



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110683473 A

(43)申请公布日 2020.01.14

(21)申请号 201911097858.3

(22)申请日 2019.11.12

(71)申请人 杭州爱知工程车辆有限公司

地址 310018 浙江省杭州市下沙经济技术
开发区5号大街17号

(72)发明人 郑军

(74)专利代理机构 杭州天欣专利事务所(普通
合伙) 33209

代理人 陈农

(51)Int.Cl.

B66D 1/44(2006.01)

B66D 5/28(2006.01)

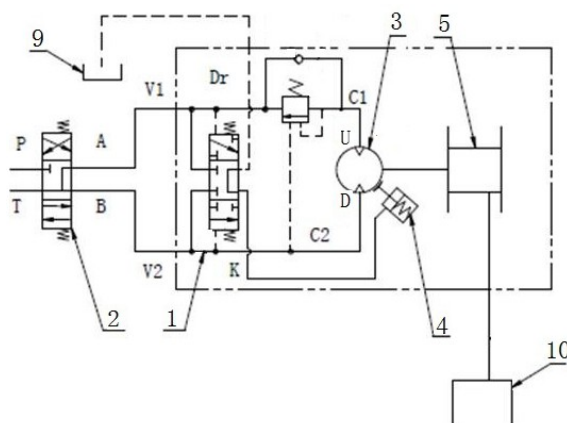
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种高空作业车卷扬控制系统及其控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种高空作业车卷扬控制系统及其控制方法,包括卷扬控制阀、电磁阀、卷扬马达、制动器和卷筒,特点是:卷扬控制阀包括单向阀、顺序阀和液控换向阀,单向阀与顺序阀并联形成平衡阀后串联在V1口和C1口之间,液控换向阀为三位四通换向阀,并联在V1、C1口和V2、C2口之间,电磁阀为三位四通电磁阀,安装在液控换向阀和油泵之间,卷扬马达与卷扬控制阀和卷筒连接,制动器安装在卷扬马达上。本发明利用液控换向阀建立A口、B口、Dr口和K口的逻辑关系,实现对制动器的高效、可靠调控,利用平衡阀平衡吊重负载,保证卷扬马达的运动稳定性,具有结构简单、控制灵活、可靠安全、经济性好、易推广实施等优点。



1. 一种高空作业车卷扬控制系统,包括卷扬控制阀(1)、电磁阀(2)、卷扬马达(3)、制动器(4)和卷筒(5),其特征在于:所述卷扬控制阀(1)包括单向阀(6)、顺序阀(7)和液控换向阀(8),所述单向阀(6)与顺序阀(7)并联形成平衡阀,该平衡阀串联在V1、C1口之间,所述液控换向阀(8)并联在V1、C1口和V2、C2口之间;所述电磁阀(2)安装在卷扬控制阀(1)与油泵之间,所述卷扬马达(3)与卷扬控制阀(1)连接,且卷扬马达(3)的U口与C1口连接,卷扬马达(3)的D口与C2口连接,所述卷扬马达(3)的U口和D口分别控制卷扬沿相反方向旋转,所述卷扬马达(3)上安装有制动器(4),所述制动器(4)与液控换向阀(8)的K口相连,并且在液控换向阀(8)处于中位时通过液控换向阀(8)的Dr口与油箱(9)连接,所述卷扬马达(3)连接卷筒(5),卷筒(5)在卷扬马达(3)作用下进行顺时针或逆时针旋转。

2. 根据权利要求1所述的高空作业车卷扬控制系统,其特征在于:所述单向阀(6)的入口与V1口连接,单向阀(6)的出口与C1口连接,所述顺序阀(7)的安装方向与单向阀(6)的安装方向相反。

3. 根据权利要求1所述的高空作业车卷扬控制系统,其特征在于:所述顺序阀(7)为内控式顺序阀。

4. 根据权利要求1所述的高空作业车卷扬控制系统,其特征在于:所述电磁阀(2)为三位四通电磁阀,电磁阀(2)处于中位时,进油口P断开,电磁阀(2)处于第一工作状态时,进油口P与A口相连,出油口T与B口相连,电磁阀(2)处于第二工作状态时,进油口P与B口相连,出油口T与A口相连。

5. 根据权利要求1所述的高空作业车卷扬控制系统,其特征在于:所述液控换向阀(8)为内控式三位四通换向阀,液控换向阀(8)处于第一工作状态时,K口与V1口相连,液控换向阀(8)处于第二工作状态时,K口与V2口相连。

6. 一种如权利要求1-5任一项所述的高空作业车卷扬控制系统的控制方法,其特征在于:从油泵输出的压力油经电磁阀(2)后分为两部分,一部分作用在卷扬马达(3)上,另一部分经液控换向阀(8)作用在制动器(4)上;

当高空作业车需要执行上升操作时,使电磁阀(2)和液控换向阀(8)同时切换至第一工作状态,此时压力油经电磁阀(2)从A口进入,一部分沿V1、C1方向经单向阀(6)流入卷扬马达(3)的U口,同时制动器(4)的进油口K口通过液控换向阀(8)与V1口相连,使另一部分压力油流入制动器(4),令制动器(4)保持松开状态,卷扬马达(3)开始工作并带动卷筒(5)旋转,使吊装在卷筒(5)上的吊重(10)上升;

当高空作业车需要执行下降操作时,使电磁阀(2)和液控换向阀(8)同时切换至第二工作状态,此时压力油经电磁阀(2)从B口进入,一部分沿V2、C2方向流入卷扬马达(3)的D口,同时制动器(4)的进油口K口通过液控换向阀(8)与V2口相连,使另一部分压力油流入制动器(4),令制动器(4)保持松开状态,卷扬马达(3)开始工作并带动卷筒(5)反向旋转,使吊装在卷筒(5)上的吊重(10)下降;

当高空作业车需要将吊重(10)静止在半空中时,使电磁阀(2)和液控换向阀(8)复位至中位状态,进油口P断开,卷扬马达(3)停止工作,卷扬马达(3)处的压力油通过出油口T回流至油箱,制动器(4)处的压力油通过K口与Dr口单独流入油箱(9)内,制动器(4)关闭并将卷扬马达(3)锁紧,防止卷扬马达(3)在吊重(10)的负载作用下运动。

一种高空作业车卷扬控制系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于高空作业设备技术领域,具体涉及一种高空作业车卷扬控制系统及其控制方法,主要用于高空作业车。

背景技术

[0002] 高空作业车在使用时常用位于工作平台上的液压卷扬同地面进行物品传递,该液压卷扬通常由液压马达、行星齿轮、制动器和卷扬控制阀等组成。在液压卷扬起吊过程中,马达会受到起吊物品对其施加的拉力作用,为了防止马达在拉力作用下加速运动,通常在液压系统中设置平衡阀来维持液压系统中的压力稳定,平衡拉力;在液压卷扬吊重静止过程中,主要靠卷扬制动器来维持吊重不发生下滑。但是在实际高空作业过程中,卷扬制动器受系统管路长、系统回油压力大等因素的影响,在吊重静止过程中有时会自动打开而导致吊重下滑,产生了极大的安全隐患。

[0003] 例如申请公布日为2014年5月21日,申请公布号为CN103803443的一项中国专利中,公开了一种起重机及其卷扬制动控制系统,该控制系统包括卷扬马达和卷扬制动器,卷扬制动器与卷扬马达的落口连通,还通过方向控制阀与制动进油油路或制动卸油油路连通,并在卷扬马达的进油路上设置有油压传感器和控制阀,该方案能够控制卷扬控制器的开启时间,避免重物提升时发生二次下落,但该方案存在的一个显著问题是,卷扬制动器的出油口直接与卷扬马达的落口连通,使卷扬制动器的出油压力受卷扬马达出口压力的影响,当系统的管路较长时,回油压力增大时,使制动器出油压力升高,导致锁紧不牢引起重物下滑。

[0004] 因此,希望设计一种新的高空作业车卷扬控制系统,能实现对卷扬制动器进行高效、可靠的调控,以提高卷扬在高空或者长距离管路使用时的工作安全性。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的上述不足,而提供一种结构简单、控制灵活、可靠安全、经济性好的高空作业车卷扬控制系统及其控制方法。

[0006] 本发明解决上述问题所采用的技术方案是:该高空作业车卷扬控制系统,包括卷扬控制阀、电磁阀、卷扬马达、制动器和卷筒,其特征在于:所述卷扬控制阀包括单向阀、顺序阀和液控换向阀,所述单向阀与顺序阀并联形成平衡阀,该平衡阀串联在V1、C1口之间,所述液控换向阀并联在V1、C1口和V2、C2口之间;所述电磁阀安装在卷扬控制阀与油泵之间,所述卷扬马达与卷扬控制阀连接,且卷扬马达的U口与C1口连接,卷扬马达的D口与C2口连接,所述卷扬马达的U口和D口分别控制卷扬沿相反方向旋转,所述卷扬马达上安装有制动器,所述制动器与液控换向阀的K口相连,并且在液控换向阀处于中位时通过液控换向阀的Dr口与油箱连接,所述卷扬马达连接卷筒,卷筒在卷扬马达作用下进行顺时针或逆时针旋转。卷扬工作时,吊重通过绳索吊在卷筒下方,卷筒旋转时带动吊重上升或下移,卷扬控制阀通过控制卷扬制动器来控制卷扬马达的运动,使卷筒在卷扬马达的作用下静止或者旋

转,并能通过切换卷扬控制阀中液控换向阀的工作状态实现卷筒旋转方向的改变,电磁阀能控制油路通断或者切换系统的油路方向。当液控换向阀处于中位时,制动器通过K口和Dr口与油箱连接,制动器中的控制油直接流回油箱,保证制动器锁紧可靠。

[0007] 作为优选,本发明的单向阀的入口与V1口连接,单向阀的出口与C1口连接,所述顺序阀的安装方向与单向阀的安装方向相反。当V1口为进油口时,液压油只能沿单向阀通入C1口,并起防止液压油发生回流的作用;当V1为出油口时,液压油无法从单向阀处流出,只能在压力超过顺序阀的调定压力值后,通过与单向阀安装方向相反的顺序阀流出。

[0008] 作为优选,本发明的顺序阀为内控式顺序阀。由于主油路的压力不高,因此顺序阀可选用内控式,直接通过主油路取油,顺序阀在卷扬马达执行下降操作时起背压阀作用,在顺序阀的两端形成压力差,用于平衡吊重施加的负载,使马达按设定速度进行旋转,控制下降速度。

[0009] 作为优选,本发明的电磁阀为三位四通电磁阀,电磁阀处于中位时,进油口P断开;电磁阀处于第一工作状态时,进油口P与A口相连,出油口T与B口相连;电磁阀处于第二工作状态时,进油口P与B口相连,出油口T与A口相连。电磁阀处于中位时,进油口P断开,卷扬马达保持静止;电磁阀处于第一工作状态时,液压油沿P口、A口、V1、C1从卷扬马达的U口流入,使卷扬执行上升操作;电磁阀处于第二工作状态时,液压油沿P口、B口、V1、C1从卷扬马达的D口流入,使卷扬执行下降操作。

[0010] 作为优选,本发明的液控换向阀为内控式三位四通换向阀,液控换向阀处于第一工作状态时,K口与V1口相连,液控换向阀处于第二工作状态时,K口与V2口相连。液控换向阀的第一、第二工作状态与电磁阀的第一、第二工作状态相对应,当二者均处于第一工作状态时,液压油从V1口经液控换向阀和K口流入制动器内,将制动器开启;当二者均处于第二工作状态时,液压油从V2口经液控换向阀和K口流入制动器内,将制动器开启。

[0011] 一种高空作业车卷扬控制系统的控制方法,其特征在于:从油泵输出的压力油经电磁阀后分为两部分,一部分作用在卷扬马达上,另一部分经液控换向阀作用在制动器上。

[0012] 当高空作业车需要执行上升操作时,使电磁阀和液控换向阀同时切换至第一工作状态,此时压力油经电磁阀从A口进入,一部分沿V1、C1方向经单向阀流入卷扬马达的U口,同时制动器的进油口K口通过液控换向阀与V1口相连,使另一部分压力油流入制动器,令制动器保持松开状态,卷扬马达开始工作并带动卷筒旋转,使吊装在卷筒上的吊重上升;

当高空作业车需要执行下降操作时,使电磁阀和液控换向阀同时切换至第二工作状态,此时压力油经电磁阀从B口进入,一部分沿V2、C2方向流入卷扬马达的D口,同时制动器的进油口K口通过液控换向阀与V2口相连,使另一部分压力油流入制动器,令制动器保持松开状态,卷扬马达开始工作并带动卷筒反向旋转,使吊装在卷筒上的吊重下降;

当高空作业车需要将吊重静止在半空中时,使电磁阀和液控换向阀复位至中位状态,进油口P断开,卷扬马达停止工作,卷扬马达处的压力油通过出油口T回流至油箱,制动器处的压力油通过K口与Dr口单独流入油箱内,制动器关闭并将卷扬马达锁紧,防止卷扬马达在吊重的负载作用下运动。

[0013] 本发明与现有技术相比,具有以下优点和效果:本发明利用液控换向阀平衡A口、B口压力对K口的影响,使制动器处的压力油单独回流,提高制动器的使用可靠性和安全性,利用液控换向阀和电磁阀配合工作实现卷扬马达的上升和下降过程切换,并设置有平衡阀

平衡吊重负载,保证卷扬马达的转速稳定;系统结构简单、控制灵活、经济性好,易于推广实施。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0015] 图1是本发明实施例的结构示意图。

[0016] 图2是本发明实施例的卷扬控制阀结构示意图。

[0017] 图3是本发明实施例的液压卷扬结构示意图。

[0018] 图4是本发明实施例的使用状态图。

[0019] 附图标记说明:1、卷扬控制阀;2、电磁阀;3、卷扬马达;4、制动器;5、卷筒;6、单向阀;7、顺序阀;8、液控换向阀;9、油箱;10、吊重;11、液压卷扬;12、工作臂;13、载人工作斗;14、小吊臂。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图并通过实施例对本发明作进一步的详细说明,以下实施例是对本发明的解释而本发明并不局限于以下实施例。

[0021] 实施例。

[0022] 参见图1至图4,本实施例的高空作业车卷扬控制系统,包括卷扬控制阀1、电磁阀2、卷扬马达3、制动器4和卷筒5。

[0023] 本实施例的卷扬控制阀1包括单向阀6、顺序阀7和液控换向阀8,单向阀6和顺序阀7并联组成平衡阀,该平衡阀串联在V1口和C1口之间的油路上,并且单向阀6的入口与V1口连接,出口与C1口连接,顺序阀7的安装方向与单向阀6的安装方向相反,顺序阀7的入口与C1口连接,出口与V1口连接,由于主油路的压力不高,因此顺序阀7可选用内控式,直接通过主油路取油。液控换向阀8并联在V1、C1和V2、C2口之间,该液控换向阀8为内控式三位四通换向阀,入口与V1口和V2口连接,出口与K口和Dr口连接,当液控换向阀8处于中位时,K口与Dr口相连,当处于第一工作状态时,K口与V1口相连,液控换向阀8处于第二工作状态时,K口与V2口相连。

[0024] 本实施例的卷扬控制阀1和油泵之间安装有电磁阀2,该电磁阀2为三位四通电磁阀,其入口分别与进油口P和出油口T相连,出口分别与A口和B口相连,当电磁阀2处于中位时,进油口P断开,A口和B口同时与出油口T相连,当电磁阀2处于第一工作状态时,进油口P与A口相连,出油口T与B口相连,当电磁阀2处于第二工作状态时,进油口P与B口相连,出油口T与A口相连。

[0025] 本实施例的卷扬马达3与卷扬控制阀1均位于液压卷扬11内,卷扬控制阀1安装在卷扬马达3的下方,并且卷扬马达3的U口与C1口连接,卷的D口与C2口连接,卷扬马达3的U口和D口分别控制马达沿不同方向旋转,卷扬马达3上安装有用于其运动的制动器4,制动器4与液控换向阀8的K口相连,依靠从K口流入的液压油进行工作,制动器4在工作时保持松开

状态,使卷扬马达3能自由旋转,制动器4停止工作时处于关闭状态,将卷扬马达3锁紧限制卷扬马达3转动。卷扬马达3还连接有卷筒5,卷筒5上通过绳索悬挂吊重10,当卷筒5在卷扬马达3带动下做顺时针或者逆时针旋转时,将带动吊重10上升或下降。

[0026] 本实施例在执行上升操作时,将电磁阀1和液控换向阀8切换至第一工作状态,液压油从A口流入至V1口,其中一部分经液控换向阀8的K口流入制动器4内,使制动器4开始工作并保持松开状态,另一部分沿单向阀1流向C1口,进入卷扬马达3的U口带动卷筒5旋转将吊重10升高,单向阀1用于防止C1口处的液压油发生回流。

[0027] 本实施例在执行下降操作时,将电磁阀1和液控换向阀8切换至第二工作状态,液压油从B口流入至V2口,其中一部分经液控换向阀8的K口流入制动器4内,使制动器4开始工作并保持松开状态,另一部分沿C2口进入卷扬马达3的D口,带动卷筒5反向旋转将吊重10降下,从卷扬马达3的U口流出的液压油在平衡阀的作用下,只能通过顺序阀7流出,顺序阀7能在其两端形成压力差,只有当顺序阀7入口处的压力超过调定压力值后,液压油才能沿顺序阀7流出,从而能够平衡吊重10施加的负载,使卷扬马达3按设定速度进行旋转,进而控制吊重10的下降速度。

[0028] 本实施例将吊重10静止在半空中时,使电磁阀2和液控换向阀8复位至中位状态,进油口P断开,卷扬马达3停止工作,卷扬马达3处的压力油通过出油口T回流至油箱,制动器4处的压力油通过液控换向阀8的K口与Dr口单独流入油箱9内,制动器4关闭并将卷扬马达3锁紧,防止卷扬马达3在吊重10的负载作用下运动,制动器4处的压力油单独回流至油箱9而不通过出油口T回流,目的是使制动器4的出油压力不受A口和B口压力的影响,保证制动器4的锁紧可靠性,提高控制系统的安全性。

[0029] 本实施例的卷扬控制系统通常用于简化高空作业车的载人工作斗13同地面进行物品传递的过程,具体的,液压卷扬11安装在高空作业车的工作臂12和载人工作斗13的连接位置,并与小吊臂14相连,卷筒5位于小吊臂14的前端,使用时将物品吊在小吊臂14上,操作人员通过位于载人工作斗13上的操作台控制液压卷扬11,使小吊臂14执行旋转、升降等操作。

[0030] 此外,需要说明的是,本说明书中所描述的具体实施例,其零、部件的形状、所取名称等可以不同,本说明书中所描述的以上内容仅仅是对本发明结构所作的举例说明。凡依据本发明专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效变化或者简单变化,均包括于本发明专利的保护范围内。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离本发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

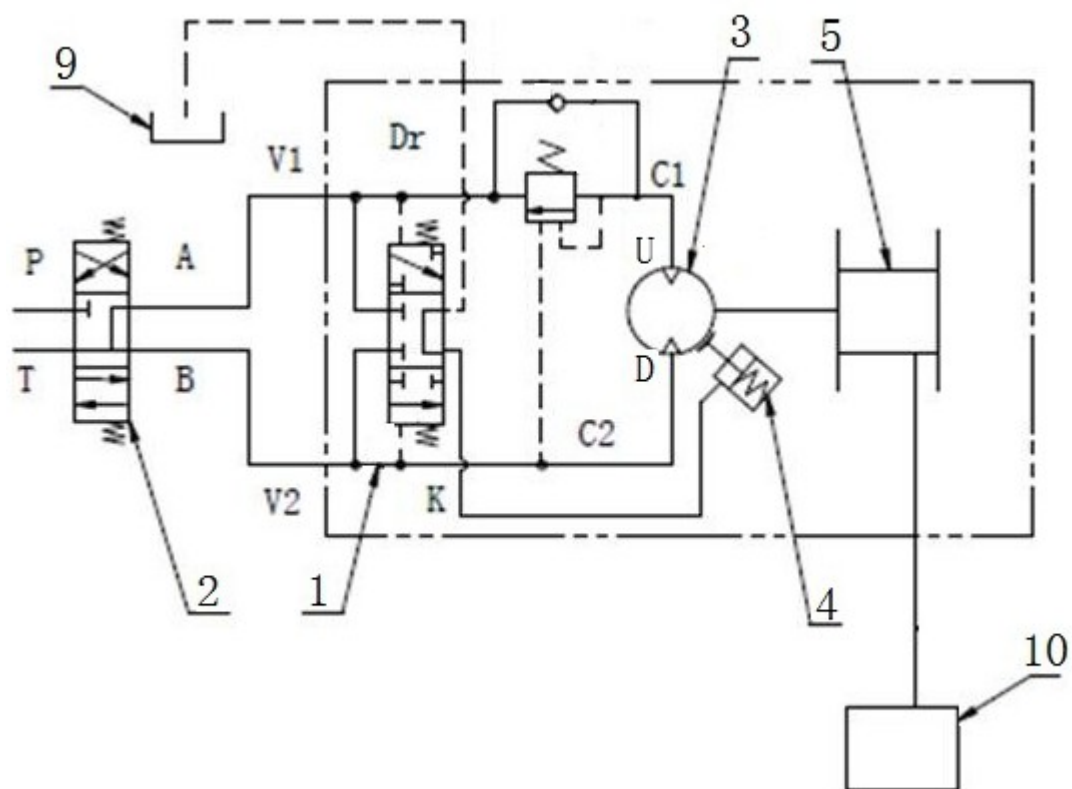


图1

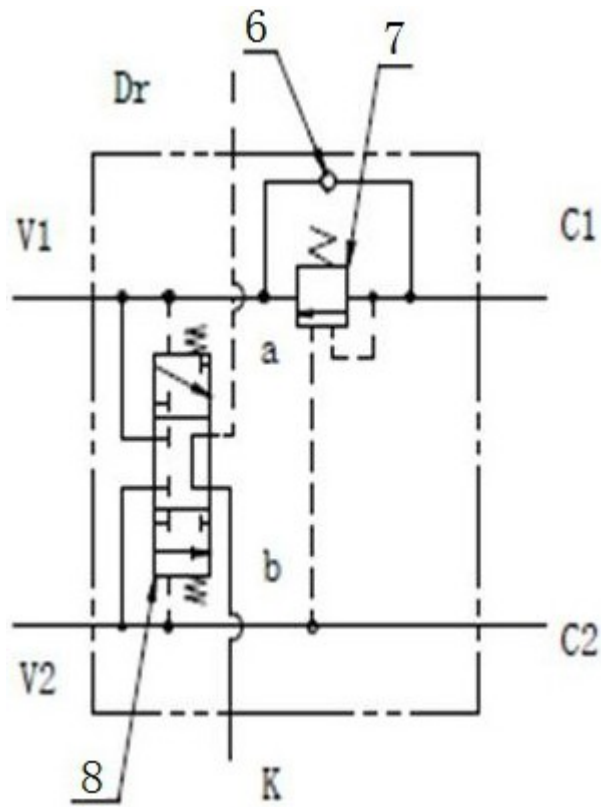


图2

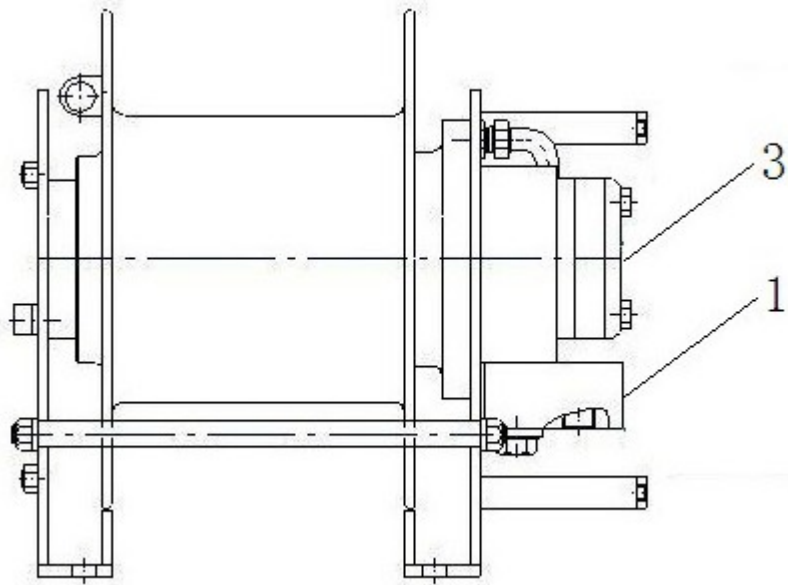


图3

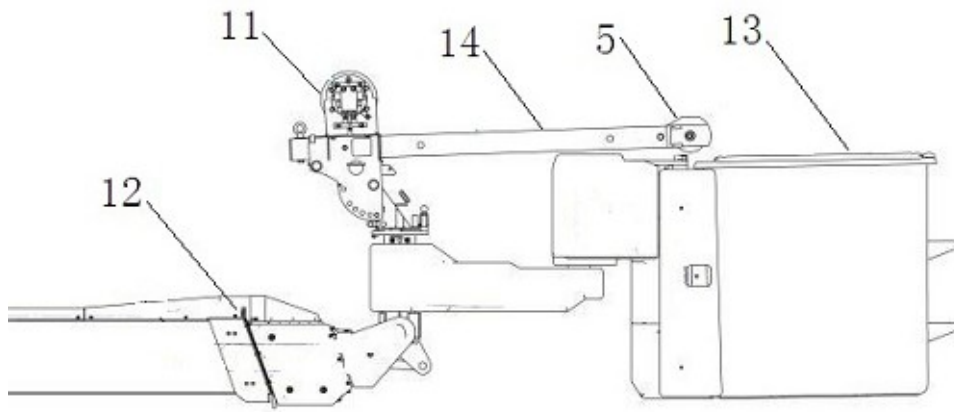


图4