



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118883360 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 01

(21) 申请号 202411396945.X

(22) 申请日 2024.10.09

(71) 申请人 广东省建设工程质量安全检测总站
有限公司

地址 510500 广东省广州市天河区先烈东
路121号之一第三层、第四层、第五层、
第九层

(72) 发明人 李松 陈阳 张辰 王新祥
王元光 马旭 牛云飞 莫俊聪
冯裕豪 杨厚易

(74) 专利代理机构 广州汇航专利代理事务所
(普通合伙) 44537

专利代理师 符征

(51) Int.Cl.

G01N 9/02 (2006.01)

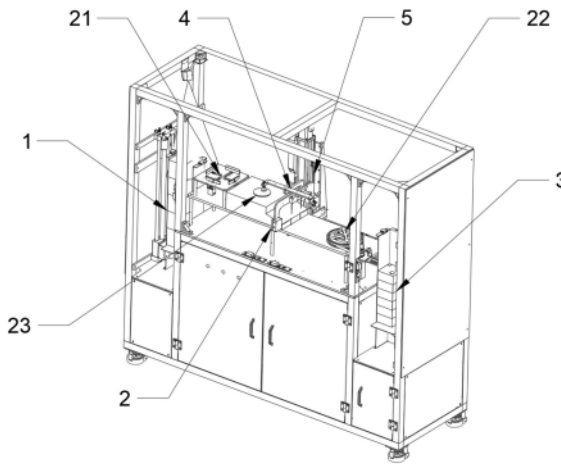
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种泡沫塑料表观密度自动检测设备及检测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种泡沫塑料表观密度自动检测装置,包括上料部、检测部、下料部、活动检测组件,上料部包括具有上下行程的上料装载台,检测部包括中心对齐装置和检测台,下料部包括具有上下行程的下料装载台,活动检测组件包括驱动机构和连接在驱动机构上的活动盘,活动盘上装载有真空吸盘和激光检测器。本装置通过配置可移动的活动盘,并在其上装载真空吸盘和激光检测器,替代人工搬运检测,并结合现代传感技术,实现了对泡沫塑料表观密度的快速、准确测量。该装置不仅具有测量精度高、稳定性好的特点,而且操作简单、便捷,只需要人员进行上料和清理实验后的试件,减少了人员占用,降低人工成本。



1. 一种泡沫塑料表观密度自动检测装置,其特征在于,包括依次设置在机架上的上料部(1)、检测部(2)和下料部(3),上料部(1)包括具有上下行程的上料装载台(11),下料部(3)包括具有上下行程的下料装载台(31),检测部(2)包括中心对齐装置(21)、检测台(22)和活动检测组件,所述活动检测组件,其包括驱动机构(5)和连接在驱动机构(5)上的活动盘(4),活动盘(4)上装载有真空吸盘和激光检测器(43),真空吸盘用于吸取物料并放置在中心对齐装置(21)或检测台(22)上,激光检测器(43)用于与检测台(22)配合检测物料,中心对齐装置(21)和检测台(22)的中心连线与活动盘(4)的运动方向对齐。

2. 根据权利要求1所述的泡沫塑料表观密度自动检测装置,其特征在于,所述驱动机构(5)包括传送带(51),传送带(51)上连接有活动板(52),活动板(52)上安装有活动升降机构(53),所述活动盘(4)连接在活动升降机构(53)的输出端上。

3. 根据权利要求1所述的泡沫塑料表观密度自动检测装置,其特征在于,所述检测台(22)通过齿带(221)与旋转电机连接。

4. 根据权利要求3所述的泡沫塑料表观密度自动检测装置,其特征在于,所述中心对齐装置(21)包括对齐台(211),对齐台(211)上安装有四个周向设置的夹板(212),夹板(212)能够朝靠近/远离对齐台(211)中心的方向移动。

5. 根据权利要求4所述的泡沫塑料表观密度自动检测装置,其特征在于,所述真空吸盘包括分别安装在活动盘(4)两侧的上料吸盘(41)和下料吸盘(42)。

6. 根据权利要求5所述的泡沫塑料表观密度自动检测装置,其特征在于,所述上料部(1)的上端设有上料激光传感器(12)。

7. 根据权利要求6所述的泡沫塑料表观密度自动检测装置,其特征在于,所述下料部(3)的上端设有下料激光传感器(32)。

8. 根据权利要求7所述的泡沫塑料表观密度自动检测装置,其特征在于,所述检测部(2)还包括重量检测天平(23)。

9. 根据权利要求1所述的泡沫塑料表观密度自动检测装置,其特征在于,所述上料部(1)的上端设有摄像头(6)。

10. 一种使用权利要求8所述的泡沫塑料表观密度自动检测装置的泡沫塑料检测方法,包括以下步骤:

S1:将物料堆叠放置在上料装载台(11)上;

S2:上料激光传感器(12)检测到上料装载台(11)的最上端存在物料时,活动盘(4)控制上料吸盘(41)移动至该物料处,上料吸盘(41)吸取该物料;

S3:活动盘(4)带动物料移动至对齐台(211)处,上料吸盘(41)松开物料使其放置在对齐台(211)上,对齐台(211)对物料进行对齐;

S4:上料吸盘(41)吸取物料,活动盘(4)带动物料移动至重量检测天平(23)处,上料吸盘(41)松开物料使其放置在重量检测天平(23)上,重量检测天平(23)检测物料重量数据;

S5:上料吸盘(41)吸取物料,活动盘(4)带动物料移动至检测台(22)处,上料吸盘(41)松开物料使其放置在检测台(22)上,活动盘(4)带动激光检测器(43)对物料进行检测,物料单面检测后,旋转电机驱动检测台(22)旋转90°,活动盘(4)再次带动激光检测器(43)对物料进行检测;

S6:下料吸盘(42)吸取物料,活动盘(4)带动物料移动至下料装载台(31)处,下料吸盘

(42) 松开物料使其放置在下料装载台 (31) 堆叠的物料的最上端；
S7: 重复步骤S1-S6。

一种泡沫塑料表观密度自动检测设备及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及泡沫塑料检测技术领域,具体为一种泡沫塑料表观密度自动检测设备及检测方法。

背景技术

[0002] 泡沫塑料作为一种轻质、隔热、隔音的材料,得到了建筑领域广泛的应用。泡沫塑料的表观密度是其物理性能的重要检测指标之一。

[0003] 传统的泡沫塑料表观密度测量方法多依赖于人工操作,如使用游标卡尺测量产品三维数据并计算体积,再进行人工称重,也有采用排水法测量体积后进行称重等。这些方法虽然简单直接,但存在操作繁琐、测量精度易受人为因素影响等缺点。传统方法人工时占用高,测量精度可控性差,难以满足快速、准确测量的需求。

[0004] 随着科技的进步和自动化技术的发展,自动化测量设备在各行各业中的应用越来越广泛。但国内检测机构的自动化程度还比较低,针对泡沫塑料表观密度的自动化测量的可年产业化设备还没有出现。

发明内容

[0005] 因此,为了解决上述问题,本发明的目的在于提供一种泡沫塑料表观密度自动检测装置,包括依次设置在机架上的上料部、检测部和下料部,上料部包括具有上下行程的上料装载台,所述上料装载台上堆叠有需检测的物料,下料部包括具有上下行程的下料装载台,所述下料装载台上堆叠有检测完毕的物料,检测部包括中心对齐装置、检测台和活动检测组件,所述活动检测组件,其包括驱动机构和连接在驱动机构上的活动盘,活动盘上装载有真空吸盘和激光检测器,真空吸盘用于吸取物料并放置在中心对齐装置或检测台上,激光检测器用于与检测台配合检测物料,中心对齐装置和检测台的中心连线与活动盘的运动方向对齐。

[0006] 优选地,所述驱动机构包括传送带,传送带上连接有活动板,活动板上安装有活动升降机构,所述活动盘连接在活动升降机构的输出端上,驱动机构能够控制活动盘在水平横向和垂直方向上移动,驱动机构中传送带的运动方向与对齐台、检测台两者中心连线平行。

[0007] 优选地,所述检测台通过齿带与旋转电机连接,旋转电机令检测台具备旋转功能,能够使物料旋转一定角度,便于检测工作的进行。

[0008] 优选地,所述中心对齐装置包括对齐台,对齐台上安装有四个周向设置的夹板,夹板能够朝靠近/远离对齐台中心的方向移动,对齐台的下端安装有对齐转动电机能够控制夹板移动。

[0009] 优选地,所述真空吸盘包括分别安装在活动盘两侧的上料吸盘和下料吸盘,上料吸盘和下料吸盘分别朝向上料部和下料部,激光检测器安装活动盘的中部,激光检测器使用时,上料吸盘和下料吸盘分设在两侧,不会干涉检测的正常进行,且分设上料吸盘和下料

吸盘更靠近上料部/下料部,更容易吸取物料,间接缩短了传送带的长度。

[0010] 优选地,所述上料部的上端设有上料激光传感器,上料激光传感器用于检测物料是否存在,当上料激光传感器检测到无物料时,反馈信息给上料部的升降机构控制上料装载台向上移动,令堆叠的物料向上移动直至上料激光传感器检测到有物料存在。

[0011] 优选地,所述下料部的上端设有下料激光传感器,下料激光传感器用于检测物料是否存在,当下料激光传感器检测到有物料时,反馈信息给下料部的升降机构控制下料装载台向下移动,令堆叠的物料向下移动直至下料激光传感器检测到无物料存在。

[0012] 优选地,所述上料部的上端设有摄像头,摄像头朝向上料激光传感器的检测端,当上料激光检测器检测到有物料存在时,摄像头启动拍摄该物料上的二维码信息,并反馈给控制系统以便记录物料编号。

[0013] 优选地,所述检测部还包括重量检测天平,用于检测物料重量。

[0014] 一种使用上述的泡沫塑料表观密度自动检测装置的泡沫塑料检测方法,包括以下步骤:

S1:将物料堆叠放置在上料装载台上;

S2:上料激光传感器检测到上料装载台的最上端存在物料时,活动盘控制上料吸盘移动至该物料处,上料吸盘吸取该物料;

S3:活动盘带动物料移动至对齐台处,上料吸盘松开物料使其放置在对齐台上,对齐台对物料进行对齐;

S4:上料吸盘吸取物料,活动盘带动物料移动至重量检测天平处,上料吸盘松开物料使其放置在重量检测天平上,重量检测天平检测物料重量数据;

S5:上料吸盘吸取物料,活动盘带动物料移动至检测台处,上料吸盘松开物料使其放置在检测台上,活动盘带动激光检测器对物料进行检测,物料单面检测后,旋转电机驱动检测台旋转 90° ,活动盘再次带动激光检测器对物料进行检测;

S6:下料吸盘吸取物料,活动盘带动物料移动至下料装载台处,下料吸盘松开物料使其放置在下料装载台堆叠的物料的最上端;

S7:重复步骤S1-S6。

[0015] 本发明的有益效果是:

本装置通过配置可移动的活动盘,并在其上装载真空吸盘和激光检测器,替代人工搬运检测,并结合现代传感技术,实现了对泡沫塑料表观密度的快速、准确测量。该装置不仅具有测量精度高、稳定性好的特点,而且操作简单、便捷,只需要人员进行上料和清理实验后的试件,减少了人员占用,降低人工成本。

附图说明

[0016] 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。

[0017] 图1为本发明的结构示意图;

图2为本发明的背侧结构示意图;

图3为本发明的正视结构示意图；
图4为本发明的俯视结构示意图；
图5为中心对齐装置的结构示意图；
图6为中心对齐装置下侧的结构示意图；
图7为检测部的结构示意图；
图8为检测部的正视结构示意图；

附图标号说明：1、上料部；11、上料装载台；12、上料激光传感器；2、检测部；21、中心对齐装置；211、对齐台；212、夹板；22、检测台；221、齿带；23、重量检测天平；3、下料部；31、下料装载台；32、下料激光传感器；4、活动盘；41、上料吸盘；42、下料吸盘；43、激光检测器；5、驱动机构；51、传送带；52、活动板；53、活动升降机构；6、摄像头。

[0018] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0019] 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。

[0020] 在本申请的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0021] 除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0022] 实施例1：

图1-图8示出本发明提供一种泡沫塑料表观密度自动检测装置，包括机架和活动检测组件，机架上设有上料部1、检测部2和下料部3，上料部1包括上料装载台11，用于堆叠放置物料，下料部3包括下料装载台31，同样用于堆叠放置物料，上料部1和下料部3都配备有升降机构能够控制上料装载台11和下料装载台31上下移动；检测部2包括中心对齐装置21和检测台22；活动检测组件包括驱动机构5和连接在驱动机构5上的活动盘4，活动盘4上装载有真空吸盘和激光检测器43。

[0023] 本实施例中的物料指成长方体或正方体的泡沫塑料。

[0024] 驱动机构5能够控制活动盘4在水平横向和垂直方向上移动，真空吸盘能够吸取上料部1或下料部3堆叠在最上方的物料，激光检测器43能够对物料进行长宽高和表观密度检测。

[0025] 中心对齐装置21包括对齐台211，对齐台211上安装有四个周向设置的夹板212，夹板212能够朝靠近/远离对齐台211中心的方向移动，机架内设有能够控制夹板212移动的电机，物料被真空吸盘吸取后放置在对齐台211上，四个方向的夹板212同步朝对齐台211中心移动夹持并将其定位在对齐台211中心，对齐台211的中心与检测台22中心已经预先对齐；

具体地,对齐台211上周向设置四个条形槽,条形槽沿装载平台径向延伸,条形槽内活动连接有动片,动片上端安装有夹板212,夹板212垂直于装载平台径向设置;对齐台211下方安装有两组相互垂直的循环带,每一组循环带上固定有两个随动件,动片固定在随动件上,两个随动件分别设置在循环带两个换向端的两侧,对齐台211下方还安装两个对齐转动电机,两个对齐转动电机与控制系统电连接,由控制系统同步控制两个对齐转动电机启动,转动电机的输出端连接有驱动轮,循环带的两个换向端分别套接在驱动轮和与配套的从动轮上。对齐台211的下端在对应随动件的位置上还设有导轨,随动件卡接在导轨上。

[0026] 检测部2还包括一个重量检测天平23,物料在中心对齐装置21内对齐后,真空吸盘将其运载至重量检测天平23检测重量后,再将其送至检测台22。

[0027] 检测台22通过齿带221与旋转电机连接,旋转电机设置在机架内,旋转电机令检测台22具备旋转功能,能够使物料旋转一定角度,便于检测工作的进行。

[0028] 驱动机构5包括传送带51,传送带51上连接有活动板52,活动板52上安装有活动升降机构53,活动盘4连接在活动升降机构53的输出端上,驱动机构5中传送带51的运动方向与对齐台211、检测台22两者中心连线对齐。

[0029] 由于活动盘4上既要装载激光检测器43又要装载真空吸盘,两者之间机械干涉可能会影响设备的正常运行,所以针对性的优化设计该部分结构,具体地,真空吸盘包括上料吸盘41和下料吸盘42,上料吸盘41和下料吸盘42安装在活动盘4的两侧并分别朝向上料部1和下料部3,活动盘4的中部安装激光检测器43,激光检测器43使用时,上料吸盘41和下料吸盘42分设在两侧,不会干涉检测的正常进行,且分设上料吸盘41和下料吸盘42更靠近上料部1/下料部3,更容易吸取物料,间接缩短了传送带51的长度。

[0030] 激光检测器43包括左右1对水平激光检测器43和上下3对垂直激光检测器43,水平激光检测器43用于检测物料的长度和宽度,所以分设在活动盘4的前后两端,而上下3对垂直激光检测器43则用于测量物料的高度也就是厚度,检测台22如果完全封闭则会遮挡光纤,影响垂直激光检测器43测量物料的高度,所以本实施例在检测台22还开设有与3对垂直激光检测器43相对应的三个通槽,通槽可供激光光线穿过。

[0031] 上料部1和下料部3分别配备有上料激光传感器12和下料激光传感器32,上料激光传感器12和下料激光传感器32用于检测物料是否存在,故此上料激光传感器12和下料激光传感器32分别设置在上料部1和下料部3的上端,当上料激光传感器12检测到无物料时,反馈信息给上料部1的升降机构控制上料装载台11向上移动,令堆叠的物料向上移动直至上料激光传感器12检测到有物料存在;与之相反,当下料激光传感器32检测到有物料时,反馈信息给下料部3的升降机构控制下料装载台31向下移动,令堆叠的物料向下移动直至下料激光传感器32检测到无物料存在。

[0032] 上料部1还包括一个摄像头6,摄像头6朝向上料激光传感器12的检测端,当上料激光检测器43检测到有物料存在时,摄像头6启动拍摄该物料上的二维码信息,并反馈给控制系统以便记录物料编号。

[0033] 一种使用上述的泡沫塑料表观密度自动检测装置的泡沫塑料检测方法,包括以下步骤:

通过控制系统自动控制活动盘4、真空吸盘、上料装载台11、下料装载台31、激光传感器、激光检测器43。

[0034] S1,通过人工搬运或机器搬运,将物料堆叠放置在上料装载台11上,上料装载台11此时先移动至最下端,而后上料装载台11逐渐向上移动,直至上料激光传感器12检测到上料装载台11的最上端存在物料;

S2,上料激光传感器12检测到上料装载台11的最上端存在物料时,活动盘4控制上料吸盘41移动至该物料处,上料吸盘41吸取该物料;

S3,活动盘4带动物料移动至对齐台211处,上料吸盘41松开物料使其放置在对齐台211上,对齐台211对物料进行对齐;

S4,上料吸盘41吸取物料,活动盘4带动物料移动至重量检测天平23处,上料吸盘41松开物料使其放置在重量检测天平23上,重量检测天平23检测物料重量数据;

S5,上料吸盘41吸取物料,活动盘4带动物料移动至检测台22处,上料吸盘41松开物料使其放置在检测台22上,活动盘4带动激光检测器43对物料进行检测,物料单面检测后,旋转电机驱动检测台22旋转90°,活动盘4再次带动激光检测器43对物料进行检测,该步骤中,检测台22旋转90°是为了便于激光检测器43检测物料的长度和宽度;

S6,下料吸盘42吸取物料,活动盘4带动物料移动至下料装载台31处,下料吸盘42松开物料使其放置在下料装载台31堆叠的物料的最上端,此时下料激光传感器32检测到该物料存在,而后下料装载台31缓慢下降直至激光传感器检测不到物料存在;

S7,重复步骤S1-S6,整个检测过程中的所有数据,包括物料信息、重量、尺寸及表观密度等,均被实时记录并上传至控制系统。

[0035] 工作原理:

待检测的泡沫塑料物料首先堆叠放置于上料部1的物料装载区。当上料激光传感器12探测到最上端的物料时,触发后续动作。与此同时,集成的摄像头6拍摄该物料上的条形码或二维码,自动读取物料信息,为后续的质量追溯提供依据。上料吸盘41在驱动机构5的控制下,精准定位至物料正上方,利用真空吸附力安全吸取物料。随后,上料吸盘41沿预定路径平稳移动,将物料运送至中心对齐装置21。到达中心对齐装置21后,对齐机构自动调整物料的位置,确保其处于检测台22的精确中心,为后续的检测提供良好的初始条件。完成对齐后,物料被平稳转移至重量检测天平23。天平通过精密称重,获取物料的精确重量值。之后,物料被运载至检测台22,此时活动盘4与激光检测器43协同工作,进行全方位的尺寸复核和表观密度检测。活动盘4在水平横向和垂直方向上的灵活移动,确保激光检测器43能够从多个角度准确检测物料的尺寸,提高检测精度。检测完成后,下料吸盘42自动吸取物料,将其放置于下料部3的指定区域。

[0036] 以上所述仅为本发明的可选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

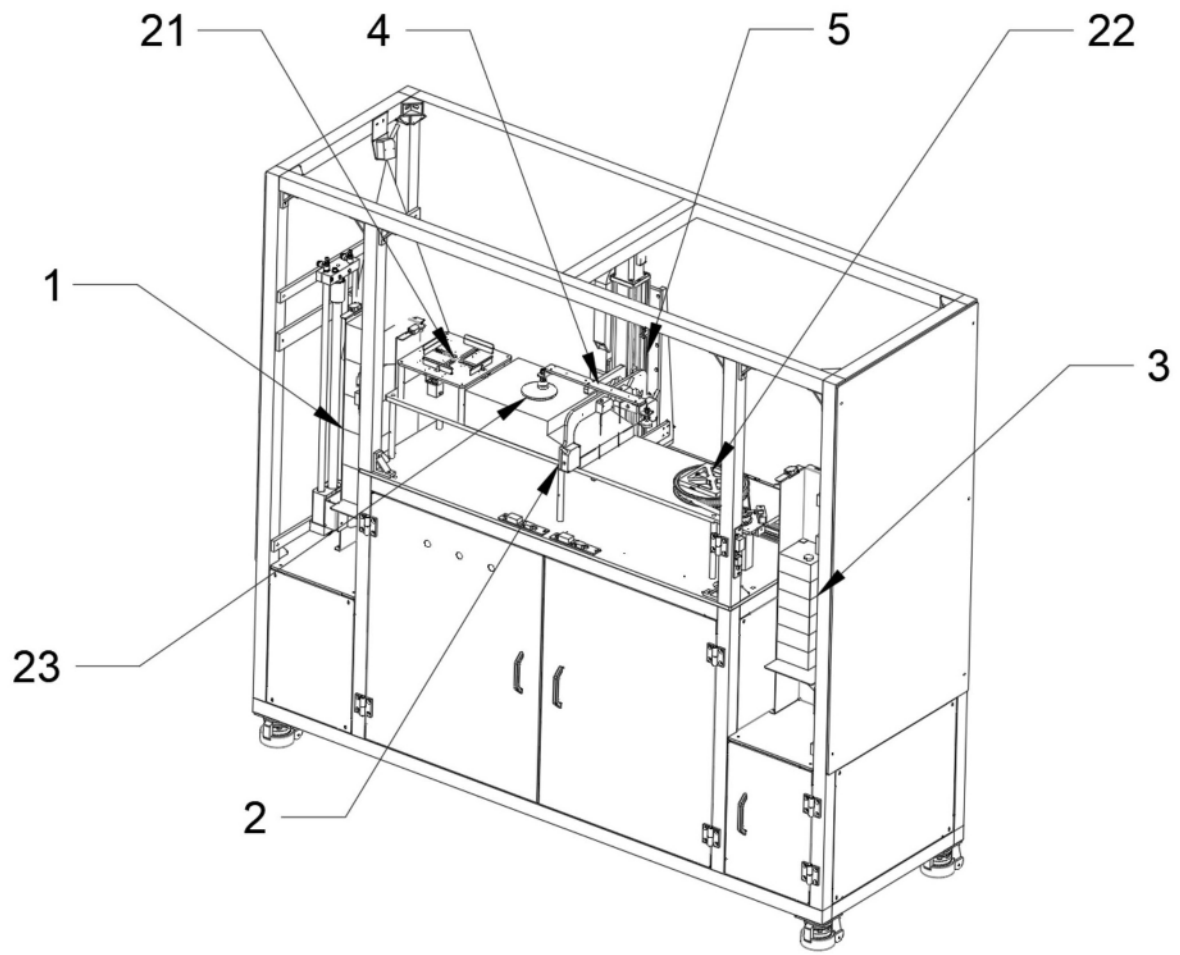


图 1

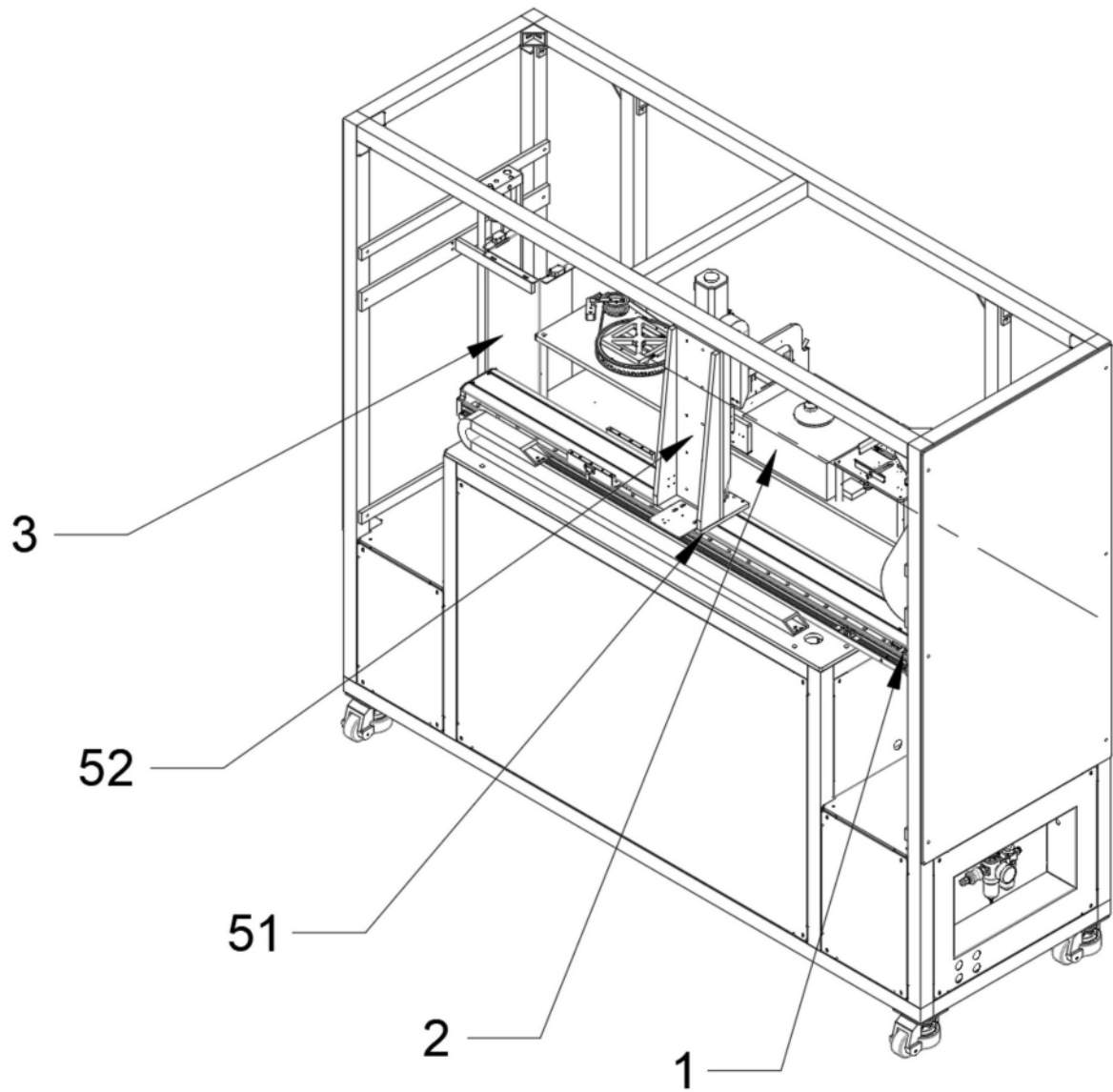


图 2

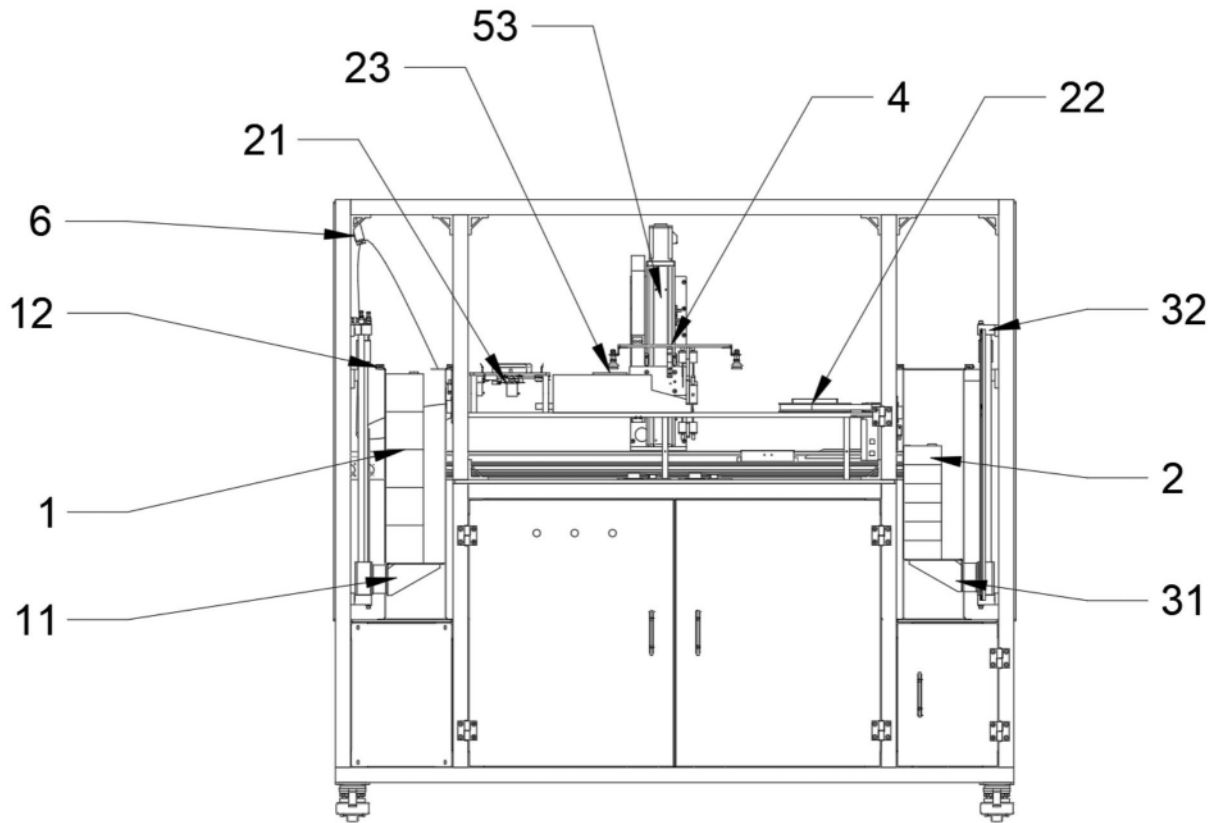


图 3

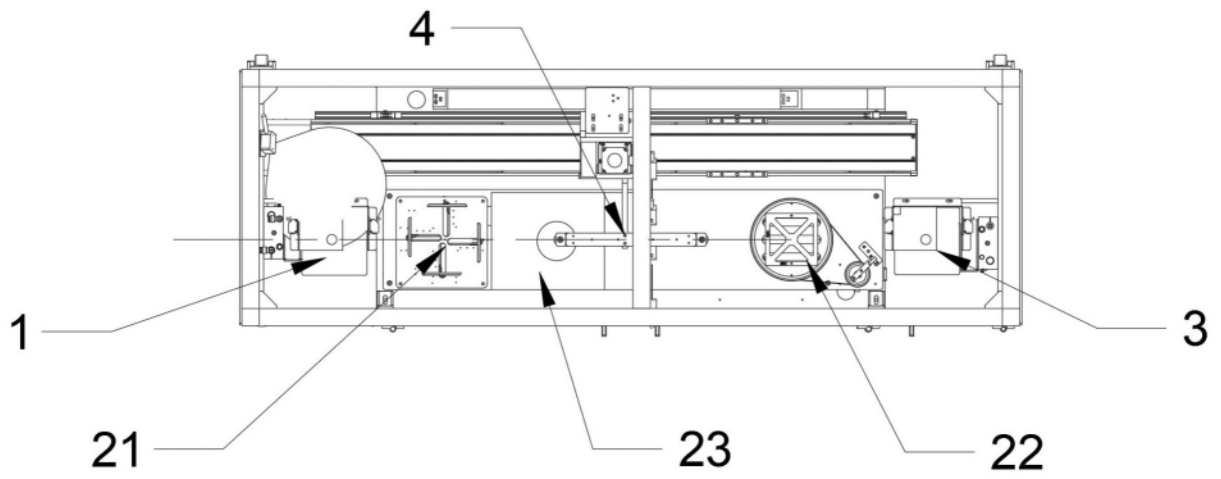


图 4

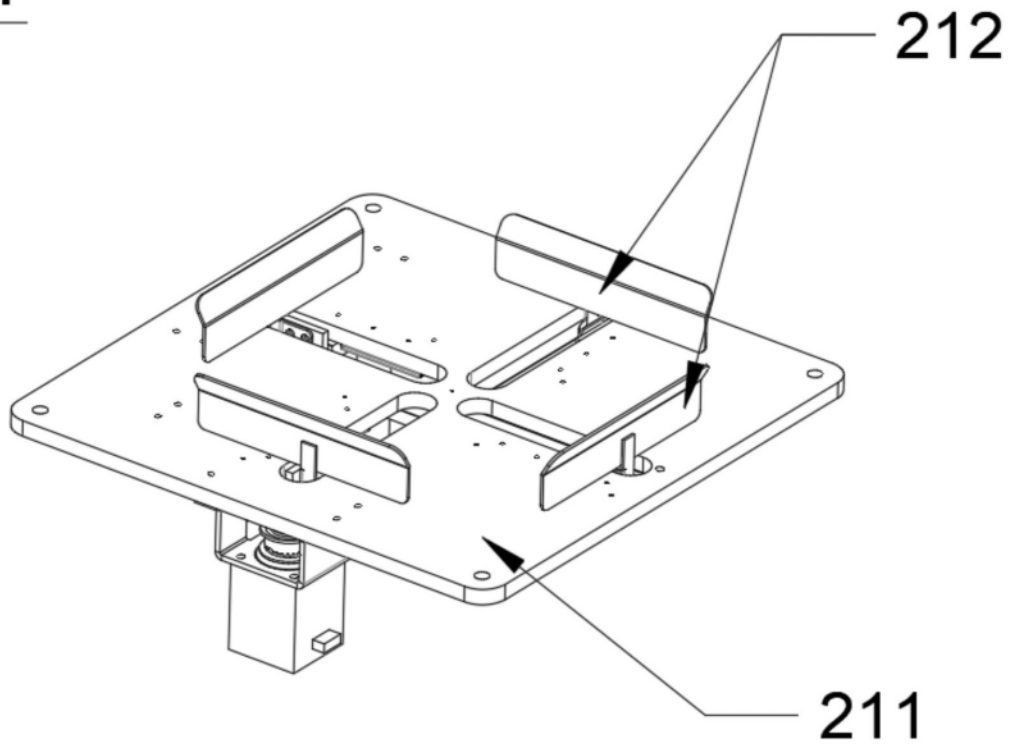
21

图 5

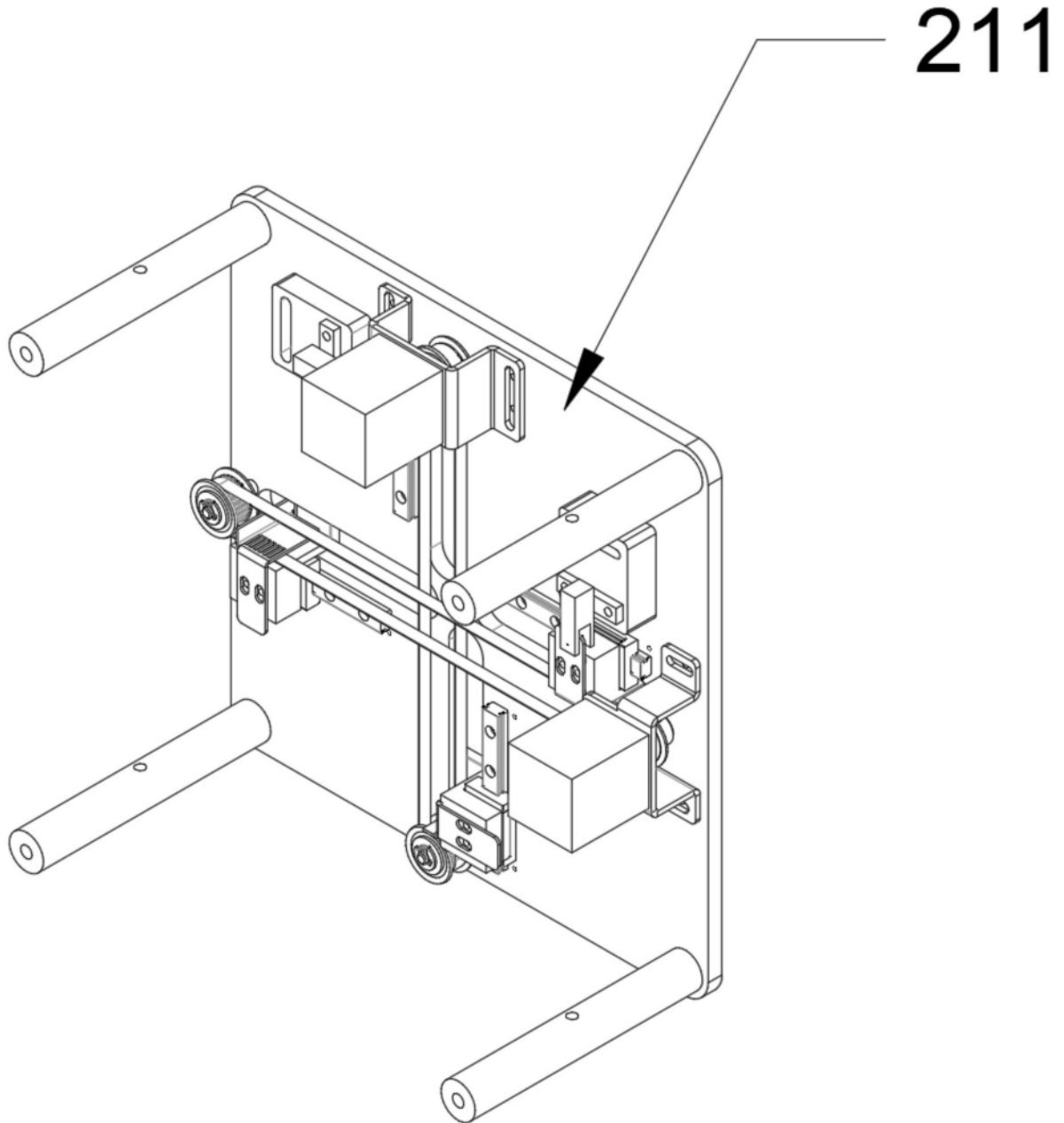


图 6

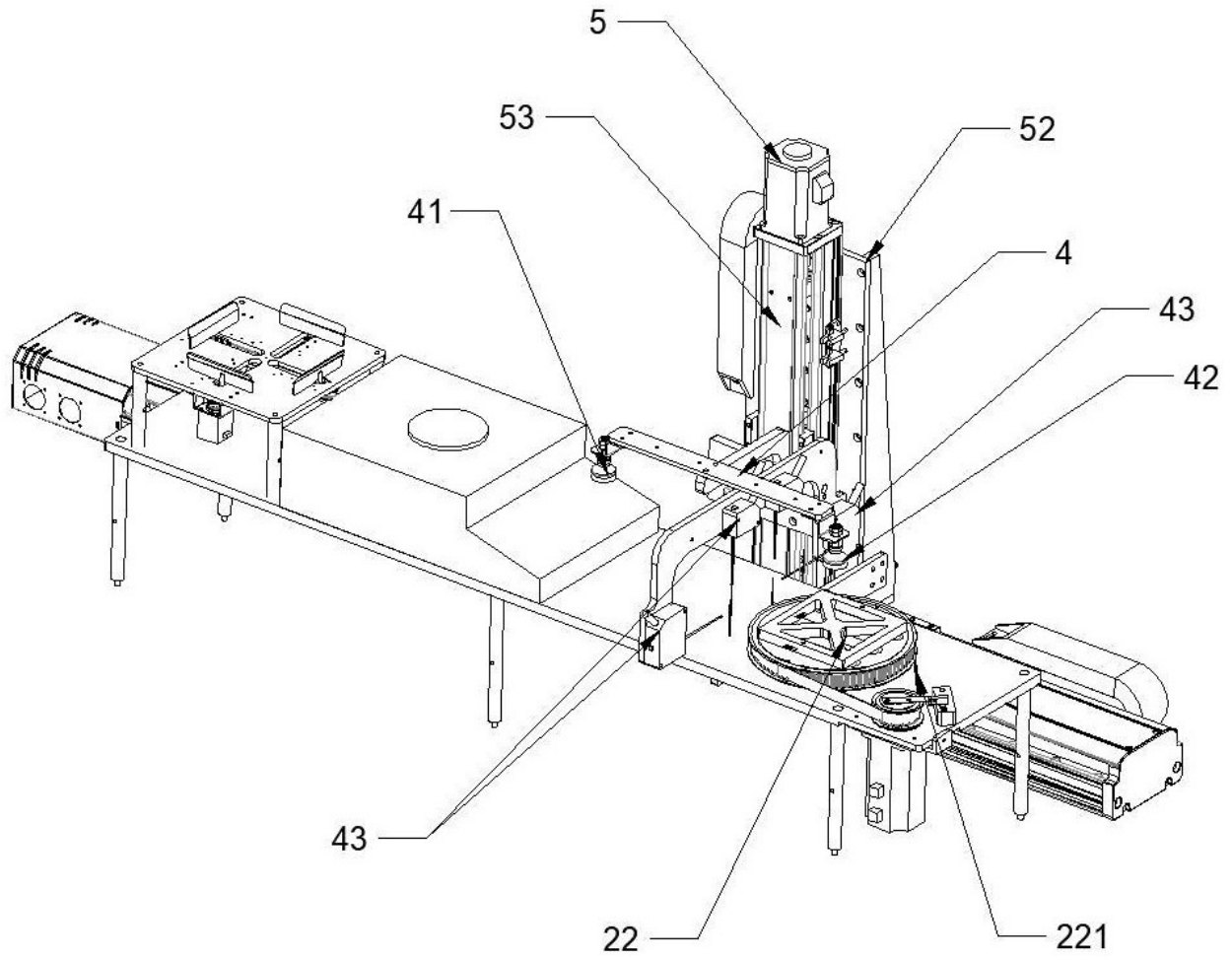


图 7

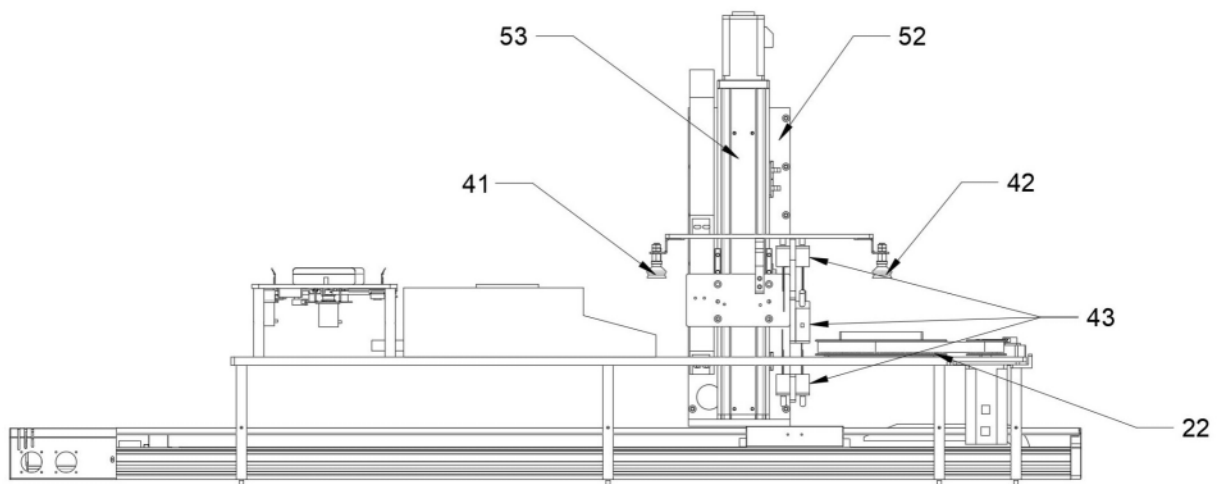


图 8