



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104921905 B

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201510384050.9

(22)申请日 2015.07.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104921905 A

(43)申请公布日 2015.09.23

(73)专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38号

(72)发明人 刘涛 陈众贤 王超 王磊 张正
穆俊辰

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务有限公
司 33200

代理人 张法高

(51)Int.Cl.

A61H 1/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 204840149 U, 2015.12.09,
KR 20120097638 A, 2012.09.05,
CN 101332145 A, 2008.12.31,
CN 101803988 A, 2010.08.18,
JP 2001170119 A, 2001.06.26,
JP H1147207 A, 1999.02.23,
KR 101336925 B1, 2013.12.04,

审查员 王倩

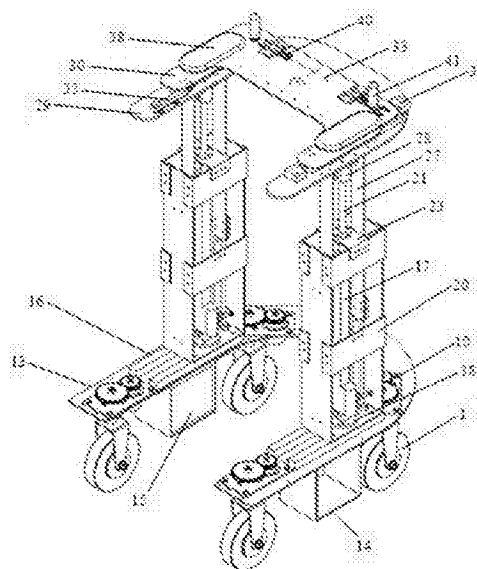
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

步态康复训练装置

(57)摘要

本发明属于医疗器械领域,具体公开了一种步态康复训练系统,可用于帮助下肢损伤的患者进行行走的康复训练。本系统在机械结构上由扶手结构、升降结构和车轮结构三部分组成,使用轮毂电机进行驱动,舵机用于转向控制,直线电机进行扶手结构的高度控制。在本系统中,通过设计扶手结构直线和旋转两个自由度,使用锁定装置进行扶手结构自由度的控制,设计电机轴安装法兰盘解决电机运动不同步的问题等一系列的设计,保证了本步态康复训练系统的安全可靠性和人机和谐性。患者不需要负重即可进行康复训练;占用体积小,能够在较小的空间进行康复训练,并支持户外康复训练;成本低,能够降低康复训练成本。



1. 一种步态康复训练装置,其特征在于:包括扶手结构、升降结构、车轮结构、U型车底盘(13)和控制单元;

所述的U型车底盘(13)底部设有电池(15)和四个车轮结构,电池(15)用于给步态康复训练装置供电;U型车底盘(13)上左右两侧均设有升降结构,升降结构顶部与扶手结构相连;

所述的升降结构用于调节扶手结构的高度;

所述的控制单元用于根据用户指令控制步态康复训练装置的运动;

所述的车轮结构用于驱动步态康复训练装置并根据控制单元的指令改变运动状态;

所述的扶手结构包括扶手底板(29)、直线位移板(30)、直线滑轨(31)、滑块(32)、旋转控制板(33)、交叉滚子轴承(34)、滑阻式直线位移传感器(35)、两个行程开关(36)、角度传感器(37)、手垫板(38)、单边滑槽(39)、卡子(40)和扶手(41),扶手底板(29)上部一侧装有一个滑阻式直线位移传感器(35),另一侧装有两个行程开关(36),扶手底板(29)两侧均装有直线滑轨(31)和滑块(32),滑块(32)上安装有直线位移板(30),直线位移板(30)与旋转控制板(33)之间通过交叉滚子轴承(34)相连,交叉滚子轴承(34)内部装有角度传感器(37),用于检测直线位移板(30)和旋转控制板(33)之间的相对旋转角度;旋转控制板(33)上两侧均安装有手垫板(38)和锁定装置,锁定装置用于调整直线位移板(30)和旋转控制板(33)的自由度,且锁定装置中设有扶手(41);滑阻式直线位移传感器(35)用于检测扶手底板(29)和直线位移板(30)之间的相对位移,两个行程开关(36)分别安装于扶手底板(29)一侧,用于限制直线位移板的运动行程并检测直线位移板(30)是否运动到极限位置。

2. 如权利要求1所述的步态康复训练装置,其特征在于:每套所述的锁定装置包括两个单边滑槽(39)、卡子(40)、扶手(41)和固定于扶手底板(29)上的定位销,扶手(41)底部设有与定位销相配合的孔,卡子(40)通过两个单边滑槽(39)固定于旋转控制板(33)上,使卡子(40)相对旋转控制板(33)只有一个直线自由度,扶手(41)上分别设有上环槽和下环槽,当卡子(40)卡入上环槽时,定位销插入扶手(41)底部的孔,使扶手底板(29)、直线位移板(30)、旋转控制板(33)三者之间没有相对自由度;当卡子(40)卡入下环槽时,定位销脱离扶手(41)底部的孔,使扶手底板(29)和直线位移板(30)之间存在直线自由度,直线位移板(30)和旋转控制板(33)之间存在旋转自由度。

3. 如权利要求1所述的步态康复训练装置,其特征在于:所述的直线位移板(30)和旋转控制板(33)底部均装有两角铝(42),用于增强直线位移板(30)和旋转控制板(33)的抗弯强度。

4. 如权利要求1所述的步态康复训练装置,其特征在于:所述的升降结构包括直线电机(17)、安装法兰盘(18)、支撑板(19)、加强板(20)、电机轴(21)、直线轴承(22)、轴承板(23)、支撑轴承座(24)、光轴支撑座(25)、滚珠箱式直线滑块(26)、加强侧板(27)、电机轴安装法兰盘(28);支撑板(19)由底板和两块侧板构成,上下两对加强板(20)均安装于支撑板(19)侧板上,直线轴承(22)通过轴承板(23)安装于上方的加强板(20)上,左右两根光轴(43)均通过光轴支撑座25和支撑轴承座24固定在支撑板(19)侧板上,滚珠箱式直线滑块(26)嵌套在光轴(43)上,加强侧板(27)固定于滚珠箱式直线滑块(26)上,随电机轴(21)上下运动,支撑板(19)底板与U型车底盘(13)相连,直线电机(17)通过安装法兰盘(18)与支撑板(19)底板相连,电机轴(21)穿过直线轴承(22),电机轴(21)上部安装有电机轴安装法兰盘(28)。

5.如权利要求1述的步态康复训练装置,其特征在于:左右两侧的升降结构均通过两块加强侧板(27)及电机轴安装法兰盘(28)与扶手结构相连,电机轴安装法兰盘(28)为带颈法兰,其颈部轴向开有轴孔,径向切有槽孔,槽孔长度为直线电机(17)最大行程的误差;电机轴插入电机轴安装法兰盘(28)的轴孔中,销钉通过电机轴安装法兰盘(28)上的槽孔插入电机轴上部的销钉孔中,通过两侧的电机轴安装法兰盘(28)使扶手底板(29)在直线电机(17)出现行程误差时,仍然保持水平。

6.如权利要求1述的步态康复训练装置,其特征在于:所述的车轮结构包括轮毂电机(1)、六角法兰螺母(2)、叉式悬架(3)、花键套(4)、花键轴(5)、套筒(6)、螺母(7)、舵机(8)、舵机支撑板(9)、螺栓(10)、齿轮(11)和轴承架(12),叉式悬架(3)通过六角法兰螺母(2)安装于轮毂电机(1)的轮轴上,叉式悬架(3)通过花键套(4)、套筒(6)和螺母(7)固定在花键轴(5)上,随花键轴(5)一起转动;舵机支撑板(9)通过螺栓(10)固定在U型车底盘(13)上,舵机(8)和轴承架(12)固定在舵机支撑板(9)上,舵机(8)通过齿轮(11)带动花键轴(5)转动。

7.如权利要求1述的步态康复训练装置,其特征在于:所述的U型车底盘(13)底部还设有电池架14,用于放置电池(15)。

8.如权利要求1述的步态康复训练装置,其特征在于:所述的升降结构通过铝型材(16)与U型车底盘(13)相连,用于加强U型车底盘(13)抗弯强度。

9.如权利要求1述的步态康复训练装置,其特征在于:所述的控制单元为单片机,并与步态康复训练装置中的各传感器及电机相连。

步态康复训练装置

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械领域,具体涉及一种步态康复训练装置。

背景技术

[0002] 康复机器人是近些年来不断发展应用的一种新型机器人。对于下肢康复训练机器人的研究,国外开展较早,现在已有卧式,带有减重支持系统的悬挂类和外骨骼类等多种类型,虽然这些类型的康复机器人在一定程度上均能达到康复训练的目的,但其缺点也较为突出。

[0003] 卧式康复机器人,由于患者是处于卧姿进行康复训练,因此不能很好地模拟正常人的行走过程;带有减重支持系统的悬挂类康复机器人,体积庞大,价格昂贵,且需要专业人士的辅助;外骨骼类康复机器人,通过控制下肢各个关节运动时的角度,虽然可以使患者模拟正常步态的行走,但过多地约束了患者的腿部运动,且由于负重使患者康复体验下降。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术中存在的问题,并提供一种步态康复训练装置。具体技术方案如下:

[0005] 一种步态康复训练装置,包括扶手结构、升降结构、车轮结构、U型车底盘和控制单元;

[0006] 所述的U型车底盘底部设有电池和四个车轮结构,电池用于给步态康复训练装置供电;U型车底盘上左右两侧均设有升降结构,升降结构顶部与扶手结构相连;

[0007] 所述的升降结构用于调节扶手结构的高度;

[0008] 所述的控制单元用于根据用户指令控制步态康复训练装置的运动;

[0009] 所述的车轮结构用于驱动步态康复训练装置并根据控制单元的指令改变运动状态;

[0010] 所述的扶手结构包括扶手底板、直线位移板、直线滑轨、滑块、旋转控制板、交叉滚子轴承、滑阻式直线位移传感器、两个行程开关、角度传感器、手垫板、单边滑槽、卡子和扶手,扶手底板上部一侧装有一个滑阻式直线位移传感器,另一侧装有两个行程开关,扶手底板两侧均装有直线滑轨和滑块,滑块上安装有直线位移板,直线位移板与旋转控制板之间通过交叉滚子轴承相连,交叉滚子轴承内部装有角度传感器,用于检测直线位移板和旋转控制板之间的相对旋转角度;旋转控制板上两侧均安装有手垫板和锁定装置,锁定装置用于调整直线位移板和旋转控制板的自由度,且锁定装置中设有扶手;滑阻式直线位移传感器用于检测扶手底板和直线位移板之间的相对位移,两个行程开关分别安装于扶手底板一侧,用于限制直线位移板的运动行程并检测直线位移板是否运动到极限位置。

[0011] 所述的每套卡锁装置包括两个单边滑槽、卡子、扶手和固定于扶手底板上的定位销,扶手底部设有与定位销相配合的孔,卡子通过两个单边滑槽固定于旋转控制板上,使卡子相对旋转控制板只有一个直线自由度,扶手上分别设有上环槽和下环槽,当卡子卡入上

环槽时,定位销插入扶手底部的孔,使扶手底板、直线位移板、旋转控制板三者之间没有相对自由度;当卡子卡入下环槽时,定位销脱离扶手底部的孔,使扶手底板和直线位移板之间存在直线自由度,直线位移板和旋转控制板之间存在旋转自由度。

[0012] 所述的直线位移板和旋转控制板底部均装有两角铝,用于增强直线位移板和旋转控制板的抗弯强度。

[0013] 升降结构包括直线电机、安装法兰盘、支撑板、加强板、电机轴、直线轴承、轴承板、支撑轴承座、光轴支撑座、滚珠箱式直线滑块、加强侧板、电机轴安装法兰盘;支撑板由底板和两块侧板构成,上下两对加强板均安装于支撑板侧板上,直线轴承通过轴承板安装于上方的加强板上,左右两根光轴均通过光轴支撑座25和支撑轴承座24固定在支撑板侧板上,滚珠箱式直线滑块嵌套在光轴上,加强侧板固定于滚珠箱式直线滑块上,随电机轴上下运动,支撑板底板与U型车底盘相连,直线电机通过安装法兰盘与支撑板底板相连,电机轴穿过直线轴承,电机轴上部安装有电机轴安装法兰盘。

[0014] 左右两侧的升降结构均通过两块加强侧板及电机轴安装法兰盘与扶手结构相连,电机轴安装法兰盘为带颈法兰,其颈部轴向开有轴孔,径向切有槽孔,槽孔长度为直线电机最大行程的误差;电机轴插入电机轴安装法兰盘的轴孔中,销钉通过电机轴安装法兰盘上的槽孔插入电机轴上部的销钉孔中。

[0015] 所述的车轮结构包括轮毂电机、六角法兰螺母、叉式悬架、花键套、花键轴、套筒、螺母、舵机、舵机支撑板、螺栓、齿轮和轴承架,叉式悬架通过六角法兰螺母安装于轮毂电机的轮轴上,叉式悬架通过花键套、套筒和螺母固定在花键轴上,随花键轴一起转动;舵机支撑板通过螺栓固定在U型车底盘上,舵机和轴承架固定在舵机支撑板上,舵机通过齿轮带动花键轴转动。

[0016] 所述的U型车底盘底部还设有电池架,用于放置电池。

[0017] 所述的升降结构通过铝型材与U型车底盘相连。

[0018] 所述的控制单元为单片机,并与步态康复训练装置中的各传感器及电机相连。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] (1)本发明的扶手结构包含直线滑轨和交叉滚子轴承,具有直线和旋转两个自由度,不仅可以用来支持患者身体的重量,还可以通过安装的角度传感器和直线位置传感器,控制康复训练机器人的运动方式,实现跟随患者运动的功能。

[0021] (2)本发明的升降结构可以调整上层扶手结构的高度,来适应不同身高的患者。同时,通过两侧电机轴安装法兰盘使扶手底板在直线电机出现行程误差时,仍然保持水平。

[0022] (3)本发明的卡锁装置可以根据用户需要控制扶手结构所具有的直线和旋转两个自由度。

[0023] (4)本发明的步态康复训练装置适应性强,适用于不同程度下肢损伤的患者;训练效果好,训练方式与实际的步态完全一致;人机和谐,患者不需要负重即可进行康复训练;占用体积小,能够在较小的空间进行康复训练,并支持户外康复训练;成本低,能够降低康复训练成本。

附图说明

[0024] 图1为步态康复训练装置结构图;

[0025] 图2为步态康复训练装置车轮结构；
[0026] 图3为步态康复训练装置升降结构；
[0027] 图4为本发明中升降结构中电机轴安装法兰盘的结构图；
[0028] 图5为步态康复训练装置扶手结构等轴侧视图；
[0029] 图6为步态康复训练装置扶手部分左视图；
[0030] 图7为步态康复训练装置扶手部分仰视图；
[0031] 图8为步态康复训练装置辅助人行走的示意图。
[0032] 图中，轮毂电机1、六角法兰螺母2、叉式悬架3、花键套4、花键轴5、套筒6、螺母7、舵机8、舵机支撑板9、螺栓10、齿轮11、轴承架12、车底盘13、电池架14、电池15、铝型材16、直线电机17、安装法兰盘18、支撑板19、加强板20、电机轴21、直线轴承22、轴承板23、支撑轴承座24、光轴支撑座25、滚珠箱式直线滑块26、加强侧板27、电机轴安装法兰盘28、扶手底板29、直线位移板30、直线滑轨31、滑块32、旋转控制板33、交叉滚子轴承34、滑阻式直线位移传感器35、行程开关36、角度传感器37、手垫板38、单边滑槽39、卡子40、扶手41、角铝42和光轴43。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。
[0034] 一种步态康复训练装置，包括扶手结构、升降结构、车轮结构、U型车底盘13和控制单元；
[0035] 所述的U型车底盘13底部设有电池15和四个车轮结构，电池15用于给步态康复训练装置供电；U型车底盘13上左右两侧均设有升降结构，升降结构顶部与扶手结构相连；
[0036] 所述的升降结构用于调节扶手结构的高度；
[0037] 所述的控制单元用于根据用户指令控制步态康复训练装置的运动；
[0038] 所述的车轮结构用于驱动步态康复训练装置并根据控制单元的指令改变运动状态；
[0039] 用户通过操作扶手结构来控制步态康复训练装置，控制单元可以从扶手结构的各个感应器中获得用户指令，进而调整各个电机或者其他部件的工作状态，使步态康复训练装置的运动状态发生改变。
[0040] 所述的扶手结构包括扶手底板29、直线位移板30、直线滑轨31、滑块32、旋转控制板33、交叉滚子轴承34、滑阻式直线位移传感器35、两个行程开关36、角度传感器37、手垫板38、单边滑槽39、卡子40和扶手41，扶手底板29上部一侧装有一个滑阻式直线位移传感器35，另一侧装有两个行程开关36，扶手底板29两侧均装有直线滑轨31和滑块32，滑块32上安装有直线位移板30，直线位移板30与旋转控制板33之间通过交叉滚子轴承34相连，交叉滚子轴承34内部装有角度传感器37，用于检测直线位移板30和旋转控制板33之间的相对旋转角度；旋转控制板33上两侧均安装有手垫板38和锁定装置，锁定装置用于调整直线位移板30和旋转控制板33的自由度，且锁定装置中设有扶手41；滑阻式直线位移传感器35用于检测扶手底板29和直线位移板30之间的相对位移，两个行程开关36分别安装于扶手底板29一侧，用于限制直线位移板的运动行程并检测直线位移板30是否运动到极限位置。
[0041] 所述的每套卡锁装置包括两个单边滑槽39、卡子40、扶手41和固定于扶手底板29

上的定位销,扶手41底部设有与定位销相配合的孔,卡子40通过两个单边滑槽39固定于旋转控制板33上,使卡子40相对旋转控制板33只有一个直线自由度,扶手41上分别设有上环槽和下环槽,当卡子40卡入上环槽时,定位销插入扶手41底部的孔,使扶手底板29、直线位移板30、旋转控制板33三者之间没有相对自由度;当卡子40卡入下环槽时,定位销脱离扶手41底部的孔,使扶手底板29和直线位移板30之间存在直线自由度,直线位移板30和旋转控制板33之间存在旋转自由度。

[0042] 所述的直线位移板30和旋转控制板33底部均装有两角铝42,用于增强直线位移板30和旋转控制板33的抗弯强度。

[0043] 升降结构包括直线电机17、安装法兰盘18、支撑板19、加强板20、电机轴21、直线轴承22、轴承板23、支撑轴承座24、光轴支撑座25、滚珠箱式直线滑块26、加强侧板27、电机轴安装法兰盘28;支撑板19由底板和两块侧板构成,上下两对加强板20均安装于支撑板19侧板上,直线轴承22通过轴承板23安装于上方的加强板20上,左右两根光轴43均通过光轴支撑座25和支撑轴承座24固定在支撑板19侧板上,滚珠箱式直线滑块26嵌套在光轴43上,加强侧板27固定于滚珠箱式直线滑块26上,随电机轴21上下运动,支撑板19底板与U型车底盘13相连,直线电机17通过安装法兰盘18与支撑板19底板相连,电机轴21穿过直线轴承22,电机轴21上部安装有电机轴安装法兰盘28。升降结构中的直线电机17可以通过遥控器进行控制,遥控器向单片机发送信号,由单片机控制直线电机17转动,从而使升降结构调整高度。另外,直线电机17也可以通过语音或手势或设置按钮的方式进行控制。

[0044] 左右两侧的升降结构均通过两块加强侧板27及电机轴安装法兰盘28与扶手结构相连,电机轴安装法兰盘28为带颈法兰,其颈部轴向开有轴孔,径向切有槽孔,槽孔长度为直线电机17最大行程的误差;电机轴插入电机轴安装法兰盘28的轴孔中,销钉通过电机轴安装法兰盘28上的槽孔插入电机轴上部的销钉孔中。通过两侧电机轴安装法兰盘28使扶手底板29在直线电机17出现行程误差时,仍然保持水平。

[0045] 所述的车轮结构包括轮毂电机1、六角法兰螺母2、叉式悬架3、花键套4、花键轴5、套筒6、螺母7、舵机8、舵机支撑板9、螺栓10、齿轮11和轴承架12,叉式悬架3通过六角法兰螺母2安装于轮毂电机1的轮轴上,叉式悬架3通过花键套4、套筒6和螺母7固定在花键轴5上,随花键轴5一起转动;舵机支撑板9通过螺栓10固定在U型车底盘13上,舵机8和轴承架12固定在舵机支撑板9上,舵机8通过齿轮11带动花键轴5转动。

[0046] 所述的U型车底盘13底部还设有电池架14,用于放置电池15。

[0047] 所述的升降结构通过铝型材16与U型车底盘13相连,用于加强U型车底盘13抗弯强度。

[0048] 所述的控制单元为单片机,并与步态康复训练装置中的各传感器及电机相连。

[0049] 实施例:

[0050] 图1展示了本步态康复训练系统总体的结构,它主要是由车轮和底盘结构,升降结构以及扶手结构三部分组成。下面将对这三个部分的机械结构进行详细说明。

[0051] 图2为本步态康复训练系统车轮部分的详细结构。本步态康复系统使用的车轮为轮毂电机1,通过六角法兰螺母2和垫片固定于叉式悬架3上,叉式悬架3通过花键套4与花键轴5相连接,并通过套筒6和螺母7固定其竖直方向的自由度,使叉式悬架3只有同花键轴5一起旋转的一个自由度。舵机8通过螺栓固定于舵机支撑板9上,舵机支撑板9同样通过螺栓10

与U型车底盘相连接。舵机通过齿轮11传动,带动花键轴5进行旋转,从而带动叉式悬架3和轮毂电机1旋转。轴承架12同样固定在舵机支撑板9上,内部装有滚动轴承,保证花键轴5稳定旋转。

[0052] U型车底盘13上,通过螺栓连接有电池架14,内部放有12V和24V电池15,用来给轮毂电机1供电。在底盘13与升降结构的连接处,固定有铝型材16以保证底盘13的强度,防止底盘被压溃。

[0053] 图3为本步态康复训练系统升降结构部分的详细结构。直线电机17固定于安装法兰盘18上,并通过螺栓连接固定于支撑板19上。支撑板19通过螺栓连接有4块加强板20,用来提高支撑板19的强度。固定电机轴21的直线轴承22通过螺栓连接在安装轴承板23上,安装轴承板23同样通过螺栓连接在两块加强板20上。支撑轴承座24固定于支撑板19底板上,光轴支撑座25固定于支撑板19侧板上,滚珠箱式直线滑块26连接加强侧板27,在光轴上滑动。加强侧板27与电机轴安装法兰盘28固定在上层扶手结构的底板29上,一起在竖直方向上运动。

[0054] 图4为升降结构部分中电机轴安装法兰盘28的详细结构。在扶手部分结构竖直运动时,由于电机启动不同步或电机轴竖直运动速度不同或电机本身存在的误差,很可能导致扶手部分升降时,两边升降结构出现高度差带来危险。在电机轴末端的安装法兰盘能很好地解决这个问题。安装法兰盘使电机轴只有竖直方向1个自由度,在电机工作过程中出现上述问题时,电机轴由于只有1个自由度,因此不会因附加弯矩而产生弯曲,从而保证两个电机轴始终竖直,上层扶手始终水平。升降结构中的直线电机17通过遥控器进行高度控制,遥控器向单片机发送升高或降低的信号,由单片机控制直线电机17转动,从而使升降结构调整到患者适宜的高度。

[0055] 图5、图6和图7为本步态康复训练系统扶手部分的结构等轴侧视图、左视图和仰视图。本结构主要由三块长板组成,最下面一层扶手底板29与升降结构上端固定,作为上面两块板子的底座;中间一层为直线位移板30,与底座通过直线滑轨31、滑块32相连,使其相对扶手底板29拥有一个直线自由度,可以相对扶手底板29其进行直线运动;上面一层为旋转控制板33,通过交叉滚子轴承34与直线位移板30相连接,使其相对于直线位移板30有一个旋转自由度。扶手底板29上一侧装有一个滑阻式直线位移传感器35,可以检测直线位移板30与扶手底板29之间的相对位移,检测距离为10cm,另一侧装有两个行程开关36,分别放在相对位移的两个直线位置,一方面起限位作用,另一方面可以检测到达极限位置的信号。直线位移板30与旋转控制板33之间的交叉滚子轴承34内部装有一个基于霍尔效应的绝对式角度传感器37,可以测出直线位移板30与旋转控制板33的相对转角。直线位移板30与旋转控制板33下面都装有角铝42,用来增强抗弯强度。旋转控制板33左右两侧各装有一个垫板38和一套锁定装置,锁定装置包括单边滑槽39和卡子40,单边滑槽39用来约束卡子40,使其相对旋转控制板33只有一个直线自由度,卡子40可以卡在扶手41上的凹槽里,扶手41有两个凹槽,卡在上面的凹槽的时候,可以锁死三个板子扶手底板29、直线位移板30与旋转控制板33,让三者相对固定,卡子40卡在扶手41的下面凹槽时,三个板子之间相对自由度不会被约束。

[0056] 图8是患者使用本步态康复训练装置的示意图。本步态康复训练装置的工作流程是:患者双手握在扶手41上,双臂可放在手垫板38上,通过遥控器控制直线电机17缓慢上升

将患者扶起。当卡锁装置将扶手结构的自由度固定时,本装置通过轮毂电机1的缓慢运动牵引着患者进行步态康复运动,此时患者可控制轮毂电机1的转速及转动方向,还可以通过控制舵机8和轮毂电机1进行原地转向;当卡锁装置没有将扶手结构的自由度固定时,患者的直线运动会使扶手底板29和直线位移板30出现相对位移,患者的旋转运动会使直线位移板30和旋转控制板33出现相对转动角度,本装置可通过安装于扶手结构上的滑阻式直线位移传感器35检测直线位移板30与扶手底板29的相对位移,并通过角度传感器37检测旋转控制板33和直线位移板30的相对转动角度,单片机接收到滑阻式直线位移传感器35和角度传感器37的信号后,通过控制轮毂电机1的运动和舵机8的转动,使本步态康复训练装置补偿相应的直线位移和角度,达到只提供支撑力,跟随患者运动的目的。

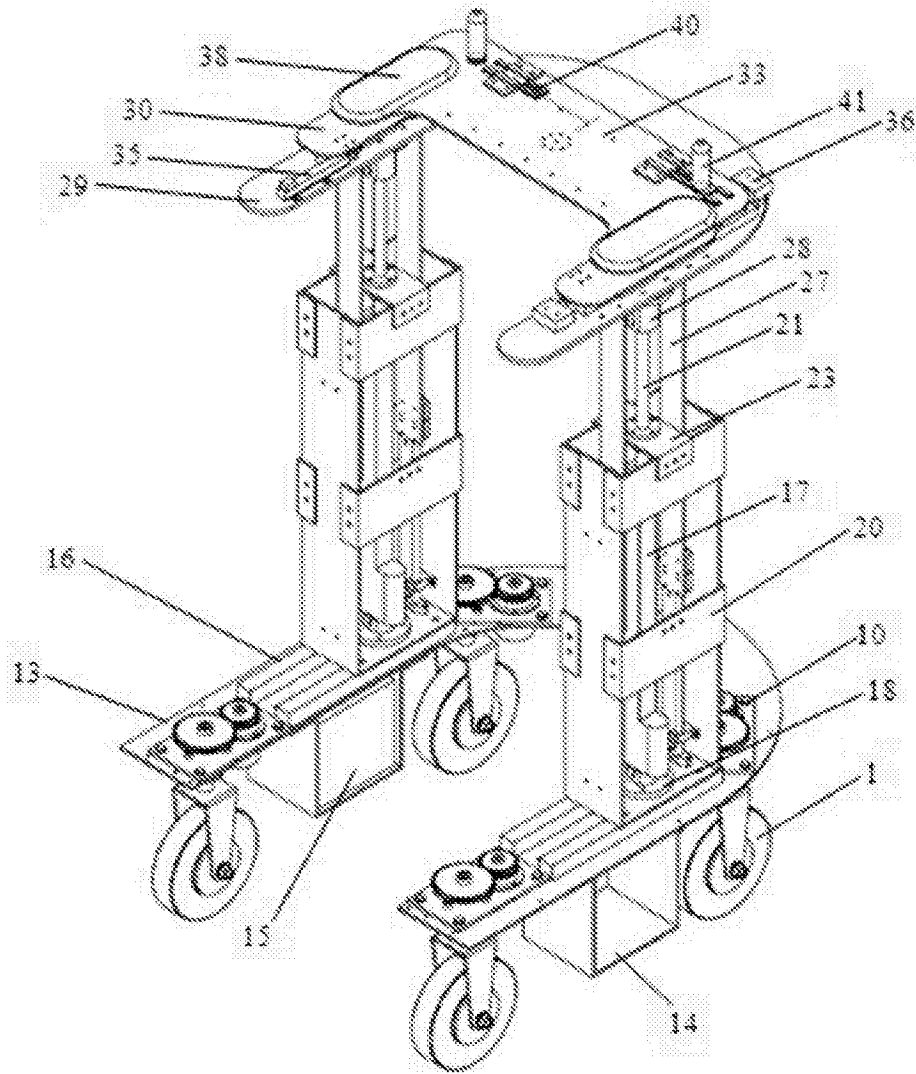


图1

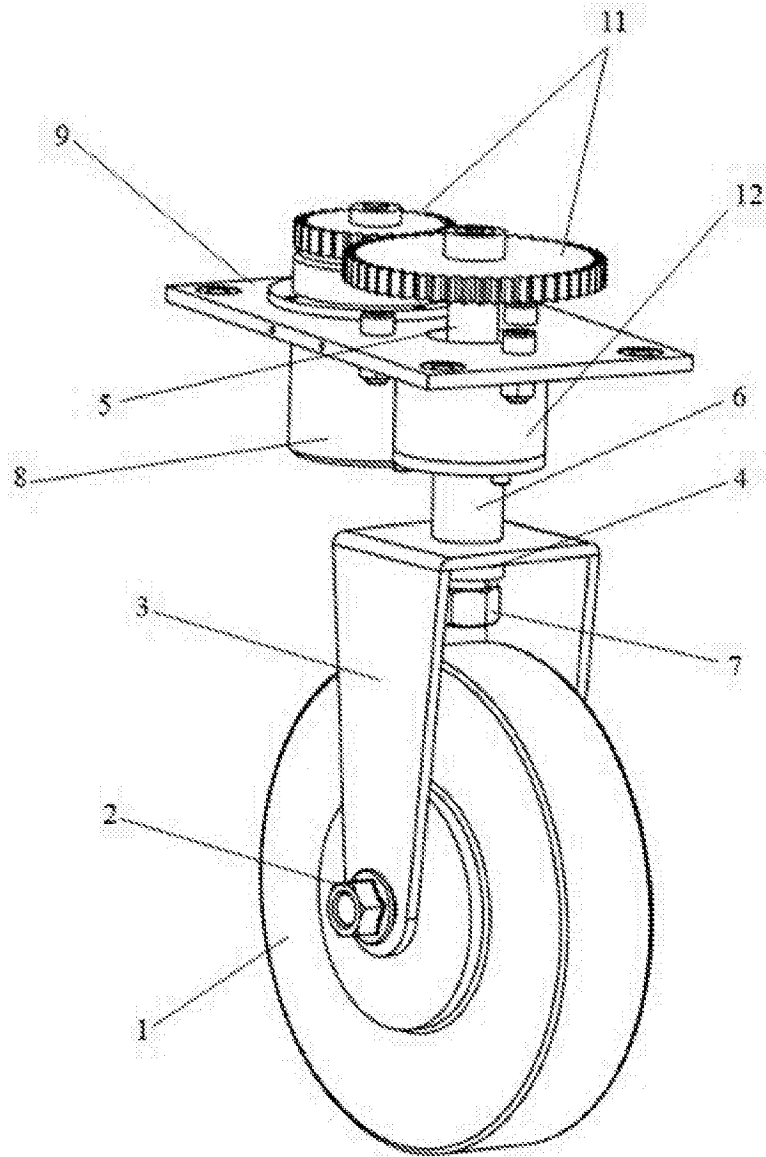


图2

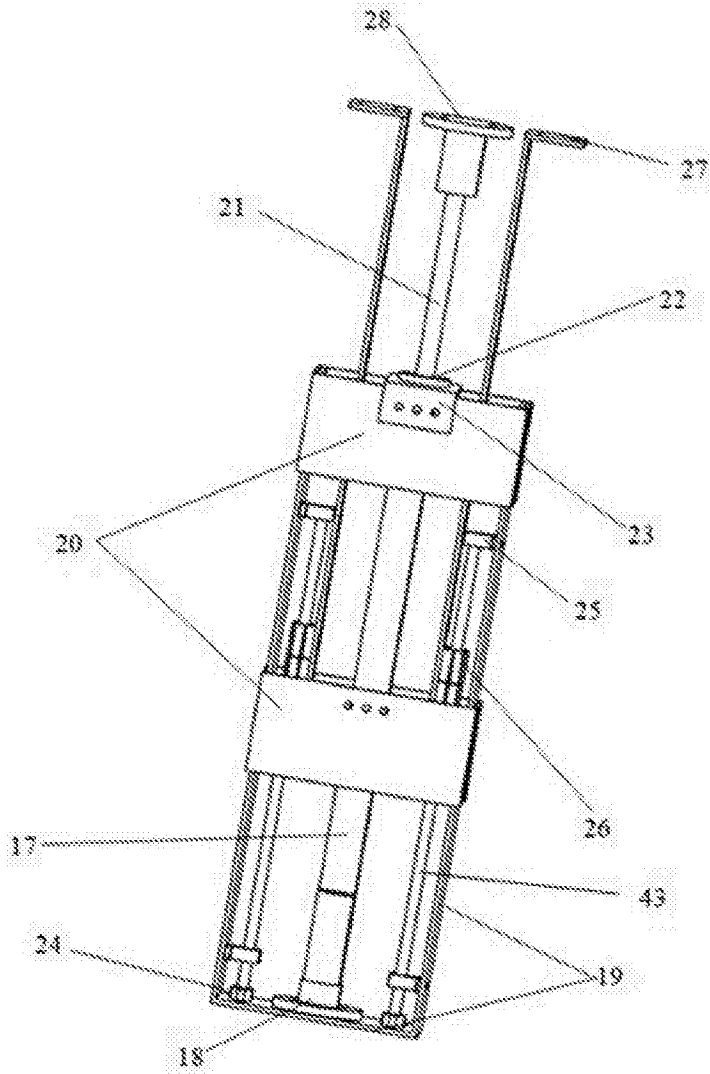


图3

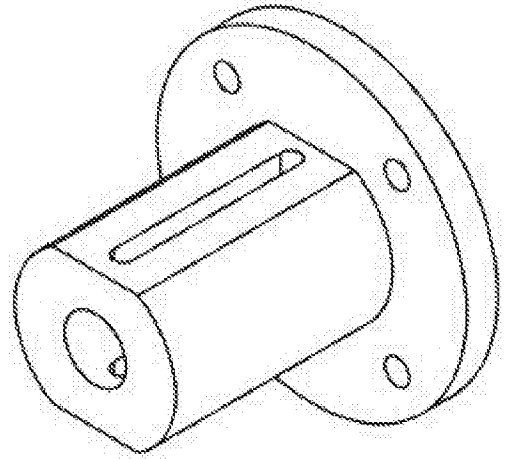


图4

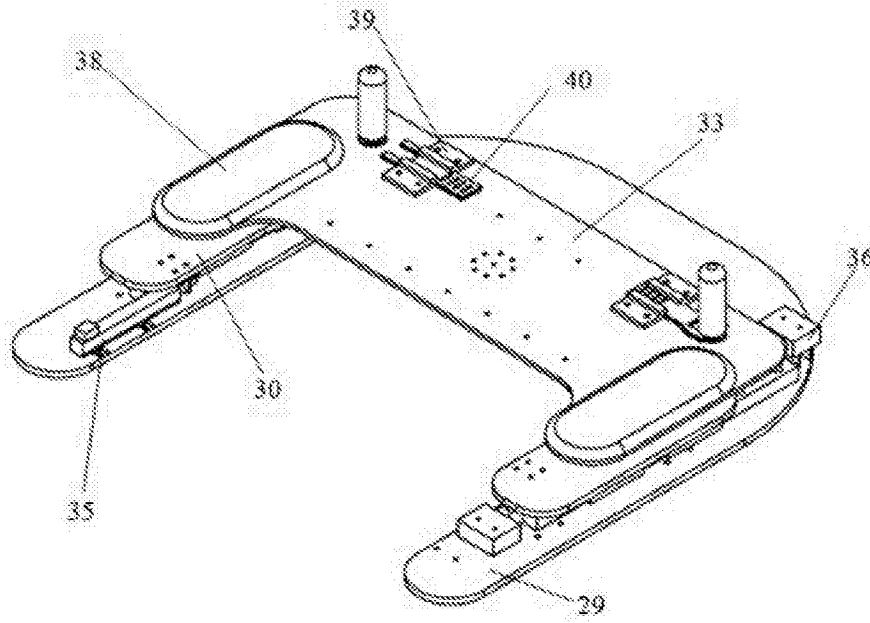


图5

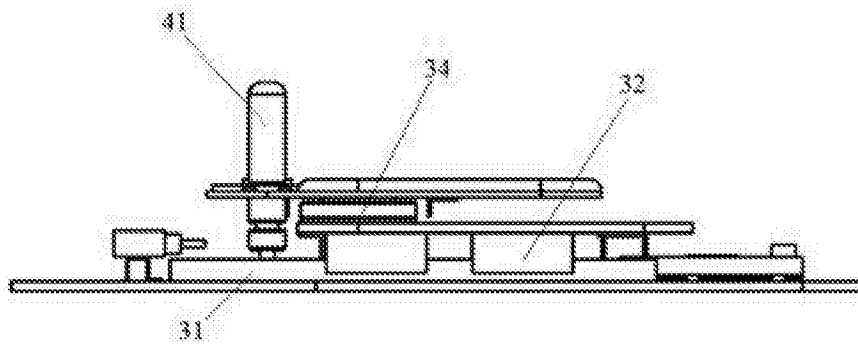


图6

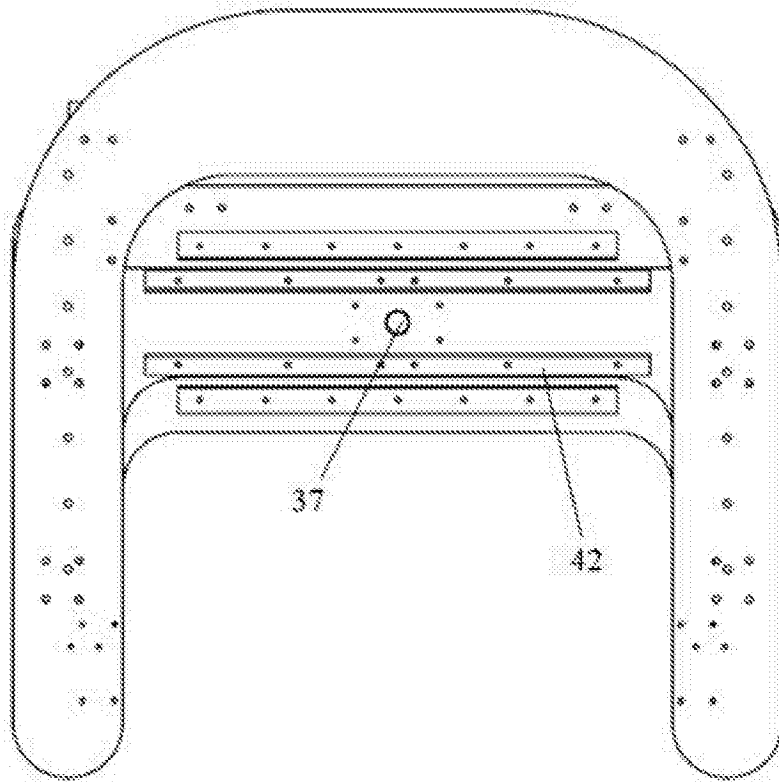


图7

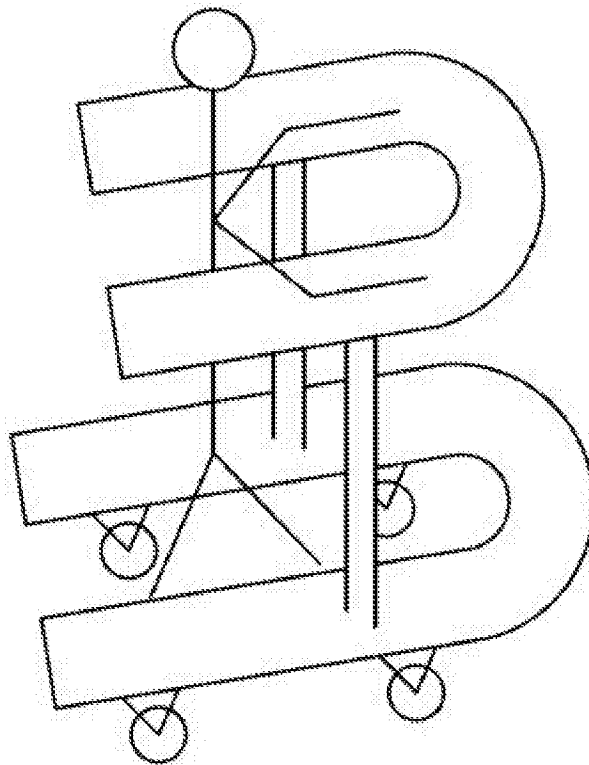


图8