



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207906197 U

(45)授权公告日 2018.09.25

(21)申请号 201820301533.7

(22)申请日 2018.03.05

(73)专利权人 武汉科技大学

地址 430081 湖北省武汉市青山区和平大道947号

(72)发明人 郭媛 吴凇 邓江洪 傅连东
湛从昌

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 42222

代理人 张火春

(51)Int.Cl.

F15B 15/14(2006.01)

F15B 15/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

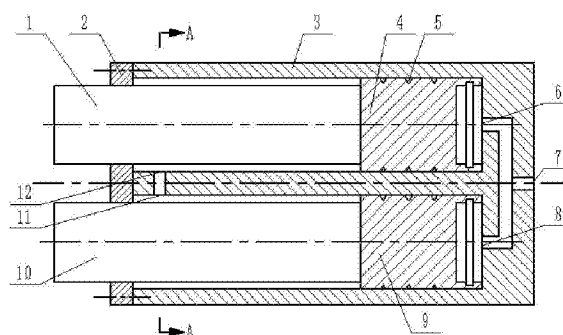
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种变间隙密封双柱塞同步液压缸

(57)摘要

本实用新型涉及一种变间隙密封双柱塞同步液压缸。其技术方案是：第一柱塞(4)和第二柱塞(9)对应地安装在缸筒(3)的第一柱塞腔(15)和第二柱塞腔(14)内。缸筒(3)封闭端的外端面的形心位置处设有的第一主油口(7)通过油道与第一油口(6)和第二油口(8)相通；靠近缸筒(3)开口端的侧面设有的第二主油口(13)通过油道与第三油口(12)和第四油口(11)相通。第一柱塞(4)和第二柱塞(9)为圆柱体和圆柱体端部的唇边组成的整体；唇边呈圆环状，在唇边内壁的中间位置处设有环形槽。圆柱体的圆柱面均匀地设有3~7条均压槽(5)，均压槽(5)截面呈“V”字形。本实用新型具有体积小、重量轻、能自动调整间隙密封量、能有效防止偏载和高压条件下仍能保持较高容积效率的特点。



1. 一种变间隙密封双柱塞同步液压缸,其特征在于所述双柱塞同步液压缸包括缸筒(3)、缸盖(2)、第一柱塞杆(1)、第二柱塞杆(10)、第一柱塞(4)和第二柱塞(9);

第一柱塞(4)和第二柱塞(9)对应地安装在缸筒(3)的第一柱塞腔(15)和第二柱塞腔(14)内,第一柱塞杆(1)和第二柱塞杆(10)与对应的第一柱塞(4)和第二柱塞(9)的连接端固定连接,缸盖(2)固定在缸筒(3)的开口端,第一柱塞杆(1)和第二柱塞杆(10)的伸出端分别穿出缸盖(2);

所述缸筒(3)为等截面的柱体,所述柱体的截面外轮廓线是由两个等半径的半圆和两条切线构成,两个所述半圆的圆心距为 $(2.5\sim 3.0)R$, R 表示所述半圆的半径;沿缸筒(3)开口端的两个所述半圆的中心分别向内开有第一柱塞腔(15)和第二柱塞腔(14),第一柱塞腔(15)和第二柱塞腔(14)相同;缸筒(3)封闭端的外端面的形心位置处设有第一主油口(7),第一柱塞腔(15)和第二柱塞腔(14)的封闭端内壁的中心位置处各自对应地设有第一油口(6)和第二油口(8),第一油口(6)和第二油口(8)通过油道与第一主油口(7)相通;靠近缸筒(3)开口端的侧面设有第二主油口(13),第二主油口(13)通过油道与第三油口(12)和第四油口(11)相通,第三油口(12)的中心和第四油口(11)的中心分别位于两个柱塞腔的圆心连线与各自对应的柱塞腔内壁的相交处,第二主油口(13)的中心、第三油口(12)的中心和第四油口(11)的中心位于同一横截面;

所述第一柱塞(4)为圆柱体和圆柱体端部的唇边组成的整体;所述唇边呈圆环状,所述唇边的外径与所述圆柱体的外径相同,唇边的截面为矩形,唇边的厚度 $b=1.5\sim 3\text{mm}$,唇边的长度 $a=8\sim 30\text{mm}$;在唇边内壁的中间位置处设有环形槽,所述环形槽的宽度 $a_1=0.8\sim 1.2\text{mm}$,环形槽的深度为 $b_1=0.4\sim 0.6\text{mm}$;所述圆柱体的圆柱面均匀地设有3~7条均压槽(5),均压槽(5)的截面呈“V”字形,均压槽(5)的宽度 $C=0.8\sim 1.2\text{mm}$,均压槽(5)的深度 $h=0.4\sim 0.6\text{mm}$;

所述第一柱塞杆(1)的直径:第一柱塞(4)的直径为 $(0.8\sim 0.9):1$;第一柱塞杆(1)与第二柱塞杆(10)形状尺寸相同,第一柱塞(4)和第二柱塞(9)的结构形状及其尺寸相同。

2. 根据权利要求1所述的变间隙密封双柱塞同步液压缸,其特征在于所述缸筒(3)的材质为铸钢,所述缸盖(2)的材质与缸筒(3)的材质相同。

3. 根据权利要求1所述的变间隙密封双柱塞同步液压缸,其特征在于所述第一柱塞杆(1)、第二柱塞杆(10)、第一柱塞(4)和第二柱塞(9)的材质均为高强度钢。

一种变间隙密封双柱塞同步液压缸

技术领域

[0001] 本实用新型属于双柱塞同步液压缸技术领域。具体涉及一种变间隙密封双柱塞同步液压缸。

背景技术

[0002] 目前,在一些港口码头用长臂杆的起重设备、冶金机械大型零部件的升降、重型设备的水平推动、军工上炮筒的推起等采用的液压缸一般为单缸式。在载荷较大的情况下,单缸式柱塞液压缸在工作过程中出现偏载荷时,容易使柱塞和柱塞杆局部磨损,缩短使用寿命。

[0003] 当单缸式柱塞液压缸推动长臂杆时,外部干扰使长臂杆产生摆动,影响液压缸的正常工作,也容易使液压缸局部磨损。单缸推动水平重型设备时,也会产生偏载荷,造成液压缸局部磨损。在重载情况下,一般也采用大直径液压缸。这样的单缸结构形式容易产生偏载,影响元件乃至系统的工作性能,缩短液压缸工作寿命。

发明内容

[0004] 本实用新型旨在克服上述技术缺陷,目的是提供一种体积小、重量轻、能自动调整间隙密封量、能有效防止偏载和高压条件下仍能保持较高容积效率的变间隙密封双柱塞同步液压缸。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型采用的技术方案是:所述双柱塞同步液压缸包括缸筒、缸盖、第一柱塞杆、第二柱塞杆、第一柱塞和第二柱塞。

[0006] 第一柱塞和第二柱塞对应地安装在缸筒的第一柱塞腔和第二柱塞腔内,第一柱塞杆和第二柱塞杆与对应的第一柱塞和第二柱塞的连接端固定连接,缸盖固定在缸筒的开口端,第一柱塞杆和第二柱塞杆的伸出端分别穿出缸盖。

[0007] 所述缸筒为等截面的柱体,所述柱体的截面外轮廓线是由两个等半径的半圆和两条切线构成,两个所述半圆的圆心距为 $(2.5\sim 3.0)R$, R 表示所述半圆的半径。沿缸筒开口端的两个所述半圆的中心分别向内开有第一柱塞腔和第二柱塞腔,第一柱塞腔和第二柱塞腔相同。缸筒封闭端的外端面的形心位置处设有第一主油口,第一柱塞腔和第二柱塞腔的封闭端内壁的中心位置处各自对应地设有第一油口和第二油口,第一油口和第二油口通过油道与第一主油口相通。靠近缸筒开口端的侧面设有第二主油口,第二主油口通过油道与第三油口和第四油口相通,第三油口的中心和第四油口的中心分别位于两个柱塞腔的圆心连线与各自对应的柱塞腔内壁的相交处,第二主油口的中心、第三油口的中心和第四油口的中心位于同一横截面。

[0008] 所述第一柱塞为圆柱体和圆柱体端部的唇边组成的整体。所述唇边呈圆环状,所述唇边的外径与所述圆柱体的外径相同,唇边的截面为矩形,唇边的厚度 $b=1.5\sim 3\text{mm}$,唇边的长度 $a=8\sim 30\text{mm}$ 。在唇边内壁的中间位置处设有环形槽,所述环形槽的宽度 $a_1=0.8\sim 1.2\text{mm}$,环形槽的深度为 $b_1=0.4\sim 0.6\text{mm}$ 。所述圆柱体的圆柱面均匀地设有3~7条均压槽,均压槽的截

面呈“V”字形,均压槽的宽度 $C=0.8\sim 1.2\text{mm}$,均压槽的深度 $h=0.4\sim 0.6\text{mm}$ 。

[0009] 所述第一柱塞杆的直径:第一柱塞的直径为 $(0.8\sim 0.9):1$ 。第一柱塞杆与第二柱塞杆形状尺寸相同,第一柱塞和第二柱塞的结构形状及其尺寸相同。

[0010] 所述缸筒的材质为铸钢,所述缸盖的材质与缸筒的材质相同。

[0011] 所述第一柱塞杆、第二柱塞杆、第一柱塞和第二柱塞的材质均为高强度钢。

[0012] 由于采用上述技术方案,本实用新型和现有技术相比具有以下优点:

[0013] (1) 本实用新型的第一柱塞和第二柱塞的端部设有唇边,当从第一主油口进入的高压油进到第一柱塞和第二柱塞端部时,在高压油作用下,第一柱塞和第二柱塞端部的唇边产生变形,往外凸起的变形量随高压油压力高低而自动变化,自适应调整第一柱塞和第二柱塞与缸筒之间的间隙密封量。

[0014] (2) 本实用新型采用的第一柱塞杆和第二柱塞杆结构尺寸相同,采用的第一柱塞和第二柱塞结构尺寸相同,结构紧凑。当高压油从第一主油口分别等量流入第一柱塞和第二柱塞端部,实现了第一柱塞杆和第二柱塞杆同步伸出,能有效防止偏载,同步精度高。

[0015] (3) 本实用新型采用柱塞型结构,第一柱塞杆、第二柱塞杆的直径分别与对应的第一柱塞、第二柱塞的直径比为 $(0.8\sim 0.9):1$,第一柱塞和第二柱塞的长度较一般活塞长度大,在高压条件下工作,第一柱塞杆和第二柱塞杆不容易产生纵向弯曲变形。

[0016] (4) 本实用新型在第一柱塞和第二柱塞的外圆表面上分别加工有3~7条均压槽,均压槽的断面形状为“V”字形,有利于柱塞与缸筒同心,提高了变间隙密封双柱塞同步液压缸动态性能。

[0017] 因此,本实用新型具有体积小、重量轻、能自动调整间隙密封量、能有效防止偏载和高压条件下仍能保持较高容积效率的特点。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型的一种结构示意图;

[0019] 图2为图1的A-A剖视示意图;

[0020] 图3为图1中缸筒3的结构示意图;

[0021] 图4为图1中第一柱塞杆1和第一柱塞4的结构示意图;

[0022] 图5为图4中I的局部放大示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步描述,并非对本实用新型保护范围的限制。

[0024] 实施例1

[0025] 一种变间隙密封双柱塞同步液压缸。如图1和图2所示,所述双柱塞同步液压缸包括缸筒3、缸盖2、第一柱塞杆1、第二柱塞杆10、第一柱塞4和第二柱塞9。

[0026] 如图1所示,第一柱塞4和第二柱塞9对应地安装在缸筒3的第一柱塞腔15和第二柱塞腔14内,第一柱塞杆1和第二柱塞杆10与对应的第一柱塞4和第二柱塞9的连接端固定连接,缸盖2固定在缸筒3的开口端,第一柱塞杆1和第二柱塞杆10的伸出端分别穿出缸盖2。

[0027] 如图2所示,所述缸筒3为等截面的柱体,所述柱体的截面外轮廓线是由两个等半

径的半圆和两条切线构成,两个所述半圆的圆心距为 $(2.5\sim 2.8)R$, R 表示所述半圆的半径。如图1和图3所示,沿缸筒3开口端的两个所述半圆的中心分别向内开有第一柱塞腔15和第二柱塞腔14,第一柱塞腔15和第二柱塞腔14相同。缸筒3封闭端的外端面的形心位置处设有第一主油口7,第一柱塞腔15和第二柱塞腔14的封闭端内壁的中心位置处各自对应地设有第一油口6和第二油口8,第一油口6和第二油口8通过油道与第一主油口7相通。如图2和图3所示,靠近缸筒3开口端的侧面设有第二主油口13,第二主油口13通过油道与第三油口12和第四油口11相通,第三油口12的中心和第四油口11的中心分别位于两个柱塞腔的圆心连线与各自对应的柱塞腔内壁的相交处,第二主油口13的中心、第三油口12的中心和第四油口11的中心位于同一横截面。

[0028] 如图4和图5所示,所述第一柱塞4为圆柱体和圆柱体端部的唇边组成的整体。所述唇边呈圆环状,所述唇边的外径与所述圆柱体的外径相同,唇边的截面为矩形,唇边的厚度 $b=1.5\sim 2.5\text{mm}$,唇边的长度 $a=8\sim 20\text{mm}$ 。在唇边内壁的中间位置处设有环形槽,所述环形槽的宽度 $a_1=0.8\sim 1.0\text{mm}$,环形槽的深度为 $b_1=0.4\sim 0.5\text{mm}$ 。所述圆柱体的圆柱面均匀地设有3条均压槽5,均压槽5的截面呈“V”字形,均压槽5的宽度 $C=0.8\sim 1.0\text{mm}$,均压槽5的深度 $h=0.4\sim 0.5\text{mm}$ 。

[0029] 如图4所示,所述第一柱塞杆1的直径:第一柱塞4的直径为 $(0.8\sim 0.9):1$ 。第一柱塞杆1与第二柱塞杆10形状尺寸相同,第一柱塞4和第二柱塞9的结构形状及其尺寸相同。

[0030] 所述缸筒3的材质为铸钢,所述缸盖2的材质与缸筒3的材质相同。

[0031] 所述第一柱塞杆1、第二柱塞杆10、第一柱塞4和第二柱塞9的材质均为高强度钢。

[0032] 实施例2

[0033] 一种变间隙密封双柱塞同步液压缸。除下述技术参数外,其余同实施例1:

[0034] 两个所述半圆的圆心距为 $(2.7\sim 3.0)R$;

[0035] 唇边的厚度 $b=2\sim 3\text{mm}$,唇边的长度 $a=15\sim 30\text{mm}$;

[0036] 所述环形槽的宽度 $a_1=1.0\sim 1.2\text{mm}$,环形槽的深度为 $b_1=0.5\sim 0.6\text{mm}$;

[0037] 所述圆柱体的圆柱面均匀地设有4~7条均压槽5;

[0038] 所述均压槽5的宽度 $C=1.0\sim 1.2\text{mm}$,均压槽5的深度 $h=0.5\sim 0.6\text{mm}$ 。

[0039] 本具体实施方式和现有技术相比具有以下优点:

[0040] (1) 本具体实施方式的第一柱塞4和第二柱塞9的端部设有唇边,当从第一主油口7进入的高压油进到第一柱塞4和第二柱塞9端部时,在高压油作用下,第一柱塞4和第二柱塞9端部的唇边产生变形,往外凸起的变形量随高压油压力高低而自动变化,自适应调整第一柱塞4和第二柱塞9与缸筒之间的间隙密封量。

[0041] (2) 本具体实施方式采用的第一柱塞杆1和第二柱塞杆10结构尺寸相同,采用的第一柱塞4和第二柱塞9结构尺寸相同,结构紧凑。当高压油从第一主油口7分别等量流入第一柱塞4和第二柱塞9端部,实现了第一柱塞杆1和第二柱塞杆10同步伸出,能有效防止偏载,同步精度高。

[0042] (3) 本具体实施方式采用柱塞型结构,第一柱塞杆1、第二柱塞杆10的直径分别与对应的第一柱塞4、第二柱塞9的直径比为 $(0.8\sim 0.9):1$,第一柱塞4和第二柱塞9的长度较一般活塞长度大,在高压条件下工作,第一柱塞杆1和第二柱塞杆10不容易产生纵向弯曲变形。

[0043] (4) 本具体实施方式在第一柱塞4和第二柱塞9的外圆表面上分别加工有3~7条均压槽,均压槽的断面形状为“V”字形,有利于柱塞与缸筒同心,提高了变间隙密封双柱塞同步液压缸动态性能。

[0044] 因此,本具体实施方式具有体积小、重量轻、能自动调整间隙密封量、能有效防止偏载和高压条件下仍能保持较高容积效率的特点。

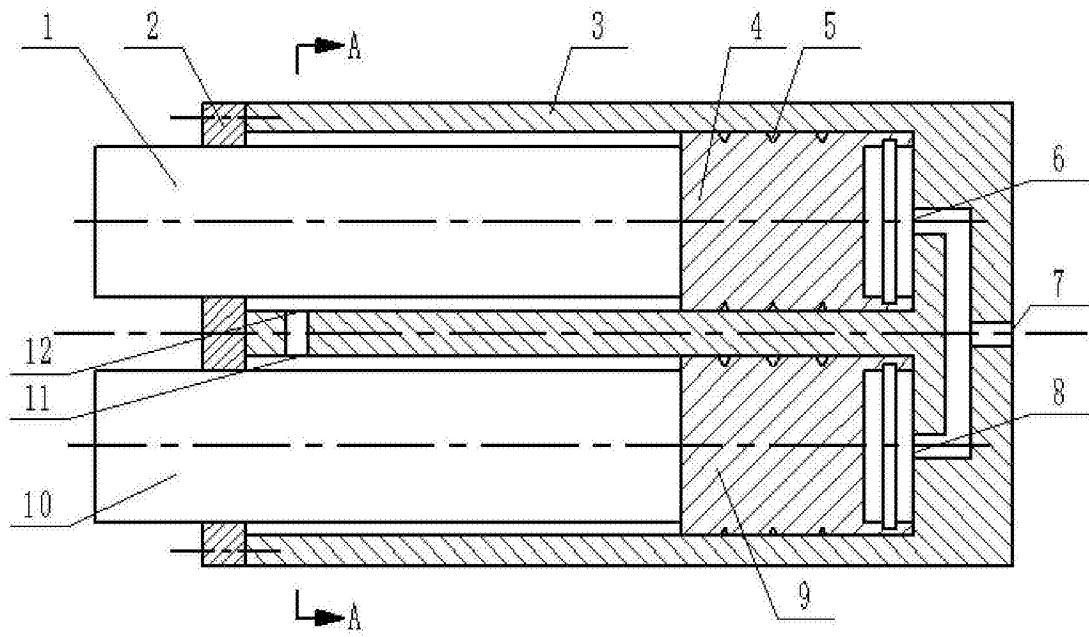


图1

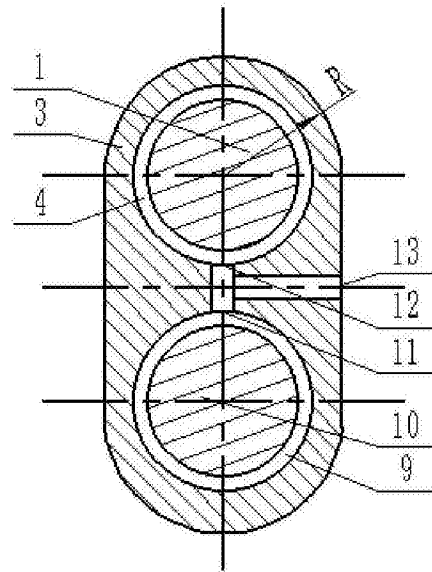


图2

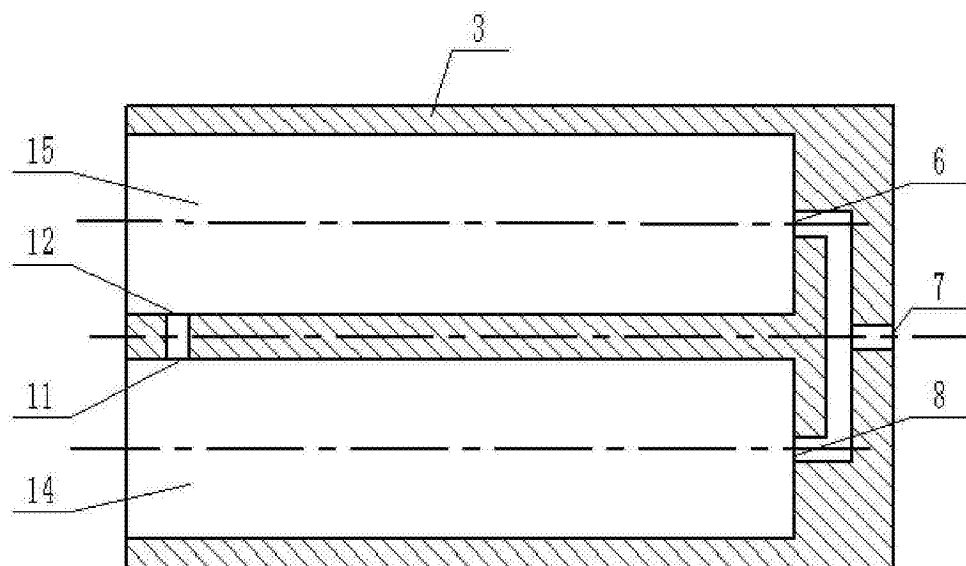


图3

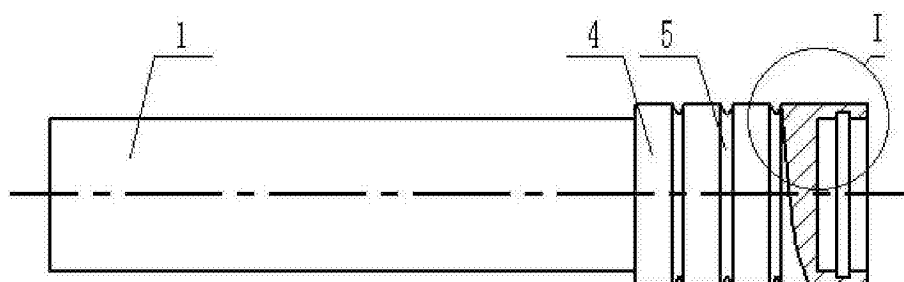


图4

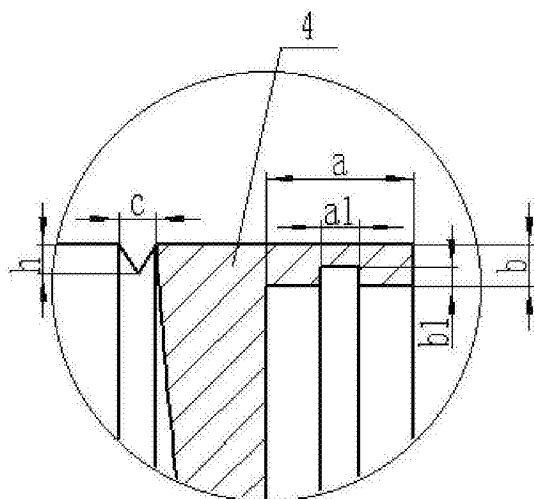


图5