



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117246905 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 19

(21) 申请号 202311355502.1

B66C 13/40 (2006.01)

(22) 申请日 2023.10.18

(71) 申请人 重庆交通职业学院

地址 402247 重庆市江津区双福新区学院
大道7号

(72) 发明人 刘兵 刘冉 陈强

(74) 专利代理机构 重庆智诚达邦专利代理事务
所(普通合伙) 50289

专利代理师 张丽楠

(51) Int. Cl.

B66C 13/06 (2006.01)

B66C 13/08 (2006.01)

B66C 11/08 (2006.01)

B66C 11/16 (2006.01)

B66C 13/16 (2006.01)

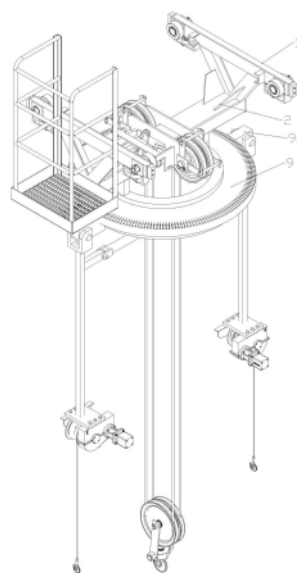
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

变幅小车及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供了一种变幅小车及其控制方法,该变幅小车包括车架,所述车架包括两根平行设置的承力梁、连接在两根承力梁之间的横梁、固定连接在横梁中部的滑轮组支撑梁,所述横梁的底部设置有防摆动装置,所述防摆动装置用于阻止吊索或吊钩的摆动或调整所吊运重物的角度。本发明的变幅小车通过设置防摆动装置来防止吊索摆动,并且可实现对起吊物体的角度进行调整,不但提高了工作效率,同时避免了安全隐患。



1. 一种变幅小车, 包括车架, 所述车架包括两根平行设置的承力梁、连接在两根承力梁之间的横梁、固定连接在横梁中部的滑轮组支撑梁, 所述横梁和承力梁皆水平设置, 所述承力梁的水平高度大于横梁的水平高度, 所述横梁的长度方向与滑轮组支撑梁的长度方向相互垂直, 滑轮组支撑梁的两端分别设置有用于通过吊索和吊钩吊运重物的滑轮, 所述滑轮上绕有吊索, 所述吊索的最低端挂有吊钩, 其特征在于: 所述横梁的底部设置有防摆动装置, 所述防摆动装置用于阻止吊索或吊钩的摆动以及调整所吊运重物的角度。

2. 根据权利要求1所述的变幅小车, 其特征在于: 所述防摆动装置包括摆臂、可固定安装在横梁底部的固定托盘、设置在固定托盘上的转盘和驱动转盘相对于固定托盘转动的驱动机构, 所述摆臂的一端与转盘连接、摆臂的另一端形成自由端, 所述摆臂自由端的端部安装有卷扬机, 所述卷扬机用于通过钢丝绳与吊钩或吊运重物连接。

3. 根据权利要求2所述的变幅小车, 其特征在于: 所述固定托盘呈环形, 所述固定托盘底部的外圆周面上设置有向外侧凸出的凸缘, 使得所述固定托盘的竖向截面呈中部空心的倒T字型, 所述凸缘的上表面开设有第一环形凹槽, 所述第一环形凹槽的截面呈圆弧形, 所述转盘呈环形, 转盘的下表面开设有第二环形凹槽, 所述第一环形凹槽与第二环形凹槽的大小和形状大体相同, 所述转盘套设在固定托盘上, 使得第一环形凹槽与第二环形凹槽相对设置, 在所述第一环形凹槽与第二环形凹槽之间设置多个滚珠; 所述转盘的上表面设置有锥形齿, 所述驱动机构包括驱动电机和同轴设置在驱动电机动力输出轴上的锥形齿轮, 所述驱动电机的机身固定安装在固定托盘或横梁上, 所述锥形齿轮与转盘上表面的锥形齿之间相互啮合。

4. 根据权利要求3所述的变幅小车, 其特征在于: 所述摆臂设置有两根, 两根摆臂对称地设置在转盘上, 所述转盘的外圆周面上设置有凸起, 所述凸起上设置有轴心水平设置的通孔, 所述通孔中穿插有铰接轴, 所述摆臂的端部通过所述铰接轴与转盘铰接; 两根摆臂上靠近各自铰接点下方的位置处分别设置有一根支撑柱, 两根支撑柱的位置相对应, 在两根支撑柱的之间设置有一个伸缩缸, 所述伸缩缸的两端分别与两根支撑柱铰接。

5. 根据权利要求3所述的变幅小车, 其特征在于: 所述摆臂设置有两根, 两根摆臂水平且相互对称地设置在转盘上, 摆臂的一端端部与转盘外圆周面固定连接。

6. 根据权利要求5所述的变幅小车, 其特征在于: 所述摆臂采用伸缩结构, 所述摆臂包括缸体和设置在缸体中的活塞和伸缩杆, 所述缸体的一端与转盘外圆周面固定连接, 所述伸缩杆的一端与位于缸体内部的活塞固定连接, 所述伸缩杆的另一端与卷扬机固定连接。

7. 根据权利要求4或6所述的变幅小车, 其特征在于: 还包括风速风向传感器、控制器、电源, 所述控制器分别与风速风向传感器、卷扬机、驱动电机、电源电路连接。

8. 根据权利要求7所述的变幅小车, 其特征在于: 还包括与控制器无线信号连接的倾角传感器, 所述倾角传感器用于测量吊索的摆动方向和角度, 所述倾角传感器设置在吊索或与吊索连接的吊钩上。

9. 一种如权利要求8中所述变幅小车的控制方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

S1) 吊运前, 同时向下释放吊索、吊钩以及卷扬机上的钢丝绳, 将吊钩与待吊运的货物连接, 将钢丝绳与吊运的货物连接;

S2) 提升吊索和钢丝绳, 当货物在空中受到风力影响或受到惯性力摆动幅角变大时, 通过倾角传感器检测吊索的摆动方向和倾角, 将检测信息发送至控制器;

S3) 控制器根据接收到的倾角传感器检测信息,来控制驱动电机工作,调整转盘的角度,同时控制器控制两个摆臂向外展开,从而使得摆臂的伸展方向与吊索的摆动方向一致,控制器控制卷扬机转动,根据吊索的摆动方向调整钢丝绳的松紧,使得吊索在摆动时能够始终受到来自钢丝绳的牵拉阻力,从而使货物和吊索在防摆动装置的牵引下趋于稳定。

10. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于:在步骤S3中,当货物和吊索在防摆动装置的牵引下趋于稳定的时候,此时可通过控制器来进一步调整转盘的角度,从而调整货物在空中的角度,实现货物能以精准角度进行投放的目的。

变幅小车及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑施工机械设备领域,具体涉及一种变幅小车及其控制方法。

背景技术

[0002] 塔式起重机简称塔机,亦称塔吊,其包括吊索、吊索收放机构、拉杆、平衡臂、起重臂、标准节、沿起重臂长度方向上铺设的滑轨、可在滑轨上面移动的变幅小车。塔机是通过小车沿起重臂运行来实现变幅,称之为小车变幅式或小车运行式,其起重臂始终处于水平位置,变幅小车悬挂于臂架下弦杆上,两端分别与变幅卷扬机的钢丝绳连接,依靠电机的转动带动卷扬机转动并进而使变幅小车运动。

[0003] 目前,在施工场地通过塔机起吊货物或者装配式建筑部件的过程中,在风力、变幅小车前后移动、以及起重臂水平转动过程中都会发生吊索摆动或者晃动的问题,物件晃动首先会影响施工的进程,另外,如果起吊的是装配式建筑部件,由于塔机没有调整物件水平角度的功能,使得部件无法快速准确地对接,影响施工进度,以往通过人工调整物件角度的方式存在一定的安全隐患。

[0004] 所以现在亟需对现有的变幅小车进行改进,以提高防止在起吊时吊索的晃动,进而提高施工的效率及消除安全隐患。

发明内容

[0005] 为解决现有技术中的问题,本发明的目的之一是提供一种变幅小车,通过对变幅小车的改进,可解决起吊的吊索或货物在风力和惯性等因素影响下发生晃动的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0007] 本发明提供一种变幅小车,包括车架,所述车架包括两根平行设置的承力梁、连接在两根承力梁之间的横梁、固定连接在横梁中部的滑轮组支撑梁,所述横梁和承力梁皆水平设置,所述承力梁的水平高度大于横梁的水平高度,所述横梁的长度方向与滑轮组支撑梁的长度方向相互垂直,滑轮组支撑梁的两端分别设置有用于通过吊索和吊钩吊运重物的滑轮,所述滑轮上绕有吊索,所述吊索的最低端挂有吊钩,所述横梁的底部设置有防摆动装置,所述防摆动装置用于阻止吊索或吊钩的摆动或调整所吊运重物的角度。所述承力梁两端内侧分别设置有一个用于在塔机或起重臂导轨上行走的行走轮机构。

[0008] 进一步,所述防摆动装置包括摆臂、可固定安装在横梁底部的固定托盘、设置在固定托盘上的转盘和驱动转盘相对于固定托盘转动的驱动机构,所述摆臂的一端与转盘连接、摆臂的另一端形成自由端,所述摆臂自由端的端部安装有卷扬机,所述卷扬机用于通过钢丝绳与吊钩或吊运重物连接。

[0009] 进一步,所述固定托盘呈环形,所述固定托盘底部的外圆周面上设置有向外侧凸出的凸缘,使得所述固定托盘的竖向截面呈中部空心的倒T字型,所述凸缘的上表面开设有第一环形凹槽,所述第一环形凹槽的截面呈圆弧形,所述转盘呈环形,转盘的下表面开设有第二环形凹槽,所述第一环形凹槽与第二环形凹槽的大小和形状大体相同,所述转盘套设

在固定托盘上,使得第一环形凹槽与第二环形凹槽相对设置,在所述第一环形凹槽与第二环形凹槽之间设置多个滚珠;所述转盘的上表面设置有锥形齿,所述驱动机构包括驱动电机和同轴设置在驱动电机动力输出轴上的锥形齿轮,所述驱动电机的机身固定安装在固定托盘或横梁上,所述锥形齿轮与转盘上表面的锥形齿之间相互啮合。

[0010] 进一步,所述摆臂设置有两根,两根摆臂对称地设置在转盘上,所述转盘的外圆周面上设置有凸起,所述凸起上设置有轴心水平设置的通孔,所述通孔中穿插有铰接轴,所述摆臂的端部通过所述铰接轴与转盘铰接;两根摆臂上靠近各自铰接点下方的位置处分别设置有一根支撑柱,两根支撑柱的位置相对应,在两根支撑柱的之间设置有一个伸缩缸,所述伸缩缸的两端分别与两根支撑柱铰接。

[0011] 进一步,所述摆臂设置有两根,两根摆臂水平且相互对称地设置在转盘上,摆臂的一端端部与转盘外圆周面固定连接。

[0012] 进一步,所述摆臂采用伸缩结构,所述摆臂包括缸体和设置在缸体中的活塞和伸缩杆,所述缸体的一端与转盘外圆周面固定连接,所述伸缩杆的一端与位于缸体内部的活塞固定连接,所述伸缩杆的另一端与卷扬机固定连接。

[0013] 进一步,还包括风速风向传感器、控制器、电源,所述控制器分别与风速风向传感器、卷扬机、驱动电机、电源电路连接。

[0014] 进一步,还包括与控制器无线信号连接的倾角传感器,所述倾角传感器用于测量吊索的摆动方向和角度,所述倾角传感器设置在吊索或与吊索连接的吊钩上。所述倾角传感器优选三轴倾角传感器。

[0015] 本发明的目的之二是提供一种上述变幅小车的控制方法,通过该控制方法可解决起吊的吊索或货物在风力和惯性等因素影响下发生晃动的问题。

[0016] 为实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0017] 本发明的变幅小车的控制方法,包括以下步骤:

[0018] S1) 吊运前,同时向下释放吊索、吊钩以及卷扬机上的钢丝绳,将吊钩与待吊运的货物连接,将钢丝绳与吊运的货物连接;

[0019] S2) 提升吊索和钢丝绳,当货物在空中受到风力影响或受到惯性力摆动幅角变大时,通过倾角传感器检测吊索的摆动方向和倾角,将检测信息发送至控制器;

[0020] S3) 控制器根据接收到的倾角传感器检测信息,来控制驱动电机工作,调整转盘的角度,同时控制器控制两个摆臂向外展开,从而使得摆臂的伸展方向与吊索的摆动方向一致,控制器控制卷扬机转动,根据吊索的摆动方向调整钢丝绳的松紧,使得吊索在摆动时能够始终受到来自钢丝绳的牵拉阻力,从而使货物和吊索在防摆动装置的牵引下趋于稳定。

[0021] 进一步,在步骤S3中,当货物和吊索在防摆动装置的牵引下趋于稳定的时候,此时可通过控制器来进一步调整转盘的角度,从而调整货物在空中的角度,实现货物能以精准角度进行投放的目的。

[0022] 本发明的有益效果:

[0023] 本发明提供了一种变幅小车,包括车架,所述车架包括两根平行设置的承力梁、连接在两根承力梁之间的横梁、固定连接在横梁中部的滑轮组支撑梁,所述横梁和承力梁皆水平设置,所述承力梁的水平高度大于横梁的水平高度,所述横梁的长度方向与滑轮组支撑梁的长度方向相互垂直,滑轮组支撑梁的两端分别设置有利于通过吊索和吊钩吊运重物

的滑轮,所述滑轮上绕有吊索,所述吊索的最低端挂有吊钩,所述横梁的底部设置有防摆动装置,所述防摆动装置用于阻止吊索或吊钩的摆动或调整所吊运重物的角度。本发明的变幅小车通过设置防摆动装置来防止吊索摆动,并且可实现对起吊物体的角度进行调整,不但提高了工作效率,同时避免了安全隐患。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,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地介绍。在所有附图中,类似的元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中,各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。

[0025] 图1为本发明变幅小车的立体结构示意图,图中摆臂处于下垂状态;

[0026] 图2为本发明变幅小车的侧视图,图中摆臂处于下垂状态;

[0027] 图3为本发明变幅小车的立体结构示意图,图中固定托盘和转盘处于半剖状态显示;

[0028] 图4为本发明变幅小车的侧视图,图中摆臂处于向两侧展开的状态;

[0029] 图5为本发明变幅小车的立体结构示意图,图中摆臂处于展开的状态;

[0030] 图6为另一视角下变幅小车的立体结构示意图,图中摆臂处于展开的状态;

[0031] 图7为本发明变幅小车的侧视图,图中的变幅小车采用的是固定式的摆臂。

具体实施方式

[0032] 下面将结合附图对本发明技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,因此只作为示例,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0033] 如图1-6所示,本实施例提供一种变幅小车,包括车架,所述车架包括两根平行设置的承力梁1、连接在两根承力梁1之间的横梁2、固定连接在横梁2中部的滑轮组支撑梁3,所述横梁2和承力梁1皆水平设置,所述承力梁1的水平高度大于横梁2的水平高度,所述横梁2的长度方向与滑轮组支撑梁3的长度方向相互垂直,滑轮组支撑梁3的两端分别设置有用于通过吊索4和吊钩6吊运重物的滑轮5,所述滑轮5上绕有吊索4,所述吊索4的最低端挂有吊钩6,所述横梁2的底部设置有防摆动装置,所述防摆动装置包括摆臂7、可固定安装在横梁2底部的固定托盘8、设置在固定托盘8上的转盘9和驱动转盘9相对于固定托盘8转动的驱动机构,所述摆臂7的一端与转盘9连接、摆臂7的另一端形成自由端,所述摆臂7自由端的端部安装有卷扬机10,所述卷扬机10用于通过钢丝绳11与吊钩6或吊运重物连接。所述承力梁1两端内侧分别设置有一个用于在塔机或起重臂导轨上行走的行走轮机构。

[0034] 具体地,如图3所示,所述固定托盘8呈环形,所述固定托盘8底部的外圆周面上设置有向外侧凸出的凸缘8a,使得所述固定托盘8的竖向截面呈中部空心的倒T字型,所述凸缘8a的上表面开设有第一环形凹槽8b,所述第一环形凹槽8b的截面呈圆弧形,所述转盘9呈环形,转盘9的下表面开设有第二环形凹槽9a,所述第一环形凹槽8b与第二环形凹槽9a的大小和形状大体相同,所述转盘9套设在固定托盘8上,使得第一环形凹槽8b与第二环形凹槽9a相对设置,在所述第一环形凹槽8b与第二环形凹槽9a之间设置多个滚珠12;所述转盘9的上表面设置有锥形齿,所述驱动机构包括驱动电机13和同轴设置在驱动电机13动力输出轴

上的锥形齿轮14,所述驱动电机13的机身固定安装在固定托盘8或横梁2上,所述锥形齿轮14与转盘9上表面的锥形齿之间相互啮合。

[0035] 如图1-3所示,所述摆臂7设置有两根,两根摆臂7对称地设置在转盘9上,所述转盘9的外圆周面上设置有凸起9b,所述凸起9b上设置有轴心水平设置的通孔,所述通孔中穿插有铰接轴,所述摆臂7的端部通过所述铰接轴与转盘9铰接;两根摆臂7上靠近各自铰接点下方的位置处分别设置有一根支撑柱15,两根支撑柱15的位置相对应,在两根支撑柱15的之间设置有一个伸缩缸16,所述伸缩缸16的两端分别与两根支撑柱15铰接。所述伸缩缸可以采用电控的液压驱动装置,所述液压驱动装置可以设置在车架上。

[0036] 作为对上述技术方案的进一步改进,还包括风速风向传感器、倾角传感器、控制器、电源,所述控制器分别与风速风向传感器、卷扬机10、驱动电机13、电源、液压驱动装置电路连接。所述倾角传感器与控制器无线信号连接。所述倾角传感器用于测量吊索4的摆动方向和角度,所述倾角传感器设置在吊索4或与吊索4连接的吊钩6上。所述倾角传感器优选三轴倾角传感器。

[0037] 本实施例中的变幅小车的控制方法,包括以下步骤:

[0038] S1) 吊运前,使两根摆臂处于向下垂落状态,同时向下释放吊索、吊钩以及卷扬机上的钢丝绳,当吊索和钢丝绳下方至货物处时,将吊钩与待吊运的货物连接,同时将钢丝绳也与吊运的货物侧面或货物顶部边缘连接;

[0039] S2) 提升吊索和钢丝绳,当货物在空中受到风力影响或受到惯性力摆动幅角变大时,通过倾角传感器检测吊索的摆动方向和倾角,将检测信息发送至控制器;

[0040] S3) 控制器根据接收到的倾角传感器检测信息,来控制驱动电机工作,调整转盘的角度,同时控制器控制两个摆臂向外展开,从而使得摆臂的伸展方向与吊索的摆动方向一致,控制器控制卷扬机转动,根据吊索的摆动方向调整钢丝绳的松紧,使得吊索在摆动时能够始终受到来自钢丝绳的牵拉阻力,从而使货物和吊索在防摆动装置的牵引下趋于稳定。当然也可以在提升吊索和钢丝绳之前,通过风速风向传感器提前通过控制器控制两个摆臂向外展开。摆臂向外展开的角度可以根据吊索晃动的幅度或者风力的大小来判断,晃动幅度越大,摆臂向外展开的角度可以越大,此时钢丝绳的牵引力在水平方向上面的分力就越大,提供的牵引阻力就越强。具体地,在为控制器编程的时候,要根据以下要求设置卷扬机的控制指令,即卷扬机的正反转要始终让钢丝绳牵引力在水平方向上面的分力方向与货物当时摆动的方向相反。

[0041] S4) 当货物和吊索在防摆动装置的牵引下趋于稳定的时候,此时可通过控制器来进一步调整转盘的角度,从而调整货物在空中的角度,实现货物能以精准角度进行投放的目的。此步骤的目的是实现货物运送到指定位置后进行货物角度的精确调整。

[0042] 通过上述控制方法可解决起吊的吊索或货物在风力和惯性等因素影响下发生晃动的问题。

[0043] 作为对上述实施例的替换方案,如图7所示,图中的变幅小车采用的是固定式的摆臂,所述摆臂7设置有两根,两根摆臂7水平且相互对称地固定设置在转盘9上,摆臂7的一端端部与转盘9外圆周面固定连接。所述摆臂7可采用伸缩结构,所述摆臂7包括缸体7a和设置在缸体7a中的活塞和伸缩杆7b,所述缸体7a的一端与转盘9外圆周面固定连接,所述伸缩杆的一端与位于缸体7a内部的活塞固定连接,所述伸缩杆的另一端与卷扬机10固定连接。

[0044] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围,其均应涵盖在本发明的权利要求和说明书的范围当中。

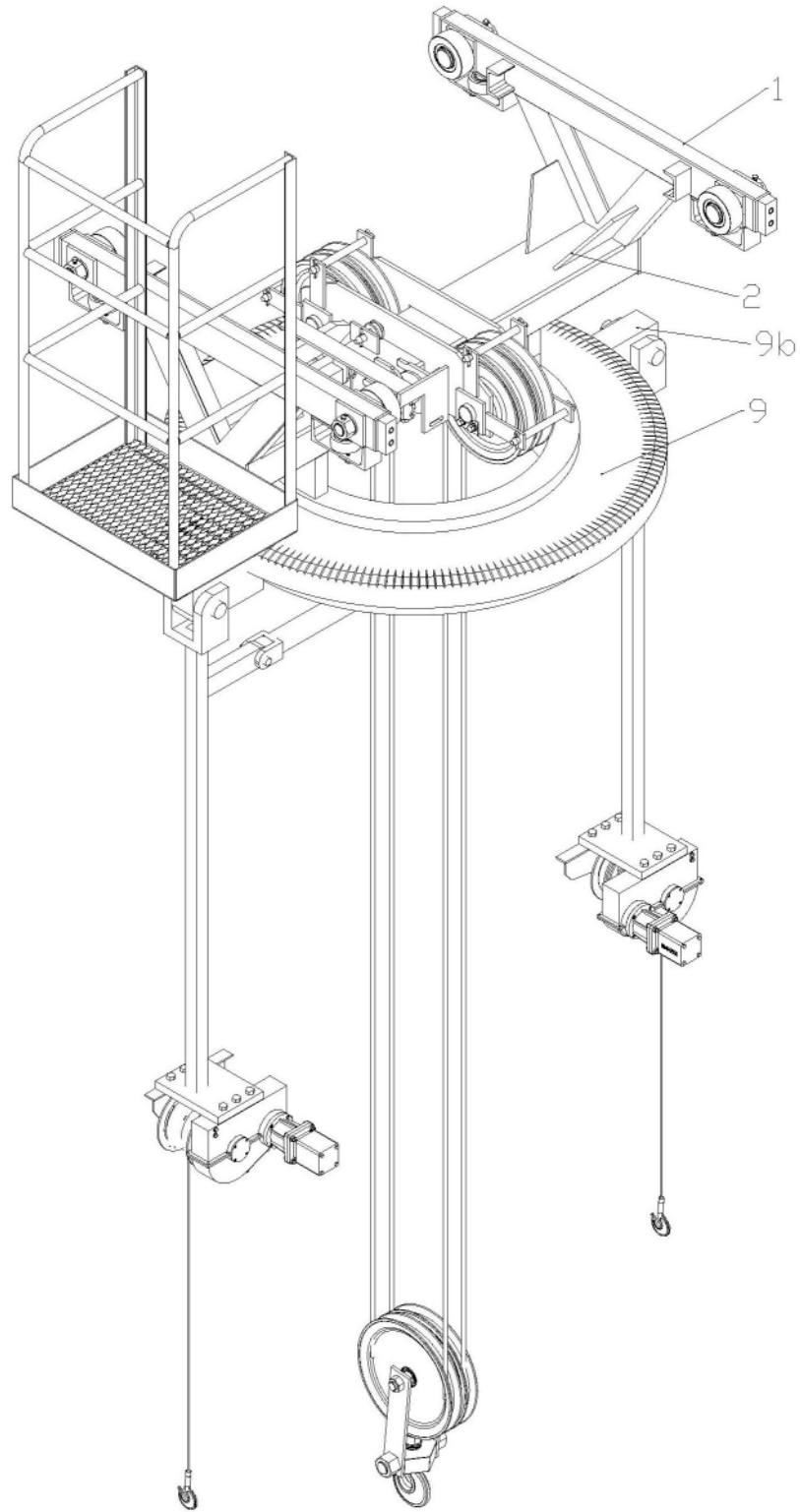


图1

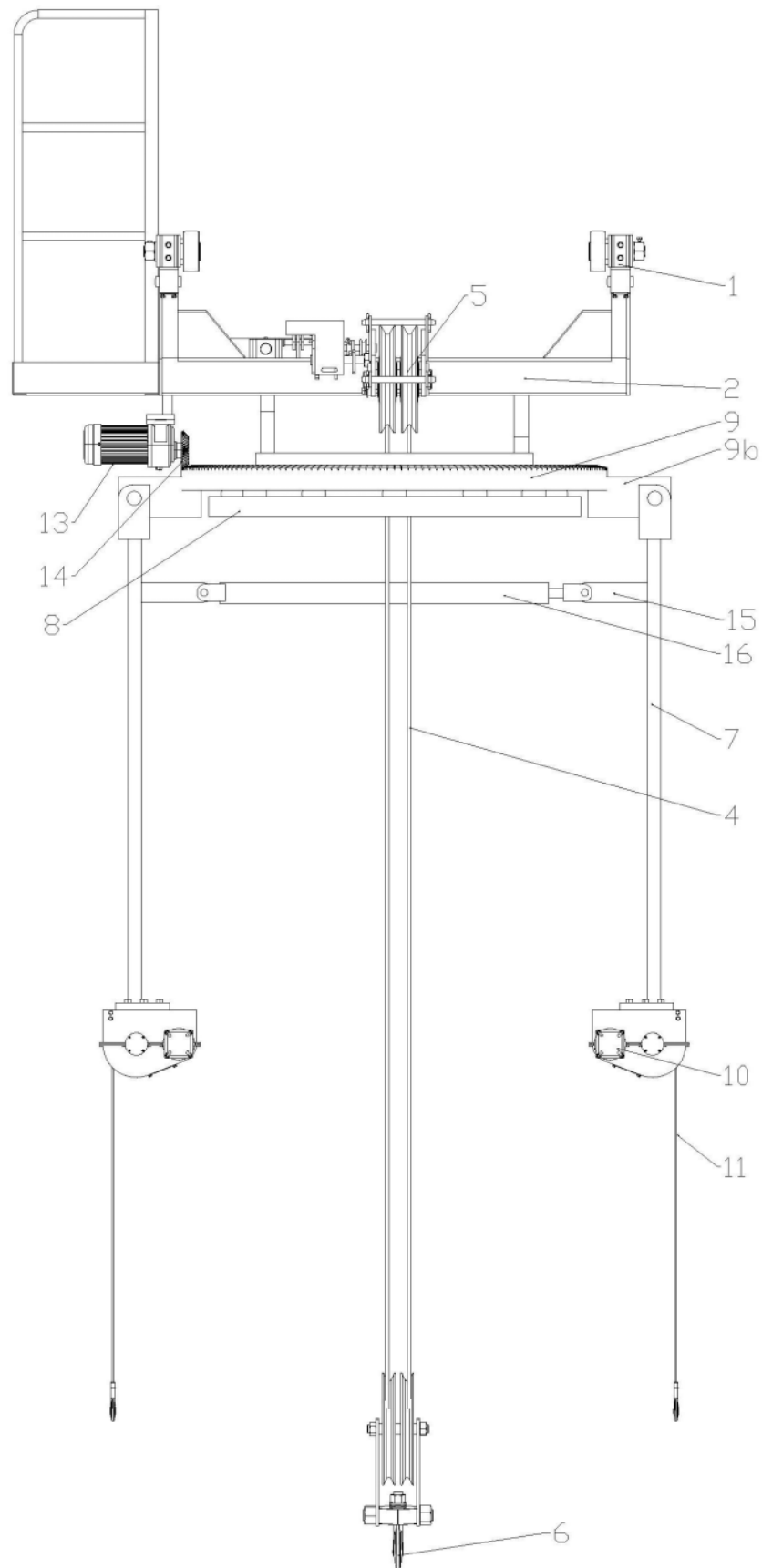


图2

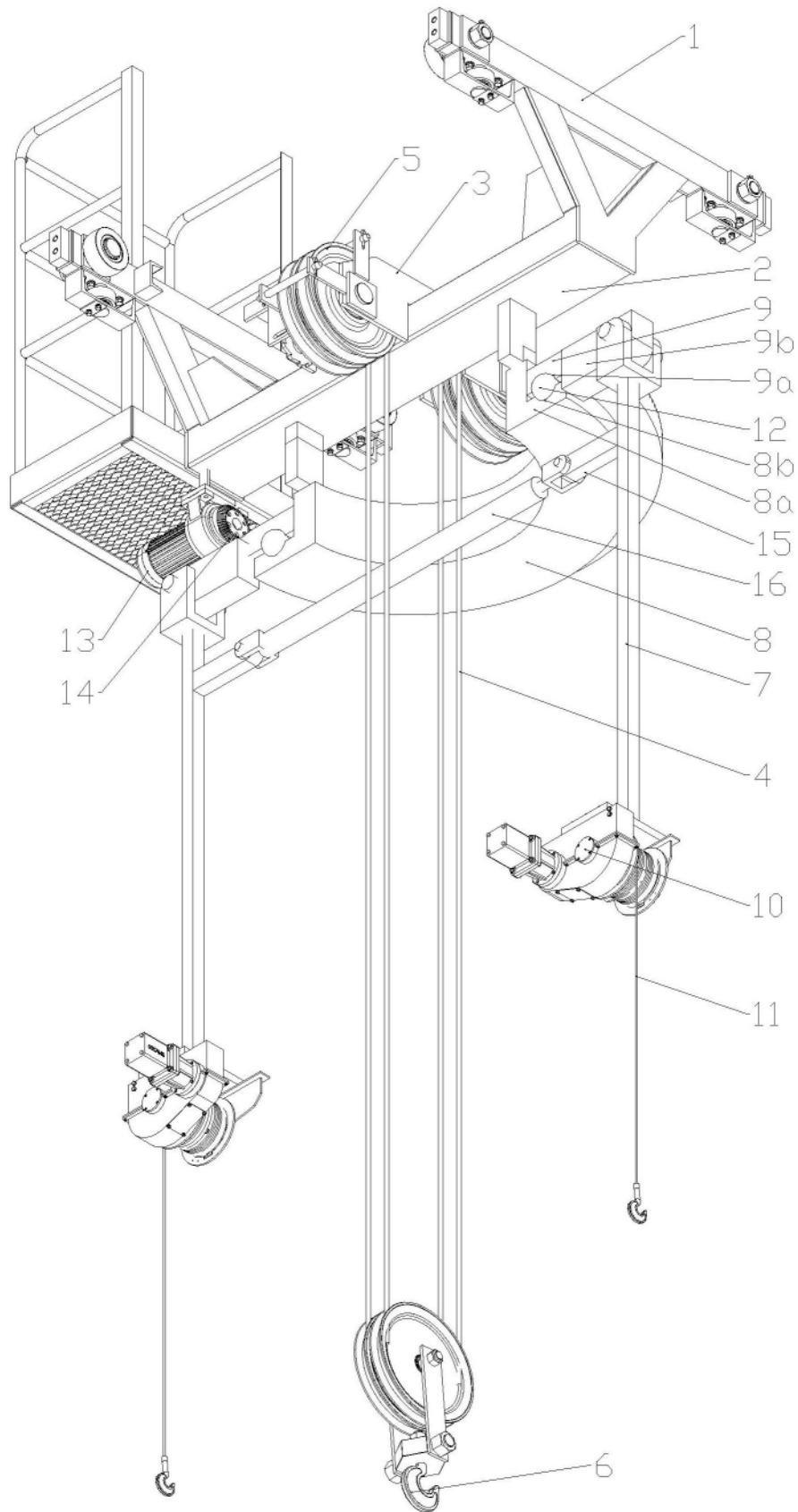


图3

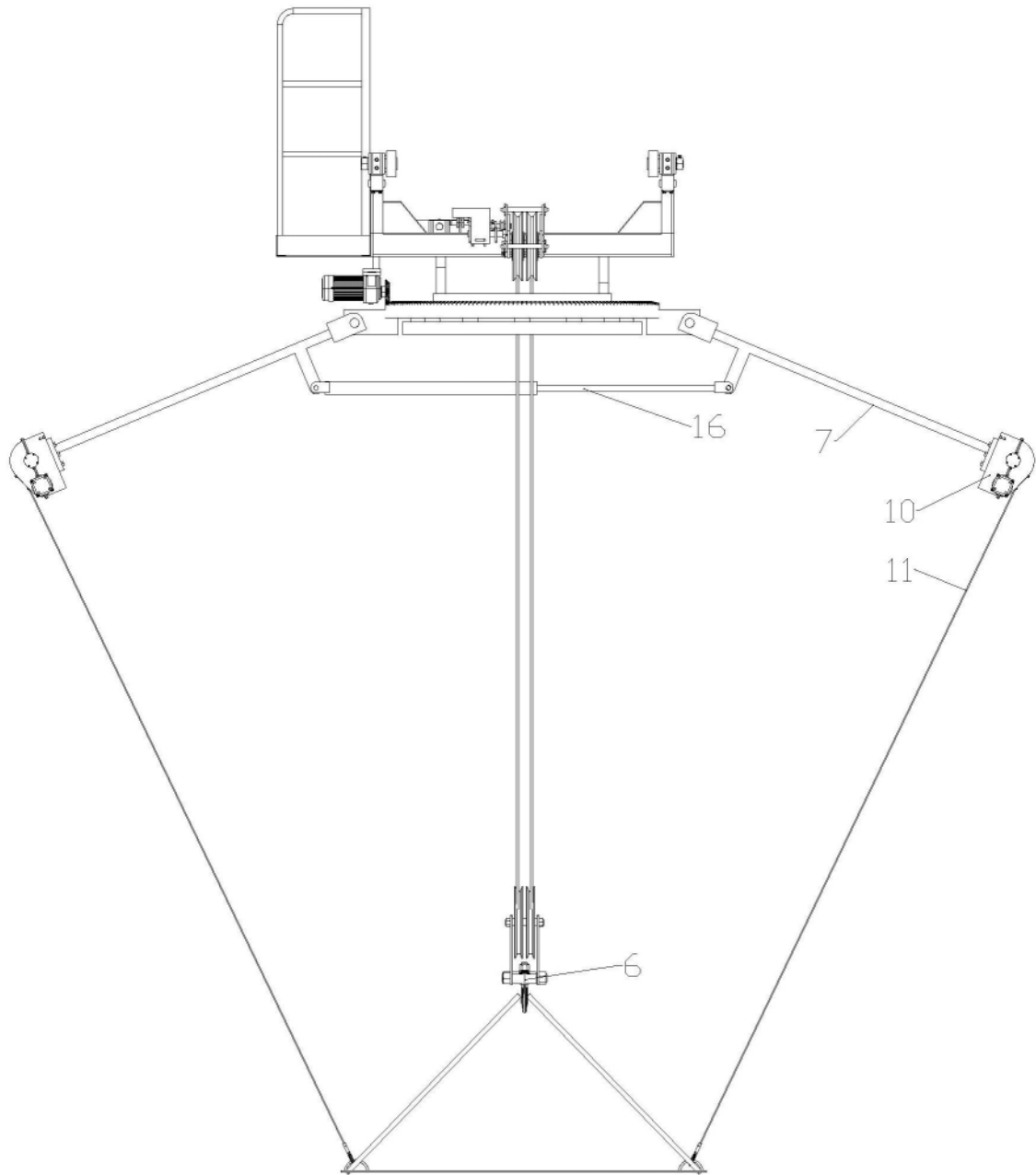


图4

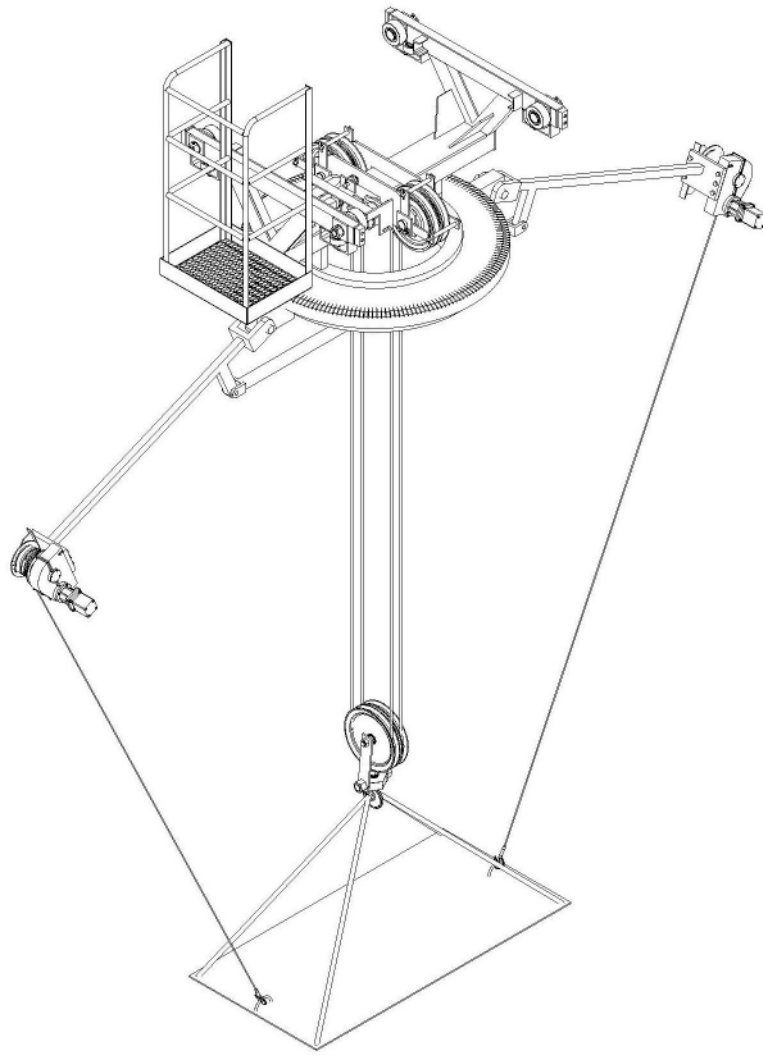


图5

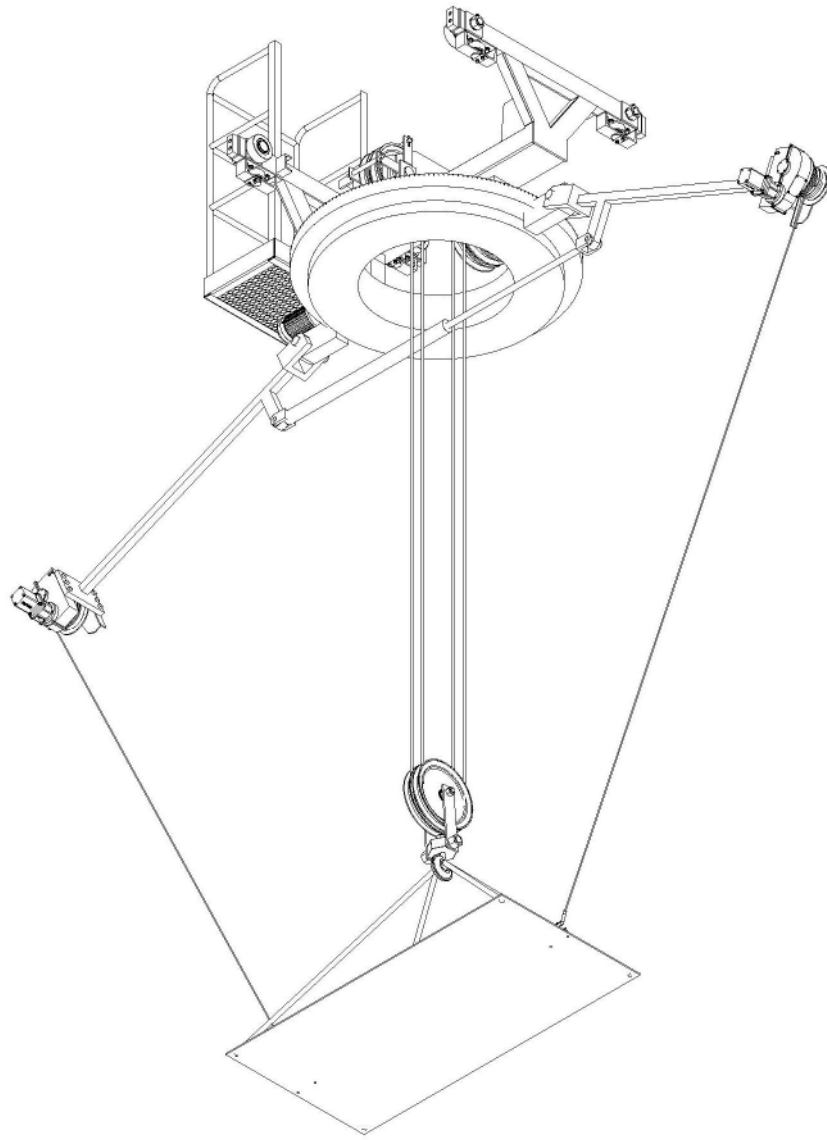


图6

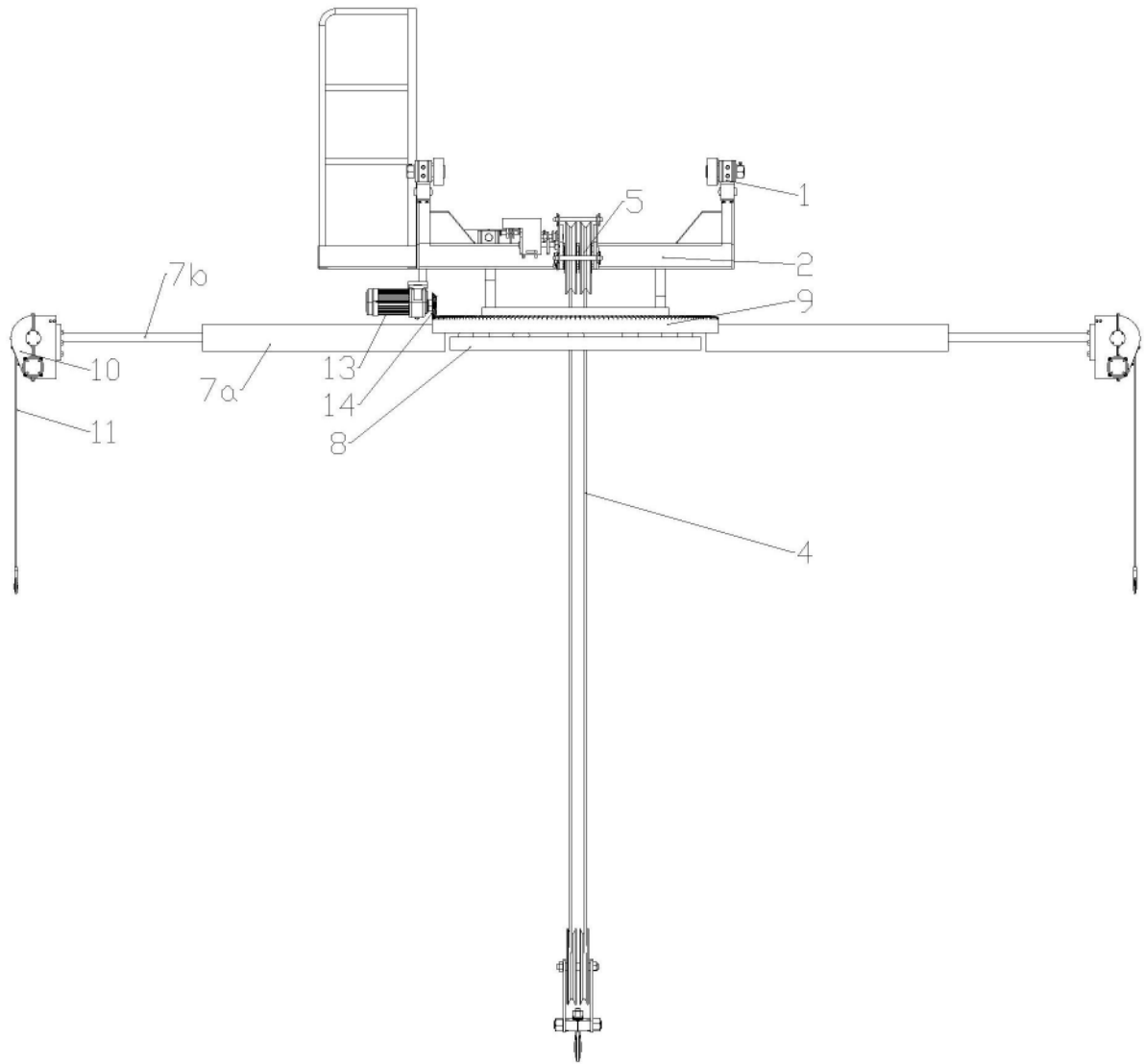


图7