



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105780646 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610304482.9

(22)申请日 2016.05.10

(71)申请人 铁道第三勘察设计院集团有限公司

地址 300142 天津市河北区中山路10号

申请人 衡水橡胶股份有限公司

(72)发明人 王祯 苏伟 孙大斌 霍自贵

田建德 曹贵伟

(74)专利代理机构 天津市宗欣专利商标代理有限公司 12103

代理人 王宁宁

(51)Int.Cl.

E01D 19/10(2006.01)

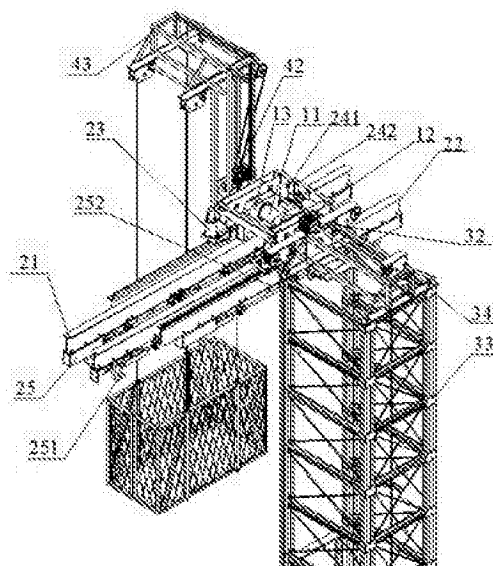
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种自动行走的桥梁检修设备

(57)摘要

本发明公开了一种自动行走的桥梁检修设备,包括行走挂件、平衡机构、行走机构、桁架机构和升降吊篮结构;所述桁架机构置于平衡机构的外侧,所述升降吊篮机构置于平衡机构的内侧;所述行走机构置于平衡机构的下端;成排的多个行走挂件间隔设置在桥梁结构上,行走机构带动整个检修设备通过与行走挂件配合,在桥梁结构上沿直线或曲线轨迹行走。本发明的自动行走的桥梁检修设备,解决了现有的桥梁检修车不能方便拆装、连续使用的问题;一处检查维修完毕后,可以利用吊车把整个检修车吊起,转移到另一处实施检查维修工作,可以实现多座桥梁的连续检查维修任务。



1. 一种自动行走的桥梁检修设备,其特征在于:该检修设备包括行走挂件(6)、平衡机构(1)、行走机构(2)、桁架机构(3)和升降吊篮结构(4);所述桁架机构(3)置于平衡机构(1)的外侧,所述升降吊篮机构(4)置于平衡机构(1)的内侧;所述行走机构(2)置于平衡机构(1)的下端;成排的多个行走挂件(6)间隔设置在桥梁结构(5)上,行走机构(2)带动整个检修设备通过与行走挂件(6)配合,在桥梁结构(5)上沿直线或曲线轨迹行走。

2. 根据权利要求1所述的一种自动行走的桥梁检修设备,其特征在于:所述平衡机构(1)包括平衡机构支撑轴(11)、平衡机构第一摆动架(12)和平衡机构第二摆动架(13);平衡机构第一摆动架(12)和平衡机构第二摆动架(13)固定连接在平衡机构支撑轴(11)上,并可在平衡机构支撑轴上转动;桁架机构(3)固定连接在平衡机构支撑轴(11)的一端,升降吊篮机构(4)固定连接在平衡机构支撑轴(11)的另一端。

3. 根据权利要求2所述的一种自动行走的桥梁检修设备,其特征在于:所述行走机构(2)包括行走主梁(21)、行走导梁(22)、行走驱动机构(23)、摆动驱动机构(24)和挂钩装置(25);所述行走主梁(21)固定连接在平衡机构第一摆动架(12)上,所述行走导梁(22)固定连接在平衡机构第二摆动架(13)上;所述行走驱动机构(23)与行走主梁(21)和行走导梁(22)连接;所述摆动驱动机构(24)设置在平衡机构第一摆动架(12)和平衡机构第二摆动架(13)之间;所述挂钩装置(25)固定在行走主梁(21)和行走导梁(22)的下方,所述挂钩装置(25)用于抓住桥梁结构(5)上的行走挂件(6)。

4. 根据权利要求3所述的一种自动行走的桥梁检修设备,其特征在于:摆动驱动机构(24)包括电机(241)和丝杠(242),电机(241)驱动丝杆(242)上下运动,带动平衡机构第一摆动架(12)及行走主梁(21)或平衡机构第二摆动架(13)及行走导梁(22)绕着平衡机构支撑轴(11)做相对摆动。

5. 根据权利要求2所述的一种自动行走的桥梁检修设备,其特征在于:所述桁架机构(3)包括工作平台(31)、工作平台驱动机构(32)、垂直桁架(33)和垂直桁架连接架(34),垂直桁架(33)和工作平台驱动机构(32)都固定在垂直桁架连接架(34)上,工作平台(31)与垂直桁架(33)连接,并可在工作平台驱动机构(32)驱动下在垂直桁架(33)上做升降运动,垂直桁架连接架(34)固定连接在平衡机构支撑轴(11)上。

6. 根据权利要求5所述的一种自动行走的桥梁检修设备,其特征在于:垂直桁架(33)由铝合金材质制成;工作平台(31)的侧边连接有活动护栏,方便工作人员进出。

7. 根据权利要求2所述的一种自动行走的桥梁检修设备,其特征在于:升降吊篮机构(4)包括吊篮(41)、升降吊篮驱动机构(42)和升降吊篮固定架(43),升降吊篮驱动机构(42)固定在升降吊篮固定架上(43),升降吊篮固定架(43)固定连接在平衡机构支撑轴(11)上,吊篮(41)通过链条悬挂在升降吊篮固定架(43)上。

8. 根据权利要求7所述的一种自动行走的桥梁检修设备,其特征在于:吊篮(41)材质为铝合金,吊篮(41)侧边连接有活动护栏,方便工作人员进出。

9. 根据权利要求3所述的一种自动行走的桥梁检修设备,其特征在于:所述的行走主梁(21)和行走导梁(22)上分别布置有四个挂钩装置,挂钩装置两两左右对称地布置,挂钩(251)开口方向相反。

10. 根据权利要求3所述的一种自动行走的桥梁检修设备,其特征在于:所述的行走主梁(21)和行走导梁(22)上端均设有齿条;行走驱动机构(23)上设有与齿条相配合的齿轮驱

动机构;齿轮驱动机构采用双伺服电机驱动,并配有断电制动系统。

一种自动行走的桥梁检修设备

技术领域

[0001] 本发明属于桥梁检修车领域,具体涉及一种自动行走的桥梁检修设备。

背景技术

[0002] 近年来随着我国桥梁事业的飞速发展,全国各地建设了各种各样造型优美的桥梁,为了保障桥梁和行车安全,对桥梁主要承载结构进行定期检查维护和损坏时进行快速修复是非常重要的,而与之相关的配套检修设备,即桥梁检修车则是养护和维修施工的重要保障。

[0003] 桥梁检修车有路面走行检修车和悬挂式走行检修车,虽然路面走行检修车使用方便,但由于路面(铁轨上)走行方式对桥梁进行检测,势必对路面交通造成很大影响,同时安全性也有一定限制,特别是我国铁路行车密度大,不适合采用占用线路的检修方法,而悬挂式检修车就没有这一缺陷。

[0004] 目前国内现阶段检修车多为直线轨迹行走,且爬坡能力较差,特别是在特殊结构桥梁(如拱桥拱肋)上无法行走,也达不到检查维修的目的。比较突出的在拱桥拱肋检查上,国内现阶段一般均采用人力通过预设爬梯栏杆攀爬的方式进行检查,而维修则在桥面上搭设满堂支架进行维修;虽然在拱桥拱肋上预设爬梯栏杆结构相对简单,且成本较低,但存在操作不便、劳动强度大、工作效率低、安全性能差等缺点。因此,设计研发一种自动化程度高、操作简单、劳动强度小、适用范围广的专用悬挂式桥梁检修车是桥梁长期发展的需要,可以达到检查维修桥梁结构某个关键部位(如拱桥拱肋)的目的。

发明内容

[0005] 本发明为解决上述现有技术中检修车无法在曲线轨迹上行走的问题,提供了一种载荷较大、能在直线和曲线轨迹上自由行走、适用范围广、方便安装拆卸、安全可靠的自动行走的桥梁检修设备,能够更加方便、快捷、安全地在桥梁结构上行走。

[0006] 本发明为解决这一问题,所采取的技术方案是:

一种自动行走的桥梁检修设备,该检修设备包括行走挂件、平衡机构、行走机构、桁架机构和升降吊篮结构;所述桁架机构置于平衡机构的外侧,所述升降吊篮机构置于平衡机构的内侧;所述行走机构置于平衡机构的下端;成排的多个行走挂件间隔设置在桥梁结构上,行走机构带动整个检修设备通过与行走挂件配合,在桥梁结构上沿直线或曲线轨迹行走。

[0007] 所述的平衡机构包括平衡机构支撑轴、平衡机构第一摆动架和平衡机构第二摆动架;平衡机构第一摆动架和平衡机构第二摆动架固定连接在平衡机构支撑轴上,并可在平衡机构支撑轴上转动;桁架机构固定连接在平衡机构支撑轴的一端,升降吊篮机构固定连接在平衡机构支撑轴的另一端。

[0008] 所述的行走机构包括行走主梁、行走导梁、行走驱动机构、摆动驱动机构和挂钩装置;所述行走主梁固定连接在平衡机构第一摆动架上,所述行走导梁固定连接在平衡机构

第二摆动架上;所述行走驱动机构与行走主梁和行走导梁连接;所述摆动驱动机构设置在平衡机构第一摆动架和平衡机构第二摆动架之间;所述挂钩装置固定在行走主梁和行走导梁的下方,所述挂钩装置用于抓住桥梁结构上的行走挂件。

[0009] 所述的摆动驱动机构包括电机和丝杠,电机驱动丝杠上下运动,带动平衡机构第一摆动架及行走主梁或平衡机构第二摆动架及行走导梁绕着平衡机构支撑轴做相对摆动。

[0010] 所述的桁架机构包括工作平台、工作平台驱动机构、垂直桁架和垂直桁架连接架,垂直桁架和工作平台驱动机构都固定在垂直桁架连接架上,工作平台与垂直桁架连接,并可在工作平台驱动机构驱动下在垂直桁架上做升降运动,垂直桁架连接架固定连接在平衡机构支撑轴上。

[0011] 所述的垂直桁架由铝合金材质制成;工作平台的侧边连接有活动护栏,方便工作人员进出。

[0012] 所述的升降吊篮机构包括吊篮、升降吊篮驱动机构和升降吊篮固定架,升降吊篮驱动机构固定在升降吊篮固定架上,升降吊篮固定架固定连接在平衡机构支撑轴上,吊篮通过链条悬挂在升降吊篮固定架上。

[0013] 所述的吊篮材质为铝合金,吊篮侧边连接有活动护栏,方便工作人员进出。

[0014] 所述的行走主梁和行走导梁上分别布置有四个挂钩装置,挂钩装置两两左右对称地布置,挂钩开口方向相反。

[0015] 所述的行走主梁和行走导梁上端均设有齿条;行走驱动机构上设有与齿条相配合的齿轮驱动机构;齿轮驱动机构采用双伺服电机驱动,并配有断电制动系统。

[0016] 本发明具有的优点和积极效果是:

本发明的自动行走的桥梁检修设备,解决了现有的桥梁检修车不能方便拆装、连续使用的问题;一处检查维修完毕后,可以利用吊车把整个检修车吊起,转移到另一处实施检查维修工作,可以实现多座桥梁的连续检查维修任务;本发明的桥梁检修设备可自动完成行走,自动化程度高,从而大幅提升检修效率和降低检修人员的劳动强度;同时避免了检测过程中对桥面交通的影响,操作安全、方便,检修路径可以覆盖桥梁结构中某一完整部位,如拱桥拱肋。

附图说明

[0017] 图1是本发明的自动行走的桥梁检修设备的主视图;

图2是本发明的自动行走的桥梁检修设备的右视图;

图3是本发明的自动行走的桥梁检修设备的细部结构示意图;

图4是本发明的自动行走的桥梁检修设备的立体结构示意图;

图5是本发明的行走挂件的安装结构示意图;

图6是本发明的设备的第一行走状态示意图;

图7是本发明的设备的第二行走状态示意图;

图8是本发明的设备的第三行走状态示意图;

图9是本发明的设备的第四行走状态示意图;

图10是本发明的设备的第五行走状态示意图。

[0018] 附图中主要部件符号说明:

- | | |
|--------------|--------------|
| 1:平衡机构 | 2:行走机构 |
| 3:桁架机构 | 4:升降吊篮机构 |
| 5:桥梁结构 | 6:行走挂件 |
| 11:平衡机构支撑轴 | 12:平衡机构第一摆动架 |
| 13:平衡机构第二摆动架 | 21:行走主梁 |
| 22:行走导梁 | 23:行走驱动机构 |
| 24:摆动驱动机构 | 241:电机 |
| 242:丝杠 | 25:挂钩装置 |
| 251:挂钩 | 252:挂钩驱动机构 |
| 31:工作平台 | 32:工作平台驱动机构 |
| 33:垂直桁架 | 34:垂直桁架连接架 |
| 41:吊篮 | 42:升降吊篮驱动机构 |
| 43:升降吊篮固定架。 | |

具体实施方式

[0019] 以下参照附图和具体实例对本发明的自动行走的桥梁检修设备进行详细的说明。下面描述的具体实施例仅是本发明的最佳实施方式,而不能理解为对本发明的限制。

[0020] 图1是本发明的自动行走的桥梁检修设备的主视图;图2是本发明的自动行走的桥梁检修设备的右视图。如图1和图2所示,本发明的自动行走的桥梁检修设备,包括行走挂件6、平衡机构1、行走机构2、桁架机构3和升降吊篮结构4;所述桁架机构3置于平衡机构1的外侧,所述升降吊篮机构4置于平衡机构1的内侧;所述行走机构2置于平衡机构1的下端;成排的多个行走挂件6间隔设置在桥梁结构5上,行走挂件6间隔焊接或预埋在桥梁结构上。行走机构2带动整个检修设备通过与行走挂件6配合,在桥梁结构5上沿直线或曲线轨迹自动行走。

[0021] 图3是本发明的自动行走的桥梁检修设备的细部结构示意图;图4是本发明的自动行走的桥梁检修设备的立体结构示意图。如图3和图4所示,所述的平衡机构1包括平衡机构支撑轴11、平衡机构第一摆动架12和平衡机构第二摆动架13;平衡机构第一摆动架12和平衡机构第二摆动架13固定连接在平衡机构支撑轴11上,并可在平衡机构支撑轴上转动;桁架机构3固定连接在平衡机构支撑轴11的一端,升降吊篮机构4固定连接在平衡机构支撑轴11的另一端,且可以做升降运动。

[0022] 所述的行走机构2包括行走主梁21、行走导梁22、行走驱动机构23、摆动驱动机构24和挂钩装置25;所述行走主梁21固定连接在平衡机构第一摆动架12上,所述行走导梁22固定连接在平衡机构第二摆动架13上;所述行走驱动机构23与行走主梁21和行走导梁22连接;所述摆动驱动机构24设置在平衡机构第一摆动架12和平衡机构第二摆动架13之间;所述挂钩装置25固定在行走主梁21和行走导梁22的下方,所述挂钩装置25用于抓住桥梁结构5上的行走挂件6。

[0023] 所述的摆动驱动机构24包括电机241和丝杠242,电机241驱动丝杆242上下运动,带动平衡机构第一摆动架12及行走主梁21或平衡机构第二摆动架13及行走导梁22绕着平衡机构支撑轴11做相对摆动。

[0024] 所述的行走主梁21和行走导梁22上分别布置有四个挂钩装置,挂钩装置两两左右对称地布置,挂钩部开口方向相反,保证当挂钩装置挂接在行走挂件上时,整个检查车系统可以稳定的挂接在拱桥上。行走主梁或行走导梁行走时,其上的挂钩是旋转90度收回的,只有在准备挂接在行走挂件上时,才再旋转90度露出来挂接在行走挂件上。挂钩驱动机构可以驱动挂钩旋转90度,脱离开行走挂件。

[0025] 所述行走导梁上端设有齿条;所述行走驱动机构上设有与所述齿条相配合的齿轮驱动机构;所述齿轮驱动机构采用双伺服电机驱动、并配有断电制动系统,在运行过程中一台驱动电机发生故障另一台驱动电机也能行走。

[0026] 所述的行走主梁21和行走导梁22上端均设有齿条;行走驱动机构23上设有与齿条相配合的齿轮驱动机构;齿轮驱动机构采用双伺服电机驱动,并配有断电制动系统,在运行过程中一台驱动电机发生故障另一台驱动电机也能行走。

[0027] 所述的桁架机构3包括工作平台31、工作平台驱动机构32、垂直桁架33和垂直桁架连接架34,垂直桁架33和工作平台驱动机构32都固定在垂直桁架连接架34上,工作平台31与垂直桁架33连接,并可在工作平台驱动机构32驱动下在垂直桁架33上做升降运动,垂直桁架连接架34固定连接在平衡机构支撑轴11上。

[0028] 所述的垂直桁架33由铝合金材质制成。工作平台31可在垂直桁架内上下移动,当运动到最后端时,工作平台31可向桥梁内侧做伸缩运动。工作平台31的侧边连接有活动护栏,方便工作人员进出。

[0029] 所述的升降吊篮机构4包括吊篮41、升降吊篮驱动机构42和升降吊篮固定架43,升降吊篮驱动机构42固定在升降吊篮固定架上43,升降吊篮固定架43固定连接在平衡机构支撑轴11上,吊篮41通过链条悬挂在升降吊篮固定架43上。

[0030] 所述的吊篮41材质为铝合金,吊篮41侧边连接有活动护栏,方便工作人员进出。

[0031] 图5是本发明的行走挂件的安装结构示意图。如图5所示,所述的行走挂件6间隔焊接或预埋在桥梁结构5上。行走机构2带动整个检查车通过行走挂件6能够移动地安装在拱桥上。

[0032] 所述的桥梁检修车上安装有手动机械制动器,在断电或出现其他异常情况时,挂钩装置25能够锁紧行走挂件6。

[0033] 进一步,桥梁检查维修设备(检修车)还包括动力系统,所述动力系统设置在平衡机构支撑架左侧,所述动力系统可以采用伺服电机或锂电池供电。

[0034] 图6是本发明的设备的第一行走状态示意图;图7是本发明的设备的第二行走状态示意图;图8是本发明的设备的第三行走状态示意图;图9是本发明的设备的第四行走状态示意图;图10是本发明的设备的第五行走状态示意图。如图6至图10所示,本发明的自动行走的桥梁检修设备的行走过程如下:

第一步:首先所述行走主梁21和行走导梁22 抓住同样的行走挂件6,保证行走主梁21相对于桥梁结构5 固定,然后行走导梁22上的挂钩装置25松开行走挂件6,所述行走驱动机构23驱动行走导梁22在行走方向上前进距离L(即两个行走挂件6之间的直线或曲线距离),然后摆动驱动机构24带动行走导梁22右端向下摆动角度 α ,然后行走导梁22上的挂钩装置25抓住行走挂件6;第二步:首先保证行走导梁22相对于桥梁结构5固定,然后行走主梁21上的挂钩装置25松开行走挂件6,摆动驱动机构24带动行走主梁21左端向上摆动角度 α ,然后

行走驱动机构23带动行走主梁21向行走方向上前进距离L,然后行走主梁21下面的挂钩装置25钩住行走挂件6;第三步:重复上述第一步、第二步直到检修车完成一座桥梁或一座桥梁的一个部位的检查任务;第四步:由吊车吊住整个检修车,行走主梁21和行走导梁22下面的挂钩装置25都松开行走挂件6,吊车把整个检修车转移到另一座桥梁或桥梁的另一个部位上,行走主梁21和行走导梁22下面的挂钩装置25都抓住行走挂件6;第五步:重复第一步、第二步、第三步,即可完成全部桥梁结构5的检查任务。

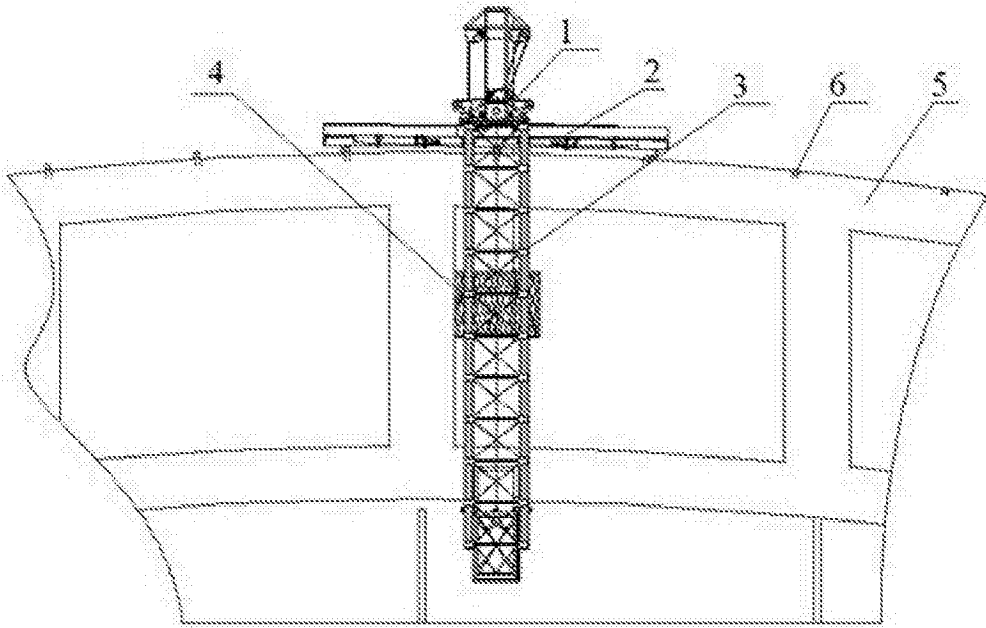


图1

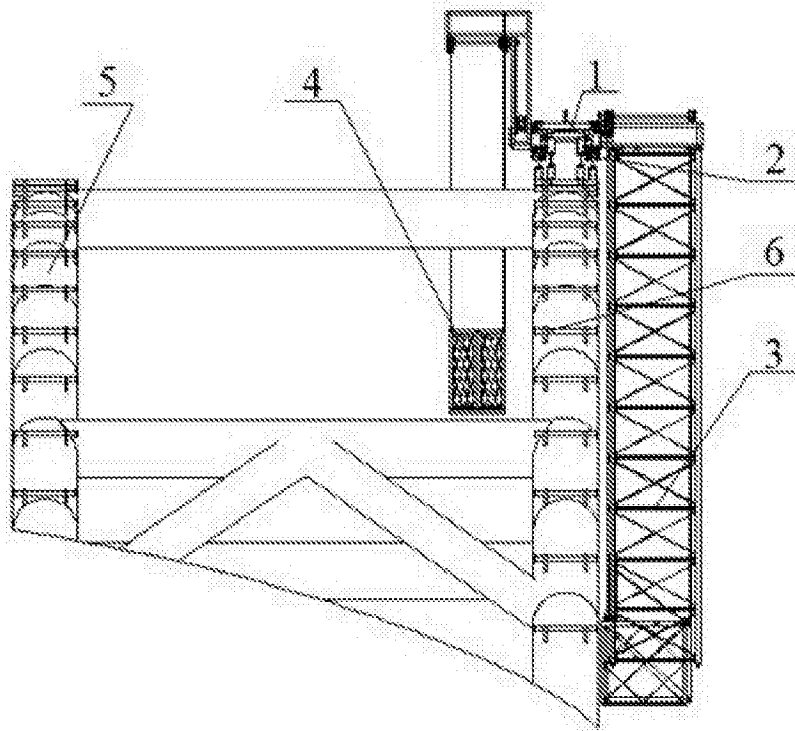


图2

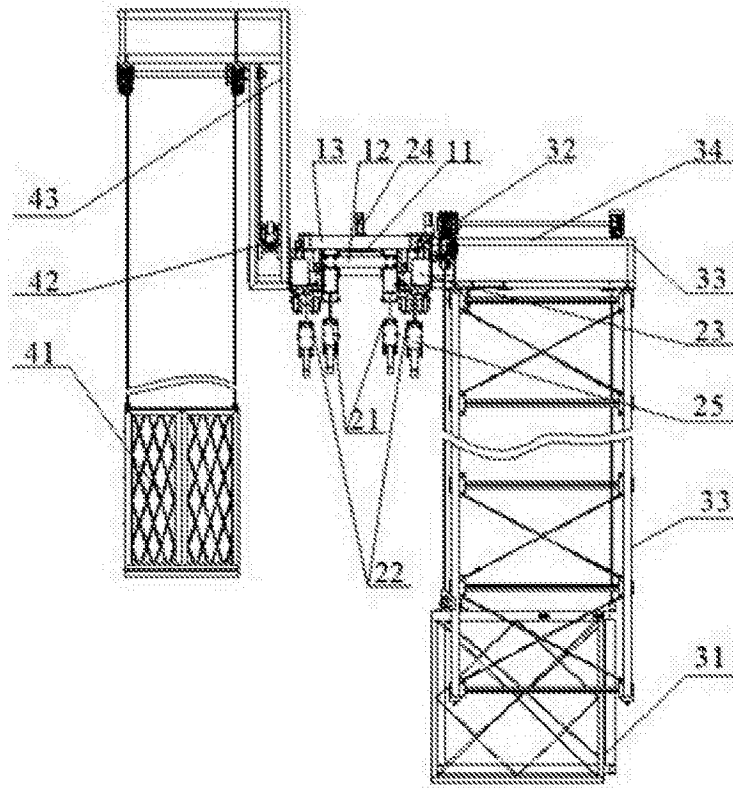


图3

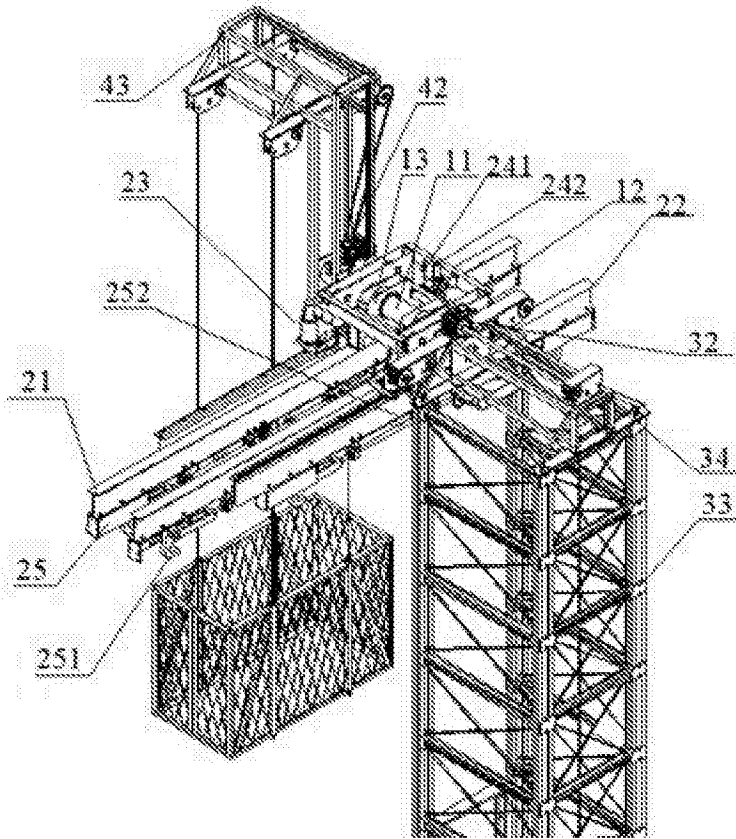


图4

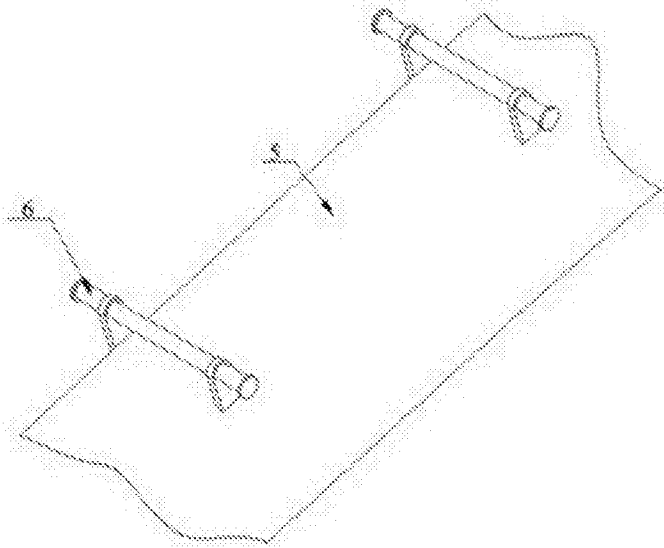


图5

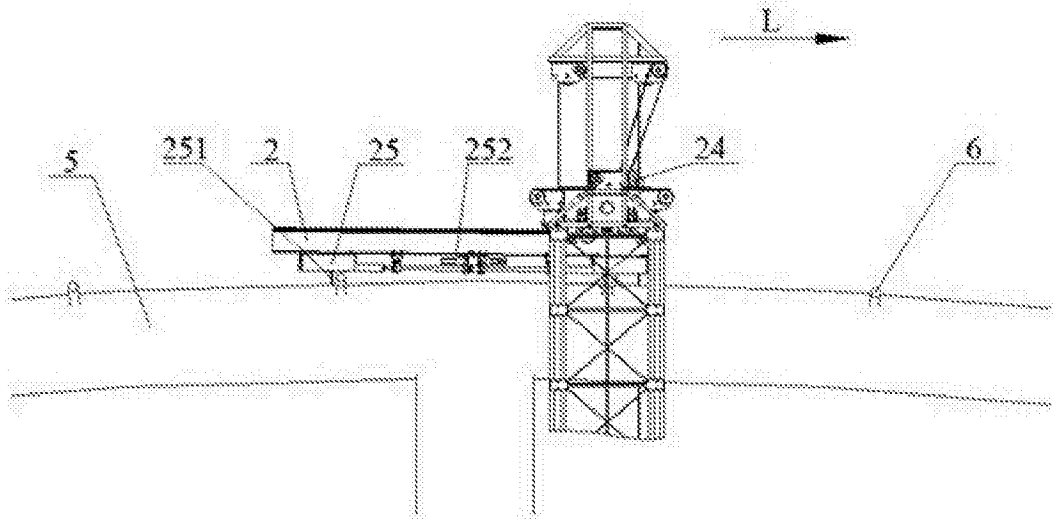


图6

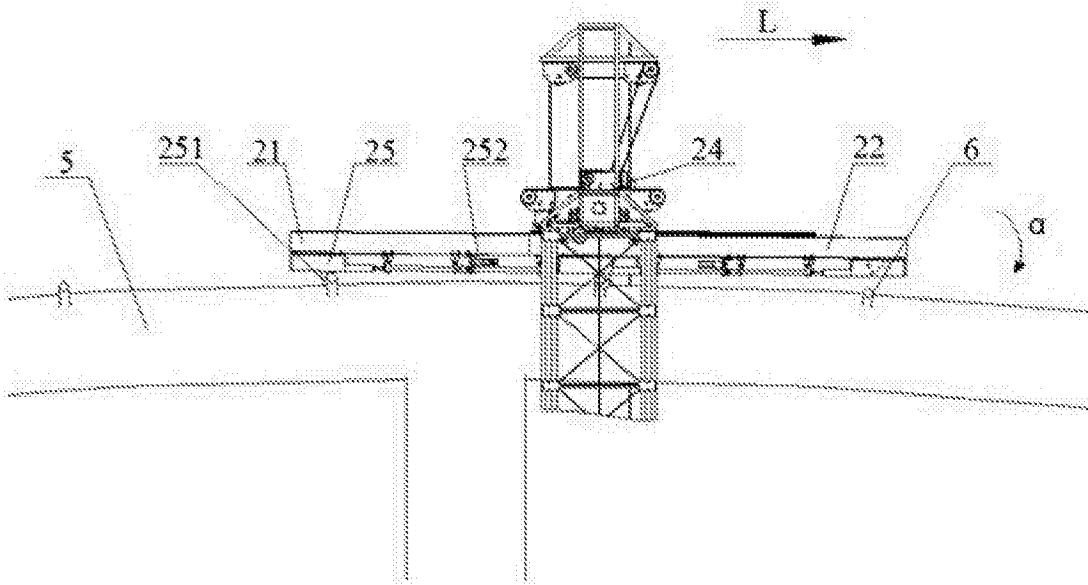


图7

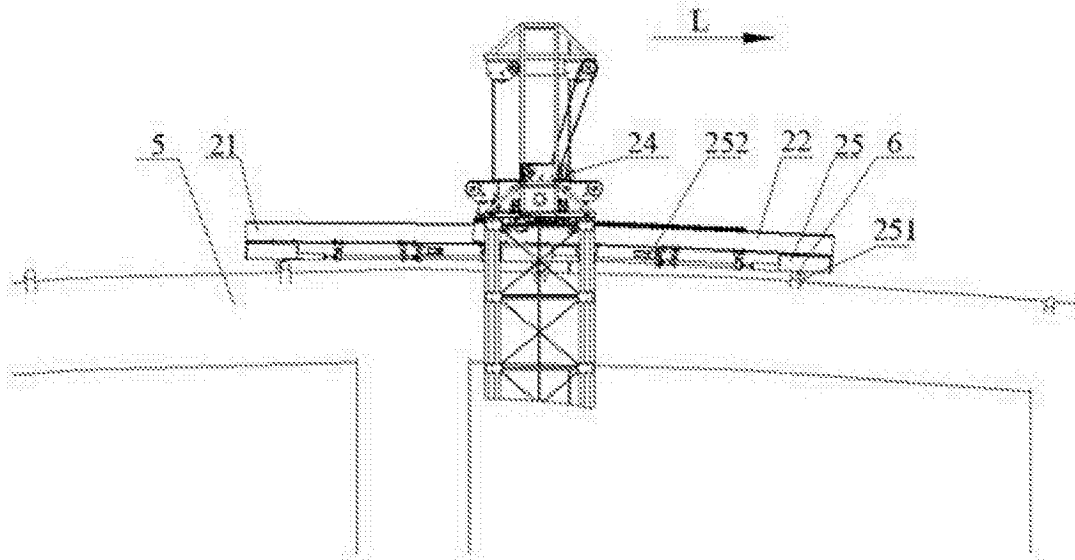


图8

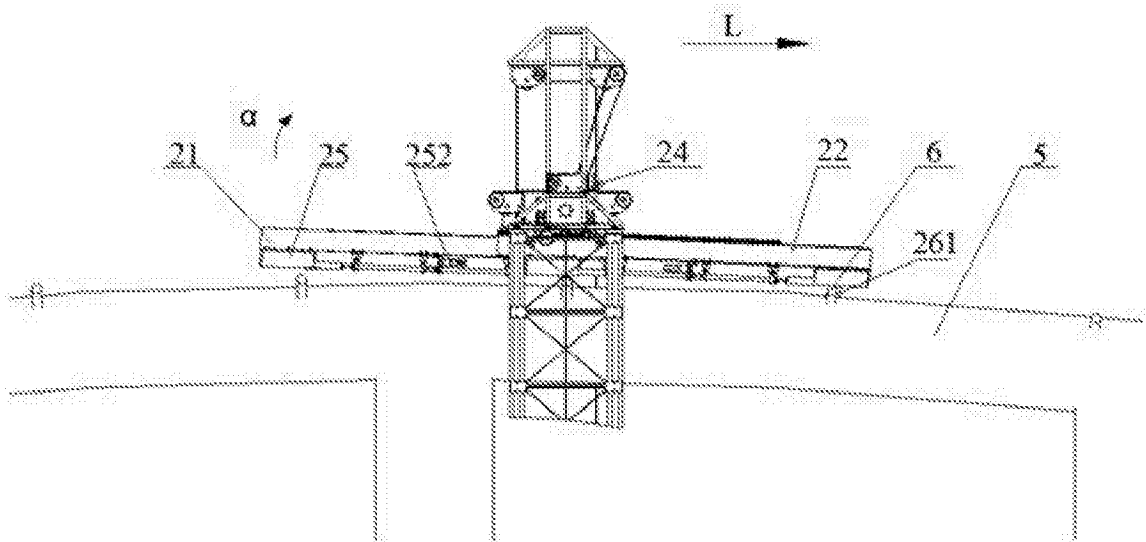


图9

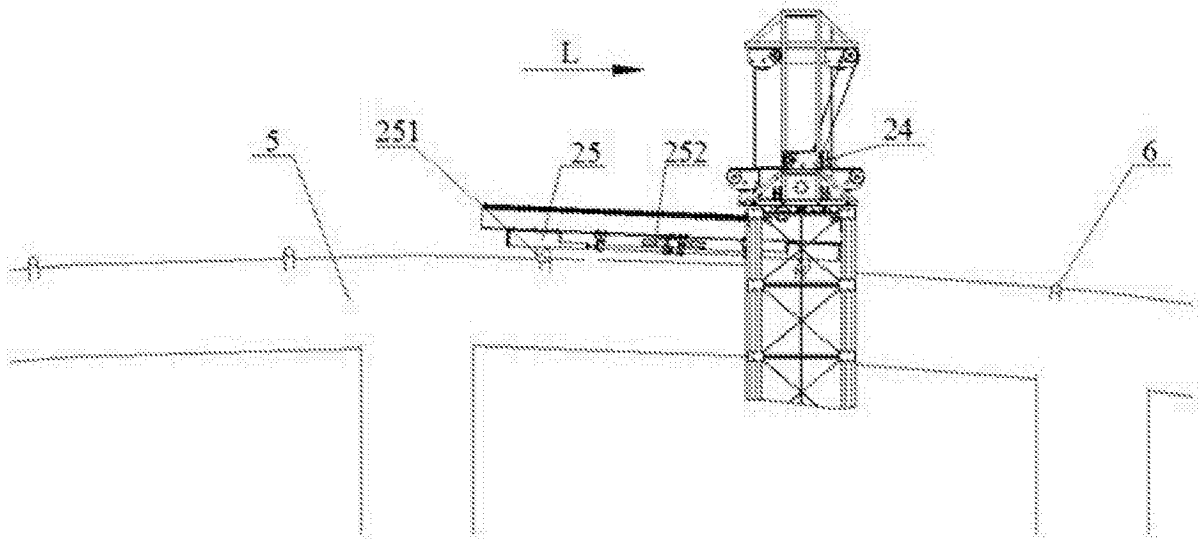


图10