



(10) 授权公告号 CN 110744556 B

(45) 授权公告日 2023. 02. 28

(21) 申请号 201910902676.2

B66B 5/00 (2006.01)

(22) 申请日 2019.09.24

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 107522056 A, 2017.12.29

申请公布号 CN 110744556 A

CN 101537955 A, 2009.09.23

(43) 申请公布日 2020.02.04

CN 109179115 A, 2019.01.11

(73) 专利权人 湖州师范学院

CN 208666826 U, 2019.03.29

地址 313000 浙江省湖州市二环东路759号

CN 207983329 U, 2018.10.19

专利权人 湖州市特种设备检测研究院

JP 2009292568 A, 2009.12.17

(72) 发明人 成新民 李兵 冯佳俊

CN 108407906 A, 2018.08.17

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

CN 108583397 A, 2018.09.28

11323

刘峻峰. 电梯综合检测系统的研究及开发.
《中国优秀硕士学位论文全文数据库 (工程科技
II 辑)》. 2017,

专利代理师 权鲜枝

审查员 李辉

(51) Int. Cl.

B25J 11/00 (2006.01)

B65G 61/00 (2006.01)

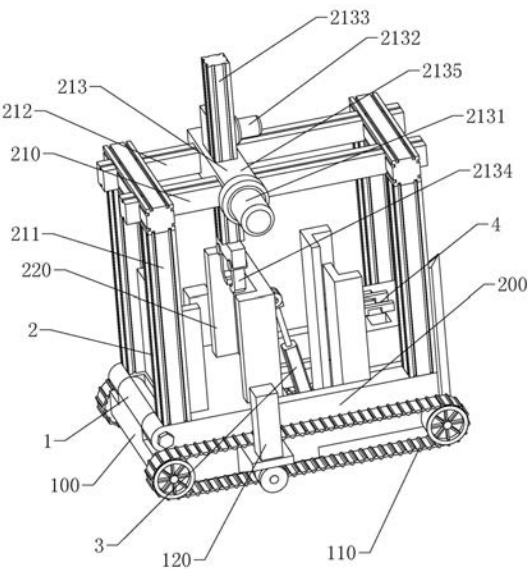
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法

(57) 摘要

本发明涉及电梯检测领域,具体涉及一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法,采用特制的运载码垛机器人对电梯的曳引力进行检测,所述特制的运载码垛机器人包括,机器人本体和配套的若干配重块;所述机器人本体包括,行走机构和配重调节机构,所述行走机构与所述配重调节机构两者在头部位置相互铰接,并且通过角度调节机构控制两者之间的夹角大小,所述配重调节机构包括,转动托板、码垛机构和配重堆放机构。电梯检测方法包括,检测机器人整体移动到;检测机器人配重调节等步骤。



1. 一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法,其特征在于,采用特制的运载码垛机器人对电梯的曳引力进行检测:

所述特制的运载码垛机器人包括,机器人本体和配套的若干配重块(4);

所述机器人本体包括,行走机构(1)和配重调节机构(2),所述行走机构(1)与所述配重调节机构(2)两者在头部位置相互铰接,并且通过角度调节机构(3)控制两者之间的夹角大小,所述配重调节机构(2)包括,转动托板(200)、码垛机构(210)和配重堆放机构(220);

所述码垛机构(210)包括,支撑杆(211)、导向横梁(212)和升降夹爪机构(213),所述升降夹爪机构(213)包括,滑动电机(2131)、升降电机(2132)、升降杆(2133)、机械夹爪(2134)和定位滑块(2135);所述定位滑块(2135)与所述导向横梁(212)滑动连接;所述升降杆(2133)与所述定位滑块(2135)滑动连接,并与所述导向横梁(212)垂直设置;所述机械夹爪(2134)包括,两个对称设置的转动爪头(21341);

所述转动托板(200)包括,头部的堆放板体(201)和尾部的卸货板体(202),所述卸货板体(202)设置有配重块夹口(203),所述配重堆放机构(220)包括,固定在所述堆放板体(201)上的堆放挡板(221)、设置在所述配重块夹口(203)头部的定位挡板(222)、设置在所述配重块夹口(203)尾部开口处的转动挡板(223);所述堆放挡板(221)包括设置在所述堆放板体(201)头部与尾部的两部分挡板,该两部分挡板之间形成配重堆放区(224);所述定位挡板(222)与所述转动挡板(223)之间构成配重装卸区(225),所述配重块夹口(203)两侧设置有伸缩定位板(204);

所述配重块(4)本体为长方体,其本体两侧设置有定位板卡槽(41),其本体顶部设置有爪头夹口(42),其本体上方设置有配重自锁扣环(43),其本体底部设置有配重自锁扣槽(44);所述配重块(4)本体内部设置只有两块对称设置的C形滑块(401),两块所述C形滑块(401)之间设置有复位弹簧(402);所述C形滑块(401)的顶部设置在所述爪头夹口(42)内,所述C形滑块(401)的底部设置在所述配重自锁扣槽(44)内;

检测过程包括以下方面:

第一,检测机器人整体移动到位:检测机器人携带所有配重块(4)通过其行走机构(1)将自身以及配重块(4)运送到待测电梯处;

第二,检测机器人配重调节:

t1、配重转移:通过码垛机构(210)将配重块(4)在配重堆放机构(220)的配重堆放区(224)与配重装卸区(225)之间转移堆放;

t2、配重上车:

1、板体夹取:当配重块夹口(203)处没有配重块(4)时,转动打开转动挡板(223),使得配重块夹口(203)处于开放状态,将配重块夹口(203)开口位置对准配重块(4),且所述配重块(4)两侧的定位板卡槽(41)朝向所述伸缩定位板(204)的位置,启动行走机构(1)使得配重块(4)进入配重块夹口(203)内,转动关闭转动挡板(223),同时伸出伸缩定位板(204)卡入所述定位板卡槽(41)内完成配重块(4)与机器人的固定;

2、夹爪抓取:将机械夹爪(2134)伸入所述配重块(4)顶部的爪头夹口(42)内,夹住配重块(4)后,通过升降夹爪机构(213)将配重块(4)放入配重堆放区(224)与配重装卸区(225);

t3、配重下车:首先将配重块(4)放置在配重装卸区(225)处,然后转动打开转动挡板(223)打开配重块夹口(203),同时收进伸缩定位板(204),最后启动行走机构(1)离开配重

块(4),完成配重块(4)与机器人本体的分离;

第三,电梯检测曳引力检测,检测机器人通过上述方法,携带不同数量的配重块(4)进入电梯,从而实现对电梯进行不同负荷下的曳引力检测。

2.根据权利要求1所述的一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法,其特征在于,运送过程包括,s1、平地行走;s2、楼道上行;s3、楼道下行。

3.根据权利要求2所述的一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法,其特征在于,所述行走机构(1)包括,车体底盘(100)及其两侧的行走履带机构(110)和液压撑杆机构(120),所述车体底盘(100)内设置有姿态传感器,所述行走机构(1)与所述配重调节机构(2)之间设置有用于测量两者之间夹角大小的电位器;所述行走履带机构(110)包括,履带(111)、驱动轮(112)和副驱动轮(113),所述驱动轮(112)设置在车体底盘(100)头部,所述副驱动轮(113)设置在副驱动轮连接杆(102)尾部,所述副驱动轮连接杆(102)内设置有传动轴,用于将驱动轮(112)的动力传动给副驱动轮(113)。

4.根据权利要求3所述的一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法,其特征在于,所述s2楼道上行,包括以下步骤:

1、机器人接近楼梯底部时,头部对准楼梯,启动液压撑杆机构(120),使得机器人本体头部翘起,当车体底盘(100)顶部高过所需爬行台阶时,停止液压撑杆机构(120),机器人转动过程中,通过姿态传感器实时测量车体底盘(100)翘起后与水平地面的角度 α ,启动角度调节机构(3),撑起配重调节机构(2),通过电位器得到车体底盘(100)与配重调节机构(2)的夹角 β ,控制角度调节机构(3)使得 α 与 β 角度保持一致;

2、机器人转动停止后,行走履带机构(110)和液压撑杆机构(120)将车体底盘(100)斜着架在楼梯处,然后收拢液压撑杆机构(120),启动行走履带机构(110)爬上楼梯;

3、当机器人行进到楼梯顶部后,降下配重调节机构(2),当行走机构(1)与配重调节机构(2)均处于水平后,启动行走履带机构(110)继续前进。

5.根据权利要求2所述的一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法,其特征在于,所述楼道下行,包括以下步骤:

1、机器人行走至接近楼梯顶部时,尾部对准楼梯行进,当尾部悬空后,通过姿态传感器实时测量车体底盘(100)与水平地面的角度 α' ,启动角度调节机构(3),撑起配重调节机构(2),通过电位器得到车体底盘(100)与配重调节机构(2)的夹角 β ,控制角度调节机构(3)使得 α' 与 β 角度保持一致;

2、当车体底盘(100)与楼梯倾斜角度相同后,整个机器人在行走履带机构(110)以及重力作用下,行驶下楼梯;

3、到达楼梯底部后,根据姿态传感器实时测量的车体底盘(100)与水平地面的角度 α' ,同步降下配重调节机构(2)。

6.根据权利要求1所述的一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法,其特征在于,所述t1配重转移步骤中,所述升降夹爪机构(213)的定位滑块(2135),分别在所述配重堆放区(224)与配重装卸区(225)的上方相应位置设置滑动定位点,使得定位滑块(2135)滑动到该滑动定位点时,机械夹爪(2134)与爪头夹口(42)的连线与所述升降杆(2133)的升降路径共线。

7.根据权利要求1所述的一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法,其特征在于,

所述t1配重转移步骤中,根据实际需要,会进行多个配重块(4)的上下堆叠,堆叠方式为,通过转动爪头(21341)按压住配重块(4)本体内部的C形滑块(401),此时,该配重块(4)底部配重自锁扣槽(44)内的C形滑块(401)底部向内侧缩进,此时将该配重块(4)放置在其下方配重块(4)的顶部,然后松开转动爪头(21341),上方配重块(4)复位的C形滑块(401)底部会卡入下方配重块(4)的配重自锁扣环(43)内,从而完成上下两个配重块(4)的锁定;反之,则能完成上下两个配重块(4)的解锁。

一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电梯检测领域,具体涉及一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法。

背景技术

[0002] 在电梯曳引能力检测与试验过程中,需要持续增加电梯的载荷直到额定载荷值的125%,即电梯应分别在空载、25%、50%、75%、100%、125%的额定载荷下进行曳引能力检测,其施加的载荷由标准砝码叠加而构成,每块砝码从20-50Kg不等。目前,这些砝码均由人工搬运到电梯箱内,待检测结束后再由人工从电梯箱内搬出。由于电梯数量较多,维保和检测人员的劳动强度较大,且在搬运砝码过程中由于疲劳或意外容易造成人身伤害。此外,由于砝码搬运距离较远,需要较长的时间,其工作效率较低。另外,砝码搬运的路径较复杂,存在平路、楼梯、斜坡等多种情况,普通运载车难以通过,且人工手动操作运载车容易造成轨迹偏移甚至碰撞其它物体。因此,在目前电梯曳引能力检测过程中,急需一种高效、智能的电梯曳引能力检测砝码运载装置,从而降低维保和检测人员的劳动强度、避免人身伤害、提高工作效率。综上所述,开发面向电梯检测的运载码垛机器人的设计与制作具有重要意义。

发明内容

[0003] 本发明的目的,是为了解决背景技术中的问题,提供一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法。

[0004] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:

[0005] 一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法,采用特制的运载码垛机器人对电梯的曳引力进行检测:

[0006] 所述特制的运载码垛机器人包括,机器人本体和配套的若干配重块;

[0007] 所述机器人本体包括,行走机构和配重调节机构,所述行走机构与所述配重调节机构两者在头部位置相互铰接,并且通过角度调节机构控制两者之间的夹角大小,所述配重调节机构包括,转动托板、码垛机构和配重堆放机构;

[0008] 所述码垛机构包括,支撑杆、导向横梁和升降夹爪机构,所述升降夹爪机构包括,滑动电机、升降电机、升降杆、机械夹爪和定位滑块;所述定位滑块与所述导向横梁滑动连接;所述升降杆与所述定位滑块滑动连接,并与所述导向横梁垂直设置;所述机械夹爪包括,两个对称设置的转动爪头;

[0009] 所述转动托板包括,头部的堆放板体和尾部的卸货板体,所述卸货板体设置有配重块夹口,所述配重堆放机构包括,固定在所述堆放板体上的堆放挡板、设置在所述配重块夹口头部的定位挡板、设置在所述配重块夹口尾部开口处的转动挡板;所述堆放挡板包括设置在所述堆放板体头部与尾部的两部分挡板,该两部分挡板之间形成配重堆放区;所述定位挡板与所述转动挡板之间构成配重装卸区,所述配重块夹口两侧设置有伸缩定位板;

[0010] 所述配重块本体为长方体,其本体两侧设置有定位板卡槽,其本体顶部设置有爪

头夹口,其本体上方设置有配重自锁扣环,其本体底部设置有配重自锁扣槽;所述配重块本体内部设置只有两块对称设置的C形滑块,两块所述C形滑块之间设置有复位弹簧;所述C形滑块的顶部设置在所述爪头夹口内,所述C形滑块的底部设置在所述配重自锁扣槽内;

[0011] 检测过程包括以下方面:

[0012] 第一,检测机器人整体移动到位:检测机器人携带所有配重块通过其行走机构将自身以及配重块运送到待测电梯处;

[0013] 第二,检测机器人配重调节:

[0014] t1、配重转移:通过码垛机构将配重块在配重堆放机构的配重堆放区与配重装卸区之间转移堆放;

[0015] t2、配重上车:

[0016] 1、板体夹取:当配重块夹口处没有配重块时,转动打开转动挡板,使得配重块夹口处于开放状态,将配重块夹口开口位置对准配重块,且所述配重块两侧的定位板卡槽朝向所述伸缩定位板的位置,启动行走机构使得配重块进入配重块夹口内,转动关闭转动挡板,同时伸出伸缩定位板卡入所述定位板卡槽内完成配重块与机器人的固定;

[0017] 2、夹爪抓取:将机械夹爪伸入所述配重块顶部的爪头夹口内,夹住配重块后,通过升降夹爪机构将配重块放入配重堆放区与配重装卸区;

[0018] t3、配重下车:首先将配重块放置在配重装卸区处,然后转动打开转动挡板打开配重块夹口,同时收进伸缩定位板,最后启动行走机构离开配重块,完成配重块与机器人本体的分离;

[0019] 第三,电梯检测曳引力检测,检测机器人通过上述方法,携带不同数量的配重块进入电梯,从而实现对电梯进行不同负荷下的曳引力检测。

[0020] 作为优选,所述运送过程包括,s1、平地行走;s2、楼道上行;s3、楼道下行。

[0021] 作为优选,所述行走机构包括,车体底盘及其两侧的行走履带机构和液压撑杆机构,所述车体底盘内设置有姿态传感器,所述行走机构与所述配重调节机构之间设置有用测量两者之间夹角大小的电位器;所述行走履带机构包括,履带、驱动轮和副驱动轮,所述驱动轮设置在车体底盘头部,所述副驱动轮设置在副驱动轮连接杆尾部,所述副驱动轮连接杆内设置有传动轴,用于将驱动轮的动力传动给副驱动轮。

[0022] 作为优选,所述s2楼道上行,包括以下步骤:

[0023] 1、机器人接近楼梯底部时,头部对准楼梯,启动液压撑杆机构,使得机器人本体头部翘起,当车体底盘顶部高过所需爬行台阶时,停止液压撑杆机构,机器人转动过程中,通过姿态传感器实时测量车体底盘翘起后与水平地面的角度 α ,启动角度调节机构,撑起配重调节机构,通过电位器得到车体底盘与配重调节机构的夹角 β ,控制角度调节机构使得 α 与 β 角度保持一致;

[0024] 2、机器人转动停止后,行走履带机构和液压撑杆机构将车体底盘斜着架在楼梯处,然后收拢液压撑杆机构,启动行走履带机构爬上楼梯;

[0025] 3、当机器人行进到楼梯顶部位后,降下配重调节机构,当行走机构与配重调节机构均处于水平后,启动行走履带机构继续前进。

[0026] 作为优选,所述楼道下行,包括以下步骤:

[0027] 1、机器人行走至接近楼梯顶部时,尾部对准楼梯行进,当尾部悬空后,通过姿态传

感器实时测量车体底盘与水平地面的角度 α' ,启动角度调节机构,撑起配重调节机构,通过电位器得到车体底盘与配重调节机构的夹角 β ,控制角度调节机构使得 α' 与 β 角度保持一致;

[0028] 2、当车体底盘与楼梯倾斜角度相同后,整个机器人在行走履带机构以及重力作用下,行驶下楼梯;

[0029] 3、到达楼梯底部后,根据姿态传感器实时测量的车体底盘与水平地面的角度 α' ,同步降下配重调节机构。

[0030] 作为优选,所述t1配重转移步骤中,所述升降夹爪机构的定位滑块,分别在所述配重堆放区与配重装卸区的上方相应位置设置滑动定位点,使得定位滑块滑动到该滑动定位点时,机械夹爪与爪头夹口的连线与所述升降杆的升降路径共线。

[0031] 作为优选,所述t1配重转移步骤中,根据实际需要,会进行多个配重块的上下堆叠,堆叠方式为,通过转动爪头按压住配重块本体内部的C形滑块,此时,该配重块底部配重自锁扣槽内的C形滑块底部向内侧缩进,此时将该配重块放置在其下方配重块的顶部,然后松开转动爪头,上方配重块复位的C形滑块底部会卡入下方配重块的配重自锁扣环内,从而完成上下两个配重块的锁定;反之,则能完成上下两个配重块的解锁。

[0032] 作为优选,所述角度调节机构包括,角度调节油缸,其底端铰接在底盘本体的尾部,其顶端铰接在堆放板体尾部的堆放挡板处,所述堆放板体与所述卸货板体之间设置有油缸活动开口。

[0033] 作为优选,所述运载码垛机器人整体宽度小于等于0.7m,整体长度小于等于1.2m,升降夹爪机构放至最低位后的整体高度小于等于2m。

[0034] 综上所述,本发明的有益效果:

[0035] ①本发明所述的一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法,采用履带结构的机器人行走机构能适应大部分地形,并且通过设置液压撑杆机构,使得机器人可以实现上下楼梯的功能,方便设备到达目标电梯。

[0036] ②本发明所述的一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法,通过对机器人设置角度调节机构,保证了机器人在上下电梯过程中,其配重调节机构始终保持在相对平稳的位置,保障了行车安全的同时,也能保证配重调节机构部分的机构不会在过大的倾斜角度下弯曲变形,从而保证了设备在使用过程中的可靠性。

[0037] ③本发明所述的一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法,通过自动装载调整配重,并且在调整过程中将配重块进行锁定,保证了作业过程的安全性。

附图说明

[0038] 图1是本发明的结构示意图;

[0039] 图2是本发明行走机构的结构示意图;

[0040] 图3是本发明转动托板的结构示意图;

[0041] 图4是本发明配重块的结构示意图;

[0042] 图5是本发明机械夹爪与配重块的示意图。

具体实施方式

[0043] 以下具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

[0044] 下面结合附图以实施例对本发明进行详细说明。

[0045] 实施例1:

[0046] 根据图1~图5所示,一种采用运载码垛机器人进行电梯检测的方法,采用特制的运载码垛机器人对电梯的曳引力进行检测:

[0047] 特制的运载码垛机器人包括,机器人本体和配套的若干配重块4;

[0048] 机器人本体包括,行走机构1和配重调节机构2,行走机构1与配重调节机构2两者在头部位置相互铰接,并且通过角度调节机构3控制两者之间的夹角大小,配重调节机构2包括,转动托板200、码垛机构210和配重堆放机构220;

[0049] 行走机构1包括,车体底盘100及其两侧的行走履带机构110和液压撑杆机构120,车体底盘100内设置有姿态传感器,行走机构1与配重调节机构2之间设置有用测量两者之间夹角大小的电位器;行走履带机构110包括,履带111、驱动轮112和副驱动轮113,驱动轮112设置在车体底盘100头部,副驱动轮113设置在副驱动轮连接杆102尾部,副驱动轮连接杆102内设置有传动轴,用于将驱动轮112的动力传动给副驱动轮113;

[0050] 码垛机构210包括,支撑杆211、导向横梁212和升降夹爪机构213,升降夹爪机构213包括,滑动电机2131、升降电机2132、升降杆2133、机械夹爪2134和定位滑块2135;定位滑块2135与导向横梁212滑动连接;升降杆2133与定位滑块2135滑动连接,并与导向横梁212垂直设置;机械夹爪2134包括,两个对称设置的转动爪头21341;

[0051] 转动托板200包括,头部的堆放板体201和尾部的卸货板体202,卸货板体202设置有配重块夹口203,配重堆放机构220包括,固定在堆放板体201上的堆放挡板221、设置在配重块夹口203头部的定位挡板222、设置在配重块夹口203尾部开口处的转动挡板223;堆放挡板221包括设置在堆放板体201头部与尾部的两部分挡板,该两部分挡板之间形成配重堆放区224;定位挡板222与转动挡板223之间构成配重装卸区225,配重块夹口203两侧设置有伸缩定位板204;

[0052] 角度调节机构3包括,角度调节油缸31,其底端铰接在底盘本体101的尾部,其顶端铰接在堆放板体201尾部的堆放挡板221处,堆放板体201与卸货板体202之间设置有油缸活动开口205,运载码垛机器人整体宽度小于等于0.7m,整体长度小于等于1.2m,升降夹爪机构213放至最低位后的整体高度小于等于2m。

[0053] 配重块4本体为长方体,其本体两侧设置有定位板卡槽41,其本体顶部设置有爪头夹口42,其本体上方设置有配重自锁扣环43,其本体底部设置有配重自锁扣槽44;配重块4本体内部设置只有两块对称设置的C形滑块401,两块C形滑块401之间设置有复位弹簧402;C形滑块401的顶部设置在爪头夹口42内,C形滑块401的底部设置在配重自锁扣槽44内;

[0054] 检测过程包括以下方面:

[0055] 第一,检测机器人整体移动到位:检测机器人携带所有配重块4通过其行走机构1将自身以及配重块4运送到待测电梯处,运送过程包括,s1、平地行走;

[0056] s2、楼道上行:

[0057] 1、机器人接近楼梯底部时,头部对准楼梯,启动液压撑杆机构120,使得机器人本体头部翘起,当车体底盘100顶部高过所需爬行台阶时,停止液压撑杆机构120,机器人转动过程中,通过姿态传感器实时测量车体底盘100翘起后与水平地面的角度 α ,启动角度调节机构3,撑起配重调节机构2,通过电位器得到车体底盘100与配重调节机构2的夹角 β ,控制角度调节机构3使得 α 与 β 角度保持一致;

[0058] 2、机器人转动停止后,行走履带机构110和液压撑杆机构120将车体底盘100斜着架在楼梯处,然后收拢液压撑杆机构120,启动行走履带机构110爬上楼梯;

[0059] 3、当机器人行进到楼梯顶部位后,降下配重调节机构2,当行走机构1与配重调节机构2均处于水平后,启动行走履带机构110继续前进。;

[0060] s3、楼道下行:

[0061] 1、机器人行走至接近楼梯顶部时,尾部对准楼梯行进,当尾部悬空后,通过姿态传感器实时测量车体底盘100与水平地面的角度 α' ,启动角度调节机构3,撑起配重调节机构2,通过电位器得到车体底盘100与配重调节机构2的夹角 β ,控制角度调节机构3使得 α' 与 β 角度保持一致;

[0062] 2、当车体底盘100与楼梯倾斜角度相同后,整个机器人在行走履带机构110以及重力作用下,行驶下楼梯;

[0063] 3、到达楼梯底部后,根据姿态传感器实时测量的车体底盘100与水平地面的角度 α' ,同步降下配重调节机构2。

[0064] 第二,检测机器人配重调节:

[0065] t1、配重转移:通过码垛机构210将配重块4在配重堆放机构220的配重堆放区224与配重装卸区225之间转移堆放;升降夹爪机构213的定位滑块2135,分别在配重堆放区224与配重装卸区225的上方相应位置设置滑动定位点,使得定位滑块2135滑动到该滑动定位点时,机械夹爪2134与爪头夹口42的连线与升降杆2133的升降路径共线。

[0066] t2、配重上车:

[0067] 1、板体夹取:当配重块夹口203处没有配重块4时,转动打开转动挡板223,使得配重块夹口203处于开放状态,将配重块夹口203开口位置对准配重块4,且配重块4两侧的定位板卡槽41朝向伸缩定位板204的位置,启动行走机构1使得配重块4进入配重块夹口203内,转动关闭转动挡板223,同时伸出伸缩定位板204卡入定位板卡槽41内完成配重块4与机器人的固定;根据实际需要,会进行多个配重块4的上下堆叠,堆叠方式为,通过转动爪头21341按压住配重块4本体内部的C形滑块401,此时,该配重块4底部配重自锁扣槽44内的C形滑块401底部向内侧缩进,此时将该配重块4放置在其下方配重块4的顶部,然后松开转动爪头21341,上方配重块4复位的C形滑块401底部会卡入下方配重块4的配重自锁扣环43内,从而完成上下两个配重块4的锁定;反之,则能完成上下两个配重块4的解锁。

[0068] 2、夹爪抓取:将机械夹爪2134伸入配重块4顶部的爪头夹口42内,夹住配重块4后,通过升降夹爪机构213将配重块4放入配重堆放区224与配重装卸区225;

[0069] t3、配重下车:首先将配重块4放置在配重装卸区225处,然后转动打开转动挡板223打开配重块夹口203,同时收进伸缩定位板204,最后启动行走机构1离开配重块4,完成配重块4与机器人本体的分离;

[0070] 第三,电梯检测曳引力检测,检测机器人通过上述方法,携带不同数量的配重块4

进入电梯,从而实现对电梯进行不同负荷下的曳引力检测。

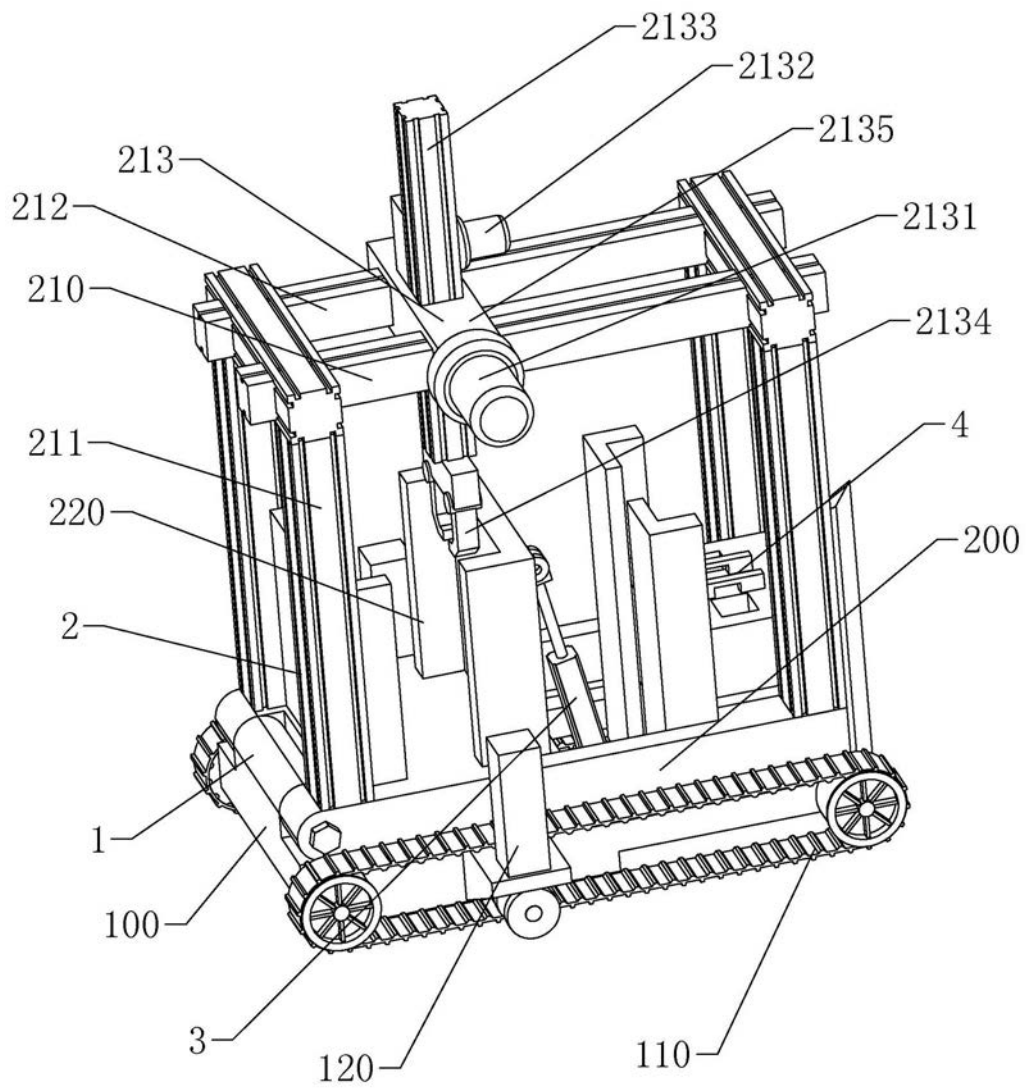


图1

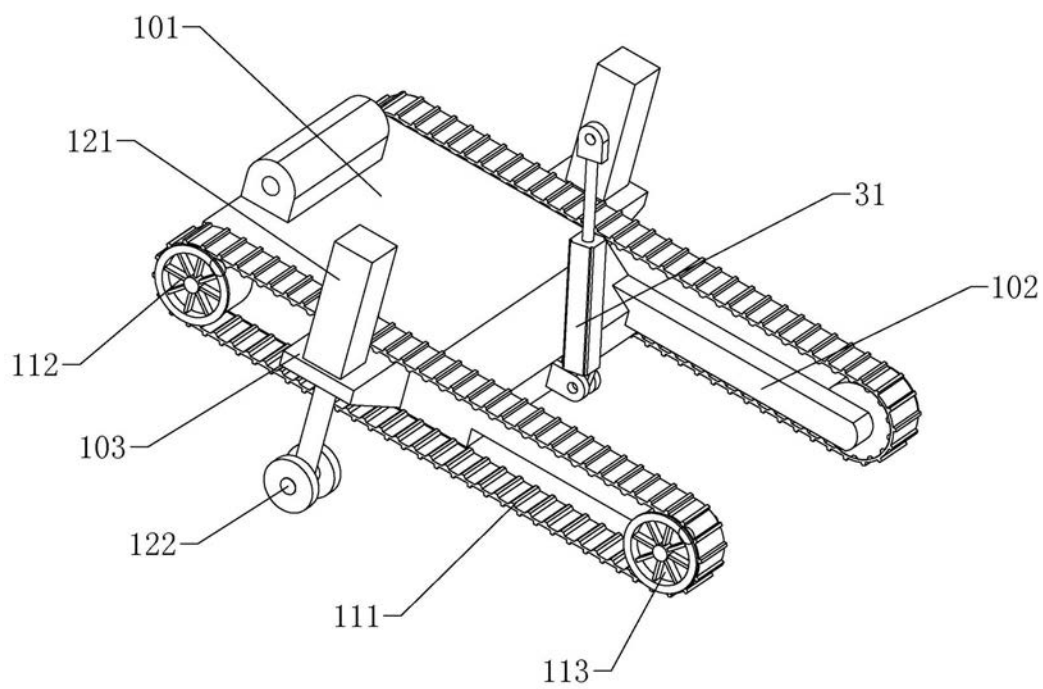


图2

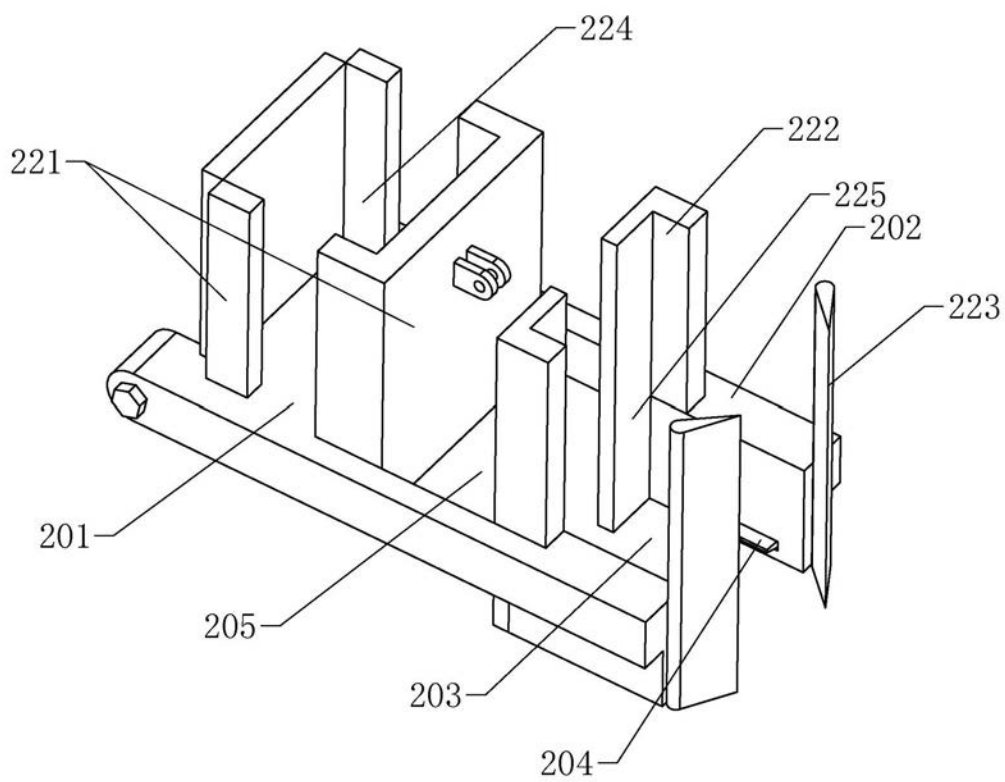


图3

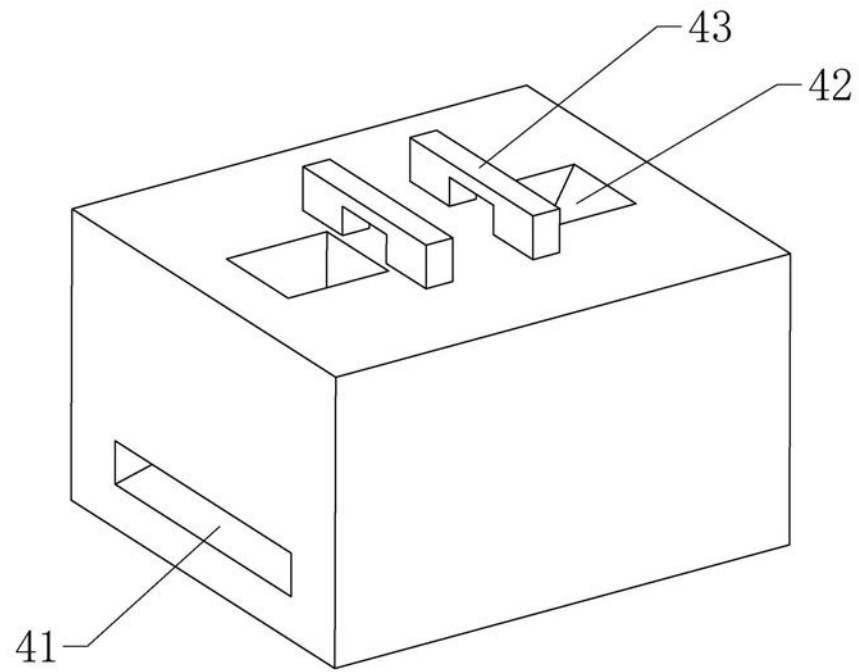


图4

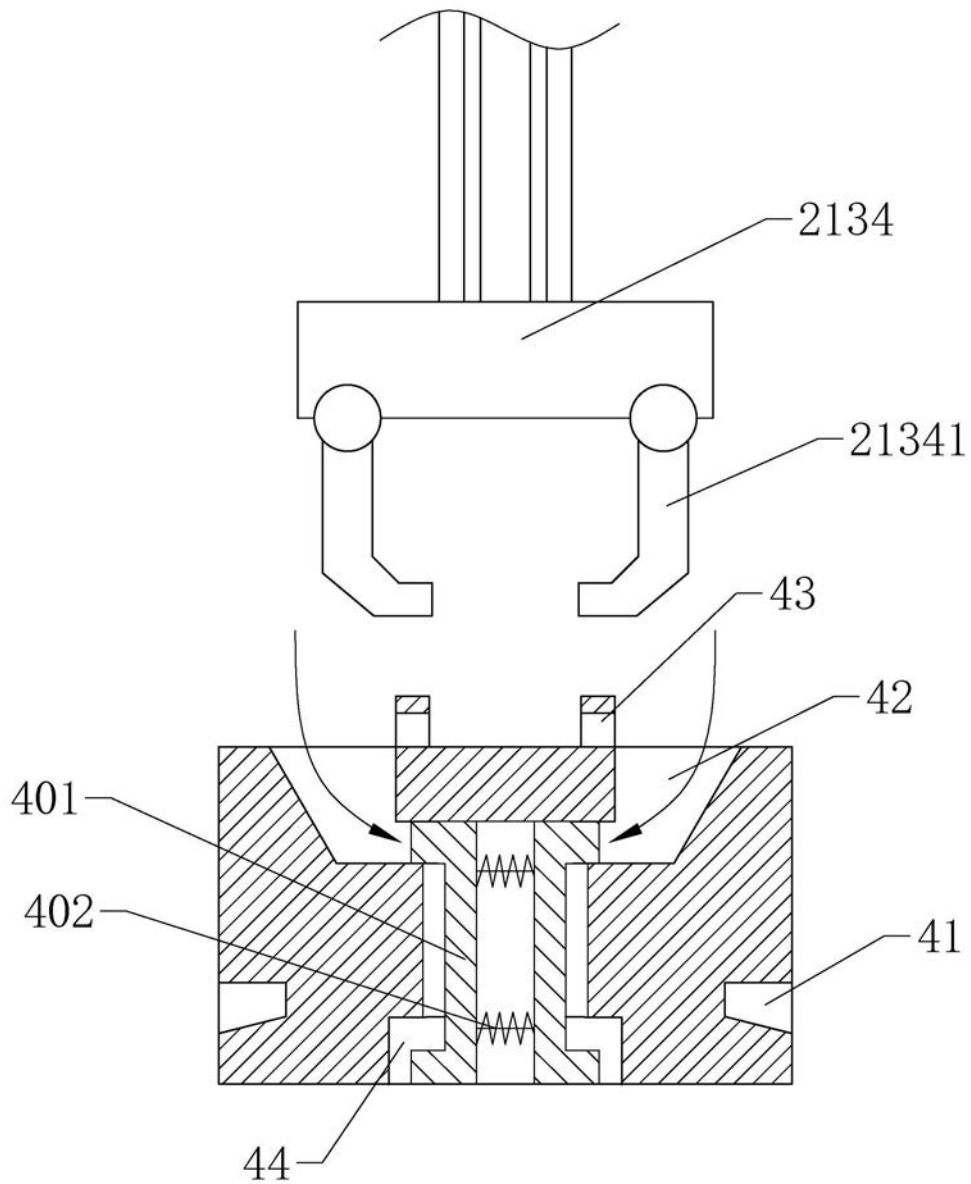


图5