

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480039315.1

[51] Int. Cl.

F01D 25/14 (2006.01)

F01D 25/24 (2006.01)

F01D 25/26 (2006.01)

[43] 公开日 2007年1月24日

[11] 公开号 CN 1902380A

[22] 申请日 2004.11.1

[21] 申请号 200480039315.1

[30] 优先权

[32] 2003.11.3 [33] US [31] 10/700,185

[86] 国际申请 PCT/US2004/036274 2004.11.1

[87] 国际公布 WO2005/042928 英 2005.5.12

[85] 进入国家阶段日期 2006.6.28

[71] 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 R·P·查乔尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 周备麟 谭祐祥

权利要求书2页 说明书7页

[54] 发明名称

燃气涡轮发动机的隔热罩

[57] 摘要

一种在燃气涡轮发动机中的涡轮覆环的隔热罩(72)。该隔热罩(72)为环形的U形外壳(50, 51)的形状,该U形的开放部向面向径向内部。该外壳(51)覆盖环形法兰(9A, 9B)或另一个体,并且安装在该体或相应的体上。该外壳(50, 51)中的褶,织皮膜,褶皱或其他变形(90)减小该外壳的轴向弹性模数。这样,该外壳(50, 51)的热膨胀和收缩将减小的力加在安装该外壳(50, 51)的法兰(9A, 9B)上。

1. 一种系统，它包括

a) 一台燃气涡轮发动机，该发动机包括从一个涡轮壳体(6)伸出的至少一个环形法兰(9A, 9B)；和

b) 一个连续的环形隔热罩(72)，该隔热罩

i) 密封该环形法兰(9A, 9B)；和

ii) 包括减小该隔热罩(72)的轴向弹性模数的绉皮膜或膜片(90)。

2. 如权利要求1所述的系统，其特征为，该环形隔热罩(72)包括邻近该涡轮壳体(6)的基座侧面(86)，并且除了在该基座侧面(86)上以外，该环形隔热罩(72)不能使气流透过。

3. 如权利要求1所述的系统，其特征为，该环形隔热罩(72)由几个相邻的单元(50)构成，每一个单元包括：

a) 与该法兰的第一扇形体(100)热接触的一个安装部分(50)；

b) 包围该法兰的第二扇形体(105)并由空气覆盖层(65)与该第二扇形体(105)隔开的一个空心部分(51)；和

c) 位于一个轴向平面内，使该支架部分(50)与该空心部分(51)连接的一个隔壁(55)。

4. 如权利要求3所述的系统，其特征为，该安装部分(50)的横截面大致为U形，该U形的腿与该环形法兰(9A, 9B)热接触。

5. 如权利要求3所述的系统，其特征为，在该环形隔热罩(72)的热膨胀或收缩过程中，该隔壁(55)挠曲。

6. 如权利要求1所述的系统，其特征为，还包括在该隔热罩(72)和该环形法兰(9A, 9B)或该涡轮壳体(6)之一之间延伸的并支承该环形法兰(9A, 9B)的隔套(125)。

7. 一种系统，包括：

a) 一台燃气涡轮发动机，该发动机包括从涡轮壳体(6)伸出的一个环形法兰(9A, 9B)，该法兰/壳体具有在其中限定的轴向弹性模数；和

b) 一个隔热罩(72)，该隔热罩：

i) 密封该法兰(9A, 9B)的一个扇形体(105)；和

ii) 具有小于该扇形体(105)的轴向弹性模数的50%的轴向

弹性模数。

8. 操作该燃气涡轮发动机的方法，该方法包括：

a) 在涡轮壳体(6)的外表面上保持环形法兰(9A, 9B)；

b) 保持一组壳体(50, 51)，每一个壳体：

i) 密封该环形法兰(9A, 9B)的相应的扇形体(100, 105)；

和

ii) 保持与所述的相应的扇形体(100, 105)邻近的空气覆盖层(65)；

c) 保持一组支架(50)，每一个支架

i) 在一对框架(51)之间；和

ii) 与该环形法兰(9A, 9B)的相应扇形体(100, 105)热接触；

d) 在每一个支架(50)和其相邻的一对框架(51)之间保持气体密封。

9. 如权利要求8所述的方法，其特征为，还包括：

a) 保持穿过该环形法兰(9A, 9B)的一些螺钉，每一个螺钉将一个支架(50)与该环形法兰(9A, 9B)固定。

10. 如权利要求8所述的方法，其特征为，除了在支架(50)，框架(51)和密封件的径向最内部分以外，该支架(50)，框架(51)和密封件提供对移向该环形法兰(9A, 9B)的气体的一种空间连续的屏障。

燃气涡轮发动机的隔热罩

技术领域

本发明涉及在燃气涡轮发动机中的涡轮壳体的隔热罩。

发明背景

图 1 为燃气涡轮发动机的示意性横截面图。涡轮 3，涡轮 3，涡轮 3 由覆环 6，覆环 6，覆环 6 包围。图 2 为覆环 6 的简化的透视图。图 3 为在图 2 中的箭头 3-3，箭头 3-3 方向的横截面图。

图 3 中的覆环 6 的每一部分 6A 和 6B，部分 6A 和 6B，部分 6A 和 6B 包含一个环形法兰 9A 和 9B，环形法兰 9A 和 9B，环形法兰 9A 和 9B。又如图 4 所示，孔 12 穿过该法兰，并且图 3 和 4 中的部分 6A 和 6B 用螺钉（没有示出）装配在一起。

在一些设计中，为了控制由法兰 9A 和 9B 得到的温度，在图 5 中以部分分解形式表示的隔热罩 18，隔热罩 18，隔热罩 18 包围该法兰 9A 和 9B。现在说明该隔热罩 18 的一些特点。

在许多情况下，如图 5 一样，该隔热罩 18 由许多扇形体构成。这种扇形体会引起图 1 所示的问题。图 6 只表示分成扇形体的隔热罩 18，没有覆环 6。由虚线箭头 21 表示的热或冷的空气，由虚线箭头 21 表示的热或冷的空气，由虚线箭头 21 表示的热或冷的空气可以透过相邻的扇形体 18A 和 18B 之间的连接。

另外，如参见图 7-9 所述，该隔热罩和覆环的装配的组合可以作为一种双金属元件。图 7 表示该隔热罩的一个扇形体 18A 和支承法兰 9 的一部分的覆环 6 的一部分。

图 8 和 9 表示与该法兰 9 连接的隔热罩的扇形体 18A。图 25，图 25，图 25 表示将该扇形体 18A 与该法兰 9 固定的螺钉。

如果该扇形体 18A 比该覆环/法兰组件热，则系统将弯曲成图 8 所示的剖视形状 27，剖视形状 27，剖视形状 27。

相反，如果该扇形体 18A 比该覆环/法兰组件冷，则该系统将弯曲成图 9 所示的剖视形状 30，剖视形状 30，剖视形状 30。

在许多情况下，图 8 和图 9 的变形和图 6 的泄漏是不希望的。变

形可增加转动的和静止的零件之间的间隙，这是不希望的。例如，如果涡轮叶片的外顶部和包围该叶片的覆环之间的间隔增加，则产生附加的泄漏，这引起效率的降低。

发明概述

在本发明的一个形式中，一个环形的空心隔热罩包围在燃气涡轮发动机中的涡轮覆环的环形法兰。该隔热罩的壁的变形允许随着温度的改变，该隔热罩的圆周改变，而不会将很大的力加在该覆环上。该变形可以为褶皱、褶、绉皮膜等形式。

附图的简要说明

图 1 表示一个燃气涡轮发动机的示意性横截面图；

图 2 表示图 1 的涡轮覆环 6 的示意图；

图 3 表示在箭头 3-3 方向取的，图 2 所示的覆环 6 的横截面图；

图 4 表示在该覆环 6 的法兰上作出的螺钉孔 12；

图 5 表示通常用于保护法兰 9A 和 9B 的隔热罩；

图 6 表示在该隔热罩的相邻部分 18A 和 18B 之间的连接处的空气 21 的渗透；

图 7 表示隔热罩的扇形体 18A 和该覆环 6 的一部分的分解图；

图 8 和 9 表示当该隔热罩 18A 和该覆环 6 达到不同的温度时可以产生的二种形式的变形；

图 10-12 表示本发明的一个形式；

图 13 表示由本发明的一个形式提供的绝热覆盖层 65；

图 14 表示包围一个覆环 40 的外壳 50 和 51 的一个圆形组；

图 15 表示在正常状态下的外壳 50 和 51 组件；

图 16 表示在膨胀状态下的外壳 50 和 51 组件；

图 17 表示在压缩状态下的外壳 50 和 51 组件；

图 18 表示本发明的另一个形式；

图 19 和 22 表示本发明的其他形式；

图 20 示意性地表示安装在燃气涡轮发动机 100 中的图 14 所示的装置；

图 21 表示密封隔热罩的相邻的扇形体的一种方法。

优选实施例说明

为了便于说明，由本发明实现的一种形式的隔热罩在概念上是分段构成的。实际的隔热罩的建造顺序不是必需与所述的概念上的步骤相适应的。

图 10 表示具有法兰 43, 法兰 43, 法兰 43 的二部分的涡轮覆环 40, 二部分的涡轮覆环 40, 二部分的涡轮覆环 40。螺钉孔 45, 螺钉孔 45, 螺钉孔 45 包含将法兰 43 固定在一起的螺钉（没有示出）。为了简单起见，覆环 40 表示成直线式的，然而实际上，它可以为环箍形状，法兰 43 在径向外侧上。

通道或壳体 50 和 51, 通道或壳体 50 和 51, 通道或壳体 50 和 51 代表该隔热罩，并由已知的隔热罩材料制成。有二种形式的通道：较小的通道 50 和较大的通道 51。

图 11 表示互相靠近放置的通道 50 和 51。图 12 表示加在较大的通道 51 的末端的隔壁 55, 隔壁 55, 隔壁 55。图 13 表示放置在法兰 43 上的较大量的通道 50 和 51。

图 14 表示实际的圆形结构的通道 50 和 51 与覆环 40。外表面 57, 外表面 57, 外表面 57 表示成弧形，但它们可以为平的。即，单个通道 50 和 51 可以为带有平的侧面的盒子形。

隔热罩通道 50 和 51 形成包围法兰 43 的圆形组。这种结构提供几个优越的特点，现在说明其中的几个特点。

如图 15 所示，较小的通道 50 包含孔 60, 孔 60, 孔 60。没有示出的螺钉穿过该孔 60, 将较小的通道 50 与图 10 中的法兰 43 连接。当连接时，较小的通道 50 与图 10 中的法兰 43 热接触良好。从另一个透视图看，图 10 中的较小通道 50 的内表面 63, 内表面 63, 内表面 63 与法兰 43 实际接触。

在另一个实施例中，内表面 63 不与法兰 43 热接触，而是利用一个中间材料层（没有示出）与法兰 43 隔开。在又一个实施例中，图 22 中的套筒 125, 套筒 125, 套筒 125 放置在螺钉的周围，将图 10 中的内表面 63 与法兰 43 隔开，然而，该套筒本身却与法兰 43 接触。在这后一个实施例中，除了在该套筒处以外，在该内表面 63 和法兰 43 之间形成一个空气空间。

在图 13 中，较大的通道 51 与法兰 43 隔开。二种通道 50 和 51 一

起将该法兰 43 密封。较大的通道 51，较大的通道 51，较大的通道 51 与法兰 43 合作形成空气空间或覆盖层 65。如分解通道 51A，分解通道 51A，7 个分解通道 51A 所示的邻近该法兰 43 的空气空间或覆盖层 65，79。最好，尺寸 70，尺寸 70，尺寸 70 所表示的这个覆盖层 65 的厚度至少为 1 mm。预料的一个具体厚度为 12 mm 或大约 1/2 英寸。本发明具体地覆盖 1 mm ~ 60 mm 的所有厚度以及更大的厚度。

从另一个透视图可以看出覆盖层 65 的厚度的问题。一般，当将二片平的玻璃一类的二种平的材料接触放置时，一些空气分子一般残留在该二种材料之间。这些空气分子可称为“覆盖层”。但在这个玻璃例子中，一种材料（一个玻璃片）的一些原子与另一种材料（另一个玻璃片）的原子接触。

这种接触可用普通的砂纸说明。如果将二张砂纸的粗面放置在一起，则一张砂纸的砂粒的顶部与另一张砂纸的砂粒或该纸接触。空气将包围砂粒并可称为“覆盖层”。

在显微镜下看，玻璃片类似砂纸片。

然而，在本发明的一个形式中，在较大的通道 51 内没有这种形式的接触。除了在图 12 中的隔壁 55 处以外，覆盖层 65 完全将该通道 51 与法兰 43 隔开。除了在隔壁 55 处以外，没有法兰 43 的原子穿过该覆盖层 65，并与该通道 51 的内表面接触。

由于图 13 中的覆盖层 65 由为非常好的绝热体的空气构成，因此，通道 51 的隔热罩性质被覆盖层 65 增强。

另一个优越的特点在于图 12 中的隔壁 55 的物理特性。该隔壁 55 起挠性膜片的作用。它们去除或减小图 7~9 中所示的变形。

例如，图 15 表示不变形状态的隔壁 55。如图 16 所示，如果涡轮覆环（没有示出）相对于通道 50 和 51 经受热膨胀，则隔壁 55 向外弯曲。通道 50 和 51 组件的总长度增加。

相反，如图 17 所示，如果涡轮覆环（没有示出）经受热收缩，则隔壁 55 向内弯曲。通道 50 和 51 组件的总长度减小。

这样，隔壁 55 允许装配的通道 50 和 51 作手风琴式或波纹管式膨胀和收缩。这种膨胀和收缩可减小或消除图 8 和 9 中所示的变形。

将给出一个实施例的变形减小的数字值。图 12 中的隔热罩 72，隔热罩 72，隔热罩 72 为外壳状结构。它是空心的。总的外壳状结构的弹

性模数由该结构的壁的材料和几何形状确定。

该外壳结构的这个弹性模数（与构成该外壳结构的材料本身的弹性模数相反）小于图 10 的总覆环 40 的弹性模数的 50%，最好为小于 10%。一个例子可说明这个百分数的重要性。

假设一对力 70A 和 70B，力 70A 和 70B，力 70A 和 70B 作用在图 11 中的覆环 40 上。假设这些力引起的百分数伸长（即应变）为 0.01%。如果在图 12 中的隔热罩 72，隔热罩 72，隔热罩 72 中要得到相同的应变（即百分数伸长），则需要一对力 68A 和 68B，力 68A 和 68B，力 68A 和 68B。这些力 68A 和 68B 必需为图 11 中的力 70A 和 70B 的大约 10%，这就是上一节中给出的百分数。

换句话说，假设图 8 中的覆环 6 的弹性模数等于外壳状隔热罩 18A，隔热罩 18A，隔热罩 18A 的弹性模数。在覆环 8 和屏蔽 18A 之间给定的温度差下，产生给定的变形。然而，如上所述，如果屏蔽 18A 的模量为覆环 6 的模量的 10%，则粗略地，该变形大约为当模量相等时产生的变形的相同的百分数，即 10%。

图 12 中的力 68A 和 68B 与图 11 中的力 70A 和 70B 之间大小的大的不同用于表示图 8 和 9 所示形式的变形有效地被消除或大大减小。

根据图 12 中的力 68A 和 68B 求出的所考虑的弹性模数称轴向弹性模数。一个原因是由力产生的隔热罩 72，隔热罩 72，隔热罩 72 的伸长或收缩在该隔热罩 72 的纵轴线方向上。当然，该隔热罩 72 为环形结构。然而，短的部分可以看作是直线的，且具有纵轴线。这个轴向模量的概念也可用于图 14 中的覆环 40。

图 18 表示本发明的另一个形式。该较大的通道 51 可以带有凹部 75，凹部 75，凹部 75，这些凹部与法兰 43 匹配并起空气密封的作用。换句话说，外壳 51 的基座 76 带有与法兰 43 接合的法兰 78，法兰 78，形成一个密封。

图 19 表示本发明的另一个形式，其中在一些和所有的较大外壳 51 中形成 U 形的通道 80，U 形通道 80，U 形通道 80。每一个 U 形通道 80 添加二个另外的隔壁或膜片 55。该添加的膜片 55 提供附加的挠性。

该 U 形通道 80 的基座 86，基座 86，基座 86 的内表面可以或不可以与法兰 43 接触（图 19 中没有示出）。另外，如纬皮膜 90，纬皮膜 90，纬皮膜 90 所示，在一些或全部较大的通道 51 中可以形成一个真

正的绉皮膜。

图 22 表示本发明的又一个形式。所有部分 51 的横截面尺寸和形状相同。相邻的部分 51 利用图 19 所示的褶, 绉皮膜或变形连接, 并在图 21 中表示成元件 91, 元件 91, 元件 91。周期性地作出螺钉孔 120, 螺钉孔 120, 螺钉孔 120, 并且套筒 125, 套筒 125, 套筒 125 将该部分 51 与法兰 43 隔开。

本发明的一些重大的特点包括下列各点。一个特点为, 除了在该隔热罩与覆环接触的位置, 即在图 18 中的区域 76, 区域 76, 79 中以外, 至少在气流不能透过的意义上说, 图 14 中的隔热罩 72 为连续的结构。即, 与图 6 的先前技术的情况不同, 在相邻的通道 50 和 51 之间的连接处没有泄漏。

该隔热罩 72 可以作成由图 12 中的分割线 68B, 分割线 68B, 分割线 68B 形成的二个半边部分。该二个半边部分互相成镜象。单一的分割线或接缝数少于先前技术中发现的接缝数。因此, 通过该单一的分割线 68B 泄漏的机会比在先前技术中的多接缝中少。

第二个特点为图 14 中的隔热罩 72 可以看作是由二种形式的单元构成。一个单元 50, 单元 50, 单元 50 跨过覆环 40 的第一扇形体 100, 第一扇形体 100, 第一扇形体 100, 并起一个安装单元的作用。这个单元为 U 形, 至少该 U 形的腿与图 13 的法兰 43 热接触。图 14 中的第二单元 51, 第二单元 51, 第二单元 51 跨过该覆环 40 的第二扇形体 105, 第二扇形体 105, 第二扇形体 105, 并包含图 13 的覆盖层 65。该二个单元由图 12 中的隔壁 55 互相密封。

第三个特点为图 14 中的隔热罩 72 可以看作为包含一组壳体 51, 在该壳体之间为交替的支架 50。该壳体 51 和支架 50 通过起气体密封作用的图 12 中的隔壁 55, 互相连接。支架 50 将该组件与图 13 中的法兰 43 连接。

第四个特点为图 14 中的隔热罩 72 可以由几个扇形体构成。图 12 中所示的结构可以代表一个扇形体, 然而在描述中用直线表示。如图 21 所示, 通过使隔壁 55A, 隔壁 55A, 隔壁 55A 重叠, 可使相邻的扇形体互相密封。这种密封在金属片材加工技术中是已知的, 特别是可用于覆盖金属屋顶和加热导管工作。

在图 21 的情况下, 如果接头或使用的密封不能耐压缩, 则轴向弹

性模数只能在拉伸中而不在压缩中确定。

以上讨论了隔热罩的轴向弹性模数小于 50%，最好小于 10%。不同的实施例可以分别使用 1~50 的所有百分数。

在不偏离本发明的真实精神和范围的条件下，可作各种替代和改变。希望由专利确保的是在下列权利要求书中限定的本发明。