



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106420270 B

(45)授权公告日 2019.04.30

(21)申请号 201610676548.7

审查员 张瑞娟

(22)申请日 2016.08.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106420270 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(73)专利权人 江苏大学

地址 211215 江苏省南京市溧水经济开发区柘宁东路368号

(72)发明人 王霄 陈树洋 王富良 刘会霞

高坤 张国策

(51)Int.Cl.

A61H 3/00(2006.01)

(56)对比文件

US 2010/0204627 A1,2010.08.12,全文.

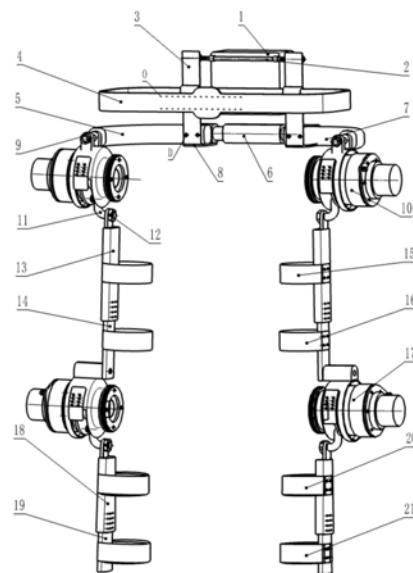
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种可穿戴下肢助力机构

(57)摘要

本发明提供一种可穿戴下肢助力机构,左侧腰部支架和右侧腰部支架结构相同且均为L形结构,其一端通过连接法兰固定连接在腰部调整机构两侧,侧面通过螺钉紧固连接两块背部支架板,且两个背部支架板与腰部支架垂直,上下两个平行的支架连接杆螺纹连接在背部支架板上,控制箱通过锁扣悬挂在支架连接杆上,腰带穿过背部支架板中间的套孔;髌关节驱动机构位于腰部支架下侧,并与左侧腰部支架、右侧腰部支架的另一端连接轴螺纹连接,第一大腿连杆、第二大腿连杆、第一大腿绑带及第二大腿绑带构成髌关节执行机构;膝关节驱动机构紧固连接在第二大腿连杆上,第一小腿连杆、第二小腿连杆、第一小腿绑带及第二小腿绑带构成膝关节执行机构。



1. 一种可穿戴下肢助力机构,其特征在于,包括控制箱(1)、支架连接杆(2)、背部支架板(3)、腰带(4)、右侧腰部支架(5)、腰部调整机构(6)、左侧腰部支架(7)、髋关节驱动机构(10)、第一连接件(11)、第一大腿连杆(13)、第二大腿连杆(14)、膝关节驱动机构(17)、第一小腿连杆(18)和第二小腿连杆(19);

所述左侧腰部支架(7)和右侧腰部支架(5)结构相同且均为L形结构;所述左侧腰部支架(7)和右侧腰部支架(5)一端的竖直外侧面和下水平侧面上均布螺纹孔E,另一端端面上设置有带有螺纹的连接轴(22);

所述左侧腰部支架(7)和右侧腰部支架(5)的一端均通过连接法兰(8)分别固定连接在腰部调整机构(6)两侧;另一端上的连接轴(22)均通过第一紧固螺母(9)与髋关节驱动机构(10)中的第一外壳(108)顶部开设的螺纹孔A螺纹相连接;所述第一连接件(11)一端与髋关节驱动机构(10)中的第一输出法兰(107)上开设的螺纹孔B螺纹连接;另一端与第一大腿连杆(13)通过第二紧固螺母(12)螺纹相连接;所述第一大腿连杆(13)下端开设有导轨A;且导轨A上开设有若干圆通孔C;所述第二大腿连杆(14)安装在第一大腿连杆(13)开设的导轨A内,并通过螺栓固定;

所述第二大腿连杆(14)末端开设有圆通孔J,第二大腿连杆(14)通过圆通孔J与膝关节驱动机构(17)中的第二外壳(178)上开设的孔螺栓连接;

第二连接件一端与膝关节驱动机构(17)中的第二输出法兰(177)上开设的螺纹孔K螺纹连接;另一端与第一小腿连杆(18)通过第二紧固螺母(12)螺纹相连接;所述第一小腿连杆(18)下端开设有导轨B;且导轨B上开设有若干圆通孔M;所述第二小腿连杆(19)安装在第一小腿连杆(18)导轨B内,并通过螺栓固定;

所述第一大腿连杆(13)、第二大腿连杆(14)、第一小腿连杆(18)和第二小腿连杆(19)上分别设置有第一大腿绑带(15)、第二大腿绑带(16)、第一小腿绑带(20)、第二小腿绑带(21);

所述左侧腰部支架(7)和右侧腰部支架(5)竖直外侧面均分别通过螺钉D紧固连接背部支架板(3),且背部支架板(3)与左侧腰部支架(7)、右侧腰部支架(5)均垂直,上下两个平行的支架连接杆(2)的两端分别与左侧腰部支架(7)和右侧腰部支架(5)侧面上的背部支架板(3)螺纹连接;

所述控制箱(1)通过锁扣悬挂在支架连接杆(2)上,腰带(4)穿过背部支架板(3)中间的套孔;所述的髋关节驱动机构(10)包括第一绝对式编码器(101)、髋关节盘式电机(102)、髋关节谐波减速器(103)、第一扭力传感器(104)、第一输出轴(105)、第一平键(106)、第一输出法兰(107)、第一外壳(108)、第一定位轴承(110)、第一垫圈(111)和第一轴承端盖(112);所述髋关节盘式电机(102)尾部安装有第一绝对式编码器(101);所述髋关节盘式电机(102)输出端与髋关节谐波减速器(103)相连接;所述第一输出轴(105)上依次设置有髋关节谐波减速器(103)、第一扭力传感器(104)、第一输出法兰(107)和第一外壳(108);其中,所述第一输出法兰(107)与第一输出轴(105)通过第一平键(106)连接;所述第一定位轴承(110)一侧通过第一垫圈(111)和第一轴承端盖(112)密封;所述第一外壳(108)上端设置有双U形结构,用以和连接轴(22)螺纹连接;所述第一外壳(108)上关于其轴线对称的两侧,均匀分布多个通孔F,两个第一限位挡块(109)分别通过其上开设的通孔H以及通孔F固定连接在第一外壳(108)的两侧,所述第一限位挡块(109)采用曲面造型;

所述膝关节驱动机构(17)包括第二绝对式编码器(171)、膝关节盘式电机(172)、膝关节谐波减速器(173)、第二扭力传感器(174)、第二输出轴(175)、第二平键(176)、第二输出法兰(177)、第二外壳(178)、第二定位轴承(180)、第二垫圈(181)和第二轴承端盖(182);所述膝关节盘式电机(172)尾部安装有第二绝对式编码器(171);所述膝关节盘式电机(172)输出端与膝关节谐波减速器(173)相连接;所述第二输出轴(175)上依次设置有膝关节谐波减速器(173)、第二扭力传感器(174)、第二输出法兰(177)和第二外壳(178);其中,所述第二输出法兰(177)与第二输出轴(175)通过第二平键(176)连接;所述第二定位轴承(180)一侧通过第二垫圈(181)和第二轴承端盖(182)密封;

所述第二外壳(178)上端设置有圆柱形孔结构,用以和第二大腿连杆(14)螺栓固定连接;所述第二外壳(178)上关于其轴线对称的两侧均匀分布多个通孔N,两个第二限位挡块(179)分别通过其上开设的通孔P以及通孔N固定连接在第二外壳(178)的两侧,所述第二限位挡块(179)采用曲面造型。

2.根据权利要求1所述的一种可穿戴下肢助力机构,其特征在于,所述连接法兰(8)为方形,且上面均布有螺纹孔I;所述腰部调整机构(6)与右侧腰部支架(5)并列分布;所述连接法兰(8)置于腰部调整机构(6)与右侧腰部支架(5)的下表面;所述连接法兰(8)通过螺纹孔I与腰部调整机构(6)一端螺钉连接,与右侧腰部支架(5)下水平侧面上均布的螺纹孔E也通过螺钉连接。

3.根据权利要求1所述的一种可穿戴下肢助力机构,其特征在于,所述的腰部调整机构(6)包括第一螺纹底座(61)、螺纹套筒(62)、第二螺纹底座(63)、第一螺纹杆(64)及第二螺纹杆(65);所述第一螺纹杆(64)一端安装在第一螺纹底座(61)内,另一端安装在螺纹套筒(62)内;所述第二螺纹杆(65)一端安装在第二螺纹底座(63)内,另一端安装在螺纹套筒(62)内。

4.根据权利要求1所述的一种可穿戴下肢助力机构,其特征在于,所述腰带(4)上均匀分布腰部宽度调节孔O,腰带(4)外侧以硬质皮革做面,内侧衬有柔软材料。

5.根据权利要求1所述的一种可穿戴下肢助力机构,其特征在于,所述支架连接杆(2)、背部支架板(3)、右侧腰部支架(5)、腰部调整机构(6)、左侧腰部支架(7)、连接法兰(8)、第一外壳(108)、第二外壳(178)、第一大腿连杆(13)、第二大腿连杆(14)、第一小腿连杆(18)及第二小腿连杆(19)的材质均为碳纤维,且与人体接触的部位衬有柔软材料。

6.根据权利要求1所述的一种可穿戴下肢助力机构,其特征在于,所述的控制箱(1)用于装载电池和辅助控制系统,且辅助控制系统设置急停按钮。

一种可穿戴下肢助力机构

技术领域

[0001] 本发明涉及到一种下肢助力器械,尤其是一种可穿戴下肢助力机构。

背景技术

[0002] 髋关节作为人体下肢重要关节,支撑着整个躯干的重量,其所承受的生理压力比其他关节大得多;膝关节是人体最大且最复杂的关节,它负重多且运动量大,是下肢活动的枢纽,故其发病率也居所有关节之首。它们的健康状态直接影响人的日常活动,比如行走、跑步以及跳跃等等,正因为如此,人体下肢关节在日常生活里都是处于高负荷运行的,关节过度疲劳甚至损伤会带来各种各样的病变,老年人的下肢关节随着年龄的增长和肌肉强度的下降,其关节转矩不足以满足正常运动的需要,而下肢助力机构则可以通过给老年人髋关节和膝关节施加合理的外部转矩,以弥补老年人自身输出转矩的不足,辅助其运动。

[0003] 下肢关节助力机构主要采用电机驱动、液压驱动或气压驱动,目前很多关节助力机构采用液压或气压驱动方式,但是由于液压或气压驱动方式具有噪声大,污染多,行程短,控制精度不高等缺点,使得下肢关节助力机构结构复杂,体积庞大,穿戴麻烦,与人体耦合性能差,此外市场上已有的助力外骨骼大多设计控制复杂,价格昂贵,所以迫切需要一款结构简单、控制方便、穿戴舒适且符合大众消费水平的下肢助力机构。

发明内容

[0004] 本发明要解决的问题就是提供一种基于电机驱动、为患者下肢关节提供额外转矩的可穿戴下肢助力机构,要求该机构结构简单,质量轻便,安全可控且实用经济价值高。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种可穿戴下肢助力机构,包括控制箱、支架连接杆、背部支架板、腰带、右侧腰部支架、腰部调整机构、左侧腰部支架、髋关节驱动机构、连接件、第一大腿连杆、第二大腿连杆、膝关节驱动机构、第一小腿连杆和第二小腿连杆;

[0007] 所述左侧腰部支架和右侧腰部支架结构相同且均为L形结构;所述左侧腰部支架和右侧腰部支架一端的竖直外侧面和下水平侧面上均布螺纹孔E,另一端端面上设置有带有螺纹的连接轴;

[0008] 所述左侧腰部支架和右侧腰部支架的一端均通过连接法兰分别固定连接在腰部调整机构两侧;另一端上的连接轴均通过第一紧固螺母与髋关节驱动机构中的第一外壳顶部开设的螺纹孔A螺纹相连接;

[0009] 所述第一连接件一端与髋关节驱动机构中的第一输出法兰上开设的螺纹孔B螺纹连接;另一端与第一大腿连杆通过第二紧固螺母螺纹相连接;所述第一大腿连杆下端开设有导轨A;且导轨A上开设有若干圆通孔C;所述第二大腿连杆安装在第一大腿连杆开设的导轨A内,并通过螺栓固定;

[0010] 所述第二大腿连杆末端开设有圆通孔J,第二大腿连杆通过圆通孔J与膝关节驱动机构中的第二外壳上开设的孔螺栓连接;

[0011] 所述第二连接件一端与膝关节驱动机构中的第二输出法兰上开设的螺纹孔K螺纹连接；另一端与第一小腿连杆通过第二紧固螺母螺纹相连接；所述第一小腿连杆下端开设有导轨B；且导轨B上开设有若干圆通孔M；所述第二小腿连杆安装在第一小腿连杆导轨B内，并通过螺栓固定；

[0012] 所述第一大腿连杆、第二大腿连杆、第一小腿连杆和第二小腿连杆上分别设置有第一大腿绑带、第二大腿绑带、第一小腿绑带、第二小腿绑带；

[0013] 所述左侧腰部支架和右侧腰部支架竖直外侧面均分别通过螺钉D紧固连接背部支架板，且背部支架板与左侧腰部支架、右侧腰部支架均垂直，上下两个平行的支架连接杆的两端分别与左侧腰部支架和右侧腰部支架侧面上的背部支架板螺纹连接；

[0014] 所述控制箱通过锁扣悬挂在支架连接杆上，腰带穿过背部支架板中间的套孔。

[0015] 进一步的，所述连接法兰为方形，且上面均布有螺纹孔I；所述腰部调整机构与右侧腰部支架并列分布；所述连接法兰置于腰部调整机构与右侧腰部支架的下表面；所述连接法兰通过螺纹孔I与腰部调整机构一端螺钉连接，与右侧腰部支架下水平侧面上均布的螺纹孔E也通过螺钉连接。

[0016] 进一步的，所述的腰部调整机构包括第一螺纹底座、螺纹套筒、第二螺纹底座、第一螺纹杆及第二螺纹杆；所述第一螺纹杆一端安装在第一螺纹底座内，另一端安装在螺纹套筒内；所述第二螺纹杆一端安装在第二螺纹底座内，另一端安装在螺纹套筒内。

[0017] 进一步的，所述的髋关节驱动机构包括第一绝对式编码器、髋关节盘式电机、髋关节谐波减速器、第一扭力传感器、第一输出轴、第一平键、第一输出法兰、第一外壳、第一定位轴承、第一垫圈和第一轴承端盖；所述髋关节盘式电机尾部安装有第一绝对式编码器；所述髋关节盘式电机输出端与髋关节谐波减速器相连接；所述第一输出轴上依次设置有髋关节谐波减速器、第一扭力传感器、第一输出法兰和第一外壳；其中，所述第一输出法兰与第一输出轴通过第一平键连接；所述第一定位轴承一侧通过第一垫圈和第一轴承端盖密封。

[0018] 进一步的，所述第一外壳与第一限位挡块螺栓联接；所述第一外壳上端设置有双U形结构，用以和连接轴螺纹连接；所述第一外壳轴向两侧均匀分布多个通孔F，第一限位挡块上与通孔F相对应处均开设有通孔H；所述第一限位挡块采用曲面造型。

[0019] 更进一步的，所述膝关节驱动机构包括第二绝对式编码器、膝关节盘式电机、膝关节谐波减速器、第二扭力传感器、第二输出轴、第二平键、第二输出法兰、第二外壳、第二定位轴承、第二垫圈和第二轴承端盖；所述膝关节盘式电机尾部安装有第二绝对式编码器；所述膝关节盘式电机输出端与膝关节谐波减速器相连接；所述第二输出轴上依次设置有膝关节谐波减速器、第二扭力传感器、第二输出法兰和第二外壳；其中，所述第二输出法兰与第二输出轴通过第二平键连接；所述第二定位轴承一侧通过第二垫圈和第二轴承端盖密封。

[0020] 进一步的，所述第二外壳与第二限位挡块螺栓联接；所述第二外壳上端设置有圆柱形孔结构，用以和第二大腿连杆螺栓固定连接；所述第二外壳轴向两侧均匀分布多个通孔N，第二限位挡块上与通孔N相对应处均开设有通孔P；所述第二限位挡块采用曲面造型。

[0021] 进一步的，所述腰带上均匀分布腰部宽度调节孔O，腰带外侧以硬质皮革做面，内侧衬有柔软材料。

[0022] 进一步的，所述支架连接杆、背部支架板、右侧腰部支架、腰部调整机构、左侧腰部支架、连接法兰、第一外壳、第二外壳、第一大腿连杆、第二大腿连杆、第一小腿连杆及第二

小腿连杆的材质均为碳纤维,且与人体接触的部位衬有柔软材料。

[0023] 进一步的,所述的控制箱用于装载电池和辅助控制系统,且辅助控制系统设置急停按钮。

[0024] 本发明的有益效果是:采用盘式电机和谐波减速器驱动,控制精度准确,其最大特点就是薄,一般电机的转子和定子是里外套装的,而盘式电机定子平的基板上,转子是盖在定子上的,因此盘式电机和谐波减速器驱动对于要求结构紧凑的机构来说是理想的驱动方式;所述的下肢助力机构的框架结构材质均为碳纤维,其强度高、刚性好、质量轻,采用蓄电池供电,使得本发明具有良好的便携性,不受行动范围限制,适合老年人日常穿戴;髋关节和膝关节驱动机构的外壳上设有具有保护功能的限位挡块且辅助控制系统上设置急停按钮,患者可根据自身情况设置安全的屈曲角度范围,安全可控;结合人体仿生学原理,该下肢助力机构的每侧髋关节采用两个自由度,每侧膝关节采用一个自由度,腰部调整机构和下肢长度调整机构保证不同患者的关节旋转中心与该机构旋转中心重合,不但结构简单、易于控制,而且能满足人们基本使用要求,适合工业生产和大规模推广。

附图说明

[0025] 图1是本发明整体结构示意图;

[0026] 图2是本发明整体结构背面示意图;

[0027] 图3是本发明腰部调整机构结构图;

[0028] 图4是本发明髋关节驱动机构爆炸图;

[0029] 图5是本发明膝关节驱动机构爆炸图;

[0030] 图6是本发明左侧腰部支架结构图;

[0031] 图7是本发明实施方式流程图。

[0032] 附图标记如下:

[0033] 1-控制箱、2-支架连接杆、3-背部支架板、4-腰带、5-右侧腰部支架、6-腰部调整机构、7-左侧腰部支架、8-连接法兰、9-第一紧固螺母、10-髋关节驱动机构、11-第一连接件、12-第二紧固螺母、13-第一大腿连杆、14-第二大腿连杆、15-第一大腿绑带、16-第二大腿绑带、17-膝关节驱动机构、18-第一小腿连杆、19-第二小腿连杆、20-第一小腿绑带、21-第二小腿绑带、22-连接轴、61-第一螺纹底座、62-螺纹套筒、63-第二螺纹底座、64-第一螺纹杆、65-第二螺纹杆、101-第一绝对式编码器、102-髋关节盘式电机、103-髋关节谐波减速器、104-第一扭力传感器、105-第一输出轴、106-第一平键、107-第一输出法兰、108-第一外壳、109-第一限位挡块、110-第一定位轴承、111-第一垫圈、112-第一轴承端盖、171-第二绝对式编码器、172-膝关节盘式电机、173-膝关节谐波减速器、174-第二扭力传感器、175-第二输出轴、176-第二平键、177-第二输出法兰、178-第二外壳、179-第二限位挡块、180-第二定位轴承、181-第二垫圈及182-第二轴承端盖。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0035] 一种可穿戴下肢助力机构,包括控制箱1、支架连接杆2、背部支架板3、腰带4、右侧腰部支架5、腰部调整机构6、左侧腰部支架7、髋关节驱动机构10、连接件11、第一大腿连杆13、第二大腿连杆14、膝关节驱动机构17、第一小腿连杆18和第二小腿连杆19;

[0036] 所述左侧腰部支架7和右侧腰部支架5结构相同且均为L形结构;所述左侧腰部支架7和右侧腰部支架5一端的竖直外侧面和下水平侧面上均布螺纹孔E,另一端端面上设置有带有螺纹的连接轴22;

[0037] 所述左侧腰部支架7和右侧腰部支架5的一端均通过连接法兰8分别固定连接在腰部调整机构6两侧;另一端上的连接轴22均通过第一紧固螺母9与髋关节驱动机构10中的第一外壳108顶部开设的螺纹孔A螺纹相连接;

[0038] 所述第一连接件11一端与髋关节驱动机构10中的第一输出法兰107上开设的螺纹孔B螺纹连接;另一端与第一大腿连杆13通过第二紧固螺母12螺纹相连接;所述第一大腿连杆13下端开设有导轨A;且导轨A上开设有若干圆通孔C;所述第二大腿连杆14安装在第一大腿连杆13开设的导轨A内,并通过螺栓固定;

[0039] 所述第二大腿连杆14末端开设有圆通孔J,第二大腿连杆14通过圆通孔J与膝关节驱动机构17中的第二外壳178上开设的孔螺栓连接;

[0040] 所述第二连接件一端与膝关节驱动机构17中的第二输出法兰177上开设的螺纹孔K螺纹连接;另一端与第一小腿连杆18通过第二紧固螺母12螺纹相连接;所述第一小腿连杆18下端开设有导轨B;且导轨B上开设有若干圆通孔M;所述第二小腿连杆19安装在第一小腿连杆18导轨B内,并通过螺栓固定;

[0041] 所述第一大腿连杆13、第二大腿连杆14、第一小腿连杆18和第二小腿连杆19上分别设置有第一大腿绑带15、第二大腿绑带16、第一小腿绑带20、第二小腿绑带21;

[0042] 所述左侧腰部支架7和右侧腰部支架5竖直外侧面均分别通过螺钉D紧固连接背部支架板3,且背部支架板3与左侧腰部支架7、右侧腰部支架5均垂直,上下两个平行的支架连接杆2的两端分别与左侧腰部支架7和右侧腰部支架5侧面上的背部支架板3螺纹连接;

[0043] 所述控制箱1通过锁扣悬挂在支架连接杆2上,腰带4穿过背部支架板3中间的套孔。

[0044] 其中,所述连接法兰8为方形,且上面均布有螺纹孔I;所述腰部调整机构6与右侧腰部支架5并列分布;所述连接法兰8置于腰部调整机构6与右侧腰部支架5的下表面;所述连接法兰8通过螺纹孔I与腰部调整机构6一端螺钉连接,与右侧腰部支架5下水平侧面上均布的螺纹孔E也通过螺钉连接。

[0045] 所述的腰部调整机构6包括第一螺纹底座61、螺纹套筒62、第二螺纹底座63、第一螺纹杆64及第二螺纹杆65;所述第一螺纹杆64一端安装在第一螺纹底座61内,另一端安装在螺纹套筒62内;所述第二螺纹杆65一端安装在第二螺纹底座63内,另一端安装在螺纹套筒62内。

[0046] 所述的髋关节驱动机构10包括第一绝对式编码器101、髋关节盘式电机102、髋关节谐波减速器103、第一扭力传感器104、第一输出轴105、第一平键106、第一输出法兰107、第一外壳108、第一定位轴承110、第一垫圈111和第一轴承端盖112;所述髋关节盘式电机102尾部安装有第一绝对式编码器101;所述髋关节盘式电机102输出端与髋关节谐波减速

器103相连接;所述第一输出轴105上依次设置有髌关节谐波减速器103、第一扭力传感器104、第一输出法兰107和第一外壳108;其中,所述第一输出法兰107与第一输出轴105通过第一平键106连接;所述第一定位轴承110一侧通过第一垫圈111和第一轴承端盖112密封。

[0047] 所述第一外壳108与第一限位挡块109螺栓联接;所述第一外壳108上端设置有双U形结构,用以和连接轴22螺纹连接;所述第一外壳108轴向两侧均匀分布多个通孔F,第一限位挡块109上与通孔F相对应处均开设有通孔H;所述第一限位挡块109采用曲面造型。

[0048] 所述膝关节驱动机构17包括第二绝对式编码器171、膝关节盘式电机172、膝关节谐波减速器173、第二扭力传感器174、第二输出轴175、第二平键176、第二输出法兰177、第二外壳178、第二定位轴承180、第二垫圈181和第二轴承端盖182;所述膝关节盘式电机172尾部安装有第二绝对式编码器171;所述膝关节盘式电机172输出端与膝关节谐波减速器173相连接;所述第二输出轴175上依次设置有膝关节谐波减速器173、第二扭力传感器174、第二输出法兰177和第二外壳178;其中,所述第二输出法兰177与第二输出轴175通过第二平键176连接;所述第二定位轴承180一侧通过第二垫圈181和第二轴承端盖182密封。

[0049] 所述第二外壳178与第二限位挡块179螺栓联接;所述第二外壳178上端设置有圆柱形孔结构,用以和第二大腿连杆(14)螺栓固定连接;所述第二外壳178轴向两侧均匀分布多个通孔N,第二限位挡块179上与通孔N相对应处均开设有通孔P;所述第二限位挡块179采用曲面造型。

[0050] 所述腰带4上均匀分布腰部宽度调节孔O,腰带4外侧以硬质皮革做面,内侧衬有柔软材料。

[0051] 所述支架连接杆2、背部支架板3、右侧腰部支架5、腰部调整机构6、左侧腰部支架7、连接法兰8、第一外壳108、第二外壳178、第一大腿连杆13、第二大腿连杆14、第一小腿连杆18及第二小腿连杆19的材质均为碳纤维,且与人体接触的部位衬有柔软材料。

[0052] 所述的控制箱1用于装载电池和辅助控制系统,且辅助控制系统设置急停按钮。

[0053] 参阅图1、图2、图6,在本发明实例中,一种可穿戴下肢助力机构,包括腰部机构、驱动机构和执行机构,左侧腰部支架7和右侧腰部支架5结构相同且均为L形结构,其一端均布螺纹孔E,另一端延伸有带有螺纹的连接轴22,左侧腰部支架7和右侧腰部支架5一端通过连接法兰8固定连接在腰部调整机构6两侧,且该端侧面通过螺钉D紧固连接两块背部支架板3,且两块背部支架板3与左侧腰部支架7、右侧腰部支架5垂直,上下两个平行的支架连接杆2螺纹连接在背部支架板3上,控制箱1通过锁扣悬挂在支架连接杆2上,腰带4穿过背部支架板3中间的套孔;髌关节驱动机构10位于腰部支架下侧,并与左侧腰部支架7、右侧腰部支架5另一端连接轴22螺纹连接,此处具有一个被动的内收外展自由度,目的是提高该穿戴机构与人体的耦合性,第一紧固螺母9保证髌关节驱动机构10不发生轴向滑动,且髌关节驱动机构10提供第二个主动自由度,即髌关节的屈伸运动;第一大腿连杆13、第二大腿连杆14、第一大腿绑带15及第二大腿绑带16构成髌关节执行机构,第一大腿连杆13、第一输出法兰107分别与连接件11紧固连接,第二紧固螺母12保证髌关节执行机构不发生轴向滑动,第一大腿绑带15及第二大腿绑带16固定铆接在第一大腿连杆13、第二大腿连杆14上;膝关节驱动机构17通过螺栓紧固连接在第二大腿连杆14上,膝关节驱动机构17提供膝关节的主动屈伸自由度;第一小腿连杆18、第二小腿连杆19、第一小腿绑带20及第二小腿绑带21构成膝关节执行机构,第一小腿连杆18、第二输出法兰177分别与连接件11紧固连接,第二紧固螺母12

保证膝关节执行机构不发生轴向滑动,第一小腿绑带20及第二小腿绑带21固定铆接在第一小腿连杆18、第二小腿连杆19上。

[0054] 在本实施例中,参阅图3,患者先穿戴该下肢助力机构,根据自身情况,调节腰部调整机构6以改变该穿戴机构的腰围尺寸,参阅图5,腰部调整机构6由第一螺纹底座61、螺纹套筒62、第二螺纹底座63、第一螺纹杆64及第二螺纹杆65构成,第一螺纹底座61、螺纹套筒62、第二螺纹底座63内孔带有螺纹,且螺纹旋向相同;第一螺纹杆64及第二螺纹杆65外表面车有螺纹,且螺纹旋向与第一螺纹底座61、螺纹套筒62、第二螺纹底座63相反,因此以某个力旋转螺纹套筒63时,第一螺纹杆64及第二螺纹杆65在反向螺旋力的作用下同时内缩或外伸,以改变该机构的腰围尺寸,使该穿戴机构良好的贴合人体;腰带4上均匀分布的调节孔0,患者根据自身情况调节腰带4,目的使该穿戴机构与人体紧密接触,在使用过程中不发生滑移等状况,腰带4外侧以硬质皮革做面,内侧衬有柔软材料,内侧柔软材料为了使患者穿戴舒适,外侧硬质皮革使腰带4坚固牢靠,柔性材料可采用高档医用棉、海绵垫等。

[0055] 在本实施例中,参阅图4、图7,所述的髌关节驱动机构10均是由依次安装的第一绝对式编码器101、髌关节盘式电机102、髌关节谐波减速器103、第一扭力传感器104、第一输出轴105、第一输出法兰107、第一外壳108、第一定位轴承110、第一垫圈111及第一轴承端盖112组成,其中,髌关节盘式电机102尾部安装有第一绝对式编码器101,其目的将检测的关节实时转角或速度转换为电信号;第一扭力传感器104安装在髌关节谐波减速器103上,目的是检测髌关节的扭矩信号;第一定位轴承110保证第一输出轴105转动时受到径向力干扰时能保持同轴传动。第一扭力传感器104、第一绝对式编码器101与辅助控制系统电性连接;第一输出法兰107与第一输出轴105通过第一平键106同步连接。当患者髌关节屈曲时,第一绝对式编码器101和第一扭力传感器104检测到转角和转矩的变化,将转角、转矩信号转换为电信号传送到辅助控制系统,然后驱动髌关节盘式电机102直至预设角度停止,辅助髌关节运动,提供大约50%的转矩;当患者髌关节伸展时,根据第一绝对式编码器101和第一扭力传感器104检测的信号,电机停止转动或者电机改变转向。另外,所述的第一外壳108两侧均匀分布多个通孔F,第一限位挡块109采用曲面造型,并均匀分布多个通孔H,第一外壳108与第一限位挡块109使用普通螺栓联接,患者根据自身情况改变第一限位挡块109的连接位置,选择合理的屈伸角度范围,第一限位挡块109目的是保证患者安全,避免该助力机构由于失控造成人身伤害。

[0056] 在本实施例中,参阅图5、图7,所述的膝关节驱动机构17均是由依次安装的第二绝对式编码器171、膝关节盘式电机172、膝关节谐波减速器173、第二扭力传感器174、第二输出轴175、第二输出法兰177、第二外壳178、第二定位轴承180、第二垫圈181及第二轴承端盖182组成,其中,膝关节盘式电机172尾部安装有检测关节实时转角的第二绝对式编码器171,其目的将检测的关节实时转角或速度转换为电信号;第二扭力传感器174安装在膝关节谐波减速器173上,目的是检测膝关节的扭矩信号;第二扭力传感器174、第二绝对式编码器171与辅助控制系统电性连接;第二输出法兰177与第二输出轴175通过第二平键176同步连接。膝关节驱动机构17紧固连接在第二大腿连杆14上,所以当患者迈步时,膝关节驱动机构17会随着第二大腿杆14一起运动,在迈步过程中,小腿也会有屈曲运动,第二绝对式编码器171和第二扭力传感器174检测到转角和转矩的变化,将转角、转矩信号转换为电信号传送到辅助控制系统,然后驱动膝关节盘式电机172直至预设角度停止,辅助膝关节运动,提

供大约50%的转矩;当患者膝关节伸展时,根据第二绝对式编码器171和第二扭力传感器174检测的信号,电机停止转动或者电机改变转向。另外,所述的第二外壳178两侧均匀分布多个通孔N,第二限位挡块179采用曲面造型,并均匀分布多个通孔P,第二外壳178与第二限位挡块179使用普通螺栓联接,患者根据自身情况改变第二限位挡块179的连接位置,选择合理的屈伸角度范围,第二限位挡块179目的是保证患者安全,避免该助力机构由于失控造成人身伤害;在具体实施例中,患者也可根据自身情况关闭髌关节驱动机构,单独使用膝关节助力机构。

[0057] 在本实施例中,所述的下肢助力机构的第一大腿连杆13、第二大腿连杆14、第一小腿连杆18及第二小腿连杆19上均匀分布多个调节通孔C和M,第一大腿连杆13与第二大腿连杆14、第一小腿连杆18与第二小腿连杆19使用螺栓连接,患者可根据自身条件选择大、小腿杆长度。

[0058] 在本实施例中,所述的支架连接杆2、背部支架板3、右侧腰部支架5、腰部调整机构6、左侧腰部支架7、连接法兰8、第一外壳108、第一大腿连杆13、第二大腿连杆14、第一小腿连杆18及第二小腿连杆19的材质均为碳纤维,且与人体接触的部位衬有柔软材料。选择碳纤维材质是为了使整套机构质量轻便,不会给使用者施加额外负载,且碳纤维的强度也符合要求;内侧衬有柔软材料为了使使用者穿戴舒适,减小机构与人体的摩擦。

[0059] 在本实施例中,所述的控制箱1用于装载电池和辅助控制系统,且辅助控制系统设置急停按钮。

[0060] 本发明的描述中,未作特殊解释的术语如“固定”以及“连接”等均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接连接,也可以是通过中间媒介间接连接。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0061] 本发明虽然已经给出了本发明的一些实施例,但是本领域的技术人员应当理解,在不脱离本发明精神的情况下,可以对本文的实施例进行改变。上述实施例只是示例性的,不应以本文的实施例作为本发明权利范围的限定。

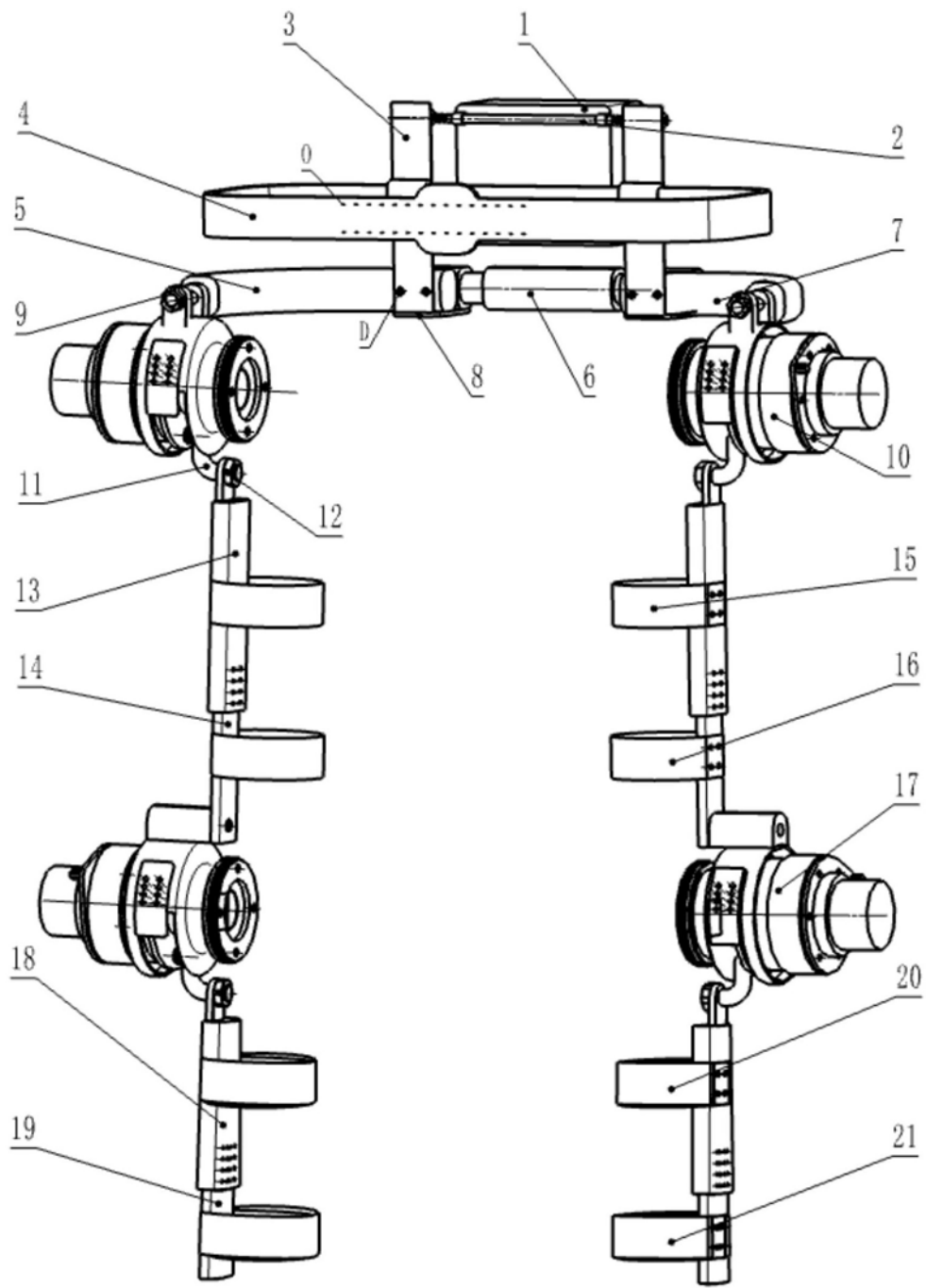


图1

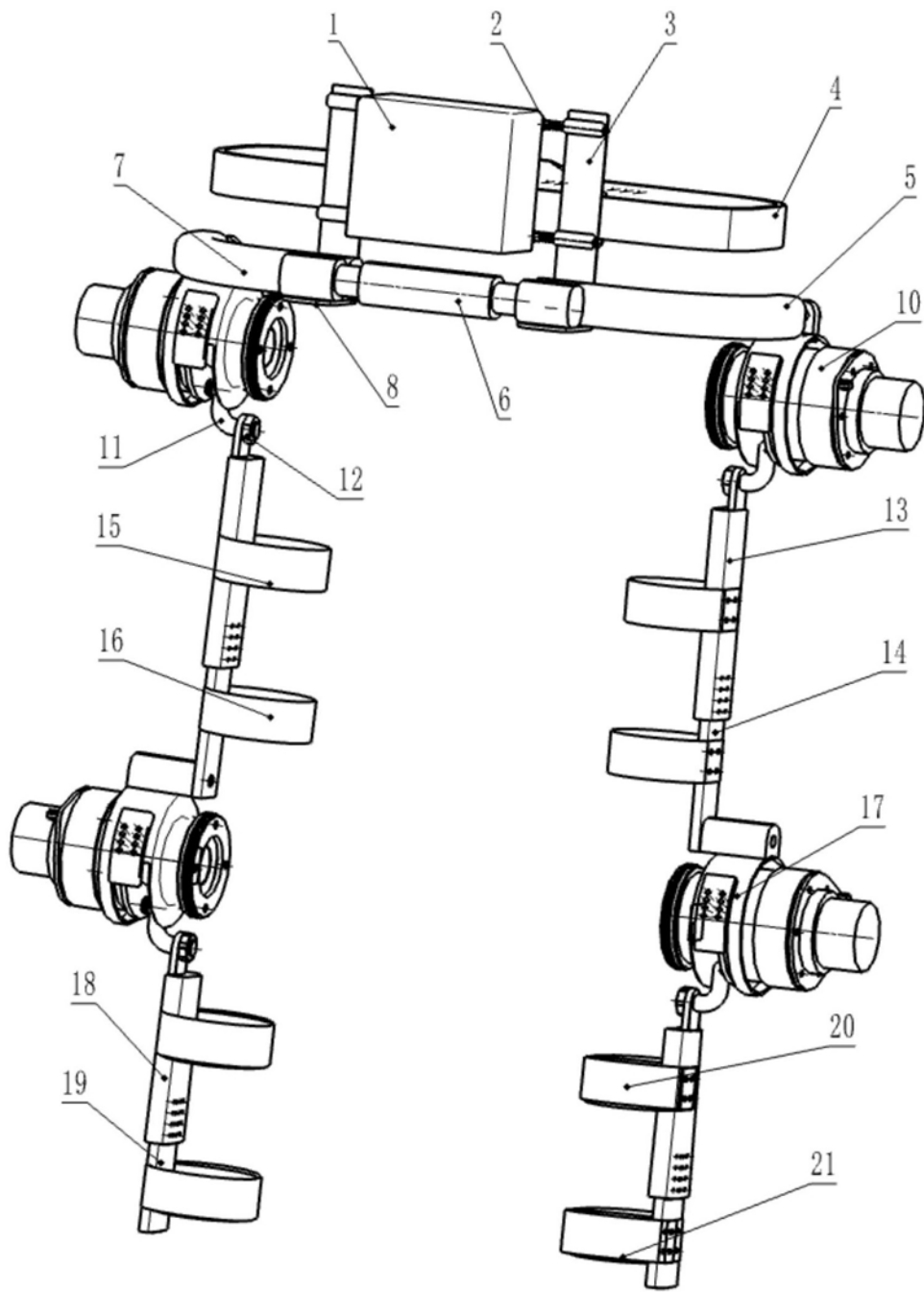


图2

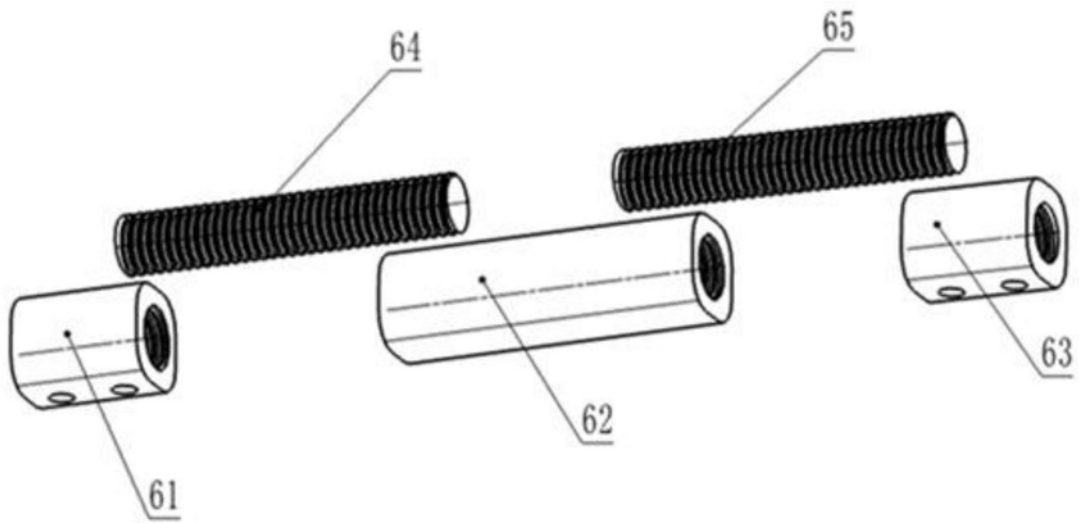


图3

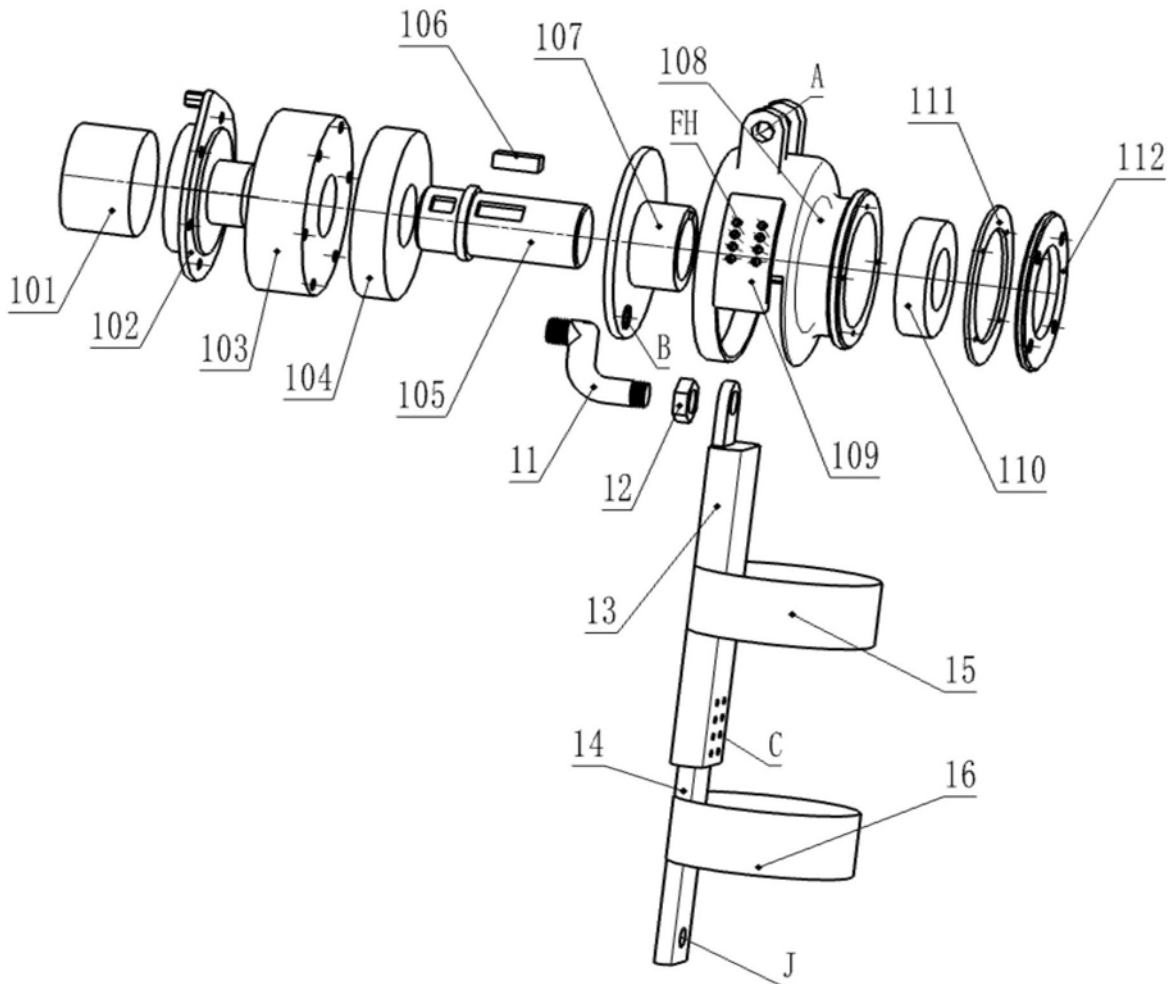


图4

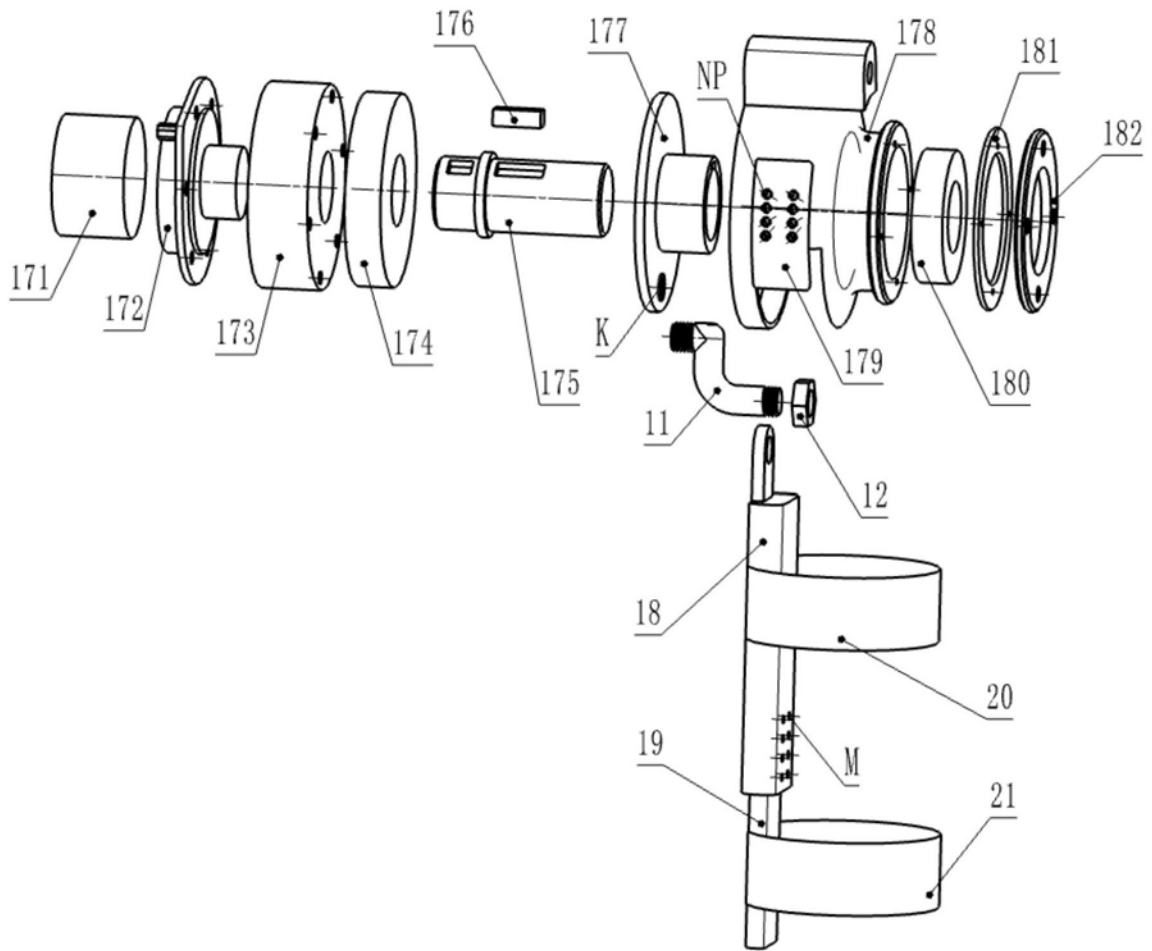


图5

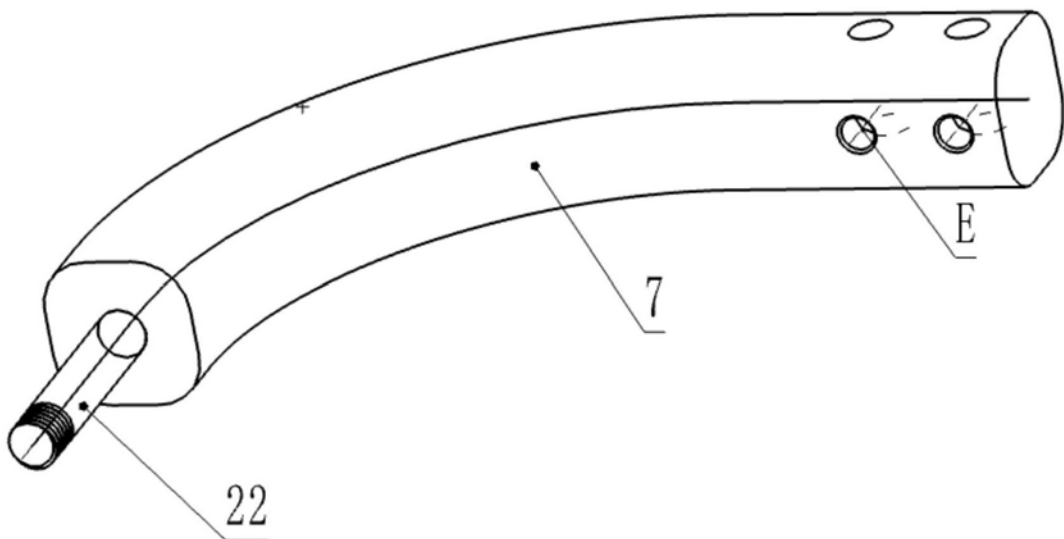


图6

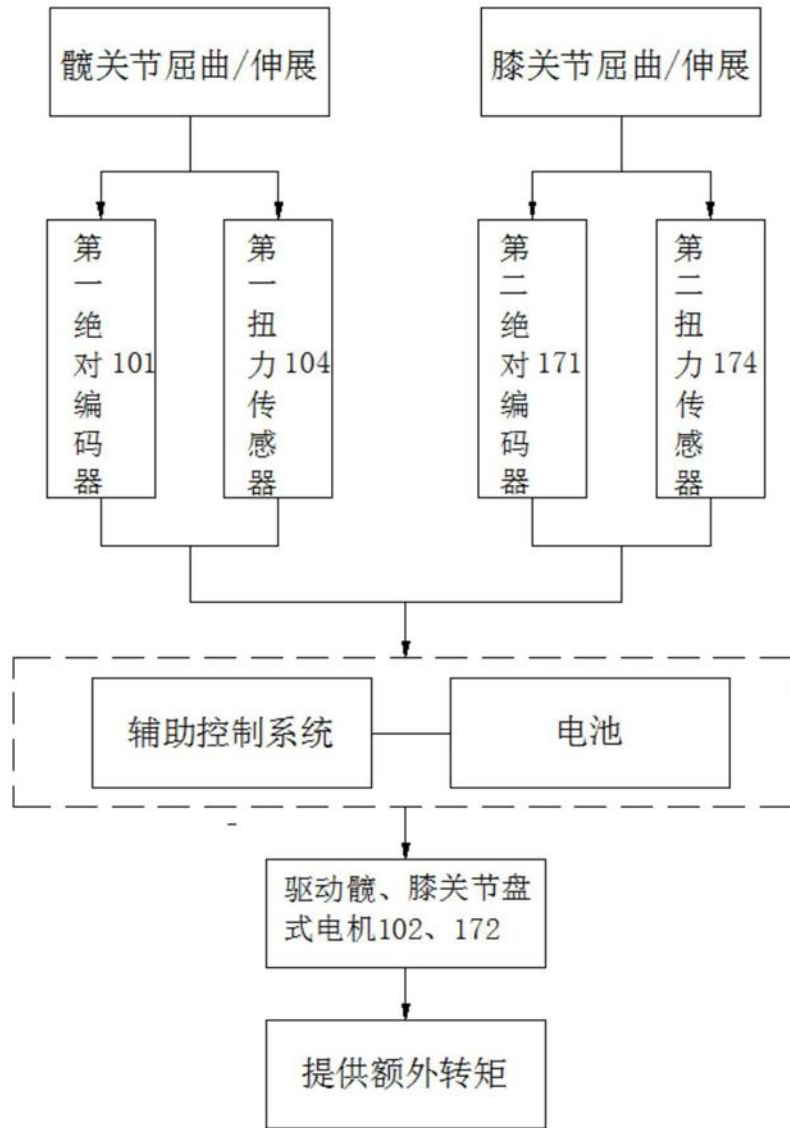


图7