



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103133446 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201310041312. 2

US 3151630 A, 1964. 10. 06, 全文.

(22) 申请日 2013. 01. 30

CN 200955164 Y, 2007. 10. 03, 全文.

(73) 专利权人 浙江海宏液压科技股份有限公司
地址 317000 浙江省台州市临海市江南街道
金岭路 199 号

CN 102674210 A, 2012. 09. 19, 全文.

US 3272232 A, 1966. 09. 13, 说明书第 3-5 栏
及图 1-2.

(72) 发明人 何贤剑 杨济铭

审查员 程妍妍

(74) 专利代理机构 台州市方圆专利事务所
33107

代理人 张智平 蔡正保

(51) Int. Cl.

F15B 13/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 3272232 A, 1966. 09. 13, 说明书第 3-5 栏
及图 1-2.

CN 202531817 U, 2012. 11. 14, 说明书第
0009 段及图 2.

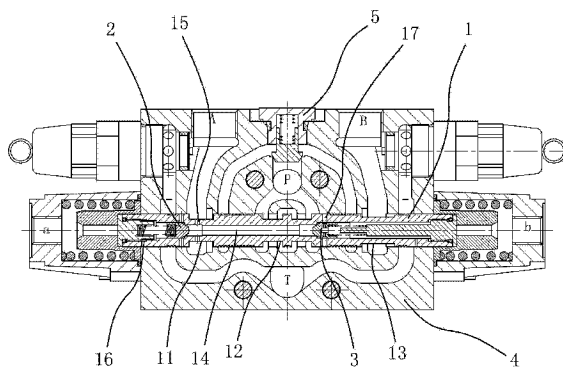
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

多路阀的阀杆和具有上述阀杆的多路阀

(57) 摘要

本发明提供了一种多路阀的阀杆和具有上述
阀杆的多路阀,属于机械技术领域。它解决了现有
的多路阀油缸出现的吸空现象无法消除,易导致
油缸运动不稳定,影响密封件的寿命及整机性能
的问题。本多路阀包括阀体和设置在阀体内的阀
杆,阀体内具有上升工作腔、下降工作腔、进油腔
和回油腔;阀体上设有与阀杆一端相对应地具有
上升先导口的先导组件一,与阀杆另一端相对应
地具有下降先导口的先导组件二;通过阀杆上连
通槽一、连通槽二和连通槽三作用,分别能使上
升工作腔与进油腔、进油腔与回油腔、下降工作
腔与回油腔或进油腔相连通。本多路阀能够实现
油缸下降过程中的能量回收,避免油缸下降过快
造成下降工作腔吸空的现象,提高了油缸的使用
寿命。



1. 一种多路阀的阀杆,包括杆体(1),所述的杆体(1)外侧面上从一端到另一端依次开有连通槽一(11)、连通槽二(12)和连通槽三(13);所述的杆体(1)内开有轴向孔(14),所述的连通槽一(11)底面上开有与轴向孔(14)相连通的进油孔(15);所述的杆体(1)的一端面与连通槽一(11)之间侧面上开有与轴向孔(14)相连通的回油孔(16),所述的杆体(1)内设有仅能使液压油从轴向孔(14)流向回油孔(16)的单向结构一(2);所述的杆体(1)的连通槽二(12)和连通槽三(13)之间侧面上开有与轴向孔(14)相连通的出油小孔(17),所述的杆体(1)内设有仅能使液压油从轴向孔(14)流向出油小孔(17)的单向结构二(3)。

2. 根据权利要求1所述的多路阀的阀杆,其特征在于,所述的单向结构一(2)包括单向阀芯一(21)和弹簧一(22);所述的轴向孔(14)侧壁上设有环形凹肩一,所述的单向阀芯一(21)位于环形凹肩一内,所述的环形凹肩一端口处密封固定连接有螺塞一(23);所述的弹簧一(22)一端与螺塞一(23)相抵靠,另一端与单向阀芯一(21)相抵靠。

3. 根据权利要求1所述的多路阀的阀杆,其特征在于,所述的单向结构二(3)包括单向阀芯二(31)和弹簧二(32);所述的轴向孔(14)侧壁上设有环形凹肩二,所述的单向阀芯二(31)位于环形凹肩二内,所述的环形凹肩二端口处密封固定连接有螺塞二(33);所述的弹簧二(32)一端与螺塞二(33)相抵靠,另一端与单向阀芯二(31)相抵靠。

4. 根据权利要求1或2或3所述的多路阀的阀杆,其特征在于,所述的杆体(1)侧面上开有若干条均压槽(18)。

5. 一种多路阀,其特征在于,包括阀体(4)和权利要求1-3中任意一项所述的阀杆,阀体(4)内具有阀杆安装孔、上升工作腔(A)、下降工作腔(B)、进油腔(P)和回油腔(T);上述的阀杆设置在阀杆安装孔内;阀体(4)上设有与阀杆一端相对应地具有上升先导口(a)的先导组件一,与阀杆另一端相对应地具有下降先导口(b)的先导组件二;沿着阀杆的轴向从一端到另一端依次为回油腔(T)、上升工作腔(A)、进油腔(P)、回油腔(T)、进油腔(P)、下降工作腔(B)和回油腔(T)且均与阀杆安装孔相连通;上述的连通槽一(11)至少能使上升工作腔(A)与进油腔(P)相连通;上述的连通槽二(12)能使进油腔(P)与回油腔(T)相连通;上述的连通槽三(13)能使下降工作腔(B)与回油腔(T)相连通或下降工作腔(B)与进油腔(P)相连通。

6. 根据权利要求5所述的多路阀,其特征在于,所述的单向结构二(3)的预压缩力小于单向结构一(2)的预压缩力。

7. 根据权利要求5所述的多路阀,其特征在于,所述的单向结构一(2)的预压缩力大于回油腔(T)油压。

8. 根据权利要求5或6或7所述的多路阀,其特征在于,所述的进油腔(P)包括内环形腔和外环形腔,内环形腔和外环形腔的两端均与阀杆安装孔相连通;所述的内环形腔和外环形腔通过仅能使液压油从内环形腔流向外环形腔的单向结构三(5)相连通。

9. 根据权利要求5或6或7所述的多路阀,其特征在于,所述的杆体(1)一端面与回油孔(16)之间侧面上开有与轴向孔(14)相连通的泄油孔一(6);杆体(1)另一端面与连通槽三(13)之间侧面上开有与轴向孔(14)相连通的泄油孔二(7)。

10. 根据权利要求5或6或7所述的多路阀,其特征在于,所述的单向阀芯二(31)上开有通油孔;通油孔一端口位于单向阀芯二(31)与弹簧二(32)相抵靠的端面上,另一端口位

于单向阀芯二(31)的侧面上且能与出油小孔(17)相连通。

多路阀的阀杆和具有上述阀杆的多路阀

技术领域

[0001] 本发明属于工程元件技术领域,涉及一种液压阀,特别是一种多路阀的阀杆。

[0002] 本发明属于工程元件技术领域,涉及一种液压阀,特别是一种多路阀。

背景技术

[0003] 多路阀是将两个以上的阀块组合在一起,用以操纵多个执行元件的运动。因它可根据不同液压系统的要求,把各种阀组合在一起,所以结构紧凑,管路简单,压力损失小,安装方便,从而被广泛应用于工程机械、起重运输机械和其他要求操作多个执行元件运动的行走机械等领域。在工程机械领域中,例如挖掘机、装载机、叉车等工作油缸在下降过程中,尤其在重载下降状态时,油缸由于下降过快,油泵又供油不及时,油缸往往就出现吸空现象。

[0004] 因此,现有的多路阀在其工作口与回油口处经常设有补油阀。如中国专利申请(申请号:200620109623.3)公开了一种推土机用多路阀,包括阀体和阀杆组件;阀杆组件安装在阀体上,长、短端盖分别固定在阀体上并分别将在三个阀杆组件的两端封闭;各长端盖内设有两个弹簧座和弹簧;阀杆组件由下堵头、上堵头、连接两堵头的阀杆、单向阀芯和阀芯弹簧构成,三个阀杆组件与设有油道大阀体结合分别形成 I 路控制阀、II 路控制阀和 III 路控制阀;在阀体的进油口处设置有安全阀,在 I 路阀进出油口处设有单向补油阀,在 III 路阀进出油口处设有过载补油阀。又如中国专利申请(申请号:201010297049.X)公开了一种挖掘机负载敏感压力补偿多路阀,包括阀体,依次设置在阀体上的九个操作阀、以及设置在阀体左端的进油口和回油口,所述九个操作阀上分别设有进油口;所述阀体为整体浇铸形成的一体结构,所述阀体为整体浇铸形成的一体结构,阀体内设有进油通道和回油通道,所述阀体内设有阀杆,阀杆两端分别设有先导阀;所述阀体上还相对各操作阀设有流量控制阀、负载反馈阀、安全阀、压力补偿阀、补油阀、过载溢流阀、单向进油阀,以及各操作阀之间的连接油腔。上述的多路阀中通过设置补油阀,虽然在一定程度上弥补了油缸出现吸空的缺陷。但由于补油阀存在先天性的结构原理及响应的快速性缺陷,使得吸空无法消除。吸空现象的存在导致油缸运动不稳定,同时影响密封件的寿命及整机的整体性能。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有的技术存在上述问题,提出了一种多路阀的阀杆和具有上述阀杆的多路阀,其所要解决的技术问题为:现有的多路阀的油缸出现的吸空现象无法消除,容易导致油缸运动不稳定,影响密封件的寿命及整机的整体性能。

[0006] 本发明的目的可通过下列技术方案来实现:一种多路阀的阀杆,包括杆体,所述的杆体外侧面上从一端到另一端依次开有连通槽一、连通槽二和连通槽三;所述的杆体内开有轴向孔,所述的连通槽一底面上开有与轴向孔相连通的进油孔;所述的杆体的一端面与连通槽一之间侧面上开有与轴向孔相连通的回油孔,所述的杆体内设有仅能使液压油从轴向孔流向回油孔的单向结构一;所述的杆体的连通槽二和连通槽三之间侧面上开有与轴向

孔相连通的出油小孔,所述的杆体内设有仅能使液压油从轴向孔流向出油小孔的单向结构二。

[0007] 本多路阀的阀杆的杆体内开有轴向孔,通过进油孔、出油小孔以及回油孔的作用,能够起到导油的作用。杆体内还设有单向结构一和单向结构二,使得其中的液压油只能从轴向孔流向回油孔和出油小孔,能够有效的防止其倒流影响整个多路阀的运行。本多路阀的阀杆结构简单,制作方便,适用于各种型号的多路阀中,通用性较好。

[0008] 在上述的多路阀的阀杆中,所述的单向结构一包括单向阀芯一和弹簧一;所述的轴向孔侧壁上设有环形凹肩一,所述的单向阀芯一位于环形凹肩一内,所述的环形凹肩一端口处密封固定连接有螺塞一;所述的弹簧一端与螺塞一相抵靠,另一端与单向阀芯一相抵靠。通过轴向孔内的液压油的压力的增大,能够顶开单向阀芯一,弹簧一被压缩,液压油从轴向孔流向回油孔。当轴向孔内的液压油的压力减小到小于弹簧一的回弹力时,单向阀芯一回位,轴向孔与回油孔断开。

[0009] 在上述的多路阀的阀杆中,所述的单向结构二包括单向阀芯二和弹簧二;所述的轴向孔侧壁上设有环形凹肩二,所述的单向阀芯二位于环形凹肩二内,所述的环形凹肩二端口处密封固定连接有螺塞二;所述的弹簧二一端与螺塞二相抵靠,另一端与单向阀芯二相抵靠。通过轴向孔内的液压油的压力的增大,能够顶开单向阀芯二,弹簧二被压缩,液压油从轴向孔流向出油小孔。当轴向孔内的液压油的压力减小到小于弹簧二的回弹力时,单向阀芯二回位,轴向孔与出油小孔断开。

[0010] 在上述的多路阀的阀杆中,所述的杆体侧面上开有若干条均压槽。通过在杆体的侧面上设置均压槽,能够使得杆体各部分所受的压力较为均匀,不易变形损坏,延长了其使用寿命。

[0011] 一种具有上述阀杆的多路阀,其特征在于,包括阀体,阀体内具有阀杆安装孔、上升工作腔、下降工作腔、进油腔和回油腔;上述的阀杆设置在阀杆安装孔内;阀体上设有与阀杆一端相对应地具有上升先导口的先导组件一,与阀杆另一端相对应地具有下降先导口的先导组件二;沿着阀杆的轴向从一端到另一端依次为回油腔、上升工作腔、进油腔、回油腔、进油腔、下降工作腔和回油腔且均与阀杆安装孔相连通;上述的连通槽一至少能使上升工作腔与进油腔相连通;上述的连通槽二能使进油腔与回油腔相连通;上述的连通槽三能使下降工作腔与回油腔相连通或下降工作腔与进油腔相连通。

[0012] 本多路阀通过改进设计,在下降工作腔出现吸空状态时,上升工作腔中的回流液压油能够通过进油孔进入阀杆的轴向孔内,从而顶开单向阀芯二,弹簧二被压缩,液压油从轴向孔流向出油小孔进入下降工作腔中对其进行补油。本多路阀通过阀杆与阀体的配合作用能够实现油缸下降过程中的能量回收,达到了节能降耗,显著提高了能量的利用率的目的,同时能够有效避免油缸由于下降过快造成下降工作腔局部吸空的现象,提高了油缸的使用寿命。

[0013] 在上述的具有上述阀杆的多路阀中,所述的单向结构二的预压缩力小于单向结构一的预压缩力。单向结构二的预压缩力小于单向结构一的预压缩力,在下降工作腔出现吸空状态时,轴向孔内的回流液压油通过压力的作用能够顶开单向阀芯二,而不会顶开单向阀芯一,能够保证油路对下降工作腔一直处于补油状态,消除油缸出现的吸空现象。

[0014] 在上述的具有上述阀杆的多路阀中,所述的单向结构一的预压缩力大于回油腔油

压。单向结构一的预压缩力大于回油腔油压,所起到的补油效果较好。

[0015] 在上述的具有上述阀杆的多路阀中,所述的进油腔包括内环形腔和外环形腔,内环形腔和外环形腔的两端均与阀杆安装孔相连通;所述的内环形腔和外环形腔通过仅能使液压油从内环形腔流向外环形腔的单向结构三相连通。先导组件一的先导口通先导油时,阀杆向先导组件二方向移动,此时,由于进油腔与回油腔的流通面积逐渐变小直至完全关闭,使得进油腔中的压力逐渐增大,进而顶开单向结构三,液压油从内环形腔流向外环形腔。

[0016] 在上述的具有上述阀杆的多路阀中,所述的连通槽二由沿着杆体轴向依次设置的第一槽段和第二槽段。通过第一槽段和第二槽段的作用能使进油腔与回油腔相连通。

[0017] 在上述的具有上述阀杆的多路阀中,所述的杆体一端面与回油孔之间侧面上开有与轴向孔相连通的泄油孔一。通过泄油孔一的作用,能够确保阀杆在移动的过程中,单向阀芯一能有效的动作。

[0018] 在上述的具有上述阀杆的多路阀中,所述的杆体另一端面与连通槽三之间侧面上开有与轴向孔相连通的泄油孔二。通过泄油孔二的作用,能够确保阀杆在移动的过程中,单向阀芯二能有效的动作。

[0019] 在上述的具有上述阀杆的多路阀中,所述的单向阀芯二上开有通油孔;通油孔一端口位于单向阀芯二与弹簧二相抵靠的端面上,另一端口位于单向阀芯二的侧面上且能与出油小孔相连通。

[0020] 在上述的具有上述阀杆的多路阀中,所述的连通槽三靠近杆体另一端面的端面上开有节流槽。

[0021] 与现有技术相比,本多路阀的阀杆具有以下优点:结构简单,制作方便,适用于各种型号的多路阀中,通用性较好,杆体内还设有单向结构一和单向结构二,不会出现油液倒流现象。

[0022] 本多路阀具有以下优点:通过阀杆与阀体的配合作用能够实现油缸下降过程中的能量回收,达到了节能降耗,显著提高能量利用率的目的,同时能够有效避免油缸由于下降过快造成下降工作腔局部吸空的现象,提高了油缸的使用寿命。结构也较为简单,加工方便,通用性极好。

附图说明

[0023] 图1是本多路阀的阀杆的结构示意图。

[0024] 图2是本具有上述阀杆的多路阀处中位工作状态时的结构图。

[0025] 图3是本具有上述阀杆的多路阀处右位工作状态时的结构图。

[0026] 图4是本具有上述阀杆的多路阀处左位工作状态时的结构图。

[0027] 图5是本具有上述阀杆的多路阀的工作原理图。

[0028] 图中,1、杆体;11、连通槽一;12、连通槽二;13、连通槽三;14、轴向孔;15、进油孔;16、回油孔;17、出油小孔;18、均压槽;19、节流槽;2、单向结构一;21、单向阀芯一;22、弹簧一;23、螺塞一;3、单向结构二;31、单向阀芯二;32、弹簧二;33、螺塞二;4、阀体;5、单向结构三;6、泄油孔一;7、泄油孔二;A、上升工作腔;B、下降工作腔;P、进油腔;T、回油腔;a、上升先导口;b、下降先导口。

具体实施方式

[0029] 以下是本发明的具体实施例并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0030] 如图 1 所示,本多路阀的阀杆,包括杆体 1,杆体 1 外侧面上从一端到另一端依次开有连通槽一 11、连通槽二 12 和连通槽三 13;杆体 1 内开有轴向孔 14。连通槽一 11 底面上开有与轴向孔 14 相连通的进油孔 15。杆体 1 的一端面与连通槽一 11 之间侧面上开有与轴向孔 14 相连通的回油孔 16,杆体 1 内设有仅能使液压油从轴向孔 14 流向回油孔 16 的单向结构一 2。杆体 1 的连通槽二 12 和连通槽三 13 之间侧面上开有与轴向孔 14 相连通的出油小孔 17,杆体 1 内设有仅能使液压油从轴向孔 14 流向出油小孔 17 的单向结构二 3。杆体 1 侧面上开有若干条均压槽 18。

[0031] 单向结构一 2 包括单向阀芯一 21 和弹簧一 22。轴向孔 14 侧壁上设有环形凹肩一,单向阀芯一 21 位于环形凹肩一内。环形凹肩一端口处密封固定连接有螺塞一 23,弹簧一 22 一端与螺塞一 23 相抵靠,另一端与单向阀芯一 21 相抵靠。单向结构二 3 包括单向阀芯二 31 和弹簧二 32。轴向孔 14 侧壁上设有环形凹肩二,单向阀芯二 31 位于环形凹肩二内。环形凹肩二端口处密封固定连接有螺塞二 33,弹簧二 32 一端与螺塞二 33 相抵靠,另一端与单向阀芯二 31 相抵靠。

[0032] 如图 2-5 所示,本具有上述阀杆的多路阀,包括阀体 4,阀体 4 内具有阀杆安装孔、上升工作腔 A、下降工作腔 B、进油腔 P 和回油腔 T。上述的阀杆设置在阀杆安装孔内。阀体 4 上设有与阀杆一端相对应地具有上升先导口 a 的先导组件一,与阀杆另一端相对应地具有下降先导口 b 的先导组件二。先导组件一包括端盖一、限位座一和复位弹簧一。端盖一固连在阀体上且具有上升先导口 a,限位座一套设在阀杆的一端部上,复位弹簧一的一端抵靠在端盖一上,另一端抵靠在限位座一上。先导组件二包括端盖二、限位座二和复位弹簧二。端盖二固连在阀体上且具有下降先导口 b,限位座二套设在阀杆的另一端部上,复位弹簧二的一端抵靠在端盖二上,另一端抵靠在限位座二上。沿着阀杆的轴向从一端到另一端依次为回油腔 T、上升工作腔 A、进油腔 P、回油腔 T、进油腔 P、下降工作腔 B 和回油腔 T 且均与阀杆安装孔相连通。上述的连通槽一 11 至少能使上升工作腔 A 与进油腔 P 相连通,上述的连通槽二 12 能使进油腔 P 与回油腔 T 相连通,上述的连通槽三 13 能使下降工作腔 B 与回油腔 T 相连通或下降工作腔 B 与进油腔 P 相连通。

[0033] 单向结构二 3 的预压缩力小于单向结构一 2 的预压缩力,单向结构一 2 的预压缩力大于回油腔 T 油压。连通槽二 12 由沿着杆体 1 轴向依次设置的第一槽段和第二槽段。阀杆的杆体 1 一端面与回油孔 16 之间侧面上开有与轴向孔 14 相连通的泄油孔一 6,另一端面与连通槽三 13 之间侧面上开有与轴向孔 14 相连通的泄油孔二 7。单向阀芯二 31 上开有通油孔;通油孔一端口位于单向阀芯二 31 与弹簧二 32 相抵靠的端面上,另一端口位于单向阀芯二 31 的侧面上且能与出油小孔 17 相连通。连通槽三 13 靠近杆体 1 另一端面的端面上开有节流槽 19。

[0034] 更具体地说,进油腔 P 包括内环形腔和外环形腔,内环形腔和外环形腔的两端均与阀杆安装孔相连通,内环形腔和外环形腔通过仅能使液压油从内环形腔流向外环形腔的单向结构三 5 相连通。单向结构三 5 包括单向阀芯三和弹簧三,外环形腔侧壁上设有环形

凹肩三,外环形腔与内环形腔具有连通通道。单向阀芯三位于环形凹肩三内,单向阀芯的一端部抵靠在连通通道的两侧壁上且形成密封。环形凹肩三端口处密封固定连接有螺塞三,弹簧三一端与螺塞三相抵靠,另一端与单向阀芯三相抵靠。

[0035] 假设图 2-4 所示的分别为本多路阀处于中位、右位和左位时的工作状态图。

[0036] 本多路阀处于如图 2 所示的中位状态时,由于档位均有效密封,进油腔 P 与回油腔 T 相连通,进油腔 P 与上升工作腔 A 和下降工作腔 B 均不连通。

[0037] 当先导组件一的上先导口 a 通先导油时,阀杆向右移动,由于进油腔 P 与回油腔 T 的流通面积逐渐变小直至完全关闭,使得进油腔 P 中的压力逐渐增大,进而顶开单向阀芯三,弹簧三被压缩,内环形腔与外环形腔相连通,液压油从内环形腔流向外环形腔。此时,由于阀杆的泄油孔一 6 和泄油孔二 7 均被阀体 4 密封,单向阀芯一 21 和单向阀芯二 31 均处于关闭状态。同时由于阀杆与阀体 4 的密封,下降工作腔 B 与回油腔 T 连通,上升工作腔 A 与进油腔 P 连通,液压油只能通过进油腔 P 进入上升工作腔 A 中,多路阀处于如图 3 所示的位工作状态。

[0038] 当先导组件二的下降先导口 b 通先导油,阀杆向左移动,通过连通槽三 13 的作用,进油腔 P 与下降工作腔 B 相连通。上升工作腔 A 中的液压油一部分通过阀体 4 与阀杆之间的间隙进入回油腔 T 中,另一部分通过进油孔 15 进入阀杆的轴向孔 14 内。通过在单向阀芯二 31 上设置通油孔,进油腔 P 中的液压油会通过出油小孔 17 连通的通油孔进入单向阀芯二 31 所处的环形凹肩二中,从而使得单向结构二 3 的预压缩力增大,进入阀杆的轴向孔 14 内的液压油首先顶开单向阀芯一 21,由于单向结构一 2 的预压缩力大于回油腔 T 油压,进入阀杆的轴向孔 14 内的液压油通过回油孔 16 进入回油腔 T 中。当下降工作腔 B 中的液压油出现被吸空状态时,进油腔 P 不再往单向阀芯二 31 的通油孔中进油,单向结构二 3 的预压缩力减小且小于单向结构一 2 的预压缩力,因此,进入轴向孔 14 内的液压油首先顶开单向阀芯二 31,弹簧二 32 被压缩,液压油从轴向孔 14 流向出油小孔 17 进入下降工作腔 B 中对其进行补油,通过单向阀芯二 31 的特殊结构,压力油不会从出油小孔 17 处反流至进油孔 15。当液压油作用在单向阀芯二 31 上的压力大于弹簧二 32 的回弹力时,单向阀芯二 31 一直处于打开状态,油路一直往下降工作腔 B 中补油,多路阀处于如图 4 所示的左位状态。直到轴向孔 14 内的压力增大到能够顶开单向阀芯一 21 时,补油工作结束。

[0039] 本通过阀杆与阀体 4 的配合作用能够实现油缸下降过程中的能量回收,达到了节能降耗,显著提高能量利用率的目的,同时还能够有效避免油缸由于下降过快造成下降工作腔 B 局部吸空的现象,提高了油缸的使用寿命。结构也较为简单,加工方便,通用性极好。

[0040] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0041] 尽管本文较多地使用了杆体 1、连通槽一 11、连通槽二 12、连通槽三 13、轴向孔 14、进油孔 15、回油孔 16、出油小孔 17、均压槽 18、节流槽 19、单向结构一 2、单向阀芯一 21、弹簧一 22、螺塞一 23、单向结构二 3、单向阀芯二 31、弹簧二 32、螺塞二 33、阀体 4、单向结构三 5、泄油孔一 6、泄油孔二 7、上升工作腔 A、下降工作腔 B、进油腔 P、回油腔 T、上升先导口 a、下降先导口 b 等术语,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违

背的。

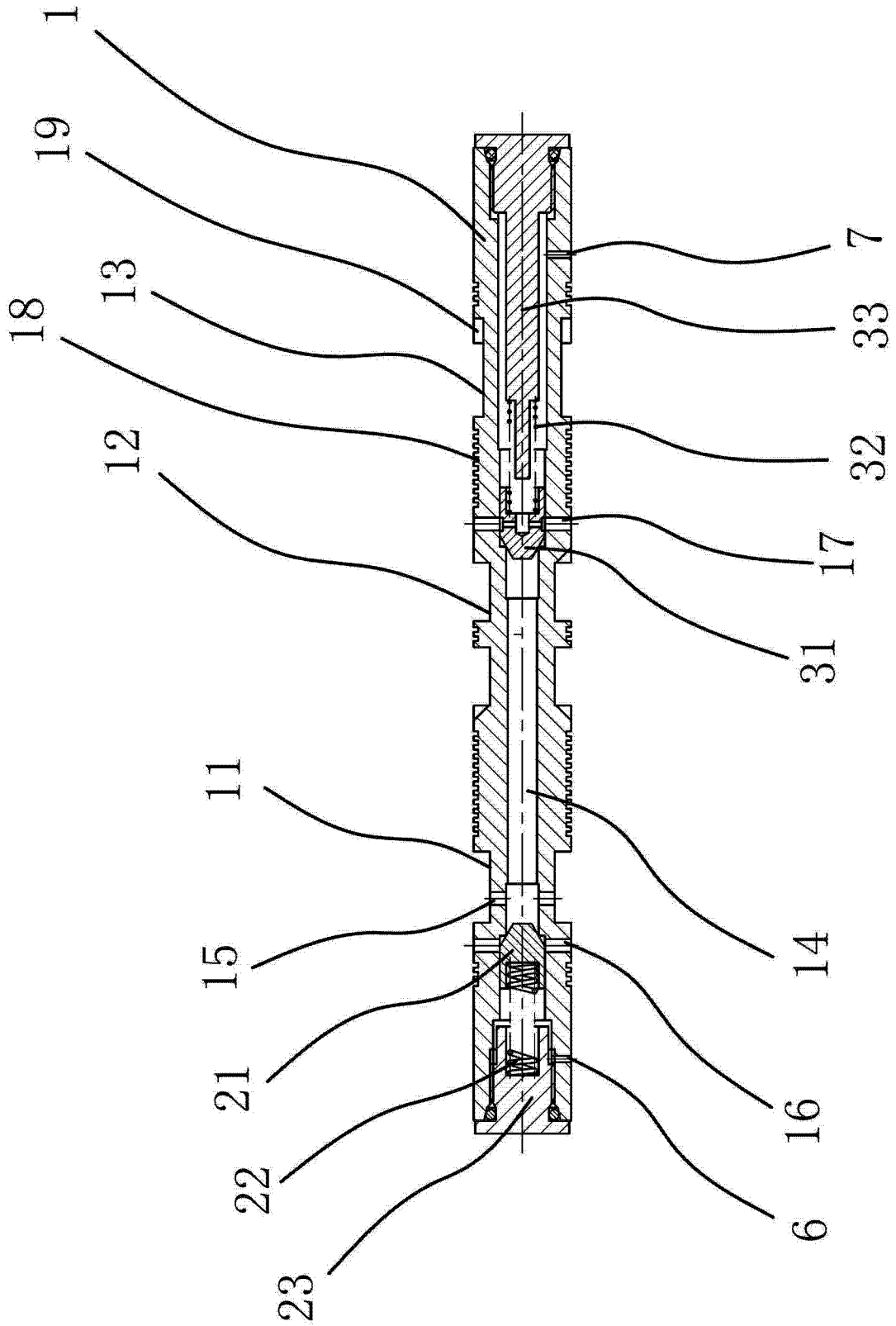


图 1

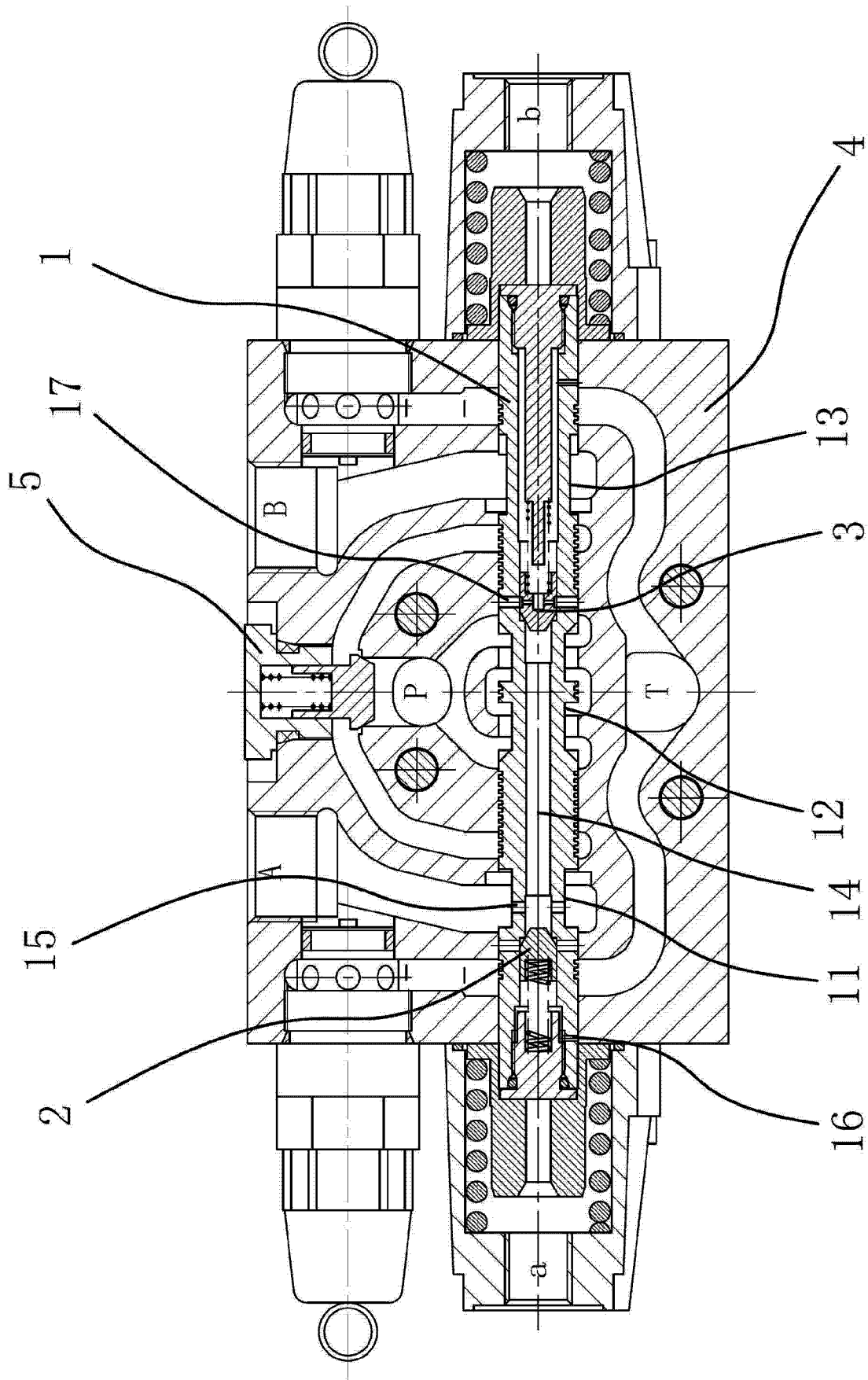


图 2

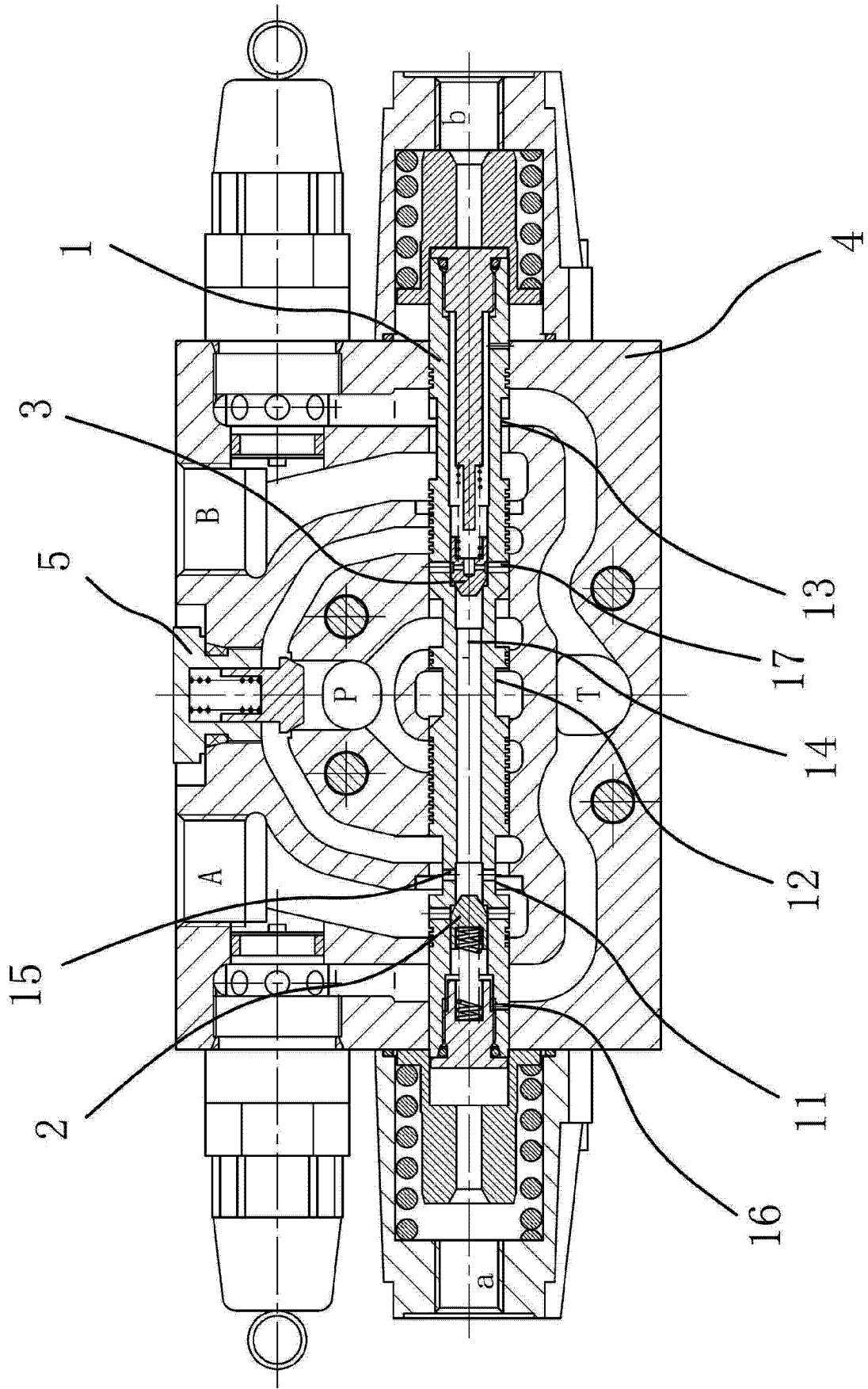


图 3

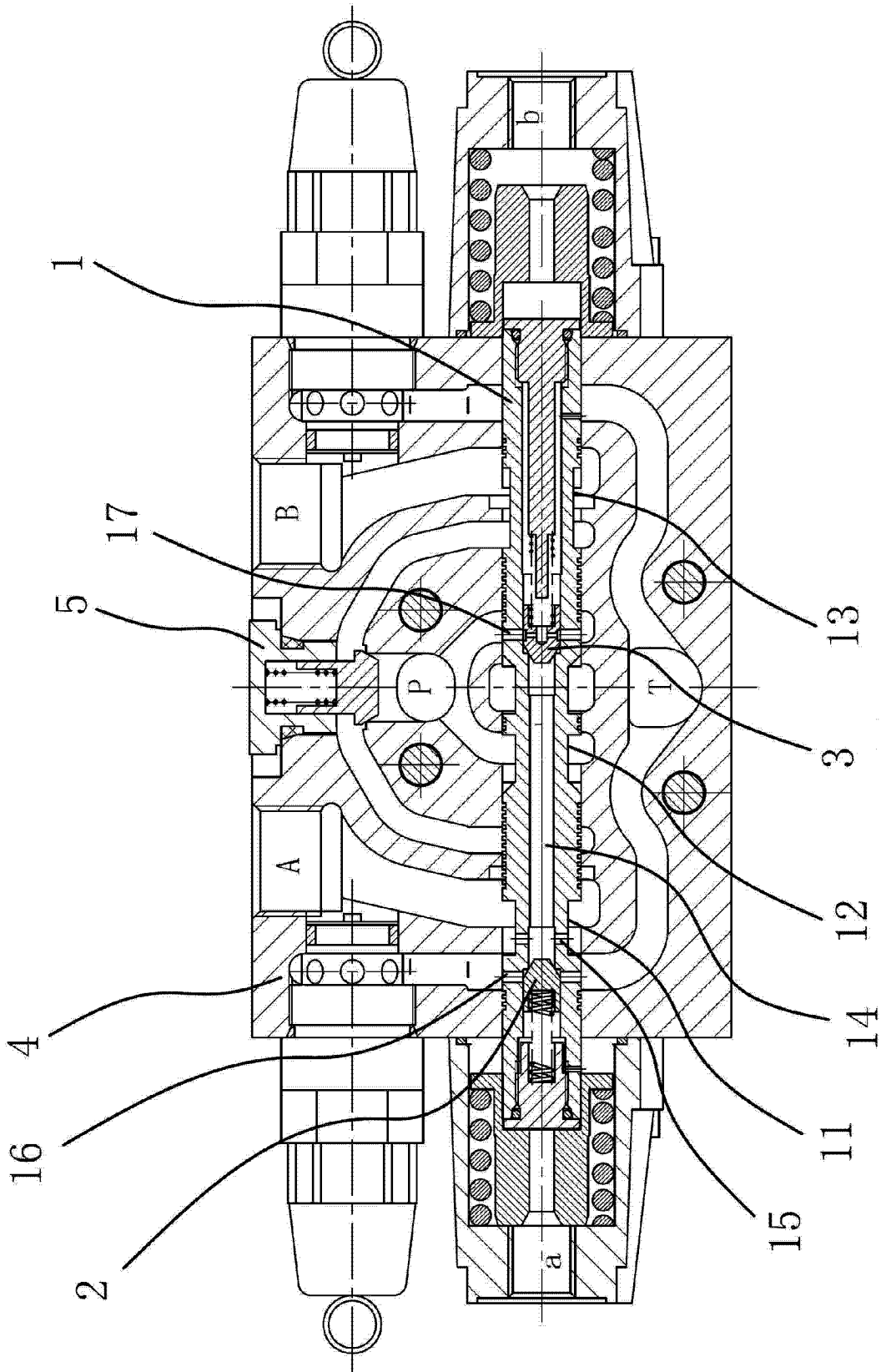


图 4

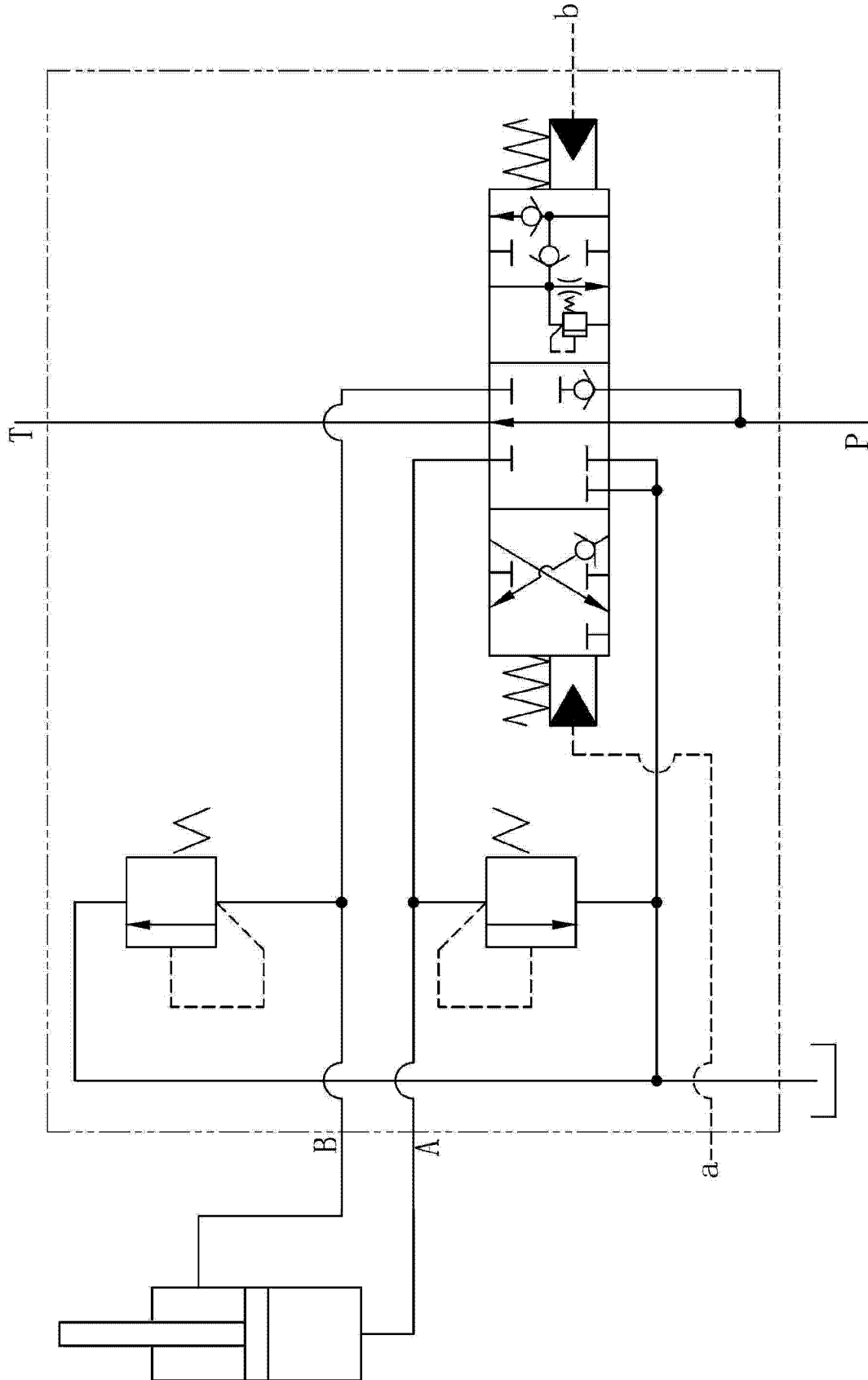


图 5