



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111329461 A

(43)申请公布日 2020.06.26

(21)申请号 201911316344.2

(22)申请日 2019.12.19

(71)申请人 广电计量检测(北京)有限公司

地址 100176 北京市大兴区北京经济技术
开发区凉水河二街8号院5号楼1-2层

申请人 广州广电计量检测股份有限公司

(72)发明人 龙阳 宋嘉涛 唐浩然 许照乾
舒凤 张辉 庄奕 赖文强

(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)

G01D 21/00(2006.01)

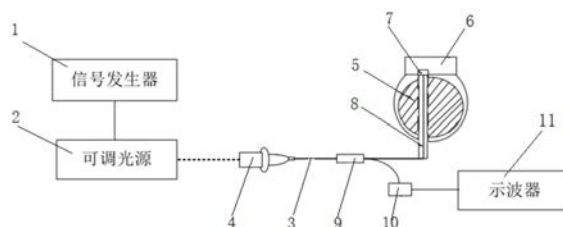
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置
及方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置及方法,装置包括信号发生器、可调光源、光纤、固定环以及监测模块;信号发生器加载一个信号在可调光源上,可调光源发出的光聚焦导入至光纤中,再经过光纤导入至可穿戴设备的光敏传感器,通过可调光源光强的周期性变化模拟心率信号变化,可穿戴设备根据测量光强可计算得出模拟心率值;利用监测设备计算出对应标准心率值。本发明采用信号发生器加载至可调光源,模拟出规律性心率信号给可穿戴设备,同时用示波器对光源频率进行测量,转换计算得出标准心率值,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。



1. 基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置, 其特征在于, 包括信号发生器、可调光源、光纤、固定环以及监测模块, 所述信号发生器、可调光源、光纤、监测模块顺序连接, 所述固定环上用于放置可穿戴设备, 可穿戴设备通过光纤连接至监测模块, 所述监测模块用于监测可调光源发出的信号; 信号发生器加载一个信号在可调光源上, 可调光源发出的光聚焦导入至光纤中, 再经过光纤导入至可穿戴设备的光敏传感器, 通过可调光源光强的周期性变化模拟心率信号变化, 可穿戴设备根据测量光强可计算得出模拟心率值; 利用监测设备计算出对应标准心率值。

2. 根据权利要求1所述基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置, 其特征在于, 所述监测模块包括光纤耦合器、光电转换模块和示波器, 所述光纤耦合器一方面通过光纤与可调光源连接, 另一方便通过光纤与固定在固定环上的可穿戴设备连接; 所述光纤耦合器还与光电转换模块连接, 所述光电转换模块与示波器连接, 通过将光路引出、转换为电信号在示波器上予以监控。

3. 根据权利要求1所述基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置, 其特征在于, 所述固定环包括通向可穿戴设备光敏传感器的光纤通道, 其余部分由密封材料填充。

4. 根据权利要求1所述基于光路中断的可穿戴设备心率计量装置, 其特征在于, 所述号发生器产生一个方波或正弦波信号加载在可调光源上。

5. 根据权利要求2所述基于光路中断的可穿戴设备心率计量装置, 其特征在于, 还包括设置在可调光源之后的光纤准直器, 可调光源发出的光经光纤准直器聚焦导入至光纤中。

6. 根据权利要求1所述基于光路中断的可穿戴设备心率计量装置, 其特征在于, 调节信号发生器波形, 经过多次试验对比计算模拟心率数据与标准心率值得出平均值, 将平均值与标准数值对比, 得出可穿戴设备心率误差, 完成计量。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述基于外部光源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:

将可穿戴设备设置为心率检测状态, 固定于固定环上, 底部光学传感器对准光纤通道位置, 并将光纤连接固定环;

调节信号发生器, 加载一个方波或正弦波信号在可调光源上, 开始心率测试;

多次改变信号发生器的信号, 通过可调光源光强的周期性变化模拟心率信号变化, 可穿戴设备根据测量光强可计算得出模拟心率值;

监测模块根据信号发生器的信号, 计算出对应标准心率值;

根据标准心率值与模拟心率值的误差, 判断可穿戴设备是否合格。

8. 根据权利要求7所述基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置的计量方法, 其特征在于, 所述调节信号发生器, 加载一个方波或正弦波信号在可调光源上, 开始心率测试, 具体为:

通过信号发生器加载一个方波或正弦波信号在可调光源上, 可调光源发出的光经光纤准直器聚焦导入至光纤中, 最后再经过光纤导入至可穿戴设备的光敏传感器, 通过可调光源光强的周期性变化模拟心率信号变化, 可穿戴设备根据测量光强可计算得出模拟心率值。

9. 根据权利要求7所述基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置的计量方法, 其特征在于, 所述监测模块根据信号发生器的信号, 计算出对应标准心率值, 具体为:

信号发生器外接一示波器,对其输出信号进行实时观察监控,示波器监测标准波形数据显示信号周期,计算出对应标准心率值。

10.根据权利要求7所述基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置的计量方法,其特征在于,所述根据标准心率值与模拟心率值的误差,判断可穿戴设备是否合格,具体为:

调节信号发生器波形,经过多次试验对比计算模拟心率值与标准心率值得出平均值,将平均值与标准数值对比,即可得出可穿戴设备心率误差,完成计量。

基于外部光源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，具体涉及一种基于外部光源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，心率测量值误差较大，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，提供一种基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置，解决可穿戴设备心率的量值溯源问题。

[0009] 本发明的另一目的在于,提供一种基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置的计量方法。

[0010] 为了达到上述第一目的,本发明采用以下技术方案:

[0011] 基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置,包括信号发生器、可调光源、光纤、固定环以及监测模块,所述信号发生器、可调光源、光纤、监测模块顺序连接,所述固定环上用于放置可穿戴设备,可穿戴设备通过光纤连接至监测模块,所述监测模块用于监测可调光源发出的信号;信号发生器加载一个信号在可调光源上,可调光源发出的光聚焦导入至光纤中,再经过光纤导入至可穿戴设备的光敏传感器,通过可调光源光强的周期性变化模拟心率信号变化,可穿戴设备根据测量光强可计算得出模拟心率值;利用监测设备计算出对应标准心率值。

[0012] 作为优选的技术方案,所述监测模块包括光纤耦合器、光电转换模块和示波器,所述光纤耦合器一方面通过光纤与可调光源连接,另一方便通过光纤与固定在固定环上的可穿戴设备连接;所述光纤耦合器还与光电转换模块连接,所述光电转换模块与示波器连接,通过将光路引出、转换为电信号在示波器上予以监控。

[0013] 作为优选的技术方案,所述固定环包括通向可穿戴设备光敏传感器的光纤通道,其余部分由密封材料填充。

[0014] 作为优选的技术方案,所述号发生器产生一个方波或正弦波信号加载在可调光源上。

[0015] 作为优选的技术方案,还包括设置在可调光源之后的光纤准直器,可调光源发出的光经光纤准直器聚焦导入至光纤中。

[0016] 作为优选的技术方案,调节信号发生器波形,经过多次试验对比计算模拟心率数据与标准心率值得出平均值,将平均值与标准数值对比,得出可穿戴设备心率误差,完成计量。

[0017] 为了达到上述另一目的,本发明采用以下技术方案:

[0018] 基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置的计量方法,包括下述步骤:

[0019] 将可穿戴设备设置为心率检测状态,固定于固定环上,底部光学传感器对准光纤通道位置,并将光纤连接固定环;

[0020] 调节信号发生器,加载一个方波或正弦波信号在可调光源上,开始心率测试;

[0021] 多次改变信号发生器的信号,通过可调光源光强的周期性变化模拟心率信号变化,可穿戴设备根据测量光强可计算得出模拟心率值;

[0022] 监测模块根据信号发生器的信号,计算出对应标准心率值;

[0023] 根据标准心率值与模拟心率值的误差,判断可穿戴设备是否合格。

[0024] 作为优选的技术方案,所述调节信号发生器,加载一个方波或正弦波信号在可调光源上,开始心率测试,具体为:

[0025] 通过信号发生器加载一个方波或正弦波信号在可调光源上,可调光源发出的光经光纤准直器聚焦导入至光纤中,最后再经过光纤导入至可穿戴设备的光敏传感器,通过可调光源光强的周期性变化模拟心率信号变化,可穿戴设备根据测量光强可计算得出模拟心率值。

[0026] 作为优选的技术方案,所述监测模块根据信号发生器的信号,计算出对应标准心

率值,具体为:

[0027] 信号发生器外接一示波器,对其输出信号进行实时观察监控,示波器监测标准波形数据显示信号周期,计算出对应标准心率值。

[0028] 作为优选的技术方案,所述根据标准心率值与模拟心率值的误差,判断可穿戴设备是否合格,具体为:

[0029] 调节信号发生器波形,经过多次试验对比计算模拟心率值与标准心率值得出平均值,将平均值与标准数值对比,即可得出可穿戴设备心率误差,完成计量。

[0030] 本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:

[0031] (1) 本发明采用信号发生器加载至可调光源,模拟出规律性心率信号给可穿戴设备,同时用示波器对光源频率进行测量,转换计算得出标准心率值,与可穿戴设备心率显示值(模拟心率值)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。

[0032] (2) 本发明通过示波器,增加对标准信号的监测,确保标准值真实可靠,使其能进行有效溯源。

[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,能对可穿戴设备心率进行计量特性的量值溯源。

[0034] (4) 本发明可准确计算出可穿戴设备心率值,大大降低误差,可靠性强。

附图说明

[0035] 图1是本发明可穿戴设备心率计量装置的结构示意图;

[0036] 图2是本发明可穿戴设备心率计量装置的计量方法流程图。

[0037] 附图标号说明:1-信号发生器;2-可调光源;3-光纤;4-光纤准直器;5-固定环;6-可穿戴设备;7-光敏传感器;8-光纤通道;9-光纤耦合器;10-光电转换模块;11-示波器。

具体实施方式

[0038] 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。

[0039] 实施例

[0040] 如图1所示,本实施例基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置,包括信号发生器1、可调光源2、光纤3、固定环5以及监测模块,所述监测模块包括光纤耦合器9、光电转换模块10以及示波器11,所述信号发生器1、可调光源2、光纤3、光纤耦合器、光电转换模块、示波器顺序连接,所述固定环5上用于放置可穿戴设备6,可穿戴设备通6过光纤3连接至监测模块,所述监测模块用于监测可调光源发出的信号;在进行计量时,信号发生器1加载一个信号在可调光源2上,可调光源2发出的光聚焦导入至光纤3中,再经过光纤3导入至可穿戴设备6的光敏传感器7,通过可调光源2光强的周期性变化模拟心率信号变化,可穿戴设备6根据测量光强可计算得出模拟心率值;利用监测设备计算出对应标准心率值。通过对比模拟心率值以及标准心率值,计算得出该可穿戴设备是否符合要求。

[0041] 在发明的一个实施例中,所述监测模块包括光纤耦合器9、光电转换模块10和示波

器11,所述光纤耦合器9一方面通过光纤3与可调光源2连接,另一方便通过光纤3与固定在固定环上的可穿戴设备6连接;另外,所述光纤耦合器9还与光电转换模块10连接,所述光电转换模块10与示波器11连接,通过将光路引出、转换为电信号在示波器上予以监控。利用上述监测模块的示波器11可以得到标准心率值,该标准心率值可通过多次调节可调光源光信号进行精确测量。通过该监测模块通过将光路引出、转换为电信号在示波器上予以监控,将使得标准信号能够进行有效溯源,确保标准值真实可靠。

[0042] 进一步的,所述固定环6提供了可穿戴设备固定功能,其中根据设备尺寸内含光纤通道8通向可穿戴设备的光敏传感器7,利用该光纤通道8可插入光纤以导入光束;该固定环5内部其余部分由密封泡沫填充,防止外部光线进入,从而减少外部光源产生的信号干扰。

[0043] 为了保证得到的光信号更集中,该装置还包括设置在可调光源1之后的光纤准直器4,可调光源2发出的光经光纤准直器4聚焦导入至光纤中,最后再经过光纤导入至可穿戴设备6的光敏传感器7;同时信号发生器外接一示波器11,对其输出信号进行实时观察监控。

[0044] 为了得到更加准确的心率标准值,调节信号发生器1的波形,经过多次试验对比计算模拟心率值与标准心率值得出平均值,将平均值与标准数值对比,得出可穿戴设备心率误差,完成计量。

[0045] 如图2所示,本发明的另一个实施例还提供了一种基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置的计量方法,包括下述步骤:

[0046] S101、将可穿戴设备设置为心率检测状态,固定于固定环上,底部光学传感器对准光纤通道位置,并将光纤连接固定环,其中初始的设定心率值=信号发生器频率;

[0047] S102、调节信号发生器,加载一个方波或正弦波信号在可调光源上,开始心率测试;

[0048] S103、多次改变信号发生器的信号,通过可调光源光强的周期性变化模拟心率信号变化,可穿戴设备根据测量光强可计算得出模拟心率值;具体为:

[0049] 通过信号发生器加载一个方波或正弦波信号在可调光源上,可调光源发出的光经光纤准直器聚焦导入至光纤中,最后再经过光纤导入至可穿戴设备的光敏传感器,通过可调光源光强的周期性变化模拟心率信号变化,可穿戴设备根据测量光强可计算得出模拟心率值;

[0050] S104、监测模块根据信号发生器的信号,计算出对应标准心率值;具体为:

[0051] 信号发生器外接一示波器,对其输出信号进行实时观察监控,示波器监测标准波形数据显示信号周期,计算出对应标准心率值。

[0052] S105、根据标准心率值与模拟心率值的误差,判断可穿戴设备是否合格。

[0053] 所述根据标准心率值与模拟心率值的误差,判断可穿戴设备是否合格,具体为:

[0054] 调节信号发生器波形,经过多次试验对比计算模拟心率值与标准心率值得出平均值,将平均值与标准数值对比,即可得出可穿戴设备心率误差,完成计量。

[0055] 心率示值误差=可穿戴设备显示值-标准心率值;

[0056] 其中标准心率值=示波器显示频率值。

[0057] 本发明采用信号发生器加载至可调光源,模拟出规律性心率信号给可穿戴设备,同时用示波器对光源频率进行测量,转换计算得出标准心率值,与可穿戴设备心率显示值(即模拟心率值)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。

[0058] 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。

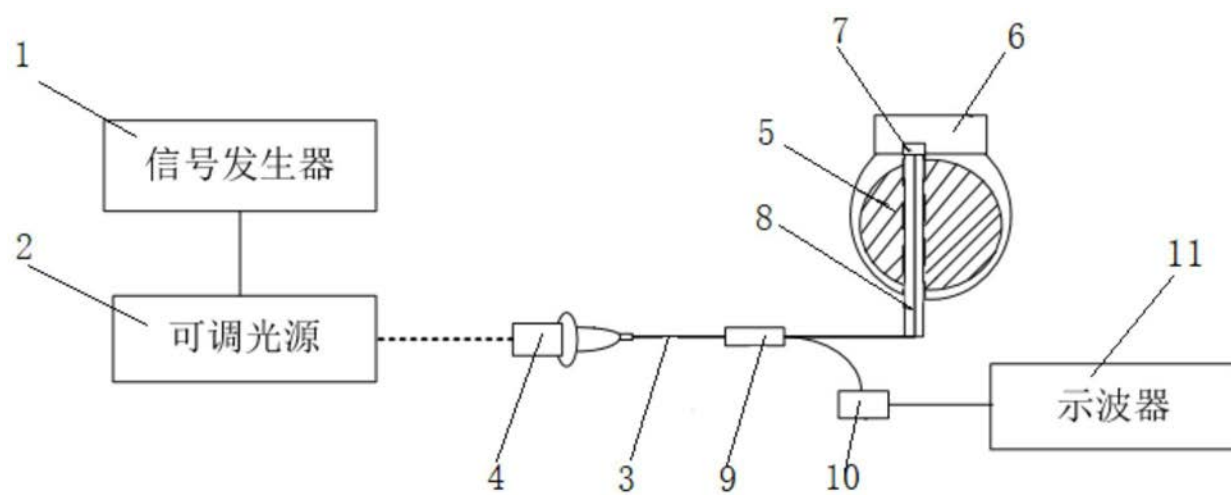


图1

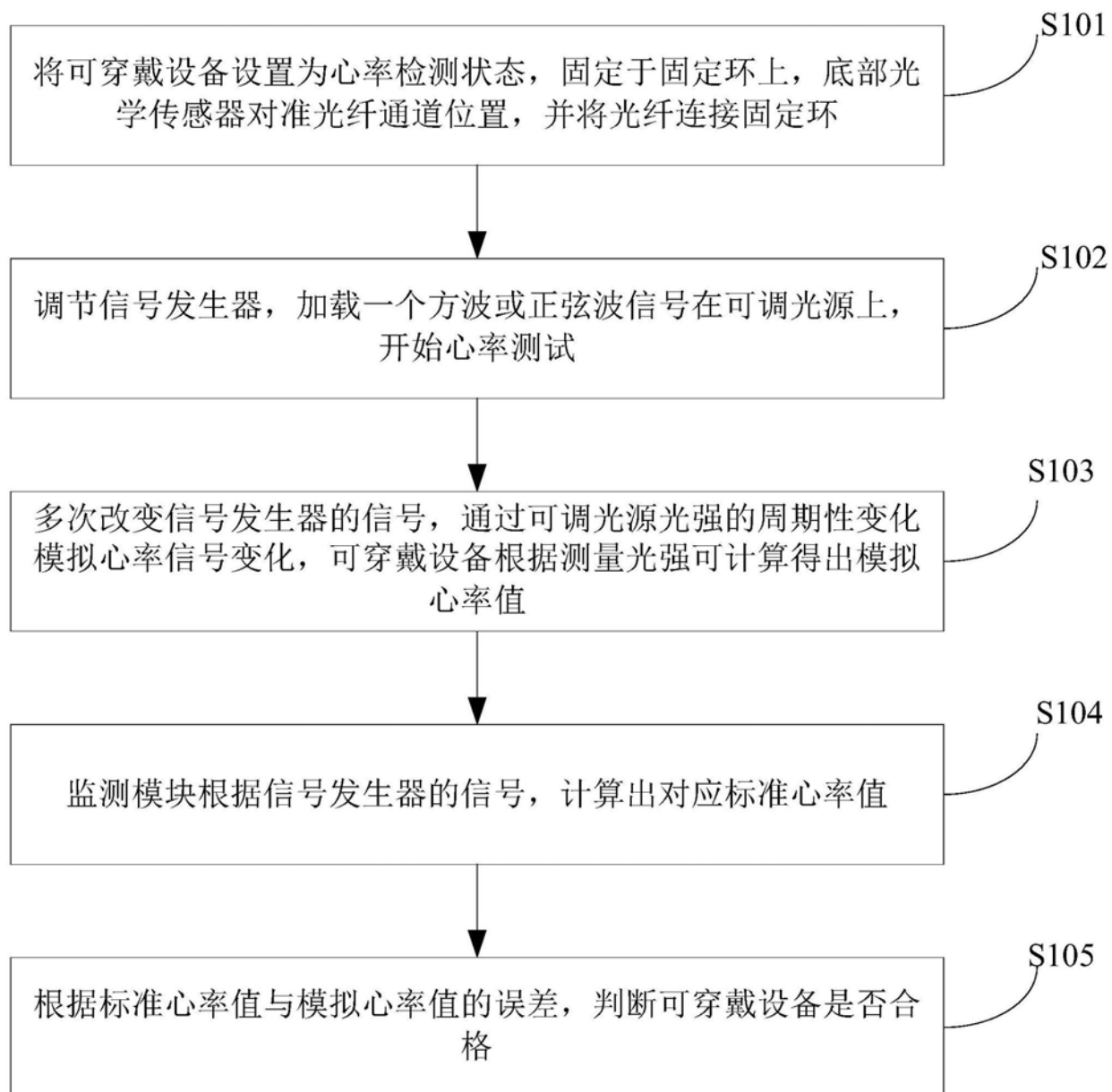


图2

专利名称(译)	基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置及方法		
公开(公告)号	CN111329461A	公开(公告)日	2020-06-26
申请号	CN201911316344.2	申请日	2019-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	广电计量检测北京有限公司 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(北京)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(北京)有限公司 广州广电计量检测股份有限公司		
[标]发明人	龙阳 宋嘉涛 唐浩然 许照乾 舒凤 张辉 庄奕 赖文强		
发明人	龙阳 宋嘉涛 唐浩然 许照乾 舒凤 张辉 庄奕 赖文强		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/00 G01D21/00		
代理人(译)	李斌		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于外部光源的可穿戴设备心率计量装置及方法，装置包括信号发生器、可调光源、光纤、固定环以及监测模块；信号发生器加载一个信号在可调光源上，可调光源发出的光聚焦导入至光纤中，再经过光纤导入至可穿戴设备的光敏传感器，通过可调光源光强的周期性变化模拟心率信号变化，可穿戴设备根据测量光强可计算得出模拟心率值；利用监测设备计算出对应标准心率值。本发明采用信号发生器加载至可调光源，模拟出规律性心率信号给可穿戴设备，同时用示波器对光源频率进行测量，转换计算得出标准心率值，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。

