



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209164244 U

(45)授权公告日 2019. 07. 26

(21)申请号 201821397528.7

(22)申请日 2018.08.28

(73)专利权人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六
区潮王路18号

(72)发明人 彭旭东 王冰清 孟祥铠 李纪云

(74)专利代理机构 杭州天正专利事务有限公
司 33201

代理人 王兵 黄美娟

(51)Int.Cl.

F15B 19/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

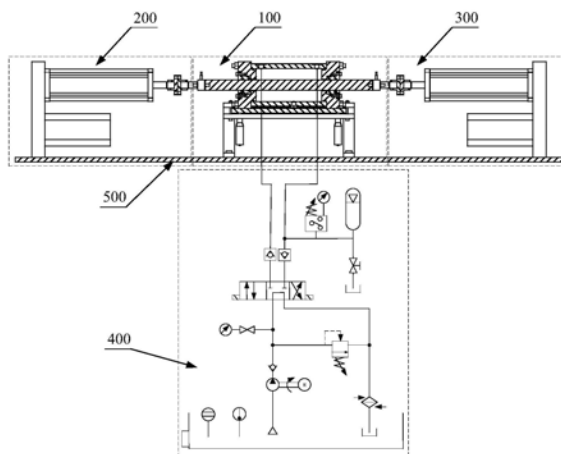
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)实用新型名称

一种研究活塞杆偏心对密封件性能影响的
往复密封装置

(57)摘要

一种研究活塞杆偏心对密封件性能影响的往复密封装置,包括密封件测试系统、偏心调节系统、左往复驱动系统、右往复驱动系统、液压泵站和基座;密封件测试系统包括活塞杆、分别连接在活塞杆左、右两端上的拉压力传感器、缸筒、左端盖、右端盖和螺栓,通过螺栓将缸筒与左端盖和右端盖连接在一起,左、右端盖上均装有安装座、静密封件、待测密封件和导向环,左、右拉压力传感器分别与左、右往复驱动系统相连接,分别测得左、右待测密封件的摩擦力;偏心调节系统包括托板、前、后支架及分布在前后支架四个角上下的八个螺旋测微器,通过螺旋测微器的微调可实现托板的左右非水平调节和前后角向偏摆调节,实现活塞杆的偏心 and 待测密封件的周向压缩率不一致。



1. 一种研究活塞杆偏心对密封件性能影响的往复密封装置,包括实验性能测试系统(100)、左往复驱动系统(200)、右往复驱动系统(300)、液压泵站(400)和基座(500);其特征在于:

所述实验性能测试系统(100)包括密封件测试系统(150)和偏心调节系统(160);所述密封件测试系统(150)包括与左往复驱动系统(200)的第一往复连接杆(240)连接的左拉压力传感器(101),与左拉压力传感器(101)连接的活塞杆(110),与右往复驱动系统(300)的第二往复连接杆(330)连接的右拉压力传感器(102),通过第二螺钉(107)固定在托板(130)上的L形角架(105),通过第一螺钉(106)与L形角架(105)连接的左端盖(118)和右端盖(125),通过第四螺钉(129)与左端盖(118)连接的第一密封件安装座(115),通过第三螺钉(122)与右端盖(125)连接的第二密封件安装座(127),通过第一螺母(103)、双头螺栓(104)与左端盖(118)和右端盖(125)连接的缸筒(119),与缸筒(119)连接的堵头(108);所述缸筒(119)与左端盖(118)配合处采用第二静密封件(113)密封,缸筒(119)与右端盖(125)配合处采用第三静密封件(123)密封,防止液压缸内高压油液泄漏;所述缸筒(119)上开设有进油口(120)和出油口(117);所述第一密封件安装座(115)与左端盖(118)配合处采用第一静密封件(112)密封,第二密封件安装座(127)与右端盖(125)配合处采用第四静密封件(124)密封;所述第一密封件安装座(115)与活塞杆(110)配合处采用左待测密封件(116)密封、第一导向环(114)导向,所述第二密封件安装座(127)与活塞杆(110)配合处采用右待测密封件(121)密封、第二导向环(126)导向;所述第一密封件安装座(115)上开设有左泄漏油液收集孔(111),第二密封件安装座(127)上开设有右泄漏油液收集孔(128);所述活塞杆(110)依次穿过第一密封件安装座(115)、左端盖(118)、缸筒(119)、右端盖(125)和第二密封件安装座(127)并与右拉压力传感器(102)连接;

所述偏心调节系统(160)包括通过第十一螺钉(177)、第十二螺钉(178)连接在基座(500)上的后支架(167),通过第五螺钉(162)、第六螺钉(166)连接在基座(500)上的前支架(172),连接在后支架(167)上的第一螺旋测微器(161)、第三螺旋测微器(164)、第五螺旋测微器(169)和第七螺旋测微器(173),连接在前支架(172)上的第二螺旋测微器(163)、第四螺旋测微器(165)、第六螺旋测微器(171)和第八螺旋测微器(175),连接在后支架(167)上的第七螺钉(168)和第九螺钉(174),连接在前支架(172)上的第八螺钉(170)和第十螺钉(176);所述第七螺钉(168)、第八螺钉(170)、第九螺钉(174)和第十螺钉(176)用来约束托板(130)沿活塞杆运动方向的移动;所述第一螺旋测微器(161)、第二螺旋测微器(163)、第三螺旋测微器(164)和第四螺旋测微器(165)与托板(130)的下底面接触,第五螺旋测微器(169)、第六螺旋测微器(171)、第七螺旋测微器(173)和第八螺旋测微器(175)与托板(130)的上顶面接触;所述第一螺旋测微器(161)、第二螺旋测微器(163)、第三螺旋测微器(164)、第四螺旋测微器(165)、第五螺旋测微器(169)、第六螺旋测微器(171)、第七螺旋测微器(173)和第八螺旋测微器(175)通过旋进或旋出来调节托板(130)的上下移动或倾斜,从而实现密封件测试系统(150)的整体结构的偏心调节;

所述左往复驱动系统(200)包括基座(500),固定在基座(500)上的第一电动缸(220),与第一电动缸(220)伸出轴连接的第一连接法兰(230),固定在第一连接法兰(230)右端的第一往复连接杆(240);

所述右往复驱动系统(300)包括固定在基座(500)上的第二电动缸(310),与第二电动

缸(310)伸出轴连接的第二连接法兰(320),固定在第二连接法兰(320)右端的第二往复连接杆(330);

所述液压泵站(400)包括液压油箱(401),安装在液压油箱(401)内部的液位计(402)和温度计(415),从液压油箱(401)接出的齿轮油泵(405),与齿轮油泵(405)连接的联轴器(416),带动联轴器(416)旋转的电机(404),与齿轮油泵(405)连接的单向阀(407),单向阀(407)出口处安装的第一截止阀(409),与第一截止阀(409)连接的主压力表(408),与单向阀(407)连接的溢流阀(406),与溢流阀(406)出口处连接的冷却风扇(403),与单向阀(407)出口处连接的换向阀(410),与换向阀(410)连接的第一液控单向阀(411)和第二液控单向阀(417),与第二液控单向阀(417)的出口处连接的电接点压力表(414),与电接点压力表(414)连接的囊式蓄能器(413),与囊式蓄能器(413)连接的第二截止阀(412);所述第一液控单向阀(411)缸筒(119)的出油口(117)连接;所述第二液控单向阀(417)缸筒(119)的进油口(120)连接;所述由左边的液控单向阀(311)流回的高压油液经过冷却风扇(403)冷却后流回液压油箱(301)。

2.如权利要求1所述的一种研究活塞杆偏心对密封件性能影响的往复密封装置,其特征在于:所述的左端盖(118)、第一密封件安装座(115)或右端盖(125)、第二密封件安装座(127)采用透明材料制作。

一种研究活塞杆偏心对密封件性能影响的往复密封装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及橡塑往复密封技术领域,具体涉及一种研究活塞杆偏心对密封件性能影响的往复密封装置。

背景技术

[0002] 橡塑往复密封件是航空作动器、工程液压缸等诸多设备的关键摩擦学元件,起到防止所密封介质泄漏和保证系统效率的作用。随着设备往高往复速度、高密封介质压力等高参数化方向发展,及极端工况使用条件的出现,橡塑往复密封件面临的挑战也越来越大。其中,因密封圈在沟槽内滚动或扭转而造成诸如O形圈等失效的案例屡见报道。据工程实践经验,因安装不当或加工误差而产生的活塞杆偏心是引发上述现象发生的原因之一。

[0003] 有关活塞杆偏心的研究在橡塑旋转密封件中已有较多研究,学者们也设计了相关试验台架来开展橡塑密封件的偏心研究。然而,目前有关橡塑往复密封件在活塞杆偏心操作条件的性能鲜见报道,虽有少量学者开展了相关方面的理论分析,但是却未发现相关的实验台架设计来详细研究活塞杆偏心对往复密封件性能的影响。

发明内容

[0004] 本实用新型要克服现有技术的上述缺点,提供一种研究活塞杆偏心对密封件性能影响的往复密封装置,可实现密封件平均摩擦力和泄漏量的测量,以及对密封圈运动行为的观测和油温变化的检测。

[0005] 本实用新型的技术方案是:

[0006] 一种研究活塞杆偏心对密封件性能影响的往复密封装置,包括实验性能测试系统100、左往复驱动系统200、右往复驱动系统300、液压泵站400和基座500;其特征在于:所述实验性能测试系统100包括密封件测试系统150和偏心调节系统160;所述密封件测试系统150包括与左往复驱动系统200的第一往复连接杆 240连接的左拉压力传感器101,与左拉压力传感器101连接的活塞杆110,与右往复驱动系统300的第二往复连接杆330连接的右拉压力传感器102,通过第二螺钉107固定在托板130上的L形角架105,通过第一螺钉106与L形角架 105连接的左端盖118和右端盖125,通过第四螺钉129与左端盖118连接的第一密封件安装座115,通过第三螺钉122与右端盖125连接的第二密封件安装座 127,通过第一螺母103、双头螺栓104与左端盖118和右端盖125连接的缸筒 119,与缸筒119连接的堵头108;所述缸筒119与左端盖118配合处采用第二静密封件113密封,缸筒119与右端盖125配合处采用第三静密封件123密封,防止液压缸内高压油液泄漏;所述缸筒119上开设有进油口120和出油口117;所述第一密封件安装座115与左端盖118配合处采用第一静密封件112密封,第二密封件安装座127与右端盖125配合处采用第四静密封件124密封;所述第一密封件安装座115与活塞杆110配合处装有左待测密封件116密封、第一导向环114 导向,所述第二密封件安装座127与活塞杆110配合处装有右待测密封件121密封、第二导向环126导向;所述第一密封件安装座115上开设有左泄漏油液收集孔111,第二密封件安装座127上开设有右泄

漏油液收集孔128;所述活塞杆110 依次穿过第一密封件安装座115、左端盖118、缸筒119、右端盖125和第二密封件安装座127并与右拉压力传感器102连接;

[0007] 所述偏心调节系统160包括通过第十一螺钉177、第十二螺钉178连接在基座500上的后支架167,通过第五螺钉162、第六螺钉166连接在基座500上的前支架172,连接在后支架167上的第一螺旋测微器161、第三螺旋测微器164、第五螺旋测微器169和第七螺旋测微器173,连接在前支架172上的第二螺旋测微器163、第四螺旋测微器165、第六螺旋测微器171和第八螺旋测微器175,连接在后支架167上的第七螺钉168和第九螺钉174,连接在前支架172上的第八螺钉170和第十螺钉176;所述第七螺钉168、第八螺钉170、第九螺钉174 和第十螺钉176用来约束托板130沿活塞杆运动方向的移动;所述第一螺旋测微器161、第二螺旋测微器163、第三螺旋测微器164和第四螺旋测微器165与托板130的下底面接触,第五螺旋测微器169、第六螺旋测微器171、第七螺旋测微器173和第八螺旋测微器175与托板130的上顶面接触;所述第一螺旋测微器 161、第二螺旋测微器163、第三螺旋测微器164、第四螺旋测微器165、第五螺旋测微器169、第六螺旋测微器171、第七螺旋测微器173和第八螺旋测微器175 通过旋进或旋出来调节托板130的上下移动或倾斜,从而实现密封件测试系统150的整体结构的偏心调节;

[0008] 所述左往复驱动系统200包括基座500,固定在基座500上的第一电动缸 220,与第一电动缸220伸出轴连接的第一连接法兰230,固定在第一连接法兰 230右端的第一往复连接杆240;

[0009] 所述右往复驱动系统300包括固定在基座500上的第二电动缸310,与第二电动缸310伸出轴连接的第二连接法兰320,固定在第二连接法兰320右端的第二往复连接杆330;

[0010] 所述液压泵站400包括液压油箱401,安装在液压油箱401内部的液位计402 和温度计415,从液压油箱401接出的齿轮油泵405,与齿轮油泵405连接的联轴器416,带动联轴器416旋转的电机404,与齿轮油泵405连接的单向阀407,单向阀407出口处安装的第一截止阀409,与第一截止阀409连接的主压力表 408,与单向阀407连接的溢流阀406,与溢流阀406出口处连接的冷却风扇403,与单向阀407出口处连接的换向阀410,与换向阀410连接的第一液控单向阀411 和第二液控单向阀417,与第二液控单向阀417的出口处连接的电接点压力表 414,与电接点压力表414连接的囊式蓄能器413,与囊式蓄能器413连接的第二截止阀412;所述第一液控单向阀411缸筒119的出油口117连接;所述第二液控单向阀417缸筒119的进油口120连接;所述由左边的液控单向阀311流回的高压油液经过冷却风扇403冷却后流回液压油箱301。

[0011] 进一步,所述的左端盖118、第一密封件安装座115或右端盖125、第二密封件安装座127采用透明材料制作,从而实现对偏心引起的密封件扭转或滚动现象进行观测。

[0012] 本实用新型的工作原理:

[0013] 本实用新型提供的一种研究活塞杆偏心对密封件性能影响的往复密封装置,包括密封件测试系统、偏心调节系统、左往复驱动系统、右往复驱动系统、液压泵站和基座。实验过程中,液压泵站给实验缸筒提供高压环境,左往复驱动系统和右往复驱动系统分别通过左拉压力传感器和右拉压力传感器带动活塞杆做直线往复运动。其中,当左往复驱动系统给左拉压力传感器提供拉力时,右往复驱动系统给右拉压力传感器提供推力;而当左往复驱动系统给左拉压力传感器提供推力时,右往复驱动系统给右拉压力传感器提供拉力。实

验中先在不带油压的情况下不装入左待测密封件和右待测密封件,记录活塞杆来回运动过程中左拉压力传感器和右拉压力传感器的读数,其中左拉压力传感器和右拉压力传感器的差值即为进程或回程状态下导向环的摩擦力值。然后在带压的情况下装入左待测密封件和右待测密封件,重复上述过程,记录两传感器的读数,减去导向环的摩擦力即可获得左待测密封件或右待测密封件在回程和进程下的平均摩擦力值。此外,左待测密封件和右待测密封件的泄漏量也可以通过采集左泄漏油液收集孔和右泄漏油液收集孔处流出的油液获得。而活塞杆偏心参数的调节则是通过改变左待测密封件或右待测密封件与活塞杆接触的位置来实现,具体来说分为平行偏心调节和角向偏摆调节。平行偏心调节是通过同时调节八个螺旋测微器的旋进或旋出量来实现托板的上移或下移,角向偏摆调节则是通过只调节托板靠近左往复驱动系统或右往复驱动系统一侧的四个螺旋测微器的旋进或旋出量来实现托板上顶面与活塞杆中心轴线成一定角度。

[0014] 本实用新型的有益效果主要表现在:

[0015] 通过左往复驱动系统和右往复驱动系统约束活塞杆的径向移动,而利用八个螺旋测微器来实现待测密封件与活塞杆位置的不同,可很好地研究平行偏心 and 角向偏摆两种偏心模式对橡塑往复密封件性能的影响,是科研人员在活塞杆偏心影响研究时较有价值的实验装置。

附图说明

[0016] 图1是本实用新型的试验系统整体图。

[0017] 图2是本实用新型的左、右往复驱动系统和实验性能测试系统结构立体示意图。

[0018] 图3是本实用新型的密封件测试系统结构立体示意图。

[0019] 图4是本实用新型的密封件测试系统结构剖视图。

[0020] 图5是本实用新型的偏心调节系统结构立体示意图。

[0021] 图6是本实用新型的偏心调节系统结构剖视图

[0022] 图7是本实用新型的液压泵站油路图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本实用新型的技术方案进行详细说明。

[0024] 参照图1、图2、图3、图4、图5、图6和图7所示,其中:

[0025] 100-实验性能测试系统;101-左拉压力传感器;102-右拉压力传感器;103- 第一螺母;104-双头螺栓;105-L形角架;106-第一螺钉;107-第二螺钉;108- 堵头;109-测温孔;110-活塞杆;111-左泄漏油液收集孔;112-第一静密封件;113-第二静密封件;114-第一导向环;115-第一密封件安装座;116-左待测密封件;117-出油口;118-左端盖;119-缸筒;120-进油口;121-右待测密封件;122- 第三螺钉;123-第三静密封件;124-第四静密封件;125-右端盖;126-第二导向环;127-第二密封件安装座;128-右泄漏油液收集孔;129-第四螺钉;130-托板;150-密封件测试系统;160-偏心调节系统;161-第一螺旋测微器;162-第五螺钉;163-第二螺旋测微器;164-第三螺旋测微器;165-第四螺旋测微器;166-第六螺钉;167-后支架;168-第七螺钉;169-第五螺旋测微器;170-第八螺钉;171-第六螺旋测微器;172-前支架;173-第七螺旋测微器;174-第九螺钉;175-第八螺旋测微器;176-第十螺

钉;177-第十一螺钉;178-第十二螺钉;200-左往复驱动系统;220-第一电动缸;230-第一连接法兰;240-第一往复连接杆;300-右往复驱动系统;310-第二电动缸;320-第二连接法兰;330-第二往复连接杆;400-液压泵站;401-液压油箱;402-液位计;403-冷却风扇;404-电机;405-齿轮油泵;406-溢流阀;407-单向阀;408-主压力表;409-第一截止阀;410-换向阀;411-第一液控单向阀;412-第二截止阀;413-囊式蓄能器;414-电接点压力表;415-温度计;416-联轴器;417-第二液控单向阀;500-基座。

[0026] 本实用新型的研究活塞杆偏心对密封件性能影响的往复密封装置,包括密封件测试系统、偏心调节系统、左往复驱动系统、右往复驱动系统、液压泵站和基座;密封件测试系统包括活塞杆、分别连接在活塞杆左、右两端上的拉压力传感器、缸筒、左端盖、右端盖和螺栓,通过螺栓将缸筒与左端盖和右端盖连接在一起,左、右端盖上均装有安装座、静密封件、待测密封件和导向环,左、右拉压力传感器分别与左、右往复驱动系统相连接,分别测得左、右待测密封件的摩擦力;偏心调节系统包括托板、前、后支架及分布在前后支架四个角上下的八个螺旋测微器,通过螺旋测微器的微调可实现托板的左右非水平调节和前后角向偏摆调节,实现活塞杆的偏心和待测密封件的周向压缩率不一致。

[0027] 一种研究活塞杆偏心对密封件性能影响的往复密封装置,包括实验性能测试系统100、左往复驱动系统200、右往复驱动系统300、液压泵站400和基座500;其特征在于:所述实验性能测试系统100包括密封件测试系统150和偏心调节系统160;所述密封件测试系统150包括与左往复驱动系统200的第一往复连接杆240连接的左拉压力传感器101,与左拉压力传感器101连接的活塞杆110,与右往复驱动系统300的第二往复连接杆330连接的右拉压力传感器102,通过第二螺钉107固定在托板130上的L形角架105,通过第一螺钉106与L形角架105连接的左端盖118和右端盖125,通过第四螺钉129与左端盖118连接的第一密封件安装座115,通过第三螺钉122与右端盖125连接的第二密封件安装座127,通过第一螺母103、双头螺栓104与左端盖118和右端盖125连接的缸筒119,与缸筒119连接的堵头108;所述缸筒119与左端盖118配合处采用第二静密封件113密封,缸筒119与右端盖125配合处采用第三静密封件123密封,防止液压缸内高压油液泄漏;所述缸筒119上开设有进油口120和出油口117;所述第一密封件安装座115与左端盖118配合处采用第一静密封件112密封,第二密封件安装座127与右端盖125配合处采用第四静密封件124密封;所述第一密封件安装座115与活塞杆110配合处安装左待测密封件116密封、第一导向环114导向,所述第二密封件安装座127与活塞杆110配合处安装右待测密封件121密封、第二导向环126导向;所述第一密封件安装座115上开设有左泄漏油液收集孔111,第二密封件安装座127上开设有右泄漏油液收集孔128;所述活塞杆110依次穿过第一密封件安装座115、左端盖118、缸筒119、右端盖125和第二密封件安装座127并与右拉压力传感器102连接;

[0028] 所述偏心调节系统160包括通过第十一螺钉177、第十二螺钉178连接在基座500上的后支架167,通过第五螺钉162、第六螺钉166连接在基座500上的前支架172,连接在后支架167上的第一螺旋测微器161、第三螺旋测微器164、第五螺旋测微器169和第七螺旋测微器173,连接在前支架172上的第二螺旋测微器163、第四螺旋测微器165、第六螺旋测微器171和第八螺旋测微器175,连接在后支架167上的第七螺钉168和第九螺钉174,连接在前支架172上的第八螺钉170和第十螺钉176;所述第七螺钉168、第八螺钉170、第九螺钉174和第十螺钉176用来约束托板130沿活塞杆运动方向的移动;所述第一螺旋测微器161、第二螺

旋测微器163、第三螺旋测微器164和第四螺旋测微器165与托板130的下底面接触,第五螺旋测微器169、第六螺旋测微器171、第七螺旋测微器173和第八螺旋测微器175与托板130的上顶面接触;所述第一螺旋测微器 161、第二螺旋测微器163、第三螺旋测微器164、第四螺旋测微器165、第五螺旋测微器169、第六螺旋测微器171、第七螺旋测微器173和第八螺旋测微器175 通过旋进或旋出来调节托板130的上下移动或倾斜,从而实现密封件测试系统150的整体结构的偏心调节;

[0029] 所述左往复驱动系统200包括基座500,固定在基座500上的第一电动缸 220,与第一电动缸220伸出轴连接的第一连接法兰230,固定在第一连接法兰 230右端的第一往复连接杆240;

[0030] 所述右往复驱动系统300包括固定在基座500上的第二电动缸310,与第二电动缸310伸出轴连接的第二连接法兰320,固定在第二连接法兰320右端的第二往复连接杆330;

[0031] 所述液压泵站400包括液压油箱401,安装在液压油箱401内部的液位计402 和温度计415,从液压油箱401接出的齿轮油泵405,与齿轮油泵405连接的联轴器416,带动联轴器416旋转的电机404,与齿轮油泵405连接的单向阀407,单向阀407出口处安装的第一截止阀409,与第一截止阀409连接的主压力表 408,与单向阀407连接的溢流阀406,与溢流阀406出口处连接的冷却风扇403,与单向阀407出口处连接的换向阀410,与换向阀410连接的第一液控单向阀411 和第二液控单向阀417,与第二液控单向阀417的出口处连接的电接点压力表 414,与电接点压力表414连接的囊式蓄能器413,与囊式蓄能器413连接的第二截止阀412;所述第一液控单向阀411缸筒119的出油口117连接;所述第二液控单向阀417缸筒119的进油口120连接;所述由左边的液控单向阀311流回的高压油液经过冷却风扇403冷却后流回液压油箱301。

[0032] 所述的左端盖118、第一密封件安装座115或右端盖125、第二密封件安装座127可采用透明材料制作,从而实现对偏心引起的密封件扭转或滚动现象进行观测。

[0033] 本说明书实施例所述的内容仅仅是对实用新型构思的实现形式的列举,本实用新型的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式,本实用新型的保护范围也包括本领域技术人员根据本实用新型构思所能够想到的等同技术手段。

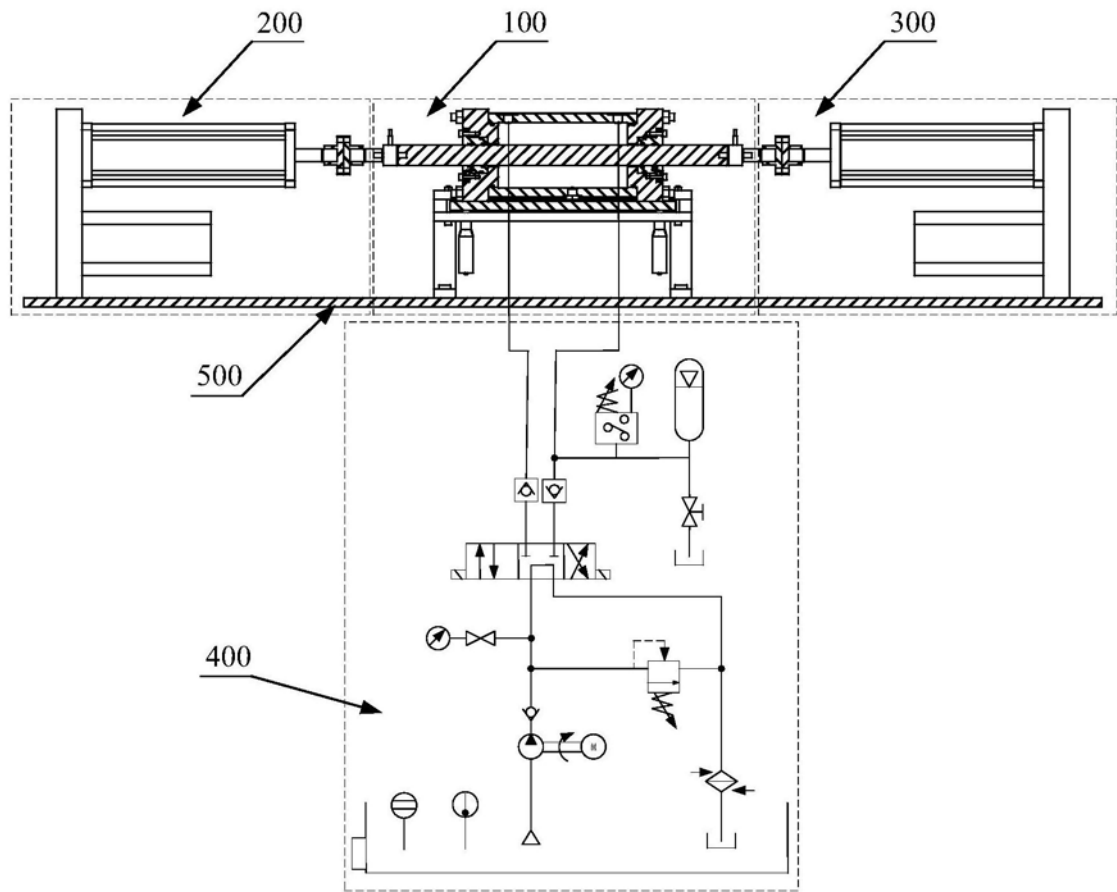


图1

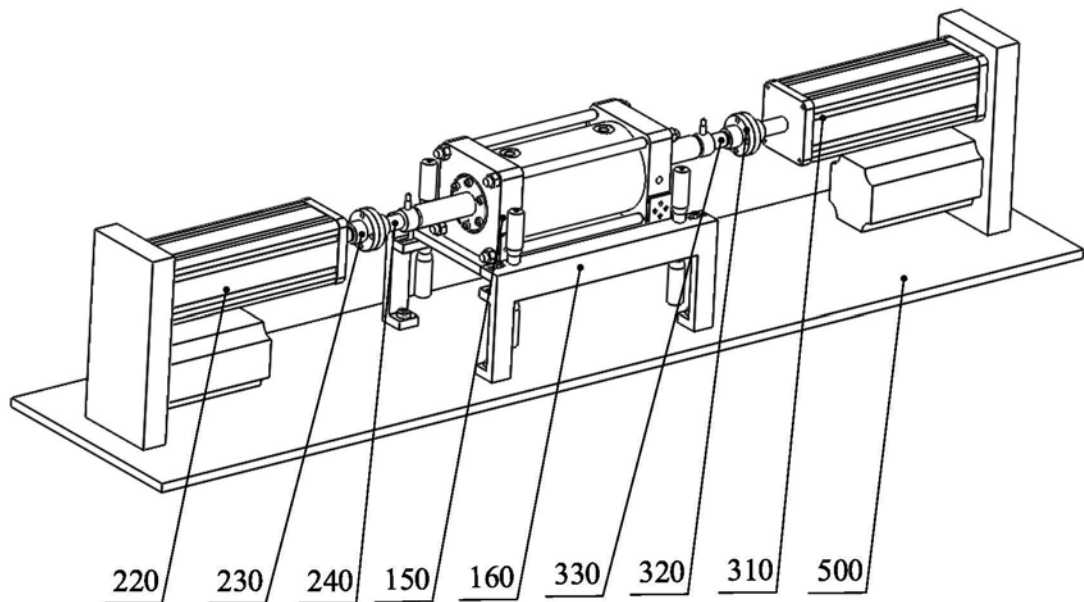


图2

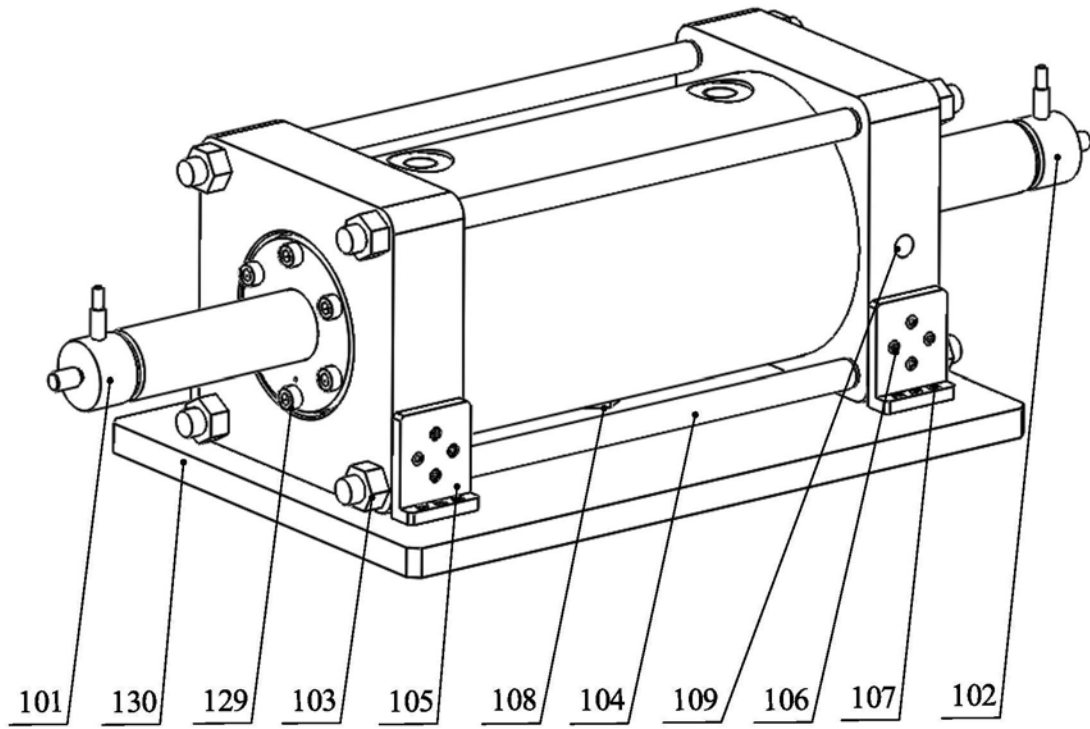


图3

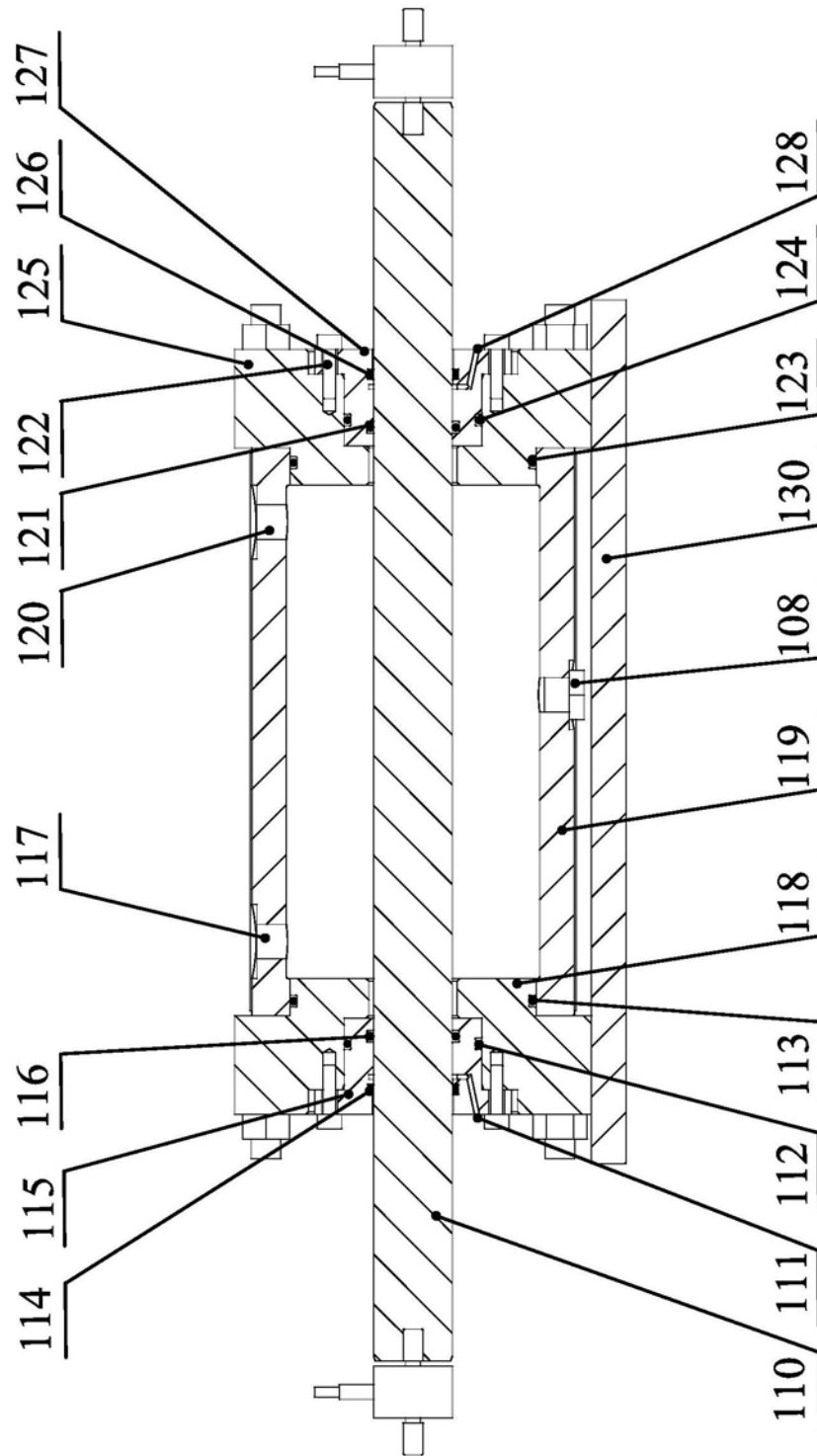


图4

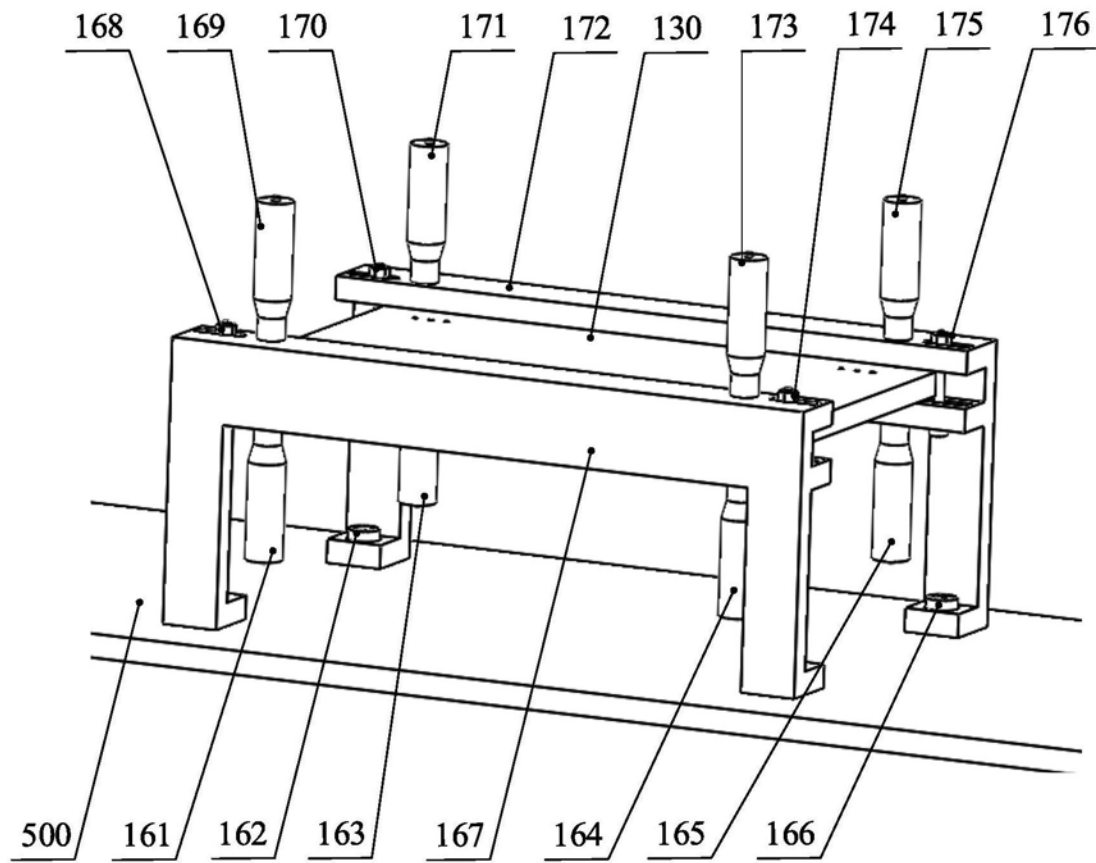


图5

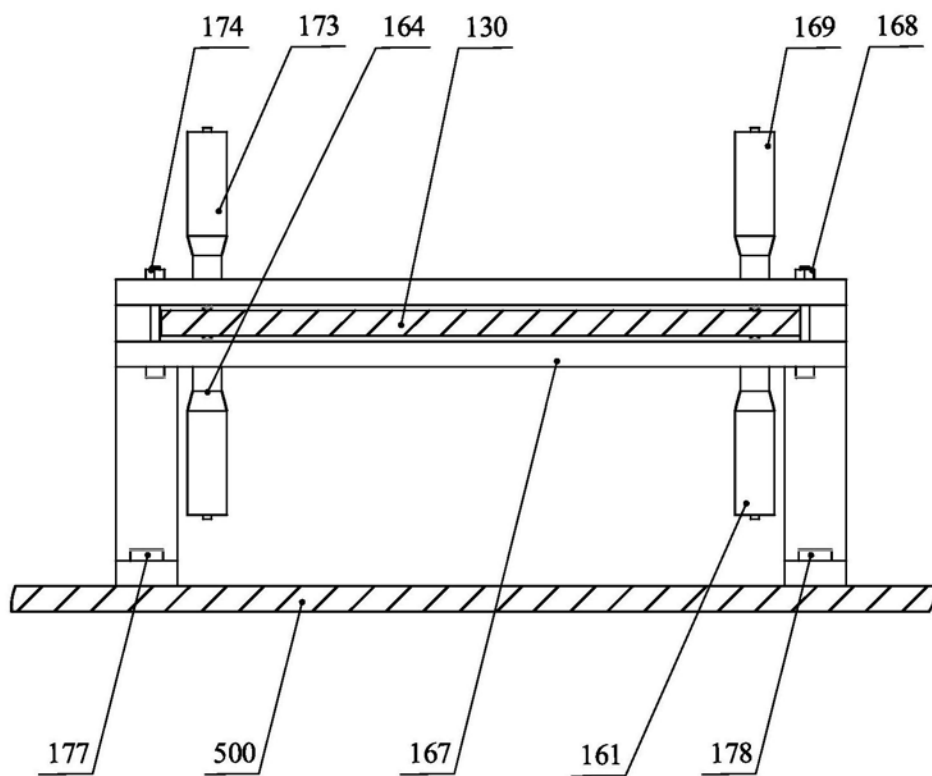


图6

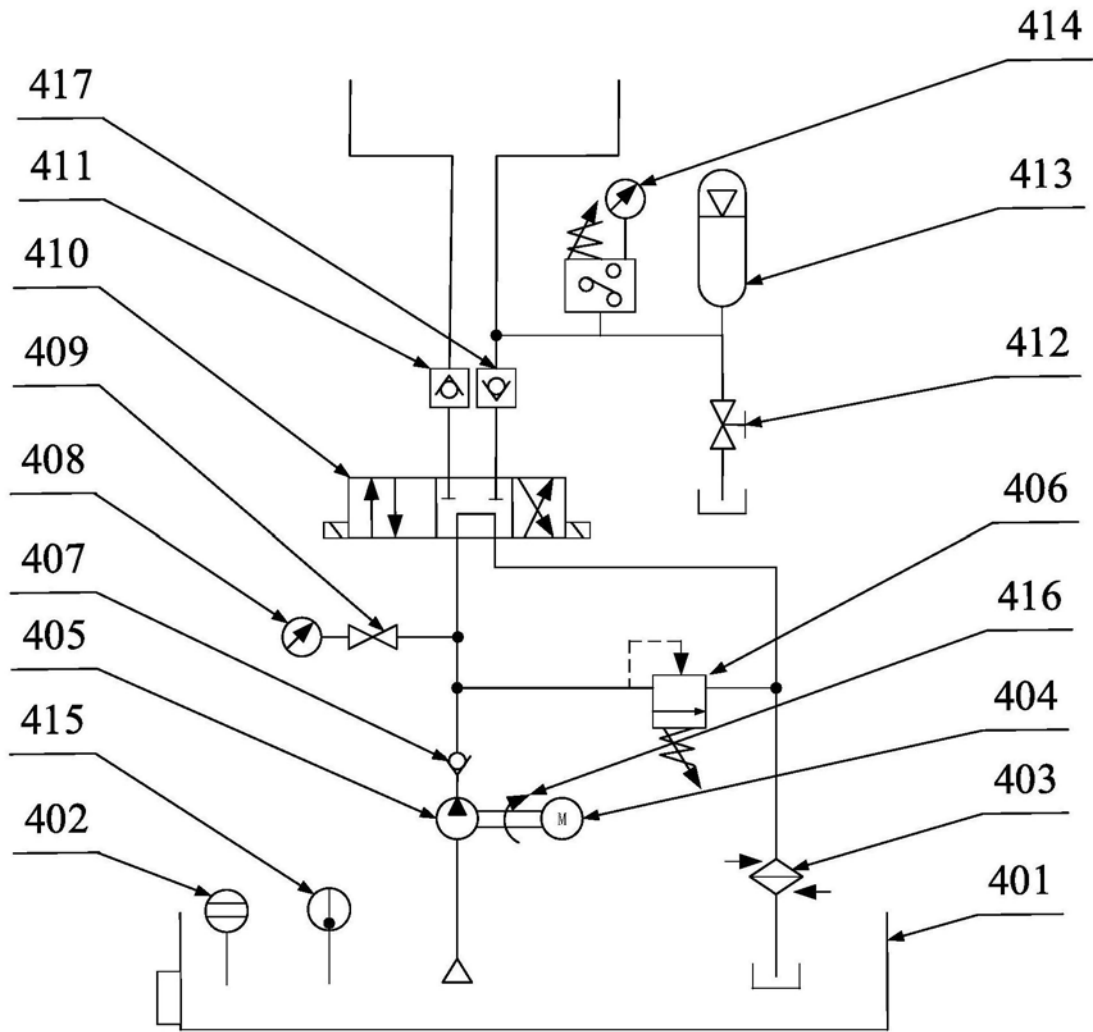


图7