



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102602826 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201210080981. 6

CN 201080932 Y, 2008. 07. 02,

(22) 申请日 2012. 03. 24

审查员 魏珊珊

(73) 专利权人 三一汽车起重机械有限公司

地址 410600 湖南省长沙市宁乡县金洲新区  
金洲大道西 168 号

(72) 发明人 双志 周丽云 张勇

(51) Int. Cl.

B66C 23/693 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101229902 A, 2008. 07. 30,

CN 201071851 Y, 2008. 06. 11,

CN 201428657 Y, 2010. 03. 24,

CN 201647855 U, 2010. 11. 24,

US 4125974 A, 1978. 11. 21,

DE 4422185 A1, 1995. 01. 05,

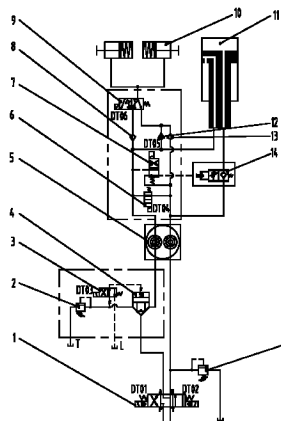
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种起重机及其单缸伸缩机构的液压控制系统

(57) 摘要

本发明涉及一种起重机及其单缸伸缩机构的液压控制系统,其中,单缸伸缩机构的液压控制系统包括缸销油缸、伸缩油缸、第一油路和第二油路,还包括主换向阀,主换向阀具有与高压油源连接的进油口、与油箱连接的回油口、第一油口和第二油口;其中,主换向阀的第一油口和第二油口分别通过第一油路和第二油路连接至伸缩油缸的有杆腔和无杆腔;第一换向阀,第一换向阀具有进油口、出油口和回油口,第一换向阀的进油口通过第一油路与主换向阀的第一油口连接,第一换向阀的出油口与缸销油缸连接,第一换向阀的回油口与油箱连接。本发明的单缸伸缩机构的液压控制系统能够利用一个伸缩油缸控制五节臂起重机的伸臂和缩臂。



1. 一种单缸伸缩机构的液压控制系统,包括缸销油缸(10)、伸缩油缸(11)、第一油路和第二油路,其特征在于,还包括

主换向阀(1),所述主换向阀(1)具有与高压油源连接的进油口、与油箱连接的回油口、第一油口和第二油口;其中,所述主换向阀(1)的第一油口和第二油口分别通过所述第一油路和第二油路连接至所述伸缩油缸(11)的有杆腔和无杆腔;

第一换向阀(9),所述第一换向阀(9)具有进油口、出油口和回油口,所述第一换向阀(9)的进油口通过所述第一油路与所述主换向阀(1)的第一油口连接,所述第一换向阀(9)的出油口与所述缸销油缸(10)连接,所述第一换向阀(9)的回油口与油箱连接。

2. 根据权利要求1所述的单缸伸缩机构的液压控制系统,其特征在于,所述第一换向阀(9)的出油口与所述缸销油缸(10)的有杆腔相连;

所述第一换向阀(9)的回油口通过所述第二油路与所述伸缩油缸(11)的无杆腔相连,和/或所述第一换向阀(9)的回油口通过所述第一油路与所述伸缩油缸(11)的有杆腔相连。

3. 根据权利要求2所述的单缸伸缩机构的液压控制系统,其特征在于,所述第一换向阀(9)的回油口与所述第一油路之间设置有第一单向阀(12),所述第一换向阀(9)的液压油经所述第一单向阀(12)回流至所述第一油路;

所述第一换向阀(9)的回油口与所述第二油路之间设置有第二单向阀(13),所述第一换向阀(9)的液压油经所述第二单向阀(13)回流至所述第二油路;

所述第一换向阀(9)的进油口与所述第一油路之间设置有第三单向阀(8),所述第一油路的液压油经所述第三单向阀(8)流至所述第一换向阀(9)。

4. 根据权利要求1所述的单缸伸缩机构的液压控制系统,其特征在于,还包括控制所述伸缩油缸(11)快速伸出的差动控制阀组,所述差动控制阀组设置在所述主换向阀(1)和所述伸缩油缸(11)的有杆腔之间的第二油路上。

5. 根据权利要求4所述的单缸伸缩机构的液压控制系统,其特征在于,所述差动控制阀组包括第二换向阀(6)和插装阀(4),其中,

所述插装阀(4)具有第一油口和第二油口,所述插装阀(4)的第一油口和第二油口分别与所述主换向阀(1)和所述伸缩油缸(11)的有杆腔连接;

所述第二换向阀(6)具有进油口和出油口,所述第二换向阀(6)进油口连接至所述插装阀(4)与所述伸缩油缸(11)的有杆腔之间的第一油路;所述第二换向阀(6)的出油口连接至所述第二油路,并进一步连接至所述伸缩油缸(11)的无杆腔。

6. 根据权利要求5所述的单缸伸缩机构的液压控制系统,其特征在于,所述差动控制阀组还包括用于控制所述插装阀(4)的导通和封闭的第一控制阀(3);

所述插装阀(4)还具有第三油口,所述插装阀(4)的第三油口与第一控制阀(3)的出油口连接。

7. 根据权利要求6所述的单缸伸缩机构的液压控制系统,其特征在于,所述插装阀(4)的第二油口还连接有第一溢流阀(2)。

8. 根据权利要求1所述的单缸伸缩机构的液压控制系统,其特征在于,还包括第二溢流阀(15),所述第二溢流阀(15)经所述第二油路连接至所述主换向阀(1)的第二油口。

9. 根据权利要求1-8中任意一项权利要求所述的单缸伸缩机构的液压控制系统,其特

征在于,所述伸缩油缸(11)的无杆腔与所述第二油路之间设置有平衡阀(14),所述平衡阀(14)还连接有用于控制所述平衡阀(14)的导通和封闭的第二控制阀(7)。

10. 一种起重机,其伸缩臂为单缸伸缩机构,其特征在于,该单缸伸缩机构具有如权利要求 1-9 中任意一项权利要求所述的单缸伸缩机构的液压控制系统。

## 一种起重机及其单缸伸缩机构的液压控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明主要涉及液压控制领域,特别涉及一种起重机及其单缸伸缩机构的液压控制系统。

### 背景技术

[0002] 目前起重机采用的伸缩控制系统,有单缸插销式伸缩机构液控系统、两级伸缩油缸式伸缩机构液控系统、双缸绳排式伸缩机构液控系统以及简单的单缸伸缩机构液压系统。单缸插销式伸缩机构液控系统通过控制伸缩缸把每一节臂顺序地伸出或缩回,从而实现起重臂的伸缩动作,可应用于六节臂及以上的起重机,但是,该液压系统结构复杂,成本高。两级伸缩油缸液控系统由三个单向顺序阀组成的平衡阀控制一个内含两级活塞杆的伸缩油缸来实现起重臂伸缩动作,该液压系统系统稳定性较差。双缸绳排液控系统通过一种切换控制装置,实现对两个伸缩油缸的切换控制,控制五节起重臂的伸缩。现有的简单的单缸伸缩机构液压系统,只应用于四节臂及更少数目的伸缩臂。到目前为止,还没有一套起重机五节臂单缸伸缩机构的液压控制系统的相关应用,也无相关文献资料可查。

[0003] 授权公告号为 CN 201694761U 的专利公开了一种主臂伸缩机构和具有该主臂伸缩机构的汽车起重机,其包括基本臂、四个节臂、一根伸缩油缸和机械锁,伸缩油缸固定在第三节臂的尾部,伸缩油缸的缸杆上设置有缸销,基本臂和第二节臂尾部分别设有缸销孔;还包括第一钢绳、第二钢绳和第三钢绳。该专利仅公开了这种五节臂单缸伸缩机构的机械结构,而没有公开其液压控制系统。

[0004] 因此,需要针对上述五节臂单缸伸缩机构提供一种液压控制系统,填补现有技术中的空白。

### 发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种起重机及其单缸伸缩机构的液压控制系统,该液压控制系统能够利用一个伸缩油缸实现五节臂起重机的伸臂和缩臂。

[0006] 本发明的一个方面提供了一种单缸伸缩机构的液压控制系统,包括缸销油缸、伸缩油缸、第一油路和第二油路,还包括

[0007] 主换向阀,所述主换向阀具有与高压油源连接的进油口、与油箱连接的回油口、第一油口和第二油口;其中,所述主换向阀的第一油口和第二油口分别通过所述第一油路和第二油路连接至所述伸缩油缸的有杆腔和无杆腔;

[0008] 第一换向阀,所述第一换向阀具有进油口、出油口和回油口,所述第一换向阀的进油口通过所述第一油路与所述主换向阀的第一油口连接,所述第一换向阀的出油口与所述缸销油缸连接,所述第一换向阀的回油口与油箱连接。

[0009] 进一步地,所述第一换向阀的出油口与所述缸销油缸的有杆腔相连;

[0010] 所述第一换向阀的回油口通过所述第二油路与所述伸缩油缸的无杆腔相连,和/或所述第一换向阀的回油口通过所述第一油路与所述伸缩油缸的有杆腔相连。

[0011] 进一步地,所述第一换向阀的回油口与所述第一油路之间设置有第一单向阀,所述第一换向阀的液压油经所述第一单向阀回流至所述第一油路;

[0012] 所述第一换向阀的回油口与所述第二油路之间设置有第二单向阀,所述第一换向阀的液压油经所述第二单向阀回流至所述第二油路;

[0013] 所述第一换向阀的进油口与所述第一油路之间设置有第三单向阀,所述第一油路的液压油经所述第三单向阀流至所述第一换向阀。

[0014] 进一步地,还包括控制所述伸缩油缸快速伸出的差动控制阀组,所述差动控制阀组设置在所述主换向阀和所述伸缩油缸的有杆腔之间的第二油路上。

[0015] 进一步地,所述差动控制阀组包括第二换向阀和插装阀,其中,

[0016] 所述插装阀具有第一油口和第二油口,所述第一油口和第二油口分别与所述主换向阀和所述伸缩油缸的有杆腔连接;

[0017] 所述第二换向阀具有进油口和出油口,所述第二换向阀进油口连接至所述插装阀与所述伸缩油缸的有杆腔之间的第一油路;所述第二换向阀的出油口连接至所述第二油路,并进一步连接至所述伸缩油缸的无杆腔。

[0018] 进一步地,所述差动控制阀组还包括用于控制所述插装阀的导通和封闭的第一控制阀;

[0019] 所述插装阀还具有第三油口,所述第三油口与第一控制阀的出油口连接。

[0020] 进一步地,所述插装阀的第二油口还连接有第一溢流阀。

[0021] 进一步地,还包括第二溢流阀,所述第二溢流阀经所述第二油路连接至所述主换向阀的第二油口。

[0022] 进一步地,所述伸缩油缸的无杆腔与所述第二油路之间设置有平衡阀,所述平衡阀还连接有用于控制所述平衡阀的导通和封闭的第二控制阀。

[0023] 本发明的另一方面,还提供了一种起重机,其伸缩臂为单缸伸缩机构,该单缸伸缩机构具有如上所述的单缸伸缩机构的液压控制系统。

[0024] 本发明中的高压油源经主换向阀,可以分别通过第一油路和第二油路进入伸缩油缸的有杆腔和无杆腔,实现伸缩油缸的收缩和伸出,进而实现起重臂的缩臂和伸臂;还可以分别通过第一油路和第二油路,并借助于利用第一换向阀,使液压油进出缸销油缸,使缸销在缸销油缸中的伸缩,实现插销和拔销。本发明的单缸伸缩机构的液压控制系统能够利用一个伸缩油缸控制五节臂起重机的伸臂和缩臂。

## 附图说明

[0025] 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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图 1 为本发明的单缸伸缩机构的液压控制系统实施例的示意图。

## 具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 如图 1 所示,本发明提供了一种单缸伸缩机构的液压控制系统,包括缸销油缸 10、伸缩油缸 11、第一油路和第二油路,其特征在于,还包括主换向阀 1,主换向阀 1 具有与高压油源连接的进油口、与油箱连接的回油口、第一油口和第二油口;其中,主换向阀的第一油口和第二油口还分别通过第一油路和第二油路连接至伸缩油缸 11 的有杆腔和无杆腔;第一换向阀 9,第一换向阀 9 具有进油口、出油口和回油口,第一换向阀 9 的进油口与通过第一油路与主换向阀 1 的第一油口连接,第一换向阀 9 的出油口与缸销油缸 10 连接,第一换向阀 9 的回油口与油箱连接。

[0029] 本发明中的高压油源经主换向阀,可以分别通过第一油路和第二油路进入伸缩油缸 11 的有杆腔和无杆腔,实现伸缩油缸的收缩和伸出,进而实现起重臂的缩臂和伸臂;还可以分别通过第一油路和第二油路,并借助于利用第一换向阀 9,使液压油进出缸销油缸 10,使缸销在缸销油缸 10 中的伸缩,实现插销和拔销。本发明的单缸伸缩机构的液压控制系统能够利用一个伸缩油缸控制五节臂起重机的伸臂和缩臂。

[0030] 本发明的第一换向阀 9 的出油口与缸销油缸 10 的有杆腔相连;第一换向阀 9 的回油口通过第二油路与伸缩油缸 11 的无杆腔相连。第一油路中的液压油经第一换向阀 9 进入缸销油缸 10 的有杆腔,促使活塞杆移动,拔出缸销;需要插入缸销时,缸销油缸 10 的有杆腔中的液压油经第一换向阀 9 进入第二油路,经主换向阀 1 流回油箱。

[0031] 或者,作为一个可选方案,本发明的第一换向阀 9 的回油口还可以通过第一油路与主换向阀 1 和所述伸缩油缸 11 的有杆腔相连。如果需要在上述实施例增加一条回油通路,也可以使第一换向阀 9 的回油口同时与第一油路和第二油路连接,如图 1 所示。

[0032] 第一换向阀 9 的回油口与所述第一油路之间还可以设置有第一单向阀 12,第一换向阀 9 的液压油经第一单向阀 12 回流至第一油路;第一换向阀 9 的回油口与第二油路之间设置有第二单向阀 13,第一换向阀 9 的液压油经第二单向阀 13 回流至第二油路;当第一油路(或第二油路)中的油压高于第一换向阀 9 的回油口的油压时,第一单向阀 12(或第二单向阀 13)可以避免第一油路(或第二油路)中的液压油流向第一换向阀 9,同时第一换向阀 9 回油口的液压油可以选择油压小的第二油路(或第一油路)回流至油箱。

[0033] 进一步地,第一换向阀 9 的进油口与第一油路之间设置有第三单向阀 8,所述第一油路的液压油经第三单向阀 8 流至第一换向阀 9。

[0034] 缸销油缸 10 中可以设置回复装置,促使缸销向有杆腔方向移动,如图 1 所示,优选在缸销油缸 10 的无杆腔中设置有弹性装置(如弹簧),在需要插销操作时,可以借助弹性装置的弹力使活塞杆向有杆腔方向移动,伸出缸销。

[0035] 现根据上述实施例,具体介绍本发明的单缸伸缩机构的液压控制系统如何实现拔销和插销操作。如图 1 所示,主换向阀 1 优选实施为电液换向阀,具有进油口 P、回油口 T、第一油口和第二油口;第一换向阀 9 优选实施为电磁换向阀,第一换向阀 9 具有进油口、出油口和回油口。拔销时,进油口 P 进油,DT02 得电,压力油进入油缸缸头控制阀组,若 DT06 得电,压力油通过单向阀 8 经第一换向阀 9 进入缸销油缸 10 的有杆腔,将缸销缩回,当 DT06 保持得电状态时,在单向阀 8 作用下缸销将始终处于缩回状态。插销时,DT06 失电,缸销油

缸 10 在无杆腔弹簧作用下复位,缸销油缸 10 的有杆腔油液通过第一换向阀 9 经单向阀 12 或单向阀 13 回至油箱,确保缸销安全快速插入。

[0036] 本发明中缸销的拔插由缩臂油路压力控制,且与伸缩油缸 11 动作互不干涉,通过单向阀 8 可实现缸销拔出保持,通过单向阀 12、13 可保证缸销快速可靠插入。

[0037] 作为另外一个实施例,本发明的单缸伸缩机构的液压控制系统还可以包括控制伸缩油缸 11 快速伸出的差动控制阀组,所述差动控制阀组设置在主换向阀 1 和伸缩油缸 11 的有杆腔之间的第二油路上。差动控制阀组通过控制液压油在油路中的流向,将有杆腔内回流的液压油快速回流至无杆腔内,实现伸缩油缸 11 的快速伸出。

[0038] 作为上述差动控制阀组的优选实施方案,其可以包括第二换向阀 6 和插装阀 4,其中,插装阀 4 具有第一油口和第二油口,第一油口和第二油口分别与主换向阀 1 和伸缩油缸 11 的有杆腔连接;第二换向阀 6 具有进油口和出油口,第二换向阀 6 进油口连接至插装阀 4 与伸缩油缸 11 的有杆腔之间的第一油路;第二换向阀 6 的出油口连接至第二油路,并进一步连接至伸缩油缸 11 的无杆腔。该第二换向阀 6 用于在实现伸缩油缸 11 快速伸出时导通,使从伸缩油缸 11 有杆腔内回流的液压油经第二换向阀 6 快速回流至无杆腔内。需要说明的是,如图 1 所示,插装阀 4 的第二油口可以包括位于左右两侧的两个油口,两个油口始终导通,以使插装阀 4 完成上述功能。

[0039] 进一步地,为了便于控制插装阀 4 的导通和封闭,进而便于控制油路中的液压油的流向,差动控制阀组还可以包括用于控制插装阀 4 的导通和封闭的第一控制阀 3,插装阀 4 还具有第三油口,第一控制阀 3 的出油口连接至插装阀 4 的第三油口,如图 1 所示,第一控制阀 3 的进油口优选连接至插装阀 4 的第二油口,第一控制阀 3 利用系统油路的液压油实现对插装阀 4 的控制。本发明通过对插装阀 4 的控制来实现伸缩油缸 11 的有杆腔与主换向阀 1 之间通断。在伸缩油缸 11 静止时或差动连接时,DT03 失电,有杆腔处于闭锁状态,防止伸缩油缸在静止状态下由于活塞杆重力及胶管卷筒拉力下滑,或当 DT04 得电时实现伸缩油缸的差动伸出;在伸缩油缸缩臂或普通伸臂时,有杆腔与主换向阀 1 之间导通,实现正常伸缩动作。

[0040] 本发明的单缸伸缩机构的液压控制系统还包括两个溢流阀,以便在油路中的液压油压力过高时确保整个油路的安全。如图 1 所示,插装阀 4 第二油口还连接有第一溢流阀 2,该第一溢流阀 2 作为油路的缩臂溢流阀;另外,本发明的第二溢流阀 15 经第二油路连接至主换向阀 1 的第二油口,作为油路的伸臂溢流阀;第一溢流阀 2 与伸缩油缸 11 的有杆腔相连,缩臂时对系统压力进行限制,可防止有杆腔压力过大损坏伸缩油缸 11,第二溢流阀 15 在伸臂时对系统压力进行限制。

[0041] 作为优选方案,本发明的伸缩油缸 11 的无杆腔与第二油路之间可以设置有平衡阀 14,平衡阀 14 还连接有用于控制平衡阀 14 的导通和封闭的第二控制阀 7。如图 1 所示,平衡阀 14 受第二控制阀 7 控制,DT05 仅在伸缩油缸 11 收缩活塞杆时得电打开平衡阀 14,可使缩臂动作平稳,其余时间平衡阀控制油均与油箱导通,防止平衡阀 14 误开启导致伸缩油缸 11 下滑或误动作。

[0042] 根据上述实施例,现再次结合图 1 详细介绍上述本发明在各种实际操作中的控制过程。如图 1 所示,除上述的主换向阀 1 优选实施为电液换向阀,第一换向阀 9 优选为电磁换向阀外,本发明的第二换向阀 6、第一控制阀 3、第二控制阀 7 均优选实施为电磁换向阀,

平衡阀 14 优选实施为液控平衡阀,插装阀 4 为二通插装阀,本领域技术人员应当理解,本发明的各换向阀和控制阀还可以是其他任意类型的换向阀,如液压换向阀等。此外,图 1 中还示出了供液压油流通的胶管卷筒 5。

[0043] 在静止状态下,主换向阀 1 与各电磁换向阀 3、6、7、9 均处于失电状态,平衡阀 14 关闭,油缸处于静止状态。

[0044] 伸臂操作时,主换向阀 1 的进油口 P 进油,DT01 得电,高压油通过 B 口经胶管卷筒 5,高压油再通过平衡阀 14 内的单向阀进入伸缩油缸 11 的无杆腔,当 DT03 得电时,插装阀 4 在有杆腔压力油作用下将有杆腔与回油路连通,活塞杆在无杆腔压力油作用下伸出,实现普通伸臂动作。当 DT03 失电时,插装阀 4 在有杆腔压力油作用下将有杆腔与回油路切断,若 DT04 得电,有杆腔的油液经第二换向阀 6 直接进入伸缩油缸 11 的无杆腔,形成差动回路,从而实现快速伸臂动作;若 DT04 由于故障无法得电或第二换向阀 6 无法换向,有杆腔油液将通过第一溢流阀 2 溢流,仍能实现普通伸臂动作。

[0045] 缩臂操作时,主换向阀 1 的进油口 P 进油,DT02 得电,当 DT03 失电或得电时,压力油均可通过插装阀 4 再经胶管卷筒 5 进入油缸缸头控制阀组,此时 DT05 得电使压力油与平衡阀 14 控制腔连通,平衡阀 14 开启,伸缩油缸 11 的无杆腔与回油路连通,高压油液进入有杆腔后推动活塞杆回缩,从而实现缩臂动作。

[0046] 相应地,本发明还提供一种起重机,其伸缩臂为单缸伸缩机构,单缸伸缩机构具有如上所述的单缸伸缩机构的液压控制系统。

[0047] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,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。



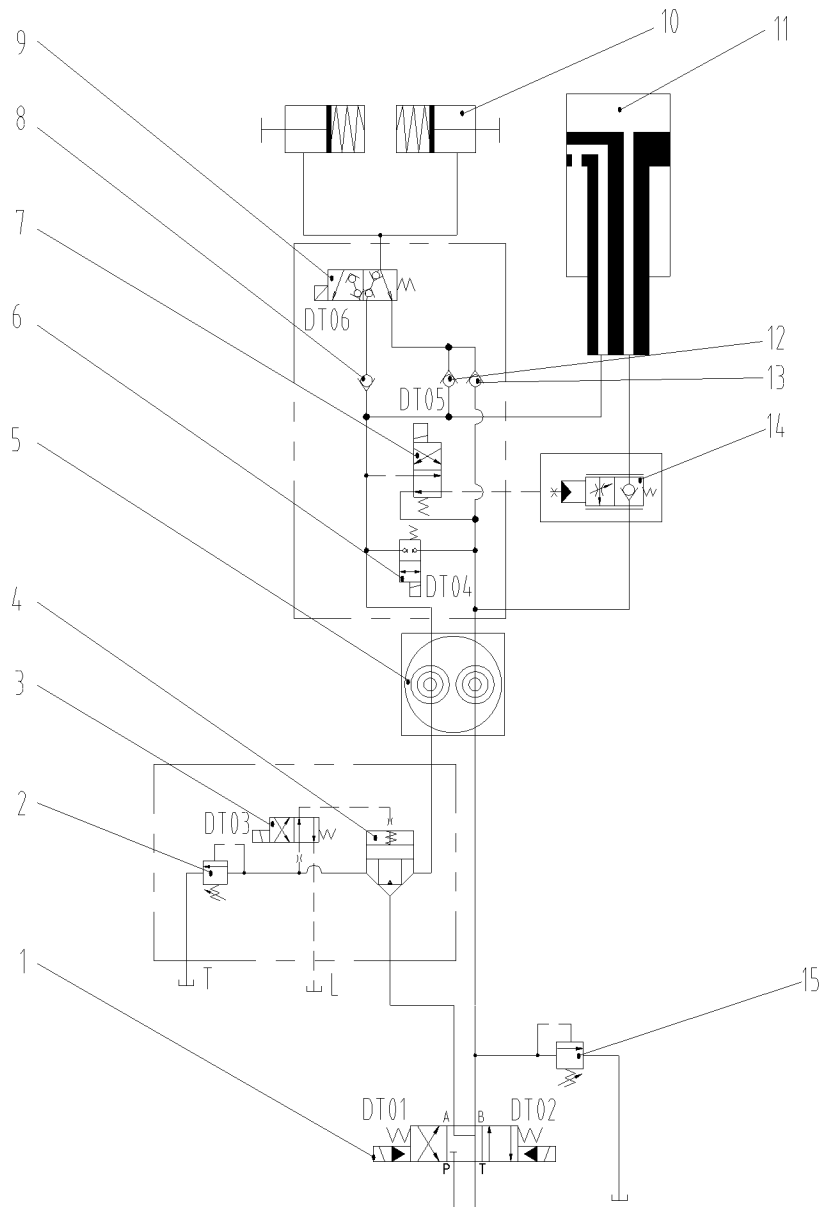


图 1