



(10) 授权公告号 CN 110355866 B

(45) 授权公告日 2025. 03. 14

(21) 申请号 201811258090.9

CN 200944412 Y, 2007.09.05

(22) 申请日 2018.10.26

CN 209381054 U, 2019.09.13

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 成晓奕

申请公布号 CN 110355866 A

(43) 申请公布日 2019.10.22

(73) 专利权人 内蒙古蒙西建设集团有限公司

地址 016000 内蒙古自治区乌海市海勃湾
区双拥西街北二街坊8号

(72) 发明人 刘时伟 韩兴运

(51) Int. Cl.

B28B 15/00 (2006.01)

B28B 23/02 (2006.01)

B28B 11/24 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106042162 A, 2016.10.26

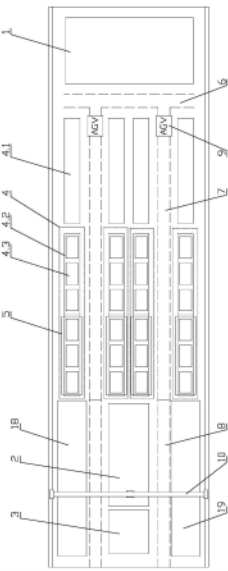
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

并联式PC构件生产系统

(57) 摘要

本发明公开了一种并联式PC构件生产系统，其特征在于，其包括钢筋数控加工工位、钢筋骨架加工工位和若干个并联设置的预制构件生产单元。优点：本发明所述的并联式PC构件生产系统，各个预制构件生产单元并联设置，而无需设置环形轨道，有效的减小了占地面积，降低了建设成本；多个预制构件生产单元可同时生产多种构件，各个单元之间生产效率互不制约，构件生产种类齐全，模台件流水节拍互不制约，养护箱可移动，小组模台构件养护、拆模、制作可同时独立运行，提升了工厂构件生产效率，降低构件生产成本；热风养护代替蒸汽养护，避免开箱过程中蒸汽扩散引起的厂房潮湿问题。



1. 并联式PC构件生产系统,其特征在于,其包括钢筋数控加工工位、钢筋骨架加工工位和若干个并联设置的预制构件生产单元,所述预制构件生产单元包括移动养护箱和至少两组呈一字型排布的浇筑模台小组,每组所述浇筑模台小组均包括至少两个模台,在各组所述浇筑模台小组的之间移动设有所述移动养护箱;在所述钢筋数控加工工位、所述钢筋骨架加工工位和所述浇筑模台小组之间设置有利于运输物料的AGV运输平车;厂区内设置有与所述钢筋数控加工工位、所述钢筋骨架加工工位和所述浇筑模台小组分别对应的天吊;所述移动养护箱包括箱体,所述箱体包括两块相对设置的侧板和固定连接于两块所述侧板顶部之间的顶板;在所述箱体的两端装设有门板,所述门板为电动门;在所述箱体的两侧底部设置有电驱动轮和若干行走轮;在所述箱体顶部设置有加热装置;在所述侧板的内侧底部和所述门板的内侧底部均固定有密封结构;且所述模台为翻转式模台。

2. 根据权利要求1所述的并联式PC构件生产系统,其特征在于,其还包括构件堆放区、构件装涂工位、复合构件加工工位、成品堆放区,在所述构件堆放区、所述构件装涂工位、所述复合构件加工工位、所述成品堆放区和所述浇筑模台小组之间设置有利于运输物料的AGV运输平车;厂区内设置有与所述构件堆放区、所述构件装涂工位、所述复合构件加工工位、所述成品堆放区分别对应的天吊。

3. 根据权利要求1所述的并联式PC构件生产系统,其特征在于,在所述浇筑模台小组的两侧设置有轨道,所述电驱动轮和所述行走轮沿着对应的所述轨道滚动设置。

4. 根据权利要求1所述的并联式PC构件生产系统,其特征在于,在两块所述侧板的底部之间设置有保温板,所述浇筑模台小组设置在所述保温板的顶部;在所述侧板的内侧水平转动设有若干沿所述保温板的侧边滚动设置的导向轮,所述密封结构的底端与所述保温板的顶部活动接触。

5. 根据权利要求4所述的并联式PC构件生产系统,其特征在于,所述保温板包括两个左右相对平行设置的槽钢和固定在两个所述槽钢的内部之间的保温板主体。

6. 根据权利要求1所述的并联式PC构件生产系统,其特征在于,所述密封结构为密封气囊。

7. 根据权利要求1所述的并联式PC构件生产系统,其特征在于,所述加热装置包括热风机和送风管,在所述箱体的外壁上固定有所述热风机,在所述箱体的内部固定有若干与所述热风机出口连通的所述送风管;所述热风机的进风口通过回风管与所述箱体的内部连通。

8. 根据权利要求7所述的并联式PC构件生产系统,其特征在于,所述模台内部设置有中空腔体,在所述模台侧部开设有若干与所述中空腔体连通的通风孔,所述送风管的出风口与所述通风孔相对设置。

并联式PC构件生产系统

技术领域：

[0001] 本发明涉及PC构件生产技术领域，具体地说涉及一种并联式PC构件生产系统。

背景技术：

[0002] 随着装配式建筑在我国的快速发展，混凝土预制行业在国内得到了迅速地发展，国内各大装配制造企业开始进军混凝土预制构件（Precast Concrete, PC）行业。其中，PC构件生产线主要为装配式建筑提供定制化的PC构件。

[0003] 目前，PC构件生产线大多是沿用驱动轮与拖轮配合移动模台流水线运转的形式，整个工厂模台组织大流水循环作业，即设置环形轨道，在轨道外侧依次设置钢筋加工区、浇筑区、养护区、喷涂区、成品堆放区，生产过程中，移动模台沿着轨道移动到相应区域后，进行相应的操作；这种大流水循环作业系统存在以下问题：1、这种大流水循环作业系统占地面积大，建设成本高；2、在实际生产过程中由于预制构件种类的多样性使得各工位生产流水节拍长短不一，致使整个流水线一个时段内只能一种构件，待所有构件生产完成后再进行装配，这样一来，整个构件的生产时间较长，且装配与构件生产需要分前后时段进行，致使整个生产效率低下，成本高、效益低；3、养护室一般采用蒸汽养护，混凝土构件养护完后会从养护箱中取出，打开养护箱时，养护箱中的大量蒸汽会扩散至厂房内，长此以往厂房内的工作环境会变得潮湿，不适宜工人长期工作；4、构件混凝土浇筑完成后表面不能进行一次抹平，需要二次抹面处理，即需要先送入养护箱进行预养护，预养护结束后送出养护箱进行抹平，抹平完成后再次送入养护箱养护，待养护完成后才能进行脱模，浇筑养护环节繁琐，效率低。总的来说，PC构件大流水循环作业生产线生产构件种类单一与装配式建筑多元化构件种类要求形成主要矛盾，在一定程度上制约我国装配式建筑的发展，现有的PC构件生产线生产构件种类单一已制约着装配式建筑发展，因此这一问题迫切需要解决。

发明内容：

[0004] 本发明的目的在于提供一种可提高整体生产效率的并联式 PC构件生产系统。

[0005] 本发明由如下技术方案实施：并联式PC构件生产系统，其包括钢筋数控加工工位、钢筋骨架加工工位和若干个并联设置的预制构件生产单元，所述预制构件生产单元包括移动养护箱和至少两组呈一字型排布的浇筑模台小组，每组所述浇筑模台小组均包括至少两个模台，在各组所述浇筑模台小组的之间移动设有所述移动养护箱；在所述钢筋数控加工工位、所述钢筋骨架加工工位和所述浇筑模台小组之间设置有利于运输物料的AGV运输平车；厂区内设置有与所述钢筋数控加工工位、所述钢筋骨架加工工位和所述浇筑模台小组分别对应的天吊。

[0006] 进一步的，其还包括构件堆放区、构件装涂工位、复合构件加工工位、成品堆放区，在所述构件堆放区、所述构件装涂工位、所述复合构件加工工位、所述成品堆放区和所述浇筑模台小组之间设置有利于运输物料的AGV运输平车；厂区内设置有与所述构件堆放区、所述构件装涂工位、所述复合构件加工工位、所述成品堆放区分别对应的天吊。

[0007] 进一步的,每组所述浇筑模台小组的各个模台呈一字型排布,且所述模台为翻转式模台。

[0008] 进一步的,所述移动养护箱包括箱体,所述箱体包括两块相对设置的侧板和固定连接于两块所述侧板顶部之间的顶板;在所述箱体的两端装设有门板,所述门板为电动门;在所述箱体的两侧底部设置有电驱动轮和若干行走轮;在所述箱体顶部设置有加热装置;在所述侧板的内侧底部和所述门板的内侧底部均固定有密封结构。

[0009] 进一步的,在所述浇筑模台小组的两侧设置有轨道,所述电驱动轮和所述行走轮沿着对应的所述轨道滚动设置。

[0010] 进一步的,在两块所述侧板的底部之间设置有保温板,所述浇筑模台小组设置在所述保温板的顶部;在所述侧板的内侧水平转动设有若干沿所述保温板的侧边滚动设置的导向轮,所述密封结构的底端与所述保温板的顶部活动接触。

[0011] 进一步的,所述保温板包括两个左右相对平行设置的槽钢和固定在两个所述槽钢的内部之间的保温板主体。

[0012] 进一步的,所述密封结构为密封气囊。

[0013] 进一步的,所述加热装置包括热风机和送风管,在所述箱体的外壁上固定有所述热风机,在所述箱体的内部固定有若干与所述热风机出口连通的所述送风管;所述热风机的进风口通过回风管与所述箱体的内部连通。

[0014] 进一步的,所述模台内部设置有中空腔体,在所述模台侧部开设有若干与所述中空腔体连通的通风孔,所述送风管的出风口与所述通风孔相对设置。

[0015] 本发明的优点:本发明所述的并联式PC构件生产系统,各个预制构件生产单元并联设置,而无需设置环形轨道,有效的减小了占地面积,降低了建设成本;多个预制构件生产单元可同时生产多种构件,各个单元之间生产效率互不制约,构件生产种类齐全,模台件流水节拍互不制约,养护箱可移动,小组模台构件养护、拆模、制作可同时独立运行,提升了工厂构件生产效率,降低构件生产成本;热风养护代替蒸汽养护,避免开箱过程中蒸汽扩散引起的厂房潮湿问题;采用翻转式模台与加盖模具配合浇筑,可保证浇筑构件表面的平整性,无需进行预养护和抹平处理,直接养护拆模即可,利于提高生产效率。

附图说明:

[0016] 图1为本实施例的整体结构示意图。

[0017] 图2为预制构件生产单元的结构示意图。

[0018] 图3为移动养护箱的一种结构示意图。

[0019] 图4为移动养护箱的另一种结构示意图。

[0020] 钢筋数控加工工位1、构件装涂工位2、复合构件加工工位3、预制构件生产单元4、钢筋骨架加工工位4.1、浇筑模台小组4.2、模台4.3、通风孔4.4、移动养护箱5、箱体5.1、热风机5.2、送风管5.3、侧板5.4、顶板5.5、门板5.6、电驱动轮5.7、行走轮5.8、密封结构5.9、第一运输通道6、第二运输通道7、第三运输通道8、AGV运输平车9、天吊10、轨道11、保温板12、槽钢12.1、保温板主体12.2、导向轮13、温度传感器15、控制器16、回风管17、构件堆放区18、成品堆放区19。

具体实施方式：

[0021] 如图1和图2所示,并联式PC构件生产系统,其包括钢筋数控加工工位1、钢筋骨架加工工位4.1、构件堆放区18、构件装涂工位 2、复合构件加工工位3、成品堆放区19和若干个并联设置的预制构件生产单元4,若干个预制构件生产单元4并联设置,可根据生产需求,多个预制构件生产单元4同时启用加工不同种类的PC构件,多种PC构件加工与建筑构件装配同时进行,极大的提高了加工效率,且多条生产线并排设置,与大循环流水作业,极大的减小了厂区占地面积,降低建设成本;

[0022] 预制构件生产单元4包括移动养护箱5和至少两组呈一字型的浇筑模台小组4.2,每组浇筑模台小组4.2均包括至少两个模台4.3,每组浇筑模台小组4.2的各个模台4.3呈一字型排布,且模台4.3为翻转式模台,在PC构件的模具顶部设置盖板,并在盖板上设置浇筑孔,浇筑过程中通过模台4.3将模具倾斜,边浇筑、边震动,可使混凝土充满模具,保证构件表明平整无气孔;在各组浇筑模台小组4.2 的之间移动设有移动养护箱5;移动养护箱5可在对应的预制构件生产单元4的两组浇筑模台小组4.2之间来回移动,各浇筑模台小组 4.2 并联式施工作业,一组浇筑模台小组4.2上方的构件进行养护时,另一组浇筑模台小组4.2可用于构件的制作生产,保证养护与浇筑制作的同时进行,进一步的提高了整体的生产效率;

[0023] 移动养护箱5包括箱体5.1,箱体5.1包括两块相对设置的侧板 5.4和固定连接于两块侧板5.4顶部之间的顶板5.5,两块侧板5.4 分别位于浇筑模台小组4.2的两侧;在侧板5.4的内侧底部和门板 5.6的内侧底部均固定有密封结构5.9;密封结构5.9为密封气囊,也可以是密封橡胶,通过密封气囊进行密封,便于收放,可解决移动过程中对密封结构5.9的磨损问题。

[0024] 在箱体5.1的两端装设有门板5.6,门板5.6为电动门,本实施例中电动门设置为上下开合的电动门,门板5.6上下开合可减小横向操作空间,提高空间的利用率;

[0025] 在箱体5.1顶部设置有加热装置;加热装置包括热风机5.2和送风管5.3,在箱体5.1的外壁上固定有热风机5.2,在箱体5.1的内部固定有若干与热风机5.2出口连通的送风管5.3;热风机5.2的进风口通过回风管17与箱体5.1的内部连通;热风机5.2可将空气加热到设定温度并通过送风管5.3送入箱体5.1内部,作用于PC构件上进行养护,且通过回风管17将箱体5.1内部与热风机5.2的进风口连通,一方面,可通过热风机5.2可加速箱体5.1内部的空气流通,另一方面,对箱体5.1内部的热空气进行循环利用,可降低热风机5.2的能耗;当然,加热装置也可以采用养护设备常用到的电加热管或蒸汽加热管;在箱体5.1内部设置有温度传感器15,温度传感器 15通过控制器16与热风机5.2的加热器连接,通过控制器16可设定箱体5.1内部的养护温度,控制热风机5.2加热器的功率;

[0026] 模台4.3内部设置有中空腔体,在模台4.3侧部开设有若干与中空腔体连通的通风孔4.4,送风管5.3的出风口与通风孔4.4相对设置,送风管5.3均匀的设置模台4.3的两侧;送风管5.3送来的热风经通风孔4.4进入模台4.3的中空腔体内部,经中空腔体顶部传热作用于PC构件的底部,之后经其他通风孔4.4散发出去作用于PC构件的顶部及四周,这样一来,能保证养护的均匀性,提高养护效果;

[0027] 在箱体5.1的两侧底部设置有电驱动轮5.7和若干行走轮5.8,电驱动轮5.7可以设置多个,通过电驱动轮5.7可使箱体5.1在对应的两组浇筑模台小组4.2之间来回移动;

[0028] 为了防止箱体5.1移动时发生偏移,设置了导向结构,导向结构如图3所示,在浇筑模台小组4.2的两侧设置有轨道11,电驱动轮 5.7和行走轮5.8沿着对应的轨道11滚动设置,电驱动轮5.7带动模台4.3沿着轨道11往复移动;

[0029] 或如图4所示,在两块侧板5.4的底部之间设置有保温板12,浇筑模台小组4.2设置在保温板12的顶部,保温板12可防止热量由箱体5.1的底部散发,提高热能的利用率;在侧板5.4的内侧水平转动设有若干沿保温板12的侧边滚动设置的导向轮13,电驱动轮5.7 驱动箱体5.1移动的过程中,导向轮13可起到导向作用,防止跑偏;密封结构5.9的底端与保温板12的顶部活动接触,增强密封性,防止热量散失;保温板12包括两个左右相对平行设置的槽钢12.1和固定在两个槽钢12.1的内部之间的保温板主体12.2,两侧的槽钢12.1 可对保温板主体12.2进行保护,导向轮13沿着槽钢12.1滚动,可防止导向轮13直接与保温板主体12.2接触造成的保温板磨损,进而保证设备正常运行;

[0030] 钢筋数控加工工位1根据工厂构件生产种类所需钢筋加工形式布置相应钢筋机械设备,包含:钢筋数控弯箍机、钢筋棒料加工生产线、钢筋网片生产线等,满足工厂PC构件生产成品钢筋供应即可;

[0031] 在钢筋数控加工工位1、钢筋骨架加工工位4.1、构件堆放区18、构件装涂工位2、复合构件加工工位3、成品堆放区19与浇筑模台小组4.2之间设置有用运输物料的AGV运输平车9,具体的,在钢筋数控加工工位1与钢筋骨架加工工位4.1之间设置有第一运输通道6,在钢筋骨架加工工位4.1与浇筑模台小组4.2之间设置有第二运输通道7,在浇筑模台小组4.2与构件堆放区18、构件装涂工位2、复合构件加工工位3、成品堆放区19之间分别设置有第三运输通道8,在第一运输通道6、第二运输通道7和第三运输通道8内设置有AGV运输平车9;

[0032] 厂区内设置有与构件堆放区18、构件装涂工位2、复合构件加工工位3、成品堆放区19、钢筋数控加工工位1、钢筋骨架加工工位4.1 和浇筑模台小组4.2分别对应的天吊10,通过天吊10可将对应工位上的钢筋或构件移动到AGV运输平车9上,通过AGV运输平车9实现钢筋数控加工工位1与钢筋骨架加工工位4.1之间钢筋的搬运、钢筋骨架加工工位4.1与浇筑模台小组4.2之间钢筋骨架的搬运、浇筑模台小组4.2与构件装涂工位2或复合构件加工工位3之间PC构件的搬运;

[0033] 优选的,将构件堆放区18和成品堆放区19分别设置在复合构件加工工位3的两侧,且构件堆放区18、构件装涂工位2、复合构件加工工位3、成品堆放区19均设置在浇筑模台小组4.2远离钢筋数控加工工位1的一侧;

[0034] 使用说明:首先,在钢筋数控加工工位1利用相应的钢筋机械将钢筋加工产出钢筋网片、套丝钢筋、成品箍筋等钢筋半成品;然后,利用天吊将钢筋数控加工工位1的钢筋半成品移动到AGV运输平车9 上,并经第一运输通道6运输到相应预制构件生产单元4的钢筋骨架加工工位4.1处,由人工将钢筋半成品加工形成钢筋骨架;接着, AGV运输平车9将钢筋骨架移动到浇筑模台小组4.2处,人工辅助天吊10完成钢筋骨架与模具的拼装组合,AGV运输平车9载运混凝土至浇筑模台小组4.2,天吊10提升灰斗浇筑混凝土完成构件混凝土浇筑,浇筑过程中控制浇筑模台小组4.2倾斜 60° ,完成混凝土注浆,然后将模台恢复水平;待一组浇筑模台小组4.2上的构件全部浇筑完成后,将移动养护箱5移动到该组浇筑模台小组4.2的上方,向密封气囊内充入空气直至其底部与地面或保温板12接触,接着关闭两侧门板

5.6,启动热风机5.2对该浇筑模台小组4.2进行养护,小组总体流水节拍控制在小于等于构件养护时间节拍即实现工厂高效生产,养护完成的浇筑模台小组4.2上的模台构件在另外的浇筑模台小组4.2养护的时间进行拆模、制作;拆模完毕后,AGV运输平车9 将拆模完成的构件分种类分别运输至构件堆放区18(不需要涂装加工的构件,如楼板、内墙板等)或复合构件加工工位3(需要涂装加工的构件,如外墙构件),在复合构件加工工位3完成复合形成剪力墙外墙的PC构件再由AGV运输平车9运输至构件装涂工位2完成构件的窗户安装与外墙装饰形成成品构件吊放至成品堆放区19,工厂 24小时循环流水生产,实现多种类构件生产线小组流水生产。

[0035] 本发明提供一种并联式固定模台PC构件生产线平面布置形式,该方案应用于装配式建筑预制构件生产改进了构件生产工艺布置,构件生产种类齐全,模台间流水节拍互不制约,小组模台构件养护独立运行,提升了工厂构件生产效率,降低构件生产成本,具有较好的经济性和实用性。

[0036] 以生产一栋别墅100平方米的别墅为例,其需要剪力墙16块、楼板10块、梁4块、楼梯2块;

[0037] 若采用传统的大流水循环作业,则流水节拍均需按照最大流水节拍,即剪力墙0.75小时进行计算,每个构件需经过:钢筋绑扎、预埋件安装、混凝土浇筑、预养护、二次抹面五个施工过程,则总时间为: $0.75 \times 5 \times (16+10+4+2) / 16 = 7.5$ 工时;

[0038] 若采用本发明公开的并联式PC构件生产系统进行生产作业,各个工位同时生产施工,流水节拍互不制约,则流水节拍按照平均流水节拍,即平均节拍0.5小时进行计算,每个构件需经过:钢筋绑扎、预埋件安装、混凝土浇筑、三个施工过程,则总时间为: $0.5 \times 3 \times (16+10+4+2) / 16 = 3$ 工时;

[0039] 由此可以看出,本发明公开的并联式PC构件生产系统与传统的大流水循环作业相比可以极大的节省作业时间、提高生产效率,生产效率提高了60%,同时降低人工成本投入,有利于提高厂区的整体经济效益。

[0040] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,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。

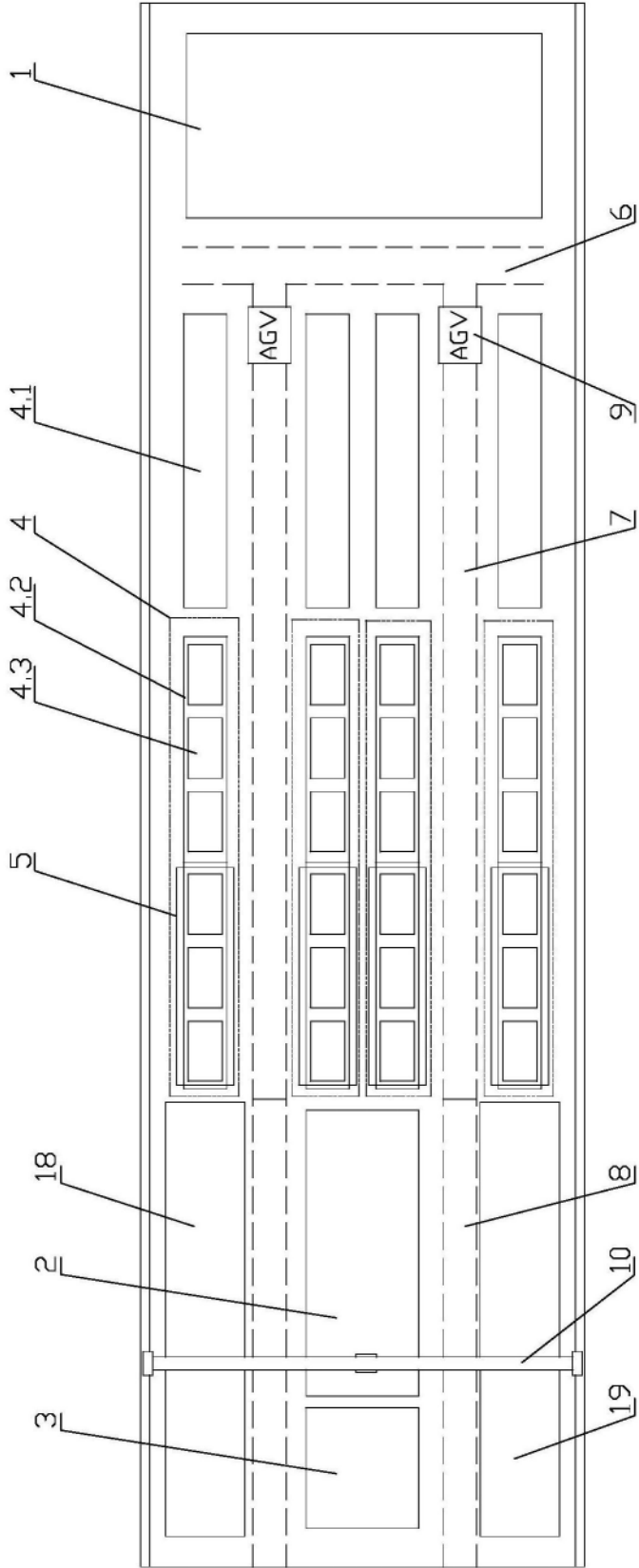


图1

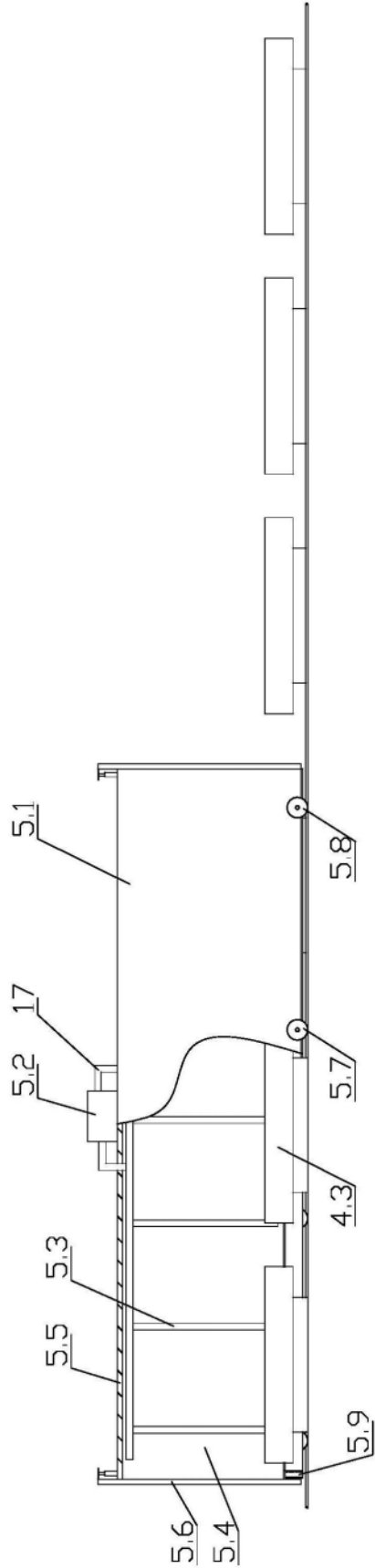


图2

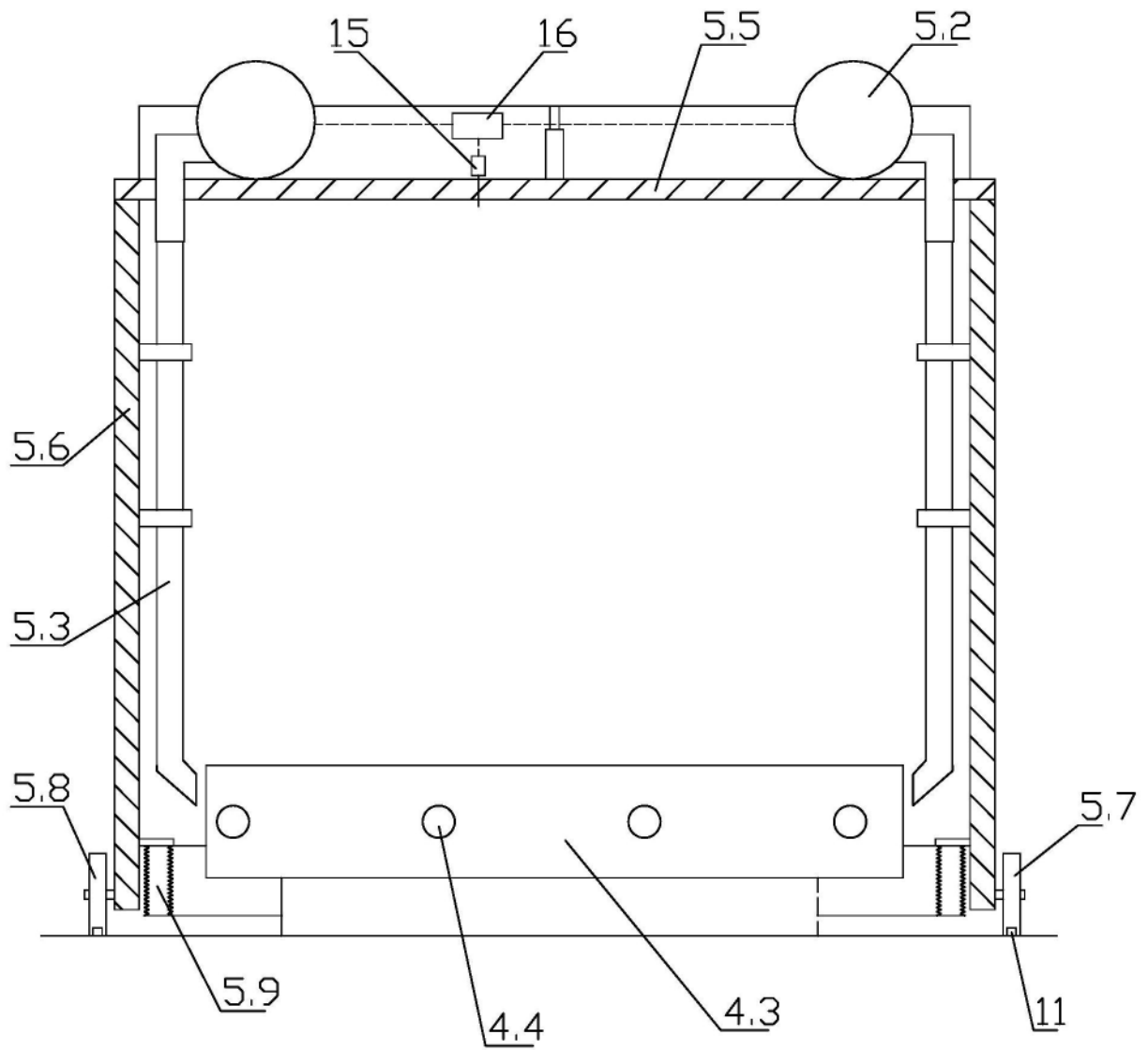


图3

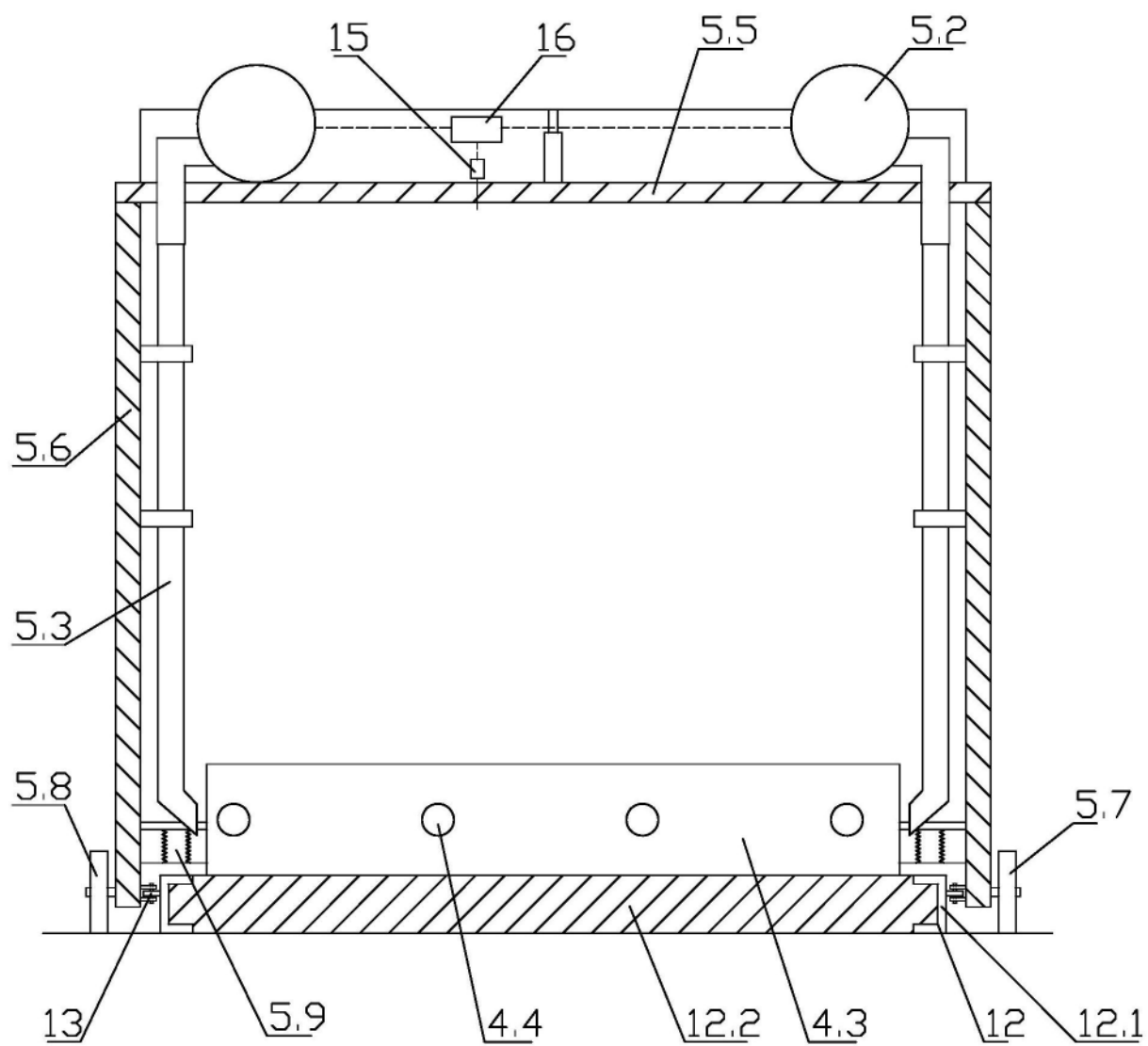


图4