



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102874697 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201210397586. 0

(22) 申请日 2012. 10. 18

(71) 申请人 中联重科股份有限公司

地址 410007 湖南省长沙市长沙经济技术开发区远大 2 路中联重科泉塘工业园

(72) 发明人 詹纯新 刘权 何伟 宋建清  
黄珍 刘建华 周庆喜

(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.

B66C 23/82 (2006. 01)

F15B 11/02 (2006. 01)

F15B 13/04 (2006. 01)

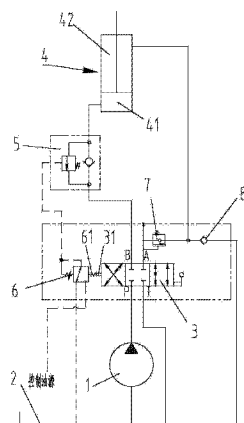
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

控制臂架变幅的液压系统和起重机

(57) 摘要

本发明公开了一种控制臂架变幅的液压系统,包括液压泵、油箱、手动阀和变幅油缸,所述变幅油缸的无杆腔通过手动阀的切换可选择地与液压泵或油箱连通,变幅油缸的有杆腔与油箱连通,以实现变幅油缸的起臂变幅和落臂变幅,无杆腔和手动阀之间设置有用以对变幅油缸的落臂变幅过程进行控制的平衡阀,其中,液压系统包括能够对平衡阀进行比例控制的比例控制阀。本发明还公开了一种使用本发明提供的液压系统的起重机。在本发明的技术方案中,由于本发明提供的液压系统包括对平衡阀进行比例控制的的比例控制阀,因此保证在采用手动阀的情况下,仍能够对平衡阀进行比例控制,从而安全地完成臂架的重力落臂,并使得本发明提供的起重机实用性强。



1. 一种控制臂架变幅的液压系统,包括液压泵(1)、油箱(2)、手动阀(3)和变幅油缸(4),所述变幅油缸(4)的无杆腔(41)通过所述手动阀(3)的切换可选择地与所述液压泵(1)或所述油箱(2)连通,所述变幅油缸(4)的有杆腔(42)与所述油箱(2)连通,以实现所述变幅油缸(4)的起臂变幅和落臂变幅,所述无杆腔(41)和所述手动阀(3)之间设置有用于对所述变幅油缸(4)的落臂变幅过程进行控制的平衡阀(5),其特征在于,所述液压系统包括能够对所述平衡阀(5)进行比例控制的比例控制阀(6)。

2. 根据权利要求1所述的液压系统,其特征在于,所述平衡阀(5)为先导平衡阀,所述比例控制阀(6)为比例减压阀,该比例减压阀能够按比例控制供给到所述平衡阀(5)的先导油的压力。

3. 根据权利要求1或2所述的液压系统,其特征在于,所述比例控制阀(6)与所述手动阀(3)联动并由所述手动阀(3)控制。

4. 根据权利要求3所述的液压系统,其特征在于,所述比例控制阀(6)包括控制弹簧(61),该控制弹簧(61)与所述手动阀(3)的阀杆(31)连接并随所述阀杆(31)的运动而拉伸或压缩。

5. 根据权利要求1或2所述的液压系统,其特征在于,所述比例控制阀(6)由脚踏板(62)控制。

6. 根据权利要求2所述的液压系统,其特征在于,所述比例控制阀(6)的进油口与所述液压泵(1)的出油口连通。

7. 根据权利要求1或2所述的液压系统,其特征在于,所述变幅油缸(4)的有杆腔(42)和所述油箱(2)之间设置有背压阀(8)。

8. 根据权利要求1或2所述的液压系统,其特征在于,所述变幅油缸(4)的有杆腔(42)与所述手动阀(3)连通,并且在所述手动阀(3)和有杆腔(42)之间设置有与所述油箱(2)连通的溢流阀(7)。

9. 根据权利要求8所述的液压系统,其特征在于,所述溢流阀(7)为先导式溢流阀,所述液压系统包括用于控制所述溢流阀(7)的开闭的切换阀(9)。

10. 根据权利要求1或2中任意一项所述的液压系统,其特征在于,所述手动阀(3)为三位四通换向阀,该三位四通换向阀的进油口(P)与所述液压泵(1)连通,回油口(T)与所述油箱(2)连通,第一工作油口(A)与所述有杆腔(42)连通,第二工作油口(B)与所述无杆腔(41)连通。

11. 一种起重机,该起重机包括起重臂,其特征在于,所述起重机包括权利要求1-10所述的控制臂架变幅的液压系统,其中,所述臂架为所述起重臂。

## 控制臂架变幅的液压系统和起重机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及臂架变幅的控制领域,具体地,涉及一种控制臂架变幅的液压系统和使用该液压系统的起重机。

### 背景技术

[0002] 目前,工程机械的臂架均由液压系统驱动起臂和落臂变幅作业,其中,例如在起重机的起重臂变幅领域中,臂架的落臂变幅通常包括两种方式:

[0003] 第一种:是靠压力油驱动变幅油缸而实现的动力落臂,即落臂时变幅油缸的有杆腔内供给压力油,简称为动力落臂。这种动力落臂的方式在使用手动阀、液控阀、电控阀的汽车起重机上均可以实现。

[0004] 第二种:则靠吊臂的自身重量实现的重力落臂,即落臂时变幅油缸的有杆腔并无压力油,仅需向该有杆腔补充一定的液压油,以防止有杆腔吸空,简称为重力落臂。

[0005] 其中,采用压力油进行动力落臂有以下缺点:

[0006] 1、变幅开启以及停止时冲击较大,开启以及停止时的冲击会造成整车抖动,严重时损坏起重臂以及变幅油缸。

[0007] 2、当变幅停止时会出现变幅油缸反弹的现象,变幅反弹就是当起重臂落臂时,操作人员停止落臂动作后的一瞬间变幅油缸会猛的往起臂方向抬起,这时候整个起重臂也会猛的往起的方向弹一下,起重臂伸的越长,起重臂头部上下摆动越大。特别是在全伸臂吊重时变幅油缸的反弹会对变幅油缸、起重臂、转台、支腿造成损坏,严重时会造成整车倾翻,吊载物体跌落等严重的安全问题。

[0008] 而采用重力下放的重力落臂方式则可以有效解决上述问题,但是目前使用手动阀的起重机无法实现重力下放的控制方式。这是由于在落臂变幅时,用于对变幅油缸下落进行调速的变幅平衡阀无法得到有效控制,这会造成其与手动阀的动作不能很好匹配,从而使得落臂变幅的不可控几率升高,甚至造成安全事故。

[0009] 因此,提供一种采用手动阀进行重力落臂的液压系统具有积极意义。

### 发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种控制臂架变幅的液压系统,该液压系统能够采用手动阀以重力落臂的方式控制臂架落臂变幅作业。

[0011] 本发明的另一目的是提供一种起重机,该起重机使用本发明提供的液压系统。

[0012] 为了实现上述目的,本发明提供一种控制臂架变幅的液压系统,包括液压泵、油箱、手动阀和变幅油缸,所述变幅油缸的无杆腔通过所述手动阀的切换可选择地与所述液压泵或所述油箱连通,所述变幅油缸的有杆腔与所述油箱连通,以实现所述变幅油缸的起臂变幅和落臂变幅,所述无杆腔和所述手动阀之间设置有用于对所述变幅油缸的落臂变幅过程进行控制的平衡阀,其中,所述液压系统包括能够对所述平衡阀进行比例控制的比例控制阀。

[0013] 优选地,所述平衡阀为先导平衡阀,所述比例控制阀为比例减压阀,该比例减压阀能够按比例控制供给到所述平衡阀的先导油的压力。

[0014] 优选地,所述比例控制阀与所述手动阀联动并由所述手动阀控制。

[0015] 优选地,所述比例控制阀包括控制弹簧,该控制弹簧与所述手动阀的阀杆连接并随所阀杆的运动而拉伸或压缩。

[0016] 优选地,所述比例控制阀由脚踏板控制。

[0017] 优选地,所述比例控制阀的进油口与所述液压泵的出油口连通。

[0018] 优选地,所述变幅油缸的有杆腔和所述油箱之间设置有背压阀。

[0019] 优选地,所述变幅油缸的有杆腔与所述手动阀连通,并且在所述手动阀和有杆腔之间设置有与所述油箱连通的溢流阀。

[0020] 优选地,所述溢流阀为先导式溢流阀,所述液压系统包括用于控制所述溢流阀的开闭的切换阀。

[0021] 优选地,所述手动阀为三位四通换向阀,该三位四通换向阀的进油口与所述液压泵连通,回油口与所述油箱连通,第一工作油口与所述有杆腔连通,第二工作油口与所述无杆腔连通。

[0022] 根据本发明的另一方面,提供一种起重机,该起重机包括起重臂,所述起重机包括本发明提供的控制臂架变幅的液压系统,其中,所述臂架为所述起重臂。

[0023] 通过上述技术方案,由于本发明提供的液压系统包括对平衡阀进行比例控制的的比例控制阀,因此保证在采用手动阀的情况下,仍能够对平衡阀进行比例控制,从而安全地完成臂架的重力落臂,并使得本发明提供的起重机实用性强。

[0024] 本发明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

[0025] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,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发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0026] 图 1 是本发明第一实施方式提供的控制臂架变幅的液压系统的结构示意图;

[0027] 图 2 是本发明第二实施方式提供的控制臂架变幅的液压系统的结构示意图;

[0028] 图 3 是本发明优选实施方式中手动阀行程和比例减压阀输出压力的关系图;

[0029] 图 4 是本发明第三实施方式提供的控制臂架变幅的液压系统的结构示意图。

[0030] 附图标记说明

[0031]	1	液压泵	2	油箱
[0032]	3	手动阀	4	变幅油缸
[0033]	5	平衡阀	6	比例控制阀
[0034]	7	溢流阀	8	背压阀
[0035]	9	切换阀		
[0036]	31	阀杆	61	控制弹簧
[0037]	62	脚踏板		
[0038]	41	无杆腔	42	有杆腔
[0039]	A	第一工作油口	B	第二工作油口

[0040] P 进油口 T 回油口

### 具体实施方式

[0041] 以下结合附图对本发明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发明,并不用于限制本发明。

[0042] 如图 1 至图 4 所示,为了实现采用手动阀以重力落臂方式控制臂架变幅,本发明提供控制臂架变幅的液压系统,其中包括液压泵 1、油箱 2、手动阀 3 和变幅油缸 4,其中变幅油缸 4 的无杆腔 41 通过手动阀 3 的切换可选择地与液压泵 1 或油箱 2 连通,同时有杆腔 42 与油箱 2 连通,以实现变幅油缸 4 的起臂变幅和落臂变幅。其中,在起臂变幅时基本的原理为液压泵 1 通过手动阀 3 为无杆腔 41 提供压力油,而有杆腔 42 则向油箱 2 回油即可,而在落臂变幅时,无杆腔 41 则通过手动阀 3 的切换向油箱 2 回油,而有杆腔 42 则根据落臂方式的不同,而进行不同程度地进油即可。其中,在重力落臂方式中,有杆腔 42 进行补油防止吸空,而在动力落臂方式中,有杆腔 42 则需要供压力油。其中,在本发明的优选实施方式中,特别是第二实施方式中,所提供的液压系统即可以进行重力落臂又可以进行动力落臂。另外,手动阀 3 可以为优选为三位四通换向阀,即通过手动操作杆的操作,该手动阀 3 可以在中位,左位和右位之间切换,以实现变幅油缸 4 对臂架进行起臂和落臂变幅。

[0043] 具体地,手动阀 3 可以为 O 型中位机能三位四通换向阀,并且该三位四通换向阀的进油口 P 与液压泵 1 连通,回油口 T 与油箱 2 连通,第一工作油口 A 与有杆腔 42 连通,第二工作油口 B 与无杆腔 41 连通。其中当该手动阀 3 换向到右位时,液压泵 1 对变幅油缸 4 的无杆腔 41 供油,而有杆腔 42 则向油箱 2 回油,以使得变幅油缸 4 进行起臂变幅作业。并且当手动阀 3 换向到左位时,无杆腔 41 中则向油箱 2 回油,而有杆腔 42 则根据落臂方式不同可选择地由液压泵 1 供油而实现动力落臂,或者只补充油液而通过臂架的重力实现重力落臂。本领域技术人员能够理解的是,上述结构和工作原理只是本发明的优选实施方式,对于其他能够想到的变形例如使用其他类型的换向阀作为手动阀,又或者使用其他中位机能的三位四通阀实现本发明的功能,均应落在本发明的保护范围中。下面结合附图对本发明提供的液压系统及其工作过程进行详细描述。

[0044] 其中为了实现本发明的目的,即实现在手动阀 3 切换到左位时能够实现变幅油缸 4 的重力落臂,无杆腔 41 和手动阀 3 之间设置有用于对变幅油缸 4 调速的平衡阀 5,并且重要地,本发明提供的液压系统包括能够对平衡阀 5 进行比例控制的比例控制阀 6。另外在本发明的优选实施方式中,为了方便控制,变幅油缸 4 的有杆腔 42 也和手动阀 3 连通,并且在手动阀 3 和有杆腔 41 之间设置有与油箱 2 连通的溢流阀 7。

[0045] 因此,当手动阀 3 切换到左位后,液压泵 1 从手动阀 3 的进油口 P 供给的压力油经过位于有杆腔 41 和手动阀 3 的第一工作油口 A 之间的溢流阀 7 后产生流回油箱 1 的趋势,即,不会将压力油供给到变幅油缸 4 的有杆腔 41 中,同时变幅油缸 4 的无杆腔 41 中的油液则通过手动阀 3 的第二工作油口 B 和回油口 T 泄入油箱 2 中。从而通过臂架的自身重量实现变幅油缸 4 的重力落臂作业。此时,随着变幅油缸的活塞下落,有杆腔 42 则会通过真空吸压的方式从第一工作油口 A 一侧的且产生流回油箱 2 趋势的回油路中吸油,而不会产生吸空的现象。其中为了保证有充足的油液被吸入有杆腔,优选地,可在溢流阀 7 的出口和油箱 2 之间设置有背压阀 8,从而使上述回油路产生一定的背压,从而进一步地使得有杆腔 42

能够吸入充足的油液,保证臂架的顺利下放。其中该背压阀 8 可采用单向阀实现。对于产生背压的背压阀的各种结构均应落在本发明的保护范围中。除此之外,采用有杆腔 42 不与手动阀 3 连通而只与油箱 4 连通的方式,也可实现变幅油缸 4 的重力落臂,此时,手动阀 3 的第一工作油口 A 也可直接通过溢流阀向油箱 2 回油,而有杆腔 42 可直接从油箱 2 中吸油即可。对于此类变形,同样应落在本发明的保护范围中。

[0046] 主要地,通过对设置在手动阀 3 和无杆腔 41 之间的平衡阀 5 的控制,能够对变幅油缸的落臂变幅过程进行例如调速、限速、锁死等控制,以实现在臂架在采用重力落臂方式的下放过程中能够平稳运动并得到有效控制。如附图所示,作为一种实施方式,平衡阀 5 采用限速液压锁的方式,即,可包括并联在一起的单向阀和外控顺序阀,其中单向阀以允许油液流入变幅油缸的无杆腔的方向安装,因此,在需要落臂作业时,需要通过控制油打开该单向阀才能够使得油液从变幅油缸的无杆腔流出。因此通过控制该控制油的压力,可控制该平衡阀 5 对变幅油缸的下落的限速或锁死。除此之外其他能够通过受控而实现对变幅油缸的下落过程进行控制的平衡阀均能够应用于本发明,本发明对其种类不做限制。因此其中,平衡阀 5 与手动阀 3 的动作配合至关重要。例如,能够在手动阀 3 控制停止落臂后,能够及时通过控制平衡阀而锁死变幅油缸,以防发生事故。

[0047] 因此,本发明设置有比例控制阀 6,并通过该比例控制阀 6 对平衡阀 5 进行比例控制,从而能够保证平衡阀 5 能够及时和手动阀 3 的切换相互配合,不会发生例如手动阀 3 从左位切换到中位后仍发生落臂的现象等,使得整体重力落臂的过程平稳、可控。

[0048] 需要说明的是能够实现上述技术方案的实施方式有多种,例如比例控制阀的结构和控制方式等,为了方便说明本发明,在此只介绍其中的优选实施方式,该优选实施方式只用于说明本发明,并不用于限制本发明。

[0049] 其中优选地,在本发明中为了方便控制,平衡阀 5 为先导平衡阀,比例控制阀 6 为则可优选为比例减压阀,该比例减压阀能够按比例控制供给到平衡阀 6 的先导油的压力。因此通过控制该比例减压阀的开度则可实现平衡阀 5 先导油压力的比例调节,其中该比例减压阀为比例定压阀,即定值减压阀。继而,能够对平衡阀 6 进行比例控制,从而使得变幅油缸 4 在臂架的下落过程中的运动平稳、可控。除使用减压阀外,在某些允许情况下还可以使用溢流阀、顺序阀等其他压力控制阀实现平衡阀 5 的先导油压力的比例调节,对于本领域技术人员能够想到的其他变形同样落在本发明的保护范围中。

[0050] 因此,可以看出对比例控制阀 6 的控制至关重要,是实现本发明的关键,因此作为一种优选实施方式,如图 1 和图 2 所示,比例控制阀 6 由手动阀 3 控制并且更优选地该比例控制阀 6 能够和手动阀 3 联动,即更好地保证该比例阀的动作和手动阀 3 的动作相匹配。其中优选地,比例控制阀 6 包括控制弹簧 61,该控制弹簧 61 与手动阀 3 的阀杆 31 连接并随所阀杆 31 的运动而拉伸或压缩。此处采用的“拉伸或压缩”是在比例控制阀 6 采用不同结构时采用的不同控制方式,即通过不同设计,该比例控制阀 6 既可以通过控制弹簧 61 的拉伸也可以通过控制弹簧 61 的压缩实现比例减压阀的开度调节。本发明对此类改变不做限制。因此,通过控制弹簧 61 的拉伸或者压缩均能够控制比例控制阀 6 尤其是比例减压阀的开度,从而能够比例控制平衡阀 5 先导油。具体地,如图 3 所示,显示了在本发明的优选实施方式中,手动阀 3 的阀杆行程和比例减压阀输出的先导油的压力的比例关系,当然采用其他设计能够得到不同的比例关系线,这些改变均应落在本发明的保护范围中。

[0051] 另外,控制平衡阀 6 的先导油液可以由多种方式得到,例如如图 1 和图 4 所示,为了保证先导油路的独立不受其他部件的干扰,比例控制阀 6 的进油口优选地能够与独立的控制油源连通,通常地,该控制油源可以提供 3 至 5Mpa 的先导油即可。另外,为了结构简单提供实用性,如图 2 所示,比例控制阀 6 的进油口还优选地能够与液压泵 1 的出油口连通。即液压泵 1 提供控制平衡阀 5 的先导油。另外,为了保证先导油的纯度和精度还可以在上述先导油路中设置滤油器,对于此类改变均应落在本发明的保护范围内。

[0052] 除上述图 1 和图 2 中的实施方式中的手动阀 3 和比例控制阀 6 的联动方式外,还可以采用其他方式对比例控制阀 6,如比例减压阀进行控制,例如,如图 4 所示,在本发明的第三实施方式中,比例控制阀 6 还可以由脚踏板 62 控制。在这种方式中,可以由操作人员同时对手动阀 3 和脚踏板 62 进行控制,从而实现二者动作的相匹配。对于这种控制方式和其他本领域技术人员能够想到的方式均应落在本发明的保护范围内。

[0053] 在发明提供的三种实施方式中,其中图 1 和图 4 所示的第一和第三实施方式只能能够实现重力落臂方式。这是由于溢流阀 7 存在的情况下,由液压泵 1 提供的压力油产生有流回油箱的趋势,而不会对变幅油缸 4 的有杆腔产生动力落臂的压力。因此,为了在本发明的基础上还能够实现动力落臂的方式,本发明提供的第二实施方式中,如图 2 所示,优选地,溢流阀 7 可为先导式溢流阀,并且液压系统包括用于控制溢流阀 7 的开闭的切换阀 9。具体地,该切换阀 9 为电磁开关阀,并且能使得溢流阀 7 的远程控制口与油箱 2 可断开地连通,当切换阀 9 得电时能够将溢流阀 7 的控制油口关闭,使其与油箱 2 断开连通,从而使其不能够起到溢流功能,即,将溢流阀 7 关闭,从而使得有杆腔 42 能够从液压泵 1 处得到压力油,继而实现变幅油缸 4 以动力落臂方式实现臂架的下落。而当切换阀 9 失电后,则打开溢流阀 7 的远程控制口使其与油箱 2 连通,则打开溢流阀 7,从而使得从液压泵 1 供给的压力油产生流回油箱的趋势,即,不会对有杆腔 42 产生动力,以实现变幅油缸以重力落臂的方式实现臂架的下放。

[0054] 另外,本发明提供的控制臂架变幅的液压系统能够适用于各种需要进行臂架变幅的工程机械中,例如在本发明提供的起重机中,能够使用该液压系统控制该起重机的起重臂。本发明对其应用领域不做限制,对于此类变形均应落在本发明的保护范围内。

[0055] 综上,本发明提供的控制臂架变幅的液压系统既能够实现动力落臂又能够实现重力落臂,使得使用该液压系统的工程机械例如本发明提供的起重机具有较高的实用性和推广价值。

[0056] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0057] 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,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0058] 此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。

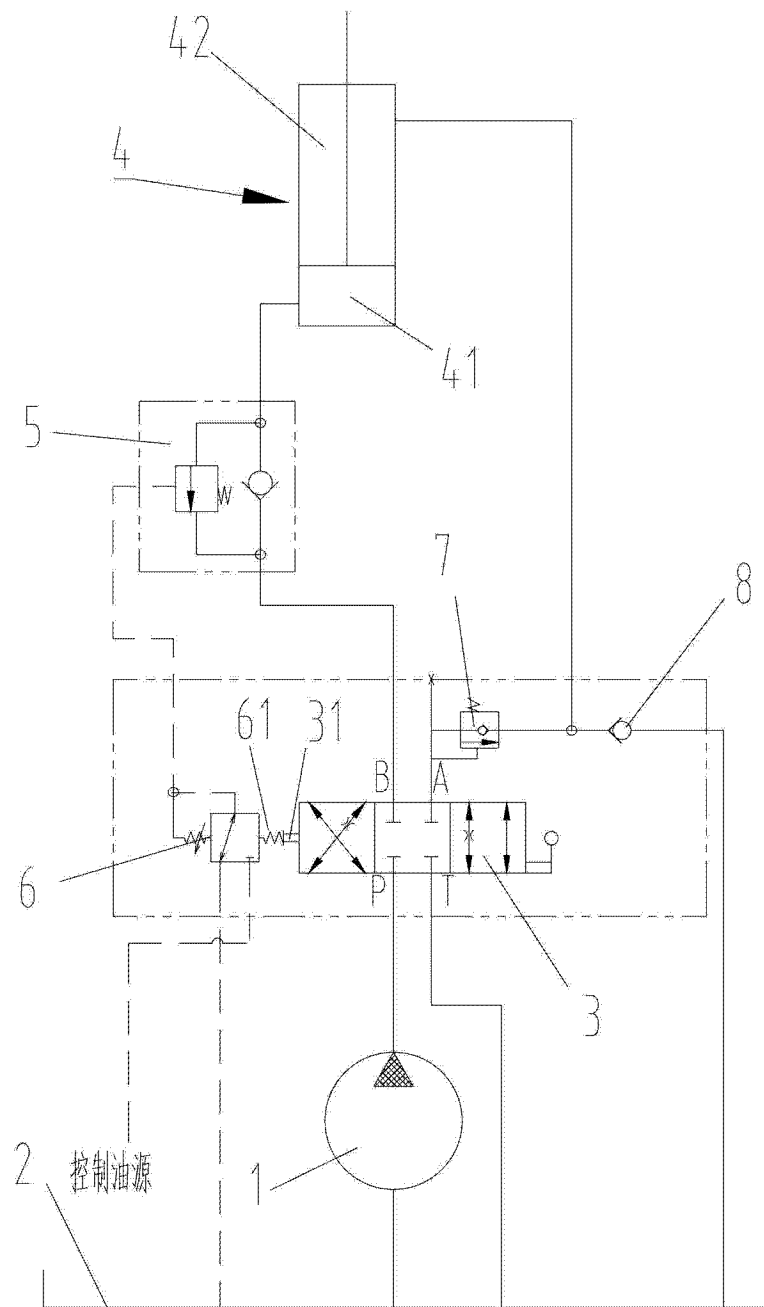


图 1



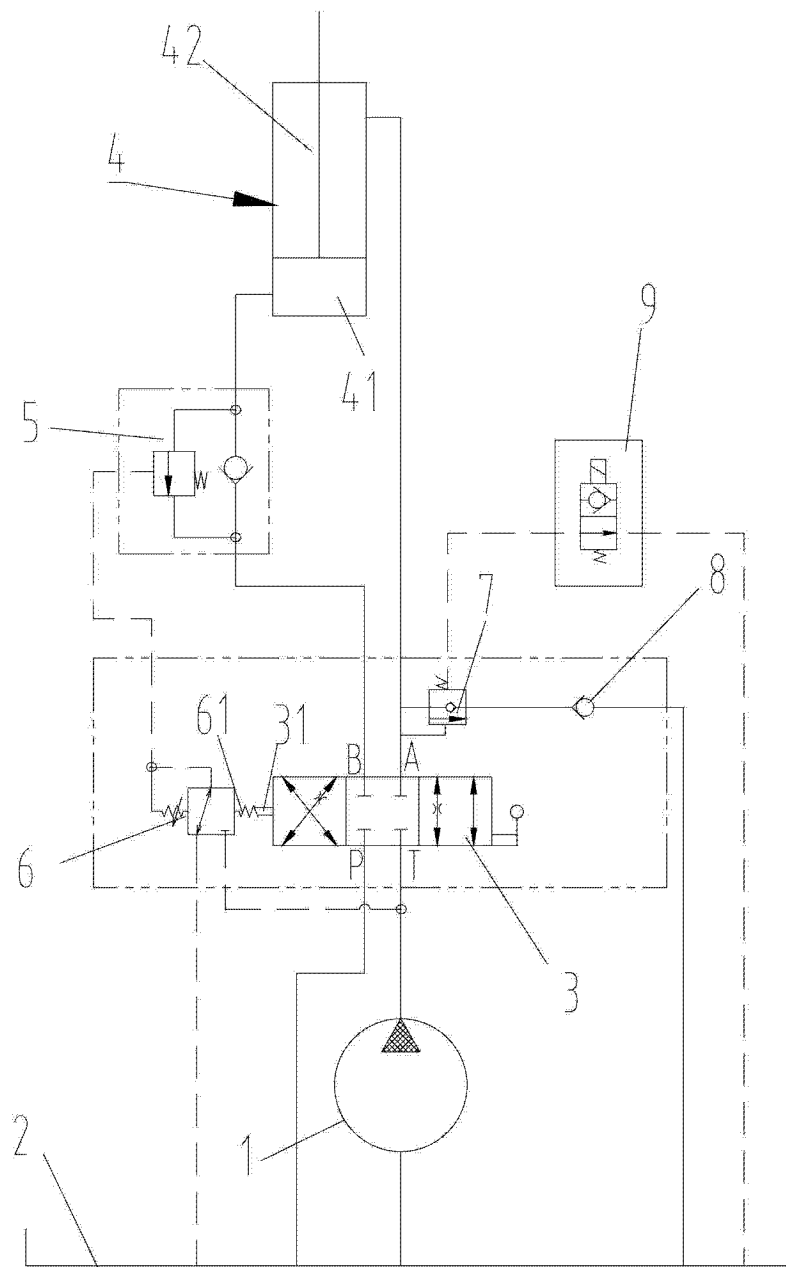


图 2

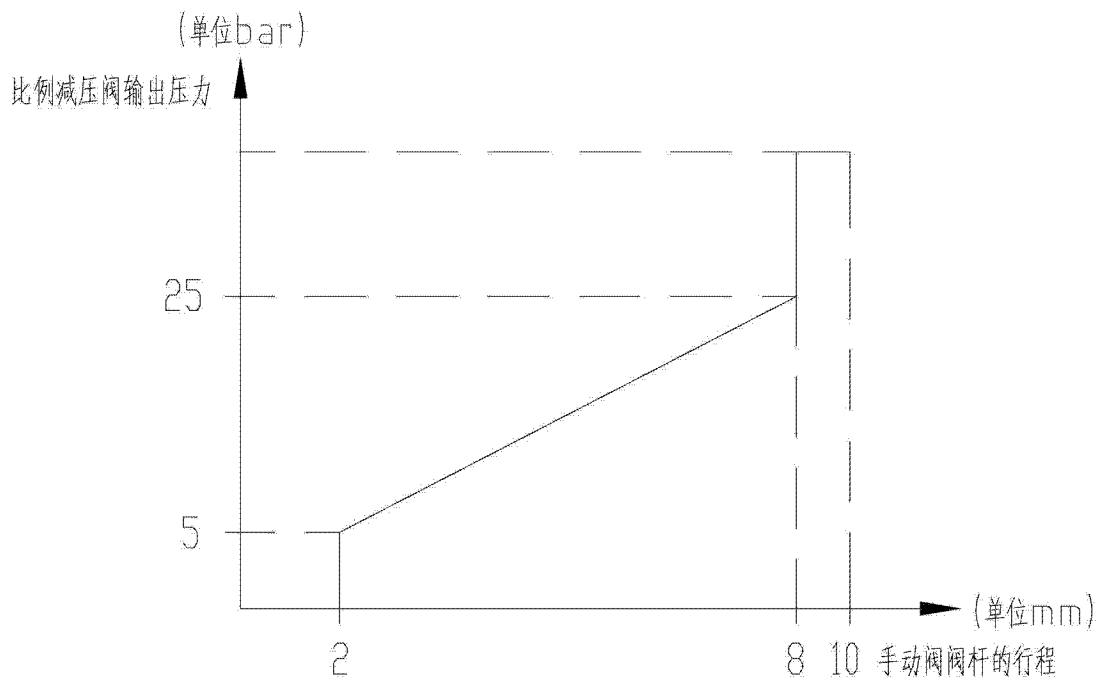


图 3

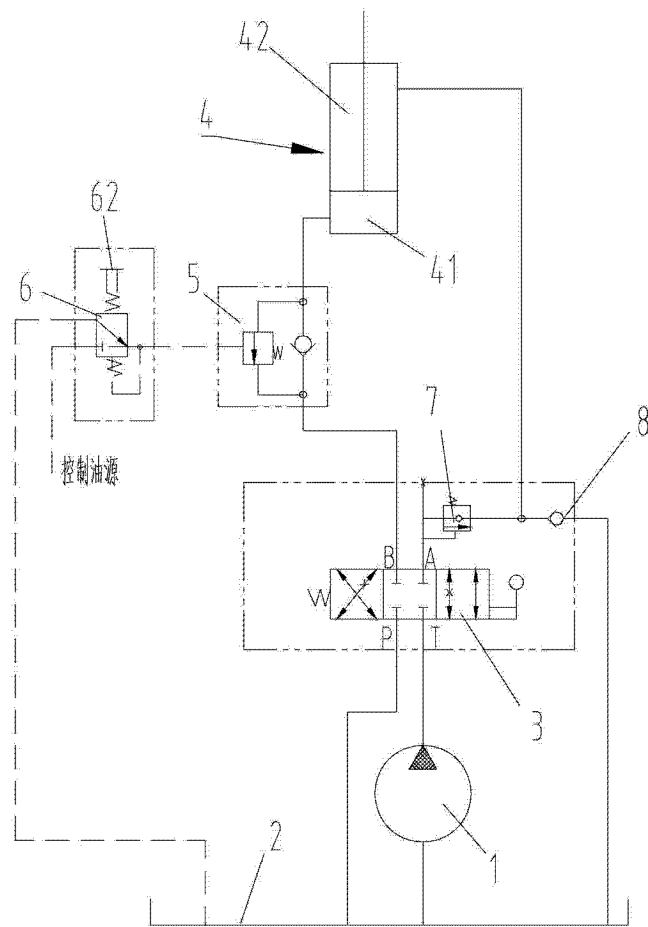


图 4