



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106343996 A

(43)申请公布日 2017.01.25

(21)申请号 201610999962.1

(22)申请日 2016.11.14

(71)申请人 佳禾智能科技股份有限公司

地址 523808 广东省东莞市松山湖高新技术
产业开发区工业南路6号1栋5楼

(72)发明人 陈沧毅 胡中骥

(74)专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所
有限公司 44215

代理人 肖冬

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

H04R 1/10(2006.01)

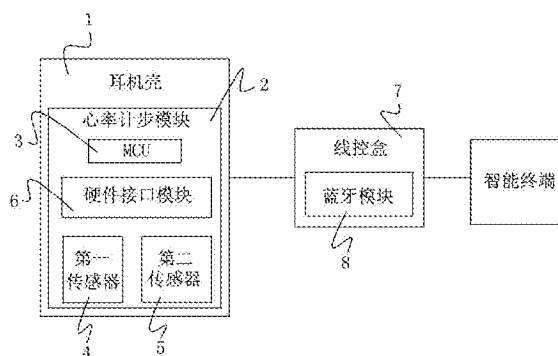
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种心率计步耳机及其实现方法

(57)摘要

本发明涉及耳机的技术领域,尤其是指一种心率计步耳机及其实现方法。其包括以下步骤:
a,通过光传感器采集用户的心率测量参数值;b,
通过三轴加速度传感器采集用户的步频测量参数值;c,设置采集用户的心率测量数值的采样频率为100Hz,采用FIFO循环机制来储存心率数据,数据储存区域的内容写满时,光传感器中断采集;d,设置采集用户的步频测量参数值的采样频率为100Hz,采用FIFO循环机制来储存步频数据,数据储存区域的内容写满时,三轴加速度传感器中断采集;e,读心率测量参数值并进行分析处理得到实时心率值;f,读步频测量参数值并进行分析处理得到实时步频值;g,将得到的心率值和步频值发送到用户的智能终端。



1. 一种心率计步耳机的实现方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - a,通过光传感器采集用户的心率测量参数值;
 - b,通过三轴加速度传感器采集用户的步频测量参数值;
 - c,设置采集用户的心率测量参数值的采样频率为100Hz,采用FIFO循环机制来储存心率数据,当数据储存区域的内容写满时,光传感器中断采集;
 - d,设置采集用户的步频测量参数值的采样频率为100Hz,采用FIFO循环机制来储存步频数据,当数据储存区域的内容写满时,三轴加速度传感器中断采集;
 - e,读取心率测量参数值并进行分析处理得到实时心率值;
 - f,读取步频测量参数值并进行分析处理得到实时步频值;
 - g,将得到的实时心率值和实时步频值发送到用户的智能终端。
2. 根据权利要求1所述的一种心率计步耳机的实现方法,其特征在于:所述步骤a采用光电容积脉搏波描记法对用户进行心率采样,所述光传感器将光打在用户的皮肤上后,再反射到光传感器上进行接收得出心率测量参数值。
3. 根据权利要求1所述的一种心率计步耳机的实现方法,其特征在于:所述步骤e对心率测量参数值进行波形信号处理得到实时心率值。
4. 根据权利要求1所述的一种心率计步耳机的实现方法,其特征在于:所述步骤b利用三轴加速度传感器采集X轴、Y轴和Z轴的数据并通过公式波形信号 $V=X*X+Y*Y+Z*Z$ 得出运动趋势。
5. 根据权利要求4所述的一种心率计步耳机的实现方法,其特征在于:对波形信号V进行快速傅里叶变换,再对其进行滤波得出实时步频值。
6. 一种采用权利要求1-5任一项所述方法的心率计步耳机,包括耳机壳,其特征在于:所述耳机壳内设置有心率计步模块,所述心率计步模块包括有MCU、用于测量心率的第一传感器以及用于计步的第二传感器,所述第一传感器和第二传感器分别通过硬件接口模块与MCU连接实现数据传输。
7. 根据权利要求6所述的心率计步耳机,其特征在于:所述第一传感器为光传感器。
8. 根据权利要求7所述的心率计步耳机,其特征在于:所述第二传感器为三轴加速度传感器。
9. 根据权利要求8所述的心率计步耳机,其特征在于:所述硬件接口模块包括有电源端、接地端、用于与三轴加速度传感器连接的三轴加速度传感器中断线端、用于与光传感器连接的光传感器中断线端、用于为第一传感器和第二传感器提供电压信号的VLED端以及数据总线端。
10. 根据权利要求6所述的心率计步耳机,其特征在于:还包括线控盒,所述线控盒内设置有蓝牙模块,所述蓝牙模块与所述心率计步模块连接。

一种心率计步耳机及其实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及耳机的技术领域,尤其是指一种心率计步耳机及其实现方法。

背景技术

[0002] 作为未来很有潜力的智能可穿戴产品形态,智能耳机的种类也越来越多,这些智能耳机由一开始简单支持活动、锻炼、睡眠等,到现在增加了记录营养情况,拥有智能闹钟、健康提醒喝水提醒、疲劳提醒,防丢,社交网络分享等功能。此类产品小巧易用,价格适中,且在人们越来越关注自身健康的情况下,受到消费者的青睐。

[0003] 但目前,耳机尚无实时心率监测和步数检测功能,只有在用户输入指令后才进行短时间监控,操作极为不便;且现在市面的耳机,也不能在后台记录使用者的心率并进行分析,还具有较大的局限性。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术的问题提供一种心率计步耳机及其实现方法,可实时检测用户心率和步频。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

本发明提供一种心率计步耳机的实现方法,包括以下步骤:

- a,通过光传感器采集用户的心率测量参数值;
- b,通过三轴加速度传感器采集用户的步频测量参数值;
- c,设置采集用户的心率测量参数值的采样频率为100Hz,采用FIFO循环机制来储存心率数据,当数据储存区域的内容写满时,光传感器中断采集;
- d,设置采集用户的步频测量参数值的采样频率为100Hz,采用FIFO循环机制来储存步频数据,当数据储存区域的内容写满时,三轴加速度传感器中断采集;
- e,读取心率测量参数值并进行分析处理得到实时心率值;
- f,读取步频测量参数值并进行分析处理得到实时步频值;
- g,将得到的实时心率值和实时步频值发送到用户的智能终端。

[0006] 其中,所述步骤a采用光电容积脉搏波描记法对用户进行心率采样,所述光传感器将光打在用户的皮肤上后,再反射到光传感器上进行接收得出心率测量参数值。

[0007] 其中,所述步骤e对心率测量参数值进行波形信号处理得到实时心率值。

[0008] 其中,所述步骤b利用三轴加速度传感器采集X轴、Y轴和Z轴的数据并通过公式波形信号 $V=X*X+Y*Y+Z*Z$ 得出运动趋势。

[0009] 其中,对波形信号V进行快速傅里叶变换,再对其进行滤波得出实时步频值。

[0010] 心率计步耳机,包括耳机壳,所述耳机壳内设置有心率计步模块,所述心率计步模块包括有MCU、用于测量心率的第一传感器以及用于计步的第二传感器,所述第一传感器和第二传感器分别通过硬件接口模块与MCU连接实现数据传输。

[0011] 其中,所述第一传感器为光传感器。

[0012] 其中,所述第二传感器为三轴加速度传感器。

[0013] 其中,所述硬件接口模块包括有电源端、接地端、用于与三轴加速度传感器连接的三轴加速度传感器中断线端、用于与光传感器连接的光传感器中断线端、用于为第一传感器和第二传感器提供电压信号的VLED端以及数据总线端。

[0014] 其中,还包括线控盒,所述线控盒内设置有蓝牙模块,所述蓝牙模块与所述心率计步模块连接。

[0015] 本发明的有益效果:

本发明提供一种心率计步耳机及其实现方法,通过实时采集光传感器和三轴加速度传感器的数据,快速计算使用者的心率以及运动步频,方便用户使用,实时监控用户的心率值和步频值。

附图说明

[0016] 图1为本发明的一种心率计步耳机及其实现方法的系统框架图。

[0017] 图2为本发明的一种心率计步耳机及其实现方法的流程图。

[0018] 图3为本发明的硬件接口模块的结构示意图。

[0019] 在图1至图3中的附图标记包括:

- | | | |
|---------|----------|----------|
| 1—耳机壳 | 2—心率计步模块 | 3—MCU |
| 4—第一传感器 | 5—第二传感器 | 6—硬件接口模块 |
| 7—线控盒 | 8—蓝牙模块。 | |

具体实施方式

[0020] 为了便于本领域技术人员的理解,下面结合实施例与附图对本发明作进一步的说明,实施方式提及的内容并非对本发明的限定。以下结合附图对本发明进行详细的描述。

[0021] 本发明提供一种心率计步耳机的实现方法,包括以下步骤:

a,通过光传感器采集用户的心率测量参数值;

b,通过三轴加速度传感器采集用户的步频测量参数值;

c,设置采集用户的心率测量参数值的采样频率为100Hz,采用FIFO循环机制来储存心率数据,当数据储存区域的内容写满时,光传感器中断采集;具体地,用来储存心率数据的FIFO长度为64,FIFO填满后会产生一次中断,此时光传感器中断信号被拉高,MCU3收到光传感器中断信号后,立即进入中断服务程序,读取光传感器的数据;当所述数据储存区域的内容写满时,即读取完光传感器的心率数据时,进行新的一次数据采集,进行数据循环覆盖,以最新的数据覆盖最旧的数据;根据频率计算公式 $F(\text{Hz}) = 1 / T(\text{s})$ 得出,当FIFO长度为64时,计算得出时间间隔为640毫秒,640毫秒为两次光传感器中断信号之间的间隔;

d,设置采集用户的步频测量参数值的采样频率为100Hz,采用FIFO循环机制来储存步频数据,当数据储存区域的内容写满时,三轴加速度传感器中断采集;具体地,用来储存步频数据的FIFO长度为32,FIFO填满后会产生一次中断,此时三轴加速度传感器中断信号被拉高,MCU3收到三轴加速度传感器中断信号后,立即进入中断服务程序,读取三轴加速度传感器的数据;当所述数据储存区域的内容写满时,即读取完三轴加速度传感器的心率数据时,进行新的一次数据采集,进行数据循环覆盖,以最新的数据覆盖最旧的数据;根据频率

计算公式 $F(\text{Hz}) = 1 / T(\text{s})$ 得出,当FIFO长度为32时,计算得出时间间隔为320毫秒,320毫秒为两次三轴加速度传感器中断信号之间的间隔;

e,读取心率测量参数值并进行分析处理得到实时心率值;

f,读取步频测量参数值并进行分析处理得到实时步频值;

g,将得到的实时心率值和实时步频值发送到用户的智能终端。

[0022] 本实施例所述的一种心率计步耳机的实现方法,所述步骤a采用光电容积脉搏波描记法对用户进行心率采样,所述光传感器将光打在用户的皮肤上后,再反射到光传感器上进行接收得出心率测量参数值。具体地,光电容积脉搏波描记法原理为:当一定波长的光束照射到皮肤表面时光束将通过透射或反射方式传送到光传感器;在此过程中由于受到皮肤肌肉和血液的吸收衰减作用光传感器检测到的光强度将减弱其中皮肤肌肉组织等对光的吸收在整个血液循环中是保持恒定不变的而皮肤内的血液容积在心脏作用下呈搏动性变化当心脏收缩时外周血容量最多光吸收量也最大检测到的光强度最小;而在心脏舒张时正好相反检测到的光强度最大使光传感器接收到的光强度随之呈脉动性变化将此光强度变化信号转换成电信号便可获得容积脉搏血流的变化,即获得对应的心率测量参考值。

[0023] 本实施例所述的一种心率计步耳机的实现方法,所述步骤e对心率测量参数值进行波形信号处理得到实时心率值。

[0024] 本实施例所述的一种心率计步耳机的实现方法,所述步骤b利用三轴加速度传感器采集X轴、Y轴和Z轴的数据并通过公式波形信号 $V=X*X+Y*Y+Z*Z$ 得出运动趋势。

[0025] 本实施例所述的一种心率计步耳机的实现方法,对波形信号V进行快速傅里叶变换,再对其进行滤波得出实时步频值。

[0026] 具体地,因为人体在运动的时候往往会引入高频运动干扰,导致心率;本发明利用对波形信号V进行FFT快速傅立叶变换,计算出相应的步频值及实时步数,对心率测量参考值的频谱信号进行滤波和补偿,过滤运动干扰后计算实际心率值。

[0027] 具体地,从三轴加速度传感器获取的数据信号的频率为 f_0 ,从光传感器获得的心率频率数据信号为 f_1 ,假设 $Y=f_1/f_0$,则幅度补偿函数为Y的多项表达式 $W(Y)$,将滤波后心率测量参考值除以 $W(Y)$ 即为补偿后的实际心率值。

[0028] 具体地,本发明均可应用于无线耳机或有线耳机。

[0029] 本实施例所述的心率计步耳机,包括耳机壳1,所述耳机壳1内设置有心率计步模块2,所述心率计步模块2包括有MCU3、用于测量心率的第一传感器4以及用于计步的第二传感器5,所述第一传感器4和第二传感器5分别通过硬件接口模块6与MCU3连接实现数据传输。具体地,所述第一传感器4采集用户的心率值,所述第二传感器5采集用户的步频值,通过硬件接口模块6实现将第一传感器4和第二传感器5采集到的数据传输到MCU3上进行分析处理,得到用户当前的实时心率值和步频值。

[0030] 本实施例所述的心率计步耳机,所述第一传感器4为光传感器。具体地,利用光传感器对用户的心率进行采样,因为血液对特定波长的光有吸收作用,利用光电容积脉搏波描记法来检测心率测量参考值,再通过滤波得出实时心率值;光电容积脉搏波描记法原理为:当一定波长的光束照射到皮肤表面时光束将通过透射或反射方式传送到光传感器;在此过程中由于受到皮肤肌肉和血液的吸收衰减作用光传感器检测到的光强度将减弱其中皮肤肌肉组织等对光的吸收在整个血液循环中是保持恒定不变的而皮肤内的血液容积在

心脏作用下呈搏动性变化当心脏收缩时外周血容量最多光吸收量也最大检测到的光强度最小；而在心脏舒张时正好相反检测到的光强度最大使光传感器接收到的光强度随之呈脉动性变化将此光强度变化信号转换成电信号便可获得容积脉搏血流的变化，即获得对应的心率测量参考值。

[0031] 本实施例所述的心率计步耳机，所述第二传感器5为三轴加速度传感器。具体地，利用三轴加速度传感器对用户的运动状态进行采样，通过三轴加速度传感器在X轴、Y轴和Z轴上的数据，利用公式波形信号 $V=X*X+Y*Y+Z*Z$ 得出运动趋势，再对波形信号V进行快速傅里叶变换，再对其进行滤波得出实时步频值。

[0032] 如图3，本实施例所述的心率计步耳机，所述硬件接口模块6包括有电源端、接地端、用于与三轴加速度传感器连接的三轴加速度传感器中断线端、用于与光传感器连接的光传感器中断线端、用于为第一传感器4和第二传感器5提供电压信号的VLED端以及数据总线端。具体地，所述三轴加速度传感器中断线端对应附图3中的硬件接口模块的ACC端；所述光传感器中断线端对应附图3中的硬件接口模块的PPG端；所述三轴加速度传感器对用户的步频进行采集，当采集数据满时，拉高三轴加速度传感器中断线端，通过数据总线端将数据传输到MCU3中；所述光传感器对用户的心率进行采集，当采集数据满时，拉高光传感器中断线端，通过数据总线端将数据传输到MCU3中；另外，由于三轴加速度传感器和光传感器可能采用绿光作为信号，绿光所要求的驱动电压大于4.5V，所以为了满足更多的设计要求，所述硬件接口模块6设置有VLED驱动电压信号；所述绿光信号为现有技术。

[0033] 具体地，硬件接口模块接收到的原始数据信号包含如下信息：光传感器反馈光束从皮肤反射的信号和三轴加速度传感器产生的数据信号。

[0034] 具体地，所述硬件接口模块还包括有串口信号线，所述串口信号线用于MCU3之间的数据通信，串口数据包含一个或多个如下数据域：

1. 起始标识帧；
2. 帧长度；
3. 心率值，即原始数据计算得出的实时心率值；
4. 步频值，即原始数据计算得出的实时步频值；
5. 实时步数；
6. 心率计步MCU的升级状态，表示在线升级状态位；
7. 传感器状态，用于传感器位置标识位；
8. 实时状态语音提醒，表示心率计步实时状态标识位；
9. 产线测试，测试是否进入产线测试模式；
10. 心率计步MCU版本；
11. 校验码。

[0035] 本实施例所述的心率计步耳机，还包括线控盒7，所述线控盒7内设置有蓝牙模块8，所述蓝牙模块8与所述心率计步模块2连接。具体地，所述蓝牙模块8可以与所述MCU3连接，将光传感器以及三轴加速度传感器采样的数据传输到智能终端，便于用户查看。

[0036] 以上所述，仅是本发明较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明以较佳实施例公开如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围内，当利用上述揭示的技术内容作出些许变更或修饰为等同变

化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明技术是指对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均属于本发明技术方案的范围内。

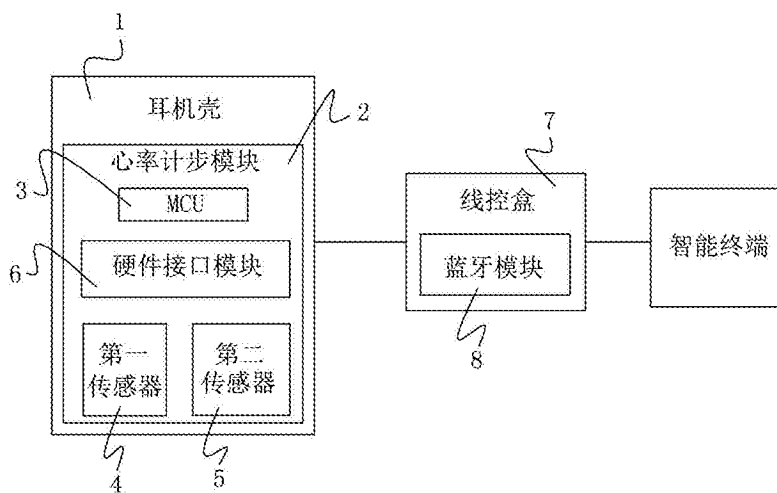


图1

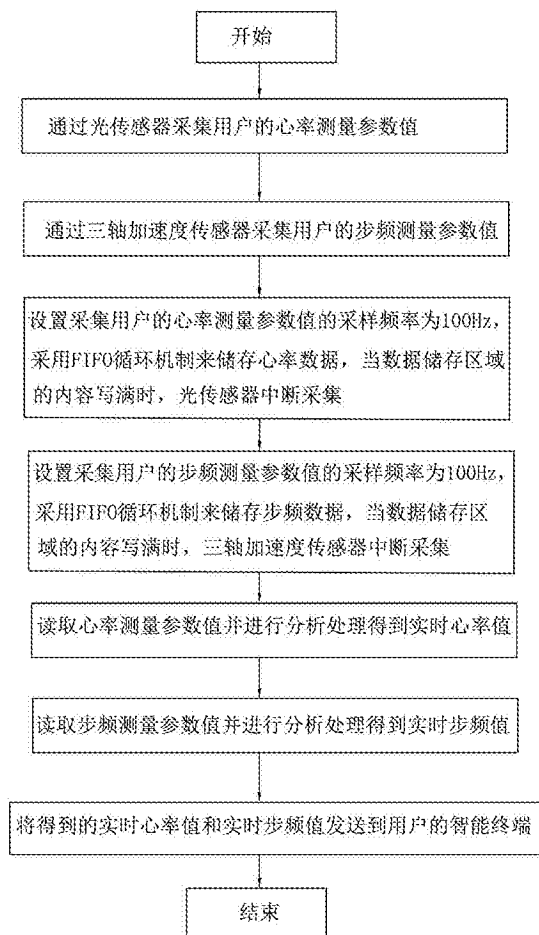


图2

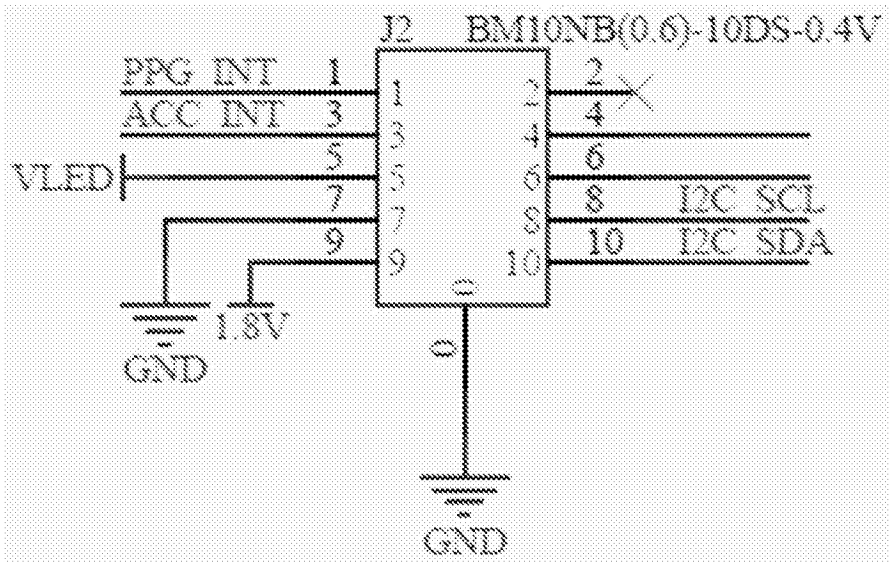


图3

专利名称(译)	一种心率计步耳机及其实现方法		
公开(公告)号	CN106343996A	公开(公告)日	2017-01-25
申请号	CN201610999962.1	申请日	2016-11-14
[标]申请(专利权)人(译)	广东佳禾声学科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	佳禾智能科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	佳禾智能科技股份有限公司		
[标]发明人	陈沧毅 胡中骥		
发明人	陈沧毅 胡中骥		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/11 A61B5/00 H04R1/10		
CPC分类号	A61B5/02438 A61B5/0002 A61B5/02427 A61B5/1118 A61B5/6803 A61B5/7203 A61B5/7235 A61B5/7257 H04R1/1091		
代理人(译)	肖冬		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及耳机的技术领域，尤其是指一种心率计步耳机及其实现方法。其包括以下步骤：a,通过光传感器采集用户的心率测量参数值；b,通过三轴加速度传感器采集用户的步频测量参数值；c,设置采集用户的心率测量数值的采样频率为100Hz，采用FIFO循环机制来储存心率数据，数据储存区域的内容写满时，光传感器中断采集；d,设置采集用户的步频测量参数值的采样频率为100Hz，采用FIFO循环机制来储存步频数据，数据储存区域的内容写满时，三轴加速度传感器中断采集；e,读心率测量参数值并进行分析处理得到实时心率值；f,读步频测量参数值并进行分析处理得到实时步频值；g,将得到的心率值和步频值发送到用户的智能终端。

