



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112551385 B

(45) 授权公告日 2023.01.24

(21) 申请号 202011567799.4

B66C 23/62 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.25

B66C 23/78 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 任东

申请公布号 CN 112551385 A

(43) 申请公布日 2021.03.26

(73) 专利权人 三一海洋重工有限公司

地址 519000 广东省珠海市平沙镇三虎大道631号办公辅房一层

(72) 发明人 吴国锐 马士燕 练强

(74) 专利代理机构 北京布瑞知识产权代理有限公司

11505

专利代理师 黄俊

(51) Int.Cl.

B66C 23/06 (2006.01)

B66C 23/52 (2006.01)

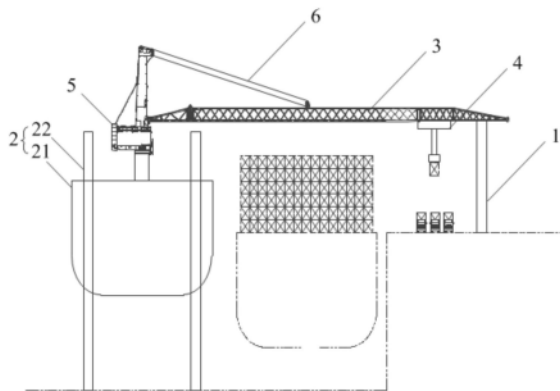
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

一种码头装卸设备

(57) 摘要

本发明公开了一种码头装卸设备,通过在陆地上设置第一平台、海面上设置第二平台,并且在第一平台和第二平台之间设置装卸横梁,在装卸横梁上设置装卸机构抓取货物并沿装卸横梁运送货物,利用第一平台和第二平台共同承受设备和货物的重量,从而大幅降低码头的承载压力,改善受理状态,不仅可以降低对码头的基建要求,而且可以减小陆地上的第一平台的宽度,从而可以在码头上设置多个装卸设备,提高码头的利用率和装卸效率。



1. 一种码头装卸设备,其特征在于,包括:
第一平台,所述第一平台设置于陆地上;
第二平台,所述第二平台设置于海面上;
装卸横梁,所述装卸横梁一端连接所述第一平台,另一端连接所述第二平台;以及
装卸机构,所述装卸机构设置于所述装卸横梁上,用于抓取货物并沿所述装卸横梁运送所述货物;
其中,所述第二平台包括:
船体;以及
支撑柱,所述支撑柱一端连接所述船体,另一端延伸至海底,用于支撑所述船体;
所述支撑柱与所述船体活动连接,所述支撑柱沿所述支撑柱延伸方向相对所述船体做上下运动以调整所述船体的高度,所述支撑柱相对所述船体上升至脱离海底时,所述船体移动至所述第一平台处,以实现所述第二平台与多个所述第一平台配合;
所述第一平台包括可升降平台;
所述装卸横梁与所述第一平台活动连接;
所述装卸横梁与所述第二平台之间设置俯仰机构,用于实现所述装卸横梁相对所述第二平台做俯仰运动。
2. 根据权利要求1所述的装卸设备,其特征在于,所述装卸横梁的两侧设置轨道,所述装卸机构沿所述轨道运行。
3. 根据权利要求1所述的装卸设备,其特征在于,所述装卸机构上设置起升机构,用于实现被抓取的所述货物的上升或下降。
4. 根据权利要求1所述的装卸设备,其特征在于,所述装卸横梁与所述第二平台之间设置回转机构,用于实现所述装卸横梁相对所述第二平台做水平旋转运动。
5. 根据权利要求1所述的装卸设备,其特征在于,所述装卸横梁相对所述第二平台做俯仰运动的张角范围包括: -2° - 80° 。

一种码头装卸设备

技术领域

[0001] 本申请涉及海运货物装卸技术领域,具体涉及一种码头装卸设备。

背景技术

[0002] 随着国际贸易的飞速发展,大型货船(例如,集装箱船等)投入使用,目前最大的集装箱船装箱量已经达到了23000多个,集装箱装卸技术同样得到高速发展,岸桥设计也越来越高大。双起岸桥、双小车岸桥、双起升双小车岸桥、能一起抓起3个40尺集装箱的超大型岸桥已经出现,目的就是为了提高集装箱的装卸效率。此类大型岸桥起重量达到80吨,起升高度达到了56米,轨距35米,整机高度达到了100米,轮压超过了100吨/轮,整机重量超过了2000吨。

[0003] 然而,随着岸桥设备的不断发展,轨距在不断加大,码头承载轮压能力也不断加大,对码头的基建要求也大幅度的增加。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本申请提出了一种码头装卸设备,通过在陆地上设置第一平台、海面上设置第二平台,并且在第一平台和第二平台之间设置装卸横梁,在装卸横梁上设置装卸机构抓取货物并沿装卸横梁运送货物,利用第一平台和第二平台共同承受设备和货物的重量,从而大幅降低码头的承载压力,改善受理状态,不仅可以降低对码头的基建要求,而且可以减小陆地上的第一平台的宽度,从而可以在码头上设置多个装卸设备,提高码头的利用率和装卸效率。

[0005] 本申请提供了一种码头装卸设备,包括:第一平台,所述第一平台设置于陆地上;第二平台,所述第二平台设置于海面上;装卸横梁,所述装卸横梁一端连接所述第一平台,另一端连接所述第二平台;以及装卸机构,所述装卸机构设置于所述装卸横梁上,用于抓取货物并沿所述装卸横梁运送所述货物。

[0006] 在一实施例中,所述第二平台包括:船体;以及支撑柱,所述支撑柱一端连接所述船体,另一端延伸至海底,用于支撑所述船体。

[0007] 在一实施例中,所述支撑柱与所述船体活动连接,所述支撑柱沿所述支撑柱延伸方向相对所述船体做上下运动。

[0008] 在一实施例中,所述第一平台包括可升降平台。

[0009] 在一实施例中,所述装卸横梁的两侧设置轨道,所述装卸机构沿所述轨道运行。

[0010] 在一实施例中,所述装卸机构包括岸桥小车。

[0011] 在一实施例中,所述装卸机构上设置起升机构,用于实现被抓取的所述货物的上升或下降。

[0012] 在一实施例中,所述装卸横梁与所述第一平台或所述第二平台活动连接。

[0013] 在一实施例中,所述装卸横梁与所述第二平台之间设置回转机构,用于实现所述装卸横梁相对所述第二平台做水平旋转运动。

[0014] 在一实施例中,所述装卸横梁与所述第二平台之间设置俯仰机构,用于实现所述装卸横梁相对所述第二平台做俯仰运动。

[0015] 在一实施例中,所述装卸横梁相对所述第二平台做俯仰运动的张角范围包括: -2° - 80° 。

[0016] 在一实施例中,所述俯仰机构包括变幅机构。

[0017] 在一实施例中,所述装卸横梁包括多个依次连接的标准节。

[0018] 在一实施例中,相邻的所述标准节之间设置销轴连接。

[0019] 在一实施例中,所述标准节包括桁架梁或者箱梁结构。

[0020] 在一实施例中,所述装卸横梁的横截面形状包括如下任一种形状:矩形、三角形和梯形。

[0021] 本申请提供一种码头装卸设备,通过在陆地上设置第一平台、海面上设置第二平台,并且在第一平台和第二平台之间设置装卸横梁,在装卸横梁上设置装卸机构抓取货物并沿装卸横梁运送货物,利用第一平台和第二平台共同承受设备和货物的重量,从而大幅降低码头的承载压力,改善受理状态,不仅可以降低对码头的基建要求,而且可以减小陆地上的第一平台的宽度,从而可以在码头上设置多个装卸设备,提高码头的利用率和装卸效率。

附图说明

[0022] 通过结合附图对本申请实施例进行更详细的描述,本申请的上述以及其他目的、特征和优势将变得更加明显。附图用来提供对本申请实施例的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请实施例一起用于解释本申请,并不构成对本申请的限制。在附图中,相同的参考标号通常代表相同部件或步骤。

[0023] 图1是本申请一示例性实施例提供的一种码头装卸设备工作状态的正视结构示意图。

[0024] 图2是本申请一示例性实施例提供的一种码头装卸设备工作状态的俯视结构示意图。

[0025] 图3为本申请一实施例提供的一种第一平台的结构示意图。

[0026] 图4为本申请一实施例提供的图3所示支撑平台的截面结构示意图。

[0027] 图5为本申请一实施例提供的图3所示支撑平台的截面结构示意图。

[0028] 图6为图5所述支撑平台A区域的局部放大示意图。

[0029] 图7为图5所述支撑平台B区域的局部放大示意图。

[0030] 图8是本申请一示例性实施例提供的一种码头装卸设备非工作状态的俯视结构示意图。

[0031] 图9是本申请一示例性实施例提供的一种装卸横梁的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 下面,将参考附图详细地描述根据本申请的示例实施例。显然,所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例,而不是本申请的全部实施例,应理解,本申请不受这里描述的示例实施例的限制。

[0033] 通常集装箱长度约13米,为了保证岸桥结构的承重能力,岸桥的宽度约27米,目前码头多采用多台岸桥肩并肩作业。因此,岸桥宽度决定相邻岸桥只能隔着一排箱作业,不能每一排箱对应着一台岸桥作业,即相邻的集装箱之间间隔这一个集装箱长度的距离,效率不能最大化。

[0034] 并且岸桥大梁采用外伸悬臂梁结构,由于集装箱船的宽度越来越大,大梁外伸长度也越来越长,造成了整机设备越来越高,对应的码头基建要求也越来越高,新码头可以按需要设计,但是大轮压必然要求成本的增加,而老码头基建不能满足新设备轮压要求,就不能停靠装卸大船集装箱了。

[0035] 岸桥装卸过程,随着装卸进行,船上集装箱高度会变化,由于岸桥设备的高度固定,集装箱离操作人员的距离也会发生变化,操作人员对集装箱的装卸操作会变得更困难。

[0036] 岸桥设备交机落位后,基本就只能在当前码头服务终身,要转移到另一个码头,工作量巨大,也常常受到码头基建状况限制,常需要更改轨距等。

[0037] 出于解决上述问题,本申请提供的一种码头装卸设备,通过在陆地上设置第一平台、海面上设置第二平台,并且在第一平台和第二平台之间设置装卸横梁,在装卸横梁上设置装卸机构抓取货物并沿装卸横梁运送货物,利用第一平台和第二平台共同承受设备和货物的重量,从而大幅降低码头的承载压力,改善受理状态,不仅可以降低对码头的基建要求,而且可以减小陆地上的第一平台的宽度,从而可以在码头上设置多个装卸设备,提高码头的利用率和装卸效率。

[0038] 下面结合附图具体说明本申请提供码头装卸设备的具体结构和具体实现方式。

[0039] 图1是本申请一示例性实施例提供的一种码头装卸设备工作状态的正视结构示意图。如图1所示,该码头装卸设备包括:第一平台1、第二平台2、装卸横梁3以及装卸机构4;其中,第一平台1设置于陆地上,第二平台2设置于海面上,装卸横梁3一端连接第一平台1、另一端连接第二平台2,装卸机构4设置于装卸横梁3上,用于抓取货物并沿装卸横梁3运送货物。

[0040] 集装箱的装卸设备通常是只设置在陆地上,利用向海面延伸的大梁实现集装箱的装卸工作,然而由于集装箱的体积越来越大、重量也越来越重,这也相应的导致装卸设备的承重能力也要越来越大,这显然对于码头陆地基建的要求也越来越高,对于不能满足需求的老码头就需要升级或不能继续使用,这样就会导致装卸效率的降低和码头升级成本的增加。为了保证老码头的继续使用,本申请提供了一种码头装卸设备,该装卸设备包括设置于陆地上(即码头上)的第一平台1和设置于海面上的第二平台2,并且在第一平台1和第二平台2之间设置装卸横梁3连接第一平台1和第二平台2,装卸横梁3上设置装卸机构4。当装载有集装箱或用来装载集装箱的大船停靠在第一平台1和第二平台2之间后,利用装卸机构4抓取大船上的集装箱并且沿装卸横梁3运输至码头上的集卡上,或者装卸机构4抓取码头上的集卡上的集装箱并且沿装卸横梁3运输至大船上,从而实现集装箱的装卸工作。通过第一平台1和第二平台2共同承担装卸设备和集装箱的重量,可以大幅减小码头的承重压力,保证了码头现有的基建能够满足装卸需求,不用升级码头,减少升级成本且能保证装卸效率;并且,由于第二平台2分担部分承重,第一平台1的承重压力大幅降低,可以尽量减少第一平台1的宽度,以使得第一平台1的宽度与集装箱的长度尽量接近,从而可以实现多个装卸设备并排作业且同时可以装卸的集装箱的数量最大(如图2所示的状态),继而提高了码头的

利用率,进一步提高了装卸效率。

[0041] 在一实施例中,装卸机构4可以包括岸桥小车。岸桥小车上还可以设置抓取货物(例如集装箱等)的吊具,吊具是指起重机械中吊取重物的装置,吊取成件物品最常用的吊具包括吊钩、吊带、吊环、起重吸盘、夹钳和货叉等。利用岸桥小车可以带动吊具沿装卸横梁3运动,以实现吊具往返于海面和码头之间,从而实现货物的装载和卸载。应当理解,本申请实施例可以根据实际应用场景的需求而选取装卸机构4的具体类型,例如可以抓取集装箱的滑动块等,只要所选取的装卸机构4的具体类型能够实现抓取集装箱并沿装卸横梁3运输即可,本申请实施例对于装卸机构4的具体类型不做限定。

[0042] 在一实施例中,装卸机构4上可以设置起升机构,用于实现被抓取的货物的上升或下降。起升机构可由起升电机通过联轴器经减速器空心轴驱动卷筒旋转,从而使绕在卷筒上的钢丝绳/缆线带动吊具上升或下降。起升机构主要包括驱动装置、传动装置、卷筒、滑轮组、取物装置和制动装置,其中,驱动装置包括电动机、联轴器、制动器、减速器、卷筒等部件。通过设置起升机构,可以配合吊具实现大船上或集卡上的集装箱的上升(对应抓取)和下降(对应放置)。应当理解,本申请实施例可以根据实际应用场景的需求而选取起升机构的具体位置和具体结构,只要所选取的起升机构的具体位置和具体结构能够实现吊具及货物的升降需求即可,本申请实施例对于起升机构的具体位置和具体结构不做限定。

[0043] 在一实施例中,装卸横梁3的两侧可以设置轨道,装卸机构4沿该轨道运行以往返于第一平台1和第二平台2。通过在装卸横梁3的两侧设置轨道以实现装卸机构4沿该轨道运行,从而实现装卸机构4可以沿该轨道移动,并且将抓取的集装箱运输至指定地点,并且利用两侧轨道可以提高装卸机构4与装卸横梁3的连接强度且提高了装卸机构4的稳定性。

[0044] 本申请提供的一种码头装卸设备,通过在陆地上设置第一平台、海面上设置第二平台,并且在第一平台和第二平台之间设置装卸横梁,在装卸横梁上设置装卸机构抓取货物并沿装卸横梁运送货物,利用第一平台和第二平台共同承受设备和货物的重量,从而大幅降低码头的承载压力,改善受理状态,不仅可以降低对码头的基建要求,而且可以减小陆地上的第一平台的宽度,从而可以在码头上设置多个装卸设备,提高码头的利用率和装卸效率。

[0045] 在一实施例中,如图1所示,第二平台2可以包括:船体21和支撑柱22,支撑柱22一端连接船体21,另一端延伸至海底,用于支撑船体21。通过设置船体21和支撑柱22,船体21可以利用海水的浮力提供一定的支撑力,支撑柱22用于将船体21固定在一个固定的位置,避免海浪的冲击导致船体21的移动和晃动。

[0046] 在一实施例中,支撑柱22的数量可以包括至少4个。通过设置至少4个支撑柱22,且可以均匀设置于船体21的周边,以提高船体21的固定效果。应当理解,本申请实施例可以根据实际应用场景的需求而选取支撑柱22的具体数量,例如6个、8个等,只要所选取的支撑柱22的具体数量能满足船体21的固定支撑即可,本申请实施例对于支撑柱22的具体数量不做限定。

[0047] 在一实施例中,支撑柱22与船体21可以活动连接,支撑柱22沿支撑柱22延伸方向相对船体21做上下运动。通过设置支撑柱22与船体21活动连接,支撑柱22可以沿支撑柱22延伸方向相对船体21做上下运动,即支撑柱22可以相对船体21上升或下降,以调整支撑柱22的延伸深度,从而保证在不同深度的海域里都可以实现对船体21的固定支撑。同时,可以

利用支撑柱22的上下运动以调整船体21的高度,以保证第二平台2适用于各种高度的大船的集装箱装卸。另外,还可以将支撑柱22上升至脱离海底,从而实现船体21的移动,即实现第二平台2的移动,从而可以实现第二平台2与多个第一平台1的配合使用,即实现了第二平台2的共享,提高了第二平台2的利用率。

[0048] 应当理解,本申请实施例可以根据实际应用场景的需求而选取支撑柱22的运动方式,例如支撑柱22可以是可折叠的多段结构,在船体21需要支撑时展开,在船体21需要移动时折叠,又例如支撑柱22还可以是伸缩结构,在船体21需要支撑时伸长,在船体21需要移动时收缩,只要所选取的支撑柱22的运动方式能满足船体21的固定支撑和自由移动的切换即可,本申请实施例对于支撑柱22的具体运动方式不做限定。还应当理解,本申请实施例可以根据实际应用场景的需求而选取船体21的移动方式,例如船体21可以自带驱动机构,也可以由其他设备(例如其他船只)拖拽至指定位置,只要所选取的船体21的移动方式能满足船体21的自由移动即可,本申请实施例对于船体21的具体移动方式不做限定。

[0049] 在一实施例中,第一平台1可以包括可升降平台。在一实施例中,升降平台可以包括升降机,利用升降机实现平台的升降运动,其中升降机可以采用剪叉式升降机、套缸式升降机、铝合金(立柱)式升降机、曲臂式升降机、油缸直顶式升降装置、导轨链条式升降机等。通过设置第一平台1为可升降平台,即可以调整第一平台1的高度,从而适用于各种高度的大船的集装箱装卸工作,并且在集装箱的装卸过程中,大船的高度会因为承重而有所改变,此时,也可以适应性的调整第一平台1和第二平台2的高度以跟随大船的高度变化,尽量降低装卸操作人员的装卸难度。

[0050] 在一个实施例中,第一平台1可以包括行走机构,以实现第一平台1在陆地上的移动,从而方便定位。

[0051] 根据本实施例提供的码头装卸设备具有两种工作状态:

[0052] 第一工作状态可以用于装卸货物或静置等待任务。在第一工作状态下,装卸横梁3与第一平台1固定连接,与第二平台2可动连接。支撑柱22的一端延伸至海底,用于固定船体21,以避免海浪的冲击导致船体移动和晃动。装卸货物时,货船行驶于第二平台2和第一平台1之间,起升机构在装卸横梁3上升降以实现货物的抓取和释放,装卸机构4在装卸横梁3上左右移动以带动货物移动,进而实现装卸功能。这样,在装卸货物过程中,通过利用第二平台2和第一平台1共同承担装卸横梁3和集装箱的重量,从而大幅降低了对码头承重能力的要求。另一方面,由于装卸横梁3和集装箱的重量由第一平台1和第二平台2共同承担,即第一平台1承受的重力减小了。这种情况下,在满足承重要求的前提下,第一平台1的宽度可以相应减小,从而可以在码头上肩并肩设置更多个码头装卸设备,进而提高了码头的利用率和装卸效率。

[0053] 第二工作状态可以用于移动定位。在第二工作状态下,装卸横梁3与第一平台1分离,支撑柱22抬起,船体21可以移动,即同一个第二平台2可以在不同的码头或同一码头的不同位置作业,灵活性增强。

[0054] 对于上述任一实施例提供的码头装卸设备而言,由于第一平台1和第二平台2的高度固定,当工作人员在装卸机构4的操控室内工作时,随着货船上集装箱高度和与岸边距离的变化,使得工作人员距离集装箱越来越远,造成对箱困难。有鉴于此,本申请还提供了一种兼具移动和伸缩功能的第一平台1,通过第一平台1的伸缩调整装卸横梁3的高度,进而改

变工作人员与集装箱之间的距离,方便工作人员对箱。

[0055] 图3为本申请一实施例提供的一种第一平台的结构示意图。如图3所示,第一平台1包括行走机构11和固定在行走机构11上的伸缩臂12。伸缩臂12包括第一节臂121和套设在第一节臂121外的第二节臂122,第一节臂121与第二节臂122通过升降机构连接,第二节臂122与行走机构11连接。

[0056] 行走机构11是指能够在支撑面上移动的机构,包括轮式行走机构和轨道式行走机构。在图3所示实施例中,行走机构11为轮式行走机构。具体而言,第一平台1包括固定座13,固定座13底面设置有多组车轮。该组车轮一方面用于带动第一平台1在陆地上行走,另一方面用于支撑第一平台1。车轮的数量可以根据实际需要合理设置。固定座13包括上平衡梁131和连接于上平衡梁131两端的至少两个下平衡梁132。每个下平衡梁132的一端连接有主动车轮组17,另一端连接有从动车轮组18,为了便于说明,图4示出了第一下平衡梁连接的主动车轮组17,第二下平衡梁连接的从动车轮组18。主动车轮组17包括主动车架171、驱动机构172和由驱动机构172驱动的两个主动车轮173。从动车轮组18包括从动车架181和设置于从动车架181上的从动车轮182。

[0057] 第一节臂121与第二节臂122通过升降机构连接。在本实施例中,如图5和图6所示,第二节臂122的内壁上设置有齿条151,第一节臂121上设置有电机152和与电机152连接的齿轮153,齿轮153和齿条151啮合。

[0058] 具体而言,齿条151沿第二节臂122的轴向设置。电机152通过立式或卧式安装方式固定在第一节臂121的底端,齿轮153与电机152连接。电机152位于第一节臂121在其轴线方向上的正投影范围内。这样可以避免电机152占用第一节臂121和第二节臂122之间的空间,有利于提升第一节臂121的截面积,从而保证支撑强度。在一个实施例中,齿条151的底端距离第二节臂122的底端预定距离。这种情况下,当齿轮153处于齿条151的底端时,在第一节臂121的底端和第二节臂122的底端之间形成一定预留空间,用于容纳电机152。在另一个实施例中,第一节臂121的侧壁上设置有开孔,电机152固定在第一节臂121内,齿轮153与电机152连接,并通过开孔穿出,以固定在第一节臂121外。这样,齿轮153处于齿条151的底端时,第一节臂121可以受到固定座13的支撑,提高系统可靠性。

[0059] 在一个实施例中,第一节臂121上还设置有连接在电机152和齿轮153之间的减速器154,用于匹配电机152和齿轮153之间的转速,以确保齿轮153在齿条151上平稳运行。

[0060] 在一个实施例中,如图5和图7所示,第一节臂121上还设置有电动插销161,第二节臂122上还设置有与电动插销161配合的至少一个插销孔162,插销孔162可以是通孔、盲孔或台阶孔。在一个实施例中,如图3所示,至少一个插销孔162包括多个插销孔162,多个插销孔162沿第二节臂122的轴向等间隔线性排布。相邻两个插销孔162之间的间距可以根据实际需要合理设置。在一个实施例中,相邻两个插销孔162之间的间距为1米。一个插销孔162对应第一节臂121的一个卡位,多个插销孔162确保第一节臂121具有多个不同的固定位,使第一节臂121的位置调整更加灵活,适用性更广。电动插销161是指由电力驱动的插销机构。在一个实施例中,电动插销161包括电动推杆1612和与电动推杆1612的活动端连接的插销1611。

[0061] 在一个实施例中,电动插销161和至少一个插销孔162为一个定位单元,第一平台1包括偶数个定位单元,该偶数个定位单元中的电动插销161关于第一节臂122的轴线两两对

称,从而提高系统稳定性。在一个实施例中,第一节臂121和第二节臂122在垂直于轴线方向上的截面为同轴多边形。多边形结构有利于支撑平台12内部的结构布置,简化设计难度。例如将偶数个定位单元中的电动插销161分别布置在第一节臂121的多组正对面上。

[0062] 在一个实施例中,每个定位单元中的电动插销1612上设置有距离传感器(图中未示出),用于实时检测电动插销1612和插销孔1611间的距离。第一平台1还包括控制单元,用于根据距离传感器上传的距离信号控制电动插销1612执行插拔动作。

[0063] 距离传感器可以是渐进开关。距离传感器包括感应头,插销孔162内设置有与感应头相匹配的待识别元件。感应头可以感测到其和待识别元件之间的距离,并将该距离值发送给控制器。渐进开关可以是电容式或者电感式,当距离传感器为电感式渐进开关时,待识别元件为金属;当距离传感器为电容式渐进开关时,待识别元件可以是金属,也可以是绝缘的液体或粉状物体。

[0064] 第一节臂121起升过程:起升前,电动插销1612处于收缩状态。起升时,控制器根据接收到的控制信号控制电机152驱动齿轮153,使齿轮153沿齿条151移动,从而带动第一节臂121向上起升。距离传感器实时检测第一节臂121起升过程中,电动插销1612和插销孔1611间的实时距离,并将实时距离值上传给控制器。控制器将距离传感器上传的实时距离值和第一预定值进行比较,当实时距离值等于第一预定值时,控制电机152停止工作,第一节臂121停止上升。与此同时,控制器控制电动插销161伸出,并将实时距离值和第二预定值进行比较,当实时距离值等于第二预定值时,确定电动插销161插入到位,控制器控制电动插销161停止伸出。

[0065] 第一节臂121下降过程:下降前,电动插销1612处于伸出状态。下降时,控制器根据接收到的下降指令,控制电动插销1612缩回,并将距离传感器上传的实时距离值和第一预定值进行比较;当实时距离值等于第一预定值时,控制器控制电动插销1612停止动作,电动插销162缩回。控制器控制电机152带动齿轮153旋转,齿轮153沿齿条151移动,第一节臂121下降。控制器将实时距离值和第一预定值进行比较,当实时距离值等于第一预定值时,控制电机152停止转动,使第一节臂121停止下降。

[0066] 在一实施例中,装卸横梁3可以与第一平台1或第二平台2活动连接。装卸横梁3可以设置于第一平台1端,也可以设置于第二平台2端,当装卸横梁3设置于第一平台1端,即装卸横梁3与第一平台1连接、与第二平台2只有在工作时连接,以减小第二平台2移动过程中的阻力,且降低第二平台2的移动难度;当然,装卸横梁3也可以设置于第二平台2端时,即装卸横梁3与第二平台2连接、与第一平台1只有在工作时连接,将装卸横梁3设置于第二平台2端可以进一步减小第一平台1的承重(特别是非工作时),即减少了对码头的承重。下面仅以装卸横梁3设置于第二平台2端为例进行说明,装卸横梁3可以设置于第一平台1端与此类似,本文将不再赘述。

[0067] 在一实施例中,如图1所示,装卸横梁3与第二平台2之间可以设置回转机构5,用于实现装卸横梁3相对第二平台2做水平旋转运动。回转机构5具体可以是塔吊回转机构,包括回转支承、回转电动机、液力耦合器、行星减速机和行星小齿轮等,通过将装卸横梁3和第二平台2分别与回转支承的内外圈连接,并由回转电动机驱动行星小齿轮,行星小齿轮与回转支承的大齿轮啮合,带动装卸横梁3相对于第二平台2运动。回转机构5中还可以设置极限力矩限制器、回转缓冲装置、回转限制器等安全装置,为防止装卸横梁3在大风作用下运动,回转机构5还可

以包括停止器。在进一步的实施例中,装卸横梁3可以相对第二平台2做水平旋转360度。通过设置回转机构5,可以实现装卸横梁3相对第二平台2做水平旋转运动,由于在实际应用中,考虑到第二平台2的固定因素,第二平台2与第一平台1有可能不会完全对齐,此时就需要通过调整装卸横梁3的水平角度以连接第一平台1,保证装卸的正常进行。另外,第二平台2在移动过程中,为了避免装卸横梁3的重量造成船体21的侧向倾斜,可以通过调整装卸横梁3的水平角度,尽量将装卸横梁3的重心调整至靠近船体21的重心位置,以提高船体21的稳定性。

[0068] 在一实施例中,如图1所示,装卸横梁3与第二平台2之间可以设置俯仰机构6,用于实现装卸横梁3相对第二平台2做俯仰运动。在进一步的实施例中,俯仰机构6可以包括变幅机构。变幅机构是码头装卸设备的主要工作机构,用于改变装卸横梁3的幅度,即改变装卸横梁3中心至起回转机构5的轴线的水平距离,以适应码头装卸设备在不同条件下装卸物品。变幅机构可以采用高精度、硬齿面行星齿轮减速机,运转平稳,传动效率高,结构紧凑,安装方便,承载力高,寿命长。应当理解,本申请实施例可以根据实际应用场景的需求而选取俯仰机构6的具体结构,例如一端连接第二平台2、另一端连接装卸横梁3远离第二平台2的钢丝绳等结构,只要所选取的俯仰机构6的具体结构能够实现装卸横梁3相对第二平台2做俯仰运动即可,本申请实施例对于俯仰机构6的具体结构不做限定。

[0069] 通过在装卸横梁3与第二平台2之间俯仰机构6,可以在第二平台2移动或非工作时将装卸横梁3举升(如图8所示的状态),以避免装卸横梁3与其他设备之间发生碰撞的风险,同时可以尽量将装卸横梁3的重心调整至靠近船体21的重心位置,提高了船体21的稳定性。

[0070] 在一实施例中,装卸横梁3相对第二平台2做俯仰运动的张角范围可以是: -2° - 80° 。由于装卸横梁3的高度过高会导致晃动严重,从而会带动船体21不稳定,而装卸横梁3的高度过低会因其重心偏离船体21的重心较远而导致船体21不稳定,因此,通过设置装卸横梁3相对第二平台2向上的最大张角为 80° ,可以保证船体21的稳定性。另外,在装卸工作中,例如从大船上卸载集装箱时,可以将装卸横梁3设置为向下倾斜(即装卸横梁3的俯仰张角为负值),此时可以利用集装箱本身的重力降低卸载集装箱的难度,从而降低卸载能耗。应当理解,从大船上卸载集装箱时,还可以对应的调整第一平台1的高度,以配合实现装卸横梁3设置为向下倾斜状态。

[0071] 图9是本申请一示例性实施例提供的一种装卸横梁的结构示意图。如图9所示,装卸横梁3可以包括多个依次连接的标准节31。在一实施例中,如图3所示,相邻的标准节31之间设置销轴32连接。通过设置销轴32连接的多个标准节31,保证了装卸横梁3的强度,实现力的传递,并且可以根据实际需求而调整标准节31的数量,从而简单的实现装卸横梁3的长度调整,例如当需要卸载的集装箱所在的大船较大,此时可以通过接入标准节31以增加装卸横梁3的长度,从而满足卸载的需求。

[0072] 在一实施例中,标准节31可以包括桁架梁或者箱梁结构。应当理解,本申请实施例可以根据实际应用场景的需求而选取标准节31的具体结构,只要所选取的标准节31的具体结构能够满足装卸横梁3的要求即可,本申请实施例对于标准节31的具体结构不做限定。

[0073] 在一实施例中,装卸横梁3的横截面形状包括如下任一种形状:矩形、三角形和梯形。应当理解,本申请实施例可以根据实际应用场景的需求而选取装卸横梁3的具体横截面形状,只要所选取的装卸横梁3的具体横截面形状能够满足装卸横梁3的要求即可,本申请

实施例对于装卸横梁3的具体横截面形状不做限定。

[0074] 以上结合具体实施例描述了本申请的基本原理,但是,需要指出的是,在本申请中提及的优点、优势、效果等仅是示例而非限制,不能认为这些优点、优势、效果等是本申请的各个实施例必须具备的。另外,上述公开的具体细节仅是为了示例的作用和便于理解的作用,而非限制,上述细节并不限制本申请为必须采用上述具体的细节来实现。

[0075] 本申请中涉及的器件、装置、设备、系统的方框图仅作为例示性的例子并且不意图要求或暗示必须按照方框图示出的方式进行连接、布置、配置。如本领域技术人员将认识到的,可以按任意方式连接、布置、配置这些器件、装置、设备、系统。诸如“包括”、“包含”、“具有”等等的词语是开放性词汇,指“包括但不限于”,且可与其互换使用。这里所使用的词汇“或”和“和”指词汇“和/或”,且可与其互换使用,除非上下文明确指示不是如此。这里所使用的词汇“诸如”指词组“诸如但不限于”,且可与其互换使用。

[0076] 还需要指出的是,在本申请的装置、设备和方法中,各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本申请的等效方案。

[0077] 提供所公开的方面的以上描述以使本领域的任何技术人员能够做出或者使用本申请。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员而言是非常显而易见的,并且在此定义的一般原理可以应用于其他方面而不脱离本申请的范围。因此,本申请不意图被限制到在此示出的方面,而是按照与在此公开的原理和新颖的特征一致的最宽范围。

[0078] 为了例示和描述的目的已经给出了以上描述。此外,此描述不意图将本申请的实施例限制到在此公开的形式。尽管以上已经讨论了多个示例方面和实施例,但是本领域技术人员将认识到其某些变型、修改、改变、添加和子组合。

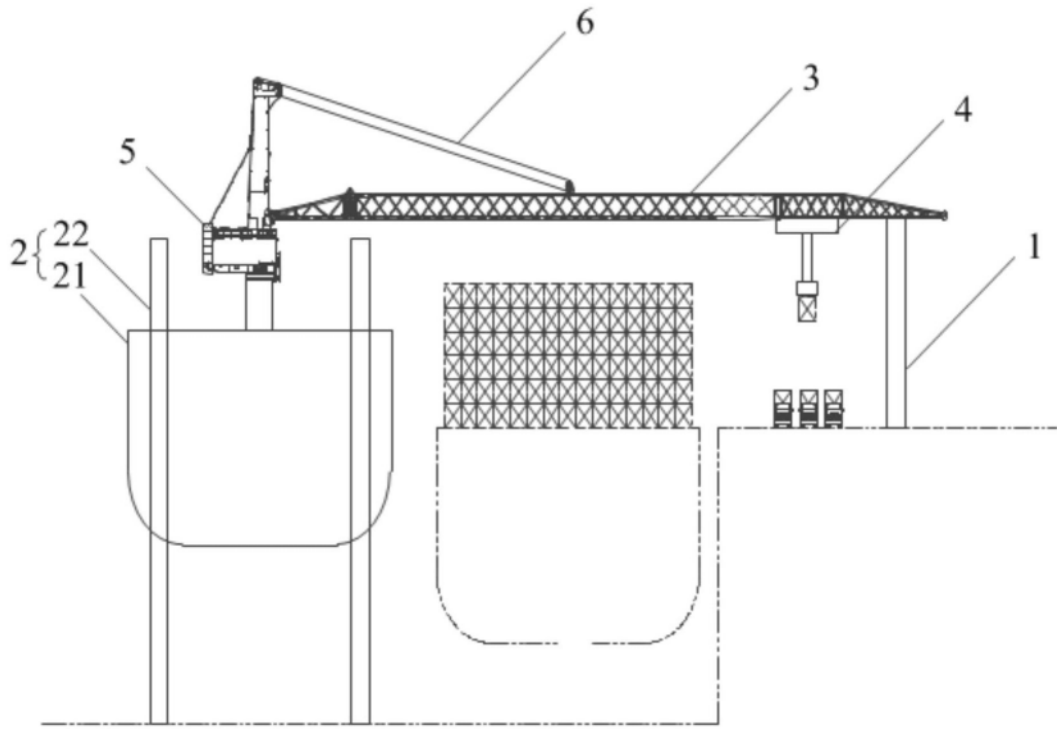


图1

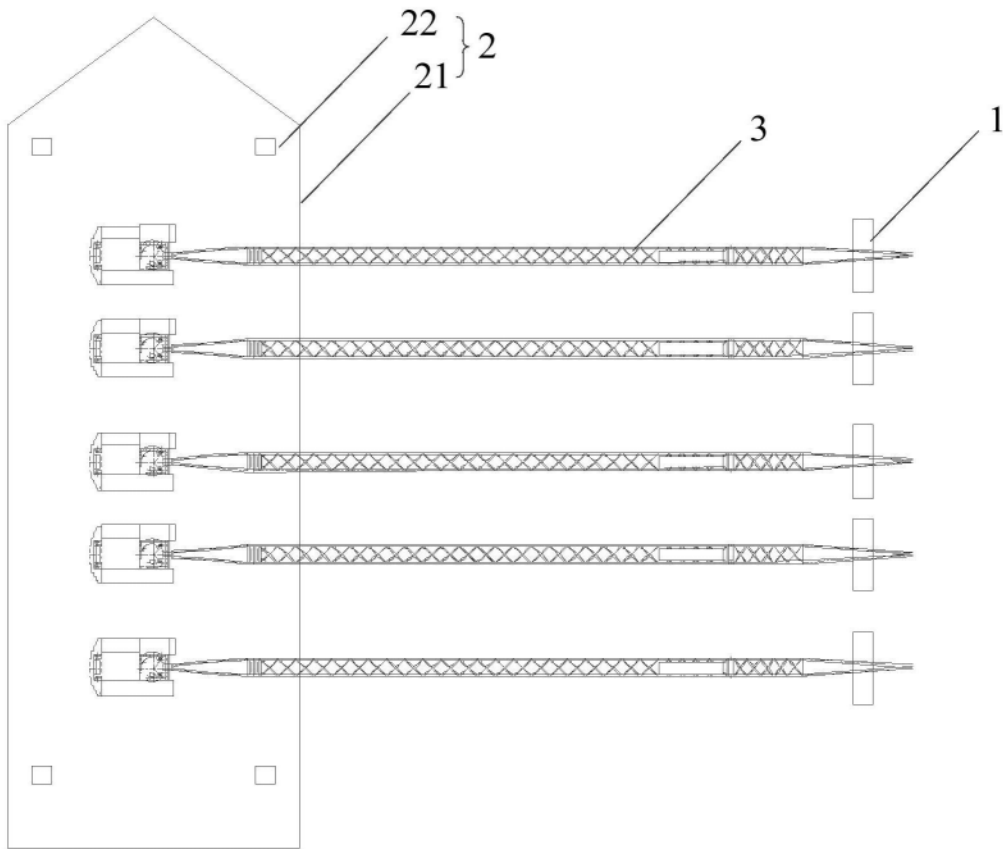


图2

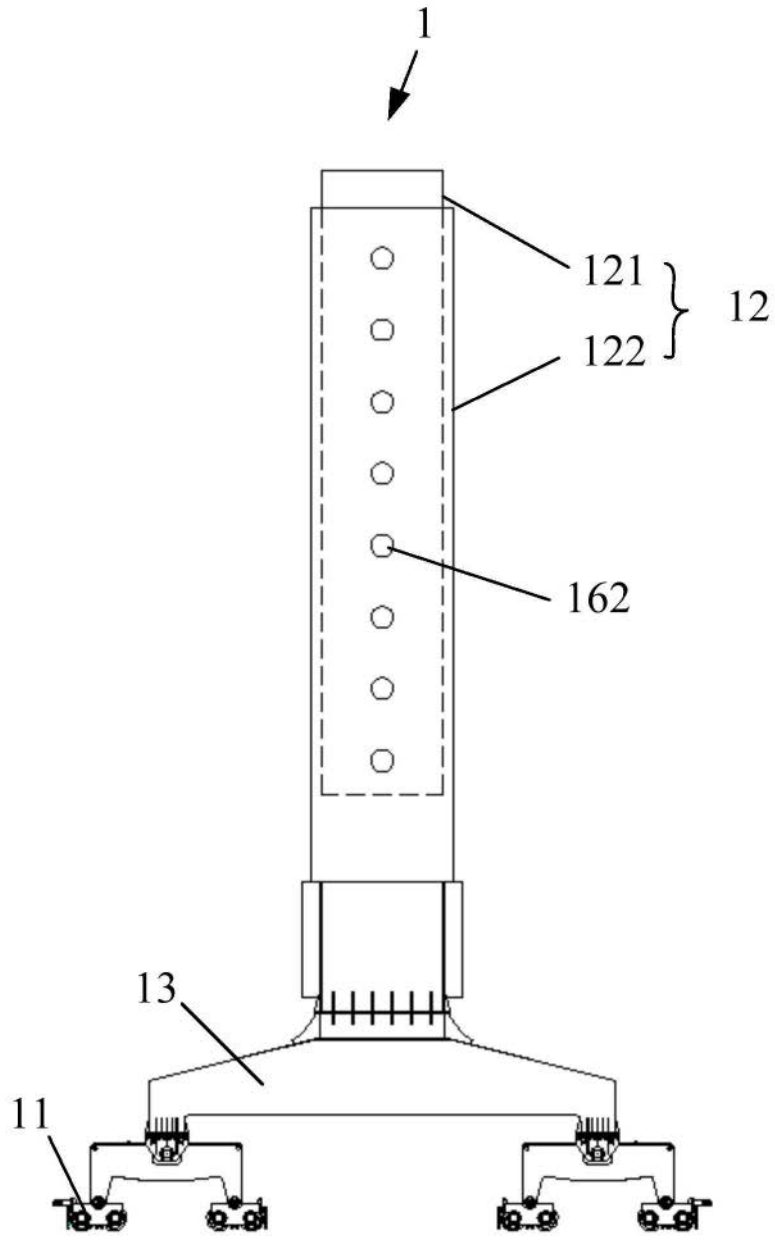


图3

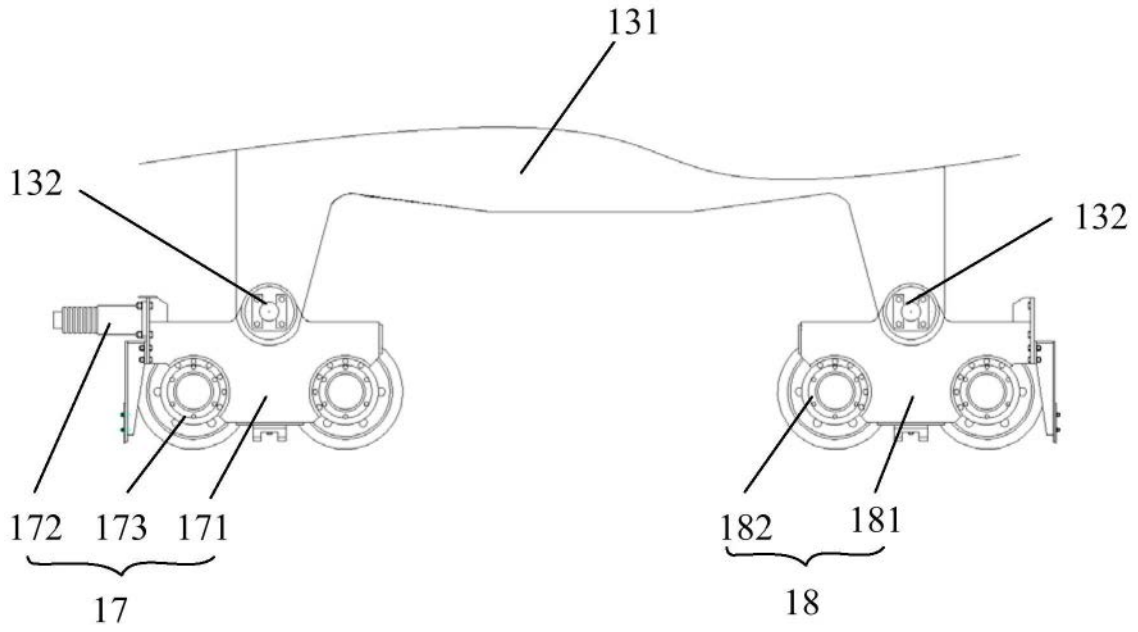


图4

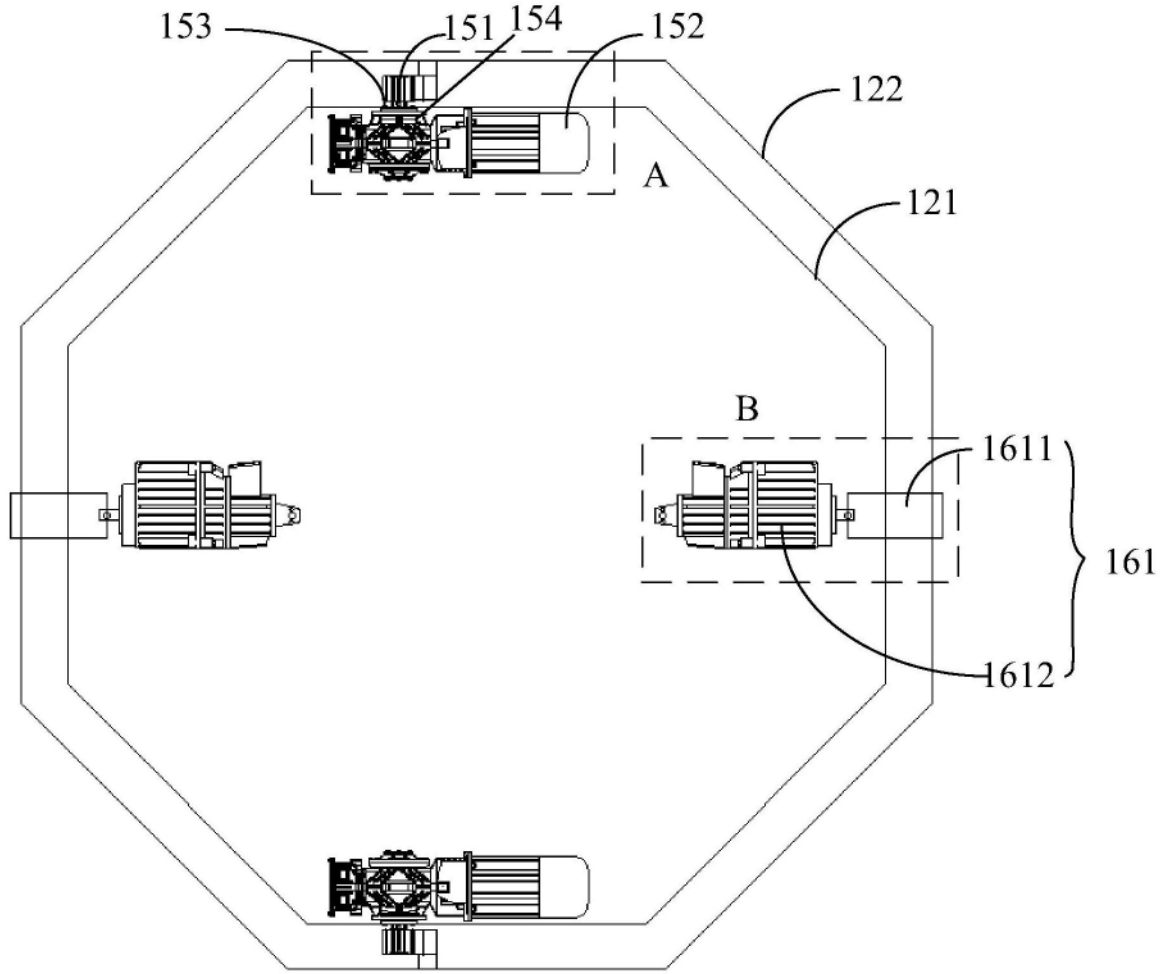


图5

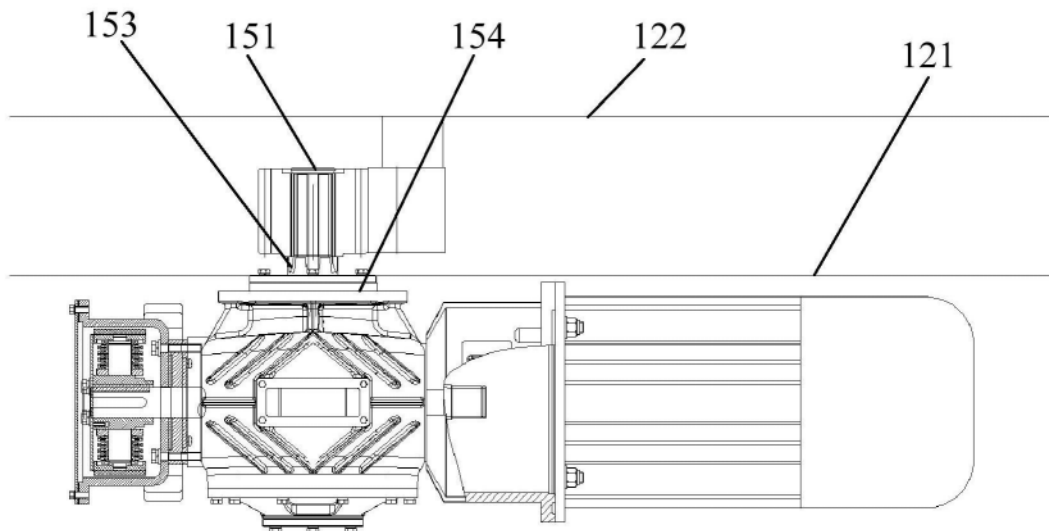


图6

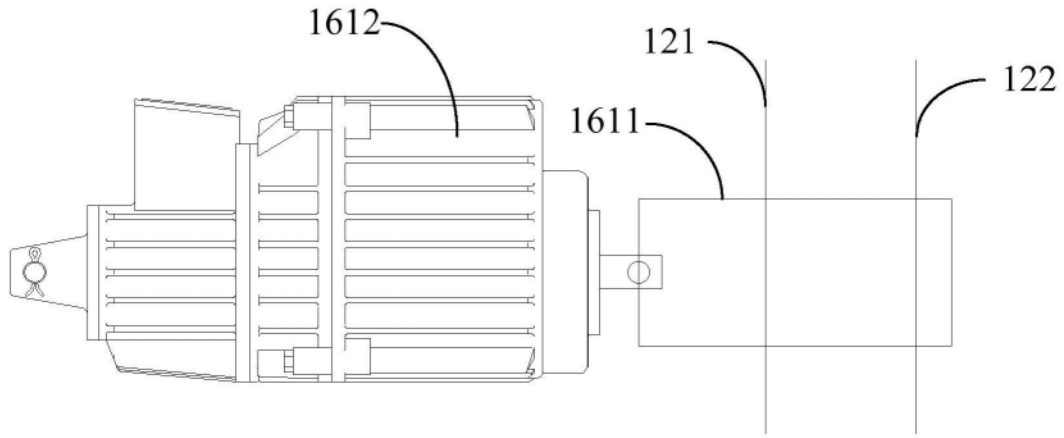


图7

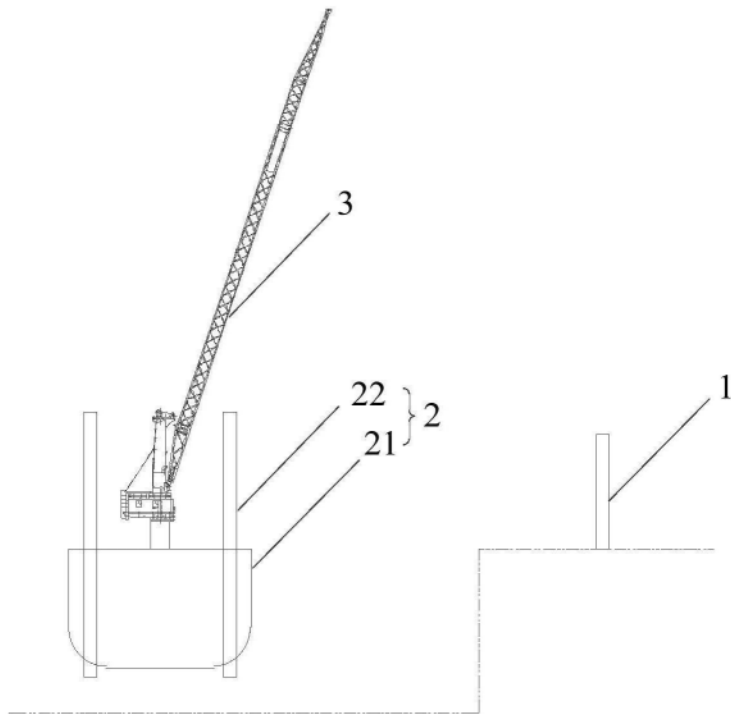


图8

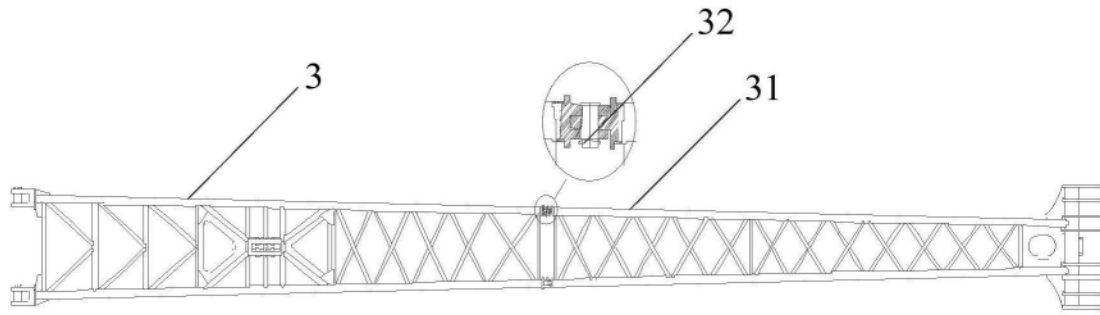


图9