



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208212176 U

(45)授权公告日 2018.12.11

(21)申请号 201721139616.2

(22)申请日 2017.09.06

(73)专利权人 江苏恒毅运控智能设备科技有限公司

地址 210000 江苏省南京市鼓楼区幕府东路199号

(72)发明人 胡斌

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371

代理人 梁香美

(51)Int.Cl.

A61H 1/02(2006.01)

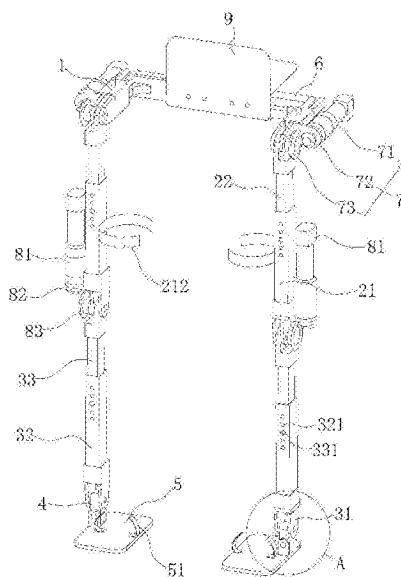
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

下肢外骨骼机器人及康复机器人

(57)摘要

本实用新型提供了一种下肢外骨骼机器人及康复机器人，涉及医疗康复器械技术领域。该下肢外骨骼机器人包括下肢外骨骼，下肢外骨骼从上至下依次包括相互枢接的髋关节外骨骼、大腿外骨骼和小腿外骨骼、踝关节外骨骼和脚掌外骨骼，大腿外骨骼和小腿外骨骼可以前后转动，踝关节外骨骼可以前后转动和左右转动；该康复机器人包括上述下肢外骨骼机器人和安装在支架上的上肢外骨骼机器人。踝关节外骨骼同时具有前后转动自由度和左右转动自由度，患者的脚掌固定在脚掌外骨骼上时，患者的踝关节可以随着踝关节外骨骼进行前后、左右转动，不仅可以提高对患者踝关节的康复训练效果，同时也能减轻长时间训练患者踝关节不能扭转的不适感。



1. 一种下肢外骨骼机器人，其特征在于，包括下肢外骨骼，所述下肢外骨骼从上至下依次包括髋关节外骨骼(1)、大腿外骨骼(2)和小腿外骨骼(3)，所述髋关节外骨骼(1)的前端部与所述大腿外骨骼(2)的上端部枢接，所述大腿外骨骼(2)相对所述髋关节外骨骼(1)前后转动，所述大腿外骨骼(2)的下端部与所述小腿外骨骼(3)的上端部枢接，所述小腿外骨骼(3)相对所述大腿外骨骼(2)前后转动；所述小腿外骨骼(3)的下端部设有支座(31)，所述支座(31)上枢接有踝关节外骨骼(4)，所述踝关节外骨骼(4)相对所述支座(31)前后转动，所述踝关节外骨骼(4)的下端部枢接有脚掌外骨骼(5)，所述脚掌外骨骼(5)相对所述踝关节外骨骼(4)左右转动；

所述下肢外骨骼为两个，两个所述下肢外骨骼的髋关节外骨骼(1)的后端部通过支架(6)固定连接在一起，两个所述脚掌外骨骼(5)均设置于两个所述下肢外骨骼的内侧。

2. 根据权利要求1所述的下肢外骨骼机器人，其特征在于，所述大腿外骨骼(2)包括第一套杆(21)和第一插杆(22)，所述第一套杆(21)上沿其长度方向设有多个第一调节孔(211)，所述第一插杆(22)的外壁设有第一弹性卡接头(221)，所述第一插杆(22)的下端配合插接于所述第一套杆(21)内，所述第一弹性卡接头(221)卡入所述第一调节孔(211)内；

所述小腿外骨骼(3)包括第二套杆(32)和第二插杆(33)，所述第二套杆(32)上沿其长度方向设有多个第二调节孔(321)，所述第二插杆(33)的外壁设有第二弹性卡接头(331)，所述第二插杆(33)的下端配合插接于所述第二套杆(32)内，所述第二弹性卡接头(331)卡入所述第二调节孔(321)内；

所述第一插杆(22)的上端部与所述髋关节外骨骼(1)的前端部枢接，所述第一套杆(21)的下端部与所述第二插杆(33)的上端部枢接，所述踝关节外骨骼(4)枢接于所述第二套杆(32)的下端部。

3. 根据权利要求2所述的下肢外骨骼机器人，其特征在于，所述第一套杆(21)的内侧固设有大腿固定套(212)。

4. 根据权利要求3所述的下肢外骨骼机器人，其特征在于，所述脚掌外骨骼(5)上表面设有脚掌固定套(51)。

5. 根据权利要求4所述的下肢外骨骼机器人，其特征在于，所述髋关节外骨骼(1)上设有第一驱动装置(7)，所述第一驱动装置(7)用于驱动所述大腿外骨骼(2)绕所述髋关节外骨骼(1)转动；所述大腿外骨骼(2)上设有第二驱动装置(8)，所述第二驱动装置(8)用于驱动所述小腿外骨骼(3)绕所述大腿外骨骼(2)转动。

6. 根据权利要求5所述的下肢外骨骼机器人，其特征在于，所述第一驱动装置(7)包括第一驱动电机(71)，所述第一驱动电机(71)的输出轴上固设有第一驱动锥齿轮(72)，所述大腿外骨骼(2)上设有第一传动锥齿轮(73)，所述第一传动锥齿轮(73)与所述大腿外骨骼(2)枢接处共轴，所述第一传动锥齿轮(73)与所述第一驱动锥齿轮(72)相匹配；

所述第二驱动装置(8)包括第二驱动电机(81)，所述第二驱动电机(81)的输出轴上固设有第二驱动锥齿轮(82)，所述小腿外骨骼(3)上设有第二传动锥齿轮(83)，所述第二传动锥齿轮(83)与所述小腿外骨骼(3)枢接处共轴，所述第二传动锥齿轮(83)与所述第二驱动锥齿轮(82)相匹配。

7. 根据权利要求6所述的下肢外骨骼机器人，其特征在于，所述支架(6)上可拆卸式固设有靠板(9)，所述靠板(9)用于康复患者腰部和背部依靠。

8.根据权利要求7所述的下肢外骨骼机器人，其特征在于，所述支架(6)上固设有PLC控制板，所述PLC控制板上设有第一控制开关、第二控制开关、第三控制开关和第四控制开关，所述第一控制开关用于控制一个所述第一驱动电机(71)的开关和转向，所述第二控制开关用于控制另一个所述第一驱动电机(71)的开关和转向；所述第三控制开关用于控制一个所述第二驱动电机(81)的开关和转向，所述第四控制开关用于控制另一个所述第二驱动电机(81)的开关和转向。

9.根据权利要求8所述的下肢外骨骼机器人，其特征在于，所述脚掌外骨骼(5)包括前脚掌外骨骼(5)和后脚掌外骨骼(5)，所述前脚掌外骨骼(5)和所述后脚掌外骨骼(5)之间柔性连接。

10.一种康复机器人，其特征在于，包括上肢外骨骼机器人和权利要求1—9中任一项所述的下肢外骨骼机器人，所述上肢外骨骼机器人可拆卸式固设于所述下肢外骨骼机器人的支架(6)上。

下肢外骨骼机器人及康复机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及医疗康复器械技术领域,尤其涉及一种下肢外骨骼机器人及康复机器人。

背景技术

[0002] 康复医学是一门研究残疾人及患者康复的医学应用学科,其目的在于通过物理疗法、运动疗法、生活训练、技能训练、言语训练和心理咨询等多种手段帮助病伤残者尽快的得到最大限度的恢复,使身体残留部分的功能得到最充分的发挥,达到最大可能的生活自理、劳动和工作的能力,为病伤残者重返社会打下基础。

[0003] 据统计,目前我国由于中风、脊髓损伤以及各种事故引起的肢体功能障碍患者达到900万人,而其中半数以上可以通过训练改善肢体功能。传统的康复训练首先是从专业医生手把手的指导下开始,而后由病人的健康上肢或其家属、护士等人工对病人患肢进行反复牵引。随着科学技术的发展,医疗机器人技术得到快速发展,康复机器人就是机器人技术在康复医疗方面的新应用,由于外骨骼机器人穿戴于人体外侧,其机构设计需要拟人化,以使得外骨骼机械腿能够像人腿一样灵活实用。

[0004] 现有的下肢外骨骼机器人中踝关节处为固定结构,患者不能进行脚踝的运动,康复效果和舒适度均较差。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种下肢外骨骼机器人及康复机器人,以解决现有技术中存在的下肢外骨骼机器人中踝关节处为固定结构,患者不能进行脚踝的运动,康复效果和舒适度均较差的技术问题。

[0006] 本实用新型提供的下肢外骨骼机器人,包括下肢外骨骼,所述下肢外骨骼从上至下依次包括髋关节外骨骼、大腿外骨骼和小腿外骨骼,所述髋关节外骨骼的前端部与所述大腿外骨骼的上端部枢接,所述大腿外骨骼相对所述髋关节外骨骼前后转动,所述大腿外骨骼的下端部与所述小腿外骨骼的上端部枢接,所述小腿外骨骼相对所述大腿外骨骼前后转动;所述小腿外骨骼的下端部设有支座,所述支座上枢接有踝关节外骨骼,所述踝关节外骨骼相对所述支座前后转动,所述踝关节外骨骼的下端部枢接有脚掌外骨骼,所述脚掌外骨骼相对所述踝关节外骨骼左右转动;所述下肢外骨骼为两个,两个所述下肢外骨骼的髋关节外骨骼的后端部通过支架固定连接在一起,两个所述脚掌外骨骼均设置于两个所述下肢外骨骼的内侧。

[0007] 进一步的,所述大腿外骨骼包括第一套杆和第一插杆,所述第一套杆上沿其长度方向设有多个第一调节孔,所述第一插杆的外壁设有第一弹性卡接头,所述第一插杆的下端配合插接于所述第一套杆内,所述第一弹性卡接头卡入所述第一调节孔内;所述小腿外骨骼包括第二套杆和第二插杆,所述第二套杆上沿其长度方向设有多个第二调节孔,所述第二插杆的外壁设有第二弹性卡接头,所述第二插杆的下端配合插接于所述第二套杆内,

所述第二弹性卡接头卡入所述第二调节孔内；所述第一插杆的上端部与所述髋关节外骨骼的前端部枢接，所述第一套杆的下端部与所述第二插杆的上端部枢接，所述踝关节外骨骼枢接于所述第二套杆的下端部。

[0008] 进一步的，所述第一套杆的内侧固设有大腿固定套。

[0009] 进一步的，所述脚掌外骨骼上表面设有脚掌固定套。

[0010] 进一步的，所述髋关节外骨骼上设有第一驱动装置，所述第一驱动装置用于驱动所述大腿外骨骼绕所述髋关节外骨骼转动；所述大腿外骨骼上设有第二驱动装置，所述第二驱动装置用于驱动所述小腿外骨骼绕所述大腿外骨骼转动。

[0011] 进一步的，所述第一驱动装置包括第一驱动电机，所述第一驱动电机的输出轴上固设有第一驱动锥齿轮，所述大腿外骨骼上设有第一传动锥齿轮，所述第一传动锥齿轮与所述大腿外骨骼枢接处共轴，所述第一传动锥齿轮与所述第一驱动锥齿轮相匹配；所述第二驱动装置包括第二驱动电机，所述第二驱动电机的输出轴上固设有第二驱动锥齿轮，所述小腿外骨骼上设有第二传动锥齿轮，所述第二传动锥齿轮与所述小腿外骨骼枢接处共轴，所述第二传动锥齿轮与所述第二驱动锥齿轮相匹配。

[0012] 进一步的，所述支架上可拆卸式固设有靠板，所述靠板用于康复患者腰部和背部依靠。

[0013] 进一步的，所述支架上固设有PLC控制板，所述PLC控制板上设有第一控制开关、第二控制开关、第三控制开关和第四控制开关，所述第一控制开关用于控制一个所述第一驱动电机的开关和转向，所述第二控制开关用于控制另一个所述第一驱动电机的开关和转向；所述第三控制开关用于控制一个所述第二驱动电机的开关和转向，所述第四控制开关用于控制另一个所述第二驱动电机的开关和转向。

[0014] 进一步的，所述脚掌外骨骼包括前脚掌外骨骼和后脚掌外骨骼，所述前脚掌外骨骼和所述后脚掌外骨骼之间柔性连接。

[0015] 本实用新型下肢外骨骼机器人的有益效果为：

[0016] 本实用新型提供的下肢外骨骼机器人，包括用于康复治疗时固定患者的髋关节的髋关节外骨骼、固定患者大腿的大腿外骨骼、固定患者小腿的小腿外骨骼、与患者踝关节相对应的踝关节外骨骼和固定患者脚掌的脚掌外骨骼，进行康复治疗时，患者站立于两个下肢外骨骼之间，通过绑带或固定部件将患者的左右髋关节、大腿、小腿和脚掌分别对应固定在左右两侧下肢外骨骼的髋关节外骨骼、大腿外骨骼、小腿外骨骼和脚掌外骨骼上，通过外力驱动大腿外骨骼相对髋关节外骨骼前后转动而带动患者的大腿向上抬起或向后蹬；通过外力控制小腿外骨骼相对大腿外骨骼前后转动而带动患者的小腿抬腿或屈腿，大腿外骨骼和小腿外骨骼共同作用可以完成对患者腿部的屈伸练习。踝关节外骨骼可以绕小腿外骨骼下端部的支座前后转动，同时可以相对脚掌外骨骼左右转动，即，踝关节外骨骼同时具有前后转动自由度和左右转动自由度，患者的脚掌固定在脚掌外骨骼上时，患者的踝关节可以随着踝关节外骨骼进行前后、左右转动，不仅可以提高对患者踝关节的康复训练效果，同时也能减轻长时间训练患者踝关节不能扭转的不适感。

[0017] 这里需要说明的是，这里的“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”均从固定在下肢外骨骼上的患者自身角度出发的方位。

[0018] 本实用新型的另一个目的在于提供一种康复机器人，包括上肢外骨骼机器人和上

述下肢外骨骼机器人，所述上肢外骨骼机器人可拆卸式固设于所述下肢外骨骼机器人的支架上，该康复机器人具有上述下肢外骨骼机器人的所有技术效果。

[0019] 本实用新型康复机器人的有益效果为：

[0020] 本实用新型提供的康复机器人，包括用于协助患者进行上肢康复训练的上肢外骨骼机器人和用于协助患者进行下肢康复训练的下肢外骨骼机器人，使用该康复机器人可以对全身瘫痪的患者进行全身康复训练，且上肢外骨骼机器人可拆卸式固设于下肢外骨骼机器人的支架上，当患者仅需要上肢康复训练或仅需要下肢康复训练时，可以将上肢外骨骼机器人与下肢外骨骼机器人拆卸开来单独使用，功能全面、使用便捷。其中，下肢外骨骼机器人中，踝关节外骨骼可以绕小腿外骨骼下端部的支座前后转动，同时可以相对脚掌外骨骼左右转动，即，踝关节外骨骼同时具有前后转动自由度和左右转动自由度，患者的脚掌固定在脚掌外骨骼上时，患者的踝关节可以随着踝关节外骨骼进行前后、左右转动，不仅可以提高对患者踝关节的康复训练效果，同时也能减轻长时间训练患者踝关节不能扭转的不适感。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本实用新型实施例一提供的下肢外骨骼机器人的第一视角三维结构示意图；

[0023] 图2为图1中A的局部放大示意图；

[0024] 图3为本实用新型实施例一提供的下肢外骨骼机器人的第二视角三维结构示意图；

[0025] 图4为本实用新型实施例一提供的下肢外骨骼机器人中未安装第一驱动装置和第二驱动装置的三维结构示意图。

[0026] 图标：1—髋关节外骨骼；2—大腿外骨骼；3—小腿外骨骼；4—踝关节外骨骼；5—脚掌外骨骼；6—支架；7—第一驱动装置；8—第二驱动装置；9—靠板；21—第一套杆；211—第一调节孔；212—大腿固定套；22—第一插杆；221—第一弹性卡接头；31—支座；32—第二套杆；321—第二调节孔；33—第二插杆；331—第二弹性卡接头；51—脚掌固定套；71—第一驱动电机；72—第一驱动锥齿轮；73—第一传动锥齿轮；81—第二驱动电机；82—第二驱动锥齿轮；83—第二传动锥齿轮。

具体实施方式

[0027] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0028] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖

直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0029] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0030] 实施例一

[0031] 本实施例提供一种下肢外骨骼机器人，如图1—图4所示，包括下肢外骨骼，下肢外骨骼从上至下依次包括髋关节外骨骼1、大腿外骨骼2和小腿外骨骼3，髋关节外骨骼1的前端部与大腿外骨骼2的上端部枢接，大腿外骨骼2相对髋关节外骨骼1前后转动，大腿外骨骼2的下端部与小腿外骨骼3的上端部枢接，小腿外骨骼3相对大腿外骨骼2前后转动；小腿外骨骼3的下端部设有支座31，支座31上枢接有踝关节外骨骼4，踝关节外骨骼4相对支座31前后转动，踝关节外骨骼4的下端部枢接有脚掌外骨骼5，脚掌外骨骼5相对踝关节外骨骼4左右转动；下肢外骨骼为两个，两个下肢外骨骼的髋关节外骨骼1的后端部通过支架6固定连接在一起，两个脚掌外骨骼5均设置于两个下肢外骨骼的内侧。

[0032] 本实施例提供的下肢外骨骼机器人，包括用于康复治疗时固定患者的髋关节的髋关节外骨骼1、固定患者大腿的大腿外骨骼2、固定患者小腿的小腿外骨骼3、与患者踝关节相对应的踝关节外骨骼4和固定患者脚掌的脚掌外骨骼5，进行康复治疗时，患者站立于两个下肢外骨骼之间，通过绑带或固定部件将患者的左右髋关节、大腿、小腿和脚掌分别对应固定在左右两侧下肢外骨骼的髋关节外骨骼1、大腿外骨骼2、小腿外骨骼3和脚掌外骨骼5上，通过外力驱动大腿外骨骼2相对髋关节外骨骼1前后转动而带动患者的大腿向上抬起或向后蹬；通过外力控制小腿外骨骼3相对大腿外骨骼2前后转动而带动患者的小腿抬腿或屈腿，大腿外骨骼2和小腿外骨骼3共同作用可以完成对患者腿部的屈伸练习。如图2所示，踝关节外骨骼4可以绕小腿外骨骼3下端部的支座31前后转动，同时可以相对脚掌外骨骼5左右转动，即，踝关节外骨骼4同时具有前后转动自由度和左右转动自由度，患者的脚掌固定在脚掌外骨骼5上时，患者的踝关节可以随着踝关节外骨骼4进行前后、左右转动，不仅可以提高对患者踝关节的康复训练效果，同时也能减轻长时间训练患者踝关节不能扭转的不适感。

[0033] 这里需要说明的是，这里的“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”均从固定在下肢外骨骼上的患者自身角度出发的方位。

[0034] 本实施例中，如图1、图3和图4所示，大腿外骨骼2可以包括第一套杆21和第一插杆22，第一套杆21上沿其长度方向设有多个第一调节孔211，第一插杆22的外壁设有第一弹性卡接头221，第一插杆22的下端配合插接于第一套杆21内，第一弹性卡接头221卡入第一调节孔211内；小腿外骨骼3也可以包括第二套杆32和第二插杆33，第二套杆32上沿其长度方向设有多个第二调节孔321，第二插杆33的外壁设有第二弹性卡接头331，第二插杆33的下端配合插接于第二套杆32内，第二弹性卡接头331卡入第二调节孔321内；第一插杆22的上

端部与髋关节外骨骼1的前端部枢接，第一套杆21的下端部与第二插杆33的上端部枢接，踝关节外骨骼4枢接于第二套杆32的下端部。

[0035] 鉴于不同患者的腿长各不相同，为了使得下肢外骨骼机器人与患者的腿长具有较高的匹配度，其中，大腿外骨骼2包括第一套杆21和第一插杆22，第一插杆22插接于第一套杆21内，第一弹性卡接头221卡入第一调节孔211内对第一插杆22插入第一套杆21内的长度进行限定，需要调节时，向内按压使第一弹性卡接头221缩回第一套杆21内部，向上或向下调节第一插杆22的位置，调节完成后，松开第一弹性卡接头221，第一弹性卡接头221卡入相对应的第一调节孔211内，完成大腿外骨骼2的长度调节（大腿外骨骼2的长度即为第一插杆22和第一套杆21的外露长度之和），使得大腿外骨骼2的长度与患者大腿长度相匹配，确保康复训练的进行，并增强患者训练的舒适度。

[0036] 小腿外骨骼3长度的调节与大腿外骨骼2的长度调节类似，这里不再赘述。大腿外骨骼2的长度和小腿外骨骼3的长度与患者身体吻合度较高时，可以确保患者的膝关节、踝关节与下肢外骨骼机器人的相应位置相对应，确保康复训练的正常进行及患者训练的舒适度和有效性。具体的，第一弹性卡接头221和第二弹性卡接头331可以选用球头柱塞等按压锁紧装置、也可以选用螺纹紧固件进行固定。

[0037] 为了便于对患者的固定，本实施例中，如图1、图3和图4所示，可以在第一套杆21的内侧固设有大腿固定套212；在脚掌外骨骼5上表面设有脚掌固定套51。患者使用下肢外骨骼机器人时，通过大腿固定套212对患者的大腿进行固定、通过脚掌固定套51对患者的脚掌进行固定，从而将患者相对应的固定在下肢外骨骼机器人上，以便训练时下肢外骨骼机器人对患者相应位置驱动训练的进行。

[0038] 本实施例中，如图1和图3所示，可以在髋关节外骨骼1上设有第一驱动装置7，第一驱动装置7用于驱动大腿外骨骼2绕髋关节外骨骼1转动；大腿外骨骼2上设有第二驱动装置8，第二驱动装置8用于驱动小腿外骨骼3绕大腿外骨骼2转动。具体的，第一驱动装置7可以包括第一驱动电机71，第一驱动电机71的输出轴上固设有第一驱动锥齿轮72，大腿外骨骼2上设有第一传动锥齿轮73，第一传动锥齿轮73与大腿外骨骼2枢接处共轴，第一传动锥齿轮73与第一驱动锥齿轮72相匹配；第二驱动装置8包括第二驱动电机81，第二驱动电机81的输出轴上固设有第二驱动锥齿轮82，小腿外骨骼3上设有第二传动锥齿轮83，第二传动锥齿轮83与小腿外骨骼3枢接处共轴，第二传动锥齿轮83与第二驱动锥齿轮82相匹配。患者进行康复训练时，可以通过控制第一驱动装置7来控制大腿外骨骼2的转动，并相应带动患者的大腿进行抬起或后蹬运动，使用时，开启第一驱动电机71，第一驱动电机71通过输出轴带动第一驱动锥齿轮72同步转动，第一驱动锥齿轮72通过齿轮啮合驱动第一传动齿轮转动，第一传动齿轮带动大腿外骨骼2绕枢接处转动，进而带动患者的大腿运动，其中，通过选择第一驱动电机71的转动方向可以控制大腿外骨骼2的转动方向，进而控制患者大腿向前抬起或向后蹬的运动。

[0039] 第二驱动装置8驱动小腿外骨骼3转动，进而带动患者的小腿前踢或后蹬运动的原理与第一驱动装置7类似，这里不再赘述。其中，第一驱动装置7和第二驱动装置8均选用锥齿轮传动，锥齿轮传动具有改变传动方向的优点，即，第一驱动电机71、第二驱动电机81输出轴轴向与大腿外骨骼2、小腿外骨骼3枢接轴轴向垂直，第一驱动电机71、第二驱动电机81可以沿着大腿外骨骼2或小腿外骨骼3的长度方向固定就可以实现驱动大腿外骨骼2和小腿

外骨骼3前后转动的驱动,在实现驱动的基础上,减少第一驱动装置7、第二驱动装置8凸出下肢外骨骼,体积大且影响医护人员操作情况的发生。且第一驱动电机71、第二驱动电机81分别安装于靠近枢接处的位置,对大腿外骨骼2或小腿外骨骼3短距离驱动,可以有效减少长距离驱动的扭矩需求,提高驱动精度。

[0040] 本实施例中,如图1、图3和图4所示,还可以在支架6上可拆卸式固设有靠板9,靠板9用于康复患者腰部和背部依靠。患者固定在下肢外骨骼上后,患者的腰部可以靠在靠板9上,靠板9对患者上半身进行制成,有效提高患者的舒适度,减轻患者康复训练的难度。

[0041] 本实施例中,可以在支架6上固设有PLC控制板,PLC控制板上设有第一控制开关、第二控制开关、第三控制开关和第四控制开关,第一控制开关用于控制一个第一驱动电机71的开关和转向,第二控制开关用于控制另一个第一驱动电机71的开关和转向;第三控制开关用于控制一个第二驱动电机81的开关和转向,第四控制开关用于控制另一个第二驱动电机81的开关和转向。患者进行康复训练时,患者或医护人员可以直接通过对PLC控制板上的第一控制开关、第二控制开关、第三控制开关和第四控制开关,分别控制两个第一驱动电机71、两个第二驱动电机81的开关状态和转向选择,进而分别控制两条大腿外骨骼2、两条小腿外骨骼3的运动,操作便捷,提高下肢外骨骼机器人的实用性。

[0042] 本实施例中,脚掌外骨骼5可以包括前脚掌外骨骼5和后脚掌外骨骼5,前脚掌外骨骼5和后脚掌外骨骼5之间柔性连接。人体行走时,交底发生弯曲,脚掌外骨骼5的前脚掌外骨骼5和后脚掌外骨骼5柔性连接在一起,患者康复训练过程中脚掌弯曲走步时,前脚掌外骨骼5和后脚掌外骨骼5可以随患者脚底进行弯折,从而增强患者走路时脚部的舒适性。具体的,这里的“柔性连接”可以是通过线绳将前脚掌外骨骼5和后脚掌外骨骼5连接在一起,后通过柔软的连接件,如橡胶等连接在一起。

[0043] 实施例二

[0044] 本实施例提供一种康复机器人,包括上肢外骨骼机器人和实施例一所述的下肢外骨骼机器人,上肢外骨骼机器人可拆卸式固设于下肢外骨骼机器人的支架6上。

[0045] 本实施例提供的康复机器人,包括用于协助患者进行上肢康复训练的上肢外骨骼机器人和用于协助患者进行下肢康复训练的下肢外骨骼机器人,使用该康复机器人可以对全身瘫痪的患者进行全身康复训练,且上肢外骨骼机器人可拆卸式固设于下肢外骨骼机器人的支架6上,当患者仅需要上肢康复训练或仅需要下肢康复训练时,可以将上肢外骨骼机器人与下肢外骨骼机器人拆卸开来单独使用,功能全面、使用便捷。其中,下肢外骨骼机器人中,踝关节外骨骼4可以绕小腿外骨骼3下端部的支座31前后转动,同时可以相对脚掌外骨骼5左右转动,即,踝关节外骨骼4同时具有前后转动自由度和左右转动自由度,患者的脚掌固定在脚掌外骨骼5上时,患者的踝关节可以随着踝关节外骨骼4进行前后、左右转动,不仅可以提高对患者踝关节的康复训练效果,同时也能减轻长时间训练患者踝关节不能扭转的不适感。

[0046] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

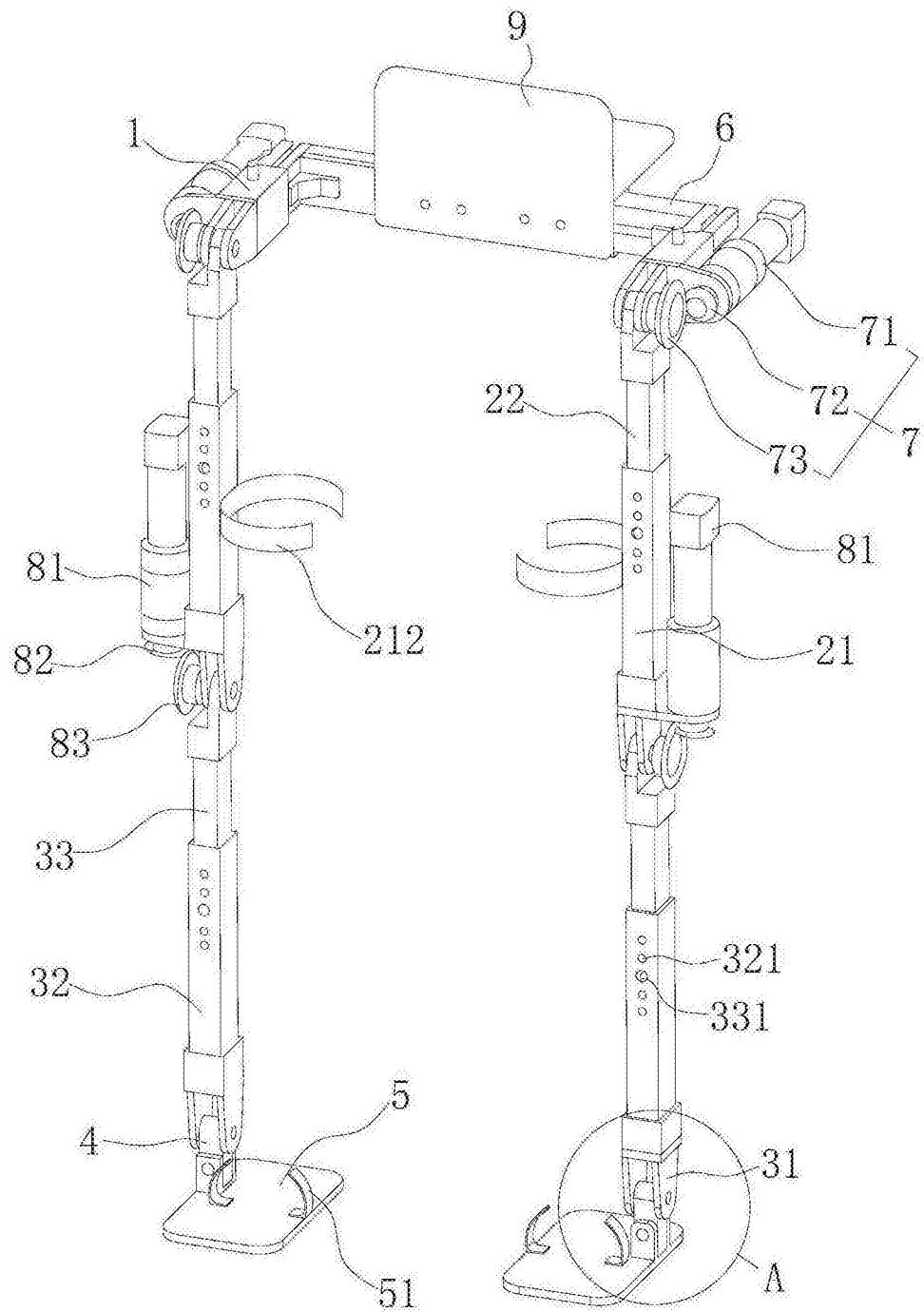


图1

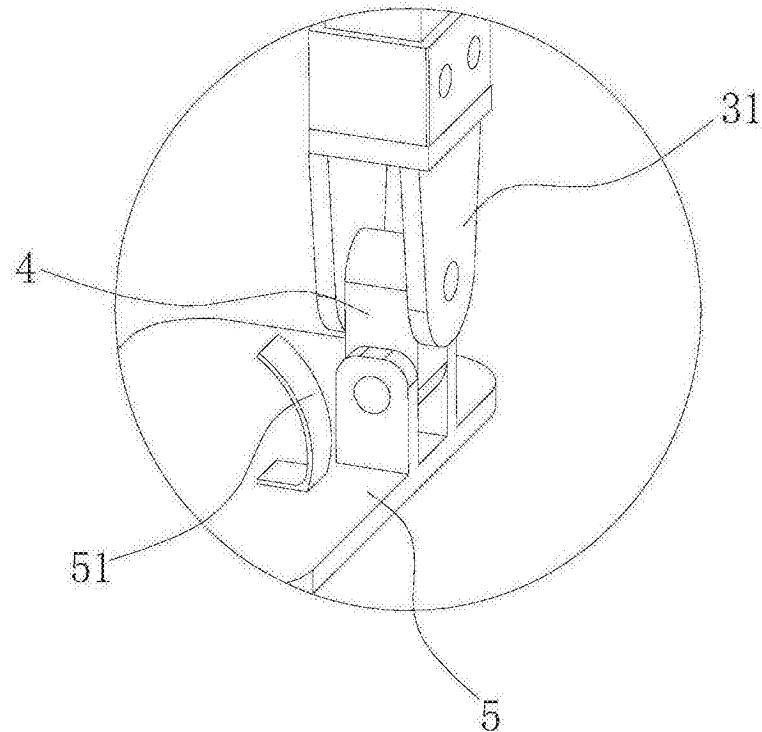


图2

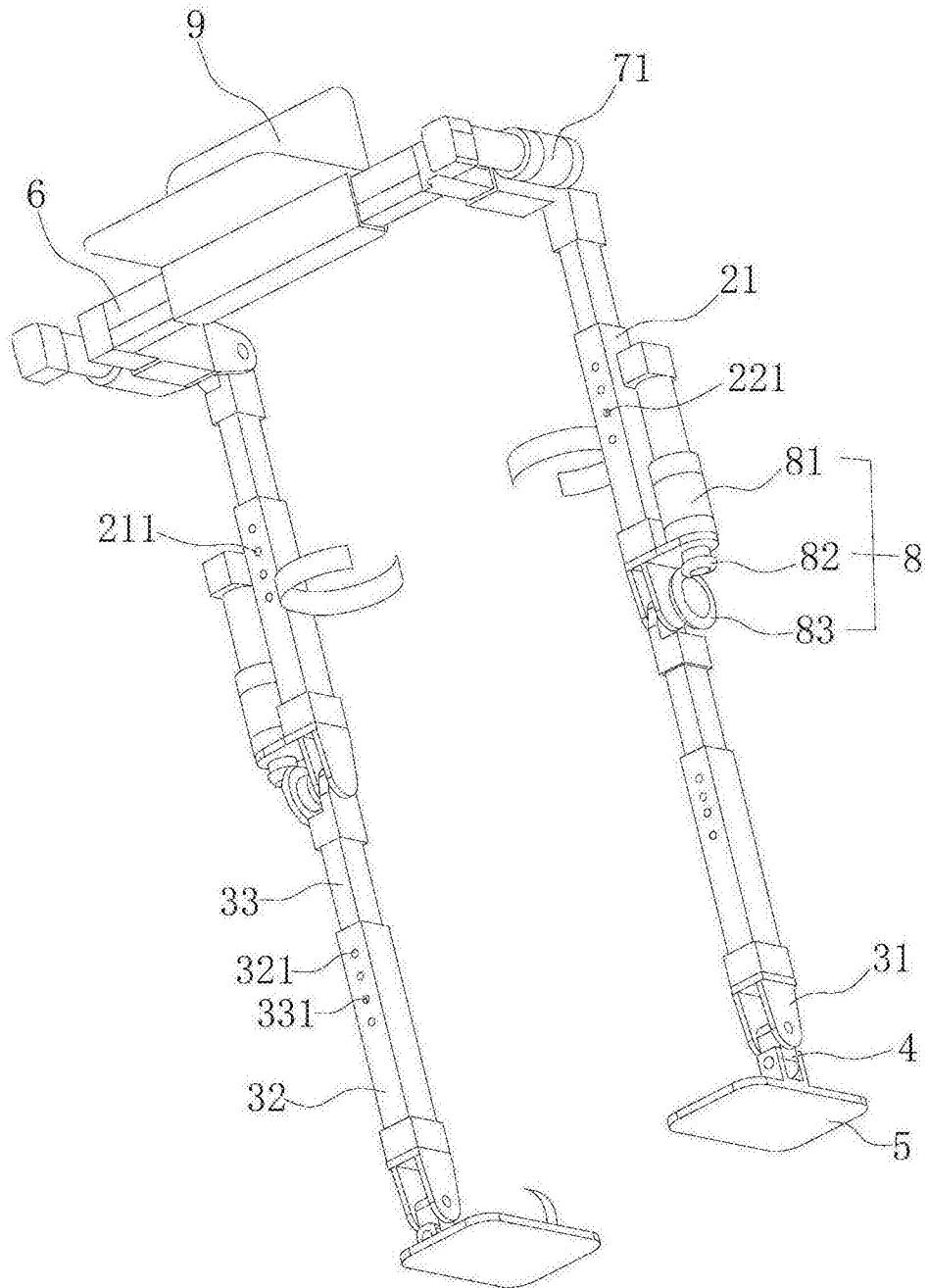


图3

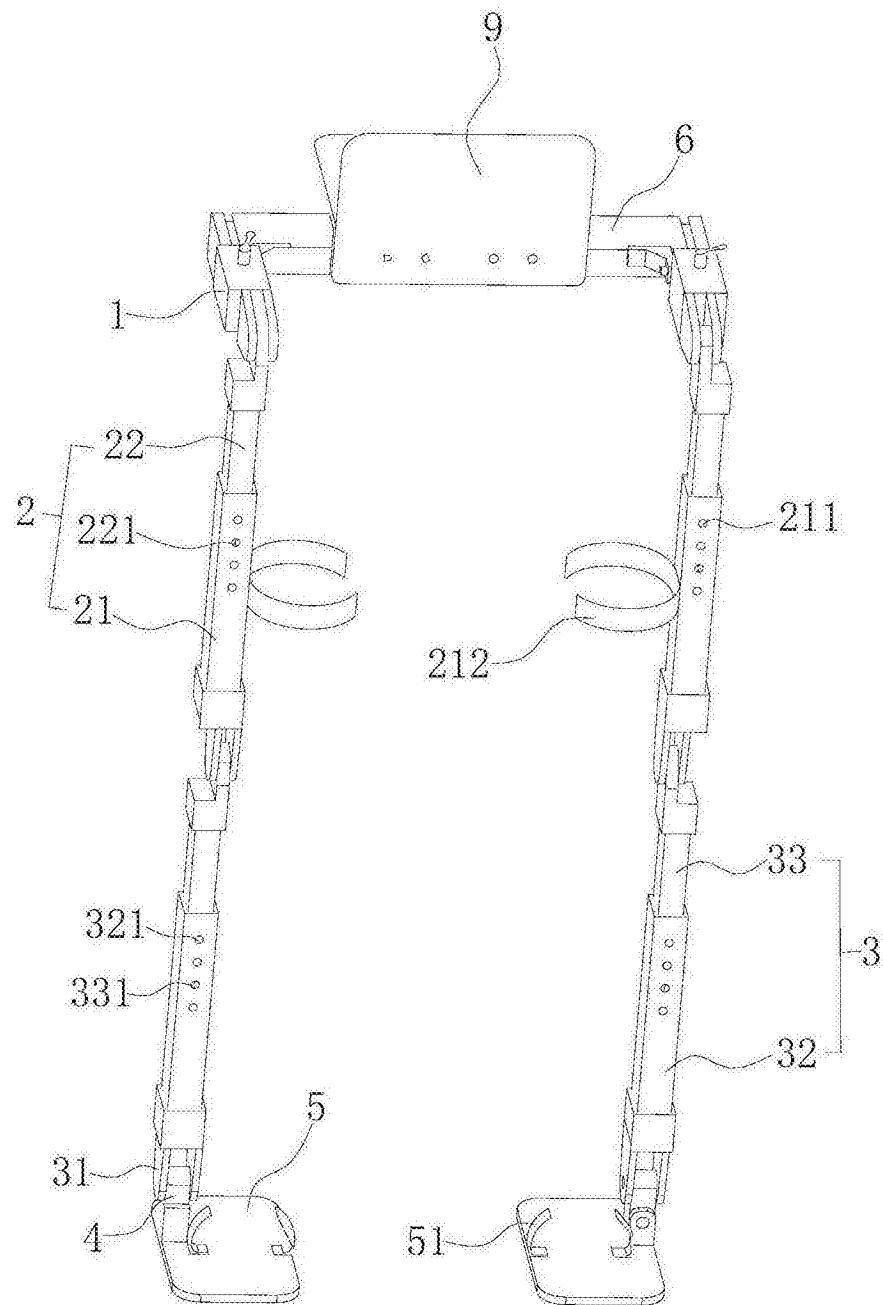


图4