



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105518307 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201480042093. 2

代理人 孟锐

(22) 申请日 2014. 06. 18

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

F04D 29/22(2006. 01)

1355696 2013. 06. 18 FR

F04D 29/28(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 01. 25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2014/051512 2014. 06. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/202903 FR 2014. 12. 24

(71) 申请人 科莱斯达公司

地址 法国赫辛古

(72) 发明人 S·斯甘巴蒂

(74) 专利代理机构 北京市铸成律师事务所

11313

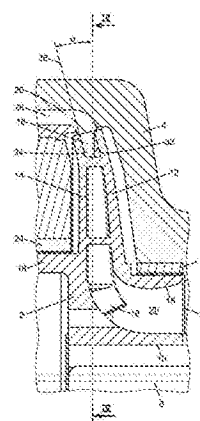
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

离心转子

(57) 摘要

本发明公开一种离心转子 (2), 其包括: - 轮毂 (10), 其具有纵向轴线 (8); - 流体入口 (20); - 第一凸缘, 其被称为上游凸缘 (12) 并且具有围绕所述轮毂 (10) 的开口 (22); - 第二凸缘, 其被称为下游凸缘 (14), 所述第二凸缘 (14) 通过轮叶 (16) 与所述第一凸缘分离, 从而形成各自由所述第一凸缘 (12)、所述第二凸缘 (14) 和从所述流体入口 (20) 延伸到周边出口 (26) 的两个轮叶 (16) 限定的通道, 在所述周边出口 (26) 附近, 所述第一凸缘 (12) 具有面朝所述通道的凹形区域 (32), 而所述第二凸缘 (14) 自身具有面朝所述通道的凸形区域 (34)。



1. 一种离心转子(2),其包括:

- 轮毂(10),其具有纵向轴线(8),
- 流体入口(20),
- 第一凸缘(12),其位于所述轮毂(10)上游并且具有围绕所述轮毂(10)的开口(22),
- 第二凸缘(14),其位于所述第一凸缘下游、通过轮叶(16)与所述第一凸缘分离,从而形成各自由所述第一凸缘(12)、所述第二凸缘(14)和从所述流体入口(20)延伸到周边出口(26)的两个轮叶(16)限定的通道,

其特征在于,在所述周边出口(26)附近,所述第一凸缘(12)具有朝向所述通道定向的凹形区域(32),而所述第二凸缘(14)具有朝向所述通道定向的凸形区域(34)。

2. 根据权利要求1所述的离心转子,其特征不在于,所述第一凸缘(12)和所述第二凸缘(14)具有围绕所述纵向轴线的圆形形状。

3. 根据权利要求1或2中一项所述的离心转子,其特征不在于,与所述第一凸缘(12)离开所述通道的所述凹形区域相切的表面,与垂直于所述纵向轴线(8)的径向平面形成在 1° 与 45° 之间的角度。

4. 根据权利要求3所述的离心转子,其特征不在于,与所述第一凸缘离开所述通道的所述凹形区域相切的所述表面36,与垂直于所述纵向轴线的径向平面形成在 10° 与 30° 之间的角度。

5. 根据权利要求1至4中一项所述的离心转子,其特征不在于,与所述第二凸缘(14)离开所述通道的所述凸形区域(34)相切的所述表面(36),与垂直于所述纵向轴线(8)的径向平面形成在 1° 与 45° 之间的角度。

6. 根据权利要求5所述的离心转子,其特征不在于,与所述第二凸缘(14)离开所述通道的所述凸形区域(34)相切的所述表面(36),与垂直于所述纵向轴线(8)的径向平面形成在 10° 与 30° 之间的角度。

7. 根据权利要求1至6中一项所述的离心转子,其特征不在于,所述轮叶(16)延伸到所述第一凸缘(12)和/或所述第二凸缘(14)外部的周边边缘(H、S)。

8. 根据权利要求1至7中一项所述的离心转子,其特征不在于,所述第一凸缘(12)具有邻近所述通道的外周边边缘(S),所述外周边边缘(S)的直径(R_s)大于邻近所述第二凸缘(14)的所述通道的外周边边缘(H)的直径(R_H)。

9. 一种离心压缩机,其特征不在于,其包括根据权利要求1至8所述的离心转子(2)。

10. 一种离心泵,其特征不在于,其包括根据权利要求1至8中一项所述的离心转子(2)。

离心转子

发明领域

[0001] 本发明涉及一种离心转子。

[0002] 本发明的技术领域是流体、液体或气体压缩的领域。本发明因此涉及使液体或气体供应源分别可能从给定压力变成更高压力的泵以及压缩机两者。

背景技术

[0003] 存在许多用于增加流体压力的技术。常用技术在于对压力被施加在其上的流体进行离心,这继而导致它的压力增加。对于这种技术的实施,取决于包括相关流体、环境(尺寸等)和所希望的性能(压缩率等)的许多参数,存在许多不同的泵和压缩机结构。随后,将集中于包括与轴向扩散器关联的至少一个离心转子的泵和压缩机。

[0004] 离心转子是具有旋转轴线的转子。它被设计来压缩在与其旋转轴线平行的方向上流动的流体,压缩流体在径向方向上向外离开转子。当压缩流体必须轴向流动时,一种解决方案是引导离开转子的流体以使得它改变流动方向。用于这个目的元件是称为轴向扩散器的固定部分,并且它具有用于引导压缩流体的至少一个导管。导管的下游端部、即远离离心转子的端部,根据所希望的引导压缩流体的方向来轴向地定向。轴向扩散器的目的是随后使从离心转子出来的流体转弯大约90°以便轴向地导引它。

[0005] 文档FR-2874241公开一种具有径向扩散器的使用平头叶片的高效离心转子。叶片的尾流在扩散器中重闭(reclose),并且通过与其他相邻叶片的尾流一起工作而形成在扩散器内逐渐扩张的分层流。因此在这个文档中发现一种结合扩散器的转子。非常厚的叶片位于转子的下部部分中。

[0006] US-1,447,916示出结合扩散器的转子的另一个实施方案。扩散器与包括叶片的转子部分可以是整体件,或它可以是固定到包括叶片的转子部分的分离件。但应指出,在示出轮叶的所有图中,它们仅在装置的一部分(对应于离心转子)之上延伸并且并不延伸到装置的周边输出端,并且应指出,对应于离心转子的部分具有位于扩散器上游的完全径向的出口。

[0007] 这种结构所遇到的一个技术问题在于它是压缩流体中压力损失的根源。实际上已知当流体流动时,它经历压力损失,而压力损失取决于流体所存在于的管道,包括所经历的任何方向改变。

[0008] 消除与流体本身的性质(具体地是它的粘度)特别相关的压降是不可能的,但本发明将提供尽可能多地最小化这些损失的装置。

发明内容

[0009] 因此,本发明的目标是针对给定压缩级包括离心转子和轴向扩散器以增加这一级的性能,即例如针对给定功率或针对给定压缩获得更高压缩比,从而减少需要施加在转子上以使其转动的机械功率。

[0010] 为此,本发明提出一种离心转子,其包括:

- [0011] -轮毂,其具有纵向轴线,
- [0012] -流体入口,
- [0013] -第一凸缘,其位于轮毂上游并且具有围绕轮毂的开口,
- [0014] -第二凸缘,其位于第一凸缘下游、通过轮叶与第一凸缘分离,从而形成各自由第一凸缘、第二凸缘和从流体入口延伸到周边出口的两个轮叶限定的通道。
- [0015] 根据本发明,在周边出口附近,第一凸缘具有朝向通道定向的凹形区域,而第二凸缘具有朝向通道定向的凸形区域。
- [0016] 由于因此而赋予出口通道的形式,离心转子内的径向流以不过于唐突的方式转变成转子上游的扩散器中的轴向流,从而使得有可能限制流体改变方向时的压力损失。
- [0017] 为了具有易于制造的转子,第一凸缘和第二凸缘有利地具有围绕纵向轴线的圆形形状。
- [0018] 例如,所预料的是与第一凸缘离开通道的凹形区域相切的表面,与垂直于纵向轴线的径向平面形成在 1° 与 45° 之间(优选在 10° 与 30° 之间)的角度。类似地,所预料的是与第二凸缘离开通道的凸形区域相切的表面,与垂直于纵向轴线的径向平面形成在 1° 与 45° 之间(优选在 10° 与 30° 之间)的角度。
- [0019] 为了更好地导引根据本发明的离心转子中的流体,有利地假设轮叶延伸到第一凸缘和/或第二凸缘的外周边外边缘。
- [0020] 为了容易使离开离心转子的流体加速,第一凸缘有利地具有邻近通道的外周边边缘,所述外周边边缘与邻近第二凸缘的通道的外周边边缘相比具有更大直径。在对应于给予离心转子出口的弯曲形状外侧的具有更大直径的边缘处,速率因此更高。这是优选的,因为要沿转弯外侧行进的路径与转弯内侧的相比更大。以此方式,当流体随后在基本上纵向的方向上移动时,促进速度的更均匀分布。
- [0021] 本发明还涉及一种包括如上所述的离心转子的离心压缩机和/或离心泵。

附图说明

- [0022] 本发明的细节和优点将从以下参考附图进行的描述变得更明显,其中:
- [0023] 图1以安装在压缩机中的半个转子的剖视图来示出现有技术的离心转子,
- [0024] 图2为与图1视图类似的根据本发明第一实施方案的离心转子的视图,
- [0025] 图3为与先前视图类似的根据本发明第二实施方案的视图,以及
- [0026] 图4为沿图2的切割线IV-IV的透视横截面图。

具体实施方式

- [0027] 本领域的技术人员将认出图1中安装在外壳4(例如,压缩机外壳)内部的离心转子2,以及具有纵向轴线8的轴6。以下描述将参考工作空气压缩机(或更一般地,气态流体压缩机)进行,但本发明也可应用于液体泵。
- [0028] 当通过轴6使离心转子2旋转时,空气(或其他气态流体)相对于纵向轴线8在纵向方向上被抽吸到离心转子2中,并且被驱动在离心转子2中进行混流运动,同时旋转并且相对于纵向轴线8呈现为径向的。
- [0029] 离心转子2被构建成一件式并且包括轮毂10、第一凸缘或上游凸缘12、第二凸缘或

下游凸缘14和轮叶16。

[0030] 轮毂10实现轴6与离心转子2之间的连接。它具有总体圆形的、圆柱形的、管状的形状,并且设置有用于将它紧固到轴6的装置。例如,通常在轮毂10和轴6中设置纵向槽以接收纵向花键或甚至槽、或任何其他类型的连接。

[0031] 下游凸缘14直接连接到轮毂10,并且相对于纵向轴线8径向延伸。上游/下游方向相对于离心转子2中的气流方向来限定。实际上,在图1中(以及其他图中),当在纵向方向上往回朝向图的左边离开离心转子2之后,空气被抽吸到转子的右边,并且随后纵向向左移动,之后在最终将定向的径向方向上被驱动。因此,在图中,上游元件被布置在下游元件的右边。

[0032] 上游凸缘12面向下游凸缘14并且由轮叶16连接到其上,从而在两个凸缘之间限定用于空气的通道。空气因此以离心径向方式被引入到凸缘的内表面与轮叶之间。

[0033] 上游凸缘12并未延伸到轮毂10,而是与其保持一定距离。在前面,密封轴承18面向轮毂10。朝向离心转子2的内侧,前密封轴承18与轮毂10一起限定具有环形开口22的进气室20,环形开口22在进气室20的上游。朝向外侧,前密封轴承18经机械加工以使得它能够当在外壳4内旋转时形成离心转子2的密封件。例如,密封件、诸如像迷宫环24可用作离心转子2与外壳4之间的接口。如从附图中可以看出的那样,在下游侧上,离心转子2还包括从下游凸缘14延伸并且接收另一个迷宫环24的另外的密封轴承18或后密封轴承。

[0034] 位于上游凸缘12与下游凸缘14之间的驱动空气的通道各自具有在凸缘的最大直径处径向定向的出口26(图1)。空气随后进入扩散器28,在扩散器28中空气被导引以使得气流是更加纵向而非径向的。扩散器28中的通道30也使得有可能将气流的螺旋运动转换成基本上笔直的运动。

[0035] 图2和4示出根据本发明的离心转子的第一实施方案。如图所示,在图1和图2至4中,总体结构基本上相同。因此,图1中的参考符号在图2至4中用于指代类似元件。因此发现围绕具有纵向轴线8的轴6可旋转地安装在外壳4中的离心转子2。具体地通过与迷宫环24(或其他类型的密封件)一起工作的密封轴承18,离心转子2相对于外壳4被封离、由此得到保护。轮毂10例如借助于未示出的花键而实现转子与轴6之间的连接。离心转子2还包括由轮叶16互连的上游凸缘12和下游凸缘14。上游凸缘12具有密封轴承18,密封轴承18与轮毂10一起限定具有环形开口22的进气室20。此外,当离心转子2围绕纵向轴线8旋转时,空气(或其他流体)通过开口22(纵向吸力)被抽吸以在螺旋离心运动中得到压缩,随后在任选地设置有通道的扩散器28内再次变成纵向定向的。

[0036] 现有技术的转子与根据本发明的离心转子2之间的差别基本上位于输出端26处,也就是说在上游凸缘12、下游凸缘14和轮叶16的具有最大直径的区域处。

[0037] 与现有技术中已知的压缩机(或泵)的离心转子相比,本发明建议提供用于离心转子中的气流(或其他流体)的出口,使得其以改进的速度矢量进入纵向扩散器中。为此目的,所预期的是空气通道将在离心转子2中靠近出口26处轻微弯曲(由凸缘和轮叶限定)。因此在离心转子的输出端处产生弯曲部分,弯曲部分使得有可能增加空气朝向弯曲部分外侧的速率。

[0038] 尽管在图1的实施方案中注意到上游凸缘12的内面和下游凸缘14的表面是基本上平面的(并且轻微会聚的),但是上游凸缘12的内表面在输出端26附近具有凹形区域32,并

且下游凸缘14的内表面在出口26附近具有与凹形区域32相对的凸形区域34。

[0039] 如果随后考虑在出口26处与下游凸缘14的内表面相切的表面36,这个表面基本上是圆锥形的(纵向轴线8的圆锥轴线)并且与由虚线示出的径向平面形成角度 α 。在图2的实施方案中,这个角度为大约 15° ,并且在图3的实施方案中,这个角度为大约 30° 。优选地,这个角度将包含在 10° 与 45° 之间。在现有技术的离心转子中,如由图1所示,这个角度基本上为 0° 。

[0040] 为了避免使图过载,未示出与上游凸缘12的内表面相切的表面。在此处还发现围绕纵向轴线8的基本上圆锥形的表面,该表面与所示的径向平面形成优选小于 45° (例如,在 10° 与 45° 之间)的角度。

[0041] 图4示出轮叶16延伸到下游凸缘14的凸形区域34中。当然,它们以类似的方式延伸到上游凸缘12的凹形区域32中。优选地,如这个图4所示,轮叶16延伸倒上游凸缘12和下游凸缘14的周边边缘,也就是说一直延伸到转子的输出端26。

[0042] 在图3中,下游凸缘14的内表面的具有最大直径的线由H指代,并且上游凸缘12的内表面的具有最大直径的线由S指代。S和H是圆心位于纵向轴线8上的圆,半径分别为 R_S 和 R_H 。如从图3明显的(这在图2中也可见,但略微较不明显), $R_S > R_H$ 。因此,对于在离心转子2之外的空气出口表面之上的相同平均速率,点S附近的空气的周边速率大于点H附近的空气的周边速率。这也适用于绝对切向速度。空气从上游侧被加速(在转子的离开“转弯”外部),从而使得空气可能在扩散器的基本上纵向的区域段的输入端处具有更均匀的速率。因此,只要在扩散器内,压力损失就得以减小,并且因此使得有可能增加装置的产量。

[0043] 根据本发明的离心转子的形状因此允许更平缓地从径向气流过渡到纵向流。通过扩散器的通路区域段的流体速度的分布更均匀且规则。因此,当流体在其流动到轴向扩散器中时从基本上径向流转变成轴向流时,压降得以限制,并且在产量方面获得增益。

[0044] 注意离心转子2中的通道具有通路,在所述通路中,流基本上是径向的。上游凸缘和下游凸缘的内表面各自具有弯曲反演(inversion of curvature)。上游凸缘12的内表面在进气室20附近具有凸形区域,随后它从轮毂10延伸,在弯曲区域之后,所述内表面具有如上所述的凹形区域。上游凸缘14的内表面在进气室20附近具有凸形区域,随后它从轮毂10延伸,在弯曲区域之后,所述内表面具有如上所述的凹形区域。流体在通道中的轨迹由离心转子2中的凸缘和轮叶限定并且因此具有曲线。

[0045] 为了更好地导引弯曲转子中的流体,轮叶16延伸到弯曲区域中(也就是说一直延伸到上游凸缘的内表面的凹形区域并且一直延伸到下游凸缘的内表面的凸形区域)并且优选地将流体导引到出口26。叶片16因此也是弯曲的。它们优选地从进气室20延伸到线H和线S,或例如一直延伸到这些线附近(至少延伸到距离这些线10mm以内)。

[0046] 当然,本发明不限于以上作为非限制性实例描述的优选实施方案,而是它还涉及在本领域的技术人员所能及的范围内的变体。

[0047] 它还设想将在以下权利要求书框架内在本领域专业技能范围内所发现的实施方案的变体。

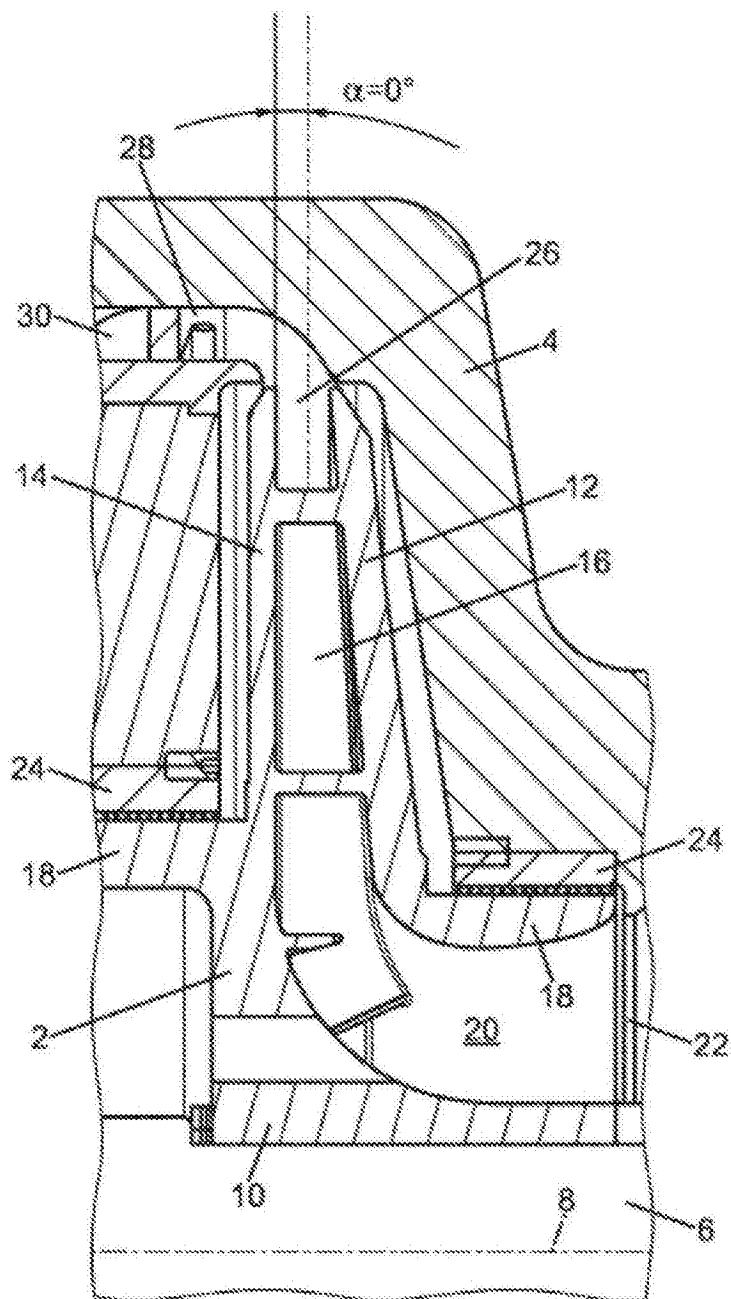


图 1

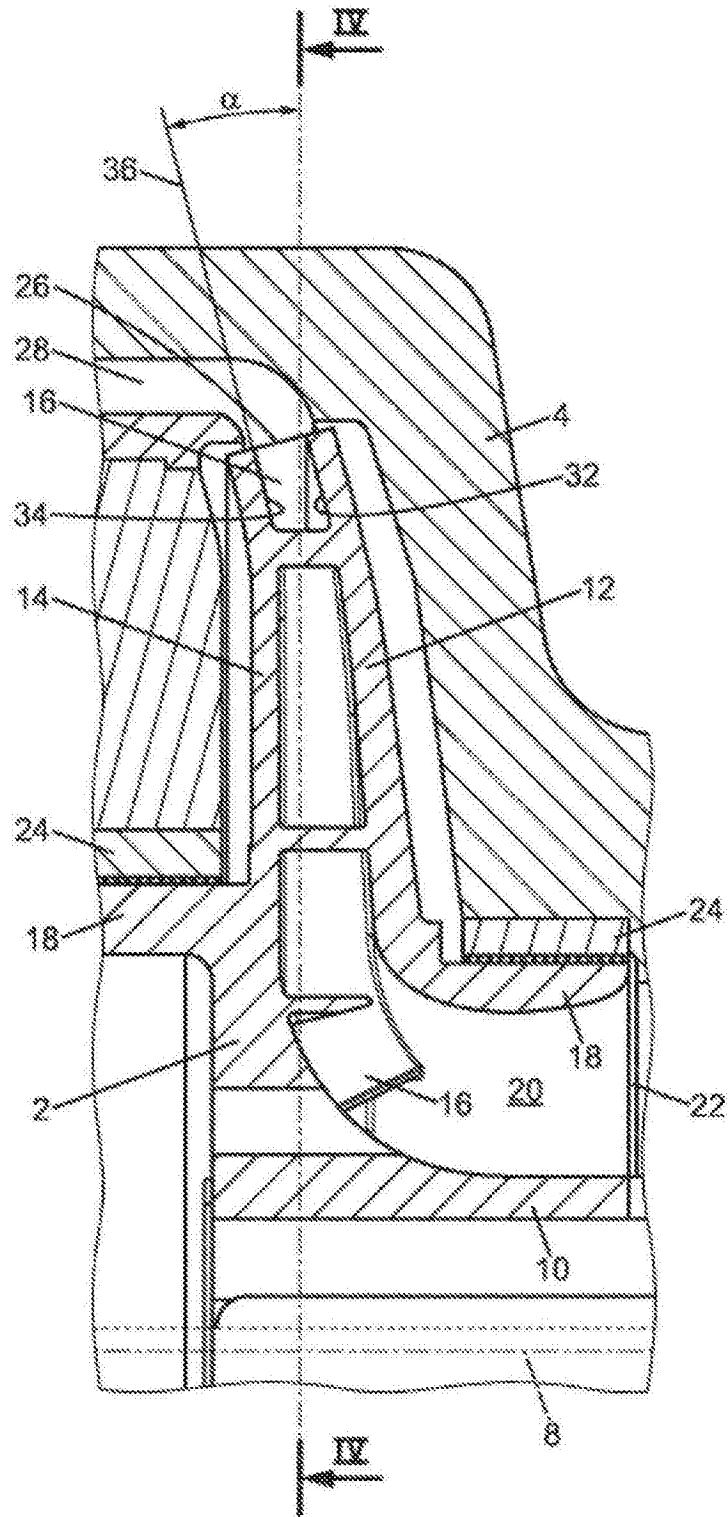


图2

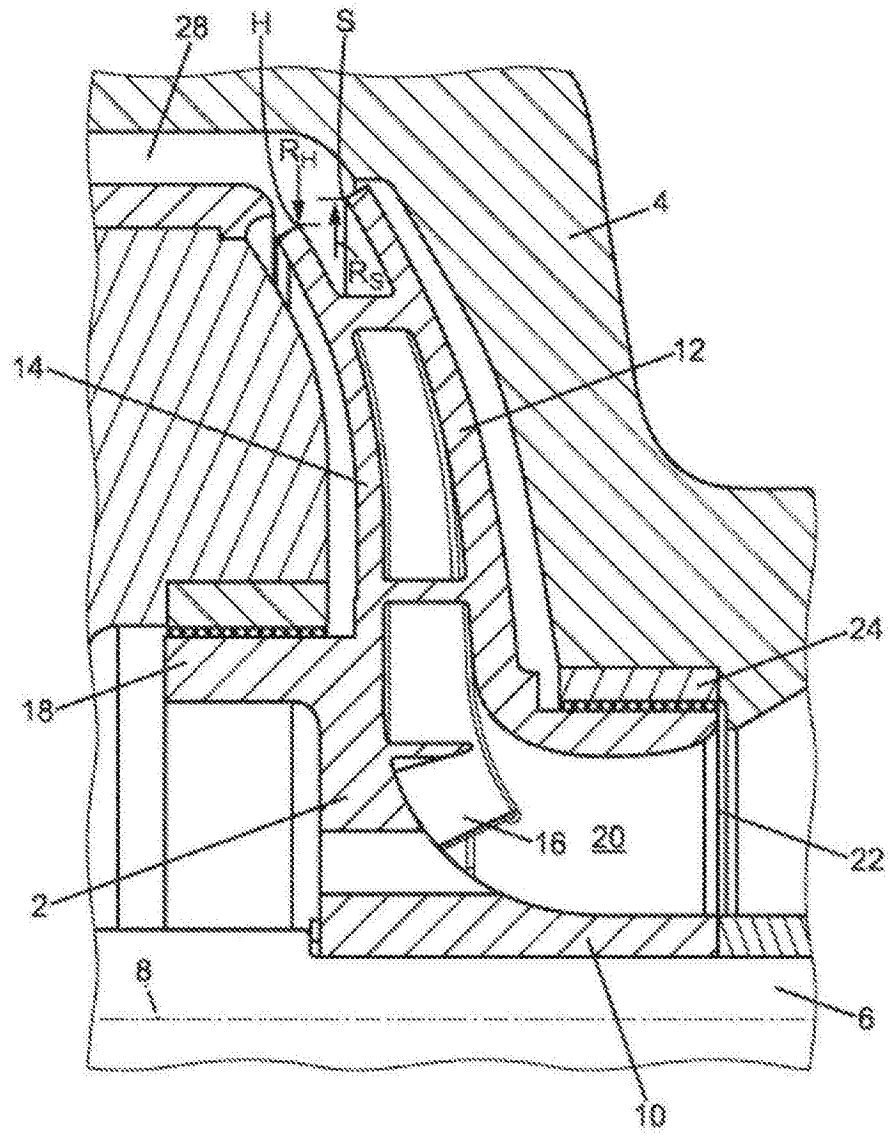


图3

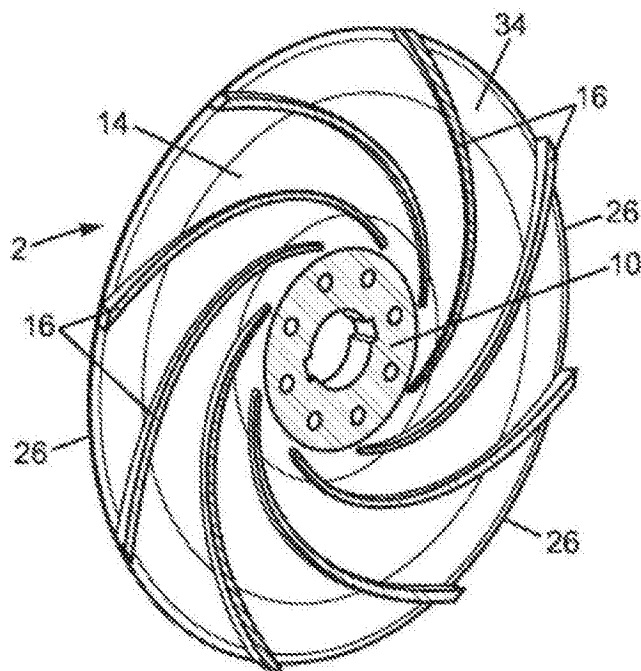


图4