



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112691000 B

(45) 授权公告日 2023.04.11

(21) 申请号 202110043419.5

(22) 申请日 2021.01.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112691000 A

(43) 申请公布日 2021.04.23

(73) 专利权人 上海理工大学
地址 200093 上海市杨浦区军工路516号

(72) 发明人 李素姣 朱纯煜 刘壮 朱越
吴坤 喻洪流 孟巧玲 胡冰山

(74) 专利代理机构 上海旭诚知识产权代理有限公司 31220

专利代理师 郑立

(51) Int. Cl.

A61H 1/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107374907 A, 2017.11.24

US 2017296418 A1, 2017.10.19

审查员 杨钊

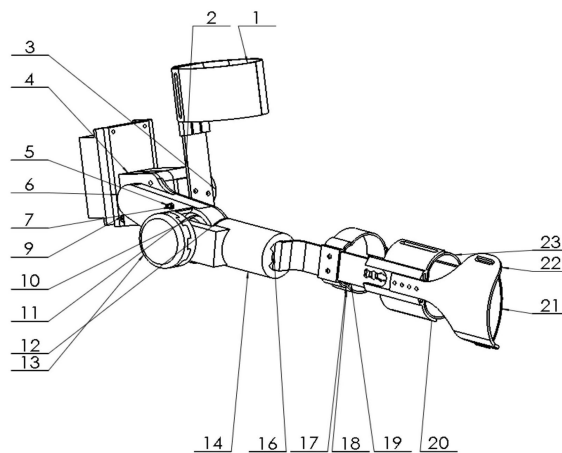
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼

(57) 摘要

本发明公开了一种前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼,涉及康复医疗器械技术领域,包括电机固定架、上臂固定板、肘关节外壳、前臂内外旋机构、外骨骼前臂;所述电机固定架上安装所述上臂固定板;所述肘关节外壳一端与所述电机固定架连接,另一端与所述前臂内外旋机构连接;所述前臂内外旋机构与所述外骨骼前臂连接。通过本发明的实施,可使康复治疗在家中实现,满足了患者对居家康复训练的需求,同时外骨骼的手部支撑结构与前臂无动力内外旋机构的加入更加提高了患者的使用舒适度,手部模块可拆卸的模块化设计提高了外骨骼的功能拓展性。



1. 一种前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼,其特征在於,包括电机固定架、上臂固定板、肘关节外壳、前臂内外旋机构、外骨骼前臂;所述电机固定架上安装所述上臂固定板;所述肘关节外壳一端与所述电机固定架连接,另一端与所述前臂内外旋机构连接;所述前臂内外旋机构与所述外骨骼前臂连接;

所述上臂固定板上连接有上臂固定臂托,所述上臂固定板上开设有多个限位孔以匹配不同患者臂长,上臂固定臂托上安装有与限位孔匹配的按压式限位销,按压限位销后可使限位销在多个限位孔中移动,以调节上臂长度、配合臂长;

所述前臂内外旋机构包括前臂转动外壳、前臂转动转子和前臂转动内衬,所述前臂转动外壳的内表面设有机械限位结构,所述前臂转动转子上设有所述前臂转动内衬,所述机械限位结构与所述前臂转动内衬外形匹配,以实现前臂的内外旋运动;

所述肘关节外壳内部设有一对同步带轮与同步带,还设有同步带张紧机构,所述同步带张紧机构包括同步带张紧螺栓、同步带张紧螺母与同步带张紧套;

所述肘关节外壳上设有多个不同位置的开孔,所述开孔用于容纳所述同步带张紧螺栓,以调节所述同步带的张紧力。

2. 如权利要求1所述的前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼,其特征在於,所述肘关节外壳上设有肘关节轴承外端盖,所述肘关节轴承外端盖内设有轴承,用于固定肘关节轴线位置。

3. 如权利要求1所述的前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼,其特征在於,所述肘关节外壳内部还设有扭矩传感器,所述同步带轮与所述扭矩传感器通过螺纹连接,所述扭矩传感器与所述前臂转动外壳通过螺纹相连,扭矩传感器用于测试人体对于外骨骼施加的主动动力,可用于评估患者肌力,也可作为电机闭环控制的硬件基础。

4. 如权利要求1所述的前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼,其特征在於,所述外骨骼前臂安装在所述前臂转动外壳上。

5. 如权利要求4所述的前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼,其特征在於,所述前臂固定端二上可拆卸地安装有手部固定板,所述手部固定板上设有手部固定绑带。

6. 如权利要求5所述的前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼,其特征在於,所述外骨骼前臂上开设有多个限位孔以匹配不同患者臂长,所述前臂固定端二安装有与所述限位孔匹配的按压式限位销,按压限位销后可使限位销在多个限位孔中移动。

一种前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼

技术领域

[0001] 本发明涉及康复医疗器械领域,尤其涉及一种前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼。

背景技术

[0002] 由《中国脑卒中防治报告(2018)》统计,我国40岁以上人群脑卒中患者人数多达1242万,而55%至75%的脑卒中患者会出现偏瘫,从而造成严重的行动障碍,甚至是丧失行动能力,康复医学理论的实践证明,科学的肢体训练可以有效缓解病情发展与恢复患者的肢体功能,医护人员徒手帮助训练对人员的技术要求较高,且耗时耗力,为此,市面上出现了康复机器人以替代人的徒手操作。但现有的上肢康复机器人体积过于庞大,只适用于医院采购,限制了患者进行康复训练的时间和地点,且绝大多数的穿戴式肘关节外骨骼不带有手部支撑,即使带有手部支撑的结构也大多较重,无法实现轻量化穿戴的目的。同时,现有技术中采用同步带传动的穿戴式肘关节外骨骼,大都缺少同步带张紧机构,容易打滑,可靠性不高,外骨骼没有采用模块化设计,没有为未来预留增加的自由度的可能。

[0003] 因此,本领域的技术人员致力于开发一种前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼,让康复训练不再受时间和地点的限制,满足了患者对居家康复训练的需求。

发明内容

[0004] 有鉴于现有技术的上述缺陷,本发明所要解决的技术问题是:如何解决现有的穿戴式肘关节外骨骼结构复杂、重量大、自由度低、舒适性差的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼,包括电机固定架、上臂固定板、肘关节外壳、前臂内外旋机构、外骨骼前臂;所述电机固定架上安装所述上臂固定板;所述肘关节外壳一端与所述电机固定架连接,另一端与所述前臂内外旋机构连接;所述前臂内外旋机构与所述外骨骼前臂连接。

[0006] 进一步地,所述上臂固定板上连接有上臂固定臂托,所述上臂固定板上开设有多个限位孔,上臂固定臂托上安装有与限位孔匹配的按压式限位销,按压限位销后可使限位销在多个限位孔中移动,以调节上臂长度、配合臂长。

[0007] 进一步地,所述肘关节外壳上设有肘关节轴承外端盖,所述肘关节轴承外端盖内设有轴承,用于固定肘关节轴线位置。

[0008] 进一步地,所述前臂内外旋机构包括前臂转动外壳、前臂转动转子和前臂转动内衬,所述前臂转动外壳的内表面设有机械限位结构,所述前臂转动转子上设有所述前臂转动内衬,所述机械限位结构与所述前臂转动内衬外形匹配,以实现前臂的内外旋运动。

[0009] 进一步地,所述肘关节外壳内部设有一对同步带轮与同步带,还设有同步带张紧机构,所述同步带张紧机构包括同步带张紧螺栓、同步带张紧螺母与同步带张紧套。

[0010] 进一步地,所述肘关节外壳上设有多个不同位置的开孔,所述开孔用于容纳所述同步带张紧螺栓,以调节所述同步带的张紧力。

[0011] 进一步地,所述肘关节外壳内部还设有扭矩传感器,所述同步带轮与所述扭矩传感器通过螺纹连接,所述扭矩传感器与所述前臂转动外壳通过螺纹相连,扭矩传感器用于测试人体对于外骨骼施加的主动力,可用于评估患者肌力也可作为电机闭环控制的硬件基础。

[0012] 进一步地,所述外骨骼前臂安装在所述前臂转动外壳上,所述外骨骼前臂的两端分别设置前臂固定端一与前臂固定端二,所述前臂固定端一与前臂固定臂托一连接,所述前臂固定端二与前臂固定臂托二连接;所述前臂固定臂托一与所述前臂固定臂托二用于固定使用者的前臂。

[0013] 进一步地,所述前臂固定端二上可拆卸地安装有手部固定板,采用螺纹连接。所述手部固定板上设有手部固定绑带。

[0014] 进一步地,所述外骨骼前臂上开设有多个限位孔,所述前臂固定端二安装有与所述限位孔匹配的按压式限位销,按压限位销后可使限位销在多个限位孔中移动。

[0015] 与现有技术相比,本发明至少具有如下有益技术效果:

[0016] 本发明提供的前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼,可用于偏瘫患者进行康复训练的辅助器具,本发明易于安装,可使康复治疗在家中实现,让康复训练不再受时间和地点的限制,增强患者的康复训练意愿,满足了患者对居家康复训练的需求。同时,本发明的外骨骼的手部支撑结构与前臂无动力内外旋机构的加入更加提高了患者使用的舒适度,手部模块可拆卸的模块化设计使的外骨骼功能可变,提高了外骨骼的功能拓展性。

[0017] 以下将结合附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本发明的目的、特征和效果。

附图说明

[0018] 图1是本发明的前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼的整体结构示意图;

[0019] 图2是本发明的前臂内外旋机构的部件示意图;

[0020] 图3是本发明的同步带张紧机构的部件示意图;

[0021] 其中,1-上臂固定臂托,2-上臂固定板,3-电机固定架,4-肘关节内壳,5-同步带张紧螺栓,6-肘关节外壳,7-同步带张紧螺母,8-同步带张紧套,9-电机驱动器,10-同步带轮,11-扭矩传感器,12-前旋固定挡板,13-肘关节轴承外端盖,14-前臂转动外壳,15-前臂转动转子,16-前臂转动内衬,17-前臂固定端一,18-前臂固定臂托一,19-外骨骼前臂,20-前臂固定端二,21-手部固定绑带,22-手部固定板,23-前臂固定臂托二。

具体实施方式

[0022] 以下参考说明书附图介绍本发明的优选实施例,使其技术内容更加清楚和便于理解。本发明可以通过许多不同形式的实施例来得以体现,本发明的保护范围并非仅限于文中提到的实施例。

[0023] 在附图中,结构相同的部件以相同数字标号表示,各处结构或功能相似的组件以相似数字标号表示。附图所示的每一组件的尺寸和厚度是任意示出的,本发明并没有限定每个组件的尺寸和厚度。为了使图示更清晰,附图中有些地方适当夸大了部件的厚度。

[0024] 如图1所示,一种前臂无动力旋转的肘关节康复外骨骼,主要包括上臂固定臂托1,

上臂固定板2,电机固定架3,肘关节内壳4,同步带张紧螺栓5,肘关节外壳6,同步带张紧螺母7,同步带张紧套8,电机驱动器9,同步带轮10,扭矩传感器11,前旋固定挡板12,肘关节轴承外端盖13,前臂转动外壳14,前臂转动转子15,前臂转动内衬16,前臂固定端一17,前臂固定臂托一18,外骨骼前臂19,前臂固定端二20,手部固定绑带21,手部固定板22,前臂固臂托二23。

[0025] 电机固定架3上安装固定有电机与上臂固定板2,上臂固定板2与上臂固定臂托1连接。肘关节外壳6内与电机固定架3连接,外与肘关节轴承外端盖13连接。肘关节外壳6内有一对同步带轮10与同步带,并包含同步带张紧螺栓5、同步带张紧套8、同步带张紧螺母7。同步带轮10与扭矩传感器11通过螺纹连接再与前臂转动外壳14通过螺纹相连。外骨骼前臂19安装在前臂转动外壳14上,前臂固定端一17与前臂固定端二20连接在外骨骼前臂19上,并与前臂固定臂托一18与前臂固臂托二23相连。前臂固定端二20安装手部固定板22,手部固定绑带21连接在手部固定板22上。

[0026] 上臂固定板2上有限位孔,上臂固定臂托1上安装有限位销可在上臂固定板2上调节位置以匹配不同的使用者。电机与电机驱动器9安装在电机固定架3上,电机固定架3上预留空间安装电池。肘关节轴承外端盖13内还有轴承,以固定肘关节轴线位置。前臂固定端一17与前臂固定端二20上安装的前臂固定臂托一18与前臂固臂托二23用于固定使用者的前臂。外骨骼前臂19设有限位孔,前臂固定端二20安装有定位销,可根据使用者手臂的臂长在外骨骼前臂19上调节位置。手部固定板21可拆卸,功能可变,并可预留安装位置,进一步增加腕关节或手关节自由度,提供给不同康复需要的患者使用,实现了功能多样性。如手部固定板22与前臂固定端二20采用螺纹连接,可随时拆除,未来可根据患者康复需要加装腕关节训练模块或手关节训练模块,提高了功能的拓展性。

[0027] 如图2所示的前臂内外旋机构,由前臂转动外壳14、前臂转动转子15、前臂转动内衬16组成,前臂转动外壳14通过机械限位结构对前臂旋转角度进行限制,如使用者前臂旋转内外旋角度限制为正负50度。在肘关节运动时,外骨骼前臂19可根据患者主观意图进行无助力旋转,以提高使用者的舒适度。

[0028] 如图3所示的同步带张紧机构,由同步带张紧螺栓5、同步带张紧螺母7与同步带张紧套8组成,肘关节外壳6上有多个开孔,不同位置的开孔可提供不同位置的张紧力,随着同步带使用时间的增长,同步带张紧螺栓5可改变安装位置提高张紧力。

[0029] 本实施例在使用过程中,固定在上臂固定板2上的上臂固定臂托1安装在使用者的上臂,其中上臂固定臂托1可根据使用者臂长调节在上臂固定板2的上下位置。安装在电机固定架3上的电机,输出扭矩至肘关节外壳6内的同步带轮10,同步带轮10可设计为小同步带轮通过同步带传递扭矩至大同步带轮的方式,其中肘关节外壳6包含可变张力的同步带张紧机构。同步带轮10传递扭矩至连接的扭矩传感器11,扭矩传感器11再传递扭矩至前臂转动外壳14连接以带动外骨骼前臂19绕着肘关节轴线旋转。前臂固定端一17与前臂固定端二20上安装的前臂固定臂托一18与前臂固臂托二23安装在使用者的前臂。前臂固定端二20可根据使用者手臂的臂长在外骨骼前臂19上调节位置。使用者的手固定在在手部固定板22与手部固定绑带21之间,实现使用者康复训练时手部不下垂,绕着肘关节旋转的外骨骼前臂19带动患者的前臂运动,进行康复训练。其中扭矩传感器用于测试人体对于外骨骼施加的主动力,可用于评估患者肌力也可作为电机闭环控制的硬件基础。在肘关节旋转的过程

中,患者可根据自身情况与舒适程度调节前臂内外旋角度,以提高使用者康复训练时的舒适度。

[0030] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

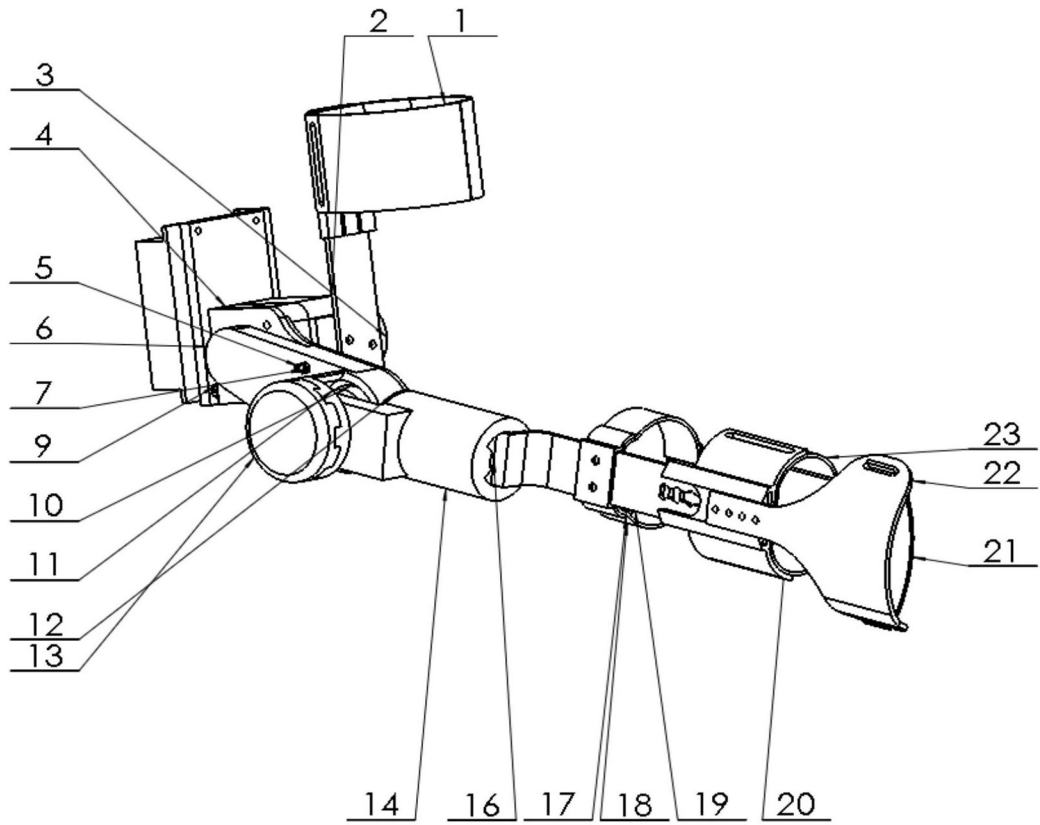


图1

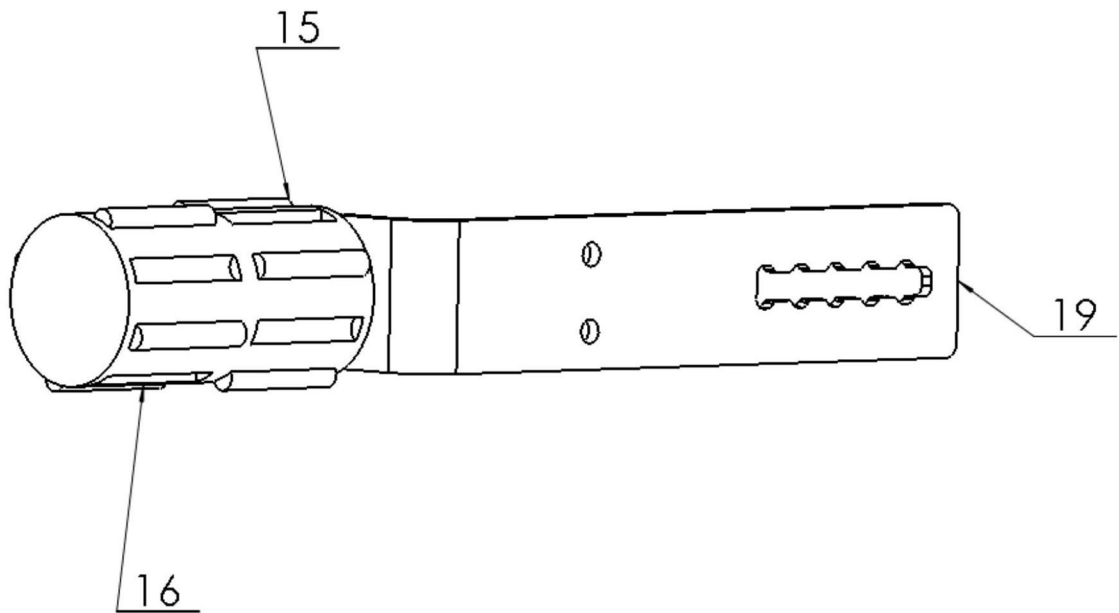


图2

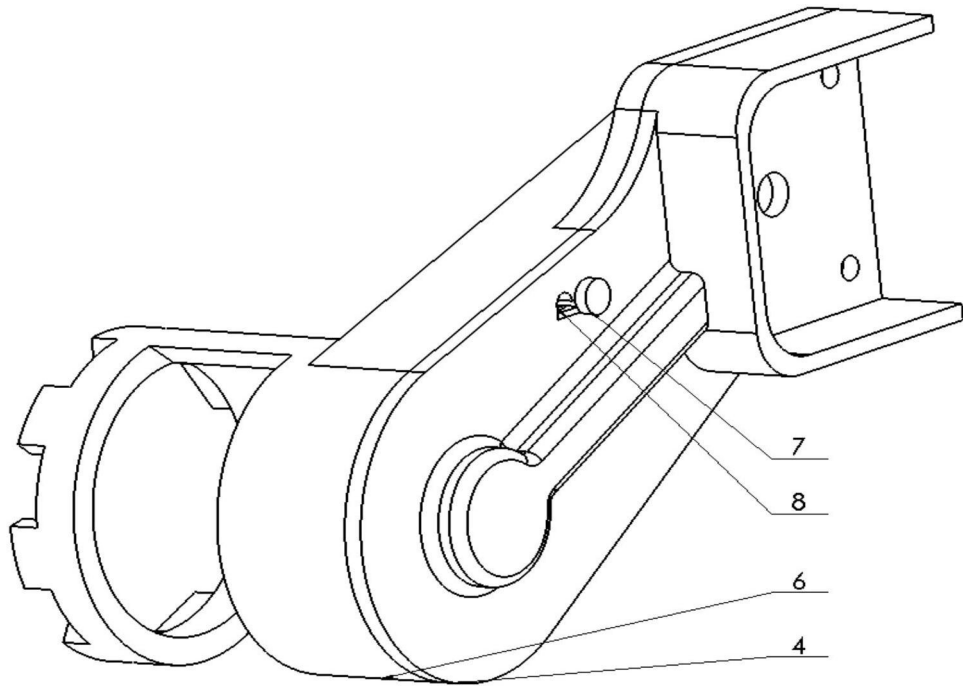


图3