



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210301640 U

(45)授权公告日 2020.04.14

(21)申请号 201920699049.9

(22)申请日 2019.05.16

(73)专利权人 中国科学院合肥物质科学研究院
地址 230031 安徽省合肥市蜀山湖路350号

(72)发明人 徐林森 陈寿起 董礼 程高新
刘进福 徐嘉骏 徐潺潺 徐鸿

(74)专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有
限责任公司 34101

代理人 何梅生

(51)Int.Cl.

A61H 1/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

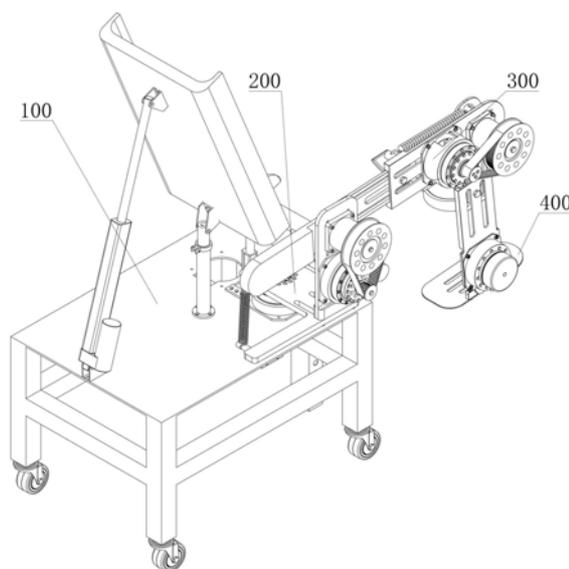
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

一种配重式下肢康复机器人

(57)摘要

本实用新型公开了一种配重式下肢康复机器人,涉及康复器械技术领域,包括用于支撑固定的底座模块及独立工作的髋关节模块、膝关节模块和踝关节模块,髋关节模块和膝关节模块中分别设置用于平衡重力的髋关节配重连杆、髋关节配重弹簧和膝关节配重弹簧。本实用新型的髋关节模块、膝关节模块和踝关节模块,能分别实现髋关节、膝关节和踝关节的康复训练,利于针对性地实现患者的康复治疗;髋关节模块和膝关节模块具有重力平衡功能,能够平衡机器人连杆自重所产生的负载,降低了配设电机的转矩要求,减轻了机器人自重且提高了机器人关节的负载能力。结构简单、布局紧凑、成本低廉、操作方便快捷,易于推广,具有良好的实用性。



1. 一种配重式下肢康复机器人,包括用于支撑固定的底座模块(100)及独立工作的髋关节模块(200)、膝关节模块(300)和踝关节模块(400),其特征在于:所述底座模块(100)包括底座(116)、设于所述底座(116)上方的坐垫(110)、设于所述坐垫(110)前方的扶手(113)和设于所述坐垫(110)后上方的躺床(105);

第一电机支架(202)呈环形结构,固连于所述底座(116)上,第一电机(201)安装于所述第一电机支架(202)内部,第一减速器(203)固定在所述第一电机支架(202)上,其输入端与所述第一电机(201)的输出端连接;髋关节水平支架(204)设于所述第一减速器(203)上方,其前端与所述第一减速器(203)的输出端连接固定,髋关节竖直支架(205)竖直向上连接于所述髋关节水平支架(204)末端,可沿所述水平支架(204)水平滑动,并通过螺栓紧固锁紧;第二电机支架(207)呈环形结构,固连与所述髋关节竖直支架(205)上,第二电机(206)安装于所述第二电机支架(207)内部,第二减速器(208)固定在所述第二电机支架(207)上,其输入端与所述第二电机(206)输出端连接,髋关节小带轮(209)与所述第二减速器(208)的输出端固连;髋关节衬套(212)固定于所述髋关节竖直支架(205)上,位于所述第二电机支架(207)上方,髋关节连接轴(214)通过轴承架安装于所述髋关节衬套(212)内部;髋关节大带轮(211)位于所述髋关节小带轮(209)上方,通过其上的固定键与所述髋关节连接轴(214)一端连接,所述髋关节小带轮(209)和所述髋关节大带轮(211)通过髋关节同步带(210)连接;所述髋关节连接轴(214)另一端与髋关节配重连杆(213)的固定键连接,髋关节配重弹簧(215)两端分别与所述髋关节配重连杆(213)和所述髋关节水平支架(204)连接固定,构成所述髋关节模块(200),所述髋关节配重弹簧(215)始终处于拉伸状态;

所述膝关节模块(300)与所述髋关节连接轴(214)通过所述髋关节连接轴(214)的固定键连接,所述踝关节模块(400)与所述膝关节模块(300)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种配重式下肢康复机器人,其特征在于:大腿抽拉杆(301)一端与髋关节连接轴(214)的固定键连接,另一端与大腿固定连杆(302)滑动连接,并通过大腿螺栓夹(303)紧固锁紧;第三电机支架(306)呈环形结构,固定连接于所述大腿固定连杆(302)上,第三电机(305)安装于所述第三电机支架(306)内部;第三减速器(307)固定于所述第三电机支架(306)上,其输入端与所述第三电机(305)的输出端连接,膝关节小带轮(308)与所述第三减速器(307)的输出端固连;膝关节衬套(311)固定于所述大腿固定连杆(302)上,膝关节连接轴(312)通过轴承架安装于所述膝关节衬套(311)内部,膝关节大带轮(310)与所述膝关节小带轮(308)设于所述大腿固定连杆(302)同侧,通过膝关节同步带(309)连接;所述膝关节大带轮(310)通过其上设置的固定键与膝关节连接轴(312)一端连接,所述膝关节连接轴(312)另一端与小腿固定连杆(313)固连,膝关节配重弹簧(304)两端分别与所述大腿固定连杆(302)前端和所述小腿固定连杆(313)顶端连接固定,构成所述膝关节模块(300);所述膝关节配重弹簧(304)始终处于拉伸状态。

3. 根据权利要求2所述的一种配重式下肢康复机器人,其特征在于:还设有小腿支架(315),所述小腿支架(315)呈设有开口的环形结构,固连于所述小腿固定连杆(313)末端。

4. 根据权利要求2所述的一种配重式下肢康复机器人,其特征在于:小腿抽拉连杆(401)与所述小腿固定连杆(313)滑动连接,并通过小腿螺栓夹(314)紧固锁紧,第四电机支架(407)呈环形结构,固连于所述小腿抽拉连杆(401)上,第四减速器(403)安装于所述第四电机支架(407)内部,第四电机(402)安装于所述第四电机支架(407)外部,所述第四电机

(402)的输出端与所述第四减速器(403)的输入端连接;踝关节法兰(404)与所述第四减速器(403)分别设于所述小腿抽拉连杆(401)两侧,并与所述第四减速器(403)的输出端连接,踏板(406)通过踏板连接块(405)与所述踝关节法兰(404)固连,构成所述踝关节模块(400)。

5.根据权利要求4所述的一种配重式下肢康复机器人,其特征在于:所述底座模块(100)还包括福马轮(101)、第一角码(102)、第一电动推杆(103)、第二角码(104)、第三角码(106)、升降杆(107)、喉箍(108)、固定管(109)、第二电动推杆(111)、推杆支架(112)、拔插(114)和扶手导轨(115),所述底座(116)安装于福马轮(101)上,第一角码(102)固连于所述底座(116)上,位于所述躺床(105)背部下方,第二角码(104)固设于所述躺床(105)背部顶部,第一电动推杆(103)两端分别与所述第一角码(102)和所述第二角码(104)转动连接;第三角码(106)固设于所述躺床(105)背部底部,杆状伸缩结构一端固连于所述底座(116)上,另一端与所述第三角码(106)转动连接;

推杆支架(112)固定于所述底座(116)上,第二电动推杆(111)两端分别与所述推杆支架(112)和所述坐垫(110)固定连接;扶手导轨(115)固定于所述底座(116)边沿,所述扶手(113)通过拔插(114)套接于所述扶手导轨(115)内部。

6.根据权利要求5所述的一种配重式下肢康复机器人,其特征在于:所述杆状伸缩结构包括呈空心管状结构的固定管(109)、套接于所述固定管(109)内部的升降杆(107)及设于所述固定管(109)顶部的喉箍(108),所述喉箍(108)用于锁定所述固定管(109)和所述升降杆(107)的相对位置;所述升降杆(107)顶端与所述第三角码(106)转动连接,所述固定管(109)底端与所述底座(116)固连。

7.根据权利要求5所述的一种配重式下肢康复机器人,其特征在于:所述第一电机(201)、所述第二电机(206)、所述第三电机(305)和所述第四电机(402)内置用于测量机器人姿态的编码器。

8.根据权利要求5所述的一种配重式下肢康复机器人,其特征在于:所述第一减速器(203)、所述第二减速器(208)、所述第三减速器(307)和所述第四减速器(403)均为谐波减速器。

一种配重式下肢康复机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及康复器械技术领域,具体涉及一种用于下肢康复的康复机器人。

背景技术

[0002] 脑卒中是神经系统的常见病和多发病,其死亡率和致残率都很高。医学证实,在脑卒中存活的患者,经过积极的康复治疗,绝大多数能重新恢复步行和生活自理能力,部分能从事较轻的工作。传统的康复程序依赖于治疗师的经验和徒手操作技术,随着病人数目的急剧上升,医疗资源呈愈发紧张的形势。近年来,协助康复治疗的康复机器人领域也已有一些研究。

[0003] 下肢康复训练机器人是康复训练机器人中的一种,一般分为末端牵引式康复机器人和外骨骼康复机器人。目前,多自由度串联机器人多采用功率较大的电机搭配减速器以驱动机器人关节工作来带动患者患侧进行康复训练。但这类电机和减速器价格高、质量重并且尺寸大,造成整个机器人成本高,结构笨重,人机交互安全性较差。

[0004] 通过现有技术检索,存在以下已知的技术方案:

[0005] 现有技术1:

[0006] 余泽坤.卧式下肢康复机器人设计与研究[D].合肥工业大学,2015。

[0007] 该文献研究了一种卧式下肢康复机器人,虽能够基本满足康复训练的要求,但其适配的电机需要有较大的驱动扭矩,整体结构笨重、造价高。

[0008] 现有技术2:

[0009] 申请号:CN201711011249,申请日:2017.10.26,授权公告日:2018.02.16,本实用新型公开了一种下肢康复机器人,其特征在于:包括底座、髋关节、大腿机构、膝关节、小腿机构、踝关节、足掌支撑件;大腿机构的大腿滑杆通过髋关节的键一安装在髋关节的轴一上,轴一的转动带动大腿机构的运动,膝关节的膝关节支座安装在大腿机构的大腿导轨末端,小腿机构的小腿滑杆通过膝关节的键二安装在膝关节的轴二上,轴二的转动带动小腿机构的运动,足掌支撑件直接过盈配合安装在踝关节的轴三上,踝关节的第五步进电机通过主动小带轮、从动小带轮带动轴三转动,轴三转动带动足掌支撑件的运动。本实用新型通过机械结构辅助患者的肢体进行运动,使患者的肌肉和关节得到锻炼以逐渐恢复关节和肌肉的正常活动,并最终使患者康复。该实用新型同样电机驱动力矩需求较大。

[0010] 通过以上的检索发现,以上技术方案没有影响本实用新型的新颖性;并且以上专利文件的相互组合没有破坏本实用新型的创造性。

实用新型内容

[0011] 本实用新型正是为了避免上述现有技术所存在的不足之处,提供了一种配重式下肢康复机器人。

[0012] 本实用新型为解决技术问题采用如下技术方案:一种配重式下肢康复机器人,包括用于支撑固定的底座模块及独立工作的髋关节模块、膝关节模块和踝关节模块,所述底

座模块包括底座、设于所述底座上方的坐垫、设于所述坐垫前方的扶手和设于所述坐垫后上方的躺床；

[0013] 第一电机支架呈环形结构，固连于所述底座上，第一电机安装于所述第一电机支架内部，第一减速器固定在所述第一电机支架上，其输入端与所述第一电机的输出端连接；髌关节水平支架设于所述第一减速器上方，其前端与所述第一减速器的输出端连接固定，髌关节竖直支架竖直向上连接于所述髌关节水平支架末端，可沿所述水平支架水平滑动，并通过螺栓紧固锁紧；第二电机支架呈环形结构，固连与所述髌关节竖直支架上，第二电机安装于所述第二电机支架内部，第二减速器固定在所述第二电机支架上，其输入端与所述第二电机输出端连接，髌关节小带轮与所述第二减速器的输出端固连；髌关节衬套固定于所述髌关节竖直支架上，位于所述第二电机支架上方，髌关节连接轴通过轴承架安装于所述髌关节衬套内部；髌关节大带轮位于所述髌关节小带轮上方，通过其上的固定键与所述髌关节连接轴一端连接，所述髌关节小带轮和所述髌关节大带轮通过髌关节同步带连接；所述髌关节连接轴另一端与髌关节配重连杆的固定键连接，髌关节配重弹簧两端分别与与所述髌关节配重连杆和所述髌关节水平支架连接固定，构成所述髌关节模块，所述髌关节配重弹簧始终处于拉伸状态；

[0014] 所述膝关节模块与所述髌关节连接轴通过所述髌关节连接轴的固定键连接，所述踝关节模块与所述膝关节模块连接。

[0015] 进一步的，大腿抽拉杆一端与髌关节连接轴的固定键连接，另一端与大腿固定连杆滑动连接，并通过大腿螺栓夹紧固锁紧；第三电机支架呈环形结构，固定连接于所述大腿固定连杆上，第三电机安装于所述第三电机支架内部；第三减速器固定于所述第三电机支架上，其输入端与所述第三电机的输出端连接，膝关节小带轮与所述第三减速器的输出端固连；膝关节衬套固定于所述大腿固定连杆上，膝关节连接轴通过轴承架安装于所述膝关节衬套内部，膝关节大带轮与所述膝关节小带轮设于所述大腿固定连杆同侧，通过膝关节同步带连接；所述膝关节大带轮通过其上设置的固定键与膝关节连接轴一端连接，所述膝关节连接轴另一端与小腿固定连杆固连，膝关节配重弹簧两端分别与所述大腿固定连杆前端和所述小腿固定连杆顶端连接固定，构成所述膝关节模块；所述膝关节配重弹簧始终处于拉伸状态。

[0016] 进一步的，还设有小腿支架，所述小腿支架呈设有开口的环形结构，固连于所述小腿固定连杆末端。

[0017] 进一步的，小腿抽拉连杆与所述小腿固定连杆滑动连接，并通过小腿螺栓夹紧固锁紧，第四电机支架呈环形结构，固连于所述小腿抽拉连杆上，第四减速器安装于所述第四电机支架内部，第四电机安装于所述第四电机支架外部，所述第四电机的输出端与所述第四减速器的输入端连接；踝关节法兰与所述第四减速器分别设于所述小腿抽拉连杆两侧，并与所述第四减速器的输出端连接，踏板通过踏板连接块与所述踝关节法兰固连，构成所述踝关节模块。

[0018] 进一步的，所述底座模块还包括福马轮、第一角码、第一电动推杆、第二角码、第三角码、升降杆、喉箍、固定管、第二电动推杆、推杆支架、拔插和扶手导轨，所述底座安装于福马轮上，第一角码固连于所述底座上，位于所述躺床背部下方，第二角码固设于所述躺床背部顶部，第一电动推杆两端分别与所述第一角码和所述第二角码转动连接；第三角码固设

于所述躺床背部底部,杆状伸缩结构一端固连于所述底座上,另一端与所述第三角码转动连接;

[0019] 推杆支架固定于所述底座上,第二电动推杆两端分别与所述推杆支架和所述坐垫固定连接;扶手导轨固定于所述底座边沿,所述扶手通过拔插套接于所述扶手导轨内部。

[0020] 进一步的,所述杆状伸缩结构包括呈空心管状结构的固定管、套接于所述固定管内部的升降杆及设于所述固定管顶部的喉箍,所述喉箍用于锁定所述固定管和所述升降杆的相对位置;所述升降杆顶端与所述第三角码转动连接,所述固定管底端与所述底座固连。

[0021] 进一步的,所述第一电机、所述第二电机、所述第三电机和所述第四电机内置用于测量机器人姿态的编码器。

[0022] 进一步的,所述第一减速器、所述第二减速器、所述第三减速器和所述第四减速器均为谐波减速器。

[0023] 本实用新型提供了一种配重式下肢康复机器人,具有以下有益效果:

[0024] 1、设有髋关节模块、膝关节模块和踝关节模块,能分别实现髋关节、膝关节和踝关节的康复训练,利于针对性地实现患者的康复治疗;

[0025] 2、髋关节模块和膝关节模块具有重力平衡功能,能够平衡机器人连杆自重所产生的负载,降低了配设电机的转矩要求,减轻了机器人自重且提高了机器人关节的负载能力;

[0026] 3、结构简单、布局紧凑、成本低廉、操作方便快捷,易于推广,具有良好的实用性。

附图说明

[0027] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0028] 图2为本实用新型底座模块的结构示意图;

[0029] 图3为本实用新型髋关节模块的结构示意图;

[0030] 图4为本实用新型膝关节模块的结构示意图;

[0031] 图5为本实用新型踝关节模块的结构示意图。

[0032] 图中:

[0033] 100、底座模块,101、福马轮,102、第一角码,103、第一电动推杆,104、第二角码,105、躺床,106、第三角码,107、升降杆,108、喉箍,109、固定管,110、坐垫,111、第二电动推杆,112、推杆支架,113、扶手,114、拔插,115、扶手导轨,116、底座;200、髋关节模块,201、第一电机,202、第一电机支架,203、第一减速器,204、髋关节水平支架,205、髋关节垂直支架,206、第二电机,207、第二电机支架,208、第二减速器,209、髋关节小带轮,210、髋关节同步带,211、髋关节大带轮,212、髋关节衬套,213、髋关节配重连杆,214、髋关节连接轴,215、髋关节配重弹簧;300、膝关节模块,301、大腿抽拉连杆,302、大腿固定连杆,303、大腿螺栓夹,304、膝关节配重弹簧,305、第三电机,306、第三电机支架,307、第三减速器,308、膝关节小带轮,309、膝关节同步带,310、膝关节大带轮,311、膝关节衬套,312、膝关节连接轴,313、小腿固定连杆,314、小腿螺栓夹,315、小腿支架,316、大腿支架;400、踝关节模块,401、小腿抽拉连杆,402、第四电机,403、第四减速器,404、踝关节法兰,405、踏板连接块,406、踏板,407、第四电机支架。

具体实施方式

[0034] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例,对本实用新型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,都属于本实用新型保护的范围。

[0035] 如图1~图5所示,其结构关系为:包括用于支撑固定的底座模块100及独立工作的髋关节模块200、膝关节模块300和踝关节模块400,底座模块100包括底座116、设于底座116上方的坐垫110、设于坐垫110前方的扶手113和设于坐垫110后上方的躺床105;

[0036] 第一电机支架202呈环形结构,固连于底座116上,第一电机201安装于第一电机支架202内部,第一减速器203固定在第一电机支架202上,其输入端与第一电机201的输出端连接;髋关节水平支架204设于第一减速器203上方,其前端与第一减速器203的输出端连接固定,髋关节竖直支架205竖直向上连接于髋关节水平支架204末端,可沿水平支架204水平滑动,并通过螺栓紧固锁紧;第二电机支架207呈环形结构,固连与髋关节竖直支架205上,第二电机206安装于第二电机支架207内部,第二减速器208固定在第二电机支架207上,其输入端与第二电机206输出端连接,髋关节小带轮209与第二减速器208的输出端固连;髋关节衬套212固定于髋关节竖直支架205上,位于第二电机支架207上方,髋关节连接轴214通过轴承架安装于髋关节衬套212内部;髋关节大带轮211位于髋关节小带轮209上方,通过其上的固定键与髋关节连接轴214一端连接,髋关节小带轮209和髋关节大带轮211通过髋关节同步带210连接;髋关节连接轴214另一端与髋关节配重连杆213的固定键连接,髋关节配重弹簧215两端分别与髋关节配重连杆213和髋关节水平支架204连接固定,构成髋关节模块200,髋关节配重弹簧215始终处于拉伸状态;

[0037] 膝关节模块300与髋关节连接轴214通过髋关节连接轴214的固定键连接,踝关节模块400与膝关节模块300连接。

[0038] 优选的,大腿抽拉杆301一端与髋关节连接轴214的固定键连接,另一端与大腿固定连杆302滑动连接,并通过大腿螺栓夹303紧固锁紧;第三电机支架306呈环形结构,固定连接于大腿固定连杆302上,第三电机305安装于第三电机支架306内部;第三减速器307固定于第三电机支架306上,其输入端与第三电机305的输出端连接,膝关节小带轮308与第三减速器307的输出端固连;膝关节衬套311固定于大腿固定连杆302上,膝关节连接轴312通过轴承架安装于膝关节衬套311内部,膝关节大带轮310与膝关节小带轮308设于大腿固定连杆302同侧,通过膝关节同步带309连接;膝关节大带轮310通过其上设置的固定键与膝关节连接轴312一端连接,膝关节连接轴312另一端与小腿固定连杆313固连,膝关节配重弹簧304两端分别与大腿固定连杆302前端和小腿固定连杆313顶端连接固定,构成膝关节模块300;膝关节配重弹簧304始终处于拉伸状态。

[0039] 优选的,还设有小腿支架315,小腿支架315呈设有开口的环形结构,固连于小腿固定连杆313末端。

[0040] 优选的,小腿抽拉连杆401与小腿固定连杆313滑动连接,并通过小腿螺栓夹314紧固锁紧,第四电机支架407呈环形结构,固连于小腿抽拉连杆401上,第四减速器403安装于第四电机支架407内部,第四电机402安装于第四电机支架407外部,第四电机402的输出端

与第四减速器403的输入端连接；踝关节法兰404与第四减速器403分别设于小腿抽拉连杆401两侧，并与第四减速器403的输出端连接，踏板406通过踏板连接块405与踝关节法兰404固连，构成踝关节模块400。

[0041] 优选的，底座模块100还包括福马轮101、第一角码102、第一电动推杆103、第二角码104、第三角码106、升降杆107、喉箍108、固定管109、第二电动推杆111、推杆支架112、拔插114和扶手导轨115，底座116安装于福马轮101上，第一角码102固连于底座116上，位于躺床105背部下方，第二角码104固设于躺床105背部顶部，第一电动推杆103两端分别与第一角码102和第二角码104转动连接；第三角码106固设于躺床105背部底部，杆状伸缩结构一端固连于底座116上，另一端与第三角码106转动连接；

[0042] 推杆支架112固定于底座116上，第二电动推杆111两端分别与推杆支架112和坐垫110固定连接；扶手导轨115固定于底座116边沿，扶手113通过拔插114套接于扶手导轨115内部。

[0043] 优选的，杆状伸缩结构包括呈空心管状结构的固定管109、套接于固定管109内部的升降杆107及设于固定管109顶部的喉箍108，喉箍108用于锁定固定管109和升降杆107的相对位置；升降杆107顶端与第三角码106转动连接，固定管109底端与底座116固连。

[0044] 优选的，第一电机201、第二电机206、第三电机305和第四电机402内置用于测量机器人姿态的编码器。

[0045] 优选的，第一减速器203、第二减速器208、第三减速器307和第四减速器403均为谐波减速器。

[0046] 所述髌关节配重连杆213具有一定质量，髌关节配重弹簧215和膝关节配重弹簧304始终处于拉伸状态，且髌关节配重连杆213质量以及髌关节配重弹簧215和膝关节配重弹簧304的数量根据膝关节模块300、踝关节模块400以及病人体重而定。

[0047] 具体使用时，下肢康复机器人可分别实现髌关节、膝关节和踝关节的康复训练，还可以实现任意两个关节或三个关节的协同康复训练。

[0048] 使用前，应根据患者身材和实际康复需要，调节升降杆107与固定管109的相对高度、第一电动推杆103和第二电动推杆111伸出的长度、扶手导轨115与扶手113的相对高度、髌关节竖直支架205与髌关节水平支架204相对位置、大腿抽拉连杆301与大腿固定连杆302的相对位置以及小腿固定连杆313与小腿抽拉连杆401的相对位置。患者将大腿置于大腿支架316上，小腿套在小腿支架315内。

[0049] 1) 独立进行髌关节康复训练时，可分别进行髌关节外展或髌关节俯仰训练，也可进行两个动作的协同训练。

[0050] 髌关节外展训练时，启动第一电机201，第一电机201输出的动力经第一减速器203减速后，驱动髌关节水平支架204转动，进而带动患肢髌关节做外展动作；

[0051] 髌关节俯仰训练时，启动第二电机206，第二电机206输出的动力经第二减速器208减速后，驱动髌关节小带轮209转动，再经髌关节同步带210带动髌关节大带轮211及与其固连的髌关节连接轴214转动，进而驱动大腿抽拉连杆301转动，带动患肢髌关节做俯仰动作。

[0052] 协同训练时，应同时驱动第一电机201和第二电机206。

[0053] 2) 独立进行膝关节康复训练时，启动第三电机305，第三电机305输出的动力经第三减速器307减速后，驱动膝关节连接轴312和与其连接的小腿固定连杆313转动，进而带动

患肢膝关节运动。

[0054] 3) 踝关节康复训练时,启动第四电机402,第四电机输出的动力经第四减速器403减速后,驱动踝关节法兰404及与其连接的驱动踏板406转动,进而带动患肢踝关节运动。

[0055] 髋关节、膝关节和踝关节其中任意两者或三者协同训练时,应相应启动第一电机201、第二电机206、第三电机305和第四电机402中的两至三个或三至四个,以实现协同康复训练。

[0056] 本实用新型以右侧设置的髋关节模块200、膝关节模块300和踝关节模块400举例说明,当患者患肢为左侧肢体时,将本实用新型的髋关节模块200、膝关节模块300和踝关节模块400进行镜像设置即可。

[0057] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0058] 以上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精神和范围。

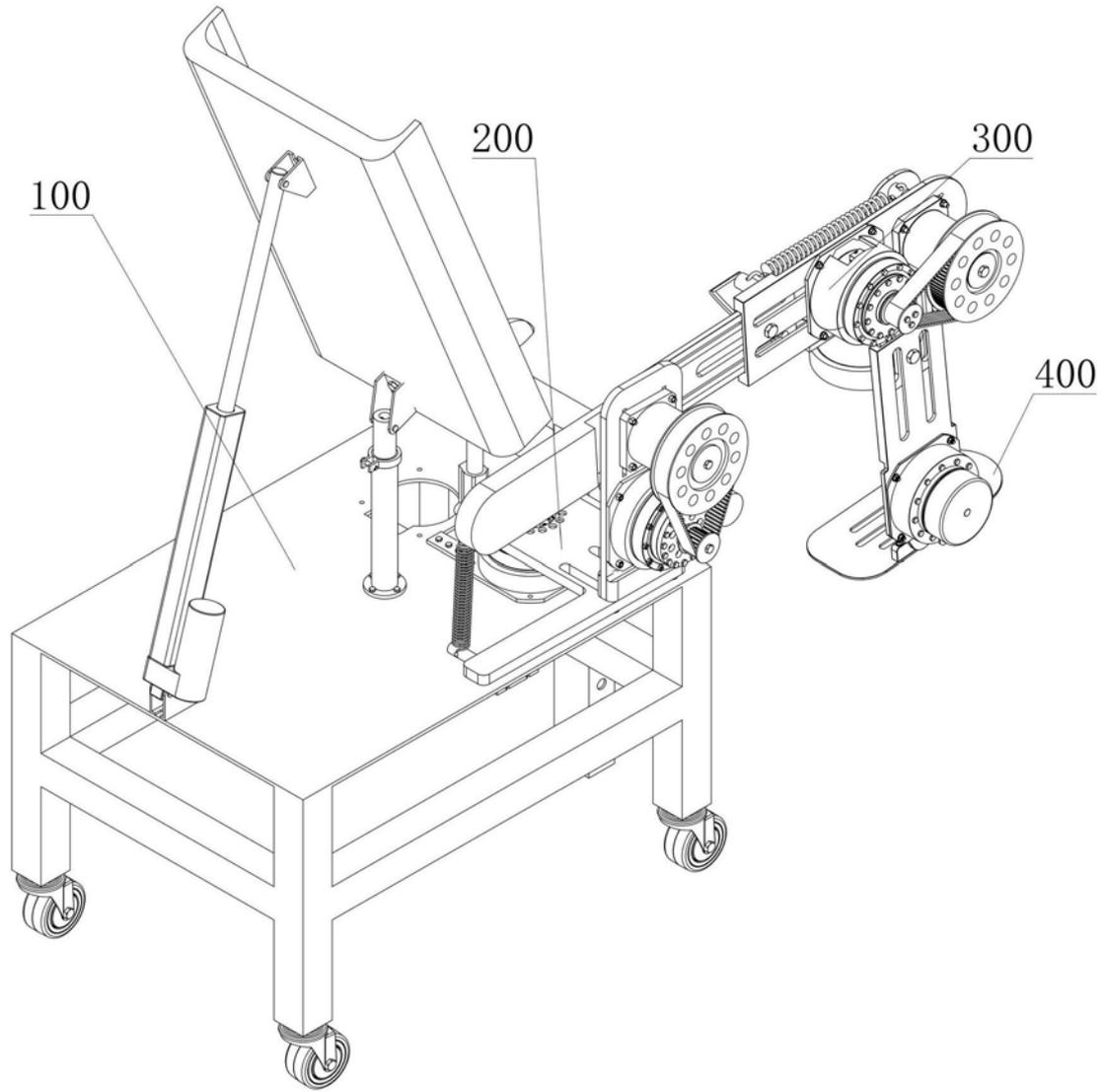


图1

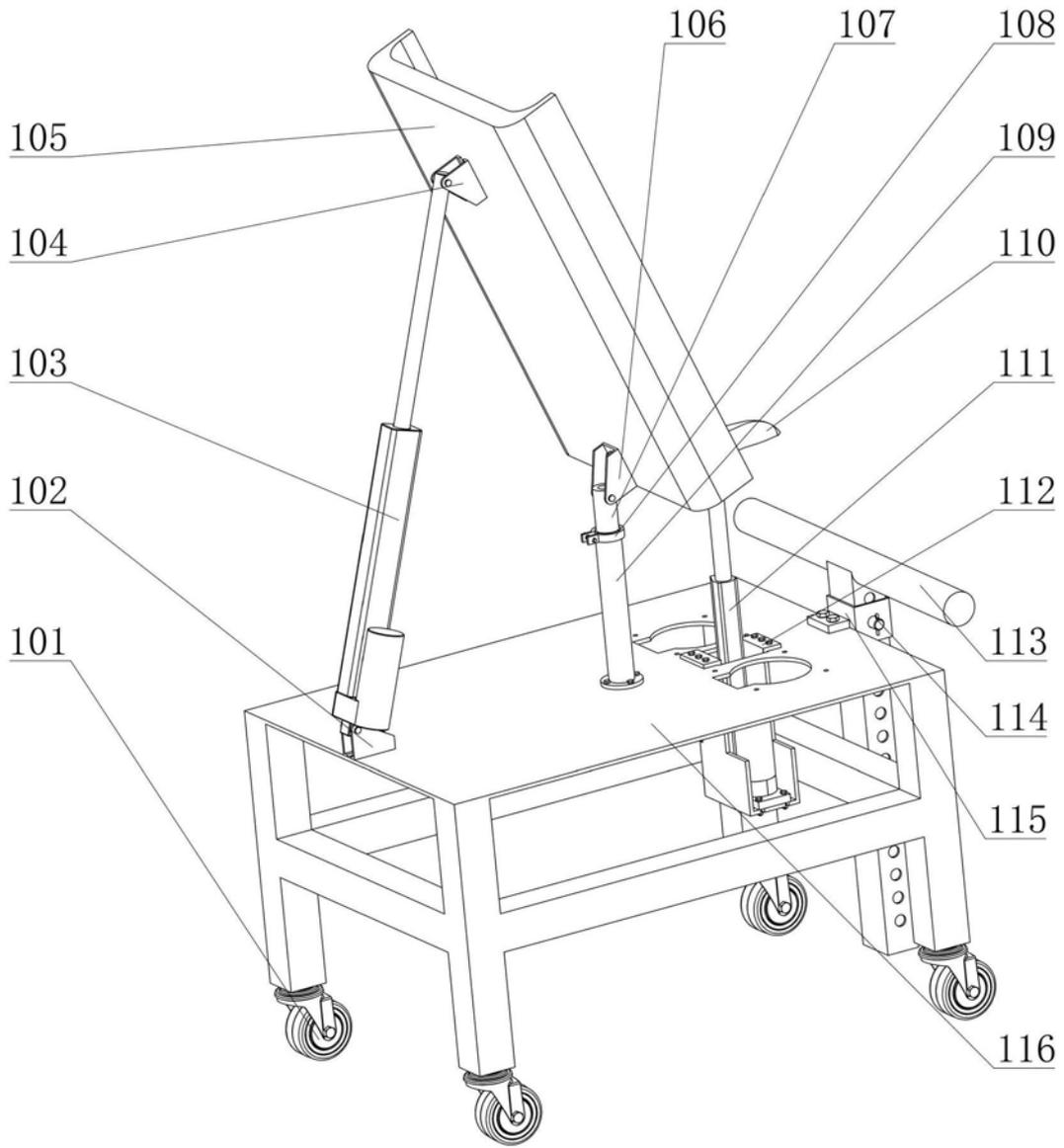


图2

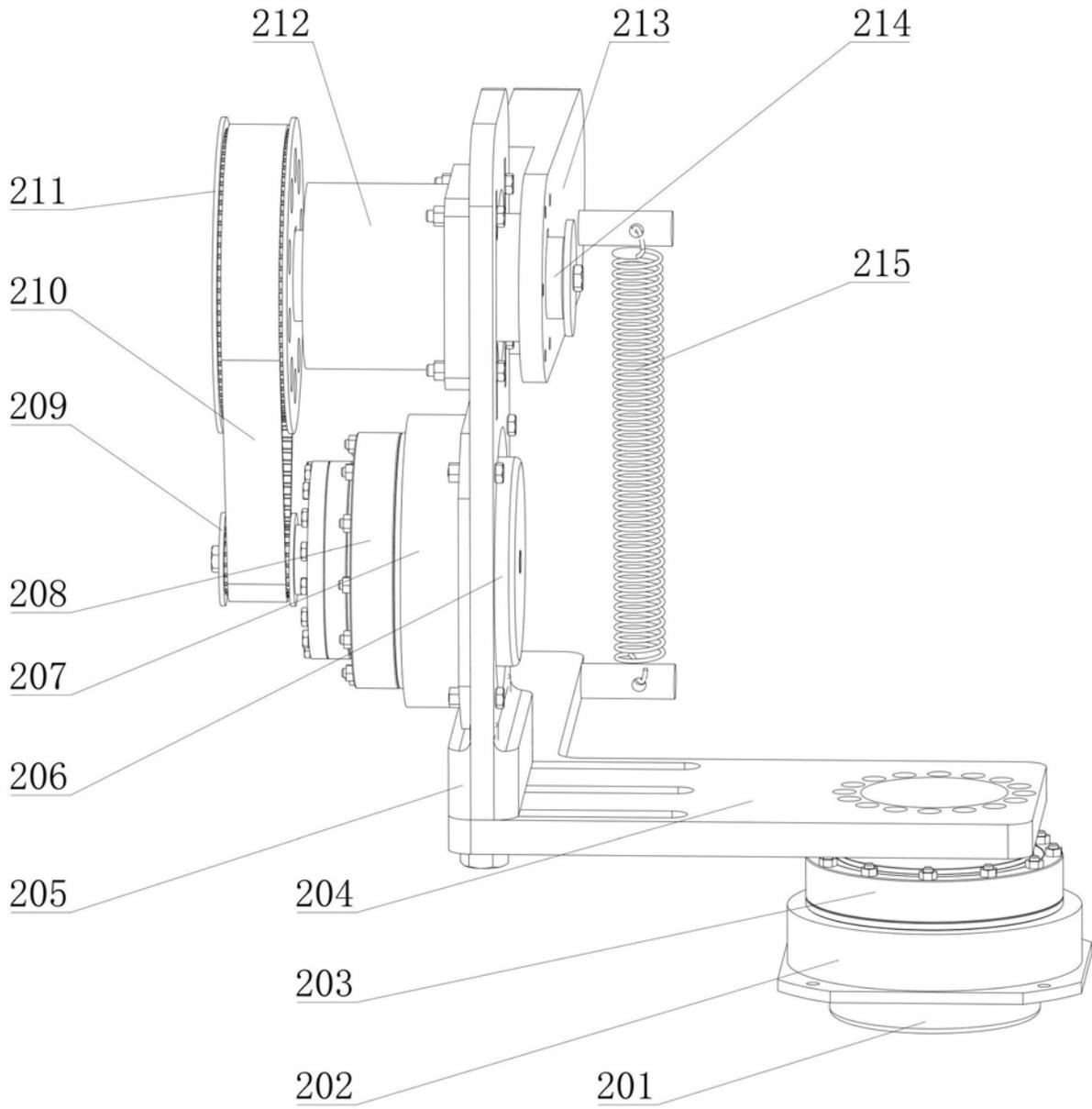


图3

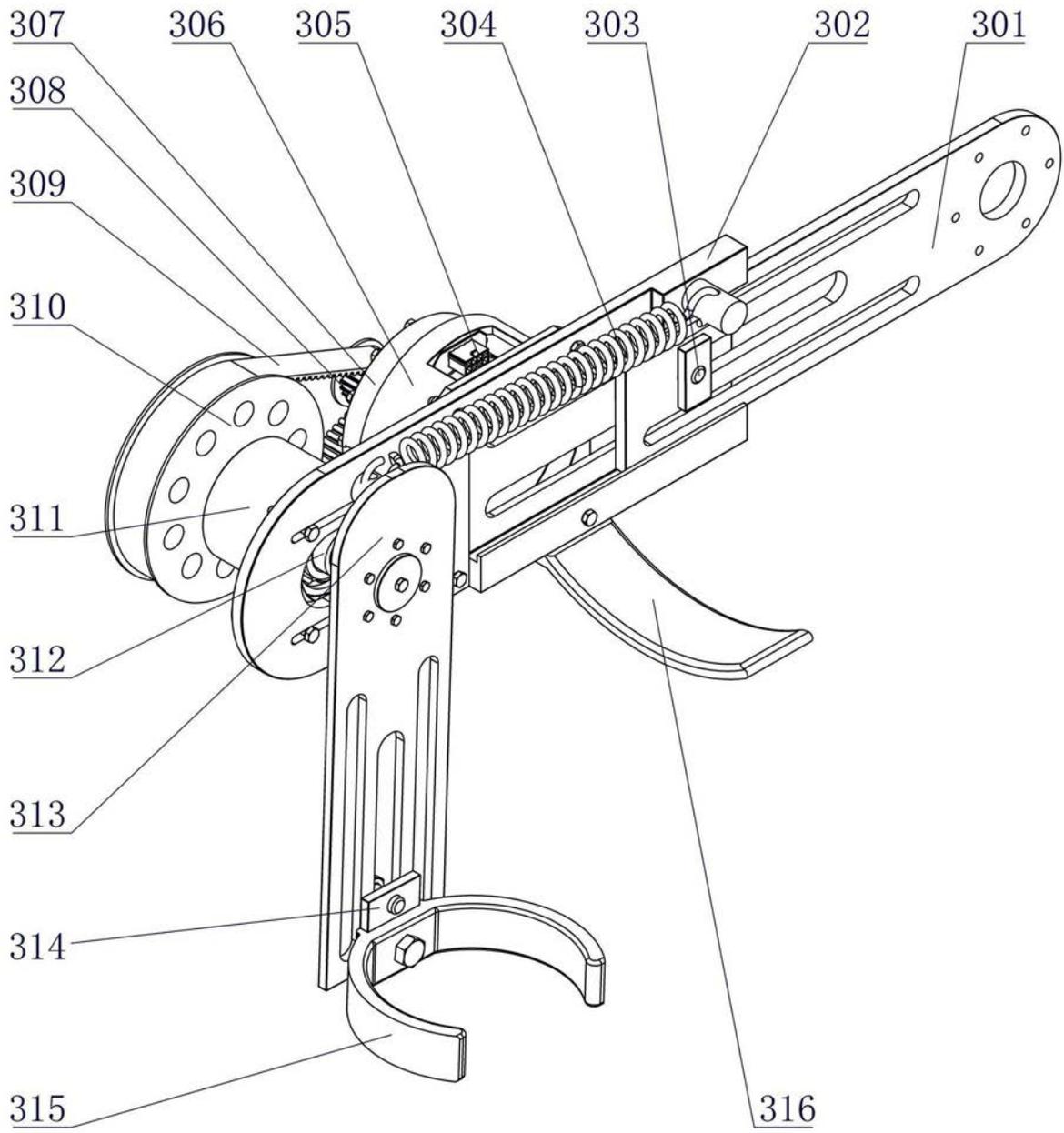


图4

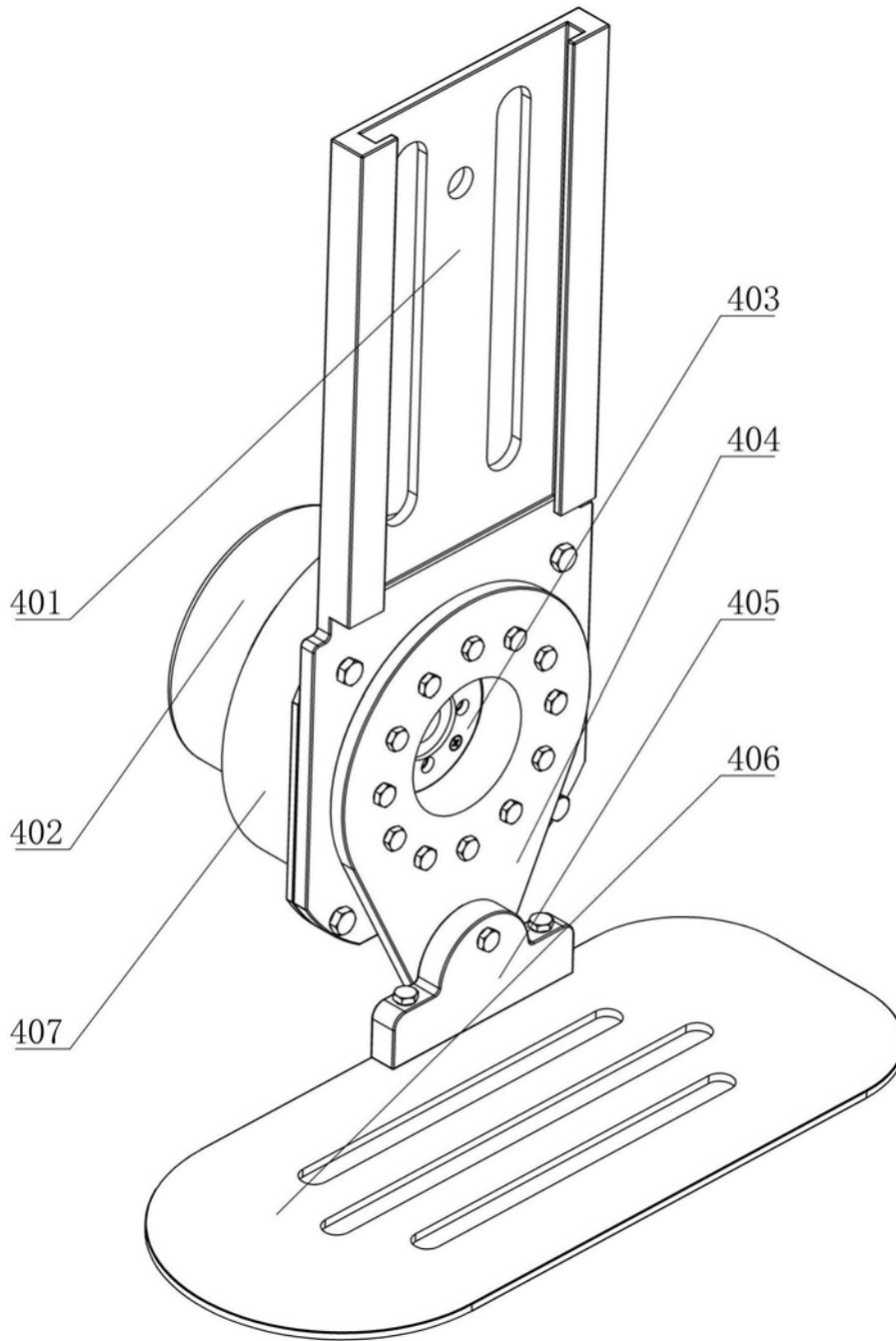


图5