



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110575303 B

(45) 授权公告日 2022. 02. 11

(21) 申请号 201910941991.6

A61N 1/36 (2006.01)

(22) 申请日 2019.09.30

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 109172091 A, 2019.01.11

申请公布号 CN 110575303 A

CN 109172091 A, 2019.01.11

CN 105310862 A, 2016.02.10

(43) 申请公布日 2019.12.17

CN 109091354 A, 2018.12.28

(73) 专利权人 首都医科大学宣武医院

CN 101384232 A, 2009.03.11

地址 100053 北京市西城区长椿街45号

CN 107951649 A, 2018.04.24

(72) 发明人 郝峻巍 刘海杰 王俊杰

CN 107961107 A, 2018.04.27

CN 108433942 A, 2018.08.24

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 11129

CN 2552506 Y, 2003.05.28

CN 107307979 A, 2017.11.03

代理人 韩岳

审查员 张笑月

(51) Int. Cl.

A61F 5/042 (2006.01)

A61H 1/02 (2006.01)

A61F 7/00 (2006.01)

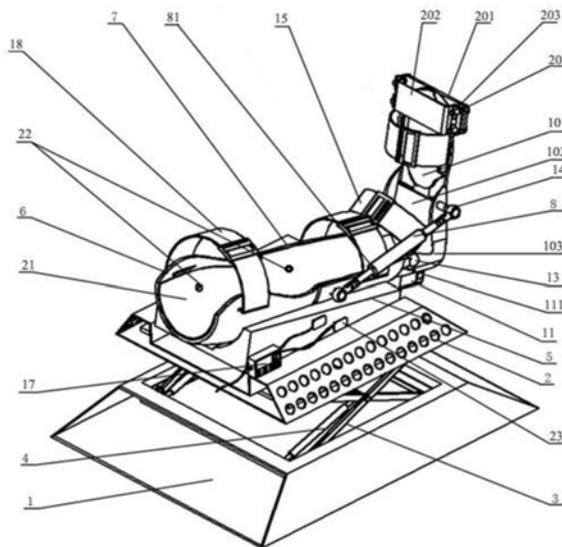
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

一种基于运动疗法的下肢痉挛模式综合康复装置

(57) 摘要

本发明公开了一种基于运动疗法的下肢痉挛模式综合康复装置,包括小腿护具、足底护具、调整两者间夹角的调角机构,所述调角机构包括牵伸调节结构和内/外翻调节结构,一起带动患者的踝关节进行跖屈、背伸、内翻、外翻四个方向的运动。本发明装置还包括电极贴片和电加热保温层,可对患肢进行肌电刺激治疗和热疗。根据患者治疗需求,三种装置可以单独或者相互组合使用,可实现个性化治疗。三种治疗方法相互组合后,协同增效,可最大程度提高治疗效果,提高了防治痉挛的有效率,以最短的时间缓解病情,提供康复治疗师徒手牵伸或三种治疗方式单独使用时无法达到的治疗强度和效果。



1. 一种下肢痉挛模式综合康复装置,包括小腿护具、足底护具,其特征在于,还包括连接小腿护具和足底护具,调整两者间夹角的调角机构,调角机构采用电动、液压或气动机构作为驱动机构,以及控制驱动机构运行的总控制器;所述调角机构包括牵伸调节结构,带动足底护具相对于小腿护具做跖屈或背伸方向的运动;所述牵伸调节结构为牵伸电机(8),一端与小腿托板连接,另一端与足底护具连接;足底护具与小腿护具结合处设有可使足底护具做跖屈或背伸运动的转动结构,所述牵伸电机的伸缩杆与小腿托板具有一定夹角;所述足底护具与小腿护具结合处的转动结构为半球转动副(13),小腿护具两侧均通过半球转动副与足底护具连接;所述牵伸调节结构还电连接有牵伸力传感器(81);所述牵伸电机通过万向关节轴承(14)及连接件与小腿护具和足底护具的同侧连接;所述调角机构还包括足底内/外翻调节结构,带动足底护具相对于小腿护具做内翻或外翻方向的运动;足底护具包括足跟部、足弓部、脚掌部,足跟部与足弓部为分体式结构;所述足底内/外翻调节结构包括内/外翻驱动电机(11),该电机设于足底护具的足跟部,转轴伸入足底护具的足弓部,转轴与足弓连接处设有卡件;所述卡件选自键连接结构和/或销连接结构;所述内/外翻驱动电机还电连接有内/外翻力传感器(111);

所述牵伸电机(8)和内/外翻驱动电机(11)均内置有控制器和速度位移传感器,所述牵伸电机(8)与牵伸力传感器(81)电连接,所述内/外翻驱动电机(11)与内/外翻力传感器(111)电连接,共同实现跖屈、背伸或内/外翻的速度、角度以及力的检测和控制,

所述牵伸力传感器用以采集牵伸电机的牵伸力大小,并将其转化为电信号,所述牵伸力传感器的信号输出端连接牵伸电机信号的输入端,

所述内/外翻力传感器用以采集内/外翻驱动电机的牵伸力大小,并将其转化为电信号,所述内/外翻力传感器的信号输出端连接内/外翻驱动电机信号的输入端;

还包括肌电刺激机构,所述肌电刺激机构对患肢进行电刺激;所述肌电刺激机构包括电极贴片(23),所述电极贴片在使用时贴附于患者小腿;当患肢在跟腱牵伸装置运行下进行背屈牵伸时,集成控制器内部电源开关通电,电极贴片对小腿前部肌群进行电刺激;实现前部肌群收缩,通过主动肌与拮抗肌交互抑制降低小腿后部肌群肌张力;当患肢由背屈牵伸体位恢复至中立位时,电极贴片断电,停止电刺激;电刺激时,小腿后部肌群产生的伸直松弛及前部肌群产生的收缩与踝背伸时引起的小腿肌群伸缩状态一致;

还包括下肢升降装置和跟腱牵伸装置以及抗足趾屈曲装置,下肢升降装置还包括可升降的底座,所述底座顶部与小腿护具活动连接,所述小腿护具可相对于水平面转动,呈近心端、远心端高度不同的倾斜状;所述小腿护具外壁通过平台衬板(5)与底座活动连接,所述平台衬板上表面与小腿护具形状贴合且设有键槽,小腿护具外壁设有与键槽形状匹配的键,实现小腿托板与平台衬板的键连接;

所述底座顶部表面具有可使平台衬板置入的凹槽,所述凹槽内设有有一个两端分别与凹槽两侧壁连接的转动杆(12),所述平台衬板通过两侧对称设置的通孔套设在转动杆上,并可以转动杆为轴转动;

患肢穿戴跟腱牵伸装置后置于下肢升降装置时,平台衬板(5)借助患肢重力作用呈近心端高、远心端低的倾斜,倾斜角度为 15° ,以实现髌关节屈曲、外展非内旋,膝关节屈曲的最佳抗痉挛肢体位。

2. 根据权利要求1所述的一种下肢痉挛模式综合康复装置,其特征在于,所述足弓部和

脚掌部为可拆卸连接,所述足弓部或脚掌部中,其中一部件设有向另一部件方向伸出的滑板,另一部件设有与滑板匹配的滑槽,所述滑槽内设有螺纹孔,所述滑板上设有通孔,所述滑板通过定位螺栓穿过通孔和插入螺纹孔内固定,通过调整滑板的固定位置实现足弓部与脚掌部之间的距离的调节,以调节足底护具的长度。

3. 根据权利要求1所述的一种下肢痉挛模式综合康复装置,其特征在于,还包括足趾底板(201)和足趾压板(202);所述足趾底板与足趾压板固定连接,并套设于足底护具远离小腿护具的一端,所述足趾底板与足底护具底面贴合,套设后足趾压板与足底托板之间留有可供患足伸入的空隙。

4. 根据权利要求1所述的一种下肢痉挛模式综合康复装置,其特征在于,所述小腿护具内壁设有加热机构。

5. 根据权利要求4所述的一种下肢痉挛模式综合康复装置,其特征在于,所述加热机构包括覆盖整个内壁的电加热保温层(21),所述电加热保温层连接有温度传感器(22),所述温度传感器与电加热保温层电连接,并同时与总控制器电连接;所述电加热保温层与总控制器电连接。

6. 根据权利要求5所述的一种下肢痉挛模式综合康复装置,其特征在于,所述底座为剪叉升降机;

所述剪叉升降机包括底座下平台(1)、底座上平台(2)和直线电机(4),所述底座下平台和底座上平台通过剪叉臂(3)连接;所述底座上平台的高度通过直线电机调节剪叉臂的交叉角度进行调节。

7. 根据权利要求1所述的一种下肢痉挛模式综合康复装置,其特征在于,所述小腿护具包括小腿托板和固定带(18),所述足底护具包括足底托板和固定带,所述固定带两端分别与小腿托板或足底托板的两侧连接,实现对患肢的固定。

8. 根据权利要求7所述的一种下肢痉挛模式综合康复装置,其特征在于,所述小腿托板包括小腿上托板(6)和小腿下托板(7),所述小腿上托板和小腿下托板连接,所述小腿下托板与足底托板连接。

9. 根据权利要求8所述的一种下肢痉挛模式综合康复装置,其特征在于,所述小腿上托板和小腿下托板为可拆卸连接,所述小腿上托板或小腿下托板中,其中一部件的外壁设有向另一部件方向伸出的滑杆,另一部件设有与滑杆匹配的滑槽,所述滑槽内设有螺纹孔,所述滑杆上设有条形孔,所述滑杆通过定位螺栓(93)穿过条形孔插入螺纹孔内固定,通过调整滑杆的固定位置实现小腿上托板与小腿下托板之间的距离的调节,以调节小腿托板的长度。

10. 根据权利要求7所述的一种下肢痉挛模式综合康复装置,其特征在于,所述固定带的长度可调节,以适应不同粗细的腿部或不同大小的足部。

一种基于运动疗法的下肢痉挛模式综合康复装置

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,特别是涉及一种基于运动疗法的下肢痉挛模式综合康复装置。

背景技术

[0002] 脑卒中在我国为第二大发病率疾病,是中国致残率最高的疾病,约有80%的脑卒中患者因运动障碍影响日常生活能力,不能重新回归社会。而在这些运动障碍中最为严重的为卒中后痉挛,即由上运动神经元损伤所造成的肢体痉挛,典型的痉挛模式主要为上肢的屈肌痉挛模式和下肢的伸肌痉挛模式,具体表现为头部旋转侧屈向健侧;上肢肩胛骨回缩,肩带下降,肩关节内收内旋,肘关节屈曲伴前臂旋后(可有旋前),腕关节屈曲并偏向尺侧,手指屈曲内收;躯干患侧骨盆旋后上提,髋关节伸展、内收、内旋,膝关节伸展,足跖屈、内翻,足趾屈曲内收。根据流行病学统计,卒中后痉挛发病率可高达46%,痉挛患者的经济支出是非痉挛患者的4倍,这样患者承受了巨大心理压力,也严重影响家人的正常工作及生活。

[0003] 目前,针对卒中后痉挛的康复治疗方法,主要分为药物治疗及非药物治疗。药物治疗虽然具有一定的疗效,但存在副作用明显、停药痉挛易反复等缺点。所以在临床上,非药物康复治疗表现出更多的优势,主要体现在更好的治疗效果和更好的患者依从性等方面。

[0004] 典型的下肢痉挛模式主要表现为髋关节伸展、内收、内旋,膝关节伸展,足跖屈、内翻,足趾屈曲内收。该痉挛问题严重影响患者的步行能力,表现为临床上最常见的偏瘫划圈步态。针对此痉挛问题,临床上,康复治疗师对患者实行“一对一”静态与动态跟腱牵伸。但是,往往存在以下问题:1.目前我国康复治疗师数量严重不足,专业康复治疗师需求量大;2.目前的康复治疗的数量和强度不足导致康复治疗效果较差:运动疗法治疗师在进行康复治疗时,需要处理病人所有肢体问题,而国内各省市一次运动疗法规定的时间为45分钟左右,在有限的时间内不可能对所有肢体进行足量精细量化的治疗,而数量和强度不足必然影响治疗效果;3.运动疗法治疗痉挛的手法为康复治疗中最耗费体力的技术手法,尤其是在解决下肢痉挛模式时,技术动作费时费力;4.康复治疗师徒手牵伸治疗时,不可能同时进行电刺激和热疗。

[0005] 针对上述问题,许多康复器械逐渐被应用到临床,首先,目前多数装置混淆骨科康复和神经康复的概念,未能从病因和下肢痉挛模式整体出发设计器械。再者,现有的康复器械多数结构简单,多数只能单纯进行静态牵伸踝关节或者手动调节半动态牵伸踝关节;而且没有融合多种治疗方法;也不能同时多关节动态牵伸,所以往往治疗效果较差,同时该产品有可能因长时间固定导致软组织损伤等并发症。且多数装置仍需要进行手动调节及康复治疗师的陪同,费时低效,依旧不能达到目前所需的动态治疗及减轻康复治疗师负担的目的。

[0006] 此外,以改善下肢运动功能状态的外骨骼矫形器也得到广泛应用,如:ALEX、LOPES和EXPOS等,尽管许多临床试验证实该类矫形器能够减缓下肢痉挛及改善步态,但是,使用

此类矫形器的患者,一般都具有清醒的意识,能够下床活动及具有良好的认知功能。而在实际临床治疗中,严重的卒中患者在发病后早期意识并不完全清醒,肌力一般为0级或者1、2级,根本不具有抬离床面及下床活动的的能力,并且由于患者家属主张早期卧床治疗的思想,再加上该种类矫形器整体装备占用空间大,费用昂贵等问题,最终导致其不能应用于早期康复,不能适用于我国的三级康复体系的所有环节。

发明内容

[0007] 本发明主要解决的技术问题是提供一种基于运动疗法的下肢痉挛模式综合康复装置,能够综合三种经典抗痉挛疗法,高度模仿康复治疗师的牵伸手法和治疗程序,对治疗中枢性痉挛具有优势。

[0008] 目前多数康复器械的设计者对卒中后下肢痉挛模式特点的认识是匮乏的,设计出的产品不能涵盖下肢痉挛模式所面临的关键问题,脑卒中患者偏瘫侧痉挛模式中各个关节周围肌肉的痉挛存在相互关系,与骨科疾病等相比脑卒中痉挛模式造成关节活动受限更为复杂,目前多数装置混淆骨科康复和神经康复的概念,未能从下肢痉挛模式特点的整体出发,而是只关注踝关节的牵伸,只涉及单纯的跟腱牵伸,忽略髌关节及足趾关节,更无法将牵伸、电刺激诱发拮抗剂收缩和热疗三种治疗方法有机结合,治疗方式过于单一;康复治疗师通过运动疗法牵伸技术解决踝关键痉挛,根据不同患者采取个性化治疗,对患肢固定位置、牵伸受力部位、牵伸速度和牵伸角度等都有严格控制,但目前多数装置设计未充分考虑这些关键因素。

[0009] 目前,在临床工作中,针对于卒中后下肢痉挛的经典治疗方法有三种,即牵伸,肌电刺激促进拮抗剂收缩以及热疗,此三种经典方法通过不同治疗原理防治痉挛,各有优势。

[0010] 本发明下肢痉挛模式综合康复装置可综合牵伸、肌电刺激、热疗三种经典治疗方法,在充分掌握下肢痉挛模式发病机制及特点的基础上,优化治疗程序,将临床治疗理念最大化的融合于产品设计,同时可以实现人工手法治疗时无法同时进行肌电刺激和热疗的组合治疗,使患者在相同的治疗时间内获取最大的治疗效益。

[0011] 本发明中可实现的牵伸、肌电刺激、热疗三种经典治疗方法对应的装置分别为下肢痉挛模式牵伸装置、肌电刺激装置及热疗装置。

[0012] 所述下肢痉挛模式牵伸装置包括下肢升降装置和跟腱牵伸装置以及抗足趾屈曲装置。

[0013] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:

[0014] 提供一种下肢痉挛模式综合康复装置,包括小腿护具、足底护具,其特征在于,还包括连接小腿护具和足底护具,调整两者间夹角的调角机构,调角机构采用电动、液压或气动机构作为驱动机构,以及控制驱动机构运行的总控制器。

[0015] 进一步地,所述调角机构包括牵伸调节结构,带动足底护具相对于小腿护具做跖屈或背伸方向的运动。即,在使用时,带动患者踝关节做跖屈或背伸方向的运动。

[0016] 进一步地,所述牵伸调节结构为牵伸电机,一端与小腿托板连接,另一端与足底护具连接;足底护具与小腿护具结合处设有可使足底护具做跖屈或背伸运动的转动结构,所述牵伸电机的伸缩杆与小腿托板具有一定夹角。

[0017] 在本发明的具体实施方式中,所述足底护具与小腿护具结合处的转动结构为半球

转动副,小腿护具两侧均通过半球转动副与足底护具连接。

[0018] 所述半球转动副由设置在小腿护具上的球体,与足底护具侧壁对应设置的半球形凹槽套设组成,半球形凹槽与球体的形状匹配。所述半球转动副的球体与半球形凹槽可发生本装置所需自由度的相对转动。球体与半球形凹槽之间,半球形凹槽可以是能让球体脱离的情形,也可以是能卡住球体让球体不能脱离半球形凹槽的情形。

[0019] 在本发明的实施方式中,优选半球形凹槽能卡住球体的情形,这样,半球转动副在实现转动结构的的功能的同时,还能起到进一步更好的稳定连接小腿护具和足底护具的作用。

[0020] 进一步地,所述牵伸电机还电连接有牵伸力传感器。

[0021] 所述牵伸力传感器用以采集牵伸电机的牵伸力大小,并将其转化为电信号,所述牵伸力传感器的信号输出端连接牵伸电机信号的输入端。

[0022] 进一步地,所述牵伸电机通过万向关节轴承及连接件与小腿护具和足底护具的同侧连接。

[0023] 进一步地,所述调角机构包括足底内/外翻调节结构,或在牵伸调节结构的基础上还包括足底内/外翻调节结构,所述足底内/外翻调节结构带动足底护具相对于小腿护具做内翻或外翻方向的运动。即,在使用时,带动患者踝关节做内翻或外翻方向的运动。

[0024] 进一步地,所述足底护具包括足跟部、足弓部、脚掌部,足跟部与足弓部为分体式结构。

[0025] 进一步地,所述内/外翻调节结构包括内/外翻驱动电机,该电机设于足底护具的足跟部,转轴伸入足底护具的足弓部,转轴与足弓连接处设有卡件。

[0026] 进一步地,所述卡件选自键连接结构和/或销连接结构。

[0027] 在本发明的具体实施方式中,所述足底护具包括足底托板和固定带,所述固定带两端分别与足底托板两侧连接,实现对患足的固定;所述足底托板包括足跟托板、足弓托板和脚掌托板并依次连接,所述足跟托板与小腿护具连接;所述内/外翻驱动电机的驱动轴贯穿足跟托板,并插入足弓托板内;所述内/外翻驱动电机的驱动轴插入足弓托板的部分设有键,与足弓托板内部设有的键槽匹配后实现固定连接,所述内/外翻驱动电机的驱动轴可在贯穿足跟托板的孔内转动,通过该驱动轴的转动带动足弓托板和脚掌托板翻转,实现患足的内翻或外翻。

[0028] 进一步地,所述内/外翻驱动电机还电连接有内/外翻力传感器。

[0029] 所述内/外翻力传感器用以采集内/外翻驱动电机的牵伸力大小,并将其转化为电信号,所述内/外翻力传感器的信号输出端连接内/外翻驱动电机信号的输入端。

[0030] 本发明中,所述牵伸电机和内/外翻电机均内置有控制器和速度位移传感器,所述牵伸电机和内/外翻电机还分别对应电连接有力传感器,共同实现牵伸或内/外翻的速度、角度以及力等参数的检测和控制。

[0031] 进一步地,所述足弓部和脚掌部为可拆卸连接,所述足弓部或脚掌部中,其中一部件设有向另一部件方向伸出的滑板,另一部件设有与滑板匹配的滑槽,所述滑槽内设有螺纹孔,所述滑板上设有通孔,所述滑板通过定位螺栓穿过通孔和插入螺纹孔内固定,通过调整滑板的固定位置实现足弓部与脚掌部之间的距离的调节,以调节足底护具的长度。

[0032] 在本发明的具体实施方式中,所述足弓托板和脚掌托板为可拆卸连接,所述脚掌

托板设有向足弓托板方向伸出的梯形滑板,所述足弓托板设有与梯形滑板匹配的梯形滑槽,所述梯形滑槽内设有螺纹孔,所述梯形滑板上设有通孔,所述梯形滑板通过定位螺栓穿过通孔和插入螺纹孔内固定,通过调整梯形滑板的固定位置实现足弓托板与脚掌托板之间的距离的调节,以调节足底托板的长度。

[0033] 脚掌托板和足弓托板的位置可通过梯形滑块和滑槽调整,可调整足弓部长度,适应不同长度的患足,使患足始终与足底托板完全贴合,实现脚掌固定带始终与脚掌最宽处相互作用,保证足部最佳紧固状态,防止足部在频繁运动中位置偏移。

[0034] 在本发明中,所述跟腱牵伸装置即指调角机构,可实现患者的踝关节和跟腱的多方位牵伸。

[0035] 进一步地,所述下肢痉挛模式综合康复装置还包括足趾底板和足趾压板;所述足趾底板与足趾压板固定连接,并套设于足底护具远离小腿护具的一端,所述足趾底板与足底护具底面贴合,套设后足趾压板与足底托板之间留有可供患足伸入的空隙。

[0036] 在本发明的具体实施方式中,所述足趾底板和足趾压板通过蝶形螺栓穿过它们两侧分别对应设置的通孔,再配合蝶形螺母进行松紧的调节和固定,可始终将患者的足趾保持在中立位,达到抗足趾屈曲和内收的目的,且使足趾压板以最大的接触面积与足趾接触,可减少各足趾压力,

[0037] 本发明中,将足趾底板和足趾压板合称为抗足趾屈曲装置。

[0038] 进一步地,所述下肢痉挛模式综合康复装置还包括设置在小腿护具内壁的加热机构。

[0039] 本发明中,所述热疗装置即指加热机构。

[0040] 进一步地,所述加热机构包括覆盖整个内壁的电加热保温层,所述电加热保温层上设有温度传感器,所述温度传感器与电加热保温层电连接,并同时与总控制器电连接;所述电加热保温层还与总控制器电连接。

[0041] 通过电加热保温层,可对患者小腿加热,进行热疗。

[0042] 在本发明的具体实施方式中,所述电加热保温层覆盖小腿托板的整个内壁。

[0043] 进一步地,所述下肢痉挛模式综合康复装置还包括肌电刺激机构,所述肌电刺激机构对患肢进行电刺激。

[0044] 本发明中,所述肌电刺激装置即指肌电刺激机构。

[0045] 在本发明的具体实施方式中,所述电刺激机构包括电极贴片,所述电极贴片在使用时贴附于患者小腿上,所述电极贴片与总控制器电连接。

[0046] 通过电极贴片对小腿肌肉和神经进行电刺激,以达到肌电刺激治疗效果。

[0047] 拮抗肌肉表面电刺激是降低主动肌肌张力的有效方法,在牵伸的同时进行反馈性肌电刺激协调作用明显,本发明将反馈性肌电刺激疗法融于小腿后部肌群和跟腱牵伸疗法,使两者同步运行,治疗作用相辅相成,最终达到事半功倍的效果。

[0048] 进一步地,所述下肢痉挛模式综合康复装置还包括可升降的底座,所述底座顶部与小腿护具活动连接,所述小腿护具可相对于水平面转动,呈近心端、远心端高度不同的倾斜状。

[0049] 所述近心端是指离心脏较近的一端,所述远心端是指离心脏较远的一端。

[0050] 在本发明中,所述下肢升降装置即为可升降的底座。

[0051] 在本发明的一个具体实施方式中,患肢穿戴跟腱牵伸装置后置于下肢升降装置时,平台衬板借助患肢重力作用通过转动杆转动呈近心端高、远心端低的倾斜,倾斜角度为 15° ,以实现髋关节屈曲、外展非内旋,膝关节屈曲的最佳抗痉挛肢体位。

[0052] 在本发明的具体实施方式中,所述小腿护具外壁通过平台衬板与底座活动连接,所述平台衬板上表面与小腿护具形状贴合且设有键槽,小腿护具外壁设有与键槽形状匹配的键,实现小腿托板与平台衬板的键连接。

[0053] 所述底座顶部表面具有可使平台衬板置入的凹槽,所述凹槽内设有有一个两端分别与凹槽两侧壁连接的转动杆,所述平台衬板通过两侧对称设置的通孔套设在转动杆上,并可以转动杆为轴转动。

[0054] 进一步地,所述底座为剪叉升降机;所述剪叉升降机包括底座下平台、底座上平台和直线电机,所述底座下平台和底座上平台通过剪叉臂连接;所述底座上平台的高度通过直线电机调节剪叉臂的交叉角度变化而变化。

[0055] 本发明装置设置底座,具有三种功能:1.牵伸时使小腿具有一定高度,可使患者在躺卧姿势时对髋关节及其肌肉进行牵伸;2.小腿托板相对于水平面发生倾斜,可使膝关节屈曲,拮抗伸肌伸直痉挛;3.通过使患者携带下肢摆放至外展位,达到拮抗股内旋的治疗目的。

[0056] 所述底座的高度可调节,可将患肢固定于不同高度牵伸髋关节及其肌肉,可针对不同患者的身体状况调节合适的高度,更好地对髋关节进行牵伸,将可调节高度的底座称为下肢升降装置。

[0057] 在本发明的具体实施方式中,所述直线电机一端与底座下平台固定连接,另一端与两对剪叉臂中间连接的固定轴固定连接,剪叉臂的交叉角度随直线电机的输出轴的长度改变而改变。

[0058] 进一步地,所述小腿护具包括小腿托板和固定带,所述固定带两端分别与小腿托板的两侧连接,实现对患肢的固定。

[0059] 更进一步地,所述小腿托板包括小腿上托板和小腿下托板,所述小腿上托板和小腿下托板连接,所述小腿下托板与足底托板连接。

[0060] 进一步地,所述小腿上托板和小腿下托板为可拆卸连接,所述小腿上托板或小腿下托板中,其中一部件的外壁设有向另一部件方向伸出的滑杆,另一部件设有与滑杆匹配的滑槽,所述滑槽内设有螺纹孔,所述滑杆上设有条形孔,所述滑杆通过定位螺栓穿过条形孔插入螺纹孔内固定,通过调整滑杆的固定位置实现小腿上托板与小腿下托板之间的距离的调节,以调节小腿托板的长度。

[0061] 在本发明的一个具体实施方式中,所述小腿上托板和小腿下托板为可拆卸连接,所述小腿上托板外壁设有向小腿下托板方向伸出的条形滑杆,小腿下托板设有与条形滑杆匹配的条形滑槽,所述条形滑槽内设有螺纹孔,所述滑杆上设有条形孔,所述条形滑杆通过定位螺栓穿过条形孔插入螺纹孔内固定,通过调整滑杆的固定位置实现小腿上托板与小腿下托板之间的距离的调节,以调节小腿托板的长度。

[0062] 进一步地,所述紧固带的长度可调节,以适应不同粗细的腿部或不同宽度的足部。

[0063] 固定带的长短可调,即可根据患者小腿的粗细和足部的宽度调节固定带长度,使患者的患肢始终稳定的固定在装置中,在治疗过程中保持稳固。

[0064] 进一步地,位于患者踝部位置的固定带,即踝部固定带,通过三角形连接件与足底托板连接,所述三角形连接件三角形的一边与踝部固定带固定连接,与踝部固定带连接的三角形连接件的边的对角与足底托板铰接。在提供充分的自由度的同时,保证踝部固定带始终与足背近心端紧密贴合,提供足够的锁紧力,还能提高病患足部与器械间的匹配舒适度。

[0065] 在本发明的具体实施例中,所述紧固带均采用松紧扣调节,如日字扣,市面上所售的可调节绳带长短的机构均可适用于本发明中,不限于某一种商品。

[0066] 本发明装置通过调节紧固带松紧、踝部紧固带的特殊连接方式、调整小腿托班和足底托板长度,可最大程度的提高器械回转中心与踝关节转动中心的吻合度,最大程度的使足底托板的运动角度即为足部的运动角度。

[0067] 在本发明的具体实施方式中,所述总控制器采用集成控制器,与牵伸电机、内/外翻电机、电极贴片、温度传感器电连接,控制它们的工作进程。

[0068] 本发明的有益效果是:

[0069] (1) 本发明下肢痉挛模式综合康复装置,具有牵伸、肌电刺激、热疗三种功能,根据患者治疗需求,三种装置可以单独或者相互组合使用,可实现个性化治疗。三种治疗方法相互组合后,协同增效,可最大程度提高治疗效果,提高了防治痉挛的有效率,以最短的时间缓解病情,提供康复治疗师徒手牵伸或三种治疗方式单独使用时无法达到的治疗强度和效果。

[0070] (2) 本发明装置从痉挛模式特点整体入手,突破既往装置忽略神经损伤病因,仅仅从关节肌肉韧带解决痉挛问题的思路,依据反射性抑制模式治疗原理,使整个患肢处于最佳抗痉挛肢体位,覆盖范围扩大为髋、膝、踝、足趾等关节及其肌骨系统,使治疗过程更全面,治疗效果更佳。

[0071] (3) 本发明装置可通过调节底座高度调节牵伸髋关节的状态,可通过调节平台衬板的倾斜角度调节膝关节的屈曲程度,且装置可拆卸,患者使用本发明装置时还可同时使用其它装置,使用方便,占地面积小,减少了康复治疗师在治疗过程中人力劳动。

[0072] (4) 本发明装置通过固定带、小腿托板、足底托板的相互配合,可保证患者腿部与足部的紧固状态,防止其在运动过程中发生位置偏移,使足底托板的运动角度即为足部的运动角度,弱化器械刚体回转中心与病患生理回转中心偏离造成的运动干涉,避免软组织挤压损伤,提高了病患治疗过程中的舒适度和安全性,保证了患者达到最大治疗效果。

附图说明

[0073] 图1是本发明装置立体图;

[0074] 图2是本发明的遥控装置;

[0075] 图3是本发明装置侧后方角度图;

[0076] 图4是本发明小腿托板与平台衬板键连接结构示意图;

[0077] 图5是平台衬板和底座上平台连接处爆炸图;

[0078] 图6是脚掌托板和足弓托板连接处结构示意图;

[0079] 图7是足底托板结构示意图;

[0080] 图8是患者卧位治疗示意图;

[0081] 图9是患者座位治疗示意图；

[0082] 图10是踝关节跖屈、背伸、内翻、外翻示意图。

[0083] 图中：1底座下平台，2底座上平台，3剪叉臂，4直线电机，5平台衬板，51十字键槽，52十字键，6小腿上托板，7小腿下托板，8牵伸电机，81牵伸力传感器，91条形滑轨，92条形滑槽，93定位螺栓，101脚掌托板，102足弓托板，103足跟托板，104梯形滑槽，105梯形滑块，11：内/外翻驱动电机，111：内/外翻力传感器，12转动杆，13半球转动副，14万向关节轴承，15踝部固定带，16遥控装置，17集成控制器，18固定带，19三角形连接件，201足趾底板，202足趾压板，203蝶形螺栓，204蝶形螺母，21电加热保温层，22温度传感器，23电极贴片。

具体实施方式

[0084] 下面结合附图对本发明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。

[0085] 在本发明的描述中，需要说明的是，属于“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方向或位置关系为基于附图所述的方向或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0086] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，属于“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0087] 实施例1

[0088] 一种下肢痉挛模式综合康复装置，如图1~9所示，包括小腿托板、足底托板、牵伸电机8、牵伸力传感器81、内/外翻驱动电机11、内/外翻力传感器111、集成控制器17、电加热保温层21，温度传感器22，电极贴片23。

[0089] 所述牵伸电机8、内/外翻驱动电机11、电加热保温层21、温度传感器22、电极贴片23均与集成控制器17电连接，通过集成控制器17控制它们的运行。

[0090] 所述小腿托板和足底托板的形状分别与小腿后侧与足底的形状贴合，所述小腿托板和足底托板上均设有若干固定带18，所述固定带18的两段分别与小腿托板或足底托板的两侧固定连接，以共同固定患者的小腿和足部。

[0091] 所述小腿托板包括小腿上托板6和小腿下托板7，所述小腿上托板6和小腿下托板7固定连接。

[0092] 所述足底托板包括足跟托板103、足弓托板102和脚掌托板101，所述足跟托板103与足弓托板102为分体式结构，所述足弓托板102和脚掌托板101固定连接。

[0093] 所述小腿托板通过小腿下托板7两侧的半球转动副13与足跟托板的侧壁连接；所述半球转动副13由设置在小腿下托板7上的球体，与足跟托板103侧壁对应设置的半球形凹槽套设组成，半球形凹槽与球体的形状匹配。所述半球转动副13的球体与半球形凹槽可发生本装置所需自由度的相对转动。球体与半球形凹槽之间，半球形凹槽能卡住球体让球体

不能脱离半球形凹槽,进一步起到连接作用,使小腿托板和足底托板之间的位置更稳定。

[0094] 当然,若半球形凹槽并未卡住球体的位置,即球体可脱离半球形凹槽的设置,也能实现本发明的功能。

[0095] 所述牵伸电机8和内/外翻电机11均内置有控制器和速度位移传感器,所述牵伸电机8与牵伸力传感器81电连接,所述内/外翻驱动电机11与内/外翻力传感器111电连接,共同实现跖屈、背伸或内/外翻的速度、角度以及力等参数的检测和控制。

[0096] 所述牵伸力传感器用以采集牵伸电机的牵伸力大小,并将其转化为电信号,所述牵伸力传感器的信号输出端连接牵伸电机信号的输入端。

[0097] 所述内/外翻力传感器用以采集内/外翻驱动电机的牵伸力大小,并将其转化为电信号,所述内/外翻力传感器的信号输出端连接内/外翻驱动电机信号的输入端。

[0098] 所述牵伸电机8通过万向关节轴承14及连接件与小腿托板和足底托板的同侧连接,以带动足底托板相对于小腿托板做跖屈或背伸方向的运动,即带动患者的踝关节做跖屈或背伸方向的运动。

[0099] 所述内/外翻驱动电机111的转轴贯穿足跟托板103,并插入足弓托板102内;所述内/外翻驱动电机的转轴插入足弓托板102的部分设有键,与足弓托板102内部设置的键槽匹配后实现固定连接,所述内/外翻驱动电机111的转轴可在贯穿足跟托板103的孔内转动,通过该转轴的转动带动足弓托板102和脚掌托板101翻转,实现患足的内翻或外翻,即带动患者的踝关节做内翻或外翻方向的运动。

[0100] 所述电加热保温层21覆盖整个小腿上托板6和小腿下托板7设置,所述温度传感器22与电加热保温层21电连接,并同时与集成控制器电连接。

[0101] 所述温度传感器信号输入端采集电加热保温层的温度信号,转化为电信号,所述温度传感器信号输出端连接集成电路的信号输入端,所述集成控制器信号输出端连接电加热保温层信号输入端。

[0102] 所述电极贴片23在使用时,贴附于患者的小腿皮肤上,图1中所示电极贴片的位置仅为电极贴片不使用时的一种暂放位置。

[0103] 所述集成控制器的内部电源与电极贴片相连。

[0104] 所述集成控制器17配有可控制其输出信号的遥控装置16。

[0105] 所述踝关节跖屈、背伸、内翻、外翻如图10所示,所述踝关节跖屈是指足尖下垂,足背向小腿前面远离;所述踝关节背伸是指足尖上抬,足背向小腿前面靠拢;所述踝关节内翻为足外侧缘抬高,内侧缘降低,足跟轴向外偏斜;所述踝关节外翻与内翻相反。

[0106] 实施例2

[0107] 在实施例1的基础上,本实施例的不同之处在于:所述内/外翻驱动电机111的转轴贯穿足跟托板103,并插入足弓托板102内;所述内/外翻驱动电机的转轴插入足弓托板102的部分,与足弓托板102内部设置的与转轴垂直的圆柱销固定连接,所述内/外翻驱动电机111的转轴可在贯穿足跟托板103的孔内转动,通过该转轴的转动带动足弓托板102和脚掌托板101翻转,实现患足的内翻或外翻。

[0108] 实施例3

[0109] 在实施例1的基础上,作为优选的实施方式:还包括足趾底板201和足趾压板202;所述足趾底板201与足趾压板202通过蝶形螺栓203穿过它们两侧分别对应设置的通孔,再

配合蝶形螺母204进行松紧的调节和固定,套设于脚掌托板101末端,所述足趾底板201与脚掌托板101底面贴合,套设后足趾压板202与脚掌托板101之间留有可供患足伸入的空隙。

[0110] 实施例4

[0111] 在实施例3的基础上,作为优选的实施方式:还包括可升降的底座,所述底座为剪叉升降机;所述剪叉升降机包括底座下平台1、底座上平台2和直线电机4,所述底座下平台和底座上平台通过剪叉臂3连接;所述底座上平台的高度通过直线电机调节剪叉臂的交叉角度变化而变化。

[0112] 所述小腿托板外壁通过平台衬板5与底座活动连接,所述平台衬板5上表面与小腿托板形状贴合且设有十字键槽51,小腿托板外壁设有与十字键槽51形状匹配的十字键52,实现小腿托板与平台衬板5的键连接。

[0113] 所述底座上平台2表面具有可使平台衬板5置入的凹槽,所述凹槽内设有两个两端分别与凹槽两侧壁连接的转动杆12,所述平台衬板5通过两侧对称设置的通孔套设在转动杆12上,并可以转动杆12为轴转动。

[0114] 患肢穿戴跟腱牵伸装置后置于下肢升降装置时,平台衬板5借助患肢重力作用呈近心端高、远心端低的倾斜,倾斜角度为 15° ,以实现髋关节屈曲、外展非内旋,膝关节屈曲的最佳抗痉挛肢体位。

[0115] 实施例5

[0116] 在实施例4的基础上,作为优选的实施方式:所述足弓托板102和脚掌托板101为可拆卸连接,所述脚掌托板101设有向足弓托板102方向伸出的梯形滑板105,所述足弓托板102设有与梯形滑板105匹配的梯形滑槽104,所述梯形滑槽104内设有螺纹孔,所述梯形滑板105上设有通孔,所述梯形滑板105通过定位螺栓穿过通孔和插入螺纹孔内固定,通过调整梯形滑板105的固定位置实现足弓托板与脚掌托板之间的距离的调节,以调节足底托板的长度。

[0117] 实施例6

[0118] 在实施例5的基础上,作为优选的实施方式:所述小腿上托板6和小腿下托板7为可拆卸连接,所述小腿上托板6外壁设有向小腿下托板7方向伸出的条形滑杆91,小腿下托板7设有与条形滑杆91匹配的条形滑槽92,所述条形滑槽92内设有螺纹孔,所述条形滑杆91上设有条形孔,所述条形滑杆91通过定位螺栓93穿过条形孔插入螺纹孔内固定,通过调整条形滑杆91的固定位置实现小腿上托板6与小腿下托板7之间的距离的调节,以调节小腿托板的长度。

[0119] 实施例7

[0120] 在实施例6的基础上,作为优选的实施方式:所述紧固带的长度可调节,以适应不同粗细的腿部或不同宽度的足部。

[0121] 所述固定带可用松紧扣调节,如日字扣,市面上所售的可调节绳带长短的机构均可适用于本发明中,不限于某一种商品。

[0122] 实施例8

[0123] 在实施例7的基础上,作为优选的实施方式:位于患者踝部位置的固定带,即踝部固定带15,通过三角形连接件19与足跟托板103连接,所述三角形连接件19三角形的一边与踝部固定带15固定连接,与踝部固定带15连接的三角形连接件19的边的对角与足跟托板

103铰接。可在提供充分的自由度的同时,保证踝部固定带15始终与足背近心端紧密贴合,提供足够的锁紧力,还能提高病患足部与器械间的匹配舒适度。

[0124] 本发明合理设计和处理了踝关节运动中心和器械刚性转动中心的动态关系,保证两转动中心高度重合,弱化器械刚体回转中心与病患生理回转中心偏离造成的运动干涉,减少因刚体回转中心与踝关节运动中心偏离所造成的运动干涉及组织挤压伤,确保在不同的牵伸步骤中准确的完成不同角度的牵伸。

[0125] 在使用过程中,本发明装置可输出三种牵伸运动模式:静态牵伸模式、动态牵伸模式和助动牵伸模式。

[0126] 静态牵伸模式为通过牵伸电机和内/外翻电机控制足底托板在4个不同方向的运动带动踝关节跖屈、背伸或内翻、外翻,当电机带动踝关节运行到康复工程及力学最佳角度时将信号传递于力传感器,力传感器将制动信号反馈于电机制动,随后进行长时间的静态牵伸。

[0127] 动态牵伸模式为通过牵伸电机和内/外翻电机控制足底托板4个不同方向的运动带动踝关节跖屈、背伸和内翻、外翻的连续运动过程,电机带动足部运动,维持最佳牵伸速度,牵伸角度每增加5度,维持此角度下静止牵伸适当时间,当关节运动至设定的最大角度后,维持静止牵伸适当时间。按照康复医学理论设定器械运动程序,控制足底托板运动速度、角度、力等参数,并设置转动扭矩保护阈值,如出现阵挛、阻力过大等情况,随时制动停止牵伸,避免肌肉韧带损伤,保证康复治疗的安全性。

[0128] 助动康复模式针对不全瘫痪患者,若患者有一定的主动运动趋势,则可通过力传感器和速度位移传感器检测到微弱的电信号,将信号进行谐波整流后作为电机输入信号驱动相应的电机运动,根据信号强度提供对应的辅助力,协助患者完成助动运动,实现主被动结合的康复模式。

[0129] 静态牵伸模式与动态牵伸模式适用范围广泛,包括全瘫及不全瘫痪肌张力较高需要长时间持续牵伸的患者等,助动康复模式主要适用于不全瘫痪患者。

[0130] 电极贴片与集成控制器相连,当踝关节背屈牵伸时,集成控制器内部电源开关通电,对小腿部前部肌群进行电刺激。

[0131] 当患肢在跟腱牵伸装置运行下进行背屈牵伸时,集成控制器内部电源开关通电,电极贴片对小腿部前部肌群进行电刺激。实现前部肌群收缩,通过主动肌与拮抗肌交互抑制降低小腿后部肌群肌张力。当患肢由背伸体位恢复至中立位时,电极贴片断电,停止电刺激。电刺激时,小腿后部肌群产生的伸直松弛及前部肌群产生的收缩与踝背伸时引起的小腿肌群伸缩状态一致,起到协同治疗的目的,弥补了临床上单一治疗的不足,整合了治疗方法,优化了治疗程序,节省了康复治疗人力和时间。

[0132] 本发明结合医学治疗原理,通过刺激痉挛肌的拮抗肌,发生交互抑制作用,当某块肌肉兴奋时,其拮抗肌受到抑制,将反馈性肌电刺激装置融于产品设计,通过刺激小腿前部肌群,抑制小腿后部肌群收缩,当足部背屈牵伸时,对电极通电,对小腿部前部肌群进行电刺激,可以实现电刺激与跟腱牵伸同步进行,协同抑制小腿后部肌群收缩。两种装置协同作用,大大的提高了防治痉挛的有效率。

[0133] 热疗为临床上广泛使用的治疗肌肉痉挛的有效方法,患者依从性好,目前临床中在做牵伸之前都会先行热疗,其治疗作用原理为热疗可以通过降低肌梭冲动的发放频率,

降低反射性肌纤维的收缩。

[0134] 本发明将小腿上部托板和小腿下部托板的内壁置电加热保温层,该加热保温层可以热敷皮肤。

[0135] 通过设置温度传感器,并与集成控制器相连,设置温度的上下阈值,当小腿背侧温度高于设定上阈值温度时,温度传感器将温度反馈至集成控制器,迅速断电保护,防止过热;当小腿背侧温度低于设定下阈值温度时通电继续加热,通过该装置使患肢始终保持在合理有效的治疗温度范围内。在本领域内,热疗的最佳温度为45℃左右。

[0136] 在本发明中,所述牵伸电机采用直线电机,通过电机的驱动轴的伸缩带动足底托板运动;所述内/外翻驱动电机采用步进电机,通过驱动轴的转动带动足弓托板和脚掌托板翻转;所述电加热保温层采用常见的可加热装置,如电热片等即可,其表面还可进一步覆盖棉质材料等,使之与皮肤贴合时更舒适。

[0137] 可实现本发明功能的直线电机、步进电机、力传感器、温度传感器、电加热保温层、电机贴片、集成控制器、遥控装置等驱动、控制装置,或万向关节轴承、三角形连接件等连接部件,均可通过市售购买获得,其工作原理和装置间的具体连接方式均为本领域内技术人员均知晓的普通技术知识,无需再赘述其原理和连接方式。

[0138] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

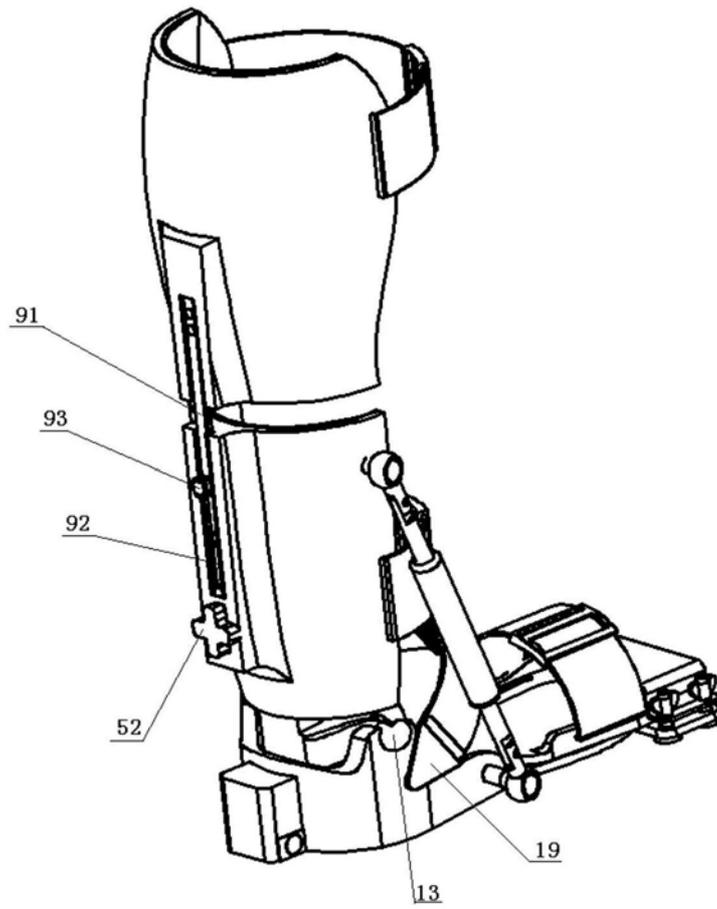


图3

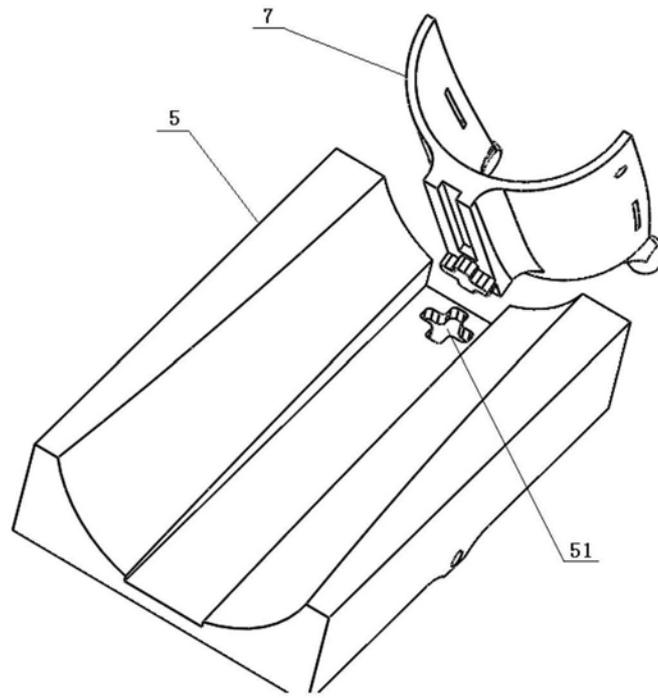


图4

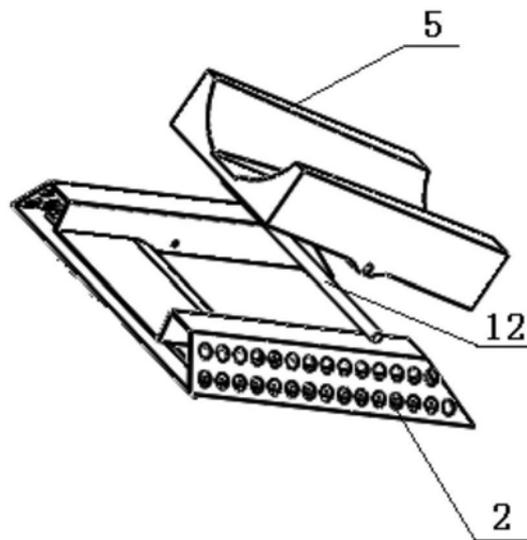


图5

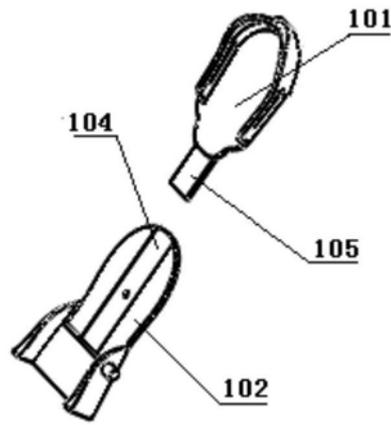


图6

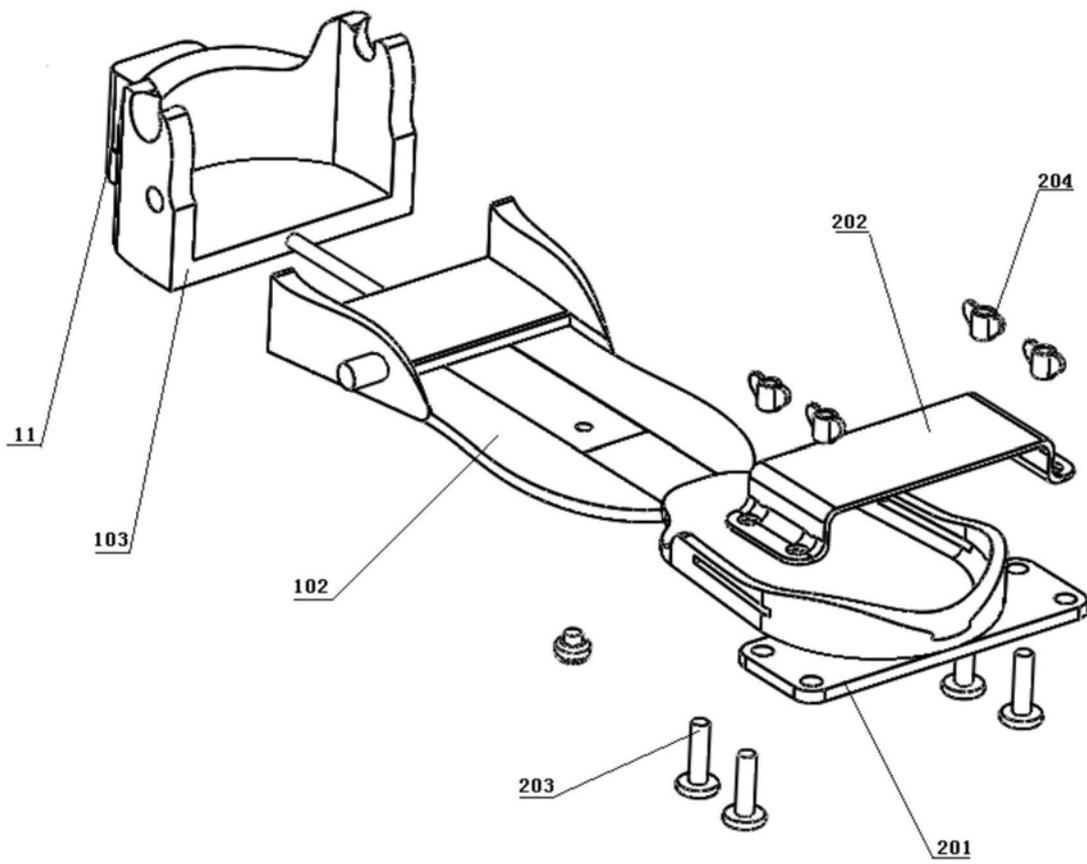


图7

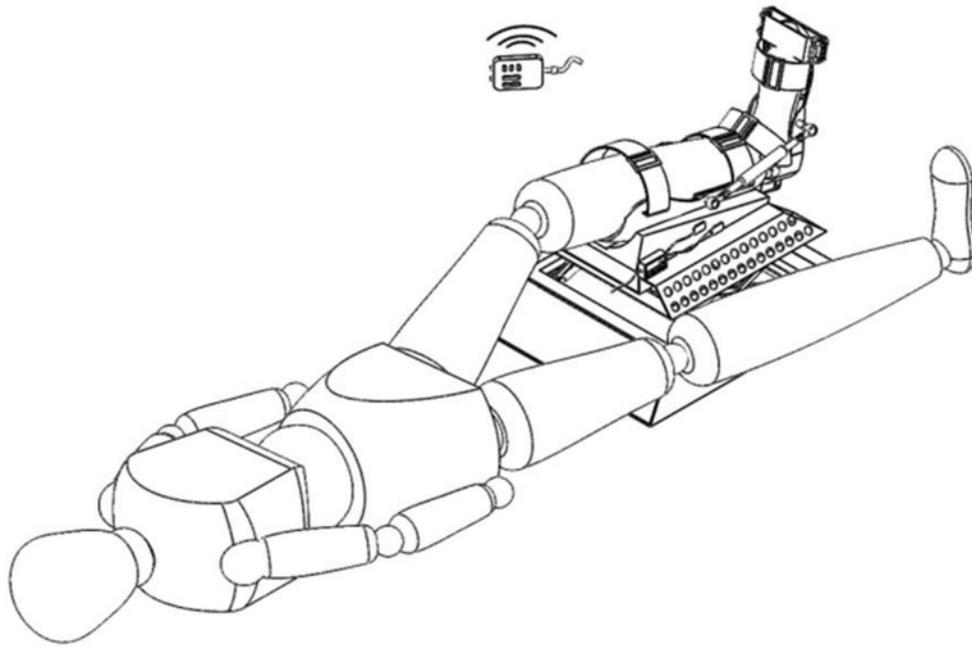


图8

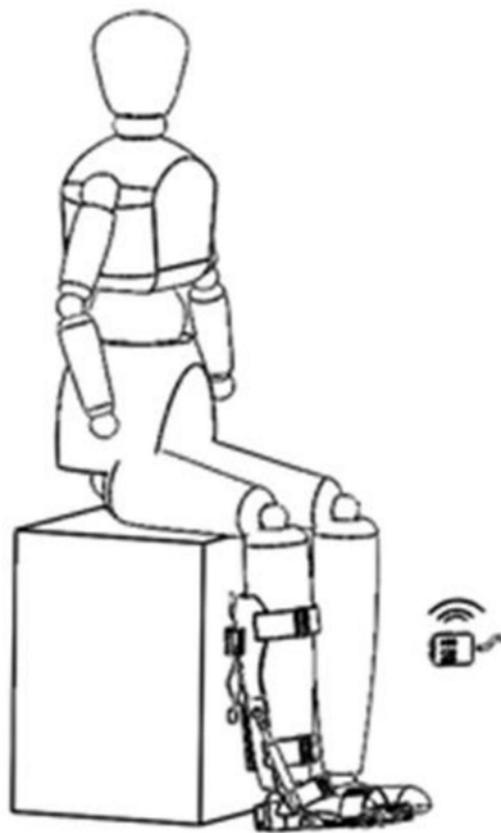


图9

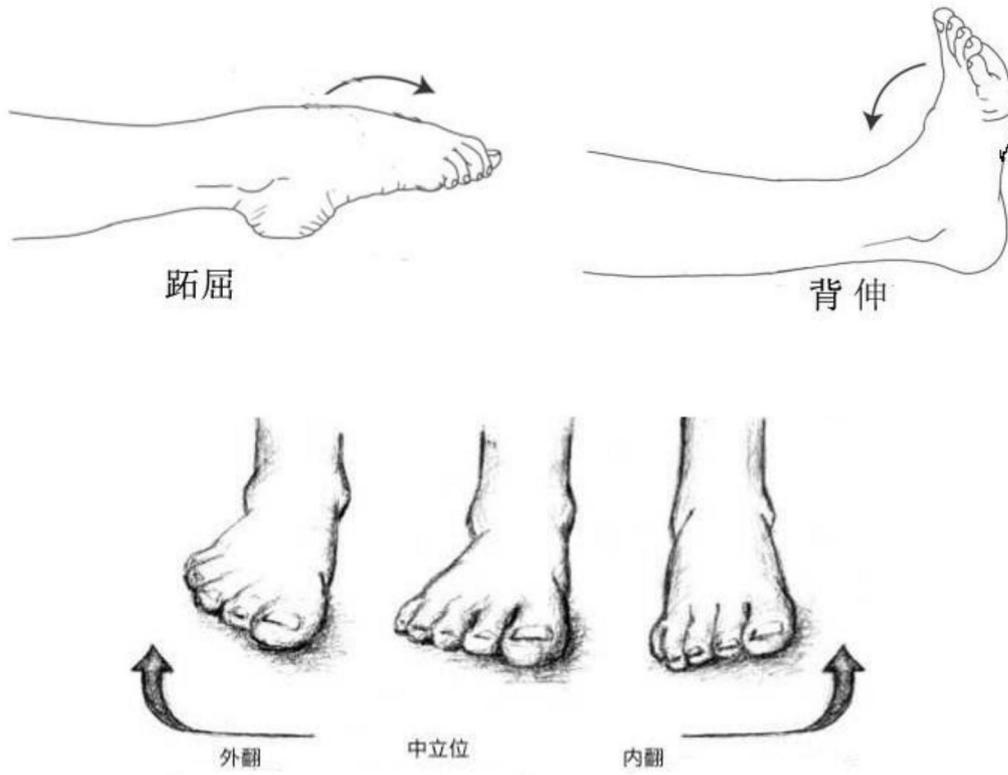


图10