



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112936558 B

(45) 授权公告日 2022. 10. 25

(21) 申请号 202110192814.X

B28B 7/26 (2006.01)

(22) 申请日 2021.02.20

B28B 7/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B28B 23/02 (2006.01)

申请公布号 CN 112936558 A

B28B 1/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.06.11

(56) 对比文件

(73) 专利权人 湖北宝业建筑工业化有限公司

CN 108890850 A, 2018.11.27

地址 436000 湖北省鄂州市华容区创业大

CN 201300475 Y, 2009.09.02

道湖北宝业建筑工业化有限公司

CN 109866315 A, 2019.06.11

CN 110453842 A, 2019.11.15

WO 2017167462 A1, 2017.10.05

(72) 发明人 金星

审查员 吕帅

(74) 专利代理机构 武汉维盾知识产权代理事务

所(普通合伙) 42244

专利代理师 彭永念

(51) Int. Cl.

B28B 15/00 (2006.01)

B28B 17/00 (2006.01)

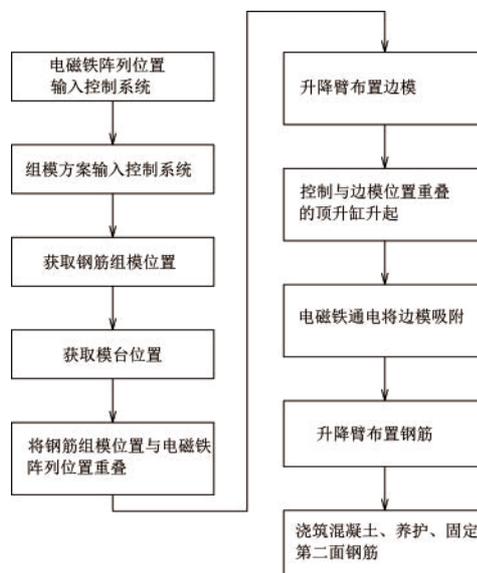
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

叠合剪力墙自动化生产方法

(57) 摘要

本发明提供一种叠合剪力墙自动化生产方法,涉及叠合剪力墙制备领域,在模台上构建用于浇筑第一墙板的组模;组模门架的夹取爪在组模内放置多根第一纵筋和第一横筋组成钢筋网片,沿第一纵筋固定多个腹杆,在腹杆上固定多个第二纵筋和第二横筋;浇筑第一墙板,养护至强度达到要求;在模台上构建用于浇筑第二墙板的组模,在组模内浇筑第二墙板;以翻转门架的翻转转盘将待翻转叠合剪力墙翻转后插入到组模的未凝固第二墙板内;养护至强度达到要求;通过以上步骤实现叠合剪力墙自动化生产。组模门架自动将边模按照预设组模方案,高精度的组合在一起,并将待翻转叠合剪力墙自动翻转,避免人为操作导致组模精度降低的问题,劳动强度大幅降低。



1. 一种叠合剪力墙自动化生产方法,其特征是包括如下步骤:

S1、在模台(9)上构建用于浇筑第一墙板(331)的组模(5);

所述的模台(9)包括模台面板(91)和模台框架(92),模台面板(91)位于模台框架(92)的顶部;模台框架(92)为阵列的框架,模台框架(92)设有多个竖直贯穿的空腔;所述的空腔,用于容纳电磁铁(16);

模台面板(91)为铁质,在模台(9)底部与空腔相对应的位置设有多个可升降的电磁铁(16),电磁铁(16)用于深入到空腔内,以贴紧模台面板(91);

电磁铁(16)用于将边模(8)吸附在模台(9)表面;

本步骤中,S01、将电磁铁(16)的水平阵列位置输入控制系统;

S02、将组模方案输入控制系统;

S03、获取钢筋组模(5)的水平位置;

S04、获取模台(9)位置;

S05、将钢筋组模(5)中边模(8)的位置与电磁铁(16)阵列位置重叠;

S06、组模门架(2)的夹取爪(44)布置边模(8);

S07、控制与边模(8)位置对应的电磁铁(16)的顶升缸(17)升起;

S08、与边模(8)位置对应的电磁铁(16)通电将边模(8)吸附;

S2、在模台(9)上方设有翻转门架(22),所述的翻转门架(22)为两个,两个翻转门架(22)相对布置,且均沿着翻转轨道(18)行走;

在翻转门架(22)上设有沿着翻转门架(22)行走的翻转小车(23),翻转小车(23)上设有旋转的翻转转盘(25),翻转转盘(25)上设有沿竖向滑动的翻转爪(24);

在翻转门架(22)的下方还设有送料轨道(19),送料轨道(19)位于模台(9)的一侧,送料轨道(19)用于送料车(20)行走,送料车(20)的顶部设有“U”形结构,用于支撑待翻转叠合剪力墙(21),“U”形结构便于翻转爪(24)伸入到待翻转叠合剪力墙(21)下方;

翻转小车(23)上设有可旋转的翻转轴(27),翻转轴(27)水平布置,且翻转轴(27)的轴线与在翻转门架(22)的长度方向垂直;

翻转轴(27)与翻转转盘(25)固定连接,翻转轴(27)通过翻转齿轮组(28)与翻转电机(26)连接,翻转电机(26)驱动翻转转盘(25)旋转;

组模门架(2)的夹取爪(44)在组模(5)内放置多根第一纵筋(332)和第一横筋(333)组成钢筋网片,沿第一纵筋(332)固定多个腹杆(334),在腹杆(334)上固定多个第二纵筋(335)和第二横筋(336);

本步骤中,S09、组模门架(2)的夹取爪(44)布置钢筋;

S3、浇筑第一墙板(331),养护至强度达到要求;

本步骤中,S10、浇筑第一墙板(331)后,振捣,将模台(9)的全部或部分与待翻转叠合剪力墙(21)一起送至养护;

S4、在模台(9)上构建用于浇筑第二墙板(337)的组模(5),在组模(5)内浇筑第二墙板(337);

本步骤中,S111. 将电磁铁(16)的水平阵列位置输入控制系统;

S112. 将组模方案输入控制系统;

S113. 获取组模(5)的水平位置;

S114. 获取模台(9)位置;

S115. 将组模(5)中边模(8)的位置与电磁铁(16)阵列位置重叠;

S116. 组模门架(2)的夹取爪(44)布置边模(8);

S117. 控制与边模(8)位置对应的电磁铁(16)的顶升缸(17)升起;

S118. 与边模(8)位置对应的电磁铁(16)通电将边模(8)吸附,构成组模(5),即组模(5)的边模(8)通过模台(9)底部的电磁铁(16)固定;

S5、以翻转门架(22)的翻转转盘(25)将待翻转叠合剪力墙(21)翻转后插入到组模(5)的未凝固第二墙板(337)内;

本步骤中,与步骤S111可并列的,S21. 待翻转叠合剪力墙推送至翻转门架(22)下方;

S22. 翻转门架(22)相对移动至宽度略大于待翻转叠合剪力墙(21)两端的位置;

S23. 翻转小车(23)移动至待翻转叠合剪力墙(21)上方;

S24. 翻转爪(24)滑动到翻转转盘(25)的底部位置;

S25. 翻转门架(22)相对移动翻转爪(24)抓取待翻转叠合剪力墙(21);

S26. 翻转转盘(25)翻转180°;

顺序的步骤中;

S119. 在组模(5)内浇筑混凝土;

S120. 横移小车(3)移动到组模(5)上方,并将翻转后的叠合剪力墙与组模(5)对齐;

S121. 翻转爪(24)滑动到翻转转盘(25)的底部位置,使叠合剪力墙的钢筋桁架插入到组模(5)内的混凝土中;

S6、养护至强度达到要求;

通过以上步骤实现叠合剪力墙自动化生产。

2. 根据权利要求1所述的一种叠合剪力墙自动化生产方法,其特征是:所述的模台(9)活动设置在多个托辊(11)上,多个托辊(11)沿行走路径布置,还设有多个摩擦驱动轮(12),摩擦驱动轮(12)与经过的模台(9)接触,摩擦驱动轮(12)与模台驱动电机(15)连接;以使摩擦驱动轮(12)在与模台(9)接触时,驱动模台(9)沿着托辊(11)行走;

在托辊(11)构成的行走路径一侧还设有位置传感器(14),位置传感器(14)包括光电传感器或磁传感器,用于检测模台(9)的位置;

在多个托辊(11)构成的行走路径其中一段的上方还设有组模门架(2),组模门架(2)上设有横移小车(3),横移小车(3)上设有竖向滑动的升降臂(4),升降臂(4)的底部设有夹取爪(44),在夹取爪(44)与升降臂(4)之间还设有转盘(41),夹取爪(44)设置在转盘(41)的底部,转盘(41)上设有驱动装置,以驱动夹取爪(44)旋转预设角度;

夹取爪(44)用于夹取边模(8)或钢筋放置在模台(9)上。

3. 根据权利要求2所述的一种叠合剪力墙自动化生产方法,其特征是:在翻转转盘(25)的表面设有与翻转转盘(25)径向线平行的升降导轨(29),翻转爪(24)与升降导轨(29)活动连接,翻转爪(24)还与升降螺母(31)固定连接,在翻转转盘(25)还设有可转动的升降螺杆(30),升降螺杆(30)与升降螺母(31)螺纹连接,升降螺杆(30)与升降电机(32)连接,升降电机(32)驱动翻转爪(24)沿着升降导轨(29)滑动。

叠合剪力墙自动化生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及叠合剪力墙制备领域,特别是一种叠合剪力墙自动化生产方法。

背景技术

[0002] 随着现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》[1]GB/T 51231-2016及《装配建筑评价标准》[2]GB/T 51129-2017的先后实施,叠合剪力墙得到广泛的应用。叠合剪力墙产能无法提升的最大限制因素主要有多个:一是自动化程度不高,需要投入大量的人工操作,而人工操作过程中,对技术的熟悉程度要求较高,劳动强度也较高。二是产线设备的布局不合理,各工位节拍无法一致;三是边模的组模方式不统一。当一个流水线负责人承担一条流水线的生产任务时,产线设备布局往往已成定局,要想调整也只能是局部的,但边模的组模方式根据不同的项目要求存在较大区别。例如中国专利文献CN 111516132 A记载的一种自动布模机构及其布模方法、CN 109719844 A记载的布模机及其布模方法、CN 111571570 A记载的桁架自动放置专机及桁架自动放置方法。但是上述记载的方案仅限于将边模和钢筋摆放在模台上,还需要人工用磁盒将边模压紧,现有的磁盒一般采用永磁铁,存在问题是磁力小了压不住边模,磁力大了使用和控制难度大增。而且在人工定位过程中,还容易使边模发生位移,影响组模精度。而且由于仍存在大量的人工劳动,采用布模机的性价比不高。现有技术中尚未见能够实现全自动化布模设备。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种叠合剪力墙自动化生产方法,能够实现叠合剪力墙的全自动组模和翻面,大幅提高生产效率,降低劳动强度,提高叠合剪力墙的精度。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种叠合剪力墙自动化生产方法,包括如下步骤:

[0005] S1、在模台上构建用于浇筑第一墙板的组模;

[0006] S2、组模门架的夹取爪在组模内放置多根第一纵筋和第一横筋组成钢筋网片,沿第一纵筋固定多个腹杆,在腹杆上固定多个第二纵筋和第二横筋;

[0007] S3、浇筑第一墙板,养护至强度达到要求;

[0008] S4、在模台上构建用于浇筑第二墙板的组模,在组模内浇筑第二墙板;

[0009] S5、以翻转门架的翻转转盘将待翻转叠合剪力墙翻转后插入到组模的未凝固第二墙板内;

[0010] S6、养护至强度达到要求;

[0011] 通过以上步骤实现叠合剪力墙自动化生产。

[0012] 优选的方案中,步骤S1~S3具体为:

[0013] S01、将电磁铁的水平阵列位置输入控制系统;

[0014] S02、将组模方案输入控制系统;

- [0015] S03、获取钢筋组模的水平位置；
- [0016] S04、获取模台位置；
- [0017] S05、将钢筋组模中边模的位置与电磁铁阵列位置重叠；
- [0018] S06、组模门架的夹取爪布置边模；
- [0019] S07、控制与边模位置对应的电磁铁的顶升缸升起；
- [0020] S08、与边模位置对应的电磁铁通电将边模吸附；
- [0021] S09、组模门架的夹取爪布置钢筋；
- [0022] S10、浇筑第一墙板后，振捣，将模台的全部或部分与待翻转叠合剪力墙一起送至养护。
- [0023] 优选的方案中，步骤S4~S6具体为：S111. 将电磁铁的水平阵列位置输入控制系统；
- [0024] S112. 将组模方案输入控制系统；
- [0025] S113. 获取组模的水平位置；
- [0026] S114. 获取模台位置；
- [0027] S115. 将组模中边模的位置与电磁铁阵列位置重叠；
- [0028] S116. 组模门架的夹取爪布置边模；
- [0029] S117. 控制与边模位置对应的电磁铁的顶升缸升起；
- [0030] S118. 与边模位置对应的电磁铁通电将边模吸附，构成组模；
- [0031] 在并列的步骤中；
- [0032] S21. 待翻转叠合剪力墙推送至翻转门架下方；
- [0033] S22. 翻转门架相对移动至宽度略大于待翻转叠合剪力墙两端的位置；
- [0034] S23. 翻转小车移动至待翻转叠合剪力墙上方；
- [0035] S24. 翻转爪滑动到翻转转盘的底部位置；
- [0036] S25. 翻转门架相对移动翻转爪抓取待翻转叠合剪力墙；
- [0037] S26. 翻转转盘翻转180°；
- [0038] 顺序的步骤中；
- [0039] S119. 在组模内浇筑混凝土；
- [0040] S120. 横移小车移动到组模上方，并将翻转后的叠合剪力墙与组模对齐；
- [0041] S121. 翻转爪滑动到翻转转盘的底部位置，使叠合剪力墙的钢筋桁架插入到组模内的混凝土中；
- [0042] 通过以上步骤实现叠合剪力墙自动化生产。
- [0043] 优选的方案中，组模的边模通过模台底部的电磁铁固定。
- [0044] 优选的方案中，所述的模台包括模台面板和模台框架，模台面板位于模台框架的顶部；模台框架为阵列的框架，模台框架设有多个竖直贯穿的空腔；所述的空腔，用于容纳电磁铁。
- [0045] 优选的方案中，模台面板为铁质，在模台底部与空腔相对应的位置设有多个可升降的电磁铁，电磁铁用于深入到空腔内，以贴紧模台面板；
- [0046] 电磁铁用于将边模吸附在模台表面。
- [0047] 优选的方案中，所述的模台活动设置在多个托辊上，多个托辊沿行走路径布置，还

设有多个摩擦驱动轮,摩擦驱动轮与经过的模台接触,摩擦驱动轮与模台驱动电机连接;以使摩擦驱动轮在与模台接触时,驱动模台沿着托辊行走;

[0048] 在托辊构成的行走路径一侧还设有位置传感器,位置传感器包括光电传感器或磁传感器,用于检测模台的位置;

[0049] 在多个托辊构成的行走路径其中一段的上方还设有组模门架,组模门架上设有横移小车,横移小车上设有竖向滑动的升降臂,升降臂的底部设有夹取爪,在夹取爪与升降臂之间还设有转盘,夹取爪设置在转盘的底部,转盘上设有驱动装置,以驱动夹取爪旋转预设角度;

[0050] 夹取爪用于夹取边模或钢筋放置在模台上。

[0051] 优选的方案中,在模台上方设有翻转门架,所述的翻转门架为两个,两个翻转门架相对布置,且均沿着翻转轨道行走;

[0052] 在翻转门架上设有沿着翻转门架行走的翻转小车,翻转小车上设有旋转的翻转转盘,翻转转盘上设有沿竖向滑动的翻转爪;

[0053] 在翻转门架的下方还设有送料轨道,送料轨道位于模台的一侧,送料轨道用于送料车行走,送料车的顶部设有“U”形结构,用于支撑待翻转叠合剪力墙,“U”形结构便于翻转爪伸入到待翻转叠合剪力墙下方。

[0054] 优选的方案中,翻转小车上设有可旋转的翻转轴,翻转轴水平布置,且翻转轴的轴线与在翻转门架的长度方向垂直;

[0055] 翻转轴与翻转转盘固定连接,翻转轴通过翻转齿轮组与翻转电机连接,翻转电机驱动翻转转盘旋转。

[0056] 优选的方案中,在翻转转盘的表面设有与翻转转盘径向线平行的升降导轨,翻转爪与升降导轨活动连接,翻转爪还与升降螺母固定连接,在翻转转盘还设有可转动的升降螺杆,升降螺杆与升降螺母螺纹连接,升降螺杆与升降电机连接,升降电机驱动翻转爪沿着升降导轨滑动。

[0057] 本发明提供了一种叠合剪力墙自动化生产方法,通过采用上述的方案,能够通过组模门架自动的将边模固定在模台上,自动将边模按照预设组模方案,高精度的组合在一起,并将待翻转叠合剪力墙自动翻转,配合采用电磁铁固定边模,避免人为操作导致组模精度降低的问题,劳动强度大幅降低。本发明能够大幅提高叠合剪力墙的自动化生产程度,大幅提高组模和生产效率,提高叠合剪力墙的生产速度,加快模台和边模的周转速度。

附图说明

[0058] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

[0059] 图1为本发明的第一墙板生产流程示意图。

[0060] 图2为本发明的第二墙板生产流程示意图。

[0061] 图3为本发明翻转门架和组模门架整体结构俯视示意图。

[0062] 图4为本发明的翻转门架抓取待翻转叠合剪力墙的主视图。

[0063] 图5为本发明的翻转门架翻转叠合剪力墙后的主视图。

[0064] 图6为本发明的翻转转盘的结构示意图。

[0065] 图7为本发明的组模门架的俯视示意图。

- [0066] 图8为本发明的组模门架和模台的局部侧视图。
- [0067] 图9为本发明中模台的局部剖视示意图。
- [0068] 图10为本发明中模台框架的俯视图。
- [0069] 图11为本发明中夹取爪的局部剖视示意图。
- [0070] 图12为本发明中的叠合剪力墙侧视图。
- [0071] 图中:组模纵向导轨1,组模门架2,横移小车3,升降臂4,转盘41,转盘电机42,转盘驱动齿轮43,夹取爪44,夹取横梁45,组模5,钢筋台架6,边模台架7,边模8,模台9,模台面板91,模台框架92,横向边模10,托辊11,摩擦驱动轮12,接触开关13,位置传感器14,模台驱动电机15,电磁铁16,顶升缸17,翻转轨道18,送料轨道19,送料车20,待翻转叠合剪力墙21,翻转门架22,轮箱221,翻转小车23,翻转爪24,翻转转盘25,翻转电机26,翻转轴27,翻转齿轮组28,升降导轨29,升降螺杆30,升降螺母31,升降电机32,叠合剪力墙33,第一墙板331,第一纵筋332,第一横筋333,腹杆334,第二纵筋335,第二横筋336,第二墙板337。

具体实施方式

- [0072] 实施例1:
- [0073] 一种叠合剪力墙自动化生产方法,包括如下步骤:
- [0074] S1、在模台9上构建用于浇筑第一墙板331的组模5;优选的,构成组模5的边模8由组模门架2的夹取爪44夹取后,按照预设位置放置在模台9上。
- [0075] S2、组模门架2的夹取爪44在组模5内放置多根第一纵筋332和第一横筋333组成钢筋网片,沿第一纵筋332固定多个腹杆334,在腹杆334上固定多个第二纵筋335和第二横筋336;
- [0076] S3、浇筑第一墙板331,养护至强度达到要求;
- [0077] S4、在模台9上构建用于浇筑第二墙板337的组模5,在组模5内浇筑第二墙板337;优选的,构成组模5的边模8由组模门架2的夹取爪44夹取后,按照预设位置放置在模台9上。该步骤的构建组模5的位置通常与步骤S1中构建组模5的位置不同,通常位于另一条生产线中。即一条生产线用于生产叠合剪力墙33的第一墙板331,而另一条生产线中,则用于生产叠合剪力墙33的第二墙板337。
- [0078] S5、以翻转门架22的翻转转盘25将步骤S3中养护好的待翻转叠合剪力墙21翻转后插入到组模5的未凝固第二墙板337内;沿插入的位置振捣,使插入位置的混凝土变形消失,且该位置的混凝土分布均匀。
- [0079] S6、养护叠合剪力墙33至强度达到要求;
- [0080] 通过以上步骤实现叠合剪力墙自动化生产。
- [0081] 实施例2:
- [0082] 在实施例1的基础上,优选的方案如图1中,步骤S1~S3具体为:
- [0083] S01、将电磁铁16的水平阵列位置输入控制系统;通常选取电磁铁16上的一个点作为电磁铁16的定位点。电磁铁16的向量面积,即以电磁铁16的定位点为基准的具有方向性的有效工作面积,则作为覆盖范围。由此方案,检测模台9是否与电磁铁16对齐时,仅需考虑电磁铁16上的定位点,与模台9上对应的定位点之间的距离。而在计算电磁铁16的覆盖空间时,才需要考虑电磁铁16的向量面积。

[0084] S02、将组模方案输入控制系统；

[0085] S03、获取钢筋组模5的水平位置；即钢筋组模5中的各个部件，例如边模8和钢筋，在模台9上表面所在的水平面上的位置。

[0086] S04、获取模台9位置；模台9的位置是指模台9在托辊11上的移动位置，由位置传感器14获得，本例中的位置传感器14采用光电传感器。

[0087] S05、将钢筋组模5中边模8的位置与电磁铁16阵列位置重叠；从而得出哪几个电磁铁16覆盖了边模8范围。这几个电磁铁16则在后继的操作中都需要升起。

[0088] S06、组模门架2的夹取爪44布置边模8；升降臂4从边模台架7上抓取边模8，优选的，采用多个夹取爪44的方案，一次抓取4根边模8，升降臂4升起移动到模台9的上方，根据组模方案将边模8两个平行边依次放下，然后升降臂4升起至无干涉高度，转盘41旋转90°，升降臂4将边模8的另两个平行边依次放下。

[0089] S07、PLC控制与边模8位置对应的电磁铁16的顶升缸17升起；

[0090] S08、与边模8位置对应的电磁铁16通电将边模8牢固的吸附在模台9表面；电磁铁16的输入功率可调节，在布置过程中，电磁铁16对边模8的吸附力较低，确保边模8不位移即可，而在浇筑过程中，电磁铁16对边模8的吸附力较高，确保在浇筑过程中，边模8的位置不会变化。

[0091] S09、组模门架2的夹取爪44布置钢筋；升降臂4再次移动到钢筋台架6上，抓取多根钢筋，依次放入到边模8两侧凹槽内，优选的，所述的纵向钢筋上焊接或绑扎有波浪形的腹筋。人工方式或以升降臂4抓取焊枪，将第一横筋333和第一纵筋332绑扎或焊接连接。优选的方案中，第一横筋333为散件，第一纵筋332和波浪形的腹杆334焊接或绑扎在一起同时布置。

[0092] S10、浇筑第一墙板331后，振捣，将模台9的全部或部分与待翻转叠合剪力墙21一起送至养护。优选的，模台9采用的是分体式结构，模台9包括模台面板91和模台框架92，模台面板91位于模台框架92的顶部；养护的时候将模台面板91和初凝后的待翻转叠合剪力墙21一起送至养护。

[0093] 叠合剪力墙的结构如图12中所示，两侧的表面为钢筋混凝土墙面构成第一墙板331和第二墙板337，中间为钢筋桁架结构构成的腹杆334，在现场装配时，将混凝土浇筑在两侧的钢筋混凝土之间，即构成一个完整的剪力墙结构。此处的施工方法针对的是叠合剪力墙已经完成单面浇筑施工后的后继施工步骤，由于在该施工工序中，单面的叠合剪力墙背面是钢筋桁架，需要将养护好的单面的叠合剪力墙翻面，并且准确的插入到组模5才浇筑的混凝土内，并且确保钢筋混凝土墙面之间的平行度和表面质量，施工难度较高，现有技术中通常采用行车吊装配合人工定位的施工方式，劳动强度较高，人工操作容易出错，且若由于吊装受力不均衡，容易出现安全事故。

[0094] 优选的方案如图2中，步骤S4~S6具体为：S111. 将电磁铁16的水平阵列位置输入控制系统；

[0095] S112. 将组模方案输入控制系统；同步骤S01、

[0096] S113. 获取组模5的水平位置；即组模5中的各个部件，例如边模8在模台9上表面所在的水平面上的位置。

[0097] S114. 获取模台9位置；模台9的位置是指模台9在托辊11上的移动位置，由位置传

感器14获得,本例中的位置传感器14采用光电传感器。

[0098] S115. 将组模5中边模8的位置与电磁铁16阵列位置重叠;得出哪几个电磁铁16覆盖了边模8范围。这几个电磁铁16则在后继的操作中都需要升起。

[0099] S116. 组模门架2的夹取爪44布置边模8;升降臂4从边模台架7上抓取边模8,优选的,采用多个夹取爪44的方案,一次抓取4根边模8,升降臂4升起移动到模台9的上方,根据组模方案将边模8两个平行边依次放下,然后升降臂4升起至无干涉高度,转盘41旋转90°,升降臂4将边模8的另两个平行边依次放下。

[0100] S117. 控制与边模8位置对应的电磁铁16的顶升缸17升起;顶升缸17优选采用气缸。

[0101] S118. 与边模8位置对应的电磁铁16通电将边模8吸附,构成组模5;

[0102] 在并列的步骤中;本例中的并列是指,在不互相干涉的前提下,以下的步骤与以上的步骤能够同时进行,若出现干涉也可以部分先后的交错进行。

[0103] S21. 待翻转叠合剪力墙推送至翻转门架22下方;优选的,待翻转叠合剪力墙21被定位的放置在送料车20的顶部,即待翻转叠合剪力墙21与送料车20之间的相对位置通过定位块或定位架的结构被定位,且送料车20在送料轨道19上的位置被光电传感器定位。由此结构,便于后继的自动控制,减少用于识别的成本和提高控制节拍。可选的,此处也可以采用位于翻转小车23上的图像传感器进行自动识别待翻转叠合剪力墙21的位置。

[0104] S22. 翻转门架22相对移动至宽度略大于待翻转叠合剪力墙21两端的位置;由此方案,在翻转爪24的位置就不需要再设置伸缩避让的机构,从而简化了翻转爪24的结构,即以翻转门架22的行走替换了翻转爪24的x轴移动机构。本例中的翻转爪24采用气动的翻转爪24。

[0105] S23. 翻转小车23沿y轴移动至待翻转叠合剪力墙21上方;本例中,以图1的上下方向为y轴,以左右方向为x轴,翻转爪24升降的方向为z轴。

[0106] S24. 翻转爪24滑动到翻转转盘25的底部位置;

[0107] S25. 翻转门架22相对移动翻转爪24抓取待翻转叠合剪力墙21;翻转门架22相对移动翻转爪24插入到待翻转叠合剪力墙21的上方和下方,输入压缩空气,翻转爪24合拢抓取待翻转叠合剪力墙21;

[0108] S26. 翻转转盘25翻转180°;翻转电机26通过翻转齿轮组28驱动翻转转盘25翻转180°;

[0109] 顺序的步骤中;

[0110] S119. 在组模5内浇筑混凝土;

[0111] S120. 横移小车3移动到组模5上方,并将翻转后的叠合剪力墙与组模5对齐;

[0112] S121. 翻转爪24滑动到翻转转盘25的底部位置,使叠合剪力墙的钢筋桁架插入到组模5内的混凝土中;待初凝后,将制备好的叠合剪力墙送至养护。

[0113] 通过以上步骤实现叠合剪力墙自动化生产。

[0114] 优选的方案如图9中,组模5的边模8通过模台9底部的电磁铁16固定。边模8采用“L”型的结构,并在底边的位置设有铁质的压块,便于与电磁铁16吸合。

[0115] 优选的方案如图9、10中,所述的模台9包括模台面板91和模台框架92,模台面板91位于模台框架92的顶部;模台框架92为阵列的框架,模台框架92设有多个竖直贯穿的空腔;

所述的空腔,用于容纳电磁铁16。优选的,在模台框架92的顶部设有凹槽,模台面板91位于凹槽内。

[0116] 优选的方案如图8、9中,模台面板91为铁质,在模台9底部与空腔相对应的位置设有多个可升降的电磁铁16,电磁铁16用于深入到空腔内,以贴紧模台面板91;电磁铁16通过顶升缸17驱动升降,优选的,顶升缸17采用气缸。优选的方案中,所述的模台框架92采用铝合金材质。由此结构,能够大幅减轻模台9的整体重量,便于减少能耗,也便于周转。采用该组合结构,还能够在浇筑完成后循环使用铝合金底座,而顶部铁板则可以和组模5以及预制好的叠合剪力墙一起送去养护,大幅提高模台9的循环使用效率,减少整体模台9的资金占用。

[0117] 电磁铁16用于将边模8吸附在模台9表面。

[0118] 优选的方案如图3、7中,所述的模台9活动设置在多个托辊11上,多个托辊11沿行走路径布置,还设有多个摩擦驱动轮12,摩擦驱动轮12与经过的模台9接触,摩擦驱动轮12与模台驱动电机15连接;以使摩擦驱动轮12在与模台9接触时,驱动模台9沿着托辊11行走;

[0119] 在托辊11构成的行走路径一侧还设有位置传感器14,位置传感器14包括光电传感器或磁传感器,用于检测模台9的位置;通过模台9定位便于实现后继的自动化步骤。

[0120] 如图7中,在多个托辊11构成的行走路径其中一段的上方还设有组模门架2,组模门架2上设有横移小车3,横移小车3上设有竖向滑动的升降臂4,升降臂4的底部设有夹取爪44,在夹取爪44与升降臂4之间还设有转盘41,夹取爪44设置在转盘41的底部,转盘41上设有驱动装置,以驱动夹取爪44旋转预设角度;由此结构,升降臂4可以将覆盖范围内的物料,例如边模台架7和钢筋台架6上的边模8抓取到模台9的表面进行精确组模。本例中,横向导轨2和横移小车3的运行驱动优选采用齿轮齿条机构和伺服电机。

[0121] 夹取爪44用于夹取边模8或钢筋放置在模台9上。优选的方案如图11中,在升降臂4的底部设有转盘41,转盘41的底部设有夹取横梁45,多个夹取爪44以可调相对位置的方式固定安装在夹取横梁45的底部,以使升降臂4每次可抓取多根边模8或钢筋。由此结构,能够减少升降臂4去抓取物料的行程,从而大幅提高组模效率。

[0122] 优选的方案如图3~5中,在模台9上方设有翻转门架22,所述的翻转门架22为两个,两个翻转门架22相对布置,且均沿着翻转轨道18行走;在翻转门架22的底部设有轮箱221,轮箱221与翻转轨道18构成精确行走机构,例如在翻转轨道18的一侧设有齿条,在轮箱221上设有齿轮,用于控制翻转门架22的精确行走距离,优选的,翻转门架22的行走误差控制在3mm以内。

[0123] 如图3~5中,在翻转门架22上设有沿着翻转门架22行走的翻转小车23,翻转小车23的行走机构采用伺服电机通过同步带驱动。翻转小车23上设有旋转的翻转转盘25,翻转转盘25上设有沿竖向滑动的翻转爪24;本例中所述的竖向,是指在工作时,翻转轨道18为竖直状态。

[0124] 优选的方案如图3中,在翻转门架22的下方还设有送料轨道19,送料轨道19位于模台9的一侧,送料轨道19用于送料车20行走,送料车20的顶部设有“U”形结构,用于支撑待翻转叠合剪力墙21,“U”形结构便于翻转爪24伸入到待翻转叠合剪力墙21下方。

[0125] 优选的方案如图4~5中,翻转小车23上设有可旋转的翻转轴27,翻转轴27水平布置,且翻转轴27的轴线与在翻转门架22的长度方向垂直;

[0126] 翻转轴27与翻转转盘25固定连接,翻转轴27通过翻转齿轮组28与翻转电机26连接,翻转电机26驱动翻转转盘25旋转。翻转齿轮组28构成一组减速器。

[0127] 优选的方案中,在翻转转盘25的表面设有与翻转转盘25径向线平行的升降导轨29,翻转爪24与升降导轨29活动连接,翻转爪24还与升降螺母31固定连接,在翻转转盘25还设有可转动的升降螺杆30,升降螺杆30与升降螺母31螺纹连接,升降螺杆30与升降电机32连接,升降电机32驱动翻转爪24沿着升降导轨29滑动。升降电机32被设置在抓取待翻转叠合剪力墙21的一端,因为当待翻转叠合剪力墙21位于送料车20上时,能够设置更大的抓取空间,以避免干涉。而在叠合剪力墙21翻转后,将叠合剪力墙21插入到组模5时,操作空间较小,因此要避免升降电机32造成干涉。升降导轨29可以采用柱形导轨或者燕尾槽导轨。如图6中,本例中优选采用两个翻转爪24,相应的升降导轨29也为左右对称的两个。两个翻转爪24的底座通过升降螺母31连接成一个整体。

[0128] 上述的实施例仅为本发明的优选技术方案,而不应视为对于本发明的限制,本申请中的实施例及实施例中的特征在不冲突的情况下,可以相互任意组合。本发明的保护范围应以权利要求记载的技术方案,包括权利要求记载的技术方案中技术特征的等同替换方案为保护范围。即在此范围内的等同替换改进,也在本发明的保护范围之内。

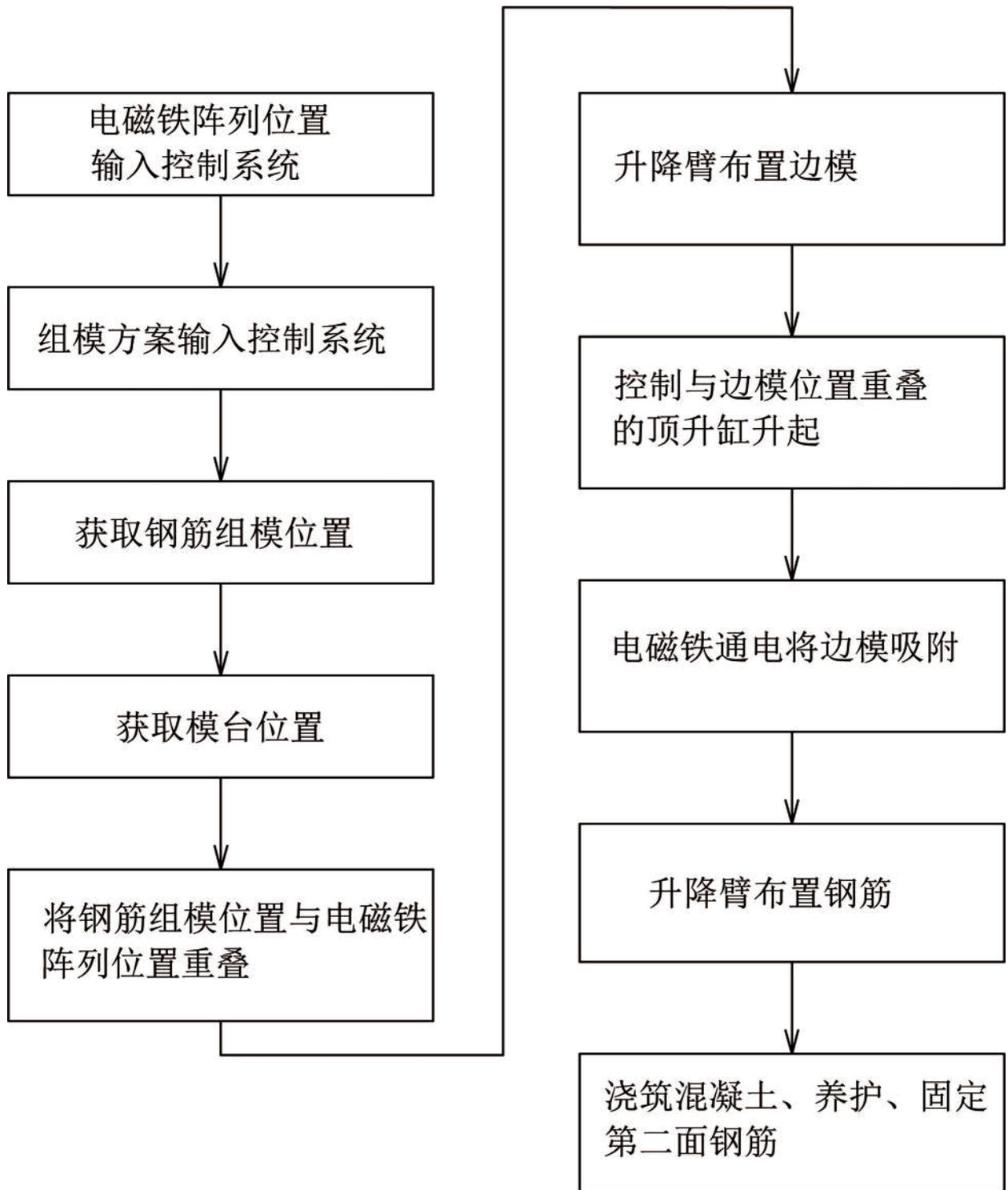


图 1

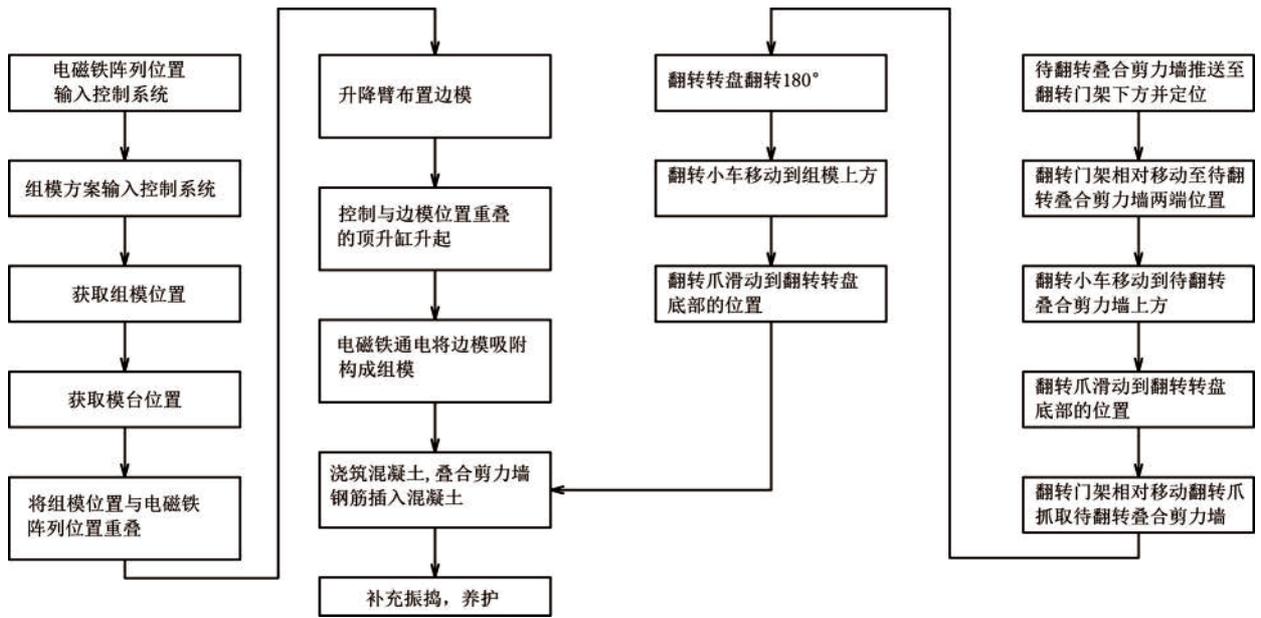


图 2

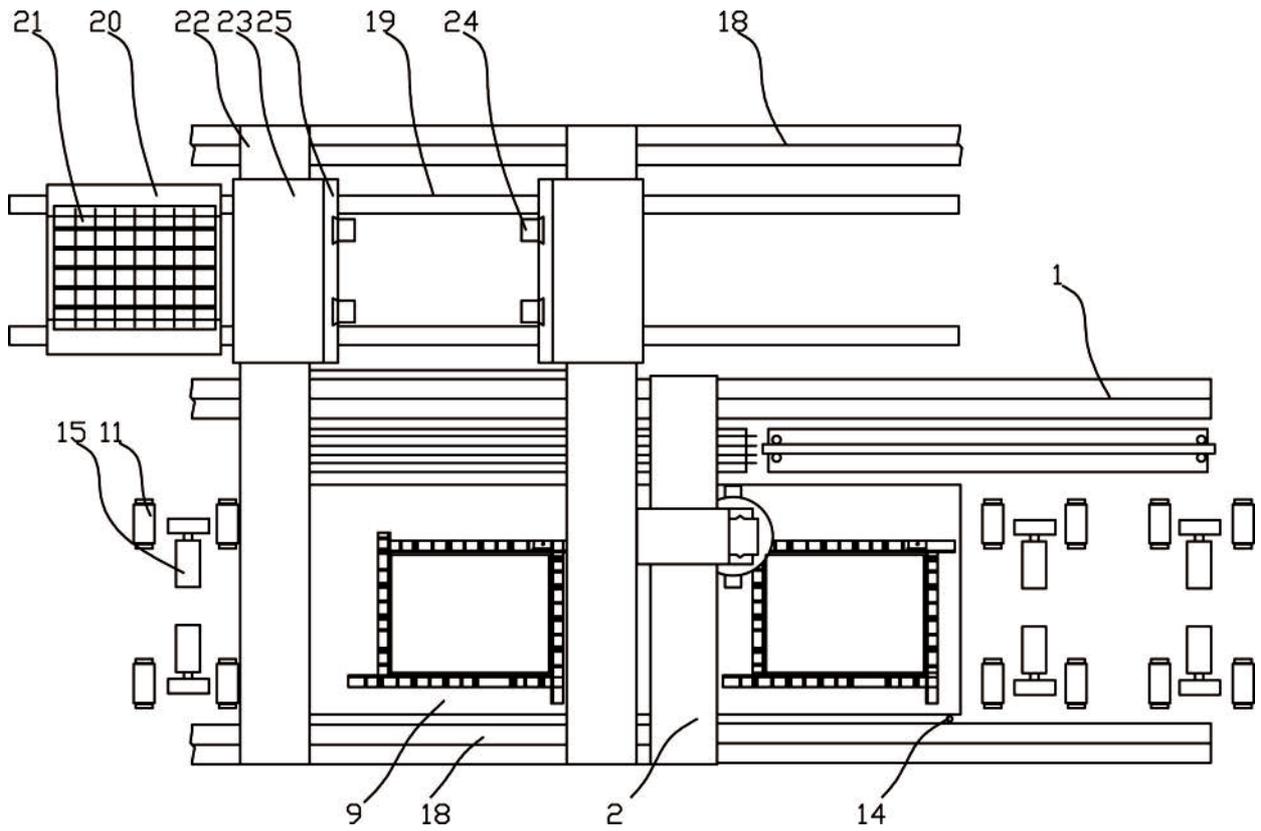


图 3

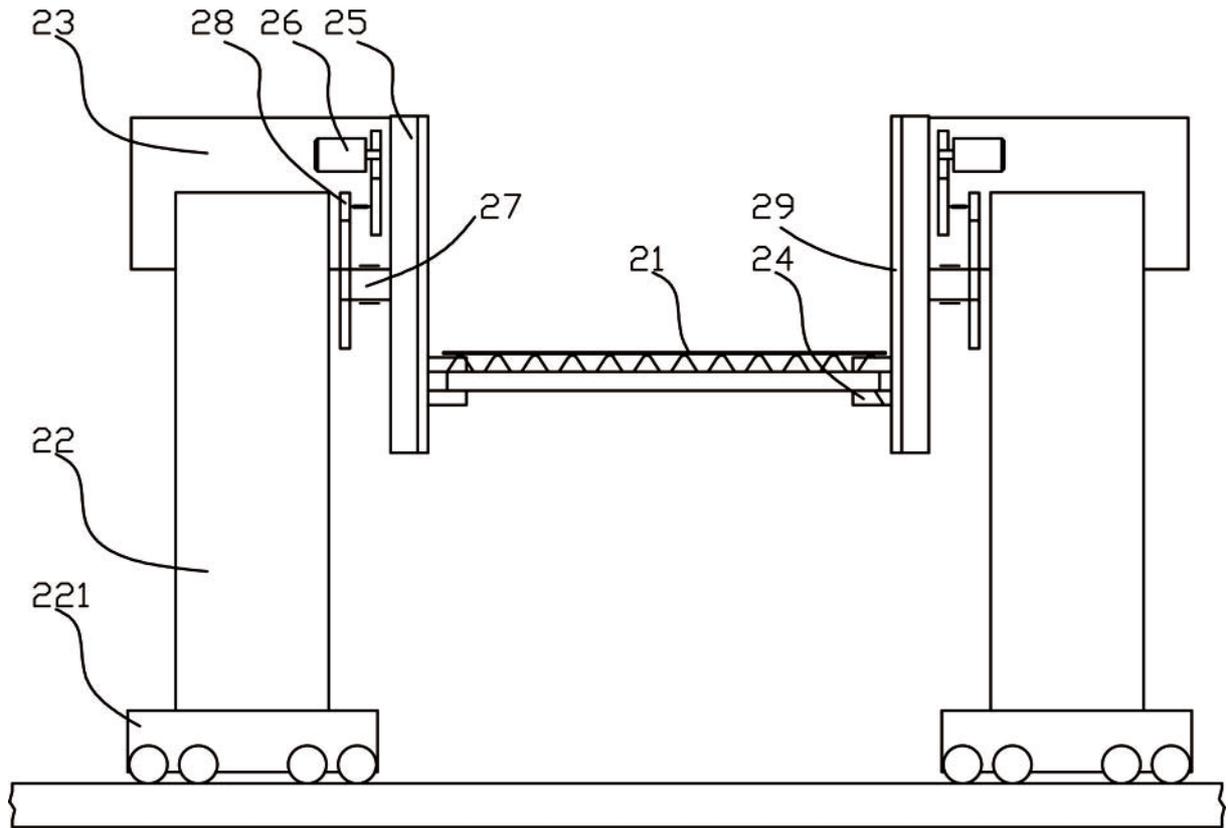


图 4

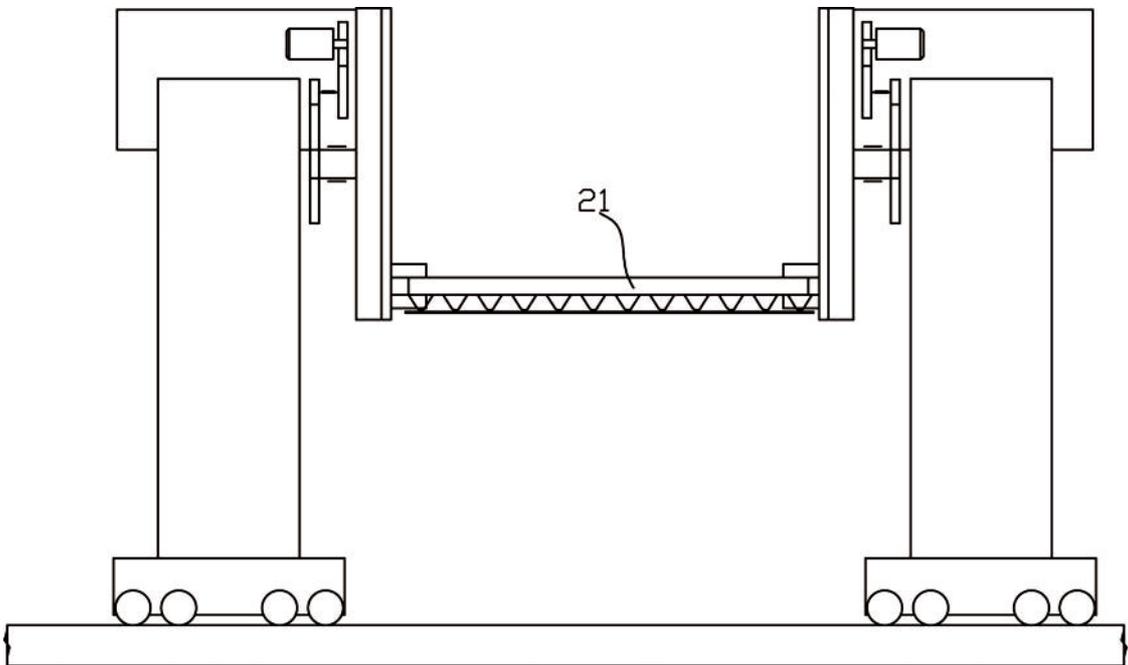


图 5

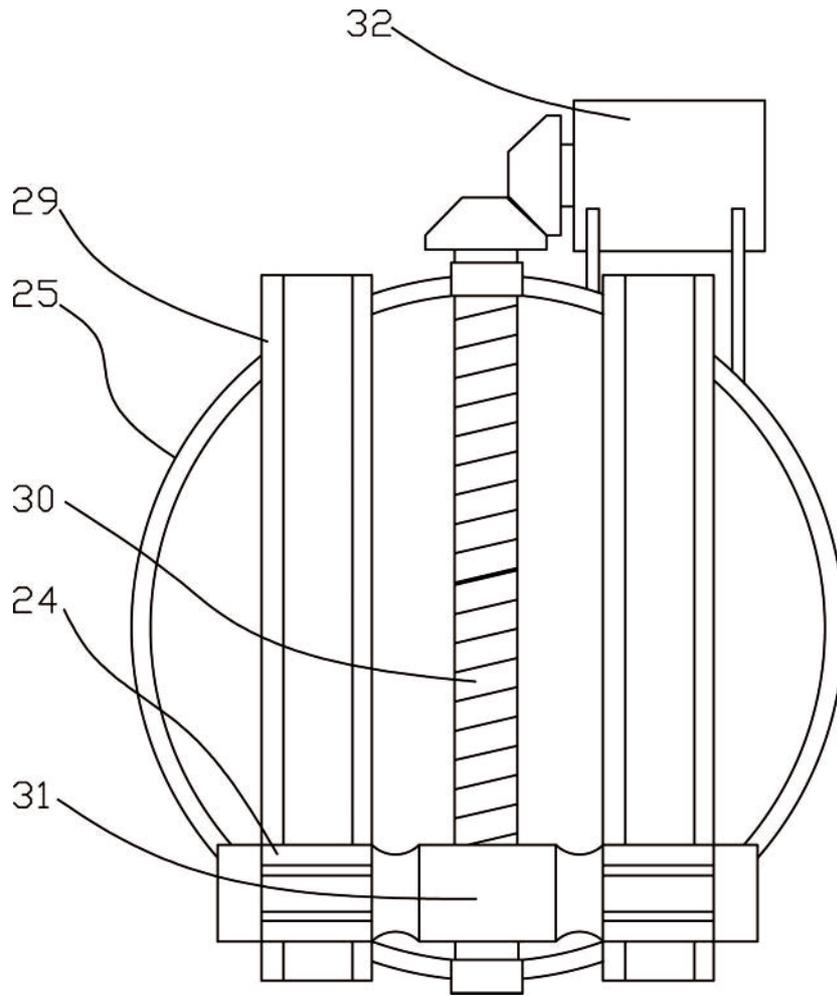


图 6

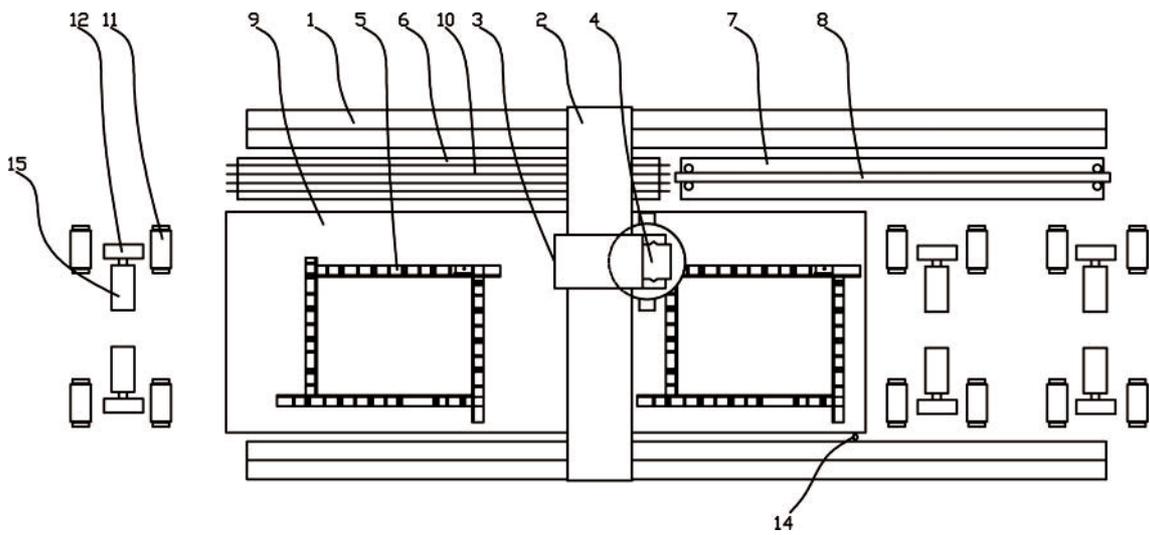


图 7

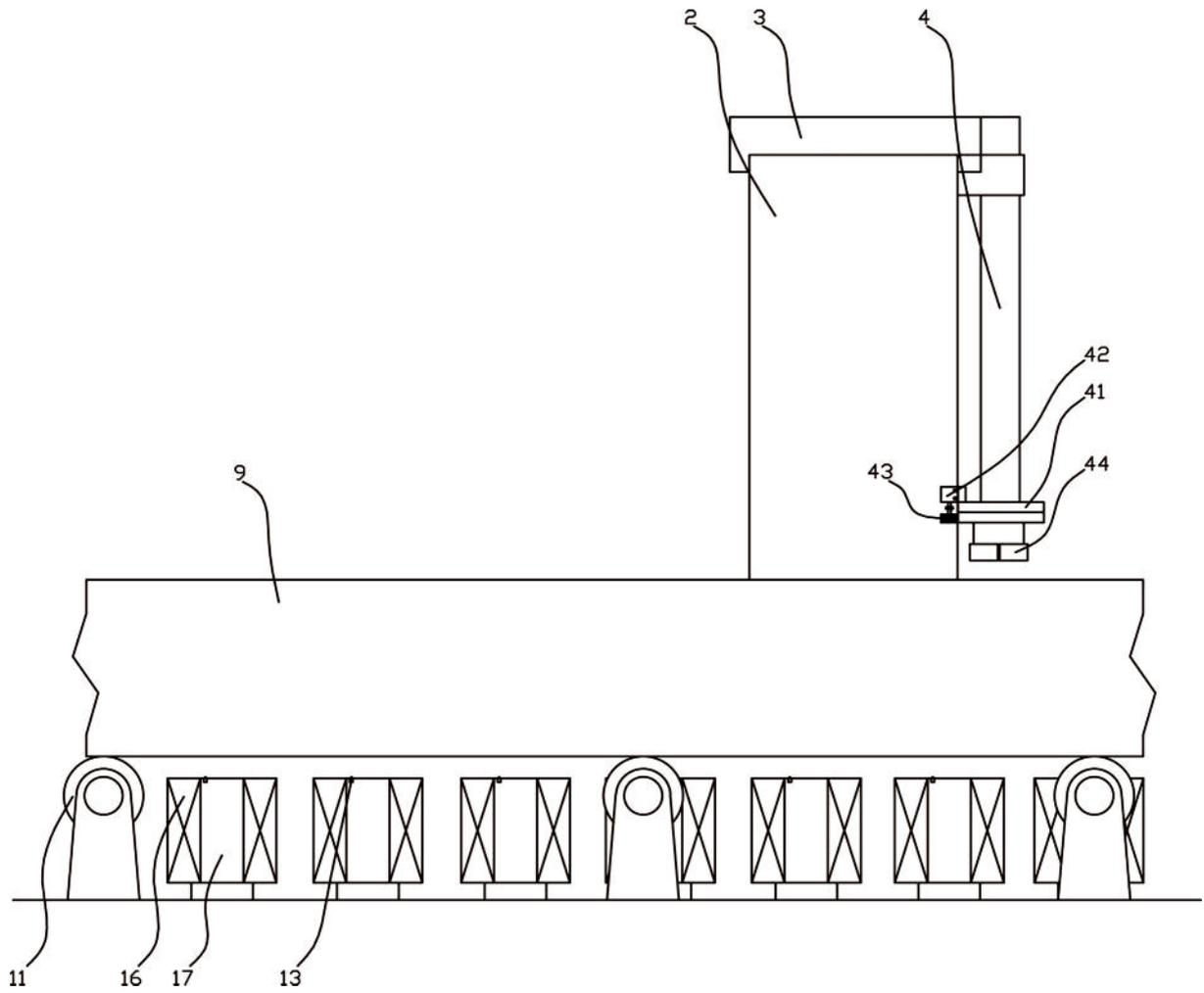


图 8

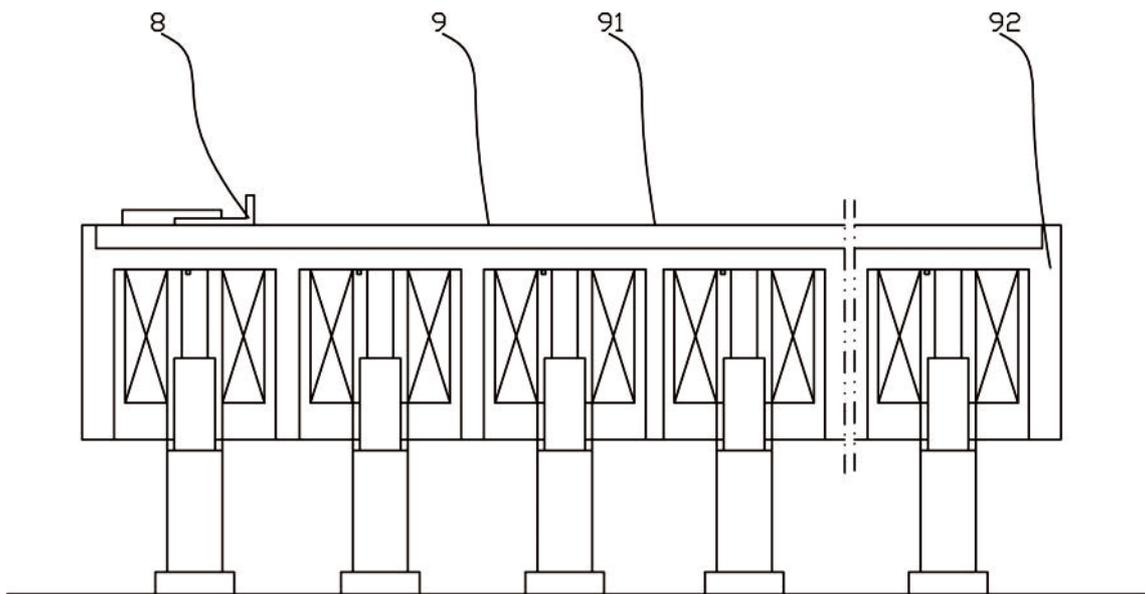


图 9

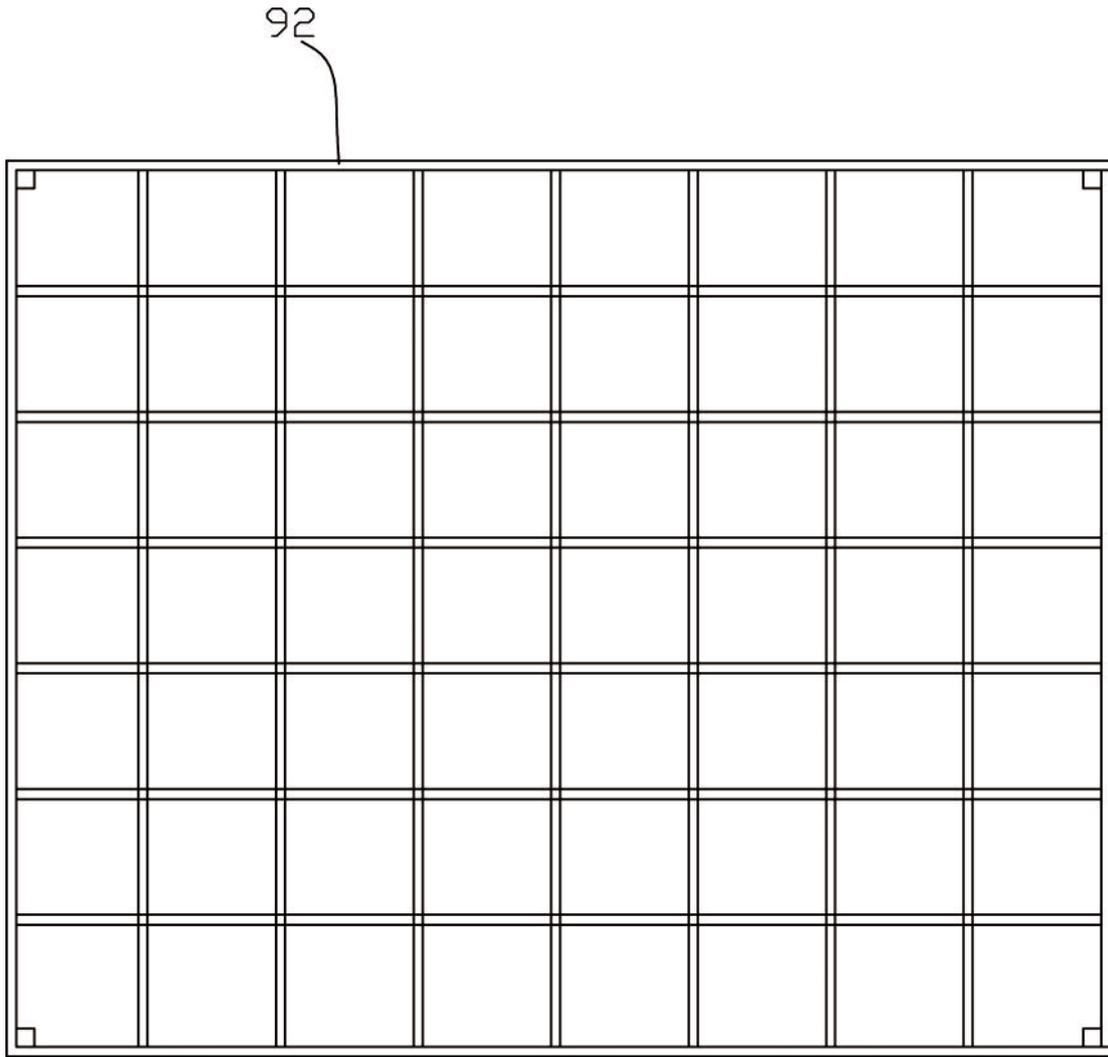


图 10

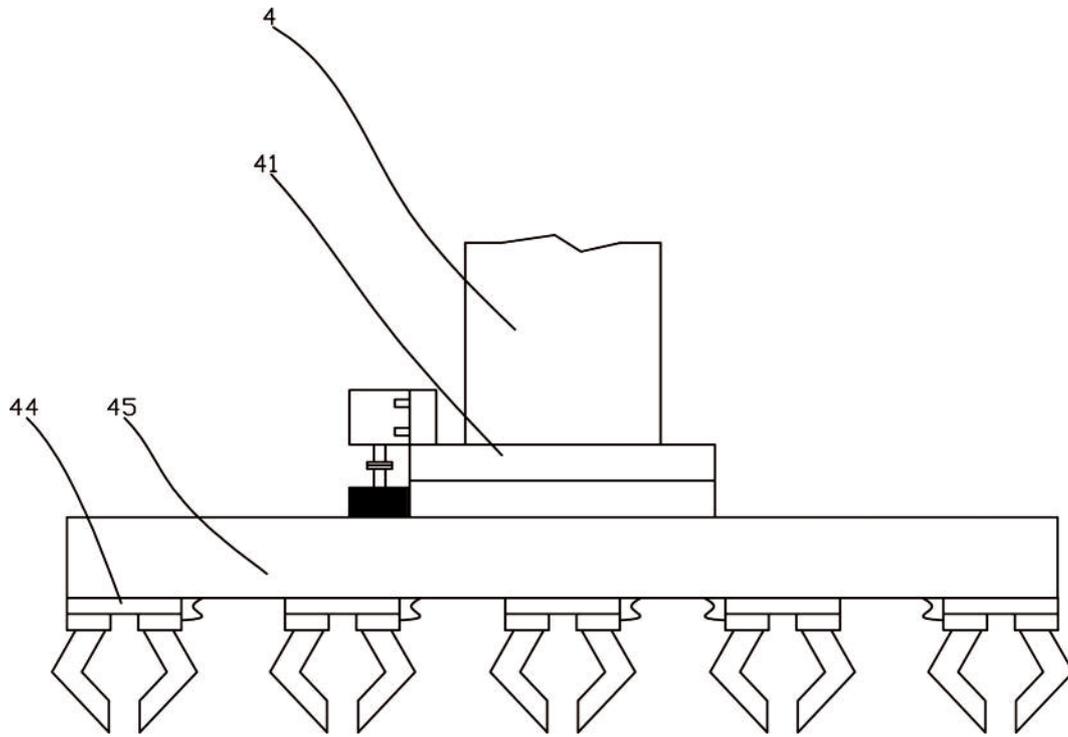


图 11

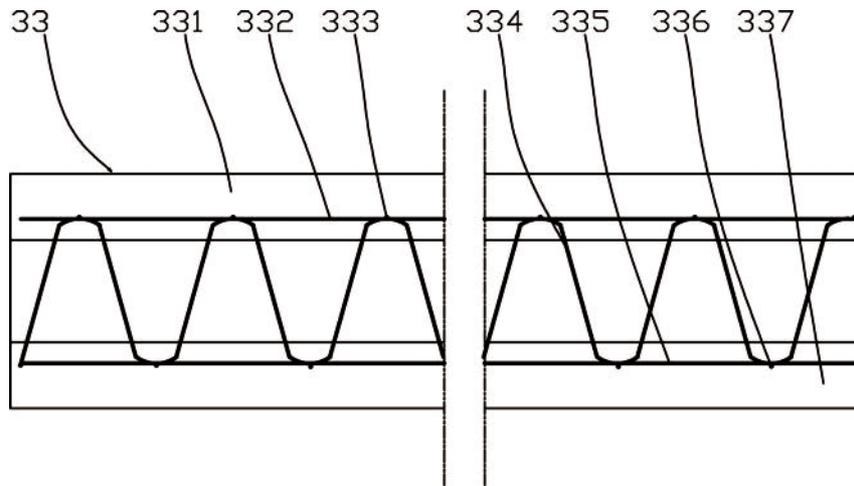


图 12