



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117969132 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 03

(21) 申请号 202410014673.6

(22) 申请日 2024.01.02

(71) 申请人 山东省科学院自动化研究所

地址 250014 山东省济南市历下区科院路
19号

(72) 发明人 赵志鹏 刘建翔 李绍鹏 朱国庆
李杨 薛莹 刘欣 刘昱君
王玉暖

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

专利代理师 刘晓玉

(51) Int. Cl.

G01M 99/00 (2011.01)

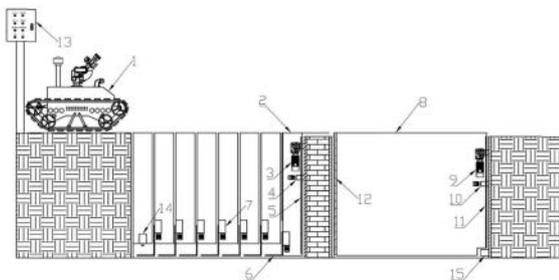
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种全地形机器人越障性能测试系统

(57) 摘要

本发明提出了一种全地形机器人越障性能测试系统,设置多级台阶,在每级台阶上设置有滑轨和水平托板,水平托板的设置可以实现在只有第一级台阶提供动力的情况下,由第一级台阶带动相连台阶依次进行上升,通过水平托板可以调整台阶之间的高度差,实现不同高度的楼梯的越障测试,可根据不同测试条件进行调整且占用空间少。



1. 一种全地形机器人越障性能测试系统,其特征在于,包括:台阶结构、升降平台和控制器;

所述台阶结构包括多级台阶,在第一级台阶上设置有带动所述第一级台阶升降运动的第一动力装置,所述控制器控制所述第一动力装置的启停;在每一级台阶的两侧设置有滑轨,用于引导相邻台阶的升降;在每一级台阶的底端设置有水平托板,在所述动力装置作用下,利用所述水平托板由所述第一级台阶依次带动相邻台阶的联动上升;通过调整所述水平托板距离所对应的台阶底端的高度调整台阶之间的高度差。

2. 如权利要求1所述的一种全地形机器人越障性能测试系统,其特征在于,还包括升降平台,所述升降平台上设置有带动所述升降平台升降运动的第二动力装置,所述控制器控制所述第一动力装置与所述第二动力装置同步运行。

3. 如权利要求1所述的一种全地形机器人越障性能测试系统,其特征在于,所述第一动力装置包括台阶升降电机,所述台阶升降电机的输出轴上安装有第一齿轮,所述第一齿轮与设置在第一级台阶侧面的第一竖直齿轮相啮合。

4. 如权利要求1所述的一种全地形机器人越障性能测试系统,其特征在于,所述多级台阶中,与第一级台阶相对的另一端是一个固定台阶,在所述固定台阶的底部设置有第一限位开关,当固定台阶相邻的最后一级台阶上升到预设高度时,水平托板触发所述第一限位开关,所述控制器控制所述第一动力装置和所述第二动力装置停止。

5. 如权利要求2所述的一种全地形机器人越障性能测试系统,其特征在于,所述第二动力装置包括平面升降电机,所述平面升降电机的输出轴上安装有第二齿轮,所述第二齿轮与设置在所述升降平台的侧面的第二竖直齿轮相啮合。

6. 如权利要求2所述的一种全地形机器人越障性能测试系统,其特征在于,在所述升降平台的侧面设置有第二限位开关,当所述升降平台下降到预设高度时触发所述第二限位开关,所述控制器控制所述第一动力装置和所述第二动力装置停止。

7. 如权利要求3或5所述的一种全地形机器人越障性能测试系统,其特征在于,还包括第一锁紧装置和第二锁紧装置,所述第一锁紧装置和所述第二锁紧装置分别包括锁紧杆和锁紧齿,所述锁紧齿与第一齿轮或第二齿轮可啮合配合。

8. 如权利要求7所述的一种全地形机器人越障性能测试系统,其特征在于,所述控制器控制所述锁紧杆的伸长或收缩,在所述锁紧杆收缩时,所述锁紧杆带动所述锁紧齿与所述第一齿轮或所述第二齿轮脱开,在所述锁紧杆伸长时,所述锁紧杆带动所述锁紧齿与所述第一齿轮或所述第二齿轮啮合。

9. 如权利要求1所述的一种全地形机器人越障性能测试系统,其特征在于,在所述升降平台的侧面设置有高度尺。

10. 如权利要求1所述的一种全地形机器人越障性能测试系统,其特征在于,还包括托板调节机构,所述托板调节机构包括蜗杆,与所述蜗杆动力连接的第四动力装置,以及与所述蜗杆转动连接的第三竖直齿条;所述第三竖直齿条设置在所述导向轴上,所述水平托板与所述第三竖直齿条固定连接。

一种全地形机器人越障性能测试系统

技术领域

[0001] 本发明属于机器人测试技术领域,尤其涉及一种全地形机器人越障性能测试系统。

背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本发明相关的背景技术信息,不必然构成在先技术。

[0003] 机器人在研发过程中需要进行多种测试,针对地面移动特种机器人,需要进行爬梯、越障等多种性能测试。现有的全地形机器人越障性能测试场所一般采用固定建筑,爬梯测试需要建设一段楼梯,越障测试需要设置不同高度的障碍物。这种测试方法一是需要占据一定的场地空间,二是测试不同的条件时不能实时调整,甚至需要建设不同角度或高度的楼梯或障碍,建设成本和占用场地较大。因此,需要一种占地面积小、可根据需要进行调整的全地形机器人越障性能测试系统。

发明内容

[0004] 为克服上述现有技术的不足,本发明提供了一种全地形机器人越障性能测试系统,通过水平托板可以调整台阶之间的高度差,实现不同高度的楼梯的越障测试,可根据不同测试条件进行调整且占用空间少。

[0005] 为实现上述目的,本发明的第一个方面提供一种全地形机器人越障性能测试系统,包括:台阶结构、升降平台和控制器;

[0006] 所述台阶结构包括多级台阶,在第一级台阶上设置有带动所述第一级台阶升降运动的第一动力装置,所述控制器控制所述第一动力装置的启停;在每一级台阶的两侧设置有滑轨,用于引导相邻台阶的升降;在每一级台阶的底端设置有水平托板,在所述动力装置作用下,利用所述水平托板由所述第一级台阶依次带动相邻台阶的联动上升,通过调整所述水平托板距离所对应的台阶底端的高度调整台阶之间的高度差。所述升降平台设置有带动升降平台运动的第二动力装置,所述控制器控制所述第二动力装置的启停。

[0007] 以上一个或多个技术方案存在以下有益效果:

[0008] 在本发明中,设置多级台阶,在每级台阶上设置有滑轨和水平托板,水平托板的设置可以实现在只有第一级台阶提供动力的情况下,由第一级台阶带动相连台阶依次进行上升,通过水平托板可以调整台阶之间的高度差,实现不同高度的楼梯进行攀爬测试,可根据不同测试条件进行调整且占用空间少。设计升降平台,实现不同高度的障碍进行越障测试。

[0009] 本发明附加方面的优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0010] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示

意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0011] 图1为本发明实施例一中一种机器人越障性能试验平台总体示意图;

[0012] 图2为本发明实施例一中进行机器人攀爬楼梯测试的示意图;

[0013] 图3为本发明实施例一中进行机器人越障测试的示意图;

[0014] 图4为本发明实施例一中控制器面板示意图;

[0015] 图5为本发明实施例一中锁紧装置结构示意图;

[0016] 图6为本发明实施例一中托板调节机构示意图;

[0017] 图中,1、行走机器人,2、台阶结构,3、第一动力装置,4、第一锁紧装置,5、第一竖直齿条,6、水平托板,7、托板调节机构,8、升降平台,9、第二动力装置,10、第二锁紧装置,11、第二竖直齿条,12、高度尺,13、控制器,14、第一限位开关,15、第二限位开关,16、锁紧杆,17、锁紧齿,18、第三动力装置,19、蜗杆,20、第三竖直齿条,21、导向轴,22、第四动力装置。

具体实施方式

[0018] 应该指出,以下详细说明都是示例性的,旨在对本发明提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0019] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。

[0020] 在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0021] 实施例一

[0022] 如图1-图6所示,本实施例公开了一种全地形机器人越障性能测试系统,包括:台阶结构2、升降平台8和控制器13;

[0023] 台阶结构2包括多级台阶,在第一级台阶上设置有带动第一级台阶升降运动的第一动力装置3,在每一级台阶的两侧设置有滑轨,用于引导相邻台阶的升降;在每一级台阶的底端设置有水平托板,在所述动力装置作用下,利用所述水平托板由所述第一级台阶依次带动相邻台阶的联动上升;通过调整所述水平托板距离相邻台阶底端的高度调整台阶之间的高度差。

[0024] 在本实施例中,还包括升降平台8,升降平台8上设置有带动所述升降平台8升降运动的第二动力装置9,控制器13控制第一动力装置3与第二动力装置9同步运行。

[0025] 在本实施例中,在每一级台阶的底端设置有水平托板6,在台阶上升的一定高度后,水平托板6会带动相邻的台阶进行同步上升,这样只需要为第一级台阶提供上升的动力。在第一级台阶上升到一定高度后,第一级台阶的水平托板6带动第二级台阶进行同步上升,在第二级台阶上升到一定高度后,第二级台阶的水平托板带动第三级台阶同步上升,……,以此类推,进而实现由第一级台阶上的第一动力装置带动所有的台阶实现上升。测试结束后,第一动力装置反向启动,带动第一级台阶下降,其余多级台阶在重力作用下也同时下降。左侧最后一级台阶最先下降到位,其余台阶由低到高依次下降到位,第一级台阶最后下降到位后,第一动力装置停止。

[0026] 具体的,通过托板调节机构7调整台阶底端的水平托板6距离相邻台阶底端之间的距离,实现相邻台阶高度差的调整。如图6所示,托板调节机构7由蜗杆19、第三竖直齿条20、

导向轴21和第四动力装置22组成。第四动力装置22与蜗杆19动力连接,蜗杆19与第三竖直齿条20可转动连接,第四动力装置22驱动蜗杆19正向旋转,进而引导第三竖直齿条20上升,带动水平托板6上升。第四动力装置22驱动蜗杆19反向旋转,引导第三竖直齿条20下降,带动水平托板6下降。第四动力装置22采用步进电机或者伺服电机,可以精确控制上升和下降的尺寸。

[0027] 在本实施例中,第一动力装置3为台阶升降电机,台阶升降电机固定在第一级台阶侧边的混凝土或砖墙结构上,台阶升降电机输出轴安装齿轮,第一级台阶侧面安装第一竖直齿条5,第一竖直齿条5与台阶升降电机输出轴的齿轮啮合,台阶升降电机为第一级台阶的上升或下降提供动力。

[0028] 第二动力装置9为平面升降电机,平面升降电机安装在侧面的混凝土或砖墙结构上,平面升降电机输出轴安装齿轮,升降平面侧面安装第二竖直齿条11,第二竖直齿条11与平面升降电机输出轴的齿轮啮合,平面升降电机为升降平台8的上升或下降提供动力。

[0029] 在本实施例中,台阶升降电机和平面升降电机同步上升,当最后一级台阶上升到设定高度后,水平托板会触发第一限位开关14,平面升降电机和台阶升降电机同时停止,行走机器人1可以进行攀爬楼梯测试。

[0030] 需要说明的是,第一限位开关14设置在最后一台阶的一侧,第一级台阶最终升高的高度应该比砖墙低。

[0031] 测试结束后,控制器13控制台阶升降电机和平面升降电机同时启动,自动释放第一锁紧装置4和第二锁紧装置10。多级台阶依次下降,最后台阶结构2和升降平台8同时降至初始位置,触发第二限位开关15,台阶结构2和升降平台8同时停止,测试场地恢复图1所示的平整状态。

[0032] 需要说明的是,升降平台8的作用是为了机器人攀爬到楼梯顶端之后可以水平行走。

[0033] 具体的,多级台阶中与第一级台阶相对的另一端是一个固定台阶,在固定台阶的底部设置有第一限位开关14,第二限位开关15设置在升降平台8侧面的混凝土或砖墙结构底部。

[0034] 在本实施例中,第一锁紧装置4与第一动力装置3联动,在台阶升降电机启动时,自动释放第一锁紧装置4;在台阶升降电机停止后,第一锁紧装置4自动将齿轮固定,防止多级台阶坠落。

[0035] 具体的,第一锁紧装置4安装于侧面建筑结构上,平时处于锁紧状态,锁紧齿17和第一竖直齿条5是啮合状态。按下控制器的“台阶上升”按钮时,控制器PLC首先释放第一锁紧装置4,第三动力装置18驱动锁紧杆16收缩,带动锁紧齿17和竖直齿条5脱离,然后启动台阶升降电机3。这个动作通过控制器PLC自动联动,不需要手动控制锁紧装置。当限位开关14触发或者按下“停止”按钮时,控制器PLC首先停止台阶升降电机3,然后锁紧第一锁紧装置4,第三动力装置18驱动锁紧杆16伸长,推动锁紧齿17与竖直齿条5啮合。这个动作也是通过控制器PLC自动联动,不需要手动控制锁紧装置。

[0036] 如图3所示,进行机器人越障测试时,控制器13控制启动平面升降电机9,平面升降电机9输出轴的齿轮驱动第二竖直齿条11上升,第二竖直齿条11带动升降平台8上升。在升降平台8上升至设定的测试高度后,按下控制器13的“停止”按钮,平面升降电机9停止,第二

锁紧装置10自动将第二竖直齿条11固定。行走机器人1可以进行越障性能测试。

[0037] 测试结束后,控制器13控制释放第二锁紧装置10,平面升降电机9启动,升降平台8下降至初始位置,升降平台8触发第二限位开关15,由控制器13控制平面升降电机停止。测试场地恢复图1所示的平整状态。

[0038] 在升降平台8的侧面设置有高度尺12,高度尺12可用于观察升降平台8的升降高度。

[0039] 如图4所示是控制器13的控制面板。“电源”按钮带指示灯,接通电源指示灯亮,断开电源指示灯灭。按下“台阶上升”按钮,锁紧装置4和锁紧装置10自动释放,台阶升降电机3和平面升降电机9同时启动上升。上升至限位开关14触发时,台阶升降电机3和平面升降电机9同时停止,锁紧装置4和锁紧装置10自动锁住齿条。如果按下“停止”按钮,所有电机同时停止。

[0040] 按下控制器13的“台阶下降”按钮,锁紧装置4和锁紧装置10自动释放,台阶升降电机3和平面升降电机9同时启动下降。下降至限位开关15触发时,台阶升降电机3和平面升降电机9同时停止。按下“平面上升”按钮,平面升降电机9启动上升;按下“停止”按钮,平面升降电机9停止。按下“平面下降”按钮,平面升降电机9启动下降;限位开关15触发或者按下“停止”按钮时,平面升降电机9停止。

[0041] 按下控制器13的“台阶高差增加”按钮,第四动力装置22驱动水平托板6下降,相邻台阶的高度差增加。按下“台阶高差减小”按钮,第四动力装置22驱动水平托板6上升,相邻台阶的高度差减小。

[0042] 本领域技术人员应该明白,上述本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算机装置来实现,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。本发明不限制于任何特定的硬件和软件的结合。

[0043] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

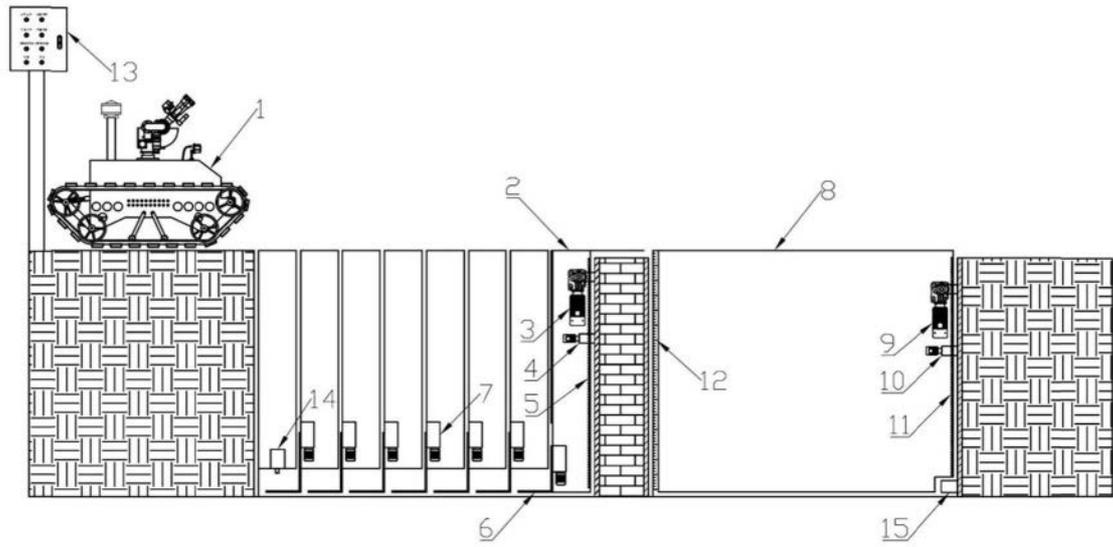


图1

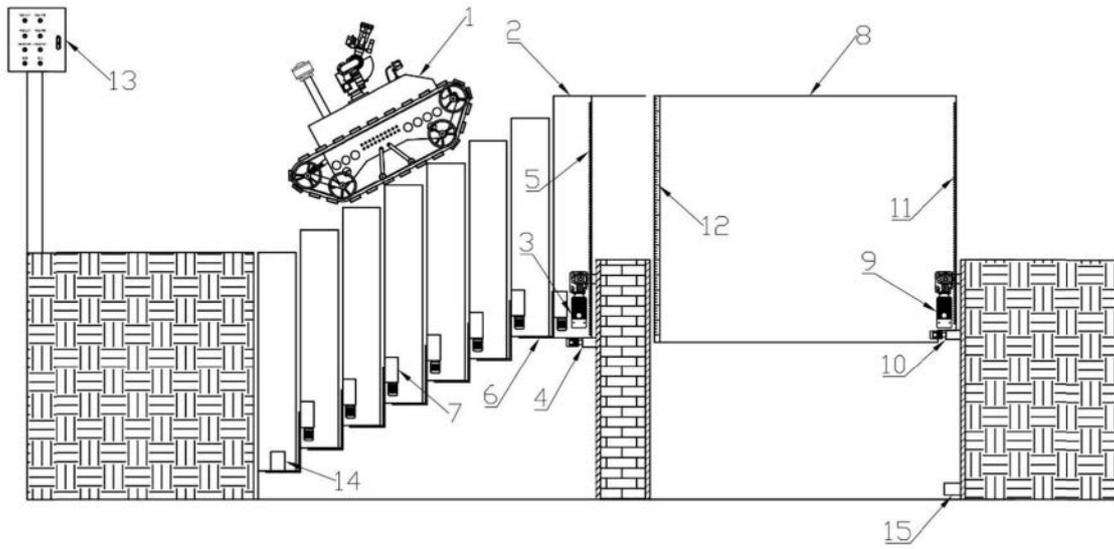


图2

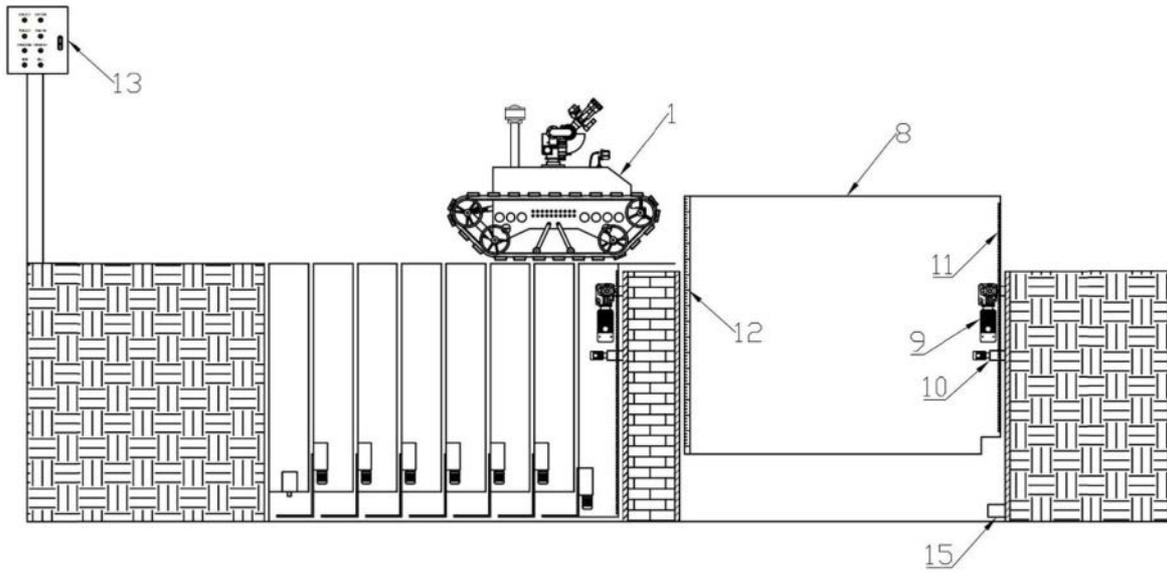


图3



图4

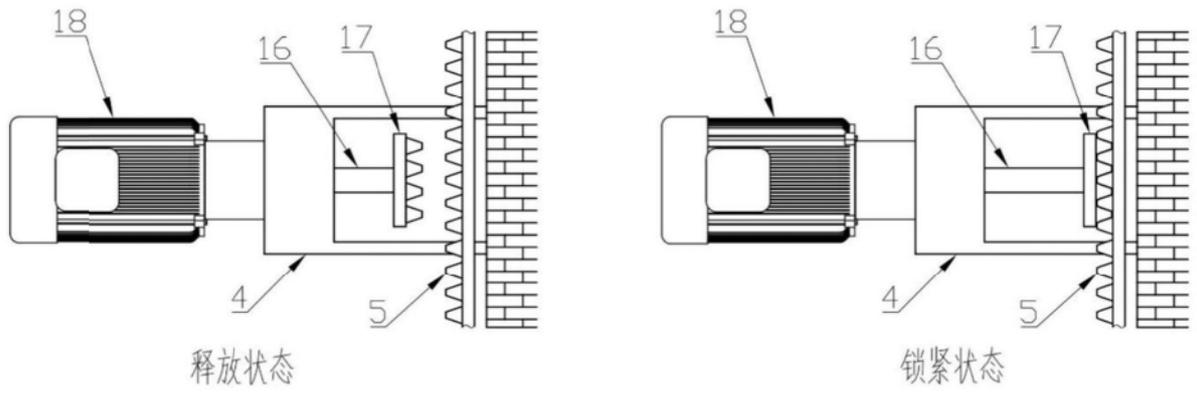


图5

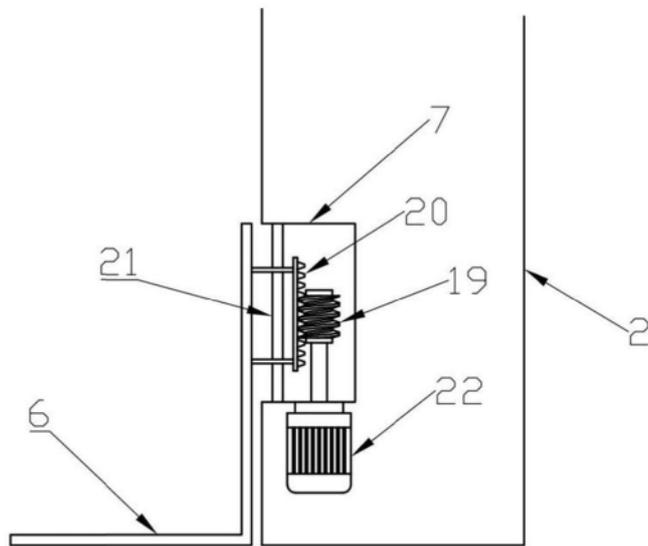


图6