



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202451485 U

(45) 授权公告日 2012. 09. 26

(21) 申请号 201220062282. 4

(22) 申请日 2012. 02. 23

(73) 专利权人 徐州重型机械有限公司

地址 221004 江苏省徐州市铜山路 165 号

(72) 发明人 王守伟 冯文昌 胡小冬 赵磊

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 魏晓波

(51) Int. Cl.

F15B 11/22(2006. 01)

B66C 13/20(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

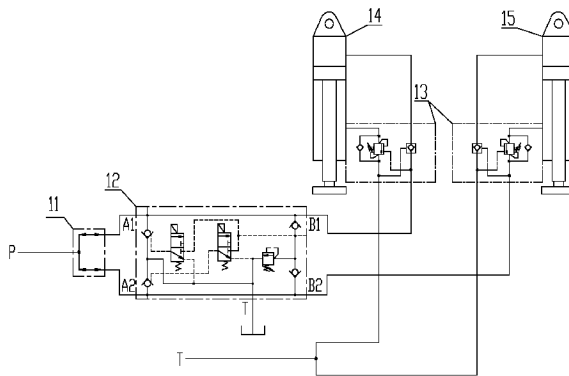
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种液压同步独立控制装置、同步液压系统及起重机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种液压同步独立控制装置,该装置具有第一进油口、第二进油口、第一出油口、第二出油口和泄油口;设有第一液控单向阀、第二液控单向阀、第一换向阀、第二换向阀、第一单向阀和第二单向阀;所述第一进油口与所述第一出油口连通,所述第二进油口与所述第二出油口连通。该装置通过第一换向阀和第二换向阀,能够在需要时对第一出油口和第二出油口进行独立控制,从而手动消除同步误差,同时可避免系统憋压溢流,并能够适用于除分流集流阀之外的其它同步元件。本实用新型还公开了设有所述控制装置的同步液压系统和起重机。



1. 一种液压同步独立控制装置,其特征在于,该装置具有第一进油口、第二进油口、第一出油口、第二出油口和泄油口;

设有第一液控单向阀、第二液控单向阀、第一换向阀、第二换向阀、第一单向阀和第二单向阀;

所述第一进油口与所述第一出油口连通,所述第二进油口与所述第二出油口连通;

所述第一液控单向阀的进油口与所述泄油口连通、出油口与所述第一进油口连通,其先导油口通过所述第一换向阀可选择地与所述第二单向阀的出油口或所述泄油口连通,所述第二单向阀的进油口与所述第二出油口连通;

所述第二液控单向阀的进油口与所述泄油口连通、出油口与所述第二进油口连通,其先导油口通过所述第二换向阀可选择地与所述第一单向阀的出油口或所述泄油口连通,所述第一单向阀的进油口与所述第一出油口连通。

2. 根据权利要求1所述的液压同步独立控制装置,其特征在于,所述第一换向阀和第二换向阀均具有第一油口、第二油口和第三油口,并具有两个工作位置:在第一工作位置,其第一油口与第二油口连通,在第二工作位置,其第二油口与第三油口连通;

所述第一换向阀的第一油口、第二油口和第三油口分别与第二单向阀的出油口、第一液控单向阀的先导油口和泄油口连通;

所述第二换向阀的第一油口、第二油口和第三油口分别与第一单向阀的出油口、第二液控单向阀的先导油口和泄油口连通。

3. 根据权利要求2所述的液压同步独立控制装置,其特征在于,所述第一换向阀和第二换向阀均为二位三通电磁换向阀。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的液压同步独立控制装置,其特征在于,进一步包括溢流阀,所述溢流阀的进油口与所述第一单向阀和第二单向阀的出油口连通、出油口与所述泄油口连通。

5. 一种同步液压系统,包括第一执行元件、第二执行元件以及同步元件,其特征在于,进一步包括上述权利要求1至4任一项所述的液压同步独立控制装置,所述同步元件的第一出油口和第二出油口分别与所述液压同步独立控制装置的第一进油口和第二进油口连通,所述液压同步独立控制装置的第一出油口和第二出油口分别与所述第一执行元件和第二执行元件的进油口连通。

6. 根据权利要求5所述的同步液压系统,其特征在于,所述同步元件为分流集流阀。

7. 根据权利要求6所述的同步液压系统,其特征在于,所述第一执行元件和第二执行元件为液压油缸。

8. 根据权利要求5所述的同步液压系统,其特征在于,所述同步元件为同步马达。

9. 一种起重机,包括起重机本体以及双缸同步液压系统,所述双缸同步液压系统包括第一油缸、第二油缸以及分流集流阀,其特征在于,进一步包括上述权利要求1至4任一项所述的液压同步独立控制装置,所述分流集流阀的第一出油口和第二出油口分别与所述液压同步独立控制装置的第一进油口和第二进油口连通,所述液压同步独立控制装置的第一出油口和第二出油口分别与所述第一油缸和第二油缸的进油口连通。

10. 根据权利要求9所述的起重机,其特征在于,所述第一油缸和第二油缸为起重机的双配重油缸。

## 一种液压同步独立控制装置、同步液压系统及起重机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及液压控制技术领域,特别是起重机的液压同步独立控制装置。本实用新型还涉及设有所述控制装置的同步液压系统及起重机。

### 背景技术

[0002] 现代起重机械上,由于设计需要,其液压系统会使用双缸结构来提供动力。但是双缸在使用过程中,若承受的负载力大小不等,就会出现起升或下落不同步的现象。

[0003] 例如大吨位起重机随着起重量的不断增加,所挂的配重重量和数量也在不断的攀升,为了保证配重能够被提升,并且能够平稳地提升,在大吨位起重机上所设置的配重油缸数量均为两个,并且对称安装。

[0004] 双配重油缸的使用,提升了配重的挂接性能,但是也存在一个现实性的问题。由于配重是由多块小配重组合而成的,在进行配重挂接时,配重的重心不可能处于理想的中心位置,则配重会对配重油缸产生偏载力,即双缸不能平均承受负载力。由于偏载力的存在,双缸在运行时受力就会有偏差,由此可导致进入各油缸工作腔的流量不一致,从而出现油缸的同步误差。

[0005] 双缸运动时同步误差的存在对油缸的影响是非常恶劣的,当同步误差超过允许范围时就会导致缸筒和活塞杆出现弯曲变形,轻者损坏配重油缸,重则会造成严重的安全事故,所以解决双缸不同步问题就显得非常重要。

[0006] 现有起重机提升同步性主要是依靠分流集流阀,即配重油缸的同步性误差主要取决于分流集流阀的分流精度,一旦分流集流阀选定,则由此产生的同步误差将难以被消除,这给双缸提升带来了极大的困难,这种配重只能用于较小吨位的配重挂接。

[0007] 请参考图 1,图 1 为现有起重机所使用的双缸配重液压系统的液压原理图。

[0008] 如图所示,为了消除双缸同步误差,该系统回路中设置有第一电磁阀 11' 和第二电磁阀 12',当其中一个电磁阀得电时,则该回路将会被阻断,另一条油路则仍然导通,从而实现了单缸独立控制。

[0009] 该技术方案虽然能够实现手动消除同步误差,但是在进行单独控制时,另一油路的进油量非常小,系统会憋压溢流,从而降低了系统效率,导致系统发热。

[0010] 此外,该技术方案不能通用于其它同步元件,例如分流集流阀 10' 更换为同步马达后便不能被使用,限制了使用范围。

[0011] 因此,如何在实现双缸独立控制的同时,避免系统憋压溢流,并能够适用于其它同步元件,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

### 实用新型内容

[0012] 本实用新型的第一目的是提供一种液压同步独立控制装置。该装置在实现双缸独立控制的同时,可避免系统憋压溢流,并能够适用于除分流集流阀之外的其它同步元件。

[0013] 本实用新型的第二目的是提供一种设有所述控制装置的同步液压系统。

[0014] 本实用新型的第三目的是提供一种设有所述控制装置的起重机。

[0015] 为了实现上述第一目的,本实用新型提供一种液压同步独立控制装置,该装置具有第一进油口、第二进油口、第一出油口、第二出油口和泄油口;

[0016] 设有第一液控单向阀、第二液控单向阀、第一换向阀、第二换向阀、第一单向阀和第二单向阀;

[0017] 所述第一进油口与所述第一出油口连通,所述第二进油口与所述第二出油口连通;

[0018] 所述第一液控单向阀的进油口与所述泄油口连通、出油口与所述第一进油口连通,其先导油口通过所述第一换向阀可选择地与所述第二单向阀的出油口或所述泄油口连通,所述第二单向阀的进油口与所述第二出油口连通;

[0019] 所述第二液控单向阀的进油口与所述泄油口连通、出油口与所述第二进油口连通,其先导油口通过所述第二换向阀可选择地与所述第一单向阀的出油口或所述泄油口连通,所述第一单向阀的进油口与所述第一出油口连通。

[0020] 优选地,所述第一换向阀和第二换向阀均具有第一油口、第二油口和第三油口,并具有两个工作位置:在第一工作位置,其第一油口与第二油口连通,在第二工作位置,其第二油口与第三油口连通;

[0021] 所述第一换向阀的第一油口、第二油口和第三油口分别与第二单向阀的出油口、第一液控单向阀的先导油口和泄油口连通;

[0022] 所述第二换向阀的第一油口、第二油口和第三油口分别与第一单向阀的出油口、第二液控单向阀的先导油口和泄油口连通。

[0023] 优选地,所述第一换向阀和第二换向阀均为二位三通电磁换向阀。

[0024] 优选地,进一步包括溢流阀,所述溢流阀的进油口与所述第一单向阀和第二单向阀的出油口连通、出油口与所述泄油口连通。

[0025] 为实现上述第二目的,本实用新型提供一种同步液压系统,包括第一执行元件、第二执行元件以及同步元件,进一步包括上述任一项所述的液压同步独立控制装置,所述同步元件的第一出油口和第二出油口分别与所述液压同步独立控制装置的第一进油口和第二进油口连通,所述液压同步独立控制装置的第一出油口和第二出油口分别与所述第一执行元件和第二执行元件的进油口连通。

[0026] 优选地,所述同步元件为分流集流阀。

[0027] 优选地,所述第一执行元件和第二执行元件为液压油缸。

[0028] 优选地,所述同步元件为同步马达。

[0029] 为实现上述第三目的,本实用新型提供一种起重机,包括起重机本体以及双缸同步液压系统,所述双缸同步液压系统包括第一油缸、第二油缸以及分流集流阀,进一步包括上述任一项所述的液压同步独立控制装置,所述分流集流阀的第一出油口和第二出油口分别与所述液压同步独立控制装置的第一进油口和第二进油口连通,所述液压同步独立控制装置的第一出油口和第二出油口分别与所述第一油缸和第二油缸的进油口连通。

[0030] 优选地,所述第一油缸和第二油缸为起重机的双配重油缸。

[0031] 本实用新型所提供的液压同步独立控制装置设有第一液控单向阀、第二液控单向阀、第一换向阀、第二换向阀、第一单向阀和第二单向阀等元件,通过第一换向阀和第二换

向阀,能够在需要对第一出油口和第二出油口进行独立控制,从而手动消除同步误差。由于在独立控制时,其第一进油口或第二进油口能够与泄油口连通,因此可避免系统憋压溢流。

[0032] 此外,其第一液控单向阀和第二液控单向阀的进油口通过泄油口直接与油箱连通,在同步液压系统出现吸空时,可以很好地进行补油,使系统工作更加稳定。

[0033] 该控制装置操作简便、易于实现,能够节省安装空间,并且性价比较高。

[0034] 在一种具体实施方式中,进一步包括溢流阀,所述溢流阀的进油口与所述第一单向阀和第二单向阀的出油口连通、出油口与所述泄油口连通。通过设置溢流阀,在系统压力升高时,可避免系统憋压对密封性、元件寿命产生不良影响,从而确保系统安全。并且使该控制装置不仅可以适用于分流集流阀控制的同步系统,而且还可以用于同步马达控制的同步系统,使其具有更加广泛的通用性。

[0035] 本实用新型所提供的同步液压系统和起重机设有上述液压同步独立控制装置,由于上述液压同步独立控制装置具有上述技术效果,设有该液压同步独立控制装置的同步液压系统和起重机也应具备相应的技术效果。

#### 附图说明

[0036] 图 1 为现有起重机所使用的双缸配重液压系统的液压原理图;

[0037] 图 2 为本实用新型所提供液压同步独立控制装置的一种具体实施方式的液压原理图;

[0038] 图 3 为图 2 所示液压同步独立控制装置应用于起重机双配重油缸液压系统的液压原理图。

[0039] 图 1 中:

[0040] 10' . 分流集流阀      11' . 第一电磁阀      12' . 第二电磁阀

[0041] 图 2、图 3 中:

[0042] 1. 第一液控单向阀      2. 第二液控单向阀      3. 第一换向阀      4. 第二换向阀  
5. 第一单向阀      6. 第二单向阀      7. 溢流阀

[0043] 11. 分流集流阀      12. 双缸同步独立控制阀      13. 平衡装置      14. 左配重油缸  
15. 右配重油缸

#### 具体实施方式

[0044] 本实用新型的核心是提供一种液压同步独立控制装置。该装置不仅能够实现双缸独立控制,而且可避免系统憋压溢流,并能够适用于其它同步元件。

[0045] 本实用新型的另一核心是提供一种设有所述控制装置的同步液压系统和起重机。

[0046] 为了使本技术领域的人员更好地理解本实用新型方案,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的详细说明。

[0047] 请参考图 2,图 2 为本实用新型所提供液压同步独立控制装置的一种具体实施方式的液压原理图。

[0048] 在第一种具体实施方式中,本实用新型提供的液压同步独立控制阀的阀体具有第一进油口 A1、第二进油口 A2、第一出油口 B1、第二出油口 B2 和泄油口 T,并集成有第一液控

单向阀 1、第二液控单向阀 2、第一换向阀 3、第二换向阀 4、第一单向阀 5 和第二单向阀 6。

[0049] 第一换向阀 3 和第二换向阀 4 均为二位三通电磁换向阀,具有第一油口、第二油口和第三油口,并具有两个工作位置:在第一工作位置,其第一油口与第二油口连通,第三油口截止,在第二工作位置,其第二油口与第三油口连通,第一油口截止。

[0050] 第一换向阀 3 的第一油口、第二油口和第三油口分别与第二单向阀 6 的出油口、第一液控单向阀 1 的先导油口和泄油口 T 连通,第二单向阀 6 的进油口与第二出油口 B2 连通。

[0051] 第二换向阀 4 的第一油口、第二油口和第三油口分别与第一单向阀 5 的出油口、第二液控单向阀 2 的先导油口和泄油口 T 连通,第一单向阀 5 的进油口与第一出油口 B1 连通。

[0052] 第一进油口 A1 与第一出油口 B1 连通,第二进油口 A2 与第二出油口 B2 连通,第一液控单向阀 1 的进油口与泄油口 T 连通、出油口与第一进油口 A1 连通,第二液控单向阀 2 的进油口与泄油口 T 连通、出油口与第二进油口 A2 连通。

[0053] 当第一换向阀 3 处于第一工作位置,且第二换向阀 4 处于第二工作位置时,第一液控单向阀 1 开启,第一进油口 A1 与泄油口 T 连通,不再向第一出油口 B1 正常供油,而第二进油口 A2 依然向第二出油口 B2 供油。

[0054] 当第一换向阀 3 处于第二工作位置,且第二换向阀 4 处于第一工作位置时,第二液控单向阀 2 开启,第二进油口 A2 与泄油口 T 连通,不再向第二出油口 B2 正常供油,而第一进油口 A1 依然向第一出油口 B1 供油。

[0055] 也就是说,通过第一换向阀 3 和第二换向阀 4,能够在需要时对第一出油口 B1 和第二出油口 B2 进行独立控制,从而手动消除同步误差。由于在独立控制时,其第一进油口 A1 或第二进油口 A2 与泄油口 T 连通,因此可避免系统憋压溢流。

[0056] 此外,其第一液控单向阀 1 和第二液控单向阀 2 的进油口通过泄油口 T 直接与油箱连通,在同步液压系统出现吸空时,可以很好地进行补油,使系统工作更加稳定

[0057] 为提高系统的安全性,可进一步增设溢流阀 7,溢流阀 7 的进油口与第一单向阀 5 和第二单向阀 6 的出油口连通、出油口与泄油口 T 连通。

[0058] 通过设置溢流阀 7,在系统压力升高时,可避免系统憋压对密封性、元件寿命产生不良影响,从而确保系统安全。并且使该控制装置不仅可以适用于分流集流阀控制的同步系统,而且还可以用于同步马达控制的同步系统,使其具有更加广泛的通用性。

[0059] 请参考图 3,图 3 为图 2 所示液压同步独立控制装置应用于起重机双配重油缸液压系统的液压原理图。

[0060] 本实用新型还提供一种同步液压系统,具体为超大吨位起重机的双配重油缸液压系统,包括左配重油缸 14、右配重油缸 15 以及分流集流阀 11,在分流集流阀 11 与配重油缸的油路上设有上文所述的双缸同步独立控制阀 12。

[0061] 分流集流阀 11 的第一出油口和第二出油口分别与双缸同步独立控制阀 12 的第一进油口 A1 和第二进油口 A2 连通,双缸同步独立控制阀 12 的第一出油口 B1 和第二出油口 B2 分别与左配重油缸 14 和右配重油缸 15 的进油口连通,泄油口 T 连通油箱。

[0062] 工作时,配合电气控制逻辑可完成双配重油缸的同步和独立控制,主要工作原理如下:

[0063] 一、双缸同步工况:

[0064] 对双缸进行同步操作时,油路中的双缸同步独立控制阀 12 不参与控制,液压油从

第一进油口 A1 和第二进油口 A2 口进入之后,直接从第一出油口 B1 和第二出油口 B2 流出,整个控制阀只起导通作用。

[0065] 二、左配重油缸独立升起工况：

[0066] 对左配重油缸 14 进行独立控制时,需要保证右配重油缸 15 保持不动,则需通过双缸同步独立控制阀 12 进行控制。

[0067] 当液压油进入分流集流阀 11 之后会分成两路分别进入双缸同步独立控制阀 12 的第一进油口 A1 和第二进油口 A2,从而分别进入左、右配重油缸。当需要保持右配重油缸 15 不动时,双缸同步独立控制阀 12 中的第二换向阀 4 得电,则液压油会通过第一单向阀 5 进入第二换向阀 4 的进油口处,通过该阀后到达第二液控单向阀 2 的先导油腔,并推开第二液控单向阀 2,则进入第二进油口 A2 的液压油将会通过第二液控单向阀 2 直接进入油箱,右配重油缸 15 的无杆腔将不再有高压油进入,故将保持不动,而第一进油口 A1 的液压油会顺利进入左配重油缸 14 的无杆腔,推动油缸缸筒上升,从而完成误差补偿。

[0068] 三、右配重油缸独立升起工况：

[0069] 对右配重油缸 15 进行独立控制时,需要保证左配重油缸 14 保持不动,则需通过双缸同步独立控制阀 12 进行控制。

[0070] 当液压油进入分流集流阀 11 之后会分成两路分别进入双缸同步独立控制阀 12 的第一进油口 A1 和第二进油口 A2,从而分别进入左、右配重油缸。当需要保持左配重油缸 14 不动时,双缸同步独立控制阀 12 中的第一换向阀 3 得电,则液压油会通过第二单向阀 6 进入第一换向阀 3 的进油口处,通过该阀后到达第一液控单向阀 1 的先导油腔,并推开第一液控单向阀 1,则进入第一进油口 A1 的液压油将会通过第一液控单向阀 1 直接进入油箱,左配重油缸 14 的无杆腔将不再有高压油进入,故将保持不动,而第二进油口 A2 的液压油会顺利进入右配重油缸 15 的无杆腔,推动油缸缸筒上升,从而完成误差补偿。

[0071] 双缸同步独立控制阀 12 中的溢流阀 7 在系统中起保护作用,当油缸接近全伸时,由于同步误差的存在,而操作者不易发现双缸的同步误差而继续使用同步提升,则当一个油缸达到全程之后不动,而另一个油缸则需要继续伸出,根据分流集流阀 11 的特性,可知伸至死点的油缸的无杆腔将会憋压,系统压力升高时,将会对系统密封性、元件寿命产生不良影响,溢流阀 7 在此刚好能够消除这些弊端,并且使该阀可以运用于同步马达控制的同步系统。

[0072] 上述双缸同步独立控制阀仅是本实用新型所提供液压同步独立控制装置的一种优选方案,具体并不局限于此,在此基础上可根据实际需要作出具有针对性的调整,从而得到不同的实施方式。由于可能实现的方式较多,这里就不再一一举例说明。

[0073] 除了上述双缸同步独立控制阀和同步液压系统,本实用新型还提供一种起重机,包括起重机本体以及双缸同步液压系统,所述双缸同步液压系统包括第一油缸、第二油缸以及分流集流阀,进一步包括上文所述的双缸同步独立控制阀,所述分流集流阀的第一出油口和第二出油口分别与所述双缸同步独立控制阀的第一进油口和第二进油口连通,所述双缸同步独立控制阀的第一出油口和第二出油口分别与所述第一油缸和第二油缸的进油口连通,其余结构请参考现有技术,本文不再赘述。

[0074] 具体地,所述第一油缸和第二油缸为起重机的双配重油缸。

[0075] 以上对本实用新型所提供的液压同步独立控制装置、同步液压系统及起重机进行

了详细介绍。本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围内。



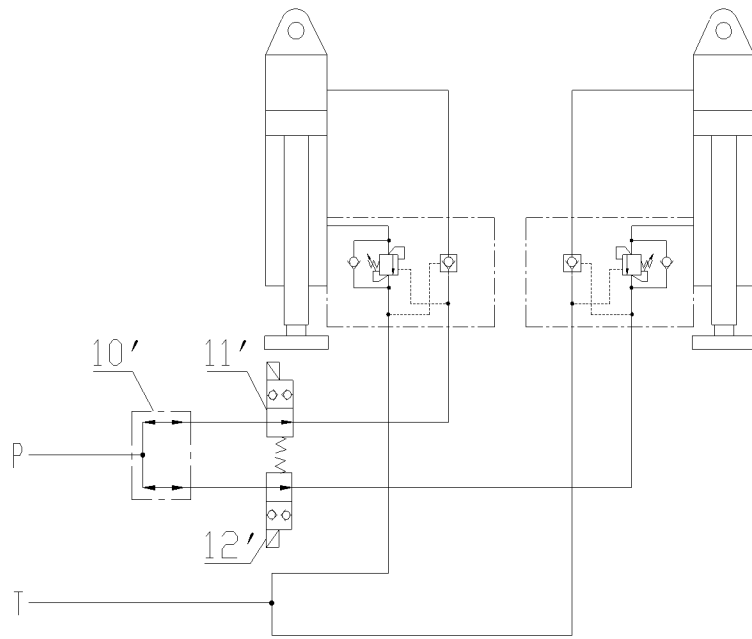


图 1

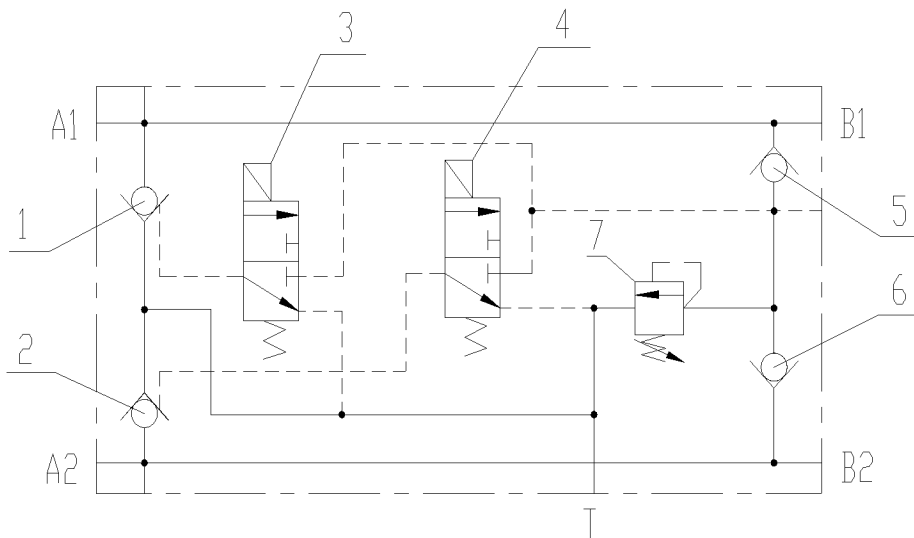


图 2

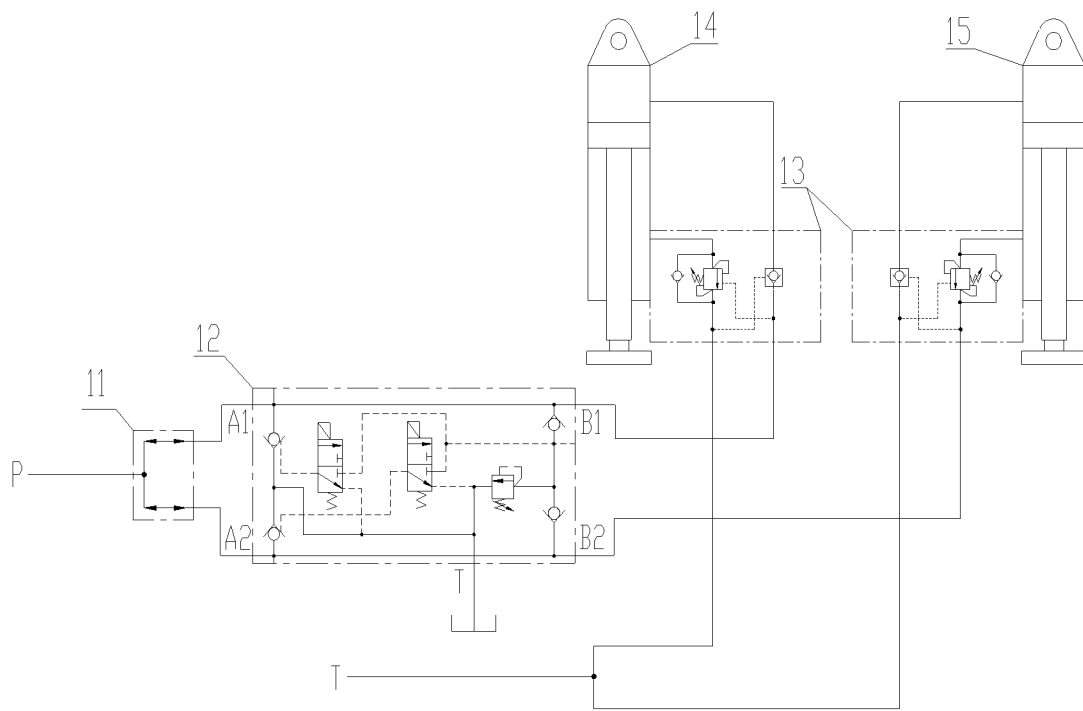


图 3