



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113876552 B

(45) 授权公告日 2025.07.08

(21) 申请号 202111214229.1

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.10.19

A61F 5/01 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

A61H 3/00 (2006.01)

申请公布号 CN 113876552 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2022.01.04

CN 217987946 U, 2022.12.09

(66) 本国优先权数据

CN 109481114 A, 2019.03.19

202120814678.9 2021.04.20 CN

CN 211902167 U, 2020.11.10

(73) 专利权人 安杰莱科技(杭州)有限公司

CN 111814758 A, 2020.10.23

地址 311200 浙江省杭州市萧山区建设四  
路4083号新街科创园B座1308室

审查员 何奕

(72) 发明人 樊炎军 常永杰 王孝泽 王俞兵  
杨森 陈雪华 李鲁亚

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇知识产权代理  
有限公司 11463

专利代理人 林英然

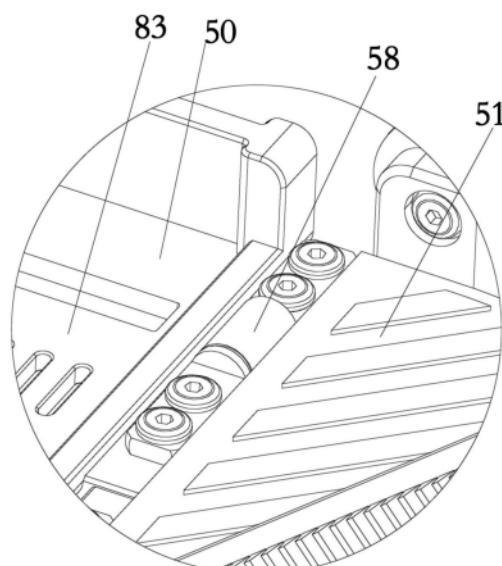
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

一种机械足

(57) 摘要

本发明提供的一种机械足，包括第三部分和第二部分，第三部分与第二部分之间具有夹角，夹角为钝角或者平角，第三部分与第二部分之间的夹角为可调节的，第三部分与第二部分之间的夹角在调节后，夹角能维持在固定角度，第三部分与第二部分之间的夹角为不可调节的。本发明能够在患者行走过程中抬起患者患侧的前脚掌，从而阻止脚拖拉以及一些与脚拖拉有关的绊着或跌倒导致的伤害。



1. 一种机械足，其特征在于，包括第三部分和第二部分，所述第二部分为前脚掌位置，所述第三部分为前脚掌后侧位置，所述第二部分与所述第三部分通过阻尼转轴转动配合连接，所述阻尼转轴内部设有弹性元件，所述阻尼转轴配置为当患侧足处于悬空状态时，使得所述第二部分和所述第三部分之间具有使所述第二部分维持背屈状态的钝角；

包括机械踝关节，机械踝关节包括一个转动副，所述转动副为第二转动副，所述第二转动副包括腿部连接部分以及足部连接部分，腿部连接部分的转动配合连接部分的外轮廓呈圆形，其外轮廓外侧设有第一连接支点，足部连接部分内设有第二连接支点，第一连接支点与第二连接支点通过弹簧连接；第二连接支点位于靠近足后跟一侧的侧壁的底部位置，弹簧配置为提供的推力，以使得机械足的前脚掌位置与后脚跟位置近乎水平；

所述足部连接部分的两侧均设有侧壁，机械踝关节还包括盖板，所述盖板的边缘与所述侧壁匹配，所述盖板与所述足部连接部分组装在一起，以将所述腿部连接部分的转动配合连接部分以及所述第一连接支点、所述弹簧、所述第二连接支点包裹在内。

2. 根据权利要求1所述的一种机械足，其特征在于，第三部分与第二部分之间的夹角为可调节的。

3. 根据权利要求2所述的一种机械足，其特征在于，第三部分与第二部分之间的夹角在调节后，夹角能维持在固定角度。

4. 根据权利要求1所述的一种机械足，其特征在于，第三部分与第二部分之间的夹角为不可调节的。

5. 根据权利要求1所述的一种机械足，其特征在于，第三部分与第二部分的连接位置设有限位结构，避免阻尼转轴运动过度。

6. 根据权利要求1所述的一种机械足，其特征在于，第二部分用于接收前脚掌部分，第三部分用于接收前脚掌后侧部分；第三部分为一整个零件或者为两个或以上的零件组装成的一个组件。

7. 根据权利要求1所述的一种机械足，其特征在于，第三部分上设有第一安装工位，第二部分上设有第二安装工位，第一安装工位与第二安装工位上均设有用于安装阻尼转轴的第一连接孔，阻尼转轴包括第一轴体和第二轴体，第一轴体、第二轴体均包括方段和圆柱段，两者的圆柱段嵌套在一起，使得第一轴体与第二轴体能够进行相对旋转，阻尼转轴内还设有弹片和垫片，在第一轴体、第二轴体之间有发生相对旋转的趋势时，弹片与垫片之间会相互摩擦产生阻尼力，当第一轴体与第二轴体之间的扭矩大于最大阻尼力时，此时第一轴体、第二轴体之间就会发生相对旋转，当第一轴体、第二轴体在没有外力的作用下，或是第一轴体、第二轴体之间产生的扭矩小于最大阻尼力时，第一轴体与第二轴体之间能保持相对固定。

8. 根据权利要求7所述的一种机械足，其特征在于，第一轴体、第二轴体的方段上均设有与第一连接孔对应的第二连接孔，通过螺钉贯穿第一连接孔和第二连接孔的方式即可完成阻尼转轴在第三部分与第二部分之间的安装；方段上的第二连接孔设有两个，第一安装工位、第二安装工位上均设有两个第一连接孔，第三部分、第二部分上分别设有两个第一安装工位和两个第二安装工位，第三部分与第二部分之间安装有两个阻尼转轴。

9. 根据权利要求8所述的一种机械足，其特征在于，第二部分上靠近第一安装工位位置设有第一凹槽，第一安装工位部分延伸到第一凹槽内，第二部分在翻转到极限位置时，第一

安装工位会与第一凹槽抵接；

其中，第一安装工位靠近第一凹槽一侧设有第二凹槽。

## 一种机械足

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种机械足。

### 背景技术

[0002] 患有下肢衰弱的患者,例如中风后的患者,他们的患肢一侧的运动是无法控制或是不易控制的,由于这些原因而导致这些患者的腿部在抬起时,其足部位置总是在其自身重力的作用下绕着踝关节自然下垂的。如果不解决足部下垂的问题,这些患者在行走时很有可能在地面上拖拉其足部,或是绊倒、跌倒,因此阻止足下垂是非常重要的。

[0003] 授权公告号为CN105722490B的中国专利中提供了一种能在下肢摆动期间可靠地抬起人的脚趾的装置,其踝带设有回缩弹性元件,回缩弹性元件通过缆索连接脚,在下肢摆动期间通过缆索使得脚踝固定于背屈中。

[0004] 这种方式在一定程度上确实能解决足下垂的问题,但是也存在诸多问题:1.缆索直接连接在脚上,在工作过程中,因背屈而产生的力会都集中于脚踝位置一处,容易造成患者脚踝部位的不舒适;2.缆索的拉力由回缩弹性元件进行控制,而如何进行回缩弹性元件的弹力控制,是十分困难的,容易造成每一次下肢摆动期间其背屈的程度都是不同的,引起患者不适;3.由于脚上固定的缆索始终裸露在外,在患者行走过程中,缆索容易被其他东西绊到,造成患者摔倒。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种机械足,以解决背景技术中患者容易摔倒的问题。

[0006] 为实现上述目的本发明所采用的技术方案是一种机械足,包括第三部分和第二部分,第三部分与第二部分之间具有夹角,夹角为钝角或者平角。

[0007] 进一步地,第三部分与第二部分之间的夹角为可调节的。

[0008] 进一步地,第三部分与第二部分之间的夹角在调节后,夹角能维持在固定角度。

[0009] 进一步地,第三部分与第二部分之间的夹角为不可调节的。

[0010] 进一步地,第三部分与第二部分连接,连接包括活动连接以及固定连接,活动连接包括转动配合连接、弹性连接、阻尼连接,也包括转动配合连接与弹性连接的组合;其中,转动配合连接能通过铰链来实现,弹性连接能通过弹性元件来实现,阻尼连接能通过阻尼转轴来实现。

[0011] 进一步地,第三部分与第二部分的连接位置设有限位结构,避免阻尼转轴运动过度。

[0012] 进一步地,第二部分用于接收前脚掌部分,第三部分用于接收前脚掌后侧部分;第三部分能为一个零件或者为两个或以上的零件组装成的一个组件。

[0013] 进一步地,第二部分与第三部分通过阻尼转轴连接,第三部分上设有第一安装工位,第二部分上设有第二安装工位,第一安装工位与第二安装工位上均设有用于安装阻尼转轴的第一连接孔,阻尼转轴包括第一轴体和第二轴体,第一轴体、第二轴体均包括方段和

圆柱段，两者的圆柱段嵌套在一起，使得第一轴体与第二轴体能够进行相对旋转，阻尼转轴内还设有弹片和垫片，在第一轴体、第二轴体之间有发生相对旋转的趋势时，弹片与垫片之间会相互摩擦产生阻尼力，当第一轴体与第二轴体之间的扭矩大于最大阻尼力时，此时第一轴体、第二轴体之间就会发生相对旋转，当第一轴体、第二轴体在没有外力的作用下，或是第一轴体、第二轴体之间产生的扭矩小于最大阻尼力时，第一轴体与第二轴体之间能保持相对固定；

[0014] 进一步地，第一轴体、第二轴体的方段上均设有与第一连接孔对应的第二连接孔，通过螺钉贯穿第一连接孔和第二连接孔的方式即可完成阻尼转轴在第三部分与第二部分之间的安装；方段上的第二连接孔设有两个，第一安装工位、第二安装工位上均设有两个第一连接孔，第三部分、第二部分上分别设有两个第一安装工位和两个第二安装工位，第三部分与第二部分之间安装有两个阻尼转轴。

[0015] 进一步地，第二部分上靠近第一安装工位位置设有第一凹槽，第一安装工位部分延伸到第一凹槽内，第二部分在翻转到极限位置时，第一安装工位会与第一凹槽抵接；

[0016] 其中，第一安装工位靠近第一凹槽一侧设有第二凹槽。

[0017] 综上，本发明的有益效果是：本发明能够在患者行走过程中抬起患者患侧的前脚掌，从而阻止脚拖拉以及一些与脚拖拉有关的绊着或跌倒导致的伤害；第二弹性元件产生的作用力作用于患者的前脚掌，不会对患者踝关节位置产生过大而致使不舒服的力，解决了背景技术中所有的力汇集于踝关节而导致不舒适的问题；第二弹性元件的弹力是不需要进行控制的，他们是由患者足部位置的重量决定的，且提供的弹力与对应位置的重量相匹配，能做到每一次下肢摆动期间其前脚掌上翻的程度都是相同的，极大的减少患者不适；另外，本发明的技术方案取代了现有技术中绳驱的技术方案，极大的减少了患者被绊倒的可能。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚的说明本发明实施例中的技术方案，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种实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0019] 图1是本发明一种机械足一个方向上的整体结构示意图；

[0020] 图2是发明一种机械足另一个方向上的整体结构示意图；

[0021] 图3是图1中“A”区域的局部放大示意图；

[0022] 图4是图1中机械足的布局结构爆炸示意图；

[0023] 图5是图4中“B”区域的局部放大示意图；

[0024] 图6是图4中机械足的进一步爆炸示意图；

[0025] 图7是足部连接部分的结构示意图；

[0026] 图8是机械足隐去盖板后的左视图；

[0027] 图9是机械足的主视图；

[0028] 图10是患者腿踩在第二部分、第三部分上进行行走时的示意图；

[0029] 图11是图8中“C”区域的局部放大示意图。

## 具体实施方式

[0030] 为了使本发明所要解决的技术问题,技术方案及有益效果更加的清楚明白,以下结合附图对本发明的实施方式做进一步详细描述,应当指出的是,实施例只是对本发明的详细阐述,不应视为对本发明的限定,本发明的实施例中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均能够以任何方式组合。

[0031] 实施例1。

[0032] 本实施例提供一种机械踝关节,该踝关节包括腿部部分和足部部分,腿部部分用于固定到患者的腿部,足部部分用于固定到患者的足部,这两个部分可以相互活动连接,从而方便让失去步行功能的人进行行走或者进行康复训练,特别适合半边瘫痪的患者,或者下肢瘫痪的人进行下肢康复训练。这里的下肢瘫痪或者半边瘫痪,主要是下肢不受大脑神经控制,而通过康复训练,能够恢复神经控制的患者进行穿戴的机械足。在一些方式中,这里的活动连接为转动连接,机械踝关节包括一个转动副,使得腿部部分和足用结构部分可以相互旋转。在一些方式中,足部部分通过连接机械足的后脚掌部分来实现固定到患者的足部上。

[0033] 在一些方式中,这种转动连接并不是自由的转动连接,而是带有弹性元件的协调,即转动副是具有弹性回弹能力的。具体的讲,机械足的后脚掌与可旋转的足部部分固定的连接在一起,机械足在穿戴时,患者的后脚掌和机械足的后脚掌接触,患者的前脚掌和机械足的前脚掌接触,机械足的后脚掌连接足部部分,足部部分与腿部部分是相互转动连接的(踝关节)。正常人的行走,是踝关节和脚掌配合来完成的,例如向前走的时候,首先小腿让脚掌(脚掌为脚后跟和前脚掌中间的区域)离地,然后或者同时,脚后跟离地,然后带动前脚掌离地,在这个过程中,脚部的运动时刻伴随着踝关节的不断调节,在前脚掌即将离地的瞬间,脚掌与地面呈一个角度,脚后跟就是这个角度的顶点;随后伴随着患者腿部的运动,患者的足部也进行悬空的运动;当患者的足部进行着地时,根据患者的行走习惯不同,有些人是前脚掌先着地,有些人是脚后跟先着地,不管是何种习惯,脚都会有完全落地的一刻,从而进行下一次的运动或者行走,这些脚掌的运动,特别是起步和迈步,以及运动的角度,都是通过踝关节的转动来进行紧密的调节的。但是对于瘫痪的患者来讲,踝关节的运动、脚掌的运动,包括脚掌与地面的角度,或者脚后跟的离地面和接触地面的顺序和调节都几乎丧失。通常情况下,在不穿机械足时,随着其腿部的抬起,因为脚掌具有重力作用,其足部位置在其自身重力的作用下会绕着踝关节自然下垂,从而带动脚后跟的部分与踝关节呈不受控制的连接,表现为自然下垂。而脚掌的运动主要是被踝关节带动脚掌或者足的运动而完成的。

[0034] 而在穿戴具有本实施例机械踝关节的机械足后,机械踝关节内的具有弹性回弹能力的转动副,在患者抬起腿部过程中,转动副能从踝关节位置提供一个抬起患者足部的力,这个力能使得患者足部位置尽可能的保持水平,用于托住患者下垂的足部,从而缓解患者足部下垂的情况。与“CN105722490B”(后称现有技术)不同的是,本实施例中阻止足部下垂的力是从患者踝关节位置发出的,而现有技术中阻止足部下垂的力是从患者脚掌位置(尤其是前脚掌)发出的,本实施例的机械踝关节不会对患者脚掌位置产生任何的拉扯力,相对来说,具有更好的舒适性。

[0035] 具体的,参照附图1,该转动副为第二转动副40,腿部部分为编号41位置,足部部分

为编号42位置,参照附图4-附图6,机械踝关节包括腿部部分41和足部部分42,腿部部分41与足部部分42通过第二转动副40转动配合连接,第二转动副40位于踝关节位置。第二转动副40包括腿部连接部分43以及足部连接部分44,其中,腿部连接部分43连接腿部部分41,足部连接部分44连接足部部分42,腿部连接部分43与足部连接部分44嵌套在一起形成可转动的第二转动副40,在本实施例中,腿部连接部分43上设有孔46,足部连接部分44上设有轴47,足部连接部分44上的轴47能插入到腿部连接部分43上的孔46内,形成可以转动的第二转动副40。进一步地,为了减少轴47与孔46转动时的磨损,轴47与孔46之间设有轴承或是轴套48,轴套48可以选用黄铜轴套或是用特制材料制成的免润滑轴套,这样能减少机械踝关节的维护成本。

[0036] 第二转动副40内设有第一弹性元件,第一弹性元件使得第二转动副40在转动后具有恢复到初始状态的能力,同时也使得第二转动副40在转动时运动速度能得到减缓,使得踝关节位置的运动尽可能的平缓,避免出现踝关节运动速度过快而造成损伤。第一弹性元件可以为卷簧、拉簧、弹簧等,第一弹性元件的一端连接在足部连接部分44上,另一端连接在腿部连接部分43上,这样,当第二转动副40发生转动时,即足部连接部分44、腿部连接部分43之间发生相对移动时,第一弹性元件会被拉伸或是压缩,第一弹性元件积蓄了弹性势能,使得第二转动副40具有恢复初始状态的能力,同时在第二转动副40转动过程中,由于第一弹性元件40的自身形变,始终会提供给第二转动副40位置一个阻碍旋转的力,使得第二转动副40转动时运动速度能得到减缓。具体的,在本实施例中,腿部连接部分43的转动配合连接部分的外轮廓呈圆形,其外轮廓外侧设有第一连接支点90,足部连接部分44内设有第二连接支点91,第一连接支点90与第二连接支点91通过弹簧45连接,随着第二转动副40的转动,第一直接支点90与第二连接支点91之间的距离会不断发生变化,此时弹簧45的长度也不断发生变化。在本实施例中,第一弹性元件提供的是推力,而不是拉力。

[0037] 优选的,为了限制机械踝关节的最大旋转角度,优选的,参照附图6、附图7,足部连接部分44上设有侧壁49,当腿部连接部分43与足部连接部分44发生相对旋转时,腿部连接部分43上的第一连接支点90会与足部连接部分44上的侧壁49发生抵接,抵接时即代表了第二转动副40已经运动到了极限位置,第二转动副40的可转动区间能够保护患者的脚踝。进一步地,足部连接部分44的两侧均设有侧壁49,用于第二转动副40两侧的限位,避免患者足部过度背屈或是过度背伸。

[0038] 优选的,腿部连接部分43上设有连接杆92,第一连接支点90设于连接杆92的端部位置,连接杆92的设置能调节第一连接支点90的位置。当第一连接支点90设于连接杆92端部时,相对于设置在腿部连接部分43外轮廓位置的第一连接支点90,由于第一连接支点90在两个侧壁49之间的位置改变了,相应的,第二转动副40的可转动区间也会相应改变,通过设置适当长度的连接杆92,使得脚踝具有合适的大背屈角度和大背伸角度。

[0039] 优选的,弹簧45的两端分别套设在第一连接支点90和第二连接支点91上,弹簧45与第一连接支点90、第二连接支点91接触位置滑动配合连接,使得弹簧45的两端分别与第一连接支点90和第二连接支点91形成两个转动副,这样的设计使得第二转动副40在转动过程中,弹簧45不会因为第一连接支点90的旋转而扭曲,如果弹簧45两端与第一连接支点90、第二连接支点91固定连接,那么随着第一连接支点90的旋转,第一连接支点90与第二连接支点91之间发生相对移动,弹簧45两端与第一连接支点90、第二连接支点91连接位置的弹

簧极易发生扭曲和断裂,套设的方式解决了该问题,且弹簧45能始终提供第一连接支点90、第二连接支点91连线方向上的拉力,促使第二转动副40恢复初始位置。

[0040] 优选的,第二连接支点91位于足部连接部分44靠近一侧侧壁49的底部位置,这使得第二转动副40内的弹簧45有充足的安装空间以及运动空间,不容易与其他零件形成干涉。同时,在本实施例中,由于第二连接支点91位于靠近足后跟一侧的侧壁49的底部位置,这使得第二转动副40内的弹簧45呈倾斜布置的方式布置,这种倾斜的方式是弹簧45下端偏向足后跟位置的,该结构的设置配合弹簧45提供的推力使得机械足的前脚掌位置与后脚跟位置近乎水平;在一些其他实施方式中,第二连接支点91位于靠近前脚掌一侧的侧壁49的底部位置,此时的第二转动副40内的弹簧45仍呈倾斜布置的方式布置,但是倾斜的方式是弹簧45下端偏向前脚掌位置,此时的弹簧45需要提供拉力,使得机械足的前脚掌位置与后脚跟位置近乎水平,根据弹簧45设置的位置的不同,其提供的拉力还是弹力的形式也是不同的。相对来说,第二连接支点91位于靠近足后跟一侧的侧壁49的底部位置的设置方式是略优于第二连接支点91位于靠近前脚掌一侧的侧壁49的底部位置,因为前者状态下,弹簧提供的是推力,即弹簧处于压缩状态;后者状态下,弹簧提供的是拉力,弹簧处于拉伸状态。由于第二转动副40位置是需要旋转的,随着旋转运动,弹簧是会不断的经历伸长或者缩短的,而压缩状态的弹簧相对于拉伸状态的弹簧具有更好的伸缩拉长特性,因为在同一材料、同一工艺的制造下,压缩状态的弹簧它在自然状态下的长度要长于收缩状态下的弹簧,因此在运动过程中,压缩状态的弹簧具有更好的伸长、缩短的性能,在长期工作以后,也不容易发生断裂,极大的延长了关节位置的使用寿命。进一步地,当第二转动副40内的弹簧45下端偏向前脚掌位置倾斜时,当腿部部分41处于竖直状态,腿部连接部分43上连接的连接杆92向前脚掌一侧偏移,这使得第一连接支点90、第二连接支点91之间能容纳下更长的弹簧,更长的弹簧也具有更好的伸长、收缩性能。与之对应的,当第二转动副40内的弹簧45下端偏向脚后跟位置倾斜时,当腿部部分41处于竖直状态,腿部连接部分43上连接的连接杆92向后脚跟一侧偏移。

[0041] 优选的,本实施例的一种机械踝关节还包括盖板93,盖板93的边缘与足部连接部分44的侧壁49匹配,盖板93与足部连接部分44能组装在一起,在完成组装后能将腿部连接部分43的转动配合连接部分以及第一连接支点90、第一弹性元件、第二连接支点91包裹在内,使得第二转动副40内的零件不易脱落,第二转动副40的运行安全可靠。第一弹性元件不易发生锈蚀,极大的延长了使用寿命。

[0042] 本实施例的一种机械踝关节在未穿戴时,足部连接部分44或是足部部分42连接患者足部踩着的整个底面,该底面的前脚掌位置相对于后脚跟位置适当上翘(如附图8所示)或是前脚掌位置相对于后脚跟位置保持水平,上翘状态的前脚掌位置的高度略微高于后脚跟位置,水平状态前脚掌位置的高度与后脚跟位置的高度几乎一致;机械足在使用中,患者足部踩在底面上,且底面贴在地面上时,此时为初始状态,机械踝关节没有向或是几乎没有向患者传递任何力。而当患者的腿部在抬起时,其足部在其自身重力的作用下绕着踝关节下垂,下垂过程中,与患者足部贴合的底面一起旋转,底面通过足部连接部分44使得第二转动副40位置旋转,第二转动副40内的第一弹性元件相对于初始状态发生形变,此时第一弹性元件具有恢复初始状态的趋势,从而提供给第二转动副40一个反向的用于抬起足部的扭矩,该扭矩可以体现为传递给足部所踩底面的一个向上翻转的力,这个力能托住下垂的足

部,从而避免患者足部的下垂;同时,第一弹性元件在踝关节旋转时也能够对踝关节的转动过程进行减速,使得运动速度减缓,避免对患足造成伤害。

[0043] 实施例2。

[0044] 本实施例提供一种可调节穿戴尺寸的鞋,包括第一部分50和第二部分51,第一部分50与第二部分51构成了实施例1中的足部所踩底面,患者的脚能踩在第一部分50和第二部分51上,由于不同患者的脚尺码不同,为了增强鞋对患者的适配能力,第一部分50与第二部分51活动连接,通过调节活动的第一部分50、第二部分51的相对位置,使调节后的足部所踩底面的长度与患者的脚相匹配。具体的,第一部分50与第二部分51之间设有可滑动的连接板52,连接板52与第一部分50、第二部分51中的一块连接在一起,并嵌入到另一块中,连接板52上还设有第二锁定结构53,第二锁定结构53能够实现第一部分50与第二部分51在调节后的位置锁定,不再继续滑动。

[0045] 在本实施例中,连接板52与第二部分51连接在一起,连接板52上还设有第二锁定结构53,第二锁定结构53包括设于连接板52上的锁定条54,锁定条54上设有锁定孔55,第一部分50包括上板94和下板95,上板94和下板95能组装在一起,组装完毕时,第一部分50上形成一个滑动槽96,连接板52及其上的锁定条54部分均能在滑动槽96内滑动,实现第一部分50与第二部分51活动连接,第二锁定结构53还包括按扣56,按扣56设于第一部分50上,在调节好第一部分50与第二部分51的位置后,通过按压按扣56使其扣入锁定孔55内,即完成了第一部分50与第二部分51之间的位置锁定。

[0046] 优选的,为了方便操控第二锁定结构53使其完成锁定操作,按扣56设于第二部分51的侧面,对应的,锁定条54竖直布置,使得按扣56能插入到锁定孔55内。进一步地,锁定条54与连接板52垂直布置,锁定条54设于连接板52的侧边位置,连接板52及其上的锁定条54整体呈L状,对应的,滑动槽96也呈L状。

[0047] 优选的,为了方便调节第一部分50与第二部分51的相对位置,连接板52上设有尺寸标记,方便操作者调节鞋的尺寸。

[0048] 优选的,为了提高鞋的整体性,第一部分50虽与第二部分51活动连接,但是这种活动连接是不可分离的,即第一部分50与第二部分51不能完全的分开,不能成为两个毫无关联的部件。为了实现该目的,连接板52上设有滑槽97,滑槽97上下贯穿,四壁呈环形,滑动槽96内设有能嵌入到滑槽97中的限位块98。具体的,限位块98设有两块,均设于上板94的底面上,对应的,连接板52上的滑槽97有两条,当上板94与下板95完成安装时,上板94与下板95将连接板52夹在中间,且限位块98嵌入在滑槽97中。

[0049] 实施例3,参照附图9。

[0050] 传统的机械足具有腿部部分41和踩合底面99,腿部部分41用于连接患者的腿部,踩合底面99用于与患者的足底贴合,使用时,腿部部分41固定到患者的腿部上,患者的足部踩在踩合底面99上,但是传统的机械足中腿部部分41所在轴线与踩合底面99所在平面垂直,这使得患者在穿戴机械足时,会有足部内翻的感觉,会引起不适。本实施例提供一种机械足,也包括腿部部分41和踩合底面99,其中,腿部部分41所在轴线与踩合底面99所在平面不垂直,这符合人体工学设计,使得患者穿戴机械足时更为舒适。具体的,定义腿部部分41与踩合底面99所呈角为腿部部分41所在轴线与踩合底面99所在平面内任意直线所呈的角度中的最大值,例如腿部部分41所在轴线与踩合底面99所在平面内任意直线的角度范围是

[88°, 92°], 那么腿部部分41与踩合底面99所呈角为92°; 再例如腿部部分41所在轴线与踩合底面99所在平面内任意直线的角度范围是[85°, 95°], 那么腿部部分41与踩合底面99所呈角为95°。在本实施例中, 腿部部分41与踩合底面99所呈角为92°。

[0051] 实施例4。

[0052] 本实施例提供一种机械足, 该机械足包括用于接收前脚掌的部分, 和用于接收前脚掌后侧的部分, 其中, 用于接收前脚掌的部分与接收前脚掌后侧的部分之间具有夹角。这个夹角可以是钝角、平角, 例如前脚掌部分相对于水平位置呈现锐角, 例如10, 20, 25, 30, 35, 40, 55度的角, 而与基本处于水平面的后脚掌部分呈现钝角, 例如, 170, 160, 155, 160, 165, 135等角度。

[0053] 在一些方式中, 这种角度是可以调节的, 这里的调节主要是指由于人体的不同生理构造和行走习惯, 让角度可以调节, 一旦调节后, 用于接收前脚掌后侧的部分与接收前脚掌的部分之间具有的夹角基本保持在一个固定的角度。所以, 在一些方式中, 所述的角度也可以是固定不可调节的。所以, 这里的角度包括两个方面, 角度是固定的, 不可调节的; 另外一个就是角度是可以调节的, 来适合不同的患者以及适合不同的走路的习惯问题, 或者对于同一患者, 进行康复阶段的不同要求进行的角度的调节。

[0054] 在一些方式中, 这种用于让接收前脚掌后侧的部分与接收前脚掌的部分之间具有夹角的结构是多种多样的, 可以是任何结构来完成, 例如阻尼结构, 弹簧结构, 或者其他任何合适的结构。比较极端的实施例子, 例如, 不含有阻尼结构, 而是让机械足的前脚掌本身与前脚掌后侧呈一定的角度固定连接, 例如通过合适的机械结构进行连接, 例如铰链等结构。

[0055] 在一些具体的方式中, 参照附图1、附图3、附图4, 机械足包括第三部分83和第二部分51, 第三部分83与第二部分51转动配合连接。在一些方式中, 转动配合连接的方式, 尤其为具有阻尼的转动配合连接。这里的转动实际上可以理解, 该阻尼结构可以调节第三部分83和第二部分51的角度或者之间的夹角。可以理解, 也可以是不可转动的阻尼。

[0056] 也可以这样理解, 机械足的第三部分83和第二部分51是活动连接的, 这种活动连接并不是自然的活动连接, 而是两部分之间具有阻尼结构, 该阻尼结构让两个部分连接在一起。在一些方式中, 阻尼结构在足的前脚掌和后脚掌之间设置。一般鞋子分为带有后足脚跟的后脚掌, 和带有脚指头的前脚掌, 处于两个之间的为足弓的部分, 这种描述仅仅是普通的描述, 方面以下的说明。这里的阻尼结构可以是任何带有弹性、或者非弹性的元件, 但是具有让其处于某一相对位置的元件; 例如让前脚掌和后脚掌处于相对一个固定的位置, 这种固定的位置有外在的力实施在机械足上。例如, 该机械足上设置有阻尼结构, 当人的脚带上、穿上该机械足的时候, 该机械足具有接受人足的前足掌的第二部分, 接收后脚掌的第三部分83, 让人的足掌和机械足贴合在一起。这里的需要穿上本发明的机械足都是一些人的足不能正常行走的人使用的, 与正常的健康的足存在本质的区别, 例如患病的足不能正常行走, 特别的, 该足处于瘫痪的状态, 该足完全或者不完全被大脑控制。这样, 在行走的过程中, 需要借助机械足帮助患病足的行走, 这种行走具有康复作用。

[0057] 而一般健康足的行走一般是足后跟离地, 带动前脚掌离地, 然后前脚掌先接触地面, 后脚掌后接触地面, 完成了行走的过程。当该足为患病的足的时候, 对于前脚掌和后脚掌在走路的时候, 由于不受或完全不受大脑的控制, 当抬小腿行走的时候, 整个脚掌处于自

然下垂的状态。当迈步行走的时候,不能类似健康足的动作轨迹而运动,这个时候,很容易摔倒,例如,当患病足处于自然下垂状态,在向前迈步的时候,可能是脚趾的部位现行着地,在先前的过程中,而带动足部运动的是脚踝关节的运动,由于不能有效配合,容易引起人的摔跤。这个时候,希望让前脚掌和后脚掌之间具有一个角度,这个角度可以是钝角的角度,例如,脚掌为水平面的时候,前脚掌与水平面呈钝角的形式,类似前脚掌相对水平向上翘的形式。当患者的足穿上机械足的时候,前脚掌自然有一个力,例如压力,实施在机械足的前脚掌上,而为了克服这种力,所以,阻尼元件仍然让机械足的前脚掌和后脚掌的角度保持相对不变或者稳定,从而让患者的前脚掌和后脚掌也保持一个角度,当患病的足在行走的过程中,都能保持让前脚掌着地,从而不容易摔跤。特别的,对于半边瘫痪的人来讲,整个病人的一半,包括整个下肢都处于瘫痪状态,当进行康复训练的时候,需要患者在机械足的辅助下行走,防止摔跤就比较重要。这种阻尼的主要功能就是患者足部前脚掌与足部前脚掌后侧部分呈现一个背屈的角度。当然,实际上具有一个结构设置,让机械足的前脚掌和后脚掌之间保持一个角度,例如背屈的角度,这种背曲的角度当患者足穿上机械足的时候,该角度几乎保持不变。另外一方面,该角度可以调节,具有阻尼结构存在,由于每一个人的足的大小,行走习惯具有差异性,所以,背屈的角度可以任意调节,满足每个患者的行走习惯。这种角度可以是175-85度之间任意调节,可以是120、135、110度的调节。所以,具有阻尼的存在,一旦调节后,机械足的让机械足的前脚掌和后脚掌之间保持相对固定的角度。除了阻尼结构之前,其他的方式也可以实现,但是这种实现方式中,让背屈的角度容易固定,但是不利于随意调节。例如,弹簧、弹片。或者,更为简单的讲,就是让机械足的前脚掌和后脚掌之间呈背屈的角度,但是这种角度一般不能任意调节角度。

[0058] 在一些更为具体的实施例子中,具体的,第二部分51为前脚掌位置,第三部分83为前脚掌后侧位置,两者在交界位置通过阻尼转轴58配合连接,阻尼转轴58内部设有弹性元件,当患者的患侧足踩在地上时,前脚掌的重力作用在第二部分51上,使得第三部分83与第二部分51始终处于一个角度。这里的始终并不是一直的,而是让患者的足的前脚掌和后脚掌大致呈现一个角度,例如让前脚掌远离地方向上翘起的角度,这种角度是一直保持稳定的状态,这种角度的保持是依靠机械足的前脚掌和后脚掌之间的角度而实现的,而机械足的前脚掌和后脚掌的角度可以通过阻尼结构实现。

[0059] 具体的,机械足包括第三部分83和第二部分51,穿戴机械足时,患者踩在第三部分83和第二部分51上,第三部分83与第二部分活动连接,活动连接使得患者所踩面被分成了两个部分,活动连接包括转动配合连接、弹性连接,也包括转动配合连接与弹性连接的组合。参照附图1、附图3、附图4,本实施例中的活动连接为特殊的转动配合连接:第三部分83与第二部分51转动配合连接,尤其为具有阻尼的转动配合连接。具体的,第二部分51为前脚掌位置,第三部分83为前脚掌后侧位置,两者在交界位置通过阻尼转轴58转动配合连接。参照附图10中的a-d,当患者的患侧足踩在地上时,如附图10(a)所示,前脚掌的重力作用在第二部分51上,前脚掌后侧位置的重力作用在第三部分83上,使得第三部分83与第二部分51平齐;当患者抬起患侧足部时,如附图10(b)所示,患者的足后跟位置先离地,足前脚掌后离地,患者足部前脚掌与足部前脚掌后侧部分呈现一个背屈的角度,由于第二部分51、第三部分83与患者的足底部位置贴合,该过程使得第三部分83与第二部分51发生相对旋转;当患者迈出患侧足部时,如附图10(c)所示,由于此时的患者的患侧足处于悬空的状态,患者足

部的重力都作用在患者腿部,包括患者前脚掌的重力,很少落在第二部分51上,此时的阻尼转轴58能使得第二部分51维持背屈状态,即,使得第二部分51(前脚掌)不再下垂,在行走过程中,解决容易被绊倒的问题;当患者患侧足部再次踩到地上时,参照附图10(d)所示,足部的重力不再由患者腿部承受,而是作用在第二部分51、第三部分83上,第三部分83与第二部分51之间的阻尼转轴58部分在患者足部重力下压的作用下,第三部分83与第二部分51再次发生相对旋转,使得第三部分83与第二部分51平齐,恢复初始状态。

[0060] 具体的,第三部分83与第二部分51通过阻尼转轴58进行连接,第三部分83上设有第一安装工位89,第二部分51上设有第二安装工位88,第一安装工位89与第二安装工位88上均设有用于安装阻尼转轴58的第一连接孔,阻尼转轴58包括第一轴体86和第二轴体87,第一轴体86、第二轴体87均包括方段和圆柱段,两者的圆柱段嵌套在一起,使得第一轴体86与第二轴体87能够进行相对旋转,阻尼转轴58内还设有弹片和垫片,在第一轴体86、第二轴体87之间有发生相对旋转的趋势时,弹片与垫片之间会相互摩擦产生阻尼力,当第一轴体86与第二轴体87之间的扭矩大于最大阻尼力时,此时第一轴体86、第二轴体87之间就会发生相对旋转,且旋转后的第一轴体86、第二轴体87在没有外力的作用下,或是产生的扭矩小于最大阻尼力时,第一轴体86与第二轴体87之间能保持相对固定。第一轴体86、第二轴体87的方段上均设有与第一连接孔对应的第二连接孔,通过螺钉贯穿第一连接孔和第二连接孔的方式即可完成阻尼转轴58在第三部分83与第二部分51之间的安装。优选的,方段上的第二连接孔设有两个,第一安装工位89、第二安装工位88上均设有两个第一连接孔,第三部分83、第二部分51上分别设有两个第一安装工位89和两个第二安装工位88,第三部分83与第二部分51之间安装有两个阻尼转轴58。在患者的患侧足被抬起来时,能提供合适的向上翻转前脚掌的力,使得前脚掌不再下垂。

[0061] 优选的,第三部分83与第二部分51的连接部分设有限位结构,即足部前脚掌部分与前脚掌后侧部分的连接位置设有限位结构,使得阻尼转轴58不会由于重力下压过多,避免过度旋转(下翻),导致出现跖屈的情况。具体的,参照附图11,第二部分51上靠近第一安装工位89位置设有第一凹槽59,第一安装工位89部分延伸到第一凹槽59内,这使得第二部分51在下翻中,第一安装工位89会与第一凹槽59抵接,从而避免下翻。进一步的,为了让第二部分51能够适量下翻,满足患者有时的跖屈需求,第一安装工位89靠近第一凹槽59一侧设有第二凹槽69。

[0062] 第三部分83可以为一个零件也可以为两个或以上的零件组装成的一个组件。当第三部分83为一个零件时,就像附图10中的,第三部分83始终与前脚掌后侧部分贴合,且不可调节。当第三部分83为两个或以上的零件组装成的一个组件时,例如像实施例2中的,第三部分83包括第一部分50与连接板52,连接板52能在第一部分50内滑动,这时候的机械足兼具可调节尺寸以及行走中前脚掌自动上翻的优点。

[0063] 实施例5。

[0064] 本实施例提供一种机械足,包括第三部分83和第二部分51,穿戴机械足时,患者踩在第三部分83和第二部分51上,第三部分83与第二部分活动连接,活动连接使得患者所踩面被分成了两个部分,活动连接包括转动配合连接、弹性连接,也包括转动配合连接与弹性连接的组合。本实施例中的活动连接为具有弹性的转动配合连接:第二部分51为前脚掌位置,第三部分83为前脚掌后侧位置,两者在交界位置通过弹性转轴转动配合连接,弹性转轴

内部设有第二弹性元件，第二弹性元件可以为卷簧、扭簧等能让弹性转轴在旋转后恢复形变的零件。当机械足未穿戴时，第二部分51在第二弹性元件的作用下适当上翻；当患者的患侧足踩在地上时，前脚掌的重力作用在第二部分51上，使得第三部分83与第二部分51平齐；当患者的患侧足被抬起来时，即处于行走状态下，由于此时的前脚掌的重力作用几乎都作用在患者腿部，前脚掌的重力不再作用于第二部分51上，第二部分51在弹性转轴内的第二弹性元件的作用力下缓缓上翻，带动前脚掌部位向上弯曲，即，使得第二部分51(前脚掌)不再下垂，在行走过程中，解决容易被绊倒的问题。

[0065] 优选的，弹性转轴的结构与实施例4中的阻尼转轴58类似，弹性转轴包括第三轴体和第四轴体，第三轴体、第四轴体均包括方段和圆柱段，两者的圆柱段嵌套在一起，使得第三轴体与第四轴体能够进行相对旋转，与阻尼转轴58不同的是，第三轴体、第四轴体之间设有第二弹性元件，第二弹性元件设于第三轴体、第四轴体的圆柱段的嵌套位置，使得第三轴体与第四轴体在发生相对旋转后，具有恢复形变的能力。弹性转轴的安装位置以及安装方式可以与实施例4中的阻尼转轴58的安装位置以及安装方式一致，这里不予赘述。优选的，第三部分83和第二部分51之间通过两个弹性转轴进行连接，两个弹性转轴内一共有两个第二弹性元件，在患者的患侧足被抬起来时，能提供合适的向上翻转前脚掌的力，使得前脚掌不再下垂。

[0066] 实施例6。

[0067] 本实施例提供一种机械足，包括第三部分83和第二部分51，穿戴机械足时，患者踩在第三部分83和第二部分51上，第三部分83与第二部分活动连接，活动连接使得患者所踩面被分成了两个部分，活动连接包括转动配合连接、弹性连接，也包括转动配合连接与弹性连接的组合。本实施例中的活动连接为弹性连接：第二部分51为前脚掌位置，第三部分83为前脚掌后侧位置，两者在交界位置通过弹片进行连接，弹片具有弧度使其一端上翘，或是弹片上设有向上的折痕，使得机械足在未进行穿戴时，其第二部分51能够适当的向上翻；当患者的患侧足踩在地上时，前脚掌的重力作用在第二部分51上，使得第三部分83与第二部分51平齐；当患者的患侧足被抬起来时，即处于行走状态下，由于此时的前脚掌的重力作用几乎都作用在患者腿部，前脚掌的重力不再作用于第二部分51上，第二部分51在弹片的作用力下缓缓上翻，带动前脚掌部位向上弯曲，即，使得第二部分51(前脚掌)不再下垂，在行走过程中，解决容易被绊倒的问题。

[0068] 实施例7。

[0069] 本实施例提供一种机械足，用于穿戴到患者的足部上，包括踩合底面99以及设于踩合底面99上的踝部固定带82和背部固定带85，踝部固定带82用于固定患者足部后侧位置，背部固定带85用于固定患者的足背位置，通过固定这两个位置，即能实现将机械足穿戴到患者的足上。

[0070] 优选的，在穿戴时机械足时，优先将患者的踝关节后侧位置与踝部固定带82抵接，再固定背部固定带85，使得患者的足部与踩合底面99贴合。患者在穿戴机械足时，可以是穿了鞋子的状态穿上机械足，也可以为不穿鞋子的状态穿上机械足。

[0071] 由于足背位置的整体长度较长，单根背部固定带85不能起到较好的固定作用，优选的，背部固定带85设有两根，用于较好的固定住足部。进一步地，背部固定带85包括鞋齿带79和鞋卡扣78，通过将鞋齿带79穿过鞋卡扣78能完成足背位置的快速连接，即完成机械

足的快速穿戴,同时鞋卡扣78上设有按钮77,通过按压按钮77能够实现鞋齿带79与鞋卡扣78的快速解锁,方便机械足的取下。鞋齿带79、鞋卡扣78与机械足的连接位置转动配合连接,使得它们均能够进行调整穿戴角度,使得机械足适配于不同的人进行穿戴。

[0072] 优选的,机械足上设有柔性垫84,柔性垫84能设于踩合底面99的上表面上,能提高患者穿戴机械足时的舒适性,柔性垫84也能设于踩合底面99的下表面上,能降低机械足踩在地面上的噪声,同时也起到保护机械足的作用,最重要的是能防滑,避免患者穿戴时摔倒,起到对患者的保护作用。

[0073] 实施例8。

[0074] 实施例8提供一种机械足,其采用的技术方案为上述实施例1-实施例7的任意组合,任意组合包括两个实施例的结合、三个实施例的结合等。

[0075] 例如实施例1与实施例4的结合,能实现在踝关节不下垂的基础上让前脚掌也不下垂,避免患者行走时摔倒。

[0076] 例如实施例2与实施例4的结合,在前脚掌和后脚掌之间还设置可以调节长度的结构,该结构一段连接前脚掌,另一端连接后脚掌部分,通过该调节长度的结构,可以调整前脚掌和后脚掌的之间的距离,从而给机械足可以适合不同患者足的尺寸。需要注意的是,这里的“足”和“脚掌”可以互换,都表示患者的足或者机械足,或者适合患者穿戴的机械脚掌或者机械足,也可以称之为机械鞋。该鞋子包括机械脚掌的结构,该机械鞋、机械足或者机械脚掌被用于穿在患者的脚上,或者足上。调节前脚掌和后脚掌的距离的调节结构上设置有阻尼结构,该阻尼结构一端连接调节距离的结构,另一端连接在前脚掌上,从而,这样也可以实现前脚掌与后脚掌的角度的固定或者调整。在这里,调节结构可以为后脚掌的一部分,当然,也可以是看在前脚掌的一部分。

[0077] 以上所述,仅为发明的具体实施方式,但发明的保护范围并不局限于此,任何不经过创造性劳动想到的变化或替换,都应涵盖在发明的保护范围之内,因此,发明的保护范围应该以权利要求书所限定的保护范围为准。

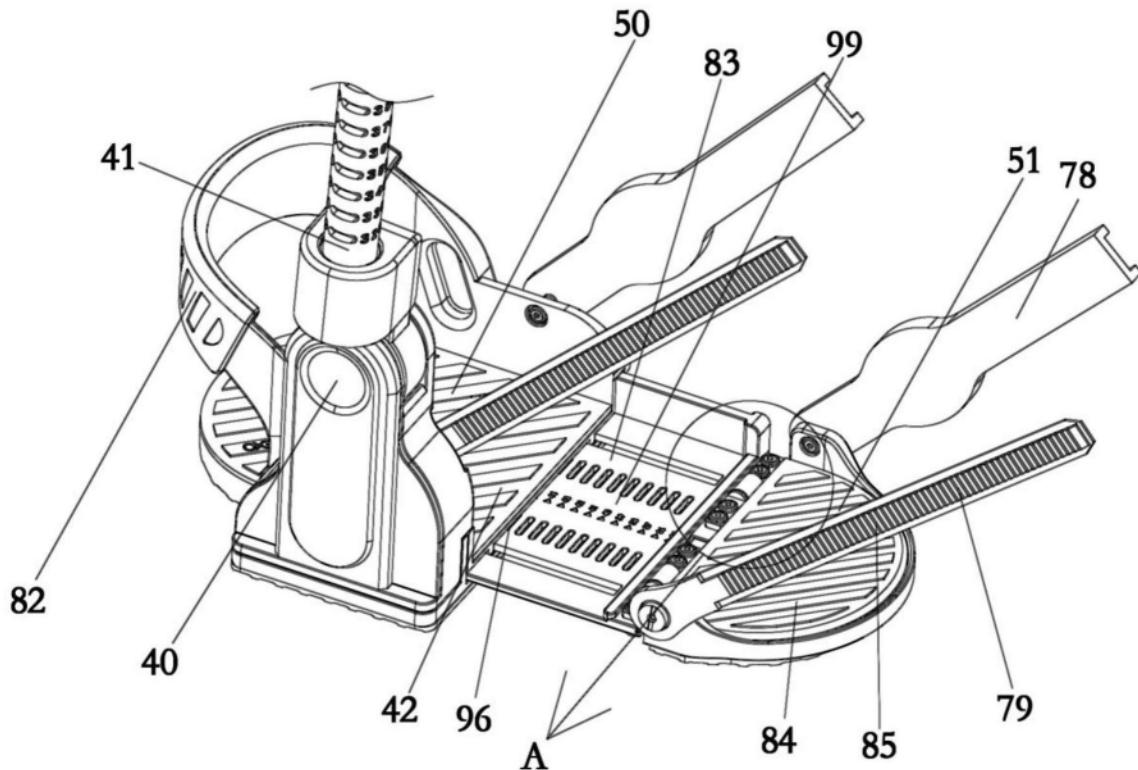


图1

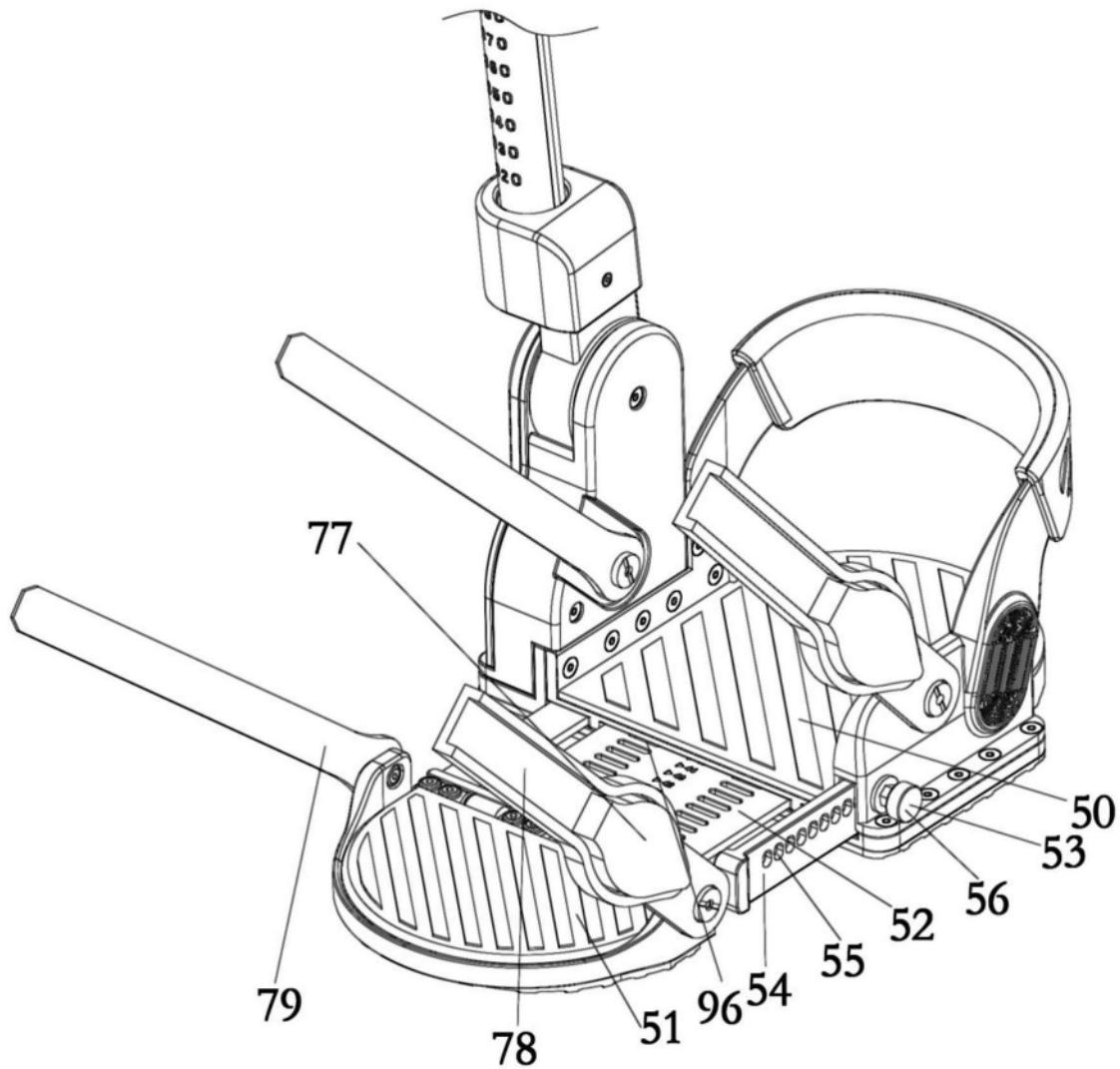


图2

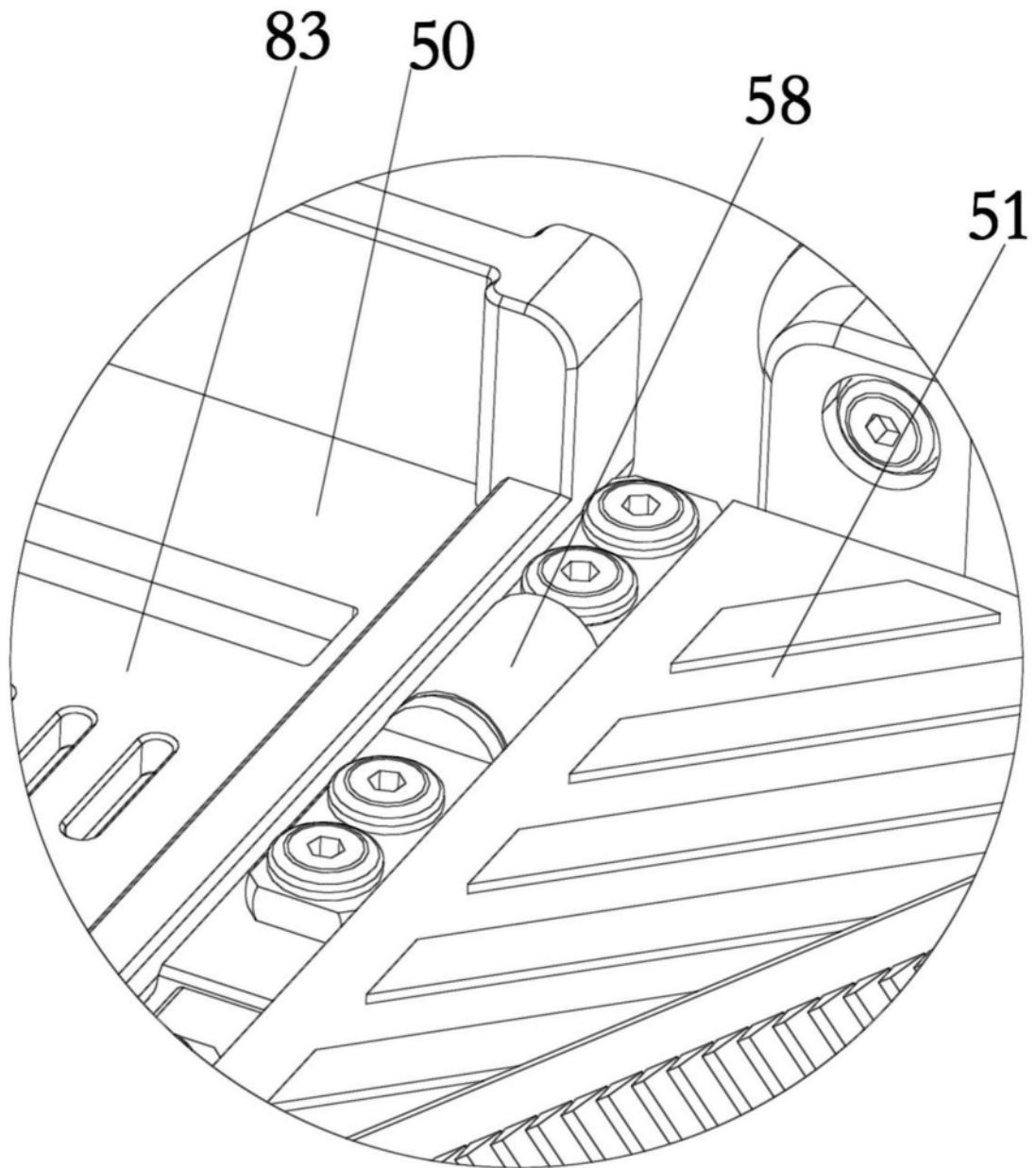


图3

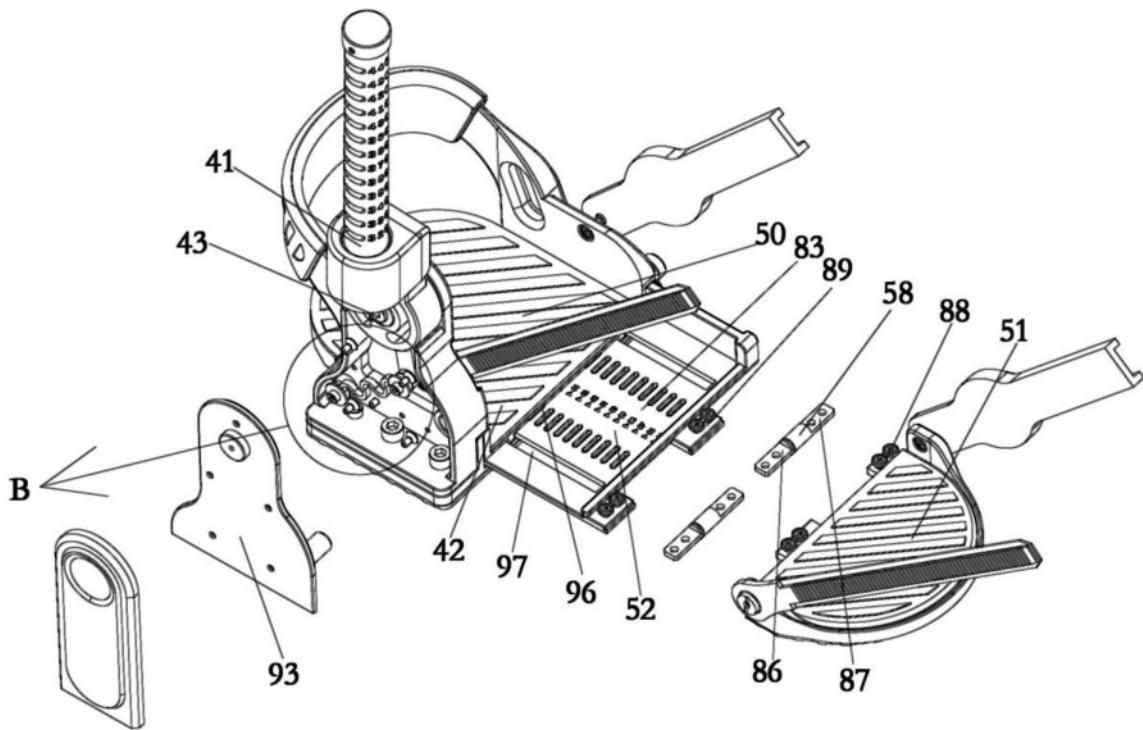


图4

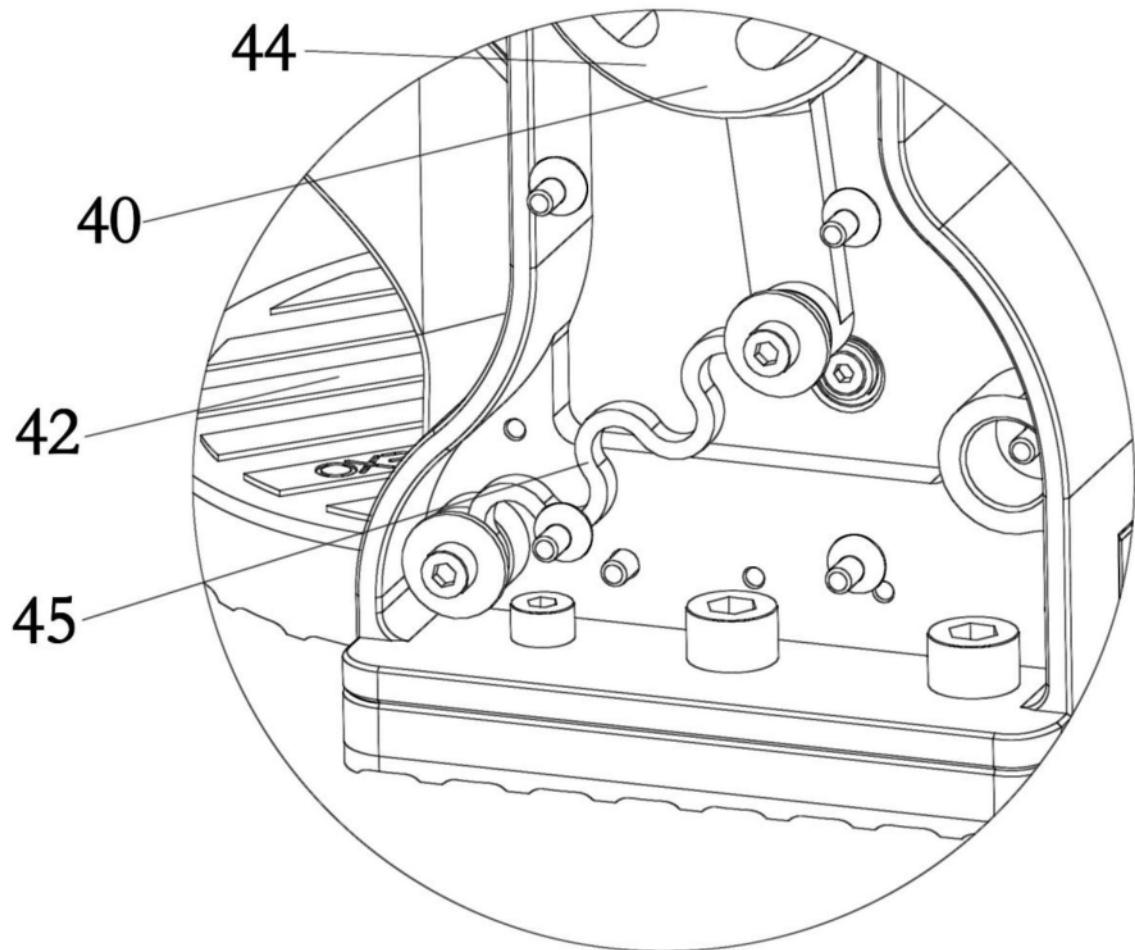


图5

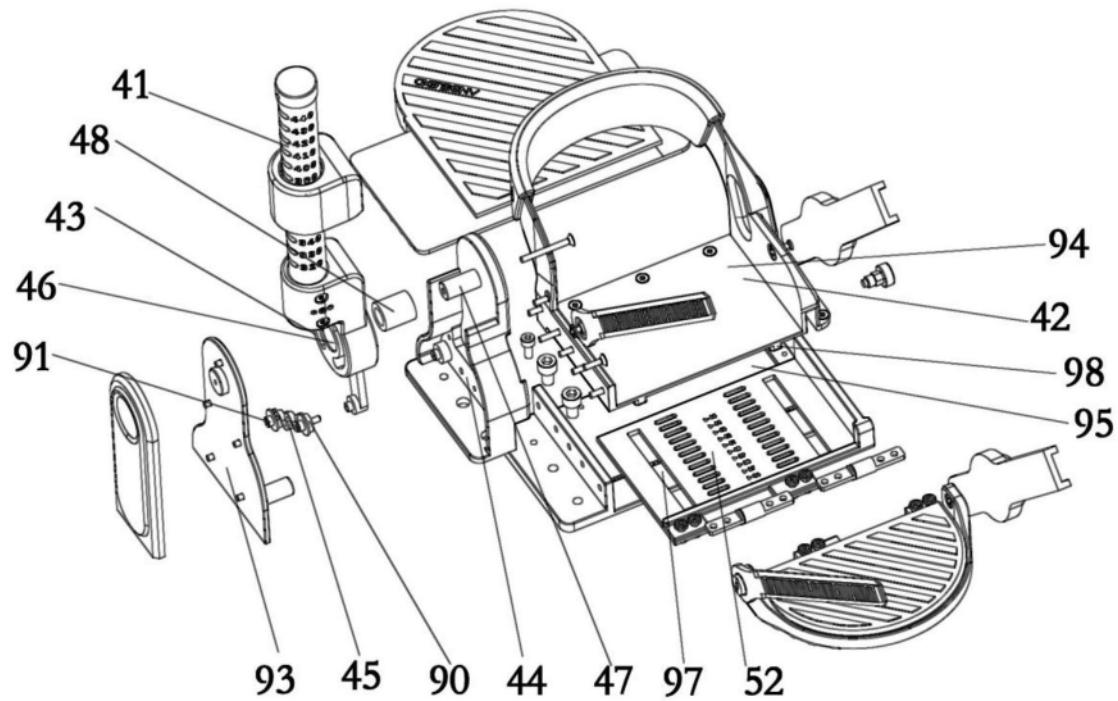


图6

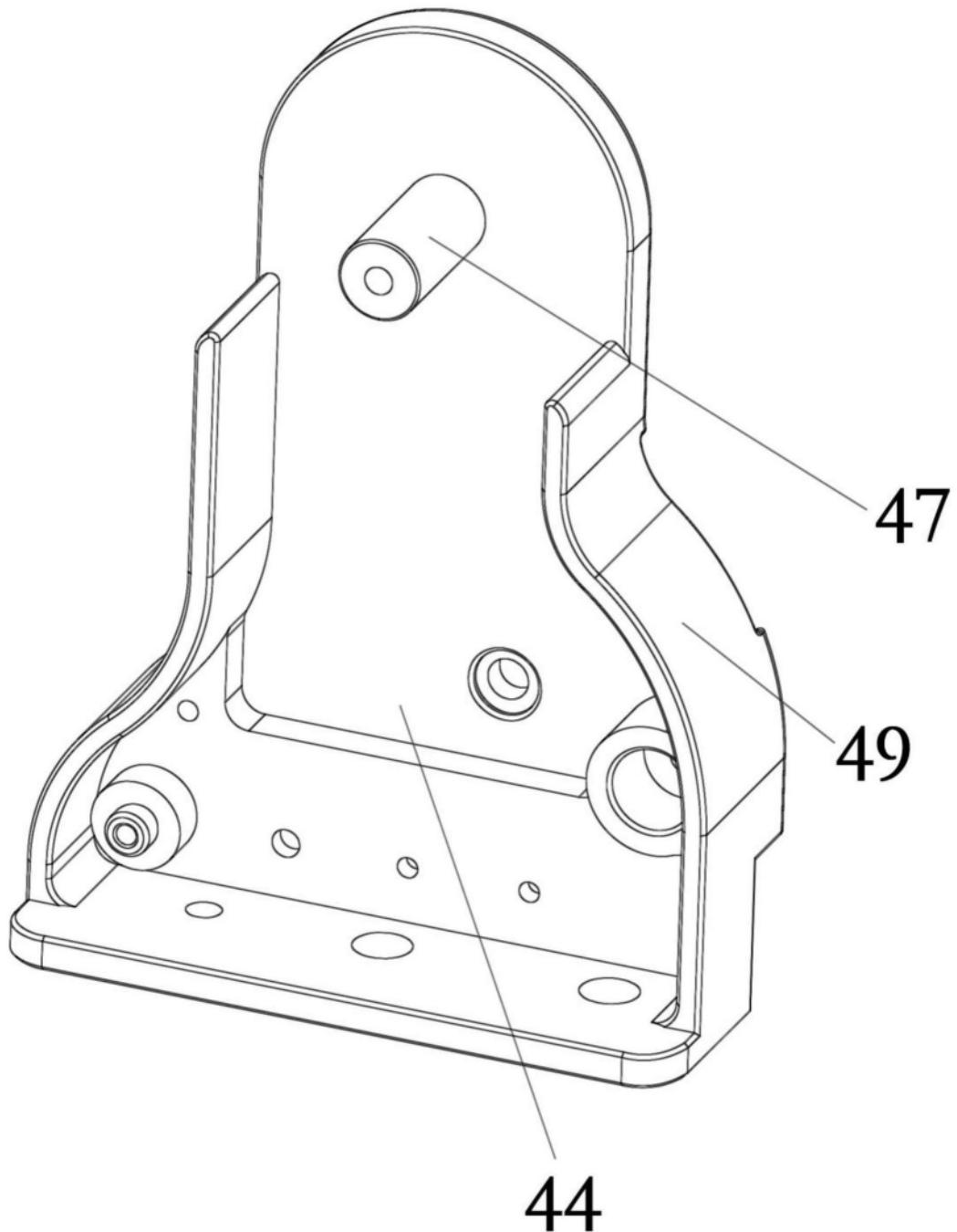


图7

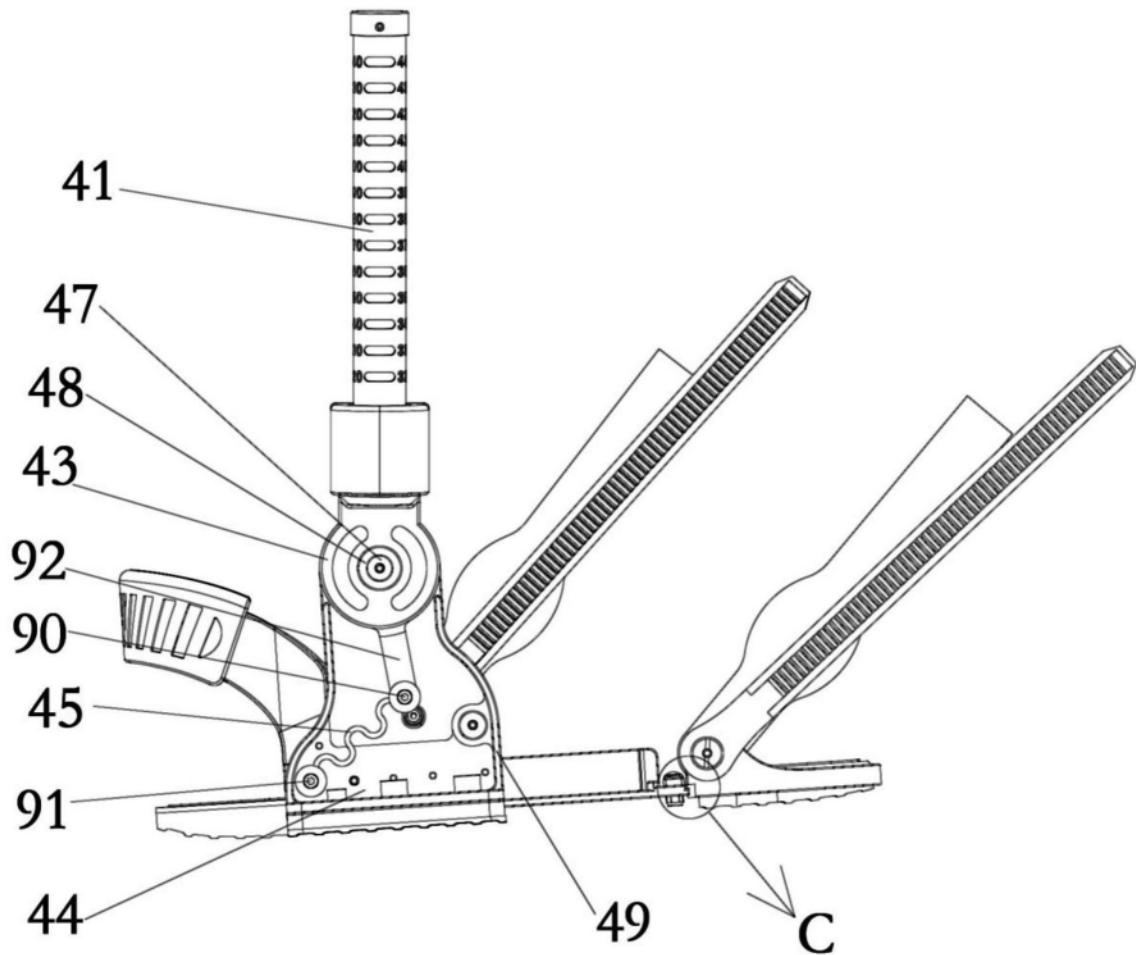


图8

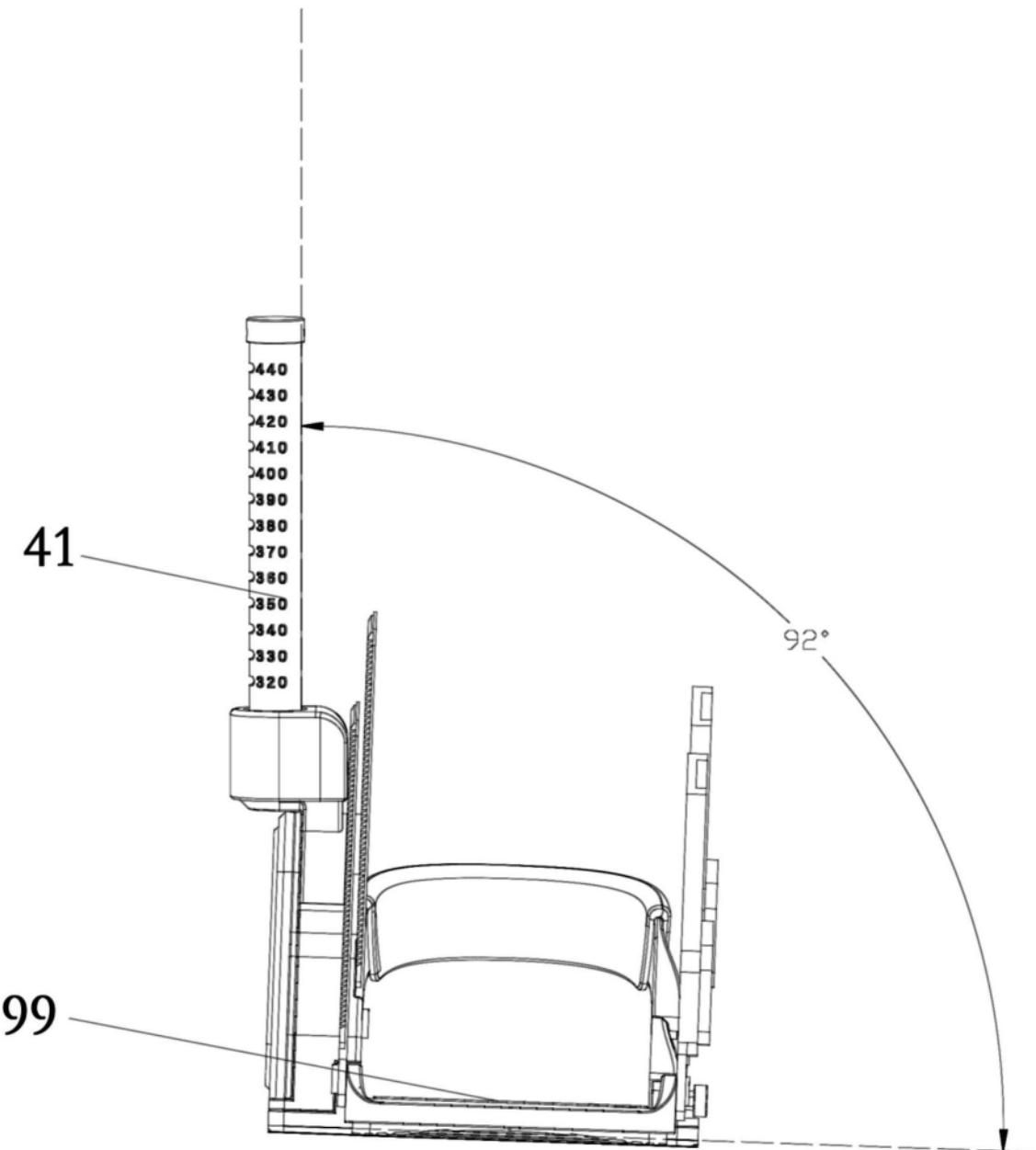


图9

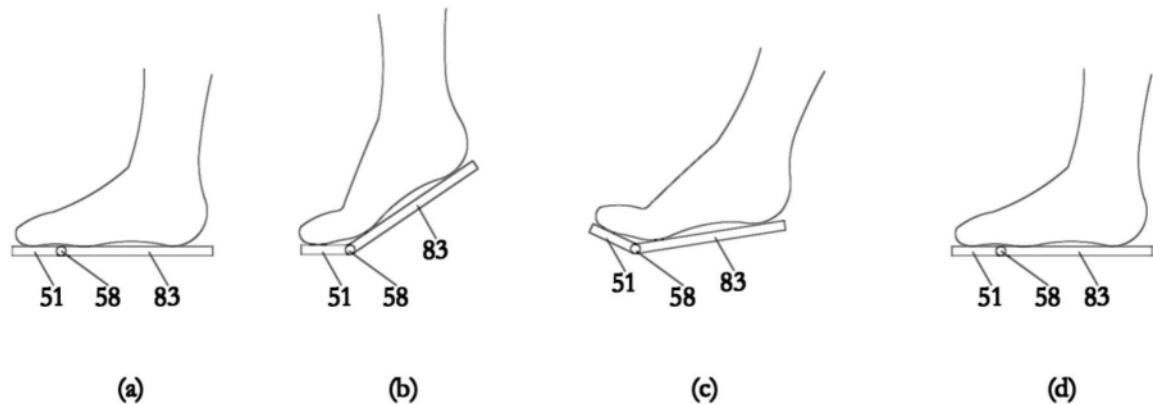


图10

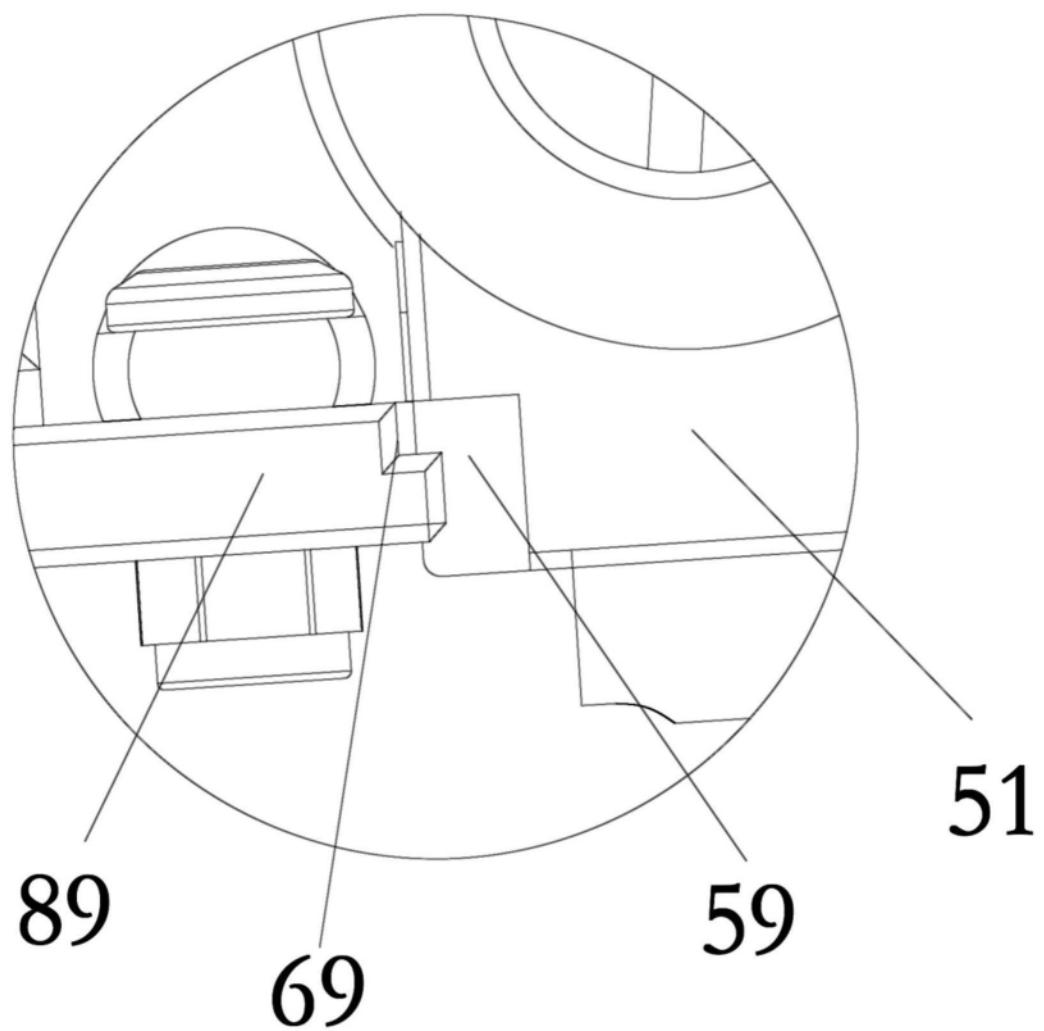


图11