



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106726363 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710148908.0

(22)申请日 2017.03.13

(71)申请人 东北大学

地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路3
号巷11号

(72)发明人 陆志国 黄章波 王钰策 霍军
廖鹏 辛童乐 谢政播

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 21234

代理人 俞鲁江

(51)Int.Cl.

A61H 3/00(2006.01)

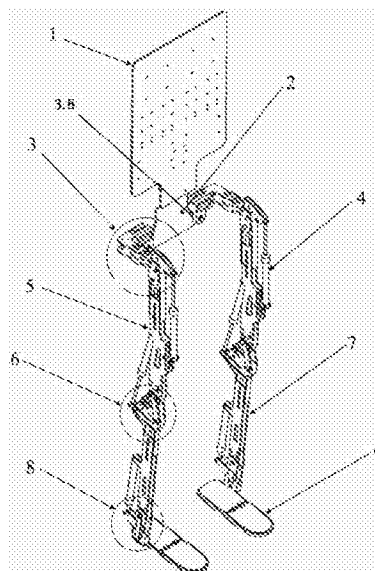
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

一种可穿戴仿生液压下肢康复助行机械装置

(57)摘要

本发明公开一种可穿戴仿生液压下肢康复助行机械装置,解决现有电机驱动设备腿部重量较大,与人体的运动协调度较差等问题,进一步提高康复助行设备的流畅性和适用性。包括背板、腰板、三轴髋关节、双作用液压缸、大腿主体、仿生连杆膝关节、小腿主体、两轴踝关节、脚底板;所述三轴髋关节包括髋关节内收/外展机构、髋关节屈/伸机构及髋关节旋内/旋外机构;所述膝关节屈伸机构包括大腿连接件、前摇杆、后摇杆、小腿连接件、双作用液压缸、限位机构;两轴踝关节包括屈/伸转轴、外展/内收转轴,屈/伸转轴外层压有一条弹性钢板,钢板的另一侧开有槽孔与脚底板相连,踝关节液压缸连接在小腿支撑板与外展/内收转轴之间,控制脚底板摆动。



1. 一种可穿戴仿生液压下肢康复助行机械装置,其特征在于:包括背板(1)、腰板(2)、三轴髋关节(3)、双作用液压缸(4)、大腿主体(5)、仿生连杆膝关节(6)、小腿主体(7)、两轴踝关节(8)、脚底板(9);

所述三轴髋关节包括髋关节内收/外展机构、髋关节屈/伸机构及髋关节旋内/旋外机构;

所述髋关节内收/外展机构包括腰板(2)、左右腿的连接件(3.4),L型连接板(3.6),关节轴承;其中左右腿的连接件(3.4)固定在腰板(2)两侧的旋转中心上,腰板的侧面设置斜坡(3.7)伸入左右腿的连接件(3.4)的凹槽(3.8)中作为限位结构,L型连接板通过螺栓及槽孔固定在连接件的滑道内;

髋关节旋内/旋外机构中,L型连接板另一端使用螺栓压紧在一对合页铰接(3.5、3.2)的凹槽内,靠前侧的合页铰接(3.2)的外形为一边平面(3.2.1),一边斜面(3.2.2)的形状,作为限位结构控制展开的范围;

髋关节屈/伸机构中,靠前侧的合页铰接(3.2)通过马蹄形的连接板(3.3)与大腿主体(3.1)相连,马蹄形的连接板(3.3)上部分延伸出来与髋关节的合页铰接(3.2)连接;

所述膝关节屈伸机构包括大腿连接件(6.1)、前摇杆(6.3)、后摇杆(6.4)、小腿连接件(6.2)、双作用液压缸(6.5)、限位机构(6.8);大腿连接件、小腿连接件分别与大小腿主体相连,前摇杆(6.3)、后摇杆(6.4)分别铰接在大腿连接件与小腿连接件间,将大、小腿连接在一起;双作用液压缸的一端固定于小腿连接件后侧转轴处,另一端固定在大腿的铰接处,作为动力元件控制大小腿的开合;限位机构(6.8)位于大腿连接件的前端,限制前摇杆的位置,以保证小腿不会反方向屈伸;

大腿机构包括大腿主体(3.1),大腿支撑板(6.6),液压缸铰接件(6.7);大腿支撑板(6.6)陷于大腿主体(5)的T型槽内;大腿支撑板(6.6)前面开有一排螺栓孔,中间螺栓孔与大腿主体连接,通过螺栓压紧,前面的螺栓孔与铰接件(6.7.1)相连;铰接件(6.7.1)另一端与髋关节液压缸(6.7)相连;调整长度的时候两排螺栓孔配合调整,将液压缸的行程控制在合适的范围内;

小腿机构包括小腿连接件(6.2)和小腿支撑板(6.10);支撑板中间有一排螺栓孔,陷在T型槽内,由螺栓固定压紧,用来调整小腿的使用有效长度;

两轴踝关节包括屈/伸转轴(8.1)、外展/内收转轴(8.2),屈/伸转轴外层压有一条弹性钢板(8.3),钢板的另一侧开有槽孔与脚底板相连,运动中钢板的弹性力逐渐平衡身体重力,将自由度限制在一定范围内,开有的槽孔适应弯曲产生的形变;踝关节液压缸8.5连接在小腿支撑板与外展/内收转轴8.2之间,控制脚底板摆动。

2. 根据权利要求1所述的可穿戴仿生液压下肢康复助行机械装置,其特征在于:大腿连接件(6.1)的前端陷于小腿连接件(6.2)的凹陷(6.9)处。

3. 根据权利要求1所述的可穿戴仿生液压下肢康复助行机械装置,其特征在于:髋关节的内收/外展旋转轴位于人体臀部后侧。

一种可穿戴仿生液压下肢康复助行机械装置

技术领域

[0001] 本发明涉及下肢康复助行设备技术领域,特别是涉及一种可穿戴仿生液压下肢康复助行机械装置。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,下肢瘫痪病人的逐渐得到社会的关注,他们对康复助行设备的需求越发迫切。下肢康复训练机械装置作为治疗并解决日常活动的机械设备在这种条件下迅速发展。

[0003] 此外,在工业生产中,辅助运动的机械装置可以提高人体的耐力极限以提高一些体力工作者的生产效率。

[0004] 目前市场上同类产品多采用电机驱动,电机驱动的缺点是腿部重量较大,与人体的运动协调度较差,该结构有较大的修改和提升空间。

[0005] 市场上仿生腿多用于人体假肢领域且多采用被动式驱动,仅能适用于截肢患者进行轻缓的运动,因此难以解决身体完整的残疾人康复和运动的需求。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的问题,依据人体形态与仿生技术,本发明提供一种可穿戴的仿生液压助行装置,以解决人机运动协调性差,运动不连贯等问题,进一步提高康复助行设备的流畅性和适用性。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0008] 一种可穿戴仿生液压下肢康复助行机械装置,包括背板1、腰板2、三轴髋关节3、双作用液压缸4、大腿主体5、仿生连杆膝关节6、小腿主体7、两轴踝关节8、脚底板9;

[0009] 所述三轴髋关节包括髋关节内收/外展机构、髋关节屈/伸机构及髋关节旋内/旋外机构;

[0010] 所述髋关节内收/外展机构包括腰板2、左右腿的连接件3.4,L型连接板3.6,关节轴承;其中左右腿的连接件3.4固定在腰板2两侧的旋转中心上,腰板的侧面设置斜坡3.7伸入左右腿的连接件3.4的凹槽3.8中作为限位结构,L型连接板通过螺栓及槽孔固定在连接件的滑道内;

[0011] 髋关节旋内/旋外机构中,L型连接板另一端使用螺栓压紧在一对合页铰接3.5、3.2的凹槽内,靠前侧的合页铰接3.2的外形为一边平面3.2.1,一边斜面3.2.2的形状,作为限位结构控制展开的范围;

[0012] 髋关节屈/伸机构中,靠前侧的合页铰接3.2通过马蹄形的连接板3.3与大腿主体3.1相连,马蹄形的连接板3.3上部分延伸出来与髋关节的合页铰接3.2连接;

[0013] 所述膝关节屈伸机构包括大腿连接件6.1、前摇杆6.3、后摇杆6.4、小腿连接件6.2、双作用液压缸6.5、限位机构6.8;大腿连接件、小腿连接件分别与大小腿主体相连,前摇杆6.3、后摇杆6.4分别铰接在大腿连接件与小腿连接件间,将大、小腿连接在一起;双作

用液压缸的一端固定于小腿连接件后侧转轴处,另一端固定在大腿的铰接处,作为动力元件控制大小腿的开合;限位机构6.8位于大腿连接件的前端,限制前摇杆的位置,以保证小腿不会反方向屈伸;

[0014] 大腿机构包括大腿主体3.1,大腿支撑板6.6,液压缸铰接件6.7;大腿支撑板6.6陷于大腿主体5的T型槽内;大腿支撑板6.6前面开有一排螺栓孔,中间螺栓孔与大腿主体连接,通过螺栓压紧,前面的螺栓孔与铰接件6.7.1相连;铰接件6.7.1另一端与髋关节液压缸6.7相连;调整长度的时候两排螺栓孔配合调整,将液压缸的行程控制在合适的范围内;

[0015] 小腿机构包括小腿连接件6.2和小腿支撑板6.10;支撑板中间有一排螺栓孔,陷在T型槽内,由螺栓固定压紧,用来调整小腿的使用有效长度;

[0016] 两轴踝关节包括屈/伸转轴8.1、外展/内收转轴8.2,屈/伸转轴外层压有一条弹性钢板8.3,钢板的另一侧开有槽孔与脚底板相连,运动中钢板的弹性力逐渐平衡身体重力,将自由度限制在一定范围内,开有的槽孔适应弯曲产生的形变;踝关节液压缸8.5连接在小腿支撑板与外展/内收转轴8.2之间,控制脚底板摆动。

[0017] 大腿连接件6.1的前端陷于小腿连接件6.2的凹陷6.9处,类似人体骨骼结构且凹陷深度控制小腿后摆的角度,使其外骨骼膝盖运动范围处于人体正常角度之内。

[0018] 髋关节的内收/外展旋转轴位于人体臀部后侧,实现了与人体关节中心轴一致,不会影响坐立。

[0019] 本发明的优点:解决人机运动协调性差,运动不连贯等问题,进一步提高康复助行设备的流畅性和适用性。

附图说明

[0020] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0021] 图2为中髋关节三个自由度的示意图;

[0022] 图3为四杆膝关节伸展以及大腿状态示意图;

[0023] 图4为四杆膝关节屈缩以及小腿示意图;

[0024] 图5为踝关节两个自由度的示意图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图具体说明本发明,如图所示,本发明包括背板1、腰板2、三轴髋关节3、双作用液压缸4、大腿主体5、仿生连杆膝关节6、小腿主体7、两轴踝关节8、脚底板9;

[0026] 所述三轴髋关节包括髋关节内收/外展机构、髋关节屈/伸机构及髋关节旋内/旋外机构;

[0027] 所述髋关节内收/外展机构包括腰板2、左右腿的连接件3.4,L型连接板3.6,关节轴承;其中左右腿的连接件3.4固定在腰板2两侧的旋转中心上,腰板的侧面设置斜坡3.7伸入左右腿的连接件3.4的凹槽3.8中作为限位结构,L型连接板通过螺栓及槽孔固定在连接件的滑道内;

[0028] 髋关节旋内/旋外机构中,L型连接板另一端使用螺栓压紧在一对合页铰接3.5、3.2的凹槽内,靠前侧的合页铰接3.2的外形为一边平面3.2.1,一边斜面3.2.2的形状,作为限位结构控制展开的范围;

[0029] 髌关节屈/伸机构中,靠前侧的合页铰接3.2通过马蹄形的连接板3.3与大腿主体3.1相连,马蹄形的连接板3.3上部分延伸出来与髌关节的合页铰接3.2连接;

[0030] 所述膝关节屈伸机构包括大腿连接件6.1、前摇杆6.3、后摇杆6.4、小腿连接件6.2、双作用液压缸6.5、限位机构6.8;大腿连接件、小腿连接件分别与大小腿主体相连,前摇杆6.3、后摇杆6.4分别铰接在大腿连接件与小腿连接件间,将大、小腿连接在一起;双作用液压缸的一端固定于小腿连接件后侧转轴处,另一端固定在大腿的铰接处,作为动力元件控制大小腿的开合;限位机构6.8位于大腿连接件的前端,限制前摇杆的位置,以保证小腿不会反方向屈伸;

[0031] 大腿机构包括大腿主体3.1,大腿支撑板6.6,液压缸铰接件6.7;大腿支撑板6.6陷于大腿主体5的T型槽内;大腿支撑板6.6前面开有一排螺栓孔,中间螺栓孔与大腿主体连接,通过螺栓压紧,前面的螺栓孔与铰接件6.7.1相连;铰接件6.7.1另一端与髌关节液压缸6.7相连;调整长度的时候两排螺栓孔配合调整,将液压缸的行程控制在合适的范围内;

[0032] 小腿机构包括小腿连接件6.2和小腿支撑板6.10;支撑板中间有一排螺栓孔,陷在T型槽内,由螺栓固定压紧,用来调整小腿的使用有效长度;

[0033] 两轴踝关节包括屈/伸转轴8.1、外展/内收转轴8.2,屈/伸转轴外层压有一条弹性钢板8.3,钢板的另一侧开有槽孔与脚底板相连,运动中钢板的弹性力逐渐平衡身体重力,将自由度限制在一定范围内,开有的槽孔适应弯曲产生的形变;踝关节液压缸8.5连接在小腿支撑板与外展/内收转轴8.2之间,控制脚底板摆动。

[0034] 大腿连接件6.1的前端陷于小腿连接件6.2的凹陷6.9处,类似人体骨骼结构且凹陷深度控制小腿后摆的角度,使其外骨骼膝盖运动范围处于人体正常角度之内。

[0035] 髌关节的内收/外展旋转轴位于人体臀部后侧,实现了与人体关节中心轴一致,不会影响坐立。

[0036] 本发明的工作过程如下:

[0037] 使用者穿戴外骨骼,根据穿戴者的身体尺寸,调整髌关节的宽度,大小腿的长度,保证人体的关节轴线节正对外骨骼的关节轴线。腰板至于人体后腰部,背板通过绑带背于背部,脚底板与人体足部相连接。

[0038] 当使用者进行下肢康复运动时,髌关节液压缸控制髌关节屈/伸机构,完成大腿前后摆动,膝盖液压缸控制膝盖屈/伸机构,完成膝盖的摆动。使用者行走时腿部需要侧向抬腿时,髌关节的内收/外展机构随人体运动,当需要转弯时,髌关节旋内/旋外机构随人体运动。当遇到不平整倾斜的地面时,踝关节外展/内收机构轻微旋转以适应地面的角度,弹性钢板起到辅助支撑作用。脚板处的合页贴合运动中弯曲的脚掌。

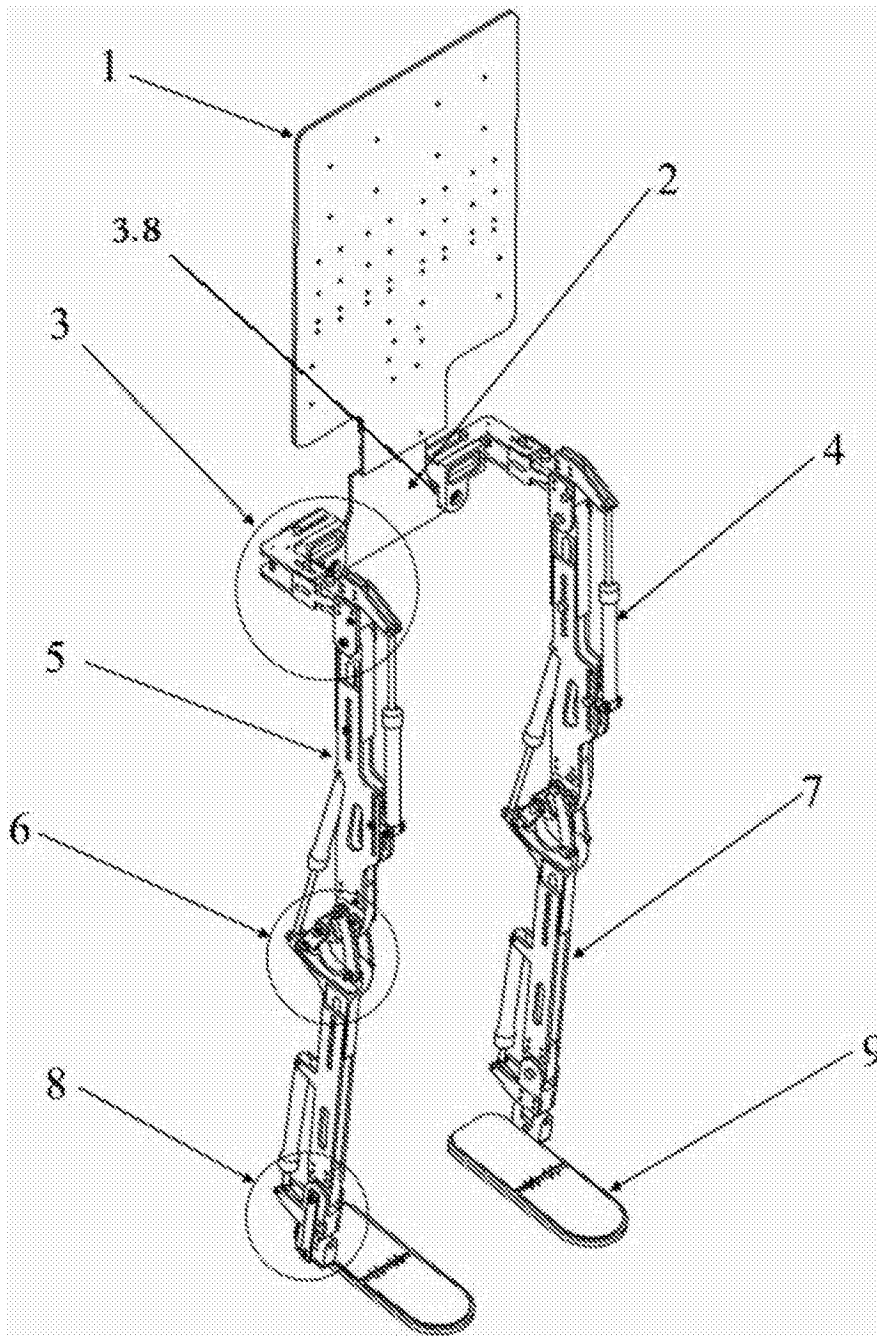


图1

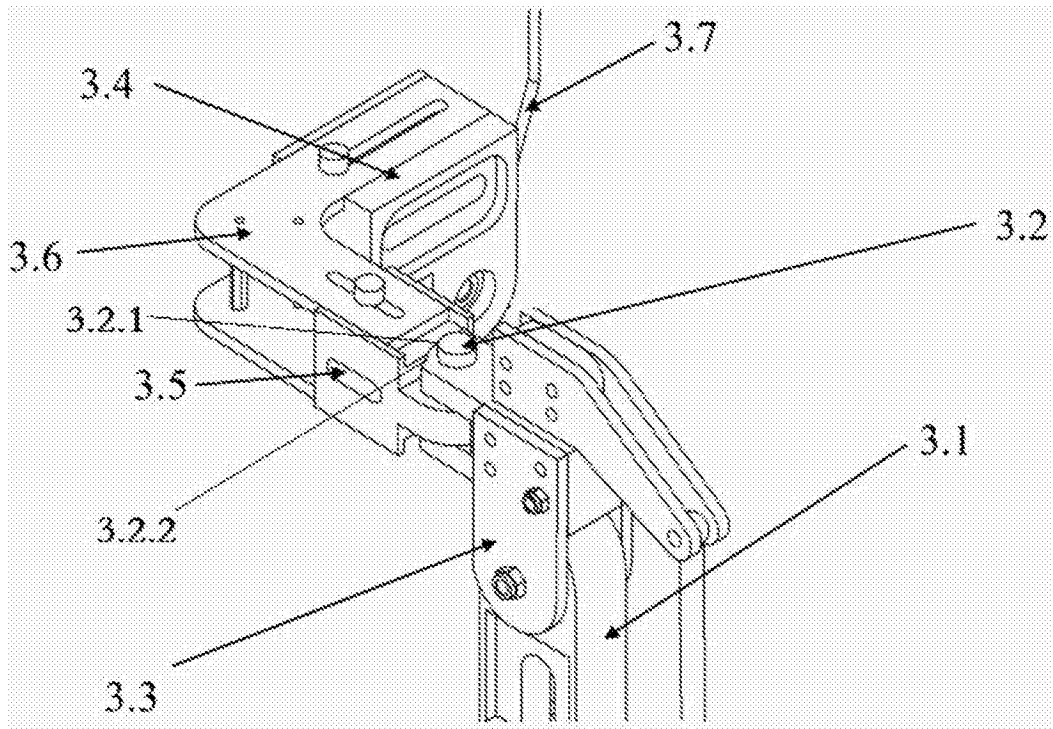


图2

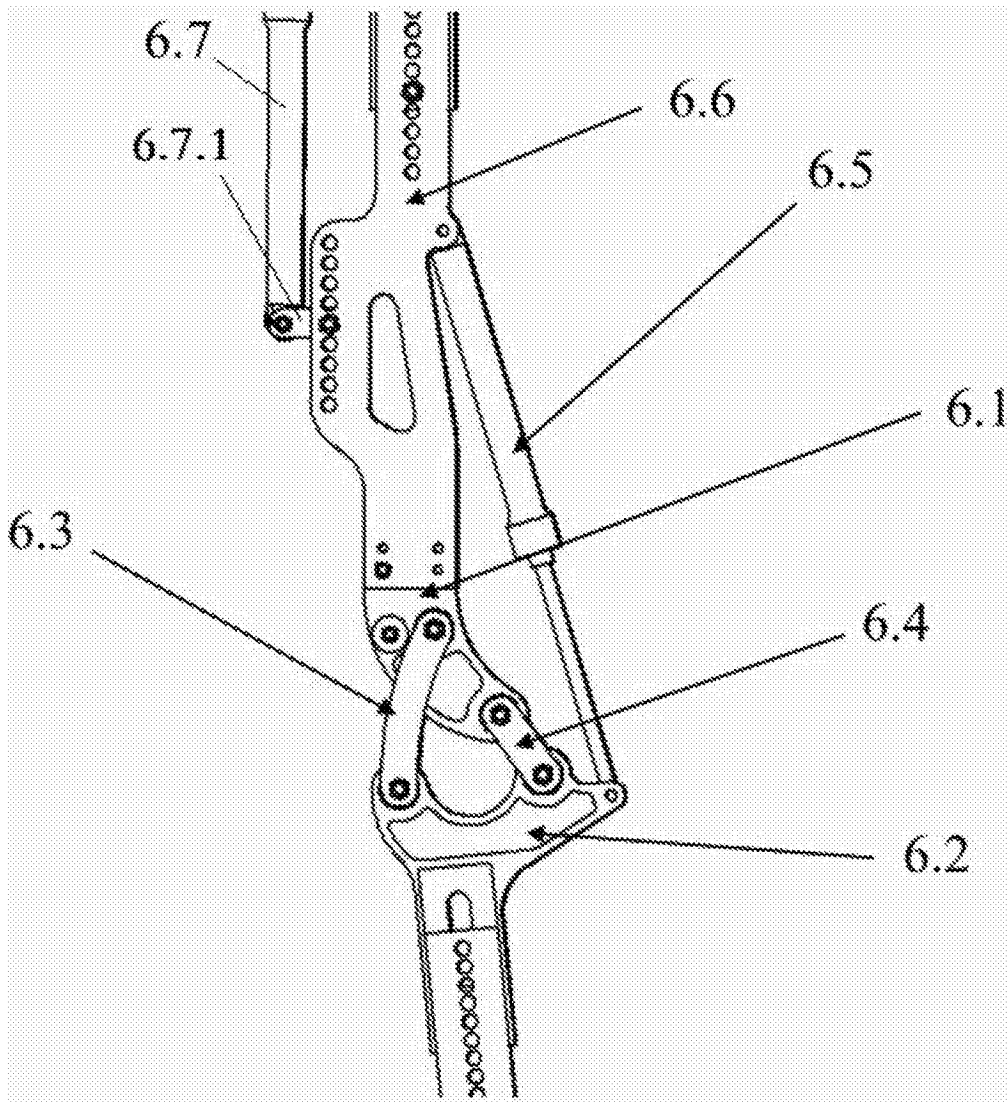


图3

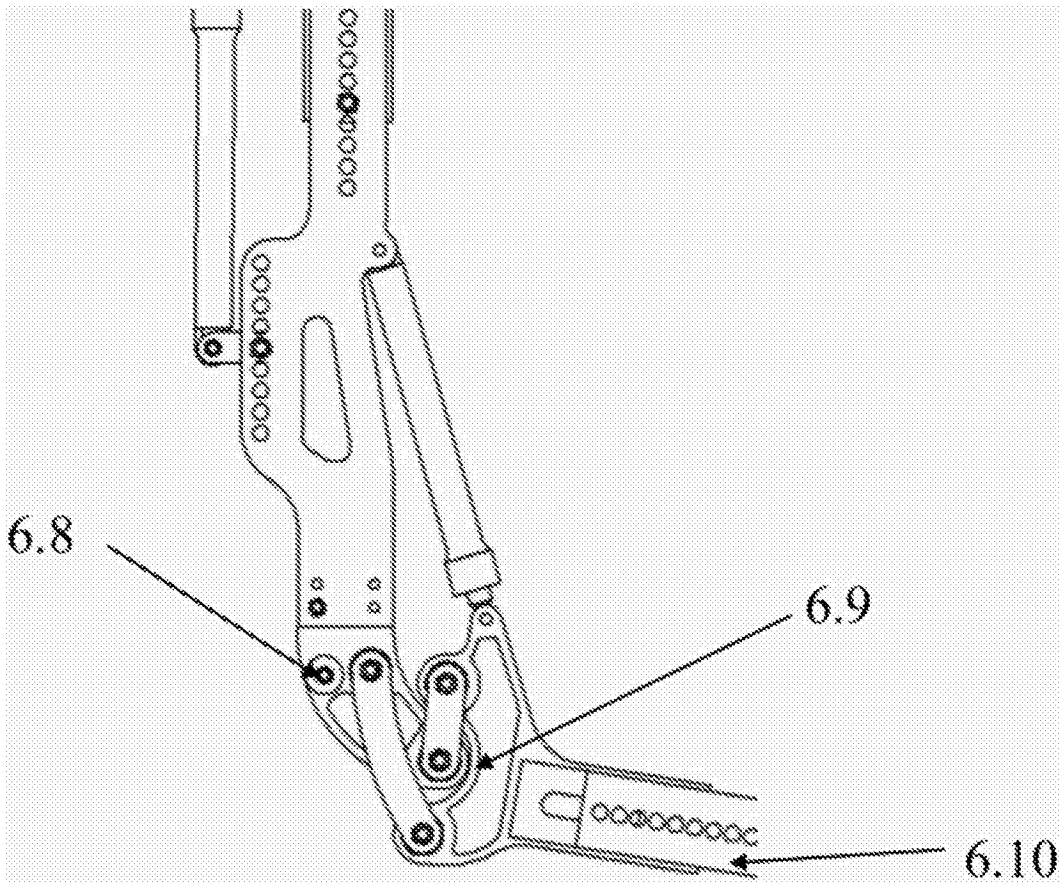


图4

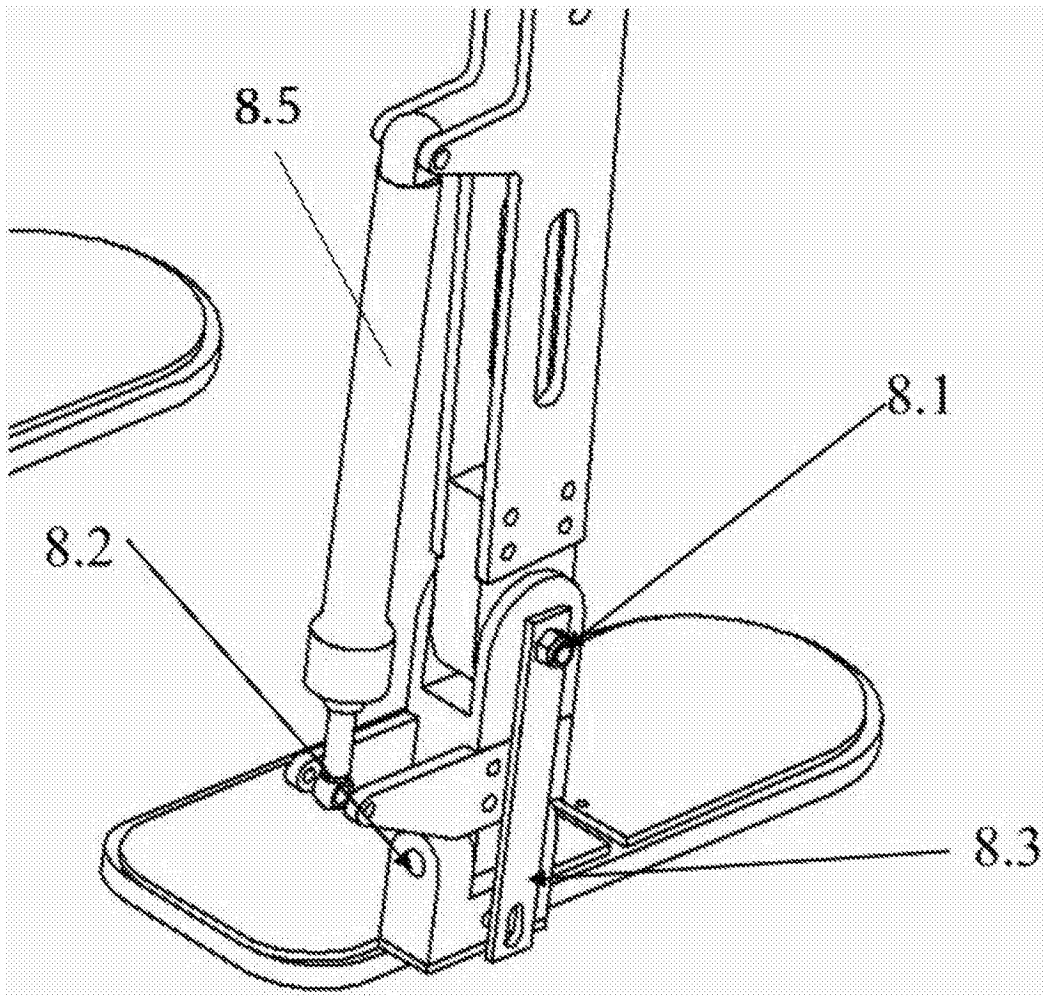


图5