



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109386320 A

(43)申请公布日 2019.02.26

(21)申请号 201810910959.7

(22)申请日 2018.08.10

(30)优先权数据

17461583.1 2017.08.11 EP

(71)申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 P.M.贾库察克 K.列什琴斯基

R.贾米奥尔科夫斯基

(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 刘林华

(51)Int.Cl.

F01D 25/30(2006.01)

F01D 11/00(2006.01)

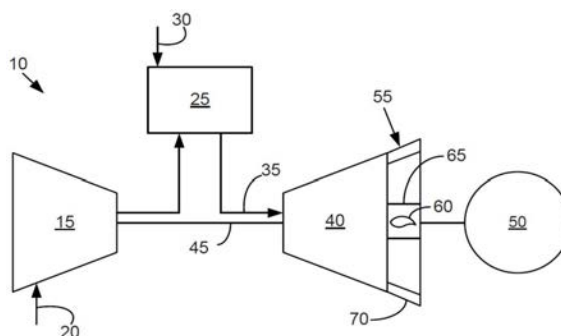
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

涡轮排气扩散器

(57)摘要

本申请提供了一种涡轮排气扩散器。排气扩散器可包括具有前部的扩散器段。外前密封系统可定位在前部上。外前密封系统可包括可除去地定位在密封件凹部中的密封件底座。



1. 一种排气扩散器,包括:  
外扩散器段;  
所述外扩散器段包括前部;以及  
定位在所述前部上的外前密封系统;  
所述外前密封系统包括可除去地定位密封件凹部中的密封件底座。
2. 根据权利要求1所述的排气扩散器,其中所述密封件底座包括限定径向槽口的一对凸缘。
3. 根据权利要求2所述的排气扩散器,其中所述密封件底座包括所述径向槽口内的密封构件位置。
4. 根据权利要求3所述的排气扩散器,其中所述密封构件朝壳延伸。
5. 根据权利要求3所述的排气扩散器,其中所述密封构件包括柔性密封件。
6. 根据权利要求1所述的排气扩散器,其中所述密封件底座包括钩。
7. 一种操作排气扩散器来限制不圆状况的方法,包括:  
将密封件底座定位在所述排气扩散器的前部的密封件凹部中;  
经由从其流动侧延伸穿过所述前部的通道将所述密封件底座锁定就位;以及  
使燃烧气体在其所述流动侧上流过所述前部。
8. 一种排气扩散器,包括:  
外扩散器段;  
所述外扩散器段包括前部;以及  
定位在所述前部上的外前密封系统;  
所述外前密封系统包括具有密封构件的密封件底座;以及  
所述外前密封系统包括形成在所述前部内的密封件凹部,其中所述密封构件可除去地定位在所述密封件凹部中、且经由延伸穿过所述前部的燕尾部固定。
9. 根据权利要求8所述的排气扩散器,其中所述密封件底座包括限定径向槽口的一对凸缘。
10. 根据权利要求8所述的排气扩散器,其中所述密封件底座包括钩,以及其中所述密封件凹部包括将所述钩容纳在其中的槽口。

## 涡轮排气扩散器

### 技术领域

[0001] 本申请及所得的专利大体上涉及燃气涡轮发动机,且更具体地涉及具有构造成减少不圆的状况(reduce out of round conditions)的改进的排气扩散器和扩散器密封件的燃气涡轮发动机。

### 背景技术

[0002] 燃气涡轮发动机大体上包括定位在涡轮末级下游的排气扩散器。总的来说,排气扩散器将离开涡轮末级的热燃烧气体的动能转换成增大的静压形式的势能。排气扩散器沿流动方向引导热燃烧气体穿过增大的横截面积的壳。排气扩散器大体上包括安装在壳上且由壳包围的许多支柱。

[0003] 典型的排气扩散器可为连续的360度的圆,或以一些方式分成许多节段。连续扩散器可能是最容易制造的,但分体式扩散器可提供更大的操作灵活性,包括在现场接近某些部件,如,轴承等。然而,分体式扩散器可使用高径向凸缘来用于密封和/或附接的目的。这些高凸缘可能经历沿其长度的应力和热梯度,这可导致较高的不圆效果。紧邻涡轮出口的不圆状况影响整体的空气性能,以及燃气涡轮的输出和效率。

### 发明内容

[0004] 本申请及所得的专利因此提供了一种用于涡轮的排气扩散器。排气扩散器可包括具有前部(forward portion)的外扩散器段。外前密封系统(outer forward seal system)可定位在前部上。外前密封系统可包括可除去地定位在密封件凹部中的密封件底座。

[0005] 本申请及所得的专利还提供了一种操作排气扩散器来限制不圆状况的方法。该方法可包括以下步骤:将密封件底座定位在排气扩散器的前部的密封件凹部(seal pocket)中,经由从其流动侧延伸穿过前部的通道将密封件底座锁定就位,以及使燃烧气体在其流动侧上流过前部。

[0006] 本申请及所得的专利还提供了一种排气扩散器。排气扩散器可包括具有前部的的外扩散器段。外前密封系统可定位在前部上。外前密封系统可包括具有密封构件的密封件底座和形成在前部内的密封件凹部。密封构件可除去地定位在其中,且经由延伸穿过前部的燕尾部固定。

[0007] 本申请及所得的专利提供技术方案1为一种排气扩散器,包括:外扩散器段;所述外扩散器段包括前部;以及定位在所述前部上的外前密封系统;所述外前密封系统包括可除去地定位密封件凹部中的密封件底座。

[0008] 技术方案2:根据技术方案1所述的排气扩散器,其中所述密封件底座包括限定径向槽口的一对凸缘。

[0009] 技术方案3:根据技术方案2所述的排气扩散器,其中所述密封件底座包括所述径向槽口内的密封构件位置。

[0010] 技术方案4:根据技术方案3所述的排气扩散器,其中所述密封构件朝壳延伸。

- [0011] 技术方案5:根据技术方案3所述的排气扩散器,其中所述密封构件包括柔性密封件。
- [0012] 技术方案6:根据技术方案1所述的排气扩散器,其中所述密封件底座包括钩。
- [0013] 技术方案7:根据技术方案6所述的排气扩散器,其中所述密封件凹部包括将所述钩容纳在其中的槽口。
- [0014] 技术方案8:根据技术方案7所述的排气扩散器,其中所述前部包括流动侧。
- [0015] 技术方案9:根据技术方案8所述的排气扩散器,其中所述前部包括从所述流动侧延伸的其中的通道。
- [0016] 技术方案10:根据技术方案9所述的排气扩散器,其中所述前部包括可除去地定位在所述通道内且延伸至所述槽口的燕尾部。
- [0017] 技术方案11:根据技术方案1所述的排气扩散器,其中所述前部包括面对燃烧气流的表皮。
- [0018] 技术方案12:根据技术方案11所述的排气扩散器,其中所述密封件凹部在面对所述燃烧气流的所述表皮的相对侧上定位在所述前部上。
- [0019] 技术方案13:根据技术方案1所述的排气扩散器,其中所述排气扩散器包括多个节段。
- [0020] 技术方案14:根据技术方案1所述的排气扩散器,其中所述前部面对涡轮。
- [0021] 技术方案15提供一种操作排气扩散器来限制不圆状况的方法,包括:将密封件底座定位在所述排气扩散器的前部的密封件凹部中;经由从其流动侧延伸穿过所述前部的通道将所述密封件底座锁定就位;以及使燃烧气体在其所述流动侧上流过所述前部。
- [0022] 技术方案16提供一种排气扩散器,包括:外扩散器段;所述外扩散器段包括前部;以及定位在所述前部上的外前密封系统;所述外前密封系统包括具有密封构件的密封件底座;以及所述外前密封系统包括形成在所述前部内的密封件凹部,其中所述密封构件可除去地定位在所述密封件凹部中、且经由延伸穿过所述前部的燕尾部固定。
- [0023] 技术方案17:根据技术方案16所述的排气扩散器,其中所述密封件底座包括限定径向槽口的一对凸缘。
- [0024] 技术方案18:根据技术方案16所述的排气扩散器,其中所述密封件底座包括钩,以及其中所述密封件凹部包括将所述钩容纳在其中的槽口。
- [0025] 技术方案19:根据技术方案16所述的排气扩散器,其中所述前部包括流动侧。
- [0026] 技术方案20:根据技术方案19所述的排气扩散器,其中所述前部包括从所述流动侧延伸的其中的通道,其中所述燕尾部可除去地定位在其中。
- [0027] 对于结合若干附图及所附权利要求书检阅过以下详细描述 of 所属领域的一般技术人员而言,本申请案及所得专利的这些以及其它特征及改进将变得显而易见。

#### 附图说明

- [0028] 现在将参看附图,附图不一定按比例绘制,且在附图中:
- [0029] 图1是具有压缩机、燃烧器、涡轮、排气扩散器和负载的燃气涡轮发动机的示意图。
- [0030] 图2是图1中的燃气涡轮发动机的排气扩散器的一部分的截面视图。
- [0031] 图3为可如本文所述的排气扩散器的外前密封系统的截面视图。

## 具体实施方式

[0032] 现在参看附图,其中在若干视图中类似的数字表示类似的元件,图1示出如可以在本说明书中使用的燃气涡轮发动机10的示意图。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传递到燃烧室25。燃烧室25将压缩的空气流20与加压的燃料流30混合并点燃混合物,以产生燃烧气体流35。尽管仅展示了单个燃烧室25,但燃气涡轮发动机10可包括以周向阵列等构造的任何数目个燃烧室25。燃烧气体流35又被传递到涡轮40。燃烧气体流35驱动涡轮40,以便产生机械功。在涡轮40中产生的机械功通过轴45驱动压缩机15以及例如发电机等的外部负载50。

[0033] 燃气涡轮发动机10可以使用天然气、各种类型的合成气、液态燃料和/或其它类型的燃料和其共混物。燃气涡轮发动机10可以是由纽约斯卡奈塔第(Schenectady, New York)的通用电气公司提供的多个不同燃气涡轮发动机中的任一个,包括但不限于例如7系或9系重型燃气涡轮发动机等的那些燃气涡轮发动机。燃气涡轮发动机10可以具有不同构造,并且可以使用其它类型的部件。本说明书也可以使用其它类型的燃气涡轮发动机。也可以在本说明书中共同使用多个燃气涡轮发动机、其它类型的涡轮机以及其它类型的发电设备。

[0034] 如图1和2中所示,燃气涡轮发动机10还可包括排气扩散器55。排气扩散器55可定位在涡轮40下游且与涡轮40连通。如上文所述,排气扩散器55可包括安装在毂65上且包围在外壳70内的许多支柱60。支柱60用于以与彼此成固定关系保持毂65和壳70。排气扩散器55可使燃烧气流35沿径向方向转向。

[0035] 排气扩散器55可包括附接到壳70上的外扩散器段75,以便限定用于热燃烧气体35的连续流动路径。外扩散器段75可包括围绕涡轮40的出口定位的前部80。前部80可包括朝壳70延伸的外前密封件85。外前密封件85可包括柔性密封构件87。柔性密封构件87可定位在由从外扩散器段75的前部80的表皮95延伸的许多凸缘92形成的径向槽口90中。如上文所述,排气扩散器55可经历不圆状况,具体是围绕外扩散器段75,邻近涡轮40的出口。

[0036] 图3示出了可如本说明书所述的排气扩散器100的一部分。在该实例中,排气扩散器100可分段成具有两个或多个节段105。排气扩散器100可包括具有前部120的外扩散器段110,其中前部120围绕涡轮40的出口定位。外扩散器段110可包括围绕前部120的表皮140延伸的外前密封系统130。替代如上文所述的从表皮95延伸的凸缘92形成的槽口90,本说明书中所述的排气扩散器100包括密封件底座150。密封件底座150可与前部120的表皮140分离。密封件底座150可包括形成在一对凸缘170之间的径向槽口160。柔性密封构件180可定位且固定在径向槽口160内。密封件底座150和其部件可具有任何适合的尺寸、形状或构造。

[0037] 密封件底座150可定位在形成在前部120的表皮140内的密封件凹部190中。密封件凹部190可具有任何适合的尺寸、形状或构造。密封件底座150可具有沿轴向延伸的钩200,其与密封件凹部190内的沿轴向延伸的槽口210匹配(或反之亦然)。前部120可具有在其流动侧240上开口、且延伸到密封件凹部190的在其中延伸的通道230。密封件底座150可经由延伸穿过前部120的通道230的燕尾部(dowel)220固定就位。这里可使用其它类型的锁定机构。

[0038] 在使用中,密封件底座150可定位在密封件凹部190内,且经由从前部120的流动侧240延伸穿过通道230的燕尾部220固定。沿轴向延伸的钩200、密封件底座150和密封件凹部

190的沿轴向延伸的槽口210的匹配将密封件底座150既沿径向又沿轴向有效地锁定就位，但沿环向(in the hoop direction)较大地解耦。因此，外前密封系统130有效地减小了前部120的径向高度，以便减小整个排气扩散器100的径向刚度。结果，在保持良好密封有效性的同时可减少整体不圆的状况。

[0039] 因此，本说明书所述的排气扩散器100分开密封功能和流动路径形成功能。此划分/分开可允许静止框架与热增长的排气扩散器100之间的较大的相对偏转补偿。特别地，外前密封系统130可在减小前部120的表皮140上的应力、而同时保持良好密封效率的情况下最小化不圆状况。因此，具有外前密封系统130的排气扩散器100提供了良好密封性能，使得可使用较小的风机来提供冷却/密封空气。此外，在减少不圆状况情况下的改善的圆形形状可在涡轮出口处提供改善的扩散器性能，其中在高流动条件下分离较小。排气扩散器100的较低轮廓也可产生减小的应力，以在减少维护的情况下有更稳健的性能。

[0040] 应显而易见的是，上文仅涉及本申请案和所得专利的某些实施例。在不脱离如由以下权利要求书及其等效物界定的本发明的一般精神和范围的情况下，本领域一般技术人员可以对本说明书作出许多改变和修改。

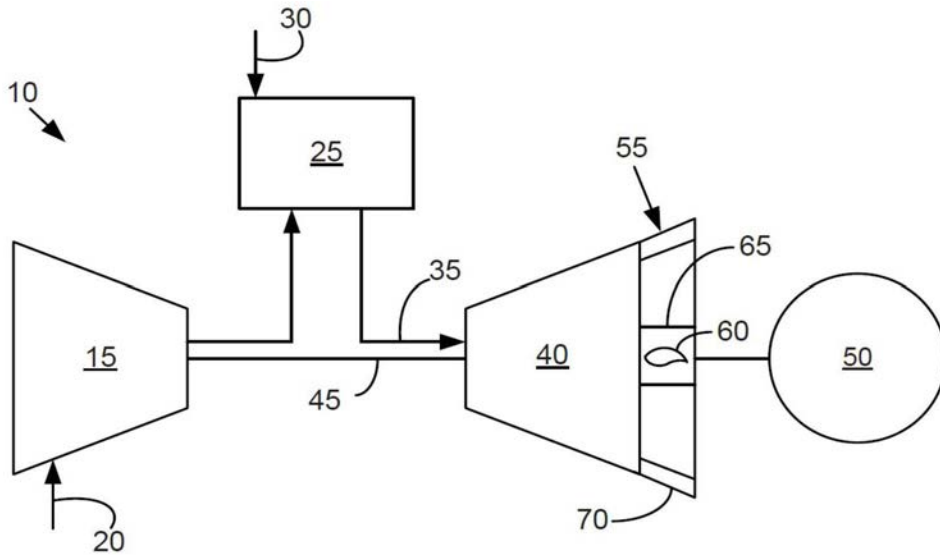


图1

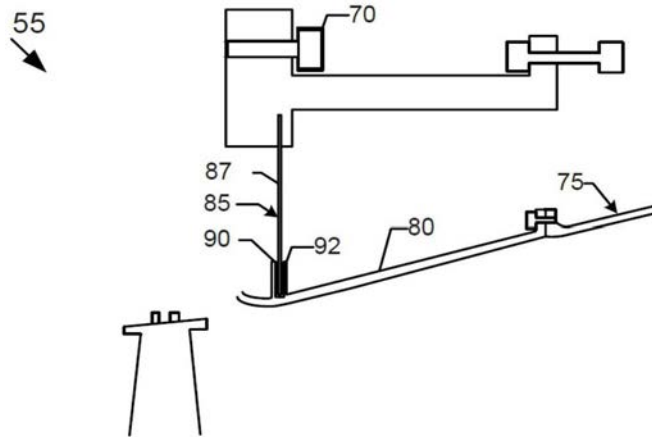


图2

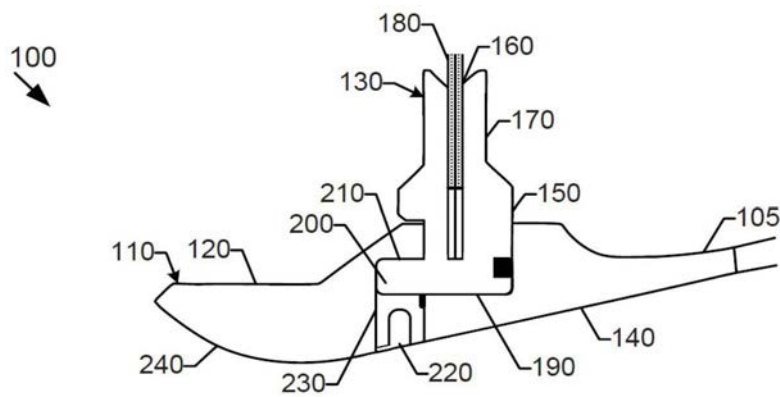


图3