



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106053053 B

(45)授权公告日 2018.08.03

(21)申请号 201610651033.1

(22)申请日 2016.08.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106053053 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(73)专利权人 三峡大学

地址 443002 湖北省宜昌市大学路8号

(72)发明人 王道 吴海华

(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所

42103

代理人 成钢

(51)Int.Cl.

G01M 13/00(2006.01)

审查员 黄传霞

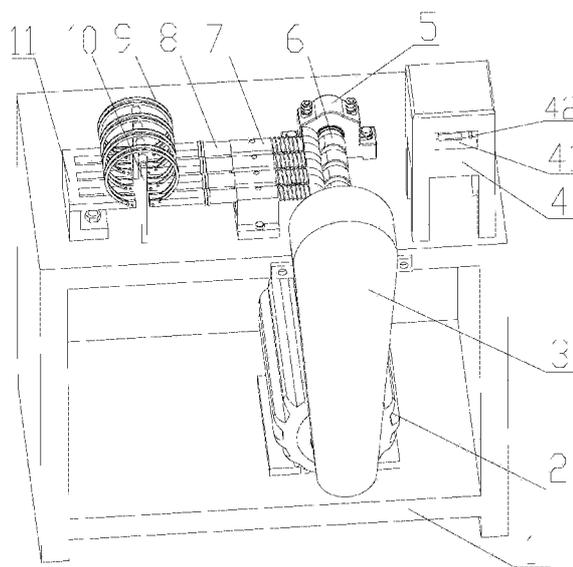
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种活塞环疲劳试验机及疲劳试验方法

(57)摘要

本发明公开了一种活塞环疲劳试验机及疲劳试验方法,它包括底座,所述底座的下端固定安装有三相异步电动机,所述电动机通过皮带轮与凸轮轴相连,凸轮轴上的凸轮与弹簧推杆的一端构成凸轮推杆传动配合,弹簧推杆的中间部位与导轨构成滑动配合,弹簧推杆的另一端连接活塞环夹具体,活塞环夹具体的中间设有传感器,传感器与控制柜电气连接,控制柜内设有计数器,控制柜安装在底座顶部。结构简单操作方便,可同时检测8组活塞环的疲劳寿命,防止某个活塞环在检测时出现异常数值,便于分析数据差异在怎样的一个范围内可允许接受。能够模拟活塞环在燃油发动机内部的受力情况,达到检测活塞环的疲劳寿命是否符合设计要求的作用。



1. 一种活塞环疲劳试验机,其特征在于:它包括底座(1),所述底座(1)的下端固定安装有三相异步电动机(2),所述电动机(2)通过皮带轮(3)与凸轮轴(6)相连,所述凸轮轴(6)上的凸轮与弹簧推杆(8)的一端构成凸轮推杆传动配合,所述弹簧推杆(8)的中间部位与导轨(7)构成滑动配合,所述弹簧推杆(8)的另一端连接活塞环夹具体(11),所述活塞环夹具体(11)的中间设有传感器(10),所述传感器(10)与控制柜(4)电气连接,所述控制柜(4)内设有计数器,所述控制柜(4)安装在底座(1)顶部;

所述皮带轮(3)包括主动轮(31)和从动轮(33),所述主动轮(31)安装在电动机(2)的输出轴上,所述从动轮(33)安装在凸轮轴(6)的一端,所述主动轮(31)和从动轮(33)通过皮带(32)构成带传动;

所述活塞环夹具体(11)由固定部分和活动部分两部分构成,所述固定部分包括固定座,所述固定座上加工有固定孔(113),所述固定座通过安装于固定孔(113)上螺栓与底座(1)固定相连,所述固定座的顶部加工有多个凹槽,所述凹槽隔开有多个安装柱,所述安装柱的末端两侧对称加工有左安装槽(112),所述左安装槽(112)内部通过第一螺钉(111)将待检测活塞环(9)的一端开口固定;所述活动部分包括推动杆(116),所述推动杆(116)的一端两侧对称加工有右安装槽(114),所述右安装槽(114)内部通过第二螺钉(115)将待检测活塞环(9)的另一端开口固定,所述推动杆(116)的另一端设置有连接法兰(117),所述连接法兰(117)与弹簧推杆(8)的一端相连。

2. 根据权利要求1所述的一种活塞环疲劳试验机,其特征在于:所述凸轮轴(6)支撑安装在轴承座(5)上,所述轴承座(5)固定安装在底座(1)的顶部工作台上。

3. 根据权利要求1所述的一种活塞环疲劳试验机,其特征在于:所述凸轮轴(6)与弹簧推杆(8)构成凸轮运动机构,其运动规律为五次多项式运动规律,推杆的行程 h 为活塞环的自由开口尺寸。

4. 根据权利要求1所述的一种活塞环疲劳试验机,其特征在于:所述导轨(7)通过螺栓固定安装在底座(1)的顶部,在导轨(7)上加工有注油孔对弹簧推杆(8)进行润滑。

5. 根据权利要求1所述的一种活塞环疲劳试验机,其特征在于:所述传感器(10)为直射式光电传感器,安装于活塞环夹具体(11)中间,垂直于待检测活塞环(9)的顶端。

6. 根据权利要求1所述的一种活塞环疲劳试验机,其特征在于:所述控制柜(4)上设有计数器(41)和设定按钮(42)。

7. 根据权利要求1所述的一种活塞环疲劳试验机,其特征在于:所述凸轮轴(6)上加工有4个并排设置的凸轮体,所述凸轮轴(6)与从动轮(33)相配合的一端加工有键槽;所述凸轮轴(6)同时推动4根弹簧推杆(8),所述4根弹簧推杆(8)能够同时带动8个待检测活塞环(9),所述8个待检测活塞环(9)分别固定安装在活塞环夹具体(11)上。

8. 采用权利要求1-7任意一项活塞环疲劳试验机进行疲劳试验的方法,其特征在于,它包括以下步骤:

S1:将8个待检测活塞环(9)的开口两端分别固定安装在活塞环夹具体(11)的固定部分和活动部分两端,并通过螺钉固定;

S2:根据待检测活塞环(9)的型号和使用环境设定凸轮轴(6)的运动规律,将其设定为五次多项式运动规律,并保证推杆的行程 h 为活塞环的自由开口尺寸,通过控制柜(4)上的设定按钮,设定疲劳试验的次数;

S3:通过启动电动机(2),通过电动机(2)驱动主动轮(31),主动轮(31)通过皮带(32)驱动从动轮(33)转动,从动轮(33)与凸轮轴(6)通过平键配合连接,传递动力至弹簧推杆(8),弹簧推杆(8)连接活塞环夹具体(11)的活动部分,进而带动与之相连的待检测活塞环(9)的运动,使得活塞环自由开口两端做往复运动,凸轮轴(6)每转动一次,则活塞环自由开口两端做往复运动一次;

S4:待检测活塞环(9)在往复运动过程中,通过传感器(10)检测试验次数,通过将试验次数数据传输到控制柜(4),控制柜(4)内部的计数器(41)对试验次数进行统计,当试验次数达到设定的次数后,将自动停止试验;

S5:试验结束之后对待检测活塞环(9)的各项参数进行统计分析,得出疲劳试验的数据,进而对待检测活塞环(9)下一步的试验提供数据。

一种活塞环疲劳试验机及疲劳试验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种燃油发动机内活塞环疲劳试验设备,具体的说是一种活塞环疲劳试验机及疲劳试验方法。

背景技术

[0002] 本发明主要研究国内外较为常见的发动机活塞环的结构形式并设计一种通用的基本直径在85mm~135mm之间的市场上较为常见的活塞环疲劳试验机结构,它是发动机中的一个重要的零件,其使用寿命直接影响发动机大修间隔时间。活塞环疲劳试验机是一种非常重要的试验机械,是用来对活塞环材料进行拉伸、压缩等力学性能试验的机械加力试验机。传统的活塞环疲劳试验机在运行过程中转速不稳定、振动大,活塞环容易脱落,且机构较为复杂,不能准确模拟活塞环的疲劳寿命,且测得的活塞环疲劳试验的寿命变化较大,现有设备无法满足检测要求。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题克服现有的缺陷,提供了一种活塞环疲劳试验机及疲劳试验方法,结构简单操作方便,可同时检测8组活塞环的疲劳寿命,防止某个活塞环在检测时出现异常数值,便于分析数据差异在怎样的一个范围内可允许接受。能够模拟活塞环在燃油发动机内部的受力情况,达到检测活塞环的疲劳寿命是否符合设计要求的作用。

[0004] 为了实现上述的技术特征,本发明的目的是这样实现的:一种活塞环疲劳试验机,它包括底座,所述底座的下端固定安装有三相异步电动机,所述电动机通过皮带轮与凸轮轴相连,所述凸轮轴上的凸轮与弹簧推杆的一端构成凸轮推杆传动配合,所述弹簧推杆的中间部位与导轨构成滑动配合,所述弹簧推杆的另一端连接活塞环夹具体,所述活塞环夹具体的中间设有传感器,所述传感器与控制柜电气连接,所述控制柜内设有计数器,所述控制柜安装在底座顶部。

[0005] 所述皮带轮包括主动轮和从动轮,所述主动轮安装在电动机的输出轴上,所述从动轮安装在凸轮轴的一端,所述主动轮和从动轮通过皮带构成带传动。

[0006] 所述凸轮轴支撑安装在轴承座上,所述轴承座固定安装在底座的顶部工作台上。

[0007] 所述凸轮轴与弹簧推杆构成凸轮运动机构,其运动规律为五次多项式运动规律,推杆的行程 h 为活塞环的自由开口尺寸。

[0008] 所述活塞环夹具体由固定部分和活动部分两部分构成,所述固定部分包括固定座,所述固定座上加工有固定孔,所述固定座通过安装于固定孔上螺栓与底座固定相连,所述固定座的顶部加工有多个凹槽,所述凹槽隔开有多个安装柱,所述安装柱的末端两侧对称加工有左安装槽,所述左安装槽内部通过第一螺钉将待检测活塞环的一端开口固定;所述活动部分包括推动杆,所述推动杆的一端两侧对称加工有右安装槽,所述右安装槽内部通过第二螺钉将待检测活塞环的另一端开口固定,所述推动杆的另一端设置有连接法兰,所述连接法兰与弹簧推杆的一端相连。

[0009] 所述导轨通过螺栓固定安装在底座的顶部,在导轨上加工有注油孔对弹簧推杆进行润滑。

[0010] 所述传感器为直射式光电传感器,安装于活塞环夹具体中间,垂直于待检测活塞环的顶端。

[0011] 所述控制柜上设有计数器和设定按钮。

[0012] 所述凸轮轴上加工有4个并排设置的凸轮体,所述凸轮轴与从动轮相配合的一端加工有键槽;所述凸轮轴同时推动4根弹簧推杆,所述4根弹簧推杆能够同时带动8个待检测活塞环,所述8个待检测活塞环分别固定安装在活塞环夹具体上。

[0013] 采用任意一项塞环疲劳试验机进行疲劳试验的方法,它包括以下步骤:

[0014] S1:将8个待检测活塞环的开口两端分别固定安装在活塞环夹具体的固定部分和活动部分两端,并通过螺钉固定;

[0015] S2:更具待检测活塞环的型号和使用环境设定凸轮轴的运动规律,将其设定为五次多项式运动规律,并保证推杆的行程 h 为活塞环的自由开口尺寸,通过控制柜上的按钮,设定疲劳试验的次数;

[0016] S3:通过启动电动机,通过电动机驱动主动轮,主动轮通过皮带驱动从动轮转动,从动轮与凸轮轴通过平键配合连接,传递动力至弹簧推杆,弹簧推杆连接活塞环夹具体的活动部分,进而带动与之相连的待检测活塞环的运动,使得活塞环自由开口两端做往复运动,凸轮轴每转动一次,则活塞环自由开口两端做往复运动一次;

[0017] S4:待检测活塞环在往复运动过程中,通过传感器检测试验次数,通过将试验次数数据传输到控制柜,控制柜内部的计数器对试验次数进行统计,当试验次数达到设定的次数后,将自动停止试验;

[0018] S5:试验结束之后对待检测活塞环的各项参数进行统计分析,得出疲劳试验的数据,进而对待检测活塞环下一步的试验提供数据。

[0019] 本发明有如下有益效果:

[0020] 1、由于传统的疲劳试验机结构复杂,而且无法准确的模拟活塞环的工作过程,通过本试验机能够模拟活塞环的真实工作过程,进而对活塞环的疲劳寿命进行研究,工作过程中通过凸轮传动构成往复运动,而且还能够调节运动规律,适应不同型号的活塞环结构。

[0021] 2、通过设置弹簧推杆机构配合凸轮轴实现凸轮传动配合对活塞环进行往复疲劳试验,提高了试验精度,保证了稳定性,达到了检测的要求。

[0022] 3、通过在导轨定部设有导油孔,润滑弹簧推杆。

[0023] 4、通过设置直射式光电传感器,能够记录试验次数,提高了设备的自动化程度,保证了设备在达到预定试验次数后能够自动停止工作。

[0024] 5、此疲劳试验机一次能够同时安装8个待检测活塞环,同时检测8个提高了工作效率。

附图说明

[0025] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0026] 图1是本发明一种活塞环疲劳试验机整体结构示意图。

[0027] 图2是本发明立体图。

[0028] 图3是本发明活塞环夹具体的固定部分机构示意图。

[0029] 图4是本发明活塞环夹具体的活动部分机构示意图。

[0030] 图5是本发明活塞环夹具体的装配结构示意图。

[0031] 图6是本发明凸轮传动轴。

[0032] 图中：底座1、电动机2、皮带轮3、控制柜4、轴承座5、凸轮轴6、导轨7、弹簧推杆8、待检测活塞环9、传感器10、活塞环夹具体11；

[0033] 主动轮31、皮带32、从动轮33；

[0034] 第一螺钉111、左安装槽112、固定孔113、右安装槽114、第二螺钉115、推动杆116、连接法兰117。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明的实施方式做进一步的说明。

[0036] 实施例1：

[0037] 如图1-6所示，一种活塞环疲劳试验机，它包括底座1，所述底座1的下端固定安装有三相异步电动机2，所述电动机2通过皮带轮3与凸轮轴6相连，所述凸轮轴6上的凸轮与弹簧推杆8的一端构成凸轮推杆传动配合，所述弹簧推杆8的中间部位与导轨7构成滑动配合，所述弹簧推杆8的另一端连接活塞环夹具体11，所述活塞环夹具体11的中间设有传感器10，所述传感器10与控制柜4电气连接，所述控制柜4内设有计数器，所述控制柜4安装在底座1顶部。通过上述的疲劳试验机能够对活塞环的疲劳寿命进行研究，通过凸轮传动配合简化了设备的结构，进而提高了设备的可靠性。

[0038] 进一步的，所述皮带轮3包括主动轮31和从动轮33，所述主动轮31安装在电动机2的输出轴上，所述从动轮33安装在凸轮轴6的一端，所述主动轮31和从动轮33通过皮带32构成带传动。通过带传动能够通过电动机2带动主动轮31，通过主动轮31进而带动从动轮33，通过从动轮33带动凸轮轴6转动。

[0039] 进一步的，所述凸轮轴6支撑安装在轴承座5上，所述轴承座5固定安装在底座1的顶部工作台上。通过轴承座5减少了摩擦力，延长了凸轮轴6的受用寿命。

[0040] 进一步的，所述凸轮轴6与弹簧推杆8构成凸轮运动机构，其运动规律为五次多项式运动规律，推杆的行程 h 为活塞环的自由开口尺寸。通过设定一定的运动规律能够更加真实的模拟待检测活塞环9的受力情况。

[0041] 进一步的，所述活塞环夹具体11由固定部分和活动部分两部分构成，所述固定部分包括固定座，所述固定座上加工有固定孔113，所述固定座通过安装于固定孔113上螺栓与底座1固定相连，所述固定座的顶部加工有多个凹槽，所述凹槽隔开有多个安装柱，所述安装柱的末端两侧对称加工有左安装槽112，所述左安装槽112内部通过第一螺钉111将待检测活塞环9的一端开口固定；所述活动部分包括推动杆116，所述推动杆116的一端两侧对称加工有右安装槽114，所述右安装槽114内部通过第二螺钉115将待检测活塞环9的另一端开口固定，所述推动杆116的另一端设置有连接法兰117，所述连接法兰117与弹簧推杆8的一端相连。通过活塞环夹具体11能够一次装夹8个活塞环，进而提高了工作效率，而且装夹过程简单方便，提高了试验效率。

[0042] 进一步的，所述导轨7通过螺栓固定安装在底座1的顶部，在导轨7上加工有注油孔

对弹簧推杆8进行润滑。通过润滑提高了弹簧推杆8的使用寿命。

[0043] 进一步的,所述传感器10为直射式光电传感器,安装于活塞环夹具体11中间,垂直于待检测活塞环9的顶端。通过传感器10能够对试验次数进行统计。

[0044] 进一步的,所述控制柜4上设有计数器41和设定按钮42。通过设定按钮能够设定试验次数,提高了自动化程度。

[0045] 进一步的,所述凸轮轴6上加工有4个并排设置的凸轮体,所述凸轮轴6与从动轮33相配合的一端加工有键槽;所述凸轮轴6同时推动4根弹簧推杆8,所述4根弹簧推杆8能够同时带动8个待检测活塞环9,所述8个待检测活塞环9分别固定安装在活塞环夹具体11上。

[0046] 实施例2:

[0047] 采用任意一项塞环疲劳试验机进行疲劳试验的方法,它包括以下步骤:

[0048] S1:将8个待检测活塞环9的开口两端分别固定安装在活塞环夹具体11的固定部分和活动部分两端,并通过螺钉固定;

[0049] S2:更具待检测活塞环9的型号和使用环境设定凸轮轴6的运动规律,将其设定为五次多项式运动规律,并保证推杆的行程h为活塞环的自由开口尺寸,通过控制柜4上的按钮,设定疲劳试验的次数;

[0050] S3:通过启动电动机2,通过电动机2驱动主动轮31,主动轮31通过皮带32驱动从动轮33转动,从动轮33与凸轮轴6通过平键配合连接,传递动力至弹簧推杆8,弹簧推杆8连接活塞环夹具体11的活动部分,进而带动与之相连的待检测活塞环9的运动,使得活塞环自由开口两端做往复运动,凸轮轴6每转动一次,则活塞环自由开口两端做往复运动一次;

[0051] S4:待检测活塞环9在往复运动过程中,通过传感器10检测试验次数,通过将试验次数数据传输到控制柜4,控制柜4内部的计数器41对试验次数进行统计,当试验次数达到设定的次数后,将自动停止试验;

[0052] S5:试验结束之后对待检测活塞环9的各项参数进行统计分析,得出疲劳试验的数据,进而对待检测活塞环9下一步的试验提供数据。

[0053] 本发明的具体工作过程和工作原理为:

[0054] 电机驱动主动轮转动,主动轮通过皮带驱动从动轮转动,从动轮通过凸轮轴平键配合连接,传递动力至弹簧推杆,在导轨的作用下连接活塞环夹具体活动部分,螺栓固定活塞环夹具体固定部分,使得活塞环自由开口两端做往复运动,凸轮轴6每转动一次,则活塞环自由开口两端做往复运动一次,通过活塞环9下方的传感器10,传输到控制柜4,控制柜4内的计数器41,可以根据实验次数要求,通过控制柜4上表面的设定按钮42来设定试验次数,达到实验次数后设备将停止。

[0055] 本发明一种活塞环疲劳试验机,底座1的底端设有三相异步电动机2,电动机2的底部侧面驱动连接皮带轮3,皮带轮3内部的主动轮31与电机2驱动连接,驱动从动轮33和皮带32,电动机2作为动力源,可以起到设备驱动作用,皮带32是用来减速的,通过上述驱动最终使得凸轮轴6转动,推动弹簧推杆8,而凸轮轴6与弹簧推杆8构成凸轮运动机构,其运动规律为五次多项式运动规律,推杆的行程h为活塞环的自由开口尺寸。进一步地传递动力至活塞环夹具体11,使得待检测活塞环9自由开口端作循环往复运动,待检测活塞环9下方的传感器10是一个检测装置,能够按一定变换成电信号或其他所需要的形式的信息输出,以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求,是实现自动检测和自动控制的首要环

节。

[0056] 综上所述,该试验机是燃油发动机内活塞环疲劳试验设备,能检测市场上较为常见的一种通用的基本直径在85mm~135mm之间的活塞环,克服了传统疲劳试验机转速不稳定、振动大,活塞环容易脱落,且机构较为复杂的各种情况,达到检测活塞环疲劳寿命的目的。和各项性能是否符合设计要求的作用。

[0057] 上述实施例用来解释说明本发明,而不是对本发明进行限制,在本发明的精神和权利要求的保护范围内,对本发明做出的任何修改和改变,都落入本发明的保护范围。

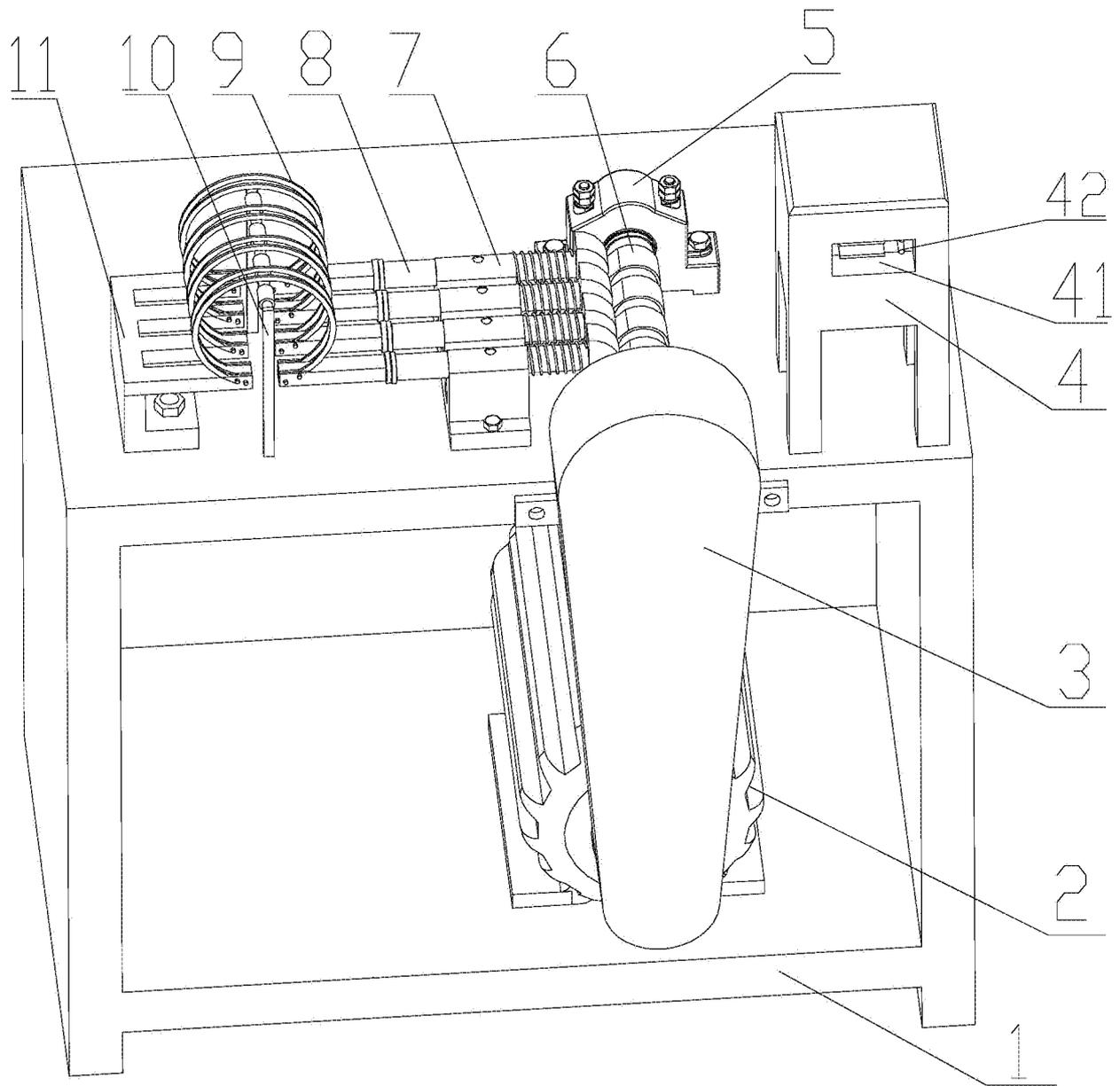


图 1

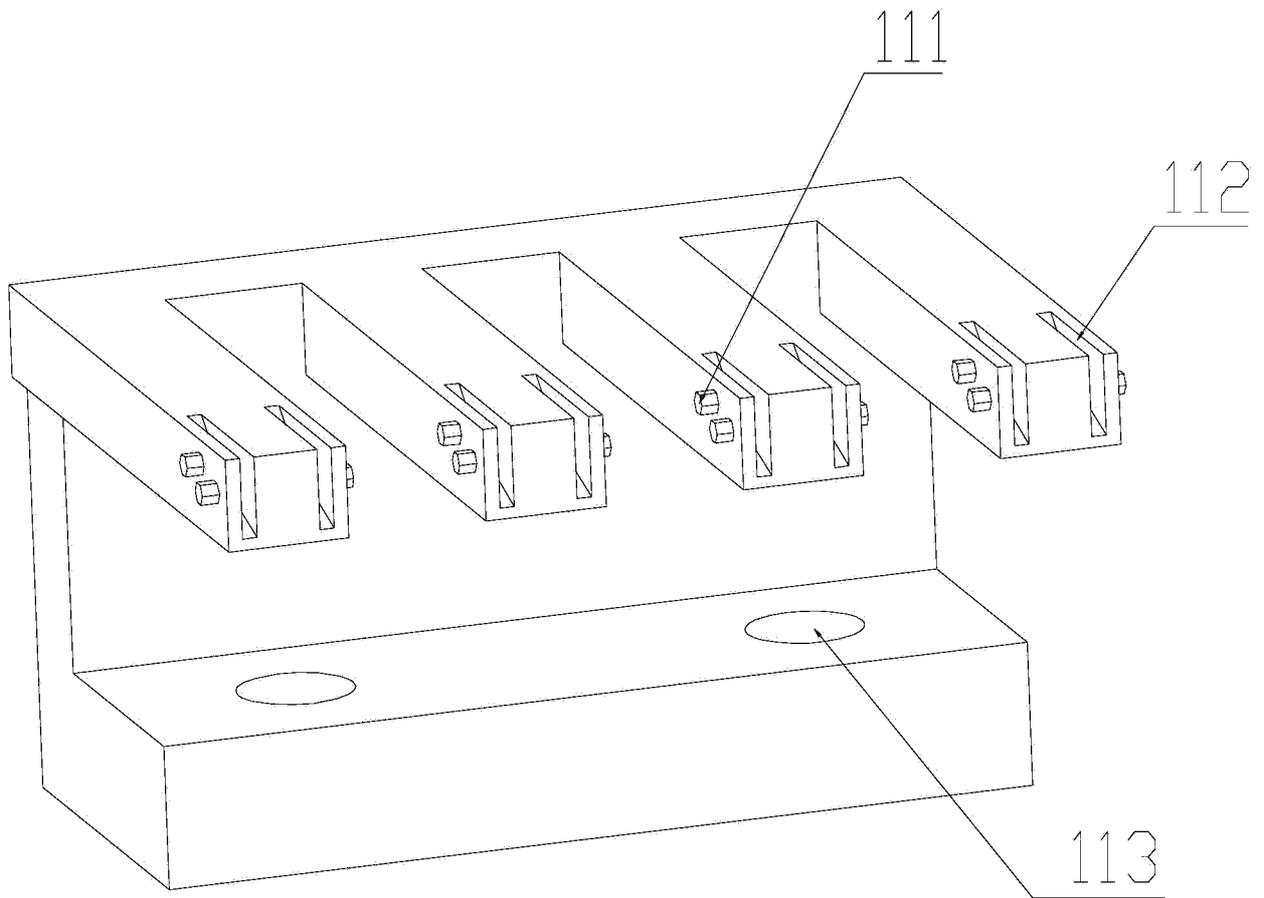


图 3

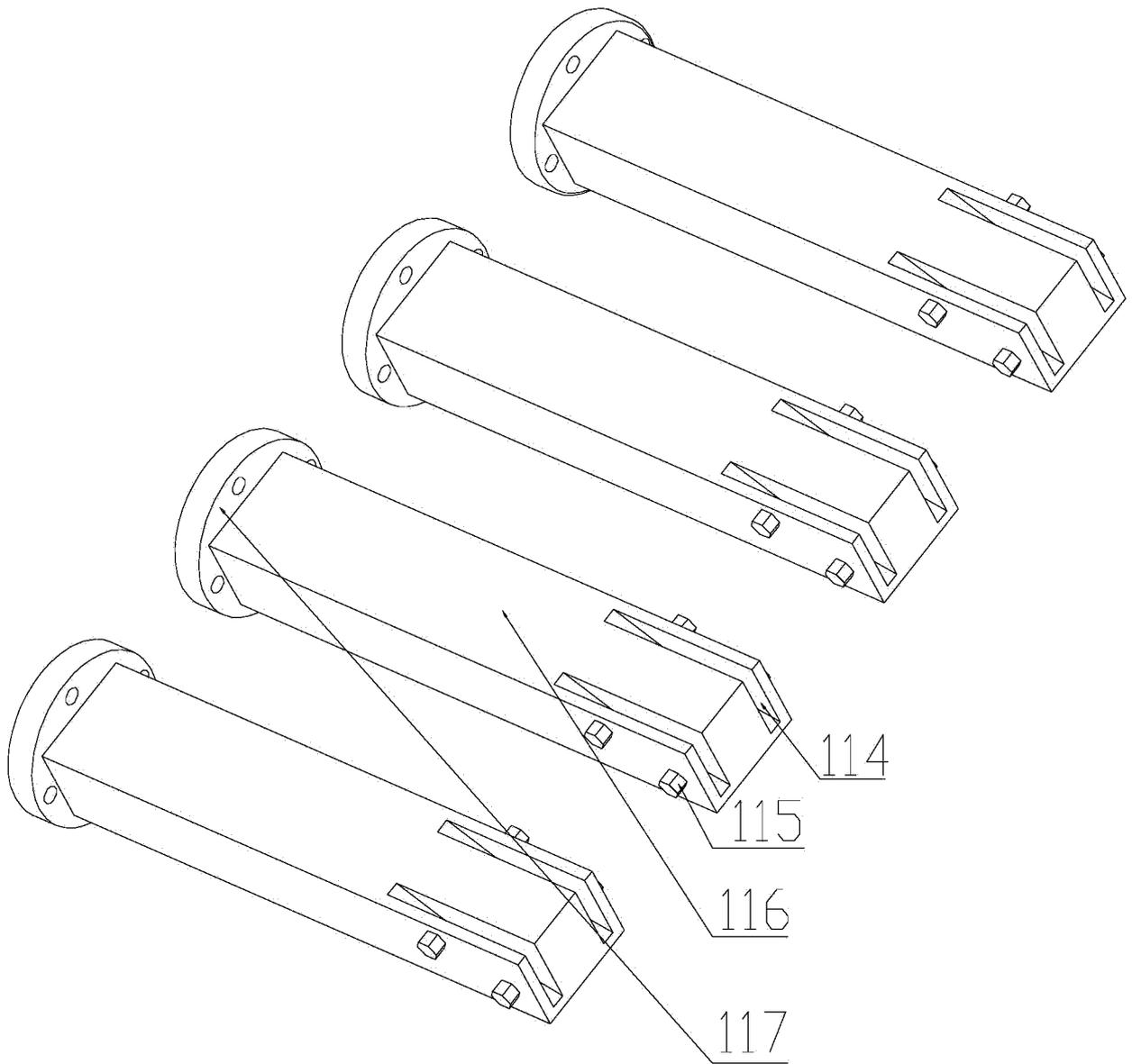


图 4

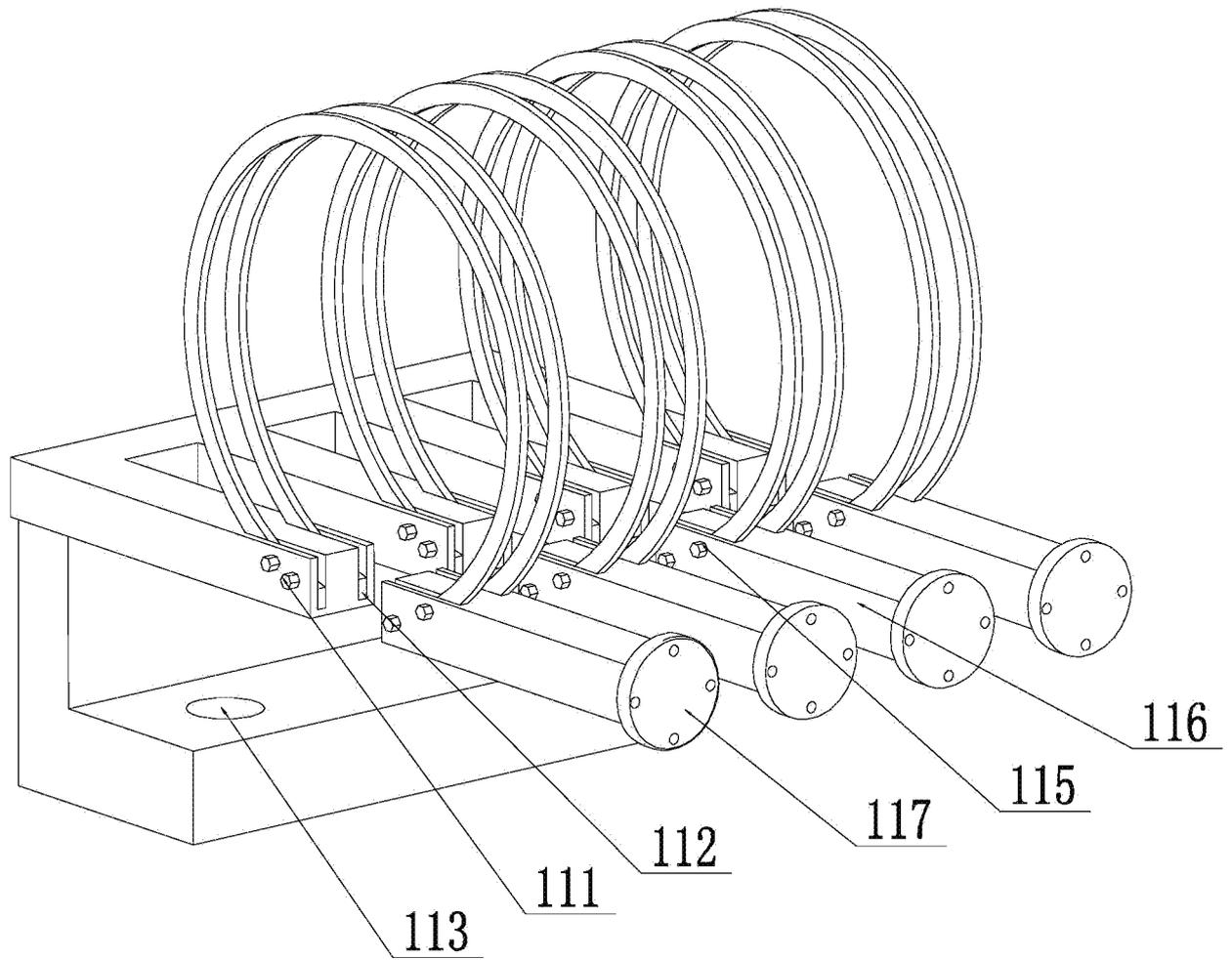


图 5

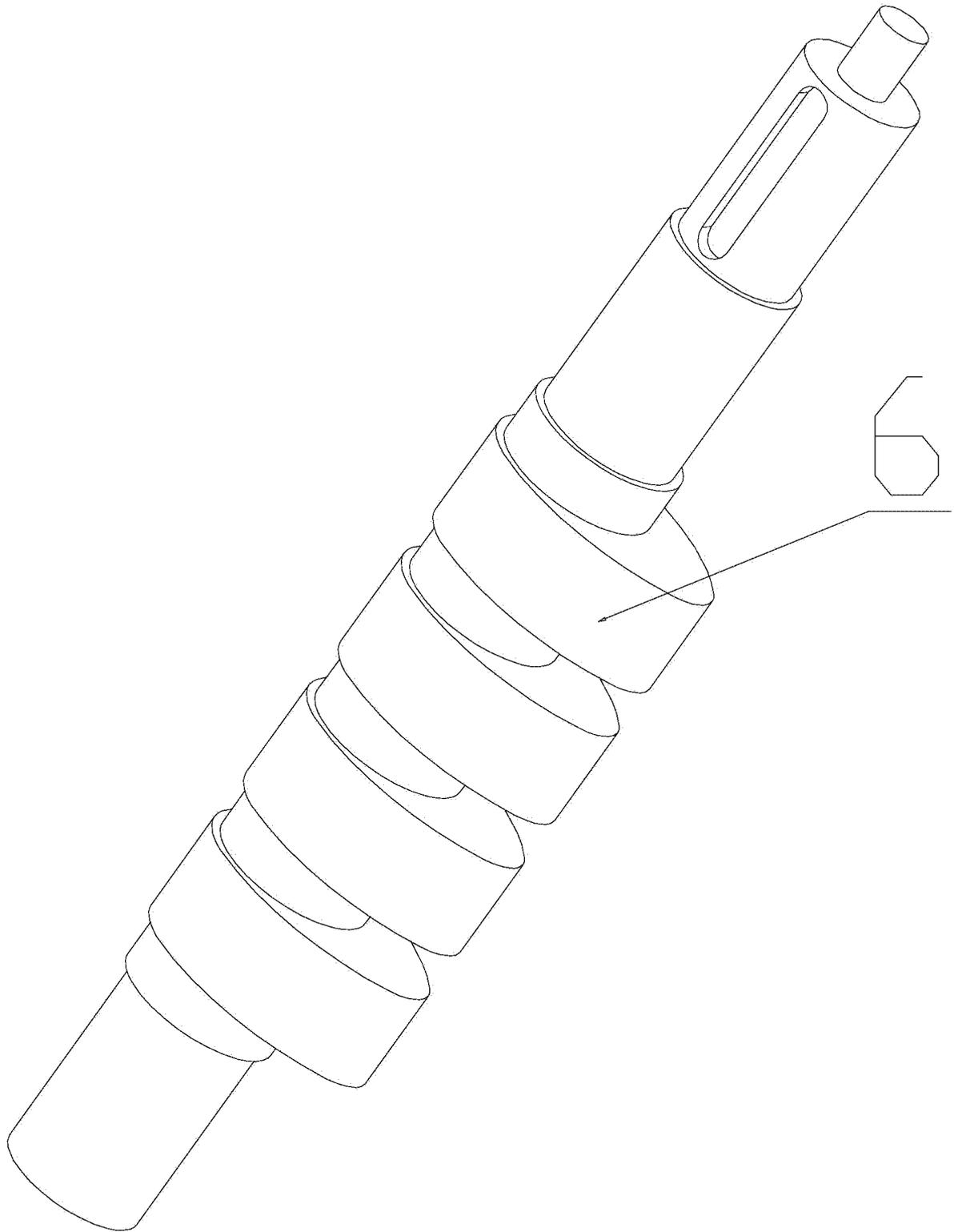


图 6