(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115645840 B
(45)授权公告日 2023.11.03

(21)申请号 202211312560.1
(22)申请日 2022.10.25
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115645840 A
(43)申请公布日 2023.01.31
(73)专利权人 湖南大学
地址 410082 湖南省长沙市岳麓区麓山南路1号
(72)发明人 冷新科 姜辉军 聂晶红 彭老大 孙有志 李远乐 谢羽
(74)专利代理机构 合肥方舟知识产权代理事务所(普通合伙) 34158
专利代理师 蔡铖
(51)Int.Cl.
A63B 23/04(2006.01)
A63B 22/08(2006.01)
A63B 22/02(2006.01)
A63B 23/12(2006.01)
A61H 1/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 101268981 A,2008.09.24
CN 111530024 A,2020.08.14
CN 114733148 A,2022.07.12
CN 210447978 U,2020.05.05
CN 213049181 U,2021.04.27
CN 215961998 U,2022.03.08
JP 2001008987 A,2001.01.16

审查员 杨颖婷

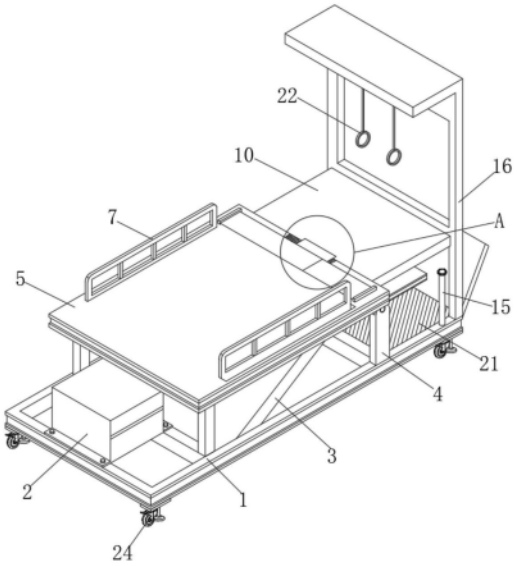
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

用于康复训练的可调节式体育器材及使用方法

(57)摘要

本发明公开了用于康复训练的可调节式体育器材及使用方法，涉及康复训练器材技术领域，包括底架，底架顶部一侧通过点焊对称固定有转动支撑杆，且位于转动支撑杆的顶部通过轴承转动连接有躺板，躺板的底部通过点焊均匀固定有第一转动轮，且与第一转动轮的一侧安装有伸缩机构；本发明通过控制电动推杆推动整个躺板角度变化，间接控制位于躺板上使用者腿部锻炼强度，配合上整个脚踏车、传送带和电机的工作，转轴上的齿轮将躺板一侧的延长板推离，使得位于躺板一侧的延长板不会阻碍使用者腿部的弯曲，从而整个使用者的腿部在不离开躺板的情况下得到充足的锻炼，最后使用者的胳膊可以通过竖板顶部安装的拉环进行训练。



CN 115645840 B

1.用于康复训练的可调节式体育器材,包括底架(1),其特征在于:所述底架(1)顶部一侧通过点焊对称固定有转动支撑杆(4),且位于转动支撑杆(4)的顶部通过轴承转动连接有躺板(5),所述躺板(5)的底部通过点焊均匀固定有第一转动轮(14),且与第一转动轮(14)的一侧安装有伸缩机构(10);

所述伸缩机构(10)包括延长板(101)、基板(102)、滑道(103)、齿条(104)、放置板和转动杆(106),所述基板(102)的两侧对称开设有滑道(103),且位于第一转动轮(14)的一侧与滑道(103)相卡接,所述第一转动轮(14)与滑道(103)为滚动连接,所述基板(102)的底部通过螺栓固定有齿条(104),且位于基板(102)的顶部通过点焊固定有放置杆(105),所述基板(102)的顶部通过轴承对称转动连接有转动杆(106),且位于转动杆(106)的一端通过轴承转动连接有延长板(101);

所述底架(1)的顶部一侧通过点焊固定有竖架(16),且位于竖架(16)的一侧底部通过轴承转动连接有转动板(19);

所述躺板(5)的底部一侧通过螺栓固定有电机(11),所述电机(11)的输出端且位于基板(102)的底部通过点焊固定有转轴(12),且位于转轴(12)的一端通过轴承与躺板(5)的底部一侧活动连接,所述转轴(12)的外壁套设固定有齿轮(13),且位于齿轮(13)的一侧与齿条(104)啮合连接;

所述底架(1)的顶部一侧通过螺栓固定有配重箱(2),且位于配重箱(2)的顶部安装有配电箱(23),所述底架(1)的两侧通过轴承对称转动连接有电动推杆(3),且位于电动推杆(3)的一端通过轴承与躺板(5)的底部转动连接,所述底架(1)的顶部且位于躺板(5)的一侧通过点焊对称固定有支撑柱(6);

所述底架(1)的底部通过螺栓均匀固定有滚轮组(24),所述底架(1)的顶部且位于竖架(16)的一侧安装有传送带(21),所述转动板(19)的顶部通过螺栓固定有脚踏车(20),所述底架(1)的顶部一侧通过点焊对称固定有第二转动轮(15);

所述躺板(5)的顶部一侧安装有安全带(8),所述安全带(8)的一侧且位于躺板(5)上通过粘连固定有橡胶块(9),所述躺板(5)的顶部两侧通过轴承对称转动连接有防护架(7),所述竖架(16)的底部通过螺栓对称固定有滑轮(17),且位于滑轮(17)一侧滑动连接有皮条(18),所述皮条(18)的一端安装有拉环(22)。

2.如权利要求1所述的用于康复训练的可调节式体育器材的使用方法,其特征在于:该用于康复训练的可调节式体育器材的使用方法为:

S1:腿部活动训练:

同时使用者可以平躺在躺板(5)上,借助于辅助者将使用者的一只脚穿入拉环(22)内,辅助者可以小幅度的拉动另一侧拉环(22),实现对使用者腿部的初步训练;

同时使用者可以平躺在躺板(5)上,辅助者将躺板(5)上的安全带(8)系于使用者的臀部,启动位于底架(1)上的配电箱(23)并控制整个电机(11)和电动推杆(3)工作,电机(11)带动整个转轴(12)转动,位于转轴(12)上的齿轮(13)带动基板(102)向上运动,与此同时,位于躺板(5)一侧的延长板(101)从躺板(5)的一侧脱离开来并进入到躺板(5)的底部,电动推杆(3)开始推动躺板(5)以转动支撑杆(4)为中心点转动,同时位于底架(1)一侧的转动板(19)开始逆时针转动,躺板(5)的转动角度和转动板(19)的转动角度辅助者可以自行调节;

等待使用者的双脚能够与转动板(19)上的脚踏车(20)接触后,此时的使用者就可以进

行腿部轻微的训练；

S2：辅助行走训练：

同样，使用者平躺在躺板(5)上，并将安全带(8)系好，位于躺板(5)底部的电机(11)开始工作，电机(11)带动整个转轴(12)转动，位于转轴(12)上的齿轮(13)带动基板(102)向上运动，与此同时，位于躺板(5)一侧的延长板(101)从躺板(5)的一侧脱离开来并进入到躺板(5)的底部，此时电动推杆(3)推动整个躺板(5)顺时针反转90度；

使用者的双腿没有了延长板(101)的限制后可以在底架(1)顶部安装的传送带(21)上自由走动，开始腿部的注重训练；

S3：胳膊关节训练：

使用者在S2辅助行走训练过程中，辅助者调节整个脚踏车(20)在转动板(19)上的位置，使得整个转动板(19)逆时针转动一定角度后，使用者的双手可以使用脚踏车(20)，使用者的双腿在训练的同时，可以对胳膊关节处进行训练，同时也可以利用竖架(16)顶部安装的拉环(22)对胳膊各个关节进行训练。

用于康复训练的可调节式体育器材及使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及康复训练器材技术领域，具体为用于康复训练的可调节式体育器材及使用方法。

背景技术

[0002] 康复训练是康复医学的一个重要手段，主要是通过训练这种方法使病人患肢恢复正常的自理功能，用训练的方法尽可能的使残疾者生理和心理的康复，达到治疗效果，合理的人为管控配合专业的康复器材，实现最快最有效的治疗，其中康复器材主要就是帮助患者开展被动运动和日常活动，促进康复的设备，多数由不锈钢、铁、塑料、木材为材料，通过机加、焊接、注塑等生产工艺做成需要的零件，最后由几个或上百个零件拼装成康复器械，设计趋向智能化，康复器可以满足患者日常上下肢被动活动，定时电动翻身护理床可以满足日常翻身，电动轮椅可以满足行走、站立等，治疗师借助于一些器械对患者肢体功能做被动运动或手法训练，患者也可以利用器械进行自主训练或在治疗师的指导下训练等；

[0003] 针对腿部损伤严重的患者来说，阶段性训练尤为重要，为此要求整个康复训练器材具有适配性和可调节性，为患者在每个阶段提供安全有效的辅助训练，通常，此类康复训练器材设计为套装，适用范围有限，不利于患者的日常使用，同时部分训练器材的准备过程较为复杂，不利于辅助者的参与，也容易造成患者在锻炼时出现二次损伤；

[0004] 为此，我们提出用于康复训练的可调节式体育器材及使用方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供用于康复训练的可调节式体育器材及使用方法，以解决上述背景技术中提出：

[0006] 1、通过将整个康复训练器材与患者的日常生活结合，解决了辅助者移动患者和辅助患者锻炼时准备操作时间长，容易出现患者训练时的二次损伤问题；

[0007] 2、通过控制电动推杆推动整个躺板角度变化，间接控制位于躺板上使用者腿部锻炼强度，避免训练器材强度、力度不可控降低了整个患者的训练效果；

[0008] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

[0009] 用于康复训练的可调节式体育器材，包括底架，所述底架顶部一侧通过点焊对称固定有转动支撑杆，且位于转动支撑杆的顶部通过轴承转动连接有躺板，所述躺板的底部通过点焊均匀固定有第一转动轮，且与第一转动轮的一侧安装有伸缩机构；

[0010] 所述伸缩机构包括延长板、基板、滑道、齿条、放置板和转动杆，所述基板的两侧对称开设有滑道，且位于第一转动轮的一侧与滑道相卡接，所述第一转动轮与滑道为滚动连接，所述基板的底部通过螺栓固定有齿条，且位于基板的顶部通过点焊固定有放置杆，所述基板的顶部通过轴承对称转动连接有转动杆，且位于转动杆的一端通过轴承转动连接有延长板；

[0011] 所述底架的顶部一侧通过点焊固定有竖架，且位于竖架的一侧底部通过轴承转动

连接有转动板。

[0012] 进一步的，所述躺板的底部一侧通过螺栓固定有电机，所述电机的输出端且位于基板的底部通过点焊固定有转轴，且位于转轴的一端通过轴承与躺板的底部一侧活动连接，所述转轴的外壁套设固定有齿轮，且位于齿轮的一侧与齿条啮合连接。

[0013] 进一步的，所述底架的顶部一侧通过螺栓固定有配重箱，且位于配重箱的顶部安装有配电箱，所述底架的两侧通过轴承对称转动连接有电动推杆，且位于电动推杆的一端通过轴承与躺板的底部转动连接，所述底架的顶部且位于躺板的一侧通过点焊对称固定有支撑柱。

[0014] 进一步的，所述底架的底部通过螺栓均匀固定有滚轮组，所述底架的顶部且位于竖架的一侧安装有传送带，所述转动板的顶部通过螺栓固定有脚踏车，所述底架的顶部一侧通过点焊对称固定有第二转动轮。

[0015] 进一步的，所述躺板的顶部一侧安装有安全带，所述安全带的一侧且位于躺板上通过粘连固定有橡胶块，所述躺板的顶部两侧通过轴承对称转动连接有防护架，所述竖架的底部通过螺栓对称固定有滑轮，且位于滑轮一侧滑动连接有皮条，所述皮条的一端安装有拉环。

[0016] 该用于康复训练的可调节式体育器材的使用方法为：

[0017] S1：腿部活动训练：

[0018] 同时使用者可以平躺在躺板上，借助于辅助者将使用者的一只脚穿入拉环内，辅助者可以小幅度的拉动另一侧拉环，实现对使用者腿部的初步训练；

[0019] 同时使用者可以平躺在躺板上，辅助者将躺板上的安全带系于使用者的臀部，启动位于底架上的配电箱并控制整个电机和电动推杆工作，电机带动整个转轴转动，位于转轴上的齿轮带动基板向上运动，与此同时，位于躺板一侧的延长板从躺板的一侧脱离开来并进入到躺板的底部，电动推杆开始推动躺板以转动支撑杆为中心点转动，同时位于底架一侧的转动板开始逆时针转动，躺板的转动角度和转动板的转动角度辅助者可以自行调节；

[0020] 等待使用者的双脚能够与转动板上的脚踏车接触后，此时的使用者就可以进行腿部轻微的训练；

[0021] S2：辅助行走训练：

[0022] 同样，使用者平躺在躺板上，并将安全带系好，位于躺板底部的电机开始工作，电机带动整个转轴转动，位于转轴上的齿轮带动基板向上运动，与此同时，位于躺板一侧的延长板从躺板的一侧脱离开来并进入到躺板的底部，此时电动推杆推动整个躺板顺时针反转90度；

[0023] 使用者的双腿没有了延长板的限制后可以在底架顶部安装的传送带上自由走动，开始腿部的注重训练；

[0024] S3：胳膊关节训练：

[0025] 使用者在S2辅助行走训练过程中，辅助者调节整个脚踏车在转动板上的位置，使得整个转动板逆时针转动一定角度后，使用者的双手可以使用脚踏车，使用者的双腿在训练的同时，可以对胳膊关节处进行训练，同时也可以利用竖架顶部安装的拉环对胳膊各个关节进行训练。

[0026] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0027] 1、本发明中，通过将整个康复训练装置日常化设置，利于腿部不便利的使用者在不移动长距离的情况下进行康复训练，同时整个康复训练过程中，使用者准备幅度较小，利于他人的观察与辅助，避免了使用者在康复训练准备过程中出现二次伤害；

[0028] 2、本发明中，通过控制电动推杆推动整个躺板角度变化，间接控制位于躺板上使用者腿部锻炼强度，配合上整个脚踏车、传送带和电机的工作，转轴上的齿轮将躺板一侧的延长板推离，使得位于躺板一侧的延长板不会阻碍使用者腿部的弯曲，从而整个使用者的腿部在不离开躺板的情况下得到充足的锻炼，最后，使用者的胳膊可以通过竖板顶部安装的拉环进行锻炼，装置的锻炼内容较为全面，同时循序渐进的训练方式有利于使用者的康复。

附图说明

[0029] 图1为本发明的用于康复训练的可调节式体育器材整体结构示意图；

[0030] 图2为本发明的用于康复训练的可调节式体育器材展开结构示意图；

[0031] 图3为本发明的伸缩机构关闭结构示意图；

[0032] 图4为本发明的伸缩机构展开结构示意图；

[0033] 图5为本发明的A处结构放大示意图；

[0034] 图6为本发明的使用者操作脚踏车结构示意图；

[0035] 图7为本发明的使用者操作传送带结构示意图。

[0036] 图中：1、底架；2、配重箱；3、电动推杆；4、转动支撑杆；5、躺板；6、支撑柱；7、防护架；8、安全带；9、橡胶块；10、伸缩机构；101、延长板；102、基板；103、滑道；104、齿条；105、放置杆；106、转动杆；11、电机；12、转轴；13、齿轮；14、第一转动轮；15、第二转动轮；16、竖架；17、滑轮；18、皮条；19、转动板；20、脚踏车；21、传送带；22、拉环；23、配电箱；24、滚轮组。

具体实施方式

[0037] 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。

[0038] 请参阅图1-7，本发明提供一种技术方案：

[0039] 实施例1：

[0040] 使用者在进行康复训练过程中，常常因为器材与环境的不适配性，导致后期在去到体育器材放置处或者在准备阶段出现二次伤害，为此本发明的装置整体框架类似于病床，可供使用者日常休息，同时也利于使用者进行康复训练，无需他人使用较大幅度的动作来辅助使用者训练，也就降低了使用者在准备过程中出现二次损伤；

[0041] 整个底架1的顶部安装有可以反转的躺板5，整个躺板5表面安装有带有海绵的皮层，提高整个躺板5整体的舒适度，位于躺板5的两侧同样安装有防护架7，避免使用者日常使用出现的侧翻问题，防护架7可以进行反转操作，利于使用者上下躺板5，位于躺板5的顶部一侧安装有安全带8，整个安全带8呈T型，可以对使用者的臀部进行全面包裹，避免使用

者在后期传送带21上行走时，由于腿部还未恢复出现身体倾倒的问题出现，提高装置整体使用安全性，整个安全带8采用魔术贴连接，穿戴较为方便；

[0042] 整个躺板5的一侧安装有伸缩机构10，位于伸缩机构10的一侧加装有竖架16，位于竖架16的顶部通过螺栓对称固定有两个滑轮17，位于两个滑轮17之间滑动连接有皮条18，且位于皮条18的两端安装有拉环22，整个拉环22的安装既可以对使用者胳膊进行锻炼，又可以对单侧腿部进行锻炼，具体操作时，使用者可以平躺在躺板5上，借助于辅助者将使用者的一只脚穿入拉环22内，辅助者可以小幅度的拉动另一侧拉环22，实现对使用者腿部的初步训练，同样，使用者也可以平卧在延长板101与躺板5上，调节整个皮条18的长度供使用者臂膀处进行拉拽锻炼；

[0043] 实施例2：

[0044] 当使用者需要进行腿部训练时，针对腿部损伤较大的患者，腿部只能进行小幅度的运动，此时，位于躺板5底部的电动推杆3和电机11开始工作，辅助者同样先将患者位于躺板5上的安全带8系好，并通过配电箱23启动躺板5底部的电机11，如图2-4所示，整个电机11的输出端通过点焊固定有转轴12，整个转轴12位于基板102底部并套设固定有齿轮13，同样位于躺板5的底部均匀安装有第一转动轮14，整个第一转动轮14是由竖杆连接着可以转动的轮子组成，既起到辅助基板102移动，又可以限定基板102的水平位置，同时方便整个基板102在躺板5底部活动，整个基板102的底部加装有齿条104，整个齿条104与齿轮13啮合连接，电机11的正反转动即可实现整个基板102在躺板5底部的左右移动操作，如图3到图4的工作流程为，齿轮13顺时针转动带动整个基板102向右运动，第一转动轮14在基板102滑道103内转动，整个基板102向右移动一端距离后，第二转动轮15与滑道103接触，与此同时，位于基板102顶部躺板5底部的延长板101向右运动过程中与竖架16的一侧相接触，受到竖架16的限位作用，整个延长板101不再向右移动，但是整个基板102与延长板101之间连接有转动杆106，导致整个延长板101位于基板102的前端，延长板101与竖架16接触后而基板102还可以向右运动，导致整个延长板101在转动杆106的推动下开始向上运动，并对接在躺板5的一侧，起到扩大躺板5面积的作用，同理，当整个齿轮13逆时针转动后，整个延长板101没有转动杆106支撑作用后开始向下运动，并在转动杆106的拉动下运动到躺板5的底部，整个基板102上安装有放置杆105对延长板101进行支撑固定；

[0045] 当使用者开始腿部初步锻炼操作，辅助者启动电动推杆3，电动推杆3开始将转动支撑杆4上的躺板5推起，在此之前，为了整个延长板101可以转动，电机11先带动基板102向上运动，使得基板102上的滑道103脱离第二转动轮15，这样整个躺板5就可以转动，如图6所示，转动一定角度后，辅助者根据使用者身高，调节整个安全带8的长度，方便使用者的双脚接触到转动板19上的脚踏车20，同样，整个脚踏车20位于可以转动的转动板19上，整个转动板19可以自由调节转动角度，方便使用者的双脚与脚踏车20接触并进行锻炼；

[0046] 针对可以进行行走锻炼的使用者，辅助者可以继续调节整个躺板5的转动角度，如图7所示，整个躺板5的转动角度达到90度左右，此时的使用者双脚可以与底架1上的传送带21进行接触，为了方便使用者的双腿进行运动，整个电机11带动躺板5底部的延长板101运动到躺板5的底部，使得使用者双腿没有延长板101的束缚可以自由走动，为了避免使用者在走动过程中臀部与躺板5一侧摩擦出现损伤，如图5所示，位于挡板的一侧加装有材质较软的橡胶块9，提高使用者在锻炼时臀部的舒适度；

[0047] 使用者的双手可以扶在竖架16上，同时辅助者可以调节整个脚踏车20在转动板19上的位置，当整个转动板19旋转90度，方便使用者双手与转动板19上调节好的脚踏车20接触，使用者在腿部锻炼的过程中在进行手肩部位置的锻炼，也可以拉动整个竖架16上拉环22进行锻炼，整个康复训练的可调节式体育器材使用方式较多，可供使用者自行选择使用；

[0048] 使用者可以平躺在躺板上，借助于辅助者将使用者的一只脚穿入拉环内，辅助者可以小幅度的拉动另一侧拉环，实现对使用者腿部的初步训练，辅助者调节整个脚踏车在转动板上的位置，使得整个转动板逆时针转动一定角度后，使用者的双手可以使用脚踏车，使用者的双腿在训练的同时，可以对胳膊关节处进行训练，同时也可以利用竖架顶部安装的拉环对胳膊各个关节进行训练；

[0049] 为了防止整个使用者在底架1一侧训练时，造成装置整体倾倒，位于底架1的一侧加装有配重箱2，提高装置整体稳定性，整个底架1上还安装有支撑柱6，用于躺板5日常使用的支撑，同时整个底架1底部安装有滚轮组24，方便辅助者移动整个装置到固定位置使用，由于整个装置既可以供使用者日常休息，又方便后期进行康复训练，针对移动不便的使用者，需要辅助者配合操作并对使用者进行移动和康复训练准备工作，操作复杂的同时，必要时需要多名辅助共同参与，帮助使用者进行康复训练，流程较为复杂，也容易造成使用者二次损伤；

[0050] 由于使用者日常生活在躺板5上，整个躺板5上被子和垫单等床上用品可以转动防护架7来固定，使得患者在训练结束后仍然可以进行休息，同时可在竖架16的一侧加装观影设备，方便患者在训练过程中进行放松。

[0051] 工作原理：

[0052] 患者腿部阶段性的康复训练操作时，先将患者位于躺板5上的安全带8系好，并通过配电箱23启动躺板5底部的电机11，整个电机11的输出端通过点焊固定有转轴12，整个转轴12位于基板102底部并套设固定有齿轮13，齿轮13逆时针转动后，整个延长板101没有转动杆106支撑作用后开始向下运动，并在转动杆106的拉动下运动到躺板5的底部，整个基板102上安装有放置杆105对延长板101进行支撑固定；

[0053] 此时位于躺板5底部的电动推杆3开始工作，电动推杆3开始将转动支撑杆4上的躺板5推起，整个躺板5的转动幅度和转动板19的转动角度可以自行调节，针对患者腿部活动范围较小，训练强度降低，整个躺板5转动角度小，转动板19转动幅度大，并调节好转动板19上的脚踏车20，使得患者能够训练到；

[0054] 针对患者腿部活动范围大，活动强度高，适当提高躺板5转动角度，使得患者的腿部压力增大，同样也可以使得患者腿部直接与底架1上的传送带21接触，提供患者小幅度的行走操作；

[0055] 针对手臂处训练，患者可以直接在竖架16底部的拉环22上进行锻炼，同样可以调节整个转动板19的角度和脚踏车20的位置，方便患者的手臂在脚踏车20上进行机械辅助训练；

[0056] 额外的，针对腿部损伤较大的患者，腿部需要他人进行辅助训练时，此时患者可以平躺在躺板5上，辅助者将患者的一只脚固定到拉环22内，辅助者拉动另一拉环22，实现辅助患者腿部训练。

[0057] 以上内容仅仅是对本发明结构所做的举例和说明，所属本技术领域的技术人员对

所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，只要不偏离发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围，均应属于本发明的保护范围。

[0058] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0059] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节，也不限制该发明仅为的具体实施方式。显然，根据本说明书的内容，可做很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例，是为了更好地解释本发明的原理和实际应用，从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

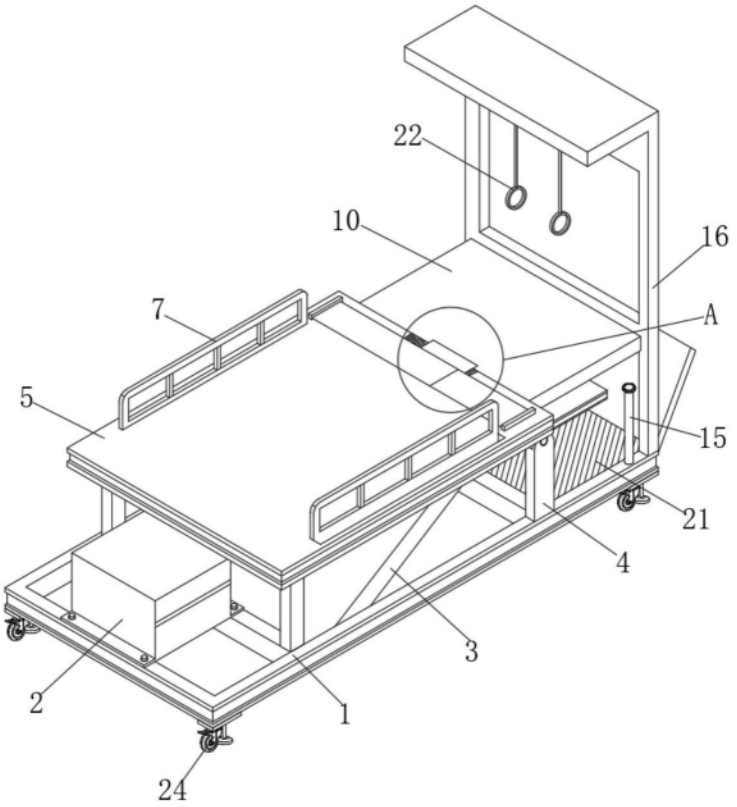


图1

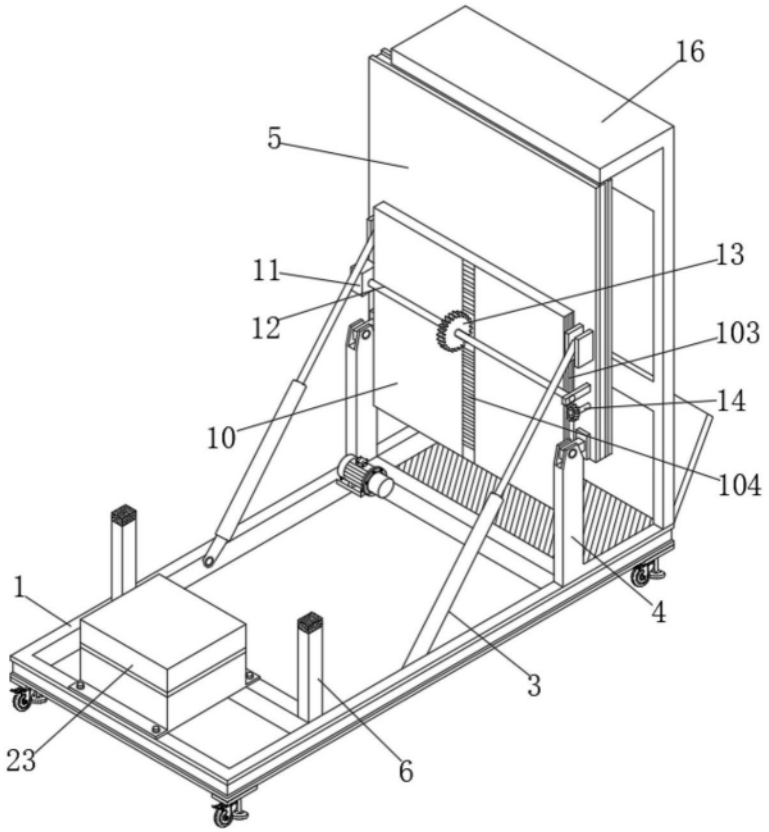

16
5
11
13
12
103
14
10
104
1
4
3
23
6

图2

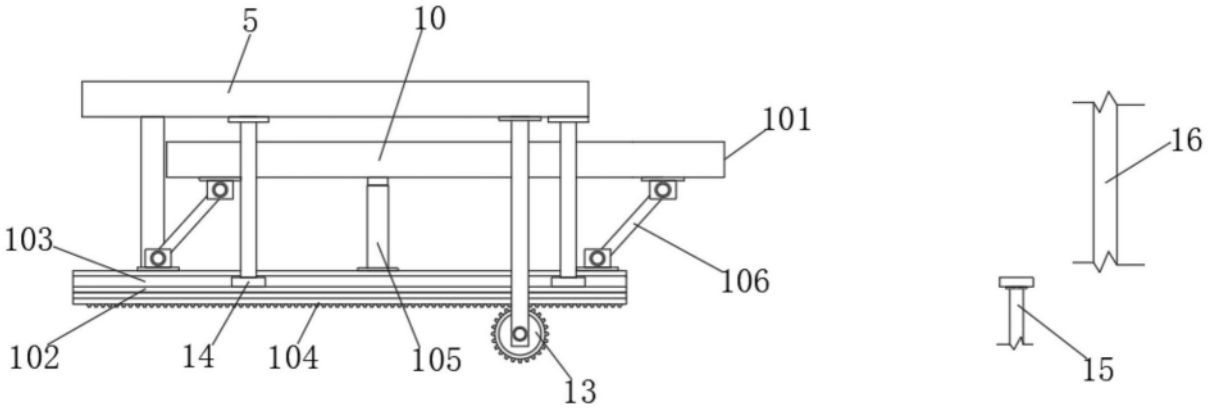

5
10
101
16
103
106
102
14
104
105
13
15

图3

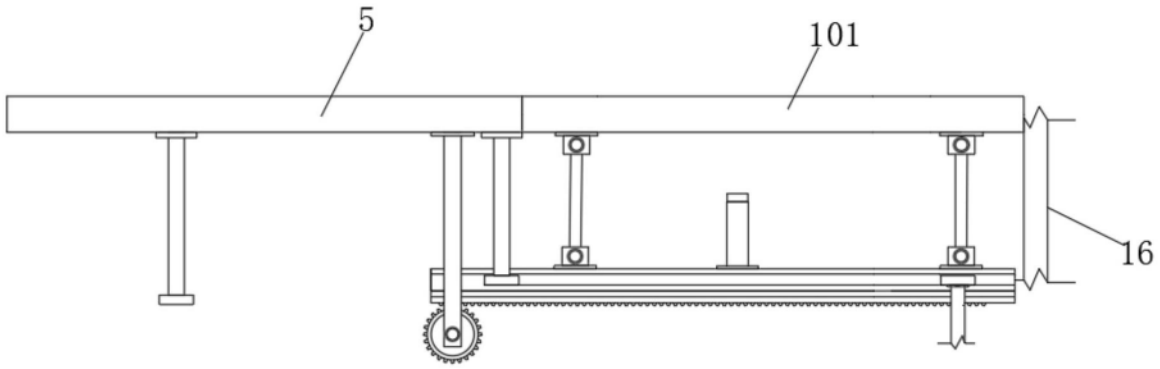


图4

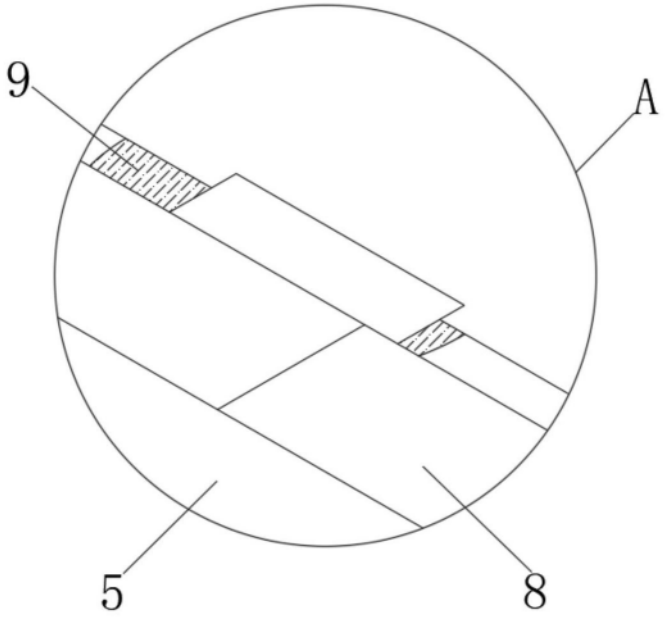


图5

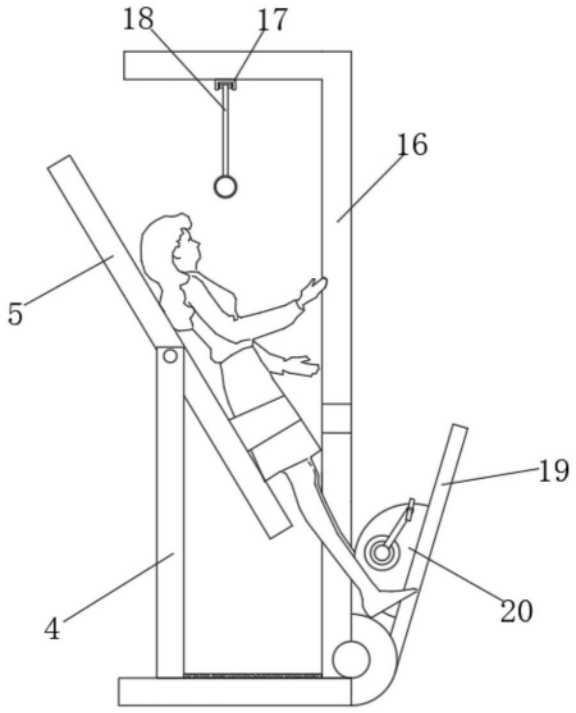


图6

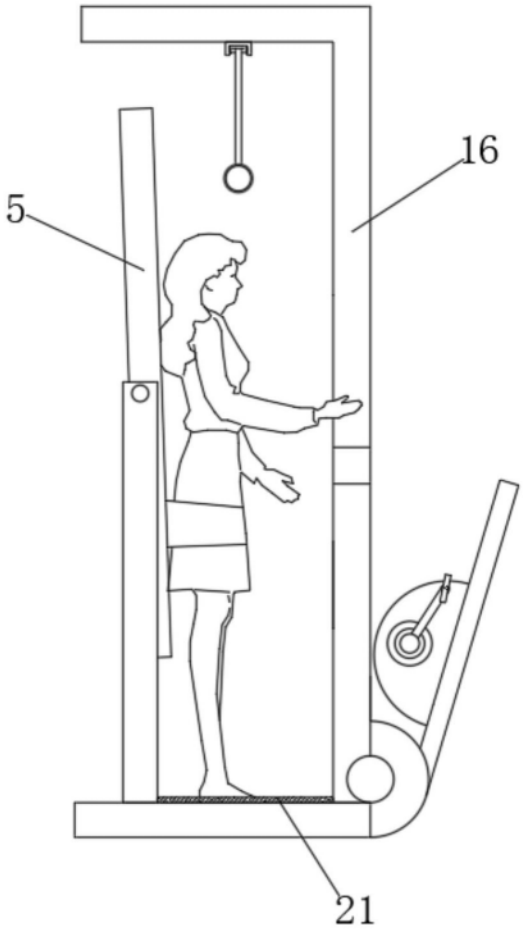


图7