



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111391193 B

(45) 授权公告日 2020.11.20

(21) 申请号 202010251780.2

(22) 申请日 2020.04.01

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111391193 A

(43) 申请公布日 2020.07.10

(73) 专利权人 常州市新创智能科技有限公司

地址 213135 江苏省常州市新北区西夏墅
镇金山路5号

(72) 发明人 谈源 陈云 范春雷

(74) 专利代理机构 北京锦信诚泰知识产权代理
有限公司 11813

代理人 卫翠婷

(51) Int.Cl.

B29C 33/44 (2006.01)

B29L 31/30 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 204452459 U, 2015.07.08

CN 2704312 Y, 2005.06.15

CN 204824031 U, 2015.12.02

DE 10328507 B3, 2005.01.20

审查员 吴永忍

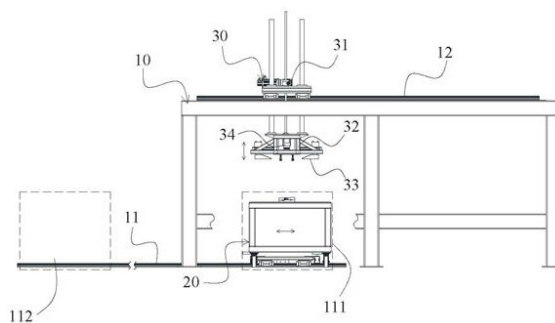
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

一种工型长桁下芯模自动脱模装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及复合材料长桁制造技术领域,尤其涉及一种工型长桁下芯模自动脱模装置,包括支架、芯模平移机构和芯模吸附机构,其中:支架在高度方向上具有容纳芯模平移机构、芯模吸附机构的空间,芯模平移机构设置在支架底部,并在水平方向上可移动设置,芯模吸附机构固定在支架顶部,用于吸附芯模上表面;支架底部设置有第一滑轨,芯模平移机构可沿第一滑轨从第一位置移动至第二位置;芯模吸附机构进一步包括升降驱动组件和吸附组件,吸附组件设置在支架内部空间内,升降驱动组件与吸附组件连接,并驱动吸附组件升降。本发明通过机械代替人工实现了自动化,提高了下芯模脱落的效率。本发明还请求保护一种工型长桁下芯模自动脱模方法。



1. 一种工型长桁下芯模自动脱模装置, 其特征在于, 包括支架(10)、芯模平移机构(20)和芯模吸附机构(30), 其中:

所述支架(10)在高度方向上具有容纳所述芯模平移机构(20)、芯模吸附机构(30)的空间, 所述芯模平移机构(20)设置在所述支架(10)底部, 并在水平方向上可移动设置, 所述芯模吸附机构(30)固定在所述支架(10)顶部, 用于吸附芯模上表面;

所述支架(10)底部设置有第一滑轨(11), 所述第一滑轨(11)的两端分别为设置在所述芯模吸附机构(30)下方的第一位置(111)和设置在所述支架(10)外侧的第二位置(112), 所述芯模平移机构(20)可沿所述第一滑轨(11)从所述第一位置(111)移动至第二位置(112), 也可沿所述第二位置(112)移动至第一位置(111), 芯模放置于所述芯模平移机构(20)上;

所述芯模吸附机构(30)进一步包括升降驱动组件(31)和吸附组件(32), 所述吸附组件(32)设置在所述支架(10)内部空间内, 并朝向所述第一位置(111)设置, 所述升降驱动组件(31)与所述吸附组件(32)连接, 并驱动所述吸附组件(32)升降, 以完成对上半部分芯模的固定和抬升动作;

所述芯模平移机构(20)进一步包括平移小车(21)、平移框架(22)、平移驱动件(23), 所述平移框架(22)可相对滑动地设置在所述第一滑轨(11)上, 所述平移驱动件(23)与所述平移框架(22)连接, 所述平移小车(21)设置在所述平移框架(22)上, 所述平移小车(21)上设置有用以放置芯模的桌面;

所述平移小车(21)底部设置有万向轮(211), 所述平移框架(22)上设置有小车抬升组件(221), 所述平移小车(21)搭接在所述抬升组件(221)上, 当所述抬升组件(221)抬升时, 所述万向轮(211)悬空; 当所述抬升组件(221)下降至原位时, 所述万向轮(211)与地面接触, 并且满足从所述小车抬升组件(221)上移下的要求, 以便于将小车从轨道上卸下进行移动。

2. 根据权利要求1所述的工型长桁下芯模自动脱模装置, 其特征在于, 所述吸附组件(32)进一步包括固定架(321)、真空吸盘(322)和缓冲杆(323);

所述固定架(321)与所述升降驱动组件(31)连接, 所述真空吸盘(322)固定于所述缓冲杆(323)的一端, 所述缓冲杆(323)的另一端固定于所述固定架(321)上, 所述真空吸盘(322)与负压设备连接, 并且在所述真空吸盘(322)与芯模上表面接触后, 负压设备抽真空产生的吸力满足将上半部分芯模固定的需求。

3. 根据权利要求1所述的工型长桁下芯模自动脱模装置, 其特征在于, 所述芯模吸附机构(30)还包括托举组件(33), 所述托举组件(33)设置于所述吸附组件(32)的两侧, 所述托举组件(33)进一步包括托块(331)和托块驱动件(332), 当所述吸附组件(32)将上半部分芯模抬升后, 所述托块驱动件(332)驱动所述托块(331)卡设于上半部分芯模的两侧。

4. 根据权利要求3所述的工型长桁下芯模自动脱模装置, 其特征在于, 所述托块驱动件(332)进一步包括横向驱动件(3321)和竖向驱动件(3322), 所述托块(331)固定于所述竖向驱动件(3322)的驱动端, 所述竖向驱动件(3322)的本体固定在与所述横向驱动件(3321)的驱动端。

5. 根据权利要求2所述的工型长桁下芯模自动脱模装置, 其特征在于, 所述固定架(321)上还设置有工业相机(34), 所述工业相机(34)的镜头朝向所述第一位置(111)设置, 所述工业相机(34)与控制器连接, 用于确认芯模处于预定位置处。

6. 根据权利要求1所述的工型长桁下芯模自动脱模装置,其特征在于,所述小车抬升组件(221)进一步包括顶升气缸(2211)和顶升块(2212),所述顶升块(2212)与所述顶升气缸(2211)的驱动端连接,所述顶升块(2212)上表面设置有限位部,用于在其支撑平移小车(21)时限制所述平移小车(21)在宽度方向上的移动;

所述平移小车(21)的桌面上设置有若干用于限制芯模组件的限位块(212)。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的工型长桁下芯模自动脱模装置,其特征在于,所述支架(10)还包括第二滑轨(12),所述第二滑轨(12)固定于所述支架(10)顶部,所述芯模吸附机构(30)可相对滑动地设置在所述第二滑轨(12)上,所述芯模吸附机构(30)上设置有用驱动其沿所述第二滑轨(12)移动的第二驱动机构。

8. 一种工型长桁下芯模自动脱模方法,应用于如权利要求1至7任一项所述的工型长桁下芯模自动脱模装置中,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S10:放置去除了上盖的芯模于平移小车上;

步骤S20:驱动平移小车从第二位置移动至第一位置处;

步骤S30:检测并调整芯模到达预定位置处;

步骤S40:驱动吸附组件降落至与芯模上表面接触;

步骤S50:吸附芯模组件于所述吸附组件上;

步骤S60:抬升吸附组件上升一定距离;

步骤S70:驱动托块卡设于上半部分芯模组件两侧;

步骤S80:驱动平移小车和下芯模从第一位置移动至第二位置处。

9. 根据权利要求8所述的工型长桁下芯模自动脱模方法,其特征在于,步骤S30中,检测并调整芯模到达预定位置的方法包括以下步骤:

步骤S31:拍摄位于第一位置处芯模的图像P1;

步骤S32:比较图像P1与控制器中预设的图像P0;

步骤 S33:判断图像P1与图像P0是否重合,若是,则步骤完成;若否,则继续进行下一步骤;

步骤34:将图像P1与图像P0的桌面重合,计算芯模之间的距离,并转换为实际移动距离;

步骤35:驱动芯模吸附机构移动上述计算的實際距离。

一种工型长桁下芯模自动脱模装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及复合材料长桁制造技术领域,尤其涉及一种工型长桁下芯模自动脱模装置及方法。

背景技术

[0002] 复合材料长桁主要应用于飞机尾翼零件制造,在尾翼壁板类零件上增加长桁材料用于增强壁板抗弯曲和抗拉伸的能力,提高稳定性,其中包括工型长桁。如图1所示,工型长桁的横截面为“工”字形,工型长桁芯模包括左芯模01、上盖02、右芯模03和下芯模04。

[0003] 相关技术中,对工型长桁的芯模的脱模顺序为,首先将上盖02脱除,由于上盖较薄,通过人工即可轻易脱除,脱除上盖02后,依次对下芯模04、左芯模01和右芯模03进行脱除,然而对下芯模04进行脱除时,一般均使用吊具将其余芯模一起起吊,利用下芯模04自身重力脱落。

[0004] 然而上述脱模方式存在精度差、效率低的问题,发明人发现:在脱模过程中,将芯模从制造设备上取下并移动至预定工装过程中耗费的时间过长,并且存在脱落损坏的可能性,影响了工型长桁加工的质量和效率。

[0005] 鉴于上述问题的存在,本设计人基于从事此类产品工程应用多年丰富的实务经验及专业知识,并配合学理的运用,积极加以研究创新,以期创设一种工型长桁下芯模自动脱模装置及方法,使其更具有实用性。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种工型长桁下芯模自动脱模装置及方法,提高下芯模脱落的效率和稳定性。

[0007] 为了达到上述目的,本发明一方面提供了一种工型长桁下芯模自动脱模装置,包括支架、芯模平移机构和芯模吸附机构,其中:

[0008] 所述支架在高度方向上具有容纳所述芯模平移机构、芯模吸附机构的空间,所述芯模平移机构设置有所述支架底部,并在水平方向上可移动设置,所述芯模吸附机构固定在所述支架顶部,用于吸附芯模上表面;

[0009] 所述支架底部设置有第一滑轨,所述第一滑轨的两端分别为设置在所述芯模吸附机构下方的第一位置和设置在所述支架外侧的第二位置,所述芯模平移机构可沿所述第一滑轨从所述第一位置移动至第二位置,也可沿所述第二位置移动至第一位置,芯模放置于所述芯模平移机构上;

[0010] 所述芯模吸附机构进一步包括升降驱动组件和吸附组件,所述吸附组件设置在所述支架内部空间内,并朝向所述第一位置设置,所述升降驱动组件与所述吸附组件连接,并驱动所述吸附组件升降,以完成对上半部分芯模的固定和抬升动作。

[0011] 进一步地,所述吸附组件进一步包括固定架、真空吸盘和缓冲杆;

[0012] 所述固定架与所述升降驱动组件连接,所述真空吸盘固定于所述缓冲杆的一端,

所述缓冲杆的另一端固定于所述固定架上,所述真空吸盘与负压设备连接,并且在所述真空吸盘与芯模上表面接触后,负压设备抽真空产生的吸力满足将上半部分芯模固定的需求。

[0013] 进一步地,所述芯模吸附机构还包括托举组件,所述托举组件设置于所述吸附组件的两侧,所述托举组件进一步包括托块和托块驱动件,当所述吸附组件将上半部分芯模抬升后,所述托块驱动件驱动所述托块卡设于上半部分芯模的两侧。

[0014] 进一步地,所述托块驱动件进一步包括横向驱动件和竖向驱动件,所述托块固定于所述竖向驱动件的驱动端,所述竖向驱动件的本体固定在与所述横向驱动件的驱动端。

[0015] 进一步地,所述固定架上还设置有工业相机,所述工业相机的镜头朝向所述第一位置设置,所述工业相机与控制器连接,用于确认芯模处于预定位置处。

[0016] 进一步地,所述芯模平移机构进一步包括平移小车、平移框架、平移驱动件,所述平移框架可相对滑动地设置在所述第一滑轨上,所述平移驱动件与所述平移框架连接,所述平移小车设置在所述平移框架上,所述平移小车上设置有用以放置芯模的桌面;

[0017] 所述平移小车底部设置有万向轮,所述平移框架上设置有小车抬升组件,所述平移小车搭接在所述抬升组件上,当所述抬升组件抬升时,所述万向轮悬空;当所述抬升组件下降至原位时,所述万向轮与地面接触,并且满足从所述小车抬升组件上移下的要求。

[0018] 进一步地,所述小车抬升组件进一步包括顶升气缸和顶升块,所述顶升块与所述顶升气缸的驱动端连接,所述顶升块上表面设置有限位部,用于在其支撑平移小车时限制所述平移小车在宽度方向上的移动;

[0019] 所述平移小车的桌面上设置有若干用于限制芯模组件的限位块。

[0020] 进一步地,所述支架还包括第二滑轨,所述第二滑轨固定于所述支架顶部,所述芯模吸附机构可相对滑动地设置在所述第二滑轨上,所述芯模吸附机构上设置有用以驱动其沿所述第二滑轨移动的第二驱动机构。

[0021] 本发明另一方面还提供了一种工型长桁下芯模自动脱模方法,包括以下步骤:

[0022] 步骤S10:放置去除了上盖的芯模于平移小车上;

[0023] 步骤S20:驱动平移小车从第二位置移动至第一位置处;

[0024] 步骤S30:检测并调整芯模到达预定位置处;

[0025] 步骤S40:驱动吸附组件降落至与芯模上表面接触;

[0026] 步骤S50:吸附芯模组件于所述吸附组件上;

[0027] 步骤S60:抬升吸附组件上升一定距离;

[0028] 步骤S70:驱动托块卡设于上半部分芯模组件两侧;

[0029] 步骤S80:驱动平移小车和下芯模从第一位置移动至第二位置处。

[0030] 进一步地,步骤S30中,检测并调整芯模到达预定位置的方法包括以下步骤:

[0031] 步骤S31:拍摄位于第一位置处芯模的图像P1;

[0032] 步骤S32:比较图像P1与控制器中预设的图像P0;

[0033] 步骤 S33:判断图像P1与图像P0是否重合,若是,则步骤完成;若否,则继续进行下一步骤;

[0034] 步骤34:将图像P1与图像P0的桌面重合,计算芯模之间的距离,并转换为实际移动距离;

[0035] 步骤35:驱动芯模吸附机构移动上述计算的實際距离。

[0036] 本发明的有益效果为:本发明通过芯模平移机构的设置,将芯模放置在平移机构上平稳的移动,提高了芯模移动的可靠性,通过芯模吸附机构的设置,实现了对上半部分芯模的抓取,在抬升过程中,由于下芯模自身重力将芯模上半部分与下芯模脱离,实现了下芯模的自动脱模,通过机械代替人工实现了自动化,提高了下芯模脱落的效率。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0038] 图1为相关技术中工型长桁芯模的结构示意图;

[0039] 图2为本发明实施例中工型长桁下芯模自动脱模装置的结构示意图;

[0040] 图3为本发明实施例中吸附组件的结构示意图;

[0041] 图4为本发明实施例中托举组件的结构示意图;

[0042] 图5为本发明实施例中芯模平移机构的结构示意图;

[0043] 图6为本发明实施例中平移框架的结构示意图;

[0044] 图7为本发明实施例中工型长桁下芯模自动脱模方法的流程图;

[0045] 图8为本发明实施例中检测和調整芯模到达正确位置的流程图;

[0046] 图9~图14为本发明实施例中工型长桁下芯模自动脱模的工作流程图。

[0047] 附图标记:01-左芯模;02-上盖;03-右芯模;04-下芯模;10-支架;11-第一滑轨;20-芯模平移机构;21-平移小车;22-平移框架;23-平移驱动件;30-芯模吸附机构;31-升降驱动组件;32-吸附组件;33-托举组件;34-工业相机;111-第一位置;112-第二位置;211-万向轮;212-限位块;221-抬升组件;321-固定架;322-真空吸盘;323-缓冲杆;331-托块;332-托块驱动件;2211-顶升气缸;2212-顶升块;3321-横向驱动件;3322-竖向驱动件。

具体实施方式

[0048] 下面将结合本发明实施例中的附图,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一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0049] 本发明实施例一方面提供了如图2至图6所示的工型长桁下芯模自动脱模装置,包括支架10、芯模平移机构20和芯模吸附机构30,其中:

[0050] 支架10在高度方向上具有容纳芯模平移机构20、芯模吸附机构30的空间,芯模平移机构20设置在支架10底部,并在水平方向上可移动设置,芯模吸附机构30固定在支架10顶部,用于吸附芯模上表面;

[0051] 支架10底部设置有第一滑轨11,第一滑轨11的两端分别为设置在芯模吸附机构30下方的第一位置111和设置在支架10外侧的第二位置112,芯模平移机构20可沿第一滑轨11从第一位置111移动至第二位置112,也可沿第二位置112移动至第一位置111,芯模放置于芯模平移机构20上;

[0052] 芯模吸附机构30进一步包括升降驱动组件31和吸附组件32,吸附组件32设置在支

架10内部空间内,并朝向第一位置111设置,升降驱动组件31与吸附组件32连接,并驱动吸附组件32升降,以完成对上半部分芯模的固定和抬升动作。这里需要指出的是,上半部分芯模指的是工型长桁和其两侧固定的左芯模01和右芯模03,再对下芯模04进行脱落时,需要将除了下芯模04之外的部分一起抬升。

[0053] 在本发明实施例中,如图3所示,吸附组件32进一步包括固定架321、真空吸盘322和缓冲杆323;

[0054] 固定架321与升降驱动组件31连接,真空吸盘322固定于缓冲杆323的一端,缓冲杆323的另一端固定于固定架321上,真空吸盘322与负压设备连接,并且在真空吸盘322与芯模上表面接触后,负压设备抽真空产生的吸力满足将上半部分芯模固定的需求。这里的负压设备可以是真空发生器,也可以是真空气罐,通过设定负压值,在与真空吸盘322连接的管路上设置有压力表,设定压力表上的读数到达预定值是阀门关闭,实现对上半部分芯模的固定。这里需要指出的是,真空吸盘322在芯模的宽度方向上设置有两列,分别固定左芯模01和右芯模03,以防止工型长桁的脱离;同时,缓冲杆323的设置,有利于柔性接触,减少硬接触对吸盘的损伤,提高了装置的使用寿命。

[0055] 为了进一步保证在上半部分芯模的抬升过程中的稳定性和可靠性,请继续参照图3,芯模吸附机构30还包括托举组件33,托举组件33设置于吸附组件32的两侧,托举组件33进一步包括托块331和托块驱动件332,当吸附组件32将上半部分芯模抬升后,托块驱动件332驱动托块331卡设于上半部分芯模的两侧。这里的托块朝向芯模的一侧设置为楔形,仅需平移即可实现对芯模的固定和托举。

[0056] 进一步的,为了减少固定架321与托举组件33的空间占用,如图4所示,托块驱动件332进一步包括横向驱动件3321和竖向驱动件3322,托块331固定于竖向驱动件3322的驱动端,竖向驱动件3322的本体固定在与横向驱动件3321的驱动端。具体动作时,如图12和图13所示,竖向驱动件3322先驱动托块331下移,然后横向驱动件3321再驱动整个竖向驱动件3322和托块331一同互相靠近,实现对芯模上半部分的托举。通过这种设置,使得托块331可以设置在固定架321内部,减少了空间占用,减少了装置的体积,提高了装置的空间利用率。

[0057] 为了确保吸附组件在吸附芯模时的定位准确性,请继续参照图3固定架321上还设置有工业相机34,工业相机34的镜头朝向第一位置111设置,工业相机34与控制器连接,用于确认芯模处于预定位置处。通过工业相机34的设置,减少了加工过程中的出错率,提高了产品加工时的成品率。

[0058] 为了便于移动芯模成品和其组件,如图5和图6所示,芯模平移机构20进一步包括平移小车21、平移框架22、平移驱动件23,平移框架22可相对滑动地设置在滑轨11上,平移驱动件23与平移框架22连接,平移小车21设置在平移框架22上,平移小车21上设置有用于放置芯模的桌面;这里需要指出的平移驱动件23可以是无杆气缸,也可以是丝杆结构,或者由齿轮齿条组合构成的驱动件,亦或是链轮结构均可。

[0059] 平移小车21底部设置有万向轮211,平移框架22上设置有小车抬升组件221,平移小车21搭接在抬升组件221上,当抬升组件221抬升时,万向轮211悬空;当抬升组件221下降至原位时,万向轮211与地面接触,并且满足从小车抬升组件221上移下的要求。通过这种设置,可以方便的将小车从轨道上卸下进行移动,比如在搬运芯模时,就无需行车长时间吊运,仅需将芯模放置在桌面上通过人工推动小车进行移动即可。

[0060] 进一步的,为了保证小车放置在平移框架22上以及芯模放置的精准性,小车抬升组件221进一步包括顶升气缸2211和顶升块2212,顶升块2212与顶升气缸2211的驱动端连接,顶升块2212上表面设置有限位部,用于在其支撑平移小车21时限制平移小车21在宽度方向上的移动;

[0061] 平移小车21的桌面上设置有若干用于限制芯模组件的限位块212。通过顶升块2212上的限位部的设置,使得平移小车21在宽度方向上无法发生移动,限位部具体地可以是台阶面,也可以是与平移小车底面框条适应的定位槽。同时平移小车21上限位块212的设置,使得芯模在宽度方向上定位准确,保证加工效果。

[0062] 作为上述实施例的优选,支架10还包括第二滑轨12,第二滑轨12固定于支架10顶部,芯模吸附机构30可相对滑动地设置在第二滑轨12上,芯模吸附机构30上设置有用驱动其沿第二滑轨12移动的第二驱动机构。第二驱动机构同样可以是气缸、液压缸、丝杆结构、齿轮齿条结构、链轮结构等。通过第二滑轨12的设置,提高了芯模吸附机构30的调节性能,同时还可以将芯模吸附机构30与其他工位进行连接,实现更多的功能。这里需要指出的是,升降驱动组件31为现有技术中常见的蜗轮丝杆升降机,通过联轴器沿芯模长度方向设置有多组同步动作,而且升降丝杆两侧设置有与导向柱以保证升降平稳性,这里不再赘述。

[0063] 本发明实施例另一方面提供一种工型长桁下芯模自动脱模方法,请参见图7以及图9至14,包括以下步骤:

[0064] 步骤S10:如图9所示,放置去除了上盖的芯模于平移小车21上;

[0065] 步骤S20:请参照图10,驱动平移小车21从第二位置112移动至第一位置111处;

[0066] 步骤S30:检测并调整芯模到达预定位置处;

[0067] 步骤S40:如图11所示,驱动吸附组件32降落至与芯模上表面接触;

[0068] 步骤S50:吸附芯模组件于吸附组件32上;这里所说的芯模组件是指芯模组件的上半部分。

[0069] 步骤S60:如图12所示,抬升吸附组件32上升一定距离;这里的一定距离是指满足托块331托举芯模上半部分的空间。

[0070] 步骤S70:如图13所示,驱动托块331卡设于上半部分芯模组件两侧;

[0071] 步骤S80:如图14所示,驱动平移小车21和下芯模04从第一位置移动至第二位置处。这里下芯模04由于自身重力一直放置在平移小车21的桌面上。

[0072] 在平移小车到达第二位置112处后,通过降低顶升块2212的方式实现平移小车21在地面上的自由移动,工人推动平移小车21至下芯模04的存放处卸货,然后再将平移小车21装载至第二位置112处准备下一次脱模流程。

[0073] 在上述实施例中,如图8所示,步骤S30中,检测并调整芯模到达预定位置的方法包括以下步骤:

[0074] 步骤S31:拍摄位于第一位置处芯模的图像P1;

[0075] 步骤S32:比较图像P1与控制器中预设的图像P0;

[0076] 步骤 S33:判断图像P1与图像P0是否重合,若是,则步骤完成;若否,则继续进行下一步骤;

[0077] 步骤34:将图像P1与图像P0的桌面重合,计算芯模之间的距离,并转换为实际移动距离;

[0078] 步骤35:驱动芯模吸附机构移动上述计算的 actual 距离。这里需要指出的是调整芯模位置可以是移动芯模吸附机构30,也可以是驱动平移小车21,亦或是二者同时相对移动一半距离,以提高校准效率。

[0079] 本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

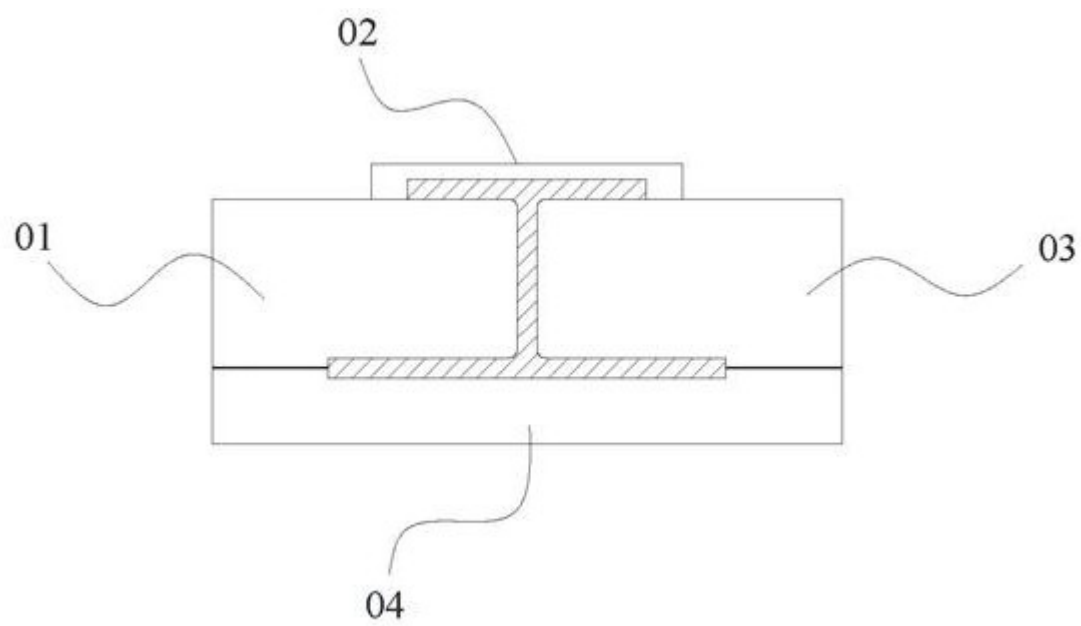


图1

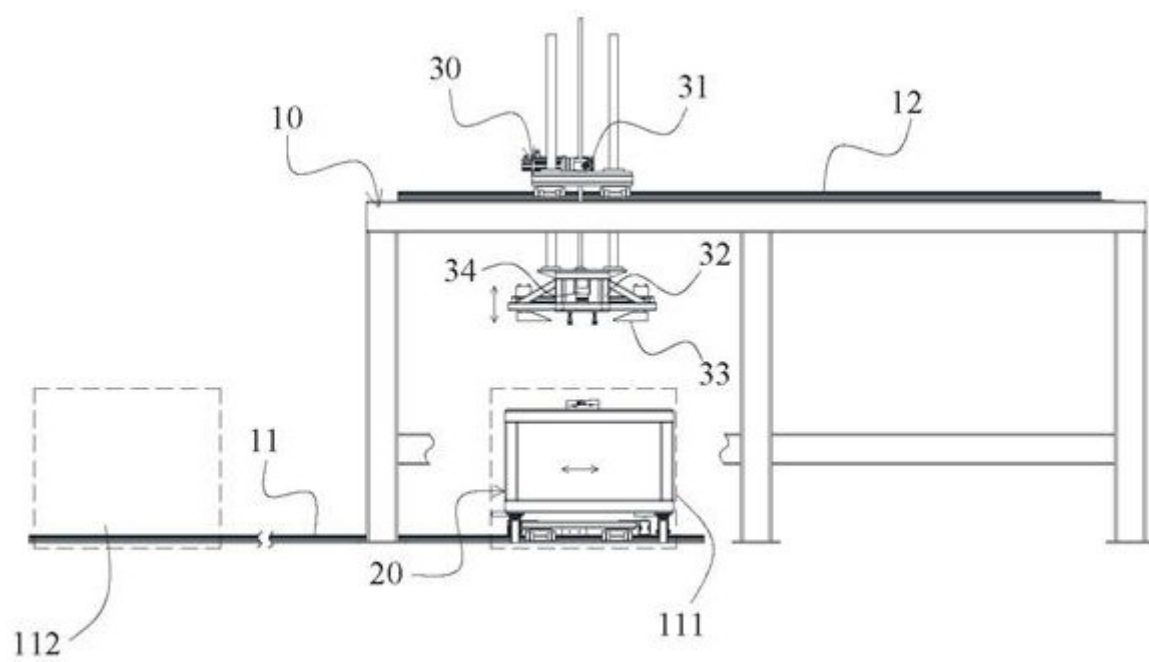


图2

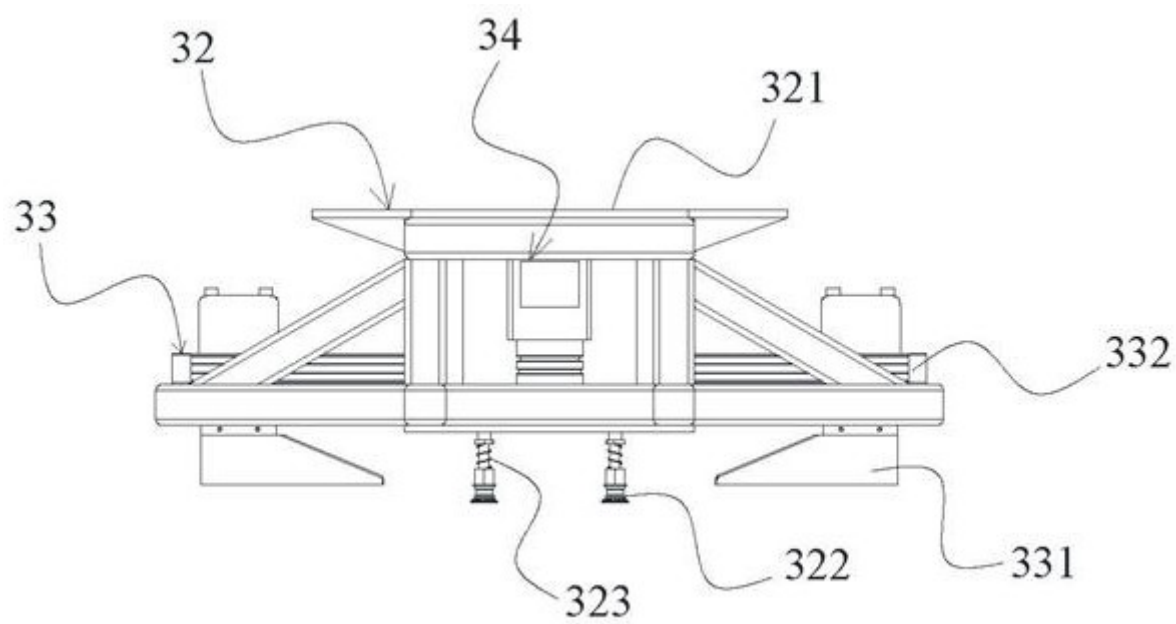


图3

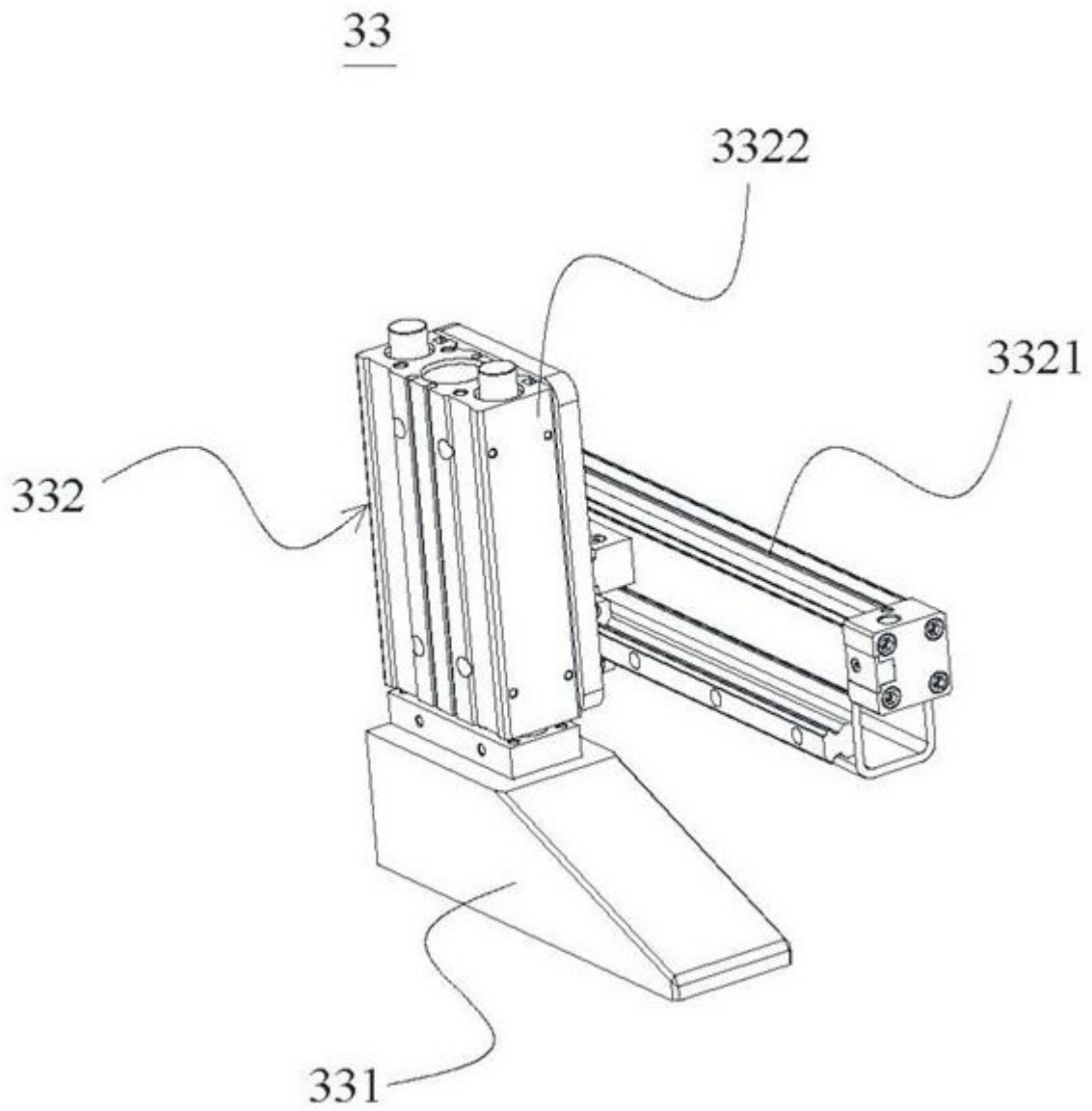


图4

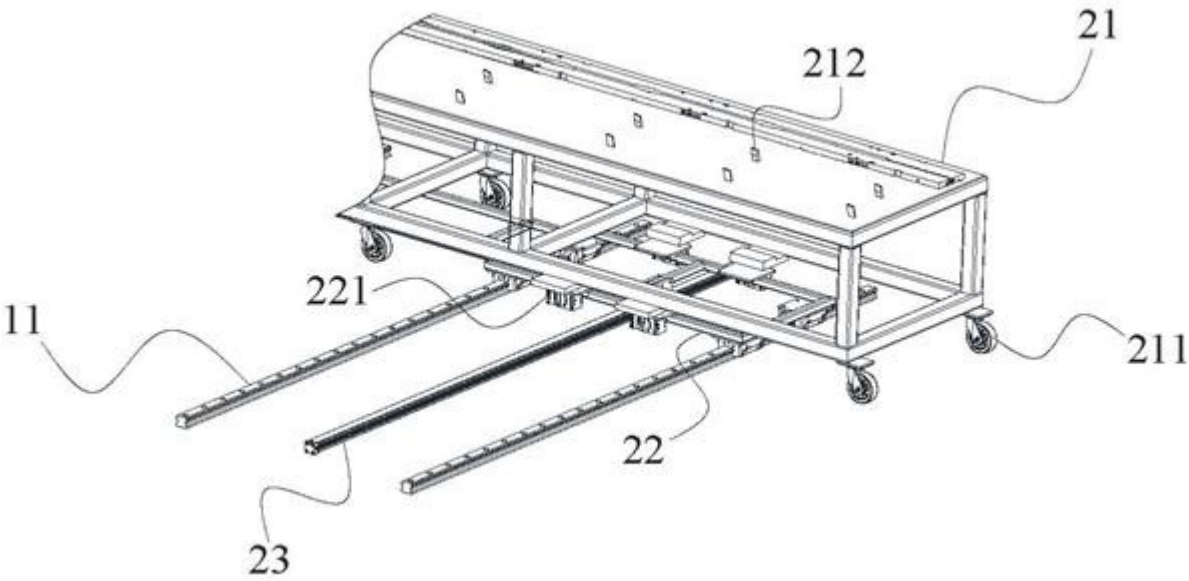


图5

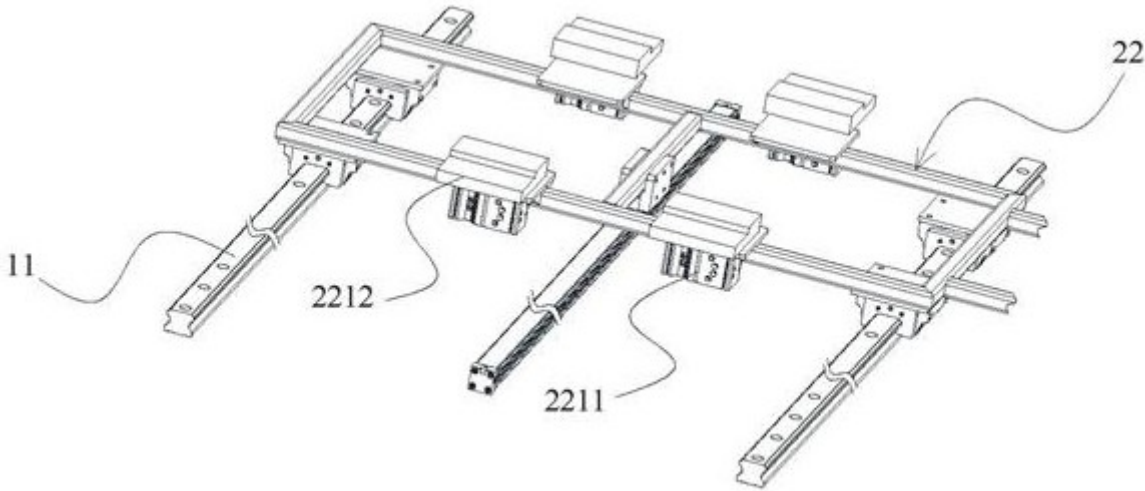


图6



图7

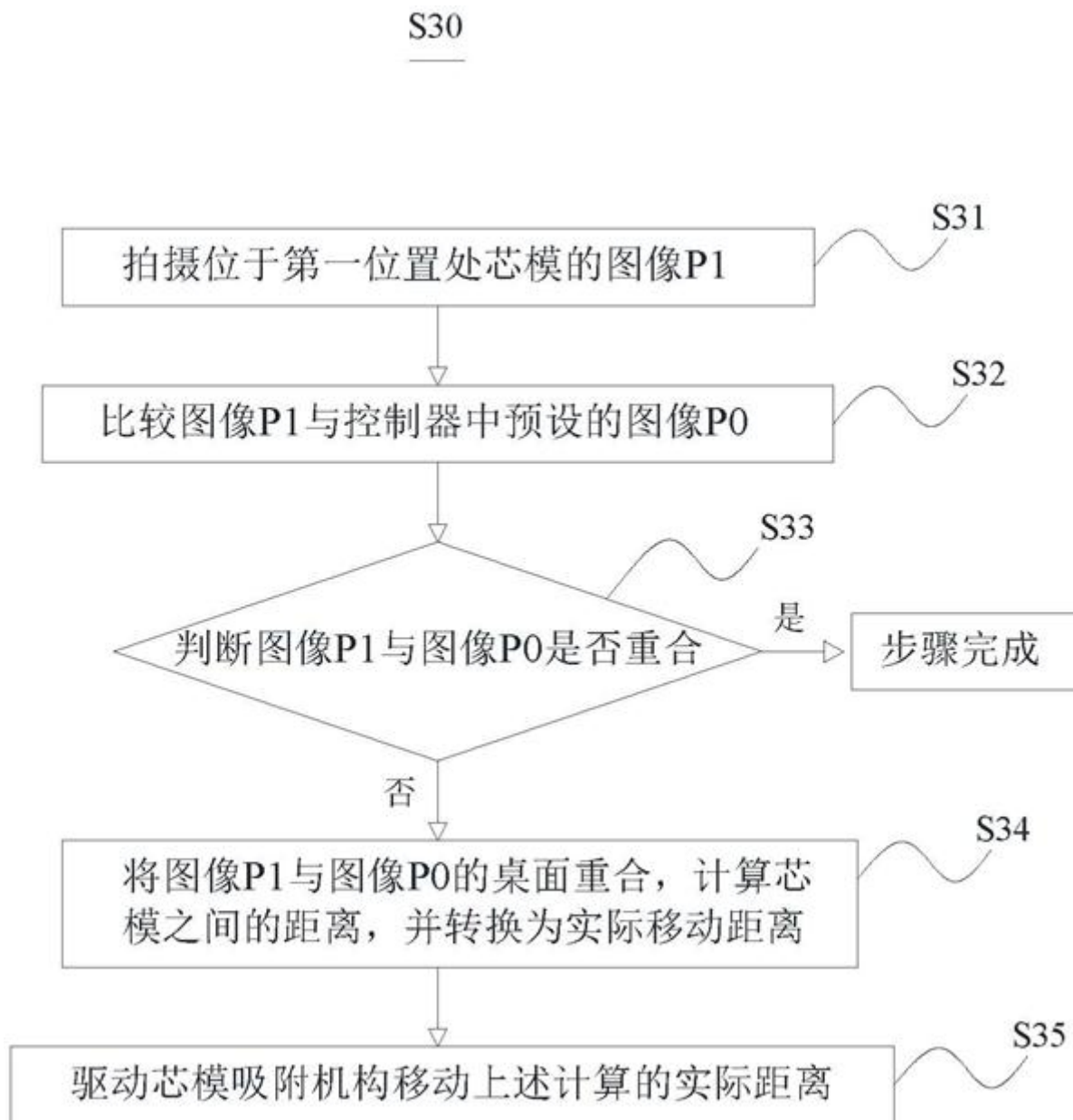


图8

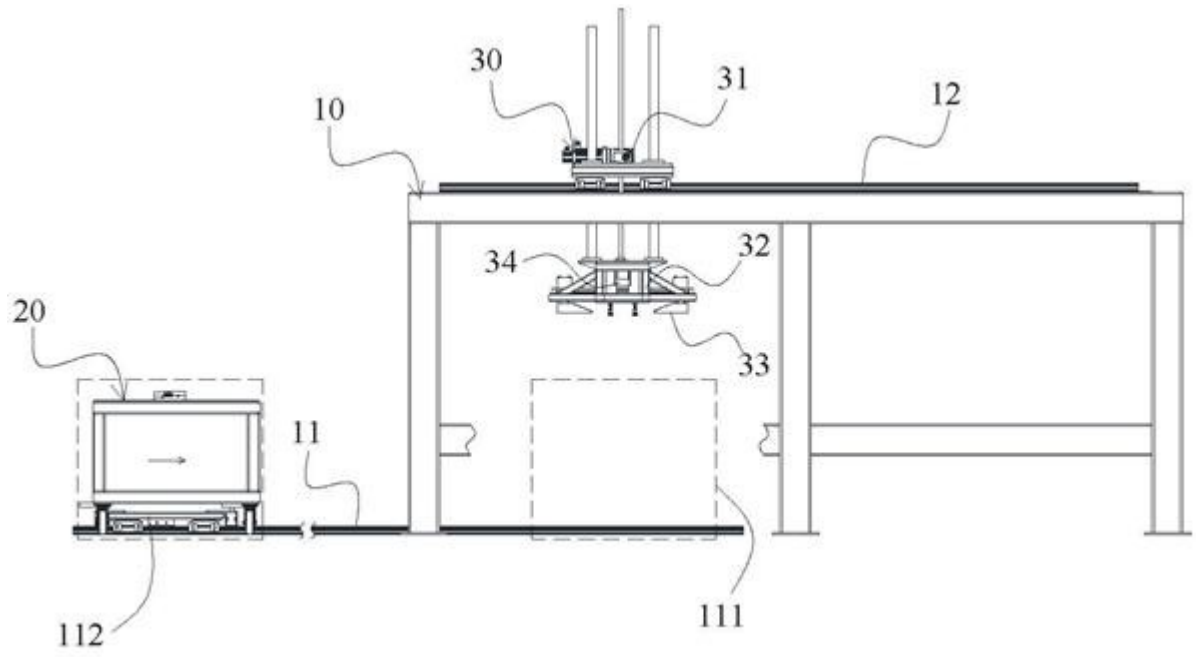


图9

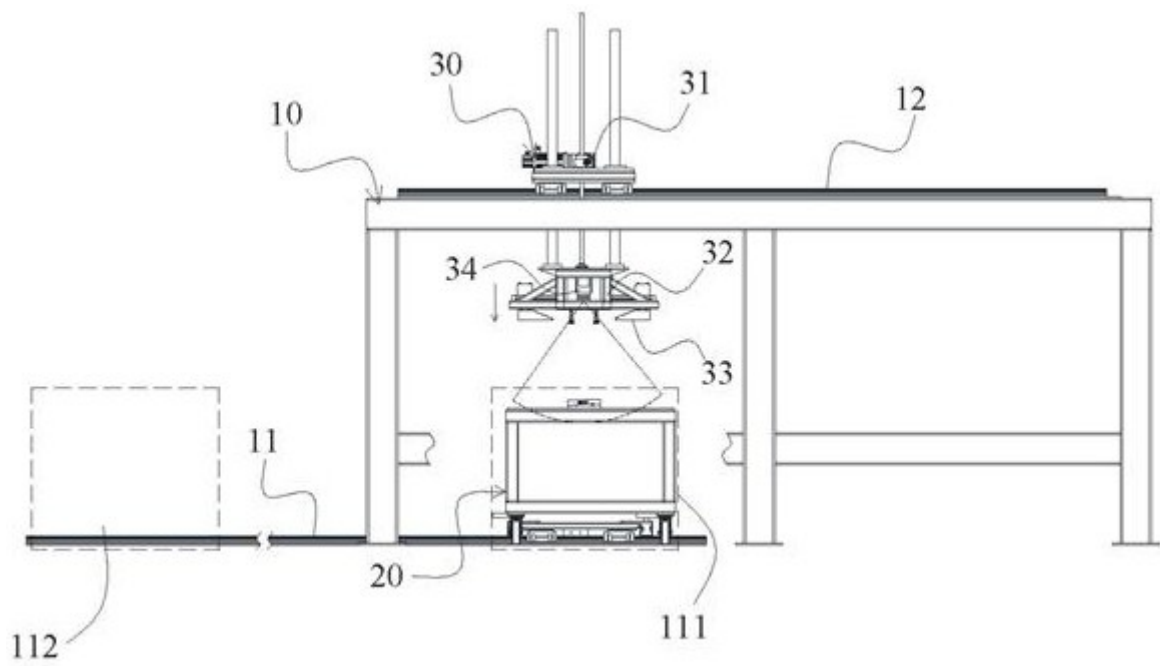


图10

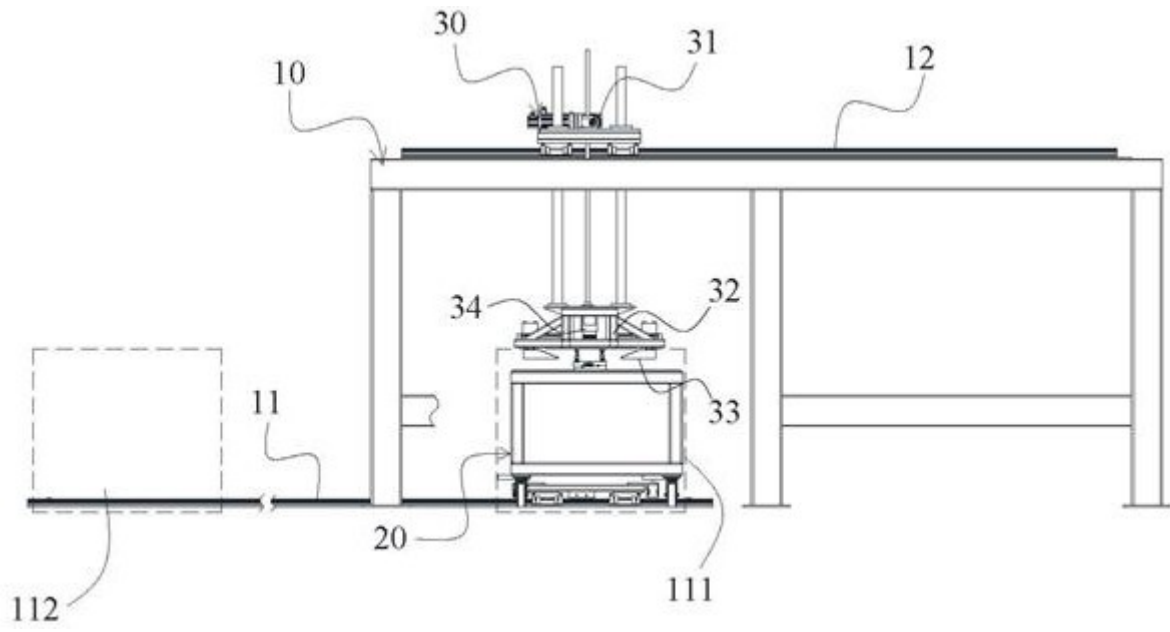


图11

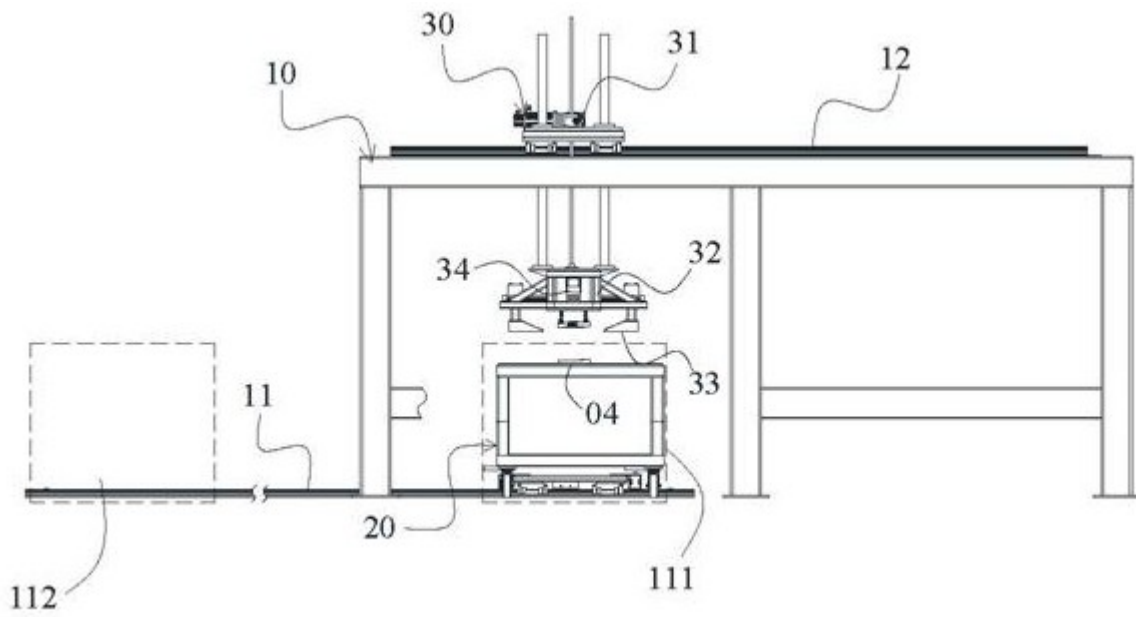


图12

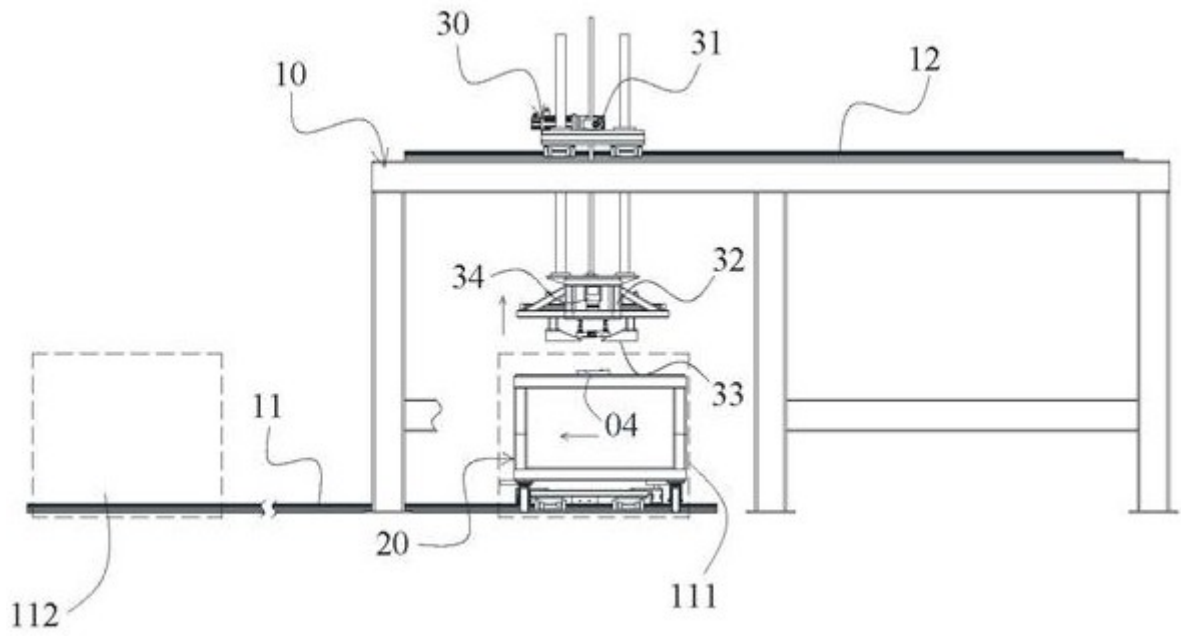


图13

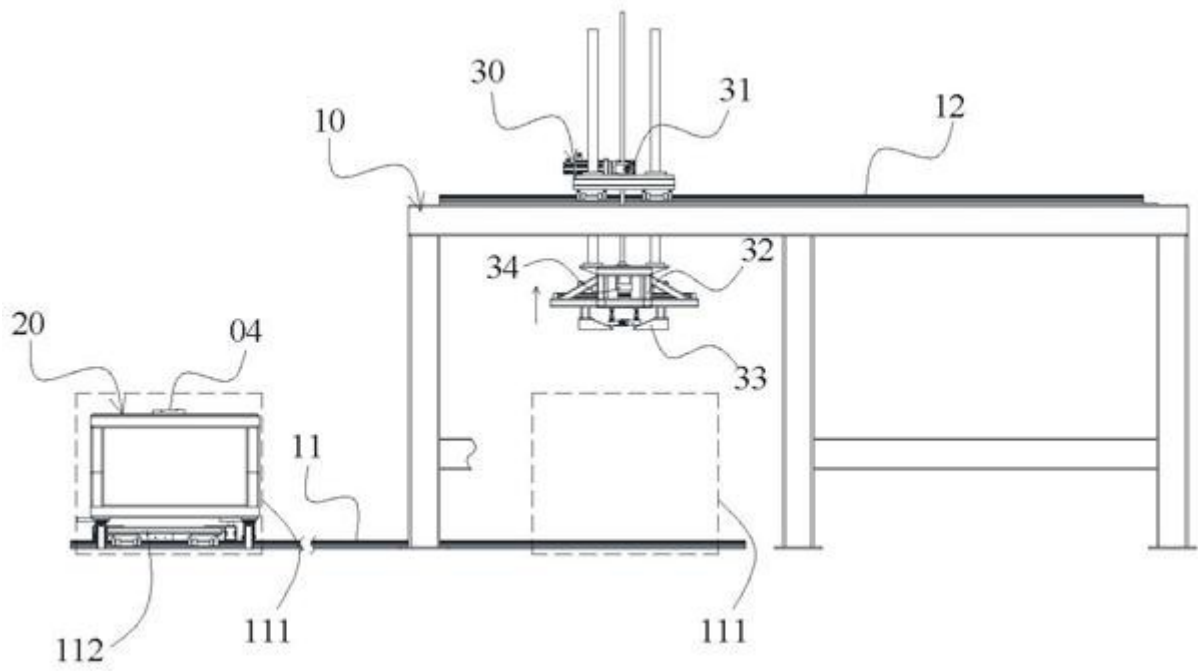


图14