



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111000545 A

(43)申请公布日 2020.04.14

(21)申请号 201911316347.6

(22)申请日 2019.12.19

(71)申请人 广电计量检测(武汉)有限公司

地址 430074 湖北省武汉市洪山区鲁磨路
488号(第六九〇七工厂内)

申请人 广州广电计量检测股份有限公司

(72)发明人 龙阳 唐浩然 黄雨平 舒凤
许照乾 张辉 何健

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 李斌 裘晖

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

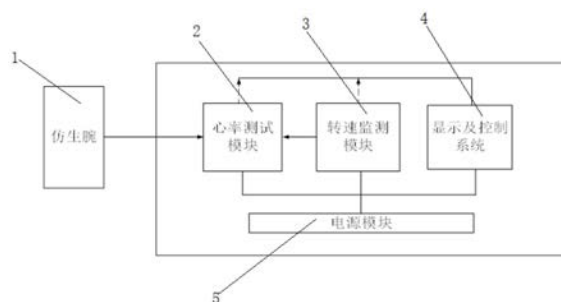
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量
装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置及方法,装置包括仿生腕、心率测试模块、转速监测模块、电源模块和显示及控制系统;所述心率测试模块包括转动杆、联轴器、电机及调速模块,所述仿生腕用于固定可穿戴设备,所述仿生腕与转动杆连接,转动杆通过联轴器与电机连接,通过调速模块控制电机的转速,所述转动杆包括一弧面和一截面,弧面和截面有不同的吸光率,可穿戴设备测量反射不同波形光强来计算出测量心率值。本发明通过电机转动杆改变光吸收率模拟规律性心率信号给可穿戴设备,再测量转动杆转速得出标准心率值,与可穿戴设备心率显示值进行计算判断心率示值是否满足要求,解决了可穿戴设备的溯源问题。



1. 一种模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置,其特征在于,包括仿生腕、心率测试模块、转速监测模块、电源模块和显示及控制系统,所述仿生腕与心率测试模块连接,所述转速监测模块与心率监测模块连接,所述显示及控制系统与心率测试模块、转速监测模块连接,所述电源模块为心率监测模块、转速监测模块和显示及控制系统供电;所述心率测试模块包括转动杆、联轴器、电机及调速模块,所述仿生腕用于固定可穿戴设备,所述仿生腕与转动杆连接,转动杆通过联轴器与电机连接,通过调速模块控制电机的转速,所述转动杆包括一弧面和一截面,弧面和截面有不同的吸光率,可穿戴设备测量反射不同波形光强来计算出测量心率值。

2. 根据权利要求1所述模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置,其特征在于,所述转速监测系统包括转速测量探头和转速测量模块,转速测量模块通过转速探头对电机转动速度进行测量,测量所得数据作为标准心率值。

3. 根据权利要求1所述模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置,其特征在于,所述仿生腕内部设于一仿生血管,所述转动轴插入仿生血管中。

4. 根据权利要求3所述模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置,其特征在于,所述转动杆伸入仿生血管内转动,可穿戴设备透射绿光照射至转动杆,因弧面与截面有不同光吸收率,反射回可穿戴设备光敏传感器形成有规律一强一弱的光信号。

5. 根据权利要求1所述模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置,其特征在于,所述转动杆的前段杆沿矢状面切开取其中一段,在其截面上打磨、喷黑漆,形成与其余弧面有不同光吸收率的截面。

6. 根据权利要求1所述模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置,其特征在于,所述电机带动联轴器上连接的处理过后的转动杆进行同轴转动,转动杆转动可改变仿生血管内光吸收率。

7. 根据权利要求1所述模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置,其特征在于,所述显示及控制模块用于显示转速标准心率值信息,并控制调速模块来调节电机转速。

8. 根据权利要求1-7中模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置的计量方法,其特征在于,包括下述步骤:

将可穿戴设备固定于仿生腕上,底部光学传感器对准仿生血管上方位置;
将转动杆伸入仿生血管内部,转动杆通过联轴器与电机连接,共同进行同轴转动;
将转速调节至最低,打开电源,启动电机旋转;
控制转速至待测点,转动杆在仿生血管内部转动,得到可穿戴设备的测量心率值;
转速测量模块通过转速探头对电机转动速度进行测量,测量所得数据作为标准心率值;

将标准心率值与可穿戴设备测量心率值进行对比,得到心率误差,根据心率误差判断该可穿戴设备是否合格。

9. 根据权利要求8所述模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置的计量方法,其特征在于,所述测量心率值通过下述方法得到:

电机带动转动杆在仿生血管内部转动,进而改变仿生血管内光吸收率,等电机转动稳定后进行多次读数记录,可穿戴设备中光学传感器通过反射回不同强度信号,计算出相应测量心率值。

10. 根据权利要求8所述模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置的计量方法,其特征
在于,还包括下述步骤:

将标准心率值、测量心率值以及测量误差生成相应的表格和曲线。

一种模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于可穿戴设备的技术领域，具体涉及一种模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置及方法。

背景技术

[0002] 随着越来越多的可穿戴设备问世，智能穿戴市场被寄予厚望。相较于井喷式的市场增长速度，可穿戴产品的行业标准却处于严重缺乏的境地。但是当前没有专门针对智能穿戴设备的应用标准，各国对智能穿戴产品进行监管的依据主要来自通信和医疗器械领域的相关标准和规范。电子类智能穿戴设备在进入美国市场时，像智能手表、智能手环、智能眼镜等，一般都申请FCC认证。消费电子类智能穿戴设备要想在欧盟市场上自由流通，须通过CE认证，加贴“CE”标志。

[0003] 国内目前也未发布智能穿戴相关的国家或者行业标准。鉴于安全和环保要求，中国对电子信息产品中的有毒有害物质的限制与禁止采用了“目录管理”模式，进入目录的产品会被要求进行3C认证。由于智能穿戴设备所处领域相对前沿，目前国内还未出台国家级技术检测标准，可穿戴设备行业未被划入目录中。但在多数渠道推广中，产品仍会被要求进行3C认证。

[0004] 目前市面上的可穿戴式产品大多具备健康运动相关功能的产品，心率为其主要功能之一。心率监测的原理通常是PPG (PhotoPlethysmoGraphy) 光电容积脉搏波描记法，原理上来说就是手环与皮肤接触的传感器会发出一束光打在皮肤上，测量反射/透射的光。当用户的心脏跳动时，会有更多的血液流过用户的手腕，绿光的吸收量也会越大。在心脏跳动间隙，血液流量减少，导致绿光的吸收也会减少，以此就可以确定心跳。不过缺点是耗电量大，同时会受环境光干扰。目前市面上的智能手环或手表监测心率的功能多是采用了光电透射测量法。

[0005] 现有技术中主要采用人工评测和模拟腕部血液循环装置来检测可穿戴设备测量的准确性，但均存在一定的缺点：

[0006] 人工评测是目前的主要测试方法，人工评测主要以临床医学的方式进行主要有三点缺点：一、不可根据需要进行选择测量点，测出来是多少就是多少；二、以人体信号为准，无法对数值进行量值溯源，不满足计量需要；三、通过人体来进行对比，测量心率值误差较大，且无法排除人个人的身体差异性因素的影响。

[0007] 模拟腕部装置的主要缺点在于：一、需要构建复杂且昂贵的管道、泵、人体腕部组织等设施，价格昂贵且繁琐；二、装置庞大不易携带；三、心率溯源通过泵转动频率传递到模拟人体腕部组织，由于管路、压力等原因会影响其准确度。

发明内容

[0008] 本发明的主要目的在于克服现有技术的缺点与不足，提供一种模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置，解决可穿戴设备心率量值无法溯源的问题。

[0009] 本发明的另一目的在于,提供一种模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置的计量方法。

[0010] 为了达到上第一述目的,本发明采用以下技术方案:

[0011] 一种模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置,包括仿生腕、心率测试模块、转速监测模块、电源模块和显示及控制系统,所述仿生腕与心率测试模块连接,所述转速监测模块与心率监测模块连接,所述显示及控制系统与心率测试模块、转速监测模块连接,所述电源模块为心率监测模块、转速监测模块和显示及控制系统供电;所述心率测试模块包括转动杆、联轴器、电机及调速模块,所述仿生腕用于固定可穿戴设备,所述仿生腕与转动杆连接,转动杆通过联轴器与电机连接,通过调速模块控制电机的转速,所述转动杆包括一弧面和一截面,弧面和截面有不同的吸光率,可穿戴设备测量反射不同波形光强来计算出测量心率值。

[0012] 作为优选的技术方案,所述转速监测系统包括转速测量探头和转速测量模块,转速测量模块通过转速探头对电机转动速度进行测量,测量所得数据作为标准心率值。

[0013] 作为优选的技术方案,所述仿生腕内部设于一仿生血管,所述转动轴插入仿生血管中。

[0014] 作为优选的技术方案,所述转动杆伸入仿生血管内转动,可穿戴设备透射绿光照射至转动杆,因弧面与截面有不同光吸收率,反射回可穿戴设备光敏传感器形成有规律一强一弱的光信号。

[0015] 作为优选的技术方案,所述转动杆的前段杆沿矢状面切开取其中一段,在其截面上打磨、喷黑漆,形成与其余弧面有不同光吸收率的截面。

[0016] 作为优选的技术方案,所述电机带动联轴器上连接的处理过后的转动杆进行同轴转动,转动杆转动可改变仿生血管内光吸收率。

[0017] 作为优选的技术方案,所述显示及控制模块用于显示转速标准心率值信息,并控制调速模块来调节电机转速。

[0018] 为了达到上述另一目的,本发明采用以下技术方案:

[0019] 一种模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置的计量方法,包括下述步骤:

[0020] 将可穿戴设备固定于仿生腕上,底部光学传感器对准仿生血管上方位置;

[0021] 将转动杆伸入仿生血管内部,转动杆通过联轴器与电机连接,共同进行同轴转动;

[0022] 将转速调节至最低,打开电源,启动电机旋转;

[0023] 控制转速至待测点,转动杆在仿生血管内部转动,得到可穿戴设备的测量心率值;

[0024] 转速测量模块通过转速探头对电机转动速度进行测量,测量所得数据作为标准心率值;

[0025] 将标准心率值与可穿戴设备测量心率值进行对比,得到心率误差,根据心率误差判断该可穿戴设备是否合格。

[0026] 作为优选的技术方案,所述测量心率值通过下述方法得到:

[0027] 电机带动转动杆在仿生血管内部转动,进而改变仿生血管内光吸收率,等电机转动稳定后进行多次读数记录,可穿戴设备中光学传感器通过反射回不同强度信号,计算出相应测量心率值;

[0028] 作为优选的技术方案,还包括下述步骤:

- [0029] 将标准心率值、测量心率值以及测量误差生成相应的表格和曲线。
- [0030] 本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:
- [0031] (1) 本发明通过电机转动杆改变光吸收率模拟规律性心率信号给可穿戴设备,再测量转动杆转速得出标准心率值,与可穿戴设备心率显示值进行计算判断心率示值是否满足要求,完成了可穿戴设备心率计量方法,解决了可穿戴设备的溯源问题。
- [0032] (2) 本发明准确计算出可穿戴设备心率值,大大降低误差,可靠性强。
- [0033] (3) 本发明避免使用临床医学方法进行心率对比,简单易操作,将可穿戴设备连接上标准器即可对设备进行计量,无需人体来作为实验对象。

附图说明

- [0034] 图1是本发明可穿戴设备心率计量装置的方框原理图;
- [0035] 图2是本发明可穿戴设备心率计量装置硬件结构装置的示意图;
- [0036] 图3是本发明仿生血管及固定上面的可穿戴设备的示意图;
- [0037] 图4是本发明连接在联轴器上经过处理的转动杆;
- [0038] 图5为本发明可穿戴设备心率计量装置的方法流程图。
- [0039] 附图标号说明:1-仿生腕;2-心率测试模块;21-转动杆;22-联轴器;23-电机;24-调速模块;3-转速监测模块;31-转速测量探头;32-转速测量模块;4-调速模块;5-显示及控制系统;6-可穿戴设备;7-仿生血管;8-弧面;9-截面。

具体实施方式

[0040] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0041] 实施例

[0042] 如图1、图2所示,本实施例的一种模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置,包括仿生腕1、心率测试模块2、转速监测模块3、电源模块4和显示及控制系统5,所述仿生腕1与心率测试模块2连接,所述转速监测模块3与心率监测模块连接2,所述显示及控制系统5与心率测试模块2、转速监测模块3连接,所述电源模块4为心率监测模块2、转速监测模块3和显示及控制系统5供电;所述心率测试模块2包括转动杆21、联轴器22、电机23及调速模块24,所述仿生腕用于固定可穿戴设备6,所述仿生腕1与转动杆21连接,转动杆21通过联轴器22与电机23连接,通过调速模块24控制电机23的转速;所述转速监测模块3包括转速测量探头31和转速测量模块32,转速测量模块通过转速探头对电机转动速度进行测量,测量所得数据作为标准心率值。本发明通过电机转动杆改变光吸收率模拟规律性心率信号给可穿戴设备,再测量转动杆转速得出标准心率值,与可穿戴设备心率显示值进行计算判断心率示值是否满足要求

[0043] 进一步的,如图3所示,所述仿生腕1提供了可穿戴设备6的固定功能,其中内含一条仿生血管7(该仿生血管为通用的器件,例如输液打针模型手臂手腕之类即可),可供转动杆插入其中进行转动,所述可穿戴设备的光敏传感器对准仿生血管7,以便感知光信号的变化。

[0044] 进一步的,如图4所示,所述转动杆为一弧面8和一截面9,弧面8和截面9有不同的

吸光率,可穿戴设备测量反射不同波形光强来计算出测量心率值;所述转动杆之所以有不同的吸率,是通过下述方法进行处理:

[0045] 所述转动杆的前段杆沿矢状面切开取其中一段,在其截面上打磨、喷黑漆,形成与其余弧面有不同光吸收率的截面。所述转动杆伸入仿生血管内转动,可穿戴设备透射绿光照射至转动杆,因弧面与截面有不同光吸收率,反射回可穿戴设备光敏传感器形成有规律一强一弱的光信号,此原理与人体血液脉动导致血管内光吸收率规律性变化一致),故通过该方法模仿人体血液脉动。可穿戴设备中光学传感器通过反射回不同强度信号,可计算出相应测量心率值。当所述电机带动联轴器上连接的处理过后的转动杆进行同轴转动,转动杆转动可改变仿生血管内光吸收率。

[0046] 进一步的,所述电机及调速模块可根据测量需要提供持续稳定可调控的机械转动,通过联轴器带动传动杆。转速测量模块通过转速探头对电机转动速度进行测量,测量所得数据作为标准值与可穿戴设备测量值进行对比。

[0047] 进一步的,电源模块为计量装置供电,显示及控制面板上可显示转速标准值信息,并控制调速模块来调节电机转速,对于电机的控制,一般采用直流电机调速器、变压器等装置,调节电信号大小输入至电机,电机根据不同电信号输出转速。

[0048] 本实施例中,整套计量装置通过调速模块控制电机提供一个标准转速,同时转速测量模块测量转速标准值,得到标准心率值。电机带动联轴器上连接的处理过后的转动杆进行同轴转动,转动杆转动可改变仿生血管内光吸收率。可穿戴设备测量反射不同波形光强来计算出测量心率值,再与转速标准值计算出的标准心率标进行对比计算,得出心率测量误差,判断是否符合要求。

[0049] 如图5所示,本发明的另一个实施例还提供了一种模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置的计量方法,包括下述步骤:

[0050] S101、将可穿戴设备固定于仿生腕上,底部光学传感器对准仿生血管上方位置;

[0051] S102、将转动杆伸入仿生血管内部,转动杆通过联轴器与电机连接,共同进行同轴转动;

[0052] S103、将转速调节至最低,打开电源,启动电机旋转;

[0053] S104、控制转速至待测点,转动杆在仿生血管内部转动,得到可穿戴设备的测量心率值;测量心率值通过下述方式计算得到:

[0054] 电机带动转动杆在仿生血管内部转动,进而改变仿生血管内光吸收率,等电机转动稳定后进行多次读数记录,可穿戴设备中光学传感器通过反射回不同强度信号,计算出相应测量心率值;

[0055] S105、转速测量模块通过转速探头对电机转动速度进行测量,测量所得数据作为标准心率值;

[0056] S106、将标准心率值与可穿戴设备测量心率值进行对比,得到心率误差,根据心率误差判断该可穿戴设备是否合格。

[0057] S107、将标准心率值、测量心率值以及测量误差生成相应的表格和曲线;

[0058] 心率示值误差=可穿戴设备显示值-标准心率值

[0059] 其中标准心率值=转速测量模块测量值,设定心率值=电机转速,生成表格和曲线图,将数据整合为表格和曲线。

[0060] 本发明通过电机转动杆改变光吸收率模拟规律性心率信号给可穿戴设备,再测量转动杆转速得出标准心率值,与可穿戴设备心率显示值(测量心率值)进行计算判断心率示值是否满足要求,完成了可穿戴设备心率计量方法,解决了可穿戴设备的溯源问题。

[0061] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

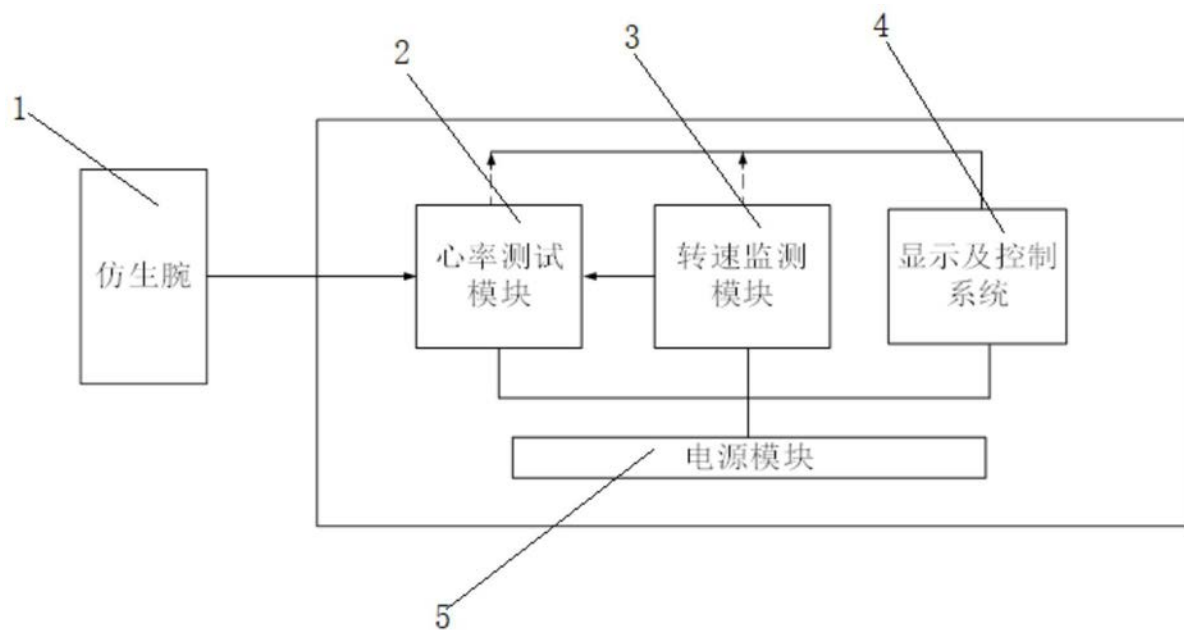


图1

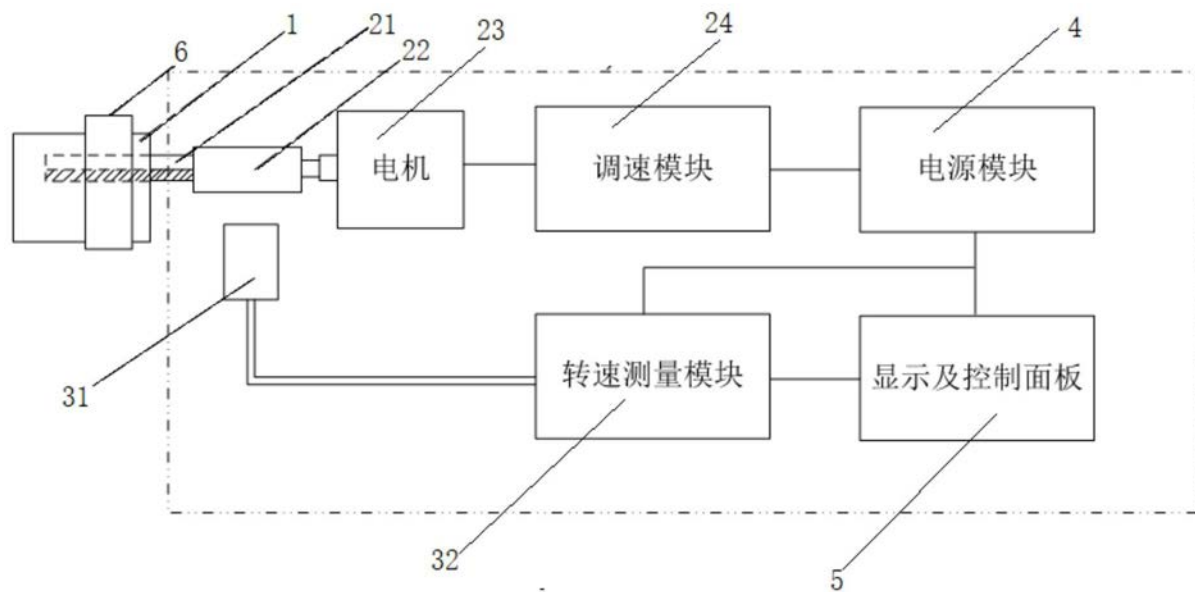


图2

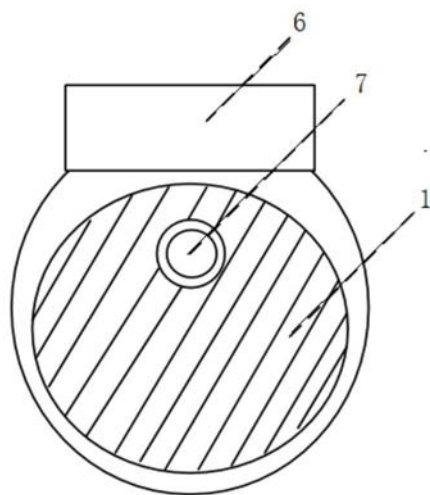


图3

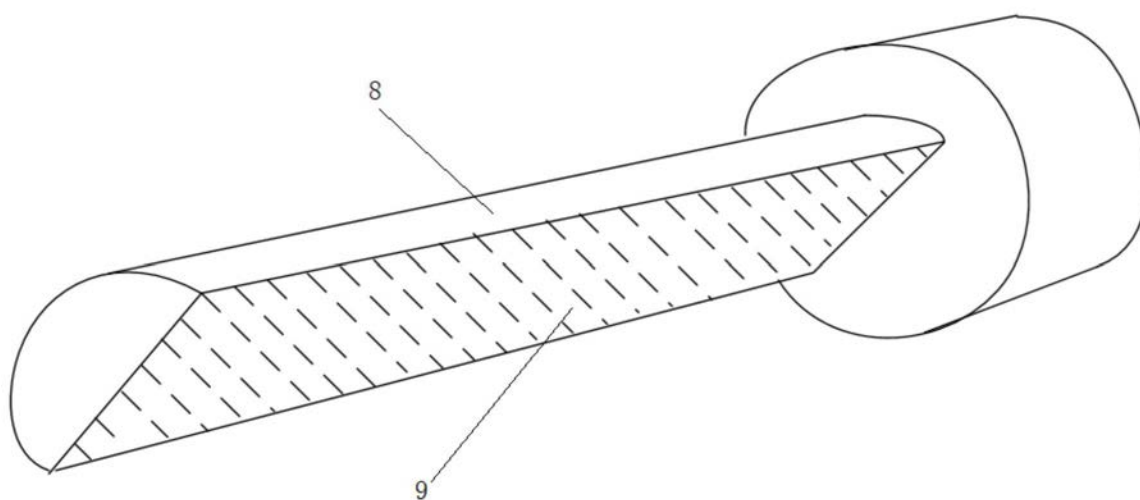


图4

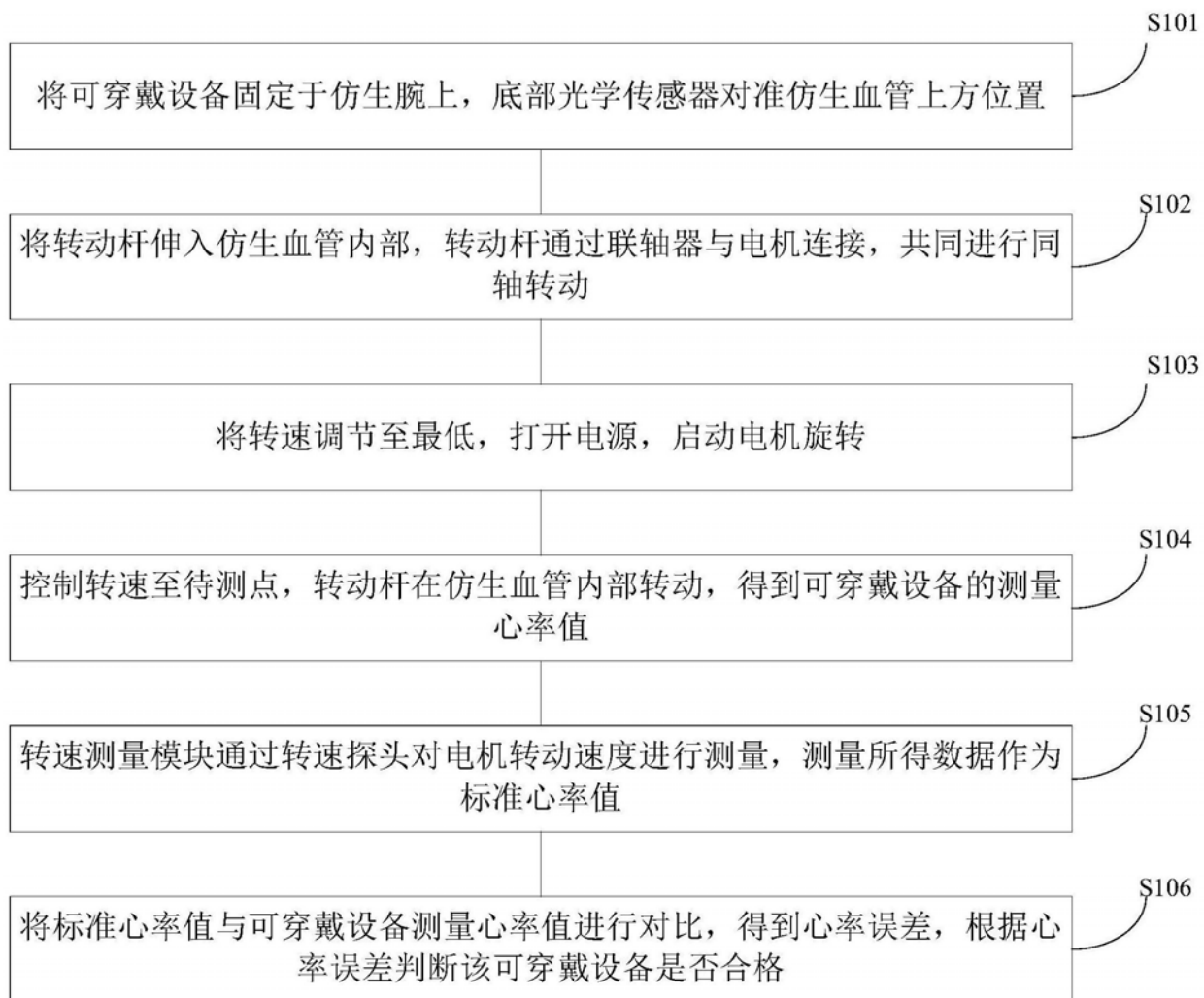


图5

专利名称(译)	一种模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置及方法		
公开(公告)号	CN111000545A	公开(公告)日	2020-04-14
申请号	CN201911316347.6	申请日	2019-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	广电计量检测(武汉)有限公司 广州广电计量检测股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	广电计量检测(武汉)有限公司 广州广电计量检测股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广电计量检测(武汉)有限公司 广州广电计量检测股份有限公司		
[标]发明人	龙阳 唐浩然 舒凤 许照乾 张辉 何健		
发明人	龙阳 唐浩然 黄雨平 舒凤 许照乾 张辉 何健		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02416 A61B5/02438 A61B5/681		
代理人(译)	李斌		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种模拟血液脉动的可穿戴设备心率计量装置及方法，装置包括仿生腕、心率测试模块、转速监测模块、电源模块和显示及控制系统；所述心率测试模块包括转动杆、联轴器、电机及调速模块，所述仿生腕用于固定可穿戴设备，所述仿生腕与转动杆连接，转动杆通过联轴器与电机连接，通过调速模块控制电机的转速，所述转动杆包括一弧面和一截面，弧面和截面有不同的吸光率，可穿戴设备测量反射不同波形光强来计算出测量心率值。本发明通过电机转动杆改变光吸收率模拟规律性心率信号给可穿戴设备，再测量转动杆转速得出标准心率值，与可穿戴设备心率显示值进行计算判断心率示值是否满足要求，解决了可穿戴设备的溯源问题。

