



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105939653 A

(43)申请公布日 2016.09.14

(21)申请号 201480074203.3

(22)申请日 2014.12.29

(30)优先权数据

61/922,610 2013.12.31 US

61/922,220 2013.12.31 US

61/922,417 2013.12.31 US

14/570,979 2014.12.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/072537 2014.12.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/103127 EN 2015.07.09

(71)申请人 i4c创新公司

地址 美国,弗吉尼亚州

(72)发明人 J·P·小图皮恩 C·方

A·戈尔德法因 J·M·库塞

(74)专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

代理人 程伟 王锦阳

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/0255(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

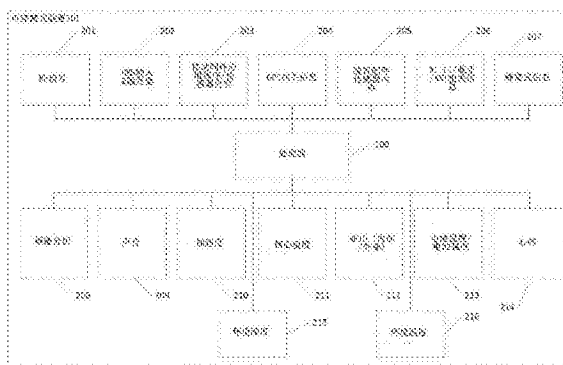
权利要求书2页 说明书35页 附图30页

(54)发明名称

用于在狗项圈中使用的超宽带雷达和算法

(57)摘要

本发明描述一种用于使用多个传感器来监测动物的健康的系统和方法。可穿戴式装置可包含一个或多个传感器,所述传感器的所得信号电平可在所述可穿戴式装置中予以分析或上传到数据管理服务器以供额外分析。一个或多个实施例包含UWB系统的变化以适应动物的差异。



1. 一种用于动物的可穿戴式装置,其包括:
外壳;
超宽带(UWB)信号产生器;
UWB天线,其经配置以输出来自所述UWB信号产生器的信号;
接收器,其经配置以接收所反射的UWB信号;以及
处理器,其经配置以基于所述所接收的UWB信号的处理来调整用于心率监测的动态窗口。
2. 如权利要求1所述的装置,其中所述外壳经配置以穿戴在动物的颈部周围。
3. 如权利要求1所述的装置,其中所述动态窗口是基于根据所述所接收的UWB信号而确定的心率的检测予以调整。
4. 如权利要求1所述的装置,其中所述可穿戴式装置包括加速度计,且其中所述处理器经配置以基于所述加速度计的输出来调整用于心率监测的所述动态窗口。
5. 如权利要求4所述的装置,其中所述UWB天线经配置以基于所述加速度计的所述输出而不输出来自所述UWB信号产生器的信号。
6. 如权利要求1所述的装置,其进一步包括:
存储装置,
其中所述处理器经配置以将指示所述所接收的UWB信号的数据存储在所述存储装置中。
7. 如权利要求6所述的装置,其中所述处理器经配置以检索指示所接收的UWB信号的数据,且基于所述数据来计算一个或多个置信度量。
8. 如权利要求6所述的装置,其中所述处理器经配置以检索指示所接收的UWB信号的数据,且将所述数据从时域变换为频域,从而得到经变换数据。
9. 如权利要求8所述的装置,其中所述处理器经配置以检索指示所接收的UWB信号的数据,且基于所述经变换数据来计算一个或多个置信度量。
10. 如权利要求8所述的装置,其中所述处理器经配置以比较所述一个或多个置信度量中的至少一者与阈值,且基于所述比较来存储所述经变换数据将不被使用的指示。
11. 一种方法,其包括:
由超宽带(UWB)信号产生器且经由天线输出UWB信号;
由接收器接收所反射的UWB信号;以及
由处理装置基于由所述处理装置对所述所接收的UWB信号进行的处理来调整用于监测动物的心率的动态窗口。
12. 如权利要求11所述的方法,其进一步包括:
使用所述动态窗口来监测所述动物的所述心率;以及
将所述心率传输到远离所述天线和所述接收器的装置。
13. 如权利要求11所述的方法,其中所述接收器和所述天线位于穿戴在所述动物的身体上的项圈中。
14. 如权利要求11所述的方法,其进一步包括:
在所述处理装置处接收加速度计数据;以及
基于所述加速度计数据,由所述处理装置向所述UWB信号产生器指示以中止输出所述

UWB信号。

15. 如权利要求11所述的方法,其中调整所述动态窗口包括:

基于指示所述所接收的UWB信号的数据来计算至少一个置信度量;以及
由所述处理装置确定是否分析指示所述所接收的UWB信号的所述数据。

16. 如权利要求15所述的方法,其中在时域中计算所述至少一个置信度量。

17. 如权利要求15所述的方法,其中在频域中计算所述至少一个置信度量。

18. 一种系统,其包括:

用于动物的可穿戴式装置,其包括:外壳、信号产生器、经配置以将来自所述信号产生器的信号输出到所述动物的身体中的天线、经配置以接收由所述身体反射的信号的接收器、第一处理器,和经配置以传输指示所述所接收信号的数据的传输器;以及

基站,其包括:经配置以接收指示所述所接收信号的数据的接收器;和经配置以基于所述所接收数据来监测心率的第二处理器。

19. 如权利要求18所述的系统,其中所述第二处理器经配置以产生包括指示所述所接收数据的所述所接收数据和所述所监测心率的显示。

20. 如权利要求18所述的系统,其中所述第二处理器经配置以基于所述所接收数据来计算至少一个置信度量。

用于在狗项圈中使用的超宽带雷达和算法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请主张2013年12月31日提交的名为《用于动物的超宽带雷达系统(Ultra-Wideband Radar System for Animals)》的美国临时申请第61/922,610号的优先权,所述临时申请的内容的全文特此以引用的方式并入。本申请还主张2013年12月31日提交的名为《使用两个天线的微波辐射测量(Microwave Radiometry Using Two Antennas)》的美国临时申请第61/922,220号的优先权,所述临时申请的内容的全文特此以引用的方式并入。本申请还主张2013年12月31日提交的名为《配对温度计温度确定(Paired Thermometer Temperature Determination)》的美国临时申请第61/922,417号的优先权,所述申请的内容的全文特此以引用的方式并入。

技术领域

[0003] 本发明的方面大体上涉及动物安全、保健和健康监测。更具体地说,本发明的一些方面涉及一种监测宠物的健康和保健的观察和系统管理系统。

背景技术

[0004] 动物比人类更加坚忍,且常常甚至在它们正做出调整以适应其痛苦的同时也不会抱怨或表明疼痛。通过市场研究,宠物主人已非常清楚的是,他们不需要被告知他们的宠物有病,而是他们需要知道他们的宠物何时在生病且他们应采取什么预防步骤以进行响应。举例来说,如果主人知道她的宠物在生病,那么她可以增加她的观测水平(例如,观测动物是否在进食、饮水和/或正常地排泄)、增加或减少某些活动(例如,散步等),和/或访问兽医。

[0005] 类似地,兽医对于他们的动物患者的健康具有非常有限的可见性,这是因为兽医与动物患者之间的大多数临床接触本质上是情景式的。因而,在正常检查期间,兽医可能不会始终执行或依赖于例如血压、呼吸率/变异性或核心温度(将温度计插在动物的直肠中)的某些读数,这是因为此类读数可能会使动物进一步紧张,可能难以执行(血压),和/或在紧张的临床环境中不可靠(动物在周围具有其他动物的兽医办公室中可能会展现高读数—有时被称作“白大衣高血压”或“白大衣综合症”)。

[0006] 因此,一些过去的解决方案已尝试在远程监测动物,以便为动物主人提供关于动物的健康状态的数据,同时为兽医提供另外数据以协助诊断动物健康状况。然而,这些过去的解决方案中的每一者所存在的缺陷为:它们未提供对动物健康的综合观察,且未向主人和/或兽医提供充足的信息来确定动物的健康状态。

[0007] 因此,仍需要向宠物主人和/或兽医提供关于宠物或其他动物的当前状态的综合信息,使得宠物主人和/或兽医可通过稳定的家庭环境中的非侵入性远程监测而更好地了解宠物的保健,以获得可为发展中的健康状况的前兆的微妙生命迹象指标。

发明内容

[0008] 本公开的一个或多个方面涉及使用两个或两个以上传感器来监测宠物或其他动物的健康和保健,以便向宠物主人、兽医或另一方提供在监测宠物的整体状况时有用的内容。而且,还可提供基于来自监测动物的生命迹象、生理迹象或环境因素的不同传感器的不同信号的分析的推论。本公开的一些方面提供一种具有嵌入式传感器的可穿戴式装置,所述传感器的操作除了由来自其他传感器的信号控管之外还可由各种操作模式和/或配置文件控管。

[0009] 本发明描述一种用于使用包含例如超宽带(UWB)收发器的多个传感器来监测动物的健康的系统和方法。可穿戴式装置可包含一个或多个传感器,所述传感器的所得信号电平可在所述可穿戴式装置中予以分析或上传到数据管理服务器以供额外分析。一个或多个实施例包含UWB系统的变化以适应动物的差异。

[0010] 先前所概述的各种方面可以各种形式予以体现。以下描述借助于说明可实践所述方面的各种组合和配置进行展示。应理解,所描述的方面和/或实施例仅仅为实例,且在不脱离本公开的范围的情况下,可利用其他方面和/或实施例且可进行结构和功能修改。

附图说明

[0011] 可通过参考考虑到附图的以下描述来获取对本发明的较完整理解及其优点,其中类似参考编号指示类似特征。

[0012] 图1是根据本公开的一些方面的用于宠物的可穿戴式装置及其组件的示意图。

[0013] 图2是示出由图1的可穿戴式装置接收的各种类型的信息的功能框图。

[0014] 图3是根据本公开的一些方面的结合图1的可穿戴式装置而使用的数据管理系统及其各种输入的示意图。

[0015] 图4示出合并图1的可穿戴式装置的项圈。

[0016] 图5示出穿戴图4所描绘的项圈的动物颈部的横截面图。

[0017] 图6A和图6B示出图1的可穿戴式装置的实施例的俯视图和侧视图。

[0018] 图7展示合并图1的可穿戴式装置的挽具。

[0019] 图8是根据本公开的一些方面的描绘基础传感器处理的流程图。

[0020] 图9是根据本公开的一些方面的描绘一个以上传感器的处理的流程图。

[0021] 图10是根据本公开的一些方面的描绘传感器触发其他传感器的流程图。

[0022] 图11是根据本公开的一些方面的描绘可如何使用来自不同传感器的读数来形成推论的说明性实例的流程图。

[0023] 图12是根据本公开的一些方面的示出使用来自可穿戴式装置的传感器及除了可穿戴式装置之外的另一传感器的读数的流程图。

[0024] 图13展示根据本公开的一个或多个方面的具有传感器及其相关信息的表格。

[0025] 图14是根据本公开的一个或多个实施例的具有图13中所识别的各种传感器的潜在主控/从属关系的表格。

[0026] 图15展示根据本公开的一个或多个方面的可如何在不同操作模式中修改图13的传感器的激活的说明性实例。

[0027] 图16A至图16G是根据本公开的一个或多个方面的各种传感器及可如何基于不同配置文件来修改各种传感器的一个或多个阈值、操作频率和粒度的说明性实例。

[0028] 图17展示根据本公开的一个或多个方面的可如何基于监测装置所附接的动物的品种信息来修改各种传感器配置文件的实例。

[0029] 图18展示根据本公开的一个或多个方面的具有可穿戴式装置的不同操作模式的实施例。

[0030] 图19A至图19B展示根据本公开的一个或多个方面的操作模式基于图18的实施例而优先于配置文件的次序。

[0031] 图20展示根据本公开的一个或多个方面的具有包含替换图18的实施例的操作模式的配置文件的不同配置文件的替代实施例。

[0032] 图21A至图21B展示根据本公开的一个或多个方面的图20的实施例的不同配置文件与由一个或多个开关进行的配置文件选择的选项的组合。

[0033] 图22展示根据本公开的一个或多个方面的可如何在可穿戴式装置中以及在DMS中选择配置文件的说明性实例。

[0034] 图23展示根据本公开的一个或多个方面的传感器上的读数关于其他传感器的相关度窗口的说明性实例。

[0035] 图24展示根据本公开的一个或多个方面的用于监测核心温度的包含微波辐射测量和微波温度测量的不同技术的实例。

[0036] 图25展示根据本公开的方面的所监测动物的各种状况的显示。

[0037] 图26展示根据本公开的方面的与图25的动物的所监测状况中的一者相关的特定显示。

[0038] 图27展示使用置信度量来确定数据或其段的质量和/或准确性的方法。

具体实施方式

[0039] 在各种实施例的以下描述中,对附图进行参考,所述附图形成所述实施例的一部分,且在所述附图中作为说明而展示可在其中实践本发明的各种实施例。应理解,可利用其他实施例且可进行结构和功能修改而不脱离本发明的范围。

[0040] 总体概述

[0041] 本公开的方面涉及由动物穿戴的装置,所述装置包含用于监测动物的一个或多个状况和/或其环境的一个或多个传感器。在一些实施例中,所述装置可为项圈、挽具,或由人类(例如,宠物主人)放置在动物身上的其他装置。可穿戴式装置可包含多个组件,所述组件包含例如一个或多个传感器和用以传输数据的一个或多个组件,如本文中所描述。举例来说,在一些实施例中,可穿戴式装置可包含用于获得关于动物、其位置及其环境的信息的多个接触、半接触和非接触传感器。

[0042] 本公开的额外方面涉及不同传感器的分析。出于本申请的目的,本文中描述分析传感器所处的至少两个位置。第一,可穿戴式装置可分析传感器数据。第二,远程数据管理系统(在本文中被称作“DMS”)可处理来自传感器的信息。另外,DMS可处理来自传感器的信息连同来自除了可穿戴式装置之外的源的额外信息,所述额外信息包含紧接于可穿戴式装置的辅助传感器(包含独立传感器和附接到其他装置的传感器,例如附接到智能电话或为智能电话的部分的传感器)的信息。此外,DMS可从主人接收信息,所述主人已基于其对动物的观测而输入特定信息。另外,DMS可从第三方接收包含关于在可穿戴式装置当地的环境天

气状况的RSS源的信息,以及从第三方兽医或其他服务提供商接收数据。应了解,在一些实施方案中,可仅在一个位置处分析或在三个或三个以上位置处分析传感器。健康监测系统可进一步使用通过例如基于同伴网/移动的应用程序、电话呼叫中心活动/电子提词(teleprompt)及其类似者而收集的主人对动物的观测。主人观测可确证所测量事件(例如,由可穿戴式装置101和/或一个或多个外部传感器测量的事件)以协助降低假阳性和假阴性的持续率。举例来说,在一些实施例中,健康监测系统可包含移动体重/大小移动装置应用程序,其指示主人挥动与移动装置成整体的移动摄像机跨越动物以及视场中的预识别标记。接着可将从此动作导出的预处理数据提升到DMS,在所述DMS处可导出关于动物的体重和大小结论。接着将此类数据附加到动物的记录。其他重要的主人记录观测可包含例如以下各者的可观测项目:热量摄取、血尿、黑便、口臭、烦渴、面部周围的白斑、记录动物的性情,及其类似者。举例来说,主人可通过在计算机或智能电话上运行的应用程序来监测热量摄取,其中主人识别在什么时间间隔内消耗什么食物和被消耗多少。

[0043] 此外,虽然DMS在本文中被描述为远离可穿戴式装置而定位,但DMS可基于智能电话和可穿戴式装置的相应处理能力而位于主人的智能电话上或位于可穿戴式装置上。在这些替代实施例中,“DMS”是通过其从除了可穿戴式装置的传感器之外的源接收内容且处理所述另外接收的内容以用于转发到特定动物的主人和/或兽医的能力予以识别。DMS的这些替代实施例被认为在“数据管理系统”的范围内,除非本文中有特定排除。举例来说,如果可穿戴式装置被认为是DMS,那么可穿戴式装置将从其自己的传感器接收数据,以及从不位于可穿戴式装置上的任一传感器接收信息和/或接收由主人、兽医或第三方提供的额外内容。

[0044] 此外,兽医可将信息提供给DMS 301,所述信息包含:品种、年龄、体重、现有医疗状况、疑似医疗状况、预约遵从性和/或日程安排、当前和过去的药物治疗,及其类似者。

[0045] 出于本公开的目的,与其他传感器的较一般描述对比,一些传感器被描述为特定类型的传感器。举例来说,虽然本说明书描述使用全球定位系统(GPS)单元来提供位置信息,但其他位置识别系统被认为同等可用的,包含GLONASS、北斗(Beidou)、伽利略(Galileo)和基于卫星的导航系统。类似地,虽然本说明书描述使用GSM频率的GSM收发器的使用,但代替GSM收发器或除了GSM收发器之外还可容易使用其他蜂窝式芯片组。举例来说,其他类型的收发器可包含UMTS、AMPS、GPRS、CDMA(及其变体)、DECT、iDEN和其他蜂窝式技术。

[0046] 而且,出于本公开的目的,将各种传感器和传感器组合描述为共同位于可穿戴式装置上。然而,在各种情形下,可决不在特定版本的可穿戴式装置中使用一个或多个传感器。举例来说,GPS相关传感器对于将仅在动物医院的康复病房中术后使用的版本的可穿戴式装置可能并不是有用的。因为当兽医已经知道动物的位置时并不需要精确位置信息(或甚至在室内时是不可用的),所以可使用GPS传感器被停用或甚至未被包含的版本的穿戴式装置。类似地,可在此版本的可穿戴式装置中停用(或决不在其中包含)其他传感器,在所述可穿戴式装置中并不期望使用那些传感器。举例来说,可不在某一版本的可穿戴式装置中提供RF信号传感器(确定来自基站的信标信号是否高于预定阈值的传感器),其中所述版本的穿戴式装置决不被期望与发射信标信号的基站一起使用。

[0047] 如本公开中所使用,术语“内容”意图涵盖原始数据和导出事件两者。举例来说,如本文中所描述的可穿戴式装置的一个实例包含将来自各种传感器的原始数据连续地上传

到数据管理的配置文件/操作模式。可穿戴式装置的另一实例预处理来自各种传感器的信息且从来自两个或两个以上传感器的信号组合(或没有信号)导出事件信息。这些导出事件是由于其在可穿戴式装置中导出而被称作“装置导出事件”。类似地,数据管理系统还可仅使用来自可穿戴式装置的原始数据、装置导出事件或此两者的组合而从来自可穿戴式装置的内容导出事件(在本文中被称作“DMS导出事件”)。此外,DMS可进一步考虑来自辅助或第三方传感器的内容以确证和/或进一步增强DMS导出事件。举例来说,来自辅助或第三方传感器的数据可包含音频文件、图像文件、视频文件、RFID信息和其他类型的信息。为了帮助使来自辅助或第三方传感器的数据与来自可穿戴式装置的数据/装置导出事件相关,来自辅助或第三方传感器的数据可包含时间戳。这些时间戳准许数据管理系统使用来自辅助或第三方传感器的数据,犹如所述数据是来自可穿戴式装置的数据/装置导出事件的部分。此外,在可穿戴式装置与DMS之间以及与第三方和(以及与第三方装置)交换的信息可通过产业标准安全、认证和加密技术予以执行。

[0048] 可穿戴式装置

[0049] 图1是根据本公开的一些方面的可穿戴式装置101及其组件的概述。可穿戴式装置101可包含若干内部组件,例如,超宽带收发器(UWB)和本文中至少在图13至图17中所描述的其他传感器。图1中将传感器表示为可分类成被展示为传感器类型A-F 110、111、112/113、114和115的各种传感器类型。尽管图1中未单独地展示,但本文中有时将传感器称作N1到Nm,其中“m”是可穿戴式装置101中包含的传感器的总数。

[0050] 如图1所展示,可穿戴式装置101包含具有固件102、操作系统103和应用程序104的处理器100(或多个处理器,如所属领域中所知)。可穿戴式装置101还可包含存储装置105(例如,固态存储器、闪存存储器、硬盘驱动器等)。可穿戴式装置可进一步包含RF无线电、Wi-Fi无线电、蓝牙无线电和/或蜂窝式无线电收发器107中的一者或多者。可穿戴式装置101可进一步包含本地输入/输出连接件(例如,USB、光学、电感式、以太网、闪电(Lightening)、火线(Fireire)、状态灯或显示器等)108和电池109。出于本文中的目的,将本地输入/输出连接件108和无线电收发器107大体上视为“输出”,可通过其而将信息直接地(通过图6的声音发射器/状态灯/显示器604)传达到主人或兽医、直接地传达到智能电话(经由蜂窝式、蓝牙或Wi-Fi或其他通信路径)或通过DMS。

[0051] 关于传感器类型A-F,传感器类型A 110是指具有传感器输入116且没有其他内部组件(例如,简单化光电二极管)的类型的传感器。传感器类型B 111是指具有传感器输入117以及含在传感器类型B内的处理器118和存储装置119的传感器。此处,传感器类型B 111可存储来自传感器输入117的数据(至少临时地),且处理所述数据以将较有意义的结果提供到处理器100。举例来说,传感器B 111可为用于基于介电材料(例如,心肌或其他肌肉)的移动来监测心脏活动及其类似者的UWB装置。处理器118可控制UWB的操作且解释结果。除了监测心肺活动之外,UWB元件部分还可用于核心温度确定,且用作通信收发器以用于与所属领域中所知的网络通信以用于短距离、高带宽通信。

[0052] 此外,如由点线113所展示,存储装置119可任选地与存储装置105相关联,其关联程度为处理器118直接地写入到存储装置105和/或直接地从存储装置105读取(如同在处理器100与处理器118之间共享)。来自传感器类型C 112和传感器类型D 113的原始数据在所述数据被发送到处理器100之前由预处理器120处理。预处理器120可为校正/调整/增强数

据的任何类型的已知处理器。举例来说,预处理器120可为模拟到数字转换器、模拟或数字滤波器、电平校正电路及其类似者。传感器类型E 114包含上文未特定地识别的提供来自基于雷达的信令的结果的任何传感器(包含RF信号强度传感器、Wi-Fi IP地址记录器及其类似者)。最后,传感器类型F 115包含提供关于电池109的充电量和温度的数据的电池传感器。

[0053] 处理器100可为所属领域中的执行从各种源获得内容以通过通信接口转发所述内容的一般功能的任何已知处理器。处理器100还可执行如本文中所描述的特定功能。通信接口可包含以下各者中的一者或多者:微波天线、RF天线、RFID天线、蜂窝式无线电收发器和已知硬件接口(例如,USB)。举例来说,处理器100可归因于在线模式中的情景事件而指导从一个或多个传感器收集的数据的按需传输,或可根据预定日程表或当最终连接到在离线模式中收集数据的DMS时指导所述传输。

[0054] 关于离线操作模式,处理器100从各种传感器类型A-F 110-115接收原始数据。接着,取决于传感器及其当前配置文件和/或操作模式,处理器100存储与来自传感器的读数相关的内容。在第一实例中,处理器100仅仅存储来自传感器的所有原始数据。在第二实例中,处理器100仅存储传感器已提供在正常范围之外的读数的指示。所述正常范围可由当前配置文件和/或操作模式设置,且可包含用于每一传感器信号的一个或多个阈值。举例来说,环境温度传感器(下文进一步所论述)可具有分别为28°C和15°C的上限和下限阈值。如果来自环境温度传感器的读数超过这些阈值中的一者,那么所述事件由处理器100和存储装置105存储,从而识别出环境温度超出所识别的温度范围。在此实例中,温度范围已被超过的二进制表示或实际温度读数中的任一者可存储在存储装置105中。此外,为了协助由可穿戴式装置101进行的后续分析或由DMS或第三方执行的分析,处理器100还可对温度读数已离开所识别的温度范围的指示加时间戳。在第三实例中,处理器100可在存储装置105中存储来自传感器离开的原始数据和所识别范围两者,以及所识别范围已被超过的指示。举例来说,所述指示可为存储在存储装置105中的与传感器读数、时间戳和/或所述范围已被超过相关联的一个或多个旗标。

[0055] 在另外实例中,当例如传感器F(电池传感器115)识别出电池太热和/或电池证在可用功率上低位运行时,处理器100可在低功率模式中操作。在此实例中,需要显著功率的传感器可被停用或较不频繁地激活,直到功率电平已恢复或电池再充电为止。

[0056] 此外,处理器100可按照从数据管理系统DMS接收的指令来接受新软件更新且改变传感器阈值、设置等。下文参考图3来描述DMS。另外,主人可修改阈值以最小化他被提醒注意来自可穿戴式装置的各种传感器读数的时间。此阈值修改可基于待修改的传感器读数而被准许或限定,这是因为最小化敏感性(例如,扩展什么构成“正常”传感器读数的定义)可能会危害动物。举例来说,用户可能不会被准许将环境温度传感器上的上限“正常”阈值设置为高于40°C的温度,这是因为长期暴露于此类高环境温度可对动物呈现严重的伤害风险,包含中暑和/或死亡。

[0057] 在一些实施例中,可穿戴式装置101可与基站(未图示)相关联。基站可能为可穿戴式装置101的电池115充电。此外,基站可将稳定信标信号发射到可穿戴式装置101(但任选地不会从可穿戴式装置101返回接收通信)。在一些实施例中,基站可与多个可穿戴式装置101(例如,每一可穿戴式装置由共同的宠物主人的动物中的每一动物穿戴)配对。在此类

实施例中,如所属领域中所知,在与无线装置配对的情况下,每一可穿戴式装置101可在经由唯一信号签名的激活时间与基站配对。另外,在一些实施例中,每一可穿戴式装置101可与多个基站配对。使用多个基站的益处之一在于,通过比较来自其不同基站的信号的相对强度,可穿戴式装置101可能够大体上识别其相对于所述基站的位置(例如,经由三角测量)。

[0058] 任选位置确定

[0059] 在一些实施例中,可穿戴式装置101可包含GPS接收器106作为传感器的一个实例。一旦信标或其他RF信号下降到低于阈值水平、响应于所感测的情景事件、按需,或根据预定时间日程表,GPS接收器106就可开启。因此,GPS接收器106可并不“始终开启”(且因此可并不例如在GPS读数将不有帮助时消耗功率)。作为实例,如果来自基站的信标的信号强度高,那么可穿戴式装置101(且因此,穿戴可穿戴式装置101的动物)可被假定为位于基站附近,且因此,动物的GPS坐标对于例如动物的主人来说可并不有益。因此,GPS接收器106可保持于“关闭”状态(例如,掉电状态),直到例如处理器100指示GPS接收器106“开启”为止(例如,当来自基站的信号强度变弱或不存在时)。

[0060] GPS接收器106可提供关于穿戴可穿戴式装置101的动物的状态的任何有用信息,包含动物的位置坐标、动物所处的海拔、特定卫星获取状态,和卫星的定向。此信息中的一些或全部可用于传感器逻辑计算,且缩减GPS颠簸(连续尝试获取信号且由此耗尽电池)。

[0061] 处理器100可使用来自GPS接收器106的位置信息来识别地理区(也被称作地理栅栏),且确定可穿戴式装置101何时已离开所述所识别区域。举例来说,当穿戴可穿戴式装置101的动物正在公园中拿掉皮带玩耍时,动物的主人(使用例如个人移动装置)、DMS或其他者可提示GPS接收器106产生穿戴可穿戴式装置101的动物的位置周围的瞬时地理区。因此,如果宠物闲逛得太远(例如,在所述地理区之外),那么主人(经由例如从蜂窝式无线电收发器107发送到个人移动装置的信号)、DMS或其他者可被通知所述宠物已行进到所述地理区之外。

[0062] 在可穿戴式装置101与基站相关联的实施例中,处理器100可确定何时例如从基站发射的RF信标信号、Wi-Fi信号、蓝牙信号或其他RF技术信号下降到低于阈值水平,且作为响应而可从GPS接收器106获得所述装置的位置,且经由蜂窝式无线电收发器107、Wi-Fi、蓝牙或其他技术来记录和/或传输可穿戴式装置101的位置到宠物主人或兽医。因此,根据本公开的一个方面,当穿戴可穿戴式装置101的动物闲荡得离固定基站太远时,可容易地确定所述动物的位置。对于基于非蜂窝式的无线电,如果信号强度降到低于某一阈值或不存在,那么处理器100可改变不同调制解调器的传输配置文件来使其较易于定位或连接到各种可用网络,或通过用作测向仪的基于移动装置的应用程序来定位或连接到各种可用网络。

[0063] 在包含基站的实施例中,健康监测系统可进一步解释来自如本文中所描述的基站的读数。举例来说,可将来自基站且在可穿戴式装置101处接收的信标的信号强度与已由用户设置的一组阈值或在设置期间基于高、中等和低设置而由DMS提供/导出的默认值进行比较。在一些实施例中,在装置的激活期间且在主人已在其房屋内部设置基站之后,用户可使用同伴应用程序(例如,智能电话应用程序)且握着可穿戴式装置在她的住宅和她的围墙/院子/田地等的地理标签重要特征周围散步。在每一位置处,可将GPS坐标和信标信号记录和上传到DMS以协助导出最佳安全接近度和地理区。主人还可获取可放置在动物常去的其

他位置(例如,周末住宅、宠物保姆等)或放置在大且均匀形状住宅的若干位置中的若干其他基站,以产生独特形状的接近区。

[0064] 无线通信

[0065] 蜂窝式无线电收发器107可用作在可穿戴式装置101处传输和接收数据的一个构件。在一些实施例中,蜂窝式无线电收发器107可提供关于蜂窝式网络和/或信号强度读数的存在信息来协助可穿戴式装置101的逻辑计算,以防止颠簸(连续尝试获取信号)。此外,蜂窝式无线电收发器107可提供实时时钟调整,且可在GPS信号不可用或处于或低于可用阈值时用于由DMS进行的蜂窝式三角测量。

[0066] 可穿戴式装置的输入

[0067] 图2展示可穿戴式装置101可用的各种输入的说明性实例。图2展示RF信号201、DMS输入&触发器202、来自移动同伴应用程序/传感器的内容203、GPS相关信息204、装置配件内容205、Wi-Fi/蓝牙/ANT相关信息206、蜂窝式信息207、频谱分析208、声音的声音级别或正式录音209、加速度210、核心温度211、RFID(与内部/外部RFID无线电相关)212、电池温度/电池强度213、心肺214、环境湿度215和环境温度216。

[0068] RF信号201可接收包含用于例如对如上文关于信标信号所描述的宠物主人的住宅的地界加地理标签的可调整设置和选项的信号。除了RF天线之外或代替RF天线,可穿戴式装置101还可包含Wi-Fi、蓝牙和/或其他RF技术206。Wi-Fi/蓝牙/ANT相关组件107意图涵盖本地基于无线电的通信系统,从体穿戴式到体广域网。

[0069] 每一者可结合GPS接收器106和/或蜂窝式无线电收发器107或作为替换者而使用,以经由配对存取点提供双向数据传输以及提供识别可穿戴式装置101的大体位置的当日时间信息的存在、接近度和检索时间。

[0070] 可穿戴式装置101可进一步包含提供加速度信号210的加速度计。加速度计可用以报告动物的特定活动的程度。举例来说,可将来自加速度计的读数解释为动物当前正忙于散步、跑步、睡眠、饮水、吠叫、撕抓、抖动等。加速度计还可用以报告高撞击事件的可能性以及确证和/或扩增其他传感器读数。在一些实施例中,加速度计可用以控制其他传感器(例如,开启、关闭、留下痕迹导航(breadcrumb)、忽略读数等)。此外,加速度计可用以确定多个动物中的哪一个实际上正穿戴可穿戴式装置101。举例来说,如果宠物主人在她的宠物中的一个以上当中互换式地使用可穿戴式装置101,那么可针对每一宠物产生与所述动物中的一者有关的一组特定属性且存储在存储装置105中。所存储属性中的一些可为加速度计数据,例如特定动物的步态,及例如吠声签名的其他属性。接着可通过比较当前感测属性与所存储属性而使用这些所存储属性来确定哪一个宠物正穿戴可穿戴式装置101。

[0071] 可与可穿戴式装置101一起使用的另一传感器可为测光表。测光表可提供图2的频谱分析208输入。在简单化实例中,测光表可仅与可见光的阈值的存在或缺乏关联。在较复杂实例中,测光表在其读数方面可为频率特定的,使得其可分别检测红外光、可见光和紫外光的级别。不同复杂性的测光表的这两个实例在所属领域中是已知的。在此环境中,处理器100可使用来自测光表(或多个测光表)的信号以确定可穿戴式装置101位于内部还是外部。举例来说,当给定强度的可见光级别可指示可穿戴式装置101位于明亮的光源之下(例如,在阳光充足的区域中)时,处理器100可比较当前红外光和/或紫外光级别与可见光级别。因此,如果可见光级别高且红外光和/或紫外光级别也高,那么处理器100确定存在可穿戴式

装置101可位于外部的太阳下的可能性。替代地,如果可见光级别高而红外光和/或紫外光级别低,那么处理器100确定存在可穿戴式装置101可位于室内(即使在阳光充足的地方)的可能性。

[0072] 此外,测光表还可用以在确定动物的当前状态时解释光级别,以确认或确证动物的当前状态。举例来说,在一些实施例中,极明亮的光入射可指示穿戴可穿戴式装置101的动物正遇到汽车前灯,或正在炮火、爆炸等周围,如基于所接收的光级别208的突然改变。正遇到汽车前灯的识别可基于在夜晚环境光的突然飙升,同时加速度计指示在可见光飙升之前和之后的最小移动。此外,代替加速度计信号或除了加速度计信号之外,还可使用位置确定(例如,来自GPS接收器)以扩增确定动物是否已被迎面而来的前灯照明。可将可见光飙升的短时间内发生的类似音频信号飙升解释为正在炮火、爆炸等周围。

[0073] 在一些实施例中,可促成一个或多个频谱分析(包含非光频谱的分析)的其他传感器可部署在可穿戴式装置101上。频谱分析的较先进使用可包含检测存在于动物环境中、从其皮肤/毛皮、身体孔口发出和/或存在于其呼吸中的痕量化学特性的能力。举例来说,读数可指示危险的环境状况(例如,高的氯气读数)、皮肤相关问题(例如,酵母),和体内相关状况(例如,动物的呼吸中的酮,其可在其他症状明显之前展现)。此外,频谱分析传感器还可嗅出化学特性。组合硫的检测与光和声音飙升会帮助确证确定动物最近已位于枪声或其他爆炸附近。

[0074] 还可将提供环境温度216的环境温度传感器提供为传感器的另一实例。环境温度传感器可用以确定穿戴可穿戴式装置101的动物的位置(例如,室内相对室外)。在一些实施例中,处理器100随着时间推移而跟踪环境温度216且确定当前改变速率。如果所述当前改变速率大于预定速率存在了一段时间,那么处理器100识别所述改变速率可为穿戴可穿戴式装置101的动物将在不久的将来过热或冻坏的预测。此外,在一些实施例中,环境温度传感器可用以确证或控制其他传感器。

[0075] 可穿戴式装置101还可包含提供环境湿度输入215的湿度传感器。在一些实施例中,湿度传感器可用以将所感测温度调整为湿球设置。这些湿球设置在计算动物热损耗/增益方面可为重要的,且可用以概略地识别动物的位置(例如,内部或外部)。此外,经识别为来自湿度传感器的信号215的过多湿度或干度可与温度读数组合以确定热指数或风寒。

[0076] 此外,麦克风或峰值噪声检测器传感器可提供声音输入209。麦克风/峰值噪声传感器可用以例如测量特定声音事件(吠叫等),且可用以确证其他传感器读数。举例来说,在测光表指示例如穿戴可穿戴式装置101的动物可能遇到车辆前灯的实施例中;可将感测负载噪声的麦克风解释为例如撞击事件(被车辆撞到)。本文中描述确定撞击事件的特定方法。

[0077] 传感器的另一实例可为提供关于电池的强度和/或温度的信息的内部电池强度和/或电池温度传感器213。所述内部电池强度和/或温度传感器可用以调制某些其他感测活动和/或作为其他感测活动的输入源。举例来说,响应于感测到内部电池低位运行,可缩减GPS获取占空比和/或蜂窝式传输以节约电力来延长可穿戴式装置101的操作。

[0078] 可将提供核心温度211的核心温度传感器提供为传感器的另一实例。核心温度传感器可用以非侵入性地测量动物的核心温度,且因此提供与动物的实时核心温度和动物的核心温度随着时间推移的改变两者相关的数据。

[0079] 可穿戴式装置还可包含与内部无线电/传感器中的一者或多者关联的一个或多个天线。附接到天线的内部组件中的一者可为超宽带UWB装置。如所属领域中所知,UWB装置用以监测各种状况(例如,用于胎儿监测、心肺监测及其类似者)。

[0080] 此处,UWB装置用以监测多种不同状况。举例来说,在一些实施例中,UWB装置可用以传输和接收UWB信号以非侵入性地监测动物心脏的运作。接着由处理器100处理来自所述监测操作的信号以确定是否已发生情景事件(例如,异常高的心率),是否已发生较复杂的事件(例如,在过多跑步之后的热衰竭),以及动物的心肺系统是否正趋向于不良的状况(例如,平均心率增加)。此处,除了平均心率之外,还可提供统计偏差。就此而言,统计偏差可伴随其他平均速率一起转发到兽医且可能转发到主人。

[0081] 具体地说,UWB装置用以测量穿戴可穿戴式装置101的动物的脉搏量和血压的相对改变。出于本文中的目的,除了生命迹象读数之外,来自UWB的脉搏量读数也是有用的。在其他实施例中,UWB装置用以确定可穿戴式装置是否实际上在动物身上。在一些实施例中,动物的配置文件(例如,所存储特性)可用于穿戴可穿戴式装置101的一个以上动物。在此类实施例中,UWB装置用以确定可穿戴式装置101当前附接到哪个动物。举例来说,UWB装置处的读数可与所存储的心肺配置文件相比较,以确定多个动物中的哪一个当前正穿戴可穿戴式装置101。此外,UWB装置用以将颈部组织的改变解释为指示动物进食、饮水和/或呕吐。此外,UWB装置用以解释腹部区域中的信号以调查消化道中梗阻的可能性。

[0082] 可将任何其他所需传感器提供为可穿戴式装置101的组件以便测量动物和/或其环境的一个或多个属性。考虑到本公开的益处,所属领域技术人员将认识到在不脱离本公开的范围的情况下可并入到可穿戴式装置101中的众多其他传感器。此外,含在可穿戴式装置101内的组件和/或传感器可共享某一共同电路(例如,电源、功率调节器、低通滤波器、天线等),以及彼此共享感测数据以从组合数据源导出较多含义。

[0083] 根据本公开的一些方面,可穿戴式装置101(和关联基站,如果存在)和DMS可形成用以收集关于一个或多个动物的特定健康属性和/或监测所述属性的健康监测系统的部分。此外,在一些实施例中,传感器中的一者或多者可具有激活、撤销激活、控制、拒绝、接受或限制如本文中所描述的另一传感器的活动的的能力。另外,健康监测系统可包含被动和主动传感器以及产生和接收广泛多种机电能量的多个天线两者,而一个或多个组件的正常输出可以导出方式来增强另一组件的能力。

[0084] 根据本公开的一些方面的健康监测系统可进一步包含与可穿戴式装置101的传感器交互或以其他方式补充所述传感器的外部传感器(例如,在可穿戴式装置101外部的传感器)。在一些实施例中,这些外部传感器可包含可拆卸的模拟/数字项目,例如听诊器、超声传感器、红外线温度传感器、脉搏血氧计、血压监测工具、血糖仪、血液分析仪、呼吸分析仪、尿液分析仪、脑部扫描仪(其全部可包含额外的应用程序和/或由装置软件控制),以及用以增强/合作现有组的传感器和读数的滤波器/附件。这些可分离的传感器的个别操作在所属领域中是已知的。此处,可穿戴式装置101提供这些额外传感器可连接到的平台,且所述传感器的数据或分析内容存储在存储装置105中以用于中继到主人或DMS(或甚至是第三方),如本文中所描述。

[0085] 在一些实施例中,这些外部传感器可与其他众所周知的装置整体地被提供或相关联。举例来说,健康监测系统可从摄像机(具有或没有透镜/滤波器附件)、麦克风、扬声器、

GPS和可插入到可穿戴式装置101和/或健康监测系统中或由其利用的其他项目收集数据。在一些实施例中,这些传感器可为个人移动装置(例如,智能电话或其类似者)的部分。这些外部传感器和/或移动浏览器应用程序/安装应用程序中的每一者可独立地起作用,结合可穿戴式装置101起作用,可由可穿戴式装置101触发,或可由DMS基于需求、情景或日程表触发,以提供额外和/或合作的感测信息,其将提供重要的情景、导出或趋势信息以支持动物安全、康健和健康。另外,上述活动全部可由移动装置与同伴应用程序和附件/配件触发以提供如本文中所述的传感器数据的时间戳相关性。

[0086] 结合所描述的健康监测系统而使用的外部传感器的另外实例可包含与RFID接近标签通信且提供RFID内容212的RFID接近传感器。举例来说,可将RFID接近标签放置在动物的床上、其食碗处、其水碗处、门框外部、门柱外部、垃圾桶附近等。因此,当穿戴可穿戴式装置101的动物在上述项目中的任一者附近时,所述可穿戴式装置(经由RFID传感器接收信号)可解释所述动物在睡眠、进食、饮水、在门外、在院子外、在垃圾堆等。

[0087] 健康监测系统可进一步使用通过例如基于同伴网/移动的应用程序、电话呼叫中心活动/电子提词及其类似者而收集的主人对动物的观测。主人观测可确证所测量事件(例如,由可穿戴式装置101和/或一个或多个外部传感器测量的事件)以协助降低假阳性和假阴性的持续率。举例来说,在一些实施例中,健康监测系统可包含移动体重/大小移动装置应用程序,其指示主人挥动与移动装置成整体的移动摄像机跨越动物以及视场中的预识别标记。接着可将从此动作导出的预处理数据上传到DMS,在所述DMS处可导出关于动物的体重和大小的结论。接着将此类数据附加到动物的记录。其他重要的主人记录观测可包含例如以下各者的可观测项目:热量摄取、血尿、黑便、口臭、烦渴、面部周围的白斑、记录动物的性情,及其类似者。举例来说,主人可通过在计算机或智能电话上运行的应用程序来监测热量摄取,其中主人识别在什么时间间隔内消耗什么食物和被消耗多少。

[0088] 此外,健康监测系统可包含放置在动物体内的传感器(例如,侵入性但非介入性的传感器)。举例来说,嵌入在动物体内的微芯片或其类似者可提供关于例如血氧测量(blood oximetry)、葡萄糖监测、ECG、EEG等的的数据。

[0089] 数据管理系统

[0090] 图3展示从多种源接收输入的数据管理系统301的实例。那些输入可特定于个别动物,或大体上涉及相关动物(通过包含品种、年龄、健康状况及其类似者的一个或多个特性而相关)。图3展示数据管理系统301接收RSS源302、因特网搜索内容303、社会形式内容304、来自与兽医的闲谈的内容、症状查找及其类似者305、蜂窝式网络相关信息306、Wi-Fi/蓝牙/ANT相关信息307、基于可穿戴式装置101的传感器及配件308、第三方电子服务309、兽医观测310、来自同伴移动应用程序/传感器311的内容、主人观测312和第三方家庭远距照护传感器313。

[0091] DMS 301是数据接收与处理系统,其从可穿戴式装置101接收数据和/或可穿戴式装置导出事件,且直接地或结合来自可穿戴式装置的较旧数据或较旧数据的过去分析或结合来自其他源的数据或其任何组合来分析所述内容。DMS 301包含类似于图1中所展示的可穿戴式装置101的处理器100和存储装置105的一个或多个处理器、存储装置、操作软件、输入/输出路径及其类似者。此外,DMS可为基于云的计算平台,其中经由因特网的通信是在DMS中在服务器或其他硬件装置处被接收且根据计算机可执行指令和工作流被处理。在此

实例中,DMS可具有将DMS 301连接到各种内容源302-313的产业标准因特网连接件、路由器、服务器。发送到主人的提醒与发送到兽医的提醒相比较可不同。此外,即使传感器与特定配置文件关联而操作,DMS也可继续基于DMS处的预定义设置来分离和转发提醒。

[0092] 在本公开的一些实施例中,健康监测系统可进一步使用外部丰富站点摘要(RSS)源302来收集数据。举例来说,所述系统可经由RSS源302来接收关于天气、环境、日常宠物健康贴士、已发布研究数据等的的数据。根据一些方面,此所接收数据可用以确证、补充和增强从如本文中所述的可穿戴式装置101、其他外部源及其类似者收集的数据。

[0093] 健康监测系统的一些实施例可进一步从例如非侵入性家庭远程信息处理解决方案313接收数据。举例来说,所述系统可从智能垫、智能运动/1F检测器和市场上流行的其他装置接收数据。家里的宠物和动物因此可触发这些装置,且因此记录传感器假影,例如存在、体重、生理迹象和生命迹象。这些记录(其通常可被人类家庭监测系统丢弃)可为例如DMS(如本文中所述)中的系统提供有价值的的数据收集/确证点。可采用若干技术来将此数据上传到DMS(例如,同伴移动装置应用程序、用户输入读数、蓝牙、Wi-Fi、其他RF技术等)。

[0094] 当用作图2中且如本文中所述的健康监测系统的部分时,可穿戴式装置101可为传感器收集数据(例如,经由上文所述的传感器和其他装置)的主要源。所有传感器及其输入可用于经由数据融合而智能地组合以产生有意义的独立提醒,且作为DMS的输入以从所述数据开发和摘取甚至更多的含义。

[0095] 在一些实施例中,如本文中所述的健康监测系统可包含如图3中示意性地所描绘的远离可穿戴式传感器101的DMS 301。在一些实施例中,DMS 301可从可穿戴式装置101和/或其他传感器接收信息。此外,DMS 301可将信息传输到例如宠物主人(例如经由计算机、智能电话、平板电脑、陆线、可穿戴式装置101的显示器、图6A和图6B的状态灯/显示器/声音指示器604等)和/或兽医(例如经由基于网络的仪表盘、传真、陆线、移动提醒等)。在一些实施例中,DMS 301可根据预定义准则来传输数据。举例来说,根据一些方面,DMS 301可按照日程表定期地传输信息。在其他实施例中,DMS 301可在信息超过阈值时传输所述信息。在其他实施例中,DMS 301可按需传输数据(例如,由宠物主人、兽医或其类似者所请求)。

[0096] 在一些实施例中,DMS 301可为所有输入的数据存储库而不管源,从而为主人和兽医导出与动物安全、保健和健康相关的有意义的/可行性信息。在一些情形下,可在从第三方接收数据(307、311)之前将特定于穿戴可穿戴式装置101的动物的信息(例如,第三方信息服务数据309和第三方兽医闲谈服务数据311)从DMS 301转发到第三方以协助第三方的分析。DMS可分析所接收数据且将所述数据的含义确定为DMS导出事件。接着,基于那些事件,DMS可获得关于来自与那些导出事件关联的存储装置的文件的推荐,编译那些推荐,且将所编译推荐提供给主人和/或兽医作为可行性信息。举例来说,如果有意义的信息是动物在上周已胖了5磅(1bs.)且已展现出低于正常的活动率,那么DMS 301可查找关于来自与体重增加和体重增加的量关联的存储装置的文件的推荐以及所识别的一个或多个推荐。接着,所述结果被编译和转发到主人/兽医作为可行性信息。

[0097] 一般来说,以下列出可被报告给主人的典型推论:动物在指定安全区外部;存在动物可能过热或冻坏的潜在情形;动物可能发生事故(各种级别的严重性的高撞击事件);动物的活动水平甚至在用于主人的应用滤波器和宠物生活方式配置文件之后已减少;动物在

跛行(基于步态改变);基于极端噪声和光指标,动物似乎处于潜在危险的环境中;动物在睡眠期间非常无精打采(作为疼痛、消化问题、呼吸问题或过去的生理创伤的指示);动物的心率变异性异常;动物的呼吸率和质量异常;动物似乎处于痛苦/疼痛中(当有大幅度移动时嗷叫);以及借助于检查可穿戴式装置的门配置文件相对存档的配置文件或作为其电子配置文件的部分的其他生命迹象指标而发现可穿戴式装置不在其最初所指派到的动物身上。

[0098] 典型的建议动作可包含:增加主人对动物的个人观测以确认或摒除特定的发展中的关注项目;增加/减少动物的传感器配置文件中的项目的阈值,使得其较接近地与主人的和特定宠物的日常生活样式、年龄、品种、大小和已知医疗状况对准;增加/减少动物的活动;监测动物的日常饮食(记录热量摄取);从潜在的发展中的过热/冻坏情形移走动物;监测动物的特定咳嗽声;让主人参看特定的相关文章/链接/视频等;查阅任选的在线“询问兽医”服务;以及基于危及生命的情形而尽快地去看它们的兽医。

[0099] 以下是引起将问题报告给主人的触发的说明性实例:基于确认比较读数与预设阈值的事件的传感器或一群传感器的情景问题;基于用于特定疑似状况的趋正或趋负读数的在可穿戴式装置101或DMS 301处的基于时间的分析(又称为基于纵向);根据主人或兽医的需求;基于主人或兽医的安全、保健和健康目标而定期地提供动物状况的快照。

[0100] 兽医可基于保健问题和可能导致严重的健康问题的生命迹象、特定已知健康状况的监测以及规定疗法的有效性的监测而接收较少数目的推论/建议和较多的经验数据。兽医可接收表明动物趋正或趋负的生命迹象和其他生理信息。可充当使兽医被发送信息的触发的项目包含:情景生命迹象读数或生理读数已超过其阈值,或随着时间推移的导出生命迹象或生理迹象已超过由兽医设置的阈值。

[0101] 而且,兽医可对以下当前可能的生命、环境或生理迹象感兴趣:核心温度;环境温度&湿度;以及核心温度。兽医可对以下肺信息感兴趣:所检测的肺部运动&所测量的呼吸率和节律;所测量的呼吸和呼出时间(t_i/t_e);所检测的不对称呼吸(炎症、梗阻、窒息);所测量的胸外按压速率、深度和胸部回弹;以及所测量的慢性支气管炎及其持续监测。兽医可对以下心脏信息感兴趣:所检测的心脏运动&所测量的心率和心节律;所测量的心搏出量和心输出量改变;血压与阈值的比较;发展中的充血性心脏衰竭的迹象;心搏徐缓和心搏过速的迹象;血/气胸的迹象。此外,兽医可对以下其他信息感兴趣:惊厥的迹象;子宫收缩速率和强度;可能的睡眠问题的识别,例如睡眠呼吸暂停;动物体内异物的迹象;长期传感器数据;心脏活动、呼吸活动和核心温度的平均和统计偏差;活动水平;估计体重;估计补水水平;以及平均白天/夜间环境温度。以下是可由DMS 301导出且向主人或兽医识别以用于诊断的样本推论:犬恶丝虫;呕吐&腹泻;肥胖;传染病;犬舍咳&其他发展中的呼吸状况;下尿路感染;牙病;皮肤过敏;损伤的骨骼&软组织;癌症(例如,通过动物呼吸的酮含量改变);发展中的心脏病;痛苦/疼痛;以及认知紊乱。以下是由传感器数据与兽医供应数据的组合产生的样本症状/推论:特定规定疗法的影响;刚经历了外科手术的动物的康复状态;以及生命迹象对照由兽医确定的基线的趋势。

[0102] 在此类能力中,DMS 301可接收原始数据、处于可穿戴式装置101级别的预处理数据。举例来说,可遍及固定窗口(例如,一秒窗口)而对加速度计 $\{x, y, z\}$ g值求平均值,计算量值偏差,且可基于动物的活动来指派高、中等或低活动指定。来自单独装置、RSS源和其他不同数据类型的声音文件需要被编目录、加时间戳、分类和准备用于分析。因为DMS接收这

些不同类型的数据,所以DMS 301可执行这些相关性。举例来说,DMS 301可从可穿戴式装置101接收高环境温度读数,且比较所述温度读数与用于可穿戴式装置101的当前或最后识别的位置的期望当地温度(通过RSS源302或因特网搜索303获得)。如果环境温度高(例如,超过45℃),而所述位置的预测高温仅为20℃),那么DMS 301可导出动物被锁在汽车内部且汽车的窗户关闭。基于此导出事件,DMS可尝试作为提醒314来提醒主人。提醒314可呈电子邮件、SMS或其他文本消息传送系统、社交消息传送系统(比如推特(Twitter)和脸书(Facebook)等)的形式,或通过直接地呼叫主人。应了解,用于提醒的频率和阈值可为固定的或可由用户配置。

[0103] DMS 301还可包含关于过去事件、当前事件或可能未来事件预测的信息。DMS 301还可经由各种通信信道和装置来充当可穿戴式装置101与第三方服务、兽医和/或宠物主人之间的通信集线器。举例来说,在一些实施例中,宠物主人可使用她的个人移动装置作为输入装置以经由自由形式文本或下拉菜单(有效地成为感官平台的一个传感器)来记录她自己的观测,且因此,DMS 301经由个人移动装置从主人接收这些输入。存储在DMS 301中的每一数据元素可被加元标签,使得每一者独立存在而不必返回到例如主人/宠物配置文件。此类元标签可包含可促进大规模匿名数据分析的时间戳、地理数据、品种、年龄等。

[0104] 可穿戴式装置101的颈部放置

[0105] 图4示出根据本公开的一个方面的包含可穿戴式装置101的项圈402。如图4所描绘,项圈402可包含可穿戴式装置101,使得可穿戴式装置101定位在动物401的颈部附近。因此,在此类实施例中,传感器在感测位置402处接收动物401的颈部附近的数据。此外,可穿戴式装置101在收发位置404处接收和传输数据。

[0106] 图5示出穿戴包含可穿戴式装置101的项圈402的动物颈部的横截面图。如所描绘,项圈402可包含扣子505,其在扣住时将可穿戴式装置101定位为邻近于动物颈部的下侧上的毛皮501。图5描绘动物颈部内的结构的近似位置。具体地说,图5相对于可穿戴式装置101来展示颈动脉503、颈静脉504、食道509、气管511和脊柱510。在此类配置中,含在可穿戴式装置101中的心肺的天线(例如,UWB装置)和其他内向型组件(例如,ECG和超声探头)放置在项圈402内部,而处理器100、其他传感器和其他组件(例如,RF天线109、RFID天线111等)位于项圈402的另一侧上(例如,在位置507处)。此外,外向型天线可位于位置A-I中的任一者处以帮助最小化对内向型天线的干扰。替代地,位于位置A-I处的传感器可能已通过使其分离而不干扰与动物的接触来改进读数。举例来说,如果环境温度传感器放置在位置A处,那么当动物躺在它胸部上且可穿戴式装置101停留在动物爪子上时存在错误读数的可能性。使环境温度传感器位于替代位置(例如,D-I)处可改进来自传感器的读数,这是因为当动物在此位置躺下时所述传感器将与动物爪子隔开。此外,在替代实例中,可在项圈402周围复制各种传感器且对其读数求平均值,或丢去最高和最低读数以缩减异常读数的影响。

[0107] 如图5所展示,可穿戴式装置101能够在项圈402的外部上接收和传输信息,同时将内向型天线保持在项圈402的内部上的动物皮肤附近,使得可获得来自例如动物颈动脉503和/或食道509的准确读数。替代地,可代替或结合颈动脉503而从颈静脉504获得读数。也可关注其他组织移动,包含气管周围的肌肉移动(因为气管的软骨可不反射一些介电信号且不可直接地检测)。

[0108] 根据本公开的一些实施例的可穿戴式装置101的配置可参考图6A和图6B而被更容

易理解。图6A示出可穿戴式装置101的实施例的俯视图,且图6B示出可穿戴式装置101的实施例的侧视图。在图6A和图6B的实施例中,可穿戴式装置101可包含两个部分:内部部分601和外部部分603。内部部分601可包含内向型天线,例如UWB天线、微波天线或超声天线。举例来说,天线可位于位置605和606处。外部部分603可包含例如处理器100的其他组件以及包含外向型天线的图1的其他组件。在一个实例中,部分601的内向型天线可通过金属或金属化层或其他已知天线隔离材料而与部分603的外向型天线隔离,以最小化不同组的天线之间的干扰。此外,可经由状态灯604将包含开/关状态的状态信息提供给主人。状态灯604可为简单LED,或与将信息发送到DMS以接着转发到主人的智能电话截然相反(或除此之外),还可包含经配置以向主人显示内容的显示屏幕和触摸界面。另外,604可为对设置改变作出响应的声音产生器。

[0109] 当可穿戴式装置101放置在动物身上(例如图5所展示)时,内向型天线将位于动物401附近(例如,在项圈402内部)且因此提供准确的感测,而其他组件(包含用以传输和接收数据的一些组件)可被放置为远离动物401(例如,在项圈402外部),使得外向型天线的收发能力不会由于其他天线的操作而降级。

[0110] 此外,金属或金属化探头610和611可用以建立用于传感器的探头到皮肤接触,所述传感器可通过直接皮肤接触而得以改进。这些类型的传感器可包含皮肤温度传感器、心率传感器和ECG传感器。关于温度传感器,这些探头可附接到一个或多个热感测组件(或可包含那些热感测组件。热感测组件可包含热敏电阻、热电偶,及其类似者和其组合。

[0111] 可穿戴式装置101的胸部放置

[0112] 在其他实施例中,可穿戴式装置101可不穿戴在动物401的颈部周围,而是可穿戴在用于由传感器接收信息的任何合适位置处。举例来说,且如图7所示出,可将可穿戴式装置提供为穿戴在动物胸部周围的挽具701的部分。在此类实施例中,感测位置703和收发位置704将在动物胸部附近,而不是在动物颈部附近(如图4所描绘)。不管可穿戴式装置101的特定位置(在颈部位置或胸部位置处,都可由宠物主人705移除和替换电池115和其他可拆卸组件。

[0113] 传感器的操作

[0114] 图8至图12和图22涉及展示可穿戴式装置101和/或DMS 301的处理的流程图。这些流程图用以解释分析来自一个或多个传感器的信号的多个方面。应了解,代替阈值比较,基于传感器信息或其他类型的分析是可能的。其他已知技术包含贝叶斯推论分析、神经网络、回归分析及其类似者,且其用以分析信号输入的用途涵盖在本公开的范围之内。

[0115] 现在转到图8,描绘表示基础传感器处理(例如,一个或多个内部传感器、外部传感器、内部传感器和/或其他传感器的处理)的流程图。如图8所展示而处理的传感器可为所有时间都开启、中断驱动或按需触发的传感器。在步骤801处,从传感器n接收传感器数据。此外,此传感器数据可被连续地接收(例如,始终开启),可由另一传感器的读数触发(例如,中断驱动),或可响应于宠物主人、兽医或其类似者请求传感器数据(例如,按需)而被接收。在步骤803处,比较所接收的传感器数据与阈值。在步骤803处,所比较数据与阈值的关系可能是使得没有关注事件发生。在此类情形下,可忽略所述数据,如由步骤809所指示,且所述方法将返回步骤801以接收额外数据。然而,如果所比较数据超过阈值,那么在步骤805中将此发生写入到存储装置。任选地或除了步骤805之外,还可将提醒提供给宠物主人或将提醒发

送到DMS,如步骤807中所展示。所述提醒可为本地的(例如,可穿戴式装置101上的声响警报)和/或可为远程的(例如,在宠物主人的个人移动装置上、在兽医仪表盘内等)。在另外修改中,也可存储来自传感器n的信号不超过阈值的事实,如以从确定步骤803的“否”输出到忽略步骤809的折线所展示,作为读数在阈值内的明确指示。此外,存储等级系列提供可由DMS可用的递增改变的痕迹导航数据集。

[0116] 图9描绘来自多个传感器{n1、n2和n3}的读数可用以确定动物状态的实施例。此外,图解中的传感器中的每一者可一直开启、中断驱动或按需触发。在步骤901、903和905处,从每一传感器n1到n3收集数据。如所论述,传感器可位于可穿戴式装置101和/或外部装置(例如,智能电话、RSS源等)中。传感器n1、n2和n3中的任一者可在步骤906中个别地触发提醒状况,且在步骤907中将提醒状况写入到存储装置,且在步骤909中(任选地)将提醒提供给主人或DMS。否则,在步骤908中忽略确定。类似于图8的过程,可对数据进行痕迹导航而不管传感器读数不超过阈值,如以从步骤906到步骤907和接着返回到步骤908的折线所展示。

[0117] 替代地,步骤906可需要所有三个读数的一致,需要加权基数来确认提醒状况或忽略所感测数据。举例来说,在步骤907处,响应于传感器n1、n2和/或n3中的一者或多者分别在步骤901、903和/或905处触发提醒状况,比较来自每一传感器的所感测数据的组合与一个或多个阈值以确定例如是否存在提醒状况。此外,在步骤907处,可比较所感测读数与本地存储的(例如,在可穿戴式装置101内)或存储在例如DMS 301中的过去读数。因此,通过使用来自多个传感器(在所描绘实施例中,n1到n3)的所感测数据,可在步骤907处基于传感器读数和/或例如痕迹导航(时间戳记录)的分析而形成关于动物和宠物安全、保健和健康的推论。如果传感器数据的组合触发提醒(例如,如果数据的组合确认提醒状况),那么可在步骤909处返回提醒(到例如宠物主人和/或兽医等)。然而,如果传感器数据的组合在与一个或多个阈值比较之后未触发提醒,那么在步骤908处忽略所述数据且所述方法返回到步骤901/903/905以接收另外数据。不论怎样(例如,提醒或忽略),都可在步骤907处将读数和结果写入到本地存储装置以用于随后上传到DMS 301。

[0118] 在步骤803处的传感器数据的分析或在步骤907处的多个传感器数据的分析可在系统内的任何合适位置执行。在一些实施例中,所述分析可在可穿戴式装置101中执行。在此类实施例中,可穿戴式装置101可执行情景数据分析(例如,独立智能决策)以及纵向数据分析。对于后者,可穿戴式装置可随着时间推移而监测各种事件的许多所记录痕迹导航。举例来说,可穿戴式装置101可随着时间推移而监测动物温度以便遵照FAA规章而对存放在货舱中的宠物监测动物状况。在其他实施例中,可穿戴式装置101可随着时间推移而监测动物吠叫,以确保动物401遵守当地法律或将持续吠叫解释为潜在的压力指标。

[0119] 在其他实施例中,传感器数据的分析可在DMS 301中执行。此外,DMS 301可执行情景数据分析以及纵向数据分析两者。对于后者,DMS 301可查看个别事件、组合事件和导出事件(例如,卡路里摄入量相对活动水平)。通过查看DMS 301中的此类事件,可确定动物301的健康和保健样式。举例来说,DMS 301可确定在动物401的药物或疗法治疗后在动物401已离开兽医之后,所述动物的改善(或缺乏改善)样式。此外,可穿戴式装置101数据可与来自其他源(例如,RSS源302、主人观测312等)的传感器组合以执行分析。举例来说,可比较包含度日数的RSS源302与可穿戴式装置101处的许多高温提醒,以确定例如动物401是否过热或

更确切地说是否仅是异常温暖的月份。作为另一实例,主人的观测312(例如,在劳累、不寻常的疲劳、异常咳嗽、牙龈发白等之后的蹒跚的观测)可引导DMS 301修改可穿戴式装置的配置文件或操作模式,以采用具有更精细粒度的配置文件且更经常地感测并具有用于可穿戴式装置101级别处的心肺算法的较敏感阈值。

[0120] 如图8和图9中所呈现,可通过分析来自个别传感器(例如,图8)或同时来自两个或两个以上传感器读数的组合(例如,图9)的数据来执行动物健康和保健的分析。在其他实施例中,可由一个或多个传感器触发一个或多个额外传感器以便确证第一传感器的数据来执行动物健康和保健的分析。此可参考图10而被更容易理解。如图10所展示,在步骤1001处从一个传感器(在所描绘实施例中为n1)接收数据。在步骤1003处比较此数据与一个或多个阈值,如关于图8和图9所描述。如果传感器读数不超过阈值(例如,不感兴趣),那么在步骤1007处忽略所述数据且所述方法返回到步骤1001以获得额外数据。替代地,可在步骤1005处始终本地存储/写入数据以用于稍后上传到DMS 301。

[0121] 如果在步骤1001处获得的来自传感器n1的数据确实超过在步骤1003处的一个或多个阈值,那么可检查来自额外传感器的信号以确认或确证来自步骤1001的所接收数据。也就是说,在一些实施例中,一个或多个传感器(在所描绘实施例中为n1)在已感测到阈值水平之后可充当“主控”传感器,且接着随后控制额外“从属”传感器。此处,步骤1001-1009与主控传感器n1的操作相关,所述步骤共同地由虚线框1000M识别。类似地,步骤1010-1014与从属传感器n2和n3的操作相关,所述步骤共同地由虚线框1000S识别。在所描绘实施例中,一旦在步骤1001处收集的数据超过在步骤1005处的阈值,就触发额外从属传感器以在步骤1010(n2)和步骤1011(n3)处收集数据或检查其先前收集的数据。在步骤1012处,可执行所接收数据(例如,在步骤1001、1010和/或1011处接收的数据)的分析,且可进行关于动物健康和保健的推论。此外,从每一传感器(n1、n2和n3)接收的数据可任选地被加权或以其他方式调整,以确定如本文中所描述的关于动物健康和/或保健的推论。如果在步骤1012处组合数据不超过阈值水平(例如,在步骤1010和/或1011处收集的另外数据未确认和/或更确切地说否定在步骤1003处进行的推论),那么可在步骤1007处忽略所述数据且所述方法因此返回到步骤1001以收集新数据且因此持续地监测动物401。然而,如果在步骤1010和/或1011处收集的数据确认或补充根据在步骤1001处收集的数据进行的推论,那么在步骤1013中通过将此确定写入到存储装置105中而记录此确定。此外,可在步骤1014处将提醒返回到动物的主人和/或兽医。此外,不管所进行的推论(例如,忽略相对提醒),都可在步骤1013处本地写入/存储数据以用于未来上传到DMS 301。

[0122] 可使用图8至图10中所描述的方法(例如,根据单个传感器或传感器组合进行的推论)来得出动物健康或保健的特定推论。举例来说,一个或多个传感器Nm的分析可允许进行关于动物健康和保健的情景和/或纵向推论。作为可使用一个或多个传感器进行的实例情景推论,在一个实施例中,可使用例如GPS传感器(作为可穿戴式装置101上提供的传感器的一个实例)来确认或取消GPS地理区提醒。具体地说,地理区提醒可由于例如与一个或多个卫星的通信的临时丢失而易于为假阳性(其因此可被解释为动物401的移动)。然而,在一些实施例中,可比较GPS地理区提醒与加速度计读数以确证/确认所述提醒。具体地说,如果动物401未移动(如根据从加速度计接收的数据所确定),那么可取消地理区提醒。

[0123] 类似地,在一些实施例中,可比较例如RF信号的信号强度与动物401的GPS位置以

确认例如地理区的缺口。具体地说,来自GPS的读数可指示动物401已移动到地理区外部。然而,如果来自基站的RF信号的信号强度(在RF天线处接收)仍然相当强,那么可将GPS读数解释为假阳性(例如,丢失与一个或多个卫星的通信的结果),且因此可取消提醒。

[0124] 作为可使用一个或多个传感器进行的另一实例情景推论,高加速度的读数(来自例如加速度计)可触发额外传感器和/或以其他方式与来自额外传感器的数据进行比较,以确定动物401是否涉及撞击事件(例如,被车辆撞到)。举例来说,来自加速度计的高加速度的读数可用来自例如可穿戴式装置101上的测光表和或麦克风(作为内部传感器的两个实例)的读数予以补充。除了高加速度读数之外,如果可穿戴式装置还接收到高的光入射读数(例如,前灯)和/或高噪声读数(例如,撞击),那么可返回可能的撞击事件的提醒。

[0125] 作为可使用一个或多个传感器进行的另一实例情景推论,周边栅栏的缺口(如通过RF天线、Wi-Fi、蓝牙或其他RF技术107所确定)可与来自可穿戴式装置101上的环境光、声音、温度和/或湿度传感器(作为内部传感器的实例)的读数进行比较,以确定动物401是否已事实上例如离开房子。如果所感测湿度、温度、光等指示动物401正在外部,那么可返回周边栅栏提醒。然而,如果每一读数指示动物401在内部,那么可将周边栅栏缺口的提醒解释为假阳性且因此取消。

[0126] 作为可使用一个或多个传感器进行的另一实例情景推论,来自例如麦克风(作为传感器的一个实例)的数据可与来自加速度计(作为传感器的另一实例)的读数进行比较,以确定动物401是否已例如吠叫得比阈值时间段更长的时间。举例来说,来自麦克风的读数可指示动物401吠叫,或可能是由于某一其他事件(例如,打雷)。然而,从加速度计接收的数据可根据是否感测到吠叫事件的签名标头移动或振动而确认/否定动物已在吠叫。

[0127] 此外,来自内向型天线(例如,UWB天线)的所感测数据可与麦克风进行比较以形成关于呼吸质量及其类似者的许多推论。举例来说,UWB天线可用以通过监测颈部区域中的肌肉(例如,动物气管511周围的肌肉)的移动而形成动物呼吸质量的推论。此外,所感测的UWB数据可用位于可穿戴式装置101上的麦克风和/或外部麦克风(例如,位于主人的个人移动装置(例如智能电话等)上的麦克风)予以确证,以进行关于动物401是否具有犬舍咳、支气管炎等的推论。

[0128] 作为可使用一个或多个传感器进行的另一实例情景推论,可通过测量心率(每分钟心跳次数)、质量(所述分钟内的波动)和心搏量两者来确定非侵入性心输出量,以使用UWB技术基于情景或趋势中的任一者来提供心输出量。来自这些测量的其他导出结论还可包含血压随着时间推移的改变以及动物是否由于外出血或内出血而大量失血。可将这些传感器放置在动物的胸部上的胸骨附近、放置在颈部前方的风管和颈动脉附近,或放置在动物的其他部位上以获得特定关注信号。

[0129] 作为可使用一个或多个传感器进行的另一实例情景推论,可从若干内部和环境热敏电阻测量和/或导出非侵入性核心温度。此外,可使用微波辐射测量/温度测量(使用微波天线)连同其他技术来确定核心温度的波动,其可指示体温过低、体温过高、细菌或病毒感染、炎症、疾病系列、免疫介导或肿瘤疾病、极限运动或排卵期。

[0130] 作为可使用一个或多个传感器进行的情景推论的另一实例,可通过将可穿戴式装置101移动到关注区域以允许读取读数和使用UWB技术来上传来自此活动的数据而实现消化道中的堵塞的非侵入性测量。

[0131] 作为可使用一个或多个传感器进行的另一实例情景推论,可通过检查来自包含食道和周围组织的颈部区域的信号而使用UWB技术独立地测量或用其他传感器来确证动物的饮食习惯的非侵入性测量。

[0132] 在一些实施例中,可确定动物401的基线测量且接着与后续数据收集进行比较以确定例如本文中所论述的推论中的一者或多者。在一些实施例中,从两个或两个以上传感器接收的数据可用于确定例如这是收集此基线数据的适当时间。举例来说,在一些实施例中,可存取时钟或其他组件(例如,测光表等)以确定例如这是夜晚时间。此外,可参考来自加速度计的数据以确认例如动物401正在睡眠(如由没有或几乎没有加速度所指示)。在此类实施例中,可响应于一个或多个传感器指示动物401正在睡眠而采取一个或多个生命迹象和/或生理迹象的基线测量。

[0133] 根据一个或多个传感器确定情景推论的上述方法可参考特定实例而被更容易理解。在一个实施例中,可穿戴式装置101可包含加速度计、麦克风(作为内部传感器的实例)和/或心肺传感器(例如,UWB装置)。在此类实施例中,加速度计可测量高加速度事件,且可穿戴式装置101/DMS 301可将加速度解释为指示可能的撞击事件(例如,动物401被车辆撞到)。可穿戴式装置101/DMS 301接着可通过参考其他传感器(例如,麦克风)来确证或确认此解释。举例来说,如果麦克风在高加速度时刻感测到大的噪声,那么可确认撞击事件的推论。此接着可触发其他传感器,例如心肺传感器(例如,UWB装置)。举例来说,心肺传感器可检查动物401的异常现象,此可包含例如检查动物401的失血量(指示例如内出血或外出血)。

[0134] 图11中示出由可穿戴式装置101和/或DMS 301对撞击事件进行的情景推论的实例。图11示出如何将一个或多个传感器的读数解释为指示已发生事件。如图11所展示,来自五个传感器的信号分别与识别为Na、Nb、Nc、Nd和Ne的传感器一起使用。来自传感器Na 1101、Nb 1102和Nc 1103的读数分别通过加权因子 W_{Na} 1104、 W_{Nb} 1105和 W_{Nc} 1106被独立地加权。接着,在步骤1107中,确定这三个传感器的读数的加权组合是否高于阈值a1。如果否,那么系统在步骤1108中忽略传感器读数且返回到监测动物。如果是,那么在步骤1109中存储此确定且在步骤1110中将提醒提供为提醒级别1。

[0135] 图11还包含用于确定第二提醒级别(提醒级别2)的能力。举例来说,系统在步骤1107之后知道已达到提醒级别1。系统可另外在步骤1111中检查加权组合,或执行额外加权且比较加权组合与第二提醒级别阈值(此处为a2阈值)。如果步骤1111为是,即,在步骤1112中存储第二提醒级别a2且在步骤1113中向主人/DMS识别提醒级别2。

[0136] 如果步骤1111为否,这是因为基于来自传感器Na、Nb和Nc的初始加权传感器读数尚未发现第二提醒级别,那么可存在允许确定已达到第二提醒级别的额外传感器输入。举例来说,可获得来自传感器Nd 1114和Ne 1115的传感器读数。对于来自传感器Nd的传感器读数,系统在步骤1115中确定传感器读数是否低于用于传感器Nd的低阈值。如果是,那么在步骤1112中存储此确定且在步骤1113中提供提醒级别2。如果步骤1115为否,那么系统在步骤1116中确定传感器读数是否高于用于传感器Nd的高阈值。如果是,那么在步骤1112中存储此确定且在步骤1113中提供提醒级别2。如果步骤1116为否,那么系统在步骤1110中继续提供提醒级别1。

[0137] 可对于来自传感器Ne的读数进行类似确定。对于来自传感器Ne的传感器读数,系

系统在步骤1118中确定传感器读数是否低于用于传感器Ne的低阈值。如果是,那么在步骤1112中存储此确定且在步骤1113中提供提醒级别2。如果步骤1118为否,那么系统在步骤1119中确定传感器读数是否高于用于传感器Ne的高阈值。如果是,那么在步骤1112中存储此确定且在步骤1113中提供提醒级别2。如果步骤1119为否,那么系统在步骤1110中继续提供提醒级别1。

[0138] 最后,可检阅原始传感器级别中的一者以确定其是否在用于所述传感器的配置文件之外。举例来说,在步骤1120中,比较传感器Nc的传感器读数与用于所述传感器的配置文件。如果所述读数在所述配置文件之外,那么在步骤1112中存储此确定且在步骤1113中提供提醒级别2。如果步骤1120为否,那么系统在步骤1110中继续提供提醒级别1。

[0139] 下文解释如何将图11应用于特定传感器读数以确定是否已发生事件。以下实例解释如何进行已发生高撞击事件的确定。此处,传感器Na、Nb、Nc、Nd和Ne分别由测光表传感器n1、麦克风/峰值声音传感器n2、加速度计n3、GPS接收器n4和心肺传感器n5表示。

[0140] 在步骤1103处,加速度计(n3)感测潜在地指示高撞击事件的高加速度事件(例如,10+G's)。在此实施例中,加速度计(n3)充当“主控”传感器,使得当其在步骤1103处已感测到此情景状况(例如,可能地指示撞击事件的高加速度)时,其可控制其他传感器的感测和/或数据报告以确认/确证所述事件。具体地说,处理器100可使用加速度计n3上的高信号以返回寻找来自测光表n1和麦克风n2的最近读数。取决于传感器,那些最近读数可能已存储在存储装置105中或存储在存储装置119中。结果,对于此实例,加速度计传感器n3是主控传感器,且测光表n1和麦克风n2是从属传感器。

[0141] 检阅来自从属传感器的先前读数以寻找情景阈值事件,以产生关于在先前时间间隔内已发生什么的较准确图片且可能地根据加速度计n3来确认可能的高撞击事件。因此,在步骤1105处,处理器100在紧接地在高加速度读取之前且与其重叠的时间段内从麦克风/峰值声音传感器(n2)检索所存储数据,且在步骤1107处,处理器100在紧接地在高加速度读取之前且与其重叠的时间段内从测光表n1检索所存储数据。

[0142] 在步骤1104至1106处,可对从每一传感器接收的数据进行加权且组合为单个结果,以在步骤1107中确定所构造的配置文件是否满足已发生关注事件(例如,撞击)的高度可能性。举例来说,如果测光表(n1)感测到高光入射(潜在地指示前灯),和/或如果麦克风/峰值声音传感器(n2)感测到大的噪声(潜在地指示被车辆撞击),那么所述方法可在步骤1107处确定事实上已发生撞击。如果其他读数未确认可能的撞击事件,那么可在步骤1108处忽略数据。无论如何,都可在步骤1109处本地写入和/或存储所接收数据以供随后上传到DMS 301。

[0143] 如果在步骤1107中所组合和确证数据满足特定状况(例如,每一者指示撞击事件),那么主控传感器(在所描绘实施例中,加速度计n3)可触发和/或改变其他传感器(包含其自身)的状态,以便例如采取个别现场读数、基于日程表的读数,或改变每一传感器的感测配置。如果读数为非决定性的,那么传感器被指示继续进行读取。

[0144] 举例来说,在所描绘实施例中,在步骤1109处,加速度计(n3)从处于中断模式(例如,寻找情景事件)改变(如由处理器100所控制)到运动活动的实时监测。可比较此实时监测与配置文件以确定动物的步态是否已显著地改变,如在步骤1120中所确定。在步骤1117处,指示(即,由处理器100控制)GPS传感器(n4)确定动物401的位置、速度和/或方向。如果

动物401正以持续方式移动,那么此读数将具有指派给其的较低风险率。此外,在步骤1107处,可触发心肺传感器(n5)以检查心率、呼吸率、心搏量和/或血压改变。心肺传感器(n5)因此可寻找异常现象(例如,失血)且将风险率指派给读数。或,换句话说,处理器100可寻找来自心肺传感器n5的异常读数且将风险率指派给那些读数。

[0145] 在步骤1115、1116、1118和1119处,可穿戴式装置101和/或DMS301中的处理器可比较来自上述传感器中的一者或多者的数据,以确定例如所确定情景(例如,撞击事件)之后的提醒级别。举例来说,在考虑所有上述加权数据点之后,处理器可基于传感器读数的可靠性而确定所记录事件值得将被发送给主人和/或兽医的各种提醒级别(在步骤1110和1113处)。此外,可在步骤1110和1113处指示可穿戴式装置101继续进行读取,以便不断地监测动物在撞击事件之后的进展。

[0146] 以下方程式描述传感器的值的加权以及与提醒级别阈值的比较。以下方程式(1)描述如何对照用于传感器Nc的阈值来检查来自传感器Nc的传感器读数:

[0147] (1)如果($n_c > n_{c\text{阈值}}$),那么用于 n_c 的提醒超过 n_c 阈值

[0148] 以下方程式(2)描述如何对照用于传感器Nc的阈值来检查来自传感器Nc的传感器读数,且如果超过所述阈值,那么确定传感器读数Na和Nb和Nc的加权组合是否超过提醒级别1阈值:

[0149] (2)如果($n_c > n_{c\text{阈值}}$),

[0150] 那么,

[0151] 如果 $\frac{\text{时间T1内的}f_{Na}\text{最大值}}{n_{Na\text{阈值}}} \times w_a + \frac{\text{时间T2内的}f_{Nb}\text{最大值}}{n_{Nb\text{阈值}}} \times w_b + \frac{\text{时间T3内的}f_{Nc}\text{最大值}}{n_{Nc\text{阈值}}} \times w_c \geq a_1$

[0152] 那么留意提醒1

[0153] 其中:

[0154] a_1 是提醒级别1阈值,使得高于 a_1 的值引起提醒级别1,而低于 a_1 的值未引起提醒;

[0155] 时间T1、T2和T3是检阅用于传感器Na、Nb和Nc的先前读数的时间间隔;以及

[0156] w_a 、 w_b 和 w_c 是用于Na、Nb和Nc传感器读数中的每一者的加权值。

[0157] 值得注意地,方程式(2)通过使时间窗口期间的传感器的最大值(或适当时为最小值)除以阈值来标准化每一传感器的值。此准许取消每一传感器的个别单元。接着,加权因子缩放每一标准化传感器读数,使得其可相加且与用于提醒级别1阈值(a_1)进行比较。

[0158] 以下方程式(3)描述类似于方程式(2)的分析的分析,但将提醒级别阈值设置为提醒级别2 a_2 阈值:

[0159] (3)如果($n_c > n_{c\text{阈值}}$),

[0160] 那么,

[0161] 如果 $\frac{\text{时间T1内的}f_{Na}\text{最大值}}{n_{Na\text{阈值}}} \times w_a + \frac{\text{时间T2内的}f_{Nb}\text{最大值}}{n_{Nb\text{阈值}}} \times w_b + \frac{\text{时间T3内的}f_{Nc}\text{最大值}}{n_{Nc\text{阈值}}} \times w_c \geq a_2$,

[0162] 那么留意提醒2

[0163] 其中:

[0164] a_2 是提醒级别2阈值,使得高于 a_2 的值引起提醒级别2,而低于 a_2 的值未引起提醒;

[0165] 时间T1、T2和T3是检阅用于传感器Na、Nb和Nc的先前读数的时间间隔;以及

[0166] w_a 、 w_b 和 w_c 是用于Na、Nb和Nc传感器读数中的每一者的加权值。

[0167] 方程式(4a)和(4b)涉及方程式(2),但还包含图11的从属传感器分析:

[0168] (4a)如果(主控)($n_a > n_a$ 阈值)且

$$\frac{(\text{时间T1内的}n_a\text{最大值})}{n_a\text{阈值}} \times w_a + \frac{(\text{时间T2内的}n_b\text{最大值})}{n_b\text{阈值}} \times w_b$$

[0169]

$$+ \frac{(\text{时间T3内的}n_c\text{最大值})}{n_c\text{阈值}} \times w_c \geq a_1$$

[0170] 那么激活从属(4b)

[0171] (4b)如果((($n_d < n_d$ 低阈值)或($n_d > n_d$ 高阈值))

[0172] 或

[0173] (($n_e < n_e$ 低阈值)或($n_e > n_e$ 高阈值))

[0174] 或

[0175] (($n_a \neq$ 用于 n_a 的预存在配置文件)),

[0176] 那么提醒级别2,否则提醒级别1。

[0177] 其中:

[0178] a_1 是提醒级别1阈值,使得高于 a_1 的值引起提醒级别1,而低于 a_1 的值未引起提醒;

[0179] 时间T1、T2和T3是检阅用于传感器 N_a 、 N_b 和 N_c 的先前读数的时间间隔;

[0180] W_a 、 W_b 和 W_c 是用于 N_a 、 N_b 和 N_c 传感器读数中的每一者的加权值;以及

[0181] “用于 n_a 的预存在配置文件”是在时间间隔内用于 n_a 的期望值的配置文件。

[0182] 此处,提醒级别2是通过由主控和从属两者达到预定义级别而被激活予以定义。提醒级别1是通过由仅主控达到其预定义级别但从属未达到其预定义级别而被激活予以定义。

[0183] 上述方程式还基于针对每一传感器读数所评估的时间T而准许传感器位于其他装置上。因此,一旦确定共同时间(例如,来自传感器 N_c 的读数超过 N_c 阈值的时间 $T(N_c)$),其他传感器读数就根据所述时间 $T(N_c)$ 予以时间标准化且予以评估。

[0184] 位于不同装置上的传感器

[0185] 如上文所描述,所有传感器可位于可穿戴式装置101上,或一些传感器位于可穿戴式装置101上且其他传感器位于单独装置上。单独装置可为用户的智能电话(例如,智能电话上的麦克风)。简而言之,可从位于一个以上装置(例如,可穿戴式装置101和用户的移动装置)上的传感器捕获和比较数据,且进行比较以确定例如关于动物的健康和保健的情景推论。举例来说,图12示出用于从一个以上装置捕获传感器数据的一个实例方法,所述数据接着可被转发到DMS 301且经分析以确定关于动物的健康和保健的推论(在所描绘实例中,呼吸推论)。如同图11,图12的时间线12011指示相对于彼此执行每一步骤的相对时间。在图12中,在步骤1201处,用户开启移动装置应用程序。举例来说,如本文中所描述的健康监测系统可包含可下载到动物401主人的智能电话、平板电脑、计算机等的同伴移动应用程序,所述应用程序可能够按需触发传感器。用户可为动物的主人或兽医等。在步骤1202处,用户可选择其希望收集有关数据的功能。经选择用于捕获和返回数据的特定传感器可取决于用户触发什么特定推论等而变化。在图12所描绘的实施例,用户选择呼吸分析。在步骤1203处,可将命令发送到传感器以收集和/或转发与此呼吸分析相关的数据。举例来说,因为用户选择“呼吸分析”,所以可将命令发送到心肺传感器(n_5)以及发送到加速度计(n_3)(两者

都位于可穿戴式装置101上),且发送到位于用户的移动装置上的麦克风(n14)。在步骤1204、1205和1206处,每一相应装置可收集数据和/或检索先前收集的数据。这些传感器可备用放置且基于事件(例如,咳嗽发作)的开始而触发。

[0186] 在以下三个实例中,解释以下情境:在移动装置与可穿戴式装置之间没有触发(仅由DMS同步);触发移动装置以开始由可穿戴式装置记录;以及触发可穿戴式装置以开始由移动装置记录。在第一实例中,在用户的移动装置上执行的应用程序可执行和记录具有时间戳的音频文件。DMS可基于从加速度计获得的数据的时间戳而使音频文件与来自加速度计的读数相关。在第二实例中,移动装置或可穿戴式装置可基于所感测级别超过阈值而触发另一者。举例来说,移动装置可等待可穿戴式装置指示可穿戴式装置的加速度计已开始感测咳嗽发作,这时可穿戴式装置提醒移动装置。响应于所述提醒,移动装置可开始记录具有时间戳的音频文件。在此实例中,未记录在狗开始咳嗽之前记录的过度的乏味的音频文件。在第三实例中,移动装置向可穿戴式装置通知移动装置上的麦克风已拾取咳嗽发作的声音且可穿戴式装置将要监测动物。在以下三个实例中,解释以下情境:

[0187] 在步骤1204-1206处的每一所收集数据片段可被加时间戳,使得每一数据片段在被分析时可按序排队或以其他方式同步,以正确地聚集和考虑每一数据片段以及其他数据。在步骤1207处,将可穿戴式装置101上收集的数据上传到DMS 301,且在步骤1208处,将用户的移动装置处收集的数据上传到DMS 301。在步骤1209处,基于使时间戳同步以确定何时相关咳嗽已开始而使所上传数据彼此相关。接着,在步骤1210处,在DMS 301处分析数据以确定关于动物的健康和保健的适当推论(在所描绘实例中,呼吸质量)。

[0188] 举例来说,组合数据可产生动物401正遭受犬舍咳或支气管炎的推论。此外,因为在一些实施例中数据将被加时间戳,所以可容易确定推论,即使传感器读数是来自不同的源(此处,可穿戴式装置101和移动装置)也如此。尽管如所描述在DMS 301处执行分析步骤1210,但在其他实施例中可在用户的移动装置和/或可穿戴式装置101处执行分析。

[0189] 除了使用图8至图12所描绘的方法进行的情景推论之外,还可使用上述方法进行纵向推论(例如,趋势推论)。也就是说,因为所收集数据可本地存储在可穿戴式装置中(在例如步骤805、907、1005/1013和/或1109/1112处)和/或上传到DMS 301以供存储,所以可监测随着时间推移的数据改变或波动等,且可进行关于动物的健康和保健的相应纵向(趋势)推论。

[0190] 作为实例,在一些实施例中,可监测动物的长期体重波动且可相应地进行关于动物401的推论。举例来说,监测长期体重波动是重要的,这是因为清瘦的宠物具有15%的寿命增加(+2年)且还可能是其他发展中的状况的前兆。在另一极端,快速体重减轻可指示消化道堵塞或恶病质,其中身体由于糖尿病的发病而分解蛋白质和脂肪。因此,通过监测和比较动物随着时间推移的体重,可确定关于动物的健康和保健的推论。

[0191] 作为可使用一个或多个传感器确定的纵向推论的另一实例,可监测(使用例如加速度计、GPS等)动物的活动水平。此外,可由DMS 301针对动物401和/或动物主人的周末和工作日生活方式配置文件来调整所测量的活动水平。举例来说,如果主人在上午3点带动物散步,那么此可由主人向DMS识别,且DMS避免向主人提醒动物已在夜里离开主人的房子。根据所监测的活动水平进行的推论可指示,动物不具备足够的锻炼机会或此类关节炎在自发性活动的时间期间使动物减慢的状况。

[0192] 作为可使用一个或多个传感器确定的纵向推论的另一实例,可监测动物随着时间推移的进食和补水习惯。补水和进食波动可为与糖尿病相关的发展中的多食症和烦渴状况的重要指标。

[0193] 作为可使用一个或多个传感器确定的纵向推论的另一实例,可监测动物的睡眠样式以形成关于动物的健康和保健的推论。睡眠样式可为宠物的潜在问题(例如骨关节炎)的重要指标。一些主人可能认为动物睡得较多仅是年龄大的结果,而实际上,其可为发展中的身体状况的指标。举例来说,动物在玩耍期间兴奋时可能没有跛行或哀鸣且表现得像年轻的狗,但将在稍后为此付出代价。此可能表现在较长时间的休息、起床时的僵硬和对继续其常规散步的抵抗。较长睡眠时段的其他原因可能由甲状腺、肾脏或肝脏疾病造成。动物还可能具有由强迫性行为障碍造成的睡眠中断。在一些实施例中,睡眠样式可由DMS 301导出且与主人的个人观测312合作。

[0194] 根据本公开的其他方面,可使用可穿戴式装置的所提供的UWB技术(例如,使用UWB装置)来确定纵向推论。举例来说,在一个实施例中,呼吸监测可揭露异常迹象,例如休息时喘气、使用较多腹部肌肉来呼吸、呼吸困难、不对称呼吸、增加或减少呼吸率、哮喘、咳嗽和窒息。

[0195] 作为可使用UWB技术确定的纵向推论的另一实例,可由UWB装置监测动物随着时间推移的心率。心率监测可揭露增加或减少的心率和/或异常节律,其可包含心脏加速和减慢或没有心跳。在额外实施例中,随着时间推移而测量的心搏量可用以导出动物401的整体体能水平和/或指示动物401处于将造成心搏量降低的发展中的状况。

[0196] 作为可使用UWB技术确定的纵向推论的另一实例,可监测动物的血压改变(增加和减少血压两者)。偏离基线(其可例如在动物401正在睡眠或以其他方式处于所论述的低活动状态中时予以测量)的血压改变可为可能导致其他严重身体状况的高血压发展的指标。

[0197] 在上述实施例中的任一者中,所收集数据可被加时间戳以便确定时间相依推论。也就是说,对各种感测活动加时间戳以及在时间方面进行回顾的能力允许根本原因分析来确定不利事件(例如,动物原本在正常行走,但接着玩追球游戏且现在跛行)。此外,在一些实施例中,加时间戳还可能允许改变速率分析,此又可用以预测可能的结果(例如,动物以增加的速率跑向地理区的外部区域且因此可能在所述区打开缺口)。

[0198] 图13呈现根据本公开的一些方面的概述可位于可穿戴式装置101上或位于可穿戴式装置101外部且结合本文中所描述的健康监测系统而使用的一些传感器的说明性属性的表格1301。具体地说,1301含有:表示每一传感器的编号(被表示为Nm)的列1303、指示每一传感器的类型的列1305、描述传感器相对于可穿戴式装置的位置的列1306、指示每一传感器的主要目的的列1307、描述传感器的一般类别的列1308、指示每一传感器可充当主控传感器还是从属传感器(如本文中关于图14所描述)的列1309、指示每一传感器的次要目的(如果存在)的列1311。

[0199] 作为实例,在此实施例中,N1是指位于可穿戴式装置101上的测光表和/或分光计。如列1307中所表示,测光表的主要目的可为监测可穿戴式装置101(且因此,动物401)周围的光级别。此外,如列1309中所指示,测光表可仅充当从属传感器,且因此,在此实施例中,可能不控制其他传感器。如列1311中所指示,测光表还可具有次要目的,此处充当室内/室外指示器(通过例如感测UV级别)或分析空气中的附近化学特性。

[0200] 图14呈现根据本公开的或多个实施例的指示图13所呈现的每一传感器的说明性主控/从属关系的表格。具体地说,图14包含识别每一传感器的行以及识别每一传感器的列。每一单元格中的值将关系识别为行传感器是主控传感器,此与在列传感器中识别的从属形成对比,其中相交单元格包含“X”。在行及列标题中的同一传感器的相交点处,单元格值是由“T”识别以指示是否为相同传感器。有趣地,在一些实施方案中,每一传感器可充当其自身的主控器(例如,由其自身响应于所感测读数而控制数据的进一步收集)。图11的步骤1120中展示此情形的实例,从而识别来自传感器Nc的读数是否在期望配置文件之外。

[0201] 作为实例,如由每一“X”或在所列出“N3”之后的行中的黑色单元格所指示,在一些实施例中,加速度计(N3)可充当从属传感器N1(测光表)、N2(峰值声音)、N3(其自身,加速度计)、N4(GPS)、N5(心肺)、N6(温度)、N8(Wi-Fi)、N9(蓝牙)、N10(RF)和N11(GSM)的主控器。此外,如由每一“X”或在“N3”下方的列中的黑色单元格所指示,在一些实施例中,加速度计(N3)可充当其他主控传感器的从属器,所述其他主控传感器即N3(其自身,加速度计)、N5(心肺)、N13(电池强度)和N14(移动麦克风)。

[0202] 图15涉及各种操作模式和每一传感器可如何在各种操作模式中操作。列1501通过编号来识别传感器。列1502识别传感器类型。列1503识别每一传感器如何在配置文件操作模式中操作。列1504识别每一传感器如何在飞行(无RF无线电操作)操作模式中操作。列1505识别每一传感器如何在位置提醒操作模式中操作。

[0203] 举例来说,图15识别峰值声音传感器、加速度计和当日时间传感器(例如,内部时钟)在处于如列1503中所展示的配置文件中时未受到特定配置文件设置影响。剩余传感器可基于配置文件而具有不同的操作。

[0204] 在飞行操作模式1504中,大多数传感器关闭,而峰值声音处于备用状态中,加速度计、环境温度传感器和当日时间传感器开启。换句话说,处于飞行模式中的传感器的操作识别出产生显著产生显著电磁辐射的所有无线电、传感器和/或组件被停用。

[0205] 在位置提醒操作模式1505中,可帮助确定动物的位置的所有传感器开启,包含测光表、加速度计、GPS、WiFi信号检测器、蓝牙信号检测器、RF信号检测器和GSM信号检测器传感器。可关闭剩余传感器以帮助节约电力。还可使电池强度传感器在位置提醒模式1505中开启,以向项圈识别其何时低功率运行。举例来说,停用心肺传感器n5以支持GPS传感器/无线电n4、Wi-Fi传感器/无线电n8、蓝牙传感器/无线电n9、RF传感器/无线电n10和GSM传感器/无线电n11,这取决于存在这些传感器/无线电中的哪些。

[0206] 图16A至图16G涉及可由可穿戴式装置101使用的不同配置文件。在图16A至图16G中的每一者中,列1601识别传感器编号,且列1602识别传感器类型。

[0207] 图16A描述第一配置文件(配置文件0),其涉及由主人设置的正常监测配置文件。在单元格1603A中识别配置文件类型,且在单元格1604A中识别其标题。此处,低阈值1605A与高阈值1606A之间的范围被设置得相对大,每一传感器的操作频率相对不频繁,且用于各种传感器的读数的粒度低。此配置文件是由主人设置的正常配置文件的实例。举例来说,依据图16A的配置文件0而操作的处理器针对加速度计传感器n3具有低粒度。低粒度可采取应用于来自加速度计传感器n3的信号的低通滤波器的形式。低通滤波器可使任何瞬时加速度计输出级别平滑,以在瞬时输出高于高阈值而平均输出低时消除和/或缩减加速度计高阈值的触发。替代地,可用平滑滤波器(例如,具有较长时间常数的卷积滤波器)来替换低通滤

波器以缩减来自加速度计n3的信号中的任何错误尖峰。此外,上述滤波器可为处理器的部分,使得所述处理器忽略具有短持续时间的加速度尖峰或对其较不敏感。

[0208] 图16B描述第二配置文件(配置文件1),其涉及由主人设置的增强型监测配置文件。在单元格1603B中识别配置文件类型,且在单元格1604B中识别其标题。此处,低阈值1605B与高阈值1606B之间的范围窄于图16A的配置文件0的范围,每一传感器的操作频率相对较频繁,且用于各种传感器的读数的粒度高。此配置文件是主人担心宠物的当前健康且希望由项圈获得较多信息的增强型配置文件的实例。与图16A的配置文件0对比,此配置文件1具有增强型敏感性,如在用于列1605B的低阈值的较高触发点和用于列1606B的高阈值的较低触发点中的一些中所展示。而且在一些情况下,列1601B中的监测频率更经常。类似地,如列1608B中所展示的粒度也高。举例来说,对于加速度计n3,在列1608B中将粒度描述为高。关于低通滤波器的实例,可移除或修改所述滤波器以缩减较高频率信号的滤波级别。关于平滑滤波器的实例,缩减时间常数(或在发生平滑的时间窗口)以准许由处理器分析较高频率加速度信号。而且,如关于图16A所描述,滤波器可为处理器的部分,使得处理器基于当前配置文件而在内部调整其对各种传感器的输出的敏感程度。

[0209] 图16C描述第三配置文件(配置文件2),其涉及由兽医设置的正常监测配置文件。在单元格1603C中识别配置文件类型,且在单元格1604C中识别其标题。此处,低阈值1605A与高阈值1606C之间的范围被设置得相对大,其中甚至一些传感器未被使用,这是因为兽医可能不需要来自所述传感器的读数,每一传感器的操作频率相对不频繁,且用于各种传感器的读数的粒度低。此为兽医可监测宠物的当前健康以建立基线或作为一般监测的函数(例如,为检查做准备)的配置文件的实例。

[0210] 图16D描述第四配置文件(配置文件3),其涉及由兽医设置的增强型监测配置文件。在单元格1603D中识别配置文件类型,且在单元格1604D中识别其标题。此处,低阈值1605D与高阈值1606D之间的范围被设置得相对窄,每一传感器的操作频率相对频繁,且用于各种传感器的读数的粒度高。此处再次停用一些传感器,这是因为兽医可能不需要来自那些传感器的读数。举例来说,可在对动物执行外科手术或程序(例如,在所述动物被麻醉的情况下进行的牙齿清洁)之前使用此配置文件,以确保在所述外科手术/程序之前所述动物最近尚未发生显著事件。

[0211] 举例来说,可在外科手术之后或在程序之后使用此配置文件以监测由所述外科手术引起的并发症的可能性。基于监测动物的需要级别,将信息提供给兽医的速率可根据图22的实例而被进一步修改,如涉及以下内容:

[0212] A. 由可穿戴式装置对事件进行的识别以及那些事件到兽医的上传,

[0213] B. 来自传感器的原始数据的记录以及所记录数据到兽医的批量上传,或

[0214] C. 原始数据到兽医的连续上传。

[0215] 关于以上描述和图22的描述,所识别事件和/或原始数据到兽医的上传可为从可穿戴式装置到远程装置(例如,到与可穿戴式装置在同一本地Wi-Fi网络上的计算机)的直接传送,或可为从可穿戴式装置到DMS的间接传送,DMS接着将来自可穿戴式装置的所识别事件和/或原始数据转发到兽医(或使兽医能够存取)。此外,DMS可进一步从原始数据导出事件且可能地从可穿戴式装置导出装置导出事件。可根据需要进一步将这些DMS导出事件提供到兽医或使兽医能够进行观察。

[0216] 图16E描述第五配置文件(配置文件4),其涉及用于如由兽医设置的第一特定症状类型的监测配置文件。在单元格1603E中识别配置文件类型,且在单元格1604E中识别其标题。此处,低阈值1605E与高阈值1606E之间的范围被设置得相对窄,每一传感器的操作频率相对频繁,且用于各种传感器的读数的粒度对于一些传感器来说高,但对于其他传感器来说低。在此配置文件中,兽医集中于来自一些传感器相比于其他传感器的值。举例来说,兽医可基于加速度计频率取样“始终开启”以及粒度“高”而监测步态相关问题。

[0217] 图16F描述第六配置文件(配置文件5),其涉及用于如由兽医设置的第二特定症状类型的监测配置文件。在单元格1603F中识别配置文件类型,且在单元格1604F中识别其标题。此处,低阈值1605F与高阈值1606F之间的范围被设置得相对窄,每一传感器的操作频率相对频繁,且用于各种传感器的读数的粒度对于一些传感器来说高,但对于其他传感器来说低。在此配置文件中,与配置文件4对比,兽医集中于来自与图16E的配置文件4的重要传感器的传感器差异的值。此处,兽医可通过心肺传感器n5的频率来监测心肺类型症状或类似症状系列,心肺传感器n5的频率经设置以在其粒度被设置为高的情况下每分钟获得一读数。

[0218] 图16G描述第七配置文件(配置文件6),其涉及由兽医设置的增强型监测配置文件,其中一些传感器连续地操作,这与其标准间歇使用截然相反。在单元格1603G中识别配置文件类型,且在单元格1604G中识别其标题。此处,低阈值1605A与高阈值1606A之间的范围被设置得相对窄,每一传感器的操作频率取决于其重要性。对于不重要的那些传感器,所述传感器不操作,且与此对比,其他传感器连续地操作。举例来说,可在以下情形时使用此配置文件:动物正从外科手术康复,且兽医通过单独地附接用于每一生命迹象/生理迹象的个别传感器而在不对动物施压的情况下需要动物的生命迹象/生理迹象的连续读数。替代地,可在动物处于危急状况且处于持续监测状态中时使用此配置文件。在此配置文件中,未监测一些项目,这是因为在住院时所述项目是不相关的。举例来说,不需要经由传感器n6来监测环境温度或用传感器n4来监测GPS信号。图16G的此配置文件使兽医能够使用可穿戴式装置101来代替原本通常将个别地附接到动物的单独附接的个别传感器。

[0219] 图18展示根据本公开的一个或多个方面的可如何基于监测装置所附接的动物的品种信息来修改各种传感器配置文件的实例。具体地说,列1801识别可在处理时基于动物品种的类型而修改或调整敏感性的那些传感器。举例来说,用于心肺传感器n5的高阈值和低阈值可针对具有高平均心率的品种向上调整且针对具有低平均心率的品种向下调整。

[0220] 图18展示根据本公开的一个或多个方面的具有可穿戴式装置的不同操作模式的实施例。在此实施例中,可穿戴式装置在三个操作模式中的一者中操作:配置文件模式1802、飞行模式1803和位置提醒模式1804。操作模式的集合被展示为群组1801,且配置文件的集合被展示为群组1802。在此实施例中,可在可穿戴式装置中实施两个配置文件:主人配置文件1805和兽医/第三方配置文件1806。基于操作模式的选择,可穿戴式装置1807根据操作模式的细节所指定而操作。最后,基于什么和何时上传内容到远程数据管理系统的操作模式的指定,可穿戴式装置1807根据所述操作模式来上传内容。

[0221] 举例来说,在配置文件操作模式1802中,此操作模式(和任选地,特定配置文件)识别来自可穿戴式装置1807的内容将分批地上传到远程数据管理系统1808。接着,在飞行操作模式1803中,因为所有无线电传输功能在处于飞行操作模式1803中时被停用,所以在

处于操作模式1803中时收集的内容存储在可穿戴式装置1807中且随后仅在切换出飞行模式1803时才上传到远程数据管理系统1808。此外,当在位置提醒操作模式1804中操作时,将内容信息上传到远程数据管理系统1808。举例来说,在主人尝试尽可能快地定位动物的一个实例中,可将位置内容连续地上传到远程数据管理系统1808。从可穿戴式装置上传的数据可包含来自GPS接收器传感器的位置信息,和/或来自所接收的手机发射塔信号强度和/或Wi-Fi存取点(仅仅存储一系列加时间戳的IP地址)的IP地址的三角测量信息,或其类似者。数据的上传可为实时的或可为分批的。关于监测Wi-Fi存取点,可穿戴式装置101可跟踪随着时间推移而遇到的各种存取点且上传一系列那些存取点,以便提供在一整天(或其他间隔)所访问的一系列位置(或近似位置)(由此提供可穿戴式装置在一整天去过之处的痕迹导航信息)。

[0222] 图19A至图19B展示根据本公开的一个或多个方面的操作模式基于图18的实施例而优先于配置文件的次序。如图19A至图19B中所使用,“开关”可为硬件开关、软件开关或两者的组合。硬件开关可为本地位于可穿戴式装置上的准许选择图18所描述的操作模式中的一者的开关。软件开关是到可穿戴式装置的用以转变为图18的操作模式中的一者和/或配置文件的遥控式命令。软件开关可由主人、兽医和或第三方操作。举例来说,机场人员可包含在包含第三方的群组中,其中机场人员可能够存取可穿戴式装置以将其设置为飞行操作模式1803。硬件开关和软件开关的组合准许装置对硬件开关操作(实际开关或装置的双击一由内部加速度计感测)或软件开关操作中的任一者作出响应。举例来说,外部硬件开关可位于可穿戴式装置101上的一个或多个位置处,例如在图5的可穿戴式装置101上的位置A-C处,或作为项圈/挽具402的部分。此处,硬件开关可为扣子505在位置H和I处的相应部分且通过将扣子505的所述部分锁定在一起而操作。

[0223] 图19A展示飞行模式开关1901具有最高优先级别的弃用次序。接着,位置提醒开关1902具有次高级别优先。第三,最低优先级别是包含主人配置文件1904和兽医/第三方配置文件1905的配置文件群组1903中的配置文件。

[0224] 图19B展示基于图19A的开关的操作的不同操作模式。首先,如果飞行模式开关开启,那么可穿戴式装置在飞行模式1907中操作。如果飞行模式开关关闭1906,那么可穿戴式装置注意位置提醒开关的状态。如果位置提醒开关开启,那么可穿戴式装置在位置提醒操作模式1909中操作。如果位置提醒开关关闭1908,那么可穿戴式装置在配置文件模式1910中的一者中(例如,在主人配置文件1911或兽医/第三方配置文件1912中)操作。

[0225] 图20展示根据本公开的一个或多个方面的具有包含替换图18的实施例的操作模式的配置文件的不同配置文件的替代实施例。配置文件2001包含飞行配置文件2004、位置提醒配置文件2005、主人配置文件2002和兽医/第三方配置文件2003。来自配置文件2001的选定配置文件规定可穿戴式装置2006如何操作且将数据上传到远程数据监测系统2007(类似于图18的操作模式/配置文件)。

[0226] 图21A至图21B展示根据本公开的一个或多个方面的图20的实施例的不同配置文件与由一个或多个开关进行的配置文件选择的选项的组合。图21A至图21B描述由硬件开关/软件开关/组合开关(所述开关已关于图19A至图19B予以描述)指定的配置文件。在图21A中,配置文件2101的集合包含主人配置文件2102、兽医/第三方配置文件2103、飞行模式配置文件2104和位置提醒配置文件2105。图21B展示配置文件2110的集合,其中飞行模式开

关和位置模式开关指定所述配置文件中的至少一些。举例来说,当飞行模式开关2112开启时,可穿戴式装置在飞行模式配置文件2113中操作。当飞行模式开关关闭2111时,检查位置提醒开关状态。如果位置提醒开关开启2115,那么可穿戴式装置在位置提醒配置文件2118中操作。如果位置提醒开关关闭2114,那么可穿戴式装置在主人配置文件2116或兽医/第三方配置文件2117(如分别由主人和/或兽医/第三方所指定)中的一者中操作。

[0227] 图22展示根据本公开的一个或多个方面的可如何在可穿戴式装置中以及在DMS中选择配置文件的实例。相对于DMS 2213来展示可穿戴式装置2201。在步骤2202处,针对可穿戴式装置2201来设置初始配置文件。在步骤2203处,确定传感器或传感器的组合是否已超过如本文中所描述的一个或多个阈值。如果是,那么可穿戴式装置修改其自己的配置文件以改变为不同的配置文件或操作模式,如步骤2204中所展示。而且,如由从步骤2203向下延伸的是箭头所展示,可在步骤2205中将导出事件上传到DMS,可如步骤2206中所展示而将原始数据分批地上传到DMS,或可在步骤2207中取决于新配置文件或新操作模式而将原始数据连续地上传到DMS。如果步骤2203为否,那么可在步骤2205中将导出事件上传到DMS,可如步骤2206中所展示而将原始数据分批地上传到DMS,或可在步骤2207中取决于当前配置文件或当前操作模式而将原始数据连续地上传到DMS。

[0228] 接着,在步骤2208处在DMS 2213处从可穿戴式装置2201接收内容。在步骤2209处,存储数据(例如,存储在具有动态或固态存储器的一个或多个服务器中的数据库中,如由数据库2210所展示)且随后予以分析。如果在步骤2211中已从所分析数据触发提醒,那么DMS 2213根据在步骤2211中确定的提醒级别而指示可穿戴式装置2201改变为不同的配置文件或操作模式。替代地,如果步骤2211为否,那么尚未确定提醒且DMS 2213在步骤2208中继续监测来自可穿戴式装置2201的内容。

[0229] 图23展示根据本公开的一个或多个方面的如何将来自各种传感器的输出存储达一段时间且接着丢弃的实例。图23展示来自加速度计2301、光传感器2302和声音传感器(麦克风)2303的信号的去历史。在此实例中,来自加速度计2301的较旧读数2309低于加速度计阈值水平{ThreshoId(acc)}。然而,最近,来自加速度计的信号上升到级别2308,其高于{ThreshoId(acc)}。

[0230] 如上文所描述,处理器100接着可评估来自其他传感器的先前读数。评估来自光传感器2302的先前值。返回查看来自光传感器2302的值的最近历史,读数最初处于级别2311,其低于光阈值{ThreshoId(Iight)}。然而,最近,光级别上升到级别2310。因为此级别2310高于光阈值{ThreshoId(Iight)},所以来自光传感器的值确证可能已由加速度计2301检测到的事件。关于声音级别,较旧声音级别读数处于级别2315,其低于声音阈值{ThreshoId(sound)}。最近,声音级别上升到级别2314,其高于声音阈值{ThreshoId(sound)}。此处,来自声音传感器的输出也确证可能已由加速度计2301检测到的事件。

[0231] 关于光传感器2302和声音传感器2303两者,在时间间隔期间已达到的高于阈值的不同于最大值的个别信号值相较于在时间窗口期间已达到阈值的信号较不相关。换句话说,一旦已确定用于传感器读数2310的光信号高于光阈值{ThreshoId(Iight)},就不考虑级别2312与2313之间的其他读数用于此阈值分析。类似地,声音级别2316与2317之间的变体相较于已超出声音阈值水平{ThreshoId(sound)}的声音级别2314较不相关,这是因为已经满足声音阈值。

[0232] 最后,图23展示数据转储点2305、2306和2307,在所述数据转储点之后从处理器100的存储器和/或存储装置105转储无关紧要的信号读数。有趣地,从目前来看,数据转储点2305、2306和2307不必处于同一时间窗口。而是每一者可具有其自己的单独窗口长度,在所述窗口长度期间维持信号电平。

[0233] 图24展示根据本公开的一个或多个方面的用于监测核心温度的包含微波辐射测量和微波温度测量的不同技术的实例。举例来说,可通过包含微波辐射测量2402的被动技术来确定核心温度2401,其中使用来自其他源的能量来确定核心温度。而且,可使用包含微波温度测量2403的主动技术来确定核心温度。对于这两个实例,可针对超宽带装置(UWB)和微波辐射测量/热成像核心温度确定系统使用单独天线,如由状态2404所展示。替代地,可在UWB与核心温度确定装置之间共享单个天线。举例来说,可使用一个或多个开关以将所述共享天线替代地连接到微波辐射测量/热成像核心温度确定系统中的UWB,如由状态2405所展示。

[0234] UWB修改

[0235] 如上文所论述,UWB天线可发射射频能量的微爆发,所述射频能量可传播到动物的身体中。UWB天线或另一接收器可接收由于微爆发遭遇到生物组织的变化而反射回到天线的RF能量。这些变化可因为动物的身体中的不同组织块可具有不同的电性质(包含介电常数)而发生。因为信号传播通过两种类型的组织之间的边界,所以所反射量可基于所述边界处的组织类型之间的相对差异而变化。可将所接收的所反射信号记录为数据。

[0236] 在一些实施例中,所接收数据可由于多个原因中的任一者或多者而为嘈杂的。举例来说,UWB天线和/或接收器可能不正确地放置或在不合适的可穿戴式装置上。所反射信号可由于干扰而难以被检测到或不准确。作为另一实例,动物可能在移动、焦躁不安、在痛苦中,或从一个或多个创伤性事件康复(遇到车辆、陌生人,或在以为安全的环境(例如真空吸尘器)中的突然巨响)。肌肉或其他组织移动可支配和压过实际有用的信息信号。

[0237] 在UWB雷达系统的部署和操作期间可发生其他现象。举例来说,一些动物可经历心率变异性、其心率的快速和大振荡。尽管此变异性对动物无害,但其可使计算心率变得困难。一些动物可表现“双峰”心率达一段时间。另外,传输和反射循环的频率可使接收器过饱和(“频段饱和”),其在UWB范围的高端和低端处产生剪裁。低心率结合高呼吸率可使任一速率或两种速率的检测变复杂,这是因为一者可被误认为另一者。

[0238] 本公开的一个或多个方面涉及增强型UWB操作以适应由毛发/毛皮、移动和迁移、气隙、动物颈部的曲率变化和皮带紧度(或对动物皮肤的贴近度)产生的问题。

[0239] 举例来说,毛发/毛皮厚度和密度、气隙以及皮带紧度与可用于常规UWB系统(其通常由于需要直接皮肤接触而不需要气隙)的范围集合数目的较大变动有关。通过增加由UWB系统使用的离散范围的数目(例如,通过逐步增加范围数目(和可能地同样增加整体范围),可修改UWB雷达以适应天线与所观测组织之间的间距的大变异性。

[0240] 接着,为了适应范围增加,可单独地或组合地使用不同的途径。举例来说,可增加脉冲的振幅以适应较大的功率需要。而且,还可增加脉冲重复频率(PRF)直到获得可接受的信噪比为止。此外,可组合地使用这两种途径以提供UWB系统的较大操作范围,同时使所述系统保持为紧凑和便携式。

[0241] 接着,为了缩减非想要的发射,可仅在许多其他传感器/装置指示雷达的启动较可

能不提供可接受的结果时才触发UWB。举例来说,UWB可直到加速度计指示动物低于给定阈值(例如,在动物睡眠时观测到的阈值)而移动时才启动。而且,UWB可直到单元上的温度计指示动物面临的温度高于阈值(例如,阈值为当装置紧接于动物颈部同时动物正在休息时的温度)才启动。

[0242] 接着,动物(包含狗)的心率变异性高于人类的心率变异性。举例来说,狗的心率可在短的时段内从每分钟40次心跳突升到每分钟240次心跳(准许能量的爆炸性爆发)。为了捕获(或更准确地,为了跟上)此变异性,UWB系统可包含可调整的窗口取样大小以监测心跳。举例来说,在40BMP下,大于每心跳1.5秒的窗口可适应所述速率。然而,在240BMP下,所述窗口需要较接近于每心跳.25秒。因此,所述系统可包含定期地或甚至最初在UWB在用时循环达.2秒到2秒的窗口大小的自动测距窗口。

[0243] 此外,为了虑及不同的颈部大小,UWB天线可包含宽角度分布样式以适应不同的大小。替代地,不同的天线可用于不同大小的颈部。举例来说,较小动物可需要较宽的分布天线以适应所监测的不同组织之间的较大角度,而较大品种可使用较窄地聚焦到特定区域的窄视场天线。此可缩减来自外源的干扰。此外,通过额外的天线元件,可引导天线朝向不同的选择性组织以用于进行监测。

[0244] 另外修改可包含使用不同的雷达产生程序(例如,使用外差法)和/或脉冲编码。

[0245] 另一修改可包含使用一个或多个置信度量来确定是否接受、标记或拒绝数据(或数据段)以用于包含在进一步处理或分析中。可使用置信度量来计算所接收信号和/或数据的质量,这是因为嘈杂或以其他方式不正确的数据可能会混淆或搞混由可穿戴式装置、DMS、动物主人和/或兽医进行的进一步分析、计算和/或估计。可由DMS执行置信度量的使用以改进所报告测量的准确性和/或质量。另外或替代地,可由可穿戴式装置使用置信度量。举例来说,可穿戴式装置可使用置信度量来确定是否存储、保持、分析和/或传输数据或数据的一部分。此可有助于例如缩减由可穿戴式装置存储、保持、分析或传输到另一装置(例如基站)的数据的量。

[0246] 可针对时域中的一个或多个变量和/或频域中的一个或多个变量来计算置信度量。举例来说,可接收数据信号。此信号接着可分裂为一个或多个时间段,每一时间段具有例如五秒或七秒的持续时间。时域置信度量可为信号在单个时间段期间的最大振幅与最小振幅之间的差。如果信号在所述时间段期间的最大振幅与最小振幅之间的差超过阈值(预定或由系统的用户设置),那么数据的时间段可能太嘈杂而不能用于后续计算中。所述数据段因此可被丢弃和/或被标记为较低质量数据。在一些实施例中,可仍然使用被标记为较低质量的一个或多个数据段,例如在所接收的具有足够质量的数据段不够的情况下。

[0247] 其他时域置信度量可为例如:信号在时间段期间的标准偏差;信号在时间段期间的功率(通过在时间段期间的每一数据点的平方的平均值来计算);检查不连续性(通过使信号的最大振幅除以信号的导数的中值来计算);检查信号的一致性(例如,通过在时间段内以固定间隔检查数据点;计算每一固定间隔的振幅和/或标准偏差;以及使所计算的最大振幅和/或标准偏差除以时间段中的所有固定间隔的中值振幅和/或标准偏差);检查信号的“剪裁”或过饱和(例如,在所述信号为超标度高或高于阈值的情况下)。

[0248] 置信度量可在其他域中,例如频域。举例来说,其可较易于将生命迹象定位在频域中而非时域中。将数据从时域变换成频域可示出生命迹象,例如心率或呼吸率,或其分量。

在一些动物中,生命迹象可包括一个或多个子分量。置信度量可为频域中的最高“峰值”;此可反映在时间段中或在数据中的心率或呼吸率。其他频域置信度量可包含数据或数据子集的频谱功率,其包含频域中的数据中的最高“峰值”或另一“峰值”、数据的“峰度”,或频率和/或频段的功率除以剩余频率和/或其他频段的平均频谱功率的比率,其可包含跨越频域的分布的峰态的测量。此“峰度”比率可针对所有频率和/或频段予以计算,或针对频段子集(例如,具有最大值的频段)予以计算。频域置信度量的另一实例可为频率值和/或频段值之间的方差,使得大多数“峰化”频段或频率的标准偏差与其他频率或频段的标准偏差进行比较。此值可基于“峰度”比率而加权。

[0249] 一个或多个置信度量的使用可基于设法被分析的基础数据或度量的类型。举例来说,如果所述数据测量动物的呼吸率,那么可能不适于应用被设计用于改进针对动物的心率所捕获的数据的质量的一个或多个置信度量。

[0250] 置信度量并不限于分析来自单个传感器的数据,但可包含分析来自其他或多个传感器的数据和/或元数据。举例来说,置信度量可在设置和/或调整可接受值的阈值时考虑到当日时间、环境温度、环境光的量、位置或其类似者。举例来说,在夏季温暖的某一天在户外玩耍晒太阳的动物相较于在寒冷的秋天前夕在室内睡眠的动物被期望为具有较高的呼吸率或心率。考虑到心率或呼吸率或输入到心率或呼吸率或由心率或呼吸率导出的数据的置信度量可使其阈值被调整以处理此类变化。

[0251] 图27展示使用置信度量来计算将用于计算动物的生命迹象或其他度量(包含可报告度量)的数据或数据子集的质量的例示性方法。可使用系统中的一个或多个装置来执行图27的方法。举例来说,可由可穿戴式装置、DMS、在DMS外部的装置和/或其类似者执行所述方法。

[0252] 在步骤2701中,接收数据。如上文所论述,此可包含由收发器从动物身体、器官或组织接收所反射的RF能量且将所反射的RF能量转换或转化为可记录的电压或电流测量。可以低于传感器的输出速率的取样速率来接收或记录数据。举例来说,传感器可能每秒记录1000次测量(1MHz),但取样速率可仅为每秒100个样本(100Hz)。当然,可使用其他传感器速率和/或取样速率。

[0253] 在步骤2703中,可确定存在足够的所接收数据来继续进行进一步计算。另外或替代地,可存在足够的的数据,但仍没有足够的时间来处理所接收数据,例如这是因为处理器繁忙,处理器最近已计算生命迹象,或其类似者。如果不存在足够的的数据或仍没有足够的时间来处理所接收数据,那么所述方法可等待接收足够的的数据来继续进行生命迹象或其他度量的计算,和/或等待继续进行生命迹象或其他度量的计算。换句话说,如在图27中所见(X03-“否”分支),所述方法可循环、终止、返回到步骤2701,或其类似者,直到接收到足够量的数据为止。然而,如果存在足够的的数据(2703-“是”分支),那么所述方法可继续进行到步骤2705。

[0254] 可在步骤2705中发生数据的提取。所述提取可为处理整个数据集,或可为处理数据子集。所提取量可取决于待计算的生命迹象的类型。举例来说,在一些动物中,呼吸率(即,动物每分钟进行的呼吸次数)低于心率(即,动物每分钟的心跳次数)。因为呼吸率可能较低,所以相较于心率,可提取较多数据以评估呼吸率。在一些实施例中,所提取量可为用以计算心率的五秒数据,和用以计算呼吸率的十五秒数据。在其他实施例中,所提取量可能

不同,例如用于计算心率的七秒数据,和用于计算呼吸率的十七秒数据。可在另外实施例中使用较多或较少数据。

[0255] 在一些实施例中,可提取整个数据集,且所述数据集可分段为多个数据段。这些段相较于上文所论述的那些数据段可具有相同或不同的大小(即,每段五秒、每段七秒、每段十五秒、每段十七秒,或每段某一其他秒数)。在一些实施例中,数据可经提取和/或分段以便与先前提取的数据或段重叠。

[0256] 在步骤2707中,可发生数据的预处理。举例来说,必要时可对所述数据降低取样和/或滤波。滤波可包含移除信号的平均值,或对数据或所提取数据消除趋势。预处理除了消除趋势之外或替代消除趋势还可包含使用一个或多个窗口、切趾函数、渐变函数或其类似者来对数据开窗口。此可包含例如矩形或三角形窗口、Welch窗口、Parzen窗口、Hamming窗口、Hanning窗口或其类似者。窗口可基于待计算的生命迹象和/或将计算生命迹象的动物予以定义。在窗口之外的数据可被移除或缩减量值。数据的预处理可包含通过数据的斩首或消减进行的截断。举例来说,可移除前n秒数据或可缩减其数据点的量值。另外或替代地,可移除最后n秒数据或可缩减其数据点的量值。数据的预处理可包含计算数据的自相关,其为数据的预滤波或后滤波。数据的预处理可包含抽取数据,其为数据的预滤波或后滤波。在步骤2709中,可根据数据来计算时域置信度量。如在步骤2709中所见,此可在数据的预处理之前和/或之时发生。在一些实施例中,将置信度量应用于原始数据可用以充当对数据的不必要的或无用的预处理的限幅器。举例来说,如果数据或数据段的所有点的振幅高于或低于有用点(或换句话说,高于或低于预定阈值或用户定义阈值),那么在数据的进一步处理或预处理中可存在有限值。可丢弃所检查数据或数据段,和/或可停止数据的进一步处理或预处理或缩减其优先权。在一些实施例中,可基于原始数据来计算一个或多个置信度量,且可基于经预处理数据来计算一个或多个置信度量。在一些实施例中,可基于原始数据和经预处理数据两者来计算相同的一个或多个置信度量。

[0257] 作为可指示不必要的或无用的数据的置信度量的实例,所接收信号的振幅可指示运动假影存在于所接收的RF信号中。举例来说,在UWB传输和接收循环期间,动物可能已移动位置,其为自主(活动且移动)或非自主的动作(在熟睡中,但在做梦的同时移动;在车辆中)。个别数据段中的振幅的大时域峰值可指示在传感器数据的接收期间发生运动。用以从此类数据段搜集有用信息的量可为最小的,且所述数据段的进一步处理可为不必要的和/或相较于另一数据段具有较低的优先权。

[0258] 在步骤2711中,可任选地将数据从时域变换到频域。此可通过应用一个或多个变换函数或算法(包含快速傅里叶变换(FFT)函数或其类似者)予以执行。可将变换的结果存储或保持在存储器中。所述变换可能未破坏或更改时域数据。

[0259] 在步骤2713中,可针对已从时域变换到频域的数据来计算一个或多个频域置信度量。在一些实施例中,步骤2713可包含一个或多个时域置信度量的计算,而不管在步骤2709中是否计算任何时域置信度量。换句话说,步骤2709可在步骤2711之后发生,其为数据从时域或频域的变换。

[0260] 在步骤2715中,可各自检查一个或多个所计算的时域置信度量和/或一个或多个所计算的频域置信度量和/或与阈值进行比较。所述阈值可基于所检查的置信度量。举例来说,用于一个置信度量的阈值可为一个值,且用于第二置信度量的阈值可为具有不同维度

(例如,长度、时间、电压、电流或其类似者)的第二值。在步骤2715中,可确定数据段是否值得保持、存储、分析或传输。此确定可基于例如时域置信度量中的一者或多者和/或频域置信度量中的一者或多者高于阈值、低于阈值和/或在阈值的可接受范围内。步骤2715可包含优先化确定子步骤。举例来说,第一置信度量可具有可接受值,且第二置信度量可不具有可接受值。如果在确定步骤中第一置信度量具有较大优先权和/或“权重”,那么可接受数据段,而不管根据第二置信度量的数据的不可接受性。替代地,如果在确定步骤中第二置信度量具有较大优先权和/或“权重”,那么可不接受数据段,而不管根据第一置信度量的数据的可接受性。在一些实施例中,可使用“决胜属性”置信度量。

[0261] 在步骤2717中,如果已发现数据为可接受(步骤X13的“是”分支),那么可存储、保持、分析和/或传输所述数据。此可包含标记所述数据和/或存储与所述数据相关联的指示,其指示应存储、保持、分析和/或传输所述数据(换句话说,用以存储、保持、分析或传输特定数据段的实际操作可不直接地在步骤2717中发生,而是作为在多个数据段上异步地操作的部分)。然而,如果尚未发现数据为可接受(步骤2715的“否”分支),那么可在步骤2719中适当地处置且不存储或不保持或不分析或不传输所述数据。然而,在一些实施例中,仍可存储、保持、分析和/或传输所述数据,这是因为在数据段中可保持有用信息,但其可不用于计算生命迹象和/或度量。举例来说,可保持所述数据,这是因为其可指示在可穿戴式装置或DMS中的任一者处发生的误差状况。作为另一实例,所述数据可用于开发和/或改善额外的置信度量。因此,不保持数据可包含保持所述数据,但标识、标记或以其他方式指示所述数据或使所述数据与此类指示相关联,所述指示为所述数据对于计算生命迹象和/或度量为不可接受。在一些实施例中,此指示可用信号通知:当建立特定准则(例如,蜂窝式无线电收发器离开电池而操作)时不应使用第一通信方法或协议(例如,蜂窝式无线电收发器)将数据或数据段传输到另一装置,但可使用第二通信方法或协议(例如,有线连接)和/或当不再存在特定准则(例如,蜂窝式无线电收发器离开与主电源的连接而操作,这是因为可穿戴式装置处于充电状态)时可将数据或数据段传输到另一装置。

[0262] 在步骤2721中,可确定存在待处理的额外数据或数据段。如果是(“是”分支),那么方法可循环到步骤2705且提取额外数据。如果否(“否”分支),那么方法可继续进行到步骤2723。

[0263] 在步骤2723中,可使一个或多个生命迹象或其他可报告度量位于时域数据和/或频域数据中和/或根据时域数据和/或频域数据予以计算。举例来说,在生命迹象是心率或呼吸率的情况下,经变换的频域数据中的最高“峰值”可为心率或呼吸率。可计算额外的生命迹象和/或其他可报告度量。在步骤2723中,可从计算装置和/或系统将此生命迹象传达或传输到监测和/或报告系统。举例来说,如果生命迹象高于或低于特定阈值,那么可穿戴式装置和/或DMS可经由零个、一个或一个以上中间服务器和/或装置来发送指示通知的通信,使得例如动物的主人或兽医的移动装置的另一装置接收关于生命迹象与可接受值的偏差的信息。

[0264] 主人的用户界面

[0265] 图25和图26展示可显示在计算机或智能电话上的主人的用户界面的说明性实例。主人健康&保健仪表盘允许主人在一处查看来自传感器数据和DMS导出数据的关于动物的所有趋势信息。

[0266] 图25展示根据本公开的方面的所监测动物的各种信息和状况的显示器2501。显示器包含从可穿戴式装置101以及从来自兽医的内容两者取到的信息。举例来说,来自兽医的信息包含下一日程安排预约内容2502和什么药将要到期和有效期限的识别。此信息可帮助提醒用户保持兽医预约。

[0267] 接着,显示器2501包含来自可穿戴式装置和/或DMS的内容,所述内容呈瞬时生命迹象/生理迹象为与动物相关的整体趋势的形式。举例来说,显示器2501包含活动2505、睡眠2506、补水2507、日常饮食2508、压力2509、核心温度2510、体重2511、心率2512和呼吸率2513的图形指标。以下项目涉及来自可穿戴式装置的瞬时生命迹象/生理迹象:核心温度2510、心率2512和呼吸率2513。

[0268] 与生命迹象对比,以下项目涉及可穿戴式装置导出事件或DMS导出事件,使得其合并来自不同传感器的内容且可包含随着时间推移而跟踪健康相关生命迹象/生理迹象和/或活动:活动2505、睡眠2506、补水2507、日常饮食2508、压力2509和体重2511。

[0269] 出于说明的目的,将这些项目的图形显示中的每一者展示为刻度盘,其中箭头基于所显示项目的状态而从刻度盘的一侧枢转到另一侧(例如,指示不关注的绿区域、指示警告的黄区域,和指示关注所述个别项目的红区域)。

[0270] 图26展示根据本公开的方面的用于所述特定动物的活动水平。主人级别细节屏幕允许主人钻研来自仪表盘的特定项目,且检阅目标、提醒、推荐和更详细的长期分析信息。举例来说,图26的显示器2601包含动物的识别2602、用于细节屏幕的当前指示器2603(在此实例中,动物的活动),和识别由可穿戴式装置101和或DMS 301确定的提醒的提醒消息框2604(在此实例中,动物错过连续两天的散步,以及所错过散步的日期和时间的识别)。接着,显示器2601可进一步包含在字段2605中的推荐以改进动物的健康(例如,恢复日常散步)。显示器2601可包含如由兽医、主人或DMS 301设置的一个或多个目标。在此实例中,所述目标为每天散步40分钟以将动物的体重保持低于80磅且玩耍15分钟。显示器2601可进一步包含在字段2608中的提醒阈值的识别。在此实例中,提醒阈值为错过两天的散步、步态改变下降15%,和活动整体下降25%。

[0271] 最后,可将所显示的细节项目的时间线展示为内容2607。此处,时间线展示动物的活动水平在12周内已改变得如何。

[0272] 虽然图26的详细屏幕2601涉及活动,但应了解,可提供类似的细节屏幕以用于在图25中所识别的其他项目,其中类似的内容包含所述项目、提醒、推荐、目标、提醒阈值和时间线的当前状态的图形指示。

[0273] 尽管上文描述实例实施例,但可取决于所需的特定安全过程而以任何所需方式组合、划分、省略和/或扩增各种特征和步骤。本专利不应限于所描述的实例实施例,而是应使其范围由所附权利要求书确定。

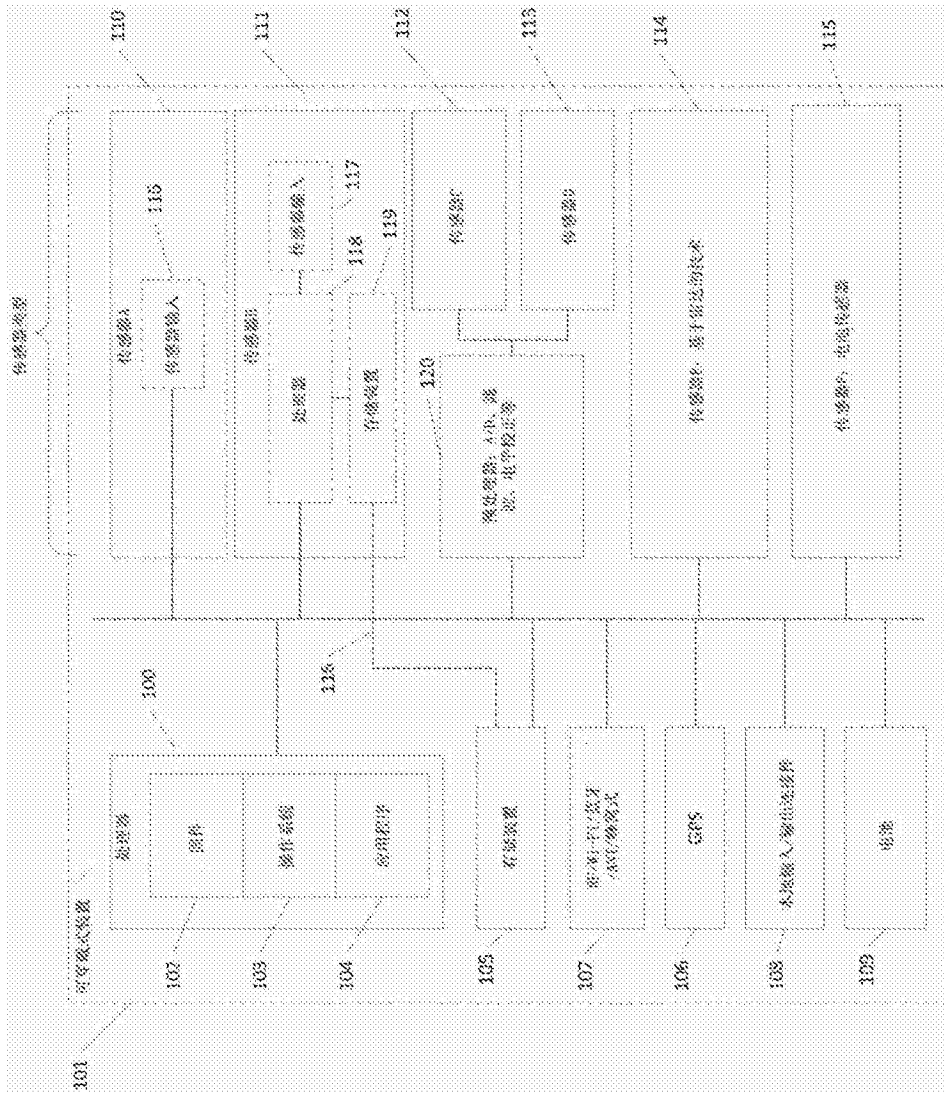


图1

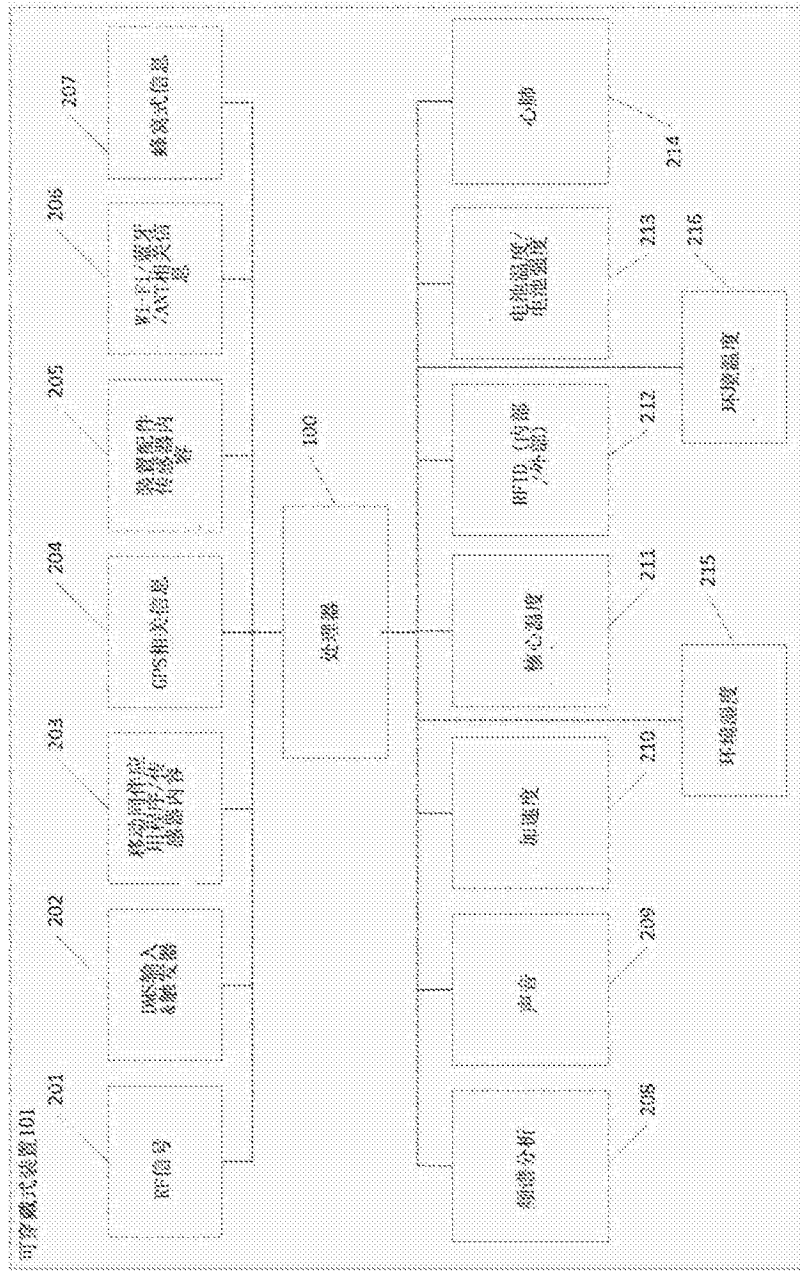


图2

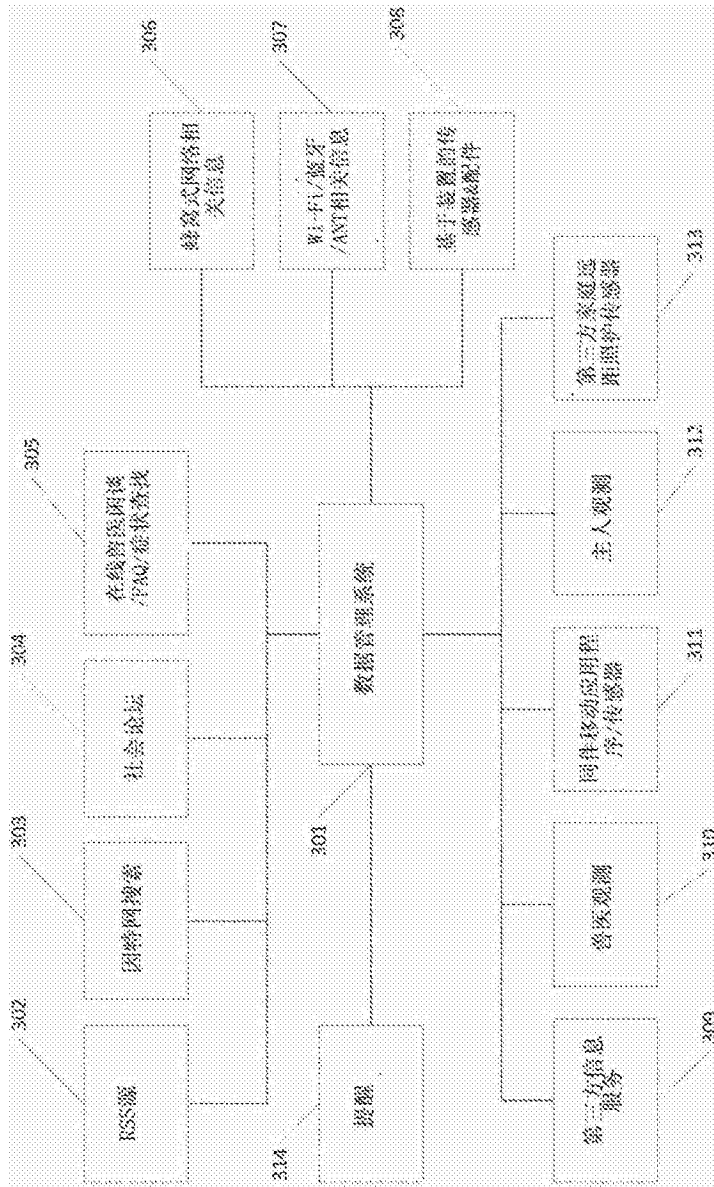


图3

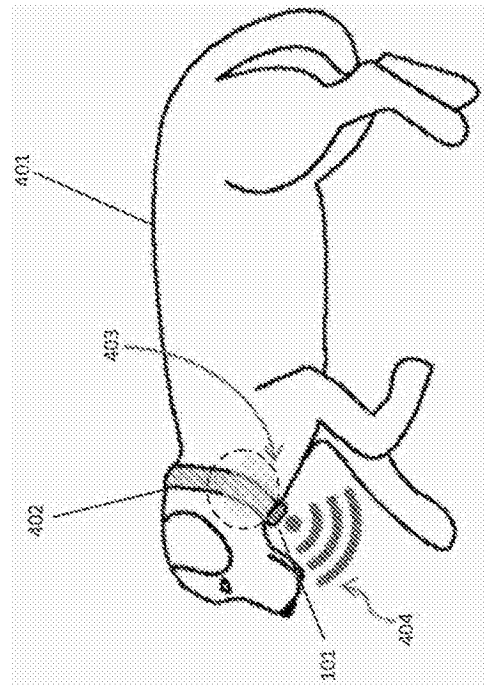


图4

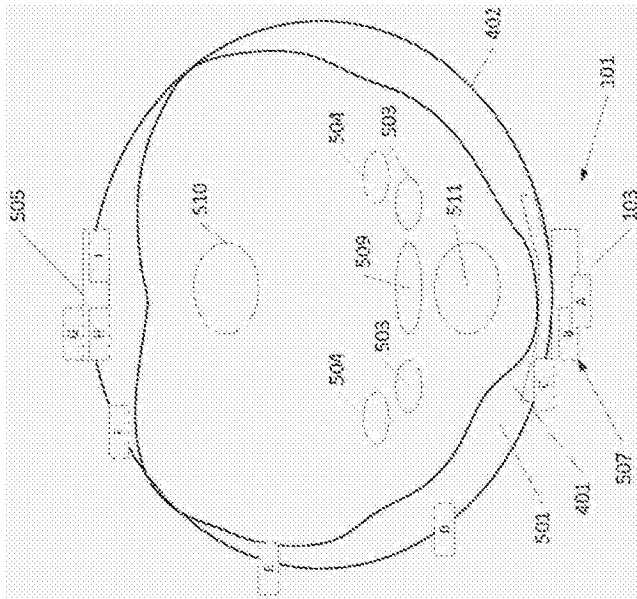


图5

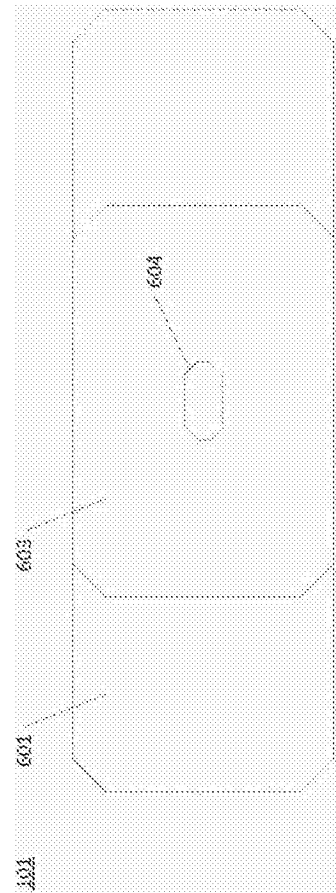


图6A

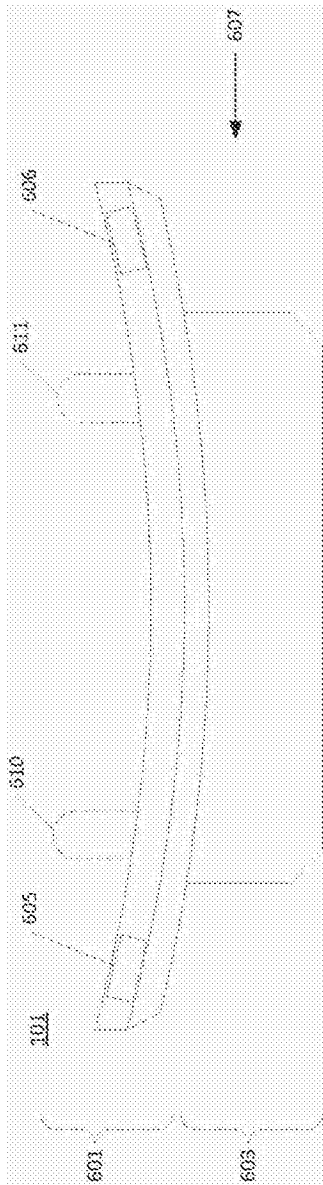


图6B

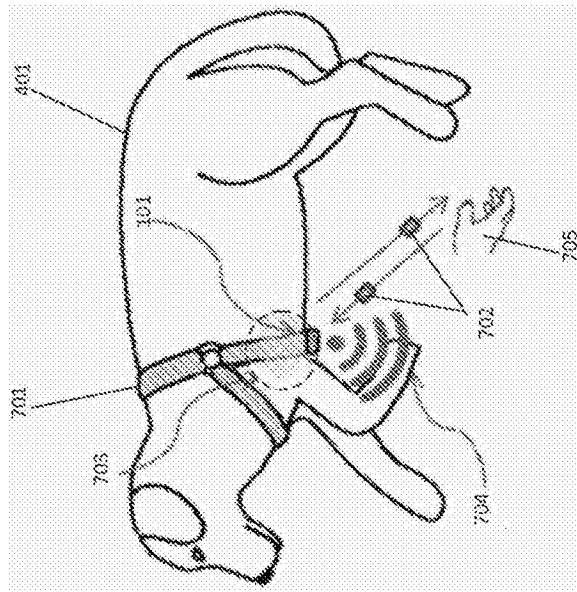


图7

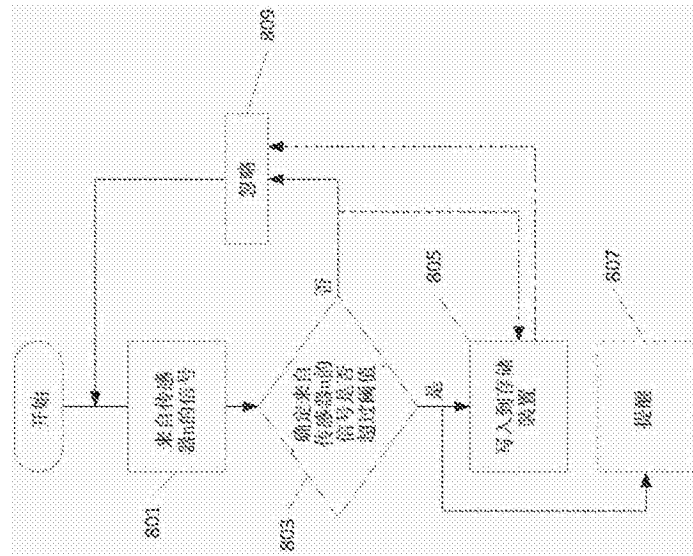


图8

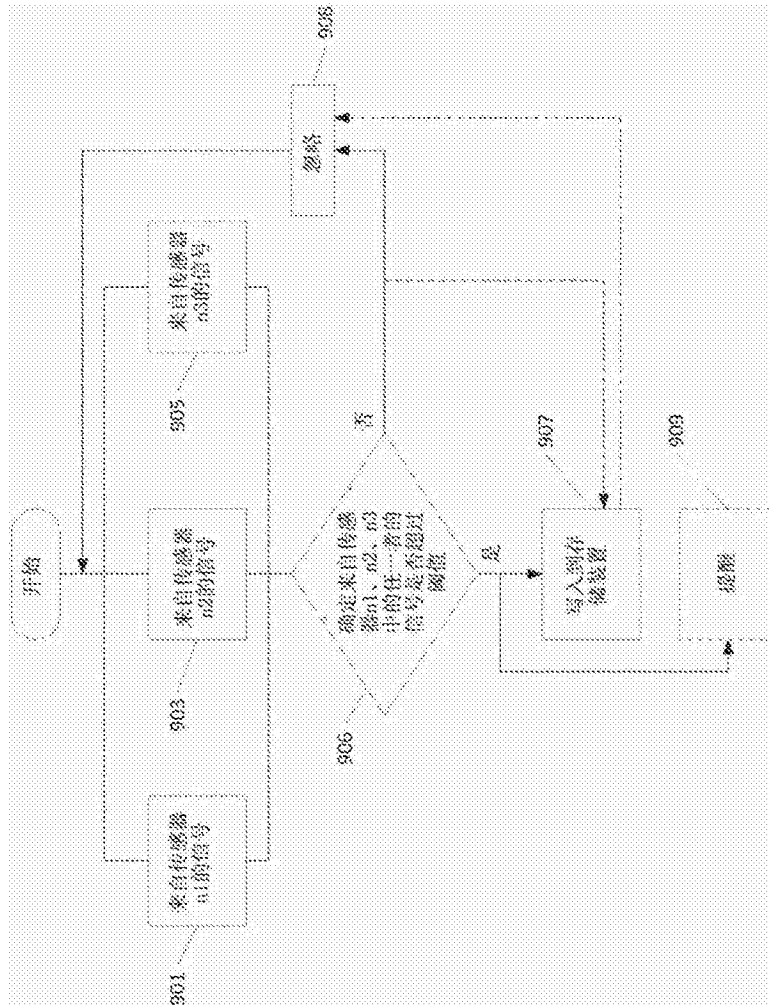


图9

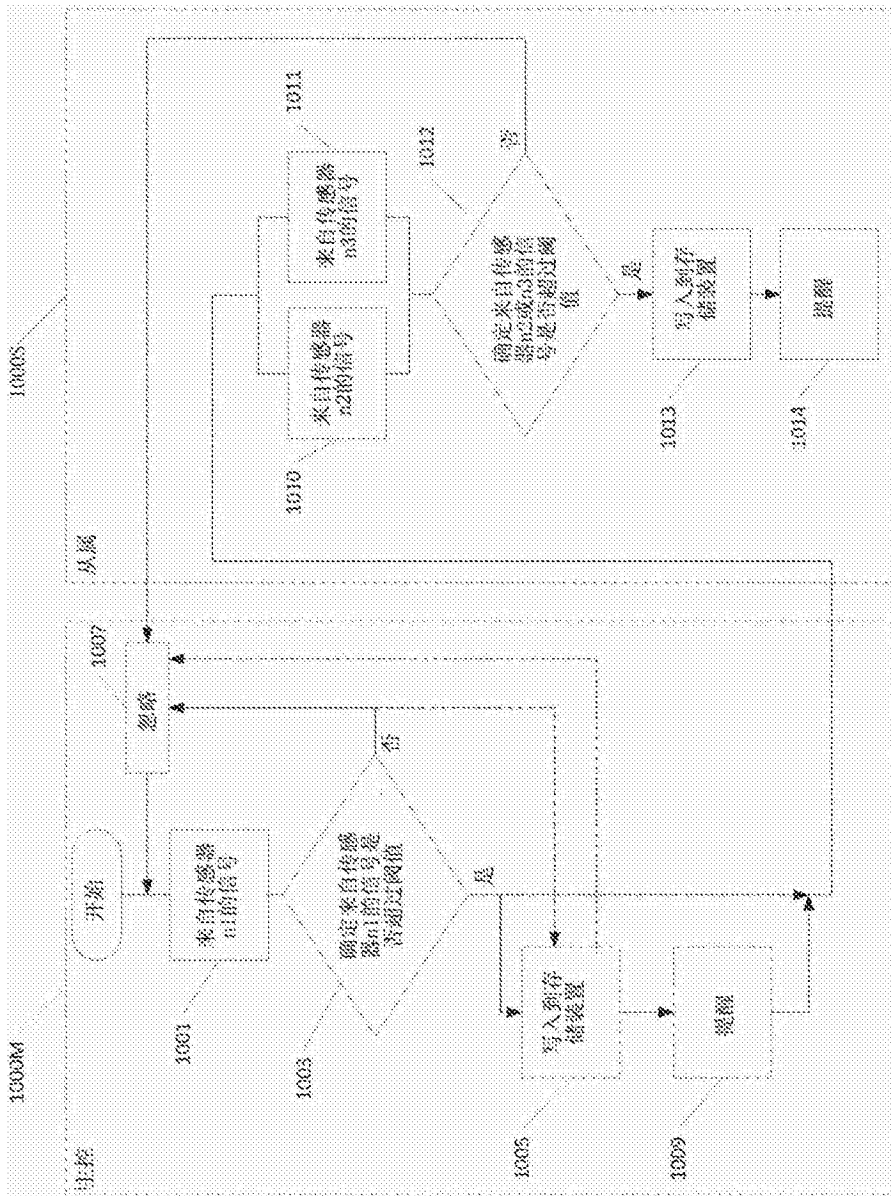


图10

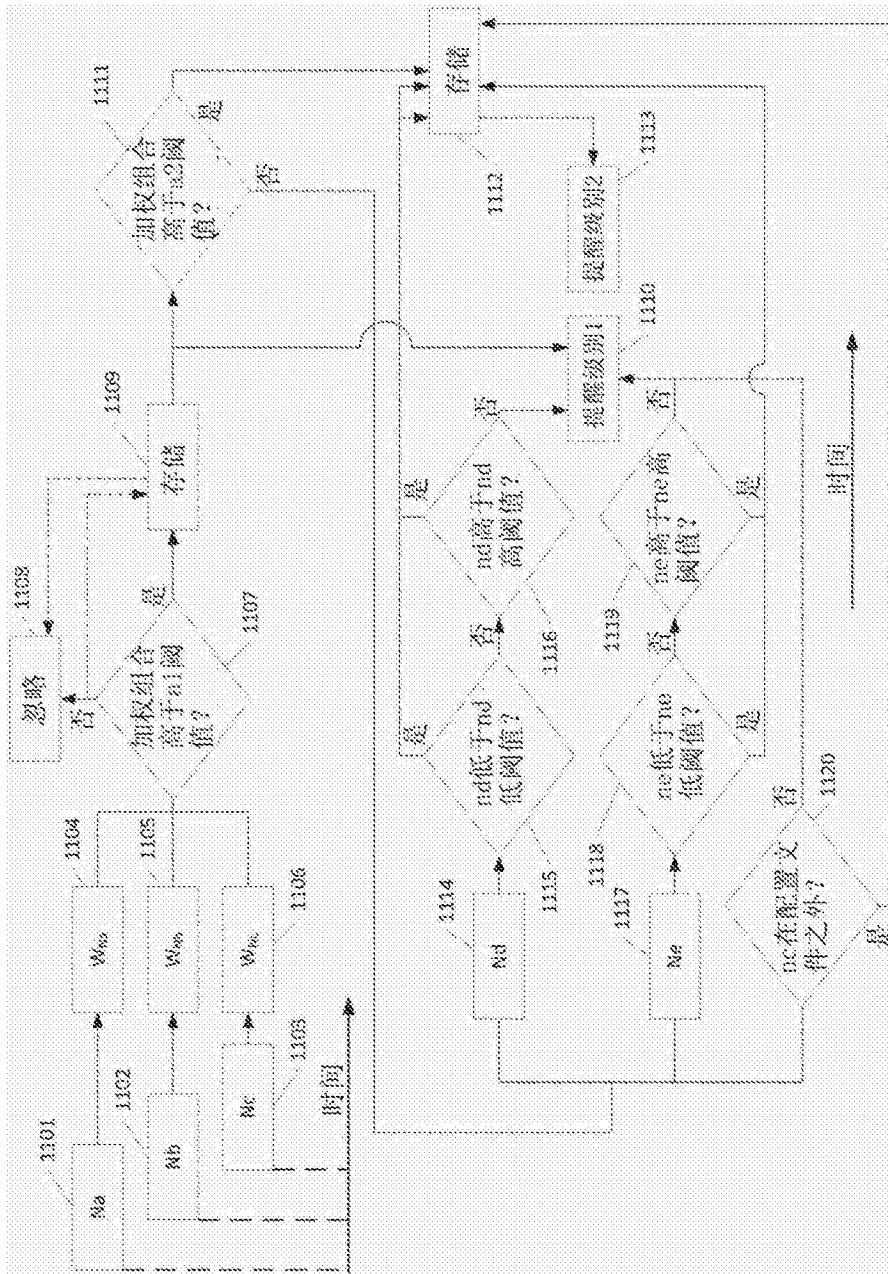


图11

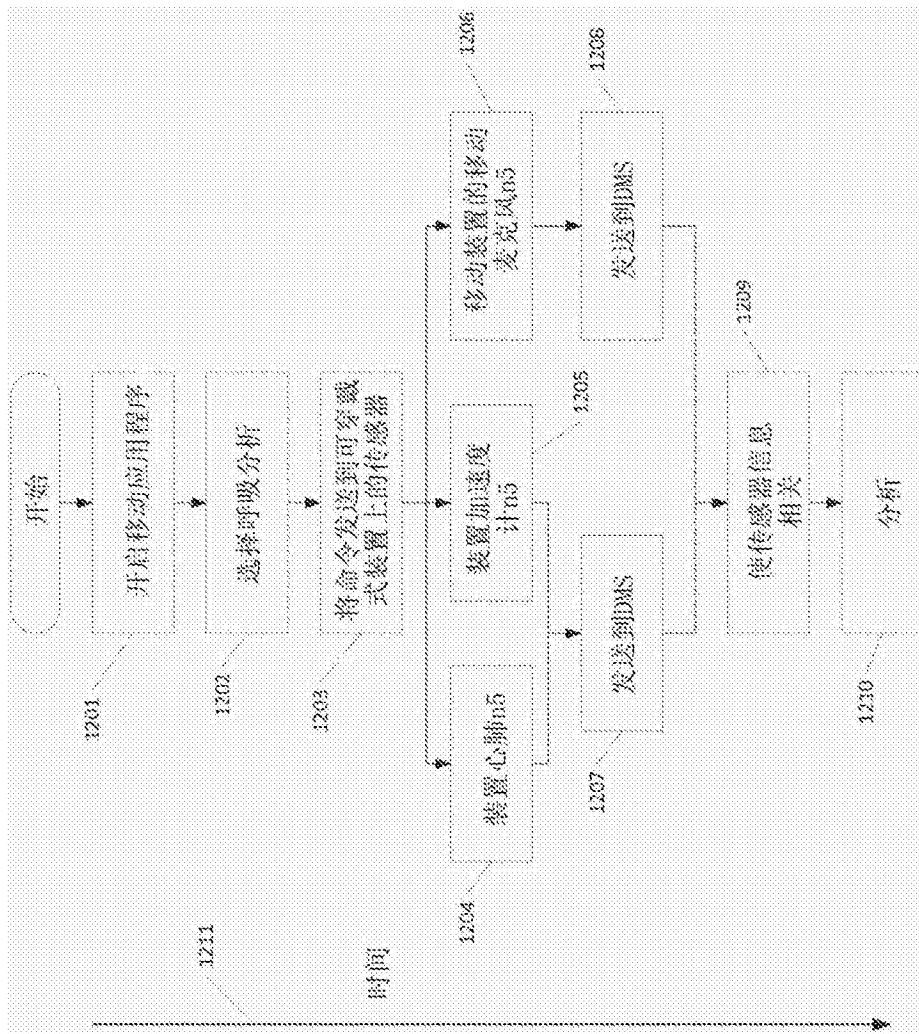


图12

传感器编号	传感器类型	位置	主要目的	类别	主控/从属	次要目的
341	摄像头, 用于进行(例如, 1D和/或2D)扫描/识别	可穿戴式	检测脸部特征和/或识别	环境检测	5	室内/室外定位
342	加速度计	可穿戴式	声音检测	环境检测	5	检测特殊声音事件
343	温度传感器	可穿戴式	一般检测	生物检测	34	检测以检测和其他传感器
344	GPS	可穿戴式	基于位置的服务	位置	5	信号强度, 可显示传感器的位置
345	心脏	可穿戴式	心脏和呼吸	生物检测	5	心脏检测, 心率检测
346	环境检测	可穿戴式	环境检测	环境检测	34	检测环境检测
347	生物检测	可穿戴式	生物检测	生物检测	34	检测生物检测
348	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
349	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
350	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
351	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
352	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
353	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
354	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
355	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
356	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
357	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
358	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
359	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
360	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
361	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
362	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
363	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
364	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
365	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
366	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
367	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
368	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
369	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
370	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
371	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
372	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
373	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
374	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
375	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
376	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
377	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
378	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
379	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置
380	RFID	可穿戴式	RFID	RFID	5	存在检测/位置

图13

017152.00053
Sheet 14 of 33 从属

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16
N1	1															
N2		1														
N3	X	X	1	X	X	X		X	X	X						
N4				1												
N5			X		1											
N6	X					1	X	X	X	X	X					
N7						X	1	X	X	X	X	X				
N8								1								
N9									1							
N10										1						
N11											1					
N12												1				
N13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1			
N14			X	X										1		
N15															1	
N16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1

主控

图14

1500

1501

1502

1503

1504

1505

操作模式

传感器编号	传感器类型	配置文件	飞行	位置跟踪
N1	测光表/分光计(可见光, IR和/或UV)	配置文件相依	关闭	开启
N2	蜂鸣器音	备用	备用	备用
N3	加速度计	开启	开启	开启
N4	GPS	配置文件相依	关闭	开启
N5	心静	配置文件相依	关闭	关闭
N6	环境温度	配置文件相依	开启	关闭
N7	核心温度	配置文件相依	关闭	关闭
N8	Wi-Fi信号	配置文件相依	关闭	开启
N9	蓝牙信号	配置文件相依	关闭	开启
N10	RF信号	配置文件相依	关闭	开启
N11	CSM信号	配置文件相依	关闭	开启
N12	电池温度	配置文件相依	关闭	关闭
N13	电池电量	配置文件相依	关闭	开启
N14	高分辨率麦克风	配置文件相依	关闭	关闭
N15	相对湿度	配置文件相依	关闭	关闭
N16	当地时间	开启	开启	开启

图15

1600

1601 传感器配置文件

1602 传感器类型

1603A 配置文件0

1604A 主人正常监测

传感器编号	传感器类型	低阈值	高阈值	频率	精度
M1	测光表/分光计(可正常、IR和/或IV)	0.05勒克斯	20,000勒克斯	每30分钟	低
M2	短信声音	N/A	120 dB	基于中断	低
M3	加速度计	0	16g	始终开/关	低
M4	GPS	N/A	速度: 0.1-20英里/小时	按需	低
M5	心肺	HR < 50 RR > 120	HR > 140 RR > 34	每夜日程安排	低
M6	环境温度	< 5°C	> 40°C	每30分钟	低
M7	核心温度	< 37.5°C	> 40°C	每夜日程安排	低
M8	RF-ID信号	< 20%信号	N/A	备用	N/A
M9	蓝牙信号	< 20%信号	N/A	备用	N/A
M10	Wi-Fi信号	< 20%信号	N/A	1分钟间隔	N/A
M11	CSM信号	< 20%信号	N/A	备用	N/A
M12	电池温度	4.5°C	> 40°C	按需	N/A
M13	电池健康	4.15% N/A	N/A	每小时	N/A
M14	高分辨率麦克风	N/A	N/A	关闭	N/A
M15	相机设置	< 30%	> 90%	每30分钟	低
M16	当地时间	N/A	N/A	与网络时间同步	N/A

1605A

1606A

1607A

1608A

图16A

传感器配置文件		配置文件2 单位: 正密监测			
传感器编号	传感器类型	低阈值	高阈值	频率	精度
N1	测光表/分光计(可见光、IR和/或UV)	N/A	N/A	N/A	N/A
N2	脉搏声音	N/A	N/A	N/A	N/A
N3	加速度计	0	5G	始终开启	低
N4	GPS	N/A	N/A	N/A	N/A
N5	心率	HR < 50 Resp < 30	HR > 130 Resp > 34	每小时	高
N6	环境温度	< 36C	> 34C	每小时	低
N7	核心温度	< 37.5 C	> 39.7	每小时	低
N8	RF-信号	N/A	N/A	N/A	N/A
N9	蓝牙信号	N/A	N/A	N/A	N/A
N10	RF信号	N/A	N/A	N/A	N/A
N11	GSN信号	N/A	N/A	N/A	N/A
N12	电池温度	N/A	N/A	N/A	N/A
N13	电阻温度	N/A	N/A	N/A	N/A
N14	高分辨率麦克风	N/A	N/A	N/A	N/A
N15	相对湿度	N/A	N/A	N/A	N/A
N16	当地时间	N/A	N/A	与网络时间同步	N/A

图16C

传感器配置文件		配置文件3			
传感器编号	传感器类型	低阈值	高阈值	频率	单位
1601	传感器类型	N/A	N/A	N/A	N/A
1602	测光器/分光计(可见光、IR和/或UV)	N/A	N/A	N/A	N/A
1603	蜂鸣器	N/A	N/A	N/A	N/A
1604	加速度计	0	4.5	始终开启	高
1605	GPS	N/A	N/A	N/A	N/A
1606	心脏	HR < 20	HR > 140	每10分钟	高
1607	环境温度	Temp < 15	Temp > 30	每10分钟	高
1608	核心温度	< 38 C	> 39.2 C	每分钟	高
1609	Wi-Fi信号	N/A	N/A	N/A	N/A
1610	蓝牙信号	N/A	N/A	N/A	N/A
1611	RF信号	N/A	N/A	N/A	N/A
1612	GSM信号	N/A	N/A	N/A	N/A
1613	电池强度	N/A	N/A	N/A	N/A
1614	电池强度	N/A	N/A	N/A	N/A
1615	高分辨率麦克风	N/A	N/A	N/A	N/A
1616	相对湿度	N/A	N/A	N/A	N/A
1617	当地时间	N/A	N/A	N/A	N/A

图16D

传感器配置文件		配置文件1		配置文件4	
传感器编号	传感器类型	低阈值	高阈值	频率	精度
841	测光感/分光计(可见光、IR和/或UV)	N/A	N/A	N/A	N/A
842	语音声音	N/A	N/A	N/A	N/A
843	加速度计	g	g	每次开屏	高
844	GPS	N/A	速度每小时10公里的精度	每小时	高
845	心脏	HR < 80 HR > 120	HR > 150 HR > 200	每10分钟	高
846	环境温度	< 10°C	> 30.2°C	每小时	低
847	核心温度	< 38°C	> 39.2°C	每10分钟	高
848	Wi-Fi信号	N/A	N/A	N/A	N/A
849	蓝牙信号	N/A	N/A	N/A	N/A
8410	RF信号	N/A	N/A	N/A	N/A
8411	CSM信号	N/A	N/A	N/A	N/A
8412	电池强度	N/A	N/A	N/A	N/A
8413	电池强度	N/A	N/A	N/A	N/A
8414	高分辨率麦克风	g	85 dB	按需	高
8415	相对湿度	N/A	N/A	N/A	N/A
8416	窗口时间	N/A	N/A	与网络时间同步	N/A

图16E

传感器配置文件		配置文件5 新医森软照测2			
传感器编号	传感器类型	低阈值	高阈值	频率	精度
801	潮流表/分光计(可见光、IR和/或UV)	N/A	N/A	N/A	N/A
802	蜂鸣器	N/A	N/A	N/A	N/A
803	加速度计	0	3g	每次开机	低
804	GPS	N/A	超过9小时100000000	每10分钟	高
805	心脏	HR < 50 Resp < 30	HR > 180 Resp > 30	每分钟	高
806	环境温度	< 20 C	> 28 C	每10分钟	N/A
807	板心温度	< 38 C	> 38.2	每分钟	高
808	Wi-Fi信号	N/A	N/A	N/A	N/A
809	蓝牙信号	N/A	N/A	N/A	N/A
810	RF信号	N/A	N/A	N/A	N/A
811	GSM信号	N/A	N/A	N/A	N/A
812	电池温度	N/A	N/A	N/A	N/A
813	湿度传感器	N/A	N/A	N/A	N/A
814	高分辨率麦克风	0	无噪声	按需	高
815	相对湿度	N/A	N/A	N/A	N/A
816	当前时间	N/A	N/A	与网络时间同步	N/A

图16F

传感器配置文件		配置文件6			
传感器编号	传感器类型	高阈值	低阈值	频率	精度
R1	测光采/分光计 (可见光、IR和/或UV)	N/A	N/A	N/A	N/A
R2	蜂鸣器	N/A	N/A	N/A	N/A
R3	加速度计	0	1 G	每秒开始	高
R4	GPS	N/A	N/A	N/A	高
R5	心率	HR < 56 resp < 10	HR > 90 resp > 25	连续	高
R6	环境温度	N/A	N/A	N/A	N/A
R7	核心温度	< 38 C	> 39.2 C	连续	高
R8	Wi-Fi信号	N/A	N/A	N/A	N/A
R9	蓝牙信号	N/A	N/A	N/A	N/A
R10	蓝牙信号	N/A	N/A	N/A	N/A
R11	CSMID号	N/A	N/A	N/A	N/A
R12	电池温度	N/A	N/A	N/A	N/A
R13	电池强度	N/A	N/A	N/A	N/A
R14	高分辨率麦克风	0	50 db	按需	高
R15	相对湿度	N/A	N/A	N/A	N/A
R16	当地时间	N/A	N/A	与网络时间同步	N/A

图16G

1701 传感器配置文件		1702		1703	
传感器编号	传感器类型				
N1	测光器/光电管(可见光、IR和/或UV)				
N2	峰值声音			X	
N3	加速度计			X	
N4	GPS			X	
N5	心脏			X	
N6	环境温度			X	
N7	核心温度			X	
N8	Wi-Fi信号				
N9	蓝牙信号				
N10	RF信号				
N11	COM信号				
N12	电池温度				
N13	电池电压				
N14	高分辨率麦克风			X	
N15	相对湿度			X	
N16	天气预测				

图17

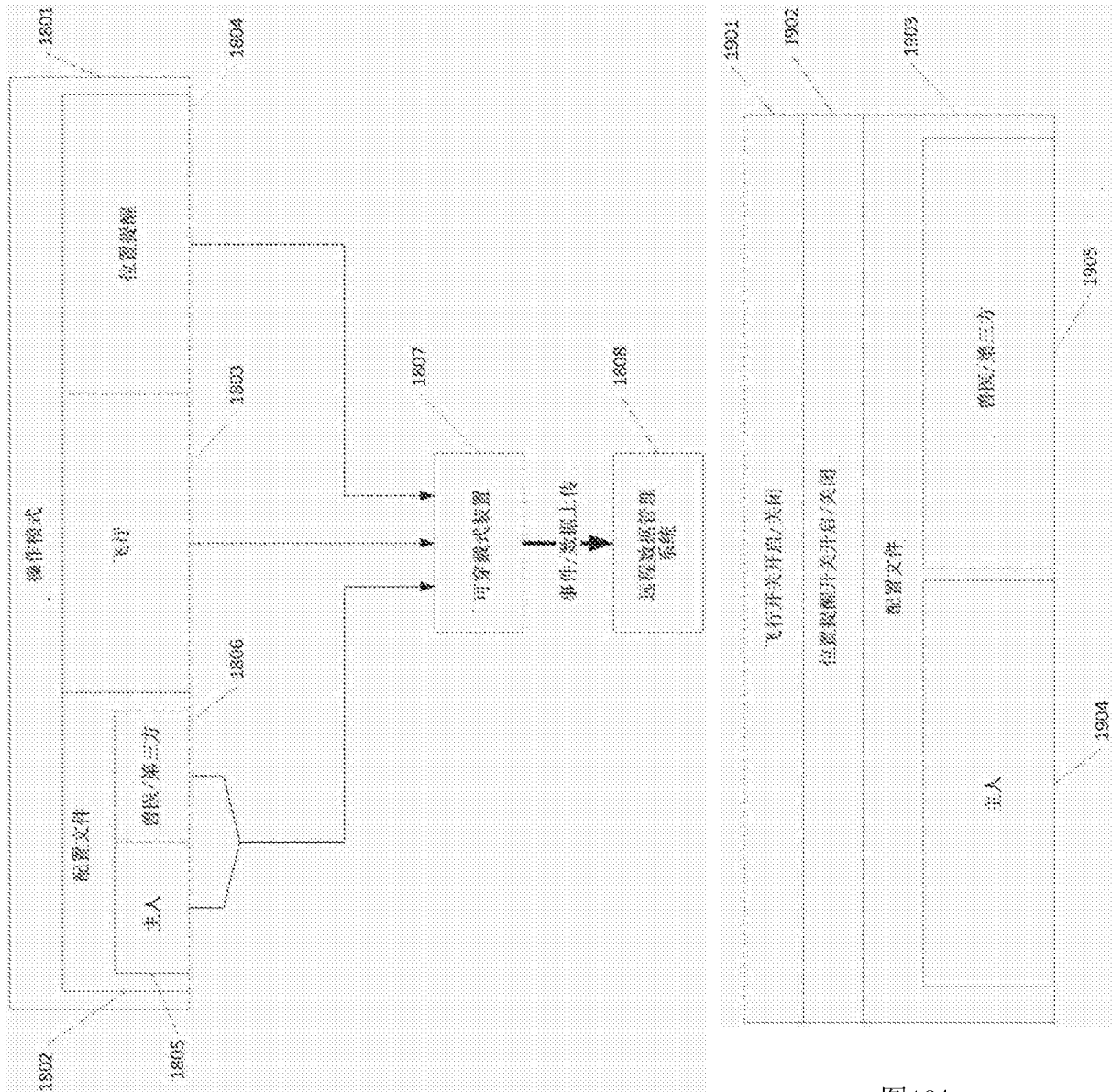


图18

图19A

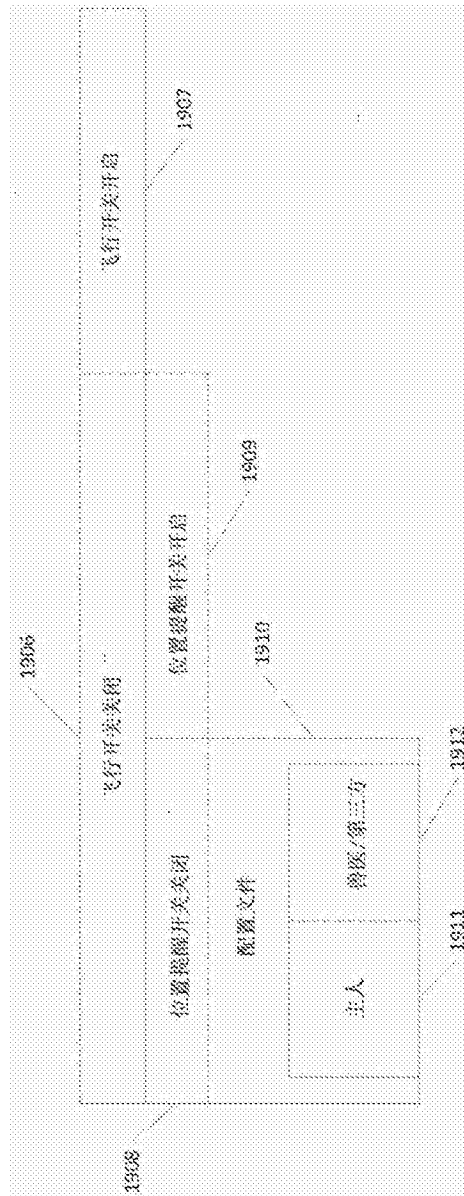


图19B

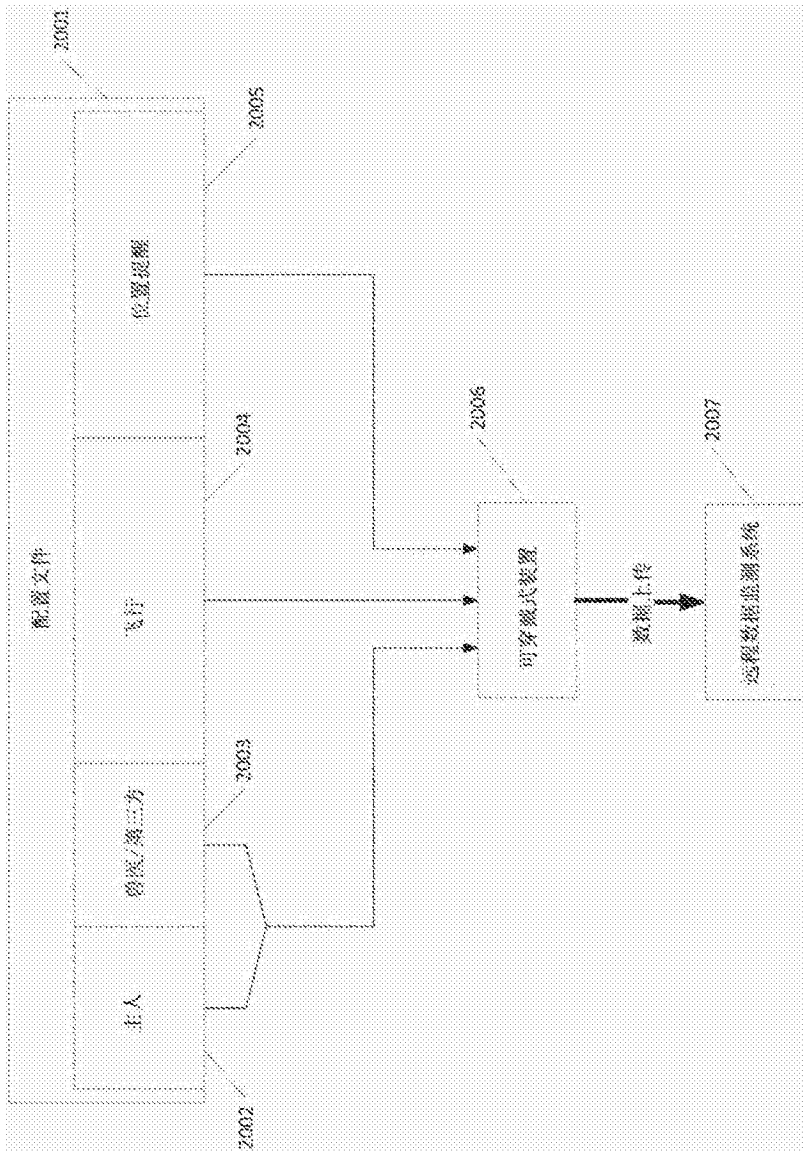


图20

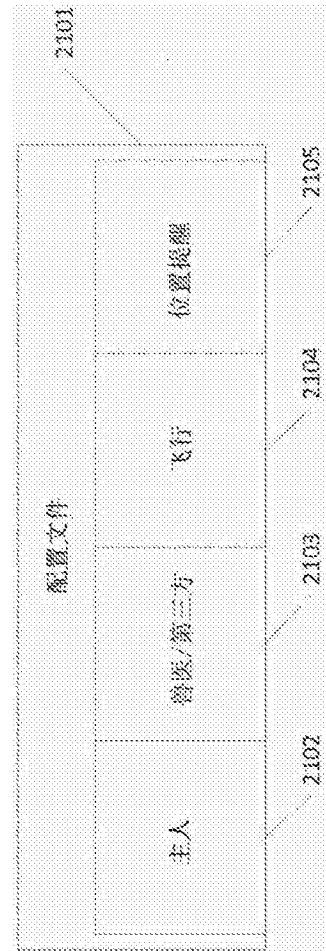


图21A

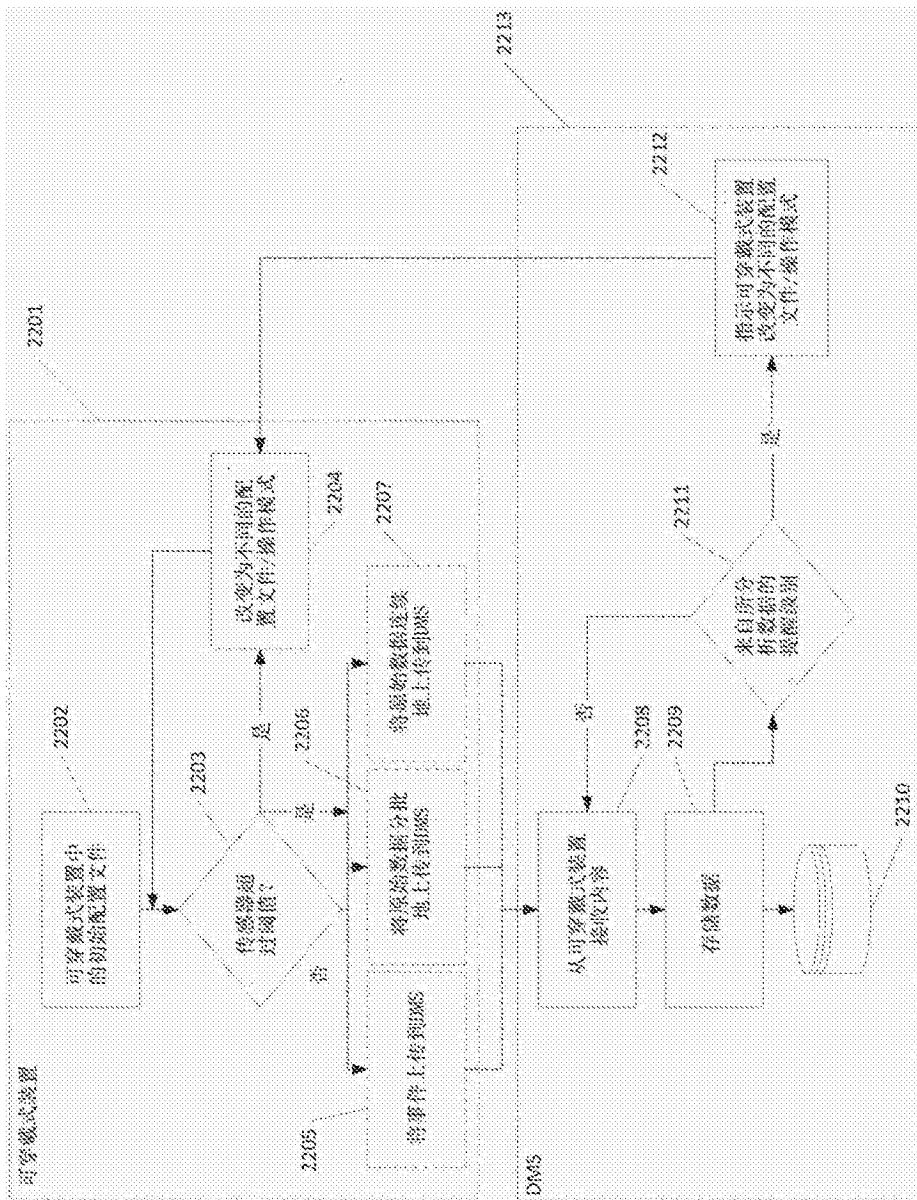


图22

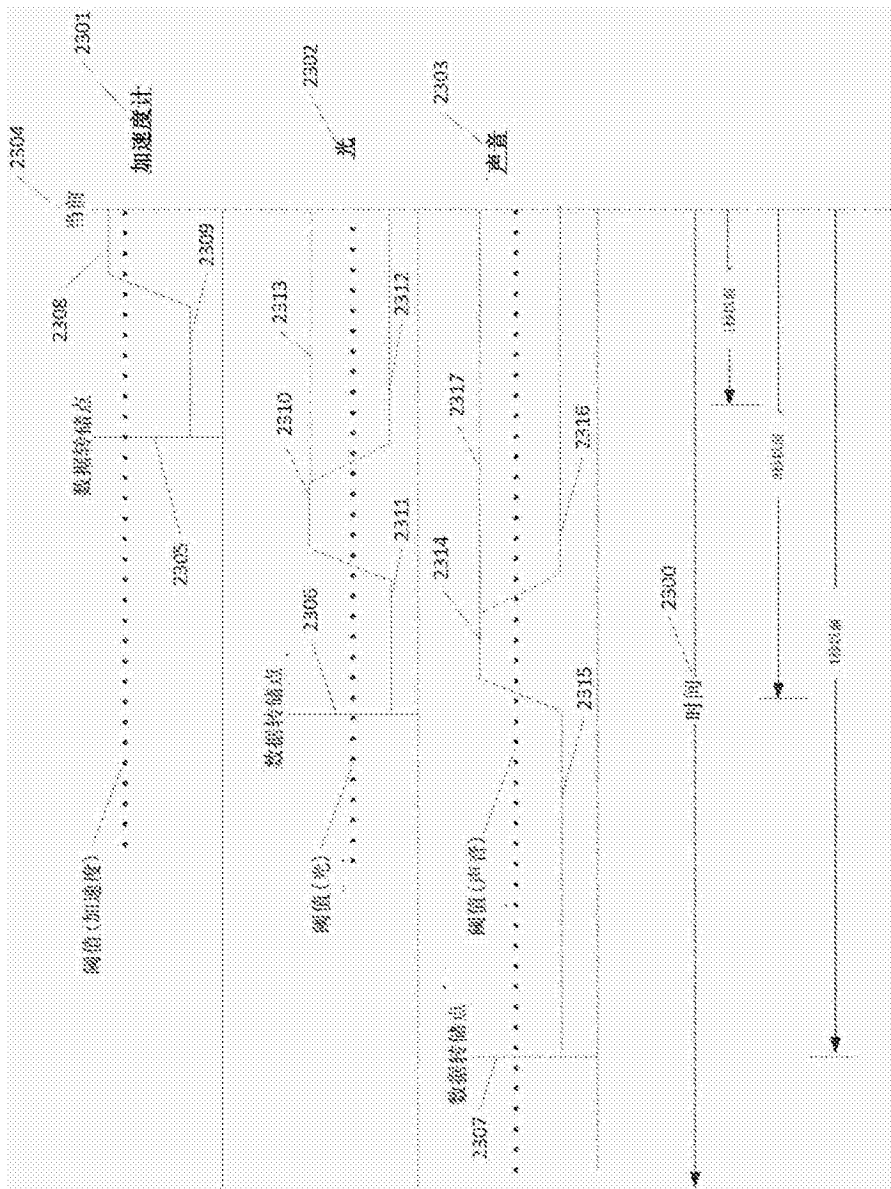


图23

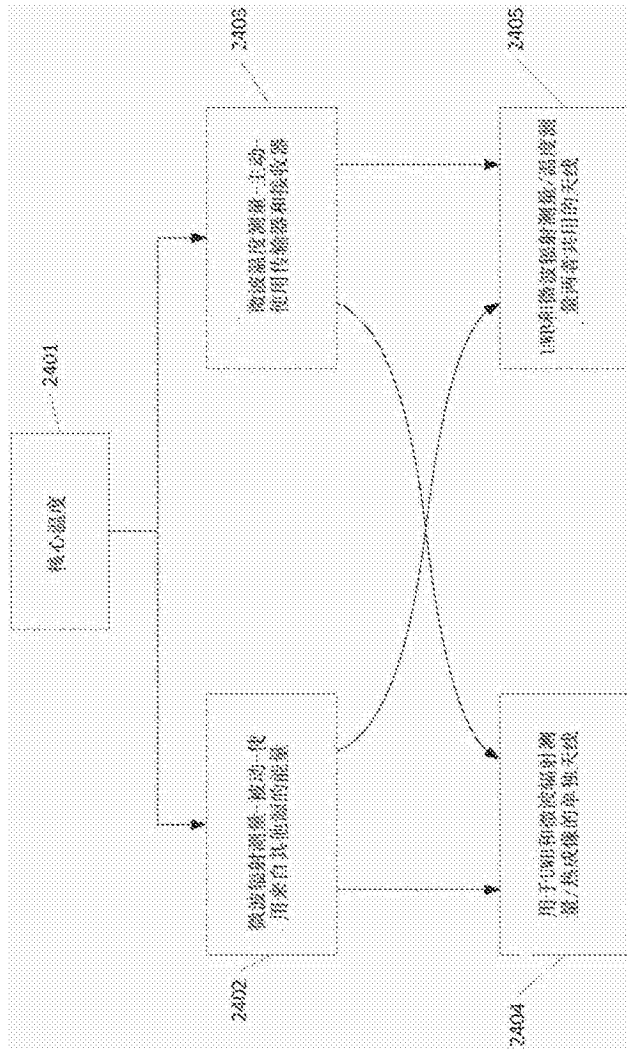


图24

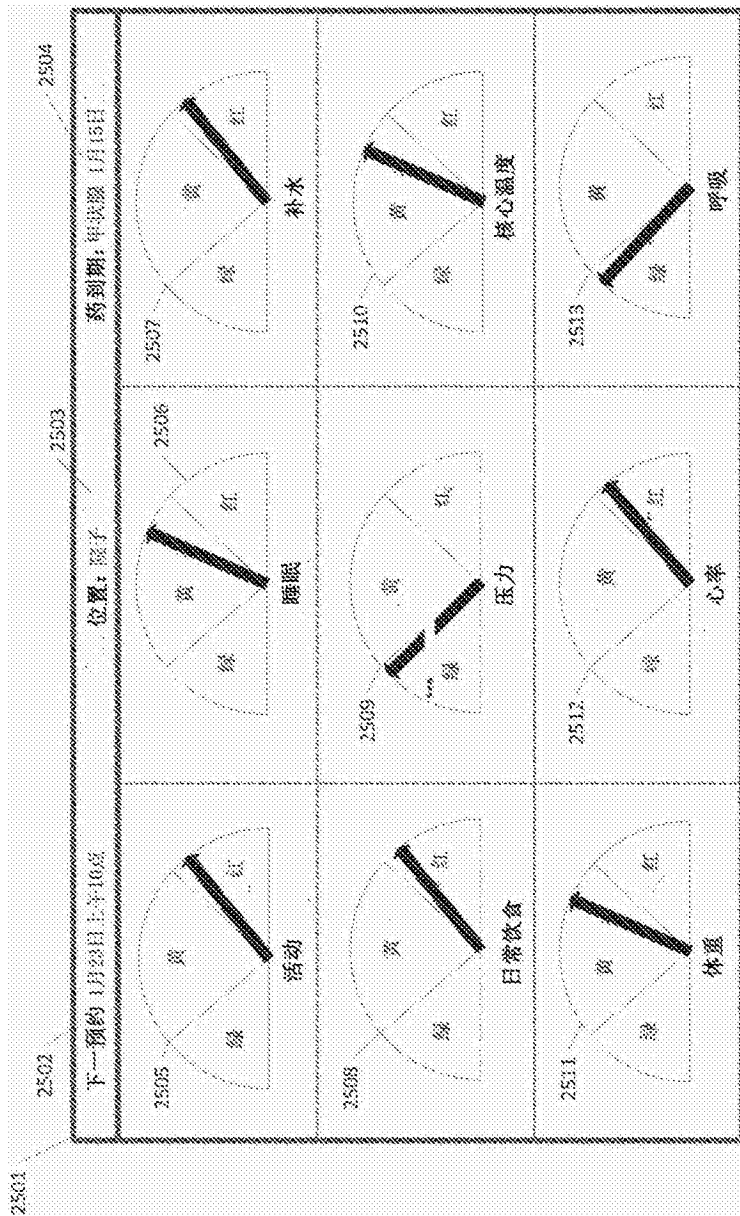


图25

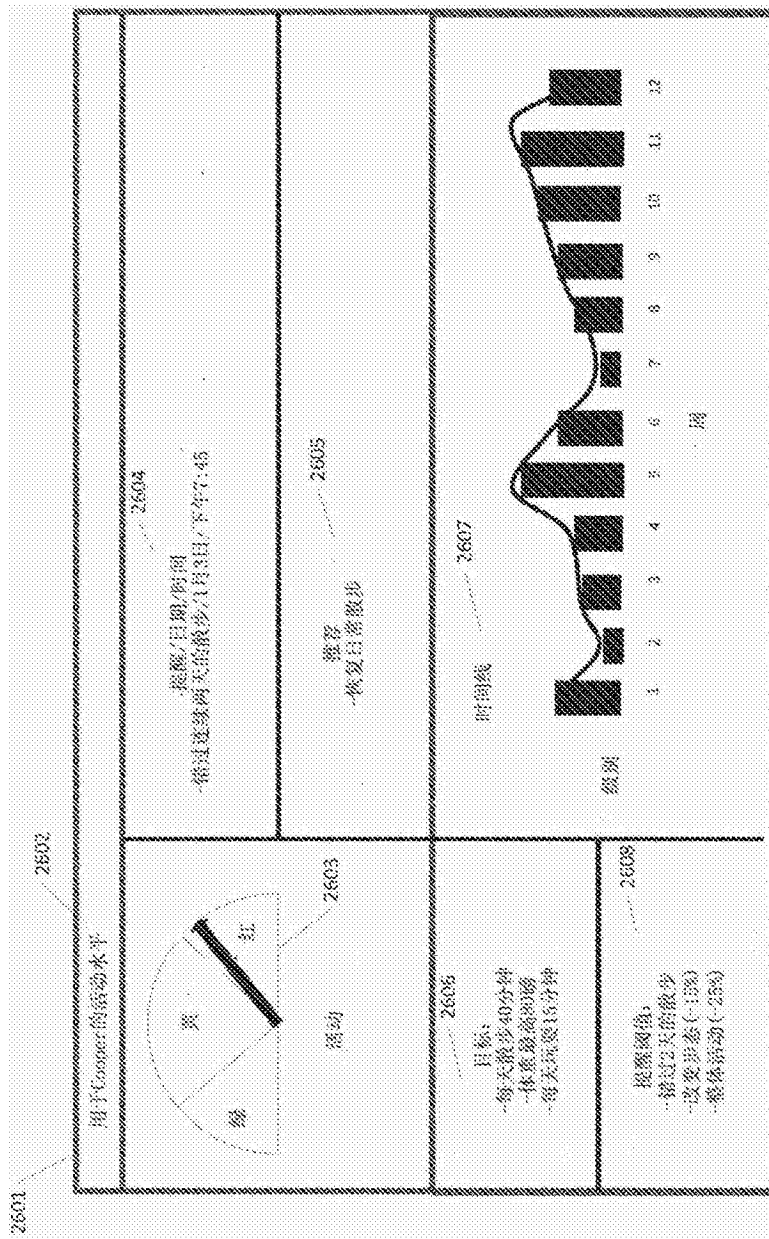


图26

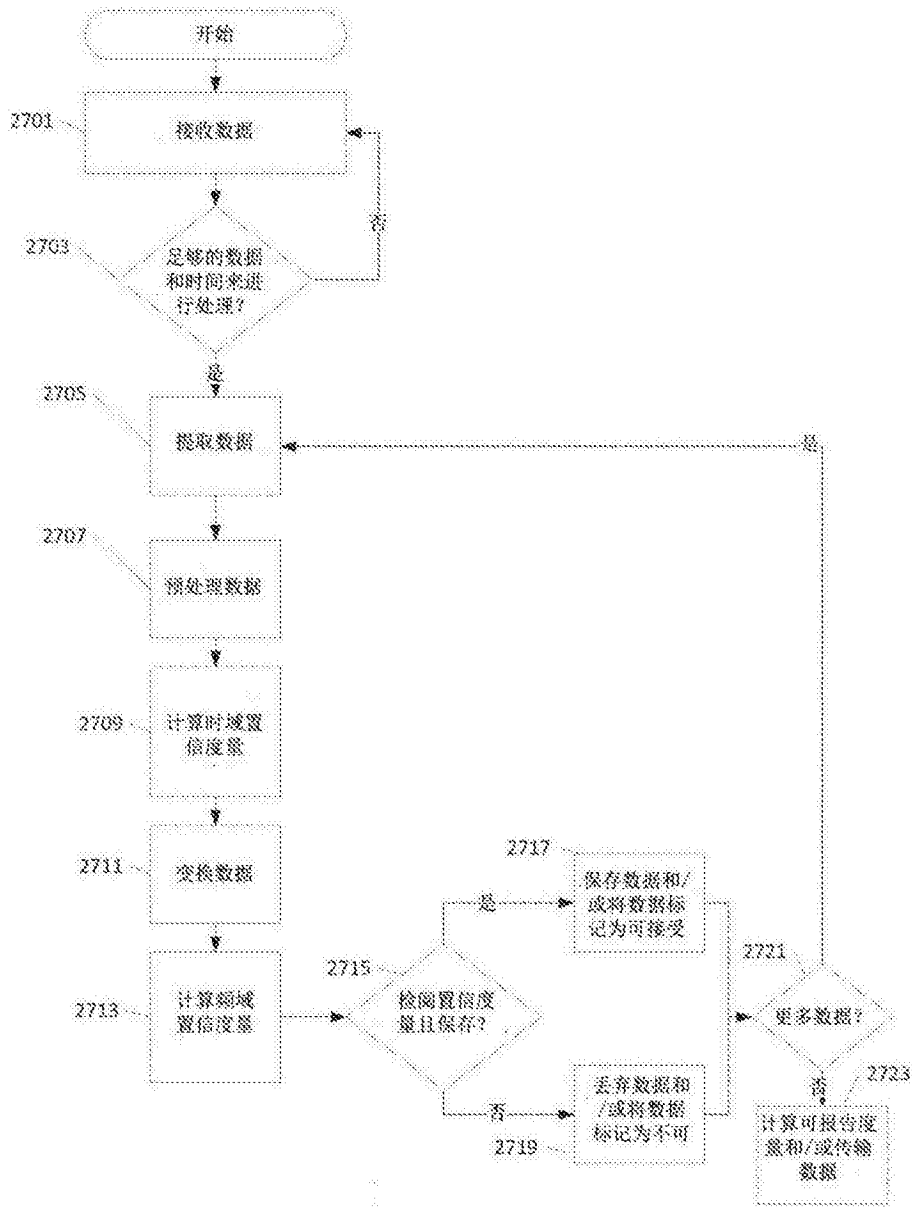


图27

专利名称(译)	用于在狗项圈中使用的超宽带雷达和算法		
公开(公告)号	CN105939653A	公开(公告)日	2016-09-14
申请号	CN201480074203.3	申请日	2014-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	I4C创新公司		
[标]发明人	JP小图皮恩 C方 A戈尔德法因 JM库塞		
发明人	J·P·小图皮恩 C·方 A·戈尔德法因 J·M·库塞		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024 A61B5/0255 A61B5/11		
CPC分类号	A01K27/009 A01K29/005 A61B5/0006 A61B5/0008 A61B5/0022 A61B5/0024 A61B5/02055 A61B5/02438 A61B5/0507 A61B5/11 A61B5/1112 A61B5/1118 A61B5/6822 A61B5/6831 A61B5/7221 A61B5/742 A61B5/746 A61B2503/40 A61B2562/06 G16H40/67 G16H50/30 G16H80/00 A61B5/0015 A61B5/0205 A61B5/7271 A61B5/024		
代理人(译)	程伟 王锦阳		
优先权	61/922610 2013-12-31 US 61/922220 2013-12-31 US 61/922417 2013-12-31 US 14/570979 2014-12-15 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明描述一种用于使用多个传感器来监测动物的健康的系统和方法。可穿戴式装置可包含一个或多个传感器，所述传感器的所得信号电平可在所述可穿戴式装置中予以分析或上传到数据管理服务器以供额外分析。一个或多个实施例包含UWB系统的变化以适应动物的差异。

