



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114210607 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 22

(21) 申请号 202111292846.3

B08B 5/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.11.03

(71) 申请人 中铁三局集团有限公司

地址 030001 山西省太原市迎泽区迎泽大街269号

申请人 中铁三局集团桥隧工程有限公司

(72) 发明人 杨玉华 王义东 王建平 褚晓晖

胡宏博 梁卿恺 田单 贾小平

申彩娟 谭国健

(74) 专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 14110

代理人 任林芳

(51) Int. Cl.

B08B 1/00 (2006.01)

B08B 1/04 (2006.01)

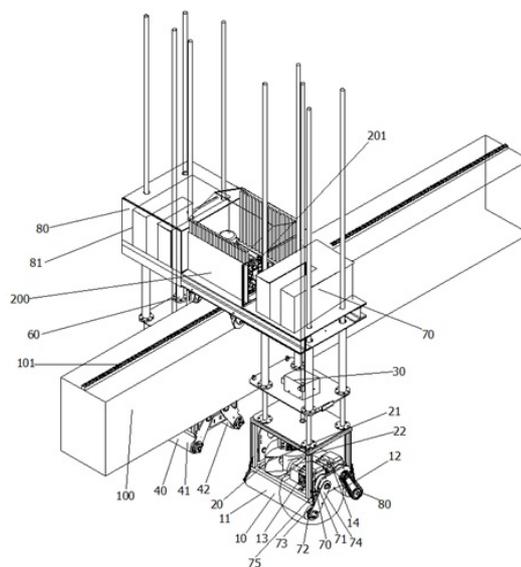
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种高铁箱梁模板清理装置

(57) 摘要

本发明公开了一种高铁箱梁模板清理装置,包括可前后行走的支撑架,在所述支撑架上设有可左右移动的台车,在台车上设有第一清扫机构、第一除尘机构和第一升降机构,第一清扫机构和第一除尘机构在第一升降机构驱动下实现上下升降,第一清扫机构包括左右对应设置的第一可旋转刷辊和第二可旋转刷辊,第一除尘机构包括第一风机和与第一风机的出风口相连的第一过滤装置。该装置能实现高铁箱梁模板的清理、吸尘和喷涂,造价低、工作效率高,适应性强,清理效果好。



1. 一种高铁箱梁模板清理装置,包括可前后行走的支撑架,其特征在于,在所述支撑架上设有可左右移动的台车,在台车上设有第一清扫机构、第一除尘机构和第一升降机构,第一清扫机构和第一除尘机构在第一升降机构驱动下实现上下升降,第一清扫机构包括左右对应设置的第一可旋转刷辊和第二可旋转刷辊,第一除尘机构包括第一风机和与第一风机的出风口相连的第一过滤装置。

2. 如权利要求1所述的高铁箱梁模板清理装置,其特征在于,在所述台车上还设有第二清扫机构、第二除尘机构和第二升降机构,第二清扫机构和第二除尘机构在第二升降机构驱动下实现上下升降,第二清扫机构包括左右对应设置的第三可旋转刷辊和第四可旋转刷辊,第二除尘机构包括第二风机和与第二风机的出风口相连的第二过滤装置。

3. 如权利要求2所述的高铁箱梁模板清理装置,其特征在于,在所述台车上还设有第一喷涂机构和第二喷涂机构,所述第一喷涂机构包括第一水箱,第一水箱通过管道与第一水泵相连,第一水泵与第一喷头相连;第二喷涂机构包括第二水箱,第二水箱通过管道与第二水泵相连,第二水泵与第二喷头相连;第一喷头通过第一升降机构实现上下升降,第二喷头通过第二升降机构实现上下升降。

4. 如权利要求3所述的高铁箱梁模板清理装置,其特征在于,所述第一除尘机构和第二除尘机构均包括防尘罩,第一过滤装置和第二过滤装置均包括除尘袋。

5. 如权利要求3所述的高铁箱梁模板清理装置,其特征在于,所述第一升降机构包括第一升降电机和第一丝杆螺母机构,第一升降电机和第一丝杆螺母机构转动连接,第二升降机构包括第二升降电机和第二丝杆螺母机构,第二升降电机和第二丝杆螺母机构转动连接。

6. 如权利要求5所述的高铁箱梁模板清理装置,其特征在于,所述第一清扫机构还包括第一清扫电机和第二清扫电机,第一清扫电机通过第一链条传动机构和第一可旋转刷辊转动连接,第二清扫电机通过第二链条传动机构和第二可旋转刷辊转动连接;第一链条传动机构包括第一主动链轮、第一从动链轮和第一链条,第一链条绕在第一主动链轮和第一从动链轮上,第一从动链轮固定在可绕第一主动链轮的中心线旋转的第一旋转臂上,第一旋转臂通过第一弹簧与台车弹性连接;第二链条传动机构包括第二主动链轮、第二从动链轮和第二条,第二从动链轮固定在可绕第二主动链轮的中心线旋转的第二旋转臂上,第二旋转臂通过第二弹簧与台车弹性连接;所述第二清扫机构还包括第三清扫电机和第四清扫电机,第三清扫电机通过第三链条传动机构和第三可旋转刷辊转动连接,第三清扫电机通过第三链条传动机构和第三可旋转刷辊转动连接;第三链条传动机构包括第三主动链轮、第三从动链轮和第三条,第三从动链轮固定在可绕第三主动链轮的中心线旋转的第三旋转臂上,第三旋转臂通过第三弹簧与台车弹性连接;第四链条传动机构包括第四主动链轮、第四从动链轮和第四条,第四从动链轮固定在可绕第四主动链轮的中心线旋转的第四旋转臂上,第四旋转臂通过第四弹簧与台车弹性连接。

7. 如权利要求6所述的高铁箱梁模板清理装置,其特征在于,所述台车通过移动电机和移动机构配合在支撑架上左右移动,移动机构包括齿轮齿条机构,移动电机固定在台车上并与齿轮齿条机构中的齿轮转动连接,齿轮齿条机构中的齿条固定在支撑架上。

8. 如权利要求7所述的高铁箱梁模板清理装置,其特征在于,所述支撑架设有行走轮和行走电机,行走电机驱动行走轮沿预设导轨前后移动。

9. 如权利要求8所述的高铁箱梁模板清理装置,其特征在于,还包括控制系统,控制系统与第一风机、第二风机、第一水泵、第二水泵、第一升降电机、第二升降电机、第一清扫电机、第二清扫电机、第三清扫电机、第四清扫电机、移动电机、行走电机相连。

10. 如权利要求9所述的高铁箱梁模板清理装置,其特征在于,所述控制系统还包括第一拉绳位移传感器、第二拉绳位移传感器、第一扭矩传感器、第二扭矩传感器、第三扭矩传感器和第四扭矩传感器,第一拉绳位移传感器用于监测第一清扫机构位移高度,第二拉绳位移传感器用于监测第二清扫机构位移高度,第一扭矩传感器、第二扭矩传感器、第三扭矩传感器和第四扭矩传感器分别用于监测第一清扫电机、第二清扫电机、第三清扫电机、第四清扫电机的扭矩或电流。

## 一种高铁箱梁模板清理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高铁箱梁模板清理技术领域,尤其是指一种高铁箱梁模板清理装置。

### 背景技术

[0002] 随着中国高铁的高速发展,逐步领先世界。高铁箱梁已经成为了不可缺少的基础项目,因其具有的标准化、预制品性、适应性,不但可以大大缩减工期,还能有效提升高铁桥梁的各项性能,为项目的快捷建设和高速列车的平稳安全运行提供有力支持。由于高铁箱梁预所具有的制梁本身的特性:浇筑后须经过脱模、养护、提梁、存梁、运输、架设等过程,其中脱模、养护、提梁的过程中极易容易在模板表面产生碎屑、附着物、锈蚀等污染,这些物体既不利于美观,也会对下一次梁体的预制产生例如强度、脱模速度以及表面质量等不利影响。因此高铁大箱梁的模板必需经过清理才能进行循环利用。然而,迄今为止,绝大多数桥梁的模板都采用人工手动清理,因其高度、宽度以及跨度都比较大、外形也并不规则,从而给清理工作造成了极大的困难。清理工作具有劳动强度大、安全性低、施工时间长的缺点,同时对模板可能会造成损害,甚至会造成二次污染。在清理之后,重新在模板表面喷涂脱模剂的工作也存在着同样的困难。

[0003] 申请号为201821747591.9的发明专利公开了一种箱梁箱梁模板自动打磨除尘和喷涂的一体装置。此装置打磨清扫机构与模板之间的距离需要人为主观控制极易出现清理和打磨不到位的情况。更重要的是这种设备只能打磨一种形状的外模,适应性极差,并且耗资大,成本高、实用性极低,无法满足预制梁场的快节奏施工进度。

### 发明内容

[0004] 本发明目的是提供一种高铁箱梁模板清理装置,该装置能实现高铁箱梁模板的清理、吸尘和喷涂,造价低、工作效率高,适应性强,清理效果好。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:

一种高铁箱梁模板清理装置,包括可前后行走的支撑架,在所述支撑架上设有可左右移动的台车,在台车上设有第一清扫机构、第一除尘机构和第一升降机构,第一清扫机构和第一除尘机构在第一升降机构驱动下实现上下升降,第一清扫机构包括左右对应设置的第一可旋转刷辊和第二可旋转刷辊,第一除尘机构包括第一风机和与第一风机的出风口相连的第一过滤装置。

[0006] 优选的,在所述台车上还设有第二清扫机构、第二除尘机构和第二升降机构,第二清扫机构和第二除尘机构在第二升降机构驱动下实现上下升降,第二清扫机构包括左右对应设置的第三可旋转刷辊和第四可旋转刷辊,第二除尘机构包括第二风机和与第二风机的出风口相连的第二过滤装置。

[0007] 优选的,在所述台车上还设有第一喷涂机构和第二喷涂机构,所述第一喷涂机构包括第一水箱,第一水箱通过管道与第一水泵相连,第一水泵与第一喷头相连;第二喷涂机构包括第二水箱,第二水箱通过管道与第二水泵相连,第二水泵与第二喷头相连;第一喷头

通过第一升降机构实现上下升降,第二喷头通过第二升降机构实现上下升降。

[0008] 优选的,所述第一除尘机构和第二除尘机构均包括防尘罩,第一过滤装置和第二过滤装置均包括除尘袋。

[0009] 优选的,所述第一升降机构包括第一升降电机和第一丝杆螺母机构,第一升降电机和第一丝杆螺母机构转动连接,第二升降机构包括第二升降电机和第二丝杆螺母机构,第二升降电机和第二丝杆螺母机构转动连接。

[0010] 优选的,所述第一清扫机构还包括第一清扫电机和第二清扫电机,第一清扫电机通过第一链条传动机构和第一可旋转刷辊转动连接,第二清扫电机通过第二链条传动机构和第二可旋转刷辊转动连接;第一链条传动机构包括第一主动链轮、第一从动链轮和第一链条,第一链条绕在第一主动链轮和第一从动链轮上,第一从动链轮固定在可绕第一主动链轮的中心线旋转的第一旋转臂上,第一旋转臂通过第一弹簧与台车弹性连接;第二链条传动机构包括第二主动链轮、第二从动链轮和第二链条,第二从动链轮固定在可绕第二主动链轮的中心线旋转的第二旋转臂上,第二旋转臂通过第二弹簧与台车弹性连接;所述第二清扫机构还包括第三清扫电机和第四清扫电机,第三清扫电机通过第三链条传动机构和第三可旋转刷辊转动连接,第三清扫电机通过第三链条传动机构和第三可旋转刷辊转动连接;第三链条传动机构包括第三主动链轮、第三从动链轮和第三链条,第三从动链轮固定在可绕第三主动链轮的中心线旋转的第三旋转臂上,第三旋转臂通过第三弹簧与台车弹性连接;第四链条传动机构包括第四主动链轮、第四从动链轮和第四链条,第四从动链轮固定在可绕第四主动链轮的中心线旋转的第四旋转臂上,第四旋转臂通过第四弹簧与台车弹性连接。

[0011] 优选的,所述台车通过移动电机和移动机构配合在支撑架上左右移动,移动机构包括齿轮齿条机构,移动电机固定在台车上并和齿轮齿条机构的中的齿轮转动连接,齿轮齿条机构的中的齿条固定在支撑架上。

[0012] 优选的,所述支撑架设有行走轮和行走电机,行走电机驱动行走轮沿预设导轨前后移动。

[0013] 优选的,还包括控制系统,控制系统与第一风机、第二风机、第一水泵、第二水泵、第一升降电机、第二升降电机、第一清扫电机、第二清扫电机、第三清扫电机、第四清扫电机、移动电机、行走电机相连。

[0014] 进一步优选的,所述控制系统还包括第一拉绳位移传感器、第二拉绳位移传感器、第一扭矩传感器、第二扭矩传感器、第三扭矩传感器和第四扭矩传感器,第一拉绳位移传感器用于监测第一清扫机构位移高度,第二拉绳位移传感器用于监测第二清扫机构位移高度,第一扭矩传感器、第二扭矩传感器、第三扭矩传感器和第四扭矩传感器分别用于监测第一清扫电机、第二清扫电机、第三清扫电机、第四清扫电机的扭矩或电流。

[0015] 上述技术方案中,支撑架通过行走电机驱动行走轮旋转实现沿预设导轨的前后移动,台车通过移动电机和移动机构配合实现在支撑架上的左右移动,再配合第一升降机构使得第一清扫机构可以适用模板的多位置以及多型号清理,通过设置第二升降机构和第二清扫机构使得本装置可以更加快速的清理模板;由于第一清扫机构、第一除尘机构和第二清扫机构、第二除尘机构的高度可单独控制这又使得本装置清理模板时的适应性进一步增强;清理的同时吸尘、集尘,对环境影响大大减小,第一喷涂机构和第二喷涂机构的设置使

得本装置具备快速喷涂功能,可以替代人工清理吸尘以及喷涂,最大程度的节省人工,提高工作效率,节省时间。第一拉绳位移传感器监测第一清扫机构位移高度并通过控制系统自动适应模板表面,第二拉绳位移传感器监测第二清扫机构位移高度并通过控制系统自动适应模板表面,第一扭矩传感器、第二扭矩传感器、第三扭矩传感器和第四扭矩传感器分别监测第一清扫电机、第二清扫电机、第三清扫电机、第四清扫电机的扭矩或电流再通过控制系统保证各可旋转刷辊的清理扭矩即清理力度和清理效果,同时又不会损伤模板表面。通过将各从动链轮固定在可绕各清扫电机的输出轴旋转的旋转臂上,再将旋转臂通过弹簧与台车弹性连接,使得各可旋转刷辊可自由的弹性设置在台车底部,实现各可旋转刷辊的高度自动微调,使其清理效果进一步提升。

## 附图说明

- [0016] 图1为本高铁箱梁模板清理装置(不包含左支撑和右支撑)立体图示意图;  
图2为本高铁箱梁模板清理装置(不包含左支撑和右支撑)左视图示意图;  
图3为本高铁箱梁模板清理装置主视图示意图;  
图4为本高铁箱梁模板清理装置局部放大图示意图。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图,对本发明做进一步说明:

如图1至图4所示,本高铁箱梁模板清理装置,包括可前后行走的支撑架100,在支撑架100上设有可左右移动的台车200,在台车200上设有第一清扫机构10、第一除尘机构20和第一升降机构30,第一清扫机构10和第一除尘机构20在第一升降机构30驱动下实现上下升降,从而实现第一清扫机构10和第一除尘机构20的前后、左右、上下移动;第一清扫机构10包括左右对应设置的第一可旋转刷辊11和第二可旋转刷辊12,第一可旋转刷辊11和第二可旋转刷辊12上轴向均布钢丝,钢丝随第一可旋转刷辊11和第二可旋转刷辊12旋转,从而将碎屑、附着物、锈蚀等污染物清除。第一除尘机构20包括设置在第一可旋转刷辊11和第二可旋转刷辊12之间上方的第一风机21、与第一风机21的出风口相连的第一过滤装置22和防尘罩(未示出),该防尘罩将第一可旋转刷辊11和第二可旋转刷辊12清扫时产生的灰尘、浑浊空气等限定在其内部,再由第一风机21将此灰尘、浑浊空气引至第一过滤装置22,由第一过滤装置22过滤后再排至空气中,清理碎屑、附着物、锈蚀等污染物的同时吸尘、集尘,对环境影响大大减小。在本实施例中,在台车200上还设有第二清扫机构40、第二除尘机构50和第二升降机构60,第二清扫机构40和第二除尘机构50在第二升降机构60驱动下实现上下升降,从而实现第二清扫机构40和第二除尘机构50的前后、左右、上下移动;第二清扫机构40包括左右对应设置的第三可旋转刷辊41和第四可旋转刷辊42,第三可旋转刷辊41和第四可旋转刷辊42上轴向均布钢丝,钢丝随第三可旋转刷辊41和第四可旋转刷辊42旋转,从而将碎屑、附着物、锈蚀等污染物清除;第二除尘机构50包括设置在第三可旋转刷辊41和第四可旋转刷辊42之间上方的第二风机、与第二风机的出风口相连的第二过滤装置和防尘罩,实现第三可旋转刷辊41和第四可旋转刷辊42清理碎屑、附着物、锈蚀等污染物的同时吸尘、集尘,对环境影响大大减小,第一过滤装置22和第二过滤装置均包括除尘袋。第二清扫机构40、第二除尘机构50、第二升降机构60与第一清扫机构10、第一除尘机构20、第一升降机构

30共用台车200,并且第一清扫机构10、第一除尘机构20和第二清扫机构40、第二除尘机构50高度单独可控,使得本装置的清扫速度大大提高的同时,清理模板时的适应性进一步增强。将第一可旋转刷辊11、第二可旋转刷辊12、第三可旋转刷辊41和第四可旋转刷辊42设置成等长,并且第一可旋转刷辊11、第二可旋转刷辊12与第三可旋转刷辊41、第四可旋转刷辊42之间的横向间隙与其长度相等,避免同一模板部位的多次重复清扫,影响清扫效率。

[0018] 在一个优选实施例中,在台车200上还设有第一喷涂机构70和第二喷涂机构80,第一喷涂机构70包括第一水箱71,第一水箱71通过柔性管道与第一水泵相连,第一水泵与第一喷头相连;第二喷涂机构80包括第二水箱81,第二水箱81通过柔性管道与第二水泵相连,第二水泵与第二喷头相连;第一喷头通过第一升降机构30实现上下升降,第二喷头通过第二升降机构60实现上下升降,使得本装置具备快速喷涂脱模剂的功能,可以替代人工喷涂,最大程度的节省人工,提高工作效率,节省时间。

[0019] 在一个优选实施例中,第一升降机构30包括第一升降电机和第一丝杆螺母机构,第一升降电机和第一丝杆螺母机构转动连接,实现第一清扫机构10和第一除尘机构20在台车200上的升降;第二升降机构60包括第二升降电机和第二丝杆螺母机构,第二升降电机和第二丝杆螺母机构转动连接,实现第二清扫机构40和第二除尘机构50在台车200上的升降。台车200通过移动电机201和移动机构配合在支撑架100上左右移动,移动机构包括齿轮齿条机构,移动电机201固定在台车200上并和齿轮齿条机构中的齿轮转动连接,齿轮齿条机构中的齿条101固定在支撑架100上,移动电机201驱动齿轮旋转进而在齿条101上左右移动,实现台车200的左右移动。在本实施例中,在地面设有两平行预设导轨(未示出),支撑架100底部设有左支撑110和右支撑120,在左支撑110和右支撑120上设有行走轮102和行走电机103,行走电机103驱动行走轮102沿预设导轨前后移动,从而使支撑架100前后移动。

[0020] 在一个优选实施例中,第一清扫机构10还包括第一清扫电机13和第二清扫电机14,第一清扫电机13通过第一链条传动机构70和第一可旋转刷辊11转动连接,第二清扫电机14通过第二链条传动机构80和第二可旋转刷辊12转动连接;第一链条传动机构70包括第一主动链轮71、第一从动链轮72和第一链条73,第一链条73绕在第一主动链轮71和第一从动链轮72上,第一从动链轮73固定在可绕第一主动链轮71的中心线旋转的第一旋转臂74上,第一旋转臂74通过第一弹簧75与台车200弹性连接,使得第一可旋转刷辊11可自由的弹性设置在台车200底部,实现第一可旋转刷辊11的高度自动微调,使其清理效果进一步提升;同理,第二链条传动机构80包括第二主动链轮、第二从动链轮和第二链条,第二从动链轮固定在可绕第二主动链轮的中心线旋转的第二旋转臂上,第二旋转臂通过第二弹簧与台车200弹性连接;第二清扫机构40还包括第三清扫电机和第四清扫电机,第三清扫电机通过第三链条传动机构和第三可旋转刷辊转动连接,第三清扫电机通过第三链条传动机构和第三可旋转刷辊转动连接;第三链条传动机构包括第三主动链轮、第三从动链轮和第三链条,第三从动链轮固定在可绕第三主动链轮的中心线旋转的第三旋转臂上,第三旋转臂通过第三弹簧与台车200弹性连接;第四链条传动机构包括第四主动链轮、第四从动链轮和第四链条,第四从动链轮固定在可绕第四主动链轮的中心线旋转的第四旋转臂上,第四旋转臂通过第四弹簧与台车200弹性连接,使得各可旋转刷辊可自由的弹性设置在台车200底部,实现各可旋转刷辊的高度自动微调,使其清理效果进一步提升。

[0021] 在另一个优选实施例中,本装置还包括控制系统(未示出),控制系统与第一风机

21、第二风机、第一水泵、第二水泵、第一升降电机、第二升降电机、第一清扫电机13、第二清扫电机14、第三清扫电机、第四清扫电机、移动电机、行走电机相连,实现第一清扫机构10、第一除尘机构20、第一升降机构30、第二清扫机构40、第二除尘机构50、第二升降机构60的位置、运转单独可控。在本实施例中,控制系统还包括第一拉绳位移传感器、第二拉绳位移传感器、第一扭矩传感器、第二扭矩传感器、第三扭矩传感器和第四扭矩传感器,第一拉绳位移传感器用于监测第一清扫机构位移高度并将监测到的位移数据传送给控制系统,第二拉绳位移传感器用于监测第二清扫机构位移高度并将监测到的位移数据传送给控制系统,第一扭矩传感器、第二扭矩传感器、第三扭矩传感器和第四扭矩传感器分别用于监测第一清扫电机13、第二清扫电机14、第三清扫电机、第四清扫电机的扭矩或电流,根据监测到扭矩或电流通过控制系统保证各可旋转刷辊的清理扭矩即清理力度和清理效果,同时又不会损伤模板表面。

[0022] 上述技术方案中,支撑架100通过行走电机103驱动行走轮102旋转实现沿预设导轨的前后移动,台车200通过移动电机和移动机构配合实现在支撑架100上的左右移动,第一拉绳位移传感器监测第一清扫机构位移高度并将监测到的位移数据传送给控制系统,第二拉绳位移传感器用于监测第二清扫机构位移高度并将监测到的位移数据传送给控制系统,再配合第一升降机构30使得第一清扫机构10可以适用模板的多位置以及多型号清理,在此过程中第二升降机构60和第二清扫机构40使得本装置可以更加快速的清理模板;第一可旋转刷辊11和第二可旋转刷辊12清扫时产生的灰尘、浑浊空气由第一风机21将此灰尘、浑浊空气引至第一过滤装置22,由第一过滤装置22过滤后再排至空气中,清理碎屑、附着物、锈蚀等污染物的同时吸尘、集尘,对环境影响大大减小;第一清扫机构、第一除尘机构和第二清扫机构、第二除尘机构的高度可单独控制这又使得本装置清理模板时的适应性进一步增强;第一扭矩传感器、第二扭矩传感器、第三扭矩传感器和第四扭矩传感器分别监测第一清扫电机13、第二清扫电机14、第三清扫电机、第四清扫电机的扭矩或电流,根据监测到扭矩或电流通过控制系统保证各可旋转刷辊的清理扭矩即清理力度和清理效果,同时又不会损伤模板表面。各可旋转刷辊自由的弹性设置在台车200底部,实现各可旋转刷辊的高度自动微调,使其清理效果进一步提升。清理完毕后,通过第一喷涂机构70和第二喷涂机构80向模板快速喷涂脱模剂,替代人工清理吸尘以及喷涂。

[0023] 本实施例只是对本发明构思和实现的说明,并非对其进行限制,在本发明构思下,未经实质变换的技术方案仍然在保护范围内。

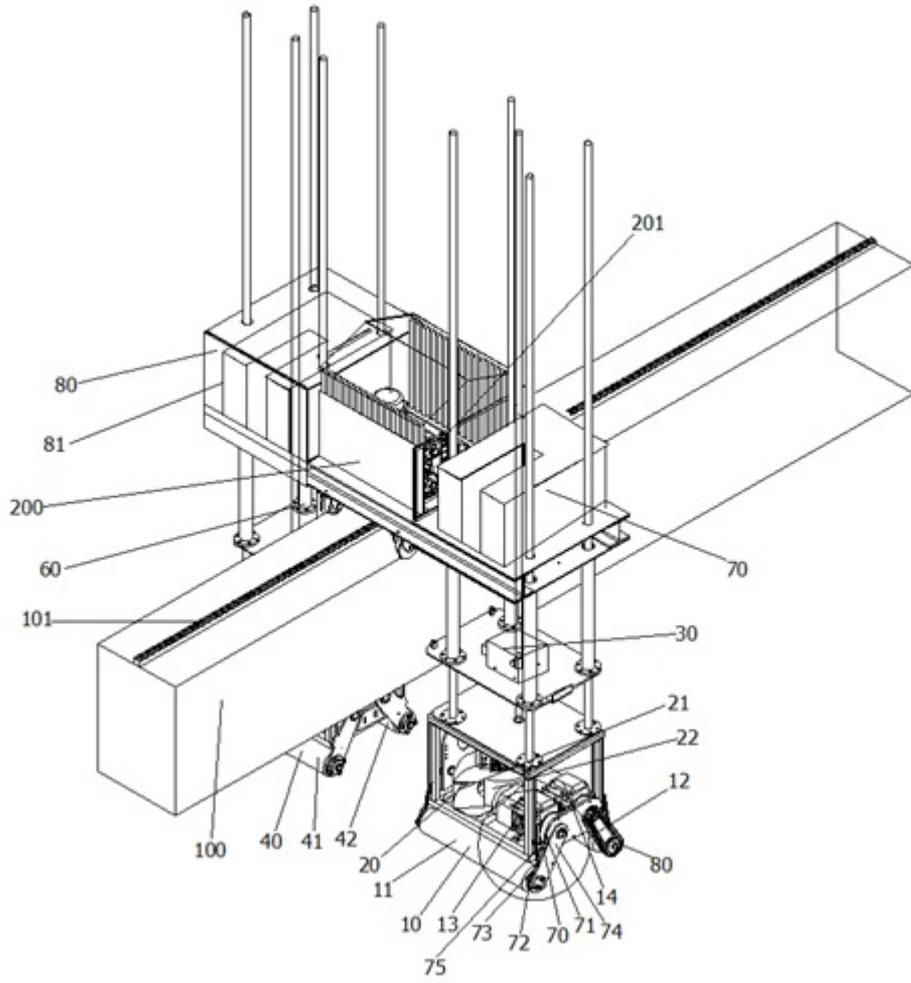


图 1

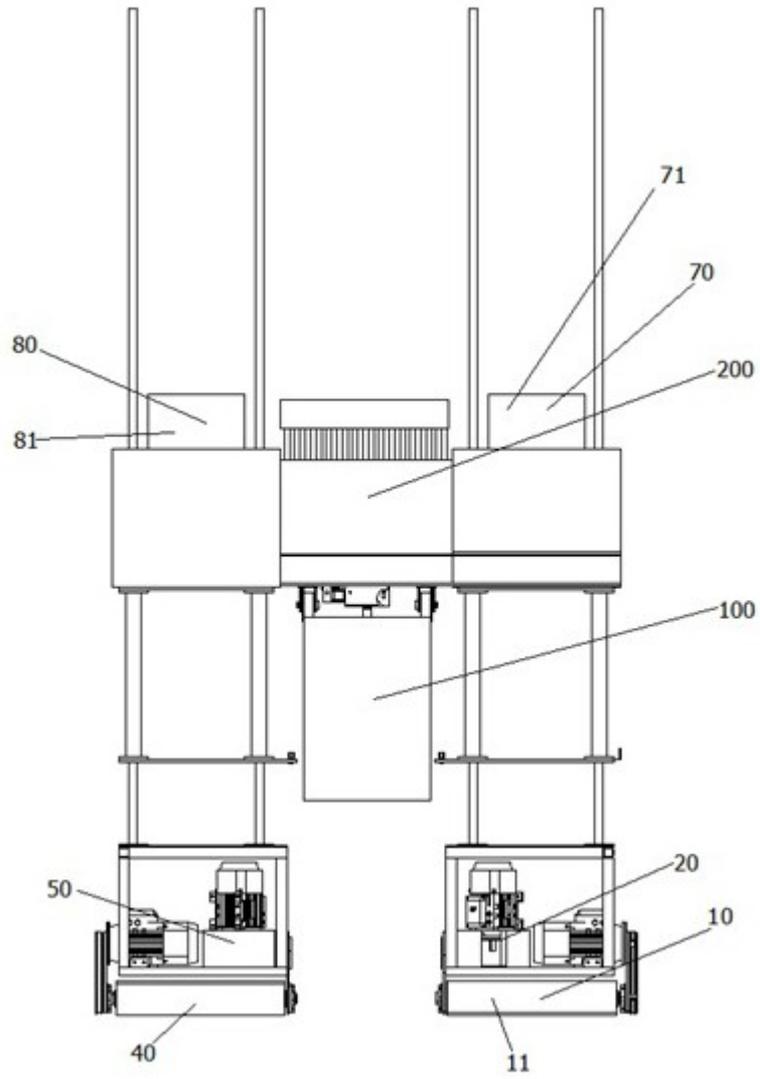


图 2

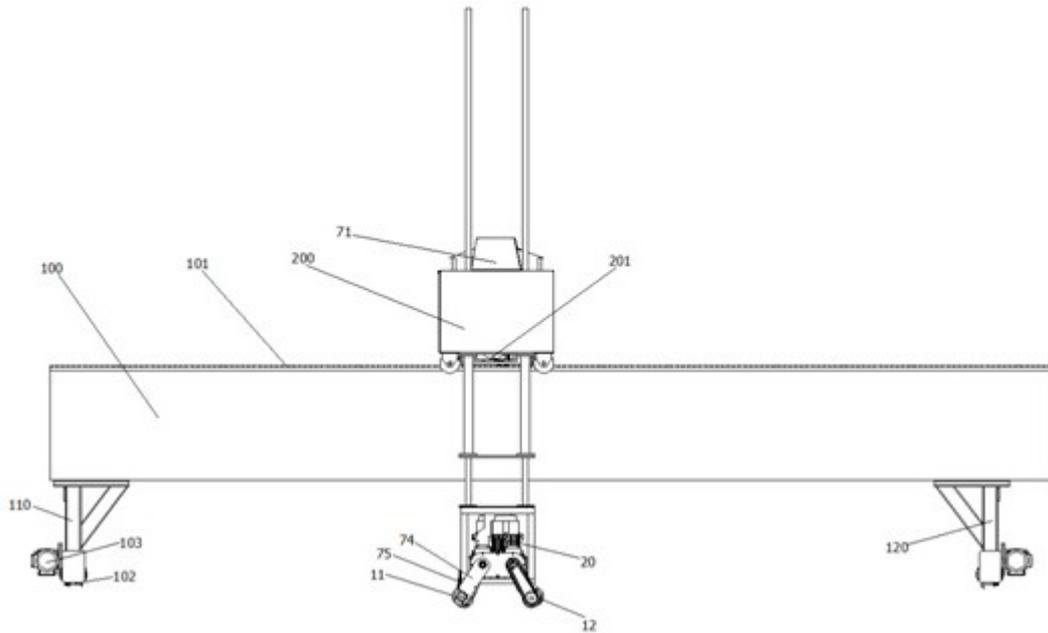


图 3

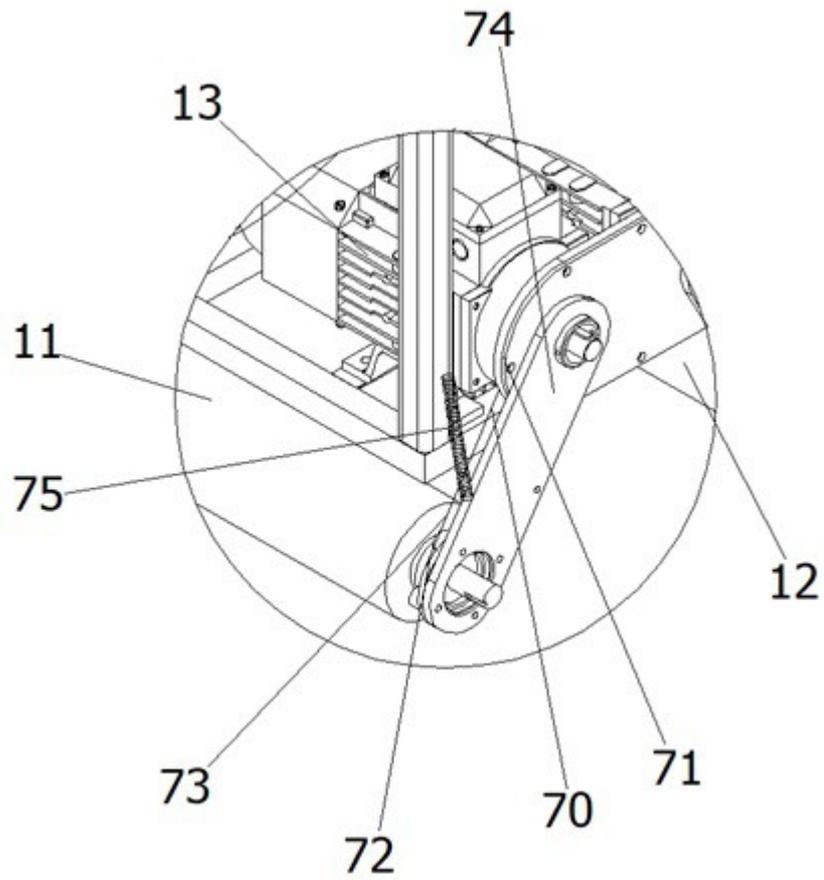


图 4