



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104434431 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410749336. 8

(22) 申请日 2014. 12. 09

(71) 申请人 国家康复辅具研究中心

地址 100176 北京市大兴区北京经济技术开  
发区荣华中路 1 号

(72) 发明人 马岩 李剑

(74) 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理  
有限公司 11100

代理人 王淳

(51) Int. Cl.

A61G 5/06(2006. 01)

A61G 5/10(2006. 01)

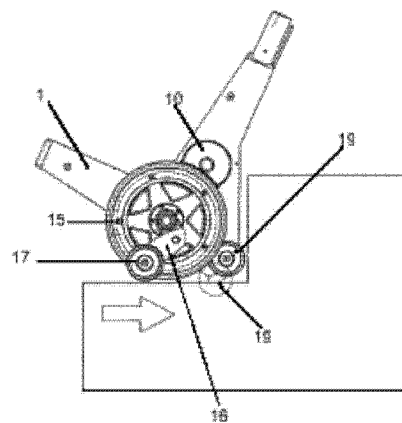
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种便携式爬楼装置

(57) 摘要

本发明提供一种便携式爬楼装置,其包括:机架、锁紧轮机构、爬楼驱动单元、电池组及控制单元。其中,机架安装有主轮和用于锁定主轮转动的锁定轮;爬楼驱动单元包括驱动件、曲柄滑块机构、四连杆机构、和上下楼轮等。爬楼时,操作者靠背上的扶手倾斜轮椅,到达一定角度时,按下上楼或下楼按钮,驱动电机通过驱动件带动四连杆机构转动,这时四连杆机构上的上下楼轮作为整个装置的支撑点,能够使得机架上升到或下降到邻近的楼梯,完成上楼或下楼动作。当锁定轮离地时,能锁定主轮,保证了安全。本发明的这些技术特征使其具有拆卸便利,操作简单,爬楼平缓、安全舒适的特点。



1. 一种便携式爬楼装置,包括:机架、锁紧轮机构、爬楼驱动单元和控制单元,其特征在于,

所述锁紧轮机构包括:安装在机架左右两侧的主轮和锁定轮;连接杆;以及,固定在锁定轮上的拉簧,其中,锁定轮通过拉簧和连接杆与主轮连接,当上下楼时锁定轮离地,其上的拉簧回位,从而锁死主轮;

所述爬楼驱动单元包含:驱动件、曲柄滑块机构、四连杆机构和上下楼轮,且均左右两侧各安装一个呈对称分布,所述曲柄滑块机构的一端与驱动件通过转动铰链连接,以使得曲柄滑块机构随着驱动件的转动而运动,另一端与四连杆机构的起始端也通过转动铰链连接;上下楼轮连接在四连杆机构中间的一个铰链上。

2. 根据权利要求1所述的一种便携式爬楼装置,其特征在于,驱动件是一个安装在驱动电机上的偏心轮,驱动件通过驱动电机的转动带动四连杆机构沿弧线轨迹运动,连接在四连杆机构中间的一个铰链上的上下楼轮也随之运动。

3. 根据权利要求1或2所述的一种便携式爬楼装置,其特征在于,当所述驱动件转动时,驱动曲柄滑块机构沿机架的开槽往复运动,带动四连杆机构中间的两个铰链也随之运动,从而带动四连杆机构运动。

4. 根据权利要求1所述的一种便携式爬楼装置,其特征在于,四连杆机构的末端固定在机架上。

5. 根据权利要求1所述的一种便携式爬楼装置,其特征在于,上下楼轮通过螺栓拧紧安装固定在四连杆机构中间的一个铰链处,其作为该爬楼装置的支撑点,在四连杆机构的带动下沿弧线运动,从而使得机架上升到或下降到邻近的楼梯。

6. 根据权利要求1所述的一种便携式爬楼装置,其特征在于,所述锁紧轮机构还包括锁紧件,锁定轮通过拉簧、连接杆、锁紧件与主轮相连接,拉簧固定在锁定轮上,其另一端连接所述锁紧件,连接杆中间位置有一转动轴,所述使得连接杆16绕其旋转,同时连接杆16也可推动转动轴20向上运动,进而带动锁紧件21离开主轮15内轮毂。

7. 根据权利要求6所述的一种便携式爬楼装置,其特征在于,所述转动轴与锁紧件一体化固定成型,并使得连接杆绕转轴进行旋转,同时连接杆推动转轴向上运动,进而带动锁紧件离开主轮内轮毂。

8. 根据权利要求6所述的一种便携式爬楼装置,其特征在于,所述锁紧件为高强度锁紧垫圈,当爬楼装置行驶在平地时,由于重力拉伸了拉簧,锁定轮受到反作用力的作用向上推动转动轴,并拉伸拉簧,使锁紧件离开主轮的内轮毂,从而达到解锁的目的;爬楼时,锁定轮带动拉簧回位,锁紧件通过与主轮的内轮毂相接触,使得锁定轮锁死主轮。

9. 根据权利要求1所述的一种便携式爬楼装置,其特征在于,所述锁紧轮与主轮连接处为偏心转轴。

10. 根据权利要求1所述的一种便携式爬楼装置,其特征在于,所述控制包括:主控制模块,操作按键、电源充电器、电机驱动模块和陀螺仪重心检测器,所述操作按键用于发出指令信号,所述主控制模块中的控制器接受该指令信号,并根据其状态给所述电机驱动模块中的驱动器发出相应的控制指令,所述电机驱动模块中的驱动器根据接收到的控制指令驱动电机,通过检测单元实现电机的闭环反馈控制,主控制模块中的控制器根据所述陀螺仪重心检测器的信号来调整重心的位置,以使爬楼梯机在不同状态下保持平衡。

## 一种便携式爬楼装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种供行动不便的老年人、残疾人及伤病人进行上下楼梯和台阶等的便携式上下楼梯装置。

### 背景技术

[0002] 爬楼机根据爬楼梯功能实现的原理可分为：履带式、轮组式、步行式三种。履带式爬楼机的原理类似于履带装甲运兵车或坦克，其原理简单，技术也比较成熟。履带式爬楼机结构传动效率比较高，行走时重心波动很小，运动非常平稳，但其重量大、运动不够灵活、爬楼时在楼梯边缘造成巨大的压力，对楼梯有一定的损坏；且平地使用所受阻力较大，而且转弯不方便等问题。

[0003] 轮组式爬楼机按轮组中根据使用小轮的个数可分为两轮组式、三轮组式以及四轮以上组式，其爬楼梯机构由均匀分布在“Y”形或“+”字形系杆上的若干个小轮构成，各个小轮既可以绕各自的轴线自转，又可以随着系杆一起绕中心轴公转。在平地行走时，各小轮自转，而爬楼梯时，各小轮一起公转，从而实现爬楼梯的功能。这类爬楼机活动范围广，运动灵活，但是上下楼梯时平稳性不高，重心起伏较大，会使乘坐者感到不适。此外，轮组式爬楼梯装置体积较大，很难在普通住宅楼梯上使用。

[0004] 步行式爬楼机执行机构由铰链杆件机构组成，上楼时先将负重抬高，再水平向前移动，如此重复这两个过程直至爬完一段楼梯。步行式爬楼机爬楼时运动平稳，适合不同尺寸的楼梯；但它对控制的要求很高，操作比较复杂，在平地行走时运动幅度不大，动作缓慢。此外，座椅距离地面的高度较大，易给使用者造成心理恐惧，距离实际应用还有很大的距离。

[0005] 此外还有其他的一些辅助爬楼装置，如清华大学精密仪器及机械学系康复工程研究中心的手动爬楼梯轮椅的专利，其结构简单、造价低；但是设计中仍存在爬楼过程中的稳定性不高、难以适应不同尺寸的楼梯、手动操作不省力省时和反向自锁问题等，难以投入实际应用。而如德国Alber公司开发的Scalamobile爬楼梯辅助装置和加拿大GaraventaLift公司生产的轨道式爬楼梯装置GSLArtira，则需要安装在楼梯上安装轨道，将轮椅直接置于平台装置上沿轨道实现上下楼的运动。国内城市以多层公寓式楼房居多，统一铺设轨道不切实际，且户外楼梯各式各样，针对不同形式的楼梯，需要设计不同的轨道，代价过高，不易推广。

### 发明内容

[0006] 针对现有爬楼梯装置的上述不足，本发明提供一种新型电动爬楼装置，该爬楼装置可方便地辅助下肢功能障碍的老年人、残疾人、伤病人等残障人士进行日常的楼梯或台阶上下。

[0007] 为实现上述目的，本发明采用以下技术方案：

[0008] 一种便携式爬楼装置，包括：机架、锁紧轮机构、爬楼驱动单元和控制单元。其中，

所述锁紧轮机构包括：安装在机架左右两侧的主轮和锁定轮；连接杆；以及，固定在锁定轮上的拉簧，其中，锁定轮通过拉簧和连接杆与主轮连接，当上下楼时锁定轮离地，其上的拉簧回位，从而锁死主轮。

[0009] 所述爬楼驱动单元包含：驱动件、曲柄滑块机构、四连杆机构和上下楼轮，且均左右两侧各安装一个呈对称分布，所述曲柄滑块机构的一端与驱动件通过转动铰链连接，以使得曲柄滑块机构随着驱动件的转动而运动，另一端与四连杆机构的起始端也通过转动铰链连接；上下楼轮连接在四连杆机构中间的一个铰链上。

[0010] 优选地，驱动件是一个安装在驱动电机上的偏心轮，驱动件通过驱动电机的转动带动四连杆机构沿弧线轨迹运动，连接在四连杆机构中间的一个铰链上的上下楼轮也随之运动。

[0011] 当所述驱动件转动时，驱动曲柄滑块机构沿机架的开槽往复运动，带动四连杆机构中间的两个铰链也随之运动，从而带动四连杆机构运动。

[0012] 优选地，四连杆机构的末端固定在机架上。

[0013] 优选地，上下楼轮通过螺栓拧紧安装固定在四连杆机构中间的一个铰链处，其作为该爬楼装置的支撑点，在四连杆机构的带动下沿弧线运动，从而使得机架上升到或下降到邻近的楼梯。

[0014] 进一步地，所述锁紧轮机构还包括锁紧件，锁定轮通过拉簧、连接杆、锁紧件与主轮相连接，拉簧固定在锁定轮上，其另一端连接所述锁紧件，连接杆中间位置有一转动轴，所述使得连接杆 16 绕其旋转，同时连接杆 16 也可推动转动轴 20 向上运动，进而带动锁紧件 21 离开主轮 15 的内轮毂。

[0015] 较佳地，所述转动轴与锁紧件一体化固定成型，连接杆可绕转轴进行旋转，同时连接杆也可推动转轴向上运动，进而带动锁紧件离开主轮内轮毂。

[0016] 较佳地，所述锁紧件为高强度锁紧垫圈。当爬楼装置行驶在平地时，由于重力拉伸了拉簧，锁定轮受到反作用力的作用向上推动转动轴，并拉伸拉簧，使锁紧件离开主轮的内轮毂，从而达到解锁的目的；爬楼时，锁定轮带动拉簧回位，锁紧件通过与主轮的内轮毂相接触，使得锁定轮锁死主轮。

[0017] 较佳地，所述锁紧轮与主轮连接处为偏心转轴。

[0018] 进一步地，所述控制包括：主控制模块，操作按键、电源充电器、电机驱动模块和陀螺仪重心检测器，所述操作按键用于发出指令信号，所述主控制模块中的控制器接受该指令信号，并根据其状态给所述电机驱动模块中的驱动器发出相应的控制指令，所述电机驱动模块中的驱动器根据接收到的控制指令驱动电机，通过检测单元实现电机的闭环反馈控制，主控制模块中的控制器根据所述陀螺仪重心检测器的信号来调整重心的位置，以使爬楼梯机在不同状态下保持平衡。

[0019] 本发明的有益效果在于，其一，根据本发明的爬楼机由电机驱动，运行平稳、安全省力，使用过程中的安全性和稳定性高；其二，采用模块化设计，携带方面、组装简单，可即用即装，且价格低廉、结构简单；其三，本发明的爬楼机同时具备上、下楼或上、下台阶的功能，集地面转移和爬楼梯功能为一体，功能多样，适用于尚未安装电梯的居民楼、福利院等家庭和机构。

## 附图说明

- [0020] 图 1 示出了本发明装置的优选实施例的侧视图；  
[0021] 图 2 示出了本发明装置的优选实施例的正视图；  
[0022] 图 3 示出了根据本发明的爬楼驱动单元各个部件之间的连接关系示意图；  
[0023] 图 4 示出了根据本发明的锁紧轮机构的一个较佳实施例的结构示意图；  
[0024] 图 5 是本发明的优选实施方式的控制原理图。

## 具体实施方式

[0025] 以下结合附图和实施例对本发明作进一步详细的说明。

[0026] 图 1 是本发明的优选实施例的侧视图。如图所示,本爬楼装置包括机架 1、锁紧轮机构、爬楼驱动单元、控制单元(图中未示出)。在一个较佳实施例中,所述锁紧轮机构包括:两个主轮 15、两个锁定轮 17、拉簧和连接杆 16。其中,两个主轮 15 和两个锁定轮 17 分别安装在机架 1 两侧(左、右各一个),锁定轮 17 通过拉簧和连接杆 16 与主轮 15 连接,且锁定轮 17 用于锁定主轮 15 的转动。在一个较佳实施例中,正常情况下(也即不上、下楼梯时),在重力作用下拉簧被拉伸,使得锁定轮 17 与主轮 15 水平平齐,这时主轮可以转动。而当上、下楼时,安装在锁定轮 17 上的拉簧回位,这时锁定轮 17 离地,锁死主轮 15,从而防止了爬楼过程中主轮 15 转动。

[0027] 图 2 是本发明的优选实施例的正视图,图 3 是根据本发明的爬楼驱动单元各个部件的连接关系示意图。参看图 1-图 3,爬楼驱动单元包含两个驱动件 10、两个曲柄滑块机构 22、两个四连杆机构 23 和两个上下楼轮 19,且分别都是左右各一个对称分布。在一个具体实施例中,驱动件 10 是一个安装在驱动电机上的偏心轮。由图 3 可以看出,驱动件 10 通过驱动电机的转动带动四连杆机构 23 沿弧线轨迹运动,其中上下楼轮 19 就连接在四连杆机构 23 上。

[0028] 曲柄滑块机构 22 的一端与驱动件 10 通过转动铰链连接以使得曲柄滑块机构 22 可以随着驱动件 10 的转动而运动,其另一端与四连杆机构 23 的起始端也通过转动铰链连接。当驱动件 10 转动时,驱动曲柄滑块机构 22 沿机架 1 的开槽往复运动,从而带动四连杆机构 23 中间的两个铰链也随之运动。这样,驱动件 10 在驱动电机的驱动下,带动四连杆机构 23 运动。四连杆机构 23 的另一端(末端)固定在机架 1 上,如图 3 中黑点 A 所示。

[0029] 上下楼轮 19 通过螺栓拧紧安装固定在四连杆机构 23 中间的一个铰链处,如图中所示,两边各一个。曲柄滑块机构 22 沿机架 1 的开槽运动,以提高四连杆结构 23 运动的可靠性和稳定性,从而保证四连杆机构 23 带动上下楼轮 19 沿弧线运动。

[0030] 该爬楼装置不爬楼时,或者说在平地时,在重力作用下锁定轮 17 上的拉簧 18 被拉伸,使得锁定轮 17 得以与主轮 15 平齐,这样主轮 15 就可以转动。而当上下楼时,锁定轮 17 被悬空,拉簧 18 回位,从而锁死主轮 15,防止主轮 15 转动打滑。

[0031] 结合图 1 和图 5 所示,上下楼梯时,操作者通过靠背上的扶手倾斜轮椅,当轮椅倾斜到一定角度时,按下上楼或下楼按钮,控制单元中的驱动电机带动驱动件 10,进而驱动爬楼驱动单元中的四连杆机构 23 动作。此时,安装在两个四连杆机构 23 的铰链处的两个上下楼轮 19 作为整个爬楼装置的支撑点,使得机架 1 可以上升到或下降到邻近的楼梯。此时当锁定轮 17 离地被悬空,拉簧回位,从而锁死主轮 15,防止主轮 15 转动打滑,从而保证上下

楼的安全。

[0032] 由上,根据本发明的便携式爬楼装置通过驱动电机带动其上的驱动件 10 转动,从而驱动四连杆机构 23 和曲柄滑块机构 22 运动。其中上下楼轮 19 安装在四连杆机构 23 的锁链处,随着四连杆机构 23 的运动,上下楼轮 19 运动,以实现上下楼的目的。在本发明中,曲柄滑块机构 23 是一种辅助装置,其用以保证四连杆机构 23 的稳定性,同时用以限定四连杆机构 23 沿弧线运动的轨迹,防止超出轨迹范围。该爬楼装置不爬楼时,或者说在平地时,在重力作用下锁定轮 17 上的拉簧被拉伸,使得锁定轮 17 与主轮 15 平齐,这样主轮 15 就可以转动。而当上下楼时,锁定轮 17 被悬空,拉簧回位,从而锁死主轮 15,防止主轮 15 转动打滑。

[0033] 在另一较佳实施例中,本发明的锁紧轮机构还包括锁紧件。图 4 是本发明的锁紧轮机构的另一较佳实施例的结构示意图。结合图 1 和图 4 来看,在所述锁紧轮机构中,锁定轮 17 通过连接杆 16、拉簧 18、锁紧件 21 与主轮 15 相连接。拉簧 18 固定在锁定轮 17 上,其另一端连接锁紧件 21,连接杆 16 中间位置有一转动轴 20,该转动轴的作用在于,能使连接杆 16 绕其旋转,同时连接杆 16 也可推动转动轴 20 向上运动,进而带动锁紧件 21 离开主轮 15 的内轮毂。在一个较佳实施例中,该转动轴 20 与锁紧件 21 一体化固定成型,并能使连接杆 16 可绕转动轴 20 旋转,同时连接杆 16 也能推动转动轴 20 向上运动,进而带动锁紧件 21 离开主轮 15 内轮毂。

[0034] 在正常情况下,也即在主动轮接触地面状态下,由于重力拉伸了拉簧,锁定轮 17 受到反作用力的作用向上推动转动轴 20,并拉伸拉簧 18,使锁紧件 21 离开主轮 15 的内轮毂,从而达到解锁的目的,解锁后主轮 15 可以转动。在上下楼(即爬楼)过程中,锁定轮 17 带动拉簧 18 回位,锁紧件 21 通过与主轮 15 的内轮毂相接触,使得锁定轮 17 锁死主轮 15,防止爬楼过程中主轮 15 转动,从而达到锁紧的作用。锁紧轮 17 与主轮 15 连接处为偏心转轴,其随着上下楼轮的上下运动实现往复的锁紧和解锁。

[0035] 更进一步地,继续参看图 3 和图 4,爬楼驱动单元通过曲柄滑块机构 22 和四连杆机构 23 驱动上下楼轮 19 沿着图中所示的弧线运动,将爬楼装置整体支撑起来并运动到上一级台阶(上楼时)或下一级台阶(下楼时),从而完成上楼或下楼的过程,完成一级楼梯的上下楼动作。而当主轮 15 落地时,在重力的作用下推动锁定轮 17 和转动轴 20 向上,使锁紧件 21 离开主轮 15 的内轮毂,这样可以保证该爬楼装置在平面上能正常活动。

[0036] 图 5 是本发明的控制单元的原理图。如图所示,根据本发明的新型爬楼装置的控制单元主要由主控制模块 24,操作按键 25、电源充电器 26、电机驱动模块 27 和陀螺仪重心检测器 28 等组成。使用者通过操作按键 25 发出指令信号,主控制模块 24 中的控制器接受该指令信号,根据其状态给电机驱动模块 27 中的驱动器发出相应的控制指令,电机驱动模块 27 中的驱动器根据接收到的指令驱动电机,通过检测单元实现电机的闭环反馈控制。主控制模块 24 中的控制器根据陀螺仪重心检测器 28 的信号来调整重心的位置,以使爬楼梯机能在不同状态下保持平衡。整个控制系统以电源充电器 26 作为供电能源,该电源充电器 26 可以是蓄电池。

[0037] 以上所述是本发明的较佳实施例及其所运用的技术原理,对于本领域的技术人员来说,在不背离本发明的精神和范围的情况下,任何基于本发明技术方案基础上的等效变换、简单替换等显而易见的改变,均属于本发明保护范围之内。

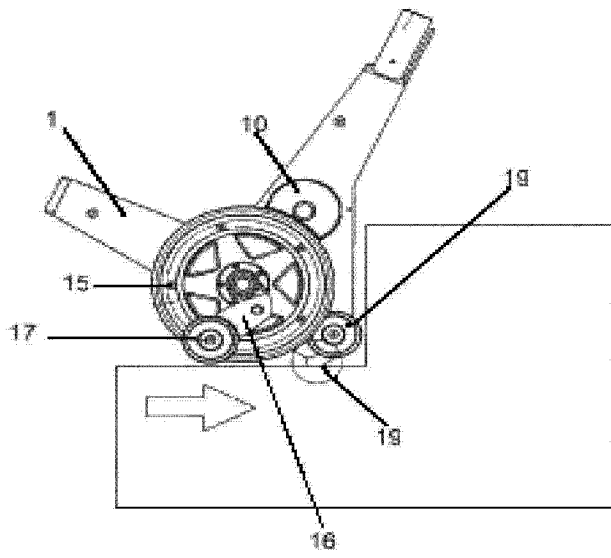


图 1

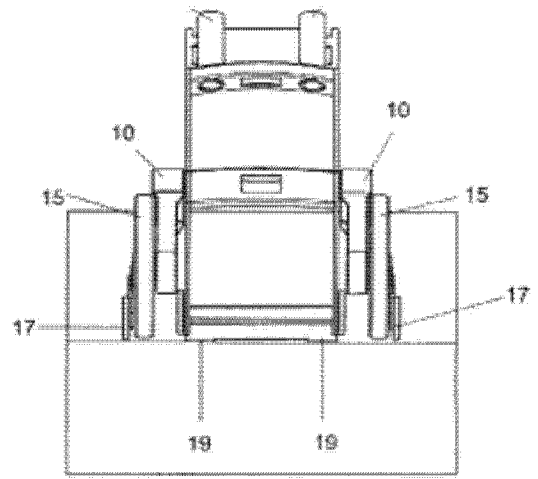


图 2

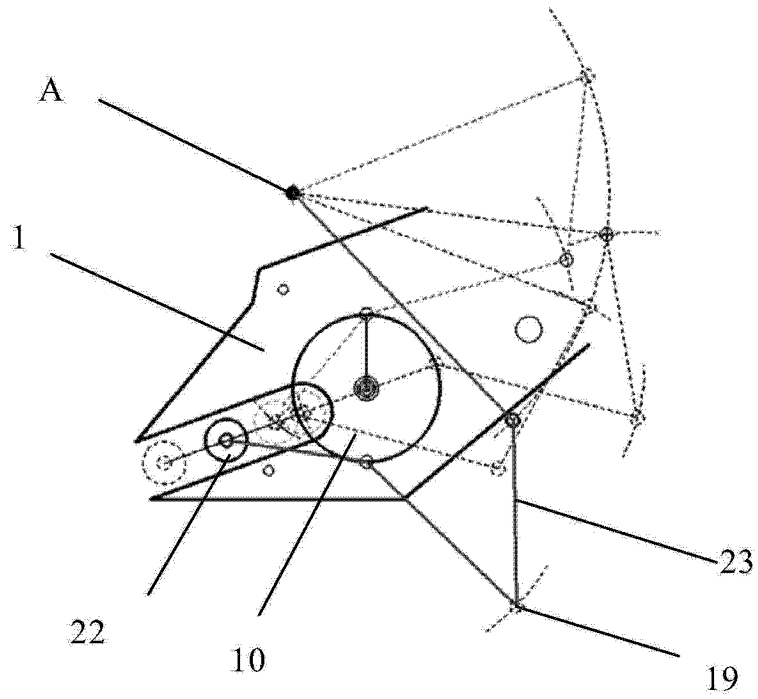


图 3

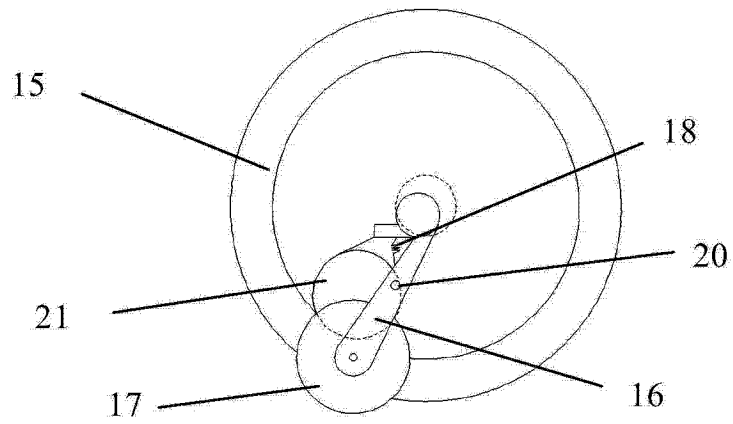


图 4

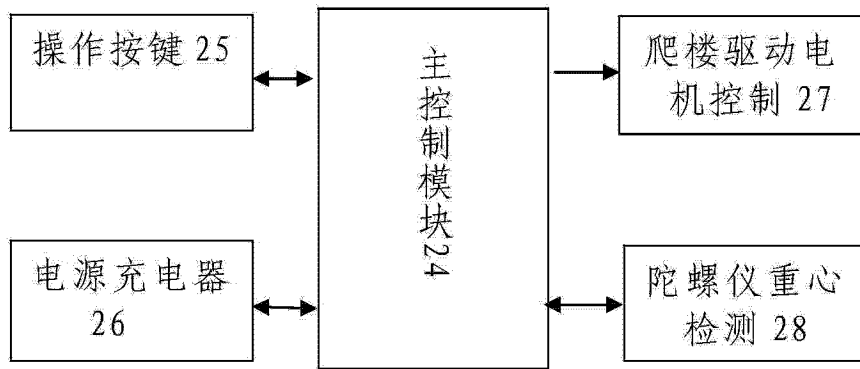


图 5