



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107616785 A

(43)申请公布日 2018.01.23

(21)申请号 201710665246.4

(22)申请日 2017.08.07

(71)申请人 盐城师范学院

地址 224007 江苏省盐城市希望大道南路2号

(72)发明人 唐健 姜韵慧

(74)专利代理机构 南京汇恒知识产权代理事务
所(普通合伙) 32282

代理人 房鑫磊

(51)Int.Cl.

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

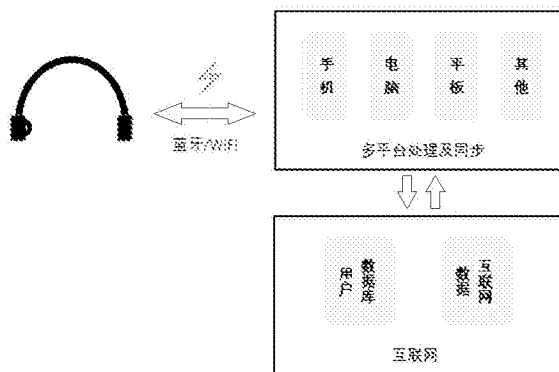
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种头戴式智能健康诊断系统及其实现方法

(57)摘要

本发明公开了一种头戴式智能健康诊断系统,包括头戴式耳机和与头戴式耳机无线通信连接的电子设备,头戴式耳机包括耳机本体,设置在耳机本体上的用于采集耳垂脉搏信号的脉搏光电容积传感器、用于将脉搏光电容积传感器采集的耳垂脉搏信号发送到电子设备上的无线传输模块、用于为耳机本体、脉搏光电容积传感器和无线传输模块供电的电源模块,而电子设备上设置有与无线传输模块对应连通的无线接收模块,以及与无线接收模块连通且将无线接收模块接收到的耳垂脉搏信号进行处理的信号处理模块;本发明同时公开了该系统的实现方法,本发明具有高舒适度和高便携性,是集健康监测、健康评估和健康指导为一体的头戴式智能健康诊断系统。



1. 一种头戴式智能健康诊断系统,其特征在于:包括头戴式耳机和与头戴式耳机无线通信连接的电子设备,所述头戴式耳机包括耳机本体,设置在耳机本体上的用于采集耳垂脉搏信号的脉搏光电容积传感器、用于将脉搏光电容积传感器采集的耳垂脉搏信号发送到电子设备上的无线传输模块、用于为耳机本体、脉搏光电容积传感器和无线传输模块供电的电源模块,而所述的电子设备上设置有与无线传输模块对应连通的无线接收模块,以及与无线接收模块连通且将无线接收模块接收到的耳垂脉搏信号进行处理的信号处理模块。

2. 根据权利要求1所述的一种头戴式智能健康诊断系统,其特征在于,所述的无线传输模块为双向无线传输模块。

3. 根据权利要求1或2所述的一种头戴式智能健康诊断系统,其特征在于,所述的无线传输模块是蓝牙无线传输模块或WIFI无线传输模块。

4. 根据权利要求1所述的一种头戴式智能健康诊断系统,其特征在于,所述的电子设备是计算机、手机或平板电脑。

5. 根据权利要求1所述的一种头戴式智能健康诊断系统,其特征在于,所述的电源模块上设置有控制电源模块的开关按键。

6. 根据权利要求1所述的一种头戴式智能健康诊断系统,其特征在于,所述的信号处理模块还包括用于将处理结果信息输出的数据输出模块和用于发送报警短信和定位位置的异常报警模块。

7. 基于权利要求1所述的一种头戴式智能健康诊断系统的实现方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 通过设置在头戴式耳机上的脉搏光电容积传感器采集人体耳垂位置的脉搏信号,并将采集到的脉搏信号通过无线传输模块发送到电子设备上;

(2) 电子设备通过无线接收模块接收头戴式耳机采集发送来的脉搏信号,然后通过信号处理模块对无线接收模块接收到的脉搏信号进行处理;

(3) 信号处理模块处理后的结果信息通过数据输出模块进行输出。

8. 根据权利要求7所述的一种头戴式智能健康诊断系统的实现方法,其特征在于,所述信号处理模块对脉搏信号进行处理的过程包括以下步骤:

(1) 对脉搏信号进行信号预处理,滤除脉搏信号的基线漂移以及高频噪声;首先,对含有噪声的原始脉搏信号添加高斯白噪声,白噪声的幅值为原始脉搏信号的0.05-0.5倍,然后对信号进行分解,然后再次加入高斯白噪声,再次分解,重复加入和分解200次,处理后的信号为 $x(t) = \sum_{n=1}^N X(n) + r_n(t)$,其中,n为分解的项数,X(i)为分解后的项,X(i)的排列指数为*i*,确定该值的阈值,最后筛选出高频噪声部分以及基线部分;

(2) 根据血管中血液流动的特性,对脉搏幅度和脉搏频率参数进行提取,将提取到的脉搏幅度和脉搏频率参数与提前预设的健康信息对应匹配,匹配成功的健康信息反馈给用户;

(3) 将提取到的脉搏幅度和脉搏频率参数和匹配成功的健康信息通过互联网发送到网络数据库进行存储,同时访问网络时间并实时跟踪当日天气,设定提醒闹钟;其中,网络数据库通过SQL Sever建立,在每次检测完成并联网后自动将检测数据上传保存到网络数据库中,用户可以通过电子设备终端随时查询历史数据,且信号处理模块联网后每3min访问

一次网络,同步网络数据库中的检测数据。

9.根据权利要求7所述的一种头戴式智能健康诊断系统的实现方法,其特征在于,所述信号处理模块的处理过程中还包括异常报警的过程,信号处理模块通过异常报警模块定位被监测人的所在地址,并采用室内定位技术准确定位被监测人的具体位置,然后通过GSM模块自动发送短信给被监测人的家属。

10.根据权利要求7所述的一种头戴式智能健康诊断系统的实现方法,其特征在于,所述信号处理模块处理后的结果信息包括语音结果信息和图像结果信息,所述信号处理模块处理后的语音结果信息通过数据输出模块发送到耳机本体进行播放,所述信号处理模块处理后的图像结果信息通过数据输出模块在电子设备上进行显示。

一种头戴式智能健康诊断系统及其实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗领域的测量电生物信号的仪器,尤其涉及一种头戴式智能健康诊断系统及其实现方法,属于健康医疗技术领域。

背景技术

[0002] 现代社会,老龄化加速,对于中老年人的健康监护逐渐演变成一个备受关注的社会问题,心血管疾病是威胁中老年人身体健康的主要疾病之一,由于人体的脉搏信号包含了丰富的心血管系统的生理病理状态,所以实时监测脉搏信号的变化成为掌握受监护人健康状态的主要手段之一,对中老年人心血管疾病的预防和诊治具有重要的意义,可穿戴计算近年来逐渐成为前瞻的计算模式,并且在健康监护领域扮演着重要的角色,目前可穿戴计算设备存在如下问题:(1) 测量不同的生理参数使用SOLIDSENS苏丽德传感器设备进行采集和发送,造成大量硬件成本输出;(2) 传感器和处理器通过有线方式进行连接,并且有的仪器体积过大,便携性差;(3) 设备佩戴不够舒适,不适合日常实时监测。

发明内容

[0003] 为解决现有技术的不足,本发明提供一种头戴式智能健康诊断系统,同时公开其实现方法,具有高舒适度和高便携性,集健康监测、健康评估和健康指导为一体的头戴式智能健康诊断系统。

[0004] 本发明所采用的技术方案为:

[0005] 一种头戴式智能健康诊断系统,包括头戴式耳机和与头戴式耳机无线通信连接的电子设备,所述头戴式耳机包括耳机本体,设置在耳机本体上的用于采集耳垂脉搏信号的脉搏光电容积传感器、用于将脉搏光电容积传感器采集的耳垂脉搏信号发送到电子设备上的无线传输模块、用于为耳机本体、脉搏光电容积传感器和无线传输模块供电的电源模块,而所述的电子设备上设置有与无线传输模块对应连通的无线接收模块,以及与无线接收模块连通且将无线接收模块接收到的耳垂脉搏信号进行处理的信号处理模块。

[0006] 作为本发明的进一步优选,所述的无线传输模块为双向无线传输模块,在信号处理模块完成脉搏信号的处理和分析后,便于信号处理模块将结果信息发送到耳机本体上,有利于头戴式耳机与电子设备之间的相互通信连接。

[0007] 作为本发明的进一步优选,所述的无线传输模块是蓝牙无线传输模块或WIFI无线传输模块;支持蓝牙和WIFI两种途径进行信号传输同步。

[0008] 作为本发明的进一步优选,所述的电子设备是计算机、手机或平板电脑,使信号处理模块可以在多平台上进行数据处理。

[0009] 作为本发明的进一步优选,所述的电源模块上设置有控制电源模块的开关按键。

[0010] 作为本发明的进一步优选,所述的信号处理模块还包括用于将处理结果信息输出的数据输出模块和用于发送报警短信和定位位置的异常报警模块。

[0011] 一种头戴式智能健康诊断系统的实现方法,包括以下步骤:

[0012] (1) 通过设置在头戴式耳机上的脉搏光电容积传感器采集人体耳垂位置的脉搏信号,并将采集到的脉搏信号通过无线传输模块发送到电子设备上;

[0013] (2) 电子设备通过无线接收模块接收头戴式耳机采集发送来的脉搏信号,然后通过信号处理模块对无线接收模块接收到的脉搏信号进行处理;

[0014] (3) 信号处理模块处理后的结果信息通过数据输出模块进行输出。

[0015] 进一步,所述信号处理模块对脉搏信号进行处理的过程包括以下步骤:

[0016] (1) 由于人体呼吸、温度变化等因素会影响采集的原始脉搏信号波形,使原始脉搏信号波形含有多种噪声,因此,需要对脉搏信号进行信号预处理,滤除脉搏信号的基线漂移以及高频噪声,以供进一步处理提取有效信息,提高处理精度;首先,对含有噪声的原始脉搏信号添加高斯白噪声,白噪声的幅值为原始脉搏信号的0.05-0.5倍,然后对信号进行分解,然后再次加入高斯白噪声,再次分解,重复加入和分解200次,处理后的信号为 $x(t) = \sum_{n=1}^N X(n) + r_n(t)$ 其中,n为分解的项数,X(i)为分解后的项,X(i)的排列指数为*n*,确定该值的阈值,最后筛选出高频噪声部分以及基线部分;

[0017] (2) 本发明选用现代医学和传统医学相结合的技术,根据血管中血液流动的特性,对脉搏幅度和脉搏频率参数进行提取,将提取到的脉搏幅度和脉搏频率参数与提前预设的健康信息对应匹配,匹配成功的健康信息反馈给用户;

[0018] (3) 将提取到的脉搏幅度和脉搏频率参数和匹配成功的健康信息通过互联网发送到网络数据库进行存储,同时访问网络时间并实时跟踪当日天气,设定提醒闹钟;其中,网络数据库通过SQL Sever建立,在每次检测完成并联网后自动将检测数据上传保存到网络数据库中,用户可以通过电子设备终端随时查询历史数据,且信号处理模块联网后每3min访问一次网络,同步网络数据库中的检测数据。

[0019] 为了进一步完善本发明的功能,针对中老年易发生突然疾病的情况,所述信号处理模块的处理过程中还包括异常报警的过程,在实时监测的健康参数超过一定的值时,信号处理模块通过异常报警模块定位被监测人的所在地址,并采用室内定位技术准确定位被监测人的具体位置,然后通过GSM模块自动发送短信给被监测人的家属,室内定位技术不仅可以准确定位到被监测人的经纬度,更可以显示出用户所在的具体位置;实际应用时,判断被监测人某项指标突然发生异常时,例如心率突然从90降到30或大于等于两项指标同时溢出健康范围,此时系统在联网状态下,将可以通过GSM模块发送信息给预设手机,系统引入GPS以及室内定位技术,提高定位精准度,减小定位误差。

[0020] 更进一步,所述信号处理模块处理后的结果信息包括语音结果信息和图像结果信息,所述信号处理模块处理后的语音结果信息通过数据输出模块发送到耳机本体进行播放,这极大地方便了多群体、多场景的使用,耳机还可以引入提供其他辅助功能,例如睡前播放白噪声助眠,在检测到用户睡着后自动关闭,所述信号处理模块处理后的图像结果信息通过数据输出模块在电子设备上进行显示;使结果信息清楚直观,便于用户查看。

[0021] 本发明的有益效果在于:首先通过脉搏光电容积传感器采集人体的脉搏信号,在信号采集完成后,通过蓝牙或者WIFI无线传输方式将采集到的信号发送给信号处理模块进行进一步的分析处理,信号处理模块的分析处理可在电脑、手机、平板多平台进行,在信号分析完成后,再通过无线传输方式将分析结果信息发送到头戴式耳机上播放或电子设备上

显示,还通过互联网发送到网络数据库进行存储,便于用户在后期通过电子设备终端随时查询历史数据,针对中老年易发生突然疾病的情况,本发明加入异常报警功能,在实时监测的健康参数超过一定的值时,发明将通过GSM模块自动发送短信给被监测人的家属,针对特殊情况下,更快地定位到被监测人的所在地址,本发明引入室内定位技术,不仅可以准确定位到被监测人的经纬度,更可以显示出被监测人的所在具体位置,互联网技术的引入,为本发明数据库建立提供条件,本发明支持历史数据查询功能,同时本发明访问网络实时跟踪当日天气等环境指标,定时提醒用户;本发明具有高舒适度和高便携性的优点,是集健康监测、健康评估和健康指导为一体的头戴式智能健康诊断系统。

附图说明:

- [0022] 图1为本发明系统结构示意图;
- [0023] 图2为本发明脉搏光电容积传感器的检测示意图;
- [0024] 图3为本发明头戴式耳机的结构示意图;
- [0025] 图4为本发明原始脉搏信号波形与去除噪声后的脉搏信号波形的对比示意图。

具体实施方式:

[0026] 下面结合附图和实施例对本发明做具体的介绍。

[0027] 如图1-4所示:本实施例是一种头戴式智能健康诊断系统,包括头戴式耳机和与头戴式耳机无线通信连接的电子设备,头戴式耳机包括耳机本体,设置在耳机本体上的用于采集耳垂脉搏信号的脉搏光电容积传感器、用于将脉搏光电容积传感器采集的耳垂脉搏信号发送到电子设备上的无线传输模块、用于为耳机本体、脉搏光电容积传感器和无线传输模块供电的电源模块,而电子设备上设置有与无线传输模块对应连通的无线接收模块,以及与无线接收模块连通且将无线接收模块接收到的耳垂脉搏信号进行处理的信号处理模块。

[0028] 本实施例中的无线传输模块为双向无线传输模块,在信号处理模块完成脉搏信号的处理和分析后,便于信号处理模块将结果信息发送到耳机本体上,有利于头戴式耳机与电子设备之间的相互通信连接;且本实施例中的无线传输模块是蓝牙无线传输模块,当然,实际应用时,也可以采用WIFI无线传输模块;使系统支持蓝牙和WIFI两种途径进行信号传输同步。

[0029] 本实施例中的电子设备是计算机,实际应用时,也可以是手机或平板电脑,使信号处理模块可以在多平台上进行数据处理。

[0030] 本实施例在电源模块上设置有控制电源模块的开关按键。

[0031] 本实施例中的信号处理模块还包括用于将处理结果信息输出的数据输出模块和用于发送报警短信和定位位置的异常报警模块。

[0032] 一种头戴式智能健康诊断系统的实现方法,包括以下步骤:

[0033] (1) 通过设置在头戴式耳机上的脉搏光电容积传感器采集人体耳垂位置的脉搏信号,并将采集到的脉搏信号通过无线传输模块发送到电子设备上;

[0034] (2) 电子设备通过无线接收模块接收头戴式耳机采集发送来的脉搏信号,然后通过信号处理模块对无线接收模块接收到的脉搏信号进行处理;

[0035] (3) 信号处理模块处理后的结果信息通过数据输出模块进行输出。

[0036] 其中,信号处理模块对脉搏信号进行处理的过程包括以下步骤:

[0037] (1) 由于人体呼吸、温度变化等因素会影响采集的原始脉搏信号波形,使原始脉搏信号波形含有多种噪声,因此,需要对脉搏信号进行信号预处理,滤除脉搏信号的基线漂移以及高频噪声,以供进一步处理提取有效信息,提高处理精度;首先,对含有噪声的原始脉搏信号添加高斯白噪声,白噪声的幅值为原始脉搏信号的0.05-0.5倍,然后对信号进行分解,然后再次加入高斯白噪声,再次分解,重复加入和分解200次,处理后的信号为 $x(t) = \sum_{n=1}^N X(n) + r_n(t)$, 其中,n为分解的项数,X(i)为分解后的项,X(i)的排列指数为 $\mathfrak{N}_i$,确定该值的阈值,最后筛选出高频噪声部分以及基线部分;

[0038] (2) 本发明选用现代医学和传统医学相结合的技术,根据血管中血液流动的特性,对脉搏幅度和脉搏频率参数进行提取,将提取到的脉搏幅度和脉搏频率参数与提前预设的健康信息对应匹配,匹配成功的健康信息反馈给用户;

[0039] (3) 将提取到的脉搏幅度和脉搏频率参数和匹配成功的健康信息通过互联网发送到网络数据库进行存储,同时访问网络时间并实时跟踪当日天气,设定提醒闹钟;其中,网络数据库通过SQL Sever建立,在每次检测完成并联网后自动将检测数据上传保存到网络数据库中,用户可以通过电子设备终端随时查询历史数据,且信号处理模块联网后每3min访问一次网络,同步网络数据库中的检测数据。

[0040] 为了进一步完善本发明的功能,针对中老年易发生突然疾病的情况,本实施例中的信号处理模块在处理过程中还包括异常报警的过程,在实时监测的健康参数超过一定的值时,信号处理模块通过异常报警模块定位被监测人的所在地址,并采用室内定位技术准确定位被监测人的具体位置,然后通过GSM模块自动发送短信给被监测人的家属,室内定位技术不仅可以准确定位到被监测人的经纬度,更可以显示出用户所在的具体位置;实际应用时,判断被监测人某项指标突然发生异常时,例如心率突然从90降到30或大于等于两项指标同时溢出健康范围,此时系统在联网状态下,将可以通过GSM模块发送信息给预设手机,系统引入GPS以及室内定位技术,提高定位精准度,减小定位误差。

[0041] 本实施例中,信号处理模块处理后的结果信息包括语音结果信息和图像结果信息,信号处理模块处理后的语音结果信息通过数据输出模块发送到耳机本体进行播放,这极大地方便了多群体、多场景的使用,耳机还可以引入提供其他辅助功能,例如睡前播放白噪声助眠,在检测到用户睡着后自动关闭,信号处理模块处理后的图像结果信息通过数据输出模块在电子设备上进行显示;使结果信息清楚直观,便于用户查看。

[0042] 考虑到人体最佳舒适度以及便携度,本实施例中的耳机采用头戴式,在耳机输出位置安装有脉搏光电容积传感器,脉搏光电容积传感器可固定贴合在耳垂皮肤位置以供实时监测,实际应用时,也可以设置成扳动式,在暂时不使用检测功能时,可以扳动关闭脉搏光电容积传感器,脉搏光电容积传感器的抗干扰能力强、灵敏度高,并且实现了人体信号的无创检测,脉搏光电容积传感器固定在耳机本体的输出位置,实时采集耳垂位置的脉搏信号;人体不同的采集点组织结构不同,对红外光的吸收率也就不同,本实施例针对耳垂处的人体结构对传感器的红外光波长选择做出分析,本实施例引入蒙特卡罗模拟法,针对人体组织的三层结构,静脉血,动脉血,骨骼以及皮肤等其他组织对光吸收情况进行模拟分析,

分别对波长为590-1129nm红外光进行模拟分析,并与样本抽血化验所得血红蛋白进行对比,筛选出相关系数最高的波长,测试结果显示耳垂处最佳波长在660nm附近。

[0043] 根据血管中血液流动的特性,如相邻两个脉搏峰值之间的时间间隔即反映了单个脉搏周期,周期的倒数即为脉搏频率;单个标准脉搏波的幅值即为脉搏幅度,脉搏频率,正常人约为50-100次/分钟,大于100次/分钟表示心跳过快,可能心功能不足、心脏泵血能力下降,小于50次/分钟表示脑供血不足等,健康信息主要指根据当前检测指标推测得出的可能出现的身体异常情况,此外,本发明在实际应用时,还可以根据人体参数指标检测用户最佳起床时间,人体参数指标检测主要分为两步,第一步:在系统中加入加速度传感器,人在入睡之后上肢的活动明显减少,系统首先根据人体活动的加速度来判断被监测人是否睡眠、觉醒或处于睡眠与觉醒状态之间,第二步:在确定被监测人处于睡眠与觉醒状态之间时,再检测此时人体心率参数,在极浅度睡眠状态下,即被监测人处于睡眠与觉醒状态之间时,人的心率比睡眠状态下高出大概10次/分钟,满足上述两点后唤醒用户,设定智能闹钟,因此还可以实现在睡前播放白噪声助眠,在检测到用户睡着后自动关闭。

[0044] 本发明首先通过脉搏光电容积传感器采集人体的脉搏信号,在信号采集完成后,通过蓝牙或者WIFI无线传输方式将采集到的信号发送给信号处理模块进行进一步的分析处理,信号处理模块的分析处理可在电脑、手机、平板多平台进行,在信号分析完成后,再通过无线传输方式将分析结果信息发送到头戴式耳机上播放或电子设备上显示,还通过互联网发送到网络数据库进行存储,便于用户在后期通过电子设备终端随时查询历史数据,针对中老年易发生突然疾病的情况,本发明加入异常报警功能,在实时监测的健康参数超过一定的值时,发明将通过GSM模块自动发送短信给被监测人的家属,针对特殊情况下,更快地定位到被监测人的所在地址,本发明引入室内定位技术,不仅可以准确定位到被监测人的经纬度,更可以显示出被监测人的所在具体位置,互联网技术的引入,为本发明数据库建立提供条件,本发明支持历史数据查询功能,同时本发明访问网络实时跟踪当日天气等环境指标,定时提醒用户;本发明具有高舒适度和高便携性的优点,是集健康监测、健康评估和健康指导为一体的头戴式智能健康诊断系统。

[0045] 以上所述仅是本发明专利的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明专利原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明专利的保护范围。

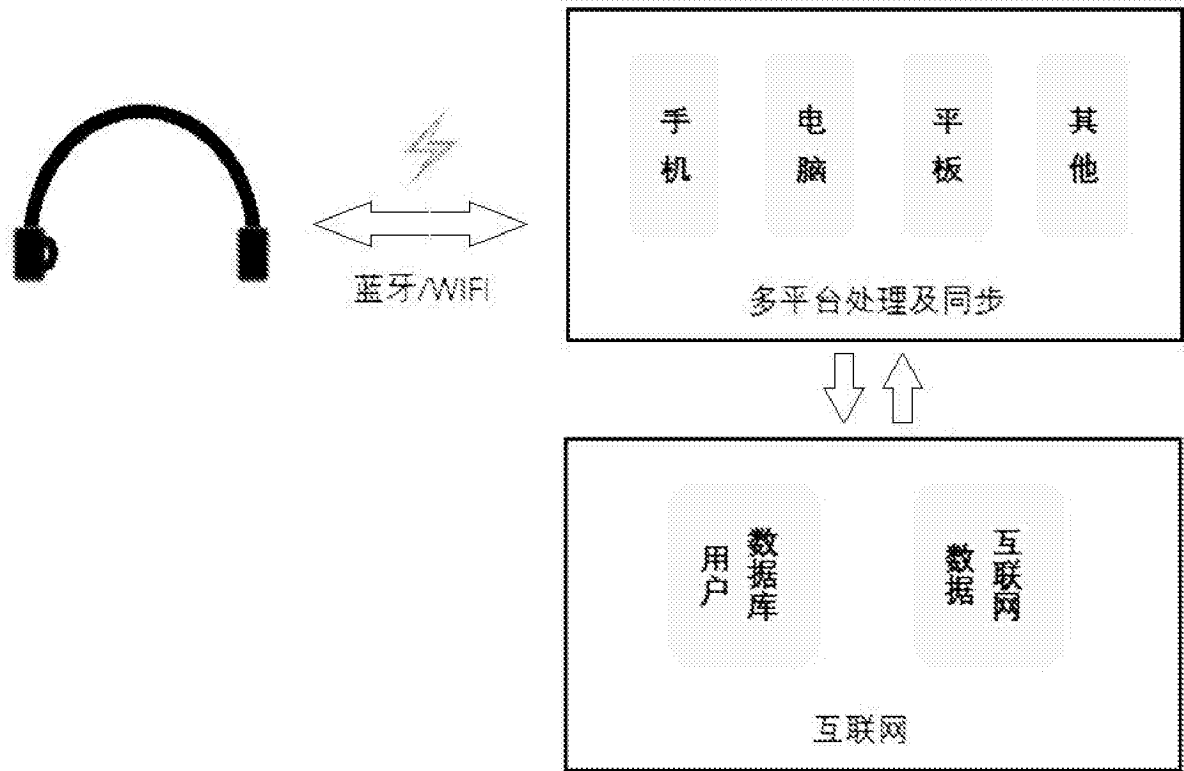


图1

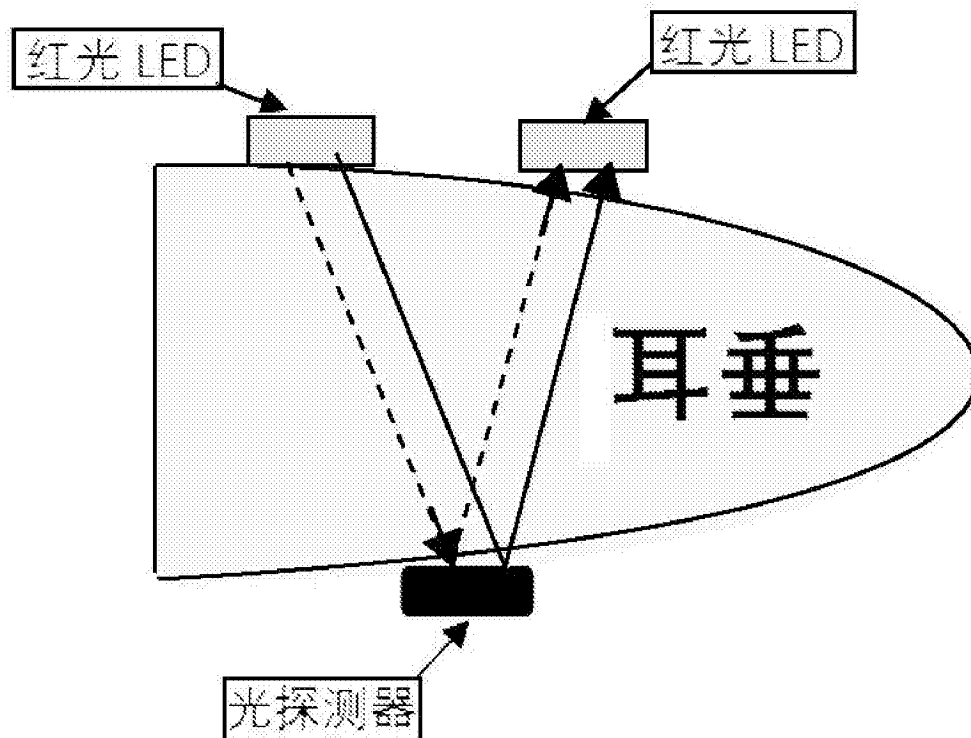


图2

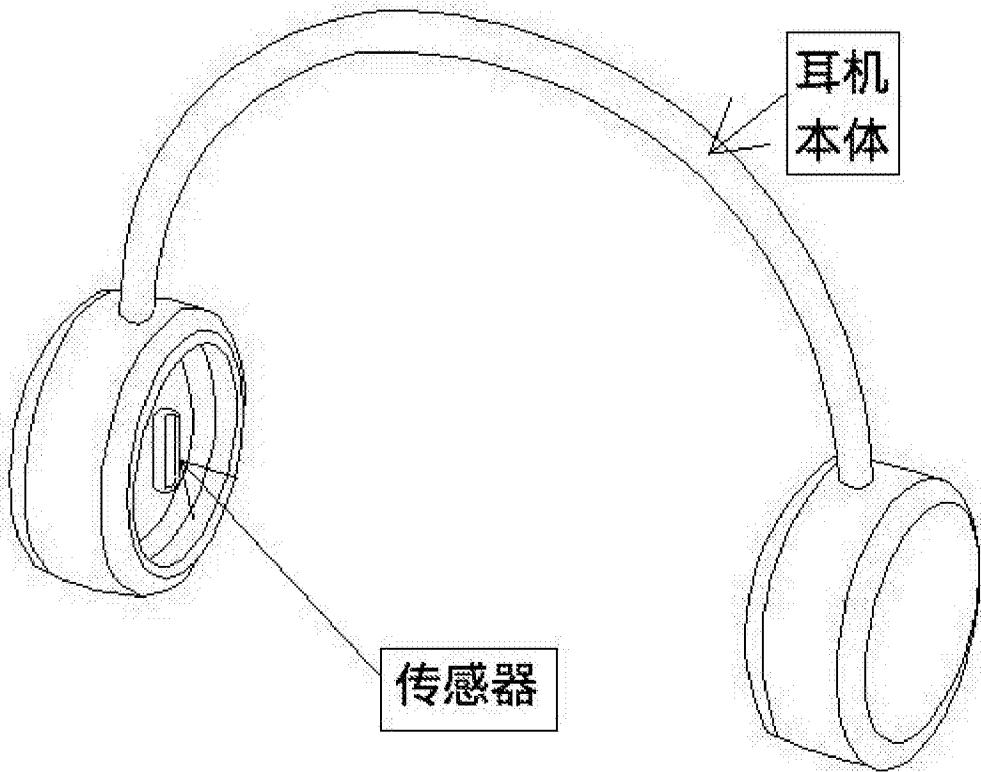


图3

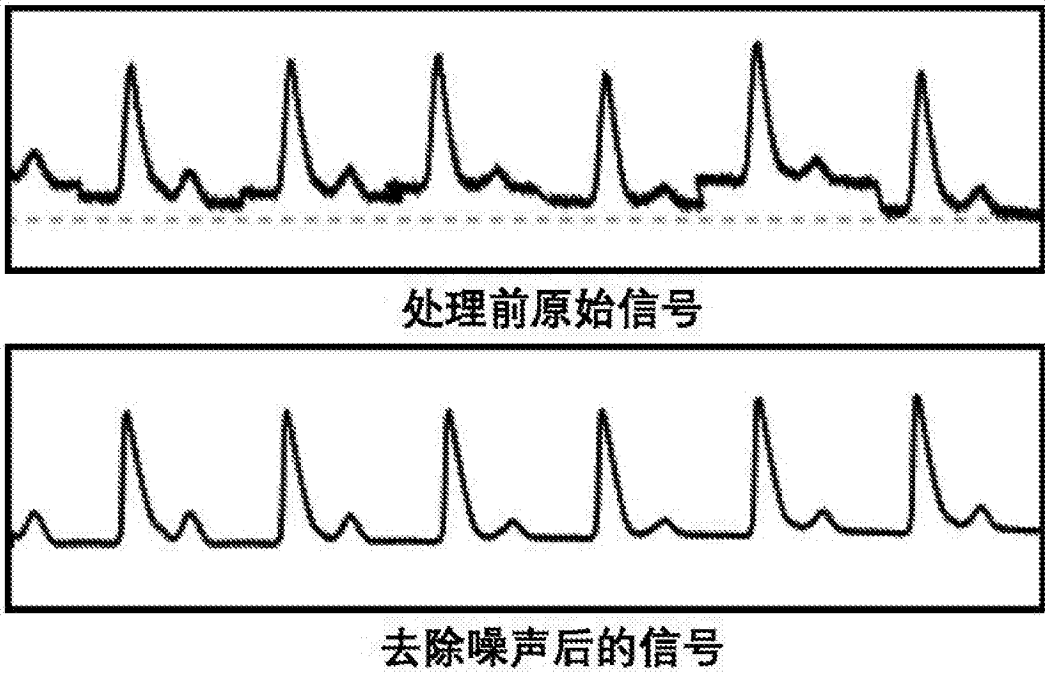


图4

专利名称(译)	一种头戴式智能健康诊断系统及其实现方法		
公开(公告)号	CN107616785A	公开(公告)日	2018-01-23
申请号	CN201710665246.4	申请日	2017-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	盐城师范学院		
申请(专利权)人(译)	盐城师范学院		
当前申请(专利权)人(译)	盐城师范学院		
[标]发明人	唐健 姜韵慧		
发明人	唐健 姜韵慧		
IPC分类号	A61B5/02 A61B5/00		
代理人(译)	房鑫磊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种头戴式智能健康诊断系统，包括头戴式耳机和与头戴式耳机无线通信连接的电子设备，头戴式耳机包括耳机本体，设置在耳机本体上的用于采集耳垂脉搏信号的脉搏光电容积传感器、用于将脉搏光电容积传感器采集的耳垂脉搏信号发送到电子设备上的无线传输模块、用于为耳机本体、脉搏光电容积传感器和无线传输模块供电的电源模块，而电子设备上设置有与无线传输模块对应连通的无线接收模块，以及与无线接收模块连通且将无线接收模块接收到的耳垂脉搏信号进行处理的信号处理模块；本发明同时公开了该系统的实现方法，本发明具有高舒适度和高便携性，是集健康监测、健康评估和健康指导为一体的头戴式智能健康诊断系统。

