



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113847141 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 18

(21) 申请号 202111159956.2

(56) 对比文件

(22) 申请日 2021.09.30

CN 107448282 A, 2017.12.08

JP 5393907 B1, 2014.01.22

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113847141 A

审查员 欧阳麒麟

(43) 申请公布日 2021.12.28

(73) 专利权人 武汉工程大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区雄楚大街693号

(72) 发明人 于宝成 熊黎 陈普朗 徐文霞
吴静 张敏

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

专利代理师 崔友明 周舒蒙

(51) Int. Cl.

F02B 71/04 (2006.01)

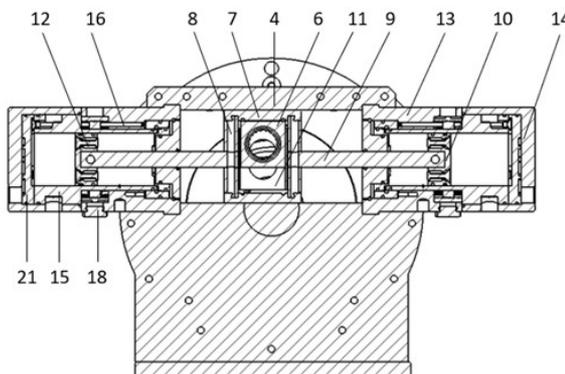
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种双轴压燃自由活塞发电机组

(57) 摘要

本发明公开了一种双轴压燃自由活塞发电机组,包括动力系统、传动机构和两组排气门系统,所述动力系统包括前后布置的两个旋转摆式电机,两个旋转摆式电机的中部设有缸体固定连接件,缸体固定连接件与旋转摆式电机的外壳相连;所述传动机构设于缸体固定连接件的内部,传动机构的输出端与旋转摆式电机的电机转子相连,传动机构的输入端分别与两个排气门系统的输出端相连;所述排气门系统包括缸体连接座、顶排缸套和缸盖。本发明的有益效果为:本发明将自由活塞式内燃机与发电机耦合于一体,整个发电机组高效节能、清洁排放。



1. 一种双轴压燃自由活塞发电机组,其特征在于,包括动力系统、传动机构和两组排气门系统,所述动力系统包括前后布置的两个旋转摆式电机,两个旋转摆式电机的中部设有缸体固定连接件,缸体固定连接件与旋转摆式电机的外壳相连,所述旋转摆式电机的电机定子围绕于电机转子外圈;所述传动机构设于缸体固定连接件的内部,传动机构的输出端与旋转摆式电机的电机转子相连,传动机构的输入端分别与两个排气门系统的输出端相连;所述排气门系统包括缸体连接座、顶排缸套和缸盖,所述缸体连接座的一端封闭,另一端连接缸盖;所述顶排缸套同轴嵌套在缸体连接座内;所述传动机构的输入端穿过缸体连接座的封闭端,伸入顶排缸套内部,与滑动安装在顶排缸套内的活塞头相连;所述活塞头可沿顶排缸套内壁滑动,将顶排缸套分隔为两个腔体,其中靠近封闭端的为内腔,靠近缸盖端的为外腔;

所述缸体的封闭端为单杆进气门阀座,单杆进气门阀座上间隔开设若干可与内腔连通的气孔,气孔与设于单杆进气门阀座内部的单杆阀片相适配;

所述活塞头上设有连通内腔和外腔的单向活塞气门;当外腔压力降低时,内腔空气经由单向活塞气门被吸入外腔中;

所述单杆进气门阀座外部嵌套有气门动力活塞,气门动力活塞连接有气门推力活塞,气门推力活塞与润滑油止回阀座相连;所述气门推力活塞的一端与顶排气门的一端连接,顶排气门嵌装于外腔顶排缸套的上方,且与外腔连通,当内腔压力增大时,气门动力活塞向内推,通过液压方式推动气门推力活塞,从而推开顶排气门。

2. 如权利要求1所述的双轴压燃自由活塞发电机组,其特征在于,所述传动机构为双轴活塞机构,其包括曲柄偏心轴、滚针轴承、滚针滑块、框架结构和两个单杆活塞撑杆,所述曲柄偏心轴的输出端与旋转摆式电机的电机转子相连,曲柄偏心轴与滚针轴承相适配,滚针轴承与滚针滑块相连,滚针滑块滑动安装在滚针轴承保持架上,滚针轴承保持架设于框架结构上;所述框架结构滑动安装在缸体固定连接件的内壁,两个活塞推板分别连接两个活塞连接板的两端,两个活塞连接板和两个活塞推板围合形成滑动式框架结构;两个单杆活塞撑杆对称设于框架结构的两端,且单杆活塞撑杆的一端与框架结构相连,单杆活塞撑杆的另一端伸入缸体内部,与活塞头相连。

3. 如权利要求2所述的双轴压燃自由活塞发电机组,其特征在于,所述框架结构包括两个活塞连接板和两个活塞推板,两个活塞连接板分别滑动连接在缸体固定连接件的内壁,两个活塞推板分别连接两个活塞连接板的两端,两个活塞连接板和两个活塞推板围合形成滑动式框架结构;所述框架结构的内侧壁安装滚针轴承保持架。

4. 如权利要求1所述的双轴压燃自由活塞发电机组,其特征在于,所述缸体连接座和缸盖通过堵头螺钉相连;堵头螺钉的下方设有调节动圈,所述调节动圈内壁侧安装有压力调节圈,且所述调节动圈和压力调节圈同轴内嵌于缸体连接座和顶排缸套之间的缝隙内。

5. 如权利要求1所述的双轴压燃自由活塞发电机组,其特征在于,所述顶排缸套的端部与缸盖之间设有散热垫片。

6. 如权利要求1所述的双轴压燃自由活塞发电机组,其特征在于,所述缸体固定连接件为内部中空的结构,缸体固定连接件的内部设有中心轴,且所述中心轴嵌套于电机转子中间;所述传动机构设于缸体固定连接件内部。

一种双轴压燃自由活塞发电机组

技术领域

[0001] 本发明属于发电机技术领域,具体涉及一种双轴压燃自由活塞发电机组。

背景技术

[0002] 目前,汽车动力系统革新有三种道路:纯燃油动力系统、纯电动动力系统和油电混合动力系统。但是,纯燃油动力系统中,热能转换机械能所产生的转换功损这一原缺陷较难克服;纯电动动力系统有赖于电池技术革命性的突破,且具有较多限制。因此,基于技术的成熟度、节能减排的实效、综合制造、使用成本的考量,汽车市场目前广泛使用油电混合动力系统,其中大部分生产商均以系统集成作为手段,通过各种不同组合方式来达到节能减排之功效,依旧存在能耗较大、结构复杂、成本较高等问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于,针对现有技术的不足,提供一种高效节能、清洁排放的双轴压燃自由活塞发电机组。

[0004] 本发明采用的技术方案为:一种双轴压燃自由活塞发电机组,包括动力系统、传动机构和两组排气门系统,所述动力系统包括前后布置的两个旋转摆式电机,两个旋转摆式电机的中部设有缸体固定连接件,缸体固定连接件与旋转摆式电机的外壳相连,所述旋转摆式电机的电机定子围绕于电机转子外圈;所述传动机构设于缸体固定连接件的内部,传动机构的输出端与旋转摆式电机的电机转子相连,传动机构的输入端分别与两个排气门系统的输出端相连;所述排气门系统包括缸体连接座、顶排缸套和缸盖,所述缸体连接座的一端封闭,另一端连接缸盖;所述顶排缸套同轴嵌套在缸体连接座内;所述传动机构的输入端穿过缸体连接座的封闭端,伸入顶排缸套内部,与滑动安装在顶排缸套内的活塞头相连;所述活塞头可沿顶排缸套内壁滑动,将顶排缸套分隔为两个腔体,其中靠近封闭端的为内腔,靠近缸盖端的为外腔;所述内腔和外腔分别配置有排气气门和与排气气门匹配的排气气门塞;所述内腔还设有进气气门和与进气气门对应的进气气门塞。

[0005] 按上述方案,所述传动系统为双轴活塞机构,其包括曲柄偏心轴、滚针轴承、滚针滑块、框架结构和两个单杆活塞撑杆,所述曲柄偏心轴的输出端与旋转摆式电机的电机转子相连,曲柄偏心轴与滚针轴承相适配,滚针轴承与滚针滑块相连,滚针滑块滑动安装在滚针轴承保持架上,滚针轴承保持架设于框架结构上;所述框架结构滑动安装在缸体固定连接件的内壁,两个活塞推板分别连接两个活塞连接板的两端,两个活塞连接板和两个活塞推板围合形成滑动式框架结构;两个单杆活塞撑杆对称设于框架结构的两端,且单杆活塞撑杆的一端与框架结构相连,单杆活塞撑杆的另一端伸入缸体内部,与活塞头相连。

[0006] 按上述方案,所述框架结构包括两个活塞连接板和两个活塞推板,两个活塞连接板分别滑动连接在缸体固定连接件的内壁,两个活塞推板分别连接两个活塞连接板的两端,两个活塞连接板和两个活塞推板围合形成滑动式框架结构;所述框架结构的内侧壁安装滚针轴承保持架。

[0007] 按上述方案,所述缸体的封闭端为单杆进气门阀座,单杆进气门阀座上间隔开设若干可与外界连通的气孔,气孔与设于单杆进气门阀座内部的单杆阀片相适配;内腔压力降低时,单杆阀片打开,空气从气孔进入内腔。

[0008] 按上述方案,活塞头上设有连通内腔和外腔的单向活塞气门;当内腔压力降低时,内腔空气经由单向活塞气门被吸入外腔中。

[0009] 按上述方案,所述单杆进气门阀座外部嵌套有气门动力活塞,气门动力活塞连接有气门推力活塞,气门推力活塞与润滑油止回阀座相连;所述气门推力活塞的一端与顶排气门的一端连接,顶排气门嵌装于外腔顶排缸套的上方,且与外腔连通,当内腔压力增大时,气门动力活塞向内推,通过液压方式推动气门推力活塞,从而推开顶排气门。

[0010] 按上述方案,所述缸体连接座和缸盖通过堵头螺钉相连;堵头螺钉的下方设有调节动圈,所述调节动圈内壁侧安装有压力调节圈,且所述调节动圈和压力调节圈同轴内嵌于缸体连接座和顶排缸套之间的缝隙内。

[0011] 按上述方案,所述顶排缸套的端部与缸盖之间设有散热垫片。

[0012] 按上述方案,所述缸体固定连接件为内部中空的结构,缸体固定连接件的内部设有中心轴,且所述中心轴嵌套于电机转子中间;所述传动机构设于缸体固定连接件内部。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:本发明将自由活塞式内燃机与发电机构合于一体,整个发电机组高效节能、清洁排放;两个旋转摆式电机分别控制两端活塞,通过设置框架结构使活塞撑杆受力均匀不变形,爆炸产生的废气通过液压方式推动气门排出,新鲜空气通过单杆进气门阀座上的单杆阀片以及活塞头上的两个单向活塞气门进入气缸内,实现缸内换气,整个系统稳定可靠。

附图说明

[0014] 图1为本发明一个实施例的整体结构示意图。

[0015] 图2为本实施例中缸体连接座固定连接件与动力系统的连接示意图。

[0016] 图3为本实施例中传动机构与排气门系统的连接示意图。

[0017] 图4为本实施例中排气门系统的结构示意图。

[0018] 图中:1-旋转摆式电机;2-电机定子;3-电机转子;4-缸体固定连接件;4.1-中心轴;5-曲柄偏心轴;6-滚针滑块;7-活塞连接板;8-活塞推板;9-活塞撑杆;10-活塞头;11-滚针轴承保持架;12-单向活塞气门;13-缸体连接座;14-缸盖;15-顶排缸套;16-顶排气门;17-单杆进气门阀座;18-堵头螺钉;19-调节动圈;20-压力调节圈;21-散热垫片;22-单杆阀片;23-气门动力活塞;24-气门推力活塞;25-润滑油止回阀座。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0020] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、

以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制;术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性;此外,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“设置有”、“连接”等,应做广义理解,例如“连接”,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接,可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0021] 如图1~图3所示的一种双轴压燃自由活塞发电机组,包括动力系统、传动机构和两组排气门系统,所述动力系统包括前后布置的两个旋转摆式电机1,两个旋转摆式电机1的中部设有缸体固定连接件4,缸体固定连接件4与旋转摆式电机1的外壳相连;所述旋转摆式电机1的电机定子2围绕于电机转子3外圈,所述传动机构设于缸体固定连接件4的内部,传动机构的输出端与旋转摆式电机1的电机转子3相连,传动机构的输入端分别与两个排气门系统的输出端相连;所述排气门系统包括缸体连接座13、顶排缸套15和缸盖14,所述缸体连接座13的一端封闭,另一端连接缸盖14;所述顶排缸套15同轴嵌套在缸体连接座13内;所述传动机构的输入端穿过缸体连接座13的封闭端,伸入顶排缸套15内部,与滑动安装在顶排缸套15内的活塞头10相连;所述活塞头10可沿顶排缸套15内壁滑动,将顶排缸套15分隔为两个腔体,其中靠近封闭端的为内腔,靠近缸盖14端的为外腔。

[0022] 本实施例中,所述缸体固定连接件4为内部中空的结构,缸体固定连接件4的内部设有中心轴4.1,且所述中心轴4.1嵌套于电机转子3中间;所述传动机构设于缸体固定连接件4内部。所述旋转摆式电机1安装在电机座上。

[0023] 优选地,如图4所示,所述传动系统为单杆活塞机构,其包括曲柄偏心轴5、滚针滑块6、框架结构和两个单杆活塞撑杆9,所述曲柄偏心轴5的输出端与旋转摆式电机1的电机转子3相连,曲柄偏心轴5的输入端与滚针轴承相连,滚针轴承与滚针滑块6相连,滚针滑块6滑动安装在滚针轴承保持架11上(滚针滑块6可沿滚针轴承保持架11滑动),滚针轴承保持架11设于框架结构上;所述框架结构滑动安装在缸体固定连接件4的内壁,两个活塞推板8分别连接两个活塞连接板7的两端,两个活塞连接板7和两个活塞推板8围合形成滑动式框架结构;两个单杆活塞撑杆9对称设于框架结构的两端,且单杆活塞撑杆9的一端与框架结构相连,单杆活塞撑杆9的另一端伸入顶排缸套15的内部,与活塞头10相连。本实施例中,滚针滑块6滑动带动滚针轴承和曲柄偏心轴5转动,继而带动电机转子3转动为现有技术,这里不再赘述;在初始启动时电机提供初始动力,电机转子3转动时,曲柄偏心轴5随之转动,继而通过滚针轴承的转动带动滚针滑块5运动(电机转子3带动曲柄偏心轴5在上半部分左右摆动,所以滚针滑块6在滚针轴承保持架11内呈现一个上下滑动的状态),使活塞获得足够的动能。

[0024] 本实施例中,所述框架结构包括两个活塞连接板7和两个活塞推板8,两个活塞连接板7分别滑动连接在缸体固定连接件4的内壁,两个活塞推板8分别连接两个活塞连接板7的两端,两个活塞连接板7和两个活塞推板8围合形成滑动式框架结构;所述框架结构的内侧壁安装滚针轴承保持架11。

[0025] 优选地,如图3所示,活塞头10上设有连通内腔和外腔的单向活塞气门12;当外腔压力降低时,内腔空气经由单向活塞气门12被吸入外腔中。

[0026] 优选地,所述缸体的封闭端为单杆进气门阀座17,单杆进气门阀座17上间隔开设

若干可与外界连通的气孔,气孔与设于单杆进气门阀座17内部的单杆阀片22相适配;内腔压力降低时,单杆阀片22打开,空气从气孔进入内腔。

[0027] 优选地,所述单杆进气门阀座17外部嵌套有气门动力活塞23,气门动力活塞23外圈连接有由气门推力活塞24,气门推力活塞24与润滑油止回阀座25相连;所述气门推力活塞24的一端与顶排气门16的一端连接,顶排气门16嵌装于外腔顶排缸套15的上方,且与外腔连通;当内腔压力增大时,气门动力活塞23由于压强向内推,通过液压方式推动气门推力活塞24,从而推开顶排气门16,实现外腔废气的排出。本实施例中,气门推力活塞24由液压驱动,为现有技术,这里不再赘述。

[0028] 优选地,所述缸体连接座13和缸盖14通过堵头螺钉18相连;堵头螺钉18的下方设有调节动圈19,所述调节动圈19内壁侧安装有压力调节圈20,且所述调节动圈19和压力调节圈20同轴内嵌于缸体连接座13和顶排缸套15之间的缝隙内。所述顶排缸套15的端部与缸盖14之间设有散热垫片21,可使气缸内气体爆炸后温度及时降低。

[0029] 本实施例中,如图4所示,所述排气门系统有两组,为了便于描述,左端的为左排气门系统,右端的为右排气门系统;两个排气门系统分别通过两个单杆活塞撑杆9相连。本实施例的工作原理为:

[0030] 开启旋转摆式电机1,电机转子3通过传动机构带动单杆活塞撑杆9向左运动,两个排气门系统的活塞获得足够的动能;在动能减少的过程中,使左排气门系统的顶排缸套15外腔内的气油混合物达到压缩燃烧条件,此时,左排气门系统内,外腔内的气体燃烧爆炸后产生的巨大反向推力使活塞头10和单杆活塞撑杆9反弹向内侧移动,内腔空间变小,压强变大,气门动力活塞23随之向后挤压,通过液压的方式推动气门推力活塞24,与之连接的顶排气门16随之推动,外腔内气体爆炸产生的废气通过顶排气门16排出。左排气门系统的单杆活塞撑杆9向右移动时,通过框架结构带动右排气门系统的单杆活塞撑杆9同步向右移动,此时,右排气门系统内,外腔内的气油混合物受到活塞头10推力被压燃,外腔内压力增大,活塞头10带动单杆活塞撑杆9再次被推回(向左侧移动)。此时,左排气门系统中,其内腔体积变大,压力降低,单杆阀片22开启,新鲜空气通过单杆进气门阀座17上的气孔以及活塞头10上的两个单向活塞气门12进入内腔,实现内腔换气;外腔体积变小,外腔内的气油混合物再次达到压缩燃烧条件燃烧爆炸,产生反向推力使活塞头10带动单杆活塞撑杆9反弹向右侧移动,如此往复。活塞头10和单杆活塞撑杆9每一次运动时,框架结构随之左右运动,滚针滑块6随之左右运动并沿框架结构上下滑动,与滚针轴承5相连的曲柄偏心轴5带动电机转子3转动,使旋转摆式电机1往复运动发电。

[0031] 以上所述仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

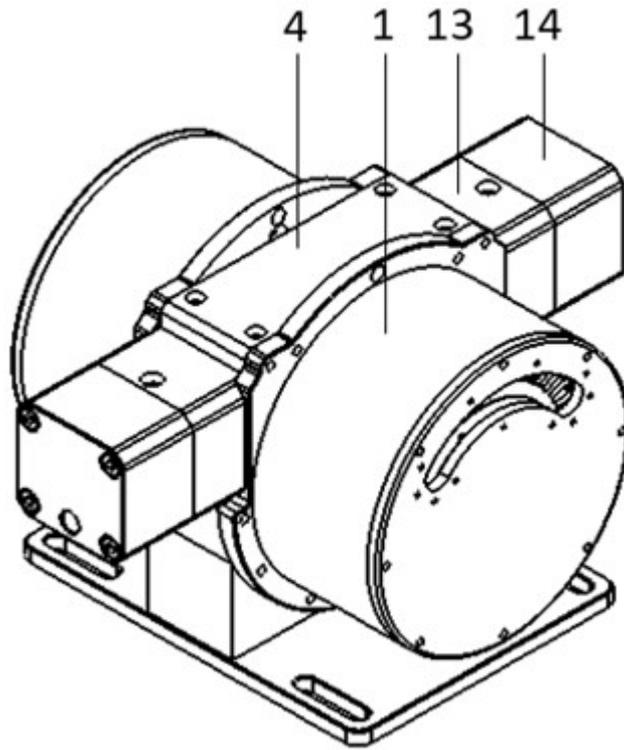


图1

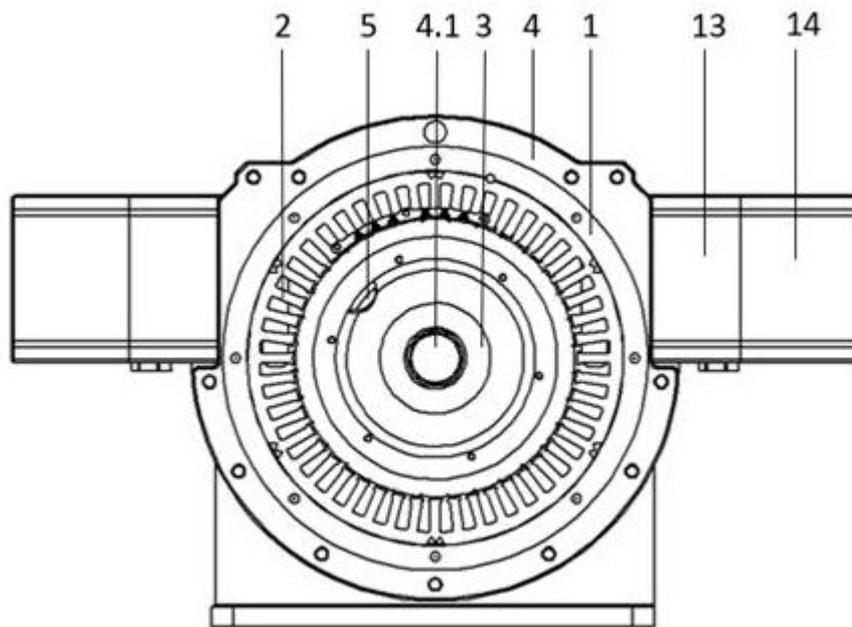


图2

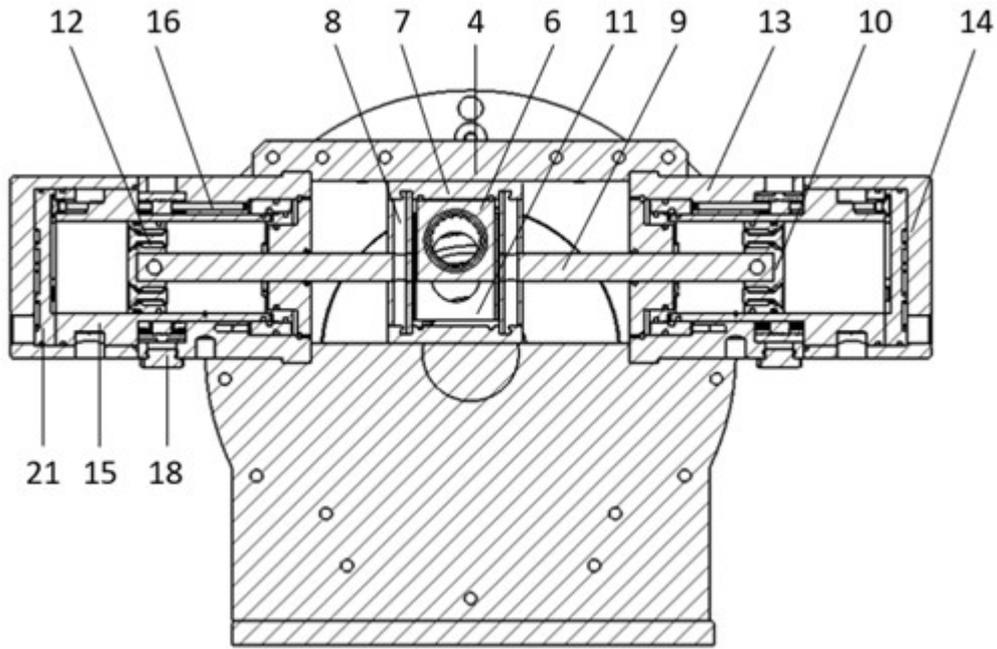


图3

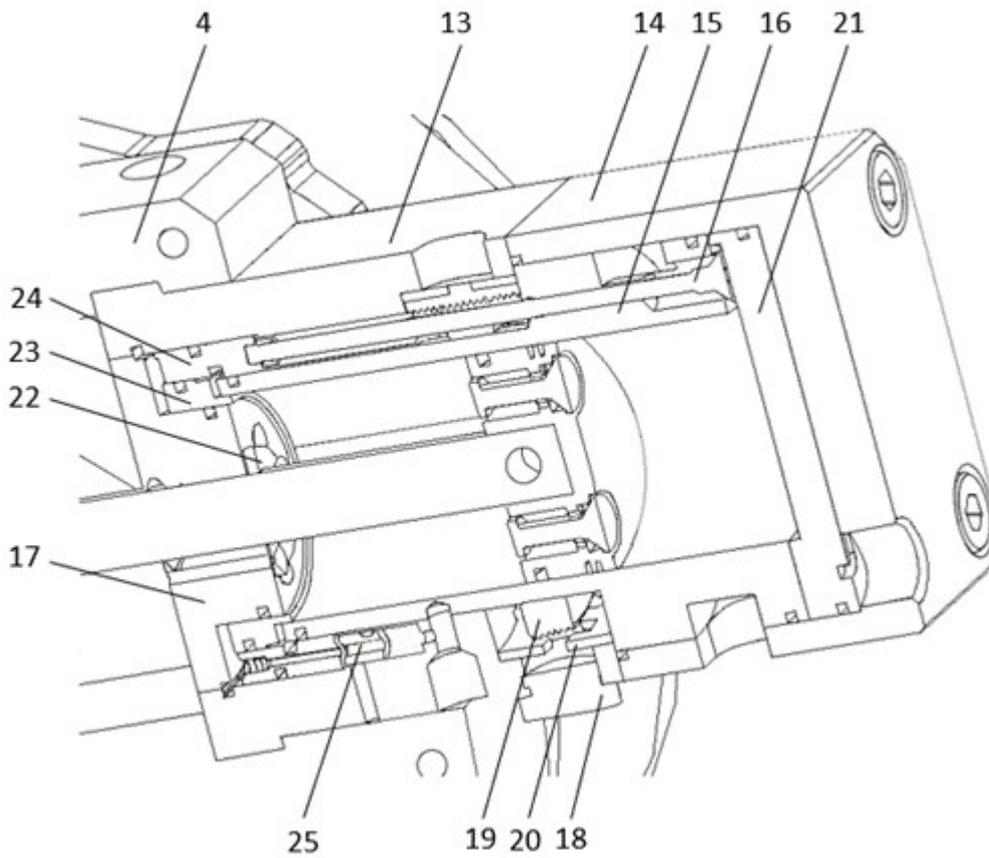


图4