



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113927732 A

(43) 申请公布日 2022.01.14

(21) 申请号 202111232913.2

(22) 申请日 2021.10.22

(71) 申请人 中国建筑土木建设有限公司
地址 100068 北京市丰台区南四环西路188号16区12号楼1至9层101

(72) 发明人 于鑫 李京跃 敖长江 刘斌
付波峰 简华涛

(74) 专利代理机构 上海唯源专利代理有限公司
31229

代理人 曾耀先

(51) Int. Cl.

B28B 23/02 (2006.01)

B28B 17/00 (2006.01)

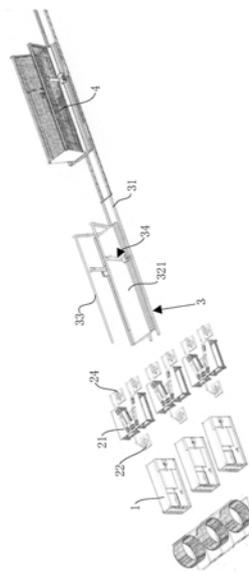
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

小箱梁底腹板箍筋加工系统及其加工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种小箱梁底腹板箍筋加工系统及其加工方法,该系统包括:数控弯箍机;焊接设备,包括焊接台、用于抓取数控弯箍机输出的钢筋至焊接台的抓取机器人、用于将钢筋焊接成底腹板箍筋的焊接机器人和用于输送底腹板箍筋至存储区的输送机器人;以及储料设备,包括导轨和电动移动承台,导轨的一端安装于存储区,导轨的另一端延伸至小箱梁的钢筋绑扎工位,电动移动承台安装于导轨上,电动移动承台的上部架设有同向设置的两支承梁,电动移动承台安装有用于将底腹板箍筋的两腹板箍筋挂设于两支承梁并沿支承梁的长度方向依次摆放的摆放装置。本发明解决了传统的箱梁在预制过程中存在施工效率低且占地大的问题。



1. 一种小箱梁底腹板箍筋加工系统,其特征在于,包括:

数控弯箍机;

焊接设备,包括焊接台、用于抓取所述数控弯箍机输出的钢筋并放置于所述焊接台的抓取机器人、用于将所述钢筋焊接成底腹板箍筋的焊接机器人和用于将所述焊接台上的所述底腹板箍筋输送至存储区的输送机器人,所述焊接机器人安装于所述焊接台;以及

储料设备,包括导轨和电动移动承台,所述导轨的一端安装于所述存储区,所述导轨的另一端延伸至小箱梁的钢筋绑扎工位,所述电动移动承台安装于所述导轨上,所述电动移动承台的上部架设有同向设置的两支承梁,所述电动移动承台安装有用于夹持所述底腹板箍筋以令所述底腹板箍筋的两腹板箍筋的上端对准于所述支承梁的摆放装置,所述摆放装置可所述支承梁的长度方向移动地安装于所述电动移动承台。

2. 根据权利要求1所述的小箱梁底腹板箍筋加工系统,其特征在于,所述电动移动承台包括:

承台板,所述承台板竖设有两立柱,所述支承梁连接于所述立柱的上部;以及

第一电动滚轮,安装于所述承台板,所述导轨支撑于所述第一电动滚轮。

3. 根据权利要求2所述的小箱梁底腹板箍筋加工系统,其特征在于,所述导轨的数量为两根,两所述导轨同向设置,所述承台板具有相对的两端,所述支承梁沿所述承台板的长度方向设置,所述承台板的端部的相对两端分别安装有所述第一电动滚轮。

4. 根据权利要求2所述的小箱梁底腹板箍筋加工系统,其特征在于,所述摆放装置包括:

地轨,安装于所述承台板的上部,所述地轨内形成有第一滑槽,所述第一滑槽沿所述支承梁的长度方向设置;

底座,所述底座安装有第二电动滚轮,所述第二电动滚轮可活动地容置于所述第一滑槽中,所述底座的上方架设有支承板;

夹取机构,包括悬挑板,所述悬挑板安装于所述支承板,所述悬挑板开设有贯通的第二滑槽,所述第二滑槽内滑设有滑块,所述滑块的一端安装有固定夹板且活动安装有活动夹板,所述固定夹板与所述活动夹板之间形成夹持空间,所述滑块上安装有用于驱动所述活动夹板的驱动组件;以及

用于推拉所述滑块的顶推件,安装于所述支承板。

5. 根据权利要求4所述的小箱梁底腹板箍筋加工系统,其特征在于,所述顶推件为电动液压推杆,所述电动液压推杆的固定端安装于所述支承板,所述电动液压推杆的伸缩端连接于所述滑块的远离所述固定夹板的一端。

6. 根据权利要求5所述的小箱梁底腹板箍筋加工系统,其特征在于,所述驱动组件包括:

导向柱,所述滑块开设有沿所述第二滑槽的宽度方向设置的第三滑槽,所述导向柱的下端滑设于所述第三滑槽中;

铰接臂,所述铰接臂的中部铰接于所述滑块,所述活动夹板连接于所述铰接臂的一端,所述铰接臂的另一端铰接于所述导向柱的上端;以及

液压油缸,连接于所述导向柱的下端和所述第三滑槽的端部的内壁。

7. 根据权利要求5所述的小箱梁底腹板箍筋加工系统,其特征在于,所述底座的上方架

设有多层所述支承板,多层所述支承板沿竖直方向间隔设置,所述支承板沿水平方向设置。

8.一种如权利要求1~7中任意一项所述的小箱梁底腹板箍筋加工系统的小箱梁底腹板箍筋加工方法,其特征在于,包括以下步骤:

将钢筋输入数控弯箍机,所述数控弯箍机输出的弯曲成型的钢筋;

抓取机器人抓取弯曲成型的所述钢筋放置于焊接台上;

焊接机器人将弯曲成型的所述钢筋焊接成底腹板箍筋;

输送机器人将所述底腹板箍筋输送至存储区的导轨的一端;

摆放装置夹取所述底腹板箍筋,使得所述底腹板箍筋的两腹板箍筋的上端对准于所述支承梁;

所述摆放装置沿所述支承梁的长度方向移动,两所述腹板箍筋的上端分别套设于两支承梁,所述摆放装置将多个所述腹板箍筋沿所述支承梁的长度方向依次挂设于所述支承梁;

在小箱梁的全部腹板箍筋挂设于所述支承梁上后,所述电动移动承台移动至所述导轨的另一端以便于绑扎小箱梁的钢筋结构。

小箱梁底腹板箍筋加工系统及其加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑施工技术领域,具体涉及一种小箱梁底腹板箍筋加工系统及其加工方法。

背景技术

[0002] 公路小箱梁是桥梁工程中梁的一种,其内部为空心状,上部两侧有翼缘,类似箱子,因而得名。小箱梁为预制混凝土箱梁,在混凝土浇筑之前,应先绑扎钢筋笼,包括底腹板钢筋骨架和顶板钢筋骨架。

[0003] 传统箱梁底板箍筋和腹板箍筋由钢筋调直机、弯箍机等分别加工,并单独存放,由于箱梁底腹板的箍筋种类杂、数量多,因此传统底腹板箍筋存放区占用场地较大。加工完成的单个底腹板箍筋通过人工摆放整齐并集中转移至存放区。在底腹板钢筋绑扎安装前,需要人工将箍筋半成品转移至平板车,并由其运送至底腹板钢筋绑扎安装区,然后再通过人工卸载。

发明内容

[0004] 为克服现有技术所存在的缺陷,现提供一种小箱梁底腹板箍筋加工系统及其加工方法,以解决传统的箱梁在预制过程中存在施工效率低且占地大的问题。

[0005] 为实现上述目的,提供一种小箱梁底腹板箍筋加工系统,包括:

[0006] 数控弯箍机;

[0007] 焊接设备,包括焊接台、用于抓取所述数控弯箍机输出的钢筋并放置于所述焊接台的抓取机器人、用于将所述钢筋焊接成底腹板箍筋的焊接机器人和用于将所述焊接台上的所述底腹板箍筋输送至存储区的输送机器人,所述焊接机器人安装于所述焊接台;以及

[0008] 储料设备,包括导轨和电动移动承台,所述导轨的一端安装于所述存储区,所述导轨的另一端延伸至小箱梁的钢筋绑扎工位,所述电动移动承台安装于所述导轨上,所述电动移动承台的上部架设有同向设置的两支承梁,所述电动移动承台安装有用于夹持所述底腹板箍筋以令所述底腹板箍筋的两腹板箍筋的上端对准于所述支承梁的摆放装置,所述摆放装置可沿所述支承梁的长度方向移动地安装于所述电动移动承台。

[0009] 进一步的,所述电动移动承台包括:

[0010] 承台板,所述承台板竖设有两立柱,所述支承梁连接于所述立柱的上部;以及

[0011] 第一电动滚轮,安装于所述承台板,所述导轨支撑于所述第一电动滚轮。

[0012] 进一步的,所述导轨的数量为两根,两所述导轨同向设置,所述承台板具有相对的两端,所述支承梁沿所述承台板的长度方向设置,所述承台板的端部的相对两端分别安装有所述第一电动滚轮。

[0013] 进一步的,所述摆放装置包括:

[0014] 地轨,安装于所述承台板的上部,所述地轨内形成有第一滑槽,所述第一滑槽沿所述支承梁的长度方向设置;

[0015] 底座,所述底座安装有第二电动滚轮,所述第二电动滚轮可活动地容置于所述第一滑槽中,所述底座的上方架设有支承板;

[0016] 夹取机构,包括悬挑板,所述悬挑板安装于所述支承板,所述悬挑板开设有贯通的第二滑槽,所述第二滑槽内滑设有滑块,所述滑块的一端安装有固定夹板且活动安装有活动夹板,所述固定夹板与所述活动夹板之间形成夹持空间,所述滑块上安装有用于驱动所述活动夹板的驱动组件;以及

[0017] 用于推拉所述滑块的顶推件,安装于所述支承板。

[0018] 进一步的,所述顶推件为电动液压推杆,所述电动液压推杆的固定端安装于所述支承板,所述电动液压推杆的伸缩端连接于所述滑块的远离所述固定夹板的一端。

[0019] 进一步的,所述驱动组件包括:

[0020] 导向柱,所述滑块开设有沿所述第二滑槽的宽度方向设置的第三滑槽,所述导向柱的下端滑设于所述第三滑槽中;

[0021] 铰接臂,所述铰接臂的中部铰接于所述滑块,所述活动夹板连接于所述铰接臂的一端,所述铰接臂的另一端铰接于所述导向柱的上端;以及

[0022] 液压油缸,连接于所述导向柱的下端和所述第三滑槽的端部的内壁。

[0023] 进一步的,所述底座的上方架设有多个所述支承板,多个所述支承板沿竖直方向间隔设置,所述支承板沿水平方向设置。

[0024] 本发明提供一种小箱梁底腹板箍筋加工系统的小箱梁底腹板箍筋加工方法,包括以下步骤:

[0025] 将钢筋输入数控弯箍机,所述数控弯箍机输出的弯曲成型的钢筋;

[0026] 抓取机器人抓取弯曲成型的所述钢筋放置于焊接台上;

[0027] 焊接机器人将弯曲成型的所述钢筋焊接成底腹板箍筋;

[0028] 输送机器人将所述底腹板箍筋输送至存储区的导轨的一端;

[0029] 摆放装置夹取所述底腹板箍筋,使得所述底腹板箍筋的两腹板箍筋的上端对准于所述支承梁;

[0030] 所述摆放装置沿所述支承梁的长度方向移动,两所述腹板箍筋的上端分别套设于两支承梁,所述摆放装置将多个所述腹板箍筋沿所述支承梁的长度方向依次挂设于所述支承梁;

[0031] 在小箱梁的全部腹板箍筋挂设于所述支承梁上后,所述电动移动承台移动至所述导轨的另一端以便于绑扎小箱梁的钢筋结构。

[0032] 本发明的有益效果在于,本发明的小箱梁底腹板箍筋加工系统,通过抓取机器人,将数控弯箍机弯曲加工完成的底板箍筋和腹板箍筋进行抓取,并摆放至焊接台的固定位置,从而实现“机器人”抓取摆放,将小箱梁的同一断面的三个箍筋先分别进行封闭焊接、再进行组合焊接,形成底腹板箍筋成品,利用输送机器人将底腹板箍筋输送至储料设备的前端,从而提高箍筋摆放存储效率,并减少箍筋存储场地。此外,储料设备通过导轨可将装满整个小箱梁全部底腹板箍筋的电动移动承台直接转移至底腹板钢筋绑扎工位,从而避免传统箍筋通过平板车二次转运,提高底腹板箍筋的整体喂料效率。由于底腹板箍筋已焊接形成一个整体,所以在底腹板箍筋绑扎安装时,可减少绑扎点,提高整体安装效率。

附图说明

[0033] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0034] 图1为本发明实施例的小箱梁底腹板箍筋加工系统的结构示意图。

[0035] 图2为本发明实施例的焊接设备的结构示意图。

[0036] 图3为本发明实施例的储料设备的结构示意图。

[0037] 图4为本发明实施例的电动移动承台的结构示意图。

[0038] 图5为本发明实施例的摆放装置的正面的示意图。

[0039] 图6为本发明实施例的摆放装置的背面的示意图。

[0040] 图7为本发明实施例的夹取机构的结构示意图。

[0041] 图8为本发明实施例的电动移动承台的储料状态示意图。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0043] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0044] 参照图1至图8所示,本发明提供了一种小箱梁底腹板箍筋加工系统,包括:数控弯箍机1、焊接设备和储料设备3。

[0045] 在本实施例中,数控弯箍机1为钢筋数控弯箍机,其采用计算机数字控制,自动快速完成钢筋调直、定尺、弯箍、切断。

[0046] 焊接设备包括焊接台21、抓取机器人22、焊接机器人和输送机器人24。

[0047] 焊接台21为一工作台,为焊接机器人提供工作面。抓取机器人22抓取数控弯箍机1输出的钢筋并放置于焊接台21的上部的工作面上。焊接台安装有限位件,限位件开设有卡槽,限位件的卡槽避免弯曲成型的钢筋移动。

[0048] 焊接机器人用于将钢筋焊接成底腹板箍筋4。焊接机器人安装于焊接台。

[0049] 本发明中的底腹板箍筋即为底腹板钢筋骨架中的一类。具体的,如图2所示,底腹板箍筋4包括两个腹板箍筋41和连接于两腹板箍筋41的下端之间的底板箍筋。

[0050] 输送机器人24用于将焊接台上焊接后的底腹板估计输送至存储区。

[0051] 储料设备3包括导轨31、电动移动承台32、两支承梁33和摆放装置34。

[0052] 其中,导轨31的一端安装于存储区。导轨31的另一端延伸至小箱梁的钢筋绑扎工位。电动移动承台32安装于导轨31上。电动移动承台32的上部架设有同向设置的两支承梁33。电动移动承台32安装有摆放装置34。摆放装置34用于将底腹板箍筋4的两腹板箍筋41挂设于两支承梁33并沿支承梁33的长度方向依次摆放。

[0053] 摆放装置34夹持底腹板箍筋以令底腹板箍筋的两腹板箍筋的上端对准于支承梁的摆放装置。摆放装置可沿支承梁的长度方向移动地安装于电动移动承台。

[0054] 在本发明的小箱梁底腹板箍筋加工系统,其中数控弯箍机设置于弯曲加工区;焊接设备设置于焊接加工区;储料设备设置于存储区,储料设备的导轨的另一端延伸至绑扎

工位。

[0055] 在焊接加工区设置焊接设备,钢筋原材经数控加工中心的数控弯箍机形成底腹板单个箍筋并由抓取机器人放置于焊接台上的固定位置,由焊接机器人将单个箍筋进行封闭焊接,然后进行组合焊接形成“三合一”的底腹板箍筋。再通过输送机器人将焊接完成的底腹板箍筋转移至储料区的储料设备的前端固定位置,由储料装置上的电动移动承台上的摆放装置定点抓取底腹板箍筋并运行至储料装置的后端位置(或已装载的箍筋位置),摆放装置松开夹持的底腹板箍筋再并返回储料装置的前端,完成底腹板箍筋的加工存储过程。

[0056] 再需要绑扎小箱梁的钢筋结构时,储存有一个小箱梁的底腹板箍筋的电动移动承台移动至小箱梁的钢筋绑扎施工位置(即绑扎工位),

[0057] 本发明所述焊接平台根据底腹板箍筋分为三个区域(即两个腹板箍筋和一个底板箍筋),每个区域都设置夹具,保证箍筋摆放位置准确。由抓取机器人分别依次完成两个腹板箍筋和一个底板箍筋的抓取和摆放,然后通过焊接机器人按照焊点顺序完成箍筋焊接。通过输送机器人将焊接完成的底腹板箍筋提出并转移至储料设备的前端。

[0058] 本发明的小箱梁底腹板箍筋加工系统,通过抓取机器人,将数控弯箍机弯曲加工完成的底板箍筋和腹板箍筋进行抓取,并摆放至焊接台的固定位置,从而实现“机器人”抓取摆放,将小箱梁的同一断面的三个箍筋先分别进行封闭焊接、再进行组合焊接,形成底腹板箍筋成品,利用输送机器人将底腹板箍筋输送至储料设备的前端,从而提高箍筋摆放存储效率,并减少箍筋存储场地。此外,储料设备通过导轨可将装满整个小箱梁全部底腹板箍筋的电动移动承台直接转移至底腹板钢筋绑扎工位,从而避免传统箍筋通过平板车二次转运,提高底腹板箍筋的整体喂料效率。由于底腹板箍筋已焊接形成一个整体,所以在底腹板箍筋绑扎安装时,可减少绑扎点,提高整体安装效率。

[0059] 作为一种较佳的实施方式,电动移动承台32包括:承台板321和第一电动滚轮322。具体的,承台板321竖设有两立柱331。支承梁33连接于所述立柱331的上部。第一电动滚轮322安装于承台板321。导轨31支撑于第一电动滚轮322。

[0060] 在本实施例中,承台板上安装有电机,电机传动连接于第一电动滚轮。导轨为轨道钢轨。第一电动滚轮为行走于轨道钢轨的轨道轮。导轨31的数量为两根。两导轨31同向设置。承台板321具有相对的两端。支承梁33沿承台板321的长度方向设置。承台板321的端部的相对两端分别安装有第一电动滚轮322。

[0061] 承台板成矩形,承台板的前端设有两个第一电动滚轮,承台板的后端设有两个第一电动滚轮。

[0062] 摆放装置34包括:地轨431、底座342、夹取机构343和顶推件344。

[0063] 具体的,地轨431安装于承台板321的上部。地轨为槽钢。地轨431内形成有第一滑槽。第一滑槽沿支承梁33的长度方向设置。底座342安装有第二电动滚轮3422。第二电动滚轮3422可活动地容置于第一滑槽中。底座342的上方架设有支承板3421。

[0064] 夹取机构343包括悬挑板3431、滑块3432、固定夹板3433、活动夹板3434和驱动组件3436。其中,悬挑板3431安装于支承板3421。悬挑板具有相对的一固定端和一悬挑端,固定端通过螺栓安装于支承板。悬挑板3431开设有第二滑槽。第二滑槽贯通固定端和悬挑端。第二滑槽沿悬挑板的长度方向设置。第二滑槽内滑设有滑块3432。滑块3432的一端安装有固定夹板3433,且,滑块3432的一端活动安装有活动夹板3434。固定夹板3433与活动夹板

3434之间形成用于夹持底腹板箍筋的夹持空间。滑块3432上安装有驱动组件3436。驱动组件3436用于驱动活动夹板3434。顶推件344安装于支承板3421。顶推件344用于推拉滑块3432。

[0065] 在初始状态下,顶推件收缩,使得固定夹板和活动夹板收缩于第二滑槽内。当摆放装置移动至导轨的前端与输送机器人相对时,顶推件伸出,使得输送机器人夹持的底腹板箍筋嵌设于电动移动承台的相对两侧且相对设置的摆放装置的夹持空间中,之后,驱动组件驱动活动夹板夹持底腹板箍筋。最后,摆放装置将底腹板箍筋套设于支承梁并依次摆放在支承梁上。

[0066] 作为一种较佳的实施方式,顶推件344为电动液压推杆。电动液压推杆的固定端安装于支承板3421,电动液压推杆的伸缩端连接于滑块3432的远离固定夹板3433的一端。

[0067] 在本实施例中,驱动组件3436包括:导向柱a、铰接臂b和液压油缸(附图中未示出)。

[0068] 具体的,滑块3432开设有沿第二滑槽的宽度方向设置的第三滑槽。导向柱a的下端滑设于第三滑槽中。铰接臂b的中部铰接于滑块3432。活动夹板3434连接于铰接臂b的一端。铰接臂b的另一端铰接于导向柱a的上端。液压油缸连接于导向柱a的下端和所第三滑槽的端部的内壁。

[0069] 在本实施例中,底座342的上方架设有多个支承板3421。多个支承板3421沿竖直方向间隔设置。支承板3421沿水平方向设置。具体的,支承板设置有两层,底层的支承板直接设置于底座上,上层的支承板通过支撑柱架设于底层的支承板的正上方。

[0070] 本发明提供一种小箱梁底腹板箍筋加工系统的小箱梁底腹板箍筋加工方法,包括以下步骤:

[0071] S1:将钢筋输入数控弯箍机1,数控弯箍机1输出的弯曲成型的钢筋。

[0072] S2:抓取机器人22抓取弯曲成型的钢筋放置于焊接台21上。

[0073] S3:焊接机器人将弯曲成型的钢筋焊接成底腹板箍筋4。

[0074] S4:输送机器人24将底腹板箍筋4输送至存储区的导轨31的一端。

[0075] S5:摆放装置34夹取底腹板箍筋4,使得底腹板的腹板箍筋41的上端对准有支承梁。

[0076] S6:挂设于电动移动承台32上的两支承梁33并沿所述支承梁33的长度方向依次摆放。

[0077] S6:在底腹板箍筋的腹板箍筋的上端对准于支承梁后,摆放装置沿支承梁的长度方向移动,两腹板箍筋的上端则分别套设于两支承梁,摆放装置将多个腹板箍筋沿支承梁的长度方向依次挂设于支承梁。

[0078] S7:在小箱梁的全部腹板箍筋挂设于支承梁上后,电动移动承台32移动至导轨31的另一端以便于绑扎小箱梁的钢筋结构。

[0079] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

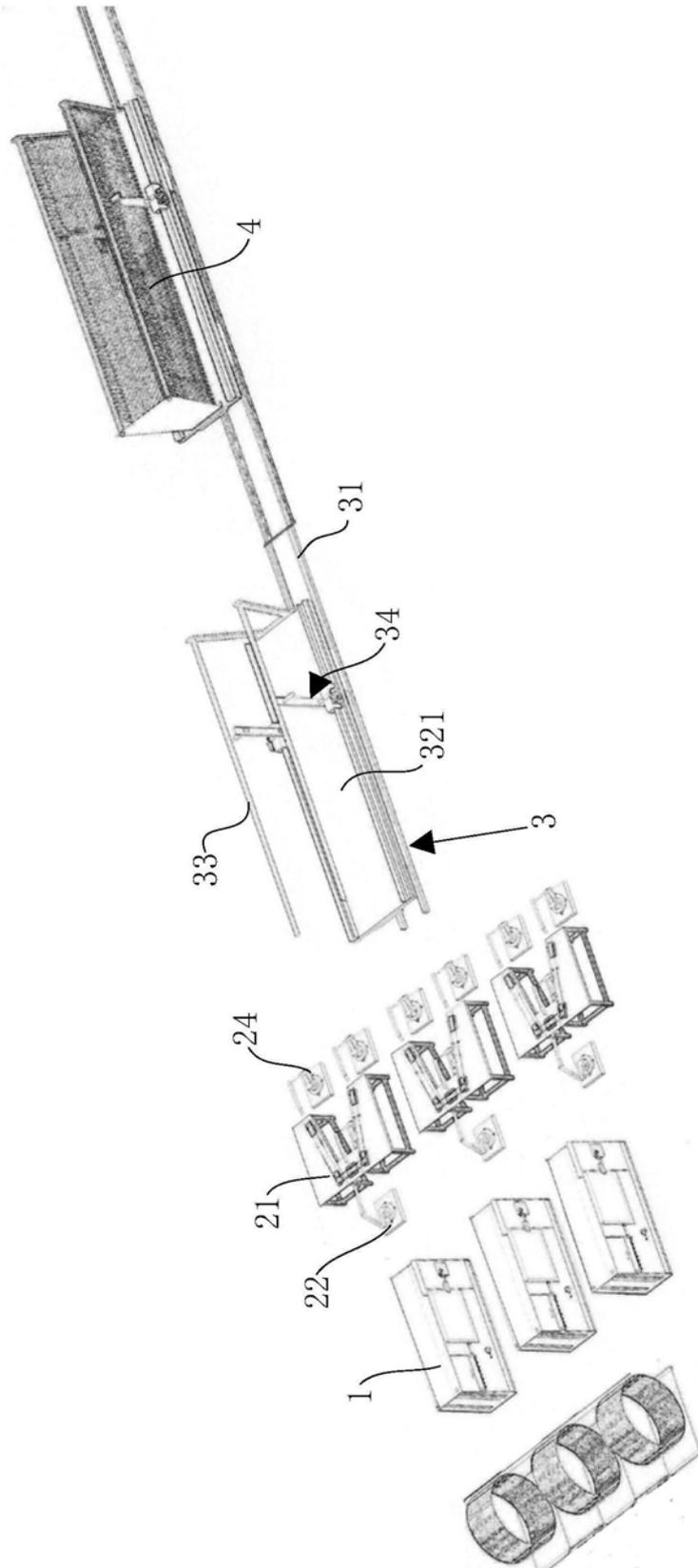


图1

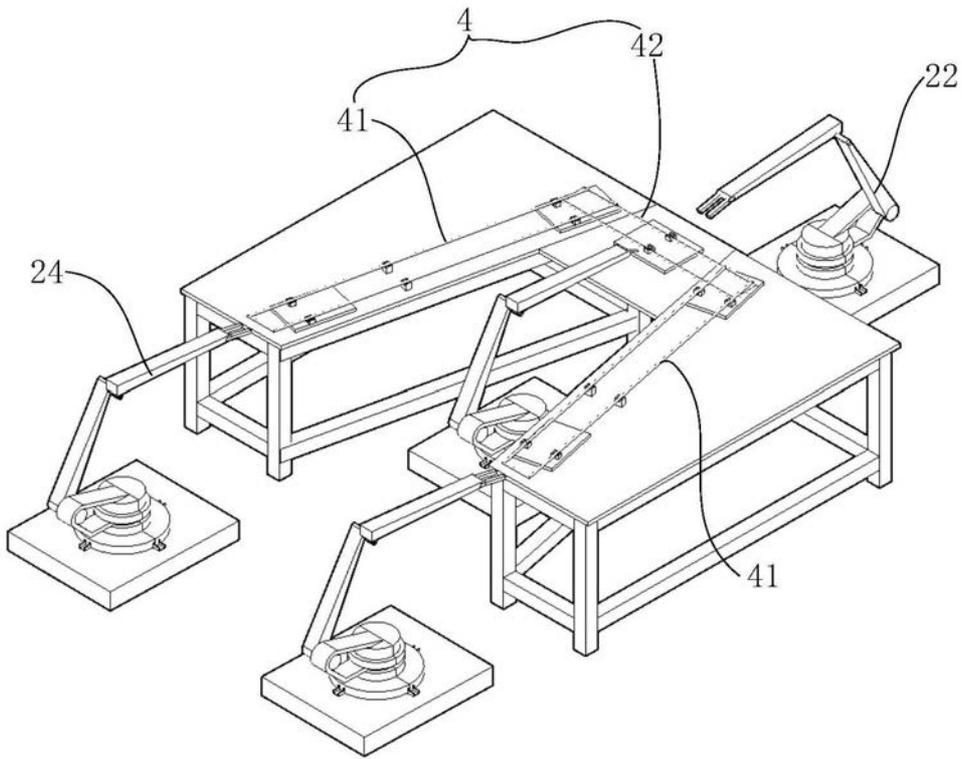


图2

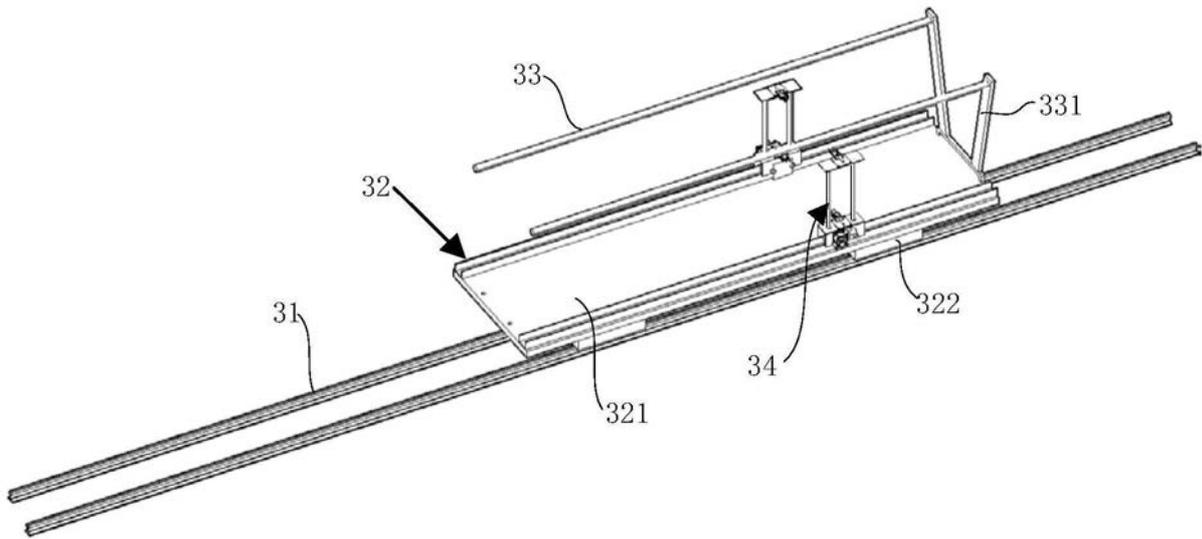


图3

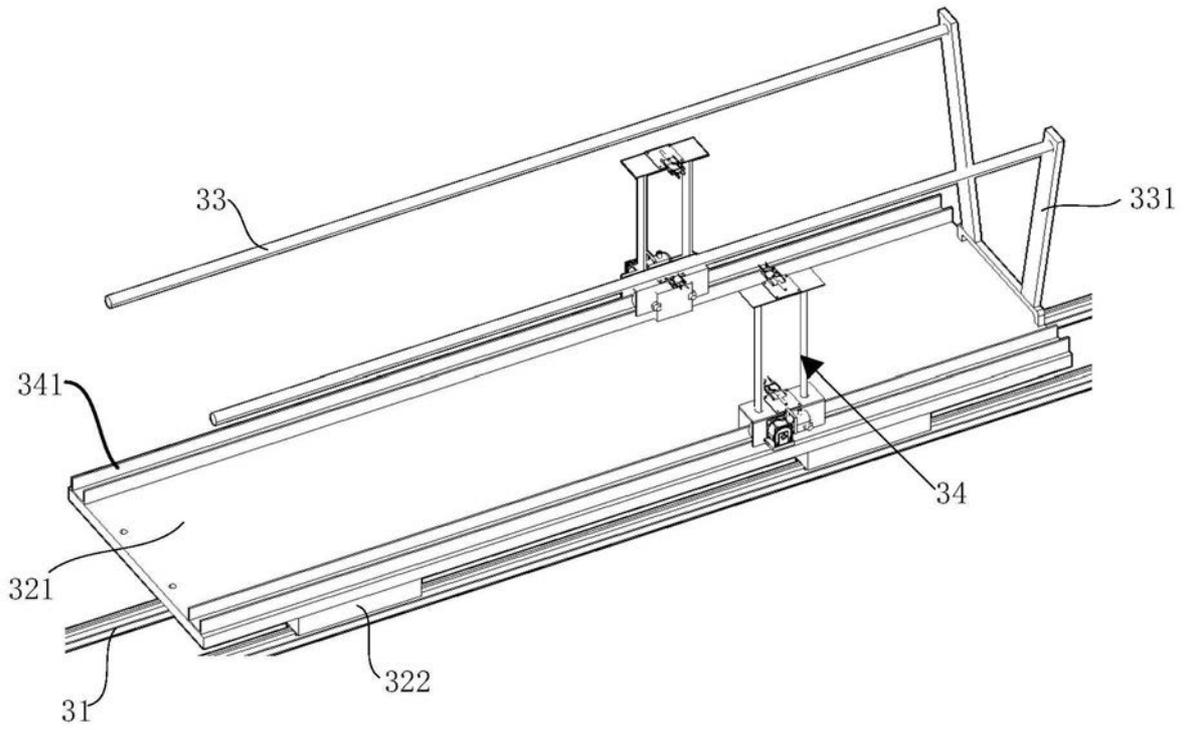


图4

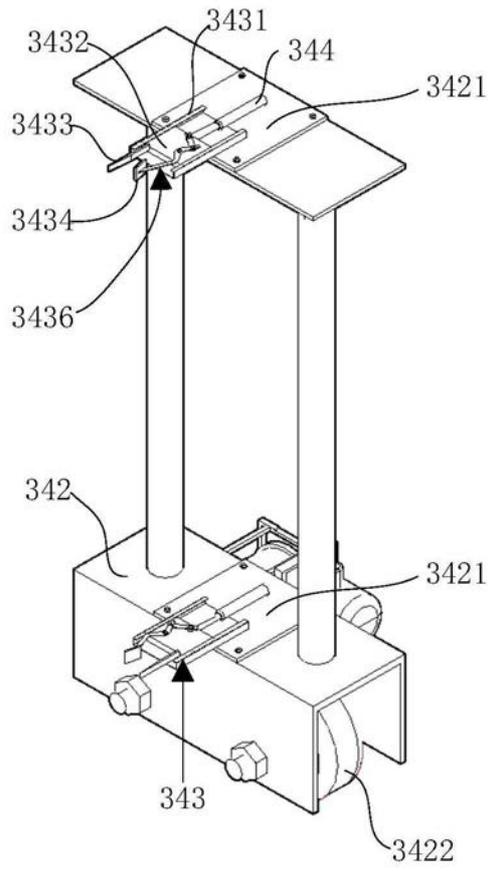


图5

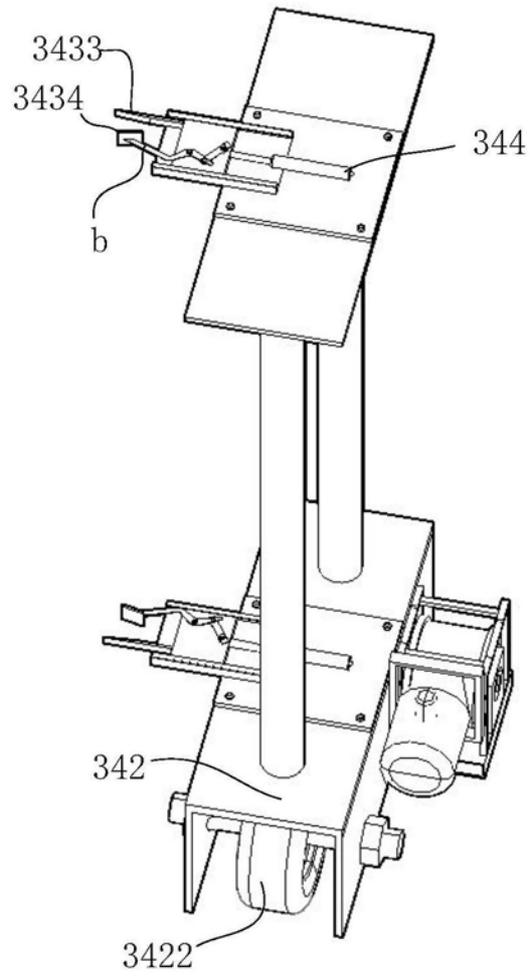


图6

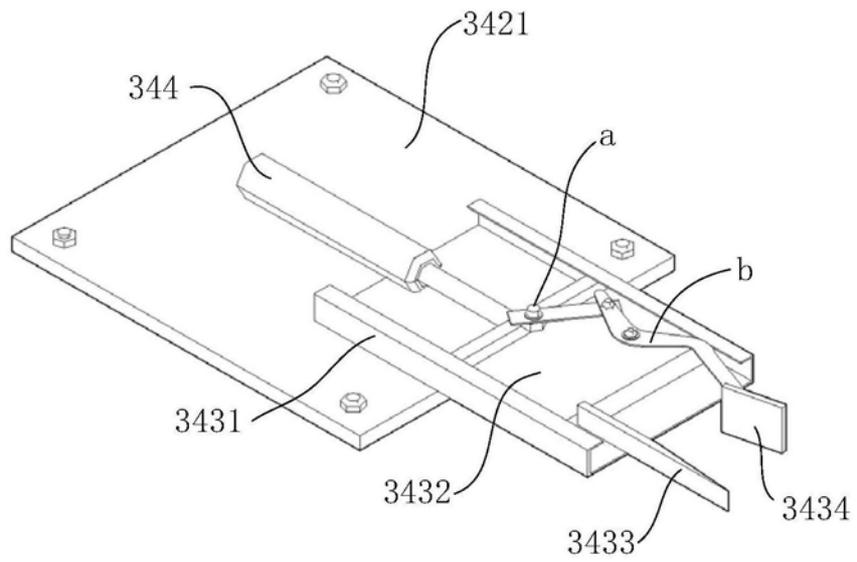


图7

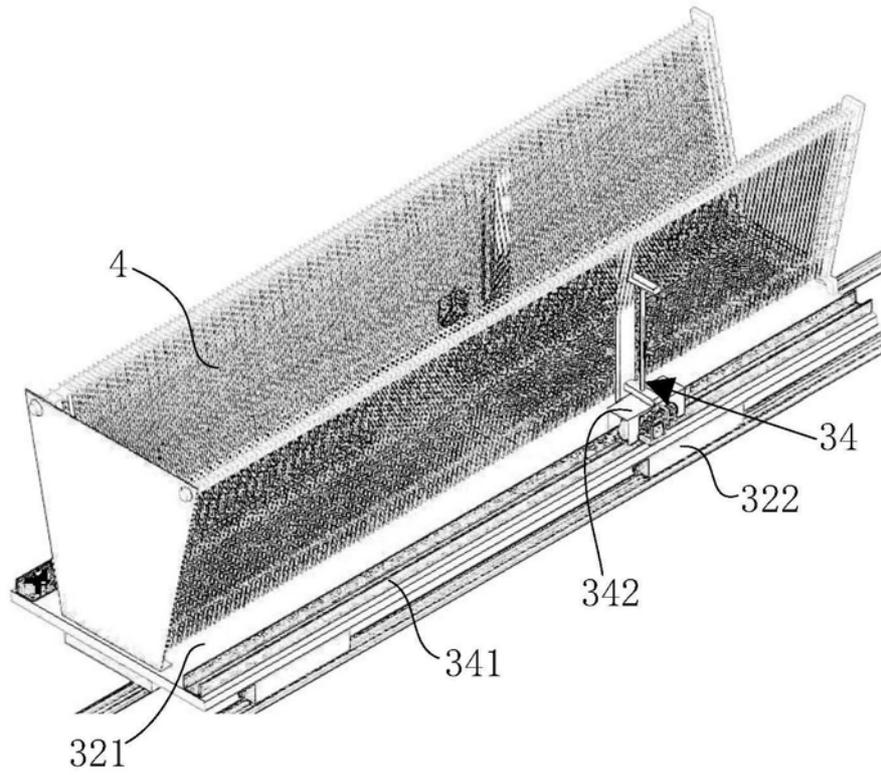


图8