(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111824972 B
(45)授权公告日 2023.04.07

(21)申请号 202010474428.5

(22)申请日 2020.05.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111824972 A

(43)申请公布日 2020.10.27

(73)专利权人 武汉船用机械有限责任公司
地址 430084 湖北省武汉市青山区武东街九号

(72)发明人 王进峰 郑京凤 江辉

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限责任公司 11138
专利代理师 吕耀萍

(51)Int.Cl.
B66C 23/06(2006.01)
B66C 23/16(2006.01)
B66C 23/62(2006.01)
B66C 23/82(2006.01)
B66C 23/74(2006.01)

审查员 梅钦

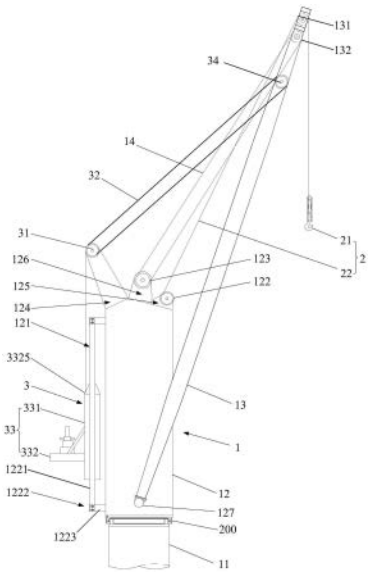
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

起重机

(57)摘要

本公开提供了一种起重机，属于起重机设备领域。所述起重机包括主体组件、吊钩组件、配重组件，主体组件包括基柱、转动柱、吊臂和驱动绳，吊钩组件包括吊钩和第一绳索，配重组件包括第一滑轮、第二绳索和用于搁置配重块的配重架，第一滑轮位于转动柱的顶端，且第一滑轮凸出于转动柱的外周壁，第二绳索的第一端与吊臂的顶端连接在一起，第二绳索的第二端穿过第一滑轮与配重架连接在一起，配重架沿转动柱轴向可滑动地位于转动柱的外壁上。本公开提供的起重机可以通过在配重架上搁置配重块，从而可以抵消吊臂的重量，使得吊臂在俯仰运动时提供较少的能耗就能完成倾斜角的调整。



CN 111824972 B

1.一种起重机,其特征在于,所述起重机包括主体组件(1)、吊钩组件(2)和配重组件(3);

所述主体组件(1)包括基柱(11)、转动柱(12)、吊臂(13)和驱动绳(14),所述转动柱(12)的底端可转动地同轴位于所述基柱(11)的顶端上,所述吊臂(13)的底端铰接在所述转动柱(12)上,所述驱动绳(14)的第一端与所述转动柱(12)上的驱动绳绞车连接在一起,所述驱动绳(14)的第二端与所述吊臂(13)的顶端连接在一起;

所述吊钩组件(2)包括吊钩(21)和第一绳索(22),所述第一绳索(22)的第一端与所述转动柱(12)上的绳索绞车连接在一起,所述第一绳索(22)的第二端穿过所述吊臂(13)的顶端与所述吊钩(21)连接在一起;

所述配重组件(3)包括第一滑轮(31)、第二绳索(32)和用于搁置配重块(100)的配重架(33),所述第一滑轮(31)位于所述转动柱(12)的顶端,且所述第一滑轮(31)凸出于所述转动柱(12)的外周壁,所述第二绳索(32)的第一端与所述吊臂(13)的顶端连接在一起,所述第二绳索(32)的第二端穿过所述第一滑轮(31)与所述配重架(33)连接在一起,所述配重架(33)沿所述转动柱(12)轴向可滑动地位于所述转动柱(12)的外壁上,所述配重架(33)包括导向板(331)和用于搁置所述配重块(100)的配重板(332),所述导向板(331)和所述配重板(332)垂直且连接在一起,所述导向板(331)以可移动地方式安装在所述转动柱(12)上,所述第二绳索(32)的第二端与所述导向板(331)的顶部连接在一起;

所述导向板(331)的外边缘上具有导轮架(3312),所述导轮架(3312) 上具有导轮(3311),所述转动柱(12)的外壁上具有导轨(121),所述导轮(3311)与所述导轨(121)滚动配合;

所述导轨(121)包括两个轨体(1211)和两组支轴组(1222),两个所述轨体(1211)平行间隔布置且均沿所述转动柱(12)的轴线延伸,对于任意一组所述支轴组(1222),所述支轴组(1222)均包括两个支轴(1223),两个所述支轴(1223)的一端均垂直于所述转动柱(12)轴线布置,一个所述支轴(1223)的另一端与一个所述轨体(1211)的一侧连接在一起,另一个所述支轴(1223) 的另一端与一个所述轨体(1211)的另一侧连接在一起。

2.根据权利要求1所述的起重机,其特征在于,所述配重板(332)上具有用于插装所述配重块(100)的插杆(3321),所述插杆(3321)垂直于所述配重板(332),且所述插杆(3321)位于所述配重板(332)的中部,所述插杆(3321)的顶端具有用于锁止所述配重块(100)的锁止件(3322)。

3.根据权利要求2所述的起重机,其特征在于,所述锁止件(3322)包括圆环(3323)和多个把手(3324),所述圆环(3323)螺纹装配在所述插杆(3321)上,多个所述把手(3324)沿所述圆环(3323)的外壁周向间隔布置。

4.根据权利要求1所述的起重机,其特征在于,所述配重架(33)还包括连接杆(333),所述连接杆(333)的一端与所述导向板(331)的中部连接在一起,所述连接杆(333)的另一端与所述配重板(332)的中部连接在一起。

5.根据权利要求1-4任意一项所述的起重机,其特征在于,所述配重组件(3)还包括第二滑轮(34),所述第二滑轮(34)位于所述吊臂(13)上靠近顶端的位置,所述第二绳索(32)的第一端与所述第二滑轮(34)连接在一起。

6.根据权利要求1-4任意一项所述的起重机,其特征在于,所述配重架(33)的顶部具有

连接架(3325),所述第二绳索(32)的第二端位于所述连接架(3325)上。

7.根据权利要求1-4任意一项所述的起重机,其特征在于,所述转动柱(12)上具有第三滑轮(122),所述第一绳索(22)的第一端穿过所述第三滑轮(122)与所述转动柱(12)的绳索绞车连接在一起。

8.根据权利要求1-4任意一项所述的起重机,其特征在于,所述转动柱(12)上具有第四滑轮(123),所述驱动绳(14)的第一端穿过所述第四滑轮(123)与所述转动柱(12)上的驱动绳绞车连接在一起。

起重机

技术领域

[0001] 本公开属于起重机设备领域，特别涉及一种起重机。

背景技术

[0002] 起重机是车间、港口、建筑工地等生产场所较为常用的设备，用于起吊重物，从而达到输送的目的。

[0003] 在对不同重物进行输送时，需要调整吊臂的倾角，即控制吊臂进行俯仰运动。相关技术中，通常通过设置大功率的电机、减速器及冷却器等部件来实现吊臂的俯仰运动。

[0004] 然而，上述实现吊臂俯仰运动的方法会使得起重机的能耗大大增加，从而导致起重机的生产成本大幅增加。

发明内容

[0005] 本公开实施例提供了一种起重机，可以通过在配重架上搁置配重块，从而可以抵消吊臂的重量，使得吊臂在俯仰运动时提供较少的能耗就能完成倾斜角的调整。所述技术方案如下：

[0006] 本公开实施例提供了一种起重机，所述起重机包括主体组件、吊钩组件和配重组件；

[0007] 所述主体组件包括基柱、转动柱、吊臂和驱动绳，所述转动柱的底端可转动地同轴位于所述基柱的顶端上，所述吊臂的底端铰接在所述转动柱上，所述驱动绳的第一端与所述转动柱上的驱动绳绞车连接在一起，所述驱动绳的第二端与所述吊臂的顶端连接在一起；

[0008] 所述吊钩组件包括吊钩和第一绳索，所述第一绳索的第一端与所述转动柱上的绳索绞车连接在一起，所述第一绳索的第二端穿过所述吊臂的顶端与所述吊钩连接在一起；

[0009] 所述配重组件包括第一滑轮、第二绳索和用于搁置配重块的配重架，所述第一滑轮位于所述转动柱的顶端，且所述第一滑轮凸出于所述转动柱的外周壁，所述第二绳索的第一端与所述吊臂的顶端连接在一起，所述第二绳索的第二端穿过所述第一滑轮与所述配重架连接在一起，所述配重架沿所述转动柱轴向可滑动地位于所述转动柱的外壁上。

[0010] 可选地，所述配重架包括导向板和用于搁置所述配重块的配重板，所述导向板和所述配重板垂直且连接在一起，所述导向板以可移动地方式安装在所述转动柱上，所述第二绳索的第二端与所述导向板的顶部连接在一起。

[0011] 可选地，所述导向板的外边缘上具有导轮，所述转动柱的外壁上具有导轨，所述导轮与所述导轨滚动配合。

[0012] 可选地，所述配重板上具有用于插装所述配重块的插杆，所述插杆垂直于所述配重板，且所述插杆位于所述配重板的中部，所述插杆的顶端具有用于锁止所述配重块的锁止件。

[0013] 可选地，所述锁止件包括圆环和多个把手，所述圆环螺纹装配在所述插杆上，多个

所述把手沿所述圆环的外壁周向间隔布置。

[0014] 可选地，所述配重架还包括连接杆，所述连接杆的一端与所述导向板的中部连接在一起，所述连接杆的另一端与所述配重板的中部连接在一起。

[0015] 可选地，所述配重组件还包括第二滑轮，所述第二滑轮位于所述吊臂上靠近顶端的位置，所述第二绳索的第一端与所述第二滑轮连接在一起。

[0016] 可选地，所述配重架的顶部具有连接架，所述第二绳索的第二端位于所述连接架上。

[0017] 可选地，所述转动柱上具有第三滑轮，所述第一绳索的第一端穿过所述第三滑轮与所述转动柱的绳索绞车连接在一起。

[0018] 可选地，所述转动柱上具有第四滑轮，所述驱动绳的第一端穿过所述第四滑轮与所述转动柱上的驱动绳绞车连接在一起。

[0019] 本公开实施例提供的技术方案带来的有益效果是：

[0020] 对于本公开实施例提供的起重机，第一绳索的第一端与转动柱的绳索绞车连接在一起，第一绳索的第二端穿过吊臂的顶端与吊钩连接在一起，从而可以通过转动柱上的绳索绞车收放第一绳索来实现重物的升降运动。而转动柱的底端可转动地同轴位于基柱的顶端上，吊臂的底端铰接在转动柱上，从而通过旋转转动柱实现对吊臂的转动，进而实现对重物的输送。另外，驱动绳的第一端与转动柱上的驱动绳绞车连接在一起，驱动绳的第二端与吊臂的顶端连接在一起，通过转动柱上的驱动绳绞车可以实现驱动绳的收放，从而实现吊臂的倾斜角的调整。

[0021] 进一步地，第一滑轮位于转动柱的顶端且凸出于转动柱布置，第二绳索的第一端与吊臂的顶端连接在一起，第二绳索的第二端穿过第一滑轮与配重架连接在一起，配重架沿转动柱轴向可滑动地位于转动柱的外壁上。那么，当需要改变吊臂的倾斜角时，利用配重架上的配重块的自身重力，可以对吊臂的倾斜角变化进行辅助，使得吊臂的转动更加省力，从而使得驱动绳绞车消耗较少能耗即可完成吊臂的倾斜角调整，进而大幅降低能耗。

[0022] 也就是说，通过本公开提供的起重机，可以在配重架上搁置配重块，从而可以抵消部分吊臂的重量，使得吊臂在俯仰运动时提供较少的能耗就能完成倾斜角的调整，进而大大降低了起重机的生产成本。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本公开实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，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。

[0024] 图1是本公开实施例提供的一种起重机的结构示意图；

[0025] 图2是本公开实施例提供的配重架的结构示意图。

[0026] 图中各符号表示含义如下：

[0027] 1、主体组件；11、基柱；12、转动柱；121、导轨；1211、轨体；1222、支轴组；1223、支轴；122、第三滑轮；123、第四滑轮；124、第一支架；125、第二支架；126、第三支架；127、转轴；13、吊臂；131、第五滑轮；132、第六滑轮；14、驱动绳；

[0028] 2、吊钩组件;21、吊钩;22、第一绳索;

[0029] 3、配重组件;31、第一滑轮;32、第二绳索;33、配重架;331、导向板;3311、导轮;3312、导轮架;332、配重板;3321、插杆;3322、锁止件;3323、圆环;3324、把手;3325、连接架;333、连接杆;34、第二滑轮;

[0030] 100、配重块;200、回转支承。

具体实施方式

[0031] 为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本公开实施方式作进一步地详细描述。

[0032] 图1是本公开实施例提供的一种起重机的结构示意图,如图1所示,该起重机包括主体组件1、吊钩组件2和配重组件3。

[0033] 主体组件1包括基柱11、转动柱12、吊臂13和驱动绳14,转动柱12的底端可转动地同轴位于基柱11的顶端上,吊臂13的底端铰接在转动柱12上,驱动绳14的第一端与转动柱12上的驱动绳绞车连接在一起,驱动绳14的第二端与吊臂13的顶端连接在一起。

[0034] 吊钩组件2包括吊钩21和第一绳索22,第一绳索22的第一端与转动柱12上的绳索绞车连接在一起,第一绳索22的第二端穿过吊臂13的顶端与吊钩21连接在一起。

[0035] 配重组件3包括第一滑轮31、第二绳索32和用于搁置配重块100的配重架33,第一滑轮31位于转动柱12的顶端,且第一滑轮31凸出于转动柱12的外周壁,第二绳索32的第一端与吊臂13的顶端连接在一起,第二绳索32的第二端穿过第一滑轮31与配重架33连接在一起,配重架33沿转动柱12轴向可滑动地位于转动柱12的外壁上。

[0036] 对于本公开实施例提供的起重机,第一绳索22的第一端与转动柱12的绳索绞车连接在一起,第一绳索22的第二端穿过吊臂13的顶端与吊钩21连接在一起,从而可以通过转动柱12上的绳索绞车收放第一绳索22来实现重物的升降运动。而转动柱12的底端可转动地同轴位于基柱11的顶端上,吊臂13的底端铰接在转动柱12上,从而通过旋转转动柱12实现对吊臂13的转动,进而实现对重物的输送。另外,驱动绳14的第一端与转动柱12上的驱动绳绞车连接在一起,驱动绳14的第二端与吊臂13的顶端连接在一起,通过转动柱12上的驱动绳绞车可以实现驱动绳14的收放,从而实现吊臂13的倾斜角的调整。

[0037] 进一步地,第一滑轮31位于转动柱12的顶端且凸出于转动柱12布置,第二绳索32的第一端与吊臂13的顶端连接在一起,第二绳索32的第二端穿过第一滑轮31与配重架33连接在一起,配重架33沿转动柱12轴向可滑动地位于转动柱12的外壁上。那么,当需要改变吊臂13的倾斜角时,利用配重架33上的配重块100的自身重力,可以对吊臂13的倾斜角变化进行辅助,使得吊臂13的转动更加省力,从而使得驱动绳绞车消耗较少能耗即可完成吊臂13的倾斜角调整,进而大幅降低能耗。

[0038] 也就是说,通过本公开提供的起重机,可以在配重架33上搁置配重块100,从而可以抵消部分吊臂13的重量,使得吊臂13在俯仰运动时提供较少的能耗就能完成倾斜角的调整,进而大大降低了起重机的生产成本。

[0039] 需要说明的是,驱动绳绞车和绳索绞车均位于转动柱12的内部(图未示)。

[0040] 需要说明的是,基柱11可以插装在生产场所的固桩上,通过固桩实现起重机的安装。在本公开的其它实施例中,基柱11还可以位于卡车的底盘上,通过卡车实现起重机的位

置移动，从而适用于不同的生产场所，可以有效提高使用效率。

[0041] 示例性地，转动柱12上具有第一支架124，第一滑轮31位于第一支架124上。

[0042] 这样，便于第一滑轮31在在转动柱12上的安装。

[0043] 需要说明的是，第二绳索32可滑动地插装在第一滑轮31中，且两端分别与配重架33和吊臂13连接在一起。

[0044] 继续参见图1，配重组件3还包括第二滑轮34，第二滑轮34位于吊臂13上靠近顶端的位置，第二绳索32的第一端与第二滑轮34连接在一起。

[0045] 在上述实施方式中，第二滑轮34在吊臂13上起到动滑轮的作用，一方面便于第二绳索32与吊臂13的连接，另一方面，使用动滑轮更加省力，从而便于吊臂13的俯仰运动。

[0046] 在本实施中，第一滑轮31和第二滑轮34均包括多个滑轮体，即第二绳索32依次穿过往返穿过第一滑轮31的滑轮体和第二滑轮34的滑轮体，并最终与第二滑轮34的一个滑轮体连接在一起，第二滑轮34的多个滑轮体起到动滑轮的作用，可以有效节省人力。

[0047] 也就是说，第二绳索32的第一端可滑动地依次插装过一个第一滑轮31的一个滑轮体、第二滑轮34的一个滑轮体、第一滑轮31的另一个滑轮体、第二滑轮34的另一个滑轮体等等以此类推，通过第二绳索32在第一滑轮31和第二滑轮34的多个滑轮体的配合使用下，可以有效节省人力。

[0048] 可选地，配重架33的顶部具有连接架3325，第二绳索32的第二端位于连接架3325上。

[0049] 在上述实施方式中，连接架3325便于第二绳索32和配重架33的连接与固定。

[0050] 在本示例中，连接架3325可以为U型结构件，连接架3325的两个竖杆均沿转动柱12的轴向延伸，第二绳索32的第二端位于连接架3325的横杆上(见图2)。

[0051] 可选地，转动柱12上具有第三滑轮122，第一绳索22的第一端穿过第三滑轮122与转动柱12的绳索绞车连接在一起。

[0052] 在上述实施方式中，第三滑轮122对第一绳索22具有导向和减少摩擦的作用，便于第一绳索22与转动柱12的绳索绞车连接在一起。

[0053] 示例性地，吊臂13的顶端具有第五滑轮131，第一绳索22的第二端穿过第五滑轮131与吊钩21连接在一起，从而可以减少第一绳索22与吊臂13的摩擦力。

[0054] 示例性地，转动柱12上布置有第二支架125，第三滑轮122布置在第二支架125上。

[0055] 示例性地，重物钩接在吊钩21上，当通过电机驱动转动柱12的绳索绞车正转时，从而实现第一绳索22的回收，即使得吊钩21上移，从而驱动重物上移。同理，当通过电机驱动转动柱12的绳索绞车反转时，从而实现第一绳索22的释放，即使得吊钩21下移，从而驱动重物下移。

[0056] 可选地，转动柱12上具有第四滑轮123，驱动绳14的第一端穿过第四滑轮123与转动柱12上的驱动绳绞车连接在一起。

[0057] 在上述实施方式中，第四滑轮123对驱动绳14具有导向和减少摩擦的作用，便于驱动绳14与转动柱12的驱动绳绞车连接在一起。

[0058] 示例性地，吊臂13的顶端具有第六滑轮132，第四滑轮123和第六滑轮132均包括多个滑轮体，驱动绳14依次穿过往返穿过第四滑轮123的滑轮体和第六滑轮132的滑轮体，其中，第六滑轮132起到动滑轮的作用，从而可以有效节省人力。

[0059] 也就是说，驱动绳14的第二端依次可滑动地插装过一个第四滑轮123的一个滑轮体、第六滑轮132的一个滑轮体、第四滑轮123的另一个滑轮体、第六滑轮132的另一个滑轮体等等以此类推，通过驱动绳14在第四滑轮123和第六滑轮132的多个滑轮体的配合使用下，可以有效节省人力。

[0060] 示例性地，转动柱12上布置有第三支架126，第四滑轮123的多个滑轮体间隔布置在第三支架126上。

[0061] 示例性地，对于吊臂13进行俯仰运动，当通过电机驱动转动柱12的驱动绳绞车正转时，从而实现驱动绳14的回收，即使得吊臂13逆时针转动，从而减少吊臂13在竖直方向上的倾角。同理，当通过电机驱动转动柱12的驱动绳绞车反转时，从而实现驱动绳14的释放，即使得吊臂13顺时针转动，从而增大吊臂13在竖直方向上的倾角。

[0062] 下面对配重架33的结构进行介绍：

[0063] 图2是本公开实施例提供的配重架的结构示意图，如图2所示，配重架33包括导向板331和用于搁置配重块100的配重板332，导向板331和配重板332垂直且连接在一起，导向板331以可移动地方式安装在转动柱12上，第二绳索32的第二端与导向板331的顶部连接在一起。

[0064] 在上述实施方式中，导向板331在配重架33上下移动的过程中起到导向的作用，配重板332上用于布置各种配重块100。

[0065] 需要说明的是，在吊臂13不同的倾斜角下，吊臂13的力臂不同，从而使得所需的配重块100的质量不相同，且不同型号的吊臂13重量不同，从而使得所需的配重块100的质量也不相同。

[0066] 因此，在本实施例中，配重板332上可以搁置不同的配重块100或者多个配重块100，从而可以使得配重块100适应不同的型号吊臂13及同一型号吊臂13的不同倾斜角。

[0067] 在本实施例，导向板331和配重板332相对的两侧焊接在一起。

[0068] 在上述实施方式中，焊接连接可以增大导向板331和配重板332的连接强度，从而增大使用寿命。

[0069] 示例性地，导向板331和配重板332可以为复合钢板。

[0070] 可选地，导向板331的外边缘上具有导轮3311，转动柱12的外壁上具有导轨121，导轮3311与导轨121滚动配合。

[0071] 在上述实施方式中，通过导轮3311和导轨121的配合，可以减小导向板331滑动过程中受到的摩擦力，从而可以增大配重块100对吊臂13的作用力，降低吊臂13进行俯仰运动消耗的能量。

[0072] 示例性地，导向板331的外边缘上具有导轮架3312，导轮3311位于导轮架3312上。

[0073] 在上述实施方式中，导轮架3312起到连接导向板331和导轮3311的作用，便于导轮3311的滚动。

[0074] 示例性地，导向板331为方形结构件，导向板331的左右两侧分别设置有两个间隔布置的导轮3311，从而通过4个导轮3311能有效保证导向板331的平稳滑动。在本公开的其它实施例中，导轮3311的数量可以为8个，本公开对此不作限制。

[0075] 在本实施例中，导轨121包括两个轨体1211和两组支轴组1222(见图1)，两个轨体1211平行间隔布置且均沿转动柱12的轴线延伸，对于任意一组支轴组1222，支轴组1222均

包括两个支轴1223，两个支轴1223的一端均垂直与转动柱12轴线布置，一个支轴1223的另一端与一个轨体1211的一侧连接在一起，另一个支轴1223的另一端与一个轨体1211的另一侧连接在一起，从而使得轨体1211与转动柱12间隔布置，避免导向板331在滑动过程中与转动柱12接触而导致摩擦力增大的问题。

[0076] 示例性地，轨体1211和支轴1223通过螺栓连接在一起。

[0077] 在上述实施方式中，螺栓连接便于拆装轨体1211，从而便于维修和更换轨体1211。

[0078] 可选地，配重板332上具有用于插装配重块100的插杆3321，插杆3321垂直于配重板332，且插杆3321位于配重板332的中部，插杆3321的顶端具有用于锁止配重块100的锁止件3322。

[0079] 在上述实施方式中，配重块100可以套设在插杆3321上，从而避免配重块100在上下移动过程中脱离配重板332。锁止件3322对配重块100在插杆3321的轴向上具有锁止作用。

[0080] 示例性地，插杆3321上可以插装多个配重块100，从而可以调节配重块100的总重量，以适应不同的型号吊臂13及同一型号吊臂13的不同倾斜角。

[0081] 需要说明的是，各配重块100中均设置有与插杆3321外径相等的通孔，可以使得配重块100稳固地套装在插杆3321上。

[0082] 在本实施例中，插杆3321和配重板332焊接连接在一起，从而增大两者的连接强度。

[0083] 继续参见图2，锁止件3322包括圆环3323和多个把手3324，圆环3323螺纹装配在插杆3321上，多个把手3324沿圆环3323的外壁周向间隔布置。

[0084] 在上述实施方式中，圆环3323与插杆3321螺纹配合可以对配重块100起到限位的作用，把手3324便于调节圆环3323在插杆3321上的轴向位置。

[0085] 示例性地，当需要更换配重块100时，首先通过外力驱动把手3324绕插杆3321转动，直至圆环3323从插杆3321顶部脱离。接着，将旧的配重块100从插杆3321顶部取下，并在插杆3321上套装新的配重块100。最后，将圆环3323套装在插杆3321的顶部，并驱动把手3324转动，直至圆环3323的底部与新的配重块100相抵，从而使得新的配重块100牢固地夹装在配重板332和圆环3323之间。

[0086] 示例性地，把手3324的数量为4个，且4个把手3324呈十字型布置，从而便于在不同角度实现对圆环3323的驱动。在本公开的其它实施例中，把手3324的数量还可以为6个或8个，本公开对此不作限制。

[0087] 需要说明的是，把手3324还可以配合扳手使用，从而延长把手3324的长度，增大转动圆环3323的力臂，进而节省人力。

[0088] 可选地，配重架33还包括连接杆333，连接杆333的一端与导向板331的中部连接在一起，连接杆333的另一端与配重板332的中部连接在一起。

[0089] 在上述实施方式中，连接杆333起到连接导向板331和配重板332的作用，避免配重块100质量过大而导致配重板332形变或者折断的问题。

[0090] 示例性地，导向板331左右两侧各布置有一个连接杆333，从而进一步增大导向板331和配重板332的连接强度。另外，连接杆333可以高强度复合钢轴，从而有效提高自身的结构强度，保证配重架33的安全性能。

[0091] 再次参见图1，基柱11和转动柱12通过回转支承200连接在一起。

[0092] 在上述实施方式中，回转支承200便于转动柱12在基柱11上转动，可以有效减少转动柱12转动时的受到的摩擦力。

[0093] 示例性地，转动柱12的底端与回转支承200的外圈连接在一起，基柱11的顶端与回转支承200的内圈连接在一起。

[0094] 示例性地，转动柱12的底端外周壁上插装有转轴127，吊臂13的底端套装在转轴127上。

[0095] 在上述实施方式中，转轴127便于吊臂13的转动，从而减少吊臂13在俯仰运动过程中受到的摩擦力。

[0096] 以下简要说明本公开提供的起重机的工作原理：

[0097] 第一绳索22的第一端与转动柱12的绳索绞车连接在一起，第一绳索22的第二端穿过吊臂13的顶端与吊钩21连接在一起，从而可以通过转动柱12上的绳索绞车收放第一绳索22来实现重物的升降运动。而转动柱12的底端可转动地同轴位于基柱11的顶端上，吊臂13的底端铰接在转动柱12上，从而通过旋转转动柱12实现对吊臂13的转动，进而实现对重物的输送。另外，驱动绳14的第一端与转动柱12上的驱动绳绞车连接在一起，驱动绳14的第二端与吊臂13的顶端连接在一起，通过转动柱12上的驱动绳绞车可以实现驱动绳14的收放，从而实现吊臂13的倾斜角的调整。

[0098] 进一步地，第一滑轮31位于转动柱12的顶端且凸出于转动柱12布置，第二绳索32的第一端与吊臂13的顶端连接在一起，第二绳索32的第二端穿过第一滑轮31与配重架33连接在一起，配重架33沿转动柱12轴向可滑动地位于转动柱12的外壁上。那么，当需要改变吊臂13的倾斜角时，利用配重架33上的配重块100的自身重力，可以对吊臂13的倾斜角变化进行辅助，使得吊臂13的转动更加省力，从而使得驱动绳绞车消耗较少能耗即可完成吊臂13的倾斜角调整，进而大幅降低能耗。

[0099] 也就是说，通过本公开提供的起重机，可以在配重架33上搁置配重块100，从而可以抵消部分吊臂13的重量，使得吊臂13在俯仰运动时提供较少的能耗就能完成倾斜角的调整，进而大大降低了起重机的生产成本。

[0100] 以上所述仅为本公开的可选实施例，并不用以限制本公开，凡在本公开的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本公开的保护范围之内。

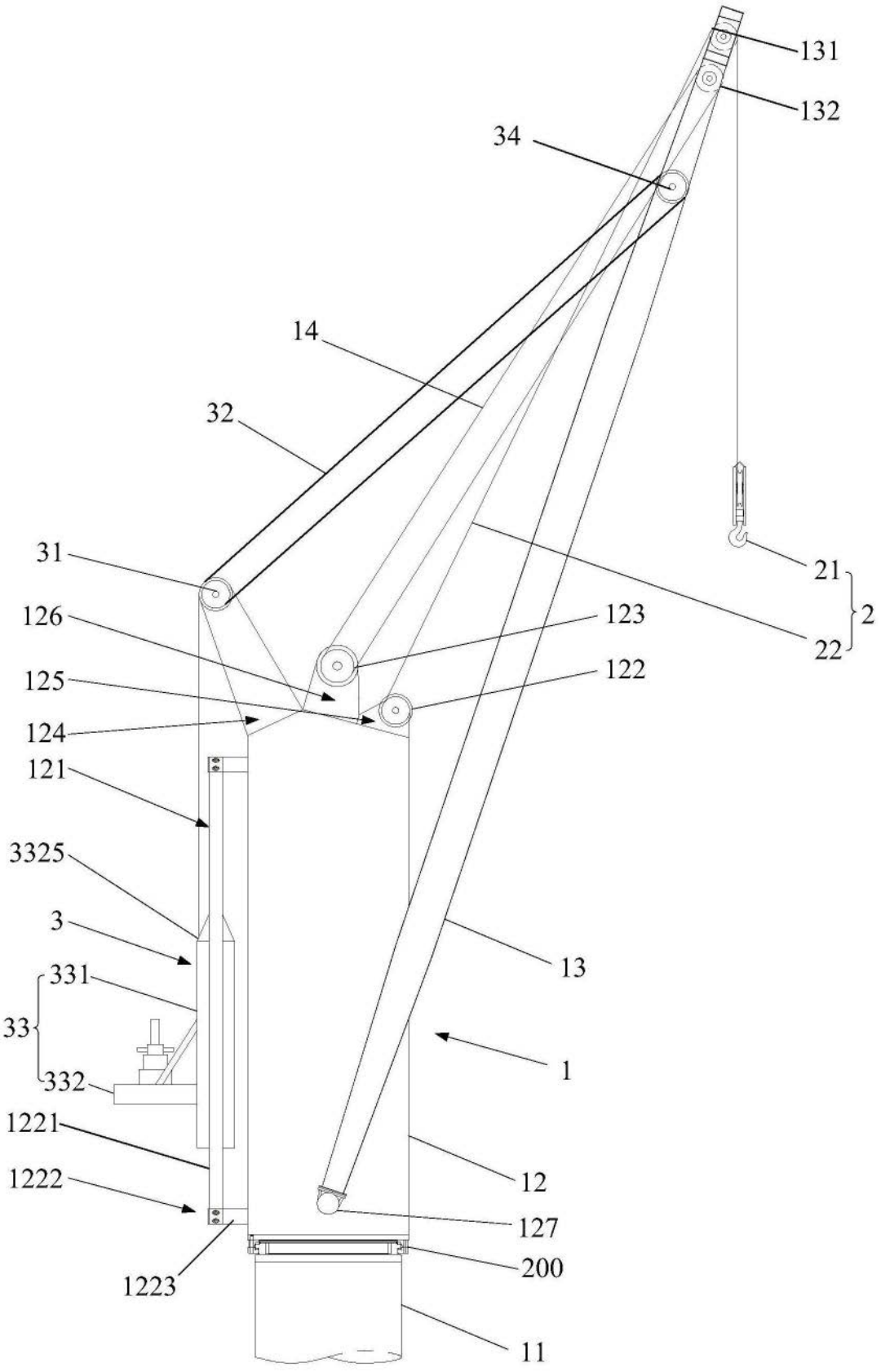

131
132
34
14
32
31
21
2
22
126
123
125
122
124
121
3325
3
13
331
33
1
332
1221
12
1222
127
200
1223
11

图1

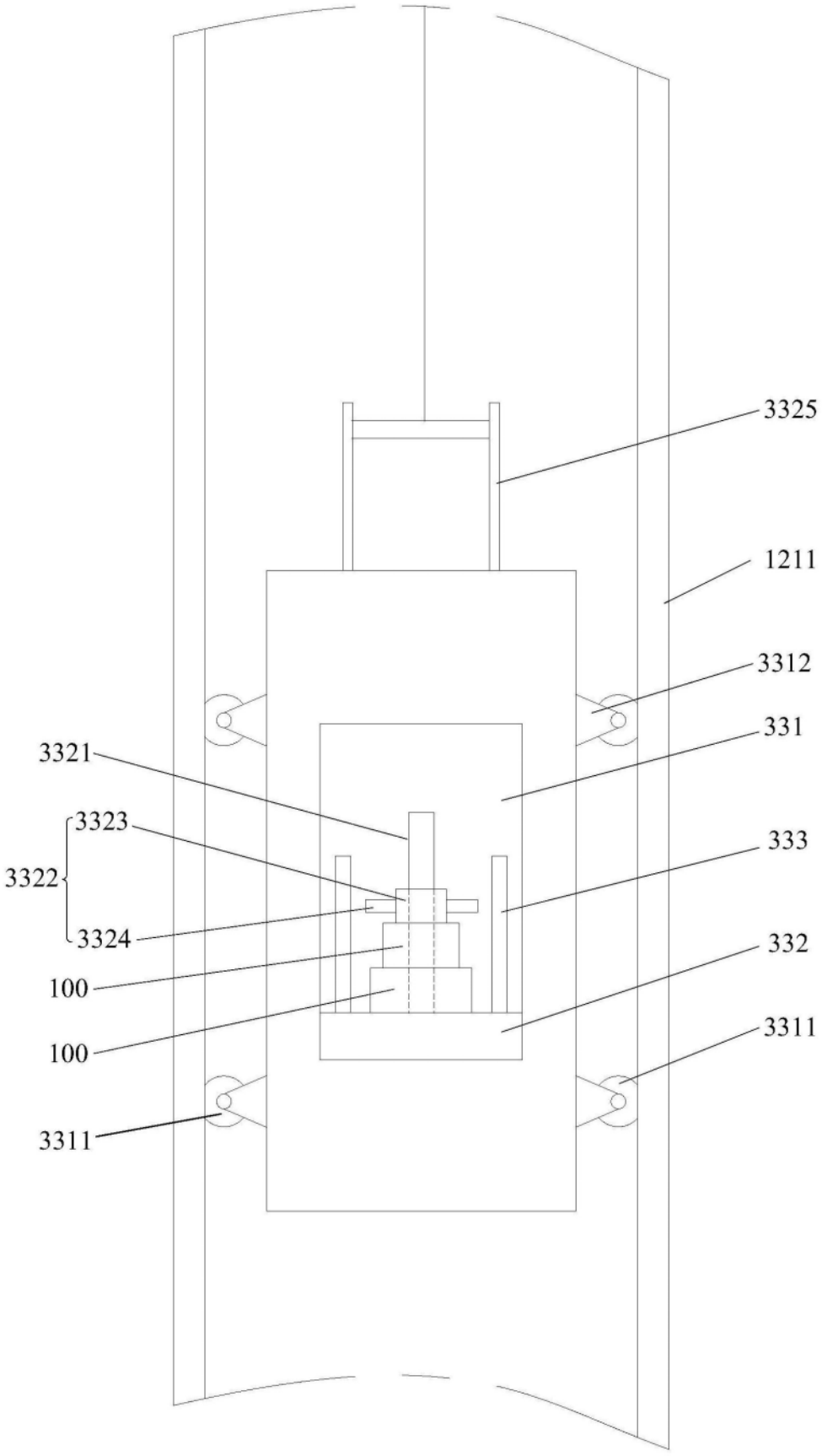

3325
1211
3312
331
3321
3323
3322
3324
333
100
100
332
3311
3311

图2