



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111249116 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 202010068400.1

(22)申请日 2020.01.20

(71)申请人 深圳市丞辉威世智能科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区西丽街
道科技园北区清华信息港科研楼807
室

(72)发明人 谭高辉 韩小刚 杨静静 蔡雪风
陈海平

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 魏兰

(51)Int.Cl.

A61H 3/00(2006.01)

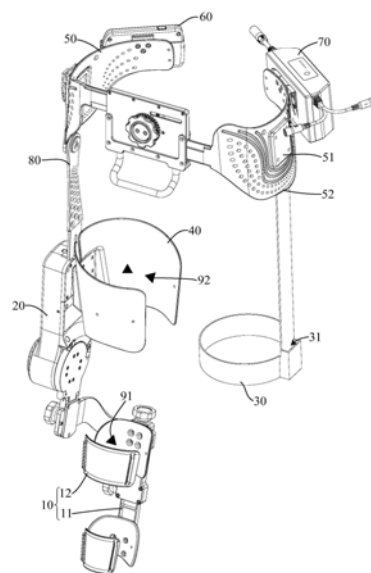
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

单侧下肢外骨骼康复装置

(57)摘要

本发明公开一种单侧下肢外骨骼康复装置,包括:小腿部件,包括小腿支撑件,小腿支撑件用以绑定于患侧小腿,以与患侧小腿骨对应;动力关节部件,动力关节部件一端用以绑定于患侧大腿、另一端与小腿支撑件可旋转配合,以使动力关节部件可相对小腿支撑件沿前后方向转动;第一运动检测单元,第一运动检测单元用以检测健侧下肢的运动状态;控制器,控制器与动力关节部件及第一运动检测单元电连接,控制器根据健侧下肢的运动状态控制动力关节部件,以助力患侧下肢协调健侧下肢运动。本发明单侧下肢外骨骼康复装置有效针对脑卒中及偏瘫患者,具有较高的临床实用性及较好的康复效果。



1. 一种单侧下肢外骨骼康复装置,其特征在于,包括:
小腿部件,包括小腿支撑件,所述小腿支撑件用以绑定于患侧小腿,以与患侧小腿骨对应;
动力关节部件,所述动力关节部件一端用以绑定于患侧大腿、另一端与所述小腿支撑件可旋转配合,以使所述动力关节部件可相对所述小腿支撑件沿前后方向转动;
第一运动检测单元,所述第一运动检测单元用以检测健侧下肢的运动状态;
控制器,所述控制器与所述动力关节部件及第一运动检测单元电连接,所述控制器根据健侧下肢的运动状态控制所述动力关节部件,以助力患侧下肢协调健侧下肢运动。
2. 如权利要求1所述的单侧下肢外骨骼康复装置,其特征在于,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括健侧穿戴件,用以穿戴于健侧下肢,所述第一运动检测单元设于所述健侧穿戴件。
3. 如权利要求1所述的单侧下肢外骨骼康复装置,其特征在于,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括与所述控制器电连接的第二运动检测单元,用以检测患侧下肢的运动状态;所述控制器根据健侧下肢与患侧下肢的运动状态,控制所述动力关节部件,以使患侧下肢与健侧下肢的运动状态协调一致。
4. 如权利要求1至3任一项所述的单侧下肢外骨骼康复装置,其特征在于,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括设于所述动力关节部件内的扭矩传感器和/或力传感器,用以检测患侧下肢运动过程中的关节作用力;所述控制器与所述扭矩传感器和/或力传感器电连接,所述控制器根据患侧下肢运动过程中的关节作用力,控制所述动力关节部件,以助力患侧下肢运动。
5. 如权利要求1所述的单侧下肢外骨骼康复装置,其特征在于,所述小腿部件还包括小腿穿戴件,用以穿戴于患侧小腿,所述小腿支撑件连接于所述小腿穿戴件。
6. 如权利要求1所述的单侧下肢外骨骼康复装置,其特征在于,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括大腿穿戴件,用以穿戴于患侧大腿,所述动力关节部件的上端连接于所述大腿穿戴件。
7. 如权利要求2所述的单侧下肢外骨骼康复装置,其特征在于,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括腰部穿戴件,用以穿戴于腰部,所述健侧穿戴件连接于所述腰部穿戴件。
8. 如权利要求1所述的单侧下肢外骨骼康复装置,其特征在于,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括腰部穿戴件,用以穿戴于腰部,所述控制器与设于所述腰部穿戴件;所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括设于所述腰部穿戴件的移动电源及控制终端,所述移动电源与所述控制器、动力关节部件及第一运动检测单元电连接。
9. 如权利要求8所述的单侧下肢外骨骼康复装置,其特征在于,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括髌腰部件,所述髌腰部件一端连接于所述腰部穿戴件,另一端连接于所述动力关节部件。
10. 如权利要求9所述的单侧下肢外骨骼康复装置,其特征在于,所述移动电源安装于所述腰部穿戴件的背离所述动力关节部件的一侧。
11. 如权利要求9所述的单侧下肢外骨骼康复装置,其特征在于,所述小腿支撑件的长度可调节设置;和/或,所述髌腰部件的长度可调节设置;和/或,所述腰部穿戴件的穿戴尺寸可调节设置。

单侧下肢外骨骼康复装置

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,特别涉及一种单侧下肢外骨骼康复装置。

背景技术

[0002] 康复机器人是国际机器人领域的研究热点之一。目前,康复机器人已经成为一种重要的辅助医疗设备,被广泛地应用到康复护理、假肢和康复治疗等方面。

[0003] 其中,下肢外骨骼机器人是一种由机构本体、硬件系统、算法及软件系统,以及可穿戴部件共同构成的康复机器人,能够帮助脑卒中、脊髓损伤以及下肢运动功能有障碍的患者进行康复训练。具体的,患者通过使用下肢外骨骼机器人可以进行坐、站、行走、平衡等功能训练,帮助患者逐渐恢复肌力,掌握身体平衡,矫正异常行走步态,从而回归正常生活。

[0004] 然而,现有技术中,外骨骼机器人基本只适用于左右侧均瘫痪的患者,缺乏辅助偏瘫患者行走的下肢外骨骼装置,降低了外骨骼机器的实用性。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的是提出一种单侧下肢外骨骼康复装置,旨在解决如何提高外骨骼康复装置实用性的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提出的单侧下肢外骨骼康复装置包括:

[0007] 小腿部件,包括小腿支撑件,所述小腿支撑件用以绑定于患侧小腿,以与患侧小腿骨对应;

[0008] 动力关节部件,所述动力关节部件一端用以绑定于患侧大腿、另一端与所述小腿支撑件可旋转配合,以使所述动力关节部件可相对所述小腿支撑件沿前后方向转动;

[0009] 第一运动检测单元,所述第一运动检测单元用以检测健侧下肢的运动状态;

[0010] 控制器,所述控制器与所述动力关节部件及第一运动检测单元电连接,所述控制器根据健侧下肢的运动状态控制所述动力关节部件,以助力患侧下肢协调健侧下肢运动。

[0011] 优选地,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括健侧穿戴件,用以穿戴于健侧下肢,所述第一运动检测单元设于所述健侧穿戴件。

[0012] 优选地,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括与所述控制器电连接的第二运动检测单元,用以检测患侧下肢的运动状态;所述控制器根据健侧下肢与患侧下肢的运动状态,控制所述动力关节部件,以使患侧下肢与健侧下肢的运动状态协调一致。

[0013] 优选地,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括设于所述动力关节部件内的扭矩传感器和/或力传感器,用以检测患侧下肢运动过程中的关节作用力;所述控制器与所述扭矩传感器和/或力传感器电连接,所述控制器根据患侧下肢运动过程中的关节作用力,控制所述动力关节部件,以助力患侧下肢运动。

[0014] 优选地,所述小腿部件还包括小腿穿戴件,用以穿戴于患侧小腿,所述小腿支撑件连接于所述小腿穿戴件。

[0015] 优选地,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括大腿穿戴件,用以穿戴于患侧大腿,

所述动力关节部件的上端连接于所述大腿穿戴件。

[0016] 优选地,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括腰部穿戴件,用以穿戴于腰部,所述健侧穿戴件连接于所述腰部穿戴件。

[0017] 优选地,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括腰部穿戴件,用以穿戴于腰部,所述控制器与设于所述腰部穿戴件;所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括设于所述腰部穿戴件的移动电源及控制终端,所述移动电源与所述控制器、动力关节部件及第一运动检测单元电连接。

[0018] 优选地,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括髌腰部件,所述髌腰部件一端连接于所述腰部穿戴件,另一端连接于所述动力关节部件。

[0019] 优选地,所述移动电源安装于所述腰部穿戴件的背离所述动力关节部件的一侧。

[0020] 优选地,所述小腿支撑件的长度可调节设置;和/或,所述髌腰部件的长度可调节设置;和/或,所述腰部穿戴件的穿戴尺寸可调节设置。

[0021] 本发明单侧下肢外骨骼康复装置通过设置单侧的小腿部件及动力关节部件穿戴在患侧下肢上,动力关节部件的前后旋转能助力患侧下肢的屈膝及伸直,从而辅助患者实现坐、站及步行,使得单侧下肢外骨骼康复装置能适用偏瘫患者,提高了单侧下肢外骨骼康复装置的实用性;此外,通过第一运动检测单元检测健侧下肢的运动状态,使得控制器能根据健侧下肢的运动状态控制动力关节部件,调整动力关节部件的输出扭矩及转动角度,从而使患侧下肢的运动能与健侧下肢的协调一致,提高对患者坐、站、行的辅助精确度,从而提高单侧下肢外骨骼康复装置的康复效果。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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示出的结构获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明单侧下肢外骨骼康复装置一实施例的结构示意图;

[0024] 图2为本发明单侧下肢外骨骼康复装置另一实施例的结构示意图;

[0025] 图3为本发明单侧下肢外骨骼康复装置一实施例的结构分解图;

[0026] 图4为本发明中单左侧下肢外骨骼康复装置又一实施例的结构示意图;

[0027] 图5为本发明中单右侧下肢外骨骼康复装置又一实施例的结构示意图;

[0028] 图6为本发明组合式下肢外骨骼康复装置一实施例的结构示意图;

[0029] 图7为本发明组合式下肢外骨骼康复装置另一实施例的结构示意图。

[0030] 附图标号说明:

标号	名称	标号	名称	标号	名称
10	小腿部件	11	小腿支撑件	20	动力关节部件
30	健侧穿戴件	31	安装槽	12	小腿穿戴件
40	大腿穿戴件	50	腰部穿戴件	60	控制终端
70	移动电源	80	髋腰部件	51	安装部
81	扣环	511	凸块	512	扣槽
52	连接部	91	第一电刺激单元	92	第二电刺激单元

[0033] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

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,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,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作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] 需要说明,若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0036] 另外,若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,全文中出现的“和/或”的含义为,包括三个并列的方案,以“A和/或B为例”,包括A方案,或B方案,或A和B同时满足的方案。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0037] 本发明提出一种下肢外骨骼康复装置,包括单侧下肢外骨骼康复装置或组合式下肢外骨骼康复装置。

[0038] 在本发明实施例中,如图1至图4所示,该单侧下肢外骨骼康复装置包括:小腿部件10,包括小腿支撑件11,所述小腿支撑件11用以绑定于患侧小腿,以与患侧小腿骨对应;动力关节部件20,所述动力关节部件20一端用以绑定于患侧大腿、另一端与所述小腿支撑件11可旋转配合,以使所述动力关节部件20可相对所述小腿支撑件11沿前后方向转动;第一运动检测单元,所述第一运动检测单元用以检测健侧下肢的运动状态;控制器,所述控制器与所述动力关节部件20及第一运动检测单元电连接,所述控制器根据健侧下肢的运动状态控制所述动力关节部件20,以助力患侧下肢协调健侧下肢运动。

[0039] 在本实施例中,单侧下肢外骨骼康复装置适用于偏瘫患者,患者在术后患侧身体的运动功能异常,健侧身体的运动功能正常,通过穿戴下肢外骨骼康复装置,患侧下肢能配合健侧下肢协调运动,以有效帮助患者进行术后行走功能康复。

[0040] 其中,小腿支撑件11绑定于小腿前侧,并与小腿骨对应,以在患者康复运动过程中辅助小腿骨起到支撑作用;需要说明,此处的绑定并非特指用捆绑的方式,而是泛指任何将小腿支撑件11固定于小腿前侧的方式,下述实施例的绑定解释相同。动力关节部件20设于膝关节处的外侧,动力关节部件20与小腿支撑件11的上端通过连接件配合,即连接件一端固定于小腿支撑件11的上端,另一端延伸至膝关节的下侧,以与动力关节部件20可转动连接。动力关节部件20包括基部和转动部,基部设于转动部的下端,转动部可相对基部旋转,基部与连接件固定连接,从而转动部可相对小腿支撑件11旋转。动力关节部件20内设有驱动电机,以实现动力关节部件20的自动旋转。小腿支撑件的长度呈可调节设置,以适应不同的小腿长度,可调节结构不做具体限制。

[0041] 动力关节部件20绑定于患侧大腿,动力关节部件20与小腿支撑件11的连接处邻近膝关节,即动力关节部件20的前后转动能助力下肢屈膝或伸膝。举例而言,患者需要坐下时,动力关节部件20相对小腿支撑件11朝后转动,由于动力关节部件20固定于大腿,小腿支撑件11固定于小腿,因此能带动患侧大腿和小腿完成屈膝动作,以使患者完成坐下的动作;当患者需要站起时,相应地,动力关节部件20相对小腿支撑件11朝前转动,以带动患侧大腿和小腿完成伸膝动作;当患者需要进行行走训练时,动力关节部件20会配合健侧下肢的行走时机,助力患侧完成屈膝-伸膝-支撑的循环动作,以协调健侧下肢完成行走过程。

[0042] 在上述运动过程中,第一运动检测单元对健侧下肢的运动状态进行实时检测,以预测患者的整体运动意图,再通过控制器控制动力关节部件20助力患侧下肢,及时配合健侧下肢完成患者的运动意图。第一运动检测单元可为惯性测量单元,即IMU,用以测量物体三轴姿态角以及加速度。通过测量健侧下肢的屈、伸膝角度和速度,第一运动检测单元可向控制器输出数据信号,控制器再控制动力关节部件20进行速度和角度一致的转动,从而使患侧下肢的运动状态能与健侧下肢的协调一致,使得动力关节部件20对患者运动的助力更加精准地适应不同患者的运动差异,从而提高了对患者的康复效果。

[0043] 第一运动检测单元的安装方式和安装位置不做限制,只需满足能检测健侧下肢的运动状态即可。控制器可采用独立的结构,也可集成于动力关节部件20的电源内,在此不做限制。此外,电连接可以是有线连接,也可以是无线信号连接,只需满足控制器与第一运动检测单元及动力关节20部件能实现信号的传递和接收即可。

[0044] 本发明单侧下肢外骨骼康复装置通过设置单侧的小腿部件10及动力关节部件20穿戴在患侧下肢上,动力关节部件20的前后旋转能助力患侧下肢的屈膝及伸直,从而辅助患者实现坐、站及步行,使得单侧下肢外骨骼康复装置能适用偏瘫患者,提高了单侧下肢外骨骼康复装置的实用性;此外,通过第一运动检测单元检测健侧下肢的运动状态,使得控制器能根据健侧下肢的运动状态控制动力关节部件20,调整动力关节部件20的输出扭矩及转动角度,从而使患侧下肢的运动能与健侧下肢的协调一致,提高对患者坐、站、行的辅助精确度,从而提高单侧下肢外骨骼康复装置的康复效果。

[0045] 具体地,如图1至图4所示,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括健侧穿戴件30,用以穿戴于健侧下肢,所述第一运动检测单元设于所述健侧穿戴件30。在本实施例中,健侧穿戴件30呈环套形,穿戴后与健侧下肢相对固定;第一运动检测单元设置于健侧穿戴件30,以相对健侧下肢固定,从而使第一运动检测单元能稳定地检测健侧下肢的运动状态,提高单侧下肢外骨骼康复装置的运行稳定性。在实际应用中,所述健侧穿戴件30背离所述动力关

节部件20的一侧形成有安装槽31,所述第一运动检测单元嵌设于所述安装槽31。在本实施例中,安装槽31位于健侧下肢的外侧,安装槽31的槽口朝上,以便于取放第一运动检测单元。健侧穿戴件30可采用柔性材料或软质材料制成,以提高穿戴的舒适性,并对第一运动检测单元起到缓冲保护的作用。

[0046] 在一实施例中,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括与所述控制器电连接的第二运动检测单元,用以检测患侧下肢的运动状态;所述控制器根据健侧下肢与患侧下肢的运动状态差异,控制所述动力关节部件20,以使患侧下肢与健侧下肢的运动状态协调一致。

[0047] 在本实施例中,动力关节部件20在根据健侧下肢的运动状态进行相应角度和速度的转动后,患侧下肢的运动可能还会受到其它阻力的作用,从而使患侧下肢无法达到预期的运动状态。第二运动检测单元能检测患侧下肢的实际运动状态,控制器通过比对患侧下肢与健侧下肢的运动状态差异,对动力关节部件20进行补偿控制,从而使动力关节部件20输出相应的补偿转动,以对患侧下肢的运动助力达到动态调整,实现与患侧下肢运动状态的协调一致,由此,进一步提高了单侧下肢外骨骼康复装置的康复效果。第二运动检测单元可设于动力关节部件20内部,以方便对第二运动检测单元的安装和保护。

[0048] 结合第一运动检测单元和第二运动检测单元,对于早期患者,由于患者的患侧运动能力较差,第二运动检测单元的检测到的运动数据不准确,这时主要通过第一运动检测单元进行运动意图的侦测和算法的加载助力;对于中期患者,患者的患侧已经有一定的运动能力,但是和健侧的运动节律不一致,此时结合第一运动检测单元和第二运动检测单元的检测数据,通过融合计算,进行患者运动意图侦测和辅助,以使患侧和健侧的运动协调一致;对于后期患者,患者的患侧已经有主动运动的能力,这时可以只通过第二运动检测单元的检测数据,再加上标准的步态算法即可实现对患者的运动意图侦测及助力。由此,针对不同康复时期的患者,有效利用第一运动检测单元和第二运动检测单元进行针对性的运动检测和助力,进一步提高了康复效果。

[0049] 具体地,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括设于所述动力关节部件20内的扭矩传感器和/或力传感器,用以检测患侧下肢运动过程中的关节作用力;所述控制器与所述扭矩传感器和/或力传感器电连接,所述控制器根据患侧下肢运动过程中的关节作用力,控制所述动力关节部件20,以助力患侧下肢运动。

[0050] 在本实施例中,患侧下肢恢复一定运动能力的患者,膝关节可主动出力来实现运动,该主动力虽不足以使患侧下肢完成运动,但说明患者的康复训练已开始见效。对于这一阶段的患者,动力关节部件20的作用力若保持不变,可能会对患者的康复过程造成过度矫正。扭矩传感器和/或力传感器能检测患者在运动过程中主动出力的大小,控制器通过比对该主动力与完成相应动作所需的目标作用力,获取主动力与目标作用力的差值,控制动力关节部件20输出相应的扭矩,以在助力患者完成运动状态的情况下,对不同阶段的患者实现更精准和更符合实际需求的辅助,进一步提高了单侧下肢外骨骼康复装置的康复效果。

[0051] 在实际应用中,如图1至图4所示,所述小腿部件10还包括小腿穿戴件12,用以穿戴于患侧小腿,所述小腿支撑件11连接于所述小腿穿戴件12。在本实施例中,小腿支撑件11连接于小腿穿戴件12的前侧面,小腿穿戴件12的数量可为两个,分别连接于小腿支撑件11的上端和下端,以提高小腿支撑件11和小腿的相对配合面积,从而提高小腿支撑件11的穿戴稳定性。可以理解,小腿穿戴件12的横向尺寸可调节,以适应不同小腿宽度的患者。

[0052] 在一实施例中,如图1至图4所示,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括大腿穿戴件40,用以穿戴于患侧大腿,所述动力关节部件20的上端连接于所述大腿穿戴件40。在本实施例中,动力关节部件20连接于大腿穿戴件40背离健侧下肢的一侧,用以提高动力关节部件20与大腿的相对配合面积,从而提高动力关节部件20的穿戴稳定性。可以理解,大腿穿戴件40的横向尺寸可调节,以适应不同大腿宽度的患者。

[0053] 具体地,如图1至图4所示,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括腰部穿戴件50,用以穿戴于腰部,所述健侧穿戴件30连接于所述腰部穿戴件50。在本实施例中,健侧穿戴件30和动力关节部件20均可连接于腰部穿戴件50,以增强单侧下肢外骨骼康复装置的一体性,避免因结构分离导致相关部件丢失。腰部穿戴件的穿戴尺寸可调节设置,以适应不同的腰部宽度和厚度,可调节结构不做具体限制。

[0054] 在实际应用中,如图1至图4所示,下肢外骨骼康复装置还包括设于腰部穿戴件50的移动电源70和控制终端60,所述移动电源70与所述控制器、动力关节部件20及第一运动检测单元电连接。移动电源70用以以为动力关节部件20、第一运动检测单元和第二运动检测单元提供运行电能,控制器可集成于移动电源70内。控制终端60用以供用户操作,以针对不同运动状态选择对应的辅助模式,举例而言,坐-站运动需要患侧下肢与健侧下肢同步运动,步行运动则需要患侧下肢与健侧下肢先后运动;因此,控制终端60能使患者自行选择对应的辅助模式,提高了单侧下肢外骨骼康复装置的实用性。

[0055] 可以理解,该控制功能还可通过程序移植于用户自有的移动终端上,以使用户对下肢外骨骼康复装置的控制更加方便。此外,控制终端60及移动电源70应与腰部穿戴件50可拆卸连接,以便取放进行充电或操作。

[0056] 在实际应用中,如图1至图4所示,所述单侧下肢外骨骼康复装置还包括髌腰部件80,所述髌腰部件80一端连接于所述腰部穿戴件50,另一端连接于所述动力关节部件20。在本实施例中,髌腰部件80整体呈板状设置,位于患侧大腿的外侧,髌腰部件80的上端连接于腰部穿戴件50,下端连接于动力关节部件20,以使动力关节部件20与腰部穿戴件50的连接更加稳固;且动力关节部件20在转动过程中,作用力能通过髌腰部件80和腰部穿戴件50作用于患者腰部,从而患者腰部能下肢的运动过程起到反向支撑的作用,使得患者整体的运动过程更符合人体力学。髌腰部件的长度可调节设置,以适应不同的大腿长度,可调节结构不做具体限制。

[0057] 具体地,如图1所示,髌腰部件80连接于腰部穿戴件50左右方向一侧的底边缘,动力关节部件20的重力通过髌腰部件80作用于腰部穿戴件50,从而作用于用户腰部的一侧;所述移动电源70安装于所述腰部穿戴件50的背离所述动力关节部件20的一侧,举例而言,若动力关节部件20连接于腰部穿戴件50的左侧,则移动电源70安装于腰部穿戴件50的右后侧,而控制终端60可安装于腰部穿戴件50的左后侧。由于移动电源70具有一定质量,安装于腰部穿戴件50后,移动电源70的重力会作用于用户腰部,通过将移动电源70和动力关节部件20连接于腰部穿戴件50的相对两侧,可使二者的重力分设于用户的腰部两侧,使得用户整体受力更加均匀。

[0058] 在本发明的另一实施例中,如图4和图7所示,所述腰部穿戴件50的左右两侧面分别设有两安装部51,所述动力关节部件20与所述安装部51可拆卸连接。此时,下肢外骨骼康复装置为组合式下肢外骨骼康复装置,即既可作为单侧下肢外骨骼康复装置,也可作为双

侧下肢外骨骼康复装置。当需要作为单侧下肢外骨骼康复装置使用时,小腿部件10和动力关节部件20的数量为一套,并连接于与患侧对应的安装部51;当需要作为双侧下肢外骨骼康复装置使用时,小腿部件10和动力关节部件20的数量为两套,并分别连接于两安装部51;由此,针对症状不同的患者,组合式下肢外骨骼康复装置的部件能自由组合形成对应的产品形态,以在部件不变的基础上,满足不同患者的需求,从而可对部件进行集中生产和加工,简化了产品生产工序,此外,在某一部件损坏时,可以通过拆卸来进行检修或更换,即提高了下肢外骨骼康复装置的适应性和实用性,同时降低了生产和检修成本。

[0059] 结合上述髌腰部件80的实施例,髌腰部件80的下端与动力关节部件20连接,上端与腰部穿戴件50的安装部51可拆卸连接。具体地,如图3和图4所示,所述髌腰部件80上端设有可转动的扣环81,所述安装部51包括凸块511,所述凸块511的顶部开设有与所述扣环81适配的扣槽512。扣环81可沿纵向翻转,扣槽512沿前后方向延伸且两端贯通,扣环81可朝上转动至扣接于扣槽512后,再通过限位结构实现卡接固定。当需要拆卸髌腰部件80时,只需要以大于限位结构阻力的作用力将扣环81掰离扣槽512即可。

[0060] 在实际应用中,结合上述第一运动检测单元和健侧穿戴件30的实施例,所述腰部穿戴件50的左右两侧还分别设有两连接部52,所述健侧穿戴件30与所述连接部52可拆卸连接。当下肢外骨骼康复装置作为单侧下肢外骨骼康复装置使用时,健侧穿戴件30可连接于与检测大腿对应的连接部52,以实现健侧穿戴件30和第一运动检测单元的佩戴。具体地,所述连接部52包括连接环(图未示),所述连接环与健侧穿戴件30通过连接带连接。连接环可设于腰部穿戴件50左右两侧的底侧边,即位于安装部51的下方,以避免对安装部51和髌腰部件80的装配造成阻碍。连接带下端连接于健侧穿戴件30,上端穿过并挂接于连接环,以实现健侧穿戴件30与腰部穿戴件50的可拆卸连接。连接带可与健侧穿戴件30一体成型设置,以提高连接强度。

[0061] 需要说明,结合上述第二运动检测单元的实施例,当下肢外骨骼康复装置作为双侧下肢外骨骼康复装置使用时,第二运动检测单元的数量也为两个并分别设于两动力关节部件20内,两第二运动检测单元分别检测两下肢的运动状态,以使控制器判断两下肢的实际运动状态是否达到动力关节部件20助力后的预设状态,从而可对两下肢的运动助力均达到动态调整,以提高双侧下肢外骨骼康复装置的康复效果。

[0062] 在一实施例中,所述连接带形成有走线槽,所述第一运动检测单元的电连接线穿置于所述走线槽并于所述移动电源70电连接。移动电源70通过电连接线向第一运动检测单元供电,走线槽设于健侧下肢的外侧,用以收束电连接线,避免患者步行过程中电连接线被外物勾住,提高了下肢外骨骼康复装置的安全性能。

[0063] 在本发明的又一实施例中,如图1至图4所示,下肢外骨骼康复装置还包括与所述移动电源70电连接的功能性电刺激模块,所述功能性电刺激模块用以佩戴于患侧下肢,以对患侧下肢进行电刺激治疗。

[0064] 在本实施例中,功能性电刺激模块是利用一定强度的低频脉冲电流,通过预先设定的程序来刺激一组或多组肌肉,诱发肌肉运动或模拟正常的自主运动,以达到改善或恢复被刺激肌肉或肌群功能的目的。将功能性电刺激模块与小腿支撑件11和动力关节部件20结合后佩戴于患侧下肢,能配合动力关节部件20对患侧下肢的肌肉或神经进行电刺激,以使患侧下肢实现抬足或抬腿的动作。举例而言,患侧的足部通常呈下垂状态,在动力关节部

件20助力患侧实现行走动作时,功能性电刺激模块可配合行走时机刺激患侧下肢,以使患侧足部抬起,使得患侧的行走动作更加完整,以有效治疗足下垂的症状。此外,功能性电刺激模块还能对患者的足外翻或足内翻症状进行有效治疗,从而可提高下肢外骨骼康复装置的治疗效果。

[0065] 具体地,如图3所示,所述功能性电刺激模块包括第一电刺激单元91和第二电刺激单元92,所述第一电刺激单元91用以佩戴于患侧小腿,所述第二电刺激单元92用以佩戴于患侧大腿。在本实施例中,第一电刺激单元91对小腿肌肉神经进行电刺激,以诱发患者完成抬足动作,实现对患者足下垂症状的治疗;第二电刺激单元92对大腿肌肉神经进行电刺激,以诱发患者完成抬足动作,以配合动力关节部件20提高对患者的康复效果。

[0066] 在实际应用中,结合上述大腿穿戴件40和小腿穿戴件12的实施例,如图3所示,所述第一电刺激单元91设于所述小腿穿戴件12的内周侧,所述第二电刺激单元92设于所述大腿穿戴件40的内周侧。在本实施例中,将第一电刺激单元91与小腿穿戴件12结合,第二电刺激单元92与大腿穿戴件40结合,能增强下肢外骨骼康复装置的一体性,实现功能性电刺激模块的稳固佩戴。

[0067] 在一实施例中,结合上述控制器和第一运动检测单元的实施例,控制器还与功能性电刺激模块电连接,以根据所述健侧下肢的运动幅度控制所述功能性电刺激模块。患者进行康复训练时,第一运动检测单元可检测健侧下肢的抬足角度或抬腿角度,并向控制器输出相应的数据信号,控制器根据该数据信号控制功能性电刺激模块的输出功率,以使患侧下肢能作出与健侧下肢角度一致的抬足动作或抬腿动作;由此,使患者实现了以自身健侧下肢为标准的镜像康复训练,以提高下肢外骨骼康复装置的康复效果。

[0068] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

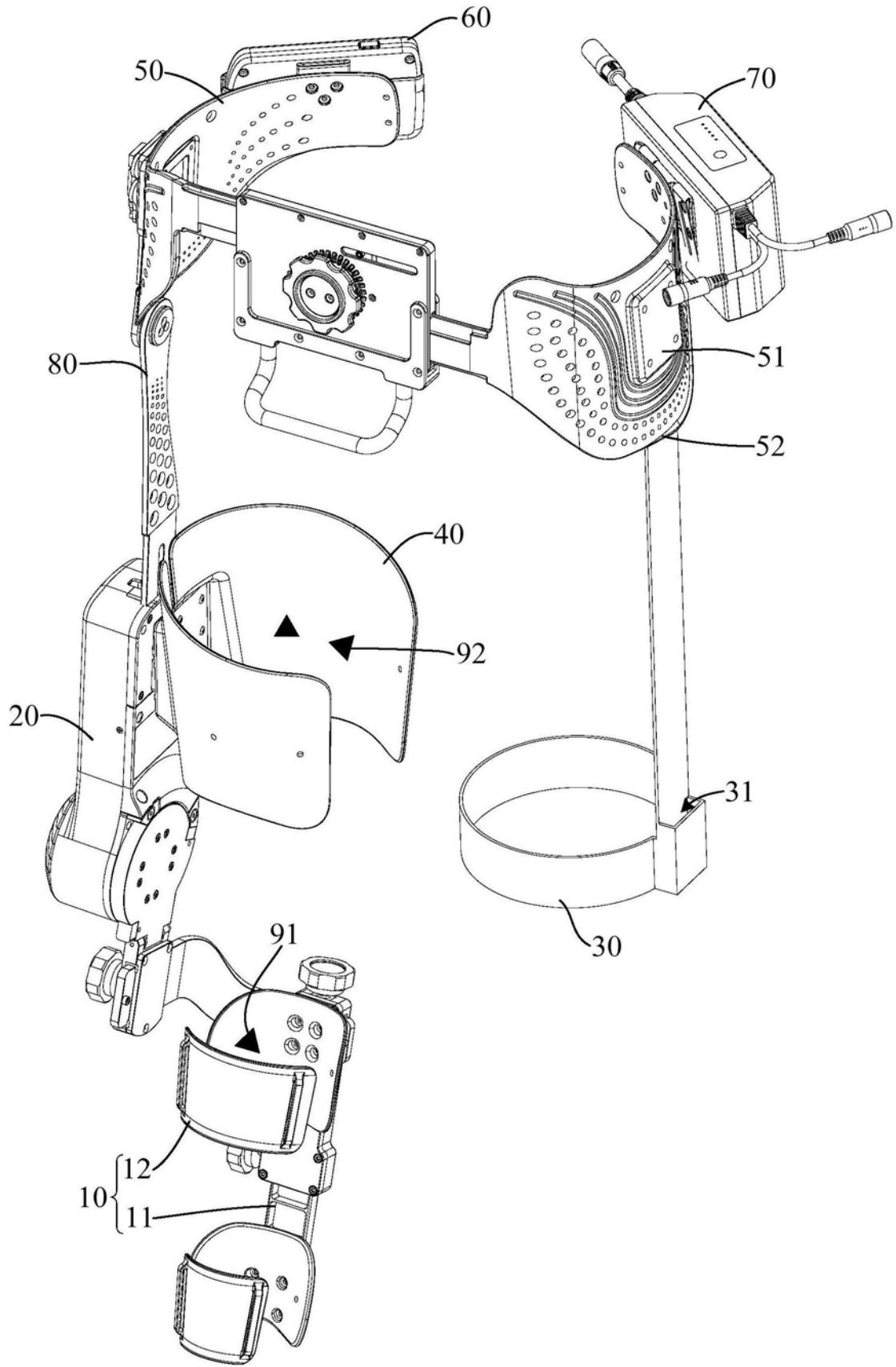


图1

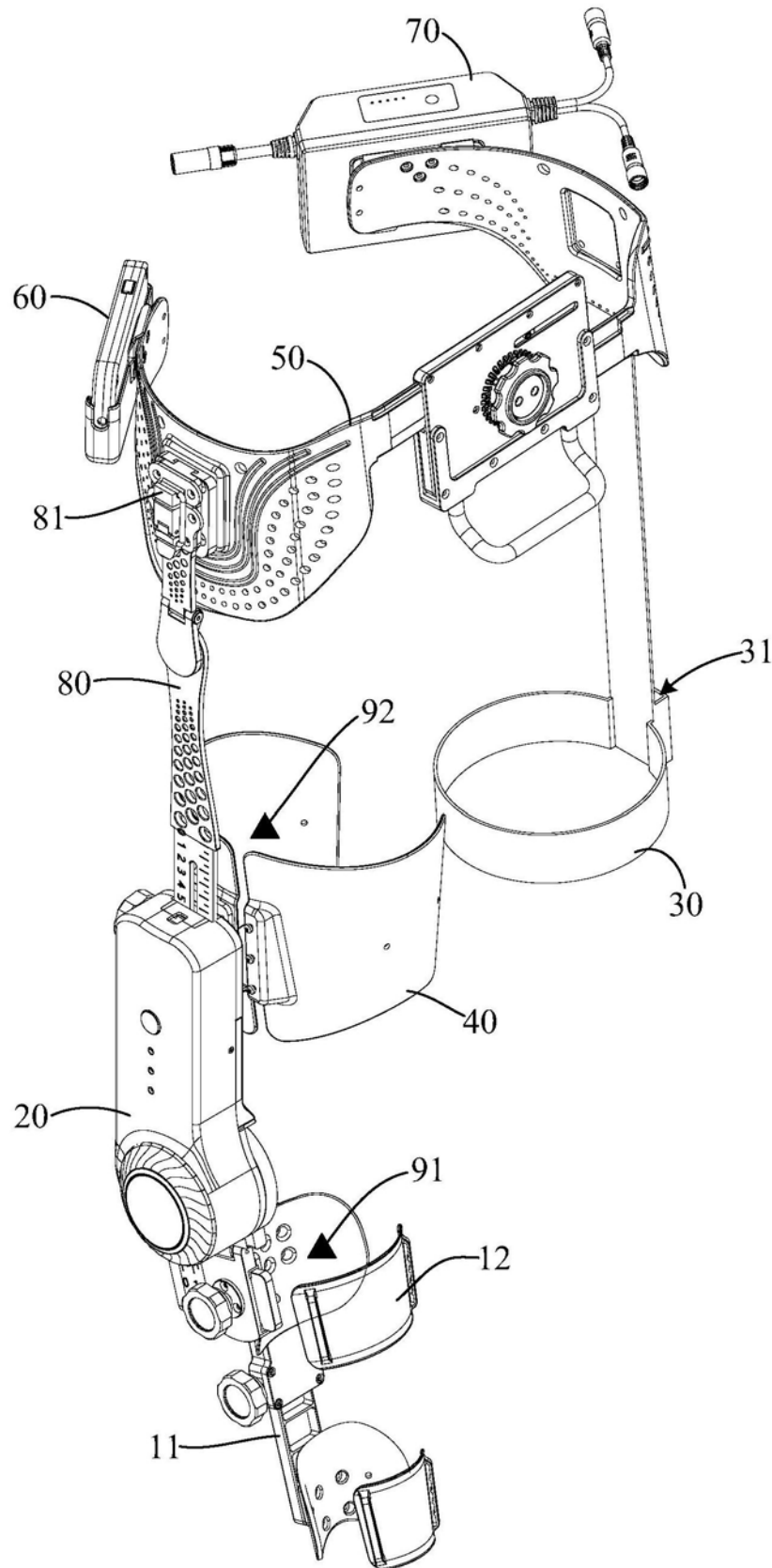


图2

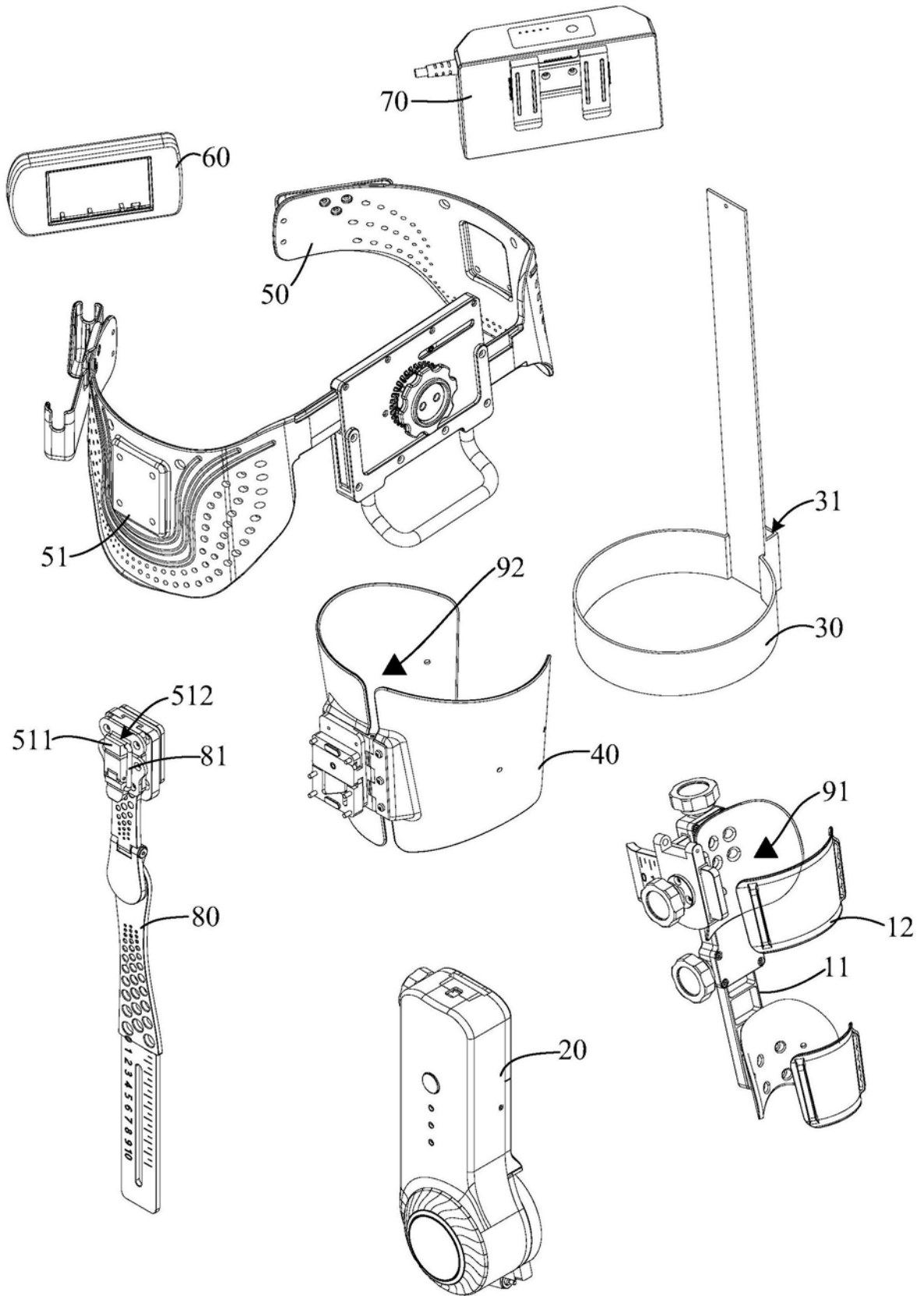


图3

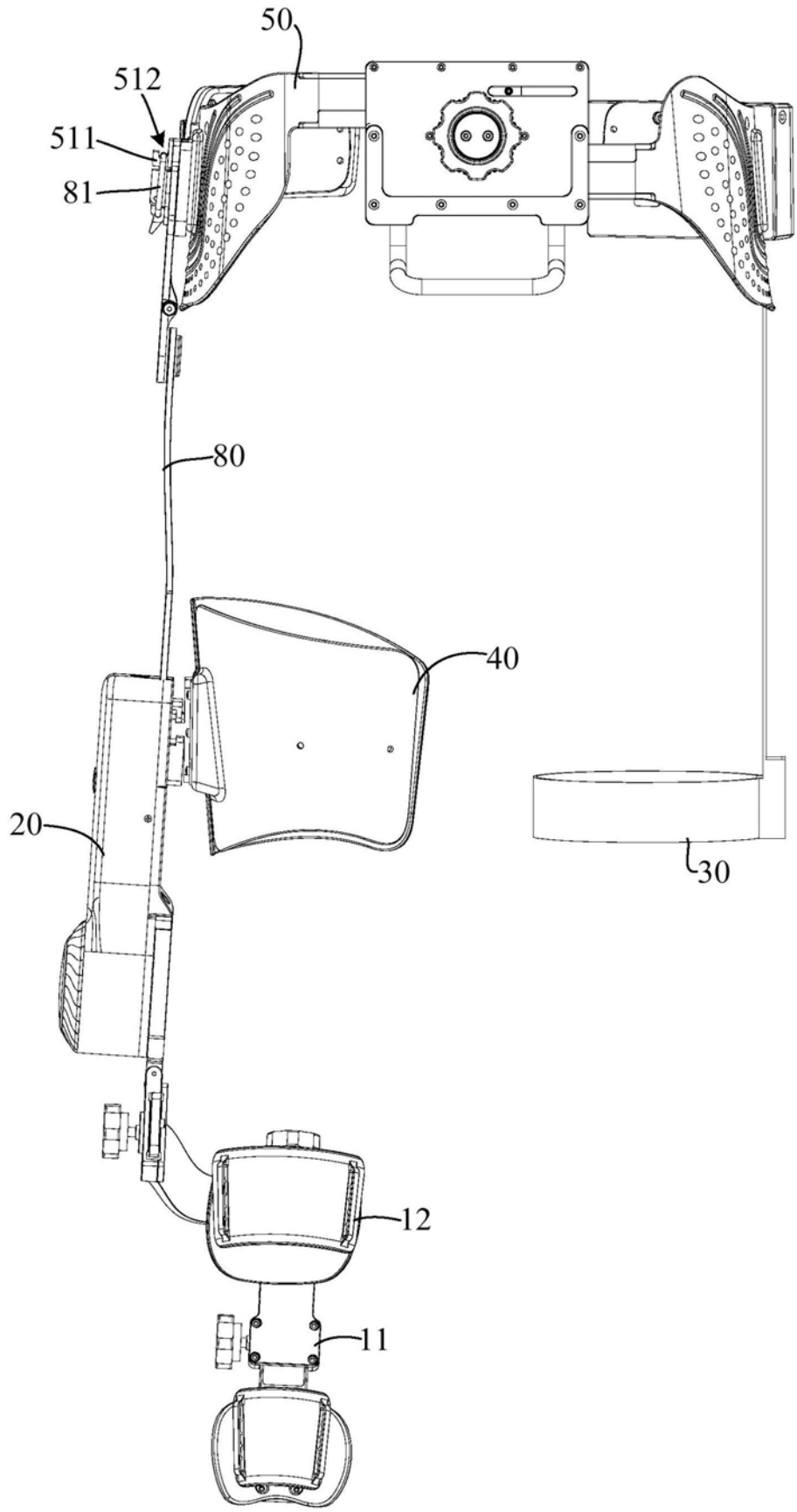


图4

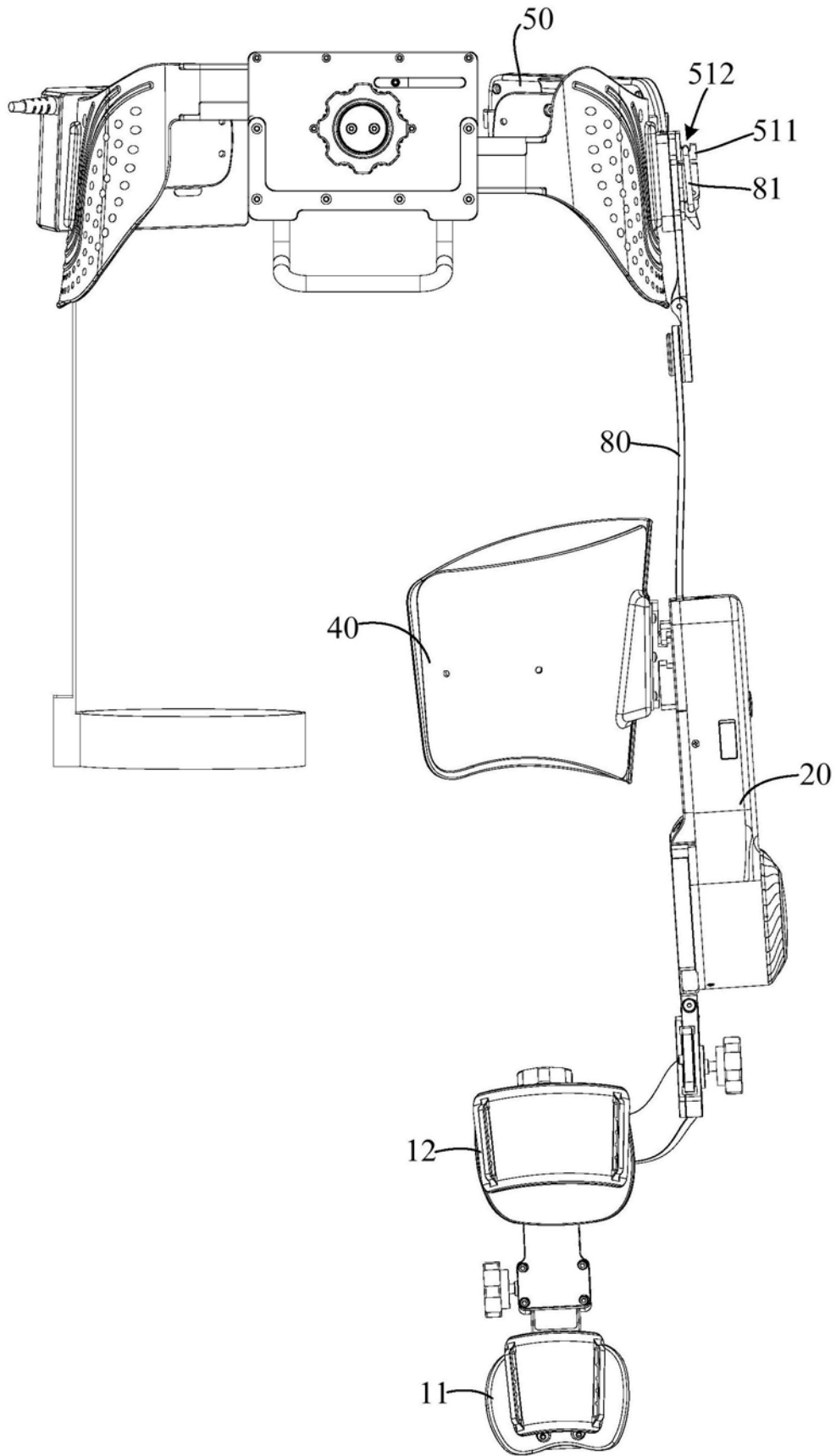


图5

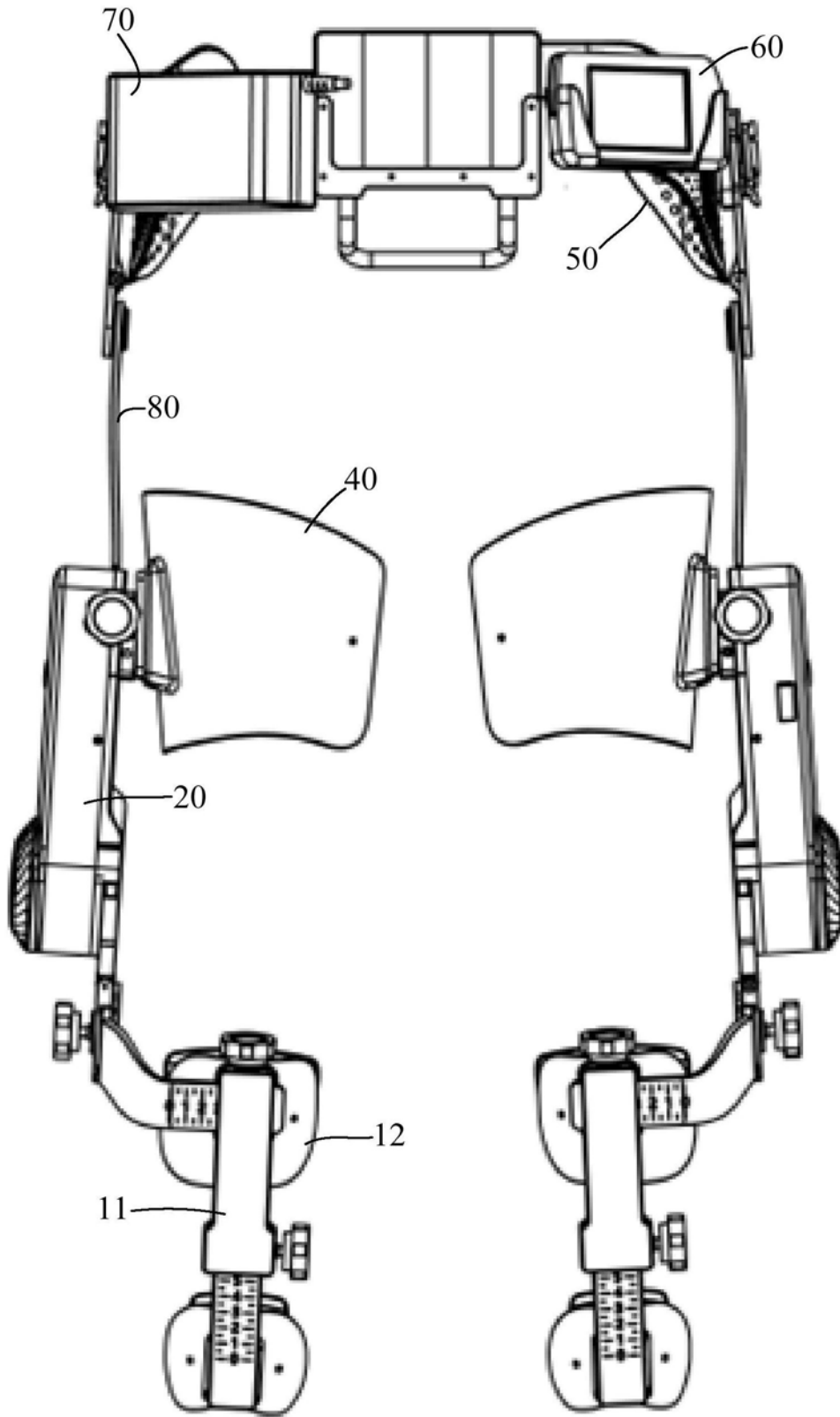


图6

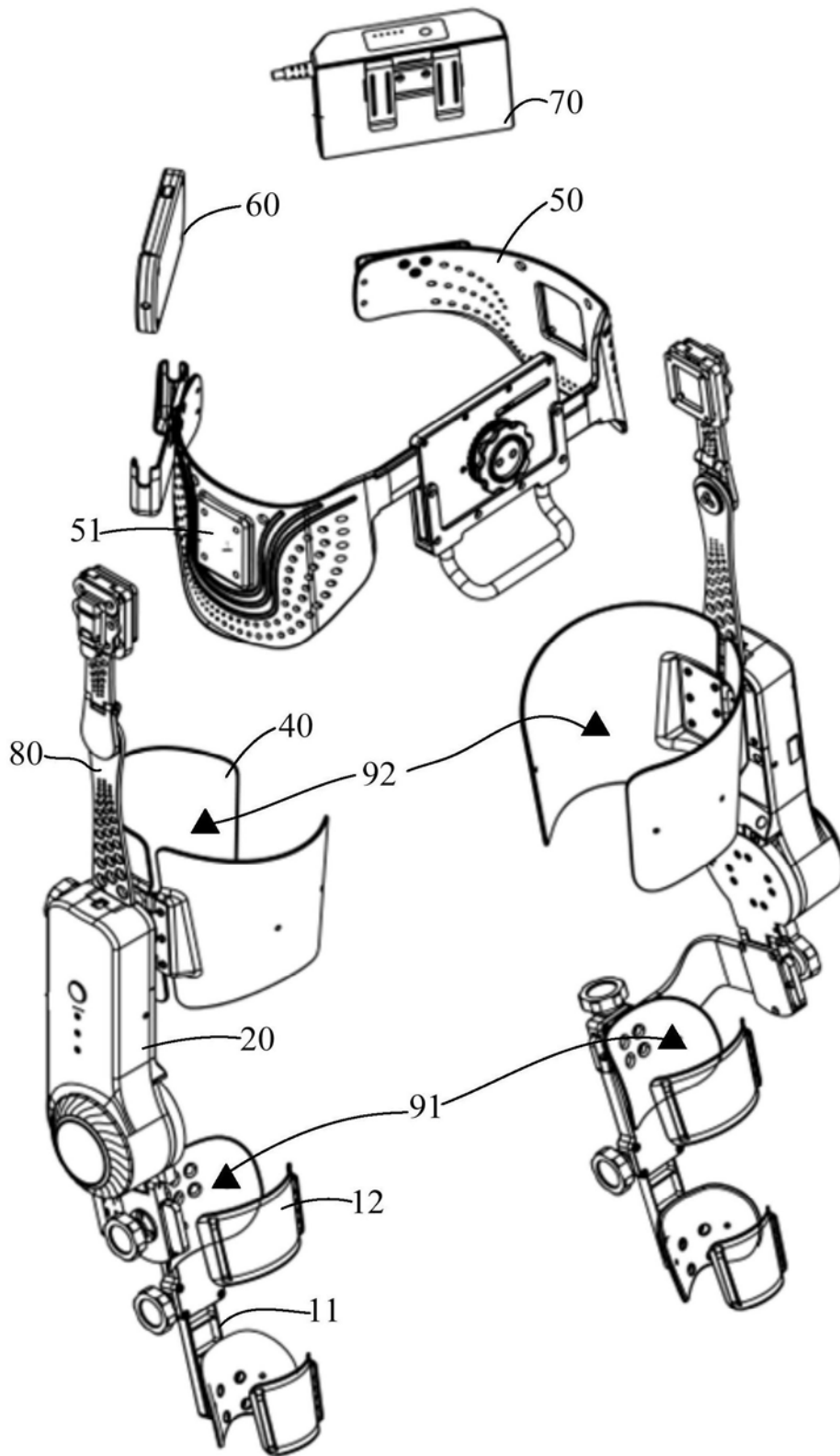


图7