



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209789829 U

(45)授权公告日 2019.12.17

(21)申请号 201920063041.3

(22)申请日 2019.01.15

(73)专利权人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘
路866号

(72)发明人 周聪聪 叶学松 谢博谦

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公
司 33200

代理人 傅朝栋 张法高

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

B25J 11/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

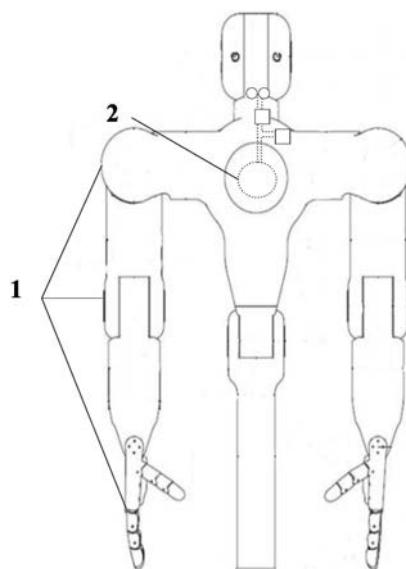
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种仿人机器人的生理参数发生装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种仿人机器人的生理参数发生装置。本实用新型能够通过呼吸模块和舵机模块在仿人机器人中模拟人体的常规运动，进而产生多种形态的生理参数，例如，呼吸模块可以模拟人体肺的扩展和收缩，以及呼吸时胸廓的机械运动；舵机模块可以模拟人体握手、抓纸杯、鞠躬等动作。这为大量的健康监测产品的质控和评估提供了有效的手段，使对这些产品的监测更符合实际的人体情况。



1. 一种仿人机器人的生理参数发生装置，其特征在于，仿人机器人本体上设有舵机模块(1)和呼吸模块(2)；

所述的舵机模块(1)包括大臂舵机(1.1)、小臂舵机(1.2)、手腕舵机(1.3)以及手指舵机(1.4)；两个所述的大臂舵机(1.1)分别设置于仿人机器人的大臂末端的两个肩关节处，两个所述的小臂舵机(1.2)设置于仿人机器人小臂与大臂的两个连接关节处，两个所述的手腕舵机(1.3)设置于仿人机器人手腕与小臂的两个连接关节处，所述的手指舵机(1.4)设置于仿人机器人的若干指关节处；

所述的呼吸模块(2)包括伸缩装置、胸廓(2.3)、气泵(2.4)、气囊(2.5)、气管(2.6)、气阀(2.7)和鼻孔(2.8)；所述的伸缩装置固定于仿人机器人的胸廓(2.3)内部，伸缩装置的输出端与胸廓(2.3)的内表面相连；气囊(2.5)放置于胸廓(2.3)内，且气囊(2.5)上连接有两条气管(2.6)，每条气管(2.6)上各设有一个气阀(2.7)，两条气管(2.6)的末端各自连接仿人机器人的一个鼻孔(2.8)；所述气囊(2.5)通过气管连接气泵(2.4)。

2. 如权利要求1所述的仿人机器人的生理参数发生装置，其特征在于，所述的大臂舵机(1.1)、小臂舵机(1.2)、手腕舵机(1.3)以及手指舵机(1.4)的旋转角度不小于与对应关节的活动角度。

3. 如权利要求1所述的仿人机器人的生理参数发生装置，其特征在于，所述的仿人机器人本体上还设有心电模块，所述心电模块包括心电波形发生器和若干导联电极(3)，所述心电波形发生器安装于仿人机器人内部，所述导联电极(3)贴覆于仿人机器人表面。

4. 如权利要求3所述的仿人机器人的生理参数发生装置，其特征在于，所述的导联电极(3)为织物电极、AgCl电极或金属电极。

5. 如权利要求1所述的仿人机器人的生理参数发生装置，其特征在于，所述的仿人机器人本体上还设有脉率血氧饱和度模块(4)，所述的脉率血氧饱和度模块(4)包括脉搏波形发生器、第一LED发光管(4.2)和第二LED发光管(4.3)；所述的脉搏波形发生器安装于仿人机器人内部，所述第一LED发光管(4.2)和第二LED发光管(4.3)并列安装于仿人机器人的手指(4.1)上，且两条LED发光管的发光波长不同。

6. 如权利要求5所述的仿人机器人的生理参数发生装置，其特征在于，所述第一LED发光管(4.2)为红光LED，第二LED发光管(4.3)为红外光LED。

7. 如权利要求5所述的仿人机器人的生理参数发生装置，其特征在于，所述的第一LED发光管(4.2)和第二LED发光管(4.3)均为聚光型LED。

8. 如权利要求1所述的仿人机器人的生理参数发生装置，其特征在于，所述的仿人机器人本体上还设有姿态感应模块(5)，所述姿态感应模块(5)包括若干个固定于仿人机器人活动位置的姿态传感器。

9. 如权利要求8所述的仿人机器人的生理参数发生装置，其特征在于，所述的姿态传感器为三轴陀螺仪、三轴加速度计或三轴电子罗盘。

10. 如权利要求1所述的仿人机器人的生理参数发生装置，其特征在于，所述的气管(2.6)为PVE材质。

一种仿人机器人的生理参数发生装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于健康检测装置领域,具体涉及一种配合仿人机器人的生理参数发生装置。

背景技术

[0002] 随着社会对健康越来越重视,各国对健康产业的投入都逐年上升,目前正处于快速发展的阶段。健康监测产品的可靠性评估显得格外重要,迫切需要有合适的生理参数发生装置对健康监测产品的可靠性进行评估。

[0003] 当前,已有市面上的多参数生命体征模拟器可以进行心电(ECG)、呼吸(RESP)、无创血压(NIBP)、血氧饱和度(SpO2)、体温(TEMP)等测试,为健康监测的可靠性测试提供了一定的依据。但是,现有装置主要存在以下几个缺点,包括:无法产生异型异态的脉搏波形,无法引入运动干扰,缺乏形象的载体,无法直观地把相对应的生理活动表现出来,这使得对一些便携式、穿戴式、移动式的设备的评估变得不全面。例如,在对人体进行生理参数监测时,实际存在人体胸廓起伏、呼吸等运动,而且人体在握手、抓纸杯、鞠躬等动作时也会对测量信号引入干扰。

[0004] 因此,针对现有技术中的生理参数发生装置无法引入运动干扰的问题,设计一种配合仿人机器人的生理参数发生装置还是很有必要的。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于解决目前生理参数监测的无法引入运动干扰的问题,提供一种仿人机器人模拟人体胸廓运动并输出呼吸信号,使其能够产生多种运动模式,以对外输出带有运动干扰的信号,输出的信号可作为标准信号源用以评估可穿戴设备的性能检测依据。

[0006] 本实用新型所采用的具体技术方案如下:

[0007] 一种仿人机器人的生理参数发生装置,其中仿人机器人本体上设有舵机模块和呼吸模块;所述的舵机模块包括大臂舵机、小臂舵机、手腕舵机以及手指舵机;两个所述的大臂舵机分别设置于仿人机器人的大臂末端的两个肩关节处,两个所述的小臂舵机设置于仿人机器人小臂与大臂的两个连接关节处,两个所述的手腕舵机设置于仿人机器人手腕与小臂的两个连接关节处,所述的手指舵机设置于仿人机器人的若干指关节处;所述的呼吸模块包括伸缩装置、胸廓、气泵、气囊、气管、气阀和鼻孔;所述的伸缩装置固定于仿人机器人的胸廓内部,伸缩装置的输出端与胸廓的内表面相连;气囊放置于胸廓内,且气囊上连接有两条气管,每条气管上各设有一个气阀,两条气管的末端各自连接仿人机器人的一个鼻孔;所述气囊通过气管连接气泵。

[0008] 作为优选,所述的大臂舵机、小臂舵机、手腕舵机以及手指舵机的旋转角度不小于与对应关节的活动角度。

[0009] 作为优选,所述的仿人机器人本体上还设有心电模块,所述心电模块包括心电波

形发生器和若干导联电极,所述心电波形发生器安装于仿人机器人内部,所述导联电极贴覆于仿人机器人表面。

[0010] 进一步的,所述的导联电极为织物电极、AgCl电极或金属电极。

[0011] 作为优选,所述的仿人机器人本体上还设有脉率血氧饱和度模块,所述的脉率血氧饱和度模块包括脉搏波形发生器、第一LED发光管和第二LED发光管;所述的脉搏波形发生器安装于仿人机器人内部,所述第一LED发光管和第二 LED发光管并列安装于仿人机器人的手指上,且两条LED发光管的发光波长不同。

[0012] 进一步的,所述第一LED发光管为红光LED,第二LED发光管为红外光 LED。

[0013] 进一步的,所述的第一LED发光管和第二LED发光管均为聚光型LED。

[0014] 作为优选,所述的仿人机器人本体上还设有姿态感应模块,所述姿态感应模块包括若干个固定于仿人机器人活动位置的姿态传感器。

[0015] 进一步的,所述的姿态传感器为三轴陀螺仪、三轴加速度计或三轴电子罗盘。

[0016] 作为优选,所述的气管为PVE材质。

[0017] 本实用新型相对于现有技术而言,具有以下有益效果:

[0018] (1)能够通过呼吸模块和舵机模块在仿人机器人中模拟人体的常规运动,进而产生多种形态的生理参数,例如,呼吸模块可以模拟人体肺的扩展和收缩,以及呼吸时胸廓的机械运动;舵机模块可以模拟人体握手、抓纸杯、鞠躬等动作。这为大量的健康监测产品的质控和评估提供了有效的手段,使对这些产品的监测更符合实际的人体情况。

[0019] (2)作为生理参数发生装置,在信号中添加运动干扰信号,并使用仿人机器人将运动干扰更加直观地表达出来,可以用于评估可穿戴产品的抗运动干扰能力。

[0020] (3)对于具有心电模块和脉率血氧饱和度模块的装置而言,它还能够支持异型异态的脉搏波输出以及多种非正常心电波形的输出,对健康监测产品的评估提供了新的途径。

附图说明

[0021] 图1为仿人机器人的生理参数发生装置的一种整体结构示意图;

[0022] 图2为仿人机器人的大臂和小臂舵机、手腕舵机以及手指舵机安装示意图;

[0023] 图3为仿人机器人的步进电机、连杆、胸廓安装示意图;

[0024] 图4为仿人机器人的气泵、气囊、气管、气阀安装示意图;

[0025] 图5为仿人机器人手指上的第一LED发光管和第二LED发光管安装示意图;

[0026] 图6为仿人机器人的生理参数发生装置的另一种整体结构示意图;

[0027] 图中:舵机控制模块1、呼吸模块2、导联电极3、脉搏血氧饱和度模块4、姿态感应模块5、大臂舵机1.1、小臂舵机1.2、手腕舵机1.3、手指舵机1.4、步进电机2.1、连杆2.2、胸廓2.3、气泵2.4、气囊2.5、气管2.6、气阀2.7、鼻孔 2.8、手指4.1、第一LED发光管4.2和第二LED发光管4.3。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步阐述和说明。本实用新型中各个实施方式的技术特征在没有相互冲突的前提下,均可进行相应组合。

[0029] 如图1所示为仿人机器人的外部整体结构示意图。该仿人机器人本体上设有舵机模块1和呼吸模块2,形成一种基于仿人机器人的生理参数发生装置。仿人机器人本体外壳材料为3D打印PLA,整体与正常人体形状相似,为了舵机模块 1和呼吸模块2分别用于模拟不同的人体动作。

[0030] 如图2所示,舵机模块1包括大臂舵机1.1、小臂舵机1.2、手腕舵机1.3以及手指舵机1.4。大臂舵机1.1、小臂舵机1.2、手腕舵机1.3均有两个,手指舵机1.4有10个。两个大臂舵机1.1分别设置于仿人机器人的大臂末端的两个肩关节处,通过大臂舵机1.1的旋转驱动机器人的大臂运动。两个小臂舵机1.2分别设置于仿人机器人小臂与大臂的两个连接关节处,通过小臂舵机1.2的旋转驱动机器人的小臂运动。两个手腕舵机1.3分别设置于仿人机器人手腕与小臂的两个连接关节处,通过手腕舵机1.3的旋转驱动机器人的手腕运动。10个手指舵机 1.4分别设置于仿人机器人的每个指关节处,通过手指舵机1.4的旋转驱动机器人的手指运动。其中,大臂和小臂舵机由大扭力38kg金属齿轮数字舵机构成;手腕舵机由大扭力15kg金属齿轮数字舵机构成;手指舵机由微型2.6kg金属齿轮数字舵机构成。当然,当部分位置不需要运动模拟时,上述舵机可以根据需要进行调减。各舵机可以通过控制电路进行统一控制,也可以分别进行控制。通过不同舵机的配合转动,可以模拟仿人机器人的手部动作。当然,大臂舵机1.1、小臂舵机1.2、手腕舵机1.3以及手指舵机1.4的旋转角度应不小于与对应关节的活动角度,以保证模拟范围。

[0031] 如图3和4所示,呼吸模块2包括伸缩装置、胸廓2.3、气泵2.4、气囊2.5、气管2.6、气阀2.7和鼻孔2.8。其中,呼吸的产生通过两部分来实现,一是由伸缩装置连接仿人机器人的胸廓来带动胸廓的起伏用以模拟人呼吸时胸腔的运动;二是由气泵给气囊充气用以模拟人吸气时肺部的运动,此时连接气囊与外界的电磁气阀关闭。当模拟呼气时,连接气囊与外界的电磁气阀开启,那么气囊中的气体经过两根细管至仿人机器人的鼻孔处,用以模拟鼻气流。下面具体详述其结构。

[0032] 其中伸缩装置固定于仿人机器人的胸廓2.3内部,伸缩装置的输出端与胸廓 2.3的内表面相连。伸缩装置可以是任何能够实现伸缩驱动的装置,例如电动伸缩杆、剪叉升降装置等等。在本实施例中,参见图3,它由步进电机2.1和连杆 2.2组成,步进电机2.1的输出端设有齿轮,而连杆2.2上设有与齿轮配合传动的齿条,步进电机2.1通过转动,带动连杆2.2升降,进而控制胸廓2.3的起伏。当然,步进电机2.1与连杆2.2的驱动方式可以设置多样,例如也可以将步进电机2.1的输出端与连杆2.2通过曲轴连接,连杆2.2在曲轴带动下末端出现周期性升降。在实际使用过程中,连杆2.2可通过步进电机2.1的正转使胸廓2.3突起,可通过步进电机2.1的反转使胸廓2.3伏下,进而实现胸廓2.3的起伏运动模拟。

[0033] 另外,参见图4,还需要通过气囊来模拟人体呼吸运动。气囊2.5放置于胸廓2.3内腔,且气囊2.5上连接有两条气管2.6,每条气管2.6上各设有一个气阀 2.7,两条气管2.6的末端各自连接仿人机器人的一个鼻孔2.8。气管2.6可以采用PVE材质。气阀2.7可以是单向的电控气阀。气囊2.5的作用是模拟人体的肺,因此气囊2.5需要通过气管连接气泵2.4,由气泵进行鼓气。气阀2.7在气泵2.4 充气时候保持关闭,使气囊2.5鼓起;在放气时开启,气阀2.7开启,通过两条气管2.6将气流从仿人机器人的鼻孔2.8排出,使气囊2.5瘪下去,从而实现呼吸时气囊2.5模拟肺的运动以及鼻气流的形成。

[0034] 由此,该仿人机器人就可以模拟可穿戴产品检测评估时的常见运动形式。该仿人

机器人可以作为一个搭载平台,进一步将不同的测试信号源安装于其中,在信号中能够引入不同的运动干扰,使其评估更为接近人体的真实情况。下面通过若干实例来展示其相应的扩展形式。

[0035] 另外,在另一实施例中,仿人机器人本体上还可以设有心电模块,以支持心电波形的输出。其中,心电模块包括心电波形发生器和若干导联电极3,心电波形发生器安装于仿人机器人内部,可以采用任何能够产生心电波形的信号发生装置。导联电极3贴覆于仿人机器人表面进行固定。导联电极3为织物电极、Ag C1电极或金属电极等形式。导联电极3的固定位置可以根据需要进行调整,位于仿人机器人身上的实际导联位置即可,可以为心电图十二导联I,II,III,AVF,AV R,AVL,V1,V2,V3,V4,V5,V6等。

[0036] 另外,在另一实施例中,仿人机器人本体上还设有脉率血氧饱和度模块4,其中脉率血氧饱和度模块4包括脉搏波形发生器、第一LED发光管4.2和第二 LED发光管4.3。脉搏波形发生器安装于仿人机器人内部,可以采用任何能够产生脉搏波形的信号发生装置。第一LED发光管4.2和第二LED发光管4.3并列安装于仿人机器人的手指4.1上,如图5所示。且两条LED发光管的发光波长不同,两个不同波长的光信号可以对外输出被相关装置检测,并反演出血氧饱和度等信息。在本实施例中,第一LED发光管4.2为红光LED,第二LED发光管4.3为红外光LED,且两种LED均为聚光型LED。另外,以第一LED发光管4.2 和第二LED发光管4.3作为一组模组并列安装,可以在机器人的一根手指或者多根手指上安装不同数量的模组,视实际需要进行调整。

[0037] 另外,在另一实施例中,仿人机器人本体上还设有姿态感应模块5,且姿态感应模块5由多个固定于仿人机器人活动位置的姿态传感器组成。姿态传感器的安装位置可以根据测试需要调整,可以安装于仿人机器人的大臂、小臂及其他身体重要的活动处。姿态传感器可以采用三轴陀螺仪、三轴加速度计或三轴电子罗盘等设备实现。

[0038] 上述舵机模块1和呼吸模块2、心电模块、脉率血氧饱和度模块4和姿态感应模块5可以集成于一个仿人机器人,实现可穿戴产品不同方面功能的全面测试。各模块可以连接于仿人机器人中的主控芯片上进行自动控制和数据收集反馈。在产品测试时,可以控制相应的舵机在特定的时间内转过特定的角度,从而在宏观上表现为仿人机器人做出抓纸杯、握手等相应的动作。位于仿人机器人的大臂、小臂及其他身体重要的活动处的姿态传感器检测出加速度信息,由于信号中由运动引入的误差与运动本身的动态响应是有限的,因此通过姿态感应模块5采集到的运动信号可以得到运动干扰的估计。另外,还可以通过控制步进电机2.1的运转来带动连杆2.2的运动从而带动仿人机器人胸廓2.3的机械运动从而模拟人的呼吸运动,其中呼吸的周期和幅度可以通过步进电机2.1正转、反转的时间和扭矩进行控制。与此同时,气阀2.7关闭时,气泵2.4给气囊2.5进行充气,从而模拟人体吸气时的肺部运动;电磁气阀2.7开启时,气囊2.5气体通过气管2.6 放气,从而产生鼻气流。气囊2.5的充放气时间与步进电机2.1正转、反转的时间相对应,气泵2.4给气囊2.5的充气量与胸廓的运动量相对应,对人体呼吸时的鼻气流、胸廓起伏进行仿真模拟。同时,当需要模拟心电波形和脉搏波形时,则可以通过控制心电波形发生器产生心电波形。对于得到的心电波形,可根据需要添加入50Hz工频干扰、呼吸干扰、基线漂移、肌电干扰信号和由姿态感应模块5感应数据估计得到的运动干扰,这样就可以得到符合人体测量输出的心电波形。同理,通过控制脉搏波形发生器,可以产生脉搏波形。对于得到的脉搏波形,可根据需要再添加入50Hz工频

干扰、呼吸干扰、基线漂移、肌电干扰信号和由姿态感应模块5感应数据估计得到的运动干扰,这样就可以得到符合人体测量输出的脉搏波形。而通过第一LED发光管4.2和第二LED发光管4.3,输出不同波长的光信号,则可以用来进行血氧饱和的测量。

[0039] 本实用新型的机器人由各类舵机控制,可以模仿人体做出简单动作。当然,上述仿真机器人中,具体的模块可以根据测试的干扰需要进行调整,不做限定。

[0040] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

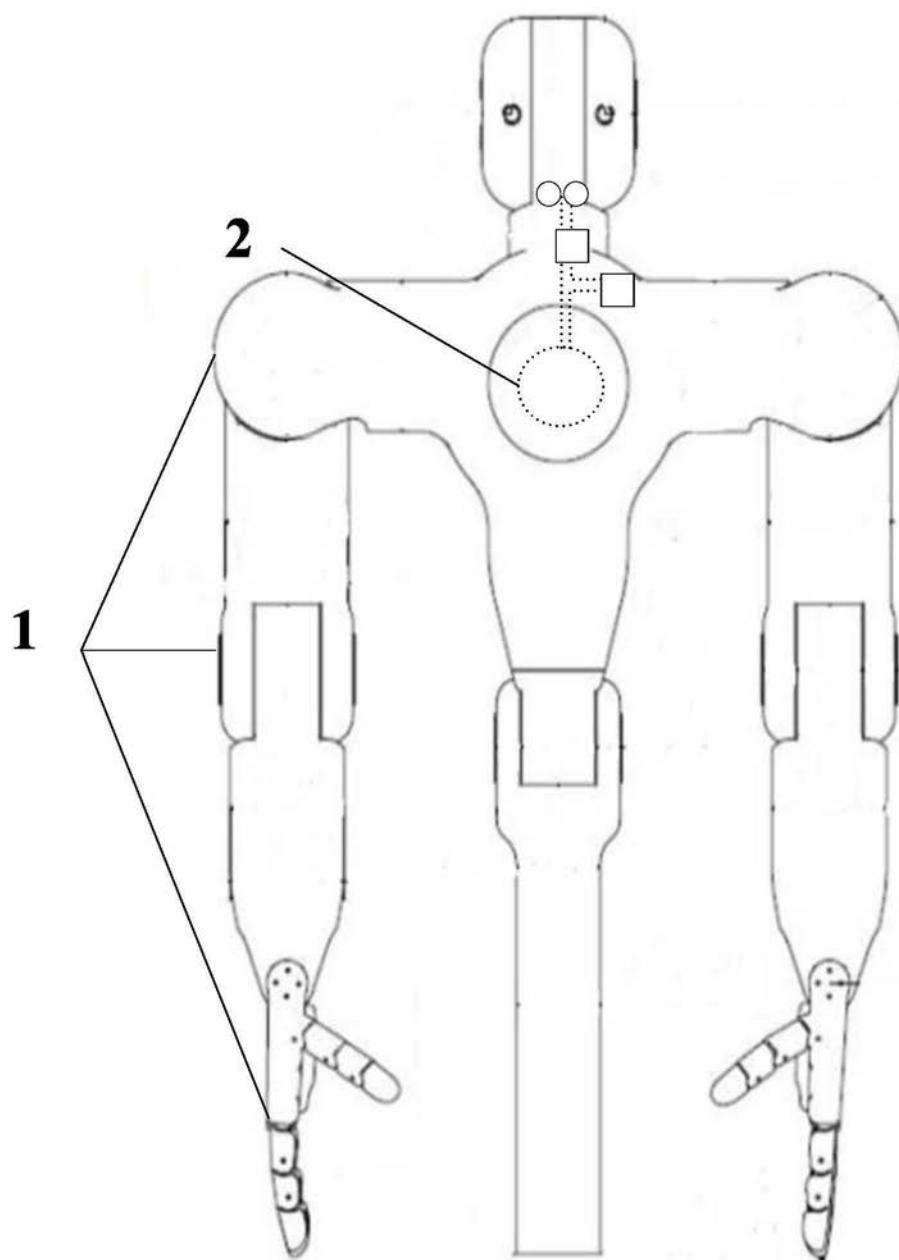


图1

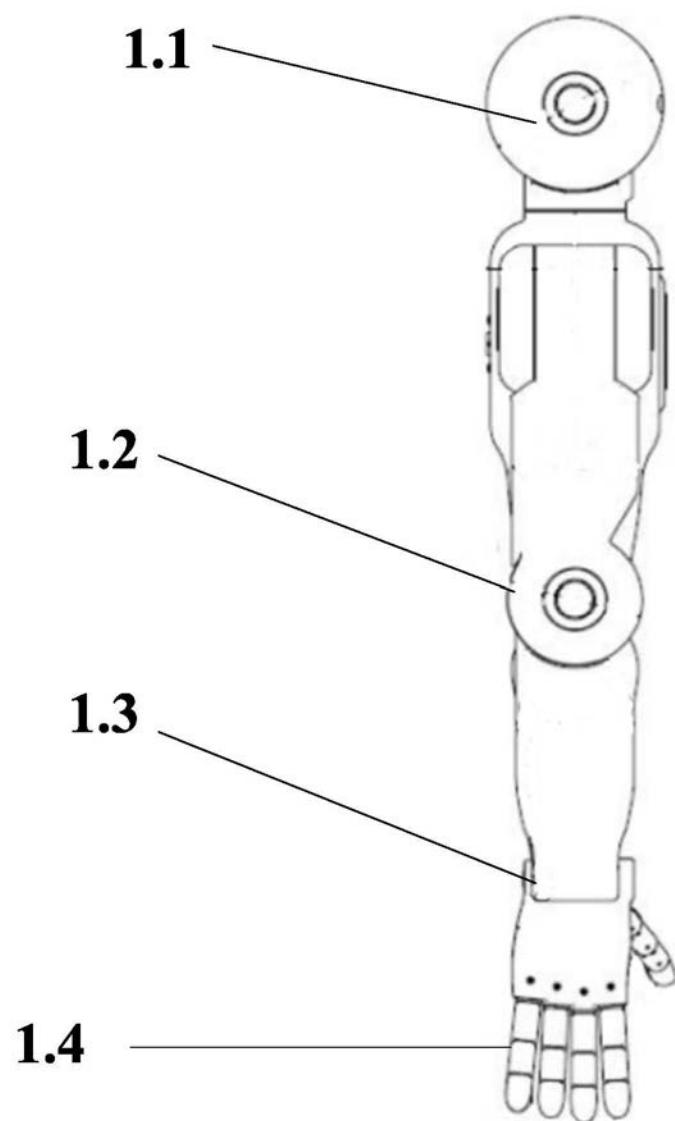


图2

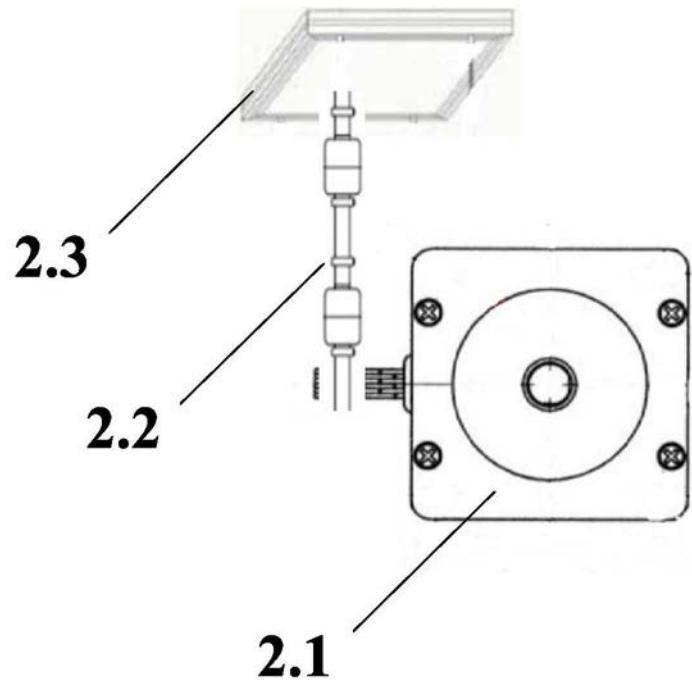


图3

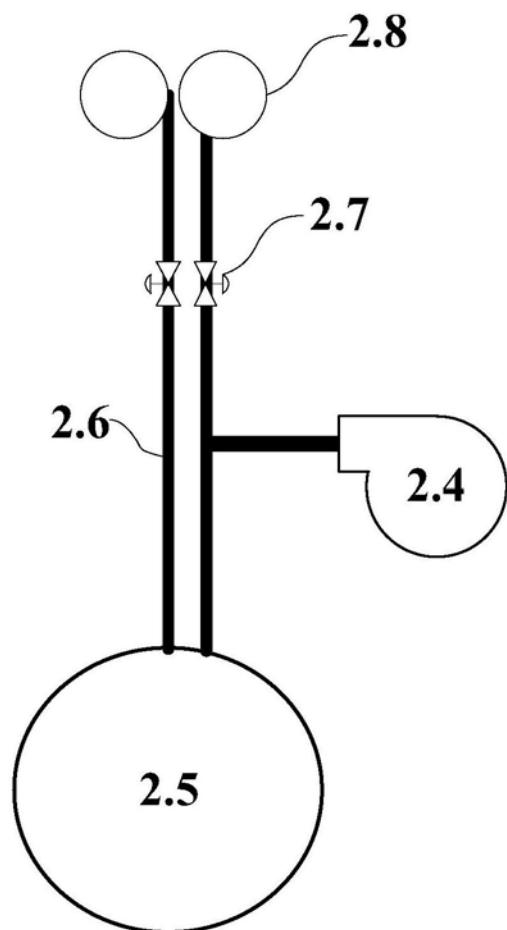


图4

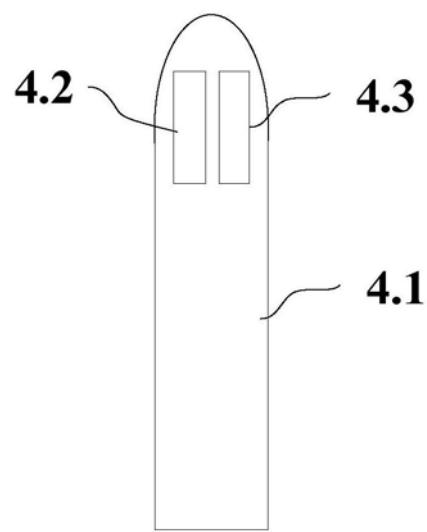


图5

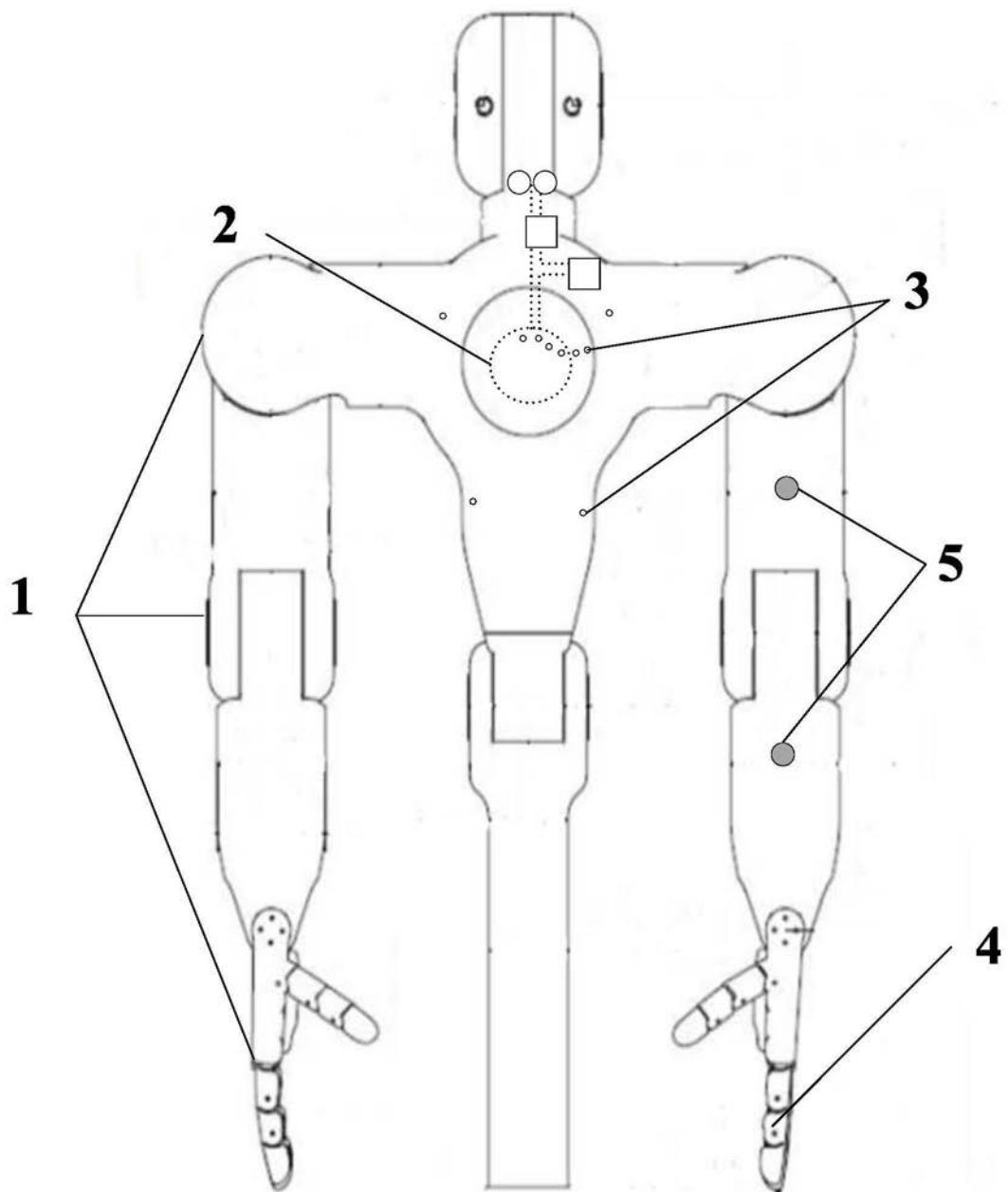


图6

专利名称(译)	一种仿人机器人的生理参数发生装置		
公开(公告)号	CN209789829U	公开(公告)日	2019-12-17
申请号	CN201920063041.3	申请日	2019-01-15
[标]申请(专利权)人(译)	浙江大学		
申请(专利权)人(译)	浙江大学		
当前申请(专利权)人(译)	浙江大学		
[标]发明人	周聪聪 叶学松		
发明人	周聪聪 叶学松 谢博谦		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205 B25J11/00		
代理人(译)	傅朝栋		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本实用新型公开了一种仿人机器人的生理参数发生装置。本实用新型能够通过呼吸模块和舵机模块在仿人机器人中模拟人体的常规运动，进而产生多种形态的生理参数，例如，呼吸模块可以模拟人体肺的扩展和收缩，以及呼吸时胸廓的机械运动；舵机模块可以模拟人体握手、抓纸杯、鞠躬等动作。这为大量的健康监测产品的质控和评估提供了有效的手段，使对这些产品的监测更符合实际的人体情况。

