



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110099604 A

(43)申请公布日 2019.08.06

(21)申请号 201780080178.3

德里克·D·博恩

(22)申请日 2017.12.13

克日什托夫·Z·西尔耶科

(30)优先权数据

62/437,876 2016.12.22 US

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 王小衡 胡彬

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.06.24

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0452(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/066050 2017.12.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/118568 EN 2018.06.28

(71)申请人 心脏起搏器股份公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 基思·L·赫尔曼 苏尼帕·萨哈

阿尔琼·D·沙玛

戴维·L·佩尔施巴谢

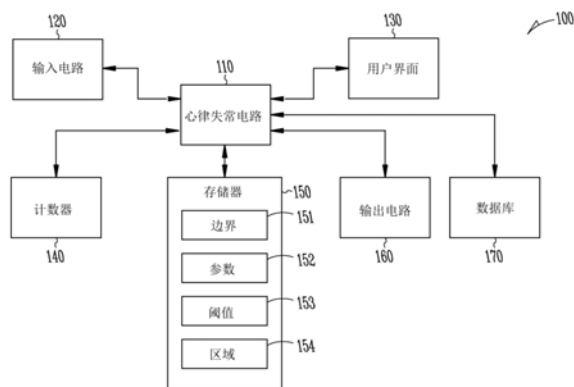
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

用于心律失常检测的学习技术

(57)摘要

除了其他方面,本文献讨论了使用患者的生理信息来调整心律失常检测的系统和方法,包括:检测关于阈值的候选心脏事件;向用户显示检测到的候选心脏事件;接收关于检测到的候选心脏事件的用户信息;并基于接收到的用户信息来调整心律失常检测阈值。



1. 一种系统,包括:
 - 输入电路,其被配置为接收患者的生理信息;
 - 心律失常电路,其被配置为使用接收到的患者的生理信息来检测关于阈值的候选心脏事件;以及
 - 用户界面,其被配置为向用户显示所述候选心脏事件,并且接收关于所述候选心脏事件应高于还是低于所述阈值的用户信息,
 - 其中,所述心律失常电路被配置为使用接收到的、所述候选心脏事件应高于或低于所述阈值的用户信息来调整心律失常检测阈值。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述心律失常电路被配置为使用检测参数来检测所述候选心脏事件,并且
 - 其中,所述心律失常电路被配置为使用接收到的用户信息来调整所述阈值或所述检测参数中的至少一个。
3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述心律失常电路被配置为使用调整后的阈值或调整后的检测参数来检测心律失常。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的系统,其中,所述心律失常电路被配置为使用接收到的、所述心脏事件应高于或低于所述阈值的用户信息而在预定义安全区域内调整所述阈值。
5. 根据权利要求1-3中任一项所述的系统,其中,所述心律失常电路被配置为检测目标区域内关于所述阈值的候选心脏事件,并且
 - 其中所述目标区域包括低于所述阈值的下边界和高于所述阈值的上边界。
6. 根据权利要求2所述的系统,包括:
 - 计数器,
 - 其中,所述心律失常电路被配置为响应于接收到的、所述候选心脏事件应高于或低于所述阈值的用户信息而调整所述计数器的计数,并且
 - 其中,所述心律失常电路被配置为当所述计数超过更新阈值时调整所述阈值或所述检测参数中的至少一个。
7. 根据权利要求5所述的系统,其中所述阈值在所述上边界和所述下边界之间居中。
8. 根据权利要求5所述的系统,其中所述上边界是高于所述阈值的预定义量,并且所述下边界是低于所述阈值的预定义量。
9. 根据权利要求5所述的系统,其中所述上边界是高于所述阈值的可选择量,并且所述下边界是低于所述阈值的可选择量。
10. 一种方法,包括:
 - 使用输入电路接收患者的生理信息;
 - 使用所述患者的生理信息,使用心律失常电路来检测关于阈值的候选心脏事件;
 - 使用用户界面向用户显示所述候选心脏事件;
 - 使用所述用户界面接收关于所述候选心脏事件应高于还是低于所述阈值的用户信息;并且
 - 使用接收到的、所述候选心脏事件应高于或低于所述阈值的用户信息,使用所述心律失常电路来调整心律失常检测阈值。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中检测所述候选心脏事件包括使用检测参数,并且其中,调整所述心律失常检测阈值包括使用接收到的、所述候选心脏事件应高于或低于所述阈值的用户信息来调整所述阈值或所述检测参数中的至少一个。

12. 根据权利要求11所述的方法,包括:

响应于接收到的、所述候选心脏事件应高于或低于所述阈值的用户信息,使用所述心律失常电路来调整计数器的计数;并且

当所述计数超过更新阈值时,使用所述心律失常电路来调整所述阈值或所述检测参数中的至少一个。

13. 根据权利要求11所述的方法,包括使用调整后的阈值或调整后的检测参数使用所述心律失常电路来检测心律失常。

14. 根据权利要求10-13中任一项所述的方法,其中调整所述心律失常检测阈值包括使用接收到的用户信息在预定义安全区域内调整所述阈值。

15. 根据权利要求10-13中任一项所述的方法,包括:

使用所述心律失常电路来检测目标区域内关于所述阈值的候选心脏事件,其中所述目标区域包括低于所述阈值的下边界和高于所述阈值的上边界。

用于心律失常检测的学习技术

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请要求根据于2016年12月22日提交的美国临时专利申请序列号62/437,876的在35U.S.C. §119(e)下的优先权权益,其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本文献大体涉及医疗装置、并且更具体地但非借由限制地涉及检测心律失常的系统、装置和方法。

背景技术

[0004] 诸如Holter装置、可插入心脏监视器(ICM)、心脏事件监视器(CEM)、移动心脏遥测(MCT)和诊断贴片的医疗装置可用于监视、检测并且在一些情况下治疗可能导致心脏将血液充分地递送到身体的能力降低的各种心脏病。在某些情况下,心脏病可能导致快速、不规则或低效的心脏收缩等事件。这些医疗装置通常使用复杂的检测技术来检测和治疗这些事件。

发明内容

[0005] 除了其他方面,本文献讨论了用于心律失常检测的学习技术的系统和方法,包括使用接收到的候选心脏事件的用户信息来调整心律失常检测。本文公开的系统和方法可以通过向用户呈现候选心脏事件、接收关于候选心脏事件的用户信息、并且使用接收到的用户信息来调整参数、阈值和区域以检测用户想要看到的心律失常事件来调整心律失常检测。在某些示例中,可以调整心律失常检测以识别另外可能未检测到的心律失常事件。

[0006] 示例1是一种系统,包括:输入电路,其被配置为接收患者的生理信息;心律失常电路,其被配置为使用接收到的患者的生理信息来检测关于阈值的候选心脏事件;以及用户界面,其被配置为向用户显示候选心脏事件,并且接收关于候选心脏事件应(should)高于还是低于阈值的用户信息,其中心律失常电路被配置为使用接收到的候选心脏事件应高于或低于阈值的用户信息来调整心律失常检测阈值。

[0007] 在示例2中,示例1的主题可选地包括,其中,心律失常电路被配置为使用检测参数来检测候选心脏事件,并且其中,心律失常电路被配置为使用接收到的候选心脏事件应高于或低于阈值的用户信息来调整阈值或检测参数中的至少一个。

[0008] 在示例3中,示例2的主题可选地包括,其中心律失常电路被配置为使用调整后的阈值或调整后的检测参数来检测心律失常。

[0009] 在示例4中,示例1-3中的任何一个或多个的主题可选地包括,其中心律失常电路被配置为使用接收到的用户信息而在预定义安全区域内调整阈值。

[0010] 在示例5中,示例4的主题可选地包括,其中心律失常电路被配置为使用调整后的阈值来检测心律失常。

[0011] 在示例6中,示例1-5中的任何一个或多个的主题可选地包括,其中心律失常电路

被配置为检测目标区域内关于阈值的候选心脏事件,并且其中目标区域包括低于阈值的下边界和高于阈值的上边界。

[0012] 在示例7中,示例1-6中的任何一个或多个的主题可选地包括,其中,接收到的关于候选心脏事件应高于还是低于阈值的用户信息包括正的接收到的用户信息、中性的接收到的用户信息或负的接收到的用户信息。

[0013] 在示例8中,示例2-7中的任何一个或多个的主题可选地包括计数器,其中心律失常电路被配置为响应于接收到的候选心脏事件应高于或低于阈值的用户信息来调整计数器的计数,并且其中心律失常电路被配置为当计数超过更新阈值时调整阈值或检测参数中的至少一个。

[0014] 在示例9中,示例1-8中的任何一个或多个的主题可选地包括,其中,心律失常电路被配置为响应于接收到的候选心脏事件应高于或低于阈值的用户信息来调整置信度参数。

[0015] 在示例10中,示例6-9中的任何一个或多个的主题可选地包括,其中阈值在上边界和下边界之间居中。

[0016] 在示例11中,示例6-10中的任何一个或多个的主题可选地包括,其中上边界是高于阈值的预定义量,并且下边界是低于阈值的预定义量。

[0017] 在示例12中,示例6-11中的任何一个或多个的主题可选地包括,其中上边界是高于阈值的可选项量,并且下边界是低于阈值的可选项量。

[0018] 示例13是一种方法,包括:使用输入电路接收患者的生理信息;使用患者的生理信息,使用心律失常电路来检测关于阈值的候选心脏事件;使用用户界面向用户显示候选心脏事件;使用用户界面接收关于候选心脏事件应高于还是低于阈值的用户信息;并且使用接收到的候选心脏事件应高于或低于阈值的用户信息,使用心律失常电路来调整心律失常检测阈值。

[0019] 在示例14中,示例13的主题可选地包括,其中,检测候选心脏事件包括使用检测参数,并且其中,调整心律失常检测阈值包括使用接收到的候选心脏事件应高于或低于阈值的用户信息来调整阈值或检测参数中的至少一个。

[0020] 在示例15中,示例14的主题可选地包括使用调整后的阈值或调整后的检测参数使用心律失常电路来检测心律失常。

[0021] 在示例16中,示例13-15中的任何一个或多个的主题可选地包括,其中调整心律失常检测阈值包括使用接收到的候选心脏事件应高于或低于阈值的用户信息而在预定义安全区域内调整阈值。

[0022] 在示例17中,示例13-16中的任何一个或多个的主题可选地包括使用心律失常电路来检测目标区域内关于阈值的候选心脏事件,其中目标区域包括低于阈值的下边界以及高于阈值的上边界。

[0023] 在示例18中,示例13-17中的任何一个或多个的主题可选地包括,其中,接收到的关于候选心脏事件应高于还是低于阈值的用户信息包括正的接收到的用户信息、中性的接收到的用户信息、或负的接收到的用户信息。

[0024] 在示例19中,示例14-18中的任何一个或多个的主题可选地包括:响应于接收到的候选心脏事件应高于或低于阈值的用户信息,使用心律失常电路来调整计数器的计数;并且当计数超过更新阈值时,使用心律失常电路来调整阈值或检测参数中的至少一个。

[0025] 在示例20中,示例13-19中的任何一个或多个的主题可选地包括响应于接收到的候选心脏事件应高于或低于阈值的用户信息,使用心律失常电路来调整置信度参数。

[0026] 在示例26中,示例1-35中的任何一个或多个的主题包括用于执行示例1-25中的任何一个或多个功能或方法的任何部分的“装置”,或包括当由机器执行时使机器执行示例1-25中的任何一个或多个功能或方法的任何部分的指令的“机器可读介质”(例如,非暂时性等)。

[0027] 本发明内容旨在提供本专利申请的主题的概述。其并非旨在提供对本公开的排他性或详尽的解释。包括详细描述以提供关于本专利申请的进一步信息。在阅读和理解以下详细描述并查看形成其一部分的附图(其中每个都不应被视为具有限制意义)时,本公开的其他方面对于本领域技术人员将是显而易见的。

附图说明

[0028] 在不一定按比例绘制的附图中,相同的数字可以描述不同视图中的类似组件。具有不同字母后缀的相同数字可表示类似组件的不同实例。附图借由示例而非借由限制大体示出了本文献中讨论的各种实施例。

[0029] 图1示出了包括输入电路、心律失常电路、用户界面和存储器的示例系统。

[0030] 图2示出了用于根据患者的生理信息检测心脏事件并基于接收到的用户信息而调整心脏事件的检测的示例方法。

[0031] 图3示出了用于调整心律失常检测的示例流程图。

[0032] 图4示出了用于显示心脏事件并接收用户信息的示例图形用户界面。

[0033] 图5示出了用于接收用户信息的示例图形用户响应提示。

[0034] 图6示出了包括心脏信息数据、阈值、安全区域和目标区域的示例心脏事件图。

[0035] 图7示出了其上可以执行本文所讨论的任何一种或多种技术(例如,方法)的示例机器的框图。

具体实施方式

[0036] 心脏监视装置(诸如Holter装置、可插入心脏监视器(ICM)、心脏事件监视器(CEM)、移动心脏遥测(MCT)和诊断贴片)可用于自动检测和区分各种心脏事件,包括心律失常。心律失常可包括心动过速、心动过缓、停顿、房性心律失常、室性心律失常或其他心律失常。心脏监视装置可以记录关于一个或多个心脏事件的信息,包括发生的时间、持续时间、平均心率、心电图以及与心脏事件有关的其他信息。监视装置和系统可能很复杂,并且难以作为临床医生和专业人员重新编程。心脏监视装置的可选择参数、阈值、边界和区域的数量可能使用户(诸如临床医生)感到困惑和难以应对。对于临床医生来说,监视装置数据报告也可能是难以应对的,通常包括50-200页无用且繁重的误报。

[0037] 本发明人已经认识到,除了其他方面,使用用于心脏事件监视的学习技术可以显著降低现有心脏监视装置向用户(包括临床医生)呈现的复杂性、混乱和负担。在某些示例中,可以基于学习技术和关于候选心脏事件的用户信息来调整参数、阈值、边界或区域。候选心脏事件可以根据落在关于阈值的区域内的生理信息确定,并且呈现给用户以验证候选心脏事件确实是有效的心脏事件。如本文所述,用于心脏事件监视的学习技术可用于改进

医疗装置的操作或编程,包括、耦接到或配置为从输入电路接收患者的生理信息。

[0038] 减少或移除心脏监视装置的参数、阈值、边界和区域的手动选择可以极大地简化用户体验。一次向用户呈现单个候选心脏事件并且请求关于单个候选心脏事件的正的或负的用户信息可以减少大数据转储放置对用户造成的负担。使用接收到的用户信息调整心律失常检测可以导致针对特定患者的需求和临床医生的偏好裁制的更准确的心脏事件检测。如本文所述,用于心脏事件监视的学习技术可以提高医疗装置的心脏事件检测的准确性,包括:耦接到或配置为从输入电路接收患者的生理信息。

[0039] 在示例中,初始心律失常检测可以基于现实世界数据的训练集。这可以包括使用现实世界数据的训练集来初始化用于心律失常检测的参数、阈值、边界和区域。输入电路可以接收患者的生理信息(例如,患者心脏的电信息或机械信息、患者的呼吸信息等)。心律失常电路可以被配置为使用生理信息检测关于阈值的候选心脏事件。关于候选心脏事件的用户信息可以包括候选心脏事件应高于还是低于阈值、候选心脏事件是否是可报告事件、或者是否应向用户显示候选心脏事件。在示例中,阈值可以与用于心律失常检测的参数相关联。用户界面可以被配置为向用户显示候选心脏事件并且接收关于候选心脏事件的用户信息。在示例中,接收到的用户信息包括正的接收到的用户信息、中性的接收到的用户信息和负的接收到的用户信息。

[0040] 在示例中,心律失常电路可以被配置为响应于正的接收到的用户信息递增用于正的接收到的用户信息的计数器的计数。心律失常电路可以配置为在正的计数超过阈值时调整心律失常检测。心律失常电路可以被配置为响应于负的接收到的用户信息而递增用于负的接收到的用户信息的计数器的计数。心律失常电路可以配置为在负的计数超过阈值时调整心律失常检测。

[0041] 在示例中,心律失常电路可以被配置为响应于接收到的用户信息调整置信度参数。置信度参数可以响应于负的接收到的用户信息而减小,并且响应于正的接收到的用户信息而增加。置信度参数可以与任何参数设置、阈值设置、边界设置或区域设置相关联。每个参数设置、阈值设置、边界设置或区域设置可以具有其自己的相关联的置信度参数。在示例中,心律失常电路可以被配置为使用置信度参数来调整心律失常检测。可以调整心律失常检测以基于具有更高相关联的置信度参数的参数、阈值、边界或区域呈现更多候选心脏事件。在示例中,使用置信度参数调整置信度参数和心律失常检测可以向用户提供更准确的心律失常通知并且避免用误报(false positive)事件使用户负担过重。调整心律失常检测可以包括调整心律失常检测阈值。

[0042] 在示例中,心律失常电路可以被配置为检测目标区域内的候选心脏事件。目标区域可以位于阈值附近,其中下边界低于阈值,并且上边界高于阈值。低于阈值但在目标区域内的事件可被检测为候选心脏事件。心律失常电路可以被配置为一次一个地向用户呈现这些候选心脏事件,并且一次一个地接收关于候选心脏事件的用户信息。

[0043] 在示例中,心律失常电路可以被配置为响应于正的接收到的用户信息呈现低于阈值的更多候选心脏事件。心律失常电路可以被配置为响应于负的接收到的用户信息而呈现低于阈值的较少候选心脏事件。心律失常电路可以被配置为使用与候选心脏事件相关联的置信度参数来呈现更多或更少的某些候选心脏事件。

[0044] 在示例中,心律失常电路可以被配置为响应于关于低于阈值的候选心脏事件的负

的接收到的用户信息而向上调整目标区域的下边界。检测、显示、接收用户信息并调整区域内的候选心脏事件的心律失常检测,而不仅仅是高于阈值的候选心脏事件,允许将另外未检测到的候选心脏事件的检测。响应于接收到的用户信息来调整目标区域的下边界可以增加心律失常检测的准确性,导致检测到用户想要看到的更多心脏事件,以及用户不想看到的更少的心脏事件。

[0045] 在某些示例中,学习技术可以应用于群体,使得来自群体内的每个系统的接收到的用户信息调整群体内的所有心脏监视系统的心律失常检测。在某些示例中,群体仅限于单个诊所。在某些示例中,群体包括一系列装置内的每个装置。在某些示例中,群体是单个系统或单个患者。

[0046] 图1示出了示例系统100,其包括心律失常电路110、输入电路120、用户界面130、计数器集合140、存储器150、输出电路160和数据库170。存储器150包括存储在其中的边界151、参数152、阈值153和区域154。在其他示例中,存储器150可以被配置为存储一个或多个其他类型的条目或信息、或者这些或其他条目或信息的一个或多个其他排列或组合。在示例中,输入电路120可以被配置为从患者接收生理信息,诸如心脏的生理信息或呼吸信息。输入电路120可以被配置为从各种生理传感器接收信息,所述各种生理传感器包括电极、心音传感器、麦克风、压力传感器、阻抗传感器、呼吸传感器或一个或多个其他生理传感器。

[0047] 在示例中,心律失常电路110可以被配置为使用接收到的生理信息来检测候选心脏事件。用户界面130可以被配置为将候选心脏事件呈现给用户,诸如临床医生,并从用户接收关于候选心脏事件的用户信息。关于候选心脏事件的用户信息可以包括候选心脏事件应高于还是低于阈值、候选心脏事件是否是可报告事件、或者是否应向用户显示候选心脏事件。心律失常电路110可以被配置为使用接收到的用户信息来调整心律失常检测。调整心律失常检测可以包括调整用于心律失常检测的边界151、参数152、阈值153或区域154中的任何一个。

[0048] 在示例中,心律失常电路110可以被配置为使用检测参数来检测候选心脏事件。检测参数可以是来自存储在存储器150中的参数152的参数。心律失常电路110可以被配置为使用接收到的用户信息调整阈值或检测参数。阈值可以是来自存储在存储器中的阈值153的阈值。心律失常电路110可以被配置为使用调整后的阈值或调整后的检测参数来检测候选心脏事件。心律失常电路110可以被配置为使用接收到的用户信息而在预定义安全区域内调整阈值。安全区域可以是来自存储在存储器150中的区域154的区域。心律失常电路110可以被配置为使用在预定义安全区域内被调整的调整后的阈值来检测候选心脏事件。

[0049] 在示例中,心律失常电路110可以被配置为检测目标区域内关于阈值的候选心脏事件。目标区域可以是来自于存储在存储器150中的区域154的区域。目标区域可以包括低于阈值的下边界和高于阈值的上边界。上边界和下边界可以来自存储在存储器150中的边界151。阈值可以在上边界和下边界之间居中、更靠近下边界、或者更靠近上边界。在示例中,上边界可以是高于阈值的预定义量,并且下边界可以是低于阈值的预定义量。在示例中,上边界可以是高于阈值的可选择量,并且下边界可以是低于阈值的可选择量。在示例中,心律失常电路110可以被配置为响应于接收到的用户输入来调整上边界。在示例中,心律失常电路110可以被配置为响应于接收到的用户输入来调整下边界。

[0050] 在示例中,接收到的用户信息可以包括正的接收到的用户信息、中性的接收到的

用户信息或负的接收到的用户信息。心律失常电路110可以被配置为响应于接收到的用户信息调整来自计数器集合140的计数器的计数。在示例中,计数器可以是正的用户信息计数器或负的信息计数器。在示例中,可以存在正计数器和负计数器。在示例中,心律失常电路110可以被配置为当计数器超过更新阈值时调整阈值或检测参数中的至少一个。在示例中,心律失常电路110可以被配置为响应于正的接收到的用户信息而向上调整置信度参数。心律失常电路110可以被配置为响应于负的接收到的用户信息而向下调整置信度参数。

[0051] 在某些示例中,系统100包括输出电路160,用于向用户提供通知或向患者递送心律失常治疗。通知可以包括心律失常检测调整的警报、患者需要治疗的警报、或者响应于候选心脏事件而需要用户信息的警报。输出电路160可以包括用于提供音频通知的扬声器。输出电路160可以包括用于向用户界面130、计算机、移动电话或能够接收通知的其他移动计算装置发送警报的电路。

[0052] 输出电路160可以包括用于施用心律失常治疗的电路,所述心律失常治疗包括施用药物、心脏复律或除颤。在某些示例中,心律失常电路可以被配置为治疗超过置信度参数阈值的候选心脏事件。

[0053] 在某些示例中,系统100包括数据库170。心律失常电路110可以被配置为从数据库170获取初始化数据。心律失常电路110可以被配置为从数据库170获取接收到的用户信息以调整心律失常检测。心律失常电路110可以被配置为在数据库170中记录候选心脏事件数据和接收到的用户信息。在某些示例中,数据库170中的接收到的用户信息用于调整群体中的心律失常检测。

[0054] 在某些示例中,输出电路160可以包括用于与数据库170或服务器通信的电路。用于与数据库170通信的电路可以包括网络适配器,诸如局域网适配器、个域网适配器、广域网适配器或城域网适配器。服务器可以包括数据库170或者可以通过网络连接与数据库170通信。

[0055] 图2示出了用于使用来自患者的生理信息(诸如心脏的电信息或机械信息、或患者的呼吸信息)检测心脏事件的示例方法200以及基于接收到的用户信息调整一个或多个心脏事件的检测。在210处,输入电路可以接收患者的生理信息。输入电路可包括压力传感器、心音传感器、电极集合和外部编程器。在212处,心律失常电路可以检测候选心脏事件。心律失常电路可以使用阈值、区域、边界和参数作为心律失常检测的一部分来检测候选心脏事件。

[0056] 在214处,用户界面可以向用户显示候选心脏事件。用户界面可以是计算机、移动计算装置、外部编程器、监视器或其他显示装置。在216处,用户界面可以接收关于候选心脏事件的用户信息。关于候选心脏事件的用户信息可以包括候选心脏事件应高于还是低于阈值、候选心脏事件是否是可报告事件、或者是否应向用户显示候选心脏事件。用户界面216可以包括可选择的指示符集合,用户可以选择以接收关于候选心脏事件的用户信息。用户可能能够使用触摸屏、计算机鼠标、键盘或其他电子用户输入来指示选择。接收到的用户信息可以是正的用户信息、中性的用户信息或负的用户信息。

[0057] 在218处,心律失常电路可以使用接收到的用户信息来调整心律失常检测。调整心律失常检测可以包括调整心律失常检测中使用的参数、阈值、边界或区域中的至少一个。在一些示例中,在218处调整心律失常检测包括在220和222处示出的操作。在220处,心律失常

电路可以响应于接收到的用户信息来调整计数器的计数。可能存在正的用户信息计数器和负的用户信息计数器。在222处,当计数超过更新阈值时,心律失常电路可以调整阈值或检测参数中的至少一个。

[0058] 图3示出了用于调整心律失常检测的示例流程图300。在310处,心律失常电路可以检测候选心脏事件。在312处,用户界面可以将候选心脏事件呈现给用户。用户界面可以从用户接收关于候选心脏事件的用户信息。关于候选心脏事件的用户信息可以包括候选心脏事件应高于还是低于阈值、候选心脏事件是否是可报告事件、或者是否应向用户显示候选心脏事件。在示例中,接收到的用户信息可以适合三种不同的类别:中性或没有接收到的用户信息;正的接收到的用户信息;以及负的接收到的用户信息。

[0059] 在314处,用户界面可以接收中性的用户信息,诸如当针对检测到的候选心脏事件经过用户响应的预定时间帧时,或者当用户选择可选指示符以继续进行到下一候选心脏事件时。在316处,心律失常电路可以响应于中性的接收到的用户信息而维持当前的心律失常检测。

[0060] 在320处,用户界面可以接收正的用户信息。在322处,心律失常电路可响应于正的接收到的用户信息而增加置信度参数。在324处,心律失常电路可以响应于正的接收到的用户信息而更新计数器。在326处,心律失常电路可以确定更新的计数器是否超过更新阈值。在318处,当更新后的计数器超过更新阈值时,心律失常电路可以更新心律失常检测。在316处,当更新后的计数器未超过更新阈值时,心律失常电路可以维持当前的心律失常检测。

[0061] 在330处,用户界面可以接收负的用户信息。在331处,心律失常电路可以响应于负的接收到的用户信息而减小置信度参数。在332处,心律失常电路可以响应于负的接收到的用户信息而更新针对负的接收到的用户信息的计数器。在334处,心律失常电路可以确定更新后的计数器是否超过更新阈值。在318处,如果更新后的计数器超过更新阈值,则心律失常电路可以更新心律失常检测。在316处,当更新后的计数器未超过更新阈值时,心律失常电路可以维持当前的心律失常检测。

[0062] 图4示出了用于显示候选心脏事件并接收关于候选心脏事件的用户信息的示例图形用户界面400。在示例中,用户界面400包括候选心脏事件的日期和时间420、候选心脏事件的心律失常类型422、候选心脏事件期间的平均心率424、候选心脏事件的持续时间426、候选心脏事件的心电图410和候选心脏事件的用户响应提示430。

[0063] 用户响应提示可以包括负的可选指示符432和正的可选指示符434。在一些示例中,负的可选指示符432可以是拇指朝下。在其他示例中,负的可选指示符可以是X符号、皱眉脸或其他负的指示符。在一些示例中,正的可选指示器434可以是如示出的拇指朝上。在其他示例中,正的可选指示符可以是复选标记、笑脸或其他正的指示符。负的可选指示符432的选择可以传达负的用户信息或反馈。正的可选指示符434的选择可以传达正的用户信息或反馈。

[0064] 图5示出了用于接收用户信息的示例图形用户响应提示500。准确度区部510包括正确的可选指示符512和错误的可选指示符514。正确的可选指示符512可以传达正的用户信息。错误的可选指示符514可以传达负的用户信息。临床值区部520包括“少给我 (Give Me Less)”可选指示符522和“给我更多 (Give Me More)”可选指示符524。“少给我”可选指示符522的选择可以传达负的用户信息。“给我更多”可选指示符524的选择可以传达正的用户信

息。

[0065] 在示例中,图形用户响应提示500可以是图4的图形用户响应提示430。在示例中,用户界面可以显示图形用户响应提示500中示出的所有元素。在示例中,用户界面可以显示图形用户界面的可选指示符。在示例中,用户界面可以仅显示来自准确度区部510的可选指示符。在示例中,用户界面可以仅显示来自临床值520区部的可选指示符。

[0066] 图6示出了示例心脏事件图600,其包括心脏信息数据630、x轴610、y轴620、第一阈值611和第二阈值621、安全区域612和622、目标区域615和625、上边界616和626以及下边界617和627。心脏信息数据630取自患者的生理信息集合。示出的心脏信息数据630由小点表示并且基于两个不同的参数绘制在图上,一个参数对应于x轴610,并且另一个参数对应于y轴620。在示例中,x轴610参数是心率(HR)分散比(scatter ratio),并且y轴620参数是HR双减量比(double-decrement ratio)。在其他示例中,x轴610和y轴可以表示一个或多个其他生理参数的其他表示、或者心律失常检测中感兴趣的一个或多个其他生理参数的组合。

[0067] 阈值611、安全区域612、下安全边界613、上安全边界614、目标区域615、下边界616和上边界617对应于x轴610和x轴610表示的数据类型。阈值611对应于610的心脏数据类型。目标区域615由低于阈值611的下边界616和高于阈值的上边界617限定。心律失常电路可以检测目标区域615内的候选心脏事件。心律失常电路可以响应于接收到的关于候选心脏事件的用户信息来调整阈值611、下边界616、上边界617或其任何组合。由下安全边界613和上安全边界614限定的安全区域612可以表示可以进行调整的区域。阈值611、下边界616和上边界617的调整可以被限制在安全区域612内。

[0068] 阈值621、安全区域622、下安全边界623、上安全边界624、目标区域625、下边界626和上边界627对应于y轴620和y轴620表示的数据类型。阈值621对应于620的心脏数据类型。目标区域625由低于阈值621的下边界626和高于阈值的上边界627限定。心律失常电路可以检测目标区域625内的候选心脏事件。心律失常电路可以响应于接收到的关于候选心脏事件的用户信息来调整阈值621、下边界626、上边界627或其任何组合。由下安全边界623和上安全边界624限定的安全区域622可以表示可以进行调整的区域。阈值621、下边界626和上边界627的调整可以被限制在安全区域622内。

[0069] 图7示出了示例机器700的框图,在其上可以执行本文所讨论的任何一种或多种技术(例如,方法)。该描述的部分可以应用于LCP装置、IMD或外部编程器的各个部分的计算框架。

[0070] 在可替选的实施例中,机器700可以作为独立装置操作或者可以连接(例如,联网)到其他机器。在联网部署中,机器700可以在服务器-客户端网络环境中以服务器机器、客户端机器或两者的能力操作。在示例中,机器700可以充当对等(P2P)(或其他分布式)网络环境中的对等机器。机器700可以是个人计算机(PC)、平板PC、机顶盒(STB)、个人数字助理(PDA)、移动电话、网络设备、网络路由器、交换机或桥接器、或者任何能够执行指定该机器要采取的动作的指令(顺序的或其他)的机器。此外,虽然仅示出了单个机器,但术语“机器”还应被视为包括独立或联合执行指令的集合(或多个集合)以执行本文所讨论的任何一种或多种方法的机器的任何收集,诸如云计算、软件即服务(SaaS)、其他计算机集群配置。

[0071] 如本文描述的,示例可以包括逻辑或多个组件或机构,或者可以由逻辑或多个组件或机构操作。电路集是在包括硬件的有形实体中实施的电路的收集(例如,简单电路、门、

逻辑等)。随着时间推移和底层硬件的变化,电路集构件可以是灵活的。电路集包括可以单独或组合地在操作时执行指定操作的构件。在示例中,电路集的硬件可以不可变地设计以执行特定操作(例如,硬连线)。在示例中,电路集的硬件可以包括可变连接的物理组件(例如,执行单元、晶体管、简单电路等),包括物理上被修改(例如,磁地、电地、不变聚集粒子的可移动放置等)以编码特定操作的指令的计算机可读介质。在连接物理组件时,硬件组件的基本电气特性例如从绝缘体变为导体,反之亦然。该指令使能嵌入式硬件(例如,执行单元或加载机构)经由可变连接在硬件中创建电路集的构件,以在操作时执行特定操作的部分。因此,当装置操作时,计算机可读介质通信地耦接到电路集构件的其他组件。在示例中,任何物理组件可以用在多于一个电路集的多于一个的构件中。例如,在操作中,执行单元可以在一个时间点的第一电路集的第一电路中使用并且由第一电路集中的第二电路重用,或者在不同时间由第二电路中的第三电路重用。

[0072] 机器(例如,计算机系统)700可包括硬件处理器702(例如,中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、硬件处理器内核或其任何组合)、主存储器704和静态存储器706,其中的一些或全部可以经由互连链路(例如,总线)708彼此通信。机器700还可以包括显示单元710(例如,光栅显示器、矢量显示器、全息显示器等)、字母数字输入装置712(例如,键盘)和用户界面(UI)导航装置714(例如,鼠标)。在示例中,显示单元710、输入装置712和UI导航装置714可以是触摸屏显示器。机器700可以另外包括存储装置(例如,驱动单元)716、信号生成装置718(例如,扬声器)、网络接口装置720、以及一个或多个传感器721(诸如全球定位系统(GPS)传感器、指南针、加速度计或其他传感器)。机器700可以包括输出控制器728、诸如串行(例如,通用串行总线(USB))、并行或其他有线或无线(例如,红外(IR)、近场通信(NFC)等)连接以通信或控制一个或多个外围装置(例如,打印机、读卡器等)。

[0073] 存储装置716可以包括机器可读介质722,在其上存储数据结构或指令724(例如,软件)的一个或多个集合,其体现本文描述的任何一个或多个技术或功能或由其利用。指令724还可以在机器700执行期间完全或至少部分地驻留在主存储器704内、静态存储器706内或硬件处理器702内。在示例中,硬件处理器702、主存储器704、静态存储器706或存储装置716的一个或任何组合可以构成机器可读介质。

[0074] 虽然机器可读介质722被示出为单个介质,但术语“机器可读介质”可包括单个介质或多个介质(例如,集中式或分布式数据库、和/或相关联的高速缓存和服务器的),其被配置为存储一个或多个指令724。

[0075] 术语“机器可读介质”可以包括以下任何介质,其能够存储、编码或承载用于由机器700执行并且使机器700执行本公开的任何一种或多种技术的指令,或者能够存储、编码或承载由这样的指令使用或与这样的指令相关联的数据结构。非限制性机器可读介质示例可包括固态存储器、以及光学和磁性介质。在示例中,大容量机器可读介质(massed machine-readable media)包括机器可读介质,其具有多个具有不变(例如,静止)质量的粒子。因此,大容量机器可读介质不是暂时传播信号。聚集机器可读介质的具体示例可以包括:非易失性存储器、诸如半导体存储器装置(例如,电可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM))和闪存装置;磁盘,诸如内部硬盘和可移动磁盘;磁光盘;以及CD-ROM和DVD-ROM磁盘。

[0076] 指令724还可以经由网络接口装置720使用传输介质通过通信网络726利用多种传

输协议(例如,帧中继、互联网协议(IP)、传输控制协议(TCP)、用户数据报协议(UDP)、超文本传输协议(HTTP)等)中的任何一种来发送或接收。示例通信网络可以包括局域网(LAN)、广域网(WAN)、分组数据网络(例如,因特网)、移动电话网络(例如,蜂窝网络)、普通老式电话(POTS)网络、和无线数据网络(例如,电气和电子工程师协会(IEEE) 802.11标准系列被称为**WiFi®**、IEEE 802.16标准系列被称为**WiMax®**)、IEEE 802.15.4标准系列、点对点(P2P)网络及其他。在示例中,网络接口装置720可以包括一个或多个物理插孔(例如,以太网、同轴或电话插孔)或一个或多个天线以连接到通信网络726。在示例中,网络接口装置720可以包括多个天线以使用单输入多输出(SIMO)、多输入多输出(MIMO)或多输入单输出(MISO)技术中的至少一个进行无线通信。术语“传输介质”应被视为包括能够存储、编码或承载由机器700执行的指令的任何无形介质,并且包括数字或模拟通信信号或其他无形介质以促进这样的软件的通信。

[0077] 在以上附图中示出了各种实施例。可以组合来自这些实施例中的一个或多个的一个或多个特征以形成其他实施例。借由示例而非限制,图9中示出的随机调制器的一个或多个特征可以合并到其他随机调制器中,并且图11中示出的用户接口的一个或多个特征可以合并到其他图中示出的系统中。

[0078] 本文描述的方法示例可以至少部分地是机器或计算机实施的。一些示例可以包括编码有指令的计算机可读介质或机器可读介质,所述指令可操作以配置电子装置或系统以执行如以上示例中描述的方法。这种方法的实施可以包括代码,诸如微代码、汇编语言代码或更高级语言代码等。这样的代码可包括用于执行各种方法的计算机可读指令。代码可以形成计算机程序产品的一部分。此外,代码可以在执行期间或在其他时间有形地存储在一个或多个易失性或非易失性计算机可读介质上。

[0079] 以上详细描述旨在是说明性的而非限制性的。因此,本公开的范围应该参考所附权利要求以及这样的权利要求所赋予的等同物的全部范围来确定。

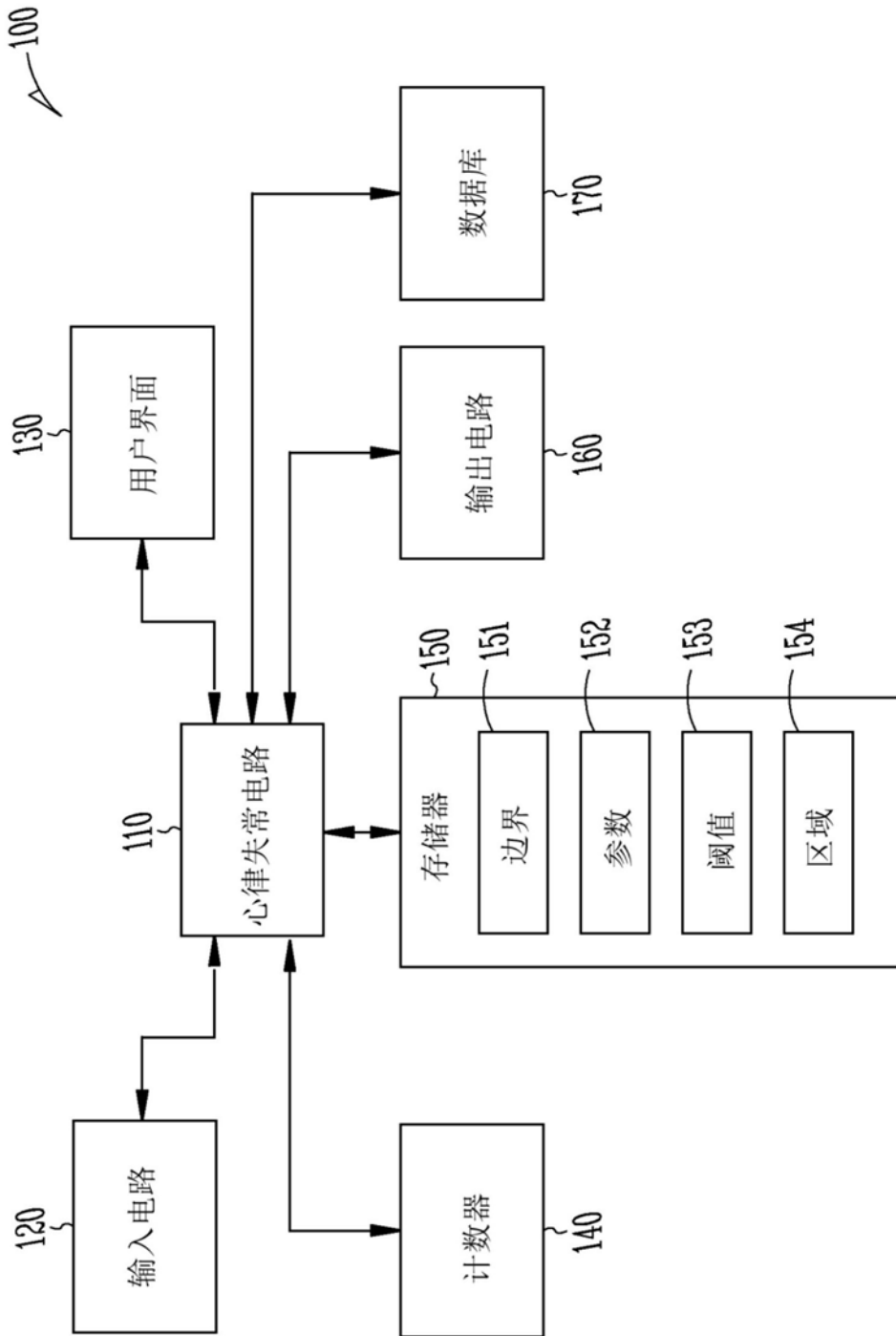


图1

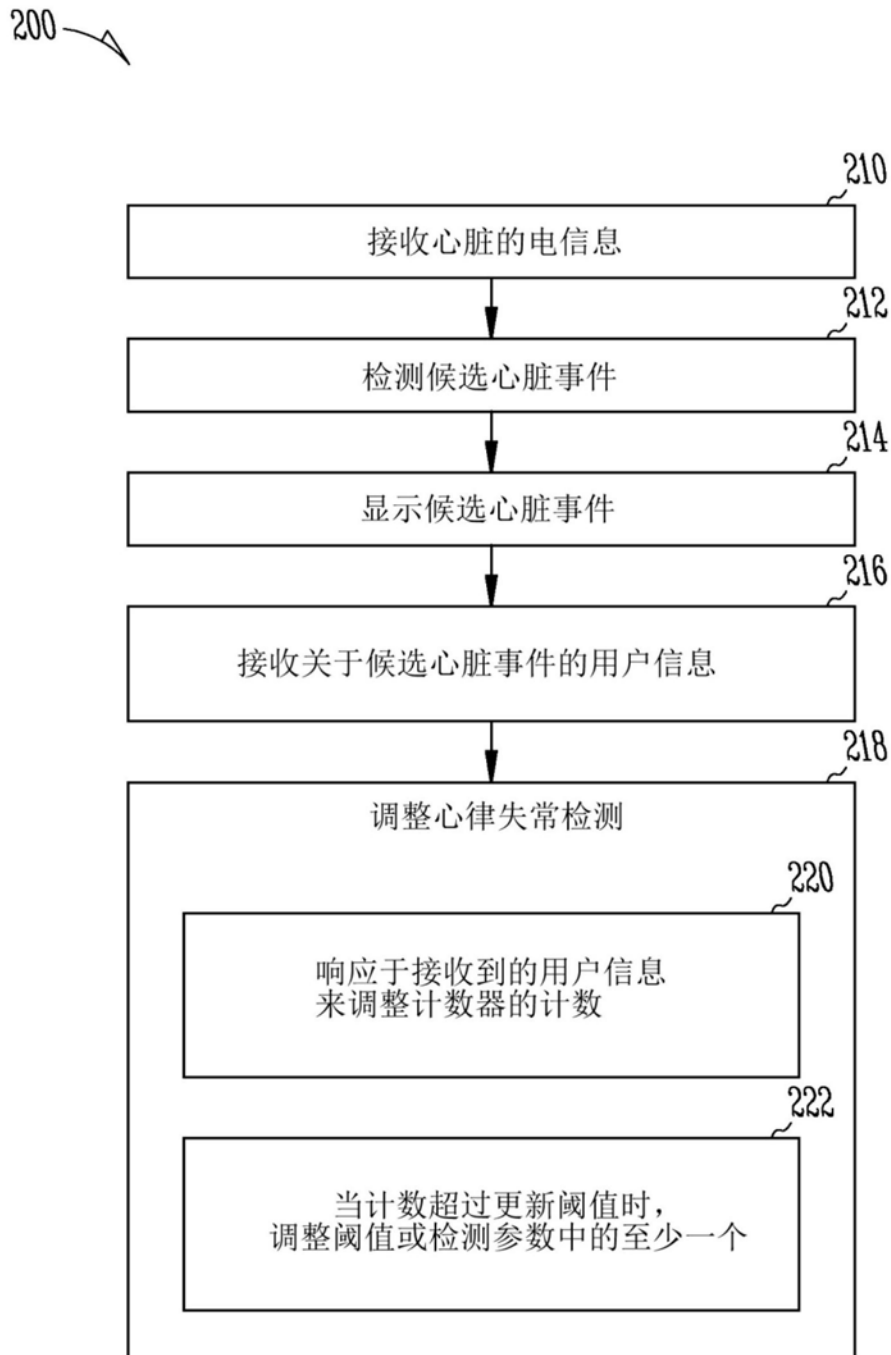


图2

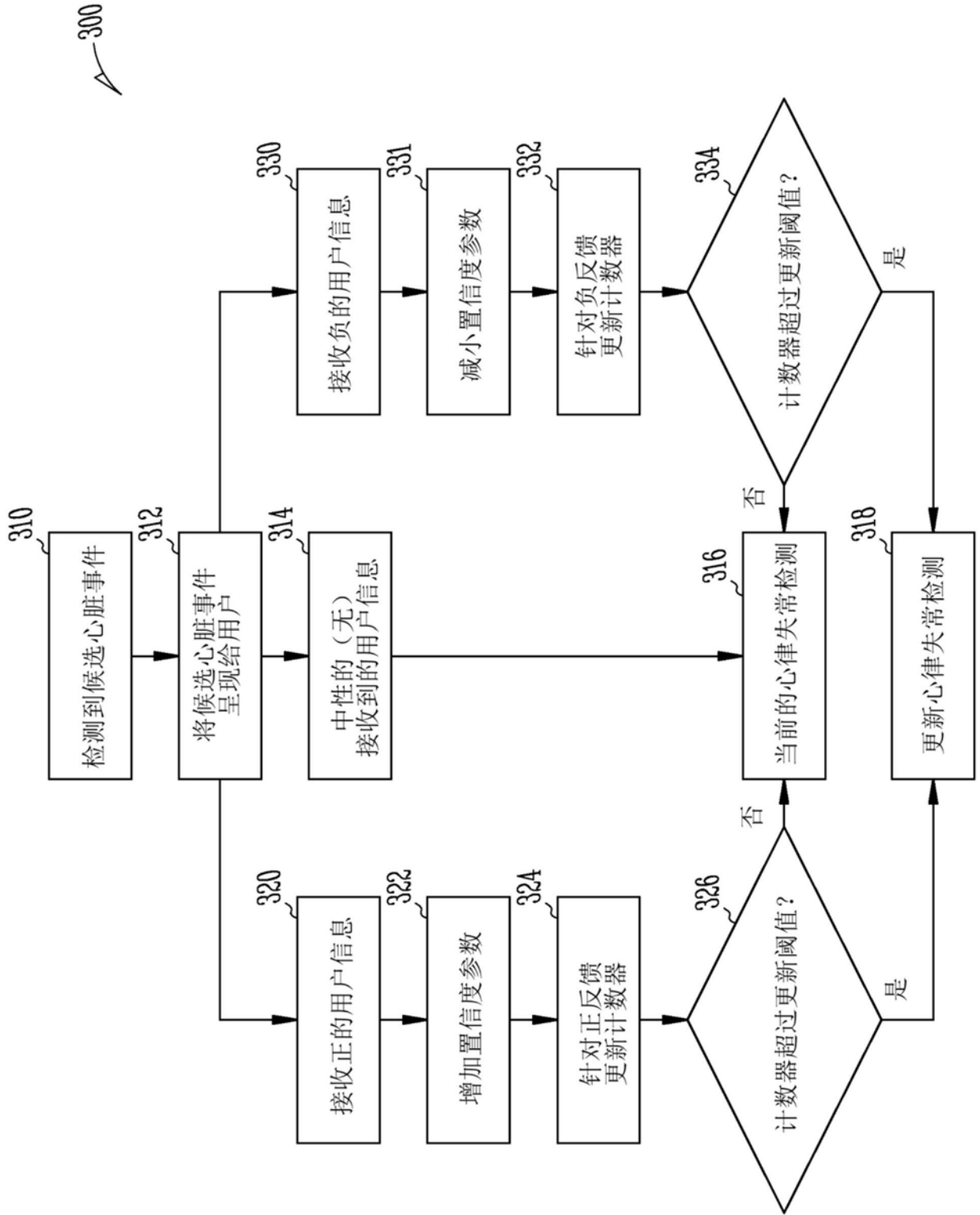


图3

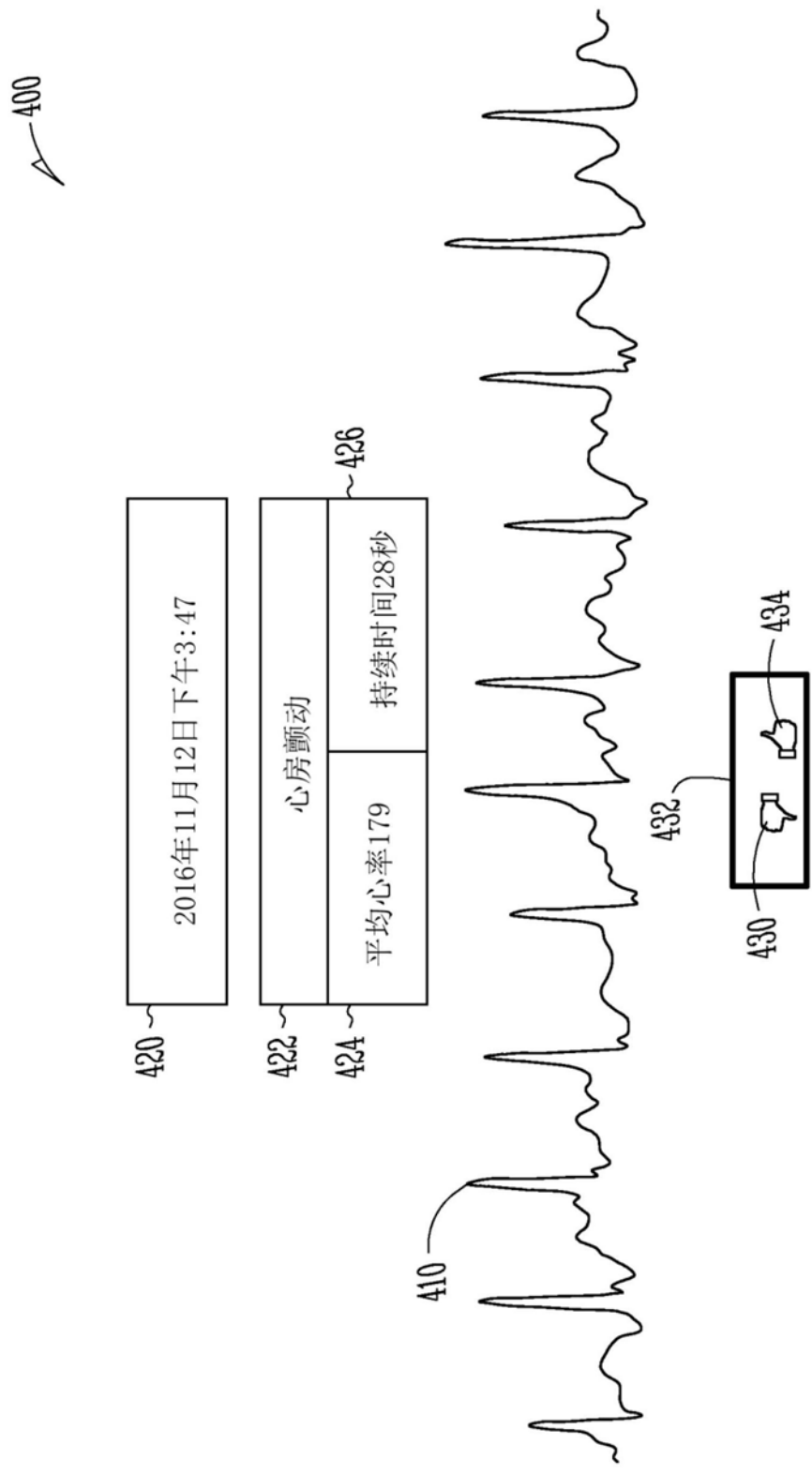


图4

500

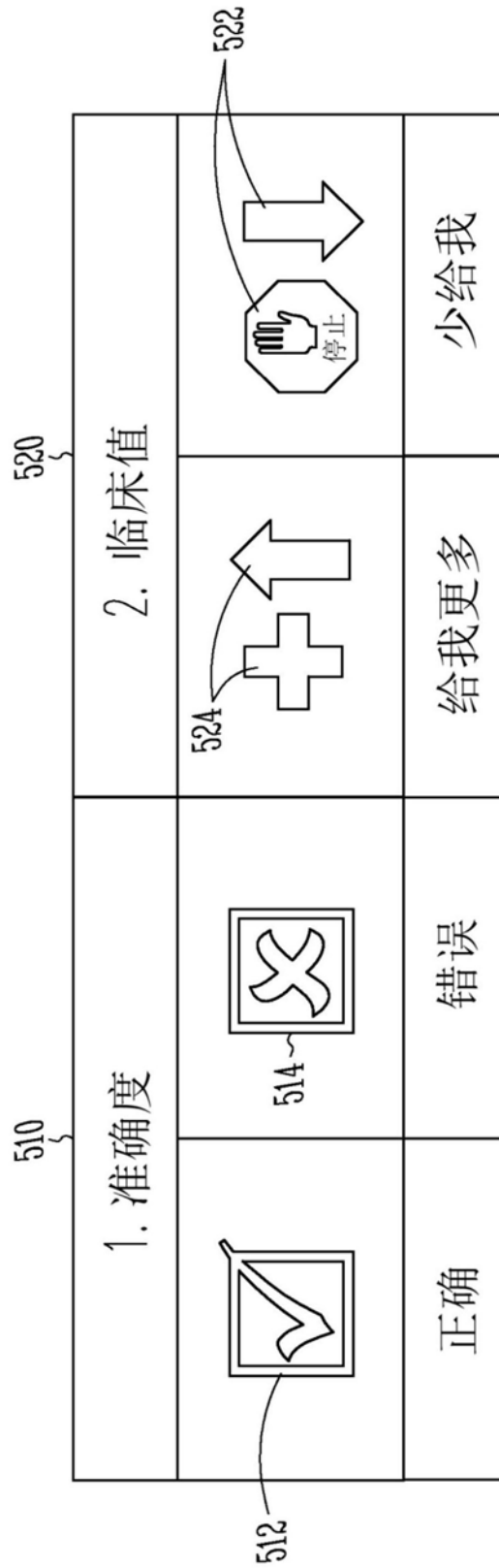


图5

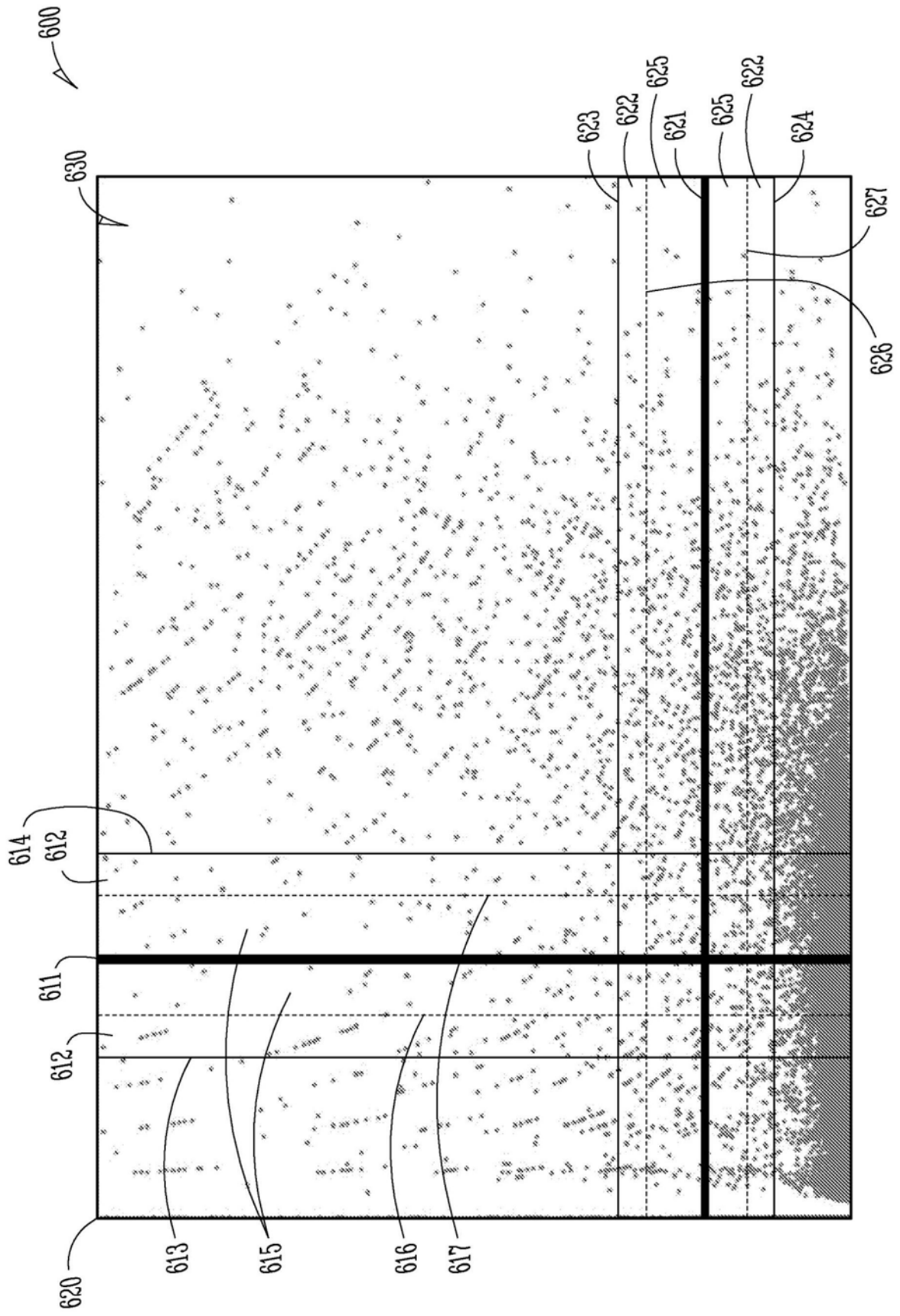


图6

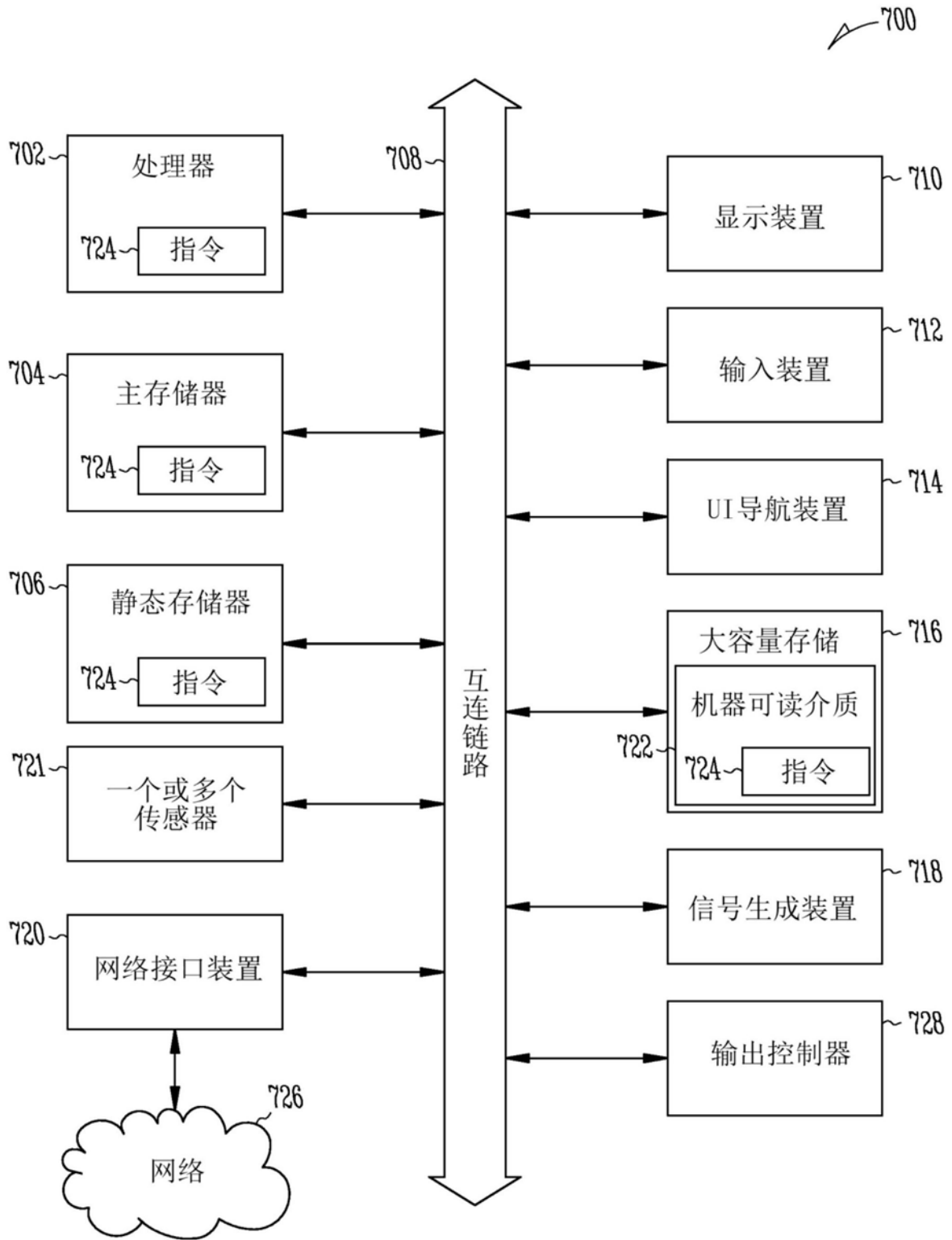


图7

专利名称(译)	用于心律失常检测的学习技术		
公开(公告)号	CN110099604A	公开(公告)日	2019-08-06
申请号	CN201780080178.3	申请日	2017-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	心脏起搏器股份公司		
申请(专利权)人(译)	心脏起搏器股份公司		
当前申请(专利权)人(译)	心脏起搏器股份公司		
[标]发明人	基思L赫尔曼 苏尼帕萨哈 阿尔琼 D 沙玛 戴维L佩尔施巴谢 克日什托夫Z西尔耶科		
发明人	基思·L·赫尔曼 苏尼帕·萨哈 阿尔琼·D·沙玛 戴维·L·佩尔施巴谢 德里克·D·博恩 克日什托夫·Z·西尔耶科		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0452		
CPC分类号	A61B5/0022 A61B5/044 A61B5/0452 A61B5/7282 G16H40/67 A61B5/0428 A61B5/7221		
代理人(译)	胡彬		
优先权	62/437876 2016-12-22 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

除了其他方面，本文献讨论了使用患者的生理信息来调整心律失常检测的系统和方法，包括：检测关于阈值的候选心脏事件；向用户显示检测到的候选心脏事件；接收关于检测到的候选心脏事件的用户信息；并基于接收到的用户信息来调整心律失常检测阈值。

