



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204756022 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201520485924. 5

(22) 申请日 2015. 07. 08

(73) 专利权人 实用动力(中国)工业有限公司
地址 215400 江苏省苏州市太仓市南京东路
6号

(72) 发明人 暴术龙 邢玉 许志营

(74) 专利代理机构 苏州市方略专利代理事务所
(普通合伙) 32267
代理人 马广旭

(51) Int. Cl.
F16K 11/22(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

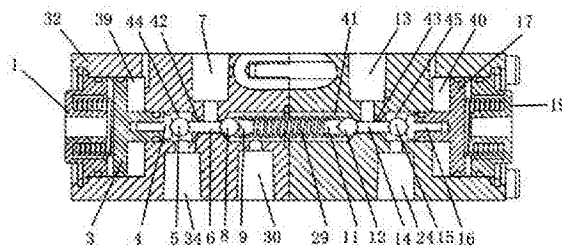
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

气动液压三位五通换向阀

(57) 摘要

本实用新型公开了一种气动液压三位五通换向阀,包括阀体、气动活塞、气动活塞堵头、球座、芯柱、钢球和中央弹簧;通过气动的方式单侧的打压,从而实现液压换向的功能;阀体不需要采用电磁铁,有效的降低了换向阀的生产成本,同时也提高了使用寿命。



1. 一种气动液压三位五通换向阀,其特征在于:包括阀体、气动活塞、气动活塞堵头、球座、芯柱、钢球和中央弹簧;

所述气动活塞包括左侧气动活塞(3)和右侧气动活塞(17);所述气动活塞堵头包括左侧气动活塞堵头(1)和右侧气动活塞堵头(19);所述芯柱包括:左侧芯柱(6)和右侧芯柱(14);所述钢球包括:一号钢球(5)、二号钢球(8)、三号钢球(12)和四号钢球(15);

所述阀体内部从左往右依次设有:左侧气动活塞腔(39)、左侧泄荷腔(44)、左侧连接腔(42)、中心腔(41)、右侧连接腔(43)、右侧泄荷腔(45)、右侧气动活塞腔(40);

所述左侧出油口(7)连接在左侧连接腔(42)的腔体上;所述左侧回油口(34)连接在所述左侧泄荷腔(44)上;所述进油口(30)连接在中心腔(21)的腔体上;所述右侧出油口(13)连接在所述右侧连接腔(42)上;右侧回油口(24)连接在所述右侧泄荷腔(45)上;

所述左侧气动活塞(3)的后端装配在左侧气动活塞腔(39)的腔体内,所述左侧气动活塞(3)的前端设有撞针,该撞针装入左侧泄荷腔(44)内;所述左侧芯柱(6)安装于左侧连接腔(42)内;所述一号钢球(5)卡在左侧气动活塞(3)的撞针与左侧芯柱(6)之间;

所述右侧气动活塞(17)的后端装配在右侧气动活塞腔(40)的腔体内,所述右侧气动活塞(17)的前端设有撞针,该撞针装入右侧泄荷腔(45)内;所述右侧芯柱(14)安装于右侧连接腔(43)内;所述四号钢球(15)卡在右侧气动活塞(17)的撞针与左侧芯柱(6)之间;

所述中央弹簧(29)安装于中心腔(41)内,中央弹簧(29)的两端封边连接二号球座(9)和三号球座(11);所述二号钢球(8)卡在左侧芯柱(6)和二号球座(9)之间;所述三号钢球(12)卡在三号球座(11)和右侧芯柱(14)之间;

所述左侧气动活塞堵头堵(1)在阀体的左端;所述右侧气动活塞堵头(19)堵在阀体的右端,所述左侧弹簧(37)一端卡在左侧气动活塞堵头(1)的内侧面上,另一端与左侧气动活塞(3)底部连接;所述右侧弹簧(20)的一端卡在右侧气动活塞堵头(19)的内侧面上,另一端与右侧气动活塞(17)的底部连接。

2. 根据权利要求1所述的气动液压三位五通换向阀,其特征在于:所述左侧芯柱(6)和右侧芯柱(14)两端都设有球座。

3. 根据权利要求1所述的气动液压三位五通换向阀,其特征在于:所述左侧气动活塞(3)前端的撞针上和/或所述右侧气动活塞(17)前端的撞针上设有球座。

4. 根据权利要求1所述的气动液压三位五通换向阀,其特征在于:所述左侧气动活塞腔(39)的内腔直径>左侧泄荷腔(44)的内腔直径>左侧连接腔(42)的内腔直径。

5. 根据权利要求1所述的气动液压三位五通换向阀,其特征在于:所述右侧气动活塞腔(40)的内腔直径>右侧泄荷腔(45)的内腔直径>右侧连接腔(43)的内腔直径。

6. 根据权利要求1所述的气动液压三位五通换向阀,其特征在于:所有球座的内侧面形状与所抵钢球的外周面形状相适配。

7. 根据权利要求1所述的气动液压三位五通换向阀,其特征在于:所述左侧气动活塞(3)与阀体内腔之间设有左侧活塞后端密封圈(36);所述左侧气动活塞前端撞针与左侧连接腔(42)之间设有左侧活塞前端密封圈(35);所述左侧气动活塞堵头(1)与阀体内腔之间设有左侧堵头密封圈(38);

所述右侧气动活塞(17)与阀体内腔之间设有右侧活塞后端密封圈(22);所述右侧气动活塞前端撞针与右侧连接腔(43)之间设有右侧活塞前端密封圈(23);所述右侧气动活塞堵

头(19)与阀体内腔之间设有右侧堵头密封圈(21)。

8. 根据权利要求1所述的气动液压三位五通换向阀,其特征是:所述阀体包括:左侧阀体(32)和右侧阀体(27);左侧阀体(32)和右侧阀体(27)通过螺栓(10)连接。

气动液压三位五通换向阀

技术领域

[0001] 本实用新型涉及液压阀,特别提供了特别提供了一种通过压缩气气体控制的气动液压三位五通换向阀。

背景技术

[0002] 液压换向阀在液压系统中应用广泛,传统的液压换向阀主要有手动液压换向阀和电磁液压换向阀。

[0003] 手动针阀需要人工操作,手控液压换向阀不能满足自动化液压系统的需求;电磁液压换向阀用作液压系统换向是最普遍的方式,通过电磁阀控制不同油路的通断实现换向的功能,电磁换向阀需要磁力大,在需要频繁动作的场合发热量大,会影响整体的使用寿命,对电磁开关要求比较高,加工成本高,性价比低。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种气动液压三位五通换向阀,包括阀体、气动活塞、气动活塞堵头、球座、芯柱、钢球和中央弹簧;

[0005] 所述气动活塞包括左侧气动活塞和右侧气动活塞;所述气动活塞堵头包括左侧气动活塞堵头和右侧气动活塞堵头;所述芯柱包括:左侧芯柱和右侧芯柱;所述钢球包括:一号钢球、二号钢球、三号钢球和四号钢球;

[0006] 所述阀体内部从左往右依次设有:左侧气动活塞腔、左侧泄荷腔、左侧连接腔、中心腔、右侧连接腔、右侧泄荷腔、右侧气动活塞腔;

[0007] 所述左侧出油口连接在左侧连接腔的腔体上;所述左侧回油口连接在所述左侧泄荷腔上;所述进油口连接在中心腔的腔体上;所述右侧出油口连接在所述右侧连接腔上;右侧回油口连接在所述右侧泄荷腔上;

[0008] 所述左侧气动活塞的后端装配在左侧气动活塞腔的腔体内,所述左侧气动活塞的前端设有撞针,该撞针装入左侧泄荷腔内;所述左侧芯柱安装于左侧连接腔内;所述一号钢球卡在左侧气动活塞的撞针与左侧芯柱之间;

[0009] 所述右侧气动活塞的后端装配在右侧气动活塞腔的腔体内,所述右侧气动活塞的前端设有撞针,该撞针装入右侧泄荷腔内;所述右侧芯柱安装于右侧连接腔内;所述四号钢球卡在右侧气动活塞的撞针与左侧芯柱之间;

[0010] 所述中央弹簧安装于中心腔内,中央弹簧的两端封边连接二号球座和三号球座;所述二号钢球卡在左侧芯柱和二号球座之间;所述三号钢球卡在三号球座和右侧芯柱之间;

[0011] 所述左侧气动活塞堵头堵在阀体的左端;所述右侧气动活塞堵头堵在阀体的右端,所述左侧弹簧一端卡在左侧气动活塞堵头的内侧面上,另一端与左侧气动活塞底部连接;所述右侧弹簧的一端卡在右侧气动活塞堵头的内侧面上,另一端与右侧气动活塞(17)的底部连接。

[0012] 本实用新型中所述的三位五通换向阀通过采用气动方式实现换向,结构不同于现有技术中的手动换向阀和电磁换向阀,实现了换向的控制方式的简化;同时,阀体中无需采用电磁铁,有效节约了生产成本;并且,本实用新型中的三位五通换向阀结构更巧妙紧凑,节约了安装空间,适用范围更广。

[0013] 本实用新型中所述左侧芯柱和右侧芯柱两端都设有球座。本实用新型中在左侧芯柱两端分别设置七号球座和八号球座;在右侧芯柱两端设置五号球座和六号球座;钢球与球座接触,增大了接触面积,能够有效防止钢球错位,提高了钢球的密封性。

[0014] 本实用新型中所述左侧气动活塞前端的撞针上和/或所述右侧气动活塞前端的撞针上设有球座。本实用新型中在气动活塞前端的撞针上设置球座,同样是为了增大了钢球与球座之间的接触面积,能够有效防止钢球错位,提高了钢球的密封性。

[0015] 本实用新型中所述左侧气动活塞腔的内腔直径 $>$ 左侧泄荷腔的内腔直径 $>$ 左侧连接腔的内腔直径。所述右侧气动活塞腔的内腔直径 $>$ 右侧泄荷腔的内腔直径 $>$ 右侧连接腔的内腔直径。

[0016] 本实用新型中通过设置左侧连接腔和右侧连接腔,能够更好的定位撞针的位置,确保撞针与钢球接触时接触面相对,不发生颤动,提高了工作的精度,进而提升产品的使用寿命;同时据帕斯卡定律,推力等于压力乘以作用面积,当气动活塞的直径大于钢球直径达到足够倍数时,低压压缩气和弹簧力驱动的气动活塞能够推动外侧钢球,通过相互接触的芯柱之间的作用,从而推开高压液压作用的钢球,接通油路开始该口的打压;所以所述左侧气动活塞腔的内腔直径 $>$ 左侧泄荷腔的内腔直径;所述右侧气动活塞腔的内腔直径 $>$ 右侧泄荷腔的内腔直径;而位于左侧和右侧泄荷腔内的钢球必须密封住左侧连接腔和右侧,所以钢球的直径必须大于连接腔的内直径;故而左侧泄荷腔的内腔直径 $>$ 左侧连接腔的内腔直径;右侧泄荷腔的内腔直径 $>$ 右侧连接腔的内腔直径。

[0017] 本实用新型中所有球座的内侧面形状与所抵钢球的外周面形状相适配。本实用新型通过将球座内侧面形状与钢球的外周面相匹配,增大球座与钢球的接触面积,通过增大接触面积来提高钢球的密封性。

[0018] 本实用新型中所述左侧气动活塞与阀体内腔之间设有左侧活塞后端密封圈;所述左侧气动活塞前端撞针与左侧连接腔之间设有左侧活塞前端密封圈;所述左侧气动活塞堵头与阀体内腔之间设有左侧堵头密封圈;

[0019] 所述右侧气动活塞与阀体内腔之间设有右侧活塞后端密封圈;所述右侧气动活塞前端撞针与右侧连接腔之间设有右侧活塞前端密封圈;所述右侧气动活塞堵头与阀体内腔之间设有右侧堵头密封圈。

[0020] 本实用新型中在通过设置多道密封圈防止液压油和推动气动活塞的气体从连接处缝隙漏出,提高了产品的密封性。

[0021] 本实用新型中所述阀体包括:左侧阀体和右侧阀体;左侧阀体和右侧阀体通过螺栓连接。本实用新型中通过将阀体一分为二,采用螺栓连接,降低了阀体加工的难度,使加工更简单方便。

[0022] 本实用新型中还公开了上述气动液压三位五通换向阀的工作方法,该方法的具体步骤如下:

[0023] (1)液压系统不需要打压时,左侧气动活塞和右侧气动活塞不受力;中央弹簧通过

两端的二号球座将二号钢球抵在左侧连接腔的端口,通过三号球座将三号钢球抵在右侧连接腔的端口;

[0024] (2) 液压系统需要左侧出油口打压时,左侧压缩气接通,压缩气体作用在左侧气动活塞的底端,在压缩气体和左侧弹簧的弹簧力作用下,所述左侧气动活塞克服克服中央弹簧和液压力的作用向右侧运动,左侧气动活塞前端的撞针推动一号钢球,并将一号钢球压向左侧连接腔的左端,进而通过一号钢球推动左侧芯柱;所述左侧芯柱推动二号钢球离开左侧连接腔;进油口和左侧出油口连通,实现液压系统向左侧出油口的打压;

[0025] (3) 液压系统需要右侧出油口打压时,右侧压缩气体接通,压缩气体作用在所述右侧气动活塞的底端,在压缩气体和右侧弹簧的弹簧力作用下,所述左侧气动活塞克服克服中央弹簧和液压力的作用向左侧运动,右侧气动活塞前端的撞针推动四号钢球,并将四号钢球压向右侧连接腔的右端,进而通过四号钢球推动右侧芯柱;所述右侧芯柱推动三号钢球离开右侧连接腔;进油口和右侧出油口连通,实现液压系统向右侧出油口的打压。

[0026] 有益效果:

[0027] 本实用新型与现有技术相比具有如下优点:

[0028] 1、本实用新型所述气动液压三位五通换向阀通过巧妙的设计,采用压缩气的方式,由一个简易的结构,实现了三位五通换向阀的换向控制。

[0029] 2、本实用新型所述的气动液压三位五通换向阀结构简单,与现有技术中的控制阀相比无需采用电磁铁,降低了生产成本,提高了使用寿命,适用范围广泛。

[0030] 3、本实用新型中采用了钢球密封,液压压力越高,密封效果好,密封越可靠,不易发生漏油。

附图说明

[0031] 图 1 是本实用新型所述气动液压三位五通换向阀的结构示意图。

[0032] 图 2 为本实用新型所述气动液压三位五通换向阀的关闭状态示意图。

[0033] 图 3 为本实用新型所述气动液压三位五通换向阀的开启状态示意图。

具体实施方式

[0034] 本实施例公开了一种气动液压三位五通换向阀,其特征在于:包括阀体、气动活塞、气动活塞堵头、球座、芯柱、钢球和中央弹簧;各部件名称如下:左侧气动活塞堵头 1、左侧卡簧 2、左侧气动活塞 3、一号球座 4、一号钢球 5、左侧芯柱 6、左侧出油口 7、二号钢球 8、二号球座 9、螺栓 10、三号球座 11、三号钢球 12、右侧出油口 13、右侧芯柱 14、四号钢球 15、四号球座 16、右侧气动活塞 17、右侧卡簧 18、右侧气动活塞堵头、19、右侧弹簧 20、右侧堵头密封圈 21、右侧活塞后端密封圈 22、右侧活塞前端密封圈 23、右侧回油口 24、五号球座 25、六号球座 26、右侧阀体 27、阀体连接密封圈 28、中央弹簧 29、进油口 30、七号球座 31、左侧阀体 32、八号球座 33、左侧回油口 34、左侧活塞前端密封圈 35、左侧活塞后端密封圈 36、左侧弹簧 37、左侧堵头密封圈 38、左侧气动活塞腔 39、右侧气动活塞腔 40、中心腔 41、左侧连接腔 42、右侧连接腔 43、左侧泄荷腔 44、右侧泄荷腔 45。

[0035] 上述各部件的连接关系如下:

[0036] 所述阀体包括左侧阀体 32 和右侧阀体 27;左侧阀体 32 和右侧阀体 27 通过螺栓

10 连接成整体；

[0037] 所述阀体内部从左往右依次设有：左侧气动活塞腔 39、左侧泄荷腔 44、左侧连接腔 42、中心腔 41、右侧连接腔 43、右侧泄荷腔 45、右侧气动活塞腔 40；

[0038] 所述左侧出油口 7 连接在左侧连接腔 42 的腔体上；所述左侧回油口 34 连接在所述左侧泄荷腔 44 上；所述进油口 30 连接在中心腔 21 的腔体上；所述右侧出油口 13 连接在所述右侧连接腔 42 上；右侧回油口 24 连接在所述右侧泄荷腔 45 上；

[0039] 所述左侧气动活塞 3 的后端装配在左侧气动活塞腔 39 的腔体内，所述左侧气动活塞 3 的前端设有撞针；所述撞针前端装有一号球座 4，该撞针连带着安装在撞针内的一号球座 4 都装入左侧泄荷腔 44 内；所述左侧芯柱 6 安装于左侧连接腔 42 内；所述一号钢球 5 卡在一号球座 4 与左侧芯柱 6 之间；

[0040] 所述右侧气动活塞 17 的后端装配在右侧气动活塞腔 40 的腔体内，所述右侧气动活塞 17 的前端设有撞针，撞针前端安装四号球座 16，该撞针连带安装的四号球座 16 装入右侧泄荷腔 45 内；所述右侧芯柱 14 安装于右侧连接腔 43 内；所述四号钢球 15 卡在四号球座 16 与左侧芯柱 6 之间；

[0041] 所述中央弹簧 29 安装于中心腔 41 内，中央弹簧 29 的两端封边连接二号球座 9 和三号球座 11；所述左侧芯柱 6 的左端设有八号球座 33，右侧设有七号球座 31；所述右侧芯柱 14 左端设有六号球座 26，右端设有五号球座 25；所述二号钢球 8 卡在七号球座 31 和二号球座 9 之间；所述三号钢球 12 卡在三号球座 11 和六号球座 26 之间；

[0042] 所述左侧气动活塞堵头堵 1 通过左侧卡簧 2 安装在在阀体的左端；所述右侧气动活塞堵头 19 通过右侧卡簧 18 安装在阀体的右端，所述左侧弹簧 37 一端卡在左侧气动活塞堵头 1 的内侧面上，另一端与左侧气动活塞 3 底部连接；所述右侧弹簧 20 的一端卡在右侧气动活塞堵头 19 的内侧面上，另一端与右侧气动活塞 17 的底部连接。

[0043] 所述左侧芯柱 6 和右侧芯柱 14 两端都设有球座。

[0044] 所述左侧气动活塞腔 39 的内腔直径 > 左侧泄荷腔 44 的内腔直径 > 左侧连接腔 42 的内腔直径。所述右侧气动活塞腔 10 的内腔直径 > 右侧泄荷腔 45 的内腔直径 > 右侧连接腔 43 的内腔直径。

[0045] 本实施例中所有球座的内侧面形状与所抵钢球的外周面形状相适配。

[0046] 所述左侧气动活塞 3 与阀体内腔之间设有左侧活塞后端密封圈 36；所述左侧气动活塞前端撞针与左侧连接腔 42 之间设有左侧活塞前端密封圈 35；所述左侧气动活塞堵头 1 与阀体内腔之间设有左侧堵头密封圈 38；所述右侧气动活塞 17 与阀体内腔之间设有右侧活塞后端密封圈 22；所述右侧气动活塞前端撞针与右侧连接腔 43 之间设有右侧活塞前端密封圈 23；所述右侧气动活塞堵头 19 与阀体内腔之间设有右侧堵头密封圈 21。

[0047] 本实施例的工作原理如下：

[0048] (1) 液压系统不需要打压时，左侧气动活塞 3 和右侧气动活塞 17 不受力；中央弹簧 29 通过两端的二号球座 9 将二号钢球 8 抵在左侧连接腔 42 的端口，通过三号球座 11 将三号钢球 12 抵在右侧连接腔 43 的端口；进油口 30 不与任何出油口连通；

[0049] (2) 液压系统需要左侧出油口 7 打压时，左侧压缩气接通，压缩气体作用在左侧气动活塞 3 的底端，在压缩气体和左侧弹簧 37 的弹簧力作用下，所述左侧气动活塞 3 克服中央弹簧 29 和液压力的作用向右侧运动，左侧气动活塞 3 前端的撞针推动一号钢球 5，并将一

号钢球 5 压向左侧连接腔 42 的左端,进而通过一号钢球 5 推动左侧芯柱 6 ;所述左侧芯柱 6 推动二号钢球 8 离开左侧连接腔 42 ;进油口 30 和左侧出油口 7 连通,实现液压系统向左侧出油口 7 的打压;

[0050] (3) 液压系统需要右侧出油口 13 打压时,右侧压缩气体接通,压缩气体作用在所述右侧气动活塞 17 的底端,在压缩气体和右侧弹簧 37 的弹簧力作用下,所述左侧气动活塞 3 克服中央弹簧 20 和液压力的作用向左侧运动,右侧气动活塞 17 前端的撞针和四号球座 16 推动四号钢球 15,并将四号钢球 15 压向右侧连接腔 43 的右端,进而通过四号钢球 15 推动右侧芯柱 14 ;所述右侧芯柱 14 推动三号钢球 12 离开右侧连接腔 43 ;进油口 30 和右侧出油口(13)连通,实现液压系统向右侧出油口 13 的打压。

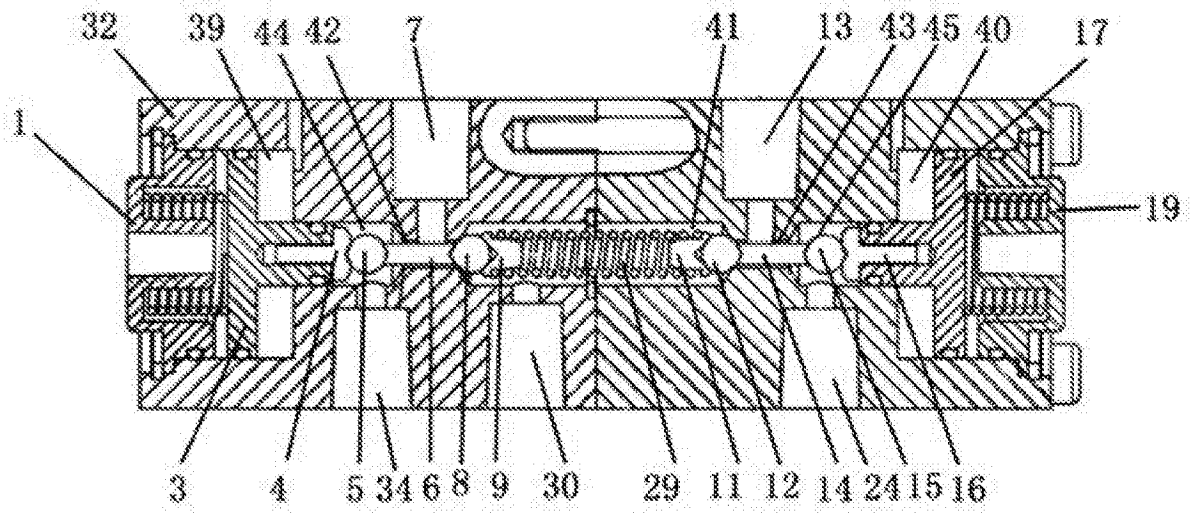


图 1

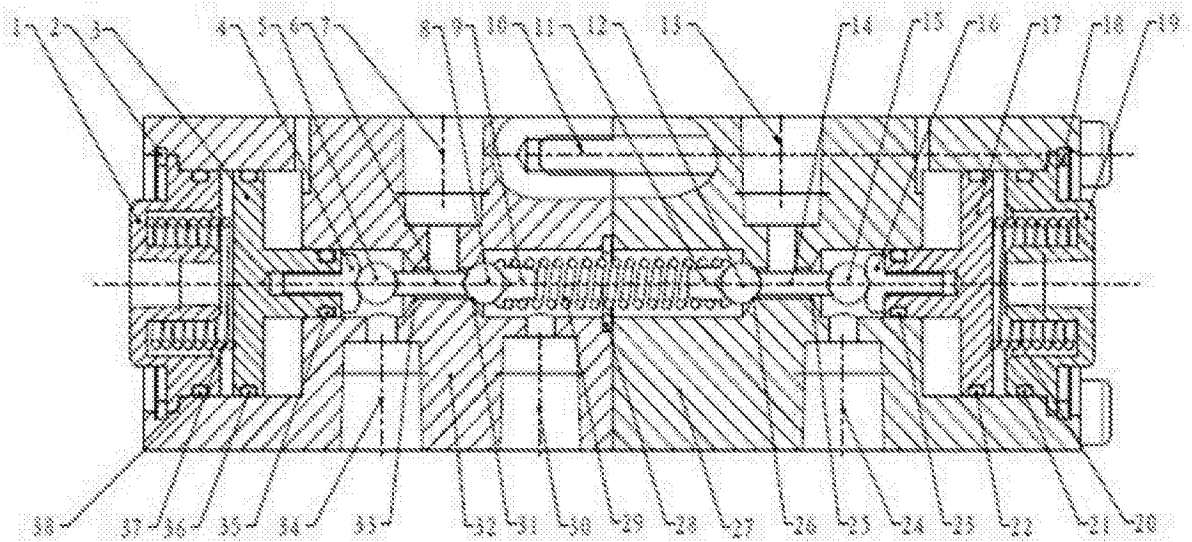


图 2

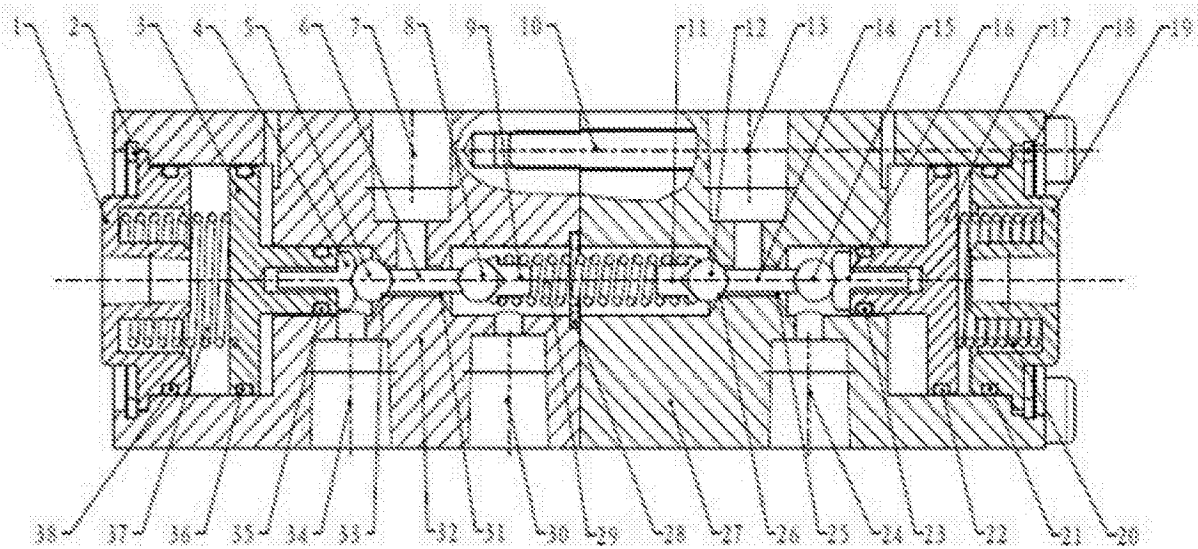


图 3