



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111675112 B

(45) 授权公告日 2024. 12. 03

(21) 申请号 202010571913.4

(22) 申请日 2020.06.22

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111675112 A

(43) 申请公布日 2020.09.18

(73) 专利权人 中铁工程机械研究设计院有限公司

地址 430062 湖北省武汉市洪山区徐东大街55号

(72) 发明人 原贞华 伍俊民 胡旭东 李珍西
王朋 朱兵 陈忱

(74) 专利代理机构 北京隆源天恒知识产权代理有限公司 11473

专利代理师 鞠永帅

(51) Int.Cl.

B66C 19/02 (2006.01)

B66C 5/02 (2006.01)

B66C 9/10 (2006.01)

B66C 9/08 (2006.01)

B66C 9/14 (2006.01)

B66C 11/14 (2006.01)

E01D 21/00 (2006.01)

E01D 19/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 213059940 U, 2021.04.27

JP H09136788 A, 1997.05.27

审查员 武衡科

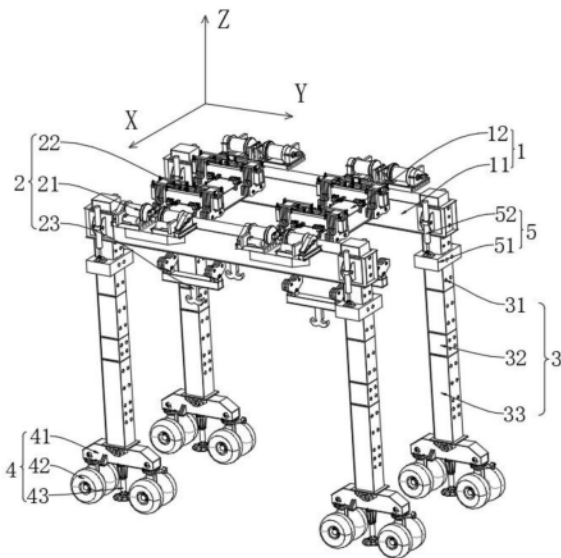
权利要求书2页 说明书12页 附图15页

(54) 发明名称

一种高度可调式桥墩吊装机、施工方法及过天桥方法

(57) 摘要

本发明提供了一种高度可调式桥墩吊装机、施工方法及过天桥方法,其中,高度可调式桥墩吊装机包括:框架梁总成,其包括横梁;起重机构,其设置在所述框架梁总成上,用于起吊待拼装预制桥墩;支腿总成,其用于支撑所述框架梁总成;所述支腿总成包括拆分部 and 支腿部,所述拆分部的上端与所述横梁连接并贯穿所述横梁的端部,所述拆分部的下端与所述支腿部可拆卸连接,且所述横梁适于在所述拆分部和所述支腿部上移动。本发明通过设置具有拆分部和支腿部的支腿总成,使得吊装机高度可调整,提升了吊装机通过天桥的桥洞等限高地形时运输的便捷性。



1. 一种高度可调式桥墩吊装机, 其特征在于, 包括:

框架梁总成(1), 其包括横梁(11);

起重机构(2), 其设置在所述框架梁总成(1)上, 用于起吊待拼装预制桥墩;

支腿总成(3), 其用于支撑所述框架梁总成(1);

所述支腿总成(3)包括拆分部和支腿部(33), 所述拆分部的上端与所述横梁(11)连接并贯穿所述横梁(11)的端部, 所述拆分部的下端与所述支腿部(33)可拆卸连接, 且所述横梁(11)适于在所述拆分部和所述支腿部(33)上移动;

其中, 所述横梁(11)设有两个, 且每个所述横梁(11)的两端均设有所述支腿总成(3); 所述框架梁总成(1)还包括主梁(12), 所述主梁(12)设置在两个所述横梁(11)之间且所述主梁(12)的两端分别与两个所述横梁(11)连接;

所述高度可调式桥墩吊装机还包括走行机构(4), 所述走行机构(4)包括车架(41)和轮组(42), 所述车架(41)用于连接所述轮组(42)与所述支腿部(33); 所述走行机构(4)适于相对于所述支腿部(33)进行旋转。

2. 如权利要求1所述的高度可调式桥墩吊装机, 其特征在于, 所述拆分部包括多个节段, 多个所述节段从上至下依次设置并相互可拆卸连接。

3. 如权利要求1所述的高度可调式桥墩吊装机, 其特征在于, 还包括爬升机构(5), 所述爬升机构(5)的一端设置在所述横梁(11)的端部, 所述爬升机构(5)的另一端套设在所述支腿总成(3)上, 且所述横梁(11)的端部与所述支腿总成(3)通过所述爬升机构(5)滑动连接。

4. 如权利要求3所述的高度可调式桥墩吊装机, 其特征在于, 所述爬升机构(5)包括定位座(51)与伸缩杆(52), 所述定位座(51)套设在所述支腿总成(3)上并与所述支腿总成(3)滑动连接, 所述伸缩杆(52)的一端固定在所述定位座(51)上, 另一端固定在所述横梁(11)上。

5. 如权利要求4所述的高度可调式桥墩吊装机, 其特征在于, 所述拆分部和所述支腿部(33)上均设有定位孔(34), 所述定位座(51)与所述拆分部或所述支腿部(33)适于在所述定位孔(34)处通过锁紧结构可拆卸连接。

6. 如权利要求1-5中任一项所述的高度可调式桥墩吊装机, 其特征在于, 所述走行机构(4)还包括设置在所述车架(41)远离所述支腿部(33)一端的伸缩件(43), 且所述伸缩件(43)的一端固定在所述车架(41)上, 另一端适于支撑在地面上或与地面分离。

7. 如权利要求6所述的高度可调式桥墩吊装机, 其特征在于, 所述轮组(42)包括多个走行轮, 所述伸缩件(43)位于多个所述走行轮之间。

8. 如权利要求1-5中任一项所述的高度可调式桥墩吊装机, 其特征在于, 所述起重机构(2)包括卷扬机(21)、起重小车(22)、吊具(23)和横移油缸, 所述卷扬机(21)设置在所述横梁(11)上, 所述起重小车(22)设置在所述主梁(12)上, 所述吊具(23)位于所述起重小车(22)的下方并适于与所述待拼装预制桥墩连接; 所述横移油缸的一端固定在所述主梁(12)上, 所述横移油缸的另一端固定在所述起重小车(22)上, 所述起重小车(22)在所述主梁(12)上适于通过所述横移油缸沿所述主梁(12)的长度方向移动。

9. 一种架设预制桥墩的施工方法, 采用如权利要求1-8中任一项所述的高度可调式桥墩吊装机, 其特征在于, 包括:

步骤1、运输车(8)运输桥墩立柱(71)进入所述高度可调式桥墩吊装机的下方, 所述高

度可调式桥墩吊装机组吊起所述桥墩立柱(71),并将所述桥墩立柱(71)竖直安装至待吊装墩台上;

步骤2、所述运输车(8)运输桥墩盖梁(72)进入所述高度可调式桥墩吊装机组的下方,所述高度可调式桥墩吊装机组将所述桥墩盖梁(72)吊起,并移动至所述桥墩立柱(71)的上方,以进行所述桥墩盖梁(72)与所述桥墩立柱(71)之间的拼装;

步骤3、所述运输车(8)运输桥墩端梁(73)进入所述高度可调式桥墩吊装机组的下方,所述高度可调式桥墩吊装机组将所述桥墩端梁(73)吊起,并移动至所述桥墩盖梁(72)的端部处,以进行所述桥墩端梁(73)与所述桥墩盖梁(72)之间的拼装;

步骤4、重复步骤3,以完成另一个桥墩端梁(73)的拼装。

10.一种高度可调式桥墩吊装机组的过天桥方法,采用如权利要求1-8中任一项所述的高度可调式桥墩吊装机组,其特征在于,包括:

步骤a、所述高度可调式桥墩吊装机组的框架梁总成(1)下落,拆下所述高度可调式桥墩吊装机组的支腿总成(3)的拆分部,并将所述拆分部安装在运输车(8)上作为托架,所述运输车(8)行驶到所述高度可调式桥墩吊装机组的下方;

步骤b、所述框架梁总成(1)下落到所述托架上;

步骤c、所述运输车(8)顶升所述框架梁总成(1)至所述支腿总成(3)的所述支腿部(33)离开地面,所述运输车(8)运输所述高度可调式桥墩吊装机组通过天桥的桥洞。

一种高度可调式桥墩吊装机、施工方法及过天桥方法

技术领域

[0001] 本发明涉及预制桥墩安装设备技术领域,具体而言,涉及一种高度可调式桥墩吊装机、施工方法及过天桥方法。

背景技术

[0002] 目前,用于吊装桥墩的吊装机的高度一般较高,而且高度固定,当吊装机在运输过程中遇到天桥时,吊装机必须解体后通过专用工具运输通过,这使得吊装机的运输成本及运输难度大大增加。

发明内容

[0003] 本发明解决的问题是:如何提升桥墩吊装机通过天桥的桥洞等限高地形时运输的便捷性。

[0004] 为解决上述问题,本发明提供一种高度可调式桥墩吊装机,包括:

[0005] 框架梁总成,其包括横梁;

[0006] 起重机构,其设置在所述框架梁总成上,用于起吊待拼装预制桥墩;

[0007] 支腿总成,其用于支撑所述框架梁总成;

[0008] 所述支腿总成包括拆分部和支腿部,所述拆分部的上端与所述横梁连接并贯穿所述横梁的端部,所述拆分部的下端与所述支腿部可拆卸连接,且所述横梁适于在所述拆分部和所述支腿部上移动。

[0009] 可选地,所述拆分部包括多个节段,多个所述节段从上至下依次设置并相互可拆卸连接。

[0010] 可选地,所述高度可调式桥墩吊装机还包括爬升机构,所述爬升机构的一端设置在所述横梁的端部,所述爬升机构的另一端套设在所述支腿总成上,且所述横梁的端部与所述支腿总成通过所述爬升机构滑动连接。

[0011] 可选地,所述爬升机构包括定位座与伸缩杆,所述定位座套设在所述支腿总成上并与所述支腿总成滑动连接,所述伸缩杆的一端固定在所述定位座上,另一端固定在所述横梁上。

[0012] 可选地,所述拆分部和所述支腿部上均设有定位孔,所述定位座与所述拆分部或所述支腿部适于在所述定位孔处通过锁紧结构可拆卸连接。

[0013] 可选地,所述横梁设有两个,且每个所述横梁的两端均设有所述支腿总成;所述框架梁总成还包括主梁,所述主梁设置在两个所述横梁之间且所述主梁的两端分别与两个所述横梁连接。

[0014] 可选地,所述高度可调式桥墩吊装机还包括走行机构,所述走行机构包括车架和轮组,所述车架用于连接所述轮组与所述支腿部;所述走行机构适于相对于所述支腿部进行旋转。

[0015] 可选地,所述走行机构还包括设置在所述车架远离所述支腿部一端的伸缩件,且

所述伸缩件的一端固定在所述车架上,另一端适于支撑在地面上或与地面分离。

[0016] 可选地,所述轮组包括多个走行轮,所述伸缩件位于多个所述走行轮之间。

[0017] 可选地,所述起重机构包括卷扬机、起重小车、吊具和横移油缸,所述卷扬机设置在所述横梁上,所述起重小车设置在所述主梁上,所述吊具位于所述起重小车的下方并适于与所述待拼装预制桥墩连接;所述横移油缸的一端固定在所述主梁上,所述横移油缸的另一端固定在所述起重小车上,所述起重小车在所述主梁上适于通过所述横移油缸沿所述主梁的长度方向移动。

[0018] 为解决上述问题,本发明还提供一种架设预制桥墩的施工方法,采用上述所述的高度可调式桥墩吊装机,包括:

[0019] 步骤1、运输车运输桥墩立柱进入所述高度可调式桥墩吊装机的下方,所述高度可调式桥墩吊装机吊起所述桥墩立柱,并将所述桥墩立柱竖直安装至待吊装墩台上;

[0020] 步骤2、所述运输车运输桥墩盖梁进入所述高度可调式桥墩吊装机的下方,所述高度可调式桥墩吊装机将所述桥墩盖梁吊起,并移动至所述桥墩立柱的上方,以进行所述桥墩盖梁与所述桥墩立柱之间的拼装;

[0021] 步骤3、所述运输车运输桥墩端梁进入所述高度可调式桥墩吊装机的下方,所述高度可调式桥墩吊装机将所述桥墩端梁吊起,并移动至所述桥墩盖梁的端部处,以进行所述桥墩端梁与所述桥墩盖梁之间的拼装;

[0022] 步骤4、重复步骤3,以完成另一个桥墩端梁的拼装。

[0023] 为解决上述问题,本发明还提供一种高度可调式桥墩吊装机的过天桥方法,采用上述所述的高度可调式桥墩吊装机,包括:

[0024] 步骤a、所述高度可调式桥墩吊装机的框架梁总成下落,拆下所述高度可调式桥墩吊装机的支腿总成的拆分部,并将所述拆分部安装在运输车上作为托架,所述运输车行驶到所述高度可调式桥墩吊装机的下方;

[0025] 步骤b、所述框架梁总成下落到所述托架上;

[0026] 步骤c、所述运输车顶升所述框架梁总成至所述支腿总成的所述支腿部离开地面,所述运输车运输所述高度可调式桥墩吊装机通过天桥的桥洞。

[0027] 本发明与现有技术相比,具有以下有益效果:通过设置拆分部和支腿部,使得支腿总成的高度可调整,从而使得吊装机的高度可调整,以便于吊装机通过降低高度来通过天桥的桥洞等限高地形,极大地提升了吊装机通过天桥的桥洞等限高地形时运输的便捷性,且使得吊装机适于起吊不同高度规格的待拼装预制桥墩,增加了吊装机的适用范围;另外,本发明的吊装机可以作为拼装预制桥墩的专用设备,与现有技术中采用履带吊或汽车吊来进行预制桥墩的拼装相比,采用本实施例中的吊装机不需要事先摆好吊装机的位置,也不需要增加配重等准备工作,如此,提升了预制桥墩拼装施工的效率,节省了施工时间。

附图说明

[0028] 图1为本发明实施例中高度可调式桥墩吊装机的结构示意图;

[0029] 图2为本发明实施例中高度可调式桥墩吊装机另一视角的结构示意图;

[0030] 图3为本发明实施例中高度可调式桥墩吊装机又一视角的结构示意图;

[0031] 图4为本发明实施例中高度可调式桥墩吊装机再一视角的结构示意图;

[0032] 图5(a)和图5(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤1.1对应的一种状态示意图;

[0033] 图6(a)和图6(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤1.1对应的另一种状态示意图;

[0034] 图7(a)和图7(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤1.1对应的又一种状态示意图;

[0035] 图8(a)和图8(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤1.2对应的一种状态示意图;

[0036] 图9(a)和图9(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤1.2对应的另一种状态示意图;

[0037] 图10(a)和图10(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤2.1对应的一种状态示意图;

[0038] 图11(a)和图11(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤2.1对应的另一种状态示意图;

[0039] 图12(a)和图12(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤2.1对应的又一种状态示意图;

[0040] 图13(a)和图13(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤2.1对应的再一种状态示意图;

[0041] 图14(a)和图14(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤2.2对应的一种状态示意图;

[0042] 图15(a)和图15(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤3.1对应的一种状态示意图;

[0043] 图16(a)和图16(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤3.1对应的另一种状态示意图;

[0044] 图17(a)和图17(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤3.1对应的又一种状态示意图;

[0045] 图18(a)和图18(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤3.1对应的再一种状态示意图;

[0046] 图19(a)和图19(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤3.2对应的一种状态示意图;

[0047] 图20(a)和图20(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤4.1对应的一种状态示意图;

[0048] 图21(a)和图21(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤4.1对应的另一种状态示意图;

[0049] 图22(a)和图22(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤4.1对应的又一种状态示意图;

[0050] 图23(a)和图23(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤4.1对应的再一种状态示意图;

[0051] 图24(a)和图24(b)为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中步骤4.2对应的

一种状态示意图;

[0052] 图25 (a) 和图25 (b) 为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中高度可调式桥墩吊装完成一处桥墩拼装工作时对应的状态示意图;

[0053] 图26 (a) 和图26 (b) 为本发明实施例中架设预制桥墩的施工方法中高度可调式桥墩吊装准备前往下一处待吊装墩台时对应的状态示意图;

[0054] 图27 (a) 和图27 (b) 为本发明实施例中高度可调式桥墩吊装机的过天桥方法中步骤a对应的状态示意图;

[0055] 图28 (a) 和图28 (b) 为本发明实施例中高度可调式桥墩吊装机的过天桥方法中步骤b对应的一种状态示意图;

[0056] 图29 (a) 和图29 (b) 为本发明实施例中高度可调式桥墩吊装机的过天桥方法中步骤b对应的另一种状态示意图;

[0057] 图30 (a) 和图30 (b) 为本发明实施例中高度可调式桥墩吊装机的过天桥方法中步骤c对应的一种状态示意图;

[0058] 图31 (a) 和图31 (b) 为本发明实施例中高度可调式桥墩吊装机的过天桥方法中步骤c对应的另一种状态示意图;

[0059] 图32 (a) 和图32 (b) 为本发明实施例中高度可调式桥墩吊装机的过天桥方法中步骤d对应的一种状态示意图;

[0060] 图33 (a) 和图33 (b) 为本发明实施例中高度可调式桥墩吊装机的过天桥方法中步骤d对应的另一种状态示意图。

[0061] 附图标记说明:

[0062] 1-框架梁总成,11-横梁,12-主梁;2-起重机构,21-卷扬机,22-起重小车,23-吊具;3-支腿总成,31-上节段,32-中节段,33-支腿部,34-定位孔;4-走行机构,41-车架,42-轮组,43-伸缩件;5-爬升机构,51-定位座,511-配合孔,52-伸缩杆;71-桥墩立柱,72-桥墩盖梁,73-桥墩端梁;8-运输车。

具体实施方式

[0063] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0064] 需要说明的是,本文提供的坐标系XYZ中,X轴正向代表的前方,X轴的反向代表后方,Y轴的正向代表右方,Y轴的反向代表左方,Z轴的正向代表上方,Z轴的反向代表下方。同时,要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0065] 结合图1-图4所示,本发明实施例提供一种高度可调式桥墩吊装机,包括:框架梁总成1,其包括横梁11;起重机构2,其设置在框架梁总成1上,用于起吊待拼装预制桥墩;支腿总成3,其用于支撑框架梁总成1;支腿总成3包括拆分部31和支腿部33,拆分部的上端与横梁11连接并贯穿横梁11的端部,拆分部的下端与支腿部33可拆卸连接,且横梁11适于在拆分部和支腿部33上移动。

[0066] 本实施例中,高度可调式桥墩吊装机(以下简称吊装机)在预制桥墩的拼装过程中的运动可以是人工进行控制,也可以是机器控制,比如通过在吊装机上设置控制机构,并将起重机构2等部件与控制机构电连接,利用控制机构来控制吊装机在预制桥墩的拼装过程中的运动,以提高吊装机的自动化程度,提升吊装机的施工效率。吊装机的支腿总成3用于支撑框架梁总成1,加强吊装机整体的结构强度,以保证设置在框架梁总成1上的起重机构2在起吊待拼装预制桥墩时的稳定性,以及保证吊装机移动及运输时的稳定性。

[0067] 拆分部的上端(即拆分部位于图1中Z轴正向的一端)与横梁11连接并贯穿横梁11的端部,拆分部的下端(即拆分部位于图1中Z轴反向的一端)与支腿部33可拆卸连接,即拆分部位于支腿部33的上方(即图1中Z轴正向);如此,以便于通过拆卸或安装拆分部来调整支腿总成3的高度(即支腿总成3位于图1中Z轴方向的尺寸),从而实现吊装机的高度可调整;而且,通过拆卸拆分部以使得吊装机的整体高度变低,可便于吊装机通过天桥的桥洞等限高地形,而无需将吊装机进行解体,极大地提升了吊装机通过天桥的桥洞等限高地形时运输的便捷性,且节省了吊装机的运输成本。另外,支腿总成3的拆分部与支腿部33同轴设置,以便于横梁11在拆分部和支腿部33上移动,即使得横梁11的端部适于沿支腿总成3的长度方向(即图1中Z轴方向)在拆分部和支腿部33上移动,使得横梁11的端部在支腿总成3上的位置可调,从而实现框架梁总成1和起重机构2到地面的高度(即框架梁总成1和起重机构2到地面的距离)可调,使得吊装机适于起吊、装配不同高度的待拼装预制桥墩(即在图1中Z轴方向具有不同尺寸的各种待拼装预制桥墩),增加了吊装机的适用范围。

[0068] 本实施例的吊装机通过设置拆分部和支腿部33,使得支腿总成3的高度可调整,从而使得吊装机的高度可调整,以便于吊装机通过降低高度来通过天桥的桥洞等限高地形,极大地提升了吊装机通过天桥的桥洞等限高地形时运输的便捷性,且使得吊装机适于起吊不同高度规格的待拼装预制桥墩,增加了吊装机的适用范围。

[0069] 可选地,拆分部包括多个节段,多个节段从上至下依次设置并相互可拆卸连接。

[0070] 拆分部具有从上至下依次设置并相互可拆卸连接的多个节段,为便于描述,下面以拆分部包括上节段31和中节段32进行说明,其中,中节段32至少设有一个;中节段32位于上节段31与支腿部33之间,即上节段31位于中节段32的上端(即上节段31设置在中节段32位于图1中Z轴正向的一端),支腿部33位于中节段32的下端(即支腿部33设置在中节段32位于图1中Z轴反向的一端),支腿部33远离中节段32的一端用于支撑在地面上或与走行机构4(后文介绍)连接,且支腿部33对上节段31和中节段32起到支撑作用。中节段32至少设有一个,如此,使得支腿总成3的高度可通过增加(减少)中节段32的数量来升高(降低),从而使得吊装机的高度可通过增加(减少)中节段32的数量来升高(降低),使得吊装机可对不同高度规格的待拼装预制桥墩进行起吊、装配,进一步提升了吊装机的适用范围,弥补了现有吊装机因高度固定而仅适用于起吊位于特定高度范围内的桥墩的局限性。

[0071] 可选地,结合图1、图2所示,横梁11设有两个,且每个横梁11的两端均设有支腿总成3;框架梁总成1还包括主梁12,主梁12设置在两个横梁11之间且主梁12的两端分别与两个横梁11连接。

[0072] 框架梁总成1包括横梁11和主梁12,横梁11设有两个且相互平行,主梁12则设置在两个横梁11之间且主梁12的两端分别与两个横梁11连接,如此,以提升框架梁总成1的结构强度。主梁12设有一个或多个,本实施例中优选为主梁12设有两个,且两个主梁12相互平行

并垂直于横梁11,以保证框架梁总成1的结构强度,而且两个主梁12上均设有起重机构2,以便于吊装机对待拼装预制桥墩进行多种操作(比如将吊起后的待拼装预制桥墩旋转、竖立等);每个横梁11的两端均分别设有一个支腿总成3,即支腿总成3共设有四个,以提升支腿总成3对框架梁总成1的支撑能力,保证吊装机通过起重机构2起吊待拼装预制桥墩时吊装机整体的稳定性。而且,可以在每个支腿总成3下端均设置一个走行机构4(后文介绍),以便于吊装机进行移动。而且,横梁11垂直于支腿总成3,使得吊装机呈门框结构,吊装机下方具有一定空间,便于运输车8进入吊装机下方以及吊装机在下方起吊和装配待拼装预制桥墩。

[0073] 进一步地,主梁12可以设置在两个横梁11之间,也可以设置在两个横梁11的上方或下方,本实施例对此不作具体限定。

[0074] 可选地,结合图1所示,高度可调式桥墩吊装机还包括爬升机构5,爬升机构5的一端设置在横梁11的端部,爬升机构5的另一端套设在支腿总成3上,且横梁11的端部与支腿总成3通过爬升机构5滑动连接。

[0075] 爬升机构5用于连接横梁11和支腿总成3,且用于实现横梁11的端部与支腿总成3的滑动连接。具体地,爬升机构5与支腿总成3连接的一端套设在支腿总成3上,如此,以通过改变爬升机构5在支腿总成3上的位置来改变横梁11的高度(即横梁11到地面的距离),从而改变框架梁总成1的高度,使得吊装机适用于起吊不同高度的待拼装预制桥墩,进一步提升了吊装机的适用范围;而且,爬升机构5与支腿总成3连接的一端适于锁紧支腿总成3,以实现爬升机构5在支腿总成3上的定位,防止吊装机通过起重机构2起吊待拼装预制桥墩时框架梁总成1因负载过重而下移,保证了吊装机工作时的稳定性。

[0076] 可选地,结合图1、图4所示,爬升机构5包括定位座51与伸缩杆52,定位座51套设在支腿总成3上并与支腿总成3滑动连接,伸缩杆52的一端固定在定位座51上,另一端固定在横梁11上。

[0077] 爬升机构5的定位座51套设在支腿总成3上并与支腿总成3滑动连接,且定位座51适于锁紧支腿总成3,以实现爬升机构5在支腿总成3上的定位;伸缩杆52适于在图1中Z轴方向伸缩,用于调整框架梁总成1的高度(即框架梁总成1到地面的距离);基于定位座51与支腿总成3滑动连接,通过设置伸缩杆52,使得在一定范围(伸缩杆52的伸缩范围)内,仅需通过伸缩杆52即可调整框架梁总成1的高度,而无需通过调整定位座51在支腿总成3的位置,极大地提升了吊装机施工的便捷性。

[0078] 可选地,结合图1、图4所示,拆分部33和支腿总成3上均设有定位孔34,定位座51与拆分部33适于在定位孔34处通过锁紧结构可拆卸连接。

[0079] 爬升机构5的定位座51通过锁紧结构锁紧支腿总成3,以实现爬升机构5在支腿总成3上的定位,从而实现框架梁总成1的定位;锁紧结构包括销锁装置或紧固件(比如销轴),销锁装置或紧固件通过伸入定位孔34来实现定位座51与拆分部33的可拆卸连接。具体地,当锁紧结构为销锁装置时,销锁装置设置在定位座51,且销锁装置具有适于伸缩的插接部,插接部设置在定位座51朝向支腿总成3的一侧,在爬升机构5的定位座51移动到支腿总成3上相应位置时,插接部与该位置处的定位孔34相对,通过伸长销锁装置的插接部以插入定位孔34内,从而完成爬升机构5在支腿总成3上的定位;当锁紧结构为紧固件时,定位座51上设有与定位孔34相适配的配合孔511,在爬升机构5的定位座51移动到支腿总成3上相应位置时,配合孔511与该位置处的定位孔34相对,通过在定位孔34和配合孔511中插入

紧固件以完成爬升机构5在支腿总成3上的定位。如此,通过锁定定位座51在支腿总成3上的位置,保证了吊装机工作时的稳定性。

[0080] 可选地,结合图1、图3所示,高度可调式桥墩吊装机还包括走行机构4,走行机构4包括车架41和轮组42,车架41用于连接轮组42与支腿部33;走行机构4适于相对于支腿部33进行旋转。

[0081] 走行机构4设置在支腿总成3下端,并与支腿总成3的支腿部33连接,用于驱动支腿总成3进行移动;轮组42设置在车架41远离支腿部33的一端,且与地面接触,用于实现走行机构4的走行;走行机构4适于相对于支腿部33进行旋转,可以是车架41和轮组42作为一个整体相对于支腿部33进行旋转,还可以仅是轮组42相对于支腿部33进行旋转,如此,以便于吊装机在移动时通过旋转走行机构4进行转向。另外,基于框架梁总成1的横梁11和主梁12相互垂直,如此,以便于走行机构4驱动吊装机在预制桥墩拼装现场进行横移或纵移,从而准确地将起重机构2吊起的待拼装预制桥墩装配到待吊装墩台(即用于安装待拼装预制桥墩的台基,图中未示出)上;其中,横移指的是沿主梁12的长度方向(即图1中X轴方向)移动,纵移指的是沿横梁11的长度方向(即图1中Y轴方向)移动。而且,通过设置走行机构4,使得吊装机可以作为拼装预制桥墩的专用设备,吊装机通过起重机构2将待拼装预制桥墩吊起,以将待拼装预制桥墩移动至待吊装墩台上进行拼装操作;与现有技术中采用履带吊或汽车吊来进行预制桥墩的拼装相比,采用本实施例中的吊装机可以不需要事先摆好吊装机的位置,也不需要增加配重等准备工作,如此,提升了预制桥墩拼装施工的效率,节省了施工时间。

[0082] 进一步地,本实施例中优选为轮组42适于相对于支腿部33进行旋转,以减小走行机构4的旋转难度,且轮组42的旋转角度在 $90^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 的范围内,如此,以防止轮组42的旋转角度过小时(即轮组42的旋转角度小于 80° 时)无法顺利地实现吊装机从纵移切换到横移(或从横移切换到纵移),且防止轮组42的旋转角度过大时(即轮组42的旋转角度大于 100° 时)增加走行机构4的设计、制造难度。

[0083] 可选地,结合图1、图3所示,走行机构4还包括设置在车架41远离支腿部33一端的伸缩件43,且伸缩件43的一端固定在车架41上,另一端适于支撑在地面上或与地面分离。

[0084] 本实施例中,伸缩件43适于伸缩,在吊装机移动时,伸缩件43与地面分离,在吊装机起吊待拼装预制桥墩时,伸缩件43支撑在地面上,对支腿总成3起到支撑作用,防止吊装机通过起重机构2起吊待拼装预制桥墩时因负载过重而压坏轮组42或促使轮组42打滑而移动,保证了吊装机工作时的稳定性;而且伸缩件43的设置,方便了轮组42进行旋转,也就是说,在伸缩件43支撑在地面上时,轮组42受到支腿总成3及框架梁总成1的压力减小或消失(此时轮组42悬空),从而便于轮组42进行旋转以实现走行机构4的转向。

[0085] 可选地,轮组42包括多个走行轮,伸缩件43位于多个走行轮之间。

[0086] 轮组42包括多个走行轮,以增大走行机构4与地面的接触面积,从而保证吊装机在每个走行机构4处的稳定性;伸缩件43位于多个走行轮之间,便于伸缩件43与支腿总成3同轴设置,以保证伸缩件43支撑在地面上时对支腿总成3的支撑作用。通过设置伸缩件43和多个走行轮,使得吊装机通过起重机构2起吊待拼装预制桥墩时多个走行轮与伸缩件43均可作为支点,保证了吊装机工作时机身的稳定,增加了吊装机施工时的安全性与可靠性。

[0087] 可选地,结合图1-图4所示,起重机构2包括卷扬机21、起重小车22、吊具23和横移

油缸,卷扬机21设置在横梁11上,起重小车22设置在主梁12上,吊具23位于起重小车22的下方并适于与待拼装预制桥墩连接;横移油缸的一端固定在主梁12上,横移油缸的另一端固定在起重小车22上,起重小车22在主梁12上适于通过横移油缸沿主梁12的长度方向移动。

[0088] 本实施中,主梁12优选为设有两个,且优选为每个主梁12上设有两个起重机构2,每个起重机构2的起重小车22均与一个横移油缸连接,通过横移油缸的伸缩来驱动起重小车22在主梁12上沿主梁12的长度方向(即图1中X轴方向)平移,以调整起重小车22在主梁12上的位置或两个起重小车22之间的间距,以满足吊装作业需求;吊具23位于起重小车22的下方,用于在起吊待拼装预制桥墩时与待拼装预制桥墩连接,卷扬机21、起重小车22、吊具23通过绳索或链条依次连接,吊具23在主梁12的长度方向随起重小车22一同移动,已实现吊具23在主梁12的长度方向的移动,吊具23在支腿总成3的长度方向上的移动则通过卷扬机21放卷或收卷绳索(或链条)来实现。

[0089] 进一步地,卷扬机21还可以是设置在主梁12上,且位于主梁12的端部。

[0090] 进一步地,横移油缸远离起重小车22的一端还可以是固定在横梁11上。

[0091] 本发明实施例还提供一种架设预制桥墩的施工方法,采用上述的高度可调式桥墩吊装机,包括:

[0092] 步骤1、运输车8运输桥墩立柱71进入高度可调式桥墩吊装机的下方,高度可调式桥墩吊装机吊起桥墩立柱71,并将桥墩立柱71竖直安装至待吊装墩台上;

[0093] 在进行桥墩装配工作前,需要预先将吊装机移动至待吊装墩台旁,以减少吊装机起吊待拼装预制桥墩后移动到待吊装墩台的路程;其中,待拼装预制桥墩包括桥墩立柱71、桥墩盖梁72和桥墩端梁73;结合图5-图9所示,其中,图5(a)至图9(a)分别为图5(b)至图9(b)中的左视图,步骤1具体包括以下步骤:

[0094] 步骤1.1、吊装机的走行机构4驱动吊装机移动至待吊装墩台旁,运输车8运输桥墩立柱71进入吊装机的下方,吊装机的起重机构2吊起桥墩立柱71,运输车8退出吊装机的下方并返回梁场取梁(值得说明的是,还可以是多辆运输车8分别运输桥墩立柱71、桥墩盖梁72和桥墩端梁73);

[0095] 步骤1.2、通过吊装机的收放动作,将桥墩立柱71竖立;吊装机移动到待吊装墩台上方,将桥墩立柱71安装至待吊装墩台上。本步骤中,桥墩立柱71被两个主梁12上的起重机构2同时吊起,吊起的桥墩立柱71是呈水平状态的,之后,通过起重机构2的收放动作,即一个主梁12上的起重机构2向上(即图15中Z轴正向)收缩吊具23,另一个主梁12上的起重机构2向下(即图15中Z轴反向)放吊具23,使得桥墩立柱71由水平状态变为竖直状态,以方便与待吊装墩台进行拼装;而且,由于吊装机在起吊桥墩立柱71前,多是从上一个完成桥墩装配工作的待吊装墩台处移动过来,因此,在吊装机移动到待吊装墩台上方之前,走行机构4需旋转90°,以便于吊装机横移到待吊装墩台上方。

[0096] 步骤2、运输车8运输桥墩立柱71进入高度可调式桥墩吊装机的下方,高度可调式桥墩吊装机吊起桥墩立柱71,并将桥墩立柱71竖直安装至待吊装墩台上;

[0097] 具体地,结合图10-图14所示,其中,图10(a)至图14(a)分别为图10(b)至图14(b)中的左视图,步骤2包括以下步骤:

[0098] 步骤2.1、走行机构4驱动吊装机移动至待吊装墩台旁,运输车8运输桥墩盖梁72进入吊装机的下方,运输车8的回转盘旋转以调整位置,直至放置在回转盘上的桥墩盖梁72的

两端处于同一根主梁12下方(此时,桥墩盖梁72的轴线与主梁12轴线平行,以便于一根主梁12上的两个起重机构2同时起吊桥墩盖梁72),吊装机的起重机构2吊起桥墩盖梁72,运输车8退出吊装机的下方并返回梁场取梁;

[0099] 步骤2.2、吊装机移动到待吊装墩台上方,将桥墩盖梁72拼装至桥墩立柱71上。

[0100] 步骤3、运输车8运输桥墩端梁73进入高度可调式桥墩吊装机的下方,高度可调式桥墩吊装机将桥墩端梁73吊起,并移动至桥墩盖梁72的端部处,以进行桥墩端梁73与桥墩盖梁72之间的拼装;

[0101] 具体地,结合图15-图19所示,其中,图15(a)至图19(a)分别为图15(b)至图19(b)中的左视图,步骤3包括以下步骤:

[0102] 步骤3.1、走行机构4驱动吊装机移动至待吊装墩台旁,运输车8运输桥墩端梁73进入吊装机的下方,运输车8的回转盘旋转以调整位置,直至放置在回转盘上的桥墩端梁73的两端处于同一根主梁12下方,吊装机的起重机构2吊起桥墩端梁73,运输车8退出吊装机的下方并返回梁场取梁;

[0103] 步骤3.2、吊装机移动到待吊装墩台上方,将桥墩端梁73拼装至桥墩盖梁72上。

[0104] 步骤4、重复步骤3,以完成另一个桥墩端梁73的拼装。

[0105] 具体地,结合图20-图24所示,其中,图20(a)至图24(a)分别为图20(b)至图24(b)中的左视图,步骤4包括以下步骤:

[0106] 步骤4.1、走行机构4驱动吊装机移动至待吊装墩台旁,运输车8运输桥墩端梁73进入吊装机的下方,运输车8的回转盘旋转以调整位置,直至放置在回转盘上的桥墩端梁73的两端处于同一根主梁12下方,吊装机的起重机构2吊起桥墩端梁73,运输车8退出吊装机的下方并返回梁场取梁;

[0107] 步骤4.2、吊装机移动到待吊装墩台上方,将桥墩端梁73拼装至桥墩盖梁72上。

[0108] 本实施例中,通过步骤1-步骤4,以完成预制桥墩各个部分的拼装。而且,结合图25-图26所示,其中,图25(a)、图26(a)分别为图25(b)、图26(b)中的左视图,吊装机在完成一处桥墩装配工作后,走行机构4驱动吊装机移动至离开墩台,其后,走行机构4旋转90°,并驱动吊装机移动到下一处待吊装墩台旁,再次通过步骤1-步骤4完成预制桥墩各个部分的拼装。

[0109] 本发明实施例还提供一种高度可调式桥墩吊装机的过天桥方法,采用上述的高度可调式桥墩吊装机,包括:

[0110] 步骤a、高度可调式桥墩吊装机的框架梁总成1下落,拆下高度可调式桥墩吊装机的支腿总成3的拆分部,并将拆分部安装在运输车8上作为托架,运输车8行驶到高度可调式桥墩吊装机的下方;

[0111] 结合图27所示,在本步骤中,横梁11的端部沿支腿总成3下滑到支腿部33上,此时拆下拆分部并将拆下的拆分部安装在运输车8上作为托架,以用于在运输车8上支撑框架梁总成1,避免框架梁总成1直接放置在运输车8上时容易磕碰受损的情况发生;如此,使得吊装机高度降低。

[0112] 步骤b、框架梁总成1下落到托架上;

[0113] 结合图28、图29所示,在本步骤中,横梁11的端部继续沿支腿总成3下滑至框架梁总成1的主梁12和/或横梁11落到运输车8上的托架上,使得运输车8对框架梁总成1起到支

撑作用。

[0114] 步骤c、运输车8顶升框架梁总成1至支腿总成3的支腿部33离开地面,运输车8运输高度可调式桥墩吊装机通过天桥的桥洞。

[0115] 结合图31-图33所示,在本步骤中,由于吊装机未设置走行机构4,支腿总成3的支腿部33是支撑在地面上的,因此,运输车8顶升框架梁总成1即可一并顶升支腿总成3并使得支腿部33离开地面,从而使得运输车8顺利地运输吊装机通过天桥的桥洞等限高地形。

[0116] 进一步地,基于上述的高度可调式桥墩吊装机过天桥方法,在吊装机设有走行机构4时,相应的高度可调式桥墩吊装机过天桥方法包括:

[0117] 步骤a1、高度可调式桥墩吊装机框架梁总成1下落,拆下高度可调式桥墩吊装机支腿总成3的拆分部,并将拆分部安装在运输车8上作为托架,运输车8行驶到高度可调式桥墩吊装机下方;

[0118] 结合图27所示,在本步骤中,横梁11的端部沿支腿总成3下滑到支腿部33上,此时拆下拆分部并将拆下的拆分部安装在运输车8上作为托架,以用于在运输车8上支撑框架梁总成1,避免框架梁总成1直接放置在运输车8上时容易磕碰受损的情况发生;如此,使得吊装机高度降低。

[0119] 步骤b1、框架梁总成1继续下落至框架梁总成1的主梁12落到托架上,支腿总成3与走行机构4的连接断开,运输车8顶升框架梁总成1至支腿总成3与走行机构4分离;

[0120] 结合图28、图29所示,在本步骤中,横梁11的端部继续沿支腿总成3下滑至主梁12和/或横梁11落到运输车8上的托架上,此时拆掉走行机构4的车架41与支腿总成3的支腿部33之间的连接件(比如螺栓、销轴等),使得支腿总成3与走行机构4的连接断开,然后,运输车8通过悬挂油缸顶升框架梁总成1上升一小段高度(例如100mm),此时,支腿部33因与框架梁总成1的横梁11连接而被一并顶起,使得支腿总成3与走行机构4分离开来;其中,悬挂油缸用于顶升运输车8的承载部位(即运输车8用于通过托架承载框架梁总成1的部位),运输车8通过将运输车8的承载部位顶升以将托架和位于托架上的框架梁总成1顶起,如此,由于运输车8承载部位对框架梁总成1具有多个支撑点(即多个托架与框架梁总成1的接触处),相对于使用汽车吊吊起框架梁总成1而言,使用悬挂油缸顶升框架梁总成1能够有效保证框架梁总成1在运动过程中的稳定性。

[0121] 步骤c1、运输车8移动到走行机构4的一侧,框架梁总成1下落至支腿总成3的支腿部33支撑到地面上,框架梁总成1与托架分离,运输车8离开高度可调式桥墩吊装机下方,并对安装在运输车8上的拆分部进行卸载;

[0122] 结合图30、图31所示,在本步骤中,运输车8运输框架梁总成1及支腿总成3离开走行机构4,以便于在框架梁总成1下落后,支腿总成3的支腿部33能够直接支撑到地面上。具体地,在运输车8运输框架梁总成1及支腿总成3离开走行机构4后,支腿部33相对框架梁总成1下落至其支撑到地面上,对框架梁总成1起到支撑作用,并将框架梁总成1顶起至框架梁总成1脱离托架。然后,运输车8移动至离开框架梁总成1下方,此时卸载掉安装在运输车8上的拆分部,以使得后续步骤中运输车8运输吊装机时运输车8的整体高度进一步降低,以便于运输车8运输吊装机通过天桥的桥洞等限高地形。

[0123] 步骤d1、运输车8移动到高度可调式桥墩吊装机下方,并顶升框架梁总成1至支腿总成3的支腿部33离开地面,运输车8运输高度可调式桥墩吊装机通过天桥的桥洞。

[0124] 结合图31-图33所示,在本步骤中,运输车8运输通过拆卸拆分部而使高度降低的吊装机顺利通过天桥的桥洞。进一步地,对于步骤c1和步骤d1,在吊装机拆卸掉拆分部后,若运输车8运输吊装机时的高度足以通过天桥的桥洞等限高地形,可无需卸载步骤c1中在运输车8上作为托架的拆分部,此时运输车8可直接通过托架承载吊装机通过天桥的桥洞等限高地形,以保证吊装机在运输车8上的稳定性。

[0125] 进一步地,基于上述的高度可调式桥墩吊装机的过天桥方法,在吊装机设有走行机构4时,且拆分部包括多个节段时(为便于描述,下面以拆分部包括上节段31和中节段32进行说明,其中,中节段32至少设有一个);相应的高度可调式桥墩吊装机的过天桥方法包括:

[0126] 步骤a2、高度可调式桥墩吊装机的框架梁总成1下落,拆下高度可调式桥墩吊装机的支腿总成3的上节段31,并将上节段31安装在运输车8上作为托架,运输车8行驶到高度可调式桥墩吊装机的下方;

[0127] 结合图27所示,在本步骤中,横梁11的端部沿支腿总成3下滑至离开上节段31,此时拆下上节段31并将拆下的上节段31安装在运输车8上作为托架,以用于在运输车8上支撑框架梁总成1,避免框架梁总成1直接放置在运输车8上时容易磕碰受损的情况发生;如此,使得吊装机高度初步降低。

[0128] 步骤b2、框架梁总成1继续下落至框架梁总成1的主梁12落到托架上,支腿总成3与走行机构4的连接断开,运输车8顶升框架梁总成1至支腿总成3与走行机构4分离;

[0129] 结合图28、图29所示,在本步骤中,横梁11的端部继续沿支腿总成3下滑至主梁12和/或横梁11落到运输车8上的托架上,此时拆掉走行机构4的车架41与支腿总成3的支腿部33之间的连接件(比如螺栓、销轴等),使得支腿总成3与走行机构4的连接断开,然后,运输车8通过悬挂油缸顶升框架梁总成1上升一小段高度(例如100mm),此时,拆卸掉上节段31后的支腿总成3因与框架梁总成1的横梁11连接而被一并顶起,使得支腿总成3与走行机构4分离开来。

[0130] 步骤c2、运输车8移动到走行机构4的一侧,框架梁总成1下落至支腿总成3的支腿部33支撑到地面上,框架梁总成1与托架分离,运输车8离开高度可调式桥墩吊装机的下方,并对安装在运输车8上的上节段31进行卸载;

[0131] 结合图30、图31所示,在本步骤中,运输车8运输框架梁总成1及支腿总成3离开走行机构4,以便于在框架梁总成1下落后,支腿总成3的支腿部33能够直接支撑到地面上。具体地,在运输车8运输框架梁总成1及支腿总成3离开走行机构4后,支腿部33相对框架梁总成1下落至其支撑到地面上,对框架梁总成1起到支撑作用,并将框架梁总成1顶起至框架梁总成1脱离托架。然后,运输车8移动至离开框架梁总成1的下方,此时卸载掉安装在运输车8上的上节段31。

[0132] 步骤d2、拆下支腿总成3的中节段32,并将中节段32安装到运输车8上,运输车8移动到高度可调式桥墩吊装机的下方,并顶升框架梁总成1至支腿总成3的支腿部33离开地面,运输车8运输高度可调式桥墩吊装机通过天桥的桥洞。

[0133] 结合图31-图33所示,中节段32设有多个,多个中节段32的高度可以相等,也可以不相等。因此,在本步骤中,当中节段32设有一个时,则在横梁11的端部沿支腿总成3移动到支腿部33处时拆下支腿总成3的中节段32,并将中节段32安装到运输车8上;当中节段32设

有多个时,则在横梁11的端部沿支腿总成3移动至横梁11的端部上方存在一个或多个中节段32时,拆下支腿总成3位于横梁11的端部上方的一个或多个中节段32,并将中节段32安装到运输车8上,其中,当拆下多个中节段32时,若拆下的多个中节段32高度一致,则任选其一安装到运输车8上,若拆下的多个中节段32高度不一致,则选其中较短的一个安装到运输车8上;如此,使得安装到运输车8上的中节段32作为新的托架支撑框架梁总成1时,吊装机在运输车8上的整体高度较低,以保证吊装机顺利通过天桥的桥洞。在将中节段32安装到运输车8上后,运输车8移动到框架梁总成1的下方,并顶升框架梁总成1至支腿总成3的支腿部33离开地面,从而运输吊装机通过天桥的桥洞。

[0134] 值得说明的是,吊装机具有多个支腿总成3,对多个支腿总成3上的拆分部和支腿部33的操作应保持一致。

[0135] 虽然本公开披露如上,但本公开的保护范围并非仅限于此。本领域技术人员在不脱离本公开的精神和范围的前提下,可进行各种变更与修改,这些变更与修改均将落入本发明的保护范围。

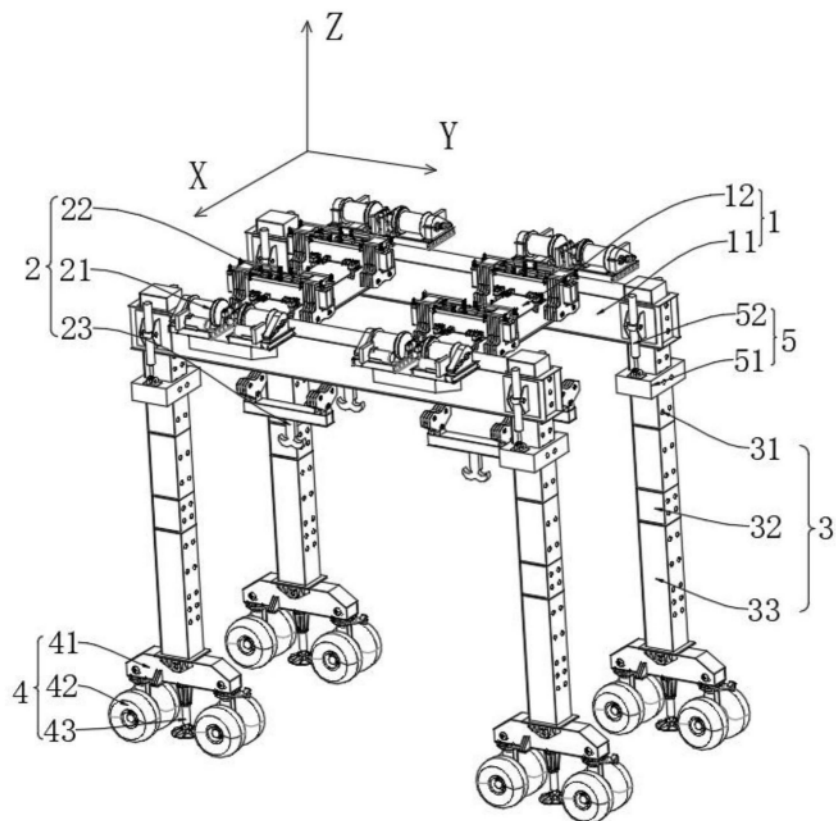


图1

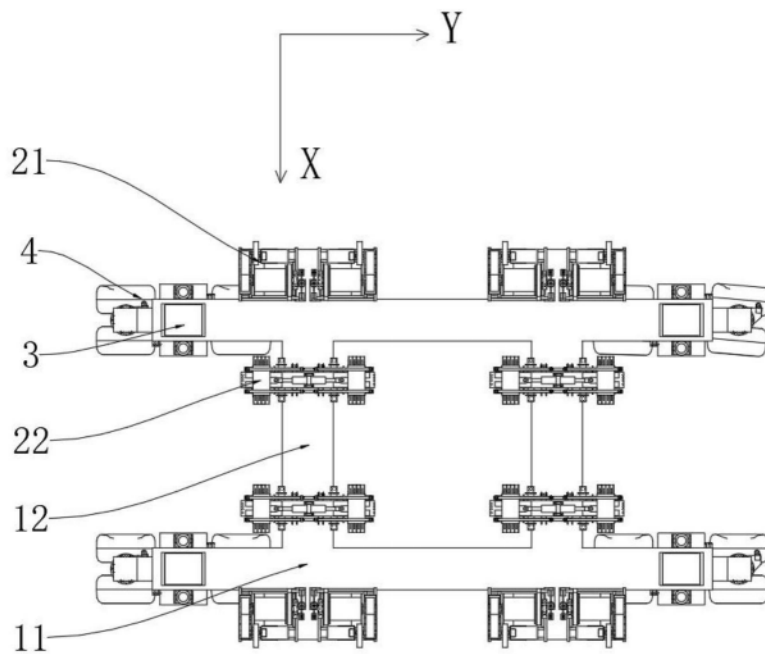


图2

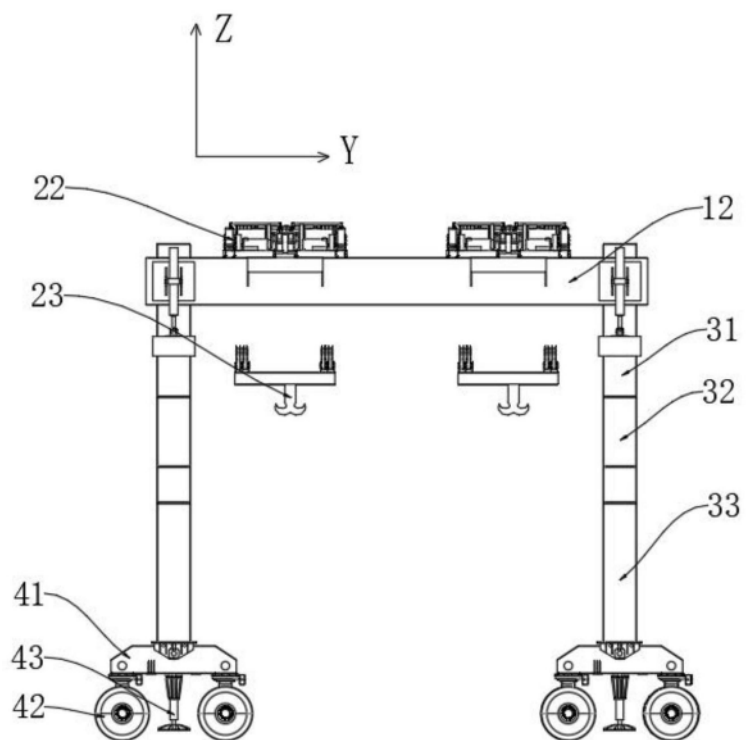


图3

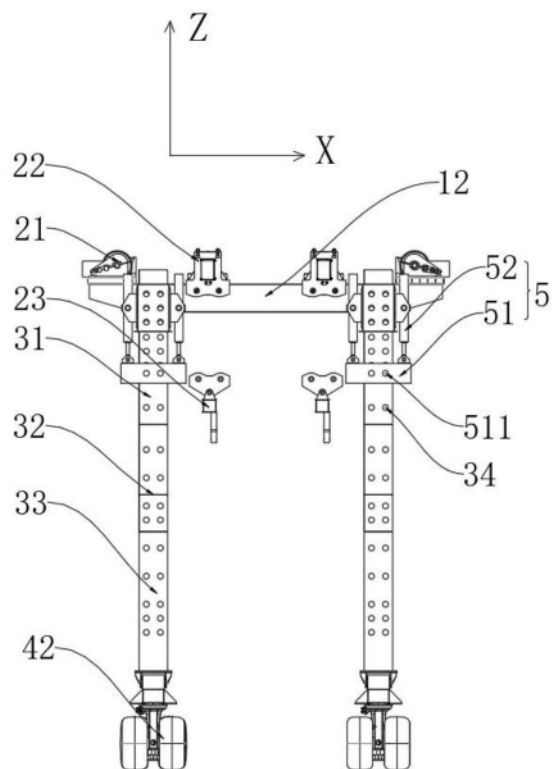


图4

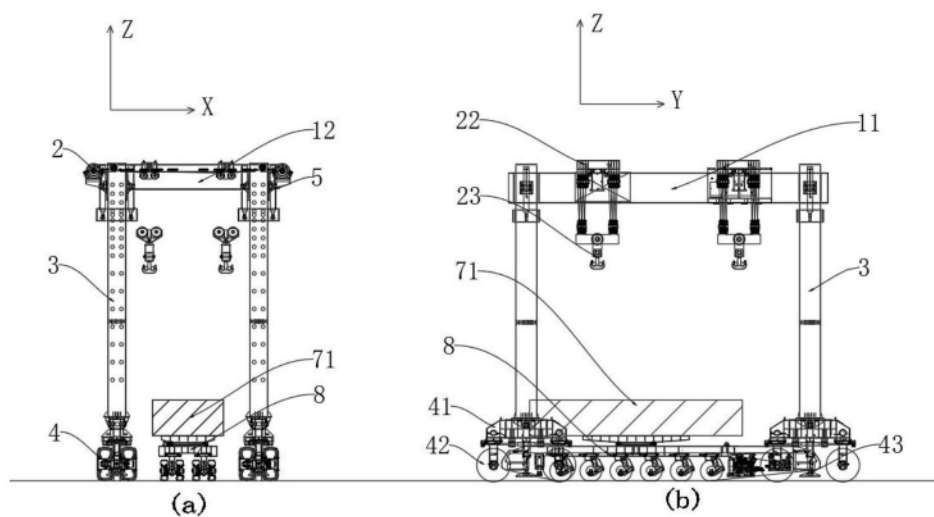


图5

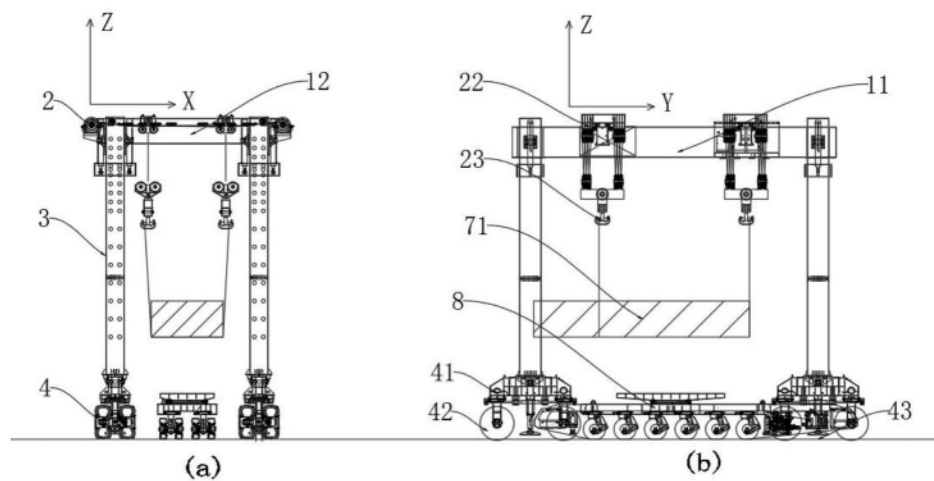


图6

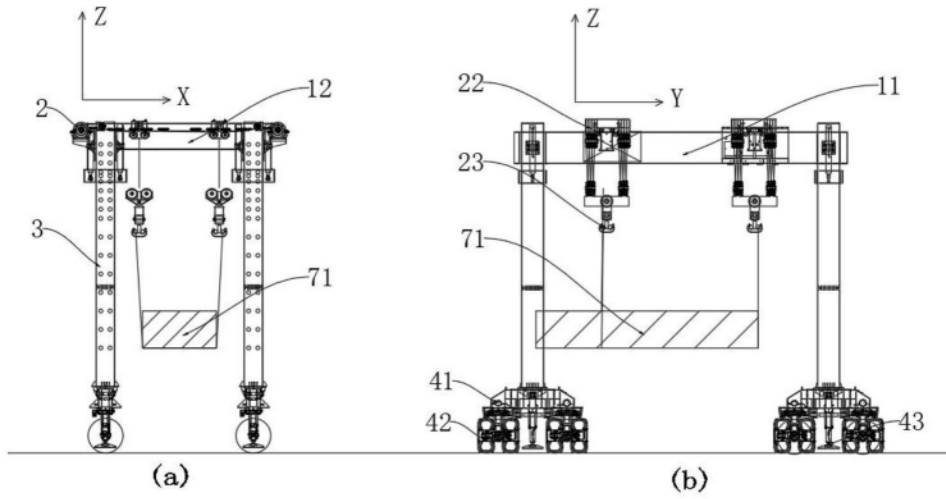


图7

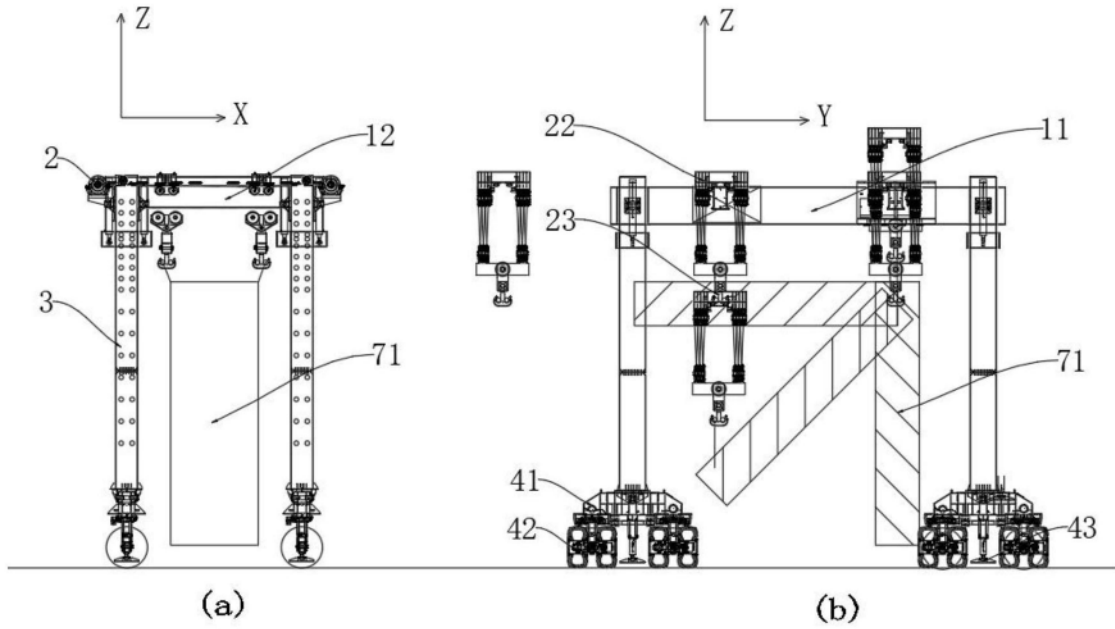


图8

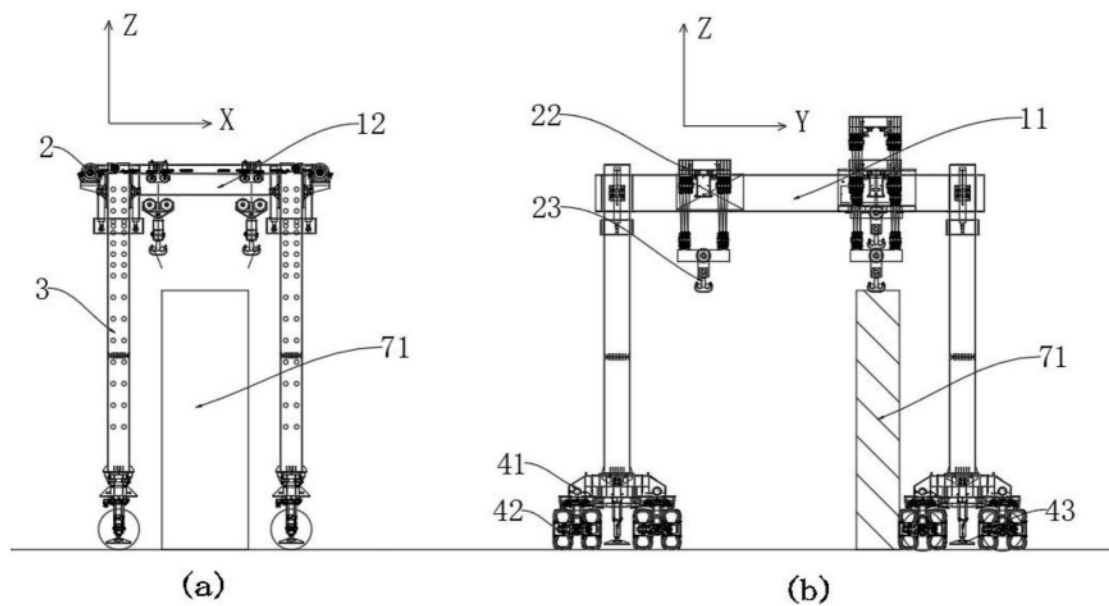


图9

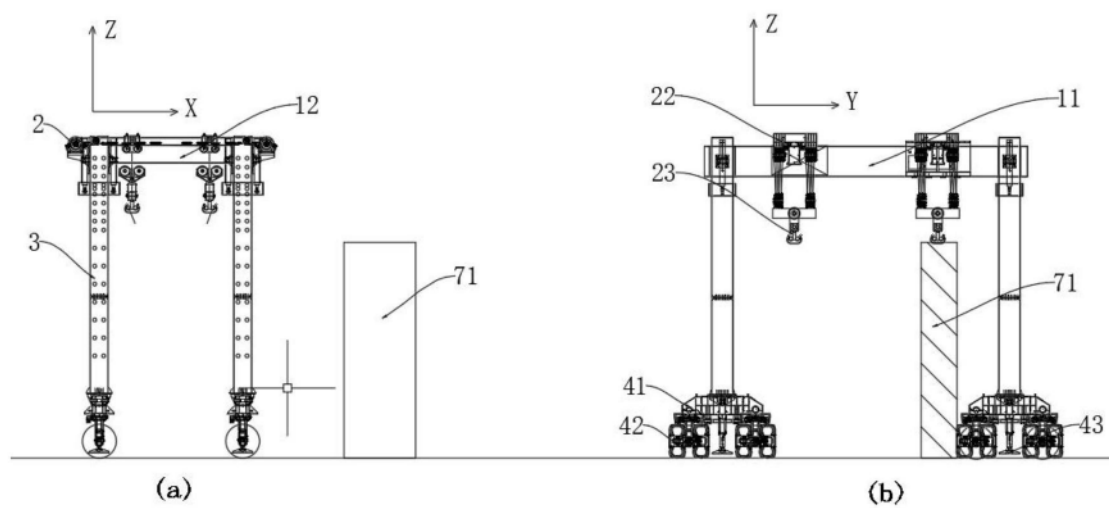


图10

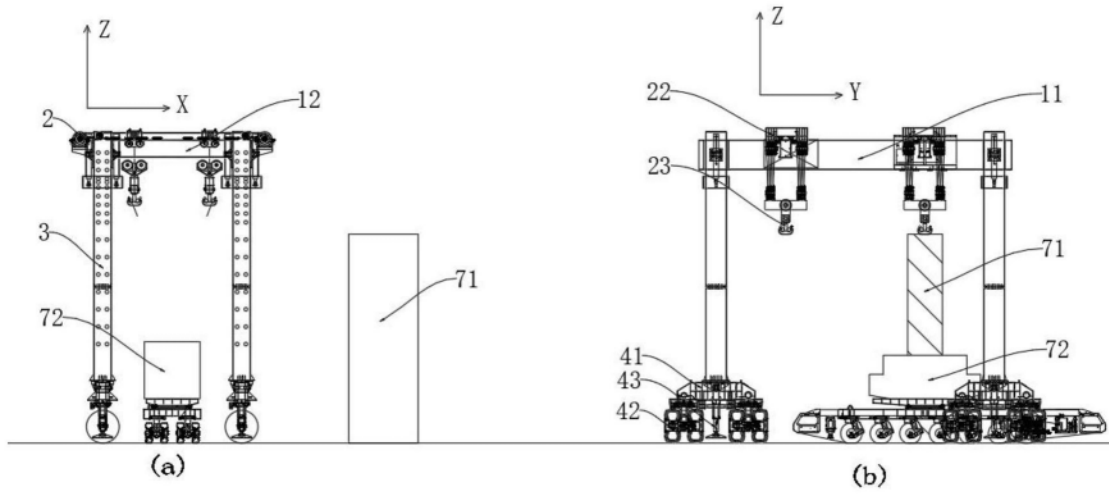


图11

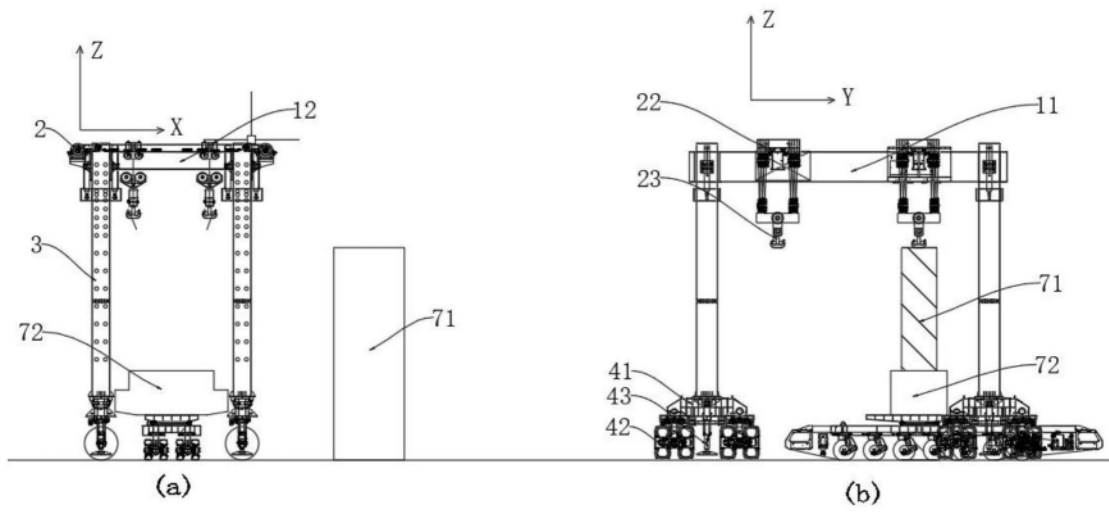


图12

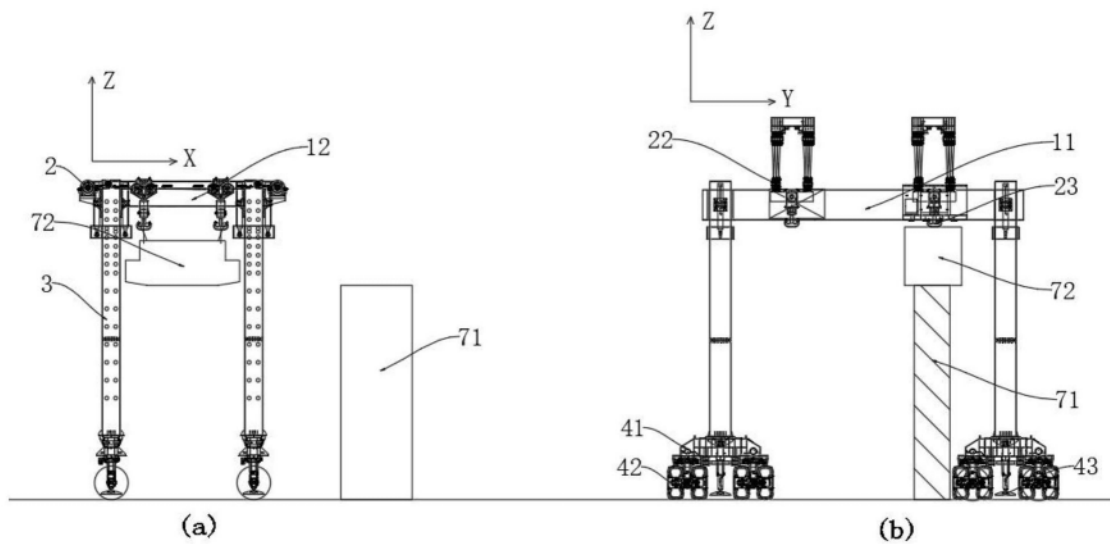


图13

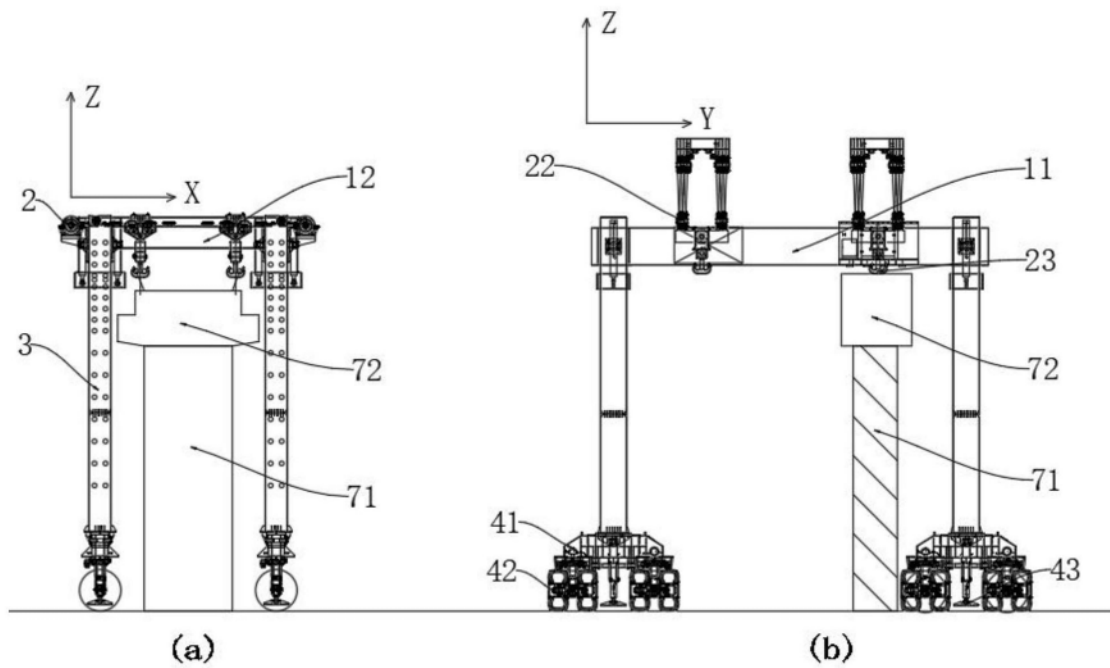


图14

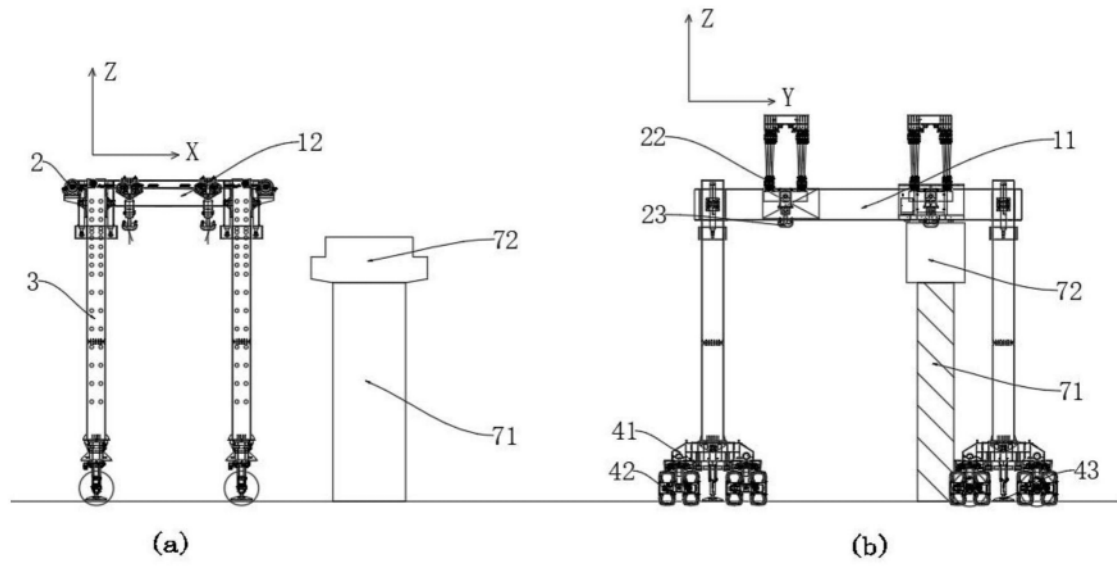


图15

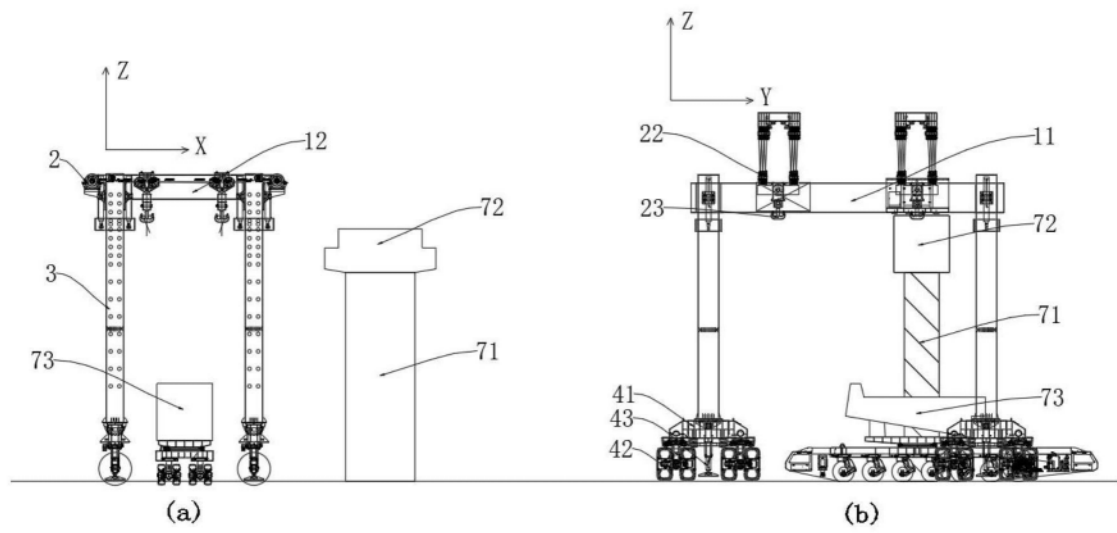


图16

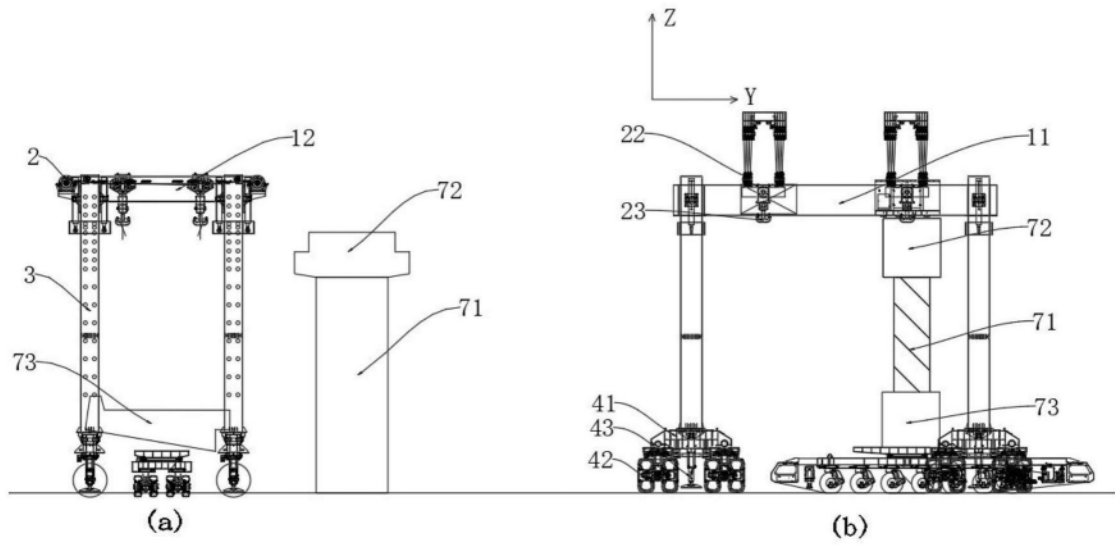


图17

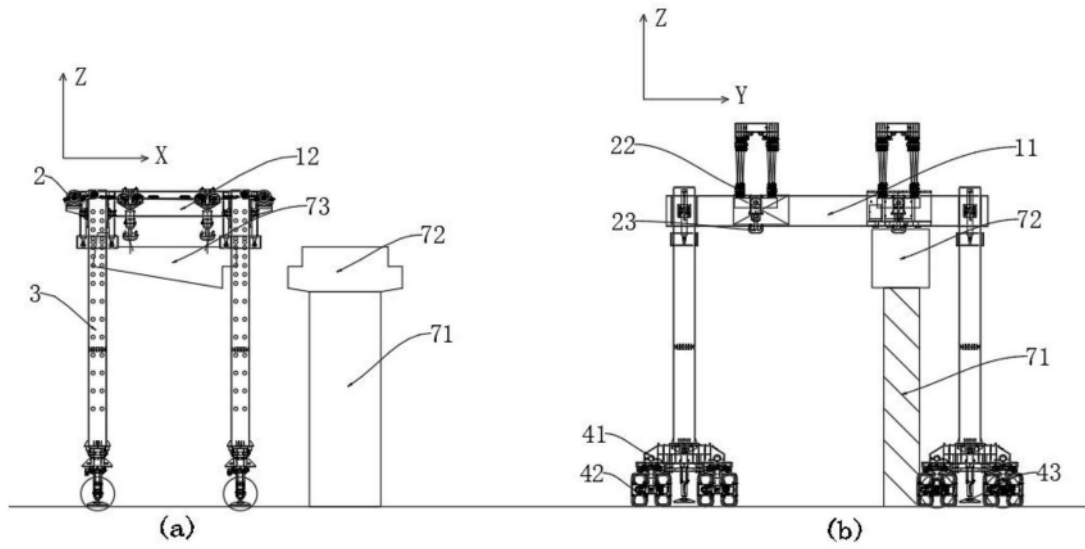


图18

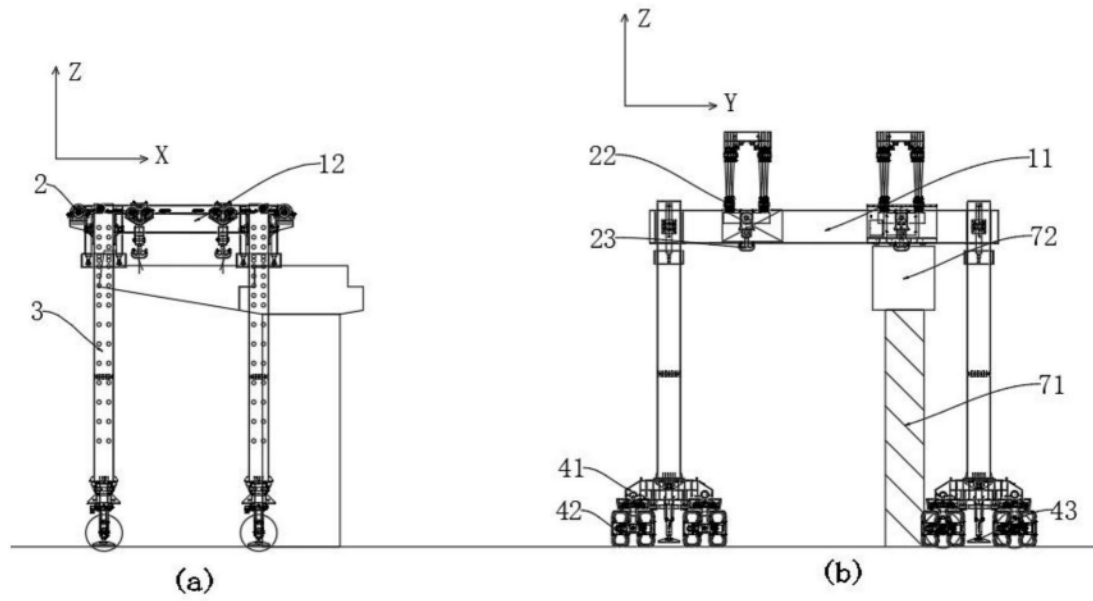


图19

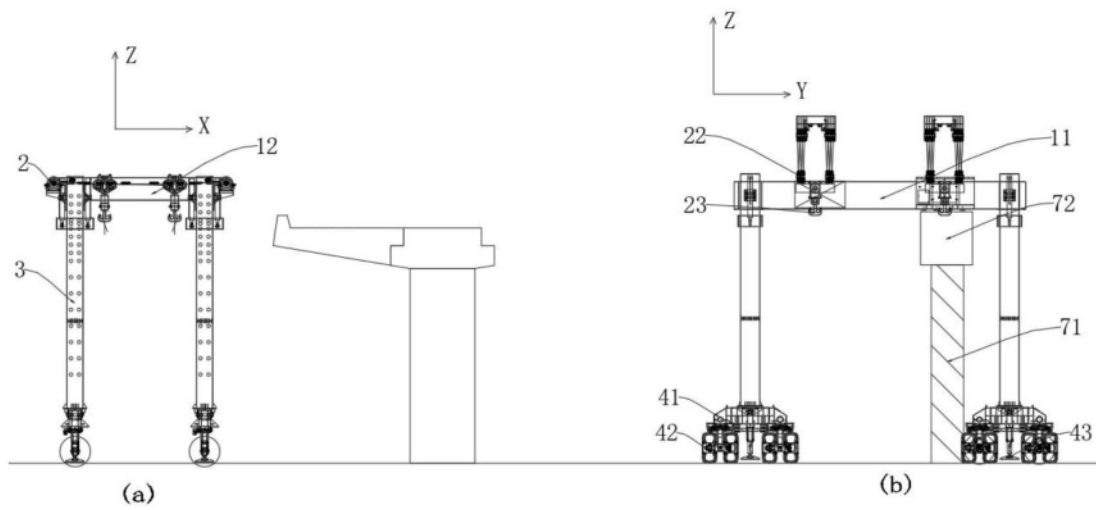


图20

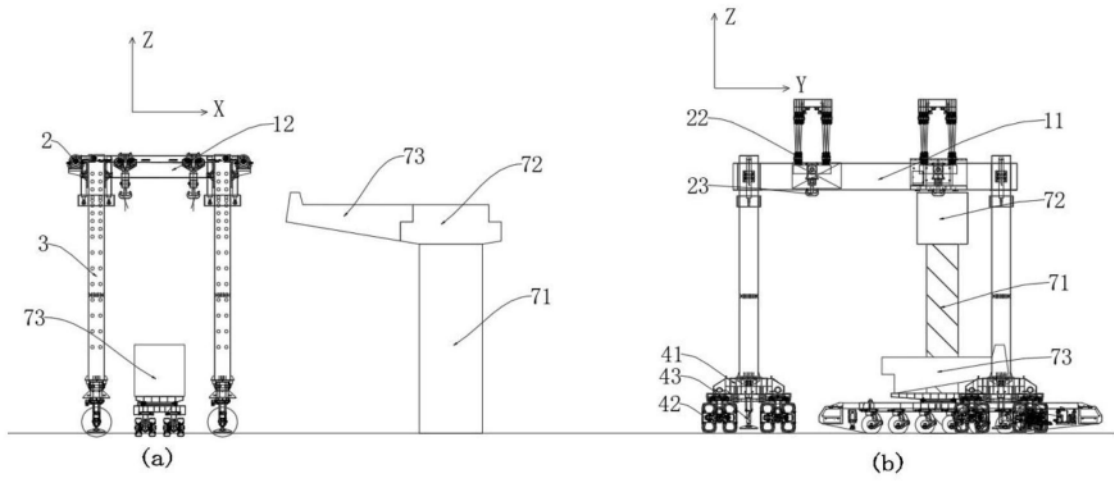


图21

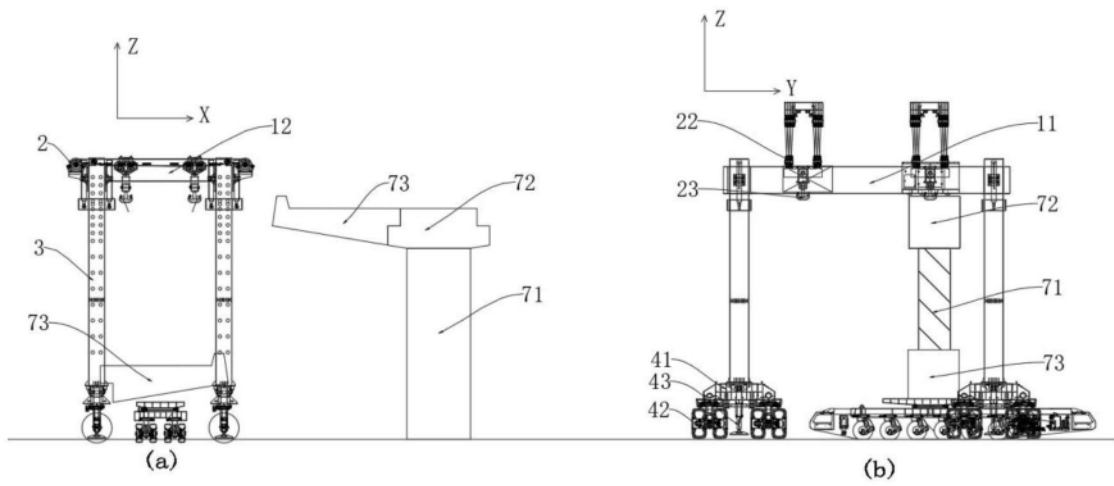


图22

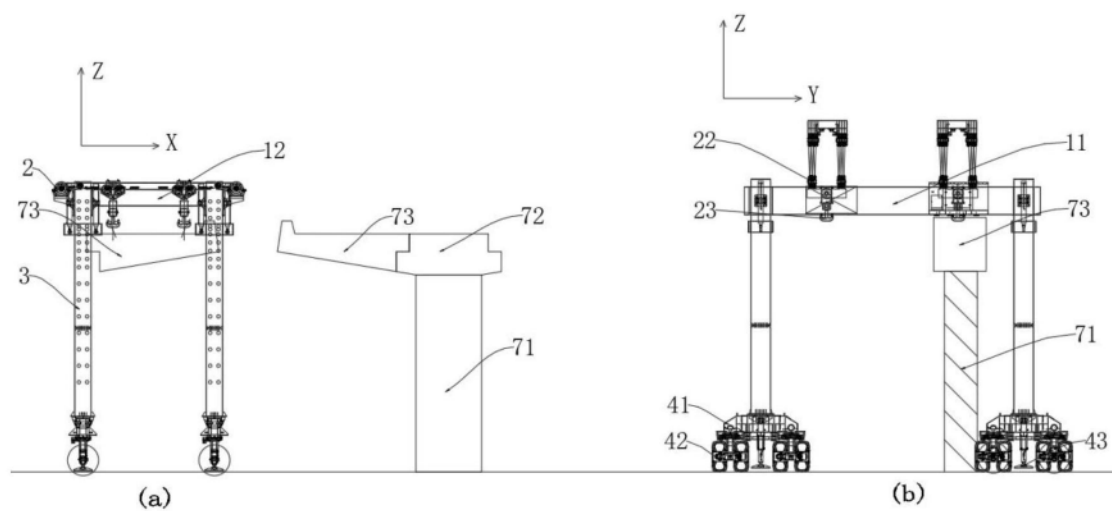


图23

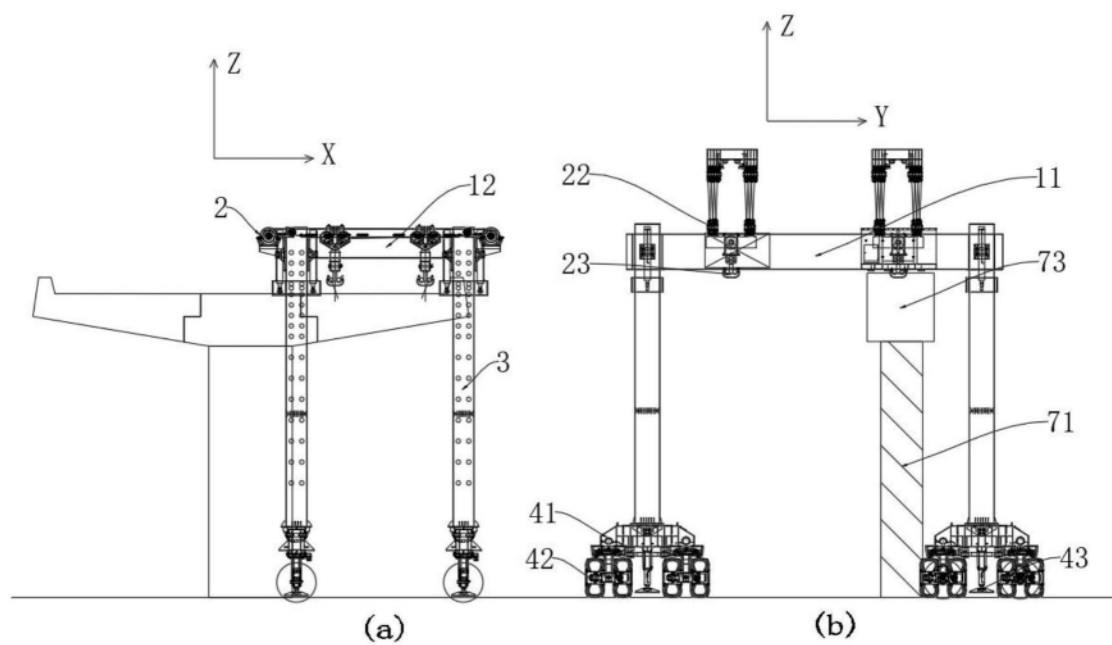


图24

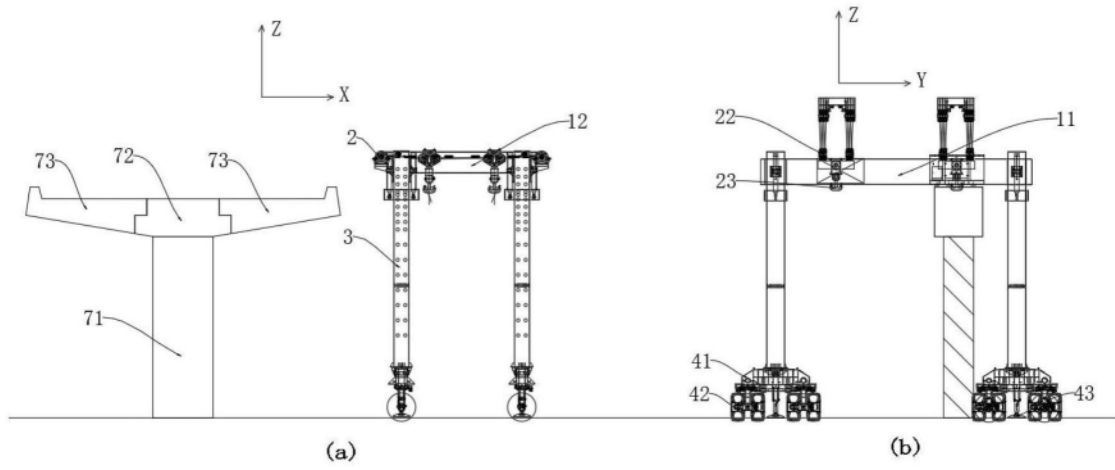


图25

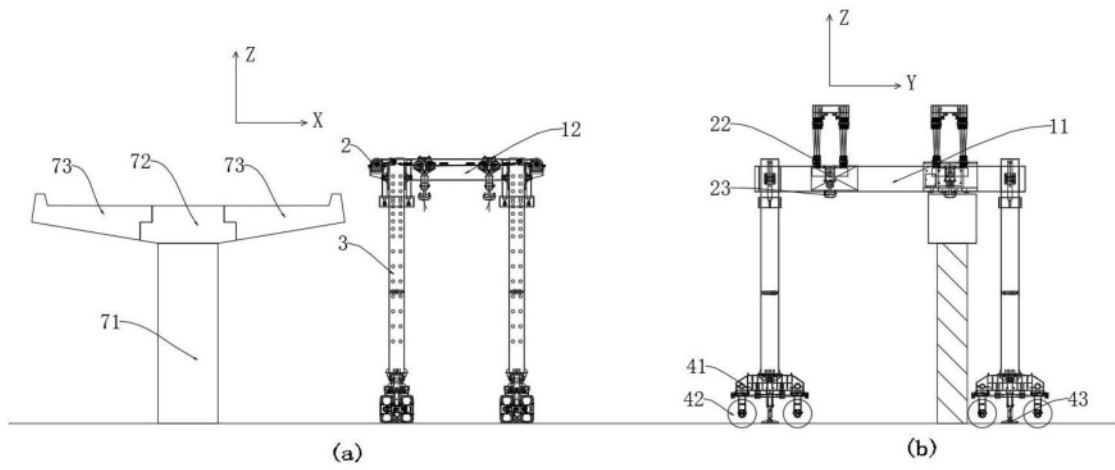


图26

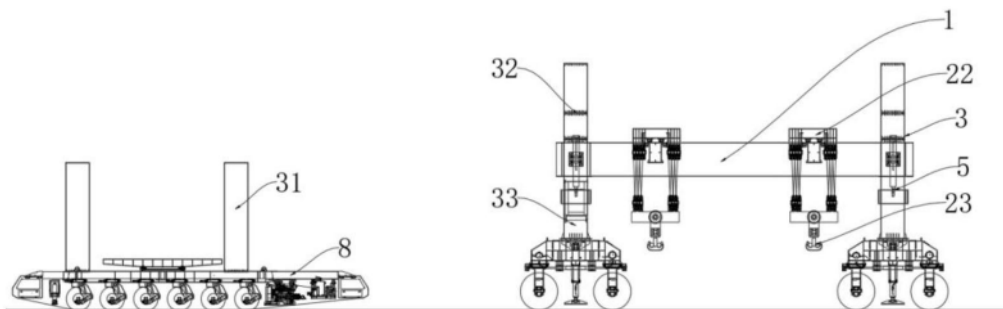


图27

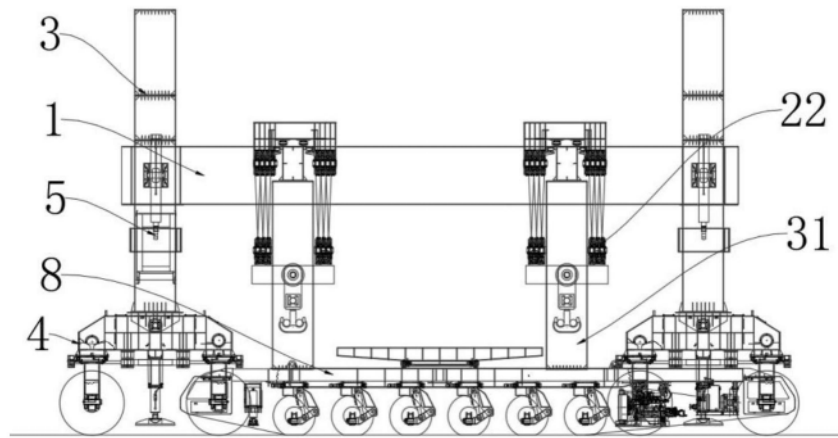


图28

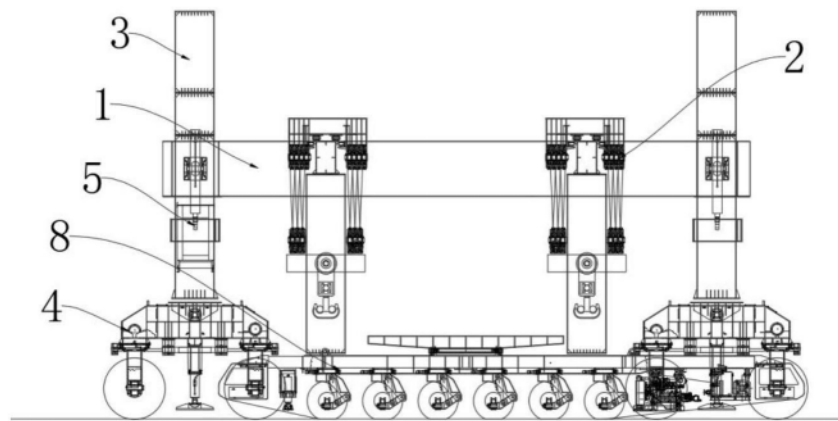


图29

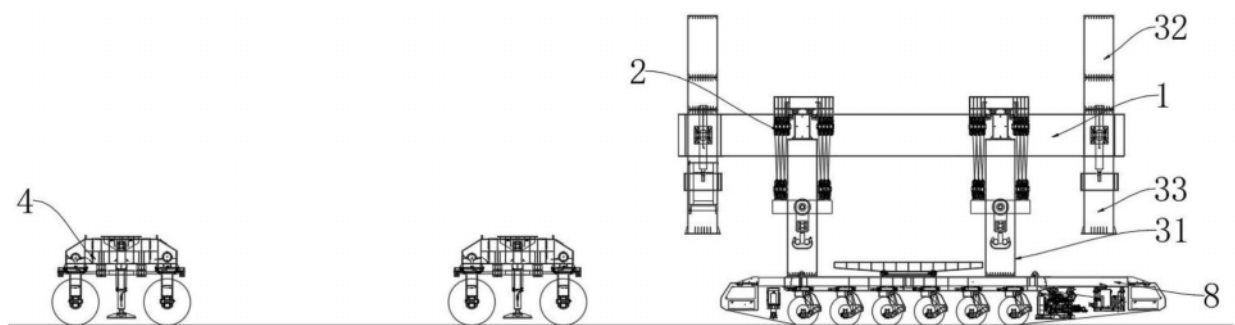


图30

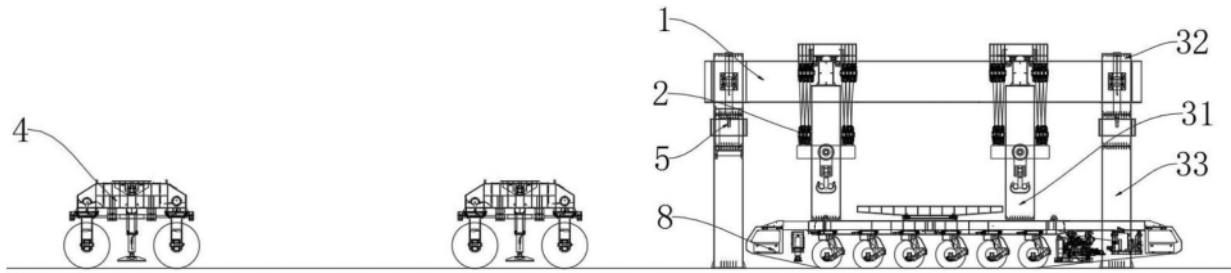


图31

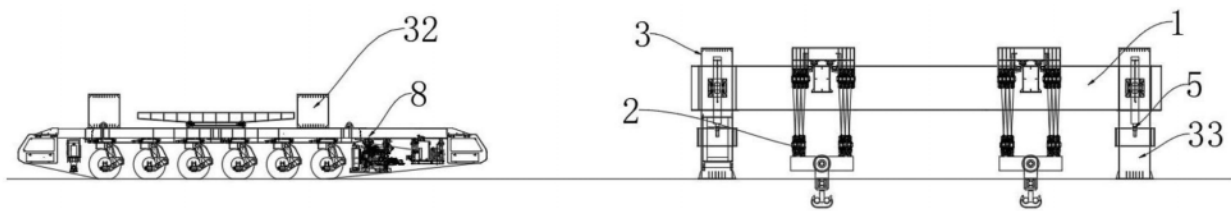


图32

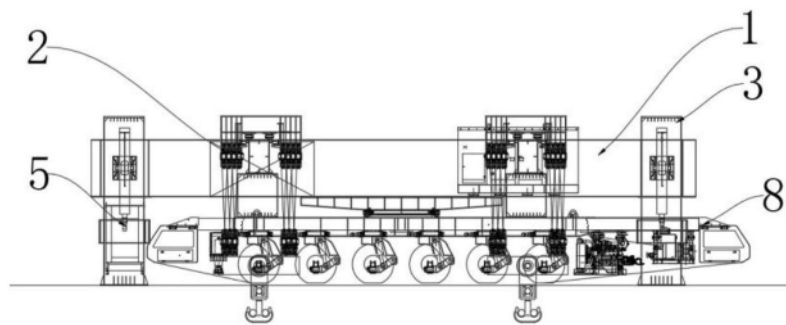


图33