



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105366546 B

(45)授权公告日 2017.08.04

(21)申请号 201510834502.9

[0010]-[0015]段、图1-3.

(22)申请日 2015.11.26

CN 203128088 U,2013.08.14,全文.

JP 2001322796 A,2001.11.20,全文.

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105366546 A

审查员 程诚

(43)申请公布日 2016.03.02

(73)专利权人 三一海洋重工有限公司

地址 519050 广东省珠海市金湾区平沙镇

升平大道东336号厂房310室

(72)发明人 罗伟平 张裕露 陈昊

(51)Int.Cl.

B66C 13/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 202429917 U,2012.09.12,说明书第

[0016]-[0017]段、图1-2.

CN 201545620 U,2010.08.11,说明书第

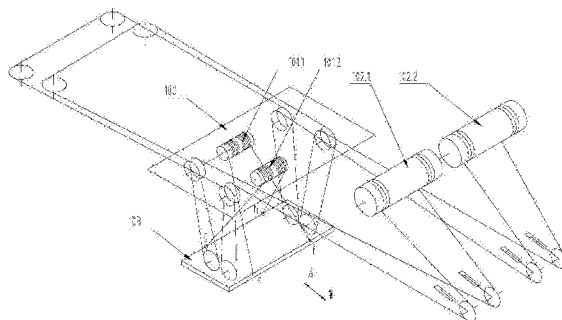
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种起重机的减摇装置和起重机

(57)摘要

本发明提供了一种起重机的减摇装置和起重机,包括第一减摇卷筒和第二减摇卷筒;从第一减摇卷筒引出的第一减摇钢丝绳与吊具前侧连接,从第二减摇卷筒引出的第二减摇钢丝绳与吊具后侧连接,第一减摇卷筒由第一液压马达驱动,第二减摇卷筒由第二液压马达驱动。本发明采用液压马达驱动减摇卷筒,与传统电机和减速箱的四绳减摇卷筒结构相比,无减速箱,体积小,重量轻,小车驱动功率较小;无需变频控制,可节省成本30%-50%。



1. 一种起重机的减摇装置,包括第一减摇卷筒(101.1)和第二减摇卷筒(101.2);从第一减摇卷筒(101.1)引出的第一减摇钢丝绳(e、f)与吊具(103)前侧连接,从第二减摇卷筒(101.2)引出的第二减摇钢丝绳(g、h)与吊具(103)后侧连接,其特征在于:第一减摇卷筒(101.1)由第一液压马达(12.1)驱动,第二减摇卷筒(101.2)由第二液压马达(12.2)驱动;

在第一液压马达(12.1)的进出油路之间设置第一先导式溢流阀(11.1),在第一先导式溢流阀(11.1)的先导油路中设置有用于控制第一先导式溢流阀(11.1)开启压力的第一先导换向阀(10.1);在第二液压马达(12.2)的进出油路之间设置第二先导式溢流阀(11.2),在第二先导式溢流阀(11.2)的先导油路中设置有用于控制第二先导式溢流阀(11.2)开启压力的第二先导换向阀(10.2)。

2. 根据权利要求1所述的起重机的减摇装置,其特征在于,包括油箱,在第一先导式溢流阀(11.1)的先导油路中设置有第一溢流阀(6.1),第一溢流阀(6.1)的进出油路分别与第一先导换向阀(10.1)的两个工作油口相连,第一先导换向阀(10.1)的进油路与第一先导式溢流阀(11.1)的先导口相连,第一先导换向阀(10.1)的回油路与油箱相连,第一先导式溢流阀(11.1)的进出油路分别与第一液压马达(12.1)的进出油路相连;

在第二先导式溢流阀(11.2)的先导油路中设置有第二溢流阀(6.2),第二溢流阀(6.2)的进出油路分别与第二先导换向阀(10.2)的两个工作油口相连,第二先导换向阀(10.2)的进油路与第二先导式溢流阀(11.2)的先导口相连,第一先导换向阀(10.1)的回油路与油箱相连,第二先导式溢流阀(11.2)的进出油路分别与第二液压马达(12.2)的进出油路相连。

3. 根据权利要求2所述的起重机的减摇装置,其特征在于,第一先导换向阀(10.1)为三位四通换向阀;当第一先导换向阀(10.1)处于中位时,第一先导式溢流阀(11.1)的先导口被阻断;当第一先导换向阀(10.1)处于左位时,第一先导式溢流阀(11.1)的先导口与油箱相通;当第一先导换向阀(10.1)处于右位时,第一先导式溢流阀(11.1)的先导口与第一溢流阀(6.1)进油口相通;

第二先导换向阀(10.2)为三位四通换向阀,当第二先导换向阀(10.2)处于中位时,第二先导式溢流阀(11.2)的先导口被阻断;当第二先导换向阀(10.2)处于左位时,第二先导式溢流阀(11.2)的先导口与油箱相通;当第二先导换向阀(10.2)处于右位时,第二先导式溢流阀(11.2)的先导口与第二溢流阀(6.2)进油口相通。

4. 根据权利要求1至3任意一项所述的起重机的减摇装置,其特征在于,在第一液压马达(12.1)的液压油路中设置有用控制第一液压马达(12.1)换向的第一换向阀(9.1)和用于控制第一液压马达(12.1)排量的第三换向阀(15.1);在第二液压马达(12.2)的液压油路中设置有用控制第二液压马达(12.2)换向的第二换向阀(9.2)和用于控制第二液压马达(12.2)排量的第四换向阀(15.2);在第一液压马达(12.1)上设置有第一制动器(13.1),在第二液压马达上设置有第二制动器(13.2),第一制动器(13.1)和第二制动器(13.2)的液压油路中设置有第三换向阀(7)。

5. 根据权利要求4所述起重机的减摇装置,其特征在于,包括油箱,第一液压马达(12.1)包括用于控制第一液压马达(12.1)排量的第一油缸(14.1),第一油缸(14.1)的第一油口与第一液压马达(12.1)的进出油口相连,第一油缸(14.1)的第二油口与第三换向阀(15.1)的进油口相连,第三换向阀(15.1)的出油口压力油回油箱,当第三换向阀(15.1)处于下位时,第一油缸(14.1)的第二油口通过第三换向阀(15.1)与第一液压马达(12.1)的进

出油口相连通,当第三换向阀(15.1)处于上位时,第一油缸(14.1)的第二油口的压力油通过第三换向阀(15.1)回油箱;

第二液压马达(12.2)包括用于控制第二液压马达(12.2)排量的第二油缸(14.2),第二油缸(14.2)的第一油口与第二液压马达(12.2)的进出油口相连,第二油缸(14.2)的第二油口与第四换向阀(15.2)的进油口相连,第四换向阀(15.2)的出油口压力油回油箱,当第四换向阀(15.2)处于下位时,第二油缸(14.2)的第二油口通过第四换向阀(15.2)与第二液压马达(12.2)的进出油口相连通,当第四换向阀(15.2)处于上位时,第二油缸(14.2)的第二油口的压力油通过第四换向阀(15.2)回油箱。

6.根据权利要求4所述的起重机的减摇装置,其特征在于,包括负载敏感泵(1)和第一梭阀(8.1)及第二梭阀(8.2),负载敏感泵(1)的一条输出油路与第一换向阀(9.1)和第二换向阀(9.2)的进油口相连,第一梭阀(8.1)及第二梭阀(8.2)共同采集第一液压马达(12.1)和第二液压马达(12.2)的进出油路中的高压油输入至负载敏感泵(1)的负载敏感油口中。

7.根据权利要求6所述的起重机的减摇装置,其特征在于,包括油箱,第一梭阀(8.1)的第一进油口与第一换向阀(9.1)相连,第一梭阀(8.1)的第二进油口与第二梭阀(8.2)的出油口相连,第二梭阀(8.2)的第一进油口与第二换向阀(9.2)相连,第二梭阀(8.2)的第二进油口与油箱相连;第一梭阀(8.1)的出油口与负载敏感泵(1)的负载敏感油口相连。

8.根据权利要求6所述起重机的减摇装置,其特征在于,包括手动泵(3),第三换向阀(7)的进油口与手动泵(3)的输出油路相连,第三换向阀(7)的出油口与第一制动器(13.1)和第二制动器(13.2)相连;负载敏感泵(1)的另一条输出油路与手动泵(3)的输出油路相连,在负载敏感泵(1)的另一条输出油路与手动泵(3)的输出油路之间设置有减压阀(5)和单向阀4.2(4.2)。

9.一种起重机,包括小车(100)、吊具(103)、第一起升卷筒(102.1)、第二起升卷筒(102.2),从第一起升卷筒(102.1)引出的两根起升钢丝绳分别缠绕在吊具(103)左侧的两个动滑轮上,从第二起升卷筒(102.2)引出的两根起升钢丝绳分别缠绕在吊具(103)右侧的两个动滑轮上;其特征在于,包括如权利要求1至8任意一项所述起重机的减摇装置,第一减摇卷筒(101.1)和第二减摇卷筒(101.2)安装在小车(100)上,第一液压马达(12.1)和第二液压马达(12.2)安装在小车(100)上。

一种起重机的减摇装置和起重机

技术领域

[0001] 本发明涉及起重机领域,特别涉及一种起重机的减摇装置和起重机。

背景技术

[0002] 目前,场桥、岸桥集装箱起重机,减摇装置广泛采用电机和减速箱的四绳减摇卷筒结构,一个卷筒引出1根减摇钢丝绳,当吊具前后摇摆时,前侧的减摇钢丝绳恒张力3-5t收绳,后侧的减摇钢丝绳较小张力张紧放出,达到减摇效果。该技术方案存在以下缺点:

[0003] 1、电机和减速箱的四绳减摇卷筒结构要求布置空间大,配减速箱,重量重,由于其安装在小车上,要求小车驱动功率大;

[0004] 2、电机和减速箱的四绳减摇卷筒结构为适应不同的工作工况,要求不同的张力调节,必须采用变频控制,且采用减速箱结构,成本很高。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提出一种起重机的减摇装置和起重机,以解决减摇装置成本高和重量重,使得小车驱动功率大等问题。

[0006] 一方面,本发明提供了一种起重机的减摇装置,包括第一减摇卷筒和第二减摇卷筒;从第一减摇卷筒引出的第一减摇钢丝绳与吊具前侧连接,从第二减摇卷筒引出的第二减摇钢丝绳与吊具后侧连接,第一减摇卷筒由第一液压马达驱动,第二减摇卷筒由第二液压马达驱动。

[0007] 进一步地,在第一液压马达的进出油路之间设置第一先导式溢流阀,在第一先导式溢流阀的先导油路中设置有用控制第一先导式溢流阀开启压力的第一先导换向阀;在第二液压马达的进出油路之间设置第二先导式溢流阀,在第二先导式溢流阀的先导油路中设置有用控制第二先导式溢流阀开启压力的第二先导换向阀。

[0008] 进一步地,包括油箱,在第一先导式溢流阀的先导油路中设置有第一溢流阀,第一溢流阀的进出油路分别与第一先导换向阀的两个工作油口相连,第一先导换向阀的进油路与第一先导式溢流阀的先导口相连,第一先导换向阀的回油路与油箱相连,第一先导式溢流阀的进出油路分别与第一液压马达的进出油路相连;

[0009] 在第二先导式溢流阀的先导油路中设置有第二溢流阀,第二溢流阀的进出油路分别与第二先导换向阀的两个工作油口相连,第二先导换向阀的进油路与第二先导式溢流阀的先导口相连,第一先导换向阀的回油路与油箱相连,第二先导式溢流阀的进出油路分别与第二液压马达的进出油路相连。

[0010] 进一步地,第一先导换向阀为三位四通换向阀;当第一先导换向阀处于中位时,第一先导式溢流阀的先导口被阻断;当第一先导换向阀处于左位时,第一先导式溢流阀的先导口与油箱相通;当第一先导换向阀处于右位时,第一先导式溢流阀的先导口与第一溢流阀进油口相通;

[0011] 第二先导换向阀为三位四通换向阀,当第二先导换向阀处于中位时,第二先导式

溢流阀的先导口被阻断;当第二先导换向阀处于左位时,第二先导式溢流阀的先导口与油箱相通;当第二先导换向阀处于右位时,第二先导式溢流阀的先导口与第二溢流阀进油口相通。

[0012] 进一步地,在第一液压马达的液压油路中设置有用于控制第一液压马达换向的第一换向阀和用于控制第一液压马达排量的第三换向阀;在第二液压马达的液压油路中设置有用于控制第二液压马达换向的第二换向阀和用于控制第二液压马达排量的第四换向阀;在第一液压马达上设置有第一制动器,在第二液压马达上设置有第二制动器,第一制动器和第二制动器的液压油路中设置有第三换向阀。

[0013] 进一步地,包括油箱,第一液压马达包括用于控制第一液压马达排量的第一油缸,第一油缸的第一油口与第一液压马达的进出油口相连,第一油缸的第二油口与第三换向阀的进油口相连,第三换向阀的出油口压力油回油箱,当第三换向阀处于下位时,第一油缸的第二油口通过第三换向阀与第一液压马达的进出油口相连通,当第三换向阀处于上位时,第一油缸的第二油口的压力油通过第三换向阀回油箱;

[0014] 第二液压马达包括用于控制第二液压马达排量的第二油缸,第二油缸的第一油口与第二液压马达的进出油口相连,第二油缸的第二油口与第四换向阀的进油口相连,第四换向阀的出油口压力油回油箱,当第四换向阀处于下位时,第二油缸的第二油口通过第四换向阀与第二液压马达的进出油口相连通,当第四换向阀处于上位时,第二油缸的第二油口的压力油通过第四换向阀回油箱。

[0015] 进一步地,包括负载敏感泵和第一梭阀及第二梭阀,负载敏感泵的一条输出油路与第一换向阀和第二换向阀的进油口相连,第一梭阀及第二梭阀共同采集第一液压马达和第二液压马达的进出油路中的高压油输入至负载敏感泵的负载敏感油口中。

[0016] 进一步地,包括油箱,第一梭阀的第一进油口与第一换向阀相连,第一梭阀的第二进油口与第二梭阀的出油口相连,第二梭阀的第一进油口与第二换向阀相连,第二梭阀的第二进油口与油箱相连;第一梭阀的出油口与负载敏感泵的负载敏感油口相连。

[0017] 进一步地,包括手动泵,第三换向阀的进油口与手动泵的输出油路相连,第三换向阀的出油口与第一制动器和第二制动器相连;负载敏感泵的另一条输出油路与手动泵的输出油路相连,在负载敏感泵的另一条输出油路与手动泵的输出油路之间设置有减压阀和单向阀。

[0018] 另外,本发明提供了一种起重机,包括小车、吊具、第一起升卷筒、第二起升卷筒,从第一起升卷筒引出的两根起升钢丝绳分别缠绕在吊具左侧的两个动滑轮上,从第二起升卷筒引出的两根起升钢丝绳分别缠绕在吊具右侧的两个动滑轮上;包括上述起重机的减摇装置,第一减摇卷筒和第二减摇卷筒安装在小车上,第一液压马达和第二液压马达安装在小车上。

[0019] 本发明提供了一种起重机的减摇装置和起重机,有益效果在于:

[0020] 1、采用液压马达驱动减摇卷筒,与传统电机和减速箱的四绳减摇卷筒结构相比,无减速箱,体积小,重量轻,小车驱动功率较小;无需变频控制,可节省成本30%-50%。

[0021] 2、采用先导式溢流阀控制液压马达恒定工作压力,从而控制减摇卷筒恒定牵引力。

[0022] 减摇工况:当第一减摇钢丝绳需要收绳时,控制第一先导式溢流阀的开启压力为

最大,同时第一液压马达为大排量状态,使第一减摇卷筒保持最大恒定牵引力,当第一减摇钢丝绳需要放绳时,控制第一先导式溢流阀的开启压力为较小,同时通过方向阀控制第一液压马达为小排量状态,使第一减摇卷筒保持较小恒定牵引力。

[0023] 同理,当第二减摇钢丝绳需要收绳时,控制第二先导式溢流阀的开启压力为最大,同时第二液压马达排量为最大,使第二减摇卷筒保持最大恒定牵引力,当第二减摇钢丝绳需要放绳时,控制第二先导式溢流阀的开启压力为较小,同时通过方向阀控制第二液压马达排量为最小,使第二减摇卷筒保持较小恒定牵引力。

[0024] 吊具正常起升工况:通过方向阀控制第一液压马达、第二液压马达为小排量,同时第一先导式溢流阀和第二先导式溢流阀的开启压力为最大,第一、第二换向阀得电,泵驱动减摇卷筒高速收绳;

[0025] 吊具正常下降工况:通过方向阀控制第一液压马达、第二液压马达为小排量,同时第一先导式溢流阀和第二先导式溢流阀的开启压力为较小,钢丝绳拖动驱动减摇卷筒以较小张力高速放绳;

[0026] 当应急放绳吊具时,控制第一先导式溢流阀和第二先导式溢流阀的开启压力为最小。

[0027] 3、由于采用了负载敏感泵,在吊具上升、减摇工况下,流量、压力适应负载要求,不损失额外的压力和流量;在吊具下降、浮动工况下,负载敏感泵不输出压力油。整体上节能效果非常明显;

附图说明

[0028] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0029] 图1为本发明减摇装置示意图;

[0030] 图2为本发明减摇装置的液压原理图;

[0031] 图3为本发明工况状态示意图。

具体实施方式

[0032] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0033] 下面结合图1至2,对本发明的优选作进一步详细说明。

[0034] 如图1所示,本发明优选起重机的减摇装置,包括:第一减摇卷筒101.1和第二减摇卷筒101.2安装在小车100上,第一液压马达12.1和第二液压马达12.2安装在小车100上,第一减摇卷筒101.1由第一液压马达12.1驱动,第二减摇卷筒101.2由第二液压马达12.2驱动。从第一减摇卷筒101.1引出的两根第一减摇钢丝绳e、f与吊具103前侧连接,两根第一减摇钢丝绳e、f在第一减减摇卷筒的缠绕方向相同。从第二减摇卷筒101.2引出的两根第二减摇钢丝绳g、h与吊具103后侧连接,两根第二减摇钢丝绳g、h在第二减减摇卷筒的缠绕方向相同。通过第一液压马达12.1液压油路和第二液压马达12.2液压油路控制吊具103减摇。

[0035] 另外,也可以采用第二种方案,例如:采用两个第一减摇卷筒101.1和两个第一液压马达12.1,每个第一液压马达12.1驱动每个第一减摇卷筒101.1,每个第一减摇卷筒

101.1引出一根第一减摇钢丝绳e、f。采用两个第二减摇卷筒101.2和两个第二液压马达12.2,每个第二液压马达12.2驱动每个第二减摇卷筒101.2,每个第二减摇卷筒101.2引出一根第二减摇钢丝绳g、h。该方案与本发明实施例方案原理是相同的。

[0036] 如图2所示,包括负载敏感泵1、手动泵3、油箱。手动泵3通过第三换向阀7向第一制动器13.1和第二制动器13.2供油。负载敏感泵1由电机2驱动。负载敏感泵1的一条输出油路通过第一换向阀9.1向第一液压马达12.1供油,通过第二换向阀9.2向第二液压马达12.2供油。负载敏感泵1的另一条输出油路依次通过单向阀4.2、减压阀5、第三换向阀7向第一制动器13.1和第二制动器13.2供油。第一制动器13.1安装在第一液压马达12.1上,用于对第一液压马达12.1进行制动。第二制动器13.2安装在第二液压马达12.2上,用于对第二液压马达12.2进行制动。

[0037] 为了实现节能减排,包括第一梭阀8.1和第二梭阀8.2,第一梭阀8.1及第二梭阀8.2共同采集第一液压马达12.1和第二液压马达12.2的进出油路中的高压油输入至负载敏感泵1的负载敏感油口中。第一梭阀8.1的第一进油口与第一换向阀9.1相连,第一梭阀8.1的第二进油口与第二梭阀8.2的出油口相连,第二梭阀8.2的第一进油口与第二换向阀9.2相连,第二梭阀8.2的第二进油口与油箱相连;第一梭阀8.1的出油口与负载敏感泵1的负载敏感油口相连。在吊具103上升和减摇工况下,流量和压力适应负载要求,不损失额外的压力和流量。在吊具103下降和浮动工况下,负载敏感泵1不输出压力油,整体上节能效果非常明显。

[0038] 在不同工况下,为了控制第一减摇卷筒101.1和第二减摇卷筒101.2不同的恒定牵引力。在第一液压马达12.1的进出油路之间设置第一先导式溢流阀11.1,第一先导式溢流阀11.1的进出油口分别与第一液压马达12.1的进出油路相连。在第一先导式溢流阀11.1的先导油路中设置有用控制第一先导式溢流阀11.1开启压力的第一先导换向阀10.1。在第二液压马达12.2的进出油路之间设置第二先导式溢流阀11.2,第二先导式溢流阀11.2的进出油口分别与第二液压马达12.2的进出油路相连。在第二先导式溢流阀11.2的先导油路中设置有用控制第二先导式溢流阀11.2开启压力的第二先导换向阀10.2。第一先导换向阀10.1和第二先导换向阀10.2均为三位四通换向阀。

[0039] 在第一先导式溢流阀11.1的先导油路中设置有第一溢流阀6.1,第一溢流阀6.1的进出油路分别与第一先导换向阀10.1的两个工作油口相连,第一先导换向阀10.1的进油路与第一先导式溢流阀11.1的先导口相连,第一先导换向阀10.1的回油路与油箱相连,第一先导式溢流阀11.1的进出油路分别与第一液压马达12.1的进出油路相连;

[0040] 在第二先导式溢流阀11.2的先导油路中设置有第二溢流阀6.2,第二溢流阀6.2的进出油路分别与第二先导换向阀10.2的两个工作油口相连,第二先导换向阀10.2的进油路与第二先导式溢流阀11.2的先导口相连,第一先导换向阀10.1的回油路与油箱相连,第二先导式溢流阀11.2的进出油路分别与第二液压马达12.2的进出油路相连。

[0041] 假如:第一先导式溢流阀11.1和第二先导式溢流阀11.2的设定压力均为30MPa,第一溢流阀6.1和第二溢流阀6.2的设定压力为20MPa。当第一先导换向阀10.1处于中位时,第一先导式溢流阀11.1的先导口被阻断,此时第一先导式溢流阀11.1的开启压力为30MPa。当第一先导换向阀10.1处于左位时,第一先导式溢流阀11.1的先导口与油箱相通,此时第一先导式溢流阀11.1的开启压力非常低,约为0MPa;当第一先导换向阀10.1处于右位时,第一

先导式溢流阀11.1的先导口与第一溢流阀6.1进油口相通,此时第一先导式溢流阀11.1的开启压力为第一溢流阀6.1的开启压力,因此,第一先导式溢流阀11.1的开启压力为20MPa。

[0042] 同理,当第二先导换向阀10.2处于中位时,第二先导式溢流阀11.2的先导口被阻断,此时第二先导式溢流阀11.2的开启压力为30MPa。当第二先导换向阀10.2处于左位时,第二先导式溢流阀11.2的先导口与油箱相通,此时第二先导式溢流阀11.2的开启压力非常低,约为0MPa;当第二先导换向阀10.2处于右位时,第二先导式溢流阀11.2的先导口与第二溢流阀6.2进油口相通,此时第二先导式溢流阀11.2的开启压力为第二溢流阀6.2的开启压力,因此,第二先导式溢流阀11.2的开启压力为20MPa。

[0043] 在不同工况下,为了控制第一减摇卷筒101.1和第二减摇卷筒101.2不同的恒定牵引力。第一液压马达12.1包括用于控制第一液压马达12.1排量的第一油缸14.1,第一油缸14.1的第一油口与第一液压马达12.1的进出油口相连,第一油缸14.1的第二油口与第三换向阀15.1的进油口相连,第三换向阀15.1的出油口压力油回油箱。第二液压马达12.2包括用于控制第二液压马达12.2排量的第二油缸14.2,第二油缸14.2的第一油口与第二液压马达12.2的进出油口相连,第二油缸14.2的第二油口与第四换向阀15.2的进油口相连,第四换向阀15.2的出油口压力油回油箱。

[0044] 当第三换向阀15.1处于下位时,第一油缸14.1的第二油口通过第三换向阀15.1与第一液压马达12.1的进出油口相连通,此时第一液压马达12.1小排量工作,第一液压马达12.1输出的动力下降,第一减摇卷筒101.1的牵引力下降。当第三换向阀15.1处于上位时,第一油缸14.1的第二油口的压力油通过第三换向阀15.1回油箱;此时第一液压马达12.1全排量工作,第一液压马达12.1输出的动力增加,第一减摇卷筒101.1的牵引力上升。

[0045] 同理,当第四换向阀15.2处于下位时,第二油缸14.2的第二油口通过第四换向阀15.2与第二液压马达12.2的进出油口相连通,此时第二液压马达12.2小排量工作,第二液压马达12.2输出的动力下降,第二减摇卷筒101.2的牵引力下降。。当第四换向阀15.2处于上位时,第二油缸14.2的第二油口的压力油通过第四换向阀15.2回油箱,此时第二液压马达12.2全排量工作。第二液压马达12.2输出的动力增加,第二减摇卷筒101.2的牵引力上升。

[0046] 如图3所示,“+”代表得电,“M”代表电机3得电情况。本发明起重机的减摇装置的工况如下:

[0047] 1、吊具上升:

[0048] 第一换向阀9.1的电磁铁S1得电,第二换向阀9.2的电磁铁S2得电,第三换向阀7的电磁铁S3得电,第三换向阀15.1的电磁铁S8得电,第四换向阀15.2的电磁铁S9得电时。负载敏感泵1出口压力油的另一条油路经单向阀4.2、减压阀5、第三换向阀7左位至第一制动器13.1和第二制动器13.2,打开第一制动器13.1和第二制动器13.2。

[0049] 负载敏感泵1出口压力油的一条油路经过第一换向阀9.1上位进入第一液压马达12.1的A1油口,第一液压马达12.1的B1油口回油箱。负载敏感泵1出口压力油的一条油路经过第二换向阀9.2上位进入第二液压马达12.2的A2油口,第二液压马达12.2的B2油口回油箱。

[0050] 由于第三换向阀15.1处于下位,第四换向阀15.2处于下位,此时第一液压马达12.1和第二液压马达12.2为小排量工作状态。第一先导换向阀10.1和第二先导换向换处于

中位,第一先导式溢流阀11.1和第二先导式溢流阀11.2开启压力为30MPa。

[0051] 此时,两根第一减摇钢丝绳e、f和两根第二减摇钢丝绳g、h始终保持最大的牵引力,随吊具起升速度收绳。

[0052] 2、吊具下降:

[0053] 第三换向阀7的电磁铁S3得电,第一先导换向阀10.1的电磁铁S5得电,第二先导换向阀10.2的电磁铁S7得电,第三换向阀15.1的电磁铁S8得电,第四换向阀15.2的电磁铁S9得电。负载敏感泵1出口压力油的另一条油路经单向阀4.2、减压阀5、第三换向阀7左位至第一制动器13.1和第二制动器13.2,打开第一制动器13.1和第二制动器13.2。

[0054] 在两根第一减摇钢丝绳e、f和两根第二减摇钢丝绳g、h牵引力作用下,第一液压马达12.1的B1油口和第二液压马达12.2的B2油口从油箱内吸油,第一液压马达12.1的A1油口和第二液压马达12.2的A2油口分别经过第一先导式溢流阀11.1和第二先导式溢流阀11.2回油箱。

[0055] 此时,第一先导换向阀10.1和第二先导换向阀10.2处于右位,第一先导换向阀10.1和第二先导换向阀10.2的开启压力为20MPa。第一液压马达12.1和第二液压马达12.2为小排量工作状态。在吊具103下降过程中,两根第一减摇钢丝绳e、f和两根第二减摇钢丝绳g、h始终保持较小的张力,随吊具下降速度放绳。

[0056] 3、前摆减摇:

[0057] 电气判定吊具103前摆,得到减摇指令后,第一换向阀9.1的电磁铁S1得电,第三换向阀7的电磁铁S3得电、第二先导换向阀10.2的电磁铁S5得电,第四换向阀15.2的电磁铁S9得电,负载敏感泵1出口压力油的另一条油路经单向阀4.2、减压阀5、第三换向阀7左位至第一制动器13.1和第二制动器13.2,打开第一制动器13.1和第二制动器13.2。

[0058] 负载敏感泵1出口压力油的一条油路经过第一换向阀9.1上位进入第一液压马达12.1的A1油口,第一液压马达12.1的B1油口回油箱。此时第一液压马达12.1为全排量工作状态,第二液压马达12.2为小排量工作状态,第一先导式溢流阀11.1开启压力为30MPa。第二先导式溢流阀11.2开启压力为20MPa。

[0059] 此时,两根第一减摇钢丝绳e、f始终保持最大的牵引力收绳。两根第二减摇钢丝绳g、h始终保持较小的张力放绳。

[0060] 4、后摆减摇:

[0061] 电气判定吊具103后摆,得到减摇指令后,第二换向阀9.2的电磁铁S2得电,第三换向阀7的电磁铁S3得电、第一先导换向阀10.1的电磁铁S7得电,第三换向阀15.1的电磁铁S8得电,负载敏感泵1出口压力油的另一条油路经单向阀4.2、减压阀5、第三换向阀7左位至第一制动器13.1和第二制动器13.2,打开第一制动器13.1和第二制动器13.2。

[0062] 负载敏感泵1出口压力油的一条油路经过第二换向阀9.2上位进入第二液压马达12.2的A2油口,第二液压马达12.2的B2油口回油箱。此时第二液压马达12.2为全排量工作状态,第一液压马达12.1为小排量工作状态,第二先导式溢流阀11.2开启压力为30MPa。第一先导式溢流阀11.1开启压力为20MPa。

[0063] 此时,两根第二减摇钢丝绳g、h始终保持最大的牵引力收绳。两根第一减摇钢丝绳e、f始终保持较小的张力放绳。

[0064] 5、浮动:

[0065] 第三换向阀7的电磁铁S3得电,第三换向阀15.1的电磁铁S8得电,第四换向阀15.2的电磁铁S9得电,负载敏感泵1出口压力油的另一条油路经单向阀4.2、减压阀5、第三换向阀7左位至第一制动器13.1和第二制动器13.2,打开第一制动器13.1和第二制动器13.2。

[0066] 此时第一液压马达12.1和第二液压马达12.2为小排量工作状态。第一先导换向阀10.1和第二先导换向阀10.2的开启压力为20MPa。在浮动状态,两根第一减摇钢丝绳e、f和两根第二减摇钢丝绳g、h始终保持较小的张力。

[0067] 6、应急放绳:

[0068] 第三换向阀7的电磁铁S3得电,第一先导换向阀10.1的电磁铁S4和第二先导换向阀10.2的电磁铁S6得电,操作手动泵3,手动泵3输出的压力油经单向阀4.1、第三换向阀7左位至第一制动器13.1和第二制动器13.2,打开第一制动器13.1和第二制动器13.2。此时第一先导换向阀10.1和第二先导换向阀10.2的开启压力约为0MPa,手拽减摇钢丝绳或在吊具103自重的作用下即可实现减摇钢丝绳放绳。

[0069] 7、停机:所有电磁铁、电机3失电。

[0070] 另外,本发明还提供了一种起重机,包括小车100、吊具103、第一起升卷筒102.1、第二起升卷筒102.2、上述减摇装置,从第一起升卷筒102.1引出的两根起升钢丝绳分别缠绕在吊具103左侧的两个动滑轮上,从第二起升卷筒102.2引出的两根起升钢丝绳分别缠绕在吊具103右侧的两个动滑轮上;第一减摇卷筒101.1和第二减摇卷筒101.2安装在小车100上,第一液压马达12.1和第二液压马达12.2安装在小车100上。

[0071] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,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。

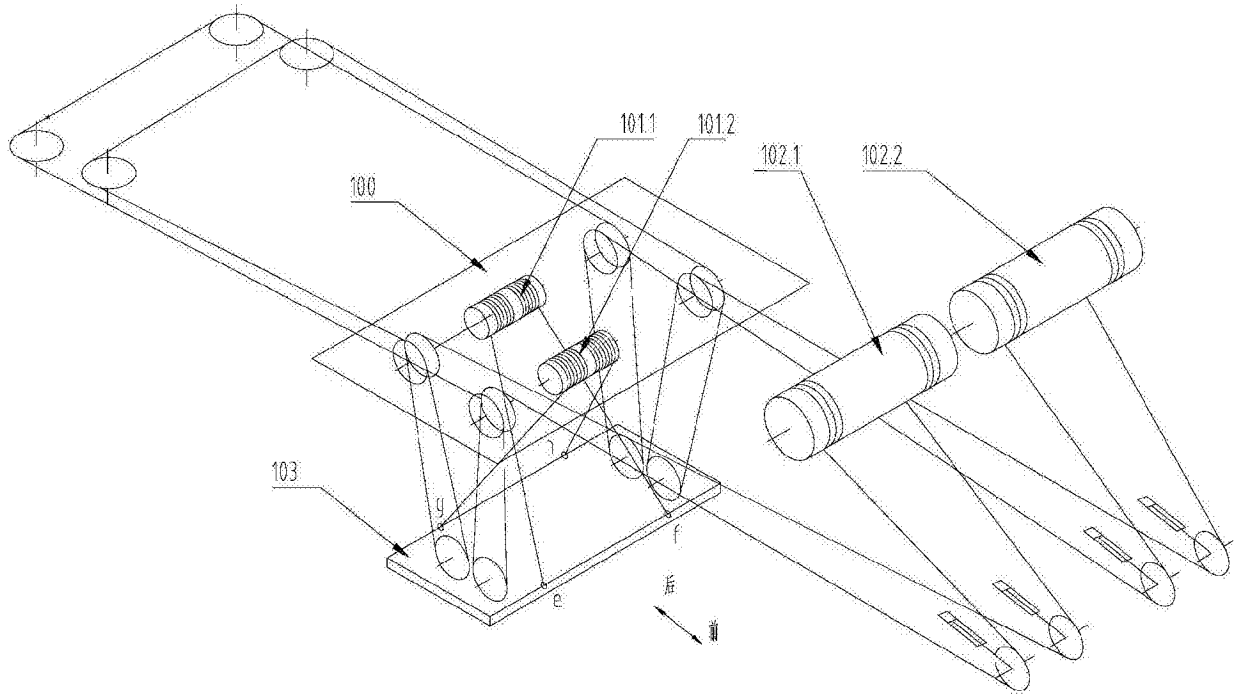


图1

| 电磁铁信号 工 况 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | M |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 吊具起升 | + | + | + | | | | | + | + | + |
| 吊具下降 | | | + | | + | | + | + | + | + |
| 前摆减摇 | + | | + | | | | + | | + | + |
| 后摆减摇 | | + | + | | + | | | + | | + |
| 浮动 | | | + | | | | | + | + | + |
| 应急下放 | | | + | + | | + | | | | |
| 停机 | | | | | | | | | | |

图3