



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105317645 B

(45)授权公告日 2017.09.05

(21)申请号 201510320844.9

(22)申请日 2015.06.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105317645 A

(43)申请公布日 2016.02.10

(73)专利权人 重庆大学
地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街174号

(72)发明人 林超 赵相路

(74)专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理
有限公司 11129

代理人 谢殿武

(51)Int.Cl.
F04B 1/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 203394694 U,2014.01.15,说明书第
[0026]-[0033]段,附图1-3.

CN 203394694 U,2014.01.15,说明书第
[0026]-[0033]段,附图1-3.

CN 103994044 A,2014.08.20,说明书第
[0020]-[0024]段,附图1.

CN 1894504 A,2007.01.10,全文.

CN 103089562 A,2013.05.08,全文.

CN 201526426 U,2010.07.14,全文.

CN 103967802 A,2014.08.06,全文.

CN 103967731 A,2014.08.06,全文.

US 2010/0111721 A1,2010.05.06,全文.

审查员 刘学章

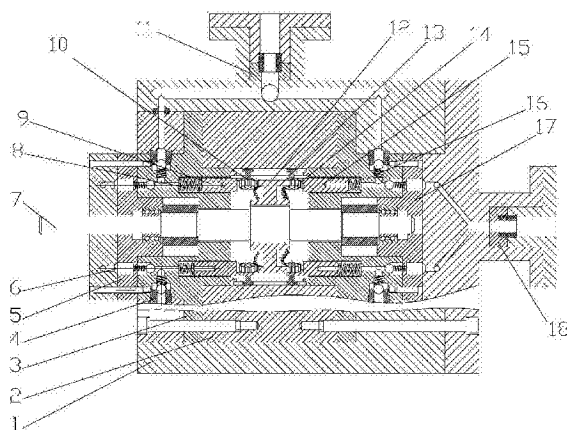
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

对置端面式阀配流轴向柱塞泵

(57)摘要

本发明的对置端面式阀配流轴向柱塞泵,包括对置设置的左缸筒和右缸筒以及分别与所述左缸筒和右缸筒滑动配合并形成压力腔的左柱塞和右柱塞;所述左缸筒和右缸筒之间设有两端具有用于推动所述左柱塞和右柱塞往复运动的工作面的端面凸轮构件,从而能够削弱柱塞泵工作时的几何脉动与转动不平衡,改善柱塞泵的脉动性能与受力状况。



1. 一种对置端面式阀配流轴向柱塞泵, 其特征在于: 包括对置设置的左缸筒和右缸筒以及分别与所述左缸筒和右缸筒滑动配合并形成压力腔的左柱塞和右柱塞; 所述左缸筒和右缸筒之间设有两端具有用于推动所述左柱塞和右柱塞往复运动的工作面的端面凸轮构件; 所述左柱塞和右柱塞外端分别可转动连接有左滑动齿轮和右滑动齿轮, 所述端面凸轮构件两端工作面分别设有与左滑动齿轮啮合的左端面齿以及与右滑动齿轮啮合的右端面齿。

2. 根据权利要求1所属的对置端面式阀配流轴向柱塞泵, 其特征在于: 所述左柱塞和右柱塞外端均连接有滚动体, 所述端面凸轮构件的工作面与所述滚动体之间形成滚动配合。

3. 根据权利要求1所属的对置端面式阀配流轴向柱塞泵, 其特征在于: 所述端面凸轮构件两端的工作面相互平行设置。

4. 根据权利要求2所属的对置端面式阀配流轴向柱塞泵, 其特征在于: 所述左滑动齿轮和右滑动齿轮均设有多个并沿周向均匀分布且第*i*个左滑动齿轮或右滑动齿轮的相位角为

$$\alpha_{li} = \frac{(i-1)2\pi}{z} + \frac{(i-1)\pi}{u \cdot z}$$

其中*z*为左柱塞或右柱塞的数量。

5. 根据权利要求4所属的对置端面式阀配流轴向柱塞泵, 其特征在于: 所述左缸筒和右缸筒之间设有用于对左缸筒和右缸筒进行轴向限位的定子, 所述定子内沿轴向设有滑轨且该滑轨配合有与左柱塞外端固定连接的左滑块以及与右柱塞外端固定连接的右滑块。

6. 根据权利要求1所属的对置端面式阀配流轴向柱塞泵, 其特征在于: 还包括阀配流装置以及进出水引流组件; 所述阀配流装置包括设置于左缸筒和右缸筒的吸入阀和压出阀; 所述进出水引流组件包括分别固定于所述左缸筒和右缸筒外端的左端盖和右端盖、套设于左缸筒和右缸筒外壁的壳体、设置于壳体侧壁的进水引流盘以及设置于右端盖外端的出水引流盘; 所述左端盖与右端盖内均设有出水阀口, 所述出水引流盘内设有与所述出水阀口连通的出水引流管, 所述吸入阀与进水引流盘内的进水引流管连通。

对置端面式阀配流轴向柱塞泵

技术领域

[0001] 本发明涉及柱塞泵领域,尤其涉及一种对置端面式阀配流轴向柱塞泵。

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。在结构上分轴向式和径向式两大类,轴向柱塞泵还可分为斜盘型和斜轴型两种。其中斜盘式柱塞泵具有结构紧凑、效率高、输出压力高、工作可靠、流量调节方便等优点,被广泛应用于液压机、工程机械、航空航天和船舶中。然而,斜盘式轴向柱塞泵在工作过程中存在以下问题:①其斜盘结构会引起几何脉动和转动不平衡,造成较大的振动噪声;②先天结构缺陷造成了柱塞泵较差的振动性能和流量脉动性能;③柱塞泵内作用力复杂,力的影响因素多,降低效率;④柱塞泵中相互贴合零件均为摩擦副连接,对润滑特性过于依赖,降低可靠性。

[0003] 针对上述问题,国内外大都在保留斜盘式柱塞泵这一基本型式的基础上,对泵的动态性能、润滑特性和部件结构优化设计三个方面进行研究。国内有浙江大学流体传动及控制国家重点实验室开展的滑靴静压润滑特性理论分析与试验研究;那成烈、李书泽等开展的缸体与配流盘润滑特性分析研究;曾祥荣、李小宁等开展的缸体结构优化研究;邓斌、刘恒龙等开展的水压柱塞泵摩擦副润滑研究。国外研究以日本、美国领先,更侧重试验验证。然而,上述研究并未从根本上解决斜盘泵存在的问题。

[0004] 因此,为解决以上问题,需要一种能够削弱几何脉动与转动不平衡,改善脉动性能与受力状况,提高效率的一种新型柱塞泵型式——对置端面式阀配流轴向柱塞泵。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种能够削弱几何脉动与转动不平衡,改善脉动性能与受力状况,提高效率的对置端面式阀配流轴向柱塞泵;

[0006] 本发明的对置端面式阀配流轴向柱塞泵,包括对置设置的左缸筒和右缸筒以及分别与所述左缸筒和右缸筒滑动配合并形成压力腔的左柱塞和右柱塞;所述左缸筒和右缸筒之间设有两端具有用于推动所述左柱塞和右柱塞往复运动的工作面的端面凸轮构件;

[0007] 进一步,所述左柱塞和右柱塞外端均连接有滚动体,所述端面凸轮构件的工作面与所述滚动体之间形成滚动配合;

[0008] 进一步,所述左柱塞和右柱塞外端分别可转动连接有左滑动齿轮和右滑动齿轮,所述端面凸轮构件两端工作面分别设有与左滑动齿轮啮合的左端面齿以及与右滑动齿轮啮合的右端面齿;

[0009] 进一步,所述端面凸轮构件两端的工作面相互平行设置;

[0010] 进一步,所述左滑动齿轮和右滑动齿轮均设有多个并沿周向均匀

[0011] 分布且第*i*个左滑动齿轮或右滑动齿轮的相位角为

$$[0012] \quad \alpha_{i1} = \frac{(i-1)2\pi}{z} + \frac{(i-1)\pi}{u \cdot z}$$

[0013] 进一步,所述左缸筒和右缸筒之间设有用于对左缸筒和右缸筒进行轴向限位的定子,所述定子内沿轴向设有滑轨且该滑轨配合有与左柱塞外端固定连接的左滑块以及与右柱塞外端固定连接的右滑块;

[0014] 本发明的对置端面式阀配流轴向柱塞泵还包括阀配流装置以及进出水引流组件;所述阀配流装置包括设置于左缸筒和右缸筒的吸入阀和压出阀;所述进出水引流组件包括分别固定于所述左缸筒和右缸筒外端的左端盖和右端盖、套设于左缸筒和右缸筒外壁的壳体、设置于壳体侧壁的进水引流盘以及设置于右端盖外端的出水引流盘;所述左端盖与右端盖内均设有出水阀口,所述出水引流盘内设有与所述出水阀口连通的出水引流管,所述吸入阀与进水引流盘内的进水引流管连通。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明的对置端面式阀配流轴向柱塞泵,采用电动机等动力装置通过输入轴旋转运动传递给具有对置工作面的端面凸轮构件,左柱塞与左缸筒之间设置有回程弹簧并通过该回程弹簧将左柱塞外端始终与端面凸轮构件工作面接触,并且通过端面凸轮的工作面与回程弹簧的共同作用下驱动柱塞往复运动,同理,右侧的右柱塞也在端面凸轮的另一侧工作面与回程弹簧共同作用下往复运动,两端的柱塞同时工作,从而避免的几何脉动与转动不平衡,改善脉动性能与受力状况,提高泵油效率。

附图说明

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述:

[0017] 图1为本发明的结构示意图;

[0018] 图2为本发明的端面凸轮构件的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 图1为本发明的结构示意图;图2为本发明的端面凸轮构件12的结构示意图。本实施例的对置端面式阀配流轴向柱塞泵,包括对置设置的左缸筒3和右缸筒16以及分别与所述左缸筒3和右缸筒16滑动配合并形成压力腔的左柱塞9和右柱塞15;所述左缸筒3和右缸筒16之间设有两端具有用于推动所述左柱塞9和右柱塞15往复运动的工作面的端面凸轮构件12;本发明的对置端面式阀配流轴向柱塞泵,采用电动机等动力装置通过输入轴7旋转运动传递给具有对置工作面的端面凸轮构件12,左柱塞9与左缸筒3之间设置有回程弹簧8并通过该回程弹簧8将左柱塞9外端始终与端面凸轮构件12工作面接触,并且通过端面凸轮的工作面与回程弹簧8的共同作用下驱动柱塞往复运动,同理,右侧的右柱塞15也在端面凸轮的另一侧工作面与回程弹簧8共同作用下往复运动,两端的柱塞同时工作,从而避免的几何脉动与转动不平衡,改善脉动性能与受力状况,提高泵油效率。

[0020] 本实施例中,所述左柱塞9和右柱塞15外端均连接有滚动体,所述端面凸轮构件12的工作面与所述滚动体之间形成滚动配合,由于滚动摩擦具有摩擦力小的优点,因此利用滚动体可以大幅度减小摩擦损耗,提高柱塞泵的泵油效率。

[0021] 本实施例中,所述左柱塞9和右柱塞15外端分别可转动连接有左滑动齿轮10和右滑动齿轮14,所述端面凸轮构件12两端工作面分别设有与左滑动齿轮10啮合的左端面齿19

以及与右滑动齿轮14啮合的右端面齿19,电动机带动输入轴7旋转,通过花键将旋转运动传递给端面凸轮构件12,与其呈齿轮副连接并分布于左右两侧的左滑动齿轮10、右滑动齿轮14开始随之旋转,其中,左柱塞9和右柱塞15同时受到端面凸轮构件12的啮合力而展开共轭啮合传动。

[0022] 本实施例中,所述端面凸轮构件12两端的工作面相互平行设置,端面凸轮构件12两端工作面的波峰与波谷位置交错,故而由左端柱塞与右端柱塞所构成的多个柱塞对呈现整体性往复运动,即左端柱塞与右端柱塞运动方向保持一致,因此能够大幅度降低柱塞泵工作时产生的振动和噪音。

[0023] 本实施例中,所述左滑动齿轮10和右滑动齿轮14均设有多个并沿周向均匀分布且

第*i*个左滑动齿轮10或右滑动齿轮14的相位角为 $\alpha_i = \frac{(i-1)2\pi}{z} + \frac{(i-1)\pi}{u \cdot z}$ 其中*z*为单边柱塞的数量,可以为3—9不等。

[0024] 本实施例中,所述左缸筒3和右缸筒16之间设有用于对左缸筒3和右缸筒16进行轴向限位的定子2,所述定子2内沿轴向设有滑轨且该滑轨配合有与左柱塞9外端固定连接的左滑块13以及与右柱塞15外端固定连接的右滑块13,定子2内的滑轨与滑块13配合用于对左滑动齿轮10或右滑动齿轮14进行周向限位。

[0025] 本发明的对置端面式阀配流轴向柱塞泵还包括阀配流装置以及进出水引流组件;所述阀配流装置包括设置于左缸筒3和右缸筒16的吸入阀4和压出阀6;所述进出水引流组件包括分别固定于所述左缸筒3和右缸筒16外端的左端盖5和右端盖17、套设于左缸筒3和右缸筒16外壁的壳体1、设置于壳体1侧壁的进水引流盘11以及设置于右端盖17外端的出水引流盘18;所述左端盖5与右端盖17内均设有出水阀口,所述出水引流盘18内设有与所述出水阀口连通的出水引流管,所述吸入阀4与进水引流盘11内的进水引流管连通,以柱塞泵左侧为例,左端柱塞在左端缸筒的缸孔中作往复直线运动,使得柱塞腔容积周期性变化,产生压强,引起吸入阀4和压出阀6周期性闭合。在水压的作用下,进水口中的水经过外壳与进水引流套中的引流管吸至柱塞腔,并被压至左端封盖与出水引流盘18的引流管中,进而被压出出水口。完成吸水和压水,最后形成具有一定压力的水,提供给后续的液压设备。同理可知柱塞泵右侧的吸水和压水过程。左右两侧相对应的柱塞吸水与压水的顺序恰好相反。此为对置端面齿19式阀配流轴向柱塞泵的工作原理。

[0026] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

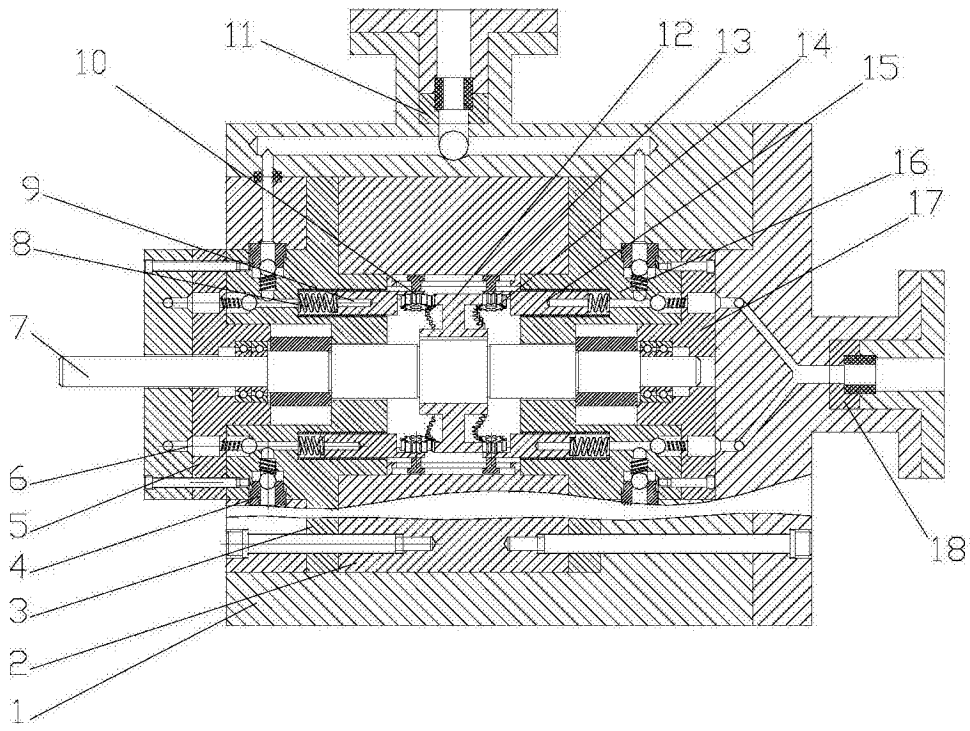


图1

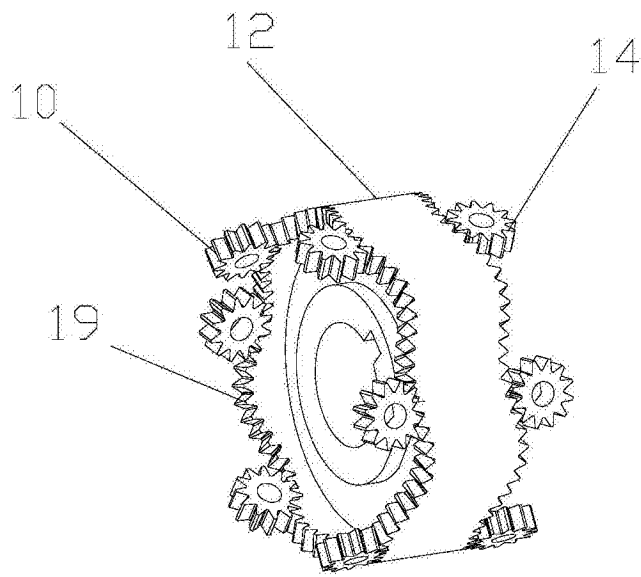


图2