



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102996553 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201210491197. 4

(22) 申请日 2012. 11. 27

(71) 申请人 三一重工股份有限公司

地址 410100 湖南省长沙市经济技术开发区
三一工业城

(72) 发明人 陆晓兵 徐勇 李国森

(51) Int. Cl.

F15B 13/02 (2006. 01)

F15B 11/16 (2006. 01)

B66C 23/80 (2006. 01)

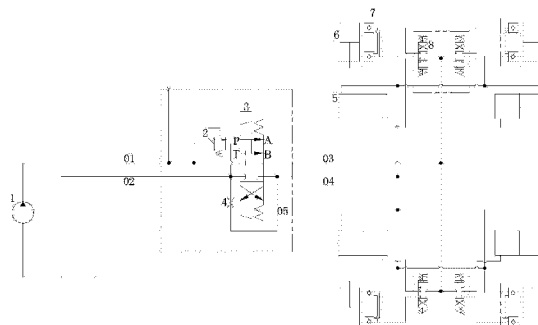
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

支腿液压系统及工程机械

(57) 摘要

本发明涉及工程机械支腿技术领域,公开了一种支腿液压系统及工程机械。所述支腿液压系统包括主阀、换向阀和多对支腿油缸;所述主阀的进油口和回油口分别接于进油油路和回油油路,所述主阀的两个工作油口分别接于第一油路和第二油路;任一对支腿油缸均包括水平支腿油缸和垂直支腿油缸,所述第一油路通过所述换向阀选择性地接于所述水平支腿油缸的无杆腔或者所述垂直支腿油缸的无杆腔,所述第二油路接于所述水平支腿油缸的有杆腔和所述垂直支腿油缸的有杆腔。与现有技术相比,本发明提供了一种支腿液压系统减少了换向阀的数量,并简化了管路布置,既便于提高集成度,也有效降低了经济成本。



1. 一种支腿液压系统,其特征在于:
所述支腿液压系统包括进油油路、主阀(3)、换向阀(8)和多对支腿油缸;
所述主阀(3)的进油口和回油口分别接于进油油路(01)和回油油路(02),所述主阀(3)的两个工作油口分别接于第一油路(03)和第二油路(04);
任一对支腿油缸均包括水平支腿油缸(5)和垂直支腿油缸(6),所述第一油路(03)通过所述换向阀(8)选择性地接于所述水平支腿油缸(5)的无杆腔或所述垂直支腿油缸(6)的无杆腔,所述第二油路(04)接于所述水平支腿油缸(5)的有杆腔和所述垂直支腿油缸(6)的有杆腔。
2. 如权利要求1所述的支腿液压系统,其特征在于:所述垂直支腿油缸(6)与所述换向阀(8)和所述第二油路(04)连接的油路上设置有液压锁(7)。
3. 如权利要求1所述的支腿液压系统,其特征在于:所述换向阀(8)为三位四通阀,在第一种工作状态下,所述垂直支腿油缸(6)的无杆腔与所述第一油路(03)相通,所述水平支腿油缸(5)的无杆腔接于所述换向阀(8)的油路截止,在第二种工作状态下,所述水平支腿油缸(5)的无杆腔与所述第一油路(04)相通,所述垂直支腿油缸(6)的无杆腔接于所述换向阀(8)的油路截止。
4. 如权利要求1所述的支腿液压系统,其特征在于:所述支腿液压系统包括四对支腿油缸。
5. 如权利要求1至4任一项所述的支腿液压系统,其特征在于:所述主阀(3)为三位四通阀,在第一种工作状态下,所述主阀(3)的进油口与两个工作油口相通,所述主阀(3)的回油口断开,在第二种工作状态下,所述主阀(3)的进油口与接于所述第二油路(04)的工作油口相通,所述主阀(3)的回油口与接于所述第一油路(03)的工作油口相通。
6. 如权利要求1至4任一项所述的支腿液压系统,其特征在于:所述第二油路(04)与所述回油油路(02)之间连接有第三油路(05),所述第三油路(05)上设置有阻尼阀(4)。
7. 如权利要求1至4任一项所述的支腿液压系统,其特征在于:所述进油油路(01)与所述回油油路(02)之间设置有溢流阀(2)。
8. 如权利要求1至4任一项所述的支腿液压系统,其特征在于:所述主阀(3)和所述换向阀(8)均为电磁阀。
9. 一种工程机械,其特征在于:所述工程机械设置有权利要求1至8任一项所述的支腿液压系统。
10. 如权利要求9所述的工程机械,其特征在于:所述工程机械为起重机。

支腿液压系统及工程机械

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械支腿技术领域,特别涉及一种支腿液压系统及工程机械。

背景技术

[0002] 为了保证起重机等工程机械在工作过程中具有足够的安全性和稳定性,即保证整机抗倾翻的安全系数,这类工程机械上一般设置有伸缩式支腿,以便在不增加整车宽度的条件下,为工程机械提供较大的支撑跨距,从而在不降低机动性的前提下,提高作业性能。该伸缩式支腿一般可采用支腿油缸实现伸出和缩回,具体地,可采用水平支腿油缸和垂直支腿油缸实现水平伸缩和垂直伸缩。

[0003] 目前,工程机械特别是汽车起重机常采用图 1 所示的支腿液压系统。如图所示,该支腿液压系统采用一个溢流阀设定系统的最高工作压力,并采用八个方向控制阀,分别控制左前水平支腿油缸 10、左后水平支腿油缸 20、右前水平支腿油缸 30 和右后水平支腿油缸 40 的水平伸缩以及左前垂直支腿油缸 10'、左后垂直支腿油缸 20'、右前垂直支腿油缸 30' 和右后垂直支腿油缸 40' 的垂直伸缩。这种方案的结构、管路复杂,集成度不高,成本较高。

[0004] 因此,如何针对现有的支腿液压系统进行改进,是本领域技术人员亟待解决的技术难题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明旨在提供一种支腿液压系统及工程机械,以解决现有的支腿液压系统结构管路复杂、集成度不高以及成本较高的问题。

[0006] 一方面,本发明提供了一种支腿液压系统,所述支腿液压系统包括主阀、换向阀和多对支腿油缸;所述主阀的进油口和回油口分别接于进油油路和回油油路,所述主阀的两个工作油口分别接于第一油路和第二油路;任一对支腿油缸均包括水平支腿油缸和垂直支腿油缸,所述第一油路通过所述换向阀选择性地接于所述水平支腿油缸的无杆腔或所述垂直支腿油缸的无杆腔,所述第二油路接于所述水平支腿油缸的有杆腔和所述垂直支腿油缸的有杆腔。

[0007] 进一步地,所述垂直支腿油缸与所述换向阀和所述第二油路连接的油路上设置有液压锁。

[0008] 进一步地,所述换向阀为三位四通阀,在第一种工作状态下,所述垂直支腿油缸的无杆腔与所述第一油路相通,所述水平支腿油缸的无杆腔接于所述换向阀的油路截止,在第二种工作状态下,所述水平支腿油缸的无杆腔与所述第一油路相通,所述垂直支腿油缸的无杆腔接于所述换向阀的油路截止。

[0009] 进一步地,所述支腿液压系统包括四对支腿油缸。

[0010] 进一步地,所述主阀为三位四通阀,在第一种工作状态下,所述主阀的进油口与两个工作油口相通,所述主阀的回油口断开,在第二种工作状态下,所述主阀的进油口与接于

所述第二油路的工作油口相通,所述主阀的回油口与接于所述第一油路的工作油口相通。

[0011] 进一步地,所述第二油路与所述回油油路之间连接有第三油路,所述第三油路上设置有阻尼阀。

[0012] 进一步地,所述进油油路与所述回油油路之间设置有溢流阀。

[0013] 进一步地,所述主阀和所述换向阀均为电磁阀。

[0014] 另一方面,本发明还提供了一种工程机械,所述工程机械设置有上述任一项所述的支腿液压系统。

[0015] 本发明提供的支腿液压系统采用的换向阀的数目与支腿油缸的对数相等,并且将主阀设置在进油油路、回油油路与第一油路、第二油路之间,在工作过程中,通过控制主阀和各换向阀的状态即可实现各水平支腿油缸和水平伸缩以及实现各垂直支腿油缸的垂直伸缩,与现有技术相比,减少了换向阀的数量,并简化了管路布置,既便于提高集成度,也有效降低了经济成本。

[0016] 本发明提供的工程机械设置有上述的支腿液压系统,由于上述的支腿液压系统具有上述技术效果,因此,该工程机械也具有相应的技术效果。

附图说明

[0017] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0018] 图 1 为现有的一种支腿液压系统的液压原理示意图;

[0019] 图 2 为本发明实施例一提供的一种支腿液压系统的液压原理示意图;

[0020] 图 3 为本发明实施例二提供的一种支腿液压系统的液压原理示意图。

[0021] 符号说明:

[0022] 1 油泵

[0023] 2 溢流阀

[0024] 3 主阀

[0025] 4 阻尼阀

[0026] 5 水平支腿油缸

[0027] 6 垂直支腿油缸

[0028] 7 液压锁

[0029] 8 换向阀

[0030] 01 进油油路

[0031] 02 回油油路

[0032] 03 第一油路

[0033] 04 第二油路

[0034] 05 第三油路

具体实施方式

[0035] 应当指出,本部分中对具体结构的描述及描述顺序仅是对具体实施例的说明,不应视为对本发明的保护范围有任何限制作用。此外,在不冲突的情形下,本部分中的实施例

以及实施例中的特征可以相互组合。

[0036] 请参考图 2,下面将结合实施例对本发明作详细说明。

[0037] 如图 2 所示,实施例一的支腿液压系统包括油泵 1、主阀 3、四对支腿油缸和四个换向阀 8。

[0038] 其中,任一对支腿油缸均包括水平支腿油缸 5 和垂直支腿油缸 6,更具体地,四对支腿油缸包括设置于工程机械上的左前水平支腿油缸和左前垂直支腿油缸、左后水平支腿油缸和左后垂直支腿油缸、右前水平支腿油缸和右前垂直支腿油缸、右后水平支腿油缸和右后垂直支腿油缸,各水平支腿油缸、各垂直支腿油缸的结构及安装方式可参见现有技术的有关描述,兹不赘述。

[0039] 油泵 1 的进油口接于油箱,出油口接于进油油路 01 的入油端,进油油路 01 的出油端接于主阀 3 的进油口(即 P 口),回油油路 02 的入油端接于主阀 3 的回油口(即 T 口),回油油路 02 的出油端接于油箱,主阀 3 的两个工作油口(即 A 口和 B 口)分别接于第一油路 03 和第二油路 04 的一端;优选地,主阀 3 为三位四通阀,更优选地,主阀 3 具有以下三种工作状态,在第一种工作状态下(图中所示为上工作位置),进油油路 01 与第一油路 03 和第二油路 04 相通,即 P 口与 A 口和 B 口相通,T 口断开,在第二种工作状态下(图中所示为下工作位置),进油油路 01 与第二油路 04 相通,回油油路 02 与第一油路 03 相通,即 P 口与 B 口相通,T 口与 A 口相通,在第三种工作状态下(图中所示为中工作位置),P、T、A 和 B 口均断开,即主阀 3 的中位机能为 O 型。

[0040] 第一油路 03 的另一端通过换向阀 8 选择性地接于水平支腿油缸 5 或者垂直支腿油缸 6 的无杆腔,即可选地控制换向阀 8 的工作状态,能够使第一油路 03 与水平支腿油缸 5 的无杆腔相通,或者与垂直支腿油缸 6 的无杆腔相通,优选地,换向阀 8 具有至少以下三种工作状态,在第一种工作状态下,第一油路 03 与垂直支腿油缸 6 的无杆腔相通,水平支腿油缸 5 的无杆腔接于换向阀 8 的油路截止,在第二种工作状态下,水平支腿油缸 5 的无杆腔与第一油路 03 相通,垂直支腿油缸 6 的无杆腔接于换向阀 8 的油路截止,在第三种工作状态下,水平支腿油缸 5、垂直支腿油缸 6 和第一油路 03 接于换向阀 8 的油路截止;更优选地,换向阀 8 为三位四通阀。

[0041] 第二油路 04 分别接于水平支腿油缸 5 和垂直支腿油缸 6 的有杆腔;优选地,为了将垂直支腿油缸 6 保持在锁定状态,垂直支腿油缸 6 与换向阀 8 以及垂直支腿油缸 6 与第二油路 04 连接的油路上设置有液压锁 7,有关液压锁 7 的工作原理可参见现有技术的有关描述,兹不赘述。

[0042] 下面结合具体场景说明一下上述支腿液压系统的工作原理及操控过程:

[0043] 1、在工作过程中,油泵 1 将油箱中的液压油泵送至进油油路 01 中,若控制主阀 3 处于第一种工作状态,并控制各换向阀 8 处于第一种工作状态(第二种工作状态),则主阀 3、第一油路 03、第二油路 04 以及垂直支腿油缸 6(水平支腿油缸 5)等将形成差动回路,即进油油路 01 的压力油将依次通过主阀 3、第一油路 03、换向阀 8 流入垂直支腿油缸 6(水平支腿油缸 5)的无杆腔内,而垂直支腿油缸 6(水平支腿油缸 5)的有杆腔内的压力油将依次通过第二油路 04、主阀 3、第一油路 03、换向阀 8 流入垂直支腿油缸 6(水平支腿油缸 5)的无杆腔内,此时,随着油泵 1 不断供油,各垂直支腿油缸 6(水平支腿油缸 5)将实现快速伸出;

[0044] 2、当各水平支腿油缸 5 和各垂直支腿油缸 6 均完成伸出后,控制主阀 3 处于第三种工作状态(中位),从而使工程机械能够安全作业;

[0045] 3、当工程机械作业完成后,控制主阀 3 处于第二种工作位置,并控制各换向阀 8 处于第一种工作状态(第二种工作状态),则进油油路 01 的压力油将依次通过主阀 3、第二油路 04 流入垂直支腿油缸 6 (水平支腿油缸 5) 的有杆腔内,而垂直支腿油缸 6 (水平支腿油缸 5) 的无杆腔内的压力油将依次通过换向阀 8、第一油路 03、主阀 3、回油油路 02 流回油箱中,此时,随着油泵 1 不断供油,各垂直支腿油缸 6 (水平支腿油缸 5) 将实现缩回动作;

[0046] 4、当各垂直支腿油缸 6 和各水平支腿油缸 5 均完成伸缩动作后,控制主阀 3 和各换向阀 8 处于第三种工作状态,从而便于工程机械驶离作业场地。

[0047] 需要说明的是,在具体实施过程中,上述实施例还可以作如下至少一种的优化设计:

[0048] 1、在进油油路 01 与回油油路 02 之间设置溢流阀 2,具体而言,溢流阀 2 的进油口接于进油油路 01,溢流口接于回油油路 02,这样通过选用合适溢流阀即可设定支腿液压系统的最高工作压力;进一步地,还可以将溢流阀 2 和主阀 3 集成至同一阀块中,以提高支腿液压系统的集成度以及减少管线布置的复杂性;

[0049] 2、为了便于实现自动控制或者远程控制,主阀 3 和各换向阀 8 可选用电磁阀,这样通过控制主阀 3 和各换向阀 8 的电磁线圈的得失电状态即可实现主阀 3 和各换向阀 8 的工作状态控制;

[0050] 3、为了提高支腿液压系统的集成度以及减少管线布置的复杂性,还可将左前和右前两对支腿油缸对应的两个换向阀 8 集成至同一阀块中,并将左后和右后两对支腿油缸对应的两个换向阀 8 集成至另一阀块中;

[0051] 4、为了避免主阀 3 的第一种工作状态或者第二种工作状态转换至第三种工作状态时产生的液压冲击,可在回油油路 4 和第二油路 04 之间连接第三油路 05,并且第三油路 05 上设置有阻尼阀 4;进一步地,为了提高支腿液压系统的集成度以及降低管线布置的复杂性,还可以将第三油路 05、阻尼阀 4 与主阀 3 等集成至同一阀块中。

[0052] 需要说明的是,实施例一及其各种扩展采用能够实现差动伸出的三位四通阀,差动伸出能够有效增加各油缸的伸出速度,提高工作效率,降低能耗,但在其他实施例中,也可以根据需要采用其他类型的方向控制阀,只要能够实现进油油路 01、回油油路 02 与第一油路 03、第二油路 04 的换向即可,例如还可以采用如下的中位机能为 O 型的三位四通阀,在第一种工作状态下,P 口与 A 口相通,T 口与 B 口相通,在第二种工作状态下,P 口与 B 口相通,T 口与 A 口相通。

[0053] 需要说明的是,实施例一及其各种扩展采用如图 2 所示的换向阀 8 作为第一油路 03 与垂直支腿油缸 6 或者水平支腿油缸 5 的无杆腔的选择性连通,但在其他实施例中,也可以根据需要采用其他形式的换向阀,只要能实现第一油路 03 选择性地与垂直支腿油缸 6 或者水平支腿油缸 5 的无杆腔连通即可,图 2 给出了这种实施例,即实施例二,实施例二与实施例一的区别仅在于换向阀 8 的形式不同,这种形式的换向阀 8 也能实现本发明的相应功能。

[0054] 需要说明的是,上述各种实施例及其扩展方式均以四对支腿油缸和四个换向阀举例说明,但在其他实施例中,支腿油缸的对数还可以是其他数目,换向阀的个数与支腿油缸

的对数相同。

[0055] 综上,与现有技术相比,本发明各种实施例及其相应扩展提供的支腿液压系统至少具有如下有益效果:减少了换向阀的数量(上述优选实施例比现有技术减少了4个换向阀),并简化了管路布置,既便于提高集成度,也有效降低了经济成本。

[0056] 本发明实施例还提供了一种工程机械,如起重机(汽车起重机),该工程机械设置有上述实施例所述的支腿液压系统,由于上述的支腿液压系统具有上述技术效果,因此,该工程机械也具有相应的技术效果,其相应部分的具体实施过程与上述实施例所述类似,其他部分的具体实施过程可参见现有技术的有关描述,兹不赘述。

[0057] 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。

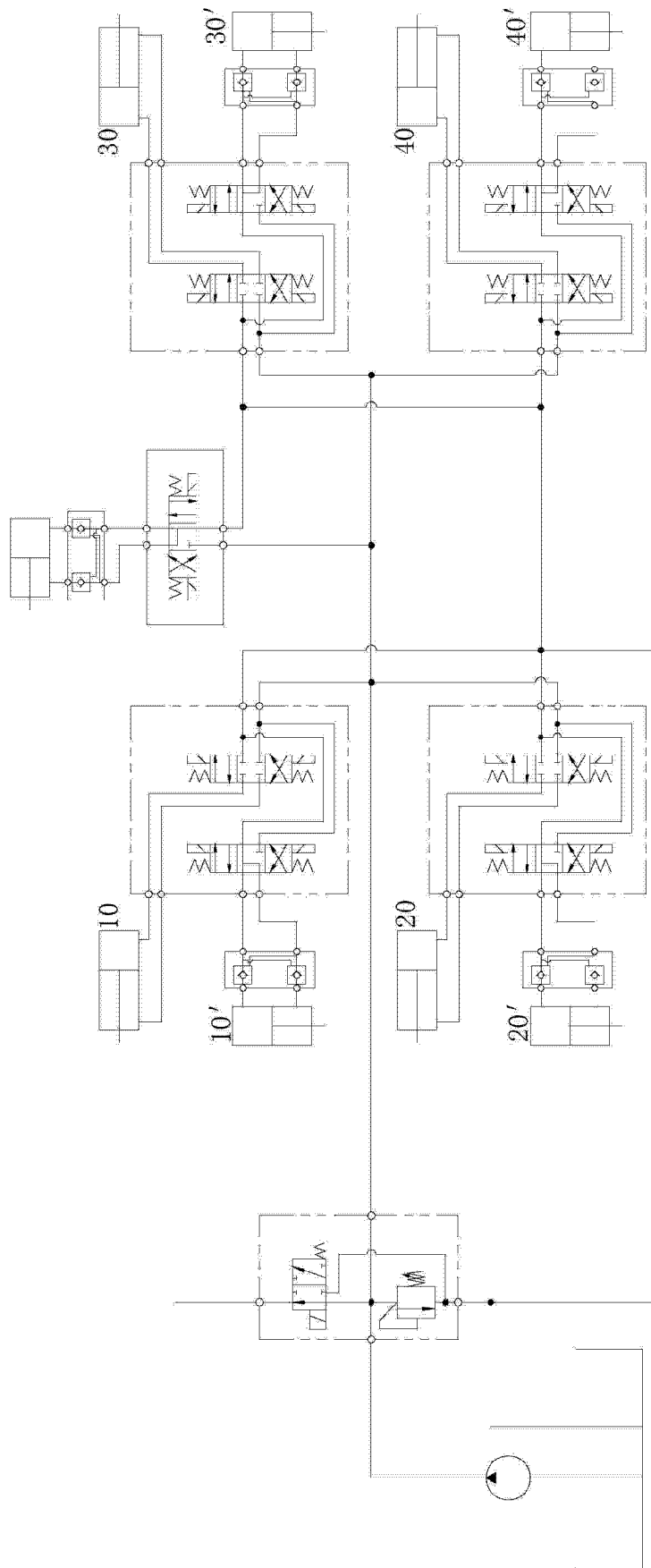


图 1

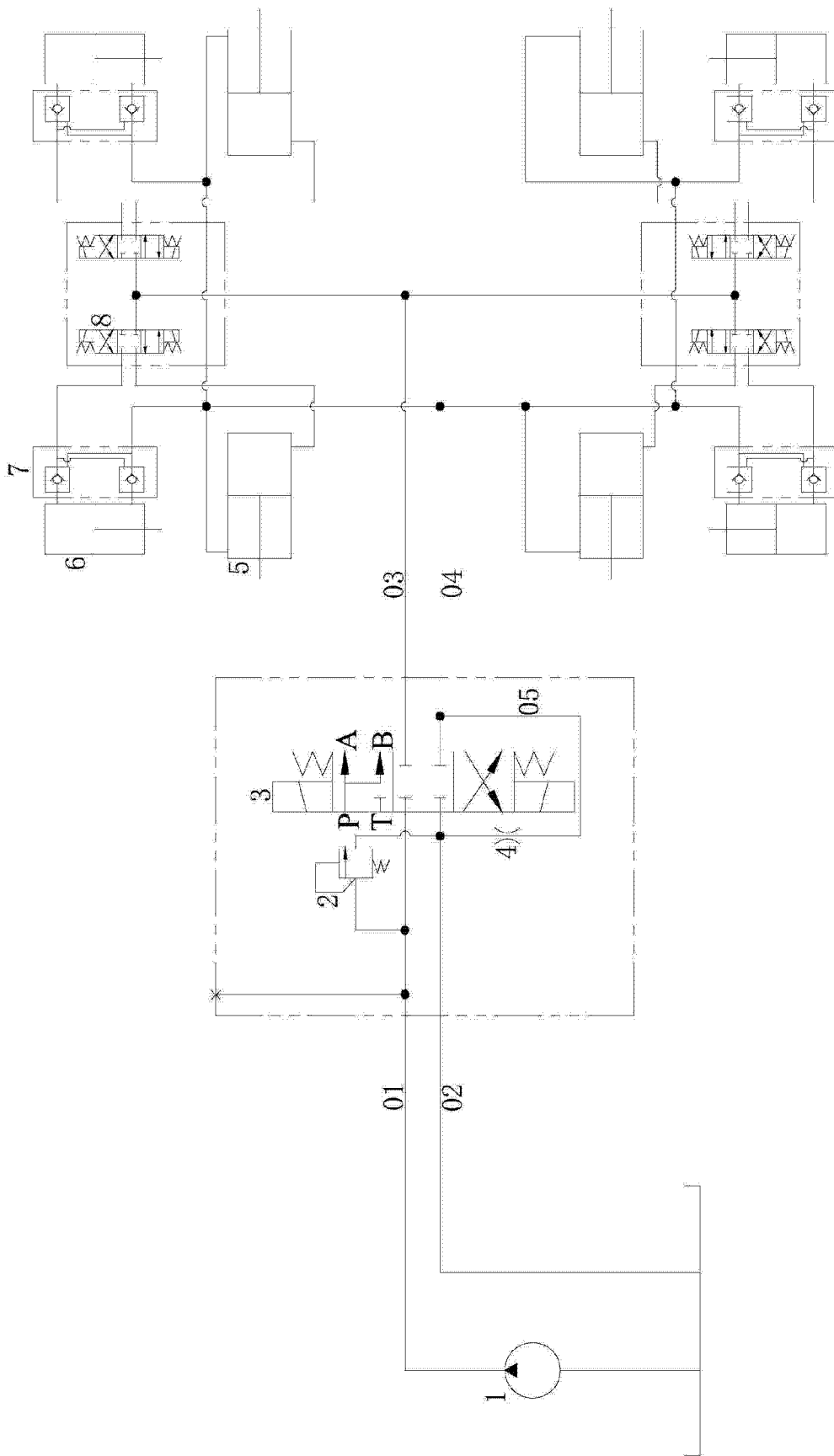


图 2

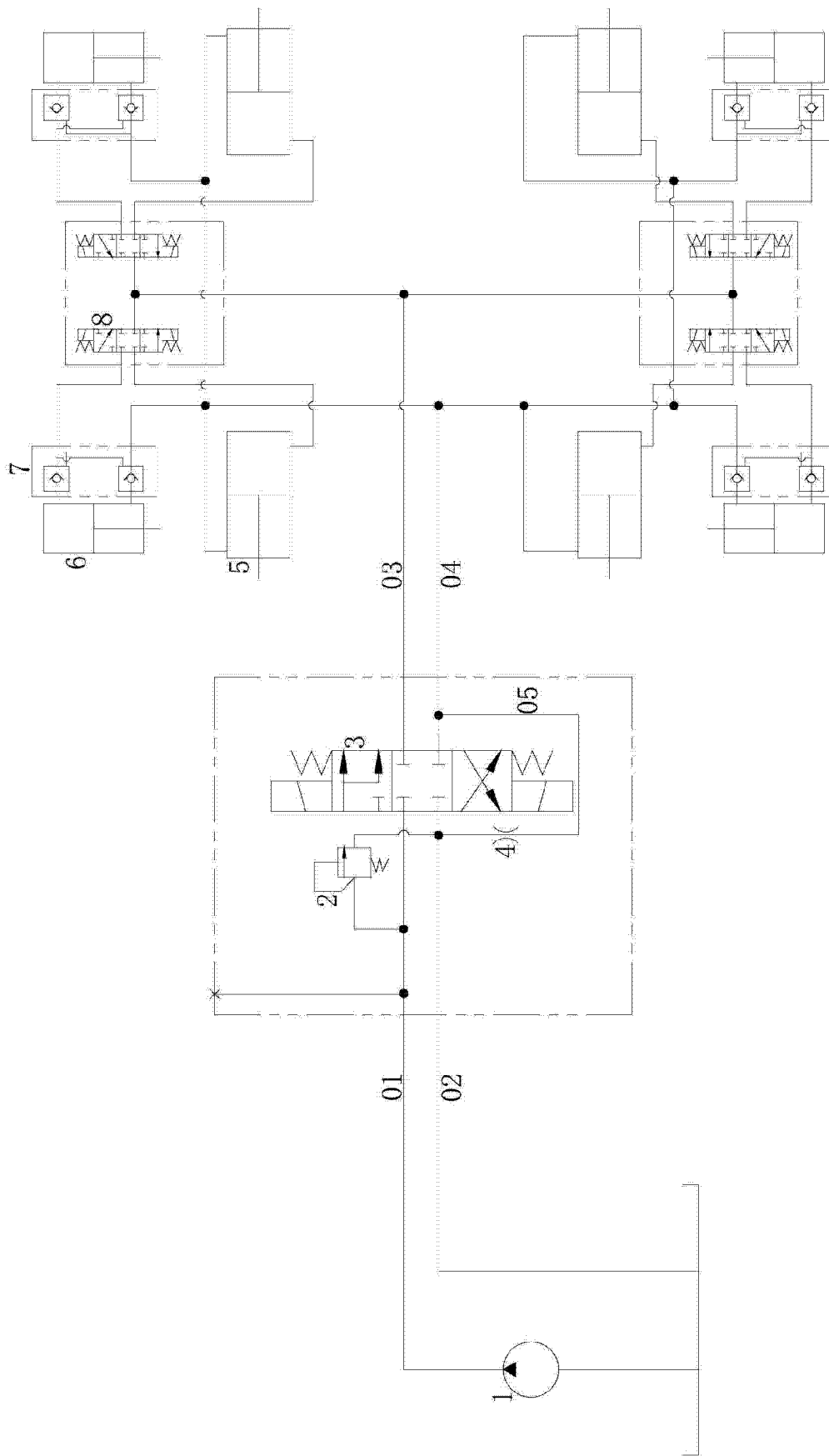


图 3