



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103334979 B

(45) 授权公告日 2015.08.19

(21) 申请号 201310311335.0

CN 203430894 U, 2014.02.12, 全文.

(22) 申请日 2013.07.23

JP 2006-300280 A, 2006.11.02, 全文.

(73) 专利权人 徐州重型机械有限公司

CN 102434512 A, 2012.05.02, 全文.

地址 221004 江苏省徐州市铜山路 165 号

CN 102588365 A, 2012.07.18, 全文.

(72) 发明人 孔德美 卢良卫 袁少震

审查员 户秀妹

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 薛晨光 魏晓波

(51) Int. Cl.

F15B 13/06(2006.01)

B66C 23/82(2006.01)

(56) 对比文件

US 4237688 A, 1980.12.09, 全文.

JP 2003-4006 A, 2003.01.08, 全文.

CN 102502433 A, 2012.06.20, 全文.

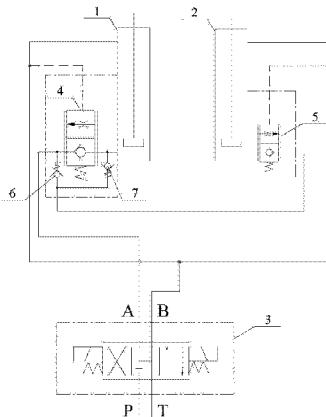
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

双液压缸同步控制系统及应用该控制系统的工程机械

(57) 摘要

本发明公开一种双液压缸同步控制系统，包括控制两个液压缸伸缩动作的方向控制阀，以及两个分别固定设置在两个所述液压缸上的背压阀；两个所述背压阀中，其中一者的先导开启压力大于另一者的先导开启压力，并配置成：伸出过程中，两个所述液压缸的进油支路和回油支路均并联；回缩过程中，两个所述液压缸的进油支路并联、回油支路串联，所述串联由小先导开启压力的所述背压阀至大先导开启压力的所述背压阀形成。该双液压缸同步控制系统，在确保同步控制精度的基础上，能够有效控制系统制造成本。在此基础上，本发明还提供一种应用该控制系统的工程机械。



1. 一种双液压缸同步控制系统,包括控制两个液压缸伸缩动作的方向控制阀,以及两个分别固定设置在两个所述液压缸上的背压阀;其特征在于,两个所述背压阀中,其中一者的先导开启压力大于另一者的先导开启压力,并配置成:伸出过程中,两个所述液压缸的进油支路和回油支路均并联;回缩过程中,两个所述液压缸的进油支路并联、回油支路串联,所述串联为由小先导开启压力的所述背压阀至大先导开启压力的所述背压阀形成。

2. 根据权利要求 1 所述的双液压缸同步控制系统,其特征在于,所述背压阀具体为平衡阀,第一平衡阀的先导开启压力大于第二平衡阀的先导开启压力。

3. 根据权利要求 2 所述的双液压缸同步控制系统,其特征在于,所述第一平衡阀的开启压力大于所述第二平衡阀的完全开启压力。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的双液压缸同步控制系统,其特征在于,所述第一平衡阀的额定流量为所述第二平衡阀的额定流量的两倍。

5. 根据权利要求 2 所述的双液压缸同步控制系统,其特征在于,所述第一平衡阀的开启状态下的回油口至所述第二平衡阀的开启状态下的回油口单向导通,所述第二平衡阀的开启状态下的回油口至所述第一平衡阀的开启状态下的进油口单向导通。

6. 根据权利要求 5 所述的双液压缸同步控制系统,其特征在于,所述单向导通采用单向阀形成。

7. 根据权利要求 6 所述的双液压缸同步控制系统,其特征在于,所述第一平衡阀与形成所述单向导通的单向阀集成为一体。

8. 一种工程机械,包括采用双油缸同步伸缩动作的执行系统;其特征在于,还包括如权利要求 1 至 7 中任一项所述的双液压缸同步控制系统。

9. 根据权利要求 8 所述的工程机械,其特征在于,所述执行系统具体为臂架变幅系统。

双液压缸同步控制系统及应用该控制系统的工程机械

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械技术领域,具体涉及一种双液压缸同步控制系统及应用该控制系统的工程机械。

背景技术

[0002] 液压同步系统是液压技术应用实践中永恒的技术课题,一方面确保执行操作的动作精度,另一方面提升机构执行的安全可靠性。目前,基于新机型起重性能的变化出现多种采用双液压油缸的执行系统,例如,起重机的变幅机构、超起机构及卷扬锁止棘轮机构等。

[0003] 随着起重吨位的增加,各执行系统的负载都会不同程度的增大,同时机构结构尺寸及动作幅度均相应的增加,因此,实际工作过程中,每个执行系统的两个液压油缸极易出现不同步的现象。众所周知,不同步现象直接影响机构动作稳定性,影响整个机构的执行,较为严重的话将导致两个液压油缸的损坏或切断。例如,双变幅缸液压系统在各种作业车辆上被广泛应用,包括工程车辆、消防车辆等;变幅缸在回缩的过程中,为了使其支承的装置(例如臂架)能够平稳下落,则需要在两个变幅缸无杆腔安装两个相同的平衡阀,平衡阀产生一定背压,防止变幅缸在载荷的作用下自行下落。

[0004] 请参见图1,该图为现有技术中一种典型的双变幅油缸的同步控制回路原理图。

[0005] 由于实际使用过程中,随着负载重心的变化,左右变幅缸受到的压力不一定完全相等,同时,两个变幅缸的回油背压也不一定相等。因此,虽然左右变幅缸选用了相同的平衡阀1a,但是由于加工误差、装配误差等,仍然存在开启特性的差异,由于平衡阀属于动平衡控制元件,微动差异很容易被液阻效应放大,表现为左右平衡阀阀芯开口大小不一样,从而导致左右变幅缸背压不一样,造成双缸回缩不同步现象。

[0006] 请参见图2,该图为现有技术中另一种典型的双变幅油缸的同步控制回路原理图。

[0007] 为了克服双缸不同步的问题,图2所示控制系统采用一个平衡阀2a来控制双变幅缸。但是,该方案的平衡阀无法直接安装在油缸上,油缸和平衡阀之间需要用管路连接。在使用过程中一旦两者之间的管路由于磨损或者碰撞导致破裂,变幅缸便会不受控制的在重载下自动回缩,其支撑的装置便会落下,造成安全事故。因此,该方案在油缸与管路的连接处装有管路防爆控制阀2b。

[0008] 由此,大大增加了管路装配的复杂性,系统制造成本也较高;另外防爆控制阀属于流量控制阀,进一步会由于各种误差造成左右回油背压的差异。

[0009] 有鉴于此,亟待另辟蹊径提供了一种液压油缸同步控制回路,在确保双液压油缸同步性的基础上,有效控制系统制造成本。

发明内容

[0010] 针对上述缺陷,本发明解决的技术问题在于提供一种双液压缸同步控制系统,通过系统优化设计有效控制系统制造成本。在此基础上,本发明还提供一种应用该控制系统的工程机械。

[0011] 本发明提供的双液压缸同步控制系统，包括控制两个液压缸伸缩动作的方向控制阀，以及两个分别固定设置在两个所述液压缸上的背压阀；两个所述背压阀中，其中一者的先导开启压力大于另一者的先导开启压力，并配置成：伸出过程中，两个所述液压缸的进油支路和回油支路均并联；回缩过程中，两个所述液压缸的进油支路并联、回油支路串联，所述串联由小先导开启压力的所述背压阀至大先导开启压力的所述背压阀形成。

[0012] 优选地，所述背压阀具体为平衡阀，第一平衡阀的先导开启压力大于第二平衡阀的先导开启压力。

[0013] 优选地，所述第一平衡阀的开启压力大于所述第二平衡阀的完全开启压力。

[0014] 优选地，所述第一平衡阀的额定流量为所述第二平衡阀的额定流量的两倍。

[0015] 优选地，所述第一平衡阀的开启状态下的回油口至所述第二平衡阀的开启状态下的回油口单向导通，所述第二平衡阀的开启状态下的回油口至所述第一平衡阀的开启状态下的进油口单向导通。

[0016] 优选地，所述单向导通采用单向阀形成。

[0017] 优选地，所述第一平衡阀与形成所述单向导通的单向阀集成为一体。

[0018] 本发明提供的工程机械，包括采用双油缸同步伸缩动作的执行系统，还包括如前所述的双液压缸同步控制系统。

[0019] 优选地，所述执行系统具体为臂架变幅系统。

[0020] 与现有技术相比，本发明的两个液压缸采用先导开启压力不同的两个背压阀，伸出过程中，两个液压缸的进油支路和回油支路均并联，即，两个液压缸伸出过程的工作油路互不影响；回缩过程中，两个液压缸的进油支路并联、回油支路串联，该串联由小先导开启压力的背压阀至大先导开启压力的背压阀形成，也就是说，回缩过程的一液压缸回油经由小先导开启压力的背压阀至大先导开启压力的背压阀，并与另一液压缸回油汇合经由大先导开启压力的背压阀流回油箱。显然，回油时小先导开启压力的背压阀先开启，与其相连的液压缸回油可以顺利的通过该背压阀流至大先导开启压力的背压阀，双液压缸的回油背压由大背压阀决定并控制，可完全消除因两个背压阀的差异所造成的回油背压不同的问题，确保双缸同步动作。

[0021] 此外，该方案无需额外设置管路连接油缸与背压阀，可完全规避管路磨损可能产生的不安全隐患，同时不需要额外设置管路配备防爆阀，管路装配简单、可靠，降低了系统制造成本。

[0022] 本发明优选方案中的背压阀采用平衡阀，且第一平衡阀的开启压力大于第二平衡阀的完全开启压力，工作过程中，先导压力达到第二平衡阀的完全开启压力时，即第二平衡阀完全开启时第一平衡阀才开启，如此设置，使得第二平衡阀直接控制的液压缸回油更加顺利的依次经由第二平衡阀、第一平衡阀实现加油，可进一步提高双缸同步控制的精度。

[0023] 本发明的另一优选方案中，第一平衡阀的额定流量设定为第二平衡阀的额定流量的两倍，这样，即便是两个平衡阀均工作在最大额定流量，也能够确保双缸同步控制的精度。

[0024] 本发明提供的双液压缸同步控制系统可适用于任何采用双液压缸控制的执行系统，特别适用于起重机的臂架变幅系统。

附图说明

- [0025] 图 1 是现有技术中一种典型的双变幅油缸同步控制系统的工作原理图；
- [0026] 图 2 是现有技术中另一种典型的双变幅油缸同步控制系统的工作原理图；
- [0027] 图 3 是具体实施方式所述双变幅油缸同步控制系统的工作原理图。
- [0028] 图 3 中：
 - [0029] 左液压缸 1、右液压缸 2、方向控制阀 3、第一背压阀 4、第二背压阀 5、第一单向阀 6、第二单向阀 7。

具体实施方式

[0030] 本发明的核心是提供一种双液压缸同步控制系统，通过元件配置的优化能够确保双液压油缸同步性，并可有效控制系统制造成本。下面结合说明书附图具体说明本实施方式。

[0031] 不失一般性，本实施方式以起重机的臂架变幅油缸为主体进行详细说明，应当理解，臂架变幅油缸对于本申请技术方案并不构成限制，该双液压缸同步控制系统可以适用于任何采用两个液压缸的执行系统。

[0032] 请参见图 3，该为本实施方式所述双变幅油缸同步控制系统的工作原理图。

[0033] 与现有技术相同，该同步控制系统的两个液压缸由方向控制阀 3 的切换控制，实现伸出或者回缩动作。如图所示，方向控制阀 3 位于右位时，系统压力油液经由其 A 口进入两个液压缸的无杆腔，同时有杆腔的油液经由方向控制阀 3 的 B 口流回油箱。

[0034] 其中，两个分别固定设置在两个液压缸上的背压阀中，其中第一背压阀(3)的先导开启压力大于第二背压阀(4)的先导开启压力，并配置成：伸出过程中，两个液压缸的进油支路和回油支路均并联，如图所示，第一背压阀(3)与左液压缸 1 固定连接，第二背压阀(4)与右液压缸 2 固定连接，两个液压缸伸出过程的工作油路互不影响，显然，不同开启压力的两个背压阀完全可以互换；回缩过程中，两个液压缸的进油支路并联、回油支路串联，具体地，该串联为由小先导开启压力的第二背压阀(4)至大先导开启压力的第一背压阀(3)形成，也就是说，回缩过程的右液压缸 2 回油经由小先导开启压力的第二背压阀 5 至大先导开启压力的第一背压阀 4，并与左液压缸 1 回油汇合经由大先导开启压力的第一背压阀(3)流回油箱。如此设置，回油时小先导开启压力的第二背压阀(4)先开启，与其相连的左液压缸 1 回油可以顺利的通过该第二背压阀 5 流至大先导开启压力的第一背压阀(3)，双液压缸的回油背压由第一背压阀(3)决定并控制，确保双缸同步动作。

[0035] 需要说明的是，结合本领域现有技术可以采用不同的方式实现建立特定的背压，例如，背压阀可以采用平衡阀，也可以采用液控单向阀组合应用，具体实现方式本文不再赘述。当然，根据系统总体要求的特定工作参数选择技术相对成熟的平衡阀为最优方案，第一平衡阀 3 的先导开启压力大于第二平衡阀 4 的先导开启压力，一方面成本可控，另一方面性能比较稳定可靠。

[0036] 具体地，第一平衡阀 1 的开启状态下的回油口至第二平衡阀 4 的开启状态下的回油口单向导通，第二平衡阀 1 的开启状态下的回油口至第一平衡阀 3 的开启状态下的进油口单向导通。前述两个单向导通分别采用第一单向阀 6 和第二单向阀 7 形成，进一步地，为了减少联接管路，第一平衡阀 3 与第一单向阀 6 和第二单向阀 7 集成为一体设计，便于系统

维护和管理。

[0037] 下面具体说明前述双变幅液压缸同步控制系统的工作过程。

[0038] 当方向控制阀 3 右位接通(P-A 口连接,B-T 口连通)。A 口的高压油流入第一平衡阀 3 入口端,此时一部分液压油通过第一平衡阀 3 阀芯流入左液压缸 1 的无杆腔,另一部分液压油通过第一单向阀 6 经过外部管路流入第二平衡阀 4,经过第二平衡阀 4 流入右液压缸 2 无杆腔。左液压缸 1 和右液压缸 2 无杆腔进油,完成伸出动作。此时,第一平衡阀 1 和第二平衡阀 4 并联。

[0039] 当方向控制阀 3 左位接通(P-B 口连通,A-T 口连通),B 口的高压油同时流入双液压缸的有杆腔,同时可分别通过控制油路(图中虚线油路)将两个平衡阀开启。第二平衡阀 4 的先导开启压力较低,故第二平衡阀 4 先开启,右液压缸 2 的回油通过第二平衡阀 4 经由第二单向阀 7 流到第一平衡阀 3,并与左液压缸 1 的回油汇合后一并经由第一平衡阀 3 流回油箱。显然,双变幅缸的回油背压实质上由第一平衡阀 3 控制,消除了因平衡阀的差异造成左右变幅缸回油背压的不同的问题。此时,第一平衡阀 1 和第二平衡阀 4 串联。

[0040] 当然,为了使得右液压缸 2 的无杆腔回油能够更加顺利的进行,可以对两个平衡阀的参数设定作进一步的优化,第一平衡阀 3 的开启压力大于第二平衡阀 4 的完全开启压力,这里,“开启压力”是指开启主阀芯的最小压力值,此时回油开度最小,“完全开启压力”是指开启主阀芯的最大压力值,此时回油为最大开度。如此设置,使得第二平衡阀 4 直接控制的右液压缸 2 回油更加顺利的经由第二平衡阀 4 回油,确保双缸同步控制的精度。

[0041] 另外,特殊工况下两个平衡阀需要工作在最大额定流量,为了使得此工况下不影响同步精度,第一平衡阀 3 的额定流量可以选定为第二平衡阀 4 的额定流量的两倍,这样,即便是两个平衡阀均工作在最大额定流量,也能够确保双缸同步控制的精度。

[0042] 除前述双液压缸同步控制系统外,本发明还提供一种具有采用双油缸同步伸缩动作执行系统的工程机械。与现有技术相同,该工程机械包括与底盘铰接的臂架,以及设置在臂架与底盘之间的变幅油缸。需要说明的是,该工程机械的底盘、电气系统、动力系统等其他功能部件均可以采用现有技术实现,故本文不再赘述,且未进行相应图示。

[0043] 其中,采用双油缸同步伸缩动作执行系统可以为臂架变幅系统。

[0044] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

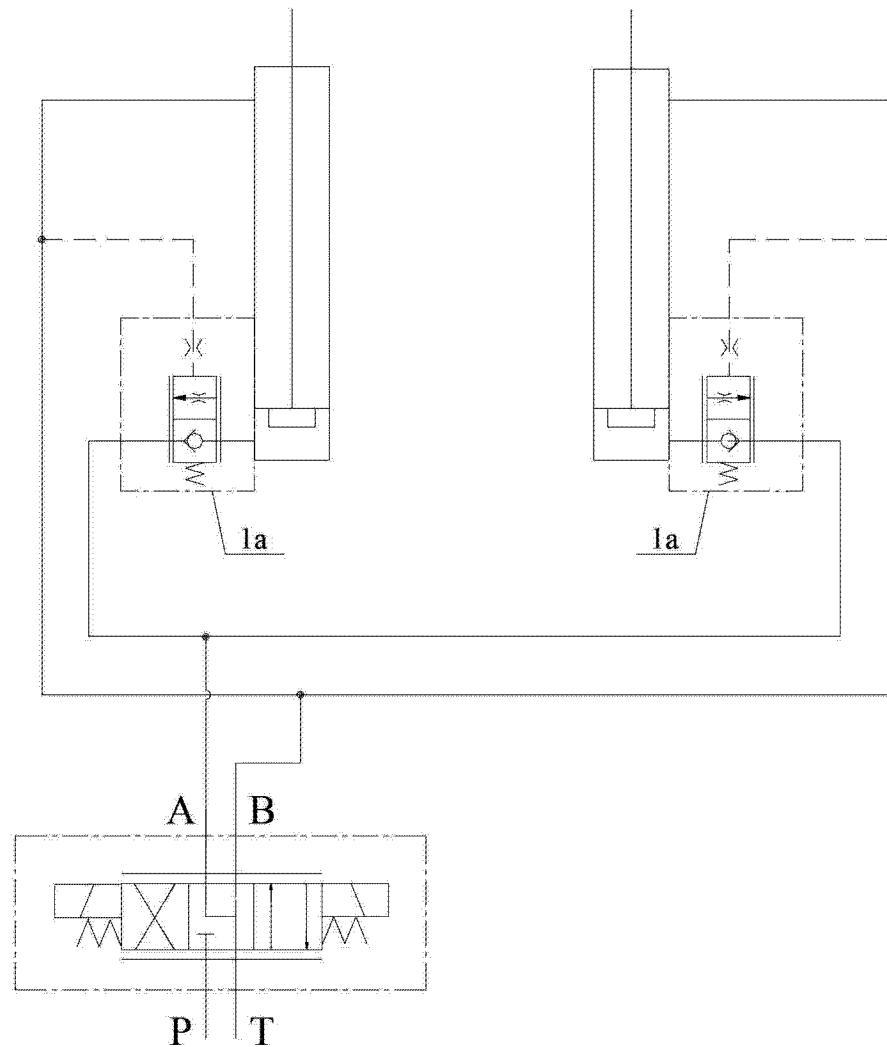


图 1

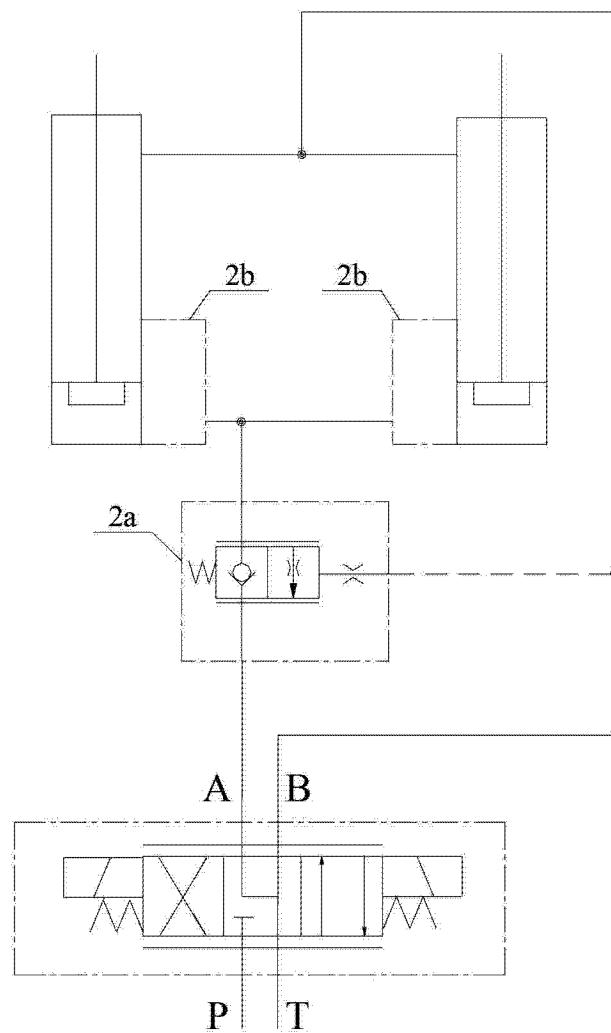


图 2

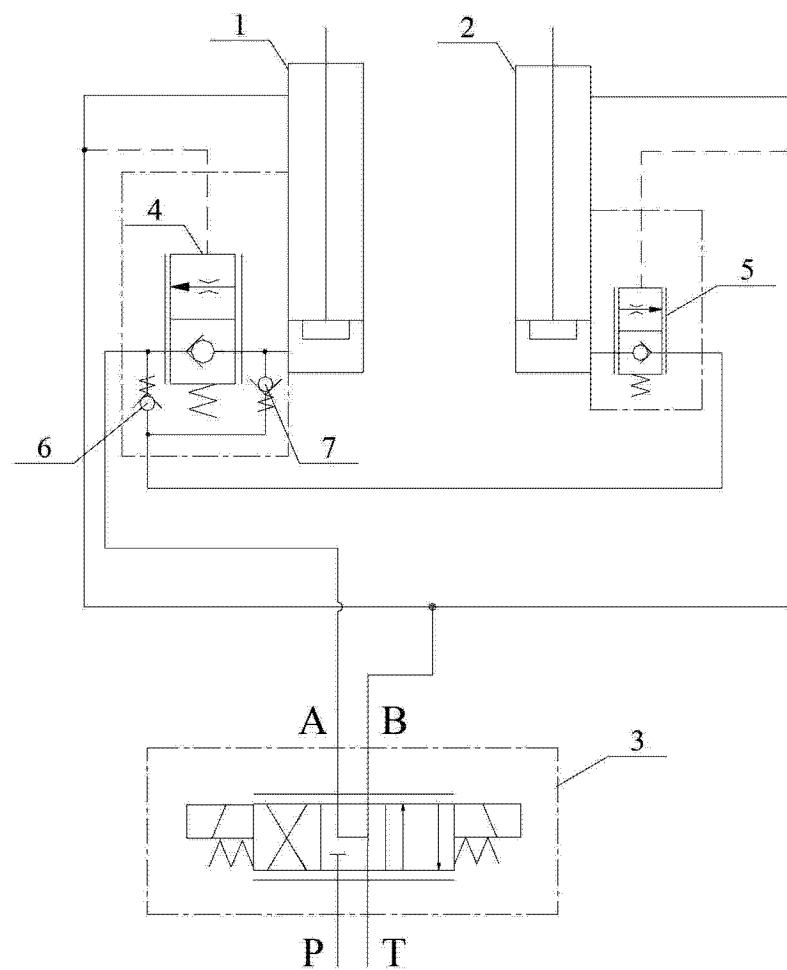


图 3