



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103622796 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201310689890. 7

(22) 申请日 2013. 12. 17

(73) 专利权人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街 145 号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72) 发明人 张立勋 梁迎彬 陈志明 王晓宇
邹宇鹏 薛峰

(51) Int. Cl.

A61H 1/02(2006. 01)

A61H 3/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101862256 A, 2010. 10. 20,

CN 103417356 A, 2013. 12. 04,

CN 101786478 A, 2010. 07. 28,

JP 特開 2011-217825 A, 2011. 11. 04,

EP 2193774 A1, 2010. 06. 09,

CN 101536955 A, 2009. 09. 23,

WO 2010/105773 A1, 2010. 09. 23,

US 2013/0158444 A1, 2013. 06. 20,

TW 201330841 A, 2013. 08. 01,

CN 102743838 A, 2012. 10. 24,

审查员 纪徐源

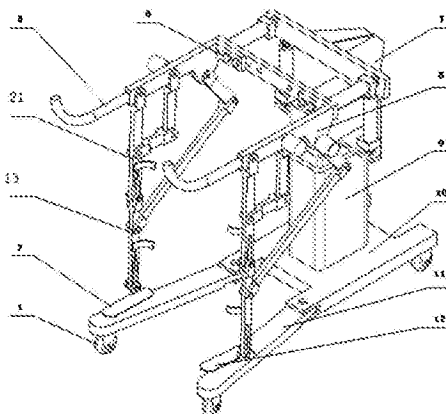
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种穿戴式下肢康复训练装置

(57) 摘要

本发明提供了一种穿戴式下肢康复训练装置。包括底座、立柱、腰部支架、膝关节运动控制单元和髋关节运动控制单元，立柱安装在底座上，腰部支架安装在立柱的顶部，腰部支架上安装两个护架，每个护架上安装一套髋关节运动控制单元和膝关节运动控制单元，所述髋关节运动控制单元包括髋关节电机、大腿杆、大腿连杆、大腿驱动杆、大腿托板，所述膝关节运动控制单元包括膝关节电机、小腿杆、小腿连杆、小腿托板、小腿驱动杆和脚踏板，腿杆上端通过大腿关节轴与大腿杆相连。本发明可以实现病患或者老人的下肢康复训练，提高训练效果，还可以提高使用者的舒适度。同时采用调节腿长、高度、宽度机构，可以适应不同体型的人群。



1. 一种穿戴式下肢康复训练装置,包括底座、立柱、腰部支架、膝关节运动控制单元和髋关节运动控制单元,立柱安装在底座上,腰部支架安装在立柱的顶部,其特征是:腰部支架上安装两个护架,每个护架上安装一套髋关节运动控制单元和膝关节运动控制单元,所述髋关节运动控制单元包括髋关节电机、大腿杆、大腿连杆、大腿驱动杆、大腿托板,髋关节电机安装在护架上,髋关节电机与大腿驱动杆连接,大腿驱动杆与大腿连杆的一端铰接,大腿连杆的另一端与大腿杆铰接,大腿托板安装在大腿杆上,所述膝关节运动控制单元包括膝关节电机、小腿杆、小腿连杆、小腿托板、小腿驱动杆和脚踏板,膝关节电机安装在护架上,膝关节电机与小腿驱动杆相连,小腿驱动杆与小腿连杆的一端铰接,小腿连杆的另一端与小腿杆铰接,小腿托板安装在小腿杆上,脚踏板通过小腿关节轴安装于小腿杆下端,小腿杆上端通过大腿关节轴与大腿杆相连;小腿杆还包括小腿螺杆调长机构,所述小腿螺杆调长机构的结构为:小腿杆的下端开有小腿杆长孔槽,所述小腿杆长孔槽的末端开孔,小腿关节轴上有螺纹孔,小腿螺杆的螺纹与小腿关节轴的螺纹孔配合;大腿杆还包括大腿螺杆调长机构,所述大腿螺杆调长机构的结构为:大腿杆的下端开有大腿杆长孔槽,所述大腿杆长孔槽的末端开孔,大腿关节轴上有螺纹孔,大腿螺杆的螺纹与大腿关节轴的螺纹孔配合;在每个护架的前端设置扶手;所述底座还包括外伸腿,外伸腿与底座铰接;两个护架通过螺栓安装在腰部支架上,腰部支架上上开有一排用于调节两个护架的安装距离的螺栓安装孔。

2. 根据权利要求1所述的一种穿戴式下肢康复训练装置,其特征是:所述立柱为升降立柱,包括固定立柱和移动立柱,固定立柱与底座固连,移动立柱套装在固定立柱上并且二者之间设置锁定机构,腰部支架安装在移动立柱的顶部。

3. 根据权利要求2所述的一种穿戴式下肢康复训练装置,其特征是:所述底座底部安装有可锁紧的万向轮,且底座和外伸腿下均安装有可锁紧的万向轮。

一种穿戴式下肢康复训练装置

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种医疗康复装置,特别涉及一种下肢康复训练装置。

背景技术

[0002] 我国人口老龄化日益严重,老年人身体和各种生理功能日益下降,各种交通事故不断增加。偏瘫、中风、截瘫等人数不断增加,导致这类人群下肢出现运动功能障碍的现象,使家庭和社会的负担越来越重。因此设计一种下肢康复训练装置是我国这类患者的迫切所需。

[0003] 目前,国内外相关的公开报道很多,功能都很相似,几种近期典型公开文件包括:移动式可穿戴下肢外骨骼康复机器人(专利申请号 201210153557.X),该技术方案对患者关节进行驱动,可帮助患者完成特定运动。一种穿戴式下肢外骨骼助行机器人(专利申请号 201310034245.1),该技术方案的可穿戴式下肢外骨骼助行机器人在步行期间髋部关节运动与人体运动一致性好,人机膝关节同轴性和位置偏差小,脚踝关节结构紧凑。一种外骨骼可穿戴式下肢康复训练机器人装置(专利申请号 201210168601.4),该技术方案可用于神经损伤或者肢体损伤的患者做下肢康复训练。六杆仿人步态助力行走机构(专利申请号 200810137092.2)提出了一种下肢康复训练机构,通过一台电机实现大腿和小腿的运动,但是该机构受到需求人群的限制,以及控制规律受到结构参数制约,只能实现特定轨迹的运动控制。总之,下肢康复训练装置种类很多,但大部分结构复杂、较为笨重。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种结构简单,使用舒适度,能避免二次伤害的可穿戴式下肢康复训练装置。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:包括底座、立柱、腰部支架、膝关节运动控制单元和髋关节运动控制单元,立柱安装在底座上,腰部支架安装在立柱的顶部,腰部支架上安装两个护架,每个护架上安装一套髋关节运动控制单元和膝关节运动控制单元,所述髋关节运动控制单元包括髋关节电机、大腿杆、大腿连杆、大腿驱动杆、大腿托板,髋关节电机安装在护架上,髋关节电机与大腿驱动杆连接,大腿驱动杆与大腿连杆的一端铰接,大腿连杆的另一端与大腿杆铰接,大腿托板安装在大腿杆上,所述膝关节运动控制单元包括膝关节电机、小腿杆、小腿连杆、小腿托板、小腿驱动杆和脚踏板,膝关节电机安装在护架上,膝关节电机与小腿驱动杆相连,小腿驱动杆与小腿连杆的一端铰接,小腿连杆的另一端与小腿杆铰接,小腿托板安装在小腿杆上,脚踏板通过小腿关节轴安装于小腿杆下端,小腿杆上端通过大腿关节轴与大腿杆相连。

[0006] 本发明还可以包括:

[0007] 1、在每个护架的前端设置扶手。

[0008] 2、小腿杆还包括小腿螺杆调长机构,所述小腿螺杆调长机构的结构为:小腿杆的下端开有小腿杆长孔槽,所述小腿杆长孔槽的末端开孔,小腿关节轴上有螺纹孔,小腿螺杆

的螺纹与小腿关节轴的螺纹孔配合。

[0009] 3、大腿杆还包括大腿螺杆调长机构,所述大腿螺杆调长机构的结构为:大腿杆的下端开有大腿杆长孔槽,所述大腿杆长孔槽的末端开孔,大腿关节轴上有螺纹孔,大腿螺杆的螺纹与大腿关节轴的螺纹孔配合。

[0010] 4、所述立柱为升降立柱,包括固定立柱和移动立柱,固定立柱与底座固连,移动立柱套装在固定立柱上并且二者之间设置锁定机构,腰部支架安装在移动立柱的顶部。

[0011] 5、所述底座还包括外伸腿,外伸腿与底座铰接。

[0012] 6、所述底座底部安装有可锁紧的万向轮,且底座和外伸腿下均安装有可锁紧的万向轮。

[0013] 7、两个护架通过螺栓安装在腰部支架上,腰部支架上上开有一排用于调节两个护架的安装距离的螺栓安装孔。

[0014] 本发明提出了一种穿戴式下肢康复训练装置,不仅可以提高康复训练的效果,还可以增加使用者的舒适度,避免二次伤害,帮助病患和老人进行腿部康复训练。

[0015] 本发明的一种穿戴式下肢康复训练装置,它主要由移动式升降立柱机架、膝关节运动控制单元、髋关节运动控制单元、腰部支架等组成,主要技术要点包括:

[0016] 1. 所述的移动式升降立柱机架根据病患或者老人的身高自动调节高度,底座安装4个万向轮,可以实现机器人任意方向运动;训练装置工作时,万向轮锁死。

[0017] 2. 所述的膝关节运动控制单元、髋关节运动控制单元采用螺杆调长机构,根据不同人的腿长可以适当转动螺杆调整大腿和小腿长度,以适应不同腿长的人群。

[0018] 3. 所述的髋关节运动控制单元主要由髋关节电机及编码器、大腿杆,大腿调长机构,大腿连杆,大腿驱动杆、大腿托板等组成。髋关节电机驱动大腿驱动杆,带动大腿连杆和大腿杆,从而实现大腿的运动控制。

[0019] 4. 所述的膝关节运动控制单元主要由膝关节电机、小腿杆、小腿调长机构、小腿连杆、小腿托板、小腿驱动杆、脚踏板等构成。膝关节电机驱动小腿驱动杆,带动小腿连杆和小腿杆,在大腿的运动控制的基础上,从而实现小腿的运动控制,最终再现人体髋关节和膝关节运动规律。

[0020] 5. 所述的一种穿戴式下肢康复训练装置的髋关节电机和膝关节电机都固定在支架上,降低了下肢的重量负载,降低了下肢康复训练机构的功耗。

[0021] 本发明的一种穿戴式下肢康复训练装置的主要优点是:

[0022] 1. 一种移动式升降立柱机架,立柱可以上下移动,可针对不同身高的人。

[0023] 2. 膝关节运动控制单元、髋关节运动控制单元的大小腿可以调节,可针对不同腿长的人。

[0024] 3. 训练过程中,膝关节运动控制单元、髋关节运动控制单元单独驱动,可以实现正常人任意膝关节、髋关节运动的再现,通过协调控制两组腿部机构的相位关系可以实现动态助行的目的;并且两侧的运动单元可以调整宽度,可针对不同胖瘦的人。

[0025] 4. 电机固定在支架上,降低了下肢的重量负载,降低了功耗。

[0026] 本发明提出的一种穿戴式下肢康复训练装置,可以实现病患或者老人的下肢康复训练,提高训练效果,还可以提高使用者的舒适度。同时采用调节腿长、高度、宽度机构,可以适应不同体型的人群。

附图说明

[0027] 图 1 是本发明的穿戴式下肢康复训练装置总体示意图。

[0028] 图 2 是本发明的穿戴式下肢康复训练装置的髋、膝关节控制单元机构示意图。

[0029] 图 3 是本发明的穿戴式下肢康复训练装置的小腿调长机构示意图。

[0030] 图 4 是本发明的穿戴式下肢康复训练装置的小腿调长机构局部放大图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述：

[0032] 结合图 1、图 2，本发明的穿戴式下肢康复训练装置包括底座 10、立柱 9、腰部支架 7、膝关节运动控制单元和髋关节运动控制单元，立柱安装在底座上，腰部支架安装在立柱的顶部，腰部支架上安装两个护架 8，每个护架上安装一套髋关节运动控制单元和膝关节运动控制单元。髋关节运动控制单元包括髋关节电机 18、大腿杆 21、大腿连杆 20、大腿驱动杆 19、大腿托板 22，髋关节电机安装在护架上，髋关节电机与大腿驱动杆连接，大腿驱动杆与大腿连杆的一端铰接，大腿连杆的另一端与大腿杆铰接，大腿托板安装在大腿杆上。膝关节运动控制单元包括膝关节电机 17、小腿杆 13、小腿连杆 15、小腿托板 14、小腿驱动杆 16 和脚踏板 2，膝关节电机安装在护架上，膝关节电机与小腿驱动杆相连，小腿驱动杆与小腿连杆的一端铰接，小腿连杆的另一端与小腿杆铰接，小腿托板安装在小腿杆上，脚踏板通过小腿关节轴 26 安装于小腿杆下端，小腿杆上端通过大腿关节轴 24 与大腿杆相连。在每个护架的前端设置扶手 5。

[0033] 本发明的穿戴式下肢康复训练装置的小腿杆大腿杆都可以包含与包括螺杆调长机构。结合图 3 和图 4，小腿螺杆调长机构的结构为：小腿杆 13 的下端开有小腿杆长孔槽，小腿杆长孔槽的末端开孔，小腿关节轴 26 上有螺纹孔，小腿螺杆 25 的螺纹与小腿关节轴的螺纹孔配合。结合图 4，大腿螺杆调长机构的结构为：大腿 21 的下端开有大腿杆长孔槽，所述大腿杆长孔槽的末端开孔，大腿关节轴 24 上有螺纹孔，大腿螺杆 23 的螺纹与大腿关节轴的螺纹孔配合。

[0034] 所述立柱可以选择升降立柱，包括固定立柱和移动立柱，固定立柱与底座固连，移动立柱套装在固定立柱上并且二者之间设置锁定机构，腰部支架安装在移动立柱的顶部。底座还可以包括外伸腿 11，外伸腿与底座铰接。底座底部安装有可锁紧的万向轮 1，且底座和外伸腿下均安装有可锁紧的万向轮。两个护架通过螺栓安装在腰部支架上，腰部支架上上开有一排用于调节两个护架的安装距离的螺栓安装孔。

[0035] 本发明的过程为：可锁紧的万向轮 1 与外伸腿 11 和底座 10 构成可移动底座；立柱 9 为升降立柱，并安装在底座 10 上，腰部支架 7 安装在立柱 9 顶部。腰部支架上安装两个护架 8，髋关节电机 18 通过螺栓与护架 8 相连固定，髋关节电机 18 的末端连接绝对式编码器来测量电机的转速和位置，髋关节电机 18 驱动大腿驱动杆 19 转动，大腿驱动杆 19 带动大腿连杆 20 运动，最后带动大腿杆 21 使得髋关节运动，通过大腿托板 22 与患者大腿柔性束缚。膝关节电机 17 通过螺栓与护架 8 相连固定，膝关节电机 17 的末端连接绝对式编码器来测量电机的转速和位置，膝关节电机 17 驱动小腿驱动杆 16 转动，小腿驱动杆 16 带动小腿连杆 15 运动，最后带动小腿杆 13，通过小腿托板 14 与患者小腿柔性束缚。通过调节

螺栓 6 调节两侧髋关节运动控制单元的宽度。

[0036] 结合图 3、图 4,大腿杆 21 和小腿杆 13 都采用螺杆调长机构。以小腿调长机构为例,小腿杆 13 下端开有长孔槽,并在小腿杆 13 长孔槽的末端开孔(孔的轴线与长孔槽方向一致);小腿关节轴 26 攻螺纹孔,并可沿小腿杆 13 的长孔槽滑动;脚踏板 2 与小腿关节轴 26 采用转动副,小腿螺杆 25 带有螺纹,并与小腿关节轴 26 的螺纹孔配合,转动小腿螺杆 25,小腿关节轴 26 会沿着小腿杆 13 长孔槽移动,从而实现小腿杆 13 长度调节。同理,大腿关节轴 24 与小腿杆 13 采用转动副连接,转动大腿螺杆 23,大腿关节轴 24 沿大腿杆 21 的长孔槽移动,从而达到调节大腿长的目的。

[0037] 结合所述附图,首先将穿戴式下肢康复训练装置安放在合适位置,锁紧万向轮 1,根据训练人员的身高调节使得立柱 9 达到合适位置,然后将练人员的左右脚踏分别踏在左脚踏板 12 和右脚踏板 2 上,并将大腿和小腿分别通过大腿托板 22 和小腿托板 14 捆绑住,双手扶住两侧护手 5。随着膝关节电机 17 和髋关节电机 18 转动,分别驱动小腿驱动杆杆 16 和大腿驱动杆 19,通过协调控制实现膝关节和髋关节运动,达到模拟正常人步行的状态。

[0038] 训练时,穿戴式下肢康复训练装置根据训练人员的体态、高度和腿长来调节机器人到最佳位置,通过控制电机模拟正常人走路时的膝关节、髋关节的运动,实现正常走路的康复训练,使康复训练人员的下肢肌肉、骨骼等功能得到全面合理地训练,提高康复训练人员的康复训练效果。

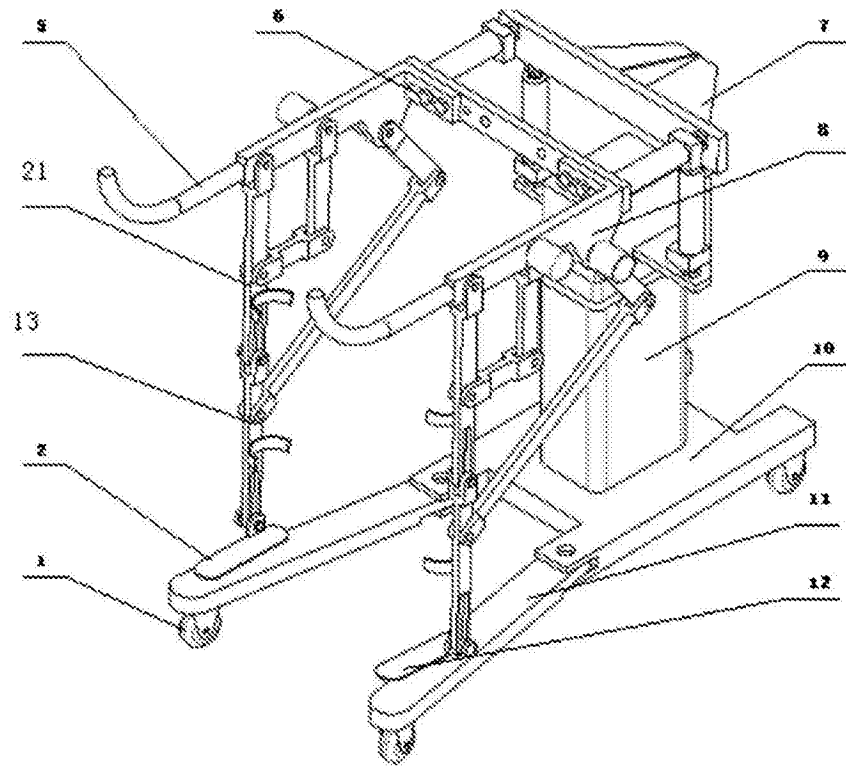


图 1

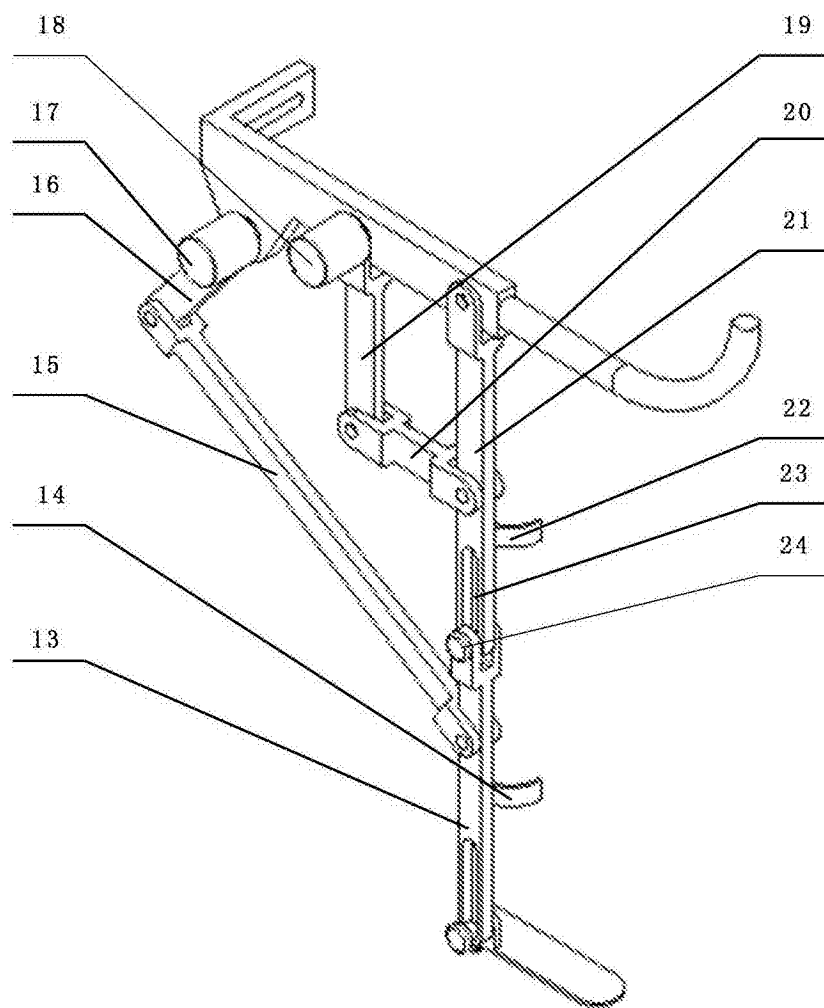


图 2

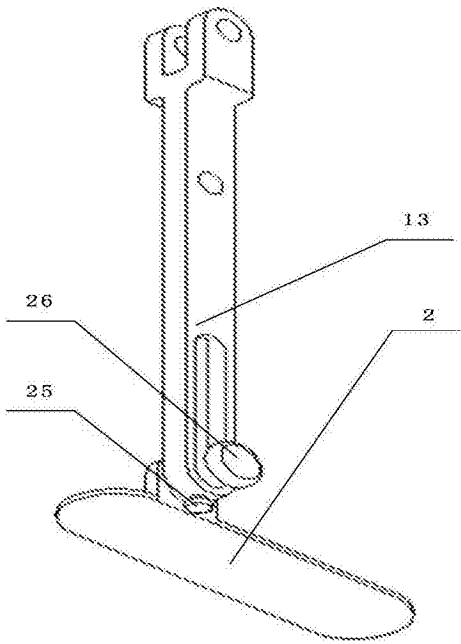


图 3

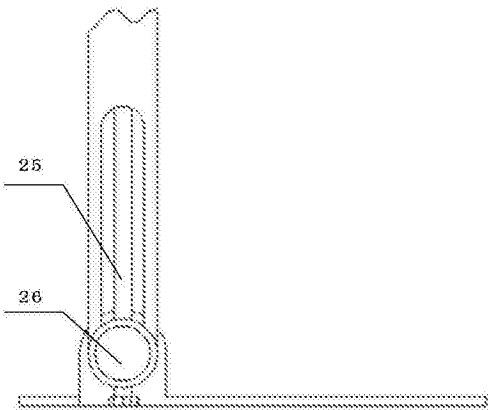


图 4