



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107735530 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201580078706.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.04.10

E02F 9/22(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B66F 9/22(2006.01)

2017.10.10

F15B 21/14(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/SE2015/050425 2015.04.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/163926 EN 2016.10.13

(71)申请人 沃尔沃建筑设备公司

地址 瑞典埃斯基尔斯蒂纳

(72)发明人 博·维格霍尔姆

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 陆弋 金洁

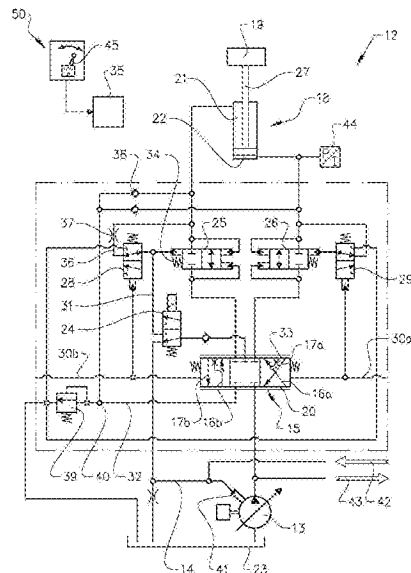
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

用于工程机械的负荷感测液压系统及控制负荷感测液压系统的方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于工程机械(1)的液压系统(12)。液压系统(12)是负荷感测(LS)系统,并且包括用于使工具移动的液压致动器(18)和控制阀(15),该控制阀(15)具有入口阀(16a,16b)和出口阀(17a,17b),该入口阀(16a,16b)和出口阀(17a,17b)分别用于控制从泵(13)到液压致动器(18)的液压流体流和用于排出来自液压致动器(18)的液压流体。所述液压系统还包括用于测定液压致动器(18)上的负荷(19)的装置(44)。液压系统(12)还包括阀(24),该阀(24)用于在液压致动器(18)上的测定负荷超过阈值的情况下断开从泵(13)到液压致动器(18)的液压流体流但同时允许到液压致动器(18)的另一液压流体流。



1. 一种用于工程机械(1)的液压系统(12),所述液压系统(12)是负荷感测(LS)系统,并且包括用于使工具移动的液压致动器(18)、控制阀(15)以及用于测定所述液压致动器(18)上的负荷(19)的装置(44),所述控制阀(15)具有入口阀(16a,16b)和出口阀(17a,17b),所述入口阀(16a,16b)和出口阀(17a,17b)分别用于控制从泵(13)到所述液压致动器(18)的液压流体流和用于排来自所述液压致动器(18)的液压流体,其特征在于,所述液压系统(12)包括用于在所述液压致动器(18)上的测定负荷超过阈值的情况下断开从所述泵(13)到所述液压致动器(18)的液压流体流但同时允许到所述液压致动器(18)的另一液压流体流的阀(24)。

2. 根据权利要求1所述的液压系统,其特征在于,所述液压系统(12)包括负荷保持阀(25),所述负荷保持阀(25)相对于从所述泵(13)到所述液压致动器(18)的流动方向布置在所述控制阀(15)的下游且在所述液压致动器(18)的上游,并且,用于断开从所述泵(13)到所述液压致动器(18)的液压流体流的所述阀(24)被布置成向所述负荷保持阀(25)提供先导压力,从而关闭所述负荷保持阀(25)并断开所述泵(13)。

3. 根据权利要求1或2所述的液压系统,其特征在于,所述液压系统(12)包括用于在所述泵被断开时防止基于所述液压致动器上的负荷的LS信号到达所述泵(13)的阀(24)。

4. 根据权利要求3所述的液压系统,其特征在于,用于在所述泵被断开时防止基于所述液压致动器上的负荷的LS信号(14)到达所述泵(13)的所述阀(24)和用于在所述液压致动器上的测定负荷超过阈值的情况下断开从所述泵(13)到所述液压致动器(18)的液压流体流的所述阀(24)是同一个阀(24)。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的液压系统,其特征在于,所述入口阀(16a,16b)和所述出口阀(17a,17b)被集成在所述控制阀(15)的同一阀芯(20)中。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的液压系统,其特征在于,所述负荷测定装置包括压力传感器(44),所述压力传感器(44)被布置成测量指示所述液压致动器(18)的负荷压力的液压压力。

7. 根据前述权利要求中的任一项所述的液压系统,其特征在于,所述阈值是基于指示所述液压致动器(18)的所需速度的信号而计算的。

8. 根据权利要求7所述的液压系统,其特征在于,指示所述液压致动器(18)的所需速度的所述信号是从操作者输入装置(50)产生的。

9. 根据权利要求7或8所述的液压系统,其特征在于,所述信号指示了用于降低所述工具的所述液压致动器(18)的所需速度。

10. 根据前述权利要求中的任一项所述的液压系统,其特征在于,所述阈值被选择为低于由作用在所述致动器上的静负荷而在所述致动器上导致的负荷。

11. 一种用于控制液压系统的方法,所述液压系统(12)是负荷感测(LS)系统,并且包括控制阀(15)和用于使工具移动的液压致动器(18),所述控制阀(15)具有入口阀(16a,16b)和出口阀(17a,17b),所述入口阀(16a,16b)和出口阀(17a,17b)分别用于控制从泵(13)到所述液压致动器(18)的液压流体流和用于排来自所述液压致动器(18)的液压流体,其特征在于,测定所述液压致动器(18)上的负荷;对阀(24)进行控制,以在所述液压致动器上的测定负荷超过阈值的情况下断开从所述泵(13)到所述液压致动器的液压流体流但同时允许到所述液压致动器(18)的另一液压流体流。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,当所述泵被断开时,防止基于所述液压致动器(18)上的负荷的LS信号(14)到达所述泵(13)。

13. 根据权利要求11或12所述的方法,其特征在于,在能够由所述液压致动器(18)移动的所述工具的下降期间,控制所述液压系统(12)。

14. 一种用于控制液压系统的控制单元(35),所述液压系统(12)是负荷感测(LS)系统,并且包括用于使工具移动的液压致动器(18)、控制阀(15)以及用于测定所述液压致动器上的负荷(19)的装置(44),所述控制阀(15)具有入口阀(16a,16b)和出口阀(17a,17b),所述入口阀(16a,16b)和出口阀(17a,17b)分别用于控制从泵(13)到所述液压致动器(18)的液压流体流和用于排来自所述致动器(18)的液压流体,其特征在于,所述控制单元(35)包括压力控制模块(46)和阀控制模块(48),所述压力控制模块(46)用于接收指示所述液压致动器(18)上的负荷的信号(47),所述阀控制模块(48)用于传送对阀(24)进行控制的信号(49),以在所指示的所述致动器(18)上的负荷超过阈值的情况下断开从所述泵(13)到所述液压致动器(18)的液压流体流但同时允许到所述液压致动器(18)的另一液压流体流。

15. 根据权利要求14所述的控制单元,其中,所述阀控制模块(48)被布置成传送用于在所述泵被断开时防止基于所述液压致动器上的负荷的LS信号(14)到达所述泵(13)的信号(49)。

16. 一种计算机程序,其包括程序代码组件,当所述程序在计算机上运行时,所述程序代码组件执行权利要求11至13中的任一项所述的步骤。

17. 一种计算机可读介质,其包括根据权利要求16所述的计算机程序。

18. 一种工程机械,其包括根据权利要求1-10中的任一项所述的液压系统(12)。

用于工程机械的负荷感测液压系统及控制负荷感测液压系统的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于工程机械的液压系统。该液压系统是负荷感测 (LS) 系统, 并且包括控制阀和用于使工具移动的液压致动器, 该控制阀具有入口阀和出口阀, 用于控制从泵到液压致动器的液压流体流和用于排来自液压致动器的液压流体。该系统还包括用于测定液压致动器上的负荷的装置。本发明还涉及用于控制液压系统的方法和控制单元。

[0002] 本发明可以应用于不同类型的液压系统, 例如用于操作液压缸以提升轮式装载机的臂或使工具倾斜的液压系统, 或者用于操作铰接式运输车的翻斗车身的液压缸的液压系统。

[0003] 尽管将针对用于轮式装载机的液压系统来描述本发明, 但本发明的应用不限于这种特定应用, 而是也可用在其它液压系统和车辆中。

背景技术

[0004] 工程机械通常设有用于挖掘、提升、承载和/或运输负荷 (load) 的铲斗、车斗或其他类型的工具。

[0005] 例如, 轮式装载机具有用于升高和降低诸如铲斗的工具的提升臂单元。该提升臂单元包括用于使负荷臂移动的液压缸和附接到该负荷臂的工具。通常, 布置有一对液压缸以升高该负荷臂, 并且布置有另一液压缸以使工具相对于该负荷臂倾斜。

[0006] 此外, 工程机械通常是铰接式车架转向的, 并且具有用于通过使工程机械的前部分和后部分相对于彼此枢转来使该工程机械转弯/转向的一对液压缸。

[0007] 液压系统通常还包括至少一个液压泵, 其被布置成向液压缸提供液压动力, 即液压流和/或液压压力。液压泵由诸如内燃机或电动机的动力源驱动。工程机械的液压系统通常是所谓的负荷感测系统 (LS-系统)。这意味着向致动器提供液压流体的泵接收表示运行中的液压缸的当前负荷压力的信号。然后, 控制该泵以提供稍高于液压缸的负荷压力的压力。

[0008] 液压泵通常是由工程机械的原动机驱动的可变排量泵。如果该泵由内燃机驱动, 该泵连接到可位于内燃机与诸如齿轮箱的变速装置之间的动力输出装置 (power take-off)。该变速装置转而连接到例如工程机械的车轮, 以用于该工程机械的推进。

[0009] 当在LS系统中驱动液压缸时, 液压油由泵供给, 并且, 来自泵的液压油流由入口阀引导到液压缸的一侧, 而来自液压缸的另一侧的液压油流由出口阀排出到油箱。

[0010] 所述入口阀和出口阀可以集成在控制阀的同一阀芯中。这意味着: 当控制该阀以将泵连接到液压缸的活塞杆侧时, 液压缸的活塞侧连接到油箱, 而当泵连接到液压缸的活塞侧时, 液压缸的活塞杆侧连接到油箱。这提供了稳健的系统和相对低的成本。

[0011] 然而, 这种系统的缺点在于: 在不需要该泵驱动液压缸的操作期间, 泵总是向液压缸供给液压油。例如, 当使负荷降低时, 该负荷的质量通常足以实现这种降低移动, 而不需要由泵产生的任何压力。这又意味着: 在某些操作期间, 由于使用该液压泵, 即使液压缸不

需要泵工作,也会发生能量损失(增加的燃油消耗)。

发明内容

[0012] 本发明的目的是提供一种液压系统,通过该系统,能够减少能量损失并因此减少燃油消耗。

[0013] 该目的通过根据权利要求1所述的液压系统来实现。

[0014] 本发明是基于以下的认识:通过提供一种液压系统(该液压系统包括用于在液压致动器上的测定负荷超过阈值的情况下断开从泵到液压致动器的液压流体流但同时允许到液压致动器的另一液压流体流的阀),由于该泵不必在不需要泵工作时被驱动或者该泵可用于另一液压功能件的事实,能够减少能量损失。

[0015] 例如,在负荷的降低期间,当泵通过入口阀连接到液压缸的活塞杆侧并且液压缸的活塞侧通过出口阀进行排流时,可以通过所述断开阀来断开该泵,同时,可从返回管线和/或油箱中获得填充液压缸的活塞杆侧所需的液压流体,并且液压缸的活塞杆可由于致动器上的负荷的质量而移动。致动器上的负荷可以由要降低的负荷(铲斗中的负荷)的实际质量和/或静负荷(铲斗和/或提升臂的质量)引起。

[0016] 根据本发明的一个实施例,该液压系统包括负荷保持阀,该负荷保持阀相对于从泵到液压致动器的流动方向布置在控制阀的下游且在致动器的上游,并且,用于断开从泵到液压致动器的液压流体流的所述阀被布置成向负荷保持阀提供先导压力,从而关闭负荷保持阀并断开所述泵。因此,利用相对低的液压流体流工作的断开阀可用于控制利用到所述致动器的相对高的液压流体流工作的负荷保持阀。由于这种类型的液压系统中经常使用这种负荷保持阀,所以不需要添加额外的全流量阀。

[0017] 根据本发明的另一实施例,该系统包括用于在所述泵被断开时防止基于液压致动器上的负荷的LS信号到达所述泵的阀。因此,当从所述泵到液压致动器的液压流体流被断开时,可以通过改变所述泵的排量来控制所述泵提供较低的(待机)泵压力。替代地,所述泵可以接收来自另一致动器的LS信号,以供给该致动器所需的压力。

[0018] 优选地,用于在所述泵被断开时防止基于液压致动器上的负荷的LS信号到达所述泵的阀和用于在致动器上的测定负荷超过阈值的情况下断开从所述泵到液压致动器的液压流体流的所述阀是同一个阀。因此,可以实现一种成本有效的系统,其中所述泵可以在LS信号被阻止到达所述泵的同时被断开。

[0019] 根据本发明的另一实施例,所述负荷测定装置包括压力传感器,该压力传感器被布置成测量指示液压致动器的负荷压力的液压压力。因此,可以测定液压致动器上的负荷并将其与阈值进行比较,以确定是否要断开从所述泵到液压致动器的液压流体流。

[0020] 根据本发明的另一实施例,液压致动器上的负荷的阈值是基于指示液压致动器的所需速度的信号而计算的。因此,所述泵的断开不仅取决于致动器上的实际负荷而且取决于该所需速度,优选使得:对于致动器的相对低的所需速度,负荷阈值低于致动器的相对高的所需速度的负荷阈值。

[0021] 根据另一方面,本发明涉及一种用于控制根据权利要求11所述的液压系统的方法。

[0022] 根据另一方面,本发明涉及一种用于控制根据权利要求14所述的液压系统的控制

单元。

[0023] 通过根据本发明的方法和控制单元,可以实现与上文参照液压系统所讨论的相同的优点。在下文的描述和从属权利要求中,公开了本发明的其它优点和有利特征。

附图说明

[0024] 参照附图,下面是作为示例给出的本发明实施例的更详细描述。

[0025] 在附图中:

[0026] 图1是示出了具有根据本发明的液压系统的轮式装载机的侧视图,

[0027] 图2示出了根据本发明的液压系统的一个实施例,并且

[0028] 图3示出了根据本发明的控制单元的一个实施例,并且

[0029] 图4是根据本发明的方法的一个实施例的流程图。

具体实施方式

[0030] 图1是轮式装载机形式的工程机械1的图示。轮式装载机是可应用根据本发明的液压系统的工程机械的一个示例。

[0031] 该轮式装载机具有工具2。术语“工具”旨在包括由液压装置控制的任何种类的器具,例如铲斗、叉或夹持器具。所示出的工具是布置在负荷臂4上的铲斗3,该负荷臂4用于提升和降低铲斗3,并且该铲斗还可以相对于所述负荷臂倾斜。在图1所示的示例性实施例中,该轮式装载机的液压系统包括用于操作负荷臂4的两个液压缸5、6以及用于使铲斗3相对于负荷臂4倾斜的一个液压缸7。在下文中,提到了该工具的静负荷(当未被装载时)。应当指出,对于轮式装载机,所述负荷臂也可有助于整个提升装置的总静负荷(total dead load),从而有助于所述致动器上的负荷。

[0032] 该轮式装载机的液压系统还包括布置在轮式装载机1的相反两侧上的两个液压缸8、9(转向缸),用于通过前车身部分10和后车身部分11的相对运动来使该轮式装载机转弯。

[0033] 换言之,该轮式装载机是通过转向缸8、9转向的铰接式车架转向的。存在将轮式装载机1的前车身部分10和后车身部分11连接的枢转接头,使得这些部件彼此枢转地连接,以便绕大致垂直轴线枢转。

[0034] 图2中示出了根据本发明的液压系统12的一个示例性实施例。液压系统12是负荷感测(LS)系统。泵13可以向一个或多个功能件供给液压流体。泵13基于来自如下功能件的最高LS信号14、42进行控制:该功能件是活动的且因此具有最高负荷压力。然后,泵13将为该液压系统提供高于所述最高负荷压力的压力,即所述负荷压力加上偏移量的压力,该偏移量可以为约20巴。

[0035] 液压流体是指液压油或适用于液压系统的任何其它相应的流体。

[0036] 该系统包括具有入口阀16a、16b和出口阀17a、17b的控制阀15,该入口阀16a、16b和出口阀17a、17b分别用于控制从泵13到液压致动器18的液压流体流和用于排来自液压致动器18的液压流体。致动器18被布置成使工具移动并且被例示为液压缸。液压缸18承受负荷19。例如,液压缸18可以用于提升臂或动臂或用于使工程机械的工具倾斜。当然,致动器18可以包括两个或更多个液压缸,或者可以使用任何其它类型的液压致动器或液压设备。

[0037] 在图2所示的示例性实施例中,入口阀16a、16b和出口阀17a、17b被集成在控制阀15的同一阀芯中。这意味着:当控制阀15被控制以将泵13连接到液压缸18的活塞杆侧21时,液压缸18的活塞侧22同时与油箱23连接,而当泵13与液压缸18的活塞侧22连接时,液压缸18的活塞杆侧21同时与油箱23连接。

[0038] 液压系统12还包括用于在所述液压致动器上的测定负荷19超过阈值的情况下断开从泵13到液压致动器18的液压流体流但同时允许到液压致动器18的另一液压流体流的阀24。如图2所示,该断开阀24(例如,电控3/2阀(3个端口,2个状态))可以布置成向另一个阀25提供先导压力31,用于断开泵13。

[0039] 液压系统12优选具有负荷保持阀25、26,所述负荷保持阀25、26被布置成在液压缸18处的压力由于某些原因而高于泵压力时防止液压缸18后退。这些负荷保持阀25、26具有低的内部泄漏,这防止了当活塞杆27静止并承受负荷19时、该活塞杆27下降(sinking)。负荷保持阀25、26由负荷保持先导阀28、29激活。负荷保持先导阀28、29则由通向控制阀15的先导压力30a、30b激活。

[0040] 在这种系统中,所述另一个阀25(断开阀24向其提供先导压力31)可以是所述负荷保持阀之一。负荷保持阀25相对于从泵13到液压致动器18的流动方向适当地布置在控制阀15的下游且在致动器18的上游。用于断开从泵13到液压致动器18的液压流体流的阀24被布置成向负荷保持阀25提供先导压力31,从而关闭负荷保持阀25并断开泵13。如果控制阀15被该控制阀15右侧的先导压力30a置于活动状态,则泵13经由入口阀16a连接到液压缸18的活塞杆侧21,并且液压缸18的活塞侧22经由出口阀17a连接到返回管线32并连接到油箱23。然后,可以控制所述断开阀24,以在控制阀15的LS端口33与负荷保持阀25的一侧(左侧)之间建立连接。因此,LS压力作用在负荷保持阀25的左侧。同时,来自控制阀15的主管线的相同压力作用在负荷保持阀25的另一侧(右侧)。此外,弹簧34布置在负荷保持阀25的左侧,由此,负荷保持阀25的左侧上的总力将高于负荷保持阀25的右侧上的力。因此,负荷保持阀25将被关闭,并且不允许液压流体从泵13流到致动器18。

[0041] 因此,通过由控制单元35控制的断开阀24,能够关闭负荷保持阀25,并且断开从泵13到液压缸18的液压流体流。

[0042] 负荷保持阀25的左侧与液压缸18的活塞杆侧21之间的连接36是经由用于负荷保持阀25的先导阀28而布置的。该管线36设有节流阀37或限流孔。该限流孔的目的是:当泵压力高于液压缸18的活塞杆侧21的压力时,确保负荷保持阀25的左侧的压力将与所述泵压力相同。

[0043] 当泵13被断开时(这意味着泵13不提供高压的液压流体),必须允许另一液压流体流到达液压缸18,以填充液压缸18的腔室21并允许活塞杆27的移动(无气蚀)。例如,在负荷19降低期间,当泵13被断开并且仅由负荷19(包括任何工具)的重量引起移动时,需要到液压缸18的活塞杆侧21的液压流体流。这种流体流可以从油箱23提供,或者优选地从连接到油箱14的返回管线32提供。液压缸腔室的填充可以经由防气蚀阀38(例如止回阀)来执行。通过反压阀39,产生了便于在负荷19降低期间填充液压缸腔室21的压力,该反压阀39布置在返回管线32上,相对于从控制阀15到油箱23的流动方向在该返回管线与液压缸之间的连接点40的下游。

[0044] 虽然液压系统12优选包括具有可变排量的变量泵13,但也可以使用其它泵。例如,

该泵可以由内燃机或电动机驱动。在所示的示例性实施例中，变量泵13可以接收来自控制阀15的LS端口33的LS信号14，该LS信号对应于致动器18的负荷压力。

[0045] 液压系统12优选还包括用于在泵13断开时防止基于液压致动器18上的负荷的LS信号14到达泵13的阀24。在图2所示的示例性实施例中，用于在泵被断开时防止基于液压致动器上的负荷的LS信号14到达泵13的阀24和用于在液压致动器上的测定负荷超过阈值的情况下断开从泵13到液压致动器18的液压流体流的所述阀24是同一个阀24。换言之，断开阀24(被示出为3/2电磁阀)还用于防止LS信号14到达泵13。当控制该断开阀24以在控制阀15的LS端口33与负荷保持阀25的左侧之间建立连接时，控制阀15的LS端口33与泵13的控制装置41或压力调节器之间的连接同时被中断。

[0046] 因此，在来自泵13的流动被断开的同时，到泵13的控制信号14也被断开。泵13可以接收来自任何其他功能件43的另一LS信号42，或者泵13可以由控制单元35控制到例如待机状态。

[0047] 液压系统12包括用于测定液压致动器18上的负荷19的装置44。尽管该负荷测定装置优选包括压力传感器44(该压力传感器44被布置成测量指示液压致动器的负荷压力并因此指示致动器上的实际负荷的液压压力)，但也可使用其它用于测定所述负荷的质量或重量的装置。例如，可以使用布置在致动器处或布置在由致动器控制的工具或提升臂处的应变计来测定致动器上的实际负荷。

[0048] 通过所述控制单元35将致动器上的实际负荷19与致动器18上的负荷的阈值进行比较。对于低于(或等于)阈值的负荷，泵13不被断开，而对于超过阈值的负荷，泵13被断开。该阈值通常不是固定值，而是会根据当前的机械、致动器(例如用于倾斜或提升功能)、要执行的操作等而变化。该阈值也可能取决于其他参数。

[0049] 适当地选择该阈值，使得：即使泵13被断开时，也能够获得足够的降低速度。换言之，该负荷阈值可以取决于液压致动器18的所需速度。液压致动器18的所需速度通常是从操作杆45产生的。例如，该所需速度指示了用于降低可由液压致动器18移动的工具的期望速度。这种移动可以是与该工具附接的臂的降低或者是通过使该工具倾斜而进行的该工具(例如铲斗)的降低。

[0050] 关于轮式装载机的提升臂，当铲斗中没有负荷时，该负荷阈值优选低于活塞侧的压力。例如，由于工具(铲斗)和提升臂的静负荷，铲斗未被装载时的活塞侧的压力可以为40-60巴(这取决于提升高度)。因此，对于许多轮式装载机，在20-50巴、优选在30-40巴的范围内的压力适合作为阈值。

[0051] 关于轮式装载机的倾斜功能，静负荷相对较小。然而，在负荷循环中，在通过使铲斗倾斜而进行卸载之前铲斗是被装载的。在该卸载开始时，由于铲斗的倾斜角度，压力相对低。因此，在该卸载开始时需要泵压力，但当铲斗倾斜并到达“超过中心”位置时，压力增大且泵可以断开。所述阈值例如可以在30-50巴的范围内。

[0052] 上文参照液压系统12讨论的所有特征和变型可以部分地或全部应用于下文描述的根据本发明的控制单元和/或方法。

[0053] 如上所述，本发明还涉及一种控制单元35。在图3中，示出了根据本发明的控制单元35的一个实施例。对于结合该控制单元描述的液压系统12的特征，也参照图2。将仅详细描述控制单元35独有的特征和功能。在图3中使用的与图2中相同的附图标记将表示与已参

照图2描述的相同或相似的部件,并且下文中将仅对这些部件中的一些部件进行简单描述或完全不描述。

[0054] 控制单元35包括压力控制模块46和阀控制模块48,该压力控制模块46用于接收指示液压致动器18上的负荷19的信号47,该阀控制模块48用于传送对阀24进行控制的信号49,以在所指示的致动器上的负荷超过阈值的情况下断开从泵13到液压致动器18的液压流体流但同时允许到该液压致动器的另一液压流体流。阀控制模块48优选布置成传送用于在泵被断开时防止基于液压致动器18上的负荷的LS信号到达泵13的信号49。

[0055] 控制单元35适当地连接到某种操作者输入装置50,例如操作杆45。作为对操作者的请求的响应,控制单元35控制所述控制阀15,并且如上文参照图2所述的,所述控制阀15打开以将液压流体从泵13提供到致动器18。液压系统12可包括用于测量液压缸18的负荷压力的压力传感器44。与压力传感器44测量到的负荷压力相对应的信号47可以传送到控制单元35。控制单元35可以是主控制单元的一部分,或者是与主控制单元通信的单独单元。

[0056] 本发明还涉及一种用于控制液压系统的方法。尽管这里将参照图4中的流程图描述该方法,但该方法可进一步包括或使用上文所描述的其它特征中的任一个,特别是参照图1和图2描述的。对于液压系统的部件,将使用与图2相关联的附图标记。

[0057] 根据本发明的方法包括:测定液压致动器18上的负荷19;对阀24进行控制,以在液压致动器18上的测定负荷超过阈值的情况下断开从泵13到液压致动器18的液压流体流但同时允许到液压致动器18的另一液压流体流。

[0058] 该方法优选包括:当泵被断开时,防止基于液压致动器上的负荷的LS信号14到达泵13。该方法能够在可由液压致动器18移动的工具的下降期间应用于液压系统。

[0059] 参照图4和图2描述的应用于液压系统12的方法可以如下所述地执行。

[0060] 操作者正在激活用于使工具降低的下降杆45。在第一步骤S50中,控制单元35接收指示杆位置的信号。在第二步骤S60中,控制单元35接收来自压力传感器44的指示致动器18上的负荷的信号。在接下来的步骤S70中,将测定的负荷压力P与阈值 P_T 进行比较。如果负荷压力低于(或等于)相当于一定负荷的预定阈值 P_T (该阈值例如可以为30巴),则泵13将不会断开,并且下降操作将与常规系统中相同,即,在步骤S80中利用从泵提供的加压液压流体来执行。液压缸18的活塞侧22的低压表明该液压缸承受低负荷19,这种低负荷19在没有来自泵13的加压流体时可能不足以驱使液压缸的活塞27向下。

[0061] 另一方面,如果来自压力传感器44的压力P高于预定阈值 P_T ,则泵13将被断开,并且将在没有液压流体从泵13供给到致动器18的情况下执行下降操作。在步骤S90中,控制单元35激活断开阀24。控制阀15的右侧上的先导压力30a将增大,并且,控制阀15将LS端口33打开而通到断开阀24并进一步通到负荷保持阀25的左侧。负荷保持阀的左侧上的力将高于该负荷保持阀的右侧上的压力,这使得负荷保持阀25关闭。负荷保持阀的右侧上的先导压力是泵压力。负荷保持阀的左侧上的压力将是泵压力和来自液压缸的活塞杆侧的压力中的最高压力。此外,负荷保持阀25的左侧上的力包括由弹簧34产生的力,从而确保了负荷保持阀25的左侧上的力超过负荷保持阀25的右侧上的力。

[0062] 在断开阀24被激活而使所述泵断开的同时,断开阀24还防止来自控制阀15的LS端口33的LS信号14到达泵13的压力调节器41。而所述泵将进入待机状态并提供一定的压力,这被称为待机压力。如果同时使用了另一功能件43(致动器),则来自该功能件的LS信号42

将激活泵13,以根据该功能件的负荷压力而增大压力。然而,由于被关闭的负荷保持阀25,泵13将不向第一功能件18供给。

[0063] 来自液压缸18的活塞侧22的流体流通过右侧负荷保持阀26,并且该流体流由控制阀15的出口阀17a控制。

[0064] 允许到液压致动器18的液压流体流以填充液压缸18的活塞杆侧21。当活塞杆27由于致动器18上的负荷的质量而移动时,可从返回管线32获得该流体流。反压阀39将该返回流的压力增大到一定的压力水平(例如约5巴),这使得可以经由用作防气蚀阀的止回阀38用液压流体填充液压缸18的活塞杆侧21。由于液压缸的活塞侧22的腔室大于液压缸18的活塞杆侧21的腔室,来自控制阀15的出口阀17a的液压流体的一部分将进入油箱23。

[0065] 应当理解,本发明不限于上文所述并在附图中示出的实施例;而是,本领域技术人员将认识到,可以在所附权利要求的范围内进行许多修改和变型。

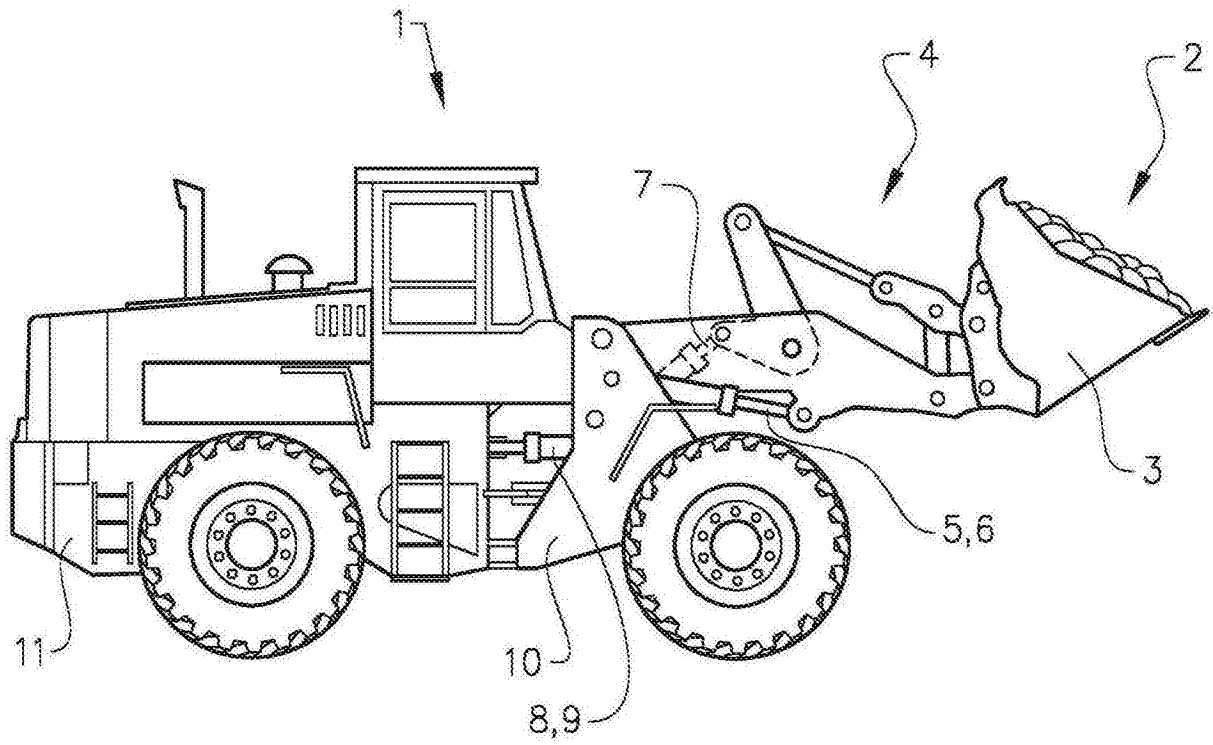


图1

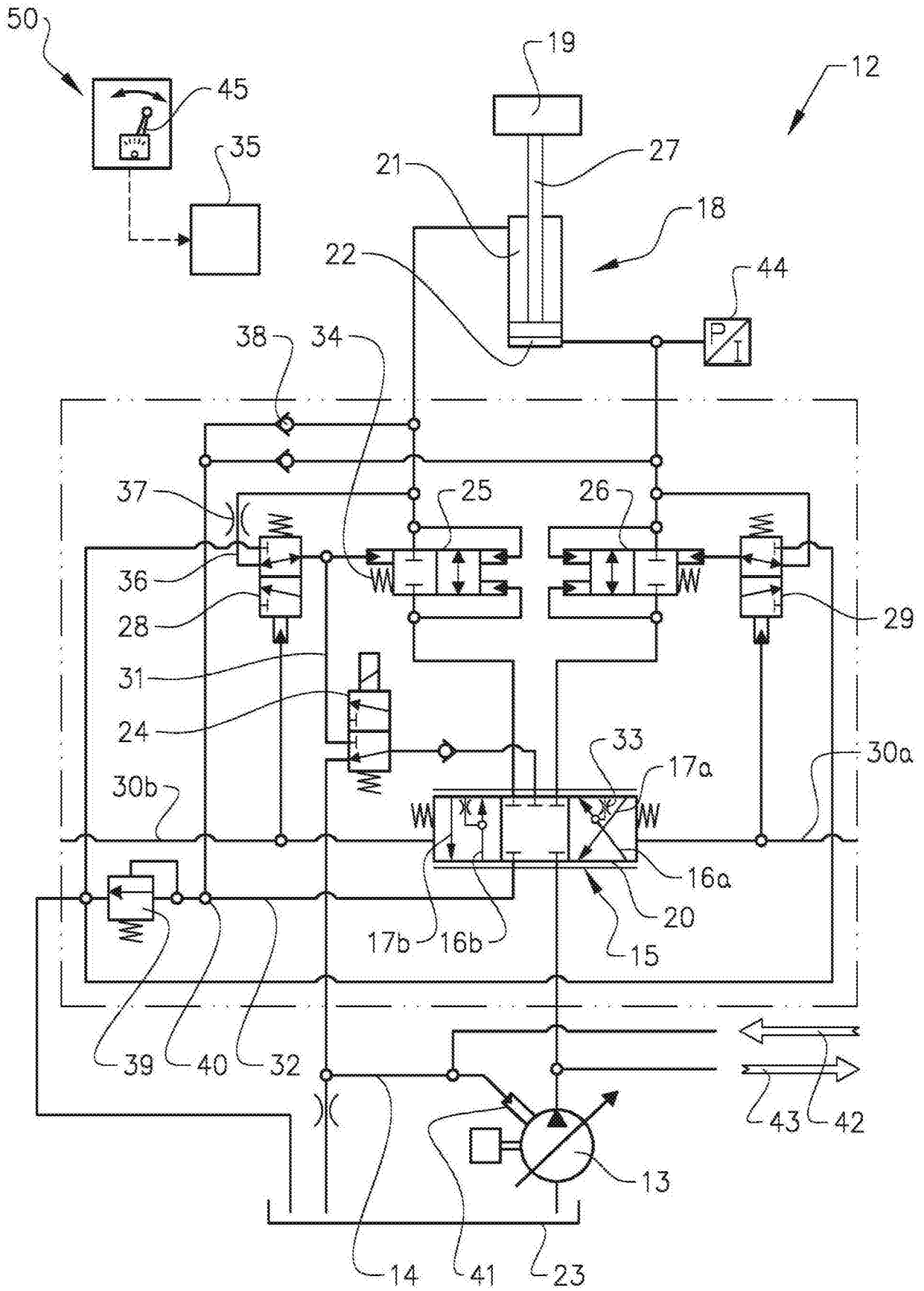


图2

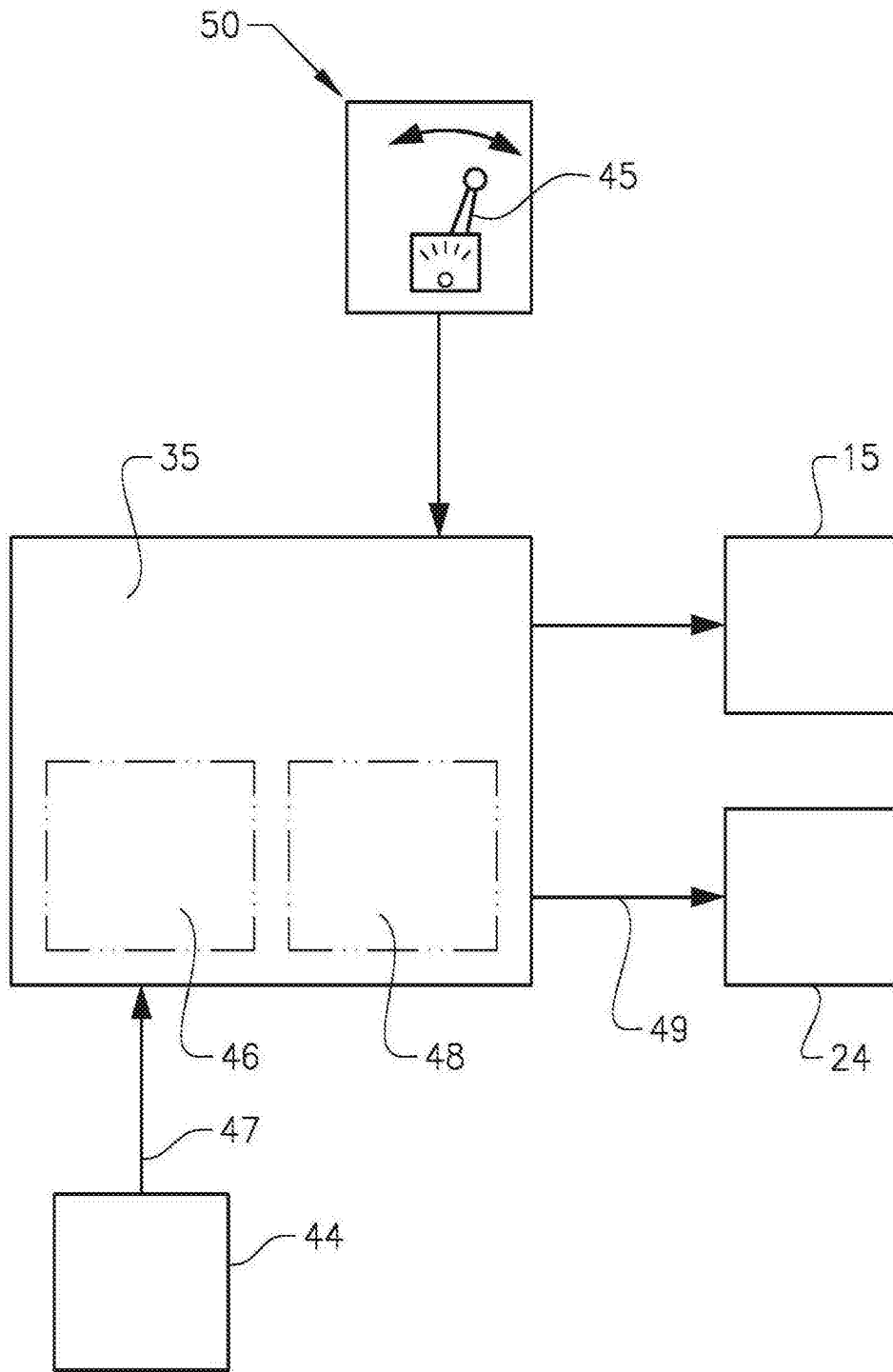


图3

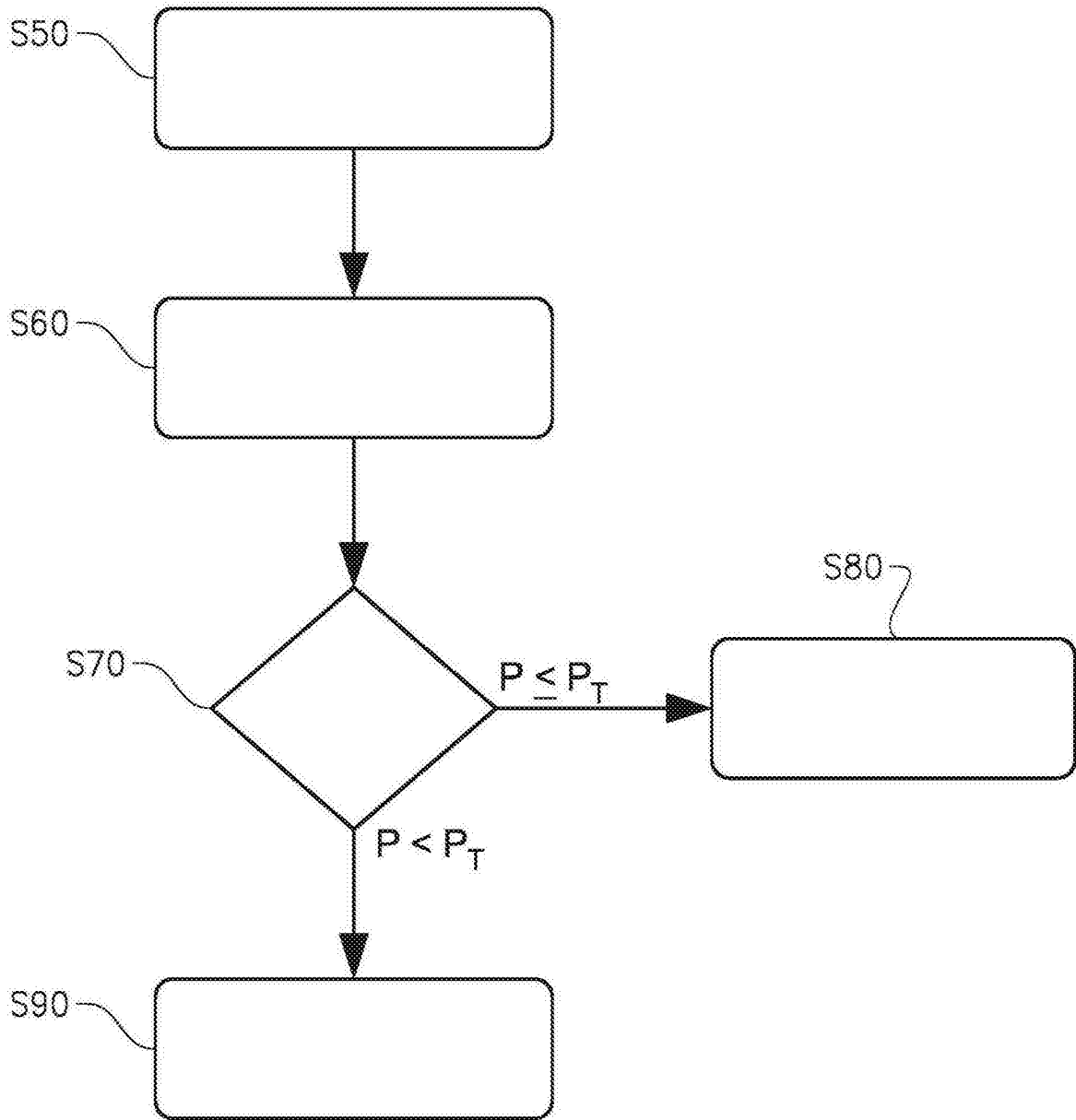


图4