



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108412552 B

(45) 授权公告日 2024.03.22

(21) 申请号 201810458749.9

F01B 25/02 (2006.01)

(22) 申请日 2018.05.15

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101476490 A, 2009.07.08

申请公布号 CN 108412552 A

CN 103061818 A, 2013.04.24

(43) 申请公布日 2018.08.17

CN 103133038 A, 2013.06.05

(73) 专利权人 杨秀林

CN 107288688 A, 2017.10.24

地址 165036 黑龙江省大兴安岭地区呼中
区呼中镇站前东街1组18号

CN 208203357 U, 2018.12.07

(72) 发明人 杨秀林 曹守青 孙晓明 杨雪
曾尚兵

WO 2015014205 A1, 2015.02.05

(74) 专利代理机构 大连智高专利事务所(特殊
普通合伙) 21235

审查员 张玉春

专利代理人 刘文平

(51) Int.Cl.

F01B 29/10 (2006.01)

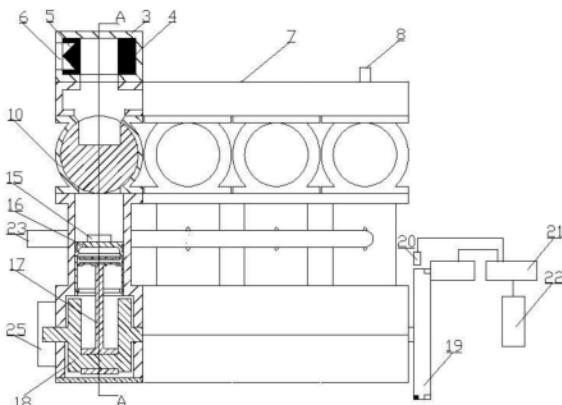
权利要求书2页 说明书5页 附图11页

(54) 发明名称

定量供给调压控制二冲程能量转换气动发
动机

(57) 摘要

本发明公开了一种定量供给调压控制二冲
程能量转换气动发动机，包括调压控制器、高压
气体分配器、定量供给控制器、发动机机体总成
和控制系统，调压控制器、高压气体分配器、定量
供给控制器、发动机机体总成由上至下依次连接
且均与控制系统连接。本发明通过采用调压控制器、
定量供给控制器、发动机机体总成等结构，把现有
气动发动机的模糊充气做功，改变为定量供
给爆发膨胀做功。本发动机结构简单，操作方便，
功率强劲，气体利用率高，震动小，工噪低。



1. 定量供给调压控制二冲程能量转换气动发动机,其特征在于,包括调压控制器、高压气体分配器、定量供给控制器、发动机机体总成和控制系统,调压控制器、高压气体分配器、定量供给控制器、发动机机体总成由上至下依次连接且均与控制系统连接;

调压控制器包括调压控制器体(3),调压控制器体(3)的内腔安装有控制马达(4)、调压锥盘(5),调压控制器体(3)的一侧开设有调压控制器进气端口(6),调压控制器体(3)的底部开设有调压控制器出气口;

高压气体分配器包括高压气体分配器体(7),高压气体分配器体(7)的顶部一侧开设有高压气体分配器进气口且与调压控制器出气口相连通,高压气体分配器体(7)的顶部另一侧开设有压力传感器孔且与压力传感器(8)连接,高压气体分配器体(7)的底部开设有若干个高压气体分配器出气口;

定量供给控制器包括定量供给控制器体(10),定量供给控制器体(10)的顶部开设有定量供给控制器进气口且与高压气体分配器出气口相连通,定量供给控制器体(10)的底部开设有定量供给控制器出气口;定量供给控制器体(10)的一端配装有端盖(31),定量供给控制器体(10)和端盖(31)内均开设有油封孔和轴承孔,定量供给控制器体(10)内安装有计量轴(11),计量轴(11)上开设有计量槽(12),计量轴(11)的两侧均安装有油封(29)和轴承(30),计量轴(11)的一端设有磁芯轴(32),磁芯轴(32)上套装有磁芯(14),磁芯(14)上套装有高频电磁线圈(13),高频电磁线圈(13)外装有密封罩,密封罩与定量供给控制器体(10)连接;定量供给控制器体(10)上开设有油道一(28),端盖(31)上开设有油道二,油道一(28)与油道二相连通;计量槽(12)的宽度与气缸直径相等,计量槽(12)的容积是气缸工作容积的N倍,安装在发动机机体总成上的定量供给控制器提前把N倍于发动机的工作容积的压缩气体储存在计量槽(12)内;计量轴(11)在电子元件单元ECU(21)的控制下作顺时针旋转时,计量轴(11)上的计量槽(12)的槽口与定量供给控制器出气口100%互通,把计量槽(12)内的压缩气体输送给发动机气缸,以计量槽(12)的容积定量供给;控制马达(4)接受电子元件单元ECU(21)发来指令,改变调压控制器内调压锥盘(5)位置,改变调压控制器的进气流量,达到改变调压控制器内腔及高压气体分配器内腔气体压力的目的;

发动机机体总成包括发动机机体(1),发动机机体(1)的底部安装有油底壳(27),发动机机体(1)分为上体和下体,上体与下体间通过曲轴轴承瓦孔支撑和固定曲轴(18),上体有若干个气缸,气缸上端口与定量供给控制器出气口相连通,气缸壁两侧开设有排气口(15),排气口(15)与排气管组件(23)连接,上体上开设有出油道(9),下体上开设有进油道(2),出油道(9)与油道一(28)相连通,进油道(2)连接有集滤器(26),气缸与活塞(16)滑动接触,活塞(16)与连杆(17)连动,连杆(17)与曲轴(18)连动,机油泵(25)安装在发动机机体(1)外并与曲轴(18)的一端连接,曲轴(18)的另一端连接有蓄能飞轮(19);活塞(16)外圆周的上部和下部均开设有活塞环槽(24),活塞环槽(24)里安装有活塞环,活塞环端口处开设有定位销缺口,定位销(33)镶嵌在活塞环槽(24)的底部;

控制系统包括电子元件单元ECU(21),电子元件单元ECU(21)分别与曲轴位置传感器(20)、控制传感器(22)连接,曲轴位置传感器(20)与蓄能飞轮(19)感应接触,电子元件单元ECU(21)与控制马达(4)连接,电子元件单元ECU(21)与压力传感器(8)连接,电子元件单元ECU(21)与高频电磁线圈(13)连接。

2. 如权利要求1所述的定量供给调压控制二冲程能量转换气动发动机,其特征在于,所

述的活塞(16)外圆周的上部开设有三道活塞环槽(24),下部开设有一道活塞环槽(24)。

3. 如权利要求1所述的定量供给调压控制二冲程能量转换气动发动机,其特征在于,所述的计量槽(12)的槽口采用方型。

4. 如权利要求1所述的定量供给调压控制二冲程能量转换气动发动机,其特征在于,所述的调压控制器进气端口(6)通过固定螺丝与气源管线连接。

5. 如权利要求1所述的定量供给调压控制二冲程能量转换气动发动机,其特征在于,所述的计量轴(11)在电子元件单元ECU(21)的控制下作顺时针或者逆时针旋转,逆时针旋转时,计量轴(11)上的计量槽(12)回转到进气位置,补充计量槽(12)内的压缩气体,把发动机工作所需的压缩气体提前储存在计量槽(12)内,计量槽(12)的容积是不可变的,即按计量槽(12)的容积定量储存。

定量供给调压控制二冲程能量转换气动发动机

技术领域

[0001] 本发明涉及气动发动机技术领域,尤其涉及一种定量供给调压控制二冲程能量转换气动发动机。

背景技术

[0002] 随着全球环境保护意识的提高,气动发动机近于零的排放标准,受到世界各国的广泛观注,众所周知气动发动机是一种利用气能的施放直接生成机械能的装置(施放的质量决定发动机的工作质量)。不存在传统发动机的能量转化过程,然而一些气动发动机却依然延用了四冲程发动机的工作方式,其结构设计,控制方法,工作过程都无法满足气动发动机的工作需求,且造成发动机功率的严重内耗,致使发动机无法达到应用要求,现有的二冲程气动发动机,由于采用阀系控制,其结构复杂,响应速度慢,无法达到实际应用的要求,纵观气动发动机市场,不论四冲程,二冲程气动发动机其结构设计,控制方法,工作过程,脱离了气动发动机能量转换的基本要求,把发动机的做功过程混淆于充气过程,造成流量,压力的紊乱,使气动发动机无法达到正常的工作要求,因此创造发明一种新的气动发动机,势在必行。

发明内容

[0003] 本发明为解决上述问题,提供一种定量供给调压控制二冲程能量转换气动发动机。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:定量供给调压控制二冲程能量转换气动发动机,包括调压控制器、高压气体分配器、定量供给控制器、发动机机体总成和控制系统,调压控制器、高压气体分配器、定量供给控制器、发动机机体总成由上至下依次连接且均与控制系统连接;调压控制器包括调压控制器体,调压控制器体的内腔安装有控制马达、调压锥盘,调压控制器体的一侧开设有调压控制器进气端口,调压控制器体的底部开设有调压控制器出气口;高压气体分配器包括高压气体分配器体,高压气体分配器体的顶部一侧开设有高压气体分配器进气口且与调压控制器出气口相连通,高压气体分配器体的顶部另一侧开设有压力传感器孔且与压力传感器连接,高压气体分配器体的底部开设有若干个高压气体分配器出气口;定量供给控制器包括定量供给控制器体,定量供给控制器体的顶部开设有定量供给控制器进气口且与高压气体分配器出气口相连通,定量供给控制器体的底部开设有定量供给控制器出气口;定量供给控制器体的一端配装有端盖,定量供给控制器体和端盖内均开设有油封孔和轴承孔,定量供给控制器体内安装有计量轴,计量轴上开设有计量槽,计量轴的两侧均安装有油封和轴承,计量轴的一端设有磁芯轴,磁芯轴上套装有磁芯,磁芯上套装有高频电磁线圈,高频电磁线圈外装有密封罩,密封罩与定量供给控制器体连接;定量供给控制器体上开设有油道一,端盖上开设有油道二,油道一与油道二相连通;发动机机体总成包括发动机机体,发动机机体的底部安装有油底壳,发动机机体分为上体和下体,上体与下体间通过曲轴轴承瓦孔支撑和固定曲轴,上体有若干个气缸,气缸上

端口与定量供给控制器出气口相连通，气缸壁两侧开设有排气口，排气口与排气管组件连接，上体上开设有出油道，下体上开设有进油道，出油道与油道一相连通，进油道连接有集滤器，气缸与活塞滑动接触，活塞与连杆连动，连杆与曲轴连动，机油泵安装在发动机机体外并与曲轴的一端连接，曲轴的另一端连接有蓄能飞轮；活塞外圆周的上部和下部均开设有活塞环槽，活塞环槽里安装有活塞环，活塞环端口处开设有定位销缺口，定位销镶嵌在活塞环槽的底部；控制系统包括电子元件单元ECU，电子元件单元ECU分别与曲轴位置传感器、控制传感器连接，曲轴位置传感器与蓄能飞轮感应接触，电子元件单元ECU与控制马达连接，电子元件单元ECU与压力传感器连接，电子元件单元ECU与高频电磁线圈连接。

- [0005] 进一步的，计量槽的宽度与气缸直径相等，计量槽的容积是气缸工作容积的N倍。
- [0006] 进一步的，活塞外圆周的上部开设有三道活塞环槽，下部开设有一道活塞环槽。
- [0007] 进一步的，计量槽的槽口采用方型。
- [0008] 进一步的，调压控制器进气端口通过固定螺丝与气源管线连接。
- [0009] 进一步的，计量轴在电子元件单元ECU的控制下作顺时针或者逆时针旋转，逆时针旋转时，计量轴上的计量槽回转到进气位置，补充计量槽内的压缩气体，把发动机工作所需的压缩气体提前储存在计量槽内，计量槽的容积是不可变的，即按计量槽的容积定量储存。
- [0010] 进一步的，计量轴在电子元件单元ECU的控制下作顺时针旋转时，计量轴上的计量槽的槽口与定量供给控制器出气口100%互通，把计量槽内的压缩气体输送给发动机气缸，以计量槽的容积定量供给。
- [0011] 进一步的，控制马达接受电子元件单元ECU发来指令，改变调压控制器内调压锥盘位置，改变调压控制器的进气流量，达到改变调压控制器内腔及高压气体分配器内腔气体压力的目的。
- [0012] 本发明通过采用调压控制器、定量供给控制器、发动机机体总成等结构，把现有气动发动机的模糊充气做功，改变为定量供给爆发膨胀做功，摆脱了现有气动发动机的结构设计，控制方法，工作形式。本发动机结构简单，操作方便，功率强劲，气体利用率高，震动小，工噪低。

附图说明

- [0013] 图1是本发明结构示意图；
- [0014] 图2是图1的A-A向视图；
- [0015] 图3是发动机机体的主视图；
- [0016] 图4是发动机机体的俯视图；
- [0017] 图5是图3的B-B向视图；
- [0018] 图6是活塞的剖视图；
- [0019] 图7是图6的C-C向视图；
- [0020] 图8是图6的D-D向视图；
- [0021] 图9是定量供给控制器体及端盖的主视图；
- [0022] 图10是图9的E-E向视图；
- [0023] 图11是图9的F-F向视图；
- [0024] 图12是图9的G-G向视图；

- [0025] 图13是定量供给控制器体的剖视图；
 - [0026] 图14是图13的H-H向视图；
 - [0027] 图15是端盖的主视图；
 - [0028] 图16是端盖的俯视图；
 - [0029] 图17是定量供给控制器的局部主视图；
 - [0030] 图18是定量供给控制器的局部俯视图；
 - [0031] 图19是图17的I-I向视图；
 - [0032] 图20是定量供给控制器的局部右视图；
 - [0033] 图21是高压气体分配器体的主视图；
 - [0034] 图22是高压气体分配器体的俯视图；
 - [0035] 图23是图21的J-J向视图。
- [0036] 其中：1、发动机机体，2、进油道，3、调压控制器体，4、控制马达，5、调压锥盘，6、调压控制器进气端口，7、高压气体分配器体，8、压力传感器，9、出油道，10、定量供给控制器体，11、计量轴，12、计量槽，13、高频电磁线圈，14、磁芯，15、排气口，16、活塞，17、连杆，18、曲轴，19、蓄能飞轮，20、曲轴位置传感器，21、电子元件单元ECU，22、控制传感器，23、排气管组件，24、活塞环槽，25、机油泵，26、集滤器，27、油底壳，28、油道一，29、油封，30、轴承，31、端盖，32、磁芯轴，33、定位销。

具体实施方式

- [0037] 下面结合附图1-23对本发明的具体实施方式作进一步说明。
- [0038] 定量供给调压控制二冲程能量转换气动发动机，包括调压控制器、高压气体分配器、定量供给控制器、发动机机体总成和控制系统，调压控制器、高压气体分配器、定量供给控制器、发动机机体总成由上至下依次连接且均与控制系统连接。
- [0039] 调压控制器包括调压控制器体3，调压控制器体3的内腔安装有控制马达4、调压锥盘5，调压控制器体3的一侧开设有调压控制器进气端口6，调压控制器进气端口6通过固定螺丝与气源管线连接，调压控制器体3的底部开设有调压控制器出气口。控制马达4接受电子元件单元ECU21发来指令，改变调压控制器内调压锥盘5位置，改变调压控制器的进气流量，达到改变调压控制器内腔及高压气体分配器内腔气体压力的目的。
- [0040] 高压气体分配器包括高压气体分配器体7，高压气体分配器体7的顶部一侧开设有高压气体分配器进气口且与调压控制器出气口相连通，高压气体分配器体7的顶部另一侧开设有压力传感器孔且与压力传感器8连接，高压气体分配器体7的底部根据发动机缸数开设有高压气体出气口。压力传感器8把高压气体分配器内的气体压力信号反馈给电子元件单元ECU21，电子元件单元ECU21根据反馈的信号给调压控制器发送指令，调整供气系统压力。
- [0041] 定量供给控制器包括定量供给控制器体10，定量供给控制器体10的顶部开设有定量供给控制器进气口且与高压气体分配器出气口相连通，定量供给控制器体10的底部开设有定量供给控制器出气口；定量供给控制器体10的一端配装有端盖31，定量供给控制器体10和端盖31内均开设有油封孔和轴承孔，定量供给控制器体10内安装有计量轴11，计量轴11上开设有计量槽12，计量槽12的槽口采用方型，计量轴11的两侧均安装有油封29和轴承

30,计量轴11的一端设有磁芯轴32,磁芯轴32上套装有磁芯14,磁芯14上套装有高频电磁线圈13,高频电磁线圈13外装有密封罩,密封罩与定量供给控制器体10连接;定量供给控制器体10上开设有油道—28,端盖31上开设有油道二,油道—28与油道二相连通。

[0042] 发动机机体总成包括发动机机体1,发动机机体1的底部安装有油底壳27,发动机机体1分为上体和下体,上体与下体间通过曲轴轴承瓦孔支撑和固定曲轴18,上体有若干个气缸,气缸上端口与定量供给控制器出气口相连通,气缸壁两侧开设有排气口15,排气口15与排气管组件23连接,上体上开设有出油道9,下体上开设有进油道2,出油道9与油道—28相连通,进油道2连接有集滤器26,气缸与活塞16滑动接触,活塞16与连杆17连动,连杆17与曲轴18连动,机油泵25安装在发动机机体1外并与曲轴18的一端连接,曲轴18的另一端连接有蓄能飞轮19;活塞16外圆周的上部和下部均开设有活塞环槽24,优选的,活塞16外圆周的上部开设有三道活塞环槽24,下部开设有一道活塞环槽24。活塞环槽24里安装有活塞环,活塞环端口处开设有定位销缺口,定位销33镶嵌在活塞环槽24的底部。定位销33防止活塞环端口与排气口15发生干涉,为密封与排气口15间隙,本技术的活塞16长度设计为大于行程,在末端处增加一道活塞环,防止机油从排气口15窜出。

[0043] 控制系统包括电子元件单元ECU21,电子元件单元ECU21分别与曲轴位置传感器20、控制传感器22连接,曲轴位置传感器20与蓄能飞轮19感应接触,电子元件单元ECU21与控制马达4连接,电子元件单元ECU21与压力传感器8连接,电子元件单元ECU21与高频电磁线圈13连接。

[0044] 计量槽12与发动机气缸端面等径对接后,相当于气缸工作容积加大,因此本技术所设计的计量槽12是气缸工作容积的N倍,在保证气缸工作压力的同时,起到蓄能作用。安装在发动机机体总成上的定量供给控制器提前把N倍于发动机的工作容积的压缩气体储存在计量槽12内,当活塞16达到工作位置时,曲轴位置传感器20向电子元件单元ECU21发送位置信号,电子元件单元ECU21向定量供给控制器的高频电磁线圈13发出指令,高频电磁线圈13产生磁场,瞬间推动磁芯14进行顺时针旋转,使计量轴11上的计量槽12与定量供给控制器出气口实现瞬间互通,由于计量槽12宽度等于气缸直径,实现了缸径面积100%对接。由于本技术计量槽12槽口采用方型设计,槽口与定量供给控制器出气口平行接触,其响应速度快,相当于计量槽12与气缸瞬间容为一体,压缩空气在气缸内产生瞬间爆发做功效应,强有力的推动活塞16下行做功。当活塞16下行到曲轴18旋转到设计角度时,电子元件单元ECU21向高频压电磁线圈13发送指令,计量轴11做设计角度的逆时针旋转,计量槽12回归进气位置补充压缩气体,计量槽12背侧封闭气缸,气缸内的压缩空气继续膨胀做功,本专利在活塞16顶端达到下止点前曲轴18达到下止点前的设计角度处的气缸壁两侧开始开有排气口15,活塞16顶端达到下止点时排气口15结束,因此在活塞16达到下止点前曲轴18达到下止点前的设计角度开始排气,活塞16顶端达到下止点后曲轴18达到下止点后的设计角度排气结束,实现了压缩气体在气缸中的上爆发,下排气。一个冲程完成气能转成机械能的全过程,如前所述,本专利定量供给调压控制二冲程能量转换气动发动机的整个能量转换过程是在一个冲程完成的,第二个冲程实为辅助功能,在蓄能飞轮19的作用下推动活塞16上行,回到上止点补充气体,进入下一个工作循环。由于本发动机的定量供给实现了爆发膨胀做功,因此其功率强劲,响应速度快,结构简单,操作容易,把发动机调控简单到一个调压过程,只需改变控制传感器22(旋钮或踏板)位置,改变发送给电子元件单元ECU21的控制信

号,就可轻松完成发动机调控过程。

[0045] 本专利克服了现有气动发动机的功效低,内耗大,结构复杂,控制紊乱,响应速度慢的诸多缺点不足。

[0046] 以上,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,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

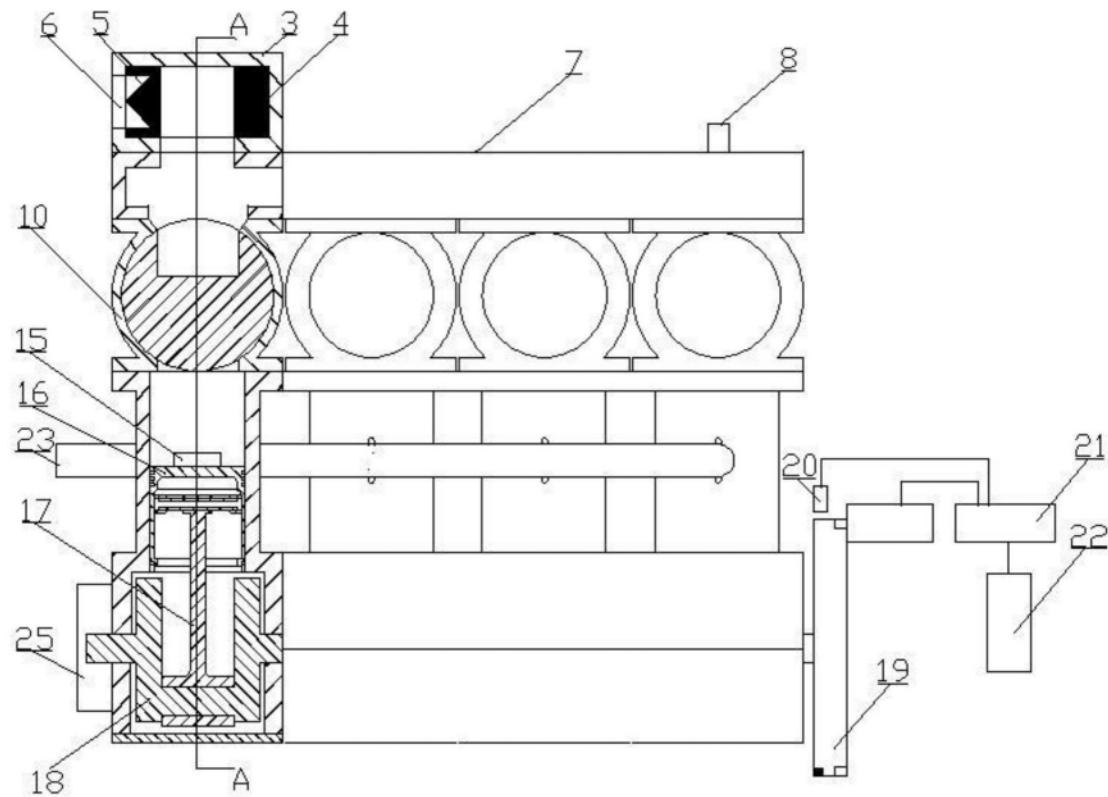


图1

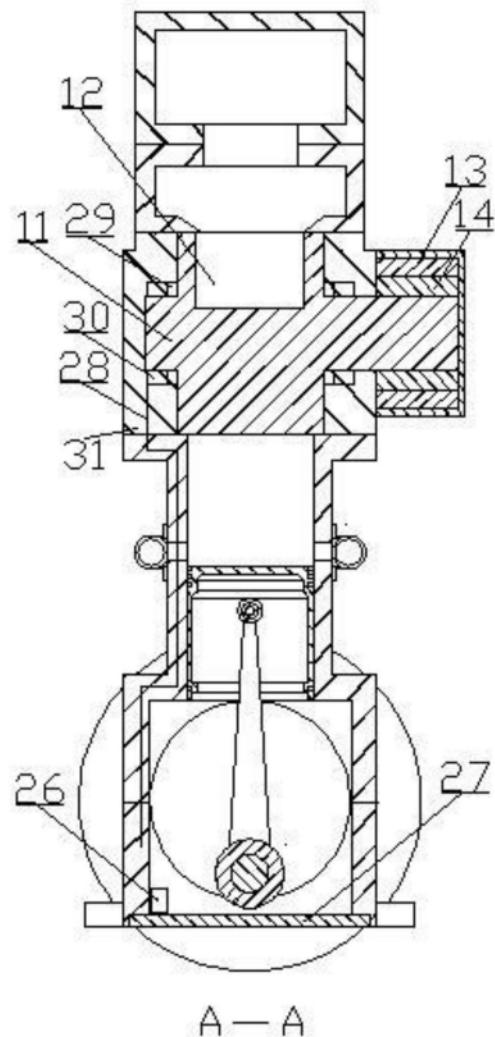


图2

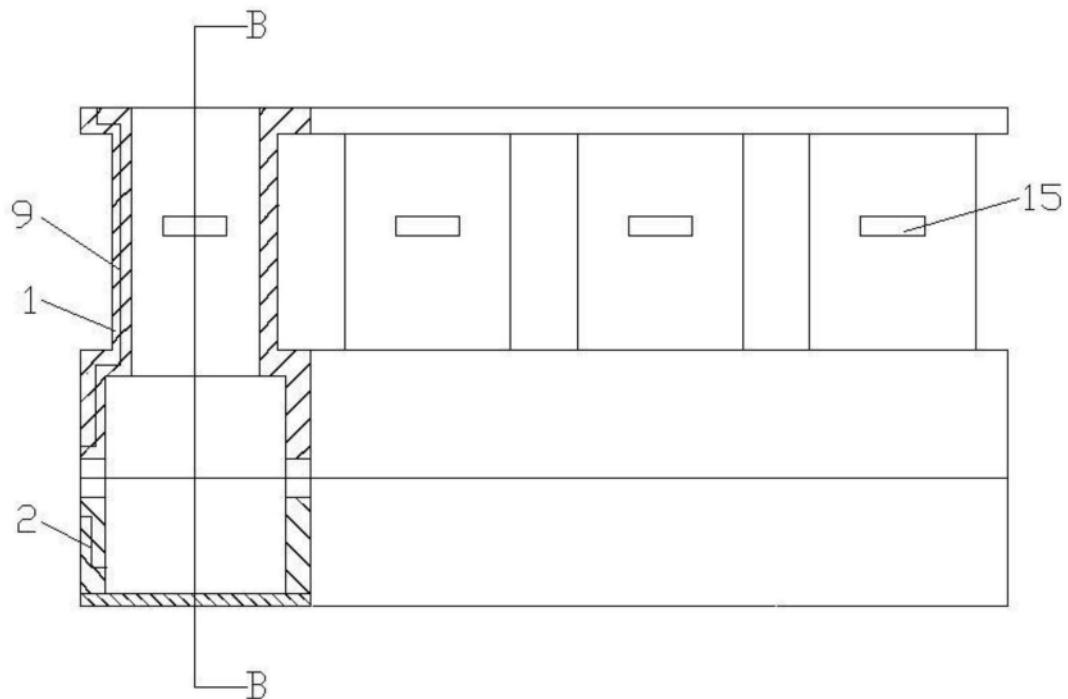


图3

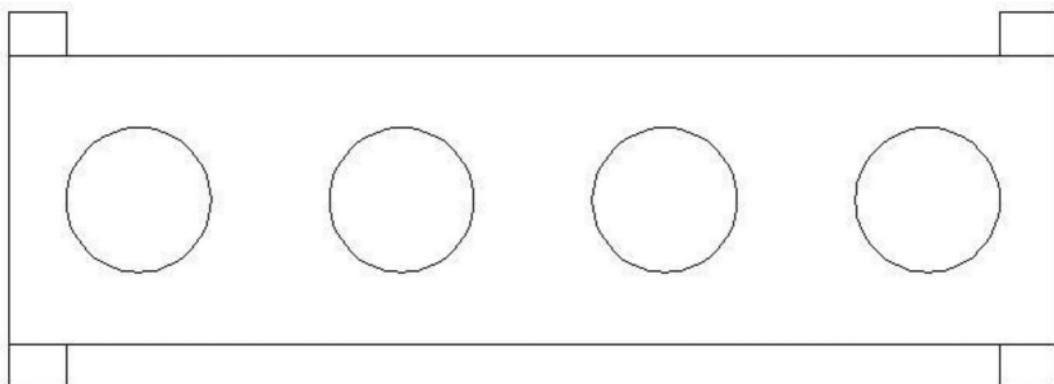


图4

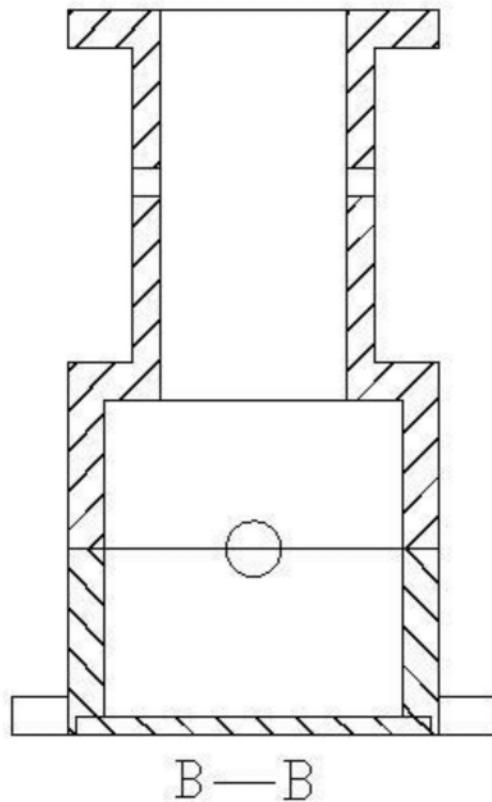


图5

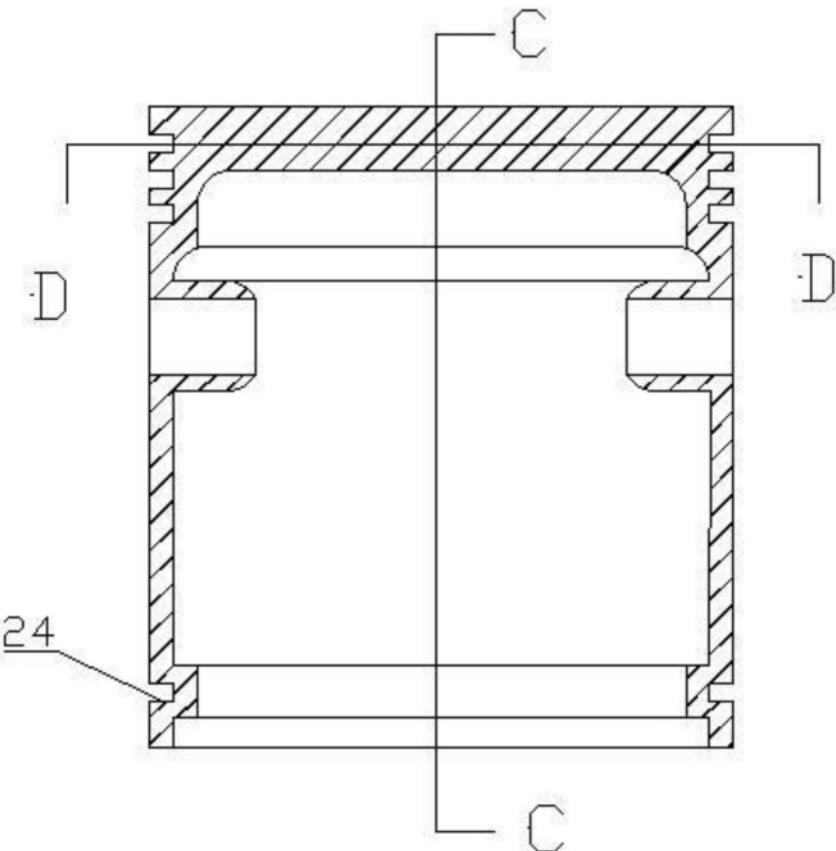
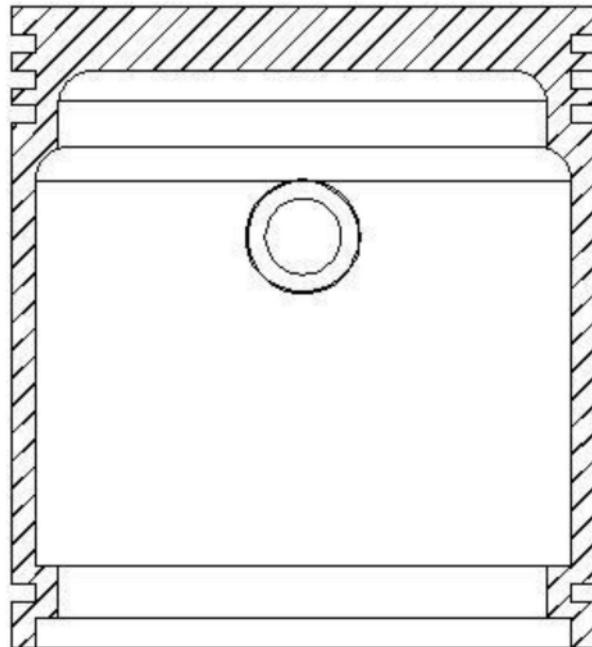
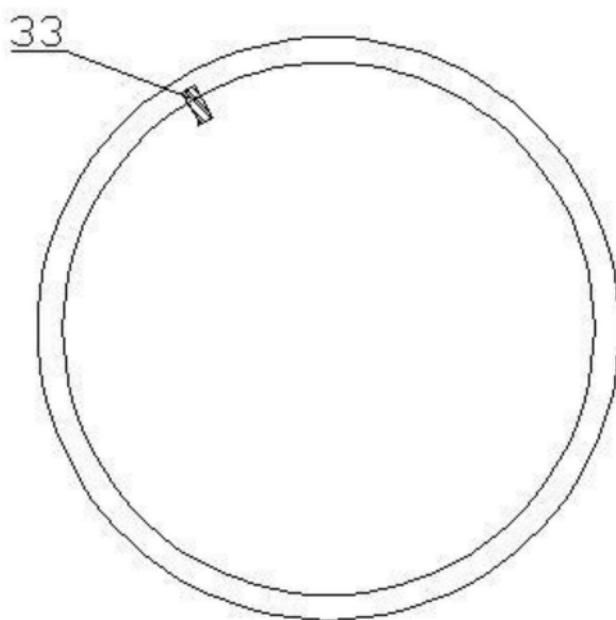


图6



C — C

图7



D — D

图8

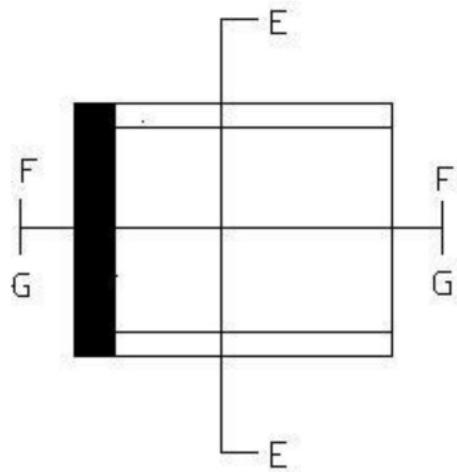


图9

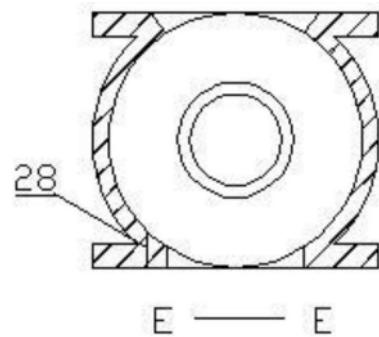


图10

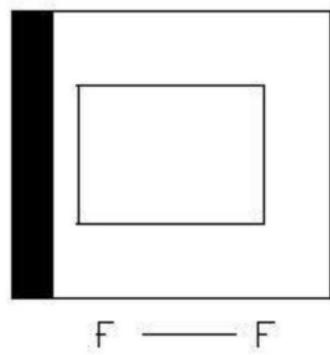
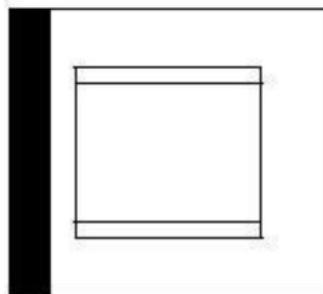


图11



G —— G

图12

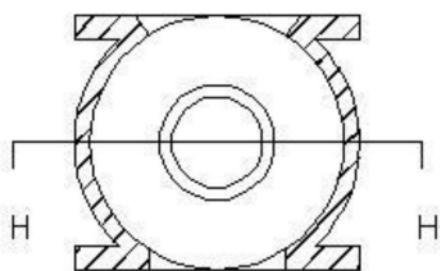
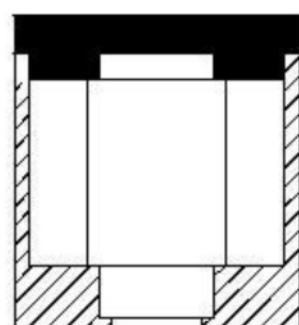


图13



H —— H

图14

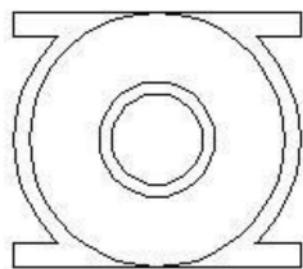


图15



图16

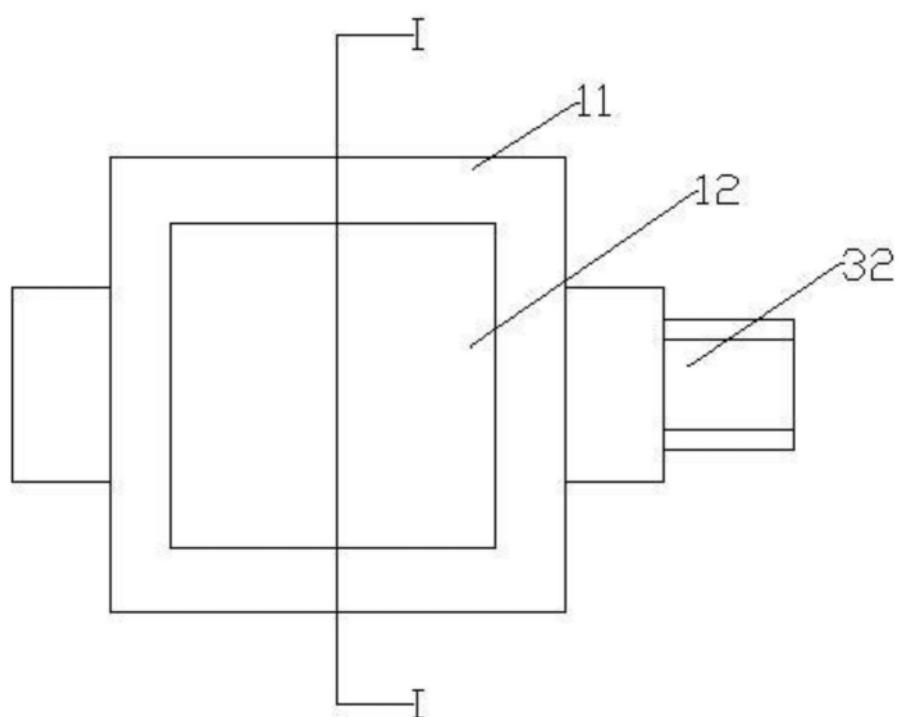


图17

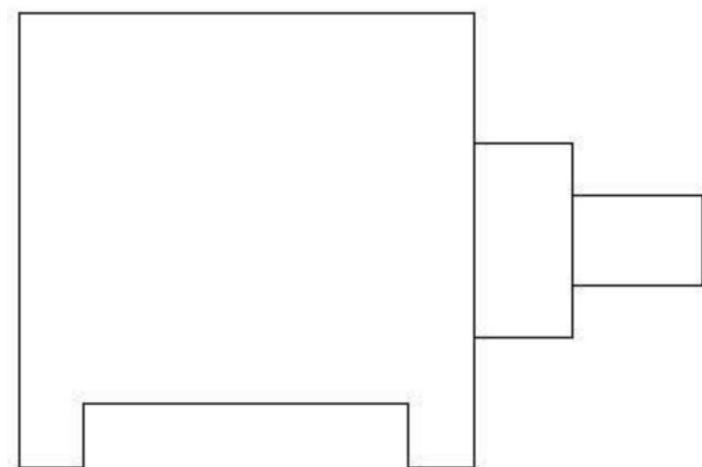


图18

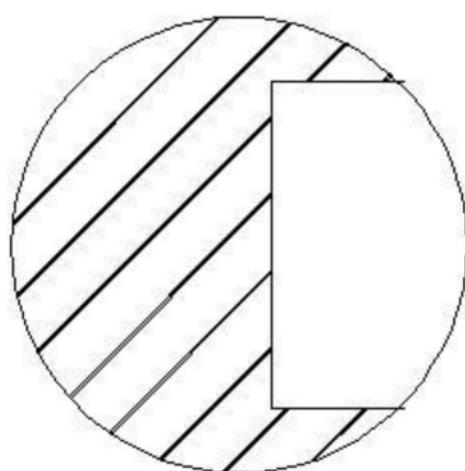


图19

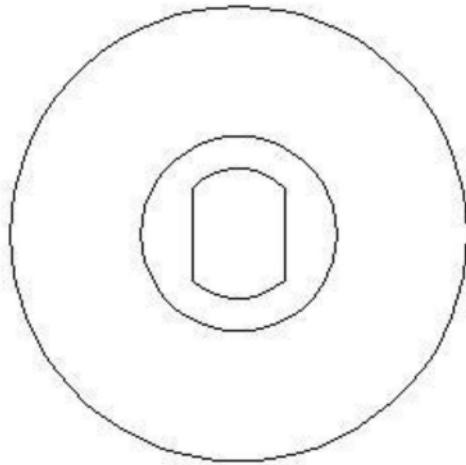


图20

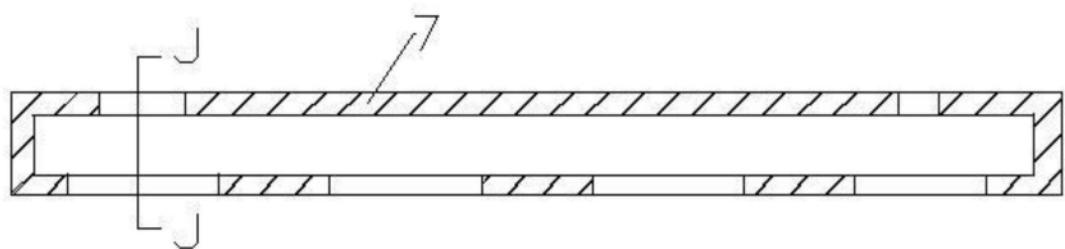


图21

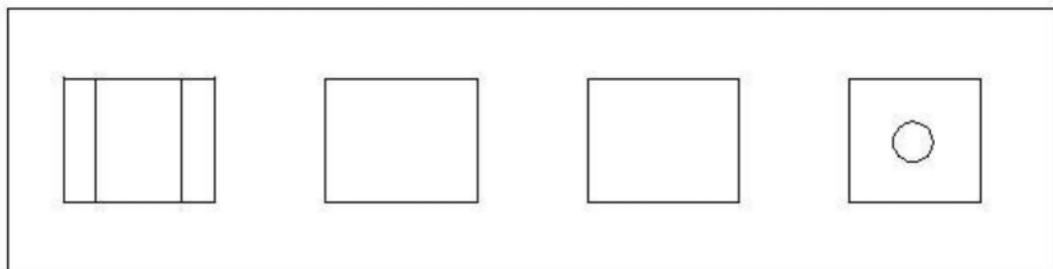


图22

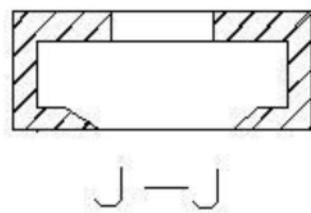


图23