



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112392719 B

(45) 授权公告日 2022.04.19

(21) 申请号 202011309648.9

(22) 申请日 2020.11.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112392719 A

(43) 申请公布日 2021.02.23

(73) 专利权人 四川省机械技术服务中心有限责
任公司

地址 610000 四川省成都市经济技术开发
区(龙泉驿区)南四路965号2栋1单元1
层1号附304、310、325、324、329号

(72) 发明人 李志伟 朱留宪

(74) 专利代理机构 成都虹盛汇泉专利代理有限
公司 51268

代理人 周永宏

(51) Int.Cl.

F04B 53/14 (2006.01)

F04B 53/12 (2006.01)

F04B 53/16 (2006.01)

(56) 对比文件

DE 102006014222 A1, 2007.10.04

US 5752413 A, 1998.05.19

US 2005158182 A1, 2005.07.21

CN 110410311 A, 2019.11.05

CN 108361171 A, 2018.08.03

CN 209781143 U, 2019.12.13

CN 201908798 U, 2011.07.27

CN 104405604 A, 2015.03.11

CN 204126879 U, 2015.01.28

CN 207847863 U, 2018.09.11

审查员 鲁楠

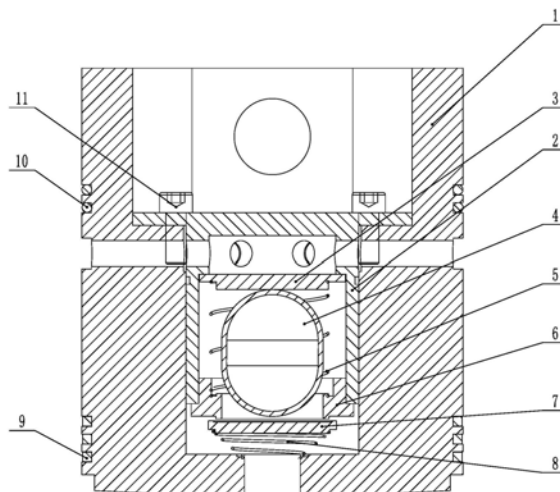
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置

(57) 摘要

本发明公开了一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置,包括柱塞泵缸体、内泵体、溢流阀板、弹性囊、溢流阀板弹簧、溢流阀板弹簧座、泄压阀板、泄压阀板弹簧和螺钉,内泵体位于柱塞泵缸体内且通过螺钉固连,弹性囊位于内泵体内部,溢流阀板位于弹性囊的顶部,内泵体的底部与溢流阀板弹簧座相连,溢流阀板弹簧座位于柱塞泵缸体内且位于弹性囊的底部,溢流阀板弹簧套设在弹性囊的外表面上,泄压阀板的底部通过泄压阀板弹簧与柱塞泵缸体相连。



1. 一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置, 其特征在于: 包括柱塞泵缸体(1)、内泵体(2)、溢流阀板(3)、弹性囊(4)、溢流阀板弹簧(5)、溢流阀板弹簧座(6)、泄压阀板(7)、泄压阀板弹簧(8)和螺钉(11), 内泵体(2)位于柱塞泵缸体(1)内且通过螺钉(11)固连, 弹性囊(4)位于内泵体(2)内部, 溢流阀板(3)位于弹性囊(4)的顶部, 内泵体(2)的底部与溢流阀板弹簧座(6)相连, 溢流阀板弹簧座(6)位于柱塞泵缸体(1)内且位于弹性囊(4)的底部, 溢流阀板弹簧(5)套设在弹性囊(4)的外表面上, 泄压阀板(7)的底部通过泄压阀板弹簧(8)与柱塞泵缸体(1)相连。

2. 根据权利要求1所述的一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置, 其特征在于: 所述柱塞泵缸体(1)为中空圆柱体结构, 柱塞泵缸体(1)内部为阶梯状通孔结构, 柱塞泵缸体(1)内部通孔直径从柱塞泵缸体(1)的上部到下部依次减小; 柱塞泵缸体(1)的外圆周面上设有弹性圈(9)和密封圈(10), 弹性圈(9)位于柱塞泵缸体(1)的底部, 密封圈(10)位于柱塞泵缸体(1)的顶部。

3. 根据权利要求2所述的一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置, 其特征在于: 所述密封圈(10)的数量为二且为O型密封圈, 密封圈(10)套设在柱塞泵缸体(1)的外圆弧面上。

4. 根据权利要求1所述的一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置, 其特征在于: 所述内泵体(2)沿轴线的截面为“T”字形结构, 内泵体(2)的上端面通过螺钉(11)与柱塞泵缸体(1)内部相连; 内泵体(2)的下端面内凹形成圆柱状凹槽, 弹性囊(4)位于内泵体(2)内部, 溢流阀板(3)位于内泵体(2)的凹槽底部, 内泵体(2)的底部端面与溢流阀板弹簧座(6)相连, 溢流阀板弹簧(5)的端部与溢流阀板(3)相连, 溢流阀板弹簧(5)的另一端与溢流阀板弹簧座(6)相连。

5. 根据权利要求4所述的一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置, 其特征在于: 所述溢流阀板弹簧座(6)为中空圆环状结构, 溢流阀板弹簧座(6)的内圆弧面上设有溢流阀板弹簧座内台阶, 溢流阀板弹簧座(6)的外圆弧面上设有溢流阀板弹簧座外台阶, 内泵体(2)的端部与溢流阀板弹簧座外台阶抵接, 溢流阀板弹簧(5)的端部与溢流阀板弹簧座内台阶抵接。

6. 根据权利要求1所述的一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置, 其特征在于: 所述溢流阀板(3)为圆柱体结构, 溢流阀板(3)上设有溢流阀板凸台, 溢流阀板凸台与弹性囊(4)的上部抵接。

7. 根据权利要求1所述的一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置, 其特征在于: 所述弹性囊(4)为中空结构, 弹性囊(4)由具有弹性的材料制成。

8. 根据权利要求1所述的一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置, 其特征在于: 所述柱塞泵缸体(1)的外表面设有环缝节流环, 环缝节流环为圆环状, 弹性圈(9)位于环缝节流环内。

9. 根据权利要求1所述的一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置, 其特征在于: 所述柱塞泵缸体(1)上沿自身轴线的垂直方向上设有柱塞泵缸体通孔, 柱塞泵缸体通孔穿设于柱塞泵缸体(1)和内泵体(2)。

一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置

技术领域

[0001] 本发明属于柱塞泵生产制造技术领域,具体涉及一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置。

背景技术

[0002] 柱塞泵因其结构简单、效率高、且在各种流量范围内效率特性平直从而得到广泛应用,尤其在高压泵中应用非常广泛。但由于柱塞泵依靠柱塞柱面缝隙节流实现高低压隔离,为减少内泄损失,必须尽量减小环缝间隙,增加柱塞长度,这样不仅增加了柱塞体积、增加了制造难度、提高了制造成本,笨重的结构也使柱塞泵大型化更加困难,小的柱塞间隙导致了工质的清洁度要求高。

发明内容

[0003] 本发明的目的是解决上述问题,提供一种结构简单,使用方便,制造成本较低,能够实现紧凑化,轻量化的柱塞泵柱塞装置。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置,包括柱塞泵缸体、内泵体、溢流阀板、弹性囊、溢流阀板弹簧、溢流阀板弹簧座、泄压阀板、泄压阀板弹簧和螺钉,内泵体位于柱塞泵缸体内且通过螺钉固连,弹性囊位于内泵体内部,溢流阀板位于弹性囊的顶部,内泵体的底部与溢流阀板弹簧座相连,溢流阀板弹簧座位于柱塞泵缸体内且位于弹性囊的底部,溢流阀板弹簧套设在弹性囊的外表面上,泄压阀板的底部通过泄压阀板弹簧与柱塞泵缸体相连。

[0005] 优选地,所述柱塞泵缸体为中空圆柱体结构,柱塞泵缸体内部为阶梯状通孔结构,柱塞泵缸体内部通孔直径从柱塞泵缸体的上部到下部依次减小;柱塞泵缸体的外圆周面上设有弹性圈和密封圈,弹性圈位于柱塞泵缸体的底部,密封圈位于柱塞泵缸体的顶部。

[0006] 优选地,所述密封圈的数量为二且为O型密封圈,密封圈套设在柱塞泵缸体的外圆弧面上。

[0007] 优选地,所述内泵体沿轴线的截面为“T”字形结构,内泵体的上端面通过螺钉与柱塞泵缸体内部相连;内泵体的下端内凹形成圆柱状凹槽,弹性囊位于内泵体内部,溢流阀板位于内泵体的凹槽底部,内泵体的底部端面与溢流阀板弹簧座相连,溢流阀板弹簧的端部与溢流阀板相连,溢流阀板弹簧的另一端与溢流阀板弹簧座相连。

[0008] 优选地,所述溢流阀板弹簧座为中空圆环状结构,溢流阀板弹簧座的内圆弧面上设有溢流阀板弹簧座内台阶,溢流阀板弹簧座的外圆弧面上设有溢流阀板弹簧座外台阶,内泵体的端部与溢流阀板弹簧座外台阶抵接,溢流阀板弹簧的端部与溢流阀板弹簧座内台阶抵接。

[0009] 优选地,所述溢流阀板为圆柱体结构,溢流阀板上设有溢流阀板凸台,溢流阀板凸台与弹性囊的上部抵接。

[0010] 优选地,所述弹性囊为中空结构,弹性囊由具有弹性的材料制成。

[0011] 优选地,所述柱塞泵缸体的外表面设有环缝节流环,环缝节流环为圆环状,弹性圈位于环缝节流环内。

[0012] 优选地,所述柱塞泵缸体上沿自身轴线的垂直方向上设有柱塞泵缸体通孔,柱塞泵缸体通孔穿设于柱塞泵缸体和内泵体。

[0013] 本发明的有益效果是:本发明所提供的一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置,可以适当放大活塞间隙,减小活塞长度,相应的就放宽了柱塞泵对清洁度的要求,轻量化柱塞可以提高柱塞泵动力性能,为柱塞紧凑化、轻量化、大型化提供了新的设计思路。

附图说明

[0014] 图1是本发明一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置的结构示意图;

[0015] 图2是本发明处于压程时的状态示意图;

[0016] 图3是本发明处于吸程时的状态示意图。

[0017] 附图标记说明:1、柱塞泵缸体;2、内泵体;3、溢流阀板;4、弹性囊;5、溢流阀板弹簧;6、溢流阀板弹簧座;7、泄压阀板;8、泄压阀板弹簧;9、弹性圈;10、密封圈;11、螺钉。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步的说明:

[0019] 如图1到图3所示,本发明提供一种高效紧凑的柱塞泵柱塞装置,包括柱塞泵缸体1、内泵体2、溢流阀板3、弹性囊4、溢流阀板弹簧5、溢流阀板弹簧座6、泄压阀板7、泄压阀板弹簧8和螺钉11,内泵体2位于柱塞泵缸体1内且通过螺钉11固连,弹性囊4位于内泵体2内部,溢流阀板3位于弹性囊4的顶部,内泵体2的底部与溢流阀板弹簧座6相连,溢流阀板弹簧座6位于柱塞泵缸体1内且位于弹性囊4的底部,溢流阀板弹簧5套设在弹性囊4的外表面上,泄压阀板7的底部通过泄压阀板弹簧8与柱塞泵缸体1相连。

[0020] 柱塞泵缸体1为中空圆柱体结构,柱塞泵缸体1内部为阶梯状通孔结构,柱塞泵缸体1内部通孔直径从柱塞泵缸体1的上部到下部依次减小;柱塞泵缸体1的外圆周面上设有弹性圈9和密封圈10,弹性圈9位于柱塞泵缸体1的底部,密封圈10位于柱塞泵缸体1的顶部。

[0021] 柱塞泵缸体1的内部设有底部单向阀,底部单向阀位于泄压阀板弹簧8与柱塞泵缸体1相连接部位,底部单向阀的作用是使柱塞泵缸体1内的流体只能从柱塞泵缸体1的底部流出,而不能发生倒流的情况出现。

[0022] 柱塞泵缸体1的外表面设有环缝节流环,环缝节流环为圆环状,弹性圈9位于环缝节流环内。在本实施例中,环缝节流环为三个且呈线性沿柱塞泵缸体1的轴线布置。

[0023] 弹性囊4为中空结构的椭圆状,弹性囊4由具有弹性的材料制成。弹性圈9由具有弹性的材料制成。在本实施例中弹性囊4和弹性圈9均具有弹性的弹性体。弹性囊4和弹性圈9均可以根据外部流体的作用进行增大和减小。

[0024] 溢流阀板3为圆柱体结构,溢流阀板3上设有溢流阀板凸台,溢流阀板凸台与弹性囊4的上部抵接。在本实施例中,溢流阀板3上设有顶部单向阀,顶部单向阀的作用使流体只能通过溢流阀板3进入内泵体2内部不能形成倒流的情况,此时溢流阀板3为密封单向溢流阀板。

[0025] 柱塞泵缸体1上沿自身轴线的垂直方向上设有柱塞泵缸体通孔,柱塞泵缸体通孔穿设于柱塞泵缸体1和内泵体2。流体可以通过柱塞泵缸体通孔和顶部单向阀进入内泵体2的内部。

[0026] 密封圈10的数量为二且为O型密封圈,密封圈10套设在柱塞泵缸体1的外圆弧面上。密封圈10能够使本发明在缸体内运动过程中,流体不会从柱塞泵缸体1底部流入柱塞泵缸体1的顶部,而只能从柱塞泵缸体通孔、顶部单向阀和底部单向阀进行流动。

[0027] 内泵体2沿轴线的截面为“T”字形结构,内泵体2的上端面通过螺钉11与柱塞泵缸体1内部相连;内泵体2的下端面内凹形成圆柱状凹槽,弹性囊4位于内泵体2内部,溢流阀板3位于内泵体2的凹槽底部,内泵体2的底部端面与溢流阀板弹簧座6相连,溢流阀板弹簧5的端部与溢流阀板3相连,溢流阀板弹簧5的另一端与溢流阀板弹簧座6相连。

[0028] 在本实施例中,螺钉11的数量为多个且呈环状的均匀分布在内泵体的上端面。在实际使用过程中可以根据实际使用需要对螺钉11的数量进行增减,以便能够保证内泵体2与柱塞泵缸体1能够稳定连接,不会发生松动等情况出现。

[0029] 溢流阀板弹簧座6为中空圆环状结构,溢流阀板弹簧座6的内圆弧面上设有溢流阀板弹簧座内台阶,溢流阀板弹簧座6的外圆弧面上设有溢流阀板弹簧座外台阶,内泵体2的端部与溢流阀板弹簧座外台阶抵接,溢流阀板弹簧5的端部与溢流阀板弹簧座内台阶抵接。

[0030] 弹性囊4在溢流阀板弹簧5的作用下能够保证弹性囊4的变大和变小,以便更好的完成相关的作业。同时弹性囊4底部的泄压阀板7和泄压阀板弹簧8能够对弹性囊4的变化起到支撑的作用。

[0031] 如图2和图3所示,本发明基于伯努利原理,利用流体的节流特性、气体状态方程以及可压缩弹性体的物理性质,当本发明的柱塞泵处于压程时:本发明柱塞泵柱塞装置所在缸体内的流体通过柱塞泵缸体1的外圆沿程布置多道环缝节流环,这些环缝节流环内布置有可压缩弹性圈9,构成“节流减压结构+节流环间弹性体蓄能槽”的特殊结构。当弹性圈9承压时,体积变小,从而环缝节流环内的储液量增加,根据环缝节流特性,流量增加压差增加,这样单级环缝节流环的减压效果得到增强;由于沿流向方向布置的环缝节流环起到逐级积蓄流量作用,当在其蓄能饱和前,环缝节流环逐级过流量必然呈由大到小变化。通过多级环缝节流环后的剩余流量经活塞内置的溢流阀板3,被内置的弹性囊4回收蓄能,活塞底部的单向阀由于背压作用封堵了柱塞泵缸体1内部的。当活塞处于吸程时,各环缝节流环内弹性圈9释放能量,环缝节流环的液体工质通过环缝节流环的环缝泄压;内置的弹性囊4释放能量,推开柱塞泵缸体1内部的底部单向阀,同时也封闭活塞上部的顶部单向阀,封闭在柱塞泵缸体1内部弹性囊的流量将补充入活塞抽入的液体中,从而完成所有弹性体的能量释放,并且释放的液体进入了泵抽入的液体的中。

[0032] 本发明的泵由于具备上述特殊结构,所以可以适当放大本发明柱塞泵缸体1与外部缸体的间隙,减小柱塞泵缸体1的长度,相应的就放宽了本发明对清洁度的要求,轻量化柱塞泵缸体1可以提高本发明的动力性能,为本发明紧凑化、轻量化、大型化提供了新的设计思路。

[0033] 由于本发明的柱塞环形槽内置可压缩弹性圈9,所以当柱塞环形槽内的压力上升,弹性圈9的体积缩小,通过柱塞环形槽的流量增加,但在柱塞环形槽内储液能力充盈之前,

槽内背压主要跟弹性圈9的弹性模量和压缩程度有关。同时,在柱塞泵缸体1表面布置的几个柱塞环形槽间,在每个柱塞环形槽的蓄液充盈前,类似于对流量串联多级拦截,因此整体上满足伯努利方程连续条件,从而可以得到更大的减压效果。

[0034] 实现最佳的效率或最大的压差,需要对槽的体积、弹性体弹性模量、活塞运动速度、活塞直径、活塞间隙、内置弹性囊的弹性模量、体积等因素进行仔细的匹配。

[0035] 本领域的普通技术人员将会意识到,这里所述的实施例是为了帮助读者理解本发明的原理,应被理解为本发明的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。本领域的普通技术人员可以根据本发明公开的这些技术启示做出各种不脱离本发明实质的其它各种具体变形和组合,这些变形和组合仍然在本发明的保护范围内。

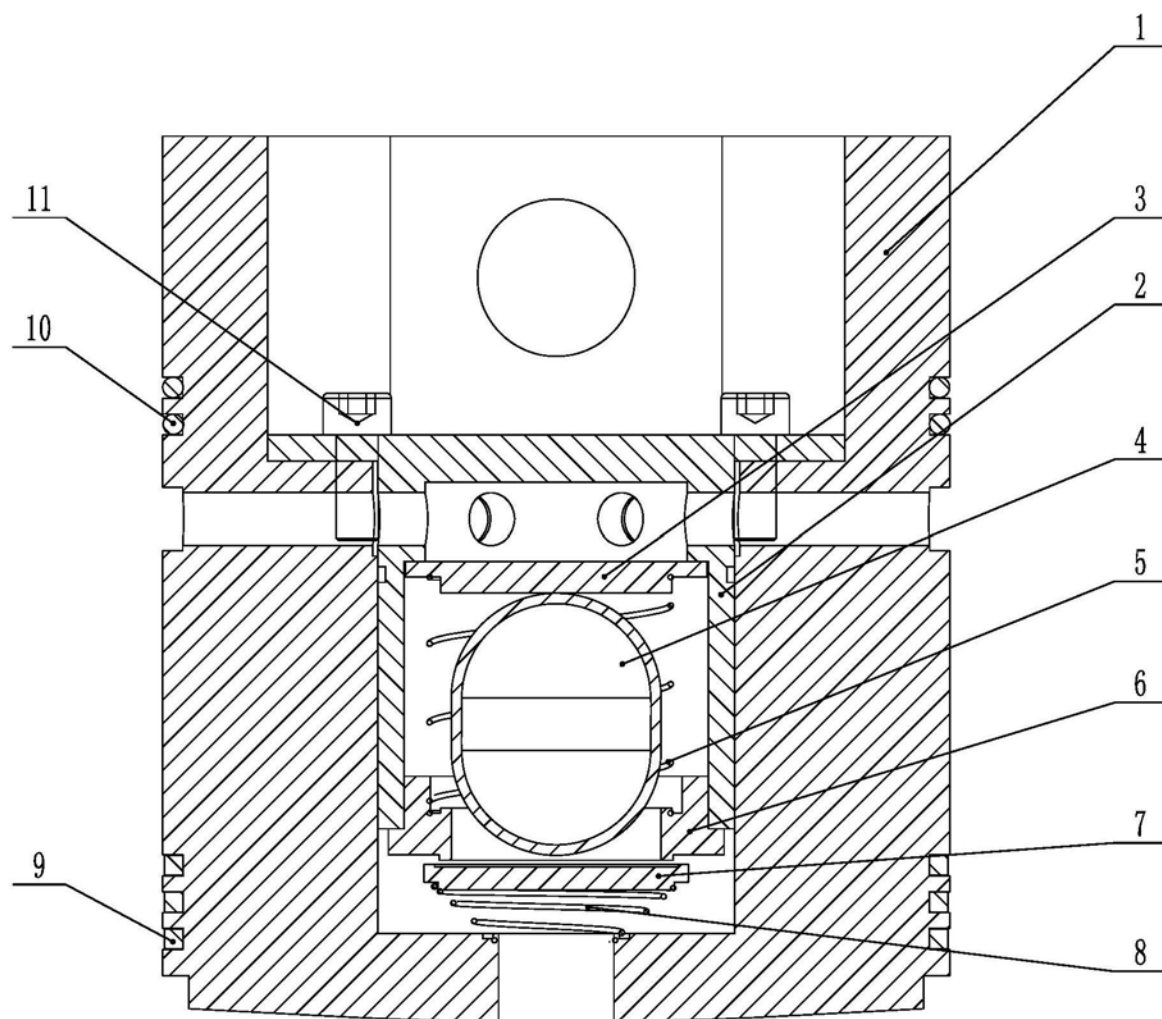


图1

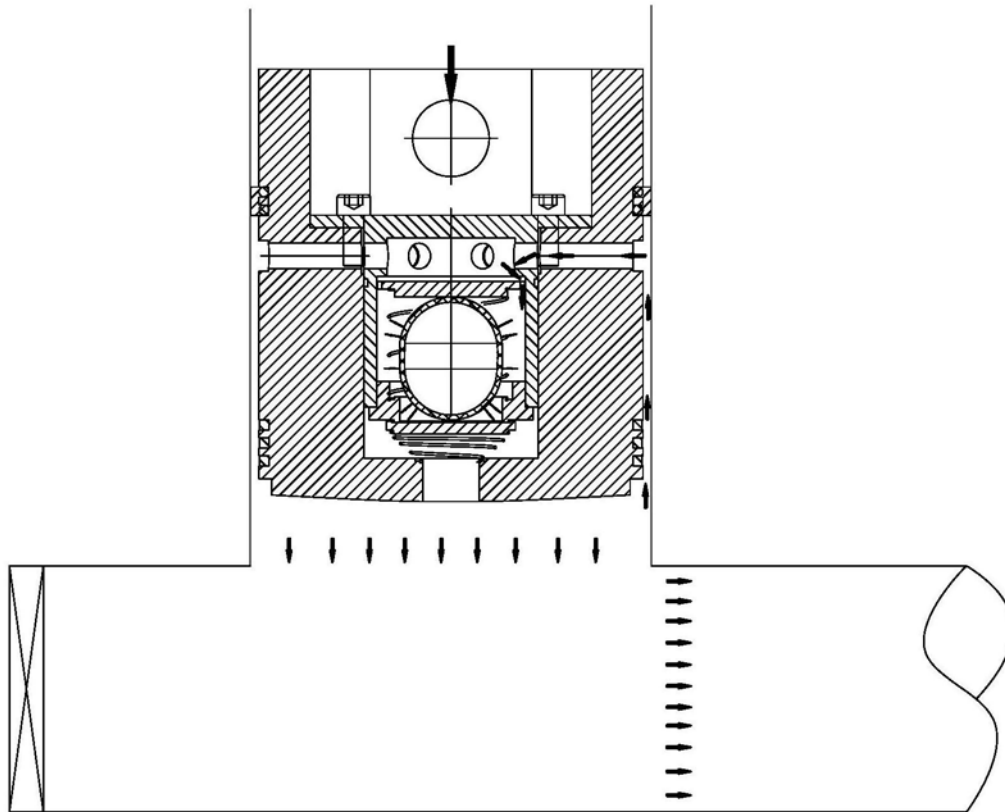


图2

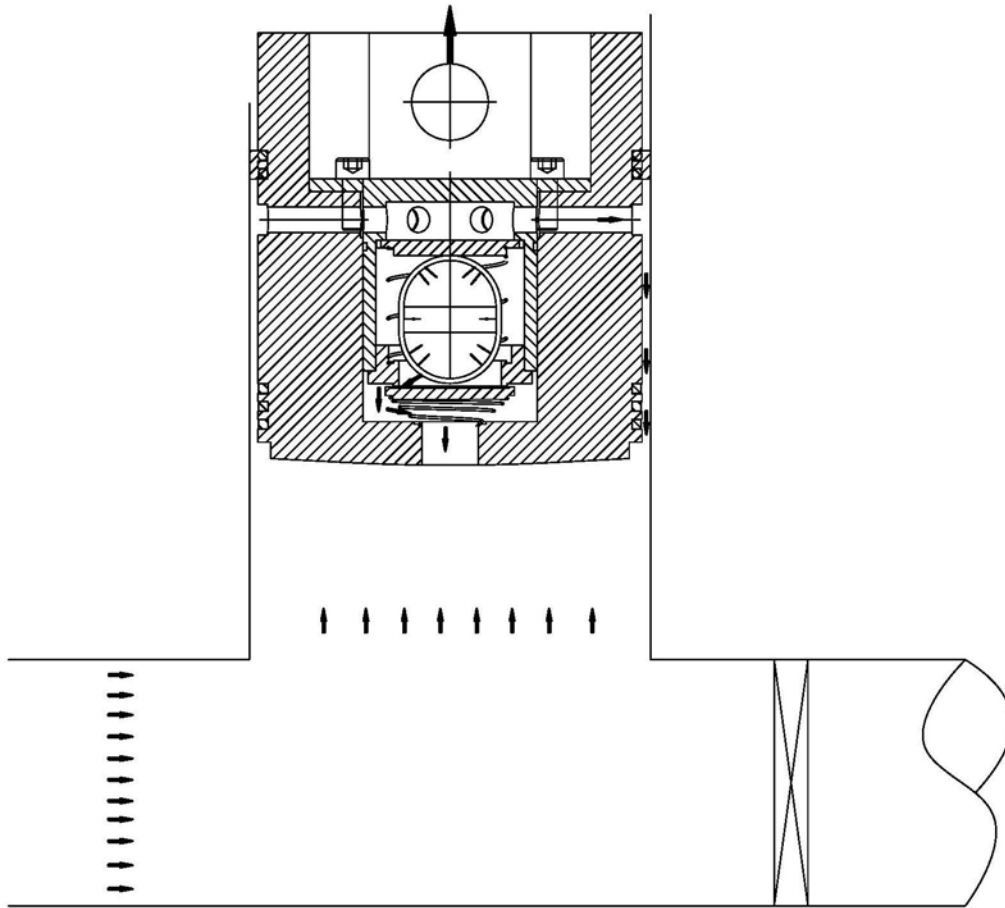


图3