



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111894850 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 15

(21) 申请号 202010566617.5

(22) 申请日 2020.06.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111894850 A

(43) 申请公布日 2020.11.06

(73) 专利权人 皖江工学院
地址 243000 安徽省马鞍山市雨山区霍里
山大道333号

(72) 发明人 汪怡然

(74) 专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限
公司 34107
专利代理师 朱顺利

(51) Int. Cl.
F04C 2/107 (2006.01)
F04C 15/00 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 102434458 A, 2012.05.02
- CN 106640627 A, 2017.05.10
- CN 204402870 U, 2015.06.17
- CN 103615391 A, 2014.03.05
- CN 2703148 Y, 2005.06.01
- CN 201606244 U, 2010.10.13

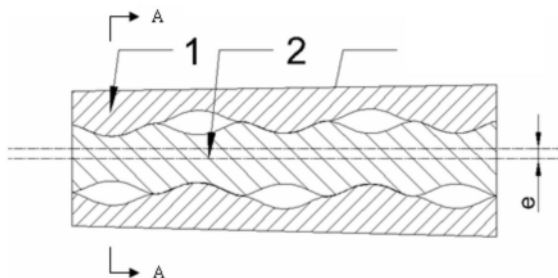
审查员 张敏

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称
一种2/3型线的双头单螺杆泵

(57) 摘要

本发明公开了一种2/3型线的双头单螺杆泵,包括转子和定子,转子为2/3型线且截面为椭圆的双头螺旋杆,所述转子采用金属材料制成,所述定子为采用金属材料制成且为压铸成型,转子的椭圆截面的长轴和短轴的长度均为沿转子的轴线从定子的入口开始至定子的出口逐渐增大,定子截面内腔随之增大且保持固定值的间歇配合。本发明的2/3型线的双头单螺杆泵,可以减少高压条件下的泄漏量。



1. 一种2/3型线的双头单螺杆泵,包括转子和定子,转子为2/3型线且截面为椭圆的双头螺旋杆,其特征在于:所述转子采用金属材料制成,所述定子为采用金属材料制成且为压铸成型,转子的椭圆截面的长轴和短轴的长度均为沿转子的轴线从定子的入口开始至定子的出口逐渐增大;

所述转子与所述定子的回转偏心距 $e=0.2b_1\sim 0.4b_1$, b_1 为转子在位于定子入口处的椭圆截面的短轴的长度;

所述转子的锥度在 $1.5^\circ\sim 2^\circ$ 之间,转子的椭圆截面面积为从由定子的入口向出口方向逐渐增大,定子内的腔体截面面积随之增大且保持固定值的间歇配合,双头单螺杆泵工作时,流体从定子的入口进入,最终从定子的出口排出;

定子为圆弧与抛物线组合而成的与转子相互配合的金属定子,定子的中心形成一个空腔,定子的空腔中的内壁面包围转子,定子的空腔中的内壁面包括第一内圆面、第二内圆面、第三内圆面、与第一内圆面和第二内圆面连接的第一过渡面、与第二内圆面和第三内圆面连接的第二过渡面以及与第一内圆面和第三内圆面连接的第三过渡面,第一内圆面、第二内圆面和第三内圆面的截面均为圆弧形且第一内圆面、第二内圆面和第三内圆面的弧度大小相同,第一内圆面、第二内圆面和第三内圆面的弧度大于 180° ;

第一过渡面位于第一内圆面和第二内圆面之间,第一过渡面的截面呈抛物线形,第一过渡面的一端与第一内圆面连接,第一过渡面的另一端与第二内圆面连接;第二过渡面位于第二内圆面和第三内圆面之间,第二过渡面的截面呈抛物线形,第二过渡面的一端与第二内圆面连接,第二过渡面的另一端与第三内圆面连接;第三过渡面位于第一内圆面和第三内圆面之间,第三过渡面的截面呈抛物线形,第三过渡面的一端与第一内圆面连接,第三过渡面的另一端与第三内圆面连接。

2. 根据权利要求1所述的2/3型线的双头单螺杆泵,其特征在于:所述转子的椭圆截面的长轴长度 a 与短轴长度 b 之比 $a/b=6.5/5\sim 10/5$ 。

3. 根据权利要求1所述的2/3型线的双头单螺杆泵,其特征在于:所述转子的椭圆截面的长轴长度 a 与短轴长度 b 之比 $a/b=8/5$ 。

4. 根据权利要求1至3任一所述的2/3型线的双头单螺杆泵,其特征在于:所述转子与所述定子的回转偏心距 $e=0.2b_1\sim 0.4b_1$, b_1 为转子在位于定子入口处的椭圆截面的短轴的长度。

5. 根据权利要求1至3任一所述的2/3型线的双头单螺杆泵,其特征在于:转子与定子的回转偏心距 $e=0.3b_1$ 。

6. 根据权利要求1至3任一所述的2/3型线的双头单螺杆泵,其特征在于:所述转子与所述定子为间隙配合。

7. 根据权利要求1至3任一所述的2/3型线的双头单螺杆泵,其特征在于:所述转子的锥度在 $1.5^\circ\sim 2^\circ$ 之间。

8. 根据权利要求1至3任一所述的2/3型线的双头单螺杆泵,其特征在于:所述转子与定子之间的间隙值 $\Delta=0.003a_1\sim 0.005a_1$, a_1 为转子在位于定子入口处的椭圆截面的长轴的长度。

一种2/3型线的双头单螺杆泵

技术领域

[0001] 本发明属于螺杆泵技术领域,具体地说,本发明涉及一种2/3型线的双头单螺杆泵。

背景技术

[0002] 单螺杆泵属于旋转式容积泵,通常通过金属螺杆与橡胶衬套旋转啮合形成渐进密封腔输送介质,被广泛运用于石油、化工等领域。单螺杆泵的主要过流部件是具有螺旋空腔的衬套定子和与之啮合的螺旋螺杆转子;螺杆和衬套的型线、材料、加工精度是影响单螺杆泵性能的主要因素。这种泵的主要优点是多相混输能力强,流动平稳,压力脉动小。缺点是橡胶衬套易老化磨损,高压条件下转子定子间隙泄露量增大导致泵效率下降。

[0003] 为了克服单螺杆泵的缺点,人们对这种泵进行了改进,如公开号为CN205744421U的专利文献中公开了一种可调式单螺杆泵定子,其采用的技术方式是通过增加了金属外管与橡胶衬套之间的弹性压板和螺栓调整转子和定子之间的过盈量,以增大泵的使用寿命,但是这种调整缺乏精准检测控制,操作难度较大且并不能减少橡胶定子易老化脱落的风险。

[0004] 公开号为CN102434458A的专利文献中公开了一种金属定子配合转子表面复合尼龙的2/3型线的双头单螺杆泵,其主要目的是减少橡胶定子溶胀老化对泵工作效率的影响,然而并没有解决单螺杆泵高压条件下泄漏量大的问题。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提供一种2/3型线的双头单螺杆泵,目的是减少高压条件下的泄漏量。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采取的技术方案为:一种2/3型线的双头单螺杆泵,包括转子和定子,转子为2/3型线且截面为椭圆的双头螺旋杆,所述转子采用金属材料制成,所述定子为采用金属材料制成且为压铸成型,转子的椭圆截面的长轴和短轴的长度均为沿转子的轴线从定子的入口开始至定子的出口逐渐增大。

[0007] 所述转子的椭圆截面的长轴长度 a 与短轴长度 b 之比 $a/b=6.5/5\sim 10/5$ 。

[0008] 所述转子的椭圆截面的长轴长度 a 与短轴长度 b 之比 $a/b=8/5$ 。

[0009] 所述转子与所述定子的回转偏心距 $e=0.2b_1\sim 0.4b_1$, b_1 为转子在位于定子入口处的椭圆截面的短轴的长度。

[0010] 转子与定子的回转偏心距 $e=0.3b_1$ 。

[0011] 所述转子与所述定子为间隙配合。

[0012] 所述转子的锥度在 $1.5^\circ\sim 2^\circ$ 之间。

[0013] 所述转子与定子之间的间隙值 $\Delta=0.003a_1\sim 0.005a_1$, a_1 为转子在位于定子入口处的椭圆截面的长轴的长度。

[0014] 本发明的2/3型线的双头单螺杆泵,可以减少高压条件下的泄漏量,并能提高在高

压条件下的泵送能力。

附图说明

[0015] 本说明书包括以下附图,所示内容分别是:

[0016] 图1是本发明2/3型线的双头单螺杆泵的剖视图;

[0017] 图2是是图1中A-A截面视图;

[0018] 图中标记为:1、定子;2、转子。

具体实施方式

[0019] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明,目的是帮助本领域的技术人员对本发明的构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解,并有助于其实施。

[0020] 如图1和图2所示,本发明提供了一种2/3型线的双头单螺杆泵,包括转子2和定子1,转子2为2/3型线且截面为椭圆的双头螺旋杆,定子1具有容纳转子2的空腔。转子2采用金属材料制成,定子1为采用金属材料制成且为由压铸成型工艺加工而成,转子2与定子1为间隙配合。

[0021] 具体地说,如图1和图2所示,转子2的截面(该截面与转子2的轴线相垂直)呈椭圆形,转子2的椭圆截面的长轴长度 a 与短轴长度 b 之比 $a/b=6.5/5\sim 10/5$,也即 $10/5\geq a/b\geq 6.5/5$ 。转子2与定子1的回转偏心距 $e=0.2b_1\sim 0.4b_1$,也即 $0.4b_1\geq e\geq 0.2b_1$,此处的 b_1 为转子2在位于定子1入口处的椭圆截面的短轴的长度。

[0022] 作为优选的,定子1为圆弧与抛物线组合而成的与转子2相互配合的金属定子,定子1的中心形成一个空腔,定子1的空腔中的内壁面包围转子2,定子1的空腔中的内壁面包括第一内圆面、第二内圆面、第三内圆面、与第一内圆面和第二内圆面连接的第一过渡面、与第二内圆面和第三内圆面连接的第二过渡面以及与第一内圆面和第三内圆面连接的第三过渡面,第一内圆面、第二内圆面和第三内圆面的截面均为圆弧形且第一内圆面、第二内圆面和第三内圆面的弧度大小相同,第一内圆面、第二内圆面和第三内圆面的弧度大于 180° 。第一过渡面位于第一内圆面和第二内圆面之间,第一过渡面的截面呈抛物线形,第一过渡面的一端与第一内圆面连接,第一过渡面的另一端与第二内圆面连接。第二过渡面位于第二内圆面和第三内圆面之间,第二过渡面的截面呈抛物线形,第二过渡面的一端与第二内圆面连接,第二过渡面的另一端与第三内圆面连接。第三过渡面位于第一内圆面和第三内圆面之间,第三过渡面的截面呈抛物线形,第三过渡面的一端与第一内圆面连接,第三过渡面的另一端与第三内圆面连接。

[0023] 转子2为锥形变截面结构,转子2的锥度在 $1.5^\circ\sim 2^\circ$ 之间,转子2的椭圆截面面积为从由定子1的入口向出口方向逐渐增大,定子内的腔体截面面积随之增大且保持固定值的间歇配合,双头单螺杆泵工作时,流体从定子1的入口进入,最终从定子1的出口排出。

[0024] 如图1和图2所示,转子2的椭圆截面的长轴和短轴的长度均为沿转子2的轴线从定子1的入口开始至定子1的出口逐渐增大,也即转子2轴向上不同部位处的椭圆截面的长轴长度大小不同,且转子2轴向上不同部位处的椭圆截面的短轴长度大小也不同。在转子2的轴向上,转子2的各个部位处的椭圆截面的长轴长度为逐渐增大的,转子2的各个部位处的

椭圆截面的短轴长度也为逐渐增大的,且转子2上长轴和短轴最小的椭圆截面处于定子1的入口处,转子2上长轴和短轴最大的椭圆截面处于定子1的出口处。

[0025] 作为优选的,转子2的椭圆截面的长轴长度 a 与短轴长度 b 之比 $a/b=8/5$ 。转子2与定子1的回转偏心距 $e=0.3b_1$,此处的 b_1 为转子2在位于定子1入口处的椭圆截面的短轴的长度。对于偏心距而言,2/3型线的偏心距设计就是长短轴差值的一半,由于长短轴比例为8:5,所以计算完偏心距就是 $0.3b_1$ 。其次,长短轴的比例一般在1.3-2之间,长轴过长会导致整个截面的尺寸过大;而长轴过短,会导致泵的流量下降,因此比例一般取在1.3-2之间。

[0026] 转子2与定子1之间形成锥形变截面空腔,随着转子和定子截面的变化,转子和定子之间的间隙值都是不变的,转子2与定子1之间的间隙值 $\Delta=0.003a_1\sim 0.005a_1$,此处的 a_1 为转子2在位于定子1入口处的椭圆截面的长轴的长度。定子与转子的配合间隙值过大会导致单螺杆泵的泄露量增大;而定子、转子的配合间隙过小,则会产生由于加工或者安装误差产生的磨损甚至抱死。由于现有单螺杆定子转子的表面加工精度在10微米,也就是“丝”这个量级上,且其间隙值应与转子尺寸配合,故取 $\Delta=0.003a_1\sim 0.005a_1$ 。

[0027] 如图1所示,转子2的截面由定子1的入口向出口逐步增大,即转子2的椭圆外轮廓线的长轴 a 和短轴 b 线性增大,最终形成转子2的锥度在 $1.5^\circ\sim 2^\circ$ 之间。而且随着转子2截面变化,定子1保持其与转子2的配合形式不变,定子1与转子2之间的间隙值不变,最终形成的定子1的锥度与转子2的锥度大小相同。

[0028] 本发明的2/3型线的双头单螺杆泵,具有如下的优点:

[0029] 1、本发明的双头单螺杆泵相较于单头单螺杆泵的重心偏移率低,压力脉动更低而同等外形尺寸下的流量更大,介质输送性能更优;

[0030] 2、本发明的双头单螺杆泵的定子1选用采取间隙配合的金属材料代替原有过盈配合的橡胶材料,减少了橡胶定子1材料的磨损与溶胀,有利于延长泵的使用寿命;

[0031] 3、本发明的双头单螺杆泵的转子2选用锥形变截面螺杆,由定子1进口向出口方向逐渐增大,即泵腔体径向截面面积由泵入口方向向出口方向逐渐增大,从而增大了泵出口高压段的真空度,这样可以减少高压段泄漏量,进而提高螺杆泵在高压条件下的泵送能力,提高其工作效率。

[0032] 以上结合附图对本发明进行了示例性描述。显然,本发明具体实现并不受上述方式的限制。只要是采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进;或未经改进,将本发明的上述构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。

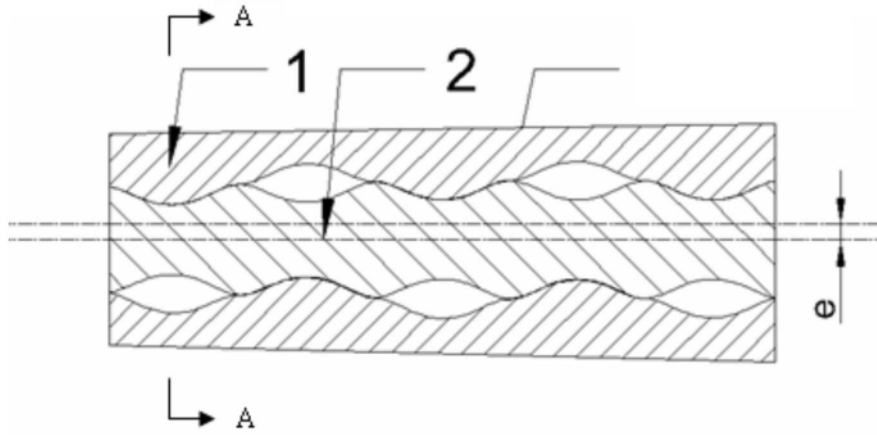


图1

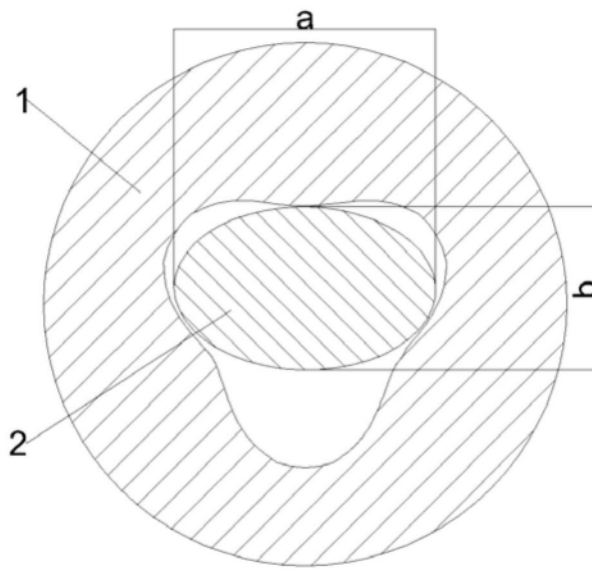


图2