



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202924661 U

(45) 授权公告日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201220654926. 9

F15B 13/02(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 12. 03

(73) 专利权人 中联重科股份有限公司

地址 415106 湖南省常德市鼎城区灌溪镇中
联重科灌溪工业园

(72) 发明人 黄珍 何伟 孟霞龙 宋建清
李永星

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限
公司 11283

代理人 桑传标 施娥娟

(51) Int. Cl.

B66D 1/54(2006. 01)

B66D 1/48(2006. 01)

F15B 11/02(2006. 01)

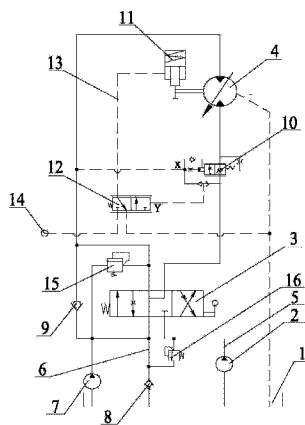
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

卷扬机构的液压系统和起重机

(57) 摘要

公开了一种卷扬机构的液压系统,包括油箱、主泵、主阀和液压马达,主泵的进油口和出油口分别与油箱和主阀的进油口连接,主阀的回油口与油箱连接,主阀的第一工作油口和第二工作油口分别与液压马达的第一腔和第二腔连接,其中,液压系统还包括补油泵、背压阀和方向控制阀,背压阀连接在回油管上,使背压阀和主阀之间产生背压,补油泵的进油口与油箱连通且出油口与方向控制阀的进油口连通,方向控制阀的进油口与背压阀和主阀之间的管路连通且出油口与主阀的第二工作油口与液压马达的第二腔之间的管路连通,以允许油液从补油泵和 / 或回油管流到液压马达的第二腔。还公开了一种起重机。该液压系统防止液压马达由于系统泄漏而吸空,避免卷扬机构溜钩。



1. 一种卷扬机构的液压系统,该液压系统包括油箱(1)、主泵(2)、主阀(3)和液压马达(4),所述主泵(2)的进油口与所述油箱(1)连通,所述主泵(2)的出油口通过进油管(5)与所述主阀(3)的进油口连接,所述主阀(3)的回油口通过回油管(6)与所述油箱(1)连接,所述主阀(3)的第一工作油口与所述液压马达(4)的第一腔连接,所述主阀(3)的第二工作油口与所述液压马达(4)的第二腔连接,其特征在于,所述液压系统还包括补油泵(7)、背压阀(8)和方向控制阀(9),所述背压阀(8)连接在所述回油管(6)上,使得所述背压阀(8)和所述主阀(3)之间产生一定背压,所述补油泵(7)的进油口与所述油箱(1)连通,所述补油泵(7)的出油口与所述方向控制阀(9)的进油口连通,所述方向控制阀(9)的进油口与所述背压阀(8)和所述主阀(3)之间的管路连通,所述方向控制阀(9)的出油口与所述主阀(3)的第二工作油口与所述液压马达(4)的第二腔之间的管路连通,以允许油液从所述补油泵(7)和/或所述回油管(6)流到所述液压马达(4)的第二腔。

2. 根据权利要求1所述的卷扬机构的液压系统,其特征在于,所述方向控制阀(9)为单向阀。

3. 根据权利要求2所述的卷扬机构的液压系统,其特征在于,所述背压阀(8)为单向阀,所述背压阀(8)的开启压力大于所述方向控制阀(9)的开启压力。

4. 根据权利要求1所述的卷扬机构的液压系统,其特征在于,所述补油泵(7)为定量泵。

5. 根据权利要求1-4中任意一项所述的卷扬机构的液压系统,其特征在于,该液压系统还包括第一溢流阀(15),该第一溢流阀(15)与所述方向控制阀(9)并联。

6. 根据权利要求5所述的卷扬机构的液压系统,其特征在于,所述第一溢流阀(15)和所述方向控制阀(9)形成为一体。

7. 根据权利要求1-4中任意一项所述的卷扬机构的液压系统,其特征在于,该液压系统还包括平衡阀(10),该平衡阀(10)连接在所述液压马达(4)的第一腔和所述主阀(3)的第一工作油口之间,所述平衡阀(10)的控制口(X)与所述液压马达(4)的第二腔和所述主阀(3)的第二工作油口之间的所述管路连通。

8. 根据权利要求7所述的卷扬机构的液压系统,其特征在于,该液压系统还包括制动缸(11)和制动阀(12),所述制动缸(11)的活塞杆与所述液压马达(4)的转轴可分离地连接,所述制动阀(12)连接在控制油路(13)上并且选择性地连通所述制动缸(11)和控制油源(14)或者所述油箱(1),并且所述制动阀(12)的控制口(Y)与所述平衡阀(10)连通。

9. 根据权利要求1所述的卷扬机构的液压系统,其特征在于,该液压系统还包括第二溢流阀(16),该第二溢流阀(16)的进油口连接在所述主泵(2)和所述主阀(3)之间,所述第二溢流阀(16)的出油口连接在所述背压阀(8)和所述主阀(3)之间。

10. 一种起重机,该起重机包括根据权利要求1-9中任意一项所述的卷扬机构的液压系统。

卷扬机构的液压系统和起重机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及工程机械领域,具体地,涉及一种卷扬机构的液压系统和起重机。

背景技术

[0002] 溜钩是指卷扬机构在进行下放重物的动作时,由于液压系统的供油量不足,导致液压马达的内部不能充满油液,而液压马达本身受到所吊装的重物的拉力,液压马达的内部产生负压,使得重物的下放速度无法控制。具有卷扬机构的工程机械,例如汽车起重机、全路面起重机,在工程机械的任何工况下,都必须保证卷扬机构的液压系统的液压马达内充满油液,从而保证液压马达不会因为系统泄漏而导致吸空,以避免卷扬机构的溜钩现象的发生。

[0003] 在现有的汽车起重机中,卷扬机构的液压系统在主阀开口很小的情况下,主泵通过主阀向液压马达提供油液。当主泵供给液压马达的流量比液压马达自身的泄漏量小时,就会导致液压马达吸空,出现卷扬机构的溜钩现象,进而引起安全事故的发生,存在严重的安全隐患。尤其,在液压马达使用时间较长,容积效率较低时,溜钩现象发生的概率更大。

[0004] 具体地,当主泵向液压系统供给的流量很小时,例如主泵效率很低并且转速很小的情况,或者主泵为变量泵,主泵的供油量与主阀的通流面积成正比而主阀通流面积较小,或者是液压马达的泄漏量很大,此时液压马达会吸空,导致溜钩现象的发生。

[0005] 另外,在起吊的重物停留在半空中时,整车(例如汽车起重机)熄火后,若液压马达和回油路存在泄漏点,假如不及时向液压系统补充油液,空气会进入液压系统内部,因而在卷扬机构二次起升时会导致液压马达吸空而发生溜钩现象。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种卷扬机构的液压系统和起重机,该液压系统能够防止液压马达由于系统泄漏而吸空,避免卷扬机构溜钩现象的发生,提高了卷扬机构的安全性和操作可靠性。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型的一方面提供一种卷扬机构的液压系统,该液压系统包括油箱、主泵、主阀和液压马达,所述主泵的进油口与所述油箱连通,所述主泵的出油口通过进油管与所述主阀的进油口连接,所述主阀的回油口通过回油管与所述油箱连接,所述主阀的第一工作油口与所述液压马达的第一腔连接,所述主阀的第二工作油口与所述液压马达的第二腔连接,其中,所述液压系统还包括补油泵、背压阀和方向控制阀,所述背压阀连接在所述回油管上,使得所述背压阀和所述主阀之间产生一定背压,所述补油泵的进油口与所述油箱连通,所述补油泵的出油口与所述方向控制阀的进油口连通,所述方向控制阀的进油口与所述背压阀和所述主阀之间的管路连通,所述方向控制阀的出油口与所述主阀的第二工作油口与所述液压马达的第二腔之间的管路连通,以允许油液从所述补油泵和 / 或所述回油管流到所述液压马达的第二腔。

[0008] 优选地,所述方向控制阀为单向阀。

[0009] 优选地,所述背压阀为单向阀,所述背压阀的开启压力大于所述方向控制阀的开启压力。

[0010] 优选地,所述补油泵为定量泵。

[0011] 优选地,所述液压系统还包括第一溢流阀,该第一溢流阀与所述方向控制阀并联。

[0012] 优选地,所述第一溢流阀和所述方向控制阀形成为一体。

[0013] 优选地,所述液压系统还包括平衡阀,该平衡阀连接在所述液压马达的第一腔和所述主阀的第一工作油口之间,所述平衡阀的控制口与所述液压马达的第二腔和所述主阀的第二工作油口之间的所述管路连通。

[0014] 优选地,所述液压系统还包括制动缸和制动阀,所述制动缸的活塞杆与所述液压马达的转轴可分离地连接,所述制动阀连接在控制油路上并且选择性地连通所述制动缸和控制油源或者所述油箱,并且所述制动阀的控制口与所述平衡阀连通。

[0015] 优选地,所述液压系统还包括第二溢流阀,该第二溢流阀的进油口连接在所述主泵和所述主阀之间,所述第二溢流阀的出油口连接在所述背压阀和所述主阀之间。

[0016] 本实用新型的另一方面提供一种起重机,该起重机包括上面所述的卷扬机构的液压系统。

[0017] 通过上述技术方案,由于在卷扬机构的液压系统中设置单独的补油泵,以在液压马达供油不足时向液压马达的进油口独立供油,并且在回油管上连接有背压阀,使得背压阀和主阀之间产生一定背压,从而通过回油管流向油箱的油液能够通过方向控制阀流向液压马达,并且补油泵也能够通过方向控制阀独立地为液压马达供油。因此,在主泵供油量较少、液压马达的泄漏量较大的情况下,仍可以保证有足够的油液经过方向控制阀补充给液压马达,防止液压马达吸空,从而有效避免卷扬机构的溜钩现象的发生,保证起重机的运行安全,提高了卷扬机构的安全性和操作可靠性。

[0018] 本实用新型的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0019] 附图是用来提供对本实用新型的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本实用新型,但并不构成对本实用新型的限制。在附图中:

[0020] 图 1 是本实用新型的第一实施方式的卷扬机构的液压系统的原理图;

[0021] 图 2 是本实用新型的第二实施方式的卷扬机构的液压系统的原理图。

[0022] 附图标记说明

[0023]	1	油箱	2	主泵
[0024]	3	主阀	4	液压马达
[0025]	5	进油管	6	回油管
[0026]	7	补油泵	8	背压阀
[0027]	9	方向控制阀	10	平衡阀
[0028]	11	制动缸	12	制动阀
[0029]	13	控制油路	14	控制油源
[0030]	15	第一溢流阀	16	第二溢流阀
[0031]	X	平衡阀的控制口	Y	制动阀的控制口

具体实施方式

[0032] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本实用新型,并不用于限制本实用新型。

[0033] 如图 1 和图 2 所示,本实用新型的一方面提供一种卷扬机构的液压系统,该液压系统包括油箱 1、主泵 2、主阀 3 和液压马达 4,所述主泵 2 的进油口与所述油箱 1 连通,所述主泵 2 的出油口通过进油管 5 与所述主阀 3 的进油口连接,所述主阀 3 的回油口通过回油管 6 与所述油箱 1 连接,所述主阀 3 的第一工作油口与所述液压马达 4 的第一腔连接,所述主阀 3 的第二工作油口与所述液压马达 4 的第二腔连接,其中,所述液压系统还包括补油泵 7、背压阀 8 和方向控制阀 9,所述背压阀 8 连接在所述回油管 6 上,使得所述背压阀 8 和所述主阀 3 之间产生一定背压,所述补油泵 7 的进油口与所述油箱 1 连通,所述补油泵 7 的出油口与所述方向控制阀 9 的进油口连通,所述方向控制阀 9 的进油口与所述背压阀 8 和所述主阀 3 之间的管路连通,所述方向控制阀 9 的出油口与所述主阀 3 的第二工作油口与所述液压马达 4 的第二腔之间的管路连通,以允许油液从所述补油泵 7 和 / 或所述回油管 6 流到所述液压马达 4 的第二腔。

[0034] 由于在卷扬机构的液压系统中设置单独的补油泵 7,以在液压马达 4 供油不足时向液压马达 4 的进油口独立供油,并且在回油管 6 上连接有背压阀 8,使得背压阀 8 和主阀 3 之间产生一定背压,从而通过回油管 6 流向油箱 1 的油液能够通过方向控制阀 9 流向液压马达 4,并且补油泵 7 也能够通过方向控制阀 9 独立地为液压马达 4 供油。因此,在主泵 7 供油量较少、液压马达 4 的泄漏量较大的情况下,仍可以保证有足够的油液经过方向控制阀 9 补充给液压马达 4,防止液压马达 4 吸空,从而有效避免卷扬机构的溜钩现象的发生,保证起重机的运行安全,提高了卷扬机构的安全性和操作可靠性。

[0035] 该液压系统的具体工作原理为:当卷扬机构需要下放重物时,即将重物吊往低处,主阀 3 处于右位,主泵 2 的出油口通过主阀 3 与液压马达 4 的第二腔连通,液压马达 4 的第一腔通过主阀 3 与油箱 1 连通,液压马达 4 顺时针转动以下放重物;当卷扬机构需要起吊重物时,即将重物吊往高处,主阀 3 处于左位,主泵 2 的出油口通过主阀 3 与液压马达 4 的第一腔连通,液压马达 4 的第二腔通过主阀 3 与油箱 1 连通,液压马达 4 逆时针转动以起吊重物;当卷扬机构需要将重物停留在半空时,主阀 3 处于中位,主泵 2 与液压马达 4 不连通,液压马达 4 内的油液保持稳定,重物稳定地保持在半空中。其中,主阀 3 通常采用换向阀并且可以采用手动、电控等控制方式,本实施方式中所示为手动式三位四通换向阀,但是本实用新型并不限于三位四通换向阀。主阀 3 的开口大小对卷扬机构的动作速度具有调节作用,其开口大小与卷扬机构的动作速度的快慢成正比。

[0036] 主泵 2 可以是变量泵,也可以是定量泵。当主泵 2 设置为变量泵时,补油泵 7 对于液压系统来说显得至关重要,因为此时很容易产生液压马达 4 流量不足的情况。

[0037] 其中,背压阀 8 能够产生一定的背压,该背压大于 0,以抵消液压系统的管路中的压力损失,并且使得回油能够有一定的压力以打开方向控制阀 9。另外,在起吊的重物停留在半空中时,整车熄火后,若液压马达和回油路存在泄漏点,背压阀 8 能够防止空气进入液压系统的液压马达 4 内,从而在卷扬机构二次起升时避免因液压马达 4 内进入空气而导致的溜钩现象的发生。

[0038] 方向控制阀 9 连接在背压阀 8 和液压马达 4 的第二腔之间且与主阀 3 并联。方向控制阀 9 可以采用换向阀、截止阀等常见的阀门,只要能够在需要向液压马达 4 的第二腔供油时打开,不需要时关闭即可。当方向控制阀 9 打开时,补油泵 7 直接从油箱 1 泵送油液以及回油管 6 的回油均可供给液压马达 4,实现对液压马达 4 的双重补油。方向控制阀 9 还能够防止液压马达 4 中的油液的倒流,以防止损坏补油泵 7。

[0039] 补油泵 7 是为了在主泵 2 向液压系统提供的流量不足的情况下,使得液压系统中仍然有足够的油液供给液压马达 4 以补充油液,因此补油泵 7 的流量远大于液压系统的泄漏量,从而液压马达 4 不存在吸空的现象。补油泵 7 可以为专门为液压系统补油设定的液压泵,也可以是不参与卷扬机构动作的其他回路中的液压泵。

[0040] 为了方便地控制液压系统对液压马达 4 的补油,如图 1 和图 2 所示,作为本实用新型的一种优选实施方式,所述方向控制阀 9 为单向阀,单向阀结构简单,并且能够方便地实现补油泵 7 到液压马达 4 的第二腔的管路的单向导通。该单向阀无弹簧,打开该单向阀只需克服阀芯的重力作用,其开启压力非常小。当需要向液压马达 4 补油时,背压阀 8 产生的背压和补油泵 7 产生的油压均能够将方向控制阀 9 打开,以导通补油路,从而向液压马达 4 补充油液,防止溜钩现象的发生。

[0041] 如图 1 和图 2 所示,为了方便回油管 6 内保持一定的背压,并且使得回油管 6 的油液能够补充给液压马达 4,作为本实用新型的一种优选实施方式,所述背压阀 8 为单向阀,所述背压阀 8 的开启压力大于所述方向控制阀 9 的开启压力。采用单向阀作为背压阀,结构简单,压力稳定,并且背压阀 8 产生的背压大于方向控制阀 9 的开启压力,使得回油管 6 的回油能够顺利地将方向控制阀 9 打开并且将回油供给液压马达 4。

[0042] 为了保证液压系统在任何工况下都能够补充到足够的油液,如图 1 和图 2 所示,优选地,所述补油泵 7 为定量泵。由于补油泵的补油压力和流量都需要控制在一定范围内,以保证系统稳定地运行,因此补油泵 7 采用定量泵。若补油压力和流量过低,液压系统的压力出现波动时容易出现控制失压现象,并且影响系统的正常工作和系统过热(因为补油还可以为系统提供较低温度的油液,冷却系统);反之,若补油压力和流量过高,液压系统需要的功率增加,系统效率降低,影响液压系统的使用效率,并且多余的油液需要通过第一溢流阀 15 返回油箱 1 中,造成系统不必要的发热量,造成能量的浪费。

[0043] 为了限制进入液压马达 4 的第二腔中的流量和压力,优选地,所述液压系统还包括第一溢流阀 15,该第一溢流阀 15 与所述方向控制阀 9 并联。当主阀 3 的第二工作油口与液压马达 4 的第二腔之间的管路的压力大于第一溢流阀 15 的设定压力时,第一溢流阀 15 打开进行溢流,从而限制进入液压马达 4 的第二腔中的压力和流量,从而限制卷扬机构动作的压力和流量,防止卷扬机构动作速度过快。

[0044] 为了简化结构,如图 2 所示,在本实用新型的第二实施方式中,优选地,所述第一溢流阀 15 和所述方向控制阀 9 形成为一体。其中,第一溢流阀 15 和方向控制阀 9 还是采用并联的方式,只是形成在一个阀体结构中,以减少液压系统中管路的设置,降低成本。

[0045] 另外,同理,背压阀 8、方向控制阀 9 和第一溢流阀 15 三者可以形成为一体,也可以采用两两结合的方式形成为一体。同时,液压系统中可以只使用一个背压阀 8 和一个方向控制阀 9,也可以同时使用多个背压阀 8 和多个方向控制阀 9,并且它们可以采用串联或者并联的形式。

[0046] 如图 1 和图 2 所示,为了实现卷扬机构动作的平稳,优选地,所述液压系统还包括平衡阀 10,该平衡阀 10 连接在所述液压马达 4 的第一腔和所述主阀 3 的第一工作油口之间,所述平衡阀 10 的控制口 X 与所述液压马达 4 的第二腔和所述主阀 3 的第二工作油口之间的所述管路连通。平衡阀 10 能够实现闭锁作用,使得卷扬机构所吊的重物安全地停留在空中的任意位置且不会滑落,是该液压系统中的安全阀。同时,通过平衡阀 10 阀体内的节流控制,能够使得卷扬机构动作的平稳可靠。

[0047] 如图 1 和图 2 所示,优选地,所述液压系统还包括制动缸 11 和制动阀 12,所述制动缸 11 的活塞杆与所述液压马达 4 的转轴可分离地连接,所述制动阀 12 连接在控制油路 13 上并且选择性地连通所述制动缸 11 和控制油源 14 或者所述油箱 1,并且所述制动阀 12 的控制口 Y 与所述平衡阀 10 连通。制动阀 12 可以采用各种形式的换向阀,本实用新型中采用二位三通换向阀。

[0048] 当平衡阀 10 的压力达到制动阀 12 的控制口 Y 的控制压力时,制动阀 12 换向位于右位,以连通制动缸 11 和控制油源 14,从而控制油源 14 通过控制油路 13 向制动缸 11 供油,制动缸 11 的活塞杆与液压马达 4 的转轴连接,使得液压马达 4 制动;当平衡阀 10 的压力未达到制动阀 12 的控制口 Y 的控制压力时,制动阀 12 换向位于左位,以连通制动缸 11 和油箱 1,从而制动缸 11 通过控制油路 13 回油,制动缸 11 的活塞杆与液压马达 4 的转轴分离,使得液压马达 4 能够转动。

[0049] 控制油源 14 的作用是向制动缸 11 提供动力,为其提供压力油,使得制动缸 11 动作。制动阀 12 的弹簧的弹力需设置为大于背压阀 8 的开启压力,以防止背压阀 8 产生的背压推动制动阀 12 的阀芯运动而使得制动缸 11 打开。制动缸 11 是常闭式的液压缸,以通过机械制动使得起吊的重物停止在任意位置而不会滑动。

[0050] 其中,该液压系统可以不设置制动阀 12,并且平衡阀 10 的第二控制口与制动缸 11 直接连通,从而提供平衡阀 10 的第二控制口控制制动缸 11 的制动和释放。

[0051] 如图 1 和图 2 所示,为了保证整个液压系统安全地运行,优选地,所述液压系统还包括第二溢流阀 16,该第二溢流阀 16 的进油口连接在所述主泵 2 和所述主阀 3 之间,所述第二溢流阀 16 的出油口连接在所述背压阀 8 和所述主阀 3 之间。第二溢流阀 16 作为安全阀使用,保证整个液压系统在一定的压力范围内工作,防止液压系统压力过高,保证系统的安全可靠运行。

[0052] 本实用新型的另一方面提供一种起重机,该起重机包括上面所述的卷扬机构的液压系统。由于本实用新型的起重机具有卷扬机构的液压系统,该液压系统能够防止液压马达由于系统泄漏而吸空,避免卷扬机构溜钩现象的发生,提高了起重机的安全性和操作可靠性。

[0053] 以上结合附图详细描述了本实用新型的优选实施方式,但是,本实用新型并不限于上述实施方式中的具体细节,在本实用新型的技术构思范围内,可以对本实用新型的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本实用新型的保护范围。

[0054] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本实用新型对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0055] 此外,本实用新型的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违

背本实用新型的思想,其同样应当视为本实用新型所公开的内容。

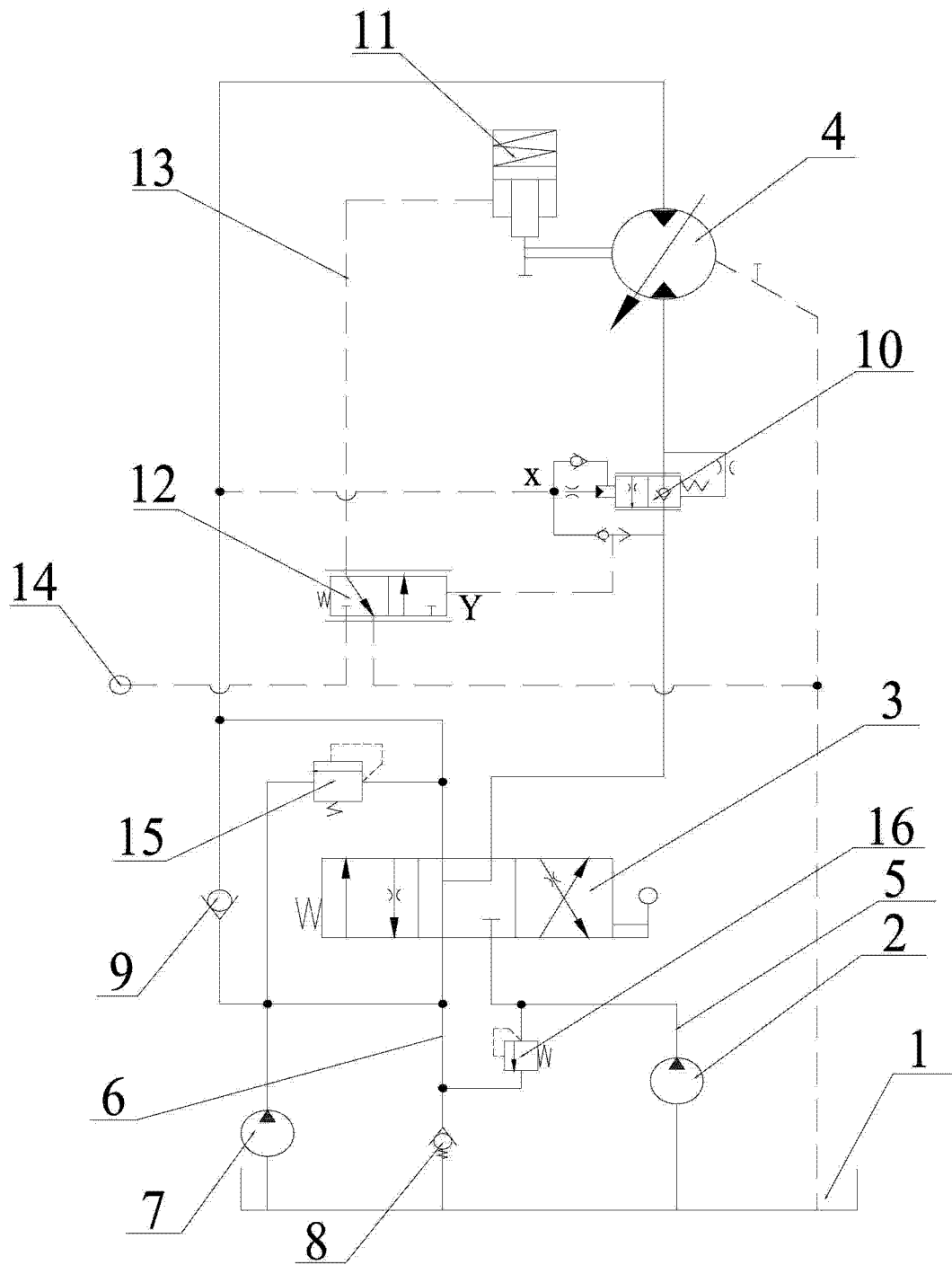


图 1

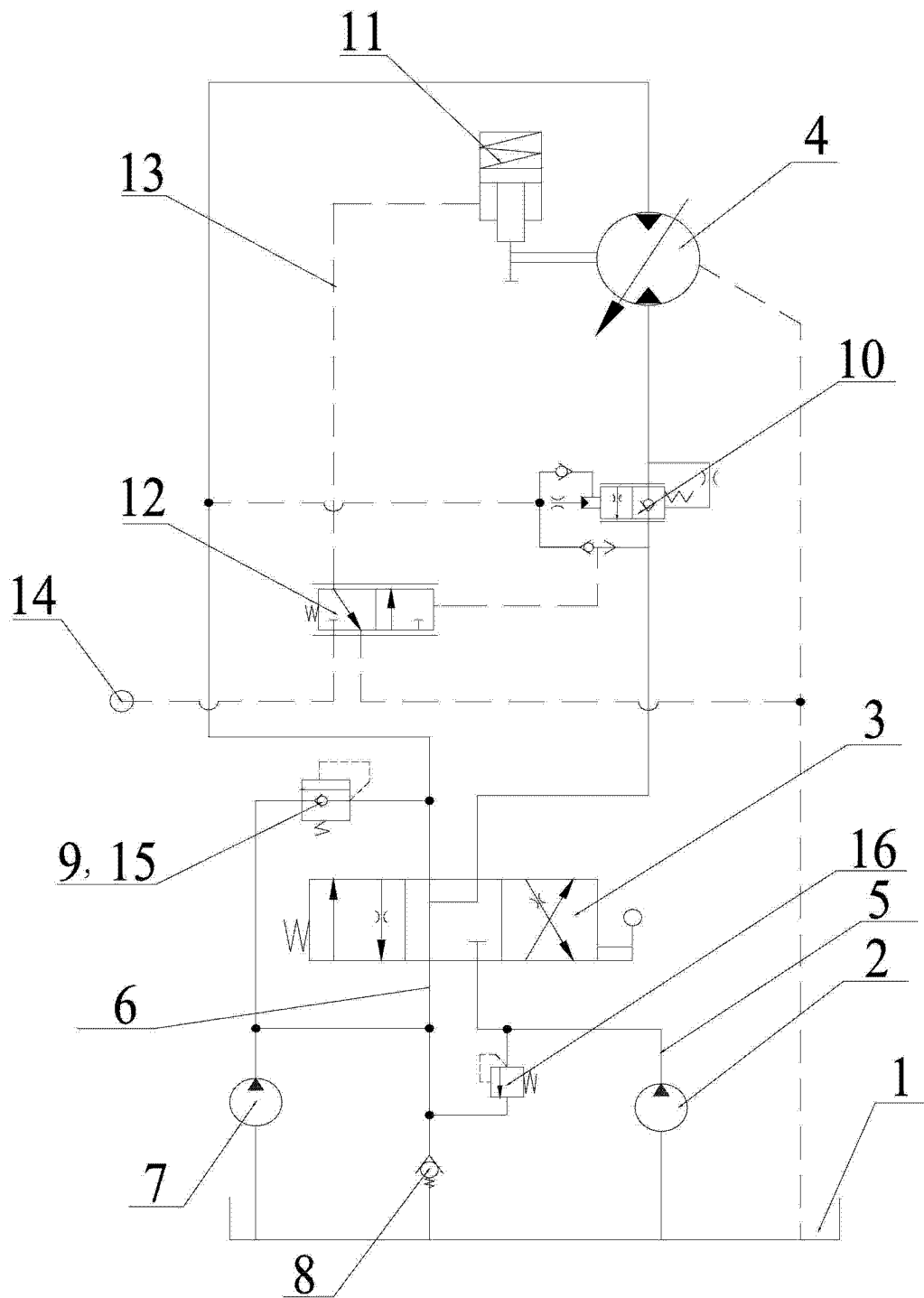


图 2