



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104364496 B

(45)授权公告日 2016.12.14

(21)申请号 201380030946.6

(22)申请日 2013.07.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104364496 A

(43)申请公布日 2015.02.18

(30)优先权数据

102012013659.5 2012.07.10 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.12.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/049221 2013.07.03

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2014/011467 EN 2014.01.16

(73)专利权人 博格华纳公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 O·熊姆尼格 T·杜克勒-舒尔茨

R·克瑞温凯尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 张昱 胡斌

(51)Int.Cl.

F02B 39/00(2006.01)

F02B 37/00(2006.01)

F02C 6/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 1379184 A, 2002.11.13,

CN 101008345 A, 2007.08.01,

CN 201650444 U, 2010.11.24,

US 4664605 A, 1987.05.12,

审查员 朱鑫

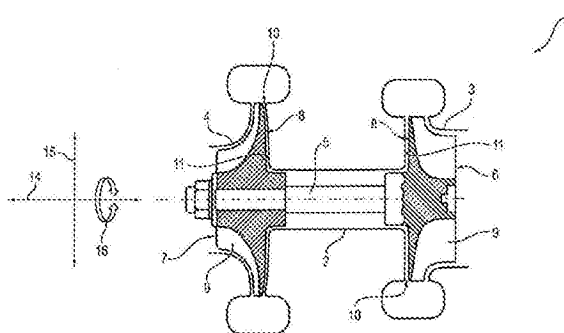
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

排气涡轮增压器

(57)摘要

本发明涉及一种排气涡轮增压器(1),该排气涡轮增压器包括一个轴承壳体(2)、一个安装在该轴承壳体(2)内的轴(5)、一个安排在该轴(5)上的涡轮机叶轮(6)、一个安排在该轴(5)上的压缩机叶轮(7)、以及在该涡轮机叶轮(6)或压缩机叶轮(7)的一个后壁(8)与一个外表面(11)之间的一个轮侧空间(10),该轮侧空间朝向该轴承壳体(2)的该后壁(8),其中,在该轴承壳体(5)的该外表面(11)内,形成有助于干扰通过这个转动后壁(8)产生的流动的至少一个凹槽(13,18)。



1. 一种排气涡轮增压器(1), 包括:

- 一个轴承壳体(2),
- 一个安装在该轴承壳体(2)中的轴(5),
- 一个安排在该轴(5)上的涡轮机叶轮(6),
- 一个安装在该轴(5)上的压缩机叶轮(7), 以及
- 在该涡轮机叶轮(6)的一个后壁(8)或压缩机叶轮(7)的一个后壁(8)与一个外表面(11)之间的一个轮侧空间(10), 该外表面(11)是该轴承壳体(2)的一部分并且朝向该后壁(8),

其中,

- 在该轴承壳体(2)的该外表面(11)内, 形成有用于干扰通过转动后壁(8)而产生的流动的至少一个凹槽(13, 18)。

2. 如权利要求1所述的排气涡轮增压器, 其中该凹槽(13, 18)是以一个凹座的形式。

3. 如权利要求1所述的排气涡轮增压器, 其中该凹槽(13)是以圆形的方式围绕该轴的整个圆周形成的。

4. 如权利要求2所述的排气涡轮增压器, 其中该凹槽(13)是以圆形的方式围绕该轴的整个圆周形成的。

5. 如前述权利要求1-4之一所述的排气涡轮增压器, 其特征为多个圆形区段成形的凹槽(18)。

6. 如前述权利要求1-2之一所述的排气涡轮增压器, 其中该凹槽(13)呈螺旋形。

7. 如权利要求6所述的排气涡轮增压器, 其中该螺旋形从内侧朝外侧逆着该轴(5)的转动方向打开。

8. 如前述权利要求1-4之一所述的排气涡轮增压器, 其特征为多个径向向外延伸的凹槽(13)。

9. 如权利要求8所述的排气涡轮增压器, 其中这些径向向外延伸的凹槽(13)以曲线的方式延伸。

10. 如前述权利要求1-4之一所述的排气涡轮增压器, 其中该轴(5)延伸穿过该轴承壳体(2)的该外表面(11), 其中在该轴(5)与该外表面(11)之间安排有一个密封件。

11. 如前述权利要求1-4之一所述的排气涡轮增压器, 其中在该轴承壳体(2)的一个盖件上形成了具有至少一个凹槽(13, 18)的该外表面(11)。

排气涡轮增压器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种排气涡轮增压器,该排气涡轮增压器包括:

[0002] - 一个轴承壳体,

[0003] - 一个安装在该轴承壳体中的轴,

[0004] - 一个安排在该轴上的涡轮机叶轮,

[0005] - 一个安装在该轴上的压缩机叶轮,以及

[0006] - 在该涡轮机叶轮的一个后壁或压缩机叶轮的一个后壁与一个外表面之间的一个轮侧空间,该外表面是该轴承壳体的一部分并且朝向该后壁。

背景技术

[0007] 传统排气涡轮增压器具有一个壳体,在该壳体内以旋转可移动的方式安装有一个轴。涡轮机叶轮位于该轴的一端。压缩机叶轮位于该轴的另一端。该轴承壳体内部通常填充有油并且是相对于该压缩机叶轮和该涡轮机叶轮封闭的。该涡轮机叶轮和该压缩机叶轮的主要组成部分是多个叶片。在该涡轮机叶轮内,这些叶片被排出的气体冲压。在该压缩机叶轮处,这些叶片使得用于内燃发动机的充入空气压缩。在背离这些叶片的这侧,该涡轮机叶轮还以及该压缩机叶轮均有一个后壁。该后壁是与该轴承壳体的一个外表面相对地定位的。在所述该轴承壳体的外壁与该涡轮机叶轮或者该压缩机叶轮的该后壁之间的间隙或空间通常被称为轮侧空间。在该压缩机叶轮以及该涡轮机叶轮转动期间,在相应的轮侧空间产生一种转动流动,该转动流动在一定操作范围内能够导致该轮侧空间的径向内部区域内或者在该轴处的一个负压。所述负压致使油经由密封从该轴承壳体的内部被吸出进入该轮侧空间。由于空气和油沿着压缩机和涡轮机的多个引导流部件被运送进入发动机和/或排气系统,所述漏油产生相当有损害的排放值,而这由于严格的环保法规而是必须要避免的。

发明内容

[0008] 本发明的一个目的是提供一种排气涡轮增压器,其既可以被廉价生产和组装,又能够具有最大可能的效率并且以尽可能环保的方式操作。具体地,所寻求的是以一种有效的方式阻止从该轴承壳体进入到这些轮侧空间的油泄漏。

[0009] 这一目的是通过以下技术方案中的特征来实现的。

[0010] 一种排气涡轮增压器,该排气涡轮增压器包括:

[0011] - 一个轴承壳体,

[0012] - 一个安装在该轴承壳体中的轴,

[0013] - 一个安排在该轴上的涡轮机叶轮,

[0014] - 一个安装在该轴上的压缩机叶轮,以及

[0015] - 在该涡轮机叶轮的一个后壁或压缩机叶轮的一个后壁与一个外表面之间的一个轮侧空间,该外表面是该轴承壳体的一部分并且朝向该后壁,

[0016] 其中,

[0017] - 在该轴承壳体的该外表面内,形成有用于干扰通过转动后壁而产生的流动的至少一个凹槽。

[0018] 可选技术方案涉及本发明的多个优选的改进。

[0019] 根据本发明,在轴承壳体的朝向该涡轮机叶轮或压缩机叶轮的后壁的这个外表面上形成了多个凹槽。所述凹槽用于干扰通过转动后壁产生的流动。所述流动干扰或者换向的结果是,在该轮侧空间的径向内部区域内的压力增大,由此使得从该轴承壳体的内部进入该轮侧空间的渗漏减少。

[0020] 在排气涡轮增压器内,该涡轮机或者压缩机叶轮的后壁与轴承壳体的这个外表面之间的空隙极其小。为了不增加叶轮后壁对轴承壳体外表面的刮擦风险,根据本发明提供的是不使用突出元件来干扰流动。取而代之的是,根据本发明只使用这些凹槽。

[0021] 这些凹槽具体地是以凹座的形式。也就是说,这些凹槽不是轴承壳体壁内的孔口,而是凹座或凹口或凹陷。

[0022] 外表面内的这种单个凹槽或者这些凹槽可以呈现多种形状。在一个简单的实施例中,这种凹槽是以圆形的方式围绕该轴的整个圆周形成的。

[0023] 在一个替代方案中,提供的是该凹槽是以螺旋形的形式的。所述螺旋形状具体优选从内侧朝外侧逆着该轴、涡轮机叶轮和压缩机叶轮的转动方向打开。所述螺旋形状设计的结果是,随着后壁转动产生一种逆流。由此,流动气体通过该螺旋形状被输送回轮侧空间的径向内部区域。

[0024] 此外,优选提供的是将多个径向向外延伸的凹槽安排在外表面上。所述径向向外延伸的凹槽“以射线的方式”围绕该轴安排。具体提供的是该径向向外延伸凹槽以曲线的方式延伸,并且可以额外地是在流动方向上或逆着流动方向而倾斜的。

[0025] 在一个进一步的实施例中,这些凹槽是以圆形区段成形的形式。因此,优选可能的是多个圆形区段成形的凹槽沿着该圆周串列安排,以便以有效的方式干扰流动。

[0026] 以上描述的这些凹槽的不同实施例可以容易的彼此结合,这样使得在该轴承壳体的外表面上形成多个不同的凹槽。

[0027] 测试已经示出,根据本发明的这些凹槽,取决于操作点,在轮侧空间的径向内部区域内能够获得相对于传统安排2.5%至8%的压力增长。这样以有效的方式防止从轴承壳体进入到轮侧空间的油泄漏。

附图说明

[0028] 本发明的进一步的细节、优点和特征将通过参照附图从以下对多个示例性实施例的说明中变得清楚,在附图中:

[0029] 图1 示出了根据本发明的、用于所有示例性实施例的一种排气涡轮增压器的示意性简化视图,

[0030] 图2 示出了按照一个第一示例性实施例、根据本发明的排气涡轮增压器的一个详图,

[0031] 图3 示出了按照一个第二示例性实施例、根据本发明的排气涡轮增压器的一个详图,

[0032] 图4 示出了按照一个第三示例性实施例、根据本发明的排气涡轮增压器的一个详

图,并且

[0033] 图5 示出了按照一个第四示例性实施例、根据本发明的排气涡轮增压器的一个详图。

具体实施方式

[0034] 图1以示意性的简化视图示出了用于所有示例性实施例的排气涡轮增压器1的总体构造。该排气涡轮增压器1包括一个轴承壳体2,在该轴承壳体内可转动地安装一个轴5。一个涡轮机叶轮6位于轴5的一端上。一个压缩机叶轮7位于轴5的另一端上。该压缩机叶轮7和该涡轮机叶轮6在各自情况下具有一个后壁8和多个叶片9。涡轮机叶轮6受到排气流动的冲击。以此方式,涡轮机叶轮6、轴5以及压缩机叶轮7进行转动。压缩机叶轮7使得用于内燃发动机的充入空气压缩。

[0035] 轴承壳体2的内部填充有油或者油/空气的混合物,并且是相对于容纳涡轮机叶轮6和压缩机叶轮7的这个空间封闭的。

[0036] 涡轮机叶轮6以及压缩机叶轮7的后壁8在各自情况下是与轴承壳体2的一个外表面11相对地定位的。在两侧,在外表面11与后壁8之间在各自情况下限定了一个轮侧空间10。

[0037] 此外,图1示出了沿着轴5的一个轴向方向14。一个径向方向15垂直该轴向方向14延伸。一个圆周方向16围绕轴向方向14延伸。

[0038] 在排气涡轮增压器1的操作过程中,这些后壁8在轮侧空间10内相对于外表面11转动。以此方式,在轮侧空间内产生一个转动流场,并且沿着轮后侧产生一个径向向外指向的气体流动。这导致轮侧空间10内的压力降低。在涡轮增压器的一些操作点处相对于轴承壳体2的内部产生的这些负压梯度的结果是,轴5的密封相对于轴承壳体2产生泄漏,并且发生油泄漏。根据本发明,最大程度的阻止了所述油泄漏。

[0039] 图2至图5示出了外表面11的设计的四个不同示例性实施例,该外表面是与在涡轮机叶轮6和/或压缩机叶轮7的侧面上的后壁8相对而置的。在所有示例性实施例中,相同的或功能相同的部件是用相同的参考标号来标注的。

[0040] 根据图2,在外表面11内安排有一个圆形凹槽13,该圆形凹槽是围绕整个圆周形成的。涡轮机叶轮6或压缩机叶轮7在外表面11上提供的边缘17内部移动。

[0041] 此外,外表面11具有一个轴凹陷12。轴5延伸通过所述轴凹陷12。在组装的状态中,相对于轮侧空间10在所述轴凹陷12内安置有一个用于封闭轴承壳体2的内部的密封件。

[0042] 图3示出了具有螺旋形形式的凹槽13的外表面11。在此种情况下,该凹槽13遵循一个对数螺旋线。该螺旋线从内朝外逆着轴5的转动方向打开。在示出的实例中,轴5因此顺时针转动。相应地,螺旋形凹槽13逆时针打开。

[0043] 图3示出了三个进一步的凹槽18。所述进一步的凹槽18在各自情况下都是圆形区段成形的形式。这三个圆形区段成形的凹槽18串列安排在圆周方向16内。凹槽13的内端经由一个口部19通向该这些进一步的凹槽18中的一个凹槽。这些内部凹槽的目标是使流动减速,并且由此增加静压而不干扰流场。

[0044] 图4示出的外表面11具有多个(本实例中为十二个)径向向外延伸凹槽13。这些凹槽13在径向方向15上延伸。这意味着相比在圆周方向16上,所述这些凹槽在径向方向15上

进一步延伸。图4附加地提供了这些已经在图3中示出的圆形区段成形的进一步凹槽18。

[0045] 图4中这些凹槽13是以曲线的形式。这意味着每一个单独的凹槽在圆周方向16上是弯曲的。

[0046] 同样地,图5示出的外表面11具有12个径向向外延伸的凹槽13以及三个圆形区段成形的进一步凹槽18。与图4相比,图5中的这些凹槽13不仅朝径向方向弯曲并且同时向圆周方向16倾斜。所述倾斜意味着在凹槽13的一个外部边缘上一个第一点20和一个第二点21并不位于穿过轴5的中心点的直线上。

[0047] 凹槽13的这些实施例以及图2、4以及5中示出的进一步凹槽18主要用于干扰在轮侧空间10中的径向向外指向的流动。借助于图3中螺旋形的凹槽13,流动被偏转成使得质量流经由螺旋形的凹槽13导向到轮侧空间10的径向内部区域。优选地,这些凹槽的数量、位置、深度和形状能够借助于CFD计算和用于相应应用的测试程序得到优化。

[0048] 除以上本发明的书面描述外,为额外的披露在此明确参见图1至图5中对本发明的示意性图示。

[0049] 参考符号清单

[0050] 1 排气涡轮增压器

[0051] 2 轴承壳体

[0052] 3 涡轮机壳体

[0053] 4 压缩机壳体

[0054] 5 轴

[0055] 6 涡轮机叶轮

[0056] 7 压缩机叶轮

[0057] 8 后壁

[0058] 9 叶片

[0059] 10 轮侧空间

[0060] 11 外表面

[0061] 12 轴凹陷

[0062] 13 凹槽

[0063] 14 轴向方向

[0064] 15 径向方向

[0065] 16 圆周方向

[0066] 17 边缘

[0067] 18 进一步凹槽(圆段形)

[0068] 19 口部

[0069] 20 第一点

[0070] 21 第二点

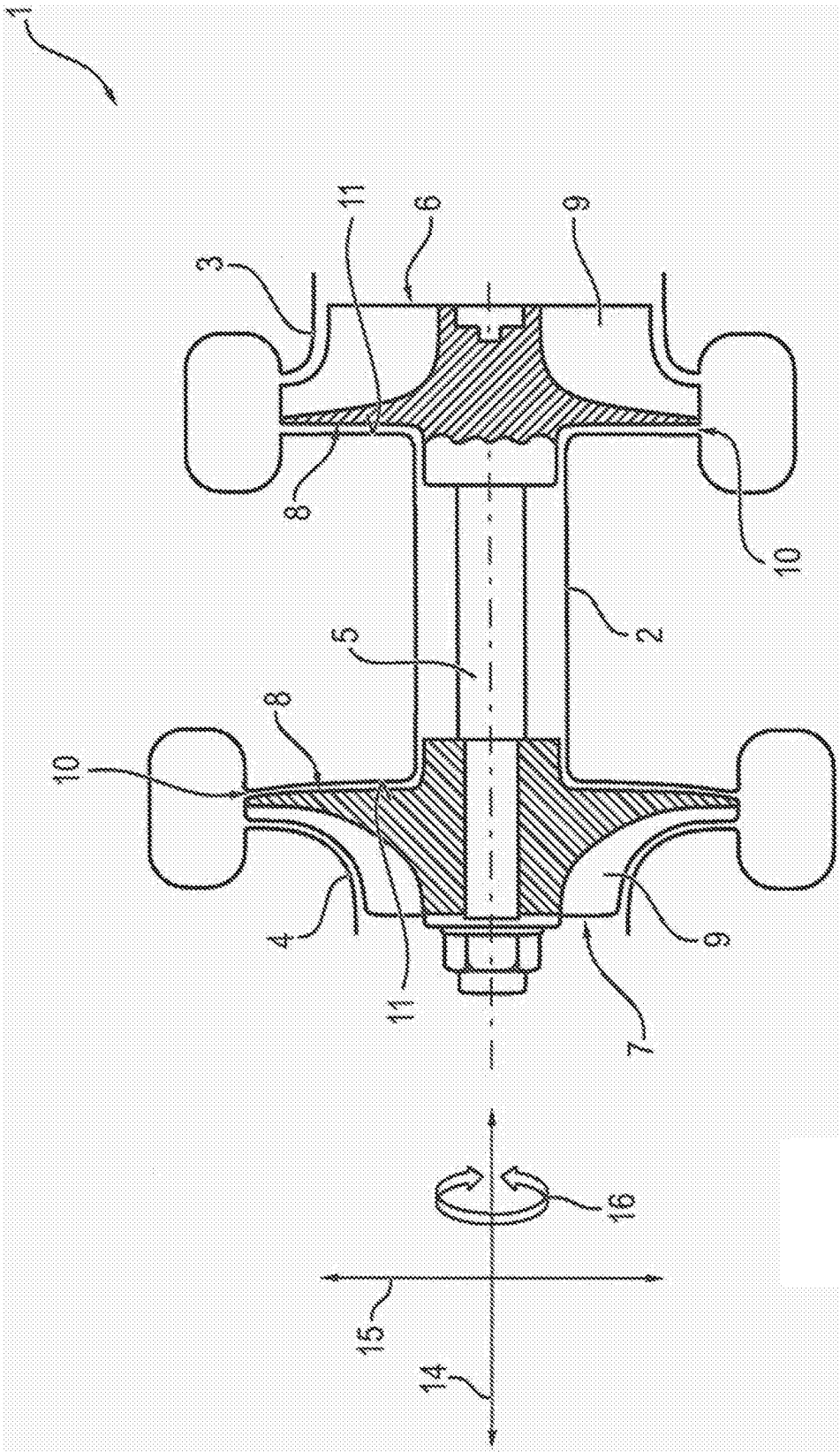


图1

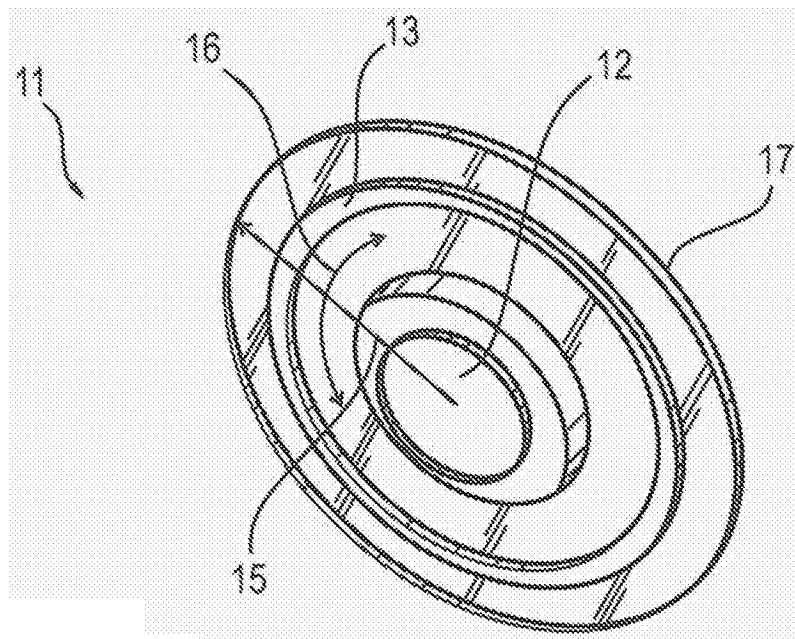


图2

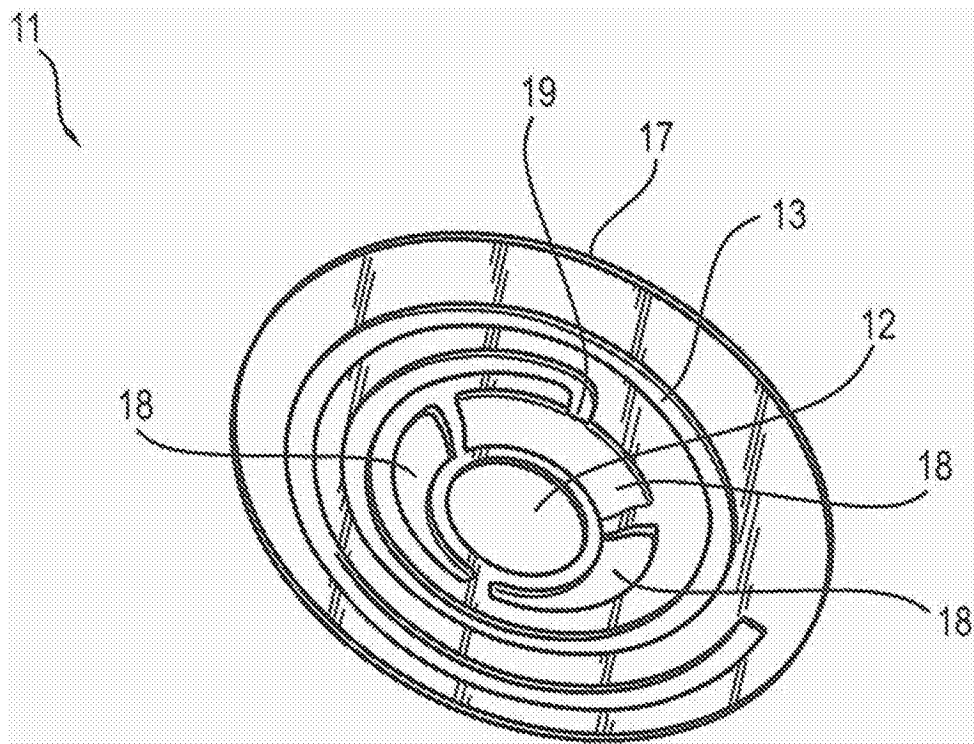


图3

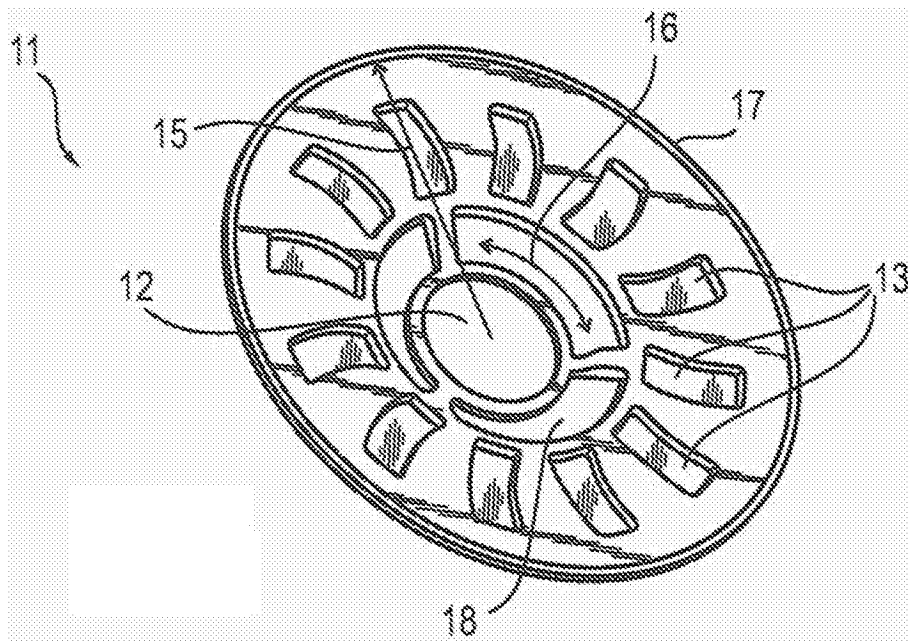


图4

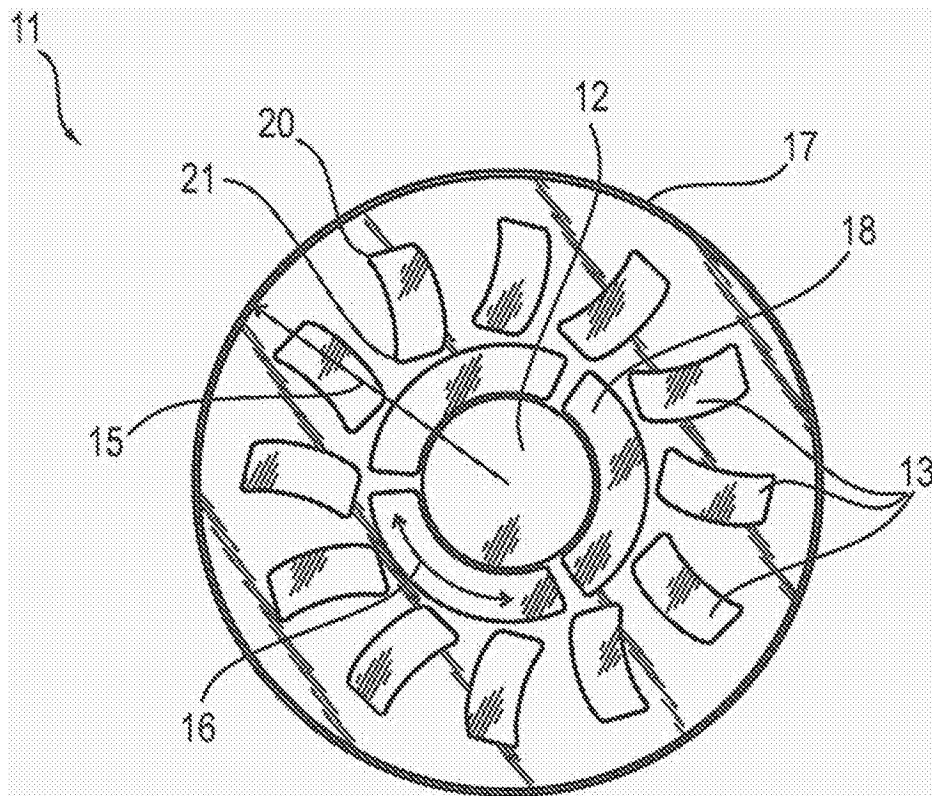


图5