



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108697335 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(21)申请号 201780013535.4

普拉纳夫·密斯特尔

(22)申请日 2017.02.24

(74)专利代理机构 北京市立方律师事务所

(30)优先权数据

11330

62/300,033 2016.02.25 US

代理人 谢玉斌

15/298,003 2016.10.19 US

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 5/00(2006.01)

2018.08.24

A61B 5/024(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

G16H 50/20(2018.01)

PCT/KR2017/002038 2017.02.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/146511 EN 2017.08.31

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 贾瓦哈尔·贾恩 科迪·沃瑟姆

詹姆斯·杨 萨吉德·萨迪

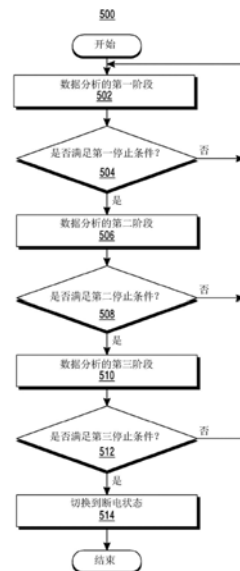
权利要求书2页 说明书19页 附图10页

(54)发明名称

利用信号分析来检测活体组织的方法和设
备

(57)摘要

在各种实施例中,一种方法包括:基于第一
频谱中的电磁辐射,访问第一时间系列数据;以
及基于第二频谱中的电磁辐射,访问第二时间系
列数据。所述方法还包括:将所述第一时间系列
数据与所述第二时间系列数据进行比较;以及基
于所述比较,确定(1)与装置相关联的停止条件
是否已经发生,或者(2)与所述第一时间系列数
据或所述第二时间系列数据相关联的放弃条件
是否已经发生。



1. 一种系统,所述系统包括:
包含有指令的非暂时性计算机可读存储器;以及
至少一个处理器,所述至少一个处理器耦接到所述存储器并且用于执行所述指令以:
基于第一频谱中的电磁辐射,访问第一时间系列数据;
基于第二频谱中的电磁辐射,访问第二时间系列数据;
将所述第一时间系列数据与所述第二时间系列数据进行比较;并且
基于所述比较,确定与装置相关联的停止条件或与所述第一时间系列数据或所述第二时间系列数据相关联的放弃条件是否已经发生。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述装置包括以下至少一种:
移动电话;
智能手表;
健身追踪器;
腕带;
项链;
头戴式装置;
一件衣服;
戒指;或
胸部装饰。
3. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一时间系列数据或所述第二时间系列数据包括光电容积脉搏波 (PPG) 数据。
4. 根据权利要求1所述的系统,其中,为了将所述第一时间系列数据与所述第二时间系列数据进行比较,所述至少一个处理器用于执行所述指令,以计算在指定时间帧内所述第一时间系列数据与所述第二时间系列数据之间的协方差。
5. 根据权利要求4所述的系统,其中,所述至少一个处理器用于执行所述指令以:
计算所述第一时间系列数据与所述第二时间系列数据之间的局部平均协方差,其中,所述局部平均协方差是用指数加权移动平均滤波器来计算出的;
计算所述指定时间帧内的、所述局部平均协方差与所述第一时间系列数据和所述第二时间系列数据之间的所述协方差的比率;以及
如果计算出的比率改变了大于阈值幅度的幅度,则确定所述停止条件或所述放弃条件已经发生。
6. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个处理器还用于执行所述指令以:
计算在指定时间帧内的、与所述第一时间系列数据相关联的平均脉动振幅与所述第一时间系列数据的平均非脉动值的比率;以及
如果计算出的比率超出期望比率的范围,则确定所述停止条件或所述放弃条件发生。
7. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个处理器还用于执行所述指令以:
计算在指定时间帧内所述第一时间系列数据与所述第一时间系列数据的延迟图像之间的交互信息 (MI) 值,其中,所述延迟图像是通过向所述第一时间系列数据的每个数据点添加延迟来生成的;以及
如果计算出的MI值小于阈值MI值,则确定所述停止条件或所述放弃条件已经发生。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中,所述延迟基于所述装置的用户的心率。

9. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个处理器还用于执行所述指令以响应于所述停止条件已经发生的确定来关闭所述装置。

10. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个处理器还用于执行所述指令以响应于所述停止条件已经发生的确定,向与所述装置相关联的一个或多个传感器发送使所述传感器停止采集数据的信号。

11. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个处理器还用于执行所述指令以记录与所述放弃条件已经发生的所述确定相关联的时间数据。

12. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述至少一个处理器还用于执行所述指令以放弃与所述第一时间系列数据或所述第二时间系列数据相关联的一个或多个数据点,其中,所放弃的数据点是在至少部分地基于所记录的与所述放弃条件相关联的时间数据而定义的时间段内收集到的。

13. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个处理器还用于执行所述指令以响应于触发事件而打开所述装置,其中,所述触发事件包括:

由与所述装置相关联的加速度计生成的信号的变化;

与所述装置相关联的接近传感器信号的变化;

与所述装置相关联的光电容脉搏波 (PPG) 信号的变化;或

用户与所述装置的交互。

14. 一个或多个计算机可读非暂时性存储介质,所述一个或多个计算机可读非暂时性存储介质包含有软件,所述软件在由处理器执行时,用于实现由权利要求1至13中的一项中的至少一个处理器执行的指令。

15. 一种方法,所述方法根据由权利要求1至13中的一项中的至少一个处理器执行的指令来实现。

利用信号分析来检测活体组织的方法和设备

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及对装置采集到的数据进行分析以检测活体组织。

背景技术

[0002] 即使当移动电子装置的用户在各个地点周围移动时,移动电子装置也向用户提供了对计算功能的访问。移动电子装置的示例包括移动电话、媒体播放器、膝上型电脑、平板电脑、个人数字助理(PDA),或包括这种类型的多个装置的功能性的混合装置。

[0003] 移动电子装置可以是诸如局域网、广域网、蜂窝网络、因特网或任何其他适合的网络的通信网络的一部分。移动电子装置可以使用通信网络来与其他电子装置进行通信,例如,以访问远程存储的数据,访问远程处理能力,访问远程显示器,提供本地存储的数据,提供本地处理能力,或者提供对本地显示器的访问。例如,网络可以向服务器提供通信路径和链路,该服务器可以托管可以经由移动电子装置由用户访问或利用的应用、内容和服务。内容可以包括文本、视频数据、音频数据、用户设定或其他类型的数据。网络可以使用用于方便移动电子装置之间的通信的任何适合的通信协议或技术,诸如蓝牙、IEEE WI-FI (802.11a/b/g/n/ac) 或传输控制协议/网际协议(TCP/IP)。

发明内容

[0004] 问题的解决方案

[0005] 根据本公开的各种实施例,一种系统包括:包含有指令的非暂时性计算机可读存储器;以及耦接到所述存储器的一个或更多个处理器。所述一个或更多个处理器用于执行所述指令以:基于第一频谱中的电磁辐射,访问第一时间系列数据;基于第二频谱中的电磁辐射,访问第二时间系列数据;将所述第一时间系列数据与所述第二时间系列数据进行比较;并且基于所述比较,确定与装置相关联的停止条件是否已经发生,或者与所述第一时间系列数据或所述第二时间系列数据相关联的放弃条件是否已经发生。

[0006] 根据本公开的各种实施例,一个或更多个计算机可读非暂时性存储介质,所述一个或更多个计算机可读非暂时性存储介质包含有软件,所述软件在由处理器执行时,用于基于第一频谱中的电磁辐射,访问第一时间系列数据;基于第二频谱中的电磁辐射,访问第二时间系列数据;将所述第一时间系列数据与所述第二时间系列数据进行比较;以及基于所述比较,确定与装置相关联的停止条件是否已经发生,或者与所述第一时间系列数据或所述第二时间系列数据相关联的放弃条件是否已经发生。

[0007] 根据本公开的各种实施例,一种通过一个或更多个计算装置进行的方法包括:基于第一频谱中的电磁辐射,访问第一时间系列数据;基于第二频谱中的电磁辐射,访问第二时间系列数据;将所述第一时间系列数据与所述第二时间系列数据进行比较;以及基于所述比较,确定与装置相关联的停止条件是否已经发生,或者与所述第一时间系列数据或所述第二时间系列数据相关联的放弃条件是否已经发生。

附图说明

[0008] 图1示出了用于内部身体组织和骨骼的光学检测系统的各种实施例的示例网络环境。

[0009] 图2A和图2B示出了根据各种实施例的包括系统和装置的示例健康监测系统。

[0010] 图3示出了示例移动客户端。

[0011] 图4A至图4C示出了根据各种实施例的显示由健康监测装置检测到的示例信号的示例用户界面。

[0012] 图5示出了用于经由多阶段过程确定一个或多个生物传感器是否正在感测活体组织的示例方法500。

[0013] 图6示出了用于确定是否已经发生了停止条件或放弃条件的示例方法600。

[0014] 图7示出了用于确定是否已经发生了停止条件或放弃条件的示例方法700。

[0015] 图8示出了用于确定是否已经发生了停止条件或放弃条件的示例方法800。

[0016] 图9示出了根据本发明的各种实施例的示例计算机系统。

具体实施方式

[0017] 图1示出了用于检测生物组织的系统的各种实施例的示例网络环境100。网络环境100包括用户110、客户端系统120、网络130、一个或多个服务器140以及一个或多个数据库150。用户110、客户端系统120、服务器140和数据库150可以经由链路160通过网络彼此连接。尽管图1示出了用户110、客户端系统120、网络130、服务器140和数据库150的特定布置,然而本公开设想用户110、客户端系统120、网络130、服务器140和数据库150的任何适合的布置。作为示例而不作为限制,客户端系统120、服务器140和数据库150中的两个或多个可以绕过网络130彼此直接地连接。作为另一示例,客户端系统120、服务器140和数据库150中的两个或多个可以物理上或逻辑上彼此整个地或部分地同地协作。此外,尽管图1示出了特定数量的用户110、客户端系统120、网络130、服务器140和数据库150,然而本公开设想任何适合数量的用户110、客户端系统120、网络130、服务器140和数据库150。作为示例而不作为限制,网络环境100可以包括多个用户110、客户端系统120、网络130、服务器140和数据库150。

[0018] 在各种实施例中,用户110可以是与客户端系统120交互或通信的个体(例如,人类用户)。在各种实施例中,客户端系统120可以是任何适合的计算装置,诸如可穿戴计算装置、移动计算装置、智能电话、蜂窝电话、平板计算机、膝上型计算机、个人计算机、增强/虚拟现实装置或其任何组合。用户110可以与这些装置中的一个或多个交互。另外,这些装置可以经由网络130、直接地(例如,通过非网络连接)、通过任何其他适合的方法或其任何组合彼此通信。作为示例而不作为限制,客户端系统120的装置可以经由无线通信协议(诸如Wi-Fi或蓝牙)与网络130进行通信。在各种实施例中,客户端系统120可以包括web浏览器,诸如MICROSOFT INTERNET EXPLORER、GOOGLE CHROME或MOZILLAFIREFOX,并且可以具有一个或多个附件、插件或其他扩展件,诸如工具条或YAHOO工具条。客户端系统120处的用户可以键入将web浏览器导向特定服务器(诸如服务器140)的统一资源定位符(URL)或其他地址,并且web浏览器可以生成超文本传送协议(HTTP)请求并且将该HTTP请求传送给服务

器。服务器可以接受HTTP请求并且响应于该HTTP请求而向客户端系统120传送一个或多个超文本标记语言 (HTML) 文件。客户端系统120可以基于来自服务器的HTML文件来渲染网页以用于呈现给用户。本公开设想了任何适合的网页文件。作为示例而不作为限制,网页可以根据特定需要基于HTML文件、可扩展超文本标记语言 (XHTML) 文件或可扩展标记语言 (XML) 文件来进行渲染。这样的页面也可以执行脚本,诸如而不限于,用JAVASCRIPT、JAVA、MICROSOFTSILVERLIGHT、诸如AJAX (异步JAVASCRIPT和XML) 的标记语言和脚本的组合编写的那些脚本等。在本文中,在适当的情况下,对网页的引用包括一个或多个对应的网页文件 (浏览器可以用来渲染网页),反之亦然。

[0019] 在各种实施例中,网络130可以是任何适合的网络。作为示例而不作为限制,网络130的一个或多个部分可以包括自组织网络、内联网、外联网、虚拟专用网 (VPN)、局域网 (LAN)、无线LAN (WLAN)、广域网 (WAN)、无线WAN (WWAN)、城域网 (MAN)、因特网的一部分、公用交换电话网 (PSTN) 的一部分、蜂窝电话网络,或这些中的两个或多个的组合。网络130可以包括一个或多个网络。

[0020] 在各种实施例中,链路160可以将客户端系统120、服务器140和数据库150连接到网络130或者彼此连接。本公开设想了任何适合的链路160。在各种实施例中,一个或多个链路160包括一个或多个有线线路 (诸如数字订户线路 (DSL) 或有线电视数据服务接口规范 (DOCSIS))、无线 (诸如Wi-Fi或全球微波接入互操作性 (WiMAX)) 或光学 (诸如同步光纤网络 (SONET) 或同步数字体系 (SDH)) 链路。在各种实施例中,一个或多个链路160各自包括自组织网络、内联网、外联网、VPN、LAN、WLAN、WAN、WWAN、MAN、因特网的一部分、PSTN的一部分、基于蜂窝技术的网络、基于卫星通信技术的网络、另一链路160或者两个或多个此类链路160的组合。链路160在整个网络环境100中不必是相同的。一个或多个第一链路160可以在一个或多个方面与一个或多个第二链路160不同。

[0021] 在各种实施例中,服务器140可以是任何适合的服务器。每个服务器140可以是单一服务器或横跨多个计算机或多个数据中心的分布式服务器。服务器140可以是各种类型的,诸如例如而不限于web服务器、文件服务器、应用服务器、交换服务器、数据库服务器、代理服务器、适合于执行本文所描述的功能或过程的另一服务器或其任何组合。在各种实施例中,每个服务器140可以包括硬件、软件或嵌入式逻辑组件或用于执行由服务器140实现或支持的适当功能性的两个或多个此类组件的组合。

[0022] 在各种实施例中,数据库150可以是任何适合的数据库。数据库150可以用于存储各种类型的信息。在各种实施例中,可以根据具体数据结构来组织存储在数据库150中的信息。在各种实施例中,每个数据库150可以是关联的、柱状的、相关或其他适合的数据库。数据库150可以包括诸如云存储或其他网络可访问存储的网络存储。附加地或可替代地,数据库150可以包括在客户端系统120的装置中的任一个内或者直接地连接到客户端系统120的装置中的任一个的本地存储,诸如固态驱动器 (“SSD”) 或硬盘驱动器 (“HDD”)。尽管本公开描述或示出了特定类型的组件和网络环境100的这些组件的用途,然而本公开针对网络环境100的这些组件设想了任何适合类型的组件、任何适合的网络拓扑 (例如,包括独立装置拓扑) 和任何适合的用途。

[0023] 图2A示出了根据各种实施例的包括系统和装置的示例健康监测系统200,图2B示出了根据各种实施例的包括系统和装置的另一示例健康监测系统270。在各种实施例中,如

图2A中所示,健康监测系统200可以包括健康监测装置210(例如,被定位在用户腕部220上)和移动电子装置230。健康监测装置210可以是可穿戴电子装置(例如,客户系统120的装置)或其任何组合,该可穿戴电子装置可被穿戴在用户的身体的一部分(例如,手臂、腕部、手指、腿、脚踝、脚趾、躯干、颈部、头部、身体的任何其他适合的部分)上。健康监测装置210可以包括用户界面240,其除了包括一个或更多个应用250(例如,天气应用、锻炼应用、聊天应用等)之外还可以包括类似手表的用户界面。在各种实施例中,如图2B中所示,健康监测系统可以包括健康监测贴片270(例如,被定位在用户手臂280上)和移动电子装置230。类似于健康监测装置210,可以将健康监测贴片270粘附到用户的身体的一部分,诸如手臂、腕部、腿、脚踝、躯干、颈部、头部、身体的任何其他适合的部分或其任何组合。

[0024] 在各种实施例中,健康监测装置210和/或健康监测贴片270可以直接地或经由网络130连接到移动电子装置230,这可以方便健康监测装置210与移动电子装置230和/或健康监测贴片270之间的数据之间的交互和/或传送。在各种实施例中,移动电子装置230可以是类似智能电话的装置。健康监测装置210、健康监测贴片270和移动电子装置230可以连接到网络130、服务器140、数据库150或其任何组合。数据(例如,心率、压力水平、睡眠时间、情绪状态等)可以被存储在健康监测装置210、健康监测贴片270、移动电子装置230、其他客户端系统120、数据库150、其他适合的数据库或其任何组合上。另外,数据的处理和特定算法的计算(如在下面所讨论的)可以由健康监测装置210、健康监测贴片270、移动电子装置230、任何其他客户端系统120、其他适合的装置/系统或其任何组合在服务器140上执行。在各种实施例中,可以通过经由网络130从数据库150访问用户数据、参考/基线数据的帧、医疗数据、其他相关数据或其任何组合来执行数据的处理和特定算法的计算。尽管本公开以特定方式描述健康监测系统,然而本公开以任何适合的方式并且利用任何适合的组件设想了健康监测系统。

[0025] 图3示出了示例移动客户端系统120(例如,移动电子装置230)。本公开设想了采取任何适合的物理形式的移动客户端系统120。在各种实施例中,移动客户端系统120可以是如下所述的计算系统。作为示例而不作为限制,移动客户端系统120可以是单板计算机系统(SBC)(诸如例如模块计算机(COM)或模块系统(SOM)、膝上型或笔记本计算机系统、移动电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、平板计算机系统,或这些中的两个或更多个的组合。在各种实施例中,移动客户端系统120可以具有显示屏幕310和触摸传感器320作为输入组件。在图3的示例中,触摸传感器320被并入在移动客户端系统130的前表面(例如,显示屏幕310)上。触摸传感器320可以检测到(例如,来自用户的手指)触摸的存在和位置或物体(例如,触针)的接近。在电容式触摸传感器的情况下,可以存在两种类型的电极:发送电极和接收电极。这些电极可以连接到被设计为利用电脉冲驱动发送电极并且测量由触摸或接近输入引起的来自接收电极的电容变化的控制器。在各种实施例中,可以在移动客户端系统120的屏幕显示器310上给用户呈现一个或更多个应用(例如,移动应用)的用户界面(“UI”),并且用户可以经由触摸传感器320与这些应用中的每一个的UI进行交互。

[0026] 在图3的示例中,一个或更多个天线330、340可以被并入到移动客户端系统120的一个或更多个侧面中。天线330、340是将电流转换成无线电波并且反之亦然组件。在信号的发送期间,发送器对天线330、340的端子施加振荡射频(RF)电流,并且天线330、340将所施加的电流的能量作为电磁(EM)波进行辐射。在信号的接收期间,天线330、340将入射的EM

波的电力转换成天线330、340的端子处的电压。可以将该电压发送到接收器以用于放大。

[0027] 在各种实施例中,移动客户端系统120可以包括:通信组件,该通信组件耦接到天线330、340以用于与以太网或其他基于有线的网络或无线NIC (WNIC) 进行通信;无线适配器,该无线适配器用于与无线网络(诸如例如WI-FI网络)进行通信;或调制解调器,该调制解调器用于与蜂窝网络(诸如第三代移动通信(3G)或长期演进(LTE)网络)进行通信。为此本公开设想任何适合的网络和任何适合的通信组件。作为示例而不作为限制,移动客户端系统120可以与以下项进行通信:自组织网络、个人局域网(PAN)、局域网(LAN)、广域网(WAN)、城域网(MAN)或因特网的一个或多个部分或这些中的两个或多个的组合。这些网络中的一个或多个的一个或多个部分可以是有线的或无线的。作为另一示例,移动客户端系统300可以与以下项进行通信:无线PAN (WPAN) (诸如例如蓝牙WPAN)、WI-FI网络、WI-MAX网络、蜂窝电话网络(诸如例如全球移动通信系统(GSM)、3G或LTE网络)或其他适合的无线网络或这些中的两个或多个的组合。在适当的情况下,移动客户端系统120可以包括用于这些网络中的任一种的任何适合的通信组件。

[0028] 在各种实施例中,耦接到移动客户端系统120的天线330、340的通信组件可以被配置为基于全球定位系统(GPS)信号、蜂窝三角测量、无线热点或用于确定定位数据的任何适合的方法来确定定位数据。在各种实施例中,移动客户端系统120的定位服务可以使用一种或更多种(诸如例如使用了一个或多个蜂窝塔的定位、与WI-FI热点相关联的众包定位信息或移动客户端系统120的GPS功能的)定位确定方法。作为示例而不作为限制,应用可以至少部分地取决于移动客户端系统120是否能够在预先确定的时间段内获取GPS数据而使用GPS数据作为定位信息的主要来源。作为另一示例,如果移动客户端系统120不能在预先确定的采样持续时间内获取GPS数据,则应用可以使用利用一个或多个蜂窝塔或WI-FI热点所确定的定位。尽管本公开描述使用特定的定位确定方法的定位服务,然而本公开设想使用任何适合的方法或定位检测方法的组合的定位服务。

[0029] 在各种实施例中,装置可以分析由一个或多个传感器采集的一组或更多组数据来确定是否已经发生了传感器的停止条件或放弃条件。传感器的停止条件或放弃条件可以对应于传感器并未感测该传感器被配置为感测的物体,或由传感器采集的数据被噪声危害或者被以其他方式确定为不可靠的情形。停止条件或放弃条件的检测例如可以触发关闭一个或多个传感器或者放弃由传感器在特定时间段内采集到的数据。各种实施例可以改进装置或与传感器相关联的一个或多个其他装置的功耗性能或测量准确性。

[0030] 长期持续监测能够方便确定患者的健康状况,并且能够用于评估用户在危急情形下的健康状况,诸如当用户正从心力衰竭中恢复时。可以使用智能手表(例如,Samsung Gear S2)或其他可穿戴装置来执行对患者的健康状况的这种监测。可穿戴装置可能是功率受限的,尤其是当以全采样速率操作时。可能需要全采样速率操作以便准确地确定生物标记以协助被监测的患者,例如处于严重健康状况的用户。可穿戴装置不仅耗电,而且它们也可能需要每日充电以确保不会丢失数据。这就可以产生将两个装置可互换地用于监测患者的健康状况的想法;在白天期间是一个而在夜晚期间是另一个。即使当特定生物传感器对应的装置不在患者的身体上或者被不适当地安装到患者的身体时,它们也可以继续收集数据。这可能导致收集到错误的并且为分析此类数据可能带来显著挑战。这可以负面地影响由患者或相关医疗专业人员做出的治疗决策的准确性。

[0031] 对于可以用于监测用户的健康状况的智能电话和其他移动装置来说,可能类似地发生上述的问题。例如,如果智能电话从用户的手指脱离(例如,由于必须注意的不可避免的中断)并被放置在桌子上,则集成在智能电话上的一个或更多个生物传感器可以继续采集数据,好像电话仍然处于与手指接近的情况一样。智能电话也可以继续使用从桌子采集的错误数据来为用户计算生物标记。这可以导致智能电话的电力的持续消耗、错误地计算的生物标记或可能需要连续性的数据收集(例如,用于测量压力的数据的收集)的中断。

[0032] 各种实施例可以解决前述问题并且通过分析由生物传感器收集的数据来确定一个或更多个生物传感器是否正在感测活体组织。分析可以包括一个或更多个阶段,每个阶段对应于一个或更多个数据分析工具。数据分析工具例如可以包括对由一个或更多个生物传感器收集到的数据的方差或协方差的计算、对由一个或更多个生物传感器收集到的数据的脉动振幅与非脉动值的比较、对由一个或更多个生物传感器收集到的数据与其延迟图像之间的交互信息(“MI”)值的计算、另一适合的数据分析工具或其任何组合。分析数据的装置可以聚合一个或更多个阶段的结果并且确定是否已经发生了一个或更多个停止或放弃条件。然后它可以基于所确定的停止或放弃条件来关闭其本身,关闭一个或更多个生物传感器,或者放弃特定时间范围的数据。

[0033] 图4A至图4C示出了根据各种实施例的显示由健康监测装置检测到的示例信号的示例用户界面。可以在包括了非暂时性计算机可读存储器和至少一个处理器的装置上部署或实现各种实施例。在各种实施例中,装置可以是健康监测装置210。健康监测装置210可以是可穿戴装置,其可以包括移动电话、智能手表、健身追踪器、腕带、项链、头戴式装置、一件衣服、戒指、胸部装饰、另一适合的可穿戴装置或其任何组合。健康监测装置210可以包括一个或更多个传感器。在各种实施例中,装置可以包括被配置为检测来自活体组织的一个或更多个信号并且从此类信号采集数据的一个或更多个生物传感器。在各种实施例中,生物传感器可以包括用于测量周期性生物信号(诸如与人的心跳对应的信号(例如,心电图“ECG”数据))的任何适合的传感器。在各种实施例中,生物传感器中的一个或更多个可以检测一个或更多个不同频谱中的电磁辐射并且基于所检测到的电磁辐射生成时间系列数据。特定生物传感器的检测过程可以包括用特定频谱中的电磁辐射照射活体组织并且检测穿过活体组织或者从活体组织反向散射的电磁辐射。作为示例而不作为限制,生物传感器中的一个或更多个可以是光电容积脉搏波(“PPG”)传感器。PPG传感器可以使用脉搏血氧计来照射患者的皮肤并且使用光电检测器来测量光吸收中的变化。它因此可以监测血液到例如皮肤的真皮和皮下组织的灌注。血液的这种灌注可以通过患者的心跳来调制。作为另一示例而不作为限制,生物传感器中的一个或更多个可以是脑电图(“EEG”)传感器。健康监测装置210可以被配置为在本地处理由其传感器采集的数据并且确定是否已经发生了停止或放弃条件。或者,各种实施例可以被部署为或者实现在远程装置(例如,服务器140、移动电子装置230)上,该远程装置经由网络130连接到每个包括了一个或更多个生物传感器的一个或更多个健康监测装置210。这种远程装置可以从已连接的健康监测装置210中的一个或更多个接收数据并且对接收到的数据进行处理来确定是否已经发生了停止或放弃条件。

[0034] 在各种实施例中,健康监测装置210或远程装置可以包括用于监测用户的健康状况的应用和与该应用对应的用户界面400。如通过图4A所示出的,用户界面400可以显示指示器410(例如,形状为手)以指示装置的一个或更多个生物传感器正在主动地操作以测量

与装置的用户相关联的一个或多个生物信号。如果与装置相关联的一个或多个生物传感器被关闭或停用,则指示器410可以消失。用户界面400可以包括显示由与装置相关联的一个或多个生物传感器检测到的信号的一个或多个字段。此示例用户界面400例如可以包括用于显示检测到的PPG波形425a的字段420、用于显示用户的心率的字段430、用于显示用户的实测压力水平的字段440、用于显示用户的氧水平的字段450、用于显示用户的呼吸速率的字段460以及用于显示用户已经进行的步数的字段470。可以响应于由与装置相关联的一个或多个生物传感器采集到的新数据,连续地更新显示在字段420-470中的值。图4B和图4C示出了两个不同时间的用户界面400。图4B所示出的用户界面400除了其他数据之外还可以显示检测到的PPG波形425b。通过图4C所示出的用户界面400除了其他数据之外还可以显示检测到的PPG波形425c。PPG波形425b和425c可以与PPG波形425a不同。差异可以由健康监测装置210相对于用户的位置中的差异或由健康监测装置210检测到的噪声中的差异而引起的。作为示例而不作为限制,PPG波形425b可能是至少部分地由间歇性噪声产生的。作为另一示例而不作为限制,PPG波形425c可能是至少部分地由合格信号的暂时缺失而产生的。尽管本公开描述以特定方式显示由健康监测装置检测到的特定信号的用户界面,然而本公开设想以任何适合的方式显示由健康监测装置检测到的任何适合的信号的任何适合的用户界面。

[0035] 图5示出了用于经由多阶段过程来确定一个或多个生物传感器是否正在感测活体组织的示例方法500。方法500可以在步骤502处开始,其中与用户相关联的装置可以执行数据分析的第一阶段。该数据分析的第一阶段可以包括计算由与用户相关联的一个或多个生物传感器收集到的两个时间系列数据的协方差并且将计算出的协方差与阈值相比较。在步骤504处,装置可以确定是否满足第一停止条件。步骤502和504的各种实施例通过图6来更详细地示出。如果在步骤504处确定第一停止条件未得到满足,则装置可以通过返回到步骤502来再发起方法500。如果在步骤504处确定满足了第一停止条件,则装置可以进行到步骤506,在此装置可以执行数据分析的第二阶段。该数据分析的第二阶段可以包括将由与用户相关联的一个或多个生物传感器收集到的时间系列数据的脉动振幅与非脉动值相比较。在步骤508处,装置可以确定第二停止条件是否得到满足。步骤506和508的各种实施例通过图7来更详细地示出。如果在步骤508处确定第二停止条件未得到满足,则装置可以通过返回到步骤502来再发起方法500。如果在步骤508处确定满足第二停止条件,则装置可以进行到步骤510,其中该装置可以执行数据分析的第三阶段。该数据分析的第三阶段可以包括计算由一个或多个生物传感器收集到的时间系列数据与其延迟图像之间的MI值。在步骤512处,装置可以确定第三停止条件是否得到满足。步骤510和512的各种实施例通过图8来更详细地示出。如果在步骤512处确定第三停止条件未得到满足,则装置可以通过返回到步骤502来再发起方法500。如果在步骤512处确定满足第三停止条件,则装置可以进行到步骤514,其中该装置可以切换到断电状态。

[0036] 在适当的情况下,各种实施例可以重复图5的方法的一个或多个步骤。尽管本公开将图5的方法的特定步骤描述并示出为以特定顺序发生,然而本公开设想图5的方法的任何适合的步骤以任何适合的顺序发生。此外,尽管本公开描述并示出了用于经由包括图5的方法的特定步骤的多阶段过程来确定一个或多个生物传感器是否正在感测活体组织的示例方法,然而本公开设想在适当的情况下用于经由包括任何适合的步骤的多阶段过

程来确定一个或多个生物传感器是否正在感测活体组织的任何适合的方法,所述任何适合的步骤可以包括图5的方法的步骤中的全部、一些或一个也没有。此外,尽管本公开描述并示出了执行图5的方法的特定步骤的特定组件、装置或系统,然而本公开设想执行图5的方法的任何适合的步骤的任何适合的组件、装置或系统的任何适合的组合。

[0037] 在各种实施例中,方法500可以被实现为使得一个或多个放弃条件而不是停止条件中的一个或多个被检测到。装置在检测到放弃条件中的一个或多个时,可以放弃由与用户相关联的生物传感器中的一个或多个收集到的数据。在各种实施例中,方法500可以被实现为使得停止条件或放弃条件中的一个或多个而不是全部是停止或放弃事件所需要的。多于一个停止条件或放弃条件可以是停止或放弃事件至少部分地发生所需要的,从而防止发生假警报的发生。假警报可以是医院环境中的严重问题,因为它们可以产生警报疲劳(例如,医疗保健从业者惯常地忽略警报)。在各种实施例中,停止事件可以包括响应于已经发生了一个或多个停止条件的确定而关闭装置或者将装置切换到断电状态。可替代地或附加地,停止事件可以包括响应于已经发生了一个或多个停止条件的确定而向与使传感器停止采集数据的装置相关联的一个或多个传感器发送信号。传感器可以或者可以不是相同的传感器,其数据是用于确定已经发生一个或多个停止条件的基础。传感器可以通过下列过程来停止采集数据:例如切换到断电状态;停止从其环境接收信号;停止处理或保存任何接收到的信号;停止将数据发送到被配置为处理该数据的远程装置;停止采集数据的另一适合的手段;或其任何组合来。可替代地或附加地,停止事件可以包括终止与装置相关联的一个或多个其他服务。作为示例而不作为限制,响应于已经发生一个或多个停止条件的确定,装置可以关闭安装在装置上的健康监测应用,从网络(例如,WiFi、4G)断开,停止信号(诸如传感器数据)通过网络的传输,或者进入到锁屏状态或低功耗模式中。一个或多个停止事件可以用来改进功耗性能。一个或多个停止事件可以可替代地或附加地用来防止由与装置相关联的一个或多个生物传感器收集到的数据无效或被污染。作为示例而不作为限制,用户的智能手表可以确定由集成在智能手表中的一个或多个生物传感器收集到的PPG数据不显示与由用户的心跳引起的周期性一致的波形。它由此可以确定已经发生一个或多个停止条件并且推理它已被从用户的手臂腕部取下。作为响应,智能手表例如可以关闭显示用户的健康状况的应用,停止保存由一个或多个PPG传感器检测到的信号,并且进入到锁屏状态以节约电力。

[0038] 在各种实施例中,放弃事件可以包括记录与已经发生一个或多个放弃条件的确定相关联的时间数据。具体地,装置一确定已经发生了一个或多个放弃条件,它就可以记录当前时间。这种时间数据可以被存储在一个或多个数据库150中。时间数据可以被用作由与装置相关联的一个或多个传感器收集到的一组或更多组数据的标记。这种标记可以指示在与该标记相关联的记录时间之后收集到的任何数据是无效的或低质量的。特别地,可以在传感器未在感测该传感器被配置去感测的一个或多个物体时收集这种数据。可替代地或附加地,放弃事件可以包括放弃由与装置相关联的一个或多个传感器收集到的一个或多个数据点。可能已经在至少部分地基于所记录的与放弃条件相关联的时间数据所定义的时间段内采集了所放弃的数据点。具体地,装置可以基于所记录的与一个或多个放弃条件的确定相关联的时间数据来放弃已被标记为无效的或低质量的数据。放弃数据可以包括防止数据被保存在非暂时性存储介质上,从一个或多个数据库150中移除数据,排

除数据不用于执行健康监测、测量或计算。一个或多个放弃事件可以用来保护由与装置相关联的传感器收集到的数据的完整性。继续前面的示例，智能手表可以基于PPG数据进一步确定已经发生了一个或多个放弃条件。作为响应，智能手表例如可以记录与确定相关联的时间并且放弃在所记录的时间之后收集到的任何PPG数据。

[0039] 在各种实施例中，与装置相关联的至少一个处理器可以操作来响应于触发事件来对停止或放弃事件进行反转或终止。触发事件可以指示健康监测装置210已经与活体组织重新接合或者在位置中以其他方式进行设置，以检测适合且有效的信号。触发事件例如可以包括由与装置相关联的加速度计生成的信号中的变化、与装置相关联的接近传感器信号中的变化、与装置相关联的PPG信号中的变化、用户与装置的交互、另一适合的触发事件或其任何组合。装置可以已经使一个或多个停止事件或放弃事件预先发生，以响应已经发生了一个或多个停止条件或放弃条件的确定。它然后可以反转或终止此类停止或放弃事件。作为示例而不作为限制，响应于用户摇动健康监测装置210（产生显著的加速度计读数的触发事件），与装置相关联的至少一个处理器可以重新打开装置或者将装置切换到通电状态，向与装置相关联的一个或多个传感器发送信号以恢复采集数据，或者恢复与装置相关联的一个或多个其他服务。作为另一示例而不作为限制，装置可以识别并记录与触发事件（诸如用户触摸智能手表的屏幕）相关联的时间。它可以避免放弃在此记录时间之后收集到的数据并且仅放弃在一个或多个放弃事件与触发事件的发生之间收集到的数据。尽管本公开描述了以特定方式经由多阶段过程来确定一个或多个生物传感器是否正在感测活体组织，然而本公开设想了以任何适合的方式经由多阶段过程来确定一个或多个生物传感器是否正在感测活体组织。

[0040] 图6示出了用于确定是否已经发生了停止条件或放弃条件的示例方法600。方法600可以在步骤602处开始，其中与用户相关联的装置可以访问第一时间系列数据和第二时间系列数据。第一时间系列数据可以是基于第一频谱中的电磁辐射。第二时间系列数据可以是基于第二频谱中的电磁辐射。可以通过用特定频谱中的电磁辐射照射活体组织并且检测穿过活体组织或者从活体组织反向散射的电磁辐射来采集第一时间系列数据或第二时间系列数据。例如，根据本公开的各种实施例的可穿戴装置中的传感器能够检测特定频谱中的电磁辐射，并且能够基于检测到的电磁频谱来生成第一时间系列数据。作为示例而不作为限制，第一时间系列数据或第二时间系列数据可以是PPG数据。第一时间系列数据可以基于红色频谱（例如，660nm）中的电磁辐射。第二时间系列数据可以基于红外（“IR”）频谱（例如，940nm）中的电磁辐射。第一时间系列数据或第二时间系列数据可以是可替代地基于其他频谱（例如，绿色、蓝色）中的电磁辐射。为了从人类组织收集PPG数据，可能落入人类血液的光学窗口内的红色和红外波长常常被选取为使得在光电检测器处感测到的对应信号能够更准确地提供人类血液的氧饱和度水平。在不失一般性的情况下，如在下面所描述的第一时间系列数据和第二时间系列数据分别可以指代基于红色和IR信号采集到的时间系列数据。注意的是，可以基于任何其他适合的波长范围中的电磁辐射来采集这种时间系列数据。血液的灌注可以在所收集的PPG数据中产生周期性的主调制器。红色和IR波长可能对人类血液中的氧合或脱氧血红蛋白的调制敏感。尽管红色和红外波长中的每一个均可以通过氧合和脱氧血液二者显著地进行调制，然而红色频谱中的电磁辐射可能对脱氧血红蛋白更敏感并且IR频谱中的电磁辐射可能对氧合血红蛋白更敏感。经由红色光电检测器生成

的PPG波形的形态和经由IR光电检测器生成的PPG波形的形态在周期性方面将是类似的(通常是相同的)。但是对于在人类血液中发现的典型氧饱和度来说,IR波形与红色波形相比可以具有更大的振幅。第一时间系列数据和第二时间系列数据可以可替代地由一个或更多个其他适合的生物传感器(例如,ECG、EEG)来收集。

[0041] 在步骤604处,装置可以将第一时间系列数据与第二时间系列数据相比较。特别地,装置可以通过计算指定时间帧内的第一时间系列数据与第二时间系列数据之间的协方差来执行比较。可以通过以下等式来计算第一时间系列数据和第二时间系列数据的协方差:

$$[0042] \quad \text{Cov}(x_1, x_2) = E[(x_1 - E[x_1])(x_2 - E[x_2])],$$

[0043] 其中, x_1 和 x_2 分别可以对应于第一时间系列数据和第二时间系列数据的数据点; $E[x]$ 可以对应于变量 x 的期望值。这里,变量 x_1 、 x_2 和期望值 $E[x_1]$ 、 $E[x_2]$ 可以各自在 t_1 与 t_2 之间的时间段内被评估。作为示例而不作为限制,第一时间系列数据或第二时间系列数据可以是PPG数据。PPG信号可以通过活体组织中的血液的动力学移动被调制。对于血液的不同成分(例如,氧合血红蛋白、脱氧血红蛋白)来说,动力学移动可以是类似的或相同的。这可以暗示针对基于电磁辐射的不同频率而生成的时间系列数据的振幅调制可以紧密地共同变化。即使在存在着通过如由被感测到的肢体的机械运动所引发的血液的湍流而生成的噪声的情况下也是如此。因此,当与第一时间系列数据和第二时间系列数据相关联的生物传感器正在感测具有脉动血液的活体组织时,第一时间系列数据与第二时间系列数据之间的协方差可以是高值。另一方面,当生物传感器未在感测活体组织时,在第一时间系列数据和第二时间系列数据是通过随机噪声进行调制的结果时,他们之间的协方差可以是低值。对于由任何适合的生物传感器检测到的任何可检测的周期性生物信号来说,第一时间系列数据与第二时间系列数据之间的协方差的这种性质通常是真实的。

[0044] 在步骤606处,装置可以计算用于第一时间系列数据与第二时间系列数据之间的协方差的阈值。在各种实施例中,阈值可以是第一时间系列数据与第二时间系列数据之间的局部平均协方差。可以利用指数加权移动平均滤波器来计算该局部平均协方差。第一时间系列数据与第二时间系列数据之间的协方差的幅度可以受到一个或更多个不同的因素影响,所述因素诸如例如为被感测的用户的个人特性和相对于用户的一个或更多个生物传感器的位置。将所计算出的协方差与固定阈值相比较是一个选项。但是在各种实施例中,它可能导致不准确的结果,因为固定阈值可能无法说明与特定用户或特定用例有关的特定因素。为了避免不准确结果的这种风险,更好的选项是可以将阈值设置为局部自适应阈值,所述局部自适应阈值可以通过计算第一时间系列数据与第二时间系列数据之间的局部平均协方差来获得。可以在滑动窗口之上计算局部平均协方差,所述滑动窗口可以是具有连同测量的时间一起移位的固定长度的时间段。应用局部自适应阈值的各种实施例可以具有优于应用了固定阈值的各种实施例的性能。示例方法600的步骤602、604和606可以对应于示例方法500的步骤502的各种实施例。

[0045] 在步骤608处,装置可以将所计算出的第一时间系列数据与第二时间系列数据之间的协方差与所计算出的阈值相比较。在各种实施例中,装置可以计算指定时间帧内的局部平均协方差和第一时间系列数据与第二时间系列数据之间的协方差的比率。该比率可以是与第一时间系列数据和第二时间系列数据随着时间的改变的幅度的变化量相关联的。

[0046] 在步骤610处,装置可以基于第一时间系列数据和第二时间系列数据的比较来确定是否满足与装置相关联的第一停止条件。特别地,装置可以通过确定所计算出的比率是否改变了大于阈值幅度的幅度(例如,以分贝为单位)来确定第一停止条件是否已经发生。比率的显著变化可以指示信号的调制源(例如,由于心跳而导致的血液的动力移动)的消失或显著噪声的存在。这种指示可能表明由一个或更多个生物传感器收集到的数据不再是有用的或不可靠的。装置从而可以确定停止条件或放弃条件已经发生了。示例方法600的步骤608和610可以对应于示例方法500的步骤504的各种实施例。

[0047] 在各种实施例中,装置可以可替代地或附加地计算指定时间帧内的第一时间系列数据的方差,或者计算指定时间帧内的第二时间系列数据的方差。可以使用以下等式来计算方差:

$$[0048] \quad \text{Var}(x) = E[(x - E[x])^2],$$

[0049] 其中, x 可以对应于一组时间系列数据的数据点; $E[x]$ 可以对应于变量 x 的期望值。这里,变量 x 和期望值 $E[x]$ 可以各自在 t_1 与 t_2 之间的时间段内被评估。数据的方差可以随着人体的一个或更多个周期性生物信号(例如,作为血液流动的结果的脉冲压力波)的动态变化而增加。装置可以以与方法600的方式类似的方式将所计算出的方差与局部自适应阈值相比较,以确定停止条件或放弃条件是否已经发生。

[0050] 在适当的情况下,各种实施例可以重复图6的方法的一个或更多个步骤。尽管本公开将图6的方法的特定步骤描述并示出为以特定顺序发生,然而本公开设想了图6的方法的任何适合的步骤以任何适合的顺序发生。此外,尽管本公开描述并示出了包括图6的方法的特定步骤的用于确定是否已经发生停止条件或放弃条件的示例方法,然而在适当的情况下,本公开设想了包括任何适合的步骤的用于确定是否已经发生停止条件或放弃条件的任何适合的方法,所述任何适合的步骤可以包括图6的方法的步骤中的全部、一些或一个也没有。此外,尽管本公开描述并示出了执行图6的方法的特定步骤的特定组件、装置或系统,然而本公开设想了执行图6的方法的任何适合的步骤的任何适合的组件、装置或系统的任何适合的组合。

[0051] 图7示出了用于确定是否已经发生停止条件或放弃条件的示例方法700。方法700可以在步骤702处开始,其中与用户相关联的装置可以访问时间系列数据。时间系列数据可以是基于特定频谱中的电磁辐射的。继续前面的示例,时间系列数据可以是利用红色或红外频谱中的光获得的PPG数据。PPG信号可以通过由生物传感器感测到的活体组织中的血液的灌注来进行调制,并且具有与用户的心跳相关联的周期性。PPG信号因此可以具有脉冲压力波的模式。在存在心跳的情况下,PPG信号的脉动振幅可以表示用户的动脉血液的脉动。PPG信号的非脉动值可以表示血液的非脉动成分,其包括非脉动脉血液和静脉血液。这种非脉动值还可以表示被感测的用户的背景组织(例如,骨骼、软骨、细胞外流体)的吸收。

[0052] 在步骤704处,装置可以计算指定时间帧内的时间系列数据的平均脉动振幅与平均非脉动值的比率。然后,在步骤706处,装置可以将所计算出的比率与期望比率的范围相比较。可以基于对人体的经验生理学研究来确定期望比率的范围。作为示例而不作为限制,可以将存在着活人类组织的情况下的PPG信号的脉动分量和非脉动分量之间的期望比率设置为介于0.1与0.01之间。另一方面,如果生物传感器替代地正在感测惰性表面,则脉动分量与非脉动分量之间的比率可以不落在这种范围内。在步骤708处,装置可以基于步骤

706处的比较来确定是否满足第二停止条件。如果所计算出的比率未落在活体组织的期望比率的范围内,则装置可以确定活体组织不存在并且已经发生了停止条件或放弃条件。示例方法700的步骤702和704可以对应于示例方法500的步骤506的各种实施例。示例方法700的步骤706和708可以对应于示例方法500的步骤508的各种实施例。

[0053] 在适当的情况下,各种实施例可以重复图7的方法的一个或更多个步骤。尽管本公开将图7的方法的特定步骤描述并示出为以特定顺序发生,然而本公开设想了图7的方法的任何适合的步骤以任何适合的顺序发生。此外,尽管本公开描述并示出了包括图7的方法的特定步骤的用于确定是否已经发生停止条件或放弃条件的示例方法,然而在适当的情况下,本公开设想了包括任何适合的步骤的用于确定是否已经发生停止条件或放弃条件的任何适合的方法,所述任何适合的步骤可以包括图7的方法的步骤中的全部、一些或一个也没有。此外,尽管本公开描述并示出了执行图7的方法的特定步骤的特定组件、装置或系统,然而本公开设想了执行图7的方法的任何适合的步骤的任何适合的组件、装置或系统的任何适合的组合。

[0054] 图8示出了用于确定是否已经发生停止条件或放弃条件的示例方法800。方法800可以在步骤802处开始,其中与用户相关联的装置可以缓冲时间系列数据。时间系列数据可以由被配置为检测周期性生物信号的生物传感器来收集。装置可以缓冲与一个或更多个不同的时间窗口对应的一组或更多组时间系列数据。可以基于生物传感器被配置为进行检测的生物信号的近似周期以及作为噪声源的一个或更多个周期性生物活动的一个或更多个周期,确定时间窗口的长度。作为示例而不作为限制,对于被配置为检测通过用户的心跳进行调制的生物信号的生物传感器,装置可以选取这样的长度的时间窗,该长度比普通人的心跳的时间要长但是比普通人的呼吸窦性心律失常(“RSA”)的周期短,所述RSA可以是与呼吸同步的心率变异性。这种时间窗口可以足够长,以便装置缓冲足够的数据来用于检测特定感兴趣频率分量(例如,心率),同时也足够短从而避免由于噪声(例如,RSA)而导致的逐步周期性漂移。在各种实施例中,装置可以在分析这种数据以确定停止条件或放弃条件是否已发生之前,对已缓冲的时间系列数据施加一个或更多个滤波器(例如,去趋势滤波器、低通滤波器、高通滤波器)。

[0055] 在步骤804处,装置可以计算时间系列数据与时间系列数据的延迟图像之间的MI值,该时间系列数据的延迟图像与一个或更多个不同延迟中的每一个相关联。由装置缓冲的一组时间系列数据的延迟图像可以通过向该组中的每个数据点添加时间延迟来生成。一组数据与该数据的延迟图像之间的MI值可以被解释为提供给定测量 $X(t)$ 关于另一延迟测量 $X(t+\tau)$ 给出的平均信息量,其中 τ 表示时间延迟。可以基于以下等式来计算MI值:

$$[0056] \quad MI(\tau) = \sum_{x(t), x(t+\tau)} P(x(t), x(t+\tau)) \log \frac{P(x(t), x(t+\tau))}{P(x(t))P(x(t+\tau))},$$

[0057] 其中 $x(t)$ 可以对应于与由装置缓冲的一组时间系列数据相关联的随机变量; $x(t+\tau)$ 可以对应于与该组时间系列数据的延迟图像相关联的随机变量; $P(x(t), x(t+\tau))$ 可以是变量 $x(t)$ 和 $x(t+\tau)$ 的联合概率分布函数; $P(x(t))$ 和 $P(x(t+\tau))$ 可以分别是变量 $x(t)$ 和 $x(t+\tau)$ 的边际概率分布函数。在各种实施例中,基于周期性信号采集的数据与信号的延迟图像之间的MI值通常可大于其非周期性信号的对物。

[0058] 在各种实施例中,装置可以创建包括一组时间系列数据 $\hat{X}:x(t)$ 的数组。可以使数组中的时间系列数据归一化。作为示例而不作为限制,可以通过从每个数据点减去最小值并且将每个数据点除以当时最大值来使数据归一化:

$$[0059] \quad x^*(t) = \frac{x(t) - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}。$$

[0060] 然后装置可以通过向包括在数组中的每个数据点添加时间延迟 τ 来创建数据数组的 L 个延迟图像 $\hat{Y}:x(t+\tau)$, 其中 τ 的范围为从 1 到 L (单位是 Δt , 其是通过生物传感器进行的两次连续采样之间的时间的长度)。然后装置可以计算数据数组的每个延迟图像与原始数据数组之间的 MI 值。为了计算 MI 值, 可以去除时间系列数据 \hat{X} 的第一 τ 数据点和延迟图像 \hat{Y} 的最后 τ 数据点, 使得两个数据数组具有相同的长度并且两者都在原始时间窗口内。可以基于与数据数组及其延迟图像相关联的延迟相图 $\hat{X}\hat{Y}$ 来计算 MI 值的计算。延迟相图 $\hat{X}\hat{Y}$ 可以包括分别与数据数组 \hat{X} 及其延迟图像 \hat{Y} 相对应的两个时间轴。可以使用装箱 (binning) 算法来将延迟相图 $\hat{X}\hat{Y}$ 的每个轴分割成许多 (n) 个区间。因此可以将延迟相图划分成 n^2 个盒子分区。可以动态地或周期性地调整数字 n , 以优化检测停止或放弃条件的这种方法的性能和准确性。优化可以涉及使与小 n 相关联的高准确性和处理与大 n 相关联的小的时间延迟 τ (即, 高分辨率) 的能力平衡。在各种实施例中, 可以改进装箱算法以包括对于相位空间的区域来说非恒定的自适应装箱。自适应合并可以基于与延迟相图相关联的点密度。对于这种改进的算法, 可以通过以下等式来计算区间大小常数:

$$[0061] \quad n = \left\lceil 1 + \log_2(N - \tau) + \frac{1}{2} \right\rceil,$$

[0062] 其中, N 对应于每个数据数组 \hat{X} 和 \hat{Y} 中的数据点的数量。

[0063] 在各种实施例中, 装置可以基于时间系列数据 $x(t)$ 检查恒定或近似恒定的信号。具体地, 装置可以计算时间系列数据 $x(t)$ 的方差 $\text{Var}(x(t))$ 并且确定方差 $\text{Var}(x(t))$ 是否足够接近于零或者小于阈值。如果是这样的话, 则装置可以直接地确定时间系列数据 $x(t)$ 或其对应信号未示出与活体组织对应的周期性行为。时间系列数据 $x(t)$ 与这种数据的延迟版本之间的协方差值和 MI 值将非常小。该确定可以消除计算与时间系列数据 $x(t)$ 相关联的 MI 值的需要。装置因此可以确定已经发生了停止条件或放弃条件。另一方面, 如果方差 $\text{Var}(x(t))$ 被确定为大于阈值, 则装置可以进行到如在下面所讨论的计算 MI 值中的剩余步骤。因为 MI 值的计算对于时间和处理能力可能是要求高的, 所以这个中间检查步骤可以通过防止 MI 值的不必要计算来提高示例方法 800 的效率。

[0064] 在各种实施例中, 装置可以定义框搜索变量 s_1 和 s_2 , 其中 s_1 与沿着延迟相图 $\hat{X}\hat{Y}$ 的内垂直轴的分区相关联并且 s_2 与沿着延迟相图 $\hat{X}\hat{Y}$ 的内水平轴的分区相关联。延迟相图 $\hat{X}\hat{Y}$ 上的每个框可以对应点 (s_{1i}, s_{2j}) , 其中 i 和 j 的范围为从 1 到 n 。为与不同的时间延迟 τ 对应的延迟相图定义框搜索变量可以使用嵌套 for 循环算法来实现。

[0065] 在各种实施例中, 装置可以定义概率分布 p, p_x, p_y , 其分别对应于 \hat{X} 和 \hat{Y} 的联合概率分布、 \hat{X} 的概率分布和 \hat{Y} 的概率分布。装置还可以定义以下条件:

$$C_1: \frac{s_{1i} - 1}{n} < x_k, \{k = 1, 2, \dots, n - \tau\};$$

$$C_3: \frac{s_{2j} - 1}{n} < x_k, \{k = 1 + \tau, 2 + \tau, \dots, n\};$$

$$[0066] \quad C_4: \frac{s_{2j}}{n} \geq x_k, \{k = 1 + \tau, 2 + \tau, \dots, n\};$$

如果 C_1 和 C_2 为真则 $G_{s_{1i}, s_{2j}} = 1$;

如果 C_3 和 C_4 为真则 $F_{s_{1i}, s_{2j}} = 1$ 。

[0067] 基于以上条件, 可以将概率分布定义为:

$$p = \frac{\sum_{s_{1i}=1}^n \sum_{s_{2j}=1}^n C_{s_{1i}, s_{2j}}}{N - \tau};$$

$$[0068] \quad p_y = \frac{\sum_{s_{1i}=1}^n \sum_{s_{2j}=1}^n F_{s_{1i}, s_{2j}}}{N - \tau}。$$

[0069] 在各种实施例中, 原始时间系列数据与对应于时间延迟 τ 的延迟图像之间的MI值然后可以如下计算:

$$[0070] \quad MI(\tau) = \sum_k p \cdot \log \frac{p}{p_x p_y}。$$

[0071] 注意, 此等式可以相当于上述的等式:

$$[0072] \quad MI(\tau) = \sum_{x(t), x(t+\tau)} P(x(t), x(t+\tau)) \log \frac{P(x(t), x(t+\tau))}{P(x(t))P(x(t+\tau))}。$$

[0073] 与时间延迟 τ 的所有值对应的MI值可以被如上所述计算并且聚合到MI数组中。MI数组中的MI值可以基于其对应的 τ 值被排序。

[0074] 在步骤806处, 装置可以确定与特定延迟对应的峰值MI值。在各种实施例中, 由于测量的时间的接近MI值对于小的时间延迟 τ 来说可能是相对较高的。这可以与 $x(t)$ 在 τ 是较小的时候给出更多关于 $x(t+\tau)$ 的信息的解释是一致的。MI值可以随着 τ 增加并且随着 $x(t)$ 关于 $x(t+\tau)$ 给出的信息减少而减小。在各种实施例中, 如果存在这种周期性, 则MI值可以随着 τ 增加而减小直到时间延迟 τ 接近于时间系列数据的周期性为止。MI值可以在与时间系列数据的周期 (或近似周期) 对应的 τ 处达到局部峰值。作为示例而不作为限制, PPG数据基本上可以通过用户的心跳来调制。该PPG数据与其延迟图像之间的MI值可以在与用户的心跳的周期对应的时间延迟 τ 处展示局部峰值。该峰值时间延迟 τ 的频率变换可以对应于用户的心率。在各种实施例中, 装置可以读取MI数组并且确定与MI数组的局部峰值相关联的高度和时间延迟 τ 。

[0075] 在步骤808处, 装置可以将所确定的峰值MI值与阈值MI值相比较。在各种实施例

中,阈值MI值可以与和一个或多个在先的时间窗口相关联的局部平均MI值的数组的局部峰值相关联。在各种实施例中,装置可以访问与多个不同的时间窗口相关联的时间系列数据并且缓冲所访问的时间系列数据。然后它可以重复步骤804多次,以计算多个MI数组。装置可以针对与一个或多个不同的时间窗口相关联的一组或更多组时间系列数据,计算局部自适应平均MI值的数组。作为示例而不作为限制,装置可以聚合三组单独的MI计算如下:

$$[0076] \quad MI^*(\tau) = \frac{MI_1(\tau) + MI_2(\tau) + MI_3(\tau)}{3}。$$

[0077] 数组 $MI^*(\tau)$ 可以是三个先前MI数组 $MI_1(\tau)$ 、 $MI_2(\tau)$ 和 $MI_3(\tau)$ 的平均值。然后装置可以识别数组 $MI^*(\tau)$ 的局部峰值并且将此值用作阈值。然后装置可以将与最近缓冲的时间系列数据集相对应的MI数组 $MI_0(\tau)$ 的峰值与此阈值相比较。

[0078] 在各种实施例中,装置可以针对与一个或多个不同的时间窗口相关联的一组或更多组时间系列数据可替代地计算总和MI值的数组。作为示例而不作为限制,装置可以聚合四组单独的MI计算如下:

$$[0079] \quad MI^{**}(\tau) = MI_0(\tau) + MI_1(\tau) + MI_2(\tau) + MI_3(\tau)。$$

[0080] 数组 $MI^{**}(\tau)$ 可以是最近MI数组 $MI_0(\tau)$ 以及三个先前的MI数组 $MI_1(\tau)$ 、 $MI_2(\tau)$ 和 $MI_3(\tau)$ 的总和。在各种实施例中,可以基于滑动时间窗口来计算总和MI数组 $MI^{**}(\tau)$ 。当与新时间窗口相关联的一组新的时间系列数据变得可用时,装置可以从其缓冲器中去除一组最旧的时间系列数据,以便为这一组新的时间系列数据腾出空间。它也可以去除用于计算总和MI数组的等式中的最旧的MI数组(例如, $MI_3(\tau)$),将等式中的每个剩余MI数组向上移位一个位置(例如,将 $MI_2(\tau)$ 改变为 $MI_3(\tau)$,将 $MI_0(\tau)$ 改变为 $MI_1(\tau)$),并且添加最新的MI数组作为求和项(例如,最新的MI数组变成 $MI_0(\tau)$)。然后装置可以识别总和MI数组 $MI^{**}(\tau)$ 中的局部峰值并且将它与先前计算出的总和MI数组的峰值相比较,从而确定变化量。

[0081] 在步骤810处,装置可以确定第三停止条件是否得到满足。在各种实施例中,具有强周期性的信号的峰值MI值很可能是大的。基于在步骤808处的比较,如果一组最近的时间系列数据的峰值MI值基本上小于阈值MI值或者新MI数组的添加基本上减小了总和MI数组的峰值的值,则装置可以确定该信号已失去其周期性。对于被配置为对通过周期性生物信号(例如,来自心跳的信号)调制的信号进行检测的生物传感器,装置可以基于其信号中的周期性的丢失来确定生物传感器不再感测活体组织。从而可以确定已经发生了停止条件或放弃条件。示例方法800的步骤802、804和806可以对应于示例方法500的步骤510的各种实施例。示例方法800的步骤808和810可以对应于示例方法500的步骤512的各种实施例。

[0082] 在适当的情况下,各种实施例可以重复图8的方法的一个或多个步骤。尽管本公开将图8的方法的特定步骤描述并示出为以特定顺序发生,然而本公开设想了图8的方法的任何适合的步骤以任何适合的顺序发生。此外,尽管本公开描述并示出了包括图8的方法的特定步骤的用于确定是否已经发生了停止条件或放弃条件的示例方法,然而在适当的情况下,本公开设想了包括任何适合的步骤的用于确定是否已经发生了停止条件或放弃条件的任何适合的方法,所述任何适合的步骤可以包括图8的方法的步骤中的全部、一些或一个也没有。此外,尽管本公开描述并示出了执行图8的方法的特定步骤的特定组件、装置或系统,然而本公开设想了执行图8的方法的任何适合的步骤的任何适合的组件、装置或系统的任何适合的组合。

[0083] 在各种实施例中,示例方法600、700和800可以是与用于基于对同一周期性生物信号的检测来确定是否已经发生停止条件或放弃条件的不同方法相关联的。它们的组合可以带来特定优点。基于计算时间系列数据的协方差或方差的方法(如通过图6示出)可能能够快速检测(例如,在十分之几毫秒量级上)数据收集的干扰,诸如例如手指放置不当或放置在不是活体组织的物体上。这对于可以导致生物信号的偶发性破坏的小的时间尺度扰动的识别来说可能是特别有用的。此方法可以特别适合于识别并放弃无效或损坏的数据。基于计算时间系列数据与对应的延迟图像之间的MI值的方法(如通过图8所示)可能需要在大的时间尺度上(例如,在秒量级上)的计算并且可能对长时间的脉动缺乏是敏感的。此方法可以基于对生物信号的短暂扰动(例如,手指放置噪声)或间歇性噪声来抵抗假警报的风险。它可以特别适合作为用于关闭健康监测装置210以保存电力的指示器。基于比较一组时间系列数据的脉动振幅和非脉动值的方法(如通过图7所示)可能需要少量的存储空间和处理能力。实现起来可能特别高效。

[0084] 图9示出了根据本发明的一些实施例的示例计算机系统900。在各种实施例中,一个或多个计算机系统900执行本文描述或示出的一个或多个方法的一个或多个步骤。在各种实施例中,一个或多个计算机系统900提供本文描述或示出的功能。在各种实施例中,在一个或多个计算机系统900上运行的软件执行本文描述或示出的一个或多个方法的一个或多个步骤或者提供本文描述或示出的功能性。各种实施例包括一个或多个计算机系统900的一个或多个部分。在本文中,在适当的情况下,对计算机系统的引用可以包括计算装置,并且反之亦然。此外,在适当的情况下,对计算机系统的引用可以包括一个或多个计算机系统。

[0085] 本公开设想任何适合数量的计算机系统900。本公开设想了采取任何适合的物理形式的计算机系统900。作为示例而不作为限制,计算机系统900可以是嵌入式计算机系统、片上系统(SOC)、单板计算机系统(SBC)(诸如例如模块计算机(COM)或模块系统(SOM))、台式计算机系统、膝上型或笔记本计算机系统、交互式信息亭、大型机、网络计算机系统、移动电话、个人数字助理(PDA)、服务器、平板计算机系统,或这些中的两个或多个的组合。在适当的情况下,计算机系统900可以包括一个或多个计算机系统900;单一的或分布式的;横跨多个地点;横跨多个机器;横跨多个数据中心;或者驻留在云端,所述云端可以包括一个或多个网络中的一个或多个云组件。在适当的情况下,一个或多个计算机系统900可以在没有实质空间或时间限制的情况下执行本文描述或示出的一个或多个方法的一个或多个步骤。作为示例而不作为限制,一个或多个计算机系统900可以实时地或在批模式下执行本文描述或示出的一个或多个方法的一个或多个步骤。在适当的情况下,一个或多个计算机系统900可以在不同的时间或在不同的地点来执行本文描述或示出的一个或多个方法的一个或多个步骤。

[0086] 在各种实施例中,计算机系统900包括处理器902、存储器904、存储装置906、输入/输出(I/O)接口908、通信接口910和总线912。尽管本公开描述并示出了在特定布置中具有特定数量的特定组件的特定计算机系统,然而本公开设想了以任何适合的布置的具有任何适合数量的任何适合的组件的任何适合的计算机系统。

[0087] 在各种实施例中,处理器902包括用于执行指令(诸如组成计算机程序的那些指令)的硬件。在各种实施例中,计算机程序使处理器902执行本文描述或示出的一个或多个

个方法的一个或多个步骤或者提供本文描述或示出的功能。以这种方式,耦接到计算机程序的处理器902是用于执行由计算机程序定义的功能的专用处理器。作为示例而不作为限制,为了执行指令,处理器902可以从内部寄存器、内部高速缓存、存储器904或存储装置906中检索(或获取)指令;对它们进行解码和执行;然后将一个或多个结果写入到内部寄存器、内部高速缓存、存储器904或存储装置906。在各种实施例中,处理器902可以包括用于数据、指令或地址的一个或多个内部高速缓存。在适当的情况下,本公开设想了处理器902包括任何适合数量的任何适合的内部高速缓存。作为示例而不作为限制,处理器902可以包括一个或多个指令高速缓存、一个或多个数据高速缓存和一个或多个转换后备缓冲器(TLB)。在指令高速缓存中的指令可以是存储器904或存储装置906中的指令的副本,并且指令高速缓存可以加速由处理器902对那些指令的检索。在数据高速缓存中的数据可以是用于在处理器902处执行以进行操作的指令的存储器904或存储装置906中的数据的副本;在处理器902处执行以用于通过在处理器902处执行的后续指令进行访问或者用于写入到存储器904或存储装置906的结果;或其他适合的数据。数据高速缓存可以加速通过处理器902的读取或写入操作。TLB可以加速处理器902的虚拟地址转换。在各种实施例中,处理器902可以包括用于数据、指令或地址的一个或多个内部寄存器。在适当的情况下,本公开设想了处理器902包括任何适合数量的任何适合的内部寄存器。在适当的情况下,处理器902可以包括一个或多个算术逻辑单元(ALU);是多核心处理器;或者包括至少一个处理器902。尽管本公开描述并示出了特定处理器,但是本公开设想了任何适合的处理器。

[0088] 在各种实施例中,存储器904包括用于存储用于处理器902执行的指令或用于处理器902进行操作的数据的主存储器。作为示例而不作为限制,计算机系统900可以将指令从存储装置906或另一源(诸如例如,另一计算机系统900)加载到存储器904。然后处理器902可以将指令从存储器904加载到内部寄存器或内部高速缓存。为了执行指令,处理器902可以从内部寄存器或内部高速缓存中检索指令并且对它们进行解码。在指令的执行期间或之后,处理器902可以将一个或多个结果(其可以是中间或最终结果)写入到内部寄存器或内部高速缓存。然后处理器902可以将那些结果中的一个或多个写入到存储器904。在各种实施例中,处理器902仅执行一个或多个内部寄存器或内部高速缓存中或存储器904中的指令(与存储装置906或别处的相反)并且仅对一个或多个内部寄存器或内部高速缓存中或存储器904中的数据进行操作(与存储装置906或别处的相反)。一个或多个存储器总线(其可以各自包括地址总线 and 数据总线)可以将处理器902耦接到存储器904。如下所述,总线912可以包括一个或多个存储器总线。在各种实施例中,一个或多个存储器管理单元(MMU)驻留在处理器902与存储器904之间,并且方便访问由处理器902请求的存储器904。在各种实施例中,存储器904包括随机存取存储器(RAM)。此RAM可以是易失性存储器,或者可以是动态RAM(DRAM)或静态RAM(SRAM)。此外,在适当的情况下,此RAM可以是单端口RAM或多端口RAM。本公开设想了任何适合的RAM。在适当的情况下,存储器904可以包括一个或多个存储器904。尽管本发明描述并示出了特定存储器,然而本发明设想了任何适合的存储器。

[0089] 在各种实施例中,存储装置906包括用于数据或指令的大容量存储。作为示例而不作为限制,存储装置906可以包括硬盘驱动器(HDD)、软盘驱动器、闪存驱动器、光盘、磁光盘、磁带或通用串行总线(USB)驱动,或这些中的两个或多个的组合。在适当的情况下,存

储装置906可以包括可移动或不可移动(或固定)介质。在适当的情况下,存储装置906可以在计算机系统900内部或外部。在各种实施例中,存储装置906是非易失性固态存储器。在各种实施例中,存储装置906包括只读存储器(ROM)。在适当的情况下,此ROM可以是掩模编程ROM、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、电可擦除PROM(EEPROM)、电可变ROM(EAROM)或闪速存储器,或这些中的两个或更多个的组合。本公开设想了采取任何适合的物理形式的大容量存储装置906。在适当的情况下,存储装置906可以包括方便处理器902与存储装置906之间的通信的一个或更多个存储控制单元。在适当的情况下,存储装置906可以包括一个或更多个存储装置906。尽管本公开描述并示出了特定存储,然而本公开设想了任何适合的存储。

[0090] 在各种实施例中,I/O接口908包括为计算机系统900与一个或更多个I/O装置之间的通信提供了一个或更多个接口的硬件、软件或此二者。在适当的情况下,计算机系统900可以包括这些I/O装置中的一个或更多个。这些I/O装置中的一个或更多个可以使能人与计算机系统900之间的通信。作为示例而不作为限制,I/O装置可以包括键盘、小键盘、麦克风、监视器、鼠标、打印机、扫描仪、扬声器、静止相机、触针、平板、触摸屏、轨迹球、摄像机、另一适合的I/O装置,或这些中的两个或更多个的组合。I/O装置可以包括一个或更多个传感器。本公开设想了任何适合的I/O装置和用于它们的任何适合的I/O接口908。在适当的情况下,I/O接口908可以包括使能处理器902来驱动这些I/O装置中的一个或更多个的一个或更多个装置或软件驱动。在适当的情况下,I/O接口908可以包括一个或更多个I/O接口908。尽管本发明描述并示出了特定I/O接口,然而本发明设想了任何适合的I/O接口。

[0091] 在各种实施例中,通信接口910包括为计算机系统900与一个或更多个其他计算机系统900或一个或更多个网络之间的通信(诸如例如,基于分组的通信)提供一个或更多个接口的硬件、软件或此二者。作为示例而不作为限制,通信接口910可以包括用于与基于以太网或其他有线的网络或无线NIC(WNIC)进行通信的网络接口控制器(NIC)或网络适配器或用于与无线网络(诸如WI-FI网络)进行通信的无线适配器。本公开设想了任何适合的网络和用于它的任何适合的通信接口910。作为示例而不作为限制,计算机系统900可以与以下项进行通信:自组织网络、个人局域网(PAN)、局域网(LAN)、广域网(WAN)、城域网(MAN)或因特网的一个或更多个部分或这些中的两个或更多个的组合。这些网络中的一个或更多个网络的一个或更多个部分可以是有线的或无线的。作为示例,计算机系统900可以与无线PAN(WPAN)(诸如例如,蓝牙WPAN)、WI-FI网络、WI-MAX网络、蜂窝电话网络(诸如例如,全球移动通信系统(GSM)网络)或其他适合的无线网络或这些中的两个或更多个的组合进行通信。在适当的情况下,计算机系统900可以包括用于这些网络中的任一种的任何适合的通信接口910。在适当的情况下,通信接口910可以包括一个或更多个通信接口910。尽管本发明描述并示出了特定通信接口,然而本发明设想了任何适合的通信接口。

[0092] 在各种实施例中,总线912包括将计算机系统900组件彼此耦接的硬件、软件或两者。作为示例而不作为限制,总线912可以包括加速图形端口(AGP)或其他图形总线、增强型工业标准架构(EISA)总线、前端总线(FSB)、超传输(HT)互连、工业标准架构(ISA)总线、INFINIBAND互连、低引脚数(LPC)总线、存储器总线、微通道架构(MCA)总线、外围组件互连(PCI)总线、PCI-Express(PCIe)总线、串行高级技术附连(SATA)总线、视频电子标准协会本地(VLB)总线或另一适合的总线,或这些中的两个或更多个的组合。在适当的情况下,总线

912可以包括一个或多个总线912。尽管本发明描述并示出了特定总线,然而本发明设想任何适合的总线或互连。

[0093] 在本文中,在适当的情况下,计算机可读非暂时性存储介质或媒介可以包括一个或多个基于半导体的介质或其他集成电路(IC)(诸如例如,现场可编程门阵列(FPGA)或专用IC(ASIC))、硬盘驱动器(HDD)、混合硬盘驱动器(HHD)、光盘、光盘驱动器(ODD)、磁光盘、磁光驱动器、软盘、软盘驱动器(FDD)、磁带、固态驱动器(SSD)、RAM驱动器、安全数字卡或驱动器、任何其他适合的计算机可读非暂时性存储介质,或这些中的两个或多个的任何适合的组合。在适当的情况下,计算机可读非暂时性存储介质可以是易失性的、非易失性的或易失性和非易失性的组合。

[0094] 在本文中,除非另外明确地指示或者通过上下文另外指示,否则“或”是包括性的而不是排他性的。因此,在本文中,除非另外明确地指示或者通过上下文另外指示,否则“A或B”意指“A、B或此二者”。此外,除非另外明确地指示或者通过上下文另外指示,否则“和”既是共同的又各自的。因此,在本文中,除非另外明确地指示或者通过上下文另外指示,否则“A和B”意指“A和B、共同地或各自地”。

[0095] 本公开的范围包括本领域的普通技术人员将理解的对本文描述或示出的示例实施例的所有改变、替换、变化、变更和修改。本公开的范围不限于本文描述或示出的示例实施例。此外,尽管本公开将本文的相应实施例描述并示出为包括特定组件、元件、特征、功能、操作或步骤,然而这些实施例中的任一个可以包括本领域的普通技术人员将理解的在本文中任何地方描述或示出的组件、元件、特征、功能、操作或步骤中的任一个的任何组合或置换。此外,在所附权利要求中对设备或系统或者被适配为、被布置为、能够、被配置为、使能、可操作来或者运转来执行特定功能的设备或系统的组件的引用包括该设备、系统、组件,而不论它是否是或特定功能被激活、打开或解锁,只要该设备、系统或组件被如此适配、布置、能够、配置、使能、可操作的或运转的即可。附加地,尽管本公开将各种实施例描述或示出为提供了特定优点,然而各种实施例可以不提供这些优点,或者提供这些优点中的一些或全部。

100

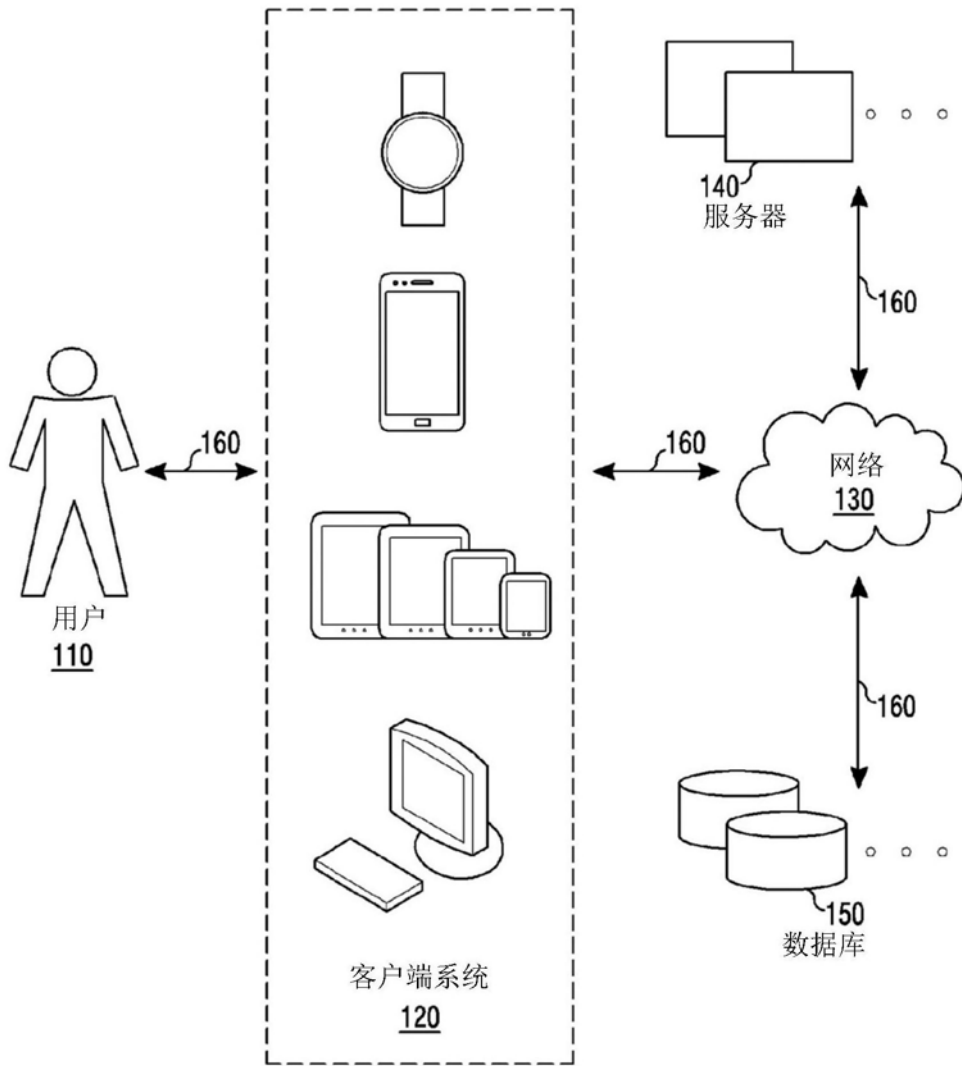


图1

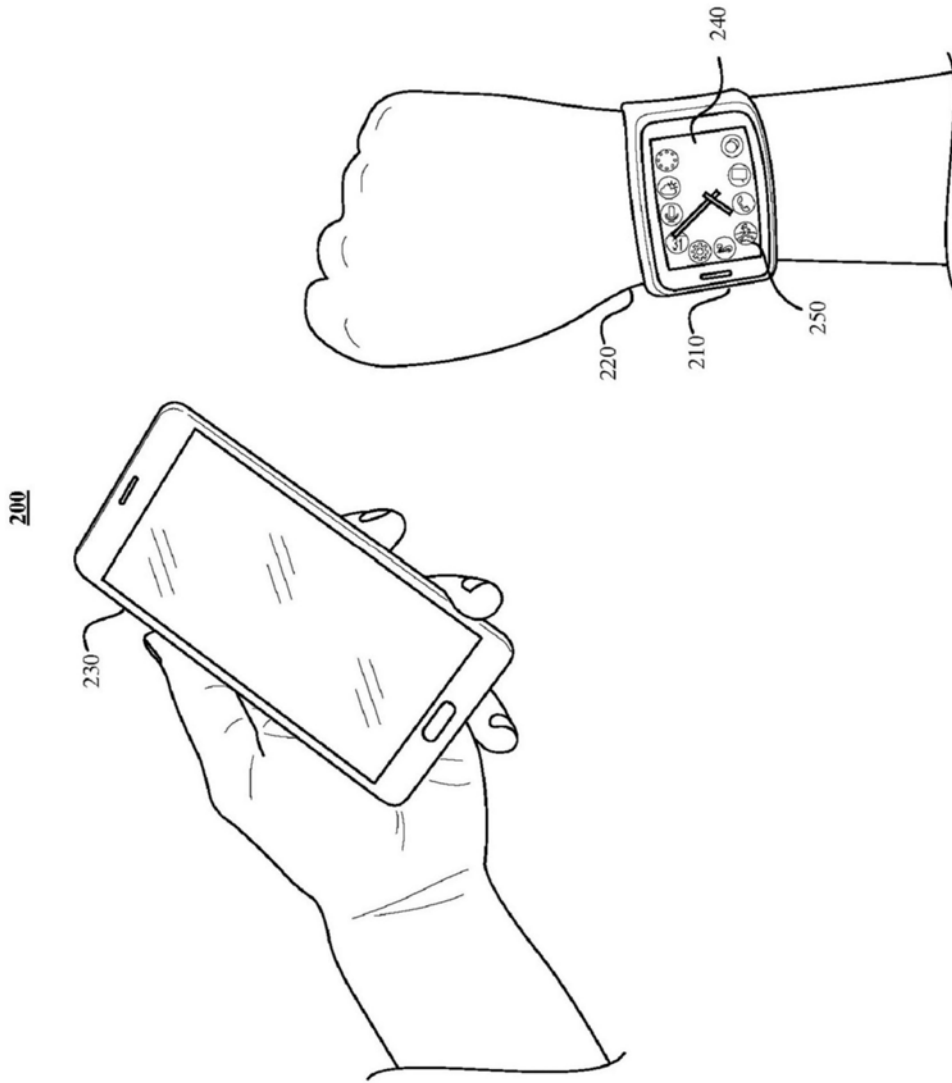


图2A

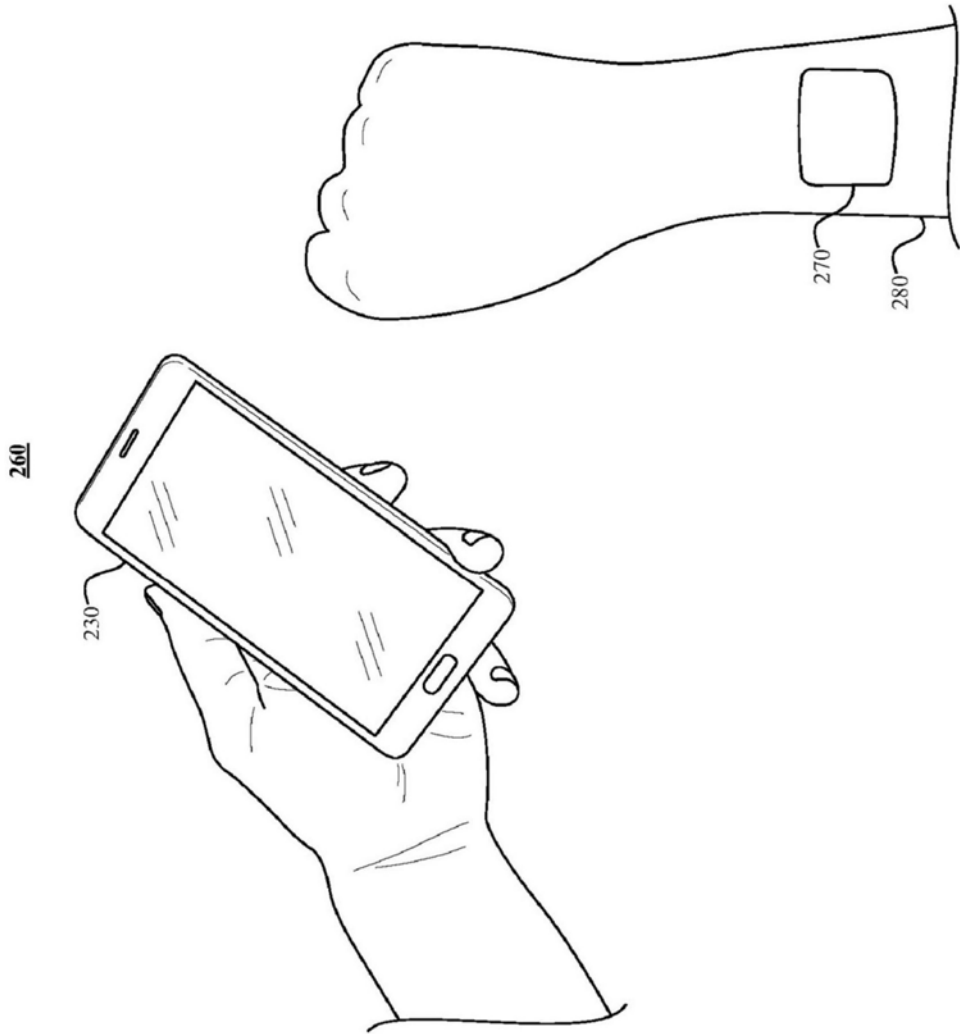


图2B

120

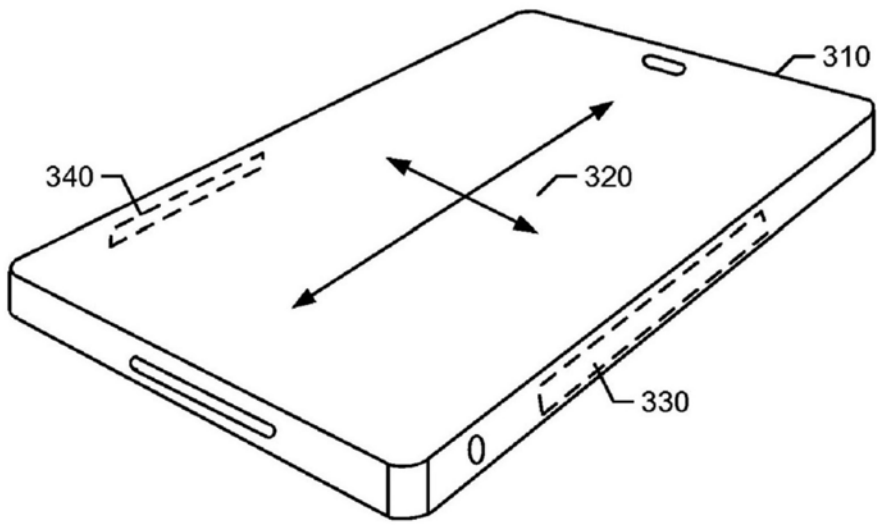


图3

400

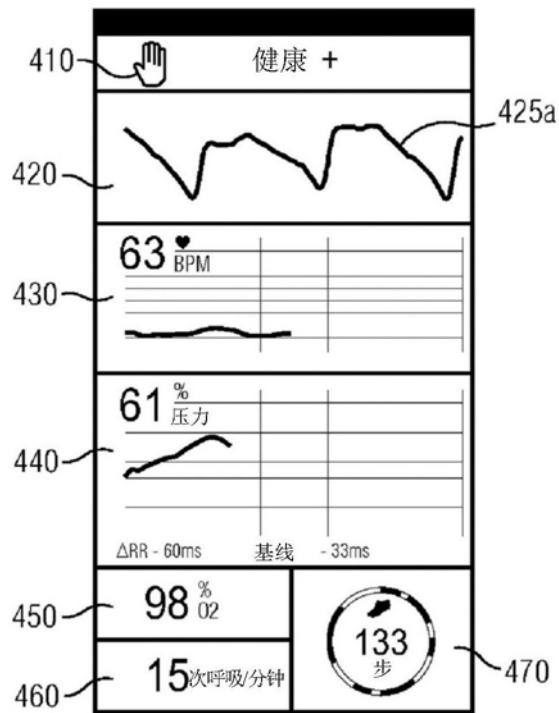


图4A

400

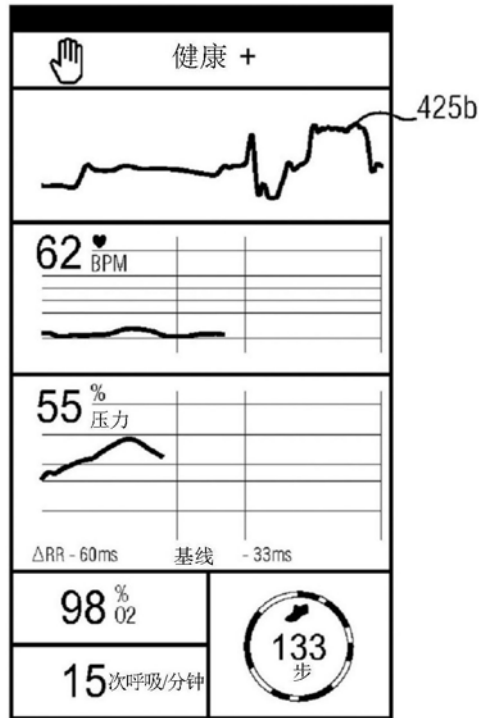


图4B

400

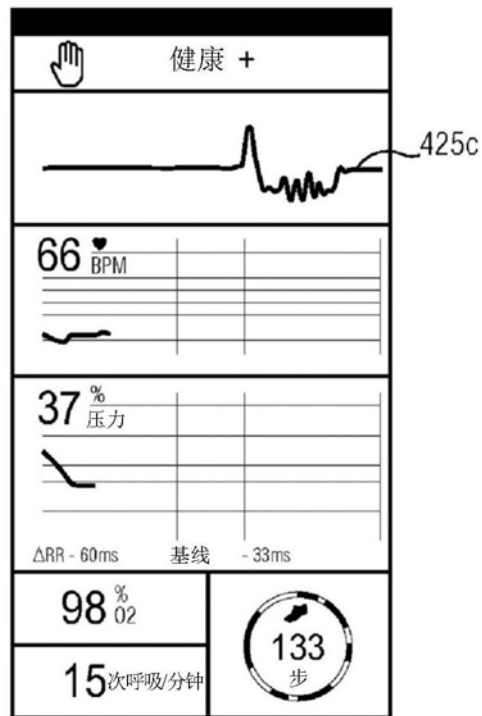


图4C

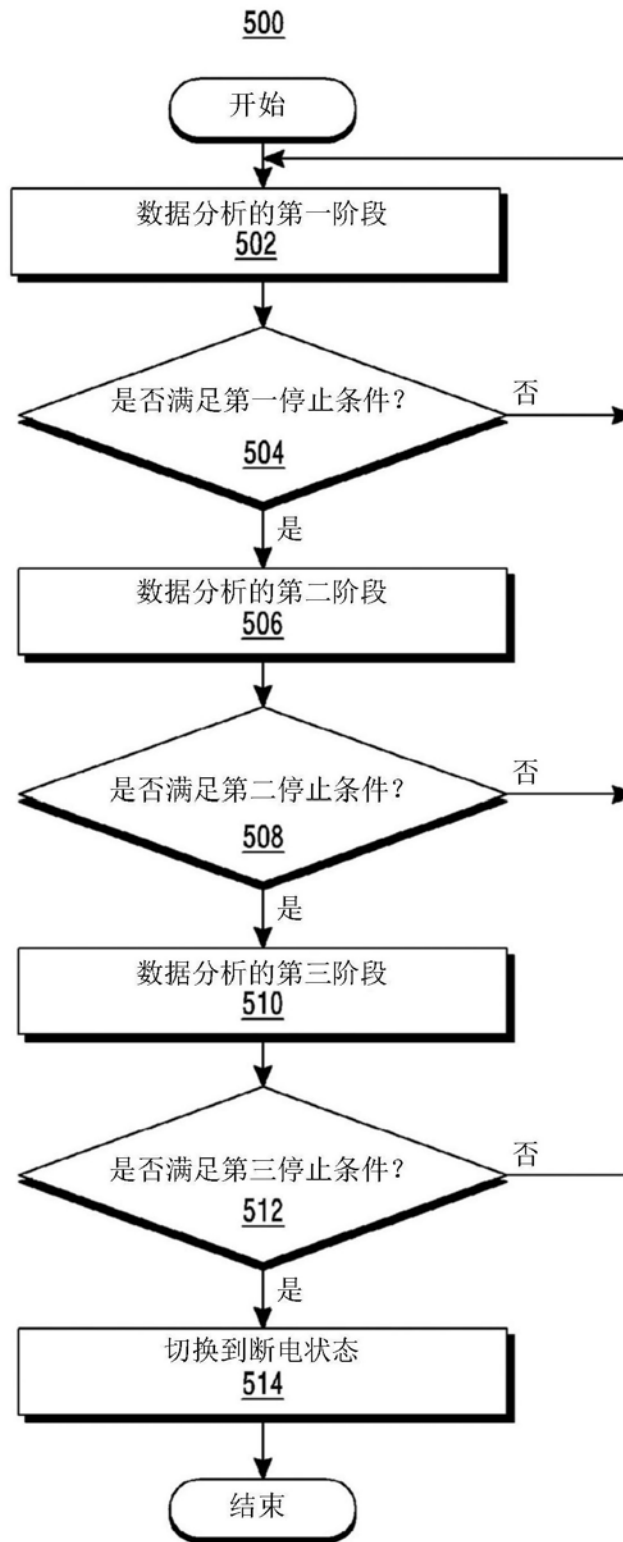


图5

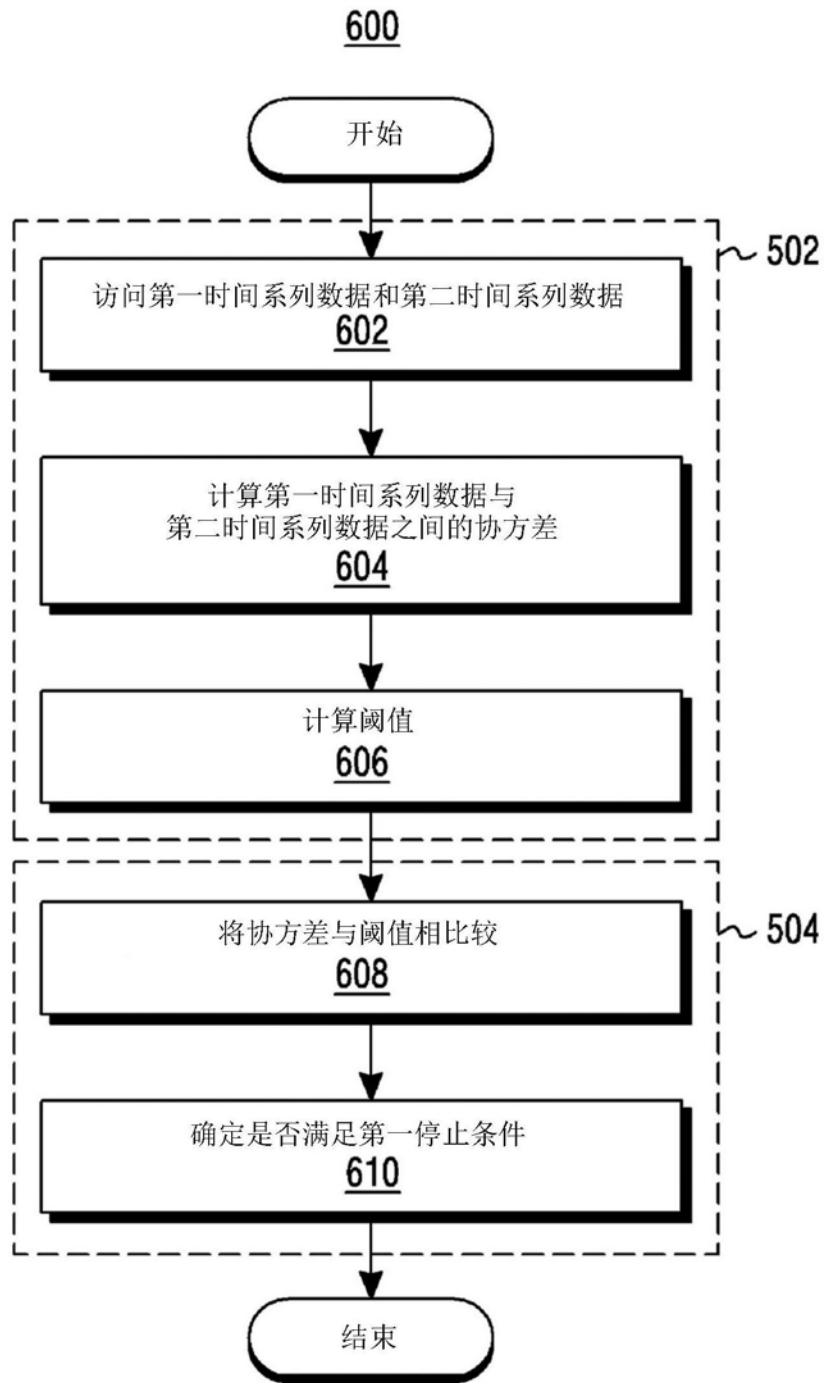
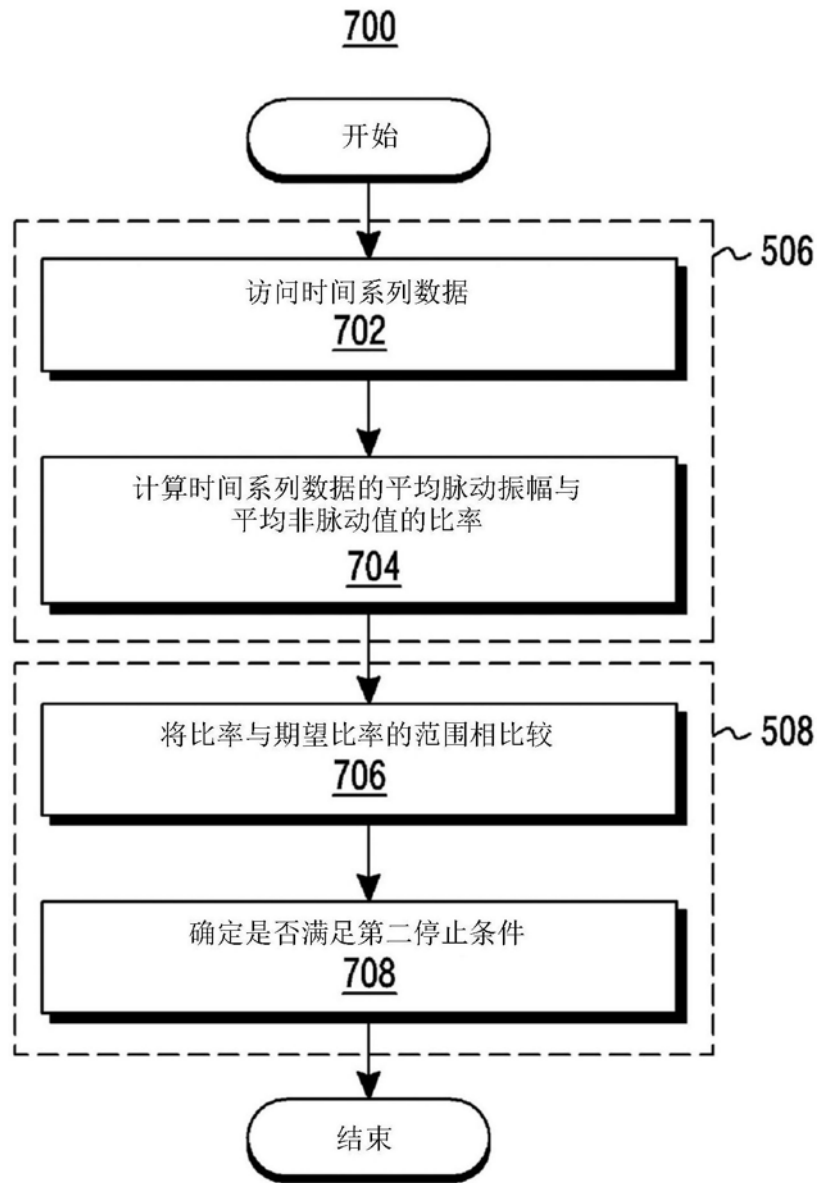


图6



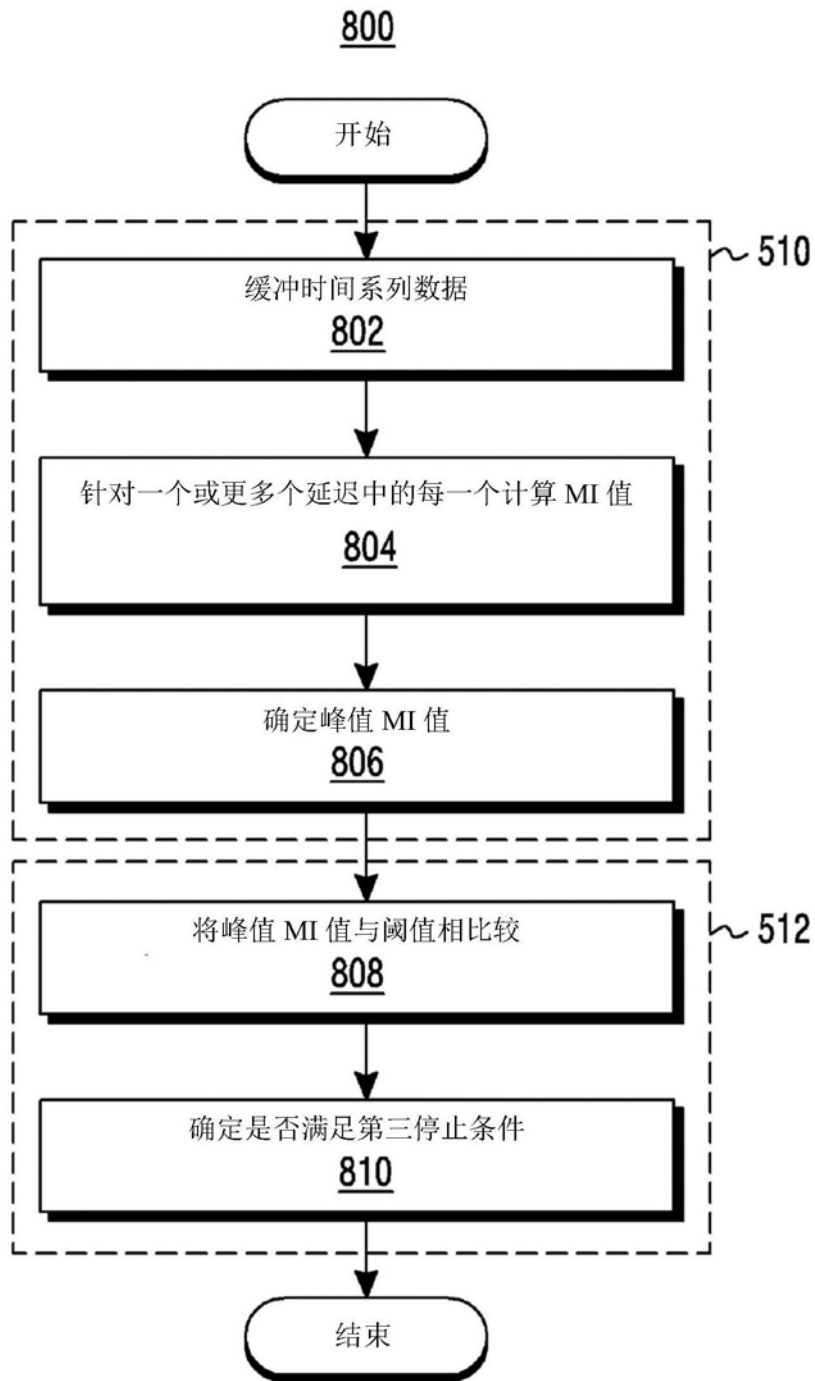


图8

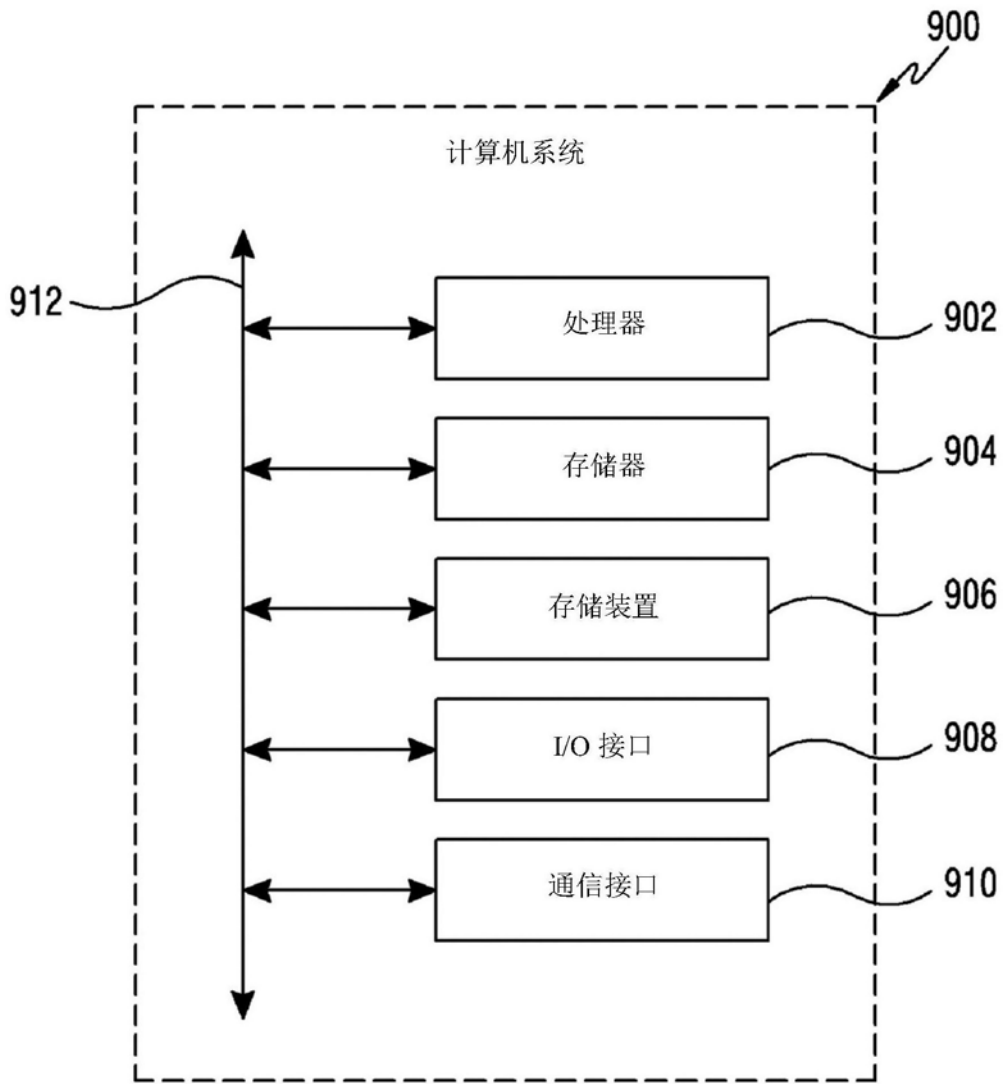


图9

专利名称(译)	利用信号分析来检测活体组织的方法和设备		
公开(公告)号	CN108697335A	公开(公告)日	2018-10-23
申请号	CN201780013535.4	申请日	2017-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	贾瓦哈尔贾恩 科迪沃瑟姆 詹姆斯杨 萨吉德萨迪 普拉纳夫密斯特尔		
发明人	贾瓦哈尔·贾恩 科迪·沃瑟姆 詹姆斯·杨 萨吉德·萨迪 普拉纳夫·密斯特尔		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024 G16H50/20		
CPC分类号	A61B5/0022 A61B5/0086 A61B5/02116 A61B5/02416 A61B5/14551 A61B5/6898 G16H40/63		
代理人(译)	谢玉斌		
优先权	62/300033 2016-02-25 US 15/298003 2016-10-19 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在各种实施例中，一种方法包括：基于第一频谱中的电磁辐射，访问第一时间系列数据；以及基于第二频谱中的电磁辐射，访问第二时间系列数据。所述方法还包括：将所述第一时间系列数据与所述第二时间系列数据进行比较；以及基于所述比较，确定(1)与装置相关联的停止条件是否已经发生，或者(2)与所述第一时间系列数据或所述第二时间系列数据相关联的放弃条件是否已经发生。

