(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109292641 B
(45)授权公告日 2019.08.30

(21)申请号 201811505850.1

(22)申请日 2018.12.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109292641 A

(43)申请公布日 2019.02.01

(73)专利权人 中联重科股份有限公司
地址 410013 湖南省长沙市岳麓区银盆南路361号
专利权人 湖南中联重科建筑起重机械有限责任公司

(72)发明人 冯军 刘圣平

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283
代理人 李健 蒋爱花

(51)Int.Cl.
B66C 23/06(2006.01)
B66D 3/08(2006.01)

(56)对比文件
CN 106395659 A,2017.02.15,
CN 101239695 A,2008.08.13,
US 2012061634 A1,2012.03.15,
JP 2000247578 A,2000.09.12,

审查员 王玺溥

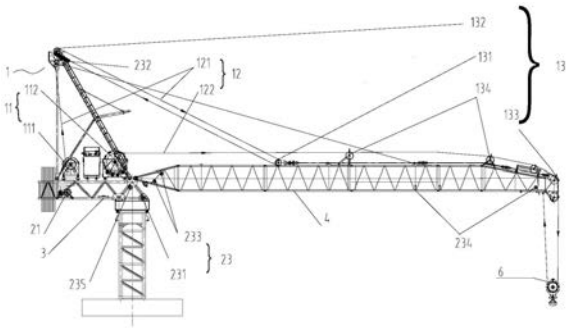
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

起重机以及起重机的绕绳方法

(57)摘要

本发明涉及工程机械技术领域，具体地涉及一种起重机以及起重机的绕绳方法。该起重机包括起重机本体、绕绳单元(1)和辅助单元(2)，辅助单元包括卷绕机构(21)以及牵引绳(22)，卷绕机构安装于起重机本体的平衡臂(3)以对牵引绳进行放绳或收绳，绕绳单元包括用于对钢丝绳(12)进行放绳或收绳的绕绳机构(11)以及多个滑轮件(13)，多个滑轮件依次设在起重机本体的不同位置并设为能够引导钢丝绳和牵引绳进行绕绳作业，牵引绳的自由端设为能够与钢丝绳的自由端连接，牵引绳的重量小于钢丝绳。该起重机包括辅助单元，牵引绳能够在卷绕机构的带动下收绳，以便于牵引绳在完成绕绳作业后进行收绳时能够引导钢丝绳进行绕绳作业，省时省力。



CN 109292641 B

1.一种起重机，其特征在于，所述起重机包括起重机本体、绕绳单元(1)以及辅助单元(2)，所述辅助单元(2)包括卷绕机构(21)以及缠绕在所述卷绕机构(21)上的牵引绳(22)，所述卷绕机构(21)安装于所述起重机本体的平衡臂(3)以对所述牵引绳(22)进行放绳或收绳，所述绕绳单元(1)包括用于对钢丝绳(12)进行放绳或收绳的绕绳机构(11)以及多个滑轮件(13)，多个所述滑轮件(13)依次设置在所述起重机本体的不同位置并设置为能够引导所述钢丝绳(12)和牵引绳(22)进行绕绳作业，所述绕绳机构(11)安装于所述平衡臂(3)，所述牵引绳(22)的自由端设为能够与所述钢丝绳(12)的自由端可拆卸地连接，所述牵引绳(22)的重量小于所述钢丝绳(12)。

2.根据权利要求1所述的起重机，其特征在于，所述辅助单元(2)包括多个辅助滑轮件(23)，多个所述辅助滑轮件(23)分别安装于所述起重机本体的不同位置处并且设置为能够引导所述牵引绳(22)进行绕绳作业，以避免所述牵引绳(22)在绕绳作业时与所述起重机本体发生干涉。

3.根据权利要求2所述的起重机，其特征在于，所述绕绳机构(11)包括变幅机构(111)，所述起重机本体包括臂架(4)和塔顶(5)，多个所述滑轮件(13)包括设置在所述臂架(4)的上弦杆的上方的变幅动滑轮组(131)以及设置在所述塔顶(5)的顶部的定滑轮组(132)，多个所述辅助滑轮件(23)包括第一辅助滑轮件(231)以及多个第二辅助滑轮件(233)，所述平衡臂(3)的两端分别设置有所述第一辅助滑轮件(231)和卷绕机构(21)，多个所述第二辅助滑轮件(233)分别安装于所述臂架(4)并且设置在所述臂架(4)的铰接端以及所述变幅动滑轮组(131)之间。

4.根据权利要求3所述的起重机，其特征在于，多个所述辅助滑轮件(23)包括长滚轮(232)，所述长滚轮(232)设置在所述塔顶(5)并且朝向所述定滑轮组(132)和变幅动滑轮组(131)所形成的平面突出。

5.根据权利要求2所述的起重机，其特征在于，所述绕绳机构(11)包括起升绳机构(112)，所述起重机本体包括臂架(4)，多个所述滑轮件(13)沿所述臂架(4)的长度方向间隔布置在所述臂架(4)的上弦杆的上方，多个所述辅助滑轮件(23)包括第一辅助滑轮件(231)和多个第三辅助滑轮件(234)，所述平衡臂(3)的两端分别设置有所述第一辅助滑轮件(231)和所述卷绕机构(21)，多个所述第三辅助滑轮件(234)间隔设置在所述臂架(4)的下弦杆的上方。

6.根据权利要求3-5中任意一项所述的起重机，其特征在于，所述辅助单元(2)包括摆动滑轮(235)，所述摆动滑轮(235)包括滑轮和滑轮架，所述滑轮架安装于所述平衡臂(3)并且设置在所述第一辅助滑轮件(231)和所述卷绕机构(21)之间，所述滑轮可旋转地安装于所述滑轮架并且设置为能够在所述牵引绳(22)的带动下沿所述滑轮的旋转轴线的方向移动。

7.一种起重机的绕绳方法，其特征在于，所述起重机设置为根据权利要求1所述的起重机，所述钢丝绳(12)的自由端沿第一路径进行绕绳作业，所述牵引绳(22)的自由端沿与所述第一路径相反的第二路径进行绕绳作业，所述绕绳方法包括：

S1、使所述钢丝绳(12)处于缠绕状态，牵引所述牵引绳(22)的自由端沿所述第二路径依次绕过多个所述滑轮件(13)进行绕绳作业，直至所述牵引绳(22)的自由端延伸至所述绕绳机构(11)为止；

S2、连接所述牵引绳(22)的自由端与所述钢丝绳(12)的自由端；

S3、同时启动所述绕绳机构(11)和卷绕机构(21)，使得所述卷绕机构(21)带动所述牵引绳(22)沿所述第一路径开始进行收绳作业，并且所述绕绳机构(11)带动所述钢丝绳(12)开始同步放绳，从而使得所述钢丝绳(12)能够在所述牵引绳(22)的牵引作用下沿所述第一路径依次绕过多个所述滑轮件(13)进行绕绳作业，直至所述钢丝绳(12)的自由端延伸至预定位置为止；

S4、停止所述卷绕机构(21)和绕绳机构(11)的操作，拆下所述钢丝绳(12)的自由端，并将所述钢丝绳(12)的自由端连接于所述起重机本体的邻近所述预定位置的位置处。

8.根据权利要求7所述的起重机的绕绳方法，其特征在于，所述辅助单元(2)包括多个辅助滑轮件(23)，将多组所述辅助滑轮件(23)分别安装在所述起重机本体的不同位置处，在步骤S1中，所述牵引绳(22)的自由端在多组所述辅助滑轮件(23)和多个所述滑轮件(13)的共同引导下沿第二路径进行绕绳作业时，先依次绕过多个述辅助滑轮件(23)，再依次绕过多个所述滑轮件(13)，最后朝向所述绕绳机构(11)延伸，以避免所述牵引绳(22)在绕绳作业时与所述起重机本体发生干涉。

9.根据权利要求8所述的起重机的绕绳方法，其特征在于，所述绕绳机构(11)设为起升绳机构(112)，所述起重机包括臂架(4)以及放置在地面上的吊钩(6)，所述辅助单元(2)包括重量小于所述钢丝绳(12)的辅助绳(24)，多个所述滑轮件包括设置在所述臂架(4)的末端的支撑滑轮(133)，多个辅助滑轮件(23)包括连接于所述臂架(4)的下弦杆并且邻近所述支撑滑轮(133)设置的末端第三辅助滑轮件(234)，步骤S3包括：

S31、待所述钢丝绳(12)的自由端绕过所述支撑滑轮(133)并延伸至邻近所述支撑滑轮(133)的位置处，拆开所述钢丝绳(12)和牵引绳(22)，所述牵引绳(22)的自由端在末端所述第三辅助滑轮件(234)的支撑作用下自然下垂，所述钢丝绳(12)的自由端在所述支撑滑轮(133)支撑作用下自然下垂，所述辅助绳(24)的两端分别与所述钢丝绳(12)和牵引绳(22)连接，所述辅助绳(24)在自身重力的作用下呈链形悬挂状态；

S32、启动所述卷绕机构(21)，使得所述卷绕机构(21)带动所述牵引绳(22)开始放绳，使得所述牵引绳(22)在所述辅助绳(24)的牵引作用下不断向下移动，直至所述牵引绳(22)和辅助绳(24)所形成的悬链的最低位置到达所述吊钩(6)处为止；

S33、停止所述卷绕机构(21)，拆开所述牵引绳(22)和辅助绳(24)，将所述牵引绳(22)或所述辅助绳(24)绕过所述吊钩(6)的动滑轮，再次连接所述牵引绳(22)和辅助绳(24)；

S34、同时启动所述卷绕机构(21)和起升绳机构(112)，使得所述卷绕机构(21)带动所述牵引绳(22)开始收绳并且牵引所述辅助绳(24)同步移动，同时使得所述钢丝绳(12)在所述起升绳机构(112)带动下开始放绳并且在所述辅助绳(24)的牵引作用下同步移动，直至所述钢丝绳(12)的自由端移动至所述预定位置为止。

10.根据权利要求9所述的起重机的绕绳方法，其特征在于，步骤S31中，在拆开所述牵引绳(22)时，所述辅助绳(24)的长度设置为与所述钢丝绳(12)的自由端所在位置和所述吊钩(6)之间的距离相等。

起重机以及起重机的绕绳方法

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械技术领域，具体地涉及一种起重机以及起重机的绕绳方法。

背景技术

[0002] 塔式起重机(简称塔机)是垂直运送货物的起重设备，广泛应用于现代工业与民用建筑施工。钢丝绳是塔机吊装重物时实现起升、变幅动作的重要零部件。按照使用功能分类，塔机上的钢丝绳分为起升钢丝绳和变幅钢丝绳。

[0003] 但是，在大型动臂塔机使用过程中，起升钢丝绳和变幅钢丝绳由于具有直径大、重量重的特点，增大了钢丝绳的安装使用难度。目前，现有技术中起升钢丝绳和变幅钢丝绳的绕绳作业主要采用多人协作的方式进行人工绕绳，不仅费时费力，还需要作业人员进行高空作业，操作难度很大，作业效率非常低，容易造成人或物的坠落危险，而且，钢丝绳在人工绕绳过程中极易与其它结构件的发生碰撞和摩擦，造成钢丝绳受损，降低了钢丝绳的使用寿命，此外，起升钢丝绳在起重臂尖滑轮组与吊钩滑轮组之间的缠绕过程，需要借助其它起重机设备，增加了使用成本。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了克服现有技术存在的起重机钢丝绳采用多人协作的人工绕绳方式导致的费时费力、钢丝绳易受损等问题，提供一种起重机以及起重机的绕绳方法，该起重机包括辅助单元，所述辅助单元的牵引绳能够在卷绕机构的带动下进行绕绳作业，以便于引导所述钢丝绳进行绕绳作业。

[0005] 为了实现上述目的，本发明一方面提供一种起重机，所述起重机包括起重机本体、绕绳单元以及辅助单元，所述辅助单元包括卷绕机构以及缠绕在所述卷绕机构上的牵引绳，所述卷绕机构安装于所述起重机本体的平衡臂以对所述牵引绳进行放绳或收绳，所述绕绳单元包括用于对钢丝绳进行放绳或收绳的绕绳机构以及多个滑轮件，多个所述滑轮件依次设置在所述起重机本体的不同位置并设置为能够引导所述钢丝绳和牵引绳进行绕绳作业，所述绕绳机构安装于所述平衡臂，所述牵引绳的自由端设为能够与所述钢丝绳的自由端可拆卸地连接，所述牵引绳的重量小于所述钢丝绳。

[0006] 优选地，所述辅助单元包括多个辅助滑轮件，多个所述辅助滑轮件分别安装于所述起重机本体的不同位置处并且设置为能够引导所述牵引绳进行绕绳作业，以避免所述牵引绳在绕绳作业时与所述起重机本体发生干涉。

[0007] 优选地，所述绕绳机构包括变幅机构，所述起重机本体包括臂架和塔顶，多个所述滑轮件包括设置在所述臂架的上弦杆的上方的变幅动滑轮组以及设置在所述塔顶的顶部的定滑轮组，多个所述辅助滑轮件包括第一辅助滑轮件以及多个第二辅助滑轮件，所述平衡臂的两端分别设置有所述第一辅助滑轮件和卷绕机构，多个所述第二辅助滑轮件分别安装于所述臂架并且设置在所述臂架的铰接端以及所述变幅动滑轮组之间。

[0008] 优选地，多个所述辅助滑轮件包括长滚轮，所述长滚轮设置在所述塔顶并且朝向

所述定滑轮组和变幅动滑轮组所形成的平面突出。

[0009] 优选地，所述绕绳机构包括起升绳机构，所述起重机本体包括臂架，多个所述滑轮件沿所述臂架的长度方向间隔布置在所述臂架的上弦杆的上方，多个所述辅助滑轮件包括第一辅助滑轮件和多个第三辅助滑轮件，所述平衡臂的两端分别设置有所述第一辅助滑轮件和所述卷绕机构，多个所述第三辅助滑轮件间隔设置在所述臂架的下弦杆的上方。

[0010] 优选地，所述辅助单元包括摆动滑轮，所述摆动滑轮包括滑轮和滑轮架，所述滑轮架安装于所述平衡臂并且设置在所述第一辅助滑轮件和所述卷绕机构之间，所述滑轮可旋转地安装于所述滑轮架并且设置为能够在所述牵引绳的带动下沿所述滑轮的旋转轴线的方向移动。

[0011] 本发明第二方面提供了一种起重机的绕绳方法，所述起重机设置为根据权利要求1所述的起重机，所述钢丝绳的自由端沿第一路径进行绕绳作业，所述牵引绳的自由端沿与所述第一路径相反的第二路径进行绕绳作业，所述绕绳方法包括：

[0012] S1、使所述钢丝绳处于缠绕状态，牵引所述牵引绳的自由端沿所述第二路径依次绕过多个所述滑轮件进行绕绳作业，直至所述牵引绳的自由端延伸至所述绕绳机构为止；

[0013] S2、连接所述牵引绳的自由端与所述钢丝绳的自由端；

[0014] S3、同时启动所述绕绳机构和卷绕机构，使得所述卷绕机构带动所述牵引绳沿所述第一路径开始进行收绳作业，并且所述绕绳机构带动所述钢丝绳开始同步放绳，从而使得所述钢丝绳能够在所述牵引绳的牵引作用下沿所述第一路径依次绕过多个所述滑轮件进行绕绳作业，直至所述钢丝绳的自由端延伸至预定位置为止；

[0015] S4、停止所述卷绕机构和绕绳机构的操作，拆下所述钢丝绳的自由端，并将所述钢丝绳的自由端连接于所述起重机本体的邻近所述预定位置的位置处。

[0016] 优选地，所述辅助单元包括多个辅助滑轮件，将多组所述辅助滑轮件分别安装在所述起重机本体的不同位置处，在步骤S1中，所述牵引绳的自由端在多组所述辅助滑轮件和多个所述滑轮件的共同引导下沿第二路径进行绕绳作业时，先依次绕过多个述辅助滑轮件，再依次绕过多个所述滑轮件，最后朝向所述绕绳机构延伸，以避免所述牵引绳在绕绳作业时与所述起重机本体发生干涉。

[0017] 优选地，所述绕绳机构设为起升绳机构，所述起重机包括臂架以及放置在地面上的吊钩，所述辅助单元包括重量小于所述钢丝绳的辅助绳，多个所述滑轮件包括设置在所述臂架的末端的支撑滑轮，多个辅助滑轮件包括连接于所述臂架的下弦杆并且邻近所述支撑滑轮设置的末端第三辅助滑轮件，步骤S3包括：

[0018] S31、待所述钢丝绳的自由端绕过所述支撑滑轮并延伸至邻近所述支撑滑轮的位置处，拆开所述钢丝绳和牵引绳，所述牵引绳的自由端在末端所述第三辅助滑轮件的支撑作用下自然下垂，所述钢丝绳的自由端在所述支撑滑轮支撑作用下自然下垂，所述辅助绳的两端分别与所述钢丝绳和牵引绳连接，所述辅助绳在自身重力的作用下呈链形悬挂状态；

[0019] S32、启动所述卷绕机构，使得所述卷绕机构带动所述牵引绳开始放绳，使得所述牵引绳在所述辅助绳的牵引作用下不断向下移动，直至所述牵引绳和辅助绳所形成的悬链的最低位置到达所述吊钩处为止；

[0020] S33、停止所述卷绕机构，拆开所述牵引绳和辅助绳，将所述牵引绳或所述辅助绳

绕过所述吊钩的动滑轮，再次连接所述牵引绳和辅助绳；

[0021] S34、同时启动所述卷绕机构和起升绳机构，使得所述卷绕机构带动所述牵引绳开始收绳并且牵引所述辅助绳同步移动，同时使得所述钢丝绳在所述起升绳机构带动下开始放绳并且在所述辅助绳的牵引作用下同步移动，直至所述钢丝绳的自由端移动至所述预定位置为止。

[0022] 优选地，步骤S31中，在拆开所述牵引绳时，所述辅助绳的长度设置为与所述钢丝绳的自由端所在位置和所述吊钩之间的距离相等。

[0023] 通过上述技术方案，本发明提供一种起重机以及起重机的绕绳方法，该起重机包括辅助单元，所述辅助单元的牵引绳能够在卷绕机构的带动下进行收绳，以便于牵引绳在完成绕绳作业后进行收绳时能够精准地引导所述钢丝绳进行绕绳作业，避免采用多人协作直接牵引钢丝绳的方式进行钢丝绳绕绳作业，并且，牵引绳的重量比钢丝绳轻，降低了牵引绳通过人工牵引的方式进行绕绳作业的操作难度，省时省力，方便快捷。

附图说明

[0024] 图1是本发明提供的一种起重机的结构示意图，其中，包括了钢丝绳在工作状态下的绕绳路径；

[0025] 图2是图1中的变幅钢丝绳在定滑轮组和变幅动滑轮组之间的绕绳路径的结构示意图；

[0026] 图3是本发明提供的一种起重机的牵引绳牵引变幅钢丝绳进行绕绳作业的结构示意图，其中，包括了牵引绳的绕绳路径；

[0027] 图4是图3中的牵引绳在定滑轮组和变幅动滑轮组之间的绕绳路径的结构示意图；

[0028] 图5是本发明提供的一种起重机的牵引绳牵引起升钢丝绳进行绕绳作业结构示意图，其中，包括了牵引绳的绕绳路径；

[0029] 图6是本发明提供的一种起重机的牵引绳牵引起升钢丝绳进行绕绳作业结构示意图，其中，包括了辅助绳的两端分别与牵引绳和钢丝绳连接时的绕绳路径。

[0030] 附图标记说明

[0031] 1、绕绳单元；11、绕绳机构；111、变幅机构；112、起升绳机构；12、钢丝绳；121、变幅钢丝绳；122、起升钢丝绳；13、滑轮件；131、变幅动滑轮组；132、定滑轮组；133、支撑滑轮；134、托轮组件；

[0032] 2、辅助单元；21、卷绕机构；22、牵引绳；23、辅助滑轮件；231、第一辅助滑轮件；232、长滚轮；233、第二辅助滑轮件；234、第三辅助滑轮件；235、摆动滑轮；24、辅助绳；

[0033] 3、平衡臂；4、臂架；5、塔顶；6、吊钩。

具体实施方式

[0034] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

[0035] 本发明提供了一种起重机，如图1-6所示，所述起重机包括起重机本体、绕绳单元1以及辅助单元2，所述辅助单元2包括卷绕机构21以及缠绕在所述卷绕机构21上的牵引绳22，所述卷绕机构21安装于所述起重机本体的平衡臂3以对所述牵引绳22进行放绳或收绳，

所述绕绳单元1包括用于对钢丝绳12进行放绳或收绳的绕绳机构11以及多个滑轮件13，多个所述滑轮件13依次设置在所述起重机本体的不同位置并设置为能够引导所述钢丝绳12和牵引绳22进行绕绳作业，所述绕绳机构11安装于所述平衡臂3，所述牵引绳22的自由端设为能够与所述钢丝绳12的自由端可拆卸地连接，所述牵引绳22的重量小于所述钢丝绳12。可以理解的是，为了实现牵引绳12带动钢丝绳进行绕绳作业，将所述钢丝绳的自由端设置为沿第一路径依次绕过多个所述滑轮件进行绕绳作业，则所述牵引绳的自由端沿与所述第一路径相反的第二路径依次绕过多个所述滑轮件进行绕绳作业。

[0036] 通过上述技术方案，本发明提供一种起重机以及起重机的绕绳方法，该起重机包括辅助单元2，所述辅助单元2的牵引绳22能够在卷绕机构21的带动下进行收绳，以便于牵引绳22在完成绕绳作业后进行收绳时能够精准地引导所述钢丝绳12进行绕绳作业，避免采用多人协作直接牵引钢丝绳12的方式进行钢丝绳12绕绳作业，并且，牵引绳22的重量比钢丝绳12轻，降低了牵引绳22通过人工牵引的方式进行绕绳作业的操作难度，省时省力，方便快捷。

[0037] 鉴于多个滑轮件23是专为钢丝绳设置的，其主要作用是为了引导钢丝绳12进行绕绳作业以及在完成绕绳后支撑钢丝绳进行正常工作，因此，牵引绳仅依靠多个滑轮件23进行导向势必会导致卷绕机构21的安装位置受到局限。为了解决上述问题，所述辅助单元2包括多个辅助滑轮件23，多个所述辅助滑轮件23分别安装于所述起重机本体的不同位置处并且设置为能够引导所述牵引绳22进行绕绳作业，以避免所述牵引绳22在绕绳作业时与所述起重机本体发生干涉，使得牵引绳能够在多个所述滑轮件和多个所述辅助滑轮件的双重导向作用下进行绕绳作业，在保证牵引绳的使用需求的前提下，有利于卷绕机构21的安装位置更为灵活可调。

[0038] 进一步的，所述绕绳机构11包括变幅机构111，所述起重机本体包括臂架4和塔顶5，多个所述滑轮件13包括设置在所述臂架4的上弦杆的上方的变幅动滑轮组131以及设置在所述塔顶5的顶部的定滑轮组132，多个所述辅助滑轮件23包括第一辅助滑轮件231以及多个第二辅助滑轮件233，所述平衡臂3的两端分别设置有所述第一辅助滑轮件231和卷绕机构21，多个所述第二辅助滑轮件233分别安装于所述臂架4并且设置在所述臂架4的铰接端以及所述变幅动滑轮组131之间，有利于牵引绳能够顺利引导钢丝绳进行绕绳作业，更有利于避免牵引绳22在绕绳作业时与所述起重机本体发生干涉和摩擦，避免了牵引绳在绕绳作业时以及牵引钢丝绳进行绕绳作业这两个作业过程发生不必要的磨损，延长了牵引绳的使用寿命。其中，第二辅助滑轮件233可以设置为各种合理数量，例如，两个，如图3所示，其中第一个第二辅助滑轮件233设置所述臂架的首端并且位于所述第一辅助滑轮件231的背离所述卷绕机构21的一侧，以对牵引绳起到转向的作用，第二个所述第二辅助滑轮件233连接在所述臂架上，并且第二个所述第二辅助滑轮件233设置在所述第一辅助滑轮件231和第一个所述第二辅助滑轮件233所形成的直线的靠近所述卷绕机构21的一侧，以对牵引绳起到拖绳作用，使得牵引绳不易松弛，优化了牵引绳的张紧程度。当然，变幅机构所使用的钢丝绳12设为变幅钢丝绳121。

[0039] 更进一步地，多个所述辅助滑轮件23包括长滚轮232，所述长滚轮232设置在所述塔顶5并且朝向所述定滑轮组132和变幅动滑轮组131所形成的平面突出，使得多个辅助滑轮件23对牵引绳起到更为精准的导向作用，有利于避免牵引绳22在绕绳作业时与所述起重

机本体发生干涉和摩擦，延长了牵引绳的使用寿命。根据本发明中的一种具体实施方式，如图1和3所示，所述臂架4的首端铰接于所述起重机本体的另一侧，所述变幅动滑轮组131设置在所述臂架4的上弦杆的上方，所述卷绕机构21连接于所述平衡臂的背离所述臂架4的一端，使用时，牵引绳沿第二路径进行绕绳作业：先由卷绕机构21伸出，牵引绳的自由端依次绕过第一辅助滑轮件231、第二个所述第二辅助滑轮件233、第一个所述第二辅助滑轮件233、长滚轮232以实现在多个辅助滑轮件的导向作用下进行绕绳作业，然后，再沿图4所示的绕绳路径进行绕绳作业，具体为，先由定滑轮组132进入并绕向变幅动滑轮组131，再在两者之间沿如图4所示的绕绳路劲进行多次缠绕，然后经由所述定滑轮组132绕出并竖直向下延伸，最终绕向如图3所示的钢丝绳的自由端处，以便于实现牵引绳的自由端与钢丝绳连接。

[0040] 根据本发明，所述绕绳机构11包括起升绳机构112，所述起重机本体包括臂架4，多个所述滑轮件13沿所述臂架4的长度方向间隔布置在所述臂架4的上弦杆的上方，多个所述辅助滑轮件23包括第一辅助滑轮件231和多个第三辅助滑轮件234，所述平衡臂3的两端分别设置有所述第一辅助滑轮件231和所述卷绕机构21，多个所述第三辅助滑轮件234间隔设置在所述臂架4的下弦杆的上方，使得多个辅助滑轮件23对牵引绳起到导向作用，有利于避免牵引绳22在绕绳作业时与所述起重机本体发生干涉和摩擦，延长了牵引绳的使用寿命。当然，起升绳机构所使用的钢丝绳12设为起升钢丝绳122。如图1和5所示，多个所述滑轮件13包括支撑滑轮133和多个托轮组件134，所述支撑滑轮133连接在所述臂架的上弦杆的末端并且沿背离所述臂架的方向延伸，多个托轮组件134沿臂架4的长度方向间隔地布置在起升绳机构112和支撑滑轮133之间。根据本发明中的一种具体实施方式，如图5所示，所述臂架4的首端铰接于所述起重机本体的另一侧，所述卷绕机构21连接于所述平衡臂的背离所述臂架4的一端，使用时，牵引绳沿第二路径进行绕绳作业：先由卷绕机构21伸出，牵引绳的自由端依次绕过第一辅助滑轮件231、多个第三辅助滑轮件234，以实现在多个辅助滑轮件的导向作用下进行绕绳作业，然后，再依次绕过支撑滑轮133、多个托轮组件134，以实现在多个滑轮件的导向作用下进行绕绳作业，最后延伸至起升钢丝绳122处，以便于实现牵引绳的自由端与起升钢丝绳122的连接。

[0041] 为了进一步使得牵引绳与起重机本体之间的互不干涉、互不磨损，并且改善牵引绳22在卷绕机构21上的排绳效果，所述辅助单元2包括摆动滑轮235，所述摆动滑轮235包括滑轮和滑轮架，所述滑轮架安装于所述平衡臂3并且设置在所述第一辅助滑轮件231和所述卷绕机构21之间，所述滑轮可旋转地安装于所述滑轮架并且设置为能够在所述牵引绳22的带动下沿所述滑轮的旋转轴线的方向移动。当该绕绳机构11设置为变幅机构111和/或起升绳机构112时，牵引绳22沿第二路劲进行绕绳作业的过程中都是按照如下顺序进行绕绳：牵引绳的自由端先由卷绕机构21伸出，先绕过摆动滑轮235，再绕过第一辅助滑轮件231，然后再按照上述的第二路径完成绕绳作业。当然，当该绕绳机构11设置为变幅机构111和起升绳机构112时，上述的第二个所述第二辅助滑轮件233即可作为多个所述第三辅助滑轮件234中的一个使用，提高辅助滑轮件的重复使用率，降低成本。

[0042] 本发明第二方面提供了一种起重机的绕绳方法，如图3和5所示，所述起重机设置为根据权利要求1所述的起重机，所述钢丝绳12的自由端沿第一路径进行绕绳作业，所述牵引绳22的自由端沿与所述第一路径相反的第二路径进行绕绳作业，所述绕绳方法包括：

[0043] S1、使所述钢丝绳12处于缠绕状态，牵引所述牵引绳22的自由端沿所述第二路径依次绕过多个所述滑轮件13进行绕绳作业，直至所述牵引绳22的自由端延伸至所述绕绳机构11为止；

[0044] S2、连接所述牵引绳22的自由端与所述钢丝绳12的自由端；

[0045] S3、同时启动所述绕绳机构11和卷绕机构21，使得所述卷绕机构21带动所述牵引绳22沿所述第一路径开始进行收绳作业，并且所述绕绳机构11带动所述钢丝绳12开始同步放绳，从而使得所述钢丝绳12能够在所述牵引绳22的牵引作用下沿所述第一路径依次绕过多个所述滑轮件13进行绕绳作业，直至所述钢丝绳12的自由端延伸至预定位置为止；

[0046] S4、停止所述卷绕机构21和绕绳机构11的操作，拆下所述钢丝绳12的自由端，并将所述钢丝绳12的自由端连接于所述起重机本体的邻近所述预定位置的位置处。

[0047] 其中，S1中，牵引绳的最初状态还可以设为处于缠绕状态，例如，则先启动所述辅助机构，使得所述辅助机构带动所述牵引绳开始放绳，并且，人工牵引所述牵引绳的自由端沿所述第二路径开始绕绳作业。

[0048] 通过上述技术方案，本发明提供一种起重机以及起重机的绕绳方法，该起重机包括辅助单元2，所述辅助单元2的牵引绳22能够在卷绕机构21的带动下进行收绳，以便于牵引绳22在完成绕绳作业后进行收绳时能够精准地引导所述钢丝绳12进行绕绳作业，避免采用多人协作直接牵引钢丝绳12的方式进行钢丝绳12绕绳作业，并且，牵引绳22的重量比钢丝绳12轻，降低了牵引绳22通过人工牵引的方式进行绕绳作业的操作难度，省时省力，方便快捷。

[0049] 进一步的，所述辅助单元2包括多个辅助滑轮件23，将多组所述辅助滑轮件23分别安装在所述起重机本体的不同位置处，在步骤S1中，所述牵引绳22的自由端在多组所述辅助滑轮件23和多个所述滑轮件13的共同引导下沿第二路径进行绕绳作业时，先依次绕过多个述辅助滑轮件23，再依次绕过多个所述滑轮件13，最后朝向所述绕绳机构11延伸，以避免所述牵引绳22在绕绳作业时与所述起重机本体发生干涉，并且起到了拖绳作用，从而使得牵引绳能够保持合适的张紧程度，避免了牵引绳在自身的绕绳作业以及牵引钢丝绳进行绕绳作业这两个过程中发生不必要的磨损，并且使得钢丝绳能够在牵引绳的牵引作用进行绕绳作业时也避免与起重机本体发生不必要的磨损，延长了钢丝绳和牵引绳的使用寿命。

[0050] 进一步的，所述绕绳机构设置为变幅机构111，所述起重机本体包括臂架和塔顶，多个所述滑轮件包括变幅动滑轮组和定滑轮组，多个所述辅助滑轮件沿第二路径依次设置有摆动滑轮235、第一辅助滑轮件231、多个第二辅助滑轮件233和长滚轮232，其中，在S1中，牵引所述牵引绳的自由端沿第二路径进行绕绳作业时，所述牵引绳的自由端的绕绳走向(即，第二路径)具体为：先依次绕过图3所示的摆动滑轮235、第一辅助滑轮件231、多个第二辅助滑轮件233和长滚轮232，然后，沿图4所示绕绳路径进行绕绳作业，即，先由定滑轮组开始绕向所述变幅动滑轮组并在两者之间缠绕多次后经由所述定滑轮组绕出，再绕向所述钢丝绳的自由端处；在S3中，所述钢丝绳沿第一路径进行绕绳作业，所述预定位置为S1中所述牵引绳绕出的所述定滑轮组的绕出处；在S4中，所述钢丝绳12的自由端可以连接在塔顶5的邻近该预定位置的位置处。

[0051] 进一步的，所述绕绳机构11设为起升绳机构112，所述起重机包括臂架4以及放置在地面上的吊钩6，所述辅助单元2包括重量小于所述钢丝绳12的辅助绳24，多个所述滑轮

件包括设置在所述臂架4的末端的支撑滑轮133，多个辅助滑轮件23包括连接于所述臂架4的下弦杆并且邻近所述支撑滑轮133设置的末端第三辅助滑轮件234，步骤S3包括：

[0052] S31、待所述钢丝绳12的自由端绕过所述支撑滑轮133并延伸至邻近所述支撑滑轮133的位置处，拆开所述钢丝绳12和牵引绳22，所述牵引绳22的自由端在末端所述第三辅助滑轮件234的支撑作用下自然下垂，所述钢丝绳12的自由端在所述支撑滑轮133支撑作用下自然下垂，所述辅助绳24的两端分别与所述钢丝绳12和牵引绳22连接，所述辅助绳24在自身重力的作用下呈链形悬挂状态；

[0053] S32、启动所述卷绕机构21，使得所述卷绕机构21带动所述牵引绳22开始放绳，使得所述牵引绳22在所述辅助绳24的牵引作用下不断向下移动，直至所述牵引绳22和辅助绳24所形成的悬链的最低位置到达所述吊钩6处为止；

[0054] S33、停止所述卷绕机构21，拆开所述牵引绳22和辅助绳24，将所述牵引绳22或所述辅助绳24绕过所述吊钩6的动滑轮，再次连接所述牵引绳22和辅助绳24；

[0055] S34、同时启动所述卷绕机构21和起升绳机构112，使得所述卷绕机构21带动所述牵引绳22开始收绳并且牵引所述辅助绳24同步移动，同时使得所述钢丝绳12在所述起升绳机构112带动下开始放绳并且在所述辅助绳24的牵引作用下同步移动，直至所述钢丝绳12的自由端移动至所述预定位置为止。

[0056] 如图5和6所示，所述绕绳机构11设为起升绳机构112，在步骤S1中，牵引所述牵引绳的自由端绕第二路径进行绕绳作业时，所述牵引绳的自由端的绕绳走向(即，第二路径)具体为：依次绕过摆动滑轮235、第一辅助滑轮件231、多个第三辅助滑轮件234(可以理解的是，最后绕过末端所述第三辅助滑轮件234)，以在多个辅助滑轮件的导向作用下进行绕绳作业，然后再依次绕过支撑滑轮133、多个托轮组件134，以在多个滑轮件的导向作用下进行绕绳作业，最后绕向所述钢丝绳的自由端处。当然，在步骤S3中，所述钢丝绳沿第一路径进行绕绳作业。

[0057] 根据本发明，步骤S34中，当起重机进行一倍率吊挂作业时，则采用如下操作：同时启动所述卷绕机构21和起升绳机构112，使得所述卷绕机构21带动所述牵引绳22沿第一路径开始收绳，同时使得所述钢丝绳12在所述起升绳机构112带动下开始放绳并且在辅助绳和牵引绳22的协同牵引下不断向下移动，直至所述钢丝绳12的自由端移动至吊钩处为止；此时，所述预定位置即为所述吊钩处；同时，步骤S4中的钢丝绳12的自由端连接于所述吊钩的挂耳处。值得一提的是，步骤S34中，当起重机进行二倍率吊挂作业时，则采用如下操作：同时启动所述卷绕机构21和起升绳机构112，使得所述卷绕机构21带动所述牵引绳22沿第一路径开始收绳，同时使得所述钢丝绳12能够在所述起升绳机构112带动下开始放绳并且在辅助绳和牵引绳22的协同牵引下先向下移动、然后绕过所述吊钩的动滑轮并向上移动，直至所述钢丝绳的自由端移动至所述臂架的下弦杆处为止；此时，所述预定位置即为臂架的与末端所述第三辅助滑轮件234对应的位置处；同时，步骤S4中的钢丝绳12的自由端连接于所述臂架的下弦杆的与末端所述第三辅助滑轮件234对应的位置处。进一步的，多个滑轮件还包括安装定滑轮，所述安装定滑轮连接在臂架的下弦杆上并且设置在支撑滑轮133的下方，而且，所述安装定滑轮相对于支撑滑轮133沿背离臂架的方向突出；使用时，在步骤S31中，待所述钢丝绳12的自由端绕过所述支撑滑轮133并延伸至邻近所述支撑滑轮133的位置处，可以设定为钢丝绳12的自由端延伸至安装定滑轮和支撑滑轮133之间的位置处，然

后再拆开所述钢丝绳12和牵引绳22，此后，将辅助绳24的两端分别与所述钢丝绳12和牵引绳22连接时，则设定辅助绳24绕过所述安装定滑轮；在步骤S34中，所述钢丝绳12在所述起升绳机构112带动下开始放绳，并且始终绕第一路径依次绕过多个托轮组件134、支撑滑轮133以及安装定滑轮进行绕绳作业，直至所述钢丝绳12的自由端移动至所述预定位置为止。

[0058] 进一步的，步骤S31中，在拆开所述牵引绳22时，所述辅助绳24的长度设置为与所述钢丝绳12的自由端所在位置和所述吊钩6之间的距离相等，有利于作业人员能够直接在地面进行拆卸组装作业，方便快捷，简单高效。当然，步骤S33中可以进行如下操作：停止所述卷绕机构21，作业人员在地面上拆开所述牵引绳22和辅助绳24，将所述牵引绳22绕过所述吊钩6的动滑轮，再次连接所述牵引绳22和辅助绳24。

[0059] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。但这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容，均属于本发明的保护范围。

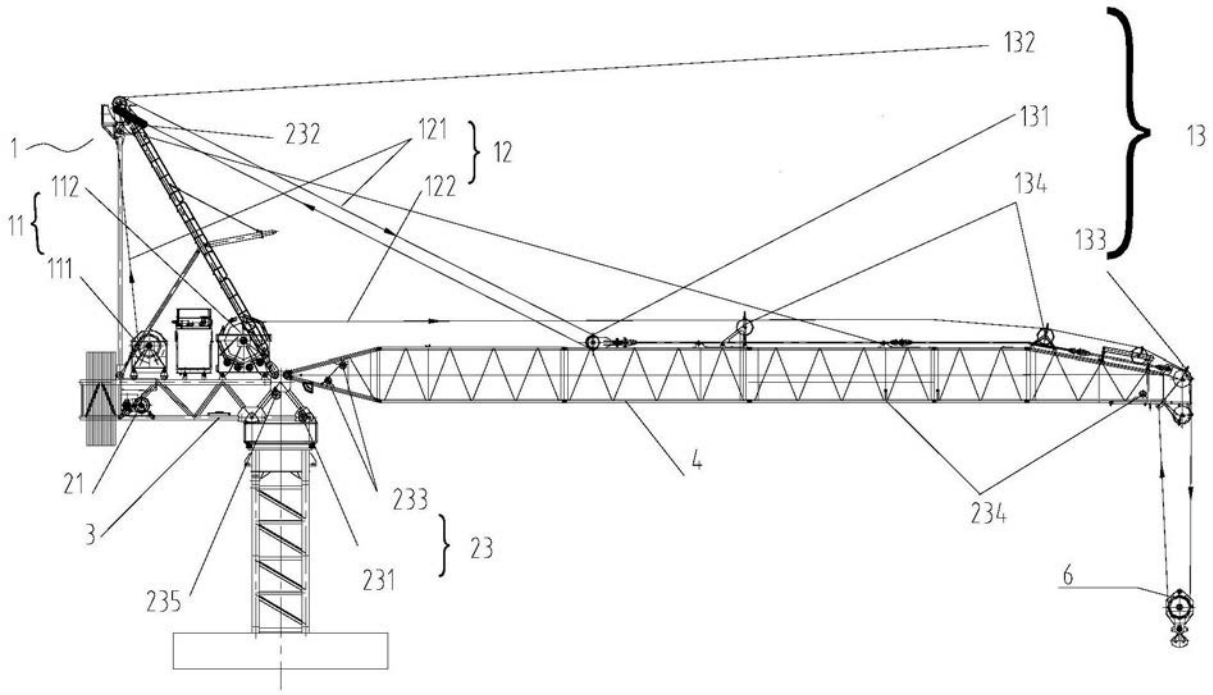

132
131
13
1
232
121
12
122
134
112
11
133
111
4
21
233
234
3
23
231
6
235

图1

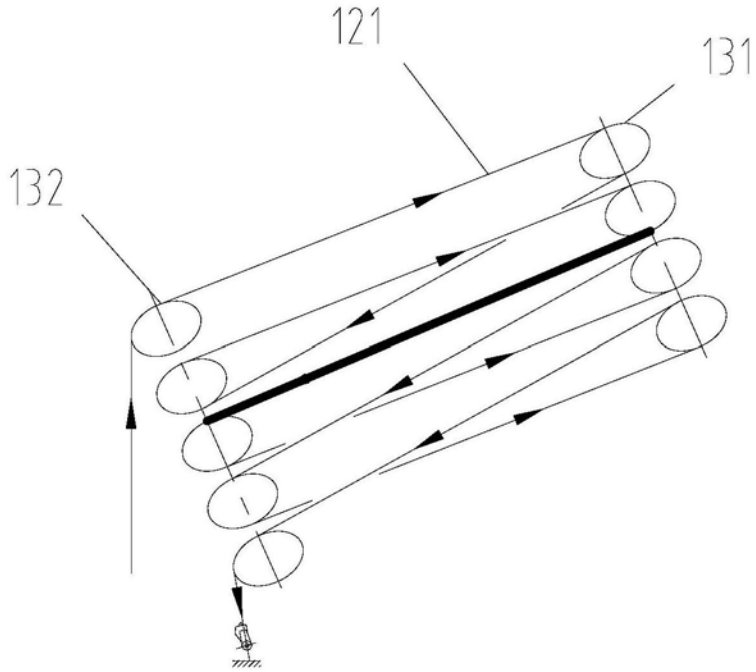

121
131
132

图2

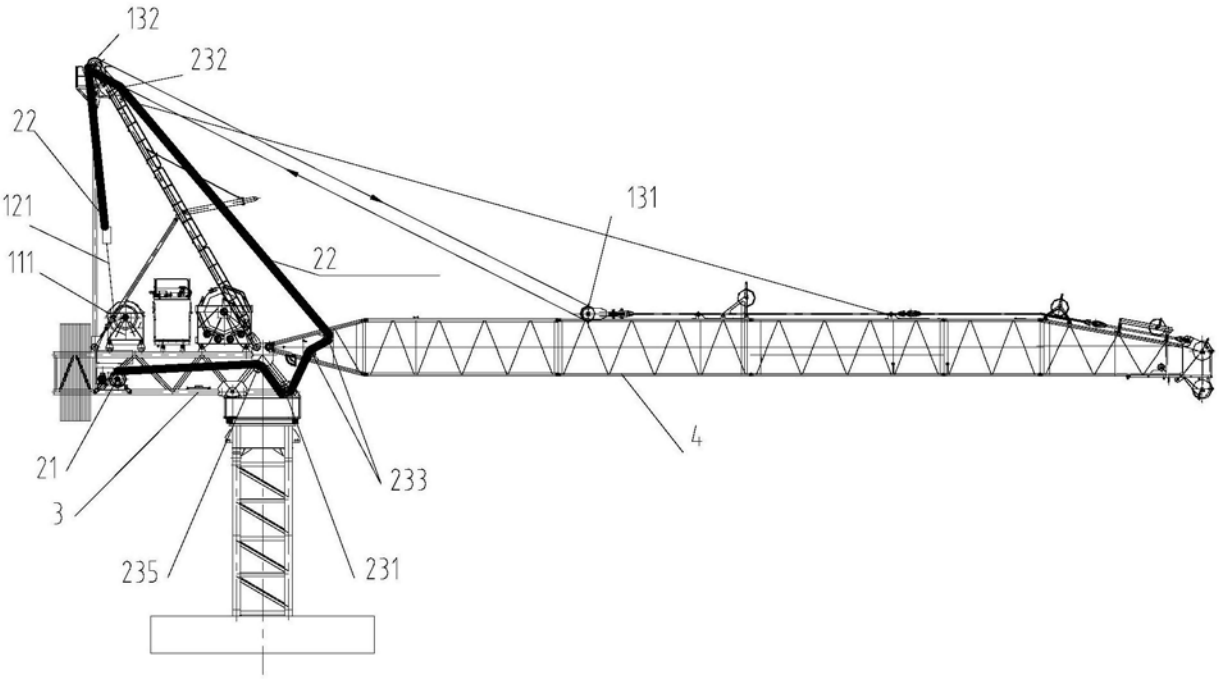


图3

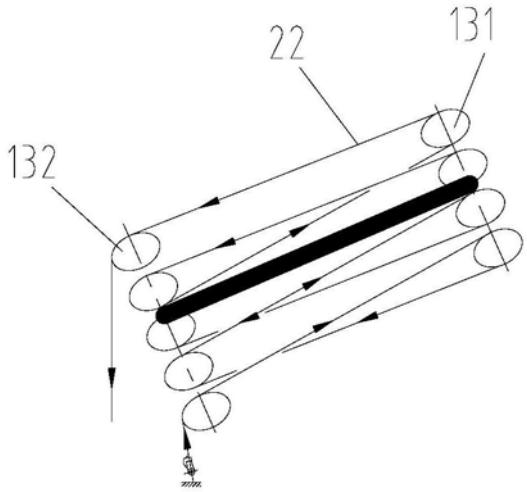


图4

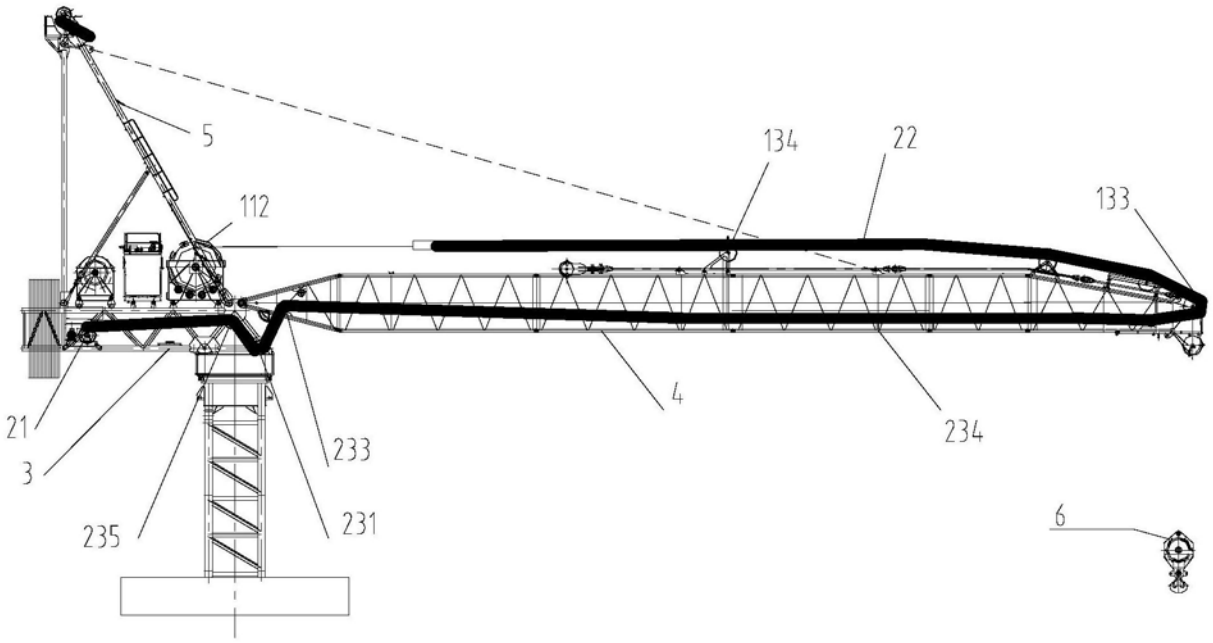

5
134
22
133
112
4
234
21
3
233
231
235
6

图5

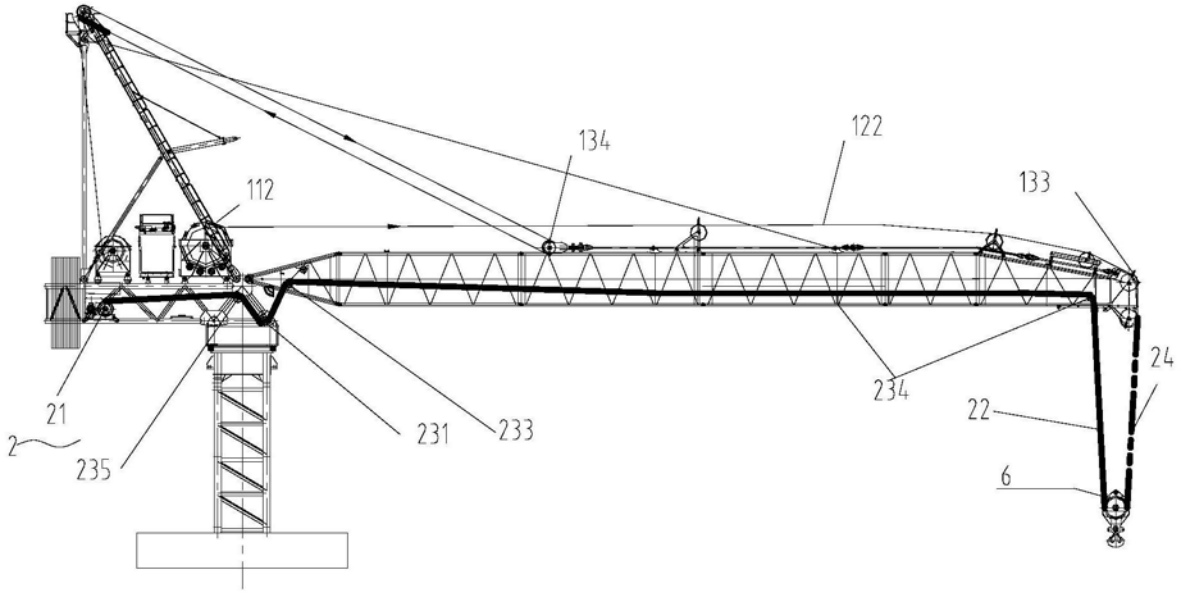

134
122
112
133
24
234
22
21
2
231
233
235
6

图6