



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103771289 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201410061268. 6

CN 2087616 U, 1991. 10. 30,

(22) 申请日 2014. 02. 24

GB 1330647 A, 1973. 09. 19,

JP 2004217396 A, 2004. 08. 05,

(73) 专利权人 河海大学常州校区

地址 213022 江苏省常州市新北区晋陵北路
200 号

审查员 方勇

(72) 发明人 钱雪松 钱子凡

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限
公司 32224

代理人 董建林

(51) Int. Cl.

B66F 3/24(2006. 01)

B66F 3/25(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101367488 A, 2009. 02. 18,

CN 201250084 Y, 2009. 06. 03,

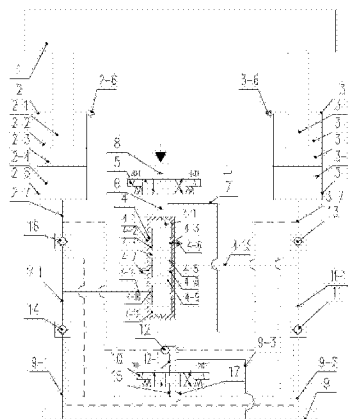
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

多缸同步抬升机构

(57) 摘要

本发明公开了一种多缸同步抬升机构,包括:左抬升缸、右抬升缸、加载器、第一电磁换向阀、油箱、第二电磁换向阀、梭阀、第一液控单向阀、第二液控单向阀、第三液控单向阀、第四液控单向阀及若干管路。对于小尺寸的重物来说,可以通过单个液压油缸实现抬升,如果重物的尺寸比较大,通常通过多个液压油缸进行重物的抬升。对于多个液压油缸的抬升机构,需要解决的是多个液压油缸的同步抬升,如果在重物抬升过程中,各液压油缸的抬升速度和位置不能够实现同步,对应于重物,液压油缸形成的各支撑点位置产生偏差,容易引起重物的侧翻。本发明提供的多缸同步抬升机构,结构简单、工作可靠,可以充分保证大尺寸重物的多缸同步平稳抬升和下降。



1. 多缸同步抬升机构,其特征在于包括:左抬升缸、右抬升缸、加载器、第一电磁换向阀、油箱、第二电磁换向阀、梭阀、第一液控单向阀、第二液控单向阀、第三液控单向阀、第四液控单向阀及若干管路;管路包括管路一、管路二、管路三、管路四、管路五、管路六、管路七、管路八、管路九、管路十、管路十一、管路十二、管路十三、管路十四、管路十五;

所述左抬升缸和右抬升缸分别安置在机构所抬重物下方的左右侧;所述左抬升缸包括左缸上腔、左缸活塞杆、左缸活塞、左缸下腔、左缸缸筒、左缸排气装置,所述左缸活塞杆与重物下方的左侧相抵,所述左缸上腔通过安装在左缸缸筒上的左缸排气装置与大气相连通,所述左缸下腔通入高压油,作用在左缸活塞的下端,可以推动左缸活塞及左缸活塞杆克服重物的重力,实现重物的左侧向上抬升;所述右抬升缸包括右缸上腔、右缸活塞杆、右缸活塞、右缸下腔、右缸缸筒、右缸排气装置,所述右缸活塞杆与重物下方的右侧相抵,所述右缸上腔通过安装在右缸缸筒上的右缸排气装置与大气相连通,所述右缸下腔通入高压油,作用在右缸活塞的下端,可以推动右缸活塞及右缸活塞杆克服重物的重力,实现重物的右侧向上抬升;所述左缸下腔和右缸下腔通入相同流量的高压油,高压油可以以相同的速度推动左缸活塞、左缸活塞杆和右缸活塞、右缸活塞杆克服重物的重力,实现重物的左右同步抬升;

所述加载器包括缸筒、活塞杆、第一工作腔、第一活塞、第二工作腔、上排气装置、下排气装置、第三工作腔、第二活塞、第四工作腔、上驱动腔、下驱动腔;所述活塞杆和第一活塞及第二活塞连接成一体,安装于缸筒内,形成第一工作腔、第二工作腔、第三工作腔、第四工作腔、上驱动腔、下驱动腔,所述第一工作腔通过安装在缸筒上的上排气装置与大气相连通,第二工作腔通过管路六与外部系统相连通,第三工作腔通过安装在缸筒上的下排气装置与大气相连通,第四工作腔通过管路五与外部系统相连通,所述上驱动腔通过管路七与第一电磁换向阀的左出油口相连通,所述下驱动腔通过管路八与第一电磁换向阀的右出油口相连通;所述活塞杆的上部处于上驱动腔内,活塞杆的下部处于下驱动腔内;所述活塞杆可以带动第一活塞及第二活塞一起在缸筒内上下移动,当上驱动腔通入高压油液,油压作用在活塞杆的上端,推动活塞杆带动第一活塞及第二活塞在缸筒内一起向下运动,第二工作腔和第四工作腔内的油液受压缩并可以排出;当下驱动腔通入高压油液,油压作用在活塞杆的下端,推动活塞杆带动第一活塞及第二活塞在缸筒内一起向上运动,第二工作腔和第四工作腔内产生负压,并可以从外部吸入油液;

所述油箱通过管路十四与第三液控单向阀的进油口相连通;通过管路十五与第一液控单向阀的进油口相连通;通过管路十三与第二电磁换向阀的回油口相连通;所述加载器的第四工作腔通过管路五分别与第三液控单向阀的出油口及第四液控单向阀的进油口相连通;所述加载器的第二工作腔通过管路六分别与第一液控单向阀的出油口及第二液控单向阀的进油口相连通;所述左抬升缸的左缸下腔通过管路一与第四液控单向阀的出油口相连通,也通过管道与梭阀的左进油口相连通;所述右抬升缸的右缸下腔通过管路二与第二液控单向阀的出油口相连通,也通过管道与梭阀的右进油口相连通;所述梭阀能够选择左进油口和右进油口中的高压油作为其输出,左进油口和右进油口相互间不连通;所述第二电磁换向阀的进油口通过管路十与梭阀的出油口相连通,左出油口通过管路十一分别与第二液控单向阀及第四液控单向阀的控制油口相连通,右出油口通过管路十二分别与第一液控单向阀及第三液控单向阀的控制油口相连通;所述第一电磁换向阀的进油口通过管路九

与系统高压油源连通,回油口与油箱相连通,左出油口通过管路七与上驱动腔相连通,右出油口通过管路八与下驱动腔相连通。

2. 根据权利要求 1 所述的多缸同步抬升机构,其特征在于:所述抬升缸的数量是 2 个以上。

3. 根据权利要求 1 所述的多缸同步抬升机构,其特征在于:所述加载器的活塞及工作腔的数量是多个。

4. 根据权利要求 1 所述的多缸同步抬升机构,其特征在于:所述电磁换向阀是手动换向阀或者电液换向阀。

5. 根据权利要求 1 所述的多缸同步抬升机构,其特征在于:所述抬升缸是活塞缸或者柱塞缸。

多缸同步抬升机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多缸同步抬升机构,具体涉及通过多个液压油缸实现的重物同步抬升机构,属于电气与机电技术领域。

背景技术

[0002] 目前,在很多场合已经广泛应用液压油缸实现重物的抬升,对于小尺寸的重物来说,可以通过单个液压油缸实现抬升,如果重物的尺寸比较大,仅仅通过单个液压油缸实现抬升,很容易引起重物的侧翻,所以,通常通过多个液压油缸进行大尺寸重物的抬升。对于多个液压油缸的抬升机构,需要解决的主要问题是多个液压油缸的同步抬升,如果在重物抬升过程中,各液压油缸的抬升速度和位置不能够实现同步,对应于重物,液压油缸形成的各支撑点位置产生偏差,容易引起重物的侧翻。

[0003] 针对大尺寸重物的抬升,本发明希望提供一种结构简单、工作可靠的多缸同步抬升机构,实现大尺寸重物的平稳抬升。

发明内容

[0004] 为了保证大尺寸重物的平稳抬升,本发明提供一种结构简单、工作可靠的多缸同步抬升机构,本发明的技术方案如下:

[0005] 多缸同步抬升机构,包括:左抬升缸、右抬升缸、加载器、第一电磁换向阀、油箱、第二电磁换向阀、梭阀、第一液控单向阀、第二液控单向阀、第三液控单向阀、第四液控单向阀及若干管路,管路包括管路一、管路二、管路三、管路四、管路五、管路六、管路七、管路八、管路九、管路十、管路十一、管路十二、管路十三、管路十四、管路十五。

[0006] 左抬升缸和右抬升缸分别安置在机构所抬重物下方的左右侧。所述左抬升缸包括左缸上腔、左缸活塞杆、左缸活塞、左缸下腔、左缸缸筒、左缸排气装置,左缸活塞杆与重物下方的左侧相抵,左缸上腔通过安装在左缸缸筒上的左缸排气装置与大气相连通,如果左缸下腔通入高压油,作用在左缸活塞的下端,可以推动左缸活塞及左缸活塞杆克服重物的重力,实现重物的左侧向上抬升;所述右抬升缸包括右缸上腔、右缸活塞杆、右缸活塞、右缸下腔、右缸缸筒、右缸排气装置,右缸活塞杆与重物下方的右侧相抵,右缸上腔通过安装在右缸缸筒上的右缸排气装置与大气相连通,如果右缸下腔通入高压油,作用在右缸活塞的下端,可以推动右缸活塞及右缸活塞杆克服重物的重力,实现重物的右侧向上抬升。如果左缸下腔和右缸下腔通入相同流量的高压油,高压油可以以相同的速度推动左缸活塞及左缸活塞杆和右缸活塞及右缸活塞杆克服重物的重力,实现重物的左右同步抬升。

[0007] 所述加载器包括缸筒、活塞杆、第一工作腔、第一活塞、第二工作腔、上排气装置、下排气装置、第三工作腔、第二活塞、第四工作腔、上驱动腔、下驱动腔。所述活塞杆和第一活塞及第二活塞连接成一体,安装于缸筒内,形成第一工作腔、第二工作腔、第三工作腔、第四工作腔、上驱动腔、下驱动腔,第一工作腔通过安装在缸筒上的上排气装置与大气相连通,第二工作腔通过管路六与外部系统相连通,第三工作腔通过安装在缸筒上的下排气装

置与大气相连通,第四工作腔通过管路五与外部系统相连通,上驱动腔通过管路七与第一电磁换向阀的左出油口相连通,下驱动腔通过管路八与第一电磁换向阀的右出油口相连通。所述活塞杆的上部处于上驱动腔内,活塞杆的下部处于下驱动腔内。活塞杆可以带动第一活塞及第二活塞一起在缸筒内上下移动,当上驱动腔通入高压油液,油压作用在活塞杆的上端,推动活塞杆带动第一活塞及第二活塞在缸筒内一起向下运动,第二工作腔和第四工作腔内的油液受压缩并可以排出;当下驱动腔通入高压油液,油压作用在活塞杆的下端,推动活塞杆带动第一活塞及第二活塞在缸筒内一起向上运动,第二工作腔和第四工作腔内产生负压,并可以从外部吸入油液。

[0008] 所述油箱通过管路十四与第三液控单向阀的进油口相连通;通过管路十五与第一液控单向阀的进油口相连通;通过管路十三与第二电磁换向阀的回油口相连通。所述加载器的第四工作腔通过管路五分别与第三液控单向阀的出油口及第四液控单向阀的进油口相连通。所述加载器的第二工作腔通过管路六分别与第一液控单向阀的出油口及第二液控单向阀的进油口相连通。所述左抬升缸的左缸下腔通过管路一与第四液控单向阀的出油口相连通,也通过管道与梭阀的左进油口相连通。所述右抬升缸的左缸下腔通过管路二与第二液控单向阀的出油口相连通,也通过管道与梭阀的右进油口相连通。所述梭阀能够选择左进油口和右进油口中的高压油作为其输出,左进油口和右进油口相互间不连通。所述第二电磁换向阀的进油口通过管路十与梭阀的出油口相连通,左出油口通过管路十一分别与第二液控单向阀及第四液控单向阀的控制油口相连通,右出油口通过管路十二分别与第一液控单向阀及第三液控单向阀的控制油口相连通。所述第一电磁换向阀的进油口通过管路九与系统高压油源连通,回油口与油箱相连通,左出油口通过管路七与上驱动腔相连通,右出油口通过管路八与下驱动腔相连通。

[0009] 所述抬升缸的数量可以是 2 个,也可以是多个。

[0010] 所述加载器的活塞及工作腔的数量可以是多个。

[0011] 所述电磁换向阀,也可以是手动换向阀、电液换向阀。

[0012] 所述抬升缸可以是活塞缸,也可以是柱塞缸。

[0013] 一种多缸同步抬升机构的工作原理:

[0014] (1)、重物的多缸同步抬升:第二电磁换向阀的左电磁铁 1DT 和右电磁铁 2DT 处于失电状态,第二电磁换向阀处于中位,第一液控单向阀、第二液控单向阀、第三液控单向阀、第四液控单向阀的控制油口均通过连通第二电磁换向阀的中位、管路十三与油箱接通,控制油口无控制油压。操作第一电磁换向阀,当第一电磁换向阀的左电磁铁 3DT 得电,右电磁铁 4DT 失电时,第一电磁换向阀处于左位,系统高压油通过管路九、第一电磁换向阀的左位、管路七进入上驱动腔,高压油作用在活塞杆的上端,推动活塞杆带动第一活塞及第二活塞在缸筒内一起向下运动,第二工作腔和第四工作腔内的油液均受压缩,第二工作腔和第四工作腔排出等量的油液,第四工作腔内的高压油液通过管路五、管路三、第四液控单向阀、管路一进入左抬升缸的左缸下腔内,第二工作腔内的高压油液通过管路六、管路四、第二液控单向阀、管路二进入右抬升缸的右缸下腔内,从第二工作腔和第四工作腔内排出的等量高压油液,分别作用在左缸活塞和右缸活塞的下端,克服重物的重力作用,推动左缸活塞和右缸活塞向上运动,并保证两油缸相同的位移量,也就是实现重物的同步抬升;当活塞杆向下运动,第一活塞或第二活塞达到工作行程后,第一电磁换向阀的左电磁铁 3DT 失电,

右电磁铁 4DT 得电,第一电磁换向阀处于右位,系统高压油通过管路九、第一电磁换向阀的右位、管路八进入下驱动腔,高压油作用在活塞杆的下端,推动活塞杆带动第一活塞及第二活塞在缸筒内一起向上运动,第二工作腔和第四工作腔内产生负压,并从外部吸入等量的油液,第四工作腔通过管路五、管路三、第三液控单向阀、管路十四从油箱吸入油液,第二工作腔通过管路六、管路四、第一液控单向阀、管路十五从油箱吸入油液,由于第一活塞及第二活塞在缸筒内向上运动的位移量相同,第四工作腔和第二工作腔从外部吸入等量的油液。通过重复以上动作过程,即可以不断向上推动左缸活塞和右缸活塞,并保证两油缸相同的位移量,实现重物的连续同步抬升。

[0015] (2)、重物的停留:第一电磁换向阀的左电磁铁 3DT 和右电磁铁 4DT 处于失电状态,第一电磁换向阀处于中位,系统高压油通过管路九、第一电磁换向阀的中位回到油箱,系统卸荷。第二电磁换向阀的左电磁铁 1DT 和右电磁铁 2DT 处于失电状态,第二电磁换向阀处于中位,第一液控单向阀、第二液控单向阀、第三液控单向阀、第四液控单向阀的控制油口均通过连通第二电磁换向阀的中位、管路十三与油箱接通,控制油口无控制油压。活塞杆停止运动,重物的重力作用在左缸活塞和右缸活塞上,在左缸下腔和右缸下腔内形成相应的油压,并反向作用于第四液控单向阀和第二液控单向阀的出油口,使第四液控单向阀和第二液控单向阀处于关闭状态,左缸下腔和右缸下腔内的油液无法流出,重物处于停留状态。

[0016] (3)、重物的多缸同步下降:第二电磁换向阀的左电磁铁 1DT 处于得电状态,右电磁铁 2DT 处于失电状态,第二电磁换向阀处于左位,一方面,梭阀选择左缸下腔和右缸下腔的高压油液,并通过管路十、第二电磁换向阀左位、管路十一,连通到第二液控单向阀、第四液控单向阀的控制油口,由于第二液控单向阀、第四液控单向阀的控制油口为高压油,第二液控单向阀、第四液控单向阀被反向开启;另一方面,第一液控单向阀、第三液控单向阀的控制油口通过管路十二、第二电磁换向阀左位、管路十三与油箱接通,第一液控单向阀、第三液控单向阀的控制油口无控制油压。重物的重力作用在左缸活塞和右缸活塞上,在左缸下腔和右缸下腔内形成相应的油压,左缸下腔内的高压油液可以通过第四液控单向阀反向流通,并经过管路五流入加载器的第四工作腔内,右缸下腔内的高压油液可以通过第二液控单向阀反向流通,并经过管路六流入加载器的第二工作腔内,操作第一电磁换向阀,使第一电磁换向阀的左电磁铁 3DT 失电,右电磁铁 4DT 得电,第一电磁换向阀处于右位,系统高压油通过管路九、第一电磁换向阀的右位、管路八进入下驱动腔,高压油作用在活塞杆的下端,推动第一活塞及第二活塞在缸筒内一起向上运动,由于第一活塞及第二活塞在缸筒内向上运动的位移量相同,也就是说,流入加载器的第四工作腔内和第二工作腔内的油液的体积是相同的,即左缸下腔和右缸下腔排出的油液的体积是相同的,左缸活塞和右缸活塞形成了相同的向下位移量,实现了重物的多缸同步下降。当活塞杆向上运动,第一活塞或第二活塞达到工作行程后,第二电磁换向阀的左电磁铁 1DT 处于失电状态,右电磁铁 2DT 处于得电状态,第二电磁换向阀处于右位,一方面,梭阀选择左缸下腔和右缸下腔的高压油液,并通过管路十、第二电磁换向阀右位、管路十二,连通到第一液控单向阀、第三液控单向阀的控制油口,由于第一液控单向阀、第三液控单向阀的控制油口为高压油,第一液控单向阀、第三液控单向阀被反向开启;另一方面,第二液控单向阀、第四液控单向阀的控制油口通过管路十一、第二电磁换向阀右位、管路十三与油箱接通,第二液控单向阀、第四液控单向阀的控制油口无控制油压。操作第一电磁换向阀,使第一电磁换向阀的左电磁铁 3DT 得

电,右电磁铁 4DT 失电,第一电磁换向阀处于左位,系统高压油通过管路九、第一电磁换向阀的左位、管路七进入上驱动腔,高压油作用在活塞杆的上端,推动活塞杆带动第一活塞及第二活塞在缸筒内一起向下运动,第二工作腔和第四工作腔内的油液均受压缩,第二工作腔和第四工作腔排出等量的油液,第四工作腔内的油液通过管路五、管路三、第三液控单向阀、管路十四回到油箱中,第二工作腔内的油液通过管路六、管路四、第一液控单向阀、管路十五回到油箱中。当活塞杆向下运动,第一活塞或第二活塞达到工作行程后,重新使第二电磁换向阀的左电磁铁 1DT 处于得电状态,右电磁铁 2DT 处于失电状态,第二电磁换向阀处于左位。通过重复以上动作过程,即可以不断向下移动左缸活塞和右缸活塞,并保证两油缸相同的位移量,实现重物的连续同步下降。

[0017] 本发明提供了一种多缸同步抬升机构,结构简单、工作可靠,可以充分保证大尺寸重物的多缸同步平稳抬升和下降。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0020] 如图 1 所示,多缸同步抬升机构,包括:左抬升缸 2、右抬升缸 3、加载器 4、第一电磁换向阀 5、油箱 9、第二电磁换向阀 10、梭阀 12、第一液控单向阀 11、第二液控单向阀 13、第三液控单向阀 14、第四液控单向阀 16 及若干管路,管路包括管路一 2-7、管路二 3-7、管路三 14-1、管路四 11-1、管路五 4-14、管路六 4-13、管路七 6、管路八 7、管路九 8、管路十 12-1、管路十一 15、管路十二 17、管路十三 9-3、管路十四 9-1、管路十五 9-2。

[0021] 左抬升缸 2 和右抬升缸 3 分别安置在机构所抬重物 1 下方的左右侧。左抬升缸 2 包括左缸上腔 2-1、左缸活塞杆 2-2、左缸活塞 2-3、左缸下腔 2-4、左缸缸筒 2-5、左缸排气装置 2-6,左缸活塞杆 2-2 与重物 1 下方的左侧相抵,左缸上腔 2-1 通过安装在左缸缸筒 2-5 上的左缸排气装置 2-6 与大气相连通,如果左缸下腔 2-4 通入高压油,作用在左缸活塞 2-3 的下端,可以推动左缸活塞 2-3 及左缸活塞杆 2-2 克服重物 1 的重力,实现重物 1 的左侧向上抬升;右抬升缸 3 包括右缸上腔 3-1、右缸活塞杆 3-2、右缸活塞 3-3、右缸下腔 3-4、右缸缸筒 3-5、右缸排气装置 3-6,右缸活塞杆 3-2 与重物 1 下方的右侧相抵,右缸上腔 3-1 通过安装在右缸缸筒 3-5 上的右缸排气装置 3-6 与大气相连通,如果右缸下腔 3-4 通入高压油,作用在右缸活塞 3-3 的下端,可以推动右缸活塞 3-3 及右缸活塞杆 3-2 克服重物 1 的重力,实现重物 1 的右侧向上抬升。如果左缸下腔 2-4 和右缸下腔 3-4 通入相同流量的高压油,高压油可以以相同的速度推动左缸活塞 2-3 及左缸活塞杆 2-2 和右缸活塞 3-3 及右缸活塞杆 3-2 克服重物 1 的重力,实现重物 1 的左右同步抬升。

[0022] 加载器 4 包括缸筒 4-1、活塞杆 4-2、第一工作腔 4-3、第一活塞 4-4、第二工作腔 4-5、上排气装置 4-6、下排气装置 4-7、第三工作腔 4-8、第二活塞 4-9、第四工作腔 4-10、上驱动腔 4-11、下驱动腔 4-12。活塞杆 4-2 和第一活塞 4-4 及第二活塞 4-9 连接成一体,安装于缸筒 4-1 内,形成第一工作腔 4-3、第二工作腔 4-5、第三工作腔 4-8、第四工作腔 4-10、上驱动腔 4-11、下驱动腔 4-12,第一工作腔 4-3 通过安装在缸筒 4-1 上的上排气装置 4-6

与大气相连通,第二工作腔 4-5 通过管路六 4-13 与外部系统相连通,第三工作腔 4-8 通过安装在缸筒 4-1 上的下排气装置 4-7 与大气相连通,第四工作腔 4-10 通过管路五 4-14 与外部系统相连通,上驱动腔 4-11 通过管路七 6 与第一电磁换向阀的左出油口相连通,下驱动腔 4-12 通过管路八 7 与第一电磁换向阀的右出油口相连通。活塞杆 4-2 的上部处于上驱动腔 4-11 内,活塞杆 4-2 的下部处于下驱动腔 4-12 内。活塞杆 4-2 可以带动第一活塞 4-4 及第二活塞 4-9 一起在缸筒 4-1 内上下移动,当上驱动腔 4-11 通入高压油液,油压作用在活塞杆 4-2 的上端,推动活塞杆 4-2 带动第一活塞 4-4 及第二活塞 4-9 在缸筒 4-1 内一起向下运动,第二工作腔 4-5 和第四工作腔 4-10 内的油液受压缩并可以排出;当下驱动腔 4-12 通入高压油液,油压作用在活塞杆 4-2 的下端,推动活塞杆 4-2 带动第一活塞 4-4 及第二活塞 4-9 在缸筒 4-1 内一起向上运动,第二工作腔 4-5 和第四工作腔 4-10 内产生负压,并可以从外部吸入油液。

[0023] 油箱 9 通过管路十四 9-1 与第三液控单向阀 14 的进油口相连通;通过管路十五 9-2 与第一液控单向阀 11 的进油口相连通;通过管路十三 9-3 与第二电磁换向阀 10 的回油口相连通。加载器 4 的第四工作腔 4-10 通过管路五 4-14 分别与第三液控单向阀 14 的出油口及第四液控单向阀 16 的进油口相连通。加载器 4 的第二工作腔 4-5 通过管路六 4-13 分别与第一液控单向阀 11 的出油口及第二液控单向阀 13 的进油口相连通。左抬升缸 2 的左缸下腔 2-4 通过管路一 2-7 与第四液控单向阀 16 的出油口相连通,也通过管道与梭阀 12 的左进油口相连通。右抬升缸 3 的左缸下腔 3-4 通过管路二 3-7 与第二液控单向阀 13 的出油口相连通,也通过管道与梭阀 12 的右进油口相连通。梭阀 12 能够选择左进油口和右进油口中的高压油作为其输出,左进油口和右进油口相互间不连通。第二电磁换向阀 10 的进油口通过管路十 12-1 与梭阀 12 的出油口相连通,左出油口通过管路十一 15 分别与第二液控单向阀 13 及第四液控单向阀 16 的控制油口相连通,右出油口通过管路十二 17 分别与第一液控单向阀 11 及第三液控单向阀 14 的控制油口相连通。第一电磁换向阀 5 的进油口通过管路九 8 与系统高压油源连通,回油口与油箱相连通,左出油口通过管路七 6 与上驱动腔 4-11 相连通,右出油口通过管路八 7 与下驱动腔 4-12 相连通。

[0024] 作为优选方案,上述抬升缸的数量可以是 2 个,也可以是多个。

[0025] 作为优选方案,上述加载器的活塞及工作腔的数量可以是多个。

[0026] 作为优选方案,上述电磁换向阀,也可以是手动换向阀、电液换向阀。

[0027] 作为优选方案,上述抬升缸可以是活塞缸,也可以是柱塞缸。

[0028] 一种多缸同步抬升机构的工作原理:

[0029] (1)、重物 1 的多缸同步抬升:第二电磁换向阀 10 的左电磁铁 1DT 和右电磁铁 2DT 处于失电状态,第二电磁换向阀 10 处于中位,第一液控单向阀 11、第二液控单向阀 13、第三液控单向阀 14、第四液控单向阀 16 的控制油口均通过连通第二电磁换向阀 10 的中位、管路十三 9-3 与油箱 9 接通,控制油口无控制油压。操作第一电磁换向阀 5,当第一电磁换向阀 5 的左电磁铁 3DT 得电,右电磁铁 4DT 失电时,第一电磁换向阀 5 处于左位,系统高压油通过管路九 8、第一电磁换向阀 5 的左位、管路七 6 进入上驱动腔 4-11,高压油作用在活塞杆 4-2 的上端,推动活塞杆 4-2 带动第一活塞 4-4 及第二活塞 4-9 在缸筒 4-1 内一起向下运动,第二工作腔 4-5 和第四工作腔 4-10 内的油液均受压缩,第二工作腔 4-5 和第四工作腔 4-10 排出等量的油液,第四工作腔 4-10 内的高压油液通过管路五 4-14、管路三 14-1、第

四液控单向阀 16、管路一 2-7 进入左抬升缸 2 的左缸下腔 2-4 内,第二工作腔 4-5 内的高压油液通过管路六 4-13、管路四 11-1、第二液控单向阀 13、管路二 3-7 进入右抬升缸 3 的右缸下腔 3-4 内,从第二工作腔 4-5 和第四工作腔 4-10 内排出的等量高压油液,分别作用在左缸活塞 2-3 和右缸活塞 3-3 的下端,克服重物的重力作用,推动左缸活塞 2-3 和右缸活塞 3-3 向上运动,并保证两油缸相同的位移量,也就是实现重物的同步抬升;当活塞杆 4-2 向下运动,第一活塞 4-4 或第二活塞 4-9 达到工作行程后,第一电磁换向阀 5 的左电磁铁 3DT 失电,右电磁铁 4DT 得电,第一电磁换向阀 5 处于右位,系统高压油通过管路九 8、第一电磁换向阀 5 的右位、管路八 7 进入下驱动腔 4-12,高压油作用在活塞杆 4-2 的下端,推动活塞杆 4-2 带动第一活塞 4-4 及第二活塞 4-9 在缸筒 4-1 内一起向上运动,第二工作腔 4-5 和第四工作腔 4-10 内产生负压,并从外部吸入等量的油液,第四工作腔 4-10 通过管路五 4-14、管路三 14-1、第三液控单向阀 14、管路十四 9-1 从油箱 9 吸入油液,第二工作腔 4-5 通过管路六 4-13、管路四 11-1、第一液控单向阀 11、管路十五 9-2 从油箱 9 吸入油液,由于第一活塞 4-4 及第二活塞 4-9 在缸筒 4-1 内向上运动的位移量相同,第四工作腔 4-10 和第二工作腔 4-5 从外部吸入等量的油液。通过重复以上动作过程,即可以不断向上推动左缸活塞 2-3 和右缸活塞 3-3,并保证两油缸相同的位移量,实现重物的连续同步抬升。

[0030] (2)、重物 1 的停留:第一电磁换向阀 5 的左电磁铁 3DT 和右电磁铁 4DT 处于失电状态,第一电磁换向阀 5 处于中位,系统高压油通过管路九 8、第一电磁换向阀 5 的中位回到油箱,系统卸荷。第二电磁换向阀 10 的左电磁铁 1DT 和右电磁铁 2DT 处于失电状态,第二电磁换向阀 10 处于中位,第一液控单向阀 11、第二液控单向阀 13、第三液控单向阀 14、第四液控单向阀 16 的控制油口均通过连通第二电磁换向阀 10 的中位、管路十三 9-3 与油箱 9 接通,控制油口无控制油压。活塞杆 4-2 停止运动,重物 1 的重力作用在左缸活塞 2-3 和右缸活塞 3-3 上,在左缸下腔 2-4 和右缸下腔 3-4 内形成相应的油压,并反向作用于第四液控单向阀 16 和第二液控单向阀 13 的出油口,使第四液控单向阀 16 和第二液控单向阀 13 处于关闭状态,左缸下腔 2-4 和右缸下腔 3-4 内的油液无法流出,重物 1 处于停留状态。

[0031] (3)、重物 1 的多缸同步下降:第二电磁换向阀 10 的左电磁铁 1DT 处于得电状态,右电磁铁 2DT 处于失电状态,第二电磁换向阀 10 处于左位,一方面,梭阀 12 选择左缸下腔 2-4 和右缸下腔 3-4 的高压油液,并通过管路十 12-1、第二电磁换向阀 10 左位、管路十一 15,连通到第二液控单向阀 13、第四液控单向阀 16 的控制油口,由于第二液控单向阀 13、第四液控单向阀 16 的控制油口为高压油,第二液控单向阀 13、第四液控单向阀 16 被反向开启;另一方面,第一液控单向阀 11、第三液控单向阀 14 的控制油口通过管路十二 17、第二电磁换向阀 10 左位、管路十三 9-3 与油箱 9 接通,第一液控单向阀 11、第三液控单向阀 14 的控制油口无控制油压。重物 1 的重力作用在左缸活塞 2-3 和右缸活塞 3-3 上,在左缸下腔 2-4 和右缸下腔 3-4 内形成相应的油压,左缸下腔 2-4 内的高压油液可以通过第四液控单向阀 16 反向流通,并经过管路五 4-14 流入加载器 4 的第四工作腔 4-10 内,右缸下腔 3-4 内的高压油液可以通过第二液控单向阀 13 反向流通,并经过管路六 4-13 流入加载器 4 的第二工作腔 4-5 内,操作第一电磁换向阀 5,使第一电磁换向阀 5 的左电磁铁 3DT 失电,右电磁铁 4DT 得电,第一电磁换向阀 5 处于右位,系统高压油通过管路九 8、第一电磁换向阀 5 的右位、管路八 7 进入下驱动腔 4-12,高压油作用在活塞杆 4-2 的下端,推动第一活塞 4-4 及第二活塞 4-9 在缸筒 4-1 内一起向上运动,由于第一活塞 4-4 及第二活塞 4-9 在缸筒 4-1 内向

上运动的位移量相同,也就是说,流入加载器 4 的第四工作腔 4-10 内和第二工作腔 4-5 内的油液的体积是相同的,即左缸下腔 2-4 和右缸下腔 3-4 排出的油液的体积是相同的,左缸活塞 2-3 和右缸活塞 3-3 形成了相同的向下位移量,实现了重物 1 的多缸同步下降。当活塞杆 4-2 向上运动,第一活塞 4-4 或第二活塞 4-9 达到工作行程后,第二电磁换向阀 10 的左电磁铁 1DT 处于失电状态,右电磁铁 2DT 处于得电状态,第二电磁换向阀 10 处于右位,一方面,梭阀 12 选择左缸下腔 2-4 和右缸下腔 3-4 的高压油液,并通过管路十 12-1、第二电磁换向阀 10 右位、管路十二 17,连通到第一液控单向阀 11、第三液控单向阀 14 的控制油口,由于第一液控单向阀 11、第三液控单向阀 14 的控制油口为高压油,第一液控单向阀 11、第三液控单向阀 14 被反向开启;另一方面,第二液控单向阀 13、第四液控单向阀 16 的控制油口通过管路十一 15、第二电磁换向阀 10 右位、管路十三 9-3 与油箱 9 接通,第二液控单向阀 13、第四液控单向阀 16 的控制油口无控制油压。操作第一电磁换向阀 5,使第一电磁换向阀 5 的左电磁铁 3DT 得电,右电磁铁 4DT 失电,第一电磁换向阀 5 处于左位,系统高压油通过管路九 8、第一电磁换向阀 5 的左位、管路七 6 进入上驱动腔 4-11,高压油作用在活塞杆 4-2 的上端,推动活塞杆 4-2 带动第一活塞 4-4 及第二活塞 4-9 在缸筒 4-1 内一起向下运动,第二工作腔 4-5 和第四工作腔 4-10 内的油液均受压缩,第二工作腔 4-5 和第四工作腔 4-10 排出等量的油液,第四工作腔 4-10 内的油液通过管路五 4-14、管路三 14-1、第三液控单向阀 14、管路十四 9-1 回到油箱 9 中,第二工作腔 4-5 内的油液通过管路六 4-13、管路四 11-1、第一液控单向阀 11、管路十五 9-2 回到油箱 9 中。当活塞杆 4-2 向下运动,第一活塞 4-4 或第二活塞 4-9 达到工作行程后,重新使第二电磁换向阀 10 的左电磁铁 1DT 处于得电状态,右电磁铁 2DT 处于失电状态,第二电磁换向阀 10 处于左位。通过重复以上动作过程,即可以不断向下移动左缸活塞 2-3 和右缸活塞 3-3,并保证两油缸相同的位移量,实现重物的连续同步下降。

[0032] 本发明提供的一种多缸同步抬升机构,结构简单、工作可靠,可以充分保证大尺寸重物的多缸同步平稳抬升和下降。

[0033] 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。

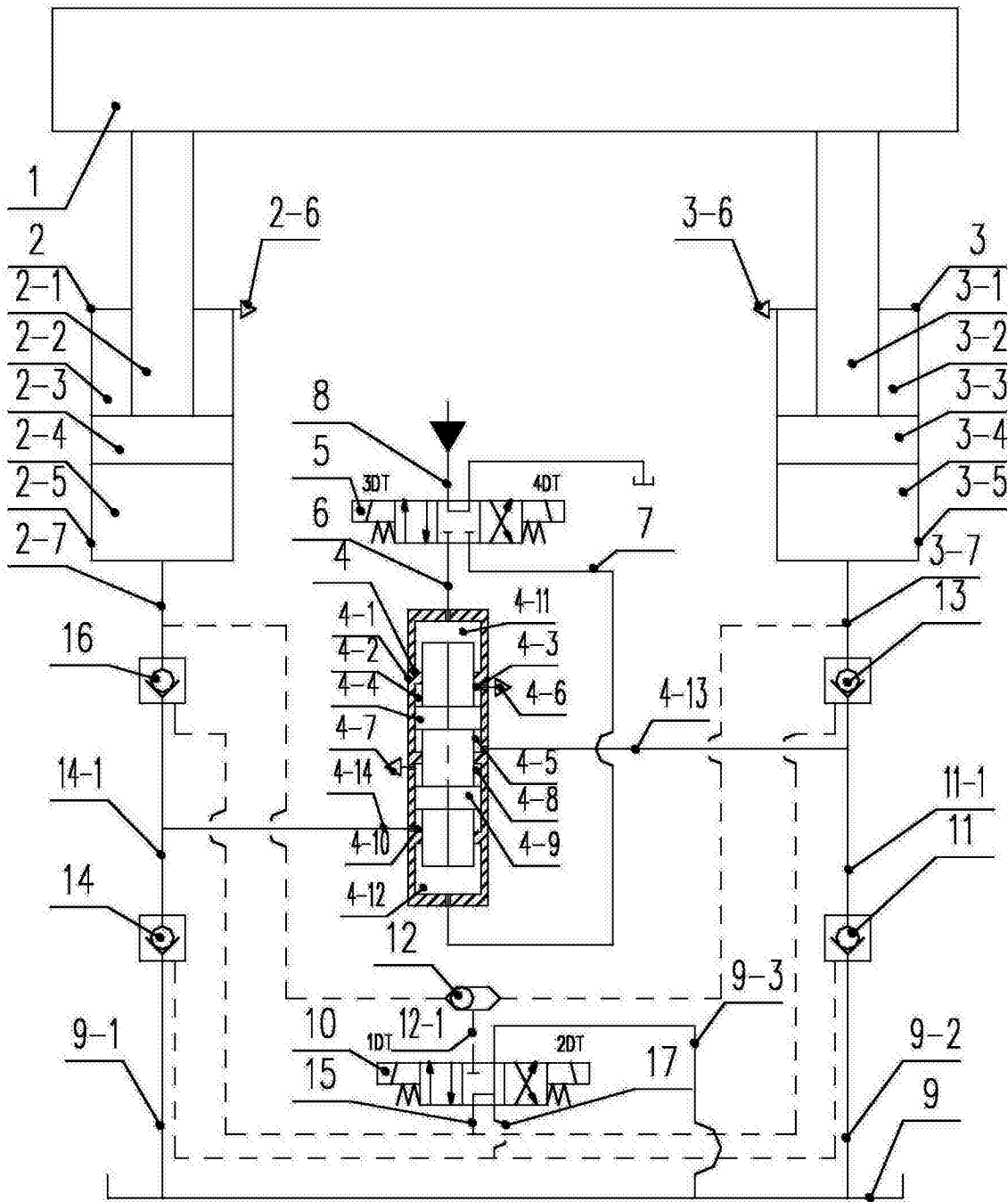


图 1