



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110307134 A

(43)申请公布日 2019.10.08

(21)申请号 201910697267.3

F04B 53/18(2006.01)

(22)申请日 2019.07.30

F04B 53/20(2006.01)

(71)申请人 山东兰德液压精工有限公司

地址 253000 山东省德州市禹城市国家高  
新技术产业开发区博通企业园

(72)发明人 冯先峰 谢道平 李斌

(74)专利代理机构 无锡市才标专利代理事务所  
(普通合伙) 32323

代理人 田波

(51)Int.Cl.

F04B 1/22(2006.01)

F04B 9/109(2006.01)

F04B 53/00(2006.01)

F04B 53/10(2006.01)

F04B 53/16(2006.01)

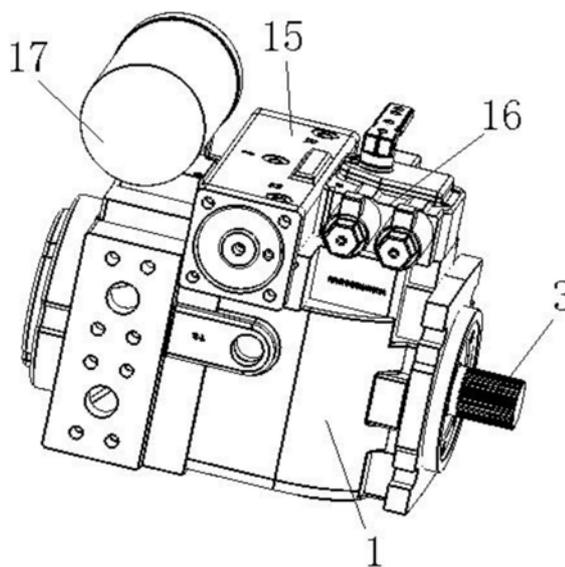
权利要求书1页 说明书5页 附图11页

(54)发明名称

一种新型高压柱塞泵

(57)摘要

本发明涉及高压柱塞泵设备技术领域,提供了一种新型高压柱塞泵,包括壳体和连接在壳体上的后盖,壳体上活动插接有传动轴,传动轴上设置多个传动轴花键,传动轴位于壳体内的一段上套接有缸体,缸体为内部中空结构,缸体内侧壁上连接内套筒,内套筒的内侧壁上设置有缸体花键,且缸体花键与壳体上的传动轴花键相互啮合。本发明克服了现有技术的不足,设计合理,结构紧凑,解决了现有的柱塞泵体积过大,额定压力不高的问题,本发明采用了简单的结构组合,缩小了缸体、球铰和变量缸的体积,同时改变了多个零部件的材质,一方面减少了柱塞泵的体积,提高了适用范围,另外还提高了柱塞泵的使用寿命,具有很强的实用性。



1. 一种新型高压柱塞泵,包括壳体和连接在壳体上的后盖,壳体上活动插接有传动轴,传动轴上设置有多个传动轴花键,传动轴位于壳体内的一段上套接有缸体;

其特征在于:所述缸体为内部中空结构,缸体内侧壁上连接内套筒,内套筒的内侧壁上设置有缸体花键,且缸体花键与壳体上的传动轴花键相互啮合,缸体的内侧壁上设置有第一波动弹簧;

所述缸体上设置有多个柱塞孔,且多个柱塞孔的另一端均设置有弧形孔,柱塞孔上滑动连接有柱塞,缸体的底壁上抵触有配流盘,配流盘上开设有与弧形孔相对应的配流盘通孔;

所述柱塞伸出缸体的一端套接有滑靴,同时多个滑靴活动插接在同一个回程盘中,且回程盘的中心处抵触有球铰,球铰套接在传动轴上,且球铰上的球铰花键与传动轴上的传动轴花键相互啮合,球铰的内壁上设置有第二波动弹簧,且第二波动弹簧套接在传动轴上,球铰与内套筒相互贴合,多个滑靴的另一端抵触同一个止推板,止推板的另一侧抵触有摇摆。

2. 如权利要求1所述的一种新型高压柱塞泵,其特征在于:所述传动轴位于壳体内的一端活动贯穿后盖的侧壁并延伸至补油泵中,补油泵的后侧壁上连接有补油泵后盖。

3. 如权利要求1所述的一种新型高压柱塞泵,其特征在于:所述缸体、内套筒和花键采用钢质材料一体成型。

4. 如权利要求1所述的一种新型高压柱塞泵,其特征在于:所述滑靴采用锰黄铜材质铸造成型。

5. 如权利要求1所述的一种新型高压柱塞泵,其特征在于:所述壳体的上端设置有比例换向阀。

6. 如权利要求1所述的一种新型高压柱塞泵,其特征在于:所述摇摆上套接有耳轴轴承。

7. 如权利要求1所述的一种新型高压柱塞泵,其特征在于:所述摇摆的上端固定连接有拐臂,拐臂上设置有滑动块,壳体的上端贯通连接有变量缸外壳,且变量缸外壳的内侧壁上滑动连接有变量缸活塞,拐臂穿过变量缸外壳的侧壁并通过滑动块滑动连接在变量缸活塞下端开设的滑槽中。

8. 如权利要求1所述的一种新型高压柱塞泵,其特征在于:所述壳体上设置有滤清器。

9. 如权利要求1所述的一种新型高压柱塞泵,其特征在于:所述缸体与配流盘之间设置有衬板,且衬板上设置有与弧形孔与配流盘通孔相互贯通的衬板通孔,衬板采用铜质材料。

10. 如权利要求1所述的一种新型高压柱塞泵,其特征在于:所述传动轴上套接有大轴承,且大轴承连接在壳体的内侧壁上,所述传动轴上套接有油封壳,且油封壳连接在壳体的出口处。

## 一种新型高压柱塞泵

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高压柱塞泵设备技术领域,具体涉及一种新型高压柱塞泵。

### 背景技术

[0002] 柱塞泵是液压系统的一个重要装置。它依靠柱塞在缸体中往复运动,使密封工作容腔的容积发生变化来实现吸油、压油。高压柱塞泵是高端液压装备的核心元件,被称作液压系统的“心脏”。液压系统是装备制造的关键部件之一,被广泛应用于农林机械、化工、轻纺机械、能源工业机械、冶金工业机械、建材工业机械、机床行业,以及军工、航空航天、船舶等等。据相关数据统计,发达国家生产的95%的工程机械、90%的数控加工中心、95%以上的自动线都采用了液压传动技术。可以说,一切工程领域,凡是有机设备的场合,都离不开液压系统。

[0003] 随着精工业的发展,柱塞泵逐渐向小而精的方面发展,提高柱塞泵的适用范围,虽然体积较小,但这也并不意味着额定压力就小,这种小型的高压柱塞泵大多还是依赖于进口。

[0004] 我国生产的高压柱塞泵一般体积较大,主要原因在于缸体与球铰的体积较大,占据着柱塞泵壳体的大量体积,主要原因在于大部分缸体一般设置有多个斜孔,然后在斜孔中插入普通弹簧,通过普通弹簧来调节缸体与传动轴之间的预紧力,同时还有一部分缸体或者球铰直接在内壁上设置普通弹簧,采用这些结构设计一方面会增大缸体和球铰的体积,同时对预紧力的调节效果不好,因为普通弹簧的抗压能力恢复能力较差,不利于长期使用,造成缸体和球铰占用了柱塞泵大量的体积,同时对传动轴的预紧力调节效果不佳。

[0005] 同时现有的变量缸相对于比例换向阀的位置更靠近传动轴的输出端,在本行业内叫做变量缸前置,变量缸前置使变量缸与摇摆之间的距离较短,因此,拐臂的长短较短,根据杠杆的原理,力臂越短,阻力越大,从而需要提高变量缸的动力源(液压油的压强),提高了能源消耗,或者采用大型的变量缸,造成了变量缸的体积增大。

[0006] 为了能够有效的降低柱塞泵的体积,同时不降低柱塞泵的额定压力,我们提出一种新型高压柱塞泵。

### 发明内容

[0007] (一)解决的技术问题

[0008] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种新型高压柱塞泵,克服了现有技术的不足,设计合理,结构紧凑,解决了现有的柱塞泵体积过大,额定压力不高的问题,本发明采用了简单的结构组合,缩小了缸体、球铰和变量缸的体积,同时改变了多个零部件的材质,一方面减少了柱塞泵的体积,提高了适用范围,另外还提高了柱塞泵的使用寿命,具有很强的实用性。

[0009] (二)技术方案

[0010] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:

[0011] 一种新型高压柱塞泵,包括壳体和连接在壳体上的后盖,壳体上活动插接有传动轴,传动轴上设置有多组传动轴花键,传动轴位于壳体内的一段上套接有缸体;

[0012] 所述缸体为内部中空结构,缸体内侧壁上连接内套筒,内套筒的内侧壁上设置有缸体花键,且缸体花键与壳体上的传动轴花键相互啮合,缸体的内侧壁上设置有第一波动弹簧;

[0013] 所述缸体上设置有多组柱塞孔,且多个柱塞孔的另一端均设置有弧形孔,柱塞孔上滑动连接有柱塞,缸体的底壁上抵触有配流盘,配流盘上开设有与弧形孔相对应的配流盘通孔;

[0014] 所述柱塞伸出缸体的一端套接有滑靴,同时多个滑靴活动插接在同一个回程盘中,且回程盘的中心处抵触有球铰,球铰套接在传动轴上,且球铰上的球铰花键与传动轴上的传动轴花键相互啮合,球铰的内壁上设置有第二波动弹簧,且第二波动弹簧套接在传动轴上,球铰与内套筒相互贴合,多个滑靴的另一端抵触同一个止推板,止推板的另一侧抵触有摇摆。

[0015] 进一步的,所述传动轴位于壳体内的一端活动贯穿后盖的侧壁并延伸至补油泵中,补油泵的后侧壁上连接有补油泵后盖。

[0016] 进一步的,所述缸体、内套筒和花键采用钢质材料一体成型,方便加工,同时抗压效果好。

[0017] 进一步的,所述滑靴采用锰黄铜材质铸造成型。

[0018] 进一步的,所述壳体的上端设置有比例换向阀。

[0019] 进一步的,所述摇摆上套接有耳轴轴承。

[0020] 进一步的,所述摇摆的上端固定连接有拐臂,拐臂上设置有滑动块,壳体的上端贯通连接有变量缸外壳,且变量缸外壳的内侧壁上滑动连接有变量缸活塞,拐臂穿过变量缸外壳的侧壁并通过滑动块滑动连接在变量缸活塞下端开设的滑槽中。

[0021] 进一步的,所述壳体上设置有滤清器。

[0022] 进一步的,所述缸体与配流盘之间设置有衬板,且衬板上设置有与弧形孔与配流盘通孔相互贯通的衬板通孔,衬板采用铜质材料。

[0023] 进一步的,所述传动轴上套接有大轴承,且大轴承连接在壳体的内侧壁上,所述传动轴上套接有油封壳,且油封壳连接在壳体的出口处。

[0024] (三)有益效果

[0025] 本发明实施例提供了一种新型高压柱塞泵。具备以下有益效果:

[0026] 1、通过在缸体内将波动弹簧替代了普通弹簧,能够在不降低抗压能力的情况下节省缸体的内部空间,缩小了缸体的尺寸,提高适用范围。

[0027] 2、通过在球铰将波动弹簧替代了普通弹簧,能够方便调节球铰与传动轴之间的预紧力效果,同时能够在不降低抗压能力的情况下节省球铰的内部空间,继而可以缩小球铰的体积,提高适用范围。

[0028] 3、通过采用变量缸后置,节省能源,或者减少变量缸的体积。由于比例换向阀相对于变量缸外壳更靠近壳体的前侧,在本行业中叫做变量缸前置,通过采用变量缸后置,使变量缸外壳与摇摆之间的距离更长,因此拐臂的长度更长,根据杠杆的原理,力臂越长,越省力,因此随着拐臂的长度加大,从而降低变量缸活塞推动拐臂的力,一来可以降低变量缸的

动力源(液压油的油压),节省能源,二来可以替换小型的变量缸,缩小变量缸的体积,进一步的缩小了柱塞泵的体积,提高柱塞泵的适用范围。

[0029] 4、由于缩小了缸体、球铰以及变量缸的体积,能够缩小壳体的中部位置,在通过将变量缸后置,此时能够很大程度的缩小柱塞泵的体积,而且不降低柱塞泵的额定压力,提高了适用范围,方便运用在体积较小的设备中。

[0030] 5、通过缩小了柱塞泵的体积,可以将大型额定压力的柱塞泵替代原本的柱塞泵,从而达到提高额定压力的效果。

[0031] 6、滑靴采用锰黄铜材质铸造成型,采用锰黄铜材质能够提高滑靴的耐高压、耐磨效果,提高滑靴的性能和使用寿命,继而提高了柱塞泵的使用寿命。

[0032] 7、通过在缸体与配流盘之间设置衬板,衬板采用铜质材料,能够减少摩擦力,提高缸体的使用寿命。铜质材料具有润滑性,可以自润滑,所以铜质衬板在与钢质缸体工作的时候,能够减少摩擦力,同时在液压油的作用下,能够再次减少摩擦力,提高使用寿命,同时由于衬板与缸体分离,同时钢质材料耐磨性能更佳,因此当衬板与配流盘以及衬板与缸体在长期使用磨损损坏时,只需要更换衬板就可以了,可以降低损失。

## 附图说明

[0033] 图1为本发明立体结构示意图;

[0034] 图2为图1结构俯视示意图;

[0035] 图3为图2结构A-A剖视示意图;

[0036] 图4为本发明结构爆炸示意图;

[0037] 图5为本发明缸体、衬板和配流盘结构立体示意图;

[0038] 图6为本发明缸体结构立体示意图;

[0039] 图7为图6中缸体结构左视图;

[0040] 图8为图7结构B-B剖视示意图;

[0041] 图9为本发明球铰、传动轴和回程盘连接结构立体示意图;

[0042] 图10为本发明球铰结构立体示意图;

[0043] 图11为本发明拐臂、变量缸活塞和变量缸外壳连接结构立体示意图。

[0044] 图中:壳体1、后盖2、传动轴3、大轴承3.1、油封壳3.2、缸体4、衬板4.1、内套筒4.2、缸体花键4.3、柱塞孔4.4、弧形孔4.5、第一波动弹簧4.6、配流盘5、补油泵6、补油泵后盖7、柱塞8、滑靴9、回程盘10、球铰11、球铰花键11.1、第二波动弹簧11.2、止推板12、摇摆13、耳轴轴承13.1、拐臂14、变量缸外壳15、变量缸活塞15.1、比例换向阀16、滤清器17。

## 具体实施方式

[0045] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0046] 参照附图1-11,一种新型高压柱塞泵,包括壳体1和后盖2,壳体1与后盖2通过多个螺丝相互连接,壳体1上活动插接有传动轴3,传动轴3上设置有多个传动轴花键,传动轴3位

于壳体1内的一段上套接有缸体4,缸体4为内部中空结构,缸体4内侧壁上连接内套筒4.2,内套筒4.2的内侧壁上设置有缸体花键4.3,且缸体花键4.3与壳体1上的传动轴花键相互啮合,缸体4的内侧壁上设置有第一波动弹簧4.6,第一波动弹簧4.6套接在传动轴3上,第一波动弹簧4.6具有抗压能力高、体积小、强度高、公差小和质量精确的特点,通过采用波动弹簧替代普通弹簧,能够方便调节缸体4与传动轴3之间的预紧力效果,同时能够在不降低抗压能力的情况下节省缸体4的内部空间,缩小了缸体4的尺寸。

[0047] 缸体4上设置有多个柱塞孔4.4,且多个柱塞孔4.4的另一端均设置有弧形孔4.5,柱塞孔4.4上滑动连接有柱塞8,缸体4的底壁上抵触有配流盘5,配流盘5上开设有与弧形孔4.5相对应的配流盘通孔。

[0048] 传动轴3位于壳体1内的一端活动贯穿后盖2的侧壁并延伸至补油泵6中,补油泵6的后侧壁上连接有补油泵后盖7,通过设置补油泵能够避免主柱塞泵(主泵)吸油口压力过低,需要单独设置一个补油泵来适当提高低压管路的压力,以提高柱塞泵(主泵)的工作性能。

[0049] 柱塞8伸出缸体4的一端套接有滑靴9,滑靴9采用锰黄铜材质铸造成型,采用锰黄铜材质能够提高滑靴9的耐高压、耐磨效果,提高滑靴9的性能和使用寿命,继而提高了柱塞泵的使用寿命,同时多个滑靴9活动插接在同一个回程盘10上开设的小圆孔中,且回程盘10的中心处开设有大圆孔,且大圆孔上抵触有球铰11,球铰11采用钢质材料铸造而成,提高抗压效果,同时更加耐磨,球铰11套接在传动轴3上,且球铰11上的球铰花键11.1与传动轴3上的传动轴花键相互啮合,球铰11的内壁上设置有第二波动弹簧11.2,且第二波动弹簧11.2套接在传动轴3上,球铰11与内套筒4.2相互贴合,方便同时转动,同时还可以防止第二波动弹簧11.2脱落,第二波动弹簧11.2与上述第一波动弹簧4.6结构相同,同样具备抗压能力高、体积小、强度高、公差小和质量精确的特点,通过采用波动弹簧替代普通弹簧,能够方便调节球铰11与传动轴3之间的预紧力效果,同时能够在不降低抗压能力的情况下节省球铰11的内部空间,继而可以缩小球铰11的体积。

[0050] 综上所述,在不改变抗压效果的情况下,能够缩小球铰11与缸体4的尺寸,继而可以缩小壳体1的体积,能够生产出体积小、抗压效果好的柱塞泵,同时提高了同体积情况下柱塞泵的抗压效果,提高柱塞泵的性能。

[0051] 多个滑靴9的另一端抵触同一个止推板12,止推板12的另一侧抵触有摇摆13,止推板12起到一定的限位作用,防止推动摇摆13在传动轴3上滑动。

[0052] 工作时,传动轴3转动带动缸体4和球铰11旋转时,变量缸带动摇摆13摆动将柱塞8从缸体4中拉出或推回,以完成吸油与压油。

[0053] 本实施例中,如图3和11所示,为了方便调整柱塞泵的排量,摇摆13的上端固定连接拐臂14,拐臂14上设置有滑动块,壳体1的上端贯通连接有变量缸外壳15,且变量缸外壳15的内侧壁上滑动连接有变量缸活塞15.1,拐臂14穿过变量缸外壳15的侧壁并通过滑动块滑动连接在变量缸活塞15.1下端开设的滑槽中,通过设置变量缸,方便调节柱塞泵的排量,具体操作为,通过外力(一般为液压油的油压)推动变量缸活塞15.1的活动,变量缸活塞15.1通过滑槽的限位带动滑动块左右移动,同时滑动块通过拐臂改变摇摆的倾角,从而改变柱塞泵的排量。

[0054] 本实施例中,如图1-4所示,壳体1的上端设置有比例换向阀16,比例换向阀16为

4WRAE型号,主要用于成比例的控制液压系统中的压力或者流量,配合变量缸使用,方便调节变量缸的输出动力,

[0055] 本实施例中,如图1-3所示,由于比例换向阀16相对于变量缸外壳15更靠近壳体1的前侧,在本行业中叫做变量缸后置,通过采用变量缸后置,使变量缸外壳15与摇摆13之间的距离更长,因此拐臂14的长度更长,根据杠杆的原理,力臂越长,越省力,因此随着拐臂14的长度加大,从而降低变量缸活塞15.1推动拐臂14的力,一来可以降低变量缸的动力源(液压油的油压),节省能源,二来可以替换小型的变量缸,缩小变量缸的体积,进一步的缩小了柱塞泵的体积,提高柱塞泵的适用范围。

[0056] 本实施例中,如图1-4所示,壳体1上设置有滤清器17,能够过滤掉液压油中的杂质,提高柱塞泵的性能。

[0057] 本实施例中,如图6所示,缸体4、内套筒42和花键43采用钢质材料一体成型,方便加工,同时抗压效果好。

[0058] 本实施例中,如图5所示,缸体4与配流盘5之间设置有衬板4.1,且衬板4.1上设置有与弧形孔4.5与配流盘通孔相互贯通的衬板通孔,衬板4.1采用铜质材料,铜质材料具有润滑性,可以自润滑,所以铜质衬板4.1在与钢质缸体4工作的时候,能够减少摩擦力,同时在液压油的作用下,能够再次减少摩擦力,提高使用寿命,同时由于衬板4.1与缸体4分离,同时钢质材料耐磨性能更佳,因此当衬板4.1与配流盘5以及衬板4.1与缸体4在长期使用磨损损坏时,只需要更换衬板2就可以了,可以降低损失。

[0059] 本实施例中,如图3和4所示,为了提高传动轴3的稳定性以及整个壳体1的密封效果,传动轴3上套接有大轴承3.1,且大轴承3.1连接在壳体1的内侧壁上,提高传动轴3的稳定性,减少振动,传动轴3上套接有油封壳3.2,且油封壳3.2连接在壳体1的出口处,提高密封效果,提高柱塞泵的性能。

[0060] 本实施例中,如图3和4所示,摇摆13上套接有耳轴轴承13.1,方便摇摆13转动,提高稳定性。

[0061] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0062] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

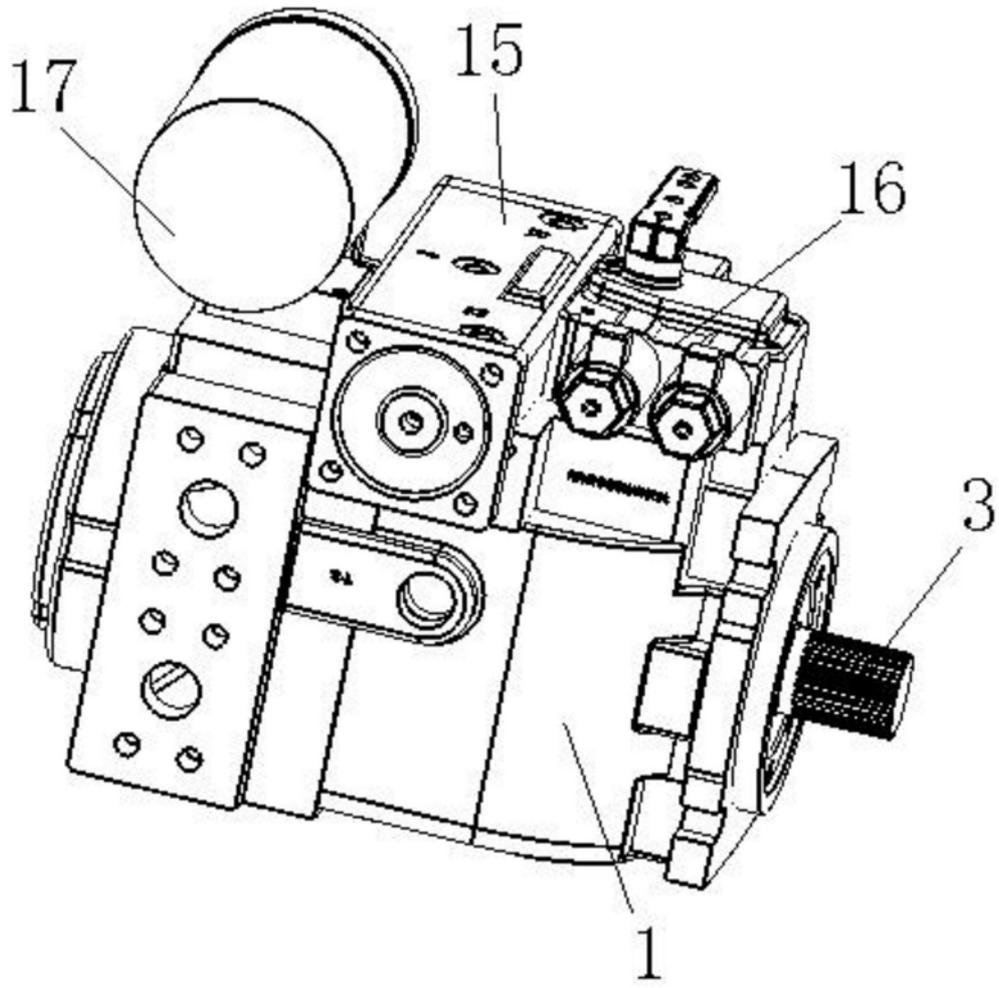


图1

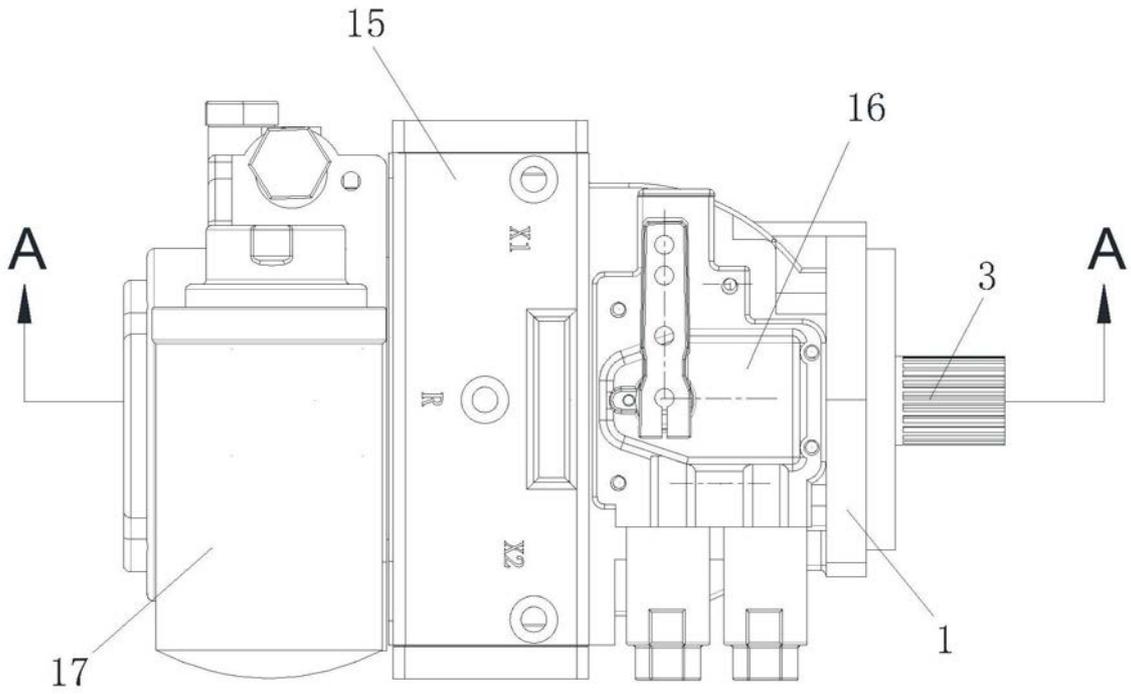


图2

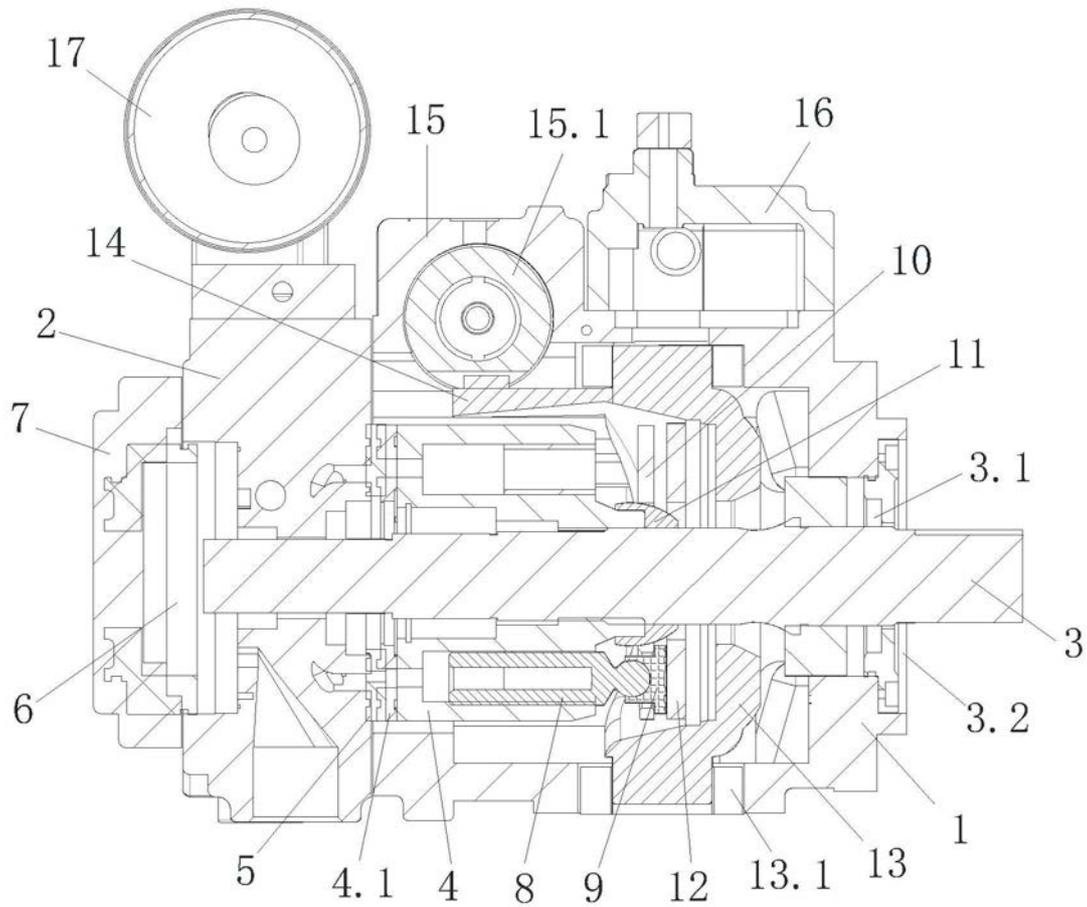


图3

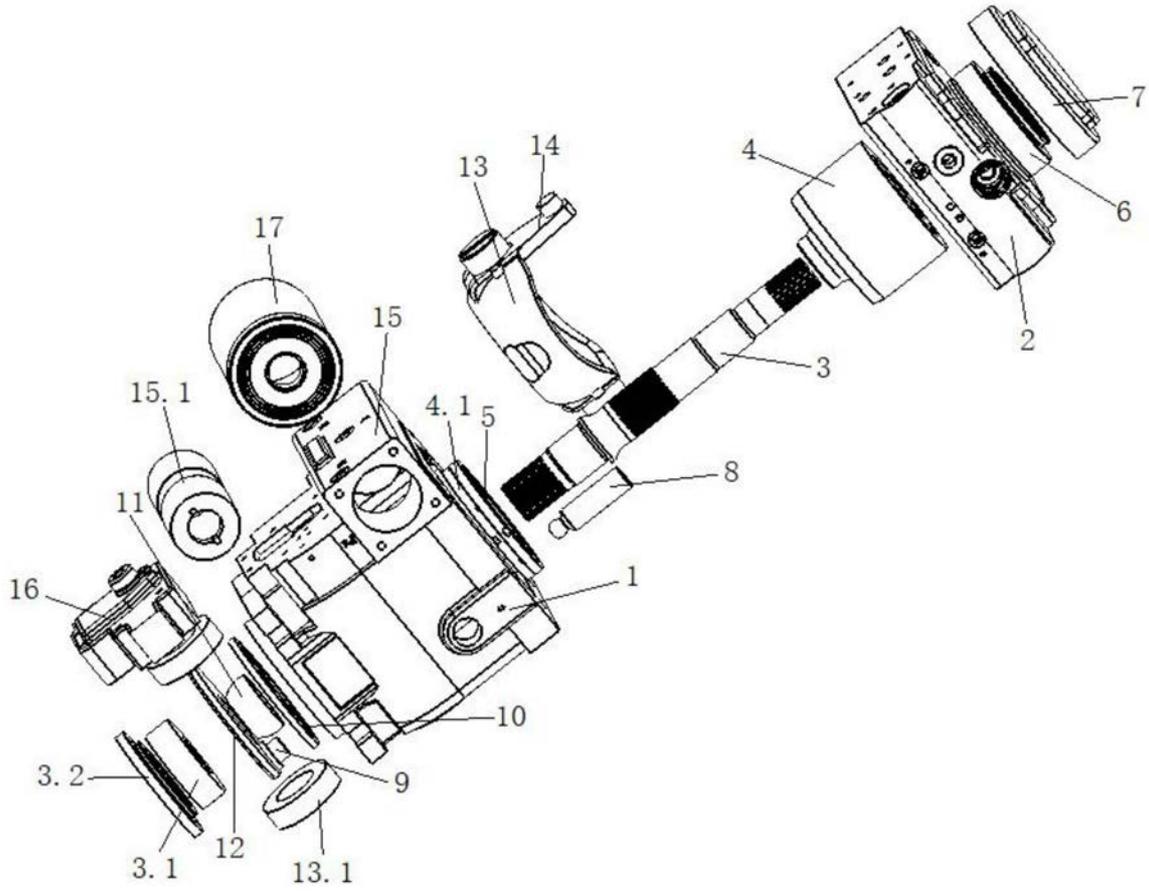


图4

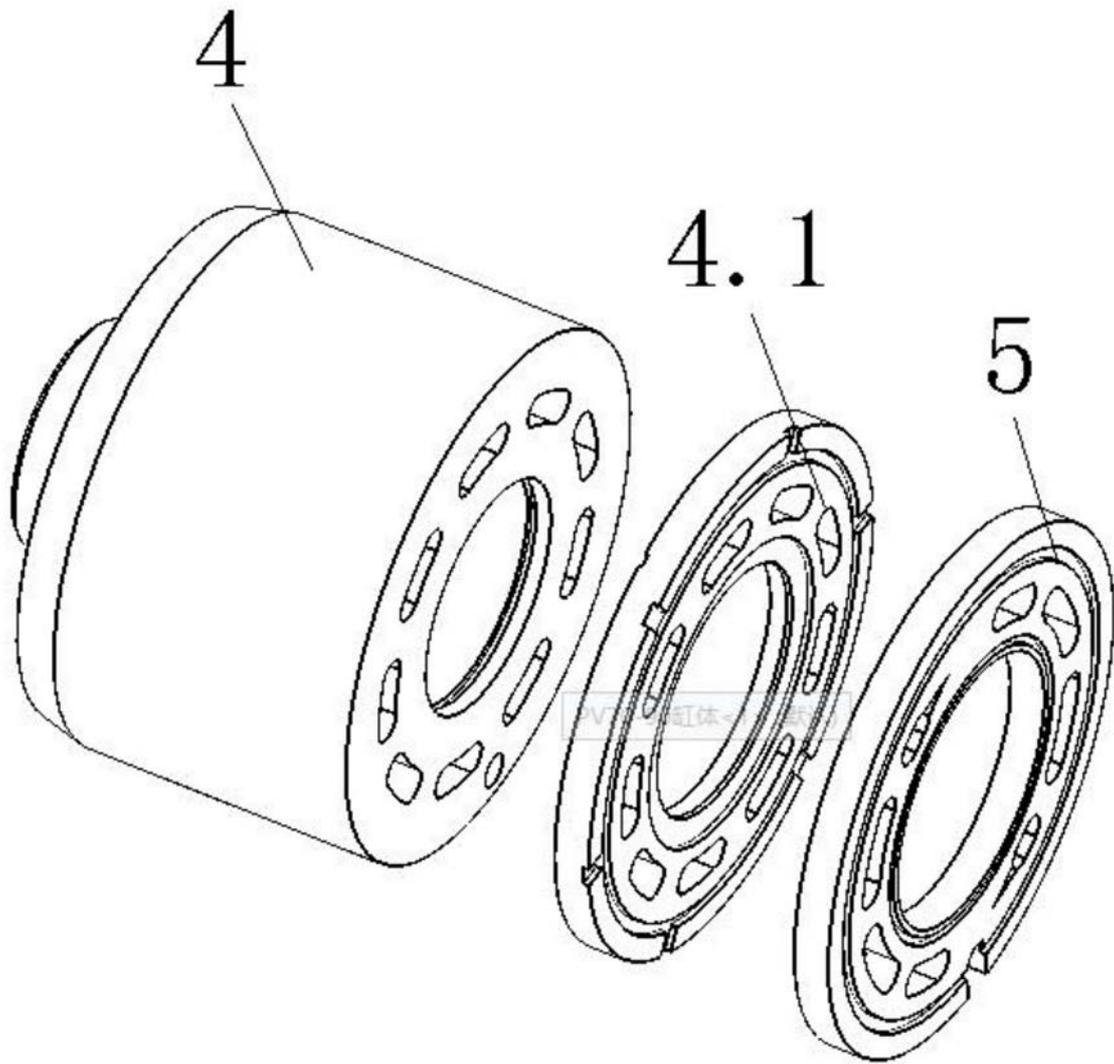


图5

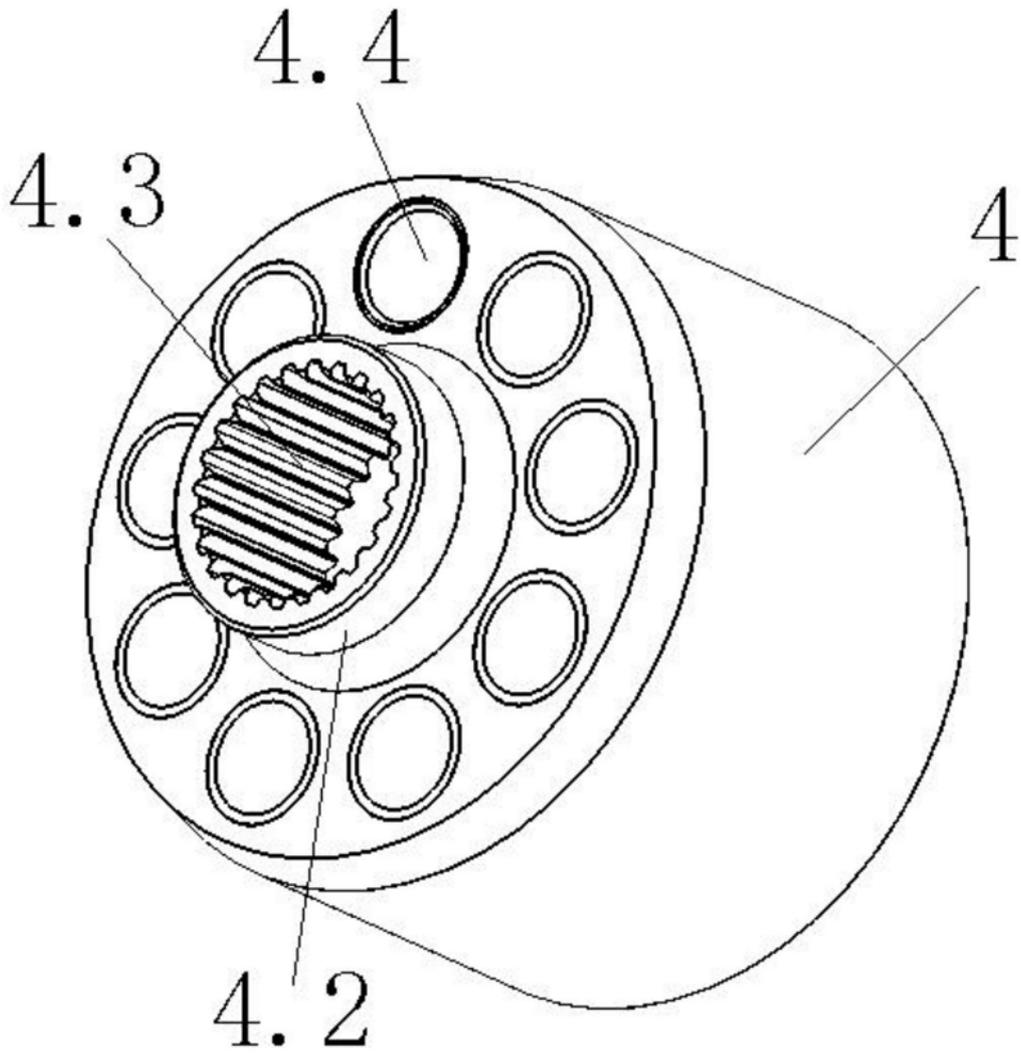


图6

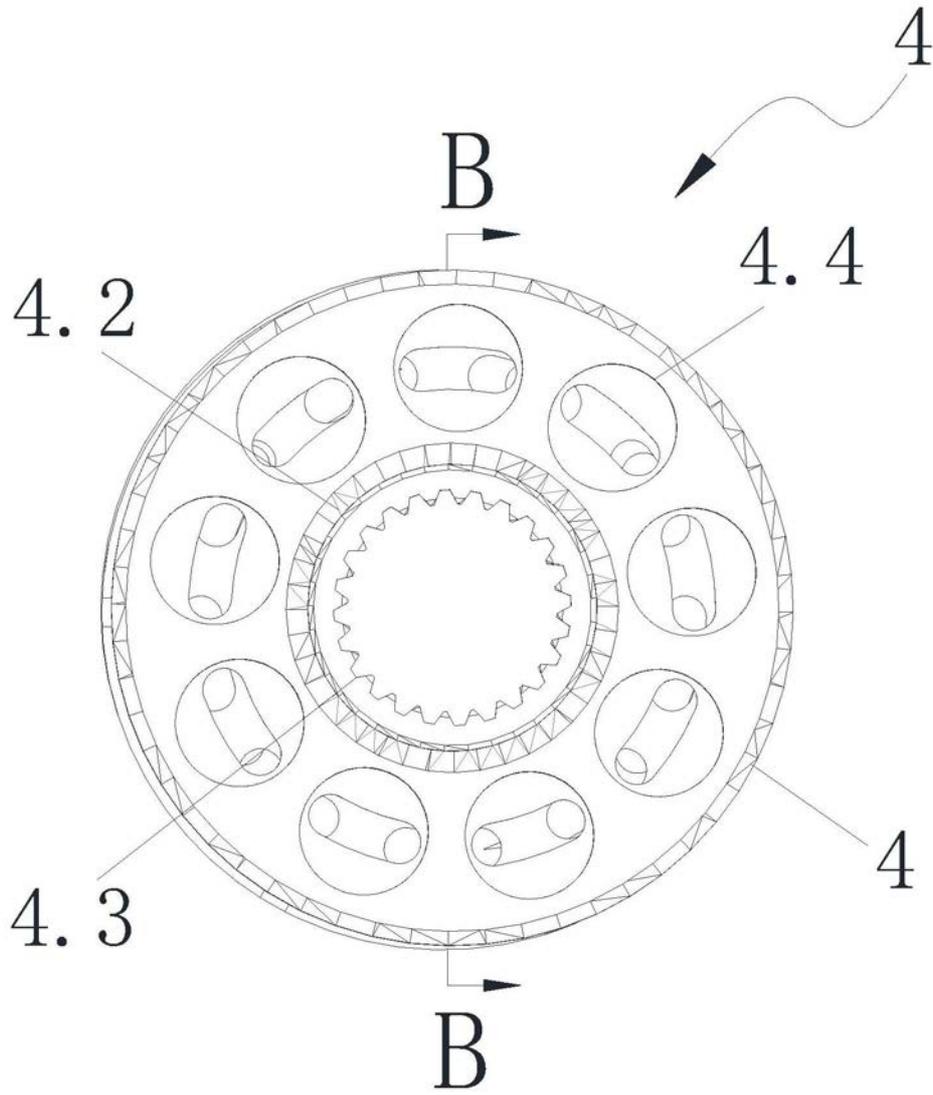


图7

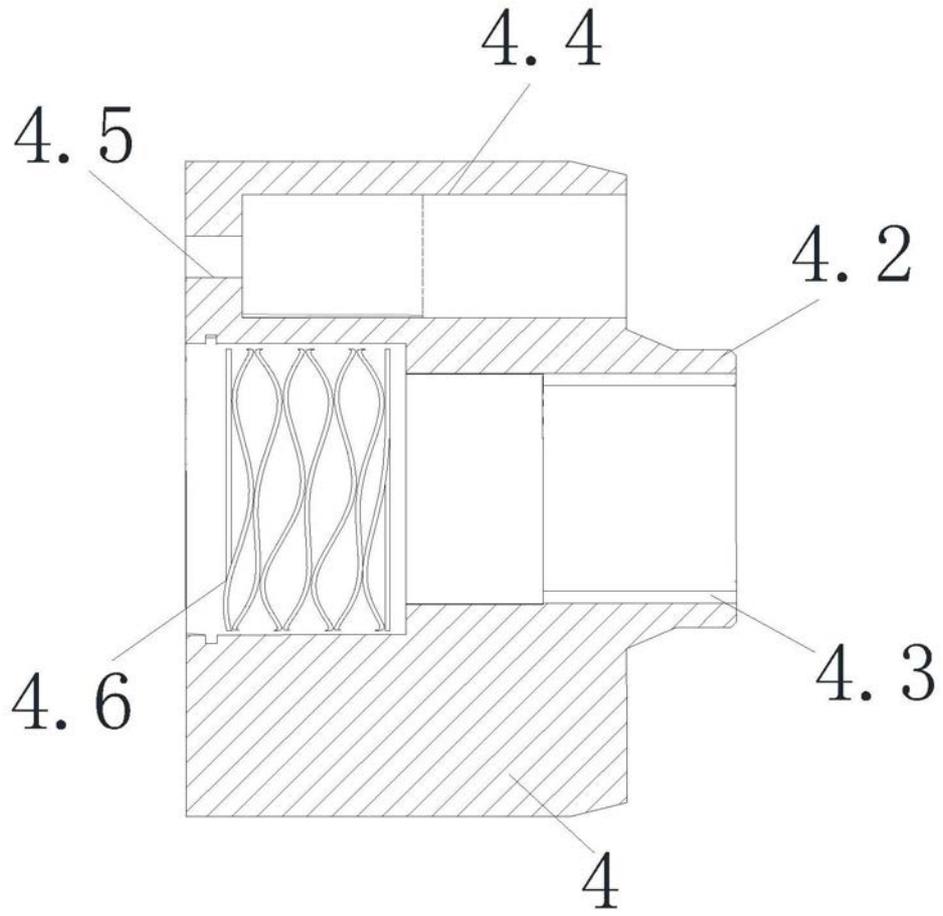


图8

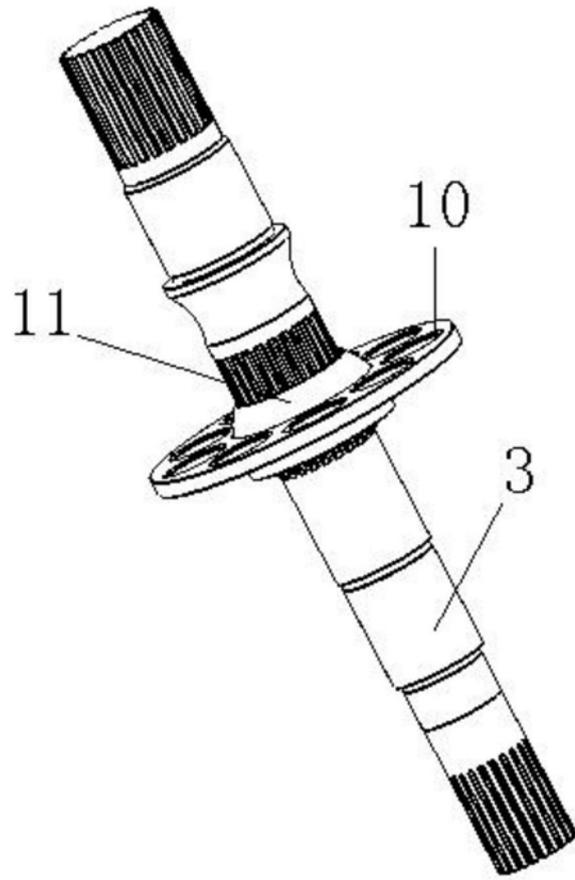


图9

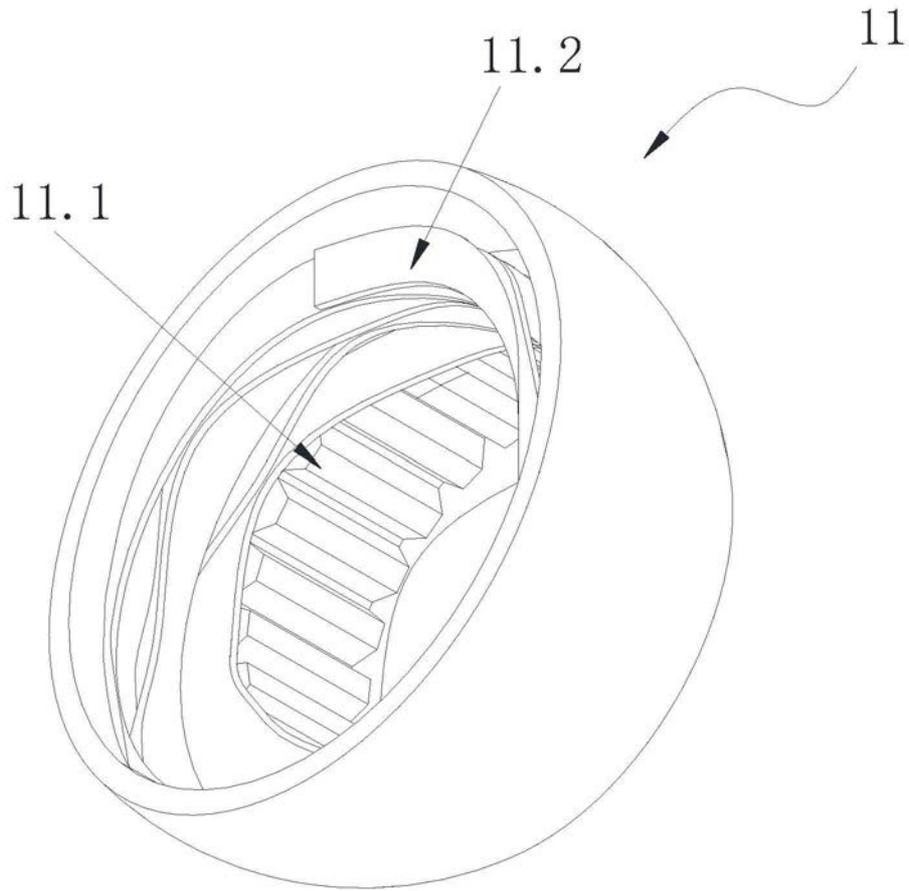


图10

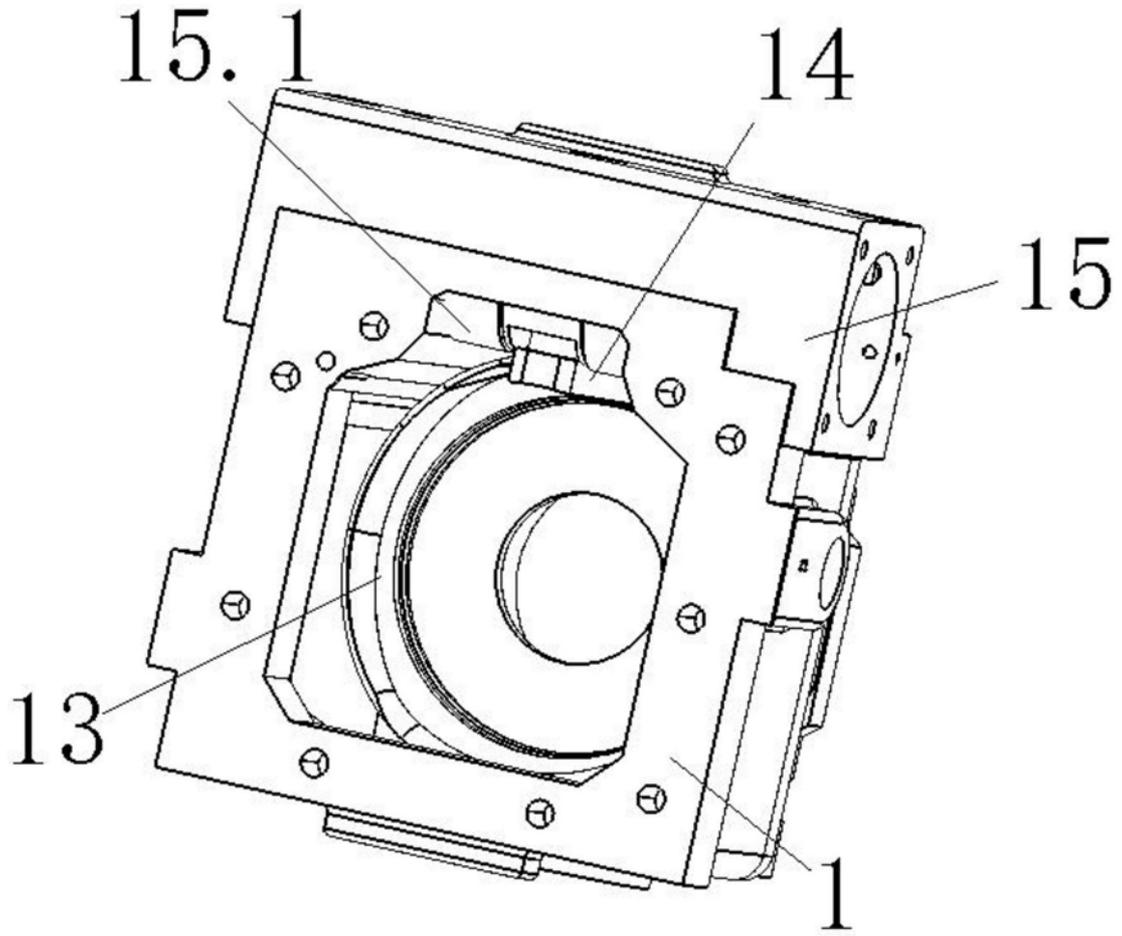


图11