



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108444411 B

(45)授权公告日 2019. 11. 01

(21)申请号 201810399196.4

审查员 兰东升

(22)申请日 2018.04.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108444411 A

(43)申请公布日 2018.08.24

(73)专利权人 广州塞维拉电梯轨道系统有限公司

地址 511447 广东省广州市番禺区石楼镇  
国贸大道南636号之二

(72)发明人 李朝斌 唐贵权

(74)专利代理机构 北京精金石知识产权代理有限公司 11470

代理人 张黎

(51)Int.Cl.

G01B 11/27(2006.01)

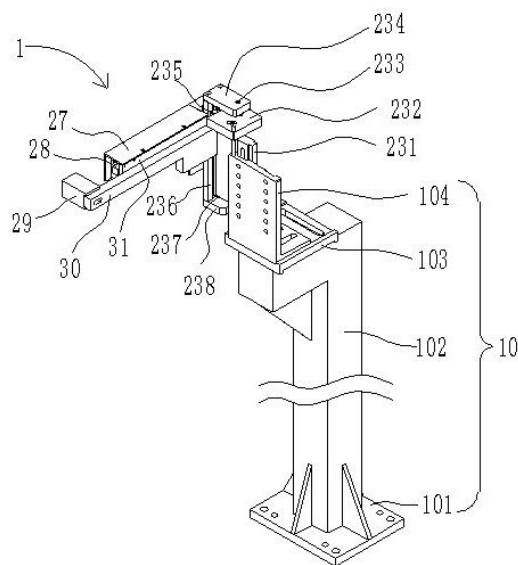
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

### (54)发明名称

一种直线度检测系统与方法

### (57)摘要

本发明公开了一种直线度检测系统与方法，其用于检测导轨的直线度，所述导轨包括一个在沿延伸方向的检测面，所述直线度检测系统包括多个直线度检测装置，所述直线度检测装置包括机架、与所述机架连接的升降机构、设置于所述升降机构上的激光传感器及处理器，所述处理器与所述升降机构及所述激光传感器电连接，所述导轨移动到检测位置时，PLC控制系统控制所述升降机构升降使所述激光传感器发出的激光垂直所述检测面上下扫描，经所述处理器分析所述激光传感器与所述导轨的距离，得出导轨的直线度是否在一定的范围内。其能解决检测导轨精度不高、速度不快的问题。



1. 一种直线度检测系统,其用于检测导轨的直线度,所述导轨包括一个在沿延伸方向的检测面,其特征在于:所述直线度检测系统包括多个直线度检测装置,所述直线度检测装置包括机架、与所述机架连接的升降机构、PLC控制系统、设置于所述升降机构上的激光传感器及处理器,所述处理器与所述升降机构及所述激光传感器电连接;所述导轨具有一个理论中心线,所述导轨移动到检测位置时,所述PLC控制系统控制所述升降机构升降使所述激光传感器发出的激光垂直所述检测面上下扫描,经所述处理器分析所述激光传感器与所述检测面的距离,来并判定所述导轨的检测面与理论直线的差距,而得出所述导轨的直线度是否在一定的范围内;

所述机架包括:底板、立柱、载板、支撑板,所述载板位于所述立柱顶部,所述载板有一条平行于所述导轨延伸方向的X向导槽,所述支撑板水平方向有两条垂直于导轨延伸方向的Y向导槽,所述支撑板位于所述载板之上,与所述载板滑槽滑动连接;

所述升降机构包括安装板、悬臂I和固定板,所述安装板有一条Z向导槽,所述安装板与所述支撑板滑动连接,所述悬臂I一端固定在安装板侧面,与安装板顶部平齐且垂直于安装板,所述固定板位于悬臂I与安装板顶部,并与其相互连接,呈互相垂直状态。

2. 根据权利要求1所述的直线度检测系统,其特征在于:所述升降机构还包括驱动器、推块,所述驱动器一端与所述固定板连接,所述驱动器的推杆穿过所述固定板与所述推块连接。

3. 根据权利要求2所述的直线度检测系统,其特征在于:所述升降机构还包括升降板、限位块、直线导轨及滑块,所述升降板侧面连接有悬臂II,所述升降板一端与所述推块垂直连接,所述限位块安装于所述升降板另一端,与所述升降板垂直连接,所述直线导轨位于推块与限位块之间,安装于所述升降板上,所述滑块安装在所述悬臂I靠近机架一侧。

4. 根据权利要求3所述的直线度检测系统,其特征在于:所述直线导轨位于所述滑块内,与其滑动连接。

5. 根据权利要求4所述的直线度检测系统,其特征在于:所述激光传感器位于所述悬臂II远离机架的一端。

6. 根据权利要求1所述的直线度检测系统,其特征在于:所述直线度检测装置包括一个显示器,所述显示器位于所述处理器上,与所述处理器电连接。

7. 根据权利要求1所述的直线度检测系统,其特征在于:所述直线度检测装置还包括一个校正块,所述校正块位于所述悬臂I远离机架一端。

8. 一种使用如权利要求1-7任一项所述的直线度检测系统进行直线度检测的直线度检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤A,所述导轨滚动设置在一个辊道上,提供多个直线度检测装置,所述多个直线度检测装置设置在所述辊道的一侧,使所述激光传感器与所述导轨的检测面相对设置,且所述激光传感器发出的光与所述导轨的检测面垂直;

步骤B,先在校正块上悬挂一垂直校尺,然后通过驱动器将悬臂II举起,然后由所述激光传感器发出一束激光上下扫描所述校尺表面,通过观察显示器上显示的激光传感器与校尺的距离,来调整激光传感器的倾斜角度,使其处于垂直状态;

步骤C,然后通过所述校尺和所述直线度检测系统获得所述导轨检测面处的理论直线,再通过所述理论直线对所述多个直线度检测装置的位置进行校正,使所述多个激光传感器

的连线与所述理论直线平行；

步骤D,当所述导轨滚动到与所述激光传感器相对的位置时,所述驱动器将所述悬臂II举起,然后由所述激光传感器发出一束激光上下扫描所述导轨的检测面,分析所述激光传感器与所述检测面的距离,来判定所述导轨的检测面与理论直线的差距,得出所述导轨的直线度是否在一定的范围内。

9.根据权利要求8所述直线度检测方法,其特征在于,所述步骤C还包括:步骤C1,将所述校尺待测面置于所述导轨的检测面检测位置,再用所述直线度检测系统测量所述校尺上多个点分别与所述激光传感器的距离,再把所述校尺翻转180度后贴合在所述检测面的相同位置处,再用所述直线度检测系统测量出所述校尺上多个与第一次相同高度的点分别与所述激光传感器的距离,然后通过两次测量的距离求取两次相同高度两点之间的中心点,不同位置、高度相同中心点的连线即为所述理论直线。

10.根据权利要求8所述直线度检测方法,其特征在于,所述步骤C还包括:步骤C2,所述驱动器带动所述激光传感器上下扫描,通过观察所述激光传感器与所述校尺检测面的距离变化,来判断所述激光传感器的连线与该理论直线是否重合;如果不重合,通过反复校正调整所述激光传感器的位置或处理器参数,使所述激光传感器的连线与该理论直线平行。

## 一种直线度检测系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及检测技术领域,尤其涉及一种导轨的直线度检测系统及方法。

### 背景技术

[0002] 随着世界化进程,经济的发展、人口的快速增长,高层建筑越来越多,对电梯的依赖性越来越强,高速电梯也逐渐增多,随之对电梯的安全性和舒适性的要求也越来越高。电梯导轨作为电梯轿厢的主要支撑部件,主要承受电梯轿厢制动时的冲击力,并起到导向的作用。其直线度决定了电梯的安全性和舒适性。若电梯导轨的直线度和扭曲度不合格就会使电梯晃动严重并降低使用寿命,影响电梯的安全性。但现有直线度检测系统及方法操作很不方便,检测精度不高。

### 发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足,本发明的目的之一在于提供一种导轨直线度检测系统,其能解决检测精度不高、操作不便利的问题;

[0004] 本发明的目的之二在于提供一种导轨直线度检测方法。

[0005] 本发明的目的之一采用以下技术方案实现:

[0006] 一种直线度检测系统,其用于检测导轨的直线度,所述导轨包括一个在沿延伸方向的检测面,所述直线度检测系统包括多个直线度检测装置,所述直线度检测装置包括机架、与所述机架连接的升降机构、PLC控制系统、设置于所述升降机构上的激光传感器及处理器,所述处理器与所述升降机构及所述激光传感器电连接,所述导轨移动到检测位置时;所述PLC控制系统控制所述升降机构升降使所述激光传感器发出的激光垂直所述检测面上下扫描,经所述处理器分析所述激光传感器与所述检测面的距离,来并判定所述导轨的检测面与理论直线的差距,而得出所述导轨的直线度是否在一定的范围内。

[0007] 优选的,所述机架包括:底板、立柱、载板、支撑板,所述载板位于所述立柱顶部,所述载板有一条平行于所述导轨延伸方向的X向导槽,使载板可沿导轨延伸方向滑动,所述支撑板位于所述载板之上,与所述载板滑槽滑动连接,所述支撑板水平方向有两条垂直于导轨延伸方向的Y向导槽,使所述支撑板可通过沿Y向滑动调整所述激光检测装置与所述导轨间的距离。

[0008] 优选的,所述升降机构包括安装板、悬臂I和固定板,所述安装板与所述支撑板滑动连接,所述安装板上有一条Z向导槽,使其可通过沿Z向滑动调节激光传感器的高低,所述悬臂I一端固定在安装板侧面,与安装板顶部平齐且垂直于安装板,所述固定板位于悬臂I与安装板顶部,并与其相互连接,呈互相垂直状态。

[0009] 优选的,所述升降机构还包括驱动器、推块,所述驱动器一端与所述固定板连接,所述驱动器的推杆穿过所述固定板与所述推块连接。

[0010] 优选的,所述升降机构还包括升降板、限位块、导轨及滑块,所述升降板侧面连接有悬臂II,所述升降板一端与所述推块垂直连接,所述限位块安装于所述升降板另一端,与

所述升降板垂直连接,所述导轨位于推块与限位块之间,安装于所述升降板上,所述滑块安装在所述悬臂I靠近机架一侧。

[0011] 优选的,所述直线导轨位于所述滑块内,与其滑动连接。

[0012] 优选的,所述激光传感器位于所述悬臂II远离机架的一端。

[0013] 优选的,所述直线度检测装置包括一个显示器,所述显示器位于所述处理器上,与所述处理器电连接。

[0014] 优选的,所述直线度检测装置还包括一个校正块,所述校正块位于所述悬臂I远离机架一端。

[0015] 本发明的目的之二采用以下技术方案实现:

[0016] 一种使用上述直线度检测系统进行直线度检测的直线度检测方法,包括以下步骤:

[0017] 步骤A,所述导轨滚动设置在一个辊道上,提供多个直线度检测装置,所述多个直线度检测装置设置在所述辊道的一侧,使所述激光传感器与所述导轨的检测面相对设置,且所述激光传感器发出的光与所述导轨的检测面垂直;

[0018] 步骤B,先在校正块上悬挂一垂直校尺,然后通过驱动器将悬臂II举起,然后由所述激光传感器发出一束激光上下扫描所述校尺表面,通过观察显示器上显示的激光传感器与校尺的距离,来调整激光传感器的倾斜角度,使其处于垂直状态;

[0019] 步骤C,然后通过所述校尺和所述直线度检测系统获得所述导轨检测面处的理论直线,再通过所述理论直线对所述多个直线度检测装置的位置进行校正,使所述多个激光传感器的连线与所述理论直线平行;

[0020] 步骤D,当所述导轨滚动到与所述激光传感器相对的位置时,所述驱动器将所述悬臂II举起,然后由所述激光传感器发出一束激光上下扫描所述导轨的检测面,分析所述激光传感器与所述检测面的距离,来判定所述导轨的检测面与理论直线的差距,得出所述导轨的直线度是否在一定的范围内。

[0021] 进一步的,所述步骤C还包括:步骤C1,将所述校尺待测面置于所述导轨的检测面检测位置,再用所述直线度检测系统测量所述校尺上多个点分别与所述激光传感器的距离,再把所述校尺翻转180度后贴合在所述检测面的相同位置处,再用所述直线度检测系统测量出所述校尺上多个与第一次相同高度的点分别与所述激光传感器的距离,然后通过两次测量的距离求取两次相同高度两点之间的中心点,不同位置、高度相同中心点的连线即为所述理论直线。

[0022] 进一步的,所述步骤C还包括:步骤C2,所述驱动器带动所述激光传感器上下扫描,通过观察所述激光传感器与所述校尺检测面的距离变化,来判断所述激光传感器的连线与该理论中心线是否重合;如果不重合,通过反复校正调整所述激光传感器的位置或处理器的参数,使所述激光传感器的连线与该理论直线平行。

[0023] 相比现有技术,本发明的有益效果在于:

[0024] 本检测装置设置有升降机构和处理器,能上下扫描导轨的检测面,从而能方便地找出导轨的理论直线,而能通过该理论直线使导轨一侧的所有激光传感器的连线与理论直线重合,这样就能减小因各个激光传感器与导轨的距离不同而造成的误差,且激光传感器为高精度的测量仪器,从而能提高测量导轨的精度。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明直线度检测装置的立体结构示意图；

[0026] 图2为图1中直线度检测装置另一安装法的立体结构示意图；

[0027] 图3为图1中直线度检测装置的主视图；

[0028] 图4为图1中直线度检测装置的侧视图；

[0029] 图5为图1中直线度检测装置的俯视图；

[0030] 图6为本发明直线度检测方法中输送导轨的示意图；

[0031] 图7为本发明直线度检测方法中步骤B的示意图；

[0032] 图8为本发明直线度检测方法中步骤C1的示意图。

[0033] 图中：

[0034] 1、直线度检测装置；10、机架（101、底板；102、立柱；103、载板；104、支撑板）；20、升降机构（231、安装板；232、固定板；233、推杆；234、推块；235、滑块；236、起升板；237、直线导轨；238、限位块；239、驱动器）；17、处理器；27、传感器盖板；28、激光传感器；29、校正块；30、悬臂I；31、悬臂II；32、处理器盖板；301、Y向导槽；302、X向导槽；303、Z向导槽；2、导轨；2a、检测面；3、辊道；4、校尺。

## 具体实施方式

[0035] 下面，结合附图以及具体实施方式，对本发明做进一步描述：

[0036] 如图1-2所示，一种直线度检测系统，其用于检测导轨2的直线度，该导轨2包括一个在沿延伸方向的检测面2a，该直线度检测系统包括多个直线度检测装置1，该直线度检测装置1包括机架10、与该机架10连接的升降机构20、PLC控制系统、设置于该升降机构20上的激光传感器28及处理器17，该处理器17与该升降机构20及该激光传感器28电连接，该导轨2移动到检测位置时，PLC控制系统（未示出）控制该升降机构20升降使该激光传感器28发出的激光垂直该检测面2a上下扫描，经处理器分析激光传感器28与检测面2a的距离，来并判定导轨2的检测面2a与理论直线的差距，而得出导轨2的直线度是否在一定的范围内。

[0037] 在本实施方式中，该导轨2设置在一个辊道3上，且可以沿着该辊道3移动，在该辊道3的一侧并排设置有多个直线度检测系统1，使该激光传感器28与该导轨2的检测面2a相对，在导轨2移动到检测位置时，通过升降机构20带动该激光传感器28对检测面2a进行检测，并分析激光传感器28与导轨2的距离，得出导轨2的直线度是否在一定的范围内，以此来检测该导轨2的直线度，操作简便。

[0038] 如图1-5所示，一种优选的实施方式中，该机架10包括底板101、垂直固定于该底板101上的立柱102、载板103、支撑板104。该载板103设置于该支柱102上远离该底板101的一端，该立柱102顶上设置有滑台，对应地在载板13上开设水平方向的X向导槽302，该结构能使载板103水平移动来改变检测点位或避开障碍点，支撑板104位于载板103上的卡槽内，支撑板104上设置有Y向导槽301，该结构能使升降机构20沿Y向滑动，进而调整激光传感器28与导轨2间的距离。

[0039] 如图1-5所示，该升降机构20包括安装板231、固定板232、推杆233、推块234、滑块235、起升板236、直线导轨237、限位块238、悬臂I30、驱动器239。安装板231与支撑板104滑动连接，安装板231上沿垂直方向设置有Z向导槽，该设置能调节起升机构20的高度，进而调

整激光传感器28的高度,使之与导轨2的高度相匹配。悬臂I30一端固定在安装板231的侧面,并且二者顶部平齐。固定板232固定在悬臂I30与安装板231形成的交角顶部,呈相互垂直状态。驱动器239位于悬臂I30、安装板231、固定板232形成的交角内,驱动器239一端连接在固定板232上,优选的,驱动器239一端螺纹连接在固定板232上,以方便拆卸;驱动器239上的推杆233一端穿过固定板232与推块234连接,起升板236位于推块234之下,一端垂直连接在推块234上,限位块238垂直连接在起升板236远离推块234的一端,直线导轨237位于推块234与限位块238之间,固定在起升板236上,直线导轨237外套接着一滑块235,两者滑动连接,滑块235背对直线导轨237的一面固定在悬臂I30上。

[0040] 如图1-5所示,本直线度检测装置1的激光传感器28位于悬臂II31远离机架10的一端,该处理器17上有一个显示器(未示出),显示器与处理器17电连接,处理器17控制激光的发射,激光传感器28扫描的信息传递到显示器上而显示,以方便分析激光传感器28扫描的信息,进而对激光传感器28的位置进行调整。为了保护激光传感器28和处理器17,可在激光传感器28的外端套设传感器盖板27,可在处理器17的外端套设处理器盖板32,其传感器盖板27和显示器盖板32可固定连接在一起。

[0041] 如图6-8所示,本发明还公开了一种使用上述直线度检测系统进行直线度检测的直线度检测方法,包括以下步骤:

[0042] 步骤A,所述导轨2滚动设置在一个辊道3上,提供多个直线度检测装置1,所述多个直线度检测装置1设置在所述辊道3的一侧,使所述激光传感器28与所述导轨的检测面2a相对设置,且所述激光传感器28发出的光与所述导轨2的检测面2a垂直;

[0043] 步骤B,先在校正块29上悬挂一垂直校尺4,然后通过驱动器239将所述悬臂II31举起,然后由所述激光传感器28发出一束激光上下扫描所述校尺4表面,通过观察显示器上显示的激光传感器28与校尺4的距离,来调整激光传感器28的倾斜角度,使其处于垂直状态;

[0044] 步骤C,然后通过校尺4和所述直线度检测系统获得所述导轨检测面2a处的理论直线,再通过所述理论直线对多个直线度检测装置1的位置进行校正,使所述多个激光传感器28的连线与所述理论直线平行;

[0045] 步骤D,当所述导轨2滚动到与所述激光传感器28相对的位置时,所述驱动器239将所述悬臂II 31举起,然后由所述激光传感器28发出一束激光上下扫描所述导轨2的检测面2a,分析所述激光传感器与所述检测面2a的距离,来判定导轨2的检测面2a与理论直线的差距,得出导轨2的直线度是否在一定的范围内。如果该导轨2的直线度不在规定的范围内,则该导轨2不合格。

[0046] 在本实施方式中,该升降机构20带动激光传感器28上下扫描导轨2的检测面2a,从而能方便地找出导轨2上检测面2a的理论直线,进一步使导轨2一侧的所有激光传感器28的连线与理论直线重合,这样就能减小因各个激光传感器28与导轨2的距离不同而造成的误差,且激光传感器28为高精度的测量仪器,从而能提高测量导轨直线度的精度。

[0047] 如图8所示,进一步地,该步骤C还包括:步骤C1,用校尺4(实际使用的校尺可能存在弯曲,但是其弯曲度没有图6中的大,图中校尺的弯曲度大是便于理解)待测面置于导轨2的检测面2a检测位置,再用所述直线度检测系统测量所述校尺4上多个点分别与所述激光传感器28的距离,再把所述校尺4翻转180度后贴合在所述检测面的相同位置处,再用所述直线度检测系统测量出所述校尺4上多个与第一次相同高度的点分别与所述激光传感器28

的距离,然后通过两次测量的距离求取两次相同高度两点之间的中心点,不同位置、高度相同中心点的连线即为该理论直线。步骤B2,该驱动器239带动激光传感器28上下扫描,通过观察激光传感器28与校尺4检测面的距离变化,来判断激光传感器28的连线与该理论中心线是否重合;如果不重合,通过反复校正调整激光传感器28的位置或处理器17的参数,使所述激光传感器28的连线与该理论直线平行。该步骤能使所有的激光传感器28与检测面2a的距离保持一致,减小因各个激光传感器28与检测面2a的距离不等而造成测量误差,从而提高测量精度。

[0048] 综述,本发明的直线度检测系统和方法主要用于电梯导轨直线度的测量,因为通过多个高精度激光传感器28的上下扫描来测量直线度,且多个激光传感器28与导轨2检测面2a的距离相同,就能极大地提高测量精度;其又通过处理器17和升降机构20控制激光传感器28,就能实现自动快速、准确的测量电梯导轨的直线度,且其直线度检测系统具有安装方便、操作简单、占用空间小的特点,直线度检测方法具有检测点位多、测量精度高和速度快的特点,能满足当前高速电梯对安全性和舒适性的要求,适合推广。

[0049] 在本发明的描述中,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,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,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发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。



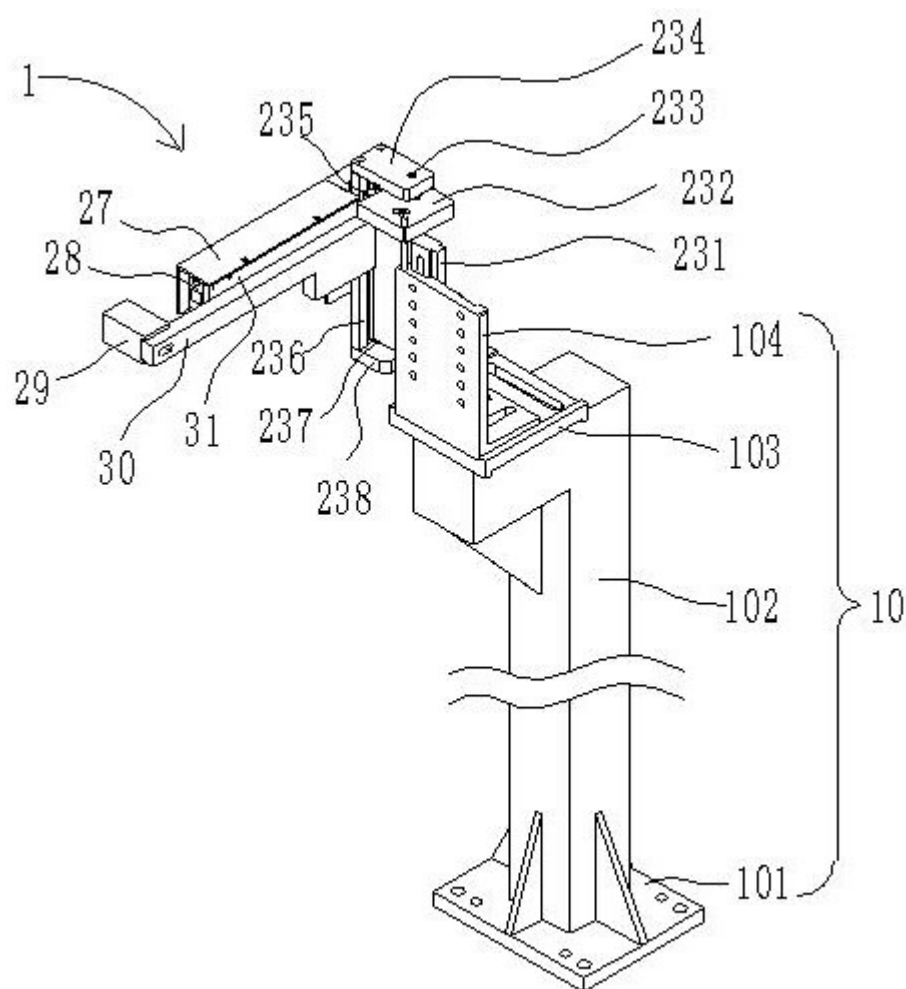


图1

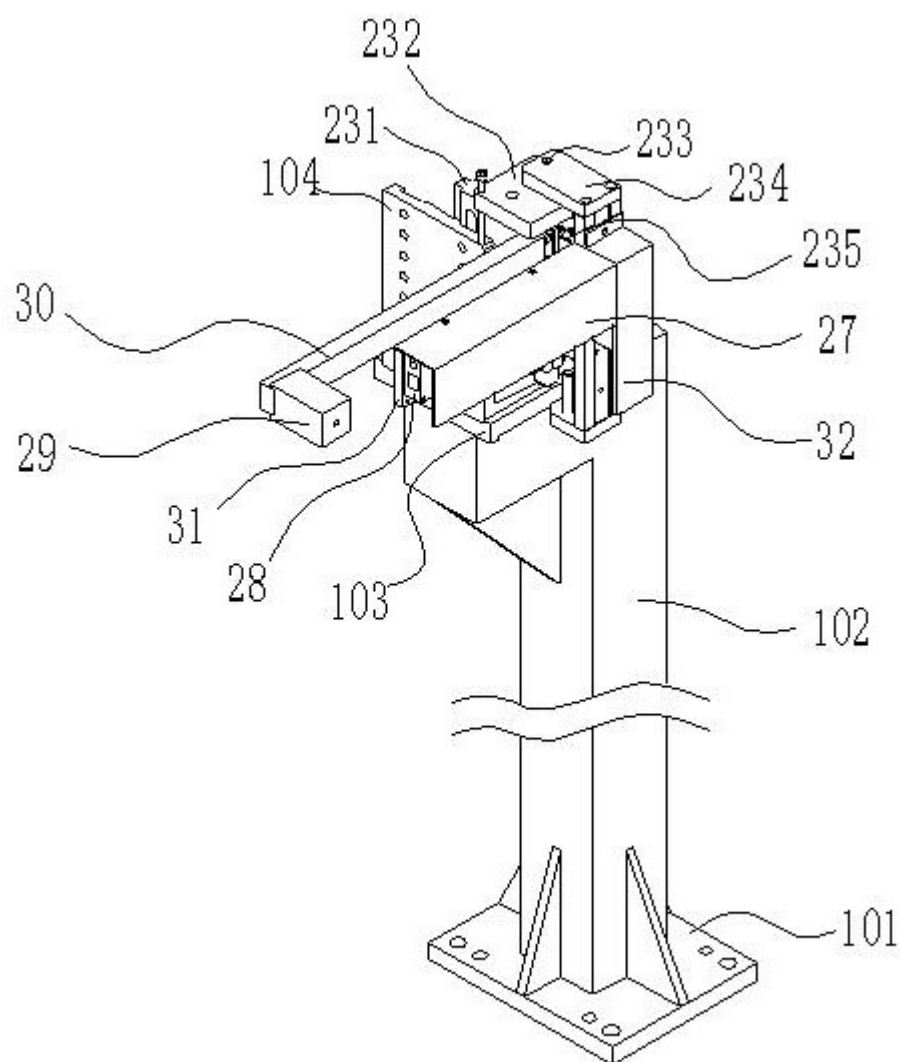


图2

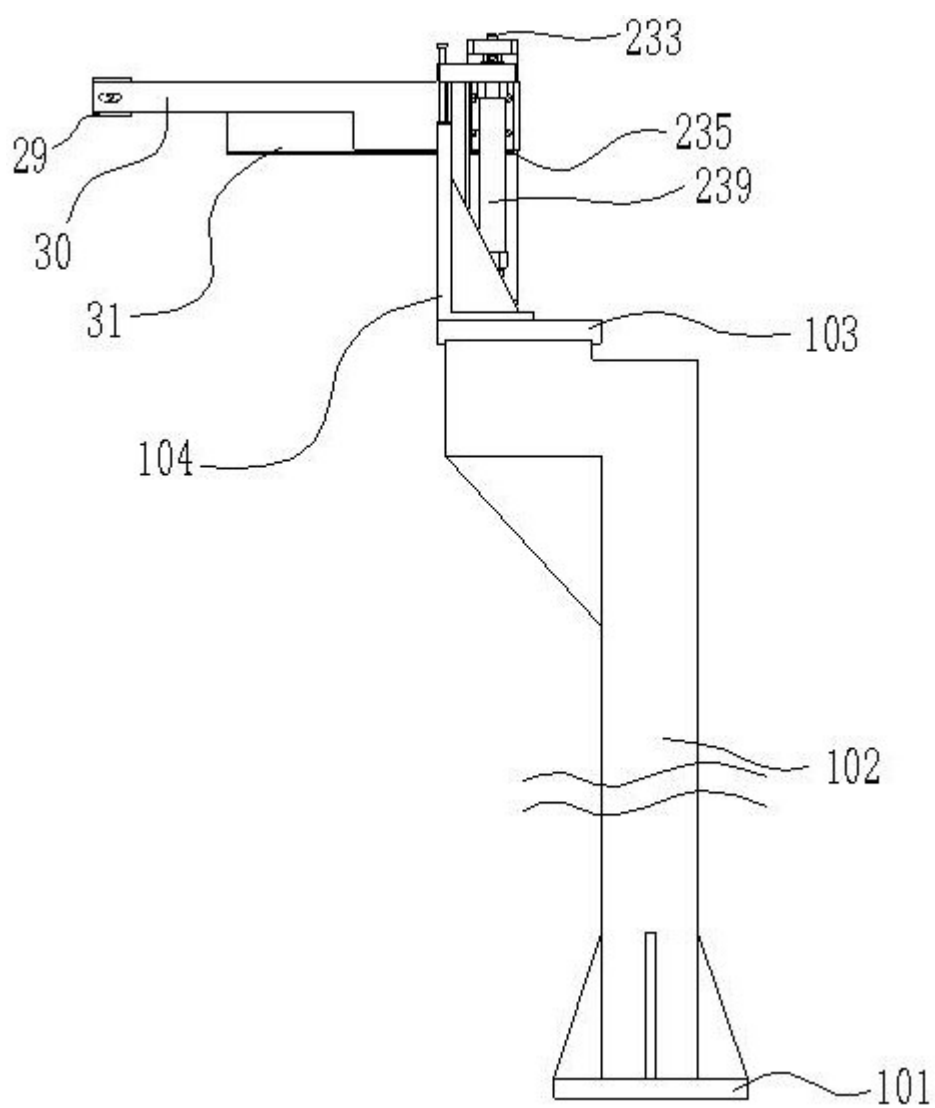


图3



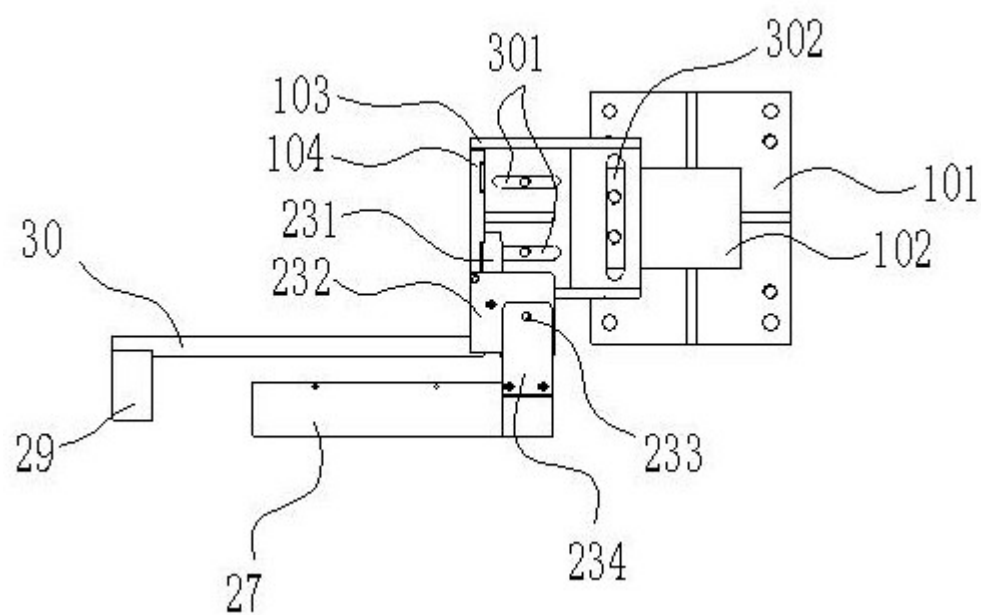


图5

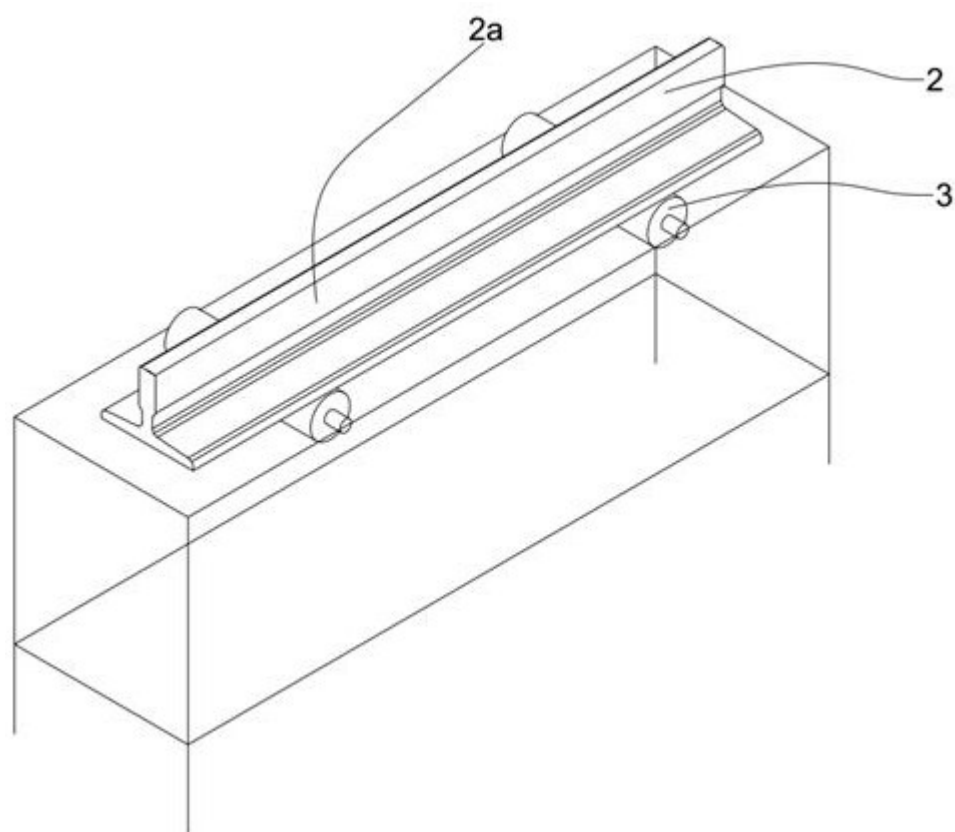


图6

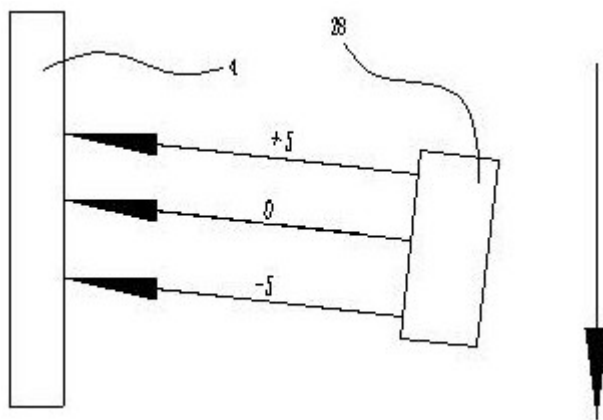


图7

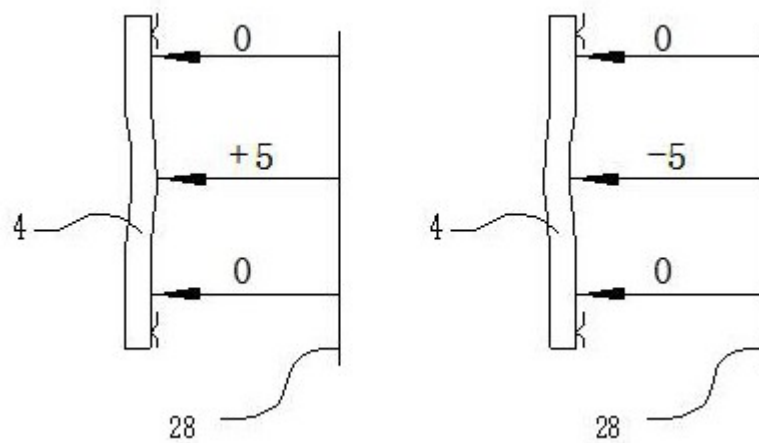


图8