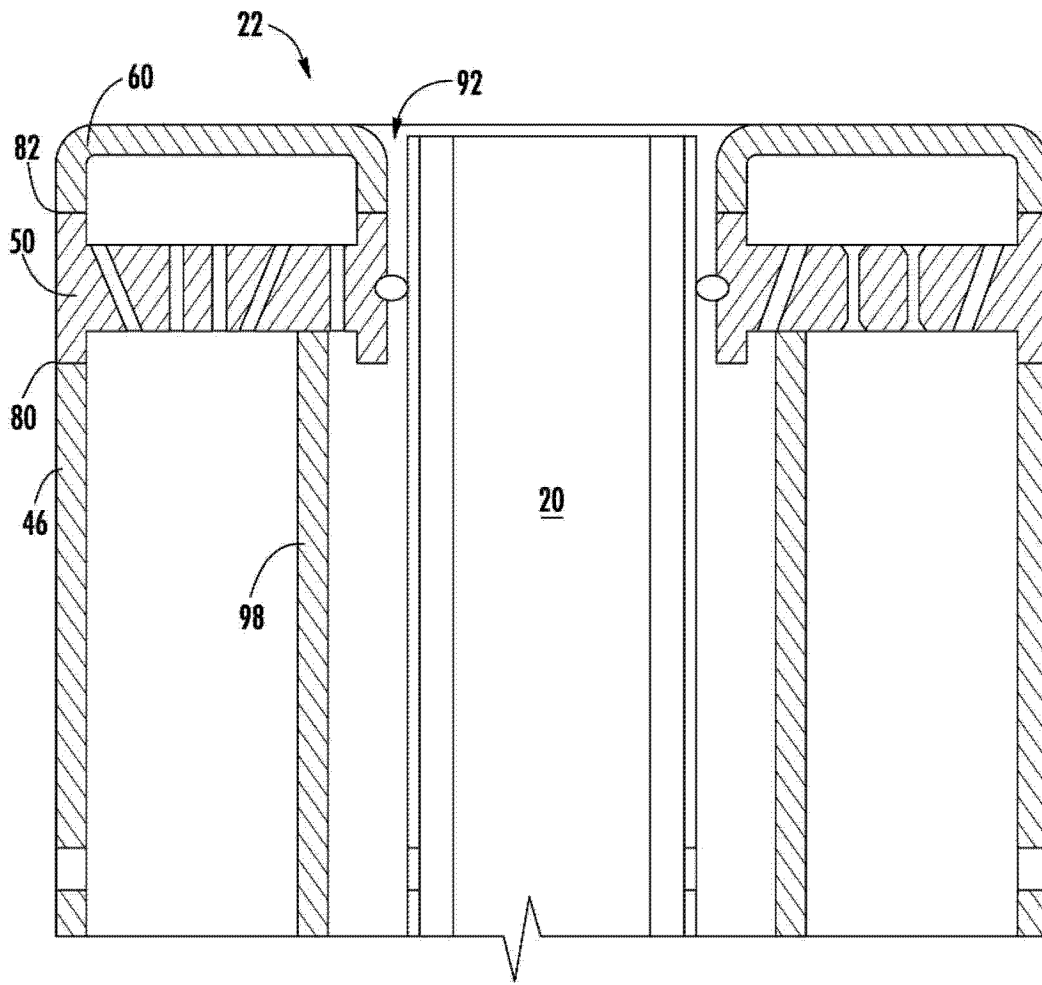


图 6