



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104516844 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201410524511. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 10. 08

G06F 13/38(2006. 01)

(30) 优先权数据

G06F 3/0487(2013. 01)

61/885, 966 2013. 10. 02 US

H04L 29/08(2006. 01)

14/050, 301 2013. 10. 09 US

(71) 申请人 菲特比特公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 B. 布顿 H. 潘特 J. 帕克

E. 弗里伊德曼 阮修顿

C. 布鲁巴克 T. 罗伯特斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 周学斌 刘春元

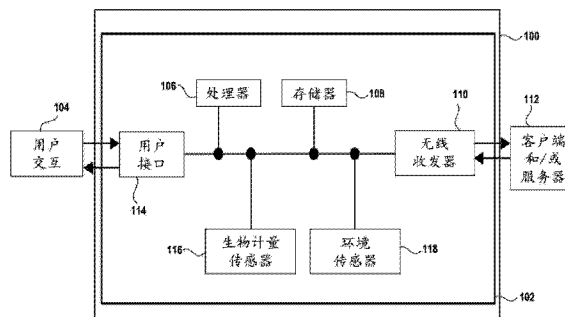
权利要求书3页 说明书18页 附图14页

(54) 发明名称

为显示设备产生实时活动数据更新的方法、系统和设备

(57) 摘要

本发明提供用于在计算设备的屏幕上大致上实时显示所监测的活动数据的方法、系统和设备。一种示例性方法包括经由活动跟踪设备来捕获与用户活动相关联的运动数据。将所述运动数据量化成与所述用户活动相关联的多个量度。所述方法将所述运动数据存储于所述活动跟踪设备的存储装置中。所述方法经由无线数据连接将所述活动跟踪设备与计算设备连接,并且将运动数据发送至计算设备,以在所述计算设备的活动应用程序的图形用户界面上显示一个量度、多个量度。所述将运动数据发送所述至计算设备被配置成在额外运动数据被捕获并且发送至所述计算设备时持续。在所述图形用户界面上显示的所述量度展示为大致上实时以递增数值或图形形式来变化。



1. 一种方法,其包括,

经由活动跟踪设备来捕获与用户活动相关联的运动数据,所述运动数据量化成与所述用户活动相关联的多个量度;

将所述运动数据存储于所述活动跟踪设备的存储装置中;

经由无线数据连接将所述活动跟踪设备与计算设备连接;以及

将运动数据发送至所述计算设备以在所述计算设备的活动应用程序的图形用户界面上显示一个量度、多个量度;

其中所述将运动数据发送至所述计算设备被配置成在额外运动数据被捕获并且发送至所述计算设备时持续,在所述图形用户界面上显示的所述量度展示为大致上实时以递增数值或图形形式来变化,所述方法由处理器执行。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述多个量度中的所述量度是从所述运动数据量化的步数。

3. 如权利要求1所述的方法,其中所述量度是步数,当作为步数来量化的运动由所述活动跟踪设备来捕获时,所述步数展示为在所述计算设备的所述图形用户界面上以数值方式或图形方式递增,并且当量化的所述运动不足或缺少作为步数的资格时,所述步数展示为暂停。

4. 如权利要求1所述的方法,其进一步包括,

检测到所述活动跟踪设备在所述计算设备的邻近距离内,所述邻近距离在蓝牙无线通信距离内;以及

启用所述无线数据连接。

5. 如权利要求4所述的方法,其进一步包括,

当所述活动跟踪设备超出所述接近距离时,暂停运动数据的所述发送;

继续将由所述活动跟踪设备捕获的运动数据存储于所述存储装置中;

重新建立所述活动跟踪设备与所述计算设备之间的所述连接;以及

将运动数据从所述存储装置发送至计算设备,所述发送的运动数据用于使所述量度递增,以便将在所述连接暂停时存储于所述活动跟踪设备中的量度数据包括在内。

6. 如权利要求1所述的方法,其中将所述运动数据从所述活动跟踪设备的所述存储装置传送到所述计算设备,并且在同步操作时,由所述计算设备经由互联网连接将所述运动数据传送到活动管理服务器,活动管理服务器用于更新与经由所述用户活动来产生的所述运动数据相关联的所述多个量度。

7. 如权利要求1所述的方法,其进一步包括,

接收如通过所述计算设备获得的来自活动管理服务器的设定配置,所述设定配置针对与所述活动跟踪设备关联的用户帐户相关联的所述用户来接收,所述活动管理服务器被配置成在网站上呈现图形用户界面,以便以各种图解配置来显示所述多个量度,所述运动数据被传送到所述活动管理服务器以使所述计算设备上的所述多个量度与所述网站的所述图形用户界面同步化。

8. 如权利要求1所述的方法,其中所述多个量度中的所述量度包括步数量度,或梯级计数量度,或行进距离量度,或活动时间量度,或消耗卡路里量度,或睡眠量度,或其两个或更多的组合。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其中所述量度另外被显示在所述活动跟踪设备的屏幕上。

10. 如权利要求 1 所述的方法,其中在发送所述运动数据以在所述计算设备的屏幕上大致上实时显示时,数据传送速率基于所述设备与所述计算设备之间的按比例缩小的连接间隔来设定。

11. 一种被配置用于捕获用户活动的设备,其包括,
外壳;

传感器,其安置在所述外壳中以经由设备来捕获与所述用户活动相关联的运动数据,所述运动数据随时间推移而被捕获,所述运动数据被量化来定义与所述用户活动相关联的多个量度;

存储器,其用于存储所捕获的运动数据;以及

处理器,其用于管理所述设备经由无线数据连接与计算设备的连接,所述处理器进一步管理将运动数据发送至所述计算设备以在所述计算设备的活动应用程序的图形用户界面上显示一个量度、多个量度,所述将运动数据发送至所述计算设备被配置成在额外运动数据被捕获并且发送至所述计算设备时持续,在所述图形用户界面上显示的所述量度展示为大致上实时以递增数值或图形形式来变化。

12. 如权利要求 11 所述的设备,其中响应于由所述处理器的处理,所述多个量度中的所述量度定义为从所述运动数据来量化的步数。

13. 如权利要求 11 所述的设备,其中响应于由所述处理器的处理,所述量度被定义为步数,当作为步数来量化的运动由所述设备来捕获时,所述步数展示为在所述计算设备的所述图形用户界面上以数值方式或图形方式递增,并且当量化的所述运动不足或缺少作为步数的资格时,所述步数展示为暂停。

14. 如权利要求 11 所述的设备,其中所述处理器进一步,

管理在所述计算设备的邻近距离内对所述设备的检测,所述邻近距离在蓝牙无线通信距离内;以及

管理所述无线数据连接的启用。

15. 如权利要求 11 所述的设备,其中所述处理器进一步,

当所述设备超出所述接近距离时,管理运动数据的所述发送的暂停;

管理继续将由所述设备捕获的运动数据存储于所述存储装置中;

管理重新建立所述设备与所述计算设备之间的所述连接;以及

管理将运动数据从所述存储装置发送至计算设备,所发送的运动数据用于使所述量度递增,以便将在所述连接暂停时存储在所述设备中的量度数据包括在内。

16. 如权利要求 11 所述的设备,其中所述外壳是可佩戴手腕附接结构的部分,或可由所述用户携带或佩戴的可附接结构的部分。

17. 如权利要求 16 所述的设备,其中所述可佩戴手腕附接结构至少部分地由塑性材料来定义。

18. 如权利要求 11 所述的设备,其中所述外壳进一步包括用于经由所述无线数据连接来传送数据的无线通信逻辑。

19. 如权利要求 18 所述的设备,其中所述无线通信逻辑包括以下中的一个:WiFi 处理

逻辑,或蓝牙(BT)处理逻辑,或无线电处理逻辑。

20. 如权利要求 11 所述的设备,其中所述计算设备被配置成利用活动管理服务器经由所述互联网来访问,所述活动管理服务器接收所述设备的所述运动数据。

21. 如权利要求 11 所述的设备,其进一步包括用于显示所述多个量度的屏幕。

22. 如权利要求 11 所述的设备,其中在发送所述运动数据以在所述计算设备的屏幕上大致上实时显示时,所述处理器基于所述设备与所述计算设备之间的按比例缩小的连接间隔来设定数据传送速率。

23. 一种手腕附接设备,其包括,

电池;

高度计,其用于产生高度数据;

加速度计,其用于捕获与用户活动相关联的运动数据;

屏幕,其用于显示数据,所述数据包括量化所捕获的运动数据和高度数据的量度,所述屏幕具有死前端操作,所述死前端操作被配置成保持关闭状态直到启用为止;

通信电路,其用于启用与计算设备的无线通信;

存储器,其用于存储所捕获的运动数据和高度数据;以及

处理器,其用于管理所述手腕附接设备与所述计算设备的连接,所述处理器进一步管理将数据发送至所述计算设备,以在所述计算设备的活动应用程序的图形用户界面上显示量度,所述将数据发送至所述计算设备被配置成在可显示的额外数据可供发送时持续,在所述图形用户界面上显示的所述量度展示为响应于从所述手腕附接设备发送至所述设备的数据而大致上实时在状态上变化。

24. 如权利要求 23 所述的手腕附接设备,其中所述通信电路包括以下中的一个:WiFi 处理逻辑,或蓝牙(BT)处理逻辑,或无线电处理逻辑。

25. 如权利要求 23 所述的手腕附接设备,其中具有死前端操作的所述屏幕是瞬时可见的。

26. 如权利要求 23 所述的手腕附接设备,其中将所述屏幕点亮以使得能够显示所述量度或数据,并且在关闭时不点亮。

27. 如权利要求 23 所述的手腕附接设备,其中所述加速度计是 3 轴加速度计。

28. 如权利要求 23 所述的手腕附接设备,其进一步包括显示当天时间的时钟,将所述时钟用于设定或管理当天具体时间的振动报警。

29. 如权利要求 23 所述的手腕附接设备,其中在发送所述运动数据以在所述计算设备的屏幕上大致上实时显示时,所述处理器基于所述手腕附接设备与所述计算设备之间的按比例缩小的连接间隔来设定数据传送速率。

30. 如权利要求 23 所述的手腕附接设备,其中响应于由所述处理器的处理,所述量度被量化为步数,所述步数展示为在所述计算设备的所述图形用户界面上以数值方式或图形方式递增,并且当量化的所述运动不足以量化为步数,或缺少量化为步数的所述运动时,所述步数展示为暂停。

为显示设备产生实时活动数据更新的方法、系统和设备

技术领域

[0001] 本公开涉及用于捕获一段时间内的活动数据并且将跟踪设备与客户端设备之间的数据传送同步化的系统和方法。

背景技术

[0002] 近年来,对于健康和健身的需求大幅增长。这种增长的发生是由于更好地理解到良好的健身习惯对于整体身心健康状态的益处。遗憾的是,虽然当今的现代文化带来了许多新的技术,如互联网、连接设备和计算机,但人们的活动已经变得越来越少。另外,许多办公室工作要求人们长期久坐在电脑屏幕前,这进一步降低了个人的活动量。此外,许多当今的娱乐选择涉及查看多媒体内容、计算机社交网络和其它类型的涉及计算机的交互。虽然这种计算机活动可以极具成效性和娱乐性,但是这种活动往往会减少个人的整体身体活动。

[0003] 为了向关注健康和健身的用户提供测量或说明他们的活动或是否缺乏活动的方法,常常会使用健身跟踪器。健身跟踪器用于测量活动,如步行、运动、跑步、睡觉、无活动、骑自行车、在椭圆机(elliptical trainer)上锻炼等。通常,由此类健身跟踪器收集的数据可被传送到计算设备并可在计算设备上查看。然而,此类数据通常以具有复杂或混淆界面的活动数据的基本积累形式来提供。另外,跟踪器与客户端设备之间的更新通常需要有线连接器和/或复杂的同步方案。

[0004] 本文中所描述的实施方案正是在这样的背景下产生。

发明内容

[0005] 本公开描述的实施方案提供用于跟踪用户活动数据并且使得活动能够在计算设备上大致上实时显示的系统、装置、计算机可读介质和方法。所显示的活动数据可为量度,所述量度展示为随着用户从事所跟踪的活动而在计算设备上在数值上增加。在一些实施方案中,数据不一定在数值上增加,但是可简单地变化或更新。在一个实例中,在用户步行时,步数量度可展示为随着用户步行而变化 and / 或增加。在一个实施方案中,用于发送实时更新的传送速率可通过将数据传送的连接间隔按比例放大或缩小来设定,这取决于根据更新条件将要传送的数据的类型/量。

[0006] 在一个实施方案中,提供一种方法。所述方法包括经由活动跟踪设备来捕获与用户活动相关联的运动数据。将运动数据量化成与用户活动相关联的多个量度。所述方法将运动数据存储于活动跟踪设备的存储装置中。所述方法经由无线数据连接将活动跟踪设备与计算设备连接,并且将运动数据发送至计算设备以在计算设备的活动应用程序的图形用户界面上显示一个量度、多个量度。将运动数据发送至计算设备被配置成在额外运动数据被捕获并且发送至计算设备时持续。在图形用户界面上显示的量度展示为大致上实时以递增数值或图形形式来变化。所述方法由处理器执行。

[0007] 在另一个实施方案中,提供一种设备,该设备被配置成捕获用户活动并且引起活

动数据大致上实时显示。所述设备包括外壳和安置在外壳中以经由设备来捕获与用户活动相关联的运动数据的传感器。运动数据随时间推移而被捕获,并且运动数据被量化来定义与用户活动相关联的多个量度。所述设备包括用于存储所捕获的运动数据的存储器。所述设备还包括用于管理经由无线数据连接来将所述设备与计算设备连接的处理器。处理器管理将运动数据发送至计算设备,以在计算设备的活动应用程序的图形用户界面上显示一个量度、多个量度。将运动数据发送至计算设备被配置成在额外运动数据被捕获并且发送至计算设备时持续。被配置成在图形用户界面上显示的量度展示为大致上实时以递增数值或图形形式来变化。

[0008] 在另一个实施方案中,公开一种手腕附接设备。所述设备包括电池、用于产生高度数据的高度计、用于捕获与用户活动相关联的运动数据的加速度计,以及用于显示数据的屏幕。数据包括量化所捕获的运动数据和高度数据的量度。具有死前端 (dead front) 操作的屏幕被配置成保持关闭状态直到启用为止。所述设备进一步包括用于使得能够与计算设备无线通信的通信电路,和用于存储所捕获的运动数据和高度数据的存储器。进一步包括的是用于管理手腕附接设备与计算设备的连接的处理器。处理器进一步管理将数据发送至计算设备,以在计算设备的活动应用程序的图形用户界面上显示量度。将数据发送至计算设备被配置成在可显示的额外数据可供发送时持续。在图形用户界面上显示的量度展示为响应于从手腕附接设备发送至所述设备的数据大致上实时在状态上变化。

[0009] 还提供用于存储可由处理器执行的程序指令的计算机可读介质,所述程序指令用于管理活动跟踪设备与计算设备客户端之间的数据传送。

[0010] 其它方面将从以下结合附图进行的详细说明而变得明显,附图举例说明了本公开描述的实施方案的原理。

附图说明

[0011] 本公开描述的各种实施方案可通过参考以下结合附图进行的描述来最好地理解。

[0012] 图 1A 展示根据本发明的一个实施方案的活动跟踪设备的方框图。

[0013] 图 1B 示出根据本发明的一个实施方案的活动跟踪设备的实例。

[0014] 图 1C 示出根据本发明的一个实施方案的活动跟踪设备的另一个实例。

[0015] 图 2 示出根据本发明的一个实施方案的活动跟踪设备的实例,所述活动跟踪设备包括用于跟踪设备的活动和运动的示例性部件,和显示屏幕的相关联接口。

[0016] 图 3 示出根据本发明的一个实施方案的与远程设备通信并且与服务器对接的活动跟踪设备的实例。

[0017] 图 4A 至图 4C 示出活动跟踪设备、客户端设备与后端服务器之间的通信操作的实施方案。

[0018] 图 5 是展示根据本发明的一个实施方案的第一连接间隔设定与第二连接间隔设定之间的动态切换的图。

[0019] 图 6 示出展示根据本发明的一个实施方案的可在活动跟踪设备与客户端设备之间发生传送时的各种时段的图。

[0020] 图 7 示出与本发明的一个实施方案相关联的流程图,其中连接间隔取决于活动跟踪设备与计算设备 (客户端设备) 之间检测到的更新条件而按比例放大或缩小。

[0021] 图 8 示出本发明的一个实施方案的流程图。

[0022] 图 9 示出根据本发明的一个实施方案的计算设备与所述设备通信的实例。

[0023] 图 10A 示出用户的实例,所述用户将活动跟踪设备佩戴在他的手腕上,并且对计算设备进行访问。

[0024] 图 10B 示出根据本发明的一个实施方案的用户佩戴呈计算眼镜形式的计算设备的实例。

[0025] 图 11 示出根据本发明的一个实施方案的用户攀爬楼梯并且实现楼层计数增加的实例。

[0026] 图 12 示出用户从事身体活动的另一个实例。

[0027] 图 13 示出根据本发明的各种实施方案的可由活动跟踪装置捕获或收集用户的各种类型活动的实例。

具体实施方式

[0028] 本公开描述的实施方案提供用于跟踪用户活动数据并且使得活动能够在计算设备上大致上实时显示的系统、装置、计算机可读介质和方法。所显示的活动数据可为量度,所述量度展示为随着用户从事所跟踪的活动而在计算设备上变化和/或在数值上增加。例如,在用户步行时,步数量度可展示为随着用户步行而变化 and 增加。在一个实施方案中,将用于数据传送至活动跟踪设备并且从活动跟踪设备传送出数据的连接间隔可取决于更新条件来按比例缩放。

[0029] 计算设备可为执行活动跟踪应用程序 (APP) 的计算机。计算设备可采用任何形式,只要它可处理信息、加载并且执行应用程序,并且可与活动跟踪设备无线通信即可。出于举例目的,计算设备可为计算机、平板计算机、智能手机、平板、膝上型计算机、台式计算机、手表计算机、眼镜计算机或可访问存储器并具有处理能力的任何设备。

[0030] 连接间隔的按比例缩放使得能够基于确定的更新条件来动态设定活动跟踪设备与计算设备之间的数据传送速率。更新条件可包括检测到计算设备上的应用程序(例如,活动跟踪应用程序)已经开启,从而引起第一传送速率得以设定。第一传送速率具有按比例放大的连接间隔,其允许在活动跟踪设备与计算设备之间发送较高频率的封包(例如,改变封包传送频率)。

[0031] 第一传送速率的按比例放大的连接间隔使得能够更快地将较大数据块和/或数据记录从活动跟踪设备下载至计算设备,以便能够显示在应用程序未开启或计算设备未处于与活动跟踪设备的无线连接范围内时收集的所跟踪或所监测信息。在一些实施方案中,按比例放大的连接间隔也使得能够在需要、计划或要求更新时传送数据以便对设备进行固件更新。在一个配置中,如果更新条件规定活动跟踪设备产生可在应用程序开启时传送至计算设备的数据,那么连接间隔可按比例缩小以设定活动跟踪设备与计算设备之间的第二数据传送速率。在一个实施方案中,在第一传送速率期间,来自活动跟踪设备的数据的传送直接设定至站点,例如,与管理涉及活动跟踪信息的帐户的网站相关联的存储装置。在一些实施方案中,计算设备充当活动跟踪设备与网站之间的传送管道。

[0032] 第二传送速率用于传送更新,以便能够定义关于所监测或捕获活动数据的量度。在按比例缩小的连接间隔中,数据传送速率比按比例放大的连接间隔慢,但是将要传送的

数据的量通常较少或正好是由活动跟踪设备检测 / 监测的数据。因此,按比例缩小的连接间隔的第二传送速率足以能够将由活动跟踪设备捕获、监测或收集的活动数据的更新传送至计算设备。传送更新使得能够在活动刚刚发生并且可保持活动跟踪设备与计算设备之间的连接时,将这种活动数据由计算设备处理并且在计算设备的屏幕上大致上实时显示。在一个实施方案中,第二传送速率足以使得外部装置(例如,计算设备、智能手机、平板、膝上型计算机、台式计算机、手表计算机、眼镜计算机等)能够充当实时数据显示器。

[0033] 此外,传送的数据不一定只是运动数据或活动数据,而是数据可包括任何类型的数据,如高度或相对高度数据、气压数据、心率数据、温度数据、报警数据、目标数据、历史状态数据、已处理的数据、原始数据等。

[0034] 另外,虽然计算设备通常可访问互联网连接,但是并不是活动跟踪设备与计算设备之间的每一次传送都需要互联网连接。当计算设备连接至互联网时,计算设备可随即将数据同步至服务器。在一个实施方案中,服务器可为一个或多个分布式服务器、数据中心、分布式数据中心中的虚拟化服务器等。在一个实施方案中,服务器执行活动管理应用程序,从而使得用户帐户能够访问与活动跟踪设备相关联的量度。

[0035] 应注意,在本文中描述和说明许多发明。本发明不限于其任何单方面或实施方案,也不限于这些方面和 / 或实施方案的任何组合和 / 或改换。此外,本发明的每个方面和 / 或其实施方案可单独使用,或与本发明的一个或多个其它方面和 / 或其实施方案组合使用。为了简洁起见,那些改换和组合中的许多改换和组合将不在本文中单独地讨论。

[0036] 此外,在描述和说明本发明的过程中,阐明了各种电路、体系结构、结构、部件、功能和 / 或元件以及其组合和 / 或改换。应了解,涵盖除了明确描述和说明的那些以外的电路、体系结构、结构、部件,功能和 / 或元件以及其组合和 / 或改换,并且都在本发明范围内。

[0037] 图 1A 展示根据本发明的一个实施方案的活动跟踪设备 100 的方框图。活动跟踪设备 100 包含在外壳中,所述外壳可由用户佩戴或抓握。外壳可呈腕套、设备卡夹、可佩戴设备形式,或可由用户抓握在用户的手中或保持在衣袋中或附接至用户身体。活动跟踪设备 100 包括设备部件 102,其可呈逻辑、存储装置和胶合逻辑、一个或多个处理器、微电子器件和对接电路形式。在一个实例中,部件 102 包括处理器 106、存储器 108、无线收发器 110、用户接口 114、生物计量传感器 116 和环境传感器 118。

[0038] 环境传感器 118 可呈运动检测传感器形式。在一些实施方案中,运动传感器可为以下的一个或多个:加速度计,或陀螺仪,或旋转编码器,或卡路里测量传感器,或热测量传感器,或湿度测量传感器,或位移传感器,或超声波传感器,或计步器,或高度计,或线性运动传感器,或角度运动传感器,或多轴运动传感器或其组合。生物计量传感器 116 可定义为测量使用活动跟踪设备 100 的用户的生理特征。用户接口 114 提供响应于用户交互 104 与活动跟踪设备 100 通信的方式。用户交互 104 可呈物理接触(例如而不限于,轻敲、滑动、摩擦、多次轻敲、手势等)形式。

[0039] 在一些实施方案中,用户接口 114 被配置成接受呈非接触输入形式的用户交互 104。非接触输入可经由接近传感器、按键、触感屏输入、图形用户界面输入、语音输入、声音输入等。活动跟踪设备 100 可使用无线收发器 110 与客户端和 / 或服务器 112 通信。无线收发器 110 允许活动跟踪设备 100 使用由无线通信逻辑启用的无线连接来通信。无线通信逻辑可呈具有无线通信能力的电路形式。无线通信能力可呈 Wi-Fi™ 连接、BLUETOOTH™

连接、低能量 BLUETOOTH™ 连接或任何其它形式的无线共享 (tethering) 或近场通信形式。在其它实施方案中,活动跟踪设备 100 可使用有线连接(未展示)与其它计算设备通信。如所提到的,环境传感器 118 可检测活动跟踪设备 100 的运动。

[0040] 运动可为用户活动,如步行、跑步、攀爬楼梯等。运动还可呈活动跟踪设备 110 的任何表面上接收的物理接触形式,只要环境传感器 118 可检测由物理接触引起的这类运动即可。如以下更详细地解释,物理接触可呈手指在活动跟踪设备 100 的外壳上一次轻敲或多次轻敲的形式。

[0041] 图 1B 示出具有呈可佩戴手腕附接设备形式的外壳 130 的活动跟踪设备 100 的实例。活动跟踪设备 100 的传感器可如上所述检测在外壳 130 的表面 120 上施加和接收的运动,如物理接触。在所示的实例中,物理接触 124 呈表面上 120 一次轻敲或多次轻敲形式。在一个实施方案中,设备部件 102 包含于外壳 130 内。设备部件 102 整合至外壳 130 中的位置可变化。举例来说,设备部件 102 可整合于外壳 130 周围的各种位置处,并且不限于手腕附接设备的中心部分。在一些实施方案中,设备部件 102 可整合至智能手表设备中或与其整合在一起。

[0042] 在其它实施方案中,设备部件 102 大致上定位于手腕附接设备的中心位置,如显示屏幕 122 所处的位置下方或附近。在示出的实例中,外壳 130 还包括按钮 126。按钮 126 可被按下来启动显示屏幕 122、导航至屏幕 122 上显示的各种量度,或关掉屏幕 122。

[0043] 图 1C 示出根据本发明的一个实施方案的活动跟踪设备 100 的另一个实例。活动跟踪设备 100 的外形规格(form factor)展示为可点击设备,其包括屏幕 122、按钮 126 和整合于外壳 [[130']] 130 中的设备部件 102。外壳 [[130']] 130 可包括夹子,其允许附接至用户的衣服或物品,或仅将设备放置在用户的衣袋或夹持器内。因此,关于图 1B 展示的物理接触 124 还可在图 1C 的活动跟踪设备 100 的表面 120 上实施。因此,应了解活动跟踪设备 100 的外形规格可采用各种配置并且不应限于本文提供的示例性配置。

[0044] 图 2 示出图 1A 的活动跟踪设备 100 的实例,其展示用于跟踪设备的活动和运动的一些额外示例性部件,和与显示屏幕 122 相关联的接口。在这个实例中,用户的手指可用于在活动跟踪设备 100 的任何表面 120 上轻敲和提供物理接触 124。物理接触在由活动跟踪设备 100 的传感器 156 感测时将引起活动跟踪设备 100 响应,并且因此在显示屏幕 122 上提供一些量度。在一个实施方案中,显示屏幕 122 的实例可包括但不限于液晶显示(LCD)屏、发光二极管(LED)屏、有机发光二极管(OLED)屏、等离子体显示屏等。

[0045] 如图 2 展示,活动跟踪设备 100 包括逻辑 158。逻辑 158 可包括活动跟踪逻辑 140、物理接触逻辑 142、显示界面逻辑 144、报警管理逻辑 146、无线通信逻辑 148、处理器 106 和传感器 156。另外,存储装置(例如存储器)108 和电池 154 可整合于活动跟踪设备 100 中。活动跟踪逻辑 140 可包括被配置成处理由传感器 156 产生的运动数据,以便量化运动并且产生与运动相关联的可识别量度的逻辑。

[0046] 一些运动产生并且量化各种类型的量度,如步数、攀爬的楼梯、行进距离、极活跃的分钟数、消耗卡路里等。物理接触逻辑 142 可包括计算或确定具体物理接触何时可有资格作为输入的逻辑。为了有资格作为输入,由传感器 156 检测的物理接触应具有可识别为输入的具体模式。举例来说,输入可预定义为双重轻敲输入,并且物理接触逻辑 142 可响应于分析由传感器 156 产生的传感器数据来分析运动,以确定是否确实发生双重轻敲。

[0047] 在其它实施方案中,物理接触逻辑可被编程来确定具体物理接触何时发生、物理接触之间的时间,以及一个或多个物理接触是否有资格在指示需要输入的预定义运动配置特征(profile)内。如果发生不在一些预定义配置特征或模式内的物理接触,那么物理接触逻辑不指示所述物理接触作为输入或不评定所述物理接触有资格作为输入。

[0048] 显示界面逻辑 144 被配置成与处理器和物理接触逻辑对接以确定具体量度数据何时将在活动跟踪设备 100 的显示屏幕 122 上显示。显示界面逻辑 144 可运行来开启屏幕、显示量度信息、显示字符或文字数字信息、显示图形用户界面图形或其组合。报警管理逻辑 146 可起作用来提供用户接口和设定以便管理和接收来自用户的设定报警的输入。报警管理逻辑可与计时模块(例如,时钟、日历、时区等)对接,并且可触发报警的启用。报警可呈可听报警或非可听报警形式。

[0049] 非可听报警可经由振动来提供这类报警。振动可通过整合于活动跟踪设备 100 中的电动机来产生。振动可定义为包括各种振动模式、强度和定制设定模式。由活动跟踪设备 100 的一个或多个电动机产生的振动可由报警管理逻辑 146 结合处理器 106 的处理来管理。无线通信逻辑 148 被配置用于使活动跟踪设备与另一个计算设备经由无线信号来通信。无线信号可呈无线电信号形式。如以上提及,无线电信号可呈 Wi-Fi™ 信号、BLUETOOTH™ 信号、低能量 BLUETOOTH™ 信号或其组合形式。无线通信逻辑可与设备 100 的处理器 106、存储装置 108 和电池 154 对接,以用于将存储在存储装置 108 中的可呈运动数据或已处理运动数据形式的活动数据传送至计算设备。

[0050] 在一个实施方案中,处理器 106 结合各种逻辑部件 140、142、144、146 和 148 来起作用。在一个实施方案中,处理器 106 可提供任何一个或所有逻辑部件的功能性。在其它实施方案中,多个芯片可用于分离由逻辑部件和处理器 106 中的任何一个执行的处理。传感器 156 可经由总线与处理器 106 和 / 或逻辑部件通信。存储装置 108 也与总线通信以提供对由活动跟踪设备 100 处理或跟踪的运动数据的存储。提供电池 154 以为活动跟踪设备 100 提供电力。

[0051] 图 3 示出与远程设备 200 通信的活动跟踪设备 100 的实例。远程设备 200 是能够与活动跟踪设备 100 和互联网 160 无线通信的计算设备。远程设备 200 可支持应用程序(例如,APP、移动 APP 等)的安装和执行。这类应用程序可包括活动跟踪应用程序 202。活动跟踪应用程序 202 可从服务器下载。服务器可为专用服务器或向设备提供应用程序的服务器,如应用程序商店。一旦活动跟踪应用程序 202 安装于远程设备 200 中,远程设备 200 可与活动跟踪设备 100(设备 A)通信或设定为与其通信。远程设备 200 可为智能手机、手持计算机、平板计算机、膝上型计算机、台式计算机,或能够与设备 A 无线对接的任何其它计算设备。在一个实施方案中,远程设备还可具有与互联网通信的电路和逻辑。然而,应了解,为了使远程设备 200 能够与活动跟踪设备 100 通信,不需要互联网连接。

[0052] 在一个实施方案中,远程设备 200 经由 BLUETOOTH™ 连接与活动跟踪设备 100 通信。在一个实施方案中,BLUETOOTH™ 连接是低能量 BLUETOOTH™ 连接(例如,BLUETOOTH™ LE、BLE 或 BLUETOOTH™ Smart)。低能量 BLUETOOTH™ 被配置成提供相对于标准 BLUETOOTH™ 电路的低功耗。在一个实施方案中,低能量 BLUETOOTH™ 使用 2.4 GHz 射频,其允许双模设备共用单一无线电天线。在一个实施方案中,低能量 BLUETOOTH™ 连接可最多 50 米的距离内起作用,并且经由无线电的数据速率在 1-3 兆位(Mb)/秒之间的范围内。在一个实施方案

中,用于通信的接近距离可由具体的无线链路来定义,并且不限于任何特定标准。应了解,接近距离限制将根据现有标准的变化并且鉴于将来标准和 / 或电路和能力而变化。

[0053] 远程设备 200 还可使用互联网连接与互联网 160 通信。远程设备 200 的互联网连接可包括蜂窝连接、如 Wi-Fi™ 的无线连接和其组合 (如连接至不同类型连接链路之间的开关)。如上所述的远程设备可为智能手机或平板电脑,或可访问互联网并且具有与活动跟踪设备 100 通信的能力的任何其它类型的计算设备。

[0054] 在一个实施方案中,还提供与互联网 160 对接的服务器 220。服务器 220 可包括多个应用程序,所述应用程序经由用户帐户服务于活动跟踪设备 100 和活动跟踪设备 100 的相关联用户。举例来说,服务器 220 可包括活动管理应用程序 224。活动管理应用程序 224 可包括提供对于各种设备 100 的访问的逻辑,所述各种设备与由服务器 220 管理的用户帐户相关联。服务器 220 可包括存储装置 226,所述存储装置包括与不同用户帐户相关联的不同用户配置文件。用户 A 的用户帐户 228a 和用户 N 的用户帐户 228n 展示为包括不同信息。

[0055] 信息可包括但不限于设备 - 用户帐户配对 300、系统配置、用户配置、设定和数据等。存储装置 226 将包括许多用户配置文件,这取决于具有其相应活动跟踪设备的用户帐户的登记用户的数目。还应注意,单一用户帐户可具有与其相关联的各种或多个设备,并且多个设备可由用户进行独立地定制、管理和访问。在一个实施方案中,服务器 220 为用户提供访问权来查看与活动跟踪设备相关联的用户数据 302。用户数据可包括历史活动数据。

[0056] 可由用户查看的数据包括所跟踪的运动数据,其经过处理来识别与运动数据相关联的多个量度。量度在由服务器 220 启用的网站的各种图形用户界面中展示。网站可包括具有用于呈现和显示各种量度的图形用户界面的各种页面,以便由与用户帐户相关联的用户来查看。在一个实施方案中,网站还可包括允许由用户进行数据输入和配置的界面。

[0057] 配置可包括定义哪些量度在活动跟踪设备 100 上显示。另外,配置可包括识别哪些量度将是在活动跟踪设备上显示的第一个量度。由活动跟踪设备显示的第一个量度可响应于活动跟踪设备 100 处的用户输入。如以上提及,用户输入可经由物理接触。物理接触由活动跟踪设备 100 的处理器和 / 或逻辑评定资格以确定物理接触是否应作为输入来处理。输入可触发或引起活动跟踪设备 100 的显示屏幕开启,以显示由用户选择作为将要显示的第一个量度的特定量度。在另一个实施方案中,响应于输入来显示的第一个量度可由系统预定义为默认的。

[0058] 由用户经由服务器 220 和活动管理应用程序 224 来提供的配置还可经由计算设备 200 的活动跟踪应用程序 202 来提供。举例来说,活动跟踪应用程序 202 可包括多个屏幕,所述屏幕也显示与活动跟踪设备 100 的所捕获的运动数据相关联的量度。活动跟踪应用程序 202 还可允许在各种图形用户界面屏幕处进行用户输入和配置,以设定和定义哪些输入产生显示。

[0059] 图 4A 至图 4C 示出根据本发明的一个实施方案的活动跟踪设备、客户端设备与后端服务器之间的通信操作的实施方案。

[0060] 参考图 4A 至图 4C 的流程图所描述的通信只应视为在活动跟踪设备、客户端设备 (计算设备) 与后端服务器 (服务器) 之间发生的操作的示例性说明。在这个示出的实例中,粗箭头指示连接间隔已经按比例放大以便以第一数据传送速率来操作数据传送,而细

箭头指示连接间隔已经按比例缩小以便以第二数据传送速率操作数据传送。

[0061] 在一个实施方案中,第一传送速率被设计来允许传送在一段时间内,例如从进行与计算设备的上一次连接以来,已存储于活动跟踪设备上的较大量的数据。存储于活动跟踪设备上的活动跟踪数据可包括例如与由用户执行的各种活动相关联的运动数据、由活动跟踪设备感测的数据,或由活动跟踪设备测量的数据。

[0062] 各种活动可包括但不限于步行、跑步、慢跑、走上楼梯和走下楼梯以及一般移动。可由活动跟踪设备存储的其它信息可包括例如所测量的信息,如心率信息、温度信息等。在一个实施方案中,活动跟踪设备的存储装置将这个信息存储一段时间直到与客户端设备进行连接为止,所述客户端设备例如被配置成与活动跟踪设备同步的计算设备。在一个实施方案中,计算设备(客户端设备)可为智能手机、平板计算机、膝上型计算机、台式计算机或通用计算设备。

[0063] 在一个实施方案中,第一传送速率通过按比例放大活动跟踪设备与客户端设备之间建立的通信信道的连接间隔来定义。举例来说,如果通信信道是低能量 BLUETOOTH™ 连接,那么连接间隔可按比例缩放以实现比第二传送速率更频繁的封包传送。

[0064] 第一传送速率(连接间隔按比例放大)

第一传送速率的连接间隔可按比例放大以设定封包的吞吐量,以使得每个封包在小于约 200 毫秒(ms)内传送。在一个示例性实施方案中,第一传送速率设定为每约 10 ms 至约 30 ms 传送一个封包。在另一个示例性实施方案中,第一传送速率可为每约 20 ms 一个封包。在一个实施方案中,每个封包约 20 字节。

[0065] 在一个实施方案中,第一数据传送速率可在频率方面定义为在约 500 Bps(字节/秒)与约 2 kbps(千字节/秒)之间的范围内。在一个实例中,数据传送速率为约 1 kbps(千字节/秒)。

[0066] 第二传送速率(连接间隔按比例缩小)

第二传送速率的连接间隔可按比例缩小以设定封包的吞吐量,以使得每个封包以大于约 200 毫秒(ms)的间隔来传送。在一个示例性实施方案中,第二传送速率设定为每 500 ms 传送一个封包。在一些实施方案中,取决于事件频率或是否存在事件,传送速率可设定为仅在几秒(例如,约 1-10 秒)之后就更新。在一个实施方案中,每个封包约 20 字节。

[0067] 在一个实施方案中,第二数据传送速率可定义小于 500 bps(字节/秒)的频率值。在另一个实施方案中,第二数据传送速率可设定为少于 100 bps(字节/秒)的值。在另一个实例中,第二数据传送速率可为约 1 Bps(1 字节/秒)。在一些实施方案中,取决于事件频率或是否存在事件,传送速率可甚至进一步按比例缩小。

[0068] 应了解,这些示例性速率、参数和/或大小可随时间推移而变化,这取决于标准、定制化和/或优化。因此,这些参数只应视为实例。应进一步了解,在本文中定义的方法和/或设备可实行包括两种以上数据传送速率的实施方案。事实上,数据传送速率的数目可包括任何数目,这基于预定义的按比例放大或按比例缩小的连接间隔的数目。当然,间隔数目取决于实行方案而变化。

[0069] 通过按比例放大或缩小连接间隔,改变的不是实际吞吐量,而实际上是可由信道支持的可能带宽。在第一数据传送速率中,按比例缩放的设定使用几乎所有信道带宽。在第二数据传送速率中,大多数可利用的信道带宽未被使用。两种传送速率的考虑因素是延

时,因此系统不希望在单一事件(例如,基本上一比特(bit)的信息)可从一个设备到达另一个设备之前等候太长时间。

[0070] 回到图 4A,活动开始于操作 402,其中活动跟踪设备检测并且存储与由设备收集的运动或数据相关联的活动数据。在图 4A 的实例中,假定活动跟踪设备从未同步化服务器的网站(例如,站点)。因此,活动跟踪设备与站点的配对需要发生至少一次 403。

[0071] 在操作 408 中,客户端设备可检测到客户端设备上的应用程序开启。开启的应用程序例如是活动跟踪应用程序 202。在操作 410 中,客户端设备开始与活动跟踪设备 403 配对。配对可例如在用户请求初始化配对时发生。

[0072] 在这个实施方案中,配对是活动跟踪设备与经由计算设备客户端来启用的站点之间的配对。举例来说,计算设备处的扫描、连接和数据传送使得能够与站点配对。如果活动跟踪设备具有活动数据,它也与站点同步化,如 424 和 425 中所示。计算设备与活动跟踪设备之间的通信根据使用按比例放大连接间隔来传送数据的第一传送速率来进行。第一传送速率可包括例如请求来自活动跟踪设备的数据的命令数据 430、发送数据 432,和所接收数据的确认信息 434。在这时,用户可能希望关闭客户端计算设备处的应用程序 414。

[0073] 在图 4B 中,展示根据本发明的一个实施方案的连接实例,其中活动跟踪设备先前已经配对至服务器上的站点。在操作 402 中,活动数据得以检测并且存储在活动跟踪设备上。在某一时刻,开启 408 计算设备处的应用程序。如以上提及,应用程序可为活动跟踪应用程序 202。更新条件由客户端设备检测,所述客户端设备通过开启应用程序来识别。更新条件用于按比例放大连接间隔,以便设定第一数据传送速率。

[0074] 粗箭头 430、432 和 434 表示第一数据传送速率,其为比第二传送速率更快的传送速率。一旦使用客户端的扫描、连接和数据传送 412 完成与站点的同步 404 和同步 425,就处理实时客户端显示更新 406 的操作。

[0075] 更新条件现在已被改变,从而引起活动跟踪设备与计算设备之间的连接间隔按比例缩小。如以上提及,这引起第二传送速率控制交换给计算设备以用于实时数据显示的数据。在一个实施方案中,箭头 436 指示来自计算设备的对于实时更新 420 的请求。箭头 438 指示任何传送可利用的数据使用第二数据传送速率的数据传送。箭头 439 指示客户端设备已经关闭应用程序 414 以使得设备可停止发送更新的命令。

[0076] 图 4C 示出其中活动跟踪设备连接至计算设备而不与服务器连接的实施方案。在没有服务器连接的情况下,计算设备(客户端)不建立与服务器的配对,取而代之只建立与活动跟踪设备的连接以执行实时客户端显示更新。如以上提及,活动跟踪设备将被设定来使用第二传送速率与计算设备通信,所述第二传送速率是按比例缩小用于执行更新传送的连接间隔的结果。

[0077] 在这个实施方案中,发生更新向计算设备的传送,所述计算设备可大致上实时显示来自跟踪器的更新。在一个实施方案中,更新是以查看计算设备的变化屏幕或显示器(例如,智能手机、智能手表、眼镜设备等的显示器)的用户大致上不可觉察的速率来传送。在一个实例中,大致上实时更新是以少于约 2 秒的显示器的传送延迟发生。在其它实施方案中,传送延迟少于约 1 秒。在其它实施方案中,传送延迟少于约 0.6 秒。对于人的感知来说,更新似乎是实时发生,其中更新的活动数据被连续更新送至客户端设备,并且显示连续地或间歇地变化,这取决于是否捕获到活动。在一些实施方案中,实时显示将在屏幕上展示

变化的数字,如脚步计数、楼梯计数,展示行进距离等。

[0078] 客户端设备与服务器之间的通信使用互联网连接链路,如 Wi-Fi™ 连接或蜂窝连接来执行。如本公开提及,活动跟踪设备可为用户手腕上的可佩戴设备,或可由用户抓握或附接至用户衣服的设备。当用户从事运动或活动时,所捕获的信息可直接传送至客户端设备,如具有活动跟踪应用程序 202 的智能手机。

[0079] 如果活动跟踪应用程序 202 开启,并且用户查看由活动跟踪应用程序提供的一个或多个屏幕或数据,那么所述运动或活动数据被传送至智能手机以供显示。因此,如果用户当前查看显示与由用户执行的活动相关联的量度数据的屏幕,那么所述活动可在用户从事活动时大致上实时更新。举例来说,如果用户在步行时查看显示步数的屏幕,那么步数可在用户步行并查看智能手机上的显示器时展示为增加。

[0080] 如图 4A 至图 4C 的流程图展示,管理活动跟踪设备、计算设备与后端服务器之间的通信。然而,应了解,活动跟踪设备与客户端设备之间的通信可在没有任何互联网连接或与后端服务器的连接时发生,如关于图 4C 所提及。当客户端设备在某一时间点建立互联网连接时,客户端设备可随即与后端服务器同步,如在背景同步期间同步,或在客户端设备上的应用程序再次开启时同步。

[0081] 图 5 是示出根据本发明的一个实施方案的第一连接间隔设定 502 与第二连接间隔设定 504 之间的动态切换的图 500。在这个实例中,垂直轴是传送速率,而水平轴是时间。在某一时间点,在 510 处,开启客户端设备处的应用程序。在一个实例中,开启的应用程序是活动跟踪应用程序 202,如图 3 所描述。当活动跟踪应用程序 202 开启时,活动跟踪设备与客户端设备之间的通信在连接间隔方面按比例放大。连接间隔定义封包在一段时间期间或以一定频率发送的第一传送速率 506。

[0082] 如上所述,第一连接间隔设定 502 可每约 10 ms 至约 30 ms 传送一个封包。封包传送经由低能量 BLUETOOTH™ 连接发生,从而节省活动跟踪设备的能量。在一个实施方案中,第一连接间隔设定 502 在数据传送期间保持。在首次开启应用程序 202 后发生的数据传送是传送已经存储在活动跟踪设备中一些时间的数据。这个数据可包括由活动跟踪设备保持几小时、几天或甚至几个月的数据。

[0083] 因此,在第一连接间隔设定 502 期间,将这种收集并存储的数据下载至客户端设备,以便使客户端设备能够处理数据,并且在活动跟踪应用程序 202 的一个或多个图形用户界面上显示信息。在一个实施方案中,第一连接间隔设定 502 也可用于将固件从客户端设备传送至活动跟踪设备。

[0084] 将固件传送至活动跟踪设备总体上包括传送较大数据块,并且增加或按比例放大的连接间隔允许这种传送以相对较快的速率发生。通过使用按比例放大的连接间隔,经由 BLUETOOTH™ 低能量连接,按比例放大的连接间隔提供客户端设备与活动跟踪设备之间基本上串行化的传输信道。在 BLUETOOTH™ 低能量中,不允许串行数据传送,但是通过按比例放大连接间隔,有可能模拟实际串行连接。在固件更新的情况下,应注意固件图像在活动跟踪设备上运行,因此更新需要与保存状态、停止运行图像、安装图像和恢复执行固件图像更新的命令的传输协调。因为活动跟踪设备与客户端设备之间的连接基本上是串行化的(归因于按比例放大的连接间隔设定),所以固件图像文件和更新命令可由服务器管理。

[0085] 当确定需要更新时,服务器可直接从服务器发出按比例放大连接间隔、传送固件

更新和协调安装的指令。在一个实施方案中,通过协调来自服务器的固件更新,不需要使在客户端设备上运行的应用程序来管理更新,从而也避免与应用程序商店和站点协调来实现固件更新。对更新的确定、进行更新和更新的协调可由服务器以任何计划表或在需要更新时来引导。在这个配置中,客户端设备仅充当允许将来自服务器的控件和数据 / 固件直接传达和交换至活动跟踪设备的通信管道。

[0086] 在一个实施方案中,设备 100 可具有两个操作系统 (OS) 以使得每个操作系统可独立地更新,并且没有使设备不能经由 BLUETOOTH™ 来通信的风险。在一个配置中,固件更新方案包括决定跟踪器将启动哪个 OS。服务器上的站点存储关于每个固件版本的信息,并且可计算差量 (deltas) 和从任何版本到任何其它版本的数据迁移指令。举例来说,计算设备客户端可反复查询来自设备 100 的当前状态,将状态发送至站点,作为响应接收要发送至设备的具体命令,然后在执行命令之后再次查询设备以获得其当前状态。以这种方式,客户端不需要知道关于任何具体版本的细节,因为站点可管理固件更新。

[0087] 继续参考图 5,在时点 512,检测到数据下载已经结束或固件更新已经结束,并且在这个时点,将连接间隔按比例缩小至第二连接间隔设定 504。第二连接间隔设定 504 用于将传送速率降低至第二传送速率。如以上提及,因为在这个时间期间传送的数据量只表示存储在客户端设备中的数据的更新,所以使用第二传送速率。举例来说,更新的数据可包括当前监测的步数,其以较小封包更新形式传送至客户端设备。

[0088] 然后,客户端设备可在由活动跟踪应用程序 202 提供的一个或多个图形用户界面屏幕上大致上实时显示更新。如以上提及,第二传送速率的一个实例可为每 500 ms 传送一个封包。这个传送速率足以更新由活动跟踪设备捕获并且被配置成在客户端设备 (智能手机的屏幕) 上大致上实时显示的一个或多个量度。第二连接间隔设定 504 将在由活动跟踪设备捕获活动数据变化的更新或数据准备传送时的时间段内得以保持。当活动跟踪应用程序 202 关闭时,大致上实时更新将停止或终止。

[0089] 图 6 示出展示根据本发明的一个实施方案的在活动跟踪设备与客户端设备之间发生传送时的各种时段的图 550。在实例中,数据传送 (例如,更新) 在背景更新 602、下载更新 604、实时更新 606 期间发生,并且在计算设备 608 范围外的期间没有更新。在这个实例中,第一传送速率 506 和第二传送速率 508 展示于垂直轴中。水平轴显示时间。

[0090] 当活动跟踪应用程序 202 未开启,但是计算设备在与活动跟踪设备通信的范围内时,启用背景更新 602。背景更新被编程制定在预定时间,这取决于接收来自活动跟踪设备的更新的经常程度或不频繁程度而定。在图中,背景更新在时间 t1-t2、t3-t4 和 t5-t6 发生。在一个实施方案中,背景同步可通过跟踪器以由告知跟踪器具有将要同步的数据来触发,并且通常这些数据同步之间的实际全球时间为 15-90 分钟,或通常在 20-30 分钟范围内发生。然而,当活动跟踪设备在计算设备 (客户端设备) 的通信范围内时,启用背景模式更新 / 同步。在一个实施方案中,范围可通过低能量 BLUETOOTH™ 标准的能力来定义,并且也考虑到跟踪器与客户端之间的环境和 / 或结构。

[0091] 在其它实施方案中,如果现在或将来使用其它无线标准,那么可启用其它通信距离。如进一步展示,在一个实施方案中,背景更新 602 以实施第一连接间隔设定的第一传送速率 502 来发生。在替代实施方案中,背景更新 602 可使用第二间隔连接设定 504 来执行。此外,在应用程序关闭时,连接可保持或可不保持。换句话说,甚至在应用程序关闭时,可存

在以某些间隔来按比例放大至“第一传送速率”以便同步数据的恒定“第二传送速率”连接。但是也可能在背景数据同步间隔之间不存在连接。但是在任一情况下,数据同步可以第一传送速率发生,以使得我们将 BTLE 硬件保持在高功率传输状态下尽可能短的时间。

[0092] 下载更新 604 在第一连接间隔设定下发生,其中当在时间 t_7 检测到应用程序已经开启时,传送来自活动跟踪设备的存储装置的较大数据块。在时间 t_7 与 t_8 之间,发生下载更新 604,或活动跟踪设备的固件更新。

[0093] 传送速率通过按比例放大活动跟踪设备与计算设备之间的连接间隔来设定于第一传送速率下(在第一连接间隔设定 502 下传送)。当在时间 t_8 检测到应用程序已经关闭之后,第二连接间隔设定 504 通过按比例缩小连接间隔来设定。按比例缩小可立即或在某一段时间之后,或基于预定义状态或条件而发生。这样将实时更新 606 置于第二传送速率 508 下。如由垂直条示出,在这个时间期间,传送是不太连续的,并且取决于数据是否由活动跟踪设备产生以及是否存在将数据传送至客户端设备的需求。对于数据的任何这种传送,传送以第二传送速率来发生,如由第二连接间隔设定 504 规定。在时间 t_9 ,确定应用程序已经关闭。如果计算设备离开活动跟踪设备的范围,在时间 608 期间不发生更新。

[0094] 图 7 示出与本发明的一个实施方案相关联的流程图,其中连接间隔取决于活动跟踪设备与计算设备(客户端设备)之间检测到的更新条件而按比例扩大或缩小。方法开始于操作 702,其中活动数据使用活动跟踪设备来收集。活动数据是由佩戴、抓握或携带连接跟踪设备的用户产生的运动数据的结果。活动数据还可与由设备监测的数据相关联,所述数据如血压、心率、气压读数和与环境条件或用户条件相关联的其它量度。在操作 704,所收集的活动数据存储于活动跟踪设备的存储装置中。存储装置可为任何类型的存储器,如非易失性存储器。

[0095] 在一个实例中,更新条件在操作 706 和 708 处确定。例如,在操作 706 中,确定应用程序(例如,活动跟踪应用程序 202)是否开启并且可与活动跟踪设备连接(例如,在连接范围内)。如果应用程序未开启,在操作 708 中确定计算设备是否可与传送范围内的设备连接。如果计算设备在传送范围内,方法移至操作 712。在操作 712 中,使用处于预先定义按比例缩放的间隔连接速度下的第一传送速率来执行发向计算设备的背景数据传送。

[0096] 在另一个实施方案中,背景传送可在第二传送速率下执行。如果在操作 708 中确定设备不在与计算设备的传送范围内,那么方法返回操作 702,其中活动跟踪设备继续收集数据。如果在操作 706 中确定应用程序开启并且在传送范围内,那么方法移至操作 710,其中存储在活动跟踪设备的存储装置中的数据的下载以第一传送速率传送至计算设备。如以上提及,第一传送速率比第二传送速率更快,并且被设计来经由低能量 BLUETOOTH™ 无线连接传送较大数据量。

[0097] 第一传送速率可例如实现每 10 ms 至 30 ms 传送封包,而第二传送速率可实现在大于 200 ms 之后,或大于 300 ms 之后,或 400 ms 之后,或 500 ms 之后传送封包。在操作 714 中,确定应用程序与活动跟踪设备连接并且开启。如果应用程序保持开启,那么执行实时更新 716 以使得与所收集的活动数据相关联的一个或多个量度从活动跟踪设备传送至计算设备。这个信息可在计算设备 200(例如智能手机、平板等)上呈现的活动跟踪应用程序 202 的一个或多个屏幕上大致上实时显示。如果在操作 714 中确定应用程序不再开启,那么方法将返回到 702,其中活动跟踪设备继续跟踪数据并且在操作 704 中将它存储。

[0098] 图 8 示出本发明的一个实施方案的流程图。在这个实例中,操作 802 包括通过活动跟踪设备来收集活动数据。如以上提及,由活动跟踪设备收集的数据类型可与运动数据、所监测的来自用户的数据、所监测的来自周围条件的数据等相关联。在操作 804,所收集的活动数据存储于活动跟踪设备的存储装置中。

[0099] 在操作 806 中,确定活动跟踪设备与计算设备之间的当前连接的更新条件。更新条件可识别应用程序是否刚刚开启,应用程序是否在第一传送速率已经结束传送所存储的数据或执行固件更新之后保持开启,或是否需要背景更新。取决于更新条件,确定是否将连接间隔按比例放大或缩小以优化数据传送操作。在操作 808 中,确定在将数据从活动跟踪设备下载至客户端设备,或将固件更新从客户端设备下载至活动跟踪设备期间,连接间隔应按比例放大至第一传送速率。

[0100] 在操作 810 中,确定连接间隔应按比例缩小至第二传送速率以更新与所收集的活动数据相关联的量的变化。在按比例缩小的连接间隔率,例如,第二传送速率下,与一个或多个量度相关联的更新可传送至客户端设备以在一个或多个图形用户界面屏幕上显示。图形用户界面屏幕可包括随着用户产生活动而在运行中变化的量度数据。

[0101] 例如,如果用户在步行时查看客户端设备的一个或多个图形用户界面屏幕(例如运行活动跟踪应用程序 202),那么步数展示为随着用户迈出每一步而不断增加。在另一个实例中,如果用户攀爬楼梯,那么梯级计数将不断增加。在另一个实例中,如果用户产生极活跃的运动,那么极活跃分钟计数可展示为动态地增加。类似地,消耗卡路里计数可展示为在用户执行活动时动态地增加。

[0102] 在一个实施方案中,同步化(例如,同步)是活动跟踪设备与网站之间进行的过程。举例来说,客户端设备可视为仅仅将数据传输至网站并然后将作为响应传输至活动跟踪设备的无管道。如果没有互联网连接用于客户端设备,那么就不执行与网站的同步。然后,同步可在已建立互联网连接的稍后时间发生。在一个实施方案中,可实施仅引入异步延迟的“存储和转发”类型的方法。客户端在可撷取来自跟踪器的数据时进行数据的撷取、将它存储,然后将数据中继传递至站点并且稍后在存在互联网连接时获得来自站点的响应。在一个实施方案中,稍后在跟踪器再次可利用时,客户端可将所存储的响应发送至跟踪器。

[0103] 图 9 示出根据本发明的一个实施方案的计算设备 200 与设备 100 通信的实例。在这个实例中,计算设备 200 展示为执行活动跟踪应用程序 202。虽然活动跟踪应用程序 202 可包括许多屏幕、图标、页面、导航特征、图形等,但是为了便于讨论,展示一些量度。

[0104] 量度包括例如步数、登上或走下的梯级或楼层、行进的距离、消耗卡路里、高度测量、速度信息、心率信息和可测量、计算、监测、获得或捕获的其它量度。如以上提及,在一个实施方案中,计算设备 200 能够与互联网 160 通信。可使服务器 220 可经由互联网来访问,从而可提供对于活动管理应用程序 224 的访问。

[0105] 在一个实施方案中,计算设备 200 与活动跟踪设备 100 之间的实时更新可在没有互联网连接的情况下发生。如以上提及,提供实时更新的通信可利用第二数据传送速率来发生。第二数据传送速率基于按比例缩小计算设备 200 与活动跟踪设备 100 之间的连接间隔来设定。第二数据传送速率足以将信息从活动跟踪设备 100 提供至计算设备,以及计算设备 200 在屏幕上显示变化的信息。

[0106] 变化的信息可表示为随着来自活动跟踪设备 100 的运动数据/活动数据变化而变

化的数值上增加的数据。在一些实施方案中,不需要数据在数值上增加,只要产生、展示或显示一些变化或更新即可。因此,显示器上的数值变化对于用户来说似乎大致上实时发生。如以上提及,大致上实时可包括轻微延迟,如少于 2 秒、少于 1 秒,或少于几分之一秒。在一个实施方案中,延迟被配置成少于正常情况下由人感知的数据延迟。因此,屏幕输出随着由活动跟踪设备 100 产生的运动变化而变化。

[0107] 图 10A 示出用户的实例,所述用户将活动跟踪设备 100 佩戴在他的手腕上,并且可访问计算设备 200。在用户步行、慢跑或跑步时,用户能够在计算设备 200 的显示屏幕上查看由活动跟踪设备 100 捕获的活动。如所示出,用户可选择其中显示步数的活动跟踪应用程序 202 的屏幕。

[0108] 在时间 t1,步数展示为 9623,在时间 t2,步数展示为 9624,在时间 t3,步数展示为 9625,在时间 t4,步数展示为 9626。在这个实例中,在用户继续从事可分类为步数的运动时,步数的显示将继续在数值上增加。分类为步数的运动可包括简单步行活动、慢跑活动、书写活动、冲刺活动或活动跟踪设备的简单移动。

[0109] 图 10B 示出根据本发明的一个实施方案的用户佩戴呈计算眼镜形式的计算设备 200 的实例。在这个实例中,计算眼镜被配置成包括显示所选择的量度的屏幕。在这个实例中,所选择的量度是步数。在时间前行并且用户的运动继续变化时,步数展示为从 7265 变化至 7266,然后至 [[2920]] 7920。如果用户停止步行或移动,步数显示将暂停并且保持当前步数而不增加。当用户恢复运动时,然后步数恢复并且在数值上增加和 / 或改变状态或从当前或以前步数进行更新。

[0110] 通过将步数传达至用户眼镜,提供至用户的信息可在用户走动或从事活动时大致上实时监测。将信息提供至用户眼镜(其包括连接至具有无线通信逻辑的计算设备的显示器)也使得用户不需要将计算设备抓握在他的或她的手中。在某些活动需要用户完全使用他的或她的手,但是用户仍然希望在身体活动变化时查看或了解当前身体活动和与身体活动相关联的量度时,这可能变得更为重要。某些活动可包括例如跑步马拉松、从事超越障碍训练场跑步、骑自行车、在办公室工作、在公园步行、在家步行,或需要用户更自由地使用他的或她的手,但是仍然为用户提供关于活动的实时更新的任何活动。

[0111] 通过这个实例,应了解,可使活动跟踪设备 100 与许多设备通信。设备可包括如上所述的智能手机、手表计算机、眼镜、可佩戴显示器、平板计算机、底座触摸式计算机、台式计算机等。

[0112] 图 11 示出根据本发明的一个实施方案的用户攀爬楼梯并且实现楼层计数增加的实例。在这个实例中,用户从事多个楼层攀登运动,其显示为在时间 t1 攀登 52 层楼。当用户攀爬另一个楼层时,楼层量度在计算设备 200 的屏幕上展示 53 层楼。变化是动态的并且在用户继续在各楼层之间移动时是大致上实时的。虽然发生楼层计数的测量,但是也同时计算步数(以及可基于运动来计算的所有其它量度)。如果活动跟踪应用程序 202 保持开启,用户可导航至另一个屏幕并且查看步数、行进距离、消耗卡路里、高度、速度、心率,或可改变(或从上一次查看以来已经改变)的其它量度。

[0113] 在一些实施例中,屏幕可提供关于多个量度的量度信息。在这个配置中,可同时发生一种以上量度的实时变化。例如,步数可在卡路里增加变化同时增加,并且同时所述距离也变化。因此,许多查看配置可提供至用户,这取决于由活动跟踪应用程序 202 提供的导航

屏幕。

[0114] 图 12 示出用户从事身体活动的另一个实例。在时间 t1, 用户展示为步行, 同时查看计算设备 200 上的心率量度。当用户继续步行并且耗用体力时, 在时间 t2, 用户的心率展示从 67 bpm (心跳 / 分钟) 达到 84 bpm 的实时增加。虽然在图解中只展示 67 bpm 和 84 bpm, 但应了解, 当心率从 67 改变至 84 时, 计算设备 200 的大致上实时显示可展示增加直至 84 心跳 / 分钟的进展过程。

[0115] 在一个实施方案中, 心率可由活动跟踪设备 100 使用各种技术来监测。一种技术可包括使用在活动发生时测量用户血管跳动的光学传感器。光学传感器可朝向血管发射光, 然后测量来自血管的反射。然后可将反射光加以处理来确定与当前监测相关联的每分钟心跳次数。在一个实施方案中, 跳动的测量可在佩戴活动跟踪设备 100 的手腕处发生。在另一个实施方案中, 用户可将他的或她的手指放置在活动跟踪设备 100 上 (例如, 感测位置上), 然后允许活动跟踪设备测量来自用户手或手指的跳动, 然后产生以心跳 / 分钟计的心率。

[0116] 在一些实施方案中, 提供一种设备。设备以可佩戴手腕附接结构形式来定义。在一个实施方案中, 设备具有至少部分地由塑性材料构建或形成的外壳。在一个实施方案中, 设备的外壳包括高度计。定义可进一步包括瞬时可见显示器、或死前端显示器、触摸屏显示器、单色显示器、数字显示器、彩色显示器或其组合。

[0117] 在一个实例中, 具有死前端操作的屏幕将屏幕配置来保持关闭状态直到启用为止。在一个实施方案中, 死前端显示器只在需要将它点亮时才可见。例如, 它可隐藏显示窗口上 LED 或打印的消息、量度数据、当天时间、报警灯、警示灯或在正常透明 LED 始终可见时可能未被注意的数据。在一个实施方案中, 死前端显示可与设备的背景混合。因此, 死前端作用“清空”面板的外观并且避免最终用户在操作期间混淆。另外, 因为设备在不使用或用户不需要显示信息时关闭 / 不点亮, 并且在由用户启动时点亮, 所以实现功率节省。

[0118] 在另一个实施方案中, 设备可包括一个或多个加速度计。在一个特定实例中, 设备可包括 3 轴加速度计。在另一个实施方案中, 3 轴加速度计可通过使用彼此正交定位的单独加速度计 (例如, 3 个加速度计) 来替换或复制。

[0119] 图 13 示出根据本发明的一个实施方案的其中用户 1300A-1300I 的各种类型活动可由活动跟踪设备 100 来捕获的实例。如所展示, 各种类型的活动可产生可由活动跟踪设备 100 捕获的不同类型的数据。可表示为运动数据 (或已处理运动数据) 的数据可传送 1320 至网络 176 以便由服务器处理和保存, 如上所述。在一个实施方案中, 活动跟踪设备 100 可使用无线连接与设备通信, 并且设备能够向在服务器上运行的应用程序传达并同步所捕获的数据。在一个实施方案中, 在如智能手机或平板或智能手表的局部设备上运行的应用程序可捕获或接收来自活动跟踪设备 100 的数据, 并且以多个量度来表示所跟踪的运动数据。

[0120] 在一个实施方案中, 设备收集来自嵌入式传感器和 / 或外部设备的一种或多种类型的生理和 / 或环境数据, 并且将这种量度信息传达或中继传递至其它设备, 包括能够充当互联网可访问的数据源的设备, 由此允许例如使用网络浏览器或基于网络的应用程序来查看所收集的数据。举例来说, 当用户佩戴活动跟踪设备时, 设备可使用一个或多个传感器来计算并存储用户的步数。然后, 设备将表示用户步数的数据传输至网络服务、计算机、移

动式电话或保健站上的帐户,其中数据可得以存储、处理和由用户观测。事实上,除了用户的步数以外,或代替用户的步数,设备可测量或计算多个其它生理量度。

[0121] 一些生理量度包括但不限于能量消耗(例如,消耗卡路里)、攀爬和/或走下的楼层、心率、心率变化性、心率恢复、位置和/或方向(例如通过GPS)、高度、走动速度和/或行进距离、游泳圈数、自行车距离和/或速度、血压、血糖、皮肤传导、皮肤和/或体温、肌电图、脑电图、体重、体脂肪、热量摄入、来自食物的营养摄入、药物摄入、睡眠期(即时钟时间)、睡眠阶段、睡眠质量和/或持续时间、pH水平、水化水平和呼吸率。设备还可测量或计算与用户周围环境相关的量度,如气压、天气条件(例如,温度、湿度、花粉计数、空气质量、雨/雪条件、风速)、光暴露(例如,环境光、UV光暴露、在黑暗中消耗的时间和/或持续时间)、噪声暴露、辐射暴露和磁场。

[0122] 更进一步来说,其它量度可包括但不限于用户消耗卡路里、用户的体重增加、用户的体重减轻、用户攀登例如攀爬等的梯级、用户走下的梯级、用户在步行或跑步期间迈出的步数、由用户旋转的自行车踏板的旋转数目、久坐活动数据、驾驶车辆、用户挥高尔夫球杆的数目、用户运动时的正手数目、用户运动时的反手数目或其组合。在一些实施方案中,久坐活动数据在本文中称为无活动的活动数据或被动活动数据。在一些实施方案中,当用户未久坐并且未睡眠时,用户是活动的。在一些实施方案中,用户可站在确定用户的生理参数的监测设备上。举例来说,用户站在测量用户的体重、身体脂肪百分比、生物质指数或其组合的秤上。

[0123] 此外,整理数据流的设备或系统可计算由这个数据获得的量度。举例来说,设备或系统可经由心率变化性、皮肤传导、噪声污染和睡眠质量的组合来计算用户的压力和/或放松水平。在另一个实例中,设备或系统可经由药物摄入、睡眠和/或活动数据的组合来确定医疗干预(例如,药疗法)的功效。在另一个实例中,设备或系统可经由花粉数据、药物摄入、睡眠和/或活动数据的组合来确定过敏症药物的功效。这些实例只为了便于说明而提供并且不意图为限制性或详尽的。

[0124] 这个信息可与可由服务器上的活动管理应用程序来管理的用户帐户相关联。活动管理应用程序可提供对于保存在其上的用户帐户和数据的访问。在服务器上运行的活动管理应用程序可呈网络应用程序形式。网络应用程序可提供对于以各种格式示出关于量度的信息的多个网站屏幕和页面的访问。此信息可由用户查看,并且与用户的如智能手机的计算设备同步化。

[0125] 在一个实施方案中,由活动跟踪设备100捕获的数据由计算设备接收,并且数据与服务器上的活动测量应用程序同步化。在这个实例中,可在计算设备(例如智能手机)上使用活动跟踪应用程序(应用程序)查看的数据可与存在于服务器上的数据同步化,并且与用户帐户相关联。以这种方式,输入计算设备上的活动跟踪应用程序中的信息可与由服务器在网站上提供的活动管理应用程序的不同屏幕中示出的应用程序同步化。

[0126] 因此,用户可使用可访问互联网的任何设备来访问与用户帐户相关联的数据。然后,由网络176接收的数据可与用户的各种设备同步化,并且在服务器上的分析可提供数据分析以提供对额外活动和或改善身体健康的建议。因此,在捕获、分析、同步化数据,并且产生建议时,所述过程得以继续。在一些实施方案中,所捕获的数据可基于执行的活动的类型来分项列举并划分,并且这类信息可经由图形用户界面,或经由用户智能手机上执行的

应用程序（经由图形用户界面）来提供至网站上的用户。

[0127] 在一个实施方案中，设备 100 的一个或多个传感器可确定或捕获数据以确定监测设备在一段时间内的运动量。传感器可包括例如加速度计、磁力计、陀螺仪或其组合。广泛地说，这些传感器是惯性传感器，其响应于设备 100 发生移动来捕获一些运动数据。当用户执行一段时间的攀爬楼梯、步行、跑步等的活动时，可发生运动（例如，所感测的运动）的量。监测设备可佩戴在手腕上、由用户携带、佩戴在衣服上（使用夹子，或置于衣袋中）、附接至腿或脚、附接至用户胸部、腰部或整合于衣服制品中，如整合于衬衫、帽子、裤子、衬衫、眼镜等中。这些实例对于设备的传感器可与所监测的用户或事物相关联的所有可能方法不具有限制性。

[0128] 在其它实施方案中，生物传感器可确定用户的许多生理特征。作为另一个实例，生物传感器可确定用户的心率、水化水平、身体脂肪、骨骼密度、指纹数据、出汗率和 / 或生物阻抗。生物传感器的实例包括但不限于生物计量传感器、生理参数传感器、计步器或其组合。

[0129] 在一些实施方案中，与用户活动相关联的数据可由服务器和用户设备上的应用程序来监测，并且与用户的朋友、熟人或社交网络同行相关联的活动也可基于用户授权来共享。这使得朋友能够关于其健身来展开竞争、实现目标、因实现目标而接受奖章，获得实现这类目标的提醒、实现某些目标的奖励或折扣等。

[0130] 如提及，活动跟踪设备 100 可与计算设备（例如，智能手机、平板计算机、台式计算机或具有无线通信访问和 / 或可访问互联网的计算机设备）通信。进而，计算设备可经由如互联网或内联网的网络通信以提供数据同步。网络可为广域网、局域网或其组合。网络可连接至一个或多个服务器、一个或多个虚拟机或其组合。服务器、虚拟机、监测设备的控制器，或计算设备的控制器有时在本文中称为计算资源。控制器的实例包括处理器和存储设备。

[0131] 在一个实施方案中，处理器可为通用处理器。在另一个实施方案中，处理器可为被配置成运行特定算法或操作的定制化处理器。这类处理器可包括数字信号处理器 (DSP)，它被设计来执行具体芯片、信号、导线或与其相互作用，并且执行某些算法、过程、状态图、反馈、检测、执行等。在一些实施方案中，处理器可包括或与专用集成电路 (ASIC)、可编程逻辑设备 (PLD)、中央处理器 (CPU) 或其组合等对接。

[0132] 在一些实施方案中，一个或多个芯片、模块、设备或逻辑可定义为执行指令或逻辑，其共同地可视为或描述为处理器。因此，应了解，处理器不一定为一个单一芯片或模块，而是可由电子或连接部件、逻辑、固件、代码和其组合的集合来定义。

[0133] 存储设备的实例包括随机存取存储器 (RAM) 和只读存储器 (ROM)。存储设备可为闪存存储器、磁盘冗余阵列 (RAID)、硬盘或其组合。

[0134] 本公开中描述的实施方案可以通过各种计算机系统配置来实践，所述计算机系统配置包括手持式设备、微处理器系统、基于微处理器的或可编程的消费电子产品、小型计算机、大型计算机和类似物。本公开中描述的一些实施方案还可以在分布式计算环境中实践，其中由通过有线或无线网络加以链接的远程处理设备执行任务。

[0135] 考虑到以上实施方案，应理解的是，本公开中描述的许多实施方案可采用各种计算机实行的操作，这些操作涉及存储在计算机系统中的数据。这些操作是需要对物理量进

行物理操作的操作。本公开中描述的任何操作都是有用的机器操作,所述操作形成本公开中描述的各种实施方案的部分。本公开描述的若干实施方案还涉及执行这些操作的设备或装置。装置可出于一定目的而特别地构建,或装置可为通过存储在计算机中的计算机程序来选择性启用或配置的计算机。具体来说,各种机器可与根据本文中的教义编写的计算机程序一起使用,或者可能更方便的是,构造更专用的装置来执行所需操作。

[0136] 本公开中描述的各种实施方案还可以体现为非暂时性计算机可读介质上的计算机可读代码。计算机可读介质是可存储数据的任何数据存储设备,所述数据可随后由计算机系统读取。计算机可读介质的实例包括硬盘驱动器、网络附加存储装置 (NAS)、ROM、RAM、ROM 光盘 (CD-ROM)、可录制 CD (CD-R)、可重写 CD (RW)、磁带以及其它光学和非光学数据存储设备。计算机可读介质可包括分布于网络连接计算机系统中以使得计算机可读代码以分布方式来存储并执行的计算机可读有形介质。

[0137] 虽然方法操作以特定顺序来描述,但是应了解,其它内务处理操作可在各个操作之间执行,或操作可以除了所展示以外的顺序来执行,或操作可加以调整以使得其在稍微不同时间来发生,或可分布于允许处理操作以与处理相关联的不同间隔来发生的系统中。

[0138] 虽然为了清楚理解的目的而略微详细地描述了前述实施方案,但很显然,可以在所附权利要求的范围内做出某些变化和修改。因此,本发明实施方案被视为说明性和非限制性的,并且本公开描述的各种实施方案不限于在本文中给出的细节,而是可在所附权利要求的范围和等效物内加以修改。

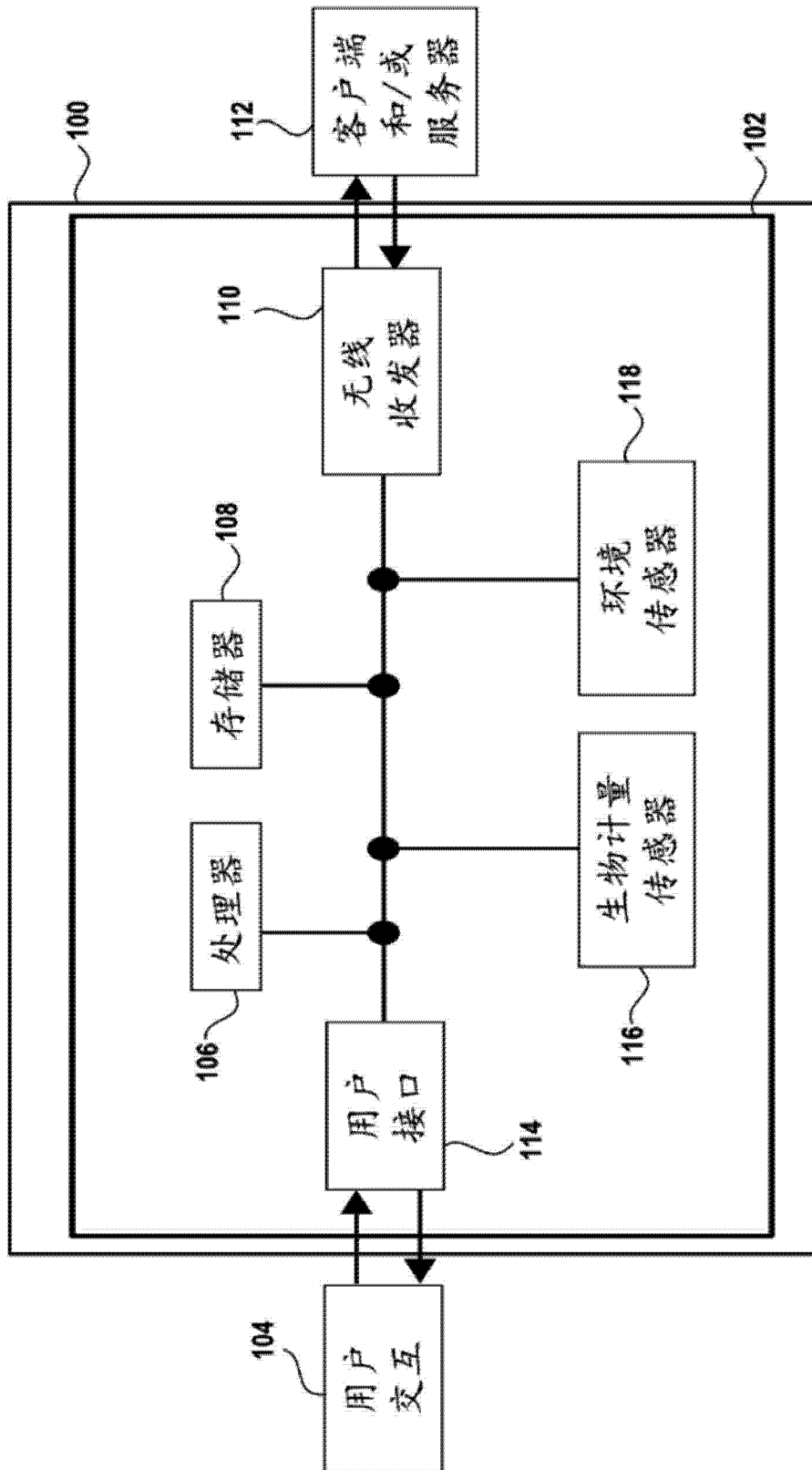


图 1A

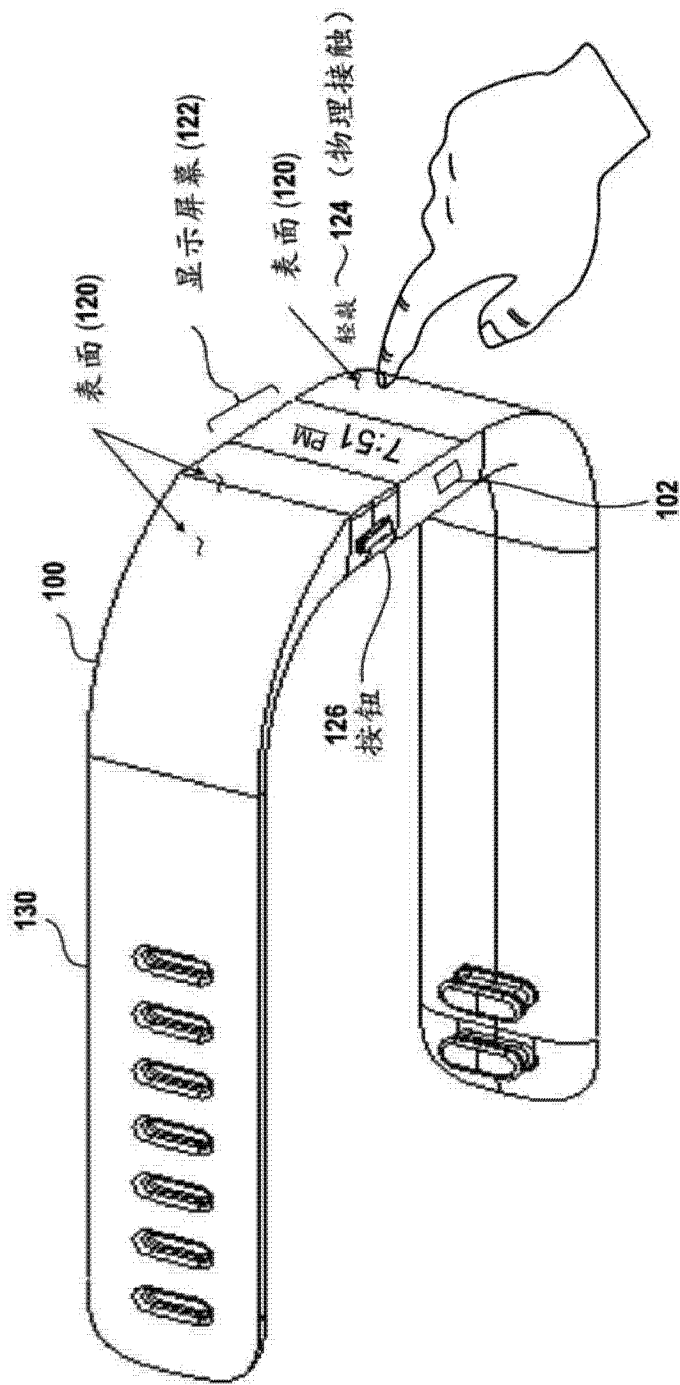


图 1B

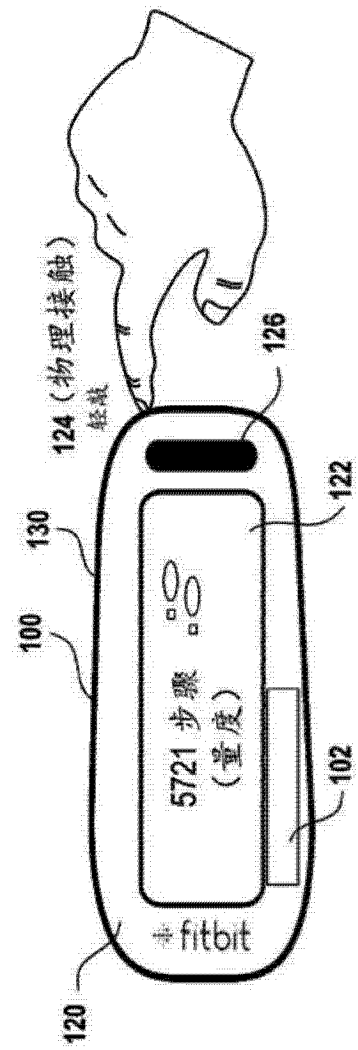


图 1C

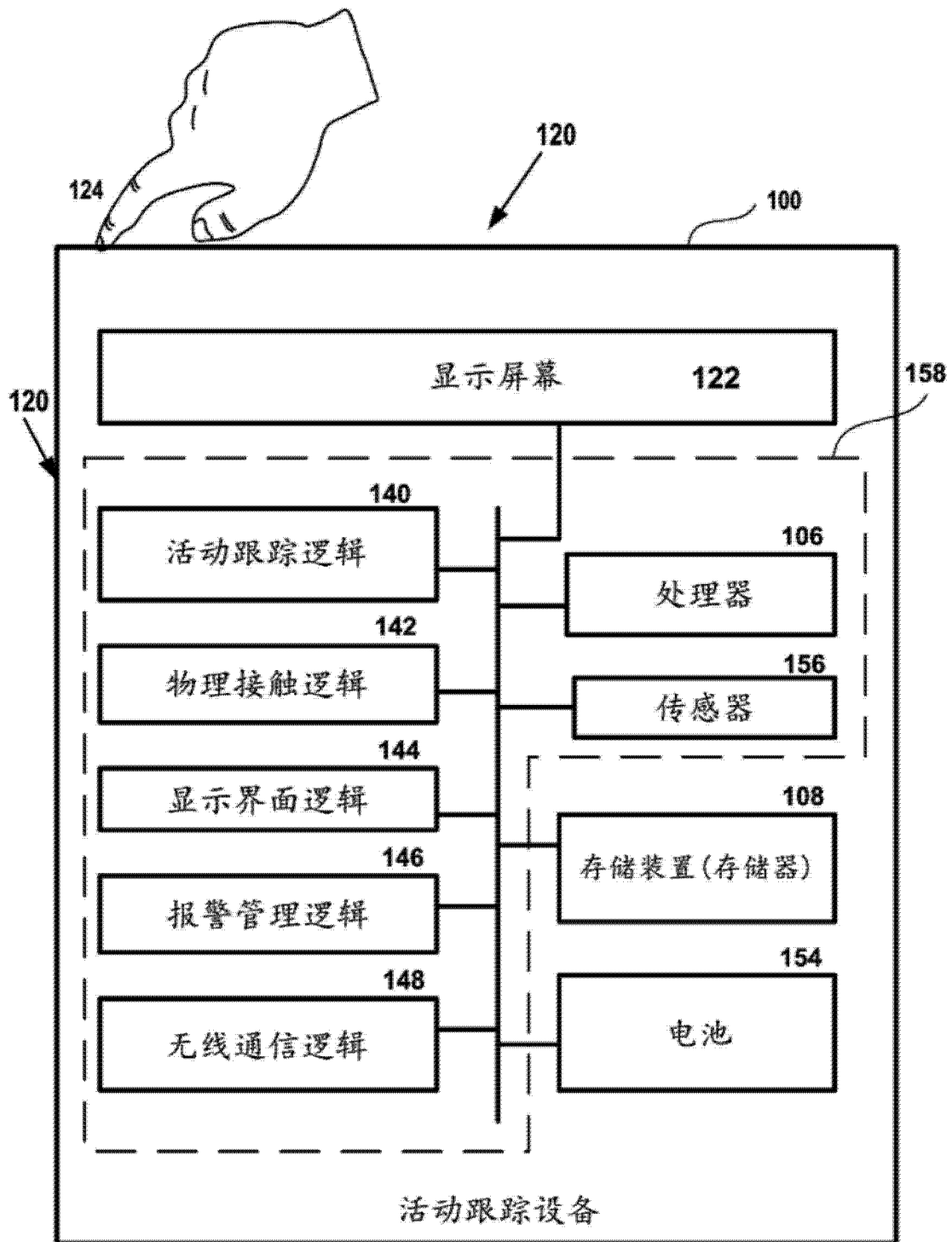


图 2

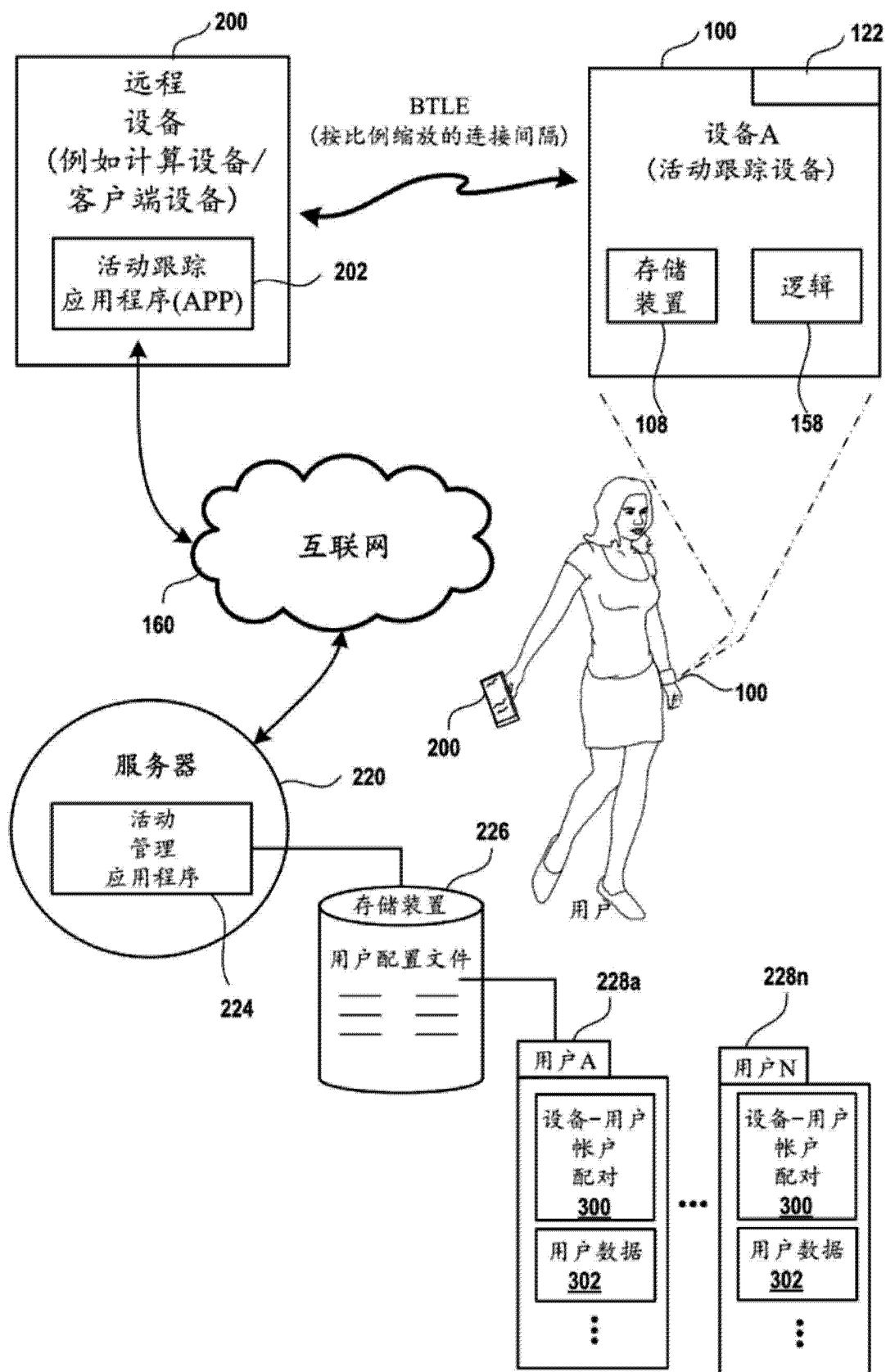


图 3

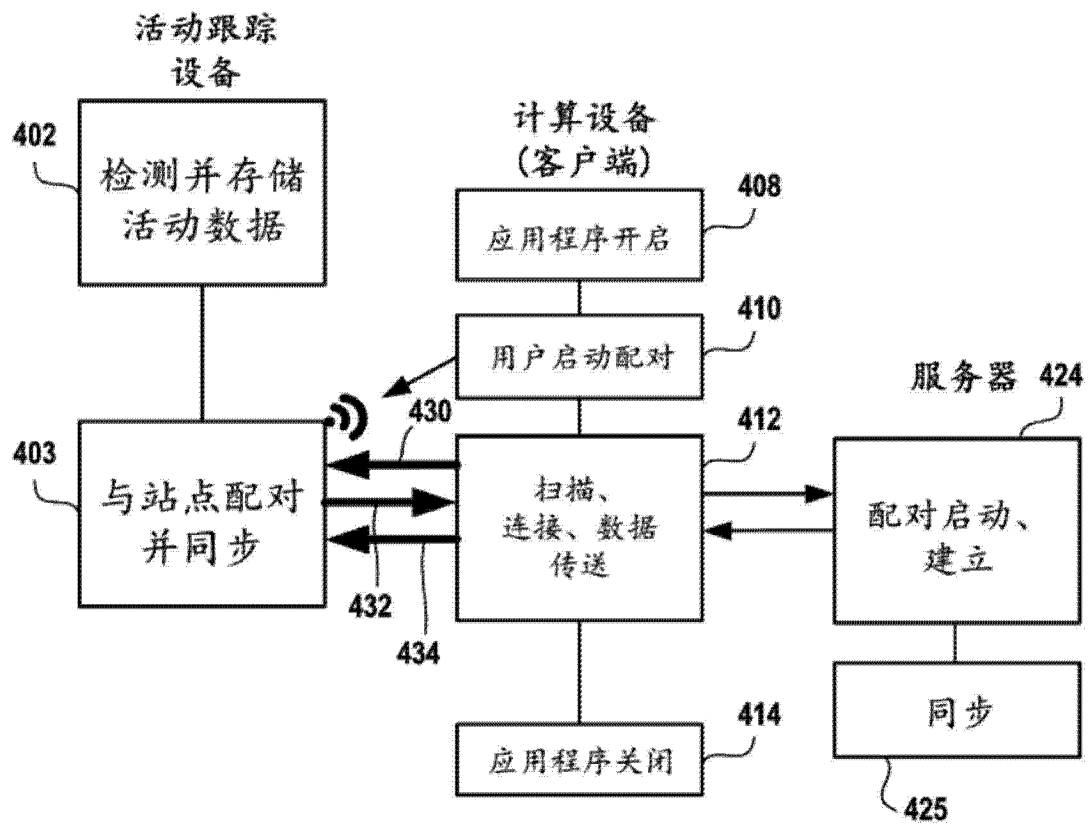


图 4A

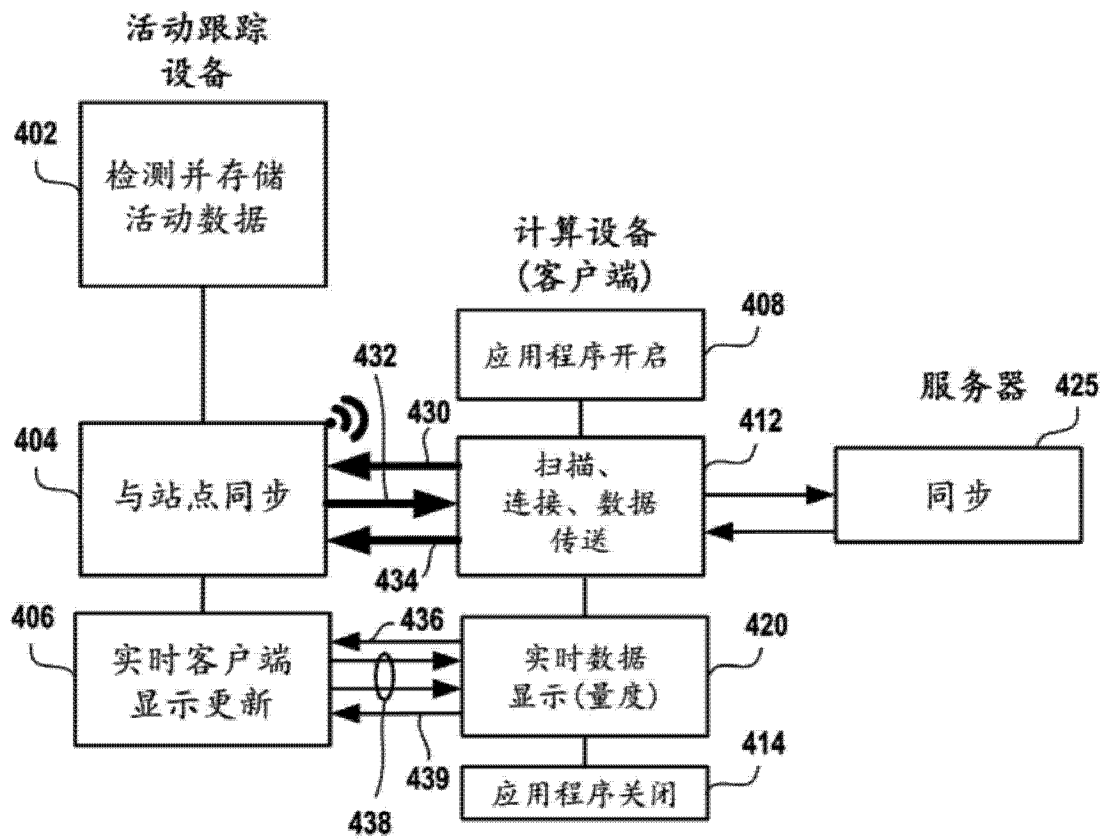


图 4B

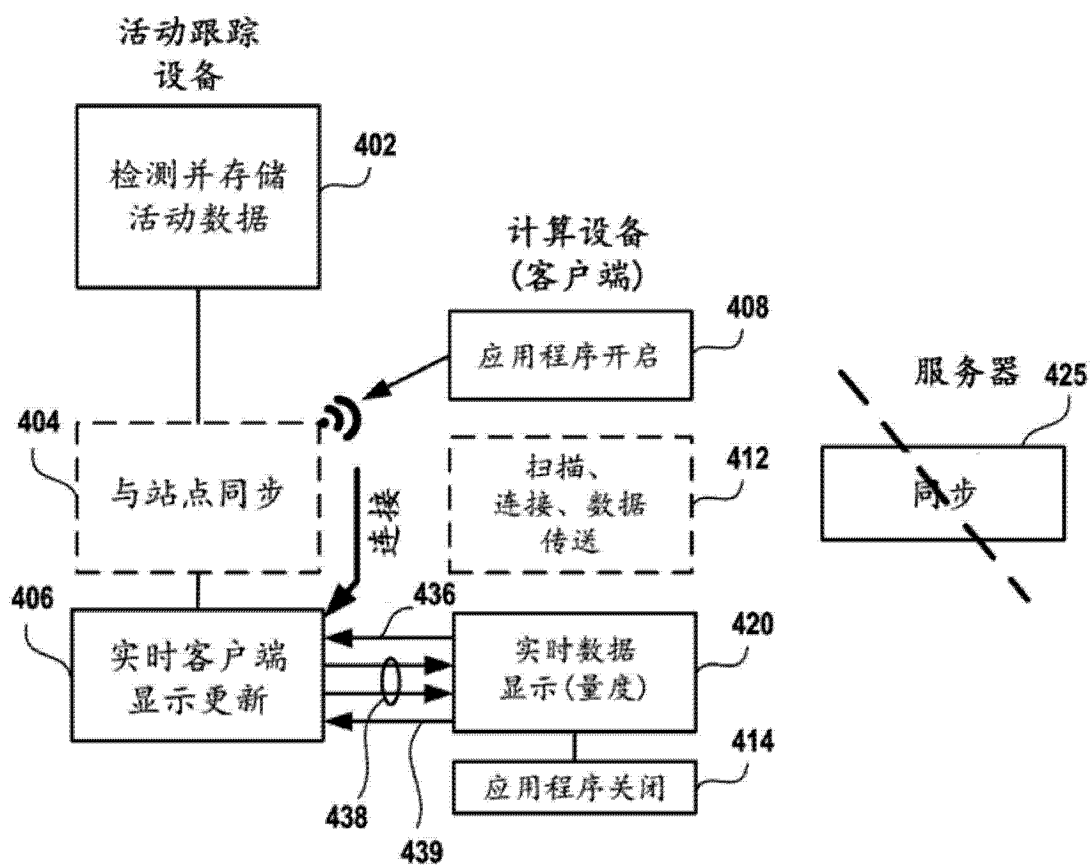
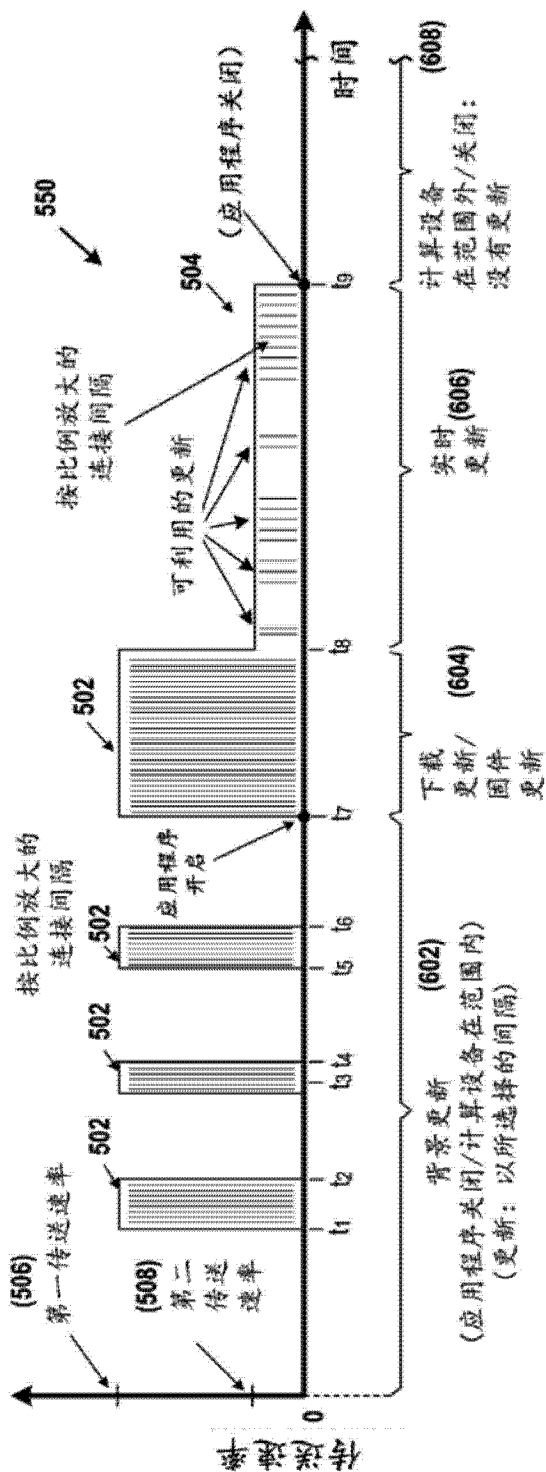
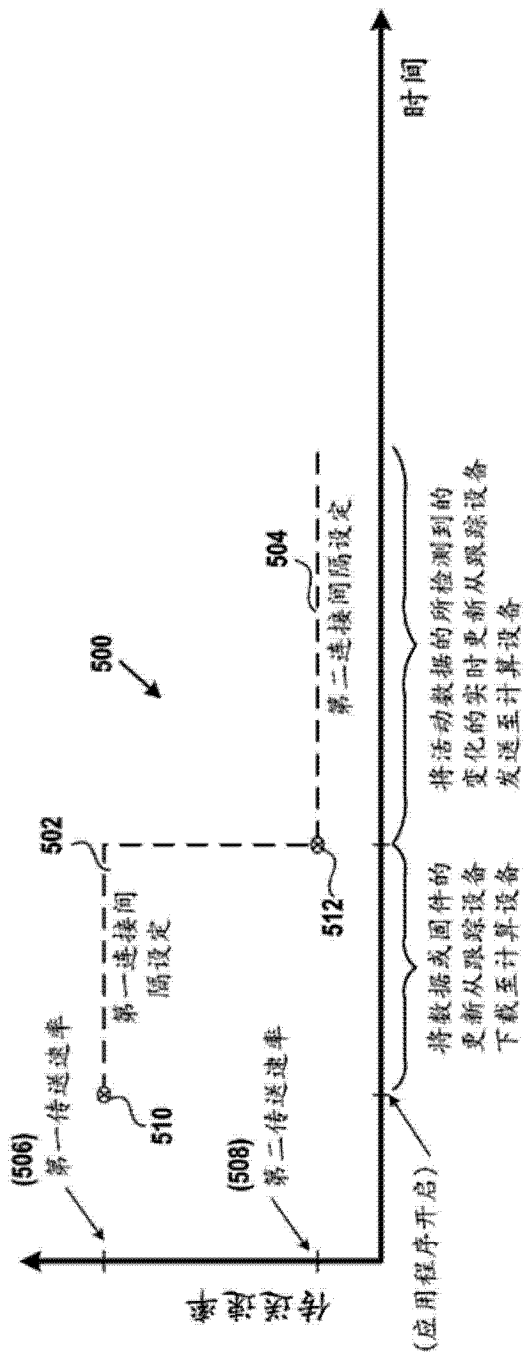


图 4C



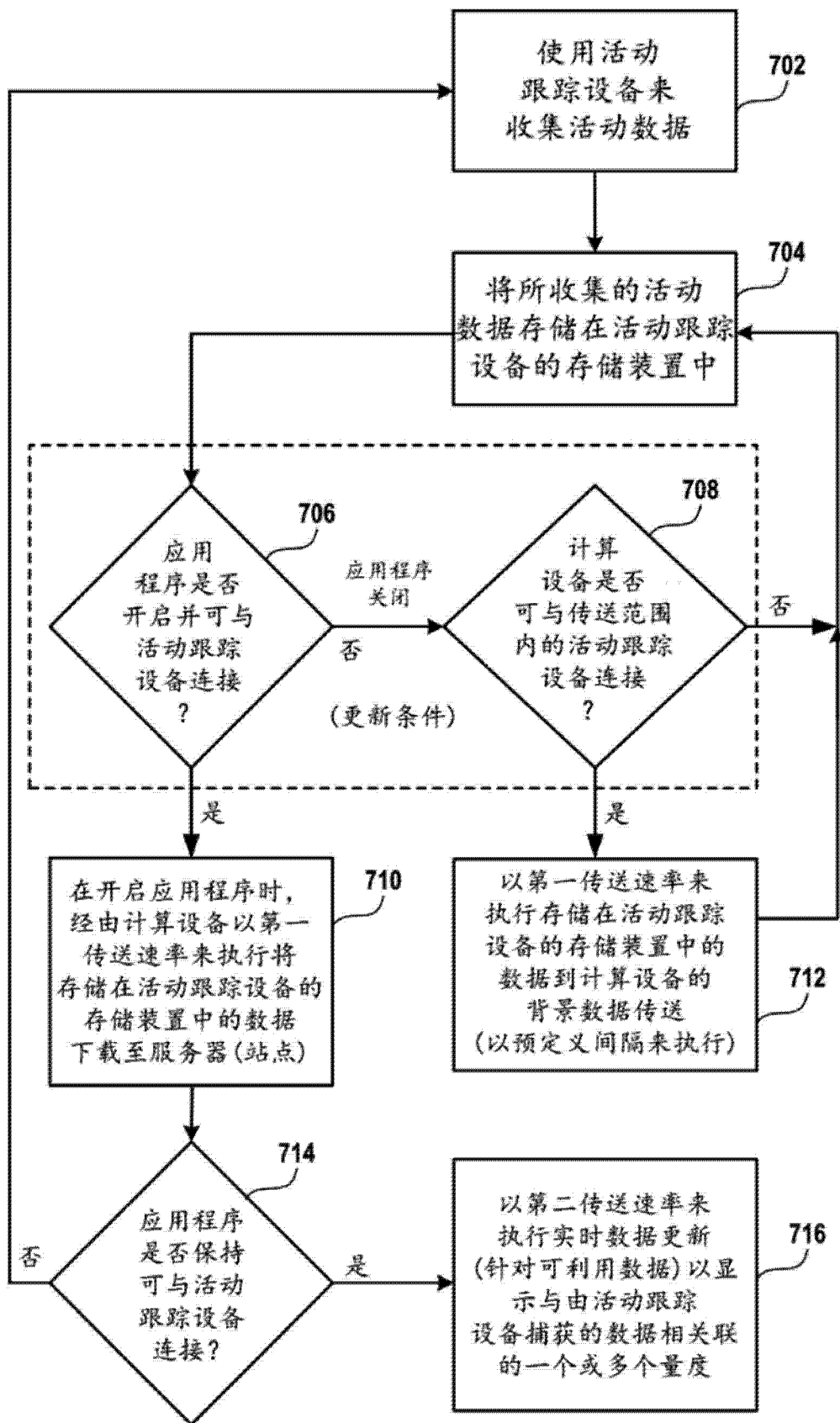


图 7

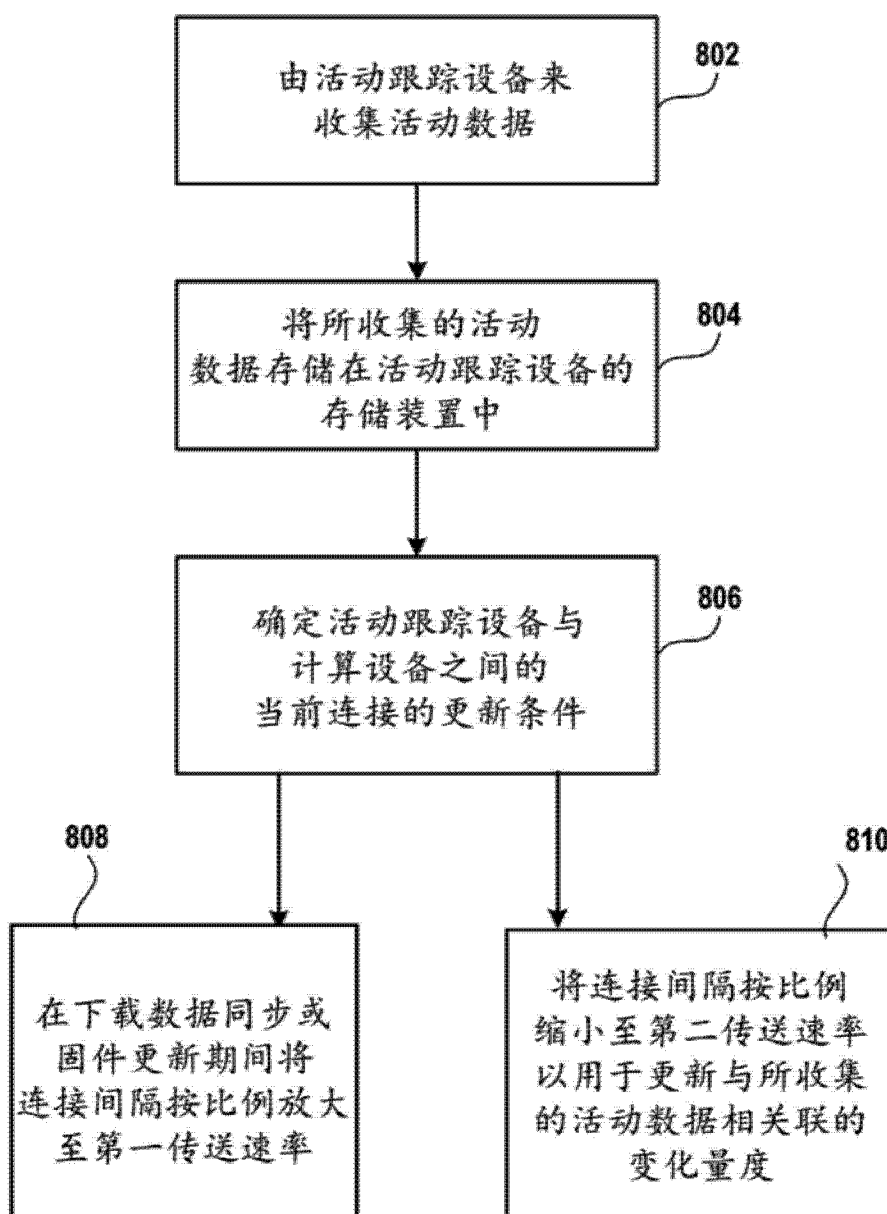
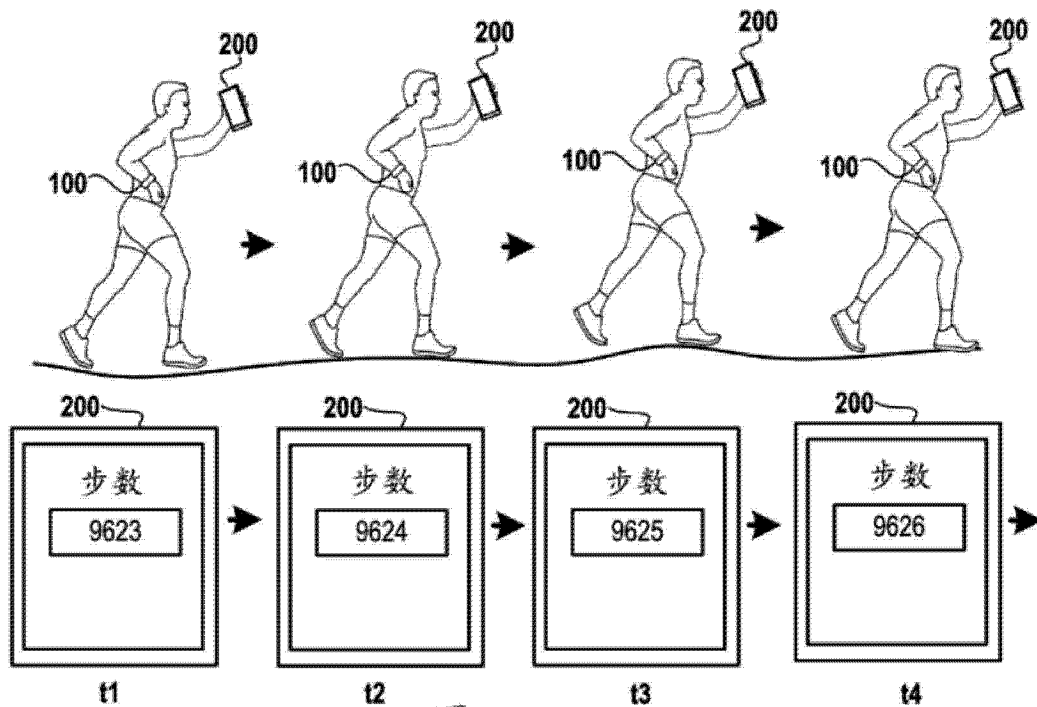
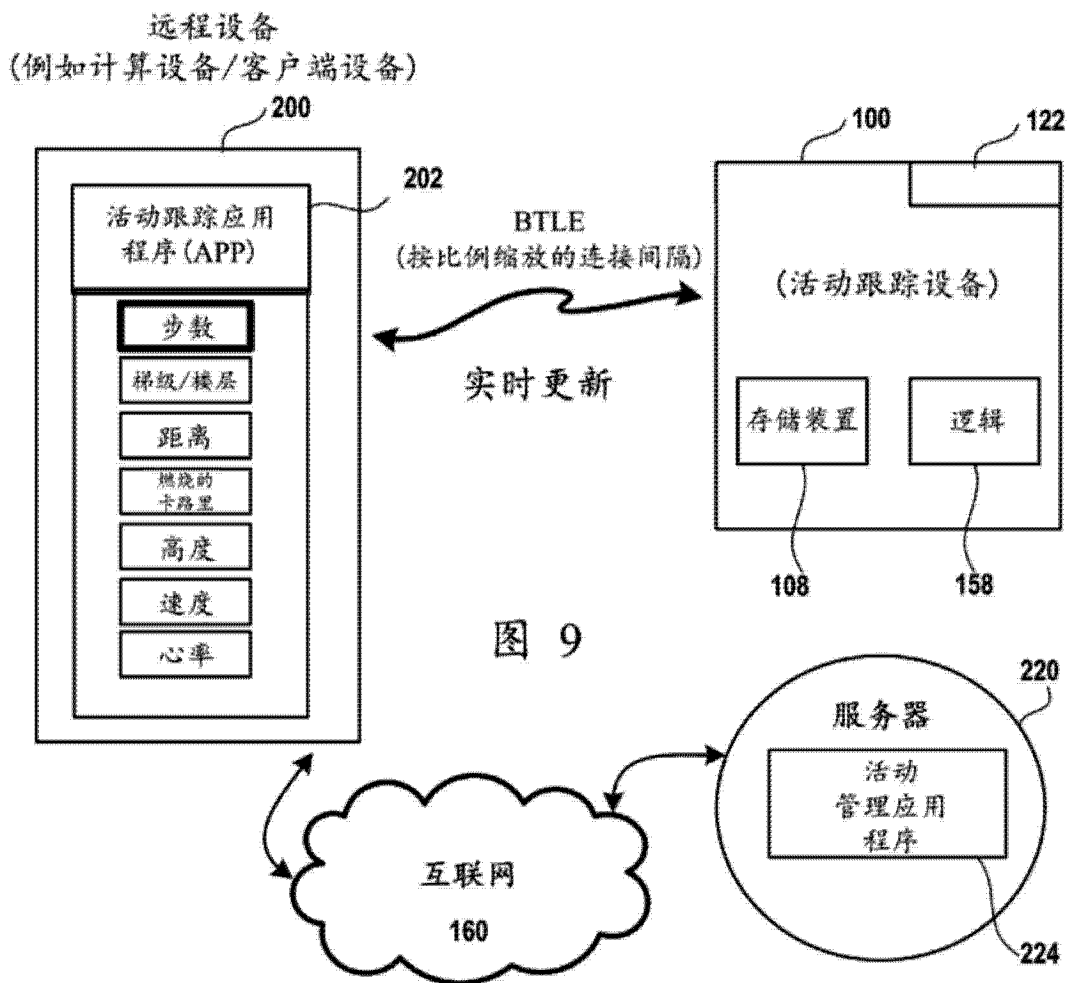


图 8



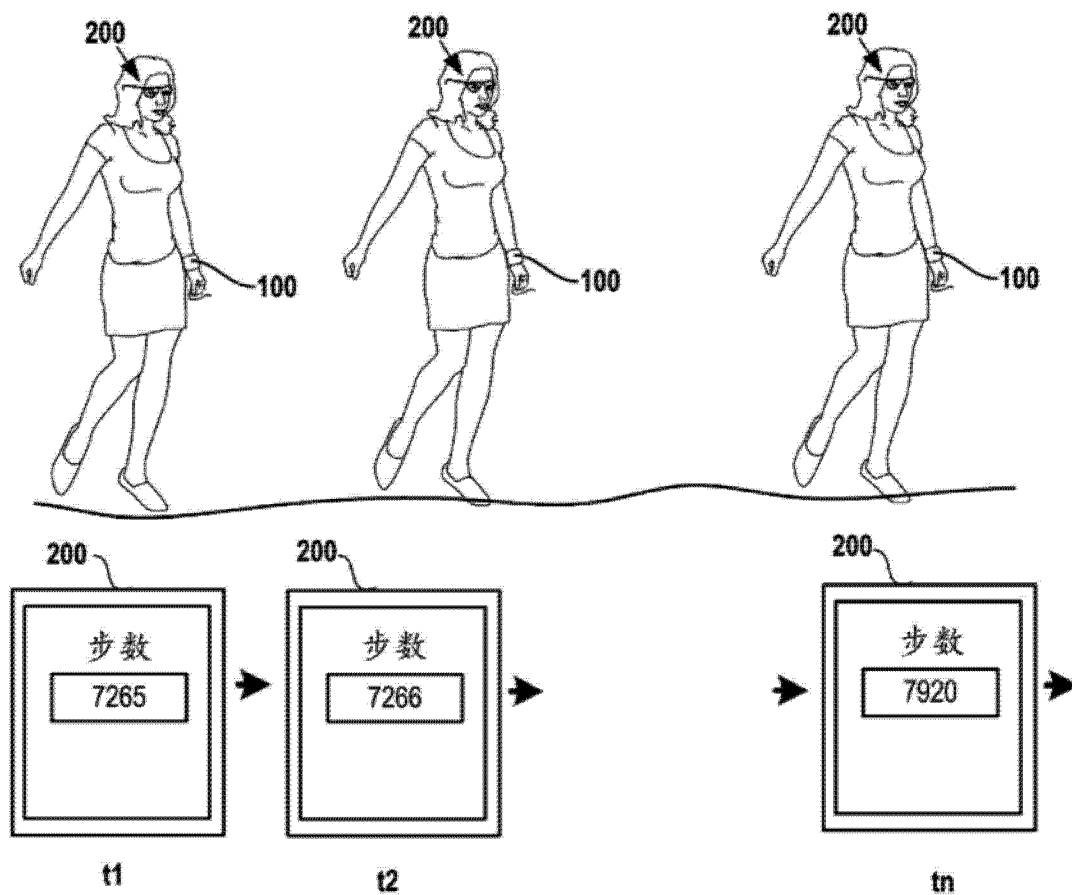


图 10B

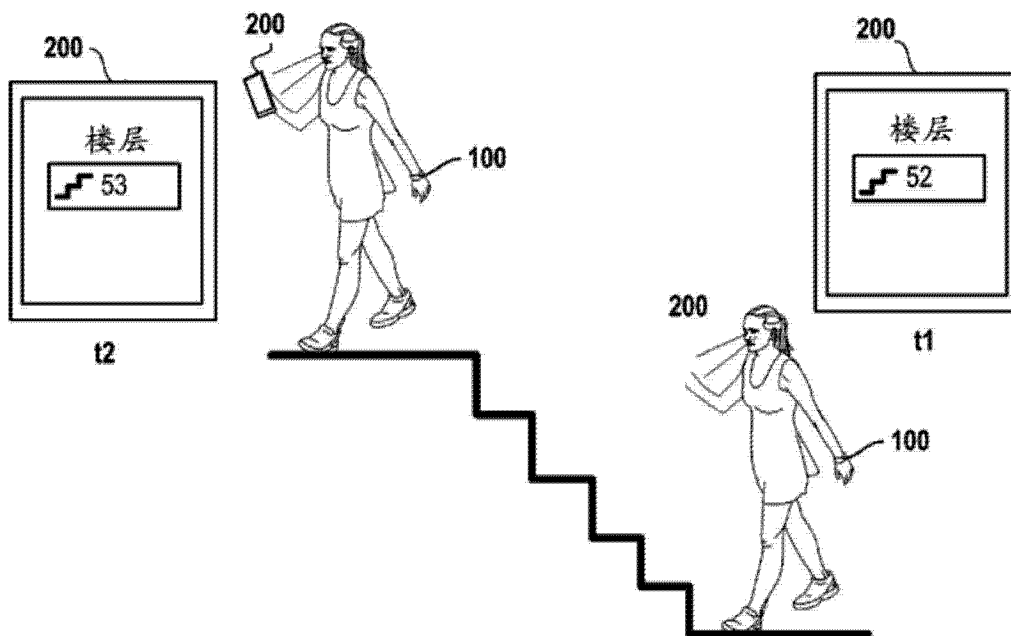


图 11

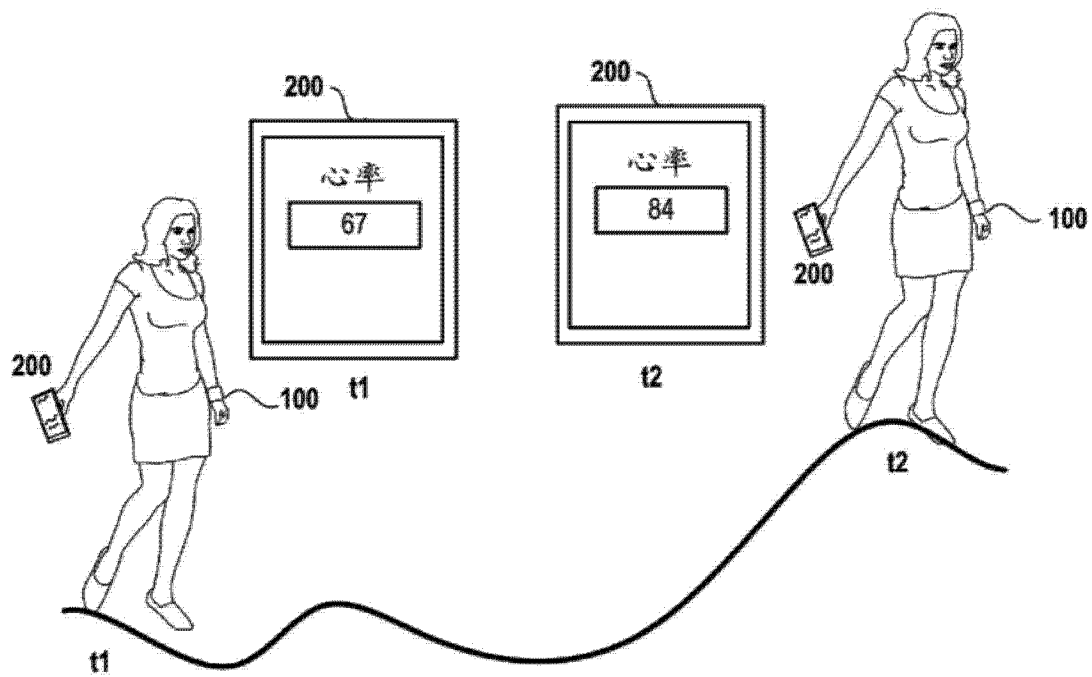


图 12

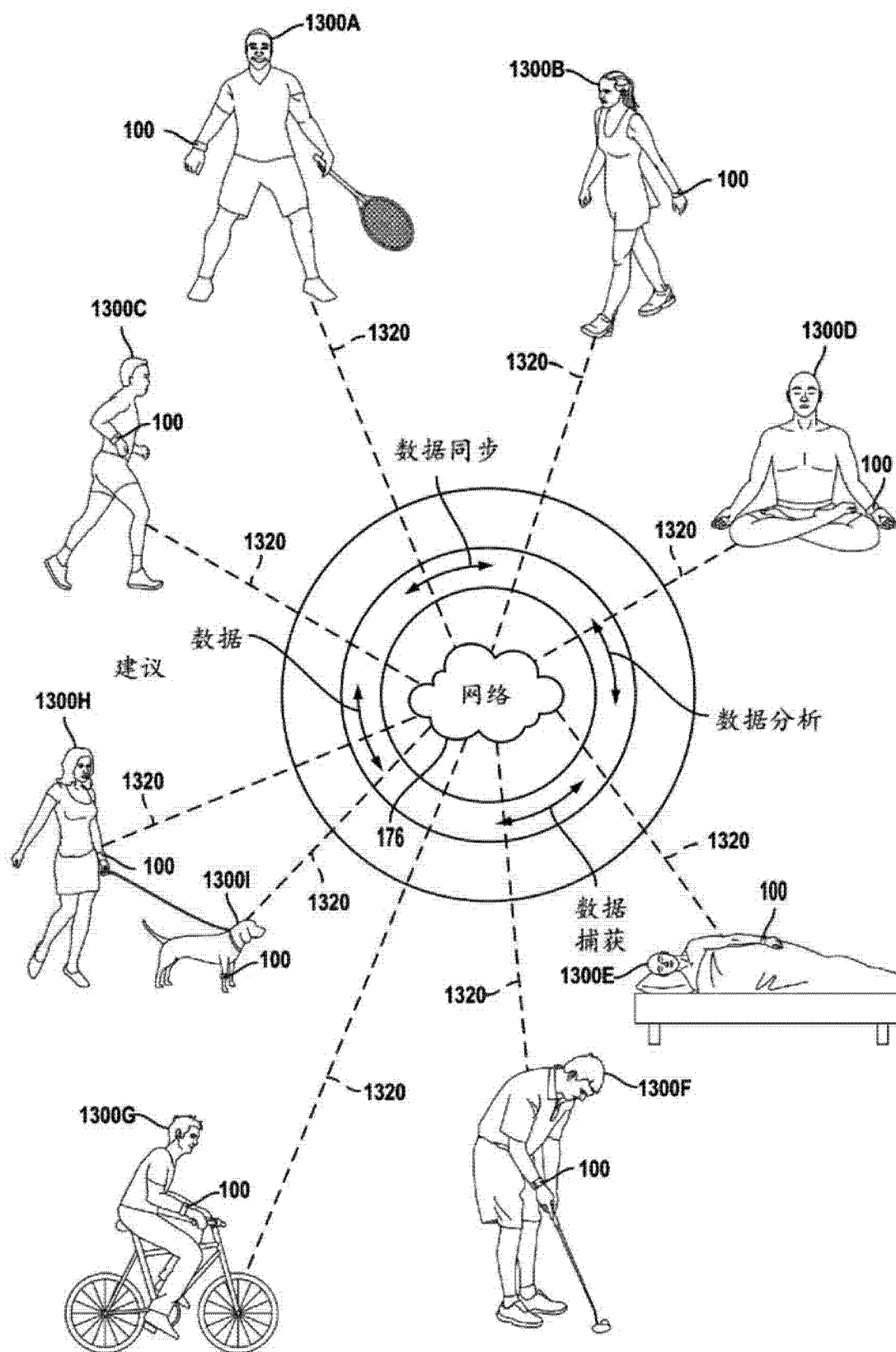


图 13