



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208416834 U

(45)授权公告日 2019.01.22

(21)申请号 201820764906.4

(22)申请日 2018.05.22

(73)专利权人 钟彪

地址 611130 四川省成都市温江区柳城杨柳西路中段66号16栋4单元6楼11号

(72)发明人 钟彪

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

代理人 刘凯

(51) Int. Cl.

F04B 1/20(2006.01)

F04B 53/00(2006.01)

F04B 53/18(2006.01)

F03C 1/06(2006.01)

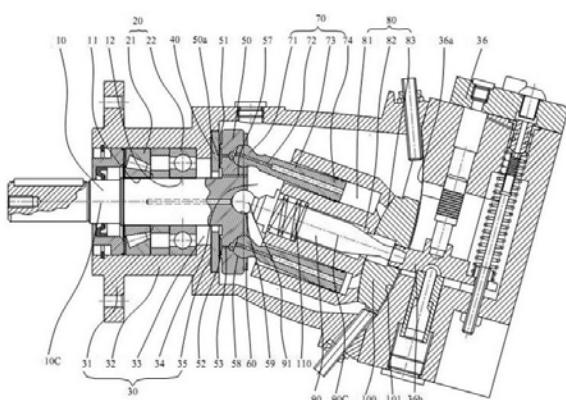
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54)实用新型名称

一种斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构，所述斜轴式柱塞泵或马达包括驱动盘和壳体，所述驱动盘的一侧端面为静压支承面，所述静压支承面为驱动盘上、沿驱动主轴轴心向驱动主轴一侧延伸的凸台面，所述凸台面上设有多个油室，在驱动盘的凸台面外周设置有多个辅助支承面，所述辅助支承面之间设置有径向泄油槽，所述辅助支承面与凸台面之间设置有环形泄油槽，所述径向泄油槽与环形泄油槽之间相互连通。本实用新型通过在驱动盘形成静压支承面的端面外周设置辅助支承面，并配合形成泄油槽，从而提高了驱动盘与衬板之间的润滑性，降低了驱动盘与衬板在形成静压支承后的摩擦力，以减少驱动盘端面的磨损，保证了静压油膜支承的可靠性，并延长了驱动盘及衬板的工作寿命。



1. 一种斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构,所述斜轴式柱塞泵或马达包括驱动盘(50)和壳体(30),所述驱动盘(50)设置在壳体(30)内部,其特征在于:所述驱动盘(50)的一侧端面为静压支承面,所述静压支承面为驱动盘(50)上、沿驱动主轴轴心(10C)向驱动主轴一侧延伸的凸台面(51),所述凸台面(51)上设有多个油室(52),在所述驱动盘(50)的凸台面(51)外周设置有多个辅助支承面(510),所述辅助支承面(510)之间设置有径向泄油槽(511),所述辅助支承面(510)与凸台面(51)之间设置有环形泄油槽(512),所述径向泄油槽(511)与环形泄油槽(512)之间相互连通。

2. 根据权利要求1所述的斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构,其特征在于:所述驱动盘(50)的静压支承面上的多个油室(52)以驱动主轴轴心(10C)为中心均匀间隔地分布在同一圆周之上,在所述驱动盘(50)的另一侧面设置有柱塞支承球窝(58),在所述驱动盘(50)上、每个油室(52)底部与对应的柱塞支承球窝(58)之间设置有通油孔(53)。

3. 根据权利要求1所述的斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构,其特征在于:在所述凸台面(51)上设置有用于密封油液的密封部,所述密封部以包围所述油室(52)的状态设置在所述油室(52)的内外周,所述密封部包括设置在油室(52)径向内外侧的内密封部(55)和外密封部(54),以及设置在相邻油室(52)之间的间隔密封部(56)。

4. 根据权利要求1所述的斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构,其特征在于:在所述驱动盘(50)上设置有贯通其两侧端面的卸油孔(57)。

5. 根据权利要求1至4中任意一项所述的斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构,其特征在于:所述驱动盘(50)的静压支承面为与驱动主轴轴心(10C)垂直的静压支承平面(5a)。

6. 根据权利要求1至4中任意一项所述的斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构,其特征在于:所述驱动盘(50)的静压支承面为静压支承球面(5b)。

一种斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于液压传动和控制技术领域,特别涉及一种斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构。

背景技术

[0002] 轴向柱塞泵和马达是现代液压传动中使用最广的液压元件之一,其中无铰式斜轴泵或马达和滑履斜盘式轴向柱塞泵或马达是目前应用最广泛、也是最主要的两类轴向柱塞泵。这两种泵或马达目前还在竞争,各自都在不断地改进和发展。与滑履斜盘式轴向柱塞泵或马达相比,斜轴泵或马达具有如下优点:1、轴倾角较大,最大倾角可以达到40°,因此增大了排量,提高了功率质量比;2、柱塞的侧向力比斜盘式轴向柱塞泵中柱塞的侧向力小得多,因此由侧向力引起的偏磨和漏损较小;3、允许具有较高的转速,由于旋转件的质量较小和柱塞侧向力较小,斜轴式轴向柱塞泵允许较高的转速;4、自吸能力较好,由于球铰处可以较好地锚固,有利于柱塞的回程,斜轴式轴向柱塞泵允许在自吸工况或较低的进口压力下运转。但斜轴泵或马达也有其缺点:1、变量较为困难,由于采用摆动缸体或壳体方式实现变量,因此变量较为困难,变量响应时间也较慢;2、使用寿命较短,主要是受驱动主轴支承轴承的使用寿命影响,一般在2000~5000小时寿命,远小于滑履斜盘式轴向柱塞泵或马达的寿命(一般为10000小时)。

[0003] 在斜轴泵或马达中,由于液压油的作用而产生的轴向和径向力全部由支承驱动主轴的轴承承受,因此驱动主轴支承轴承所受的负荷一般都很大。实践证明,斜轴泵或马达最为关键的薄弱环节之一是驱动主轴的支承轴承,其工作寿命直接影响斜轴泵本身的工作寿命。

[0004] 为了降低对轴承技术要求,提高工作可靠性,延长工作寿命,可通过静压驱动结构使液压力的轴向分力或轴向分力和部分径向分力经由静压驱动结构传递至壳体上,即使油液在驱动盘端面与衬板端面之间以间隙配合形成静压油膜支承,而驱动盘与衬板之间的支承力较大,造成驱动盘端面与衬板端面的磨损较大,从而影响静压油膜支承的可靠性及工作寿命。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的发明目的在于:针对上述存在的问题,提供一种能够减少驱动盘端面磨损,保证静压油膜支承的可靠性,延长工作寿命的斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构。

[0006] 本实用新型技术的技术方案实现方式:一种斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构,所述斜轴式柱塞泵或马达包括驱动盘和壳体,所述驱动盘设置在壳体内部,其特征在于:所述驱动盘的一侧端面为静压支承面,所述静压支承面为驱动盘上、沿驱动主轴轴心向驱动主轴一侧延伸的凸台面,所述凸台面上设有多个油室,在所述驱动盘的凸台面外周设置有多个辅助支承面,所述辅助支承面之间设置有径向泄油槽,所述辅助支承面与凸台面之间设置有环形泄油槽,所述径向泄油槽与环形泄油槽之间相互连通。

[0007] 本实用新型所述的斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构,其所述驱动盘的静压支承面上的多个油室以驱动主轴轴心为中心均匀间隔地分布在同一圆周之上,在所述驱动盘的另一侧面设置有柱塞支承球窝,在所述驱动盘上、每个油室底部与对应的柱塞支承球窝之间设置有通油孔。

[0008] 本实用新型所述的斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构,其在所述凸台面上设置有用于密封油液的密封部,所述密封部以包围所述油室的状态设置在所述油室的内外周,所述密封部包括设置在油室径向内外侧的内密封部和外密封部,以及设置在相邻油室之间的间隔密封部。

[0009] 本实用新型所述的斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构,其在所述驱动盘上设置有贯通其两侧端面的卸油孔。

[0010] 本实用新型所述的斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构,其所述驱动盘的静压支承面为与驱动主轴轴心垂直的静压支承平面。

[0011] 本实用新型所述的斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构,其所述驱动盘的静压支承面为静压支承球面。

[0012] 本实用新型通过在驱动盘形成静压支承面的端面外周设置辅助支承面,并配合形成泄油槽,从而提高了驱动盘与衬板之间的润滑性,降低了驱动盘与衬板在形成静压支承后的摩擦力,以减少驱动盘端面的磨损,保证了静压油膜支承的可靠性,并延长了驱动盘及衬板的工作寿命。

附图说明

[0013] 图1为本实用新型在斜轴式柱塞泵或马达的平面静压驱动结构中应用的结构示意图。

[0014] 图2为图1中平面静压驱动结构的示意图。

[0015] 图3为本实用新型中的一种实施例示意图。

[0016] 图4为本实用新型中的另一种实施例示意图。

[0017] 图5为本实用新型的一种实施例示意图。

[0018] 图6为图3和图4中A-A剖面图。

[0019] 图7为本实用新型在斜轴式柱塞泵或马达的球面静压驱动结构中应用的结构示意图。

[0020] 图8为图7中驱动盘的结构示意图。

[0021] 图中标记:10为驱动主轴,11为第一轴承支承部,12为第二轴承支承部,10C为驱动主轴轴心,13为连接键部,20为轴承,21为第一轴承,22为第二轴承,30为壳体,31为法兰,32为壳体主体,33为第一空腔,34为第二空腔,35为壳体支承面,36为端盖,37为支承壳体,38为中壳,36a为圆柱引导面,36b为变量机构,40为衬板,50为驱动盘,50a为静压支承平面,50b为静压支承球面,51为凸台面,52为油室,53为通油孔,54为驱动盘外密封部,55为驱动盘内密封部,56为驱动盘间隔密封部,58为柱塞支承球窝,59为柱塞中心孔,60为压板,70为柱塞,71为柱塞球头,72为柱塞中心孔,73为锥形杆部,74为柱塞部,80为缸体,81为柱塞孔,82为柱塞装配孔,83为缸体端面,90为柱塞中心轴,91为柱塞中心轴球头,90C为柱塞中心轴轴心,100为配流盘,101为配流盘圆柱

面,110为中心弹簧。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图,对本实用新型作详细的说明。

[0023] 尽管本实用新型容许有不同形式的实施例,但本说明书和附图仅仅公开了如本实用新型的示例的一些特定形式。然而本实用新型并不试图限于所述的实施例。本实用新型的范围在所附的权利要求中给出。

[0024] 为了方便描述,本实用新型的实施例以典型的取向示出,所述取向使得当斜轴式柱塞泵或马达的驱动主轴的中心轴线水平静置,以驱动主轴的联轴端一侧为左,驱动盘为右,描述中使用的“纵向”、“横向”“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”“水平”、“底”、“内”、“外”等术语都是参照这个位置而使用的,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以及特定的方位构造和操作,应理解的是本实用新型可以不同于所述的位置的取向进行制造、存放、运送、使用和销售。

[0025] 为了便于说明,重点对斜轴式柱塞泵进行说明,斜轴式柱塞马达的结构可以参照斜轴式柱塞泵的结构并做必要的改变,但应指出的是,一切利用本实用新型原理的斜轴式柱塞泵或马达均可被认为包含在内。

[0026] 实施例1:

[0027] 如图1-6所示,一种斜轴式柱塞泵或马达的驱动盘结构,所述斜轴式柱塞泵或马达包括驱动主轴10、轴承20、壳体30、衬板40、驱动盘50、压板60,柱塞70、缸体80、中心轴90、配流盘100。驱动主轴轴心10C与中心轴轴心90C呈一定角度,所述驱动主轴10以一端设置在所述壳体30内部且能够绕自身轴心旋转的状态经由轴承20支承于所述壳体30,所述驱动主轴10的另一端端面与驱动盘50同轴连接,在所述驱动盘50朝向缸体80一侧的端面上设置有多个柱塞支承球窝58和一个中心轴支承球窝59,所述柱塞支承球窝58以驱动主轴轴心10C为中心的共同圆周均匀间隔地分布在所述驱动盘50端面上,所述柱塞支承球窝58和中心轴支承球窝59分别与柱塞球头71和中心轴球头91以能够相对驱动主轴10中心轴倾动的状态滑动配合连接。所述缸体80经由中心轴及设置在中心轴周围的多个柱塞70而以能够滑动的方式设置在壳体30内,在作为斜轴式柱塞泵时,原动机(未示出,例如电动马达、内燃机等)带动驱动主轴10旋转,驱动主轴10经由驱动盘50、柱塞70带动缸体80旋转,并使得柱塞70在缸体内往复运动,从而实现泵的吸排油工作。

[0028] 所述壳体30包括一端开口且呈中空状的壳体主体32以及与壳体主体32连接的端盖36,所述壳体主体32具有用于容纳驱动主轴10和轴承20的第一空腔33和用于容纳缸体80的第二空腔34,所述端盖36用于封闭壳体主体32端面并支承配流盘100,必要时可在其设置进出油口(未示出),当斜轴式柱塞泵为变量泵时,可在端盖36上设置用于变量摆动的变量机构36b。

[0029] 所述驱动主轴10呈圆柱状设置在壳体的第一空腔33内,其一端伸出壳体用于外界原动机(或负载),另一端与驱动盘50同轴连接,在其上设置有第一轴承支承部11和第二轴承支承部12,第一轴承支承部11及第二轴承支承部12与壳体30之间分别夹设有第一轴承21和第二轴承22,所述驱动主轴10经由第一轴承21和第二轴承22可相对于壳体主体32绕自身的轴心旋转的方式支承在壳体主体32上。

[0030] 其中,所述柱塞支承球窝58和中心轴支承球窝59分别在驱动盘50端面形成开口大致成半球状的凹部,柱塞支承球窝58以驱动主轴轴心10C的共同的圆周均匀间隔地分布的状态对柱塞杆球头71进行支承,中心轴支承球窝59在驱动主轴中心处形成并对中心轴90进行支承。在柱塞70和中心轴90安装在柱塞支承球窝58和中心轴支承球窝59后,通过压板60将其固定在驱动盘50的端面上,使得柱塞70和中心轴90以其相对驱动盘50端面的远离移动受限而可相对于驱动主轴轴心10C倾动。当然,用于将柱塞70和中心轴90固定在驱动盘50端面的方式也不限于采用压板的方式,例如,也可以在驱动盘50上设置有形状锁合的压紧装置(未示出),该压紧装置可通过大于180度的包覆将柱塞杆球头71和中心轴球头91进行固定。

[0031] 所述驱动盘50与驱动主轴10连接一侧的端面上设置有与驱动主轴轴心10C垂直的静压支承平面50a,在驱动盘50与壳体30之间夹设有用于支承驱动盘50的衬板40,所述衬板40呈平板的圆环状,所述衬板40的一端端面与驱动盘50的静压支承平面50a以能够滑动的方式相互抵接,另一端端面以限制其沿驱动主轴移动的状态支承在壳体30中,在所述驱动盘50上设置有连通柱塞支承球窝58与静压支承平面50a的通油孔53,所述通油孔53经由设置于柱塞中心的柱塞中心孔与缸体80中的高压油液连通,并将高压油液引入驱动盘50的静压支承平面50a与衬板40端面之间,使所述静压支承平面50a与衬板40端面形成间隙配合的静压油膜支承。

[0032] 进一步地,所述驱动盘50的静压支承平面50a上设有多个油室52,所述油室52是以驱动主轴轴心10C为中心的共同圆周均匀间隔地分布在所述静压支承平面50a上,在所述油室52底部与各个柱塞支承球窝58之间设置有通油孔53,所述通油孔53将油液引入所述油室52。

[0033] 进一步地,所述驱动盘50与驱动主轴10连接一侧的端面上设置有沿驱动主轴10轴心向驱动主轴一侧延伸的凸台面51,所述凸台面51是以垂直于驱动主轴轴心10C方式并且由内直径和外直径围城的区域构成,所述驱动盘50的凸台面51与衬板40端面以能够滑动的方式相互抵接。在所述凸台面51的端面上与柱塞支承球窝58位置对应处设置有油室52,所述油室52与柱塞支承球窝或柱塞数量相同,所述油室52是以驱动主轴轴心10C为中心的共同的圆周R3均匀间隔地分布在所述凸台面51上,在所述油室52底部与各个柱塞支承球窝58之间设置有通油孔53,所述通油孔53经由设置于柱塞中心的柱塞中心孔与缸体80中的高压油液连通,并将高压油液引入驱动盘的凸台面端面的油室中,使得凸台面与衬板端面之间形成间隙配合的静压油膜支承。

[0034] 为了使凸台面51与衬板40端面之间形成有效的静压油膜支承,在凸台面51上设置有用于密封油液作用的密封部,如图3所示,所述密封部以包围所述油室52的状态设置在油室之间及油室的内外周部,所述密封部包括分布在油室径向内外的驱动盘内密封部55和驱动盘外密封部54,以及分布在油室之间的驱动盘间隔密封部56,所述驱动盘内密封部55是由油室52内边缘与凸台面51的内直径R1围城的区域,所述驱动盘外密封部54是由油室52外边缘与凸台面51的外直径R2围城的区域,所述驱动盘间隔密封部56是相邻两个油室52之间的间隔凸台面区域,所述凸台面51的密封部与衬板40端面之间始终保持一定合理的间隙使得油膜泄漏处于合理水平。

[0035] 在本实施例中,所述衬板40呈平板的圆环状且与驱动主轴轴心10C垂直的状态夹

设于壳体30与驱动盘50之间,所述衬板40以相对于壳体主体沿驱动主轴轴心的方向位移被约束的状态支承于壳体支承面35,所述衬板40通过销钉等方式将其固定在壳体主体上,所述衬板40中心设置用于驱动主轴10贯通的中心孔47。

[0036] 其中,在所述凸台面51的端面上与柱塞支承球窝58位置对应处设置的油室52沿径向的截面可设置多种形式。

[0037] 如图3所示,从驱动主轴10一侧观察,在驱动盘的凸台面51上设置的油室52沿径向的截面呈腰形,腰形油室两端优先采用半个圆弧状,每一个腰形油室与相应柱塞支承球窝58对应,腰形油室均匀环形地间隔分布在凸台面51上,在腰形油室底部设置有连通油室52与驱动盘50上柱塞支承球窝58的通油孔53。

[0038] 如图4所示,从驱动主轴10一侧观察,在驱动盘的凸台面51上设置的油室52沿径向的截面呈圆形,每一个圆形油室与相应柱塞支承球窝58对应,圆形油室均匀环形地间隔分布在凸台面51上,在圆形油室底部设置有连通油室52与驱动盘50上柱塞支承球窝58的通油孔53。

[0039] 进一步地,为了减少驱动盘50与衬板40之间金属支承面上的支承力,减少磨损,在凸台面51上设置圆形油室或腰形油室的基础上,沿径向在驱动盘50外圆周上设置多个辅助支承面510,如图5所示,所述辅助支承面510之间设置有径向泄油槽511,所述辅助支承面510与驱动盘外密封部54之间也设置有环形泄油槽512,所述径向泄油槽511与环形泄油槽512之间相互连通。

[0040] 特殊地,可以将贯通油室52底部和柱塞支承球窝58的通油孔53设置成阻尼孔形式,或者也可在通油孔53内设置阻尼器(未示出)。这种带阻尼孔或阻尼器的结构使得驱动盘50端面与衬板40形成带油膜压力反馈的平面静压油膜支承。这种结构可使油室52的压力随外荷载而变化,其具体工作原理如下:当外荷载增加,油膜厚度减少,漏损减少,通过阻尼孔的压降减少,油室52压力升高,驱动盘50端面总推力加大,使得油膜厚度恢复至原来值;反之,当外荷载减少,油膜厚度增大,漏损加大,油室52压力下降,驱动盘50端面总推力减少,使得油膜厚度恢复至原来值。

[0041] 其中,油液在驱动盘50端面与衬板40端面之间是以间隙配合形成的静压油膜支承,随着斜轴柱塞泵地运行过程中,势必会在驱动盘50端面与衬板40端面之间产生部分油液泄漏,该泄漏的油液进入到壳体主体32的第一空腔33中,起到润滑设置在该第一空腔33内轴承20的作用,但随着油液在第一空腔33的聚集,油液滞留在第一空腔33中,使得油液压力升高,油液的滞留会产生对驱动盘50向缸体80一侧的推力作用,从而破坏驱动盘50端面与衬板40端面的静液压平衡作用。因此为防止这一不利作用,在驱动盘50上设置有至少一个贯通驱动盘50两侧空腔的卸油孔57,所述卸油孔57将被驱动盘50阻隔的朝驱动主轴一侧的第一空腔33内油液引至缸体80一侧的第二空腔34,使液压油液不能滞留在第一空腔内33内,以保证第一空腔33内处于合理的油压状态。

[0042] 在本实施例中,所述轴承20夹设在驱动主轴10和壳体主体32之间,所述轴承20包含第一轴承21和第二轴承22,第一轴承21设置在驱动主轴10第一轴承支承部11与壳体30内周面之间,第二轴承22设置在驱动主轴10第二轴承支承部12与壳体30内周面之间,第一轴承21和第二轴承22之间设置挡圈(未示出)。优选地,第一轴承21设置为向心推力轴承或向心球轴承,第二轴承22设置为包含至少一个向心球轴承。

[0043] 其中,所述柱塞70包括一端支承在驱动盘的柱塞支承球窝58上且经由压板60固定在驱动盘端面的柱塞球头71、用于连通柱塞孔81和柱塞支承球窝58并将油液通至静压支承面的柱塞中心孔72、外周面呈圆锥形的锥形杆部73以及与缸体柱塞孔壁间隙配合且可在其内往复运动的柱塞部74。但需要说明的是,柱塞不限于锥形柱塞类型,还可以包含两端均为球头的连杆-柱塞或者带万向铰的球面柱塞。

[0044] 所述缸体80是沿径向截面为圆形的柱状构形,其容纳在壳体主体32的第二空腔34内,具有以中心轴轴心90C环向均匀分布的多个柱塞孔81和在中心处用于容纳中心轴的中心轴装配孔82,所述柱塞孔81及中心轴装配孔82沿着径向的截面为圆形形状,且在缸体朝向驱动盘50一侧的端面形成开口,所述柱塞70一端以能够往复运动的方式插入缸体80的柱塞孔81中,中心轴90以其轴体外周支承缸体80的形式穿过缸体的中心轴装配孔82,一端经由中心弹簧110作用抵接在驱动盘50的中心轴支承球窝59。

[0045] 所述缸体80朝向端盖36一侧端面经由中心弹簧110的预压力作用以能够滑动的方式与配流盘100端面紧密抵接,形成具有间隙配合的静压油膜支承,缸体80端面与配流盘100端面可设置成平面或球面构形的配合面。所述配流盘100上设置有高压口和低压口(未示出),该高压口和低压口被经过驱动主轴轴心10C和中心轴轴心90C的平面分割成两侧。对于变量式斜轴柱塞泵,与端盖36抵接的配流盘100端面设置成圆柱面101,相应地,与配流盘100端面对置且紧密抵接的端盖36端面也设置成与配流盘圆柱面101匹配的圆柱引导面36a,配流盘100的圆柱面在变量机构(未示出)的作用下可在端盖的圆柱引导面36a上以密接的状态进行滑动,从而实现泵的排量变化。

[0046] 实施例2:

[0047] 如图7和8所示,本实施例与实施例1的主要区别在于驱动盘50的静压支承面为静压支承球面5b,与驱动盘50的静压支承球面50b对置的所述衬板40端面成形为与静压支承球面50b曲率半径相同的球面。

[0048] 其他与实施例1基本相同。

[0049] 以上内容是结合具体的优选技术方案对本实用新型所作的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施只局限与这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,而一切不脱离本实用新型的精神和范围的技术方案及及其改进,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围内。

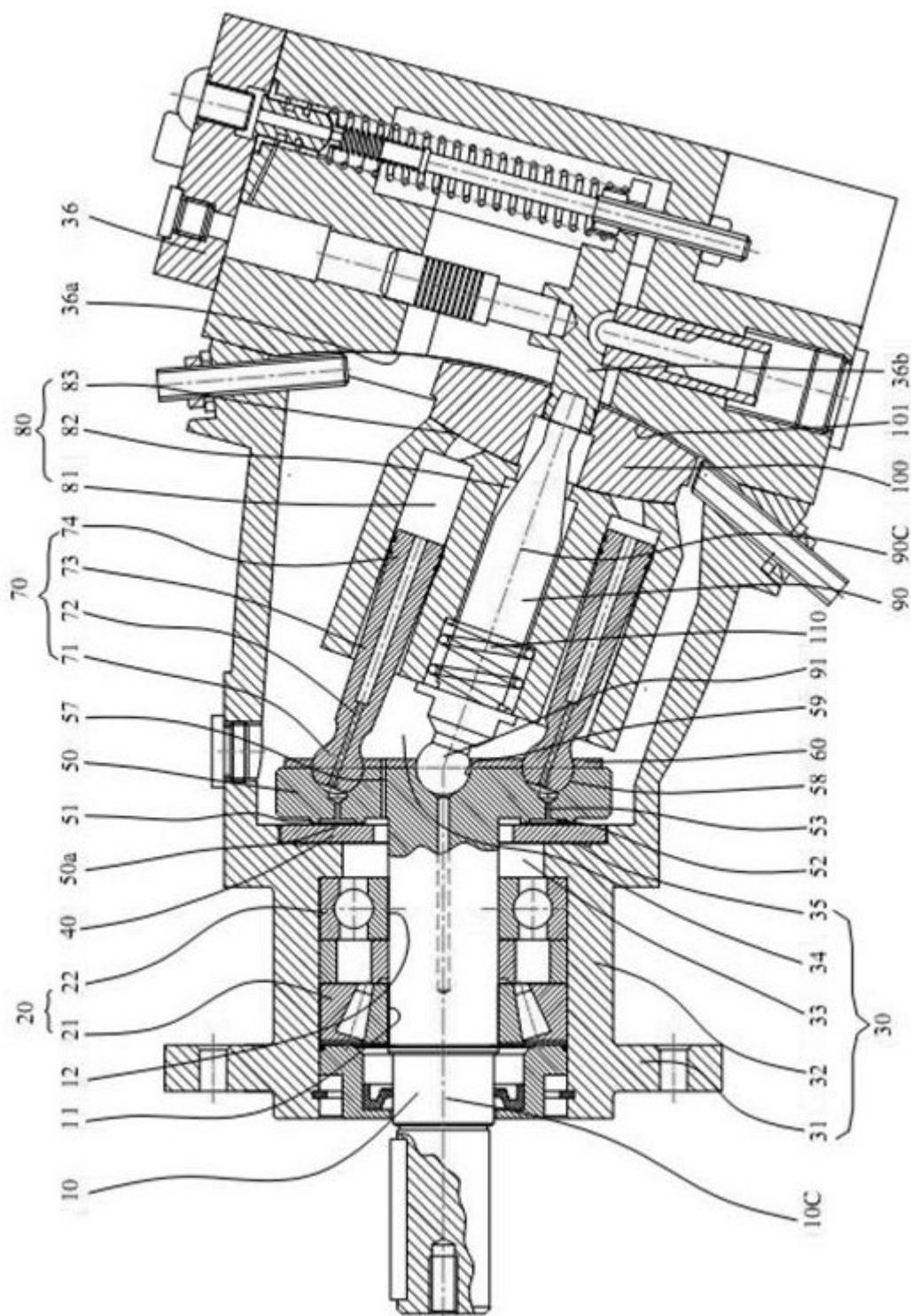


图1

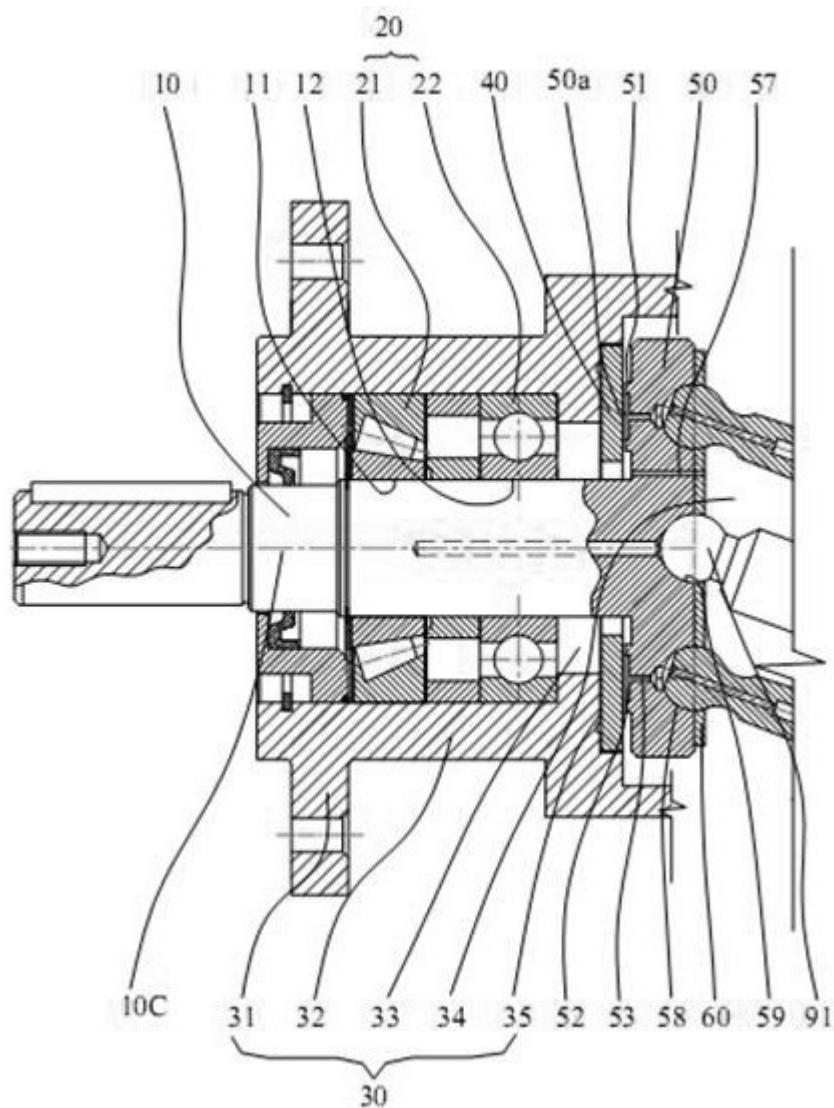


图2

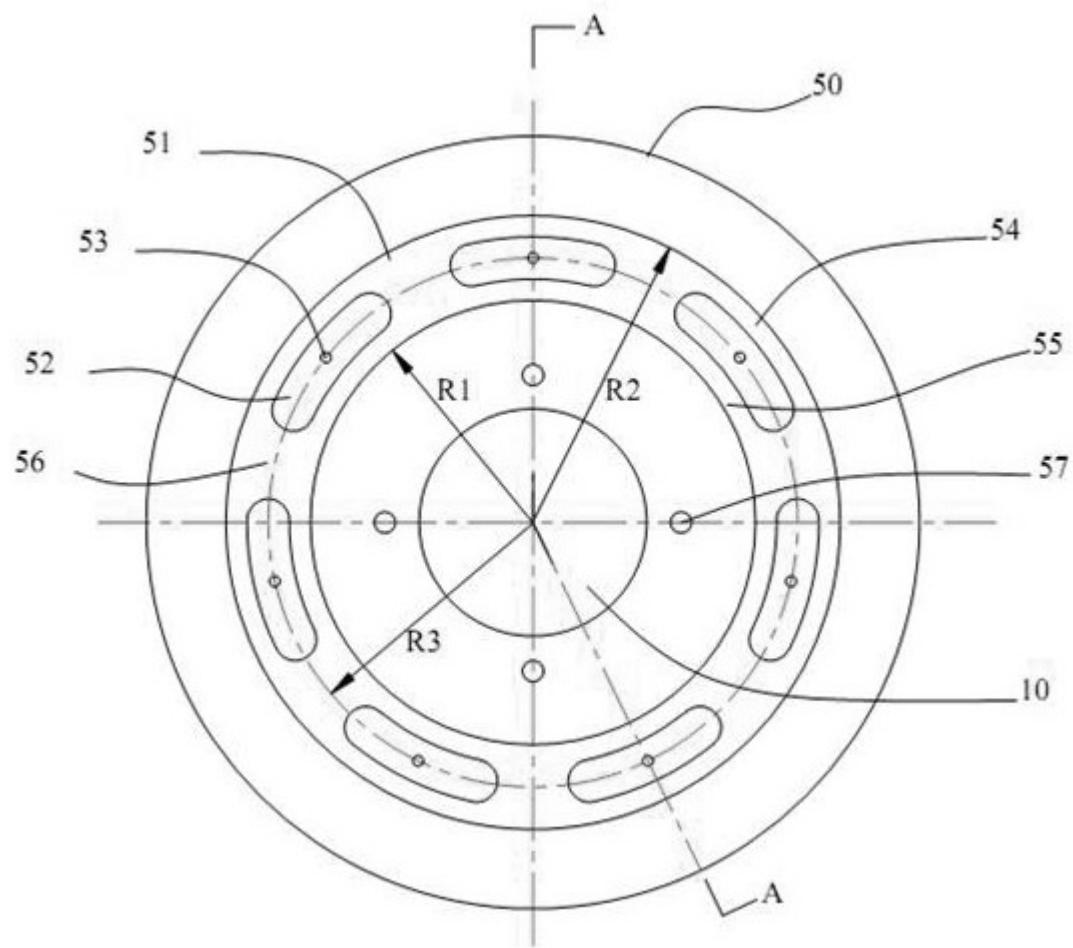


图3

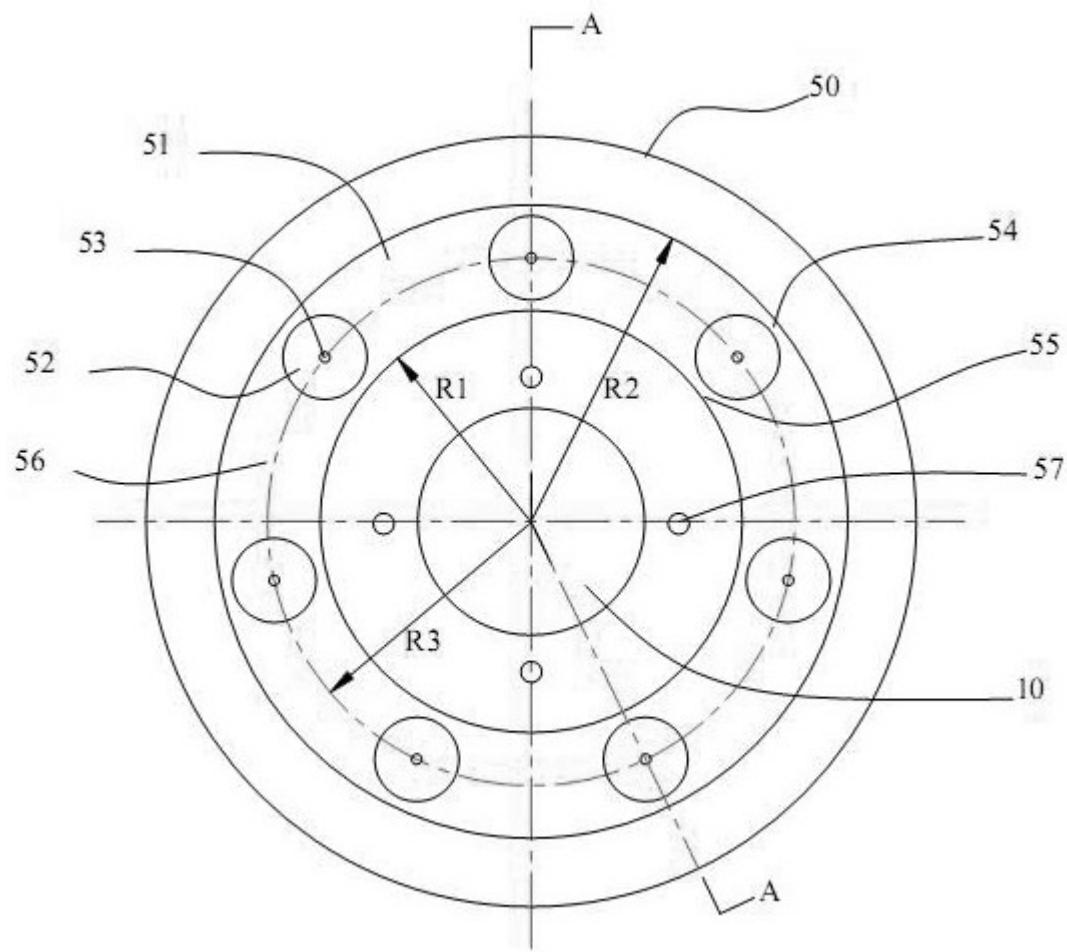


图4

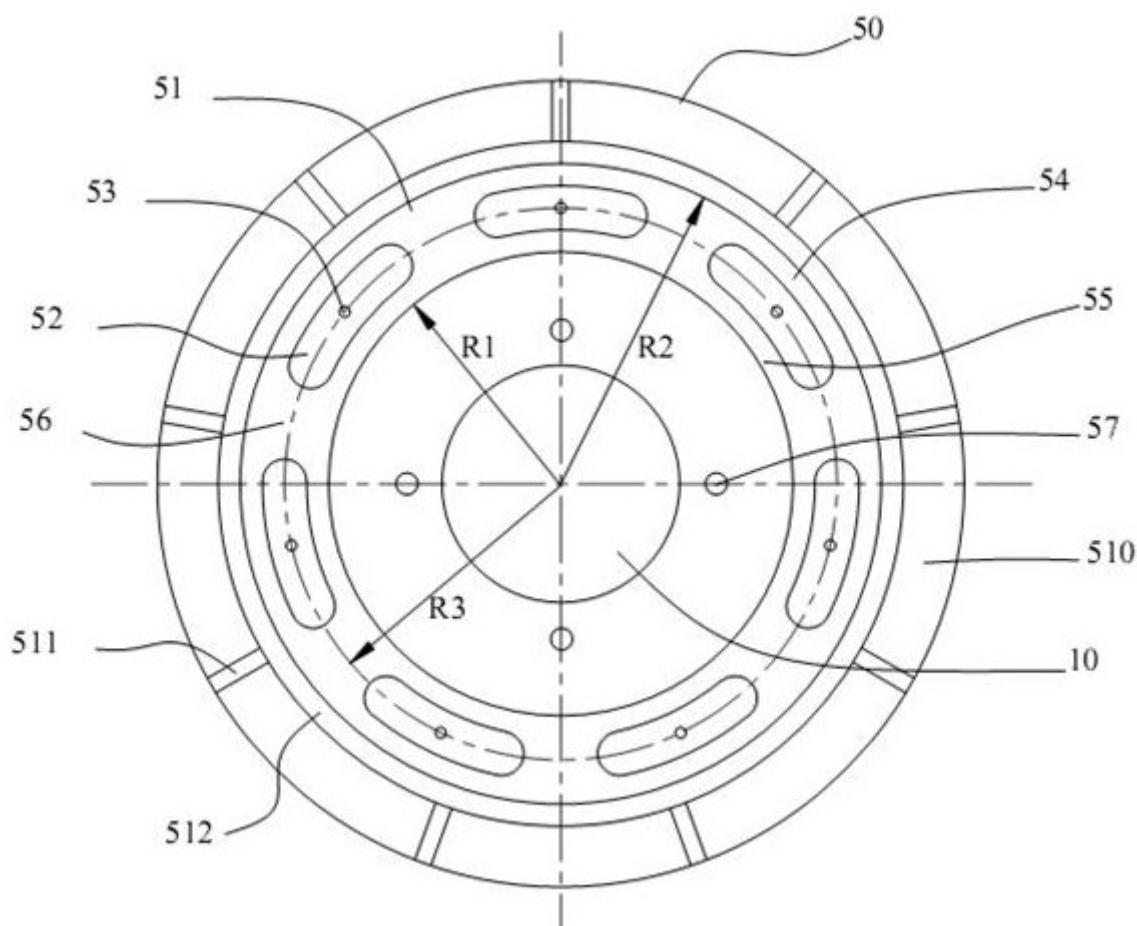


图5

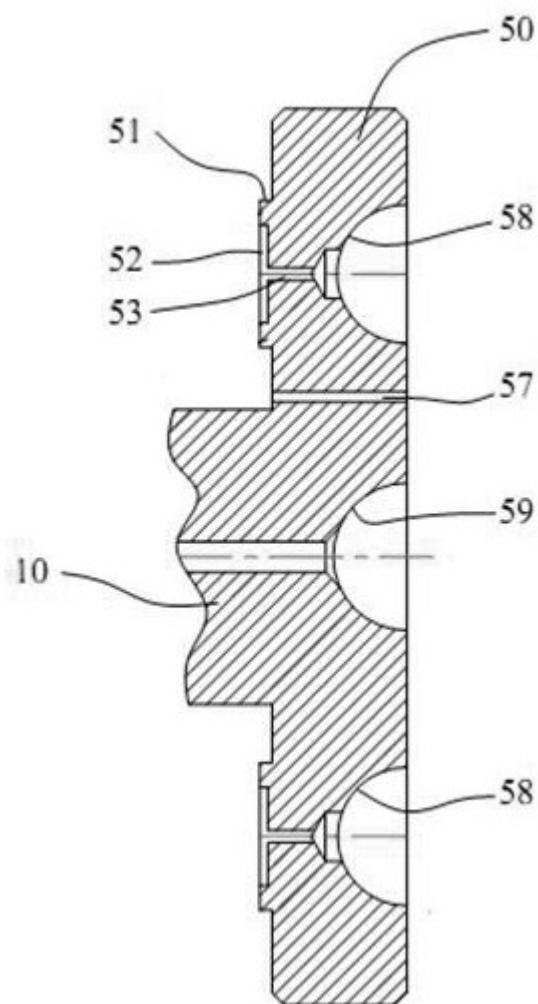


图6

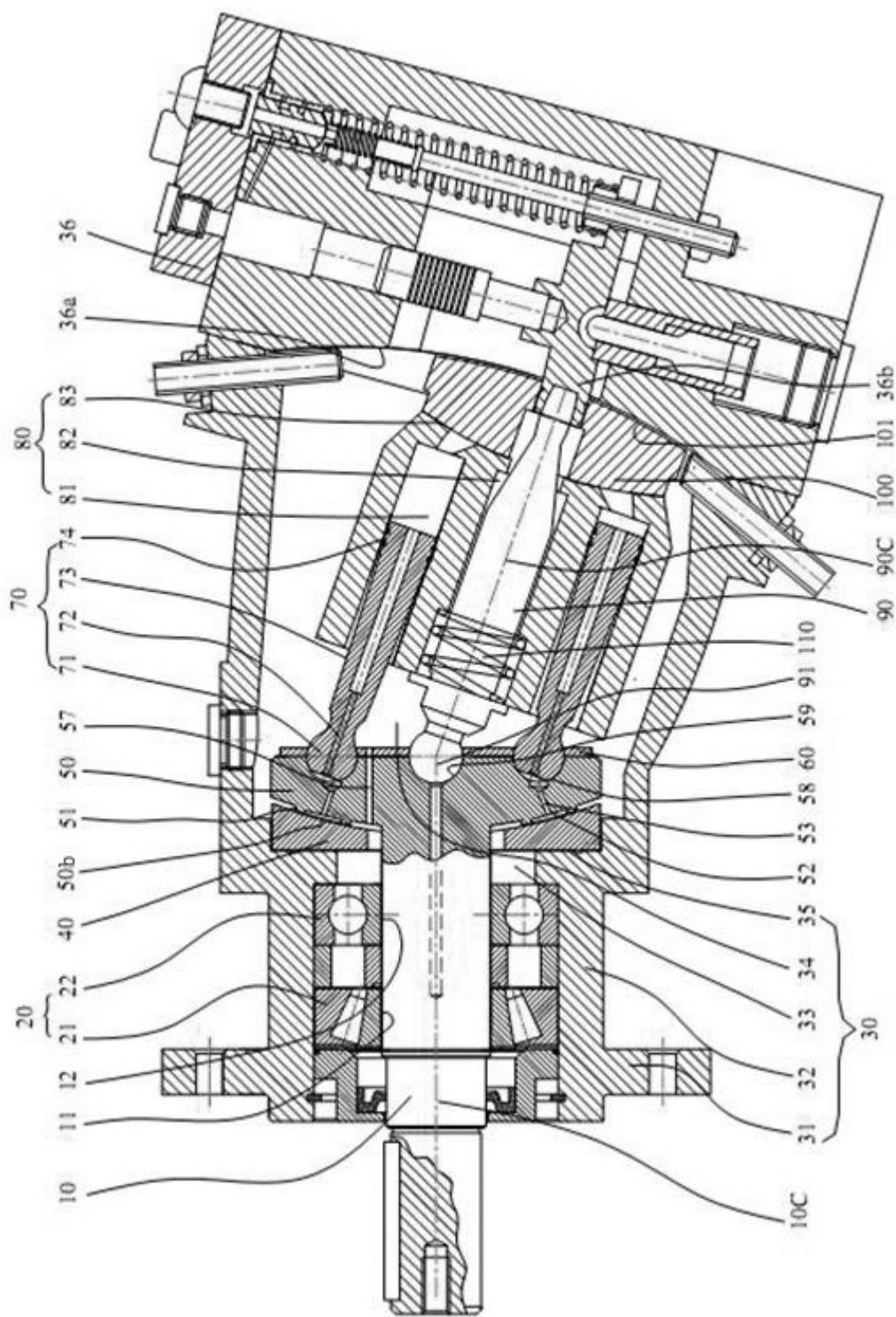


图7

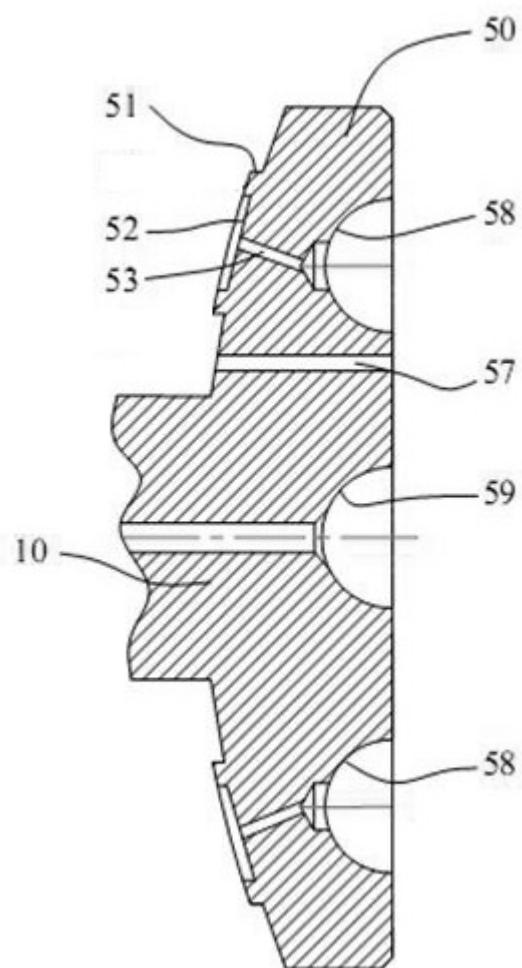


图8