



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94119577.5

[51]Int.Cl⁶

F02C 6/18

[43]公开日 1995年11月15日

[22]申请日 94.12.21

[30]优先权

[32]93.12.21[33]US[31]170,887

[71]申请人 燃烧工程有限公司

地址 美国康涅狄格州

[72]发明人 W·P·包弗

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平 杨松龄

F02C 7/00

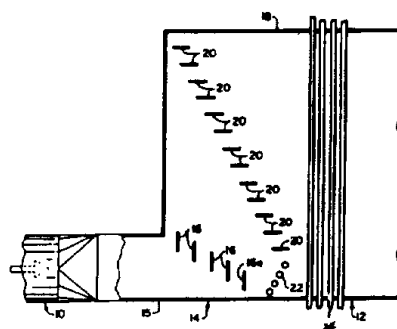
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 热回收蒸汽发生器进气管

[57]摘要

一种热回收蒸汽发生器进气管, 该装置包含一外壳, 外壳有一入口和一出口。外壳的入口和出口在轴向上彼此偏离开; 还有用于引导从入口到出口的流体流动的装置, 该引导装置包含至少一个相互平行的呈阶梯形的平板阵列, 该阵列基本上横截着进到入口的燃气的流动路线伸展。此装置还包含一第二个相互平行的呈阶梯形的平板阵列, 阵列基本上横截着经过出口排出的燃气的流动路线伸展。



1. 一种热回收蒸汽发生器进气管装置, 用来设置在一个相关的燃气轮机排气管和一个相关的热回收蒸汽发生装置之间, 该装置包含:

一个具有一个入口和一个出口的外壳, 所述外壳的所述入口和所述出口在轴向上彼此偏离开; 和

用以引导从所述入口到所述出口的流体流动的装置, 所述用来引导流体流动的装置包含至少一个相互平行的呈阶梯形的平板阵列, 该阵列基本上横截着进入所述入口的燃气的流动路线伸展。

2. 如权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述装置还包含一第二个相互平行的呈阶梯形的平板阵列, 该阵列基本上横截着通过所述出口排出燃气的流动路线伸展。

3. 如权利要求 2 所述的装置, 其中, 所述用来引导流体流动的装置还包含一个压力梯度阵列。

4. 如权利要求 3 所述的装置, 其中, 所述外壳具有一个由第一和第二轴向部分所限定的大体为 L 形的剖面, 所述第一轴向部分具有一个小于所述第二轴向部分的横截面, 所述入口处于所述第一轴向部分内, 而所述出口则处在所述第二轴向部分内。

5. 如权利要求 4 所述的装置, 其中, 所述入口和所述出口均设在所述第一和第二轴向部分的互相对着的各自端面上。

6. 如权利要求 5 所述的装置, 其中, 所述 L 形剖面的外壳具有一个端点部位, 所述装置包含一个设在所述端点部位的的压力梯度阵

列, 所述压力梯度阵列包含多根大体平行的管子, 这些管子基本上横截着从所述入口到所述出口的流体流动路线伸展。

7. 一种用来装在有关的第一与第二装置之间的管道装置, 其中第一装置使用以比第二装置中的气流速度更高速度的气流, 该管道装置包含:

一个具有一个入口和一个出口的外壳, 所述外壳的所述入口和所述出口在轴向上彼此偏离开; 和

用于引导从所述入口到所述出口的流体流动的装置, 所述用来引导流体流动的装置包含至少一个相互平行的呈阶梯形的平板阵列, 该阵列基本上横截着进入所述入口的燃气的流动路线伸展。

8. 如权利要求 7 所述的装置, 其中, 所述装置还包含一第二个相互平行的呈阶梯形的平板阵列, 该阵列基本上横截着经过所述出口排出燃气的流动路线伸展。

9. 如权利要求 8 所述的装置, 其中, 所述用来引导流体流动的装置还包含一个压力梯度阵列。

10. 如权利要求 9 所述的装置, 其中, 所述外壳具有一个由第一和第二轴向部分所限定的大体为 L 形的剖面, 所述第一轴向部分具有小于所述第二轴向部分的横截面, 所述入口处于所述第一轴向部分内, 而所述出口则处在所述第二轴向部分内。

11. 如权利要求 10 所述的装置, 其中, 所述入口和所述出口均设在所述第一和第二轴向部分的互相对着的各自端面上。

12. 如权利要求 11 所述的装置, 其中, 所述 L 形剖面的外壳具有一个端点部位, 所述装置包含一个设在所述端点部位的的压力梯度阵列, 所述压力梯度阵列包含多根大体平行的管子, 这些管子基本上

横截着从所述入口到所述出口的流体的流动路线伸展。

热回收蒸汽发生器进气管

本发明涉及蒸汽发生器装置，具体地涉及热回收蒸汽发生器装置。燃气轮机被广泛地用于产生电力，特别是用于提供备用或峰值电力补充，以及用于偏僻地区的自动作业。其热效率较低是由于出口燃气温度高和过量空气的百分率极高所致。在很多情况下，一个燃气轮机发电厂的热效率可以通过增加热回收设备来提高。更具体地说，将一个用火的或不用火加热的蒸汽发生器增设到一个现有燃气轮机装置上常可获得经济利益。

不用火加热的锅炉已被主要用来生产作业蒸汽。在某些应用中，这些锅炉则被用来发电或环流供暖。

一般利用燃气轮机排出燃气的方法是将燃气轮机的排气管借助于一个扩压器连接到一个热回收蒸汽发生器上。这类扩压器具有一个较长而且昂贵的从气轮机到热回收蒸汽发生器的管道。尽管本发明具体地用于热回收蒸汽发生器，但本领域的技术人员将可以理解，本发明可用于其他蒸汽发生装置以及任何要在一个小空间内、在一个使用高速的装置与一个使用低速的装置之间设置一个流体管道的地方。显然，燃气轮机是这样一个使用高速的装置，而热回收蒸汽发生器则是这样一个使用低速的装置。

现有技术包含设置梯形叶片，以偏转各种用途的燃气流，其中包含将燃气引导到热交换表面上。现有技术包含使用压力梯度阵列，该

阵列包含使用所说的多根管子来偏转一股气流，将这些管子以其各自的轴线配置在一个共同的平面内，该平面与燃气流的起始方向成倾斜状。现有技术还包含使用以不均匀距离间隔的管子。

本发明的一个主要目的是提供一个流体连接装置，该装置将不会阻碍流出燃气轮机的气流。

本发明的一个目的是使所提供的装置比现有的装置更紧凑而且比较便宜。

本发明的另一个目的是使所提供的装置可降低流出燃气轮机的燃气的速度，以使该速度不超过大约每秒 50 呎。

现在已经发现本发明的这些和其他一些目的可以在一个用来把一个使用较高速度的装置和一个使用较低速度的装置连接在一起的管道内实现，例如一个热回收蒸汽发生器进气管装置，它用来装在一个相关的燃气轮机的排气管和一个相关的热回收蒸汽发生装置之间，该装置包含一个外壳，该外壳具有一个入口和一个出口。外壳的入口和出口在轴向上彼此偏离开；还有用于引导从入口到出口的流体流动的装置，上述用来引导流体流动的装置包含至少一个相互平行的阶梯形的平板阵列，该阵列基本上横截着进到入口的燃气的流动路线伸展。

在本发明的某些形式中，该装置还包含一第二个相互平行的阶梯形的平板阵列，该阵列基本上横截着通过出口排出的燃气的流动路线伸展。

用来引导流体流动的装置还可以包含一个压力梯度阵列，并可以具有一个大致呈 L 形的由第一和第二轴向部分限定的剖面，第一轴向部分具有一个小于第二轴向部分的横截面，入口位于第一轴向

部分内,而出口则位于第二轴向部分内。

入口和出口可以设置在第一和第二部分的互相对着的各自端面上。L形剖面的外壳可以有一个端点部位,该装置包含一个设在上述端点部位的压力梯度阵列,该压力梯度阵列包含多根大致平行的管子,这些管子大致横截着从入口到出口的流体的流动路线伸展。

该装置可以包含一第二个相互平行的阶梯形的平板阵列,该阵列基本上横截着通过出口排出的燃气的流动路线伸展。用来引导流体流动的装置还可以包含一个压力梯度阵列。外壳可以具有一个大致呈L形的由第一和第二轴向部分限定的剖面,该第一轴向部分具有一个小于第二轴向部分的横截面,入口是处于第一部分内,而出口则处于第二轴向部分内。

在本发明的某些形式中,入口和出口被配置在第一和第二部分内互相对着的各自端面上。L形剖面的外壳可以具有一个端点部位,该装置包含可以配置在该端点部位的压力梯度阵列。压力梯度阵列可以包含多根大致平行的管子,这些管子大致横截着从入口到出口的流体流动路线伸展。

参阅一部分燃气轮机和热回收蒸汽发生器的示意性部分剖面视图就可对本发明有更清楚的理解,上述燃气轮机和蒸汽发生器是由按照本发明的装置连接在一起的。

现在参阅附图所示,其中表示燃气轮机10的一部分和热回收蒸汽发生器12的一部分,两者由一个按照本发明的进气管14进行连接。那些本技术领域的技术人员应认识到燃气轮机10的出口通常有一个圆形横截面。

虽然这对本发明并不是必要的,但是通常进气管14会“扩张”成

一个矩形横截面。极为重要的是，按照本发明的进气管 14 不会阻碍燃气流出燃气轮机 10。在典型的装置中，离开进气管 14 的燃气速度不应超过每秒 50 呎。

本发明是通过设置一个具有两个直角转弯的流动路线来实现上述目的的。可以看到，燃气流在其排出燃气轮机 10 并进入进气管 14 时最初是水平的。进气管 14 的这个部分 15 设有一个梯形叶片阵列 16。每组梯形叶片是一组基本上为平的板，这些平板相互平行，通常是垂直的且排列成一个阶梯形的形式，以使流体流动转向。在梯形叶片 16 阵列的情况下，从燃气轮机 10 排出而进到进气管 14 的第一轴向部分 15 的气流被导入到第二轴向部分 18 内。

在优选的实施例中，相邻的叶片 16 是以均匀间隔配置的。在另一些实施例中，可以采用不均匀的间隔设置。尽管所示的叶片 16 是垂直的，仍可认为在某些应用中，一些或全部叶片 16 可以相对于第一轴向部分 15 的水平几何轴线有一定程度的倾斜。

可以看到叶片 16 将把来自燃气轮机 10 的整体气流的各部分导向成许多较小的气流。在所示实施例中设有五个叶片 16。在本发明的各种变化形式中，叶片 16 的数目可随具体装置而变更。因此，来自燃气轮机 10 的气流将被分成六股较小的气流。当从燃气轮机 10 出来的气流冲击各个叶片 16 并被引导向上时，由五个叶片 16 形成的相应六股气流中的主要气流将基本上是垂直的。最接近燃气轮机 10 的叶片 16 是设在进气管 14 的第一轴向部分 15 的最高部位。离燃气轮机 10 最远的叶片 16 是叶片阵列 16 中最低的一块。换句话说，阶梯形叶片阵列 16 横截着流动路线伸展，并在与流动方向相对的方向上向外展开。更具体地说，流体在第一轴向部分 15 内的流动路线最

初是向上的。叶片阵列 16 横截着向右的水平流动路线(如图所示)伸展,并且在第一轴向部分 15 内(如图所示)该阵列向下向外展开。由于气流排出第一轴向部分 15 所要求的最终方向是向上的,如图所示,因此显然是阶梯形叶片阵列 16 横截着流动路线伸展,并在与流动方向相对的方向上向外展开。更具体地说,离燃气轮机 10 最远的单个叶片 16 (例如叶片 16a)是在流动路线侧面的(即图中见到的最低的)一个叶片。该叶片是与最终流动的方向(即图中见到的向上方向)相对着。

从叶片 16 流出的基本上垂直的六股空气流组将碰到十三个梯形的第二叶片阵列20,这些叶片会把来自叶片 16 的垂直的燃气流再次导向分成十四股气流,这些气流大体上是水平的,它们流入到热回收蒸汽发生器 12 中。更具体地说,每个叶片 20 与相邻的叶片设置成相互平行的阶梯形阵列形式,如同在叶片阵列 16 中一样有均匀地间隔开的相邻叶片。正如由附图上可明显地看到那样,轴向上最接近热回收蒸汽发生器的那个叶片 20 在轴向上离燃气轮机 10 的排气口的距离最远。叶片 20 的这种阶梯形布置会使从叶片阵列 16 流出的垂直气流导入到一个大致水平的流动路线上,而进到热回收蒸汽发生器 12 内。换句话说,阶梯形叶片阵列 20 横截着气流路线伸展,并在与流动方向相反的方向上向外散开。更具体地说,流体在第二轴向部分 18 内的流动路线最初是向上的。叶片阵列 20 横截着垂直向上的流动路线伸展,并且该阵列如图所示,向第二轴向部分 18 的左部向外展开。由于所要求的气流的最终方向是向右(如图所示),因而显然阶梯形叶片阵列 20 横截着流动路线伸展,并沿与流动方向相反的方向向外散开。换句话说,该阵列如图中见到那样向左向外散开。

可以认为, 燃气轮机 10 的排气管的横截面一般会呈大致圆形, 而且第一轴向部分 15 和第二轴向部分 18 的精确横截面并不必须是圆形的, 例如可以是大致方形的、大致矩形的或某种其他多边形的横截面。显然, 最重要的是叶片 16 和 20 实质上阻碍了叶片是其一部分的轴向部分 15 或 18 的横向范围。

按照本发明的优选实施例的进气管 14 具有一个大致 L 形的剖面。更具体地说, 如图中所示的轴向剖面是 L 形的。正是这个 L 形剖面与本发明的其他方面相结合, 使由燃气轮机 10 到热回收蒸汽发生器 12 的燃气流形成了两个 90 度的转弯。可以看出, 进气管 14 的整个右 (如图示) 侧是敞开的。较小的第一轴向部分其整个左侧向燃气轮机 10 的排气管开通。因此, 其入口在轴向上看与出口偏离, 并且出口大于入口。

在该大致呈 L 形的进气管 14 的基本上端点部位设有几个用于偏转气流的附加元件, 在这里把它们合在一起称为一个压力梯度阵列。在优选实施例中, 该压力梯度阵列包含多根管子 22。可以认为, 在优选实施例中, 这些管子在其圆柱形的内部并未装有任何流体, 这些管子只是当作偏转件使来自燃气轮机 10 的朝向热回收蒸汽发生器 12 的部分燃气流发生偏转。这些管子 22 在第二轴向部分 18 的基本上整个横向范围内伸展。这些管子的间隔最好是不均等的。这些管子 22 的各自轴线最好是设置在一个与第一轴向部分 15 的轴线倾斜的平面内。更具体地说, 各轴线所在的平面是处在与第一轴向部分 15 的轴线呈大约 45 度角的平面中。因此, 最接近燃气轮机 10 的那根管子 22 最靠近第一轴向部分 15 和第二轴向部分 18 两者的最低部。在优选实施例中, 相邻管子 22 之间的间隔在靠近阵列的顶部处

比靠近阵列的底部处要大。这样就保证来自燃气轮机 10 的燃气流有一个较充分的分散。其他的实施例可以有管子 22 的其它布置。

因而可见来自燃气燃机 10 的燃气由五个单独的叶片 16 分隔成几个单个的气流,并在流过过热器管 24 以前被导向到叶片 20。在本发明各种形式中,叶片 20 的数目将会随着具体的装置而变更。

第一轴向部分 15 的尺寸和构形被制成可避免在燃气轮机 10 上出现反压力。第二轴向部分 18 显著地大于第一轴向部分 15,因为为了在热回收蒸汽发生器 12 内进行有效的热交换必须有一个更低的气流速度。

上面已结合其说明性的优选实施例对本发明作了阐述。对这类装置的所属领域的技术人员可以按说明书公开的技术方案构思出其他的变型。例如参考这里所述的蒸汽发生装置,该装置会被认为也适用于其他蒸汽发生装置。这类变化均被认为由本公开内容所覆盖,本发明将通过下面的权利要求书来限定。

