



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215021730 U

(45) 授权公告日 2021.12.07

(21) 申请号 202120948433.5

(22) 申请日 2021.05.06

(73) 专利权人 天津大学

地址 300350 天津市津南区海河教育园雅
观路135号天津大学北洋园校区

专利权人 天津金轮自行车集团有限公司

(72) 发明人 任梦阳 康荣杰 王彤 项忠霞

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 程毓英

(51) Int. Cl.

A61H 1/02 (2006.01)

A61G 5/10 (2006.01)

A61G 5/12 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

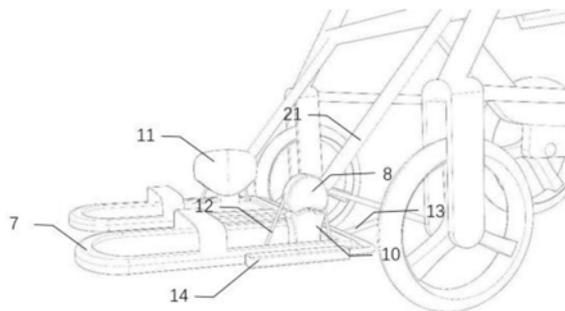
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种基于仿生踝关节的康复训练装置及轮
椅

(57) 摘要

本实用新型涉及一种基于仿生踝关节的康
复训练装置及轮椅,康复训练装置包括脚踏板、
用于支撑脚踏板的支撑结构和运动机构,所述的
支撑结构,包括支撑主体和连接在脚踏板底部的
转轴,运动机构为仿生踝关节,包括类腓骨块、类
距骨块、运动结构外壳、柔索、两个定滑轮、套筒
和电机转轴,套筒固定连接在电机转轴外部;柔
索的一端固定在脚踏板的靠前部位,依次缠绕滑
轮、套筒和另一个滑轮后,另一端固定在脚踏板
的靠后部位;类距骨块的下部与脚踏板或支撑主
体连接,类腓骨块和类距骨块的接触面形状相互
配合;类腓骨块、类距骨块、第一定滑轮、第二定
滑轮和套筒被包覆在运动结构外壳内。本实用新
型的康复训练装置及轮椅具有安全、有效的优
点。



1. 一种基于仿生踝关节的康复训练装置,包括脚踏板、用于支撑脚踏板的支撑结构和运动机构,所述的支撑结构,包括支撑主体和连接在脚踏板底部的转轴,其特征在于,

所述的运动机构为仿生踝关节,包括类腓骨块、类距骨块、运动结构外壳、柔索、第一定滑轮、第二定滑轮、套筒和电机转轴,套筒固定连接在电机转轴外部;柔索的一端固定在脚踏板的靠前部位,依次缠绕第一定滑轮、套筒和第二定滑轮后,另一端固定在脚踏板的靠后部位,所述的靠前部位和靠后部位分别位于转轴的两侧;类距骨块的下部与脚踏板或所述的支撑主体连接,类腓骨块和类距骨块的接触面形状相互配合;类腓骨块、类距骨块、第一定滑轮、第二定滑轮和套筒被包覆在运动结构外壳内。

2. 根据权利要求1所述的康复训练装置,其特征在于,所述的支撑结构,还包括滑轨、可以沿滑轨滑移的移动块和两根弹簧,滑轨设置在支撑主体上,移动块固定连接在两根弹簧之间,两根弹簧的另一端分别固定连接到支撑主体的两端,移动块与转轴与固连。

3. 根据权利要求1所述的康复训练装置,其特征在于,类腓骨块的上部与运动结构外壳固定连接。

4. 根据权利要求1所述的康复训练装置,其特征在于,用于驱动电机转轴转动的伺服电机固定于运动结构外壳内。

5. 一种基于仿生踝关节的康复训练轮椅,包括轮椅和踝关节康复训练装置,其中,轮椅包括底部设有车轮的轮椅支架;踝关节康复训练装置,包括脚踏板、用于支撑脚踏板的支撑结构、运动机构和运动机构支撑部件,所述的支撑结构,包括支撑主体和连接在脚踏板底部的转轴,其特征在于,

所述的运动机构为仿生踝关节,包括类腓骨块、类距骨块、运动结构外壳、柔索、第一定滑轮、第二定滑轮、套筒、电机转轴,套筒固定连接在电机转轴外部;柔索的一端固定在脚踏板的靠前部位,依次缠绕第一定滑轮、套筒和第二定滑轮后,另一端固定在脚踏板的靠后部位,所述的靠前部位和靠后部位分别位于转轴的两侧;类距骨块的下部与脚踏板或所述的支撑主体连接,类腓骨块和类距骨块的接触面形状相互配合;类腓骨块、类距骨块、第一定滑轮、第二定滑轮和套筒被包覆在运动结构外壳内。

6. 根据权利要求5所述的康复训练轮椅,其特征在于,所述的支撑结构,还包括滑轨、可以沿滑轨滑移的移动块和两根弹簧,滑轨设置在支撑主体上,移动块固定连接在两根弹簧之间,两根弹簧的另一端分别固定连接到支撑主体的两端,移动块与转轴与固连。

7. 根据权利要求5所述的康复训练轮椅,其特征在于,类腓骨块的上部以及运动结构外壳与运动机构支撑部件连接。

8. 根据权利要求5所述的康复训练轮椅,其特征在于,所述的运动机构支撑部件为与轮椅底部相连的支撑杆。

9. 根据权利要求5所述的康复训练装置,其特征在于,用于驱动电机转轴转动的伺服电机固定于运动结构外壳内。

一种基于仿生踝关节的康复训练装置及轮椅

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种医疗装置,具体是一种仿生踝关节的康复训练轮椅。通过仿生踝关节的生理结构,让用户在更加安全的训练条件下让用户在使用过程中进行更好的康复,符合人机工程,并且可以实现轮椅和医疗康复的功能结合,且制造成本低、安全性高等一系列优点,应逐步应用于康复运动的被动控制中,关节持续性被动运动是一种新的生物学概念,主要通过模拟人体自然运动,激发人的自然恢复能力,发挥组织代偿作用。

背景技术

[0002] 踝关节,由胫骨、腓骨下端的关节面与距骨滑车构成,故又称距骨小腿关节,在跖屈时,如走下坡路时滑车较窄的后部进入窝内,踝关节松动且能做侧方运动。日常生活中我们主要依靠踝关节的背屈和足底屈曲来行走和跳跃,踝关节在整个人体中起到感知地面状态进而调节平衡,缓冲地面反力的重要作用,而随着年龄的增长,逐渐产生的肌肉萎缩、关节疾病所带来的炎症疼痛、中风产生的肌肉挛缩等使得踝关节直接影响正常行走。在关节恢复到一定程度时要做一些适当的恢复训练,来促进踝关节的康复。

[0003] 但是我国目前关节康复治疗仍存在许多不足:

[0004] 1.人口老龄化加剧,护理人员短缺。目前我国人口老龄化加剧,我国需要康复训练人群十分庞大,但是护理人员的短缺,远远不能满足患者康复训练的需求,也无法保证患者康复训练的时间和强度,导致康复训练昂贵,给患者和国家保健系统造成了巨大的经济压力。

[0005] 2.现有康复型产品短缺,机器成本高,不利于家用。医院所使用的设备也价格昂贵,功能较单一,不同的康复阶段需使用不同的仪器进行理疗,对医院和患者个人来说都是较大的经济负担。

[0006] 3.踝关节康复机器的安全性。大多数的康复机器人都是以杆件作为驱动,在辅助患者作康复训练过程中较易产生有害冲击,造成患者的不适与不安,所以驱动方式的安全性也非常重要。柔索驱动具有结构简单、质量轻、工作空间大、惯性小、制造成本低、易于进行结构变更等一系列优点,正被逐步应用于康复运动的被动控制中。除此之外还可以在驱动器中增加弹性元件,以获得较低的输出阻抗和较高的力控制保真度。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的是提供一种用于踝关节康复训练的装置,并提供采用此种装置的轮椅,本通过模仿人体踝关节的生理结构,设计了一款具有踝关节康复功能的轮椅。辅助患者在坐立时,通过轮椅脚踏处的康复器械带动踝关节进行康复训练,并模仿人体韧带,采用柔索而非刚性结构,设计保证在患者康复过程中安全、有效,同时避免对患者造成的二次伤害。本实用新型的技术方案如下:

[0008] 一种基于仿生踝关节的康复训练装置,包括脚踏板7、用于支撑脚踏板7的支撑结构14和运动机构,所述的支撑结构14,包括支撑主体和连接在脚踏板7底部的转轴20,其特

征在于，

[0009] 所述的运动机构为仿生踝关节，包括类腓骨块8、类距骨块10、运动结构外壳11、柔索12、第一定滑轮、第二定滑轮、套筒16和电机转轴17，套筒16固定连接在电机转轴17外部；柔索12的一端固定在脚踏板7的靠前部位，依次缠绕第一定滑轮、套筒16和第二定滑轮后，另一端固定在脚踏板7的靠后部位，所述的靠前部位和靠后部位分别位于转轴20的两侧；类距骨块10的下部与脚踏板7或所述的支撑主体连接，类腓骨块8和类距骨块10的接触面形状相互配合；类腓骨块8、类距骨块10、第一定滑轮、第二定滑轮和套筒16被包覆在运动结构外壳11内。

[0010] 进一步地，所述的支撑结构14，还包括滑轨23、可以沿滑轨23滑移的移动块19和两根弹簧18，滑轨23设置在支撑主体上，移动块19固定连接在两根弹簧18之间，两根弹簧18的另一端分别固定连接到支撑主体的两端，移动块19与转轴20与固连。

[0011] 进一步地，类腓骨块8的上部与运动结构外壳11固定连接。

[0012] 进一步地，用于驱动电机转轴17转动的伺服电机固定于运动结构外壳11内。

[0013] 本实用新型同时提供采用上述装置的基于仿生踝关节的康复训练轮椅，包括轮椅和踝关节康复训练装置，其中，轮椅包括底部设有车轮9的轮椅支架6；踝关节康复训练装置，包括脚踏板7、用于支撑脚踏板7的支撑结构14、运动机构和运动机构支撑部件，所述的支撑结构14，包括支撑主体和连接在脚踏板7底部的转轴20，其特征在于，

[0014] 所述的运动机构为仿生踝关节，包括类腓骨块8、类距骨块10、运动结构外壳11、柔索12、第一定滑轮、第二定滑轮、套筒16、电机转轴17，套筒16固定连接在电机转轴17外部；柔索12的一端固定在脚踏板7的靠前部位，依次缠绕第一定滑轮、套筒16和第二定滑轮后，另一端固定在脚踏板7的靠后部位，所述的靠前部位和靠后部位分别位于转轴20的两侧；类距骨块10的下部与脚踏板7或所述的支撑主体连接，类腓骨块8和类距骨块10的接触面形状相互配合；类腓骨块8、类距骨块10、第一定滑轮、第二定滑轮和套筒16被包覆在运动结构外壳11内。

[0015] 进一步地，所述的支撑结构14，还包括滑轨23、可以沿滑轨23滑移的移动块19和两根弹簧18，滑轨23设置在支撑主体上，移动块19固定连接在两根弹簧18之间，两根弹簧18的另一端分别固定连接到支撑主体的两端，移动块19与转轴20与固连。

[0016] 进一步地，类腓骨块8的上部以及运动结构外壳11与运动机构支撑部件连接。

[0017] 进一步地，所述的运动机构支撑部件为与轮椅底部相连的支撑杆21。

[0018] 进一步地，用于驱动电机转轴17转动的伺服电机固定于运动结构外壳11内。

[0019] 本实用新型所述技术方案与现有技术相比，本实用新型的优点在于：

[0020] 1、保证了踝关节康复训练机构的安全性，大多数的康复机器人都是以杆件作为驱动，在辅助患者作康复训练过程中较易产生有害冲击，造成患者的不适与不安，而柔索驱动具有结构简单、质量轻、工作空间大、惯性小、制造成本低、易于进行结构变更等一系列优点，正被逐步应用于康复运动的被动控制中。

[0021] 2、该踝关节康复训练机构可实现踝关节进行跖屈、背伸动作，可针对不同康复需求的患者进行前期康复训练，适用人群广。

附图说明

- [0022] 图1是本实用新型一种仿生踝关节康复训练轮椅的整体结构图。
- [0023] 图2是本实用新型一种仿生踝关节康复训练轮椅康复训练结构的具体示意图。
- [0024] 图3是本实用新型一种仿生踝关节康复训练轮椅的运动结构细节图。
- [0025] 图4是本实用新型一种仿生踝关节康复训练轮椅的驱动元件示意图。
- [0026] 图5是本实用新型一种仿生踝关节康复训练轮椅的支撑结构示意图。
- [0027] 图6是本实用新型一种仿生踝关节康复训练轮椅的背伸功能示意图。
- [0028] 图7是本实用新型一种仿生踝关节康复训练轮椅的跖屈功能示意图。
- [0029] 图中标号说明:1-推杆;2-靠背;3-扶手;4-坐垫;5-坐椅支架;6-轮椅支架;7-脚踏板;8-类腓骨块;9-车轮;10-类距骨块;11-运动结构外壳;12-柔索;13-承重杆;14-支撑结构;15-定滑轮;16-套筒;17-伺服电机;18-弹簧;19-移动块;20-转轴;21-支撑杆;22-螺丝;23-滑轨;24-伺服电机。

具体实施方式

- [0030] 下面结合附图和实施例对本实用新型的进行详细的描述。
- [0031] 本实用新型提供了一种仿生踝关节康复训练轮椅,在平时可做普通轮椅使用,在需要康复训练时,根据需要进行踝关节康复训练。
- [0032] 如图1、图2、图3和图4所示,本实用新型公开了一种仿生踝关节康复训练轮椅,该康复训练机构包括:轮椅、踝关节康复训练机构、支撑机构。所述的轮椅支架6底部安装四个车轮9,用于轮椅的移动;推杆1、靠背2、扶手3、坐垫4、座椅支架5均为了满足轮椅坐和移动的基本需求;
- [0033] 踝关节康复机构主要由运动机构和支撑机构组成,具体由脚踏板7、类腓骨块8、类腓骨块10、运动结构外壳11、柔索12、承重杆13、支撑结构14、定滑轮15、套筒16、伺服电机转轴17、弹簧18、移动块19、转轴20、支撑杆21、螺丝22、滑轨23、伺服电机24组成。
- [0034] 所述的运动机构为仿生踝关节,包括类腓骨块8、类距骨块10、运动结构外壳11、柔索12、第一定滑轮、第二定滑轮、套筒16、伺服电机转轴17,套筒16固定连接在伺服电机转轴17外部;柔索12的一端固定在脚踏板7的靠前部位,依次缠绕第一定滑轮、套筒16和第二定滑轮后,另一端固定在脚踏板7的靠后部位,所述的靠前部位和靠后部位分别位于转轴20的两侧;类距骨块10的下部与脚踏板7或所述的支撑主体连接,类腓骨块8和类距骨块10的接触面形状相互配合;类腓骨块8、类距骨块10、第一定滑轮、第二定滑轮和套筒16被包覆在运动结构外壳11内。
- [0035] 类腓骨块8与支撑杆21固连,支撑杆21来承担类腓骨块8的重量,且运动结构外壳11也与支撑杆21固连;脚踏板7与类距骨块10固连,脚踏板7与柔索12两端固连在脚踏板7上,承重杆13与支撑结构14固连且承重杆13与轮椅支架6固连承重,脚踏板7与支撑结构14通过转轴20连接。
- [0036] 套筒16与类腓骨块8固连,伺服电机转轴17放置在套筒16中并与套筒16固连,定滑轮15与类腓骨块8通过螺丝22连接,柔索12绕过定滑轮15和套筒16在伺服电机转轴17及伺服电机24的驱动下实现运动,柔索12与脚踏板7固连,类腓骨块8、运动结构外壳11、柔索12、定滑轮15、套筒16和伺服电机24主要由支撑杆21承重。

[0037] 如图5所示,两根弹簧18分别与支撑结构14内壁、移动块19两侧固连,转轴20与移动块19固连,转轴20与脚踏板7连接,移动块19连接在支撑结构14中,为了满足微量的滑动需求,移动块19会在支撑结构14中的侧面滑轨23中进行移动,在进行康复运动时,为脚踏板7承重且实现脚踏板7的微量移动。

[0038] 类腓骨块8与类距骨块10相互配合运动,配合接触的点即为实现踝关节跖屈、背伸运动的轴心,由于套筒16和伺服电机转轴17适配,当伺服电机24运动时,带动伺服电机转轴17进行运动,从而带动套筒16,实现柔索12与脚踏板7进行运动,实现踝关节跖屈背伸动作,并且可能存在的微量移动由支撑结构14实现。

[0039] 本实用新型的运动机构包含了踝关节跖屈、背伸运动。类腓骨块和类距骨块耦合进行旋转运动,类距骨块与脚踏板固连,踝关节运动结构固定在类腓骨块中,定滑轮组、套筒、伺服电机形成三角状,定滑轮位置保持平行,套筒和减速固连位于定滑轮组中,通过柔索和脚踏板固连,伺服电机开始工作,带动柔索运动,踝关节运动机构可以在伺服电机和定滑轮组的作用下使得脚踏板作 $[-60^{\circ}, 30^{\circ}]$ 的旋转。实现踝关节被动进行跖屈、背伸动作。

[0040] 支撑机构主要由弹簧、移动块、支撑杆、转轴等组成,支撑杆与支撑结构固连,用来承担脚部重量,保持踝关节康复训练过程中安全进行;支撑结构中的转轴与脚踏板连接,转轴与移动块相连接,转轴随着踏板的转动进行运动,移动块在支撑结构中的滑轨中移动,同时满足脚踏板跖屈背伸运动时转动和移动的需要。

[0041] 如图6所示,该图为坐在轮椅上运动,实现踝关节进行背伸动作。

[0042] 如图7所示,该图为坐在轮椅上运动,实现踝关节进行跖屈动作。

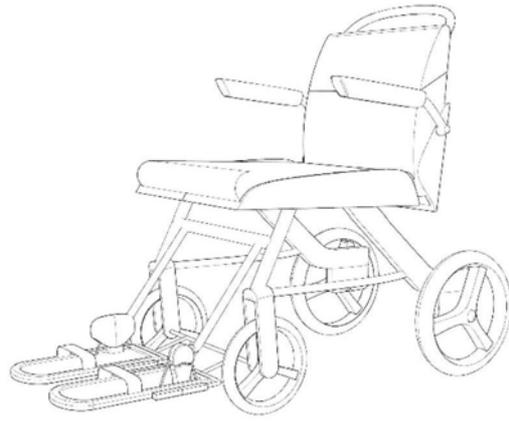


图1

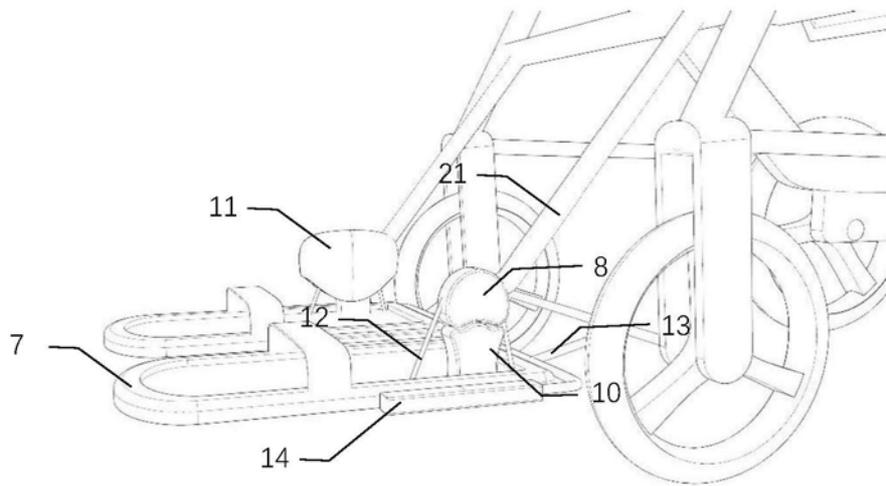


图2

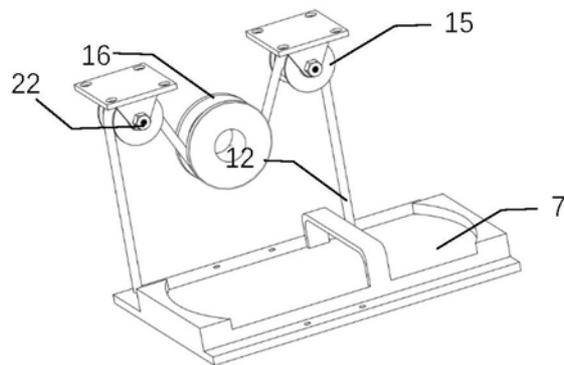


图3

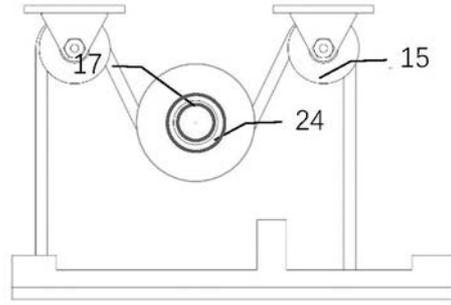


图4

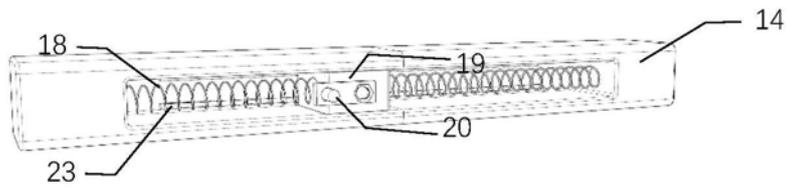


图5

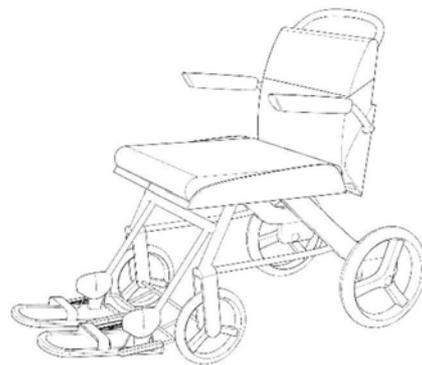


图6

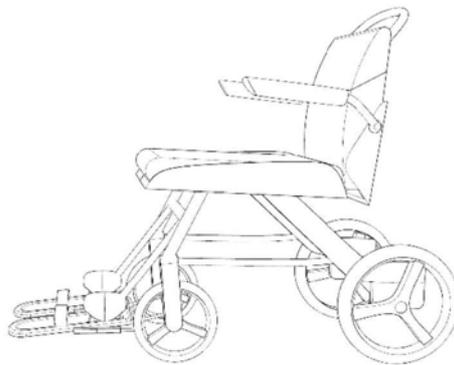


图7