



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106678112 B

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201611225688.9

审查员 杨子亮

(22)申请日 2016.12.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106678112 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(73)专利权人 武汉船用机械有限责任公司

地址 430084 湖北省武汉市青山区武东街九号

(72)发明人 程源 王洪林 张玲珑 李占勇

张三喜

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 徐立

(51)Int.Cl.

F15B 13/06(2006.01)

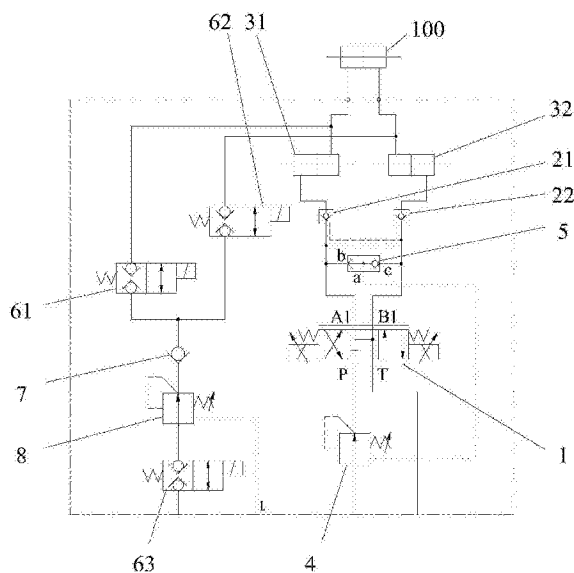
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种水下油缸控制系统

(57)摘要

本发明公开了一种水下油缸控制系统,属于液压控制技术领域。水下油缸控制系统包括驱动模块,驱动模块包括三位四通换向阀、第一液控单向阀、第二液控单向阀、第一隔离油缸和第二隔离油缸,三位四通换向阀的第一工作油口分别与第一液控单向阀的第一油口和第二液控单向阀的控制油口连通,三位四通换向阀的第二工作油口分别与第一液控单向阀的控制油口和第二液控单向阀的第一油口连通,第一液控单向阀的第二油口与第一隔离油缸的第一隔离腔连通,第一隔离油缸的第二隔离腔与水下油缸的第一油口连通,第二液控单向阀的第二油口与第二隔离油缸的第一隔离腔连通,第二隔离油缸的第二隔离腔与水下油缸的第二油口连通。本发明避免了液压油污染。



1. 一种水下油缸控制系统,其特征在于,所述水下油缸控制系统包括驱动模块,所述驱动模块包括三位四通换向阀、第一液控单向阀、第二液控单向阀、第一隔离油缸和第二隔离油缸,所述三位四通换向阀的第一工作油口分别与所述第一液控单向阀的第一油口和所述第二液控单向阀的控制油口连通,所述三位四通换向阀的第二工作油口分别与所述第一液控单向阀的控制油口和所述第二液控单向阀的第一油口连通,所述第一液控单向阀的第二油口与所述第一隔离油缸的第一隔离腔连通,所述第一隔离油缸的第二隔离腔与水下油缸的第一油口连通,所述第二液控单向阀的第二油口与所述第二隔离油缸的第一隔离腔连通,所述第二隔离油缸的第二隔离腔与所述水下油缸的第二油口连通。

2. 根据权利要求1所述的水下油缸控制系统,其特征在于,所述驱动模块还包括压力补偿器和梭阀,所述压力补偿器的出油口与所述三位四通换向阀的进油口连通,所述压力补偿器的第一控制油口与所述压力补偿器的出油口连通,所述压力补偿器的第二控制油口与所述梭阀的出油口连通,所述梭阀的第一进油口与所述三位四通换向阀的第一工作油口连通,所述梭阀的第二进油口与所述三位四通换向阀的第二工作油口连通。

3. 根据权利要求1所述的水下油缸控制系统,其特征在于,所述水下油缸控制系统还包括补油模块,所述补油模块包括第一截止阀和第二截止阀,所述第一截止阀的第一油口与所述水下油缸控制系统的主供油路连通,所述第一截止阀的第二油口与所述水下油缸的第一油口连通,所述第二截止阀的第一油口与所述水下油缸控制系统的主供油路连通,所述第二截止阀的第二油口与所述水下油缸的第二油口连通。

4. 根据权利要求3所述的水下油缸控制系统,其特征在于,所述补油模块还包括第三截止阀,所述第三截止阀的第一油口与所述水下油缸控制系统的主供油路连通,所述第三截止阀的第二油口分别与所述第一截止阀的第一油口和所述第二截止阀的第一油口连通。

5. 根据权利要求4所述的水下油缸控制系统,其特征在于,所述第一截止阀、所述第二截止阀和所述第三截止阀均为电磁截止阀。

6. 根据权利要求4所述的水下油缸控制系统,其特征在于,所述补油模块还包括单向阀,所述单向阀的进油口与所述第三截止阀的第二油口连通,所述第一截止阀的第一油口和所述第二截止阀的第一油口均通过所述单向阀的出油口与所述第三截止阀的第二油口连通。

7. 根据权利要求6所述的水下油缸控制系统,其特征在于,所述补油模块还包括减压阀,所述减压阀的进油口与所述第三截止阀的第二油口连通,所述减压阀的出油口与所述单向阀的进油口连通,所述减压阀的控制油口与所述减压阀的出油口连通,所述减压阀的泄油口与所述水下油缸控制系统的主泄油路连通。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的水下油缸控制系统,其特征在于,所述第一隔离油缸和所述第二隔离油缸的活塞行程均大于所述水下油缸的活塞行程。

9. 根据权利要求1-7任一项所述的水下油缸控制系统,其特征在于,所述水下油缸、所述第一隔离油缸和所述第二隔离油缸均为双作用双活塞杆油缸。

10. 根据权利要求1-7任一项所述的水下油缸控制系统,其特征在于,所述三位四通换向阀为电磁换向阀。

一种水下油缸控制系统

技术领域

[0001] 本发明属于液压控制技术领域,特别涉及一种水下油缸控制系统。

背景技术

[0002] 深海作业设备是一种在深海中工作的液压设备,其液压系统中的执行元件通常包括暴露在深海环境中的油缸。

[0003] 受限于油缸的结构特点,油缸的活塞杆和缸体之间为滑动密封,其密封程度无法实现零泄漏,尤其是在深海中工作时,由于深海中的海水压力大、腐蚀性强,随着工作时间的增长,油缸内会渗漏进许多海水,导致油缸内的液压油变质。并且,变质的液压油将随着液压设备的工作循环进入整个液压系统,导致整个液压系统中的液压油全部变质,严重影响液压系统的正常工作。

发明内容

[0004] 为了解决变质的液压油从油缸进入整个液压系统的问题,本发明实施例提供了一种水下油缸控制系统。所述技术方案如下:

[0005] 本发明实施例提供了一种水下油缸控制系统,适用于控制位于水中的水下油缸,所述水下油缸控制系统包括驱动模块,所述驱动模块包括三位四通换向阀、第一液控单向阀、第二液控单向阀、第一隔离油缸和第二隔离油缸,所述三位四通换向阀的第一工作油口分别与所述第一液控单向阀的第一油口和所述第二液控单向阀的控制油口连通,所述三位四通换向阀的第二工作油口分别与所述第一液控单向阀的控制油口和所述第二液控单向阀的第一油口连通,所述第一液控单向阀的第二油口与所述第一隔离油缸的第一隔离腔连通,所述第一隔离油缸的第二隔离腔与所述水下油缸的第一油口连通,所述第二液控单向阀的第二油口与所述第二隔离油缸的第一隔离腔连通,所述第二隔离油缸的第二隔离腔与所述水下油缸的第二油口连通。

[0006] 在本发明的一种实现方式中,所述驱动模块还包括压力补偿器和梭阀,所述压力补偿器的出油口与所述三位四通换向阀的进油口连通,所述压力补偿器的第一控制油口与所述压力补偿器的出油口连通,所述压力补偿器的第二控制油口与所述梭阀的第一油口连通,所述梭阀的第二油口与所述三位四通换向阀的第一工作油口连通,所述梭阀的第三油口与所述三位四通换向阀的第二工作油口连通。

[0007] 在本发明的另一种实现方式中,所述水下油缸控制系统还包括补油模块,所述补油模块包括第一截止阀和第二截止阀,所述第一截止阀的第一油口与所述水下油缸控制系统的主供油路连通,所述第一截止阀的第二油口与所述水下油缸的第一油口连通,所述第二截止阀的第一油口与所述水下油缸控制系统的主供油路连通,所述第二截止阀的第二油口与所述水下油缸的第二油口连通。

[0008] 在本发明的又一种实现方式中,所述补油模块还包括第三截止阀,所述第三截止阀的第一油口与所述水下油缸控制系统的主供油路连通,所述第三截止阀的第二油口分别

与所述第一截止阀的第一油口和所述第二截止阀的第一油口连通。

[0009] 在本发明的又一种实现方式中,所述第一截止阀、所述第二截止阀和所述第三截止阀均为电磁截止阀。

[0010] 在本发明的又一种实现方式中,所述补油模块还包括单向阀,所述单向阀的进油口与所述第三截止阀的第二油口连通,所述第一截止阀的第一油口和所述第二截止阀的第一油口均通过所述单向阀的出油口与所述第三截止阀的第二油口连通。

[0011] 在本发明的又一种实现方式中,所述补油模块还包括减压阀,所述减压阀的进油口与所述第三截止阀的第二油口连通,所述减压阀的出油口与所述单向阀的进油口连通,所述减压阀的控制油口与所述减压阀的出油口连通,所述减压阀的泄油口与所述水下油缸控制系统的主泄油路连通。

[0012] 在本发明的又一种实现方式中,所述第一隔离油缸和所述第二隔离油缸的活塞行程均大于所述水下油缸的活塞行程。

[0013] 在本发明的又一种实现方式中,所述水下油缸、所述第一隔离油缸和所述第二隔离油缸均为双作用双活塞杆油缸。

[0014] 在本发明的又一种实现方式中,所述三位四通换向阀为电磁换向阀。

[0015] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0016] 在本发明实施例所提供的水下油缸控制系统工作时,水下油缸暴露在水中,当控制水下油缸的活塞向左移动时,三位四通换向阀的阀芯位于左位,此时,三位四通换向阀的进油口与三位四通换向阀的第二工作油口连通,液压油由第二液控单向阀进入第二隔离油缸的第一隔离腔,并同时开启第一液控单向阀,当液压油进入第二隔离油缸的第一隔离腔后,推动第二隔离油缸的活塞压缩第二隔离油缸的第二隔离腔,从而推动水下油缸的活塞向左移动,水下油缸内的液压油流入第一隔离油缸的第二隔离腔,并推动第一隔离油缸的第一隔离腔内的液压油通过第一液控单向阀实现回流,当控制水下油缸的活塞向右移动时,三位四通换向阀的阀芯位于右位,此时,三位四通换向阀的进油口与三位四通换向阀的第一工作油口连通,液压油由第一液控单向阀进入第一隔离油缸的第一隔离腔,并同时开启第二液控单向阀,当液压油进入第一隔离油缸的第一隔离腔后,推动第一隔离油缸的活塞压缩第一隔离油缸的第二隔离腔,从而推动水下油缸的活塞向右移动,水下油缸内的液压油流入第二隔离油缸的第二隔离腔,并推动第二隔离油缸的第一隔离腔内的液压油通过第二液控单向阀实现回流。由于水下油缸内的液压油在工作中仅流入第一隔离油缸的第二隔离腔和第二隔离油缸的第二隔离腔,而第一隔离油缸的第二隔离腔和第二隔离油缸的第二隔离腔均不进入水下油缸控制系统的循环,因此避免了水下油缸中变质的液压油污染整个水下油缸控制系统。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1是本发明实施例提供的水下油缸控制系统的结构示意图;

[0019] 图中各符号表示含义如下：

[0020] 1-三位四通换向阀,21-第一液控单向阀,22-第二液控单向阀,31-第一隔离油缸,32-第二隔离油缸,4-压力补偿器,5-梭阀,61-第一截止阀,62-第二截止阀,63-第三截止阀,7-单向阀,8-减压阀,100-水下油缸。

具体实施方式

[0021] 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实施方式作进一步地详细描述。

[0022] 本发明实施例提供的一种水下油缸控制系统,适用于控制位于水中的水下油缸100,例如深海作业设备中的工作油缸,如图1所示,该水下油缸控制系统包括驱动模块,驱动模块包括三位四通换向阀1、第一液控单向阀21、第二液控单向阀22、第一隔离油缸31和第二隔离油缸32,三位四通换向阀1可以为三位四通电液比例换向阀,三位四通换向阀1的第一工作油口A1分别与第一液控单向阀21的第一油口和第二液控单向阀22的控制油口连通,三位四通换向阀1的第二工作油口B1分别与第一液控单向阀21的控制油口和第二液控单向阀22的第一油口连通,第一液控单向阀21的第二油口与第一隔离油缸31的第一隔离腔连通,第一隔离油缸31的第二隔离腔与水下油缸100的第一油口连通,第二液控单向阀22的第二油口与第二隔离油缸32的第一隔离腔连通,第二隔离油缸32的第二隔离腔与水下油缸100的第二油口连通。

[0023] 在本发明实施例所提供的水下油缸控制系统工作时,水下油缸100暴露在水中,当控制水下油缸100的活塞向左移动时,三位四通换向阀1的阀芯位于左位,此时,三位四通换向阀1的进油口P与三位四通换向阀1的第二工作油口B1连通,液压油由第二液控单向阀22进入第二隔离油缸32的第一隔离腔,并同时开启第一液控单向阀21,当液压油进入第二隔离油缸32的第一隔离腔后,推动第二隔离油缸32的活塞压缩第二隔离油缸32的第二隔离腔,从而推动水下油缸100的活塞向左移动,水下油缸100内的液压油流入第一隔离油缸31的第二隔离腔,并推动第一隔离油缸31的第一隔离腔内的液压油通过第一液控单向阀21实现回流,当控制水下油缸100的活塞向右移动时,三位四通换向阀1的阀芯位于右位,此时,三位四通换向阀1的进油口P与三位四通换向阀1的第一工作油口A1连通,液压油由第一液控单向阀21进入第一隔离油缸31的第一隔离腔,并同时开启第二液控单向阀22,当液压油进入第一隔离油缸31的第一隔离腔后,推动第一隔离油缸31的活塞压缩第一隔离油缸31的第二隔离腔,从而推动水下油缸100的活塞向右移动,水下油缸100内的液压油流入第二隔离油缸32的第二隔离腔,并推动第二隔离油缸32的第一隔离腔内的液压油通过第二液控单向阀22实现回流。由于水下油缸100内的液压油在工作中仅流入第一隔离油缸31的第二隔离腔和第二隔离油缸32的第二隔离腔,而第一隔离油缸31的第二隔离腔和第二隔离油缸32的第二隔离腔均不进入水下油缸控制系统的循环,因此避免了水下油缸100中变质的液压油污染整个水下油缸控制系统。

[0024] 在上述实现方式中,三位四通换向阀1具有自动回中位功能,且三位四通换向阀1的中位机能为Y型,使得当三位四通换向阀1位于中位时,三位四通换向阀1的第一油口A1与三位四通换向阀1的第二油口B1均通过三位四通换向阀1的回油口T与水下油缸控制系统的主回油路连通。

[0025] 在本实施例中,第一隔离油缸31和第二隔离油缸32的活塞行程均大于水下油缸100的活塞行程,从而保证了第一隔离油缸31和第二隔离油缸32能够驱动水下油缸100的活塞移动全部的行程。

[0026] 优选地,水下油缸100、第一隔离油缸31和第二隔离油缸32均为双作用双活塞杆油缸。

[0027] 优选地,三位四通换向阀1可以为电磁换向阀,从而实现了驱动模块的电气控制。

[0028] 在本实施例中,驱动模块还包括压力补偿器4和梭阀5,压力补偿器4的出油口与三位四通换向阀1的进油口P连通,压力补偿器4的第一控制油口与压力补偿器4的出油口连通,压力补偿器4的第二控制油口与梭阀5的出油口a连通,梭阀5的第一进油口b与三位四通换向阀1的第一工作油口A1连通,梭阀5的第二进油口c与三位四通换向阀1的第二工作油口B1连通。

[0029] 在上述实现方式中,压力补偿器4可以为可调式减压阀,压力补偿器4具体工作时,当水下油缸100的活塞左移,三位四通换向阀1位于左位,压力补偿器4的进油口和出油口连通,液压油经三位四通换向阀1的第二工作油口B1流入梭阀5的第二进油口c,并进一步地由梭阀5的出油口a流入压力补偿器4的第二控制油口,当压力补偿器4的出油口和三位四通换向阀1的进油口P之间的压力过大时,即压力补偿器4的第一控制油口处的压力大于第二控制油口处的压力,压力补偿器4的进油口和出油口关断,使得压力补偿器4的出油口和三位四通换向阀1的进油口P之间的压力下降,三位四通换向阀1的进油口P和第二工作油口B1之间的压力差随之减小,随着三位四通换向阀1的进油口P处的压力下降,三位四通换向阀1的第二工作油口B1处的压力也随之减小,导致压力补偿器4的第一控制油口处的压力减小,压力补偿器4的进油口和出油口重新导通,一旦压力补偿器4的出油口和三位四通换向阀1的进油口P之间的压力再次过大时,压力补偿器4可以再次调节三位四通换向阀1的进油口P和第二工作油口B1之间的压力差,从而使得三位四通换向阀1的进油口P和第二工作油口B1之间的压力差可以为恒定值,进而能够通过将三位四通换向阀1设置为比例阀,以通过控制三位四通换向阀1的阀口开度实现水下油缸100的移动速度的无级变速控制。

[0030] 压力补偿器4在水下油缸100的活塞右移时,三位四通换向阀1位于右位,此时压力补偿器4能够使得三位四通换向阀1的进油口P和第一工作油口A1之间的压力差为恒定值,其工作原理与三位四通换向阀1位于左位时基本相同,在此不做赘述。

[0031] 在本实施例中,水下油缸控制系统还包括补油模块,补油模块包括第一截止阀61和第二截止阀62,第一截止阀61的第一油口与水下油缸控制系统的主供油路连通,第一截止阀61的第二油口与水下油缸100的第一油口连通,第二截止阀62的第一油口与水下油缸控制系统的主供油路连通,第二截止阀62的第二油口与水下油缸100的第二油口连通。

[0032] 在上述实现方式中,由于水下油缸100不可避免的会发生液压油泄漏,所以为了避免因液压油泄漏而导致水下油缸100、第一隔离油缸31和第二隔离油缸32产生空腔,所以需要为水下油缸100进行补油。

[0033] 补油模块具体工作时,当需要向水下油缸100和第一隔离油缸31补油时,第一截止阀61的阀芯移动至右位,第一截止阀61的第一油口和第二油口连通,水下油缸控制系统的主供油路向水下油缸100和第一隔离油缸31补油。当需要向水下油缸100和第二隔离油缸32补油时,第二截止阀62的阀芯移动至右位,第二截止阀62的第一油口和第二油口连通,水下

油缸控制系统的主供油路向水下油缸100和第二隔离油缸32补油。

[0034] 在本实施例中,补油模块还包括第三截止阀63,第三截止阀63的第一油口与水下油缸控制系统的主供油路连通,第三截止阀63的第二油口分别与第一截止阀61的第一油口和第二截止阀62的第一油口连通,当第三截止阀63的阀芯位于右位时,水下油缸控制系统的主供油路与第一截止阀61和第二截止阀62连通,当第三截止阀63的阀芯位于左位时,水下油缸控制系统的主供油路与第一截止阀61和第二截止阀62断开,从而通过第三截止阀63起到了开启或关断补油模块与水下油缸控制系统的主供油路的作用。

[0035] 优选地,第一截止阀61、第二截止阀62和第三截止阀63均为常闭电磁截止阀,从而能够实现补油模块的电气控制。

[0036] 在本实施例中,补油模块还包括单向阀7,单向阀7的进油口与第三截止阀63的第二油口连通,第一截止阀61的第一油口和第二截止阀62的第一油口均通过单向阀7的出油口与第三截止阀63的第二油口连通,从而避免了第一隔离油缸31的第二隔离腔和第二隔离油缸32内的第二隔离腔内的变质液压油通过补油模块倒流进水下油缸控制系统中。

[0037] 在本实施例中,补油模块还包括减压阀8,减压阀8的进油口与第三截止阀63的第二油口连通,减压阀8的出油口与单向阀7的进油口连通,减压阀8的控制油口与减压阀8的出油口连通,减压阀8的泄油口与水下油缸控制系统的主泄油路L连通,当减压阀8的出油口处的压力过大时,即减压阀8的控制油口处的压力大于减压阀8的阈值时,减压阀8的进油口和出油口关断,使得减压阀8的出油口处的压力随之减小,同时减压阀8内的液压油通过泄油口溢流至水下油缸控制系统的主泄油路L,从而实现了对减压阀8的出油口处的压力的控制。

[0038] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,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。

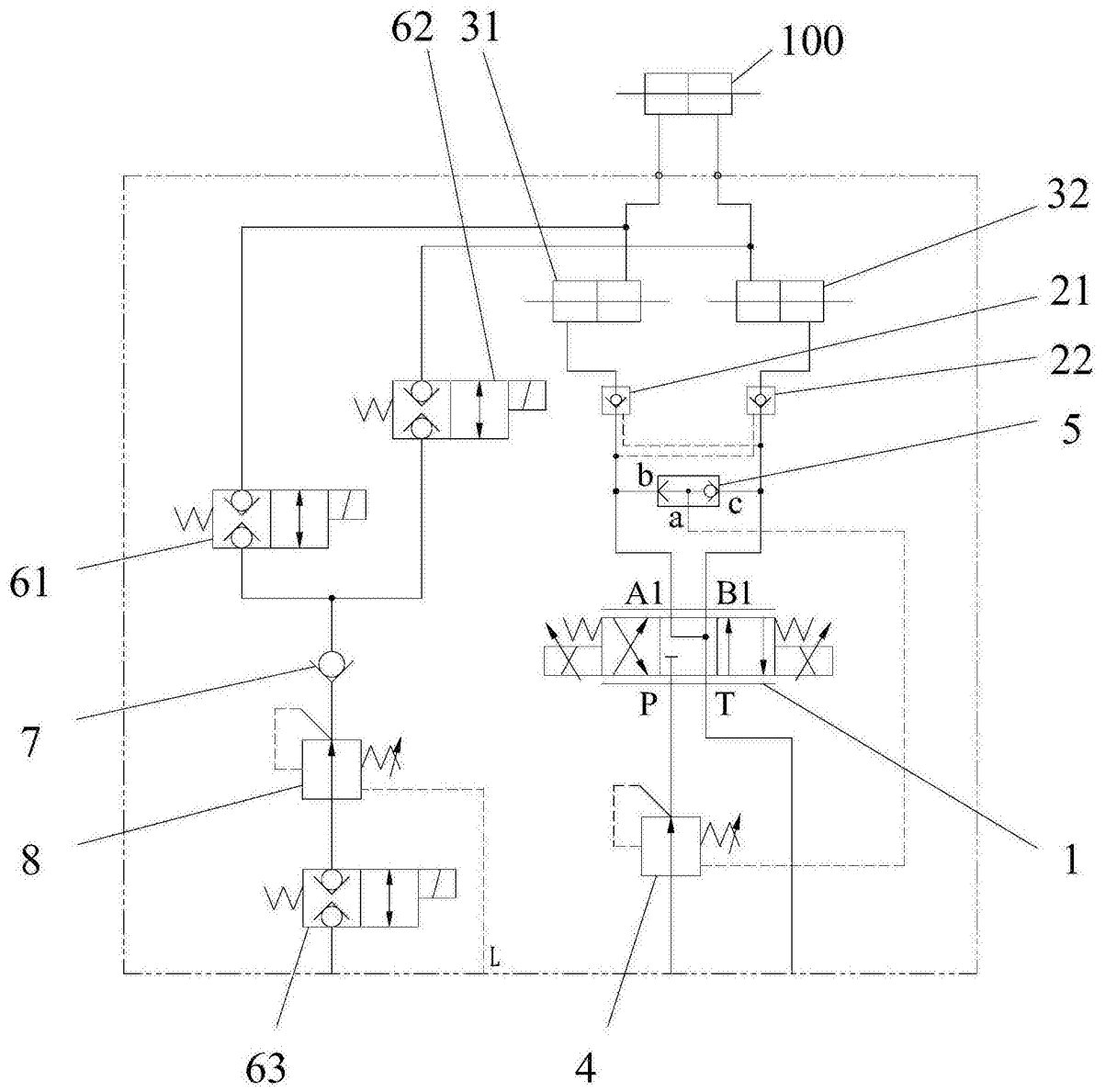


图1