



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104983543 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201510452488.6

(22)申请日 2015.07.29

(73)专利权人 张士勇

地址 266071 山东省青岛市市南区长汀路1号10号楼5单元402

(72)发明人 张士勇 杨书春

(74)专利代理机构 青岛高晓专利事务所 37104
代理人 赵映蓉 于正河

(51)Int.Cl.

A61H 1/00(2006.01)

A63B 23/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 104027218 A,2014.09.10,说明书第[0022]-[0037]段,附图1-8.

CN 103153356 A,2013.06.12,说明书第

[0005]、[0023]段,附图1.

CN 103330635 A,2013.10.02,说明书第[0030]、[0062]段,附图2.

CN 102309393 A,2012.01.11,权利要求5-7,说明书第[0013]、[0018]段.

US 2014200491 A1,2014.07.17,全文.

CN 104224498 A,2014.12.24,全文.

审查员 张莉平

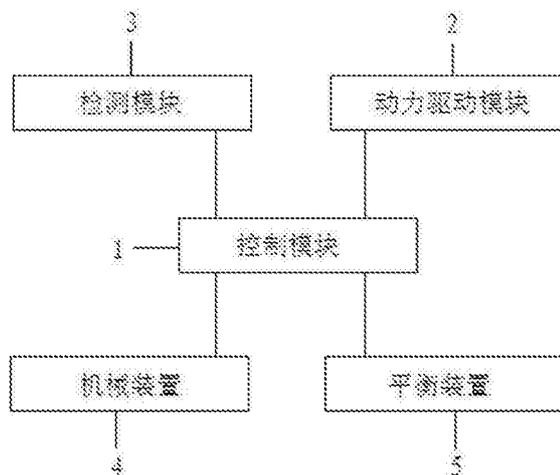
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种智能型下肢康复训练器

(57)摘要

本发明属于医疗康复器械技术领域,具体涉及一种智能型下肢康复训练器,主体结构包括控制模块、动力驱动模块、检测模块、外骨骼和平衡装置,控制模块分别与动力驱动模块和检测模块电信息连接,动力驱动模块和检测模块嵌入式连接在外骨骼上,控制模块包括计算机、伺服控制器、控制系统和控制电路,动力驱动模块包括四组伺服电机,检测模块包括肌力传感器、压力传感器、速度传感器和角度传感器,外骨骼是由髌关节、膝关节和踝关节构成的关节架与由胸部支架、背带、减重支架、腰部支架、股骨架、腓骨架、脚踝架和脚托构成的骨架通过运动副的方式连接形成,平衡装置包括手扶推车、双杠和双拐,其结构简单,具有良好的康复训练辅助功能。



1. 一种智能型下肢康复训练器,其特征在于主体结构包括控制模块、动力驱动模块、检测模块、外骨骼和平衡装置,控制模块分别与动力驱动模块和检测模块电信息连接,动力驱动模块和检测模块嵌入式连接在外骨骼上,平衡装置排放或安置在外骨骼的外围供使用者维持平衡;控制模块包括计算机、伺服控制器、控制系统和控制电路,用于对整个训练器进行操作控制和信息采集处理;动力驱动模块包括四组伺服电机,能够在控制模块控制作用下分别驱动外骨骼中的关节架和骨架;检测模块包括肌力传感器、压力传感器、速度传感器和角度传感器,能够对训练器使用过程中的运动信息和患者生理信息进行检测传输;外骨骼是由髋关节、膝关节和踝关节构成的关节架与由胸部支架、背带、减重支架、腰部支架、股骨架、腓骨架、脚踝架和脚托构成的骨架通过运动副的方式连接形成,用于支撑患者肢体和辅助运动;平衡装置包括手扶推车、双杠和双拐,用于维持患者在训练时身体的平衡;

所述智能型下肢康复训练器具有抗痉挛保护控制功能,当检测模块中肌力传感器检测到患者肢体与外骨骼之间的作用力达到控制模块中预设的设定值时,训练器停止训练,同时带动患者肢体朝着痉挛方向运动以避免造成二次伤害;具有运动强度控制功能,外骨骼带动患者肢体的运动速度和幅度均由控制模块中预设的控制系统进行调节,根据患者不同需要实现运动强度的调节;具有防跌倒控制功能,当检测模块中角度传感器检测到患者的身体倾斜达到预设角度时,控制模块中控制系统发出停止训练命令并产生报警信号以提示相关人员;具有安全控制功能,控制模块、动力驱动模块、检测模块、外骨骼和平衡装置中分别设有软件限位、电子限位、参数限位、机械限位和应急开关,当训练器使用时达到上述任一限位,控制模块中的控制系统均能发出停止训练命令以关闭训练器,或患者本人通过平衡装置上设置的应急开关关闭训练器。

2. 根据权力要求1所述的智能型下肢康复训练器,其特征在于外骨骼的主体结构包括胸部支架、背带、减重支架、腰部支架、髋关节、股骨架、膝关节、腓骨架、踝关节、脚踝架和脚托,胸部支架和腰部支架之间设置有减重支架能够减轻训练器穿戴时下体的重量,胸部支架上设置有能够伸缩的背带便于患者穿戴时固定,减重支架上安装有角度传感器用于检测训练者的运动信息;髋关节、膝关节和踝关节均分别左右对称式设置,髋关节与膝关节之间及膝关节和踝关节之间分别通过伸缩式结构的股骨架和腓骨架连接,踝关节的下方通过脚踝架连接设置有脚托,脚托上安装有压力传感器用于检测训练者的运动信息;每个髋关节和膝关节上均带有一组伺服电机,每个髋关节上安装有速度传感器用于检测训练者的运动信息,每个膝关节上安装有肌力传感器用于检测训练者的生理信息。

3. 根据权力要求1所述的智能型下肢康复训练器,其特征在于使用时,将智能下肢康复训练器穿戴在截瘫患者肢体上,在控制系统的作用下带动肢体进行被动式康复训练;或将智能下肢康复训练器穿戴在偏瘫患者肢体上,通过控制系统使患者进行主动式、被动式和/或抗阻式康复训练。

一种智能型下肢康复训练器

技术领域：

[0001] 本发明属于医疗康复器械技术领域，具体涉及一种智能型下肢康复训练器，能够适用于因各种原因造成的下肢功能丧失或出现障碍的患者，具有良好的康复训练辅助功能。

背景技术：

[0002] 康复治疗是康复医学的重要内容之一，是使病、伤、残者身心健康与“功能恢复”的重要手段，也是病、伤残综合治疗的一个组成部分，实践中康复治疗常与药物治疗、手术疗法等临床治疗综合进行。康复理疗是康复治疗的重要组成部分，而康复理疗又集合了运动治疗、作业治疗、言语治疗、物理治疗、针灸、拔罐、按摩等多种治疗方式，康复中心开展的运动治疗是通过被动运动疗法、主动运动疗法和抗阻力运动疗法等对病人身体的功能障碍和功能低下起到预防、改善和恢复作用的一种特殊疗法，用到的辅助器械有站立床、肩关节施转训练器、下肢功率车、减重步态训练装置、踝关节训练器等数十种器具。

[0003] 目前，常见的康复训练器按照用途大致分为卧坐位训练器具、站立训练器具、步行训练器、矫正姿势防止畸形的训练器具、关节活动训练器具、平衡协调训练器、基本动作训练器具、训练辅助器具、日常生活活动训练器具等，而使用最广泛的是四肢康复训练器，但是现有技术中的各类上下肢或四肢辅助训练器均存在使用不便、自动化程度低、护理者劳动强度大等问题，例如中国专利98218683.5公开的一种下肢康复训练器，其通过在床体上设置导轨和固定器以帮助患者进行下肢活动训练；中国专利201510016404.4公开的一种下肢康复训练器，其通过驱动元件带动传动杆组件实现大腿杆与小腿杆连接联动，以模拟腿部行走运动并实现下肢各个关节处的联动；中国专利201420041470.8公开的一种神经内科下肢康复训练器，其通过螺栓连接平行设置的上固定板和下固定板，并配有带脚蹬的脚踏架、手摇把、电机、吊膝支架、护膝套等部件，以方便患者在病床上或其他位置进行各阶段的康复训练；上述专利技术中的下肢康复训练器不仅使用方式局限性较大，且无有效保护功能，使用时容易对患者造成二次伤害等，因此发明人经过多年潜心研究和涉及，发明一种智能型下肢康复训练器，将截瘫训练和偏瘫训练合二为一，并具有抗痉挛保护控制和应急开关保护功能，具有较好的智能性、自动性和疗效性。

发明内容：

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术存在的缺点，设计一种智能型下肢康复训练器，集合了机器人技术、康复工程、计算机技术和传感技术等，适于多类患者进行康复训练和助行。

[0005] 为了实现上述目的，本发明设计的智能型下肢康复训练器主体结构包括控制模块、动力驱动模块、检测模块、外骨骼和平衡装置，控制模块分别与动力驱动模块和检测模块电信息连接，动力驱动模块和检测模块嵌入式连接在外骨骼上，平衡装置排放或安置在外骨骼的外围供使用者维持平衡；控制模块包括计算机、伺服控制器、控制系统和控制电

路,用于对整个训练器进行操作控制和信息采集处理;动力驱动模块包括四组伺服电机,能够在控制模块控制作用下分别驱动外骨骼中的关节架和骨架;检测模块包括肌力传感器、压力传感器、速度传感器和角度传感器,能够对训练器使用过程中的运动信息和患者生理信息进行检测传输;外骨骼是由髋关节、膝关节和踝关节构成的关节架与由胸部支架、背带、减重支架、腰部支架、股骨架、腓骨架、脚踝架和脚托构成的骨架通过运动副的方式连接形成,用于对支撑患者肢体和辅助运动;平衡装置包括手扶推车、双杠和双拐,用于维持患者在训练时身体的平衡。

[0006] 进一步的,所述外骨骼的主体结构包括胸部支架、背带、减重支架、腰部支架、髋关节、股骨架、膝关节、腓骨架、踝关节、脚踝架和脚托,胸部支架和腰部支架之间设置有减重支架能够减轻训练器穿戴时下体的重量,胸部支架上设置有能够伸缩的背带便于患者穿戴时固定,减重支架上安装有角度传感器用于检测训练者的运动信息;髋关节、膝关节和踝关节均分别左右对称式设置,髋关节与膝关节之间及膝关节和踝关节之间分别通过伸缩式结构的股骨架和腓骨架连接,踝关节的下方通过脚踝架连接设置有脚托,脚托上安装有压力传感器用于检测训练者的运动信息;每个髋关节和膝关节上均带有一组伺服电机,每个髋关节上安装有速度传感器用于检测训练者的运动信息,每个膝关节上安装有肌力传感器用于检测训练者的生理信息。

[0007] 优选的,所述智能型下肢康复训练器具有抗痉挛保护控制功能,当检测模块中肌力传感器检测到患者肢体与外骨骼之间的作用力达到控制模块中预设的设定值时,训练器停止训练,同时带动患者肢体朝着痉挛方向运动以避免造成二次伤害。

[0008] 优选的,所述智能型下肢康复训练器具有运动强度控制功能,外骨骼带动患者肢体的运动速度和幅度均由控制模块中预设的控制系统进行调节,根据患者不同需要实现运动强度的调节。

[0009] 优选的,所述智能型下肢康复训练器具有防跌倒控制功能,当检测模块中角度传感器检测到患者的身体倾斜达到预设角度时,控制模块中控制系统发出停止训练命令并产生报警信号以提示相关人员。

[0010] 优选的,所述智能型下肢康复训练器具有安全控制功能,控制模块、动力驱动模块、检测模块、外骨骼和平衡装置中分别设有软件限位、电子限位、参数限位、机械限位和应急开关,当训练器使用时达到上述任一限位,控制模块中的控制系统均能发出停止训练命令以关闭训练器,或患者本人通过平衡装置上设置的应急开关关闭训练器。

[0011] 进一步的,所述智能型下肢康复训练器在使用时,或穿戴在截瘫患者肢体上,在控制系统的作用下带动肢体进行被动式康复训练;或穿戴在偏瘫患者肢体上,通过控制系统使患者进行主动式、被动式和/或抗阻式康复训练。

[0012] 本发明与现有技术相比,既能适用于截瘫患者的被动式康复训练,又能适用于偏瘫患者的主动、被动和抗阻式训练,能够按照下肢康复训练的要求,完成下肢髋关节屈曲、外展、膝关节的伸展、踝关节的背屈/站平衡、行走训练、减负行走训练等,且在训练中均有抗痉挛保护控制,运动速度、运动幅度均大小可调,训练过程中设有机机械限位、软件限位、电子限位和应急开关保护功能,并具有防跌倒控制、报警功能、信息采集和评价功能等。

附图说明:

[0013] 图1为本发明涉及智能型下肢康复训练器核心模块示意图。

[0014] 图2为本发明涉及智能型下肢康复训练器中外骨骼的主体结构原理示意图。

具体实施方式：

[0015] 下面通过实施例并结合附图对本发明做进一步描述。

[0016] 实施例：

[0017] 本实施例涉及智能型下肢康复训练器主体结构(如图1所示)包括控制模块1、动力驱动模块2、检测模块3、外骨骼4和平衡装置5,控制模块1分别与动力驱动模块2和检测模块3电信息连接,动力驱动模块2和检测模块3嵌入式连接在外骨骼4上,平衡装置5排放或安置在外骨骼的外围供使用者维持平衡;控制模块1包括计算机、伺服控制器、控制系统和控制电路,用于对整个训练器进行操作控制和信息采集处理;动力驱动模块2包括四组伺服电机,能够在控制模块1控制作用下分别驱动外骨骼4中的关节架和骨架;检测模块3包括肌力传感器、压力传感器、速度传感器和角度传感器,能够对训练器使用过程中的运动信息和患者生理信息进行检测传输;外骨骼4由关节架和骨架通过运动副的方式连接形成,能够实现对患者肢体的支撑和辅助运动,关节架包括髋关节10、膝关节12、踝关节14,骨架包括胸部支架6、背带7、减重支架8、腰部支架9、股骨架11、腓骨架13、脚踝架15和脚托16;平衡装置5包括手扶推车、双杠和双拐,用于维持患者在训练时身体的平衡,且平衡装置5上设置有应急开关能够控制训练器的启动/关闭;所述智能下肢康复训练器使用时整体穿戴在截瘫患者肢体上,在控制系统的作用下带动肢体进行被动式康复训练,或穿戴在偏瘫患者肢体上,通过控制系统使患者进行主动式、被动式和/或抗阻式康复训练。

[0018] 本实施例中涉及智能下肢康复训练器中外骨骼4的主体结构(如图2所示)包括胸部支架6、背带7、减重支架8、腰部支架9、髋关节10、股骨架11、膝关节12、腓骨架13、踝关节14、脚踝架15和脚托16,胸部支架6和腰部支架9之间设置有减重支架8能够减轻训练器穿戴时下体的重量,胸部支架6上设置有可伸缩的背带7便于患者穿戴时固定,减重支架8上安装有角度传感器用于检测训练者的运动信息;髋关节10、膝关节12和踝关节14均分别左右对称式设置,髋关节10与膝关节12之间及膝关节12和踝关节14之间分别通过伸缩式结构的股骨架11和腓骨架13连接,踝关节14的下方通过脚踝架15连接设置有脚托16,脚托16上安装有置于地面的压力传感器;每个髋关节10和膝关节12上均带有一组伺服电机,每个髋关节10上安装有速度传感器用于检测训练者的运动信息,每个膝关节12上安装有肌力传感器用于检测训练者的生理信息;整体外骨骼4能够在控制模块1的作用下驱动患者下肢运动。

[0019] 本实施例涉及智能型下肢康复训练器,还具有抗痉挛保护控制功能、运动强度控制功能、防跌倒控制功能和安全控制功能,当检测模块3中肌力传感器检测到患者肢体与外骨骼4之间的作用力达到控制模块1中医师所预设的设定值时,训练器停止训练,同时带动患者肢体朝着痉挛方向运动以避免造成二次伤害;外骨骼4带动患者肢体的运动速度和幅度均由控制模块1中预设的控制系统进行调节,以便根据患者不同需要实现运动强度的大小可调;当检测模块3中角度传感器检测到患者的身体倾斜达到预设角度时,控制模块1中控制系统发出停止训练命令并产生报警信号以提示相关医护人员;控制模块1、动力驱动模块2、检测模块3、外骨骼4和平衡装置5中分别设有软件限位、电子限位、参数限位、机械限位和应急开关,当训练器使用时达到上述任一限位,控制模块1中的控制系统均能发出停止

训练命令以关闭训练器,或者患者本人通过平衡装置5上的应急开关关闭训练器。

[0020] 所述被动式训练是指在截瘫患者和/或偏瘫患者的肢体无肌力或肌力较小时,通过控制模块1中的控制系统使外骨骼4中的各个关节架和骨架在动力驱动模块2的驱动下,带动患者肢体分别做屈曲、外展、伸展、背屈、站立、行走等训练;另外针对偏瘫患者,被动式训练还包括通过检测模块3中压力传感器检测到的健康肢体运动的参数而控制患病肢体做相同动作的训练运动;被动式训练能够刺激患者运动神经的重建,以达到辅助治疗目的。

[0021] 所述主动式训练是指先由检测模块3中肌力传感器检测患者肢体的运动信息,再经控制模块1中控制系统分析、判断后启动外骨骼4以辅助患者肢体运动,从而有意识地增强患者肌力;该种训练方式适用于肌力达到2-3级的偏瘫患者;所述抗阻式训练是指当患者肌力达到3级以上时,在主动式训练的基础上控制模块1中控制系统通过启动外骨骼4对患者肢体施加一定阻力进行辅助运动,以进一步提高患者的肌力。

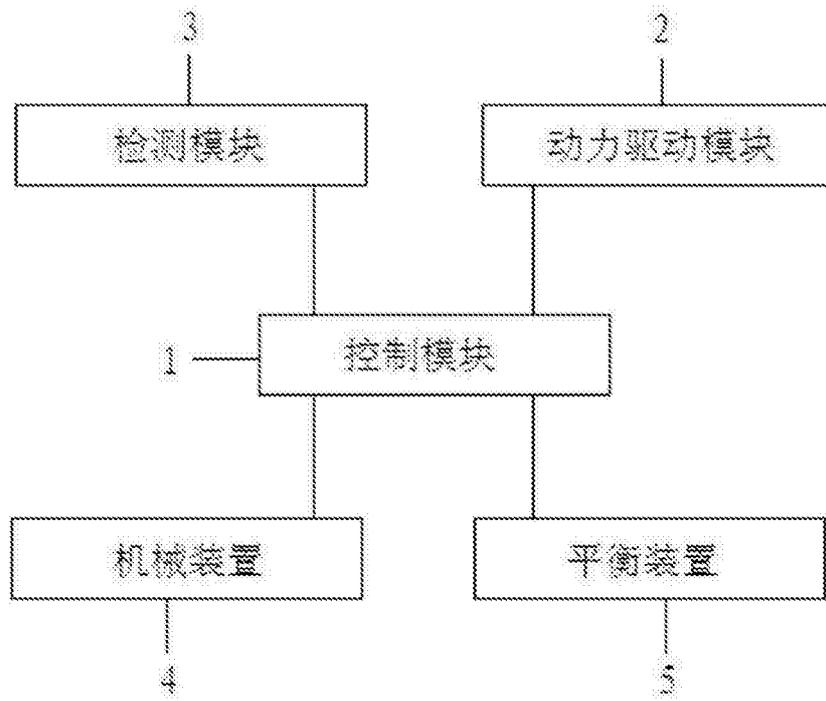


图1

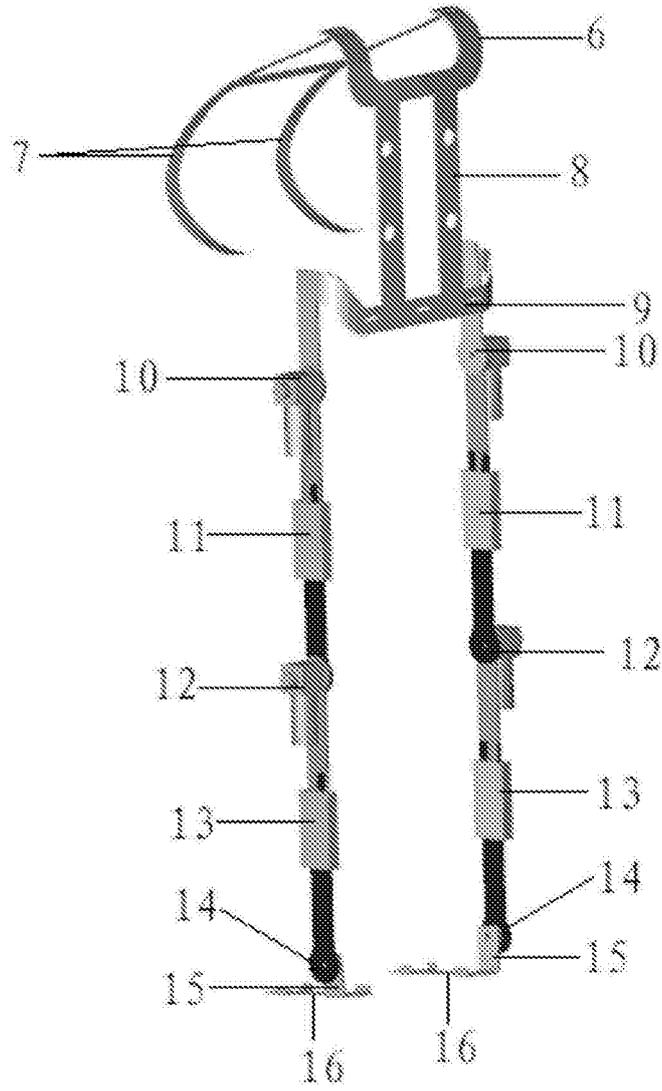


图2