(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211162486 U
(45)授权公告日 2020.08.04

(21)申请号 201921517040.8

(22)申请日 2019.09.12

(73)专利权人 苏州市堆雪人智能科技有限公司
地址 215500 江苏省苏州市常熟市常福街道联丰路68号26-2

(72)发明人 邱俊峰

(74)专利代理机构 苏州翔远专利代理事务所（普通合伙）32251
代理人 兰仙梅

(51)Int.Cl.
B23K 31/02(2006.01)
B23K 37/00(2006.01)
B23K 37/047(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

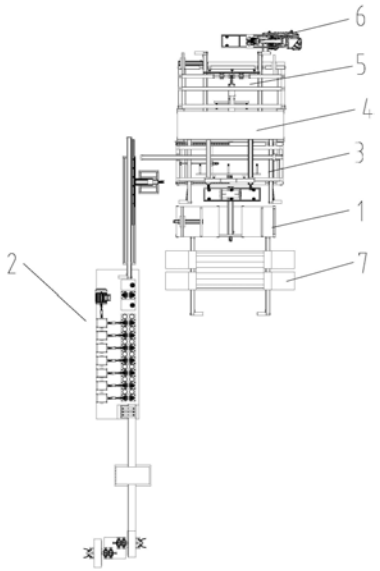
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种电梯门板加强筋自动焊接流水线

(57)摘要

本实用新型提供一种电梯门板加强筋自动焊接流水线，包括电梯门板输送机构、加强筋输送机构、组装送料机构、焊接机构、转接翻转机构以及搬运码放机构；电梯门板输送机构与电梯门板成型线的末端连通，工作时，通过组装送料机构将电梯门板和加强筋组装在一起并送入焊接机构内进行焊接，焊接完成后再由转接翻转机构与搬运码放机构配合，将焊接后的成品直接由机器人挂到喷塑流水线上，不需要人工搬运；本实用新型设计的流水线将电梯门板成型线和加强筋辊压线并联在一起，能够快速完成对电梯门板焊接加强筋的工作，全程无需人工搬运，效率高，焊接精度高，自动化程度高。



CN 211162486 U

1.一种电梯门板加强筋自动焊接流水线，其特征在于：包括电梯门板输送机构、加强筋输送机构、组装送料机构、焊接机构、转接翻转机构以及搬运码放机构；

所述电梯门板输送机构包括左右两个带有一定倾斜度的承接托杆，所述承接托杆的末端设置有凸起的挡块；在两个所述承接托杆的中间部分设置有第一导轨，所述第一导轨上可移动地设置有移动支架，所述移动支架的上方设置有第一吸盘模组，所述移动支架的左右两侧设置有两个伸缩气缸，两个所述伸缩气缸的伸缩杆分别连接所述第一吸盘模组的左右两侧；

所述加强筋输送机构包括加强筋辊压线以及加强筋输送皮带，所述加强筋输送皮带连通至所述组装送料机构；

所述组装送料机构包括电梯门板输送皮带组以及加强筋抓取机构，所述加强筋抓取机构包括两根互相平行的第二导轨和第三导轨，所述第二导轨和所述第三导轨通过支架设置在第一电梯门板输送皮带组的上方，所述第二导轨和所述第三导轨的中间可前后移动地设置有横梁，所述横梁上设置有竖向放置的第四导轨，所述第四导轨上可上下移动地设置有横向放置的升降直杆，所述升降直杆上均匀设置有若干个夹爪；

所述焊接机构包括点焊机和焊接平台，所述点焊机的焊接头设置在焊接平台的上方，所述第一电梯门板输送皮带组连通所述焊接平台；

所述转接翻转机构包括成品输送皮带组和成品抓取机构，在所述成品输送皮带组的上方设置有门型支架，所述门型支架上设置有一根转轴，所述转轴通过联轴器和转动电机连接，所述转轴上设置有第二吸盘模组；

所述搬运码放机构包括搬运机械手和第三吸盘模组，所述机械手连接所述第三吸盘模组。

2.根据权利要求1所述的一种电梯门板加强筋自动焊接流水线，其特征在于：在两个所述承接托杆的左右两侧还分别设置有两个左右对应的定位杆，两个左右对应的所述定位杆中的其中一个可移动地设置在第五导轨上。

3.根据权利要求1所述的一种电梯门板加强筋自动焊接流水线，其特征在于：所述加强筋输送皮带包括第一加强筋输送皮带和第二加强筋输送皮带，所述第一加强筋输送皮带和所述第二加强筋输送皮带互相垂直，所述第一加强筋输送皮带与所述加强筋辊压线连通，所述第二加强筋输送皮带连通至所述组装送料机构，同时所述第一加强筋输送皮带和所述第二加强筋输送皮带交接处设置有加强筋变位机构，所述加强筋变位机构包括支撑平台，所述支撑平台上设置有转动气缸，所述转轴气缸连接转动面板，所述转动面板上设置有第六导轨，所述第六导轨上可移动地设置有直杆，所述直杆上均匀设置有若干个吸盘。

4.根据权利要求1所述的一种电梯门板加强筋自动焊接流水线，其特征在于：所述点焊机的焊接头设置有若干个，所述若干个焊接头均匀分布在所述焊接平台的上方，同时每一个所述焊接头都连接气缸。

5.根据权利要求1所述的一种电梯门板加强筋自动焊接流水线，其特征在于：所述成品抓取机构与所述加强筋抓取机构结构相同。

6.根据权利要求1所述的一种电梯门板加强筋自动焊接流水线，其特征在于：所述电梯门板输送皮带组与所述成品输送皮带组结构相同，都由两个左右对应且互相平行的输送皮带组成。

7.根据权利要求1所述的一种电梯门板加强筋自动焊接流水线，其特征在于：所述第一吸盘模组、所述第二吸盘模组以及所述第三吸盘模组结构相同，都由一个长方形支撑架和六个吸盘组成，六个所述吸盘均匀分布在所述长方形支撑架上。

一种电梯门板加强筋自动焊接流水线

技术领域

[0001] 本实用新型属于自动化流水线技术领域，具体涉及一种电梯门板加强筋自动焊接流水线。

背景技术

[0002] 电梯门板在成型后为了保证质量需要在其一侧板面上焊接加强筋，而传统的方式是先将电梯门板从电梯门板成型流水线上取下，然后再将加强筋从加强筋辊压线上取下，最后电梯门板和加强筋组装后直接焊接，两条生产流水线再加上搬运人员，一共需要8-9人才能完成电梯门板焊接加强筋的整个工作流程，所以这种方式需要消耗大量的人力，员工的疲劳程度高，具有一定的危险性，同时整体的效率很低。

[0003] 因此，有必要设计一种电梯门板加强筋自动焊接流水线，解决目前电梯门板成型后，需要人工抬着焊接加强筋的问题。

发明内容

[0004] 为克服上述现有技术中的不足，本实用新型目的在于提供一种电梯门板加强筋自动焊接流水线。

[0005] 为实现上述目的及其他相关目的，本实用新型提供的技术方案是：一种电梯门板加强筋自动焊接流水线，包括电梯门板输送机构、加强筋输送机构、组装送料机构、焊接机构、转接翻转机构以及搬运码放机构；

[0006] 所述电梯门板输送机构包括左右两个带有一定倾斜度的承接托杆，所述承接托杆的末端设置有凸起的挡块；在两个所述承接托杆的中间部分设置有第一导轨，所述第一导轨上可移动地设置有移动支架，所述移动支架的上方设置有第一吸盘模组，所述移动支架的左右两侧设置有两个伸缩气缸，两个所述伸缩气缸的伸缩杆分别连接所述第一吸盘模组的左右两侧；

[0007] 所述加强筋输送机构包括加强筋辊压线以及加强筋输送皮带，所述加强筋输送皮带连通至所述组装送料机构；

[0008] 所述组装送料机构包括电梯门板输送皮带组以及加强筋抓取机构，所述加强筋抓取机构包括两根互相平行的第二导轨和第三导轨，所述第二导轨和所述第三导轨通过支架设置在所述第一电梯门板输送皮带组的上方，所述第二导轨和所述第三导轨的中间可前后移动地设置有横梁，所述横梁上设置有竖向放置的第四导轨，所述第四导轨上可上下移动地设置有横向放置的升降直杆，所述升降直杆上均匀设置有若干个夹爪；

[0009] 所述焊接机构包括点焊机和焊接平台，所述点焊机的焊接头设置在焊接平台的上方，所述第一电梯门板输送皮带组连通所述焊接平台；

[0010] 所述转接翻转机构包括成品输送皮带组和成品抓取机构，在所述成品输送皮带组的上方设置有门型支架，所述门型支架上设置有一根转轴，所述转轴通过联轴器和所述转动电机连接，所述转轴上设置有第二吸盘模组；

[0011] 所述搬运码放机构包括搬运机械手和第三吸盘模组，所述机械手连接所述第三吸盘模组。

[0012] 优选的，在两个所述承接托杆的左右两侧还分别设置有两个左右对应的定位杆，两个左右对应的所述定位杆中的其中一个可移动地设置在第五导轨上。

[0013] 优选的，所述加强筋输送皮带包括第一加强筋输送皮带和第二加强筋输送皮带，所述第一加强筋输送皮带和所述第二加强筋输送皮带互相垂直，所述第一加强筋输送皮带与所述加强筋辊压线连通，所述第二加强筋输送皮带连通至所述组装送料机构，同时所述第一加强筋输送皮带和所述第二加强筋输送皮带交接处设置有加强筋变位机构，所述加强筋变位机构包括支撑平台，所述支撑平台上设置有转动气缸，所述转轴气缸连接转动面板，所述转动面板上设置有第六导轨，所述第六导轨上可移动地设置有直杆，所述直杆上均匀设置有若干个吸盘。

[0014] 优选的，所述点焊机的焊接头设置有若干个，所述若干个焊接头均匀分布在所述焊接平台的上方，同时每一个所述焊接头都连接气缸。

[0015] 优选的，所述成品抓取机构与所述加强筋抓取机构结构相同。

[0016] 优选的，所述电梯门板输送皮带组与所述成品输送皮带组结构相同，都由两个左右对应且互相平行的输送皮带组成。

[0017] 优选的，所述第一吸盘模组、所述第二吸盘模组以及所述第三吸盘模组结构相同，都由一个长方形支撑架和六个吸盘组成，六个所述吸盘均匀分布在所述长方形支撑架上。

[0018] 针对上述方案的机构特征，解释如下：

[0019] 本方案设计的一种电梯门板加强筋自动焊接流水线具体的工作原理为：

[0020] 首先，电梯门板输送机构与电梯门板成型流水线的末端连通，当电梯门板成形后从成型流水线末端的输送皮带上直接滑入电梯门板输送机构的左右两个承接托杆上，由于承接托杆带有一定的倾斜度，所以对电梯门板起到一定的导向作用，然后两个承接托杆的中间的第一吸盘模组从电梯门板的下方将其吸取，再在第一轨道上移动，将电梯门板送入组装送料机构的电梯门板输送皮带上；与此同时，加强筋在加强筋辊压线中成型，然后再由加强筋输送皮带送入组装送料机构中，而组装送料机构的主要作用是将电梯门板和加强筋同时送入焊接机构中并将它们组装在一起进行焊接，电梯门板可以在电梯门板输送皮带上直接平移进入焊接机构中，而加强筋则通过加强筋抓取机构的抓取进入焊接机构中，加强筋抓取机构是由一个带有多个夹爪的直杆配合三轴传动机构工作，通过夹爪夹取加强筋，然后通过三轴传动机构可以实现夹爪带着加强筋上下左右前后移动，将加强筋放入门板的规定位置，使两者组装在一起，然后再在焊接机构中进行焊接；焊接完成的成品从焊接机构中通过成品抓取机构抓取至转接翻转机构的成品输送皮带组上，转接翻转机构的作用是将焊接后的成品翻转一个面，使其带有加强筋的一个面向下，而光滑平整的那一面向上，原因是需要配合流水线最后的搬运码放机构工作，使多个成品可以堆叠码放，电梯门板在焊接完成后，带有加强筋的那一面是朝上的，进入转接翻转机构后，通过第二吸盘模组先将电梯门板从成品输送皮带组上吸取，然后通过转轴配合转动实现，实现电梯门板的180度翻转；翻转后，搬运码放机构中的机械手带着第三吸盘模组将成品的电梯门板吸取，然后再移动至统一的区域堆叠码放，完成整个流水线的工作。

[0021] 承接托杆左右两侧设置的两个左右对应的定位杆主要作用是分别从左右两侧抵

住电梯门板的两侧板边，对其实现定位，原理为：两个定位杆中的其中一根是通过第五导轨实现左右平移的，所以可以通过可移动的那个定位杆推着门板往另一侧靠，实现定位作用。

[0022] 由于加强筋辊压线配合加强筋输送皮带后整体输送路线较长，如果采用一条直线输送皮带直接进入组装送料机构中，那么加强筋输送流水线需要与本流水线互相垂直，这样需要很大的空间来放置两条流水线设备，为了节省空间，需要使两条流水线平行放置，所以将加强筋输送皮带分为两条互相垂直的第一加强筋输送皮带和第二加强筋输送皮带，只需要将第二加强筋输送皮带连通组装送料机构即可，同时在两条输送皮带的交接处设置加强筋变位机构实现加强筋的转向，使其顺利进行第二加强筋输送皮带中，加强筋变位机构的原理为，先通过直杆上的吸盘将加强筋吸取，然后通过转动气缸带动加强筋转动90度，使加强筋与第二加强筋输送皮带平行，最后通过第六导轨平移调整角度，将加强筋精确放入第二加强筋输送皮带中。

[0023] 焊接机构中的焊接头设置有一排，在焊接时，一排焊接头通过气缸带动下行，对电梯门板和加强筋进行焊接。

[0024] 成品抓取机构的作用为：首先在电梯门板进入焊接机构中时，成品抓取机构通过三轴移动将夹爪伸入焊接机构中夹住电梯门板对其进行定位，然后当电梯门板和加强筋焊接完成后，成品抓取机构再将成品电梯门板从焊接机构中抓出并放入转接翻转机构的成品输送皮带组上。

[0025] 在本方案设计的流水线中，所有的导轨，包括第一导轨、第二导轨、第三导轨、第四导轨、第五导轨以及第六导轨实际都为丝杠模组，而它们所采用的驱动机构都是相同的，都是滚珠丝杠结构，通过滚珠丝杠的运行原理为常规技术，所以在本方案中不做具体说明。

[0026] 第一吸盘模组、第二吸盘模组以及第三吸盘模组的结构都相同，采用与电梯门板形状对应的长方形支撑架，并在支撑架上均与设置6个吸盘，保证吸取稳定，不会出现脱落的情况。

[0027] 本实用新型的有益效果为：本实用新型设计的流水线将电梯门板成型线和加强筋辊压线并联在一起，能够快速完成对电梯门板焊接加强筋的工作，自动化程度高，有效地解决了目前电梯门板成型后，需要人工抬着焊接加强筋的问题，有效地节省了空间，提高了生产效率，减少人工。

附图说明

[0028] 图1为流水线总体结构示意图。

[0029] 图2为电梯门板输送机构结构示意图。

[0030] 图3为加强筋输送机构结构示意图。

[0031] 图4为加强筋变位机构结构示意图。

[0032] 图5为组装送料机构结构示意图。

[0033] 图6为焊接机构结构示意图。

[0034] 图7为转接翻转机构与搬运码放机构结构示意图。

[0035] 以上附图中，电梯门板输送机构1、加强筋输送机构2、组装送料机构3、焊接机构4、转接翻转机构5、搬运码放机构6、电梯门板成型线末端7、

[0036] 承接托杆11、挡块12、第一导轨13、移动支架14、伸缩气缸15、第一吸盘模组16、定

位杆17、第五导轨18、

[0037] 加强筋辊压线21、加强筋输送皮带22、加强筋变位机构23、第一加强筋输送皮带221、第二加强筋输送皮带222、第六导轨231、直杆232、吸盘233、支撑平台234、转动面板235、

[0038] 电梯门板输送皮带组31、第二导轨32、第三导轨33、横梁34、第四导轨35、升降直杆36、夹爪37、

[0039] 焊接平台41、焊接头42、气缸43、

[0040] 成品输送皮带组51、门型支架52、转轴53、第二吸盘模组54、成品抓取机构55、

[0041] 搬运机械手61、第三吸盘模组62。

具体实施方式

[0042] 以下由特定的具体实施例说明本实用新型的实施方式，熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本实用新型的其他优点及功效。

[0043] 请参阅图1~图7。须知，本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等，均仅用以配合说明书所揭示的内容，以供熟悉此技术的人士了解与阅读，并非用以限定本实用新型可实施的限定条件，故不具技术上的实质意义，任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整，在不影响本实用新型所能产生的功效及所能达成的目的下，均应仍落在本实用新型所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时，本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语，亦仅为便于叙述的明了，而非用以限定本实用新型可实施的范围，其相对关系的改变或调整，在无实质变更技术内容下，当亦视为本实用新型可实施的范畴。

[0044] 实施例：如图1 所示，一种电梯门板加强筋自动焊接流水线，包括电梯门板输送机构1、加强筋输送机构2、组装送料机构3、焊接机构4、转接翻转机构5以及搬运码放机构6；如图2所示，电梯门板输送机构1包括左右两个带有一定倾斜度的承接托杆11，承接托杆11的末端设置有凸起的挡块12；在两个承接托杆11的中间部分设置有第一导轨13，第一导轨13上可移动地设置有移动支架14，移动支架14的上方设置有第一吸盘模组16，移动支架14的左右两侧设置有两个伸缩气缸15，两个伸缩气缸15的伸缩杆分别连接第一吸盘模组16的左右两侧；如图3所示，加强筋输送机构2包括加强筋辊压线21以及加强筋输送皮带22，加强筋输送皮带22连通至组装送料机构3；如图5所示，组装送料机构3包括电梯门板输送皮带组31以及加强筋抓取机构，加强筋抓取机构包括两根互相平行的第二导轨32和第三导轨33，第二导轨32和第三导轨33通过支架设置在第一电梯门板输送皮带组31的上方，第二导轨32和第三导轨33的中间可前后移动地设置有横梁34，横梁34上设置有竖向放置的第四导轨35，第四导轨35上可上下移动地设置有横向放置的升降直杆36，升降直杆36上均匀设置有若干个夹爪37；如图6所示，焊接机构4包括点焊机和焊接平台41，点焊机的焊接头42设置在焊接平台41的上方，第一电梯门板输送皮带组31连通焊接平台41；如图7所示，转接翻转机构5包括成品输送皮带组51和成品抓取机构55，在成品输送皮带组51的上方设置有门型支架52，门型支架52上设置有一根转轴53，转轴53通过联轴器和转动电机连接，转轴53上设置有第二吸盘模组54；搬运码放机构6包括搬运机械手61和第三吸盘模组62，机械手连接第三吸盘模组62；流水线具体的工作原理为：首先，电梯门板输送机构1与电梯门板成型流水线的末

端连通，当电梯门板成形后从成型流水线末端的输送皮带上直接滑入电梯门板输送机构1的左右两个承接托杆11上，由于承接托杆11带有一定的倾斜度，所以对电梯门板起到一定的导向作用，然后两个承接托杆11的中间的第一吸盘模组16从电梯门板的下方将其吸取，再在第一轨道上移动，将电梯门板送入组装送料机构3的电梯门板输送皮带上；与此同时，加强筋在加强筋辊压线21中成型，然后再由加强筋输送皮带送入组装送料机构3中，而组装送料机构3的主要作用是将电梯门板和加强筋同时送入焊接机构4中并将它们组装在一起进行焊接，电梯门板可以在电梯门板输送皮带上直接平移进入焊接机构4中，而加强筋则通过加强筋抓取机构的抓取进入焊接机构4中，加强筋抓取机构是由一个带有多个夹爪37的直杆配合三轴传动机构工作，通过夹爪37夹取加强筋，然后通过三轴传动机构可以实现夹爪37带着加强筋上下左右前后移动，将加强筋放入门板的规定位置，使两者组装在一起，然后再在焊接机构4中进行焊接；焊接完成的成品从焊接机构4中通过成品抓取机构55抓取至转接翻转机构5的成品输送皮带组51上，转接翻转机构5的作用是将焊接后的成品翻转一个面，使其带有加强筋的一个面向下，而光滑平整的那一面向上，原因是需要配合流水线最后的搬运码放机构6工作，使多个成品可以堆叠码放，电梯门板在焊接完成后，带有加强筋的那一面是朝上的，进入转接翻转机构5后，通过第二吸盘模组54先将电梯门板从成品输送皮带组51上吸取，然后通过转轴53配合转动实现，实现电梯门板的180度翻转；翻转后，搬运码放机构6中的机械手带着第三吸盘模组62将成品的电梯门板吸取，然后再移动至统一的区域堆叠码放，完成整个流水线的工作。

[0045] 优选的实施方式如下：

[0046] 如图2所示，在两个承接托杆11的左右两侧还分别设置有两个左右对应的定位杆17，两个左右对应的定位杆17中的其中一个可移动地设置在第五导轨18上；承接托杆11左右两侧设置的两个左右对应的定位杆17主要作用是分别从左右两侧抵住电梯门板的两侧板边，对其实现定位，原理为：两个定位杆17中的其中一根是通过第五导轨18实现左右平移的，所以可以通过可移动的那个定位杆17推着门板往另一侧靠，实现定位作用。

[0047] 如图4所示，加强筋输送皮带包括第一加强筋输送皮带221和第二加强筋输送皮带222，第一加强筋输送皮带221和第二加强筋输送皮带222互相垂直，第一加强筋输送皮带221与加强筋辊压线21连通，第二加强筋输送皮带222连通至组装送料机构3，同时第一加强筋输送皮带221和第二加强筋输送皮带222交接处设置有加强筋变位机构23，加强筋变位机构23包括支撑平台234，支撑平台234上设置有转动气缸，转轴53气缸连接转动面板235，转动面板235上设置有第六导轨231，第六导轨231上可移动地设置有直杆232，直杆232上均匀设置有若干个吸盘233；由于加强筋辊压线21配合加强筋输送皮带后整体输送路线较长，如果采用一条直线输送皮带直接进入组装送料机构3中，那么加强筋输送流水线需要与本流水线互相垂直，这样需要很大的空间来放置两条流水线设备，为了节省空间，需要使两条流水线平行放置，所以将加强筋输送皮带分为两条互相垂直的第一加强筋输送皮带221和第二加强筋输送皮带222，只需要将第二加强筋输送皮带222连通组装送料机构3即可，同时在两条输送皮带的交接处设置加强筋变位机构23实现加强筋的转向，使其顺利进行第二加强筋输送皮带222中，加强筋变位机构23的原理为，先通过直杆232上的吸盘233将加强筋吸取，然后通过转动气缸带动加强筋转动90度，使加强筋与第二加强筋输送皮带222平行，最后通过第六导轨231平移调整角度，将加强筋精确放入第二加强筋输送皮带222中。

[0048] 如图6所示，点焊机的焊接头42设置有若干个，若干个焊接头42均匀分布在焊接平台41的上方，同时每一个焊接头42都连接气缸；焊接机构4中的焊接头42设置有一排，在焊接时，一排焊接头42通过气缸带动下行，对电梯门板和加强筋进行焊接。

[0049] 结合图5和图7，成品抓取机构55与加强筋抓取机构结构相同，成品抓取机构55的作用为：首先在电梯门板进入焊接机构4中时，成品抓取机构55通过三轴移动将夹爪37伸入焊接机构4中夹住电梯门板对其进行定位，然后当电梯门板和加强筋焊接完成后，成品抓取机构55再将成品电梯门板从焊接机构4中抓出并放入转接翻转机构5的成品输送皮带组51上。

[0050] 第一吸盘模组16、第二吸盘模组54以及第三吸盘模组62结构相同，都由一个长方形支撑架和六个吸盘组成，六个吸盘均匀分布在长方形支撑架上；第一吸盘模组16、第二吸盘模组54以及第三吸盘模组62的结构都相同，采用与电梯门板形状对应的长方形支撑架，并在支撑架上均与设置6个吸盘，保证吸取稳定，不会出现脱落的情况。

[0051] 在本方案设计一种电梯门板加强筋自动焊接流水线中，电梯门板输送机构1与电梯门板成型线末端7连通，工作时，通过组装送料机构3将电梯门板和加强筋组装在一起并送入焊接机构4内进行焊接，焊接完成后再由转接翻转机构5与搬运码放机构6配合，将焊接后的成品整齐码放在规定的区域等待统一收集搬运；能够快速完成对电梯门板焊接加强筋的工作，自动化程度高，有效地解决了目前电梯门板成型后，需要人工抬着焊接加强筋的问题，节省空间，提高生产效率，减少人工。

[0052] 上述实施例仅例示性说明本实用新型的原理及其功效，而非用于限制本实用新型。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本实用新型的精神及范畴下，对上述实施例进行修饰或改变。因此，举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本实用新型所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变，仍应由本实用新型的权利要求所涵盖。

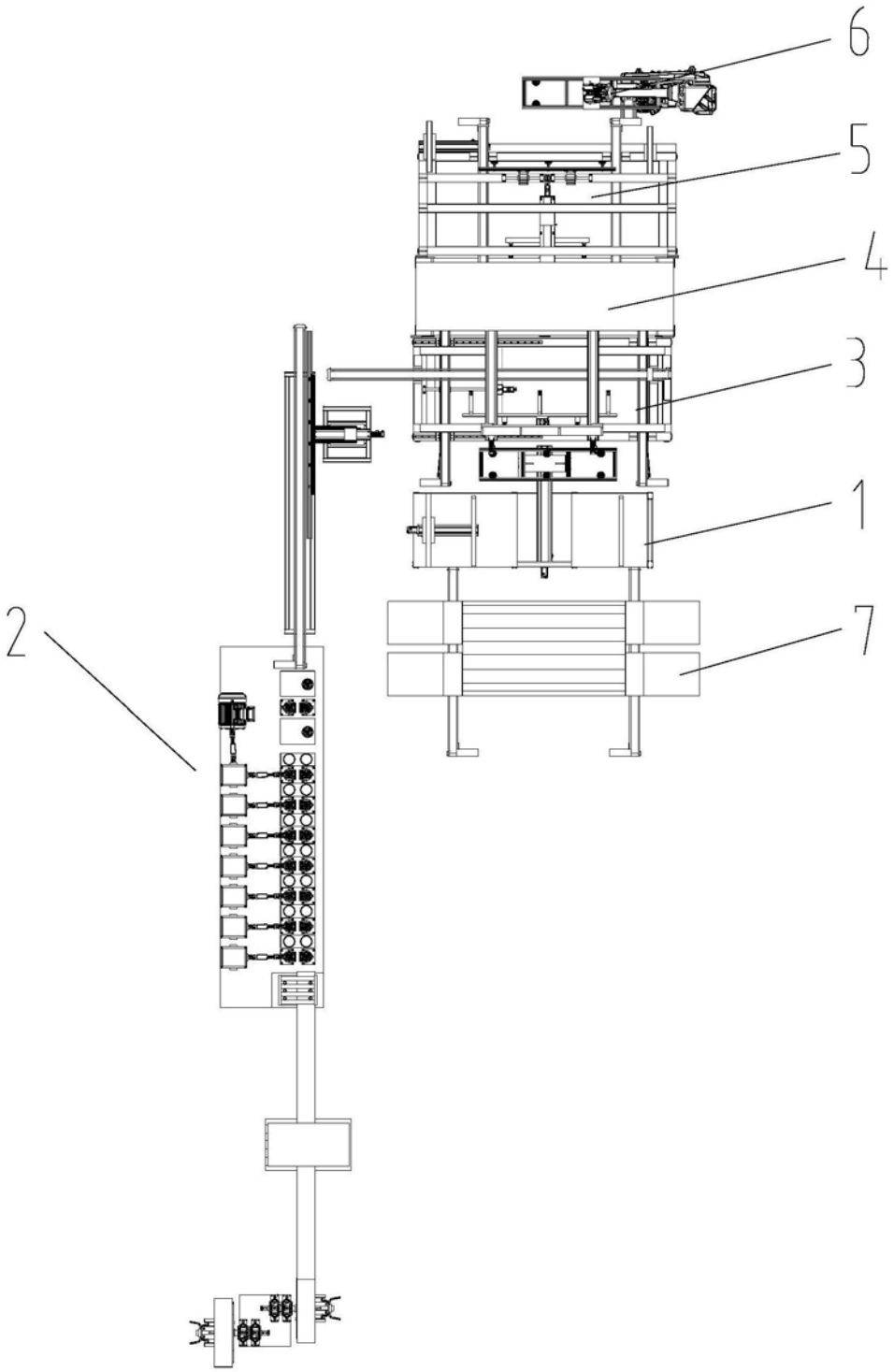


图1

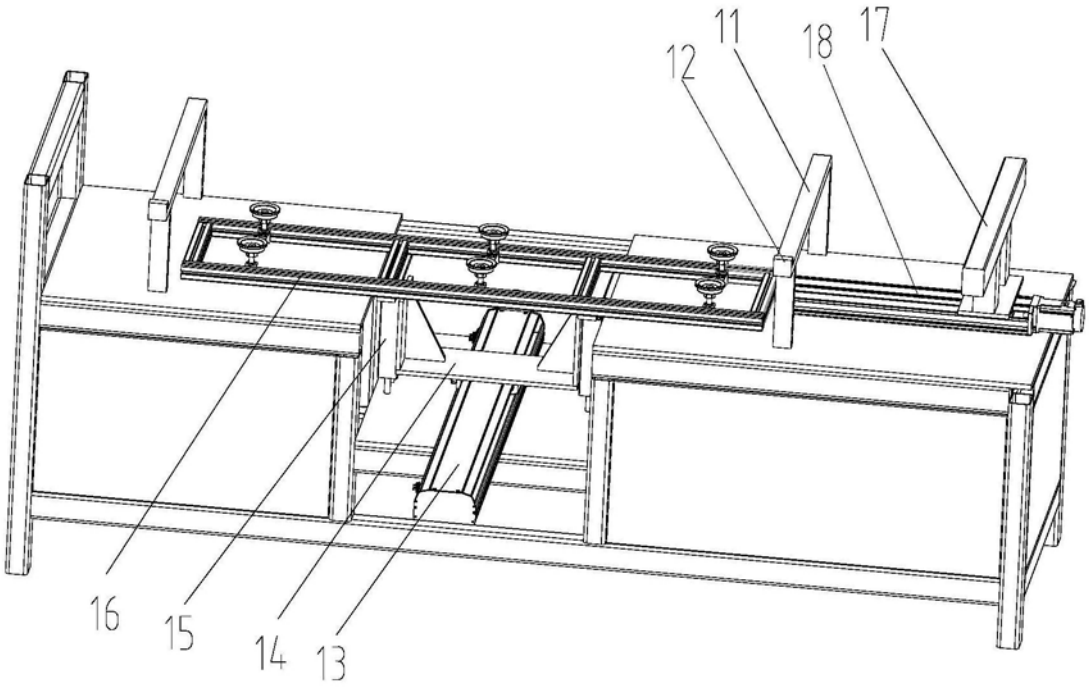


图2

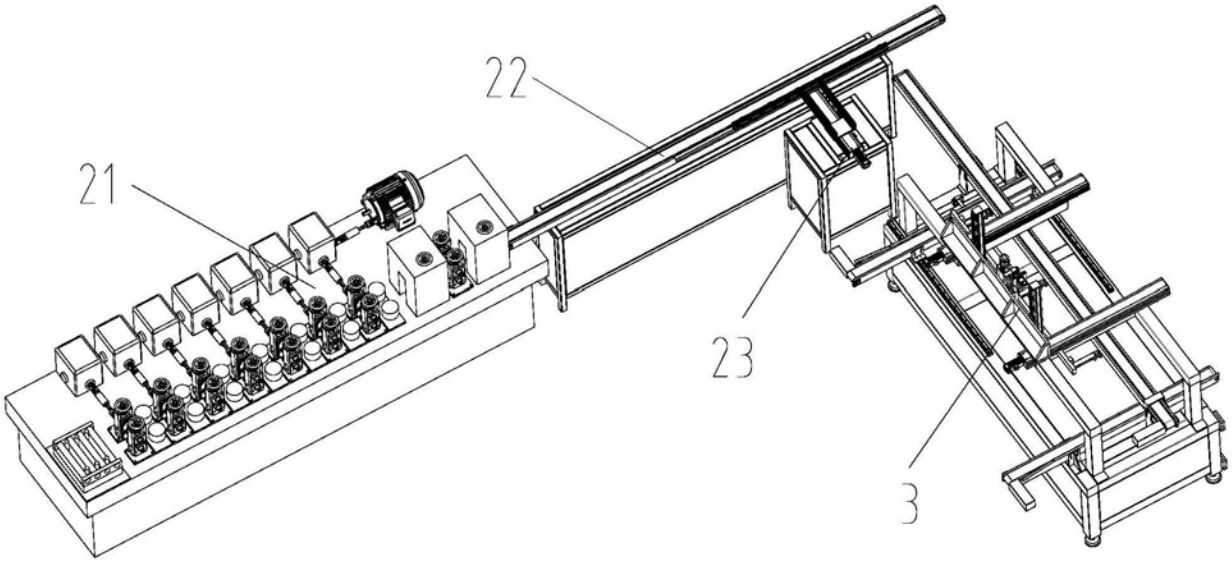


图3

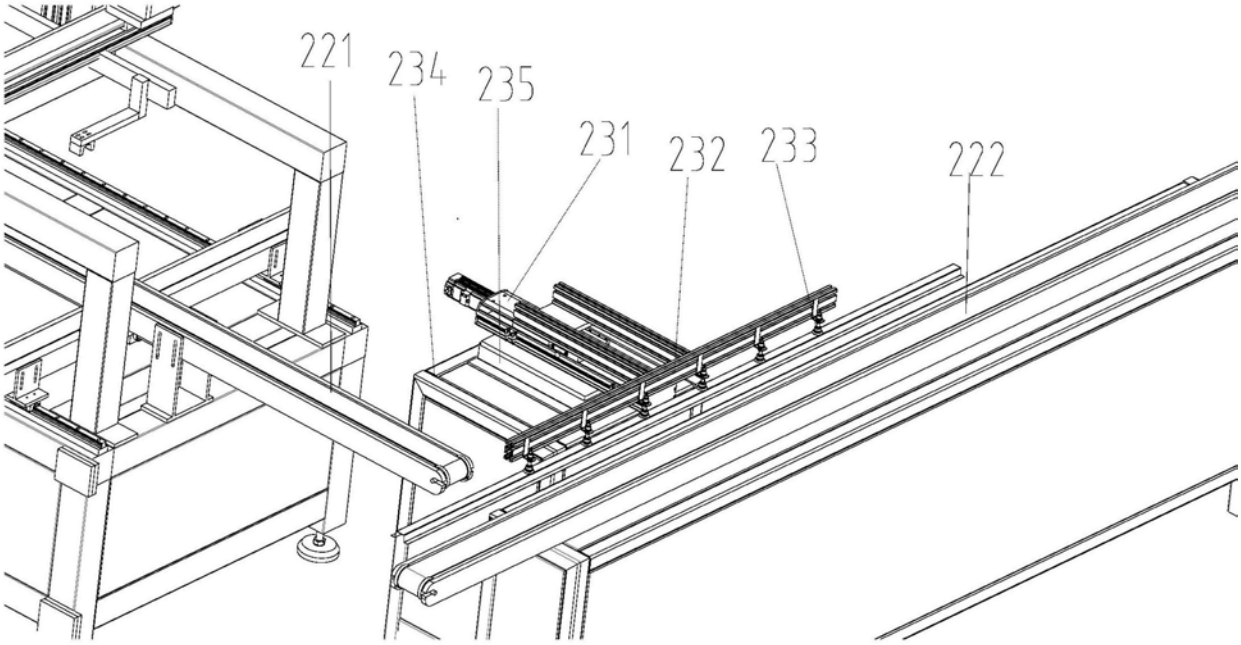


图4

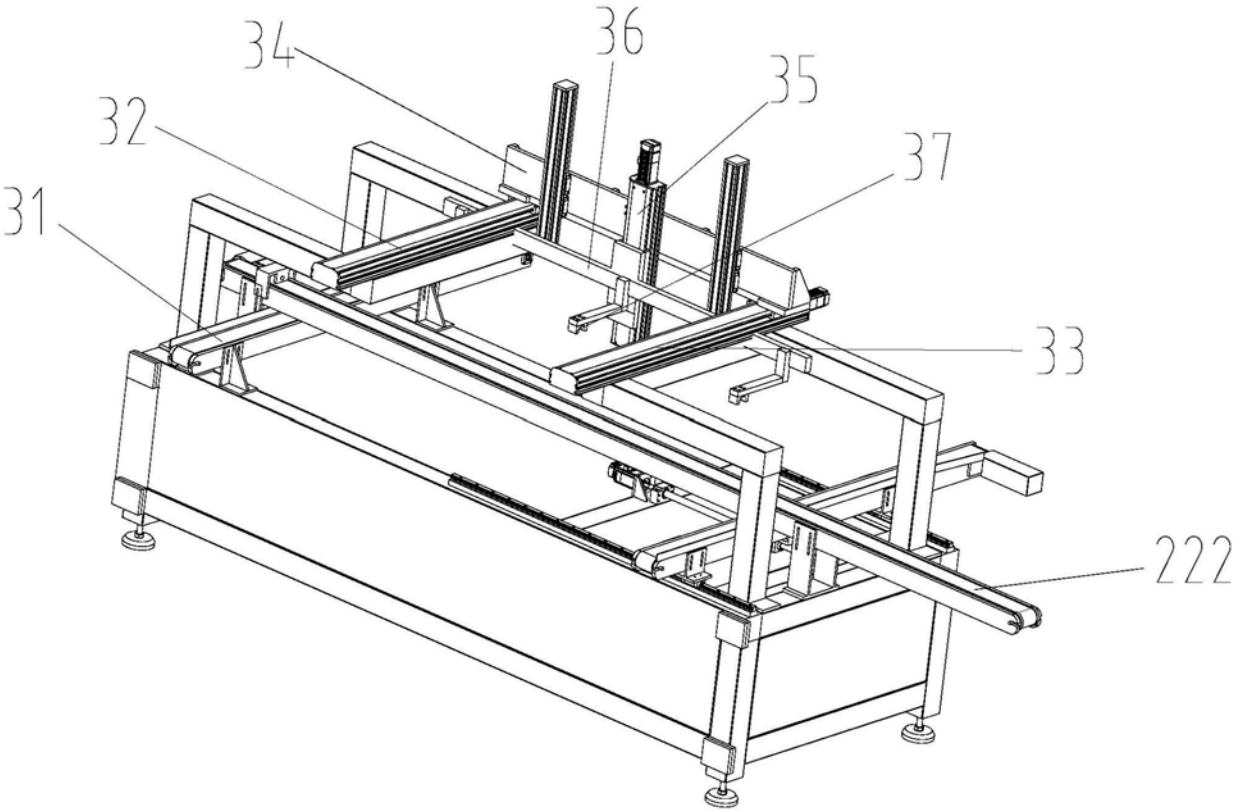


图5

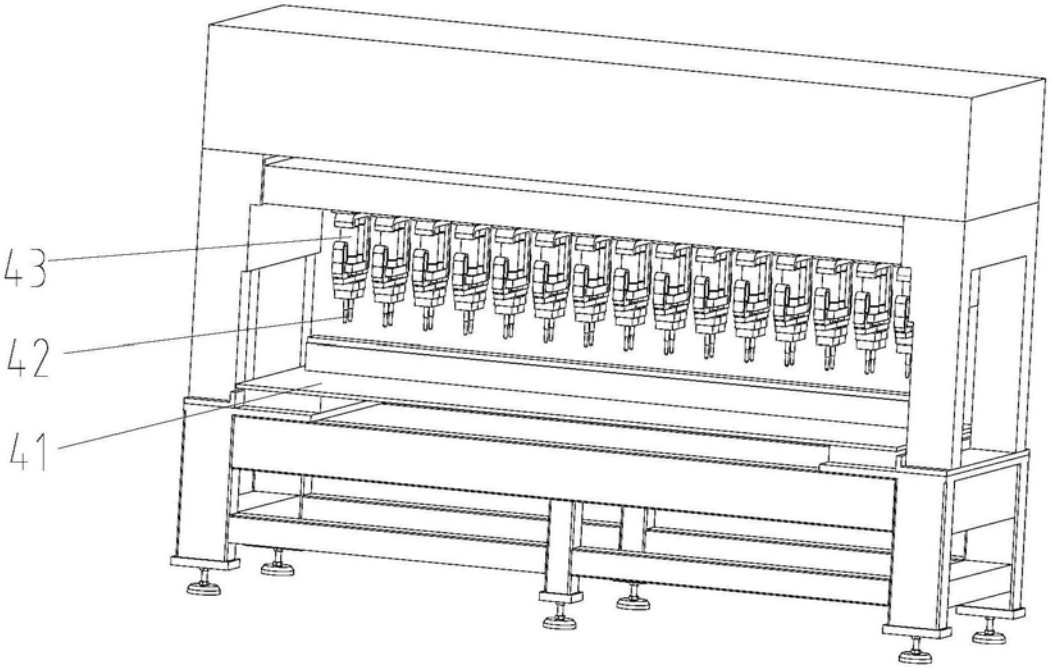


图6

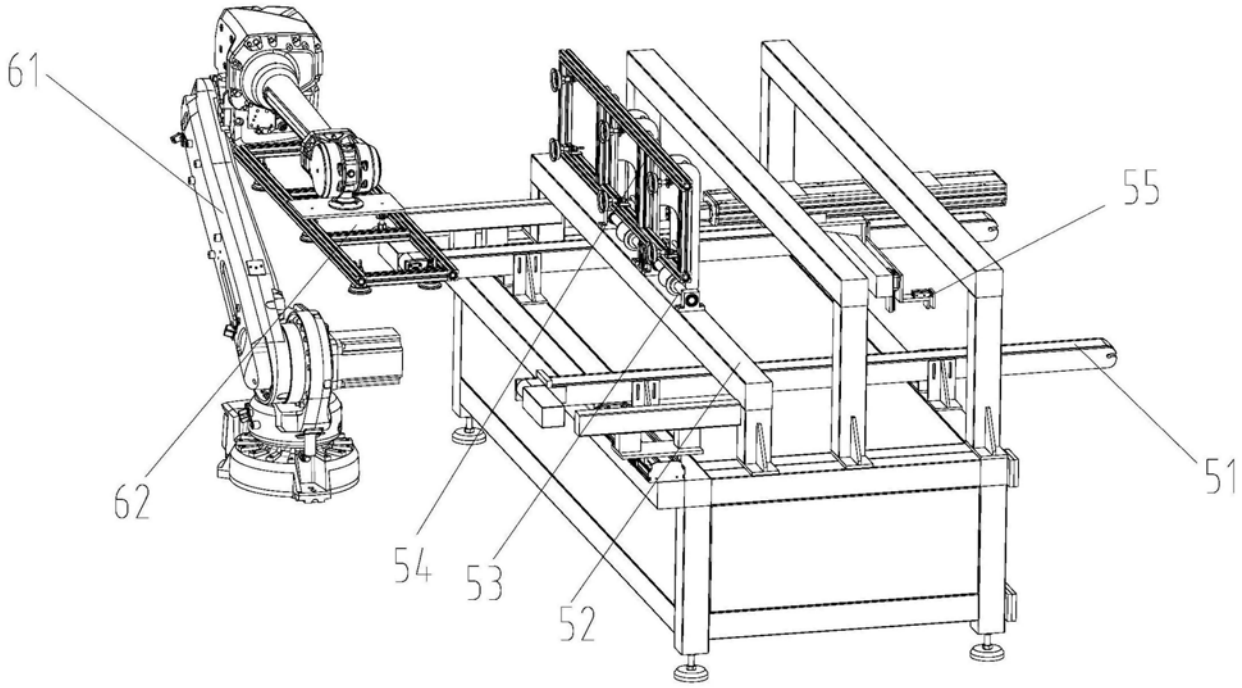


图7