(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108354771 B
(45)授权公告日 2023.10.27

(21)申请号 201810109805.8

(22)申请日 2018.02.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108354771 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(73)专利权人 温州医科大学附属第二医院、温州医科大学附属育英儿童医院
地址 325000 浙江省温州市鹿城区学院西路109号

(72)发明人 朱思品 胡志超 傅鑫 应一博 王克 毛怡雯 陈敏 余颖

(74)专利代理机构 杭州昊泽专利代理事务所(特殊普通合伙) 33449
专利代理师 黄前泽

(51)Int.Cl.
A61H 1/02(2006.01)
A61G 7/10(2006.01)

(56)对比文件
CN 105832474 A,2016.08.10
CN 104706480 A,2015.06.17
TW M529495 U,2016.10.01
CN 103054674 A,2013.04.24
CN 203075145 U,2013.07.24
US 2005227826 A1,2005.10.13
CN 106389065 A,2017.02.15

审查员 杨慧

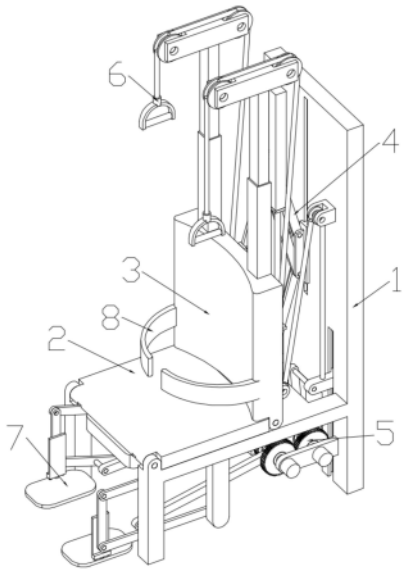
权利要求书3页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

一种手脚同步运动的多功能复健椅及其使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种手脚同步运动的多功能复健椅及其使用方法。现有的辅助器材不能在安坐锻炼与站立锻炼之间来回切换。本发明一种手脚同步运动的多功能复健椅，包括椅体、坐垫板、靠背板、站立辅助机构、驱动机构、手臂拉伸机构和抬脚机构；站立辅助机构包括电动推杆、滑动板、固定板、第一连接板、第二连接板、第一铰板组和第二铰板组。驱动机构包括电机、拉手曲轴组件、抬脚曲轴组件、第一编码器、第二编码器、第三编码器、第一连杆、第二连杆、第三连杆、第一滑块、第二滑块和第四连杆。抬脚机构包括脚踏组件和第三铰板组。本发明能够在安坐锻炼与站立锻炼之间来回切换，且模式切换后，使用者的上半身与两个把手与使用者的相对位置不会改变。



CN 108354771 B

1.一种手脚同步运动的多功能复健椅，包括椅体、坐垫板、靠背板、站立辅助机构、驱动机构、手臂拉伸机构和抬脚机构；其特征在于：所述坐垫板的一端与椅体铰接，另一端与靠背板的底端铰接；靠背板的正面呈圆弧形；靠背板正面的两侧边缘处与两根缠腰带的内端分别固定；

所述的站立辅助机构包括电动推杆、滑动板、固定板、第一连接板、第二连接板、第一铰板组和第二铰板组；所述的第一铰板组包括首尾依次铰接成平行四边形的第一铰板、第二铰板、第三铰板和第四铰板；所述的第二铰板组包括首尾依次铰接成平行四边形的第五铰板、第六铰板、第七铰板和第八铰板；所述第一铰板与第二铰板的铰接轴固定在第一连接板的一端；所述第五铰板与第六铰板的铰接轴固定在第一连接板的另一端；所述第三铰板与第四铰板的铰接轴固定在第二连接板的一端；所述第七铰板与第八铰板的铰接轴固定在第二连接板的另一端；所述第二铰板与第三铰板的铰接轴及第五铰板与第六铰板的铰接轴均固定在滑动板上；所述第一铰板与第四铰板的铰接轴及第五铰板与第八铰板的铰接轴均固定在固定板上；所述电动推杆的壳体与第一连接板固定，推出杆与第二连接板固定；所述的固定板与靠背板固定；所述的滑动板与椅体构成滑动副；

所述的驱动机构包括电机、拉手曲轴组件、抬脚曲轴组件、第一编码器、第二编码器、第三编码器、第一连杆、第二连杆、第三连杆、第一滑块、第二滑块和第四连杆；所述的第一编码器、第二编码器及第三编码器与椅体固定；所述的拉手曲轴组件包括不完全齿轮、坐用主动齿轮和拉手曲轴；所述的拉手曲轴包括第一拉手轴段、第二拉手轴段、第三拉手轴段、第一拉手曲柄、第二拉手曲柄、第一螺柱、第二螺柱、锁紧螺母和双向螺母；不完全齿轮周向的其中180°为有齿部分，另180°为无齿部分；不完全齿轮的端面上固定有第一锁止弧片；第一拉手曲柄由第一铰接轴、两块第一曲板和两块第一调节板组成；两块第一曲板与两块第一调节板分别构成滑动副；两块第一调节板的相对侧侧面与第一铰接轴的两端分别固定；第二拉手曲柄由第二铰接轴、两块第二曲板和两块第二调节板组成；两块第二曲板和两块第二调节板分别构成滑动副；两块第二调节板的相对侧侧面与第二铰接轴的两端分别固定；两块第一调节板中靠近第二拉手曲柄的那块与第一螺柱固定；两块第二调节板中靠近第一拉手曲柄的那块与第二螺柱固定；所述第一螺柱与第二螺柱上的外螺纹旋向相反；双向螺母内壁的两端设置有旋向相反的内螺纹；第一螺柱、第二螺柱上均设置有锁紧螺母；第一螺柱、第二螺柱与双向螺母内壁的两端分别螺纹连接；第一拉手轴段的一端支承在椅体上，并由电机驱动，另一端与第一拉手曲柄内的一块第一曲板固定；第一拉手曲柄内的另一块第一曲板与第二拉手轴段的一端固定；第二拉手轴段的另一端与第二拉手曲柄内的一块第二曲板固定；第二拉手曲柄内的另一块第二曲板与第三拉手轴段的一端固定；第三拉手轴段的另一端支承在椅体上，并与第一编码器的输入轴固定；第一拉手轴段、第二拉手轴段及第三拉手轴段同轴设置；第一拉手轴段及第三拉手轴段上均固定有不完全齿轮和坐用主动齿轮；两个不完全齿轮有齿部分的朝向相反；

所述第一连杆的一端与第一铰接轴构成转动副，另一端与第一滑块铰接；第一滑块与椅体构成滑动副；第二连杆的一端与第二铰接轴构成转动副，另一端与第二滑块铰接；第二滑块与椅体构成滑动副；

所述的抬脚曲轴组件包括站用从动齿轮、坐用从动齿轮和抬脚曲轴；抬脚曲轴包括抬脚曲柄和两根抬脚轴段；抬脚曲柄由第三铰接轴和两块第三曲板组成；两块第三曲板的相

对侧侧面与第三铰接轴的两端分别固定;两块第三曲板的相背侧侧面与两根抬脚轴段的一端分别固定;两根抬脚轴段的另一端均支承在椅体上;两根抬脚轴段同轴设置;站用从动齿轮、坐用从动齿轮与两根抬脚轴段分别通过离合器连接;

抬脚曲轴组件共有两个;两个抬脚曲轴组件内的抬脚轴段同轴设置;两个抬脚曲轴组件内的站用从动齿轮与拉手曲轴组件内的两个不完全齿轮分别啮合;两个抬脚曲轴组件内的坐用从动齿轮与拉手曲轴组件内的两个坐用主动齿轮分别啮合;不完全齿轮与站用从动齿轮的传动比为1:2;坐用主动齿轮坐与用从动齿轮的传动比为1:1;两个抬脚曲轴组件内的抬脚轴段与第二编码器、第三编码器的输入轴分别固定;两个抬脚曲轴组件内的第三铰接轴与第三连杆、第四连杆的一端分别构成转动副;

所述的抬脚机构包括脚踏组件和第三铰板组;所述的第三铰板组包括首尾依次铰接成平行四边形的第九铰板、第十铰板、第十一铰板和第十二铰板;竖直设置的第九铰板与椅体固定;所述的脚踏组件包括固定件和踏板;所述的固定件固定在第十一铰板上;踏板与固定件的底端构成转动副;所述的抬脚机构共有两个;两个抬脚机构内第十二铰板的中部与第三连杆、第四连杆远离抬脚曲轴组件的那端分别铰接;

所述的手臂拉伸机构包括绳索、第一滑轮、第二滑轮、第三滑轮、第四滑轮、支撑柱、支撑方管和把手;所述支撑方管的侧壁上开设有依次排列的多个定位孔;支撑柱侧面上开设的定位槽内设置有弹块;所述的弹块与定位槽构成滑动副;弹块与定位槽通过限位弹簧连接;两根支撑方管的底端均与靠背板的顶端固定;两根支撑柱分别插在两根支撑方管内,并与两根支撑方管分别构成滑动副;两根支撑柱内的弹块分别卡在两根支撑方管的其中一个定位孔内;两根支撑柱的顶端均固定有滑轮架;

同轴设置的两个第一滑轮均支承在椅体上;同轴设置的两个第二滑轮均支承在靠背板上;以垂直于第一滑轮轴线的平面作为投影平面;第一滑轮的轴线在投影平面上的投影为点A;安坐锻炼状态下第二滑轮的轴线在投影平面上的投影为点B;站立锻炼状态下第二滑轮的轴线在投影平面上的投影为点C;点A位于点B与点C连线的垂直平分线上;

同轴设置的两个第三滑轮分别支承在两根支撑柱上滑轮架的一端;同轴设置的两个第四滑轮分别支承在两根支撑柱上滑轮架的另一端;两根绳索的一端与第一滑块、第二滑块分别固定,另一端与两个把手分别固定;两根绳索分别绕过对应第一滑轮、第二滑轮、第三滑轮、第四滑轮。

2.根据权利要求1所述的一种手脚同步运动的多功能复健椅,其特征在于:所述的第一编码器、第二编码器及第三编码器均为绝对型编码器。

3.根据权利要求1所述的一种手脚同步运动的多功能复健椅,其特征在于:所述的椅体包括横板、竖板和支腿;所述横板的一端与竖板的内侧面固定;横板底面远离竖板那端的两个角与两根支腿的顶端分别固定;两根支腿的底端均与竖板的底端等高设置。

4.根据权利要求1所述的一种手脚同步运动的多功能复健椅,其特征在于:所述的电机与椅体固定;电机的输出轴与第一轴段固定。

5.根据权利要求1所述的一种手脚同步运动的多功能复健椅,其特征在于:其中一根缠腰带的外端固定有勾面魔术贴,另一根缠腰带的外端固定有毛面魔术贴。

6.根据权利要求1所述的一种手脚同步运动的多功能复健椅,其特征在于:所述第九铰板、第十铰板的铰接轴与第十铰板、第十一铰板的铰接轴的间距等于400mm;所述的第十二

铰板位于第十铰板的下侧。

7.根据权利要求1所述的一种手脚同步运动的多功能复健椅，其特征在于：在安坐锻炼状态下，两个坐用从动齿轮上的离合器处于接合状态，两个站用从动齿轮上的离合器处于分离状态，其中一个把手运动至最高点时，与该把手位于同一侧的第十二铰板呈水平状态，与该把手位于不同侧的第十二铰板处于上极点；

在站立锻炼状态下，两个站用从动齿轮上的离合器处于接合状态，两个坐用从动齿轮上的离合器处于分离状态，站立从动齿轮不随不完全齿轮转动的阶段，对应第十二铰板呈水平状态。

8.根据权利要求1所述的一种手脚同步运动的多功能复健椅，其特征在于：所述的第一铰接轴及第二铰接轴的轴线均与第一拉手轴段的轴线平行；第一铰接轴与第二铰接轴的轴线不共线，且到第一拉手轴段轴线的距离相等，第一铰接轴、第二铰接轴及第一拉手轴段的轴线在同一平面内。

9.根据权利要求1所述的一种手脚同步运动的多功能复健椅，其特征在于：所述的固定件朝向踏板的端面上开设有两个第一锁位槽；两个第一锁位槽内均固定有锁位弹簧；两个锁位弹簧的外端与两个锁位球分别固定；踏板的顶面上开设有两个第二锁位槽；两个第一锁位槽的中心轴线及踏板、固定件所成转动副的公共轴线在同一平面内；两个第二锁位槽的中心轴线及踏板、固定件所成转动副的公共轴线在同一平面内；两个第一锁位槽的中心轴线及两个第一锁位槽的中心轴线到踏板、固定件所成转动副公共轴线的距离相等。

一种手脚同步运动的多功能复健椅及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于复健机械技术领域，具体涉及一种手脚同步运动的多功能复健椅及其使用方法。

背景技术

[0002] 对于罹患脑部、脊髓损伤、中风、肌肉萎缩、生理机能退化或瘫痪等症状的病人来说，除了日常生活需依赖医疗辅具移动及定位身躯以外，复健治疗工作也必须藉由相关辅助器材的协助才能进行。现有的辅助器材大多仅能够针对病人的手部或脚部单独进行复健治疗，复健的效率较低。且现有的辅助器材仅能够满足病人安坐锻炼或站立锻炼需求，不能在安坐锻炼与站立锻炼之间来回切换，不能同步锻炼手脚，更不能辅助病人完成从坐到站的需求。因此，设计一种能够同时锻炼手脚，且能够在安坐锻炼与站立锻炼之间来回切换的复健椅十分重要。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种手脚同步运动的多功能复健椅及其使用方法。

[0004] 本发明一种手脚同步运动的多功能复健椅，包括椅体、坐垫板、靠背板、站立辅助机构、驱动机构、手臂拉伸机构和抬脚机构；其特征在于：所述坐垫板的一端与椅体铰接，另一端与靠背板的底端铰接；靠背板的正面呈圆弧形。靠背板正面的两侧边缘处与两根缠腰带的内端分别固定。

[0005] 所述的站立辅助机构包括电动推杆、滑动板、固定板、第一连接板、第二连接板、第一铰板组和第二铰板组。所述的第一铰板组包括首尾依次铰接成平行四边形的第一铰板、第二铰板、第三铰板和第四铰板。所述的第二铰板组包括首尾依次铰接成平行四边形的第五铰板、第六铰板、第七铰板和第八铰板。所述第一铰板与第二铰板的铰接轴固定在第一连接板的一端。所述第五铰板与第六铰板的铰接轴固定在第一连接板的另一端；所述第三铰板与第四铰板的铰接轴固定在第二连接板的一端；所述第七铰板与第八铰板的铰接轴固定在第二连接板的另一端；所述第二铰板与第三铰板的铰接轴及第五铰板与第六铰板的铰接轴均固定在滑动板上；所述第一铰板与第四铰板的铰接轴及第五铰板与第八铰板的铰接轴均固定在固定板上；所述电动推杆的壳体与第一连接板固定，推出杆与第二连接板固定；所述的固定板与靠背板固定；所述的滑动板与椅体构成滑动副。

[0006] 所述的驱动机构包括电机、拉手曲轴组件、抬脚曲轴组件、第一编码器、第二编码器、第三编码器、第一连杆、第二连杆、第三连杆、第一滑块、第二滑块和第四连杆。所述的第一编码器、第二编码器及第三编码器与椅体固定。所述的拉手曲轴组件包括不完全齿轮、坐用主动齿轮和拉手曲轴。所述的拉手曲轴包括第一拉手轴段、第二拉手轴段、第三拉手轴段、第一拉手曲柄、第二拉手曲柄、第一螺柱、第二螺柱、锁紧螺母和双向螺母。不完全齿轮周向的180°为有齿部分，另180°为无齿部分。不完全齿轮的端面上固定有第一锁止弧片。第一拉手曲柄由第一铰接轴、两块第一曲板和两块第一调节板组成。两块第一曲板与两块第

一调节板分别构成滑动副。两块第一调节板的相对侧侧面与第一铰接轴的两端分别固定。第二拉手曲柄由第二铰接轴、两块第二曲板和两块第二调节板组成。两块第二曲板和两块第二调节板分别构成滑动副。两块第二调节板的相对侧侧面与第二铰接轴的两端分别固定。两块第一调节板中靠近第二拉手曲柄的那块与第一螺柱固定。两块第二调节板中靠近第一拉手曲柄的那块与第二螺柱固定。所述第一螺柱与第二螺柱上的外螺纹旋向相反。双向螺母内壁的两端设置有旋向相反的内螺纹。第一螺柱、第二螺柱上均旋有锁紧螺母。第一螺柱、第二螺柱与双向螺母内壁的两端分别螺纹连接。第一拉手轴段的一端支承在椅体上，并由电机驱动，另一端与第一拉手曲柄内的一块第一曲板固定。第一拉手曲柄内的另一块第一曲板与第二拉手轴段的一端固定。第二拉手轴段的另一端与第二拉手曲柄内的一块第二曲板固定。第二拉手曲柄内的另一块第二曲板与第三拉手轴段的一端固定。第三拉手轴段的另一端支承在椅体上，并与第一编码器的输入轴固定。第一拉手轴段、第二拉手轴段及第三拉手轴段同轴设置。第一拉手轴段及第三拉手轴段上均固定有不完全齿轮和坐用主动齿轮。两个不完全齿轮有齿部分的朝向相反。

[0007] 所述第一连杆的一端与第一铰接轴构成转动副，另一端与第一滑块铰接。第一滑块与椅体构成滑动副。第二连杆的一端与第二铰接轴构成转动副，另一端与第二滑块铰接。第二滑块与椅体构成滑动副。

[0008] 所述的抬脚曲轴组件包括站用从动齿轮、坐用从动齿轮和抬脚曲轴。抬脚曲轴包括抬脚曲柄和两根抬脚轴段。抬脚曲柄由第三铰接轴和两块第三曲板组成。两块第三曲板的相对侧侧面与第三铰接轴的两端分别固定。两块第三曲板的相背侧侧面与两根抬脚轴段的一端分别固定。两根抬脚轴段的另一端均支承在椅体上。两根抬脚轴段同轴设置。站用从动齿轮、坐用从动齿轮与两根抬脚轴段分别通过离合器连接。

[0009] 抬脚曲轴组件共有两个。两个抬脚曲轴组件内的抬脚轴段同轴设置。两个抬脚曲轴组件内的站用从动齿轮与拉手曲轴组件内的两个不完全齿轮分别啮合。两个抬脚曲轴组件内的坐用从动齿轮与拉手曲轴组件内的两个坐用主动齿轮分别啮合。不完全齿轮与站用从动齿轮的传动比为1:2。坐用主动齿轮坐与用从动齿轮的传动比为1:1。两个抬脚曲轴组件内的抬脚轴段与第二编码器、第三编码器的输入轴分别固定。两个抬脚曲轴组件内的第三铰接轴与第三连杆、第四连杆的一端分别构成转动副。

[0010] 所述的抬脚机构包括脚踏组件和第三铰板组。所述的第三铰板组包括首尾依次铰接成平行四边形的第九铰板、第十铰板、第十一铰板和第十二铰板；竖直设置的第九铰板与椅体固定；所述的脚踏组件包括固定件和踏板。所述的固定件固定在第十一铰板上。踏板与固定件的底端构成转动副。所述的抬脚机构共有两个；两个抬脚机构内第十二铰板的中部与第三连杆、第四连杆远离抬脚曲轴组件的那端分别铰接。

[0011] 所述的手臂拉伸机构包括绳索、第一滑轮、第二滑轮、第三滑轮、第四滑轮、支撑柱、支撑方管和把手。所述支撑方管的侧壁上开设有依次排列的多个定位孔。支撑柱侧面上开设的定位槽内设置有弹块。所述的弹块与定位槽构成滑动副。弹块与定位槽通过限位弹簧连接。两根支撑方管的底端均与靠背板的顶端固定。两根支撑柱分别插在两根支撑方管内，并与两根支撑方管分别构成滑动副。两根支撑柱内的弹块分别卡在两根支撑方管的其中一个定位孔内。两根支撑柱的顶端均固定有滑轮架。

[0012] 同轴设置的两个第一滑轮均支承在椅体上。同轴设置的两个第二滑轮均支承在靠

背板上。以垂直于第一滑轮轴线的平面作为投影平面。第一滑轮的轴线在投影平面上的投影为点A;安坐锻炼状态下第二滑轮的轴线在投影平面上的投影为点B;站立锻炼状态下第二滑轮的轴线在投影平面上的投影为点C。点A位于点B与点C连线的垂直平分线上。

[0013] 同轴设置的两个第三滑轮分别支承在两根支撑柱上滑轮架的一端。同轴设置的两个第四滑轮分别支承在两根支撑柱上滑轮架的另一端。两根绳索的一端与第一滑块、第二滑块分别固定,另一端与两个把手分别固定。两根绳索分别绕过对应第一滑轮、第二滑轮、第三滑轮、第四滑轮。

[0014] 进一步地,所述的第一编码器、第二编码器及第三编码器均为绝对型编码器。

[0015] 进一步地,所述的椅体包括横板、竖板和支腿;所述横板的一端与竖板的内侧面固定;横板底面远离竖板那端的两个角与两根支腿的顶端分别固定;两根支腿的底端均与竖板的底端等高设置。

[0016] 进一步地,所述的电机与椅体固定;电机的输出轴与第一轴段固定。

[0017] 进一步地,其中一根缠腰带的外端固定有勾面魔术贴,另一根缠腰带的外端固定有毛面魔术贴。

[0018] 进一步地,所述第九铰板、第十铰板的铰接轴与第十铰板、第十一铰板的铰接轴的间距等于400mm。所述的第十二铰板位于第十铰板的下侧。

[0019] 进一步地,在安坐锻炼状态下,两个坐用从动齿轮上的离合器处于接合状态,两个站用从动齿轮上的离合器处于分离状态,其中一个把手运动至最高点时,与该把手位于同一侧的第十二铰板呈水平状态(下极点),与该把手位于不同侧的第十二铰板处于上极点。

[0020] 在站立锻炼状态下,两个站用从动齿轮上的离合器处于接合状态,两个坐用从动齿轮上的离合器处于分离状态,站立从动齿轮不随不完全齿轮转动的阶段(第一锁止弧片与第二锁止弧片卡合),对应第十二铰板呈水平状态。

[0021] 进一步地,所述的第一铰接轴及第二铰接轴的轴线均与第一拉手轴段的轴线平行。第一铰接轴与第二铰接轴的轴线不共线,且到第一拉手轴段轴线的距离相等,第一铰接轴、第二铰接轴及第一拉手轴段的轴线在同一平面内。

[0022] 进一步地,所述的固定件朝向踏板的端面上开设有两个第一锁位槽。两个第一锁位槽内均固定有锁位弹簧。两个锁位弹簧的外端与两个锁位球分别固定。踏板的顶面上开设有两个第二锁位槽。两个第一锁位槽的中心轴线及踏板、固定件所成转动副的公共轴线在同一平面内。两个第二锁位槽的中心轴线及踏板、固定件所成转动副的公共轴线在同一平面内。两个第一锁位槽的中心轴线及两个第一锁位槽的中心轴线到踏板、固定件所成转动副公共轴线的距离相等。

[0023] 该手脚同步运动的多功能复健椅的使用方法分为辅助站立方法、辅助坐下方法、安坐锻炼方法和站立锻炼方法。

[0024] 辅助站立方法具体如下:

[0025] 步骤一、使用者将两条缠腰带缠至腰间。电机转动,当第二编码器检测到对应第十二铰板达到水平状态时,对应坐用从动齿轮上的离合器分离;第三编码器检测到对应第十二铰板达到水平状态时,对应坐用从动齿轮上的离合器分离。

[0026] 步骤二、电动推杆缩回,滑动板与固定板的间距增大,滑动板向上滑动,靠垫板随固定板倾斜向上运动。靠垫板带动坐垫板翻转,靠垫板与坐垫板所成角逐渐增大。靠垫板与

坐垫板所成角达到180°后，电动推杆停止缩回。

[0027] 步骤三、当第一编码器检测到其中一个不完全齿轮的有齿部分与对应站用从动齿轮刚刚分离，另一个不完全齿轮的有齿部分与对应站用从动齿轮刚刚啮合时，两个站用从动齿轮上的离合器接合。

[0028] 辅助坐下方法具体如下：

[0029] 步骤一、电机转动，当第二编码器检测到对应第十二铰板达到水平状态时，且第三编码器检测到对应第十二铰板达到水平状态时，对应站用从动齿轮上的离合器分离。电机停转，使得两个第十二铰板均停留在水平状态。

[0030] 步骤二、电动推杆推出，滑动板与固定板的间距减小，滑动板向下滑动，靠垫板随固定板倾斜向下运动。靠垫板带动坐垫板翻转，靠垫板与坐垫板所成角逐渐减小。靠垫板与坐垫板所成角达到90°后，电动推杆停止缩回。

[0031] 步骤三、电机转动，当第二编码器检测到对应第十二铰板处于水平状态，且第三编码器检测到对应第十二铰板达到上极点时，两个站用从动齿轮上的离合器同时分离，两个坐用从动齿轮上的离合器同时吸合。

[0032] 安坐锻炼方法具体如下：

[0033] 使用者坐上坐垫板，并将双腿分别踩上两块踏板，用双手分别握住两个把手。电机启动，带动拉手曲轴转动。拉手曲轴转动的同时带动第一滑块及第二滑块往复滑动，带动抬脚曲轴转动。抬脚曲轴带动两块第十二铰板往复转动。使用者分别握在两个把手上的两只手上下交错拉伸运动。两条腿随踏板上下交替抬起。

[0034] 站立锻炼方法具体如下：

[0035] 使用者被辅助站立起来后，用双手分别握住两个把手。电机启动，带动拉手曲轴转动。拉手曲轴转动的同时带动第一滑块及第二滑块往复滑动并带动抬脚曲轴间歇性转动。抬脚曲轴带动两块第十二铰板间歇性翻转。使用者分别握在两个把手上的两只手上下交错拉伸运动。

[0036] 若两个踏板均翻转至内侧，则使用者的双脚随踏板的运动而间歇性抬起并放下。若两个踏板均翻转至外侧，则使用者的双脚不运动。

[0037] 本发明具有的有益效果是：

[0038] 1、本发明能够同时锻炼病人的手部和脚部，锻炼的效率更高。

[0039] 2、本发明能够在安坐锻炼与站立锻炼之间来回切换，使得锻炼的形式更加多样，锻炼的过程更加具有趣味性。

[0040] 3、本发明通过不完全齿轮和普通齿轮的切换传动，使得安坐锻炼与站立锻炼时脚部的运动方式不同，安坐时为交错不间断抬起，站立时为交错间断抬起

[0041] 4、本发明能够辅助锻炼者完成从安坐到站立的动作，增强了病人在锻炼过程中的自理能力。

[0042] 5、本发明在模式切换后，使用者的上半身与两个把手与使用者的相对位置不会改变，增强了本发明的适应性。

附图说明

[0043] 图1为本发明的整体结构示意图；

[0044] 图2为本发明的侧视图；

[0045] 图3为本发明辅助使用者站立后的立体图；

[0046] 图4为本发明中站立辅助机构的立体图；

[0047] 图5为本发明中站立辅助机构的正面视图；

[0048] 图6为本发明中驱动机构与抬脚机构的第一张装配立体图；

[0049] 图7为本发明中驱动机构与抬脚机构的第二张装配立体图；

[0050] 图8为本发明中驱动机构与抬脚机构的装配俯视图；

[0051] 图9为本发明中拉手曲轴的第一张示意图；

[0052] 图10为本发明中拉手曲轴的第二张示意图；

[0053] 图11为本发明中抬脚曲轴的示意图；

[0054] 图12为本发明中第一滑轮、第二滑轮相对位置的示意图。

具体实施方式

[0055] 以下结合附图对本发明作进一步说明。

[0056] 如图1、2和3所示，一种手脚同步运动的多功能复健椅，包括椅体1、坐垫板2、靠背板3、站立辅助机构4、驱动机构5、手臂拉伸机构6和抬脚机构7。椅体1包括横板、竖板和支腿。横板的一端与竖板的内侧面固定。横板底面远离竖板那端的两个角与两根支腿的顶端分别固定。两根支腿的底端均与竖板的底端等高设置。坐垫板2的一端与横板顶面远离竖板的那端铰接，另一端与靠背板3的底端铰接。靠背板3的正面呈圆弧形。靠背板3正面的两侧边缘处与两根缠腰带8的内端分别固定。其中一根缠腰带8的外端固定有勾面魔术贴；另一根缠腰带的外端固定有毛面魔术贴。两根缠腰带8用于在使用者锻炼时环住使用者，保证使用者的安全。坐垫板2的顶面用于供使用者安坐。

[0057] 如图1、2、3、4和5所示，设置在靠背板3与竖板之间的站立辅助机构4包括电动推杆4-1、滑动板4-2、固定板4-3、第一连接板4-4、第二连接板4-5、第一铰板组4-6和第二铰板组4-7。第一铰板组4-6包括首尾依次铰接成平行四边形的第一铰板、第二铰板、第三铰板和第四铰板。第一铰板、第二铰板、第三铰板和第四铰板在图5中沿逆时针方向依次排布。第二铰板组4-7包括首尾依次铰接成平行四边形的第五铰板、第六铰板、第七铰板和第八铰板。第五铰板、第六铰板、第七铰板和第八铰板在图5中沿逆时针方向依次排布。第一铰板与第二铰板的铰接轴固定在第一连接板4-4的一端。第五铰板与第六铰板的铰接轴固定在第一连接板4-4的另一端。第三铰板与第四铰板的铰接轴固定在第二连接板4-5的一端。第七铰板与第八铰板的铰接轴固定在第二连接板4-5的另一端。第二铰板与第三铰板的铰接轴及第五铰板与第六铰板的铰接轴均固定在滑动板4-2上。第一铰板与第四铰板的铰接轴及第五铰板与第八铰板的铰接轴均固定在固定板4-3上。电动推杆4-1的壳体与第一连接板4-4固定，推出杆与第二连接板4-5固定。固定板4-3与靠背板3固定。滑动板4-2与椅体1内的竖板构成滑动副。电动推杆4-1的伸缩将使得第一铰板组4-6及第二铰板组4-7运动，调整滑动板4-2与固定板4-3的间距，进而推动靠垫板运动。电动推杆4-1的推出杆露在外界的部分越长，则滑动板4-2与固定板4-3的间距越小。电动推杆4-1的推出杆推出，使得坐垫板与横板的顶面接触的状态为安坐锻炼状态。电动推杆4-1的推出杆缩回，使得坐垫板竖直的状态为站立锻炼状态。

[0058] 如图1、2、6、7、8、9、10和11所示，驱动机构5包括电机5-1、拉手曲轴组件、抬脚曲轴组件、第一编码器5-2、第二编码器5-14、第三编码器5-18、第一连杆5-3、第二连杆5-4、第三连杆5-5、第一滑块5-6、第二滑块5-7和第四连杆5-8。第一编码器5-2、第二编码器5-14及第三编码器5-18均为绝对型编码器。第一编码器5-2、第二编码器5-14、第三编码器5-18及电机5-1与椅体1固定。拉手曲轴组件包括不完全齿轮5-19、坐用主动齿轮5-20和拉手曲轴。拉手曲轴包括第一拉手轴段5-9、第二拉手轴段5-10、第三拉手轴段5-11、第一拉手曲柄5-12、第二拉手曲柄5-13、第一螺柱、第二螺柱、锁紧螺母5-15和双向螺母5-17。不完全齿轮5-19周向的其中180°为有齿部分，另180°为无齿部分。不完全齿轮5-19的端面上固定有第一锁止弧片。第一拉手曲柄5-12由第一铰接轴、两块第一曲板和两块第一调节板组成。两块第一曲板与两块第一调节板分别构成滑动副。两块第一调节板的相对侧侧面与第一铰接轴的两端分别固定。第二拉手曲柄5-13由第二铰接轴、两块第二曲板和两块第二调节板组成。两块第二曲板和两块第二调节板分别构成滑动副。两块第二调节板的相对侧侧面与第二铰接轴的两端分别固定。两块第一调节板中靠近第二拉手曲柄5-13的那块与第一螺柱固定。两块第二调节板中靠近第一拉手曲柄5-12的那块与第二螺柱固定。第一螺柱与第二螺柱上的外螺纹旋向相反。双向螺母5-17内壁的两端设置有旋向相反的内螺纹。第一螺柱、第二螺柱上均旋有锁紧螺母5-15。第一螺柱、第二螺柱与双向螺母5-17内壁的两端分别螺纹连接。转动双向螺母5-17，即可使得第一螺柱与第二螺柱相向运动或相背运动，进而改变第一铰接轴、第二铰接轴轴线与第一拉手轴段5-9轴线的间距，调节手臂拉伸运动的幅度。旋转两个锁紧螺母5-15，使得两个锁紧螺母5-15分别压紧双向螺母5-17的两端，即可锁止第一螺柱及第二螺柱与双向螺母5-17的相对运动。第一拉手轴段5-9的一端支承在椅体1内的竖板上，并与电机5-1的输出轴固定，另一端与第一拉手曲柄5-12内的一块第一曲板固定。第一拉手曲柄5-12内的另一块第一曲板与第二拉手轴段5-10的一端固定。第二拉手轴段5-10的另一端与第二拉手曲柄5-13内的一块第二曲板固定。第二拉手曲柄5-13内的另一块第二曲板与第三拉手轴段5-11的一端固定。第三拉手轴段5-11的另一端支承在椅体1内的竖板上，并与第一编码器5-2的输入轴固定。第一拉手轴段5-9、第二拉手轴段5-10及第三拉手轴段5-11同轴设置。第一拉手轴段5-9及第三拉手轴段5-11上均固定有不完全齿轮5-19和坐用主动齿轮5-20。两个不完全齿轮5-19有齿部分的朝向相反(即两个不完全齿轮5-19错开180°设置)。第一铰接轴及第二铰接轴的轴线均与第一拉手轴段5-9的轴线平行且不共线。第一铰接轴与第二铰接轴的轴线不共线，且到第一拉手轴段5-9轴线的距离相等，第一铰接轴、第二铰接轴及第一拉手轴段5-9的轴线在同一平面内。

[0059] 第一连杆5-3的一端与第一铰接轴构成转动副，另一端与第一滑块5-6铰接。第一滑块5-6与竖板构成沿竖直方向滑动的滑动副。第二连杆5-4的一端与第二铰接轴构成转动副，另一端与第二滑块5-7铰接。第二滑块5-7与竖板构成沿竖直方向滑动的滑动副。转动的拉手曲轴组件能够带动第一滑块5-6及第二滑块5-7上下滑动。由于第一铰接轴与第二铰接轴设置在第一拉手轴段轴线的两侧，故第一滑块5-6与第二滑块5-7的滑动方向相反，进而实现了第一滑块5-6与第二滑块5-7的交错滑动。

[0060] 抬脚曲轴组件包括站用从动齿轮5-21、坐用从动齿轮5-22和抬脚曲轴。抬脚曲轴包括抬脚曲柄5-23和两根抬脚轴段5-16。抬脚曲柄5-23由第三铰接轴和两块第三曲板组成。两块第三曲板的相对侧侧面与第三铰接轴的两端分别固定。两块第三曲板的相背侧侧

面与两根抬脚轴段5-16的一端分别固定。两根抬脚轴段5-16的另一端均支承在椅体1上。两根抬脚轴段5-16同轴设置。站用从动齿轮5-21、坐用从动齿轮5-22与两根抬脚轴段5-16分别通过离合器连接。站用从动齿轮5-21的端面上固定有与不完全齿轮5-19上第一锁止弧片配合的第二锁止弧片。

[0061] 抬脚曲轴组件共有两个。两个抬脚曲轴组件内的抬脚轴段5-16同轴设置。两个抬脚曲轴组件内的站用从动齿轮5-21与拉手曲轴组件内的两个不完全齿轮5-19分别啮合。两个抬脚曲轴组件内的坐用从动齿轮5-22与拉手曲轴组件内的两个坐用主动齿轮5-20分别啮合。不完全齿轮5-19与站用从动齿轮5-21的传动比为1:2(即分度圆直径之比为2:1)。坐用主动齿轮5-20坐与用从动齿轮的传动比为1:1(即分度圆直径相等)。两个抬脚曲轴组件内的抬脚轴段5-16与第二编码器5-14、第三编码器5-18的输入轴分别固定。两个抬脚曲轴组件内的第三铰接轴与第三连杆5-5、第四连杆5-8的一端分别构成转动副。

[0062] 如图1、2、6、7和8所示，抬脚机构7包括脚踏组件和第三铰板组。第三铰板组包括首尾依次铰接成平行四边形的第九铰板7-1、第十铰板7-2、第十一铰板7-3和第十二铰板7-4。竖直设置的第九铰板7-1与椅体1固定。第十二铰板7-11位于第十铰板7-2的下侧。脚踏组件包括固定件7-5和踏板7-6。固定件7-5固定在第十一铰板7-3上。踏板7-6与固定件7-5的底端构成公共轴线竖直设置的转动副。固定件7-5朝向踏板7-6的端面上开设有两个第一锁位槽。两个第一锁位槽内均固定有锁位弹簧。两个锁位弹簧的外端与两个锁位球分别固定。踏板7-6的顶面上开设有两个第二锁位槽。两个第一锁位槽的中心轴线及踏板7-6、固定件7-5所成转动副的公共轴线在同一平面内。两个第二锁位槽的中心轴线及踏板7-6、固定件7-5所成转动副的公共轴线在同一平面内。两个第一锁位槽的中心轴线及两个第一锁位槽的中心轴线到踏板7-6、固定件7-5所成转动副公共轴线的距离相等。故踏板7-6每转动180°，两个锁位球分别卡入两个第二锁位槽一次(即锁止一次)。使用者将脚踩在踏板7-6上，即可让脚部上下运动。第九铰板7-1、第十铰板7-2的铰接轴与第十铰板7-2、第十一铰板7-3的铰接轴的间距等于400mm。400mm的间距近似于人大腿的长度。使得第三铰板组能够最大程度的模拟人体在端坐时抬脚的动作。由于第九铰板7-1、第十铰板7-2、第十一铰板7-3和第十二铰板7-4组成了平行四边形。故第十一铰板7-3时刻与第九铰板7-1水平，即保持竖直状态。

[0063] 抬脚机构7共有两个；两个抬脚机构7内第十二铰板7-4的中部与第三连杆5-5、第四连杆5-8远离抬脚曲轴组件的那端分别铰接。转动的两根抬脚曲轴组件带动两个抬脚机构7内第十二铰板7-4往复转动。进而实现了使用者两条腿交替抬起的效果。两块第十二铰板7-4均以水平状态作为下极点。

[0064] 如图1、2、3和12所示，手臂拉伸机构6包括绳索6-1、第一滑轮6-2、第二滑轮6-3、第三滑轮6-7、第四滑轮6-8、支撑柱6-4、支撑方管6-6和把手6-5。支撑方管6-6的侧壁上开设有沿自身轴线方向依次排列的多个定位孔。支撑柱6-4侧面上开设的定位槽内设置有弹块。弹块与定位槽构成滑动方向垂直于支撑柱6-4中心轴线的滑动副。弹块与定位槽的底部通过限位弹簧连接。两根支撑方管6-6的底端均与靠背板3的顶端固定。两根支撑柱6-4分别插在两根支撑方管6-6内，并与两根支撑方管6-6分别构成滑动副。两根支撑柱6-4内的弹块分别卡在两根支撑方管6-6的其中一个定位孔内。通过将弹块移动到不同的定位孔处，能够调节支撑柱6-4的高度，进而能够调整把手6-5的高度，以适应不同身高的人。两根支撑柱6-4的顶端均固定有滑轮架。

[0065] 同轴设置的两个第一滑轮6-2均支承在竖板上。同轴设置的两个第二滑轮6-3均支承在靠背板3的背侧面。以垂直于第一滑轮6-2轴线的平面作为投影平面。第一滑轮6-2的轴线在投影平面上的投影为点A;安坐锻炼状态下第二滑轮6-3的轴线在投影平面上的投影为点B;站立锻炼状态下第二滑轮6-3的轴线在投影平面上的投影为点C。点A位于点B与点C连线的垂直平分线上(即点A到点B的距离等于点A到点C的距离)。从而使得锻炼状态发生切换时,第二滑轮6-3与把手6-5之间的绳索6-1长度保持不变,进而实现了锻炼状态发生切换时人手与把手的相对位置不发生变化,无需在锻炼状态发生切换时调整支撑柱的高度,提高了锻炼的便捷性。

[0066] 同轴设置的两个第三滑轮6-7分别支承在两根支撑柱6-4上滑轮架的一端。同轴设置的两个第四滑轮6-8分别支承在两根支撑柱6-4上滑轮架的另一端。两根绳索6-1的一端与第一滑块5-6、第二滑块5-7分别固定,另一端与两个把手6-5分别固定。两根绳索6-1分别绕过两个第一滑轮6-2,两个第二滑轮6-3、两个第三滑轮6-7、两个第四滑轮6-8。交错滑动的第一滑块5-6与第二滑块5-7能够拉动两根绳索6-1交错运动,进而使得两个把手6-5的交错运动,实现使用者分别握在两个把手6-5上的两只手上下交错拉伸运动。

[0067] 通过第一编码器5-2、第二编码器5-14及第三编码器5-18反馈的信息,能够得到拉手曲轴组件及抬脚曲轴组件的空间位置状态,并通过对各离合器的控制改变拉手曲轴组件及抬脚曲轴组件的空间位置状态。

[0068] 在安坐锻炼状态下,两个坐用从动齿轮5-22上的离合器处于接合状态,两个站用从动齿轮5-21上的离合器处于分离状态,其中一个把手6-5运动至最高点时,与该把手6-5位于同一侧的第十二铰板7-4呈水平状态(下极点),与该把手6-5位于不同侧的第十二铰板7-4处于上极点。

[0069] 在站立锻炼状态下,两个站用从动齿轮5-21上的离合器处于接合状态,两个坐用从动齿轮5-22上的离合器处于分离状态,站立从动齿轮不随不完全齿轮5-19转动的阶段(第一锁止弧片与第二锁止弧片卡合),对应第十二铰板7-4呈水平状态。

[0070] 该手脚同步运动的多功能复健椅的使用方法分为辅助站立方法、辅助坐下方法、安坐锻炼方法和站立锻炼方法。

[0071] 辅助站立方法具体如下:

[0072] 步骤一、使用者将两条缠腰带缠至腰间并粘合在一起。电机转动,当第二编码器5-14检测到对应第十二铰板7-4达到水平状态时,对应坐用从动齿轮5-22上的离合器分离,第三编码器5-18检测到对应第十二铰板7-4达到水平状态时,对应坐用从动齿轮5-22上的离合器分离。使得两个第十二铰板7-4均停留在水平状态。

[0073] 步骤二、电动推杆4-1缩回,滑动板4-2与固定板4-3的间距增大,滑动板4-2向上滑动,靠垫板随固定板4-3倾斜向上运动。靠垫板在运动的过程中,时刻保持竖直状态,且靠垫板带动坐垫板2翻转,靠垫板与坐垫板2所成角逐渐增大。靠垫板与坐垫板2所成角达到180°后,电动推杆4-1停止缩回,此时,靠垫板与坐垫板2在同一竖直平面上,人手与把手的相对位置不发生变化。

[0074] 步骤三、当第一编码器5-2检测到其中一个不完全齿轮5-19的有齿部分与对应站用从动齿轮5-21刚刚分离,另一个不完全齿轮5-19的有齿部分与对应站用从动齿轮5-21刚刚啮合时,两个站用从动齿轮5-21上的离合器接合。

[0075] 辅助坐下方法具体如下：

[0076] 步骤一、电机转动，当第二编码器5-14检测到对应第十二铰板7-4达到水平状态时，且第三编码器5-18检测到对应第十二铰板7-4达到水平状态时，对应站用从动齿轮5-21上的离合器分离(此时为其中一个不完全齿轮5-19的有齿部分与对应站用从动齿轮5-21刚刚分离，另一个不完全齿轮5-19的有齿部分与对应站用从动齿轮5-21刚刚啮合)。电机停转，使得两个第十二铰板7-4均停留在水平状态。

[0077] 步骤二、电动推杆4-1推出，滑动板4-2与固定板4-3的间距减小，滑动板4-2向下滑动，靠垫板随固定板4-3倾斜向下运动。靠垫板在运动的过程中，时刻保持竖直状态，且靠垫板带动坐垫板2翻转，靠垫板与坐垫板2所成角逐渐减小。靠垫板与坐垫板2所成角达到90°后，电动推杆4-1停止缩回。

[0078] 步骤三、电机转动，当第二编码器5-14检测到对应第十二铰板7-4处于水平状态，且第三编码器5-18检测到对应第十二铰板7-4达到上极点时，两个站用从动齿轮5-21上的离合器同时分离，两个坐用从动齿轮5-22上的离合器同时吸合。使得两块第十二铰板7-4交错翻转。

[0079] 安坐锻炼方法具体如下：

[0080] 使用者坐上坐垫板2，并将双腿分别踩上两块踏板7-6，用双手分别握住两个把手6-5。电机5-1启动，带动拉手曲轴转动。拉手曲轴转动的同时带动第一滑块5-6及第二滑块5-7往复滑动，带动抬脚曲轴转动。抬脚曲轴带动两块第十二铰板7-4往复转动。由于第一滑块5-6与第二滑块5-7的滑动方向相反，故使用者分别握在两个把手6-5上的两只手上下交错拉伸运动。由于第三连杆5-5与第四连杆5-8转动方向相反，故使用者的两条腿上下交替抬起。

[0081] 站立锻炼方法具体如下：

[0082] 使用者被辅助站立起来后，用双手分别握住两个把手6-5。电机5-1启动，带动拉手曲轴转动。拉手曲轴转动的同时带动第一滑块5-6及第二滑块5-7往复滑动并带动抬脚曲轴间歇性转动。抬脚曲轴带动两块第十二铰板7-4间歇性翻转。由于第一滑块5-6与第二滑块5-7的滑动方向相反，进而实现了使用者分别握在两个把手6-5上的两只手上下交错拉伸运动。

[0083] 若两个踏板7-6均翻转至内侧，则使用者的双脚随踏板7-6的运动而间歇性抬起并放下，即其中一只脚抬起时，另一只脚处于站直的状态。若两个踏板7-6均翻转至外侧，则抬脚机构7的运动不对使用者产生影响，即使用者的双脚不运动。

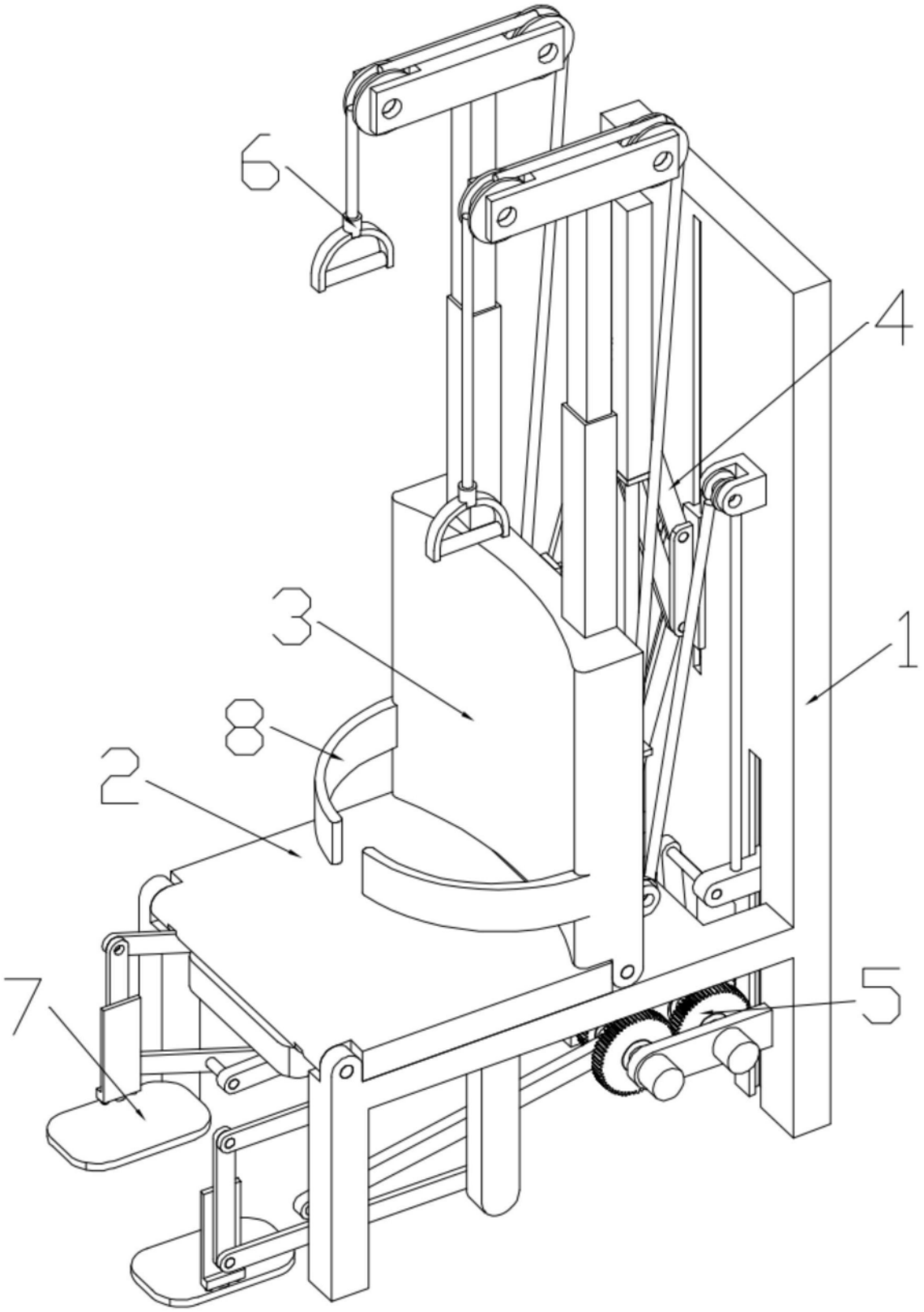


图1

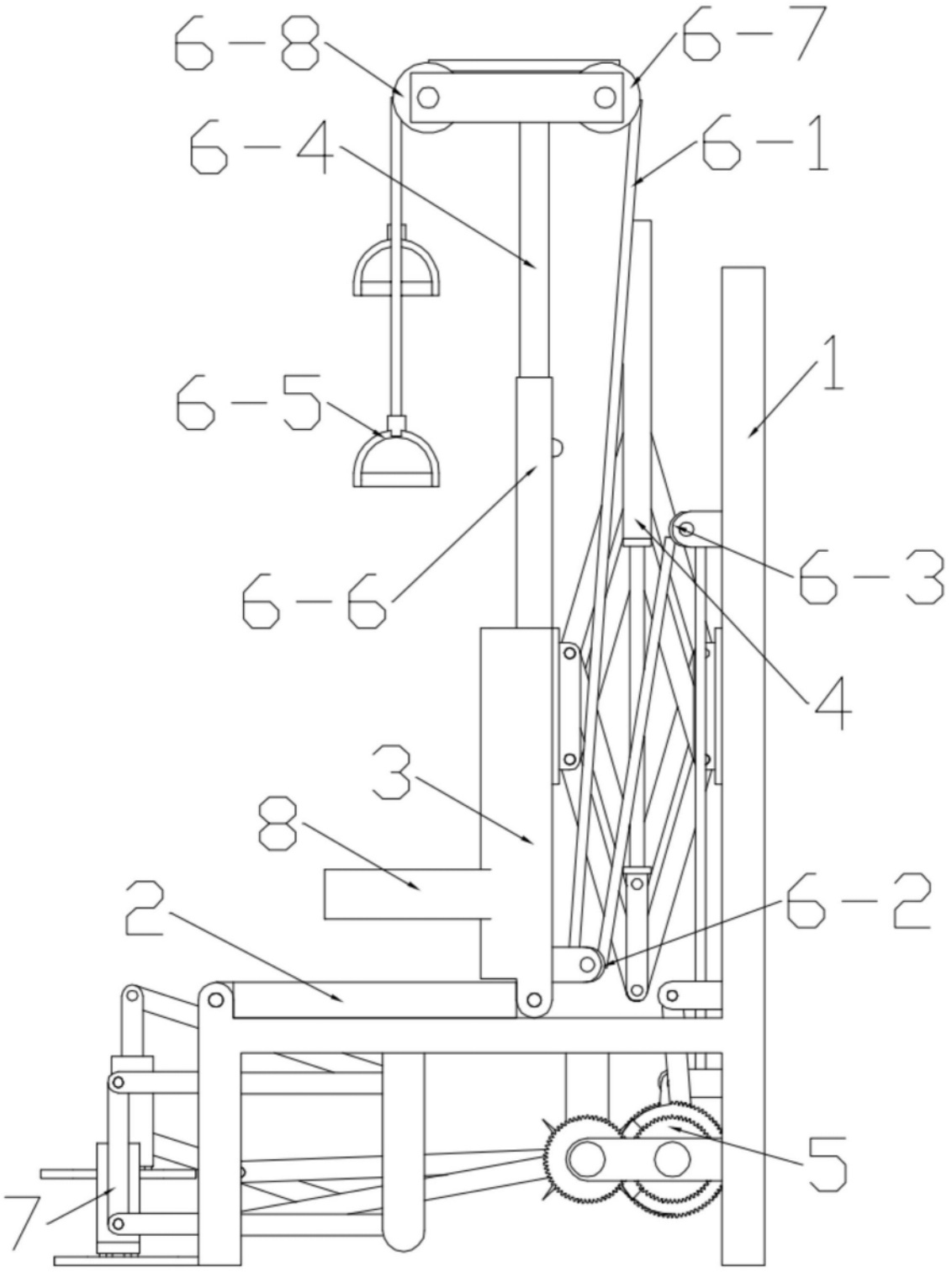


图2

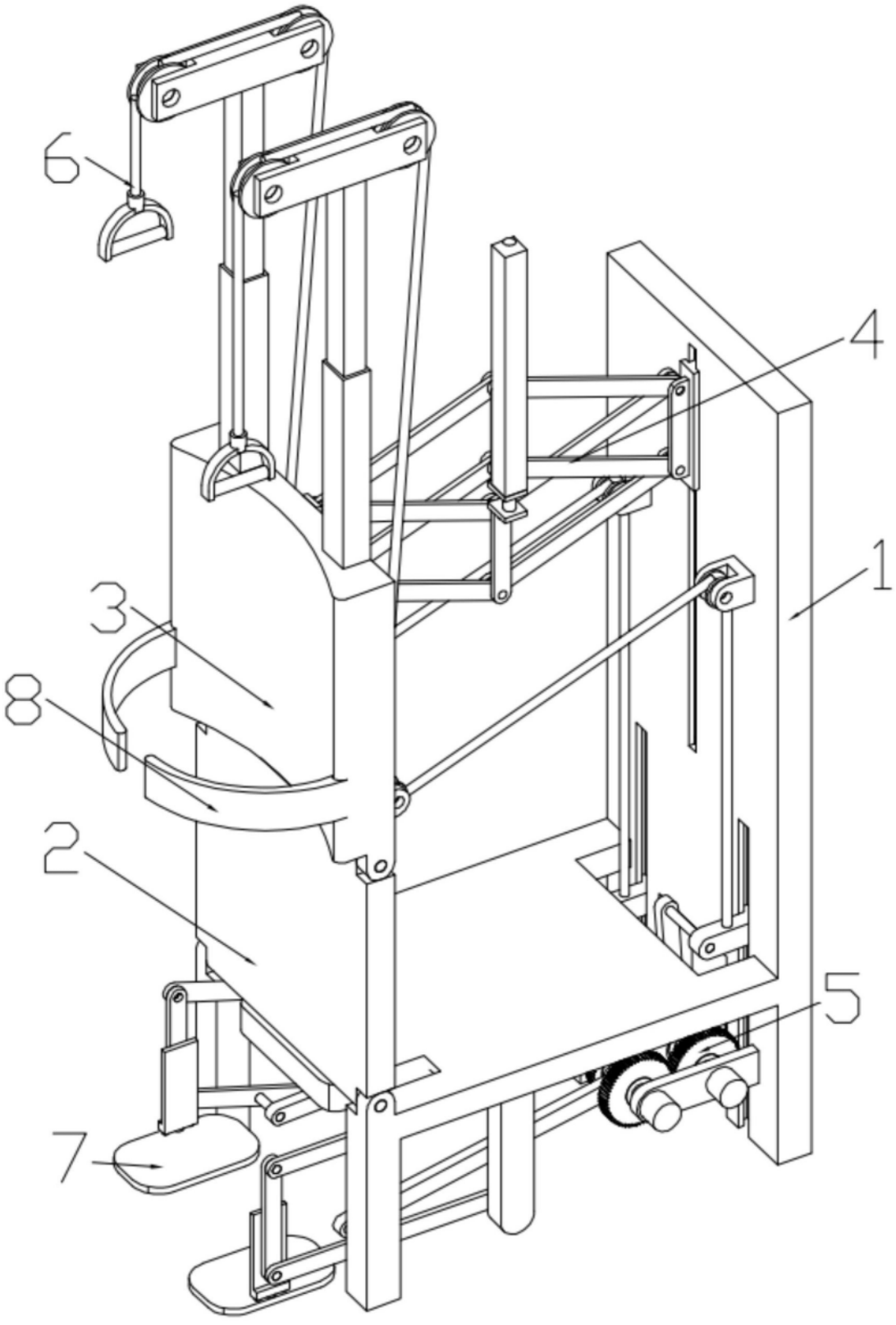


图3

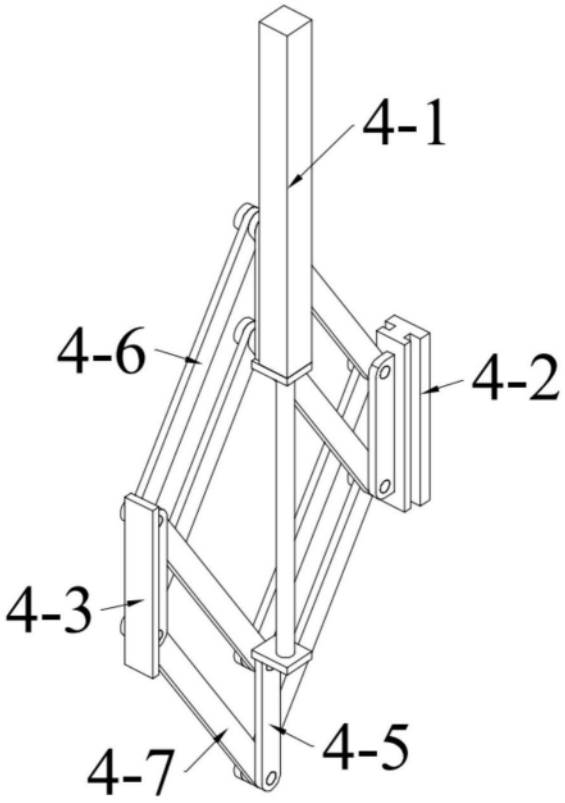


图4

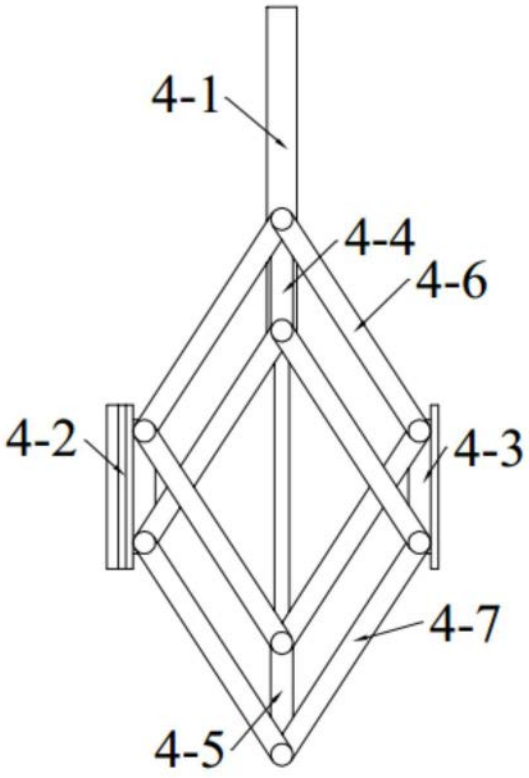


图5

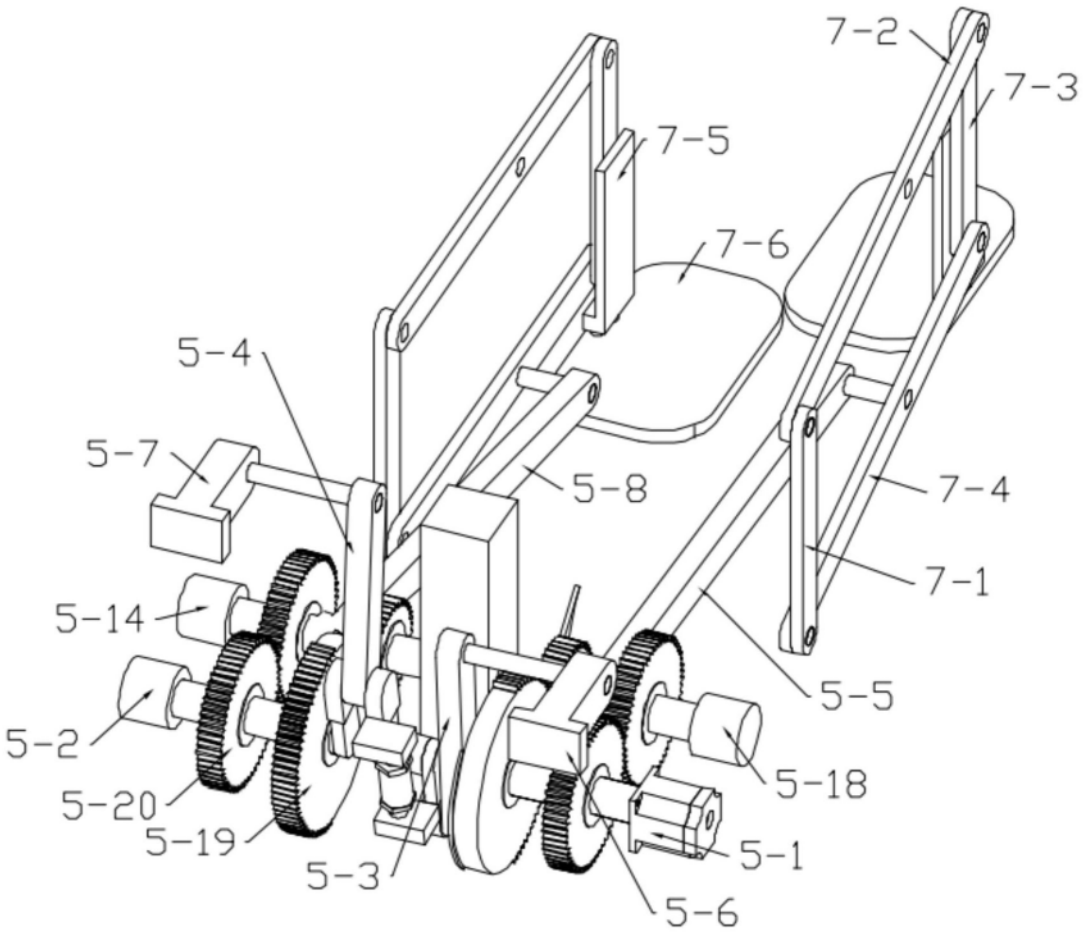


图6

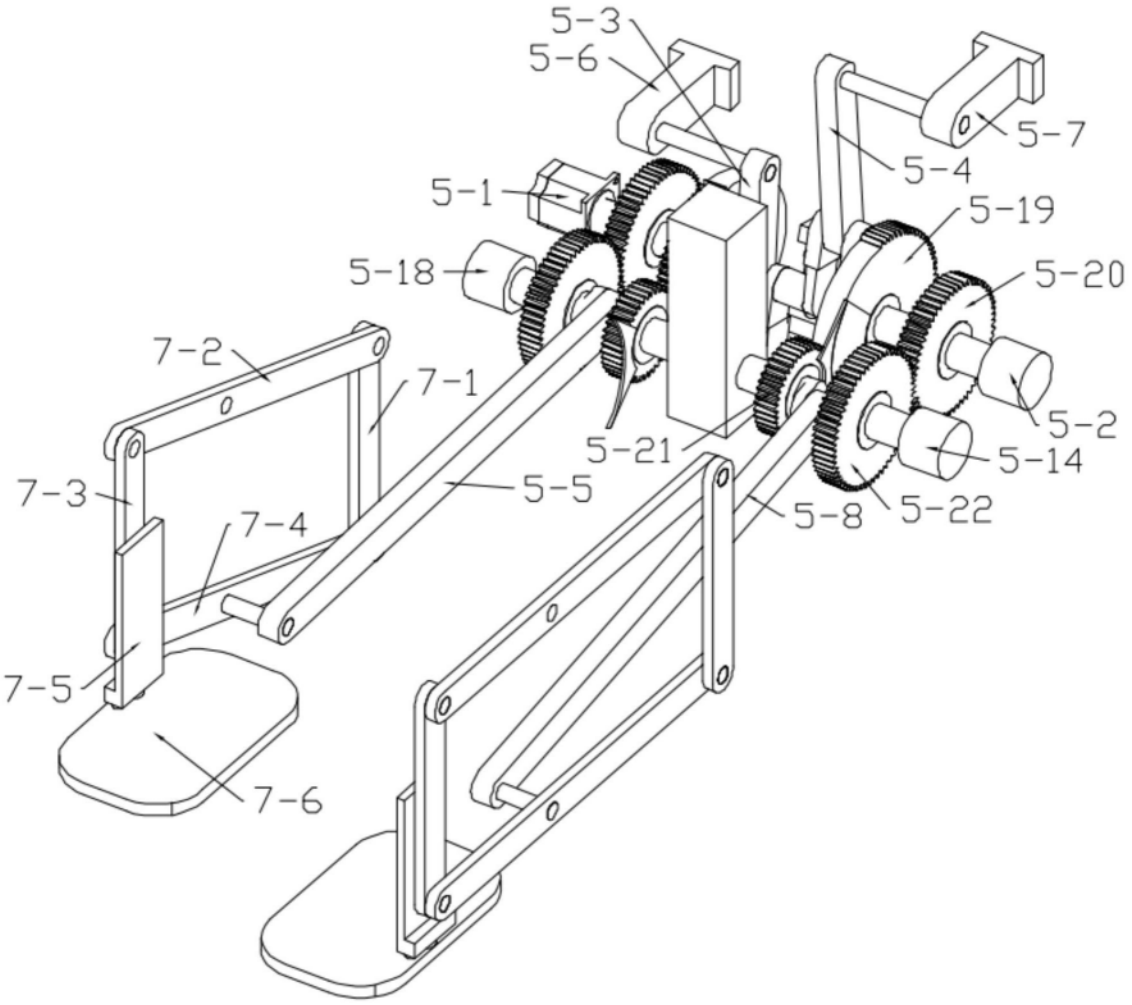


图7

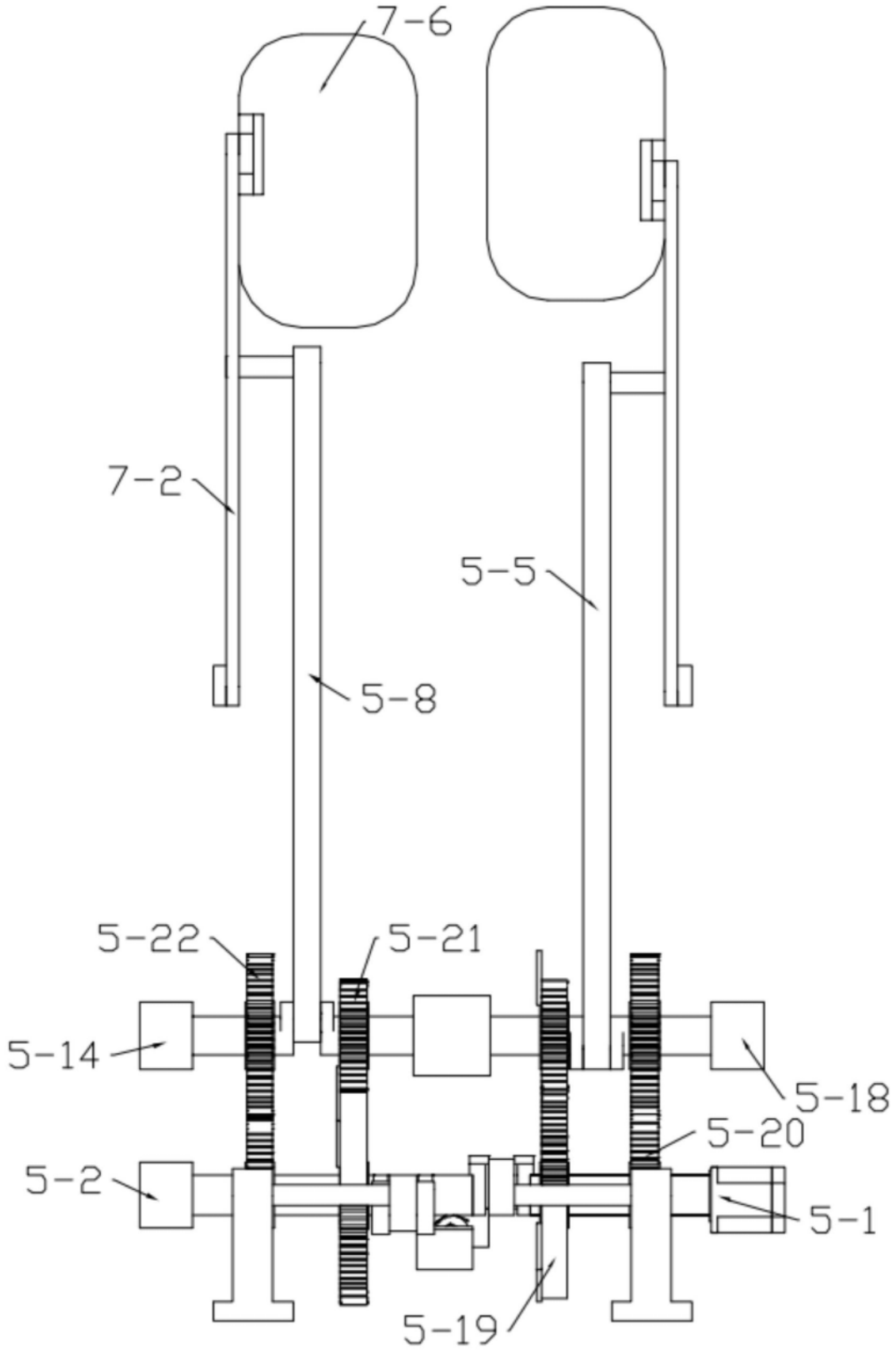


图8

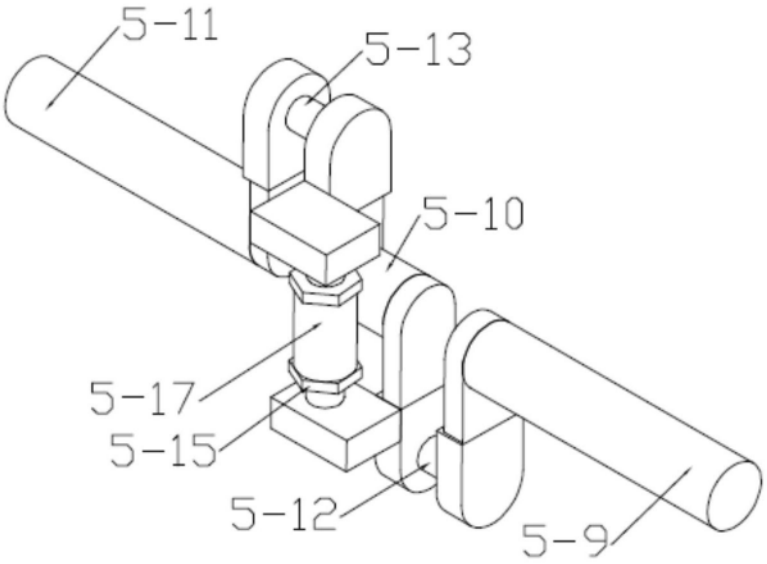


图9

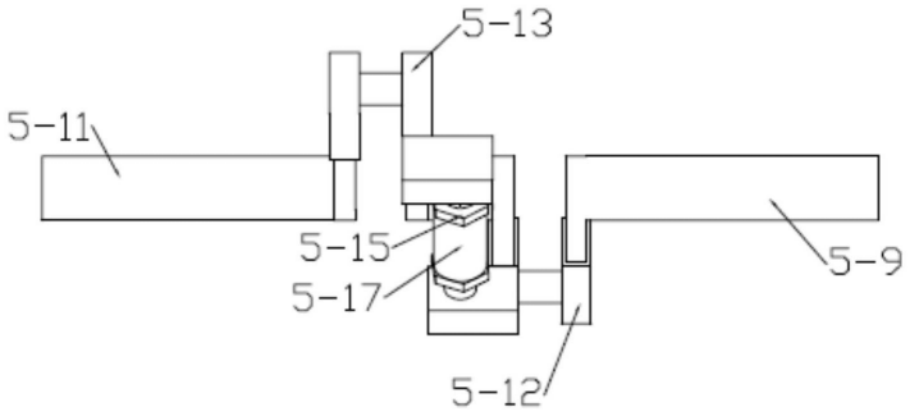


图10

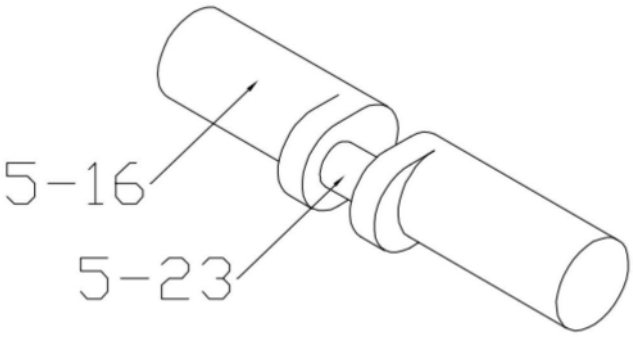


图11

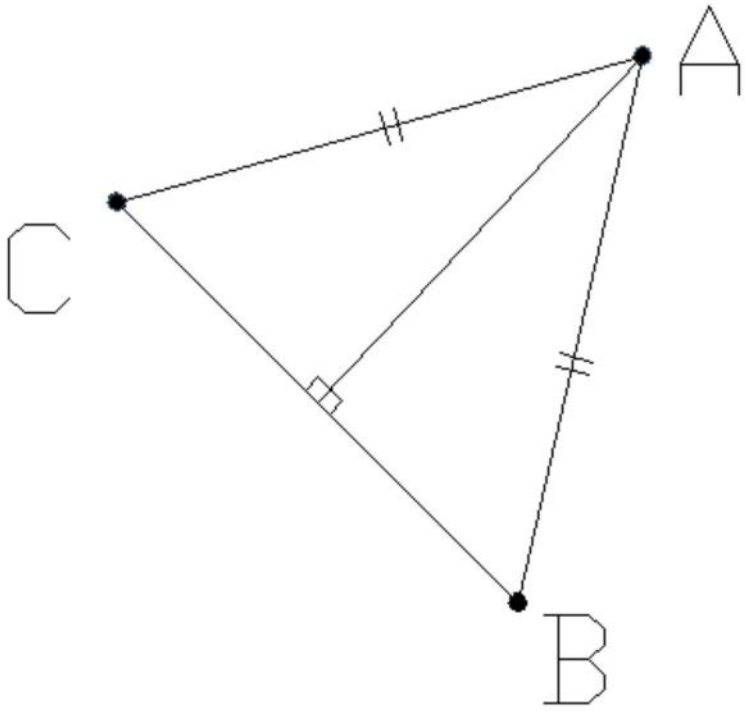


图12