



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115889260 A

(43) 申请公布日 2023.04.04

(21) 申请号 202310189624.1

B08B 1/04 (2006.01)

(22) 申请日 2023.03.02

B08B 5/04 (2006.01)

(71) 申请人 中铁九局集团第三建设有限公司

B01D 46/12 (2022.01)

地址 528200 广东省佛山市南海区桂城街  
道疏港路7号凤鸣广场12栋2楼201单  
元

B28B 17/04 (2006.01)

(72) 发明人 陈晓鹏 王东利 马赛 尚立勇

赵金涛 宋天淼 苏日乐 全萍

赵正文 崔志明 李凡 张瑞宇

张原 王越峰

(74) 专利代理机构 北京合创致信专利代理有限  
公司 16127

专利代理师 刘素霞 路雪梅

(51) Int.Cl.

B08B 1/00 (2006.01)

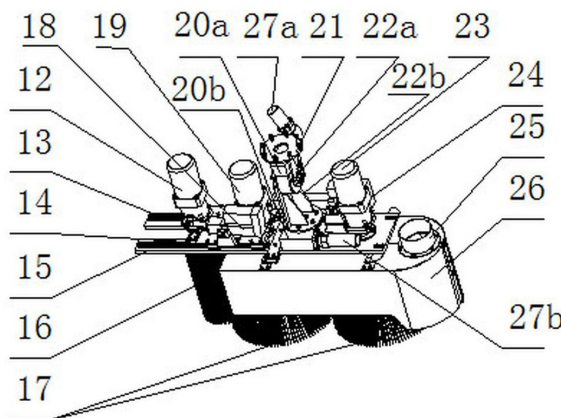
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

管片模具自动清扫系统

(57) 摘要

本发明属于一般清洁技术领域,具体涉及一种管片模具自动清扫系统,包括桁架机构、清扫装置和控制系统,桁架机构包括桁架主体和竖向伸缩柱,竖向伸缩柱可分别沿桁架主体的横向、纵向和竖向移动;清扫装置包括安装组件、盘刷组件和滚刷组件,安装组件与竖向伸缩柱底端连接,盘刷组件和滚刷组件均安装在安装组件上,用于清扫管片模具表面的附着物;控制系统与桁架机构、清扫装置通讯连接,用于控制清扫装置移动以自动清扫管片模具表面的附着物。本发明的自动清扫系统适用于不同类型的模具,能够安装在管片生产线上使用,达到完全自动化的连续清扫,且清扫干净、全面,可以大大降低人工劳动强度,节省人工成本,从而降低混凝土预制件的生产成本。



1. 一种管片模具自动清扫系统,其特征在于,所述管片模具自动清扫系统包括:

桁架机构,所述桁架机构包括桁架主体和设置在所述桁架主体上的竖向伸缩柱,所述竖向伸缩柱可分别沿所述桁架主体的横向、纵向和竖向移动;

清扫装置,所述清扫装置包括安装组件、盘刷组件和滚刷组件,所述安装组件与所述竖向伸缩柱的底端连接,所述盘刷组件和所述滚刷组件均安装在所述安装组件上,用于清扫管片模具表面的附着物;

控制系统,所述控制系统与所述桁架机构、所述清扫装置通讯连接,用于控制所述清扫装置移动以自动清扫管片模具表面的附着物。

2. 如权利要求1所述的管片模具自动清扫系统,其特征在于,所述安装组件包括相连接的桁架连接件、连接架和安装主板,所述桁架连接件与所述竖向伸缩柱的底端连接,所述盘刷组件和所述滚刷组件均安装在所述安装主板上。

3. 如权利要求2所述的管片模具自动清扫系统,其特征在于,所述盘刷组件包括盘刷、盘刷电机、盘刷电机安装座、盘刷轴承、盘刷联轴器和盘刷加长轴,所述盘刷电机安装座安装在所述安装主板上,所述盘刷电机安装在所述盘刷电机安装座上,并与所述控制系统通讯连接,所述盘刷联轴器连接于所述盘刷电机安装座背向所述盘刷电机的一侧,并与所述盘刷电机传动连接,所述盘刷轴承设置在所述盘刷联轴器与所述盘刷电机安装座之间,所述盘刷加长轴的一端连接于所述盘刷联轴器,所述盘刷加长轴的另一端连接于所述盘刷。

4. 如权利要求3所述的管片模具自动清扫系统,其特征在于,所述盘刷组件设置为两个,两个所述盘刷组件并行安装在所述安装主板上。

5. 如权利要求2所述的管片模具自动清扫系统,其特征在于,所述滚刷组件包括滚刷电机、滚刷电机安装座、滚刷联轴器、滚刷轴承和滚刷,所述滚刷电机安装在所述滚刷电机安装座上,并与所述控制系统通讯连接,所述滚刷电机安装座活动连接于所述安装主板上,所述滚刷联轴器连接于所述滚刷电机安装座背向所述滚刷电机的一侧,并与滚刷电机传动连接,所述滚刷轴承设置在所述滚刷联轴器与滚刷盘刷电机安装座之间,所述滚刷连接于所述滚刷联轴器。

6. 如权利要求5所述的管片模具自动清扫系统,其特征在于,所述清扫装置还包括滚刷位移滑板、位移滑板推动电缸和滚刷倾斜推动电缸,所述位移滑板推动电缸和所述滚刷倾斜推动电缸均与所述控制系统通讯连接;

所述滚刷位移滑板可移动地安装在所述安装主板上,所述滚刷位移滑板上设置有中心轴耳座、第一电缸耳座和第二电缸耳座,所述滚刷电机安装座上设置有转动中心轴,所述转动中心轴连接于所述中心轴耳座,所述位移滑板推动电缸安装在所述安装主板上,所述位移滑板推动电缸活动端连接于所述第一电缸耳座,所述位移滑板推动电缸伸缩运动可带动所述滚刷位移滑板相对于所述安装主板移动;

所述滚刷倾斜推动电缸的固定端连接于所述第二电缸耳座,所述滚刷倾斜推动电缸的活动端通过电缸轴销连接于所述滚刷电机安装座,所述滚刷倾斜推动电缸伸缩运动可带动所述滚刷组件倾斜。

7. 如权利要求2所述的管片模具自动清扫系统,其特征在于,所述清扫装置还包括节点转动组件,所述节点转动组件包括第一蜗轮蜗杆减速机、第一蜗杆转动电机、第二蜗轮蜗杆减速机和第二蜗杆转动电机,所述第一蜗轮蜗杆减速机的外壳安装在所述连接架上,所述

第一蜗杆转动电机的外壳与所述第一蜗轮蜗杆减速机的外壳连接,且所述第一蜗杆转动电机的输出轴与所述第一蜗轮蜗杆减速机的蜗杆连接,所述第二蜗轮蜗杆减速机的外壳安装在所述安装主板上,所述第二蜗轮蜗杆减速机的蜗轮与所述第一蜗轮蜗杆减速机的蜗轮通过连接件连接,所述第二蜗杆转动电机的外壳与所述第二蜗轮蜗杆减速机的外壳连接,且所述第二蜗杆转动电机的输出轴与所述第二蜗轮蜗杆减速机的蜗杆连接;

所述第一蜗杆转动电机和所述第二蜗杆转动电机均与所述控制系统通讯连接;

所述第一蜗杆转动电机转动可带动所述安装主板倾斜,所述第二蜗杆转动电机转动可带动所述安装主板旋转。

8.如权利要求1-7中任一项所述的管片模具自动清扫系统,其特征在于,所述管片模具自动清扫系统还包括除尘系统,用于收集所述清扫装置工作时产生的灰尘。

9.如权利要求8所述的管片模具自动清扫系统,其特征在于,所述除尘系统包括引风机、硬引风管、软引风管、过滤箱和吸尘罩,所述引风机和所述过滤箱均安装在所述桁架机构上,所述引风机与所述控制系统通讯连接,所述过滤箱内设置有过滤网,所述过滤箱的底部设置有集尘斗,用于收集被所述过滤网阻挡的灰尘,所述吸尘罩安装在所述清扫装置上,所述过滤箱的进口通过所述软引风管与所述吸尘罩上的吸尘口连接,所述过滤箱的出口通过所述硬引风管与所述引风机的进风口连接,所述引风机设置有出风口,用于排出过滤后的空气。

10.如权利要求9所述的管片模具自动清扫系统,其特征在于,所述除尘系统还包括除尘器脉冲发生器,所述除尘器脉冲发生器安装在所述桁架机构上,所述除尘器脉冲发生器与所述过滤箱连通,并与所述控制系统通讯连接。

## 管片模具自动清扫系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于一般清洁技术领域,具体涉及一种管片模具自动清扫系统。

### 背景技术

[0002] 在混凝土预制件生产过程中,模具清扫是混凝土预制件生产过程的一个重要环节。目前,多数模具清扫为使用人工清扫,通常采用抹布、钢丝刷、腻子铲和手持电动钢丝刷等来实现其清扫,使用人工清扫方式劳动强度大、成本高,特别是在使用手持电动钢丝刷时,用力程度难以控制,可能对模具造成部分伤害;此外,清扫扬尘还会造成工作环境对空气的污染,影响工人身体健康。

[0003] 因此,需要提供一种针对上述现有技术不足的改进技术方案。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种管片模具自动清扫系统,以解决目前人工清扫方式存在的劳动强度大、成本高、对模具造成部分伤害、空气污染、影响工人身体健康等一系列问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种管片模具自动清扫系统,所述管片模具自动清扫系统包括:

桁架机构,所述桁架机构包括桁架主体和设置在所述桁架主体上的竖向伸缩柱,所述竖向伸缩柱可分别沿所述桁架主体的横向、纵向和竖向移动;

清扫装置,所述清扫装置包括安装组件、盘刷组件和滚刷组件,所述安装组件与所述竖向伸缩柱的底端连接,所述盘刷组件和所述滚刷组件均安装在所述安装组件上,用于清扫管片模具表面的附着物;

控制系统,所述控制系统与所述桁架机构、所述清扫装置通讯连接,用于控制所述清扫装置移动以自动清扫管片模具表面的附着物。

[0006] 可选地,所述安装组件包括相连接的桁架连接件、连接架和安装主板,所述桁架连接件与所述竖向伸缩柱的底端连接,所述盘刷组件和所述滚刷组件均安装在所述安装主板上。

[0007] 可选地,所述盘刷组件包括盘刷、盘刷电机、盘刷电机安装座、盘刷轴承、盘刷联轴器和盘刷加长轴,所述盘刷电机安装座安装在所述安装主板上,所述盘刷电机安装在所述盘刷电机安装座上,并与所述控制系统通讯连接,所述盘刷联轴器连接于所述盘刷电机安装座背向所述盘刷电机的一侧,并与所述盘刷电机传动连接,所述盘刷轴承设置在所述盘刷联轴器与所述盘刷电机安装座之间,所述盘刷加长轴的一端连接于所述盘刷联轴器,所述盘刷加长轴的另一端连接于所述盘刷。

[0008] 可选地,所述盘刷组件设置为两个,两个所述盘刷组件并行安装在所述安装主板上。

[0009] 可选地,所述滚刷组件包括滚刷电机、滚刷电机安装座、滚刷联轴器、滚刷轴承和

滚刷,所述滚刷电机安装在所述滚刷电机安装座上,并与所述控制系统通讯连接,所述滚刷电机安装座活动连接于所述安装主板上,所述滚刷联轴器连接于所述滚刷电机安装座背向所述滚刷电机的一侧,并与滚刷电机传动连接,所述滚刷轴承设置在所述滚刷联轴器与滚刷盘刷电机安装座之间,所述滚刷连接于所述滚刷联轴器。

[0010] 可选地,所述清扫装置还包括滚刷位移滑板、位移滑板推动电缸和滚刷倾斜推动电缸,所述位移滑板推动电缸和所述滚刷倾斜推动电缸均与所述控制系统通讯连接;

所述滚刷位移滑板可移动地安装在所述安装主板上,所述滚刷位移滑板上设置有中心轴耳座、第一电缸耳座和第二电缸耳座,所述滚刷电机安装座上设置有转动中心轴,所述转动中心轴连接于所述中心轴耳座,所述位移滑板推动电缸安装在所述安装主板上,所述位移滑板推动电缸的活动端连接于所述第一电缸耳座,所述位移滑板推动电缸伸缩运动可带动所述滚刷位移滑板相对于所述安装主板移动;

所述滚刷倾斜推动电缸的固定端连接于所述第二电缸耳座,所述滚刷倾斜推动电缸的活动端通过电缸轴销连接于所述滚刷电机安装座,所述滚刷倾斜推动电缸伸缩运动可带动所述滚刷组件倾斜。

[0011] 可选地,所述清扫装置还包括节点转动组件,所述节点转动组件包括第一蜗轮蜗杆减速机、第一蜗杆转动电机、第二蜗轮蜗杆减速机和第二蜗杆转动电机,所述第一蜗轮蜗杆减速机的外壳安装在所述连接架上,所述第一蜗杆转动电机的外壳与所述第一蜗轮蜗杆减速机的外壳连接,且所述第一蜗杆转动电机的输出轴与所述第一蜗轮蜗杆减速机的蜗杆连接,所述第二蜗轮蜗杆减速机的外壳安装在所述安装主板上,所述第二蜗轮蜗杆减速机的蜗轮与所述第一蜗轮蜗杆减速机的蜗轮通过连接件连接,所述第二蜗杆转动电机的外壳与所述第二蜗轮蜗杆减速机的外壳连接,且所述第二蜗杆转动电机的输出轴与所述第二蜗轮蜗杆减速机的蜗杆连接;

所述第一蜗杆转动电机和所述第二蜗杆转动电机均与所述控制系统通讯连接;

所述第一蜗杆转动电机转动可带动所述安装主板倾斜,所述第二蜗杆转动电机转动可带动所述安装主板旋转。

[0012] 可选地,所述管片模具自动清扫系统还包括除尘系统,用于收集所述清扫装置工作时产生的灰尘。

[0013] 可选地,所述除尘系统包括引风机、硬引风管、软引风管、过滤箱和吸尘罩,所述引风机和所述过滤箱均安装在所述桁架机构上,所述引风机与所述控制系统通讯连接,所述过滤箱内设置有过滤网,所述过滤箱的底部设置有集尘斗,用于收集被所述过滤网阻挡的灰尘,所述吸尘罩安装在所述清扫装置上,所述过滤箱的进口通过所述软引风管与所述吸尘罩上的吸尘口连接,所述过滤箱的出口通过所述硬引风管与所述引风机的进风口连接,所述引风机设置有出风口,用于排出过滤后的空气。

[0014] 可选地,所述除尘系统还包括除尘器脉冲发生器,所述除尘器脉冲发生器安装在所述桁架机构上,所述除尘器脉冲发生器与所述过滤箱连通,并与所述控制系统通讯连接。

[0015] 有益效果:

本发明的管片模具自动清扫系统包括桁架机构、清扫装置和控制系统,其中,桁架机构包括桁架主体和设置在桁架主体上的竖向伸缩柱,竖向伸缩柱可分别沿桁架主体的横向、纵向和竖向移动;清扫装置包括安装组件、盘刷组件和滚刷组件,安装组件与竖向伸缩

柱的底端连接,盘刷组件和滚刷组件均安装在安装组件上,用于清扫管片模具表面的附着物;控制系统与桁架机构、清扫装置通讯连接,用于控制清扫装置移动以自动清扫管片模具表面的附着物。本发明的管片模具自动清扫系统适用于不同类型的模具,能够安装在管片生产线上使用,达到完全自动化的连续清扫,且清扫的管片模具表面干净、全面,清扫速度快,可以大大降低人工劳动强度,节省人工成本,从而降低混凝土预制件的生产成本,也不会出现对模具造成部分伤害、空气污染、影响工人身体健康等一系列的问题。同时也可以有效降低混凝土预制件出模后由于清扫不彻底引起的产品表面破损等质量问题,降低其修复量,提高其表面光洁度。

## 附图说明

[0016] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。其中:

图1为本发明管片模具自动清扫系统中桁架机构一视角的结构示意图;  
图2为本发明管片模具自动清扫系统中桁架机构另一视角的结构示意图;  
图3为本发明管片模具自动清扫系统中桁架机构又一视角的结构示意图;  
图4为本发明管片模具自动清扫系统中清扫装置一视角的结构示意图;  
图5为本发明管片模具自动清扫系统中清扫装置另一视角的结构示意图;  
图6为本发明管片模具自动清扫系统中端模清扫装置清扫转角示意图;  
图7为本发明管片模具自动清扫系统中侧模/底模清扫装置清扫转角示意图;  
图8为本发明管片模具自动清扫系统中盘刷组件一视角的结构示意图;  
图9为本发明管片模具自动清扫系统中盘刷组件另一视角的结构示意图;  
图10为本发明管片模具自动清扫系统中滚刷组件一视角的结构示意图;  
图11为本发明管片模具自动清扫系统中滚刷组件另一视角的结构示意图;  
图12为本发明管片模具自动清扫系统中滚刷组件又一视角的结构示意图;  
图13为本发明管片模具自动清扫系统中滚刷组件再一视角的结构示意图;  
图14为本发明管片模具自动清扫系统中节点转动组件一视角的结构示意图;  
图15为本发明管片模具自动清扫系统中节点转动组件另一视角的结构示意图;  
图16为本发明管片模具自动清扫系统中除尘系统与清扫装置组装后的结构示意图;

图17为本发明管片模具自动清扫系统中清扫装置运行轨迹俯视示意图;  
图18为图17中清扫装置的俯视结构示意图。

[0017] 图中标号:1、支腿;2、主梁;3、横梁;4、端梁;5、斜支撑;6、电气线路托链;7、横向行走电机;8、竖向行走电机;9、纵向行走电机;10、竖向伸缩柱;11、装配法兰;12、滚刷电机;13、滚刷位移滑轨;14、滚刷位移滑板;15、安装主板;16、滚刷;17、盘刷;18、滚刷倾斜推动电缸;19、第一盘刷电机;20a、第一蜗轮蜗杆减速机;20b、第二蜗轮蜗杆减速机;21、桁架连接件;22a、连接架;22b、梯形连接板;23、第二盘刷电机;24、位移滑板推动电缸;25、吸尘罩口;26、吸尘罩;27a、第一蜗杆转动电机;27b、第二蜗杆转动电机;28、滑块;29、硬引风管;30、除尘器脉冲发生器;31、引风机;32、出风口;33、过滤箱;34、集尘斗;35、软引风管;36、端模;37、侧模;38、底模;39、桁架运行范围;40、限位缓冲器;41、位移滑轨;42、纵向同步行走传动

轴;43、位移行走齿条;44、纵向行走电机安装座;45、盘刷电机安装座;46、盘刷轴承;47、盘刷联轴器;48、盘刷加长轴;49、电缸轴销;50、转动中心轴;51、滚刷电机安装座;52、滚刷联轴器;53、第二电缸耳座;54、第一电缸耳座;55、中心轴耳座;56、滚刷轴承。

### 具体实施方式

[0018] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0019] 下面将结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0020] 针对目前人工清扫方式存在的劳动强度大、成本高、对模具造成部分伤害、空气污染、影响工人身体健康等一系列问题,本发明提供了一种管片模具自动清扫系统,本发明的管片模具自动清扫系统适用于不同类型的模具,能够安装在管片生产线上使用,达到完全自动化的连续清扫,且清扫的管片模具表面干净、全面,清扫速度快,可以大大降低人工劳动强度,节省人工成本,从而降低混凝土预制件的生产成本,也不会出现对模具造成部分伤害、空气污染、影响工人身体健康等一系列的问题。同时也可以有效降低混凝土预制件出模后由于清扫不彻底引起的产品表面破损等质量问题,降低其修复量,提高其表面光洁度。

[0021] 如图1至图7所示,本发明的管片模具自动清扫系统包括桁架机构、清扫装置和控制系统,其中,桁架机构包括桁架主体和设置在桁架主体上的竖向伸缩柱10,竖向伸缩柱10可分别沿桁架主体的横向、纵向和竖向移动。

[0022] 具体地,如图1至图3所示,桁架主体为由支腿1、主梁2和端梁4组成的长方体框架结构,具体设置六个支腿1、两个相互平行的主梁2和两个相互平行的端梁4,支脚上端与主梁2之间采用斜支撑5固定,以加强桁架主体的整体牢固性。主梁2上设置有横梁3,竖向伸缩柱10安装在横梁3上,主梁2上设置有纵向行走电机安装座44,其上设置有纵向行走电机9,主梁2上还设置有相配合的位移滑轨41和位移行走齿条43,位移行走齿条43与横梁3相连接,纵向行走电机9的输出轴传动连接有纵向同步行走传动轴42,纵向同步行走传动轴42与位移行走齿条43传动连接,如此的设置,纵向行走电机9可以通过纵向同步行走传动轴42可以驱动位移行走齿条43沿着位移滑轨41进行纵向移动,进而带动横梁3和竖向伸缩柱10一起纵向移动。

[0023] 横梁3上设置有横向行走电机7、相配合的位移滑轨41和位移行走齿条43,位移行走齿条43与竖向伸缩柱10相连接,横向行走电机7的输出轴传动连接有横向同步行走传动轴,横向同步行走传动轴与位移行走齿条43传动连接,如此的设置,横向行走电机7可以通过横向同步行走传动轴可以驱动位移行走齿条43沿着位移滑轨41进行横向移动,进而带动横梁3和竖向伸缩柱10一起横向移动。

[0024] 竖向伸缩柱10上设置有竖向行走电机8、相配合的位移滑轨41和位移行走齿条43,位移行走齿条43与竖向伸缩柱10相连接,竖向行走电机8的输出轴传动连接有竖向同步行走传动轴,竖向同步行走传动轴与位移行走齿条43传动连接,如此的设置,竖向行走电机8可以通过竖向同步行走传动轴可以驱动位移行走齿条43沿着位移滑轨41进行横向移动,进而带动竖向伸缩柱10一起竖向移动。

[0025] 进一步地,主梁2的两端和横梁3的两端均设置有限位缓冲器40,以起到对竖向伸缩柱10的纵向、横向移动限位的作用。

[0026] 清扫装置包括安装组件、盘刷组件和滚刷组件,安装组件与竖向伸缩柱10的底端连接,盘刷组件和滚刷组件均安装在安装组件上,用于清扫管片模具表面的附着物。

[0027] 具体地,安装组件与竖向伸缩柱10的连接方式可选为可拆卸连接,比如螺钉连接、卡扣连接或其他合理的连接方式,盘刷组件和滚刷组件安装在安装组件上后,可以跟随安装组件和竖向伸缩柱10一起进行横向、纵向和竖向移动,进而用于清扫管片模具表面的附着物,其中,盘刷组件用于清扫管片模具中底模38表面的附着物,滚刷组件用于清扫管片模具中侧模37、端模36表面的附着物。

[0028] 控制系统与桁架机构、清扫装置通讯连接,用于控制清扫装置移动以自动清扫管片模具表面的附着物。

[0029] 具体地,控制系统与桁架机构中纵向行走电机9、横向行走电机7和竖向行走电机8通讯连接,控制系统具体为电气自动化控制,具体设置时,桁架机构的主梁2、横梁3和竖向伸缩柱10上均设置有电气线路托链6,以实现控制系统与纵向行走电机9、横向行走电机7和竖向行走电机8的通讯连接,如此的设置,可以通过控制系统实现上述移动过程。同时,控制系统还与清扫装置中盘刷组件和滚刷组件通讯连接,可以使得安装在竖向伸缩柱10底端的清扫装置按照预计的轨迹、以一定的运动速度、一定的刷头转速,施加于待清扫管片模具表面一定的压力,实现准确清扫的效果。

[0030] 如图4和图5所示,本发明具体实施例中,安装组件包括相连接的桁架连接件21、连接架22a和安装主板15,桁架连接件21与竖向伸缩柱10的底端连接,盘刷组件和滚刷组件均安装在安装主板15上。

[0031] 具体地,桁架连接件21为连接法兰,竖向伸缩柱10的底端设置有装配法兰11,连接法兰和装配法兰11通过螺钉固定连接,如此便可实现桁架连接件21与竖向伸缩柱10的固定连接。安装主板15上设置有盘刷安装位和滚刷安装位,装配时,盘刷组件和滚刷组件分别安装在盘刷安装位和滚刷安装位上,其安装方式可选为卡接固定、螺钉固定或其他合理的安装方式。

[0032] 如图4、图5、图8和图9所示,本发明具体实施例中,盘刷组件包括盘刷17、盘刷电机、盘刷电机安装座45、盘刷轴承46、盘刷联轴器47和盘刷加长轴48,盘刷电机安装座45安装在安装主板15上,盘刷电机安装在盘刷电机安装座45上,并与控制系统通讯连接,盘刷联轴器47连接于盘刷电机安装座45背向盘刷电机的一侧,并与盘刷电机传动连接,盘刷轴承46设置在盘刷联轴器47与盘刷电机安装座45之间,盘刷加长轴48的一端连接于盘刷联轴器47,盘刷加长轴48的另一端连接于盘刷17。上述的设置,盘刷电机可以驱动盘刷17的刷头旋转,以用于清扫管片模具中底模38表面的附着物,并且可以通过控制系统来实现盘刷17横向、纵向和竖向的自动移动。需要说明的是,在采用盘刷组件清扫管片模具中底模38表面的附着物时,可以通过横向、纵向或竖向移动竖向伸缩柱10来调整盘刷组件的位置,使得盘刷17的刷毛与需要清扫的底模38表面保持一定的接触力,通过控制系统控制盘刷电机启动以使得盘刷17的刷头旋转,进而清扫模具中底模38表面的附着物。

[0033] 可选的实施例中,盘刷组件设置为两个,即包括两个盘刷17、两个盘刷电机(即为第一盘刷电机19和第二盘刷电机23)、两个盘刷电机安装座45、两个盘刷轴承46、两个盘刷

联轴器47和两个盘刷加长轴48,两个盘刷组件并行安装在安装主板15上,两个盘刷组件的具体结构和安装方式均相同,可参照上述实施例,在此不再一一赘述。

[0034] 如图4、图5、图10、图11、图12和图13所示,本发明具体实施例中,滚刷组件包括滚刷电机12、滚刷电机安装座51、滚刷联轴器52、滚刷轴承56和滚刷16,滚刷电机12安装在滚刷电机安装座51上,并与控制系统通讯连接,滚刷电机安装座51活动连接于安装主板15上,滚刷联轴器52连接于滚刷电机安装座51背向滚刷电机12的一侧,并与滚刷电机12传动连接,滚刷轴承56设置在滚刷联轴器52与滚刷电机安装座51之间,滚刷16连接于滚刷联轴器52。上述的结构设置,滚刷电机12可以驱动滚刷16的刷头旋转,以用于清扫管片模具中侧模37、端模36表面的附着物,同时还可以通过活动滚刷电机安装座51来实现滚刷16发生倾斜,进而有效清扫管片模具中侧模37、端模36表面的附着物。此外还可以通过控制系统来实现滚刷16横向、纵向和竖向的自动移动。需要说明的是,在采用滚刷组件清扫管片模具中侧模37表面的附着物时,可以通过横向、纵向或竖向移动竖向伸缩柱10来调整滚刷组件的位置,并调整滚刷16的倾斜角度,达到侧模37与滚刷16倾斜的角度相同,使得滚刷16的刷毛与需要清扫的侧模37表面、端模36表面保持一定的接触力,通过控制系统控制滚刷电机12启动以使得滚刷16的刷头旋转,进而清扫侧模37、端模36表面的附着物。

[0035] 本发明具体实施例中,清扫装置还包括滚刷位移滑板14、位移滑板推动电缸24和滚刷倾斜推动电缸18,位移滑板推动电缸24和滚刷倾斜推动电缸18均与控制系统通讯连接;滚刷位移滑板14可移动地安装在安装主板15上,具体地,安装主板15上设置有滚刷位移滑轨13,滚刷位移滑板14朝向安装主板15的表面设置有滑块28,滑块28与滚刷位移滑轨13相配合移动,这样便可实现滚刷位移滑板14相对于安装主板15移动。滚刷位移滑板14上设置有中心轴耳座55、第一电缸耳座54和第二电缸耳座53,滚刷电机安装座51上设置有转动中心轴50,转动中心轴50连接于中心轴耳座55;位移滑板推动电缸24安装在安装主板15上,其活动端连接于第一电缸耳座54,具体地,安装主板15上设置有安装耳座,位移滑板推动电缸24的固定端与安装主板15上的安装耳座连接,活动端与滚刷位移滑板14上的第一电缸耳座54连接,这样的设置,当位移滑板推动电缸24伸缩运动时,可带动滚刷位移滑板14相对于安装主板15移动。滚刷倾斜推动电缸18的固定端连接于第二电缸耳座53,滚刷倾斜推动电缸18的活动端通过电缸轴销49连接于滚刷电机安装座51,如此的设置,滚刷倾斜推动电缸18伸缩运动可带动滚刷组件的滚刷16倾斜,以调整滚刷16的倾斜角度,达到侧模37与滚刷16倾斜的角度相同。

[0036] 需要说明的是,由于位移滑板推动电缸24和滚刷倾斜推动电缸18均与控制系统通讯连接,则可以通过控制系统实现滚刷位移滑板14的自动化移动和滚刷组件的自动化倾斜操作。尤其是对于侧模37采用转角打开方式的模具,侧模37清扫表面与底模38清扫表面的距离是变化的,通过滚刷位移滑板14的移动带动滚刷组件的移动,则可以完成底模38与侧模37同时清扫。

[0037] 如图4、图5、图14和图15所示,本发明具体实施例中,清扫装置还包括节点转动组件,节点转动组件包括第一蜗轮蜗杆减速机20a、第一蜗杆转动电机27a、第二蜗轮蜗杆减速机20b和第二蜗杆转动电机27b,第一蜗轮蜗杆减速机20a的外壳安装在连接架22a上,第一蜗杆转动电机27a的外壳与第一蜗轮蜗杆减速机20a的外壳连接,且第一蜗杆转动电机27a的输出轴与第一蜗轮蜗杆减速机20a的蜗杆连接,具体为:第一蜗杆转动电机27a的输出轴

通过转角减速器与第一蜗轮蜗杆减速机20a的蜗杆连接,第二蜗轮蜗杆减速机20b的外壳安装在安装主板15上,其安装方式可选为螺钉固定方式,操作简单且有效;第二蜗轮蜗杆减速机20b的蜗轮与第一蜗轮蜗杆减速机20a的蜗轮通过连接组件连接,具体地,连接组件包括为梯形连接板22b和平面法兰,梯形连接板22b的一侧连接于第一蜗轮蜗杆减速机20a的蜗轮,另一侧连接于平面法兰,平面法兰的另一侧连接于第二蜗轮蜗杆减速机20b的蜗轮;可选为设置两个平行的梯形连接板22b。第二蜗杆转动电机27b的外壳与第二蜗轮蜗杆减速机20b的外壳连接,且第二蜗杆转动电机27b的输出轴与第二蜗轮蜗杆减速机20b的蜗杆连接,具体为:第二蜗杆转动电机27b的输出轴通过同轴心减速器与第二蜗轮蜗杆减速机20b的蜗杆连接。需要说明的是,第一蜗轮蜗杆减速机20a的蜗杆与其外壳固定连接,其蜗轮与其蜗杆可相对转动;第二蜗轮蜗杆减速机20b的蜗杆与其外壳固定连接,其蜗轮与其蜗杆可相对转动。

[0038] 上述的结构设置,当第一蜗杆转动电机27a转动时,带动第一蜗轮蜗杆减速机20a的蜗轮转动,带动梯形连接板22b竖向转动,致使平面法兰达到倾斜的目的,并带动第二蜗轮蜗杆减速机20b的蜗轮、蜗杆和外壳一起倾斜,进而使得安装主板15倾斜,如此便可实现清扫装置(包括盘刷组件和滚刷组件)的倾斜。当第二蜗杆转动电机27b转动时,带动第二蜗轮蜗杆减速机20b的蜗杆转动,并带动其蜗轮转动,此时由于第一蜗杆转动电机27a不转动,第二蜗轮蜗杆减速机20b的蜗轮固定不转动,则会反推第二蜗轮蜗杆减速机20b的蜗杆和外壳一起转动,进而带动安装主板15水平转动,如此便可实现清扫装置(包括盘刷组件和滚刷组件)的水平转动。

[0039] 可以理解的,本发明的节点转动组件可以实现清扫装置在水平面上任何方向的倾斜和水平转动,从而可以使得盘刷17与管片模具的底模38表面垂直,使得滚刷16轴线与管片模具的侧模37、端模36表面平行,进而实现连续全面清扫的目的。

[0040] 本发明可选实施例中,管片模具自动清扫系统还包括除尘系统,用于收集清扫装置工作时产生的灰尘,以避免灰尘污染空气和影响工人身体健康。

[0041] 如图16所示,本发明具体实施例中,除尘系统包括引风机31、硬引风管29、软引风管35、过滤箱33和吸尘罩26,引风机31和过滤箱33均安装在桁架机构的横梁3上,引风机31与控制系统通讯连接,过滤箱33内设置有过滤网,过滤箱33的底部设置有集尘斗34,用于收集被过滤网阻挡的灰尘,吸尘罩26安装在清扫装置的安装主板15上,过滤箱33的进口通过软引风管35与吸尘罩26上的吸尘罩口25连接,过滤箱33的出口通过硬引风管29与引风机31的进风口连接,引风机31设置有出风口32,用于排出过滤后的空气。上述的结构设置,可以通过引风机31工作时产生负压将清扫装置工作时产生的灰尘经过吸尘罩26、软引风管35吸入过滤箱33内,在过滤箱33内,过滤网阻挡灰尘,灰尘掉落在底部的集尘斗34内,而经过过滤网过滤后的空气由硬引风管29进入引风机31中,并由引风机31的出风口32排出。当清扫装置工作一段时间后,可以定期清倒集尘斗34内的灰尘。

[0042] 需要说明的是,控制系统与引风机31通讯连接,可以控制除尘系统与清扫装置同步工作运行,清扫装置中的盘刷17和滚刷16开始清扫工作时,除尘系统开启,清扫工作停止作业时,除尘系统停止工作。

[0043] 进一步地,本发明的可选实施例中,除尘系统还包括除尘器脉冲发生器30,除尘器脉冲发生器30安装在桁架机构上,除尘器脉冲发生器30与过滤箱33连通,具体地,除尘器脉

冲发生器30的反吹喷嘴通过气管与过滤箱33连通;并且,除尘器脉冲发生器30与控制系统通讯连接。除尘器脉冲发生器30是利用高压压缩空气,采用定时脉冲反向吹击的方法,将吸附在过滤网上的灰尘,反向吹落于集尘斗34内,如此的操作,可以有效地延长过滤网的使用寿命。由于除尘器脉冲发生器30与控制系统通讯连接,则可以通过控制系统实现上述过程的自动化操作。

[0044] 本发明具体实施例中,控制系统主要由计算机、控制软件、伺服电机控制器、测距传感器等组成。管片模具清扫是管片自动化生产线上一个工位,当管片模具运行到此工位时,管片模具即需要模具清扫作业。测距传感器用于测量管片模具的停止位置;计算机采集到测距传感器测量的数据后,经计算机计算出管片模具现在停止位置与管片模具理想停止位置的偏差,并分别计算出当清扫装置运行至模具上方起始清扫的位置时,横向行走电机7、竖向行走电机8、纵向行走电机9所需转动的圈数和角度数据;计算机将圈数和角度数据发送给伺服电机控制器;伺服电机控制器按此数据控制相应的伺服电机(即包括横向行走电机7、竖向行走电机8和纵向行走电机9)运转;清扫装置即运行至模具上方起始清扫位置,清扫装置按预置的程序开始清扫。根据清扫装置在模具上方纵向运行速度、位置;确定竖向伸缩柱10竖向运行距离和速度;竖向伸缩柱10在不同的纵向位置时,竖向运行距离和速度是不同的。竖向伸缩柱10依据清扫装置的运行轨迹和清扫装置的纵向位置,将纵向、竖向运行距离和速度设计成程序,纵向、竖向运行距离和速度按程序运行。此程序根据模具不同有所变化,程序预先预置于计算机、伺服电机控制器内。根据清扫装置在模具上方纵向位置,横向行走电机7、竖向行走电机8、纵向行走电机9、第一蜗杆转动电机27a、第二蜗杆转动电机27b、盘刷电机、滚刷电机12、位移滑板推动电缸24、滚刷倾斜推动电缸18、引风机31通过计算机、伺服电机控制器按预置程序控制其动作。电气自动化控制系统主要是通过测量模具在工位上的准确位置,由计算机、伺服电机控制器将清扫装置移动到模具清扫的起始位置,通过预置于计算机、伺服电机控制器内的运行程序,控制相应的伺服电机运行,拖动清扫装置,使清扫装置沿着程序的设计轨迹运动,进行清扫;根据清扫装置的纵向位置,由计算机控制清扫装置开始清扫或停止清扫。

[0045] 本发明的管片模具自动清扫系统,利用滚刷16清扫侧模37、端模36,利用盘刷17清扫底模38。工作时,在清扫侧模37的同时清扫同侧二分之一的底模38。桁架通过计算机、伺服电机控制器的自动控制程序,带动安装在竖向伸缩柱10底端的清扫装置活动,使清扫装置盘刷17的轴线与被清扫模具表面垂直,滚刷16轴线与被清扫模具侧模37、端模36表面平行,刷毛毛尖与被清扫面始终有一定力度的接触;再通过刷头旋转,沿模具清扫面曲线匀速运行,实现匀速、连续清扫;并通过除尘系统清除清扫过程中产生的扬尘。上述整个过程实现全部机械自动化清扫。

[0046] 下面结合图17和图18详细描述本发明管片模具自动清扫系统的具体工作过程,图17中,外框线表示为桁架运行范围39。当管片模具通过生产线流转运行到清扫工位时,管片模具即需要清扫;测距传感器测量管片模具停止位置;计算机采集到此数据后,计算机计算出管片模具现在停止位置与模具理想停止位置偏差;并发送给横向行走电机7、竖向行走电机8、纵向行走电机9的伺服电机控制器,修正清扫装置运行至原定停放位置所需转动的圈数和角度参数;根据被修正后的参数开始作业。清扫装置从停放处①高位处(清扫装置需在不作业时停放在人行通道上层,达到不影响通道通行,即高位处),开始向右运行至②高位

处;从②高位处向前运行至③高位处;位置③在模具上方,模具横向的四分之一处;通过第一蜗杆转动电机27a转动清扫装置向下倾斜,倾斜至滚刷16的轴线与左侧端模36清扫面平行的角度,向左、向下运行至位置④左侧端模36的后端;使滚刷16刷毛的毛尖与左侧端模36清扫面接触,并有一定的力度,滚刷16、盘刷17的刷头同时旋转,除尘系统工作;清扫左侧端模36开始。向前匀速沿模具左侧端模36清扫至位置⑤后;左侧端模36清扫完成。清扫装置向上运行,运行至高位处,通过第一蜗杆转动电机27a转动,将清扫装置从倾斜调整至水平,同时第二蜗杆转动电机27b转动将清扫装置顺时针旋转90°,使得盘刷17轴线与底模38清扫面垂直;滚刷16通过滚刷倾斜电缸18、位移滑板推动电缸24,将滚刷16轴线调整至与前侧的侧模37清扫面平行,向下运行,使滚刷16刷毛的毛尖与前侧的侧模37清扫面接触;同时盘刷17刷毛的毛尖与底模38接触。滚刷16、盘刷17的毛尖与被清扫面均有一定的力度;向右沿模具底面曲线匀速运行,开始清扫前侧侧模37和二分之一底模38。清扫的同时通过位移滑板推动电缸24的伸缩,使滚刷16的毛尖与前侧的侧模37被清扫面始终有一定的接触力。清扫至位置⑥后;前侧侧模37、二分之一底模38清扫完成。清扫装置向上运行,运行至高位处,通过第一蜗杆转动电机27a转动,将清扫装置向下倾斜,倾斜至滚刷16的轴线与右侧端模36清扫面平行,同时第二蜗杆转动电机27b转动将清扫装置顺时针旋转90°,向下运行至位置⑥右侧端模36的前端,使滚刷16刷毛的毛尖与右侧端模36清扫面接触,并有一定的力度;向后匀速沿模具右侧端模36清扫至位置⑦后,右侧端模36清扫完成。清扫装置向上运行,运行至高位处,通过第一蜗杆转动电机27a转动,将清扫装置从倾斜调整至水平,同时第二蜗杆转动电机27b转动将清扫装置顺时针旋转90°;滚刷16通过滚刷倾斜电缸18、位移滑板推动电缸24,将滚刷16轴线调整至与后侧的侧模37清扫面平行;向下运行,使滚刷16刷毛的毛尖与后侧的侧模37接触,同时盘刷17刷毛的毛尖与底模38接触并垂直,滚刷16、盘刷17的毛尖与被清扫面均有一定的接触力度;向左沿模具底面曲线匀速运行,清扫后侧的侧模37和二分之一底模38。清扫的同时通过位移滑板推动电缸24的伸缩,使滚刷16的毛尖与后侧的侧模37被清扫面始终有一定的接触力,清扫至位置④后;后侧侧模37、底模38清扫完成,三个刷头停止旋转,除尘器停止工作,整个模具全部清扫完毕。清扫装置向上运行,运行至高位处。向右运行至位置③高位处,第二蜗杆转动电机27b转动将清扫装置逆时针旋转270°,向后运行至位置②高位处,向左运行至位置①高位处,清扫机构返回至原停放位置,一个清扫过程完成,等待下一个清扫循环。

[0047] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

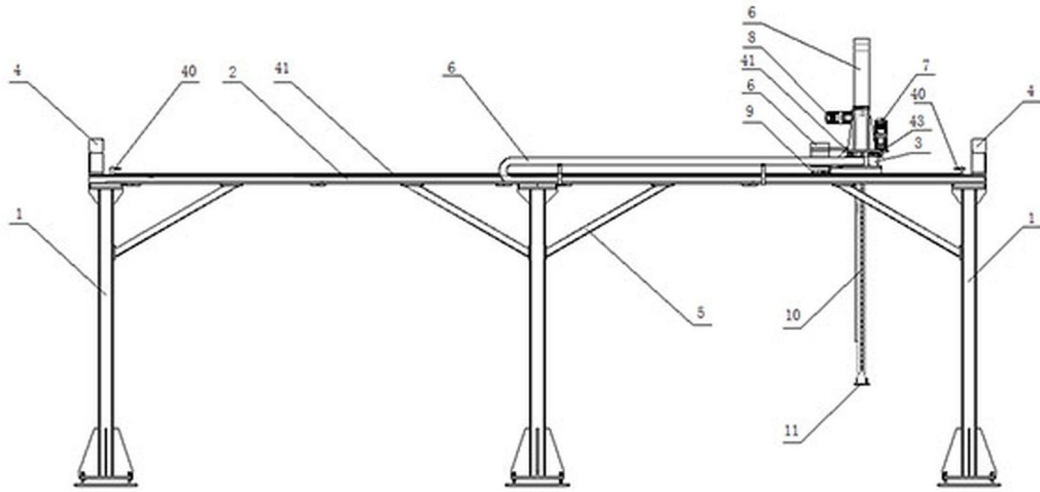


图1

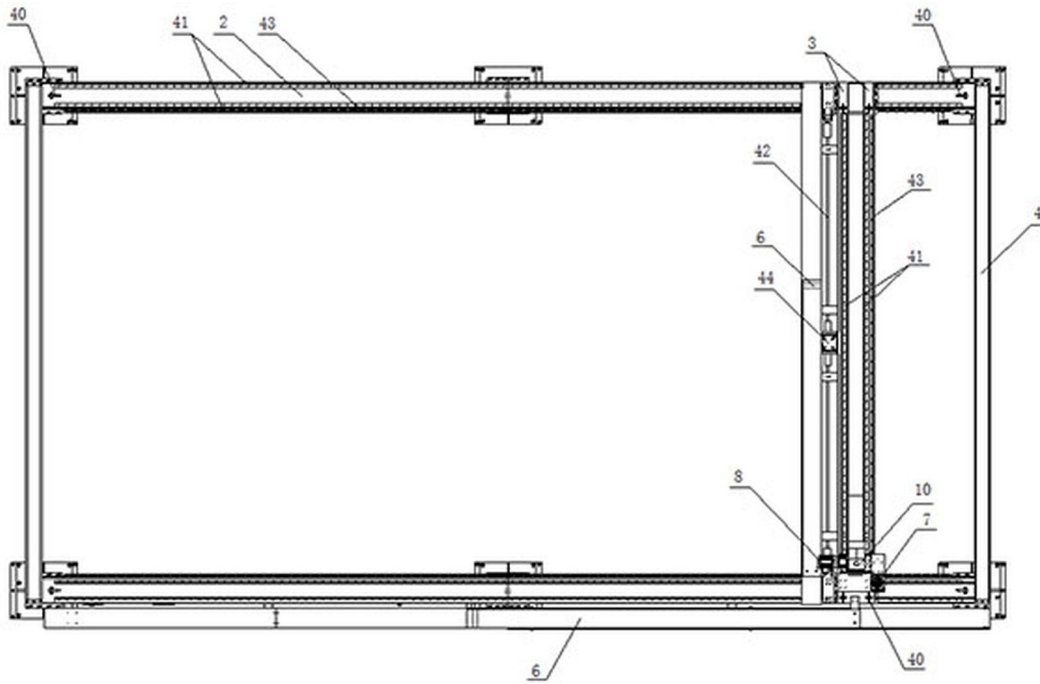


图2

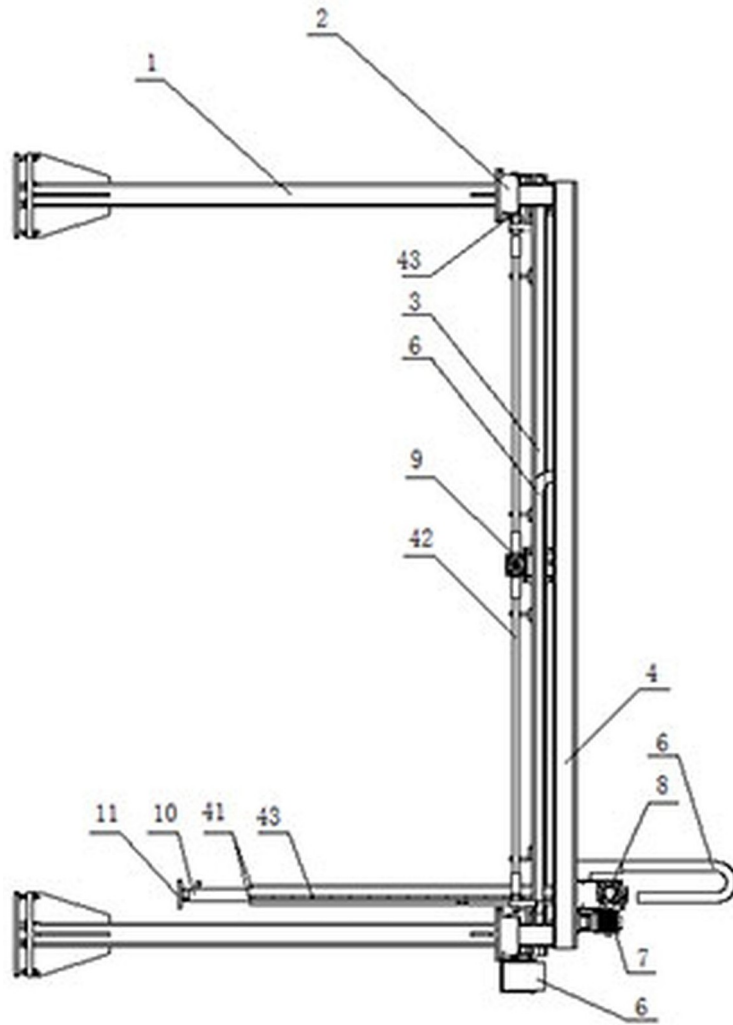


图3

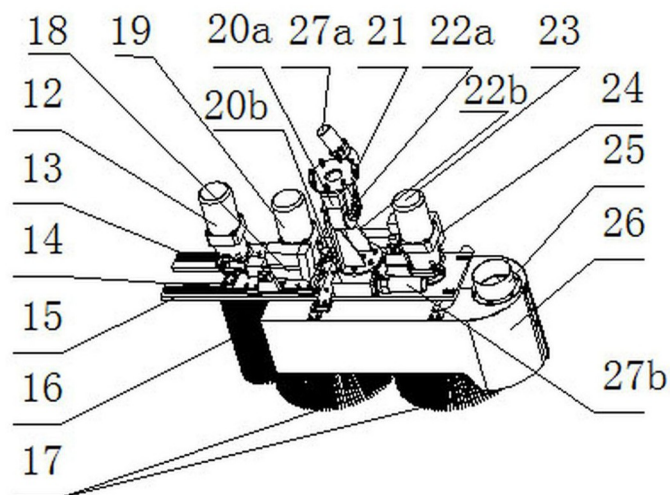


图4

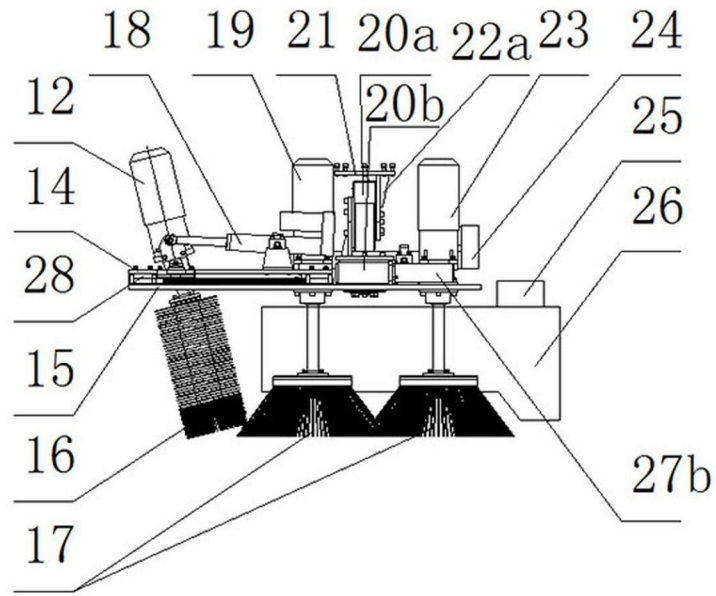


图5

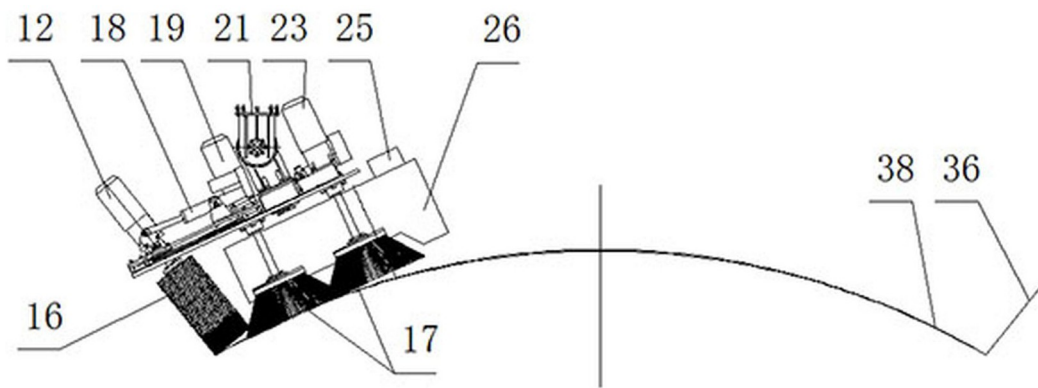


图6

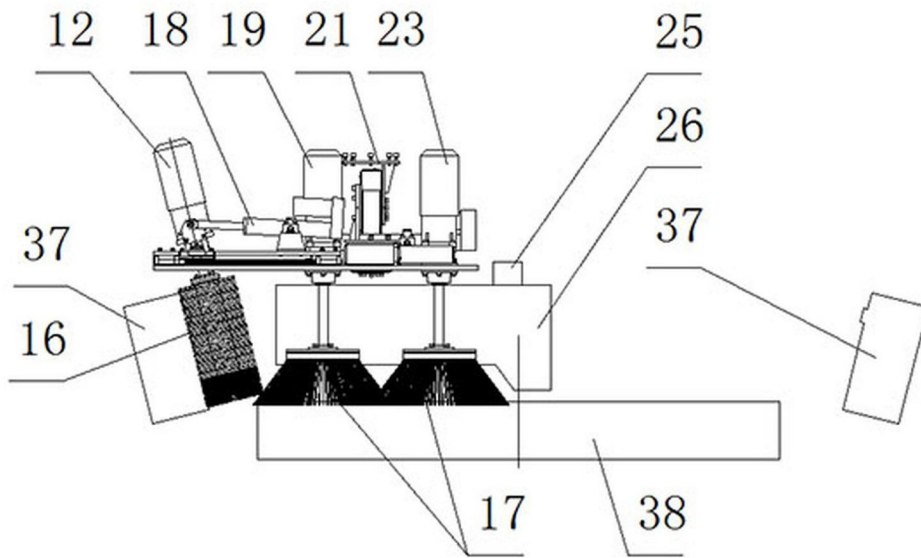


图7

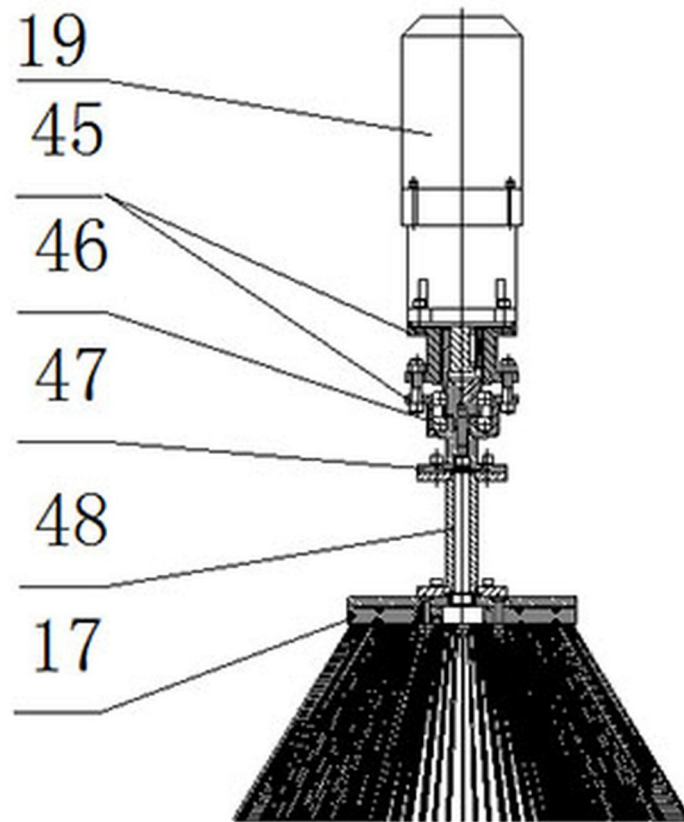


图8

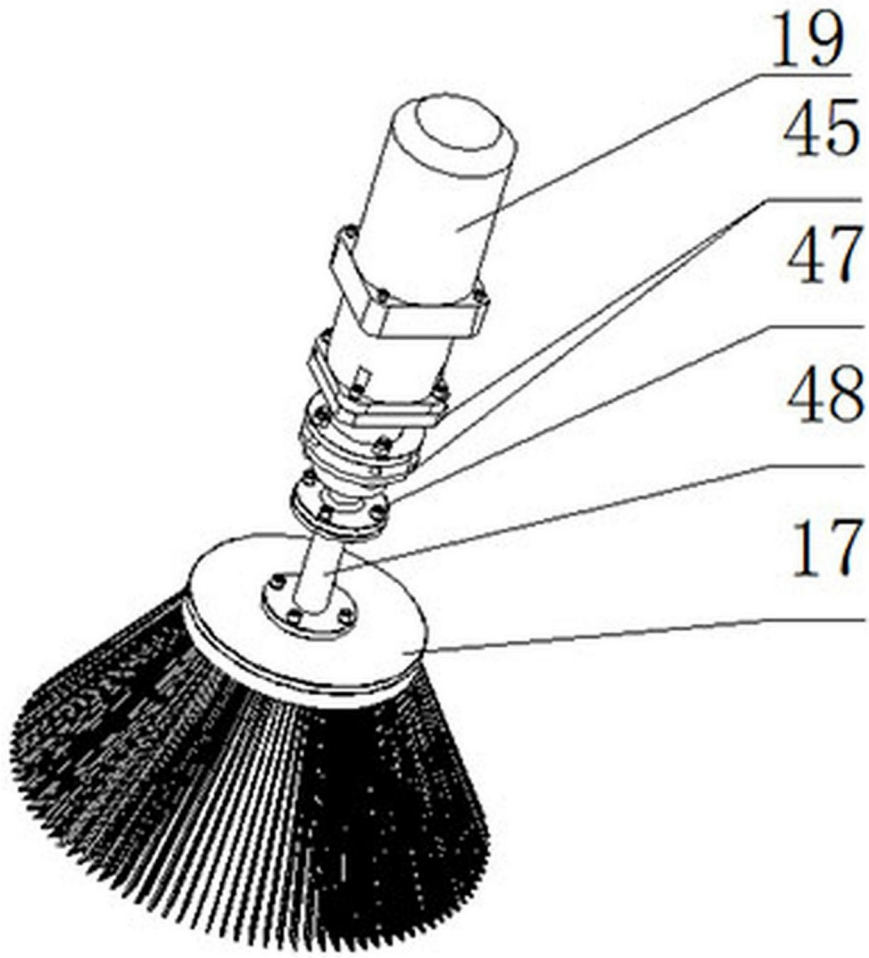


图9

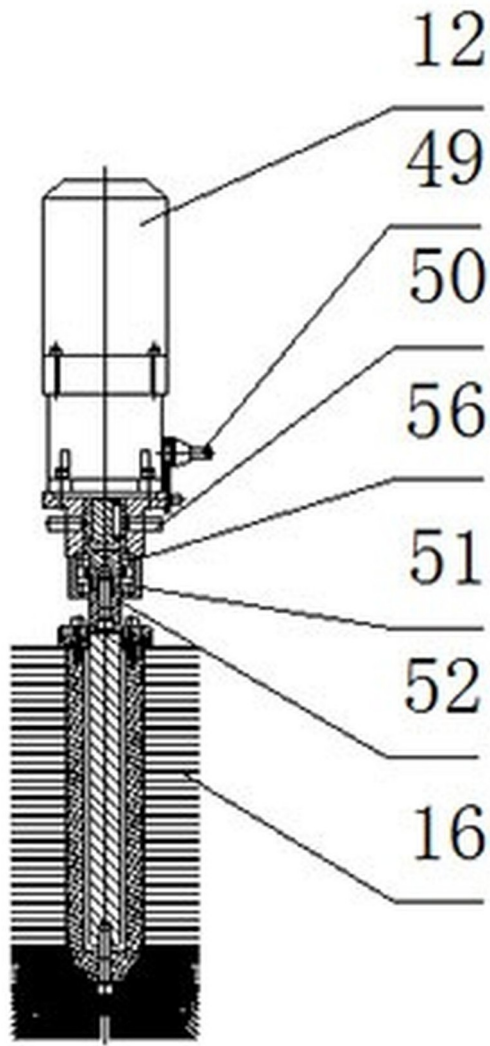


图10

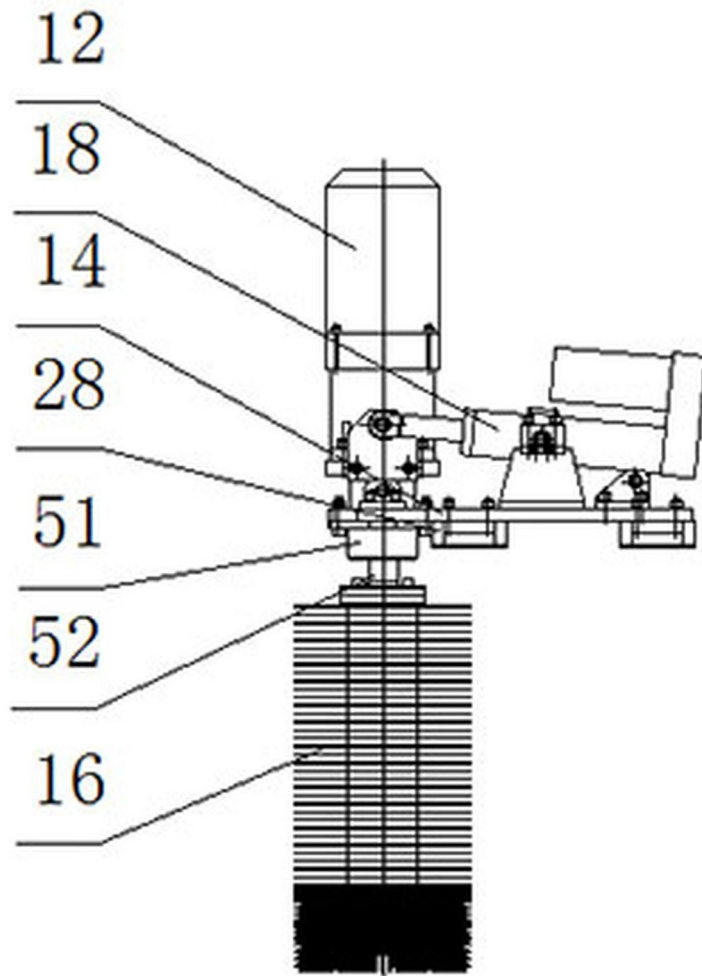


图11

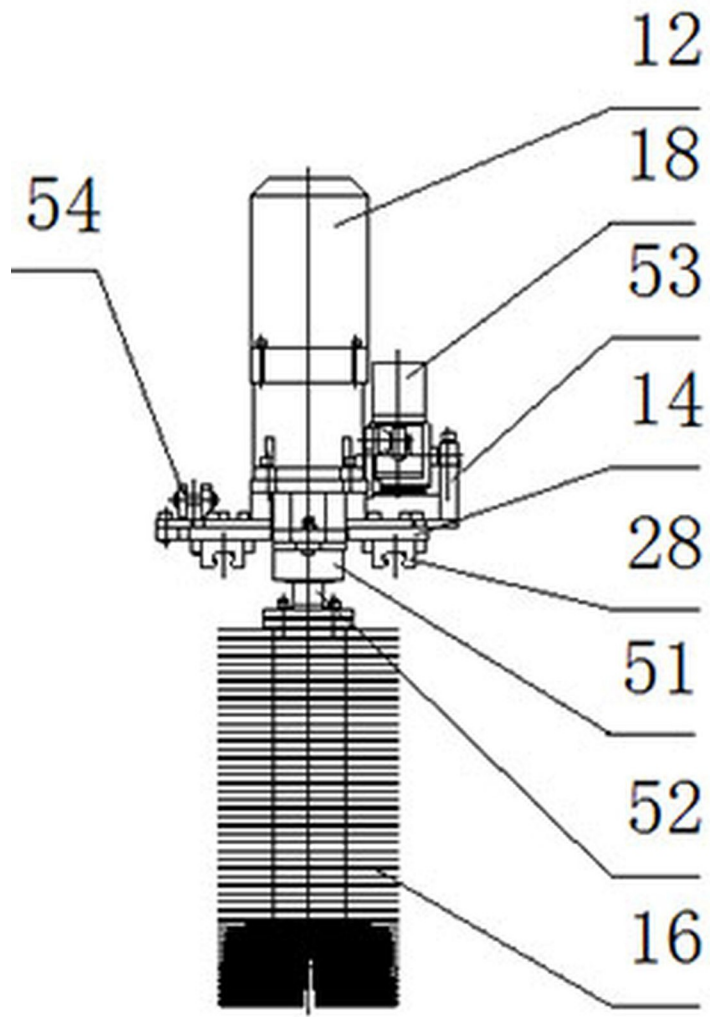


图12

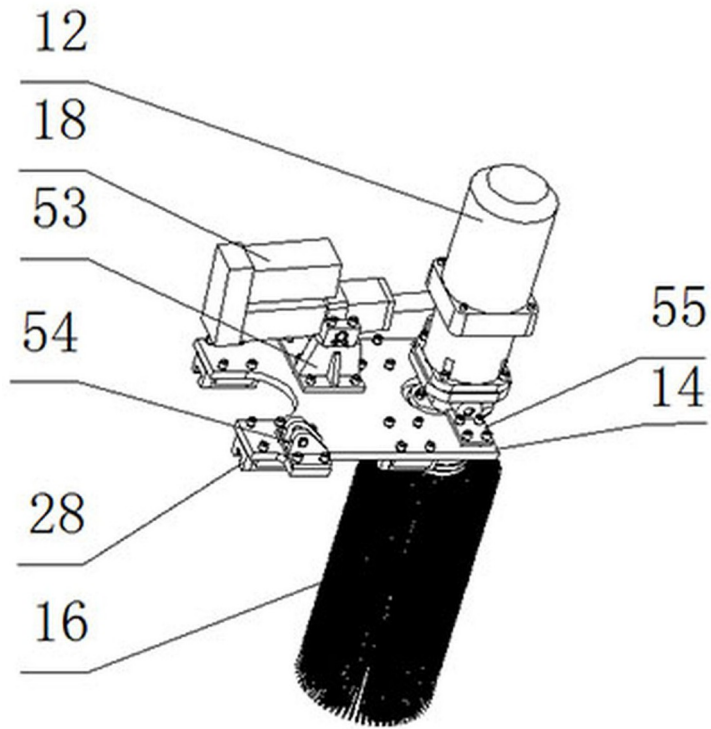


图13

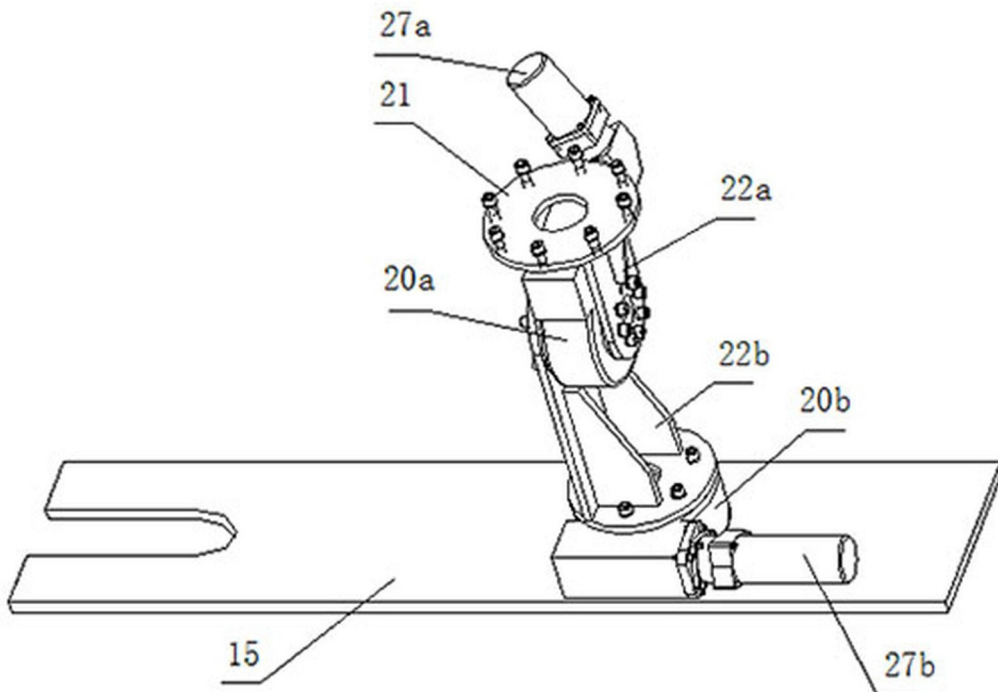


图14

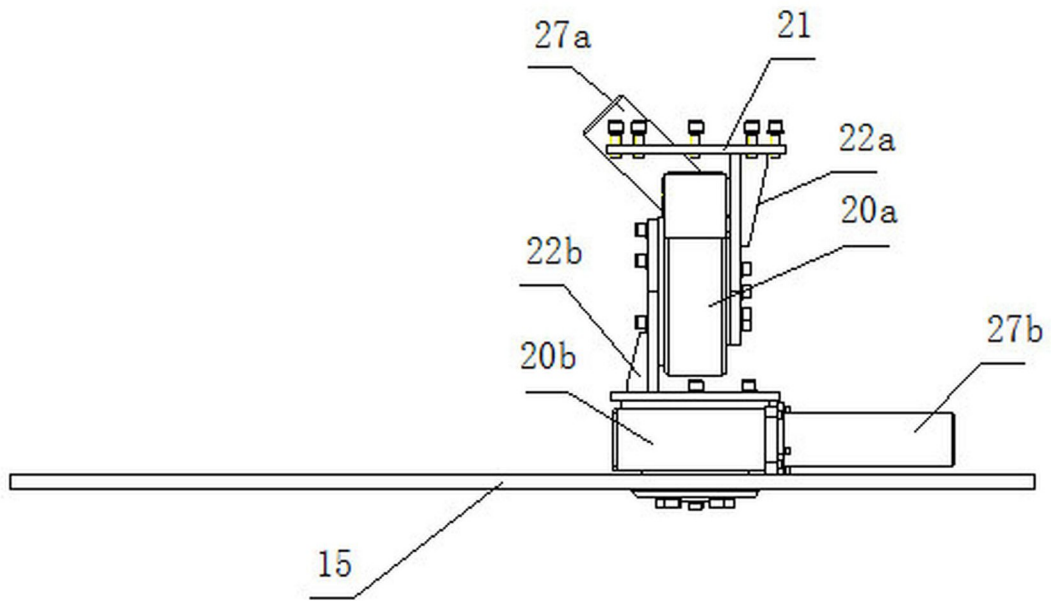


图15

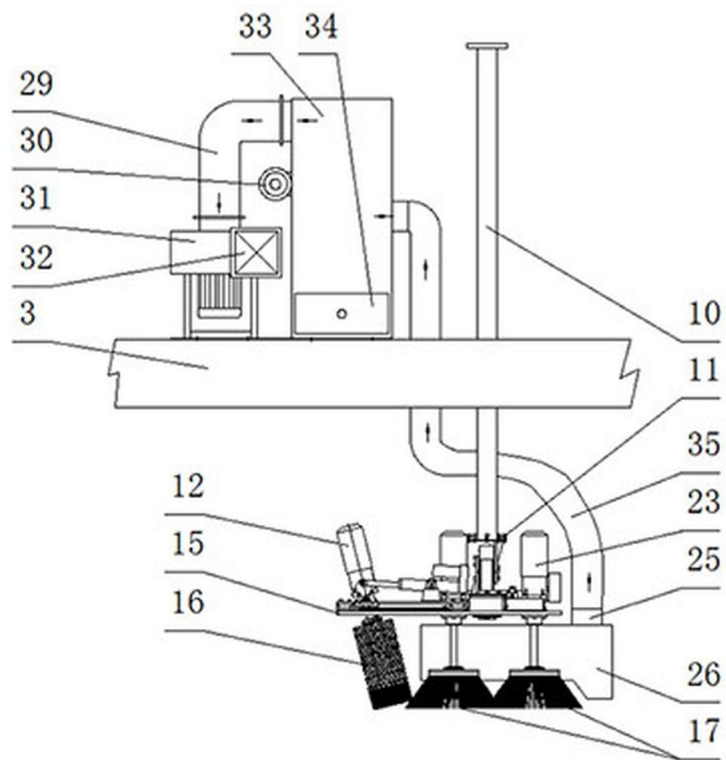


图16

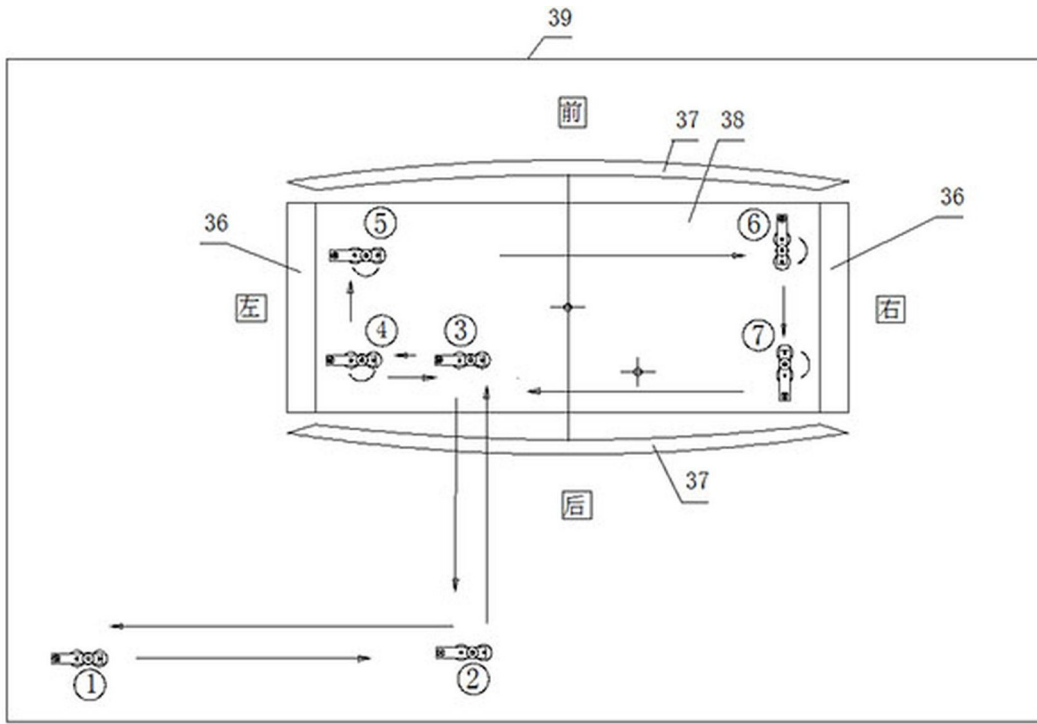


图17

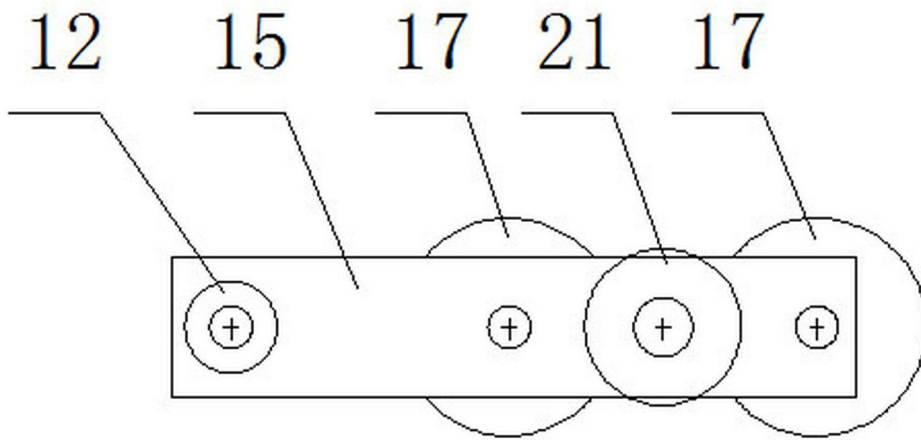


图18