



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203784007 U

(45) 授权公告日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201420163336. 5

(22) 申请日 2014. 04. 04

(73) 专利权人 王军

地址 430200 湖北省武汉市江夏区阳光大道
1 号

(72) 发明人 王军 肖志权

(74) 专利代理机构 武汉荆楚联合知识产权代理
有限公司 42215

代理人 刘治河

(51) Int. Cl.

F15B 15/08(2006. 01)

F15B 15/20(2006. 01)

F15B 21/08(2006. 01)

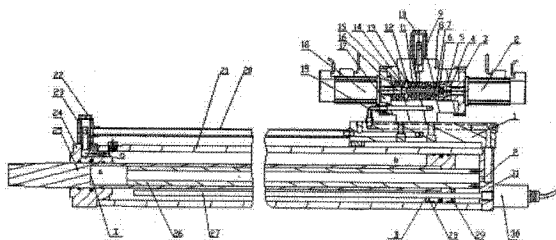
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种单出杆对称数字伺服液压缸

(57) 摘要

本实用新型涉及一种单出杆对称数字伺服液压缸,属于数字液压技术领域。目的是解决电液伺服系统的控制不精确、增益难调整,对称阀控制非对液压缸运动换向时系统动态特性不对称等问题。本实用新型的滑阀的阀芯由第一电机带动控制,滑阀的反馈螺套由第二电机带动控制,磁滞伸缩位移传感器将液压缸位移信号反馈给上位控制系统,上位控制系统反馈给第二电机对应的驱动器,驱动器控制第二电机运转,通过对反馈螺套与阀芯二者相对运动的控制,实现对液压缸位移的闭环数字控制。本实用新型的单出杆数字伺服液压缸的两个作用面积相等,工作空间小,结构简单,可双向控制,稳定性好,适合于液压缸长行程、控制性能要求较高的场合。



1. 一种单出杆对称数字伺服液压缸,包括电机,滑阀,液压缸,其特征在于:所述液压缸的活塞杆(25)内部设有内活塞杆(26),内活塞杆(26)与缸底(31)固定连接,内活塞杆(26)与活塞杆(25)为密封的间隙配合,液压缸的缸底(31)的外壁设置有磁滞伸缩位移传感器(30),磁滞伸缩位移传感器(30)与液压缸的缸底(31)螺纹连接,磁滞伸缩位移传感器(30)的测杆(27)位于活塞杆(25)的下方,磁滞伸缩位移传感器(30)的磁环(29)固定套装在活塞(28)上,液压缸的上方设有油路块(1),油路块(1)位于液压缸的缸底(31)一端,油路块(1)的一端通过螺栓与液压缸的缸底(31)固定连接,另一端通过螺栓与油路块横向支撑板(33)固定连接,在油路块横向支撑板(33)的下端对称设有油路块竖向支撑板(34),油路块竖向支撑板(34)通过螺栓与油路块横向支撑板(33)固定连接,在油路块(1)的上方设有滑阀,滑阀的阀体(8)与油路块(1)螺栓固定连接,在滑阀的阀芯(7)的一端套有反馈螺套(16),反馈螺套(16)与阀芯(7)螺纹连接,反馈螺套(16)的外表面被阀体内的两只轴承(14)固定,两只轴承(14)中间设有隔垫(15),在滑阀阀体(8)的两端对称设有第一电机(2)和第二电机(18),第一电机(2)的电机轴通过联轴节(4)与阀芯(7)的一端连接,第二电机(18)的电机轴插入到反馈螺套(16)的一端,并通过紧定螺钉与反馈螺套(16)固定连接,液压缸的缸盖(24)中设置有油路孔,缸盖(24)上方设有第一管接头(23),第一空心螺丝(22)旋装在第一管接头(23)中,其下端插入到缸盖(24)的油路孔中,滑阀的阀体(8)中设置有油路孔,阀体(8)上方设有第二管接头(9),第二空心螺丝(10)旋装的第二管接头(9)中,其下端插入到阀体(8)的油路孔中,油管C(20)的一端与第一管接头(23)连接,另一端与油路块(1)连接,油管A(19)的一端与油路块(1)连接,另一端与滑阀的右端盖(17)连接,油管B(32)一端与油路块(1)连接,另一端与第二管接头(9)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种单出杆对称数字伺服液压缸,其特征在于:由活塞杆(25),内活塞杆(26)形成的a腔经P口与外部油路连通,由缸筒(21),缸盖(24),活塞(28),活塞杆(25)与磁滞伸缩位移传感器((30)的测杆(27)形成的b腔经O口与外部油路连通。

3. 根据权利要求1所述的一种单出杆对称数字伺服液压缸,其特征在于:液压缸的两个作用面I面和II面面积相等。

一种单出杆对称数字伺服液压缸

技术领域

[0001] 本实用新型涉及液压伺服技术,尤其涉及一种单出杆作用面积相等的磁滞伸缩位移传感器液压缸,属于数字液压技术领域。

背景技术

[0002] 液压缸是将液压油的压力能转化成机械能的用以实现直线往复运动的执行元件,传统的液压缸一般由电液伺服系统或者电液比例系统控制,虽有能对液压系统的位移、速度、力等物理量进行精确控制,但是不能实现直接的数字控制,需要通过数/模-模/数转换装置,一定程度限制了其应用范围。现有的脉冲液压油缸或数字缸是由步进电机直接驱动和控制伺服阀,配以内部机械反馈,可以实现直接数字信号(脉冲)控制,并且能达到0.01mm的位置控制精度。但是,由于内部机械反馈机构存在加工制造困难,安装精度要求高,容易出现故障且维修麻烦等问题,尤其在油缸行程增大后,上述问题更加明显,这在一定程度上限制了这类液压缸的行程。而且在实际应用中,还存在换向振动、低速爬行、控制回路的增益难以调整等问题。现有的对称液压缸一般是双出杆,而单出杆的液压缸的两个作用面积不相等,为非对称缸。单出杆非对称液压缸相对于双出杆对称液压缸具有工作空间小、结构简单等优点,得到了更为广泛的应用,但也存在着诸多弊端。如在对称阀控制单出杆非对称液压缸电液伺服系统实现运动换向时,液压缸两腔容易出现气蚀和超压等现象,同时液压缸两腔面积不等导致正反向运动时液压系统刚度不等,造成系统动态特性不对称,特别是速度特性非对称,如果系统需要达到正反向运动最大速度相等,则增加了系统对流量的需求,从而增加了液压源的体积和成本。为解决动态特性不对称的问题,需要采用复杂的自适应控制方法进行在线实时控制,以实现系统高精度控制,另一种方法是根据不同结构尺寸的单出杆非对称液压缸匹配非对称阀,由于非对称阀属于非标产品,需要定制,所以价格昂贵,而且不同面积比的单出杆非对称液压缸需要不同的非对称阀,互换性很差。双出杆对称液压缸虽然不存在上述问题,但在一些特殊的场合,由于受到空间尺寸的限制,如飞行模拟器、道路模拟系统等领域却无法使用。

实用新型内容

[0003] 针对上述存在的问题,本实用新型提供了一种单出杆数字伺服液压缸,具有长行程,高稳定性,单出杆,液压缸两作用面积相等,具有磁滞伸缩位移传感器进行数字反馈的特点。为了达到上述目的,本实用新型采取以下技术方案:

[0004] 一种单出杆对称数字伺服液压缸由油路块,油路块竖向支撑板,油路块横向支撑板,第一电机,第二电机,滑阀,液压缸,磁滞伸缩位移传感器组成。所述液压缸的活塞杆内部设有内活塞杆,内活塞杆与缸底固定连接,内活塞杆与活塞杆为密封的间隙配合。液压缸的缸底的外壁设置有磁滞伸缩位移传感器,磁滞伸缩位移传感器与液压缸的缸底螺纹连接,磁滞伸缩位移传感器的测杆位于活塞杆的下方,磁滞伸缩位移传感器的磁环固定套装在活塞上。液压缸的上方设有油路块,油路块位于液压缸的缸底一端,油路块的一端通过螺

栓与液压缸的缸底固定连接,另一端通过螺栓与油路块横向支撑板固定连接,油路块横向支撑板的下端对称设有油路块竖向支撑板,油路块竖向支撑板通过螺栓与油路块横向支撑板固定连接。在油路块的上方设有滑阀,滑阀的阀体与油路块螺栓固定连接,在滑阀的阀芯的一端套有反馈螺套,反馈螺套与阀芯螺纹连接,反馈螺套的外表面被阀体内的两只轴承固定,两只轴承中间设有隔垫。在滑阀阀体的两端对称设有第一电机和第二电机,第一电机的电机轴通过联轴节与阀芯的一端连接,第二电机的电机轴插入到反馈螺套的一端,并通过紧定螺钉与反馈螺套固定连接。液压缸的缸盖中设置有油路孔,缸盖上方设有第一管接头,第一空心螺丝旋装在第一管接头中,其下端插入到缸盖的油路孔中,滑阀的阀体中设置有油路孔,阀体上方设有第二管接头,第二空心螺丝旋装在第二管接头中,其下端插入到阀体的油路孔中。油管 C 的一端与第一管接头连接,另一端与油路块连接,油管 A 的一端与油路块连接,另一端与滑阀的右端盖连接,油管 B 一端与油路块连接,另一端与第二管接头连接。由活塞杆,内活塞杆形成的 a 腔经 P 口与外部油路连通,由缸筒,缸盖,活塞,活塞杆与磁滞伸缩位移传感器的测杆形成的 b 腔经 O 口与外部油路连通。液压缸的两个作用面 I 面和 II 面面积相等。

[0005] 由于采用以上技术方案,本实用新型的反馈部分是磁滞伸缩位移传感器的磁环固定套装在活塞上,磁滞伸缩位移传感器测量出液压缸的位移,第二电机根据磁滞伸缩位移传感器检测的位移反馈信号来控制反馈螺套的运动,第一电机控制阀芯运动,通过对反馈螺套与阀芯二者相对运动的控制,实现对液压缸位移的闭环数字控制。采用这种位移传感器数字信号反馈,与机械内反馈结构相比,具有控制精度高,振动小,稳定性更好,并且更适合于长行程工作的液压缸的场合。另外,本实用新型采用单出杆的对称液压缸,属于对称阀控制对称缸,与对称阀控制非对称缸相比,具有系统控制精度高,动态特性更好。本实用新型的单出杆对称数字伺服液压缸因其工作空间小、构造简单、可双向控制等特点,在液压系统中应用十分广泛,尤其适用于空间有限、控制性能要求较高的使用场合。

附图说明

[0006] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0007] 图 2 是图 1 的侧视图。

[0008] 图 3 是电机与滑阀组合结构示意图。

具体实施方式

[0009] 下面结合附图对本实用新型的技术方案做进一步的说明:

[0010] 如图 1,图 2,图 3 所示

[0011] 单出杆对称数字伺服液压缸由油路块 1,油路块竖向支撑板 34,油路块横向支撑板 33,第一电机 2,第二电机 18,滑阀,液压缸,磁滞伸缩位移传感器 30,第一管接头 23,第一空心螺丝 22,第二管接头 9,第二空心螺丝 10 组成。第一电机 2 和第二电机 18 可采用伺服电机或步进电机。

[0012] 液压缸由缸筒 21,活塞 28,内活塞杆 26,活塞杆 25,缸盖 24,缸底 31 构成,在缸筒 21 的右端设有缸底 31,缸底 31 通过螺栓与缸筒 21 固定连接,在缸筒 21 左边设有缸盖 24,缸盖 24 通过螺栓与缸筒 21 固定连接,在缸盖 24 与缸底 31 的之间设有活塞 28,活塞 28 与

缸筒 21 之间为密封的滑动配合,缸筒 21 内设有活塞杆 25,活塞杆 25 的右端加工有外螺纹,插入到活塞 28 的孔,并与活塞 28 螺纹配合连接,活塞杆 25 的左端从缸盖 24 的中心孔穿出,活塞杆 25 内部设有内活塞杆 26,内活塞杆 26 与缸底 31 固定连接,内活塞杆 26 与活塞杆 25 为密封的间隙配合。液压缸是将液压油的压力能转化成机械能的用以实现直线往复运动的执行元件。

[0013] 液压缸的缸底 31 的外壁设置有磁滞伸缩位移传感器 30,磁滞伸缩位移传感器 30 与液压缸的缸底 31 螺纹连接,磁滞伸缩位移传感器 30 的测杆 27 位于活塞杆 25 的下方,磁滞伸缩位移传感器 30 的磁环 29 固定套装在活塞 28 上。磁滞伸缩位移传感器 30 的作用是检测出液压缸的活塞杆 25 运动的位移量,反馈给上位控制系统,上位控制系统控制第二电机 18 相应的驱动器,驱动器控制第二电机 18 的运转。

[0014] 液压缸的上方设有油路块 1,油路块 1 位于液压缸的缸底 31 一端,油路块 1 的一端通过螺栓与液压缸的缸底 31 固定连接,另一端通过螺栓与油路块横向支撑板 33 固定连接,油路块横向支撑板 33 的下端对称设有油路块竖向支撑板 34,油路块竖向支撑板 34 通过螺栓与油路块横向支撑板 33 固定连接。油路块横向支撑板 34 和竖向支撑板 33 的作用是支撑油路块 1。

[0015] 滑阀由阀体 8,阀套 11,阀杆 13,阀芯 7,左端盖 17,右端盖 3,联轴节 4,轴承 14,隔垫 15,挡垫 12,定位套 6,限动套 5,反馈螺套 16 构成,滑阀位于油路集成块 1 的上方,滑阀的阀体 8 与油路集成块 1 固定连接,在阀体 8 的两端对称设有端盖,分别通过螺栓与阀体 8 固定连接,右端盖 3 内部设有联轴节 4,在阀体 8 内设有阀芯 7,阀芯 7 的一端与联轴节 4 螺纹连接,阀体 8 内设有反馈螺套 16,位于左端盖 17 一端,阀芯 7 的一端加工有外螺纹,拧入反馈螺套 16 的右端的内螺纹中,反馈螺套 16 的外表面被两只轴承 14 固定,两只轴承 14 之间设有隔垫 15,在阀芯 7 的外表面设有阀杆 13,阀芯 7 右端阶梯轴处设有定位套 6,阀杆 13 被定位套 6 固定在阀芯 7 上,阀杆 13 通过紧定螺钉与阀芯 7 固定连接,阀杆 13 的外表面处设有阀套 11,在阀套 11 的右端设有限动套 5,阀套 11 右端被限动套 5 固定在阀体 8 的内部,阀套 11 与轴承 14 中间设有挡垫 12,阀杆 13 可随阀芯 7 在阀套 11 中轴向移动。滑阀在液压伺服系统中起信号转换及功率放大的作用,它是将第一电机 2 的角位移精确地转换为液压缸的直线位移,根据滑阀的阀杆 13 在阀套 11 内的开口度,可以控制液压缸的流速及作用力,它对系统的工作性能影响很大。

[0016] 在滑阀阀体 8 的两端对称设有第一电机 2 和第二电机 18,第一电机 2 通过右端盖 3 用螺钉与阀体 8 连接,其电机轴通过联轴节 4 与阀芯 7 的一端连接,第二电机 18 通过左端盖 17 用螺钉与阀体 8 连接,其电机轴插入到反馈螺套 16 的一端,并通过紧定螺钉与反馈螺套 16 固定连接。第一电机 2 控制滑阀的阀芯 7 运动,第二电机 18 控制滑阀的反馈螺套 16 运动。

[0017] 液压缸的缸盖 24 中设置有油路孔,缸盖 24 上方设有第一管接头 23,第一空心螺丝 22 旋装在第一管接头 23 中,其下端插入到缸盖 24 的油路孔中,滑阀的阀体 8 中设置有油路孔,阀体 8 上方设有第二管接头 9,第二空心螺丝 10 旋装在第一管接头 9 中,其下端插入到阀体 8 的油路孔中。管接头和空心螺丝的主要是用于连接油管与阀体 8 或油管与液压缸的缸盖 24 的中间装置。

[0018] 油管 C20 的一端与第一管接头 23 连接,另一端与油路集成块 1 连接,油管 A19 的

一端油路集成块 1 连接,另一端与滑阀的右端盖 17 连接,油管 B32 一端与油路集成块 1 连接,另一端与第二管接头 9 连接。油管的作用传输液压油,并防止液压油受到污染。

[0019] 由活塞杆 25,内活塞杆 26 形成的 a 腔经 P 口与外部油路连通,由缸筒 21,缸盖 24,活塞 28,活塞杆 24 与磁滞伸缩位移传感器 30 的测杆 27 形成的 b 腔经 O 口与外部油路连通。

[0020] 液压缸的两个作用面 I 面的圆形面积和 II 面的环形面积相等。

[0021] 滑阀的阀芯 7 由第一电机 2 带动控制,滑阀的反馈螺套 16 由第二电机 18 带动控制,而磁滞伸缩位移传感器 30 将液压缸位移信号反馈给上位控制系统,再经上位控制系统传输给与第二电机 18 相应的驱动器,驱动器带动第二电机 18 运转,通过对反馈螺套 16 与阀芯 7 二者相对运动的控制,实现对液压缸位移的闭环数字控制。

[0022] 本实用新型的单出杆对称数字伺服液压缸的工作原理是:本实用新型的液压缸为单出杆,即活塞杆 25。液压缸的两个作用面 I 面和 II 面的面积设计为相等,即对称缸。工作时,上位控制系统控制第一电机 2 相应的驱动器,驱动器控制第一电机 2 运转,第一电机 2 产生角位移,由于阀芯 7 通过联轴节 4 与第一电机 2 的电机轴相连,故第一电机 2 带动阀芯 7 产生角位移,阀芯 7 的左端加工有外螺纹,拧入到反馈螺套 16 的右端的内螺纹中,当阀芯 7 旋转时,由于反馈螺套 16 被两只轴承 14 固定,不能轴向移动,又反馈螺套 16 的左端通过紧定螺钉与第二电机 18 相连,此时第二电机 18 没有开始工作,故反馈螺套 16 也不能旋转,将迫使阀芯 7 轴向移动,阀芯 7 带动阀杆 13 产生轴向位移,打开阀的进、回油通道,压力油经阀套 11 的开口经油路块 1 相应的孔,从液压缸的缸底 31 的 P 口流入到 a 腔中,油压推动活塞 28,活塞 28 带动活塞杆 25 做直线位移,b 腔的液压油经 O 孔排出,缸筒 21 内的磁滞伸缩位移传感器 30 检测到活塞杆 25 的位移距离,把位移信号反馈给上位控制系统,上位控制系统再通过信号处理传输给与第二电机 18 相应的驱动器,驱动器根据输入的位移信号,控制第二电机 18 工作,第二电机 18 带动反馈螺套 16 旋转运动,旋转方向与阀芯 7 方向相同,使阀芯 7 慢慢旋回原位,当阀芯 7 退回到原位时,阀杆 13 关闭进、出油口,液压缸停止运动,整个活塞杆 25 的运动的方向,速度和位移由上位控制系统及伺服电机或步进电机控制,实现单出杆对称数字伺服液压缸的往复运动。

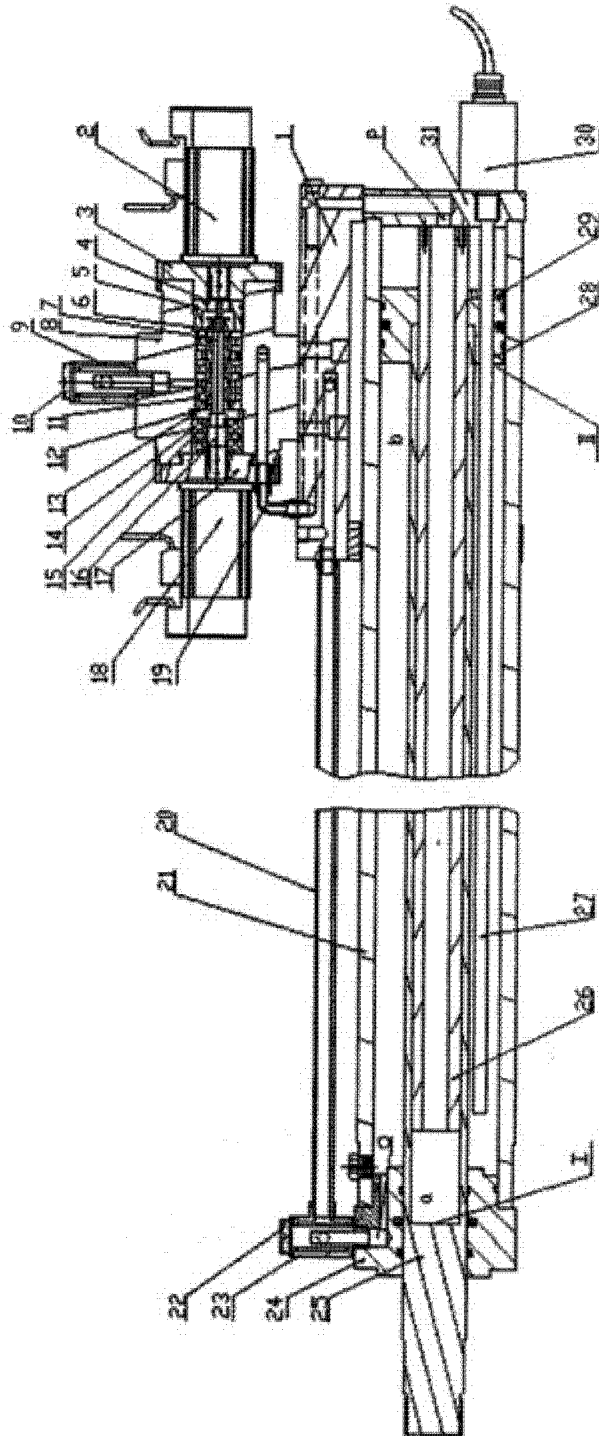


图 1

图 1

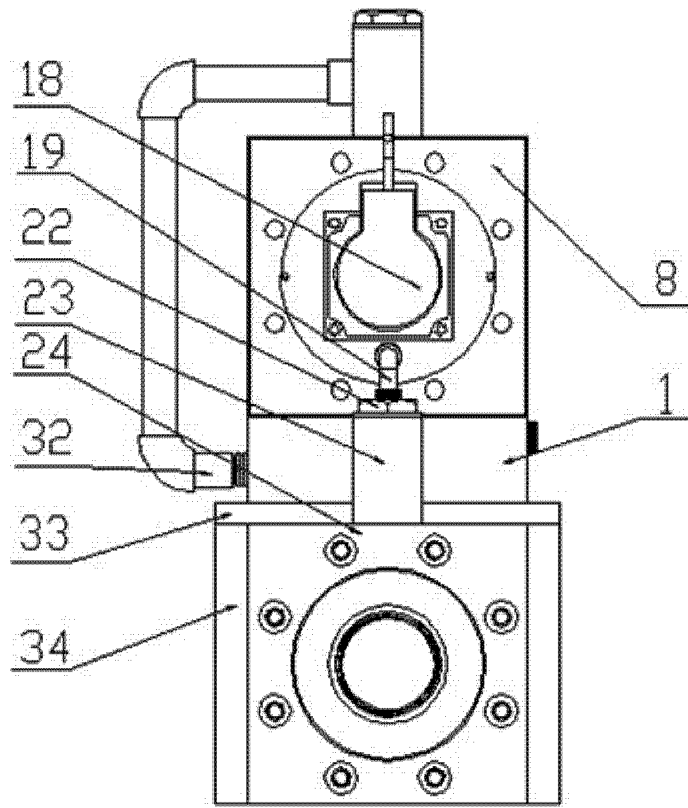


图 2

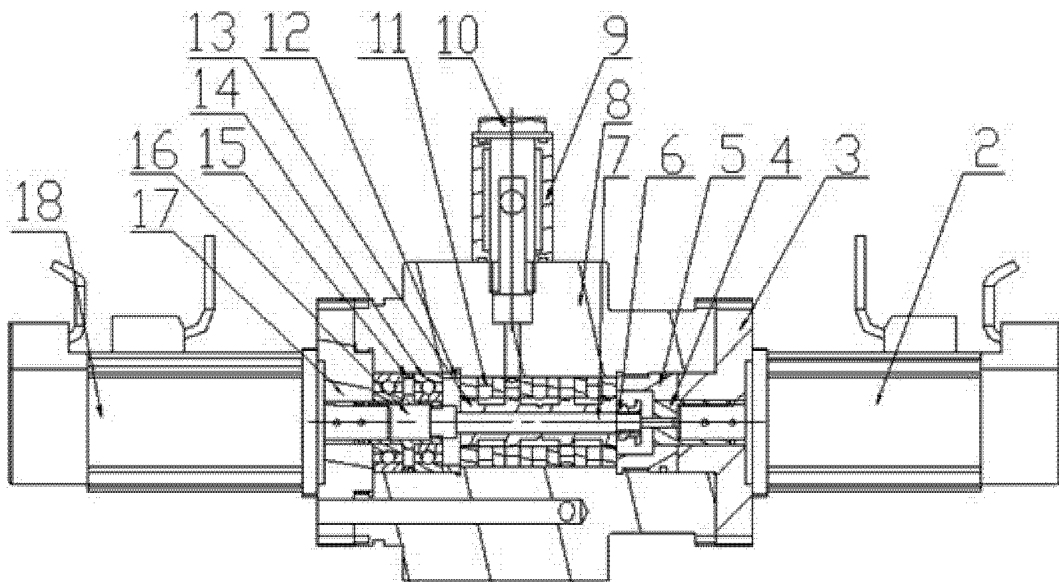


图 3