(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112049829 B
(45)授权公告日 2022.04.15

(21)申请号 202010832708.9

(22)申请日 2020.08.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112049829 A

(43)申请公布日 2020.12.08

(73)专利权人 温州大学
地址 325000 浙江省温州市瓯海区东方南路38号温州市国家大学科技园孵化器

(72)发明人 任燕 汤何胜 向家伟 钟永腾 周余庆 孙维方 蒋勇英 王乃格 邵梁

(74)专利代理机构 温州名创知识产权代理有限公司 33258
代理人 陈加利

(51)Int.Cl.
F15B 11/08(2006.01)
F15B 13/02(2006.01)
F15B 21/00(2006.01)

审查员 陈从连

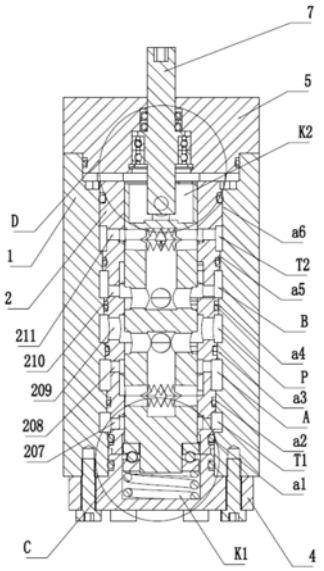
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

一种双向变量机构及双向变量泵

(57)摘要

本发明属于液压控制设备领域，具体涉及一种双向变量机构及双向变量泵，包括阀套，所述阀套两端分别设有第一端盖和第二端盖，所述阀套内腔设有配流轴，所述配流轴相对阀套可轴向位移且可周向旋转，所述配流轴一端设有旋转驱动机构，所述旋转驱动机构包括驱动轴，所述驱动轴与配流轴周向联动且轴向滑移。本发明所提供的双向变量机构通过改变配流轴两端的作用力可以使配流轴为双向无输出的第一位置或一个单向输出的第二位置或另一个单向输出的第三位置，结构简单，解决现有技术中双向液压马达液压系统结构复杂的问题，适用于有又对液压系统体积和重量敏感的液压系统。



CN 112049829 B

1.一种双向变量机构,包括阀套,其特征在于:所述阀套两端分别设有第一端盖(4)和第二端盖(5),所述阀套内腔设有配流轴(3),所述配流轴(3)相对阀套可轴向位移且可周向旋转,所述配流轴(3)一端设有旋转驱动机构,所述旋转驱动机构包括驱动轴(7),所述驱动轴(7)与配流轴(3)周向联动且轴向滑移;

所述阀套内壁沿轴向从第一端盖(4)至第二端盖(5)的方向依次设有第一凸环(201)、第二凸环(202)、第三凸环(203)、第四凸环(204)、第五凸环(205)、第六凸环(206),以及设置在第一凸环(201)和第二凸环(202)之间的第一通孔(207)、设置在第二凸环(202)和第三凸环(203)之间的第二通孔(208)、设置在第三凸环(203)和第四凸环(204)之间的第三通孔(209)、设置在第四凸环(204)和第五凸环(205)之间的第四通孔(210)、设置在第五凸环(205)和第六凸环(206)之间的第五通孔(211);

所述阀套上设有第一回油口(101)、第一出油口(102)、进油口(103)、第二出油口(104)、第二回油口(105),所述进油口(103)与第三通孔(209)连通;所述第一回油口(101)和第一出油口(102)分别与第一通孔(207)和第二通孔(208)连通并且所述第二出油口(104)和第二回油口(105)分别与第四通孔(210)和第五通孔(211)连通;

所述配流轴(3)外壁沿轴向从第一端盖(4)至第二端盖(5)的方向依次设有第一台肩(301)、第一环割槽(302)、第二台肩(303)、第二环割槽(304)、第三台肩(305),所述第一台肩(301)上设有第一窗口(306),所述第三台肩(305)上设有第二窗口(307),所述配流轴(3)内设有连通第一窗口(306)与第一环割槽(302)的第一出油通道(308)、连通第二窗口(307)与第二环割槽(304)的第二出油通道(309);

所述第二凸环(202)两侧分别设有至少一个的第一开槽(212)和至少一个的第二开槽(213),且第一开槽(212)和第二开槽(213)错开设置;所述第五凸环(205)两侧分别设有至少一个的第三开槽(214)和至少一个的第四开槽(215),且第三开槽(214)和第四开槽(215)错开设置;

所述配流轴(3)两端与第一端盖(4)和第二端盖(5)之间分别设有第一控制腔(K1)、第二控制腔(K2),所述第一控制腔(K1)和第二控制腔(K2)中可通入对配流轴(3)形成轴向作用力的控制流体和/或设有对配流轴(3)形成轴向作用力的弹性件(6),所述阀套上设有用于通入控制流体的控制流体口(106)和/或所述阀套上设有用于调节弹性件(6)作用力的调节装置;

所述配流轴(3)在两端控制流体和/或弹性件(6)的轴向作用力下保持平衡或相对阀套轴向滑移;

所述配流轴(3)相对阀套轴向滑移的路径上具有第一位置、第二位置、第三位置;

当配流轴(3)位于第一位置时,所述第二台肩(303)对准第三通孔(209),在配流轴(3)周向旋转的过程中所述第一窗口(306)与第一开槽(212)连通且所述第二窗口(307)与第四开槽(215)连通;

当配流轴(3)位于第二位置时,所述第二台肩(303)与第四凸环(204)配合断开第三通孔(209)与第二环割槽(304)的连通,所述第三通孔(209)与第一环割槽(302)连通,在配流轴(3)周向旋转的过程中所述第一窗口(306)与第一开槽(212)、第二开槽(213)交替连通;

当配流轴(3)位于第三位置时,所述第二台肩(303)与第三凸环(203)配合断开第三通孔(209)与第一环割槽(302)的连通,所述第三通孔(209)与第二环割槽(304)连通,在配流

轴(3)周向旋转的过程中所述第二窗口(307)与第三开槽(214)和第四开槽(215)交替连通。

2.根据权利要求1所述的双向变量机构,其特征在于:所述第二控制腔(K2)中可通入对配流轴(3)形成轴向作用力的控制流体,所述第一控制腔(K1)中设有对配流轴(3)形成轴向作用力的弹性件(6),所述阀套上设有连通第二控制腔(K2)的用于通入控制流体的控制流体口(106)。

3.根据权利要求2所述的双向变量机构,其特征在于:所述弹性件(6)为螺旋弹簧,所述弹性件(6)压缩设置在第一端盖(4)和配流轴(3)之间,且所述弹性件(6)与配流轴(3)之间设有平面轴承(10)。

4.根据权利要求2所述的双向变量机构,其特征在于:所述驱动轴(7)穿过第二端盖(5)伸入第二控制腔(K2)中且端部设有联动销(8),所述联动销(8)两端分别固定有一个球轴承(9),所述配流轴(3)接近第二控制腔(K2)的一端设有与联动销(8)和两端的球轴承(9)适配的联动滑槽(310),所述联动销(8)和两端的球轴承(9)位于联动滑槽(310)内使驱动轴(7)与配流轴(3)周向联动且轴向可滑移。

5.根据权利要求1所述的双向变量机构,其特征在于:所述第一窗口(306)设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布,所述第一开槽(212)设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布,所述第二开槽(213)设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布,所述第二窗口(307)设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布,所述第三开槽(214)设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布,所述第四开槽(215)设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布。

6.根据权利要求5所述的双向变量机构,其特征在于:所述第一窗口(306)和第二窗口(307)均为菱形,所述第一开槽(212)、第二开槽(213)分别为尖角相对设置的三角形,所述第三开槽(214)和第四开槽(215)分别为尖角相对设置的三角形。

7.根据权利要求1所述的双向变量机构,其特征在于:所述阀套由壳体(1)和位于壳体(1)内的配流筒(2)组成;

所述壳体(1)与配流筒(2)之间沿轴向从第一端盖(4)至第二端盖(5)的方向依次设有第一密封环(a1)、第二密封环(a2)、第三密封环(a3)、第四密封环(a4)、第五密封环(a5)、第六密封环(a6),所述壳体(1)与配流筒(2)之间设有通过第一密封环(a1)、第二密封环(a2)、第三密封环(a3)、第四密封环(a4)、第五密封环(a5)、第六密封环(a6)分隔开的若干腔室,其中包括位于第一密封环(a1)和第三密封环(a3)之间并通过第二密封环(a2)分隔开的第一出油腔(A)和第一回油腔(T1)、位于第三密封环(a3)和第四密封环(a4)之间的进油腔(P)、位于第四密封环(a4)和第六密封环(a6)之间并通过第五密封环(a5)分隔开的第二出油腔(B)和第二回油腔(T2),所述壳体(1)上设有分别与第一回油腔(T1)、第一出油腔(A)、进油腔(P)、第二出油腔(B)、第二回油腔(T2)连通的第一回油口(101)、第一出油口(102)、进油口(103)、第二出油口(104)、第二回油口(105)。

8.一种双向变量泵,其特征在于:包括如权利要求1-7任一项所述的双向变量机构。

一种双向变量机构及双向变量泵

技术领域

[0001] 本发明属于液压控制设备领域,具体涉及一种双向变量机构及双向变量泵。

背景技术

[0002] 在同一个液压系统中,为实现液压马达正转与反转切换,会使液压系统变复杂。如专利CN201721531144.5所公开的双向液压马达加载系统,包括液压油箱、双向液压马达、加载阀块组件I和加载阀块组件II,双向液压马达的A出油口与加载阀块组件I的进油口相连,加载阀块组件I的出油口通过单向阀I、散热器及单向阀II与双向液压马达的B出油口相连,双向液压马达的B出油口与加载阀块组件II的进油口相连,加载阀块组件II的出油口通过单向阀III、散热器及单向阀IV与双向液压马达的A出油口相连。整个系统结构复杂,安装的体积和重量无法压缩。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服现有技术存在的缺点和不足,而提供一种双向变量机构及双向变量泵。

[0004] 本发明所采取的技术方案如下:一种双向变量机构,包括阀套,所述阀套两端分别设有第一端盖和第二端盖,所述阀套内腔设有配流轴,所述配流轴相对阀套可轴向位移且可周向旋转,所述配流轴一端设有旋转驱动机构,所述旋转驱动机构包括驱动轴,所述驱动轴与配流轴周向联动且轴向滑移;

[0005] 所述阀套内壁沿轴向从第一端盖至第二端盖的方向依次设有第一凸环、第二凸环、第三凸环、第四凸环、第五凸环、第六凸环,以及设置在第一凸环和第二凸环之间的第一通孔、设置在第二凸环和第三凸环之间的第二通孔、设置在第三凸环和第四凸环之间的第三通孔、设置在第四凸环和第五凸环之间的第四通孔、设置在第五凸环和第六凸环之间的第五通孔;

[0006] 所述阀套上设有第一回油口、第一出油口、进油口、第二出油口、第二回油口,所述进油口与第三通孔连通;所述第一回油口和第一出油口分别与第一通孔和第二通孔连通并且所述第二出油口和第二回油口分别与第四通孔和第五通孔连通;

[0007] 所述配流轴外壁沿轴向从第一端盖至第二端盖的方向依次设有第一台肩、第一环割槽、第二台肩、第二环割槽、第三台肩,所述第一台肩上设有第一窗口,所述第三台肩上设有第二窗口,所述配流轴内设有连通第一窗口与第一环割槽的第一出油通道、连通第二窗口与第二环割槽的第二出油通道;

[0008] 所述第二凸环两侧分别设有至少一个的第一开槽和至少一个的第二开槽,且第一开槽和第二开槽错开设置;所述第五凸环两侧分别设有至少一个的第三开槽和至少一个的第四开槽,且第三开槽和第四开槽错开设置;

[0009] 所述配流轴两端与第一端盖和第二端盖之间分别设有第一控制腔、第二控制腔,所述第一控制腔和第二控制腔中可通入对配流轴形成轴向作用力的控制流体和/或设有对

配流轴形成轴向作用力的弹性件，所述阀套上设有用于通入控制流体的控制流体口和/或所述阀套上设有用于调节弹性件作用力的调节装置；

[0010] 所述配流轴在两端控制流体和/或弹性件的轴向作用力下保持平衡或相对阀套轴向滑移；

[0011] 所述配流轴相对阀套轴向滑移的路径上具有第一位置、第二位置、第三位置；

[0012] 当配流轴位于第一位置时，所述第二台肩对准第三通孔，在配流轴周向旋转的过程中所述第一窗口与第一开槽连通且所述第二窗口与第四开槽连通；

[0013] 当配流轴位于第二位置时，所述第二台肩与第四凸环配合断开第三通孔与第二环割槽的连通，所述第三通孔与第一环割槽连通，在配流轴周向旋转的过程中所述第一窗口与第一开槽、第二开槽交替连通；

[0014] 当配流轴位于第三位置时，所述第二台肩与第三凸环配合断开第三通孔与第一环割槽的连通，所述第三通孔与第二环割槽连通，在配流轴周向旋转的过程中所述第二窗口与第三开槽和第四开槽交替连通。

[0015] 所述第二控制腔中可通入对配流轴形成轴向作用力的控制流体，所述第一控制腔中设有对配流轴形成轴向作用力的弹性件，所述阀套上设有连通第二控制腔的用于通入控制流体的控制流体口。

[0016] 所述弹性件为螺旋弹簧，所述弹性件压缩设置在第一端盖和配流轴之间，且所述弹性件与配流轴之间设有平面轴承。

[0017] 所述驱动轴穿过第二端盖伸入第二控制腔中且端部设有联动销，所述联动销两端分别固定有一个球轴承，所述配流轴接近第二控制腔的一端设有与联动销和两端的球轴承适配的联动滑槽，所述联动销和两端的球轴承位于联动滑槽内使驱动轴与配流轴周向联动且轴向可滑移。

[0018] 所述第一窗口设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布，所述第一开槽设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布，所述第二开槽设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布，所述第二窗口设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布，所述第三开槽设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布，所述第四开槽设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布。

[0019] 所述第一窗口和第二窗口均为菱形，所述第一开槽、第二开槽分别为尖角相对设置的三角形，所述第三开槽和第四开槽分别为尖角相对设置的三角形。

[0020] 所述阀套由壳体和位于壳体内的配流筒组成；

[0021] 所述壳体与配流筒之间沿轴向从第一端盖至第二端盖的方向依次设有第一密封环、第二密封环、第三密封环、第四密封环、第五密封环、第六密封环，所述壳体与配流筒之间设有通过第一密封环、第二密封环、第三密封环、第四密封环、第五密封环、第六密封环分隔开的若干腔室，其中包括位于第一密封环和第三密封环之间并通过第二密封环分隔开的第一出油腔和第一回油腔、位于第三密封环和第四密封环之间的进油腔、位于第四密封环和第六密封环之间并通过第五密封环分隔开的第二出油腔和第二回油腔，所述壳体上设有分别与第一回油腔、第一出油腔、进油腔、第二出油腔、第二回油腔连通的第一回油口、第一出油口、进油口、第二出油口、第二回油口。

[0022] 一种双向变量泵，包括如上述的双向变量机构。

[0023] 本发明的有益效果如下:本发明所提供的双向变量机构通过改变配流轴两端的作用力可以使配流轴为双向无输出的第一位置或一个单向输出的第二位置或另一个单向输出的第三位置,结构简单,解决现有技术中双向液压马达液压系统结构复杂的问题,适用于有又对液压系统体积和重量敏感的液压系统。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,根据这些附图获得其他的附图仍属于本发明的范畴。

[0025] 图1为本发明一种实施例的结构示意图;

[0026] 图2为图1中A-A的剖视图;

[0027] 图3为剖开的配流筒的结构示意图;

[0028] 图4为配流轴的结构示意图;

[0029] 图5为配流轴的剖视图;

[0030] 图6为驱动轴、联动销、球轴承连接的结构示意图;

[0031] 图7为图2中C部分的放大示意图;

[0032] 图8为图2中D部分的放大示意图;

[0033] 图9为第一位置时配流筒和配流轴的位置关系示意图;

[0034] 图10为第二位置时配流筒和配流轴的位置关系示意图;

[0035] 图11为第三位置时配流筒和配流轴的位置关系示意图;

[0036] 图12为双向变量机构系统应用示意图;

[0037] 图中,1,壳体;101,第一回油口;102,第一出油口;103,进油口;104,第二出油口;105,第二回油口;106,控制流体口;2,配流筒;201,第一凸环;202,第二凸环;203,第三凸环;204,第四凸环;205,第五凸环;206,第六凸环;207,第一通孔;208,第二通孔;209,第三通孔;210,第四通孔;211,第五通孔;212,第一开槽;213,第二开槽;214,第三开槽;215,第四开槽;3,配流轴;301,第一台肩;302,第一环割槽;303,第二台肩;304,第二环割槽;305,第三台肩;306,第一窗口;307,第二窗口;308,第一出油通道;309,第二出油通道;310,联动滑槽;4,第一端盖;5,第二端盖;6,弹性件;7,驱动轴;8,联动销;9,球轴承;10,平面轴承;11,油封;12,轴承;13,挡圈;

[0038] a1,第一密封环;a2,第二密封环;a3,第三密封环;a4,第四密封环;a5,第五密封环;a6,第六密封环;

[0039] K1,第一控制腔;K2,第二控制腔;A,第一出油腔;T1,第一回油腔;P,进油腔;B,第二出油腔;T2,第二回油腔。

具体实施方式

[0040] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0041] 需要说明的是,本发明实施例中所有使用“第一”和“第二”的表述均是 为了区分

两个相同名称非相同的实体或者非相同的参量，可见“第一”“第二”仅为了表述的方便，不应理解为对本发明实施例的限定，后续实施例对此不再一一说明。

[0042] 本发明所提到的方向和位置用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「顶部」、「底部」、「侧面」等，仅是参考附图的方向或位置。因此，使用的方向和位置用语是用以说明及理解本发明，而非对本发明保护范围的限制。

[0043] 如图1、图2所示，一种双向变量机构，包括阀套，所述阀套两端分别设有第一端盖4和第二端盖5，所述阀套内腔设有配流轴3，所述配流轴3相对阀套可轴向位移且可周向旋转，所述配流轴3一端设有旋转驱动机构，所述旋转驱动机构包括驱动轴7，所述驱动轴7与配流轴3周向联动且轴向滑移；

[0044] 如图3所示，所述阀套内壁沿轴向从第一端盖4至第二端盖5的方向依次设有第一凸环201、第二凸环202、第三凸环203、第四凸环204、第五凸环205、第六凸环206，以及设置在第一凸环201和第二凸环202之间的第一通孔207、设置在第二凸环202和第三凸环203之间的第二通孔208、设置在第三凸环203和第四凸环204之间的第三通孔209、设置在第四凸环204和第五凸环205之间的第四通孔210、设置在第五凸环205和第六凸环206之间的第五通孔211；

[0045] 所述阀套上设有第一回油口101、第一出油口102、进油口103、第二出油口104、第二回油口105，所述进油口103与第三通孔209连通；所述第一回油口101和第一出油口102分别与第一通孔207和第二通孔208连通并且所述第二出油口104和第二回油口105分别与第四通孔210和第五通孔211连通；

[0046] 具体地，所述阀套由壳体1和位于壳体1内的配流筒2组成；

[0047] 所述壳体1与配流筒2之间沿轴向从第一端盖4至第二端盖5的方向依次设有第一密封环a1、第二密封环a2、第三密封环a3、第四密封环a4、第五密封环a5、第六密封环a6，所述壳体1与配流筒2之间设有通过第一密封环a1、第二密封环a2、第三密封环a3、第四密封环a4、第五密封环a5、第六密封环a6分隔开的若干腔室，其中包括位于第一密封环a1和第三密封环a3之间并通过第二密封环a2分隔开的第一出油腔A和第一回油腔T1、位于第三密封环a3和第四密封环a4之间的进油腔P、位于第四密封环a4和第六密封环a6之间并通过第五密封环a5分隔开的第二出油腔B和第二回油腔T2，所述壳体1上设有分别与第一回油腔T1、第一出油腔A、进油腔P、第二出油腔B、第二回油腔T2连通的第一回油口101、第一出油口102、进油口103、第二出油口104、第二回油口105；

[0048] 如图4所示，所述配流轴3外壁沿轴向从第一端盖4至第二端盖5的方向依次设有第一台肩301、第一环割槽302、第二台肩303、第二环割槽304、第三台肩305，所述第一台肩301上设有第一窗口306，所述第三台肩305上设有第二窗口307，所述配流轴3内设有连通第一窗口306与第一环割槽302的第一出油通道308、连通第二窗口307与第二环割槽304的第二出油通道309；

[0049] 所述第二凸环202两侧分别设有至少一个的第一开槽212和至少一个的第二开槽213，且第一开槽212和第二开槽213错开设置；所述第五凸环205两侧分别设有至少一个的第三开槽214和至少一个的第四开槽215，且第三开槽214和第四开槽215错开设置；

[0050] 所述配流轴3两端与第一端盖4和第二端盖5之间分别设有第一控制腔K1、第二控制腔K2，所述第一控制腔K1和第二控制腔K2中可通入对配流轴3形成轴向作用力的控制流

体和/或设有对配流轴3形成轴向作用力的弹性件6，所述阀套上用于通入控制流体的控制流体口106和/或所述阀套上设有用于调节弹性件6作用力的调节装置；

[0051] 所述配流轴3在两端控制流体和/或弹性件6的轴向作用力下保持平衡或相对阀套轴向滑移；

[0052] 所述配流轴3相对阀套轴向滑移的路径上具有第一位置、第二位置、第三位置；

[0053] 如图9所示，当配流轴3位于第一位置时，所述第二台肩303对准第三通孔209，在配流轴3周向旋转的过程中所述第一窗口306与第一开槽212连通且所述第二窗口307与第四开槽215连通，此时，进油口103与第一出油口102之间和进油口103与第二出油口104之间均为断开的，双向均为不出油状态；

[0054] 如图10所示，当配流轴3位于第二位置时，所述第二台肩303与第四凸环204配合断开第三通孔209与第二环割槽304的连通，所述第三通孔209与第一环割槽302连通，在配流轴3周向旋转的过程中所述第一窗口306与第一开槽212、第二开槽213交替连通，此时，进油口103与第一窗口306之间通过第一环割槽302、第一出油通道308连通，当配流轴3周向旋转的过程中，所述第一窗口306与第一开槽212、第二开槽213交替连通，使进油口103与第一回油口101、第一出油口102交替连通，第一回油口101、第一出油口102的流量与第一窗口306与第一开槽212、第二开槽213交替连通的时间和沟通面积有关；进油口103与第二窗口307之间为断开的，此时第二出油口104、第二回油口105通过第二环割槽304、第二出油通道309连通的，有助于系统顺利回油。

[0055] 如图11所示，当配流轴3位于第三位置时，所述第二台肩303与第三凸环203配合断开第三通孔209与第一环割槽302的连通，所述第三通孔209与第二环割槽304连通，在配流轴3周向旋转的过程中所述第二窗口307与第三开槽214和第四开槽215交替连通，此时，进油口103与第二窗口307之间通过第二环割槽304、第二出油通道309连通，当配流轴3周向旋转的过程中，所述第二窗口307与第三开槽214和第四开槽215交替连通，使进油口103与第二出油口104、第二回油口105交替连通，第二出油口104、第二回油口105的流量与第二窗口307与第三开槽214和第四开槽215交替连通的时间和沟通面积有关；进油口103与第一窗口306之间为断开的，第一回油口101、第一出油口102通过第一环割槽302、第一出油通道308连通，有助于系统回油。

[0056] 第一密封环a1、第二密封环a2、第三密封环a3、第四密封环a4、第五密封环a5、第六密封环a6即为在配流套2外设置密封圈凹槽，密封圈凹槽内设置与壳体内壁密封配合的O型密封圈形成的。

[0057] 具体地，所述第二控制腔K2中可通入对配流轴3形成轴向作用力的控制流体，所述第一控制腔K1中设有对配流轴3形成轴向作用力的弹性件6，所述阀套上连通第二控制腔K2的用于通入控制流体的控制流体口106。

[0058] 如图7所示，所述弹性件6为螺旋弹簧，所述弹性件6压缩设置在第一端盖4和配流轴3之间，且所述弹性件6与配流轴3之间设有平面轴承10。这样可以增加弹性件6的稳定性与精准性和耐久性。

[0059] 如图2、图5、图6所示，所述驱动轴7穿过第二端盖5伸入第二控制腔K2中且端部设有联动销8，所述联动销8两端分别固定有一个球轴承9，所述配流轴3接近第二控制腔K2的一端设有与联动销8和两端的球轴承9适配的联动滑槽310，所述联动销8和两端的球轴承9

位于联动滑槽310内使驱动轴7与配流轴3周向联动且轴向可滑移。

[0060] 通过控制流体口106控制第二控制腔K2内的压强P，作用面积为S，当压力F=PS大于弹性件6的推力时，配流轴3向第一端盖4方向移动，当压力F=PS等于弹性件6的推力时，配流轴3保持平衡，当压力F=PS小于弹性件6的推力时，配流轴3向第二端盖5方向移动。由此可见，通过控制压强P，可以实现对配流轴3的位置的控制。

[0061] 如图8所示，驱动轴7与第二端盖5之间设有油封11，提高密封性，同时设有轴承12和卡簧13对驱动轴7轴向形成限位作用。

[0062] 配流轴3与配流筒2之间的配合为小间隙配合，使配流轴3可以在配流筒2内自由转动和轴向移动而配流筒相邻两阀口间的泄露又可忽略不计。

[0063] 进一步地，所述第一窗口306设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布，所述第一开槽212设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布，所述第二开槽213设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布，所述第二窗口307设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布，所述第三开槽214设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布，所述第四开槽215设有n个且对应同一轴向位置沿周向均匀分布。

[0064] 所述第一窗口306和第二窗口307均为菱形，所述第一开槽212、第二开槽213分别为尖角相对设置的三角形，所述第三开槽214和第四开槽215分别为尖角相对设置的三角形。

[0065] 在配流轴3周向旋转的过程中，当配流轴3为第二位置或第三位置时，所述第一窗口306与第一开槽212、第二开槽213交替连通或所述第二窗口307与第三开槽214和第四开槽215交替连通，在一个周期内，窗口与两个开槽分别交替扫过，在配流轴3高速旋转的过程中，阀口开度的大小对流量的影响很小，通过阀口的流量可以认为是一个与开度无关而只与阀口开启时间有关的量。将窗口和开槽设置为菱形和三角形，则可以通过调节配流轴3的轴向位置进而调节窗口与出油开槽和回油开槽沟通的时间比，即为出油流量和回油流量的分配比例，实现无极变速的目的，还能极大地节约能量。

[0066] 如图12所示，可以利用本实施例形成双向变量泵实现双向驱动马达。

[0067] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，所述的存储介质，如ROM/RAM、磁盘、光盘等。

[0068] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，因此依本发明权利要求所作的等同变化，仍属本发明所涵盖的范围。

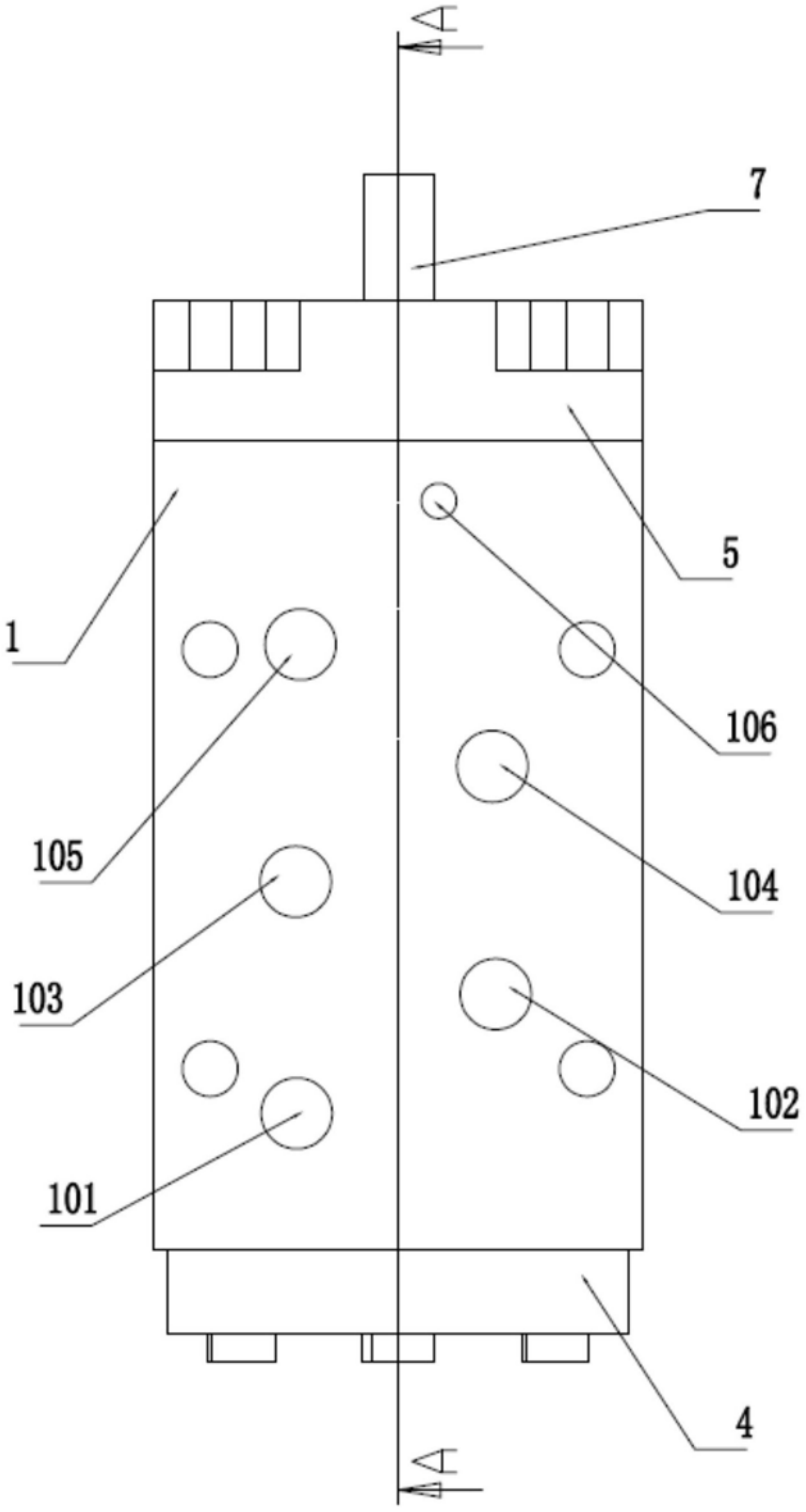


图1

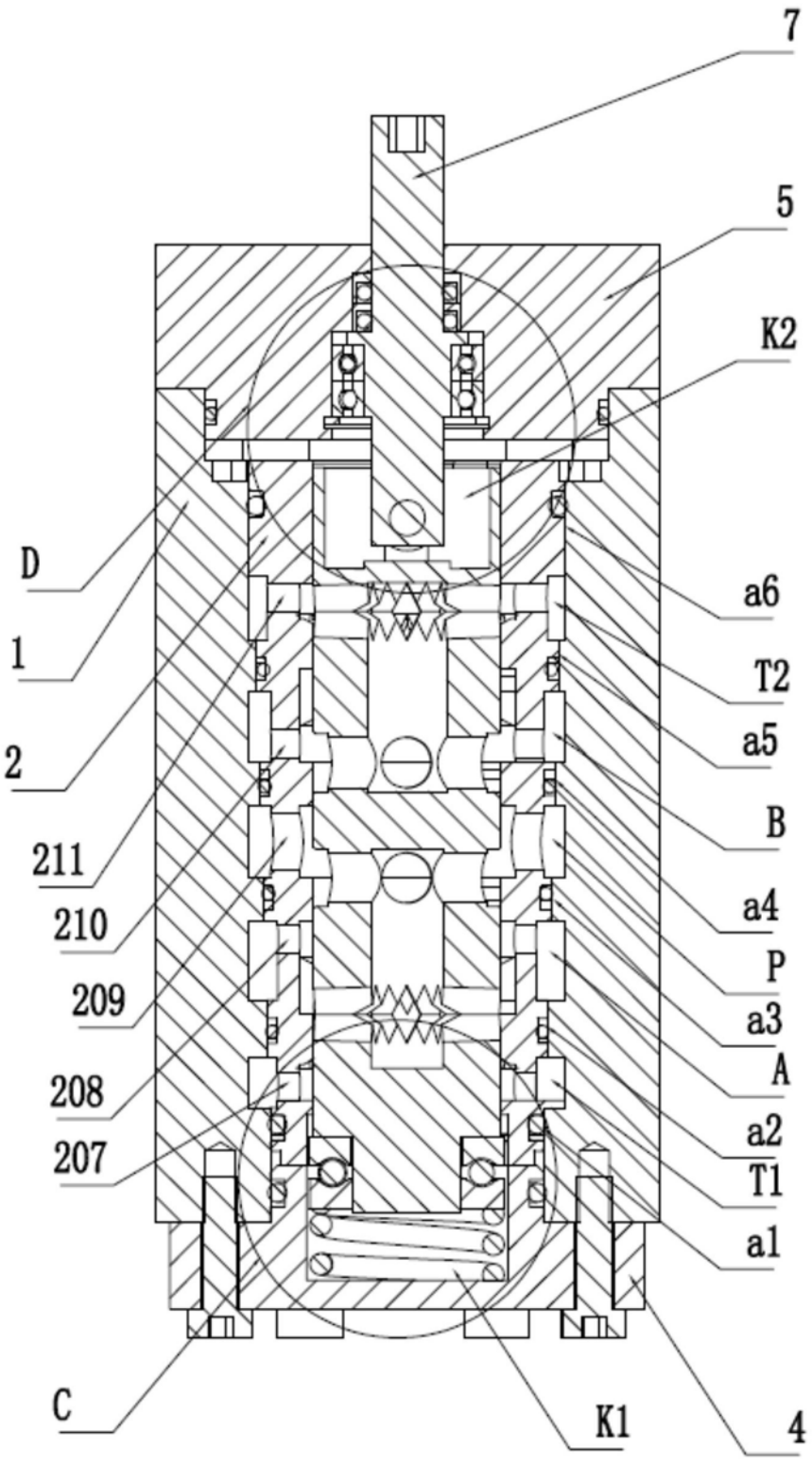


图2

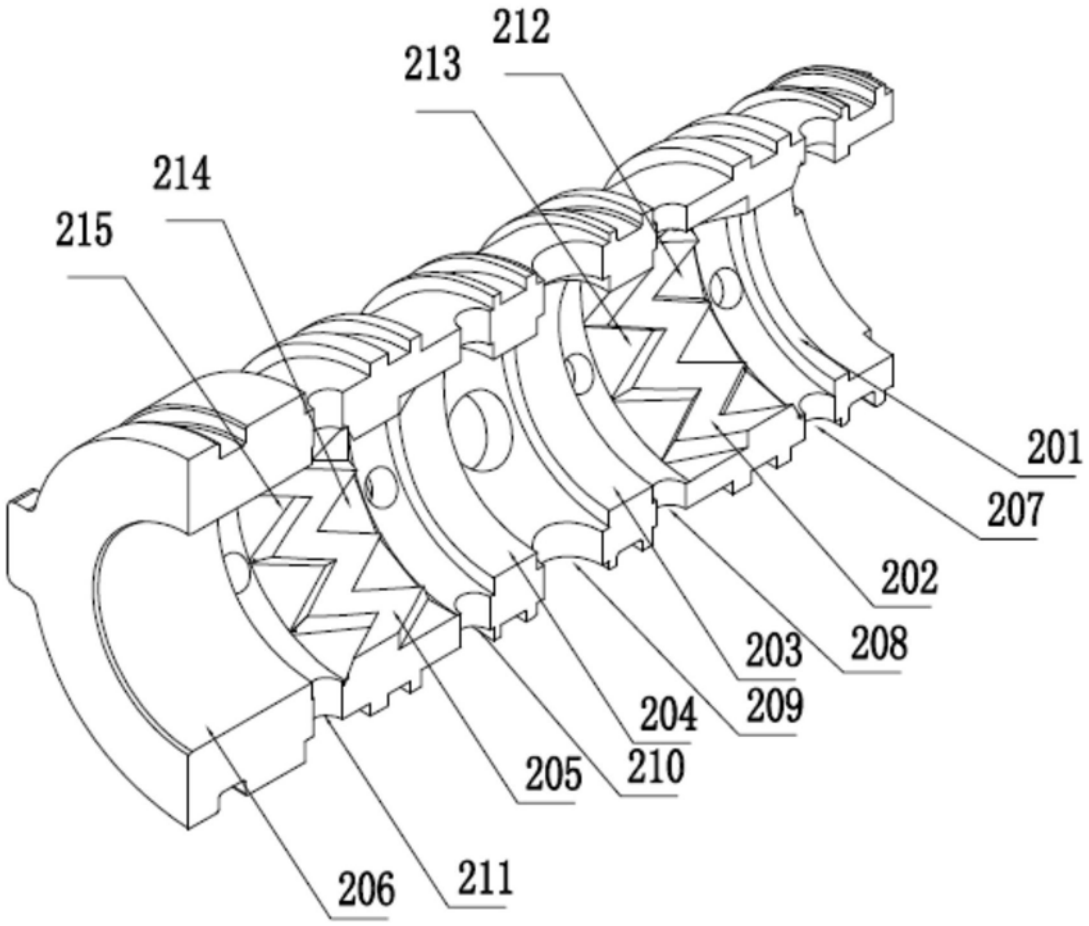


图3

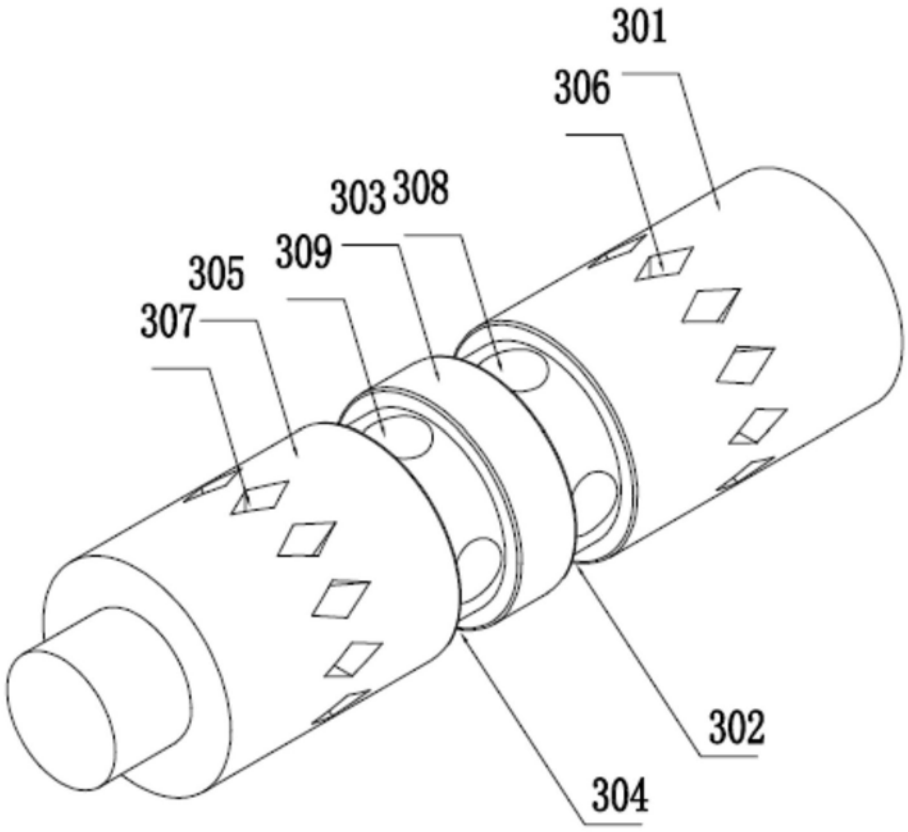


图4

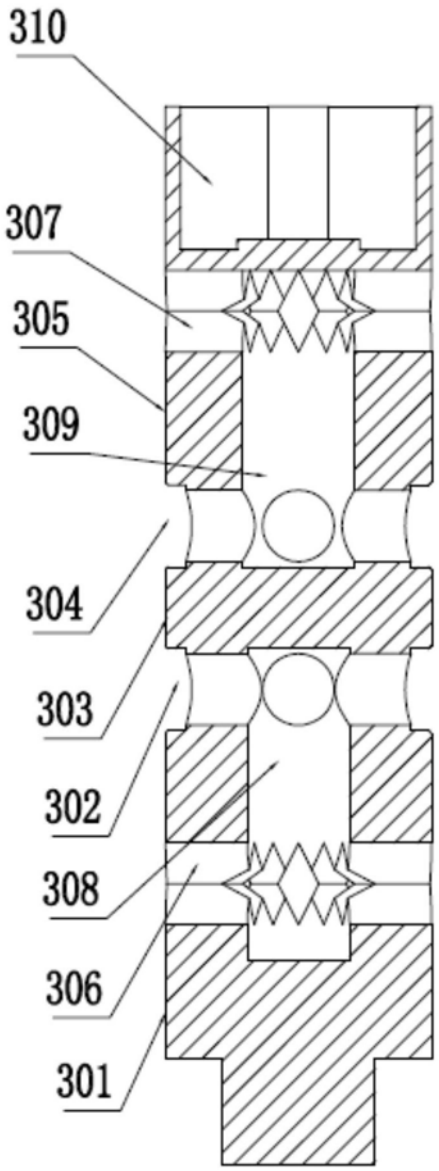


图5

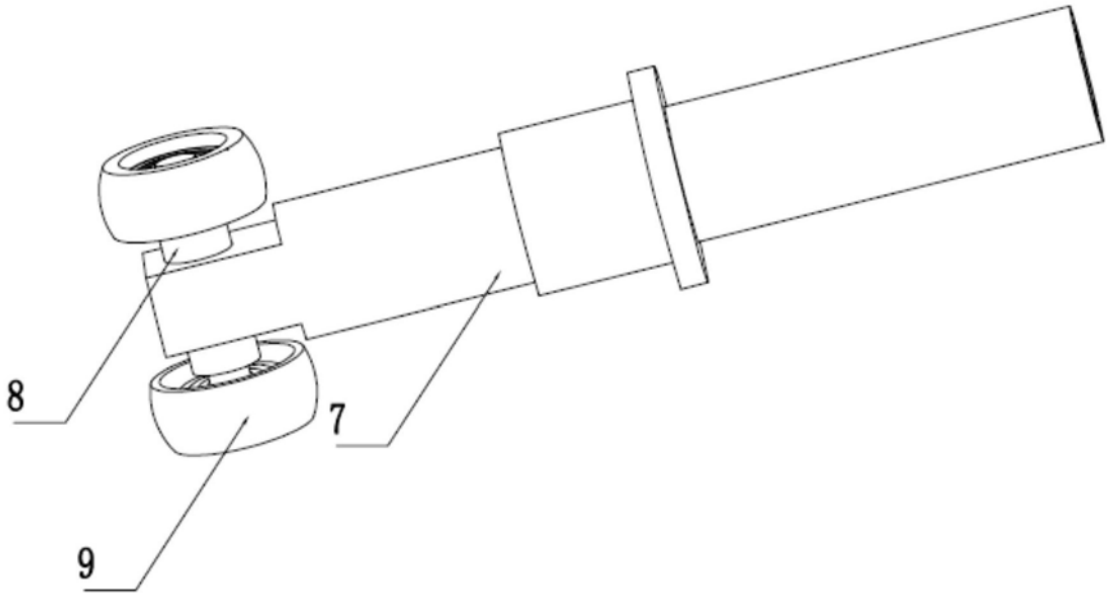


图6

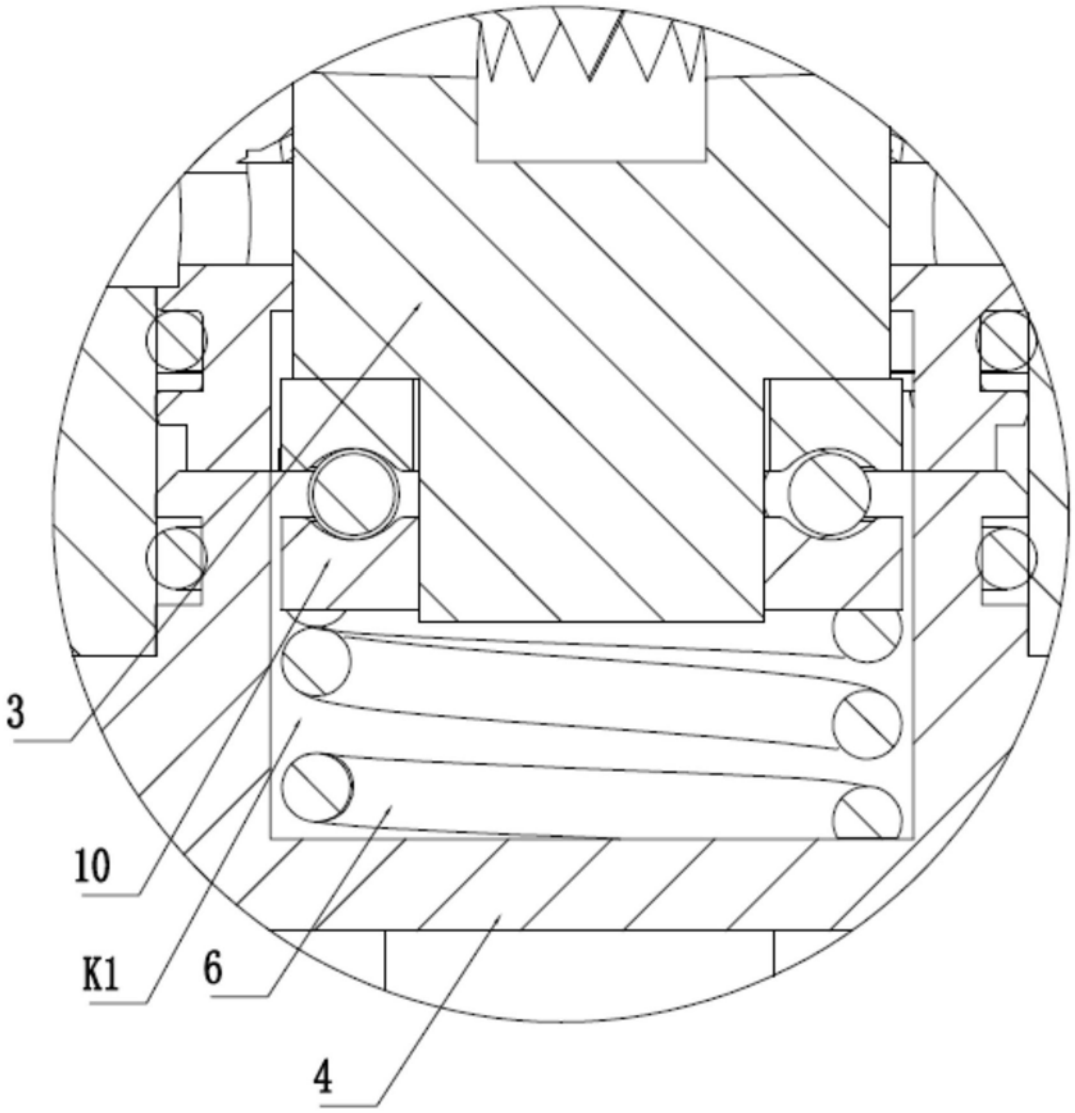


图7

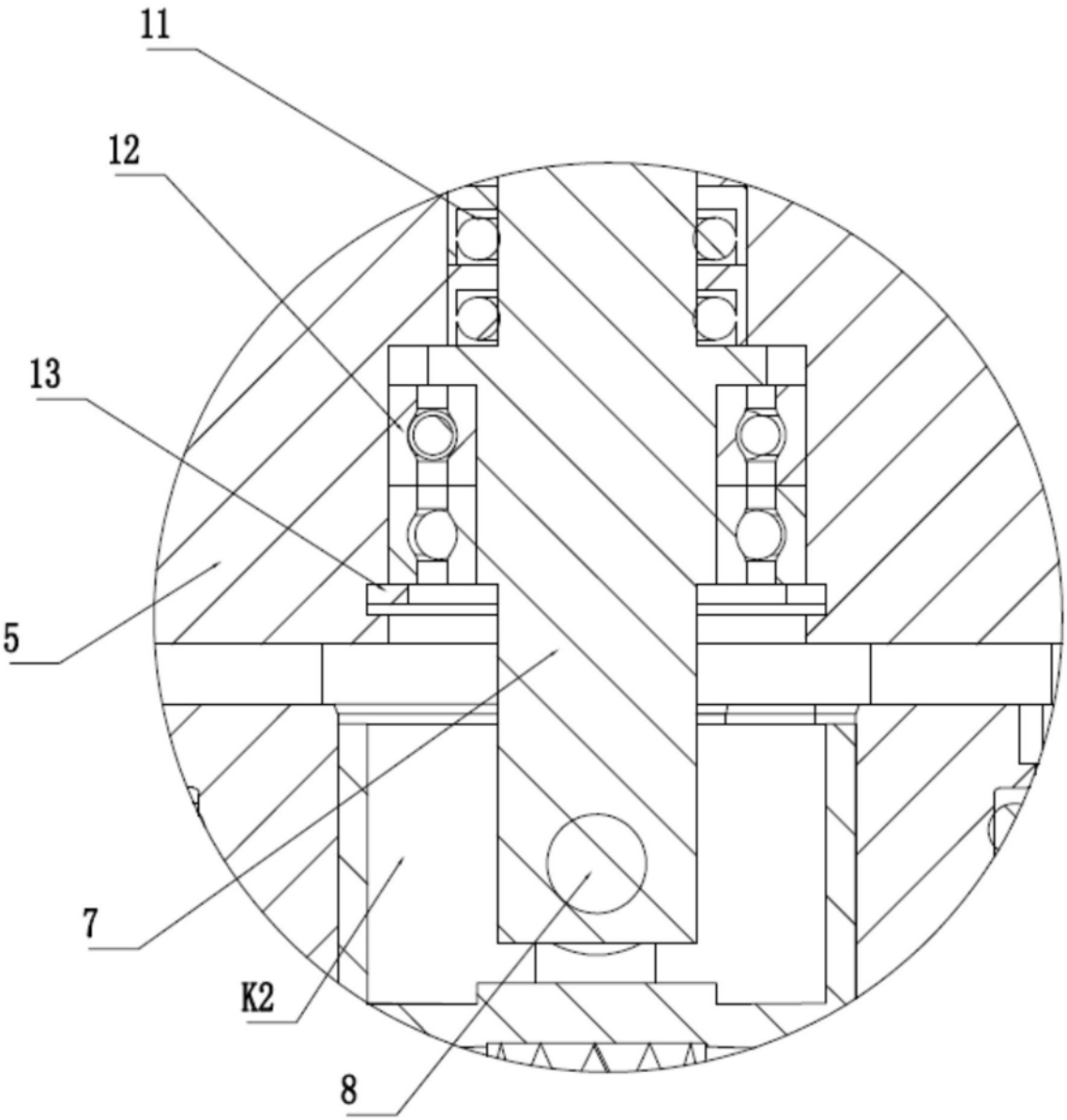


图8

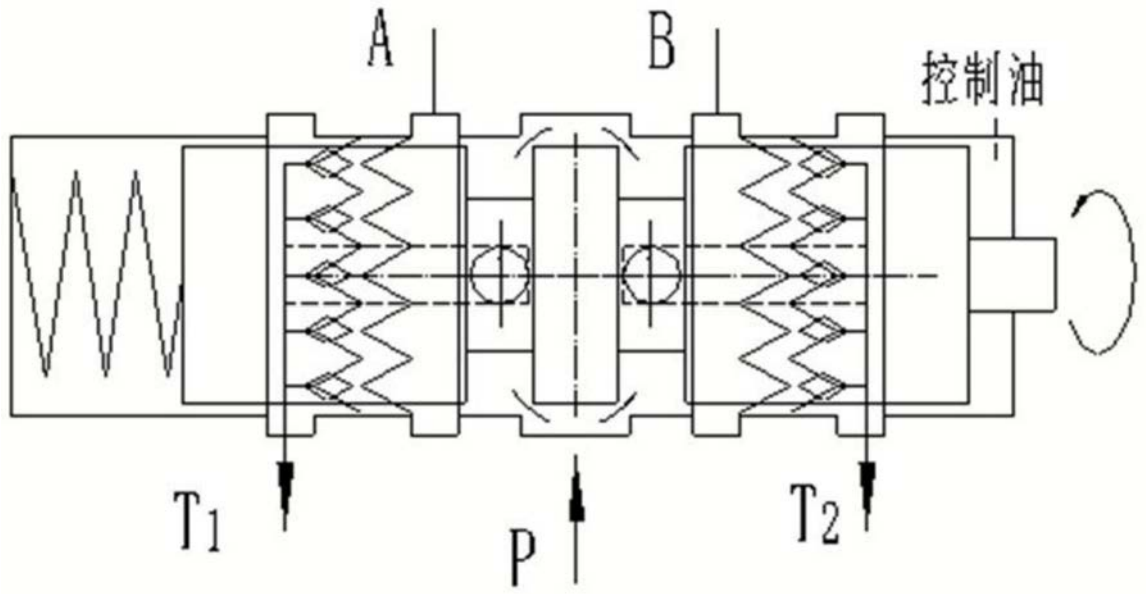


图9

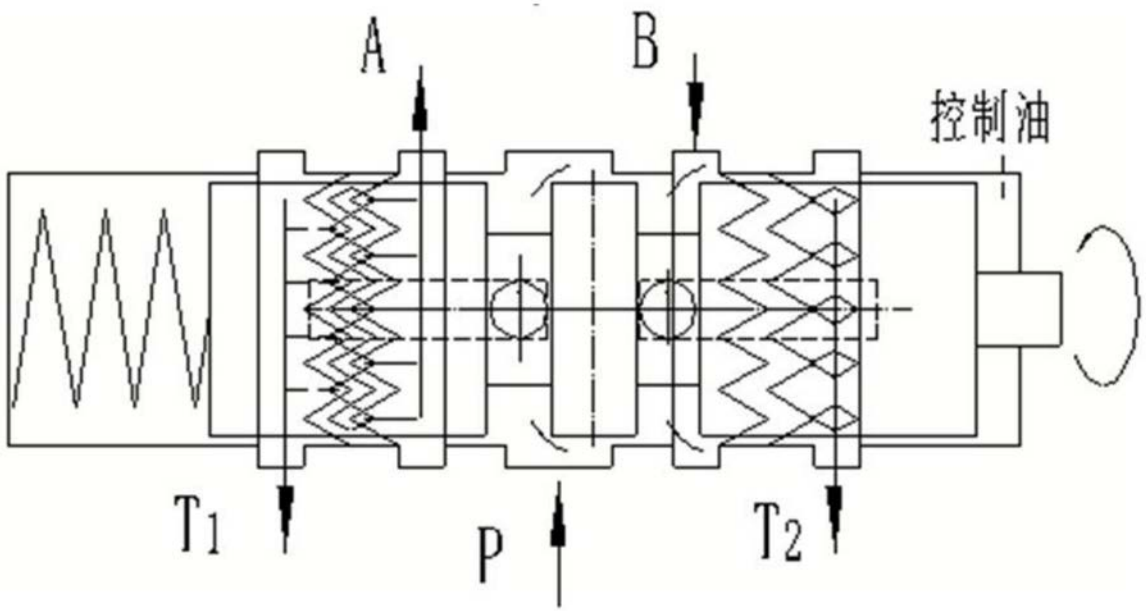


图10

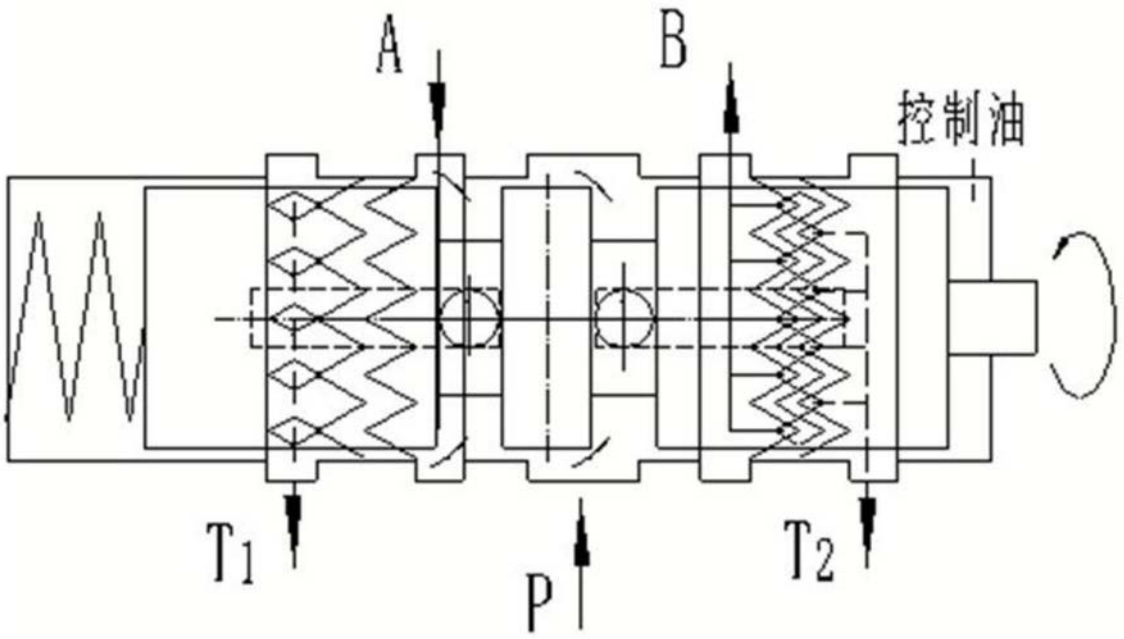


图11

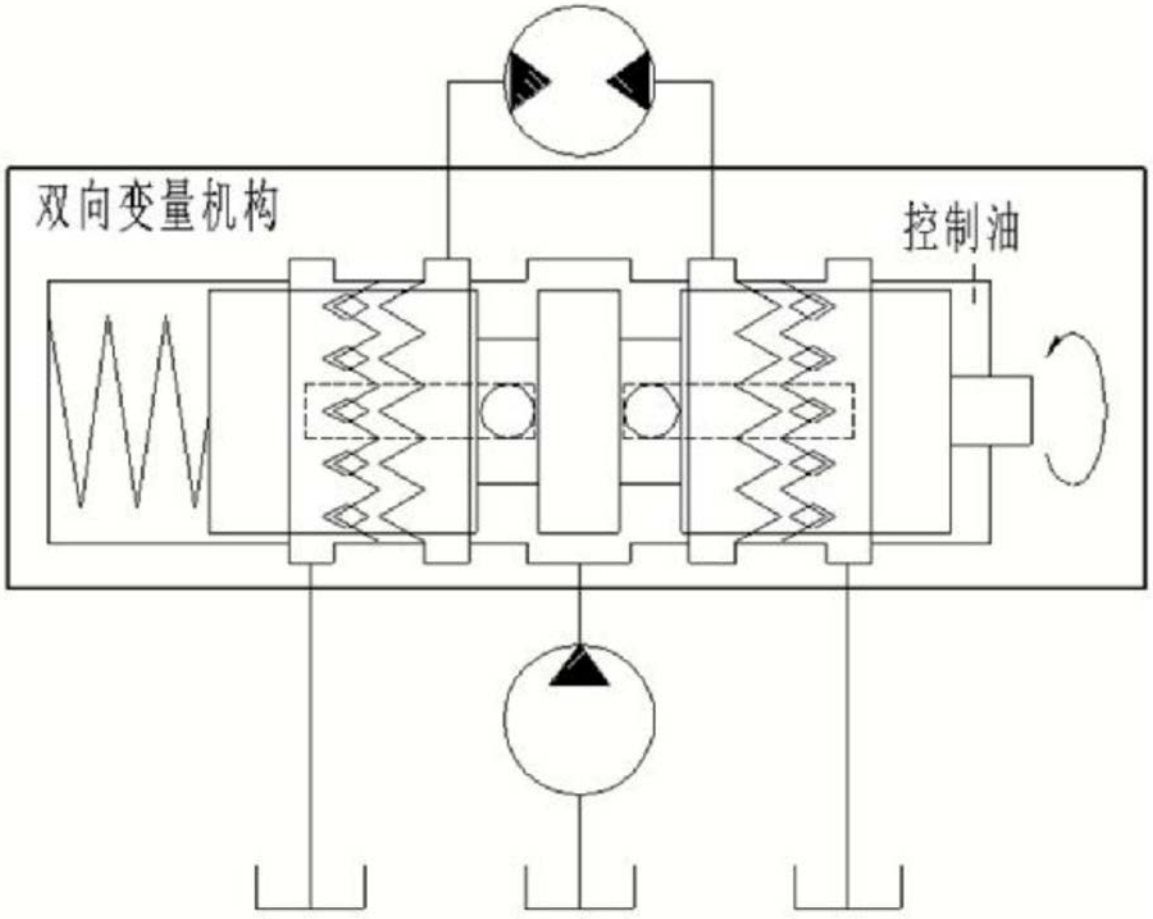


图12