



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110236812 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201910641086.9

(22)申请日 2019.07.16

(71)申请人 哈尔滨理工大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路52号

(72)发明人 王鹏 梁金伟 刘珈辰 才思文 黄卿莹 郭之璇

(51)Int.Cl.

A61G 5/04(2013.01)

A61G 5/10(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

G06F 3/01(2006.01)

G01D 21/02(2006.01)

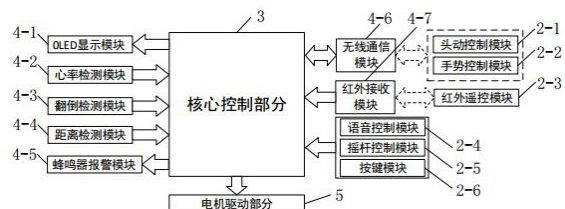
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种具有体征监测功能的多模态人机交互智能轮椅系统

(57)摘要

本发明公开了一种具有体征监测功能的多模态人机交互智能轮椅系统,尤其是涉及人机交互技术和体征监测领域,多种交互方式供有不同需求的用户选用,同时具备心率监测功能。该智能轮椅主要包括机械结构部分、人机交互部分、核心控制部分、辅助功能部分和电机驱动部分。人机交互部分包含头动控制模块、手势控制模块、红外遥控模块、语音控制模块、摇杆控制模块和按键模块。辅助功能部分包括OLED显示模块、心率检测模块、翻倒检测模块、距离检测模块、蜂鸣器报警模块、无线通信模块和红外接收模块。本发明可通过多种人机交互方式实现控制轮椅的进退、左右转、加减速和停止等运动。配合辅助功能实现智能化控制,提升安全性。



1. 一种具有体征监测功能的多模态人机交互智能轮椅系统,其特征在于:该系统包括机械结构部分、人机交互部分、核心控制部分、辅助功能部分和电机驱动部分;

所述人机交互部分包括:头动控制模块、手势控制模块、红外遥控模块、语音控制模块、摇杆控制模块和按键模块;所述辅助功能部分包括:OLED显示模块、心率检测模块、翻倒检测模块、距离检测模块、蜂鸣器报警模块、无线通信模块和红外接收模块;所述语音控制模块、摇杆控制模块、按键模块、OLED显示模块、心率检测模块、翻倒检测模块、距离检测模块、蜂鸣器报警模块、无线通信模块、红外接收模块和电机驱动部分分别与所述核心控制部分连接;

所述的头动控制模块固定在可松紧调节的发带上,可将发带佩戴于头部,此时头动控制模块固定在头部右耳侧上方;头动控制模块包括:控制单元1、无线通信单元1、头动检测单元、LED指示单元1和电源单元1;头动控制模块中电源单元1分别连接LED指示单元1、头动检测单元、无线通信单元1和控制单元1,并给各单元供电;控制单元1分别连接LED指示单元1、头动检测单元和无线通信单元1;所述头动检测单元为由陀螺仪与加速计组合的六轴传感器,控制单元1从头动检测单元读取头部姿态数据来分析头动指令;LED指示单元1为RGB指示灯,可发出红、绿和蓝三种颜色光,每种颜色分别用来指示系统的不同状态,控制单元1控制LED的亮灭状态;无线通信单元1的核心为低功耗蓝牙芯片,可以与辅助功能部分的无线通信模块进行连接;

所述的手势控制模块固定在可松紧调节的护腕上,可将护腕佩戴于手腕处,手势控制模块放置于手腕上方;所述的手势控制模块包括:控制单元2、无线通信单元2、手势检测单元、LED指示单元2和电源单元2;手势控制模块中电源单元2分别连接LED指示单元2、手势检测单元、无线通信单元2和控制单元2,并给各单元供电;控制单元2分别连接LED指示单元2、手势检测单元和无线通信单元2;所述手势检测单元为由陀螺仪与加速计组合的六轴传感器,控制单元2从手势检测单元读取手势姿态数据来分析手势指令;LED指示单元2为RGB指示灯,可发出红、绿和蓝三种颜色光,每种颜色分别用来指示系统的不同状态,控制单元2控制LED的亮灭状态;无线通信单元2的核心为低功耗蓝牙芯片,可以与辅助功能部分的无线通信模块进行连接;

所述的红外遥控模块使用的是红外通信控制轮椅移动,在核心控制部分配置有红外接收模块,核心控制部分通过红外接收模块接收红外遥控模块的数据,通过红外遥控模块上的上下左右和停止按键来分别控制轮椅的进退、左右转和停止等动作;

所述的语音控制模块安装在轮椅右扶手表面处,用于对采集的语音进行语音指令识别并为核心控制部分提供控制信号;

所述的摇杆控制模块安装在轮椅右扶手表面处,摇杆控制模块可向前后左右拨动来控制轮椅的移动;

所述的按键模块安装在轮椅的左扶手表面处,作为人机交互的输入功能;

所述的OLED显示模块安装在轮椅的左扶手表面处,OLED显示模块用于显示轮椅的速度等级和心率检测模块检测到的用户心率等信息;

所述的心率检测模块为光学心率传感器,可通过手腕测量出人体心率特征参数,心率检测模块安装在轮椅的左扶手表面处,用户可通过按键模块来启动心率检测模块检测用户心率,将用户右手腕内侧放在心率检测模块表面,检测完成后OLED显示模块会显示心率信

息；

所述的翻倒检测模块采用的是加速度传感器，安装在轮椅机械结构的支架上，可以检测轮椅是否发生翻倒；

所述的距离检测模块为超声波传感器，在轮椅前侧和后侧分别安装一个超声波传感器，用来检测轮椅前后距离障碍物的距离，为所述核心控制部分提供减速或停止信号；

所述的蜂鸣器报警模块安装在轮椅的右扶手底侧，用于提示用户轮椅翻倒、障碍物距离较近及用户检测心率时心率异常等警告信息；

所述的无线通信模块的核心为低功耗蓝牙芯片，无线通信模块可与头动控制模块的无线通信单元1和手势控制模块的无线通信单元2连接，进行数据的无线传输；

所述的红外接收模块安装在轮椅的右扶手表面处，核心控制部分通过红外接收模块接收红外遥控模块的数据。

一种具有体征监测功能的多模态人机交互智能轮椅系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有体征监测功能的多模态人机交互智能轮椅系统,尤其是涉及基于多种人机交互方式和体征监测的一种多模态人机交互智能轮椅。

背景技术

[0002] 随着人口老龄化、慢性疾病和意外伤害等因素的增长,越来越多的人陷入步行能力减弱甚至丧失的困境。我国还面临着较大的残疾人规模,且残疾人口数量逐年增加,致残原因呈现多样化和复杂化。

[0003] 目前,国内智能轮椅研究大多停留在实验室研究阶段,市场上寥寥无几,也尚未形成产业化,而电动轮椅的人机交互功能单一,无法满足特殊人群的个性化需求,如四肢瘫痪等特殊人群需要头动控制或者语音控制等。且现有智能轮椅不具备体征监测功能,由于老年人和残疾人身体状况较弱,因此智能轮椅具有体征监测功能也至关重要,用户可以随时了解自己的身体状况,避免不能及时救治,造成严重后果。因此,开发出具有多种人机交互方式和体征监测功能的智能轮椅,惠及老年人和残疾人,将对提高他们的生活质量,增强其自理能力具有重要意义。

发明内容

[0004] 本发明意在提供一种具有体征监测功能的多模态人机交互智能轮椅系统,以解决目前电动轮椅交互方式单一不能满足如四肢瘫痪等特殊人群需求和现有智能轮椅不具备体征监测功能的问题。

[0005] 采用的技术方案为:该系统包括机械结构部分、人机交互部分、核心控制部分、辅助功能部分和电机驱动部分;所述人机交互部分包括:头动控制模块、手势控制模块、红外遥控模块、语音控制模块、摇杆控制模块和按键模块;所述辅助功能部分包括:OLED显示模块、心率检测模块、翻倒检测模块、距离检测模块、蜂鸣器报警模块、无线通信模块和红外接收模块;所述语音控制模块、摇杆控制模块、按键模块、OLED显示模块、心率检测模块、翻倒检测模块、距离检测模块、蜂鸣器报警模块、无线通信模块、红外接收模块和电机驱动部分分别与所述核心控制部分连接;

所述的头动控制模块固定在可松紧调节的发带上,可将发带佩戴于头部,此时头动控制模块固定在头部右耳侧上方;所述的头动控制模块包括:控制单元1、无线通信单元1、头动检测单元、LED指示单元1和电源单元1;头动控制模块中电源单元1分别连接LED指示单元1、头动检测单元、无线通信单元1和控制单元1,并给各单元供电;控制单元1分别连接LED指示单元1、头动检测单元和无线通信单元1;所述头动检测单元为由陀螺仪与加速计组合的六轴传感器,控制单元1从头动检测单元读取头部姿态数据来分析头动指令;LED指示单元1为RGB指示灯,可发出红、绿和蓝三种颜色光,每种颜色分别用来指示系统的不同状态,控制单元1控制LED的亮灭状态;无线通信单元1的核心为低功耗蓝牙芯片,可以与辅助功能部分的无线通信模块进行连接;

所述的手势控制模块固定在可松紧调节的护腕上,可将护腕佩戴于手腕处,手势控制模块放置于手腕上方;所述的手势控制模块包括:控制单元2、无线通信单元2、手势检测单元、LED指示单元2和电源单元2;手势控制模块中电源单元2分别连接LED指示单元2、手势检测单元、无线通信单元2和控制单元2,并给各单元供电;控制单元2分别连接LED指示单元2、手势检测单元和无线通信单元2;所述手势检测单元为由陀螺仪与加速计组合的六轴传感器,控制单元2从手势检测单元读取手势姿态数据来分析手势指令;LED指示单元2为RGB指示灯,可发出红、绿和蓝三种颜色光,每种颜色分别用来指示系统的不同状态,控制单元2控制LED的亮灭状态;无线通信单元2的核心为低功耗蓝牙芯片,可以与辅助功能部分的无线通信模块进行连接;

所述的红外遥控模块使用的是红外通信控制轮椅移动,在核心控制部分配置有红外接收模块,核心控制部分通过红外接收模块接收红外遥控模块的数据,通过红外遥控模块上的上下左右和停止按键来分别控制轮椅的进退、左右转和停止等动作;

所述的语音控制模块安装在轮椅右扶手表面处,用于对采集的语音进行语音指令识别并为核心控制部分提供控制信号;

所述的摇杆控制模块安装在轮椅右扶手表面处,摇杆控制模块可向前后左右拨动来控制轮椅的移动;

所述的按键模块安装在轮椅的左扶手表面处,作为人机交互的输入功能;

所述的OLED显示模块安装在轮椅的左扶手表面处,OLED显示模块用于显示轮椅的速度等级和心率检测模块检测到的用户心率等信息;

所述的心率检测模块为光学心率传感器,可通过手腕测量出人体心率特征参数,心率检测模块安装在轮椅的左扶手表面处,用户可通过按键模块来启动心率检测模块检测用户心率,将用户右手腕内侧放在心率检测模块表面,检测完成后OLED显示模块会显示心率信息;

所述的翻倒检测模块采用的是加速度传感器,安装在轮椅机械结构的支架上,可以检测轮椅是否发生翻倒;

所述的距离检测模块为超声波传感器,在轮椅前侧和后侧分别安装一个超声波传感器,用来检测轮椅前后距离障碍物的距离,为所述核心控制部分提供减速或停止信号;

所述的蜂鸣器报警模块安装在轮椅的右扶手底侧,用于提示用户轮椅翻倒、障碍物距离较近及用户检测心率时心率异常等警告信息;

所述的无线通信模块的核心为低功耗蓝牙芯片,无线通信模块可与头动控制模块的无线通信单元1和手势控制模块的无线通信单元2连接,进行数据的无线传输;

所述的红外接收模块安装在轮椅的右扶手表面处,核心控制部分通过红外接收模块接收红外遥控模块的数据。

[0006] 本发明的有益效果为:

本发明提出一种具有体征监测功能的多模态人机交互智能轮椅系统,可以通过多种人机交互方式控制轮椅的进退、左右转、加减速和停止等运动,且多种人机交互方式可供有不同需求的用户选用,使用方便,如具备头动控制方式,给四肢瘫痪和聋哑人提供了使用轮椅的可能;本智能轮椅还加入体征监测、翻倒监测和距离监测等辅助功能,使用体征监测功能,用户可以随时检测自己的心率,了解自己的身体状况,避免不能及时救治,造成严重后果

果;通过翻倒监测和距离监测功能,可以检测到轮椅发生翻倒情况和轮椅前后障碍物的距离并通过蜂鸣器发出警报信息;且各部分采用模块化设计,用户可以根据需求定制选择,配合辅助功能实现智能化控制,提升安全性。

附图说明

[0007] 图1为本发明的整体组成框图;

图2为本发明的详细组成框图;

图3为本发明的头动控制模块组成框图;

图4为本发明的手势控制模块组成框图;

图5为本发明的侧视图;

图6为本发明的俯视图。

具体实施方式

[0008] 在下文中将结合附图对本发明的示范性实施例进行描述。为了清楚和简明起见,在说明书中并未描述实际实施方式的所有特征。然而,应该了解,在开发任何这种实际实施例的过程中必须做出很多特定于实施方式的决定,以便实现开发人员的具体目标,例如,符合与系统及业务相关的那些限制条件,并且这些限制条件可能会随着实施方式的不同而有所改变。

[0009] 在此,还需要说明的一点是,为了避免因不必要的细节而模糊了本发明,在附图中仅仅示出了与根据本发明的方案密切相关的部分,而省略了与本发明关系不大的其他细节。

[0010] 具体实施方式一

一种具有体征监测功能的多模态人机交互智能轮椅系统的组成框图如图1和如图2所示,该系统包括机械结构部分(1)、人机交互部分(2)、核心控制部分(3)、辅助功能部分(4)电机驱动部分(5);所述人机交互部分包括:头动控制模块(2-1)、手势控制模块(2-2)、红外遥控模块(2-3)、语音控制模块(2-4)、摇杆控制模块(2-5)和按键模块(2-6);所述辅助功能部分包括:OLED显示模块(4-1)、心率检测模块(4-2)、翻倒检测模块(4-3)、距离检测模块(4-4)、蜂鸣器报警模块(4-5)、无线通信模块(4-6)和红外接收模块(4-7);所述语音控制模块(2-4)、摇杆控制模块(2-5)、按键模块(2-6)、OLED显示模块(4-1)、心率检测模块(4-2)、翻倒检测模块(4-3)、距离检测模块(4-4)、蜂鸣器报警模块(4-5)、无线通信模块(4-6)、红外接收模块(4-7)和电机驱动部分(5)分别与所述核心控制部分(3)连接。

[0011] 所述的红外遥控模块(2-3)使用的是红外通信控制轮椅移动,在核心控制部分(3)配置有红外接收模块(4-7),核心控制部分(3)通过红外接收模块(4-7)接收红外遥控模块(2-3)的数据,通过红外遥控模块(2-3)上的上下左右和停止按键来分别控制轮椅的进退、左右转和停止等动作。

[0012] 所述的语音控制模块(2-4)用于对采集的语音进行语音指令识别并为核心控制部分(3)提供控制信号。

[0013] 所述的摇杆控制模块(2-5)可向前后左右拨动来控制轮椅的移动。

[0014] 所述的按键模块(2-6)作为人机交互的输入功能。

[0015] 所述的OLED显示模块(4-1)用于显示轮椅的速度等级和心率检测模块检测到的用户心率等信息。

[0016] 所述的心率检测模块(4-2)为光学心率传感器,可通过手腕测量出人体心率特征参数,用户可通过按键模块(2-6)来启动心率检测模块(4-2)检测用户心率,将用户右手腕内侧放在心率检测模块(4-2)表面,检测完成后OLED显示模块(4-1)会显示心率信息。

[0017] 所述的翻倒检测模块(4-3)采用的是加速度传感器,可以检测轮椅是否发生翻倒。

[0018] 所述的距离检测模块(4-4)为超声波传感器,用来检测轮椅前后距离障碍物的距离,为所述核心控制部分(3)提供减速或停止信号。

[0019] 所述的蜂鸣器报警模块(4-5)用于提示用户轮椅翻倒、障碍物距离较近及用户检测心率时心率异常等警告信息。

[0020] 所述的无线通信模块(4-6)的核心为低功耗蓝牙芯片,无线通信模块(4-6)可与头动控制模块(2-1)的无线通信单元1和手势控制模块(2-2)的无线通信单元2连接,进行数据的无线传输。

[0021] 所述的红外接收模块(4-7)连接核心控制部分(3),核心控制部分(3)通过红外接收模块(4-7)接收红外遥控模块(2-3)的数据。

[0022] 具体实施方式二

一种具有体征监测功能的多模态人机交互智能轮椅系统的头动控制模块(2-1)组成框图如图3所示,所述的头动控制模块(2-1)包括:控制单元1、无线通信单元1、头动检测单元、LED指示单元1和电源单元1;头动控制模块(2-1)中电源单元1分别连接LED指示单元1、头动检测单元、无线通信单元1和控制单元1,并给各单元供电;控制单元1分别连接LED指示单元1、头动检测单元和无线通信单元1;所述头动检测单元为由陀螺仪与加速计组合的六轴传感器,控制单元1从头动检测单元读取头部姿态数据来分析头动指令;LED指示单元1为RGB指示灯,可发出红、绿和蓝三种颜色光,每种颜色分别用来指示系统的不同状态,控制单元1控制LED的亮灭状态;无线通信单元1的核心为低功耗蓝牙芯片,可以与辅助功能部分(4)的无线通信模块(4-6)进行连接。

[0023] 所述的头动控制模块(2-1)固定在可松紧调节的发带上,可将发带佩戴于头部,此时头动控制模块(2-1)固定在头部右耳侧上方,头动控制模块(2-1)根据头部运动的角速度变化量及头部姿态角为核心控制部分(3)提供控制信号,包括头部快速向下点头时对应输出的前进控制信号和快速向后仰头时对应输出的后退控制信号,头部快速向左侧点头时输出的左转控制信号和向右侧点头时输出的右转控制信号,头部快速向左或向右甩头时提供制动控制信号。

[0024] 一种具有体征监测功能的多模态人机交互智能轮椅系统的手势控制模块(2-2)组成框图如图4所示,所述的手势控制模块(2-2)包括:控制单元2、无线通信单元2、手势检测单元、LED指示单元2和电源单元2;手势控制模块(2-2)中电源单元2分别连接LED指示单元2、手势检测单元、无线通信单元2和控制单元2,并给各单元供电;控制单元2分别连接LED指示单元2、手势检测单元和无线通信单元2;所述手势检测单元为由陀螺仪与加速计组合的六轴传感器,控制单元2从手势检测单元读取手势姿态数据来分析手势指令;LED指示单元2为RGB指示灯,可发出红、绿和蓝三种颜色光,每种颜色分别用来指示系统的不同状态,控制单元2控制LED的亮灭状态;无线通信单元2的核心为低功耗蓝牙芯片,可以与辅助功能部分

(4)的无线通信模块(4-6)进行连接。

[0025] 所述的手势控制模块(2-2)固定在可松紧调节的护腕上,可将护腕佩戴于手腕处,手势控制模块(2-2)放置于手腕上方,手势控制模块(2-2)根据手腕处运动的角速度变化量及手势姿态角为核心控制部分(3)提供控制信号,包括手腕快速向下侧挥手时对应输出前进控制信号和快速向后侧挥手时对应输出后退控制信号,手腕快速向左侧挥手输出左转控制信号和快速右侧挥手输出的右转控制信号,手腕快速由下向上翻转时提供制动控制信号。

[0026] 具体实施方式三

一种具有体征监测功能的多模态人机交互智能轮椅系统的结构示意图如图5和如图6所示,所述的语音控制模块(2-4)安装在轮椅右扶手表面处,用于对采集的语音进行语音指令识别并为核心控制部分(3)提供控制信号;用户朝向语音控制模块说出“前进”、“后退”、“左转”、“右转”和“停止”等指令时,语音控制模块(2-4)对其进行语音指令识别后将发出前进、后退、左转、右转和停止信号给核心控制部分(3)。

[0027] 所述的摇杆控制模块(2-5)安装在轮椅右扶手表面处,摇杆控制模块(2-5)可向前后左右拨动来控制轮椅的移动。

[0028] 所述的按键模块(2-6)安装在轮椅的左扶手表面处,作为人机交互的输入功能。

[0029] 所述的OLED显示模块(4-1)、心率检测模块(4-2)安装在轮椅的左扶手表面处,OLED显示模块(4-1)用于显示轮椅的速度等级和心率检测模块(4-2)检测到的用户心率等信息;用户可通过按键模块(2-6)来启动心率检测模块(4-2)检测用户心率,将用户右手腕内侧放在心率检测模块(4-2)表面,检测完成后OLED显示模块(4-1)会显示心率信息。

[0030] 所述的翻倒检测模块(4-3)采用的是加速度传感器,安装在轮椅机械结构的支架上,可以检测轮椅是否发生翻倒,若发生翻倒则立即启动蜂鸣器报警模块(4-5)报警。

[0031] 所述的距离检测模块(4-4)为超声波传感器,在轮椅前侧和后侧分别安装一个超声波传感器;所述超声波传感器用于检测轮椅前后距离障碍物的距离,为所述核心控制部分(3)提供减速或停止信号。

[0032] 所述的蜂鸣器报警模块(4-5)安装在轮椅的右扶手底侧,用于提示用户轮椅翻倒、障碍物距离较近及用户检测心率时心率异常等警告信息。

[0033] 所述的无线通信模块(4-6)可与头动控制模块(2-1)的无线通信单元1和手势控制模块(2-2)的无线通信单元2连接,无线通信模块(4-6)与头动控制模块(2-1)的无线通信单元1和手势控制模块(2-2)的无线通信单元2采用低功耗蓝牙通信方式,提升系统的头动控制模块(2-1)和手势控制模块(2-2)的续航时间。

[0034] 所述的红外接收模块(4-7)安装在轮椅的右扶手表面处,核心控制部分(3)通过红外接收模块(4-7)接收红外遥控模块(2-3)的数据。

[0035] 尽管根据上述实施例描述了本发明,但是受益于上面的描述,本技术领域内的技术人员明白,在由此描述的本发明的范围内,可以设想其它实施例。此外,应当注意,本说明书中使用的语言主要是为了可读性和教导的目的而选择的,而不是为了解释或者限定本发明的主题而选择的。因此,在不偏离所附权利要求书的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。对于本发明的范围,对本发明所做的公开是说明性的,而非限制性的,本发明的范围由所附权利要求书限定。

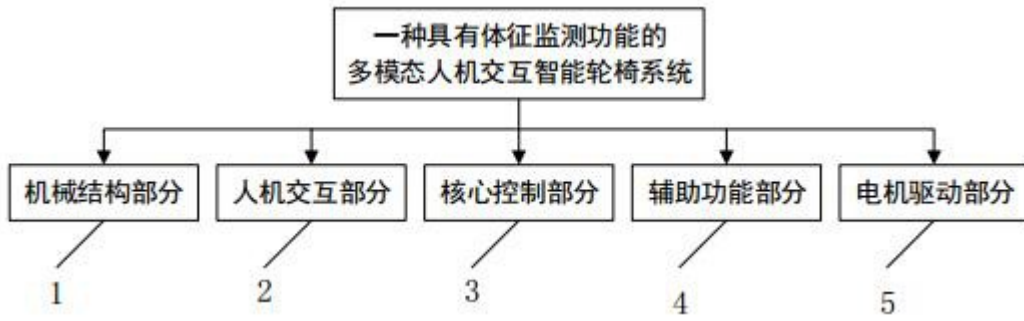


图1

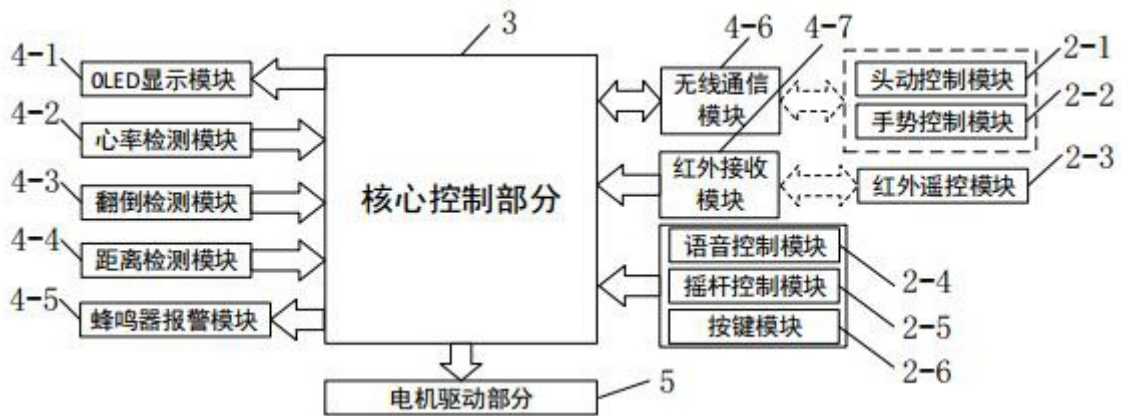


图2

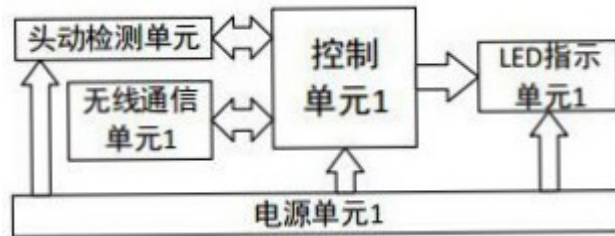


图3



图4

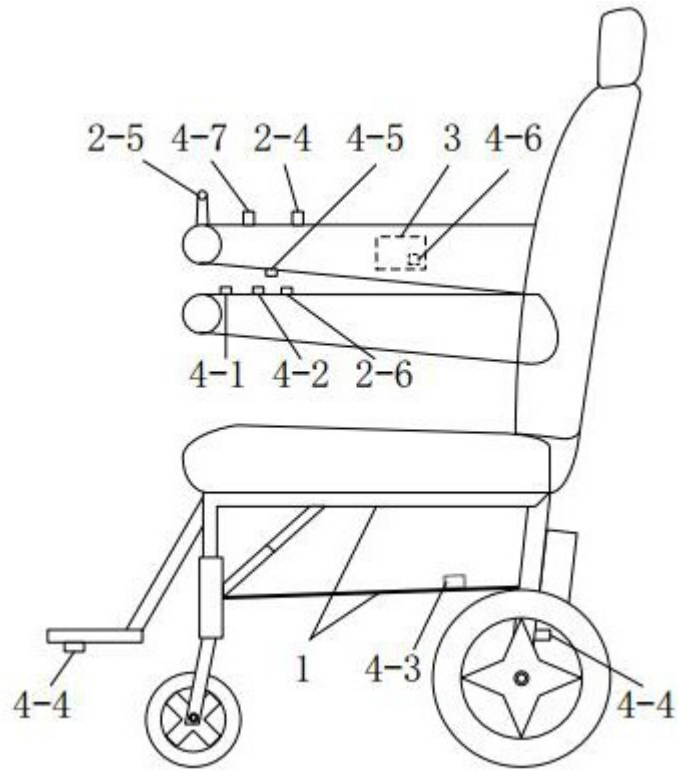


图5

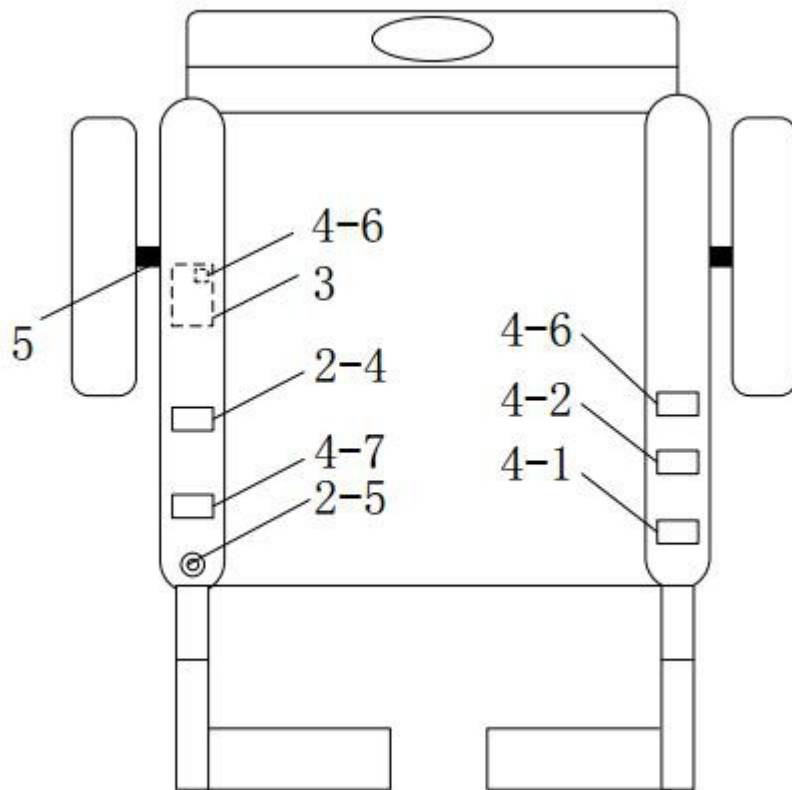


图6