



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109653973 B

(45)授权公告日 2020.05.19

(21)申请号 201811370680.0

F04B 1/0452(2020.01)

(22)申请日 2018.11.17

F04B 11/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F04B 53/18(2006.01)

申请公布号 CN 109653973 A

F04B 53/08(2006.01)

(43)申请公布日 2019.04.19

审查员 詹巧月

(73)专利权人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路  
1037号

(72)发明人 刘银水 庞浩 吴德发 邓亦攀  
程谦

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心

42201

代理人 张彩锦 曹葆青

(51)Int.Cl.

F04B 1/0404(2020.01)

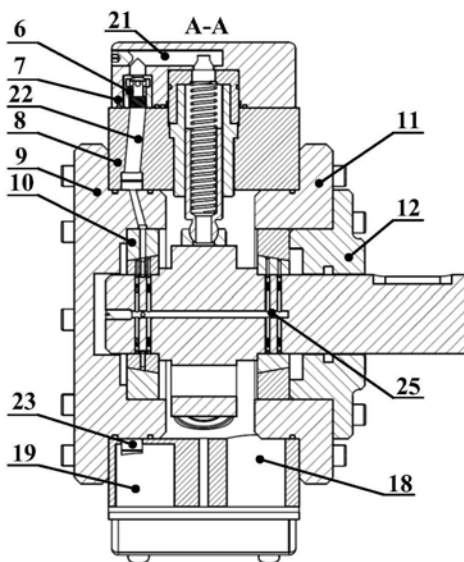
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵

(57)摘要

本发明属于柱塞泵领域,并具体公开了一种水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵,包括环形壳体、安装在环形壳体两端的前端盖和后端盖、旋转偏心轴、多个柱塞滑靴组件、压出配流阀组件和配流阀盖板,旋转偏心轴与环形壳体同轴设置,其上开设有配流槽,多个柱塞滑靴组件沿旋转偏心轴的周向均匀分布,其在旋转偏心轴的旋转过程中沿环形壳体径向做往复运动;压出配流阀组件安装在配流阀盖板内,并与环形壳体的出水口导通,配流阀盖板盖装在柱塞滑靴组件的外部,并安装在环形壳体上,其内开设有将压出配流阀组件与柱塞滑靴组件导通的通道。本发明具有结构紧凑、受力均衡、速度和载荷范围广、无油润滑、清洁无污染、便于维护等优点。



CN 109653973 B

1. 一种水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵,其特征在于,包括环形壳体(8)、前端盖(11)、后端盖(9)、旋转偏心轴(1)、多个柱塞滑靴组件(4)、多个压出配流阀组件(6)及多个配流阀盖板(7),其中:

所述前端盖(11)和后端盖(9)分别安装在环形壳体(8)的前后两端,三者之间构成一封闭腔体(17),所述环形壳体(8)上开设有进水口(18)和出水口(19),该进水口(18)与所述封闭腔体(17)导通;

所述旋转偏心轴(1)安装在前端盖(11)和后端盖(9)上,并与环形壳体(8)同轴设置,其上开设有配流槽(20),多个所述柱塞滑靴组件(4)安装在环形壳体(8)上,并沿旋转偏心轴的周向均匀分布,该柱塞滑靴组件(4)在所述旋转偏心轴(1)的旋转过程中沿环形壳体(8)的径向做往复运动,且柱塞滑靴组件(4)始终与旋转偏心轴(1)的外表面贴合并间歇性与配流槽(20)导通,当柱塞滑靴组件(4)向靠近旋转偏心轴方向运动时,柱塞滑靴组件(4)与配流槽(20)导通实现径向柱塞泵的吸水,当柱塞滑靴组件(4)向远离旋转偏心轴方向运动时,柱塞滑靴组件(4)与配流槽(20)不导通,通过压出配流阀组件(6)实现径向柱塞泵的排水,所述柱塞滑靴组件(4)包括柱塞套(5)、柱塞(48)、滑靴(49)和回程弹簧(3),所述柱塞套(5)安装在环形壳体(8)内,并由配流阀盖板(7)压紧,所述柱塞(48)安装在柱塞套(5)内,并与柱塞套(5)内壁形成间隙密封,该柱塞(48)的端部设有用于连接滑靴(49)的球头,所述滑靴(49)开设有用于与配流槽(20)导通的滑靴通孔(46),所述柱塞(48)的轴向设置有阶梯通孔(47),该阶梯通孔(47)的小端与滑靴通孔(46)导通,大端用于放置所述回程弹簧(3),以此通过回程弹簧(3)的作用将滑靴(49)压紧在旋转偏心轴(1)上;

所述多个压出配流阀组件(6)及多个配流阀盖板(7)的数量与多个柱塞滑靴组件(4)数量对应,即一柱塞滑靴组件(4)配备一压出配流阀组件(6)和一配流阀盖板(7),所述压出配流阀组件(6)安装在配流阀盖板(7)内,并与环形壳体上的出水口(19)导通,所述配流阀盖板(7)安装在柱塞滑靴组件(4)的外部,并安装在环形壳体(8)上,其内开设有通道(21),该通道(21)将压出配流阀组件(6)与柱塞滑靴组件(4)导通;

所述旋转偏心轴(1)的两端通过滑动轴承(10)支撑在前端盖(11)和后端盖(9)上,其中与后端盖(9)配合的滑动轴承(10)定义为第一滑动轴承,与前端盖(11)配合的滑动轴承(10)定义为第二滑动轴承,所述后端盖(9)上开设有与出水通道(23)导通的通道,第一滑动轴承的外圈上开设有与后端盖(9)通道导通的通道,第一滑动轴承的内圈上开设有与其外圈上通道导通的沟槽,第二滑动轴承的内圈上同样开设有沟槽,所述旋转偏心轴(1)两端与第一滑动轴承和第二滑动轴承上的沟槽对应位置处开设有沟槽,并且旋转偏心轴(1)两端的沟槽通过通流孔(25)导通,以此使得水介质通过出水通道(23)依次经后端盖通道、第一滑动轴承外圈通道、第一滑动轴承内圈沟槽、旋转偏心轴一端的沟槽、通流孔(25)、旋转偏心轴另一端的沟槽、第二滑动轴承内圈沟槽进入第二滑动轴承内外圈的配合面,改善第一滑动轴承和第二滑动轴承的摩擦特性,第一滑动轴承和第二滑动轴承内圈上的沟槽开设在第一滑动轴承和第二滑动轴承的内圈的半圆范围内,当第一滑动轴承和第二滑动轴承的内圈安装在旋转偏心轴(1)上时,第一滑动轴承和第二滑动轴承内圈上的沟槽的朝向与配流槽(20)的方向一致,保证第一滑动轴承和第二滑动轴承内圈上的沟槽的液压支撑力与径向不平衡力方向相反,从而抵消部分径向力。

2. 如权利要求1所述的水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵,其特征在于,所述滑靴(49)

与旋转偏心轴(1)接触的一面为圆柱曲面,曲面半径与旋转偏心轴(1)相同。

3.如权利要求1所述的水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵,其特征在于,所述压出配流阀组件(6)包括阀座(61)、阀芯(62)和压出阀弹簧(63),所述阀座(61)上开设有与配流阀盖板(7)内开设的所述通道(21)导通的阀座孔,所述阀芯(62)安装于阀座(61)的内部,并通过压出阀弹簧(63)压紧,该阀芯(62)内部开设有轴向孔(65)以及将阀座孔和轴向孔(65)导通的径向孔(64),当阀芯(62)下压打开时,水介质从配流阀盖板(7)内开设的所述通道(21)依次经阀座的阀座孔、阀芯的径向孔(64)和轴向孔(65)导入出水口(19)。

4.如权利要求1所述的水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵,其特征在于,所述出水口(19)和压出配流阀组件(6)之间通过导流结构导通,该导流结构开设在环形壳体(8)内,其包括相互导通的导流孔(22)和出水通道(23),其中导流孔(22)与压出配流阀组件(6)导通,出水通道(23)与出水口(19)导通。

5.如权利要求1所述的水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵,其特征在于,所述前端盖(11)上还设置有轴承盖(12),通过轴承盖(12)调整所述第一滑动轴承以及第二滑动轴承的间距。

6.如权利要求1所述的水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵,其特征在于,所述第一滑动轴承的内圈和外圈的配合面为锥面;所述第二滑动轴承的内圈和外圈的配合面为锥面。

## 一种水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵

### 技术领域

[0001] 本发明属于柱塞泵领域,更具体地,涉及一种水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵。

### 背景技术

[0002] 随着世界能源危机和环保要求越来越迫切的严峻形势,以及水介质环保、无污染、安全性好等天然优点,水液压技术在越来越多的行业(如煤矿、细水雾、浮力调节等)开始应用并流行,有着油压系统无可比拟的优势,因而水液压技术得到了快速的发展。

[0003] 传统的柱塞式水泵多采用油水分离的结构形式,即壳体腔内的传动部件采用矿物油进行润滑,油和水靠柱塞处的密封件或其他方式隔离,另外传统的柱塞式水泵多采用配流阀的配流方式,这种结构有如下缺点:1)采用油水分离的润滑形式,矿物油被密封在壳体腔内,长时间运行矿物油的温度将会升高而引起矿物油变质,使润滑效果变差,甚至失效;2)采用矿物油润滑容易造成油液泄漏污染环境,不利于环境;3)采用配流阀配流的方式,受限于配流阀的响应频率(特别是吸入阀),不利于转速的提高,在相同输出流量下,泵的排量,体积重量相应增加,功率质量比低。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供了一种水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵,其所有摩擦副均采用水做为润滑介质,可保证在高压、高速的条件下稳定运行,功率质量比大,解决了矿物油作为润滑介质带来的环境污染的问题,无需定期加油的维护,可适合以海水、淡水、高水基或其他低粘度流体作为工作介质,具有结构紧凑、受力均衡、速度和载荷范围广、无油润滑、清洁无污染、便于维护等优点。

[0005] 为实现上述目的,本发明提出了一种水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵,其包括环形壳体、前端盖、后端盖、旋转偏心轴、多个柱塞滑靴组件、多个压出配流阀组件及多个配流阀盖板,其中:

[0006] 所述前端盖和后端盖分别安装在环形壳体的前后两端,三者之间构成一封闭腔体,所述环形壳体上开设有进水口和出水口,该进水口与所述封闭腔体导通;

[0007] 所述旋转偏心轴安装在前端盖和后端盖上,并与环形壳体同轴设置,其上开设有配流槽,多个所述柱塞滑靴组件安装在环形壳体上,并沿旋转偏心轴的周向均匀分布,该柱塞滑靴组件在所述旋转偏心轴的旋转过程中沿环形壳体的径向做往复运动,且柱塞滑靴组件始终与旋转偏心轴的外表面贴合并间歇性与配流槽导通,当柱塞滑靴组件向靠近旋转偏心轴方向运动时,柱塞滑靴组件与配流槽导通实现径向柱塞泵的进水,当柱塞滑靴组件向远离旋转偏心轴方向运动时,柱塞滑靴组件与配流槽不导,通过压出配流阀组件实现径向柱塞泵的排水;

[0008] 所述多个压出配流阀组件及多个配流阀盖板的数量与多个柱塞滑靴组件数量对应,即一柱塞滑靴组件配备一压出配流阀组件和一配流阀盖板,所述压出配流阀组件安装在配流阀盖板内,并与环形壳体上的出水口导通,所述配流阀盖板盖装在柱塞滑靴组件的

外部,并安装在环形壳体上,其内开设有通道,该通道将压出配流阀组件与柱塞滑靴组件导通。

[0009] 作为进一步优选的,所述柱塞滑靴组件包括柱塞套、柱塞、滑靴和回程弹簧,所述柱塞套安装在环形壳体内,并由配流阀盖板压紧,所述柱塞安装在柱塞套内,并与柱塞套内壁形成间隙密封,该柱塞的端部设有用于连接滑靴的球头,所述滑靴开设有用于与配流槽导通的滑靴通孔,所述柱塞的轴向设置有阶梯通孔,该阶梯通孔的小端与滑靴通孔导通,大端用于放置所述回程弹簧,以此通过回程弹簧的作用将滑靴压紧在旋转偏心轴上。

[0010] 作为进一步优选的,所述滑靴与旋转偏心轴接触的一面为圆柱曲面,曲面半径与旋转偏心轴相同。

[0011] 作为进一步优选的,所述压出配流阀组件包括阀座、阀芯和压出阀弹簧,所述阀座上开设有与通道导通的阀座孔,所述阀芯安装于阀座的内部,并通过压出阀弹簧压紧,该阀芯内部开设有轴向孔以及将阀座孔和轴向孔导通的径向孔,当阀芯下压打开时,水介质从通道依次经阀座的阀座孔、阀芯的径向孔和轴向孔导入出水口。

[0012] 作为进一步优选的,所述旋转偏心轴的两端通过滑动轴承支撑在前端盖和后端盖上,其中与后端盖配合的滑动轴承定义为第一滑动轴承,与前端盖配合的滑动轴承定义为第二滑动轴承。

[0013] 作为进一步优选的,所述出水口和压出配流阀组件之间通过导流结构导通,该导流结构开设在环形壳体内,其包括相互导通的导流孔和出水通道,其中导流孔与压出配流阀组件导通,出水通道与出水口导通。

[0014] 作为进一步优选的,所述后端盖上开设有与出水通道导通的通道,第一滑动轴承的外圈上开设有与后端盖通道导通的通道,内圈上开设有与外圈上通道导通的沟槽,第二滑动轴承的内圈上同样开设有沟槽,所述旋转偏心轴两端与两滑动轴承沟槽对应位置处开设有沟槽,并且旋转偏心轴两端的沟槽通过通流孔导通,以此使得水介质通过出水通道依次经后端盖通道、第一滑动轴承外圈通道、第一滑动轴承内圈沟槽、旋转偏心轴一端的沟槽、通流孔、旋转偏心轴另一端的沟槽、第二滑动轴承内圈沟槽进入第二滑动轴承内外圈的配合面,改善滑动轴承的摩擦特性。

[0015] 作为进一步优选的,所述前端盖上还设置有轴承盖,通过轴承盖调整两滑动轴承的间距。

[0016] 作为进一步优选的,滑动轴承内圈和外圈的配合面为锥面。

[0017] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,主要具备以下的技术优点:

[0018] 1. 本发明的径向柱塞泵所有摩擦副均以工作介质水作为润滑介质,摒弃了传统水泵采用油水分离的结构,减小了水泵体积,结构紧凑,动密封数少,维护简便,无需定期加润滑油,减少了使用和维护成本,另外避免了润滑油泄漏而产生环境污染。

[0019] 2. 本发明的径向柱塞泵的进水口与驱动腔连通,循环的工作介质可以带走摩擦副产生的大量的热,使摩擦副一直处于一个较低的平衡温度,延长了泵的使用寿命。

[0020] 3. 本发明的径向柱塞泵吸水阶段靠开设在旋转偏心轴上的配流槽实现,排水阶段靠压出配流阀组件实现,两者共同作用形成轴阀复合配流的配流方式,避免了只采用阀配流时吸入阀弹簧预紧力造成的柱塞吸入腔的负压过低而产生的气蚀现象,其次避免了在大

流量泵中,配流阀特别是吸入阀阀芯质量过大而造成的泵转速很低,提高了泵的转速和使用特性。

[0021] 4. 本发明开设在后端盖、滑动轴承和旋转偏心轴上的通道使得柱塞泵的出口与滑动轴承的配合面相连,实现静压支承,平衡了主轴所受的径向不平衡力,减小了轴承的承载面的受力,同时协同因旋转偏心轴旋转形成的动压支承,以对旋转偏心轴形成动静压混合支撑。

[0022] 5. 本发明的轴承采用锥面配合形式,可以同时承受径向和轴向两个方向的载荷,并可更好的将引入到轴承处的高压介质密封住,减小从此处的泄漏,提高泵的容积效率。

### 附图说明

[0023] 图1是本发明实施例提供的水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵的主剖视图;

[0024] 图2是图1的A-A剖视图;

[0025] 图3(a)和(b)分别是环形壳体的主视图及剖视图;

[0026] 图4是柱塞与滑靴的装配剖视图;

[0027] 图5是压出配流阀组件的剖视图;

[0028] 图6(a)和(b)分别是旋转偏心轴和偏心轮的结构示意图;

[0029] 图7是滑动轴承内圈与旋转偏心轴的装配图。

### 具体实施方式

[0030] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0031] 如图1所示,本发明实施例提供一种水润滑轴阀复合配流的径向柱塞泵,其包括环形壳体8、前端盖11、后端盖9、旋转偏心轴1、多个柱塞滑靴组件4、多个压出配流阀组件6及多个配流阀盖板7,多个柱塞滑靴组件4在旋转偏心轴作用下沿各自轴线往复运动,在旋转偏心轴的配流槽和压出配流阀组件的协同作用下,实现泵的吸水和排水功能。

[0032] 如图1-2所示,前端盖11和后端盖9分别安装在环形壳体8的前后两端,三者之间构成一封闭腔体17(即驱动腔),具体的,前端盖11和后端盖9通过螺栓与环形壳体8相连,且前端盖11、后端盖9上设有密封圈,对环形壳体8内的驱动腔进行密封。如图3所示,环形壳体8上开设有进水口18和出水口19,进水口18与封闭腔体17导通,环形壳体8上还开设有排气孔2。

[0033] 如图1-2所示,旋转偏心轴1由一个偏心轮和两端支承轴组成,其两端的支承轴安装在前端盖11和后端盖9上,该旋转偏心轴与环形壳体8同轴设置,其上开设有配流槽20,配流槽20与封闭腔体17导通,多个柱塞滑靴组件4安装在环形壳体8上,并沿旋转偏心轴的周向均匀分布,该柱塞滑靴组件4在旋转偏心轴1的旋转过程中沿环形壳体8的径向做往复运动,且柱塞滑靴组件4始终与旋转偏心轴1的外表面贴合并间歇性与配流槽20导通,当柱塞滑靴组件4向靠近旋转偏心轴方向运动时,柱塞滑靴组件4与配流槽20导通实现径向柱塞泵的进水,当柱塞滑靴组件4向远离旋转偏心轴方向运动时,柱塞滑靴组件4与配流槽20不导

通,通过压出配流阀组件6实现径向柱塞泵的排水。具体的,偏心轮的轴向开有通孔36,以保证旋转偏心轴1在高速转动下的动平衡。

[0034] 具体的,旋转偏心轴1在外部动力源的带动下作旋转运动,由于偏心凸轮的作用,紧贴于旋转偏心轴上的柱塞滑靴组件4做往复,在旋转偏心轴上的配流槽和压出阀组件的协同作用下,实现泵的吸排水功能,柱塞滑靴组件中的回程弹簧弹力始终作用在柱塞上,使柱塞端部的滑靴贴紧于旋转偏心轴上,同时有助于柱塞回程。进一步的,配流槽20开设在偏心轮上,沿偏心轮外部圆周分布,具体的,配流槽20开设于偏心轮对称面的一侧,如图6所示,设于偏心轮对称面的右侧,使用时偏心轮顺时针旋转,或者设于偏心轮对称面的左侧,使用时偏心轮逆时针旋转,配流槽的开设角度与柱塞滑靴组件有关,根据需要进行设定即可。

[0035] 更进一步的,多个压出配流阀组件6及多个配流阀盖板7的数量与多个柱塞滑靴组件4数量对应,即一柱塞滑靴组件4配备一压出配流阀组件6和一配流阀盖板7以构成一组,同组中的压出配流阀组件6安装在配流阀盖板7内,并与环形壳体上的出水口19导通,配流阀盖板7盖装在柱塞滑靴组件4的外部,并安装在环形壳体8上,配流阀盖板7内开设有通道21,该通道21将压出配流阀组件6与柱塞滑靴组件4导通。

[0036] 如图1和4所示,柱塞滑靴组件4包括柱塞套5、柱塞48、滑靴49和回程弹簧3,柱塞套5安装在环形壳体8内,并由配流阀盖板7压紧,具体的,环形壳体径向开设有柱塞孔,柱塞套压入柱塞孔内,柱塞套为高分子聚合物,例如聚醚醚酮。柱塞48安装在柱塞套5内,并与柱塞套5内壁形成间隙密封,具体的,柱塞套开设有柱塞腔,柱塞腔上端与通道21导通,柱塞从柱塞腔的下端插入,与柱塞腔内壁形成间隙密封,该柱塞48的端部通过球头与滑靴49连接,滑靴49可以绕着球头灵活转动,滑靴49开设有用于与配流槽20导通的滑靴通孔46,柱塞48的轴向设置有阶梯通孔47,该阶梯通孔47的小端与滑靴通孔46导通,大端用于放置回程弹簧3,以此通过回程弹簧3的作用使得滑靴49始终与旋转偏心轴1(具体是旋转偏心轴的偏心凸轮)贴合并产生相对滑动,柱塞、滑靴的回程力由回程弹簧提供。具体的,滑靴49与旋转偏心轴1接触的一面为圆柱曲面,曲面半径与旋转偏心轴1相同,保证滑靴49与旋转偏心轴1贴紧实现密封。滑靴由金属基体和聚醚醚酮注塑而成,聚醚醚酮包裹住整个金属基体,由于聚醚醚酮良好的水润滑特性,进一步改善了摩擦学性能。

[0037] 如图5所示,压出配流阀组件6包括阀座61、阀芯62和压出阀弹簧63,阀座61上开设有与通道21导通的阀座孔,阀芯62安装于阀座61的内部,并通过压出阀弹簧63压紧,该阀芯62内部开设有轴向孔65以及将阀座孔和轴向孔65导通的径向孔64,当阀芯62在通道21内部高压水的作用下打开时,水从通道21依次经阀座的阀座孔、阀芯的径向孔64和轴向孔65导入出水口19。

[0038] 具体的,旋转偏心轴1的两端通过滑动轴承10支撑在前端盖11和后端盖9上,其中与后端盖9配合的滑动轴承10定义为第一滑动轴承,与前端盖11配合的滑动轴承10定义为第二滑动轴承,滑动轴承10起支撑旋转偏心轴的作用,装配时轴承内外圈加工好后分别过盈压入前后端盖和旋转偏心轴上,滑动轴承采用陶瓷滑动轴承,在水介质的条件下,摩擦系数小,耐磨,承受重载能力强,热稳定好,在通入流体后形成动静压混合支撑的支撑形式。前端盖11上还设置有轴承盖12,轴承盖12通过螺栓与前端盖11相连接,通过轴承盖12调整两滑动轴承的间距。进一步的,出水口19和压出配流阀组件6之间通过导流结构导通,该导流

结构开设在环形壳体8内,其包括相互导通的导流孔22和出水通道23,其中导流孔22与压出配流阀组件6导通,具体与压出配流阀组件的轴向孔65导通,出水通道23与出水口19导通,出水通道为开设在环形壳体内表面的环形凹槽。

[0039] 如图2所示,后端盖9上开设有与出水通道23导通的通道,第一滑动轴承的外圈上开设有与后端盖9通道导通的通道,第一滑动轴承内圈上开设有与外圈上通道导通的沟槽24,第二滑动轴承10的内圈上同样开设有沟槽,旋转偏心轴1两端与两滑动轴承10沟槽对应位置处开设有沟槽,并且旋转偏心轴两端的沟槽通过通流孔25导通,以此使得水介质通过出水通道23依次经后端盖通道、第一滑动轴承外圈通道、第一滑动轴承内圈沟槽、旋转偏心轴一端的沟槽、通流孔、旋转偏心轴另一端的沟槽、第二滑动轴承内圈沟槽进入第二滑动轴承内外圈的配合面,改善滑动轴承的摩擦特性,起到静压支撑的作用,并平衡旋转偏心轴所受的径向力。如图7所示,轴承的沟槽开设在滑动轴承内圈的半圆范围内,轴承内圈安装在旋转偏心轴1上时,沟槽的朝向与配流槽的方向一致,保证沟槽的液压支撑力与径向不平衡力方向相反,从而抵消部分径向力。

[0040] 本发明径向柱塞泵中的柱塞、滑靴在旋转偏心轴的带动下实现往复运动,配合旋转偏心轴上的配流槽和压出配流阀的动作,实现吸水和排水,吸水时,柱塞、滑靴刚好与旋转偏心轴上的配流槽相连通,通过配流槽及滑靴和球头上的通孔从环形壳体腔内吸水,环形壳体腔通过进水口与外界水箱相连通;排水时,柱塞、滑靴转过配流槽,在柱塞腔压力和弹簧力的作用下,滑靴始终贴紧旋转偏心轴的凸轮面,隔绝柱塞腔和环形壳体腔,并在凸轮的作用下使高压流体通过压出配流阀组件上的流道,从压出配流阀组件排出。该径向柱塞泵的配流方式为配流轴上的配流槽和压出配流阀组件共同作用的结果,具体配流过程如下:

[0041] 如图1所示,旋转偏心轴1的旋转方向为顺时针方向,在旋转过程中,右下角的柱塞与配流槽导通,且柱塞在回程弹簧的作用下向旋转偏心轴1的旋转中心运动,柱塞腔体积增大形成负压,驱动腔内的介质通过配流槽、滑靴和柱塞上的通孔进入柱塞腔内,开始吸水过程,此时压出阀阀芯在压出阀弹簧力的作用下压紧在阀座上,随着旋转偏心轴的旋转,左下柱塞、左上柱塞、正上方柱塞、右上柱塞依次与旋转偏心轴上的配流槽导通,且向旋转偏心轴的旋转中心运动,依次开始吸水过程,直至柱塞滑靴组件开始向远离旋转中心的方向运动时,吸水阶段结束;吸水过程结束后,随着旋转偏心轴的旋转,右下角的柱塞转过配流槽,柱塞在偏心凸轮的作用下受压,远离旋转偏心轴的旋转中心,此时柱塞滑靴组件与旋转偏心轴上的配流槽隔断,柱塞腔内的弹簧力和液压力使滑靴紧贴旋转偏心轴,从而将高压水密封,柱塞向远离偏心轴方向运动时柱塞腔内的体积减小,液体压力增加,克服压出阀弹簧力推开压出阀阀芯,高压液体从压出配流阀组件6排出,完成排水过程,然后左下柱塞、左上柱塞、正上方柱塞、右上柱塞依次完成排水,如此往复,实现柱塞泵的配流。在排水阶段,开设在柱塞上的通孔将高压水引入到滑靴和旋转偏心轴1的贴合面,产生一定的静压支撑,起润滑、密封与支撑的作用,改善了滑靴和旋转偏心轴摩擦副的摩擦学状况,解决了在水润滑条件下,高速重载摩擦副易磨损的问题,同时,高压流体还经过压出配流阀组件依次进入出水通道、后端盖通道、轴承外圈沟槽、轴承内圈沟槽、偏心轴沟槽及通流孔,最终进入另一轴承内圈与外圈的配合面,以形成静压支撑,由于轴承跟随偏心轴旋转,且轴承内圈沟槽只开设半周,可以实现沟槽内液体静压力与主轴所受径向力始终保持反向,从而平衡主轴所受

的径向不平衡力,改善滑动轴承的摩擦特性。

[0042] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

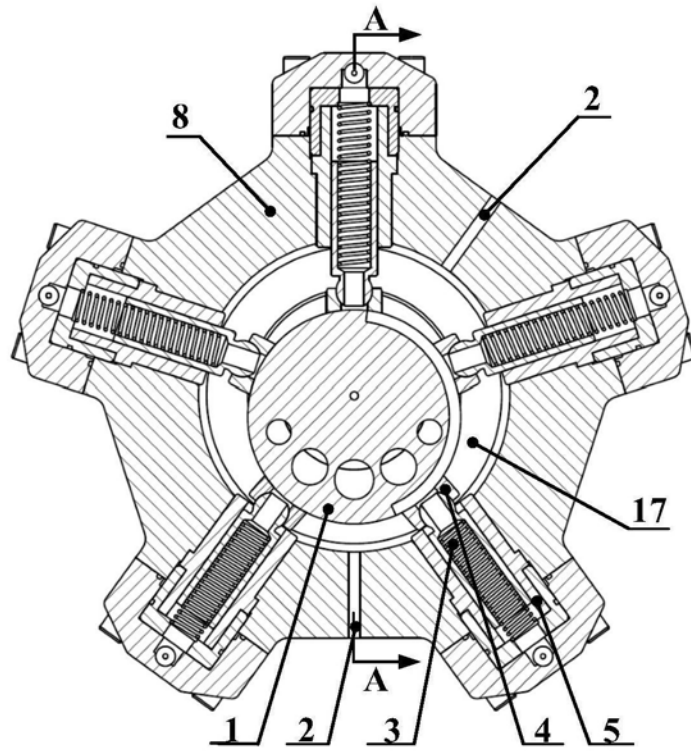


图1

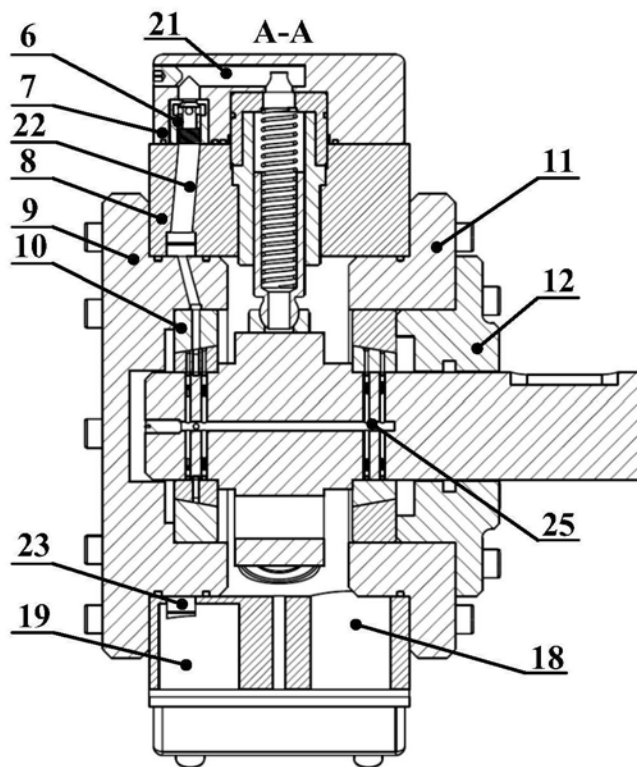


图2

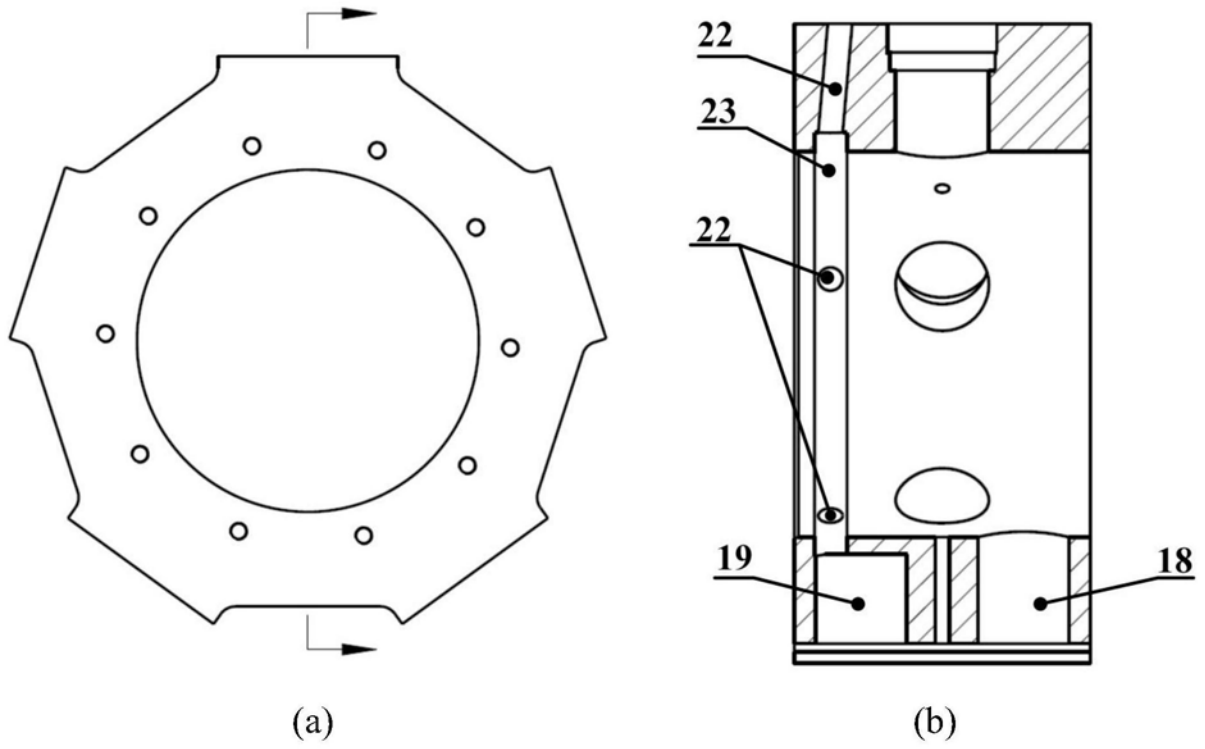


图3

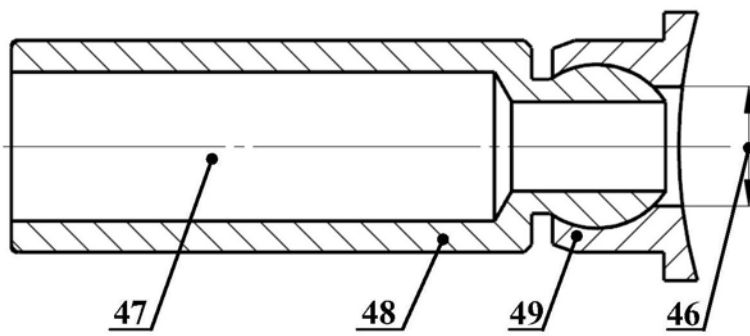


图4

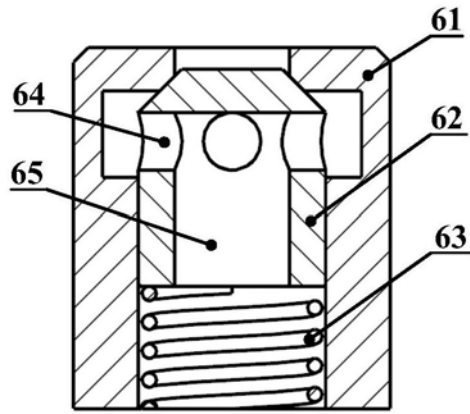


图5

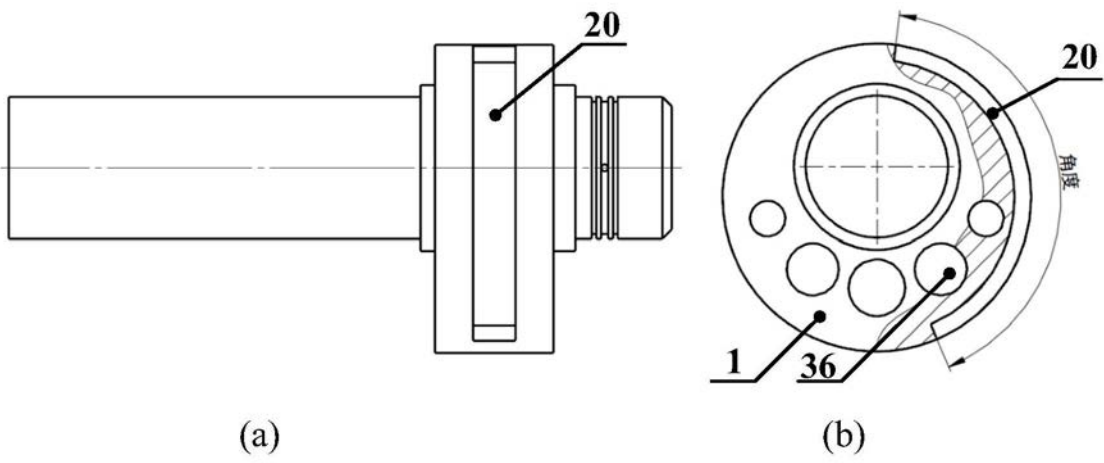


图6

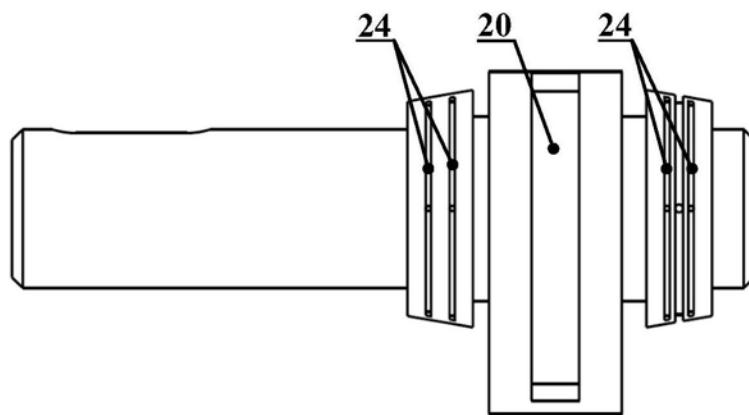


图7