



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111888109 B

(45) 授权公告日 2022.08.23

(21) 申请号 202010804078.4

(22) 申请日 2020.08.12

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111888109 A

(43) 申请公布日 2020.11.06

(73) 专利权人 南通大学  
地址 226019 江苏省南通市崇川区嵩园路9号

(72) 发明人 张竹青 赵南生 何明辉 张明恩  
张允政 陈帅 刘张然 杨有松  
平均娜

(74) 专利代理机构 北京科家知识产权代理事务所(普通合伙) 11427  
专利代理师 徐思波

(51) Int.Cl.  
A61G 5/00 (2006.01)  
A61G 5/10 (2006.01)  
A61G 5/14 (2006.01)

(56) 对比文件

- US 9662252 B1, 2017.05.30
  - CN 106394635 A, 2017.02.15
  - CN 105748217 A, 2016.07.13
  - CN 201192446 Y, 2009.02.11
  - CN 208942778 U, 2019.06.07
  - CN 110151044 A, 2019.08.23
  - CN 105030438 A, 2015.11.11
  - CN 110859711 A, 2020.03.06
  - CN 103202623 A, 2013.07.17
  - GB 208036 A, 1923.12.13
  - JP 2001129024 A, 2001.05.15
  - KR 20150133099 A, 2015.11.27
  - JP 2007181639 A, 2007.07.19
  - KR 101540886 B1, 2015.07.31
- 雷中贵 等. “老年人辅助站立椅运动安全性研究”. 《软件》. 2018, 第39卷(第10期), 第121-125页.

审查员 马梨

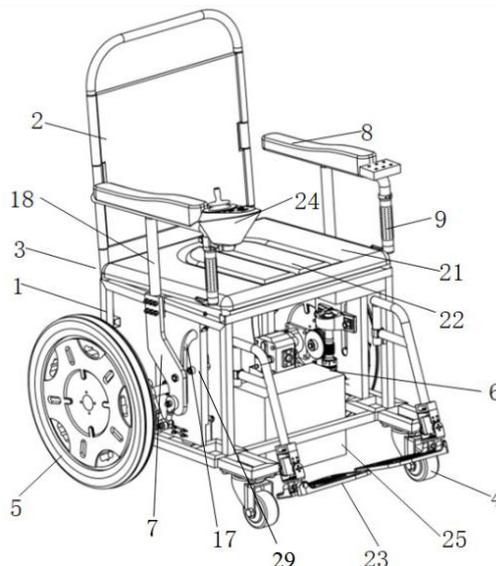
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

## (54) 发明名称

一种用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅

## (57) 摘要

本发明属于轮椅技术领域,具体公开一种用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅,包括整体框架、坐垫、行走机构、安装在整体框架下侧的抬升机构、设置在坐垫中间和整体框架前方的折叠机构以及控制机构;所述整体框架包括有若干方管固定连接而成的底座框架及设置在底座框架后方且由圆管固定连接而成的椅背框架,所述椅背框架上设置有背垫;所述椅背框架连接在底座框架的后方;本发明辅助老人由坐姿转变为站姿,坐垫中间的两折叠板向下打开紧贴坐垫,老人调整好状态后由坐垫支撑老人坐下开始如厕,当老人想要站立时也可依靠辅助支撑机构离开轮椅,方便可靠。



1. 一种用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅,其特征在於,包括整体框架、坐垫、行走机构、安装在整体框架下侧的抬升机构、设置在坐垫中间和整体框架前方的折叠机构以及控制机构;

所述整体框架包括由若干方管固定连接而成的底座框架及设置在底座框架后方且由圆管固定连接而成的椅背框架,所述椅背框架上设置有背垫;所述椅背框架连接在底座框架的后方;

所述行走机构包括设置在底座框架前端下方的两万向轮、设置在底座框架后端外侧的两后轮、设置在底座框架下方的两后轮电机、设置在底座框架下方的两离合器及设置在底座框架下方的电瓶;两所述后轮分别通过两后轮电机进行驱动,所述后轮电机通过电机连接板连接在底座框架上,所述后轮电机处连接有离合器;所述后轮电机通过电瓶供电;所述离合器与所述后轮电机连接;所述电瓶连接在底座框架内部前方位置;

所述抬升机构包括两步进电机、分别与两步进电机相连的传动机构、两坐垫连接板、竖直固定在底座框架内的两滑槽板;所述滑槽板上均有一滑槽;两所述坐垫连接板通过两连接角槽连接在坐垫下方两侧;两所述步进电机分别与两滑槽板固定连接;两所述坐垫连接板的上端固定连接于坐垫两侧,两所述坐垫连接板的下端分别与两传动机构连接,所述传动机构包括与步进电机通过联轴器进行连接的蜗杆、与蜗杆啮合连接的蜗轮、固定连接于蜗轮中间位置的蜗轮连杆连接轴、与蜗轮连杆连接轴固定连接的长连杆、与长连杆铰接的短连杆;所述蜗轮连杆连接轴穿过滑槽板;所述短连杆通过一小转轴连接坐垫连接板及小滚子轴承;两所述坐垫连接板在小滚子轴承的上方设置有一大转轴,所述大转轴连接有一大滚子轴承,所述大滚子轴承与小滚子轴承在滑槽板的滑槽内滑动;

所述折叠机构包括坐垫折叠部及踏板折叠部,所述坐垫折叠部包括转动连接在坐垫下方的两折叠坐垫板;所述坐垫下方两侧设置有两第一舵机,两所述第一舵机通过两第一舵机连接板连接两折叠坐垫板,两所述折叠坐垫板分别通过一第一舵机驱动旋转;所述踏板折叠部包括分别固定在底座框架前端的两踏板固定架、连接在踏板固定架下方的第二舵机,所述第二舵机通过第二舵机连接板连接踏板;所述底座框架的内侧相对两侧分别设置有红外光电传感器;

所述控制机构包括控制盒,所述控制盒内设置有单片机和稳压模块,所述稳压模块将电瓶电压转换为单片机所需电压,所述单片机分别通过直流电机驱动模块和步进电机驱动模块连接后轮电机和步进电机实现对后轮电机和步进电机驱动;所述单片机的输出端电连接第一舵机和第二舵机,所述控制盒中单片机的控制部分通过电缆连接有一操作装置,所述操作装置上集成有用于控制后轮电机及步进电机正反转、控制第一舵机或第二舵机动作的多个触点式开关按键、控制运行方向的操作杆及电源键,所述操作杆设置为两个垂直放置的电位器,所述操作装置的多个触点式开关按键分别连接单片机的输入端,所述电源键串联在电瓶供电总回路中;所述单片机的输入端电连接红外光电传感器,所述红外光电传感器上光敏三极管对红外发射二极管发射的红外线的反射强度进行检测来检测黑线的有无;所述控制盒安装在底座框架内,所述操作装置固定安装在扶手。

2. 根据权利要求1所述的一种用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅,其特征在於,两所述坐垫连接板的上方分别焊接固定有第二圆管,两所述第二圆管的上方固定连接有一扶手,所述扶手的前端设置有一橡胶把手。

3. 根据权利要求1所述的一种用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅,其特征在于,所述底座框架与椅背框架连接处设置有减震器。

4. 根据权利要求1所述的一种用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅,其特征在于,所述步进电机将动力传递给联轴器,所述联轴器带动蜗杆运动,所述蜗杆带动蜗轮旋转,所述蜗杆的上端由轴承座固定,所述蜗轮与蜗轮连杆连接轴铰接。

5. 根据权利要求4所述的一种用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅,其特征在于,所述蜗轮连杆连接轴与蜗轮用锁紧挡圈进行固定。

6. 根据权利要求1所述的一种用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅,其特征在于,所述踏板通过第二舵机实现踏板的收缩与开合,所述踏板与万向轮的轮缘之间始终存在间隙,两所述踏板处在同一水平面上。

## 一种用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅

### 技术领域

[0001] 本发明属于轮椅技术领域,具体涉及一种用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅。

### 背景技术

[0002] 随着经济的迅速发展以及医疗技术的改进,我国社会老龄化程度不断提高,老年人所占比例日益增加。而随着年纪的增加,一些老年人肌肉逐渐萎缩,下肢行动较为困难,很多都需要借助轮椅来实现移动,而传统的轮椅又不能让老年人独立完成起身、站立、如厕等一系列日常活动,这给他们的家人以及护士在进行护理工作时增添了非常大的工作量。根据市场调研显示,如今市面上最常见的辅助老人起身的装置就是在座位两侧安装扶手,老人在起身与坐下时,都是通过两侧扶手来分担下肢的压力从而实现起身与坐下。这种方法虽然可以实现起身与坐下,但是对老人身体的平衡有着很高的要求,并且还要有较好的上肢机能,否则老人在使用过程中可能会有很大的安全隐患,况且当老人想如厕时,依然需要他人辅助才能离开轮椅。因而在这一趋势下,如何让老年人能独立、方便的完成如厕、起身、坐下等一些列的日常活动是我们急需解决的问题。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅,以解决背景技术中所提出的缺陷或问题。

[0004] 为实现上述发明目的,本发明的实施例提供一种用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅,其特征在于,包括整体框架、坐垫、行走机构、安装在整体框架下侧的抬升机构、设置在坐垫中间和整体框架前方的折叠机构以及控制机构;

[0005] 所述整体框架包括有若干方管固定连接而成的底座框架及设置在底座框架后方且由圆管固定连接而成的椅背框架,所述椅背框架上设置有背垫;所述椅背框架连接在底座框架的后方;

[0006] 所述行走机构包括设置在底座框架前端下方的两万向轮、设置在底座框架后端外侧的两后轮、两后轮电机、两离合器及电瓶;两所述后轮分别通过两后轮电机进行驱动,所述后轮电机通过电机连接板连接在底座框架上,所述后轮电机处连接有离合器;所述后轮电机通过电瓶供电;所述离合器与所述后轮电机连接;所述电瓶连接在底座框架内部前方位置;

[0007] 所述抬升机构包括两步进电机、分别与两步进电机相连的传动机构、两坐垫连接板、竖直固定在底座框架内的两滑槽板;所述滑槽板上均有一滑槽;两所述坐垫连接板通过两连接角槽连接在坐垫下方两侧;两所述步进电机分别与两滑槽板固定连接;两所述坐垫连接板的上端固定连接于坐垫两侧,两所述坐垫连接板的下端分别与两传动机构连接,所述传动机构包括与步进电机通过联轴器进行连接的蜗杆、与蜗杆啮合连接的蜗轮、固定连接于蜗轮中间位置的蜗轮连杆连接轴、与蜗轮连杆连接轴固定连接的长连杆、与长连杆铰接的短连杆;所述蜗杆的上端通过一轴承座固定在滑槽板上;所述蜗轮连杆连接轴穿过滑

槽板;所述短连杆通过一小转轴连接连接坐垫连接板及小滚子轴承;两所述坐垫连接板在小滚子轴承的上方设置有一大转轴,所述大转轴连接有一大滚子轴承,所述大滚子轴承与小滚子轴承在滑槽板的滑槽内滑动;

[0008] 所述折叠机构包括坐垫折叠部及踏板折叠部,所述坐垫折叠部包括转动连接在坐垫下方的两折叠坐垫板;所述坐垫下方两侧设置有两第一舵机,两所述第一舵机通过两第一舵机连接板连接两折叠坐垫板,两所述折叠坐垫板分别通过一第一舵机驱动旋转;所述踏板折叠部包括分别固定在底座框架前端的两踏板固定架、连接在踏板固定架下方的第二舵机,所述第二舵机通过第二舵机连接板连接踏板。

[0009] 作为本发明的优选方案,所述底座框架的内侧相对两侧分别设置有红外光电传感器。

[0010] 其中,所述控制机构包括控制盒,所述控制盒内设置有单片机和稳压模块,所述稳压模块将电瓶电压转换为单片机所需电压,所述单片机通过分别通过直流电机驱动模块和步进电机驱动模块连接后轮电机和步进电机实现对后轮电机和步进电机驱动;所述单片机的输出端电连接第一舵机和第二舵机,所述控制盒中单片机的控制部分通过电缆连接有一操作装置,所述操作装置上集成有用于控制后轮电机及步进电机正反转、控制第一舵机或第二舵机动作的多个触点式开关按键、控制运行方向的操作杆及电源键,所述操作杆设置为两个垂直放置的电位器,所述操作装置的多个触点式开关按键分别连接单片机的输入端,所述电源键串联在电瓶供电总回路中;所述单片机的输入端电连接红外光电传感器,所述红外光电传感器上光敏三极管对红外发射二极管发射的红外线的反射强度进行检测来检测黑线的有无;所述控制盒安装在底座框架内,所述操作装置固定安装在扶手。

[0011] 作为本发明的优选方案,两所述坐垫连接板的上方分别焊接固定有第二圆管,两所述第二圆管的上方固定连接有一扶手,所述扶手的前端设置有一橡胶把手。

[0012] 作为本发明的优选方案,所述底座框架与椅背框架连接处设置有减震器。

[0013] 作为本发明的优选方案,所述步进电机将动力传递给联轴器,所述联轴器带动蜗杆运动,所述蜗杆带动蜗轮旋转,所述蜗杆的上端由轴承座固定,所述蜗轮与蜗轮连杆连接轴铰接。

[0014] 其中,所述蜗轮连杆连接轴与蜗轮用锁紧挡圈进行固定。

[0015] 作为本发明的优选方案,所述踏板通过第二舵机实现踏板的收缩与开合,所述踏板与万向轮的轮缘之间始终存在间隙,两所述踏板处在同一水平面上。

[0016] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:本发明的用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅,当老人想要如厕时,老人通过控制操作装置沿着预设的轨迹将轮椅移到坐便器上方,接着手臂扶住两边的扶手,踏板折叠部依靠第二舵机收起,控制操作装置启动步进电机,步进电机与联轴器相连,联轴器带动蜗杆,蜗杆带动蜗轮转动,蜗轮带动连接轴使整个辅助支撑机构沿老人起身的轨迹上升,辅助老人由坐姿转变为站姿,与此同时,坐垫中的坐垫折叠部的第一舵机控制两折叠坐垫板打开(便于老人坐下时如厕),当老人完成坐姿向站姿的转换并调整好自己的裤子时,老人扶住轮椅两边的扶手,缓慢接触已经升起一定高度的坐垫,随着坐垫缓慢坐下开始如厕。结束后,老人再次借助辅助支撑机构起身,整理好自己后,第一舵机控制两折叠坐垫板关闭,老人记住辅助支撑机构坐回到轮椅上面,此时,第二舵机带动两脚踏打开至老人落脚处,老人将脚放置于脚踏折叠部上,便可结束整个过程。因此,本

发明以舒适安全的辅助方式辅助老人如厕以及起身站立,很大程度上考虑了老人的人身安全以及使用时的舒适性,舒适便利。

### 附图说明

[0017] 图1为本发明的立体结构示意图;

[0018] 图2为本发明的抬升机构的结构示意图;

[0019] 图3为本发明的效果示意图。

[0020] 图中:1、底座框架;2、背垫;3、减震器;4、万向轮;5、后轮;6、联轴器;7、坐垫连接板;8、扶手;9、橡胶把手;10、步进电机;11、蜗杆;12、蜗轮;13、轴承座;14、蜗轮连杆连接轴;15、长连杆;16短连杆;17、滑槽;18、第二圆管;19、大滚子轴承;20、小滚子轴承;21、坐垫;22、折叠坐垫板;23、踏板;24、操作装置;25、电瓶;26、踏板固定架;27、第二舵机;28、第二舵机连接板;29、滑槽板。

### 具体实施方式

[0021] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0022] 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”、“前”、“后”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,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”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0023] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应作为广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0024] 如图1-图3所示,一种用于辅助老人起身坐下如厕的轮椅,包括整体框架、坐垫21、行走机构、安装在整体框架下侧的抬升机构、设置在坐垫21中间和整体框架前方的折叠机构以及控制机构。

[0025] 所述整体框架包括有若干方管固定连接而成的底座框架1及设置在底座框架1后方且由圆管固定连接而成的椅背框架,所述椅背框架上设置有背垫2;所述椅背框架连接在底座框架1的后方。

[0026] 所述行走机构包括设置在底座框架1前端下方的两万向轮4、设置在底座框架1后端外侧的两后轮5、两后轮电机、两离合器及电瓶;两所述后轮5分别通过两后轮电机进行驱动,所述后轮电机通过电机连接板连接在底座框架1上,所述后轮电机处连接有离合器;所述后轮电机通过电瓶25供电;所述离合器与所述后轮电机连接;所述电瓶25连接在底座框架1内部前方位置。

[0027] 所述抬升机构包括两步进电机10、分别与两步进电机10相连的传动机构、两坐垫连接板7、竖直固定在底座框架1内的两滑槽板29;所述滑槽板29上设置有一滑槽17;两所述

坐垫连接板7通过两连接角槽连接在坐垫21下方两侧;两所述步进电机10分别与两滑槽板29固定连接;两所述坐垫连接板7的上端固定连接于坐垫21两侧,两所述坐垫连接板7的下端分别与两传动机构连接,所述传动机构包括与步进电机10通过联轴器进行连接的蜗杆11、与蜗杆11啮合连接的蜗轮12、固定连接于蜗轮12中间位置的蜗轮连杆连接轴14、与蜗轮连杆连接轴14固定连接的长连杆15、与长连杆15铰接的短连杆16;所述蜗杆11的上端通过一轴承座13固定在滑槽板29上;所述蜗轮连杆连接轴14穿过滑槽板29;所述短连杆16通过一小转轴连接连接坐垫连接板7及小滚子轴承20;两所述坐垫连接板7在小滚子轴承20的上方设置有一大转轴,所述大转轴连接有一大滚子轴承19,所述大滚子轴承19与小滚子轴承20在滑槽板29的滑槽17内滑动。

[0028] 所述折叠机构包括坐垫折叠部及踏板折叠部,所述坐垫折叠部包括转动连接在坐垫21下方的两折叠坐垫板22;所述坐垫21下方两侧设置有两第一舵机,两所述第一舵机通过两第一舵机连接板连接两折叠坐垫板22,两所述折叠坐垫板22分别通过一第一舵机驱动旋转;所述踏板折叠部包括分别固定在底座框架1前端的两踏板固定架26、连接在踏板固定架26下方的第二舵机27,所述第二舵机27通过第二舵机连接板28连接踏板23。当老人坐在轮椅坐垫上,且有如厕的意愿时,老人可通过操作装置24,将轮椅依靠预设的轨迹与马桶联通,踏板收起,通过操作装置24使步进电机10启动,蜗杆11带动蜗轮12以及长连杆15、短连杆16,使坐垫21根据预设的起身轨迹抬升,辅助老人由坐姿转变为站姿。此时,坐垫21中间的两折叠坐垫板22向下打开紧贴坐垫21,老人调整好状态后由坐垫21支撑老人坐下开始如厕。当如厕结束后,老人想要站立时也可依靠辅助支撑机构离开轮椅,方便可靠。

[0029] 具体的,所述底座框架1的内侧相对两侧分别设置有红外光电传感器。

[0030] 其中,所述控制机构包括控制盒,所述控制盒内设置有单片机和稳压模块,所述稳压模块将电瓶电压转换为单片机所需电压,所述单片机通过分别通过直流电机驱动模块和步进电机驱动模块连接后轮电机和步进电机实现对后轮电机和步进电机驱动;所述单片机的输出端电连接第一舵机和第二舵机27,所述控制盒中单片机的控制部分通过电缆连接有一操作装置24,所述操作装置24上集成有用于控制后轮电机及步进电机10正反转、控制第一舵机或第二舵机27动作的多个触点式开关按键、控制运行方向的操作杆及电源键,所述操作杆设置为两个垂直放置的电位器,所述操作装置24的多个触点式开关按键分别连接单片机的输入端,所述电源键串联在电瓶供电总回路中;所述单片机的输入端电连接红外光电传感器,所述红外光电传感器上光敏三极管对红外发射二极管发射的红外线的反射强度进行检测来检测黑线的有无;所述控制盒安装在底座框架内,所述操作装置24固定安装在扶手8的前端位置处。作为本发明的实施例的选择方案,所述单片机选择stm32f407VET6最小系统板,稳压模块的选择将12V的电源供电转换成5.5V和3.3V的电源模块;红外光电传感器选择TCRT5000,直流电机驱动模块为L298N;步进电机驱动模块为TB6600。

[0031] 具体的,两所述坐垫连接板7的上方分别焊接固定有第二圆管18,两所述第二圆管18的上方固定连接有一扶手8,所述扶手8的前端设置有一橡胶把手9。

[0032] 具体的,所述底座框1架与椅背框架连接处设置有减震器3,以保证整个轮椅的舒适性。

[0033] 具体的,所述步进电机10将动力传递给联轴器,所述联轴器带动蜗杆11运动,所述蜗杆11带动蜗轮12旋转,所述蜗杆11的上端由轴承座13固定,所述蜗轮12与蜗轮连杆连接

轴14铰接。

[0034] 其中,所述蜗轮连杆连接轴14与蜗轮12用锁紧挡圈进行固定。

[0035] 具体的,所述踏板23通过第二舵机27实现踏板27的收缩与开合,所述踏板27与万向轮4的轮缘之间始终存在间隙,两所述踏板27处在同一水平面上。

[0036] 本发明的具体实施例的工作过程:

[0037] (1)、当独居老人处于家中且要起身坐上轮椅时,可先通过操作装置24控制第二舵机27动作,从而,踏板23进行向外90度翻转,通过操作装置24控制步进电机10动作,从而抬升机构将坐垫21抬升至最高位置,此时,老人走至轮椅前并背对轮椅,先在操作装置24上控制步进电机10反向旋转的触点式开关按键,从而抬升机构控制坐垫21下落,再双手紧握两侧的橡胶把手9,随着坐垫21的下落至最低位置,老人已坐在轮椅上。

[0038] (2)、当独居老人处于家中且坐在轮椅上,有如厕意愿时,可通过操作装置24通过控制机构控制轮椅移动至家用坐便器处,并通过操作装置24控制后轮电机旋转将轮椅运动至背对于坐便器。

[0039] 在本发明中,地面上黏贴有黑色线条或涂刷有黑色线条,地面颜色与黑色线条存在较大色差,以白色或黄色为宜;红外光电传感器能够识别检测的黑色线条按照一定位置安置在坐便器前方的地面上,老人可通过操作装置24控制后轮电机将轮椅倒退,此时,处于轮椅后下方的红外光电传感器通过识别检测坐便器前方的地面上的黑色线条,进而将信号反馈给单片机,再由单片机控制后轮电机进行调整,最终实现轮椅与坐便器联通。接着老人可通过操作装置24控制踏板23向外90度翻转,使得双脚落地,再按下操作装置24上抬升机构抬升的触点式开关按键,双手紧握两侧的橡胶把手9,老人即随坐垫21一起进行抬升至最高位置。此时,老人可通过操作装置24控制坐垫21上的折叠坐垫22板进行180度翻转隐藏,接着脱裤。准备如厕时,按下操作装置上抬升机构下落的控制键,再双手紧握两侧的橡胶把手,随着坐垫的下落至最低位置,老人坐在轮椅上,进行如厕活动。当老人如厕完毕,按下操作装置24上抬升机构抬升的触点式开关按键,双手紧握两侧的橡胶把手9,老人即随坐垫21一起进行抬升至最高位置,进行擦拭。擦拭完毕后,按下操作装置24上抬升机构下落的触点式开关按键,再双手紧握两侧的橡胶把手9,随着坐垫21的下落至最低位置,老人坐在轮椅上,进而控制轮椅进行其他活动。

[0040] (3)、当独居老人处于家中且要起身离开轮椅时,可先通过操作装置24控制踏板23进行向外90度翻转,使得双脚落地,再按下操作装置24上抬升机构抬升的触点式开关按键,双手紧握两侧的橡胶把手9,老人即随坐垫21一起进行抬升至最高位置,进而起身离开轮椅进行其他活动。

[0041] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

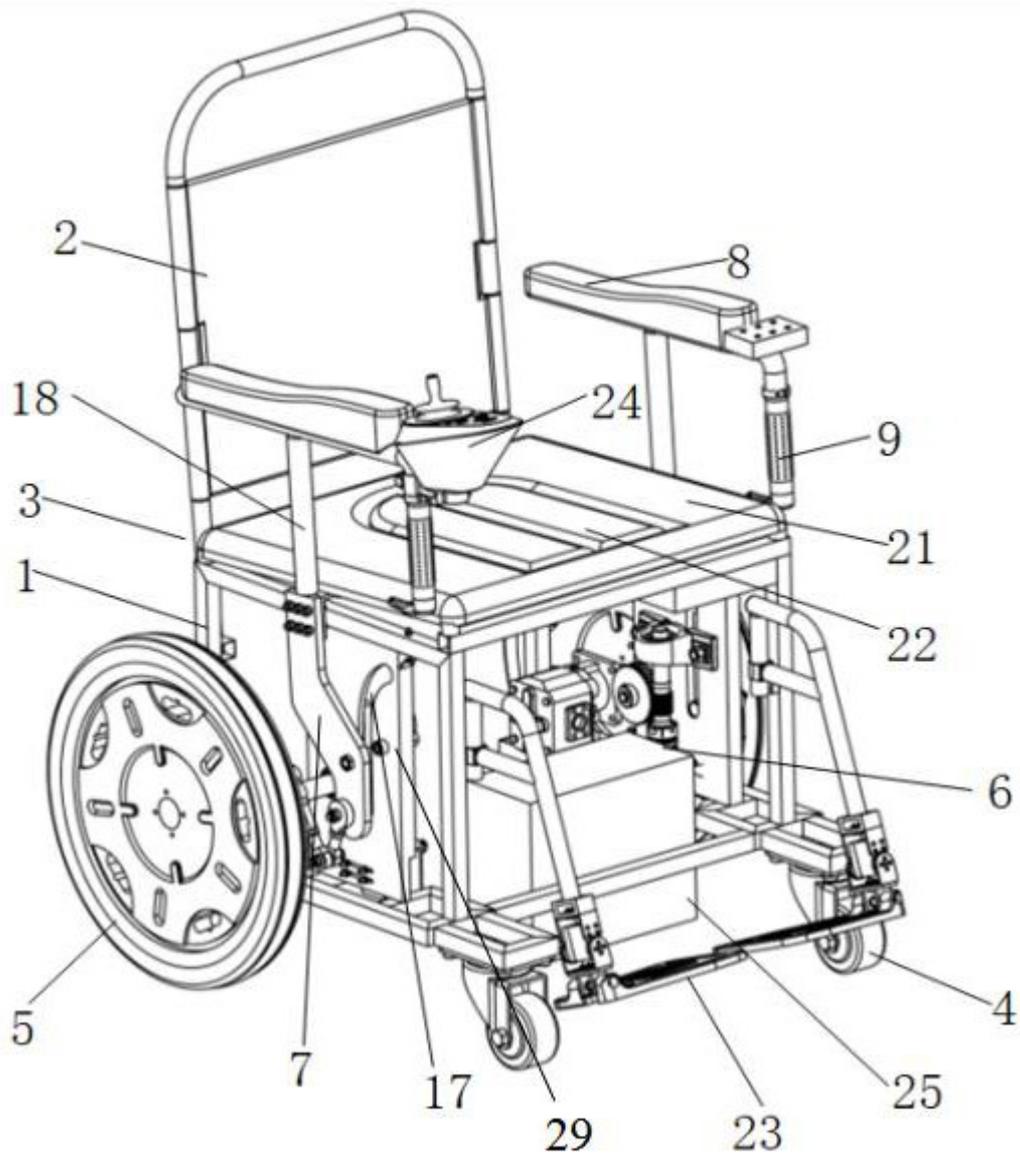


图1

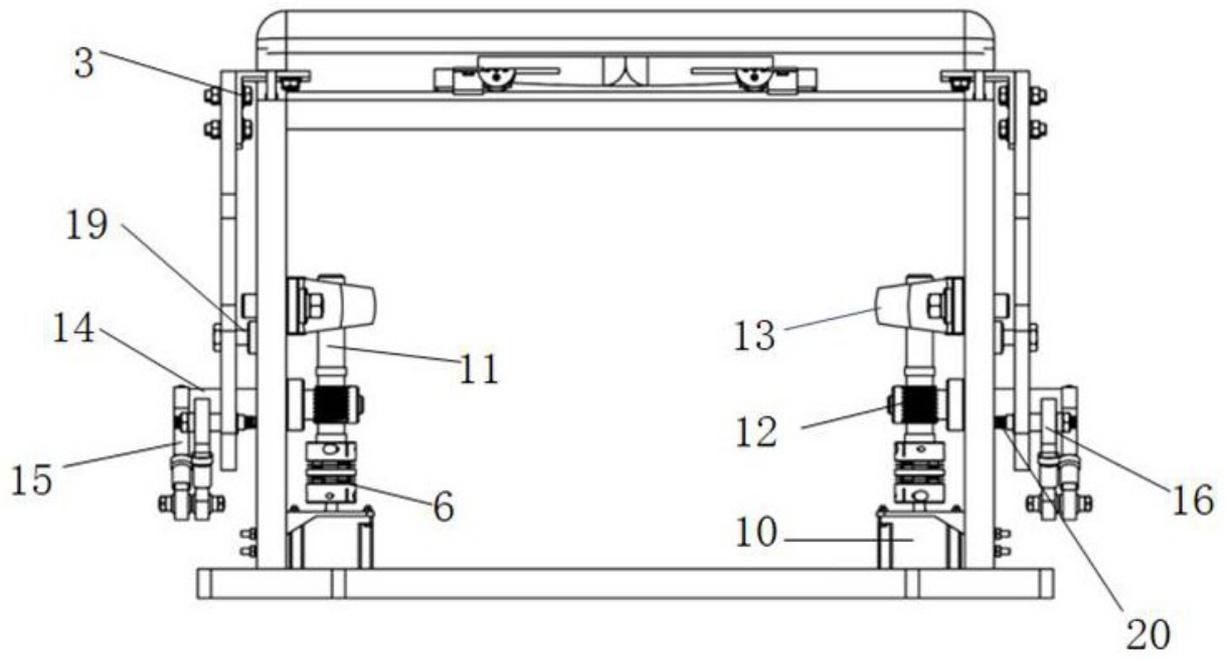


图2

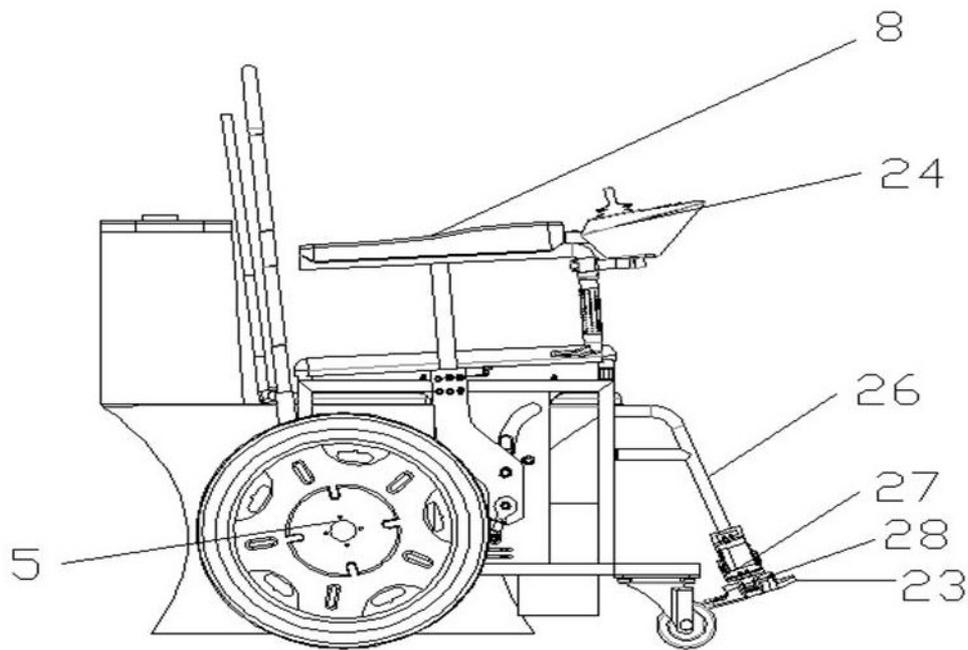


图3