

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F23R 3/00 (2006.01)

F23M 7/04 (2006.01)

F02C 3/14 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03818892.9

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1318805C

[22] 申请日 2003.8.1 [21] 申请号 03818892.9

[30] 优先权

[32] 2002. 8. 16 [33] EP [31] 02018489.1

[86] 国际申请 PCT/EP2003/008548 2003. 8. 1

[87] 国际公布 WO2004/023042 德 2004. 3. 18

[85] 进入国家阶段日期 2005. 2. 5

[73] 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 彼得·蒂曼

[56] 参考文献

US6415724 B1 2002. 7. 9

US5624256 A 1997. 4. 29

DE19809568 A1 1999. 8. 19

US4480436 A 1984. 11. 6

US5333443 A 1994. 8. 2

GB626249 A 1949. 7. 12

审查员 张旭东

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 侯宇 陶凤波

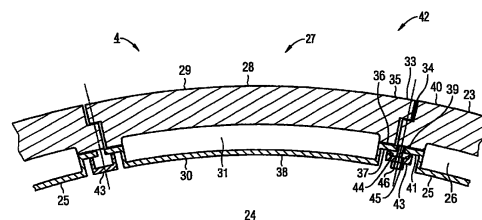
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

燃气轮机燃烧室

[57] 摘要

本发明公开了一种燃气轮机燃烧室(4)，其带有可用人孔盖(28)封闭的、作为进入燃烧室内腔(24)的入口的人孔(27)。该人孔(27)具有内冷却腔室(31)，因而特别耐高温。



1. 一种燃气轮机燃烧室(4), 其包括:  
作为进入燃烧室内腔(24)的入口的人孔(27); 和  
人孔盖(28), 用于封闭人孔(27),  
其特征在于, 所述人孔盖(28)内设有冷却腔室(31)。
2. 如权利要求1所述的燃气轮机燃烧室(4), 其特征在于, 燃烧室  
室壁(23)具有壁冷却腔室(26)。
3. 如权利要求2所述的燃气轮机燃烧室(4), 其特征在于, 所述人  
孔盖(28)的内冷却腔室(31)与所述燃烧室壁(23)的壁冷却腔室(26)  
连通。
4. 如权利要求3所述的燃气轮机燃烧室(4), 其特征在于, 所述人  
孔盖(28)的内冷却腔室(31)通过所述人孔盖(28)置入所述人孔(27)  
中直接与所述燃烧室壁(23)的壁冷却腔室(26)连通。
5. 如权利要求4所述的燃气轮机燃烧室(4), 其特征在于, 所述人  
孔盖包括盖上部件(29)以及盖内衬(30), 所述壁冷却腔室(26)被燃  
烧室壁和内衬元件包封, 并且所述燃烧室(4)包括一固定元件(43),  
该固定元件支撑至少所述人孔盖(28)的盖内衬(30)使之顶靠所述燃  
烧室内腔(24), 同时将与所述人孔盖(28)相邻的内衬元件(25)固  
定在所述燃烧室壁上。
6. 如权利要求5所述的燃气轮机燃烧室(4), 其特征在于, 所述固  
定元件(43)的横截面至少基本上呈U形, 其中, 该U形固定元件的  
第一边腿(44)支撑所述单个盖部件(29、30), 该U形固定元件的另  
一边腿(45)固定所述内衬元件(25)。
7. 如权利要求6所述的燃气轮机燃烧室(4), 其特征在于, 所述固  
定元件(43)的一部段(44、45)这样伸入所述人孔(27)中, 使得所  
述人孔盖(28)的盖内衬(30)面向所述燃烧室内腔(24)地被支撑,  
并且从所述人孔(27)上取下所述人孔盖(28)。

## 燃气轮机燃烧室

本发明涉及一种燃气轮机燃烧室，其带有可用人孔盖封闭的、作为进入燃烧室内腔的入口的人孔。

在许多领域用燃气轮机驱动发电机或工作机械。此时利用燃料中的内能使涡轮机轴转动。为此在燃烧室中燃烧燃料，同时将由空气压缩机所压缩的空气输入该燃烧室中。在燃烧室中通过燃烧燃料所产生的高温高压工作介质流经连接在所述燃烧室下游的透平单元，并在那儿膨胀做功。

在设计这种燃气轮机时，除了要达到一定的功率外，其设计目标通常还包括要实现特别高的效率。出于热动力学方面的原因，通过提高出口温度，即提高从燃烧室中出来并进入透平单元的工作介质的温度基本上可实现效率的提高。因此对于这类燃气轮机，人们一直致力于实现并且也可实现大约 1200°C 至 1300°C 的温度。

在燃气轮机工作时承受如此高温的燃烧室例如出于检查目的应当可供人员进入。德国专利文献 199 24 607 A1 中公开了一种带有燃烧室的燃气轮机，该燃烧室具有通过人孔入口可检查其的至少一部分区域。在德国专利文献 198 09 568 A1 中公开了一种带有环形燃烧室的燃气轮机，其中，火焰腔室内设有入口（人孔），人员可通过该人孔进入火焰腔室。但通常尤其在燃烧温度高达 1200°C 至 1300°C 的燃气轮机内不采用进入燃烧腔室的人孔，因为这样的人孔可能不能承受燃烧室中的热负荷或至少不能保证燃烧室的密封性。这一点尤其适于配备有燃烧室内衬、即所谓的衬里的燃烧室。因此，为了让人员能进入燃烧室，需要特别麻烦的拆卸工作。

本发明的目的在于提供一种燃气轮机燃烧室，它能适用于燃烧温度特别高的燃气轮机，并且可使人员很方便地进入其中。

按照本发明，上述目的可通过具有权利要求 1 所述特征的燃气轮机燃烧室来实现。该燃气轮机燃烧室具有用人孔盖封闭、作为进入燃烧室内腔的入口的人孔，其中，所述人孔盖具有内冷却腔室。该内冷却腔室、即人孔盖内的冷却腔室可实现对于封闭燃烧室内腔的人孔盖的有针对性

的冷却。因此，这种人孔盖也可用在燃烧室内腔的高热负荷状况下，而不会出现不允许的过度变形，从而可确保在所有的运行状态下都能用这种人孔盖密封地封闭燃烧室内腔。

除了人孔盖之外，优选还对至少在燃气轮机燃烧室的承受特别高的热负荷的区域内的燃烧室壁进行内部冷却。在此，所述燃烧室壁具有所谓的壁冷却腔室。优选所述人孔盖的内冷却腔室例如可借助连接通道与所述燃烧室壁的壁冷却腔室连通。由此可简便地在包围所述燃烧室内腔的各构件处，尤其在人孔盖以及包绕该人孔盖的燃烧室壁处形成至少相似的热条件。

按照一种优选的改进设计，可特别简单地直接通过将人孔盖置入所述人孔中来使所述人孔盖的内冷却腔室与所述燃烧室壁的壁冷却腔室连通。由此尤其可使所述燃烧室壁的壁冷却腔室没有横截面缩小地过渡到所述人孔盖的内冷却腔室中。优选使所述燃气轮机燃烧室的整个室壁连同所述人孔盖形成均匀的冷却腔室。

按照一种优选的设计，所述人孔盖或人孔盖的至少一个单个盖部件（例如面向所述燃烧室内腔的封闭该人孔盖的内冷却腔室的盖内衬）面向所述燃烧室内腔地被固定元件所支撑，在此，所述固定元件同时将一个与所述人孔盖相邻的内衬元件固定在所述燃烧室壁上。通过该固定元件的多重功能，可最大程度地减少燃烧室内的固定元件的数量。

优选使所述固定元件的横截面至少基本上呈U形，其中，该U形固定元件的第一边腿支撑所述人孔盖的单个盖部件，U形固定元件的另一边腿则将所述内衬元件固定在燃烧室壁上。所述固定元件整体上优选呈轨道形状。通过将固定元件设计成U形轨既具有足够的稳定性也具有足够的弹性。

优选将所述固定元件这样固定在燃烧室壁上，即，使固定元件的部段、尤其是U形边腿伸入所述人孔中并将面向燃烧室内腔的人孔盖的盖内衬支撑在该处，而且无需松开固定元件就可将人孔盖从人孔处卸下。这样做的优点是，只需一次性地固定所有将所述内衬元件与盖内衬固定在所述燃烧室壁或人孔盖上的固定元件，并且不用卸下一个固定元件人员就可经人孔进入燃气轮机燃烧腔室。

本发明的优点主要在于，由于设置内冷却腔室，人孔盖可承受高热

负荷，并且可特别方便地将人孔盖连同其内冷却腔室从人孔上取下。

下面借助附图对本发明的一实施方式予以详细说明，附图中：

图 1 是燃气轮机的半剖视图；

图 2 是图 1 所示燃气轮机的燃烧室的局部横断面视图。

在这两幅附图中，相同的构件用相同的附图标记表示。

图 1 所示的燃气轮机 1 具有提供燃烧用空气的压缩机 2、燃烧室或燃气轮机燃烧室 4 以及用于驱动压缩机 2 和图中未示出的发电机或工作机械的透平 6。为此，透平 6 和压缩机 2 安设在共同的也被称为透平转子的透平机轴 8 上。发电机或工作机械也与所述透平机轴相连，该透平机轴被支承成可绕其中心轴线 9 旋转。

燃烧室 4 配备有一些用于点燃液体或气体燃料的燃烧器 10。另外还在所述燃烧室的内壁或燃烧室壁 23 上配备有一些内衬元件 25。

透平机 6 具有一些与透平轴 8 相连的可旋转的动叶片 12。动叶片 12 成环状地设置在透平轴 8 上并因此构成一些动叶片组。另外，透平 6 还包括一些固定的导向叶片 14，它们同样呈环状地围成导向叶片组地被固定在透平 6 的内壳体 16 上。动叶片 12 在此通过传递流过透平 6 的工作介质 M 的动量来驱动透平机轴 8。导向叶片 14 则用于在每两个沿工作介质 M 的流向前后相连的动叶片组或动叶片圈之间导引工作介质 M 的流动方向。由前后相连的一圈导向叶片 14 或一组导向叶片和一圈动叶片 12 或一组动叶片组成的一对叶片组在此也被称为透平级。

每个导向叶片 14 具有也被称为叶根 19 的平台 18，所述平台为固定各导向叶片 14 而作为壁元件设置在透平机 6 的内壳体 16 上。相对而言，平台 18 是受到强热流的构件，因为它构成供流过透平机 6 的工作介质 M 用的热燃气通道的外边界。每个动叶片 12 以类似的方式通过也被称为平台 18 的叶根 19 固定在透平轴 8 上，其中，叶根 19 上分别支撑着沿叶片轴线延伸的成型叶身 20。

在两个相邻导向叶片组的导向叶片 14 相互间隔设置的平台 18 之间，分别有一个导向环 21 被设置在透平机 6 的内壳体 16 上。在此每个导向环 21 的外表面同样经受流过透平机 6 的工作介质 M 的热作用，而且这些导向环沿径向和与之相对的动叶片 12 的外端 22 相隔一间隙。设置在相邻导向叶片组之间的导向环 21 在此尤其用作罩壳元件，其可避免内壁 16 或其它

壳体装配件受到流过透平机 6 的热工作介质 M 的过热负荷。

为了实现较高的效率,燃气轮机 1 被设计成可用于较高的大约为 1200°C 至 1300°C 的出口温度(亦即从燃烧室 4 流出的工作介质 M 的温度)。为了实现这一点,需对燃烧室壁 23 进行内部冷却。在此,燃烧用空气与工作介质 M(亦即热燃气流)方向相反地流过在燃烧室壁 23 和固定在其上的围绕燃烧室内腔 24 的内衬元件 25 之间形成的壁冷却腔室 26 而流向燃烧器 10。通过这种燃烧腔室冷却方式同时也如愿地加热了燃烧用空气。

图 2 以局部断面视图的方式示出了带有人孔 27 的燃烧室壁 23,人孔盖 28 置入该人孔中。人孔盖 28 具有盖上部件 29 以及盖内衬 30,所述盖上部件被设计成类似于燃烧室壁 23。在盖上部件 29 和也被称为单个盖部件的盖内衬 30 之间围出人孔盖 28 的内冷却腔室 31。相应地在燃烧室壁 23 和固定在其上的内衬元件 25 之间也围出壁冷却腔室 26。人孔盖 28 的内冷却腔室 31 与所述燃烧室壁 23 的壁冷却腔室 26 相互连通,使得所述燃烧用空气能不受阻碍地垂直于图中所示的平面流动。

盖上部件 29 在其边缘具有突出部 33,利用该突出部可将盖上部件插入燃烧室壁 23 的对应的固定用凹缺部 34 中。人孔盖 28 的基本形状总体上呈矩形。为提高稳定性,盖上部件 29 以及燃烧室壁 23 在它们的连接区域内(亦即在突出部 33 和固定用凹缺部 34 的区域内)朝向燃烧室内腔 24 逐渐增厚。在盖上部件 28 的增厚或增强区域 35 内有贴靠面 36,盖内衬 30 以内衬边缘 37 抵靠在该贴靠面上。内衬边缘 37 与内衬主面 38 相连并与其成一体地折曲而成。类似地在燃烧室壁 23 的增强或增厚区 40 的贴靠面 39 上贴靠着内衬元件 25 的内衬边缘 41。

人孔盖 28 朝向燃烧室外侧 42 地被未示出的一固定装置支撑。盖内衬 30 与内衬元件 25 朝向燃烧室内腔 24 地被设计成 U 型轨的固定元件 43 支撑。在此,U 型轨的第一边腿 44 抵靠在人孔盖 28 的内衬边缘 37 上,U 型轨的第二边腿 45 抵靠在内衬元件 31 的内衬边缘 41 上。U 型轨的这两个边腿 44、45 也被称为所述固定元件 43 的部段。为了面向燃烧室内腔 24 支撑人孔盖 28,总体上仅需要两个固定元件 43。这些固定元件 43 借助穿入所述燃烧室壁 23 的增厚区域 40 的螺栓 46 被固定在燃烧室壁上。

螺栓 46 从燃烧室内腔 24 中螺旋拧入燃烧室壁 23 中。不需要对所述内衬元件 31 在增厚的区域 40 上实施附加固定。因为,用螺栓 46 固定在燃烧

室壁 23 上的 U 型固定元件 43 不仅足以将内衬元件 25 固定在燃烧室壁 23 上, 而且能面向所述燃烧室内腔 24 地支撑所述盖内衬 30。也称为衬里的内衬 25、30 通过固定元件 43 合缝密封。在固定元件 43 的区域内杜绝了冷却空气的逸出。如果在内衬边缘 37 或衬边缘 41 上有冷却空气从壁冷却腔室 26 或内冷却腔室 31 中逸出, 则逸出的冷却空气会受到 U 型固定元件 43 的阻碍, 从而不会流入燃烧室内腔 24 中。被 U 型固定元件 43 挡住的冷却空气可不受阻碍地沿设计成轨道的固定元件 43 流向燃烧器 10。

对于将人孔盖 28 从人孔 27 上取下而言, 并不需要卸下固定元件 43 或松开螺栓 46。这一点通过啮合构型 (Verhakungskonfiguration) 就能实现, 借助该啮合构型, 固定元件 43 将内衬元件 25 以及盖内衬 30 支撑成面向燃烧室内腔 24。固定元件 43 跨接在用人孔盖 28 封闭燃烧室 4 时在入孔盖 28 的内衬边缘 37 和内衬元件 25 的内衬边缘 41 之间的间隙上, 使热工作介质 M 不能从燃烧室内腔 24 流出而流到燃烧室壁 23 或盖上部件 29 上。因此, 燃烧室 4 连同入孔盖 28 都被全面地加有内衬。

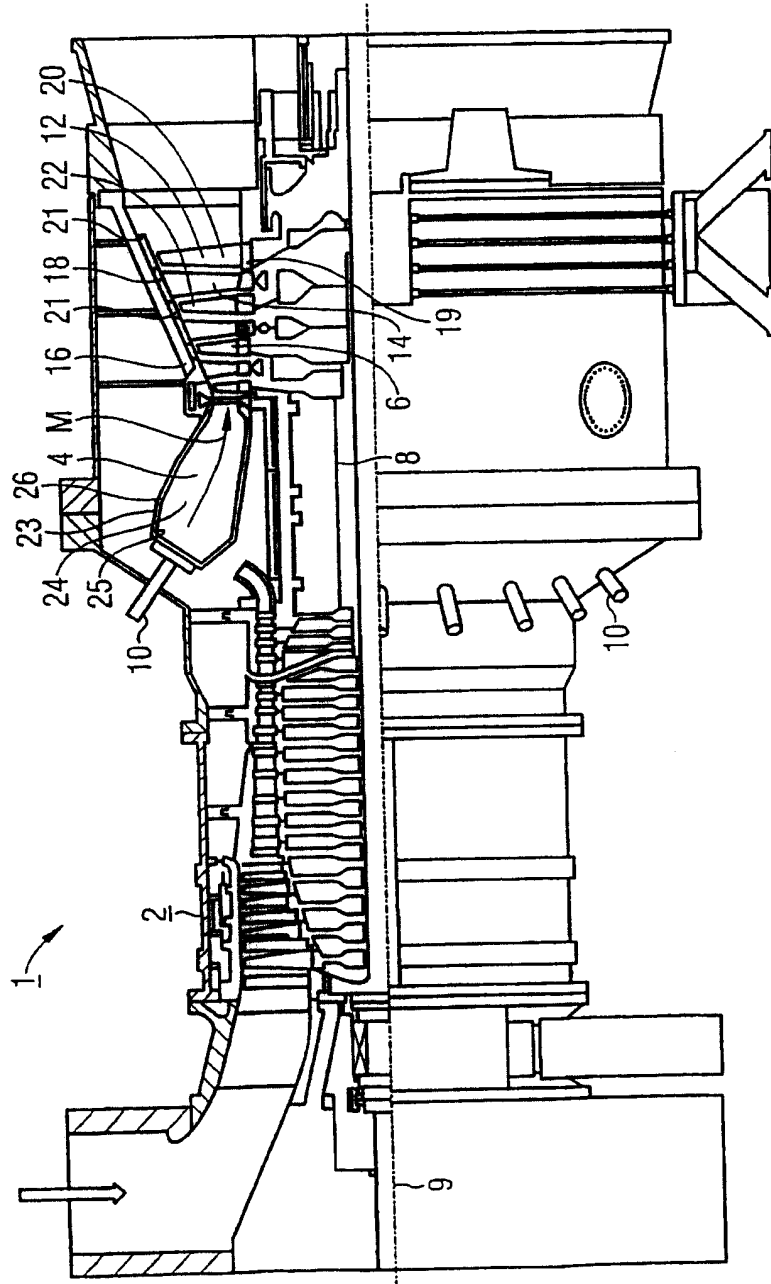


图1

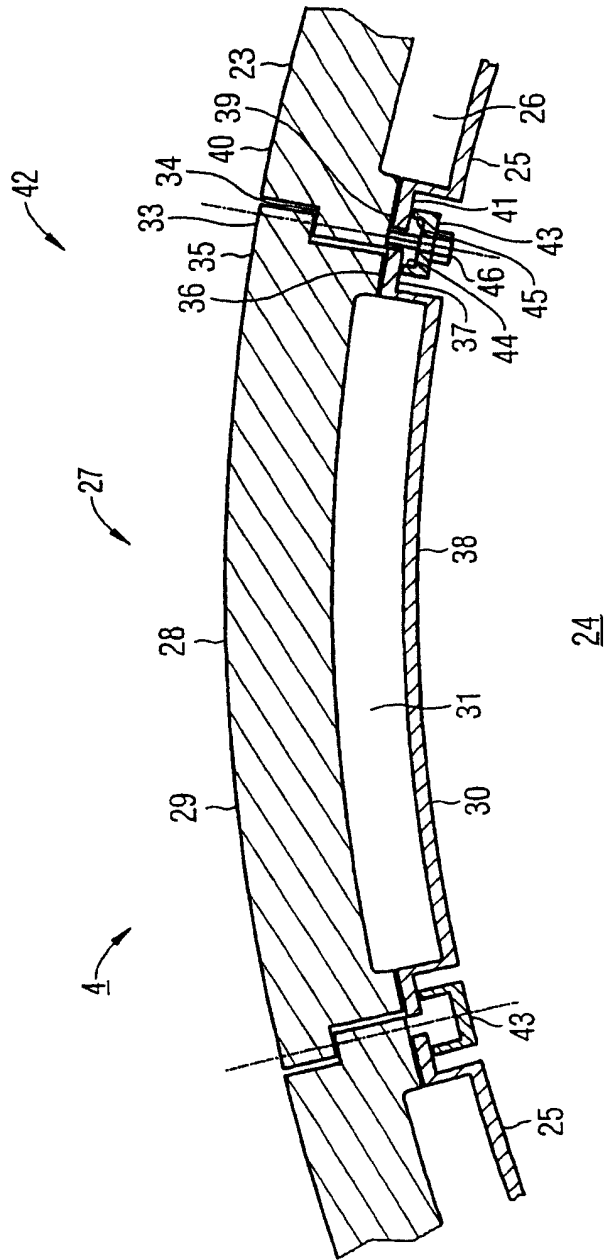


图2