



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106989009 A

(43)申请公布日 2017.07.28

(21)申请号 201710024592.4

(22)申请日 2017.01.11

(30)优先权数据

102016100957.1 2016.01.20 DE

(71)申请人 弗里斯坦泵业绍姆堡股份有限公司

地址 德国汉堡

(72)发明人 R·林克 T·哈恩 B·斯德林

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.

F04C 2/16(2006.01)

F04C 15/00(2006.01)

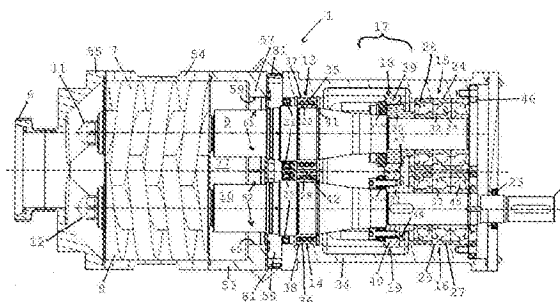
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

容积泵

(57)摘要

一种旋转式外部安装的容积泵,所述容积泵具有至少两个转移体(7,8),所述转移体(7,8)相对于彼此同步地被驱动且被紧固在相关联的轴(9,10)的端侧,借助于径向作用的第一轴承(13、14)以及借助于径向和轴向作用的第二轴承(15、16)安装各所述轴(9,10),所述轴(9,10)借助于同步齿轮机构(17)彼此联接,其中,所述轴承被装配到被制造为单件的壳体的座孔中,所述同步齿轮机构配置在相应的所述轴承之间。



1. 一种旋转式外部安装的容积泵,所述容积泵具有至少两个转移体(7、8),所述转移体(7、8)相对于彼此同步地被驱动且被紧固在相关联的轴(9、10)的端侧,借助于径向作用的第一轴承(13、14)以及借助于径向和轴向作用的第二轴承(15、16)安装各所述轴(9、10),所述轴(9、10)借助于同步齿轮机构(17)彼此联接,其特征在于,所述轴承(13、14、15、16)被装配到被制造为单件的壳体(34)的座孔(24、25、37、38)中,所述同步齿轮机构(17)配置在相应的所述轴承(13、14、15、16)之间。

2. 根据权利要求1所述的容积泵,其特征在于,所述同步齿轮机构(17)具有彼此啮合的两个小齿轮(18、19),所述小齿轮(18、19)的直径大于所述轴(9、10)的轴线间的间隔。

3. 根据权利要求2所述的容积泵,其特征在于,所述小齿轮(18、19)均具有被紧固于支撑体(30、31)的齿形缘(39、40)。

4. 根据权利要求3所述的容积泵,其特征在于,所述支撑体(30、31)的最大外部直径小于所述轴(9、10)的轴线间的间隔。

5. 根据权利要求3或4所述的容积泵,其特征在于,所述支撑体(30、31)以非形状匹配和/或形状匹配锁定的方式紧固于所述轴(9、10)。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的容积泵,其特征在于,所述齿形缘(39、40)以非形状匹配的方式紧固于所述支撑体(30、31)。

7. 根据权利要求6所述的容积泵,其特征在于,所述齿形缘(39、40)借助于螺纹夹持板(49、50、51、52)紧固于所述支撑体(30、31)。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的容积泵,其特征在于,所述泵为单流式螺旋轴泵。

容积泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种旋转式外部安装的容积泵,该容积泵具有至少两个转移体(displacing body) (7、8),所述转移体(7、8)相对于彼此同步地被驱动且被紧固在相关联的轴(9、10)的端侧,首先借助于径向作用的轴承(13、14)、其次借助于径向和轴向作用的轴承(15、16)安装各所述轴(9、10),所述轴(9、10)借助于同步齿轮机构(17)彼此联接。

背景技术

[0002] 从十七世纪早期就已知道呈齿轮泵的形式旋转式容积泵。在现代的泵中,转移体被紧固于安装在供将要被传送的产品流动通过的产品部的外侧的轴。

[0003] 经由对轴中的一个轴进行驱动的马达从外侧驱动泵。可以借助于彼此啮合的转移体驱动第二轴。然而,这导致转移体的明显磨耗,特别在螺旋轴泵的情况下,这种磨耗首先会减少使用寿命,其次由于磨损导致产品污染,特别地,如果在卫生领域中使用该泵,则这种污染是不能容忍的。卫生领域应当理解为指特别是食物和化妆产业。

[0004] 因此,主要创建了泵自身的设计,其中第二轴经由同步齿轮机构联接到第一轴。转移体于是可以以如下方式设计:转移体在没有接触、事实上无磨损的情况下运行。

[0005] 对所述泵中的轴的轴承系统具有特别高的要求。由于以无接触方法运行的缘故,为了避免转移体的不期望的接触,轴承系统必须非常坚硬且具有低游隙。同时,轴承系统在特定泵类型的情况下、特别是在单流式螺旋轴泵的情况下必须吸收大的轴向力。为了满足所述要求,在径向支撑点和轴向支撑点之间必须要有一定的轴向间隔,该轴向间隔确定了泵的外部尺寸。特别在高转速的情况下,作为所述间隔的结果,难以充分冷却和润滑轴承。

[0006] 同步齿轮机构通常配置在轴的支撑点的外侧,这附加地增加了泵的总长度。存在如下的个别的已知泵的情况:其中,同步齿轮机构配置在支撑点之间。由于齿轮机构的小齿轮的直径大于轴的轴线间的间隔,所以小齿轮不能够从两侧通过轴承孔(bearing bore)被插入到壳体中,不论如何,结果是壳体必须构造为两件,用于径向轴承的轴承孔设置于一部分,用于轴向轴承的轴承孔设置于另一部分。由于可允许的位置误差小的缘故,该构造极大地增加了泵的制造和组装复杂度。

发明内容

[0007] 因此,目的在于提供一种特别地关于上述缺点做出了改进的泵。

[0008] 根据本发明,所述目的借助于一种旋转式外部安装的容积泵来实现,所述容积泵具有至少两个转移体,所述转移体相对于彼此同步地被驱动且被紧固在相关联的轴的端侧,借助于径向作用的第一轴承以及借助于径向和轴向作用的第二轴承安装各所述轴,所述轴借助于同步齿轮机构彼此联接,由以下事实发展了所述容积泵:所述轴承被装配到被制造为单件的壳体的座孔中,所述同步齿轮机构配置在相应的所述轴承之间。

[0009] 所述泵的对应该构造带来多个优点。由于壳体的单件构造,所以减小了壳体部件相对于彼此的制造和组装公差,结果泵的生产变得更简单和更可靠。这里,在本发明的上下文

中,壳体的单件构造应当被理解为轴承的所有轴承孔设置于壳体的同一部件的任意构造。这并没有排除壳体还包括不包含任何轴承孔的单独部件。

[0010] 同时,由于同步齿轮机构装配到在支撑点之间的出于功能原因必需的间隔中,所以泵的总长度可以减小。同步齿轮机构可以通过该同步齿轮机构的小齿轮以循环的方式浸入到油池中且在轴承的方向上将油输出成油雾而附加地有助于轴承的充分润滑和冷却。通过将油池定位在支撑点之间而能够以最小的复杂度实现所有轴承的均匀润滑和冷却。

[0011] 根据本发明的一个实施方式,以如下方式发展了泵:所述同步齿轮机构具有彼此啮合的两个小齿轮,所述小齿轮的直径大于所述轴的轴线间的间隔。

[0012] 根据本发明的另一实施方式,所述小齿轮均具有被紧固于支撑体的齿形缘。

[0013] 如果根据本发明的一个优选实施方式,所述支撑体的最大外部直径小于所述轴的轴线间的间隔,则所述轴可以利用安装后的支撑体、通过所述轴承孔被推入到所述壳体中。齿形缘可以通过在支撑点之间的单独壳体开口、沿轴被推动,并可以紧固在支撑体上。

[0014] 根据本发明的一个实施方式,所述支撑体以非形状匹配和/或形状匹配锁定的方式紧固于所述轴。例如,借助于收缩装配(shrink-fitting)和/或已知的滑键连接(feather key connection)进行上述紧固。

[0015] 根据本发明的一个发展,所述齿形缘以非形状匹配的方式紧固于所述支撑体。非形状匹配连接能够使得所述齿形缘中的至少一个齿形缘能松开并使该至少一个齿形缘在支撑体上旋转,以用于转移体相对于彼此的转动定向。这里,当解除非形状匹配连接时,齿形缘优选地能以大角度范围自由地旋转,齿形缘特别优选地能以一个或数个完整转自由地旋转。

[0016] 根据本发明的一个示例性实施方式,借助于螺纹夹持板将所述齿形缘以非形状匹配方式紧固于所述支撑体。

[0017] 在本发明的一个示例性实施方式中,所述泵为单流式螺旋轴泵。

附图说明

[0018] 在下文中将使用一些示例性附图来说明本发明,其中:

[0019] 图1示出根据本发明的一方面的泵;

[0020] 图2示出根据本发明的另一方面的泵的水平截面图;

[0021] 图3示出根据本发明的另一方面的泵的竖直截面图;

[0022] 图4示出穿过泵的产品部的密封的水平截面;以及

[0023] 图5示出泵的固定板。

具体实施方式

[0024] 图1以立体图的方式示出了泵1,该泵1实质上由驱动部2和产品部3构成。在所示的示例中,该泵为卫生的单流式螺旋轴泵(hygienic single-flow screw-spindle pump)。

[0025] 泵1的驱动部2具有驱动轴轴颈4,借助于该驱动轴轴颈4,泵1能够联接到驱动马达(未示出),泵1的产品部3具有产品入口5和产品出口6。在泵1的可逆操作的情况下,产品入口5和产品出口6在这里可以以依赖于传送方向的方式交换。

[0026] 在图2和图3中示出了泵1的内部构造。在产品部3中,彼此接合的两个排料螺杆

(displacing screw) 7、8配置为由两个平行的轴9、10驱动。排料螺杆7、8插接于轴9、10且借助于在所示的示例中的装配件11、12以形状匹配锁定的方式可释放地紧固到轴9、10。

[0027] 轴9、10延伸出产品部3并进入到驱动部2中,在驱动部2处,轴9、10首先借助于径向作用的滚针轴承13、14且借助于径向、轴向作用的角接触球轴承15、16而被安装。在所示的示例中,在各情况下,角接触球轴承15、16由三个轴承构成,这三个轴承以一个轴承配置在另一个轴承的后方的方式配置且为了简洁被描述为一个轴承。具有彼此啮合的小齿轮18、19的同步齿轮机构17配置在轴承13、14和轴承15、16之间。同步齿轮机构17将经由驱动轴轴颈4施加至轴10的移动传递给轴9,结果排料螺杆7、8沿相反的方向同步旋转。

[0028] 特别地,对于单流式螺旋轴泵1的轴承13、14、15、16和同步齿轮机构17具有高需求。为了实现高的效率度,排料螺杆7、8以具有最小间隙而不接触的方式彼此接合。为了避免排料螺杆7、8的接触(如果排料螺杆7、8接触,排料螺杆7、8可能被损坏),同步齿轮机构17和轴承系统两者因此需要具有极大的刚性且游隙(play)低。另外,特别是在高传送率且在高度粘性或糊状产品的情况下,作为轴向力必须由角接触球轴承15、16吸收的单流式构造的结果,高轴向力作用于轴9、10。

[0029] 为了能够承受高载荷,轴承13、14、15、16必须被连续冷却。为此,在泵1的驱动部2中设置油路20。这里,小齿轮18、19浸入到油池中,且在驱动部2中产生油雾,该油雾进入到轴承13、14、15和16中,同时润滑和冷却轴承13、14、15和16。

[0030] 为了防止油漏到驱动部2外,借助于轴密封环21、22,在驱动部2的产品侧端部处密封轴9、10。设置另外的轴密封环23以用于密封驱动轴轴颈4。

[0031] 在泵1的组装过程中,由于小齿轮18、19的功能导致小齿轮18、19的直径大于轴9、10的轴线间的间隔产生了困难,由此角接触球轴承15、16的外圈26、27用的座孔24、25的直径必须小于轴9、10的轴线间的间隔。因此,在安装了小齿轮18、19的情况下,轴9、10不能通过座孔24、25引入到泵1的驱动部2中。

[0032] 因此如下地进行组装:在组装之前,滚针轴承13、14的内圈28、29、小齿轮18、19用的支撑体30、31和角接触球轴承15、16被安装于轴9、10。为此,滚针轴承13、14的内圈28、29和角接触球轴承15、16收缩装配到轴9、10,由此借助于滑键连接(feather key connection)(未示出)将支撑体30、31固定于轴9、10。

[0033] 在驱动部2的壳体34中,滚针轴承13、14的外圈35、36在对应的座孔37、38中与相关联的针盒41、42固定。

[0034] 安装于轴9、10的部件28、29、30、31、15、16以这些部件的外径均小于轴9、10的轴线间的间隔的方式确定尺寸,结果是预组装的轴可以朝向产品部3通过座孔24、25被推入到驱动部2中。这里,在轴9、10上受到推动时,通过壳体的组装开口43引导齿形缘39、40。一个或多个固定板46随后被拧紧,用于轴9、10和角接触球轴承15、16的轴向固定。

[0035] 在轴9、10借助于角接触球轴承15、16的固定而以轴向无游隙的方式被安装之后,同步齿轮机构17在接下来的步骤中被最终组装。为此,在轴9、10被推入时已松配合地置于轴9、10的齿形缘39、40被推出到支撑体30、31,在支撑体30、31处,齿形缘39、40紧配合就位且彼此啮合。为此,支撑体30、31在与产品部3相背对的一侧具有止挡肩47、48。夹持板49、50、51、52随后从面对产品部3的一侧被载置成抵靠齿形缘39、40。夹持板49、50、51、52在各情况下为近似半环构造且具有端侧台阶,结果是在各情况下,两个夹持板可以被组装以形

成一个平环 (flush ring)。组装的环随后借助于螺栓紧固到支撑体30、31且使齿形缘39、40压抵止挡肩47、48,结果它们以非形状匹配方式固定。

[0036] 由于角接触球轴承15、16的座孔24、25和滚针轴承13、14的座孔35、36能够在被制造为单件的壳体34中被制成为同轴的事实,所以能够制出极低的游隙,特别地,各座孔24、25、35、36相对于彼此的径向偏差的风险被降低。

[0037] 泵的驱动部2与由具有产品入口5的中间凸缘53、传送器壳体54和具有产品出口6的封闭凸缘55构造的产品部3邻接。中间凸缘53借助于安装套环56支撑在驱动部2的壳体34上,结果在驱动部2的壳体34和一个驱动侧壁57之间形成泄漏空间58。如果轴密封环21、22中的一者失灵,所述的泄漏空间58确保来自驱动部2的油能够从泵排出,而不污染被传送的产品,这在特别是泵在卫生领域(诸如食物或化妆产业)的使用中具有基本意义。

[0038] 轴9、10通过在壁57中的密封座59、60突出到产品区域中,且在通过壁57的过程中、借助于为了简洁在图2和3中未示出的滑环密封61、62而被密封。将在下文中使用图4更详细地说明所述密封的构造。

[0039] 由于滑环密封61、62具有相同的构造,因此这里将仅描述滑环密封61。所有的说明也同样适用于滑环密封62。

[0040] 滑环密封61被构造为两段 (two stages),且因此具有固定部63和两个旋转部64、65。第一旋转部64置于轴9的驱动侧且借助于被旋拧到轴9中的销66、67而被轴向地、可旋转地保持。固定部63由借助于弹簧环70彼此支撑的两个滑环68、69构成。包括两个滑环68、69和弹簧环70的单元被包围于如下套筒71中:所述套筒71被插入到密封座59中且在这里被轴向地支撑于突起72。

[0041] 相应地,第二旋转部65由被包围在壶部 (pot) 74中的滑环73构成,所述壶部74被支撑于轴9的台阶75且借助于排料螺杆7固定夹持于轴9的台阶75。驱动部76被旋拧到壶部74中,该驱动部76防止滑环73相对于壶部74旋转。

[0042] 借助于弹簧环70的力,使滑环68压抵旋转部64,使滑环69压抵滑环73,结果它们紧紧地支撑彼此且相对于泄漏空间58密封产品空间77。这里,特别地,由产品可兼容且低磨损材料制造滑环69和73。

[0043] 借助于可以为例如蒸馏水的产品可兼容液体来冲洗在滑环68、69、73和轴9之间的中间空间。这用于冷却滑环且将能够穿过滑环之间的产品组成部分输送走。通过壁57中的通道执行液体的向内和向外输送,为了简洁起见在图中未示出该通道。

[0044] 在泵1的操作过程中,会出现产品空间77中为真空的情况。为了防止套筒71由于环境压力被压入到产品空间77中,在最坏情况下的结果是,污染物能够进入到产品中,套筒71突出超过在驱动侧的壁57且在那里具有周向槽78。从外侧被推入到泄漏空间58中的固定板81的指部79、80(图5)接合到所述槽78中。结果,套筒71被轴向地锁定,结果是套筒71不能被压入到产品空间中。为了确保套筒71抵抗旋转,在一个位置处,槽78具有轴向滚花部82,该轴向滚花部82与固定板81的突起83相互作用。

[0045] 在图5中更详细地示出固定板81。固定板具有两个外侧的指部79、80和中间的腹板部 (middle web) 84,该两个指部79、80和腹板部84在轮廓方面适配于槽78的槽底。总体上,它们围成一定程度上大于180°的角度,结果当固定板81被推入时,指部79、80向外弹性地弯曲,随后回弹至它们的初始位置。借助于当固定板被推入时与固定螺栓87(图4)接合的缝

85、86辅助弹性变形。在腹板部84的中央处设置小支架88,该支架88用于形成突起83。为此,如图4所示,小板89可以例如借助于点焊被固定于支架88。可选地,为了形成突起83,支架88自身可以一定程度上弯曲离开固定板81的平面或呈珠状地从固定板81的平面离开。

[0046] 在固定板81的自由端,窄条弯曲近似 90° ,因此用作泄漏空间58用的护手(protective hand guard)90。为了在固定板81被推入之后借助于扳手拧紧固定螺栓87并由此固定固定板81,这里留有足够的间隙。

[0047] 滑环密封61、62的安装和拆卸特别简单且通过拆卸封闭凸缘55从产品侧进行。

[0048] 旋转部64被从产品侧引导至轴上,且一直被推到销66、67,销66、67在安装驱动部2之前已旋拧到轴9、10的螺纹孔中。随后在轴9上引导由滑环68、69、弹簧环70和套筒71构成的固定部63,且固定部63一直被推到密封座59中,套筒71从驱动侧的壁57突出直到周向槽78。接下来,固定板81被推入到泄漏空间58中,结果指部79、80和腹板部84接合到槽78中。这里,套筒以突起83接合到滚花部82中且因此确保套筒抵抗旋转的方式定向。在固定板已被完全推入之后,为了固定固定板,将固定螺栓87上紧。

[0049] 最后,将由壶部74和滑环73构成的旋转部65推到轴9上,直到台阶75。借助于排料螺杆7、8的安装来固定滑环密封61、62。

[0050] 在排料螺杆7、8的安装过程中,优选地,排料螺杆7、8在被推到轴9、10之前相对于彼此定向,结果对应的螺纹相应地彼此接合。排料螺杆7、8和轴9、10的产品侧端部具有互补形状的装配元件,结果排料螺杆7、8在轴9、10上的旋转被阻止。借助于装配件11、12附加地确保了形状匹配锁定连接。

[0051] 由于因为形状匹配锁定连接而使排料螺杆7、8可以仅在不连续的角度位置处置于轴9、10上,因此,为了设定排料螺杆7、8相对于彼此的最佳无接触定向,需要使轴9、10相对于彼此旋转。为了避免排料螺杆7、8的过早磨耗,这是重要的。

[0052] 为此,齿形缘39用的夹持板49、50通过组装开口43在一定程度上松弛,结果齿形缘39可以在支撑体30上旋转。于是借助于旋转设定排料螺杆7、8之间的间隙。在排料螺杆7、8相对于彼此的正确位置,夹持板49、50被再次夹紧,结果齿形缘39被再次固定使得齿形缘39不能旋转。

[0053] 在排料螺杆7、8的调整之后,封闭凸缘55被载置到传送器壳体上。借助于泵的驱动部2上的盖91来封闭组装开口。在这之后泵1可供使用。

[0054] 附图标号的说明

[0055]	1	泵
[0056]	2	驱动部
[0057]	3	产品部
[0058]	4	驱动轴轴颈
[0059]	5	产品入口
[0060]	6	产品出口
[0061]	7、8	排料螺杆
[0062]	9、10	轴
[0063]	11、12	装配件
[0064]	13、14	滚针轴承

[0065]	15、16	角接触球轴承
[0066]	17	同步齿轮机构
[0067]	18、19	小齿轮
[0068]	20	油路
[0069]	21、22、23	轴密封环
[0070]	24、25	座孔(角接触球轴承)
[0071]	26、27	外圈(角接触球轴承)
[0072]	28、29	内圈(滚针轴承)
[0073]	30、31	支撑体
[0074]	32、33	内圈(角接触球轴承)
[0075]	34	壳体
[0076]	35、36	外圈(滚针轴承)
[0077]	37、38	座孔(滚针轴承)
[0078]	39、40	齿形缘
[0079]	41、42	针盒
[0080]	43	组装开口
[0081]	44、45	球盒
[0082]	46	固定板
[0083]	47、48	止挡肩
[0084]	49、50、51、52	夹持板
[0085]	53	中间凸缘
[0086]	54	传送器壳体
[0087]	55	封闭凸缘
[0088]	56	安装套环
[0089]	57	壁
[0090]	58	泄漏空间
[0091]	59、60	密封座
[0092]	61、62	滑环密封
[0093]	63	固定部
[0094]	64、65	旋转部
[0095]	66、67	销
[0096]	68、69	滑环
[0097]	70	弹簧环
[0098]	71	套筒
[0099]	72	突起
[0100]	73	滑环
[0101]	74	壶部
[0102]	75	台阶
[0103]	76	驱动部

[0104]	77	产品空间
[0105]	78	槽
[0106]	79、80	指部
[0107]	81	固定板
[0108]	82	滚花部
[0109]	83	突起
[0110]	84	腹板部
[0111]	85、86	缝
[0112]	87	固定螺栓
[0113]	88	支架
[0114]	89	板
[0115]	90	护手
[0116]	91	盖

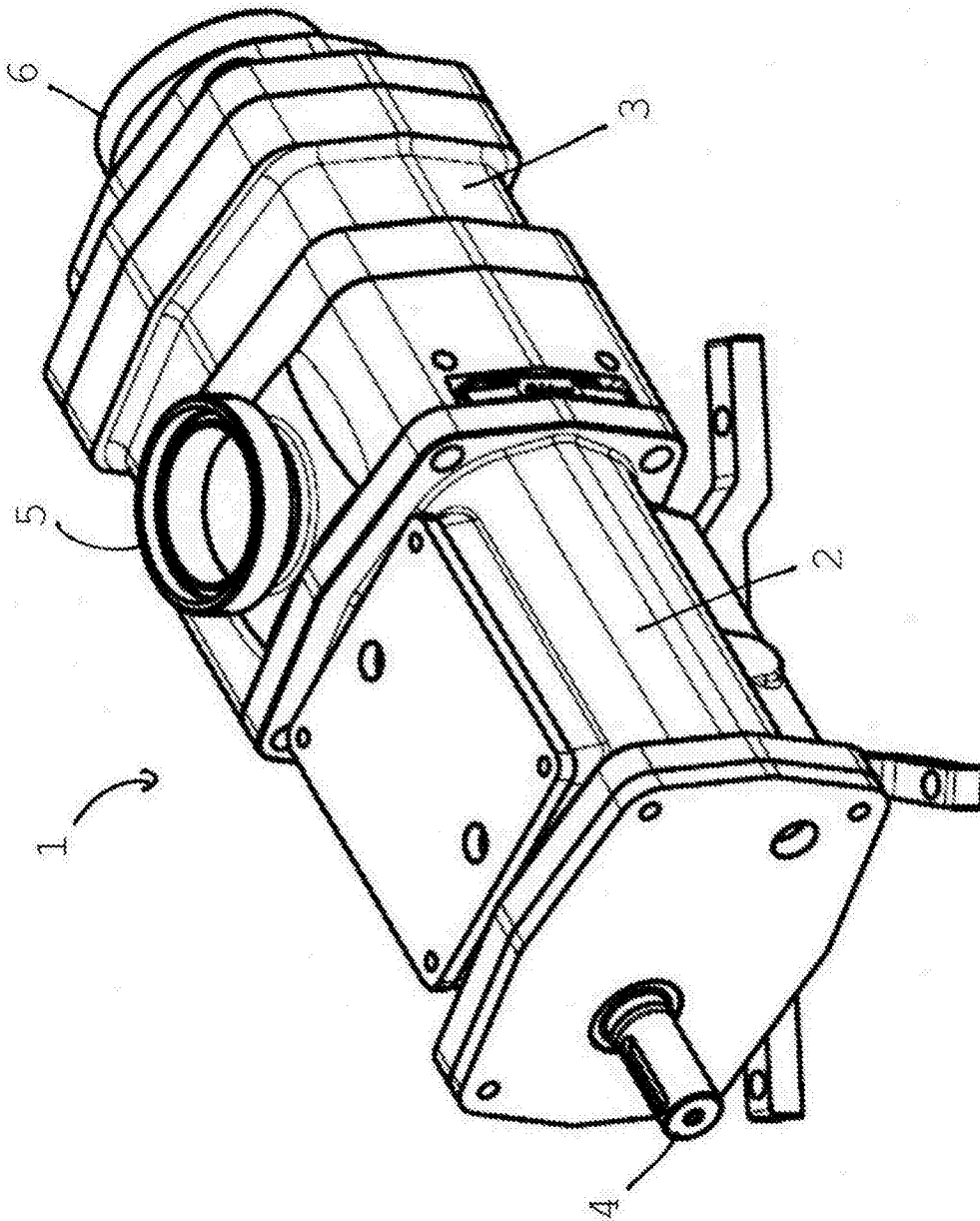


图1

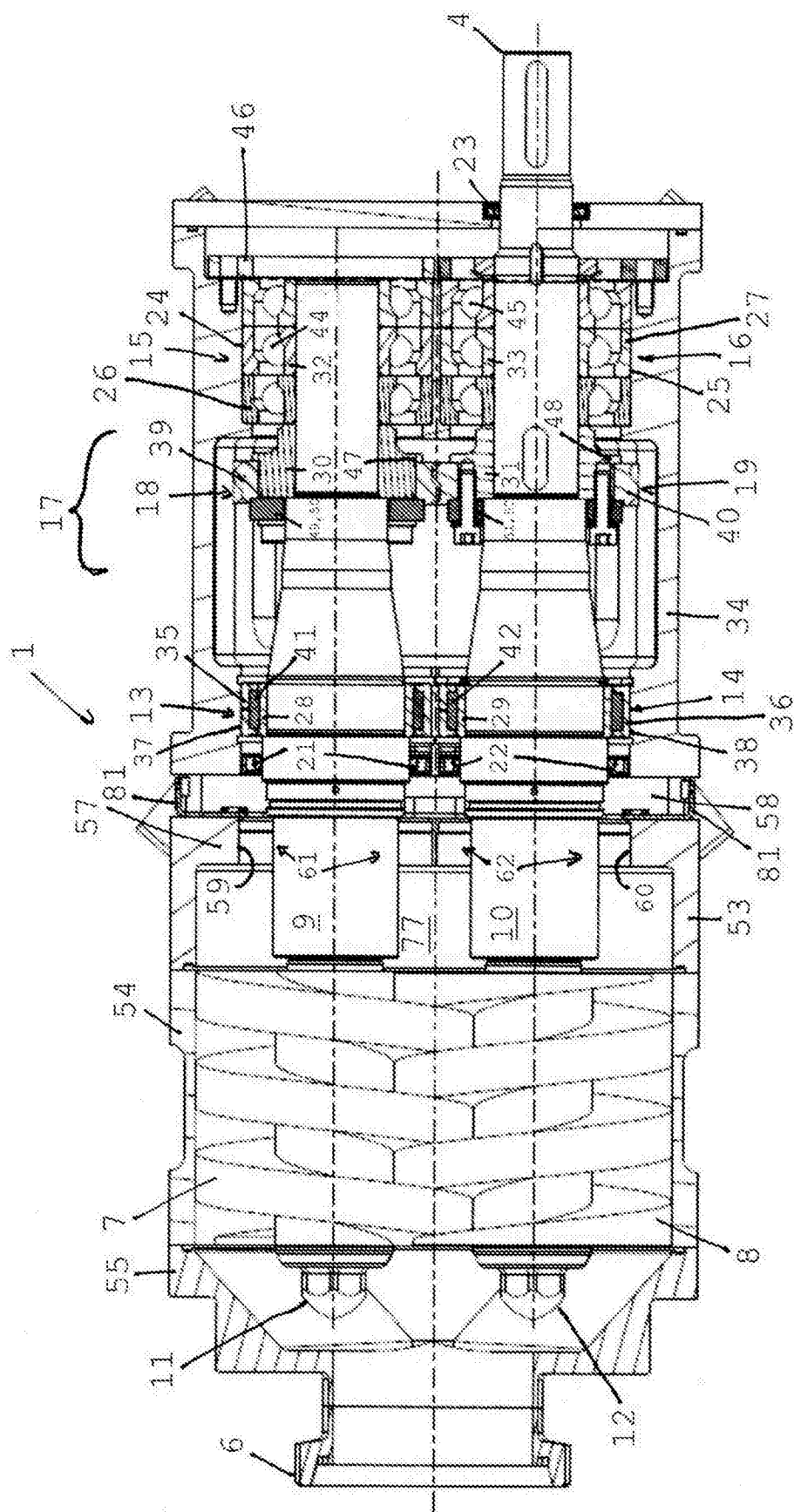


图 2

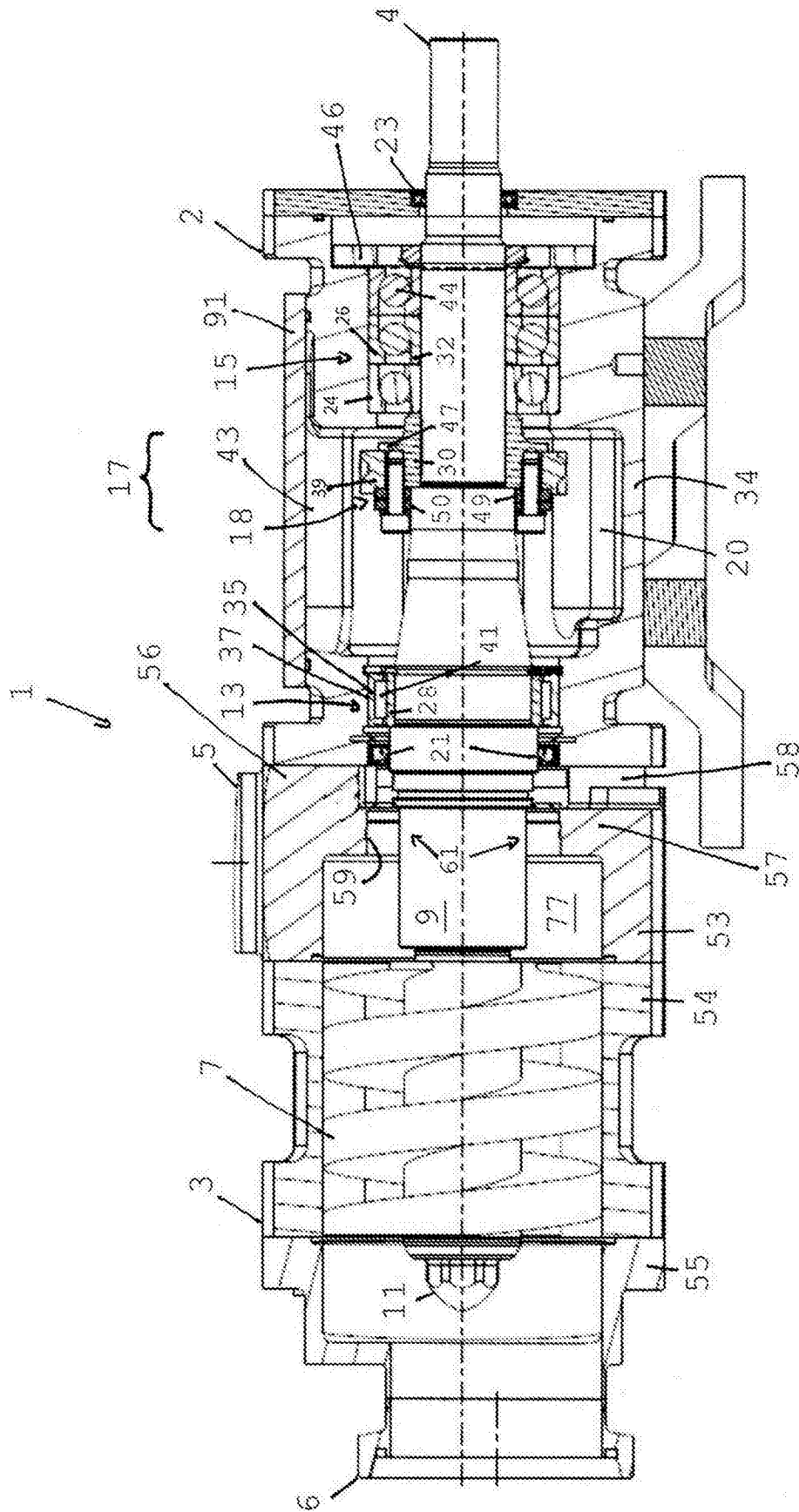


图3

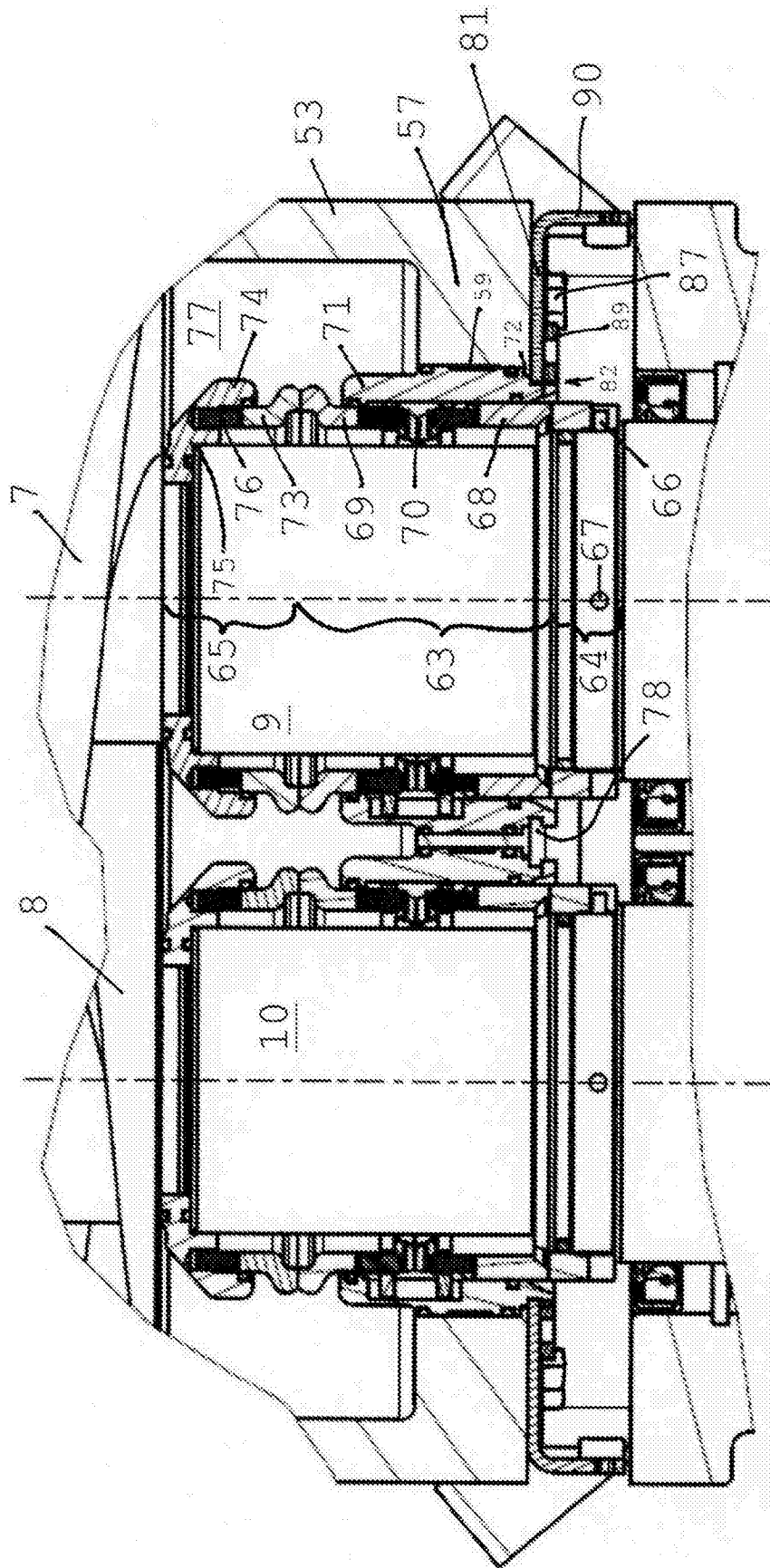


图4

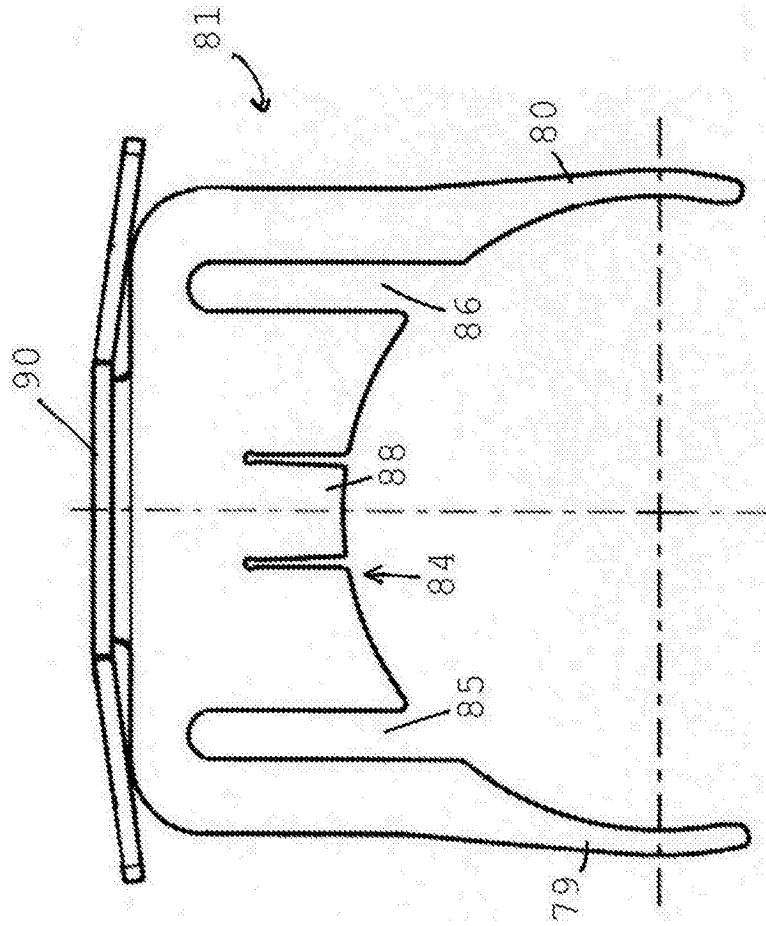


图5