



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106715801 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(21)申请号 201480082072.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.09.19

E02F 9/20(2006.01)

E02F 9/22(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.03.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2014/008745 2014.09.19

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/043365 K0 2016.03.24

(71)申请人 沃尔沃建造设备有限公司
地址 瑞典埃斯基尔斯蒂纳

(72)发明人 郑海均

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 刘跃举 王秀君

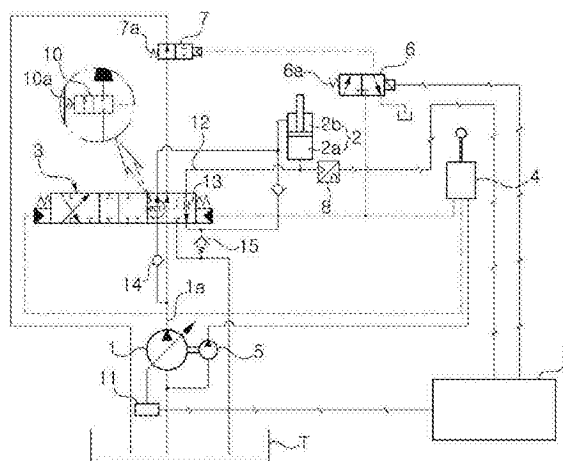
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

用于施工设备的液压回路

(57)摘要

公开了一种用于施工设备的液压回路,用于控制选择性地将液压油从液压泵供应到用于驱动动臂的液压缸。根据本发明的用于施工设备的液压回路包括:液压缸,由液压泵的液压油驱动;方向控制阀,安装在液压泵和液压缸之间的油路上;操作装置,安装在先导泵和方向控制阀之间的油路上;中央旁通切换阀,安装在液压泵的中央旁通通路的最下游侧;压力检测传感器,检测液压缸的大腔侧的液压油的压力;升起切换阀,安装在操作装置和中央旁通切换阀之间的油路上;流量控制阀,安装在方向控制阀的阀芯中。



1. 一种用于施工设备的液压回路系统,所述液压回路系统包括:
液压泵和先导泵;
液压缸,通过液压泵供应的液压流体而被驱动;
方向控制阀,设置在液压泵和液压缸之间的路径上,以控制供应到液压缸和从液压缸排出的液压流体流;
控制装置,设置在先导泵和方向控制阀之间的路径上,以输出用于控制方向控制阀的控制信号;
中央旁通控制阀,设置在连接到液压泵的中央旁通通路的最远下游处,当接收到由控制装置施加的先导压力时,中央旁通控制阀进行切换而关闭其开口;
压力传感器,检测液压缸的大腔侧的液压流体的液压压力;
升起控制阀,设置在控制装置和中央旁通控制阀之间的路径上,当接收到第一电信号时,升起控制阀进行切换以允许控制装置将先导压力施加到中央旁通控制阀;
流量控制阀,设置在方向控制阀中,其中,在液压缸的缩回操作中,当大腔侧的液压流体的液压压力超过预设压力时,流量控制阀切换到通电位置以阻止液压流体从液压泵流动到液压缸的小腔,并且当大腔侧的液压流体的液压压力等于或低于所述预设压力时,流量控制阀进行切换而打开其开口以允许液压流体从液压泵流动到液压缸的小腔。
2. 根据权利要求1所述的液压回路系统,还包括控制器,其中,在液压缸的缩回操作中,当液压缸的大腔侧的液压流体的液压压力等于或低于所述预设压力时,控制器将所述第一电信号施加到升起控制阀以使升起控制阀进行切换而关闭中央旁通控制阀的开口,并且将第二电信号施加到控制液压泵的旋转斜盘角度的调节器。
3. 根据权利要求1所述的液压回路系统,还包括负载止回阀,所述负载止回阀设置在液压泵与方向控制阀的进口节流端口之间的路径上,以在液压缸中产生的负载压力大于由液压泵供应的液压流体的液压压力的情况下防止液压流体逆流。
4. 根据权利要求1所述的液压回路系统,其中,流量控制阀包括先导操作式控制阀,在液压缸的缩回操作中,所述先导操作式控制阀在初始位置与通电位置之间切换,所述初始位置允许液压流体从液压泵流动到液压缸的小腔以驱动液压缸缩回,所述通电位置阻止液压流体从液压泵流动到液压缸的小腔。
5. 根据权利要求1所述的液压回路系统,其中,升起控制阀包括先导操作式控制阀,所述先导操作式控制阀在初始位置和通电位置之间切换,在所述初始位置,当液压缸的大腔侧的液压流体的液压压力等于或低于所述预设压力时,先导操作式控制阀的开口打开,在所述通电位置,当液压缸的大腔侧的液压流体的液压压力高于所述预设压力时,所述开口关闭。
6. 根据权利要求1所述的液压回路系统,其中,方向控制阀具有再生通路,在液压缸的缩回操作中,从大腔排出的液压流体的一部分通过所述再生通路来补充小腔。
7. 根据权利要求6所述的液压回路系统,其中,再生通路具有设置在其中的孔,在液压缸的缩回操作中,所述孔通过从大腔排出的液压流体而在再生通路中产生先导压力,以通过切换流量控制阀来关闭流量控制阀的开口。
8. 一种用于施工设备的液压回路系统,所述液压回路系统包括:
液压泵和先导泵;

液压缸,通过液压泵供应的液压流体而被驱动;

方向控制阀,设置在液压泵和液压缸之间的路径上,以控制供应到液压缸和从液压缸排出的液压流体流;

控制装置,设置在先导泵和方向控制阀之间的路径上,以输出用于控制方向控制阀的控制信号;

压力传感器,检测液压缸的大腔侧的液压流体的液压压力;

中央旁通控制阀,设置在连接到液压泵的中央旁通通路的最远下游处,当接收到先导压力时,中央旁通控制阀进行切换而关闭其通路的开口;

控制阀,设置在先导泵和中央旁通控制阀之间的路径上,当接收到第一电信号时,控制阀将由先导泵供应的液压流体转换成先导压力,并将转换后的先导压力施加到中央旁通控制阀;

流量控制阀,设置在方向控制阀中,其中,在液压缸的缩回操作中,当大腔侧的液压流体的液压压力超过预设压力时,流量控制阀切换到通电位置以阻止液压流体从液压泵流动到液压缸的小腔,并且当大腔侧的液压流体的液压压力等于或低于所述预设压力时,流量控制阀进行切换而打开其开口以允许液压流体从液压泵流动到液压缸的小腔。

9. 根据权利要求8所述的液压回路系统,还包括控制器,其中,在液压缸的缩回操作中,当液压缸的大腔侧的液压流体的液压压力等于或低于所述预设压力时,控制器将第一电信号施加到控制阀以使控制阀进行切换而关闭中央旁通控制阀的开口,并且将第二电信号施加到控制液压泵的旋转斜盘角度的调节器。

10. 根据权利要求8所述的液压回路系统,其中,控制阀包括电比例减压阀,所述电比例减压阀将由先导泵供应的液压流体转换成与由控制器施加的所述第一电信号相对应的先导压力,并将转换后的先导压力施加到中央旁通控制阀。

11. 根据权利要求8所述的液压回路系统,其中,控制阀包括电磁阀,所述电磁阀在初始位置和通电位置之间切换,所述初始位置打开中央旁通控制阀的开口,所述通电位置通过响应于由控制器施加的第一电信号将由先导泵供应的液压流体作为先导压力施加到中央旁通控制阀而关闭中央旁通控制阀的开口。

12. 根据权利要求8所述的液压回路系统,还包括第一压力传感器和第二压力传感器,第一压力传感器和第二压力传感器设置在控制装置和方向控制阀之间的路径上,以在控制装置被操作时检测施加到方向控制阀的先导压力,并将信号输入到控制器,以使液压泵能够以与控制装置被操作的程度对应的流量将液压流体供应到液压缸。

用于施工设备的液压回路

技术领域

[0001] 本公开涉及施工设备,更具体地,涉及用于施工设备的液压回路系统,其通过液压泵控制液压流体选择性地供应到驱动动臂的液压缸。

背景技术

[0002] 图1是用于施工设备的传统液压回路的图。

[0003] 如图1所示,液压缸2连接到可变排量液压泵(以下称为液压泵)1,使得液压缸2由可变排量液压泵1供应的液压流体驱动。方向控制阀(MCV)3设置在液压泵1和液压缸2之间的路径上,以控制供应到液压缸2和从液压缸2排出的液压流体的流动。

[0004] 控制装置4设置在先导泵5和方向控制阀3之间的路径上,以输出控制方向控制阀3的控制信号。升起(jack-up)控制阀6设置在控制装置4和液压缸2之间的路径上。当液压缸2的大腔侧的压力超过预设压力值时,升起控制阀6通过大腔侧的压力切换到通电位置(on position)。

[0005] 升起控制阀6的通电位置意味着通过控制装置4的操作产生的先导压力不能施加到中央旁通控制阀7,而先导泵5可以将作为先导压力的液压流体施加到流量控制阀8的控制阀8b。

[0006] 中央旁通控制阀7设置在连接到液压泵1的中央旁通通路1a的最远下游处。当通过控制装置4的操作产生的先导压力经由升起控制阀6而被施加到中央旁通控制阀7时,中央旁通控制阀7被切换。

[0007] 流量控制阀8设置在方向控制阀3的进口节流(meter-in)端口与液压泵1之间的路径上。当升起控制阀6切换到通电位置时,流量控制阀8通过流经升起控制阀6的先导压力进行切换。流量控制阀8包括锥阀(poppet valve)8a和控制阀8b,控制阀8b用于将锥阀8a的背压腔与方向控制阀3的进口节流端口连接或断开。

[0008] 当操作控制装置4使动臂下降时,先导泵5通过控制装置4将作为先导压力的液压流体供应到方向控制阀3的右信号压力端口。

[0009] 这将方向控制阀3的阀芯切换到图中的左侧,使得通过液压泵1供应的液压流体顺序地通过流量控制阀8的锥阀8a、方向控制阀3并供应到液压缸2的小腔。

[0010] 此时,从液压缸2的大腔排出的液压流体通过方向控制阀3返回到液压流体箱T。因此,当液压缸2被驱动而缩回时,动臂可以下降。

[0011] 在动臂响应于液压缸2的缩回操作而下降的同时液压缸2的大腔中产生的压力超过预设压力时,液压缸2的大腔侧的压力作为先导压力施加到升起控制阀6的背离阀弹簧6a的一侧。因此,升起控制阀6的阀芯切换到通电位置。

[0012] 此时,由于升起控制阀6的切换,控制装置4的先导压力不施加到中央旁通控制阀7,因此,中央旁通控制阀7保持在初始位置,在所述初始位置其开口通过阀弹簧的弹力打开。

[0013] 由先导泵5供应的流经升起控制阀6的先导压力施加到流量控制阀8的控制阀8b的

背离阀弹簧的一侧,以将阀芯切换到通电位置。

[0014] 也就是说,锥阀8a的背压腔与方向控制阀3的进口节流端口之间的路径被阻断。因此,流量控制阀8的开口保持关闭。

[0015] 因此,来自液压泵1的液压流体顺序地通过方向控制阀3和中央旁通控制阀7而返回到液压流体箱T中。

[0016] 当动臂如上所述地由于自重而下降时,液压泵1不向液压缸2的小腔供应液压流体。因此,这可以减少驱动液压泵1所需的马力量,从而提高液压能的效率。

[0017] 当通过动臂的向下运动而被驱动缩回的液压缸2的大腔中产生的压力低于预设压力时(例如,当铲斗由于动臂向下运动而与地面接触时),升起控制阀6通过阀弹簧6a的弹力保持在初始位置(即,液压缸2的大腔侧的液压压力小于阀弹簧6a的弹力)。

[0018] 升起控制阀6的初始位置意味着通过控制装置4的操作产生的先导压力可以施加到中央旁通控制阀7,但是先导泵5不能将作为先导压力的液压流体施加到流量控制阀8的控制阀8b。

[0019] 此时,控制装置4的先导压力通过升起控制阀6施加到中央旁通控制阀7的信号压力端口,从而将阀芯切换到通电位置。因此,中央旁通控制阀7的开口切换到关闭位置。

[0020] 另外,由于升起控制阀6的切换,先导泵5不会将作为先导压力的液压流体施加到流量控制阀8的控制阀8b。因此,控制阀8b通过阀弹簧的弹力维持在初始打开位置(即,允许锥阀8a的背压腔与方向控制阀3的进口节流端口连通的情况)。因此,流量控制阀8的开口切换到打开位置。

[0021] 因此,液压泵1使液压流体顺序地通过锥阀8a和方向控制阀3而供应到液压缸2的小腔。其结果是,可以响应于液压缸2的缩回操作而执行升起操作。

[0022] 同时,当流量控制阀8的控制阀8b在没有向其施加先导压力的情况下而保持在初始位置时,流量控制阀8的开口通过阀弹簧的弹力切换到打开位置。因此,来自液压泵1的液压流体能够顺序地流过流量控制阀8的锥阀8a和方向控制阀3,从而驱动液压缸2伸出。

[0023] 也就是说,即使在液压缸2被驱动伸出的情况下,来自液压泵1的液压流体也通过锥阀8a被供应到方向控制阀3的进口节流端口。换句话说,由于来自液压泵1的液压流体通过流量控制阀8被引入到方向控制阀3的进口节流端口,所以导致了不期望的压力损失。

[0024] 此外,当液压缸2被驱动伸出以升高动臂时,当液压缸2经受的负载压力高于由液压泵1供应的液压流体的液压压力时,可能发生液压流体的逆流。也就是说,不能适当地执行使用流量控制阀8防止逆流以使得液压缸2不被驱动缩回的负载检查功能,这是有问题的。

发明内容

[0025] 技术问题

[0026] 因此,提出本公开以解决上述问题,并且本公开的目的在于提供一种用于施工设备的液压回路系统,其可以通过从设备的重量已经通过升起操作被提升的时刻起通过调节液压泵的旋转斜盘来控制排出的液压流体的流量,并且当动臂由于自重而下降时能够选择性地限制从液压泵向小腔供应液压流体,从而提高能量效率。

[0027] 还提供了一种用于施工设备的液压回路系统,其可以在将液压流体供应到液压缸

以升高动臂时防止不期望的压力损失,并且在液压缸的伸出操作中,当液压缸侧的负载压力高于液压泵侧的压力时可以防止液压流体的逆流。

[0028] 技术方案

[0029] 根据本公开的方面,提供了一种用于施工设备的液压回路系统。所述液压回路系统可包括:

[0030] 液压泵和先导泵;

[0031] 液压缸,由液压泵供应的液压流体驱动;

[0032] 方向控制阀,设置在液压泵和液压缸之间的路径上,以控制供应到液压缸和从液压缸排出的液压流体的流动;

[0033] 控制装置,设置在先导泵和方向控制阀之间的路径上,以输出控制方向控制阀的控制信号;

[0034] 中央旁通控制阀,设置在连接到液压泵的中央旁通通路的最远下游处,当接收到由控制装置施加的先导压力时,中央旁通控制阀切换而关闭其开口;

[0035] 压力传感器,检测液压缸的大腔侧的液压流体的液压压力;

[0036] 升起控制阀,设置在控制装置和中央旁通控制阀之间的路径上,在接收到第一电信号时,升起控制阀切换而允许控制装置将所述先导压力施加到中央旁通控制阀;

[0037] 流量控制阀,设置在方向控制阀中,其中,在液压缸的缩回操作中,当大腔侧的液压流体的液压压力超过预设压力时,流量控制阀切换到通电位置以阻止液压流体从液压泵流向液压缸的小腔,当大腔侧的液压流体的液压压力等于或低于所述预设压力时,流量控制阀切换而打开其开口,以允许液压流体从液压泵流动到液压缸的小腔。

[0038] 所述液压回路系统还可以包括控制器,其中,在液压缸的缩回操作中,当液压缸的大腔侧的液压流体的液压压力等于或低于所述预设压力时,控制器将第一电信号施加到升起控制阀以使升起控制阀切换而关闭中央旁通控制阀的开口,并且将第二电信号施加到控制液压泵的旋转斜盘角度的调节器。

[0039] 根据本公开的另一方面,提供了一种用于施工设备的液压回路系统。所述液压回路系统可包括:

[0040] 液压泵和先导泵;

[0041] 液压缸,由液压泵供应的液压流体驱动;

[0042] 方向控制阀,设置在液压泵和液压缸之间的路径上,以控制供应到液压缸和从液压缸排出的液压流体的流动;

[0043] 控制装置,设置在先导泵和方向控制阀之间的路径上,以输出控制方向控制阀的控制信号;

[0044] 压力传感器,检测液压缸的大腔侧的液压流体的液压压力;

[0045] 中央旁通控制阀,设置在连接到液压泵的中央旁通通路的最远下游处,当接收到先导压力时,中央旁通控制阀切换而关闭其通路的开口;

[0046] 控制阀,设置在先导泵和中央旁通控制阀之间的路径上,当接收到第一电信号时,控制阀将由先导泵供应的液压流体转换成所述先导压力,并且将转换的所述先导压力施加到中央旁通控制阀;和

[0047] 流量控制阀,设置在方向控制阀中,其中,在液压缸的缩回操作中,当大腔侧的液

压流体的液压压力超过所述预设压力时,流量控制阀切换到通电位置以阻止液压流体从液压泵流向液压缸的小腔,当大腔侧的液压流体的液压压力等于或低于所述预设压力时,流量控制阀切换而打开其开口,以允许液压流体从液压泵流到液压缸的小腔。

[0048] 所述液压回路系统还可以包括控制器,其中,在液压缸的缩回操作中,当液压缸的大腔侧上的液压流体的液压压力等于或低于所述预设压力时,控制器将第一电信号施加到控制阀以使控制阀切换而关闭中央旁通控制阀的开口,并且将第二电信号施加到控制液压泵的旋转斜盘角度的调节器。

[0049] 所述液压回路系统还可以包括设置在液压泵和方向控制阀的进口节流端口之间的路径上的负载止回阀,以在如果液压缸中产生的负载压力大于由液压泵供应的液压流体的液压压力时防止液压流体的逆流。

[0050] 流量控制阀可以是先导操作式控制阀,其在初始位置和通电位置之间切换,以在所述初始位置允许液压流体从液压泵流到液压缸的小腔以驱动液压缸缩回,并且在所述通电位置,在液压缸的缩回操作中,阻止液压流体从液压泵流到液压缸的小腔。

[0051] 升起控制阀可以是先导操作式控制阀,其在初始位置和通电位置之间切换,在所述初始位置,当液压缸的大腔侧的液压流体的液压压力等于或小于上所述预定压力时,升起控制阀的开口打开,在所述通电位置,当液压缸的大腔侧的液压流体的液压压力高于所述预设压力时,所述开口关闭。

[0052] 方向控制阀可以具有再生通路,在液压缸的缩回操作中,通过该再生通路从大腔排出的液压流体的一部分补充到小腔中。

[0053] 再生通路可以具有布置在其中的孔,在液压缸的缩回操作中,所述孔在通过大腔排出的液压流体在再生通路中产生先导压力,以通过切换流量控制阀来关闭流量控制阀的开口。

[0054] 控制阀可以是电比例减压阀,其将由先导泵供应的液压流体转换成与由控制器施加的第一电信号对应的先导压力,并将转换的先导压力施加到中央旁通控制阀。

[0055] 控制阀可以是电磁阀,其在初始位置和通电位置之间切换,以在所述初始位置打开中央旁通控制阀的开口,并在所述通电位置响应于由控制器施加的第一电信号通过将由先导泵供应的液压流体作为先导压力施加到中央旁通控制阀而关闭中央旁通控制阀的开口。

[0056] 所述液压回路系统还可以包括设置在控制装置和方向控制阀之间的路径上的第一压力传感器和第二压力传感器,以在操作控制装置时检测施加到方向控制阀的先导压力,并且将信号输入到控制器以使液压泵能够以与控制装置操作到的程度对应的流量将液压流体供应到液压缸。

[0057] 有益效果

[0058] 根据如上所述的本公开,可以从通过升起操作提升设备的重量的时刻起调节旋转斜盘来调节液压泵的功率,并且当动臂由于其自重而下降时,通过选择性地将液压流体供应到小腔来限制液压流体的流动。

[0059] 另外,使用负载止回阀可以在液压缸的伸出操作中防止当液压缸侧的压力高于液压泵侧的液压压力时发生的液压流体逆流,从而提高设备操作的可靠性。另外,当液压流体被供应到液压缸用于动臂上升操作时,可以防止不期望的压力损失。

附图说明

[0060] 图1是用于施工设备的传统液压回路图；

[0061] 图2是根据示例性实施例的用于施工设备的液压回路系统的图，其中当液压缸被驱动缩回时，大腔将液压流体供应到小腔以执行液压流体再生；

[0062] 图3是用于施工设备的液压回路系统的图，其中，当液压缸被驱动缩回时，液压泵将液压流体供应到小腔以执行升起操作(jack-up operation)；

[0063] 图4是根据另一实施例的用于施工设备的液压回路系统的图，其中，当液压缸被驱动缩回时，大腔将液压流体供应到小腔以执行液压流体再生；

[0064] 图5是用于施工设备的液压回路系统的图，其中，当液压缸被驱动缩回时，液压泵将液压流体供应到小腔以执行升起操作；

[0065] 图6是根据示例性实施例的应用于挖掘机的液压回路系统的图。

[0066] <附图中标号的说明>

[0067] 1: 液压泵

[0068] 2: 液压缸

[0069] 3: 方向控制阀

[0070] 4: 控制装置(RCV)

[0071] 5: 先导泵

[0072] 6: 升起控制阀

[0073] 7: 中央旁通控制阀

[0074] 8: 压力传感器

[0075] 9: 控制器

[0076] 10: 流量控制阀

[0077] 11: 调节器

[0078] 12: 再生通路

[0079] 13: 孔

[0080] 14: 负载止回阀

[0081] 15: 保持止回阀

具体实施方式

[0082] 在下文中，将参照附图详细描述根据本公开的示例性实施例的用于施工设备的液压回路系统。

[0083] 图2是根据示例性实施例的用于施工设备的液压回路系统的图，其中，当液压缸被驱动缩回时，大腔将液压流体供应到小腔以执行液压流体再生；图3是用于施工设备的液压回路系统的图，其中，当液压缸被驱动缩回时，液压泵将液压流体供应到小腔以执行升起操作；图4是根据另一实施例的用于施工设备的液压回路系统的图，其中，当液压缸被驱动缩回时，大腔将液压流体供应到小腔以执行液压流体再生；图5是用于施工设备的液压回路系统的图，其中，当液压缸被驱动缩回时，液压泵将液压流体供应到小腔以执行升起操作；图6是根据示例性实施例的应用于挖掘机的液压回路系统的图。

[0084] 参照图2、图3和图6,将描述根据示例性实施例的用于施工设备的液压回路系统。

[0085] 液压缸2连接到可变排量液压泵1(以下称为液压泵),使得液压缸通过液压泵1供应的液压流体而被驱动。方向控制阀(MCV)3设置在液压泵1和液压缸2之间的路径上,以控制供应到液压缸2或从液压缸2排出的液压流体的流动。

[0086] 控制装置4设置在先导泵5和方向控制阀3之间的路径上,以输出控制方向控制阀3的控制信号。

[0087] 再生通路12形成在方向控制阀3的阀芯中,以在液压缸2被驱动缩回时将从大腔2a排出的液压流体的一部分补充到小腔2b中。

[0088] 升起控制阀6设置在控制装置4和中央旁通控制阀7之间的路径上,以在通过施加到其上的电信号而切换时将由于控制装置4的操作而产生的先导压力施加到中央旁通控制阀7。

[0089] 升起控制阀6可以是先导操作式控制阀。

[0090] 先导操作式控制阀在初始位置和开启(ON)位置之间切换,在初始位置,当液压缸2的大腔侧的液压压力等于或低于预设压力时,先导操作式控制阀的开口打开,当液压缸2的大腔侧的液压压力高于预设压力时,该开口关闭。

[0091] 中央旁通控制阀7设置在液压泵1的中央旁通通路1a的最远下游处。当通过控制装置4的操作产生的先导压力通过升起控制阀6施加到中央旁通控制阀7时,中央旁通控制阀7切换而关闭开口。

[0092] 压力传感器8设置在方向控制阀3和液压缸2的大腔2a之间的路径上,以检测液压缸2的大腔侧的液压压力。

[0093] 流量控制阀10设置在方向控制阀3中。当液压缸2被驱动以缩回时,流量控制阀10通过从液压缸2的大腔2a排出的液压流体的压力进行切换。

[0094] 在液压缸2的缩回操作中,当大腔侧的液压压力超过预设压力时,流量控制阀10切换到通电位置,以防止来自液压泵1的液压流体被供应到液压缸2的小腔2b,并且来自大腔2a的液压流体的一部分被供应到小腔2b。当大腔侧的液压压力等于或低于预设压力时,流量控制阀10使用阀弹簧10a打开开口,以通过液压泵1向液压缸2的小腔2b供应液压流体。

[0095] 控制器9连接到压力传感器8和调节器11。在液压缸2的缩回操作中,当液压缸2的大腔侧的液压压力等于或低于预设压力时,控制器9通过向升起控制阀6施加电信号来使升起控制阀6切换以关闭中央旁通控制阀7的开口,并且将向调节器11施加电信号而调节液压泵1的旋转斜盘(swash plate)角度,以允许液压流体由液压泵1选择性地排出。

[0096] 孔12设置在连接液压缸的大腔2a和小腔2b的再生通路12上,以在液压缸2的缩回操作中使用从大腔2a排出的液压流体的压力将流量控制阀10切换到通电位置。

[0097] 流量控制阀10可以是先导操作式控制阀,其在初始位置和通电位置之间切换,在初始位置,液压流体被液压泵1供应到液压缸2的小腔2b以驱动液压缸2缩回,在通电位置,在液压缸2的缩回操作中停止液压泵1向液压缸2的小腔2b供应液压流体。

[0098] 负载止回阀14设置在液压泵1与方向控制阀3的进口节流端口之间的路径上,以在液压缸2被驱动而伸出时在液压缸2中产生的负载压力高于液压泵1的液压压力时防止液压流体逆流。

[0099] 根据上述结构,如图2和图3所示,当操作控制装置4以使挖掘机的动臂下降时,先

导泵5将作为先导压力的液压流体通过控制装置4供应到方向控制阀3的右信号压力端口。其结果是,方向控制阀3的阀芯可以切换到图中的左侧。

[0100] 同时,通过控制装置4的操作产生的先导压力通过升起控制阀6而被施加到中央旁通控制阀7的信号压力端口,升起控制阀6的开口通过阀弹簧6a的弹力打开。因此,中央旁通控制阀7的阀芯切换到图中的左侧,以关闭中央旁通控制阀7的开口。

[0101] 因此,液压泵1供应的液压流体顺序地通过负载止回阀14和方向控制阀3而供应到液压缸2的小腔2b。此时,从液压缸2的大腔2a排出的液压流体通过方向控制阀3返回到液压流体箱T。因此,可以响应于液压缸2的缩回操作而使动臂下降。

[0102] 在液压缸2的缩回操作中,当从液压缸2的大腔2a排出的液压流体的压力超过预设压力时(例如,在动臂由于其自重而下降的驱动条件下),大腔2a的液压压力作为先导压力通过设置在再生通路12上的孔12而被施加到流量控制阀10的背离阀弹簧10a的一侧,使得流量控制阀10的阀芯切换到图中的左侧。也就是说,流量控制阀10切换到通电位置,从而关闭开口。

[0103] 同时,由于响应于控制装置4的操作而产生的先导压力不会施加到中央旁通控制阀7,因此中央旁通控制阀7通过阀弹簧7a的弹力而切换到图中的右侧。也就是说,由于中央旁通控制阀7通过阀弹簧7a的弹力而保持在初始位置,所以开口打开。

[0104] 因此,来自液压泵1的液压流体顺序地通过方向控制阀3和中央旁通控制阀7而返回到液压流体箱T,使得液压泵1不能将液压流体供应到液压缸2的小腔2b。

[0105] 这里,从液压缸2的大腔2a排出的液压流体的一部分通过方向控制阀3的再生通路12而补充小腔2b中,因此液压流体的补充部分被再生。同时,从大腔2a排出的液压流体的一部分通过方向控制阀3和保持止回阀15返回到液压流体箱T中。

[0106] 在如上所述的动臂由于自重而下降的情况下,液压泵1不会将液压流体供应到液压缸2的小腔2b,但是大腔2a中的液压流体的一部分被供应到小腔2b。因此,液压泵1的功率消耗降低,从而能够提高液压能的效率。

[0107] 在液压缸2的缩回操作中,当从液压缸2的大腔2a排出的液压流体的压力等于或低于预设压力时(例如,动臂下降而使得铲斗与地面接触的情况),流量控制阀10通过阀弹簧10a的弹力而保持在初始位置,使得流量控制阀10的开口打开。

[0108] 同时,由于升起控制阀6通过阀弹簧6a的弹力保持在初始位置,所以升起控制阀6的开口打开。因此,响应于控制装置4的操作而产生的先导压力通过升起控制阀6而施加到中央旁通控制阀7的信号压力端口。其结果是,中央旁通控制阀7切换到通电位置,使得中央旁通控制阀7的开口关闭。

[0109] 因此,液压泵1供应的液压流体顺序地通过负载止回阀14和流量控制阀10而供应到液压缸2的小腔2b。也就是说,当动臂由于自重下降使得铲斗与地面接触时,由液压泵1供应的液压流体和从动臂液压缸2的大腔2a排出的液压流体的一部分被供应到液压缸2的小腔2b。

[0110] 另外,当控制器9基于通过检测液压缸2的大腔2a的液压压力的压力传感器8获得的输入检测信号而确定大腔2a的液压压力等于或低于预设值时,控制器9向调节器11施加电信号,以使液压泵1的输出最大化。因此,液压泵1的旋转斜盘角度被调整到最大角度。液压泵1能够通过使液压流体的流量最大化而向液压缸2的小腔2b供应液压流体。

[0111] 其结果是,当升起设备时,可以增加升起功率。(例如,当通过提升重量大的设备而从沼泽中抽出该设备时,或当在支撑着设备的同时沿着陡峭的斜坡驱动设备时,执行升起操作)。

[0112] 当操作控制装置4使动臂上升时,先导泵5供应的液压流体通过控制装置4而被供应到方向控制阀3的左信号压力端口。其结果是,方向控制阀3的阀芯切换到图中的右侧。

[0113] 然后,液压泵1供应的液压流体顺序地通过负载止回阀14和方向控制阀3而供应到液压缸2的大腔2a。同时,从液压缸2的小腔2b排出的液压流体经由方向控制阀3返回到工作油箱T。

[0114] 因此,动臂可以响应于液压缸2的伸出操作而上升。这里,当液压缸2通过液压泵1供应的液压流体而被驱动伸出时,由于液压泵1与方向控制阀3的进口节流端口之间的路径上没有设置单独的流量控制阀,所以可以防止不期望的液压流体的压力损失。

[0115] 在液压缸2的伸出操作中,即使当液压缸2中产生的负载压力高于液压泵1的液压压力时,也可以通过负载止回阀14防止液压流体逆流,从而提高设备的可靠性。

[0116] 如图6所示,方向控制阀3、18和19并联设置在连接到液压泵1的中央旁通通路1a上。方向控制阀3、18和19响应于控制装置4的操作通过施加到其上的先导压力而切换,并且控制通过液压泵1选择性地供应到液压缸2、液压缸(或铲斗缸)16和行进马达17的液压流体的流动。

[0117] 此外,方向控制阀24、25和26并联设置在连接到液压泵20的中央旁通通路20a上。方向控制阀24、25和26响应于控制装置(未示出)的操作通过施加到其上的先导压力而切换,并控制液压泵20选择性地供应到回转马达21、液压缸(或动臂缸)22和行进马达23的液压流体的流动。

[0118] 当方向控制阀18和19切换时通过液压泵1选择性地供应的液压流体而被驱动的液压缸16和行驶马达17以及当方向控制阀24、25和26切换时通过液压泵20选择性地供应的液压流体而被驱动的回转马达21、液压缸22和行进马达23都被构造成与传统液压回路系统相同,因此将省略其详细描述。

[0119] 参照图4和图5,现在将描述根据另一实施例的用于施工设备的液压回路系统。

[0120] 液压缸2连接到可变排量液压泵1(以下称为液压泵),使得液压缸2由液压泵1供应的液压流体驱动。方向控制阀(MCV)3设置在液压泵1和液压缸2之间的路径上,以控制供应到液压缸2和从液压缸2排出的液压流体的流动。

[0121] 控制装置4设置在先导泵5和方向控制阀3之间的路径上,以输出控制方向控制阀3的控制信号。

[0122] 再生通路12形成在方向控制阀3中,以在液压缸2被驱动缩回时将从大腔2a排出的液压流体的一部分补充给小腔2b。

[0123] 中央旁通控制阀7设置在连接到液压泵1的中央旁通通路1a的最远下游处。当先导泵5将作为先导压力的液压流体供应通过控制阀27时,中央旁通控制阀7切换为关闭其开口。

[0124] 压力传感器8设置在方向控制阀3和液压缸2的大腔2a之间的路径上,以检测液压缸2的大腔侧的液压压力。

[0125] 流量控制阀10设置在方向控制阀3中。响应于液压缸2的缩回操作,流量控制阀10

通过从液压缸2的大腔2a排出的液压流体的压力而切换。

[0126] 控制阀27设置在先导泵5和中央旁通控制阀7之间的路径上,以在通过施加到其上的电信号而切换时将先导泵5供应的液压流体转换为先导压力。控制阀27将转换后的先导压力施加到中央旁通控制阀7的信号压力端口,以将中央旁通控制阀切换到通电位置。

[0127] 控制阀27可以是电比例减压阀 (PPRV)。

[0128] PPRV用于将由先导泵5供应的液压流体转换为与由控制器9施加的电信号相对应的先导压力,并将转换后的先导压力施加到中央旁通控制阀7的信号压力端口。

[0129] 尽管图中未示出,但是控制阀27可以是电磁阀。

[0130] 电磁阀在初始位置和通电位置之间切换。在初始位置,中央旁通控制阀7的开口被打开。

[0131] 在通电位置,响应于由控制器9施加的电信号,通过将先导泵5供应的液压流体作为先导压力施加到中央旁通控制阀7的信号压力端口,电磁阀关闭中央旁通控制阀7的开口。

[0132] 控制器9连接到压力传感器8和调节器11。在液压缸2的缩回操作中,当液压缸2的大腔侧的液压压力等于或低于预设压力时,控制器9通过向控制阀27施加电信号来切换控制阀27以关闭中央旁通控制阀7的开口,并且向调节器11施加电信号而调节液压泵1的旋转斜盘角度以使用液压泵1选择性地排出液压流体。

[0133] 第一压力传感器28和第二压力传感器29设置在控制装置4和方向控制阀3之间的路径上。为了使用液压泵1以与控制装置4操作到的程度对应的流量供应液压流体,第一压力传感器28和第二压力传感器29用于检测响应于控制装置4的操作施加到方向控制阀3的先导压力,并且将检测信号输入到控制器9。

[0134] 这里,除了设置在先导泵5和中央旁通控制阀7之间的路径上的控制阀27 (其响应于控制器9施加的电信号而切换以使得其开口打开) 以及设置在控制装置4和方向控制阀3之间的路径上的第一压力传感器28和第二压力传感器29 (其检测施加到方向控制阀3上的与控制装置4操作到的程度对应的先导压力并将检测信号输入到控制器9), 液压回路系统的构造与根据前述示例性实施例的液压回路系统的构造相同,因此将省略其详细描述。

[0135] 根据上述构造,在液压缸2的缩回操作中,设置在液压流体供应到液压缸2的大腔2a所沿着的路径上的压力传感器18检测从液压缸2的大腔2a排出的液压流体的压力,并将检测信号输入到控制器9。

[0136] 当液压缸2的大腔侧的液压压力超过预设压力时 (例如,在动臂由于其自重而下降的驱动条件下), 由于设置在再生通路12上的孔12, 大腔2a的液压压力施加到流量控制阀10的背压阀弹簧10a的一侧,使得阀芯切换到图中的左侧。也就是说,由于流量控制阀10切换到通电位置,所以开口被关闭。

[0137] 同时,控制阀27防止来自先导泵5的液压流体作为先导压力施加到中央旁通控制阀7,使得中央旁通控制阀7通过阀弹簧7a的弹力保持在初始位置。因此,其开口被打开。

[0138] 因此,液压流体顺序地通过方向控制阀3和中央旁通控制阀7返回到液压流体箱T,使得液压泵1不会将液压流体供应到液压缸2的小腔2b。

[0139] 在上述动臂由于自重而下降的驱动条件下,液压泵1不会将液压流体供应到液压缸2的小腔2b,而是大腔2a中液压流体的一部分被供应到小腔2b。因此,能够降低液压泵1的

功率消耗,提高液压能量的效率。

[0140] 在液压缸2的缩回操作中,当从液压缸2的大腔2a排出的液压流体的压力等于或低于预设压力时(例如,当动臂下降使得铲斗与地面接触时),流量控制阀10通过阀弹簧10a的弹力保持在初始位置,使得其开口被打开。

[0141] 同时,控制阀27的开口通过由控制器9施加的电信号而被打开。也就是说,控制阀27将由先导泵5供应的液压流体转换成对应于所述电信号先导压力,然后将转换后的先导压力施加到中央旁通控制阀7的信号压力端口。因此,这将中央旁通控制阀7切换到通电位置,使得中央旁通控制阀7的开口关闭。

[0142] 因此,液压泵1供应的液压流体可顺序地通过负载止回阀14和流量控制阀10而供应到液压缸2的小腔2b。这里,控制器9向调节器11施加电信号以使液压泵1的输出最大化。由此,液压泵1的旋转斜盘角度被调节到最大,使得最大量的液压流体能够被液压泵1排出到液压缸2的小腔2b。因此,当在铲斗与地面接触的情况下执行重型设备的升起操作时,可以增加升起功率。

[0143] 另一方面,在液压缸2被驱动而缩回的驱动条件下,当动臂由于自重而下降时,可以通过使用液压泵1将液压流体强制供应到液压缸2来驱动液压缸2。也就是说,可以根据设置在控制装置4和方向控制阀3之间的路径上的第一压力传感器28检测到的先导压力来控制供应到液压缸2的小腔2b的液压流体的流量。因此,通过液压缸2的缩回操作可以调节动臂的下降速度,从而提高作业节奏。

[0144] 在此,可以理解,上述的本发明中参考优选的实施例进行了说明,但是在本技术领域中熟练的从业人员可以在不脱离权利要求书中记载的本发明的构思及领域的范围内,对本发明进行多样的修改和变更。

[0145] 产业上的可利用性

[0146] 根据具有上述构造的本公开,当动臂由于自重而下降时,通过停止液压泵向液压缸供应液压流体来提高液压能量的效率。在升起操作期间,调节旋转斜盘以使用液压泵输出最大量的液压流体。可以有利地增加升起力,从而提高作业节奏。

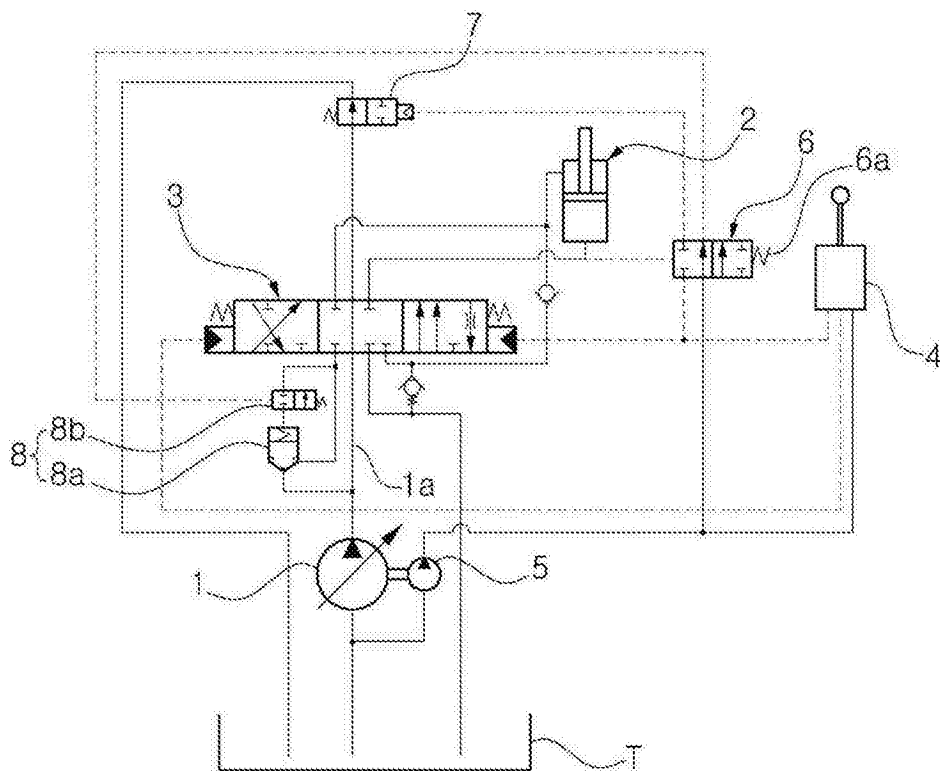


图1

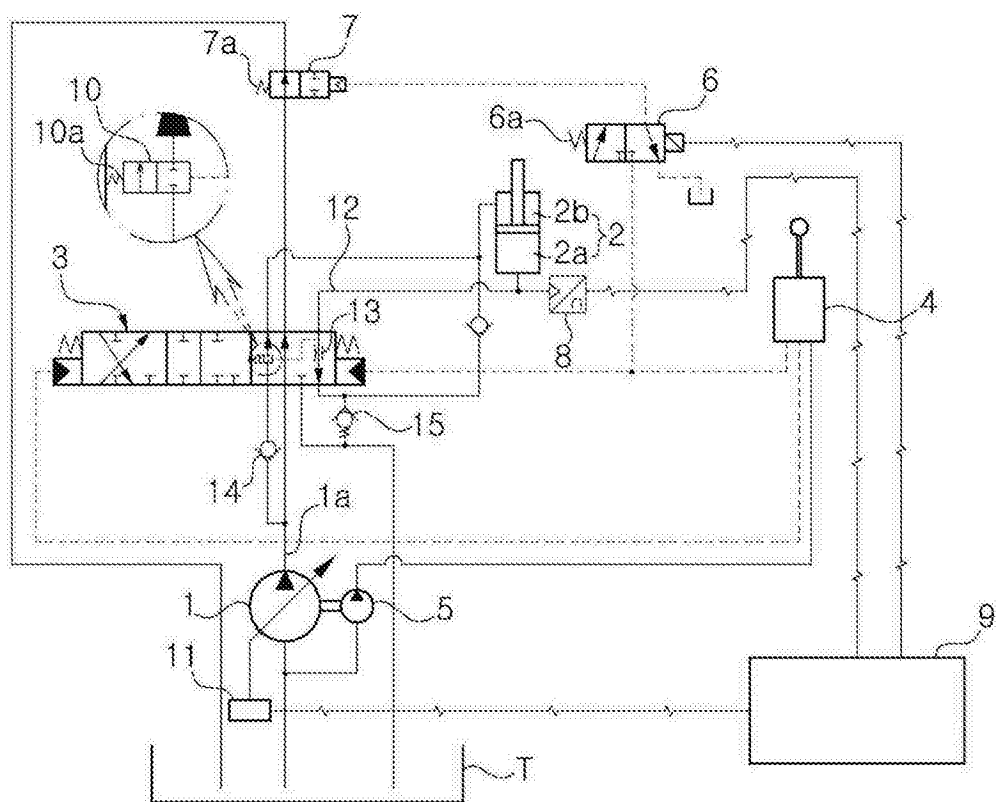


图2

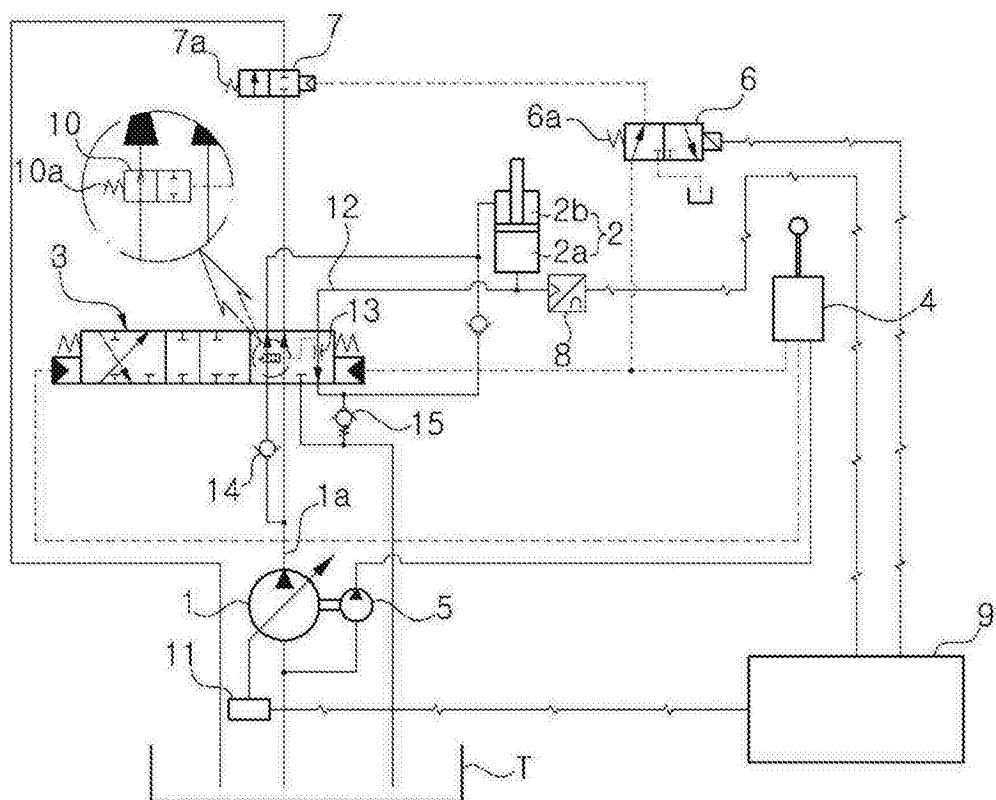


图3

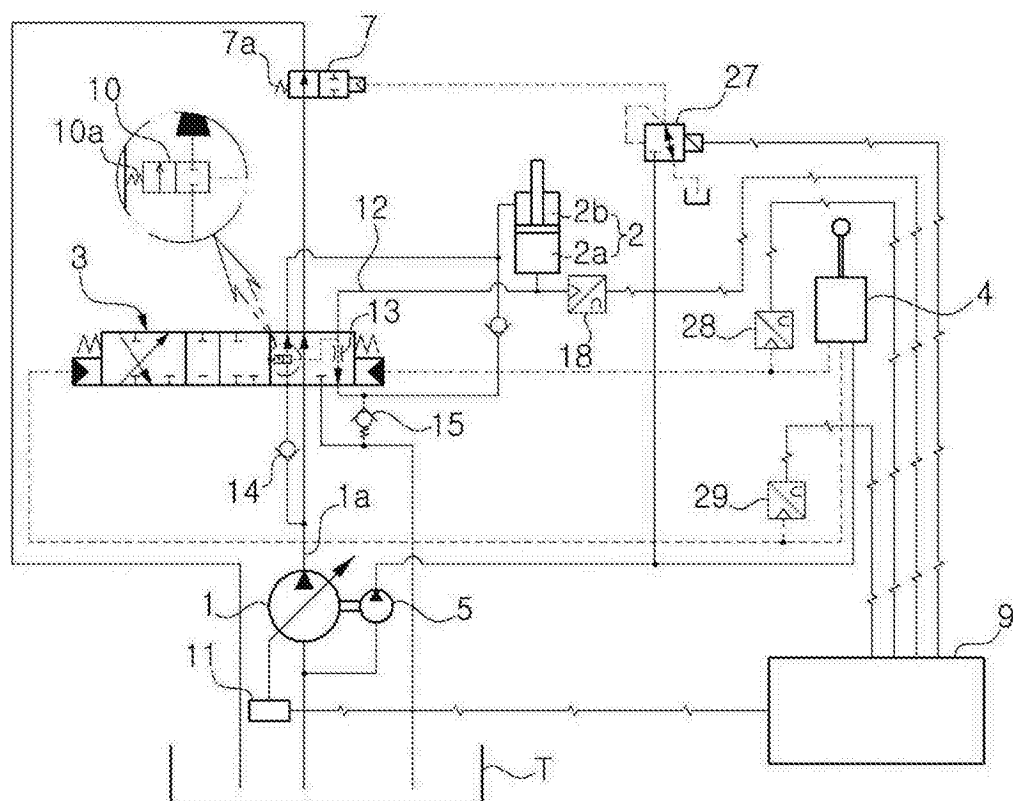


图4

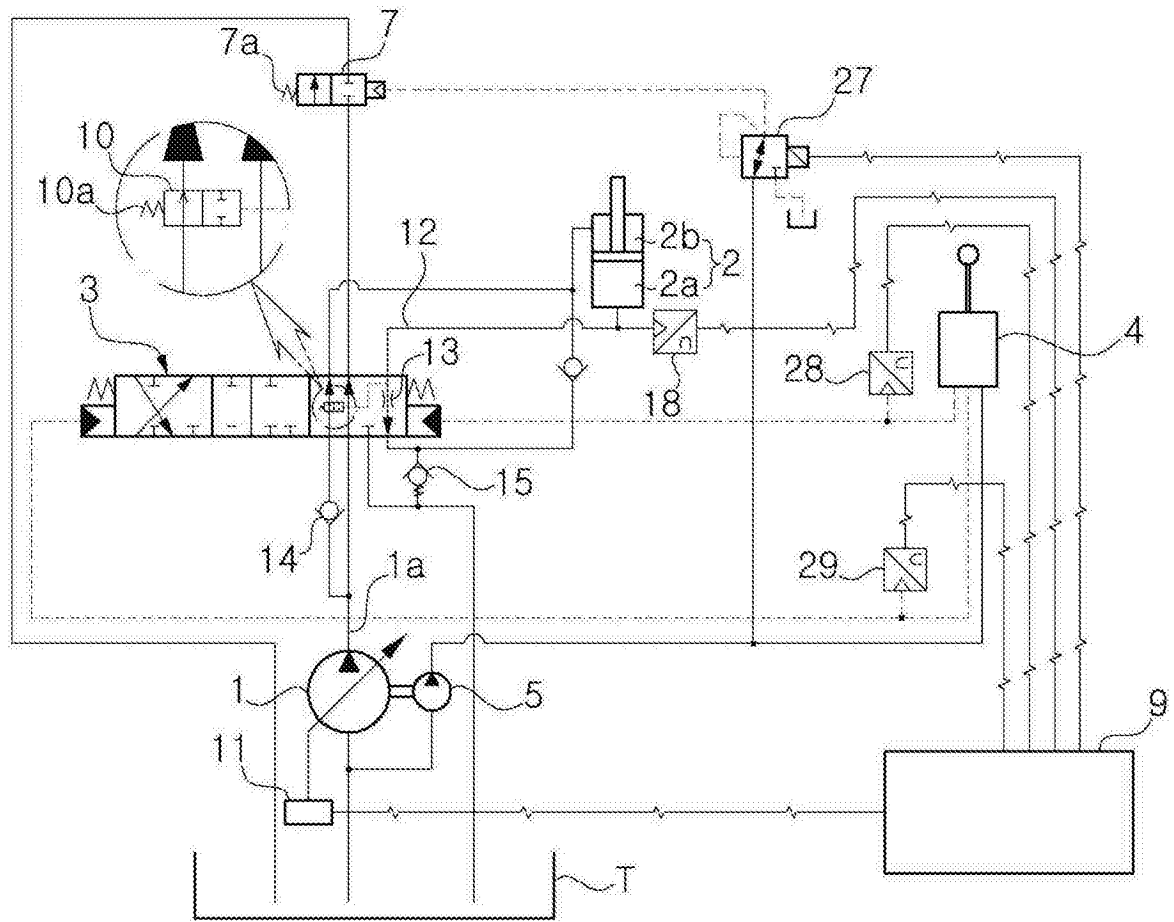


图5

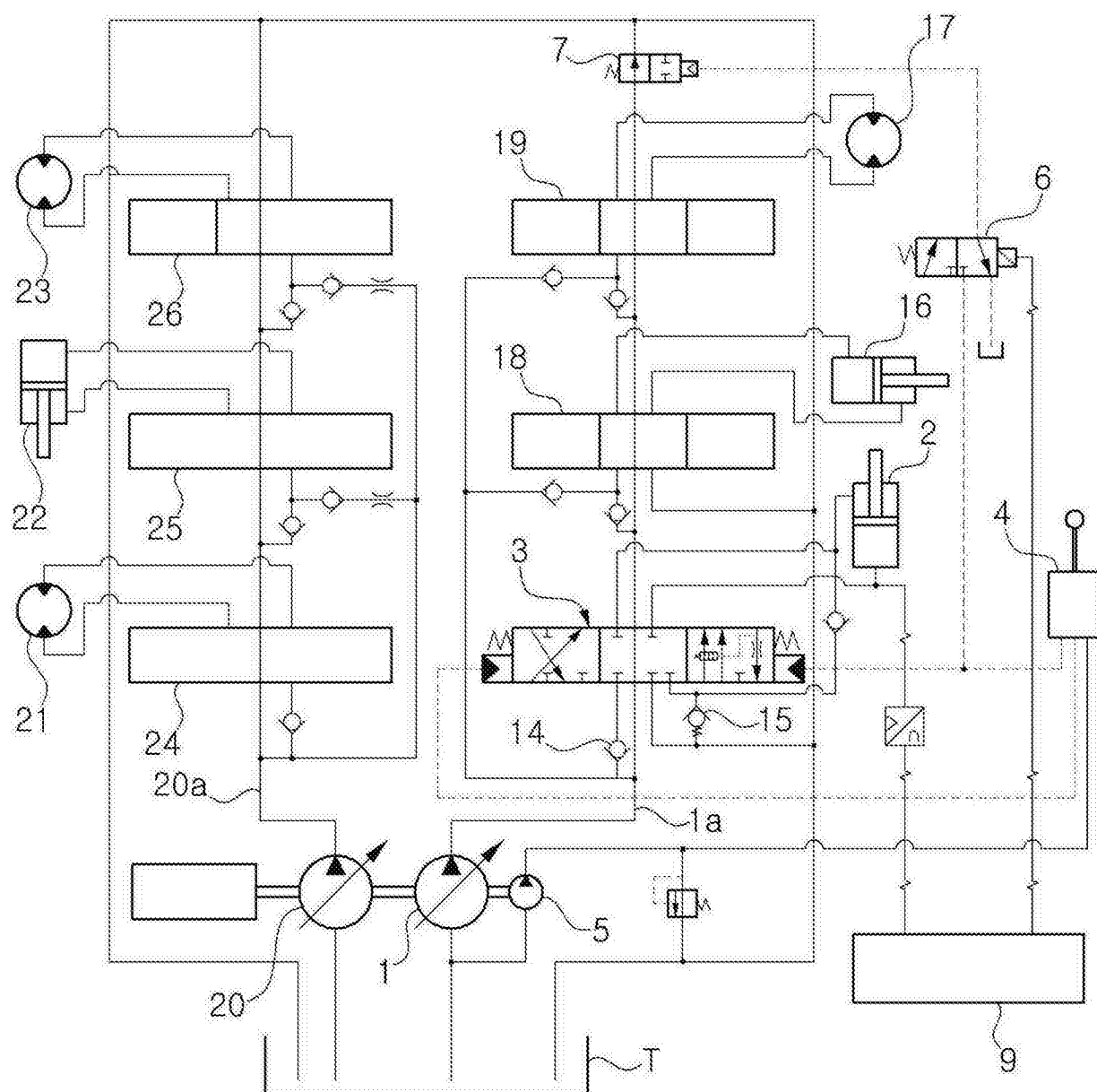


图6