



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115192390 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 18

(21) 申请号 202210961693.5

(22) 申请日 2022.08.11

(71) 申请人 上海理工大学

地址 200093 上海市杨浦区军工路516号

(72) 发明人 喻洪流 殷音 余灵 龚铃凯

孟巧玲 杜妍辰

(74) 专利代理机构 上海邦德专利代理事务所

(普通合伙) 31312

专利代理师 周念沙

(51) Int. Cl.

A61H 1/02 (2006.01)

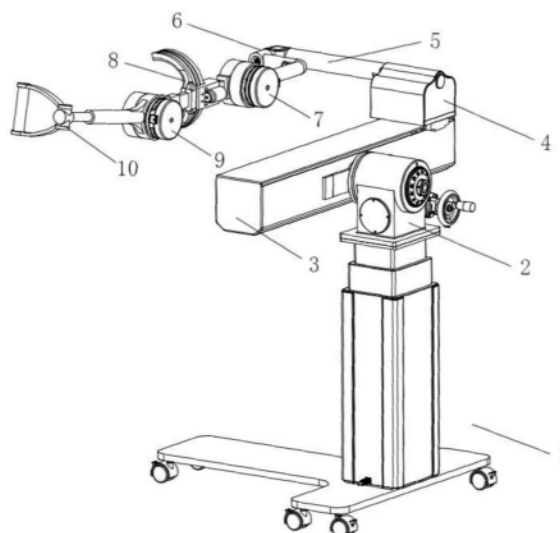
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人,包括:移动升降底座机构、固定设置于移动升降底座机构上的滑轨翻转机构、通过滑轨翻转机构实现翻转的滑轨机构、设置于滑轨机构上的电机控制机构、与电机控制机构连接的套杆结构及与所述套杆结构固接的机械臂;所述机械臂包括与套杆结构固接的肩部翻转机构、与所述肩部翻转机构固接的第一关节驱动机构、与所述第一关节驱动机构连接的C型滑轨驱动机构、与C型滑轨驱动机构连接的第二关节驱动机构及与所述第二关节驱动机构连接的末端可选模块。根据本发明,多用途是实现将左右、上下肢与仰卧、坐姿康复环境自由结合,一机即可有效解决现有临床康复设备过大,仅针对单侧单个的康复资源浪费,康复训练场景单一,康复治疗效果无法量化。



1. 一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人,其特征在于,包括:

移动升降底座机构(1)、固定设置于移动升降底座机构(1)上的滑轨翻转机构(2)、通过滑轨翻转机构(2)实现翻转的滑轨机构(3)、设置于滑轨机构(3)上的电机控制机构(4)、与电机控制机构(4)连接的套杆结构(5)及与所述套杆结构(5)固接的机械臂;

所述机械臂包括与套杆结构(5)固接的肩部翻转机构(6)、与所述肩部翻转机构(6)固接的第一关节驱动机构(7)、与所述第一关节驱动机构(7)连接的C型滑轨驱动机构(8)、与C型滑轨驱动机构(8)连接的第二关节驱动机构(9)及与所述第二关节驱动机构(9)连接的末端可选模块(10);

滑轨翻转机构(2)用于带动滑轨机构(3)翻转,从而调整滑轨机构(3)的位置;

滑轨机构(3)用于带动电机控制机构(4)进行平移运动;

电机控制机构(4)用于驱动套杆结构(5)进行旋转;

肩部翻转机构(6)用于实现患者肩关节、髋关节的在坐卧姿态工作空间下的康复动作以及左右肢体的切换;

C型滑轨驱动机构(8)用于固定使用者的上臂和大腿,并实现髋关节前屈、膝关节屈-伸康复训练;

第二关节驱动机构(9)用于为肘膝关节的屈曲伸展运动变换提供驱动力。

2. 如权利要求1所述的一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人,其特征在于,移动升降底座机构(1)包括底座安装板(1.1)、设置于底座安装板(1.1)底面的多个点控脚轮(1.2)、固定于底座安装板(1.1)上的安装板(1.3)、套接设置于安装板(1.3)内的固定板(1.4)及套接设置于固定板(1.4)内的升降柱(1.5)。

3. 如权利要求2所述的一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人,其特征在于,滑轨翻转机构(2)包括蜗轮蜗杆二级传动机构(2.2)及与所述蜗轮蜗杆二级传动机构(2.2)啮合连接的手摇柄(2.1),且蜗轮蜗杆二级传动机构(2.2)的输出端固接有T型件(2.3)。

4. 如权利要求3所述的一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人,其特征在于,所述滑轨机构(3)包括滑轨水平凸台导轨(3.1)、滑动设置于滑轨水平凸台导轨(3.1)上的水平滑块(3.4)、罩于滑轨水平凸台导轨(3.1)外周的保护罩(3.2)、设置于水平滑块(3.4)中心位置的中心轴(3.5)及与中心轴(3.5)通过带传动连接的驱动电机(3.3),所述驱动电机(3.3)设置于滑轨水平凸台导轨(3.1)下端面上,且滑轨水平凸台导轨(3.1)靠近滑轨翻转机构(2)端面上开设有凹槽(3.2),所述凹槽(3.2)与T型件(2.3)相匹配。

5. 如权利要求4所述的一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人,其特征在于,电机控制机构(4)包括电机盒(4.1)及设置于电机盒(4.1)内的第一驱动电机(4.2),第一驱动电机(4.2)连接有齿顶圆锥传动机构(6.1),齿顶圆锥传动机构(6.1)连接有L型直角曲杆(6.2),L型直角曲杆(6.2)连接有肩关节连接杆(6.3),且齿顶圆锥传动机构(6.1)外套接有套杆(5.2)。

6. 如权利要求5所述的一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人,其特征在于,第一关节驱动机构(7)包括肩关节盘式电机(7.3)、与所述肩关节盘式电机(7.3)连接的肩关节谐波减速器(7.2)、与所述肩关节谐波减速器(7.2)连接的连接件(7.1)、固定于肩关节盘式电机(7.3)上的肩关节单轴扭矩传感器(7.5)以及与连接件(7.1)固接的肩部导轨滑块(7.4),肩关节连接杆(6.3)固接于连接件(7.1)。

7. 如权利要求1所述的一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人,其特征在于,C型滑轨驱动机构(8)包括C型滑轨(8.2)、分别固接于C型滑轨(8.2)相对两侧上的肘部插接件(8.3)与肩部插接件(8.1)、设置于肩部插接件(8.1)上的C型滑轨驱动机(8.4)、与C型滑轨驱动机(8.4)的张紧轮(8.5)套接的同步齿形带(8.6)。

一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及康复机器人的技术领域,特别涉及一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人。

背景技术

[0002] 近年来,临床康复对于机器人的研究十分火热,随着相关的机器人的技术日益完善与成熟,越来越多的康复项目选择用机器康复来代替传统康复手段。

[0003] 临床来说,上下肢功能康复需要的周期较长,并且上下肢功能障碍患者众多,尤其当患者处于软瘫期和痉挛期时功能较弱,一般多卧床或借助轮椅活动,对于四肢的康复训练均有不同程度的需求。同时,医师资源的短缺、病患来回奔波耗费的人力物力心力更是众多急需康复的病患面临的问题。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的不足之处,本发明的目的是提供一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人,解决现有临床康复设备过大,仅针对上下肢或左右肢的康复资源浪费,康复训练场景单一,康复治疗效果无法量化。为了实现根据本发明的上述目的和其他优点,提供了一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人,包括:

[0005] 移动升降底座机构、固定设置于移动升降底座机构上的滑轨翻转机构、通过滑轨翻转机构实现翻转的滑轨机构、设置于滑轨机构上的电机控制机构、与电机控制机构连接的套杆结构及与所述套杆结构固接的机械臂;

[0006] 所述机械臂包括与套杆结构固接的肩部翻转机构、与所述肩部翻转机构固接的第一关节驱动机构、与所述第一关节驱动机构连接的C型滑轨驱动机构、与C型滑轨驱动机构连接的第二关节驱动机构及与所述第二关节驱动机构连接的末端可选模块;

[0007] 滑轨翻转机构用于带动滑轨机构翻转,从而调整滑轨机构的位置;

[0008] 滑轨机构用于带动电机控制机构进行平移运动;

[0009] 电机控制机构用于驱动套杆结构进行旋转;

[0010] 肩部翻转机构用于实现患者肩关节、髋关节的在坐卧姿态工作空间下的康复动作以及左右肢体的切换;

[0011] C型滑轨驱动机构用于固定使用者的上臂和大腿,并实现髋关节前屈、膝关节屈-伸康复训练;

[0012] 第二关节驱动机构用于为肘膝关节的屈曲伸展运动变换提供驱动力。

[0013] 优选的,移动升降底座机构包括底座安装板、设置于底座安装板底面的多个点控脚轮、固定于底座安装板上的安装板、套接设置于安装板内的固定板及套接设置于固定板内的升降柱。

[0014] 优选的,滑轨翻转机构包括蜗轮蜗杆二级传动机构及与所述蜗轮蜗杆二级传动机构啮合连接的手摇柄,且蜗轮蜗杆二级传动机构的输出端固接有T型件。

[0015] 优选的,所述滑轨机构包括滑轨水平凸台导轨、滑动设置于滑轨水平凸台导轨上的水平滑块、罩于滑轨水平凸台导轨外周的保护罩、设置于水平滑块中心位置的中心轴及与中心轴通过带传动连接的驱动电机,所述驱动电机设置于滑轨水平凸台导轨下端面上,且滑轨水平凸台导轨靠近滑轨翻转机构端面上开设有凹槽,所述凹槽与T型件相匹配。

[0016] 优选的,电机控制机构包括电机盒及设置于电机盒内的第一驱动电机,第一驱动电机连接有齿顶圆锥传动机构,齿顶圆锥传动机构连接有L型直角曲杆,L型直角曲杆连接有肩关节连接杆,且齿顶圆锥传动机构外套接有套杆。

[0017] 优选的,第一关节驱动机构包括肩关节盘式电机、与所述肩关节盘式电机连接的肩关节谐波减速器、与所述肩关节谐波减速器连接的连接件、固定于肩关节盘式电机上的肩关节单轴扭矩传感器以及与连接件固接的肩部导轨滑块,肩关节连接杆固接于连接件。

[0018] 优选的,C型滑轨驱动机构包括C型滑轨、分别固接于C型滑轨相对两侧上的肘部插接件与肩部插接件、设置于肩部插接件上的C型滑轨驱动机以及与C型滑轨驱动机的张紧轮套接的同步齿形带。

[0019] 一种所述卧床/离床多用途肢体康复训练机器人的使用方法,卧床模式下,所述卧床/离床多用途肢体康复训练机器人在进行上肢康复训练时,所述滑轨机构通过滑轨翻转机构中心轴顺时针旋转 90° ,实现与升降柱机构水平,电机控制机构在滑轨上竖直移动以调整床旁位姿,L型直角曲杆通过齿顶圆锥传动机构与套杆机构保持空间平面的垂直,以此改变电机输出力矩的方向。另外,通过所述C型滑轨驱动机构利用肩(髋)、肘(膝)关节电机驱动齿轮和同步带的相对运动,实现滑块沿C型滑轨驱动运动,与所述肩部翻转机构的第一、第二关节驱动机构的驱动电机联动时可实现肩关节屈-伸、收-展运动的变换,单独驱动时可实现上臂内外旋转运动。通过此方法可实现使用者肩关节、肘关节在卧床模式下工作空间内的所有康复训练功能。

[0020] 一种所述卧床/离床多用途肢体康复训练机器人的使用方法,卧床模式下,所述卧床/离床多用途肢体康复训练机器人在进行下肢康复训练时,所述滑轨机构类似卧床模式下上肢康复训练姿态,顺时针旋转角度小于 90° ,以适应使用者的髋关节位姿,电机控制机构在滑轨上竖直移动至中后部,L型直角曲杆与套杆机构保持的垂直,以此改变电机输出力矩的方向。所述C型滑轨驱动机构、肩部翻转机构及第一、第二关节驱动机构的驱动电机联动方式与卧床模式下上肢康复训练一致,通过此方法可实现使用者髋关节、膝关节在卧床模式下工作空间内的屈-伸康复训练功能。

[0021] 一种所述卧床/离床多用途肢体康复训练机器人的使用方法,离床模式下,所述卧床/离床多用途肢体康复训练机器人在进行上肢康复训练时,所述滑轨机构通过滑轨翻转机构中心轴顺时针旋转 90° ,实现与升降柱机构水平,电机控制机构在滑轨上竖直移动以调整床旁位姿来适应使用者坐姿下的上肢姿态,电机控制机构可在滑轨上根据使用者坐高竖直自由移动,以调整高度,L型直角曲杆与套杆机构同在使用者的水平面上,通过连接处的锥齿轮结构从而改变电机输出力矩的方向。所述C型滑轨驱动机构、肩部翻转机构及第一、第二关节驱动机构的驱动电机联动方式与卧床模式下上肢康复训练一致,通过此方法可实现使用者肩关节、肘关节在离床模式下工作空间内的所有康复训练功能。

[0022] 进一步的,本发明提供了一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人,所述移动升降底座机构下有点控脚轮,可以任意换向和移动,上方升降柱支持在坐卧位姿下任意调整

康复机器人的高度,所述卧床/离床多用途肢体康复训练机器人整体都安装在该升降柱的上方,以该移动平台为基准平台实施康复训练策略。

[0023] 本发明与现有技术相比,其有益效果是:移动升降底座机构具有即时移动的特点,随推随用,便于康复治疗师的应用,同时,具有调节垂直高度的功能,对于不同的康复场景患者可调节至不同高度,如开展床旁康复时患者可调节至床体平行高度,坐姿位置下达到轮椅的高度或康复科室患者不同仰角的卧姿位置等;滑轨翻转机构通过蜗轮蜗杆二级传动机构调整滑轨平台的空间位置;套杆接收电机控制机构输出的驱动力并通过锥齿轮结构传递至肩部翻转机构,不仅能完成肩关节内收外展这一自由度且能够实现左右肢体的切换;C型滑轨驱动机构利用第一关节驱动机构与第二关节驱动机构的电机驱动齿轮和同步带的相对运动,实现滑块沿C型滑轨运动,与肩部翻转电机联动时可实现肩关节屈伸、收展运动的变换及床旁下肢模式下的髋关节前屈、膝关节屈-伸运动,而单独驱动时可实现上臂内外旋转运动;末端可选模块,可拆卸的结构更便于使用者完成从 upper 肢康复训练到下肢康复训练的切换。

附图说明

[0024] 图1为根据本发明的卧床/离床多用途肢体康复训练机器人的三维结构示意图;

[0025] 图2为根据本发明的卧床/离床多用途肢体康复训练机器人的移动升降底座机构的三维结构示意图;

[0026] 图3为根据本发明的卧床/离床多用途肢体康复训练机器人的滑轨翻转机构的三维结构示意图;

[0027] 图4为根据本发明的卧床/离床多用途肢体康复训练机器人的滑轨机构的三维结构示意图;

[0028] 图5为根据本发明的卧床/离床多用途肢体康复训练机器人的肩部翻转机构的三维结构示意图;

[0029] 图6为根据本发明的卧床/离床多用途肢体康复训练机器人的第一关节驱动机构的三维结构示意图;

[0030] 图7为根据本发明的卧床/离床多用途肢体康复训练机器人的滑轨驱动机构的三维结构示意图;

[0031] 图8为根据本发明的卧床/离床多用途肢体康复训练机器人的本机器人在不同场景下的使用示意图。

具体实施方式

[0032] 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。

[0033] 参照图1-8,一种卧床/离床多用途肢体康复训练机器人,包括:

[0034] 移动升降底座机构1、固定设置于移动升降底座机构1上的滑轨翻转机构2、通过滑轨翻转机构2实现翻转的滑轨机构3、设置于滑轨机构3上的电机控制机构4、与电机控制机

构4连接的套杆结构5及与所述套杆结构5固接的机械臂；

[0035] 所述机械臂包括与套杆结构5固接的肩部翻转机构6、与所述肩部翻转机构6固接的第一关节驱动机构7、与所述第一关节驱动机构7连接的C型滑轨驱动机构8、与C型滑轨驱动机构8连接的第二关节驱动机构9及与所述第二关节驱动机构9连接的末端可选模块10；

[0036] 滑轨翻转机构2用于带动滑轨机构3翻转，从而调整滑轨机构3的位置；

[0037] 滑轨机构3用于带动电机控制机构4进行平移运动；

[0038] 电机控制机构4用于驱动套杆结构5进行旋转；

[0039] 肩部翻转机构6用于实现患者肩关节、髋关节的在坐卧姿态工作空间下的康复动作以及左右肢体的切换；

[0040] C型滑轨驱动机构8用于固定使用者的上臂和大腿，并实现髋关节前屈、膝关节屈-伸康复训练；

[0041] 第二关节驱动机构9用于为肘膝关节的屈曲伸展运动变换提供驱动力。

[0042] 进一步的，移动升降底座机构1包括底座安装板1.1、设置于底座安装板1.1底面的多个点控脚轮1.2、固定于底座安装板1.1上的安装板1.3、套接设置于安装板1.3内的固定板1.4及套接设置于固定板1.4内的升降柱1.5，点控脚轮1.2带有制动销，便于康复医师进行位置固定，销底座安装板1.1的一侧设置伸出有一块长板结构，用来推入病床下方且保证整体机构重心平衡。

[0043] 进一步的，滑轨翻转机构2包括蜗轮蜗杆二级传动机构2.2及与所述蜗轮蜗杆二级传动机构2.2啮合连接的手摇柄2.1，且蜗轮蜗杆二级传动机构2.2的输出端固接有T型件2.3，滑轨机构3通过蜗轮蜗杆二级传动机构2.2可实现在空间位置内的翻转，水平滑块3.4在中心轴3.5上实现跟随电机控制机构4滑动。

[0044] 进一步的，所述滑轨机构3包括滑轨水平凸台导轨3.1、滑动设置于滑轨水平凸台导轨3.1上的水平滑块3.4、罩于滑轨水平凸台导轨3.1外周的保护罩3.2、设置于水平滑块3.4中心位置的中心轴3.5及与中心轴3.5通过带传动连接的驱动电机3.3，所述驱动电机3.3设置于滑轨水平凸台导轨3.1下端面上，且滑轨水平凸台导轨3.1靠近滑轨翻转机构2端面上开设有凹槽3.2，所述凹槽3.2与T型件2.3相匹配，通过保护罩3.2绝缘，在达到机构与康复护理病床、护理座椅、患者轮椅高度补偿的同时确保人机交互安全性。

[0045] 进一步的，电机控制机构4包括电机盒4.1及设置于电机盒4.1内的第一驱动电机4.2，第一驱动电机4.2连接有齿顶圆锥传动机构6.1，齿顶圆锥传动机构6.1连接有L型直角曲杆6.2，L型直角曲杆6.2连接有肩关节连接杆6.3，且齿顶圆锥传动机构6.1外套接有套杆5.2，套杆5.2的输出端与整体机械臂构成转动副，L型直角曲杆6.2与套杆5.2中心轴线垂直，通过第一驱动电机4.2及齿顶圆锥传动机构6.1改变电机输出力矩方向。

[0046] 进一步的，第一关节驱动机构7包括肩关节盘式电机7.3、与所述肩关节盘式电机7.3连接的肩关节谐波减速器7.2、与所述肩关节谐波减速器7.2连接的连接件7.1、固定于肩关节盘式电机7.3上的肩关节单轴扭矩传感器7.5以及与连接件7.1固接的肩部导轨滑块7.4，肩关节连接杆6.3固接于连接件7.1，第一关节驱动机构7为肩关节三个自由度、髋关节一个自由度上的康复运动提供驱动力，肩部导轨滑块7.4可根据患者的实际手臂或大腿尺寸进行长度调整。

[0047] 进一步的，C型滑轨驱动机构8包括C型滑轨8.2、分别固接于C型滑轨8.2相对两侧

上的肘部插接件8.3与肩部插接件8.1、设置于肩部插接件8.1上的C型滑轨驱动机8.4、与C型滑轨驱动机8.4的张紧轮8.5套接的同步齿形带8.6,C型滑轨驱动机构8可以固定使用者的上臂和大腿,C型滑轨驱动机构8通过肘部插接件8.3与肩部插接件8.1连接第一关节驱动机构7与第二关节驱动机构9,第二关节驱动机构9与第一关节驱动机构7结构相同,第二关节驱动机构9上设置有调整垫片组,第二关节驱动机构9与第一关节驱动机构7均包括盘式电机、谐波减速器以及单轴动态扭矩传感器,使关节驱动结构更为紧凑,体积更小,单轴动态扭矩传感器可以测得关节处的扭矩,集成有主被动康复策略于一体。

[0048] 末端可选模块10与第二关节驱动机构9固接,实施上肢康复训练时使得患者手臂的中心线与手握装置的旋转轨迹的中心线垂直相交,方便使用者抓握,当进行下肢康复训练时,可将手握装置拆卸。

[0049] 移动升降底座机构1上方的滑轨翻转机构2是通过蜗轮蜗杆二级传动机构2.2来实现滑动平台3翻转,通过滑轨翻转机构2侧边固定连接的手摇柄2.1来调节的,滑轨翻转机构2中定位组件通过手动调节与自锁的方式进行水平定位,水平滑块3.4上方固定连接的电机控制机构4控制带动水平滑块3.4沿中心轴3.5水平滑动,滑轨水平凸台导轨3.1上通过螺钉固定有两排止动销安装板,水平滑块3.4与止动销安装板进行滑动和定位,提高整体机械臂平移的稳定、便利以及位置固定后,机械锁定的安全性。

[0050] 使用者在卧姿位下开展床旁肢体康复,调整升降柱1.5及手摇柄2.1来对所述滑轨机构3进行空间位置补偿,此时所述电机控制机构4带动整体机械臂在滑轨机构3上进行水平移动,C型滑轨驱动机构8利用肩(髌)、肘(膝)C型滑轨驱动机8.4和同步齿形带8.6的相对运动,实现电机驱动连接在所述第二关节驱动机构9与第一关节驱动机构7的臂托杆可以单独或联合在C型滑轨驱动机构的内嵌凹槽上进行滑动,在第一关节驱动机构7水平翻转模式下,第一关节驱动机构7的驱动电机可实现肩关节屈伸、收展运动或髌关节的前伸、膝关节的屈-伸运动的变换,而单独驱动时可实现上臂内外旋转运动,结构轻便,电机活动灵巧,第二关节驱动机构9与第一关节驱动机构7在所述C型滑轨驱动机构8上分开移动时,也可以通过进一步的控制实现单关节运动,特别的,肩(髌)、肘(膝)部肩部导轨滑块7.4可以在一定范围内调节大臂(大腿)、小臂(小腿)的杆长,以此适用于更广泛的群体。

[0051] 这里说明的设备数量和处理规模是用来简化本发明的说明的,对本发明的应用、修改和变化对本领域的技术人员来说是显而易见的。

[0052] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

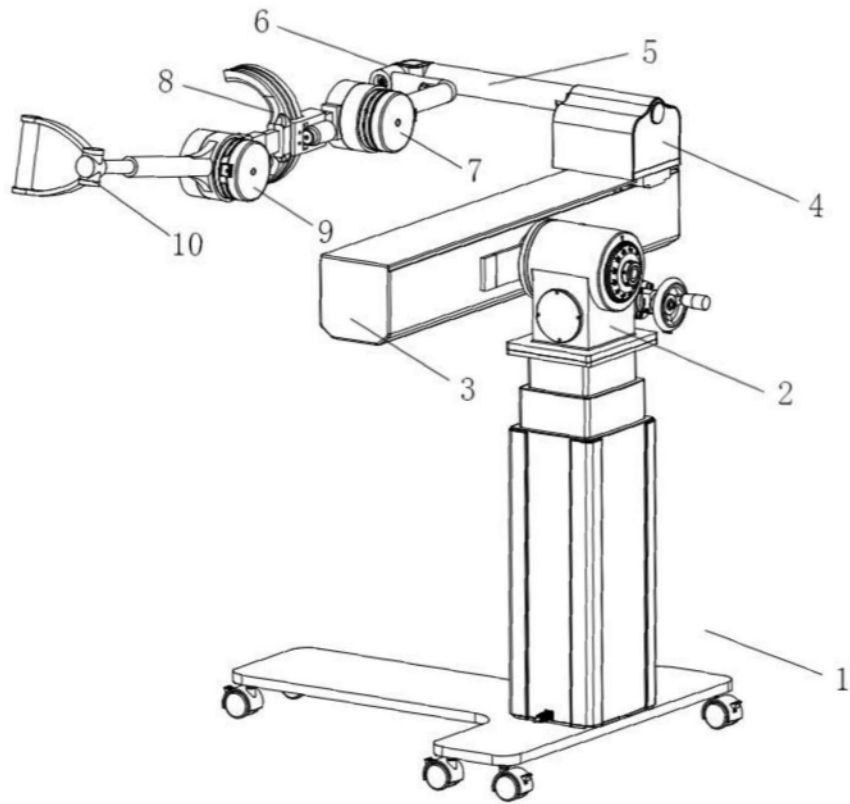


图1

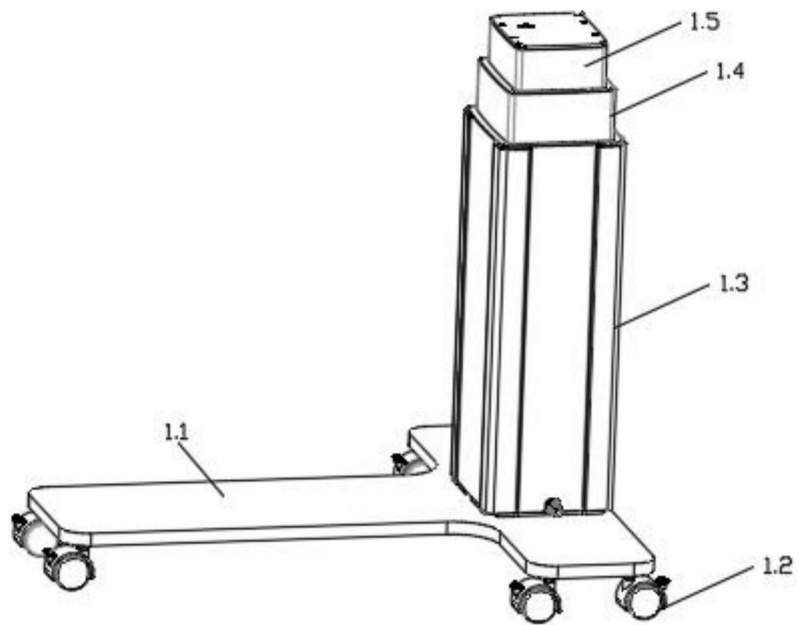


图2

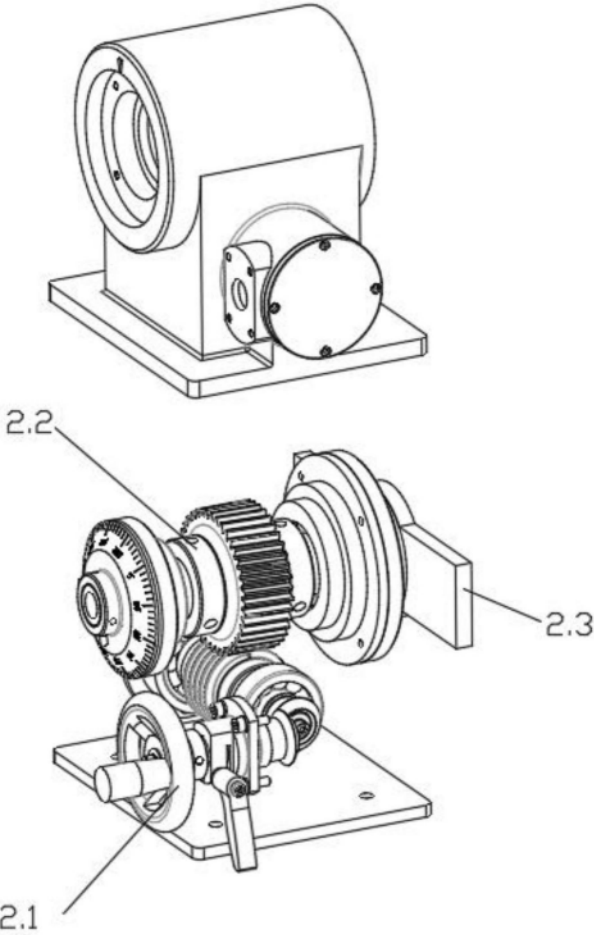


图3

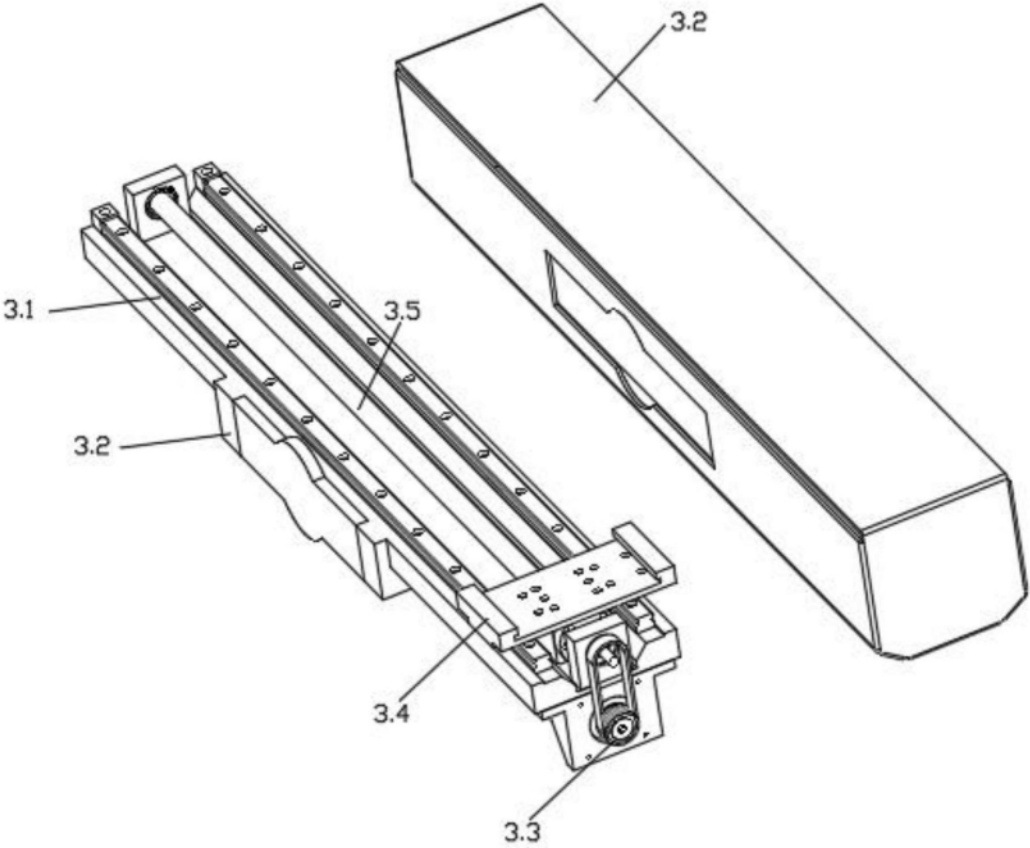


图4

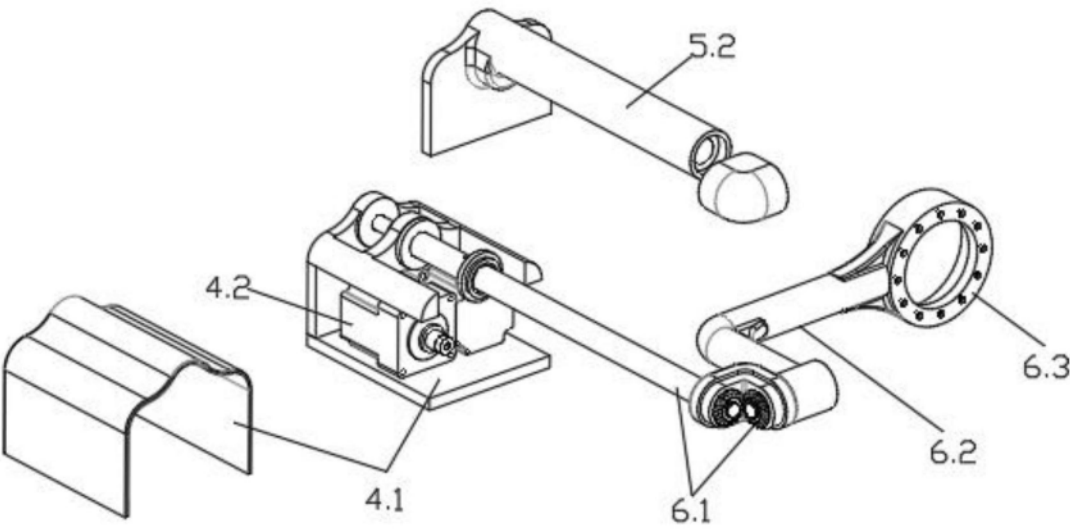


图5

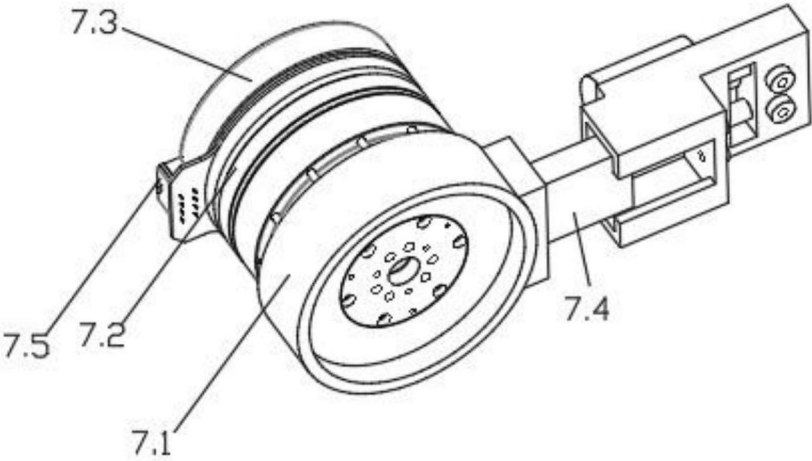


图6

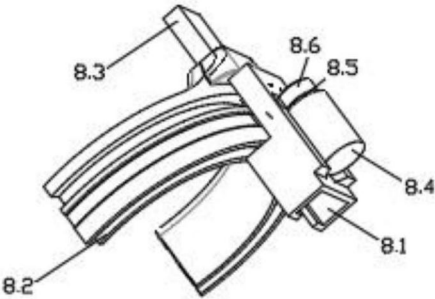


图7

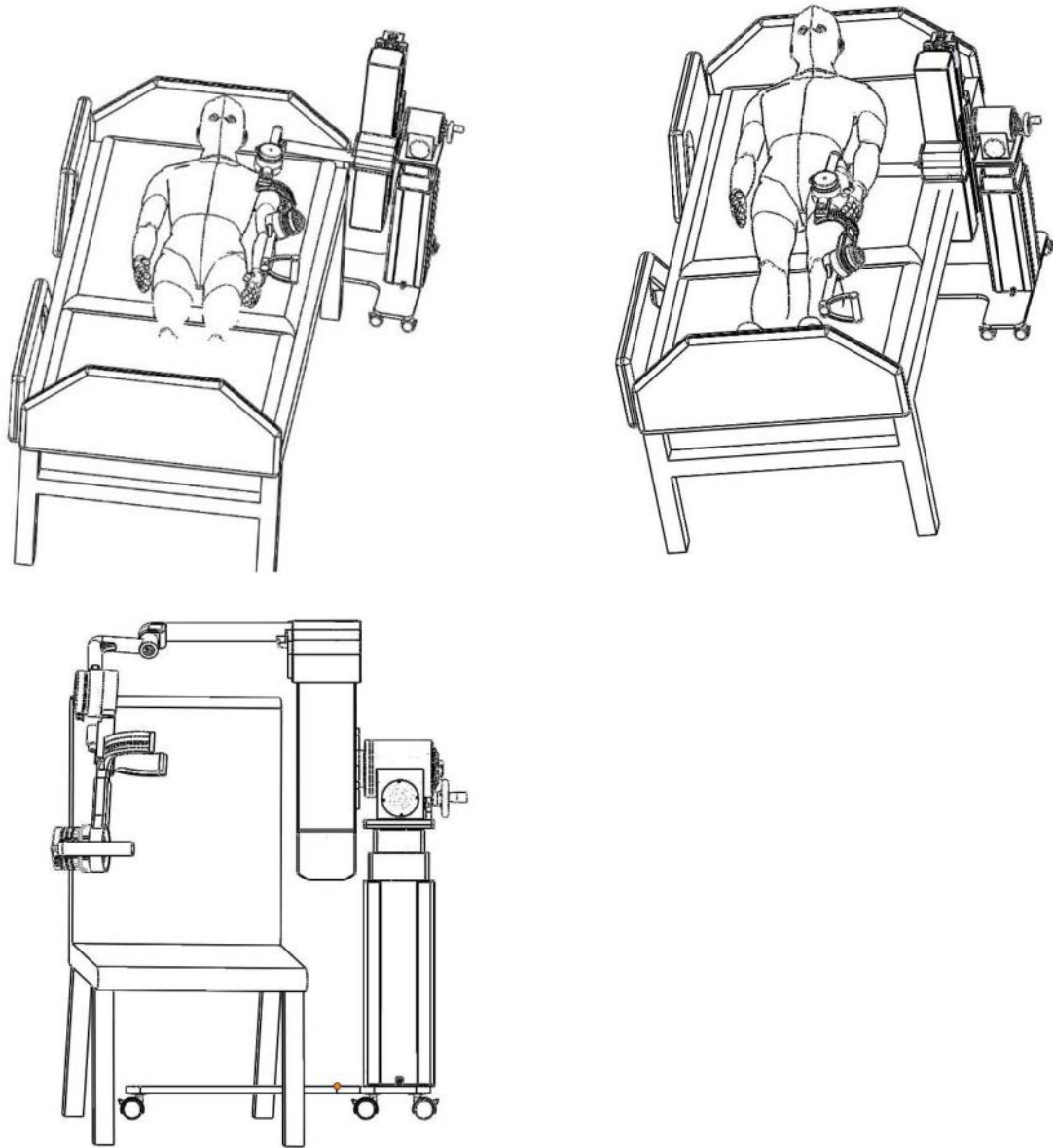


图8