



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108290068 B

(45) 授权公告日 2021.04.02

(21) 申请号 201680070783.8

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司

(22) 申请日 2016.12.01

地址 荷兰艾恩德霍芬

(65) 同一申请的已公布的文献号

(72) 发明人 J·M·克兰斯 A·S·海尔梅  
S·范登青格

申请公布号 CN 108290068 A

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(43) 申请公布日 2018.07.17

代理人 孟杰雄 王英

(30) 优先权数据

62/261,489 2015.12.01 US

(51) Int.CI.

A63B 71/06 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A63B 24/00 (2006.01)

2018.06.01

A61B 5/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

G04G 21/02 (2006.01)

PCT/EP2016/079414 2016.12.01

H04B 1/3827 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

审查员 刘梅

W02017/093391 EN 2017.06.08

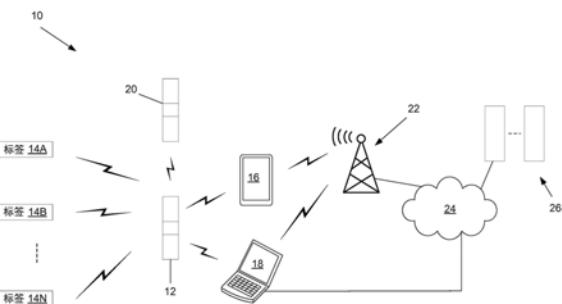
权利要求书2页 说明书17页 附图4页

(54) 发明名称

活动识别和跟踪

(57) 摘要

在实施例中，公开了一种可穿戴设备(12)，其使得对一类活动的检测和确定自动化，并且既测量了生理和行为参数，又基于所确定的类型的活动计算了与测得的生理参数相对应的信息。所述可穿戴设备的实施例通过无线地接收其中编码有信息的信号来提供这些特征，所述信息使得所述可穿戴设备能够自动检测并识别参与的所述类型的活动。对所述类型的活动的所述确定使得能够更准确地计算特定于所述人参与的活动的信息，对信息的所述计算基于测得的生理和行为参数。



1.一种可穿戴设备(12),包括:

无线接收器电路(66),其用于无线地接收从所述可穿戴设备(12)外部发出的局部信号,所述信号包括活动/装置标识符;

多个传感器(28),其用于感测一个或多个生理和行为参数;以及

处理电路(32),其用于基于所述活动/装置标识符来自动确定活动的类型,并且用于基于所述确定来接收与来自所述多个传感器中的一个或多个传感器的所述一个或多个生理和行为参数相对应的数据。

2.根据权利要求1所述的可穿戴设备,其中,所确定的活动的类型与穿戴所述可穿戴设备(12)的人(82)有关,并且所述一个或多个生理和行为参数与所述人的身体功能或者与所述人的身体的全部或部分的移动相关联。

3.根据权利要求1所述的可穿戴设备,其中,所述活动的类型包括体育活动的类型、锻炼活动的类型、娱乐活动的类型、家庭活动的类型、社交活动的类型或久坐活动的类型。

4.根据权利要求1所述的可穿戴设备,其中,所述无线接收器电路(66)用于根据射频识别技术、近场通信技术或蓝牙技术无线地接收利用标识符信息编码的所述信号。

5.根据权利要求1所述的可穿戴设备,其中,基于所述确定来接收与来自所述多个传感器中的一个或多个传感器的所述一个或多个生理参数和行为参数相对应的数据还包括:基于确定所述活动的类型来激活所述多个传感器的子集以测量所述一个或多个生理和行为参数。

6.根据权利要求1所述的可穿戴设备,还包括用于存储数据结构(50)的存储器(42),所述数据结构将所述活动/装置标识符与装置(84)或与所述装置相关联的所述活动的类型相关联。

7.根据权利要求6所述的可穿戴设备,所述处理电路还用于基于确定所述活动的类型来运行被存储在所述存储器(42)中的多个可选算法(48)中的一个。

8.根据权利要求7所述的可穿戴设备,所述处理电路还用于区分并测量与所确定的活动的类型相关联的不同移动。

9.根据权利要求1所述的可穿戴设备,所述无线接收器电路(66)还用于接收来自被附接到与人(82)直接或间接接触的装置(84)的标签(14)的所述局部信号。

10.根据权利要求9所述的可穿戴设备,其中,所述标签是被动式RFID标签。

11.根据权利要求9所述的可穿戴设备,其中,所述活动的类型是基于所述标签来确定的。

12.根据权利要求1所述的可穿戴设备,所述处理电路(32)还用于响应于确定所述活动的类型而使得提供反馈。

13.根据权利要求1所述的可穿戴设备,所述处理电路(32)还用于基于所述一个或多个生理和行为参数满足或超过预定阈值水平而记录所述生理和行为参数,所述预定阈值水平指示所述活动的类型独有的实际活动。

14.一种操作可穿戴设备(12)的方法(86),包括:

无线地接收从所述可穿戴设备外部发出的局部信号,所述信号包括活动/装置标识符;

基于所述活动/装置标识符来自动确定活动的类型(90);

基于所述确定来感测一个或多个生理和行为参数(92);并且

基于所述确定来接收与所述一个或多个生理和行为参数相对应的数据(94)。

15.一种包括计算机程序代码模块的计算机可读介质,所述计算机程序代码模块适于当在可穿戴设备上运行时接收从所述可穿戴设备(12)外部发出的局部信号并执行根据权利要求14所述的方法,所述信号包括活动/装置标识符。

## 活动识别和跟踪

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请根据35U.S.C. §119(e) 要求于2015年12月1日提交的美国临时申请第62/261489号的优先权的权益,通过应用将其内容并入本文。

### 技术领域

[0003] 本发明总体上涉及活动跟踪,并且更具体地涉及识别和跟踪活动的可穿戴设备。

### 背景技术

[0004] 市场上正在提供各种各样的活动跟踪器,例如,身体活动跟踪器。这样的活动跟踪器可以作为手镯或腕带进行穿戴,并且包括从单个加速度计到附加传感器(例如,高度和/或心率传感器)的一种或多种传感器。例如,这些活动跟踪器可以提供与健身或健康相关的信息,例如在一天或覆盖距离内所采取的步骤。对于体育活动,美国专利第8353791号描述了一种系统,其包含由运动员穿戴的数据记录器和被安装到运动员的鞋子、手套或棒球、棍棒、球杆或球拍上以记录踢球或击球的传感器。数据记录器上的附加传感器(例如,陀螺仪和加速度计传感器)能够用于提供关于高尔夫挥杆的诊断信息,以供日后分析或娱乐。例如,陀螺仪能够告诉在击发过程中球杆摆动的速度有多快及其对于射门的适当性。

### 发明内容

[0005] 本发明的一个目的是可穿戴设备能够自动识别一类型的活动。

[0006] 本发明的另一目的是可穿戴设备能够基于所识别的类型的活动来测量一个或多个生理和/或行为参数。

[0007] 本发明的实施例提供了一种可穿戴设备,所述可穿戴设备包括:无线接收器电路,其用于无线地接收从所述可穿戴设备外部发出的局部信号,所述信号包括指示能从多种类型的活动中选择的一类型的活动的信息;多个传感器,其用于感测一个或多个生理和行为参数;以及处理电路,其用于基于接收到的信号中的所述信息来自动确定所述类型的活动,并且用于基于所述确定来接收与来自所述多个传感器中的一个或多个传感器的所述一个或多个生理和行为参数相对应的数据。

[0008] 在实施例中,所确定的类型的活动与穿戴所述可穿戴设备的人有关,并且所述一个或多个生理和/或行为参数与所述人的身体功能和生物力学(例如,所述人的身体的全部或部分的移动,例如,人的踢蹬运动或挥动)相关联。另外,所述一个或多个生理和行为参数可以用于导出额外的参数。对所述类型的活动的所述确定使得能够更准确地解读所述人的活动和健康状态。相比之下,当今的活动跟踪器在区分基本类型的活动方面的能力有限。也就是说,可以将步行与跑步或骑自行车区分开来,或者可以在活动之后与网络服务器或应用程序同步期间使用手动输入来响应于关于人参与的类型的活动的预定问题。

[0009] 在实施例中,所述无线接收器电路用于根据射频识别技术、近场通信技术或蓝牙技术无线地接收利用标识符信息编码的所述信号。对所述信号的解码使得能够识别类型的

活动而不需要人为介入。

[0010] 在实施例中,所述处理电路用于基于确定所述类型的活动来运行被存储在所述存储器中的多个可选算法中的一个。对特定于所识别的类型的活动的算法的微调使得能够更准确地确定直接或间接基于(例如从其导出)与所述生理和/或行为参数相对应的所述数据(例如,能量支出计算)的信息或参数。

[0011] 在实施例中,还包括模数转换器,所述处理电路还用于基于确定所述类型的活动使所述模数转换器以较高采样率进行数据采集。切换到较高采样率的能力提高了数据采集的准确性,并且使得所述可穿戴设备在未检测到活动时以较低的功率操作,从而降低了功耗和/或减小了电源的尺寸。

[0012] 在实施例中,所述处理电路还用于响应于确定所述类型的活动而使得提供反馈。这样的反馈向所述人提供了所述可穿戴设备以保真度进行操作的置信度。

[0013] 总体上,公开了一种可穿戴设备的某些实施例,其使得对一类型的活动的检测和确定自动化,并且既测量了生理和行为参数,又基于所确定的类型的活动计算了与测得的生理和/或行为参数相对应的信息。

[0014] 参考下文描述的(一个或多个)实施例,本发明的这些方面和其他方面将变得明显并且得到阐明。

## 附图说明

[0015] 参考以下附图(其是示意图),能够更好地理解本发明的许多方面。附图中的部件不一定是按比例绘制的,而是将重点放在清楚地图示本发明的原理上。此外,在附图中,贯穿若干视图,相同的附图标记指代对应的部分。

[0016] 图1是图示根据本发明实施例的使用可穿戴设备的范例系统的示意图。

[0017] 图2是图示根据本发明实施例的用于范例可穿戴设备的电路的框图。

[0018] 图3A-3C是图示根据本发明实施例的针对可穿戴设备的若干范例用途的示意图。

[0019] 图4是图示根据本发明实施例的用于操作可穿戴设备的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0020] 本文公开了可穿戴设备和对应方法的某些实施例,其使得能够自动且可靠地检测和识别特定类型的体育活动、运动(也被称为健身)活动、娱乐活动(例如,飞镖、台球等)、家庭活动(例如,粉刷、清洁等)、社交活动和/或甚至是久坐活动(例如,睡眠)以及其他类型的活动。检测和识别过程的自动化消除或减轻了用户手动输入这些信息的负担,并且还增加了当前测量生理参数(例如,心率、呼吸等)的健身或活动跟踪器的活动辨别能力。可穿戴设备的实施例中的处理电路还可以操作性地增强,以通过实时使用更具有活动特异性的算法和/或传感器以及更鲁棒的处理而与现今市场中存在的那些处理电路相比改进生理测量和/或行为测量。

[0021] 注意力转向图1,图1示出了其中可以实施可穿戴设备12的实施例的范例系统10。本领域普通技术人员在本公开内容的情境中应当理解,系统10是许多范例中的一个范例,并且可穿戴设备12的一些实施例可以用于具有比图1所描绘的更少、更多的部件和/或与图1所描绘的部件不同的部件的系统中。系统10包括使得能够在一个或多个网络中传送信息

的多个设备。所描绘的系统10包括各自包括独有的标签标识符和活动/装置标识符并且与可穿戴设备12无线通信的一个或多个标签14(例如,14A-14N)。可穿戴设备12进一步通信性地耦合到与系统10相关联的一个或多个电子设备,包括电话16、计算机18和/或另一可穿戴设备20。应当意识到,虽然每个电子设备以单数形式列出,但是一些实现方式可以针对电子设备16-20中的每种电子设备利用多个数量的电子设备。系统10还包括蜂窝网络22,蜂窝网络22使得能够在电话16和计算机18(例如,配备有蜂窝调制解调器卡)与另一网络(例如,广域网24)之间传送信息。计算机18还可以经由诸如同轴电缆、双绞线和/或铜布线的有线连接被耦合到广域网24。系统10还包括一个或多个计算设备,例如,一个或多个服务器设备26,其可以进行主机网络服务和/或对系统10的其余部分进行数据存储。

[0022] 标签14可以被配置为射频识别(RFID)标签/应答器、蓝牙收发器和/或近场通信(NFC)收发器/应答器中的一个或任意组合。例如,当标签14中的一个或多个被实施为RFID标签时,RFID标签可以包括半导体(例如,硅)集成电路或微芯片以及一个或多个天线,所述一个或多个天线使得RFID标签14能够对由可穿戴设备12传输的射频(RF)信号进行接收和响应。RFID标签14可以是主动式型的(例如,板载或可重复使用的电源)或被动式型的(例如通过由可穿戴设备12所传输的信号中提供的无线电能量来供能)。RFID标签14还包括存储器,例如,非易失性存储器,其用于存储作为标签14的标识符和RFID标签14附接到的装置的标识符来实施的信息。在一些实施例中,标识符可以是装置通常与之相关联的类型的活动(例如通过与装置的逻辑关联)。例如,对于主动式型标签14,可穿戴设备12中的RFID读取器功能可以生成被传送到RFID标签14的调制RF信号。RFID标签14提供具有被编码在信号中的信息的调制RF响应信号,该信息对应于标签标识符和RFID标签14附接到的装置的标识符并且被存储在RFID标签14的存储器中。对于被动式型标签,可穿戴设备12中的RFID读取器功能提供未调制的连续波信号以激活RFID标签14并对RFID标签14供电,其中,在一个实施例中,用所存储的标识符对来自RFID标签14的反向散射信号进行编码。可穿戴设备12中的RFID读取器功能对信息(例如,标识符)进行解调和解码以自动确定装置的类型(和/或与装置相关联的类型的活动)。

[0023] 针对被实施为NFC标签的标签14,通常在读取器与标签14之间10厘米(cm)的范围内实现通信,并且操作处于13.56MHz的(至少在一些辖区中)未规范的RF频带中。与RFID标签14类似,NFC标签14可以在主动式(提供RF场)或被动式(例如由可穿戴设备12供能)模式下操作。应当注意,NFC与一些被动式RFID基础设施兼容。NFC标签14包括天线和存储器(例如,非易失性存储器),存储器以标签标识符和附接到的装置的标识符和/或附接到的装置的相关联的活动的形式存储信息。标签14与可穿戴设备12之间的通信采用调制信号的形式,其中,信息根据所存储的标识符进行编码(例如,经修改的米勒编码或曼彻斯特编码),其中,主动式模式涉及可穿戴设备12和标签14中的每个对它们各自的RF场交替运行,并且在被动式模式下(其中,标签14替代地被称为应答器),由被存储在NFC标签14中的标识符所调制的可穿戴设备12生成场。另外,在被动式模式下,NFC标签14使用由可穿戴设备12提供的RF场来对标签14供能。

[0024] 被实施为蓝牙收发器的标签14利用UHF无线电波(例如,2.4-2.485MHz)和跳频扩频(例如将传输的数据划分成分组并在七十九(79)个不同的蓝牙信道中传输每个分组)。标签14和可穿戴设备12以主-从配置操作,在一个实施例中,可穿戴设备12充当主设备并且标

签14充当从设备,但不限于该配置。在一个实施例中,(一个或多个)标签14和可穿戴设备12共享被嵌入在可穿戴设备12中的共同主时钟。

[0025] 电话16可以被实施为智能电话、移动电话、蜂窝电话、膝上型计算机、个人数字助理、平板电脑、寻呼机以及具有电话功能的其他手持式计算/通信设备。为了举例,假设电话16被实施为智能手机。智能手机16包括至少两个不同的处理器,包括基带处理器和应用处理器。基带处理器包括用于部署与诸如GSM(全球移动通信系统)协议栈的协议栈相关联的功能的专用处理器。应用处理器包括用于提供用户接口和运行应用程序的多核处理器。基带处理器和应用处理器具有各自相关联的存储器(例如,随机存取存储器(RAM)、闪速存储器等)、外围设备和运行时钟。

[0026] 更具体地,基带处理器部署GSM协议栈的功能以使得智能手机16能够访问一种或多种无线网络技术,包括WCDMA(宽带码分多址)、CDMA(码分多址)、EDGE(用于GSM演进的增强数据速率)、GPRS(通用分组无线业务)、Zigbee(例如基于IEEE 802.15.4)、蓝牙、Wi-Fi(无线保真度,例如基于IEEE 802.11)和/或LTE(长期演进)及其变体和/或其他电信协议、标准和/或规范。基带处理器管理无线电通信和控制功能,包括信号调制、射频移位和编码。基带处理器可以包括具有一个或多个天线的GSM调制解调器、无线电(例如RF前端)以及模拟和数字基带电路。RF前端包括收发器和功率放大器,以使得能够接收和发送多个不同频率的信号,从而使得能够访问蜂窝网络22。模拟基带被耦合到无线电并且提供GSM调制解调器的模拟域与数字域之间的接口。模拟基带包括包含模数转换器(ADC)和数模转换器(DAC)的电路以及控制和电源管理/分配部件以及用于处理从智能手机用户接口(例如,麦克风、听筒、铃声端、振动器电路等)接收到的模拟信号和/或数字信号的音频编解码器。ADC将任何模拟信号数字化,以供数字基带处理器处理。数字基带处理器部署GSM协议栈的一个或多个层级(例如,层1、层2等)的功能,并且包括微控制器(例如,微控制器单元或MCU)和数字信号处理器(DSP),它们通过共享存储器接口(存储器包括数据和控制信息以及指示对由应用处理器处理的数据采取行动的参数)进行通信。MCU可以被实施为运行实时操作系统(RTIOS)的RISC(精简指令集计算机)机器,其中,核具有多个外围设备(例如,被封装为集成电路的电路),例如,RTC(实时时钟)、SPI(串行外设接口)、I2C(内部集成电路)、UART(通用异步接收器/发送器)、基于IrDA(红外数据联系)的设备、SD/MMC(安全数字/多媒体卡)卡控制器、按键扫描控制器和USB设备、GPRS加密模块、TDMA(时分多址)、智能卡读取器接口(例如用于一个或多个SIM(客户标识模块)卡)、定时器等。对于接收端功能,MCU指示DSP接收来自模拟基带的例如同相/正交(I/Q)样本并执行检测、解调和解码,并向MCU报告。为了实现发送端功能,MCU向DSP呈现可发送的数据和辅助信息,DSP对数据进行编码并提供给模拟基带(例如由DAC转换为模拟信号)。应用处理器可以被实施为片上系统(SOC),并且支持多种多媒体相关特征,包括网页浏览、电子邮件、多媒体娱乐、游戏等。应用处理器包括操作系统,该操作系统使得能够实施多个用户应用程序。例如,应用处理器可以部署一个或多个应用程序接口(API),其使得能够访问云计算框架或其他网络以提供远程数据访问/存储/处理,并且通过与嵌入式操作系统的协作来访问日历、位置服务、提醒等。例如,云计算可以用于存储用户数据以实现远程指导、远程医学分析等。应用处理器通常包括处理器核心(高级RISC机器或ARM)、多媒体模块(用于解码/编码图片、视频和/或音频)、图形处理单元(GPU)、无线接口和设备接口。无线接口可以包括使得能够与可穿戴设备12、20或其他局部设备进

行无线通信的蓝牙或(一个或多个)Zigbee模块、用于与局部802.11网络接口连接的Wi-Fi模块,以及用于访问蜂窝网络22和访问广域网24的GSM模块。被耦合到应用处理器的设备接口可以包括用于诸如屏幕显示器(例如,LCD显示器或液晶显示器)、按键、USB(通用串行总线)、SD/MMC卡、相机、GPRS、Wi-Fi、GPS和/或FM无线电、存储器等的设备各自的接口。本领域普通技术人员应当意识到,在本公开内容的情境中,可以在一些实施例中部署上述变化以实现类似的功能。

[0027] 计算机18可以被实施为膝上型计算机、个人计算机、工作站、平板电脑以及具有通信功能的其他计算设备。计算机18可以与其他设备无线或有线(例如,临时地,例如经由USB连接,或者持久地,例如互联网连接或局域网连接)通信。计算机18可以包括与上面描述的用于电话16的硬件和软件/固件类似的硬件和软件/固件,以使得能够访问无线和/或蜂窝网络(例如通过包括无线电和/或蜂窝调制解调器功能的通信卡)和/或其他设备(例如,蓝牙收发器、NFC收发器等),例如,到可穿戴设备12、20的无线或(临时)有线连接。在一些实施方式中,计算机18可以通过普通老式电话服务(POTS),使用诸如数字用户线路(DSL)、不对称DSL(ADSL)和/或根据使用同轴、双绞线和/或光纤介质的宽带技术的技术与互联网耦合。为了简洁起见,这里省略了对这种通信功能的讨论。通常,就硬件架构而言,计算机18包括处理器、存储器以及经由局部接口通信性地耦合的一个或多个输入和/或输出(I/O)设备(或外围设备)。局部接口能够是例如但不限于一个或多个总线或其他有线或无线连接。局部接口可以具有附加元件来实现通信,为了简洁起见,省略了这些附加元件,例如,控制器、缓冲器(高速缓冲存储器)、驱动器、中继器和接收器。另外,局部接口可以包括地址、控制和/或数据连接,以实现上述部件之间的适当通信。

[0028] 处理器是用于运行软件(尤其是被存储在存储器中的软件)的硬件设备。处理器能够是任何定制的或商业上可用的处理器、中央处理单元(CPU)、与计算机18相关联的若干处理器中的辅助处理器、基于半导体的微处理器(以微芯片或芯片组的形式)、宏处理器或者通常是用于执行软件指令的任何设备。

[0029] 存储器能够包括易失性存储器元件(例如,随机存取存储器(RAM,例如,DRAM、SRAM、SDRAM等)和非易失性存储器元件(例如,ROM、硬盘驱动器、磁带、CDROM等)中的任一种或组合。此外,存储器可以包括电子、磁性、光学、半导体和/或其他类型的存储媒介。注意,存储器能够具有分布式架构,其中,各种部件彼此远离地定位,但是能够由处理器进行访问。

[0030] 存储器中的软件可以包括一个或多个单独的程序,这些程序中的每个程序包括用于实施逻辑功能的可执行指令的有序列表。存储器中的软件包括应用程序软件和合适的操作系统(O/S)。操作系统可以被实施为可从微软公司获得的Windows操作系统、可从苹果计算机获得的Macintosh操作系统、UNIX操作系统等。操作系统主要控制其他计算机程序的运行,并提供调度、输入输出控制、文件和数据管理、存储管理以及通信控制和相关服务。

[0031] I/O设备可以包括输入设备,输入设备例如为但不限于键盘、鼠标、扫描仪、麦克风等。此外,I/O设备还可以包括输出设备,输出设备例如为但不限于打印机、显示器等。最后,I/O设备还可以包括传送输入和输出两者的设备,这样的设备例如为但不限于调制器/解调器(调制解调器,例如用于访问另一设备、系统或网络)、射频(RF)或蓝牙收发器、电话接口、网桥、路由器等,如先前所指示的。

[0032] 如果计算机是PC、工作站等,则存储器中的软件可以还包括基本输入输出系统(BIOS)。BIOS是重要的软件例程的集合,它们在启动时对硬件进行初始化和测试,启动O/S,并支持在硬件设备之间传输数据。BIOS被存储在ROM中,使得当计算机18被激活时能够执行BIOS。

[0033] 当计算机18处于操作中时,处理器被配置为运行被存储在存储器内的软件,向存储器传送数据和从存储器传送数据,并且总体上根据软件来控制计算机18的操作。

[0034] 软件能够被存储在任何非瞬态计算机可读介质上以供任何计算机相关系统或方法使用或与其结合使用。在本文档的情境中,计算机可读介质包括能够包含或存储计算机程序的电子、磁性、光学、电磁、红外或半导体系统、装置、设备或器件,所述计算机程序由计算机有关的系统或方法使用或与计算机有关的系统或方法结合使用。软件能够被实施在任何非瞬态计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(例如,基于计算机的系统、包含处理器的系统或能够从指令执行系统、装置或设备取回指令并运行指令的其他系统)使用或与其结合使用。

[0035] 蜂窝网络22可以包括必要的基础设施以实现电话16和任选的计算机18的蜂窝通信。存在适合用于蜂窝网络22的多种不同的数字蜂窝技术,包括:GSM、GPRS、CDMAOne、CDMA2000、演进数据优化(EV-D0)、EDGE、通用移动电信系统(UMTS)、数字增强无绳电信(DECT)、数字AMPS(IS-136/TDMA),以及集成数字增强网络(iDEN)等。

[0036] 广域网24可以包括全部或部分构成互联网的一个或多个网络。通过一个或多个服务器设备26和/或网络(包括PSTN(公共交换电话网络)、POTS、综合业务数字网络(ISDN)、以太网、光纤、DSL/ADSL等),可以实现通过电话16和/或计算机18访问互联网。

[0037] 在涉及可穿戴设备12并且假设为被动式RFID标签14的一个范例操作中,可穿戴设备12接收来自被动式RFID标签14中的一个或多个被动式RFID标签的无线信号(例如,反向散射信号)。例如,可穿戴设备12可以周期性地轮询标签14或者基于其上有可穿戴设备12的对象的检测到的运动来轮询标签14。无线信号包括编码信息,例如,标签标识符和(一个或多个)RFID标签附接到的装置的标识符。在一个实施例中,可穿戴设备12将装置的标识符与关联于对象的特定活动相关联并且开始加强处理(例如,提高的采样率)以及选择用于测量生理和/或行为参数的可用传感器的子集。在一些实施例中,可穿戴设备12进一步选择适合被调整以用于测量来自与特定的检测到的活动相关联的对象的传感器的子集的生理参数或行为参数的算法。在一些实施例中,可穿戴设备12提供加强处理的反馈(例如经由触觉警报、可听声音、音调等)。可穿戴设备12例如根据蓝牙通信技术与电话16(在一些实施例中为计算机18)通信。电话16可以将关于测得的生理和/或行为参数(例如,概要)或与生理和/或行为参数有关的信息的反馈提供给对象(例如,以视觉显示或听觉反馈或触觉反馈的形式),或者通过运行应用程序和API与被耦合到广域网24的(例如被布置在云计算布置中的)一个或多个服务器设备26通信,使得能够提交与测得的生理参数或行为参数相对应的数据以便输入数据结构以供进一步处理和/或其他数据进行综合处理。例如,所提交的数据可以用于被包含在图表或图形中,或者由远程教练进行评价,远程教练向与检测到的活动相关联的人员提供咨询。注意,在一些实施例中,可穿戴设备12可以与电话16进行无线通信以替代标识符的局部存储或除了标识符的局部存储以外访问活动/装置标识符列表。

[0038] 已经总体上描述了其中可以实施可穿戴设备12的实施例的范例系统10以及涉及

可穿戴设备12的范例操作,注意力转向图2。图2图示了范例可穿戴设备12的实施例,并且具体示出了可穿戴设备12的基础电路和软件(例如,架构)。本领域普通技术人员在本公开内容的情境中应当意识到,图2中描绘的可穿戴设备12的架构仅仅是一个范例,并且在一些实施例中,可以使用额外的、更少的和/或不同的部件来实现相似的和/或额外的功能。在一个实施例中,可穿戴设备12包括多个传感器28(例如,28A、28B、…28N)、分别耦合到传感器28的信号调理电路30(例如,30A、30B、…30N)以及接收来自信号调理电路30的调理信号的处理电路32。在一个实施例中,处理电路32包括模数转换器(ADC)34、数模转换器(DAC)36、微控制器38(例如,MCU)、数字信号处理器(DSP)40和存储器42。在一些实施例中,处理电路32可以包括比图2中描绘的部件更少的或额外的部件。例如,在一个实施例中,处理电路32可以包括微控制器38。存储器42包括操作系统(OS)44和应用软件46。应用软件46包括用于处理由传感器28测量的信号(和相关联的数据)的多个算法48(例如,可执行代码的应用模块),包括第一算法(算法1)48A、第二算法(算法2)48B,直到第N算法(算法N)48N。在一个实施例中,根据检测到的活动和针对检测到的活动的期望的生理和/或行为参数向不同的算法48分配任务,不同的算法使用传感器28的不同子集。应用软件46还包括通信软件49,诸如用于使得可穿戴设备12能够根据多种不同的通信技术(例如,RFID、NFC、蓝牙、Wi-Fi、Zigbee等)中的一种或多种通信技术来操作的通信软件。在一些实施例中,通信软件49可以在单独的存储器中或其他存储器中。存储器42还包括一个或多个数据结构,例如,数据结构50。在一个实施例中,处理电路32被耦合到标识符接收电路52和外部通信电路54。标识符接收电路52用于从一个或多个标签14接收无线信号并将在信号中编码的信息(例如,标签标识符和装置标识符)转发到处理电路32,以使得处理电路32能够识别标签14和(一个或多个)标签14附接到的装置(或者识别使用该装置的对象参与的相关联的活动)。标识符接收电路52被描绘为RFID读取器电路,但是在一些实施例中,标识符接收电路52可以被配置为NFC电路(其能够读取一些被动式RFID标签14)或蓝牙电路中的任一种或其组合。在一些实施例中,标识符接收电路52可以包括RFID读取器电路、NFC电路和蓝牙电路中的两个或更多个的组合。外部通信电路54用于实现可穿戴设备12与其他电子设备(例如,电话16、膝上型计算机18和/或可穿戴设备20(图1))之间的无线通信。外部通信电路54被描绘为蓝牙电路,但不限于该收发器配置。例如,在一些实施例中,外部通信电路54可以被实施为NFC电路、Wi-Fi电路、基于Zigbee的收发器电路以及诸如基于光学或超声的技术的其他电路的任一种或组合。在一些实施例中,可以使用单个收发器电路(例如使用蓝牙收发器从标签14接收编码信息并且从其他电子设备接收信息并将信息发送到其他电子设备)来实施标识符接收电路52和外部通信电路54的功能。下面进一步描述标识符接收电路52和外部通信电路54的部件的描述。处理电路32还被耦合到输入/输出(I/O)设备或外围设备,例如,输入接口56和输出接口58。注意,在一些实施例中,用于前述电路和/或软件中的一个或多个的功能可以被组合成更少的部件/模块,或者在一些实施例中,它们可以被进一步分布在额外的部件/模块中。例如,处理电路32可以被封装为包括微控制器38、DSP 40和存储器42的集成电路,而ADC 34和DAC 36可以被封装为被耦合到处理电路32的单独的集成电路。在一些实施例中,可以组合针对以上列出的部件的功能中的一个或多个功能,例如,由微控制器38执行的DSP 40的功能。

[0039] 首先参考由处理电路32管理和协调的生理和行为感测功能,选择传感器28以执行

多个生理和行为参数的检测和测量,所述多个生理和行为参数包括心率、心率变异性、心率恢复、血流速度、活动水平、肌肉活动(例如,肢体移动、重复移动、核心移动、身体取向/位置、力量、速度、加速度等)、肌张力、血容量、血压、血氧饱和度、呼吸率、出汗、皮肤温度和身体组成。传感器28可以被实施为惯性传感器(例如,陀螺仪、单轴或多轴加速度计,例如,在微机电系统(MEMS)基础结构中使用压电、压阻或电容技术的那些单轴或多轴加速度计)、弯曲和/或力传感器(例如使用可变电阻)、肌电图传感器、心电图传感器(例如,EKG、ECG)、磁性传感器、光体积描记(PPG)传感器、生物阻抗传感器和/或红外接近度传感器、声学/超声/音频传感器、应变仪、皮肤电传感器/汗液、pH传感器、温度传感器、压力传感器和光电池。在一些实施例中,可以使用其他类型的传感器28(包括全球导航卫星系统(GNSS)传感器(例如,全球定位系统(GPS)传感器))来促进与健康和/或健身相关的计算,以用于促进对距离、速度、加速度、位置、高度等,气压、湿度、室外温度等的确定。在一些实施例中,GNSS功能可以经由外部通信电路54来实现。注意,在一些实施例中,可以使用比上面列出的传感器更少的传感器28来组合用于测量生理参数的功能。取决于所确定的活动,某些实施例可以使用可获得的传感器的传感器28的子集(例如,少于全部传感器),并且在一些实施例中,可以取决于检测到的活动来更改刷新率、准确度或其他传感器参数。

[0040] 除了其他信号调理部件以外,信号调理电路30还包括放大器和滤波器,以在处理电路32处实施进一步处理之前调理包括与感测的生理参数相对应的数据的感测信号。尽管在图2被描绘为分别与每个传感器28想关联,但是在一些实施例中,可以使用更少的信号调理电路30(例如,对于多于一个的传感器28共享信号调理电路)。在一些实施例中,信号调理电路30(或其功能)可以被并入到其他地方,例如被并入在相应的传感器28的电路中或者被并入在处理电路32中(或者被并入在驻留在处理电路32中的部件中)。另外,尽管以上描述为涉及单向信号流(例如从传感器28到信号调理电路30),但是在一些实施例中,信号流可以是双向的。例如,在光学测量的情况下,微控制器38可以使光信号从传感器28的电路中的或被耦合到传感器28的电路的光源(例如,(一个或多个)发光二极管或(一个或多个)LED)发射,传感器28(例如,光电池)接收反射/折射信号。

[0041] 标识符接收电路52由处理电路32管理和控制。在所描绘的实施例中,标识符接收电路52被实施为用于读取被动式RFID标签14的RFID读取器(或询问器)电路。在一个实施例中,标识符接收电路52包括发送器电路60、定向耦合器62、天线64、接收器电路66和信号发生器电路68。发送器电路60和接收器电路66包括适合用于提供RF信号的相应的发送和接收的部件,包括调制器/解调器、滤波器和放大器。在一些实施例中,前述功能中的一个或多个可以由DSP 40或微控制器38来执行。定向耦合器62将能量引导到天线64或从天线64引导能量。信号发生器电路68可以被实施为振荡电路和/或频率合成器,其由处理电路32所控制。对标识符接收电路52的控制可以由微控制器38、DSP 40或两者的组合来实施。在一些实施例中,可以实施在微控制器38的监督下的单独的读取器控制器。

[0042] 在图2中也示出了被动式RFID标签14,被动式RFID标签14包括具有存储器的集成电路,所述存储器用于存储标签14附接到的装置的标识符以及标签标识符。被动式RFID标签14还包括一个或多个天线。然而,被动式RFID标签14不包含电源或发送器。被动式RFID标签14可以被实施为形成在基板上的集成电路,被实施为可印刷的RFID标签以及其他形状因素。被动式RFID标签14的操作通常可以处于低频(例如,124-135kHz)、高频(例如,

13.56MHz) 或超高频 (UHF) 范围 (例如, 860–960MHz 或更高) 内。低频RFID标签14通常根据电感耦合与标识符接收电路52一起工作, 其中, 标识符接收电路52的天线64和RFID标签14的天线形成电磁场, 并且RFID标签14使用电磁场以抽运功率并改变天线上的电力负载。标识符接收电路52感测磁场的变化, 并且通过与ADC 34、DSP 40和微控制器38协作将该变化转换为数字化格式。工作在UHF范围内的被动式RFID标签14使用传播耦合, 其中, 标识符接收电路52发射电磁能, 但不(或不显著)产生电磁场。相反, RFID标签14从由标识符接收电路52提供的信号中收集能量, 并使用该能量来改变RFID标签14的天线上的负载并反射经更改的信号(也被称为反向散射信号)。可以使用幅度、相位或频率调制技术来调制信号。在传播耦合中, 对天线64进行调谐以接收特定频率的无线电波。在标识符接收电路52处对反向散射信号的处理经历与上述类似的过程。

[0043] 在一个范例操作中, 假设控制由微控制器38来执行, 则微控制器38(例如周期性地或在对象进行提示时)发出命令以读取被动式(例如, UHF)RFID标签14中的一个或多个。在一个实施例中, 由微控制器38发出的命令可以包括请求响应信号的标签14的标签标识符、针对标签14的处理器的指令和/或要写入标签14(可读/可写)的信息。该命令可以由DSP 40进行编码, 并且(例如经由DAC 36)被转换为模拟以供发送器电路60和信号发生器电路68使用。作为响应, 信号发生器电路68生成射频信号, 并且基于由信号发生器电路68生成的射频信号, 发送器电路60将RF信号提供给定向耦合器62。在实施多个天线64的实施例中, 可以使用额外的开关来选择适当的天线64(例如由微控制器38所指导的天线)。发送器电路60最初提供未经调制的连续波信号以对位于范围内的一个或多个被动式RFID标签14供电, 然后提供其中编码有命令的调制信号(例如, 经幅度调制的信号)。在对调制信号的定义长度时间的传输之后, 发送器电路60提供连续波信号以使得一个或多个标签14能够对信号进行反向散射。反向散射信号在天线64处被接收, 然后通过定向耦合器62, 定向耦合器62将接收到的信号引导到接收器电路66。接收器电路66对接收到的信号进行解调并将该信号传递给ADC 34, ADC 34将该信号数字化并在微控制器38的指导下将所得到的数字化信号传递给DSP 40。DSP 40对数字化信号进行解码并将解码信息传递给微控制器38。微控制器38访问处理电路32的数据结构50(例如, 查找表或LUT)以将解码信息与标识符列表(活动或装置标识符)进行比较以确定匹配。基于匹配, 微控制器38已经识别出与RFID标签14相关联的活动, 并且响应性地使ADC 34具有提高的采样率并且部署适当的算法48和传感器28(例如, 子集)以用于处理参与检测到的活动的对象的生理和/或行为参数。

[0044] 在一些实施例中, 当多个标签14被询问时, 标识符接收电路52可以部署额外的功能, 例如, 防冲突功能(例如, 标签优先或TTF)。尽管上面在询问被动式RFID标签14的情境中进行了描述, 但是应当意识到, 可以对主动式或半主动式RFID标签14执行类似的功能。例如, 主动式RFID标签提供它们自己的发送器和电源(例如, 电池或根据诸如太阳能转换的可重复使用的能量), 使得标签14能够向标识符接收电路52广播信息(标签标识符和/或装置标识符)。可以由来自标识符接收电路52的唤醒信号(例如, 连续波信号)来促成对信息的广播, 在这种情况下, 主动式RFID标签14被称为应答器。替代地, 可以经由从主动式RFID标签14提供的信标来实施对信息的广播, 信标包含被存储在主动式RFID标签14的存储器中并且由主动式RFID标签14以预定间隔(例如, 每隔几秒, 但是可以使用更长或更短的间隔持续时间)发射的信息(例如, 标签标识符和/或装置标识符)。

[0045] 在一些实施例中,标识符接收电路52可以被实施为NFC电路。NFC收发器和标签具有重叠的功能,因此具有类似的硬件,为了简洁起见,这里省略了对其的讨论。例如,NFC是RFID技术的子集,并且具体地是高频RFID标签的分支(例如,都以13.56MHz进行操作)。NFC读取器和标签以与RFID读取器和标签类似的方式使用电感耦合,并且使用主动式或被动式标签(但是一次一个地实现对NFC中的标签的扫描)。NFC格式的标准和协议基于ISO/IEC 14443中概述的RFID标准。根据NFC配置的设备也能够作为标签和读取器两者,从而实现点对点通信。NFC设备能够读取被动式NFC标签,一些NFC设备能够读取符合ISO 15693标准的被动式RFID标签。

[0046] 应当意识到,在标识符接收电路的一些实施例中,针对RFID、NFC和蓝牙接收器的功能中的两个或更多功能可以被集成为具有共享元件部分的单个封装物(例如,芯片),并且在一些实施例中,可以部署多个这些收发器电路。

[0047] 当标识符接收电路52被实施为蓝牙收发器时,虽然可以使用在图2中图示的用于外部通信电路54的电路,但是根据本公开内容的情境中的本领域普通技术人员可以在一些实施例中实施所描绘的电路54的变体。针对外部通信电路54的描述如下,应当理解,对于某些实施例,相同或相似的架构描述适用于利用蓝牙技术实施的标识符接收电路52。如前所述,外部通信电路54用于与系统10(图1)中的其他电子设备无线接口连接。在一个实施例中,外部通信电路54可以被配置为蓝牙收发器,但是在一些实施例中,可以使用其他的和/或额外的技术,例如,Wi-Fi、Zigbee、NFC等。在图2中描绘的实施例中,外部通信电路54包括发送器电路70、开关72、天线74、接收器电路76、混合电路78以及跳频控制器80。发送器电路60和接收器电路66包括适合用于提供RF信号的相应发送和接收的部件,包括调制器/解调器、滤波器和放大器。在一些实施例中,解调/调制和/或滤波可以由DSP 40部分地或全部地执行。开关72在接收模式与发送模式之间切换。根据处理电路32的控制,混合电路78可以被实施为频率合成器和混频器。跳频控制器80基于来自发送器电路70的调制器的反馈来控制发送的信号的跳频。在一些实施例中,用于跳频控制器80的功能可以由微控制器38或DSP 40来实施。对外部通信电路54的控制可以由微控制器38、DSP 40或两者的组合来实施。在一些实施例中,外部通信电路54可以具有其自己的由微控制器38监督和/或管理的专用控制器。

[0048] 在操作中,可以在天线74处接收信号(例如,在2.4GHz处)并由开关72将信号引导到接收器电路76。接收器电路76与混合电路78协作,将接收到的信号转换为由跳频控制器80掌控的跳频控制下的中频(IF)信号,然后将IF信号转换到基带以供ADC 34进一步处理。在发送侧,基带信号(例如来自处理电路32的DAC 36)由与混合电路78协作操作的发送器电路70转换为IF信号,然后被转换为RF,在由跳频控制器80提供的跳频控制下,RF信号通过开关72并从天线74发射。发送器电路70和接收器电路76的调制器和解调器可以分别是实现IF与基带之间的转换的频移键控(FSK)型调制/解调,但不限于这种类型的调制/解调。如前所述,在一些实施例中,解调/调制和/或滤波可以由DSP 40部分或全部地执行。存储器42存储由微控制器38运行以控制蓝牙发送/接收的固件。

[0049] 虽然上文已经描述了用于标识符接收电路52的通信技术的若干范例,但是在一些实施例中可以使用利用声学、光学以及其他技术提供编码的标识信息的标签的其他的和/或额外的技术。一些实施例可以使用振动-触觉技术。

[0050] 虽然外部通信电路54被描绘为IF型收发器,但是在一些实施例中,可以实施直接转换架构。如上所述,外部通信电路54可以根据其他的和/或额外的收发器技术来实施,例如,NFC、Wi-Fi或Zigbee。例如,当部署能够在2.4GHz RF范围内操作的Zigbee和/或Wi-Fi时,可以使用类似的物理(PHY)层架构(例如将跳频控制器80替换为信道选择器,并且可能具有不同的调制/解调方案,例如,最小频移键控(MSK)等),并且由微控制器38运行的媒体访问控制(MAC)层、应用层和/或网络层可以被配置为具有合适的固件/软件(例如,通信软件49),以用于实现Zigbee或Wi-Fi发送/接收控制。

[0051] 处理电路32在图2中被描绘为包括ADC 34和DAC 36。针对感测功能,ADC 34将来自信号调理电路30的调理信号进行转换并将该信号数字化以供微控制器38和/或DSP 40进一步处理。ADC 34的采样率可以基于来自微控制器38的指令而变化。例如,微控制器可以在(例如由标识符接收电路52)检测到信号时改变(例如提高)采样率,所述信号编码有对象使用的装置的信息(例如,标识符),例如,附接有RFID标签14的网球拍的标识符。在相对不活跃期间,采样率可能会降低。ADC 34还可以用于将经由输入接口56接收到的模拟输入转换为数字格式以供微控制器38进一步处理。ADC 34还可以用于对经由标识符接收电路52和/或外部通信电路54接收到的信号进行基带处理。DAC 36将数字信息转换为模拟信息。其用于感测功能的作用可以是控制来自传感器28的诸如光学信号或声学信号的信号的发射。DAC 36还可以用于引起来自输出接口58的模拟信号的输出。而且,DAC 36可以用于将来自微控制器38和/或DSP 40的数字信息和/或指令转换为被馈送到发送器电路60和70的模拟信号。在一些实施例中,可以使用额外的转换电路。

[0052] 微控制器38和DSP 40为可穿戴设备12提供处理功能。在一些实施例中,处理器38和40两者的功能可以被组合成单个处理器,或者进一步被分布在额外的处理器中。DSP 40提供专用的数字信号处理,并且使得能够从微控制器38卸载处理负载。DSP 40可以被实施在一个或多个专用集成电路中或者被实施为现场可编程门阵列(FPGA)。在一个实施例中,DSP 40包括流水线架构,包括中央处理单元(CPU)、多个循环缓冲器以及根据哈佛架构的单独程序和数据存储器。DSP 40还包括双总线,使得能够同时进行指令和数据提取。DSP 40还可以包括指令高速缓冲存储器和I/O控制器,例如在Analog Devices SHARC® DSP中找到的那些器件,但是也可以使用DSP的其他制造商(例如,飞思卡尔多核MSC81xx系列、德州仪器C6000系列等)的器件。DSP 40通常用于使用寄存器和数学部件的数学操作,该寄存器和数学部件可以包括乘法器、算术逻辑单元(ALU,其执行加法、减法、绝对值、逻辑运算、固定点单元与浮动点单元之间的转换等)以及桶形移位器。DSP 40实施快速乘法累加(MAC)的能力使得能够高效运行快速傅立叶变换(FFT)和有限脉冲响应(FIR)滤波。DSP 40通常服务于可穿戴设备12中的编码和解码功能。例如,编码功能可以涉及对与对象活动相对应的命令或数据进行编码,以用于触发标签14的激活和操作并将信息传送到其他电子设备。而且,解码功能可以涉及对从标签14或从传感器28接收的信息进行解码(例如在由ADC 34处理之后)。

[0053] 微控制器38包括用于运行特别是被存储在存储器42中的软件/固件(在下文中统称为软件46和49)的硬件设备。微控制器38能够是任何定制的或商业可用的处理器、中央处理单元(CPU)、基于半导体的微处理器(以微芯片或芯片组的形式)、宏处理器或通常用于运行软件指令的任何设备。合适的商业可用的微处理器的范例包括Intel®、Itanium®和

Atom®的微处理器,仅举几个非限制性范例。微控制器38提供对可穿戴设备12的管理和控制,包括管理对来自标签14的活动的检测,基于传感器28确定生理参数,并且用于实现与其他电子设备的通信。

[0054] 存储器42能够包括易失性存储器元件(例如,随机存取存储器(RAM,例如,DRAM、SRAM、SDRAM等))和非易失性存储器元件(例如,ROM、硬盘驱动器、磁带、CDROM等)中的任一种或组合。此外,存储器42可以包含电子、磁性和/或其他类型的存储媒介。

[0055] 存储器42中的软件可以包括一个或多个单独的程序,每个程序包括用于实施逻辑功能的可执行指令的有序列表。在图2的范例中,存储器42中的软件包括合适的操作系统(O/S)44和应用软件46,其包括用于基于选定的传感器子集28确定生理和/或行为量度和/或其他信息(例如,位置)的多种算法48(例如,48A、48B、…48N)。来自传感器28的原始数据可以被算法48用来确定各种生理和/或行为量度(例如,心率,诸如手臂摆动的生物力学),并且还可以用于导出其他参数,例如,能量消耗、听力恢复、有氧能力(例如,V02最大值等)以及其他导出的物理性能量度。例如,用于V02最大值的算法可以被实施为公式 $116.2 - 2.98*T - 0.11*fh - 0.14*A - 0.39*BMI$ (对于女性,利用针对男性的类似的算法),其中,T是时间,fh是最终的心率,A是年龄,BMI是体重指数。作为另一范例算法,锻炼强度可以是速度(例如,每单位时间的步幅数(米/步)乘以对象的体重的函数。作为对应于手臂或手部移动的算法的另一范例,传感器(例如,运动检测器)可以检测每次下摆并且生成信号,该信号被处理(例如快速傅立叶变换)并被转换以确定例如每单位时间或功率的摆动。另一范例算法可以像通过在定义的持续时间内对传感器检测到的脉搏进行计数来检测心率一样简单。例如用于确定BMI的另一范例算法可以基于与生物电阻抗分析向对应的传感器数据和用户数据(例如,体重)。基础代谢率算法可以被实施为(例如对于男性) $66 + (13.7 * \text{体重}) + (5 * \text{身高}) - (6.8 * \text{年龄})$ ,或者总的能量消耗是基础代谢率乘以活动因子的函数,活动因子根据对象的活动水平或久坐行为而变化。请注意,这些仅仅是一些范例,并不旨在进行限制。例如,对V02最大值的估计可以根据被实施为 $(D - 504.9) / 44.73$ 的算法,其中,D是以米为单位的距离。这些算法和其他算法可以由微控制器38或DSP 40来运行,并且用作针对更具体的基于活动的确定的基础。应用软件46还可以包括通信软件49以实现与其他电子设备的通信。操作系统44基本上控制对诸如应用软件46和通信软件49的其他计算机程序的运行并提供调度、输入-输出控制、文件和数据管理、存储器管理以及通信控制和相关服务。存储器42还包括数据结构50,该数据结构50包括根据与装置接触的标签14而检测到的装置与对应的活动之间的关联。数据结构50可以是数据库、链表、LUT以及其他类型的数据结构。数据结构50(或者在一些实施例中为存储器42中的另一数据结构)还可以包括由微控制器38运行算法48的可执行代码所使用的用户数据(例如,体重、身高、体重指数(BMI)),从而准确地解读测得的生理和/或行为数据。

[0056] 软件46、48和49包括源程序、可执行程序(目标代码)、脚本或包括要执行的指令集的任何其他实体。当为源程序时,程序需要经由编译器、汇编器、解读器等进行翻译,以便与操作系统44正确操作连接。此外,能够将软件46、48和49写为(a)具有数据和方法的类的面向对象的编程语言,或(b)具有例程、子例程和/或函数的过程编程语言,例如但不限于C、C++、Python、Java等。软件46、48和49可以被实施在计算机程序产品中,该计算机程序产品可以是非瞬态计算机可读介质或其他介质。

[0057] 输入接口56包括用于输入用户输入的接口,例如,按钮或麦克风或(例如用于检测用户输入的)传感器。输入接口56可以充当用于(例如经由有线连接)将信息下载到可穿戴设备12的通信端口。输出接口58包括用于数据的呈现或传输的接口(例如,用于被存储在存储器42中的信息的传输(例如,有线传输)的显示器或通信接口),以用于启用一个或多个反馈设备(例如,照明设备(例如,LED)、音频设备(例如,音调发生器和扬声器)和/或触觉反馈设备(例如,振动电动机))。例如,在检测到对象参与的活动时,可以与采样率的改变同时地启用可穿戴设备12的振动电动机。在一些实施例中,可以组合输入接口56和输出接口58的功能中的至少一些功能。

[0058] 在操作中,微控制器38运行被存储在存储器42内的软件46-49以与存储器42进行数据通信,并且通常根据软件来控制可穿戴设备12的操作。例如,响应于确定对象参与的活动的身份,微控制器38(例如直接或者通过DSP 40)向ADC34发出指令以改变采样率,并且在一些实施例中,用信号指示输出接口58向对象提供关于检测到的活动的反馈(向对象建议将生理学确定设置为开始)。微控制器38使用关于活动的信息对于希望输入其中的传感器28是选择性的。例如,如果微控制器38确定标签14被附接到枕头,则微控制器38确定检测到的活动是休息或休眠,并且可以将与心率、血压等相对应的信号传送给传感器28,但是也可以省略诸如GPS传感器的传感器28。换句话说,微控制器38可以仅利用可用传感器28的子集来测量生理参数和/或生物参数。在一些实施例中,可以根据检测到的活动来调整传感器28的准确性和/或刷新或其他参数。作为另一范例,如果检测到的装置是高尔夫球杆(例如,其中,标签14被附着到球杆),则微控制器38确定身体移动(例如,行为参数)和生理参数将与高尔夫挥杆相关联,并且可以选择来自GPS传感器28以及可能的气候传感器28的数据以供处理。微控制器38还使用关于活动的信息来改进对数据的解读,例如通过基于所确定的活动选择性地参与多种算法48中的一种。例如,节奏(或步调)是与许多不同的体育活动(例如,骑自行车、跑步、游泳、划船、滑冰等)相关的因素,尤其是与呼吸率相结合的情况。对于检测到的活动,适当选择算法48以考虑针对该活动和呼吸率确定的节奏(例如,对于每个活动,并且甚至对于子类型的活动,最优呼吸率和节奏可能是不同的,如短跑相对于长跑)。作为另一范例,诸如能量消耗的导出参数(例如,基础代谢率x是基于活动特异性数据的活动因子)可以根据(除其他因素外)对象参与的类型的活动(例如,提升100公斤相对于20公斤,划船相对于挥动高尔夫球杆等)而不同。通过针对例如能量消耗计算选择活动特异性算法,可以确定能量消耗的更准确的确定。其他类型的活动特异性信息包括与附着有标签14的装置相关联的那些信息。例如,对于诸如网球的球拍运动,由微控制器38运行的算法48可以确定球在一时期期间被击中的总次数,高强度击中或特定类型击中的量和/或覆盖的总距离。打网球包括高强度间隔(例如,持续5-30秒的点数,每次连续对打少数击中)和低强度间隔(准备下一点)。手臂移动以及艺术移动与脚步之间的关系因不同的间隔而不同。也就是说,例如,与点(例如,平衡球拍,保持手臂稳定,挥动球拍)期间的手臂移动相关联的行为参数不同于连续对打之间的移动(例如,走向下一点的起始位置)。微控制器38和选择性算法48以及传感器28考虑移动中的这种不同,以更准确地确定比赛期间所覆盖的总距离。

[0059] 已经描述了可穿戴设备12的基础硬件和软件,现在将注意力转向图3A-3C,图3A-3C图示了可穿戴设备12如何与标签14通信(例如,如图3A-3C中的每幅图以及具有被设置在标签14与可穿戴设备12之间的锯齿状“信号”线的其他图中所呈现的)以确定对象参与的活

动。在下面的描述中提及对象(例如,人)假定该人正面向该文档的读者。另外,图3A-3C中示出的范例仅出于说明的目的,并且应当理解,预想到针对标签或可穿戴设备放置或标签数量的其他变化。参考图3A,对象82在他的右臂的手腕上戴有可穿戴设备12(例如,手镯或腕带)并且用左手握住装置84A。装置84A被描述为网球拍,但是也可以使用其他装置,例如,高尔夫球杆、棒球棒、剑等。如图中虚线双头箭头所示,靠近人82的左臂,人来回摆动装置84A。装置84A包括被附接到装置84A的手柄的标签14,但是也可以沿着装置84A选择针对标签14(或额外的标签)的其他位置。标签14可以具有使得能够被附接到装置的粘合剂(例如,被动式RFID标签),但是也可以使用其他机制,例如通过将标签14嵌入装置的结构中或固定方法(例如,胶带、装订等)。在该实施方式和其他实施方式中,标签14和可穿戴设备12相对于彼此被设置到相对较短的距离(例如,1-2米,并且在该范例中,小于一米)。只要可穿戴设备12检测到标签14,就能够将该人参与的活动(在本范例中为网球)自动归于网球。如先前所描述的,能够使用诸如RFID、NFC和/或蓝牙技术的近距离类型通信来建立可穿戴设备12与被附接到装置84A的标签14之间的短程无线链接。可穿戴设备12测量与来回摆动装置相关联的行为活动,例如在高强度间隔和低强度间隔期间的脚部移动,以及多个生理参数(例如,心率、出汗、呼吸、血压、皮肤温度、肌肉活动等)。注意,在一些实施例中,可穿戴设备12的微控制器38(图2)还评估可穿戴设备12是穿戴在主导手上还是非主导手上以促进准确的特征提取(例如,与装置是使用一只手的活动相关,例如,球拍、高尔夫球杆、手杖等)。

[0060] 通过对活动的感测,可穿戴设备12还能够自动启动对摆动活动和选定的生理参数的监测(例如使用选定的传感器28和/或算法48),直到活动完成,从而提供对活动和相关联的生理和/或行为影响的更准确的评估。换句话说,作为范例,检测到标签14引起可穿戴设备12的微控制器38改变采样(例如,使得ADC 34提高采样率,使得能够更频繁或更准确地采集数据)并且进一步选择性地接通可穿戴设备12中针对准确测量活动所需的某些感测功能(例如,传感器28的子集)。本范例中特定于活动的接通的传感器的典型范例可以是用于心率和可能的相对血压感测的PPG传感器。在一些实施例中,检测到标签14(活动的确定)激活适当的算法48(图2)以测量特定于活动的参数,例如提供关于活动的某些特性的反馈。例如,腕戴式可穿戴设备12可以用于区分并测量与一类型的活动相关联的不同移动,例如,在打网球期间不同类型的挥杆(例如,反手与正手)。类似的原则适用于其他活动,例如在游泳活动中区分并测量不同类型的泳姿(蛙泳与蝶泳)。与此特征相关的是可穿戴设备12在分析与活动相关的参数和其他生理和/或行为活动期间使用数据来区分活动的开始与活动周围的活动的能力。例如,微控制器38可以在这些参数已经达到或超过与检测到的活动相关的预定阈值水平之后开始记录实际活动水平、心率和/或其他生理和/或行为参数(与携带球拍步行到网球场不同)。换句话说,超过或达到阈值水平指示一类型的活动所独有的实际活动。这样的特征不仅提高了准确度,而且还减少了可穿戴设备12的功耗。其中可以附接和检测标签14的装置的其他范例包括头盔(例如用于骑电动自行车,骑自行车,滑雪,登机)、冲浪板、山地自行车或赛车、划艇、船/皮划艇、健身器材(例如,砝码、机器等)、体育馆装置(例如,吊环、杠等)。另外,装置的类型还可以包括那些通常不归于运动或健身活动的装置,例如,床头板或枕头(例如用于检测睡眠活动)、与康复或损伤相关的物体,例如,假体、轮椅、拐杖或诸如手杖的娱乐物品。在一些实施例中,附着有标签14的装置可以是其他物体,例如,丸药箱、糖果容器、点烟器或其他习惯或持久存取的物体。

[0061] 参考图3B,人82正在参与曲棍球的活动。可穿戴设备12被穿戴在他的右手上,并且装置84B(曲棍球棒)被人82的左手握持。被附接到装置84B的是标签14,其提供由可穿戴设备12无线接收并使用的信号,如图3A所示,以确定人82参与的类型的活动。在一些实施例中,标签14被集成到仅与人82间歇性和间接接触的装置的部分中。在所描绘的范例中,其他装置84C是附接有标签14的球。在一些实施方式中,球可以用附接有(一个或多个)标签的网球、足球、标枪、铁饼、飞盘、飞镖等代替。在这样的实施例中,微控制器38可以生成与感测装置(球)84C的接近度有关的统计数据,例如,“触摸”的量或持有时间等。

[0062] 图3C是另一范例配置,其中,人82在他的右手上戴有可穿戴设备12,并且还戴有附接有标签14的足球鞋形式的装置84D。标签14可以类似于球上的标签14来使用,例如以生成足球持有的统计数据,或者在一些实施例中用于检测踢球力或速度。虽然被示出在人的鞋子上,但是类似的原理适用于包括例如手套(例如,棒球手套、曲棍球手套、举重手套等)、溜冰鞋、芭蕾舞鞋或体操拖鞋等的装置,以及由人穿戴的附接有标签14的其他装置。

[0063] 鉴于以上描述,应当理解,用于操作可穿戴设备的方法的一个实施例在图4中被描绘为并且被称为方法86并且被包含在开始标记与结束标记之间,所述方法包括:无线地接收在所述可穿戴设备外部发出的局部信号,所述信号包括指示一类型的活动的信息(88);基于接收到的信号中的所述信息来自动确定所述类型的活动(90);基于所述确定来感测一个或多个生理和行为参数(92);并且基于所述确定来接收与所述一个或多个生理和行为参数相对应的数据(94)。

[0064] 图4的流程图中的任何过程描述或框都应被理解为表示包括用于实施过程中的特定逻辑功能或步骤的一个或多个可执行指令的代码的模块、段或部分,并且替代的实施方式被包括在本发明的实施例的范围内,其中,功能可以基本上同时运行,这取决于所涉及的功能,正如本发明的领域的技术人员将理解的那样。

[0065] 在一个实施例中,公开了一种可穿戴设备,所述可穿戴设备包括:无线接收器电路,其用于无线地接收从所述可穿戴设备外部发出的局部信号,所述信号包括指示能从多种类型的活动中选择的一类型的活动的信息;多个传感器,其用于感测一个或多个生理和行为参数;以及处理电路,其用于基于接收到的信号中的所述信息来自动确定所述类型的活动,并且用于基于所述确定来接收与来自所述多个传感器中的一个或多个传感器的所述一个或多个生理和行为参数相对应的数据。

[0066] 根据本申请所述的可穿戴设备,其中,所确定的类型的活动与穿戴所述可穿戴设备的人有关,并且所述一个或多个生理和行为参数与所述人的身体功能或者与所述人的身体的全部或部分的移动相关联。

[0067] 根据本申请所述的可穿戴设备,其中,所述类型的活动包括体育类的活动、锻炼类的活动、娱乐类的活动、家庭类的活动、社交类的活动或久坐类的活动。

[0068] 根据本申请所述的可穿戴设备,其中,所述无线接收器电路用于根据射频识别技术、近场通信技术或蓝牙技术无线地接收利用标识符信息编码的所述信号。

[0069] 根据本申请所述的可穿戴设备,所述处理电路还用于基于确定所述类型的活动来激活所述多个传感器的子集以测量所述一个或多个生理和行为参数。

[0070] 根据本申请所述的可穿戴设备,还包括用于存储数据结构的存储器,所述数据结构将所述信息与装置或与所述装置相关联的所述类型的活动相关联。

[0071] 根据本申请所述的可穿戴设备,所述处理电路还用于基于确定所述类型的活动来运行被存储在所述存储器中的多个可选算法中的一个。

[0072] 根据本申请所述的可穿戴设备,所述处理电路还用于基于对所述多个可选算法中的所述一个的所述运行来计算额外的参数,并且/或者所述处理电路还用于区分并测量与所确定的类型的活动相关联的不同移动。

[0073] 根据本申请所述的可穿戴设备,还包括模数转换器,所述处理电路还用于基于确定所述类型的活动使所述模数转换器以较高采样率进行数据采集。

[0074] 根据本申请所述的可穿戴设备,所述无线接收器电路还用于接收来自被附接到与人直接或间接接触的装置的标签的所述局部信号。

[0075] 根据本申请所述的可穿戴设备,所述处理电路还用于响应于确定所述类型的活动而使得提供反馈。

[0076] 根据本申请所述的可穿戴设备,所述处理电路还用于基于所述一个或多个生理和行为参数满足或超过预定阈值水平而记录所述生理和行为参数,所述预定阈值水平指示所述类型的活动独有的实际活动。

[0077] 在一个实施例中,公开了一种操作可穿戴设备的方法,所述方法包括:无线地接收从所述可穿戴设备外部发出的局部信号,所述信号包括指示一类型的活动的信息;基于接收到的信号中的所述信息来自动确定所述类型的活动;基于所述确定来感测一个或多个生理和行为参数;并且基于所述确定来接收与所述一个或多个生理和行为参数相对应的数据。

[0078] 在一个实施例中,公开了一种使得处理电路能够执行根据本申请的方法的计算机程序产品。

[0079] 尽管已经在附图和前面的描述中详细图示和描述了本发明,但是这样的图示和描述应当被认为是图示性或示范性的,而非限制性的;本发明不限于所公开的实施例。例如,可以在实施例中操作本发明,其中,如美国专利US7664476或美国公布US20090124201中所述,可以使用基于皮肤或身体的导电性的接近度感测来实现对活动的识别。例如,标签14与身体(例如在脚处)接触并且发送调制电信号穿过身体,该调制电信号由戴在手腕上的可穿戴设备12接收。另外,尽管上面典型地将可穿戴设备12描述为穿戴在手腕上(例如作为手镯或腕带)的方式,但是可穿戴设备12也可以直接或间接地穿戴在身体的其他部分上(例如通过附接到这个人所穿的服装)。作为替代实施例的另一范例,可穿戴设备12可以对通用类型的装置中的装置种类进行进一步的区分。例如,对于高尔夫球来说,摆动动力学可以在例如九号铁杆与轻击棒之间不同,并且因此个体且明确标识的标签14可以用于给定属种内的不同种类的装置。作为另一变型,尽管可穿戴设备12的实施例已经被描述为具有包含数据结构50的存储器42,所述数据结构50将从标签14接收到的标识符信息与活动相关联,但是在一些实施例中,可穿戴设备12可以访问另一电子设备(例如,电话16、膝上型计算机18等,用作与可穿戴设备12的客户端-服务器关系中的服务器)的存储器(例如,以SQL查询或类似事件的形式),以基于编码的标识符信息来确定身份(并因此不对这样的数据结构使用局部存储器)。通过来自标签14的无线信号识别装置使得除了使用生理和/或生物感测以外的额外的应用成为可能。例如,标签14可以附接到点烟器上,当标签14被微控制器38识别出时,标签14使得微控制器38能够提出调查问卷以帮助对象理解对象倾向于更多吸烟的情况和/或

情境。在一些实施例中,可以使用传感器28(例如,GNSS)来促进情境理解。作为另一范例,标签14可以被设置在厨房区中(例如被附接到厨房用具),使得当接近对象所穿戴的可穿戴设备12时,触发调查问卷以确定情况/情境和/或要求对象在进食前进行体重测量。本领域技术人员通过研究附图、公开内容以及权利要求,在实践请求保护的发明时能够理解并实现对所公开的实施例的其他变型。注意,可以使用所公开的实施例的各种组合,并且因此对实施例或一个实施例的提及并不意味着排除对来自该实施例的特征与来自其他实施例的特征的一起使用。在权利要求中,“包括”一词不排除其他元件或步骤,并且词语“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其他单元可以实现在权利要求中记载的若干项的功能。尽管某些措施被记载在互不相同的从属权利要求中,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。计算机程序可以被存储/被分布在合适的介质上,例如与其他硬件一起或作为其他硬件的部分供应的光学存储介质或固态介质,但是也可以被以其他形式分布。权利要求中的任何附图标记都不应被解释为对范围的限制。

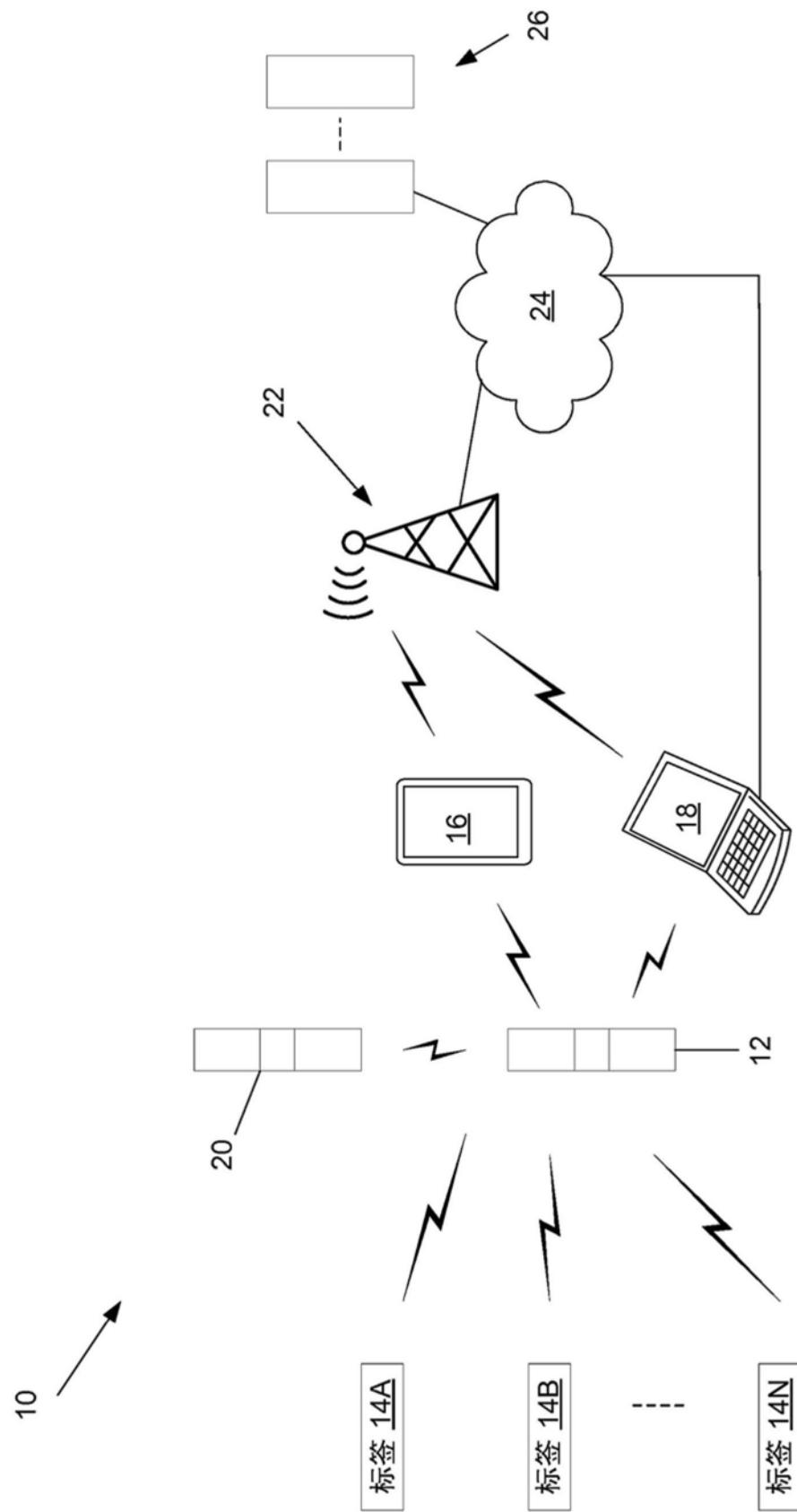


图1

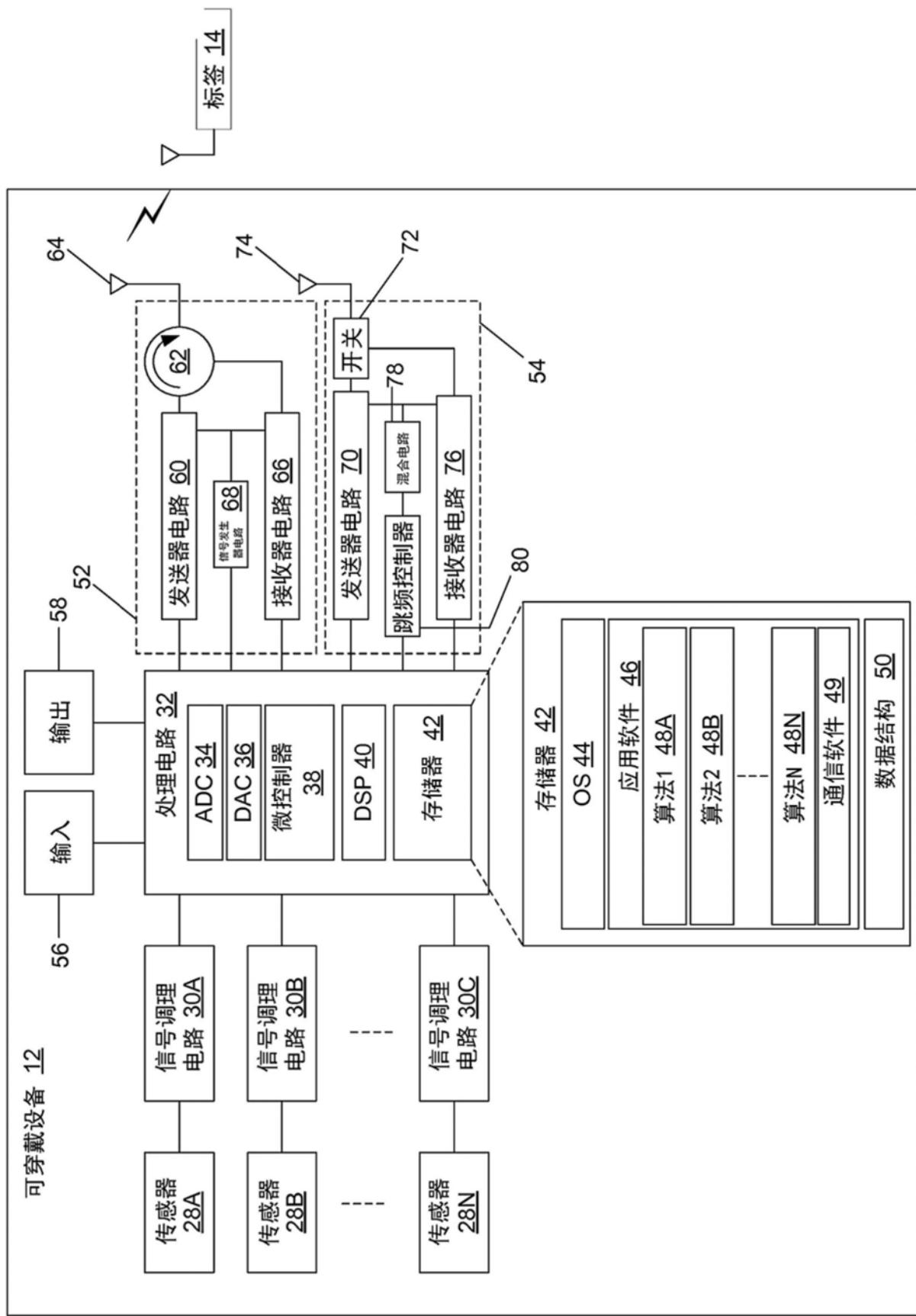
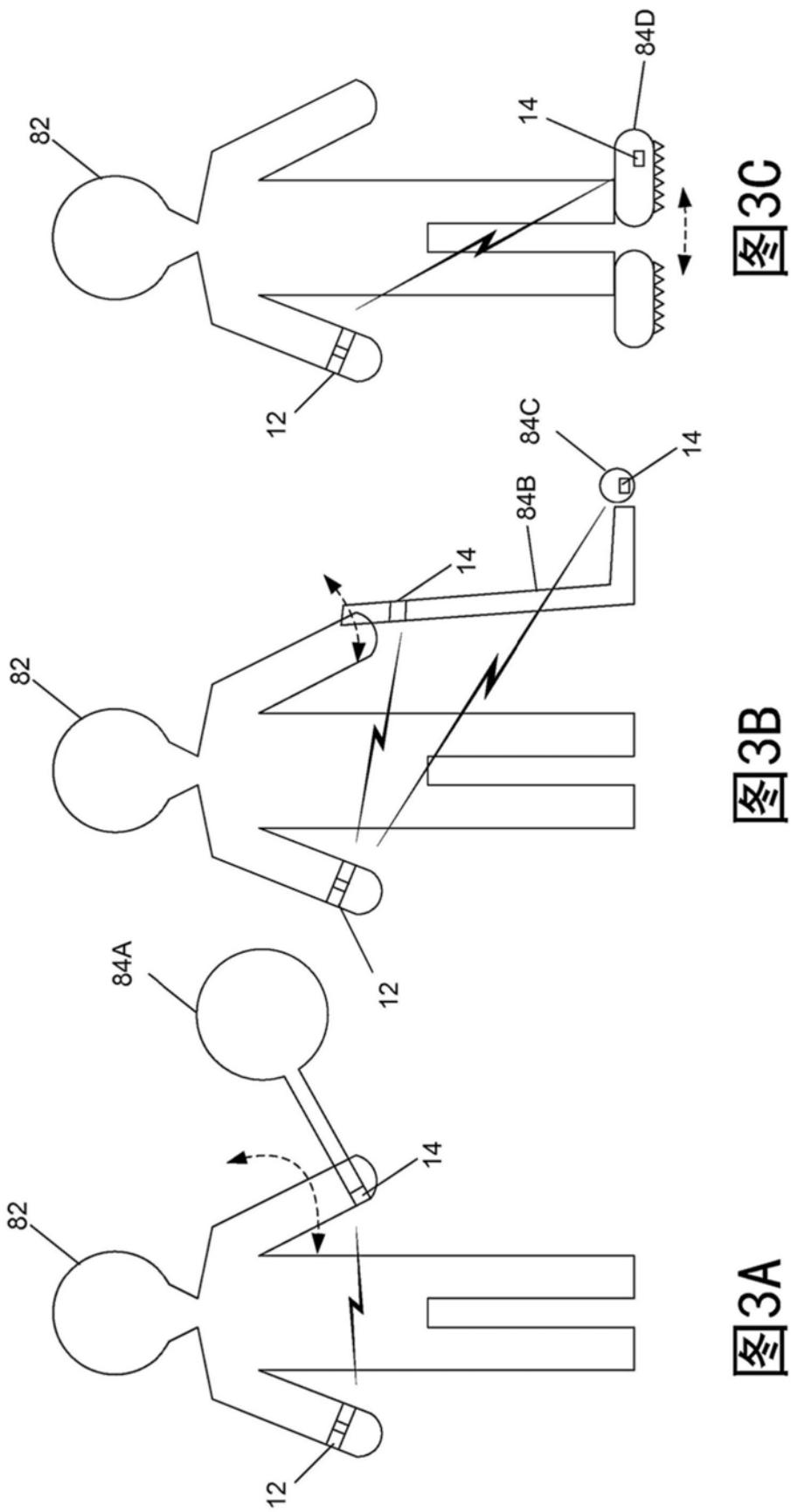


图2



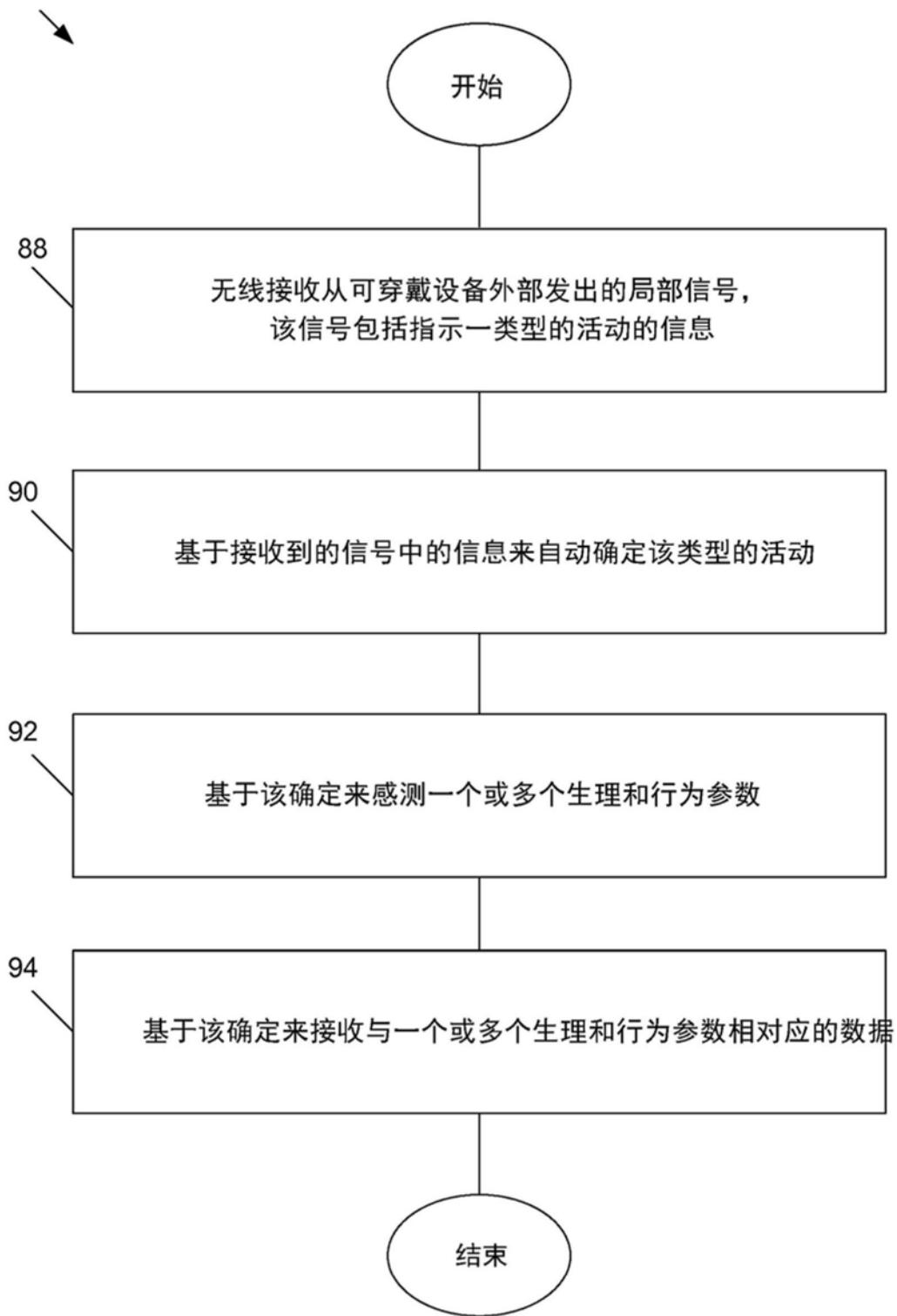


图4