



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108348157 A

(43)申请公布日 2018.07.31

(21)申请号 201680061193.9

(22)申请日 2016.10.21

(30)优先权数据

14/921,134 2015.10.23 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.04.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/058049 2016.10.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/070430 EN 2017.04.27

(71)申请人 谷歌有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 王京涛 翟树民

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 李佳 穆德骏

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

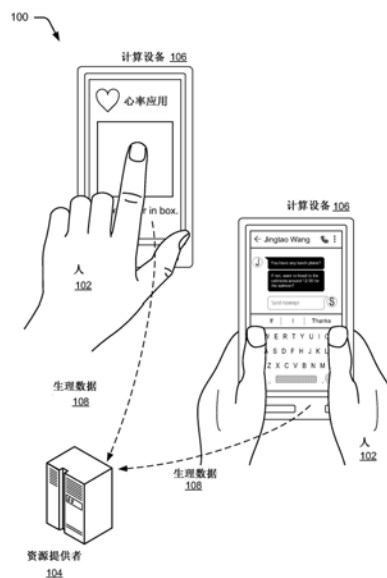
权利要求书3页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

利用多用途电容式触摸传感器的心率检测

(57)摘要

本文描述了包括多用途电容式触摸传感器的心率检测设备。使用电容式触摸传感器检测(802)电容波动。这些电容式触摸传感器还被用于检测触摸输入,以控制计算设备的操作。当检测出人的手与所述计算设备的接触时,所述电容式触摸传感器产生指示所检测的电容波动的原始电容数据。使用改良的设备驱动器从所述电容式触摸传感器提取(902)所述原始电容数据,所述改良的设备驱动器绕过忽略由于心跳引起的电容波动的默认驱动器配置。根据指示所述波动的所述原始电容数据确定(804)所述人的手接触所述计算设备的所持续的时间和所述接触的位置。然后,对所提取的原始电容数据进行处理,以确定所述人的心率(806、808)。



1. 一种用于确定计算设备的用户的心率的方法,所述方法包括:

检测来自与所述计算设备接触的用户的手的至少一部分的电容的波动,所述波动利用电容式触摸传感器检测,所述电容式触摸传感器被用来检测触摸输入以控制所述计算设备的操作;

确定所述用户的手的所述部分接触所述计算设备所持续的时间和所述用户的手的所述部分做出接触的所述计算设备的位置,所述时间和所述位置根据指示所检测波动的原始电容数据确定;

基于心跳的时间规律和频率范围来将心跳波形与和所述时间和所述位置相对应的所述原始电容数据中的干扰隔离;以及

对所述心跳波形进行分析,以确定所述用户的心率。

2. 根据权利要求1所述的方法,所述方法进一步包括:

对所提取的原始电容数据的每个帧中的所述电容的指示求和,以生成所提取的电容数据的帧的1维1D聚合电容;以及

对所提取的原始电容数据的所述帧的所述1D聚合电容进行布置,以隔离所述心跳波形。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述心跳波形是根据时域分析来隔离的。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述心跳波形是根据频域分析来隔离的。

5. 根据权利要求4所述方法,其中所述频域分析涉及通过以下方式来确定所述频域中的所述心率:

对与所述时间和所述位置相对应的所述原始电容数据应用快速傅里叶变换FFT;

对应用所述FFT的结果应用带通滤波器,以移除在人类心率的频率范围以外的所述电容波动;以及

在所述频域中对应用所述带通滤波器的结果进行阈值化,以确定所述心率。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述带通滤波器被设置成使在0.5赫兹至4赫兹的范围内的所述电容波动通过,以考虑在30每分钟心跳次数BPM至240BPM之间的所述人类心率。

7. 根据权利要求1所述的方法,所述方法进一步包括:基于所确定的心率来控制内容向所述用户的通信,包括针对不同的所确定的心率以不同方式对所述内容进行配置。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述电容的波动是从所述用户的与所述计算设备的支持触摸的显示设备接触的手指检测的。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中用于控制所述计算设备的所述操作的所述触摸输入包括以下中的至少一个:

点击输入;

滑动输入;

按住不放手势

单指手势;

多指手势;或者

手位置手势。

10. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:确定同时与所述计算设备做出接触的多

个不同用户的心率。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中与所述位置相对应的所述原始电容数据指示在所述用户的手的所述部分做出接触的所述计算设备的所述位置周围的固定大小的区域内检测的所述电容波动。

12. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:在预定时间显示用户界面,所述用户界面提示所述用户与所述计算设备的支持触摸的显示设备做出接触。

13. 一种设备,包括:

一个或多个电容式触摸传感器,所述一个或多个电容式触摸传感器被配置来检测触摸输入以控制所述设备的操作,并且被用来:

检测来自与所述设备接触的用户的的手的部分的电容的波动;以及

产生指示所检测波动的原始电容数据;

改良的设备驱动器,所述改良的设备驱动器耦合至所述一个或多个电容式触摸传感器,用以提取所述原始电容数据;以及

处理系统,所述处理系统耦合至所述改良的设备驱动器,用以实现心率检测管理器,所述心率检测管理器被配置来对所提取的原始电容数据进行处理,以确定所述用户的心率。

14. 根据权利要求13所述的设备,其中根据时域分析来处理所提取的原始电容数据,以确定所述用户的所述心率。

15. 根据权利要求13所述的设备,其中根据频域分析来处理所提取的原始电容数据,以确定所述用户的所述心率。

16. 根据权利要求13所述的设备,所述设备进一步包括存在敏感型显示组件,并且其中:

所述一个或多个电容式触摸传感器检测来自所述用户与所述存在敏感型显示组件的接触的所述电容波动,并且

所述心率检测管理器进一步被配置来经由所述存在敏感型显示组件呈现用户界面,所述用户界面提示所述用户使用所述用户的手的所述部分与所述存在敏感型显示组件做出接触。

17. 根据权利要求13所述的设备,所述设备进一步包括用于显示所述用户的所确定的心率的的存在敏感型显示组件。

18. 一种计算机实现方法,包括:

根据与第一时间相关联的原始电容数据来确定用户的心率,所述原始电容数据由计算设备的一个或多个电容式触摸传感器产生,所述一个或多个电容式触摸传感器被用来检测由所述用户的手做出的触摸输入以控制所述计算设备的操作,并且所述原始电容数据响应于对所述用户的手与所述计算设备做出的接触的检测而产生;

基于所确定的与所述第一时间相关联的所述心率,接收用于由所述计算设备输出的内容;

根据由所述一个或多个电容式触摸传感器产生的、与第二时间相关联的原始电容数据来确定所述用户的所述心率;以及

基于所确定的与所述第二时间相关联的所述心率,接收用于由所述计算设备输出的不同内容。

19. 根据权利要求18所述的方法, 其中所确定的与所述第一时间或所述第二时间中的至少一个相关联的所述心率是当根据所述触摸输入执行所述计算设备的所述操作时在后台确定的。

20. 根据权利要求18所述的方法, 其中所确定的与所述第一时间或所述第二时间中的至少一个相关联的所述心率是根据响应于对所述用户的手与处于省电模式的所述计算设备的显示设备做出的接触的检测而产生的原始电容数据确定的。

利用多用途电容式触摸传感器的心率检测

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本PCT国际申请要求于2015年10月23日提交的美国非临时专利申请序列No.14/921,134的优先权和利益。前面提及的申请的全部内容和实质特此通过引用合并于此,如同本文完整阐述一般。

背景技术

[0003] 心率是用每单位时间的撞击数来测量的心跳速度-通常为每分钟心跳次数(“BPM”)。在医疗、体能训练和压力管理以及在新兴的情绪感知和影响感知用户界面中,心率是一个有用的生理信号。用于监视心率的常见技术通常使用专门的传感器,诸如心电图(“ECG”)传感器和血氧传感器(例如,光电血氧计(oximeters)),所述传感器嵌在具有诸如腕套、手表和胸带等形式因素的专门设备中。然而,此种常见部署对用户造成不便。例如,与这些常见技术相关联的是设备的成本、佩戴者的舒适度或采用这些设备所需要的努力。由于这些不便,在大多数人生活的正常过程中,简单地不会对心率进行监视、分析或使用。

发明内容

[0004] 本文献描述了使用多用途电容式触摸传感器的心率检测。使用多用途电容式触摸传感器的心率检测涉及使用电容式触摸传感器来检测由于心跳而在人的手中产生的电容的波动,所述电容式触摸传感器也用于检测触摸输入以控制计算设备的操作,例如点击显示组件以经由所显示的键盘键入消息。这些电容式触摸传感器产生指示由人的手(例如,一个或多个手指)使用计算设备做出的接触的原始电容数据,包括由于人的心跳而引起的电容波动。心率检测管理器确定人的手接触计算设备的持续时间和在计算设备上做出接触的位置。为此,心率管理器如由原始电容数据所指示地分析电容波动和这些波动的时间,以确定哪些波动对应于由人的手做出的接触而不是噪声,所述波动诸如由交流(“AC”)充电器、液晶显示器(“LCD”)、环境电磁干扰或其它人工产品引起的电容波动。

[0005] 为了从电容式触摸传感器接收原始数据,改良的设备驱动器绕过触摸屏固件中的默认配置以及使得电容的低于特定幅度的波动被忽略的设备驱动程序。因此,提取的原始电容数据指示电容中由于心率、由AC充电器、LCD、环境电磁干扰或其它人工产品等引起的噪声而导致的波动。在从电容式触摸传感器提取了原始电容数据之后,心率检测管理器对原始电容数据进行处理以确定人的心率。在这种情况下,心率检测管理器将心跳波形与提取的电容数据中的干扰隔离。然后,心率管理器分析心跳波形以确定人的心率。这些技术的好处在于,它们支持对人的心率进行确定,并且因此在与电容式触摸屏交互的正常过程中对心率进行监视。举例来说,这些技术在人与它们的手机交互(例如,发短信、打游戏、浏览社交媒体等)时确定心率。为此,这些技术支持规律地对心率进行监视、分析和使用,而不仅仅是当部署了主要目的是监视人的心率的专门设备时对心率进行监视、分析和使用。

[0006] 本概要介绍了关于技术的简化概念,下面的详述中将进一步描述。本概要并非意在识别要求保护的主题的基本特征,也并非意在用于确定要求保护的主题的范围。

附图说明

[0007] 参考以下附图描述了用于使用多用途电容式触摸传感器的心率检测的技术和设备的实施例。在所有附图中,相同的编号用于表示相同的特征和组件:

[0008] 图1示出可以用来实现技术的示例环境。

[0009] 图2示出图1的计算设备的另一示例,所述计算设备被配置来在计算设备的屏幕的显示功能处于省电模式的情况下使用多用途电容式触摸传感器确定人的心率。

[0010] 图3示出由多用途电容式触摸传感器为计算设备的屏幕产生的原始二维电容读数的示例。

[0011] 图4示出图1的被配置来使用多用途电容式触摸传感器确定人的心率的示例计算设备和更多细节。

[0012] 图5示出与从电容式传感器提取的原始电容数据隔离并且可以通过其确定心率的示例心跳波形。

[0013] 图6示出由心率监视应用呈现的用来捕捉有关确定人的心率的信息的用户界面的示例。

[0014] 图7示出由心率监视应用呈现的显示关于人的确定的心率的另一用户界面的示例。

[0015] 图8示出用于使用多用途电容式触摸传感器来确定人的心率的方法。

[0016] 图9示出用于根据从电容式触摸传感器提取的原始电容数据计算人的心率的方法。

[0017] 图10示出体现或可以实现支持使用多用途电容式触摸传感器进行心率检测的技术的示例计算系统。

具体实施方式

[0018] 综述

[0019] 本文献描述了技术和设备,所述技术和设备使用并支持使用多用途电容式触摸传感器的心率检测。这些技术和设备在不部署用于确定心率的专门设备的情况下确定人的心率。实际上,本文所描述的技术经由人与配备电容式触摸传感器的设备在其日常生活中的交互来确定心率。通过广泛应用这些技术,可以定期确定人的心率,从而改善医疗保健、个人健康,情绪感知界面等。

[0020] 举例来说,人可以经由触摸输入与手机交互以利用其功能,诸如以下功能:发送和接收消息(例如,文本消息、电子邮件、实时讯息等)、玩游戏、浏览互联网上的网页、浏览社交网络、当存在敏感型显示器组件处于省电模式(例如,锁定、睡眠、休眠、关机等)时保持设备等。在此种交互期间当人的手与手机接触时,手机的电容式触摸传感器可以检测由于接触而产生的电容波动。响应于这些波动的检测,电容式触摸传感器产生对其加以指示的原始电容数据,所述原始电容数据指示手机上发生电容波动的位置以及它们的时间。

[0021] 当实现由触摸输入控制的功能时,常规配置的设备触摸传感器固件和驱动器从电容式触摸传感器提取被过滤以忽略被视为是噪声的数据,包括由于人的心跳、AC充电器、LCD、另一附近电子设备(诸如荧光灯泡、环境电磁干扰或其它人工产品)引起的电容波动。

为此,提供给应用以实现手机功能的电容数据仅指示所接收的触摸输入的位置和接触区域大小。它不指示诸如由于人的心跳引起的电容波动等“噪声”,与触摸输入不一样,电容波动未被用于控制手机的功能。与常见技术相比,本文的技术采用改良的设备驱动器来从电容式触摸传感器提取原始电容数据,所述数据指示由于人的心跳引起的人手电容波动。然后对该信息进行处理以隔离心跳波形,可以对所述心跳波形进行分析以确定人的心率。

[0022] 因此,除了与手机进行日常互动之外,无需其它用户努力,就可以以多种不同的方式来确定、分析和使用人的心率。当反复执行或长时间执行(例如,一周、几周或几个月中每天)时,该操作可以被用来评估人的压力水平。考虑一种情况,在一个月中,使用从多用途电容式触摸传感器提取的数据确定的心率,设备指示人在也去健身房的那几天里压力水平降低。在这种正面反馈的情况下,该人可以继续其日常锻炼,因此很可能降低压力水平并且引起整体健康得到改善。

[0023] 这只是可以执行和利用使用多用途电容式触摸传感器的心率检测的方式中的一个简单示例;下面提供其它示例和细节。本文献现在回到示例环境,在此之后本文献描述用于实现使用多用途电容式触摸传感器的心率检测的示例设备和方法以及示例计算系统。

[0024] 示例环境

[0025] 图1示出可以用来采用使用多用途电容式触摸传感器的心率检测的示例环境100。环境100示出作为心率检测的对象的人102的手以及资源提供者104,在一些情况下,所述资源提供者104接收关于人102的心率的信息以向他们提供基于心率的服务。该示例采用能够使用多用途电容式触摸传感器检测心率的计算设备106。在图1的特定示例中,计算设备106被配置成智能电话,然后也可以设想其它配置。后面附图示出计算设备106的用于利用多用途电容式触摸传感器检测心率的其它配置。

[0026] 生理数据108可以从计算设备106通信给其它实体,诸如资源提供者104、远离所述计算设备的其它计算设备(未图示)等。生理数据108包括:指示人102在不同时间的心率的数据,可以根据从计算设备的电容式触摸传感器提取的原始电容数据生成的心跳波形数据等。另外或可选地,生理数据108包括从电容式触摸传感器提取的原始电容数据。该原始传感器数据可以通信给资源提供者104,以隔离心跳波形并且确定人102的心率。如此,可以从计算设备106卸下根据原始传感器数据确定心率的计算量。

[0027] 如该示例环境100所示出,人102可以以不同的方式与计算设备106交互,但仍然使心率得到确定。在图1中所示出的两个示例中的一个中,人102的心率被“显式地(explicitly)”确定。如本文所使用,人102的心率的“显式”确定涉及显示用户界面,所述用户界面提示人102将其手的一部分(例如,手指)放置在计算设备106上以用于确定心率的明示目的。可以例如当人102访问如图所示的心率监视应用时做出该显式确定。此种应用可以在每天的一个或多个预定时间启动,以确定人102的心率。除了“显式地”确定心率以外,也可以对人102的心率做出“隐式(implicit)”确定。图1中的两个示例中的另一个示出人102的心率的隐式确定。宽泛地说,人102的心率的隐式确定涉及在与计算设备106的另一交互的背景下做出确定。换句话说,人102的心率当其以与用于确定心率的特定目的不同的方式与计算设备106交互时确定,诸如当与计算设备106交互以发送和接收数据时,如图所示。

[0028] 图2示出图1的计算设备的另一示例200,所述计算设备被配置来在计算设备的屏幕的显示功能处于省电模式的情况下使用多用途电容式触摸传感器确定人的心率。示例

200示出具有黑屏的计算设备106。示例200中的计算设备106的黑屏代表另一种形式的隐式确定人102的心率。确切地说,示例200代表以下情景:计算设备106确定人102的心率,同时屏幕的显示功能处于省电模式,例如当人102仅握着计算设备106并且用手指触摸屏幕时。如本文所使用,短语“处于省电模式(in a power saving mode)”表示以下情景:计算设备106的屏幕处于休眠模式、锁定模式、未照亮、简单地关机等。换句话说,示例200表示以下情景:计算设备106的屏幕显示最少量的内容(例如,用于将计算设备106解锁的图形要素,时间、电池寿命等)以用于用户交互。尽管屏幕处于省电模式,但是本文所描述的技术仍然使用电容式触摸传感器来确定人102的心率。

[0029] 常规配置的设备使用多种专门传感器或检测技术来测量心率,所述传感器或检测技术诸如心电图(ECG)传感器、光电容积描记(PPG)传感器、基于商用相机的心率感测、经由雷达信号的心率感测等。一般而言,ECG配置式设备使用与用户的皮肤直接接触的多个电极来检测由心跳生成的弱电信号。为了检测高品质的ECG信号,ECG配置式设备必须经常牢牢地抵靠用户的特定区域放置,诸如抵靠用户的胸部或双臂,这在长期使用期间可能会导致不便或不适。诸如血氧传感器、光电血氧计或光学心率传感器等PPG传感器使用光发射器和光学传感器来捕捉心跳周期期间皮肤组织透明度的变化。使用PPG传感器配置式设备的缺点包括:它们的成本、与皮肤紧密接触的要求和PPG传感器的电池消耗。基于商用相机的心率感测使用诸如手机的前后摄像头的相机来提取心率。特别地,基于商用相机的心率感测从由心跳生成的皮肤颜色改变信号和无意识运动来提取心率。然而,为了提取心率,在测量期间,诸如指尖或面部等相关区域必须保持在相机的视口内而无过大运动。使用雷达信号感测心率的常见技术监视由心跳引起的无线干扰。此种干扰可以通过发送、接收和分析来自专用无线发射机的调制无线电信号来检测。此种方法采用大型且昂贵的定制无线发射机,并且其应用要求用户安静地坐着,并且与其它活的物体至少保持最小距离。

[0030] 比较而言,计算设备106能够在不采用所述专门传感器或检测技术的情况下检测由于人102的心跳引起的电容波动。实际上,计算设备106简单地使用电容式触摸传感器来检测由于人102的心跳引起的电容波动,例如来人102的手的一部分的波动。电容式触摸传感器通常具有30Hz至100Hz的采样率。该采样率高于基于相机的心率检测技术的采样率,并且较高的采样率通常会引入较好的信号恢复和比较低信噪比高的信噪比(SNR)。电容式触摸传感器因此比基于相继的心率检测技术所采用的那些传感器更适合于确定心率。因此,计算设备106采用电容式触摸传感器来以如上面所描述的显式或隐式方式检测由于人102的心跳引起的电容波动。响应于这些波动的检测,计算设备106的电容式触摸传感器产生指示检测的波动的原始电容数据。计算设备106能够从电容式触摸传感器提取原始电容数据,并且对提取的数据进行处理以确定人102的心率,如本文下面所描述。

[0031] 图3示出由电容式触摸传感器产生的原始二维(2D)电容读数300。例如,计算设备106的电容式触摸传感器可以产生有关计算设备106的存在敏感型显示组件的原始2D电容读数300。在一个或多个实施方式中,电容式触摸传感器将原始2D电容读数300保存在 $15 \times 27 \times 16$ 位元的2D阵列中。不论原始2D电容读数是如何保存的,计算设备106能够从电容式触摸传感器提取这些读数以确定人102的心率。

[0032] 然后确定的心率可以被用于多种目的,诸如向人102显示心率、将内容通信给人102(例如,当确定的心率指示高压水平时、向人102发送有关度假的广告内容、向人102发

送戴着帽子的正在打盹的可爱小狗的图像等)、增加所执行的纠错量(例如,当确定的心率指示高水平的压力并且因此人102在与计算设备106的交互期间将发生错误的可能性较大时,诸如印刷错误)等。

[0033] 就图1的示例计算设备106而言,考虑图4中的详细说明。计算设备106还可以被实现为各种设备中的一个或组合,这里使用六个示例来说明:智能电话106-1、计算手表106-2、计算眼镜106-3、笔记本计算机106-4、平板计算机106-5和具有鼠标106-6的台式机,虽然也可以使用诸如上网本、远程控制器、电子书或机顶盒等其它计算设备和系统。如上所述,在一些实施例中,所述技术全部或部分经由远程设备来操作。远程计算设备可以被配置成例如服务器。在此种情况下,一些计算可以在本地放弃,例如经由具有有限计算操作的通信设备,或者甚至直接从设备106到服务器。

[0034] 计算设备106包括或能够与显示器402(图4中示出了六个)、一个或多个电容式触摸传感器404、收发器406、一个或多个处理器408和计算机可读存储介质410(CRM 410)通信。收发器406能够发送和接收数据,使用诸如以太网、蜂窝网、WiFi、NFC、红外线等多种有线或无线通信协议中的任何一个直接或经由诸如局域网、广域网或个人局域网等通信网络从设备106接收生理数据108。

[0035] 电容式触摸传感器404代表计算设备106的以下功能:检测电容波动以及产生指示所述检测的电容波动的原始电容数据。举例来说,计算设备106的显示器402可以配置有电容式触摸传感器404以创建存在敏感型显示组件(例如,触摸屏),以使得检测出由人102的手在显示器402的顶部做出的接触。所述功能可以被利用来经由被配置成存在敏感型显示组件的显示器402接收触摸输入,以控制计算设备106的操作,诸如点击输入以在显示的键盘上选择用于写入消息的字母,滑动手势以将用户界面的显示的部分移到显示器上方或移出显示器,多指输入以执行显示的对象缩放或旋转等。电容式触摸传感器404不仅能够检测由于所述触摸输入引起的电容波动,而且它们还能够检测电容的更细微的波动,诸如人102的手指由于人102的心跳而发生的自然而然波动。

[0036] 就由于心跳引起的电容波动而言,人的心脏在每个心跳周期内将新鲜血液泵送到其身体的血管中。这包括在每个周期内泵送血液到人的指尖。血液到达指尖指示指尖的介电常数变化。虽然此种变化很细微,但是由于电容波动,计算设备106的电容式触摸传感器404可检测出所述变化。

[0037] 检测出电容波动的结果是,由于用来控制计算设备106的操作有意做出的触摸输入而发生的电容波动以及由于其它事件(例如,人102的跳动的心脏,AC充电器、LCD、诸如荧光灯灯泡等另一个附近的电子设备、环境电磁干扰或其它人工产品)而发生的电容波动,电容式触摸传感器404产生指示所检测的波动的原始电容数据。所产生的原始电容数据可以描述电容波动的位置信息,例如人102的手接触计算设备106的情况。原始电容数据还可以描述电容波动的时序,例如时间戳可以与当人102的手与计算设备106接触时以及当接触结束时的时间相关联。

[0038] 虽然本文所描述的示例主要涉及计算设备106的配置,其中电容式触摸传感器404检测相对于显示器402(例如,针对存在敏感型显示组件)做出的接触,但是计算设备106可以可选地或另外配置有电容式触摸传感器来检测由人102在别处做出的接触。例如,计算设备106可以包括沿计算设备106的背部外壳或侧外壳的电容式触摸传感器404中的一个或多

个。通过以此方式对计算设备106进行配置,电容式触摸传感器404可以当计算设备106简单地握在人102的手中时检测电容波动,诸如人102的手掌中发生的电容波动。除了检测有关人102的手的一部分的电容波动以外,电容式触摸传感器404还可以被用来检测在人102的身体的其它部位发生的由心跳引起的电容波动。当计算设备106放置在例如由人102穿的裤子口袋中时,电容式触摸传感器404可以检测人102的腿部发生的波动。在不脱离本文所描述的技术的精神或范围的情况下,电容式触摸传感404能够从人身体的多种不同部位检测由于人102的心跳引起的电容波动。

[0039] CRM 410包括改良的电容式触摸传感器驱动器412和心率检测管理器414(“HR检测管理器414”),所述心率检测管理器414包括或可以访问提取的原始电容数据416、波形数据418和心率数据420。提取的原始电容数据416由改良的电容式触摸传感器驱动器412从电容式触摸传感器404提取。如上面所讨论,常规配置的设备驱动器对从电容式触摸传感器提取的电容数据进行过滤,以忽略较细微的电容波动,诸如由于人的心跳引起的电容波动。换句话说,用于电容式触摸传感器的常规配置的设备驱动器将由于心跳引起的电容波动视作“噪声”。在这种情况下,用于电容式触摸传感器的常规配置的设备驱动器在将原始电容指示的二维(2D)映射转化成手指的(x,y)位置的过程中消除由于心跳引起的电容波动。

[0040] 与常规配置的设备驱动器不同,改良的电容式触摸传感器驱动器412提取由电容式触摸传感器404产生的原始电容数据,以便由计算设备106的其它组件进行处理。为此,改良的电容式触摸传感器驱动器412可以将由于心跳、AC充电器噪声、LCD噪声、电磁干扰噪声和其它人工产品引起的噪声引起的电容波动忽略的固件和设备驱动器的常规配置设置旁路(bypass)。以此方式,指示人102的心跳的提取的原始电容数据416可用于HR检测管理器414。HR检测管理器414不仅代表用于对提取的原始电容数据416进行处理以确定人102的心率的功能,而且它还代表用于采用改良的电容式触摸传感器驱动器412来提取原始电容数据416的功能。换句话说,HR检测管理器414可以控制改良的电容式触摸传感器驱动器412从电容式触摸传感器404提取原始电容数据的哪些部分。

[0041] 例如,对于人102的手(诸如一个或多个手指)被确定将接触计算设备106的位置周围的固定大小的区域,HR检测管理器414可以指示改良的电容式触摸传感器驱动器412来提取被配置成二维(2D)电容读数的原始电容数据。在一个或多个实施例中,固定大小的区域是所确定的接触区域周围的1英寸×1英寸区域。从电容式触摸传感器404提取的原始电容数据然后可以被保存为提取的原始电容数据416。对于所提取的原始电容数据416的每个帧,改良的电容式触摸传感器驱动器412可以使得对应时间戳与其相关联地被保存。

[0042] HR检测管理器414还代表确定人102的手的至少一部分接触计算设备的时间和位置的功能。为此,HR检测管理器414对电容波动和如由提取的原始电容数据416所指示的那些波动的时间进行分析,以确定哪些波动对应于由人102的手做出的接触而不是噪声,所述波动诸如由交流(AC)充电器、液晶显示器(LCD)、环境电磁干扰或其它人工产品引起的波动。一般而言,“正常”人类心率(当休息、久坐、散步以及在锻炼后缓和时)在1Hz至3Hz(每分钟心跳次数60至每分钟心跳次数180(“BPM”))的范围内。相比而言,“极端”人类心率可以在从0.5Hz至4Hz(30BPM至240BPM)的范围内。举例来说,就确定时间而言,HR检测管理器414能够确定人102的手指在计算设备106的显示器402上的着陆和抬起时间戳,例如使用诸如“指示器向下(POINTER_DOWN)”和“指示器向上(POINTER_UP)”等触摸事件。就确定接触位置而

言,HR检测管理器414能够使用阈值化技术来确定人102接触计算设备106的支持触摸的界面的一个或多个点。

[0043] HR检测管理器414被配置来将心跳波形与提取的原始电容数据416隔离,所述心跳波形可以被用来生成波形数据418。作为执行该操作的一部分,HR检测管理器414对提取的原始电容数据416的每个帧中的电容的指示求和。HR检测管理器414使用有关提取的电容数据416的每个帧的指示的和来为所述帧生成一维(1D)聚合电容。例如,根据与提取的原始电容数据416相关联地存储的时间戳,HR检测管理器414然后将针对对应时间对为帧中的每个生成的1D聚合电容进行布置。在一个或多个实施例中,HR检测管理器414为1D聚合电容应用带通滤波器以消除来自人102的心跳以外的诸如AC充电器、LCD、环境电磁干扰、压力、运动、无线干扰或其它人工产品等源头的干扰。

[0044] 对于上下文,考虑图5,其示出可以与从电容式触摸传感器提取的原始电容数据隔离的心跳波形的示例。示例心跳波形500指示沿y轴502的聚合电容和沿x轴504的流逝的时间。指示所述波形的数据可以被维持作为波形数据418。通过对示例心跳波形500(以及被维持作为波形数据418的一部分的其它心跳波形)进行分析,HR检测管理器414可以确定人102的心率。

[0045] 为了根据波形数据418确定人102的心率,HR检测管理器414可以应用多种不同的技术。举一个例子来说,HR检测管理器414通过查明生成的心跳波形的峰值与谷值来直接根据波形数据418中所指示的1D时间信号确定人102的心率。另外或可选地,HR检测管理器414对频域中的人102的心率进行确定。为此,HR检测管理器414为1D聚合电容应用快速傅里叶变换(FFT)。HR检测管理器414然后对在频域中应用FFT的结果进行阈值化以确定人102的心率。

[0046] 在一个或多个实施例中,HR检测管理器414还应用后处理启发法来确保所确定的心率落入有效心率范围(例如,每分钟心跳次数30(“BPM”)至180BPM)内。这样固有地移除了通常属于电子设备噪声的频率(例如,60Hz和更高的频率)。另外或可选地,HR检测管理器414应用后处理启发法以通过消除异常值或将固定大小的平滑窗应用于确定的心率来确保相邻心率读数之间的变化较小。

[0047] 在确定了心率之后,HR检测管理器414可以生成指示所确定的心率的数据,并且维持所述数据作为心率数据420。心率数据420可以与时间戳相关联,以指示确定人102的心率的时间。举例来说,确定的心率可以与用于确定心率的原始电容数据由电容式触摸传感器404产生的时间相关联。提取的原始电容数据416、波形数据418和对应于所使用的原始电容数据的心率数据420还可以与时间戳相关联。

[0048] 在例如产生了上面所讨论的原始电容数据之后的不同时间产生的原始电容数据可以与不同的时间戳相关联。因此,提取的原始电容数据416、波形数据418和对应于原始电容数据的第二部分或由该第二部分生成的心率数据420可以与不同的时间戳相关联。在这种情况下,可以随时间推移将确定的心率与被维持作为心率数据420的心率进行比较。

[0049] 除了隐式(当人102出于确定心率以外的目的与计算设备106交互时在后台)确定人102的心率以外,本文所描述的技术还可以隐式确定人102的心率。举例来说,计算设备106可以启动心率监视应用,以用于确定人102的心率的所表述的目的。在启动时间,计算设备106可以响应于启动应用的用户选择或在不接收启动应用的用户选择的情况下自动地执

行该操作,例如所述应用可以以预定时间间隔启动,以使得定期地确定人102的心率。

[0050] 就可以被结合使用来以显式方式确定人102的心率的应用用户界面而言,考虑图6和图7中的说明。图6示出提示人102将其手(手指)的一部分放置在显示设备上显示了框602的位置以开始信息收集过程的用户界面600。在人102将其手指放置在显示器402上显示了框602的位置之后,电容式触摸传感器404可以检测由于人102的心跳引起的电容波动并且产生指示所述波动的原始电容数据。当已经收集了足够的数据来确定人102的心率(例如,在10秒之后)时,HR检测管理器414可以使得用户界面600被更新,以指示人102可以从显示器402移除其手指,从而结束信息收集过程。当以此方式确定了人102的心率时,它可以被HR检测管理器414用作统计参考或基准来在后面的时间隐式确定人102的心率。另外,确定的心率可以在服务器上并跨多个触摸设备同步,以使得人102的基准心率保持最新。

[0051] HR检测管理器414还可以使得指示人102的确定的心率的 用户界面被显示。图7示出呈现人102的确定的心率的 用户界面700。用户界面700还呈现其它统计量,包括人102在信息收集过程期间记录的最高心率、人102在信息收集过程期间记录的最低心率、以及信息收集过程的日期。在说明的示例中,用户界面700还包括‘Playback Waveform(回放波形)’指示702。回放波形指示702代表允许用户102来回放它们的心跳波形的功能。人102的心跳波形的回放可以包括动画,其中随着时间推移在显示器上“绘制(drawn)”指示聚合电容的线。

[0052] 虽然所说明的用户界面600不具有用户界面700中包括的信息,但是在一个或多个实施例中,用户界面600可以被配置成包括所述信息中的至少一些。例如,用户界面600可以被配置成包括所确定的心率,以使得人102的心率大致上实时呈现在用户界面600上。人102的大致实时的心率可以以图形或文本的形式呈现作为用户界面600的一部分。“大致实时(substantially real-time)”表示在通过电容式触摸传感器404检测由于人102的心跳引起的人102的手部的电容波动与经由用户界面600呈现的所确定的心率之间存在至少一些延迟(最小可察觉)。所说明的用户界面600和用户界面700不应被视为限制可以被显式地确定人102的心率的应用显示的用户界面。在不脱离本文所描述的技术的精神或范围的情况下,用于显式地确定人102的心率的应用可以使得呈现多种不同配置的用户界面来提示用户与计算设备106接触并且显示指示所确定的心率的结果。

[0053] 除了上面所描述的显式确定和人102与计算设备106交互的隐式确定以外,对人102的心率的确定还可以当计算设备106的显示器402处于如图2中所述的省电模式时做出。在该情景中,显示器402可能什么也不显示,它可能简单地是黑色的。然而,人102的手的一部分可以例如当简单地握着计算设备106时接触显示器402。当人102接触处于此种省电模式的显示器402时,计算设备的电容式触摸传感器404可以仍然检测由于人102的心跳引起的电容波动。因此,HR检测管理器414可以对响应于检测当显示器处于省电模式(例如,睡眠、休眠、关机等)时与显示器的接触而产生的原始电容数据进行处理,以确定人102的心率。

[0054] 在隐式心率确定的另一示例中,HR检测管理器414适时地确定人102的心率。为了“适时地(opportunisticly)”确定人102的心率,HR检测管理器414将做出心率确定的时间限制在当确信由于心率引起的电容波动可以与至计算设备106的其它接触输入分开时的时间。当HR检测管理器414不确信它可以将由于心率引起的电容波动与由于其它触摸输入

(例如,当存在每分钟60次的打字活动时)引起的电容波动分开时,HR检测管理器414简单地跳过对人102的心率做出确定,直到下一时机为止。举例来说,这当其它触摸输入的频率范围(例如,每分钟60次)与有效心跳的频率范围(例如,常规1Hz至3Hz,但在极端情况下0.5Hz至4Hz)重叠时发生。在一个或多个实施方式中,HR检测管理器414在隐式地确定人102的心率时使用计算设备106利用人102正在执行的活动的知识。通过了解用户正在执行的活动(例如,每分钟打字60下),HR检测管理器414可以将有关所述活动的触摸输入与由人102的心跳引起的电容波动分开。在另一示例中,可以使用已知手势的输入将计算设备106从锁定状态解锁。因为解锁手势是已知的,所以HR检测管理器414可以利用该信息来将指示已知解锁手势的信号与指示人102的心率的信号分开。

[0055] 无论是显式地或是隐式地确定人102的心率,在确定了心率之后的某一点,可以经由显示器402向人显示心率。除了经由显示器向人102通知其心率以外,还可以以多种其它方式使用所述确定的心率。举例来说,在与计算设备106的交互期间确定的心率可以用作系统可用性、用户参与或心理工作量的信号,内置于交互过程本身中,作为系统和界面改变的依据等。考虑当在计算设备106上玩游戏时确定人102的心率的示例。所述确定的心率可以被计算设备106使用来调整游戏的等级。考虑在计算设备106上完成任务可能涉及更多或更少的交互步骤的另一示例,例如更多的步骤来捕获关于所述任务的更大量的信息或更多的细节以及更少的步骤来捕获关于所述任务的较少的信息或更少的细节。基于所述确定的心率,计算设备106可以支持用户经由更多或更少数量的交互步骤完成所述任务。

[0056] 使用多用途电容式触摸传感器的心率检测在每个心跳周期期间利用手指的相对静态的电容率(介电常数)的定期改变来确定人102的心率。由于新鲜血液的到达而引起的介电常数的改变可以被电容式触摸传感器404检测出,所述电容式触摸传感器404也被用来检测用于控制计算设备106的操作的触摸输入。电容式触摸传感器的传统固件将所述介电常数改变视为噪声,并且应用滤波算法来将介电常数移除。然而,本文所描述的技术可以利用心率的规律和范围(例如,常规1Hz至3Hz,但在极端情况下0.5Hz至4Hz)来从由电容式触摸传感器产生的原始电容数据提取心跳信号。由诸如压力、运动、AC电力、无线信号等其它源头招致的噪声处在不同的频率范围,并且可以被HR检测管理器414从原始电容数据处理出去。

[0057] 对使用多用途电容式触摸传感器技术的心率检测进行使用,还可以确定触摸单个存在敏感型显示组件的多个用户的心率。例如,多个不同用户可以同时触摸计算设备106的显示器402,所述显示器402通过包括电容式触摸传感器404而配置有触摸功能。然后,HR检测管理器414可以根据由电容式触摸传感器404产生的原始电容数据确定多个不同用户中的每个用户的心率。

[0058] 下面更加详细地阐述这些能力和其它能力以及图1至图7的实体动作和交互的方式。这些实体可以被进一步划分、组合等。图1的环境100和图2至图7的详细说明示出能够采用所描述的技术的许多可能的环境中的一些。

[0059] 示例方法

[0060] 图8和图9示出对使用多用途电容式触摸传感器的心率检测进行启用或使用的方法。这些方法被示出为指定所执行的操作的块集合,但不一定限于所示出的用于由相应块执行操作的顺序或组合。例如,可以对块的顺序进行重新排序、重复、跳过等,取决于实施方

式和使用情况。在下面的讨论的各部分中,可以参考图1的环境100和图2至图7中详细描述实体,对上述的参考仅是示例性的。所述技术并不限于在一个设备上操作的一个实体或多个实体的性能。

[0061] 图8示出方法800,所述方法800描述使用多用途电容式触摸传感器来确定人的心率的方式。

[0062] 电容式触摸传感器404检测802来自与计算设备106接触的用户的至少一部分的电容波动。这些电容式触摸传感器404还被用来检测用于控制计算设备106的操作的输入。响应于对这样的电容波动的检测,电容式触摸传感器404产生指示所检测的波动的原始电容数据。

[0063] 考虑人102与计算设备106交互的示例,与图1中的情况一样。在该示例中,假设人102通过执行触摸输入来控制计算设备的操作而与计算设备106交互,例如该人用其手指点击经由显示器402显示的键盘的键以在计算设备106上撰写消息。人102可以通过执行其它触摸输入来执行其操作而与计算设备106交互,所述输入诸如滑动输入、按住不放手势、单指手势、多指手势、手位置手势等。

[0064] 虽然人102通过触摸输入与计算设备106交互,电容式触摸传感器404检测电容波动,包括人102的手由于其心跳而发生的电容波动。响应于对人102的手(例如,一个或多个手指)中的电容波动的检测,电容式触摸传感器404产生指示所检测的波动的原始电容数据。

[0065] 改良的电容式触摸传感器驱动器412从电容式触摸传感器404提取原始电容。例如,HR检测管理器414采用所述改良的电容式触摸传感器驱动器412来从电容式触摸传感器404提取原始电容数据。改良的电容式触摸传感器驱动器412在以下范围内得到改良:其旁路触摸屏固件和设备驱动器中使得低于一定幅度的电容波动(包括由于心跳引起的波动)被忽略的默认配置。实际上,改良的电容式触摸传感器驱动器412提取包括由于心跳引起的电容波动的指示的原始电容数据。改良的电容式触摸传感器驱动器412可以具有两种模式:一种模式输出原始电容数据,且另一种模式将低于一定相对或绝对幅度的电容波动过滤出。

[0066] HR检测管理器414确定804人的手接触计算设备所持续的时间以及手与计算设备接触的位置。举例来说,HR检测管理器414确定人102的手的各部分与计算设备106做出接触的时间。为此,HR检测管理器414使用诸如“指示器向下(POINTER_DOWN)”和“指示器向上(POINTER_UP)”等触摸事件来查明人102的手在显示器402上的着陆和抬起时间戳。HR检测管理器414还确定人102的手与计算设备106接触的位置。为此,HR检测管理器414使用阈值化技术来确定人102与计算设备106接触的一个或多个着陆点。与所述位置相对应的原始电容数据是有关计算设备106的确定将与人102接触的位置周围的固定大小的区域(例如,1英寸×1英寸)的。

[0067] HR检测管理器414将心跳的波形与对应于确定的时间和位置的原始电容数据中的干扰隔离806。确切地说,HR检测管理器414基于心跳的时间规律和频率范围来隔离心跳波形。举例来说,HR检测管理器414将图5中示出的心跳波形500与提取的原始电容数据416隔离。据此,HR检测管理器414可以生成波形数据418来代表心跳波形500。波形数据418可以如图4中所示维持在计算设备106处,并且所述波形数据418可以被计算设备106通信给其它计

算设备。如此,波形数据418可以由其它计算设备来处理。将波形数据418通信给其它计算设备使得心跳波形500能够经由其它计算设备显示,所述其它计算设备诸如与人102的医学专业人员相关联的计算设备。

[0068] HR检测管理器414对心跳波形进行分析808,以确定用户的心率。举例来说,HR检测管理器414对心跳波形500进行分析,以确定人102的心率。为了确定人102的心率,HR检测管理器414可以将多种不同的技术应用于心跳波形500。还可以应用方法800,以确定同时与计算设备接触的多个不同用户的心率。

[0069] 然而,基于所述确定的心率,计算设备可以采取一个或多个动作,或者向计算设备的用户提供一个或多个服务。举例来说,所述确定的心率充当系统可用性、用户参与或心理工作量的信号,以便调整交互过程,作为界面改变的依据等。在人102与计算设备106交互来玩游戏的特定示例中,所述确定的心率可以被用来调整游戏的难度水平。

[0070] 除了被用于情绪感知和影响感知界面以外,人102的所述确定的心率还被用于控制内容向人102的通信(例如,广告内容)。考虑在第一时间以及在所述第一时间之后的第二时间确定人102的心率的示例。假设在第一时间确定的人102的心率处于正常水平(例如,60BPM至100BPM),这指示大体正常或低压力水平。基于该确定,可以基于具有正常或低压力水平将广告内容传递给人102,所述内容诸如对以下进行宣传的内容:用于提高生产力的产品或服务,人102确定结合其工作使用的产品或服务,人102确定结合其家庭护理使用的产品或服务。

[0071] 在该示例中,假设在第二时间确定的人102的心率处于高水平(例如,高于100BPM),这指示升高的压力水平。基于该确定,可以基于高压水平将广告内容传递给人102,所述内容诸如对以下进行宣传的内容:度假、用于放松的产品或服务。应了解,在不脱离本文所描述的技术的精神和范围的情况下,可以基于人102的所述确定的心率来采取多种其它动作。举例来说,所述确定的心率可以用作用于对与人102相关联的医学专业人员提醒的依据。

[0072] 图9示出方法900,其描述了根据从电容式触摸传感器提取原始电容数据计算人的心率的方式。图9的900的方法详细描述了如何对从电容式触摸传感器提取的原始电容数据进行处理,以确定人的心率。确切地说,在提取之后执行的图9的步骤详细描述了步骤806的心跳波形的分离以及用于确定步骤808的用户的心率的分析。

[0073] HR检测管理器414从电容式触摸传感器提取902原始电容数据。该原始电容数据指示由用户的心跳以及诸如AC充电器噪声、LCD噪声、荧光灯泡、电磁干扰和其它人工产品等其它源头引起的电容波动。举例来说,HR检测管理器414采用改良的电容式触摸传感器驱动器412来从电容式触摸传感器404提取原始电容数据。

[0074] HR检测管理器414对提取的数据的每个帧中的电容的指示求和904,以生成有关所述提取的电容数据的每个帧的1维(1D)聚合电容。举例来说,HR检测管理器414对提取的原始电容数据416的每个帧中的电容的指示求和。通过对电容的个别指示求和,HR检测管理器414生成有关提取的原始电容数据416中的每个帧的1D聚合电容。

[0075] HR检测管理器414对有关提取的电容数据的帧的1D聚合电容进行布置906。举例来说,HR检测管理器414使用与提取的原始电容数据416的帧相关联的时间戳对在步骤904生成的1D聚合电容进行布置。

[0076] 然后,根据有关提取的电容数据的帧的1D聚合电容来确定心率。下面描述的技术是可以根据电容确定人102的心率的两种方式,但是也可以使用其它技术。

[0077] 根据用于确定心率的第一技术,HR检测管理器414执行时间域分析。为此,HR检测管理器查明908所布置的电容的峰值和谷值以确定心率。所查明的峰值和谷值指示人102的心率。

[0078] 用于根据1D聚合电容确定心率的第二技术涉及执行频域分析,其中心率的确定在该频域中做出。HR检测管理器414为1D布置的电容应用910快速傅里叶变换(FFT)。举例来说,HR检测管理器414为在步骤906布置的1D聚合电容应用FFT,其结果是离散傅里叶变换。

[0079] HR检测管理器414应用912带通滤波器来移除在有效人类心跳的范围以外的电容波动。例如,HR检测管理器414为在910处产生的FFT应用结果应用带通滤波器。在一个或多个实施方式中,带通滤波器被设置来通过在0.5Hz至4Hz的范围内的电容波动,以考虑在30BPM与240BPM之间的人类心率。

[0080] HR检测管理器414对在频域中应用带通滤波器的结果进行阈值化914以确定心率。鉴于步骤912中的结果,举例来说,HR检测管理器414对频域中的结果进行阈值化,以确定人102的心率。

[0081] 前面的讨论描述了有关使用多用途电容式触摸传感器的心率检测的方法。这些方法的方面可以在硬件(例如,固定逻辑电路)、固件、软件、手动处理或它们的任何组合中实现。这些技术可以体现在如1、图2、图4和图10(下面在图10中描述了计算设备1000)中所示出的实体中的一个或多个上,所述实体可以被进一步划分、组合等。因此,这些附图示出能够采用所描述的技术的许多可能的系统或装置中的一些。这些附图的实体一般代表软件、固件、硬件、全部设备或网络或它们的组合。

[0082] 示例计算系统

[0083] 图10示出可以实现为如参考前面的图1至图9所描述的任何类型的客户端设备、服务器和/或计算设备以实现使用多用途电容式触摸传感器的心率检测的示例计算系统1000的各种组件。在各实施例中,计算系统1000可以实现为有线和/或无线穿戴式设备、片上系统(SoC)中的一个或组合和/或实现为另一类型的设备或其一部分。计算系统1000还可以与操作设备的用户(例如,人)和/或实体相关联,以使得设备描述的是包括用户、软件、固件和/或设备的组合的逻辑设备。

[0084] 计算系统1000包括支持设备数据1004(例如,接收的数据、正在接收的数据、预定用于广播的数据、数据的数据分组等)的有线和/或无线通信的通信设备1002。设备数据1004或其它设备内容可以包括设备的配置设置、存储在设备上的媒体内容和/或与设备的用户相关联的信息。存储在计算系统1000上媒体内容可以包括任何类型的音频、视频和/或图像数据,包括自动化护理评估动作的复杂或详细结果。计算系统1000包括一个或多个数据输入1006,经由所述一个或多个数据输入1006可以接收任何类型的数据、媒体内容和/或输入,诸如人类说话、用户可选择输入(显式或隐式)、消息、音乐、电视媒体内容、录制的视频内容和从任何内容和/或数据源接收的任何其它类型的音频、视频和/或图像数据。

[0085] 计算系统1000还包括通信接口1008,所述通信接口1008可以被实现为串联和/或并联接口、无线接口、任何类型的网络接口、调制解调器中的任何一个或多个,以及实现为任何其它类型的通信接口。通信接口1008在计算系统1000与通信网络之间提供连接和/或

通信链路,通过所述连接和/或通信链路其它电子、计算和通信设备与计算系统1000通信数据。

[0086] 计算系统1000包括一个或多个处理器1010(例如,微处理器、控制器等中的任一个),所述一个或多个处理器1010对各种计算机可实行指令进行处理,以控制计算系统1000的操作以及支持可以体现使用多用途电容式触摸传感器的心率检测的技术。可选地或另外,计算系统1000可以实现有硬件、固件或固定逻辑电路中的任何一个或组合,所述固定逻辑电路结合大体在1012处识别的处理和控制电路仪器实现。虽然未图示,但是计算系统1000可以包括耦合设备内的各种组件的系统总线或数据传送系统。系统总线可以包括不同总线结构中的任何一个或组合,诸如存储器总线或存储器控制器、外围总线、通用串行总线、或利用多种总线架构中的任一个的处理器或局部总线。

[0087] 计算系统1000还包括计算机可读介质1014,诸如支持持久和/或非暂时性数据存储(即,与仅信号传输对比)的一个或多个存储器组件,所述一个或多个存储器组件的示例包括随机存取存储器(RAM)、非易失性存储器(例如,只读存储器(ROM)中的任何一个或多个)和磁盘存储组件。磁盘存储组件可以实现为任何类型的磁性或光学存储组件,诸如硬盘驱动器、可刻录和/或可重写光盘(CD)、任何类型的数字多功能光盘(DVD)等。计算系统1000还可以包括大容量存储介质组件1016。

[0088] 计算机可读介质1014提供数据存储机构来存储设备数据1004以及各种设备应用1018和与计算系统1000的操作方面有关的任何其它类型的信息和/或数据。例如,操作系统1020可以被维持作为具有计算机可读介质1014的计算机应用,并且可以在处理器1010上执行。设备应用1018可以包括设备管理器,诸如任何形式的控制应用、软件应用、信号处理和控制模块、源自特定设备的代码、特定设备的硬件抽象层等。

[0089] 设备应用1018还包括任何系统组件、引擎或管理器来实现所述技术。在该示例中,设备应用1018包括心率检测管理器414。

[0090] 结论

[0091] 虽然已经以特定于特征和/或方法的语言描述了技术和装置,所述技术和装置使用并支持使用多用途电容式触摸传感器的心率检测,但是应理解,所附权利要求的主题不一定限于所描述的特定特征或方法。实际上,所述特定特征和方法仅公开作为这些技术的示例实施方式。

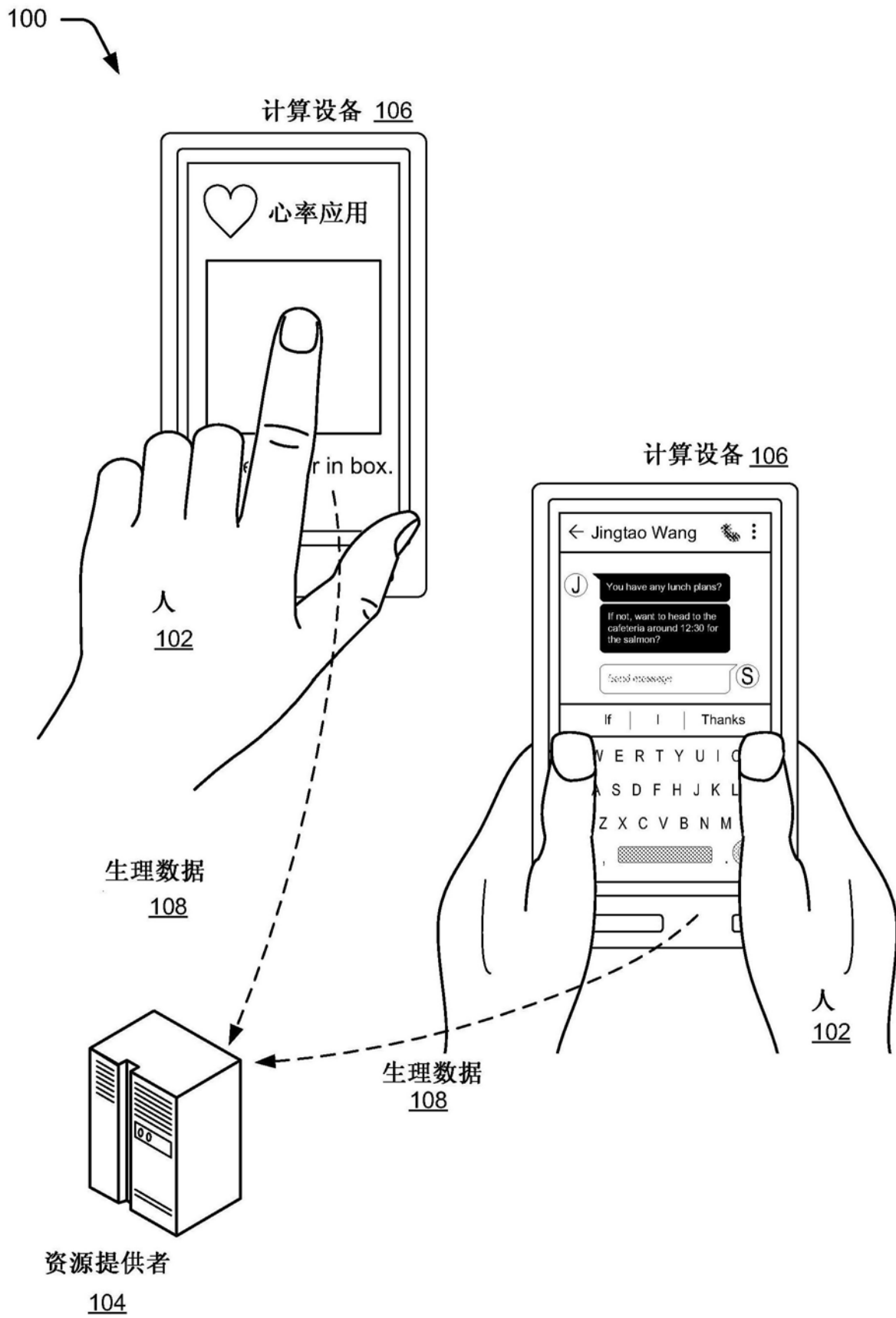


图1

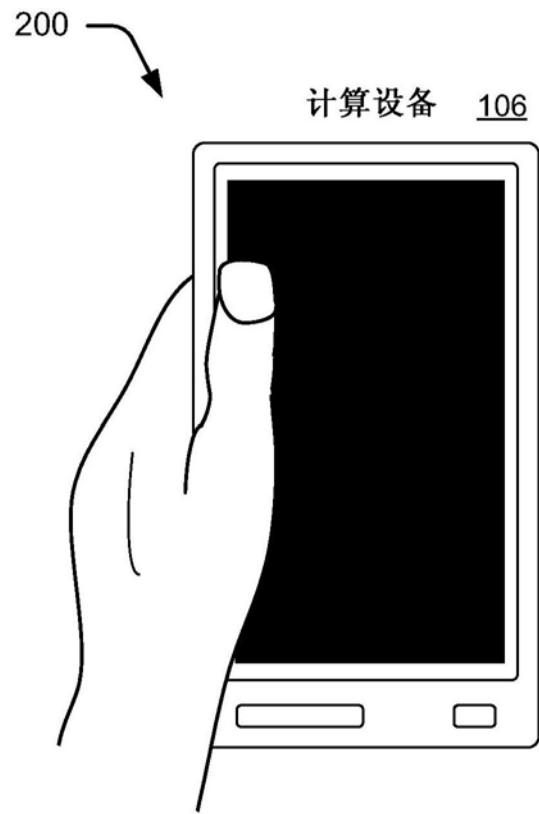


图2

300

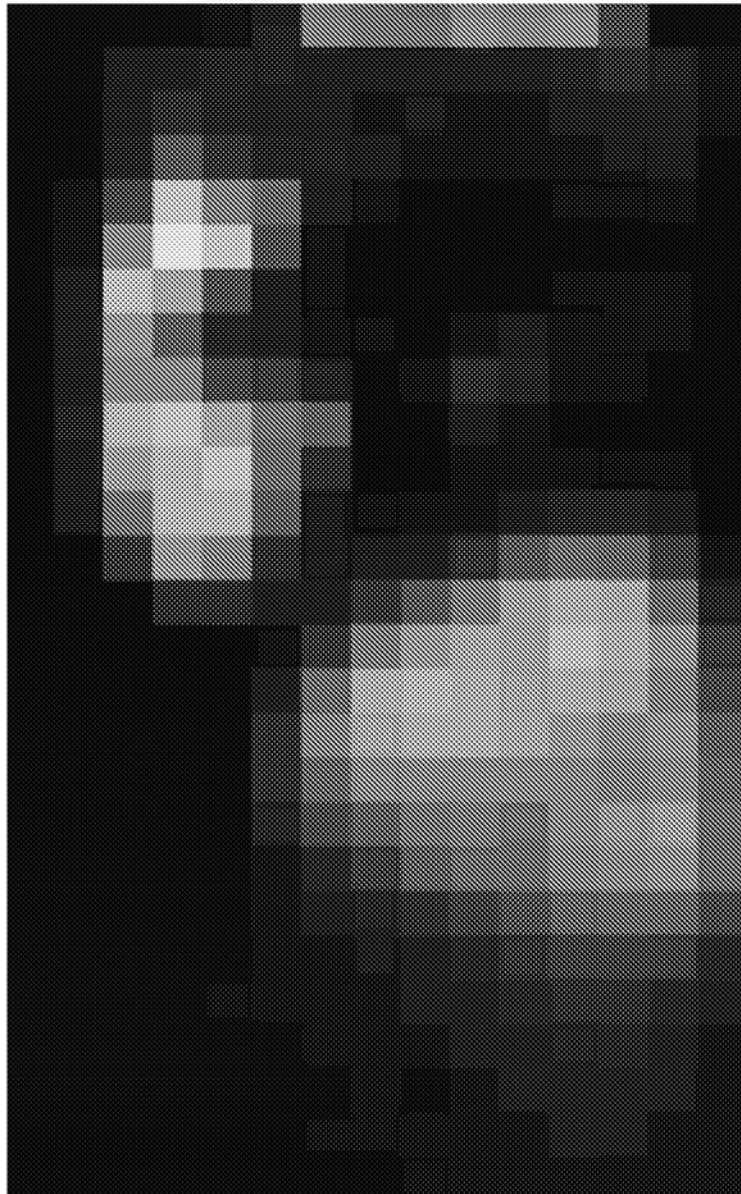


图3

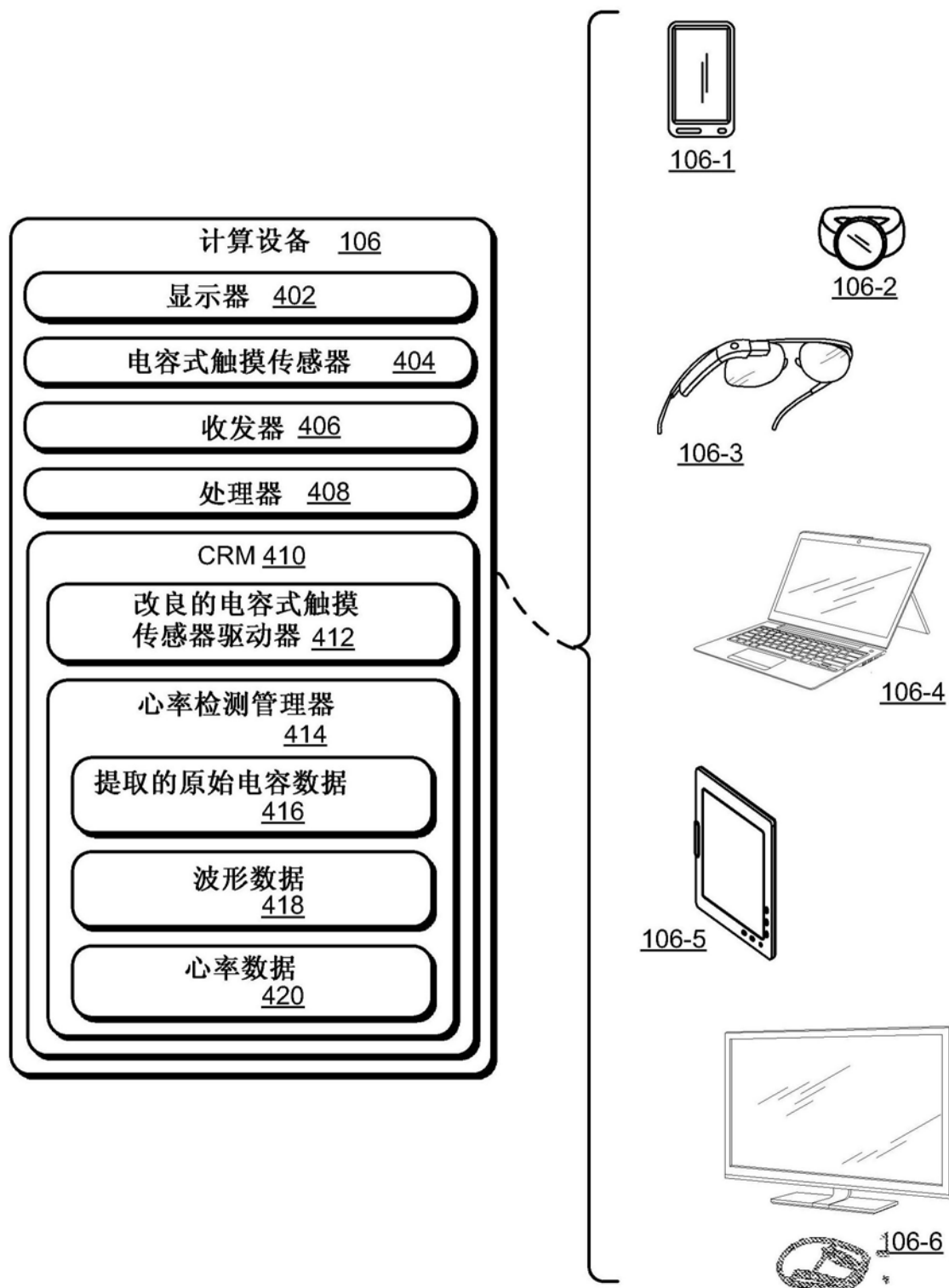


图4

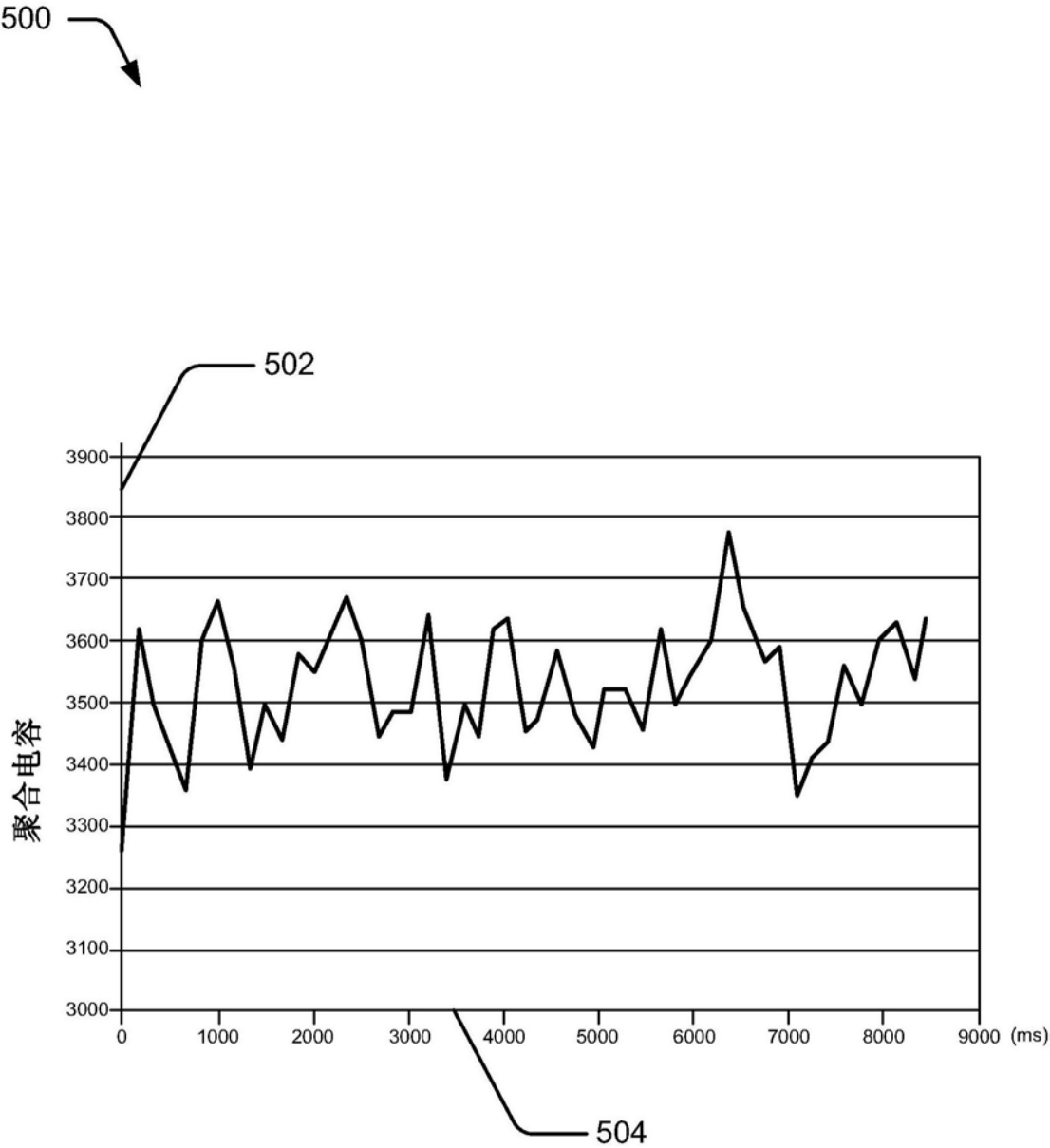


图5

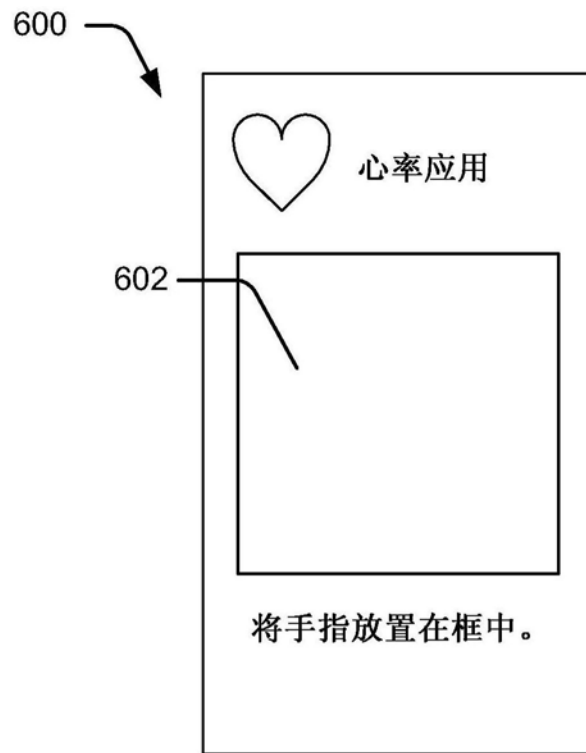


图6

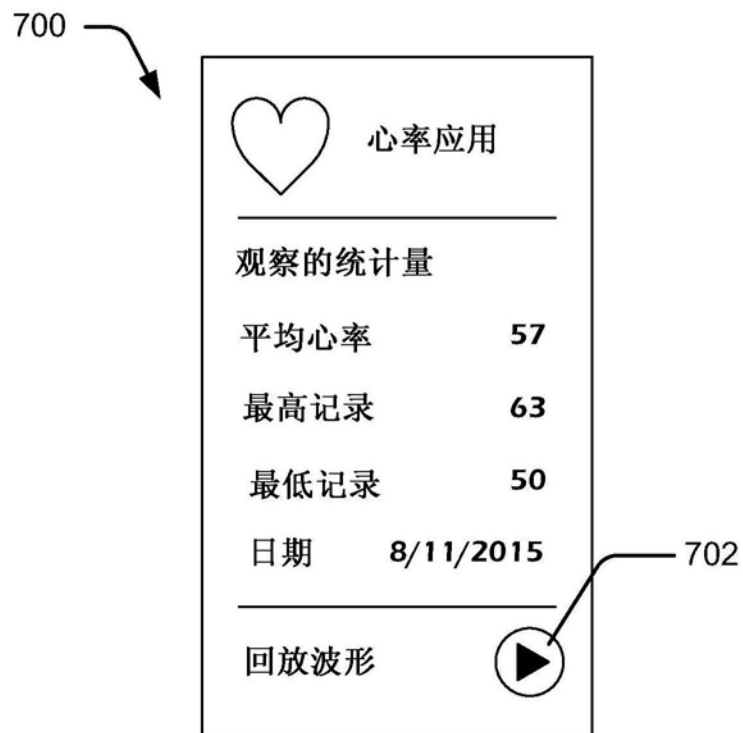


图7

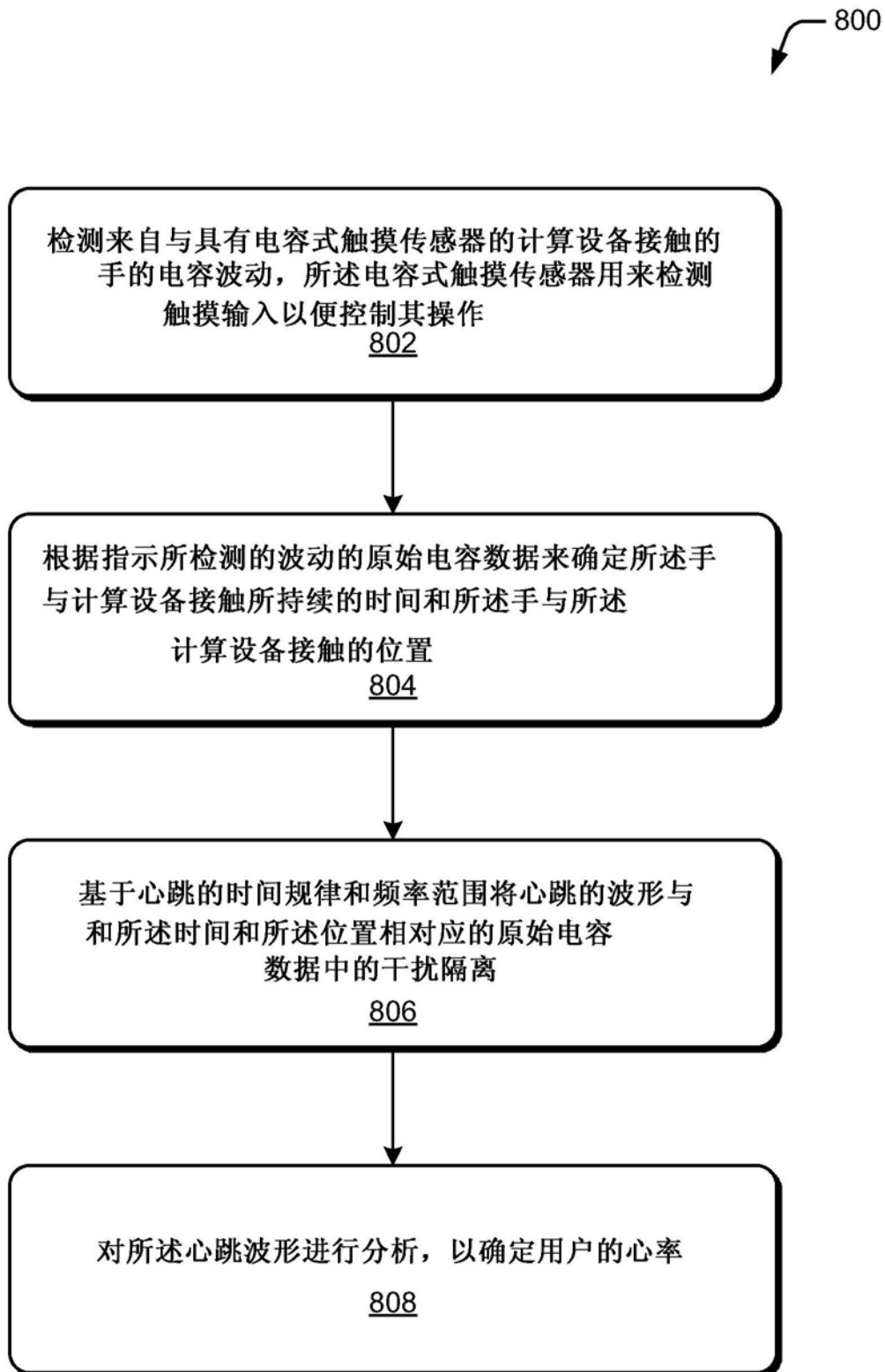


图8

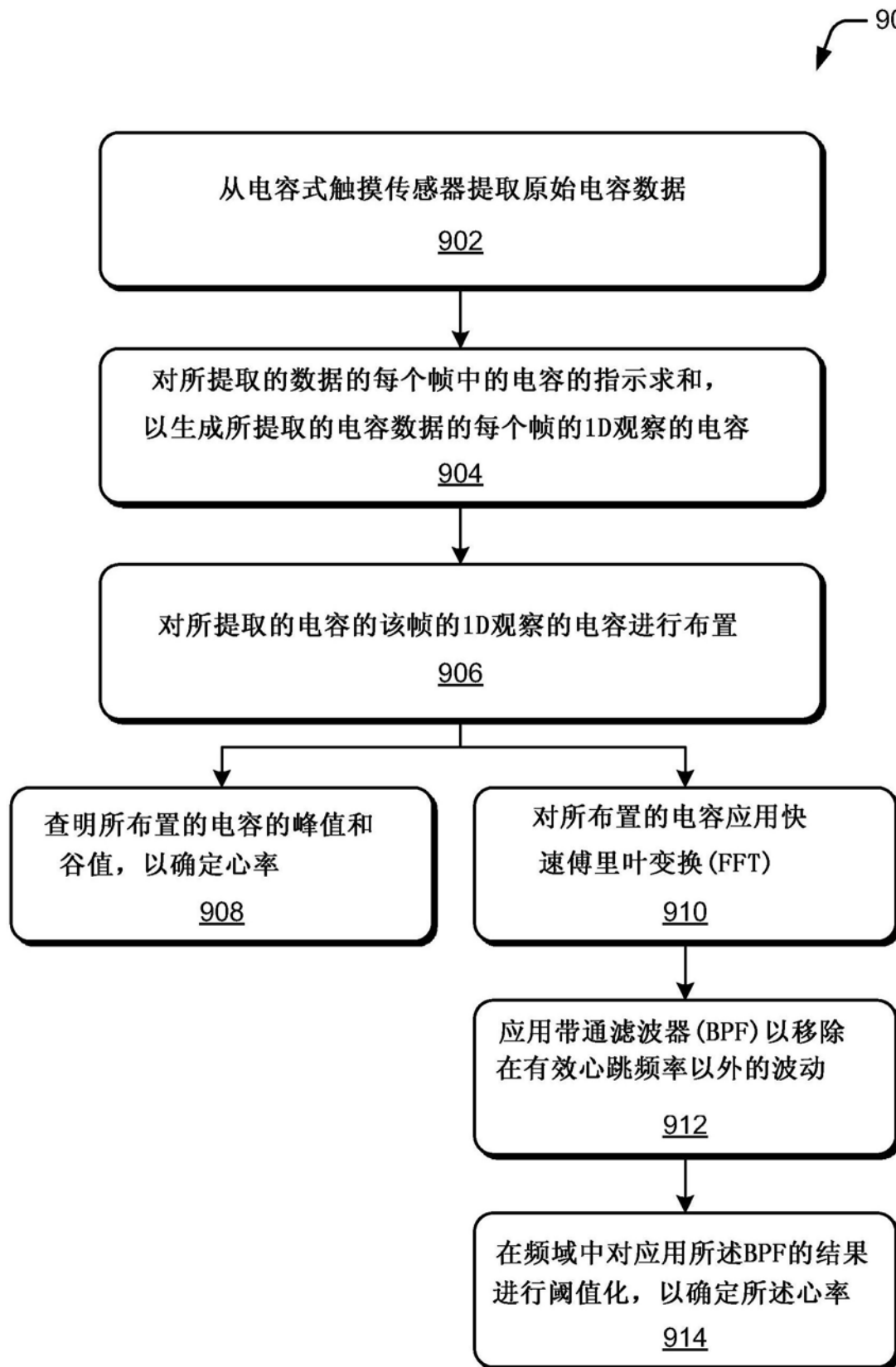


图9

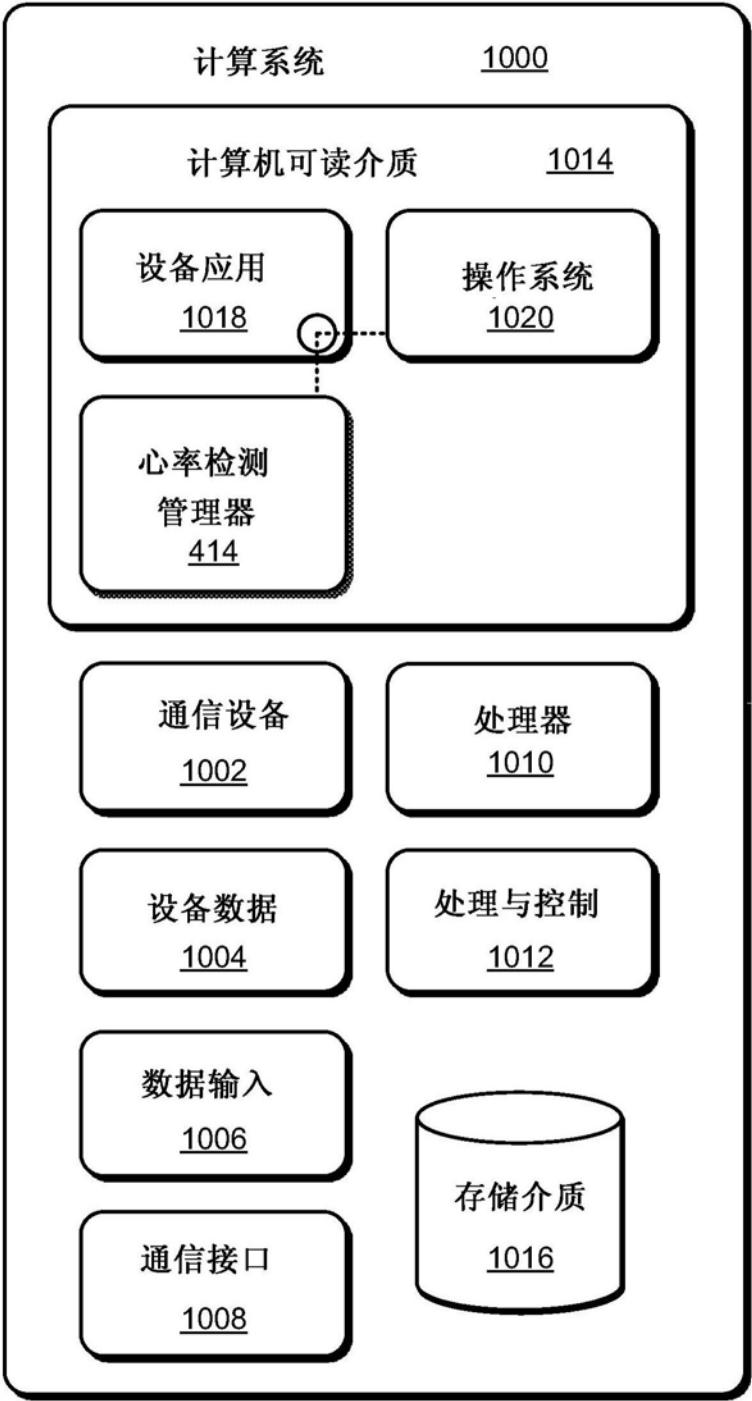


图10

专利名称(译)	利用多用途电容式触摸传感器的心率检测		
公开(公告)号	CN108348157A	公开(公告)日	2018-07-31
申请号	CN201680061193.9	申请日	2016-10-21
[标]申请(专利权)人(译)	谷歌公司		
[标]发明人	王京涛 翟树民		
发明人	王京涛 翟树民		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024 G06F3/044		
CPC分类号	A61B5/02438 A61B5/6898 A61B2562/0214 G06F3/0416 G06F3/044 G06F3/0488 A61B5/0245 A61B5/486 A61B5/725 A61B5/7257 A61B5/7278 A61B5/7445 A61B5/7475		
代理人(译)	李佳		
优先权	14/921134 2015-10-23 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本文描述了包括多用途电容式触摸传感器的心率检测设备。使用电容式触摸传感器检测(802)电容波动。这些电容式触摸传感器还被用于检测触摸输入，以控制计算设备的操作。当检测出人的手与所述计算设备的接触时，所述电容式触摸传感器产生指示所检测的电容波动的原始电容数据。使用改良的设备驱动器从所述电容式触摸传感器提取(902)所述原始电容数据，所述改良的设备驱动器绕过忽略由于心跳引起的电容波动的默认驱动器配置。根据指示所述波动的所述原始电容数据确定(804)所述人的手接触所述计算设备的所持续的时间和所述接触的位置。然后，对所提取的原始电容数据进行处理，以确定所述人的心率(806、808)。

