



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118370640 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 23

(21) 申请号 202410625828.X

A61B 5/00 (2006.01)

(22) 申请日 2024.05.20

(71) 申请人 北京软体机器人科技股份有限公司

地址 102600 北京市大兴区经济技术开发区经海三路109号院12号楼(北京自贸试验区高端产业片区亦庄组团)

(72) 发明人 汤贺金 赵静静 伏祥佟 赵鑫 鲍磊

(74) 专利代理机构 北京睿博行远知识产权代理有限公司 11297

专利代理师 罗兴舜

(51) Int. Cl.

A61F 5/01 (2006.01)

A61F 5/02 (2006.01)

A61B 5/11 (2006.01)

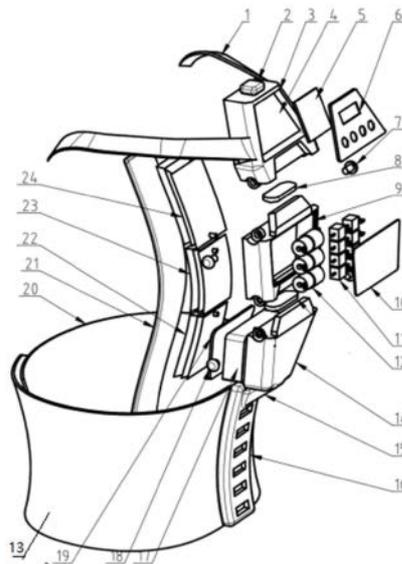
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种可穿戴式驼背矫正装置及其控制系统

(57) 摘要

本发明提供了一种可穿戴式驼背矫正装置及其控制系统,涉及脊柱矫正技术领域,包括腰部固定带,腰部固定带的后侧设有硬质橡胶架,硬质橡胶架的上端与背部支撑机构固定连接,背部支撑机构的上端设有肩部固定组件,通过腰部固定带将本发明的可穿戴式多功能矫正系统穿戴在穿戴者身上,佩戴方便,背部支撑机构能够根据穿戴者不同姿态,实时调节背部支撑机构和穿戴者之间的作用力,从而减少穿戴者背部和腰部吃力,且背部支撑机构与穿戴者始终贴合,背部支撑机构能够根据背部支撑机构的变化来判断穿戴者不同姿态,并在穿戴者出现驼背时及时对穿戴者做出预警。



1. 一种可穿戴式驼背矫正装置,其特征在于:包括腰部固定带(13),腰部固定带(13)的后侧设有硬质橡胶架(16),硬质橡胶架(16)的上端与背部支撑机构固定连接,背部支撑机构的上端设有肩部固定组件。

2. 根据权利要求1所述的一种可穿戴式驼背矫正装置,其特征在于:腰部固定带(13)的开口处设有弹性魔术贴。

3. 根据权利要求1所述的一种可穿戴式驼背矫正装置,其特征在于:背部支撑机构包括硅胶脊柱垫(21),硅胶脊柱垫(21)远离穿戴者的一端从上到下依次设有矩形波纹管三(24)、矩形波纹管二(23)和矩形波纹管一(22)。

4. 根据权利要求3所述的一种可穿戴式驼背矫正装置,其特征在于:矩形波纹管三(24)远离硅胶脊柱垫(21)的一端固定连接有脊柱支架三(3),矩形波纹管二(23)远离硅胶脊柱垫(21)的一端固定连接有脊柱支架二(9),矩形波纹管一(22)远离硅胶脊柱垫(21)的一端固定连接有脊柱支架一(14)。

5. 根据权利要求4所述的一种可穿戴式驼背矫正装置,其特征在于:硬质橡胶架(16)通过刚性连接架(15)与脊柱支架一(14)固定连接,脊柱支架三(3)和脊柱支架二(9)通过转动轴一(7)转动连接,脊柱支架二(9)和脊柱支架一(14)之间通过转动轴二(18)转动连接,且脊柱支架三(3)和脊柱支架二(9)、脊柱支架二(9)和脊柱支架一(14)之间均设有硅胶脊柱支架(8)。

6. 根据权利要求5所述的一种可穿戴式驼背矫正装置,其特征在于:脊柱支架二(9)的安装槽中安装有三个气泵(12)和三组控制阀(11),三个气泵(12)分别与矩形波纹管三(24)、矩形波纹管二(23)和矩形波纹管一(22)连通,且气泵(12)与矩形波纹管三(24)、矩形波纹管二(23)和矩形波纹管一(22)的连通处均设有一组控制阀(11),控制阀(11)与控制器电连接,脊柱支架二(9)的安装槽外部与盖板二(10)连接,控制阀(11)通过电池二(17)供电,电池二(17)安装在脊柱支架一(14)的安装槽中,脊柱支架一(14)的安装槽外部与盖板一(19)连接。

7. 根据权利要求4所述的一种可穿戴式驼背矫正装置,其特征在于:肩部固定组件包括脊柱支架三(3)前后两端对称设置的刚性固定架(1)。

8. 一种如权利要求1-7任一项所述的可穿戴式驼背矫正装置的控制系统,其特征在于,包括九轴传感器模块(2),九轴传感器模块(2)安装在脊柱支架三(3)上,九轴传感器模块(2)包括两个角度传感器和控制器,两个角度传感器分别与转动轴一(7)和转动轴二(18)电连接,用于检测转动轴一(7)和转动轴二(18)的转动角度,两个角度传感器分别与控制器电连接,控制器与三个气泵(12)和三组控制阀(11)电连接。

9. 根据权利要求8所述的一种可穿戴式驼背矫正装置的控制系统,其特征在于:九轴传感器模块(2)通过电池一(4)供电,脊柱支架三(3)的安装槽中安装有电池一(4),脊柱支架三(3)的安装槽外部设有控制板(5),控制板(5)通过操作面板(6)与九轴传感器模块(2)的控制器电连接。

10. 根据权利要求8所述的一种可穿戴式驼背矫正装置的控制系统,其特征在于:包括背部支撑机构的控制方法,包括以下步骤:

步骤1:在刚性固定架(1)的前端分别设置一力传感器一,用于检测刚性固定架(1)和穿戴者之间的接触力;

步骤2:在矩形波纹管三(24)和脊柱支架三(3)、矩形波纹管二(23)和脊柱支架二(9)、矩形波纹管一(22)和脊柱支架一(14)之间均设置一力传感器二;

步骤3:将步骤1中的力传感器一和步骤2中的力传感器二与控制器电连接;

步骤4:控制器根据力传感器一的检测值、力传感器二的检测值和公式(1)计算出三个气泵(12)所需送入或抽出的总气量;

$$V_1 = \frac{(F_A + F_B - 2F_b - 2F_c) * A * V}{(F_a - F_b - F_c) * A} - V; \quad (1)$$

其中, V_1 为三个气泵(12)所需送入或抽出的理论总气量, F_A 为左侧刚性固定架(1)连接的力传感器一的检测值, F_B 为右侧刚性固定架(1)连接的力传感器一的检测值, F_a 为矩形波纹管三(24)和脊柱支架三(3)之间的力传感器二的检测值, F_b 为矩形波纹管二(23)和脊柱支架二(9)之间的力传感器二的检测值, F_c 为矩形波纹管一(22)和脊柱支架一(14)之间的力传感器二的检测值, A 为硅胶脊柱垫(21)和矩形波纹管三(24)、矩形波纹管二(23)和矩形波纹管一(22)的接触面积之和, V 为穿戴者直背时矩形波纹管三(24)、矩形波纹管二(23)和矩形波纹管一(22)的体积;

步骤5:控制器根据步骤4计算出的三个气泵(12)所需送入或抽出的总气量和公式(2)计算出与矩形波纹管三(24)对应连通的气泵(12)所需送入或抽出的理论总气量;

$$V_a = \frac{(F_A + F_B) * K_a - F_a}{F_A + F_B - F_a - F_b - F_c} * V_1 \quad (2)$$

其中, V_a 矩形波纹管三(24)对应连通的气泵(12)所需送入或抽出的理论气量, K_a 为矩形波纹管三(24)对硅胶脊柱垫(21)的作用力占矩形波纹管三(24)、矩形波纹管二(23)和矩形波纹管一(22)对硅胶脊柱垫(21)的作用力之和的理论比例;

步骤6:控制器根据步骤5计算出的矩形波纹管三(24)对应连通的气泵(12)所需送入或抽出的理论气量来控制与矩形波纹管三(24)对应连接的控制阀(11)工作,使矩形波纹管三(24)对应连通的气泵(12)所需送入或抽出的实际气量和矩形波纹管三(24)对应连通的气泵(12)所需送入或抽出的理论气量相同。

一种可穿戴式驼背矫正装置及其控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及脊柱矫正技术领域,具体为一种可穿戴式驼背矫正装置及其控制系统。

背景技术

[0002] 脊柱是人体结构的支撑部分,对于维持人体正常的生理结构具有重要的作用,能够有效的维持人体的体态,但是随着社会的发展,工作和学习带来的压力越来越重,大多数人都会长时间重复某一种动作或者姿势不正确,导致脊椎骨弯曲的状态,出现肩部和脊椎骨产生不同程度的变化,以至脊柱劳损,造成人体疲劳或不适。

[0003] 而骨骼是人体的支架,脊柱是中轴,由30多节椎骨按规律重迭连接而成;正常情况下,它有4个生理弯曲,颈段凸向前,胸段凸向后,腰段再凸向前,骶尾段再凸向后;脊柱向前弯曲度过大,就是驼背。

[0004] 脊柱损伤(驼背)在康复训练过程中通常需要穿戴贴合脊柱生理弯度的支具,以避免脊柱弯曲角度过大引起二次损伤。现有的脊柱康复训练支具大致分为两种:一种为刚性支具,仅能够作为支撑结构,佩戴不便且无法在康复过程中提供促进作用,对于脊柱损伤患者的康复帮助较小,且穿戴脊柱康复支具后患者腰部后侧无法向后施力,造成患者平躺状态时起身困难;另一种为柔性支具,即驼背矫正带,主要通过束缚骨骼弯曲,达到逐步恢复原状的目的;但现有驼背矫正带由于无法提醒佩戴者已经驼背,因此矫正效果不好。

发明内容

[0005] 本发明提供一种可穿戴式驼背矫正装置及其控制系统,用以解决上述提出的现有的脊柱康复训练支具大致分为两种:一种为刚性支具,仅能够作为支撑结构,佩戴不便且无法在康复过程中提供促进作用,对于脊柱损伤患者的康复帮助较小,且穿戴脊柱康复支具后患者腰部后侧无法向后施力,造成患者平躺状态时起身困难;另一种为柔性支具,即驼背矫正带,主要通过束缚骨骼弯曲,达到逐步恢复原状的目的;但现有驼背矫正带由于无法提醒佩戴者已经驼背,因此矫正效果不好的技术问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明公开了一种可穿戴式驼背矫正装置,包括腰部固定带,腰部固定带的后侧设有硬质橡胶架,硬质橡胶架的上端与背部支撑机构固定连接,背部支撑机构的上端设有肩部固定组件。

[0007] 优选的,腰部固定带的开口处设有弹性魔术贴。

[0008] 优选的,背部支撑机构包括硅胶脊柱垫,硅胶脊柱垫远离穿戴者的一端从上到下依次设有矩形波纹管三、矩形波纹管二和矩形波纹管一。

[0009] 优选的,矩形波纹管三远离硅胶脊柱垫的一端固定连接有脊柱支架三,矩形波纹管二远离硅胶脊柱垫的一端固定连接有脊柱支架二,矩形波纹管一远离硅胶脊柱垫的一端固定连接有脊柱支架一。

[0010] 优选的,硬质橡胶架通过刚性连接架与脊柱支架一固定连接,脊柱支架三和脊柱

支架二通过转动轴一转动连接, 脊柱支架二和脊柱支架一之间通过转动轴二转动连接, 且脊柱支架三和脊柱支架二、脊柱支架二和脊柱支架一之间均设有硅胶脊柱支架。

[0011] 优选的, 脊柱支架二的安装槽中安装有三个气泵和三组控制阀, 三个气泵分别与矩形波纹管三、矩形波纹管二和矩形波纹管一连通, 且气泵与矩形波纹管三、矩形波纹管二和矩形波纹管一的连通处均设有一组控制阀, 控制阀与控制器电连接, 脊柱支架二的安装槽外部与盖板二连接, 控制阀通过电池二供电, 电池二安装在脊柱支架一的安装槽中, 脊柱支架一的安装槽外部与盖板一连接。

[0012] 优选的, 肩部固定组件包括脊柱支架三前后两端对称设置的刚性固定架。

[0013] 一种可穿戴式驼背矫正装置的控制方法, 包括九轴传感器模块, 九轴传感器模块安装在脊柱支架三上, 九轴传感器模块包括两个角度传感器和控制器, 两个角度传感器分别与转动轴一和转动轴二电连接, 用于检测转动轴一和转动轴二的转动角度, 两个角度传感器分别与控制器电连接, 控制器与三个气泵和三组控制阀电连接。

[0014] 优选的, 九轴传感器模块通过电池一供电, 脊柱支架三的安装槽中安装有电池一, 脊柱支架三的安装槽外部设有控制板, 控制板通过操作面板与九轴传感器模块的控制器电连接。

[0015] 优选的, 包括背部支撑机构的控制方法, 包括以下步骤:

[0016] 步骤1: 在刚性固定架的前端分别设置一力传感器一, 用于检测刚性固定架和穿戴者之间的接触力;

[0017] 步骤2: 在矩形波纹管三和脊柱支架三、矩形波纹管二和脊柱支架二、矩形波纹管一和脊柱支架一之间均设置一力传感器二;

[0018] 步骤3: 将步骤1中的力传感器一和步骤2中的力传感器二与控制器电连接;

[0019] 步骤4: 控制器根据力传感器一的检测值、力传感器二的检测值和公式(1)计算出三个气泵所需送入或抽出的总气量;

$$[0020] \quad V_1 = \frac{(F_A + F_B - 2F_b - 2F_c) * A * V}{(F_a - F_b - F_c) * A} - V; \quad (1)$$

[0021] 其中, V_1 为三个气泵所需送入或抽出的理论总气量, F_A 为左侧刚性固定架连接的力传感器一的检测值, F_B 为右侧刚性固定架连接的力传感器一的检测值, F_a 为矩形波纹管三和脊柱支架三之间的力传感器二的检测值, F_b 为矩形波纹管二和脊柱支架二之间的力传感器的检测值, F_c 为矩形波纹管一和脊柱支架一之间的力传感器二的检测值, A 为硅胶脊柱垫和矩形波纹管三、矩形波纹管二和矩形波纹管一的接触面积之和, V 为穿戴者直背时矩形波纹管三、矩形波纹管二和矩形波纹管一的体积;

[0022] 步骤5: 控制器根据步骤4计算出的三个气泵所需送入或抽出的总气量和公式(2)计算出与矩形波纹管三对应连通的气泵所需送入或抽出的理论总气量;

$$[0023] \quad V_a = \frac{(F_A + F_B) * K_a - F_a}{F_A + F_B - F_a - F_b - F_c} * V_1; \quad (2)$$

[0024] 其中, V_a 为矩形波纹管三对应连通的气泵所需送入或抽出的理论气量, K_a 为矩形波纹管三对硅胶脊柱垫的作用力占矩形波纹管三、矩形波纹管二和矩形波纹管一对硅胶脊柱垫的作用力之和的理论比例;

[0025] 步骤6:控制器根据步骤5计算出的矩形波纹管三对应连通的气泵所需送入或抽出的理论气量来控制与矩形波纹管三对应连接的控制阀工作,使矩形波纹管三对应连通的气泵所需送入或抽出的实际气量和矩形波纹管三对应连通的气泵所需送入或抽出的理论气量相同。

[0026] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0027] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0028] 图1为本发明的爆炸图;

[0029] 图2为本发明的穿戴结构示意图;

[0030] 图3为本发明的穿戴者直背姿态下的结构示意图;

[0031] 图4为本发明的穿戴者弯腰姿态下的结构示意图。

[0032] 图中:1、刚性固定架;2、九轴传感器模块;3、脊柱支架三;4、电池一;5、控制板;6、操作面板;7、转动轴一;8、硅胶脊柱支架;9、脊柱支架二;10、盖板二;11、控制阀;12、气泵;13、腰部固定带;14、脊柱支架一;15、刚性连接架;16、硬质橡胶架;17、电池二;18、转动轴二;19、盖板一;20、弹性魔术贴;21、硅胶脊柱垫;22、矩形波纹管一;23、矩形波纹管二;24、矩形波纹管三。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0034] 另外,在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,并非特别指称次序或顺位的意思,亦非用以限定本发明,其仅仅是为了区别以相同技术用语描述的组件或操作而已,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案以及技术特征可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0035] 本发明提供如下实施例

[0036] 实施例1

[0037] 本发明实施例提供了一种可穿戴式驼背矫正装置,如图1所示,包括腰部固定带13,腰部固定带13的后侧设有硬质橡胶架16,硬质橡胶架16的上端与背部支撑机构固定连接,背部支撑机构的上端设有肩部固定组件;

[0038] 腰部固定带13的开口处设有弹性魔术贴。

[0039] 上述技术方案的有益效果为:

[0040] 通过腰部固定带13将本发明的可穿戴式多功能矫正系统穿戴在穿戴者身上,佩戴方便,硬质橡胶架16紧紧贴合穿戴者腰部,并使穿戴者的后背与背部支撑机构贴合,硬质橡胶架16、背部支撑机构和肩部固定组件可以满足刚性支具所需的支撑结构,硬质橡胶架16

为高强度柔性体,既可以作为支点也可以随着脊柱做前后左右等简单动作不会影响穿戴者日常动作,背部支撑机构能够根据穿戴者不同姿态,实时调节背部支撑机构和穿戴者之间的作用力,从而减少穿戴者背部和腰部吃力,且背部支撑机构与穿戴者始终贴合,背部支撑机构能够根据背部支撑机构的变化来判断穿戴者不同姿态,并在穿戴者出现驼背时及时对穿戴者做出预警,解决了现有的脊柱康复训练支具大致分为两种:一种为刚性支具,仅能够作为支撑结构,佩戴不便且无法在康复过程中提供促进作用,对于脊柱损伤患者的康复帮助较小,且穿戴脊柱康复支具后患者腰部后侧无法向后施力,造成患者平躺状态时起身困难;另一种为柔性支具,即驼背矫正带,主要通过束缚骨骼弯曲,达到逐步恢复原状的目的;但现有驼背矫正带由于无法提醒佩戴者已经驼背,因此矫正效果不好的技术问题。

[0041] 实施例2

[0042] 在实施例1的基础上,如图1-图4所示,背部支撑机构包括硅胶脊柱垫21,硅胶脊柱垫21远离穿戴者的一端从上到下依次设有矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22;

[0043] 矩形波纹管三24远离硅胶脊柱垫21的一端固定连接有脊柱支架三3,矩形波纹管二23远离硅胶脊柱垫21的一端固定连接有脊柱支架二9,矩形波纹管一22远离硅胶脊柱垫21的一端固定连接有脊柱支架一14;

[0044] 硬质橡胶架16通过刚性连接架15与脊柱支架一14固定连接,脊柱支架三3和脊柱支架二9通过转动轴一7转动连接,脊柱支架二9和脊柱支架一14之间通过转动轴二18转动连接,且脊柱支架三3和脊柱支架二9、脊柱支架二9和脊柱支架一14之间均设有硅胶脊柱支架8;

[0045] 脊柱支架二9的安装槽中安装有三个气泵12和三组控制阀11,三个气泵12分别与矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22连通,且气泵12与矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22的连通处均设有一组控制阀11,控制阀11与控制器电连接,脊柱支架二9的安装槽外部与盖板二10连接,控制阀11通过电池二17供电,电池二17安装在脊柱支架一14的安装槽中,脊柱支架一14的安装槽外部与盖板一19连接;

[0046] 肩部固定组件包括脊柱支架三3前后两端对称设置的刚性固定架1。

[0047] 上述技术方案的有益效果为:

[0048] 矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22为气囊结构,通过控制矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22的充放气,能够与紧贴穿戴者脊柱的硅胶脊柱垫21联合作用到穿戴者的脊柱部位,来达到屈背和直背下的矫正脊柱的功能,刚性连接架15作为底部力支点,脊柱支架三3能够绕着转动轴一7转动,脊柱支架二9能够绕着转动轴二18转动,从而使得脊柱支架三3和脊柱支架二9随着穿戴者运动而运动,实现了硅胶脊柱垫21始终与穿戴者脊柱紧贴的目的,硬质橡胶架16、刚性连接架15、硅胶脊柱支架8、脊柱支架一14、脊柱支架二9和脊柱支架三3即满足刚性支具所需的支撑结构,又兼顾柔性支具的便携性、穿戴性。

[0049] 实施例3

[0050] 在实施例2的基础上,一种可穿戴式驼背矫正装置的控制系統,如图1-图4所示,包括九轴传感器模块2,九轴传感器模块2安装在脊柱支架三3上,九轴传感器模块2包括两个角度传感器和控制器,两个角度传感器分别与转动轴一7和转动轴二18电连接,用于检测转

动轴一7和转动轴二18的转动角度,两个角度传感器分别与控制器电连接,控制器与三个气泵12和三组控制阀11电连接;

[0051] 九轴传感器模块2通过电池一4供电,脊柱支架三3的安装槽中安装有电池一4,脊柱支架三3的安装槽外部设有控制板5,控制板5通过操作面板6与九轴传感器模块2的控制器电连接。

[0052] 上述技术方案的有益效果为:

[0053] 角度传感器分别检测转动轴一7和转动轴二18的转动角度,并将检测值传输至九轴传感器模块2中的控制器,根据转动轴一7和转动轴二18的转动角度能够监测到脊柱支架三3和脊柱支架二9的转动角度,进而判断穿戴者的姿态,在判断穿戴者为驼背时控制器能够通过操作面板6预警,在穿戴者姿态不正确时或需要做弯腰提起的动作时,控制器控制控制阀11和气泵12工作,也可通过操作面板6控制与控制板5电连接的控制阀11和气泵12工作,从而实现了手动和自动两种方式控制矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22中的换气量,从而改变矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22所对应的硅胶脊柱垫21区域和穿戴者背部之间的作用力,对穿戴者实时矫正以减少穿戴者背部、腰部吃力的情况,其中,两侧的刚性固定架1给穿戴者向后的 F_A 、 F_B 两个力,矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22给穿戴者三个向前的 F_a 、 F_b 、 F_c 三个力,两种力平衡,以达到矫正脊柱功能。

[0054] 实施例4

[0055] 在实施例3的基础上,如图1-图4所示,包括背部支撑机构的控制方法,包括以下步骤:

[0056] 步骤1:在刚性固定架1的前端分别设置一力传感器一,用于检测刚性固定架1和穿戴者之间的接触力;

[0057] 步骤2:在矩形波纹管三24和脊柱支架三3、矩形波纹管二23和脊柱支架二9、矩形波纹管一22和脊柱支架一14之间均设置一力传感器二;

[0058] 步骤3:将步骤1中的力传感器一和步骤2中的力传感器二与控制器电连接;

[0059] 步骤4:控制器根据力传感器一的检测值、力传感器二的检测值和公式(1)计算出三个气泵12所需送入或抽出的总气量;

$$[0060] \quad V_1 = \frac{(F_A + F_B - 2F_b - 2F_c) * V}{(F_a - F_b - F_c)} - V; \quad (1)$$

[0061] 其中, V_1 为三个气泵12所需送入或抽出的理论总气量, F_A 为左侧刚性固定架1连接的力传感器一的检测值, F_B 为右侧刚性固定架1连接的力传感器一的检测值, F_a 为矩形波纹管三24和脊柱支架三3之间的力传感器二的检测值, F_b 为矩形波纹管二23和脊柱支架二9之间的力传感器二的检测值, F_c 为矩形波纹管一22和脊柱支架一14之间的力传感器二的检测值, V 为穿戴者直背时矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22的体积;

[0062] 步骤5:控制器根据步骤4计算出的三个气泵12所需送入或抽出的总气量和公式(2)计算出与矩形波纹管三24对应连通的气泵12所需送入或抽出的理论总气量;

$$[0063] \quad V_a = \frac{(F_A + F_B) * K_a - F_a}{F_A + F_B - F_a - F_b - F_c} * V_1; \quad (2)$$

[0064] 其中, V_a 为矩形波纹管三24对应连通的气泵12所需送入或抽出的理论气量, K_a 为矩形波纹管三24对硅胶脊柱垫21的作用力占矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22对硅胶脊柱垫21的作用力之和的理论比例;

[0065] 步骤6: 控制器根据步骤5计算出的矩形波纹管三24对应连通的气泵12所需送入或抽出的理论气量来控制与矩形波纹管三24对应连接的控制阀11工作, 使矩形波纹管三24对应连通的气泵12所需送入或抽出的实际气量和矩形波纹管三24对应连通的气泵12所需送入或抽出的理论气量相同。

[0066] 上述技术方案的有益效果为:

[0067] 通过控制矩形波纹管三24对应连通的气泵12所需送入或抽出的理论气量来实时调节穿戴者不同姿态下矩形波纹管三24所对应的硅胶脊柱垫21和穿戴者背部之间的作用力, 同理, 将公式(2)中的矩形波纹管三24对硅胶脊柱垫21的作用力占矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22对硅胶脊柱垫21的作用力之和的理论比例更换为矩形波纹管二23或矩形波纹管一22对硅胶脊柱垫21的作用力占矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22对硅胶脊柱垫21的作用力之和的理论比例, 即可计算出矩形波纹管二23或矩形波纹管一22对应连通的气泵12所需送入或抽出的理论气量, V_a 为正值时气泵12充气, V_a 为负值时气泵12抽气, 实现了自动调节矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22中的换气量, 从而改变矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22所对应的硅胶脊柱垫21和穿戴者背部之间的作用力的目的, 控制器能够实时检测穿戴者姿态并配合矩形波纹管三24、矩形波纹管二23和矩形波纹管一22进行实时矫正。

[0068] 显然, 本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样, 倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内, 则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

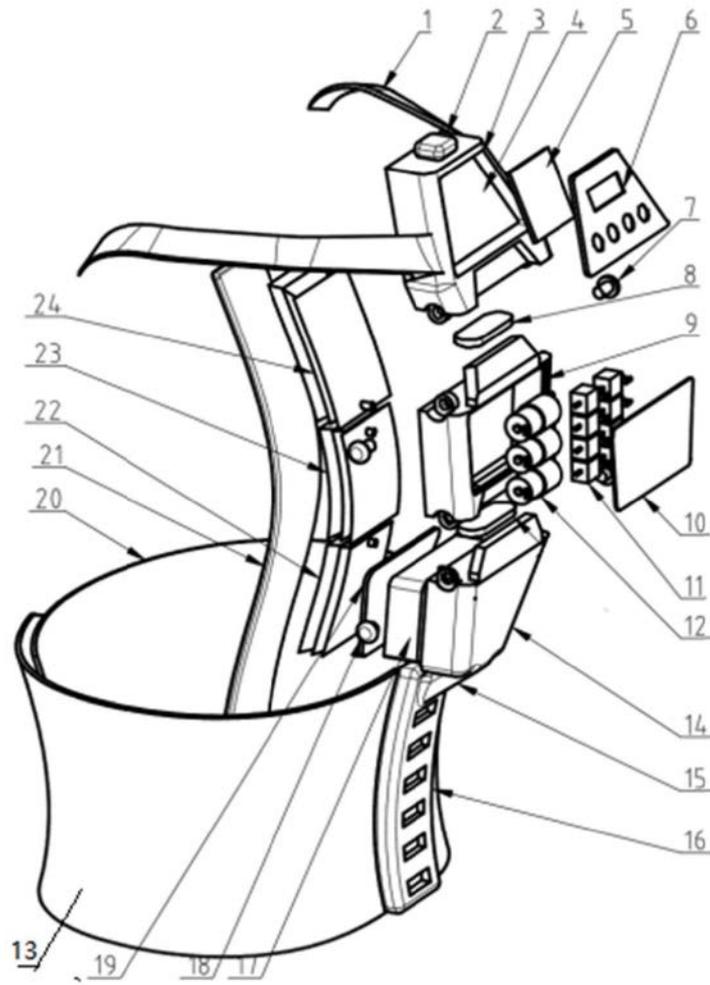


图1

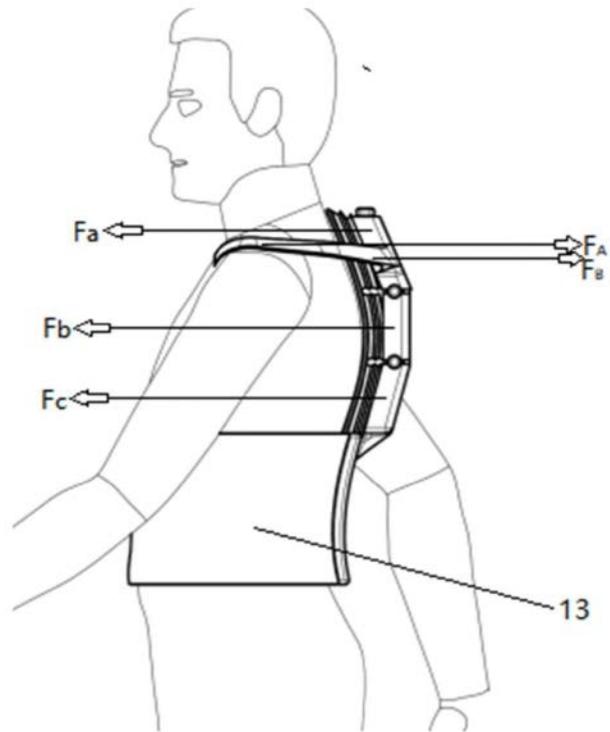


图2

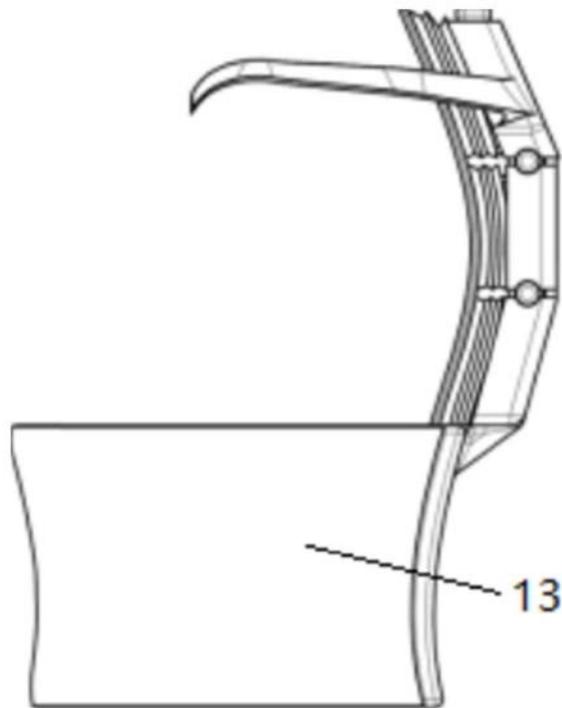


图3

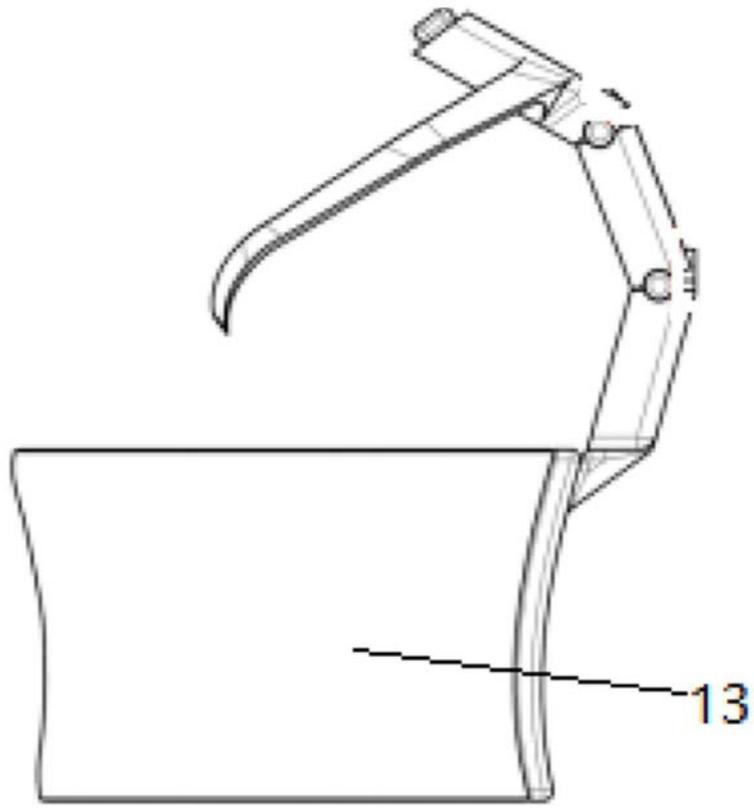


图4