



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107191417 A

(43)申请公布日 2017.09.22

(21)申请号 201710221596.1

F15B 20/00(2006.01)

(22)申请日 2017.04.06

B63B 27/18(2006.01)

(71)申请人 武汉船用机械有限责任公司

地址 430084 湖北省武汉市青山区武东街
九号

(72)发明人 汪康平 王洪林 覃刚 丁元亮
张胜高

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 徐立

(51)Int.Cl.

F15B 1/02(2006.01)

F15B 11/08(2006.01)

F15B 13/02(2006.01)

F15B 19/00(2006.01)

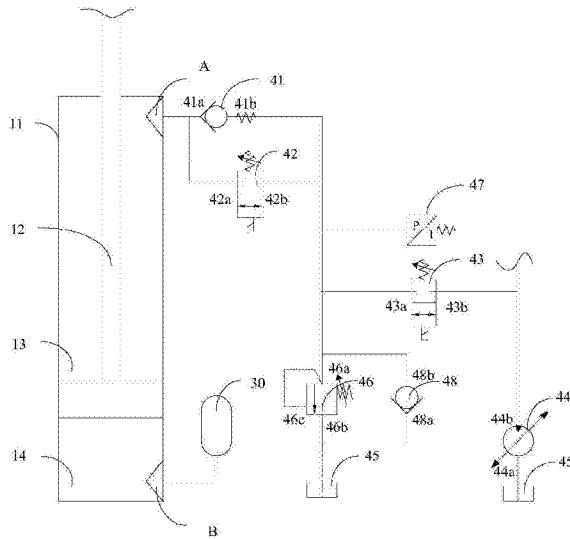
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种波浪补偿装置及其补偿油缸液压控制
系统

(57)摘要

本发明公开了一种波浪补偿装置及其补偿油缸液压控制系统，该波浪补偿装置的缸体上设置有与液压系统连通的第一油缸油口和与蓄能器连通的第二油缸油口，该液压系统包括第一单向阀、第二单向阀、第一控制阀、第二控制阀、溢流阀、补油泵和油箱，第一单向阀的进油口与第一油缸油口连通，第一单向阀的出油口与溢流阀的进油口连通，溢流阀的出油口与油箱连通，第一控制阀的第一油口与第一油缸油口连通，第一控制阀的第二油口分别与溢流阀的进油口、第二单向阀的出油口和第二控制阀的第一油口连通，第二单向阀的进油口与油箱连通，第二控制阀的第二油口与补油泵的出油口连通，补油泵的进油口与油箱连通，可以防止补偿油缸的有杆腔产生锈蚀。



1. 一种波浪补偿装置，所述波浪补偿装置包括补偿油缸、滑轮组件、蓄能器，所述滑轮组件包括安装在所述补偿油缸的一端的第一滑轮和安装在所述补偿油缸的另一端的第二滑轮，其特征在于，

所述补偿油缸包括缸体和设置在所述缸体中的活塞杆，所述活塞杆将所述缸体内部分隔为有杆腔和无杆腔，所述缸体上设置有第一油缸油口和第二油缸油口，所述第一油缸油口与所述有杆腔连通，所述第二油缸油口与所述无杆腔连通；所述蓄能器与所述第二油缸油口连通；

所述波浪补偿装置还包括与所述第一油缸油口连接的液压系统，所述液压系统包括第一单向阀、第二单向阀、第一控制阀、第二控制阀、溢流阀、补油泵和油箱，所述第一单向阀的进油口与所述第一油缸油口连通，所述第一单向阀的出油口与所述溢流阀的进油口连通，所述溢流阀的出油口与所述油箱连通，所述第一控制阀的第一油口与所述第一油缸油口连通，所述第一控制阀的第二油口分别与所述溢流阀的进油口、所述第二单向阀的出油口和所述第二控制阀的第一油口连通，所述第二单向阀的进油口与所述油箱连通，所述第二控制阀的第二油口与所述补油泵的出油口连通，所述补油泵的进油口与所述油箱连通。

2. 根据权利要求1所述的补偿装置，其特征在于，所述第一控制阀和所述第二控制阀均为两位两通电磁阀。

3. 根据权利要求1所述的补偿装置，其特征在于，所述溢流阀的开启压力为10bar。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的补偿装置，其特征在于，所述液压系统还包括油压检测传感器，所述油压检测传感器设于所述第一控制阀的第二油口与所述溢流阀的进油口之间的油路上。

5. 根据权利要求4所述的补偿装置，其特征在于，所述补偿装置还包括：

控制器件，用于控制所述第一控制阀、所述第二控制阀和所述补油泵。

6. 根据权利要求4所述的补偿装置，其特征在于，所述补偿装置还包括：用于当所述油压检测传感器检测到的压力值达到设定值时，发出警报的报警装置。

7. 一种补偿油缸液压控制系统，其特征在于，所述补偿油缸包括缸体和设置在所述缸体中的活塞杆，所述活塞杆将所述缸体内部分隔为有杆腔和无杆腔，所述缸体上设置有第一油缸油口和第二油缸油口，所述第一油缸油口与所述有杆腔连通，所述第二油缸油口与所述无杆腔连通；

所述补偿油缸液压控制系统包括第一单向阀、第二单向阀、第一控制阀、第二控制阀、溢流阀、补油泵和油箱，所述第一单向阀的进油口与所述第一油缸油口连通，所述第一单向阀的出油口与所述溢流阀的进油口连通，所述溢流阀的出油口与所述油箱连通，所述第一控制阀的第一油口与所述第一油缸油口连通，所述第一控制阀的第二油口分别与所述溢流阀的进油口、所述第二单向阀的出油口和所述第二控制阀的第一油口连通，所述第二单向阀的进油口与所述油箱连通，所述第二控制阀的第二油口与所述补油泵的出油口连通，所述补油泵的进油口与所述油箱连通。

8. 根据权利要求7所述的补偿装置，其特征在于，所述第一控制阀和所述第二控制阀均为两位两通电磁阀。

9. 根据权利要求7所述的补偿装置，其特征在于，所述溢流阀的开启压力为10bar。

10. 根据权利要求7-9任一项所述的补偿装置，其特征在于，所述液压系统还包括油压

检测传感器，所述油压检测传感器设于所述第一控制阀的第二油口与所述溢流阀的进油口之间的油路上。

一种波浪补偿装置及其补偿油缸液压控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及船用机械技术领域,特别涉及一种波浪补偿装置及及其补偿油缸液压控制系统。

背景技术

[0002] 海上综合补给系统是保证远海作业的船舶和平台能够正常运营的关键设备。而在进行海上补给工作的过程中,由于海上环境复杂多变,船体会随波浪发生浮动,使被吊的补给货物一起上下晃动,给船上人员、设备和船体带来危险,为了降低波浪对补给工作的影响,通常会在船体上设置一个波浪补偿装置。

[0003] 目前,采用的波浪补偿装置通常包括补偿油缸以及分别固定在该补偿油缸的两端的两个定滑轮,起吊补给货物的钢丝绳缠绕在这两个定滑轮上。其中,补偿油缸为单作用液压油缸,由缸体和活塞杆构成,活塞杆将缸体分成有杆腔和无杆腔。缸体下端设有一个油口,补偿油缸的无杆腔通过该油口与蓄能器连通。当船体突然上浮时,钢丝绳上的拉力突然增大,压紧油缸,使活塞杆缩回缸体内,油缸两端的定滑轮距离缩小,使得钢丝绳放出,减少货物上浮的距离。当船体突然下沉时,钢丝绳上的拉力减小,蓄能器释放能量,使得活塞杆向有杆腔方向运动,油缸两端的定滑轮距离增大,使得钢丝绳收紧,减少货物下降的距离,实现波浪补偿。

[0004] 在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术至少存在以下问题:

[0005] 海上中和补给系统不是连续工作,每完成一次物资补给后会间歇一定的时间才会进行下一次补给工作。间歇可能会长达数月。补偿油缸为单作用液压油缸,其只有有杆腔中有油,而无杆腔中没油。当油缸密封不严导致空气进入缸体时,有杆腔则会与空气直接接触,在海上特殊的盐雾环境中,会使得该补偿油缸的有杆腔部分产生锈蚀,导致活塞杆无法正常运动,影响钢丝绳的收放长度,导致无法实现波浪补偿。

发明内容

[0006] 为了解决现有技术的问题,本发明实施例提供了一种波浪补偿装置及其补偿油缸液压控制系统,能够很好的防止补偿油缸的有杆腔产生锈蚀,技术方案如下:

[0007] 一方面,本发明提供了一种波浪补偿装置,所述波浪补偿装置包括补偿油缸、滑轮组件、蓄能器,所述滑轮组件包括安装在所述补偿油缸的一端的第一滑轮和安装在所述补偿油缸的另一端的第二滑轮;

[0008] 所述补偿油缸包括缸体和设置在所述缸体中的活塞杆,所述活塞杆将所述缸体内部隔为有杆腔和无杆腔,所述缸体上设置有第一油缸油口和第二油缸油口,所述第一油缸油口与所述有杆腔连通,所述第二油缸油口与所述无杆腔连通;所述蓄能器与所述第二油缸油口连通;

[0009] 所述波浪补偿装置还包括与所述第一油缸油口连接的液压系统,所述液压系统包括第一单向阀、第二单向阀、第一控制阀、第二控制阀、溢流阀、补油泵和油箱,所述第一单

向阀的进油口与所述第一油缸油口连通,所述第一单向阀的出油口与所述溢流阀的进油口连通,所述溢流阀的出油口与所述油箱连通,所述第一控制阀的第一油口与所述第一油缸油口连通,所述第一控制阀的第二油口分别与所述溢流阀的进油口、所述第二单向阀的出油口和所述第二控制阀的第一油口连通,所述第二单向阀的进油口与所述油箱连通,所述第二控制阀的第二油口与所述补油泵的出油口连通,所述补油泵的进油口与所述油箱连通。

[0010] 进一步地,所述第一控制阀和所述第二控制阀均为两位两通电磁阀。

[0011] 进一步地,所述溢流阀的开启压力为10bar。

[0012] 进一步地,所述液压系统还包括油压检测传感器,所述油压检测传感器设于所述第一控制阀的第二油口与所述溢流阀的进油口之间的油路上。

[0013] 进一步地,所述补偿装置还包括:

[0014] 控制器件,用于控制所述第一控制阀、所述第二控制阀和所述补油泵。

[0015] 进一步地,所述补偿装置还包括:用于当所述油压检测传感器检测到的压力值达到设定值时,发出警报的报警装置。

[0016] 另一方面,本发明实施例提供了一种补偿油缸液压控制系统,所述补偿油缸包括缸体和设置在所述缸体中的活塞杆,所述活塞杆将所述缸体内部分隔为有杆腔和无杆腔,所述缸体上设置有第一油缸油口和第二油缸油口,所述第一油缸油口与所述有杆腔连通,所述第二油缸油口与所述无杆腔连通;

[0017] 所述补偿油缸液压控制系统包括第一单向阀、第二单向阀、第一控制阀、第二控制阀、溢流阀、补油泵和油箱,所述第一单向阀的进油口与所述第一油缸油口连通,所述第一单向阀的出油口与所述溢流阀的进油口连通,所述溢流阀的出油口与所述油箱连通,所述第一控制阀的第一油口与所述第一油缸油口连通,所述第一控制阀的第二油口分别与所述溢流阀的进油口、所述第二单向阀的出油口和所述第二控制阀的第一油口连通,所述第二单向阀的进油口与所述油箱连通,所述第二控制阀的第二油口与所述补油泵的出油口连通,所述补油泵的进油口与所述油箱连通。

[0018] 进一步地,所述第一控制阀和所述第二控制阀均为两位两通电磁阀。

[0019] 进一步地,所述溢流阀的开启压力为10bar。

[0020] 进一步地,所述液压系统还包括油压检测传感器,所述油压检测传感器设于所述第一控制阀的第二油口与所述溢流阀的进油口之间的油路上。

[0021] 本发明实施例提供的技术方案的有益效果是:

[0022] 本发明实施例采用双作用油缸作为补偿油缸,当海上补给系统不工作时,通过补油油路向补偿油缸的有杆腔内注入油液,从而可以避免有杆腔的锈蚀。该补油油路包括主动补油油路和被动补油油路,其中,主动补油油路包括依次连接的第一控制阀、第二控制阀和补油泵,通过控制第一控制阀、第二控制阀和补油泵,即可实现主动补油。通过设置溢流阀,可以防止主动补油过程中,系统油压过大。被动补油油路包括第二单向阀和第一控制阀,在波浪补偿装置结束工作时,自动从油箱补充液压油至有杆腔。同时,通过设置连接在第一油缸油口和油箱之间的第一单向阀,形成泄油油路,在波浪补偿装置工作(即需要进行波浪补偿)时,通过该泄油油路排放至油箱中。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为本发明实施例提供的一种波浪补偿装置的结构示意图;

[0025] 图2为本发明实施例提供的一种波浪补偿装置的部分结构示意图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0027] 图1为本发明实施例提供的一种波浪补偿装置的结构示意图,如图1所示,该波浪补偿装置包括补偿油缸10、滑轮组件、蓄能器30和液压系统40。滑轮组件包括在补偿油缸10一端的第一滑轮21和安装在补偿油缸10的另一端的第二滑轮22。

[0028] 图2为本发明实施例提供的一种波浪补偿装置的部分结构示意图,如图2所示,补偿油缸10包括缸体11和设置在缸体11中的活塞杆12,缸体11为上下密封结构,活塞杆12将缸体11内部分隔为有杆腔13和无杆腔14,缸体11上设置有第一油缸油口A和第二油缸油口B,第一油缸油口A与有杆腔13连通,第二油缸油口B与无杆腔14连通。液压系统40与缸体11上的第一油缸油口A连通,蓄能器30与缸体11上的第二油缸油口B连通。

[0029] 具体地,如图2所示,液压系统包括第一单向阀41、第二单向阀48、第一控制阀42、第二控制阀43、补油泵44、油箱45和溢流阀46,第一单向阀41的进油口41a与第一油缸油口A连通,第一单向阀41的出油口41b与溢流阀46的进油口46a连通,溢流阀46的出油口46b与油箱45连通,第一控制阀42的第一油口42a与第一油缸油口A连通,第一控制阀42的第二油口42b分别与溢流阀46的进油口46a、第二单向阀48的出油口48b和第二控制阀43的第一油口43a连通,第二单向阀48的进油口48a与油箱45连通,第二控制阀43的第二油口43b与补油泵44的出油口44b连通,补油泵44的进油口44a与油箱45连通。

[0030] 其中,第一单向阀41的进油口41a与第一油缸油口A连通,第一单向阀41的出油口41b与油箱45连通,有杆腔13中的液压油可通过第一油缸油口A,经过第一单向阀41流入到油箱45中,形成一个泄油油路。

[0031] 进一步地,溢流阀46的控制油口46c与溢流阀46的进油口46a连通,通过设置溢流阀46可以避免补油时有杆腔13内压力过高而损坏设备。优选地,溢流阀46的开启压力为10bar,可防止当有杆腔13中压力过高时,有杆腔13中的液压油从缸体11与活塞杆12的密封口泄露出去。

[0032] 实现时,上述补偿油缸10、蓄能器30和液压系统40之间通过液压油管进行连通,液压油管重量轻,且便于实际操作安装。

[0033] 在本实施例中,第一控制阀42和第二控制阀43在波浪补偿装置正常工作时均处于常闭状态。

[0034] 具体地,本实施例中第一控制阀42和第二控制阀43均为两位两通电磁阀,可通过

通电和断电控制第一控制阀42和第二控制阀43的开关状态。

[0035] 进一步地，该波浪补偿装置还包括控制器件，用于控制第一控制阀42和第二控制阀43。具体地，控制器件可控制第一控制阀42和第二控制阀43导通，使补油泵44从油箱45中补油，此时液压油通过第一控制阀42和第二控制阀43，经过第一油口A将液压油送入有杆腔13中，形成主动补油油路。

[0036] 具体地，该控制器件可以为补油按钮。补油按钮为瞬动按钮，按下接通，弹起断开，进行补油操作时需一直按下补油按钮直到补油完成。具体实现时，可按下补油按钮，使第一控制阀42得电导通使之可以允许液压油流入有杆腔13，同时使第二控制阀43得电导通，并通过补油泵44给有杆腔13补油。当补油完成时，松开补油按钮，第一控制阀42和第二控制阀43断开，此时液压油无法继续进入到有杆腔13中，停止补油。补油时间通过补油流量和有杆腔13体积确定，操作时要求按下补油按钮时间大于设计最长时间。可选地，控制器件还可以为控制器。

[0037] 进一步地，液压系统还包括油压检测传感器47，油压检测传感器47位于第一控制阀42的第二油口42b与溢流阀的进油口连通的油路上，用于检测液压系统油路的压力值。在本实施例中，由于第一单向阀与第一控制阀并联，所油压检测传感器47还设于第一单向阀41的出油口41b与溢流阀46的进油口46a连通的油路上。

[0038] 优选地，该波浪补偿装置还包括报警装置，该报警装置用于当油压检测传感器47检测到的压力值达到设定值时，发出警报，该警报用于提示补油完成。该设定值可以等于溢流阀46的开启压力。实现时，该报警装置可以采用蜂鸣器、显示器、指示灯中的一种或多种。该报警装置还用于当液压系统40停止补油（例如当补油按钮弹起）时，停止报警。

[0039] 进一步地，若油压检测传感器47检测到的压力值达到设定值后，液压系统40依然进行补油操作，当液压系统40油路的压力值大于溢流阀46的开启压力时，溢流阀46开启，液压油通过溢流阀46溢流，维持油路压力在其开启压力，报警装置保持报警状态。

[0040] 进一步地，波浪补偿结束时，活塞杆12被钢丝绳下压至缸体11底部，此时有杆腔13内保持1bar的负压，可使液压油从油箱45流经第二单向阀48，流经第一控制阀42，进入有杆腔13，形成被动补油油路。

[0041] 需要说明的是，由于此时有杆腔13内保持有1bar的负压，相当于油箱45中有1bar的出油压力，而1bar的出油压力只能让液压油升高10m，因此当该波浪补偿装置通过被动补油油路进行补油时，需将第一油缸油口A与油箱45的高度差设置为小于10米，当不需要被动补油油路进行补油时，则可将第一油缸油口A与油箱45的高度差设置为大于10米，此时被动补油油路无法进行补油操作。

[0042] 下面以图2所示实施例为例，简单介绍本实施例提供的波浪补偿装置的工作过程：

[0043] 1. 在补给系统补给作业间歇（即没有货物起吊的情况下），波浪补偿装置不工作，经过补油操作，使得补偿油缸10的活塞杆12位于缸体11底部，有杆腔13内充满液压油；

[0044] 2. 在补给系统启动并进入“操作前准备”阶段后，液压油进入无杆腔14，推动活塞杆12移动，直至补偿油缸10的活塞杆12位于缸体11顶部，有杆腔13内的液压油经过泄油油路泄油，流回油箱45；

[0045] 3. 在正常补给作业中，补偿油缸10活塞杆12被下压至工作范围内，在缸体11内做往复运动，有杆腔13内保持约1bar负压；

[0046] 4. 在补给作业结束后,随着钢丝绳的收紧,补偿油缸10的活塞杆12被压至缸体11底部,有杆腔13内保持约1bar负压,通过被动补油油路或主动补油油路对有杆腔13进行补油。

[0047] 其中,对有杆腔13进行补油操作时,可同时使用主动补油和被动补油的方式,通过主动补油油路和被动补油油路进行补油,加快补油速度。

[0048] 本发明实施例采用双作用油缸作为补偿油缸,当海上补给系统不工作时,通过补油油路向补偿油缸的有杆腔内注入油液,从而可以避免有杆腔的锈蚀。该补油油路包括主动补油油路和被动补油油路,其中,主动补油油路包括依次连接的第一控制阀、第二控制阀和补油泵,通过控制第一控制阀、第二控制阀和补油泵,即可实现主动补油。通过设置溢流阀,可以防止主动补油过程中,系统油压过大。被动补油油路包括第二单向阀和第一控制阀,在波浪补偿装置结束工作时,自动从油箱补充液压油至有杆腔。同时,通过设置连接在第一油缸油口和油箱之间的第一单向阀,形成泄油油路,在波浪补偿装置工作(即需要进行波浪补偿)时,通过该泄油油路排放至油箱中。并且,该波浪补偿装置结构简单,成本低廉,易于推广应用。

[0049] 此外,本发明实施例还提供了一种补偿油缸液压控制系统,其与上述补偿装置中的液压系统结构相同,本发明实施例在此不再赘述。

[0050] 以上仅为本发明的较佳实施例,并不限以用本发明,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。

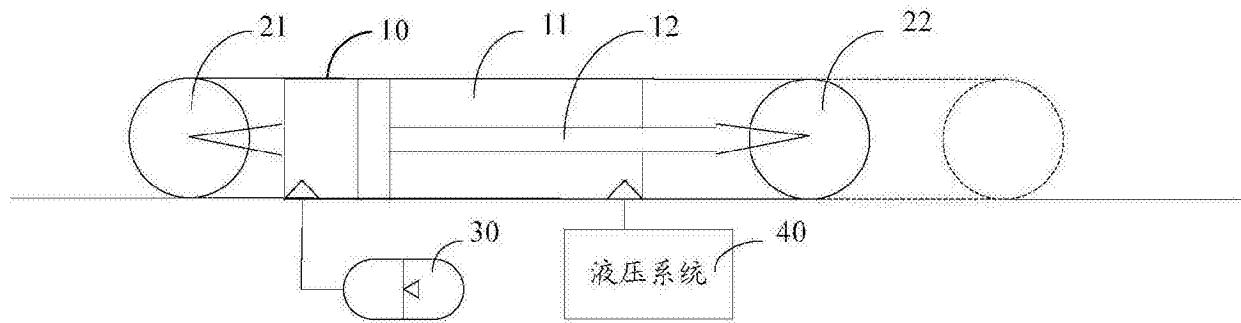


图1

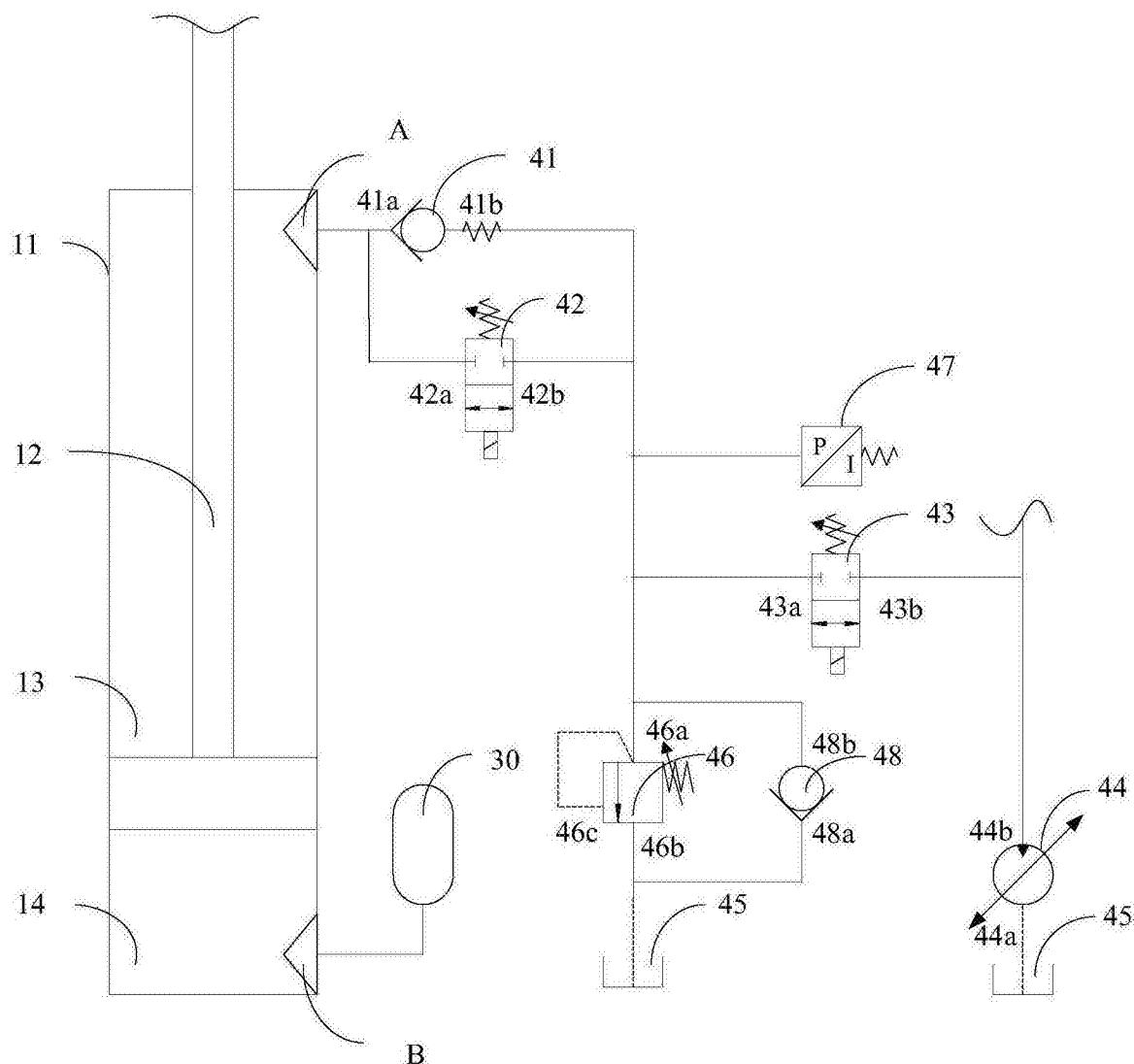


图2