



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104395625 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201380027008.0

(22)申请日 2013.03.27

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104395625 A

(43)申请公布日 2015.03.04

(30)优先权数据  
61/618,218 2012.03.30 US  
13/850,884 2013.03.26 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.11.24

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2013/034034 2013.03.27

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/148792 EN 2013.10.03

(73)专利权人 IMO工业股份有限公司  
地址 美国新泽西

(72)发明人 P·T·阿历山大 N·V·诺顿  
小R·E·奥曼 M·B·罗林斯  
J·E·卡特

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专  
利商标事务所 11038  
代理人 王爱华

(51)Int.Cl.  
F16C 33/10(2006.01)

(56)对比文件  
GB 1295173 ,1972.11.01,  
US 5702234 A,1997.12.30,  
EP 1267076 A2,2002.12.18,  
US 5417556 A,1995.05.23,  
CN 201335011 Y,2009.10.28,  
审查员 吴琼

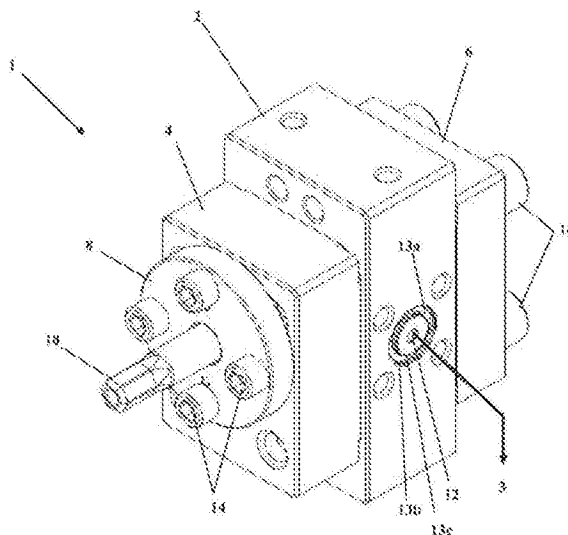
权利要求书2页 说明书7页 附图21页

(54)发明名称

具有非对称双轴承的齿轮泵

(57)摘要

公开一种用于齿轮泵中的非对称轴承。所述轴承可具有第一和第二相对面,和与所述第一和第二相对面连通的第一和第二孔。所述第一和第二孔可被配置以接收齿轮泵的第一和第二轴。所述轴承可具有第一平坦侧表面和第二弯曲侧表面,其中所述第二弯曲侧表面包括分别与所述第一和第二孔相关的第一和第二弯曲部分。所述第一面和第二面以及所述第一平坦侧表面也可包括多个槽,所述槽被配置以在所述泵的操作过程中引导工艺流体流过所述轴承。可在一个或多个密封元件上提供自对准特征,以确保在组装过程中所述密封部件的所需的对准。描述并请求了其它实施方案。



1. 一种泵,其包括:  
外壳;  
具有第一齿轮的传动轴;  
具有第二齿轮的从动轴;和  
第一和第二非对称轴承,所述非对称轴承中每一个具有:  
第一和第二相对面以及被配置以接收所述传动轴和所述从动轴的第一和第二孔;  
第一平坦侧表面和第二弯曲侧表面,所述第二弯曲侧表面具有分别与所述第一和第二孔相关的第一和第二弯曲部分;和

所述第一和第二相对面和所述第一平坦侧表面中的多个槽,所述多个槽被配置以在所述泵的操作过程中引导工艺流体流过所述轴承。

2. 如权利要求1所述的泵,其中所述非对称轴承中至少一个的所述第一和第二孔还包括润滑槽。

3. 如权利要求2所述的泵,其中所述润滑槽被形成为从所述各个孔的中心偏移了偏距且相对于垂直于所述轴承中心线的线成角度“ $\alpha$ ”的圆的一部分。

4. 如权利要求2所述的泵,其中所述润滑槽相对于垂直于所述轴承的所述第二相对面的线成角度“ $\beta$ ”偏移,使得所述润滑槽在所述第一和第二孔内从所述第二相对面延伸到距离“D”。

5. 如权利要求2所述的泵,其中所述润滑槽垂直于所述轴承的所述第二相对面,且在所述第一和第二孔内从所述第二相对面延伸到距离“D”。

6. 如权利要求1所述的泵,其还包括:密封总成,所述密封总成包括第一和第二密封元件,所述第一和第二密封元件包括相应的对准特征,所述对准特征彼此相互啮合,以当组装所述泵时使用所述传动轴来产生所述第一和第二密封元件的所需的对准。

7. 如权利要求6所述的泵,其中所述第一密封元件的远侧端被接收在所述第一或第二非对称轴承的所述第一或第二孔内。

8. 如权利要求7所述的泵,其中所述第一密封元件是密封套筒,且所述第二密封元件是包含唇部密封的唇部密封外壳,所述唇部密封通过与所述密封套筒的啮合提供面密封特征并通过与所述传动轴的啮合提供轴密封特征,该泵还包括:设置在所述密封套筒和所述唇部密封外壳之间的冲洗盘,所述冲洗盘包括冲洗端口,所述冲洗端口用于引入流体至所述传动轴的外侧部分和所述唇部密封的内侧部分,所述冲洗盘还包括被配置以被接收在所述密封套筒中的圆周凹槽中的圆周唇部,和被配置以接收所述唇部密封外壳的圆周唇部的圆周凹槽。

9. 一种轴承,其包括:  
第一和第二相对面;  
与所述第一和第二相对面连通的第一和第二孔,所述第一和第二孔被配置以接收第一和第二轴;

第一平坦侧表面和第二弯曲侧表面,所述第二弯曲侧表面具有分别与所述第一和第二孔相关的第一和第二弯曲部分;和

所述第一和第二相对面和所述第一平坦侧表面中的多个槽,所述多个槽被配置以在所述轴承的操作过程中引导工艺流体流过所述轴承。

10. 如权利要求9所述的轴承,其中所述轴承的所述第一和第二孔还包括润滑槽,所述润滑槽被形成为从所述各个孔的中心偏移了偏距且相对于垂直于所述轴承中心线的线成角度“ $\alpha$ ”的圆的一部分。

11. 如权利要求10所述的轴承,其中所述润滑槽相对于垂直于所述轴承的所述第二相对面的线成角度“ $\beta$ ”偏移,使得所述润滑槽在所述第一和第二孔内从所述第二相对面延伸到距离“D”。

12. 如权利要求10所述的轴承,其中所述润滑槽垂直于所述轴承的所述第二相对面,且在所述第一和第二孔内从所述第二相对面延伸到距离“D”。

13. 如权利要求9所述的轴承,其中所述多个槽包括设置于所述第一相对面中的第一和第二槽以及设置于所述第二相对面中的第三和第四槽,所述第一和第二槽被取向以相对于彼此成斜角,且所述第三和第四槽被取向以相对于彼此成斜角。

14. 如权利要求13所述的轴承,其中所述第一、第二、第三和第四槽在所述第一平坦侧表面中与第五槽相交。

15. 如权利要求9所述的轴承,其中所述多个槽包括设置于所述第一相对面中的第一和第二槽和设置于所述第二相对面中的第三和第四槽,所述第一和第二槽被取向以彼此垂直,且所述第三和第四槽被取向以彼此垂直。

## 具有非对称双轴承的齿轮泵

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 这是2012年3月30日提交的非临时未决美国临时专利申请序列号61/618,218,所述申请的全部内容以引用的方式并入本文。

### 发明领域

[0003] 本发明一般涉及用于泵总成中的轴承,并且更具体地涉及一种用于例如计量泵的泵中的非对称双轴承。

[0004] 发明背景

[0005] 齿轮泵通常包括容纳一组互相啮合齿轮的外壳或板。当齿轮转动时,流体在齿轮齿与外壳之间移动,且由于齿轮的互相啮合而被排出泵。齿轮被连接到从齿轮面轴向延伸的轴,且这些轴必须在一个或多个轴承表面上延伸。

[0006] 齿轮泵被应用于各种行业。在用于聚合物的挤压的齿轮泵的情况下,使流体端口尽可能地靠近齿轮“啮合”的入口和出口是很重要的,以减少聚合物位于泵中的时间量,并最小化泵施加到聚合物的总热量。包含所述齿轮组的外壳或板包括机械加工到其侧面的一个或多个端口。外壳或板可基本上比齿轮组更宽,以接收连接到泵的凸缘的螺栓。这个额外的容纳空间可容纳用于支撑齿轮轴的轴承。比起轴被简单地安装在连接到齿轮外壳的分开的板中的设置,提供离散的轴的轴承允许更好的轴对准。

[0007] 传统上,在泵包括一对互相啮合的齿轮的情况下,已使用两个独立的轴承,一个轴承在每个齿轮的每一侧上用于每个传动轴,从而导致每泵总共有四个轴承。外壳中的传统齿轮腔的总体形状类似于数字“8”。每个轴承可具有平坦侧面的圆形部分。两个轴承的平坦侧面然后被成对对准并安装到泵外壳,齿轮的每一侧上有一对。

[0008] 传统的轴承也可包括用以有助于从齿轮啮合去除夹带流体的特征。通常,这样的特征被机械加工到个别轴承部件上作为两个独立的特征。因为轴承总成由许多个别轴承部件组成,所以这些特征在制造和安装过程中很容易未对准。这种未对准可能导致泵以不太理想的方式执行。此外,轴承总成中使用的大量部件和把所述轴承中的轴承对间嵌在轴承腔中的重要性使得泵的组装很困难。

[0009] 因此,需要一种用于一般泵且特别是齿轮泵的改进的轴承总成。所述改进的轴承总成应该很容易安装,且应该减少组装所需的个别部件的总数量。改进的轴承总成也应包括将可靠地使得能够从齿轮啮合去除夹带流体的特征。也需要一种确保当组装泵的部件时获得齿轮泵的部件的所需对准的改进的设置。

### 发明概要

[0010] 公开一种轴承。所述轴承可包括第一和第二相对面,和与所述第一和第二相对面连通的第一和第二孔。所述第一和第二孔可被配置以接收第一和第二轴。所述轴承也可具有第一平坦侧表面和第二弯曲侧表面,且所述第二弯曲侧表面可具有分别与所述第一和第二孔相关的第一和第二弯曲部分。多个槽可被提供在所述第一和第二相对面和所述第一平

坦侧表面中。所述多个槽被配置以在所述轴承的操作过程中引导工艺流体流过所述轴承。

[0011] 也公开一种泵总成,其包括外壳;具有第一齿轮的传动轴;具有第二齿轮的从动轴;和第一和第二非对称轴承。所述非对称轴承中每一个可包括第一和第二相对面,以及与所述第一和第二相对面连通的第一和第二孔。所述第一和第二孔可被配置以接收第一和第二轴。所述轴承也可具有第一平坦侧表面和第二弯曲侧表面,且所述第二弯曲侧表面可具有分别与所述第一和第二孔相关的第一和第二弯曲部分。多个槽可被提供在所述第一和第二相对面和所述第一平坦侧表面中。所述多个槽被配置以在所述泵的操作过程中引导工艺流体流过所述轴承。

[0012] 所述孔中每一个也可具有润滑槽,所述润滑槽被形成为从所述各个孔的中心偏移了偏距且相对于垂直于所述轴承中心线的线成角度“ $\alpha$ ”的圆的一部分。在一个实施方案中,这个角度“ $\alpha$ ”约为35度。所述润滑槽还可相对于垂直于所述轴承的所述第二面的线成角度“ $\beta$ ”偏移,使得所述润滑槽在所述各个孔内从所述第二面延伸到距离。所述润滑槽可以是锥形的,或者其可以被取向为平行于所述孔,从而在所述轴承孔内延伸预定距离。

[0013] 附图简述

[0014] 现将通过举例的方式参考附图来描述所公开设备的具体实施方案:

[0015] 图1是包括所公开轴承的泵的透视图;

[0016] 图2是图1的泵的分解图;

[0017] 图3是沿图1的线3-3取的图1的泵的横截面图;

[0018] 图4是图3的横截面图的详图;

[0019] 图5是用于图1的泵中的双轴承的透视图;

[0020] 图6是图5的双轴承的平面图;

[0021] 图7是图5的双轴承的反向平面图;

[0022] 图8是沿图7的线8-8取的图5的双轴承的横截面;

[0023] 图9是沿图7的线9-9取的图5的双轴承的横截面;

[0024] 图10是根据本发明的泵的等距图;

[0025] 图11是图10的泵的分解图;

[0026] 图12是沿图10的线12-12取的图10的泵的横截面;

[0027] 图13是图12的横截面图的局部详图;

[0028] 图14是根据本发明的泵的等距图;

[0029] 图15是图14的泵的分解图;

[0030] 图16是沿图14的线16-16取的图14的泵的横截面;

[0031] 图17是根据本发明的泵的等距图;

[0032] 图18是沿图17的线18-18取的图17的泵的横截面;

[0033] 图19是根据本发明的泵的等距图;

[0034] 图20是沿图19的线20-20取的图19的泵的横截面;

[0035] 图21是根据本发明的泵的等距图;和

[0036] 图22是沿图21的线22-22取的图21的泵的横截面。

## 具体实施方式

[0037] 公开一种用于支撑泵的轴的非对称轴承。在一个实施方案中,在齿轮泵中一对齿轮的每一侧上提供单个非对称轴承。单个非对称轴承可同时支撑传动轴和从动齿轮的轴。轴承的不对称性用以限制轴承在安装过程中所具有的自由度。单个轴承可用在泵的每一侧。另外,单件式的设计减少了泵中部件的总数量,并且大大简化了泵的组装。

[0038] 现在参考图1,示出示范性齿轮泵1。齿轮泵1可包括中央齿轮板2、前板4和后板6、密封板8和传动轴10。入口端口(未示出)和出口端口12可形成于中央齿轮板中,用于移动流体通过泵1。入口和出口端口可通过o形环连接耦接到入口和出口配管或管路。因此,中央齿轮板2可包括用于与o形环(未示出)密封啮合的凹槽,所述凹槽具有平面部分13a和第一和第二倾斜表面13b、13c。在示出的实施方案中,第一和第二倾斜表面13b、13c包括12边的几何形状,而不是光滑的表面。使用12边的几何形状可在制造过程中促进表面机械加工。泵1可通过多个紧固件被固定在其组装形式中,在示出的实施方案中,所述紧固件为内六角螺钉14、16。

[0039] 图2示出分解形式的泵1。如图可见,传动轴10包括第一齿轮18,第一齿轮18与从动轴22的第二齿轮20互相啮合。第一和第二非对称轴承24、26被设置在第一和第二齿轮18、20的相对侧上,并通过各个孔28A、B、30A、B接收传动轴10和传动轴22。第一和第二齿轮18、20和第一和第二非对称轴承24、26被接收在中央齿轮板2中的非对称开口32内。在示出的实施方案中,非对称开口32被成形为对应于非对称轴承24、26的形状,这促进轴承的安装并在操作过程中保持它们的对准。

[0040] 密封板8可把各种密封元件固定到前板4,以防止传动轴10周围的流体泄漏。密封元件可包括o形环34、唇部密封36和密封套筒38,所有这些都可在前板4中适当配置的凹槽40中。图3和图4示出当组装时泵1的部件的内部相互关系。如图可见,o形环34被夹在密封套筒38的周缘部40和前板4的肩部42之间。同样地,唇部密封36被夹在密封板8的第一和第二肩部44、46与密封套筒38的前面48之间。密封套筒38的内孔50包括多个槽52,用于抵靠旋转传动轴10的表面密封。在一些实施方案中,槽52包括螺旋槽,所述螺旋槽允许密封套筒38在操作过程中充当螺杆式泵。当流体试图离开齿轮泵(在传动轴10的外直径周围)时,轴的旋转运动迫使流体进入槽52。这产生比迫使流体流出泵的压力更大的压力,并迫使流体流回中央齿轮板2。通过这样设置,防止被泵送的流体在操作过程中泄漏通过传动轴10。

[0041] 销81、82被接收在槽83、84中,以防止密封套筒38旋转。密封套筒38的外径被调整尺寸以宽松地配合在前板4的孔80内,而密封套筒38的内径被调整尺寸以紧密地配合到轴10。密封套筒38被兼容地安装在o形环34和唇部密封36之间,使得密封套筒38可始终对准轴10。通过这样设置,防止被泵送的流体在操作过程中泄漏通过传动轴10。

[0042] 现在参考图5-图9,将更详细描述非对称轴承24、26。应注意,虽然将相对于轴承24进行描述,但是相同的描述将适用于轴承26。轴承24可为大致平坦的结构,所述大致平坦的结构具有第一面和第二面54、56和侧表面58,侧表面58在第一侧60上平坦并在相对的第二侧上形成一对凸起62、64。所得配置使得轴承24具有字母“B”的外形。

[0043] 第一面54可包括第一和第二槽66、68,所述槽66、68从第一侧60上的共同位置延伸,且每个槽与接收传动轴10和从动轴22的孔28A、28B中的一个相交。槽口70可被提供在槽66、68相接触的第一侧60上。这个槽口70可从第一面54延伸到第二面56。第一和第二槽66、68(和槽口70)可具有各种截面形状和深度中的任何截面形状和深度,如特定应用所需。在

一个实施方案中,槽约为0.010英寸深且约为0.100英寸宽,但是这不是严格的,且必要时,槽可为不同的形状和深度。例如,槽宽度可约为凸起62、64中一个或两个的曲率半径的1/20,而槽深度可约为凸起64中一个或两个的曲率半径的1/200。

[0044] 将理解,在替代性实施方案中,槽可替代地设置在前板4的一部分上。另外,槽口70可被提供在齿轮板2中,而不是轴承24中。

[0045] 图7示出槽也可被提供在非对称轴承24的第二面56中。因此,第三槽72可在孔28A、28B之间延伸,且可被第四槽74平分,第四槽74从侧表面58上凸起62、64相交的位置延伸到一般在孔28A、28B的中心之间的点。如图可见,第三槽72相对于孔28A、28B的中心偏移,使得它大致在切线与孔相交。然而,这不是严格的,且第三槽72可朝向一个或两个孔的中心成角度。在一个实施方案中,槽约为0.010英寸深且约为0.100英寸宽,但是这不是严格的,且必要时,槽可为不同的形状和深度。

[0046] 孔28A、28B中每一个也可具有在孔与第三槽72相交的区域中的润滑槽76。这个润滑槽76可被形成为从各个孔的中心“C”偏移了偏距“OD”且相对于垂直于轴承中心线(由剖面线8-8表示)的线成角度“ $\alpha$ ”的圆78的一部分。在一个实施方案中,“ $\alpha$ ”约为35度。如图9可见,润滑槽76还可相对于垂直于第二面56的线成角度“ $\beta$ ”偏移,使得润滑槽76在各个孔28A、28B内从第二面56延伸到距离“D”。将理解,虽然润滑槽76被示出为锥形,但是槽也可被机械加工成不呈锥形(即, $\beta=0$ ),使得槽76在轴承孔内延伸预定距离。

[0047] 除了以上所述,小角度的过渡可被应用到整个轴承的轮廓以及安装轴承的外壳或板的轮廓。这些过渡可帮助允许任何角度未对准进行自我修正,并允许外壳或板中轴承的平滑组装。

[0048] 轴的润滑始终处于齿轮泵的优先事项,且轴通常由被泵送的流体来润滑。虽然已做了许多努力以提供流体通过轴承的流动路径,但是所公开的设计是唯一的,其中用以帮助促进流体流过轴承的特征中的一个也用以制造所述部分。

[0049] 在轴承的制造过程中,使用少量多余的材料把部件保持在适当位置。一旦完成机械加工,所述多余的材料被去除且创建槽口70。这个槽口70在功能上用于把入口端口与表面54流体连接,且可充当用以润滑轴承的流体的回流路径。因此,在示出的实施方案中,高压流体被沿着轴承24的第二面56引导进入轴承24中的孔28A、28B中的槽,沿着轴承的第一面54向下到达槽口70并最后返回到泵的低压入口。作为润滑的额外辅助,轴向槽由润滑槽76来创建。将理解,可使用其它方法来把流体传输到低压入口,例如齿轮外壳板中的孔。

[0050] 将理解,不对称设计的取向在促进流体在泵中流动方面很重要。所公开的不对称设计在入口上创建空腔,以在流体被齿形在齿轮油兜周围运载之前收集被泵送的流体。这个流体池有助于确保泵在操作过程中不会缺载并将以最大容量运行。槽74也用以帮助从齿轮啮合去除夹带流体,取决于齿形而从泵的中心线延伸临界尺寸,并以圆筒状的方式延伸所述部件的整个长度。

[0051] 现在参考图10-图13,将描述齿轮泵100,齿轮泵100包括可导致密封元件增强对准并且也可促进泵的一个或多个部件的组装的特征。齿轮泵100可类似于相对于图1-图4描述的齿轮泵1。因此,泵100可包括中央齿轮板102、前板和后板104、106、密封总成108和传动轴110。入口端口(未示出)和出口端口112可形成在中央齿轮板中,用于移动流体通过泵100。泵100可通过多个紧固件被固定在其组装形式中,在示出的实施方案中,所述紧固件为内六角

螺钉114、116。

[0052] 图11示出分解形式的泵100。如图可见,传动轴110包括第一齿轮118,第一齿轮118与从动轴122的第二齿轮120互相啮合。第一和第二非对称轴承124、126被设置在第一和第二齿轮118、120的相对侧上,并分别通过各个孔128A、B、130A、B接收传动轴110和从动轴122。第一和第二齿轮118、120和第一和第二非对称轴承124、126被接收在中央齿轮板102中的非对称开口132内。在示出的实施方案中,非对称开口132被成形为对应于非对称轴承124、126的形状,这可促进轴承的安装并在操作过程中保持它们的对准。将理解,第一和第二非对称轴承124、126可具有相对于图5-图9描述的轴承24、26的特征中的任何特征。

[0053] 密封装置108可包括被配置以防止传动轴110周围的流体泄漏的多个密封元件。在示出的实施方案中,密封装置108包括唇部密封外壳134、唇部密封136和密封套筒138,它们可用图12-图13示出的堆叠关系固定在一起。唇部密封136可被固定在形成于唇部密封外壳134中的凹槽中。唇部密封136的圆周凸缘部分140可夹在唇部密封外壳134和密封套筒138的前表面142之间。唇部密封136可形成围绕传动轴110的径向密封,且可形成密封套筒138和唇部密封外壳134之间的面密封(面密封由唇部密封136的凸缘部分140促进)。

[0054] 密封套筒138的圆柱形主体部分144可被接收在前板104的开口146中。在示出的实施方案中,圆柱形主体部分144的远侧端148包括减小的直径部分150,减小的直径部分150被调整尺寸以被接收在非对称轴承124的孔128A内,从而在泵100内对准密封套筒。通过在密封套筒138的减小的直径部分150上紧密配合来把密封套筒138直接引导离开非对称轴承124,密封套筒138的中心孔152被相对于传动轴110的外直径156精确地定位,因此减少了传动轴和密封套筒之间接触的可能性,并且还最小化了传动轴和密封套筒之间的任何偏心。

[0055] 密封套筒138、唇部密封136和唇部密封外壳134都可具有相应的中心孔,所述中心孔接收通过其中的传动轴110的一部分。密封套筒138的中心孔152可包括螺旋槽154,螺旋槽154允许密封套筒在操作过程中充当螺杆式泵,如上文相对于图1-图4的实施方案所描述。

[0056] 泵100还可包括密封元件上的对准,或“引导”特征,从而提高密封元件的轴线和轴的轴线之间的同心度,否则这些特征就是相互独立的特征。如图示出,密封套筒138包括凸缘部分158,凸缘部分158具有与凸缘部分的周长相邻设置的前向圆周对准凹槽160。将理解,这个对准凹槽160可用以对准一个或多个二次密封。在示出的实施方案中,对准凹槽160接收唇部密封外壳134的向后突出的圆周唇部部分162。通过把圆周唇部部分162配合到对准凹槽160中,可实现传动轴110的轴线和唇部密封轴之间的期望的高同心度。如图示出,唇部密封外壳134包括其自身的对准凹槽164,对准凹槽164被设置在外壳的前向部分上。这个对准凹槽164可用以如所需地对准额外的密封元件(未示出)。

[0057] 在组装过程中,密封套筒138可被螺栓固定到前板104。密封套筒的圆柱形主体部分144的外表面和前板104之间可能有宽松间隙配合。由于密封套筒并非紧密地定位于前板104上,所以当螺栓114被紧固时,这种宽松配合减少了在组装过程中泵结合的可能性。密封套筒138和唇部密封外壳134可被螺栓固定到前板104,而密封套筒的圆柱形主体部分144不会接触前板104中的穿孔。密封套筒138上的定位特征(即,密封套筒的减小的直径部分150和非对称轴承124的孔128A之间的相互作用)可用以将这个总成对准泵的其余部分。前板104、密封总成108和泵部件的其余部分然后可使用紧固件116来固定在一起。将理解,所公



开的设置可提高密封性能,并且可以使泵组装更加容易。

[0058] 现在参考图14-图16,将描述齿轮泵200,齿轮泵200包括用于防止流体泄漏通过传动轴210的填料密封装置。这个实施方案的齿轮泵200可包括上述泵1、100的特征中的一些或所有特征,包括中央齿轮板202、前板和后板204、206、密封总成208和传动轴210。入口端口(未示出)和出口端口212可形成于中央齿轮板中,用于移动流体通过泵200。泵200可通过多个紧固件214、216以组装形式固定。泵200也可包括啮合传动轴210和从动轴222的第一和第二非对称轴承224、226。非对称轴承224、226可具有相对于图5-图9描述的轴承24、26的特征中的任何特征。

[0059] 泵200的密封总成208可包括填料外壳234、填料密封236A、B和填料压盖238。这个填料外壳234具有限定比传动轴210的外径“OD”大的内径“ID”的孔。填料外壳234也可包括被配置以接收一对填料密封236A、B的在前端形成的凹槽235。凹槽235也可接收填料压盖238的向后突出的部分237。如将理解,填料压盖的向后突出的部分237在凹槽235内压缩填料密封236A、B,以提供与传动轴210的“OD”的期望的密封啮合。可通过紧固件215来调整填料密封236A、B的压缩。

[0060] 填料外壳234的圆柱形主体部分244可被接收在前板204的开口246中。在示出的实施方案中,圆柱形主体部分244的远侧端248包括减小的直径部分250,减小的直径部分250被调整尺寸以被接收在非对称轴承224的孔228A内,从而在泵200内对准填料外壳234。通过在填料外壳234的减小的直径部分250上紧密配合来把填料外壳234直接引导离开非对称轴承224,填料外壳234的“ID”被相对于传动轴210的外直径“OD”精确地定位,因此减少了传动轴和填料外壳之间接触的可能性,并且还最小化了传动轴和填料外壳之间的任何偏心。

[0061] 在示出的实施方案中,填料外壳234也包括被设置在外壳的前向部分上的对准凹槽264。这个对准凹槽264可用以如所需地对准额外的密封元件(未示出)。另外,所公开的设计可以是模块化的,其中可包括具有额外填料外壳的额外填料环。

[0062] 图17-图18示出类似于相对于图10-图13描述的泵100的齿轮泵300。然而,这个实施方案的齿轮泵300具有密封总成308,密封总成308除了密封套筒334以外还包括一对唇部密封外壳338A、B和一对唇部密封336A、B。这个实施方案的密封套筒334可包括相对于图10-图13描述的密封套筒的特征中的任何或所有特征。

[0063] 图17-图18的实施方案示出所公开的对准特征(密封套筒334中的圆周对准凹槽360A、360B,和唇部密封外壳338A、B中啮合圆周唇部部分362A、362B的唇部密封外壳338A)可用以把额外的密封选项添加到图10-图13示出的基本的密封配置中,因此举例说明密封设计如何能够模块化,或可配置。

[0064] 在这个实施方案中,密封套筒334通过非对称轴承324以与相对于图10-图13的实施方案描述的类似的方式对准(即,通过被接收在轴承324的孔328A中的减小的直径部分350)。第一唇部密封外壳338A被引导离开密封套筒334(即,通过凹槽360A和唇部362A的相互啮合),而第二唇部密封外壳338B被引导离开第一唇部密封外壳338A(即,通过凹槽360B和唇部362B的相互啮合)。如图可见,第一和第二唇部密封外壳338A、B分别接收第一和第二唇部密封336A、B,从而产生一对面密封。将理解,这个设置允许密封套筒334和两个唇部密封336A、B精确对准传动轴310。如也将理解,可如所需地添加额外的唇部密封外壳和唇部密封。为达此目的,第二唇部密封外壳338B在其前表面上包括圆周对准槽360C。

[0065] 图19-图20示出类似于上述泵的齿轮泵400,但是齿轮泵400包括密封总成408,密封总成408是密封套筒和填料密封设计的混合。具体说来,密封总成408包括密封套筒438、一对填料环436A、B和填料压盖434。这个实施方案的密封套筒438可包括相对于图10-图13描述的密封套筒的特征中的任何或所有特征。另外,密封套筒438包括用于接收填料环436A、B的凹槽435。因此,密封套筒438充当填料外壳。凹槽435也可接收填料压盖434的向后突出的部分437。如将理解,填料压盖的向后突出的部分437在凹槽435内压缩填料密封436A、B,以提供与传动轴410的期望的密封啮合。可通过紧固件415来调整填料密封436A、B的压缩。

[0066] 通过这样设置,密封套筒438由非对称轴承424的孔428A以之前相对于图13和图18描述的方式来对准。填料密封436A、B被安装并在密封套筒中的凹槽435内对准,使得它们与传动轴410同心。填料压盖434然后被螺栓固定到密封套筒438。在这个实施方案中,密封套筒438也包括外部对准槽460,外部对准槽460可用以添加另一填料外壳和额外的填料环(若需要的话)。

[0067] 图21-图22示出所公开的模块化密封设计的又一选项。这个实施方案的泵500并入密封总成508,密封总成508包括结合唇部密封外壳538、唇部密封536,和Rheoseal 534的冲洗盘537。唇部密封外壳538、唇部密封536,和密封套筒534都可包括相对于之前实施方案描述的特征。

[0068] 将理解,冲洗盘537可用以冲洗唇部密封536的内部,并冲洗掉可在传动轴510和密封套筒534之间逸出的任何流体。在一个实施方案中,冲洗流体被引入通过端口539,从而填充传动轴510周围和唇部密封536内部的空腔541。冲洗流体可通过冲洗盘537中另一个端口(未示出)被排出。

[0069] 唇部密封外壳538、冲洗盘537,和密封套筒534都可用上述方式来在泵500中对准。因此,密封套筒534可被用之前相对于图13的实施方案描述的方式引导到非对称轴承524的孔528A。冲洗盘537可具有面向后方的圆周唇部部分562A,面向后方的圆周唇部部分562A被接收于在密封套筒534的前表面中形成的互补对准凹槽560A中。同样地,唇部密封外壳538可具有面向后方的圆周唇部部分562B,面向后方的圆周唇部部分562B被接收于在冲洗盘537的前表面中形成的互补对准凹槽560B中。唇部密封536可被用之前相对于其它实施方案描述的方式固定在唇部密封外壳538中的凹槽中。唇部密封外壳538也可包括在其前表面中形成的圆周对准凹槽360C,使得可添加并对准额外的密封部件。通过这样设置,维持唇部密封536、密封套筒534和传动轴510之间的同心度。

[0070] 基于上述信息,本领域技术人员将容易理解,本发明容许广泛的用途和应用。在不脱离本发明的实质或范围的情况下,将从本发明及其以上描述显而易见或合理地建议除本文具体描述之外的本发明的许多实施方案和修改,以及许多变型、变动和等效设置。因此,虽然已经相对于本发明的优选实施方案详细描述了本发明,但是应理解,本公开内容仅仅是本发明的说明性和示例性的内容,且仅用于提供完整和有利的本发明公开内容的目的。上述公开内容并不旨在被解释为限制本发明或以其它方式排除任何所述其它实施方案、修改、变型、变动或者等效设置;本发明仅由所附的权利要求书及其等效物来限定。虽然本文中使用了特定术语,但是它们仅用于一般性和描述性的意义,而不是为了限制的目的。

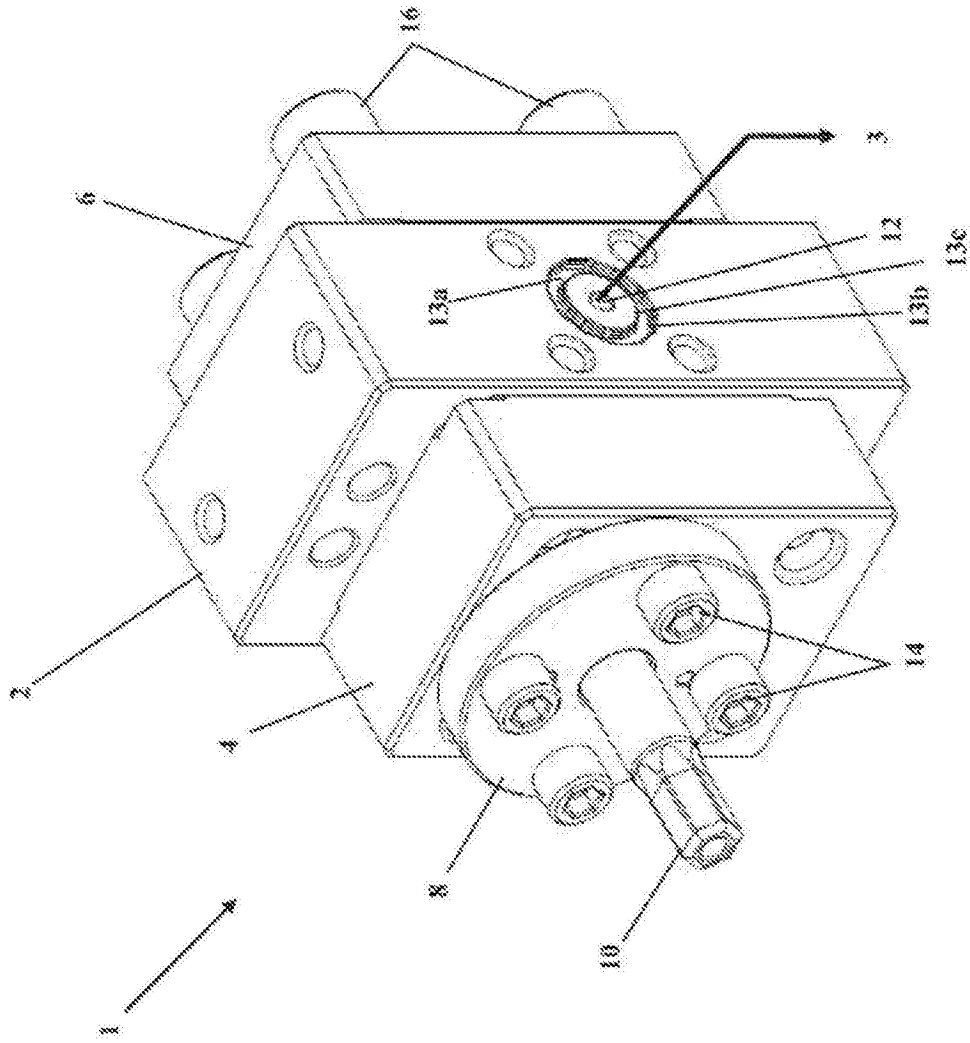


图1

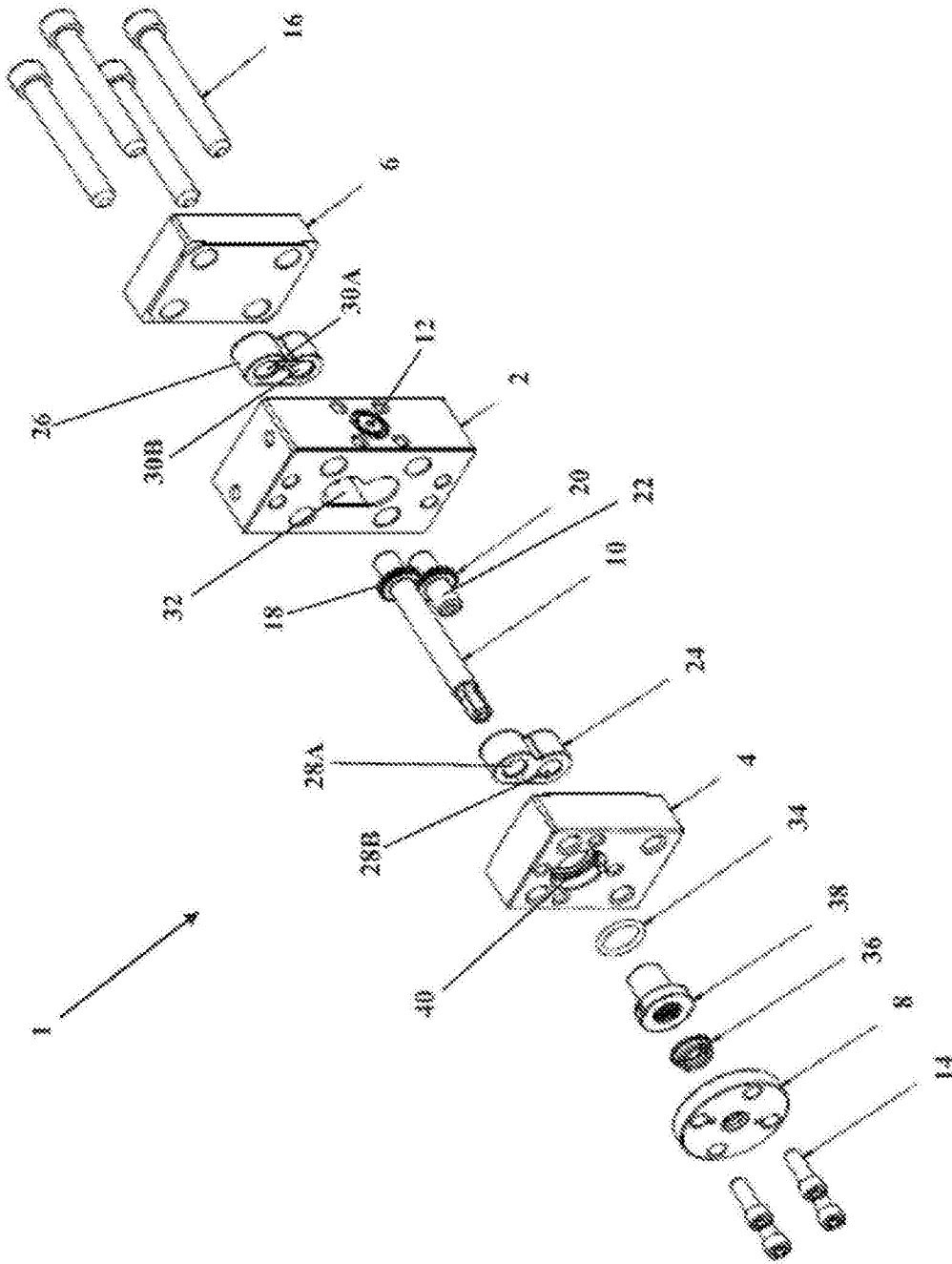


图2

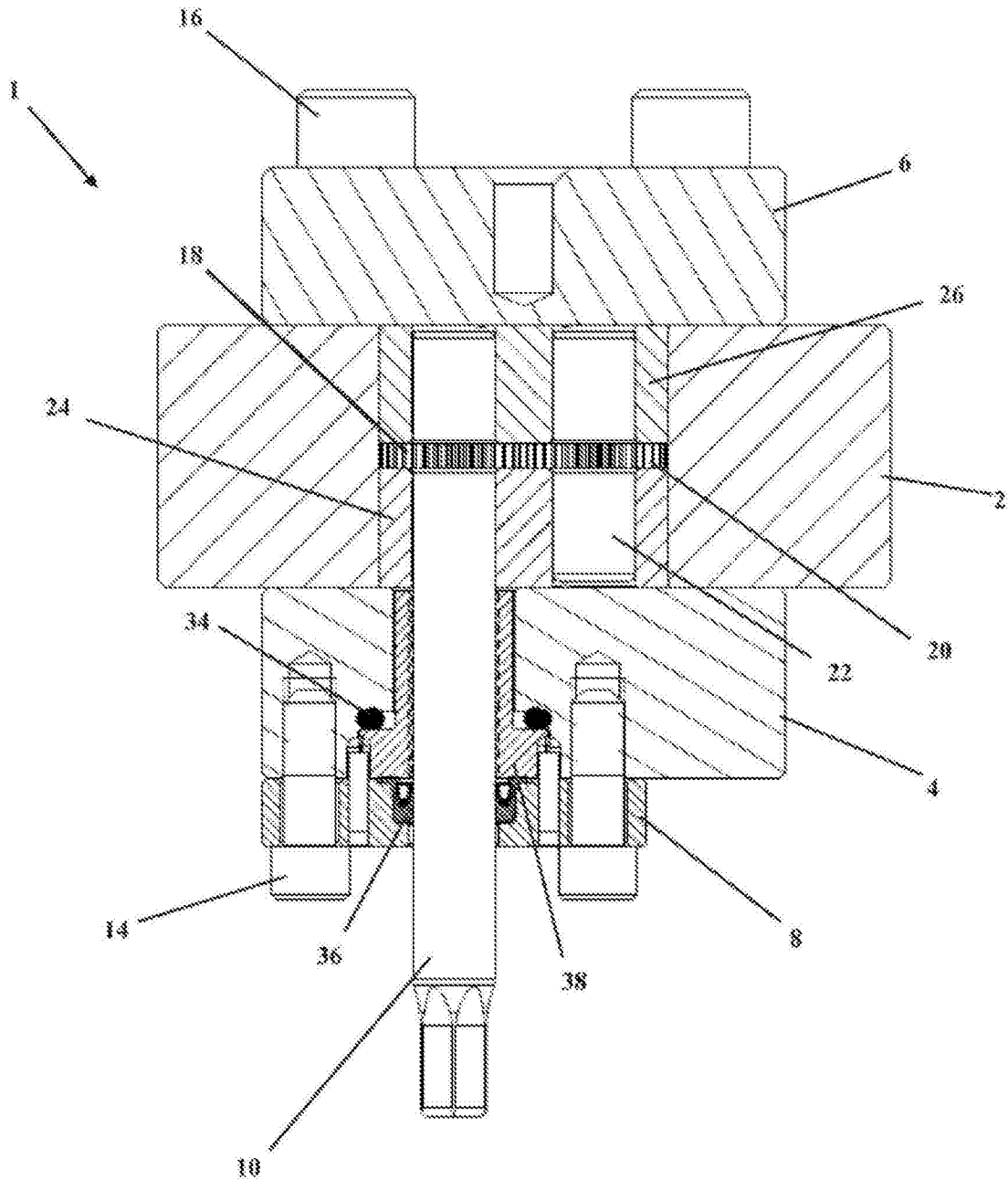


图3

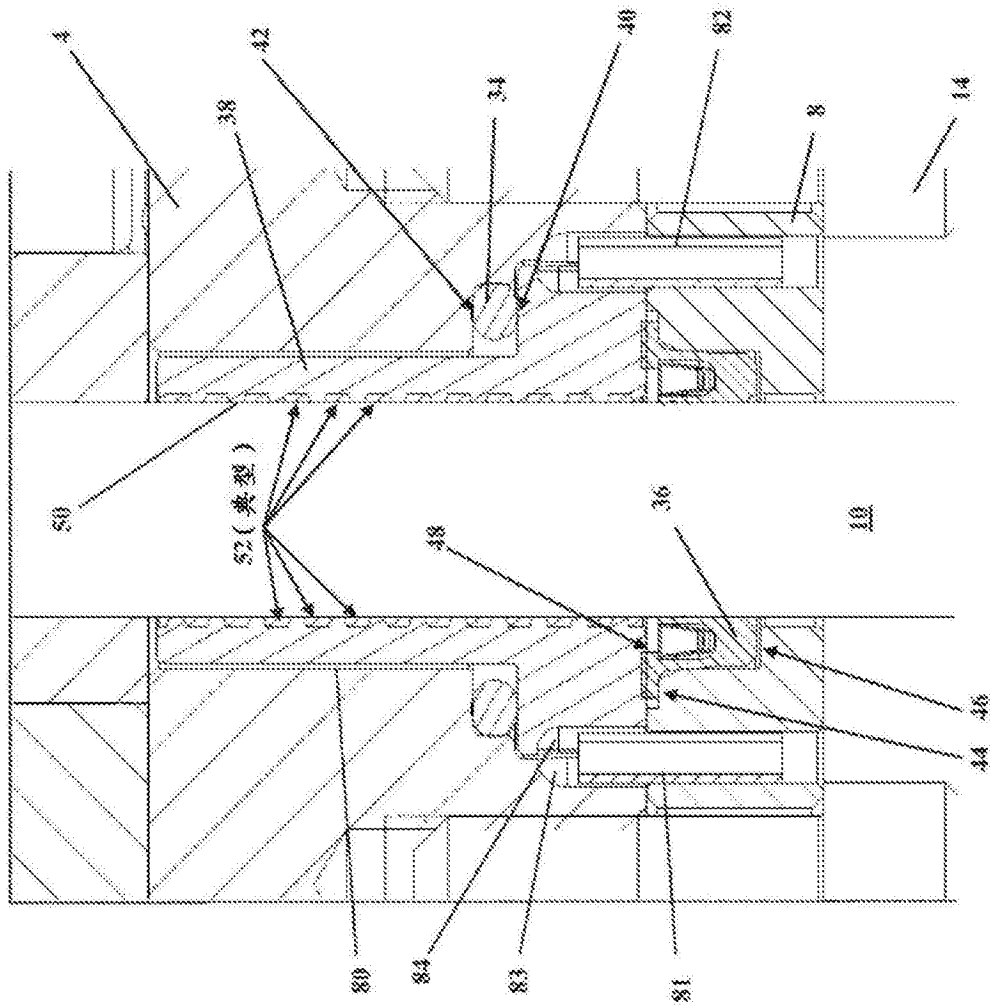


图4

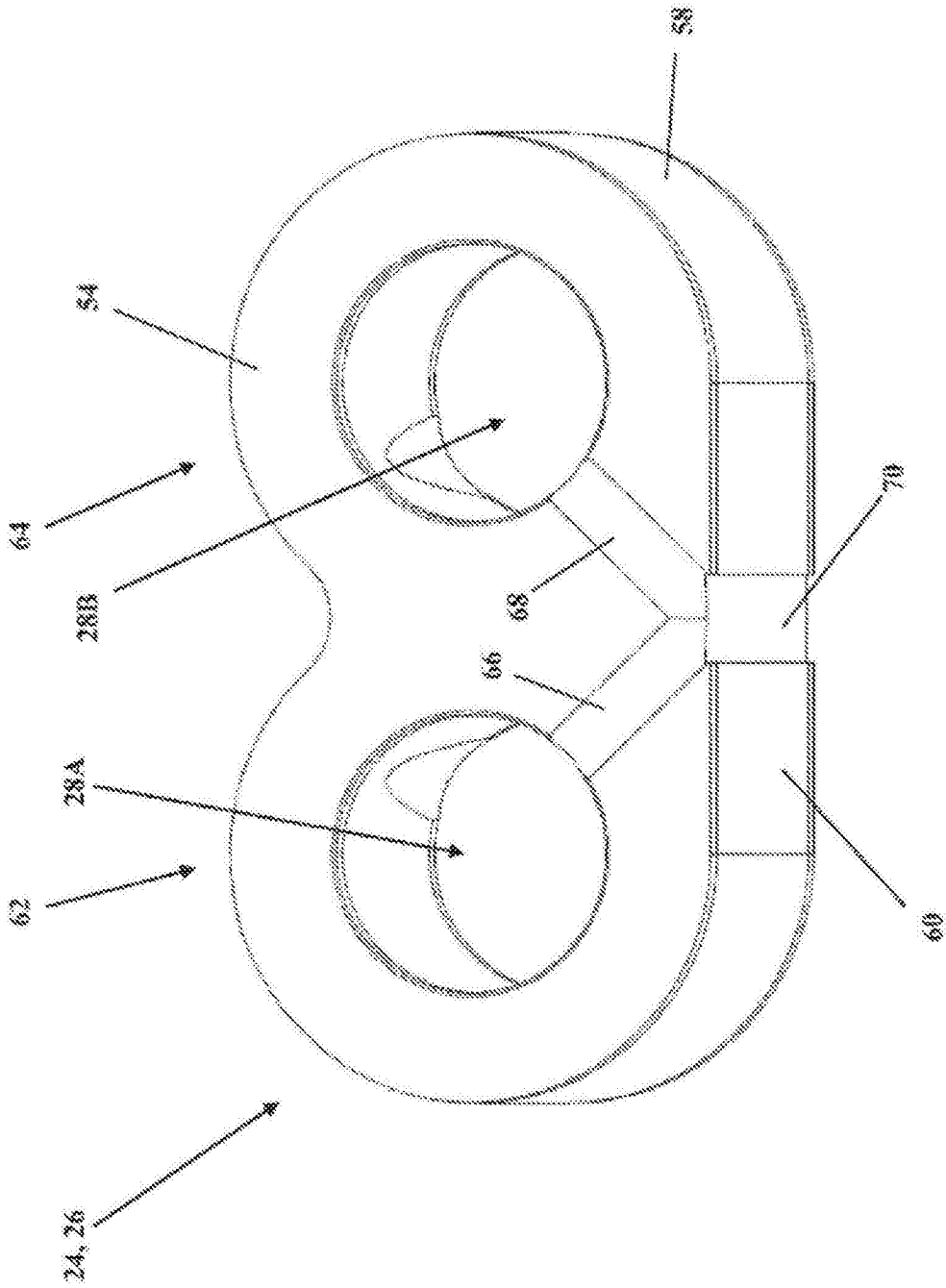


图5

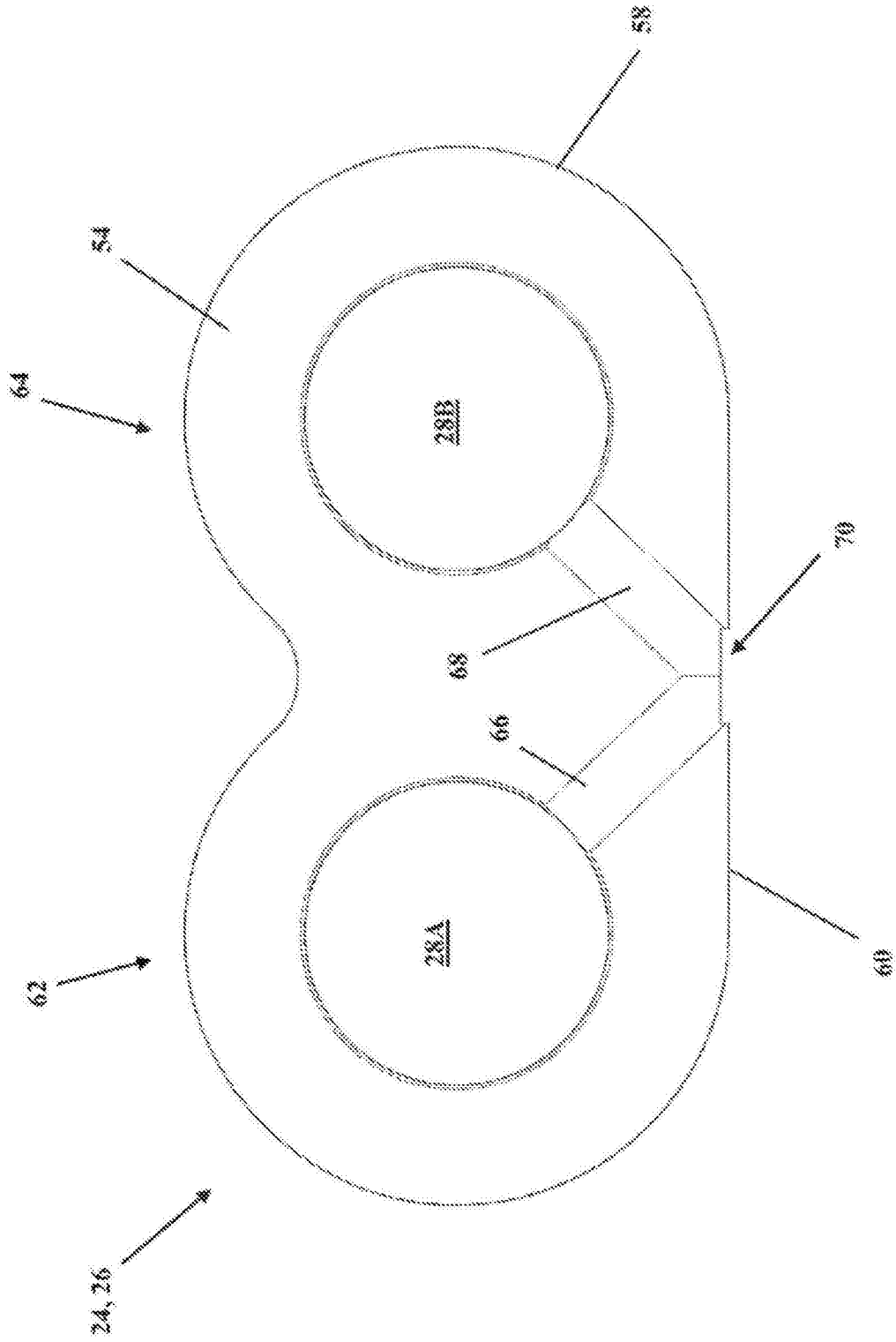


图6



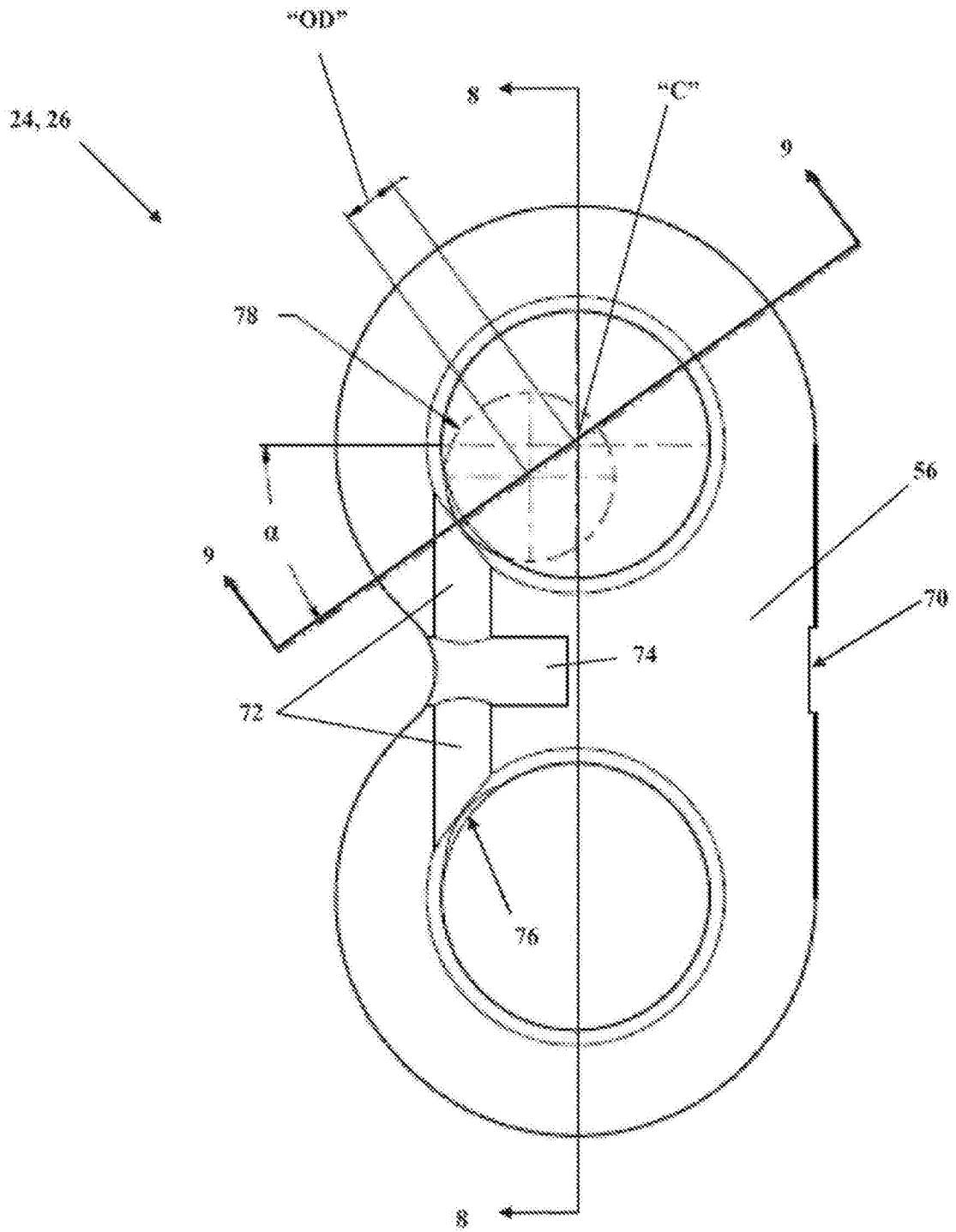


图7

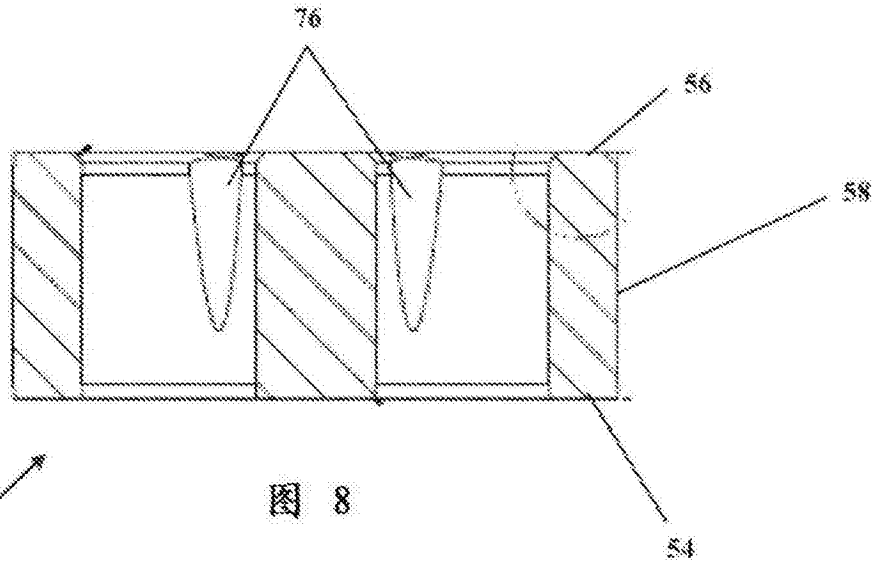


图 8

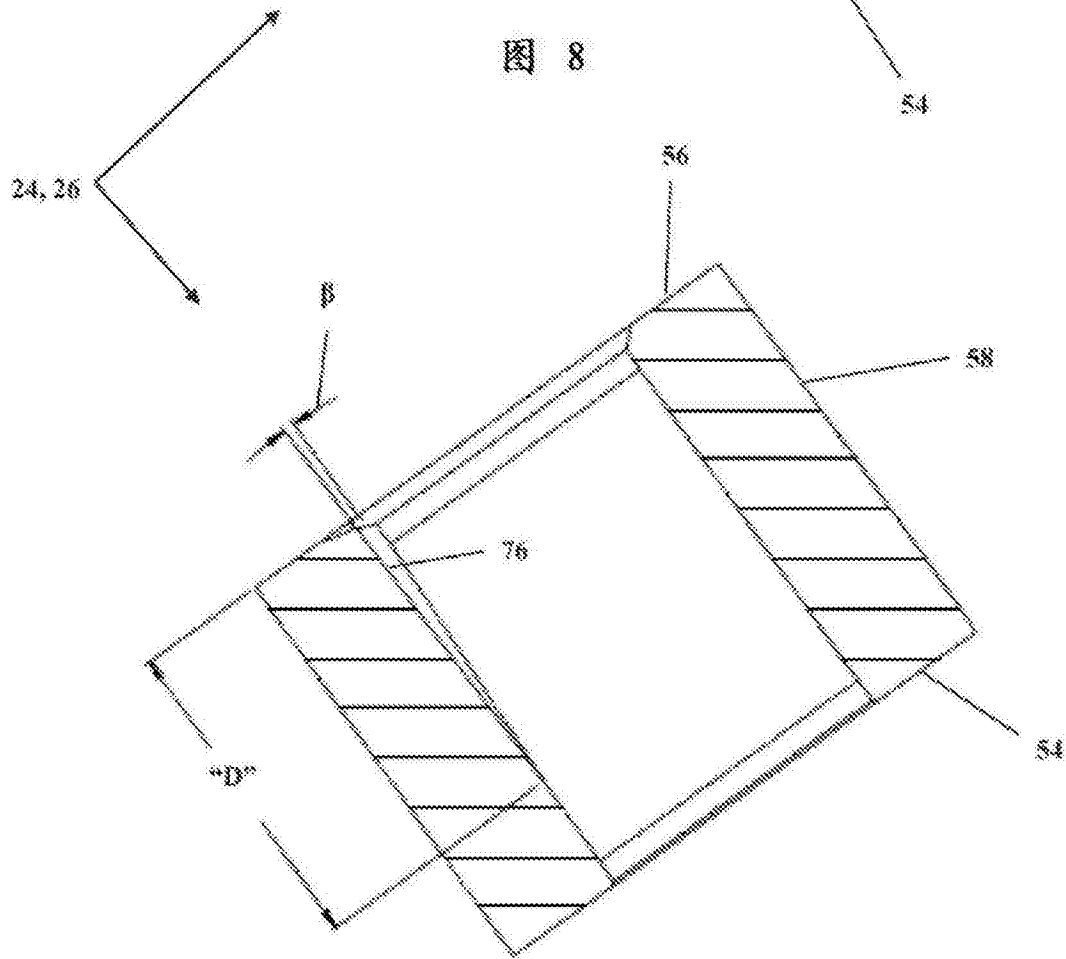


图 9

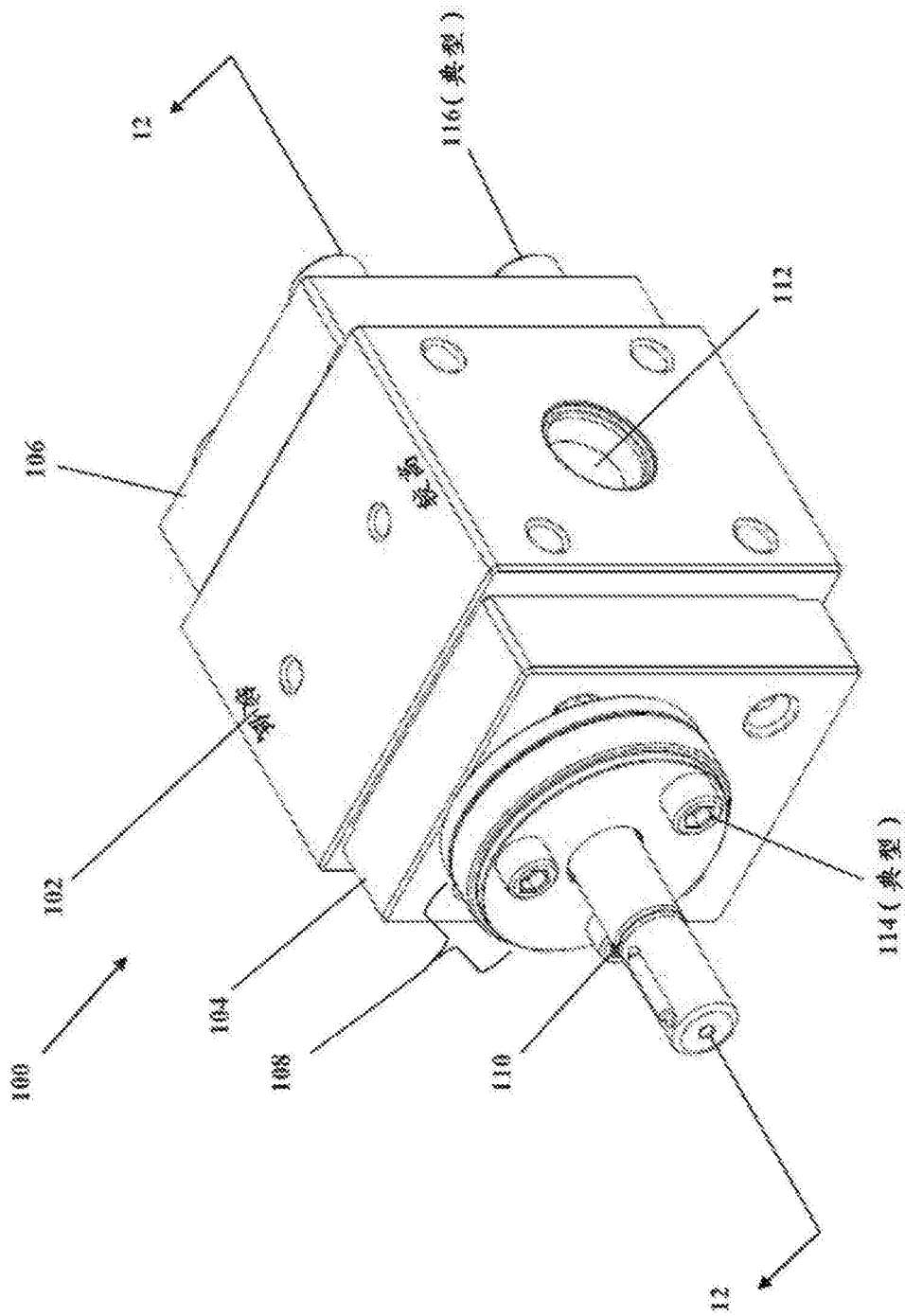


图10

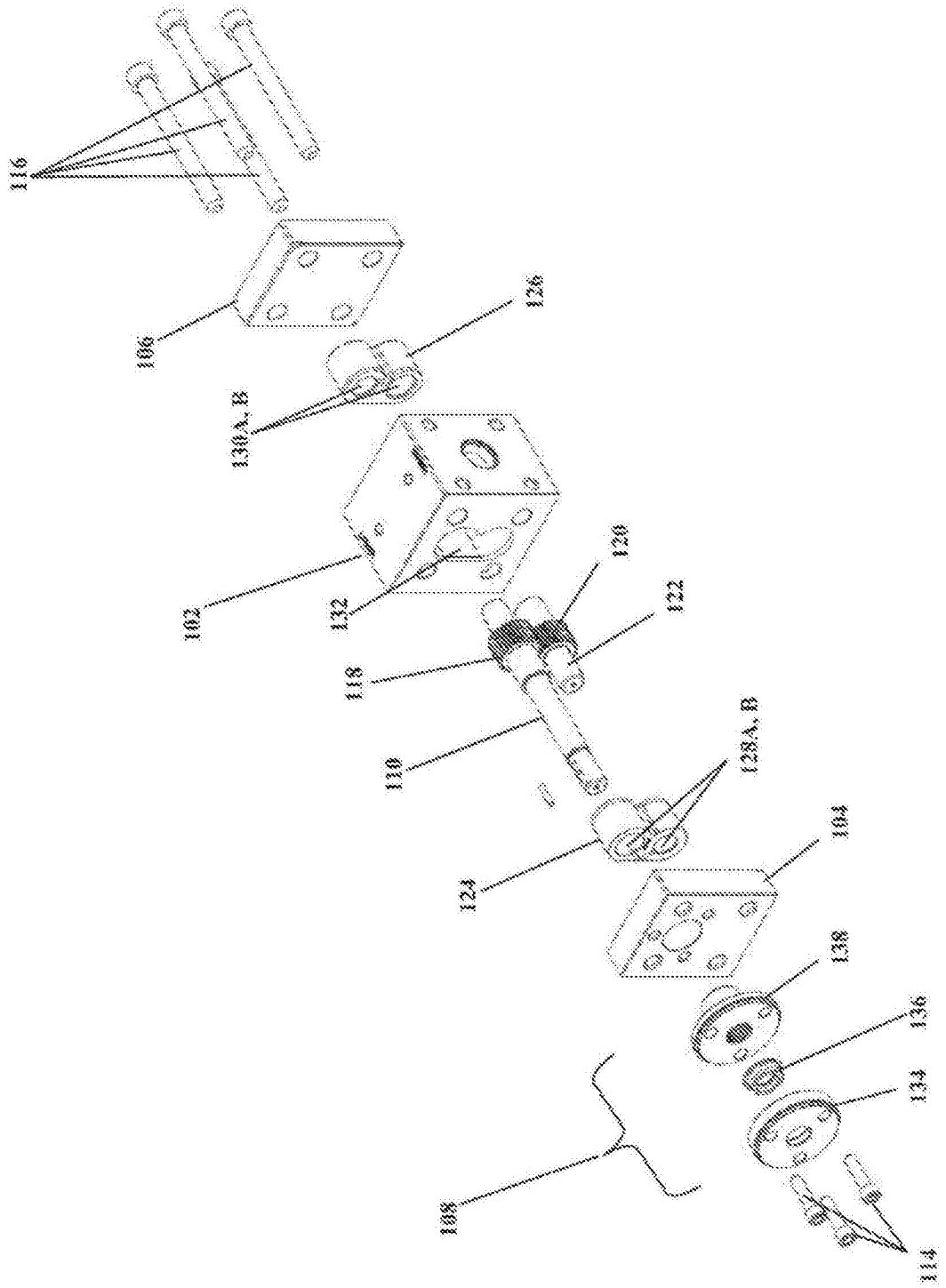


图11

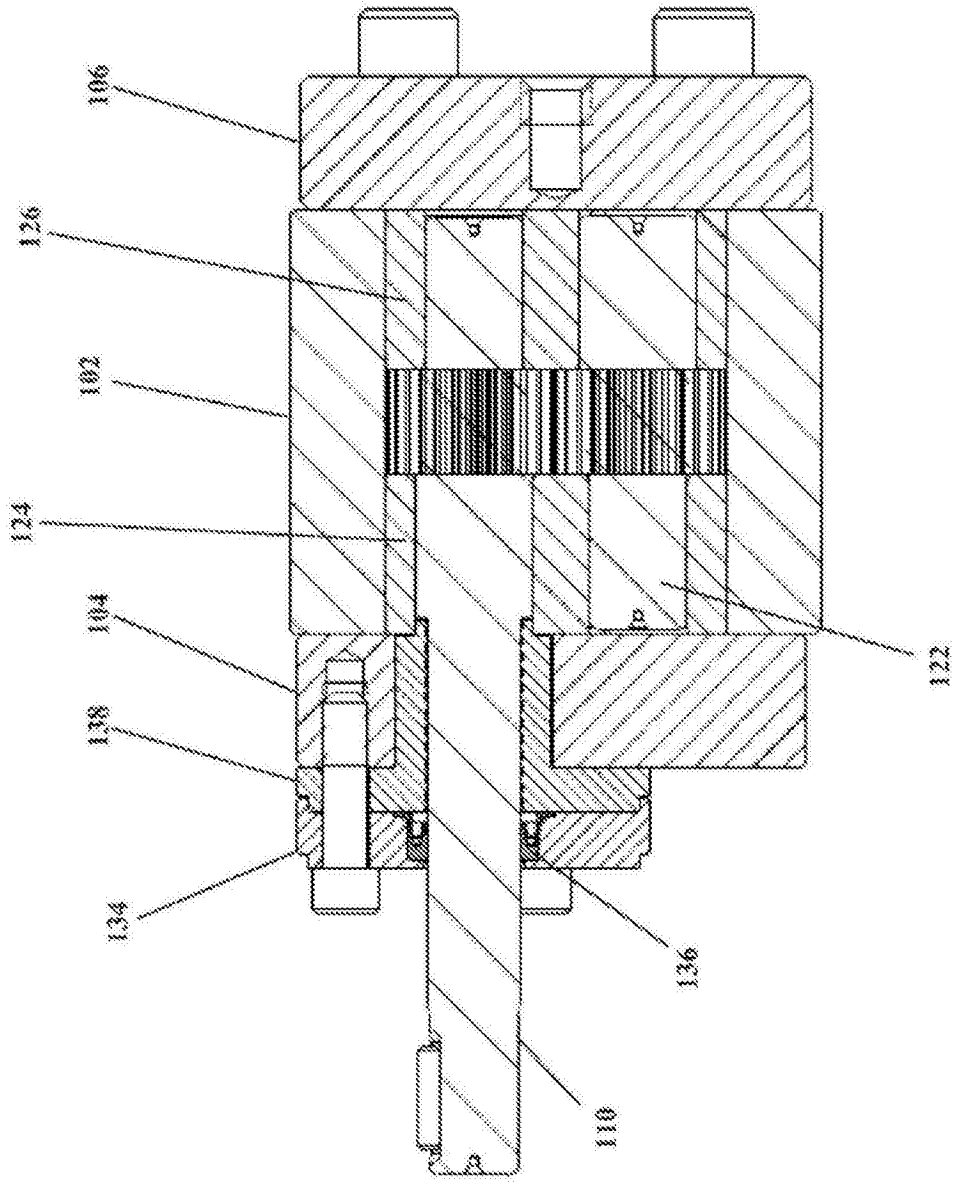


图12

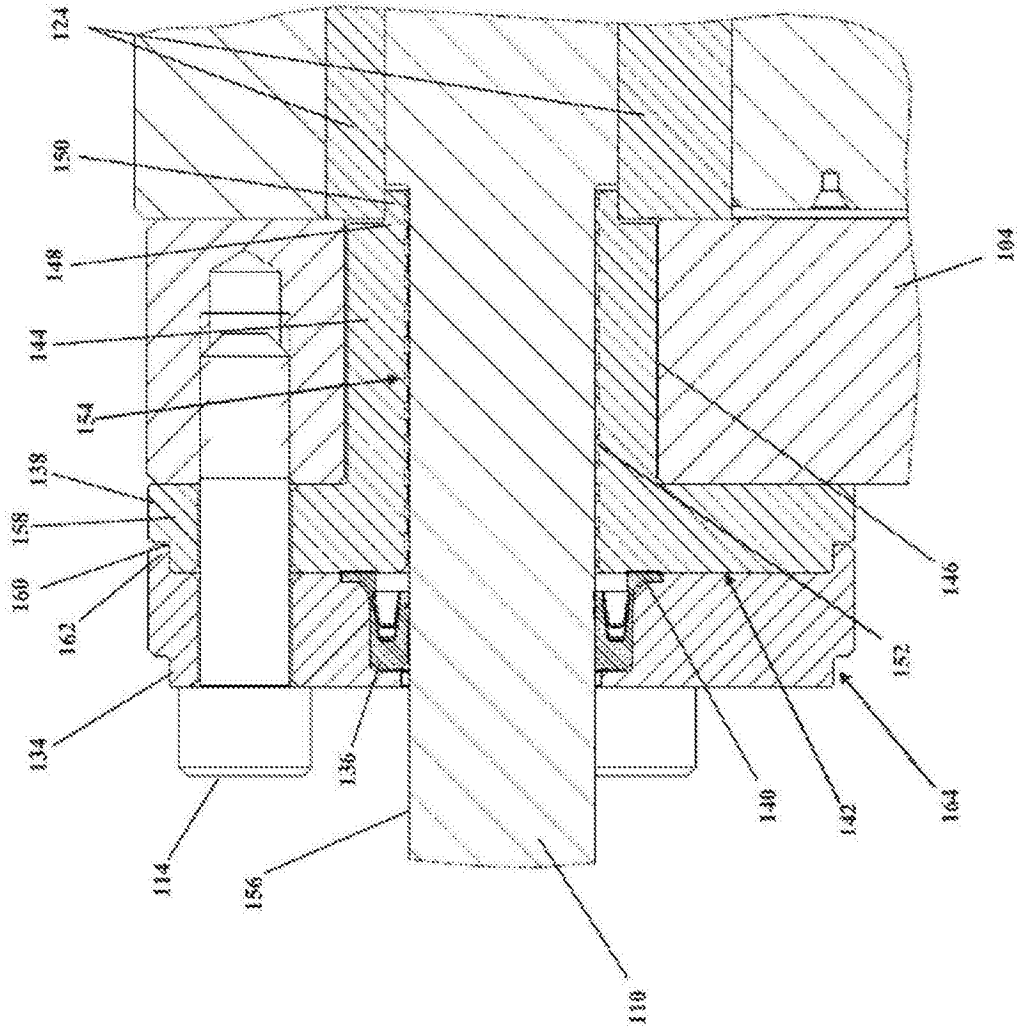


图13

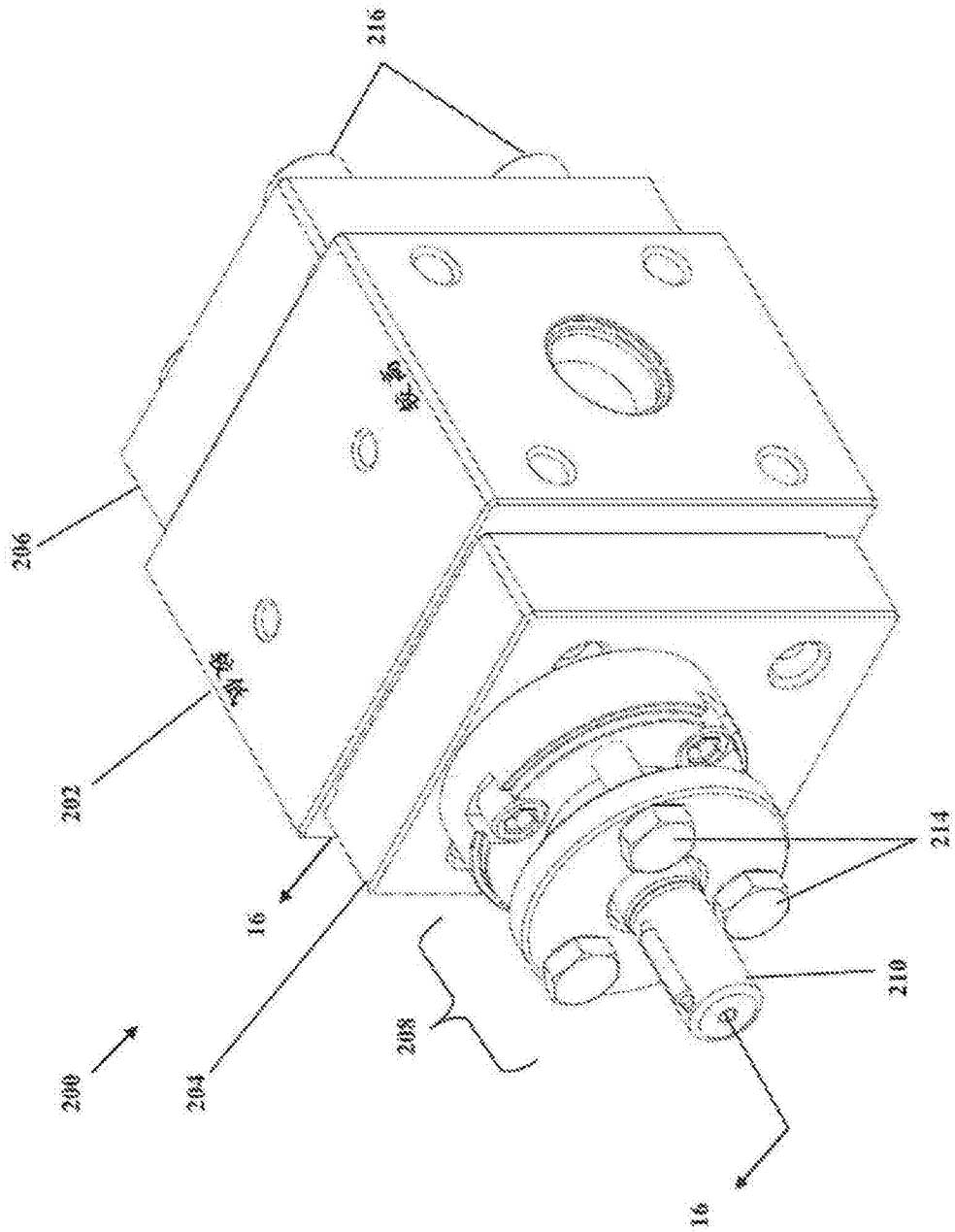


图14

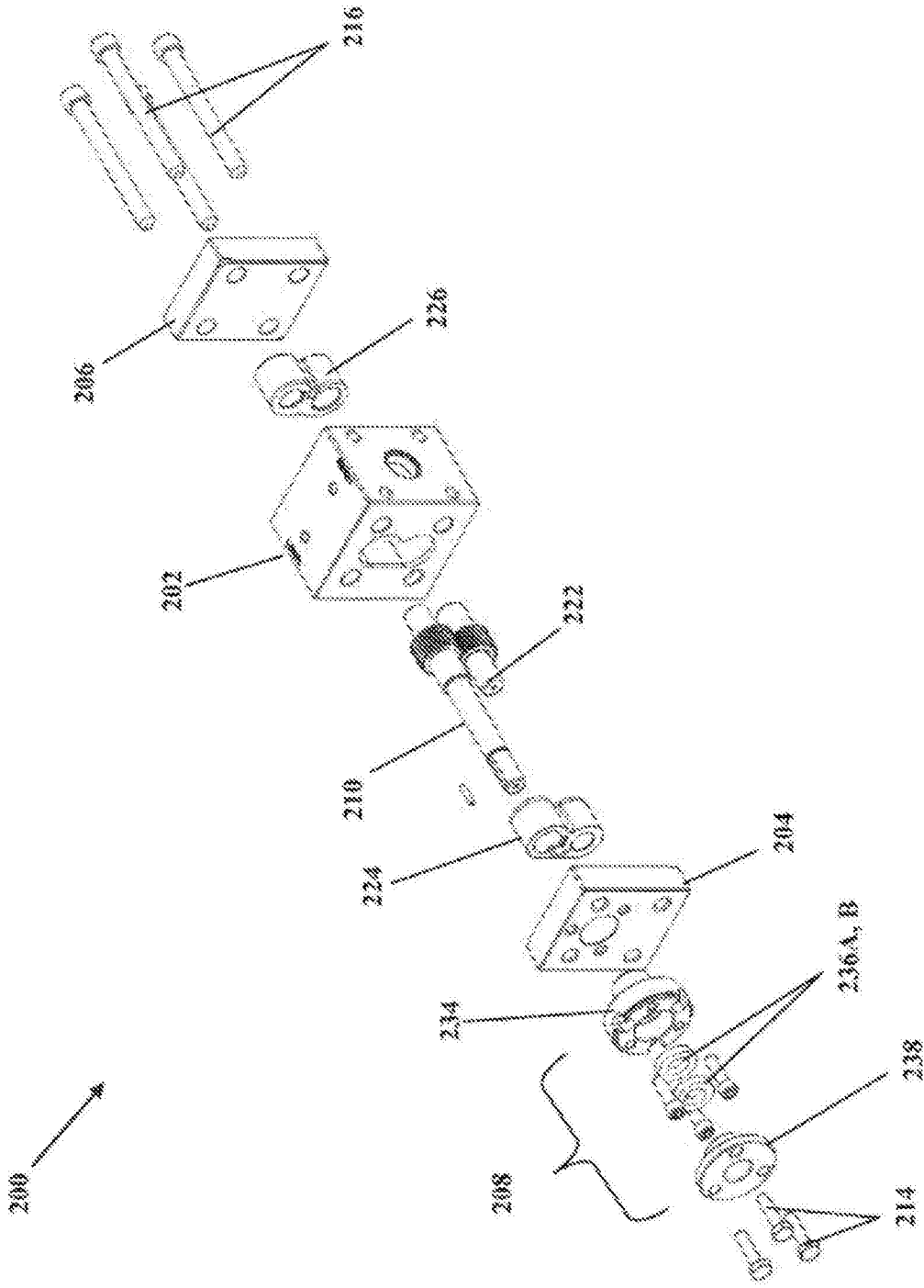


图15



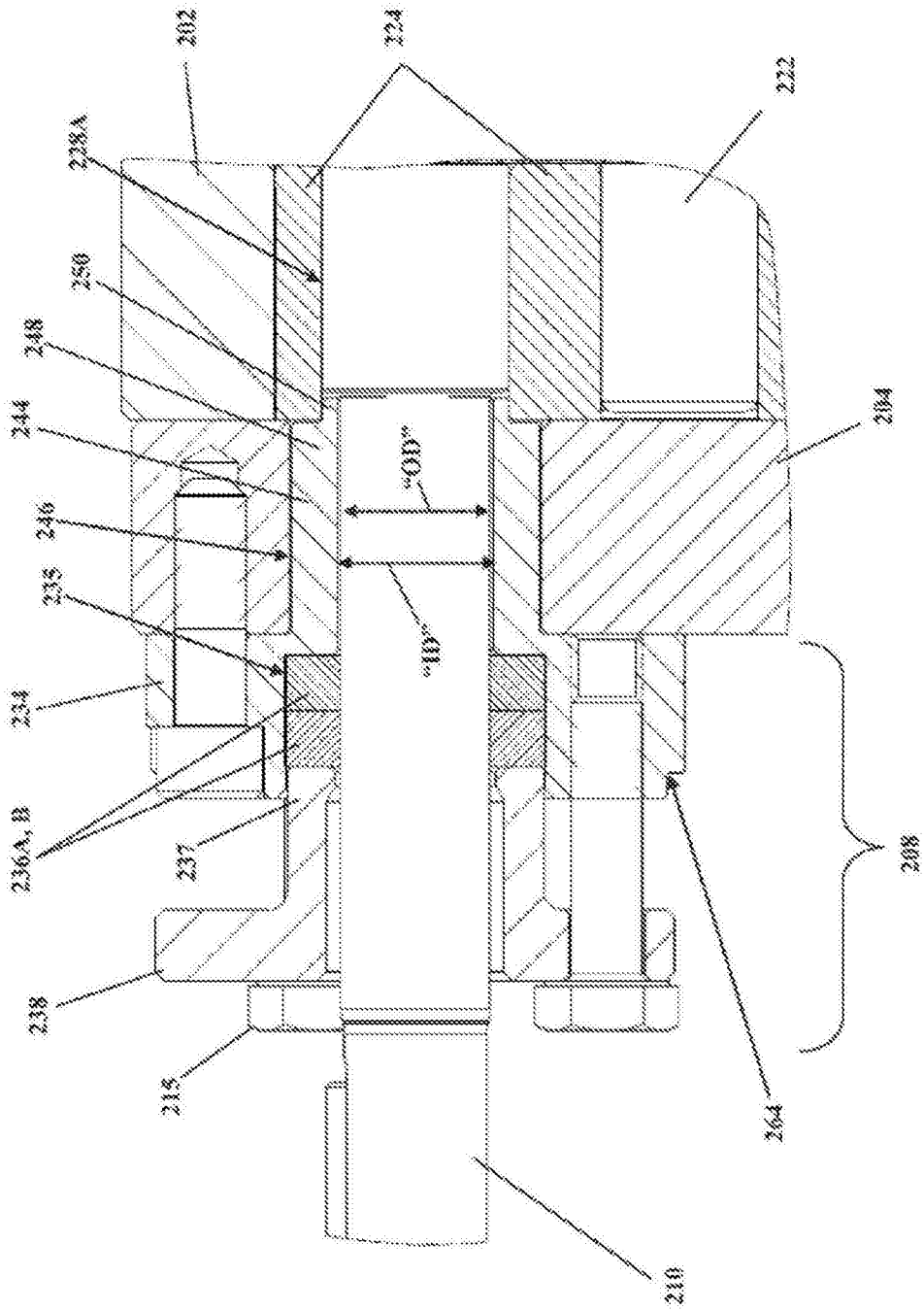


图16

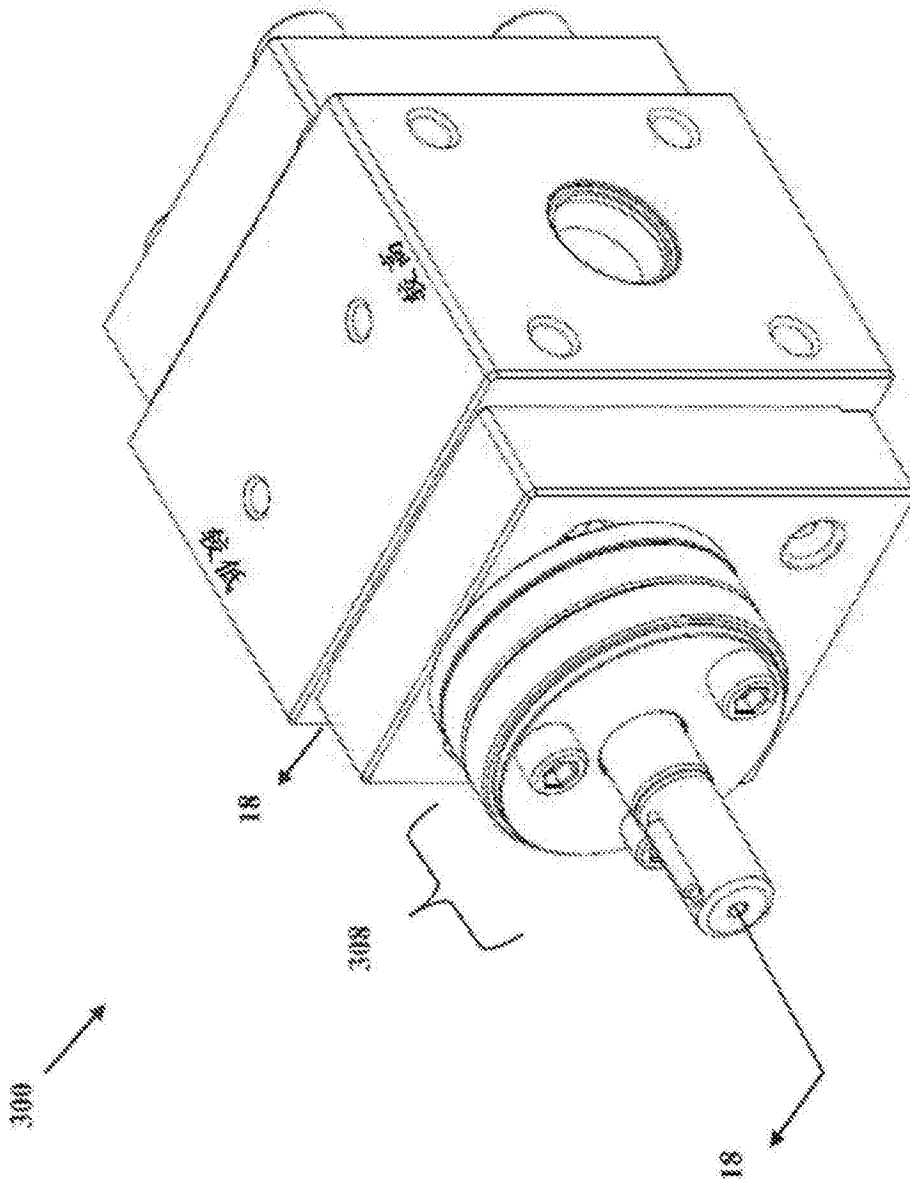


图17

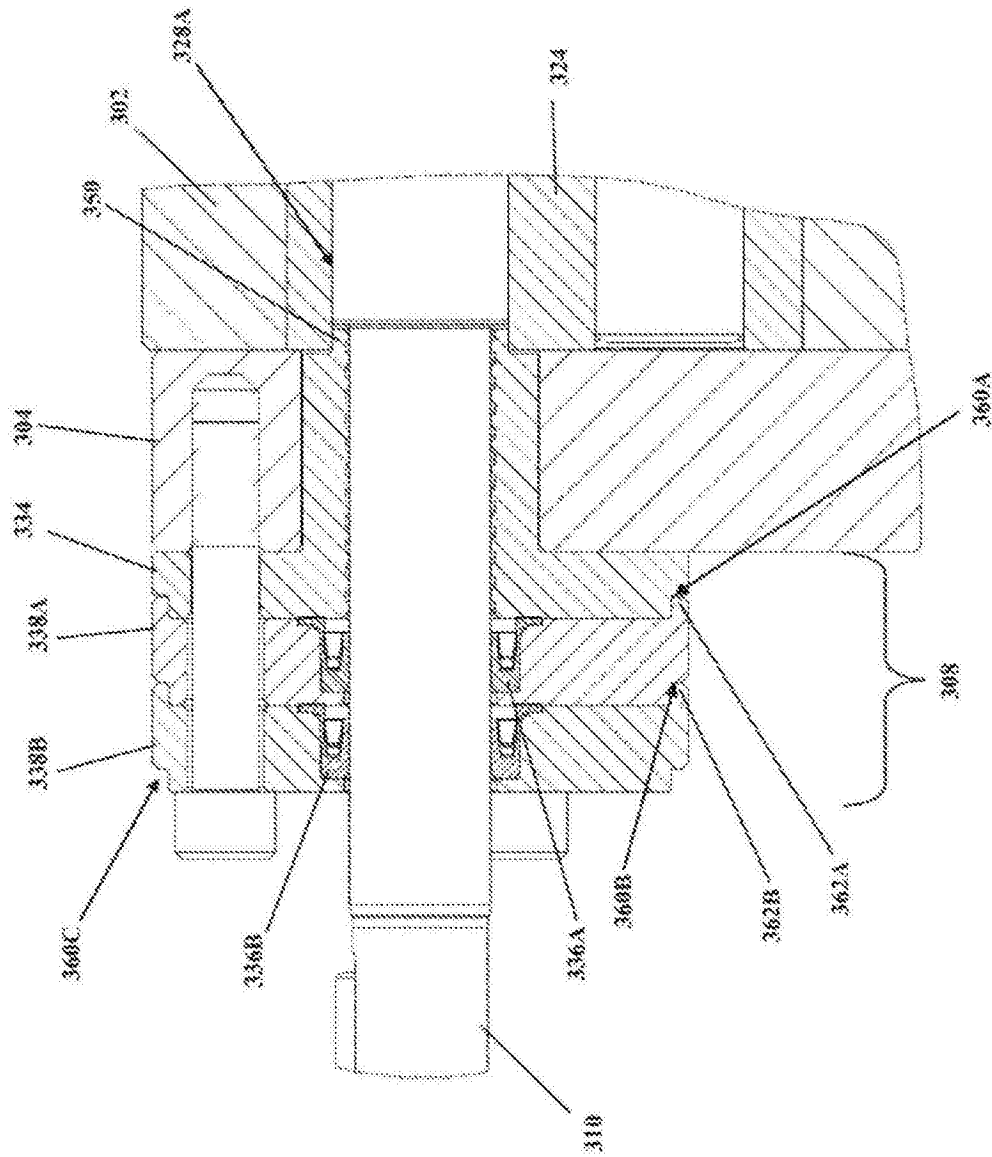


图18

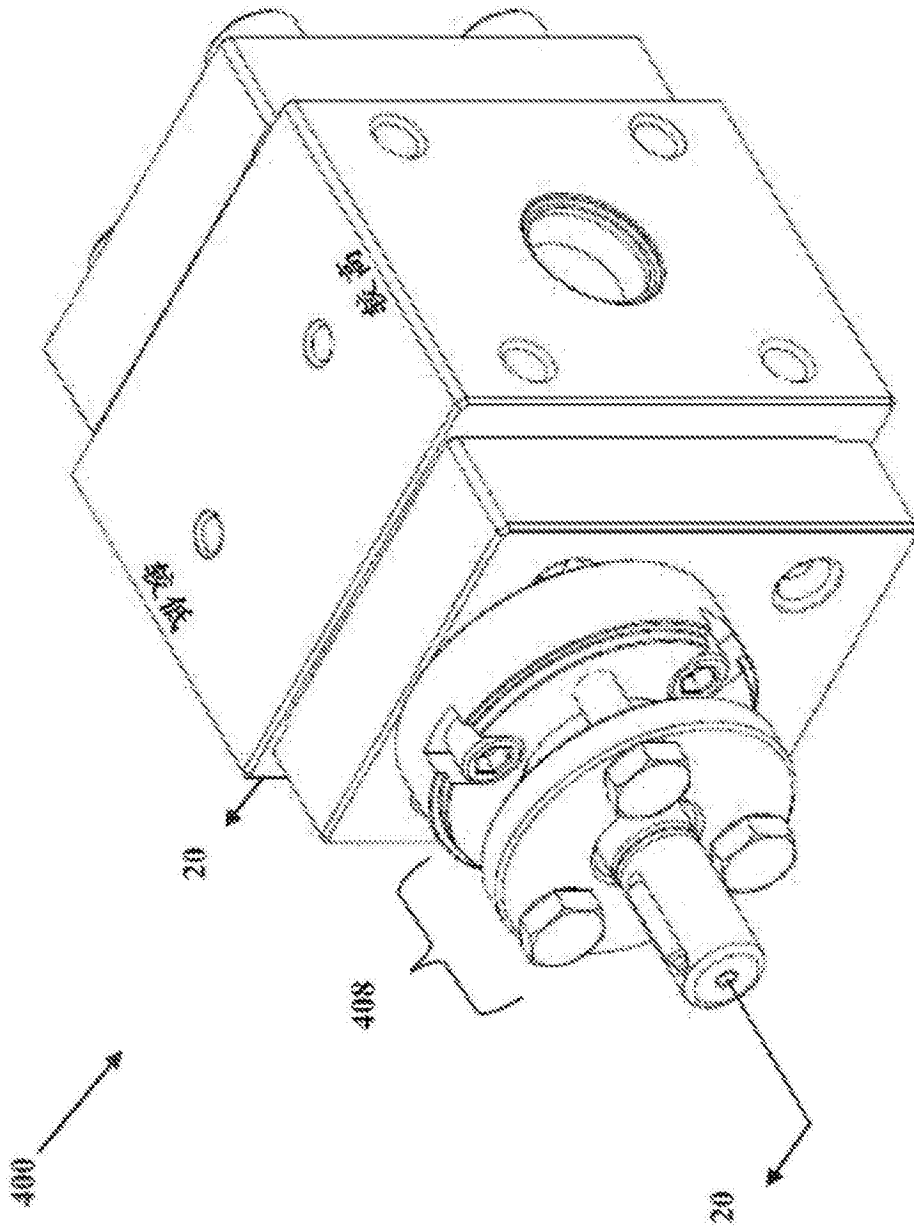


图19

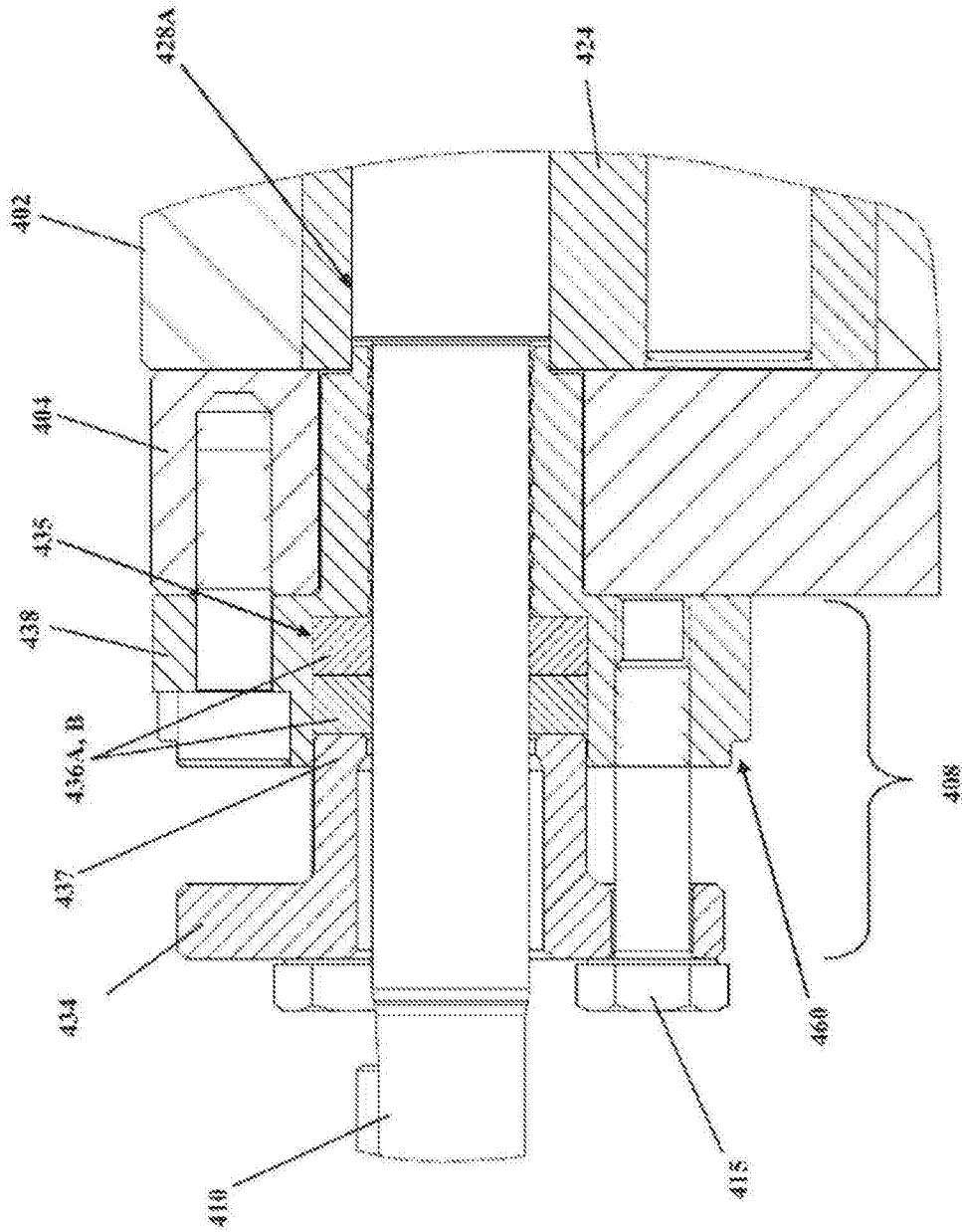


图20



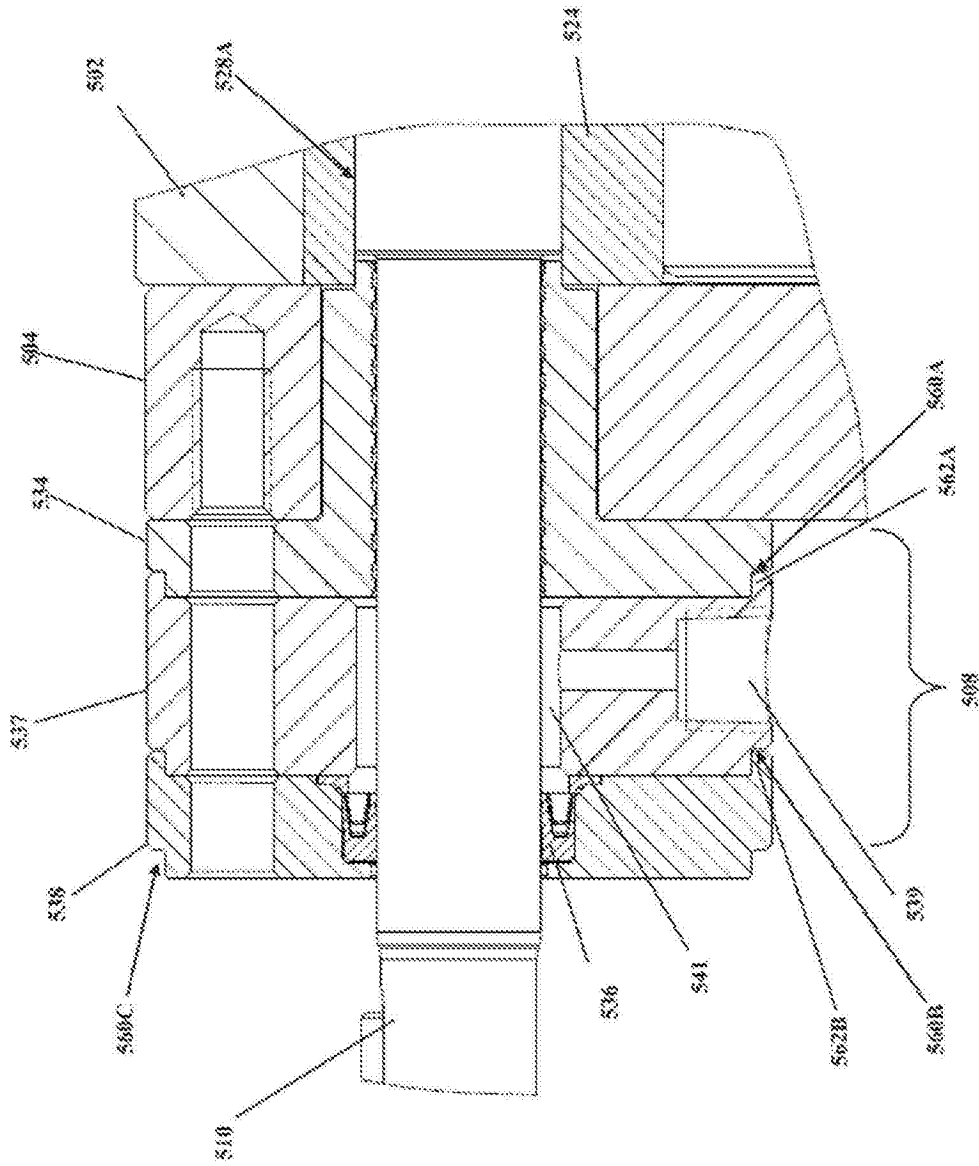


图22