



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111237155 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010130497.4

F04B 1/22(2006.01)

(22)申请日 2020.02.28

F04B 1/30(2020.01)

F04B 53/14(2006.01)

(71)申请人 燕山大学

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大街438号

申请人 秦皇岛永纯洁海水淡化技术工程有限公司

(72)发明人 张齐生 李文雷 王国刚 于琳 于大飞 赵静一

(74)专利代理机构 石家庄众志华清知识产权事务所(特殊普通合伙) 13123

代理人 张建

(51)Int.Cl.

F04B 1/2014(2020.01)

F04B 1/2042(2020.01)

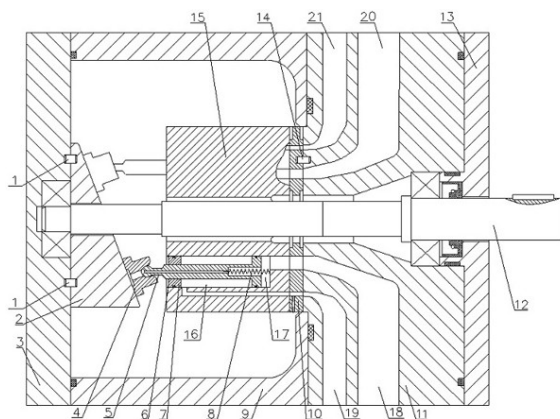
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种实现能量回收的通轴轴向活塞泵

(57)摘要

本发明公开了一种实现能量回收的通轴轴向活塞泵,涉及流体机械技术领域,包括泵体、传动轴、缸体、斜盘,缸体上设置有轴向孔,轴向孔内部设置有活塞,还包括活塞复位装置,缸体的内部型腔包括位于活塞右侧的远离斜盘一侧的无杆腔以及位于无杆腔左侧的内部设置有活塞杆的有杆腔,有杆腔和无杆腔均通过通道与缸体外部相连通,泵体上还设置有第一流体排出通道、第一流体吸入流道、第二流体吸入通道、第二流体排出流道。本发明有效减少外力的输入,实现废弃能量的回收利用,结构简单,制造方便,改善活塞的润滑效果,降低摩擦,带来很好的经济效益,适应性强。



1. 一种实现能量回收的通轴轴向活塞泵,包括泵体、传动轴(12)、与传动轴(12)同轴固定连接设置在泵体型腔内部的缸体(15)、固定连接在泵体型腔内部的与缸体(15)的轴线成一定夹角的斜盘(2),缸体(15)上设置有沿圆周均布的轴向孔,轴向孔内部设置有活塞(5),活塞(5)的一端穿过缸体(15)的底部抵在斜盘(2)上,其特征在于:还包括活塞复位装置,缸体(15)的内部型腔包括位于活塞(5)右侧的远离斜盘(2)一侧的无杆腔(17)以及位于无杆腔(17)左侧的内部设置有活塞杆的有杆腔(16),有杆腔(16)和无杆腔(17)均通过通道与缸体(15)外部相连通,泵体上还设置有第一流体排出通道(18)、第一流体吸入流道(19)、第二流体吸入通道(20)、第二流体排出流道(21),与有杆腔(16)相连通的通道的出口与第一流体吸入流道(19)、第二流体排出流道(21)相配合,与无杆腔(17)相连通的通道的出口与第一流体排出通道(18)、第二流体吸入通道(20)相配合。

2. 根据权利要求1所述的一种实现能量回收的通轴轴向活塞泵,其特征在于:所述活塞复位装置为返程弹簧(8),返程弹簧(8)的一端与活塞(5)相接触,其另一端与缸体(15)的内壁相接触。

3. 根据权利要求1所述的一种实现能量回收的通轴轴向活塞泵,其特征在于:缸体(15)的右端面与第一流体排出通道(18)、第一流体吸入流道(19)、第二流体吸入通道(20)、第二流体排出流道(21)之间设置有配流盘(10),配流盘(10)上设置有第一流体排出区(22)、第二流体吸入区(23)、第一流体吸入区(24)、第二流体排出区(25)四个截面为圆弧形的孔洞,第一流体排出区(22)、第二流体吸入区(23)、第一流体吸入区(24)、第二流体排出区(25)分别与第一流体排出通道(18)、第二流体吸入通道(20)、第一流体吸入流道(19)、第二流体排出流道(21)相对应。

4. 根据权利要求1所述的一种实现能量回收的通轴轴向活塞泵,其特征在于:所述第一流体排出通道(18)、第一流体吸入流道(19)、第二流体吸入通道(20)、第二流体排出流道(21)的出口位于泵体外壁面上,第一流体排出通道(18)、第一流体吸入流道(19)、第二流体吸入通道(20)、第二流体排出流道(21)在泵体内沿着L形延伸。

5. 根据权利要求1所述的一种实现能量回收的通轴轴向活塞泵,其特征在于:第一流体排出通道(18)与第一流体吸入流道(19)的出口在泵体外相连通,第二流体吸入通道(20)与第二流体排出流道(21)的出口在泵体外相连通。

一种实现能量回收的通轴轴向活塞泵

技术领域

[0001] 本发明涉及流体机械技术领域,尤其是一种实现能量回收的通轴轴向活塞泵。

背景技术

[0002] 我国水资源丰富,但是人均占有量较少,同时由于我国人口比较多所以对淡水的需求量非常的大。在我国海水淡化的工程中,会产生大量的带有一定压力能的废弃浓海水,如果工厂未能将废弃浓海水进行充分的利用,就会造成对废弃流体中能量的浪费。不仅增加了淡水的制造成本降低生产效率,还会影响海水淡化设备的使用寿命及利用率。

[0003] 传统的通轴轴向柱塞泵的主要功能是通过配流盘配流,柱塞在缸体内往复移动实现低压流体的吸入和高压流体的排出,并不具备回收废弃海水压力能的功能。而普通海水淡化高压泵同样不具备能量回收功能,并且效率更低。要想提高流体机械能量的利用效率,就需要设计一种即可完成轴向柱塞泵的工作,又能回收废弃流体中压能的新型泵,从而达到节能的目的。

发明内容

[0004] 本发明需要解决的技术问题是提供一种实现能量回收的通轴轴向活塞泵,大大减少外力的输入,实现废弃能量的回收利用,结构简单,制造方便,改善活塞的润滑效果,降低摩擦,带来很好的经济效益,适应性强。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

一种实现能量回收的通轴轴向活塞泵,包括泵体、传动轴、与传动轴同轴固定连接的设置在泵体型腔内部的缸体、固定连接在泵体型腔内部的与缸体的轴线成一定夹角的斜盘,缸体上设置有沿圆周均布的轴向孔,轴向孔内部设置有活塞,活塞的一端穿过缸体的底部抵在斜盘上,还包括活塞复位装置,缸体的内部型腔包括位于活塞右侧的远离斜盘一侧的无杆腔以及位于无杆腔左侧的内部设置有活塞杆的有杆腔,有杆腔和无杆腔均通过通道与缸体外部相通,泵体上还设置有第一流体排出通道、第一流体吸入流道、第二流体吸入通道、第二流体排出流道,与有杆腔相连通的通道的出口与第一流体吸入流道、第二流体排出流道相配合,与无杆腔相连通的通道的出口与第一流体排出通道、第二流体吸入通道相配合。

[0006] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述活塞复位装置为返程弹簧,返程弹簧的一端与活塞相接触,其另一端与缸体的内壁相接触。

[0007] 本发明技术方案的进一步改进在于:缸体的右端面与第一流体排出通道、第一流体吸入流道、第二流体吸入通道、第二流体排出流道之间设置有配流盘,配流盘上设置有第一流体排出区、第二流体吸入区、第一流体吸入区、第二流体排出区四个截面为圆弧形的孔洞,第一流体排出区、第二流体吸入区、第一流体吸入区、第二流体排出区分别与第一流体排出通道、第二流体吸入通道、第一流体吸入流道、第二流体排出流道相对应。

[0008] 本发明技术方案的进一步改进在于:所述第一流体排出通道、第一流体吸入流道、

第二流体吸入通道、第二流体排出流道的出口位于泵体外壁面上,第一流体排出通道、第一流体吸入通道、第二流体吸入通道、第二流体排出流道在泵体内沿着L形延伸。

[0009] 本发明技术方案的进一步改进在于:第一流体排出通道与第一流体吸入流道的出口在泵体外相通,第二流体吸入通道与第二流体排出流道的出口在泵体外相通。

[0010] 由于采用了上述技术方案,本发明取得的技术进步是:

本发明将废弃流体中的压能转换为机械能,利用废弃流体中的压能同外力一起推动活塞在缸体内往复移动实现低压流体的吸入和高压流体的排出,大大减少外力的输入,实现废弃能量的回收利用,结构简单,制造方便,改善活塞的润滑效果,降低摩擦,带来很好的经济效益,适应性强。

[0011] 回程弹簧的设置减小了活塞复位的阻力,降低了动力的损耗。

[0012] 将流入道和流出道的形状设置为L形减小了对泵体体积的占用,避免了对材料的浪费,保证了泵体的强度。

[0013] 通过改变斜盘与传动轴轴线的夹角,可改变泵的排量。

[0014] 采用四区配流盘配流,实现一个配流盘完成所有流体的吸入、排出,大大减小泵的结构尺寸,使得泵体积紧凑,运行可靠。

[0015] 通过活塞的作用,在配流盘的配流作用下,对有用流体加压的过程中,在将废弃含有一定压能的流体引入有杆腔,同外力一起对有用流体加压,可大大减少对外力的需求,实现废弃流体的能量回收,降低能耗。

[0016] 通过改变活塞杆和活塞的比值,可以控制释放压能的大小,进而可以控制输入外力的大小,即可以控制能量回收效率。

[0017] 通过改变活塞杆的长度可以,从而可以确定无杆腔的最大容积,进而可以改变泵的排量

本发明应用范围广,可广泛应用于对有毒有害气体、污水、海水和液压油类等各种流体加压。

附图说明

[0018] 图1是本发明结构示意图;

图2是本发明的配流盘的结构示意图;

其中,1、定位销,2、斜盘,3、左端盖,4、滑靴,5、活塞,6、弹簧卡,7、导向套,8、回程弹簧,9、泵体I,10、配流盘,11、泵体II,12、传动轴,13、右端盖,14、定位销,15、缸体,16、有杆腔,17、无杆腔,18、第一流体吸入通道,19、第一流体排出流道,20、第二流体吸入通道,21、第二流体排出流道,22、第一流体排出区,23、第二流体吸入区,24、第一流体吸入区,25、第二流体排出区。

具体实施方式

[0019] 下面结合实施例对本发明做进一步详细说明:

如图1和图2所示,一种实现能量回收的通轴轴向活塞泵,包括泵体、传动轴12、缸体15、斜盘2、活塞5,还包括活塞复位装置。缸体15传动轴12同轴固定连接,缸体15设置在泵体型腔内部。斜盘2固定连接在泵体型腔内部,斜盘2与缸体15的轴线成一定夹角的斜盘2。缸体

15上设置有沿圆周均布的轴向孔,轴向孔内部设置有活塞5,活塞5的一端穿过缸体15的底部抵在斜盘2上,斜盘2和配流盘10固定不动。活塞5活塞杆一端的球头通过球铰接在滑靴4上,活塞5另一端压缩有回程弹簧8,在弹簧力的作用下,滑靴4旋转的过程中始终紧贴在缸体15及传动轴12轴线成一定夹角的斜盘2的斜面上斜盘2和配流盘10分别通过定位销1和定位销14固定于左端盖3和泵体Ⅱ11上;

缸体孔和活塞5所组成的两密闭容积中,缸体15的内部型腔包括无杆腔17和有杆腔16。无杆腔17位于活塞5右侧,为无活塞杆所在的密闭容积,无杆腔17位于远离斜盘2一侧。有杆腔16位于无杆腔17左侧,有杆腔16内部设置有活塞杆,有杆腔16和无杆腔17均通过通道与缸体15的外部相连通。进出无杆腔17内的有用流体为第一流体,进出有杆腔16内的废弃含有一定压能的流体为第二流体。

[0020] 泵体上还设置有第一流体排出通道18、第一流体吸入流道19、第二流体吸入通道20、第二流体排出流道21,与有杆腔16相连通的通道的出口与第一流体吸入流道19、第二流体排出流道21相配合,与无杆腔17相连通的通道的出口与第一流体排出通道18、第二流体吸入通道20相配合。

[0021] 所述活塞复位装置为回程弹簧8,回程弹簧8的一端与活塞5相接触,其另一端与缸体15的内壁相接触。

[0022] 所述泵体包括两部分,分别是内部设置有斜盘2、缸体15的泵体I9以及内部设置有第一流体排出通道18、第一流体吸入流道19、第二流体吸入通道20、第二流体排出流道21的泵体Ⅱ11。

[0023] 缸体15的右端面与第一流体排出通道18、第一流体吸入流道19、第二流体吸入通道20、第二流体排出流道21之间设置有配流盘10,配流盘10上设置有第一流体排出区22、第二流体吸入区23、第一流体吸入区24、第二流体排出区25四个截面为圆弧形的孔洞,第一流体排出区22、第二流体吸入区23、第一流体吸入区24、第二流体排出区25分别与第一流体排出通道18、第二流体吸入通道20、第一流体吸入流道19、第二流体排出流道21相对应。

[0024] 所述第一流体排出通道18、第一流体吸入流道19、第二流体吸入通道20、第二流体排出流道21的出口位于泵体外壁面上,第一流体排出通道18、第一流体吸入流道19、第二流体吸入通道20、第二流体排出流道21在泵体内沿着L形延伸。

[0025] 第一流体排出通道18与第一流体吸入流道19的出口在泵体外相连通,第二流体吸入通道20与第二流体排出流道21的出口在泵体外相连通。

[0026] 工作原理或者使用方法:

外力带动传动轴12旋转,传动轴12通过花键带动缸体15旋转,其旋转过程时,在回程弹簧8和斜盘2的作用下,活塞5在缸体15中往复直线运动。

[0027] 当传动轴12带动缸体15旋转时,图1中上方面缸体内所有活塞相对缸体外伸使无杆腔17容积增大,产生负压,低压有用流体在大气压力的作用下经过第二流体吸入通道20从配流盘10的第二流体吸入区23进入无杆腔17,与此同时,有杆腔16容积缩小,对有用流体做功后的废弃流体经配流盘14的废弃流体排出区的第二流体排出区25从第二流体排出流道21排出;在斜盘2作用下,图1中下方缸体15内的所有活塞5相对缸体15内缩使无杆腔17容积减小,压力升高,加压后的有用流体从无杆腔17经过配流盘14的第一流体排出区22进入第一流体排出通道18排出泵外,与此同时,废弃的含有一定压能的流体从第一流体吸入流

道19经过配流盘14的第一流体吸入区24进入有杆腔16,有杆腔16容积增大,废弃含有一定压能的流体内的压力作用在有杆腔16内的的活塞5上,产生为有用流体加压的作用力,至此高压有用流体排出和废弃含有一定压能的流体中的能量回收过程同时完成;

缸体15每转一转,每个活塞5各完成一次吸、压第一流体和排、吸第二流体的过程,通过缸体15的连续旋转,可以不断输出加压后的第一流体,实现轴向活塞泵给流体加压的目的。在给无杆腔17内第一流体加压的过程中,有杆腔16内第二流体将压能转化为机械能,同外力一起对无杆腔17内的第一流体加压,实现了废弃能量的回收利用,提高了能量利用率,减少了外力的输入,达到节能的目的。

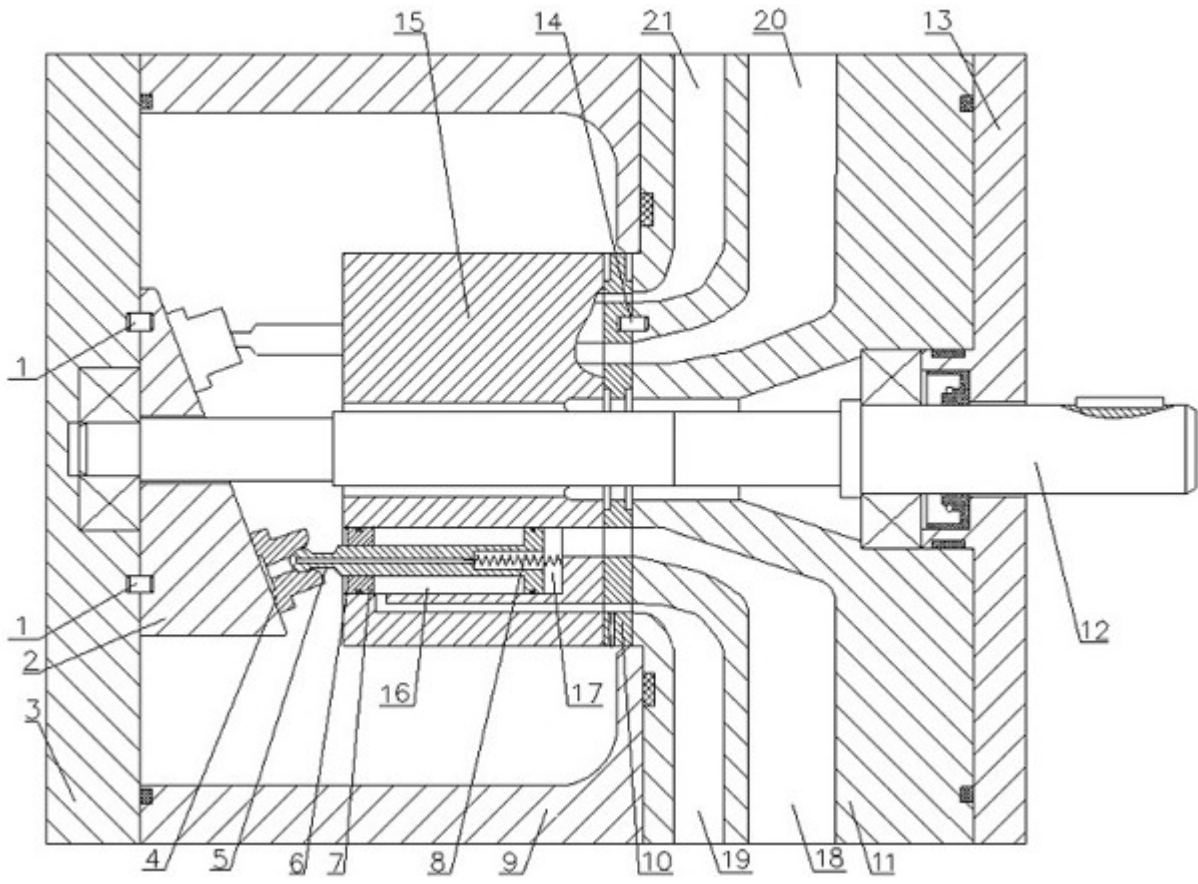


图1

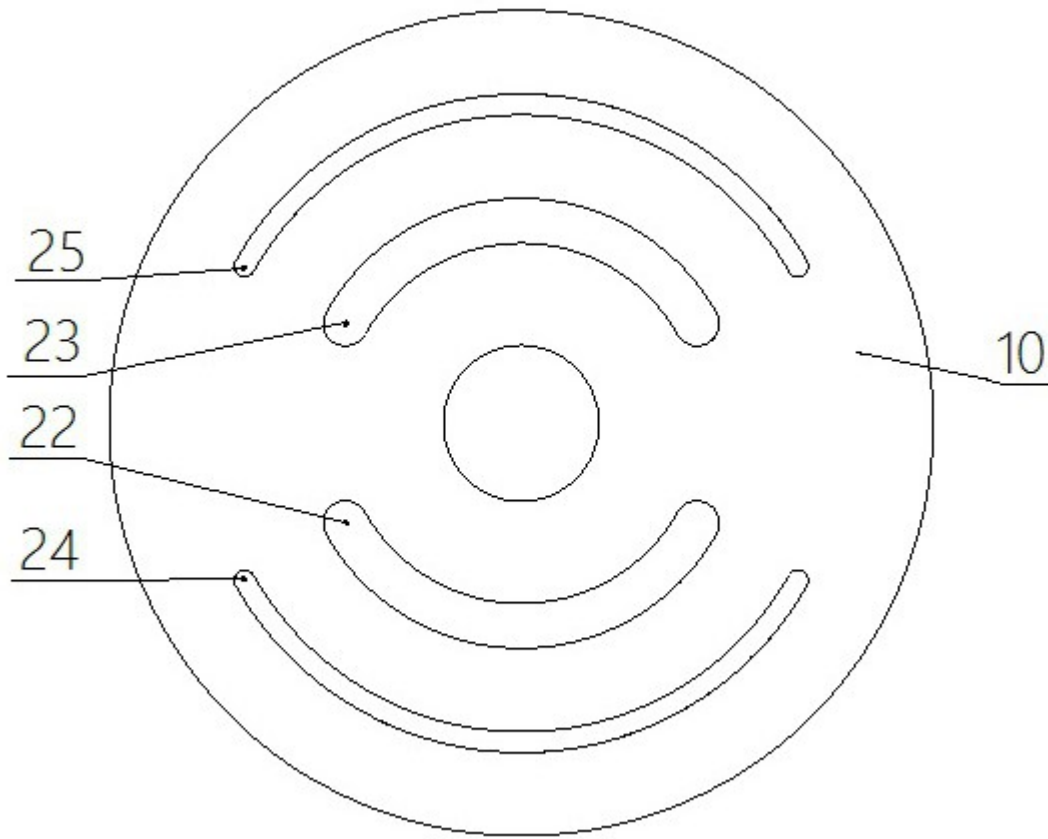


图2