



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111038940 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 29

(21) 申请号 201911214876.5

(22) 申请日 2019.12.02

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111038940 A

(43) 申请公布日 2020.04.21

(73) 专利权人 上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司  
地址 200092 上海市杨浦区中山北二路901号

(72) 发明人 李梦琼 刘斌 宋亚峰 金巍祥  
刘翔 彭鹏 朱海明 阮康华

(74) 专利代理机构 上海世圆知识产权代理有限公司 31320  
专利代理师 陈颖洁

(51) Int. Cl.

B65G 35/00 (2006.01)

B66F 7/16 (2006.01)

B66F 7/28 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104176453 A, 2014.12.03

CN 107642012 A, 2018.01.30

CN 206691114 U, 2017.12.01

CN 206954226 U, 2018.02.02

CN 208344217 U, 2019.01.08

CN 211711873 U, 2020.10.20

审查员 赵文俊

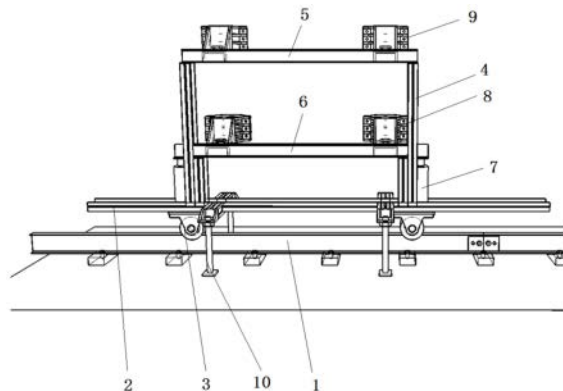
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种轨道式用于吊装运输的牵引系统

(57) 摘要

一种轨道式用于吊装运输的牵引系统,包括轨道,其特征在于所述轨道上设置有牵引工具车,所述牵引工具车包括底座,位于底座下方的钢轮组,所述钢轮组置于轨道上,其特征在于底座上设有支撑立柱,支撑立柱上部设固定横梁,支撑立柱的中部设顶升横梁,顶升横梁与顶升装置连接,由顶升装置驱动作升降运动,顶升横梁上设有连接结构,用于连接被运送物体;底座底部设有可调固定支架和可调滑轮支架,可调固定支架用于牵引工具车停止时的支撑,所述可调滑轮支架用于牵引工具车移动时的支撑。本发明的牵引系统可满足横向移动及竖向吊装运输等工况需求。其工作场地受限影响小,轨道系统适用于多种场地环境,是安全可靠、稳妥可行、技术先进的吊装方法。



1. 一种轨道式用于吊装运输的牵引系统,包括轨道,其特征在于所述轨道上设置有牵引工具车,所述牵引工具车包括底座,位于底座下方的钢轮组,所述钢轮组置于轨道上,其特征在于底座上设有支撑立柱,支撑立柱上部设固定横梁,支撑立柱的中部设顶升横梁,顶升横梁与顶升装置连接,由顶升装置驱动作升降运动,顶升横梁上设有连接结构,用于连接被运送物体;底座底部还设有可调固定支架和可调滑轮支架,所述可调固定支架用于牵引工具车停止时的支撑,所述可调滑轮支架用于牵引工具车移动时的支撑,所述顶升横梁上的连接结构为连接抱箍,固定横梁上设有与所述连接抱箍配合的导向抱箍,所述轨道包括纵向轨道和横向轨道,且在纵向轨道和横向轨道交叉处设置有轨道变轨机构,所述轨道变轨机构包括一段可变轨道,及用于切换所述可变轨道为横向轨道或纵向轨道的轨道转向盘,所述牵引工具车位于纵向轨道或横向轨道中的一个,纵向轨道或横向轨道中的另一个设置转运工具车,所述转运工具车包括底座,位于底座下方的钢轮组,底座上设置侧向限位装置,底座下部设置姿态调整装置。

2. 根据权利要求1所述的牵引系统,其特征在于,所述顶升装置为设置在顶升横梁与底座之间的多台液压千斤顶,或为设置在上部固定横梁处的多组起重葫芦,起重葫芦的绳索连接顶升横梁,以便利用绳索提供提升力及调节提升姿态。

3. 根据权利要求1所述的牵引系统,其特征在于,轨道直接安放在工作场地基础面或铺设的枕木垫块之上,在轨道两侧安装限位卡扣使得钢轨能够可靠固定于基础面,避免使用过程中出现偏移翻转,在两根轨道对接处安装夹片进行连接固定。

4. 根据权利要求1所述的牵引系统,其特征在于,所述可调固定支架包括安装在底座底部的可调丝杆及设置于可调丝杆底部的底部垫板,所述可调滑轮支架包括安装在可调丝杆及设置于可调丝杆底部的滑轮。

5. 如权利要求1所述的一种轨道式用于吊装运输的牵引系统的使用方法,其特征在于:场地上设有横向轨道和纵向轨道,牵引工具车位于横向轨道上,转运工具车位于纵向轨道上,此时,可变轨道为横向轨道,使得横向轨道形成连续的轨道,而纵向轨道位于横向轨道位置处断开;牵引工具车利用连接抱箍固定被运送物体,然后利用千斤顶提升顶升横梁,将被运送物体吊起后,利用牵引设备或人力推动牵引工具车沿横向轨道运动至纵向轨道位置,将被运送物体放置在转运工具车上,将牵引工具车移离纵向轨道位置;利用轨道转向盘将可变轨道转至纵向轨道,使得纵向轨道形成连续的轨道,即可利用转运工具车沿纵向轨道运送物体。

6. 如权利要求1所述的一种轨道式用于吊装运输的牵引系统的使用方法,其特征在于:被运送物体为桁架,场地上设有两组平行设置的横向轨道,横向轨道的间距与桁架的长度向配合,每组横向轨道上分别设置一个牵引工具车,转运工具车位于纵向轨道上,此时,可变轨道为纵向轨道,使得纵向轨道形成连续的轨道,而横向轨道位于纵向轨道位置处断开;转运工具车沿纵向轨道运送桁架至与两组横向轨道对应位置时;利用轨道转向盘将可变轨道转至横向轨道,使得横向轨道形成连续的轨道,牵引工具车沿横向轨道移至与纵向轨道对应的位置,然后利用连接抱箍固定桁架,然后利用千斤顶提升顶升横梁,将桁架吊起后,利用牵引设备或人力推动牵引工具车沿横向轨道运动。

## 一种轨道式用于吊装运输的牵引系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种轨道式用于吊装运输的牵引工具车,尤其涉及一种用于常规吊装设备无法辐射位置工况下的轨道式用于吊装运输的牵引系统。

### 背景技术

[0002] 污水处理厂房内大型压缩机、水泵类、反应器、设备及支架较多,由于现代机械制造技术的发展,此类水泵、支架等多为整体模块式,一般均为整体出厂,无法解体安装。在一些场合受制于空间及效能的原因,无法利用传统吊装工具进行安装就位时,选择安全可靠、稳妥可行、技术先进的吊装方法,是大型设备吊装的关键,轨道式用于吊装运输的牵引工具车就是其中之一。

[0003] 根据现状,如若在涉及正在运营的厂房进行设备吊装,需确保现有设备的正常运转;或者在狭小的场地实施吊装,需保证过程中不触碰任何设施及装置;或者设备尺寸较大,无法一次吊装就位。上述现场情况,通过传统吊装工具进行安装,其安全性、经济性均无法有效保证。

### 发明内容

[0004] 本发明针对上述问题,提供一种轨道式用于吊装运输的牵引系统。

[0005] 本发明的目的可以通过下述技术方案来实现:一种轨道式用于吊装运输的牵引系统,包括轨道,其特征在于所述轨道上设置有牵引工具车,所述牵引工具车包括底座,位于底座下方的钢轮组,所述钢轮组置于轨道上,其特征在于底座上设有支撑立柱,支撑立柱上部设固定横梁,支撑立柱的中部设顶升横梁,顶升横梁与顶升装置连接,由顶升装置驱动作升降运动,顶升横梁上设有连接结构,用于连接被运送物体;底座底部还设有可调固定支架和可调滑轮支架,所述可调固定支架用于牵引工具车停止时的支撑,所述可调滑轮支架用于牵引工具车移动时的支撑。

[0006] 进一步地,所述顶升装置为设置在顶升横梁与底座之间的多台液压千斤顶,或为设置在上部固定横梁处的多组起重葫芦,起重葫芦的绳索连接顶升横梁,以便利用绳索提供提升力及调节提升姿态。

[0007] 进一步地,所述顶升横梁上的连接结构为连接抱箍,固定横梁上设有与所述连接抱箍配合的导向抱箍。

[0008] 进一步地,连接抱箍通过支撑牛腿安装在顶升横梁上,导向抱箍通过支撑牛腿安装在固定横梁上,支撑牛腿与抱箍连接处设置转向装置引导抱箍调整定位。

[0009] 进一步地,所述轨道包括纵向轨道和横向轨道,且在纵向轨道和横向轨道交叉处设置有轨道变轨机构,所述轨道变轨机构包括一段可变轨道,及用于切换所述可变轨道为横向轨道或纵向轨道的轨道转向盘。

[0010] 进一步地,轨道直接安放在工作场地基础面或铺设的枕木垫块之上,在轨道两侧安装限位卡扣使得钢轨能够可靠固定于基础面,避免使用过程中出现偏移翻转,在两根轨

道对接处安装夹片进行连接固定。

[0011] 进一步地,所述牵引工具车位于纵向轨道或横向轨道中的一个,纵向轨道或横向轨道中的另一个设置转运工具车,所述转运工具车包括底座,位于底座下方的钢轮组,底座上设置侧向限位装置,底座下部设置姿态调整装置用于修正运动方向。

[0012] 进一步地,一种轨道式用于吊装运输的牵引系统的使用方法,其特征在于:场地上设有横向轨道和纵向轨道,牵引工具车位于横向轨道上,转运工具车位于纵向轨道上,此时,可变轨道为横向轨道,使得横向轨道形成连续的轨道,而纵向轨道位于横向轨道位置处断开;牵引工具车利用连接抱箍固定被运送物体,然后利用千斤顶提升顶升横梁,将被运送物体吊起后,利用牵引设备或人力推动牵引工具车沿横向轨道运动至纵向轨道位置,将被运送物体放置在转运工具车上,将牵引工具车移离纵向轨道位置;利用轨道转向盘将可变轨道转至纵向轨道,使得纵向轨道形成连续的轨道,即可利用转运工具车沿纵向轨道运送物体。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0014] 1. 工具车及轨道可单个或成对组合使用以满足横向移动及竖向吊装运输等工况需求。

[0015] 2. 工具车其工作场地受限影响小,其轨道系统适用于多种场地环境,吊装过程中对周边环境设施基本无影响。

[0016] 3. 工具车拼装简单,可以在现场因地制宜完成拼装,可采用人力、卷扬、电驱等多种形式。

[0017] 4. 工具车适用性强,适用范围广,顶升方式操作便捷。

[0018] 5. 工具车采用可调固定支架和可调滑轮支架,用于牵引工具车停止或移动时的支撑,确保吊装过程安全、高效,抱箍选择方式多样,应用性广。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明的牵引系统的正视图。

[0020] 图2为图1的后视图。

[0021] 图3为牵引工具车的侧视图。

[0022] 图4为牵引工具车的俯视图。

[0023] 图5为牵引工具车的分拆图。

[0024] 图6为牵引工具车的放大图。

[0025] 图7为转运小车的结构示意图。

[0026] 图8为轨道系统构造分解图。

[0027] 图9为本发明一实施例钢桁架X方向平移工况图。

[0028] 图10为本发明一实施例钢桁架Y方向平移工况图。

[0029] 图11为本发明一实施例钢桁架顶升工况图。

[0030] 图12为本发明一实施例钢桁架落位工况图。

[0031] 图13为轨道变轨机构的结构示意图。

## 具体实施方式

[0032] 以下结合附图详细说明本发明的具体实施方式,使本领域的技术人员更清楚地理解如何实践本发明。尽管结合其优选的具体实施方案描述了本发明,但这些实施方案只是阐述,而不是限制本发明的范围。

[0033] 如图所示,一种轨道式用于吊装运输的牵引系统,包括轨道1,其特征在于所述轨道1上设置有牵引工具车,所述牵引工具车包括底座2,位于底座下方的钢轮组3,所述钢轮组3置于轨道1上,其特征在于底座上设有支撑立柱4,支撑立柱4上部设固定横梁5,支撑立柱的中部设顶升横梁6,顶升横梁6与顶升装置连接,由顶升装置驱动作升降运动,顶升横梁6上设有连接结构,用于连接被运送物体;底座底部还设有可调固定支架10和可调滑轮支架11,所述可调固定支架用于牵引工具车停止时的支撑,所述可调滑轮支架用于牵引工具车移动时的支撑。

[0034] 所述可调固定支架10包括安装在底座底部的可调丝杆及设置于可调丝杆底部的底部垫板,所述可调滑轮支架11包括安装在可调丝杆及设置于可调丝杆底部的滑轮,在牵引工具车移动时,可调固定支架10缩回,底部垫板离地,可调滑轮支架11放下,滑轮放置于地面上,起到支撑作用,在遇到障碍(如轨道、地面不平等状况)时,可调滑轮支架11也可以收回,使之能够越过障碍。在牵引工具车停止时,可调固定支架10和可调滑轮支架11均放下,使得滑轮和底部垫板均置于地面上,保证其稳固。

[0035] 如图所示,所述顶升装置为设置在顶升横梁与底座之间的多台液压千斤顶7,用于提供提升力及调节提升姿态;当然,也可以是设置在上部固定横梁处的多组起重葫芦,起重葫芦的绳索连接顶升横梁,以便利用绳索提供提升力及调节提升姿态。

[0036] 进一步地,所述顶升横梁6上的连接结构为连接抱箍8,所述连接抱箍8通过支撑牛腿17安装在顶升横梁6上,固定横梁上设有位于所述连接抱箍8上方,与所述连接抱箍8配合的导向抱箍9。

[0037] 进一步地,所述牵引系统还包括转运工具车,所述转运工具车包括底座12,位于底座12下方的钢轮组13,底座13上设置侧向限位装置14,底座下部设置姿态调整装置15用于修正运动方向。。

[0038] 进一步地,所述轨道包括纵向轨道和横向轨道,且在纵向轨道和横向轨道交叉处设置有轨道变轨机构,所述轨道变轨机构包括一段可变轨道26,及用于切换所述可变轨道为横向轨道或纵向轨道的轨道转向盘27。可变轨道26安装在轨道转向盘27上,利用轨道转向盘27转动即可使得可变轨道26转动,实现横向轨道或纵向轨道的切换。

[0039] 一般来说,所述牵引工具车位于纵向轨道或横向轨道中的一个,纵向轨道或横向轨道中的另一个设置转运工具车。

[0040] 根据本发明的一个实施例,场地上设有横向轨道和纵向轨道,牵引工具车21位于横向轨道22上,转运工具车23位于纵向轨道24上,此时,可变轨道为横向轨道,使得横向轨道形成连续的轨道,而纵向轨道位于横向轨道位置处断开;牵引工具车利用连接抱箍8固定被运送物体,然后利用千斤顶7提升顶升横梁6,将被运送物体吊起后,利用牵引设备或人力推动牵引工具车沿横向轨道运动至纵向轨道位置,将被运送物体放置在转运工具车上,将牵引工具车移离纵向轨道位置;利用轨道转向盘将可变轨道转至纵向轨道,使得纵向轨道形成连续的轨道,即可利用转运工具车沿纵向轨道运送物体。

[0041] 根据本发明的另一个实施例,被运送物体为桁架25,如图9所示,场地上设有两组平行设置的横向轨道,横向轨道的间距与桁架25的长度向配合,每组横向轨道22上分别设置一个牵引工具车21,转运工具车23位于纵向轨道24上,此时,可变轨道为纵向轨道,使得纵向轨道形成连续的轨道,而横向轨道位于纵向轨道位置处断开;转运工具车沿纵向轨道运送桁架25至与两组横向轨道对应位置时;如图10所示,利用轨道转向盘将可变轨道转至横向轨道,使得横向轨道形成连续的轨道,牵引工具车21沿横向轨道移至与纵向轨道对应的位置,然后利用连接抱箍8固定桁架25,然后利用千斤顶7提升顶升横梁6,将桁架25吊起后,利用牵引设备或人力推动牵引工具车沿横向轨道运动。

[0042] 具体的,两台转运工具车之间间距小于构件长度及两组平行设置的横向轨道之间的距离,当构件两端移动至边轨位置时,两台转运工具车位于固定的纵向轨道上,变轨段由纵向转为横向不影响工具车。

[0043] 本发明的牵引系统为一种整套组合设备,其主要构件包含轨道、吊运及稳定三大主要功能部件,可单个或成对组合使用以满足横向移动及竖向吊装运输等工况需求。

[0044] 轨道系统主要承担工具车上部吊运设备荷载并将其均匀传递至下部基础,为工具车移动提供运动面和引导方向。

[0045] 轨道系统由枕木垫块18、轨道1、固定装置20组成,其中,枕木垫块18设置根据工作场地地基承载力验算情况选择合适的材质、尺寸及间距,并具备工作场地基础面调平功能。钢轨道直接安放在工作场地基础面或铺设的枕木垫块之上,在局部位置设置转角轨道,以满足横向及纵向方向平移运输需求。固定装置作用于铺设的钢轨道部位,利用在轨道两侧安装限位卡扣使得钢轨能够可靠固定于基础面,避免使用过程中出现偏移翻转,在两根轨道对接处安装夹片进行连接固定。

[0046] 所述轨道系统中所使用的枕木垫块18可以选用木材、钢材或者混凝土材质,易于现场加工、安放、调平等,尺寸、间距等根据现场条件调整。轨道1可选用成品工字钢或轨道钢作为主要构件,根据上部吊装构件重量载荷配置单轨、双轨或轨道规格型号,根据吊装路线铺设一字型轨道或十字交叉型轨道(90度转角)等型式。固定装置20可选定型卡扣沿轨道方向每隔一段距离安放一对,并用膨胀螺栓与地面连接。在两段轨道对接部位利用钢制夹板19从轨道两侧进行加紧,腹板开孔并用螺栓进行紧固,使得轨道连接可靠。

[0047] 吊运系统主要作用为工具车上部设备平面移动及竖向起吊提供主要动力。

[0048] 吊运系统包含平面方向运输及垂直方向起吊两个方面,其中平面方向运输利用工具车底部多组钢轮与轨道间的滑动面,借助人力推行、卷扬机钢丝绳牵引或者工具车自驱动完成平面移动。垂直方向起吊利用小车上部多组顶升装置或自驱动完成对吊运构件的竖向位移。

[0049] 稳定系统主要承担工具车使用期间整体稳定以及工具车与吊运构件间的可靠固定。

[0050] 稳定系统包含工具车静态、动态、竖向顶升以及构件固定四个方面。工具车静态稳定利用工具车底部横梁外侧延伸的钢牛腿及下部固定撑脚对车身进行平衡固定。动态稳定利用工具车底部横梁外侧外延伸的钢牛腿及下部滑轮在工具车移动过程中对车身进行平衡固定。竖向顶升稳定利用在工具车中部顶升横梁底部设置调节垫块已保证顶升到位后对顶升横梁进行固定。构件固定利用小车中部顶升横梁及上部固定横梁设置的定位抱箍进行

连接及定位,同时将构件吊运时产生的竖向及水平荷载通过横梁、立柱逐层稳定传递至下部吊运及轨道系统。

[0051] 所述吊运系统中平面方向运输可利用人力推动工具车及构件沿轨道设定方向平移,也可在移动方向延伸处安装卷扬机利用钢索牵引工具车的方式进行平移,也可以在工具车底部安装自驱动滚轮装置沿轨道自行移动。竖向起吊可利用工具车顶升横梁两端安装的多台液压千斤顶提供顶升力及调节顶升姿态,或在上部固定横梁处安装多组起重葫芦,利用绳索提供提升力及调节提升姿态。

[0052] 所述稳定系统中静态稳定所采用的工具车下部固定撑脚可由可调丝杆及底部垫板组成,根据场地标高自由调节支撑脚高度为工具车提供平衡力,移位前可以灵活收起。动态稳定所采用的工具车下部滑轮采用可调丝杆及底部钢轮组成,在移动时可以根据场地标高自由调节滑轮脚高度并为工具车提供平衡力。竖向顶升稳定是指在顶升过程中,分次分块在中部顶升横梁底部插入定制尺寸的调节垫块,便于在顶升过程中对顶升装置进行调整,确保构件提升高度同步,也可以保证顶升到位后对顶升横梁进行固定,避免顶升装置长时间处于负荷状态。构件固定中小车中部顶升横梁及上部固定横梁所使用的定位抱箍可以根据吊运构件的外观形状进行设定,可以是圆形或方形。每个抱箍利用螺栓进行安装拆卸,底部钢牛腿与抱箍连接处设置转向装置引导抱箍调整定位。

[0053] 实例一:某市现状污水厂水池加盖工程,其需在200m\*200m\*8.4m方形水池上方加盖主承重钢结构桁架,跨距35.6m,重量约20t,因特定需要加工制作,现场无法拼装,共计72榀,最大吊装位置距离池体结构边80m。由于水池位于污水厂运行核心区域,污水厂其它设施距离该水池最近距离仅23m,周边仅有为小型车辆通行的轻载道路,不具备普通大型起吊设备停放并实施吊装的条件。同时,需在污水厂正常运营下,即在桁架移动和吊装过程中需要有效避让所有现状设施,保证设备的正常运转。

[0054] 结合上述工程概况,应用本产品可以对施工方案优化,采用一种轨道式用于吊装运输的牵引工具车,可以在可行性、安全性、施工工期等方面得到显著提高。

[0055] 实施方案如下:

[0056] 以吊装距离最大的中央段为例,实施方案共分四个步骤实施:

[0057] 1) 施工准备

[0058] 根据吊装部位规划平移路线,其中X向平移路线采用1条一字型双轨,轨道间距2m,Y向平移路线采用1条一字型双轨,轨道间距36m,组成十字交叉型轨道实现桁架运输。经计算池体结构能够承受吊装载荷,无需增加枕木垫块,轨道采用30#槽钢,辅以夹片螺栓连接直接敷设在水池顶部结构上。

[0059] 根据吊装桁架参数设计制作工具车,X向平移用工具车底部采用1组钢轮,底座横梁选用30#槽钢,两侧设置钢制挡板,宽度与桁架最外侧立柱相匹配,同时,在移动方向上设置2根调整姿态用钢管。Y向平移用工具车底部1组钢轮,固定、顶升横梁、立柱、调节块及牛腿采用30#槽钢,顶升力由2组50t液压千斤顶提供设置顶升横梁处2组抱箍,固定横梁处设置2组导向抱箍,工具车左右两侧设置有固定及滑动钢制可调节支撑腿及钢轮。

[0060] 2) 桁架起吊至水池顶(边侧)

[0061] 将成品桁架运送至距离吊装部位最近的池体周边厂区道路,利用50t吊车将桁架整体由地面吊运至池顶。2台工具车沿X向平移轨道分开放置,间距为18m,就位后,通过吊车

将桁架安放在2台工具车上部,并临时固定。

[0062] 3) 桁架X向平移

[0063] X向平移距离70m,采用人力推行的方式,人力分散在桁架各个区域同时推动桁架沿轨道方向前行,中途利用调整钢管不断修正前进路线,直至平移到指定位置。

[0064] 4) 桁架顶升转移

[0065] 当桁架完成X向平移后,2组Y向平移用工具车沿轨道移动至桁架两端指定位置,并利用抱箍对桁架进行固定,展开滑轮可调支腿完成对工具车的固定,随后开启千斤顶对桁架进行顶升使其脱离原X向平移小车,并在顶升横梁下部安放调节垫块,完成桁架顶升及转移工作。

[0066] 5) 桁架Y向平移

[0067] Y向平移距离18m,仍采用人力推行的方式,人力分散在2台行车周边同时推动工具车沿轨道方向前行,直至平移至指定位置。

[0068] 6) 桁架就位

[0069] 当桁架完成Y向平移后,2组Y向平移工具车展开固定可调支腿完成对工具车的固定,开启千斤顶对桁架进行顶升,去除调节垫块,随后回收千斤顶使桁架缓慢下降,直至安放到位。安放完成后桁架临时固定解除,移开工具车,桁架就位完成。

[0070] 应当指出,对于经充分说明的本发明来说,还可具有多种变换及改型的实施方案,并不局限于上述实施方式的具体实施例。上述实施例仅仅作为本发明的说明,而不是对本发明的限制。总之,本发明的保护范围应包括那些对于本领域普通技术人员来说显而易见的变换或替代以及改型,且以所附权利要求。



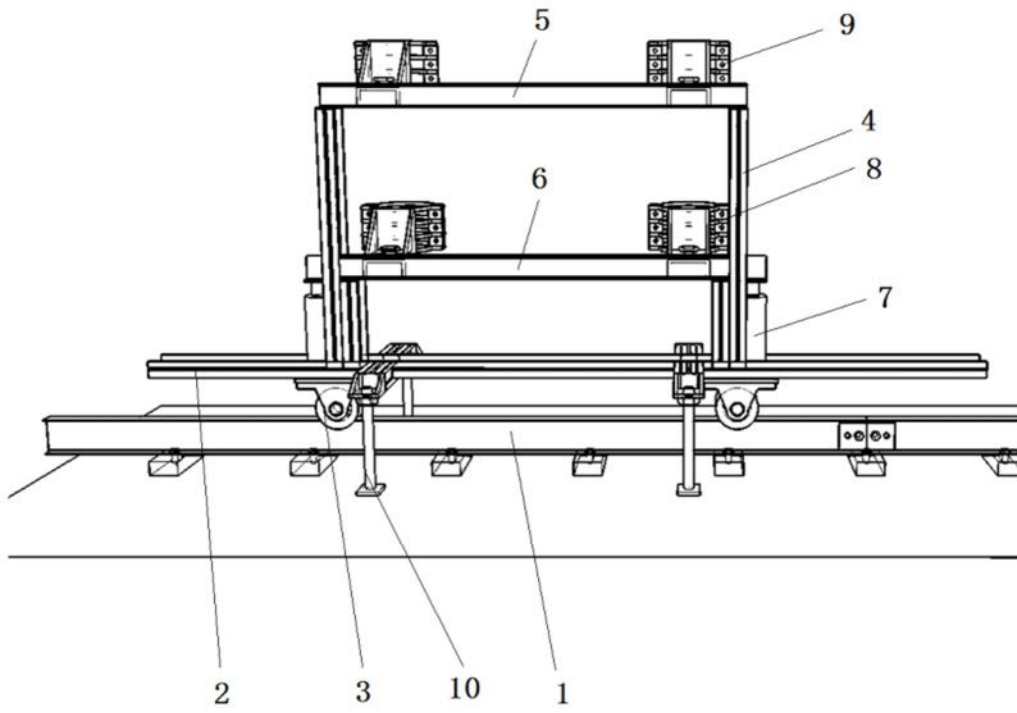


图1

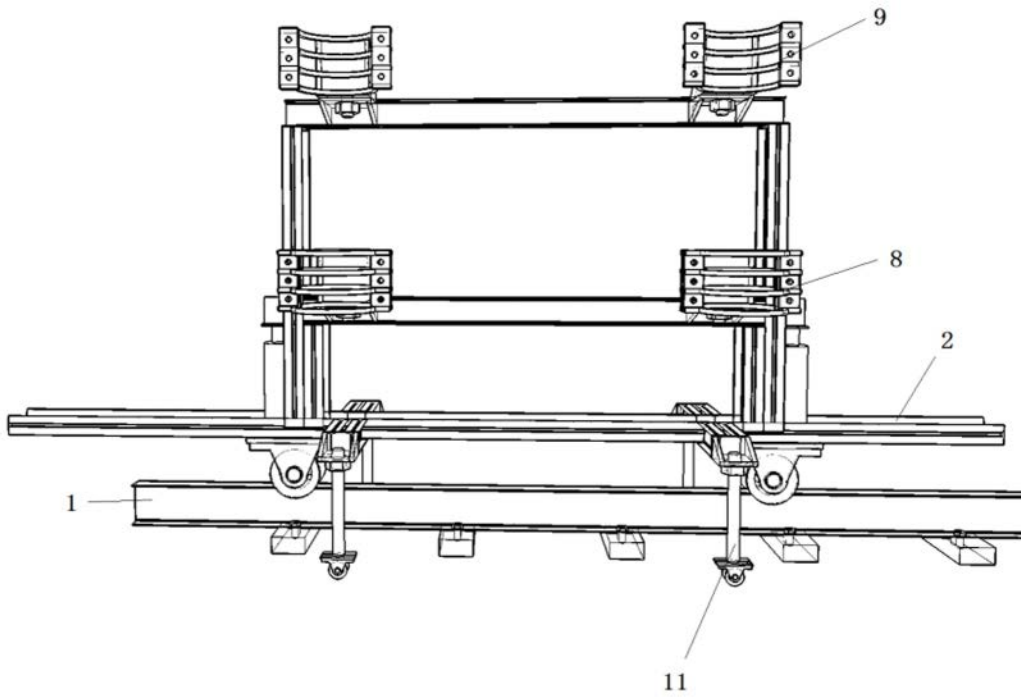


图2

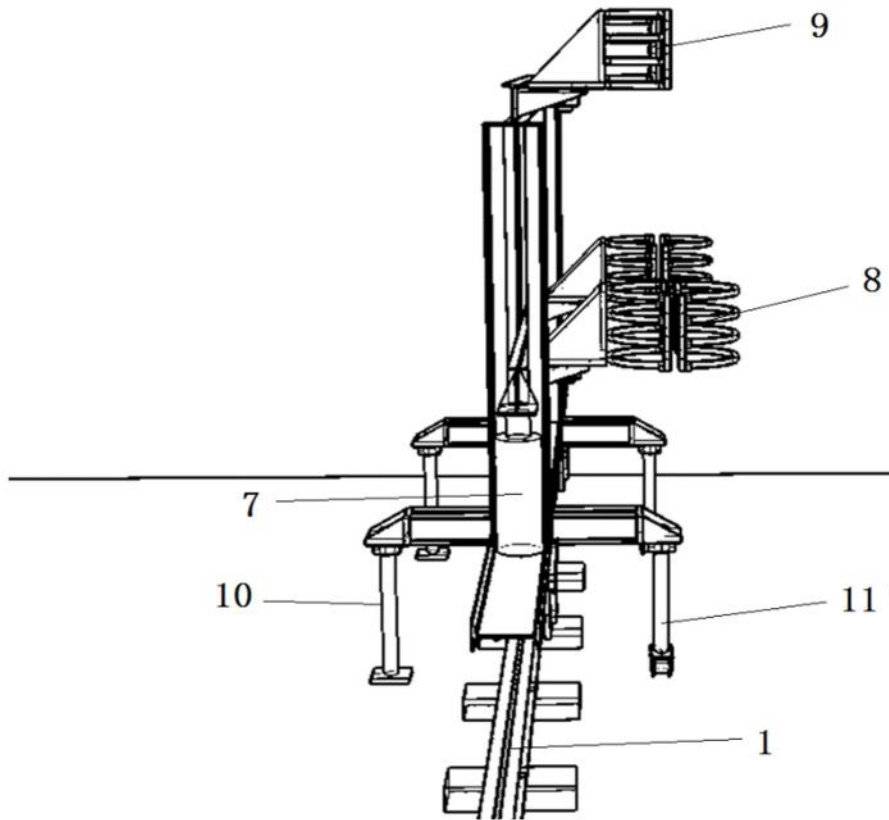


图3

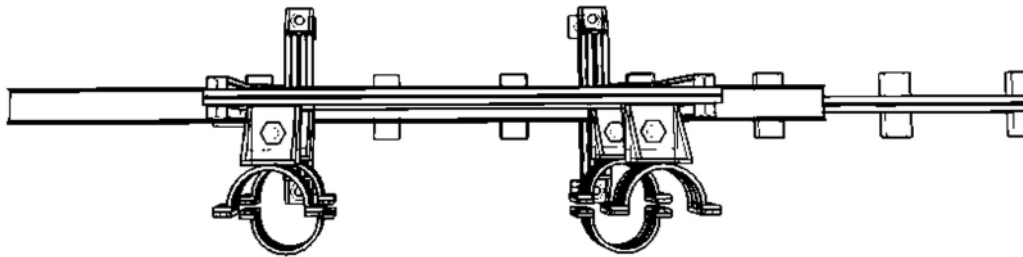


图4

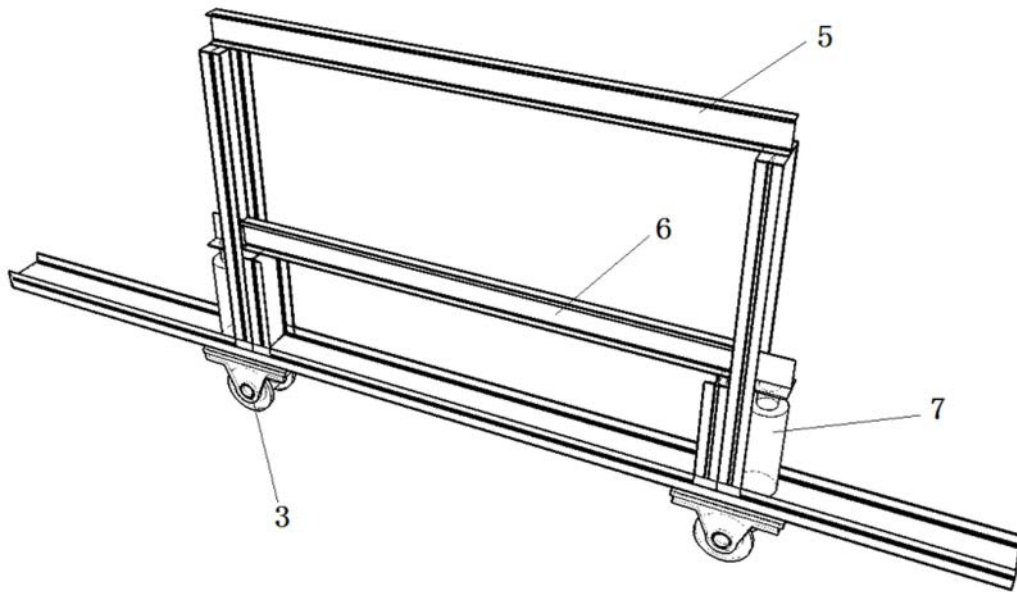


图5

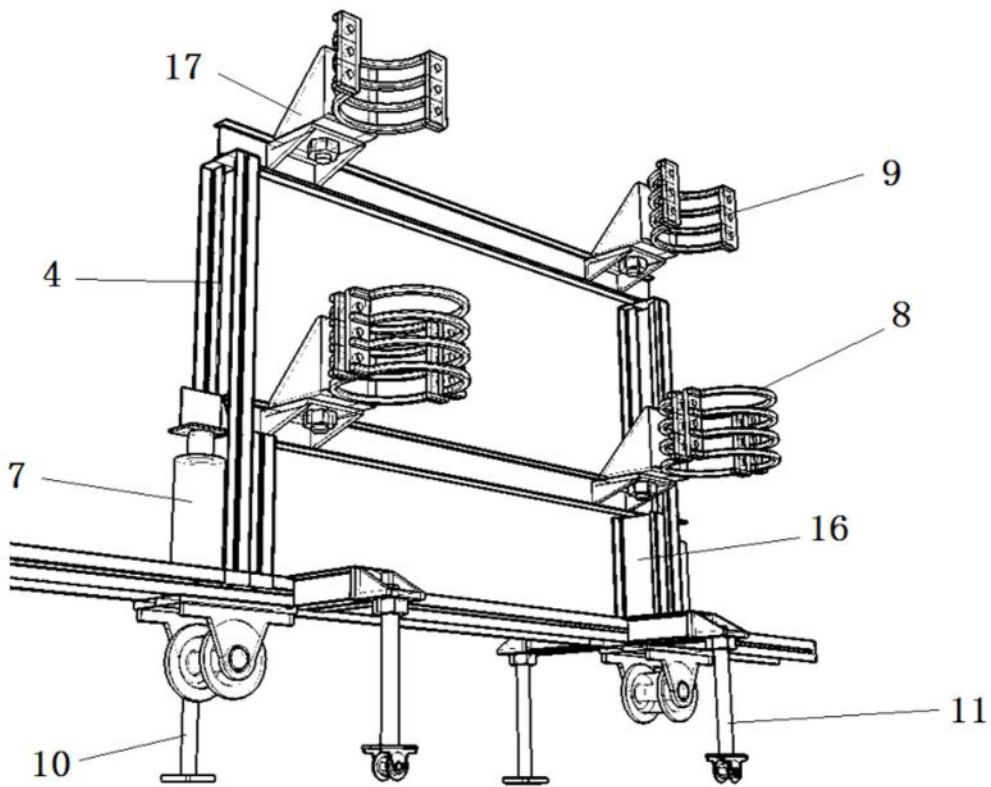


图6

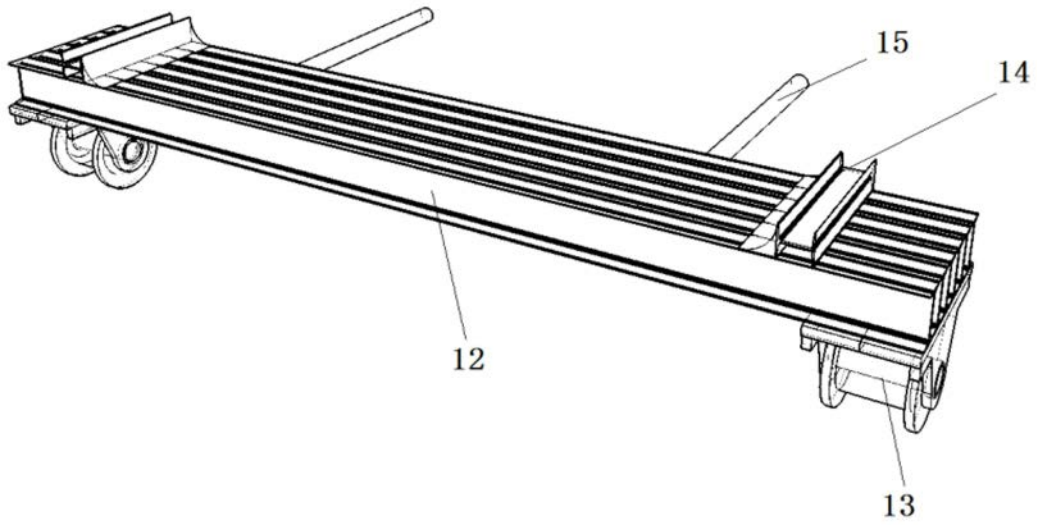


图7

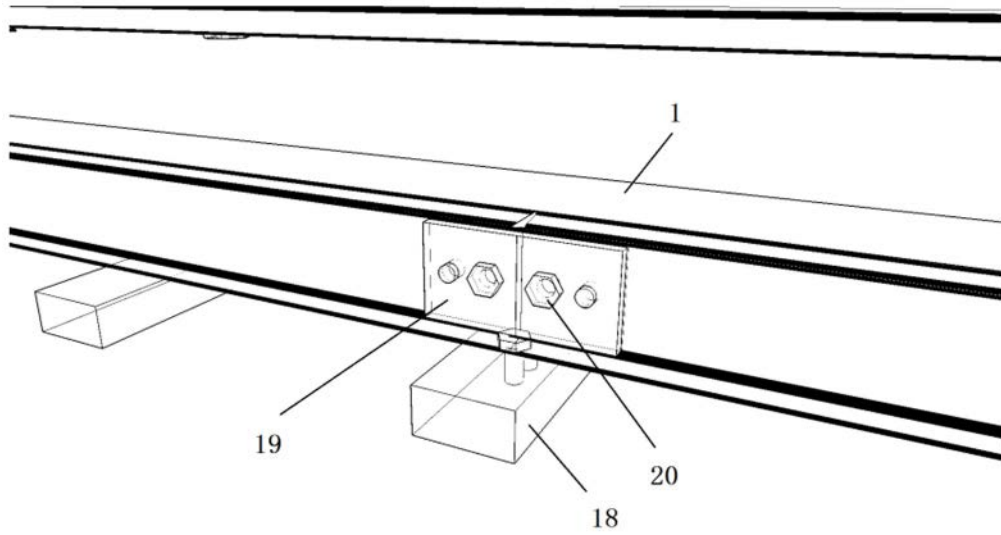


图8

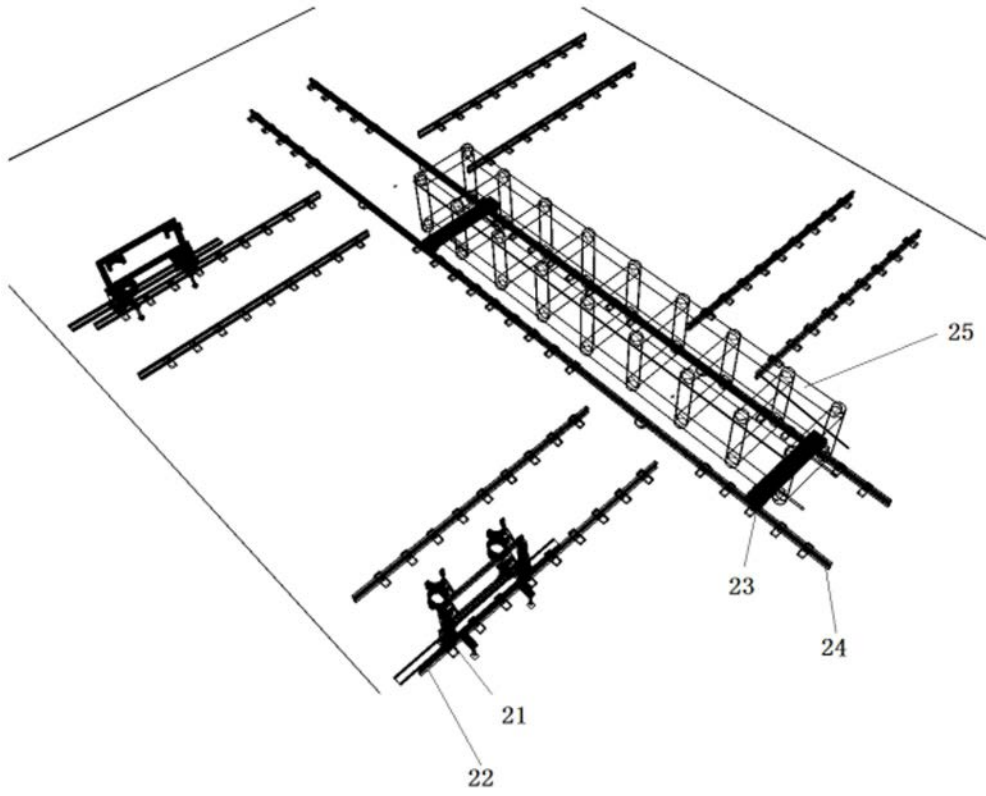


图9

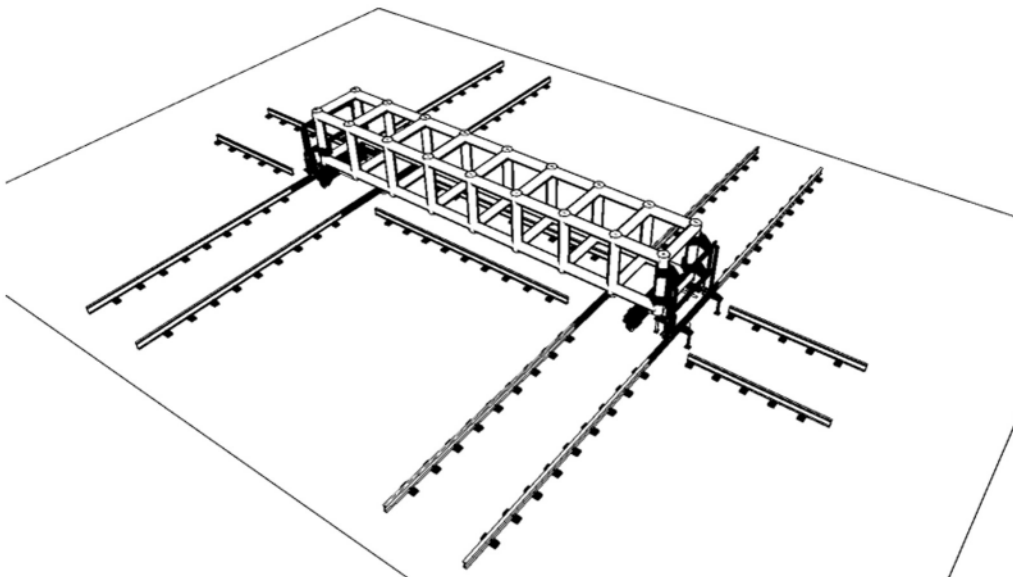


图10

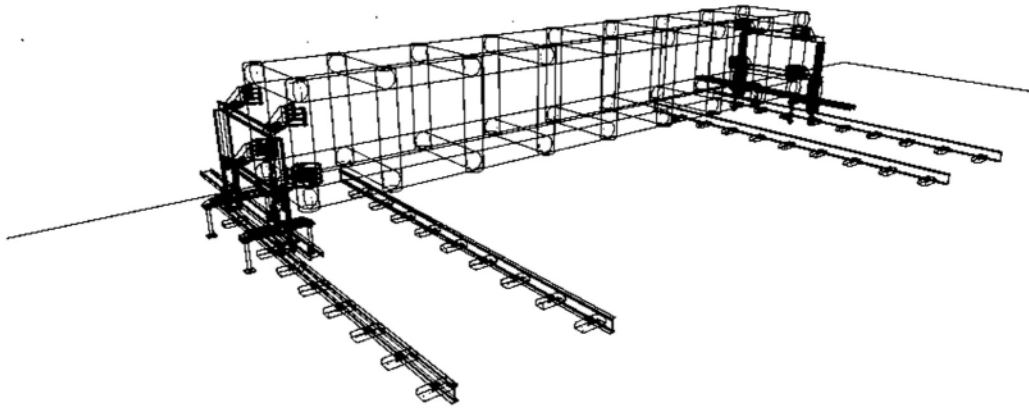


图11

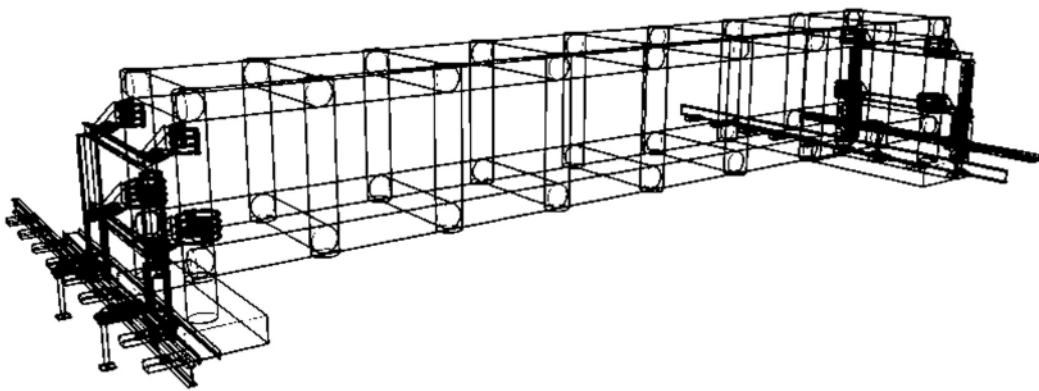


图12

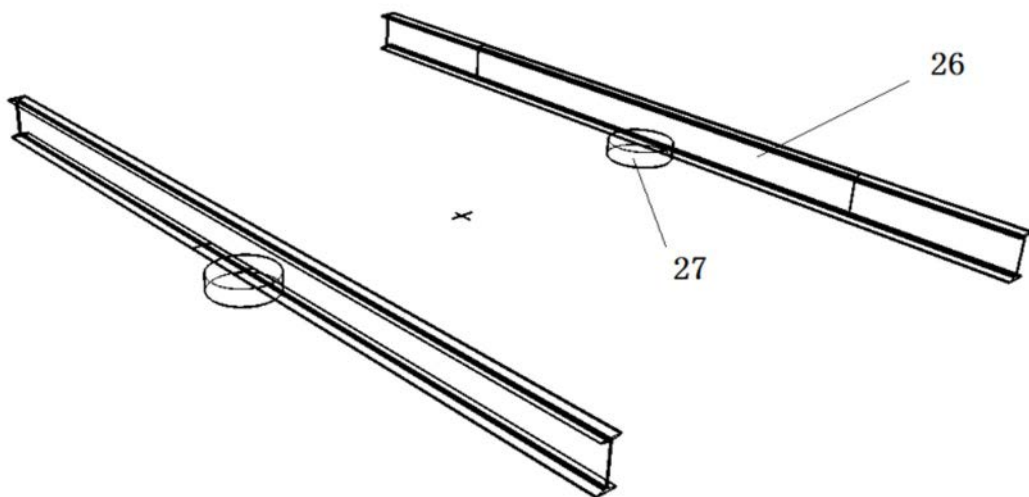


图13