



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109028141 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201810588693.9

(22)申请日 2018.06.08

(30)优先权数据

17175152.2 2017.06.09 EP

(71)申请人 安萨尔多能源瑞士股份公司

地址 瑞士巴登

(72)发明人 J.安桂索拉麦菲特 O.泰恩尼

T.C.胡贝 N.布哈特纳格

M.克拉迪 D.优格尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 蔡宗鑫 傅永霄

(51)Int.Cl.

F23R 3/00(2006.01)

F23R 3/14(2006.01)

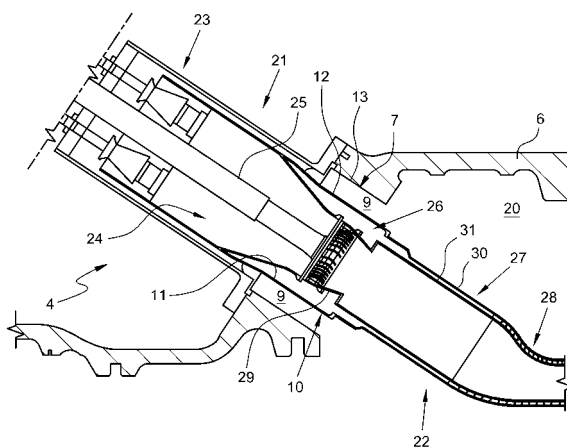
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

包括多个筒形燃烧器的燃气涡轮

(57)摘要

一种用于发电站的燃气涡轮,燃气涡轮(1)包括压缩机级(2)、设有多个筒形燃烧器(4)的燃烧器级(3)、至少一涡轮级(5)以及外壳(6),所述外壳(6)限定气室(20)并设有用于支承筒形燃烧器(4)的多个入口孔(7);各个入口孔(7)包括内表面(13),所述内表面(13)面向相关的筒形燃烧器(4)并与其间隔开,以便实现间隙(9),以允许压缩空气从气室(20)流入燃烧器筒(4);其中在各个入口孔(7)处,燃气涡轮(1)包括热管理装置,其构造成用于对相关入口孔(7)的内表面(13)施加至少热处理。



1. 一种用于发电站的燃气涡轮,所述燃气涡轮(1)包括压缩机级(2)、设有多个筒形燃烧器(4)的燃烧器级(3)、至少一涡轮级(5)以及外壳(6),所述外壳(6)限定气室(20)并设有用于支承所述筒形燃烧器(4)的多个入口孔(7);各个入口孔(7)包括内表面(13),所述内表面(13)面向相关的所述筒形燃烧器(4)并与其间隔开,以便实现间隙(9),以允许压缩空气从所述气室(20)流入燃烧器筒(4);

其特征在于,

在各个入口孔(7)处,所述燃气涡轮(1)包括热管理装置,其构造成用于对相关的所述入口孔(7)的所述内表面(13)施加至少热处理。

2. 根据权利要求1所述的燃气涡轮,其特征在于,所述热管理装置构造成对所述入口孔(7)的所述内表面(13)的不同部分同时施加不同的热处理。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的燃气涡轮,其特征在于,各个热管理装置包括板(10),其穿过相关的所述入口孔(7),并具有与所述入口孔(7)的内表面(13)间隔开并面向所述入口孔(7)的内表面(13)的外表面(12)以及供有冷却空气的内表面(11),所述板(10)设有多个冲击孔(14)用于使所述冷却空气冲击所述入口孔(7)的所述内表面(13)。

4. 根据权利要求3所述的燃气涡轮,其特征在于,仅在所述板(10)的区域中实现所述冲击孔(14)。

5. 根据权利要求3所述的燃气涡轮,其特征在于,在所述板(10)中实现所述冲击孔(14),使得产生具有较高密度的冲击孔(14)的至少区域以及具有较低密度的冲击孔(14)的至少区域。

6. 根据前述权利要求3至权利要求5中的任一项所述的燃气涡轮,其特征在于,所述板(10)为相关的所述筒形燃烧器(4)的衬板。

7. 根据权利要求1或权利要求2所述的燃气涡轮,其特征在于,各个热管理装置包括在各个入口孔(7)的所述内表面(13)上实现的多个扰流子元件。

8. 根据权利要求7所述的燃气涡轮,其特征在于,仅在各个入口孔(7)的所述内表面(13)的区域中实现所述扰流子元件。

9. 根据权利要求8所述的燃气涡轮,其特征在于,在各个入口孔(7)的所述内表面(13)中实现所述扰流子元件,使得产生具有较高密度的扰流子元件的至少区域和具有较低密度的扰流子元件的至少区域。

10. 一种用于发电站的燃气涡轮的筒形燃烧器,其中所述燃气涡轮(1)包括压缩机级(2)、包括多个筒形燃烧器(4)的燃烧器级(3)、至少一涡轮级(5)以及外壳(6),所述外壳(6)限定气室(20)并设有用于支承所述筒形燃烧器(4)的多个入口孔(7);各个筒形燃烧器(4)包括面向相关的所述入口孔(7)的内表面(13)且与其间隔开的衬板(10),以便实现间隙(9),以允许所述压缩空气从所述气室(20)流入所述燃烧器筒(4)中;

其特征在于,

所述衬板(10)的面向相关的所述入口孔(7)的所述内表面(13)的至少部分包括热管理装置,其构造成用于对相关的所述入口孔(7)的所述内表面(13)施加至少热处理。

11. 根据权利要求10所述的筒形燃烧器,其特征在于,所述热管理装置构造成用于对相关的所述入口孔(7)的所述内表面(13)的不同部分同时施加不同的热处理。

12. 根据权利要求10或权利要求11所述的筒形燃烧器,其特征在于,所述衬板(10)设有

多个冲击孔(14),用于使所述冷却空气冲击相关的所述入口孔(7)的所述内表面(13)。

13.根据权利要求12所述的筒形燃烧器,其特征在于,仅在所述衬板(10)的区域中实现所述冲击孔(14)。

14.根据权利要求12所述的筒形燃烧器,其特征在于,在所述衬板(10)中实现所述冲击孔(14),使得产生具有较高密度的冲击孔(14)的至少区域以及具有较低密度的冲击孔(14)的至少区域。

15.根据权利要求10或权利要求11所述的筒形燃烧器,其特征在于,所述衬板(10)的所述外表面(12)设有多个扰流子元件。

包括多个筒形燃烧器的燃气涡轮

[0001] 优先权声明

本申请要求享有2017年6月9日提交的欧洲专利申请No.17175152.2的优先权,该专利申请的公开内容通过引用并入本文中。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种包括多个筒形燃烧器的用于发电站的燃气涡轮。具体而言,本发明涉及在各个筒形燃烧器与由燃气涡轮的外壳提供的相关入口孔之间的相互作用。

背景技术

[0003] 如已知的,用于发电站的燃气涡轮(在下文中仅称燃气涡轮)包括设有上游压缩机区段、燃烧器区段和下游涡轮区段的转子。用语下游和上游是指主气流经过燃气涡轮的方向。具体而言,压缩机区段包括供有空气的入口以及连接到转子上并构造成用于压缩引入的多个叶片。离开压缩机的压缩空气流入由外壳限定的气室(plenum)中,并从该处进入燃烧器中。在燃烧器内,压缩机空气与至少一种燃料混合,且这样得到的燃料和压缩空气的混合物流入该混合物在其中燃烧的燃烧室中。得到的热气体离开燃烧室,并在涡轮中膨胀,从而对转子做功。

[0004] 可以以下形式实现燃烧器区段:多个筒形燃烧器围绕燃气涡轮轴线沿周向布置为环且由外壳支承。具体而言,该外壳包括多个入口孔,用于容纳部分在外壳外被支承且部分在外壳内被支承的燃烧器筒。通常,以在相关分离线处螺接在一起的两个互补的周向区段的形式实现外壳。

[0005] 出于机械原因,即,为了使入口孔的环向应力保持在设计要求内,外壳的围绕入口孔处的厚度大于外壳的其余部分的厚度。这样围绕入口孔添加材料限定适用于将燃烧器筒螺接到外壳的部分。

[0006] 令人遗憾的是,根据现有技术的上述构造涉及一些缺陷。具体而言,由于上述提及的围绕入口孔处的物料积聚,导致在瞬变操作期间沿着外壳出现大的温度梯度。

[0007] 该温度梯度导致沿外壳的不同的热膨胀,且这些不同的热膨胀导致在外壳的螺接分离平面处形成开口。在以上情形中,在瞬变操作期间不能保证外壳的分离平面的密封。

发明内容

[0008] 因此,本发明的主要目的在于提供包括由外壳支承的多个燃烧器筒的用于发电站的燃气涡轮,其中在瞬变操作期间还保证了外壳的分离平面的密封。

[0009] 为了实现上文提及的目标问题,本发明提供了一种燃气涡轮,其(按照主气流方向)包括压缩机级、包括多个筒形燃烧器的燃烧器级以及至少一涡轮级。此外,燃气涡轮包括外壳,其限定供有离开压缩机的压缩空气的气室。外壳设有多个入口孔,用于支承围绕燃气涡轮的轴线而同心布置的筒形燃烧器。各个入口孔包括内表面,即,面向相关的筒形燃烧器且与其间隔开的表面。在入口孔与相关的筒形燃烧器之间设有间隙,以便允许压缩空气

从气室流至筒形燃烧器。

[0010] 根据本发明的主要方面,在各个入口孔处,燃气涡轮包括热管理装置,其构造成对相关入口孔的内表面施加至少热处理。就用语“热处理”而言,其意味着适用于冷却或加热入口孔的内表面(即,面向筒形燃烧器的外衬板的表面)的至少一部分的冷却和加热处理两者。

[0011] 有利地,根据本发明,可通过对围绕入口孔而布置的积聚物料作用来减小或避免在瞬变操作期间沿外壳出现的温度梯度。因此,本发明允许改进外壳的分离平面处的气室的密封,从而避免在瞬变操作期间形成开口。

[0012] 优选地,热管理装置构造成用于对入口孔的内表面的不同部分同时施加不同的热处理。根据本发明的实施例,热管理装置包括板,其穿过相关的入口孔,且具有与入口孔的内表面间隔开并面向其的外表面。此板还包括供有冷却空气(即,流自气室的压缩空气)的内表面。在该实施例中,板设有多个冲击孔,用以使冷却空气冲击入口孔的内表面。在板中实现此冲击孔,使得产生具有较高密度的冲击孔的至少区域和具有较低密度的冲击孔的至少区域。

[0013] 有利地,根据本发明,相关的入口孔的内表面的仅一些部分由冷却空气冲击,且该布置允许减少用于冷却目的的空气。

[0014] 优选地,上文提及的板是相关的筒形燃烧器的衬板或衬板的一部分。

[0015] 有利地,根据该实施例,可在不对当前的外壳作出任何修改的情况下,将本发明应用于燃气涡轮。

[0016] 根据另一实施例,热管理装置可包括在各个入口孔的内表面上实现的多个扰流子元件。就前一实施例而言,此扰流子元件可在各个入口孔的内表面中实现,使得产生具有较高密度的扰流子元件的至少区域以及具有较低密度的扰流子元件的至少区域。此扰流子构造造成用于在经过的压缩空气中产生湍流,以便冷却入口孔的内表面的相关部分。

[0017] 有利地,根据该实施例,可在不对当前的筒形燃烧器作出任何修改的情况下,将本发明应用于燃气涡轮。

[0018] 上文将本发明限定为包括多个筒形燃烧器和外壳的燃气涡轮。然而,本发明还涉及单个筒形燃烧器和外壳。实际上,两种元件都可与当前的燃气涡轮结合,以便达到所要求保护的解决方案。

[0019] 将理解的是,以上总体描述和以下详细描述两者都是示例性的,且旨在提供所要求保护的发明的进一步阐释。本发明的其它优点和特征将根据以下描述、附图和权利要求而显而易见。

[0020] 被认为是新颖的本发明的特征具体在所附权利要求中被阐述。

附图说明

[0021] 在适当参照附图而仔细阅读详细描述之后,本发明的其它益处和优点将变得显而易见。

[0022] 然而,可通过参照以下结合附图而描述本发明的示例性实施例的本发明的详细描述来最佳地理解本发明,在附图中:

图1为用于发电站的燃气涡轮的示意图;

图2为用于将筒形燃烧器安装在设在外壳中的相关入口孔内而执行的步骤的示意图；
图3为设有多个入口孔的外壳的示意图；
图4为在外壳中筒形燃烧器相对于燃气涡轮的轴线的部署的示意图；
图5为容纳在相关的入口孔中的筒形燃烧器的示意性截面图；
图6为根据本发明的用于对入口孔的内表面施加热处理的实施例的示意图。

具体实施方式

[0023] 结合附图，在下文中根据优选实施例描述本发明的技术内容和详细说明，优选实施例不用于限制本发明的实施范围。根据所附权利要求作出的任何等同的变型和修改全部由本发明声明的权利要求覆盖。

[0024] 现在将参照附图来详细描述本发明。

[0025] 参照图1，其为用于发电站的燃气涡轮的示意图。根据图1的示例，燃气涡轮1包括压缩机2、燃烧器3和涡轮4。如已知的，进入的空气由压缩机2压缩，并然后进入由燃气涡轮的外壳限定的气室（图1中未显示）。压缩空气从气室进入燃烧器级3。在燃烧器级3中，空气与至少一燃料混合，且该混合物燃烧。离开燃烧器级3的热气体在涡轮4中膨胀，以沿轴线16对转子17做功。

[0026] 图2为用于将筒形燃烧器安装在设在燃气涡轮的外壳中的相关入口孔内而执行的步骤的示意图。

[0027] 第一步骤在于在外壳6中实现多个孔7。一旦实现这些孔7，各个筒形燃烧器4便被容纳在相关的孔7中。如图2中所公开的，各个筒形燃烧器4包括伸到气室20内的部分和留在外壳6外的部分。在入口孔7与相关的筒形燃烧器4之间存在间隙（图2中未显示），以允许压缩空气从气室20流入筒形燃烧器4。上文提及的间隙由孔7的内表面和筒形燃烧器4的衬板10限定。为了使入口孔的环向应力保持在设计要求内，围绕入口孔设置附加材料，使得入口孔处的外壳的厚度大于外壳的其余部分的厚度。在图2中，该附加的材料由参考标号18表示。

[0028] 图3为设有多个入口孔7的外壳6的示意图。具体而言，图3公开了围绕适用于使筒形燃烧器螺接到外壳上的入口孔7的积聚物料18的部署。

[0029] 图4为筒形燃烧器4相对于燃气涡轮的轴线16的部署的示意图。图4中的参考标号19是指外壳的分离线19。实际上，外壳6实现为沿此分离线19连结在一起的两个部件。

[0030] 图5为在相关的入口孔中容纳的筒形燃烧器的示意性截面图。公开的筒形燃烧器4包括沿气流按顺序布置的第一级燃烧器12和第二级燃烧器22。更具体而言，第一级燃烧器21包括喷燃器23和燃烧室24。用于将燃料供给至第二级燃烧器22的燃料喷枪25沿轴向延伸通过燃烧室24。

[0031] 第二级燃烧器22包括第二喷燃器26、第二燃烧室27和用于联接到涡轮5（未显示）的过渡元件28。

[0032] 第二喷燃器26构造成混合从第一级燃烧器21接收的热气流和通过燃料喷枪25接收的燃料。第二喷燃器26包括外壁29。在第二喷燃器26内，气流由外壁29限定。

[0033] 第二燃烧室27沿流动方向在第二喷燃器26下游延伸，并包括在离内衬板31一定距离处包绕其的外衬板30，使得冷却通道限定在外衬板30与内衬板31之间。该冷却通道供有

容纳在气室20中的压缩空气。外衬板30包括面向入口孔7的内表面13的部分10。

[0034] 图6为根据本发明的用于对入口孔的内表面施加热处理的实施例的示意图。具体而言,图6公开了外衬板30的面向入口孔7(未显示)的内表面13的部分10。根据该实施例,外衬板30的部分10设有多个冲击孔14,用于使在冷却通道中经过的冷却空气冲击入口孔7的内表面13。具体而言,公开的衬板30的部分10包括多个区域,其中各个区域设有不同数目和/或布置的冲击孔14。实际上,第一区域I设有布置在衬板30的部分10下游的低密集度的冲击孔14,第二区域II设有布置在衬板30的部分10上游的高密集度的冲击孔14,且第三区域不包括任何冲击孔。其它补充或备选的实施例(未显示)可包括布置在入口孔7的内表面13上和/或布置在衬板30的部分10的外表面12上的多个扰流子元件。

[0035] 尽管本发明关于如上文提及的其(多个)优选实施例而得到阐释,但将理解的是,可作出许多其它可能的修改和变型,而不脱离本发明的范围。因此,可设想所附一项或多项权利要求将覆盖落入本发明的真正范围内的此类修改和变型。

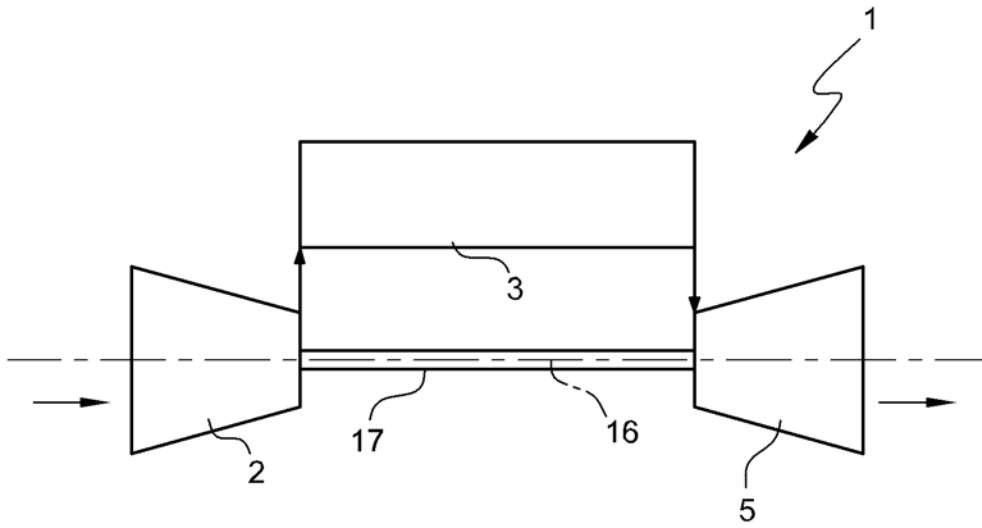


图 1

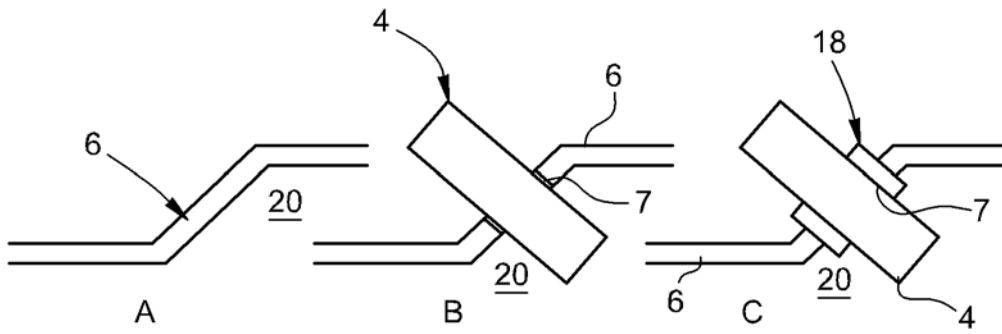


图 2

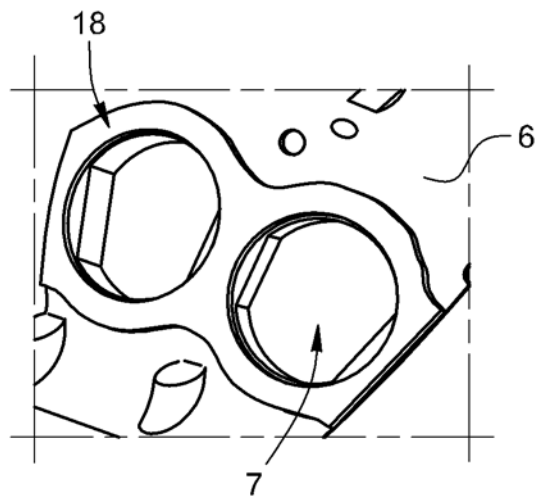


图 3

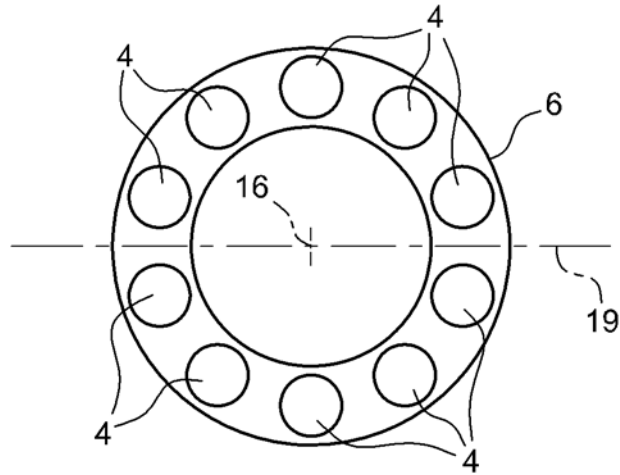


图 4

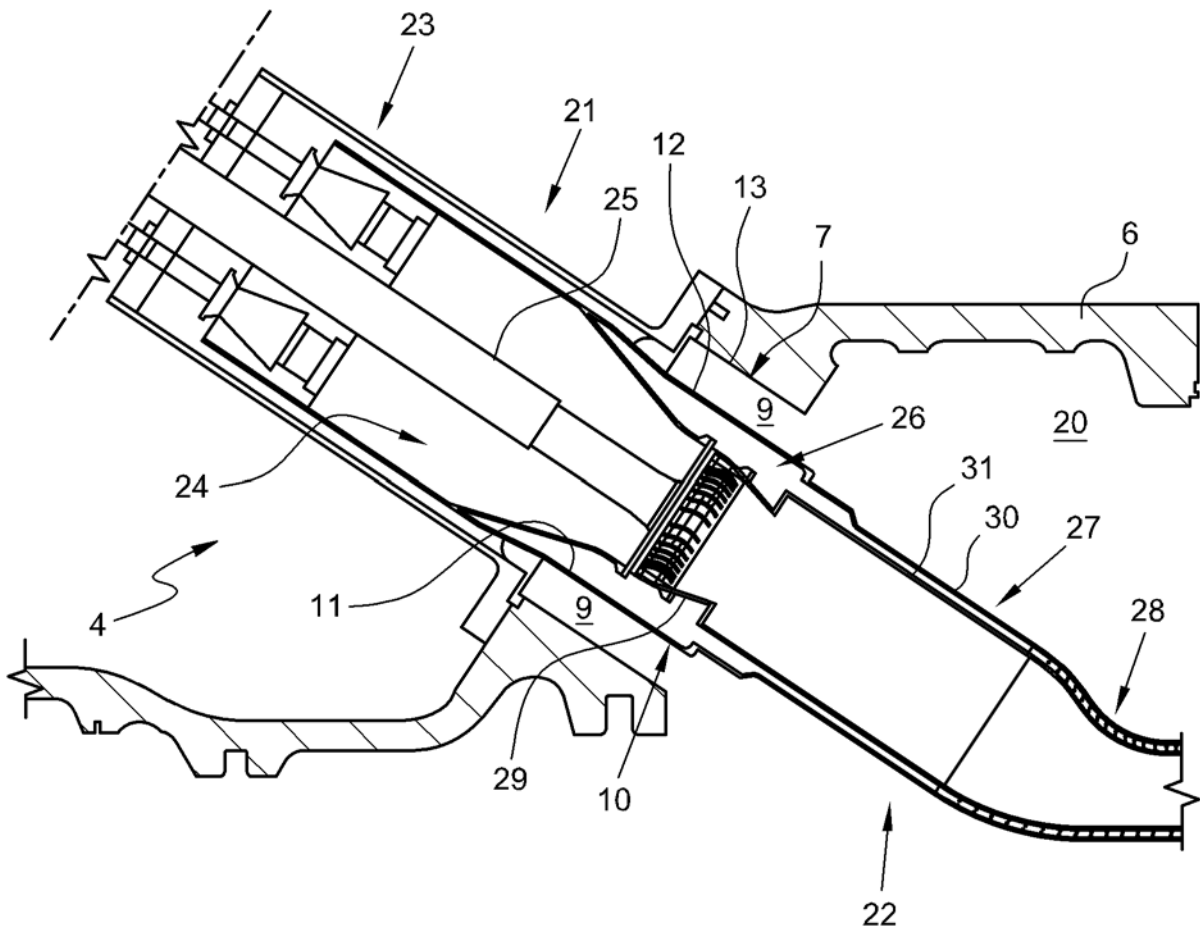


图 5

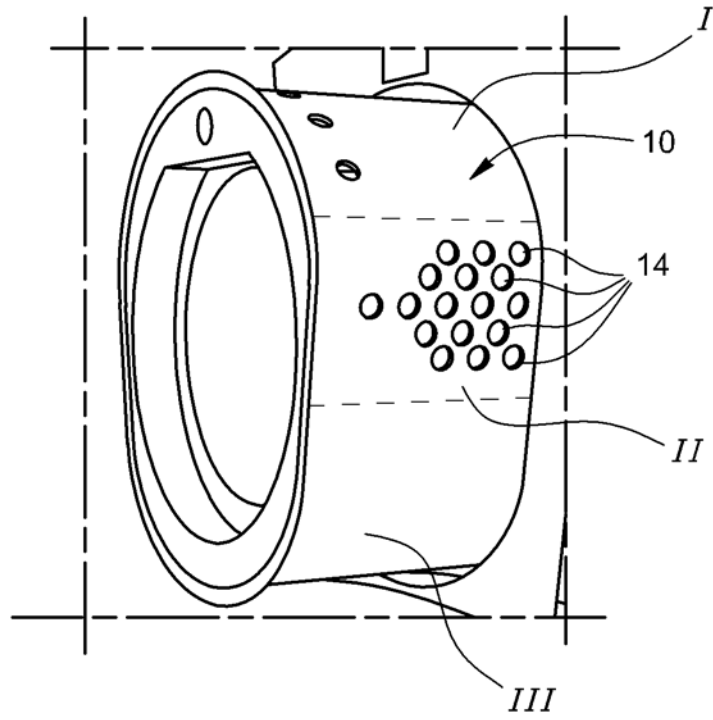


图 6