



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108834012 A

(43)申请公布日 2018.11.16

(21)申请号 201810259156.X

(22)申请日 2018.03.27

(71)申请人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301号

(72)发明人 孙俊 谭文军 李君妍 辛燕
芦兵 戴春霞 武小红 杨宁

(51)Int.Cl.

H04R 1/10(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

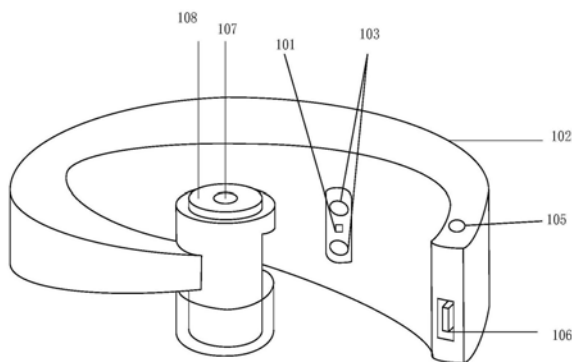
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统及其控制方法,包括传感器信息采集模块、微处理器、蓝牙通信模块、语音提示模块等。内置的加速度传感器可以检测人的运动状态,如行走或是跑步。呼吸速率检测服装可以感受人体的呼吸频率并将其转换成电信号通过蓝牙通信链路传送至智能处理控制器。心率传感器可以对人的心率实时监测,并与预设运动强度进行比较,微处理器将传感器输入的信号转换成数字信号,经过算法计算出运动者运动的呼吸是否合理以及心率是否处于运动强度等级所在范围,并通过语言提示模块给出运动者相关建议。与现有蓝牙耳机相比,该蓝牙耳机有利于提高和改善用户的运动质量,面对突发情况能及时呼救,保证用户的生命安全。



1. 一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统,包括蓝牙耳机本体(102),其特征在于,包括传感器信息采集模块、微处理器模块、蓝牙通信模块和语音提示模块;所述微处理器模块分别与所述传感器信息采集模块、所述蓝牙通信模块以及所述语音提示模块相连;

所述传感器信息采集模块能够采集到使用者步数N1、呼吸次数N2、心率数N3;

所述微处理器模块接收到所述传感器信息采集模块采集的使用者步数N1、呼吸次数N2、心率数N3,根据N1/N2的比值判断运动强度、以及心率数N3数值是否超出阈值;

所述蓝牙通信模块与智能移动终端通信,一方面用于接收来自智能移动终端设置的耳机工作模式、本次运动的预设强度等级,另一方面将微处理器计算出的相关运动数据发送给智能移动终端;

所述语音提示模块在微处理器模块计算的运动强度不合理或者心率数N3超出阈值时给使用者语音提示。

2. 根据权利要求1所述的一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统,其特征在于,所述传感器信息采集模块包括加速度传感器、压力传感器模块(114)以及心率传感器(101);所述加速度传感器用于采集使用者的步数N1;所述压力传感器模块(114)用于采集呼吸次数N2;所述心率传感器(101)用于采集心率数N3。

3. 根据权利要求2所述的一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统,其特征在于,所述加速度传感器和所述心率传感器(101)集成在所述蓝牙耳机本体(102)上,所述压力传感器模块嵌入式地分布在配套服装(109)上。

4. 根据权利要求3所述的一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统,其特征在于,所述服装(109)上设有通过导线相连接的胸带(110)和腹带(111),所述胸带(110)和所述腹带(111)上分别装有若干个压力传感器(114),胸带(110)上的压力传感器(114)用于感知胸腔的压力,腹带(111)上的压力传感器(114)用于感知腹腔的压力;所述胸带(110)和腹带(111)上的压力传感器(114)分别外接三根导线,三根导线分别连接至电源、地和输入到与逻辑电路中,将来自压力传感器(114)的输出电平相与得到最终所在带上输出的电平值,并将该电平输入到蓝牙通信芯片,由蓝牙通信芯片(115)发送给蓝牙耳机本体(102),由微处理器计算两条带上所受到的总压力,判断呼吸方式,完成呼吸检测。

5. 根据权利要求2所述的一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统,其特征在于,所述心率传感器(101)位于耳机本体(102)下侧,外壳涂有防水材料,且具有柔韧性,能够保证传感器紧贴皮肤。

6. 根据权利要求1所述的一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统,其特征在于,所述蓝牙耳机的工作模式一方面通过智能终端的APP设置,另一方面还能够通过设置在耳机本体上按键(108)设置;所述工作模式为普通蓝牙耳机模式或运动模式,在运动模式时启动运动数据的采集、处理与判断。

7. 根据权利要求1所述的一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统,其特征在于,所述蓝牙耳机本体(102)上还包括SIM卡接口,插入SIM卡后能够将数据上传至云端,在N1、N2或N3异常时通过云端自动拨号求救。

8. 根据权利要求1所述的一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统,其特征在于,所述蓝牙耳机本体上还包括USB接口(106),通过USB接口(106)能够与外设传送数据。

9. 一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统的控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤301,利用加速度传感器检测人在走动或跑步的过程中产生的振动,实现计算人所走或跑步的步数N1;

步骤302,利用压力传感器及其配套穿戴的服装检测呼吸,利用蓝牙耳机主体上的心率传感器紧贴人体皮肤检测心率,经微处理器处理得到呼吸频率N2,结合呼吸频率对跑步质量的影响,设置对应不同运动强度的N1/N2阈值,如低强度运动为6,中强度为5,高强度为4;

步骤303,在运动前在APP中设定好了跑步强度等级,微处理器根据传感器输入的数据计算实时的N1/N2值,判断出对应的强度等级,发送到手机APP上,并语音播报给使用者;

步骤304,蓝牙耳机会根据用户预设的强度等级将实时数据与算法中的阈值进行比较,如果实时数据比设定等级的阈值低,说明使用者需要保持呼吸并加快速度,转步骤305提示保持呼吸加快速度,否则执行步骤306提示保持呼吸降低速度。

步骤305,语音提示模块提示用户保持呼吸加快跑步速度;

步骤306,语音提示模块提示用户保持呼吸降低跑步速度。

10.根据权利要求9所述的一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统的控制方法,其特征在于,还包括:在心率超出最大范围时,蓝牙耳机能够通过云端控制自动发出呼救请求。

一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及耳机及信息处理技术领域,具体是涉及一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 耳机在我们日常生活中随处可见,在各种场合都能看见有人戴着耳机通话、视频、享受音乐的乐趣。

[0003] 现有技术的蓝牙耳机,功能局限于通话、娱乐和其它一些功能,功能比较简单。在运动场可以看见有人携带蓝牙耳机在运动过程中享受音乐来消除长跑的枯燥无味,对于这些用户来说,音乐只是他们运动的伴侣,锻炼出效果才是他们的目的,然而很多人跑步坚持不了多久,不是心肺耐力不够,很多情况是跑步者呼吸习惯的问题,呼吸方式不对容易造成腹痛、肺部不舒服,更有严重者会产生缺氧甚至患上心脏病。

[0004] 如今,由于智能传感技术和信息处理技术的迅猛发展,各种智能穿戴设备开始兴起,这些设备很多都是针对人体健康而设计,蓝牙耳机在运动人群中扮演着重要的角色,如果耳机能在跑步过程中可以针对运动员运动状态进行提醒和建议,并将采集到的用户相关运动数据和体征数据存储至云端,通过图表的形式将数据直观的展现,这能方便用户合理调整运动状态,对于提高用户运动质量将具有很大帮助;然而,现实中将蓝牙耳机有效地应用在运动中还未有相关记载。

发明内容

[0005] 针对上述运动呼吸方式以及运动强度控制不合理的人群,本发明提供一种能提高运动质量的蓝牙耳机系统及其控制方法,能够改善用户跑步呼吸习惯并能提示用户合理控制运动强度。

[0006] 为实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0007] 本发明提供的蓝牙耳机系统包括传感器信息采集模块、微处理器模块、蓝牙通信模块和语音提示模块。

[0008] 进一步地,所述的蓝牙耳机传感器信息采集模块由加速度传感器、压力传感器、心率传感器等组成。

[0009] 进一步地,加速度传感器检测人体运动速度及位移数据,将其转换为步数 N_1 ,用于计算呼吸与跑步步数关系。

[0010] 进一步地,压力传感器能够感受人的呼吸,记录呼吸次数 N_2 ,慢速跑一般3步吸气,3步呼气,得到 $N_1/N_2=6$ 。中强度的呼吸次数与跑步步数的关系最佳为3步吸气2步呼气,得到 $N_1/N_2=5$ 。而高强度的运动其最佳关系为2步吸气2步呼气,得到 $N_1/N_2=4$ 。

[0011] 进一步地,压力传感器还能够判断出使用者是用胸式呼吸还是腹式呼吸。

[0012] 进一步地,心率传感器通过与人体皮肤接触,能感受人体心率变化,并记录心率数据 N_3 , N_3 处于120次/min~140次/min属于低强度运动, N_3 处于140次/min~160次/min属于

中强度运动,N3处于160次/min~180次/min属于高强度运动,N3处于180次/min及以上属于极限强度运动。

[0013] 进一步地,蓝牙耳机通过蓝牙通信模块与手机或平板等终端进行通信,手机上的APP可以显示运动员的心率、步数以及呼吸等数据。运动前可以在APP中设定耳机模式及运动的强度等级,以便蓝牙耳机能够根据运动员运动情况给出合理建议。

[0014] 本发明进一步改进在于:所述的蓝牙耳机系统中与所述蓝牙耳机配套使用的服装上有8个压力传感器,所述的压力传感器在胸带和腹带分别装有4个,用于监测胸部压力和腹部压力,传感器嵌入到弹性材料的条带内,弹性材料的条带能够紧贴使用者的身体用于精确测量运动员呼吸状况。

[0015] 本发明进一步改进在于:所述的心率传感器位于耳机本体下侧,外壳涂有防水材料,且具有一定柔韧性,能保证传感器紧贴皮肤使获得的心率数据更加准确。

[0016] 本发明进一步改进在于:本发明不限于无线通信,也可以通过USB数据线与电脑、手机等传输数据;进一步,耳机可以脱离手机等互联网终端,能够插入SIM卡直接与云端进行通信。

[0017] 本发明的有益效果:

[0018] 1、本发明提供一种可以提高运动质量的蓝牙耳机系统,包括传感器信息采集模块、微处理器模块、蓝牙通信模块、语音提示模块等。该耳机内置的加速度传感器可以检测人的运动状态。压力传感器可以感受人体的呼吸并将其转换成电信号输入至微处理器模块,判断用户是胸式呼吸还是腹式呼吸,并语音提示。

[0019] 2、微处理器将传感器输入的信号转换成数字信号,经过算法计算出运动者运动的呼吸及心率是否合理,并通过语言提示模块给出运动者相关建议。通过插入SIM卡,可以将运动过程中的运动数据和体征数据传送至云端,云端存储的数据通过绘制成图表,方便运动员制定合理计划,这不仅利于提高和改善运动员的运动质量,而且在急救方面能够起到巨大作用。

附图说明

[0020] 图1为本发明蓝牙耳机外形结构示意图;

[0021] 图2为本发明蓝牙耳机本体结构正视图;

[0022] 图3为本发明蓝牙耳机所述配套服装正视图;

[0023] 图4为本发明所述服装传感器连接图;

[0024] 图5为本发明所述服装的传感器连接电路原理图;

[0025] 图6为本发明蓝牙耳机硬件连接框图;

[0026] 图7为本发明蓝牙耳机的呼吸与步数检测模块的流程图;

[0027] 图8为本发明蓝牙耳机的心率检测模块的流程图。

[0028] 图中部分符号说明:101-心率传感器,102-耳机本体,103-绿光LED,104-左耳耳机,105-耳机接线口,106-USB接口,107-指示灯,108-按键,109-服装,110-胸带,111腹带,112-导线,113-电源与蓝牙通信装置,114-压力传感器,115-蓝牙通信芯片,116-天线,117-与逻辑电路。

具体实施方式

[0029] 本发明提供了一种可以提高运动质量的蓝牙耳机系统及其控制方法,能够在运动员运动过程中检测运动状态是否合理,有助于提高运动质量。

[0030] 下面结合本发明附图具体说明本发明的实施技术方案。本发明设计通过综合多种传感器数据,经过微处理器算法处理后,判断运动员在预设的锻炼强度内呼吸与心率是否合理,并能给出相应建议。

[0031] 如图1与图2,图1为蓝牙耳机的外形结构示意图,图2为本发明蓝牙耳机本体结构正视图。

[0032] 心率传感器101设置在耳机本体102下方,外壳涂有防水材料,且具有一定柔韧性,能保证传感器紧贴皮肤使获得的心率数据更加准确。上下分别有一个绿光LED103,戴上耳机时,心率传感器101紧贴耳背,检测实时心率并将数据输送到微处理器。心率传感器通过与人体皮肤接触,能感受人体心率变化,并记录心率数据N3,N3处于120次/min~140次/min属于低强度运动,N3处于140次/min~160次/min属于中强度运动,N3处于160次/min~180次/min属于高强度运动,N3处于180次/min及以上属于极限强度运动。

[0033] 蓝牙耳机本体102仅戴于右耳,通过插线可以实现左右双耳同时佩戴,具体地说,左耳耳机104可以通过插线插入耳机本体102的耳机接线口105实现双耳式耳机。

[0034] 本发明可以通过USB接口106进行充电与数据传输。电量不足时和充电过程中指示灯107显示红灯,数据传输时亮绿灯并闪烁。

[0035] 按键108用于控制开关机、切换模式和音量调节,长按3秒实现开机或关机,切换模式需要连续按下两次按键。

[0036] 如图3、图4,图3为本发明蓝牙耳机系统中与耳机配套使用的服装图,图4为本发明所述服装传感器连接图。服装109上的胸带110和腹带111通过导线112连接,在导线112中间安装电源与蓝牙通信装置113。两条带上各装有4个压力传感器114,吸气时带上的压力传感器114能感受到来自胸腔或腹部的挤压,并将这种压力信号转换为电信号输入至电源与蓝牙通信装置113。如图5,图5为本发明所述服装的传感器连接电路原理图。胸带和腹带上的压力传感器114分别外接三根导线,三根导线分别连接至电源、地和输入到具有四个输入端的与逻辑电路117中,将来自4个压力传感器114的输出电平相与得到最终所在带上输出的电平值,并将其输入到蓝牙通信芯片中,胸带110和腹带111内部电路结构相同,均通过导线与蓝牙通信芯片115连接在一起,最后通过天线116将呼吸数据传送至蓝牙耳机本体102,微处理器获取到服装上的蓝牙通信装置113发送的胸带110和腹带111的电平值数据后,比较其大小,若胸带110上压力传感器的总电平值高于腹带111上压力传感器电平值,则判为胸式呼吸,否则判为腹式呼吸,完成呼吸检测。

[0037] 加速度传感器获取运动者位移与速度并将位移和速度数据送给微处理器,经微处理器处理之后转换成运动的步数N1。

[0038] 压力传感器用于检测呼吸频率,能感受到使用者是用胸式呼吸还是腹式呼吸。一般跑步者运动时,一次呼吸两种呼吸方式可能同时存在,也只是当做一次呼吸。但压力传感器所受到来自胸腔和腹部的压力强度不相同,通过比较胸带和腹带上压力传感器所受到总压力的不同,将呼吸确定为胸式呼吸或者腹式呼吸。在呼吸过程中,呼气时胸腹处于收缩状

态,服装受挤压程度小,压力传感器由于感受到的压力较小使其输出的总电平值也较小,此时应处于电平值曲线的波谷处。吸气时,胸腹开始向外扩张,使压力传感器受压程度逐渐增大,输出的电平值也随之升高,完成吸气时,电平值曲线应处于波峰处。根据波峰与波谷的出现的时间,可以确定该时间内的呼吸次数 N_2 。

[0039] 慢速跑一般3步吸气,3步呼气,得到 $N_1/N_2=6$ 。中强度的呼吸次数与跑步步数的关系最佳为3步吸气2步呼气,得到 $N_1/N_2=5$ 。而高强度的运动其最佳关系为2步吸气2步呼气,得到 $N_1/N_2=4$ 。

[0040] 语音提示模块接微处理器的信号,提示运动员当前运动是否合理。

[0041] 每个传感器都通过通信链路和微处理器进行通信,然而传感器并不是在任何时候都处于开启状态,耳机的蓝牙通信模块可以与手机和其他智能终端进行通信,在APP中可以控制传感器的开关,如只需要实现普通蓝牙耳机的功能,只需要在APP中将蓝牙工作模式设置为普通模式,如需在运动中使用,可以设置为运动模式。当然,也可以通过耳机上的按键108连续按下两次实现功能模式的转换。

[0042] 如图6,图6为本发明蓝牙耳机工作的原理框图,所述的蓝牙耳机包括传感器信号采集模块201、微处理器202、蓝牙通信模块203、语音提示模块204、串口模块205。

[0043] 所述的传感器信号采集模块201中的加速度传感器和心率传感器103以及微处理器202都集成在耳机本体102上,负责呼吸频率采集的压力传感器114是嵌入分布在配套服装的胸带和腹带上,在运动时用于记录用户呼吸次数。加速度传感器主要用于检测运动步数,本发明采用六轴加速度传感器,功耗也大大降低,能增强蓝牙耳机续航能力。心率传感器采用光电式传感器,在本发明的实施例中,戴上耳机后,耳背与心率传感器紧贴,心率传感器所在位置对于测量数据的影响非常大,本发明相对于手环在手腕部位测的心率值,本发明检测的数据会更加精确。

[0044] 所述的微处理器202与传感器信号采集模块201、蓝牙通信模块203、语音提示模块204、串口模块205连接,采用CSR8670芯片。所有传感器都是将检测到的信号转换为电流或者电压通过放大电路、整流、滤波等处理并进行A/D转换才将数据输送至微处理器202,微处理器202将运动步数 N_1 与呼吸次数 N_2 相比得到实时的步数与呼吸关系比值,并将其与预设值比较进而判断用户运动呼吸是否合理。检测的实时心率值与预设运动强度等级的最佳心率范围比较,判断是否在其合理范围。微处理器根据判断结果通过语音提示模块204提示用户做相应调整。

[0045] 所述的蓝牙通信模块203用于蓝牙耳机与其他设备通信,本发明直接通过IPV6实现联网。本发明采用的蓝牙版本不限于4.2版,在能实现所述功能的前提下可以使用其他版本。蓝牙耳机通过与手机等进行通信,手机上的APP可以显示运动员的心率、步数以及呼吸次数等数据。运动前在手机端APP设定好相关数据后,将在运动模式下通过语音提示模块204对运动员进行提示与建议。

[0046] 所述的串口模块205,是蓝牙耳机SIM卡的接口,插入SIM卡,直接将数据上传到云端,在出现紧急(例如心率超出最大范围等)情况下通过云端处理自动拨号求救。

[0047] 参阅图7,图7为本发明蓝牙耳机的呼吸与步数检测模块的流程图。

[0048] 步骤301,利用加速度传感器检测人在走动或跑步的过程中产生的振动,从而能够实现计算人所走或跑步的步数 N_1 。

[0049] 步骤302,利用压力传感器及其配套穿戴的服装检测呼吸,利用蓝牙耳机本体上的心率传感器紧贴人体皮肤检测心率,经微处理器处理得到呼吸频率N2,结合呼吸频率对跑步质量的影响,设置对应不同运动强度的N1/N2阈值,如低强度运动为6,中强度为5,高强度为4。

[0050] 步骤303,在运动前在APP中设定好了跑步强度等级,微处理器根据传感器输入的数据计算实时的N1/N2值,判断出对应的强度等级,发送到手机APP上,并语音播报给使用者。

[0051] 步骤304,蓝牙耳机会根据用户预设的强度等级将实时数据与算法中的阈值进行比较,如果实时数据比设定等级的阈值低,说明运动员需要保持呼吸并加快速度,转步骤305提示保持呼吸加快速度,否则执行步骤306提示保持呼吸降低速度。

[0052] 步骤305,语音提示模块提示用户保持呼吸加快跑步速度;

[0053] 步骤306,语音提示模块提示用户保持呼吸降低跑步速度。

[0054] 观察心率能够更好的设定锻炼目标,达到最佳锻炼效果。根据卡式公式,具体计算式如下:

[0055] 目标心率 = $\{(220 - \text{年龄}) - \text{静态心率}\} * \text{运动强度}\% + \text{静态心率}$,静态心率在进行充足休息后测量,最大心率可以初略估算为最大心率 = $220 - \text{年龄}$ 。在APP中设定运动强度与年龄,通过上述公式可以计算出目标心率与最大心率,微处理器将目标心率设置为本次运动的最佳值,并将最佳值 ± 5 的心率作为最佳心率范围,心率达到最佳范围时提示运动员保持当前运动状态,此时运动效果最佳。

[0056] 参考图7,图7为本发明蓝牙耳机的心率检测模块的流程图。步骤401在用户设定好运动强度等级后通过步骤403与步骤402中心率传感器检测的实时心率进行比较。低于所在范围则执行步骤404提示心率低需要增加运动强度,否则再进行步骤405判断是否实时心率低于最大心率值,是则执行步骤406提醒适当降低运动强度,否则执行步骤407发出警告及呼救。对于步骤407,运动过程中可能会出现一些身体不适的情况,例如胸闷、腹痛等症状,在这种状况下通常表现心率过高,当微处理器接收到心率传感器检测数据超出最大心率时,通过语音提示模块204警告运动员及时休息、通过云端控制自动呼叫救护中心。

[0057] 上文所列出一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

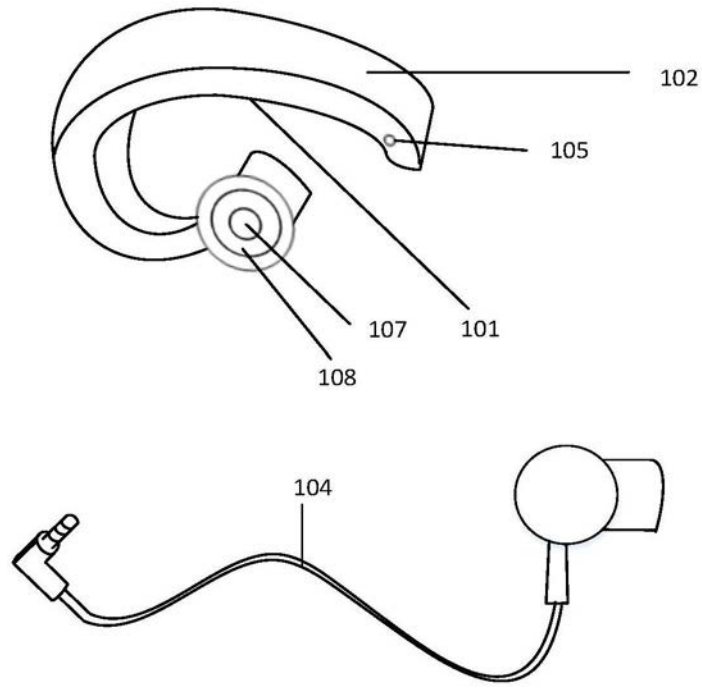


图1

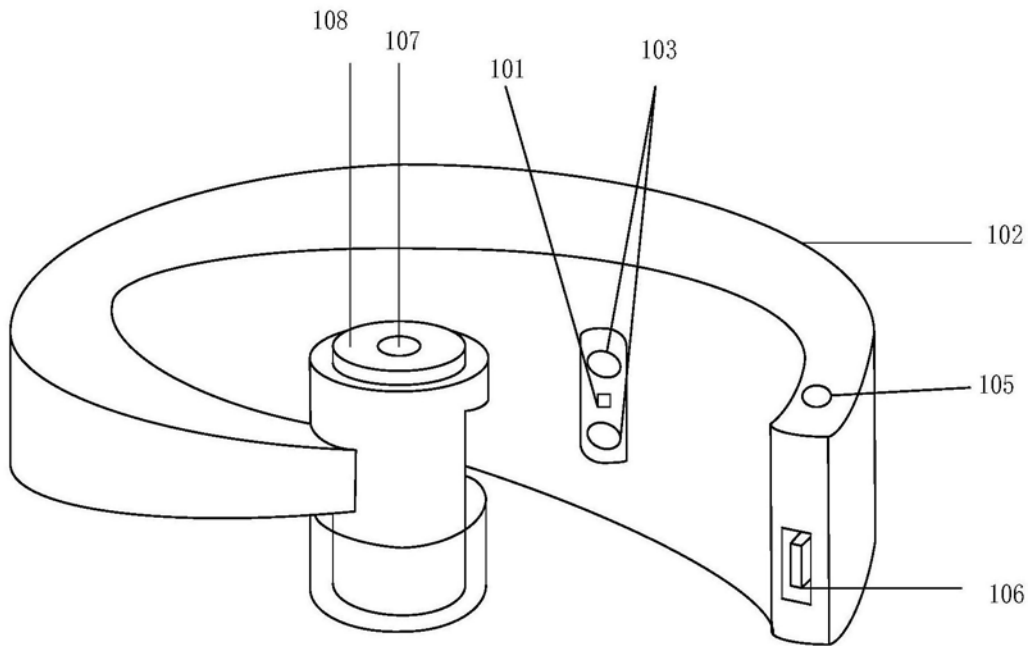


图2

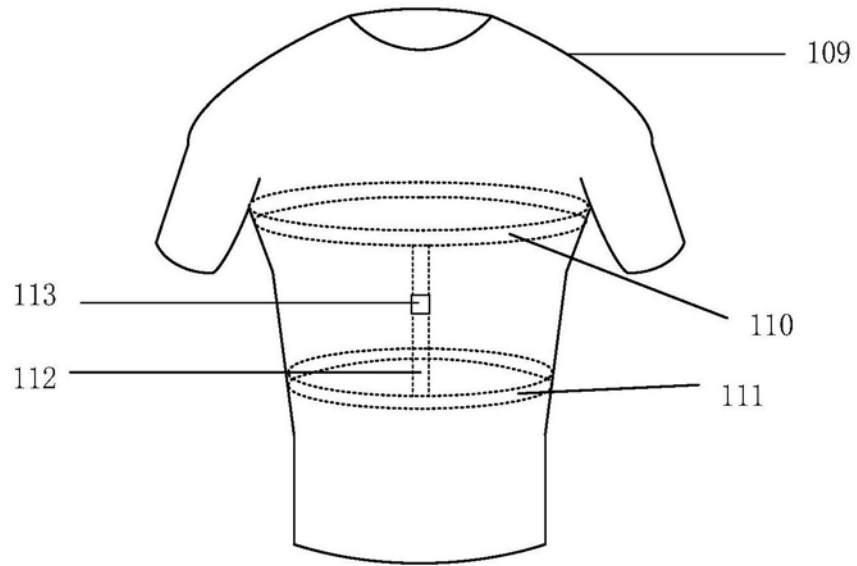


图3

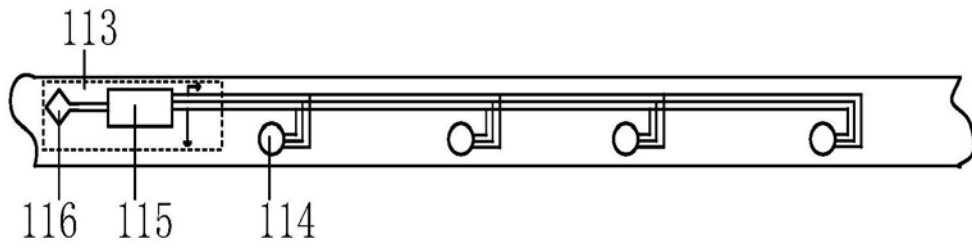


图4

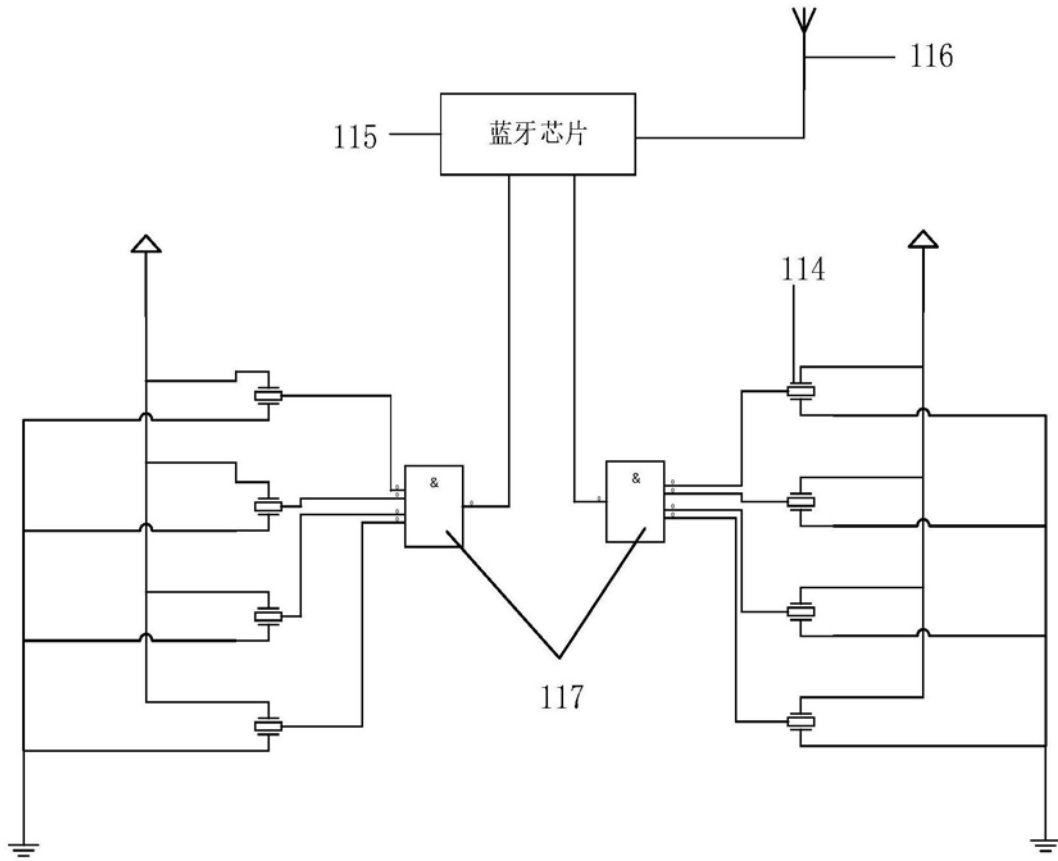


图5

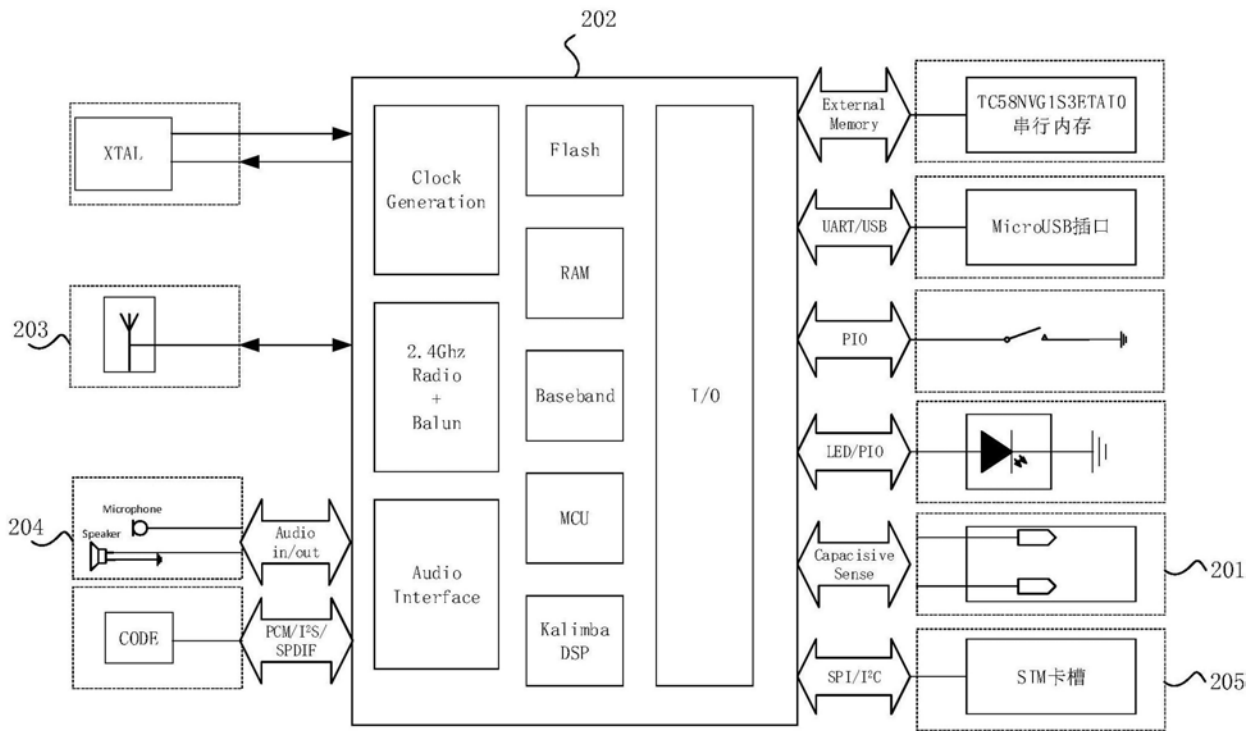


图6

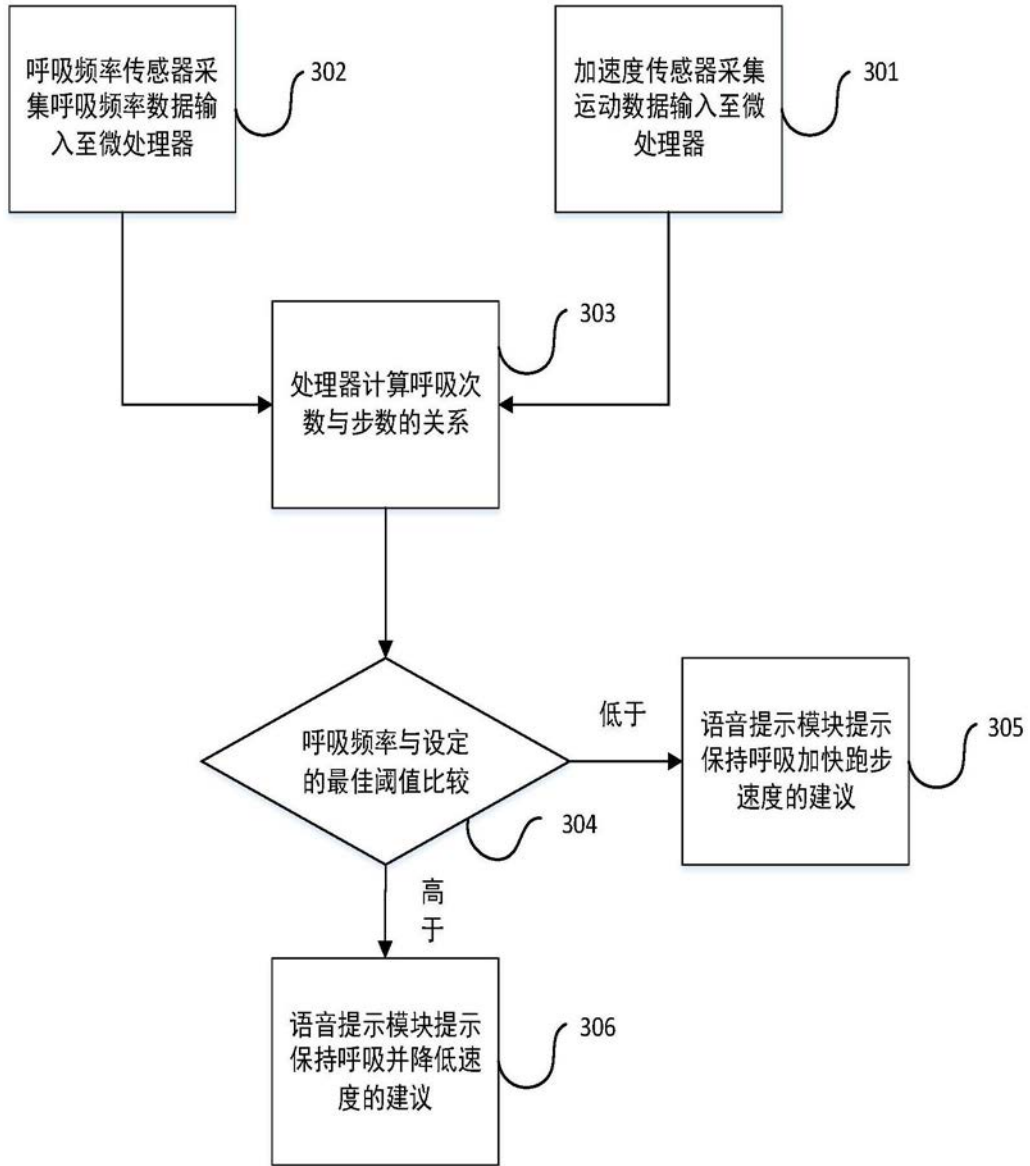


图7

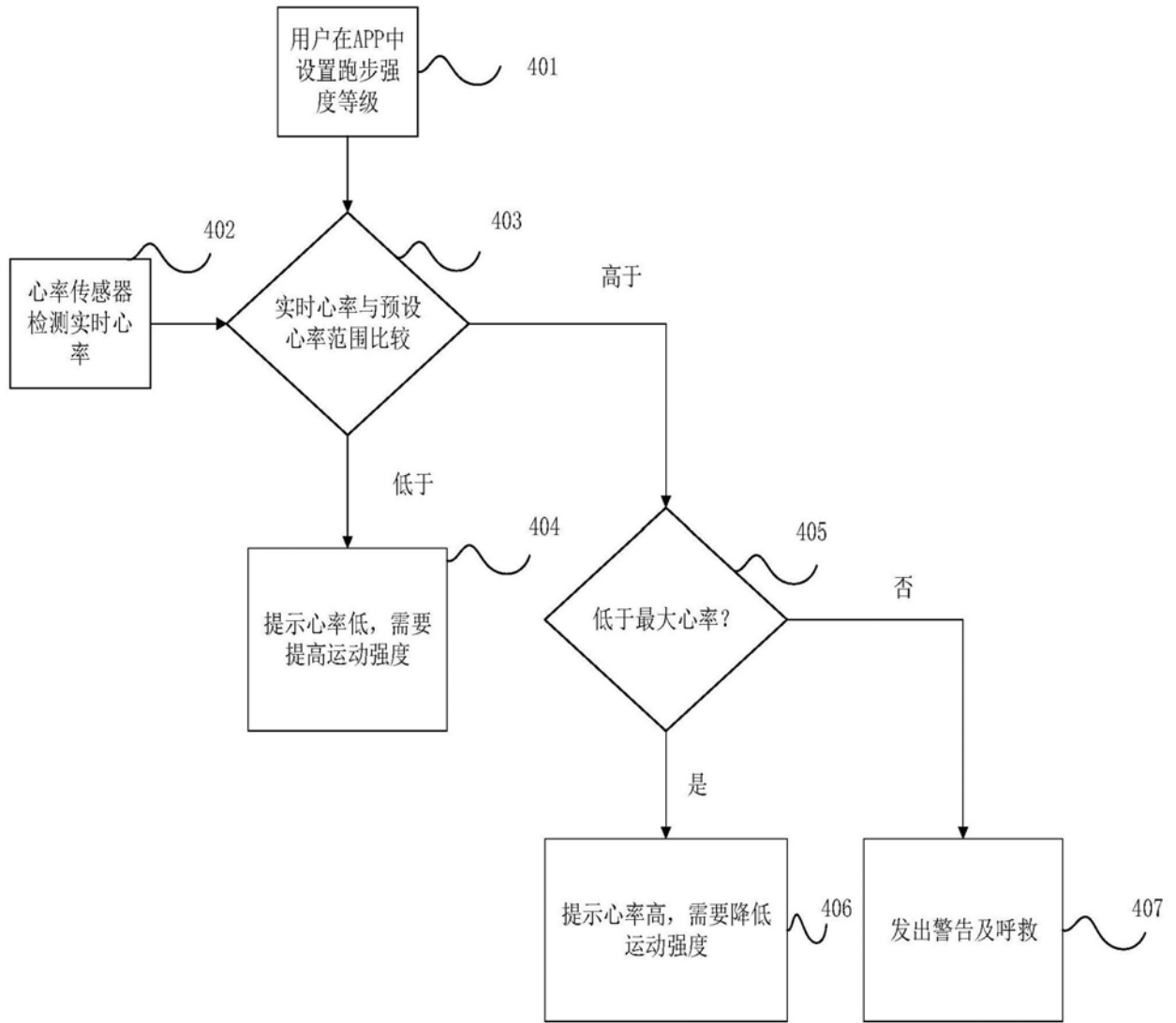


图8

专利名称(译)	一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统及其控制方法		
公开(公告)号	CN108834012A	公开(公告)日	2018-11-16
申请号	CN201810259156.X	申请日	2018-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	江苏大学		
申请(专利权)人(译)	江苏大学		
当前申请(专利权)人(译)	江苏大学		
[标]发明人	孙俊 谭文军 李君妍 辛燕 芦兵 戴春霞 武小红 杨宁		
发明人	孙俊 谭文军 李君妍 辛燕 芦兵 戴春霞 武小红 杨宁		
IPC分类号	H04R1/10 A61B5/00 A61B5/01 A61B5/0205		
CPC分类号	H04R1/1041 A61B5/0015 A61B5/01 A61B5/02055 A61B5/6802 H04R2201/10		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种能够提高运动质量的蓝牙耳机系统及其控制方法，包括传感器信息采集模块、微处理器、蓝牙通信模块、语音提示模块等。内置的加速度传感器可以检测人的运动状态，如行走或是跑步。呼吸速率检测服装可以感受人体的呼吸频率并将其转换成电信号通过蓝牙通信链路传至智能处理控制器。心率传感器可以对人的心率实时监测，并与预设运动强度进行比较，微处理器将传感器输入的信号转换成数字信号，经过算法计算出运动者运动的呼吸是否合理以及心率是否处于运动强度等级所在范围，并通过语言提示模块给出运动者相关建议。与现有蓝牙耳机相比，该蓝牙耳机有利于提高和改善用户的运动质量，面对突发情况能及时呼救，保证用户的生命安全。

