(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105043791 A
(43)申请公布日 2015.11.11

(21)申请号 201510575299.8

(22)申请日 2015.09.10

(71)申请人 常州信息职业技术学院
地址 213164 江苏省常州市大学城内鸣新中路2号

(72)发明人 岳东海 唐静 颜鹏

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429
代理人 徐琳淞

(51)Int.Cl.
G01M 17/08(2006.01)
G01M 13/00(2006.01)

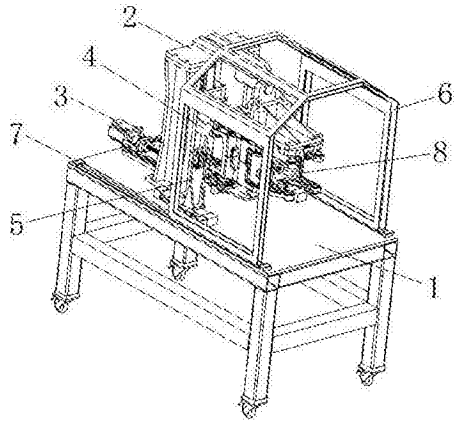
权利要求书2页 说明书4页 附图8页

(54)发明名称

一种气动夹钳试验台

(57)摘要

本发明公开了一种气动夹钳试验台，包括基座、气动夹钳固定机构、两自由度运动平台、夹紧力检测机构和位移检测机构；所述气动夹钳固定机构和两自由度运动平台均固定在基座上；所述夹紧力检测机构安装在两自由度运动平台上，气动夹钳固定在气动夹钳固定机构上；所述两自由度运动平台驱动夹紧力检测机构在X轴和Z轴方向上移动；所述位移检测机构设有两个，两个位移检测机构安装在基座上，并分别位于气动夹钳的两侧。本发明将夹紧力检测机构安装在两自由度运动平台上，能实现自动定位，并且精度高、调节范围大、通用性强、自动化程度高。



CN 105043791 A

1. 一种气动夹钳试验台，其特征在于：包括基座 (1)、气动夹钳固定机构 (2)、两自由度运动平台 (3)、夹紧力检测机构 (4) 和位移检测机构 (5)；所述气动夹钳固定机构 (2) 和两自由度运动平台 (3) 均固定在基座 (1) 上；所述夹紧力检测机构 (4) 安装在两自由度运动平台 (3) 上，气动夹钳 (8) 固定在气动夹钳固定机构 (2) 上；所述两自由度运动平台 (3) 驱动夹紧力检测机构 (4) 在 X 轴和 Z 轴方向上移动；所述位移检测机构 (5) 设有两个，两个位移检测机构 (5) 安装在基座 (1) 上，并分别位于气动夹钳 (8) 的两侧。

2. 根据权利要求 1 所述的一种气动夹钳试验台，其特征在于：所述气动夹钳固定机构 (2) 呈门形，并横跨在两自由度运动平台 (3) 的上方；所述气动夹钳 (8) 吊装在气动夹钳固定机构 (2) 上。

3. 根据权利要求 2 所述的一种气动夹钳试验台，其特征在于：所述气动夹钳固定机构 (2) 包括支撑板 (21)、顶板 (22)、悬臂梁 (23)、安装孔板 (24)、承重轴 (25) 和接口板 (26)；所述顶板 (22) 的两端各通过一块支撑板 (21) 固定在基座 (1) 上；所述悬臂梁 (23) 的一端固定在顶板 (22) 上；所述安装孔板 (24) 固定在悬臂梁 (23) 的另一端，安装孔板 (24) 设有安装孔；所述承重轴 (25) 的一端固定在接口板 (26) 上，另一端插装固定在安装孔板 (24) 的安装孔内；所述气动夹钳 (8) 固定在接口板 (26) 上。

4. 根据权利要求 3 所述的一种气动夹钳试验台，其特征在于：所述气动夹钳固定机构 (2) 还包括设置在接口板 (25) 顶部的两个吊装螺栓 (27)。

5. 根据权利要求 1 所述的一种气动夹钳试验台，其特征在于：所述两自由度运动平台 (3) 包括直线导轨 (31)、X 轴步进电机 (32)、X 轴滚珠丝杆 (33)、X 轴丝杆螺母、X 轴移动平台 (34)、Z 轴侧板 (35)、Z 轴顶板 (36)、Z 轴步进电机 (37)、Z 轴滚珠丝杆 (38) 和假盘安装板 (39)；所述直线导轨 (31) 设有两条，两条直线导轨 (31) 固定在基座 (1) 上，并且均与 X 轴平行设置；所述 X 轴步进电机 (32) 固定在基座 (1) 上，并驱动 X 轴滚珠丝杆 (33) 转动；所述 X 轴丝杆螺母与 X 轴滚珠丝杆 (33) 螺纹连接；所述 X 轴移动平台 (34) 与 X 轴丝杆螺母固定连接，并与两条直线导轨 (31) 滑动连接；所述 Z 轴顶板 (36) 的两端各通过一块 Z 轴侧板 (35) 固定在 X 轴移动平台 (34) 上；所述 Z 轴步进电机 (37) 固定在 Z 轴顶板 (36) 上，并驱动 Z 轴滚珠丝杆 (38) 转动；所述假盘安装板 (39) 与 Z 轴滚珠丝杆 (38) 螺纹连接，并与 Z 轴侧板 (35) 滑动连接。

6. 根据权利要求 1 所述的一种气动夹钳试验台，其特征在于：所述夹紧力检测机构 (4) 包括假盘接口板 (41)，固定在假盘接口板 (41) 上的假盘 (42)，以及均匀分布在假盘 (42) 内的三个压力传感器 (43)。

7. 根据权利要求 6 所述的一种气动夹钳试验台，其特征在于：所述夹紧力检测机构 (4) 还包括设置在假盘 (42) 内的假盘厚度调整板 (44)。

8. 根据权利要求 1 所述的一种气动夹钳试验台，其特征在于：所述位移检测机构 (5) 包括步进电机 (51)、同步带 (52)、滑台 (53)、传感器安装架 (54) 和激光位移传感器 (55)；所述同步带 (52) 和滑台 (53) 均与 X 轴平行设置；所述步进电机 (51) 驱动同步带 (52) 在 X 轴方向上移动；所述传感器安装架 (54) 固定在同步带 (52) 上，并与滑台 (53) 滑动连接；所述激光位移传感器 (55) 固定在传感器安装架 (54) 上。

9. 根据权利要求 1 所述的一种气动夹钳试验台，其特征在于：还包括防护罩 (6)；所述防护罩 (6) 安装在基座 (1) 上，并罩住气动夹钳固定机构 (2)、两自由度运动平台 (3)、夹紧

力检测机构 (4) 和位移检测机构 (5)。

10. 根据权利要求 9 所述的一种气动夹钳试验台，其特征在于：还包括防护罩滑轨 (7)；所述防护罩滑轨 (7) 设有两条，两条防护罩滑轨 (7) 固定在基座 (1) 上，并且均与 X 轴平行设置；所述防护罩 (6) 的两侧底部分别与两条防护罩滑轨 (7) 滑动连接。

一种气动夹钳试验台

技术领域

[0001] 本发明涉及一种气动夹钳试验台。

背景技术

[0002] 气动夹钳用于列车的制动，其性能的优劣直接关系到列车的运行安全。因此气动夹钳的性能测试十分重要。气动夹钳的性能测试包括例行试验和疲劳试验，例行试验测试结果满足技术指标后，才能进行疲劳试验。本试验台主要完成多种型号气动夹钳的例行试验，主要包括强度试验、灵敏度试验、密封性试验、一次调整量试验、最大调整量试验、缓解间隙试验、输出力试验、压力迟滞试验、手动复位试验和手动缓解试验。

[0003] 现有的气动夹钳试验台的缺陷包括：只能完成单一型号气动夹钳的性能测试，通用性差；测试用假盘的位置调节通过气动和手动方式配合完成，精度低且操作不方便；位移检测机构的测试位置调节是气动方式完成，定位不准确，更换不同型号的夹钳都要重新调整测试位置；假盘内部的只有一个压力传感器，有效夹紧区域面积小，影响气动夹钳输出力试验测试的准确性。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种能实现自动定位，并且精度高、调节范围大、通用性强、自动化程度高的气动夹钳试验台。

[0005] 实现本发明目的的技术方案是：一种气动夹钳试验台，包括基座、气动夹钳固定机构、两自由度运动平台、夹紧力检测机构和位移检测机构；所述气动夹钳固定机构和两自由度运动平台均固定在基座上；所述夹紧力检测机构安装在两自由度运动平台上，气动夹钳固定在气动夹钳固定机构上；所述两自由度运动平台驱动夹紧力检测机构在X轴和Z轴方向上移动；所述位移检测机构设有两个，两个位移检测机构安装在基座上，并分别位于气动夹钳的两侧。

[0006] 所述气动夹钳固定机构呈门形，并横跨在两自由度运动平台的上方；所述气动夹钳吊装在气动夹钳固定机构上。

[0007] 所述气动夹钳固定机构包括支撑板、顶板、悬臂梁、安装孔板、承重轴和接口板；所述顶板的两端各通过一块支撑板固定在基座上；所述悬臂梁的一端固定在顶板上；所述安装孔板固定在悬臂梁的另一端，安装孔板设有安装孔；所述承重轴的一端固定在接口板上，另一端插装固定在安装孔板的安装孔内；所述气动夹钳固定在接口板上。

[0008] 所述气动夹钳固定机构还包括设置在接口板顶部的两个吊装螺栓。

[0009] 所述两自由度运动平台包括直线导轨、X轴步进电机、X轴滚珠丝杆、X轴丝杆螺母、X轴移动平台、Z轴侧板、Z轴顶板、Z轴步进电机、Z轴滚珠丝杆和假盘安装板；所述直线导轨设有两条，两条直线导轨固定在基座上，并且均与X轴平行设置；所述X轴步进电机固定在基座上，并驱动X轴滚珠丝杆转动；所述X轴丝杆螺母与X轴滚珠丝杆螺纹连接；所述X轴移动平台与X轴丝杆螺母固定连接，并与两条直线导轨滑动连接；所述Z轴顶板的两

端各通过一块 Z 轴侧板固定在 X 轴移动平台上；所述 Z 轴步进电机固定在 Z 轴顶板上，并驱动 Z 轴滚珠丝杆转动；所述假盘安装板与 Z 轴滚珠丝杆螺纹连接，并与 Z 轴侧板滑动连接。

[0010] 所述夹紧力检测机构包括假盘接口板，固定在假盘接口板上的假盘，以及均匀分布在假盘的三个压力传感器。

[0011] 所述夹紧力检测机构还包括设置在假盘内的假盘厚度调整板。

[0012] 所述位移检测机构包括步进电机、同步带、滑台、传感器安装架和激光位移传感器；所述同步带和滑台均与 X 轴平行设置；所述步进电机驱动同步带在 X 轴方向上移动；所述传感器安装架固定在同步带上，并与滑台滑动连接；所述激光位移传感器固定在传感器安装架上。

[0013] 一种气动夹钳试验台，还包括防护罩；所述防护罩安装在基座上，并罩住气动夹钳固定机构、两自由度运动平台、夹紧力检测机构和位移检测机构。

[0014] 一种气动夹钳试验台，还包括防护罩滑轨；所述防护罩滑轨设有两条，两条防护罩滑轨固定在基座上，并且均与 X 轴平行设置；所述防护罩的两侧底部分别与两条防护罩滑轨滑动连接。

[0015] 采用了上述技术方案，本发明具有以下的有益效果：(1) 本发明将夹紧力检测机构安装在两自由度运动平台上，能实现自动定位，并且精度高、调节范围大、通用性强、自动化程度高。

[0016] (2) 本发明的气动夹钳吊装在气动夹钳固定机构上，结构简单，安装方便。安装时，先将气动夹钳与接口板连接，然后将承重轴插装固定在安装孔板的安装孔内，从而完成气动夹钳的固定。

[0017] (3) 本发明的气动夹钳固定机构采用悬臂梁结构，结构简单稳定，制造方便。

[0018] (4) 本发明的气动夹钳固定机构的接口板顶部的设置两个吊装螺栓，便于搬运气动夹钳。

[0019] (5) 本发明的两自由度运动平台通过两套电机驱动丝杆来带动夹紧力检测机构在 X 轴方向和 Z 轴方向上移动，具有精度高、调节范围大、通用性强、自动化程度高等特点。

[0020] (6) 本发明的夹紧力检测机构设置了三个压力传感器均匀分布在假盘内部，与现有试验用假盘内部只有一个压力传感器相比，本发明增加有效夹紧区域面积，气动夹钳输出力试验测试结果更加准确。

[0021] (7) 本发明的夹紧力检测机构的假盘内设置假盘厚度调整板，便于假盘厚度，以适应气动夹钳试验的要求。

[0022] (8) 本发明的位移检测机构的步进电机驱动同步带带动激光位移传感器在 X 轴方向上移动，能够根据不同系列气动夹钳位移测试的最佳位置，在更换气动夹钳后自动调整位移测试的位置。

[0023] (9) 本发明的防护罩能够起到防护的作用，延长设备使用寿命。

[0024] (10) 本发明的防护罩安装在防护罩滑轨上，便于更换气动夹钳。

附图说明

[0025] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解，下面根据具体实施例并结合附图，对本发明作进一步详细的说明，其中

[0026] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0027] 图 2 为气动夹钳吊装在本发明的气动夹钳固定机构上的示意图。

[0028] 图 3 为本发明的气动夹钳固定机构的结构示意图。

[0029] 图 4 为本发明的夹紧力检测机构安装在两自由度运动平台上的示意图。

[0030] 图 5 为本发明的两自由度运动平台的结构示意图。

[0031] 图 6 为本发明的夹紧力检测机构的结构示意图。

[0032] 图 7 为本发明的夹紧力检测机构的内部结构示意图

[0033] 图 8 为本发明的位移检测机构的结构示意图。

具体实施方式

[0034] （实施例 1）

[0035] 见图 1 至图 8，本实施例的气动夹钳试验台，包括基座 1、气动夹钳固定机构 2、两自由度运动平台 3、夹紧力检测机构 4、位移检测机构 5、防护罩 6 和防护罩滑轨 7。

[0036] 气动夹钳固定机构 2 和两自由度运动平台 3 均固定在基座 1 上。夹紧力检测机构 4 安装在两自由度运动平台 3 上，气动夹钳 8 固定在气动夹钳固定机构 2 上。两自由度运动平台 3 驱动夹紧力检测机构 4 在 X 轴和 Z 轴方向上移动。位移检测机构 5 设有两个，两个位移检测机构 5 安装在基座 1 上，并分别位于气动夹钳 8 的两侧。防护罩滑轨 7 设有两条，两条防护罩滑轨 7 固定在基座 1 上，并且均与 X 轴平行设置。防护罩 6 的两侧底部分别与两条防护罩滑轨 7 滑动连接。防护罩 6 罩住气动夹钳固定机构 2、两自由度运动平台 3、夹紧力检测机构 4 和位移检测机构 5。

[0037] 气动夹钳固定机构 2 呈门形，并横跨在两自由度运动平台 3 的上方。气动夹钳 8 吊装在气动夹钳固定机构 2 上。气动夹钳固定机构 2 包括支撑板 21、顶板 22、悬臂梁 23、安装孔板 24、承重轴 25、接口板 26 和吊装螺栓 27。顶板 22 的两端各通过一块支撑板 21 固定在基座 1 上。悬臂梁 23 的一端固定在顶板 22 上。安装孔板 24 固定在悬臂梁 23 的另一端，安装孔板 24 设有安装孔。承重轴 25 的一端固定在接口板 26 上，另一端插装固定在安装孔板 24 的安装孔内。气动夹钳 8 固定在接口板 26 上。接口板 25 的顶部设置两个吊装螺栓 27。

[0038] 气动夹钳 8 安装时先与接口板 26 连接，然后利用吊装螺栓 27 通过吊车搬运，将承重轴 25 插装固定在安装孔板 24 的安装孔内，从而完成气动夹钳 8 的固定。

[0039] 两自由度运动平台 3 包括直线导轨 31、X 轴步进电机 32、X 轴滚珠丝杆 33、X 轴丝杆螺母、X 轴移动平台 34、Z 轴侧板 35、Z 轴顶板 36、Z 轴步进电机 37、Z 轴滚珠丝杆 38 和假盘安装板 39。直线导轨 31 设有两条，两条直线导轨 31 固定在基座 1 上，并且均与 X 轴平行设置。X 轴步进电机 32 固定在基座 1 上，并驱动 X 轴滚珠丝杆 33 转动。X 轴丝杆螺母与 X 轴滚珠丝杆 33 螺纹连接。X 轴移动平台 34 与 X 轴丝杆螺母固定连接，并与两条直线导轨 31 滑动连接。Z 轴顶板 36 的两端各通过一块 Z 轴侧板 35 固定在 X 轴移动平台 34 上。Z 轴步进电机 37 固定在 Z 轴顶板 36 上，并驱动 Z 轴滚珠丝杆 38 转动。假盘安装板 39 与 Z 轴滚珠丝杆 38 螺纹连接，并与 Z 轴侧板 35 滑动连接。

[0040] 夹紧力检测机构 4 包括假盘接口板 41，固定在假盘接口板 41 上的假盘 42，均匀分布在假盘 42 的三个压力传感器 43，以及设置在假盘 42 内的假盘厚度调整板 44。

[0041] 位移检测机构 5 包括步进电机 51、同步带 52、滑台 53、传感器安装架 54 和激光位移传感器 55。同步带 52 和滑台 53 均与 X 轴平行设置。步进电机 51 驱动同步带 52 在 X 轴方向上移动。传感器安装架 54 固定在同步带 52 上，并与滑台 53 滑动连接。激光位移传感器 55 固定在传感器安装架 54 上。激光位移传感器 55 对准气动夹钳 8 的侧面进行位移检测。更换气动夹钳 8 后，根据不同系列气动夹钳 8 的最佳位移测试位置，步进电机 51 驱动同步带 52 带动传感器安装架 54 自动调整位移测试位置。

[0042] 本实施例的气动夹钳试验台由于设置了两自由度运动平台 3，因此控制系统可以记录不同型号气动夹钳 8 对应的假盘 42 的位置坐标。当更换不同型号的气动夹钳 8 用于性能测试时，控制系统将根据其型号自动调整假盘 42 的位置。

[0043] 本实施例的气动夹钳试验台的位移检测机构 5 的步进电机 51 驱动同步带 52 带动激光位移传感器 55 在 X 轴方向上移动，根据不同系列气动夹钳 8 位移测试的最佳位置，在更换气动夹钳后自动调整位移测试的位置。

[0044] 以上所述的具体实施例，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

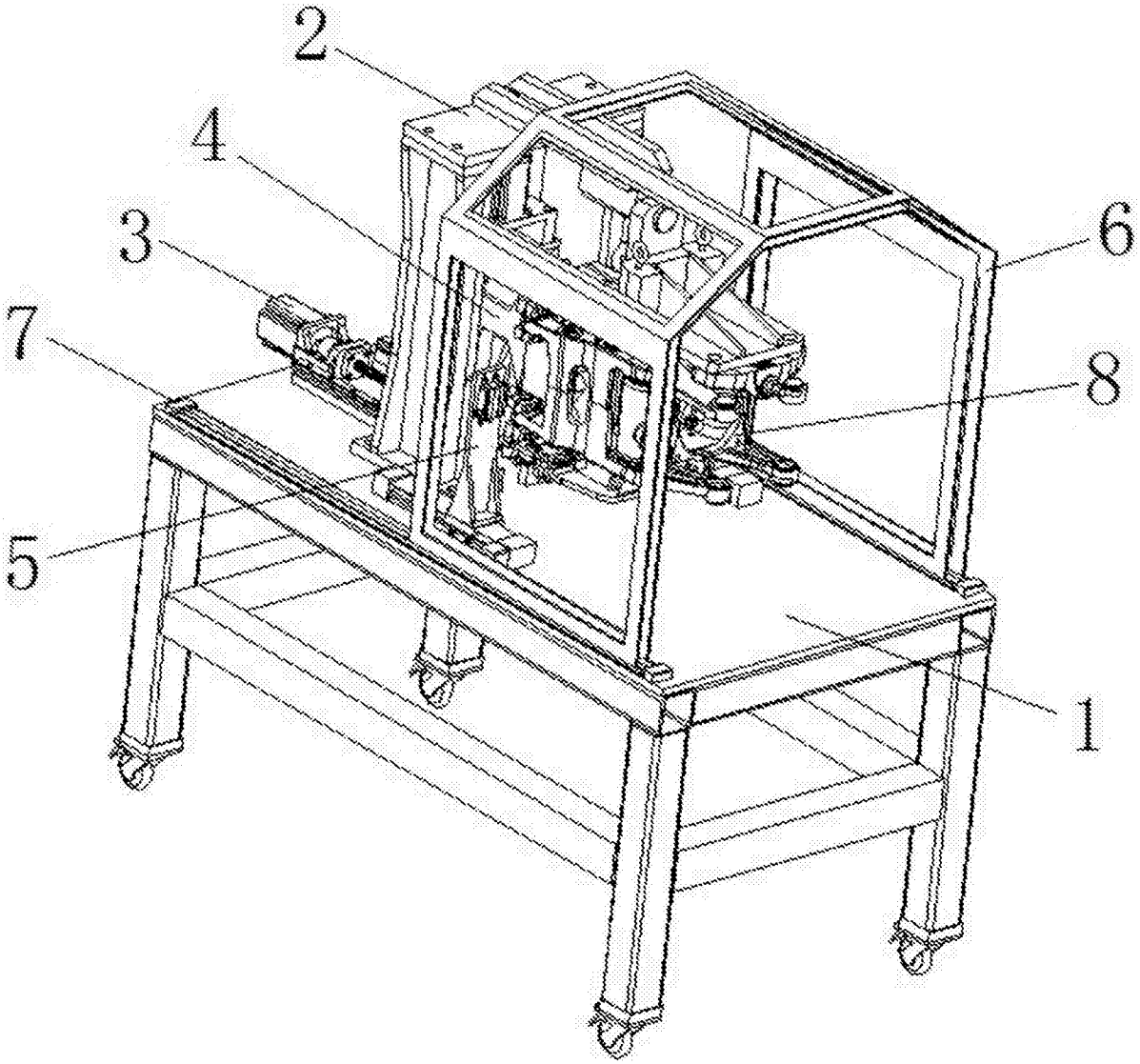


图 1

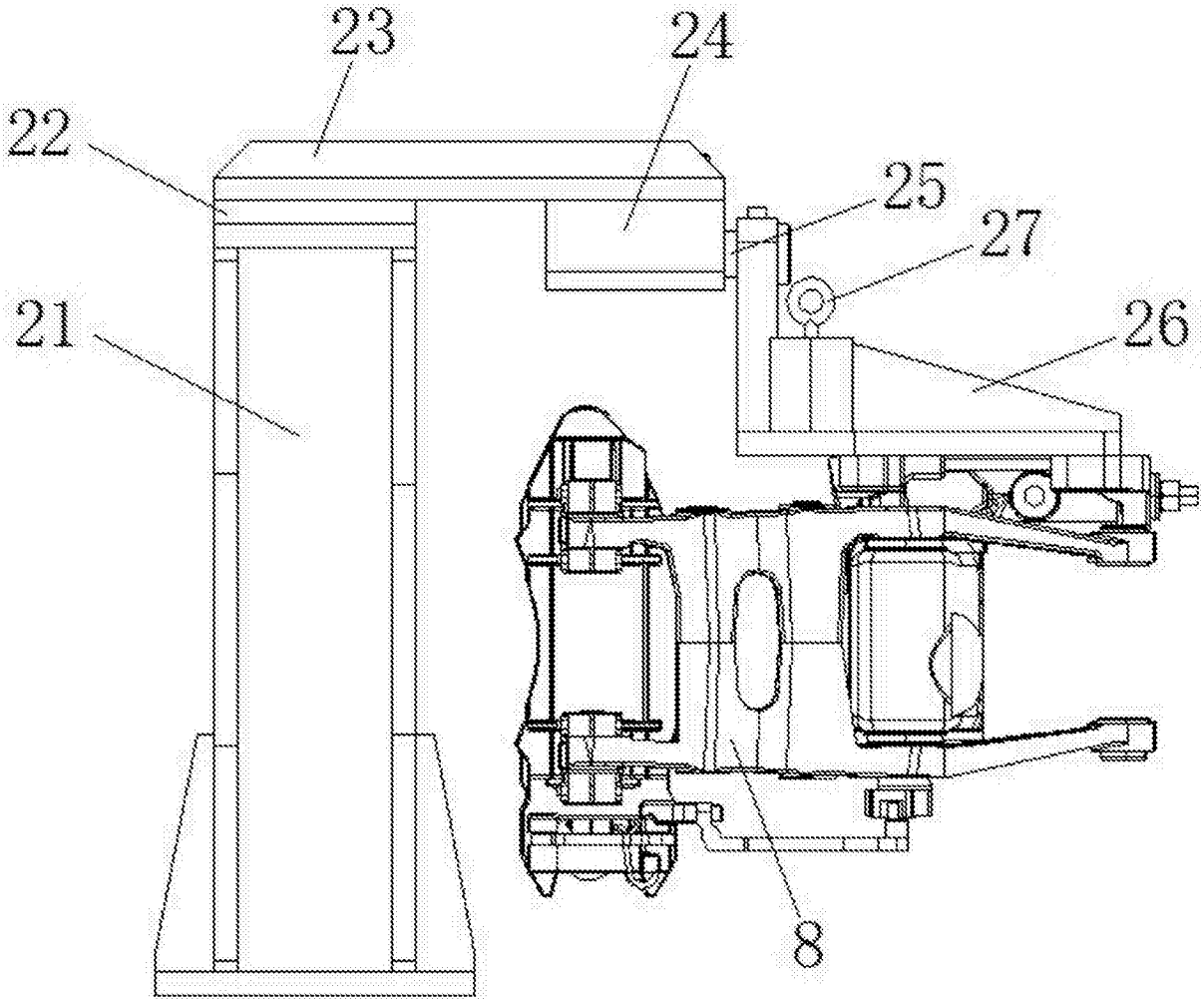


图 2

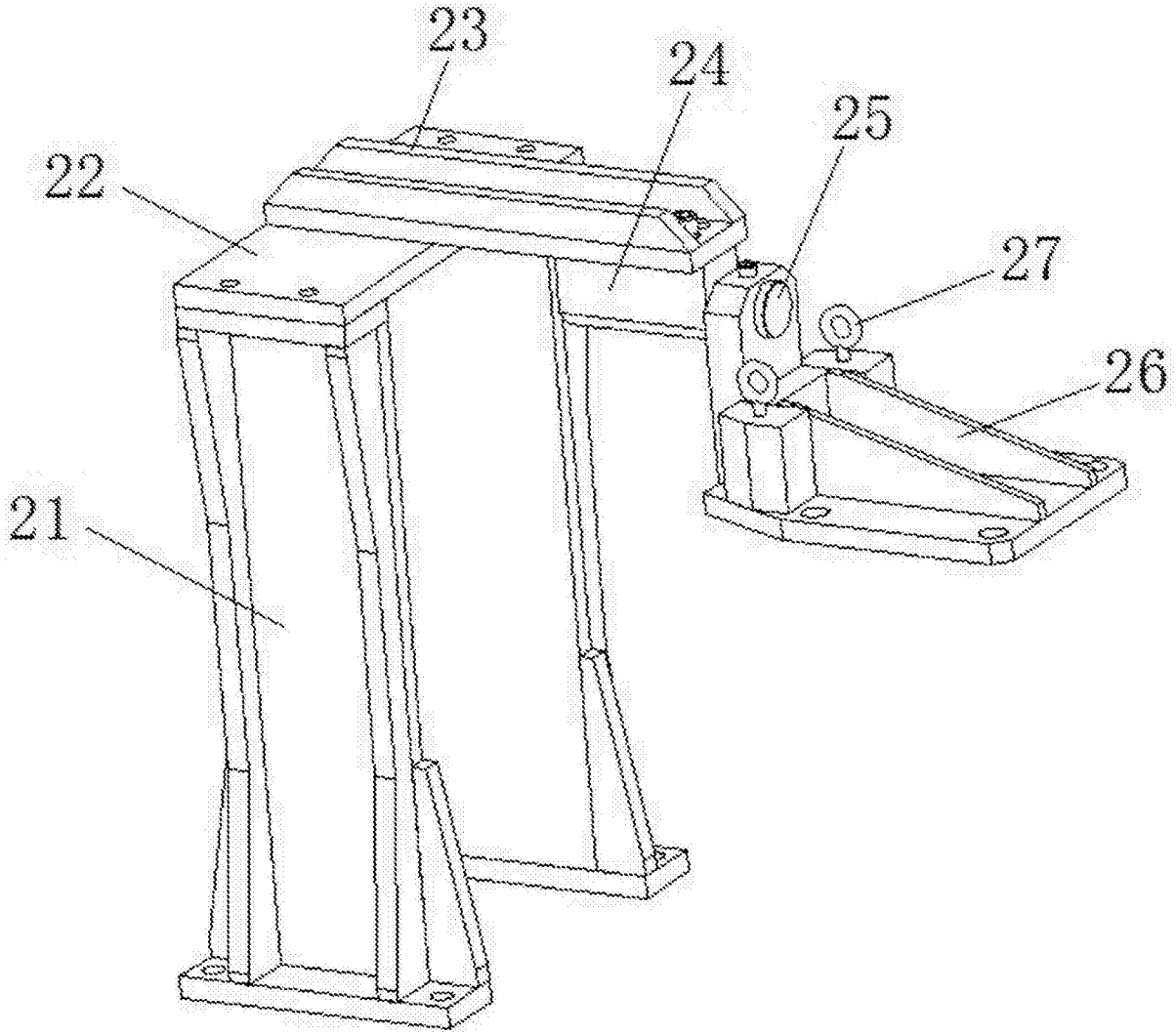


图 3

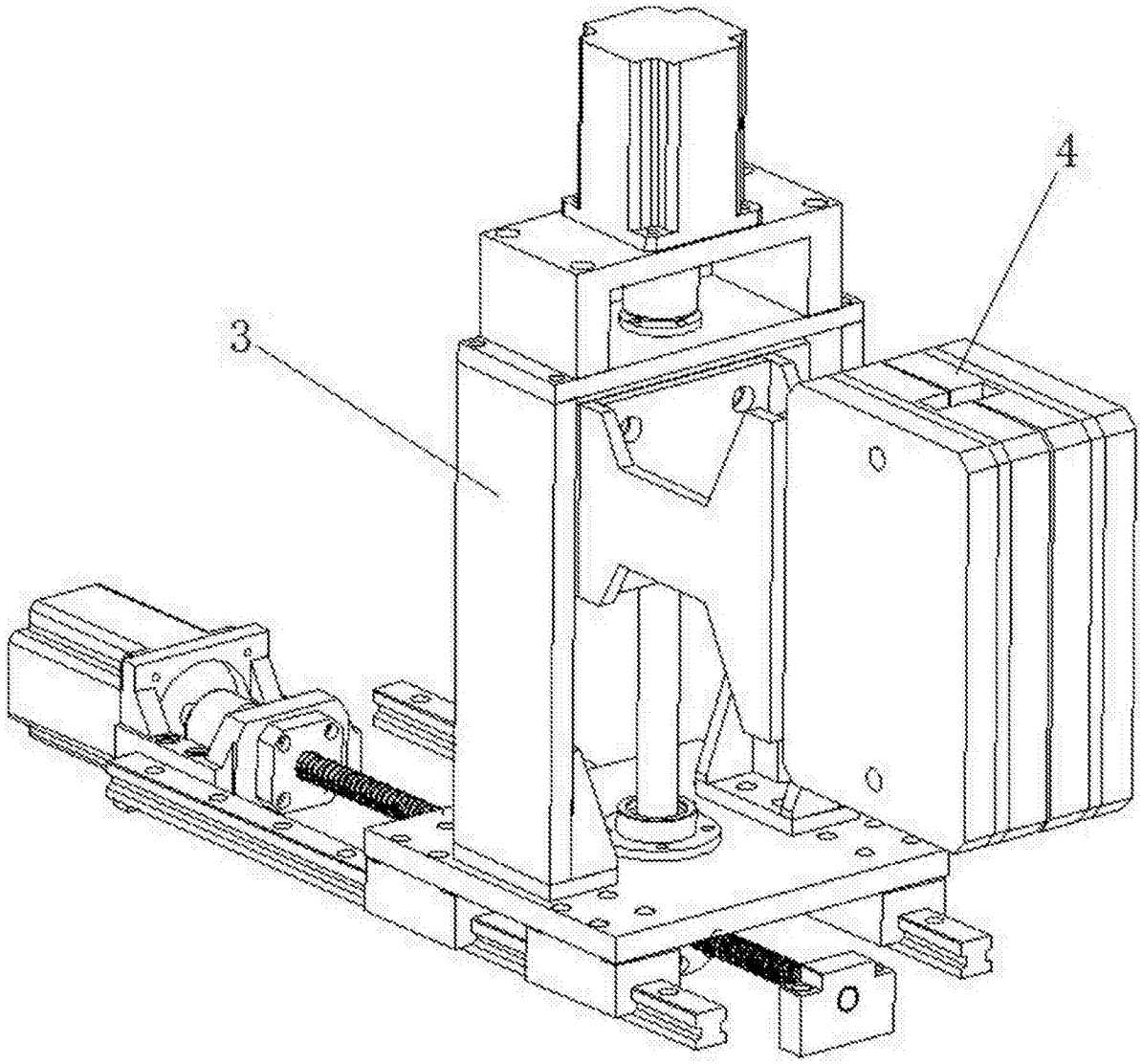


图 4

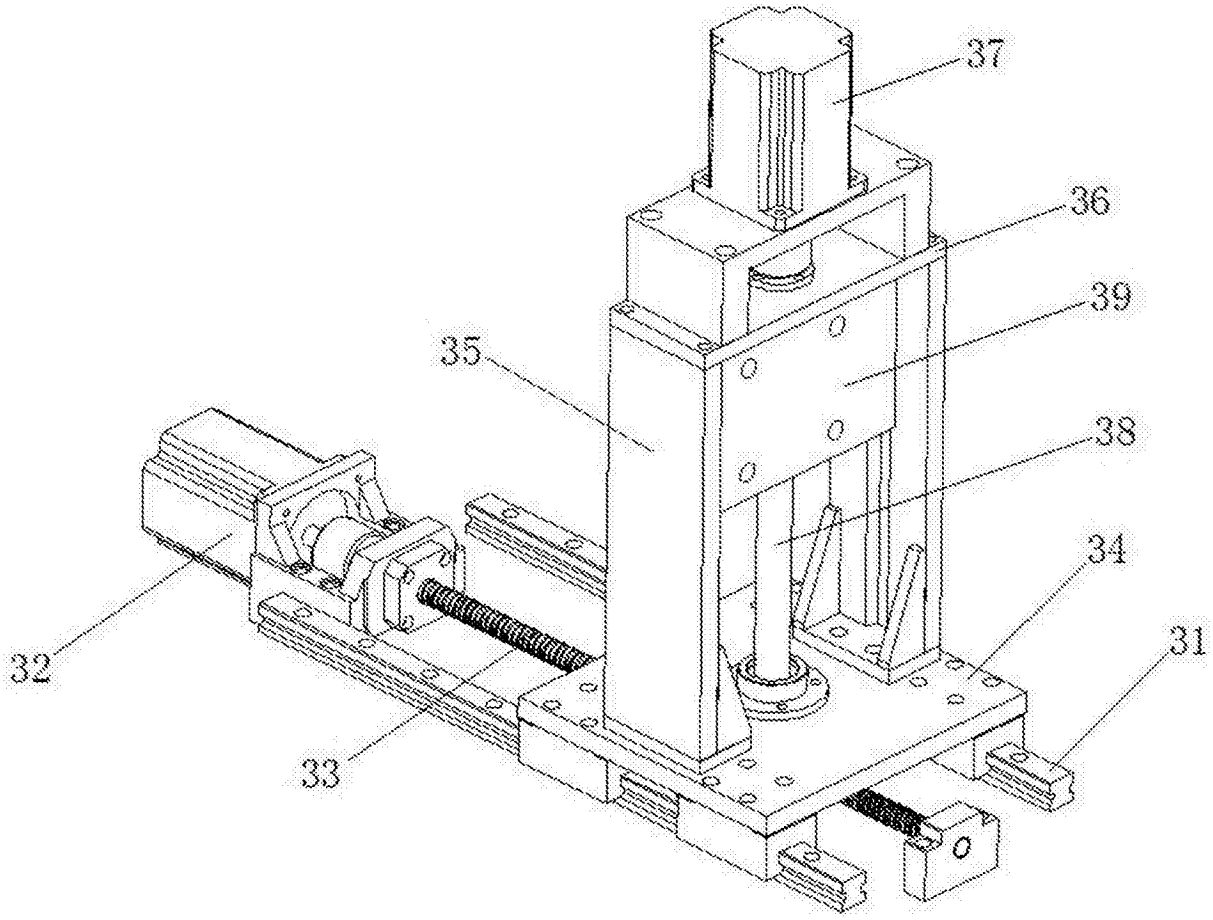


图 5

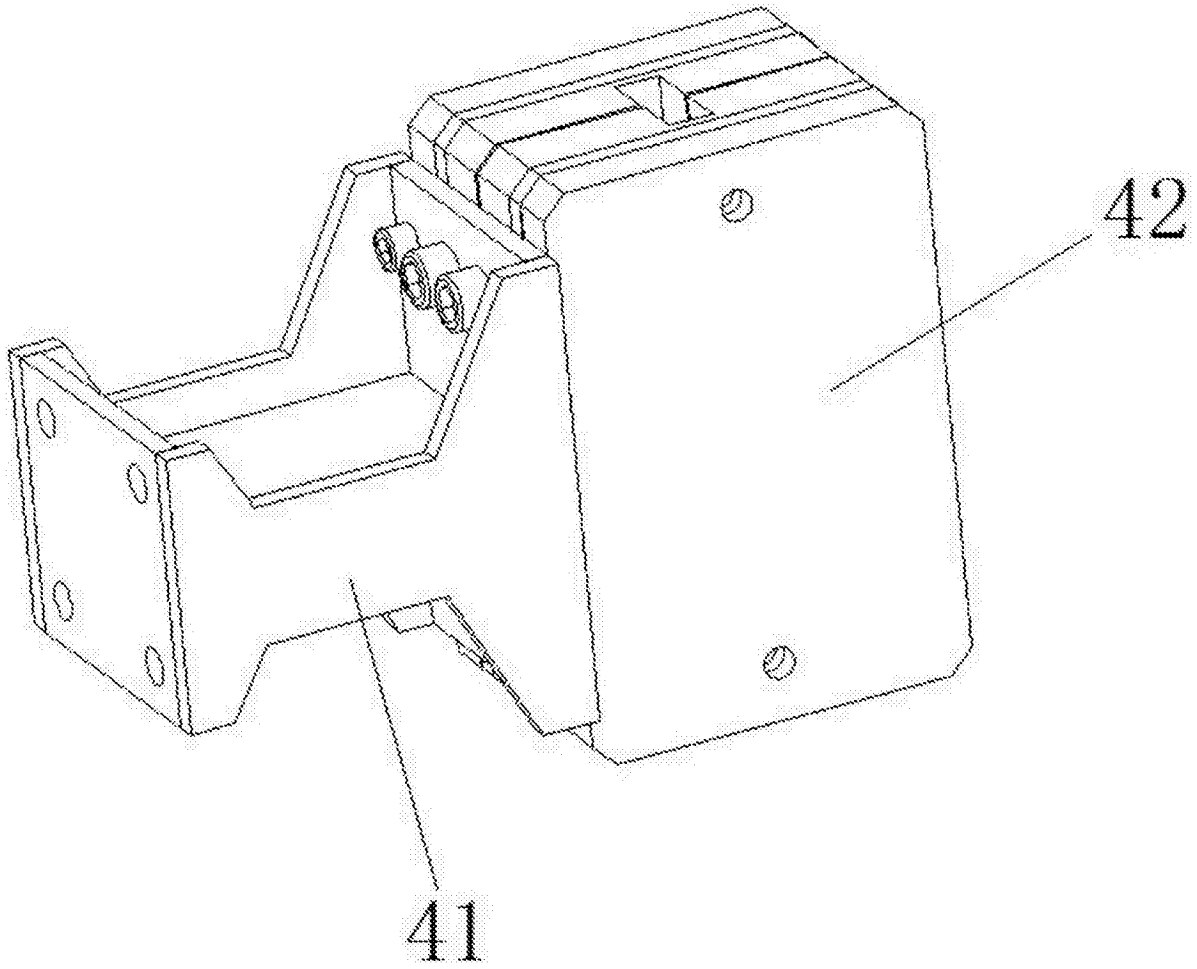


图 6

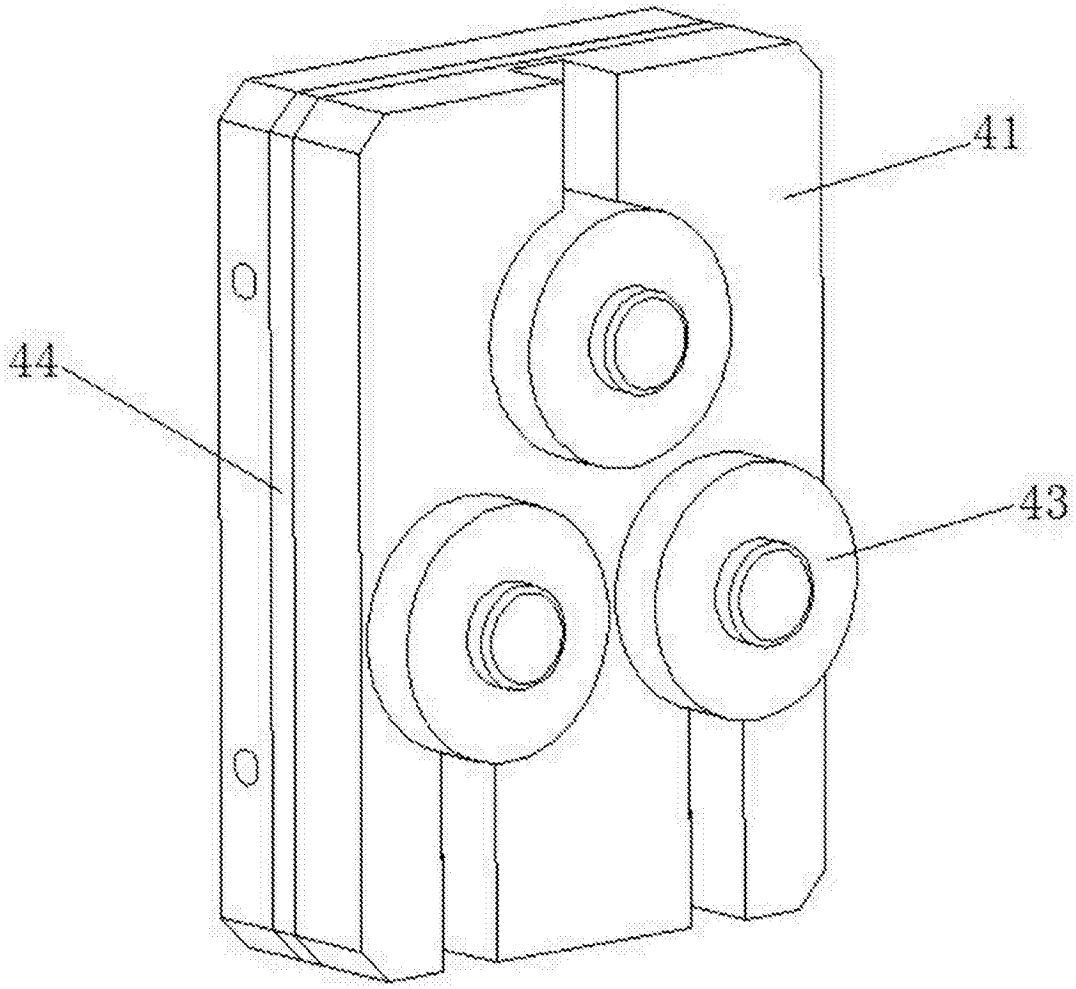


图 7

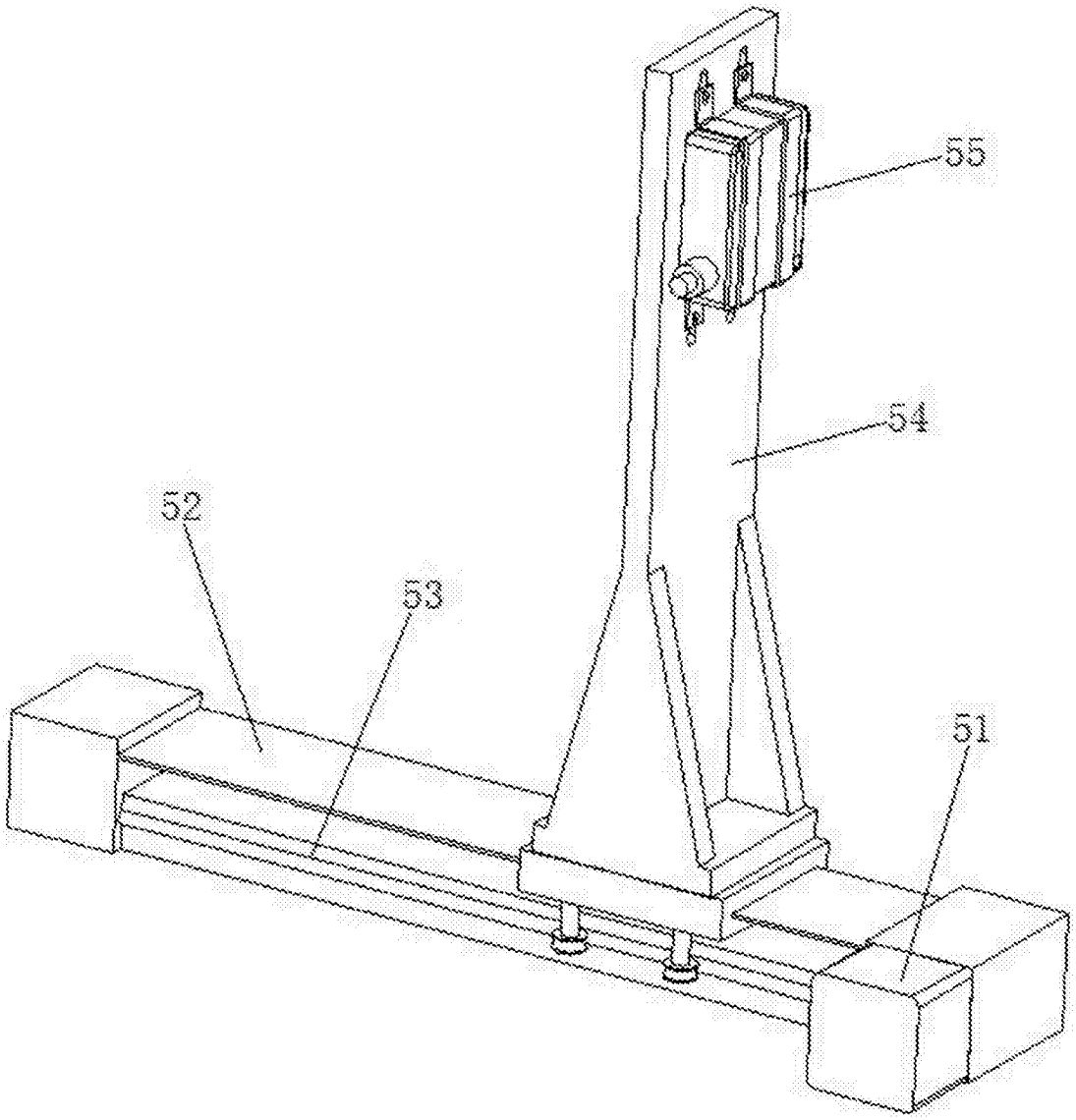


图 8