

1. 一种结构改良的先导控制阀,其特征在于:包括

内部具有活塞腔(11)的阀体(1),阀体(1)的前端固定有封堵住活塞腔(11)的端盖(2),端盖(2)内具有安装腔(21)及连通外界和所述活塞腔(11)的阶梯通道(22),安装腔(21)的一端通过第一辅助通道(12)与活塞腔(11)连通,安装腔(21)的另一端通过第二辅助通道(23)与阶梯通道(22)的大口径部连通;

第一阻尼孔(81),设置在阶梯通道(22)的小口径部内,该第一阻尼孔(81)连通外界和阶梯通道(22)的大口径部;

单向阀芯(3),设于所述安装腔(21)内并可相对端盖(2)轴向滑移,该单向阀芯(3)由第一弹簧(4)顶持以保持封堵住第一辅助通道(12)进口的趋势;

设于活塞腔(11)内并可相对阀体(1)轴向滑移的控制活塞(5),控制活塞(5)具有头部(51)和尾部(52),头部(51)的直径(D1)大于尾部(52)的直径(D2),尾部(52)伸入并始终位于阶梯通道的大口径部内形成液密封,控制活塞的头部(51)外周与活塞腔内壁之间形成液密封,同时头部(51)与端盖(2)之间具有间隙而形成缓冲腔(10),该缓冲腔(10)一侧通过第一辅助通道(12)与安装腔(21)连通,控制活塞的尾部(52)内具有连通阶梯通道(22)的大口径部和所述缓冲腔(10)的第二阻尼孔(91);

顶杆(53),顶杆(53)的前端与控制活塞的头部(51)连为一体,顶杆(53)的头端用以推动平衡阀先导阀芯,活塞腔(11)的后部腔室内设有作用于控制活塞的头部(51)保持推动控制活塞(5)朝端盖(2)方向轴向移动趋势的第二弹簧(7)。

2. 根据权利要求1所述的先导控制阀,其特征在于:所述端盖(2)中阶梯通道的小口径部内内螺纹连接有第一阻尼块(8),所述第一阻尼孔(81)设置在第一阻尼块(8)上。

3. 根据权利要求1所述的先导控制阀,其特征在于:所述控制活塞的尾部(52)内开有连通阶梯通道(22)的大口径部和缓冲腔(10)的过渡通道(521),过渡通道(521)内螺纹连接有第二阻尼块(9),所述第二阻尼孔(91)设置在第二阻尼块(9)上。

4. 根据权利要求1所述的先导控制阀,其特征在于:所述端盖(2)的安装腔(21)内设有弹簧座(31)及一带阀口的阀座(6),阀座(6)的阀口用以连通安装腔(21)和缓冲腔(10),所述第一弹簧(4)顶持在弹簧座(31)和单向阀芯(3)之间,并使单向阀芯(3)保持封堵住阀座(6)上的阀口趋势。

5. 根据权利要求1所述的先导控制阀,其特征在于:所述端盖(2)具有插入活塞腔(11)内的凸起部(24),所述阶梯通道(22)的大口径部位于凸起部(24)内,凸起部(24)的端面上开有径向贯穿的槽(25),该槽(25)构成所述缓冲腔(10)的一部分。

结构改良的先导控制阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种先导控制阀,尤其指一种能够稳定的控制液压平衡阀阀芯开度的结构改良的先导控制阀。

背景技术

[0002] 现代的工程机械、建筑机械等机械设备中,大量应用了起升液压回路,其中平衡阀是控制起升回路中液压油缸工作的关键液压元件,平衡阀性能的优劣直接影响着主机的性能。在混凝土泵车的展臂和收臂系统中,通常应用平衡阀进行液压锁紧,以保证臂架能够在任意位置可靠停留。其中,平衡阀是负载控制系统和液压承重系统的关键液压元件,平衡阀的性能优劣直接影响主机的运行质量。而随着混凝土泵车作业要求难度的加大,对平衡阀的密封性、自锁性、平稳性以及多功能性的要求越来越高,平衡阀自身的功率密度也越来越大。伴随作业高度的不断刷新,泵车臂架系统的工作压力也不断攀升。在此背景下,如何提高混凝土泵车臂架系统安全作业性能成为研究焦点。

[0003] 图4所示为用于混凝土泵车的臂架系统中的常见的一种应用平衡阀的负载控制液压系统。其工作原理是:当换向阀3' 切换到负载下降工作位时,换向阀3' 的A口出油,油液进入臂架油缸的有杆腔Y,部分油液经Px口及阻尼孔1' 进入平衡阀的液控腔(活塞腔)Pi1,从而打开平衡阀2', 无杆腔W的油液经平衡阀2' 的C口与V口以及换向阀3的B口回油箱T,则重物G下降;当换向阀3切换到负载上升工作位时,B口出油,油液经平衡阀2' 内的单向阀(平衡阀的主体结构一般包括并联的溢流阀和单向阀,如图4所示)进入油缸无杆腔W,有杆腔Y的油液经换向阀3' 的A回油箱T,重物G上升。换向阀3' 未切换时,平衡阀2' 则关闭,密封住C口与油缸无杆腔W的油液,保持重物G在所需的位置。

[0004] 图4中的液压系统存在多种不足和缺陷。例如当调到快速操作档时,主油路上的液压油通过Px口的压力与流量会快速增加,在平衡阀2' 开启时会对平衡阀的常规先导控制阀部分造成压力冲击,此冲击可能导致平衡阀突然开启,从而引起设备工作不稳定。此外图4中的平衡阀的控制压力范围窄,压力和流量波动大,平衡阀开启过程微控与稳定性差。平衡阀的这种控制压力波动与控制流量波动会导致平衡阀2' 的开度产生变化,使得臂架油缸中的活塞位置难以保持在精确位置上。因此,安装在非常长的臂架油缸上的平衡阀容易出现一种不稳定的状况,造成设备的不可控性并且使设备工作在不安全的状态下。

[0005] 如专利号CN103104565B名称为“平衡阀”的发明专利中披露了一种平衡阀。但这种平衡阀存在多种不足和缺陷。先导控制级只有2个阻尼组成的减压回路,在X口控制压力由于负载变化产生大的波动的时候,不能很好的起到缓冲作用,会引起平衡阀阀芯开口变化,造成液压缸抖动,这在高空作业车或者混凝土泵车等长臂的作业设备上,可引起主机剧烈的抖动,严重影响作业安全与作业精度。先导控制级组成的减压回路,有一部分油是直接流回油箱的,这在大流量系统中,这点回油还没有多大的影响,但在小流量系统中或者由蓄能器组成的先导手柄控制回路中,这部分流回油箱的流量损失是很大的,严重限制了这种发明的应用。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术现状而提供一种结构合理、能够稳定控制平衡阀内先导阀芯开度,不受压力波动干扰的结构改良的先导控制阀。

[0007] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种结构改良的先导控制阀,其特征在于:包括内部具有活塞腔的阀体,阀体的前端固定有封堵住活塞腔的端盖,端盖内具有安装腔及连通外界和所述活塞腔的阶梯通道,安装腔的一端通过第一辅助通道与活塞腔连通,安装腔的另一端通过第二辅助通道与阶梯通道的大口径部连通;第一阻尼孔,设置在阶梯通道的小口径部内,第一阻尼孔连通外界和阶梯通道的大口径部;单向阀芯,设于所述安装腔内并可相对端盖轴向滑移,单向阀芯由第一弹簧顶持以保持封堵住第一辅助通道进口的趋势;设于活塞腔内并可相对阀体轴向滑移的控制活塞,控制活塞具有头部和尾部,头部的直径大于尾部的直径,尾部伸入并始终位于阶梯通道的大口径部内形成液密封,控制活塞的头部外周与活塞腔内壁之间形成液密封,同时头部与端盖之间具有间隙而形成缓冲腔,缓冲腔一侧通过第一辅助通道与安装腔连通,控制活塞的尾部内具有连通阶梯通道的大口径部和缓冲腔的第二阻尼孔;顶杆,顶杆的前端与控制活塞的头部连为一体,顶杆的头端用以推动平衡阀先导阀芯,活塞腔的后部腔室内设有作用于控制活塞的头部保持推动控制活塞朝端盖方向轴向移动趋势的第二弹簧。

[0008] 为利于设置第一阻尼孔,上述端盖中阶梯通道的小口径部内内螺纹连接有第一阻尼块,所述第一阻尼孔设置在第一阻尼块上。

[0009] 为利于设置第二阻尼孔,上述控制活塞的尾部内开有连通阶梯通道的大口径部和缓冲腔的过渡通道,过渡通道内螺纹连接有第二阻尼块,所述第二阻尼孔设置在第二阻尼块上。

[0010] 为利于组装单向阀芯,上述端盖的安装腔内设有弹簧座及一带阀口的阀座,阀座的阀口用以连通安装腔和缓冲腔,所述第一弹簧顶持在弹簧座和单向阀芯之间,并使单向阀芯保持封堵住阀座上的阀口趋势。

[0011] 进一步改进,上述端盖具有插入活塞腔内的凸起部,所述阶梯通道的大口径部位于凸起部内,凸起部的端面上开有径向贯穿的槽,该槽构成所述缓冲腔的一部分。因凸起部伸入活塞腔内,故控制活塞的长度可以做短,就能保证控制活塞的尾部能伸入大口径部内,节约成本,如没有凸起部,则要保证控制活塞的尾部伸出活塞腔才能进入大口径部内。

[0012] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0013] 1、当进入先导控制阀的油压 p_x 突然上升时,油液先由第一阻尼孔进入阶梯通道的大口径部,大口径部内压力 p_1 的上升推动控制活塞右移;大口径部内的压力 p_1 上升的情况下控制活塞会向右移动,但稍微一移动(因为第二阻尼孔的存在,缓冲腔内的压力 p_2 上升相对大口径部内压力 p_1 的上升有一定的延迟),缓冲腔内压力 p_2 马上下降,起到了阻止控制活塞快速右移的作用,只有当进入先导控制阀的油压 p_x 持续上升,油液经第二阻尼孔持续流入缓冲腔引起缓冲腔内的油压继续上升,控制活塞才会继续右移,这样就起到了对控制压力波动的缓冲作用,控制活塞移动更平稳。

[0014] 2、控制活塞的头部的直径大于尾部的直径,头部和尾部存在面积差,可以将压力波动引起振动的幅值放大,抗压力波动性能优越。(这个可以这样理解,假设头部的面积 S_2

=2*尾部的面积S1,如果油液直接作用到头部的面积S2上,0.3MPa的压力波动就可以引起平衡阀控制阀芯移动到产生振动的位置,因为尾部的面积S1小,这样压力波动的幅值就要达到0.6MPa)。

[0015] 3、当进入先导控制阀的油压 p_x 突然下降时,大口径部内的压力 p_1 先下降,控制活塞向左移动,但活塞一左移,缓冲腔内压力 p_2 压力就要上升,起到了阻碍控制活塞移动的作用。又因平衡阀要关闭的时候不需要太大的缓冲,通过单向阀芯与第一弹簧的配合,可以控制缓冲腔内压 p_2 与大口径部内的压力 p_1 在达到一定压差的时候,缓冲腔内压力 p_2 压力通过单向阀快速打开,经由第二辅助通道进入大口径部内,再直接通过第一阻尼孔排出泄压,无需经由第二阻尼孔,最终实现快速关闭。

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例的结构剖视图;

[0017] 图2为本发明实施例的原理示意图;

[0018] 图3为本发明实施例在平衡阀中应用的原理示意图;

[0019] 图4为现有用于混凝土泵车的臂架系统中的常见的应用平衡阀的负载控制液压系统。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0021] 如图1~3所示,为本发明的一个优选实施例。

[0022] 一种结构改良的先导控制阀,包括

[0023] 内部具有活塞腔11的阀体1,活塞腔11贯穿阀体的前端,阀体1的前端通过固定有封堵住活塞腔11的端盖2,端盖2与阀体1之间可采用螺栓连接,且在端盖2和阀体1的接合面处设置密封圈,端盖2内具有安装腔21及连通外界和活塞腔11的阶梯通道22,安装腔21的一端通过第一辅助通道12与活塞腔11连通,安装腔21的另一端通过第二辅助通道23与阶梯通道22的大口径部连通。

[0024] 第一阻尼孔81,设置在阶梯通道22的小孔径部内,该第一阻尼孔81连通外界和阶梯通道22的大口径部;端盖2中阶梯通道22的小孔径部内内螺纹连接有第一阻尼块8,所述第一阻尼孔81设置在第一阻尼块8上。

[0025] 单向阀芯3,设于所述安装腔21内并可相对端盖2轴向滑移,该单向阀芯3由第一弹簧4顶持以保持封堵住第一辅助通道12进口的趋势。端盖2的安装腔21内设有弹簧座31及一带阀口的阀座6,阀座6的阀口用以连通安装腔21和缓冲腔10,第一弹簧4顶持在弹簧座31和单向阀芯3之间,并使单向阀芯3保持封堵住阀座6上的阀口趋势。

[0026] 设于活塞腔11内并可相对阀体1轴向滑移的控制活塞5,控制活塞5具有头部51和尾部52,头部51的直径 D_1 大于尾部52的直径 D_2 ,尾部52伸入并始终位于阶梯通道22的大口径部内形成液密封,尾部52外周与阶梯通道22的大口径部内周面之间为间隙配合,此间隙不通油。控制活塞的头部51外周与活塞腔11内壁之间形成液密封,同时头部51与端盖2之间具有间隙而形成缓冲腔10,该缓冲腔10一侧通过第一辅助通道与安装腔连通,控制活塞的尾部52内具有连通大口径部11和缓冲腔10的第二阻尼孔91;控制活塞的尾部52内开有连通

阶梯通道22的大口径部和缓冲腔4的过渡通道521,过渡通道521内螺纹连接有第二阻尼块9,第二阻尼孔91设置在第二阻尼块9上。

[0027] 顶杆53,顶杆53的前端与控制活塞的头部51连为一体,顶杆53的头端用以推动平衡阀先导阀芯,先导阀芯在图纸中没有显示,活塞腔11的后部腔室内设有作用于控制活塞的头部51保持推动控制活塞5朝端盖2方向轴向移动趋势的第二弹簧7。

[0028] 端盖2具有插入活塞腔内的凸起部24,阶梯通道22的大口径部位于凸起部24内,凸起部24的端面上开有径向贯穿的槽25,该槽25构成缓冲腔10的一部分。

[0029] 本实施例中端盖2所在位置为前,顶杆53所在位置为后。

[0030] 本先导控制阀的工作原理及过程如下:

[0031] 1、当平衡阀的先导阀芯达到平衡稳定状态时,进入先导控制阀的油压 p_x =阶梯通道22内大口径部内的压力 p_1 =缓冲腔10内的压力 p_2 ,平衡阀内的先导阀芯开口稳定,控制活塞5位置固定。

[0032] 2、当进入先导控制阀的油压 p_x 突然上升时,油液先由第一阻尼孔81进入阶梯通道22的大口径部,阶梯通道22的大口径部内压力 p_1 的上升推动控制活塞5右移;阶梯通道22的大口径部内的压力 p_1 上升的情况下控制活塞5会向右移动,但稍微一移动因为第二阻尼孔91的存在,缓冲腔10内的压力 p_2 上升相对阶梯通道22的大口径部内压力 p_1 的上升有一定的延迟,缓冲腔10内压力 p_2 马上下降,起到了阻止控制活塞5快速右移的作用,只有当进入先导控制阀的油压 p_x 持续上升,油液经第二阻尼孔91持续流入缓冲腔10引起缓冲腔10内的油压继续上升,控制活塞5才会继续右移,这样就起到了对控制压力波动的缓冲作用,控制活塞5移动更平稳。

[0033] 3、头部51的直径 D_1 大于尾部52的直径 D_2 ,头部51和尾部52存在面积差,可以将压力波动引起振动的幅值放大,抗压力波动性能优越。(这个可以这样理解,假设头部51的面积 $S_2=2*$ 尾部52的面积 S_1 ,如果油液直接作用到头部51的面积 S_2 上,0.3MPa的压力波动就可以引起平衡阀内先导阀芯移动到产生振动的位置,因为尾部的面积 S_1 小,这样压力波动的幅值就要达到0.6MPa)。

[0034] 4、当进入先导控制阀的油压 p_x 突然下降时,阶梯通道22的大口径部内的压力 p_1 先下降,控制活塞5向左移动,但控制活塞5一左移,缓冲腔10内压力 p_2 压力就要上升,起到了阻碍控制活塞5移动的作用。因平衡阀要关闭的时候不需要太大的缓冲,通过单向阀芯3与第一弹簧4的配合,可以控制在缓冲腔10内压 p_2 与阶梯通道22的大口径部内的压力 p_1 在达到一定压差的时候,缓冲腔10内压力 p_2 压力通过单向阀芯3快速打开,实现快速关闭。

[0035] 尽管以上详细地描述了本发明的优选实施例,但是应该清楚地理解,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

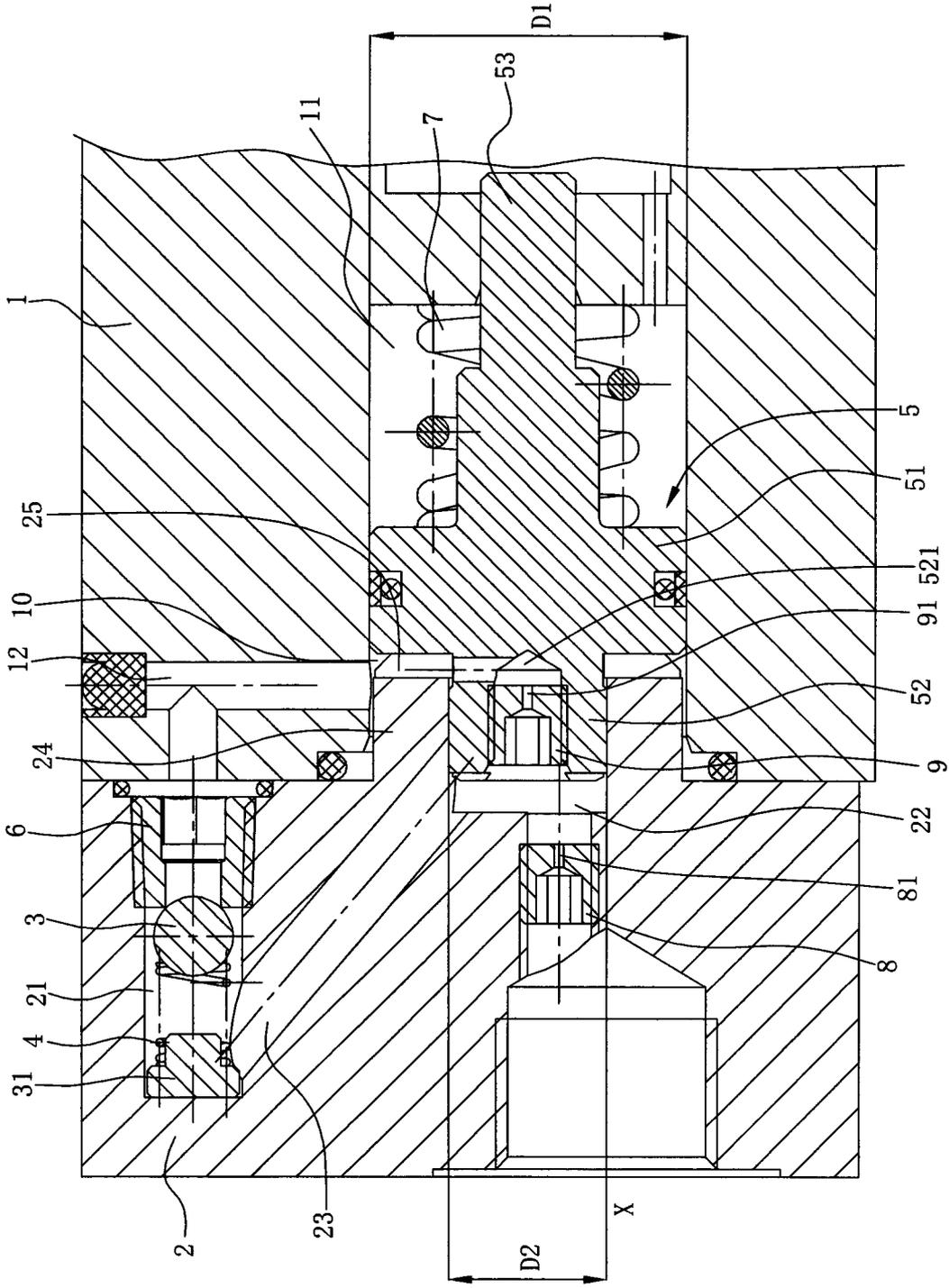


图1

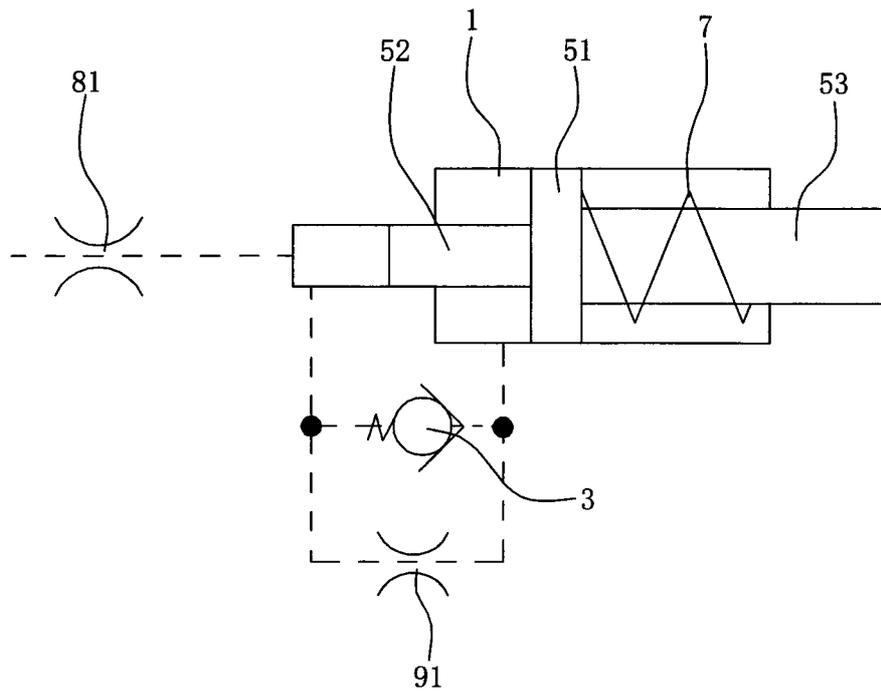


图2

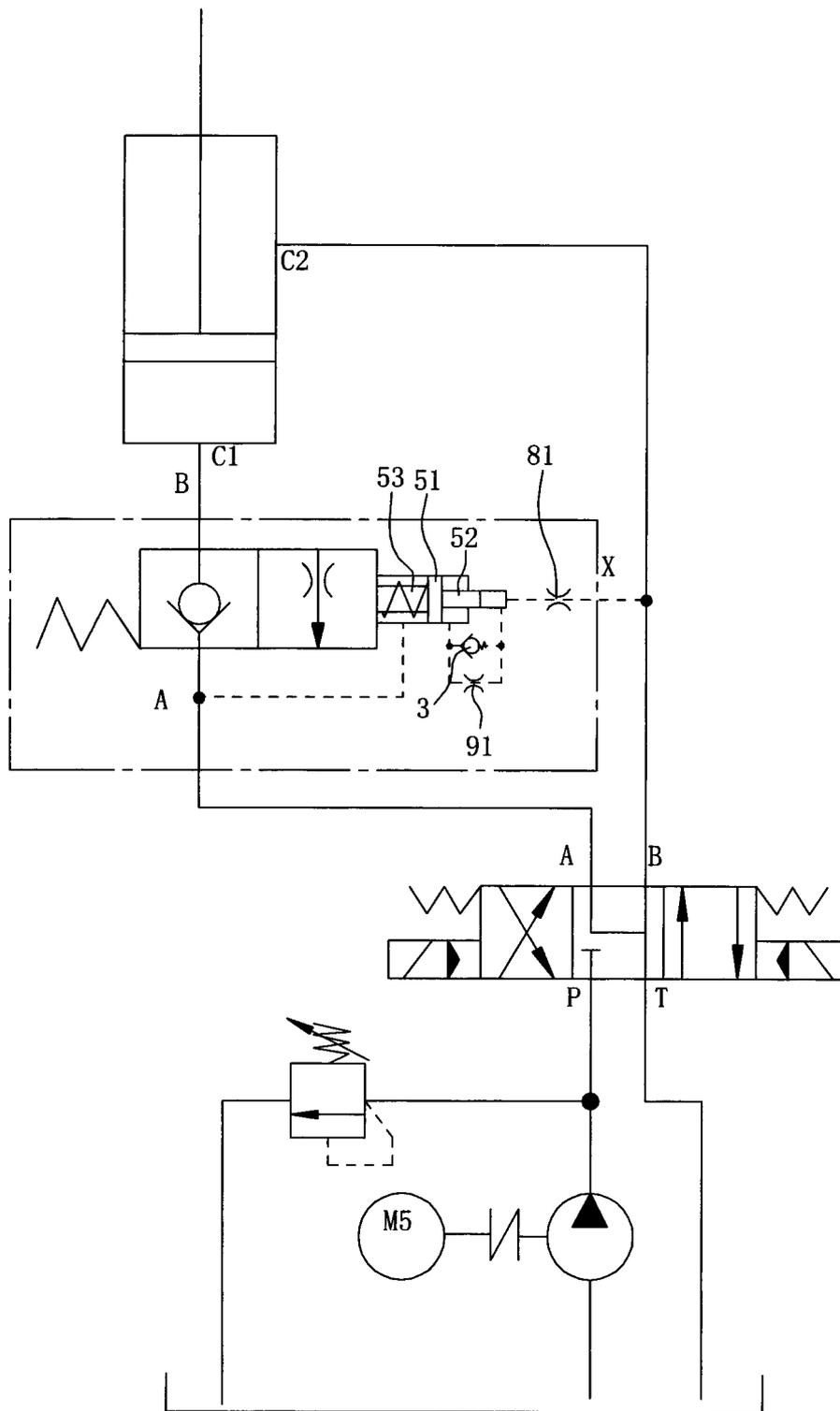


图3

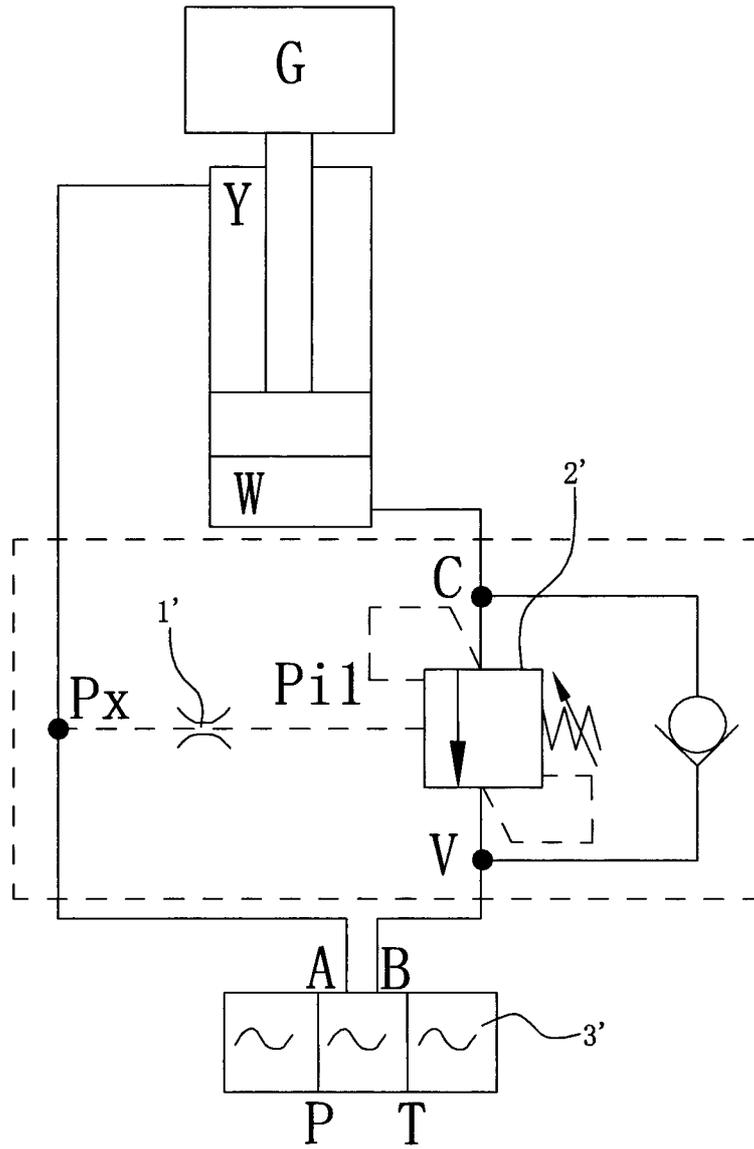


图4