



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111212601 A

(43)申请公布日 2020.05.29

(21)申请号 201880059671.1

(22)申请日 2018.09.15

(30)优先权数据

62/559,416 2017.09.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.03.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/051257 2018.09.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/055885 EN 2019.03.21

(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 乔纳森·B·舒特 基思·R·迈莱

雷兹万·艾哈迈德

普拉莫德辛格·H·塔库尔

维多利亚·A·艾薇妮雅 安琪

约翰·D·哈特莱斯塔德 米彬

(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

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 7/00(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 7/04(2006.01)

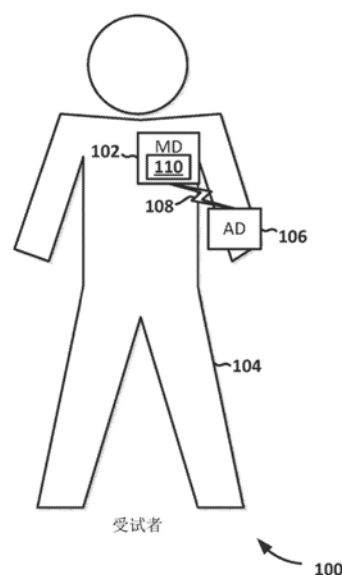
权利要求书2页 说明书14页 附图3页

(54)发明名称

使用移动设备加速度计的直接心音测量

(57)摘要

一种具有处理器的移动设备,包括被配置成生成加速度数据的加速度计,所述加速度数据包括多个加速度测量值。所述移动设备还包括其上实施计算机可执行指令的存储器,所述计算机可执行指令被配置为当由处理器执行时,使处理器:从加速度计获取加速度数据;以及基于加速度数据生成心音数据,所述心音数据包括与一个或多个心音相关联的数据。



1. 一种具有处理器的移动设备,包括:
加速度计,所述加速度计被配置为生成加速度数据,所述加速度数据包括多个加速度测量值;
存储器,在其上实施计算机可执行指令,所述计算机可执行指令被配置为当由处理器执行时,使所述处理器:
从所述加速度计获取所述加速度数据;以及
基于所述加速度数据生成心音数据,所述心音数据包括与一个或多个心音相关联的数据。
2. 根据权利要求1所述的移动设备,还包括显示设备,所述显示设备被配置为呈现所述心音数据的表示。
3. 根据权利要求1或2所述的移动设备,其中,所述计算机指令被配置为通过以下方式使所述处理器生成所述心音数据:
对所述加速度数据执行数据插值处理,以生成标准化加速度数据;
对所述标准化加速度数据执行降噪处理;以及
对所述标准化加速度数据执行模式识别处理,以识别一个或多个心音。
4. 根据权利要求3所述的移动设备,其中对所述标准化加速度数据执行所述降噪处理包括执行以下中的至少一项:
频谱滤波、带通滤波和高通滤波。
5. 根据权利要求3所述的移动设备,其中执行所述模式识别处理包括:
识别心音窗口;以及
在所述心音窗口内识别所述一个或多个心音。
6. 根据权利要求5所述的移动设备,其中,使用模板匹配处理来执行识别所述一个或多个心音。
7. 根据权利要求1-6中任一项所述的移动设备,其中,所述计算机可执行指令被配置为使所述处理器识别触发事件的发生,并且响应于确定所述触发事件的发生而获取所述加速度数据,其中,所述计算机可执行指令被配置为通过使所述处理器执行以下操作,以使所述处理器识别所述触发事件的发生:
确定所述移动设备位于受试者上的目标位置处;
确定所述移动设备相对于所述受试者定位于目标位置;
接收用户输入的指示;和/或
确定参数满足一个或多个触发标准,所述参数至少包括生理参数、环境参数和设备参数。
8. 根据权利要求1-7中任一项所述的移动设备,其中,所述计算机可执行指令还被配置为使所述处理器:
从ECG模块接收心电图(ECG)数据;以及
基于加速度数据和ECG数据生成所述心音数据。
9. 根据权利要求8所述的移动设备,其中,所述计算机可执行指令被配置为使所述处理器通过使用所述ECG数据来帮助识别对应于所述心音数据的一个或多个心音窗口,从而基于所述ECG数据生成所述心音数据。

10. 根据权利要求8或9所述的移动设备,其中所述ECG模块是:

移动设备的组件;或者

附加设备的组件,所述附加设备包括附加移动设备、移动设备附件、可植入医疗设备(IMD)和外部医疗设备(EMD)中的至少一个。

11. 一种使用具有加速度计的移动设备来监视心音的方法,所述方法包括:

从所述加速度计获取所述加速度数据;以及

基于所述加速度数据生成心音数据,所述心音数据包括与一个或多个心音相关联的数据。

12. 根据权利要求11所述的方法,还包括使用显示设备来呈现心音数据的表示。

13. 根据权利要求11或12所述的方法,其中生成所述心音数据包括:

对所述加速度数据执行数据插值处理以生成标准化加速度数据;

对所述标准化加速度数据执行降噪处理;以及

对所述标准化加速度数据执行模式识别处理,以识别一个或多个心音。

14. 一种用于监视心音的系统,包括:

移动设备,包括:

加速度计,所述加速度计被配置为生成加速度数据,所述加速度数据包括多个加速度测量值;

处理器,所述处理器通信地耦合到所述加速度计;以及

存储器,在所述存储器上实施计算机可执行指令,所述计算机可执行指令被配置为当由所述处理器执行时,使所述处理器从所述加速度计获取所述加速度数据并基于所述加速度数据生成所述心音数据,所述心音数据包括与一个或多个心音相关联的数据。

15. 根据权利要求14所述的系统,还包括附加设备,所述附加设备包括配置为提供ECG数据的心电图(ECG)模块,其中,所述处理器被配置为从所述ECG模块接收所述ECG数据,并且其中所述计算机可执行指令被配置为使所述处理器基于所述ECG数据生成心音数据。

使用移动设备加速度计的直接心音测量

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年9月15日提交的临时申请No.62/559,416的优先权,其全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于监视受试者的一个或多个生理参数的设备和方法。更具体地,本发明涉及用于使用移动设备加速度计来监视心音的设备、系统和方法。

背景技术

[0004] 瓣膜的打开和关闭,以及血液流经心脏的各个方面,都会产生被称为心音的振动(有时在本文中缩写为“HS”)。可以测量心音并将其用于指示心脏的机械活动。此外,利用同时记录的ECG和心音进行的测量提供了机电关联的定量指示。

发明内容

[0005] 实施例便于使用诸如智能手机、平板电脑等移动设备来监视心音。由移动设备实例化的心音分析器被配置为从加速度计获取加速度数据,并基于加速度数据生成与一个或多个心音相关联的数据(“心音数据”)。

[0006] 在示例1中,一种具有处理器的移动设备,包括:加速度计,其被配置为生成加速度数据,所述加速度数据包括多个加速度测量值;其上实施计算机可执行指令的存储器,所述指令被配置为当由处理器执行时,使处理器:从加速度计获取加速度数据;以及基于加速度数据生成心音数据,所述心音数据包括与一个或多个心音相关联的数据。

[0007] 在示例2中,根据示例1所述的移动设备还包括被配置为呈现心音数据的表示的显示设备。

[0008] 在示例3中,根据示例1或示例2中任一个所述的移动设备,其中计算机指令被配置为通过以下方式使处理器生成心音数据:对加速度数据执行数据插值处理以生成标准化加速度数据;对标准化加速度数据执行降噪处理;以及对标准化加速度数据执行模式识别处理,以识别一个或多个心音。

[0009] 在示例4中,根据示例3所述的移动设备,其中对标准化加速度数据执行降噪处理包括执行频谱滤波、带通滤波和高通滤波中的至少一个。

[0010] 在示例5中,根据示例3所述的移动设备,其中执行模式识别处理包括:识别心音窗口;以及在心音窗口内识别一个或多个心音。

[0011] 在示例6中,根据示例5所述的移动设备,其中使用模板匹配处理来执行识别一个或多个心音。

[0012] 在示例7中,根据示例1-6中任一个所述的移动设备,其中计算机可执行指令被配置为使得处理器识别触发事件的发生,并响应于确定触发事件的发生而获取加速度数据,其中计算机可执行指令被配置为使处理器执行以下操作来使处理器识别触发事件的发生:

确定移动设备位于受试者上的目标位置处;确定所述移动设备相对于所述受试者定位于目标位置;接收用户输入的指示;和/或确定参数满足一个或多个触发标准,该参数至少包括生理参数、环境参数和设备参数。

[0013] 在示例8中,根据示例1-7中的任一个所述的移动设备,其中,计算机可执行指令还被配置为使处理器:从ECG模块接收心电图(ECG)数据;并基于加速度数据和心电图数据生成心音数据。

[0014] 在示例9中,根据示例8所述的移动设备,其中计算机可执行指令被配置为通过使用ECG数据来帮助识别对应于心音数据的一个或多个心音窗口,使得处理器基于ECG数据生成心音数据。

[0015] 在示例10中,根据示例8或示例9所述的移动设备,其中ECG模块是:移动设备的组件;或者附加设备的组件,所述附加设备包括附加移动设备、移动设备附件、可植入医疗设备(IMD)和外部医疗设备(EMD)中的至少一个。

[0016] 在示例11中,一种使用具有加速度计的移动设备来监视心音的方法,该方法包括:从加速度计获取加速度数据;以及基于加速度数据生成心音数据,该心音数据包括与一个或多个心音相关联的数据。

[0017] 在示例12中,根据示例11所述的方法还包括使用显示设备呈现心音数据的表示。

[0018] 在实例13中,根据示例11或12中的任一个所述的方法,其中,生成所述心音数据包括:对所述加速度数据执行数据插值处理以生成标准化加速度数据;以及对标准化加速度数据执行降噪处理;以及对标准化加速度数据执行模式识别处理以识别一个或多个心音。

[0019] 在示例14中,一种用于监视心音的系统,包括:移动设备,包括:加速度计,被配置为生成加速度数据,所述加速度数据包括多个加速度测量值;通信地耦合到加速度计的处理器;以及其上实施计算机可执行指令的存储器,所述计算机可执行指令被配置为当由处理器执行时,使处理器从加速度计获取加速度数据并基于加速度数据生成心音数据,所述心音数据包括与一个或多个心音相关联的数据。

[0020] 在示例15中,根据示例14所述的系统还包括附加设备,该附加设备包括配置为提供ECG数据的心电图(ECG)模块,其中处理器配置为从ECG模块接收ECG数据,并且其中计算机可执行指令被配置为使处理器基于ECG数据生成心音数据。

[0021] 在示例16中,具有处理器的移动设备包括:加速度计,被配置为生成加速度数据,该加速度数据包括多个加速度测量值;存储器,其上实施计算机可执行指令,所述指令被配置为当由处理器执行时,使处理器:从加速度计获取加速度数据;以及基于加速度数据生成心音数据,该心音数据包括与一个或多个心音相关联的数据。

[0022] 在示例17中,根据示例16所述的移动设备还包括被配置为呈现心音数据的表示的显示设备。

[0023] 在示例18中,根据示例16所述的移动设备,其中计算机指令被配置为通过以下方式使处理器生成心音数据:对加速度数据执行数据插值处理以生成标准化加速度数据;对标准化加速度数据执行降噪处理;以及对标准化加速度数据执行模式识别处理以识别一个或多个心音。

[0024] 在示例19中,根据示例18所述的移动设备,其中对标准化加速度数据执行降噪处理包括执行频谱滤波、带通滤波和高通滤波中的至少一个。

[0025] 在示例20中,根据示例18所述的移动设备,其中执行模式识别处理包括:识别心音窗口;以及在心音窗口内识别一个或多个心音。

[0026] 在示例21中,根据示例20所述的移动设备,其中使用模板匹配处理来执行识别一个或多个心音。

[0027] 在示例22中,根据示例16所述的移动设备,其中,所述计算机可执行指令被配置为使所述处理器识别触发事件的发生,并且响应于识别触发事件的发生,使得处理器获取加速度数据,其中计算机可执行指令被配置为通过使处理器执行以下操作来使处理器识别触发事件的发生:确定移动设备位于受试者上的目标位置处;确定所述移动设备相对于所述受试者定位于目标位置;接收用户输入的指示;和/或确定参数满足一个或多个触发标准,该参数至少包括生理参数、环境参数和设备参数。

[0028] 在示例23中,根据示例16所述的移动设备,其中,所述计算机可执行指令还被配置为使所述处理器:从ECG模块接收心电图(ECG)数据;并基于加速度数据和ECG数据生成心音数据。

[0029] 在示例24中,根据示例23所述的移动设备,其中计算机可执行指令被配置为通过使用ECG数据来帮助识别对应于心音数据的一个或多个心音窗口,使得处理器基于ECG数据生成心音数据。

[0030] 在示例25中,根据示例23所述的移动设备,其中ECG模块是:移动设备的组件;或者附加设备的组件,该附加设备包括附加移动设备、移动设备附件、可植入医疗设备(IMD)和外部医疗设备(EMD)中的至少一个。

[0031] 在示例26中,一种使用具有加速度计的移动设备来监视心音的方法,该方法包括:从加速度计获取加速度数据;以及基于加速度数据生成心音数据,该心音数据包括与一个或多个心音相关联的数据。

[0032] 在示例27中,根据示例26所述的方法还包括使用显示设备呈现心音数据的表示。

[0033] 在示例28中,根据示例26所述的方法,其中生成所述心音数据包括:对加速度数据执行数据插值处理以生成标准化加速度数据;对标准化加速度数据执行降噪处理;以及对标准化加速度数据执行模式识别处理以识别一个或多个心音。

[0034] 在示例29中,根据示例26所述的方法,还包括识别触发事件的发生,其中响应于识别触发事件的发生而执行获取加速度数据的步骤。

[0035] 在示例30中,根据示例26所述的方法,其中识别触发事件的发生包括:确定移动设备位于受试者上的目标位置处;确定所述移动设备相对于所述受试者定位于目标位置;接收用户输入的指示;和/或确定参数满足一个或多个触发标准,该参数包括生理参数、环境参数和设备参数中的至少一个。

[0036] 在示例31中,根据示例26所述的方法还包括:接收心电图(ECG)数据;以及基于ECG数据生成心音数据。

[0037] 在示例32中,一种用于监视心音的系统,包括:移动设备,包括:被配置为生成加速度数据的加速度计,所述加速度数据包括多个加速度测量值;通信地耦合到加速度计的处理器;以及其上实施计算机可执行指令的存储器,所述计算机可执行指令被配置为当由处理器执行时,使处理器从加速度计获取加速度数据,并基于加速度数据生成心音数据,所述心音数据包括与一个或多个心音相关联的数据。

[0038] 在示例33中,根据示例32所述的系统,还包括配置为提供ECG数据的心电图(ECG)模块,其中,所述处理器配置为从所述ECG模块接收所述ECG数据,并且其中,所述计算机可执行指令为配置为使处理器基于ECG数据生成心音数据。

[0039] 在示例34中,根据示例33所述的系统,其中,所述ECG模块是:移动设备的组件;或者附加设备的组件,该附加设备包括附加移动设备、移动设备附件、可植入医疗设备(IMD)和外部医疗设备(EMD)中的至少一个。

[0040] 在示例35中,根据示例34所述的系统,其中,所述计算机可执行指令还被配置为使处理器基于所述ECG数据识别触发事件的发生,其中所述处理器被配置为响应于识别触发事件的发生而获取加速度数据。

[0041] 尽管公开了多个实施例,但是对于本领域技术人员来说,从以下详细描述中,当前公开的主题的其他实施例将变得显而易见,该详细描述示出并描述了所公开主题的说明性实施例。因此,附图和详细描述在本质上被认为是说明性的,而不是限制性的。

附图说明

[0042] 图1是根据本文公开的主题的实施例的说明性生理监视系统的示意图。

[0043] 图2是描绘根据本文公开的主题的实施例的说明性计算设备的框图。

[0044] 图3是描绘根据本文公开的主题的实施例的说明性操作环境的框图。

[0045] 图4是描绘根据本文公开的主题的实施例的生理监视的说明性方法的流程图。

[0046] 虽然所公开的主题可以有各种修改和替代形式,但是在附图中已经通过示例的方式示出了特定的实施例,并且将在下面详细描述。然而,其目的不是将本公开限制于所描述的特定实施例。相反,本公开旨在覆盖落入由所附权利要求限定的本公开范围内的所有修改、等同物和替代物。

[0047] 因为在此使用的术语涉及测量值(例如,尺寸、特征、属性、组件等),及其范围的有形事物(例如,产品、库存等)和/或无形事物(例如,数据、货币的电子表示、账户、信息、事物的部分(例如,百分比、一部分)、计算、数据模型、动态系统模型、算法、参数等),所以“大约”和“近似”可以互换使用,以指代包括规定的测量值的测量值,并且还包括任何相当接近规定的测量值但可能相差相当小的量的测量值的测量值,诸如相关领域的普通技术人员可以理解 and 容易确定的,这是由于以下造成的:测量误差;测量和/或制造设备校准方面的差异;在读取和/或设置测量值时的人为错误;考虑到其他测量值(例如,与其他事物相关联的测量值),进行调整以优化性能和/或结构参数;特定的实施方案;人、计算设备和/或机器对事物、设置和/或测量的不精确调整和/或操纵;系统公差;控制回路;机器学习;可预见的变化(例如,统计上不显著的变化、混乱的变化、系统和/或模型不稳定性等);个人偏好等。

[0048] 尽管术语“块”在这里可以用来暗示说明性地使用的不同要素,但是该术语不应该被解释为暗示这里公开的各种块的任何要求或其中或之间的特定顺序。类似地,尽管说明性方法可以由一个或多个附图(例如,流程图、通信流程等)来表示,但是附图不应该被解释为暗示在此公开的各种步骤的任何要求或其中或之间的特定顺序。然而,某些实施例可能需要某些步骤和/或某些步骤之间的某些顺序,如这里可以明确描述的和/或从步骤本身的性质可以理解的(例如,某些步骤的执行可能取决于前一步骤的结果)。此外,项目的“集合”、“子集”或“组”(例如,输入、算法、数据值等)可以包括一个或多个项目,并且类似地,项

目的子集或子组可以包括一个或多个项目。“多个”是指不止一个。

[0049] 如在此所使用的,术语“基于”并不意味着是限制性的,而是表示至少通过使用“基于...”之后的术语作为输入来执行确定、识别、预测、计算等。例如,基于一条特定信息预测结果可以附加地或替代地基于另一条信息进行相同的确定。

具体实施方式

[0050] 如在此使用的术语“心音”包括由心脏活动引起的可听和不可听的、可以用加速度计来感测的机械振动。因此,当使用诸如加速度计的机械传感器来感测心音时,被感测的“声学信号”中包括的能量范围延伸到与这种机械振动相关联的能量。除非另有说明,否则S1指的是第一心音,S2指的是第二心音,S3指的是第三心音,以及S4指的是第四心音,根据上下文,每个心音都是心音类型,或者是相应类型心音的一个或多个出现。“心跳”包括心动周期。“S3搏动”包括在其期间检测到S3的心动周期。“S3指数”,也称为“S3比率”,包括在同一时间段内检测到的S3搏动数与心脏跳动总数的比率。

[0051] S1除了别的之外已知为指示二尖瓣关闭、三尖瓣关闭和主动脉瓣打开。S2除了别的之外已知为指示主动脉瓣关闭和肺动脉瓣关闭。S3已知为是一种心室舒张充盈音,通常指示包括心力衰竭在内的某些病理状况。S4已知为是由心房收缩引起的心室舒张充盈音,并且通常是病理状态的指示。与任何数量的不同心音相关联的数据可用于诊断、预测、表征、控制治疗和/或另外分析状况、疾病、存在状态等的任何数量的不同方面。

[0052] 图1示出了根据本公开实施例的说明性监视系统100。如图1所示,监视系统100包括:被配置为邻近受试者104的身体定位的移动设备(MD) 102,以及经由通信链路108通信耦合到MD 102的附加设备(AD) 106。MD 102可以是具有计算能力的任何类型的移动设备,例如智能手机、平板电脑、笔记本或其他便携式计算设备。在所示的实施例中,监视系统100可操作地耦合到受试者104,并且MD 102和AD 106被配置成通过通信链路108彼此通信。受试者104可以是人、狗、猪和/或具有可记录的生理参数的任何其他动物。例如,在实施例中,受试者104可以是人类患者。

[0053] 在实施例中,通信链路108可以是或包括有线链路(例如,经由物理连接实现的链路)和/或无线通信链路,例如短程无线链路,诸如蓝牙、IEEE 802.11、近场通信(NFC)、WiFi、专有无线协议等。术语“通信链路”可以指在至少两个设备之间在至少一个方向上传送某种类型的信息的能力,并且不应该被理解为限于直接的、持久的或以其他方式受限的通信信道。也就是说,根据实施例,通信链路108可以是持久通信链路、间歇通信链路、自组织通信链路等。通信链路108可以指在MD102和AD106之间的直接通信,和/或在MD102和AD106之间经由至少一个其他设备(例如,中继器、路由器、集线器等)传播的间接通信。通信链路108可以促进MD 102和AD 106之间的单向和/或双向通信。可以在MD 102和AD 106之间传输数据和/或控制信号,以协调MD 102和/或AD 106的功能。在实施例中,可以周期性地或根据命令从MD 102和AD 106中的一个或多个下载主题数据。例如,临床医生和/或受试者可以与MD 102和/或AD 106通信,以获取受试者数据或启动、终止和/或修改记录和/或治疗。

[0054] 在实施例中,MD 102和/或AD 106可以提供关于受试者的以下功能中的一个或多个:感测、数据分析和治疗。例如,在实施例中,MD 102和/或AD 106可用于使用电、机械和/或化学装置来测量与受试者104相关联的任何数量的各种生理、设备、主观和/或环境参数。

MD 102和/或AD 106可以被配置成自动收集数据,根据请求收集数据(例如,由受试者、临床医生、另一设备等提供的输入),和/或其任何数量的各种组合和/或修改。MD 102和/或AD 106可以被配置为存储与生理、设备、环境和/或主观参数相关联的数据,和/或将数据传输到系统100中的任何数量的其他设备。在实施例中,MD 102和/或AD 106可以被配置成分析数据和/或对分析的数据采取行动。例如,MD 102和/或AD 106可以被配置为基于数据分析来修改治疗、执行附加的监视和/或提供警报指示。

[0055] 此外,MD 102和/或AD 106可以被配置成检测可以与各种诊断、治疗和/或监视实施方式结合使用的各种生理信号。例如,MD 102和/或AD 106可以包括用于检测呼吸系统信号、心脏系统信号、心音的传感器或电路,和/或与患者活动有关的信号。传感器和相关联的电路可以结合MD 102和/或AD 106,用于检测一个或多个身体运动或身体姿势和/或位置相关的信号。例如,可以使用加速度计和/或GPS设备来检测患者活动、患者位置、身体方位和/或躯干位置。还可以使用MD 102和/或AD 106来监视导出的参数。

[0056] 根据实施例,例如,MD 102可以包括加速度计110,其被配置为生成加速度信号和/或加速度数据,所述加速度信号和/或加速度数据可以包括加速度信号、从加速度信号导出的信息等。在实施例中,加速度数据包括与MD 102的运动相关联的加速度测量值。在实施例中,加速度计可以是或包括移动设备领域中已知的任何加速度计,并且被配置为生成与其运动相关联的测量值。在此使用的“加速度计”可以是或包括任何类型的加速度计、陀螺仪、惯性测量单元(IMU),和/或任何其他类型的传感器或被配置成测量加速度、角速度等的变化的传感器的组合。

[0057] 例如,大多数智能手机当前包括加速度计,所述加速度计被配置成生成与智能手机(在实施例中,其可以是MD 102)的三维运动相关联的加速度数据。发明人已经发现,当智能手机被放置在目标区域中与受试者的身体接触时,常规的智能机加速度计可以用于检测心音。根据实施例,目标区域是其中可以使用加速度计获取心音信号的区域。也就是说,例如,当受试者仰卧时,目标区域可以包括受试者的躯干或其一部分(例如,胸部);然而,当受试者俯卧时,目标区域可以包括受试者的背部。目标位置可以包括目标区域内的任何位置和/或目标位置内的指定位置。根据各种实施例,可以通过分析从加速度计获取的加速度数据来识别受试者的目标区域,以针对给定位置确定是否能够使用加速度计来检测心音。

[0058] 根据实施例,MD 102可以被配置为使用加速度计110来检测与受试者的心脏操作相关联的心音、与受试者的呼吸相关联的呼吸参数等。也就是说,MD 102可以被配置成使用加速度计110来生成心音数据、呼吸数据和/或其他生理数据。心音数据包括与心音相关联的信息,诸如例如心音的识别、从加速度信号中提取的心音信号、心音的分类、与心音相关联的统计或其他导出信息、基于心音确定的生理参数等。类似地,呼吸数据包括与呼吸相关联的信息,例如呼吸事件和/或阶段的识别、从加速度(或心音)信号中提取的呼吸信号、呼吸事件的分类、与呼吸相关联的统计信息或其他导出信息、基于呼吸信息确定的生理参数等。

[0059] 在实施例中,MD 102和/或AD 106可以被配置为提供治疗。例如,MD 102可以被配置为与植入的刺激装置、输注装置等通信,以便于治疗的递送。AD 106可以是配置为递送治疗的医疗设备,包括或包含在可以被配置为递送治疗的医疗设备(外部和/或植入的)中。可以自动地和/或根据请求(例如,受试者104、临床医生、另一设备或过程等的输入)提供治

疗。MD 102和/或AD 106可以是可编程的,因为它们的感测、治疗(例如,持续时间和间隔)和/或通信的各种特征可以通过设备102和106和/或系统100的其他组件之间的通信来改变。

[0060] 根据实施例,AD 106可以包括任何类型的医疗设备、可植入或外部医疗系统的任何数量的不同组件、移动设备、移动设备附件等。在实施例中,AD 106可以包括移动设备附件,例如,具有心电图(ECG)模块的设备。ECG模块可以包括被配置成生成ECG数据(例如,ECG测量值、估计的ECG测量值、关于ECG测量值的信息、从ECG测量值导出的信息等)的任何硬件、软件和/或固件。AD 106可包括例如ECG传感器组件,例如可从美国加利福尼亚州山景城的AliveCor获取的Kardia移动设备,其与可被认为是ECG模块的一部分的应用结合工作。在实施例中,AD 106可以包括例如智能手表,例如从美国加利福尼亚州旧金山的Fitbit公司获取的Fitbit。以这种方式,ECG模块可以包括AD 106以及MD 102的组件。

[0061] 在实施例中,AD 106可以包括医疗设备。也就是说,例如,AD 106可以包括控制设备、监视设备、起搏器、植入式心律转复除颤器(ICD)、心脏再同步治疗(CRT)设备等,并且可以是本领域已知的或以后开发的植入式医疗设备,用于提供关于受试者104和/或MD 102的治疗和/或诊断数据。在各种实施例中,AD 106可以包括除颤和起搏/CRT功能(例如CRT-D设备)两者。在实施例中,可将AD 106皮下植入到患者胸部或腹部的植入位置或放在口袋内,并可被配置成监视(例如,感测和/或记录)与患者心脏相关联的生理参数。在实施例中,AD 106可以是植入式心脏监视器(ICM)(例如,植入式诊断监视器(IDM),植入式循环记录器(ILR)等),其被配置成记录生理参数,诸如例如一个或多个心电信号、心音、心率、血压测量值、氧饱和度等。

[0062] 在各种实施例中,AD 106可以是被配置为与受试者104一起便携的设备,例如,通过被集成到背心、腰带、背带、贴纸中;放入口袋、钱包或背包中;携带在受试者手中;和/或类似物,或者以其他方式可操作地(和/或物理地)耦合到受试者104。AD 106可被配置为监视(例如,感测和/或记录)与受试者104相关联的生理参数和/或向受试者104提供治疗。例如,AD 106可以是或包括可穿戴的心脏除颤器(WCD),例如包括一个或多个除颤电极的背心。在实施例中,AD 106可以包括任何数量的不同治疗组件,例如除颤组件、药物递送组件、神经刺激组件、神经调节组件、温度调节组件等。在实施例中,AD 106可以包括有限的功能,例如除颤电击递送和通信能力,其中心律失常检测、分类和/或治疗命令/控制由单独的設備执行。

[0063] 在实施例中,AD 106可以包括感测组件,例如,被配置为获取心电图(ECG)的一个或多个表面电极、被配置为检测与患者104相关联的运动的一个或多个加速度计、被配置为获取呼吸信息的一个或多个呼吸传感器、被配置为获取关于患者104周围的外部环境(例如,温度、空气质量、湿度、一氧化碳水平、氧气水平、气压、光强、声音等)的信息的一个或多个环境传感器等。在实施例中,AD 106可以被配置为测量与人体相关的参数,例如温度(例如温度计)、血压(例如血压计)、血液特征(例如葡萄糖水平)、体重、体力、精神敏锐度、饮食、心脏特征、相对地理位置(例如,全球定位系统(GPS)等)。

[0064] 图1所示的示例性心脏监视系统100并不旨在对本公开的实施例的使用范围或功能提出任何限制。说明性心脏监视系统100不应被解释为对其中所示的任何单个组件或组件组合具有任何依赖性要求。此外,在实施例中,图1中描绘的各种组件可以与其中描绘

的其他组件(和/或未示出的组件)中的各种组件集成,所有这些都认为在本文公开的主题的范围内。

[0065] 图1中描绘的各种组件可以一起操作以形成监视系统100,监视系统100可以是例如计算机化的患者管理和监视系统。在实施例中,系统100可以被设计成帮助监视受试者的状况、管理受试者的治疗等。说明性的患者管理和监视系统是波士顿科学公司(Boston Scientific Corporation),Natick Mass的LATITUDE®患者管理系统。授予Mazar等人的美国专利号为6,978,182的ADVANCED PATIENT MANAGEMENT SYSTEM INCLUDING INTERROGATOR/TRANSCIEVER UNIT描述了患者管理和监视系统的说明性方面,其全部内容通过引用合并于此。

[0066] 可以使用一个或多个计算设备来实现系统100的任何数量的组件。也就是说,例如,可以在一个或多个计算设备上实现MD 102和/或AD 106。图2是描绘根据本公开的实施例的说明性计算设备200的框图。计算设备200可以包括适于实现所公开主题的实施例的各方面的任何类型的计算设备。计算设备的示例包括专用计算设备或通用计算设备,例如“工作站”、“服务器”、“笔记本电脑”、“台式电脑”、“平板电脑”、“手持设备”、“智能手机”、“通用图形处理单元(GPU)”等,所有这些都考虑在图1和2的范围内,参考系统100和/或计算设备200的各种组件。

[0067] 在实施例中,计算设备200包括直接和/或间接耦合以下设备的总线210:处理器220、存储器230、输入/输出(I/O)端口240、I/O组件250、加速度计260、加速度计260(例如,图1中所示的加速度计110)和电源270。计算设备200中还可以包括任何数量的附加组件、不同组件和/或组件的组合。I/O组件250可以包括被配置为向用户呈现信息的呈现组件,诸如例如显示设备、扬声器、打印设备等,和/或输入组件,诸如例如麦克风、操纵杆、卫星天线、扫描仪、打印机、无线设备、键盘、笔、语音输入设备、触摸输入设备、触摸屏设备、交互式显示设备、鼠标等。

[0068] 总线210代表可以是一条或多条总线(例如,地址总线、数据总线或其组合)。类似地,在实施例中,计算设备200可以包括多个处理器220、多个存储器组件230、多个I/O端口240、多个I/O组件250、多个加速度计260和/或多个电源270。另外,任何数量的这些组件或其组合可以分布和/或复制在多个计算设备上。

[0069] 在实施例中,存储器230包括易失性和/或非易失性存储器形式的计算机可读介质,并且可以是可移动的、不可移动的或其组合。介质的包括随机存取存储器(RAM);只读存储器(ROM);电子可擦可编程只读存储器(EEPROM);闪存;光学或全息介质;盒式磁带、磁带、磁盘存储器或其他磁存储设备;数据传输;和/或可用于存储信息并可由计算设备访问的任何其他介质,例如量子状态存储器等。在实施例中,存储器230存储计算机可执行指令280,用于使处理器220实现这里讨论的系统组件的实施例的方面和/或执行这里讨论的方法和过程的实施例的方面。

[0070] 计算机可执行指令280可以包括例如计算机代码、机器可用指令等,例如能够由与计算设备200相关联的一个或多个处理器220执行的程序组件。程序组件可以使用任何数量的不同编程环境来编程,包括各种语言、开发工具包、框架等。这里所设想的一些或全部功能也可以或者替代地以硬件和/或固件来实现。

[0071] 图2中所示的说明性计算设备200不旨在对本公开的实施例的使用范围或功能提

出任何限制。说明性计算设备200也不应被解释为对其中示出的任何单个组件或组件组合具有任何依赖性要求。另外,在实施例中,图2中描绘的各种组件可以与其中描绘的其他组件(和/或未示出的组件)中的各种组件集成,所有这些都认为在本公开的范围之内。

[0072] 图3是描绘根据本文公开的主题的实施例的说明性操作环境300的框图。根据实施例,操作环境300可以是图1中所描绘的系统100,可以类似于图1中所描绘的系统100,可以包括图1中所描绘的系统100,可以包括在图1中所描绘的系统100中,或可以对应于图1中所描绘的系统100。如图3所示,说明性操作环境300包括移动设备302,其被配置为经由通信链路306与附加设备304通信。在实施例中,操作环境300可以包括移动设备302,而不包括附加设备304。根据实施例,移动设备200可以是图1中所示的移动设备102,可以类似于图1中所示的移动设备102,可以包括图1中所示的移动设备102,可以包括在图1中所示的移动设备102中;并且,类似地,附加设备304可以是图1中所示的附加设备(AD) 106,可以类似于图1中所示的附加设备(AD) 106,可以包括图1中所示的附加设备(AD) 106,可以包括在图1中所示的附加设备(AD) 106中。

[0073] 根据实施例,移动设备302可以包括任何类型的便携式计算设备,例如膝上型电脑、智能手机、平板电脑、笔记本等。如图所示,移动设备302包括加速度计308(例如,图1所示的加速度计110和/或图2所示的加速度计260)、输入/输出(I/O)组件310(例如,图2中描绘的I/O组件250)、处理器312(例如,图2描绘的处理器220)、通信组件314和存储器316(例如,图3中描绘的存储器230)。处理器312可以执行指令并执行由存储在存储器316中的计算机可执行指令(例如,图2中描绘的指令280)指定的期望任务。处理器312还可以被配置为在存储器316中存储信息和/或访问来自存储器316的信息。例如,在实施例中,处理器312可以被配置成存储和/或访问加速度(XC)数据318、心音(HS)数据320、HS模板322等。

[0074] 存储器316可以包括易失性和/或非易失性存储器,并且可以存储当由处理器312执行时使得方法和进程由移动设备302执行的指令。例如,在实施例中,处理器312可以处理存储在存储器316中的指令和/或数据,以便检测和/或分析心音。在实施例中,处理器312可以从加速度计308接收加速度数据318,并且可以实例化(例如,从存储器316)心音(HS)分析器324,以基于加速度数据318生成心音数据320。加速度数据可以包括例如加速度信号(例如,多个加速度测量值);并且心音数据可以包括与心音相关联的信息,例如心音的识别、心音的分类、与心音相关联的统计、从心音数据导出的生理参数等。在实施例中,处理器312可以被配置为使I/O组件310呈现心音数据320和/或其他信息(例如,生理参数,环境参数,设备参数等)的表示,使得通信组件314将心音数据和/或其他信息(例如,生理参数、环境参数、设备参数等)传送到另一设备(例如,附加设备304和/或未在图3中示出的设备)等。

[0075] 根据实施例,心音数据320可以由HS分析器324生成。在实施例中,HS分析器324可以被配置为通过执行任何数量的不同处理(例如,滤波、插值等)来生成心音数据320。在实施例中,HS分析器324可以被配置为在进一步处理加速度数据之前对其进行标准化。许多传统的加速度计被配置成响应于对加速度数据的需求而进行测量,并且通常,这些测量是使用基于移动设备的移动、数据的原因等动态确定的采样率来进行的。因此,通常不会使用固定的采样率来生成加速度数据。因此,HS分析器324可以被配置为标准化加速度数据——也就是说,对加速度数据执行将其改变成标准化加速度数据的处理,该标准化加速度数据是已经被修改以估计加速度数据将是什么加速度数据的加速度数据,如果它是使用固定采样

率生成的。在实施例中,HS分析器324可以被配置为对加速度数据执行数据插值处理,以生成标准化加速度数据。插值可以被配置成基于模板、加速度数据的内部特征、已知信息等来生成标准化的加速度数据。

[0076] 根据实施例,HS分析器324可以被配置为通过对标准化加速度数据执行降噪处理,基于加速度数据生成心音数据。在实施例中,对标准化加速度数据执行降噪处理可以包括执行以下至少一项:频谱滤波(例如,通过衰减指定的频率、频带等)、带通滤波(例如,通过衰减高于和/或低于指定阈值的频带)、高通滤波(例如,通过衰减低于指定阈值的频率以去除DC偏移)等。如本文所述,衰减信号分量可以包括去除、抑制、变换或以其他方式衰减信号分量,如相关领域技术人员所理解的。以这种方式,可以通过拒绝不太可能包括心音信息的信号值来执行降噪。

[0077] 在实施例中,例如,与受试者的心音相对应的频带和/或阈值可以使用来自移动设备302、附加设备304、植入设备等信息来确定,并用于过滤加速度信号(和/或标准化加速度信号)以衰减与心音无关的加速度数据。例如,已经发现频率高于大约200赫兹的加速度信号的分量通常与心音无关。因此,在实施例中,HS分析器324可以被配置为衰减加速度计信号中与心音不相关联的分量,诸如例如通过衰减频率高于大约200赫兹的加速度计数据。在一些实施例中,这可能是对标准化加速度信号执行的唯一滤波过程,而在其他实施例中,除了该频率滤波之外或者代替该频率滤波,可以执行其他滤波过程。例如,在实施例中,加速度计信号可以是带通滤波的,其带通在大约0赫兹和大约200赫兹之间(例如,大约0-大约100赫兹,大约20-大约70赫兹等)来隔离与心音无关的信号部分。

[0078] 在实施例中,HS分析器324可以被配置成对标准化加速度数据进行模式识别处理。模式识别处理可以通过例如识别心音窗口来执行;以及通过在心音窗口内识别一个或多个心音来执行。心音窗口是指被确定为可能包括心音信号的标准化加速度信号的时间部分,可以使用任何数量的不同技术来识别,诸如例如峰值检测算法、模板匹配算法等。例如,众所周知,每次受试者心跳时都会发出一系列心音。传统上,受试者ECG中R波的识别用于确定心音窗口。在ECG信号可用的实施例中,这可以完成。

[0079] 在其中ECG信号不可用的实施例中(或者在ECG信号未被使用或者不是唯一被使用的信号的实施例中),可以使用心音检测算法通过识别一个或多个心音的特定特征来检测一个或多个心音。例如,峰值检测算法可用于检测与S1和/或S2心音相关联的峰值幅度。在检测到一个或多个心音时,HS分析器324可以被配置为基于检测到的一个或多个心音来选择心音窗口(例如,对标准化加速度信号的选择,在该标准化加速度信号中预期会发现一个或多个额外的心音(例如,S3心音))。

[0080] 在实施例中,可以基于心电图(ECG)数据的分析来识别心音窗口,所述ECG数据可以例如从ECG模块328获取,在实施例中,ECG模块328可以在移动设备302和/或附加设备304上实例化,尽管ECG模块328被示为由图3中的附加设备304实例化。根据实施例,ECG模块328可以包括被配置为感测心电信号的一个或多个ECG传感器330,以及被配置为分析电信号以生成ECG数据的ECG分析器332。HS分析器324可以被配置成从ECG模块328获取ECG数据,并在确定心音窗口时使用ECG数据。在实施例中,例如,可以基于对R波的时间位置的识别来确定心音窗口。

[0081] 在实施例中,可以在模板匹配过程中使用一个或多个心音模板322来识别心音窗

口内的心音。在实施例1中,心音模板322可以由HS分析器324基于加速度信号(和/或标准化加速度信号)的任何数量的部分来生成。在实施例1中,心音模板322可以存储在存储器316中,并且可以例如从心音模板的数据库,从附加设备304等获取。也就是说,例如,在实施例1中,附加设备304可以被配置为生成一个或多个心音模板322。心音模板322可以被配置成便于基于任何数量的不同特征来识别心音,所述特征诸如是频谱含量、振幅、形态等。

[0082] 例如,在实施例1中,实施例1可以包括HS分析器324,其被配置为从加速度信号提取S3心音。HS分析器324可以被配置为使用峰值检测算法来识别S1和S2心音,并且使用在周期性样本中多次出现的S1和S2心音,HS分析器324可以被配置为确定用于检测S3心音的检测窗口。在实施例1中,HS分析器324可以被配置为通过将S3检测窗口滑动到不同的时间位置,并且分析与窗口内不同点处的加速度数据部分相关联的加速度数据来识别S3心音。HS分析器324可以被配置为在多个心跳上执行整体平均,以增加所提取的S3心音数据的信噪比(SNR)。

[0083] 根据实施例1,加速度信号318可用于生成呼吸数据、活动数据和/或与受试者相关联的其他数据。例如,移动设备可以包括呼吸(RESP)分析器334,其被配置为分析加速度信号318和/或标准化的加速度信号318以生成呼吸数据。呼吸参数可以例如基于加速度信号318的偏转、加速度信号318的频谱分析等来检测。在实施例1中,移动设备可以被配置为基于加速度数据来开发与受试者相关联的呼吸简档,并且可以被配置为使用呼吸简档来帮助识别附加呼吸数据中的心音。根据实施例1,加速度信号318可用于检测和/或表征受试者活动,这有助于采样配置等。例如,在实施例1中,移动设备302可以被配置为检测大的运动(例如,与受试者的身体相关),并且响应于检测到这些运动,停止获取用于检测心音的加速度数据,或者以其他方式说明该运动。

[0084] HS分析器324和/或RESP分析器334可以被配置成使用各种算法和数学建模,例如趋势和统计分析、数据挖掘、模式识别、聚类分析、神经网络和/或模糊逻辑。HS分析器324和/或RESP分析器334可以执行确定性和概率性计算。确定性计算包括针对已知分析数据和给定结果之间的明确相关性的算法。

[0085] 如图3所示,移动设备还可以包括触发组件326,该触发组件被配置为识别触发事件的发生。触发事件是任何指定的事件,一旦识别出它的发生,便会导致某些动作。也就是说,例如,在实施例1中,可以将移动设备配置为(例如,使用触发组件326)以识别触发事件的发生,并使处理器响应于识别触发事件的发生而获取加速度数据。在实施例1中,移动设备可以被配置为通过确定移动设备位于受试者上的目标位置;确定所述移动设备相对于所述受试者位于目标位置;接收用户输入的指示;确定参数(例如,生理参数、环境参数和/或设备参数)满足一个或多个触发标准等来识别触发事件的发生。

[0086] 根据实施例1,触发事件可以包括特定生理参数的出现。例如,在实施例1中,HS分析器324可以被配置成从ECG模块328接收心电图(ECG)数据;并且响应于识别ECG数据的特定特征(例如,R波)的出现,获取加速度信号、生成心音数据和/或另外执行一些指定任务。类似地,在实施例1中,HS分析器324可以被配置成从RESP分析器334接收呼吸数据;并且响应于识别出呼吸数据的特定特征(例如,呼吸周期的阶段)的出现,获取加速度信号、生成心音数据和/或另外执行一些指定的任务。

[0087] 根据实施例1,触发组件326可以被配置为实现任何数量的不同判决算法来检测触

发事件。触发组件326可以基于从任何数量的其他组件、设备等接收到的信息来检测触发事件。例如，触发组件326可以从附加设备304获取生理参数信息，并且可以使用该生理参数信息来检测触发事件。在示例中，触发组件326可以被配置为基于触发标准来检测一个或多个生理参数的变化。在其他示例中，触发组件326可以被配置为在预定时间、预定时间间隔期间等确定触发事件。触发事件可以是用户定义的、系统定义的、静态定义的、动态定义的等等。触发组件326可以参考存储在存储器316中的触发标准来确定触发事件是否已经发生。触发标准可以由临床医生、患者、算法等建立。

[0088] 例如，在实施例中，触发组件326可以参考用于确定第一触发事件是否已经发生的第一组触发标准、用于确定第二触发事件是否已经发生的第二组触发标准等。第一触发事件可以是例如受试者活动的标识。因为不同的受试者可能具有不同的平均心率和心率特征，所以用于检测作为触发事件的活动的触发标准对于第一受试者可能与对于第二受试者不同。任何数量的其他类型的事件可以被用作触发事件，例如，一天中的指定时间、移动设备302或其一个或多个组件的指定状态、移动设备的警报状态（例如，使用警报特征提供）、移动设备的地理位置（例如，使用GPS或类似特征确定）、指定的WiFi信号的检测、来自附加设备304的信号接收等。

[0089] 在实施例中，为了基于第一触发事件检测触发事件，触发组件326还可以被配置为获取与第二触发事件相关联的信息。一组触发标准也可以使用机器学习过程随时间动态调整。也就是说，例如，当受试者变老时，采用对日常生活习惯（例如，饮食、锻炼、睡眠习惯等）的变化等，触发组件326可以动态地适应触发标准，使得例如当患者比年轻时更老时，可以检测到更小水平的活动作为触发事件。此外，可以采用机器学习技术来使触发标准适应更快速变化的情况，例如，适应新药物的影响、睡眠时间临时调整的影响、特定位置的空气质量的影响（例如，室外与室内、市区与家中、一个城市与另一个城市等）、对环境刺激的过敏反应的影响、对一天或多天内阳光量增加或减少的心理反应的影响、气压快速变化的影响等。根据实施例，适应一组触发标准可以包括调整一个或多个阈值、调整一个或多个值范围、增加或减少要考虑的信息类型（例如，要求判决算法有更多或更少的输入）、调整应用于一个或多个输入的权重、调整误差项、调整边界条件等。

[0090] 根据实施例，触发组件326可以被配置为使用基于位置的算法来通过确定移动设备302位于受试者上的目标位置（例如，在目标区域内）和/或确定移动设备302位于相对于受试者的目标位置（例如，躺在受试者的身体上，与受试者的皮肤接触，等等）来识别触发事件的发生。在实施例中，触发组件326可以被配置为使用一种或多种机器学习技术来学习通过分析诸如例如加速度数据、GPS数据、日历数据等数据来确定移动设备302何时位于目标位置和/或定位在目标位置。例如，在实施例中，例如，由于心音信号是重复信号，因此可以使用加速度信号与其自身的自相关联的熵来确定移动设备302是否位于目标位置，这将导致熵的变化。可以使用任何数量的不同类型的模板、算法等来识别与移动设备302的位置和/或定位相关联的触发事件的发生。

[0091] 例如，在实施例中，触发组件326可以被配置为从加速度计308接收加速度信号318，确定加速度信号318的一个或多个特征，以及确定加速度信号318的一个或多个特征是否满足一个或多个标准。例如，如果加速度信号318的一个或多个特征满足一个或多个标准，则处理单元可以确定加速度信号318可能包括心音。以这种方式，触发组件326能够区分

不同类型的加速度信号。在实施例中,触发组件326可以分析加速度信号(和/或来自移动设备302的另一组件、附加设备304等的其他信号),以确定信号的特性是否满足一个或多个标准,例如指定的范围、阈值等。

[0092] 使用指定的标准,触发组件326可以被配置为区分触发事件和其他可能是意外或自然发生的事件,例如由患者参与活动(例如,患者的脚和地面之间的撞击)引起的心跳、振动和其他可测量的变化,由声波冲击患者身体表面(例如,在音乐会、在剧院等)引起的信号等。

[0093] 在实施例中,触发组件326可以进一步被配置为使得I/O组件310呈现移动设备位于目标位置和/或定位于目标位置的指示。在实施例中,例如,触发组件326可以被配置为使得I/O组件向用户(例如,受试者、受试者的助手、临床医生等)呈现指令,以将移动设备302放置在对象身体上的指定区域内。触发组件326可以被配置为响应于确定移动设备已经停止移动(例如,在呈现指令之后的短暂移动时段之后),启动基于位置的触发算法。如果触发组件326确定移动设备302未位于目标位置和/或未定位在目标位置,则触发组件326可以使I/O组件310向用户呈现移动设备302未位于目标位置和/或定位在目标位置的指示。响应于确定移动设备302位于目标位置和/或定位在目标位置,触发组件326可以被配置为生成该事实的指示(其表示可以由I/O组件呈现),并且将该指示提供给处理器312(和/或HS分析器324),响应于该指示,可以启动监视心音的过程。

[0094] 根据实施例,处理器312可以被配置为实例化(例如,通过从存储器316执行;通过调用;通过初始化;通过创建;等等)触发组件326以检测触发事件的发生,并且响应于检测到触发事件的发生,使移动设备302从第一状态转换到第二状态。在实施例中,触发组件326通过向处理器312传送检测信号来使移动设备302从第一状态转换到第二状态,所述处理器312将移动设备302从第一状态转换到第二状态。在实施例中,移动设备302的第一和/或第二状态可以对应于图3中示出的组件中的任何一个或多个、图3中未示出的组件、一个或多个前述组件的功能的实施例的方面等。

[0095] 例如,在实施例中,处理器312可以被配置为使加速度计308从第一状态(在其中加速度计308是休眠的)转换到第二状态(在其中加速度计308被配置为主动感测加速度)。在实施例中,处理器312可以被配置为实例化HS分析器324(例如,将移动设备302从HS分析器324未被实例化的第一状态转换到HS分析器324被实例化的第二状态);使HS分析器324从加速度计获取加速度数据;提示用户输入信息;向用户提供指令(例如,指导用户将移动设备302放置在受试者上的目标区域中);开始呈现心音数据的实时表示(例如,在生成心音数据的指定时间段内呈现的表示)等。

[0096] 如图3所示,移动设备302包括通信组件314,该通信组件314具有用于与附加设备304通信的电路和一个或多个发送器和/或接收器。类似地,附加设备304的通信组件(未示出)被配置为经由通信组件314与移动设备302通信。例如,移动设备302的通信组件314可以被配置为向附加设备304传送一个或多个生理参数。在实施例中,通信组件314还可以促进与其他设备的通信,例如,促进设备之间的协调操作。根据各种实施例,通信组件314可以包括一个或多个发送器、接收器、收发器、换能器等,并且可以被配置为促进任何数量的不同类型的无线通信,诸如例如射频(RF)通信、微波通信、红外通信、声学通信、感应通信、传导通信等等。

[0097] 图3中描绘的操作环境300的任意数量的各种组件可以经由通信链路306通信耦合。通信链路306可以提供操作环境300的各种组件之间和其当中的通信,诸如设备302和304。通信链路306可以是图1所示的通信链路108和/或任何数量的不同类型的通信网络,可以类似于图1所示的通信链路108和/或任何数量的不同类型的通信网络,可以包括图1所示的通信链路108和/或任何数量的不同类型的通信网络,或者包含在图1所示的通信链路108中,和/或任何数量的不同类型的通信网络中,所述不同类型的通信网络诸如例如总线网络、消息传递服务(SMS)、局域网(LAN)、无线LAN(WLAN)、广域网(WAN)、互联网、P2P网络、定制的通信或消息协议等。通信链路306可以包括多个网络的组合,这些网络可以是有线和/或无线的。

[0098] 图3所示的说明性操作环境并不旨在对本公开的实施例的使用范围或功能提出任何限制。说明性操作环境300也不应被解释为对其中所示的任何单个组件或组件组合具有任何依赖性要求。此外,在实施例中,图3中描绘的各种组件可以与其中描绘的其他组件(和/或未示出的组件)中的各种组件集成,所有这些都被认为在本公开的范围之内。

[0099] 图4是描绘根据本文公开的主题的实施例的生理监视(例如,监视心音)的说明性方法400的流程图。根据实施例,方法400可以由图1中描绘的系统100、图2中描绘的计算设备200和/或图3中描绘的操作环境300的任意数量的不同方面来执行。例如,在实施例中,如本文所述,说明性方法400可以由具有加速度计、处理器和存储器的移动设备来执行。

[0100] 方法400的实施例包括:识别触发事件的发生(框402);以及响应于识别出触发事件的发生,从加速度计获取加速度数据(框404)。根据实施例,识别触发事件的发生可以包括:确定移动设备位于受试者上的目标位置;确定移动设备定位于相对于受试者的目标位置;接收用户输入的指示;和/或确定参数(例如,生理参数、环境参数和/或设备参数)满足一个或多个触发标准。

[0101] 如图4进一步所示,方法400的实施例包括对加速度数据执行数据插值处理以生成标准化加速度数据(框406)。方法400可以包括对标准化加速度数据执行降噪处理(框408)。在实施例中,对标准化加速度数据执行降噪处理可以包括执行频谱滤波、带通滤波和高通滤波中的至少一种。

[0102] 如图4所示,方法400可以包括对标准化加速度数据执行模式识别处理以识别一个或多个心音(框410),从而生成心音数据。根据实施例,执行模式识别处理可以包括:识别心音窗口;以及在心音窗口内并使用模板匹配过程来识别一个或多个心音。该方法的实施例可以进一步包括促进心音数据的表示的呈现(框412)和/或促进传送心音数据(框414)。根据实施例,方法400可以包括任何数量的其他步骤、替代步骤、替代步骤顺序等。例如,在实施例中,方法400可以包括接收心电图(ECG)数据并基于ECG数据生成心音数据。

[0103] 在不脱离当前公开的主题的范围的情况下,可以对所讨论的示例性实施例进行各种修改和添加。例如,虽然上述实施例涉及特定特征,但是本公开的范围还包括具有不同特征组合的实施例以及不包括所有所述特征的实施例。也就是说,例如,在实施例中,可以结合心音数据使用ECG信号来表征与受试者的心脏相关联的机电延迟。因此,本文公开的主题的范围旨在包括落入权利要求范围内的所有这些替换、修改和变化,以及其所有等同形式。

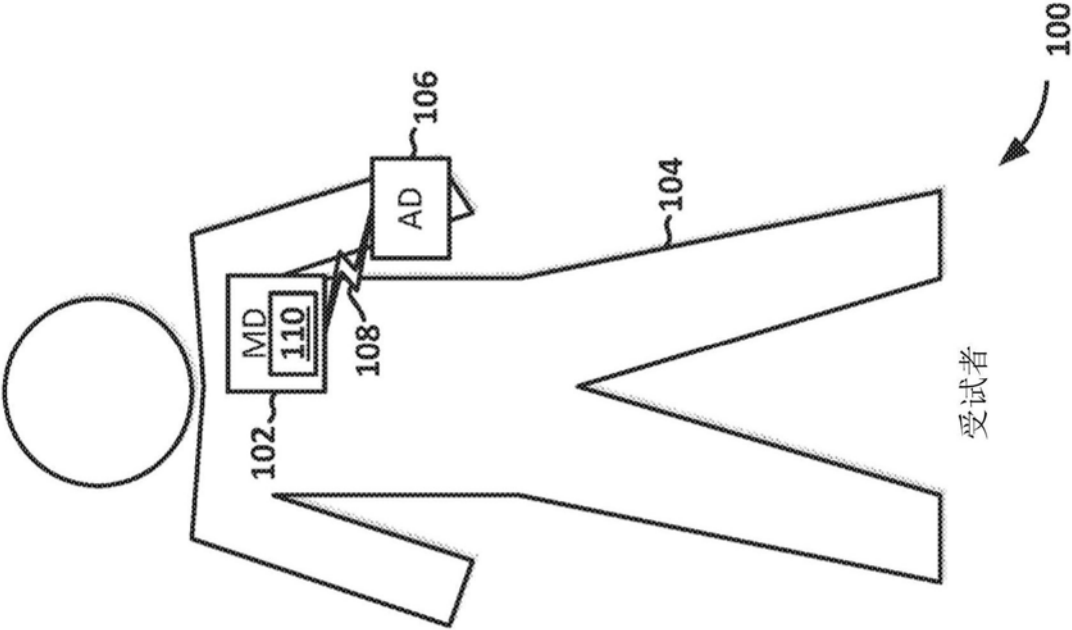


图1

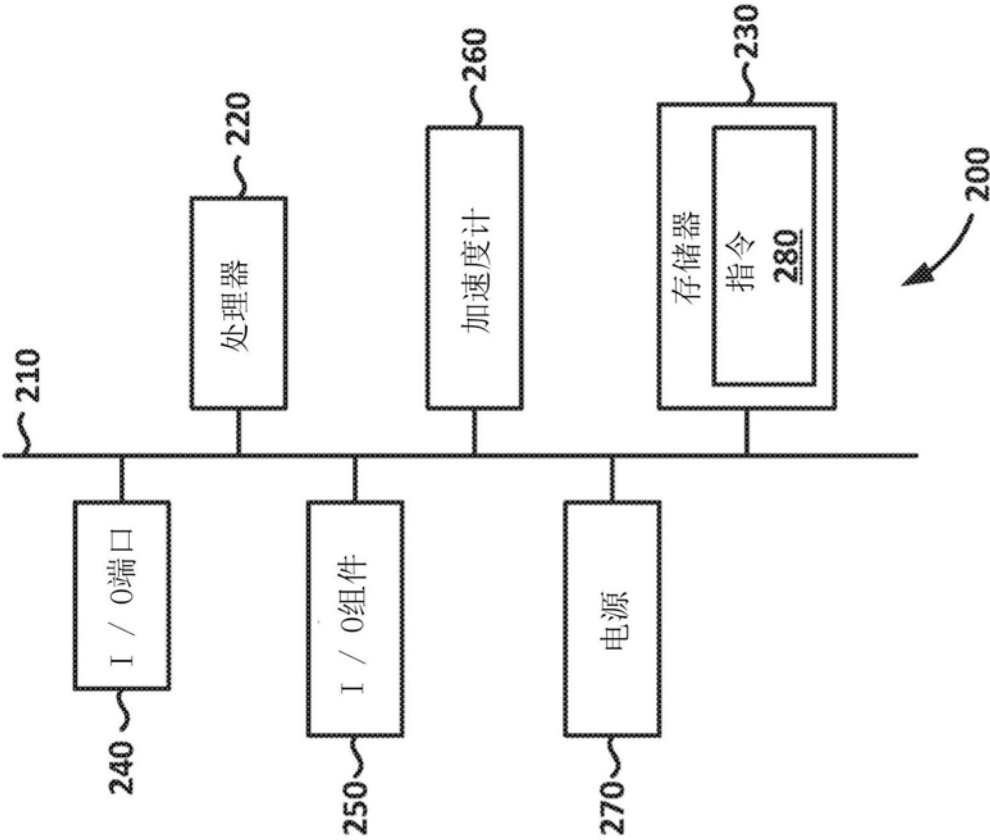


图2

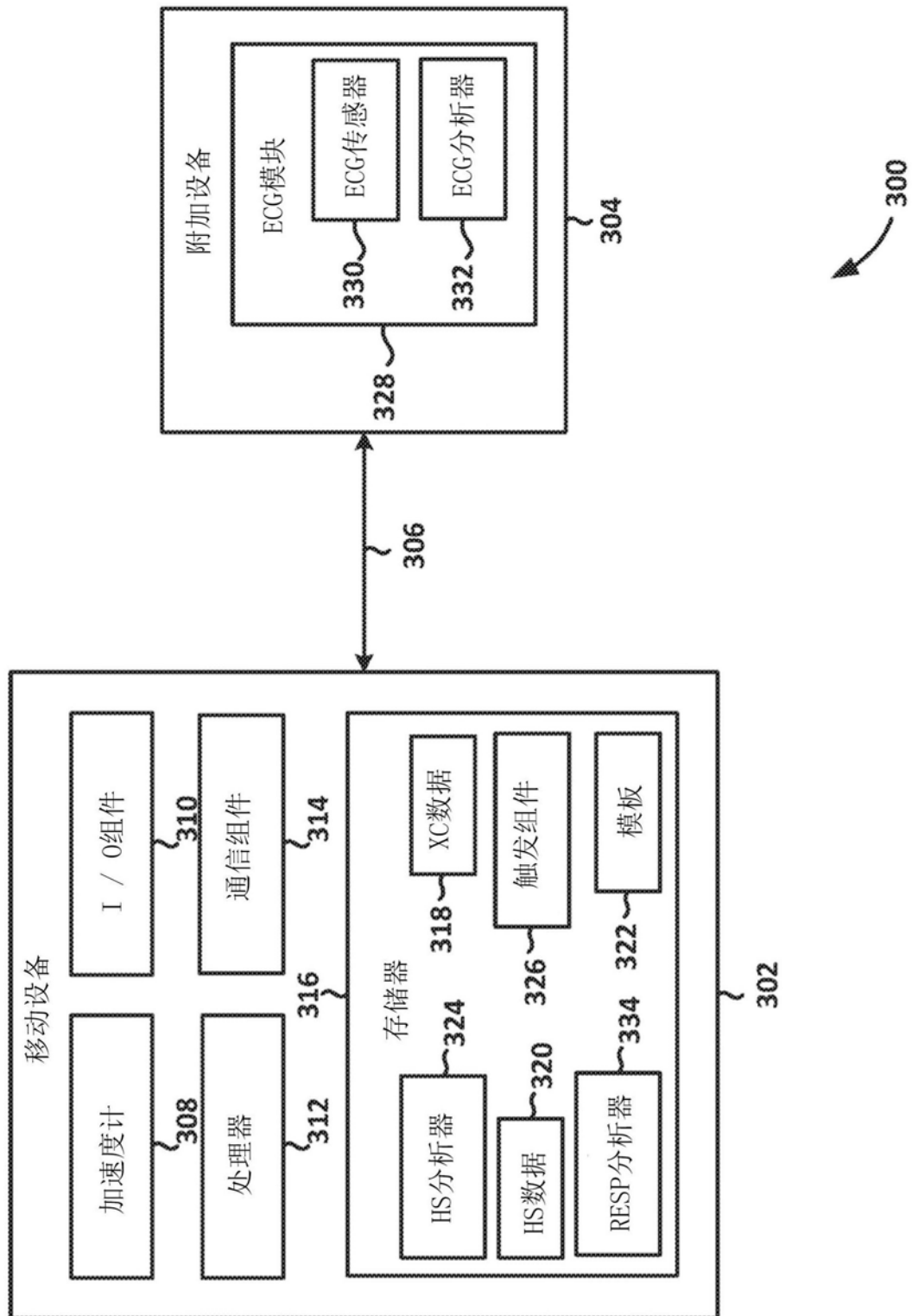


图3

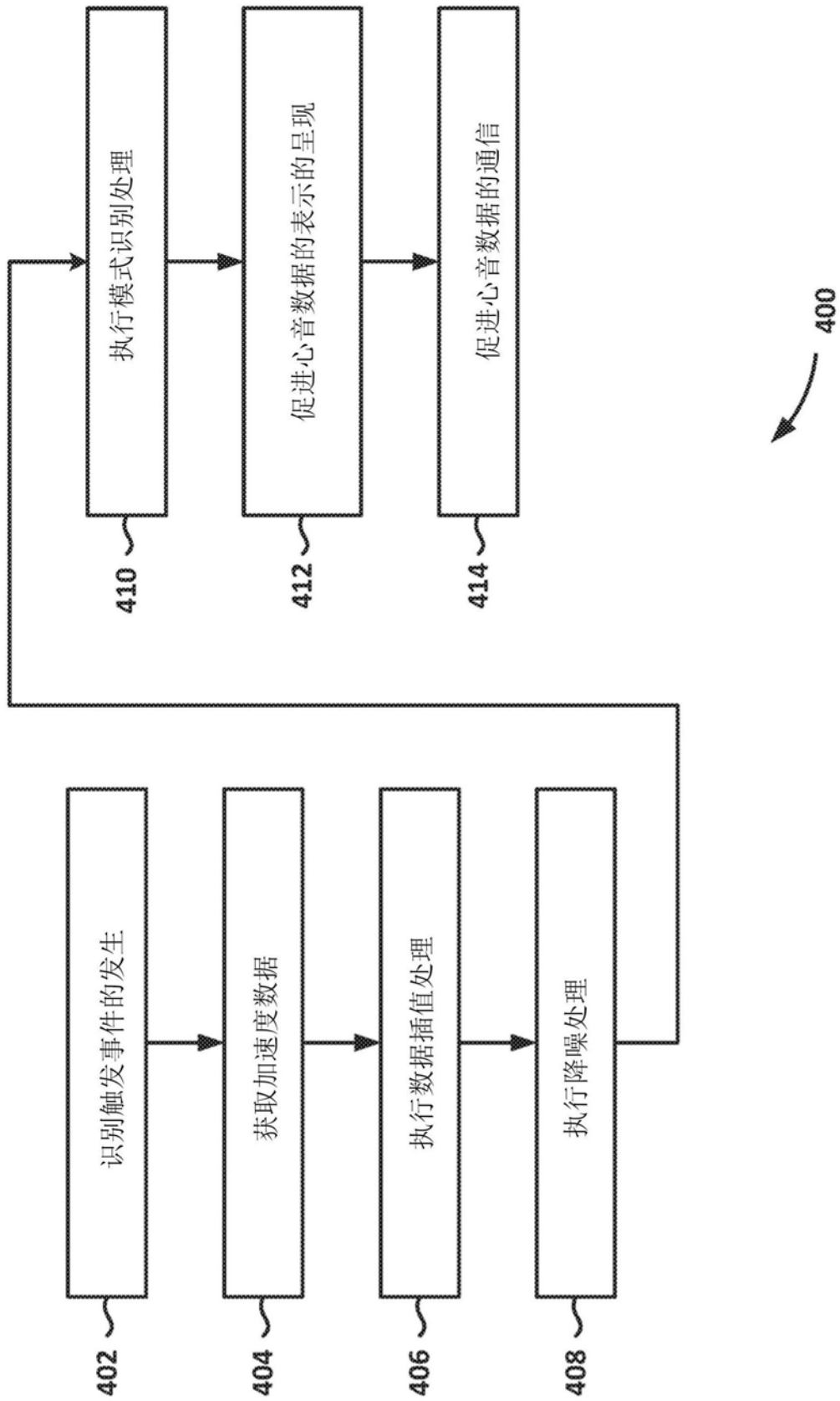


图4

专利名称(译)	使用移动设备加速度计的直接心音测量		
公开(公告)号	CN111212601A	公开(公告)日	2020-05-29
申请号	CN201880059671.1	申请日	2018-09-15
[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R迈莱 雷兹万艾哈迈德 普拉莫德辛格H塔库尔 安琪 约翰D哈特莱斯塔德 米彬		
发明人	乔纳森·B·舒特 基思·R·迈莱 雷兹万·艾哈迈德 普拉莫德辛格·H·塔库尔 维多利亚·A·艾薇妮雅 安琪 约翰·D·哈特莱斯塔德 米彬		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/11 A61B7/00 A61B5/00 A61B7/04		
CPC分类号	A61B5/02444 A61B5/1102 A61B5/6898 A61B7/04 A61B2562/0219 A61B5/0006 A61B5/0205 A61B5/02438 A61B5/04017 A61B5/7203 A61B5/725		
代理人(译)	胡彬		
优先权	62/559416 2017-09-15 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种具有处理器的移动设备，包括被配置成生成加速度数据的加速度计，所述加速度数据包括多个加速度测量值。所述移动设备还包括其上实施计算机可执行指令的存储器，所述计算机可执行指令被配置为当由处理器执行时，使处理器：从加速度计获取加速度数据；以及基于加速度数据生成心音数据，所述心音数据包括与一个或多个心音相关联的数据。

