



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114918360 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 19

(21) 申请号 202210469930.6

(22) 申请日 2022.04.28

(71) 申请人 中国重型机械研究院股份公司
地址 710018 陕西省西安市经济技术开发
区草滩生态产业园尚林路3699号

(72) 发明人 张宗元 张君 杨红娟 薛菲菲
周少凡

(74) 专利代理机构 西安吉盛专利代理有限责任
公司 61108
专利代理师 鲍燕平

(51) Int. Cl.
B21J 13/10 (2006.01)
B21J 9/20 (2006.01)
F15B 11/04 (2006.01)
F15B 11/08 (2006.01)

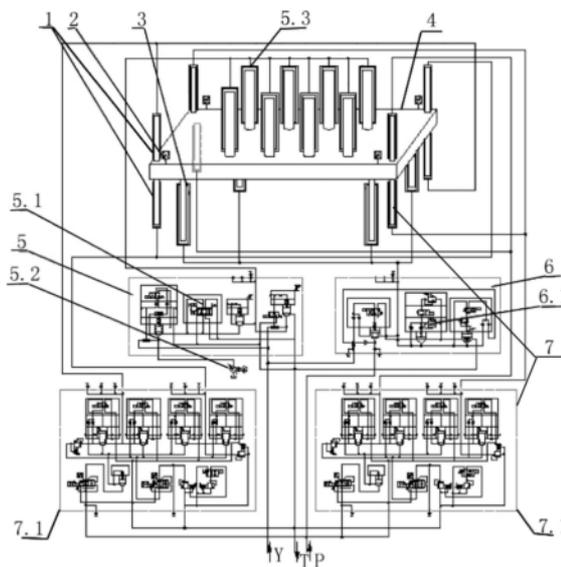
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种移动横梁稳定运行的控制系统及方法

(57) 摘要

本发明属于冶金设备技术领域,具体提供了一种移动横梁稳定运行的控制系统及方法,包括移动横梁重量平衡单元、移动横梁调平控制单元、移动横梁速度控制单元和移动横梁速度反馈单元;所述移动横梁重量平衡单元用来平衡移动横梁移动时的自身重量;所述移动横梁调平控制单元用来消除移动横梁移动时的不同步;所述移动横梁速度控制单元用来控制移动横梁的低速稳定移动;所述移动横梁速度反馈单元用来实时向移动横梁速度控制单元反馈移动横梁的移动速度,解决了现有技术中大型模锻压机移动横梁能够在低速时不能稳定运行,不能满足不同模锻件工艺要求的问题,本发明能精确控制移动横梁在低速度时的稳定运行,满足不同模锻件工艺要求。



1. 一种移动横梁稳定运行的控制系统,包括移动横梁(4),其特征在于:包括移动横梁重量平衡单元(6)、移动横梁调平控制单元(7)、移动横梁速度控制单元(5)和移动横梁速度反馈单元(2);

所述移动横梁重量平衡单元(6)用来平衡移动横梁(4)移动时的自身重量;

所述移动横梁调平控制单元(7)用来消除移动横梁(4)移动时的不同步;

所述移动横梁速度控制单元(5)用来控制移动横梁(4)的低速稳定移动;

所述移动横梁速度反馈单元(2)用来实时向移动横梁速度控制单元(5)反馈移动横梁(4)的移动速度。

2. 如权利要求1所述的移动横梁稳定运行的控制系统,其特征在于:所述移动横梁重量平衡单元(6)包括回程缸(3)和背压平衡阀(6.1),回程缸(3)的数量为多个,多个回程缸(3)连接在移动横梁(4)的下面,多个回程缸(3)均连通背压平衡阀(6.1)的出液口。

3. 如权利要求1所述的移动横梁稳定运行的控制系统,其特征在于:所述移动横梁调平控制单元(7)包括调平缸(1)和调平控制阀块(7.1),调平缸(1)的数量为多个,移动横梁(4)的上面和下面均连接多个调平缸(1),多个调平缸(1)的进液口均连通调平控制阀块(7.1)的出液口。

4. 如权利要求1所述的移动横梁稳定运行的控制系统,其特征在于:所述移动横梁速度控制单元(5)包括柱塞缸(5.3)和伺服阀块(5.1),柱塞缸(5.3)的数量为多个,多个柱塞缸(5.3)的下面均连接在移动横梁(4)的中部上面,多个柱塞缸(5.3)的进液口均连通伺服阀块(5.1)的出液口。

5. 如权利要求4所述的移动横梁稳定运行的控制系统,其特征在于:所述移动横梁速度控制单元(5)还包括比例变量泵(5.2),比例变量泵(5.2)的动力输出端连通伺服阀块(5.1)的进液口。

6. 如权利要求5所述的移动横梁稳定运行的控制系统,其特征在于:所述移动横梁速度反馈单元(2)包括位移传感器(2.1),位移传感器(2.1)连接在移动横梁(4)上,位移传感器(2.1)分别电连接伺服阀块(5.1)和比例变量泵(5.2)。

7. 如权利要求6所述的移动横梁稳定运行的控制系统,其特征在于:所述位移传感器(2.1)的数量为多个,多个位移传感器(2.1)均匀分别连接在移动横梁(4)的边角上。

8. 如权利要求3所述的移动横梁稳定运行的控制系统,其特征在于:所述移动横梁(4)上面的多个调平缸(1)和移动横梁(4)下面的多个调平缸(1)对称分布,移动横梁(4)上面的边角均连接有调平缸(1),移动横梁(4)下面的边角均连接有调平缸(1)。

9. 如权利要求6所述的移动横梁稳定运行的控制系统,其特征在于:所述比例变量泵(5.2)的流量与移动横梁(4)移动最低速度时所需流量相匹配。

10. 一种移动横梁稳定运行的控制方法,其特征在于:包括如下步骤:移动横梁(4)移动时,移动横梁重量平衡单元(6)平衡移动横梁(4)移动时的自身重量,移动横梁调平控制单元(7)消除移动横梁(4)移动时的不同步,移动横梁速度反馈单元(2)实时向移动横梁速度控制单元(5)反馈移动横梁(4)的移动速度,移动横梁速度控制单元(5)根据移动横梁速度反馈单元(2)反馈的移动速度控制移动横梁(4)的移动。

一种移动横梁稳定运行的控制系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于冶金设备技术领域,具体涉及一种移动横梁稳定运行的控制系统及方法。

背景技术

[0002] 近几年航空航天行业的快速发展,大型整体航空模锻件的需求量逐年快速增加,对于大型模锻压机的需求越来越多,建设步伐逐渐加快,大型模锻压机模锻成型时(等应变速率控制)经常需要运动部件在很慢的速度下稳定运行,而大型模锻压机的主要运动部件移动横梁不仅体积庞大,而且重量很重,超过2000吨,低速稳定运行对其整个控制系统的要求很高,需要建立可靠稳定的大型模锻压机移动横梁低速稳定运行的液压控制系统。

[0003] 公开号为CN213928951U,公告日为2021年8月10日的中国专利文献,公开了一种水改油模锻压机移动横梁速度同步补偿控制系统,包括移动横梁、移动横梁四个角上分别连接的横梁同步控制油缸、移动横梁四个角上分别设置的移动横梁位置检测装置、控制阀组A、控制阀组B、液压管路、第一油泵、第二油泵、油箱及PLC控制器,PLC控制器分别与四个移动横梁位置检测装置、控制阀组A、控制阀组B、第一油泵和第二油泵电信号连接。在大型模锻压机移动横梁的运动过程中,通过PLC控制器对移动横梁对角线上的横梁同步控制油缸的分组控制,消除了移动横梁单个角的翘起,使移动横梁四个角同步移动,有效提高了模锻压机的锻造精度。但是该文献没有解决大型模锻压机移动横梁低速稳定运行的问题。

[0004] 公开号为CN209849802U,公告日为2019年12月27日的中国专利文献,公开了一种钢球成型机用的移动横梁控制机构,钢球成型机包括冲压成型机;钢球坯中转机构,包括支撑架固定柱支承座、支撑架固定柱、支撑架和钢球坯中转套;钢球坯接应翻转机构,设在支撑架固定柱支承座的左侧;移动横梁和钢球坯接力转移机构,钢球坯接力转移机构设在移动横梁上;移动横梁控制机构包括用于驱使移动横梁上下升降以及左右移动的移动横梁主驱动机构和移动横梁辅助驱动机构,移动横梁主驱动机构设在钢球坯接应翻转机构的左侧,移动横梁辅助驱动机构设置于冲压成型机的右侧,所述移动横梁的左端与移动横梁主驱动机构相配合,移动横梁的中部与所述冲压成型机的后侧相对应,而移动横梁的右端与移动横梁辅助驱动机构相配合。该文献解决的是如何提高钢球成型效率的问题,没有解决大型模锻压机移动横梁低速稳定运行的问题。

发明内容

[0005] 本发明提供一种移动横梁稳定运行的控制系统及方法目的是克服现有技术中大型模锻压机移动横梁能够在低速时不能稳定运行,不能满足不同模锻件工艺要求的问题。

[0006] 为此,本发明提供了一种移动横梁稳定运行的控制系统,包括移动横梁,包括移动横梁重量平衡单元、移动横梁调平控制单元、移动横梁速度控制单元和移动横梁速度反馈单元;所述移动横梁重量平衡单元用来平衡移动横梁移动时的自身重量;所述移动横梁调

平控制单元用来消除移动横梁移动时的不同步;所述移动横梁速度控制单元用来控制移动横梁的低速稳定移动;所述移动横梁速度反馈单元用来实时向移动横梁速度控制单元反馈移动横梁的移动速度。

[0007] 优选的,所述移动横梁重量平衡单元包括回程缸和背压平衡阀,回程缸的数量为多个,多个回程缸连接在移动横梁的下面,多个回程缸均连通背压平衡阀的出液口。

[0008] 优选的,所述移动横梁调平控制单元包括调平缸和调平控制阀块,调平缸的数量为多个,移动横梁的上面和下面均连接多个调平缸,多个调平缸的进液口均连通调平控制阀块的出液口。

[0009] 优选的,所述移动横梁速度控制单元包括柱塞缸和伺服阀块,柱塞缸的数量为多个,多个柱塞缸的下面均连接在移动横梁的中部上面,多个柱塞缸的进液口均连通伺服阀块的出液口。

[0010] 优选的,所述移动横梁速度控制单元还包括比例变量泵,比例变量泵的动力输出端连通伺服阀块的进液口。

[0011] 优选的,所述移动横梁速度反馈单元包括位移传感器,位移传感器连接在移动横梁上,位移传感器分别电连接伺服阀块和比例变量泵。

[0012] 优选的,所述位移传感器的数量为多个,多个位移传感器均匀分别连接在移动横梁的边角上。

[0013] 优选的,所述移动横梁上面的多个调平缸和移动横梁下面的多个调平缸对称分布,移动横梁上面的边角均连接有调平缸,移动横梁下面的边角均连接有调平缸。

[0014] 优选的,所述比例变量泵的流量与移动横梁移动最低速度时所需流量相匹配。

[0015] 一种移动横梁稳定运行的控制方法,包括如下步骤:移动横梁移动时,移动横梁重量平衡单元平衡移动横梁移动时的自身重量,移动横梁调平控制单元消除移动横梁移动时的不同步,移动横梁速度反馈单元实时向移动横梁速度控制单元反馈移动横梁的移动速度,移动横梁速度控制单元根据移动横梁速度反馈单元反馈的移动速度控制移动横梁的移动。

[0016] 本发明的有益效果:

[0017] 1、本发明提供的这种移动横梁稳定运行的控制系统及方法,利用移动横梁重量平衡单元的背压消除超重型移动横梁快速运动或低速运动自重产生的不平衡。

[0018] 2、本发明提供的这种移动横梁稳定运行的控制系统及方法,通过单独的移动横梁调平控制单元减少或消除偏心载荷造成的移动横梁运动的不同步。

[0019] 3、本发明提供的这种移动横梁稳定运行的控制系统及方法,移动横梁速度控制单元采用伺服阀和比例变量泵配合控制移动横梁低速时的运行速度,可以使得移动横梁以低速度稳定运行,在移动横梁的速度小于0.01mm/s时,仍可稳定运行;

[0020] 4、本发明提供的这种移动横梁稳定运行的控制系统及方法,移动横梁速度反馈单元中的多个位移传感器均匀分别连接在移动横梁的边角上,可以实时反馈移动横梁的运行速度,与移动横梁速度控制单元构成闭环,精确控制移动横梁在低速度时的稳定运行。

附图说明

[0021] 以下将结合附图对本发明做进一步详细说明。

[0022] 图1是移动横梁稳定运行的控制系统的结构示意图。

[0023] 附图标记说明:1、调平缸;2、移动横梁速度反馈单元;3、回程缸;4、移动横梁;5、移动横梁速度控制单元;6、移动横梁重量平衡单元;7、移动横梁调平控制单元;2.1、位移传感器;5.1、伺服阀块;5.2、比例变量泵;5.3、柱塞缸;6.1、背压平衡阀;7.1、调平控制阀块;T、油箱管线;P、压力油管线;Y、控制油管线。

具体实施方式

[0024] 实施例1:

[0025] 如图1所示,一种移动横梁稳定运行的控制系统,包括移动横梁4,其特征在于:包括移动横梁重量平衡单元6、移动横梁调平控制单元7、移动横梁速度控制单元5和移动横梁速度反馈单元2;所述移动横梁重量平衡单元6用来平衡移动横梁4移动时的自身重量;所述移动横梁调平控制单元7用来消除移动横梁4移动时的不同步;所述移动横梁速度控制单元5用来控制移动横梁4的低速稳定移动;所述移动横梁速度反馈单元2用来实时向移动横梁速度控制单元5反馈移动横梁4的移动速度。

[0026] 该移动横梁稳定运行的控制系统能精确控制大型模锻压机移动横梁在低速度时的稳定运行,在移动横梁的速度小于0.01mm/s时,仍可稳定运行,满足不同模锻件工艺要求。

[0027] 实施例2:

[0028] 在实施例1的基础上,所述移动横梁重量平衡单元6包括回程缸3和背压平衡阀6.1,回程缸3的数量为多个,多个回程缸3连接在移动横梁4的下面,多个回程缸3均连通背压平衡阀6.1的出液口。

[0029] 移动横梁重量平衡单元6采用回程缸3建立背压的方法能够平衡超重型移动横梁快速移动的自身重量,背压消除超重型移动横梁快速运动自重产生的不平衡。

[0030] 优选的,所述移动横梁调平控制单元7包括调平缸1和调平控制阀块7.1,调平缸1的数量为多个,移动横梁4的上面和下面均连接多个调平缸1,多个调平缸1的进液口均连通调平控制阀块7.1的出液口。

[0031] 调平缸1和调平控制阀块7.1控制配合使用,可以消除偏心载荷造成的移动横梁快速运动的不同步。

[0032] 优选的,所述移动横梁速度控制单元5包括柱塞缸5.3和伺服阀块5.1,柱塞缸5.3的数量为多个,多个柱塞缸5.3的下面均连接在移动横梁4的中部上面,多个柱塞缸5.3的进液口均连通伺服阀块5.1的出液口。

[0033] 通过伺服阀块5.1来保证移动横梁低速下降时流量控制精确、迅速,从而保证移动横梁低速稳定运行。

[0034] 优选的,所述控制系统还包括控制油管线、油箱管线和压力油管线,控制油管线分别连通背压平衡阀6.1的进液口、调平控制阀块7.1的进液口和伺服阀块5.1的进液口,油箱管线分别连通背压平衡阀6.1的回油口、调平控制阀块7.1的回油口和伺服阀块5.1的回油口,压力油管线分别连通背压平衡阀6.1的压力油口、调平控制阀块7.1的压力油口和伺服阀块5.1的压力油口。

[0035] 控制油管线便于为背压平衡阀6.1、调平控制阀块7.1和伺服阀块5.1供油,油箱管

线便于储层背压平衡阀6.1、调平控制阀块7.1和伺服阀块5.1排出的油液,压力油管线便于为背压平衡阀6.1、调平控制阀块7.1和伺服阀块5.1提供压力油。

[0036] 优选的,所述移动横梁速度控制单元5还包括比例变量泵5.2,比例变量泵5.2的动力输出端连通伺服阀块5.1的进液口。

[0037] 通过比例变量泵5.2能保证移动横梁低速下降时主缸进油量小且稳定。

[0038] 优选的,所述比例变量泵5.2的流量与移动横梁4移动最低速度时所需流量相匹配。

[0039] 移动横梁速度控制单元5采用伺服阀和比例变量泵配合控制移动横梁低速时的运行速度,比例变量泵5.2的流量与移动横梁移动最低速度时所需流量相匹配,可以使得移动横梁以低速度稳定运行,在移动横梁的速度小于0.01mm/s时,仍可稳定运行;移动横梁4移动的最低速度和设备的生产工艺有关,一般设备制造的时候,买方就会提出设备的最低速度,在此不对其最低速度做进一步限定。

[0040] 优选的,所述移动横梁速度反馈单元2包括位移传感器2.1,位移传感器2.1连接在移动横梁4上,位移传感器2.1分别电连接伺服阀块5.1和比例变量泵5.2。

[0041] 位移传感器2.1可以实时反馈移动横梁的运行速度,与移动横梁速度控制单元5构成闭环,精确控制移动横梁在低速度时的稳定运行。

[0042] 优选的,所述位移传感器2.1的数量为多个,多个位移传感器2.1均匀分别连接在移动横梁4的边角上。

[0043] 此种布置方式能精确反馈移动横梁的运行速度,便于移动横梁速度控制单元5控制移动横梁低速稳定运行。

[0044] 优选的,所述移动横梁4上面的多个调平缸1和移动横梁4下面的多个调平缸1对称分布,移动横梁4上面的边角均连接有调平缸1,移动横梁4下面的边角均连接有调平缸1。

[0045] 移动横梁下面的调平缸1便于对移动横梁产生上顶力,移动横梁上面的调平缸1便于对移动横梁产生下压力,从而实现对移动横梁位置的调整,消除偏心载荷造成的移动横梁快速或低速运动时的不同步。

[0046] 优选的,所述多个回程缸3间隔等间距分布连接于移动横梁4的前部下面和后部下面,且回程缸3位于移动横梁下面相邻两个边角连接的调平缸1之间。

[0047] 此种分布,用最少数量的回程缸3最大化平衡超重型移动横梁快速移动的自身重量,且不影响调平缸1对移动横梁的调整。

[0048] 优选的,所述调平控制阀块7.1的数量为多个,多个调平控制阀块7.1中的每个调平控制阀块7.1连接移动横梁一组对角线上的调平缸1。

[0049] 可以使一组对角线的调平缸分别对移动横梁产生下压力和上顶力,从而实现对移动横梁位置的调整,消除偏心载荷造成的移动横梁快速或低速运动时的不同步。

[0050] 优选的,所述调平缸1的数量为8个,移动横梁上面的4个角和下面的4个角均连接一个调平缸1,调平控制阀块7.1的数量为2个,2个调平控制阀块7.1中的每个调平控制阀块7.1连接移动横梁一组对角线上的4个调平缸1,位移传感器2.1的数量为4个,4个位移传感器2.1均匀分别连接在移动横梁4的边角上,回程缸3的数量为4个,4个回程缸3连接在移动横梁4的下面,柱塞缸5.3的数量为8个,8个柱塞缸5.3的下面均连接在移动横梁4的上面,8个柱塞缸5.3的进液口均连通伺服阀块5.1的出液口。

[0051] 采用4个回程缸3通过背压平衡阀6.1建立背压的方法平衡超重型移动横梁4快速移动的自身重量,建立背压的方法是现有的技术,在此不对其建立方法做详细介绍;采用伺服阀5.1和比例变量泵5.2共同控制柱塞缸5.3,进而稳定控制移动横梁4的低速运行速度;8个调平缸通过上下对角线成对连接控制的方式,可以使一组对角线的调平缸分别对移动横梁产生下压力和上顶力,从而实现对移动横梁位置的调整,消除偏心载荷造成的移动横梁4快速运动时的不同步;安装在移动横梁4个角的位移传感器可以实时反馈移动横梁的运行速度,与移动横梁低速控制系统构成闭环,精确控制移动横梁在低速度时的稳定运行。

[0052] 一种移动横梁稳定运行的控制方法,包括如下步骤:移动横梁4移动时,移动横梁重量平衡单元6平衡移动横梁4移动时的自身重量,移动横梁调平控制单元7消除移动横梁4移动时的不同步,移动横梁速度反馈单元2实时向移动横梁速度控制单元5反馈移动横梁4的移动速度,移动横梁速度控制单元5根据移动横梁速度反馈单元2反馈的移动速度控制移动横梁4的移动。

[0053] 此种控制方法能精确控制大型模锻压机移动横梁在低速时不能稳定运行,满足不同模锻件工艺要求。

[0054] 本发明的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本发明的限制。

[0055] 以上例举仅仅是对本发明的举例说明,并不构成对本发明的保护范围的限制,凡是与本发明相同或相似的设计均属于本发明的保护范围之内。

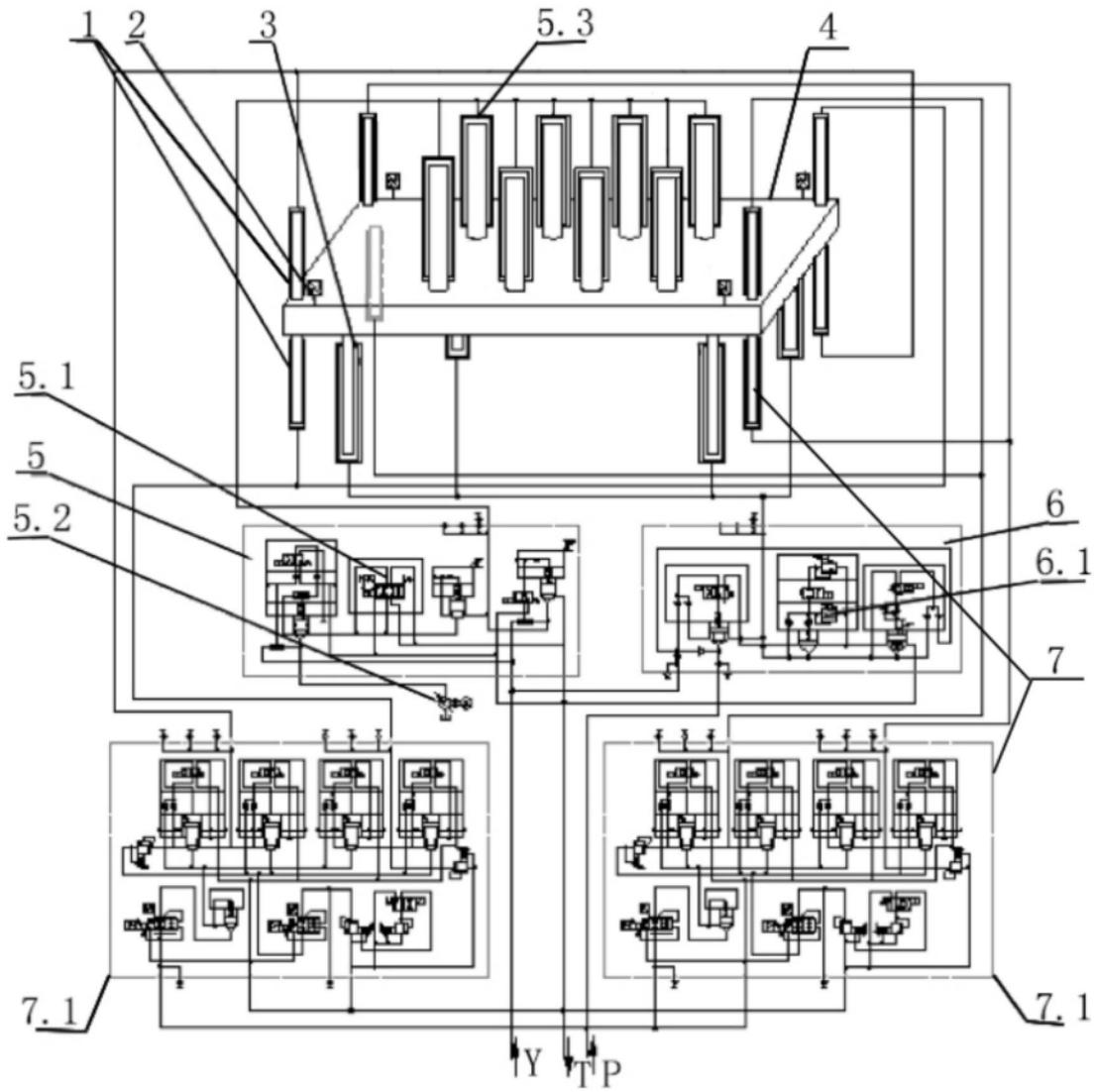


图1