



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210239773 U

(45)授权公告日 2020.04.03

(21)申请号 201920995047.4

F02D 13/02(2006.01)

(22)申请日 2019.06.28

F02D 13/04(2006.01)

(73)专利权人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业
开发区福寿东街197号甲

(72)发明人 李文广 汤海威 孙山峰 黄继轩
魏涛 刘杰

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 胡彬

(51)Int.Cl.

F01L 13/00(2006.01)

F01L 1/344(2006.01)

F01L 13/06(2006.01)

F01L 9/02(2006.01)

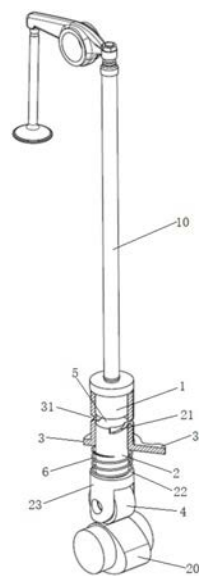
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种可变气门控制装置及发动机

(57)摘要

本实用新型属于发动机技术领域,公开了一种可变气门控制装置,包括连接于气门推杆的第一柱塞,正对所述第一柱塞且相对于第一柱塞可移动的第二柱塞,套设于第一柱塞和第二柱塞外的柱塞套,连接于第二柱塞的滚轮,以及能推动所述滚轮及所述第二柱塞移动的凸轮,第一柱塞、第二柱塞以及柱塞套之间形成有稳压腔,柱塞套上开设有贯穿侧壁的油孔,第二柱塞靠近第一柱塞的一端端部开设有连通稳压腔的螺旋槽,螺旋槽对应油孔设置,且柱塞套相对于第二柱塞转动时,油孔对应螺旋槽的不同位置。本实用新型能够实现进排气门升程及配气相位连续可变,并实现柴油机后处理热管理、米勒循环及排气制动功能。



1. 一种可变气门控制装置,其特征在于,包括连接于气门推杆(10)的第一柱塞(1),正对所述第一柱塞(1)且相对于所述第一柱塞(1)可移动的第二柱塞(2),套设于所述第一柱塞(1)和所述第二柱塞(2)外的柱塞套(3),连接于所述第二柱塞(2)的滚轮(4),以及能推动所述滚轮(4)及所述第二柱塞(2)移动的凸轮(20),所述第一柱塞(1)、所述第二柱塞(2)以及所述柱塞套(3)之间形成有稳压腔(5),所述柱塞套(3)上开设有贯穿侧壁的油孔(31),所述第二柱塞(2)正对所述第一柱塞(1)的一端端部开设有连通所述稳压腔(5)的螺旋槽(21),所述螺旋槽(21)对应所述油孔(31)设置,且所述柱塞套(3)相对于所述第二柱塞(2)转动时,所述油孔(31)对应所述螺旋槽(21)的不同位置。

2. 根据权利要求1所述的可变气门控制装置,其特征在于,所述柱塞套(3)上设有手柄(32),所述手柄(32)用于转动所述柱塞套(3)。

3. 根据权利要求1所述的可变气门控制装置,其特征在于,所述螺旋槽(21)在轴向上的最大深度不小于所述油孔(31)的直径。

4. 根据权利要求1-3任一所述的可变气门控制装置,其特征在于,所述柱塞套(3)周向开设有环形槽(33),所述油孔(31)位于所述环形槽(33)内。

5. 根据权利要求1-3任一所述的可变气门控制装置,其特征在于,所述第二柱塞(2)上套设有一端与其固定,另一端抵接于所述柱塞套(3)的弹簧(6)。

6. 根据权利要求5所述的可变气门控制装置,其特征在于,所述第二柱塞(2)设有凸台(22),所述弹簧(6)的一端抵接并固定于所述凸台(22)。

7. 根据权利要求1所述的可变气门控制装置,其特征在于,所述第二柱塞(2)远离所述第一柱塞(1)的一端设有倒置的U形架(23),所述滚轮(4)通过销轴转动连接于所述U形架(23)内。

8. 一种发动机,其特征在于,包括权利要求1-7任一所述的可变气门控制装置。

9. 根据权利要求8所述的发动机,其特征在于,还包括执行机构,所述执行机构包括执行器(30)以及由所述执行器(30)驱动移动的齿条(40),所述柱塞套(3)上的手柄(32)可转动的嵌设于所述齿条(40)。

10. 根据权利要求9所述的发动机,其特征在于,所述执行机构还包括检测装置,所述检测装置用于检测所述齿条(40)的位移。

一种可变气门控制装置及发动机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及发动机技术领域,尤其涉及一种可变气门控制装置及发动机。

背景技术

[0002] 随着节能减排要求的不断提高,柴油机应用新技术的需求也越来越强烈,可变气门技术作为一种可以在发动机不同功能模式下,适时适量提供气量的装置,开始逐渐在柴油机中应用和推广。

[0003] 柴油机后处理系统对排温要求较高,传统的节流阀提排温措施,因泵气损失增加使得油耗恶化,而采用可变气门技术可以在减少进气量时,减少油耗恶化,同时满足排温需求。

[0004] 现有可变气门技术存在以下问题:柴油机后处理热管理(为满足后处理排温需求,通过硬件匹配或软件标定手段,改变过量空气系数,达到提排温目的)采用进气节流阀,泵气损失大;柴油机目前不能进行米勒循环(通过进气门早关或晚关,使膨胀比大于压缩比,减小起燃温度,降低NO_x排放,同时有效膨胀行程延长,热效率提高,降低油耗),或只能进行部分米勒;气体机采用节气门进行气量控制,存在节流损失,能耗增加。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种可变气门控制装置及发动机,能够实现进排气门升程及配气相位连续可变,并实现柴油机后处理热管理、米勒循环及排气制动功能。

[0006] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0007] 一种可变气门控制装置,包括连接于气门推杆的第一柱塞,正对所述第一柱塞且相对于所述第一柱塞可移动的第二柱塞,套设于所述第一柱塞和所述第二柱塞外的柱塞套,连接于所述第二柱塞的滚轮,以及能推动所述滚轮及所述第二柱塞移动的凸轮,所述第一柱塞、所述第二柱塞以及所述柱塞套之间形成有稳压腔,所述柱塞套上开设有贯穿侧壁的油孔,所述第二柱塞正对所述第一柱塞的一端端部开设有连通所述稳压腔的螺旋槽,所述螺旋槽对应所述油孔设置,且所述柱塞套相对于所述第二柱塞转动时,所述油孔对应所述螺旋槽的不同位置。

[0008] 作为优选,所述柱塞套周向开设有环形槽,所述油孔位于所述环形槽内。

[0009] 作为优选,所述螺旋槽在轴向上的最大深度不小于所述油孔的直径。

[0010] 作为优选,所述柱塞套上设有手柄,所述手柄用于转动所述柱塞套。

[0011] 作为优选,所述第二柱塞上套设有一端与其固定,另一端抵接于所述柱塞套的弹簧。

[0012] 作为优选,所述第二柱塞设有凸台,所述弹簧的一端抵接并固定于所述凸台。

[0013] 作为优选,所述第二柱塞远离所述第一柱塞的一端设有倒置的U形架,所述滚轮通过销轴转动连接于所述U形架内。

[0014] 本实用新型还提供一种发动机,包括上述的可变气门控制装置。

[0015] 作为优选,还包括执行机构,所述执行机构包括执行器以及由所述执行器驱动移动的齿条,所述柱塞套上的手柄可转动的嵌设于所述齿条。

[0016] 作为优选,所述执行机构还包括检测装置,所述检测装置用于检测所述齿条的位移。

[0017] 本实用新型的有益效果:通过转动柱塞套,在油孔于轴向上对应螺旋槽的最大深度位置时,稳压腔无法形成封闭油腔,第二柱塞能够相对第一柱塞的移动距离最大(理论上能抵接于第一柱塞),此时稳压腔体积几近于零,气门升程及相位保持正常状态;在转动柱塞套,使得油孔于轴向上对应螺旋槽的较浅位置时,随着第二柱塞向第一柱塞方向的移动,油孔会逐渐被第二柱塞的侧壁封闭,此时稳压腔形成封闭油腔,第二柱塞无法相对第一柱塞移动,第二柱塞通过稳压腔带动第一柱塞移动,实现了气门升程的加大,气门提前打开,延迟关闭。而且油孔于轴向上对应螺旋槽的最浅位置时,稳压腔的体积最大,气门升程最大,气门打开的最早,关闭的最晚。通过进排气门升程及配气相位连续可变,能够实现柴油机后处理热管理、米勒循环及排气制动功能。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型可变气门控制装置与气门推杆以及凸轮的配合结构示意图;

[0019] 图2是本实用新型油孔在轴向上对应于螺旋槽的中间某位置时第二柱塞未移动的状态示意图;

[0020] 图3是本实用新型油孔在轴向上对应于螺旋槽的中间某位置时第二柱塞移动后的状态示意图;

[0021] 图4是本实用新型发动机显示有可变气门控制装置以及执行机构的结构示意图。

[0022] 图中:

[0023] 1、第一柱塞;2、第二柱塞;21、螺旋槽;22、凸台;23、U形架;3、柱塞套;31、油孔;32、手柄;33、环形槽;4、滚轮;5、稳压腔;6、弹簧;10、气门推杆;20、凸轮;30、执行器;40、齿条。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型,而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部结构。

[0025] 在本实用新型的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;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,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0026] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅

表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0027] 在本实施例的描述中,术语“上”、“下”、“右”、等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,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实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0028] 本实用新型提供一种可变气门控制装置,如图1所示,该可变气门控制装置包括第一柱塞1、第二柱塞2、柱塞套3、滚轮4、气门推杆10以及凸轮20,其中:

[0029] 上述第一柱塞1连接于气门推杆10,其能够带动气门推杆10移动,以打开或关闭气门。

[0030] 上述第二柱塞2正对第一柱塞1设置,且第二柱塞2能够相对于第一柱塞1移动。优选地,第二柱塞2的轴线与第一柱塞1的轴线重合。

[0031] 本实施例中,如图1所示,在第二柱塞2正对第一柱塞1的一端(图1所示上端)端部开设有两个旋向相同的螺旋槽21,可选地,该螺旋槽21的一端与第二柱塞2的端部端面平齐。

[0032] 在第二柱塞2远离第一柱塞1的一端(图1所示下端)设有倒置的U形架23,在该U形架23内通过销轴转动连接有滚轮4,该滚轮4与凸轮20相配合,能够由凸轮20带动滚轮4转动,并且使得滚轮4以及第二柱塞2向靠近第一柱塞1的方向移动,最终第二柱塞2能够带动第一柱塞1移动,以使得第一柱塞1带动气门推杆10移动。

[0033] 上述柱塞套3套设于第一柱塞1和第二柱塞2外,即第一柱塞1的一端以及第二柱塞2的一端均置于柱塞套3内,且第二柱塞2能够在柱塞套3内移动。上述柱塞套3能相对于第二柱塞2转动,优选地,可以在柱塞套3上固设一手柄32,通过转动手柄32,来转动柱塞套3。

[0034] 上述第一柱塞1、第二柱塞2以及柱塞套3之间能够形成一稳压腔5,其内能够充注液压油,上述螺旋槽21能够连通于上述稳压腔5。

[0035] 在上述柱塞套3上开设有至少一个贯穿其侧壁且对应螺旋槽21设置的油孔31,通过柱塞套3相对于第二柱塞2的转动,能够使得油孔31对应螺旋槽21的不同位置,不同位置的油孔31能够通过螺旋槽21使稳压腔5被打开或封闭。本实施例中,优选地,油孔31设置为两个,其一方面能够避免稳压腔5内的液压油残留,另一方面通过两个油孔31,能够实现液压油的流动,进而能避免液压油在稳压腔5内温度过高。

[0036] 具体的,在第二柱塞2未向第一柱塞1移动,且油孔31在轴向上对应于螺旋槽21的最大深度位置时,油孔31通过螺旋槽21能够与稳压腔5连通,此时稳压腔5被打开,无法形成封闭油腔;在第二柱塞2未向第一柱塞1移动,且油孔31在轴向上对应于螺旋槽21的最小深度位置(也就是第二柱塞2的端面位置)时,油孔31被第二柱塞2的侧壁封闭,此时稳压腔5形成封闭油腔,且此时的稳压腔5的体积最大。当油孔31在轴向上对应于螺旋槽21的中间某位置时,在第二柱塞2未向第一柱塞1移动时,油孔31处于部分或全部与螺旋槽21连通的状态(图2所示),随着第二柱塞2向第一柱塞1移动,油孔31相对于第二柱塞2向下移动并被第二柱塞2的侧壁封闭,此时稳压腔5形成封闭油腔(图3所示),且此时的稳压腔5的体积小于油孔31在轴向上对应于螺旋槽21的最小深度位置时稳压腔5的体积。

[0037] 通过转动柱塞套3,以调整油孔31的相位,进而调整稳压腔5的体积,当稳压腔5封闭时,第二柱塞2无法继续压缩稳压腔5,则会通过稳压腔5带动第一柱塞1移动,此时即可通

过稳压腔5实现气门升程的加大。而形成封闭油腔的稳压腔5的体积不同,气门升程的加大程度也不同,形成封闭油腔的稳压腔5的体积越大,气门升程的加大程度也越大。

[0038] 本实施例中,上述螺旋槽21在轴向上的最大深度不小于油孔31的直径,确保油孔31对应于该螺旋槽21的最大深度位置时,稳压腔5无法形成封闭油腔,此时第二柱塞2能移动至与第一柱塞1抵接(理论上第二柱塞2的最大位移),随后第二柱塞2带动第一柱塞1移动,也就是说油孔31对应于该螺旋槽21的最大深度位置时,气门升程及相位保持正常状态。

[0039] 本实施例中,优选地,上述柱塞套3周向开设有环形槽33,油孔31位于环形槽33内。通过设置环形槽33,能够保证回油顺畅。

[0040] 如图1所示,在第二柱塞2远离第一柱塞1的一端设有凸台22,该凸台22可以是第二柱塞2周向向外延伸而成,也可以是上述U形架23的端面,在凸台22与柱塞套3之间设有弹簧6,该弹簧6一端可抵接或固定于凸台22,另一端则抵接或固定于柱塞套3。通过该弹簧6,能够实现第二柱塞2的自动复位。

[0041] 本实用新型还提供一种发动机,可参照图1以及图4,该发动机包括执行机构以及上述可变气门控制装置,其中气门推杆10与可变气门装置的第一柱塞1连接,凸轮20则用于推动滚轮4以及第二柱塞2向第一柱塞1方向移动。优选地,上述发动机可以是侧置式凸轮轴发动机。

[0042] 如图4所示,上述执行机构包括执行器30以及由执行器30驱动移动的齿条40,柱塞套3上的手柄32可转动的嵌设于齿条40。通过执行器30驱动齿条40移动,进而由齿条40带动手柄32转动,以实现调整油孔31相对于螺旋槽21的位置。

[0043] 进一步的,上述执行机构还可以包括检测装置,该检测装置用于检测齿条40的位移,通过齿条40的位移来精确控制油孔31相对于螺旋槽21的位置。

[0044] 本实施例的上述可变气门控制装置应用于发动机时,初始状态时,油孔31对应螺旋槽21的最大深度位置,油孔31通过螺旋槽21连通于稳压腔5,稳压腔5无法形成封闭油腔,凸轮20带动第二柱塞2移动,第二柱塞2会先相对于第一柱塞1移动,随后在与第一柱塞1抵接后,带动第一柱塞1移动,打开气门。由于此时稳压腔5未被封闭,气门升程不变。

[0045] 当需要使得气门升程增加到最大时,通过执行器30带动齿条40,转动柱塞套3,使得柱塞套3上的油孔31转动至对应螺旋槽21的最小深度位置,此时油孔31被第二柱塞2的侧壁封闭,稳压腔5形成体积最大的封闭油腔,随后通过凸轮20带动滚轮4以及第二柱塞2向第一柱塞1移动,由于稳压腔5为封闭油腔,第二柱塞2通过封闭油腔带动第一柱塞1移动,第一柱塞1则带动气门开启。由于此时稳压腔5的体积最大,气门升程增加到最大,气门打开的最早,关闭的最晚。

[0046] 当转动柱塞套3,使得柱塞套3上的油孔31转动至对应螺旋槽21的中间某位置时,在第二柱塞2未向第一柱塞1移动时,油孔31处于部分或全部与螺旋槽21连通的状态,随着第二柱塞2向第一柱塞1移动,油孔31相对于第二柱塞2向下移动并最终被第二柱塞2的侧壁封闭,此时稳压腔5形成封闭油腔,且此时的稳压腔5的体积小于油孔31在轴向上对应于螺旋槽21的最小深度位置时稳压腔5的体积,也就使得气门升程增加的程度介于油孔31转动至对应螺旋槽21的最大深度位置和最小深度位置时的气门升程增加的程度之间。

[0047] 此外,本实用新型的上述发动机,实现了气门升程和配气相位在一定范围内的连续可变,进而能够通过气门可变来实现热管理与米勒循环的控制,气门正时可以满足要求,

排气制动采用排气门开启正时控制,同时需要根据制动功率需求判断是否需要进气门的二次开启。而且上述稳压腔5中始终存有一定润滑油,可补偿气门间隙,减小发动机噪声。

[0048] 显然,本实用新型的上述实施例仅仅是为了清楚说明本实用新型所作的举例,而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型权利要求的保护范围之内。

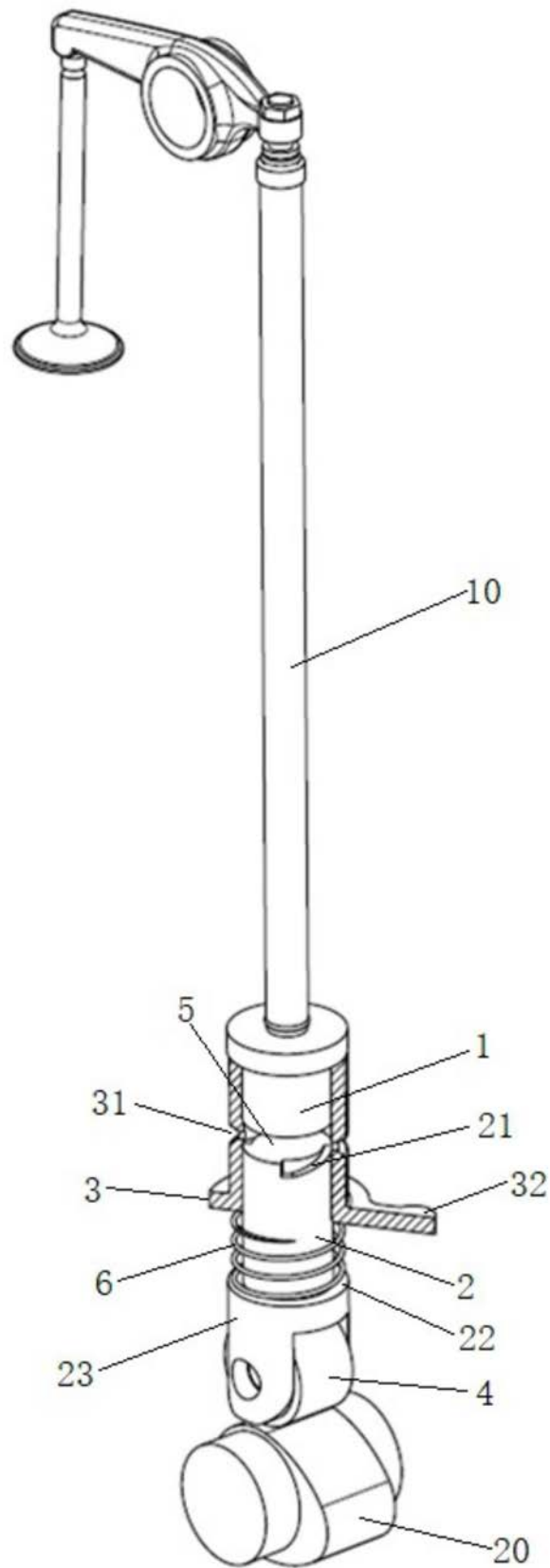


图1

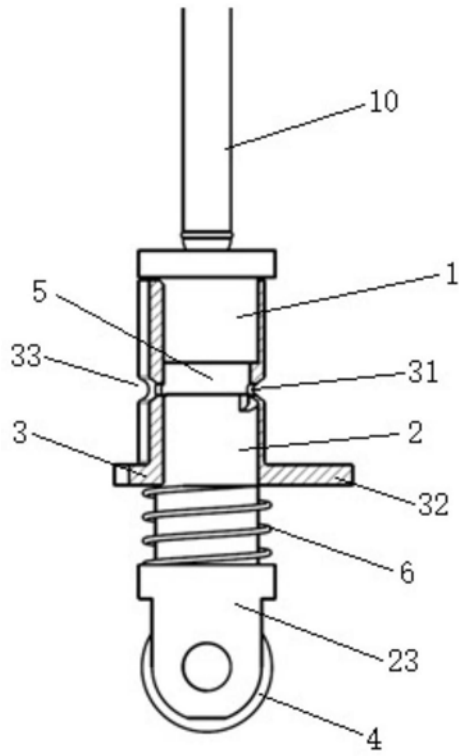


图2

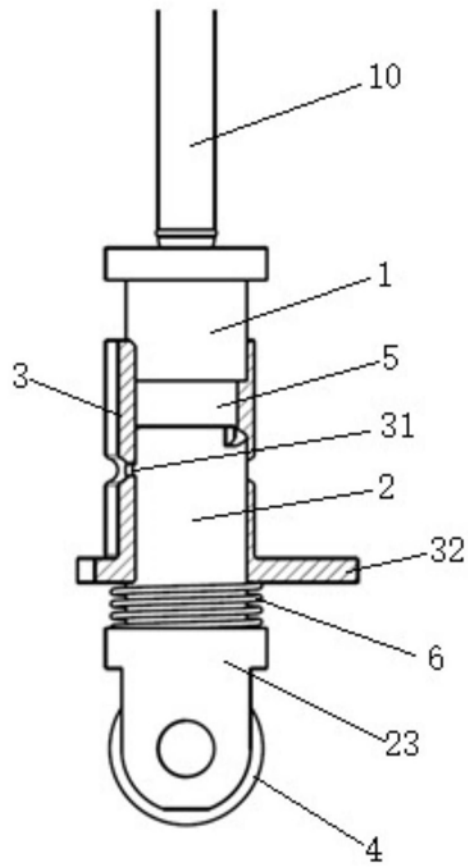


图3

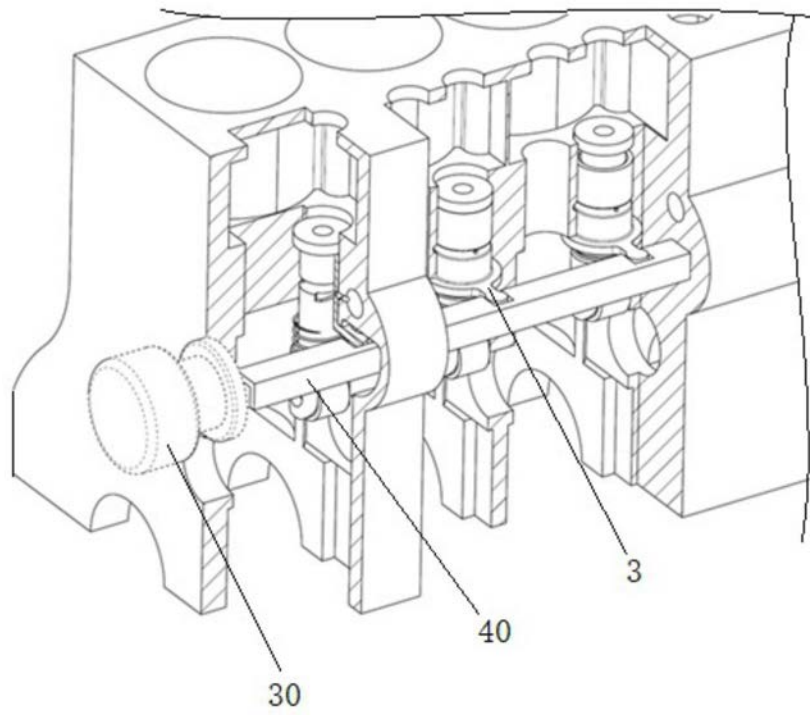


图4