(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 105298962 B
(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201510727330.5

(22)申请日 2015.10.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105298962 A

(43)申请公布日 2016.02.03

(73)专利权人 柳州柳工液压件有限公司
地址 545006 广西壮族自治区柳州市阳和工业新区阳和北路B-14-1号
专利权人 广西柳工机械股份有限公司

(72)发明人 初长祥 周永飞 杨昆 蒋拓 高名乾 高英达 柯爱国 王宜前

(74)专利代理机构 广州三环专利代理有限公司 44202
代理人 郝传鑫

(51)Int.Cl.
F15B 13/02(2006.01)

审查员 徐要刚

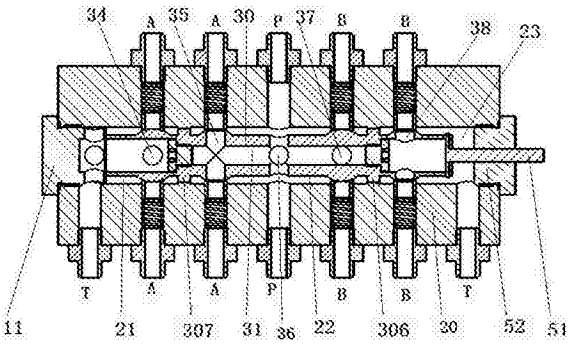
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

转阀式控制阀

(57)摘要

本发明涉及控制阀，为解决现有控制阀泄露大、可靠性低的缺点，本发明公开一种控制阀，包括阀体和阀杆，阀杆两端具有定位机构和转动机构，阀杆内设阀杆油道，阀杆上具有球面节，球面节上设连通阀杆油道的阀杆油口，阀体上具有垂直阀杆的阀口通道，阀口通道内设套筒，套筒一端与阀杆球面节线密封接触，套筒另一端设弹簧，弹簧向套筒提供弹力，弹簧腔与阀体内的阀体油道连通，当阀杆油口与套筒相对时阀杆油道经套筒与阀体油道连通。在本发明中阀杆转动时，阀杆油道通过阀杆油口与套筒的配合而连通阀体上的不同油道，控制油路走向。球面节与套筒之间为锥密封的线接触连接，能保持良好的密封线接触，不会卡阀，具有泄露小、可靠性高的优点。



CN 105298962 B

1.一种转阀式控制阀，包括阀体，在阀体的阀腔内设置有阀杆，在阀腔端部具有对阀杆轴向定位的阀杆定位机构和转动阀杆的阀杆转动机构，所述阀杆内部设有阀杆油道，其特征在于所述阀杆上具有至少两个球面节，所述球面节具有环绕阀杆的球面，所述球面节的球面上设置有连通阀杆油道的阀杆油口，对应每个球面节所述阀体上具有至少一个垂直所述阀杆的阀口通道，每个所述阀口通道内设置有套筒，所述套筒的一端与对应的所述阀杆球面节的球面线密封接触，所述套筒的另一端是内设弹簧且与套筒内孔连通的弹簧腔，所述弹簧与所述套筒接触连接并向套筒提供弹力，所述弹簧腔与阀体表面的油口连通，当阀杆油口与套筒对齐时所述阀杆油道经套筒与阀体表面的油口连通。

2.根据权利要求1所述的转阀式控制阀，其特征在于在同一球面节球面上的阀杆油口成对设置，成对设置的阀杆油口关于所述阀杆中心对称，对应每个球面节的所述阀口通道也成对设置，成对设置的两个阀口通道关于阀杆中心对称。

3.根据权利要求2所述的转阀式控制阀，其特征在于成对设置的两个所述阀口通道的弹簧腔在阀体内相互连通后与所述阀体表面的油口连通。

4.根据权利要求1所述的转阀式控制阀，其特征在于所述阀杆上各球面节上的阀杆油口中心线在垂直阀杆的平面上的投影所成夹角为零度或角度范围在60度至120度之间。

5.根据权利要求1所述的转阀式控制阀，其特征在于所述阀杆上设置有两个轴向间隔排布的轴肩，所述轴肩与所述阀腔内部密封配合。

6.根据权利要求5所述的转阀式控制阀，其特征在于所述阀杆上的两个轴肩在阀腔内构成中间阀腔，所述阀杆在两个轴肩之间具有第一球面节和第二球面节，所述阀体上设置有A油口、P油口、B油口，与所述A油口连接的阀口通道与第一球面节对应，与所述B油口连接的阀口通道与第二球面节对应，P油口与中间阀腔连通，在阀杆内设置有连通第一球面节上阀杆油口和第二球面节阀杆油口的中间阀杆油道，所述阀杆上设置有连通中间阀杆油道与所述中间阀腔的径向油孔。

7.根据权利要求6所述的转阀式控制阀，其特征在于在阀杆左端轴肩的左侧具有第三球面节，在阀杆内设置有左阀杆油道，所述左阀杆油道的左端位于所述阀杆左端面，所述左阀杆油道的右端与所述第三球面节上的阀杆油口连通；在阀杆右端轴肩的右侧具有第四球面节，在阀杆内设置有右阀杆油道，所述右阀杆油道的右端位于所述阀杆右端面，所述右阀杆油道的左端与所述第四球面节上的阀杆油口连通；所述第三球面节上的阀杆油口和第二球面节上的阀杆油口同时与阀体上各自对应的阀口通道连通；所述第四球面节上的阀杆油口和第一球面节上的阀杆油口同时与阀体上各自对应的阀口通道连通；在阀杆的左端具有左阀腔，所述阀杆的右端具有右阀腔，在阀体上设置有各自与所述左阀腔和右阀腔连通的T油口。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的转阀式控制阀，其特征在于所述阀杆定位机构为螺纹连接在阀腔端部的阀腔堵头，所述阀腔堵头与所述阀杆的端面接触连接。

9.根据权利要求1至7中任一项所述的转阀式控制阀，其特征在于所述阀杆转动机构包括阀杆转轴和在阀腔端部与阀体螺纹密封连接的第二阀腔堵头，所述第二阀腔堵头的中心设置有通孔，所述阀杆转轴的一端穿过所述第二阀腔堵头上的通孔位于所述阀体的外部，所述阀杆转轴的另一端与所述阀杆固定连接。

转阀式控制阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液压控制部件，更具体地说，涉及一种转阀式控制阀。

背景技术

[0002] 在现有的液压控制阀中，大致可分为两类，一类为滑阀式，这类阀包括阀体，在阀体的阀腔内设置阀杆，阀杆呈圆柱状，其上设有多个圆柱状的台肩，台肩与阀腔内壁间隙密封，阀杆作轴向移动而将阀体上不同油口之间的通路截断或连通。另一类为转阀式控制阀，这类阀包括阀体，在阀体的阀腔内设置阀杆，阀杆两端固定并在其中一端设阀杆转动装置，使得阀杆可转动，阀杆内设油道，油道的出口和入口中至少有一个设置在阀杆的侧表面，阀杆与阀腔内壁间隙，阀体上设置有多个油口，阀杆转动时，阀杆内部油道与不同阀体上的不同油口接通或截止从而不同的功能。

[0003] 在上述的转阀式控制阀中，阀杆与阀腔内壁的配合方式与滑阀中阀杆与阀腔内壁的配合方式相类似，都是采用间隙密封的滑阀形式，因为阀杆和阀体存在一定的间隙，所以必定有一定量的泄漏，并且阀杆有一定长度的导向，当阀杆或阀体发生微小变形或阀杆加工存在误差都会使阀杆在阀体内移动时出现阀卡现象。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是针对现有转阀式控制阀的上述缺点，而提供一种密封性能好、可靠性高的转阀式控制阀。

[0005] 本发明为实现其目的的技术方案是这样的：构造一种转阀式控制阀，包括阀体，在阀体的阀腔内设置有阀杆，在阀腔端部具有对阀杆轴向定位的阀杆定位机构和转动阀杆的阀杆转动机构，所述阀杆内部设有阀杆油道，其特征在于所述阀杆上具有至少两个球面节，所述球面节具有环绕阀杆的球面，所述球面节的球面上设置有连通阀杆油道的阀杆油口，对应每个球面节所述阀体上具有至少一个垂直所述阀杆的阀口通道，每个所述阀口通道内设置有套筒，所述套筒的一端与对应的所述阀杆球面节的球面线密封接触，所述套筒的另一端是内设弹簧且与套筒内孔连通的弹簧腔，所述弹簧与所述套筒接触连接并向套筒提供弹力，所述弹簧腔与阀体表面的油口连通，当阀杆油口与套筒对齐时所述阀杆油道经套筒与阀体表面的油口连通。在本发明中，阀杆定位机构和阀杆转动机构轴向定位阀杆，并可转动阀杆，阀杆转动时，其内部的阀杆油道通过球面节上的阀杆油口与套筒的配合而连通阀体上的不同油道，从而控制油路走向。阀杆球面节与套筒之间为锥密封的线接触连接，即使随着球面节的球面及套筒的磨损，套筒仍能与球面保持线接触，套筒在阀口通道内伸缩，即使阀杆有轻微的弯曲变形或偏离中心，套筒仍能与球面保持良好的密封线接触，不会出现卡阀的现象，从而实现控制阀的良好密封性以及高可靠性，确保控制阀良好运行。

[0006] 在上述转阀式控制阀中，在同一球面节球面上的阀杆油口成对设置，成对设置的阀杆油口关于所述阀杆中心对称，对应每个球面节的所述阀口通道也成对设置，成对设置的两个阀口通道关于阀杆中心对称。这种结构在阀杆油口与套筒接通或截止时，液压油对

阀杆产生的冲击方向相反，从而起到相抵消的效果，提高控制阀的稳定性，降低阀工作时噪声，同时对阀杆的操作变得很容易。

[0007] 在上述转阀式控制阀中，成对设置的两个所述阀口通道的弹簧腔在阀体内相互连通，连通后通过阀体表面的油口向液压致动元件如油缸或液压马达供油或与下一联控制阀的油口连接，当然成对设置的两个所述阀口通道也可以各自与阀体表面的两个不同油口连接，实现同时对两个液压致动元件供油，例如同时对两个液压油缸供油。

[0008] 在上述转阀式控制阀中，所述阀杆上各球面节上的阀杆油口中心线在垂直阀杆的平面上的投影所成夹角为零度或角度范围在60度至120度之间。或者所述阀杆上各球面节上成对设置的阀杆油口中心线在垂直阀杆的平面上的投影所成夹角的为零度或角度范围在60度至120度之间。

[0009] 在上述转阀式控制阀中，所述阀杆上设置有两个轴向间隔排布的轴肩，所述轴肩与所述阀腔内部密封配合。所述阀杆上的两个轴肩在阀腔内构成中间阀腔，所述阀杆在两个轴肩之间具有第一球面节和第二球面节，所述阀体上设置有A油口、P油口、B油口，与所述A油口连接的阀口通道与第一球面节对应，与所述B油口连接的阀口通道与第二球面节对应，P油口与中间阀腔连通，在阀杆内设置有连接连通第一球面节上阀杆油口和第二球面节阀杆油口的中间阀杆油道，所述阀杆上设置有连通中间阀杆油道与所述中间阀腔的径向油孔。在阀杆左端轴肩的左侧具有第三球面节，在阀杆内设置有左阀杆油道，所述左阀杆油道的左端位于所述阀杆左端面，所述左阀杆油道的右端与所述第三球面节上的阀杆油口连通；在阀杆右端轴肩的右侧具有第四球面节，在阀杆内设置有右阀杆油道，所述右阀杆油道的右端位于所述阀杆右端面，所述右阀杆油道的左端与所述第四球面节上的阀杆油口连通；所述第三球面节上的阀杆油口和第二球面节上的阀杆油口同时与阀体上各自对应的阀口通道连通；所述第四球面节上的阀杆油口和第一球面节上的阀杆油口同时与阀体上各自对应的阀口通道连通；在阀杆的左端具有左阀腔，所述阀杆的右端具有右阀腔，在阀体上设置有各自与所述左阀腔和右阀腔连通的T油口。

[0010] 在上述转阀式控制阀中，所述阀杆定位机构为螺纹连接在阀腔端部的阀腔堵头，所述阀腔堵头与所述阀杆的端面接触连接。

[0011] 在上述转阀式控制阀中，所述阀杆转动机构包括阀杆转轴和在阀腔端部与阀体螺纹密封连接的第二阀腔堵头，所述第二阀腔堵头的中心设置有通孔，所述阀杆转轴的一端穿过所述第二阀腔堵头上的通孔位于所述阀体的外部，所述阀杆转轴的另一端与所述阀杆固定连接。

[0012] 本发明的有益效果是：阀杆上的球面节结构和套筒的线密封极大地减少了正常工作时的泄漏量，保压性能优良。对称布局的进油口和排油口使得作用在阀杆上的阻力互相抵消，对阀杆的操作变得很容易。

附图说明

[0013] 图1是本发明转阀式控制阀的轴向剖面图。

[0014] 图2是阀杆的示意图。

[0015] 图3是阀杆的轴向剖视图。

[0016] 图4是控制阀在阀杆第一球面节处的径向剖视图

[0017] 图5是转阀式控制阀的用于车辆转向控制的工作原理图。

[0018] 图中零部件名称及序号：

[0019] 阀腔堵头11、阀体20、左端腔室21、中间腔室22、右端腔室23、阀杆30、第一球面节302、第二球面节304、第三球面节301、第四球面节305、右轴肩306、左轴肩307、中间阀杆油道31、左阀杆油道33、第一阀杆油口35、第二阀杆油口37、第三阀杆油口34、第四阀杆油口38、径向通孔36、右阀杆油道39、管路接头41、弹簧42、套筒43、阀杆转轴51、第二阀腔堵头52、左油缸61、右油缸62。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图说明具体实施方案。

[0021] 如图1所示，本实施例中，控制阀用于转向系统，其包括阀体20，在阀体20内设置有阀腔，在阀腔内设有阀杆30，在阀腔的两端分别设有定位顶头和阀杆转动机构。

[0022] 如图1所示，阀杆定位机构是螺纹连接在阀腔左端的阀腔堵头11，阀腔堵头11与阀体螺纹连接，起到堵头密封的作用，同时阀腔堵头11的端部与阀杆端部接触连接，起到轴向定位作用，阀腔堵头11的端面上设置有十字槽。。

[0023] 阀杆转动机构包括第二阀腔堵头52和阀杆转轴51，第二阀腔堵头在阀腔的右端与阀体螺纹密封连接，在第二阀腔堵头52的中心具有通孔，阀杆转轴51的一端与阀杆的右端连接，两者同步转动，阀杆转轴51的另一端从第二阀腔堵头52的中心通孔中伸出，伸出到阀腔的外部。从阀体20的外部转动阀杆转轴，从而可转动阀杆30，使其在阀腔内转动。

[0024] 如图2所示，本实施例中，阀杆上具有四个球面节，从左至右依次为第三球面节301、第一球面节302、第二球面节304、第四球面节305。每个球面节的外表为呈环状的局部球面(类似鼓的侧面)。

[0025] 如图3所示，在第三球面节301上设置有两个第三阀杆油口34，两个第三阀杆油口34关于阀杆中心对称设置，第三阀杆油口34与左阀杆油道33连通，左阀杆油道33在设置在阀杆内部，其在阀杆的左端面与阀腔最左端的左端腔室21连通。在第一球面节302、第二球面节304上对应设有第一阀杆油口35、第二阀杆油口37，每个阀杆油口都是关于阀杆中心对称设置，在阀杆内部设有中间阀杆油道31，中间阀杆油道31同时连通第一阀杆油口35、第二阀杆油口37。第四球面节305上设置有两个第四阀杆油口38，两个第四阀杆油口38关于阀杆中心对称设置，在阀杆内部设置有右阀杆油道39，右阀杆油道39的一端连通第四阀杆油口38，右阀杆油道39的另一端在阀杆的右端与阀腔最右端的右端腔室连通。

[0026] 如图3所示，第一阀杆油口35和第二阀杆油口37的中心线在阀杆的横截面上的投影所成夹角为90度，第三阀杆油口34和第二阀杆油口37的中心线在阀杆的横截面上的投影所成夹角为零度，即这两个阀杆油口的开口朝向相同；第一阀杆油口35和第四阀杆油口38的中心线在阀杆的横截面上的投影所成夹角为零度，即这两个阀杆油口的开口朝向也相同。

[0027] 如图1图2图3所示，阀杆30在第三球面节301和第一球面节302之间具有左轴肩307，在第二球面节304和第四球面节305之间具有右轴肩306，在阀体20的阀腔内壁上具有对应与左轴肩和右轴肩匹配的部分，左轴肩307和右轴肩306与阀腔内壁配合，左轴肩307和右轴肩306起到轴颈的作用，对阀杆30进行径向定位，支撑阀杆转动。同时左轴肩307和右轴

肩306与阀腔内壁之间为间隙密封配合，将阀腔分隔成三个相互独立的腔室，从左至右依次为其左端腔室21、中间腔室22、和右端腔室23，其中第三球面节301位于左端腔室21内，第一球面节302、第二球面节304位于中间腔室22内，第四球面节305位于右端腔室23内，其中左端腔室21和右端腔室23与阀体20上的T油口连通(回液压油箱)，中间腔室与阀体上P油口连通(连液压油泵油液)，阀杆上设置连通中间腔室22与中间阀杆油道31的径向孔洞36。

[0028] 如图1所示，为了加工制造的方便，阀杆中的左阀杆油道33、中间阀杆油道31、右阀杆油道39在加工制造时加工成轴向贯通阀杆的通孔，在通孔内在第一阀杆油口35和第三阀杆油口4之间、第二阀杆油口37和第四阀杆油口38之间各设置一个堵头，将其分隔形成在阀杆内互不相通的左阀杆油道33、中间阀杆油道31、右阀杆油道39。

[0029] 如图1、图4所示，对应每个设有阀杆油口的球面节，在阀体20上都设有阀口通道，与同一个球面节对应的两个阀口通道关于阀杆30中心对称，每个阀口通道与阀杆30垂直设置，每个阀口通道内设置有套筒43，套筒43的一端与球面节接触连接，套筒43的另一端为弹簧腔，内置弹簧42，套筒43可在阀口通道内在阀杆30的径向方向上移动，阀口通道的末端为管路接头41，管路接头41与阀体20螺纹连接，对于第一球面节302、第二球面节304、第三球面节301、第四球面节305四个球面节中，对应每个球面节的两个阀口通道中的弹簧腔经阀体内的油道各自与阀体表面上的对应油口连通。其中，在阀体表面上与第一球面节302、第四球面节305对应的阀口通道连通是A油口，与第二球面节304、第三球面节301对应的阀口通道连通是B油口。

[0030] 如图5所示，本实施例中的转阀式控制阀用于车辆转向控制中，在车辆转向控制中具有两个液压油缸，分别为左油缸61和右油缸62，每个油缸对应具有两个工作油腔，分别是A腔和B腔，A腔和B腔各自通过自己的油口与外部液压系统连接。阀体20上A油口对应连接左油缸61的A腔和右油缸62的B腔；阀体20上的B油口与对应连接左油缸61的B腔和右油缸62的A腔；阀体20表面的T油口连接油箱回路。

[0031] 工作原理如下，刚开始时阀杆30转到如图1所示的位置，只有第一球面节301上的阀杆油口和第四球面节305上的阀杆油口与阀体上对应的套筒相通，P油口进来的油液从中间腔室22经径向通孔36进入到中间阀杆油道31，通过第一球面节302上的阀杆油口35从A油口排出，进入左油缸61的A腔和右油缸62的B腔，同时左油缸61的B腔和右油缸62的A腔的液压油经阀体上的B油口流入，经第四球面节上的第四阀杆油口38以及右阀杆油道39进入右端腔室，经T油口回油箱。。逆时针旋转阀杆45度角，第一球面节302和第四球面节305上的阀杆油口与阀体上对应的套筒的相通面积逐渐减少至为零，此时换向阀为O位位置，转向油缸内的液压油不能进，也不能出，保持现有转向位置。继续旋转阀杆45度角时，第二球面节304和第三球面节301上的阀杆油口与对应的套筒渐渐相通，此时P油口进来的油液从中间腔室22经径向通孔36进入到中间阀杆油道31，通过第二球面节304上的第二阀杆油口37从B油口排出，进入左油缸61的B腔和右油缸62的A腔，同时左油缸61的A腔和右油缸62的B腔的液压油经阀体上的A油口流入，经第三球面节301上的第三阀杆油口34以及左阀杆油道33进入左端腔室，经T油口回油箱。此时完成一个工作周期，继续旋转阀杆，转向阀循环控制换向工作。

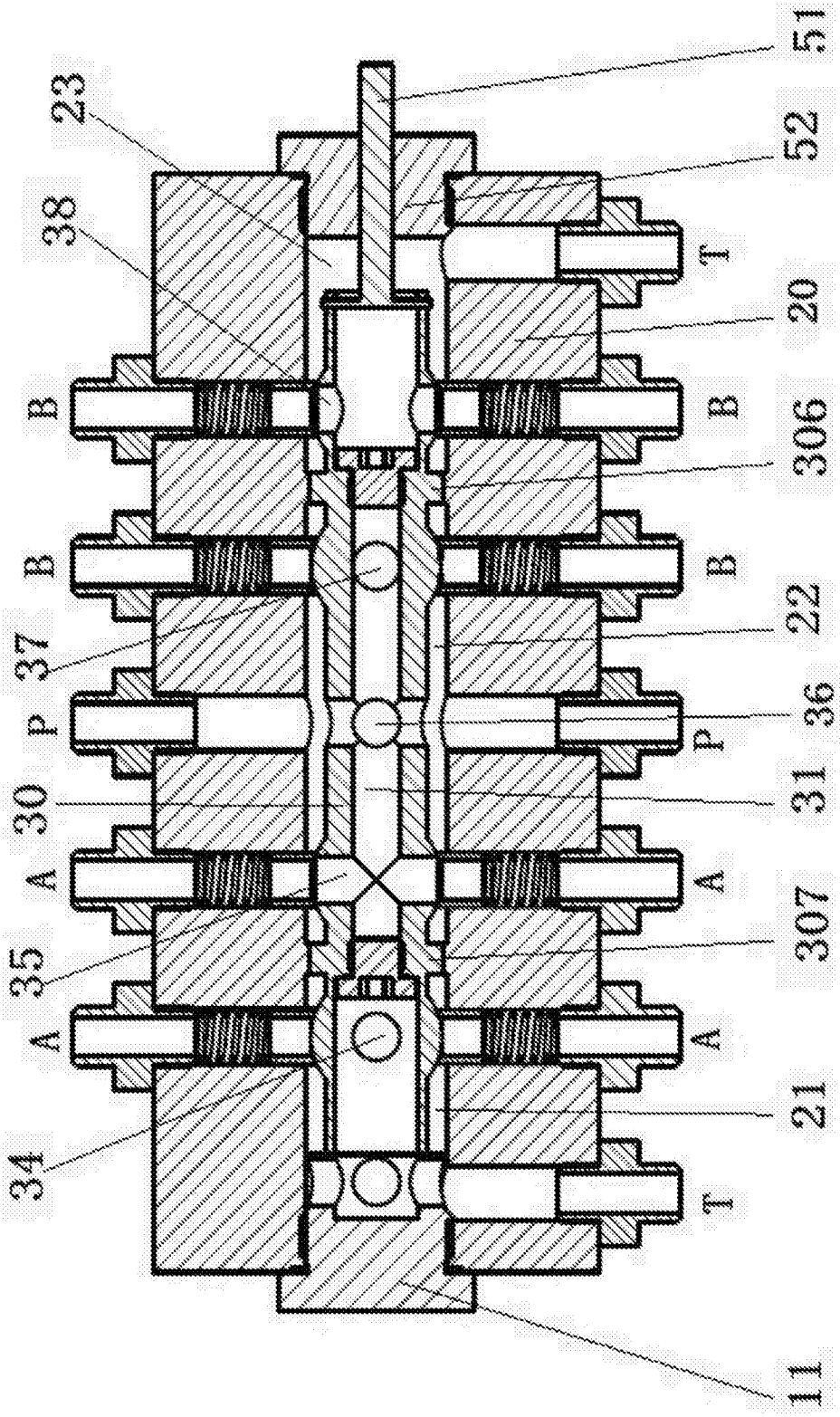


图1

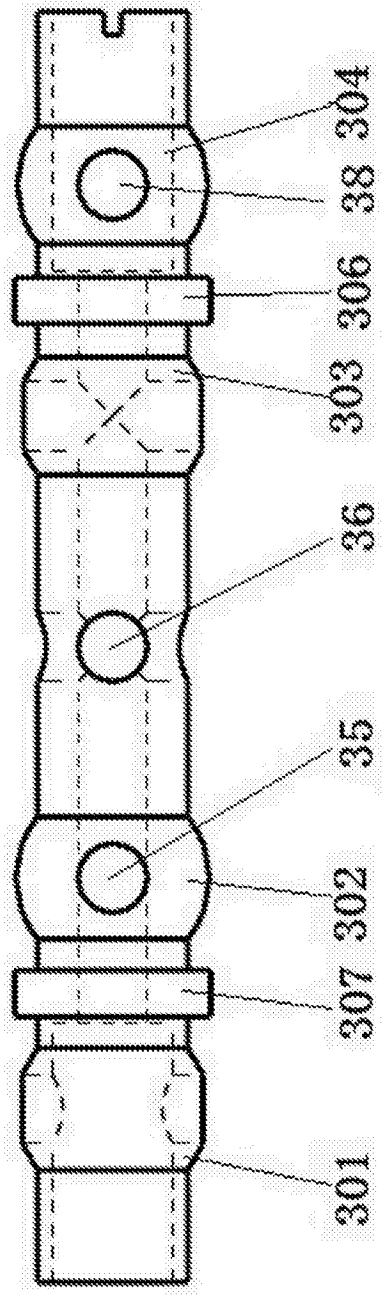

304
38
306
303
36
35
302
307
301

图2

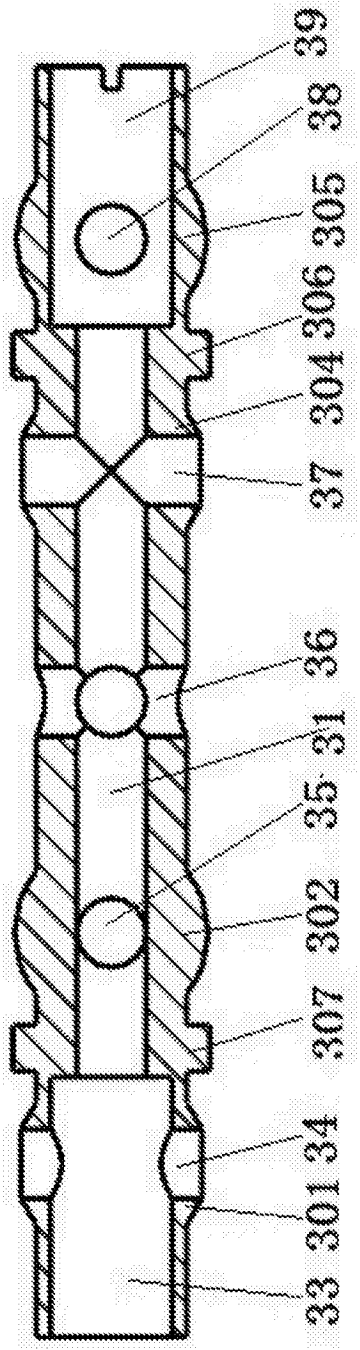

39
38
305
306
304
37
36
31
35
302
307
34
301
33

图3

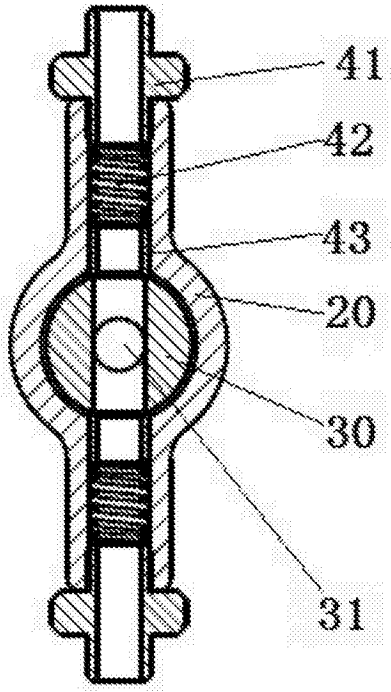

41
42
43
20
30
31

图4

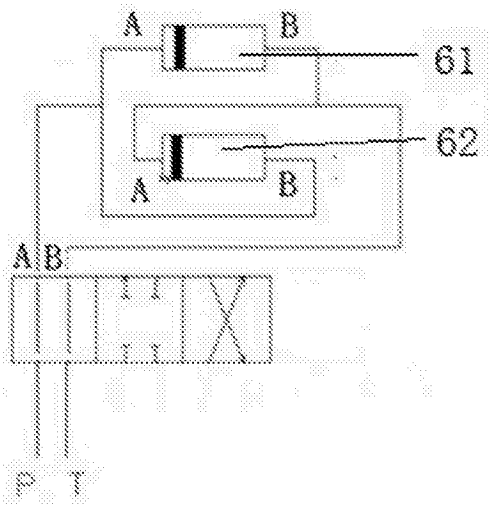


图5