



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111980971 B

(45) 授权公告日 2025.06.27

(21) 申请号 202010453457.3

(22) 申请日 2020.05.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111980971 A

(43) 申请公布日 2020.11.24

(30) 优先权数据
102019113948.1 2019.05.24 DE

(73) 专利权人 弗里德科公司
地址 瑞士诺因基奇

(72) 发明人 S·梅尔霍恩 L·施耐德
M·沃斯穆勒

(74) 专利代理机构 北京市中伦律师事务所
11410
专利代理师 杨黎峰 魏奇

(51) Int.Cl.
F04D 29/58 (2006.01)

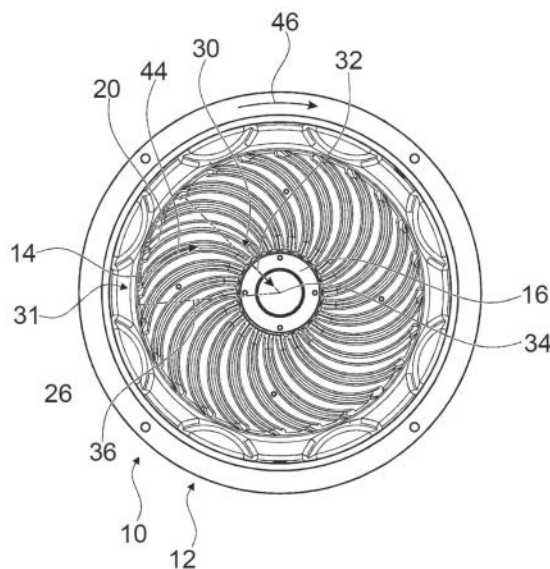
(56) 对比文件
DE 10208688 A1, 2003.09.18
审查员 郑兴兴

权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称
泵装置

(57) 摘要

本发明基于一种泵装置(10),特别是一种可浸入式泵装置,其具有至少一个热交换器单元(12),所述热交换器单元处于至少一种配置成用于在冷却流体和待泵送的液体之间进行热交换的操作状态,所述热交换器单元包括至少一个冷却管道(14)和至少一个具有轴向方向(18)的轴容纳部(16)。提出冷却管道(14)的横截面面积在冷却管道(14)的路线的主要部分上改变约200%。



1. 一种泵装置(10),其具有至少一个热交换器单元(12),所述热交换器单元(12)处于至少一种操作状态中,所述操作状态配置成用于在冷却流体和待泵送的液体之间进行热交换,且所述热交换器单元包括至少一个冷却管道(14)和至少一个具有轴向方向(18)的轴容纳部(16),其特征在于,冷却管道(14)的横截面面积至少在冷却管道(14)的路线的主要部分上最大改变200%,其中所述热交换器单元(12)包括至少一个另外的冷却管道(20),其中,在所述冷却管道(14)的路线的主要部分上,相对于所述轴容纳部(16)的中心点(34)同心地延伸的、从所述冷却管道(14)到所述另外的冷却管道(20)的圆弧上距离(24)对应于所述冷却管道(14)的宽度(22)的至少50%。

2. 根据权利要求1所述的泵装置(10),其特征在于,所述冷却管道(14)的横截面面积在所述冷却管道(14)的路线的主要部分上至多不逆向地改变。

3. 根据权利要求1所述的泵装置(10),其特征在于,所述冷却管道(14)的横截面表面积在所述冷却管道(14)的路线的主要部分上恒定。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的泵装置(10),其特征在于,所述热交换器单元(12)包括至少一个另外的冷却管道(20),其中,在所述冷却管道(14)的路线的主要部分上,相对于所述轴容纳部(16)的中心点(34)同心地延伸的、从所述冷却管道(14)到所述另外的冷却管道(20)的圆弧上距离(24)对应于所述冷却管道(14)的宽度(22)的至多400%。

5. 根据权利要求1所述的泵装置(10),其特征在于,所述热交换器单元(12)包括至少一个密封部件(26)和至少一个盖元件(28),所述密封部件(26)和所述盖元件(28)一起在所述冷却管道(14)的路线上的主要部分上限定所述冷却管道(14)。

6. 根据权利要求1所述的泵装置(10),其特征在于,所述冷却管道(14)沿着其路线的主要部分是弯曲的。

7. 根据权利要求6所述的泵装置(10),其特征在于,所述冷却管道(14)沿着其路线的主要部分连续地弯曲。

8. 根据权利要求1所述的泵装置(10),其特征在于,所述冷却管道(14)包括至少一个端部区域(30),所述至少一个端部区域(30)沿轴向方向(18)观察时具有对准所述轴容纳部(16)的中心点(34)的切线取向(32)。

9. 根据权利要求1所述的泵装置(10),其特征在于,沿着轴向方向(18)观察,所述冷却管道(14)位于圆的扇形部分(36)内,所述圆的中心点与所述轴容纳部(16)的中心点(34)相同,所述扇形部分(36)的中心角至少为20度。

10. 根据权利要求1所述的泵装置(10),其特征在于,所述热交换器单元(12)包括多个冷却管道(14、20),所述多个冷却管道共同相对于所述轴向方向(18)具有至少10折的旋转对称性。

11. 根据权利要求10所述的泵装置(10),其特征在于,所述冷却管道(14、20)以叶轮的形状布置。

12. 根据权利要求1所述的泵装置(10),其特征在于,至少一个冷却轮(38)被能够旋转地支撑并且配置成将冷却流体从冷却管道(14)的入口(21)通过冷却管道(14)运输到所述冷却管道(14)的出口(23)。

13. 根据权利要求12所述的泵装置(10),其特征在于,所述冷却管道(14)沿着其路线的主要部分是弯曲的,所述冷却管道(14)的曲率方向(44)与所述冷却轮(38)的旋转方向(46)

相同。

14. 一种泵(48),其具有根据前述权利要求中任一项所述的泵装置(10)。

泵装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种泵装置。

背景技术

[0002] 已经提出了通过密封板来密封泵的发动机舱,为了更好地冷却发动机舱,该密封板包括用于接收冷却流体的冷却管道。

[0003] 本发明的目的特别地在于提供一种在热交换方面具有改善的特性的通用装置。根据本发明,该目的通过本发明的一个方面来实现,而有利的实施例和进一步的发展可以从本发明的另一个方面中获得。

发明内容

[0004] 本发明基于一种泵装置,特别是一种可浸入式泵装置,其具有至少一个热交换器单元,所述热交换器单元处于至少一种配置成用于在冷却流体和待泵送的液体之间进行热交换的运行状态,所述热交换器单元包括至少一个冷却管道和至少一个具有轴向方向的轴容纳部。

[0005] 提出至少在冷却管道路线的主要部分中,冷却管道的横截面面积最大变化200%。热交换器单元特别地可以包括多个冷却管道。这允许改善热交换。尤其是可以实现从冷却流体到待泵送的液体的均匀的热传递。有利的是,可以在路线的主要部分上至少基本上保持最佳的横截面面积,从而允许冷却流体的高流速和用于热传递的大的接触面积。特别有利地,可以实现热交换器单元的简单制造。

[0006] “泵装置”特别地应理解为至少是泵的部件,特别是子组件。特别地,泵装置还可包括整个泵。“泵”,特别是可浸入式泵,特别地应理解为这样的器具,该器具在至少一个操作状态下提供待泵送的液体的运动,并且所述液体优选是不可压缩的。优选地,所述泵装置包括:壳体单元,其界定泵与外部;驱动轴,其由泵装置的发动机单元驱动;和/或螺杆单元,其设定成在至少一个操作状态下被驱动轴旋转,所述螺杆单元的旋转提供了待泵送的液体的运动。替代地,泵装置可以包括活塞单元,所述活塞单元由泵装置的发动机单元驱动,并且通过移位过程使待泵送的液体运动。有利地,发动机单元布置在泵的发动机舱内,所述发动机舱界定了外部。发动机单元特别地可以包括内燃机。特别有利地,发动机单元包括电动机。特别地,在至少一个操作状态下,泵可以被布置在要待泵送的液体的外部和/或至少部分地或完全地布置在待泵送的液体中。

[0007] “热交换器单元”特别地应理解为配置成接收至少一种流体和/或元件的热量并将该热量传递到至少一种其他流体和/或元件的单元。热交换器单元特别地包括至少一个局部区域,该至少一个局部区域形成至少一个表面积放大结构。有利地,热交换器单元另外包括至少一个板状元件。“板状元件”特别地旨在描述这样的元件,其中,容纳该元件的最小的假想矩形长方体,其高度最大等于矩形长方体的长度和宽度的50%,特别是最大等于20%,有利地最大等于10%,优选地最大等于5%。有利地,板状元件有助于冷却管道的界定。特别

有利地,热交换器单元有助于界定发动机舱和外部。可以设想,热交换器单元是壳体单元的一部分。优选地,热交换器单元布置在发动机舱的面向螺杆单元的端部。特别优选地,在组装状态下,热交换器单元与壳体单元一起实现密封连接。可以设想,热交换器单元被压制和/或焊接至壳体单元。热交换器单元优选地被拧紧至壳体单元。热交换器单元优选地包括与壳体单元的材料相同的材料。这特别地允许确保发动机舱在不同温度下的良好密封。特别地,热交换器单元可以包括至少一个,优选为橡胶状的密封环,该密封环有助于与壳体单元的接触区域的密封连接。特别优选地,热交换器单元被实施为发动机舱的底板。

[0008] “冷却流体”特别地被理解为这样的液体,其被构造成接收至少一个元件的热量并且特别地将所述液体传递到另一元件,例如热交换器单元。优选地,冷却流体具有高的导热性和/或热容量。特别优选地,冷却流体具有允许冷却流体被泵送的粘度。可以设想,冷却流体与泵送的介质相同,但是优选地,冷却流体与泵送的流体不同并且特别构造成用于冷却泵。冷却流体可以例如包含水和/或油。

[0009] “冷却管道”特别地理解为连续的容积,在至少一种工作状态下冷却流体流过该连续的容积。有利地,热交换器单元连续加深部的特别是凹槽,有助于冷却管道的界定。加深部特别地限定管道壁,该管道壁界定冷却管道和热交换器单元。优选地,在路线的主要部分上,管道壁的横截面大致为椭圆形或圆形。在这种情况下,“大致为椭圆形或圆形的横截面”特别地应理解为至少60%,有利地至少70%,优选至少80%,特别优选至少90%管道壁的横截面由椭圆形或圆形覆盖,而该椭圆形或圆形不与管道壁交叉。还可以设想,冷却管道构造成在热交换器单元的内部向外敞开的中空空间。特别地,冷却管道包括至少一个入口和至少一个出口,它们优选地限定流过冷却管道的冷却流体的流动方向。入口和出口优选地具有距轴容纳部不同的径向距离。特别优选地,从所述入口到轴容纳部的径向距离大于从所述出口到轴容纳部的径向距离。有利地,冷却流体在冷却循环内流动,在该冷却循环中,冷却流体从壳体单元流入入口,通过冷却管道并从出口流回到壳体单元。优选地,壳体单元包括冷却管道,其中,壳体单元的至少一个冷却管道的另一出口与入口流体连通,壳体单元的至少一个冷却管道的另一入口与出口流体联通。

[0010] “轴容纳部”特别地意指热交换器单元的局部区域,该局部区域围绕热交换器单元的至少一个开口,驱动轴可以通过该开口穿过热交换器单元。轴容纳部优选地至少基本上具有圆盘形状。在这种情况下,“至少基本上”特别地意指考虑常规的制造公差。特别优选地,从垂直于轴向方向的方向上看,轴容纳部以至少基本上均等的方式与热交换器单元的外轮廓间隔开。轴容纳部的“轴向方向”特别地理解为这样的方向,其由轴容纳部限定,并且在组装状态下的轴容纳部可以在该方向上取向。优选地,轴向方向是在组装状态下的驱动轴可以取向的唯一可能的方向。优选地,轴向方向垂直于轴容纳部的主延伸平面取向。物体的“主延伸平面”特别理解为这样的平面,其平行于刚好完全包围物体的最小的假想长方体的最大侧表面,并且特别地延伸穿过矩形长方体的中心点。特别地,驱动轴在组装状态下穿透轴容纳部。

[0011] “横截面面积”特别地意指冷却管道的横截面的表面积。在本文中,“横截面”特别地理解为这样的表面,该表面完全位于冷却管道内并且垂直于冷却管道的管道壁取向。优选地,在垂直于表面的延伸方向的方向上观察,该表面完全填充管道壁包围的中间空间。

[0012] “冷却管道的路线的主要部分”特别地意指冷却管道的路线的至少60%,有利地至

少70%，优选地至少80%，特别优选地至少90%。可以设想，冷却管道的路线的主要部分包括整个冷却管道。优选地，冷却管道的路线的主要部分没有冷却管道的入口和/或出口。“冷却管道的路线”特别地理解为垂直于冷却管道的横截面表面的冷却管道的空间延伸。

[0013] “配置”特别地意指专门地设计和/或配备。特别地，“配置”并不意味着仅描述适用性。特别地，配置成完成任务的单元以满足该单元所属设备的操作者的程度完成所述任务。“将对象配置成用于某种功能”特别地理解为，该对象在至少一个应用状态和/或操作状态下完成和/或执行所述特定功能。

[0014] 可以设想，冷却管道的横截面面积在冷却管道的路线的主要部分上交替地减小和增大。为了改善冷却管道内的冷却流体的流速，提出冷却管道的横截面面积在冷却管道的路线的主要部分上至多不逆向地改变。横截面面积“不逆向地”变化特别地理解为，沿着冷却管道的路线观察，横截面面积改变，使得其在一个方向上单调增加或单调减小。从冷却管道的入口到出口的方向上观察，横截面面积优选地变化使得其单调减小。有利地，可以实现在流动通过冷却管道时冷却流体的流速的稳定增加。特别有利地，避免了由于流速的突然减小而导致的冷却流体的停留。

[0015] 进一步提出，冷却管道的横截面面积在冷却管道的路线的主要部分上至少基本恒定。有利地，冷却管道在冷却管道的路线的主要部分上具有至少基本恒定的横截面形状。“横截面形状”特别地理解为横截面表面的外轮廓。横截面形状可以例如对应于截止圆(abgeschnittenen Kreis)或截止椭圆(abgeschnittenen Oval)。以此方式，特别地可以进一步改善从冷却流体到将待泵送的液体的热传递的均匀性。有利地，进一步简化热交换器单元的生产。

[0016] 优选地，热交换器单元包括至少一个另外的冷却管道，其中，在冷却管道的路线的主要部分上，相对于轴容纳部的中心点同心地延伸的、从冷却管道到另外的冷却管道的圆弧上的距离，至少对应于冷却管道宽度的50%，特别是至少100%，有利地至少是150%，最好至少是200%。在本文中，“相对于一点同心地延伸的圆弧上的距离”在此特别地意指沿着轴向方向观察并且穿过热交换器单元的截面中的截面线的长度，该截面的路线对应于围绕该点的圆，所述截面线当长度实现了两个冷却管道之间的间隔。“冷却管道的宽度”特别地理解为将管道壁的两个对置的点彼此连接的截面线的长度。这特别地允许改善经由热交换器单元的热传递。有利地可以确保，热交换器单元能够接收冷却流体的足够的热量并且将热量传递到将待泵送的液体。

[0017] 可以设想，圆弧上的距离对应于大于400%的冷却管道宽度。优选地，热交换器单元包括至少一个另外的冷却管道，其中相对于轴容纳部的中心点同心地延伸的、从冷却管道到另外的冷却管道的圆弧上的距离，特别地最大对应于冷却管道的400%，特别是最大为350%，最大为300%，优选为最大250%，特别优选为最大200%。这特别地允许改善冷却流体的热输出。有利地，可以实现由冷却流体引入的热量和由热交换器单元可以接受的热量之间的平衡。

[0018] 在替代实施例中，冷却管道可以实现为完全由热交换器单元的凹槽限定的开放式冷却管道。为了改善热交换器单元与冷却流体的接触，提出热交换器单元包括至少一个密封部件和至少一个盖元件，它们在其路线的主要部分上共同限定冷却管道。“密封部件”特别地理解为热交换器单元界定发动机舱和外部的元件。优选地，密封部件包括轴容纳部。优

选地,密封部件包括加深部。“盖部件”特别地理解为热交换器单元的、与加深部共同限定冷却管道的元件。特别地,在组装状态下,盖元件直接放置在加深部上。优选地,加深部的至少两个局部区域延伸超过盖元件并限定出入口和出口。盖元件可以例如通过压力配合和/或通过焊接工艺与密封部件连接。优选地,盖元件被拧紧到密封部件上。有利地,可以增加输送冷却流体的冷却管道中的压力,由此增加冷却流体在冷却管中的流速。

[0019] 可以设想,冷却管道具有笔直的路线。优选地,冷却管道沿其路线的主要部分是弯曲的。冷却管道在局部区域内“弯曲”特别地理解为冷却管道在局部区域内没有直的部分。冷却管道特别地在整个局部区域内具有一致的方向变化。这特别地允许改善冷却流体与热交换器单元的接触。有利地,冷却流体和热交换器单元彼此接触的接触面积独立于横截面面积而增加。

[0020] 冷却管可以在不同的方向上交替弯曲并且包括至少一个偏转点。为了实现热交换器单元的节省空间的实施例,提出冷却管道沿其路线的主要部分连续地弯曲。冷却管道在局部区域内“连续地”弯曲特别地理解为冷却管道在所述局部区域内没有偏转点。在沿着冷却管道的路线的主要部分的假想运动中,冷却管道的路线的方向优选地沿一个方向进行稳定旋转。“冷却管道的路线的方向”特别地理解为垂直于冷却管道的横截面延伸的方向。有利地,有效利用冷却管道的结构空间,并且因此可以实现相对于热交换器单元的空间延伸的接触面积。

[0021] 除此之外,提出冷却管道包括至少一个端部区域,该至少一个端部区域沿轴向方向观察具有切向取向,该切向取向至少基本上指向轴容纳部的中心点。冷却管道的“端部区域”特别地理解为这样的部分区域,其包括最大10%,有利地最大5%,优选最大2%的冷却管道的空间延伸,并且该区域不与冷却管道沿着路线方向的任何其他部分区域直接相邻。局部区域的“切向取向”特别地理解为两个方向,这两个方向彼此不平行并且平行于邻接端部区域的外轮廓的切线。特别地,端部区域直接与冷却管道的出口相邻。优选地,冷却管道包括至少一个另外的端部区域,该至少一个另外的端部区域至少切向地相交于恰好包围冷却管道的假想的圆,该假想的圆的中心点与轴容纳部的中心点相同。端部区域与假想的圆“至少基本上相切地”相交特别地理解为端部区域与圆相交时,端部区域的取向与在圆的交点处的切线的偏转最大为20度,有利地最大为15度,优选地最大为10度。这特别允许增加冷却流体在冷却管道中的流速。有利地,由于摩擦损失而导致的流速降低的减小是可能的。

[0022] 为了进一步改善热交换器单元与冷却流体的接触,提出沿轴向方向观察,冷却管道位于圆的扇形部分内,该圆的中心点与轴容纳部的中心点相同,该扇形部分具有至少20度,特别是至少40度,有利地至少60度并且优选地至少80度的中心角。这特别地允许进一步改善冷却流体与热交换器单元的接触。有利地,冷却流体和热交换器单元彼此接触的接触面积可以立于横截面面积而增加。

[0023] 可以设想,冷却管道围绕轴容纳部螺旋地缠绕。为了提高从冷却流体到热交换器单元的热传递效率,提出热交换器单元包括多个冷却管道,所述多个冷却通道一起具有相对于轴向方向至少10折(zählige),特别是至少15折,有利地至少20折,优选地至少25折的旋转对称。有利地,在热传递之后,可以快速地从热交换器单元中运输出冷却剂流体。

[0024] 除此之外,提出冷却管道至少基本上以叶轮的形状布置。这特别地允许进一步改善从冷却流体到将待泵送的液体的热传递。有利地,可以实现热传递的大接触面积,冷却流

体的高流速,高的热传递效率以及冷却管道的高结构空间效率。

[0025] 可以设想,额外的发动机单元泵送冷却流体通过冷却管道,或者该泵装置包括冷却轮,该冷却轮固定在驱动轴的背离螺杆单元的一半上。有利地,泵装置包括可旋转地被支撑的冷却轮,该冷却轮配置成将冷却流体从冷却管道的入口穿过冷却管道运输到冷却管道的出口。“冷却轮”特别地理解为处于这样的操作状态的元件,该操作状态配置成旋转并通过旋转来运输冷却流体。冷却轮特别地将冷却流体从驱动轴的面对螺杆单元的一半运输到驱动轴的背离螺杆单元的一半。优选地,冷却轮固定在驱动轴上并且在至少一种操作状态下与驱动轴一起旋转。特别地,冷却轮固定在驱动轴的面向螺杆单元的一半上。这特别地允许改善冷却流体的流动行为。

[0026] 为了提高能量效率,提出冷却管道的曲率方向与冷却轮的旋转方向相同。曲率方向“与旋转方向相同”特别地理解为,在从入口到出口的假想运动中,冷却管道的路线的方向经过旋转,该旋转的旋转方向与冷却轮的旋转方向相同。有利地,流动通过冷却管道的冷却流体的旋转脉冲可以至少部分地传递到冷却轮。

附图说明

[0027] 通过下面的附图说明,其他优点将变得明显。附图示出了本发明的实例性实施例。附图、说明书包含多个特征的组合。本领域技术人员将有目的地还单独考虑这些特征,并且将发现进一步的有利组合。

[0028] 其中显示:

[0029] 图1为具有泵装置的泵的示意性横截面图,

[0030] 图2为泵装置的密封部件的示意性透视图,

[0031] 图3为密封部件的示意性俯视图,

[0032] 图4为具有密封部件的热交换器的示意性俯视图,

[0033] 图5为热交换器单元的两个冷却管道的示意性截面图。

具体实施方式

[0034] 图1以非常简化的截面图示出泵48。泵48包括发动机单元11。发动机单元11实施为电动机。替代地,发动机单元11可以实施为内燃机。泵48包括驱动轴25。在操作状态下,发动机单元11产生驱动轴25的旋转。驱动轴25的一端与螺杆单元15连接。螺杆单元15配置成使待泵送的液体(未示出)运动。在操作状态下,螺杆单元15与驱动轴25一起旋转。泵48包括发动机舱13。发动机单元11完全布置在发动机舱13内。泵48包括壳体单元17。壳体单元17是钟形的。壳体单元17部分地界定发动机舱13和外部。壳体单元17包括用于接收冷却流体(未示出)的冷却管道(未示出)。壳体单元17由铸铁制成。替代地,壳体单元17可以由不锈钢和/或陶瓷制成。泵48包括轴承盖19。轴承盖19形成发动机舱13的顶盖,该顶盖背向螺杆单元15。轴承盖19由与壳体单元17的材料相同的材料制成。

[0035] 泵48包括泵装置10。泵装置10包括热交换器单元12。在操作状态中,热交换器单元12配置成用于在冷却流体与待泵送的液体之间进行热交换。热交换器单元12包括密封部件26,其在图2和图3中详细示出。密封部件26密封壳体单元17的面向螺杆单元15的开口。密封部件26形成发动机舱13的面向螺杆单元15的底部。密封部件26以碗形实施。密封部件盖26

由与壳体单元17的材料相同的材料制成。热交换器单元12包括盖元件28,其在图4中详细示出。盖元件28以板形实施。盖元件28以圆盘形实施。盖元件28直接放置在密封部件26上。盖元件28被拧紧到密封部件26上。

[0036] 热交换器单元12包括二十五个冷却管道。冷却管道共同相对于轴向方向18具有25折的旋转对称性。冷却通道以叶轮的形状实现。冷却管道彼此相同地实施,因此,为了更好地描述,仅冷却管道14和另外的冷却管道20被赋予附图标记并且在下文描述。可选地,热交换器单元12可以仅包括一个冷却管道。密封部件26和盖元件28共同限定冷却管道14。密封部件26包括加深部,其限定冷却管道14的管道壁27。管道壁27在路线的主要部分上具有大致椭圆形的横截面。盖元件28放置在加深部上方并限定管道顶盖29。在外边缘区域中延伸超出盖元件28的加深部的部分区域限定冷却管道14的入口21。在内边缘区域中延伸超出盖元件28的加深部的部分区域限定冷却管道14的出口23。冷却流体以冷却循环流动。冷却流体从壳体单元17流入入口21。冷却流体流动通过冷却管道14并流动通过出口23回到壳体单元17中。

[0037] 热交换器单元12包括轴容纳部16。轴容纳部16以密封部件26的圆盘形的部分区域实施。轴容纳部16限定热交换器单元12的内边缘。轴容纳部16具有轴向方向18。驱动轴25沿着轴向方向18对准。驱动轴25穿过轴容纳部16。

[0038] 冷却管道14的横截面面积在冷却管道14的路线的主要部分上改变约20%。替代地,横截面面积可以改变约50%或约100%。冷却管道14的横截面面积在冷却管道14的路线的主要部分上不逆向地改变。冷却管道14的横截面面积朝向轴容纳部16径向单调减小。替代地,冷却管道14的横截面面积在路线的主要部分上也可以是一致的。

[0039] 图5示出另一冷却管道20和冷却管道14的截面图。截面图对应于沿截面线A的圆形截面,其中截面区域已展开以形成平面。截面线A对应于这样的圆,该圆的中心点与轴容纳部16的中心点34相同。另一冷却管道20与冷却管道14相邻地布置。就所有其他特征而言,另一冷却管道20与冷却管道14相同。在冷却通道14的主要部分上,相对于轴容纳部16的中心点34同心地延伸的、冷却管道14与另一个冷却管道20之间的圆弧上的距离24相当于冷却管道14的宽度22的大于150%。替代地,圆弧上的距离24也可以对应于宽度22的50%或400%。

[0040] 冷却管道14沿其路线的主要部分连续地弯曲。替代地,冷却管道14可以在截面上笔直地延伸和/或具有不同的曲率方向。冷却管道14包括端部区域30。端部区域30在冷却管道14的出口23处交界。沿轴向方向18观察,端部区域30具有切向取向32。切向取向32基本上朝着轴容纳部16的中心点34延伸。冷却管道14包括另外的端部区域31。另外的端部区域31在冷却管道14的入口21处交界。另一端部区域31在很大程度上与恰好容纳冷却管道14的圆(未示出)相切地相交,该圆的中心点与中心点34相同。

[0041] 当沿轴向方向18观察时,冷却管道14位于圆的扇形部分36内。扇形部分36具有大约45度的中心角(未示出)。替代地,扇形部分36可以具有90度的中心角。

[0042] 泵装置10包括冷却轮38。冷却轮38被可移动地支撑。冷却轮38固定在驱动轴25的面向螺杆单元15的一半上。替代地,泵装置可以包括一个或多个冷却轮,冷却轮可以固定在驱动轴25的背向螺杆单元15的一半上。冷却轮38配置成用于将冷却流体从冷却管道14的入口21通过冷却管道14运输到冷却管道14的出口23。冷却管道14的曲率方向44与冷却轮38的旋转方向46相同。

- [0043] 附图标记
- [0044] 10泵装置
- [0045] 11发动机单元
- [0046] 12热交换器单元
- [0047] 13发动机舱
- [0048] 14冷却管道
- [0049] 15螺杆单元
- [0050] 16轴容纳部
- [0051] 17壳体单元
- [0052] 18轴向方向
- [0053] 19轴承盖
- [0054] 20冷却管道
- [0055] 21入口
- [0056] 22宽度
- [0057] 23出口
- [0058] 24圆弧上距离
- [0059] 25驱动轴
- [0060] 26密封部件
- [0061] 27管道壁
- [0062] 28盖元件
- [0063] 29管道盖/顶盖
- [0064] 30端部区域
- [0065] 31端部区域
- [0066] 32切向取向
- [0067] 34中心点
- [0068] 36扇形部分
- [0069] 38冷却轮
- [0070] 44曲率方向
- [0071] 46旋转方向
- [0072] 48泵。

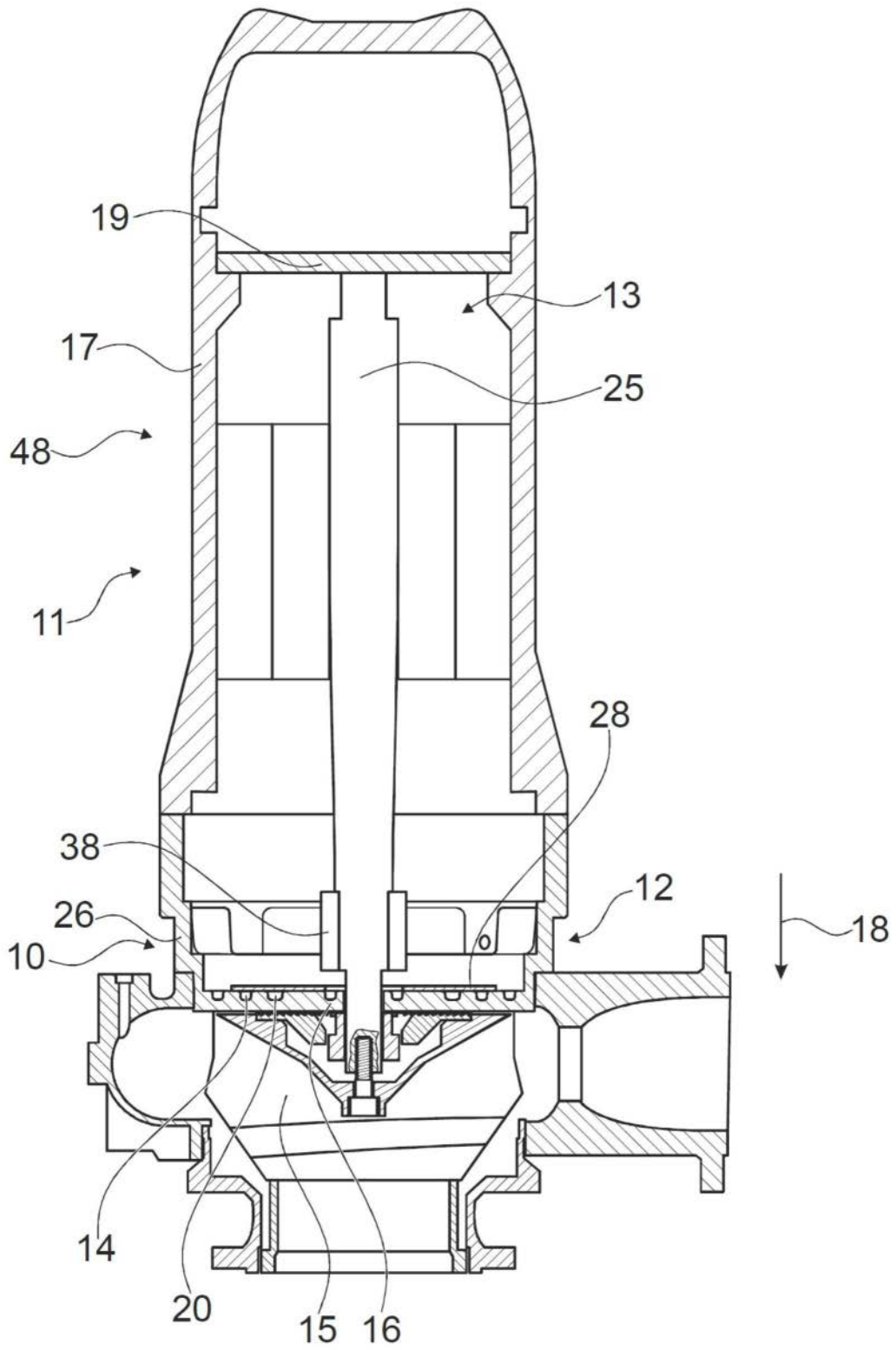


图1

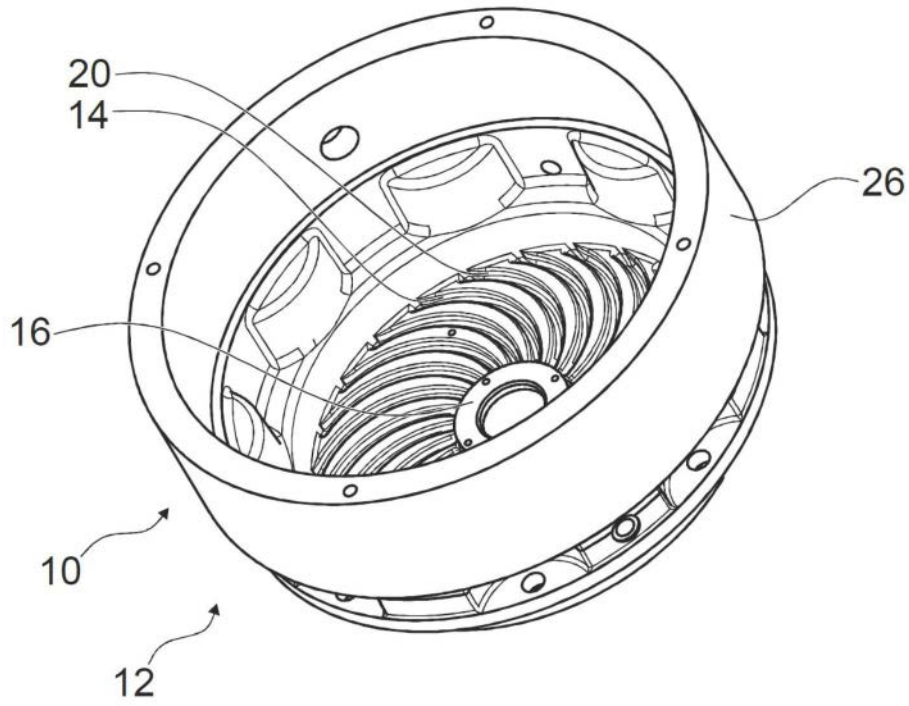


图2

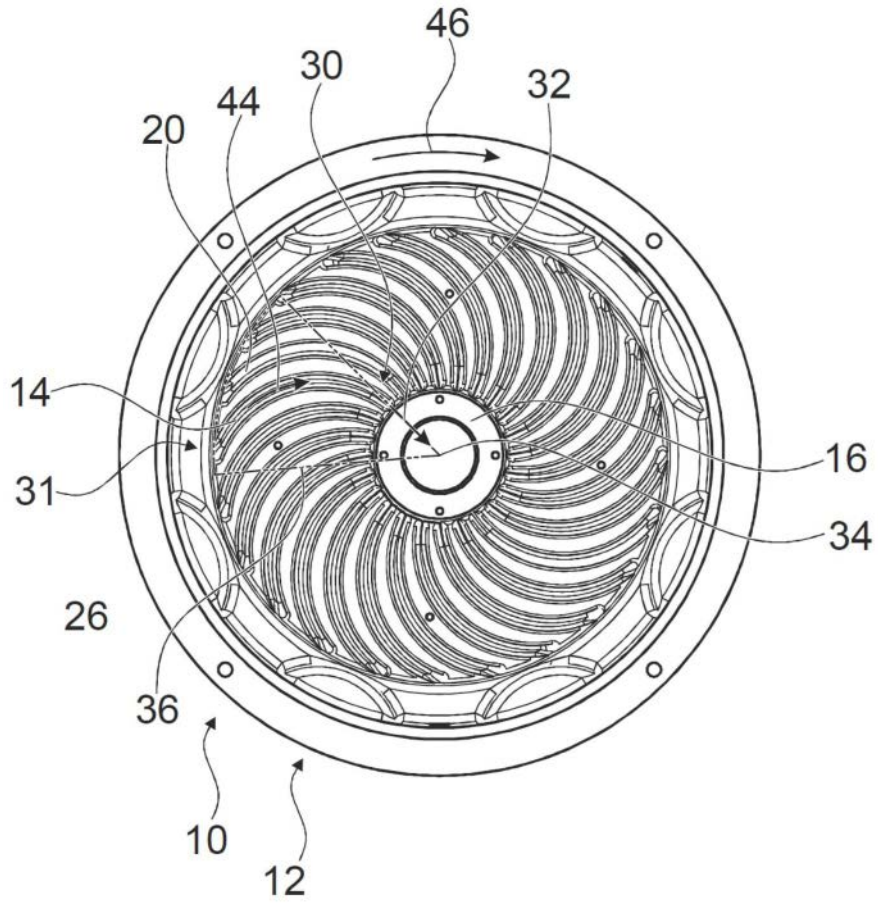


图3

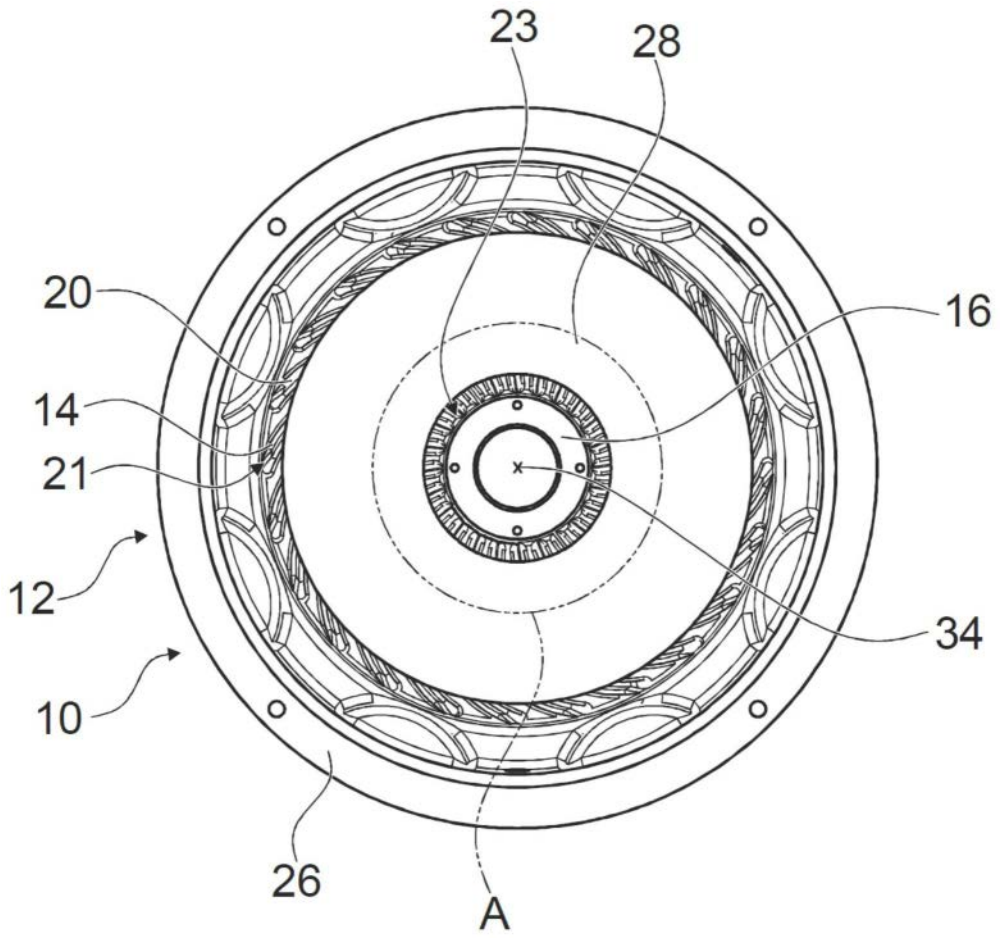


图4

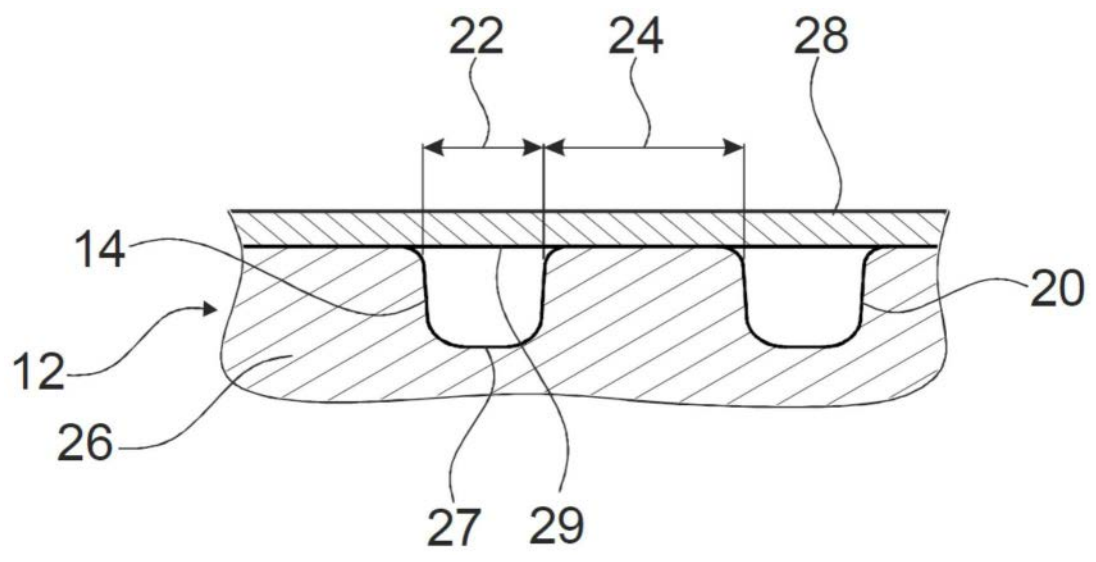


图5