



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104692254 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201310646949. 4

(22) 申请日 2013. 12. 04

(71) 申请人 北汽福田汽车股份有限公司

地址 102206 北京市昌平区沙河镇沙阳路

(72) 发明人 杨学锋 洪建求 陈志刚 李学永

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 郝瑞刚

(51) Int. Cl.

B66C 15/00(2006. 01)

F15B 13/02(2006. 01)

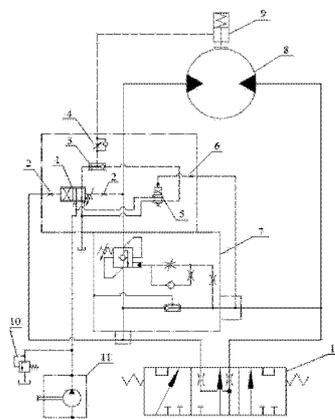
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

起重机防二次提升下滑系统

(57) 摘要

本发明公开了一种起重机防二次提升下滑系统,其包括:主换向阀、平衡阀、控制阀组、液压马达和卷扬减速机;所述液压马达和卷扬减速机连接;所述主换向阀通过一路油路经平衡阀连接液压马达,将起升侧压力油通过平衡阀送至液压马达;所述主换向阀通过所述一路油路经平衡阀连接控制阀组,且所述主换向阀通过另一路油路直接连接控制阀组,进一步通过控制阀组连接卷扬减速机,以通过控制阀组提高卷扬减速机的油压,打开制动,提升重物。本发明能够防止起重机在二次提升时出现的下滑现象;系统简洁,控制简单,且成本低,符合中、小吨位起重机的实际需求;可靠性高,可满足不同工况需求。



1. 一种起重机防二次提升下滑系统,其特征在于,包括:主换向阀、平衡阀、控制阀组、液压马达和卷扬减速机;所述液压马达和卷扬减速机连接;所述主换向阀通过一路油路经平衡阀连接液压马达,将起升侧压力油通过平衡阀送至液压马达;所述主换向阀通过所述一路油路经平衡阀连接控制阀组,且所述主换向阀通过另一路油路直接连接控制阀组,进一步通过控制阀组连接卷扬减速机,以通过控制阀组提高卷扬减速机的油压,打开制动,提升重物。

2. 如权利要求1所述的起重机防二次提升下滑系统,其特征在于,所述主换向阀通过一油路连接液压马达,将下降侧压力油直接送入液压马达;所述主换向阀通过另一油路经平衡阀连接液压马达,且通过所述另一油路经控制阀组连接卷扬减速机,进一步,所述卷扬减速机经控制阀组连接先导泵,以在液压马达换向后,卷扬减速机打开制动,下放重物。

3. 如权利要求2所述的起重机防二次提升下滑系统,其特征在于,所述控制阀组包括:第一液控换向阀,设置在第一液控换向阀两侧的第一节流片,在第一液控换向阀和卷扬减速机之间的控制油路上依次设置的梭阀和单向节流阀,连接第一液控换向阀的第二液控换向阀,以及设置在主换向阀和第二液控换向阀之间的第二节流片;所述第一液控换向阀连接先导泵,两个所述第一节流片分别通过所述一路油路和另一路油路连接所述主换向阀。

4. 如权利要求3所述的起重机防二次提升下滑系统,其特征在于,所述先导泵与卷扬减速机之间的一路控制油路依次经过第二液控换向阀、梭阀和单向节流阀。

5. 如权利要求3所述的起重机防二次提升下滑系统,其特征在于,连接所述先导泵与控制阀组的控制油路上连接有溢流阀。

6. 如权利要求3所述的起重机防二次提升下滑系统,其特征在于,所述主换向阀输出的起升侧压力油和下降侧压力油所在的油路上分别设置三通管接件,以连接油路和控制油路。

起重机防二次提升下滑系统

技术领域

[0001] 本发明涉及液压控制领域,特别是涉及一种起重机防二次提升下滑系统。

背景技术

[0002] 起重机二次提升下滑现象是指悬吊在空中物体停留一段时间后再次微动提升时出现向下下滑的现象。由于卷扬提升和下放重物的过程中存在较大的安全风险,如,起重机在工作过程中,经常会将重物提升到一定的高度,然后停留一段时间,当需要再次提升重物时液压马达建立的起升力矩小于重物的阻力矩,此时重物在力矩的作用下很可能出现二次下滑现象,从而产生较大的安全风险。

[0003] 现在市场上大多数采用以下方式来解决二次提升下滑现象。

[0004] 采用压力记忆控制法,实现起重机吊载自动控制,参照图 1 和图 2 所示。控制系统包括第一压力检测装置、控制装置和卷扬制动装置。第一压力检测装置可以在重物起升过程中检测液压马达起升侧的压力,并将压力信号传递至控制器,所述控制器根据该压力信号以及预定策略得出安全控制压力;在二次起升重物时,所述控制装置将所述起升侧的压力与所述安全控制压力进行比较,在当前压力大于或者等于所述安全控制压力时,所述控制装置向卷扬制动装置发出指令以释放所述卷扬,否则继续制动所述卷扬。因此在液压马达起升侧的实际压力达到安全控制压力之前,卷扬可以保持被制动的安全状态,这样可以防止系统出现二次提升下滑现象。

[0005] 这种控制方式控制复杂,需要对应的控制阀组,可编程控制器等,使得实现成本高,并且液压系统的压力波动比较大,需要准确的检测和比较安全控制压力,难度也比较大。

发明内容

[0006] (一)要解决的技术问题

[0007] 本发明要解决的技术问题是如何消除起重机在二次提升时出现的下滑现象,从而提高起重机在二次提升时的安全系数。

[0008] (二)技术方案

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种起重机防二次提升下滑系统,其包括:主换向阀、平衡阀、控制阀组、液压马达和卷扬减速机;所述液压马达和卷扬减速机连接;所述主换向阀通过一路油路经平衡阀连接液压马达,将起升侧压力油通过平衡阀送至液压马达;所述主换向阀通过所述一路油路经平衡阀连接控制阀组,且所述主换向阀通过另一路油路直接连接控制阀组,进一步通过控制阀组连接卷扬减速机,以通过控制阀组提高卷扬减速机的油压,打开制动,提升重物。

[0010] 其中,所述主换向阀通过一油路连接液压马达,将下降侧压力油直接送入液压马达;所述主换向阀通过另一油路经平衡阀连接液压马达,且通过所述另一油路经控制阀组连接卷扬减速机,进一步,所述卷扬减速机经控制阀组连接先导泵,以在液压马达换向后,

卷扬减速机打开制动,下放重物。

[0011] 其中,所述控制阀组包括:第一液控换向阀,设置在第一液控换向阀两侧的第一节流片,在第一液控换向阀和卷扬减速机之间的控制油路上依次设置的梭阀和单向节流阀,连接第一液控换向阀的第二液控换向阀,以及设置在主换向阀和第二液控换向阀之间的第二节流片;所述第一液控换向阀连接先导泵,两个所述第一节流片分别通过所述一路油路和另一路油路连接所述主换向阀。

[0012] 其中,所述先导泵与卷扬减速机之间的一路控制油路依次经过第二液控换向阀、梭阀和单向节流阀。

[0013] 其中,连接所述先导泵与控制阀组的控制油路上连接有溢流阀。

[0014] 其中,所述主换向阀输出的起升侧压力油和下降侧压力油所在的油路上分别设置三通管接件,以连接油路和控制油路。

[0015] (三)有益效果

[0016] 上述技术方案具有如下优点:能够防止起重机在二次提升时出现的下滑现象;系统简洁,控制简单,且成本低,符合中、小吨位起重机的实际需求;可靠性高,可满足不同工况需求。

附图说明

[0017] 图1和图2分别是现有技术中压力记忆控制法实现起重机吊载自动控制的系统图和过程图;

[0018] 图3是本发明实施例中起重机防二次提升下滑系统的示意图。

[0019] 其中,1:第一液控换向阀;2:第一节流片;3:梭阀;4:单向节流阀;5:第二液控换向阀;6:第二节流片;7:平衡阀;8:液压马达;9:卷扬减速机;10:溢流阀;11:先导泵;12:主换向阀。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0021] 图3示出了本实施例中起重机防二次提升下滑系统的示意图,参照图示,该系统包括:控制阀组(第一液控换向阀1、两个第一节流片2、梭阀3、单向节流阀4、第二液控换向阀5、第二节流片6)、平衡阀7、液压马达8、卷扬减速机9、溢流阀10、先导泵11和主换向阀12。该系统主要形成了四路油路,其中,第一油路经由主换向阀12、第一节流片2和第一液控换向阀1至卷扬减速机9;第二油路经由主换向阀12、平衡阀7至液压马达8;第三油路由主换向阀12至液压马达8;第四油路经主换向阀12、平衡阀7至液压马达8。第一油路、第二油路和主换向阀12之间设置三通管接件,以连接油路和控制油路。并形成有二路主要控制油路,先导泵11经第一液控换向阀1、梭阀3、单向节流阀4至卷扬减速机9形成一路控制油路,主换向阀12经第二节流片6、第二液控换向阀5至第一液控换向阀1形成另一路控制油路,先导泵11经第二液控换向阀5、梭阀3、单向节流阀4至卷扬减速机9形成又一路控制油路。另一路控制油路、第四油路和主换向阀12之间设置三通管接件,以连接油路和控制油路。

[0022] 具体地,所述液压马达 8 和卷扬减速机 9 连接;所述主换向阀 12 通过第二油路经平衡阀 7 连接液压马达 8,将起升侧压力油通过平衡阀 7 送至液压马达 8;所述主换向阀 12 通过第二油路经平衡阀 7 连接第一液控换向阀 1 一侧的第一节流片 2,且所述主换向阀 12 通过第一油路直接连接第一液控换向阀 1 另一侧的第一节流片 2,以通过控制阀组提高卷扬减速机 9 的油压,打开制动,提升重物。

[0023] 所述主换向阀 12 通过第三油路连接液压马达 8,将下降侧压力油直接送入液压马达 8;所述主换向阀 12 通过第四油路经平衡阀 7 连接液压马达 8,且通过所述第四油路、另一路控制油路经控制阀组连接卷扬减速机 9,以在液压马达 8 换向后,卷扬减速机 9 打开制动,下放重物。

[0024] 所述控制阀组中,两个第一节流片 2 设置在第一液控换向阀 1 两侧,在第一液控换向阀 1 和卷扬减速机 9 之间的控制油路上依次设置梭阀 3 和单向节流阀 4,第二液控换向阀 5 连接第一液控换向阀 1,第二节流片 6 设置在主换向阀 12 和第二液控换向阀 5 之间;第一液控换向阀 1 连接先导泵 11,两个第一节流片 2 分别通过第一油路和第二油路连接主换向阀 12。进一步地,连接先导泵 11 与控制阀组的控制油路上连接有溢流阀 10。

[0025] 上述各部件在本实施例中所起的作用和功能分别为:第一液控换向阀 1 用于在二次起升重物时,将起升侧的压力与第一次起升后安全控制压力进行比较,对卷扬减速机 9 进行延时打开;两个第一节流片 2 用于消除在起升动作时产生的压力冲击,防止压力冲击对阀控制的精确度影响;梭阀 3 用于实现在重物起升和下降时都能够打开卷扬减速机 9;单向节流阀 4 用于在允许打开制动时能够迅速打开卷扬减速机 9,在卷扬减速机 9 关闭时需要平衡阀 7 先关闭,故用单向节流阀 4 调节卷扬减速机 9 延时关闭;液控换向阀 5 用于重物下降时能够将卷扬减速机 9 控制油引入;第二节流片 6 用于消除打开第二液控换向阀 5 的压力冲击;溢流阀 10 和先导泵 11 用于能够为卷扬减速机 9 提供稳定的控制油压,由于卷扬减速机一般能够承受的最大压力为 5MPa,所以不能直接从主油路中取油,需另外加减压装置,这样增加了成本且增加了系统的复杂度。本系统中溢流阀 10 和先导泵 11 为系统中共用,只需取一路油即可,且压力比较稳定。

[0026] 本实施例起重机防二次提升下滑系统的工作过程具体描述如下:

[0027] 起重机卷扬机构做第一次提升动作时,起升重物升到一定高度后停止,平衡阀 7 先关闭,卷扬减速机 9 中压力油通过单向节流阀 4、梭阀 3 及第一液控换向阀 1 流回油箱,卷扬减速机 9 后关闭。此时平衡阀 7 与液压马达 8 之间会保持有安全压力。停留一段时间后,平衡阀 7 与液压马达 8 之间的压力油会通过平衡阀 7 与第一液控换向阀 1 及液压马达 8 泄露,造成上述安全压力下降,这时主要由卷扬减速机 9 来保持重物停止。

[0028] 当起重机卷扬机构做第二次提升动作时,起升侧压力油通过平衡阀 7 中的单向阀直接进入液压马达 8,与此同时起升侧压力油通过第一节流片 2 作用在第一液控换向阀 1 的两侧,在起升侧压力油上升到上述所述安全控制压力油过程中,第一液控换向阀 1 由于压差作用向右同时开启,进入卷扬减速机 9 的油压逐渐升高,直到打开制动,重物开始上升。在卷扬减速机 9 的油压上升到打开制动器过程中,上述所述安全控制压力也上升到了原始值,调整第一液控换向阀 1 的开启压力值,可以与平衡阀 7 很好的配合起来,在二次提升微动瞬间有效的防止重物下滑现象。

[0029] 当重物下放时,下降侧压力油直接进入液压马达 8,并且下降侧压力油进入平衡阀

7, 打开平衡阀 7。与此同时, 压力油通过第二节流片 6 到第二液控换向阀 5, 第二液控换向阀 5 被打开, 从先导泵 11 输出的先导控制油经第二液控换向阀 5、梭阀 3、单向节流阀 4 进入卷扬减速机 9, 打开制动, 重物开始下放。在这个过程中, 第二液控换向阀的开启压力要小于平衡阀的开启压力, 但必须大于系统最大回油压力。

[0030] 由以上实施例可以看出, 本发明系统通过引入控制阀组, 配合平衡阀, 能够在起重机卷扬机构做二次提升时, 提供安全控制压力, 消除起重机在二次提升时出现的下滑现象, 从而消除起重机在二次提升时的安全风险。

[0031] 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, 在不脱离本发明技术原理的前提下, 还可以做出若干改进和替换, 这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

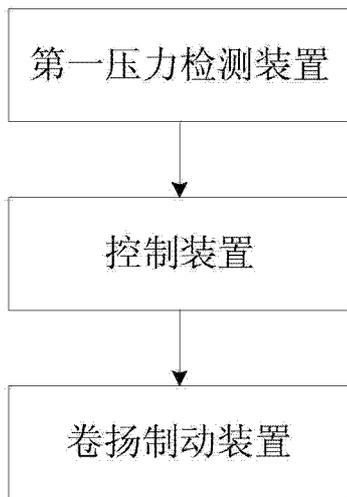


图 1

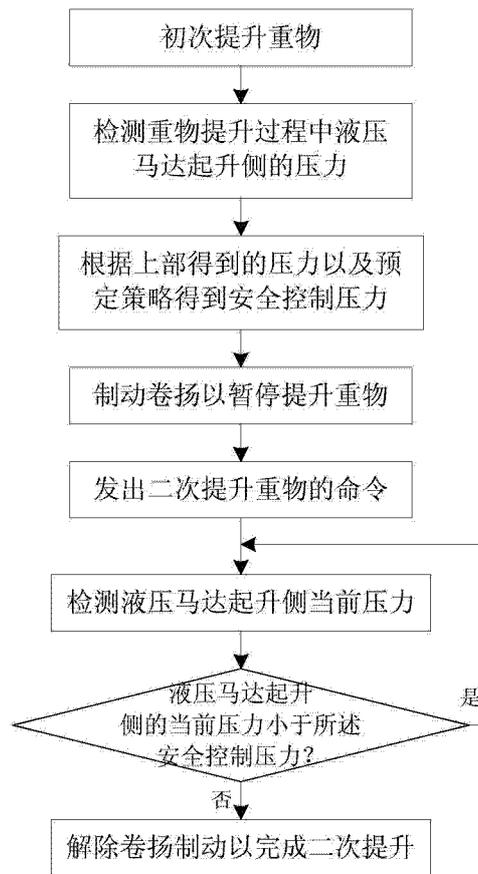


图 2

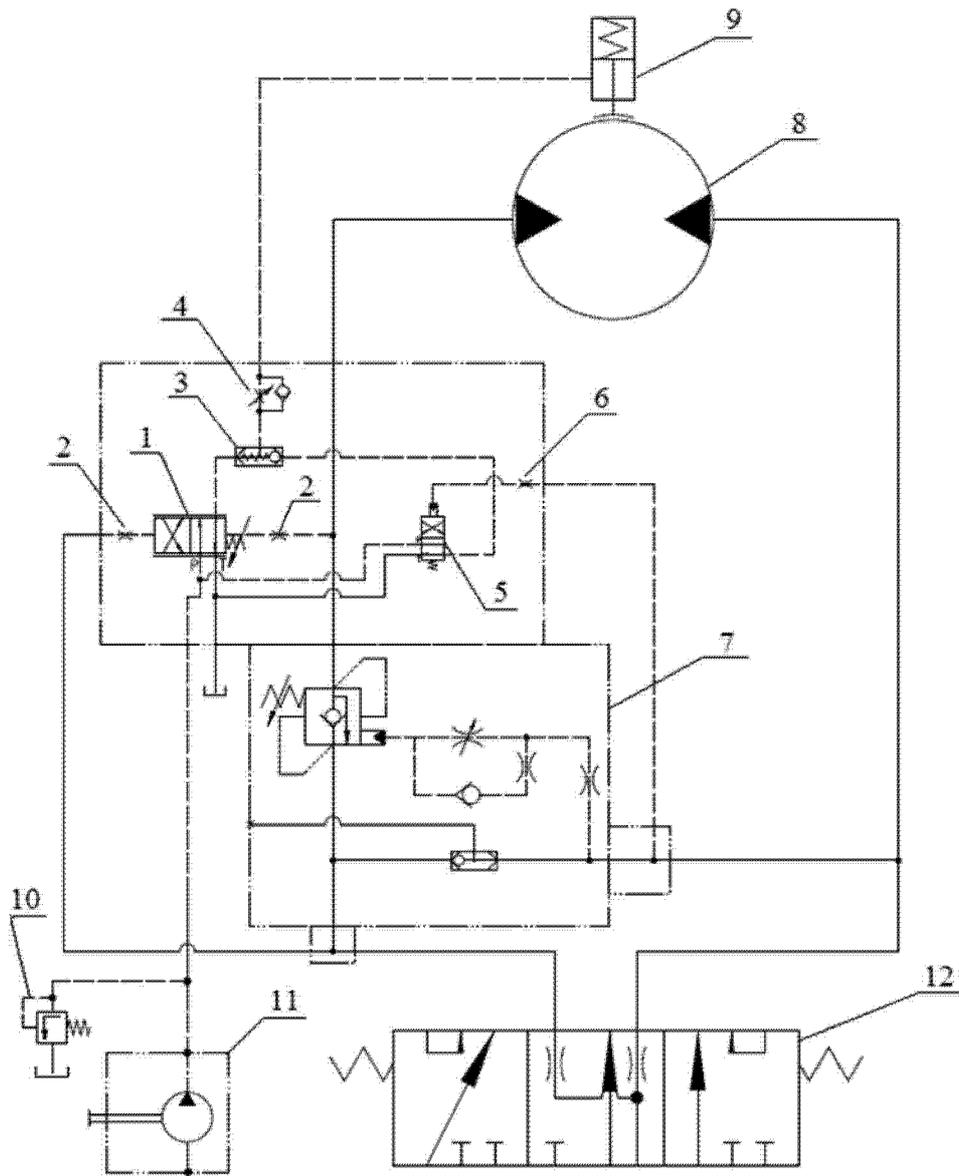


图 3