



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109812421 A

(43)申请公布日 2019.05.28

(21)申请号 201811312708.5

(22)申请日 2018.11.06

(30)优先权数据

17202569.4 2017.11.20 EP

(71)申请人 苏尔寿管理有限公司

地址 瑞士温特图尔

(72)发明人 N.霍比

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 余鹏 王丽辉

(51)Int.Cl.

F04D 7/04(2006.01)

F04D 29/08(2006.01)

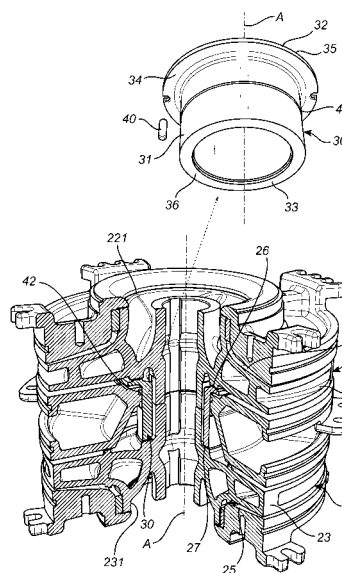
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

用于流体的泵

(57)摘要

本发明涉及一种用于流体的泵,其包括:泵壳体;功率源;驱动轴,其连接到功率源并且沿轴线A延伸;流体入口;第一叶轮和第二叶轮;以及密封元件,密封元件具有横向于驱动轴并且面向第一叶轮的第一端和横向于驱动轴面向第二叶轮的第二端,密封元件具有沿轴线A小于第一叶轮和第二叶轮之间的距离的长度,使得密封元件沿轴线A在第一叶轮和第二叶轮之间是可移动的,其中,密封元件的第一端具有横向于轴线A的第一区域,并且第二端具有横向于轴线A的第二区域,并且第一区域大于第二区域,使得由第一叶轮和第一区域产生的较低压力施加的力基本上等于由第二叶轮和第二区域产生的较高压力施加的力。



1. 用于流体的泵(10), 所述泵包括:

泵壳体(11);

功率源(8);

驱动轴(6), 其连接到所述功率源(8)并且沿轴线A延伸;

流体入口(14);

第一叶轮(22), 其通过所述驱动轴来旋转, 并且包括与所述流体入口流体连接的第一叶轮入口(221), 以及包括第一叶轮出口;

第二叶轮(23), 其通过所述驱动来旋转, 并且包括与所述第一叶轮出口流体连接的第二叶轮入口(231), 以及包括第二叶轮出口; 以及

密封元件(30), 其相对于所述驱动轴以及所述第一叶轮和所述第二叶轮固定地布置, 所述密封元件是套筒形的, 并且围绕所述驱动轴布置在所述第一叶轮和所述第二叶轮之间, 所述密封元件具有横向于所述驱动轴并且面向所述第一叶轮的第一端(32)和横向于所述驱动轴面向所述第二叶轮的第三端(33), 所述密封元件具有沿轴线A小于所述第一叶轮和所述第二叶轮之间的距离的长度, 使得所述密封元件沿轴线A在所述第一叶轮和所述第二叶轮之间是可移动的,

其中, 所述密封元件的第一端(32)具有横向于轴线A的第一区域(35), 并且所述第三端(33)具有横向于轴线A的第二区域(36), 并且所述第一区域大于所述第二区域, 使得由所述第一叶轮和所述第一区域产生的较低压力施加的力基本上等于由所述第二叶轮和所述第二区域产生的较高压力施加的力。

2. 根据权利要求1所述的泵, 其特征在于, 所述第一叶轮和所述第二叶轮沿所述驱动轴被布置在不同位置处。

3. 根据权利要求1或2所述的泵, 其特征在于, 所述功率源(8)是布置在所述泵壳体内部的燃烧发动机、电功率源或液压功率源。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的泵, 其特征在于, 所述密封元件的第一端包括沿基本上径向的方向向外延伸的凸缘(34), 并且所述第一区域被布置在处于所述密封元件的第一端中的凸缘上, 并且所述第二区域被布置在所述密封元件的第三端上。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的泵, 其特征在于, 所述密封元件的所述第一端和所述第三端以及所述第一叶轮和所述第二叶轮的面向所述密封元件的表面具有相对应的形状。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的泵, 其特征在于, 所述密封元件的所述第一端和所述第三端以及所述第一叶轮和所述第二叶轮的面向所述密封元件的表面基本上横向于轴线A, 或者相对轴线A成锥形, 或者设计有相对应的弯曲表面。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的泵, 其特征在于, 所述密封元件处于比所述第一叶轮和所述第二叶轮之间沿轴线A的轴向距离要短0.05 mm至0.5 mm之间, 并且所述密封元件在相同的范围内可移动。

8. 根据权利要求1至6中任一项所述的泵, 其特征在于, 所述密封元件处于比所述第一叶轮和所述第二叶轮之间沿轴线A的轴向距离要短0.05 mm至0.2 mm之间, 并且所述密封元件在相同的范围内可移动。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的泵, 其特征在于, 环形弹性密封件(42)被布置在

所述密封元件和所述泵壳体(11)之间,以在所述第一叶轮和所述第二叶轮之间的区域中密封所述密封元件和所述泵壳体的内部之间的间隙。

10.根据前述权利要求中任一项所述的泵,其特征在于,所述密封元件通过第一密封元件部分(46)和第二密封元件部分(47)形成,所述第一密封元件部分(46)和所述第二密封元件部分(47)可调整地连接到彼此,使得所述密封元件沿轴线A的长度是可调整的。

11.根据前述权利要求中任一项所述的泵,其特征在于,所述密封元件(30)由金属、陶瓷或塑料材料制成。

12.根据前述权利要求中任一项所述的泵,其特征在于,所述第一叶轮和/或所述第二叶轮包括可移除的环形元件,所述可移除的环形元件布置在所述第一叶轮和/或所述第二叶轮的区域中,旨在与所述密封元件接触。

用于流体的泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于流体的泵。

背景技术

[0002] 不同类型的泵被用在许多不同的技术领域内。可靠和高效的泵是必不可少的一个特定领域是在矿或矿坑中,其中,泵差不多不停地运行以从矿或矿坑中排水。

[0003] 用于泵送包含例如沙和其他颗粒的水的泵受到相当大的磨损,这种磨损来自流过泵中的通道和不同部分的沙和颗粒。为这些状况设计的泵是坚固的,以便抵抗这些恶劣的状况,但是不容易找到能够长时间段布置在泵内的移动部分之间而不会被泵送的水或流体中的沙粒或其他颗粒磨损的抗性密封件。

[0004] 一种常用类型的密封件是机械弹性密封件,其被布置成与移动部分接触,以密封相邻部分之间的间隙或空间。然而,如果例如在启动或测试期间,这些密封件在低冷却流体或无冷却流体的情况下运行,则它们会因过热而损坏。因此,难以在泵内的不同移动部分之间提供所需的可靠密封件,以确保泵在长时间段内按预期工作。特别是,在涉及高压并且流体可能包含不同尺寸和材料的颗粒的泵的区域中是如此。

[0005] 因此,需要一种具有密封布置结构的改进的泵,所述密封布置结构适于旨在用于泵送包含沙或其他颗粒的水或流体的泵。

发明内容

[0006] 所附权利要求中限定的本发明涉及一种用于流体的泵,所述泵至少在一定程度上满足上面限定的需求。

[0007] 根据本发明的泵包括:

泵壳体;

功率源;

驱动轴,其连接到所述功率源并且沿轴线A延伸;

流体入口;

第一叶轮,其通过所述驱动轴来旋转,并且包括与所述流体入口流体连接的第一叶轮入口,以及包括第一叶轮出口;

第二叶轮,其通过所述驱动轴来旋转,并且包括与所述第一叶轮出口流体连接的第二叶轮入口,以及包括第二叶轮出口;以及

密封元件,其相对于所述驱动轴以及所述第一叶轮和所述第二叶轮固定地布置,所述密封元件是套筒形的,并且围绕所述驱动轴布置在所述第一叶轮和所述第二叶轮之间,所述密封元件具有横向于所述驱动轴并且面向所述第一叶轮的第一端和横向于所述驱动轴且面向所述第二叶轮的端,所述密封元件具有沿轴线A小于所述第一叶轮和所述第二叶轮之间的距离的长度,使得所述密封元件沿轴线A在所述第一叶轮和所述第二叶轮之间是可移动的,

其中,密封元件的所述第一端具有横向于轴线A的第一区域,并且所述第二端具有横向于轴线A的第二区域,并且所述第一区域大于所述第二区域,使得由所述第一叶轮和所述第一区域产生的较低压力施加的力基本上等于由所述第二叶轮和所述第二区域产生的较高压力施加的力。

[0008] 根据本发明的泵满足了上面限定的需求,这是因为密封元件略微短于第一叶轮和第二叶轮之间沿轴向方向的距离,并且密封元件能够根据第一叶轮和第二叶轮所产生的压力在第一叶轮和第二叶轮之间移动。由于密封元件略微短于第一叶轮和第二叶轮之间的距离,因此相邻表面之间的接触有限,这使得可以用坚固且耐磨的材料来制造密封元件。此外,密封元件与第一叶轮和第二叶轮之间的小的间隙还防止了当泵被启动并且没有水流过泵时密封元件与第一叶轮和/或第二叶轮之间的磨损,否则所述磨损将会损坏密封元件。

[0009] 当流体包括像例如沙之类的颗粒时,可移动的密封元件以及在密封元件与第一叶轮和第二叶轮之间的间隙结果也是工作良好,这是因为所述小的间隙将允许从第二叶轮朝向第一叶轮的有限流体流,所述有限流体流移除了沉积在密封元件与第一叶轮或第二叶轮或者轴之间的颗粒。

[0010] 所述密封元件上的第一区域和第二区域的面积由第一叶轮和第二叶轮所产生的流体中的预测压力来确定。加压流体作用在处于密封元件的端部中的区域上,并且较高的压力导致所述区域必须被减小,以确保保持施加在密封元件上的相反的力之间的平衡得以保持。

[0011] 在所述泵的一个实施例中,第一叶轮和第二叶轮沿驱动轴被布置在不同位置处。这种设计确保了利用所述泵中的有限数量的不同部件来实现期望的功能。

[0012] 在所述泵的一个实施例中,所述功率源是布置成给所述泵供能的燃烧发动机、电功率源或液压功率源。所述功率源根据泵被预期使用的区域中的状况来选择。

[0013] 在所述泵的一个实施例中,所述密封元件的所述第一端包括沿基本上径向的方向向外延伸的凸缘,并且所述第一区域被布置在处于所述密封元件的所述第一端中的凸缘上,并且所述第二区域被布置在所述密封元件的所述第二端上。该实施例是有利的,这是因为在泵送流体中的压力较低的情况下,所述凸缘为面向第一叶轮所需的较大区域制造了空间。

[0014] 在所述泵的一个实施例中,所述密封元件的所述第一端和所述第二端、以及所述第一叶轮和所述第二叶轮的面向所述密封元件的表面具有相对应的形状。该实施例是有利的,这是因为彼此相邻布置的表面的相对应的形状降低了磨损的风险,并且在朝向叶轮的轴向移动期间为密封元件提供引导。

[0015] 在所述泵的一个实施例中,所述密封元件的所述第一端和所述第二端、以及所述第一叶轮和所述第二叶轮的面向所述密封元件的表面基本上横向于轴线A,或者相对轴线A成锥形,或者设计有相对应的弯曲表面。

[0016] 在所述泵的一个实施例中,所述密封元件处于比所述第一叶轮和所述第二叶轮之间沿轴线A的轴向距离要短0.05 mm至0.5 mm之间,并且所述密封元件在相同的范围内可移动。

[0017] 在所述泵的一个实施例中,所述密封元件处于比所述第一叶轮和所述第二叶轮之间沿轴线A的轴向距离要短0.05 mm至0.2 mm之间,并且所述密封元件在相同的范围内可移

动。

[0018] 在所述泵的一个实施例中,环形弹性密封件被布置在所述密封元件和所述泵壳体之间,以在所述第一叶轮和所述第二叶轮之间的区域中密封所述密封元件和所述泵壳体的内部之间的间隙。该弹性密封件使第一叶轮和第二叶轮之间的密封元件周围的空间分离,使得第二叶轮中的较高压力保持在弹性密封件的一侧上,并且由第一叶轮产生的较低压力保持在密封元件的另一侧处。

[0019] 在所述泵的一个实施例中,所述密封元件通过第一密封元件部分和第二密封元件部分形成,所述第一密封元件部分和所述第二密封元件部分可调整地连接到彼此,使得所述密封元件沿轴线A的长度是可调整的。该实施例是非常有利的,这是因为在一段时间的使用之后,密封元件将被磨损并且沿轴向方向的长度将减小。可调整的连接使得可以恢复密封元件的原预期长度并延长更换之间的间隔。

[0020] 在所述泵的一个实施例中,所述密封元件由金属、陶瓷或塑料材料制成。

[0021] 在所述泵的一个实施例中,所述第一叶轮和/或所述第二叶轮包括可移除的环形元件,所述可移除的环形元件布置在所述第一叶轮和/或所述第二叶轮的区域中,旨在与所述密封元件接触。该实施例是有利的,这是因为在一段时间的使用之后叶轮也将受到磨损。所述可移除的环形元件可以被更换,以避免或至少延长复杂并且因此昂贵的叶轮的所需更换之间的间隔。

[0022] 当然,上述不同的实施例能够以不同的方式组合和修改,而不脱离将在详细描述中更详细地描述的本发明的范围。

附图说明

[0023] 根据本发明的泵的一个实施例被示意性地图示在附图中。

[0024] 图1图示了用于流体的泵的侧视图。

[0025] 图2a图示了图中的泵的俯视图,以识别图2b中的剖视图。

[0026] 图2b图示了经由平面E-E的泵的剖视图。

[0027] 图2c图示了经由平面F-F的泵的剖视图。

[0028] 图3图示了根据本发明的泵的选定部分。

[0029] 图4图示了所述泵的选定部分的剖视图。

[0030] 所有附图都是示意性的,不一定按比例绘制,并且一般仅图示为了阐明本发明所必需的选定部分,其中,可以省略或仅暗示其他部分。

具体实施方式

[0031] 在图1中,图示了泵10的侧视图。所述泵旨在用于泵送例如水之类的流体,所述流体可能包含沙或其他材料的颗粒。所述泵包括泵壳体11,其包围并且保护所述泵的不同部分。所述泵壳体具有基本上平坦的底部结构12,其旨在朝向支承表面来布置,所述支承表面例如是需要排水的矿或矿坑的地面等。

[0032] 所述泵壳体的图示实施例具有朝向泵的上端具有较小的半径的基本上圆形的截面。所述泵壳体的上端终止于顶表面13。此外,由于图示的泵包括布置在壳体内部的功率源,因此用于给泵供能的至少一根线缆延伸穿过泵壳体。所述至少一根线缆未图示在图1

中,但优选地被布置成接近泵壳体的上端。然而,所述泵也能够被实施为具有与所述泵分开布置的功率源以及从所述功率源延伸到所述泵的驱动轴。

[0033] 在壳体的下部中,穿孔部段14,即泵入口,被布置成让流体进入泵。所述穿孔部段防止非期望的物体随着流体进入泵,这可能影响泵的操作并且最终损坏泵。所述穿孔部段的总面积被选择成确保足够的水总是能够穿过穿孔并且进入水泵。所述穿孔部段中的每个开口的尺寸能够适于泵的防止不同尺寸的物体通过的预期用途。

[0034] 接近壳体的上端布置有出口管15。所述出口管旨在用于从泵流出的流体,并且终止于附接装置16,以使得可以连接具有合适的长度和尺寸的管或软管,以将来自泵的流体引导至能够提取或收集排放的流体的预期地点。

[0035] 泵10包括布置在壳体的上部内、在壳体的中央中的电功率源/电动机8。所述电功率源被布置成通过驱动轴6来给泵供能,所述驱动轴6从所述电动机向下沿轴线A基本上平行于泵的竖直轴延伸。所述功率源的尺寸和功率被选择成对应于泵的尺寸和期望的泵送能力。

[0036] 旋转的驱动轴6向下延伸至在电动机之下沿驱动轴布置的第一泵装置20和第二泵装置21。第二泵装置21被布置成最接近泵壳体的底部结构12和泵入口14,并且第一泵装置20被布置在第二泵装置21和电动机8之间。

[0037] 第一泵装置20和第二泵装置21二者都包括叶轮22、23,所述叶轮22、23可旋转地布置在具有对应于所述叶轮的设计的叶轮腔室24、25内。第一叶轮和第二叶轮具有相同的半径,并且沿驱动轴彼此反向布置,以减小驱动轴和轴承上的负载,所述轴承布置成支撑泵壳体内部的驱动轴以及第一叶轮和第二叶轮。然而,第一叶轮和第二叶轮可具有不同的半径,以使泵的特性适应于特定需求。

[0038] 第一叶轮22具有叶轮盘的形状,所述叶轮盘具有布置在所述盘的一侧上的引导元件,以产生通过第一泵装置20的流体流。第一叶轮腔室24具有至少一个叶轮腔室入口221,其与在泵壳体内、壳体11的穿孔部段14内部限定的空间流体连接,使得流体流可以到达第一叶轮腔室入口221。

[0039] 此外,第一泵装置20还包括用于加压流体的至少一个第一叶轮腔室出口。所述至少一个第一叶轮腔室出口222与布置在第二泵装置21中的至少一个第二叶轮腔室入口231流体连接,使得来自第一泵装置20的加压流体被引导到第二泵装置21,在所述第二泵装置21中,在流体经由连接到出口管15的至少一个第二叶轮腔室出口232离开第二泵装置之前,泵送流体中的压力通过第二叶轮23进一步升高。

[0040] 第一叶轮22和第二叶轮23被牢固固定到驱动轴6,并且可旋转地布置在相对应的叶轮腔室内,所述相对应的叶轮腔室布置在泵壳体内。两个叶轮以相同的速度和方向旋转,以产生通过泵的期望的加压流体流。

[0041] 第二叶轮具有叶轮盘的形状,所述叶轮盘具有布置在所述盘的一侧上的引导元件,以产生通过第二泵装置的流体流。流体经由与第二叶轮的外周缘相邻布置的至少一个叶轮腔室出口离开第二泵装置。该至少一个出口向上弯曲并连接到延伸经过电功率源8的出口管15,使得流过导管的流体在泵运行时冷却电功率源,从而防止功率源过热。

[0042] 为了防止围绕驱动轴的第一泵装置和第二泵装置之间的泄漏,图3中所示的密封元件30被布置在泵壳体内位于第一叶轮和第二叶轮之间。所述密封元件是套筒形的,并且

围绕驱动轴6布置在第一叶轮22和第二叶轮23之间。

[0043] 所述密封元件具有与第一叶轮相邻布置的第一端32和与第二叶轮相邻布置的第二端33。所述密封元件沿轴向方向A具有延伸部,所述延伸部小于第二叶轮的上侧27与第一叶轮的下侧26之间的距离,使得所述密封元件可以沿驱动轴6在下端位置和上端位置之间滑动,在所述下端位置,所述密封元件的第二端33与第二叶轮的面向所述密封元件的一侧27接触,即与第二叶轮的上侧接触,在所述上端位置,所述密封元件的第一端32与第一叶轮的面向所述密封元件的一侧26接触,即与第一叶轮的下侧接触。

[0044] 所述密封元件处于比第一叶轮和第二叶轮之间沿轴线A的轴向距离要短0.05 mm至0.5 mm之间,并且被阻止相对于泵壳体旋转。

[0045] 所述密封元件包括管形的元件主体31,并且在第一端32中,凸缘34从所述元件主体沿基本上径向的方向向外延伸。在所述密封元件的第二端33中,第二区域36形成在所述密封元件的元件主体的端表面上,并且在相反的第一端中,第一区域35形成在所述凸缘的端表面上。所述密封元件的第一端和第二端基本上横向于轴向方向A,并且因此,所述第一区域和所述第二区域也基本上横向于轴向方向A。第一区域被布置在凸缘上,所述凸缘在与旋转轴线A相距较大的径向方向处沿基本上径向的方向从元件主体延伸,并且所述第一区域大于第二区域。所述密封元件通过牢固固定在泵壳体中的两个止动销40来牢固固定在泵壳体中。止动销40基本上平行于轴向方向A延伸,并且被布置在处于所述密封元件的第一端中的凸缘中的凹部42中,使得所述密封元件能够沿轴向方向沿所述止动销移动。然而,防止密封元件旋转并且仍然确保密封元件能够沿轴向方向移动的其他解决方案也是可能的。所述管形的元件主体具有横向于轴向方向A的圆形横截面形状,所述圆形横截面形状沿元件主体具有恒定的半径,以便使得可以在泵的不同部件的组装期间将密封元件装配在第一泵装置和第二泵装置之间。

[0046] 为了对密封元件和泵壳体之间的空间进行密封,环形弹性密封件被布置在密封元件主体的外周缘和泵壳体之间。所述环形弹性密封件被部分地布置在形成于密封元件主体的外周缘中的槽41中,以保持预期位置中,替代性地,所述环形弹性密封件被布置在泵壳体中的槽42内,以在第一叶轮和第二叶轮之间的区域中对密封元件和泵壳体的内部之间的间隙进行密封。

[0047] 第一区域和第二区域的面积与在第一泵装置和第二泵装置内产生的流体中的预期压力相结合地来选择,使得来自作用在第一区域上的第一泵装置内的压力的沿轴向方向施加在密封元件上的力基本上等于来自作用在第二区域上的第二泵装置内的压力的沿相反的轴向方向施加在密封元件上的力。这意味着,根据第一泵装置和第二泵装置内的实际压力,密封元件将被平衡并在第一叶轮和第二叶轮之间的两个端位置之间移动。处于密封元件与第一叶轮和第二叶轮之间的小间隙将导致从高压侧、第二泵装置,到低压侧、第一泵装置的小的泄漏,但是这种泄漏的量是有限的。这种布置防止了在流体流过泵之前泵由于移动部分之间的高摩擦而损坏。

[0048] 在一段时间的使用之后,第一叶轮和第二叶轮与密封元件之间的接触表面将受到磨损。为了延长密封元件和/或叶轮的更换之间的间隔,密封元件可以通过图4中所示的第一密封元件部分46和第二密封元件部分47形成,所述第一密封元件部分46和所述第二密封元件部分47可调整地连接到彼此,使得密封元件沿轴线A的长度是可调整的。可调整的连接

可以通过第一密封元件部分和第二密封元件部分上的相对应的外螺纹48和内螺纹49来实现,使得密封元件的轴向长度可以通过使第一密封元件部分和第二密封元件部分相对于彼此转动而增加。

[0049] 此外,第一叶轮和/或第二叶轮还可包括可移除的环形元件,其布置在叶轮的面向密封元件的一侧中的相应凹部中,使得可以更换布置在第一叶轮和/或第二叶轮的环形元件上的接触区域,从而延长叶轮的更换之间的间隔。

[0050] 为了能够将密封元件装配在驱动轴上,在密封元件的内表面和驱动轴的外周缘之间形成小的间隙,并且流体将从高压侧、即第二叶轮,流向低压侧、即第一叶轮,并且特别是如果流体包含颗粒,则在驱动轴上和在密封元件内可能存在受磨损影响的区域,所述区域在图中未图示。如果驱动轴的外表面在密封元件的区域中设有可更换的套筒,则可以延长更换之间的时间间隔。

[0051] 上述实施例能够以不同的方式组合和修改,而不脱离通过所附权利要求限定的本发明的范围。

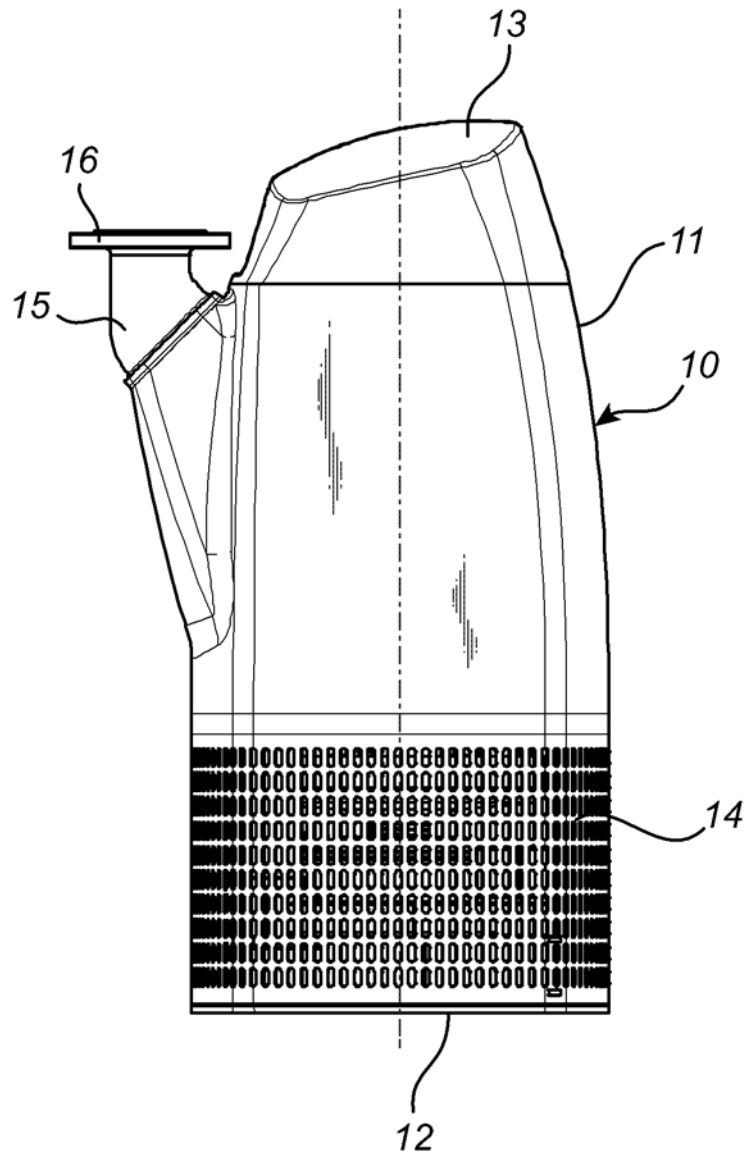


图 1

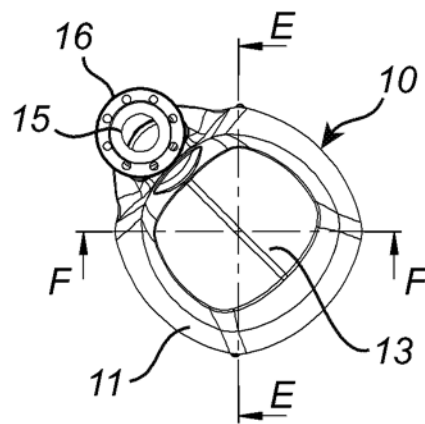


图 2a

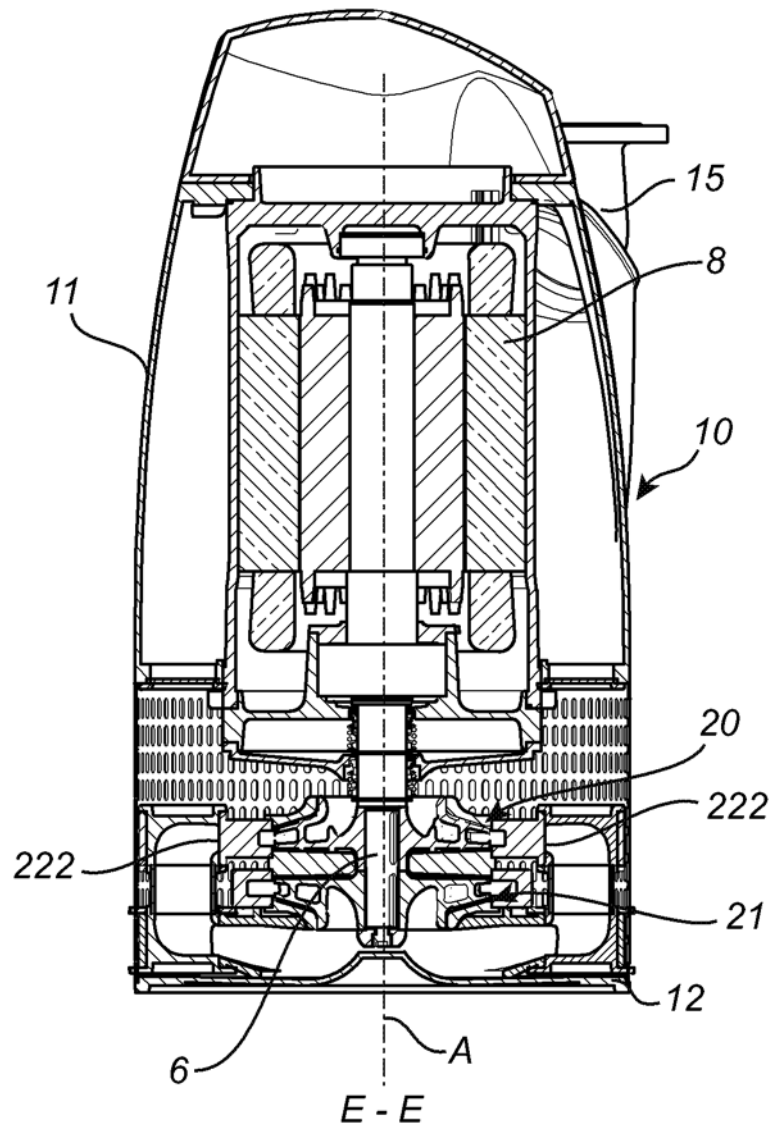


图 2b

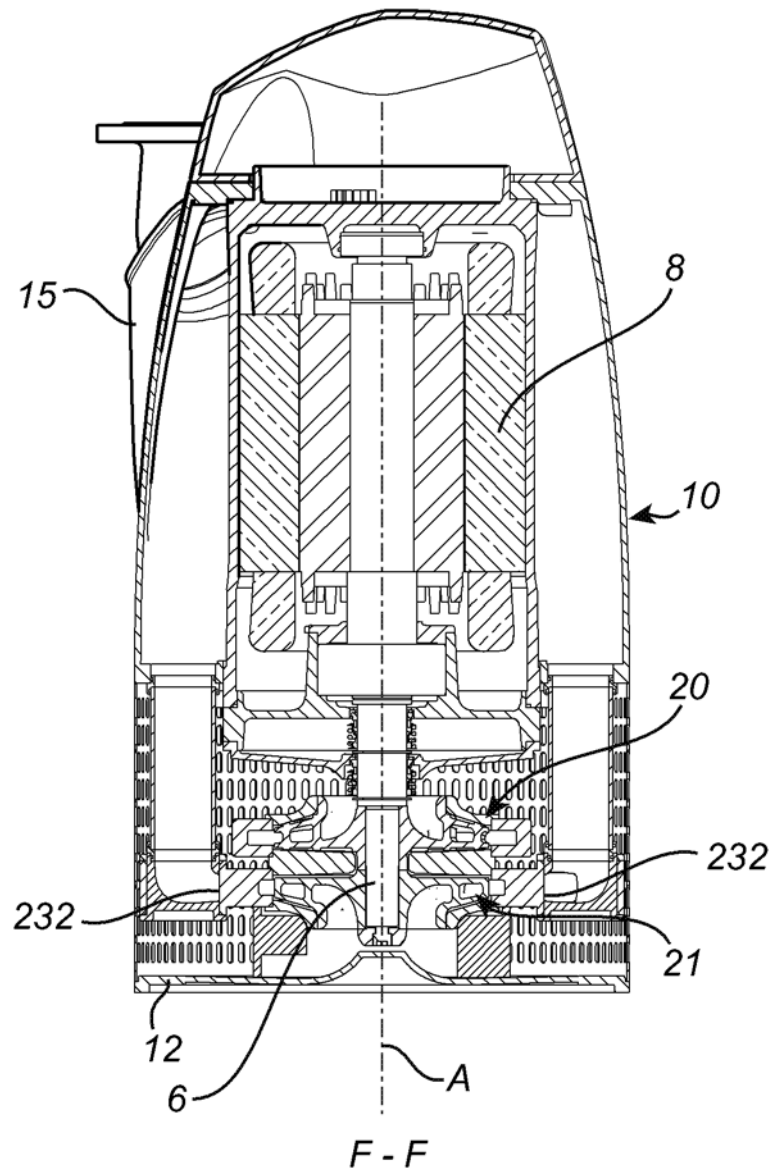


图 2c

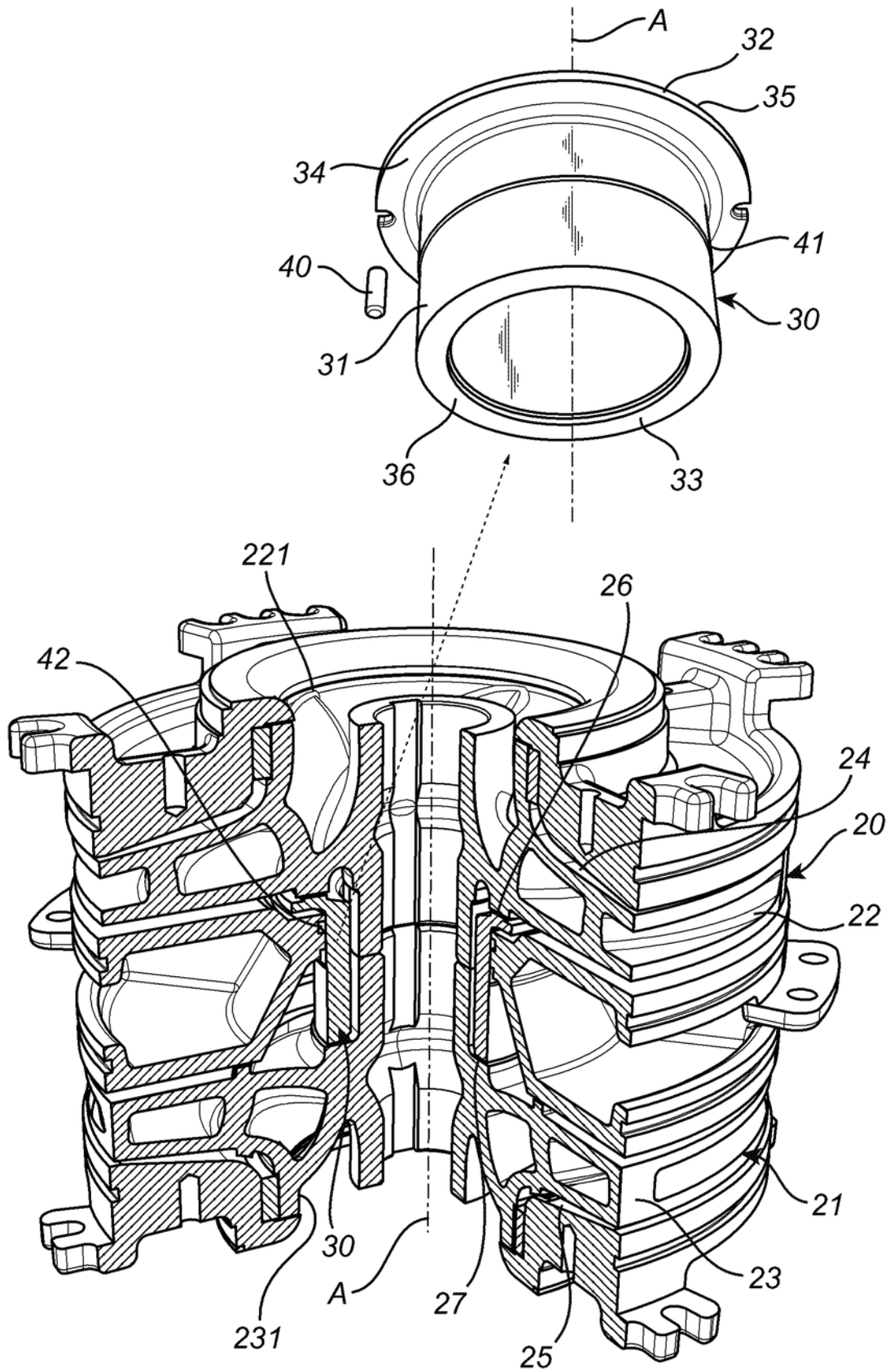


图 3

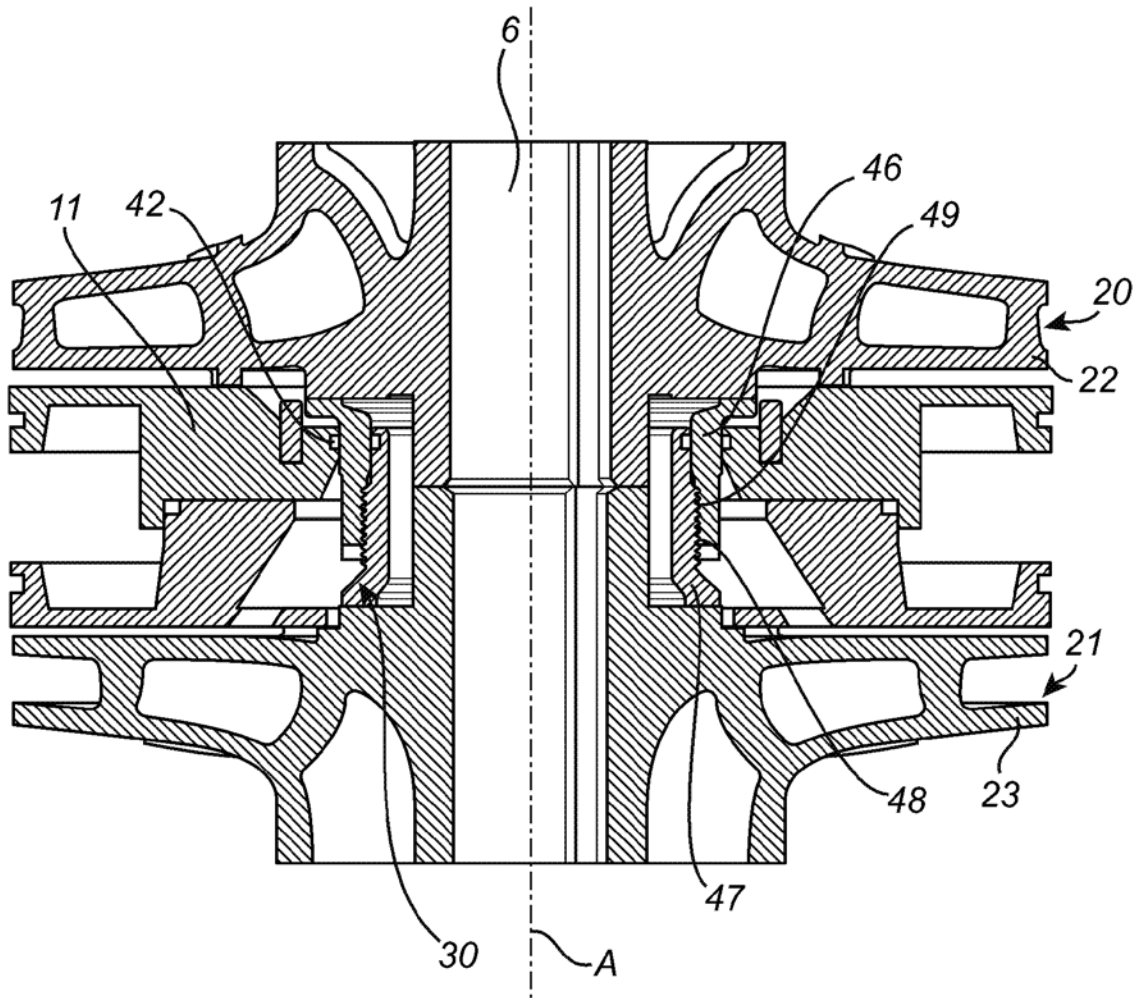


图 4