

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F01D 25/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580027725.9

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100577989C

[22] 申请日 2005.8.10

[21] 申请号 200580027725.9

[30] 优先权

[32] 2004.8.16 [33] EP [31] 04405513.5

[86] 国际申请 PCT/CH2005/000465 2005.8.10

[87] 国际公布 WO2006/017952 德 2006.2.23

[85] 进入国家阶段日期 2007.2.14

[73] 专利权人 ABB 涡轮系统有限公司

地址 瑞士巴登

[72] 发明人 彼得·舍伦贝格 德特勒夫·贝伦特

约瑟夫·巴蒂 迈克尔·容

费迪南德·米勒

[56] 参考文献

DE19549142A1 1997.7.3

DE2008503A 1971.2.11

审查员 韩 宇

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 张 文 王艳江

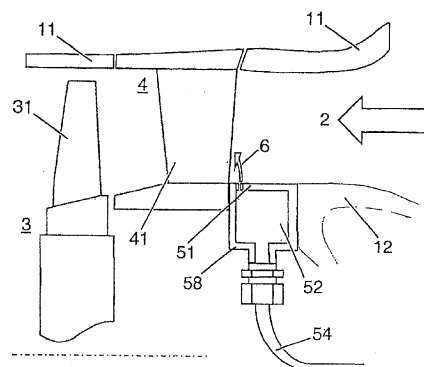
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称

废气涡轮机的清洁装置

[57] 摘要

用于废气涡轮机的清洁装置包括通向位于喷嘴环(4)上游处的流动管道(2)并用于把清洁液(6)从径向内侧喷入内部的环形流动管道内的开口(51)、与所述开口相连并用于将清洁液分配到其间的腔(52)、以及用于将清洁液供应到所述腔的进给管线(54)。所述清洁装置可以在涡轮机的喷嘴环上或者在涡轮机的转子叶片上获得均匀的水分布。



1. 一种废气涡轮机，包括机架（11、12）、装配有转子叶片（31）的涡轮机叶轮（3）、至少部分地由所述机架界定的废气流动管道（2）、导引装置（4）的多个设置于所述转子叶片（31）上游的流动管道（2）中的导引部件（41）、和用于清洁所述废气涡轮机的清洁装置，其中

在所述导引装置（4）的区域中，所述流动管道（2）具有环形设计，所述清洁装置具有开口（51），所述开口（51）通入流动管道（2）用于将清洁液（6）喷射入所述流动管道（2）内，且所述用于喷射的开口（51）沿气流方向设置在导引部件（41）的上游，

其特征在于

所述用于喷射的开口（51）设置在环形流动管道（2）之外的径向向内的位置。

2. 如权利要求1所述的废气涡轮机，其特征在于，设置有与所述开口（51）相连的腔（52），以将清洁液（6）分配到开口（51）和/或沿着开口（51）分配，其中该腔（52）设置在所述环形流动管道之外的径向向内的位置。

3. 如权利要求2所述的废气涡轮机，其特征在于，所述腔（52）设置成与涡轮机叶轮（3）的旋转轴同轴，且其具有旋转对称的设计。

4. 如权利要求2或3所述的废气涡轮机，其特征在于，所述开口（51）通过管状进给管线（53）连接到腔（52）。

5. 如权利要求2或3中任一项所述的废气涡轮机，其特征在于，设置有将清洁液（6）供应到所述腔（52）的进给管线（54），其中该进给管线通入设置在所述环形流动管道之外的径向向内位置的腔。

6. 如权利要求1-3中任一项所述的废气涡轮机，其特征在于，所述清洁装置包括至少一个中空环（58），该中空环（58）至少部分地界定流动管道（2），并且用于将清洁液（6）喷入所述流动管道（2）内的开口（51）形成在所述中空环（58）的与流动管道邻界的一侧。

7. 如权利要求6所述的废气涡轮机，其特征在于，导引装置（4）

包括环形机架部分(42)和紧固在该环形机架部分的导引部件(41),并且用于容置清洁液(6)的环形腔(52)形成在所述环形机架部分(42)中,并且从所述腔延伸、将清洁液(6)从所述腔(52)喷向导引部件(41)的开口(51)形成在所述环形机架部分(42)中。

8. 如权利要求2或3中任一项所述的废气涡轮机,其特征在于,所述清洁装置包括至少两个同轴布置的部件(56、57、59),所述同轴布置的部件至少部分地界定流动管道,而且以下述方式设计并相互连接:使得腔(52)和从所述腔延伸并具有一个或多个开口(51)的管道(53)形成在所述部件中的至少两个之间,其中所述开口(51)通入所述流动管道(2),并且清洁液(6)能够通过所述开口(51)注入到流动管道(2)内。

9. 如权利要求1-3中任一项所述的废气涡轮机,其特征在于,在各情形中,所述用于喷射的开口(51)都在滞流区(24)中设置在导引部件(41)上游。

10. 如权利要求1-3中任一项所述的废气涡轮机,其特征在于,在各情形中,所述用于喷射的开口(51)在滞流线(22)的区域中沿周向设置在所述导引部件(41)的上游。

11. 如权利要求1-3中任一项所述的废气涡轮机,其特征在于,所述导引装置(4)包括多个导引部件(41),且在各情形中,每个导引部件(41)都设置有至少一个用于将清洁液(6)喷入流动管道(2)的开口(51)。

12. 如权利要求8所述的废气涡轮机,其特征在于,单个开口(51)或少量开口(51)形成在所述部件(56、57)之间,所述开口以槽缝的形式沿流动管道的周向延伸。

13. 一种废气涡轮机增压器,其特征在于如前述权利要求中任一项所述的废气涡轮机。

废气涡轮增压机的清洁装置

技术领域

本发明涉及内燃机废气涡轮增压机的领域。本发明还涉及一种具有清洁装置的废气涡轮机。

背景技术

废气涡轮机、尤其是废气涡轮增压器是与内燃机结合地使用的。利用来自内燃机的废气作为驱动媒介来驱动涡轮机叶轮。涡轮机叶轮通过轴与压缩机叶轮相连接，该压缩机叶轮对供应到内燃机的进气进行压缩。被导向废气涡轮机导引叶片的废气中包含有因不完全燃烧产生的杂质和燃料中的杂质。由内燃机与废气一起排放出的杂质的量很大程度上决定于所使用的燃料。如果使用例如重柴油的污浊燃料，那么就会有相当大量的杂质随废气排出。

废气中的杂质导致涡轮机转子叶片上结垢，特别是在安置于涡轮机叶片上游处的流动管道中的导引装置（喷嘴环）的导引部件（导引叶片）上结垢。

为了保证永久无故障的操作、同时实现全部的性能，被污染的部分——也就是涡轮机叶片、特别是导引装置的导引部件——必须每隔一定时间通过向流动管道中的废气流内喷入清洁液体来除垢。

CH335901 中公开了一种具有将清洁介质导入叶片管道内的装置的轴流式涡轮机。该文献公开了一个喷嘴座，该喷嘴座引导清洁介质、设置有出口位置、形成一个环，而且设置在流入管道通入涡轮机叶片管道的入口处的径向外侧并与导引叶片托架相隔一个距离。与导引叶片托架的间距以及喷嘴座的径向外侧设置保证了喷嘴座和导引叶片托架之间不会产生热应力。为了保证清洁介质可以在冲击导引叶片之前分布在气流中，喷嘴座和把清洁介质导入流动管道的喷嘴另外地设置成距离导引叶片一个间距。然而，上述距导引叶片的间距会导致清洁介质在气流中过多地溶散，结果不能提供甚至只是与聚焦射流相接近的清洁效果。因

而不能提供对导引部件的预定清洗。

DE2008503 中公开了一种类似的装置。清洁液再次在远距离处并从流动管道外侧径向地喷入气流中。

DE3515825 中公开了一种清洁废气涡轮增压器的涡轮机叶片的装置，在该装置中通过水注射喷嘴将水喷入位于导引部件上游的废气流。所用水从一个高压供水设备经由一个水管导向各个水注射器，所述水注射器随后分配适当的液滴流以进行清洁。所述水管、水注射器和注射喷嘴设置在形成流动管道的机架部分的外侧，并且设置成独立的构件。

发明内容

本发明的目的是提供一种带有简单的清洁装置的轴流式涡轮机，该清洁装置向废气涡轮机的导引装置均匀地分配水。

上述目的是通过一种废气涡轮机来达到的。所述废气涡轮机包括：机架、装配有转子叶片的涡轮机叶轮、至少部分地由所述机架界定的废气流动管道、导引装置的多个设置于所述转子叶片上游的流动管道中的导引部件、和用于清洁所述废气涡轮机的清洁装置，其中在所述导引装置的区域中，所述流动管道具有环形设计，所述清洁装置具有开口，所述开口通入流动管道用于将清洁液喷射入所述流动管道内，且所述用于喷射的开口沿气流方向设置在导引部件的上游，其特征在于所述用于喷射的开口设置在环形流动管道之外的径向向内的位置。

根据本发明，在流动管道附近，在流动方向上正好于导引装置的导引部件的上游处设置喷射清洁液的开口，其中所述开口设置于环状流动管道之外的径向向内的位置。

从径向内侧进行喷射的结果是，清洁液能更好地分布在导引部件的径向高度上。由设置在更下游处的快速旋转的涡轮机叶片吸入、并在导引装置上游区域中已经具有径向向外的分量的气流将从内侧径向地喷射的清洁液导引到导引部件上。

另外，如果喷射从径向内侧发生，则清洁液可以在涡轮机轴的延伸区域中居中地供应。来自于径向内侧的喷射特别利于应用在新一代的无

球形盖的废气供给机架内。在所述类型的机架中，所述流动管道从废气供应管的圆形横截面不需要通过同心的球盖状内壁地直接合并成环状的流动管道。可以容易地进入涡轮机轴的延伸区域中。

另外，如果喷射是从径向内侧发生，那么通常的情况是在涡轮机机架的径向外侧区域中不需要复杂地重新设置的管道，该重新设置否则会导致机架隔热的隔热损失。作为热量外流通道，在隔热区域内的各部件都能把所不希望的热量从涡轮机的内部区域传到外侧。

为了从中间供给处沿着流动管道环的外周分布清洁液，开口连接到用于清洁液的环形腔。

绕废气涡轮机的旋转轴旋转对称地设置的腔用于将清洁液均匀地分布到整个导引装置上。设置在导引装置上游或同等高度处、用于喷射清洁液的开口适于将清洁液直接地导引到那些污染程度最严重的导引部件上，从而有可能做更有效的清洁。另外，如果较冷的清洁液不与热的机架壁接触、或者与机架壁仅小范围地接触，那么界定流动管道的环绕涡轮机机架所受的负载较小。

喷射优选地在滞流线区域中沿着轴向和/或旋转方向进行，尽可能靠近滞流点本身。喷射压力可以因此而减低，因为清洁液抵抗较低的流阻而喷入滞流气流中。

本发明还提供一种废气涡轮增压器，其特征如前述的废气涡轮机。

附图说明

在下文中，将在附图的基础上对根据本发明所述的清洁装置的不同实施例作更详细的说明，其中：

图1示出了根据本发明的清洁装置的第一实施例，其内部径向设有一个腔；

图2示出了根据本发明的清洁装置的第二实施例，其带有一个与导引装置成一体的腔；

图3示出了根据本发明的清洁装置的第三实施例，其带有一个居中设置的腔和通向开口的进给管线；

图4示出了根据本发明的清洁装置的第四实施例的第一变例，其带有居中设置的腔和形成在两个盘之间、通向开口的进给管线；

图5-7为对根据图4的第四实施例的第二变例的详细解释，以及

图8为在导引装置区域处的流动情形的示意性描述。

具体实施方式

根据本发明的清洁装置包括一个以废气涡轮机中心轴为中心的柱状或环状设置的腔、和直接或经由进给管线而连接到所述腔并通入到流动管道内的开口。所述腔经由进给管线与泵相连。后者把清洁液（水，如果需要的话设置有添加剂以提高清洁效果）以高压（高达40巴）抽吸到腔中并通过所述开口抽吸入流动管道。腔内的压力分布和开口沿流动管道周向的分布确保了清洁液的均匀分布，因而确保了导引装置的均匀清洁。

所述腔可以在界定了流动管道的机架部分内一体地形成，或者热解耦地形成在一个另外的单独构件内，该另外的单独构件为一个中空环，其类似地至少部分界定了流动管道。如果所述腔设置在存在于传统废气涡轮机中的一个机架部分内，其优点是不必设置用于清洁的额外构件。在另一方面，一个独立构件可以容易地改造装配在已有的废气涡轮机上，或者如果被过分磨损了或在发生故障时可以容易地替换。

由于清洁液正好在上游处沿废气流的流动方向喷入流动管道或在导引装置（喷嘴环）的高度处喷入流动管道，所以可以防止过多的较冷清洁液与很大程度上界定了流动管道的热涡轮机架部分接触。因此，可以在清洁导引装置时防止对机架部分的使用寿命造成不利影响的冷冲击。相应地，清洁液在到达暴露于气流中的导引装置的导引部件（导引叶片）的那些表面之前可能不是均匀地分布在气流中。因此，如果为每个导引部件都设置至少一个开口是有利的，清洁液通过所述开口喷射到对应的导引部件上。

开口、腔和如果适当的话从腔通往开口的进给管线也都可以由两个部分或多部分的构件形成。例如，可以使一个扁平盘状部件与中部具有管状进给管线的 T 形盘状部件相连、从而在该部件和 T 形盘之间形成一个中间腔以及形成一个径向朝外地延伸的环形间隙，或者，通过所述扁平部件或 T 形盘的相应表面轮廓，形成了通向径向外侧边缘的管状进给管线。再次地，清洁液通过所述环形间隙或位于所述进给管线端部的开口喷入流动管道。

图 1-7 通过在各情形下具有根据本发明的清洁装置的不同实施例的废气涡轮机来示意性地显示了一个沿涡轮机叶轮 3 的转动轴（点划线）的剖视图。这些附图示出流动管道 2 的区域，在所述区域中，废气沿箭头方向通过导引装置（喷嘴环）4 被导向涡轮机叶轮的转子叶片 31。涡轮机机架的径向外侧部分 11 和径向内侧部分 12 以轮廓线图示。

按照图 1 所示根据本发明的清洁装置的第一实施例包括径向设置在流动管道内的腔 52 以用于容纳清洁液。该腔设置成绕涡轮机叶轮的轴旋转对称，而且能如图中所示那样形成在一个独立构件——中空环 58——中、或者可在涡轮机机架部分 12 中一体地形成。开口 51 源于腔 52，清洁液 6 可通过所述开口注入流动管道 2。中空环 58 经由一个或多个进给管线 54 与清洁液的泵相连接。

在清洗导引装置时，清洁液在高压下经由进给管线 54 抽吸到腔 52 中。该清洁介质分布在腔中并充满所述的腔，随后经由开口 51 进入流动管道 2。把清洁液注入流动管道的方式可以由开口的形状、尺寸和排列来设定。如前已述，根据本发明所述的开口正好设置在导引装置的上游处的结果是：清洁液主要冲击在导引装置上，而没有跟界定更上游的流动管道的机架部分接触。

按照图 2 所示根据本发明的清洁装置的第二实施例中，用于容纳清洁液的腔 52 设置在导引装置的机架部分内。图示的导引装置（喷嘴环）包括两个环状的机架部分 42 和 43。多个导引部件 41（导引叶片）安置在所述的两个机架部分之间。可选地，导引装置也可仅由单个机架部分构成，其中导引部件固定在该机架部分上。

上述根据本发明的清洁装置的第二实施例的特征在于非常简化和

紧凑的设计,而且能够以一种非常简单的方式来绝对均匀地分布水。上述第三实施例还尤其特别地适用于改进装配在已有的废气涡轮机上。前述的导引装置简单地用本发明的导引装置来替换,该导引装置另外具有带通向流动管道的开口的腔。根据对清洁液的需求和供给能力,在此,腔可以集成在导引装置的径向内侧机架部分中或径向外侧机架部分中、或甚至集成在两者中。

在如图3所示根据本发明的清洁装置的第三实施例中,用于容纳清洁液的腔52居中地设置,而且离流动管道有一段径向距离。清洁液经由各个管道55内的进给管线53导入流动管道2。腔52由一个通过盖体56封闭、并具有一个将清洁液供应入所述腔内的端口以及多个连通管道的开口的腔管57构成。

在按照图4到7所示根据本发明的清洁装置的第四实施例中,用于容纳清洁液的腔52再次居中地设置,而且离流动管道有一段径向距离。腔52和通向开口51的管道状进给管线53形成在两个通过紧固装置或其他方法保持在一起的部件56和57之间。

在按照图4所示的第一变例中,所述部件大体呈盘形,部件56是另一T形部件57的盖体。可选择地,所述部件可以形成至少部分地倾斜,例如是锥形的。T形部件57具有一个用于清洁液54的端口。进给管线53由一个或两个部件的表面轮廓构成。

在第二变例中,从腔52到开口51的进给管线53由设置于两个部件56和57之间的板59构成,并设置有凹槽。在图6、7和8示出的变例中,所述凹槽板通过两个部件56和57夹紧在这两个部件的径向外侧区域中。夹紧力由紧固环71提供,该紧固环通过穿过所设置的紧固孔73的多个螺丝或其他夹紧装置72紧固到邻近的机架部分12上。如图7中所看到的,所述凹槽板和形成在其中的径向向外延伸的凹槽至少部分地延伸至形成在两个部件56和57之间的腔59内。这样,清洁液就能从腔进入凹槽并传递至设置在凹槽端部的径向外边缘处的开口,进入流动管道1。为了便于清洁液的进入,所述凹槽能如图所示那样在延伸入所述腔内的区域中被加宽。为了获得所期望的喷射角,部件56和57以及位于其间的凹槽板59在径向外侧区域中弯折或倾斜。

图 8 示意性地显示了在导引部件 41 的区域处的流动情形。根据本发明, 喷射清洁液的开口 51 设置在所谓的滞流区中, 就是说在导引部件的上游区域中, 在该上游区域中所述气流被导引部件局部地停滞而被相应地减速。沿流动方向, 滞流区 24 位于实际滞流点 23 的上游。在滞流区中设置开口可以降低喷射压力, 因为所喷射的清洁液不暴露于快速流动的气流中。因而清洁液的偏离很小, 使得该液体能够以很小的压力分布在导引部件的整个高度上。

为了利用滞流区的这个效果, 在各情形中, 开口 51 优选地正好设置在滞流点的上游, 最多位于导引部件滞流点上游的半个导引叶片的长度处。可以想象, 在这个区域内流速减缓, 使得喷射压力能如前所述那样降低。

开口 51 优选地位于各滞流线 22——也就是说直接通向滞流点的流线——的周向上。这保证了所述液体能被气流传送至滞流点的两侧, 因而传送至导引部件流动轮廓的两侧。

参照标号列表

11, 12	涡轮机机架
2	(废气) 流动管道
21	流线
22	滞流线
23	滞流点
24	滞流区
3	涡轮机叶轮
31	涡轮机转子叶片

4	导引装置, 喷嘴环
41	导引部件, 导引叶片
42, 43	导引装置的机架部分
51	喷射开口
52	腔
53	通向开口的进给管线
54	通向腔的进给管线
55	进给管线管道
56	盖体部件
57	腔管, T 形部件
58	中空环
59	凹槽板
6	清洁液
71	紧固环
72	紧固装置
73	紧固孔

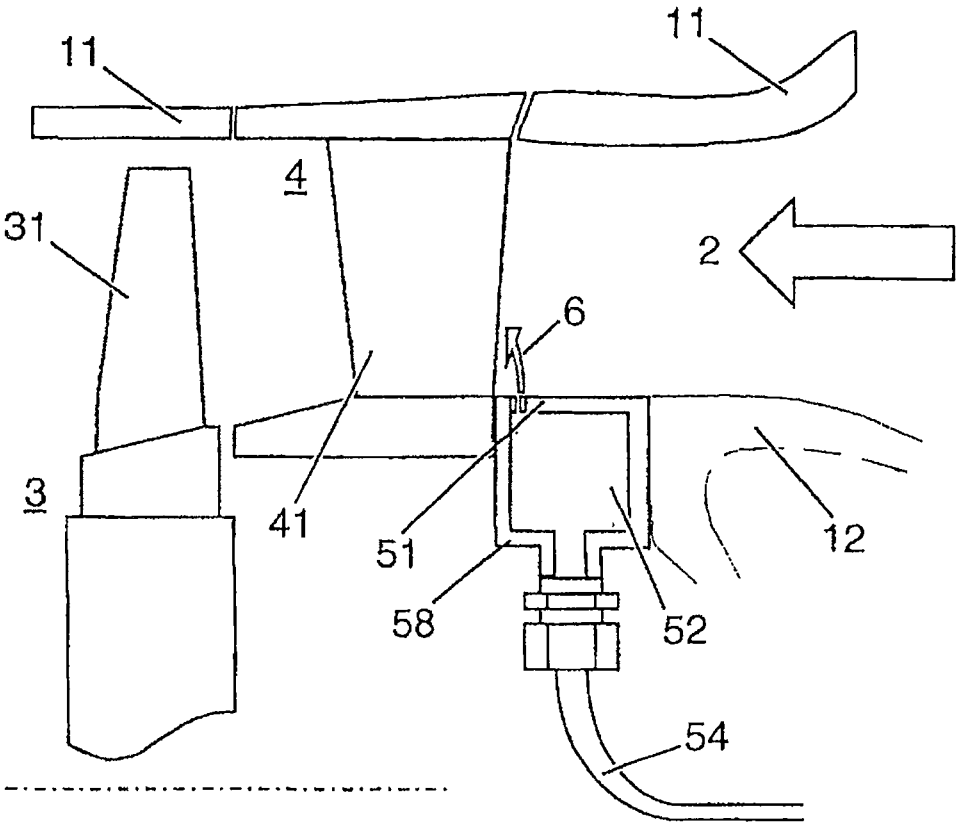


图1

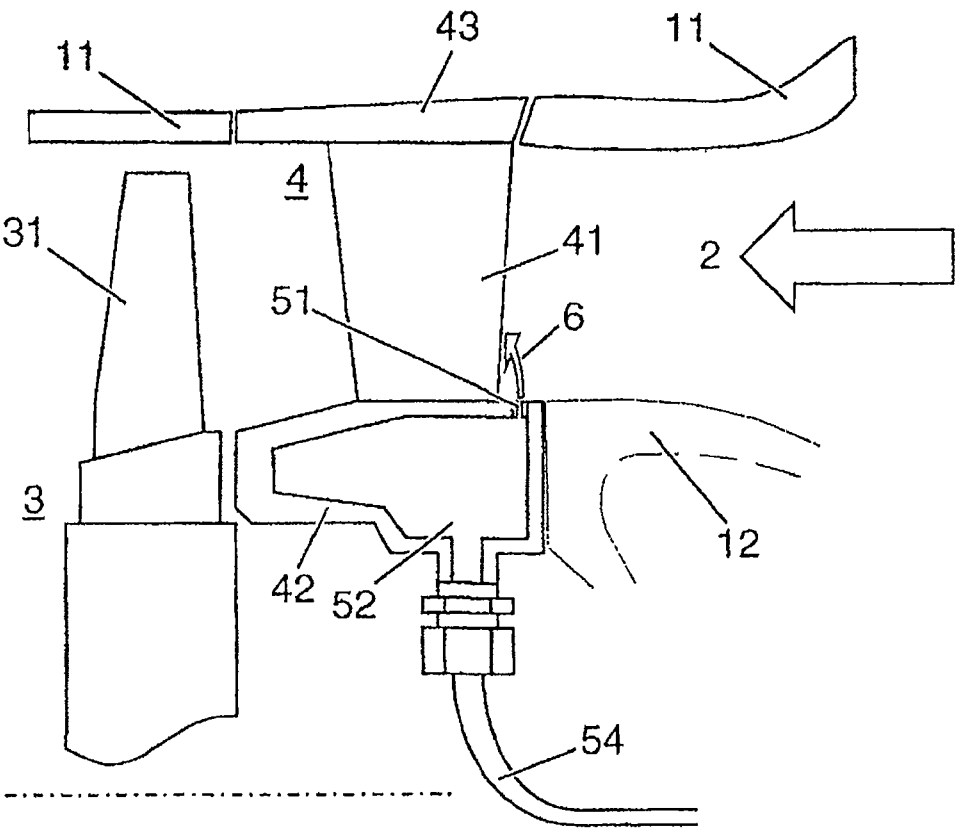


图2

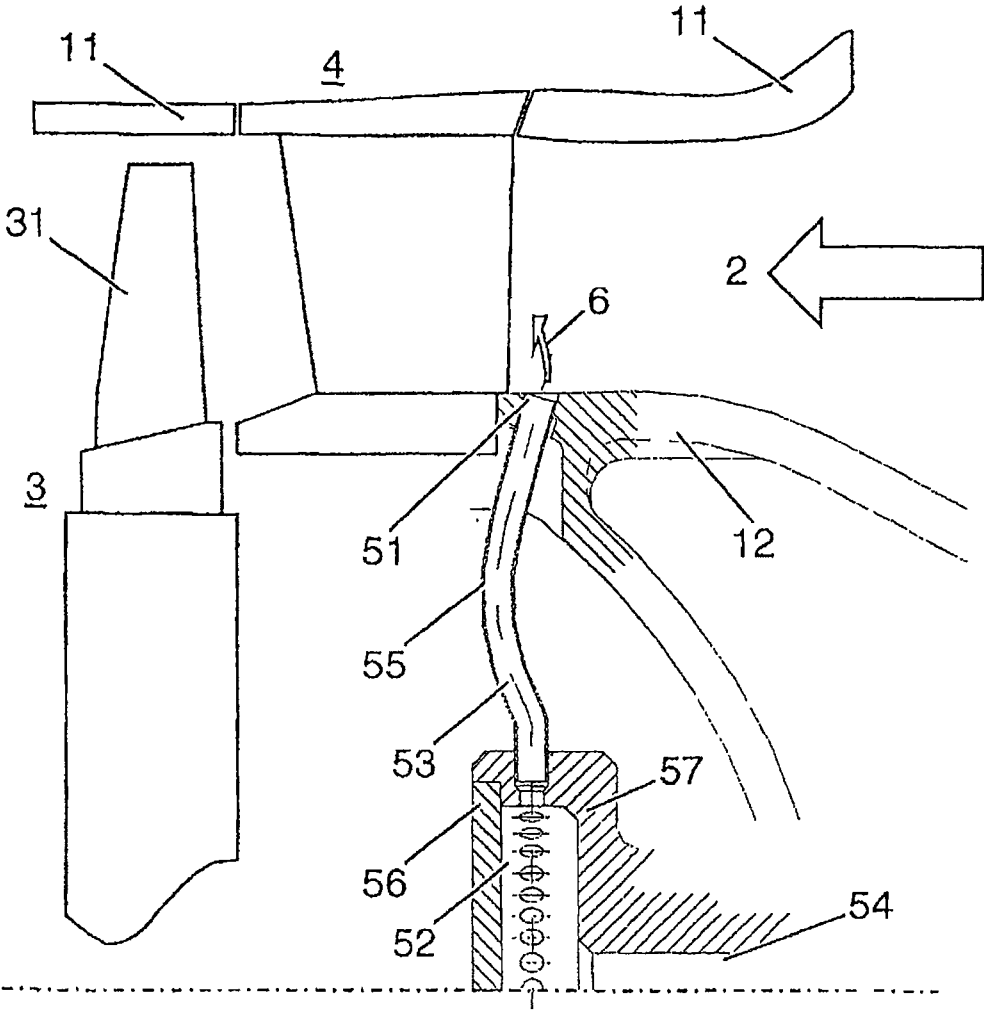


图 3

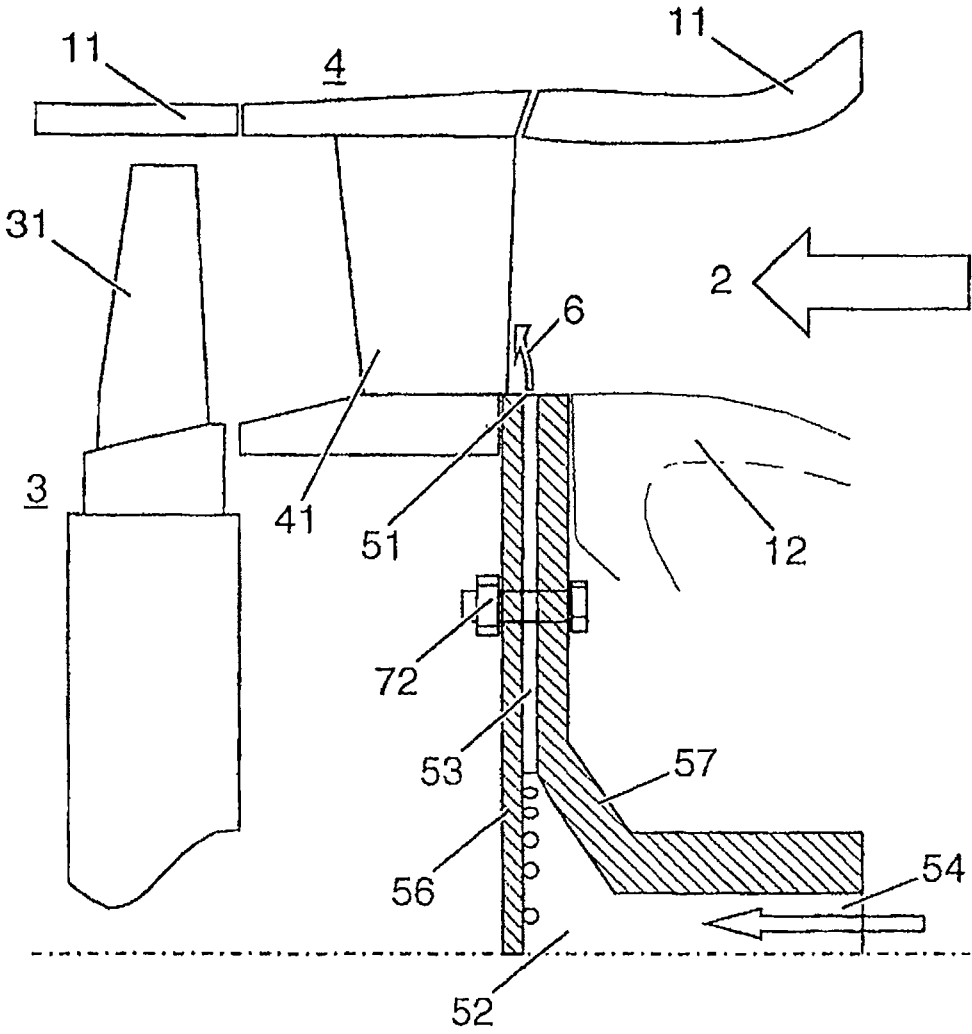


图4

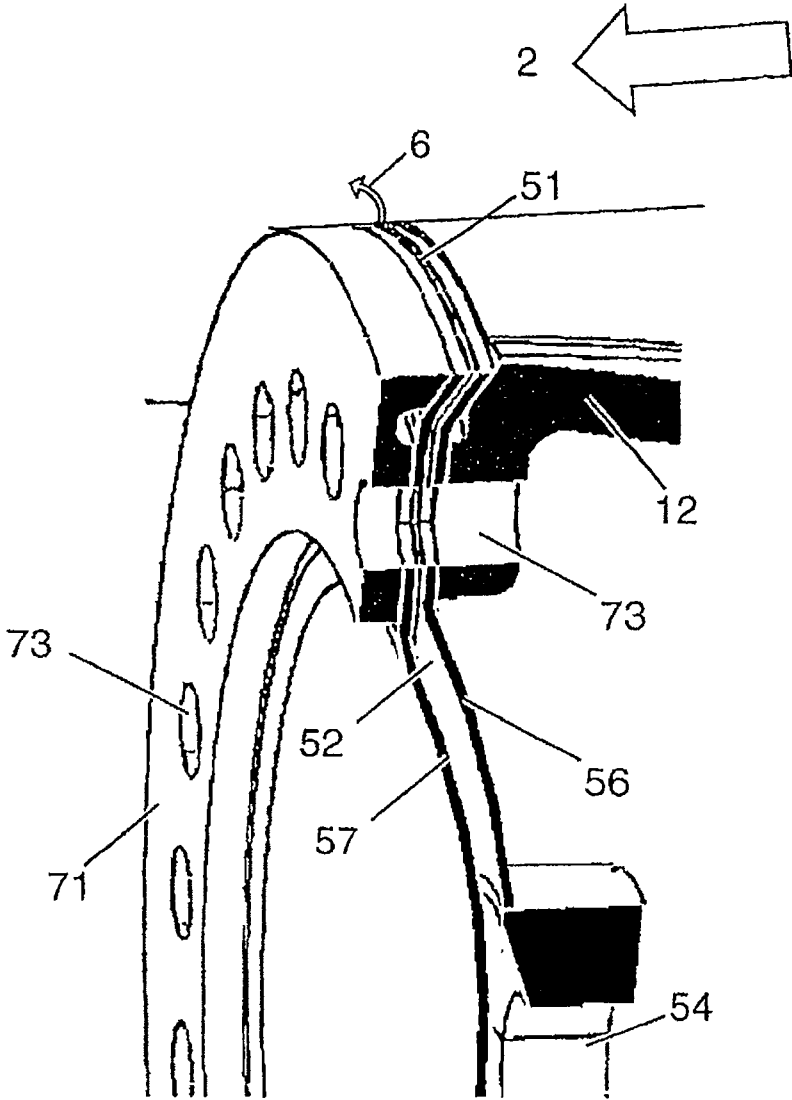


图5

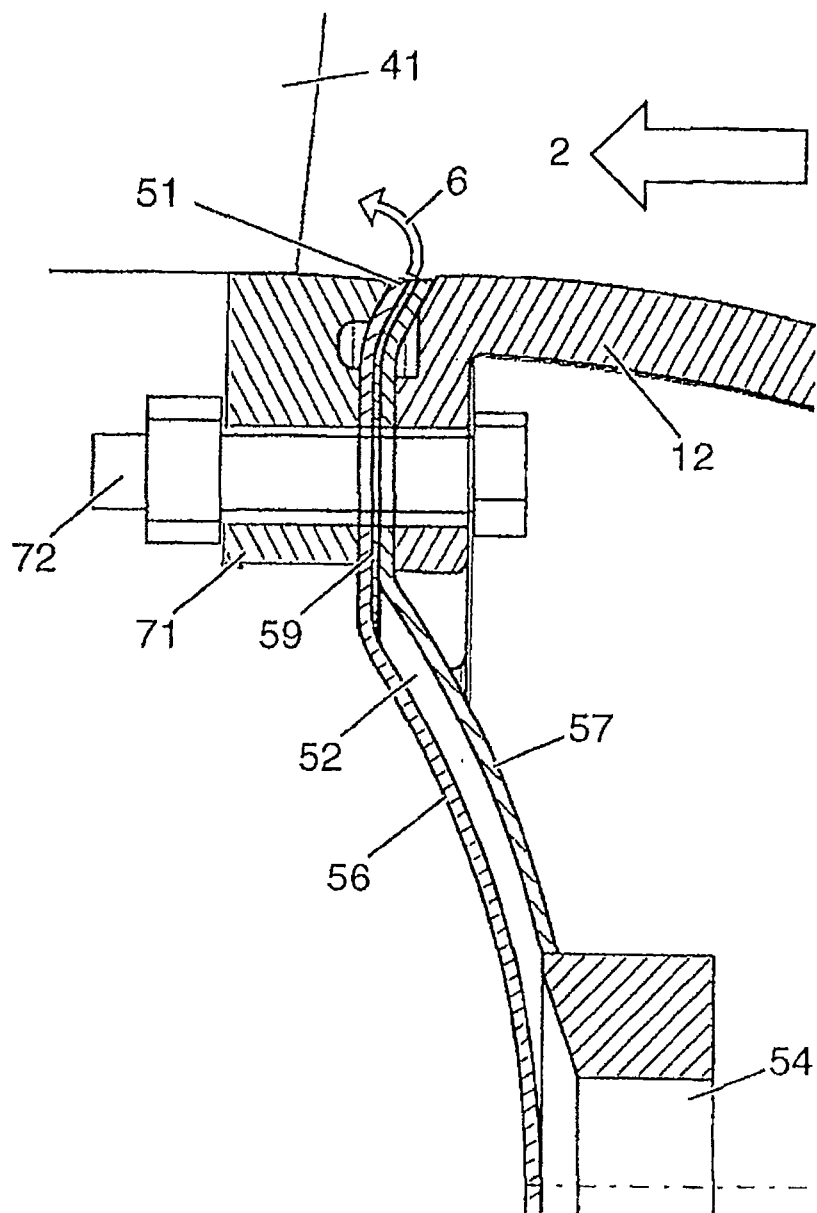


图 6

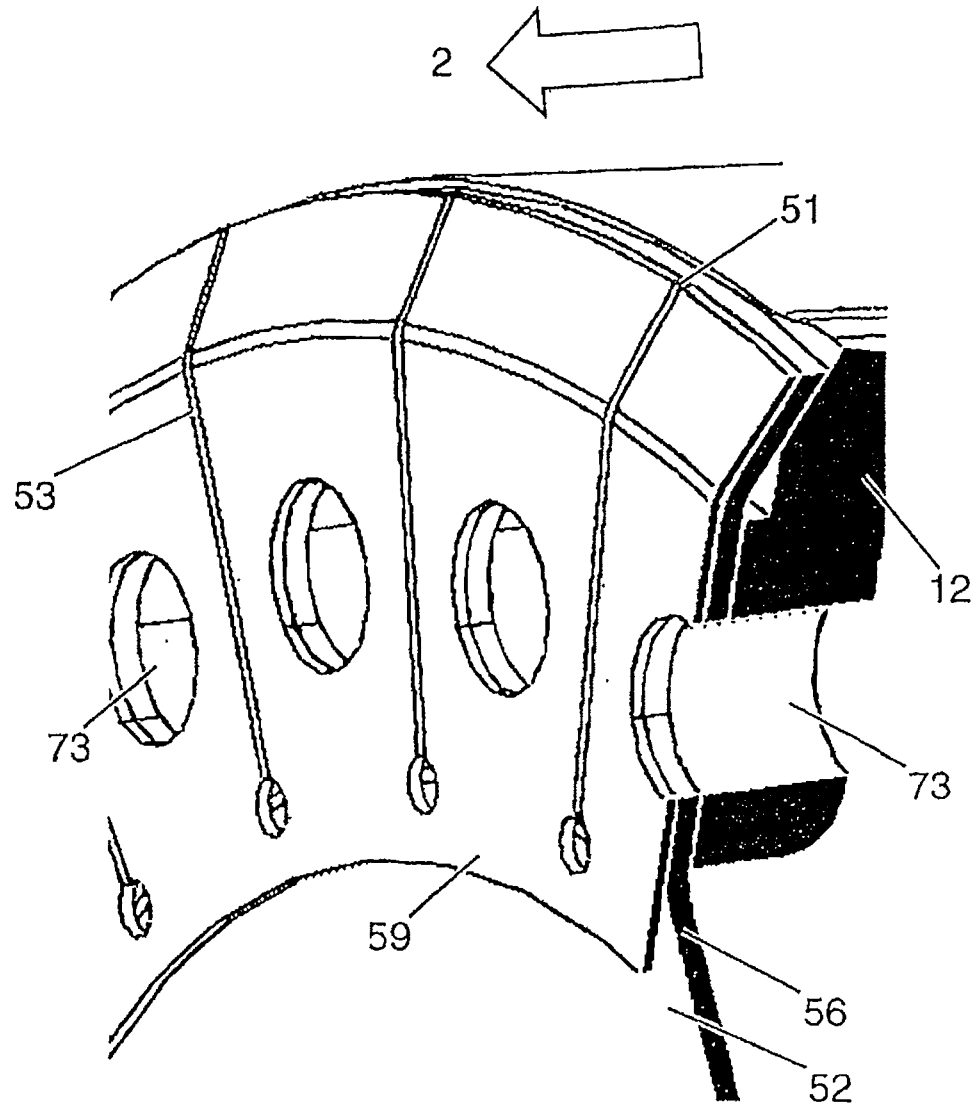


图 7

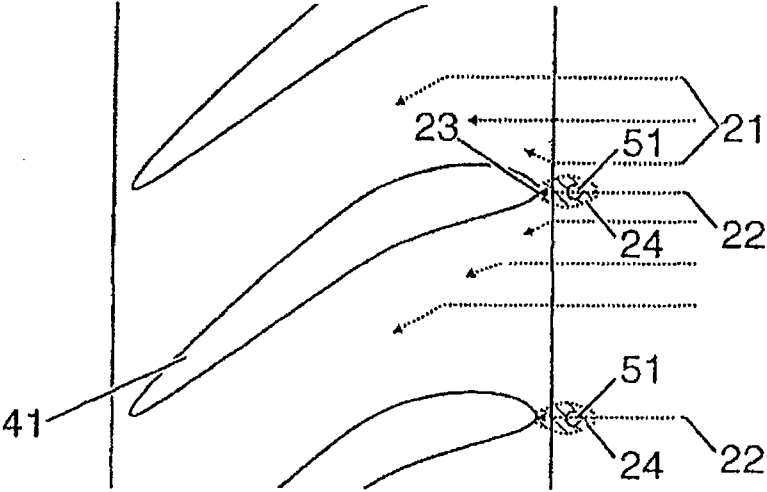


图8