



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108087262 A

(43)申请公布日 2018.05.29

(21)申请号 201711328894.7

(22)申请日 2017.12.13

(71)申请人 宁波修远机电有限公司

地址 315000 浙江省宁波市高新区翡翠湾2
号017幢14-9室

(72)发明人 马远志

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569

代理人 王加贵

(51)Int.Cl.

F04B 53/14(2006.01)

F04B 53/10(2006.01)

F04B 53/16(2006.01)

F04B 53/18(2006.01)

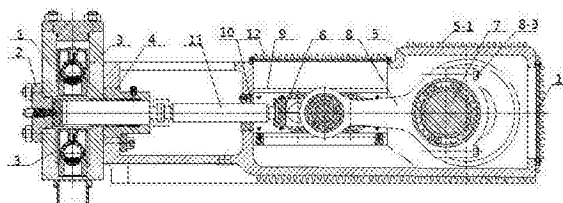
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种高压大流量柱塞泵

(57)摘要

本发明公开一种高压大流量柱塞泵,包括箱体内部依次连接的曲轴、连杆、滚轮十字头组件、槽型导轨以及设置于泵体上的柱塞填料密封组件、充气球阀组件;槽型导轨固定在箱体内部且槽型导轨的内侧用于安装滚轮十字头组件;滚轮十字头组件的一端通过连杆与曲轴连接,另一端通过介杆与柱塞相连;柱塞填料密封组件与前法兰固定在泵体上。本发明的高压大流量柱塞泵,通过设置滚轮十字头组件、不停泵填料调节杆,柱塞填料脂润滑以及柱塞填料磨损后注入泥状填料,充气球阀组件等,全面提高了高压大流量柱塞泵易损件的使用寿命,维修方便,高效节能,真正做到了安全可靠运行。



1. 一种高压大流量柱塞泵,其特征在于:包括泵体和箱体,所述箱体内部有依次连接的曲轴、连杆、滚轮十字头组件、槽型导轨,所述泵体上设置有充气球阀组件和柱塞填料密封组件;所述槽型导轨固定在所述箱体内且所述槽型导轨的内侧用于安装所述滚轮十字头组件;所述滚轮十字头组件的一端通过所述连杆与所述曲轴连接,另一端通过介杆与所述柱塞填料密封组件中的柱塞相连;所述柱塞填料密封组件与所述前法兰固定在所述泵体上。

2. 根据权利要求1所述的高压大流量柱塞泵,其特征在于:所述充气球阀组件包括充气球阀、阀座和阀罩,所述充气球阀设置于所述阀罩内且所述充气球阀的底端与所述阀座接触,所述阀座与阀罩同轴定位设置。

3. 根据权利要求2所述的高压大流量柱塞泵,其特征在于:所述充气球阀包括依次设置的球形胶囊、与所述球形胶囊硫化为一体的充气阀组和充气阀组压帽,所述充气阀组压帽的外圆与所述阀罩以及所述阀座同轴配合,所述阀座与所述球形胶囊的接触面形状相吻合。

4. 根据权利要求3所述的高压大流量柱塞泵,其特征在于:所述球形胶囊为空心的半球形,且空心的内部有容积腔,所述球形胶囊的容积腔的底部加厚层中设置有加固钢丝。

5. 根据权利要求1所述的高压大流量柱塞泵,其特征在于:所述柱塞填料密封组件包括柱塞、填料盒、注入接头和填料调节杆,所述填料盒套接在所述柱塞外,沿所述柱塞的轴向上在所述填料盒与所述柱塞之间依次设有后导向套、填料、前导向套和填料压套,所述注入接头与所述填料盒连接在一起,所述注入接头中间安装有黄油嘴,所述填料调节杆连接在所述前法兰上。所述柱塞与所述介杆相连接。

6. 根据权利要求5所述的高压大流量柱塞泵,其特征在于:所述前法兰与所述填料调节杆之间有密封圈,所述填料盒上有与所述后导向套和所述注入接头相通的注入孔,所述后导向套上有均布的多个径向小孔、多个径向齿形槽和多个轴向小孔,所述后导向套上设有密封圈。

7. 根据权利要求1所述的高压大流量柱塞泵,其特征在于:所述槽型导轨固定在所述箱体上,每缸均对称布置2个所述槽型导轨,所述滚轮十字头组件在2个所述槽型导轨组成的开口矩形框内运动。

8. 根据权利要求1所述的高压大流量柱塞泵,其特征在于:所述滚轮十字头组件包括复合滚轮轴承、十字头销和U型托架,所述复合滚轮轴承和十字头销是固定在所述U型托架上的,所述复合滚轮轴承等距的分布在所述十字头销两侧。

9. 根据权利要求8所述的高压大流量柱塞泵,其特征在于:所述U型托架包括上托架和下托架,所述上托架和下托架通过所述紧固螺栓连接且所述上托架与所述下托架之间有中缝。

10. 根据权利要求8所述的高压大流量柱塞泵,其特征在于:所述连杆的小头与所述十字头销之间配有滚动轴承,所述连杆的大头与所述曲轴的曲拐之间配有剖分式滚动轴承,所述箱体外侧设置有散热片。

一种高压大流量柱塞泵

技术领域

[0001] 本发明涉及机动往复泵技术领域,特别是涉及一种高压大流量柱塞泵。

背景技术

[0002] 高压大流量柱塞泵应用在各行各业,如油田注水泵、除磷泵、钻井泥浆泵、远距离输送泵等等,这些泵均需要长时间不停机连续运行,也就是要求泵的可靠性要高。

[0003] 而目前高压大流量柱塞泵普遍存在着噪声大——主要是阀的撞击声,而且大的撞击力造成阀早期失效;振动大——主要是排出压力脉动引起的;柱塞填料寿命短——主要是柱塞填料磨损;动力端易损件寿命短且更换困难——主要是十字头、导板、十字头销、销套、连杆瓦滑动磨损,并且更换时要全部拆解动力端;还有柱塞泵动力端润滑需配套强制润滑冷却,系统复杂,需监控的故障点多;同时为防止润滑油泄漏的介杆密封的可靠性也不理想等等,特别是近几年来随着“互联网+”智能控制技术的发展,泵的数字化监测智能控制得到普遍应用,但泵的可靠性不高、易损件寿命不长、无故障运行时间短、监控点多、故障报警/停机频繁(如噪声超标报警、振动超标报警、泄漏超标报警、压力/流量不稳报警、油温过高报警/停机、油位低报警等等),反倒制约了互联网+”智能控制技术的推广应用。

[0004] 发明专利201611004600.0《一种大流量柱塞泵》中采用的(1)减振阀来降低阀的撞击噪声,其减振圈与阀座的接触面积有限,减振圈与阀座接触时单位面积受力很大,很容易被损坏,引起阀失效,再者对于高粘度介质或含有杂质的介质很容易堵塞减振阀上的小孔,使其丧失受压变形的功能,减振效果大打折扣。(2)可拆卸的十字头上滑道,只是方便了拆装,并没有从实质上提高动力端受力件如十字头、导板、十字头销、销套、连杆瓦的耐磨性。(3)柱塞填料高压注油润滑在一定程度上减缓了柱塞填料的磨损,但润滑油的消耗量较大,特别是在柱塞填料有所磨损后,润滑油的消耗非常明显,一台五缸柱塞泵(柱塞直径105mm、泵速 210min^{-1})每小时可消耗1升多润滑油,而且一部分润滑油进入介质对介质造成了污染,一部分泄漏的润滑油流入排污管造成了二次污染还使泄漏量超标。(4)动力端的强制润滑冷却,监控点多,既耗能又麻烦。

[0005] 为提高动力端受力件十字头的可靠性,发明专利201710150136.4《一种往复泵十字头组件》公开了用滚动摩擦副替代常规滑动摩擦副十字头的方法。但该结构致命的缺陷是受力不均匀不合理,其次是定位不够,很难保证介杆与柱塞的同轴度,再就是在高压大流量柱塞泵上柱塞力很大时,十字头组件的体积很大,造成整个泵体积随之增大,经济性不好。如图1所示,在十字头向前运动(排出行程)过程中,连杆给十字头的推力有一个向下的分力 F_r ,在 F_r 作用下,以滚轮1与十字头下导板的接触线为支点,形成一个扭矩 M ,在扭矩 M 作用下,十字头组件就以支点顺时针旋转,由于滚轮与上下导板之间是有间隙的,那么滚轮2就不与下导板接触了,不承受力 F_r 了,同时与十字头相连接的介杆也随着翘动,不能保证与柱塞同轴运动,就会对柱塞填料、介杆油封等造成偏磨。再者该结构只有上下定位,没有左右定位,也会对柱塞填料、介杆油封等造成偏磨。

[0006] 给柱塞填料加注润滑油仅仅是延长使用寿命的方法之一,填料磨损后,调整填料

变形再次满足密封要求也很关键。发明专利201611004600.0《一种大流量柱塞泵》所示的填料压紧螺母在柱塞后端(靠近动力端),泵工作时,柱塞在往复运动,调整填料不安全也紧不动(压紧螺母受力很大),只有停泵调整,停泵调整后又需要启泵检查泄漏是否符合要求,不符合还得停泵调整,如此反复多次,费工费时。特别对于高压大流量柱塞泵而言,一般配套高压电机(电压6KV/10KV),反复启停泵会对电网造成影响,是不允许的。发明专利201710588373.9《一种优化动力端与液力端连接的往复泵》中公开了在柱塞前端调整填料的结构,该结构调整填料时避免了柱塞往复运动时带来的事故危险,但存在结构设计不合理问题,调整螺杆受到了柱塞交变力的影响,很容易变形松动,不得不为防止调整螺杆松动而增加了锁紧装置。如图2所示,在柱塞排出行程时,给填料压盖一个很大的排出压力 $P_{排}$,排出压力通过填料压盖传递给调整螺杆,特别是高压大流量柱塞泵上,柱塞直径很大,调整螺杆受力也很大,不停泵调整很困难转不动。在柱塞吸入行程时,又给填料压盖给一个不大的吸入压力(也有可能是负压) $P_{吸}$, (柱塞填料的摩擦力相对较小可忽略),调整螺杆和填料压盖在 $P_{排}$ 与 $P_{吸}$ 交变力的作用下,很容易疲劳破坏。

[0007] 往复泵的介杆密封的难题一直在不断改进研发。如CN201520821891.7《介杆密封装置》CN201020630546.2《自调式密封装置》CN201020604630.7《浮动式往复泵介杆密封组件》等等。但因介杆密封的特殊性,密封效果都不理想。

[0008] 对现有结构进行改进创新,全面提高泵易损件使用寿命,简化系统,高效节能,满足高压大流量柱塞泵安全环保可靠运行的要求,就成为必须要解决的问题。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种高压大流量柱塞泵,以解决上述现有技术存在的问题,通过设置滚轮十字头组件、不停泵填料调节杆,柱塞填料脂润滑以及柱塞填料磨损后注入泥状填料,充气球阀组件等,全面提高了高压大流量柱塞泵易损件的使用寿命,维修方便,高效节能,真正做到了安全可靠运行。

[0010] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:本发明提供一种高压大流量柱塞泵,包括泵体和箱体,所述箱体内部有依次连接的曲轴、连杆、滚轮十字头组件、槽型导轨,所述泵体上设置有充气球阀组件和柱塞填料密封组件;所述槽型导轨固定在所述箱体内且所述槽型导轨的内侧用于安装所述滚轮十字头组件;所述滚轮十字头组件的一端通过所述连杆与所述曲轴连接,另一端通过介杆与所述柱塞填料密封组件中的柱塞相连;所述柱塞填料密封组件与所述前法兰固定在所述泵体上。

[0011] 可选的,所述充气球阀组件包括充气球阀、阀座和阀罩,所述充气球阀设置于所述阀罩内且所述充气球阀的底端与所述阀座接触,所述阀座与阀罩同轴定位设置。

[0012] 可选的,所述充气球阀包括依次设置的球形胶囊、与所述球形胶囊硫化为一体的充气阀组和充气阀组压帽,所述充气阀组压帽的外圆与所述阀罩以及所述阀座同轴配合,所述阀座与所述球形胶囊的接触面形状相吻合。

[0013] 可选的,所述球形胶囊为空心的半球形,且空心的内部有容积腔,所述球形胶囊的容积腔的底部加厚层中设置有加固钢丝。

[0014] 可选的,所述柱塞填料密封组件包括柱塞、填料盒、注入接头和填料调节杆,所述填料盒套接在所述柱塞外,沿所述柱塞的轴向上在所述填料盒与所述柱塞之间依次设有后

导向套、填料、前导向套和填料压套,所述注入接头与所述填料盒连接在一起,所述注入接头中间安装有黄油嘴,所述填料调节杆连接在所述前法兰上,所述前法兰固定在泵体上,所述柱塞与所述介杆相连接。

[0015] 可选的,所述前法兰与所述填料调节杆之间有密封圈,所述填料盒上有与所述后导向套和所述注入接头相通的注入孔,所述后导向套上有均布的多个径向小孔、多个径向齿形槽和多个轴向小孔,所述后导向套上设有密封圈。

[0016] 可选的,所述槽型导轨通过螺栓和定位销固定在所述箱体上,每缸均对称布置2个所述槽型导轨,所述滚轮十字头组件在2个所述槽型导轨组成的开口矩形框内运动。

[0017] 可选的,所述滚轮十字头组件包括复合滚轮轴承、十字头销和U型托架,所述复合滚轮轴承和十字头销是通过紧固螺栓固定在所述U型托架上的,所述复合滚轮轴承等距的分布在所述十字头销两侧。

[0018] 可选的,所述U型托架包括上托架和下托架,所述上托架和下托架通过所述紧固螺栓连接且所述上托架与所述下托架之间有中缝。

[0019] 可选的,所述连杆的小头与所述十字头销之间配有滚动轴承,所述连杆的大头与所述曲轴的曲拐之间配有剖分式滚动轴承,所述箱体外侧设置有散热片。

[0020] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0021] 本发明的高压大流量柱塞泵在原有多个缸柱塞泵的基础上,设置了滚轮十字头组件、不停泵填料调节和柱塞填料脂润滑以及泥状填料注入,充气球阀组件等,整体提高了高压大流量柱塞泵的运行可靠性。

[0022] 滚轮十字头组件可从箱体上部拆出,方便检修更换动力端受力件,变常规的动力端运动件滑动摩擦为滚动摩擦,取消了常规的动力端润滑油强制润滑冷却系统,简化了介杆密封;不停泵填料调节和柱塞填料脂润滑以及泥状填料注入,极大的提高柱塞填料的使用寿命。充气球阀组件有效减小了对阀座的撞击力,降低了泵的噪声,提高了阀组的使用寿命,同时充气球阀还吸收了泵的排出压力脉动,减小了泵及管路振动。结构简单、节能高效、安全环保。满足了高压大流量柱塞泵长期可靠运行的要求。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为发明专利201710150136.4往复泵十字头组件结构受力分析示意图;

[0025] 图2为发明专利201710588373.9填料调整杆部分结构受力分析示意图;

[0026] 图3为本发明高压大流量柱塞泵的整体结构示意图;

[0027] 图4为本发明高压大流量柱塞泵滚轮十字头组件安装示意图;

[0028] 图5为本发明高压大流量柱塞泵动力端局部示意图;

[0029] 图6为本发明高压大流量柱塞泵充气球阀组件示意图;

[0030] 图7为本发明高压大流量柱塞泵柱塞填料组件示意图;

[0031] 图8为本发明高压大流量柱塞泵U型托架示意图a;

[0032] 图9为本发明高压大流量柱塞泵U型托架示意图b;

[0033] 图10为本发明高压大流量柱塞泵填料调节杆结构受力分析示意图;

[0034] 其中,1泵体、2前法兰、3充气球阀组件、3-1充气球阀、3-1-1充气阀组压帽、3-1-2充气阀组、3-1-3球形胶囊、3-1-4加固钢丝、3-2阀座、3-3阀罩、Q-容积腔、4柱塞填料密封组件、4-1填料盒、4-2注入接头、4-3黄油嘴、4-4后导向套、4-5填料、4-6前导向套、4-7填料压盖、4-8柱塞、4-9填料调节杆、4-10密封圈、A1轴向小孔、A2径向小孔、A3注入孔、A4锯齿形槽、5-箱体、5-1散热片、6滚轮十字头组件、6-1U型托架、6-1-1U型托架上、6-1-2U型托架下、6-1-3紧固螺栓、6-2复合滚轮轴承、6-3十字头销、7曲轴、7-1支撑轴承、7-2主轴承、8连杆、8-1十字头销轴承、8-2剖分式滚动轴承、8-3连杆螺栓、9槽型导轨、9-1螺栓、9-2定位销、10介杆密封、11介杆、12上盖板、13后盖板;14滚子;15滚轮2;16下导板;17支点;18滚轮1;19连杆;20上导板;21调整杆;22填料压盖;23前导向套;24矩形填料组;25柱塞;26密封圈。

具体实施方式

[0035] 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,所描述的实施例仅仅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做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。

[0036] 本发明的目的是提供一种高压大流量柱塞泵,以解决上述现有技术存在的问题,通过设置滚轮十字头组件、不停泵填料调节杆,柱塞填料脂润滑以及柱塞填料磨损后注入泥状填料,充气球阀组件等,全面提高了高压大流量柱塞泵易损件的使用寿命,维修方便,高效节能,真正做到了安全可靠运行。

[0037] 本发明提供的高压大流量柱塞泵,包括箱体内部依次连接的曲轴、连杆、滚轮十字头组件、槽型导轨以及置于泵体上的充气球阀组件、柱塞填料密封组件;槽型导轨固定在箱体内部且槽型导轨的内侧用于安装滚轮十字头组件;滚轮十字头组件的一端通过连杆与曲轴连接,另一端通过介杆与柱塞填料密封组件相连;柱塞填料密封组件与前法兰均固定在泵体上。

[0038] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0039] 请参考图1-10,其中,图1为发明专利201710150136.4往复泵十字头组件结构受力分析示意图;图2为发明专利201710588373.9填料调整杆部分结构受力分析示意图;图3为本发明高压大流量柱塞泵的整体结构示意图;图4为本发明高压大流量柱塞泵滚轮十字头组件安装示意图;图5为本发明高压大流量柱塞泵动力端局部示意图;图6为本发明高压大流量柱塞泵充气球阀组件示意图;图7为本发明高压大流量柱塞泵柱塞填料组件示意图;图8为本发明高压大流量柱塞泵U型托架示意图a;图9为本发明高压大流量柱塞泵U型托架示意图b。

[0040] 如图3-10所示,本发明提供一种高压大流量柱塞泵,包括箱体5、滚轮十字头组件6、曲轴7、连杆8、槽型导轨9、柱塞填料密封组件4、充气球阀组件3;滚轮十字头组件6包括复合滚轮轴承6-2和十字头销6-3以及U型托架6-1,复合滚轮轴承6-2和十字头销6-3是通过螺栓6-1-3固定在U型托架6-1上的;复合滚轮轴承6-2等距的分布在十字头销6-3两侧;槽型导

轨9是固定在箱体5上,复合滚轮轴承6-2在槽型导轨9内滚动;填料柱塞组件4上设有填料调节杆4-9和黄油嘴4-3以及注入接头4-2,润滑脂及泥状填料是通过后导向套4-4进入柱塞4-8填料4-5摩擦副的;充气球阀组件3包括充气球阀3-1和阀座3-2以及阀罩3-3,充气球阀3-1是由球形胶囊3-1-3和与球形胶囊3-1-3硫化为一体的充气阀组3-1-2及充气阀组压帽3-1-1组成的,球形胶囊3-1-3空心的内部有半球形容积腔Q,球形胶囊3-1-3容积腔Q底部加厚层中有加固钢丝3-1-4。

[0041] 如图3、图4、图5所示,高压大流量柱塞泵通常采用卧式多缸形式。槽型导轨9通过螺栓9-1和定位销9-2固定在箱体5上,每缸均对称布置2个槽型导轨9,滚轮十字头组件6在2个槽型导轨9组成的开口矩形框内运动;滚轮十字头组件6是由U型托架6-1、复合滚轮轴承6-2、十字头销6-3组成的,为保证复合滚轮轴承6-2受力均匀并且不产生扭矩,最少2组复合滚轮轴承6-2完全对称的布置在十字头销6-3的两侧(如图5中的距离e),也可以布置多组复合滚轮轴承6-2(每组含2套复合滚轮轴承6-2)。

[0042] 如图8、图9所示,U型托架6-1是上下分体的,连接在一起的U型托架6-1是有中缝的;U型托架6-1由U型托架上6-1-1与U型托架下6-1-2及紧固螺栓6-1-3组成,U型托架上6-1-1与U型托架下6-1-2之间是中开缝的,有间隙H。十字头销6-3及复合滚轮轴承6-2的径向大轴承内圈是被U型托架6-1夹紧不动的。复合滚轮轴承6-2的径向大轴承外圈在槽型导轨9的上下面上定位滚动,承受连杆8的作用力,复合滚轮轴承6-2的轴向小轴承外圈在槽型导轨9的侧面上滚动,用于给滚轮十字头组件6左右方向定位,上下左右全方位定位保证了连接在U型托架6-1前端的介杆11与柱塞4-8同轴运动。

[0043] 介杆11两端的连接是靠锥面夹紧的。介杆11的一端与U型托架6-1前端相连,U型托架6-1组装时锥面夹紧介杆11;介杆11的另一端与柱塞4-8相连,也是靠锥面夹紧的。连杆8的小头与十字头销6-3之间有滚动轴承8-1;连杆8的大头与曲轴7曲拐之间配有剖分式滚动轴承8-2;进一步的曲轴7的支撑轴承7-1也是滚动轴承,当然曲轴7主轴承7-2也是滚动轴承。

[0044] 拆卸时,打开箱体5上的上盖板12、后盖板13,拆下连杆螺栓8-3、取出连杆8后盖及剖分式滚动轴承8-2;拆下U型托架6-1上紧固螺栓6-1-3,取出U型托架上6-1-1,U型托架下6-1-2就掉到箱体5底面上了,一起取出十字头销6-3和十字头销轴承8-1及连杆8杆体的组合件,再分别取出多套复合滚轮轴承6-2,最后拆下螺栓9-1和定位销9-2取出槽型导轨9;装配时则反之。可以看出更换动力端受力件(易损件)很方便。更好地是槽型导轨9可以很方便的热处理、精加工以提高耐磨性,从而整体提高动力端受力件的可靠性。

[0045] 滚轮十字头组件6不仅可以用在往复泵上,还可以用在往复压缩机等其它往复运动机械设备上。

[0046] 由于动力端中全部采用滚动轴承,所有摩擦副均为滚动摩擦,大大的减小了摩擦力,不仅降低了功耗,提高了效率。更主要的是大大减少了摩擦产生的热量,同时也由于高压大流量柱塞泵的泵速较低,曲轴转速<250转/分,而且柱塞力很大(一般在100KN以上),对滚动轴承而言属低速重载,低速重载的滚动轴承润滑最理想的是脂润滑,采用脂润滑,就不会像常规泵那样润滑油顺着介杆11流动很容易渗漏(润滑脂滴点温度230℃),那么介杆密封10就很简单了,只需要有防尘圈就行,彻底解决了困扰多年的介杆11漏油的问题,同时采用脂润滑,对高压大流量柱塞泵而言,定期手动注入润滑脂即可,不需要配置强制润滑冷却

系统。为了解决润滑脂散热差的问题,箱体5外面布有与箱体5成一体的散热片5-1。没有强制润滑冷却系统的动力端,简化了系统配套,也减少了许多需要监控的故障点,更是提高了泵运行可靠性。

[0047] 常规的高压大流量柱塞泵最明显的噪声就是阀组的撞击声,污染环境,损害身心。如图6所示充气球阀组件3,球形胶囊3-1-3与充气阀组3-1-2硫化为一体,(该部分详细结构可参阅蓄能器胶囊)球形胶囊3-1-3是高强度耐磨橡胶制成的(如聚氨酯、丁晴橡胶等)内部是空心的有半圆球容积腔Q,容积腔Q底部的胶囊是加厚的,加厚层中有加固钢丝3-1-4,容积腔Q与充气阀组3-1-2相通,充气阀组3-1-2外有充气阀组压帽3-1-1,充气阀组压帽3-1-1用来保护充气阀组3-1-2上的螺纹以及进一步密封防止高压气体泄漏,充气阀组压帽3-1-1的外圆与阀罩3-3上部的内孔d间隙配合用于充气球阀3-1同轴导向。阀罩3-3与阀座3-2在尺寸D处配合同轴定位;有效保证了充气球阀3-1准确的落在阀座3-2的密封面上。为保证充气球阀3-1与阀座3-2的可靠密封,阀座3-2密封面的形状与球形胶囊3-1-3的外形完全吻合。球形胶囊3-1-3与硫化在一起的充气阀组3-1-2及充气阀组压帽3-1-1组成充气球阀3-1。充气球阀3-1需用专用充气工具充入高压氮气,充气压力为泵实际工作压力的85~95%(具体充气方法可参阅囊式蓄能器充气)。

[0048] 充气球阀组件3可以做排出阀组和吸入阀组。无论是吸入阀组还是排出阀组,在充气球阀3-1落在阀座3-2上时(阀关闭),由于球形胶囊3-1-3是橡胶制成的,产生非弹性碰撞,吸收了大部分落座时的冲击力,况且充气球阀3-1比常规金属球阀重量要轻的多,惯性力也就小好多,落座时的冲击力比常规阀组也小许多,不仅降低阀组噪声而且延长了使用寿命。球形胶囊3-1-3底部有加固钢丝3-1-4的加厚层,增加了球形胶囊3-1-3与阀座3-2密封面部分的强度,减小了充气球阀3-1落在阀座3-2上时球形胶囊3-1-3与阀座3-2密封面部分的变形量,减缓了球形胶囊3-1-3的疲劳变形。也延长了充气球阀组件3的使用寿命,进一步保障了泵运行可靠性。充气球阀组件3是球形阀,球形阀介质适应性很强,如清水类、浆体、悬浮液等等,也扩大了泵的应用范围。

[0049] 往复泵的特性之一就是排出压力不均匀,具体到单个柱塞缸里排出压力不均匀度更大,造成泵及管路振动,通常采用布置蓄能器来减缓振动。充气球阀组件3由于充气球阀3-1中球形胶囊3-1-3的内部压力只有泵实际排出压力的85~95%,那么泵工作时,在排出压力的作用下,球形胶囊3-1-3会产生部分变形,这个变形量随着排出压力的脉动而变化,跟蓄能器原理一样,消除了一部分排出压力的脉动,达到了防止泵及管路振动的效果。由于充气球阀3-1落在阀座3-2上时(阀关闭)时,充气球阀3-1与阀座3-2密封面上部所受到的向下的作用力远远大于充气球阀3-1与阀座3-2密封面下部所受到的向上的作用力,球形胶囊3-1-3受排出压力脉动所引起的变形根本就不会影响充气球阀3-1与阀座3-2的密封效果,本身球形胶囊3-1-3与阀座3-2的密封部位是加强的,很不容易变形的。

[0050] 如图3、图7所示,柱塞填料组件4包括填料盒4-1、注入接头4-2、黄油嘴4-3和填料调节杆4-9,填料盒4-1套接在柱塞4-8外,填料盒4-1与柱塞4-8之间依次设有后导向套4-4、填料4-5、前导向套4-6、填料压套4-7,最后通过连接在前法兰2上的填料调节杆4-9压紧,前法兰2是固定在泵体1上的。前法兰2与填料调节杆4-9之间有密封圈4-10;黄油嘴4-3是安装在注入接头4-2中间的,注入接头4-2与填料盒4-1连接在一起,填料盒4-1上有与后导向套4-4和注入接头4-2相通的注入孔A3。

[0051] 后导向套4-4上有均布的多个径向小孔A1、多个径向齿形槽A4与多个轴向小孔A2，后导向套4-4上设有密封圈4-10。

[0052] 泵工作时，当柱塞4-8、前导向套4-6、填料4-5、后导向套4-4、密封圈4-10均为新件时，通过黄油嘴4-3注满润滑脂，此时，后导向套4-4上多个径向小孔A1、多个径向齿形槽A4与多个轴向小孔A2均充满润滑脂，多个径向小孔A1、多个径向齿形槽A4与多个轴向小孔A2可使润滑脂均匀分布并且够长时间消耗，密封圈4-10可防止润滑脂顺柱塞4-8后端流失；调整填料调节杆4-9，使柱塞密封泄漏量符合标准或规范要求。

[0053] 泵运行一段时间后，再次通过黄油嘴4-3补注润滑脂，再次调整填料调节杆4-9，使柱塞密封泄漏量符合标准或规范要求。如果多次调整填料调节杆4-9，柱塞密封泄漏量始终大于标准或规范要求；那么就通过注入接头4-2连接泥状填料注入枪，逐渐松开填料调节杆4-9，使填料4-5处于松弛状态，向柱塞填料组件4注入泥状填料（泥状填料的选型及注入压力参见泥状填料说明书），注入泥状填料后，后导向套4-4上多个径向小孔A1、多个径向齿形槽A4与多个轴向小孔A2均充满泥状填料，特别是通过多个轴向小孔A2可给填料4-5以轴向压力，迫使填料4-5变形，并留出更多空间注入泥状填料，充满多个径向齿形槽A4中的泥状填料加强了密封效果，密封圈4-10可防止泥状填料顺柱塞4-8后端挤出，调整填料调节杆4-9，压紧填料4-5，使柱塞密封泄漏量符合标准或规范要求。同样可多次注入泥状填料，直到最后注入泥状填料，压紧填料调节杆4-9，柱塞填料泄漏量还是大于标准或规范要求，也就是柱塞填料等磨损过大，需要更换柱塞填料组件4中的易损件。

[0054] 如图10所示，在泵工作时，无论吸入行程还是排出行程，填料压套4-7受压是均匀的，如果柱塞填料的摩擦力相对较小可忽略，那么排出压力或吸入压力给填料压套4-7的力为零，只是填料调节杆4-9给的压紧力 F 。 F 也就是填料变形涨紧所需要的力，这个力不是很大。可以实现不停泵调整填料变形，安全省时省力。

[0055] 多次不停泵注入润滑脂、多次不停泵注入泥状填料、多次不停泵调整填料变形，几倍的延长了柱塞密封的使用寿命，实现了不停泵长时间连续运行的安全可靠要求。

[0056] 需要说明的是，本发明中的高压大流量柱塞泵，只要与本发明的基本原理相同，在此基础上对单个部件进行增删或者显而易见地替换，也均在本发明的保护范围内。

[0057] 本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

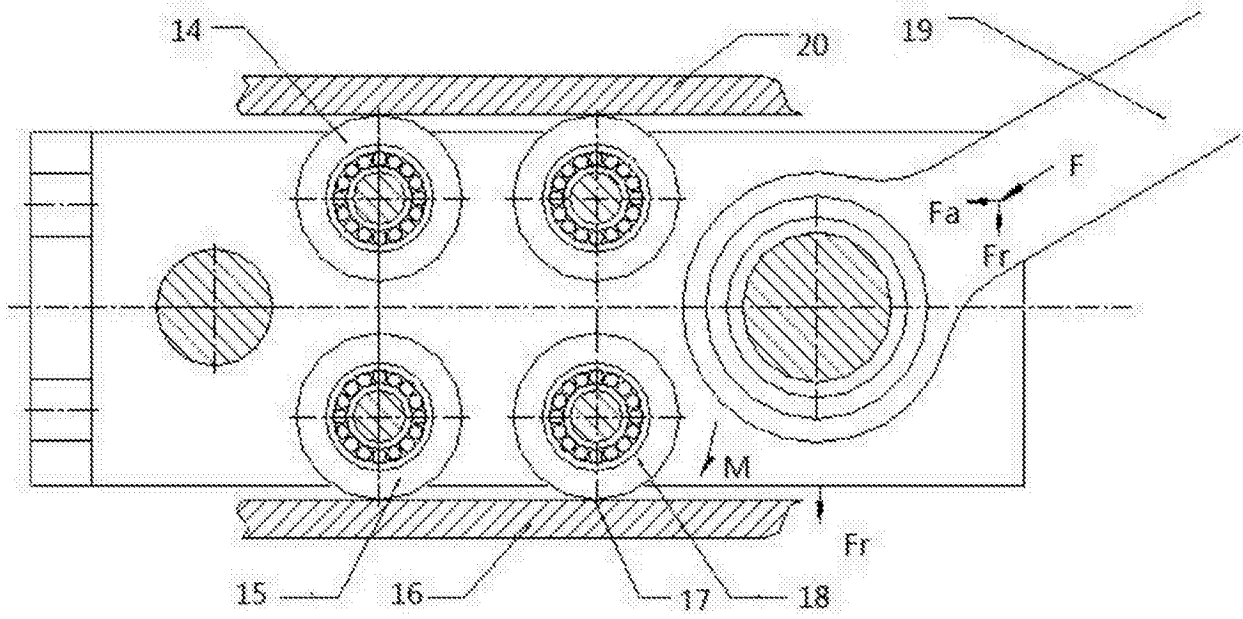


图1

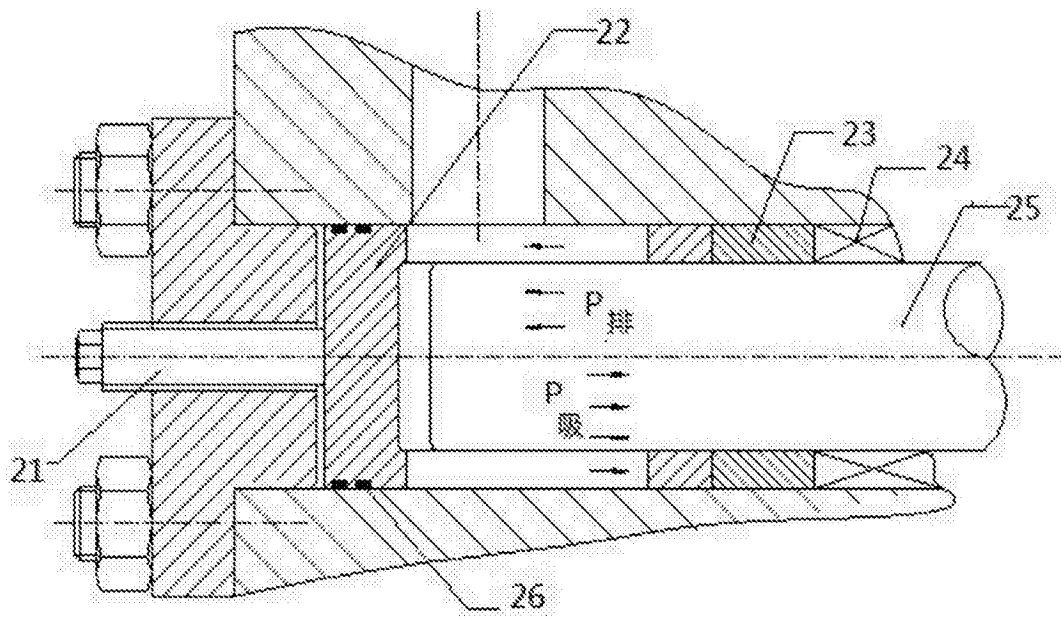


图2

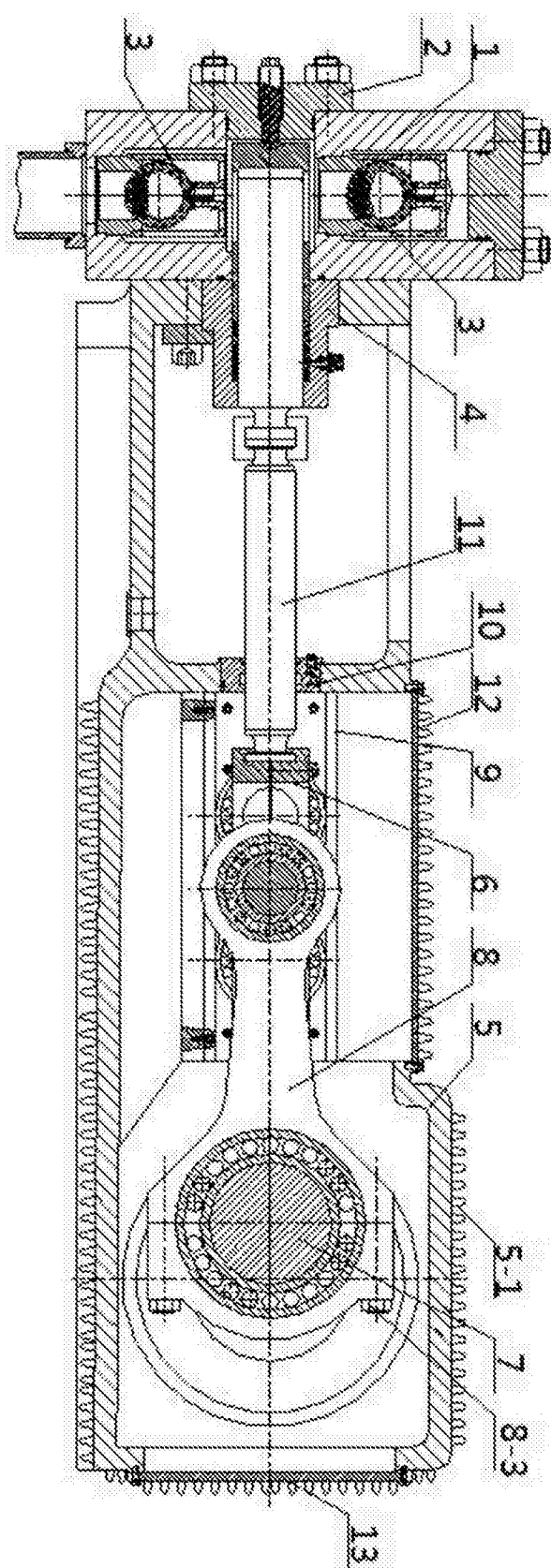


图3

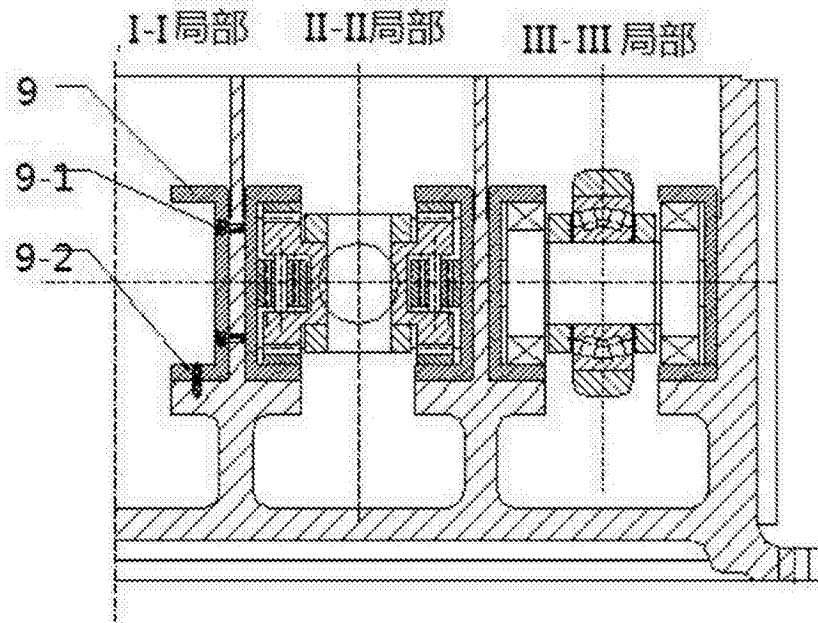


图4

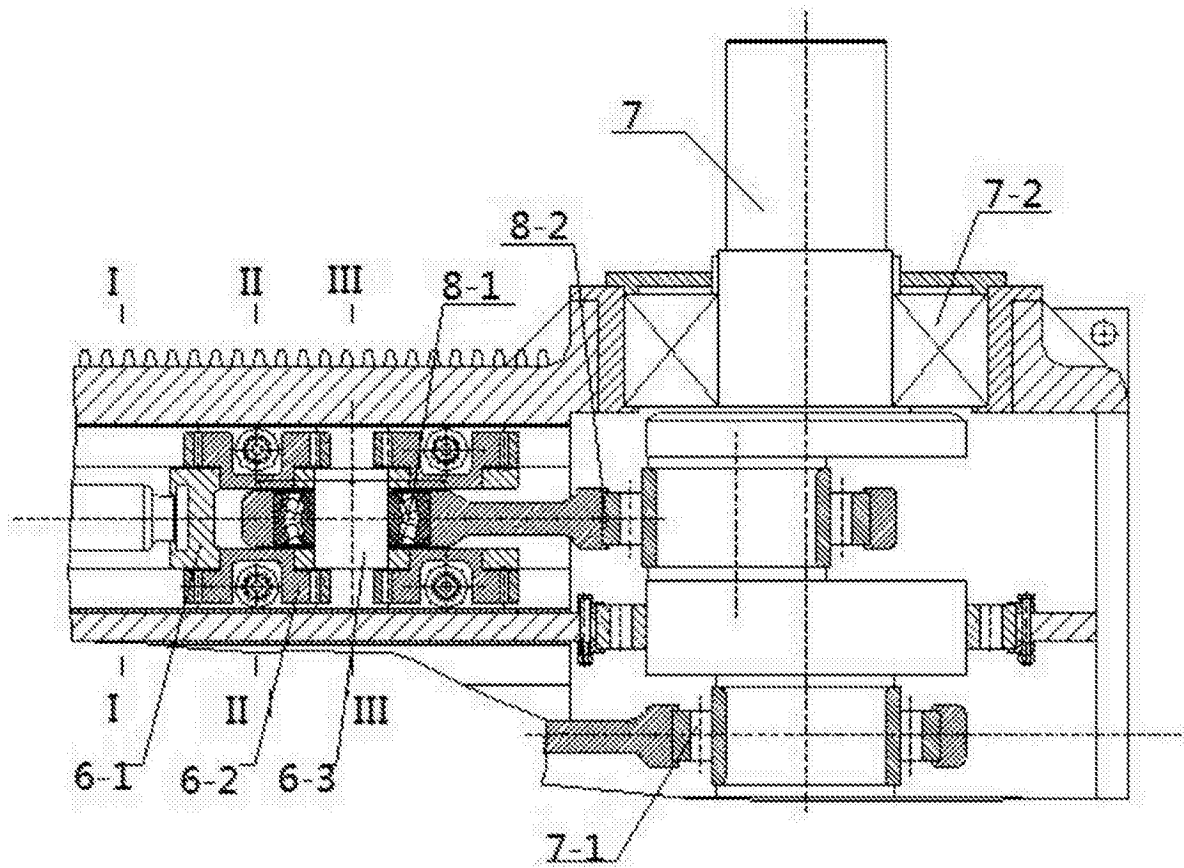


图5

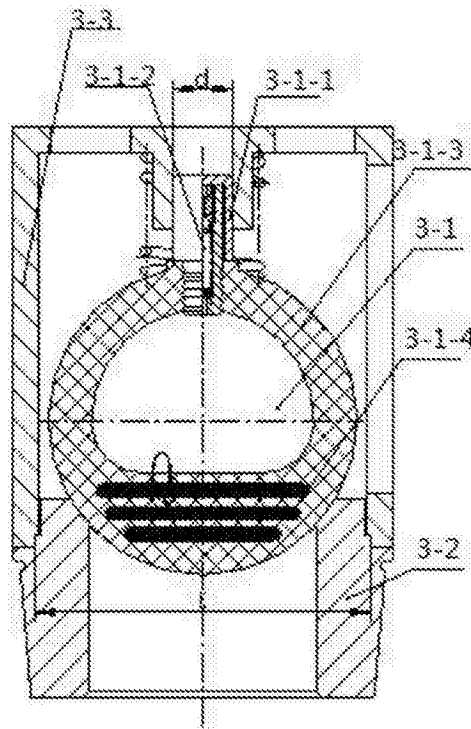


图6

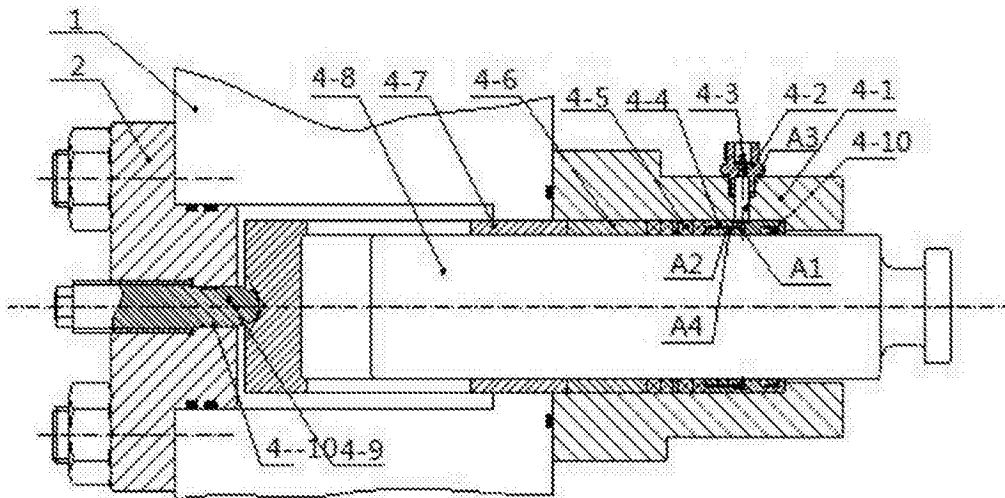


图7

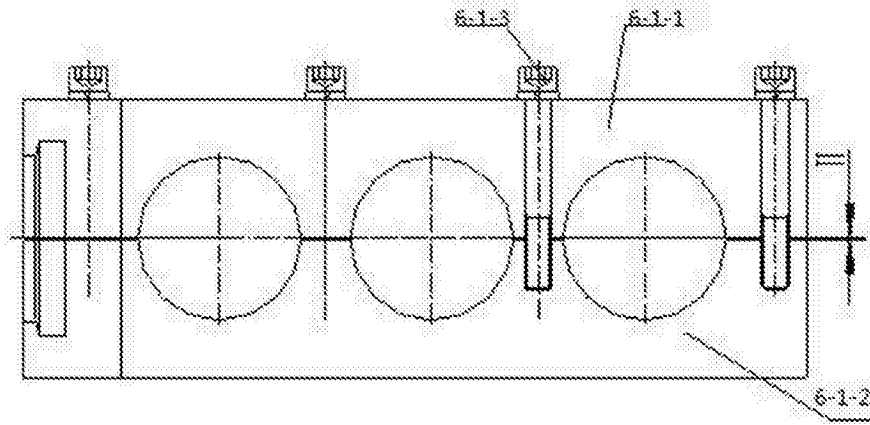


图8

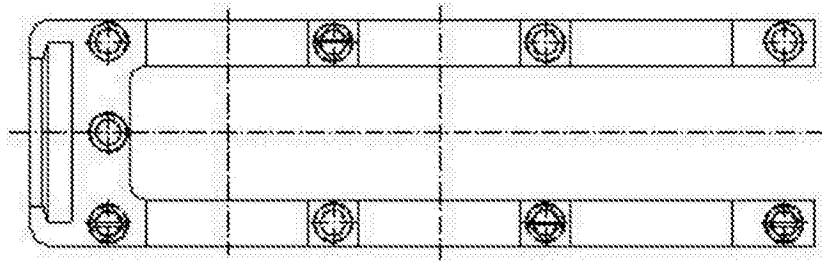


图9

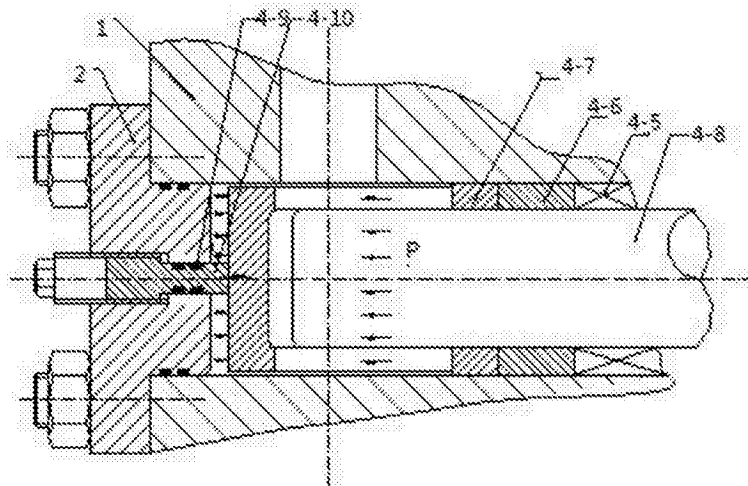


图10