



(21) 申请号 201980039544.X

(22) 申请日 2019.06.06

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112437629 A

(43) 申请公布日 2021.03.02

(30) 优先权数据

18177435.7 2018.06.13 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.12.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/064791 2019.06.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/238525 EN 2019.12.19

(73) 专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 A·G·博诺米

L·J·辉基布雷格茨

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 刘兆君

(51) Int.Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/01 (2006.01)

A61B 5/02 (2006.01)

A61B 5/08 (2006.01)

A61B 5/11 (2006.01)

A61B 5/145 (2006.01)

A61B 5/107 (2006.01)

A61B 5/22 (2006.01)

A61B 5/083 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2012029300 A1, 2012.02.02

US 2016015308 A1, 2016.01.21

W0 2016048500 A1, 2016.03.31

审查员 马银银

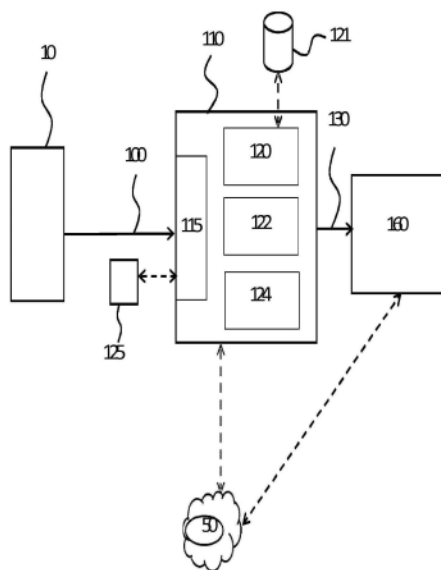
权利要求书3页 说明书20页 附图8页

(54) 发明名称

确定被监测对象的生命体征的可靠性

(57) 摘要

呈现了用于确定被监测对象的生命体征的可靠性的构思。一种这样的构思获得与所述被监测对象的检测到的活动或姿势相关的活动数据。基于所述活动数据和与所述被监测对象的一个或多个身体或生理属性相关的生理数据,确定所述被监测对象的生命体征的可靠性的量度。



1. 一种用于确定被监测对象的生命体征的可靠性的系统,其中,所述可靠性的量度表示当前和/或最近活动对生命体征的影响的水平,所述系统包括:

信号接口,其适于获得与所述被监测对象的检测到的活动或姿势相关的活动数据;

数据采集单元,其适于获得与所述被监测对象的一个或多个身体或生理属性相关的生理数据;其中,所述被监测对象的所述一个或多个身体或生理属性包括以下中的至少一个:身高;体重;年龄;性别;一种或多种现有疾病;需氧轮廓;厌氧功率;力量;敏捷度;体型;恢复能力;以及健康的水平;以及

可靠性单元,其适于基于所述活动数据和所述生理数据来确定所述被监测对象的一个或多个生命体征的可靠性的量度,所述量度包括所述被监测对象返回到静息状态所需的恢复时间的持续时间,

其中,所述可靠性单元适于测量生命体征的当前值与所述生命体征的静息状态值的绝对差。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述可靠性单元适于基于所述生理数据来确定所述被监测对象的静息状态。

3. 根据权利要求1至2中的任一项所述的系统,其中,所述信号接口还适于获得与所述被监测对象的生命体征的检测到的值相关的生命体征数据,

并且其中,所述系统还包括预测单元,所述预测单元适于基于所述生命体征数据和所述被监测对象的一个或多个生命体征的可靠性的所述量度来确定处于静息的所述被监测对象的所述生命体征的预测值。

4. 根据权利要求1至2中的任一项所述的系统,其中,所述可靠性单元适于:

将所述生理数据的值与一个或多个阈值进行比较以获得比较结果;

基于所述生理数据来生成表征值;并且

基于所述比较结果和所述表征值来确定所述被监测对象的一个或多个生命体征的可靠性的量度。

5. 根据权利要求1至2中的任一项所述的系统,还包括:

历史数据接口,其适于获得与所述被监测对象的先前活动或姿势相关的历史数据,

并且其中,所述可靠性单元适于还基于所述历史数据来确定所述被监测对象的一个或多个生命体征的可靠性的量度。

6. 根据权利要求1至2中的任一项所述的系统,其中,所述可靠性单元适于获得所述被监测对象的一个或多个生命体征的可靠性的历史量度,可靠性的所述历史量度是先前已经针对所述被监测对象的先前检测到的活动或姿势被确定的,并且

其中,所述可靠性单元适于基于所确定的可靠性的量度和可靠性的所述历史量度来确定所述被监测对象的一个或多个生命体征的所述可靠性的趋势。

7. 根据权利要求1至2中的任一项所述的系统,还包括:

传感器,其适于检测所述被监测对象的所述活动或姿势的值并且生成包括表示检测到的值的活动数据的信号。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中,所述传感器包括以下中的至少一个:加速度计;陀螺仪;移动传感器;重量传感器;压力传感器;以及计时设备。

9. 根据权利要求7所述的系统,其中,所述传感器适于被耦合到人或物体。

10. 根据权利要求1至2中的任一项所述的系统,其中,与所述被监测对象的检测到的活动或姿势相关的所述活动数据包括以下中的至少一个的值:所述对象的移动的速度;由所述对象施加于物体的力的量度;由所述对象的部分行进的距离;所述对象的部分的加速度的速率;所述对象的姿势的量度。

11. 一种用于监测对象的生命体征的系统,所述系统包括:

输入接口,其适于获得与所述对象的一个或多个检测到的生命体征相关的生命体征数据;

传感器布置,其适于检测被监测对象的活动或姿势的值并且生成表示检测到的值的活动数据;

根据权利要求1至10中的任一项所述的用于确定所述被监测对象的一个或多个生命体征的可靠性的系统;以及

处理单元,其适于基于所述被监测对象的一个或多个生命体征的所确定的可靠性来处理所述生命体征数据。

12. 一种由信号接口、数据采集单元和处理系统实施的用于确定被监测对象的一个或多个生命体征的可靠性的方法,其中,所述可靠性的量度表示当前和/或最近活动对生命体征的影响的水平,所述方法包括:

获得与所述被监测对象的检测到的活动或姿势相关的活动数据;

获得与所述被监测对象的一个或多个身体或生理属性相关的生理数据;其中,所述被监测对象的所述一个或多个身体或生理属性包括以下中的至少一个:身高;体重;年龄;性别;一种或多种现有疾病;需氧轮廓;厌氧功率;力量;敏捷度;体型;恢复能力;以及健康的水平;以及

基于所述活动数据和所述生理数据来确定所述被监测对象的一个或多个生命体征的可靠性的量度,其中,可靠性的所述量度包括所述被监测对象返回到静息状态所需的恢复时间的持续时间;以及

确定生命体征的当前值与所述生命体征的静息状态值的绝对差。

13. 一种由处理系统实施的用于监测对象的生命体征的方法,所述方法包括:

获得与所述对象的一个或多个检测到的生命体征相关的生命体征数据;

检测被监测对象的活动或姿势的值并且生成表示检测到的值的活动数据;

根据权利要求12来确定所述被监测对象的一个或多个生命体征的可靠性;以及

基于所述被监测对象的一个或多个生命体征的所确定的可靠性来处理所述生命体征数据。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,处理所述生命体征数据包括以下中的至少一个:

防止警报被激活;

推迟与所述对象的检测到的生命体征相关的另外的生命体征数据的收集;

防止与所述对象的一个或多个检测到的生命体征相关的所述生命体征数据被提供给警告系统;以及

基于所述生命体征数据和所述被监测对象的一个或多个生命体征的所确定的可靠性来确定所述对象的身体或生理属性的值。

15.一种包括计算机可读代码的计算机程序产品,所述计算机可读代码能存储或被存储在通信网络上或能从通信网络下载,所述代码当在计算机上运行时实施根据权利要求12至14中的任一项所述的方法。

确定被监测对象的生命体征的可靠性

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及监测对象(诸如人或患者),并且更具体涉及确定被监测对象的生命体征的可靠性。

背景技术

[0002] 对对象的健康状况或在受伤、住院和处置之后的恢复的监测是多数医学分支的主要关注点,包括老年病学、康复和物理治疗、神经病学和整形外科、看护和老年人护理。

[0003] US 2016/015308 A1公开了一种用于监测对象的生命体征的设备和方法。

[0004] US 2012/029300 A1公开了减少与生命体征监测相关联的错误警报的系统和方法。

[0005] 警告系统通常在医院或医学护理设施的低紧急性环境中用来在对象恶化的情况下提供警报。此类警告系统通常是基于生命体征,像心率、呼吸率、动脉氧饱和度(SpO₂)、血压、二氧化碳和温度。此类生命体征通常通过患者的间歇的手动抽查来监测。这些抽查以规律的间隔被执行,并且其频率取决于患者的严重性和工作人员的数量。

[0006] 患者监测系统方面的最近趋势是朝向对象的生命体征的自动且频繁(或甚至连续的)评价,以改善早期警告系统的效率并且降低护理者的工作负荷。

[0007] 包括被连续连接到患者的传感器的监测设备能够执行无人值守的监测。而且,使得对象不在其机动性方面受限制(并且可以例如四处移动或走动),无线监测设备通常是优选的。

[0008] 此类监测设备应当提交可靠且可行动的信息,由此避免过多错误和/或不相关的警报。然而,被监测对象的身体活动、移动和/或姿势改变能够引起对象中的新陈代谢和血流动力学变化,这进而能够导致被监测对象上的生命体征的改变。当对象处于不同状态中时获取的测量结果因此可以导致导出的结果(诸如评分(例如,早期警告评分(EWS)))和自动检测到的患者恶化的不准确性、以及增加数量的不相关警报。例如,因为对象刚刚已经爬了一些楼梯,所以对象的心率可能升高,并且这可能导致对于高心率的临床上无意义的警报。

[0009] 因此,由于患者活动、移动和/或姿势改变的生命体征的改变可以导致错误或不正确的警报。因此可能希望发展用于减少或防止要不然可能从由于被监测对象的身体活动、移动和/或姿势改变引起的生命体征的变化产生的错误警报的生成的构思。

发明内容

[0010] 本发明旨在至少部分地满足上述需求。为此目的,本发明提供了如独立权利要求中定义的系统和方法。从属权利要求提供了有利实施例。

[0011] 提供了一种用于确定被监测对象的生命体征的可靠性的系统,其中,所述可靠性的量度被定义为当前和/或最近活动对生命体征的影响的水平,所述系统包括:信号接口,其适于获得与所述被监测对象的检测到的活动或姿势相关的活动数据;数据采集单元,其

适于获得与所述被监测对象的一个或多个身体或生理属性相关的生理数据;其中,所述被监测对象的所述一个或多个身体或生理属性包括以下中的至少一个:身高;体重;年龄;性别;(一种或多种)现有疾病;相对尺寸;需氧轮廓;厌氧功率;力量;敏捷度;体型;恢复能力;以及健康的水平;以及可靠性单元,其适于基于所述活动数据和所述生理数据来确定所述被监测对象的一个或多个生命体征的可靠性的量度。

[0012] 提出了用于基于对象的身体活动或姿势来确定对象的生命体征的可靠性的构思。通过使用对象的身体移动、活动或姿势的测量结果以及对象的生理特性,移动、活动或姿势对对象的一个或多个生命体征的影响可以被评价或预测。例如,通过确定由体力消耗引起的对象的生命体征的偏差的量度(例如可靠性量度),实施例可以实现对生命体征的测量结果何时应当被忽视或调整的识别。这提供了当对象已经长时间处于静息状态时代表性的当前生命体征如何用于那些生命体征的指示。

[0013] 实施例因此可以便于对有意义的并且表示与由被监测对象的身体活动和/或姿势改变引起的变化截然不同的人的身体或精神能力的潜在变化的生命体征的变化的识别。这可以有助于减少错误警报的数量(即不准确的或不正确的监测决策),并且提供更准确的监测。另外,实施例可以用于评估目的,例如以评价对象是否示出一个或多个生命体征的显著变化。

[0014] 例如,提出的实施例可以用来确定(或预测)生命体征何时不被对象的身体活动显著干扰。因此可以识别生命体征何时被认为可靠(例如当被监测对象处于静息状态时)并且对监测对象有用。以这种方式,代表性的当前生命体征如何具有对象的静息状态的认识由实施例提供。

[0015] 一个或多个生命体征的可靠性因此可以使用由对象穿戴或携带的单个传感器(例如加速度计)来推测。这可以有助于降低监测系统的相关联的成本和/或复杂性。例如,实施例可以避免对多个传感器(以及对它们各自的信号的复杂信号处理)的需要,而是可以简单地采用单值(例如移动或姿势)感测布置。

[0016] 实施例可以是根据基于对象的检测到的活动或姿势来确定对象的生命体征测量的可靠性或有用性的提议。另外,可以关于生命体征何时将停止被先前身体活动显著干扰(例如当对象将被认为回到处于静息状态时)并且因此识别警报或警告系统何时可以被再次打开进行预测。

[0017] 实施例因此可以能够在表示人的身体健康的实际变化的生命体征的变化与可以是人的身体活动和/或姿势改变的结果的其他变化之间进行区别。

[0018] 因此可以通过使用与对象的身体活动或姿势相关的信息来便于对象的健康或安康的改善的(例如更准确的)监测。实施例也可以用来根据对象的检测到的活动或姿势的变化来推测趋势,由此实现所测量的生命体征何时将会可靠(例如对象何时将会返回到静息状态)的预测。

[0019] 提出的实施例因此可以具有与患者监测的特定相关性,因为例如它可以帮助患者的生命体征随着时间的变化的解读。提出的构思也可以便于准确发出在被监测的但移动的对象的健康状况方面的改善或恶化的信号。

[0020] 可靠性的所述量度包括所述被监测对象返回到静息状态所需的恢复时间的持续时间。在一些提出的实施例中,可靠性的所述量度可以包括所述被监测对象的生命体征与

处于所述静息状态的所述被监测对象的静息值或范围的偏差的量度。偏差的量度可以例如表示生命体征的当前值与生命体征的静息状态值的绝对差。可靠性的量度因此可以表示(当前和/或最近)活动对生命体征的影响的水平,并且量度甚至可以在没有单位的水平上进行量化。

[0021] 因此,提出的构思可以实现对象的生命体征(诸如心率、呼吸率、血压等)对于在早期警告系统中使用是否可靠的评估。以这种方式,实施例可以避免要不然将会由于由被监测对象的身体活动引起的生命体征的变化而被生成的错误警报。

[0022] 在提出的实施例中,所述可靠性单元可以适于基于所述生理数据来确定所述被监测对象的静息状态。这可以提供对象的特定属性能够用来准确地确定活动对对象的生命体征具有的效果或影响的优点。它也可以实现对被监测对象何时可以处于静息状态并且因此生命体征何时可以可靠并且对监测目的有用的更准确确定。

[0023] 在一些实施例中,所述信号接口可以还适于获得与所述被监测对象的生命体征的检测到的值相关的生命体征数据。另外,所述系统可以还包括预测单元,所述预测单元适于基于所述生命体征数据和所述被监测对象的生命体征的可靠性的所述量度来确定处于静息的所述被监测对象的所述生命体征的预测值。例如,通过考虑生命体征的当前值和其可靠性(例如与由身体活动或姿势引起的对象的正常/预期值的偏差),可以预测或推断对象何时可以被认为返回到静息状态。这进而可以便于关于何时测量对象的生命体征将对监测目的有用(并且不被对象的活动或姿势的改变过度改变)的预测或识别。

[0024] 所述可靠性单元可以适于:将所述生理数据的值与一个或多个阈值进行比较以获得比较结果;基于所述生理数据来生成表征值;并且基于所述比较结果和所述表征值来确定所述被监测对象的生命体征的可靠性的量度。简单的数学函数因此可以被采用,实现简单的且复杂性降低的实施方式。

[0025] 提出的实施例可以还包括历史数据接口,所述历史数据接口适于获得与所述被监测对象的先前活动或姿势相关的历史数据。所述可靠性单元然后可以适于还基于所述历史数据来确定所述被监测对象的生命体征的可靠性的量度。考虑先前获得的信息可以改善确定或评价的准确性,例如,经由基于历史数据的获得的可靠性的量度的比较和/或改进。

[0026] 所述可靠性单元可以适于获得所述被监测对象的生命体征的可靠性的历史量度,可靠性的所述历史量度是先前已经针对所述被监测对象的先前检测到的活动或姿势被确定的。所述可靠性单元然后可以适于基于所确定的可靠性的量度和可靠性的所述历史量度来确定所述被监测对象的生命体征的所述可靠性的趋势。这可以提供可以进行更准确的确定/评价的优点。它也可以迎合与被监测对象相关联的独特特性或性质。

[0027] 实施例可以还包括传感器,所述传感器适于检测所述被监测对象的所述活动或姿势的值并且生成包括表示检测到的值的活动数据的信号。优选地,所述传感器可以包括以下中的至少一个:加速度计;陀螺仪;移动传感器;重量传感器;压力传感器;以及计时设备。另外,所述传感器可以适于被耦合到人或物体。

[0028] 例如,存在可以由根据实施例的系统采用的许多传感器。典型的传感器包括PIR(无源红外;测量移动和存在)、OC(开-关;测量门的状态,特别是前门、窗户和橱柜,包括冰箱)、以及压力传感器或垫子(测量用户坐在椅子上、躺在床上、站在前门前面的门垫上、在卫生间等的占用情况)。许多其他的传感器存在并且可设想到,例如用于指示灯开关状态的

传感器等。另一系列传感器是基于物理量的那些,诸如加速度计、磁力计、陀螺仪和气压传感器。例如,加速度计也可以测量人或由人移动的物体的移动的速率或速度。另一系列传感器包括麦克风和相机(包括红外,甚至UV以及光谱的另外的部分),GPS和位置敏感IR同样属于这些。基于超声或RF的传感器(包括RFID标签)提供额外的输入。拥有自己的IP地址的器具(称为物联网)提供了智能家居系统可以采用的另外的传感器输入信号。

[0029] 尽管(一个或多个)传感器可以被安装在监测环境中(例如人的家中),但是它们也可以被附接到用户设施(例如钥匙圈)或者放入衣服、口袋或包中,或者作为鞋垫或内衣等。它们也可以被制造为如腕表或吊坠一样明确地穿戴。通过另外的范例,一些实施例可以采用适于被耦合到人或物体的传感器。

[0030] 与所述被监测对象的检测到的活动或姿势相关的所述活动数据可以包括以下中的至少一个的值:所述对象的移动的速度;由所述对象施加于物体的力的量度;由所述对象的部分行进的距离;所述对象的部分的加速度的速率;所述对象的姿势的量度。

[0031] 另外,传感器可以经由有线或无线连接或其组合将其输出信号通信到实施例的接口。相应地,在实施例中,传感器可以适于被耦合到人或物体。

[0032] 实施例因此可以配合预先存在的、预先安装的或要不然单独提供的存在或活动传感器来实施,并且来自此类传感器的输出信号可以被接收并且根据提出的构思被处理。其他实施例可以被提供有传感器(例如在适当的传感器不可用的情况下)。

[0033] 传感器还可以适于对检测到的值进行初步处理,诸如信号滤波、采样、调节等,从而例如减少所需的传输带宽和/或传输持续时间。备选地,传感器可以发送原始数据。

[0034] 传感器布置/系统可以被定位在策略位置中,使得它检测适当的值而无需人有意地或自觉地激活/操作传感器。以这种方式,人可以只需要进行他们自己的正常活动。这样的策略定位可以确保人或物体的性质的值能够被自动地且准确地获得,并且这可以不需要人记住进行任何特殊的或额外的活动以便值被传感器检测到。例如,这可以去除人忘记(例如通过按压按钮)激活传感器的风险。

[0035] 因此,非侵入式监测可以利用相对简单的传感器来实现,所述传感器提供关于物体的特定性质/参数或人的性质(诸如,移动、体重、速率和/或行进的距离)的数据。用于测量对象的活动或姿势的此类传感器可以是简单的、小的和/或便宜的。

[0036] 因此,本发明的监测系统可以采用常规传感器和/或现有的传感器布置。而且,实施例可以采用被认为非侵入式的并且更容易由被监测的人接受的传感器。而且,利用由这些传感器提供的数据,对象的生命体征的变化的可靠性或有用性可以被确定并提供关于被监测的人的信息。

[0037] 此类传感器可以由实施例采用或与实施例结合采用,从而增加被监测的活动和/或姿势的数量和/或准确性。其也可用于确认或限定主要传感器所获取的读数,使得避免虚假或无意的测量。例如,来自被监测的人穿戴的位置传感器的信号可以用于确认由移动感测系统获取的移动读数是否确实归属于被监测对象。

[0038] 实施例可以还适于将数据存储于数据库中,该数据库适于存储与一个或多个先前获得的活动数据和/或所确定的可靠性的度量相关的历史数据。先前获得的数据和/或所确定的值因此可以例如被存储于历史数据库中,并且然后在随后的计算中使用。此外,当前确定的值可以用来重新计算或改进先前确定的趋势、预测或估计。

[0039] 将认识到,提出的系统的全部或部分可以包括一个或多个数据处理单元。例如,该系统可以使用适于进行数据处理以便确定被监测对象的生命体征的可靠性的单个处理器来实施。

[0040] 用于确定被监测对象的生命体征的可靠性的系统可以被定位在(一个或多个)活动/姿势传感器远程,并且表示检测到的值的信号可以经由通信链路被通信给系统单元。

[0041] 该系统可以包括:服务器设备,其包括信号接口、数据采集单元和可靠性单元;以及客户端设备,其包括(一个或多个)传感器。专用的数据处理器件因此可以被用于确定被监测对象的生命体征的可靠性的目的,因此降低系统的其他部件或设备的处理要求或能力。

[0042] 该系统可以还包括客户端设备,其中,所述客户端设备包括信号接口、数据采集单元、以及可靠性单元和显示系统。换言之,用户(诸如护理者)可以具有适当布置的客户端设备(诸如膝上型计算机、平板计算机、移动电话、PDA等),其处理所接收的活动数据和生理数据以便确定被监测对象的生命体征的可靠性。

[0043] 因此,处理可以被托管在与活动/姿势感测发生的地方不同的位置处。例如,由于功率效率的原因(例如以改善电池寿命),可以有利的的是在传感器位置处仅执行处理的一部分,由此降低相关联的成本、处理功率、传输要求等。

[0044] 因此,将理解处理能力因此可以根据处理资源的预定约束和/或可用性以不同的方式被分布在整个系统各处。

[0045] 实施例也可以使得一些处理负荷被分布在整个系统各处。例如,可以在活动传感器系统处进行预处理。备选地或额外地,可以在通信网关处进行处理。在一些实施例中,可以在远程网关或服务器处进行处理,因此从终端用户或输出设备放弃处理要求。处理和/或硬件的这种分布可以允许改善的维护能力(例如通过将复杂的或昂贵的硬件集中在优选的位置中)。它也可以使得计算负荷和/或流量能够根据可用的处理能力被设计或定位在联网的系统内。优选的方法可以是本地处理传感器信号,并且传输提取的数据以便在远程服务器处进行完全处理。

[0046] 所述被监测对象的所述一个或多个身体或生理属性可以包括以下中的至少一个:身高;体重;年龄;性别;(一种或多种)现有疾病;厌氧功率;力量;体型;相对尺寸;需氧轮廓;敏捷度;恢复能力;以及健康的水平。可以影响对象的活动或姿势影响他/她的生命体征的量的对象的任何合适的身体或生理性质、属性、特点或特性因此可以被考虑。实施例也可以考虑可以影响此类属性的因素,例如处方药物、饮食、补充营养、睡眠模式或受伤。

[0047] 对象的身体或生理属性的值可以是客观的,并且因此使用适当的技术/方法被简单地测量或确定/检测,然而,一些生理属性(例如恢复能力;以及健康的水平)可以被估计。此类身体或生理属性可以由用户(例如对象、护理者或家庭成员)估计,并且被提供为用户输入,并且/或者它们可以从活动数据结合生命体征测量结果来学习/推测。组合也是可能的,例如,恢复能力/健康的水平可以首先由用户估计、通过经由用户输入提供,然后实施例随后可以响应于由活动引起的对象的生命体征而适应这些。如果不被提供为用户输入,则用于身体或生理属性的缺省值可以被使用,并且这些可以基于对象的已知的身体或生理属性(例如身高、体重、年龄和/或性别)来计算。这可以实现对被监测对象的生命体征的可靠性的定制的或个性化的评价。更准确的结果因此可以由提出的实施例提供。

[0048] 应理解,对生命体征的提及被认为不同于对身体或生理属性的提及,并且也不同于检测到的活动或姿势。这样的区别可以在生命体征(经常被简写为仅体征)通常已知为指示身体的重要的(维持生命的)功能的状况的一组最重要征兆的前提下进行解释。获取生命体征的测量结果以评价人的总体身体健康,给出可能疾病的线索,并且示出朝向恢复的进展。对象的生命体征的正常或预期范围随着身体或生理属性而改变,诸如年龄;性别;(一种或多种)现有疾病;厌氧功率;力量;体型;相对尺寸;需氧轮廓;敏捷度;恢复能力;以及健康的水平。存在四个主要生命体征:体温、血压、脉搏(心率)和呼吸率(呼吸速率),经常被表示为BT、BP、HR和RR。然而,取决于临床环境,生命体征可以包括被称为“第五生命体征”或“第六生命体征”的其他测量结果。

[0049] 检测到的活动可以包括以下中的任一个:对象的部分的移动的速度(例如平移和/或旋转)或速率;由对象施加于物体的力(或其导数)的量度(诸如幅值、变化的速率/变化率、平均等);由对象的身体部分行进的距离;对象的身体部分的加速度的速率;以及对象的姿势的量度。通过检测对象的活动或姿势的值,检测到的值随着时间的变化可以被识别,并且根据此类变化,对象的生命体征的可靠性的量度可以被推测并且被监测。

[0050] 可靠性单元可以还适于基于被监测对象的生命体征的所确定的可靠性的量度来生成输出信号。实施例可以适于为以下中的至少一个提供输出信号:对象;医学从业者;以及护理者。例如出于指示所测量的生命体征是否应当被忽视或忽略的目的,输出信号因此可以被提供给用户或监测系统。

[0051] 实施例可以还包括用户输入接口,所述用户输入接口适于接收用于定义或修改活动数据和/或生理数据的用户输入。

[0052] 可靠性单元可以还适于基于对象的生命体征的所确定的可靠性的量度来生成用于修改图形元素的控制信号。另外,该系统可以还包括适于根据由可靠性单元生成的控制信号来显示图形元素的显示系统。以这种方式,用户(诸如护理者)可以具有适当布置的显示系统,所述显示系统能够接收并显示关于被监测对象的生命体征的可靠性的信息,并且该用户可以被定位为远离对象。实施例因此可以使得用户能够使用便携式显示设备(诸如膝上型计算机、平板计算机、移动电话、PDA等)远程地监测对象(例如患者)。

[0053] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于监测对象的生命体征的系统,所述系统包括:输入接口,其适于获得与所述对象的一个或多个检测到的生命体征相关的生命体征数据;传感器布置,其适于检测所述被监测对象的活动或姿势的值并且生成表示检测到的值的活动数据;根据提出的实施例的用于确定被监测对象的生命体征的可靠性的系统;以及处理单元,其适于基于所述被监测对象的生命体征的所确定的可靠性来处理所述生命体征数据。

[0054] 由所述处理单元进行的处理可以包括以下中的至少一个:防止警报被激活;推迟与所述对象的检测到的生命体征相关的另外的生命体征数据的收集;防止与所述对象的一个或多个检测到的生命体征相关的所述生命体征数据被提供给警告系统;以及基于所述生命体征数据和所述被监测对象的一个或多个生命体征的所确定的可靠性来确定所述对象的身体或生理属性的值。对于后者,甚至在可靠性低的时段期间继续进行生命体征测量。以这种方式,获得的生命体征可以用来确定身体或生理属性(例如健康的水平、恢复能力等),或,换言之,用来学习对象的生命体征对活动的响应。即使当确定生命体征不表示对象的静

息状态(并且因此出于例如提供早期警告的目的而应当被忽视),实施例因此仍然可以利用所测量的生命体征(例如从所测量的生命体征学习)。

[0055] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于确定被监测对象的生命体征的可靠性的方法,所述方法包括:获得与所述被监测对象的检测到的活动或姿势相关的活动数据;获得与所述被监测对象的一个或多个身体或生理属性相关的生理数据;以及基于所述活动数据和所述生理数据来确定所述被监测对象的生命体征的可靠性的量度。

[0056] 根据本发明的又一方面,提供了一种用于监测对象的生命体征的方法,所述方法包括:获得与所述对象的一个或多个检测到的生命体征相关的生命体征数据;检测被监测对象的活动或姿势的值并且生成表示检测到的值的活动数据;根据提出的实施例来确定所述被监测对象的生命体征的可靠性;以及基于所述被监测对象的生命体征的所确定的可靠性来处理所述生命体征数据。

[0057] 根据本发明的又一方面,提供了一种用于确定被监测对象的生命体征的可靠性的计算机程序产品,其中,所述计算机程序产品包括具有体现在其中的计算机可读程序代码的计算机可读存储介质,所述计算机可读程序代码被配置为执行实施例的所有步骤。

[0058] 可以提供一种计算机系统,其包括:根据实施例的计算机程序产品;以及一个或多个处理器,其适于通过执行所述计算机程序产品的所述计算机可读程序代码来执行根据实施例的方法。

[0059] 在另外的方面中,本发明涉及一种包括指令的计算机可读非瞬态存储介质,所述指令在由处理设备执行时执行根据实施例的控制监测系统显示单元的方法的步骤。

[0060] 本发明的这些和其他方面将从下文描述的(一个或多个)实施例变得显而易见并参考下文描述的(一个或多个)实施例得到阐明。

附图说明

[0061] 现在将参考附图详细描述根据本发明的方面的范例,在附图中:

[0062] 图1是根据实施例的用于监测对象的系统的简化方框图;

[0063] 图2是可以由实施例采用的活动历史计算方法的流程图;

[0064] 图3A-3B图示指数衰减的时间常数的不同值的效果的曲线图,其中,对象的活动强度随着时间的变化被绘制为实线,并且对象的活动历史指数(Mh)被绘制为虚线;

[0065] 图4A-4B是图示假设如通过模型的系数gamma描述的生命体征的不同个人趋势的对象数据的这种简单算法的效果的曲线图,其中,对象的活动强度随着时间的变化被绘制为实线,并且对象的活动历史指数(Mh)被绘制为虚线;

[0066] 图5是根据另一实施例的用于监测对象的系统的简化方框图;并且

[0067] 图6是实施例的一个或多个部分可以被采用在其内的计算机的简化方框图。

具体实施方式

[0068] 提出了用于确定门诊对象中的生命体征的可靠性的构思,其可以例如有助于改善健康恶化评价和监测。例如,此类对象可以包括残疾人、老年人、受伤的人、医学患者等。例如,老年人可以意指50岁以上、65岁以上、70岁以上、80岁以上的人。

[0069] 图示性实施例可以被利用于许多不同类型的监测环境中,诸如医院、病房、护理

院、人的家中等。为了提供描述图示性实施例的元素和功能的背景,以下提供附图作为图示性实施例的方面可以如何被实施的范例。因此,应该认识到,附图仅仅是范例,并非旨在声明或暗示关于其中可以实施本发明的方面或实施例的环境、系统或方法的任何限制。

[0070] 本发明的实施例涉及使得对象的不可靠生命体征能够被识别并且潜在地摒弃/忽视。这样的信息因此可以有助于改善的监测准确性或效率,例如通过避免或减少错误警报的数量。

[0071] 实施例采用基于对象的身体活动或姿势来确定生命体征的可靠性的构思。这样的活动或姿势可以例如使用可穿戴移动来感测。另外,通过考虑对象的一个或多个身体或生理属性,对象的身体活动或姿势对他/她的生命体征的影响可以被评价。只有当生命体征被认为是可靠的(例如表示对象处于静息)时,警告系统然后才可以被激活/触发。

[0072] 通过确定生命体征的可靠性的量度,实施例可以实现对显著的和/或表示人的身体健康的潜在变化的对象的生命体征的有意义变化的识别。这可以有助于减少假阳性的数量(即不准确的或不正确的实例),并且提供更准确的监测。因此,实施例可以有助于评估或监测目的,例如以评价对象是否示出身体健康方面的显著改善。

[0073] 身体活动或姿势可以根据传感器输出信号来检测或推测,并且已经存在用于这样的检测或推测的系统和方法。因此,所提出的构思可以与现有活动/姿势检测或监测系统/方法结合使用。例如,Dries Vermeiren等人在题为“Detecting Human Motion: Introducing Step, Fall and ADL algorithms”的文章中描述了用于检测患者的日常生活活动(ADL)的基于2个三轴加速度计的系统。而且,H Pirsiavas等人在题为“Detecting activities of daily living in first-person camera views”(CVPR, 2012)的文章中描述了用于在第一人称相机视图中检测ADL的算法。另外,在Bonomi, Alberto G.等人的“Detection of type, duration, and intensity of physical activity using an accelerometer”(Medicine & Science in Sports & Exercise 41.9 (2009): 1770-1777)描述了一种系统,其能够基于被定位在身体躯干上的单个三轴加速度计对活动类型进行分类,诸如行走、主动站立或久坐,并且根据新陈代谢消耗定义其持续时间和强度。因为许多这样的ADL检测或监测方法/系统是已知的并且可以采用这些中的任何一个或多个,因此从该描述中省略这样的方法/系统的详细描述。

[0074] 图1示出了根据本发明的包括运动传感器10的系统1的实施例,运动传感器适于检测对象的对象移动。

[0075] 此处,运动传感器10处于被集成到被耦合到被监测对象、由被监测对象携带或穿戴的便携式设备内,使得它随着对象的移动而移动。例如,运动传感器10可以包括加速度计、磁力计和/或陀螺仪。

[0076] 以这种方式,人仅需要在正被监测时进行其正常的活动,并且甚至可能察觉不到他/她正在操作运动传感器10并被监测。运动传感器10的这种配置可以使得对象的移动能够被检测,而不需要人记住要进行任何特殊的或额外的活动,以便对象的移动或活动被检测。例如,其可以去除对象执行特定额外的动作(例如按压按钮)以便激活运动传感器10的需要。

[0077] 运动传感器10包括运动感测布置,所述运动感测布置适于确定(当对象移动时)对象的移动的速度、由对象行进的距离以及对象的加速度的速率。

[0078] 运动传感器10适于输出表示对象的移动的(一个或多个)检测到的值的传感器输出信号100。当然,可以采用多得多的传感器从而提供指示对象的活动/或姿势的性质的检测到的值的信号。例如,可以使用一个或多个压力传感器来检测由对象施加于物体的拉力或推力的幅值。这样的额外的信号对于识别传感器输出信号100中的哪些指示对象的性质可以是有用的。它们也可以用于确认或限定由运动传感器10检测到的值,使得假的或无意的测量被避免。例如,来自被监测对象穿戴的位置传感器的信号可以用于确认由运动传感器10检测到的值是否确实归属于例如被监测对象行走。

[0079] 运动传感器10通过有线或无线连接通信其输出信号100。作为范例,无线连接可以包括中短程通信链路。为了避免疑义,中短程通信链路可以被认为是具有高达约一百(100)米的范围的短程或中程通信链路。在为非常短的通信距离设计的短程通信链路中,信号通常从几厘米行进到几米,而在为中短程通信距离设计的中程通信链路中,信号通常行进多达一百(100)米。短程无线通信链路的范例是ANT+、蓝牙、蓝牙低能量、IEEE802.15.4、ISA100a、红外(IrDA)、近场通信(NFC)、RFID、6LoWPAN、UWB、无线HART、无线HD、无线USB、ZigBee。中程通信链路的范例包括Wi-Fi、ISM频段、Z波。此处,输出信号不被加密用于以受保护方式经由有线或无线连接进行通信。然而,将认识到,在其他实施例中,可以采用一种或多种加密技术和/或一个或多个安全通信链路来进行系统中的信号的通信。

[0080] 该系统还包括用于确定被监测对象的生命体征的可靠性的系统110。系统110具有适于接收传感器输出信号100的信号接口115。以这种方式,信号接口115适于接收与被监测对象的检测到的活动或姿势相关的活动数据。活动数据包括表示对象的活动或姿势的性质的检测到的值的信息。

[0081] 系统110还包括适于获得与被监测对象的一个或多个身体或生理属性相关的生理数据的数据采集单元120。此处,数据采集单元120从数据库121检索生理数据,数据库适于存储被监测对象的身体或生理属性的值,例如身高、体重、年龄、性别、恢复能力和健康的水平。

[0082] 所获得的活动数据和生理数据被提供给系统110的可靠性单元122。可靠性单元122适于处理活动数据和生理数据以确定被监测对象的生命体征的可靠性的量度。为此目的,系统110的可靠性单元122可以与因特网或“云”50中可用的一个或多个数据处理资源通信。这样的数据处理资源可以进行确定可靠性的量度所需的部分或全部处理。

[0083] 在该实施例中,可靠性单元122将生理数据的值与一个或多个阈值进行比较以获得比较结果并且基于生理数据来生成表征值。基于比较结果和表征值,可靠性单元122确定被监测对象的生命体征的可靠性的量度。可靠性的量度包括:被监测对象返回到静息状态所需的恢复时间的值、和/或被监测对象的生命体征与被监测对象处于静息状态的静息值或范围的偏差的量度。因此,为此目的,该实施例的可靠性单元122还适于基于生理数据来确定被监测对象的静息状态。例如,对象的静息状态心率可以使用与对象相关的生理数据(诸如身高、体重、年龄、健康水平等)来计算。

[0084] 该实施例的信号接口115还适于获得与被监测对象的生命体征的检测到的值相关的生命体征数据。此处,从生命体征传感器125提供这样的生命体征数据,在该实施例中生命体征传感器是心率监测器。

[0085] 所获得的生命体征数据被提供给系统110的预测单元124。预测单元124适于基于

生命体征数据和由可靠性单元122确定的可靠性的量度来确定处于静息的被监测对象的生命体征(例如心率)的预测值。

[0086] 例如,如果所确定的可靠性的量度包括被监测对象的心率与被监测对象的静息值或范围的偏差的值,则这能够与当前检测到的对象的心率进行组合以预测没有由活动或姿势引起的变化的心率的值。换言之,所确定的可靠性的量度可以用来调整当前检测到的对象的心率,以便适应对象的活动或姿势。

[0087] 再次,为此目的,预测单元124可以与在互联网或“云”50中可获得的一个或多个数据处理资源通信。此类数据处理资源可以进行确定生命体征的预测值所需的部分或全部处理。

[0088] 因此,将认识到,实施例可以采用分布式处理原则。

[0089] 数据处理系统110还适于生成表示被监测对象的生命体征的所确定的可靠性的量度的输出信号130。换言之,在基于(在经由因特网或者“云”与数据处理资源通信或者没有与数据处理资源通信的情况下)所获得的活动数据和生理数据来确定被监测对象的生命体征的可靠性的量度之后,表示所确定的可靠性的量度的输出信号130被生成。

[0090] 该系统还包括用于向一个或多个用户提供信息的图形用户界面(GUI) 160。输出信号130经由有线或无线连接被提供到GUI 160。通过范例,无线连接可以包括短中程通信链路。如图1所指示的,输出信号130从数据处理单元110被提供到GUI 160。然而,在系统已经经由因特网或云50使用数据处理资源的情况下,可以使得输出信号经由因特网或云50可用于GUI 160。

[0091] 基于输出信号130,GUI 160适于通过在GUI 160的显示区中显示一个或多个图形元素来通信信息。以这种方式,系统可以通信关于生命体征的可靠性的量度的信息,其可以有助于指示生命体征的变化是否有意义并且表示人的身体或心理能力的潜在变化。例如,GUI 160可以用于向医学从业者、护理提供者、家庭成员或近亲属显示图形元素。备选地或额外地,GUI 160可以适于向被监测的人显示图形元素。

[0092] 根据图1的实施例的以上描述,将理解提出了用于识别生命体征的变化是否是有意且表示人的身体能力(或要不然仅仅由活动或姿势引起)的潜在变化的系统。该系统能够被认为包括三个主要子系统/功能:(i) 第一个是活动数据的来源,这可以例如包括能够检测事件(例如行走发生或椅子升起)的一个或多个性质的可穿戴传感器;(ii) 第二个实施用于采集与被监测对象的一个或多个身体或生理属性相关的生理数据的功能;以及(iii) 第三个实施通过分析活动数据和生理数据来确定被监测对象的生命体征的可靠性的量度的算法。

[0093] 尽管未在上面针对图1的实施例进行详述,但是在其他实施例中,可靠性单元可以适于获得被监测对象的生命体征的可靠性的历史量度(例如从适于针对被监测对象的先前检测到的活动或姿势存储先前确定的可靠性的量度的数据库)。可靠性单元然后可以还基于所确定的可靠性的量度和可靠性的历史量度来确定被监测对象的生命体征的可靠性的趋势。

[0094] 根据以上描述,将认识到,提出了用于评估被监测对象的生命体征(诸如心率、呼吸率、血压等)对于在监测对象中使用(例如用于早期警告系统)是否可靠的构思。这可以解决响应于由对象的身体活动引起的生命体征的变化而生成的错误警报的问题。提出的实施

例因此可以使得医院能够更准确地和/或可靠地评估患者恶化。

[0095] 根据实施例的方法可以被总结如下：

[0096] (i) 确定由被监测对象施加的身体活动的量度，例如确定对象正在进行的活动的强度、持续时间和/或类型；

[0097] (ii) 确定活动历史，例如计算表示身体活动随着时间对对象的生命体征的累积效果的指数。这样的运动历史指数根据对象的当前活动类型和/或强度并且根据自先前活动(或活动的集合)的逝去时间被更新；

[0098] (iii) 个性化模型参数，例如通过根据对象的生理特性来改变或更新模型参数的值而使活动如何影响生命体征的模型个性化。这使模型针对对象进行定制；

[0099] (iv) 确定生命体征的可靠性，例如通过评估运动历史指数是否在某一阈值之下来确定在某一时段中收集的对象的测量结果是否表示静息状况，所述某一阈值指示先前活动或姿势变化不再影响对象患者的体征；

[0100] (v) 推断处于静息的生命体征的值：提出的实施例的额外特征可以通过生命体征的趋势的内插来估计处于静息的生命体征的预期值。这可以使得关于对象的状况的信息更快地变得可用(例如甚至在运动历史已经到达所需的可靠性水平并且体征回到静息状态之前)。

[0101] 现在参考图2，描绘了可以由实施例采用的活动历史计算模型的流程图。该方法采用加速度计数据以及活动强度和类型的估计。

[0102] 首先，在步骤200中，从被附接到被监测对象(或由被监测对象携带)的加速度计系统获得原始加速度数据。

[0103] 然后在步骤210中，处理加速度数据。步骤210的处理包括计算加速度数据的特征，诸如幅度、方差和频率组成。

[0104] 然后在步骤220中，加速度特征然后与预定阈值进行比较。与阈值的比较是用于确定加速度特征是否表示活动。

[0105] 如果在步骤220中确定加速度特征未超过(一个或多个)阈值，则该方法前进到步骤230，其中，输出表示未检测到活动的结果(例如“活动_拒绝”)。

[0106] 如果在步骤220中确定加速度特征确实超过(一个或多个)阈值，则该方法前进到步骤240和250。在步骤240中，输出识别已经检测到活动的结果(例如“活动_检测到”)。在步骤250中，活动的强度被确定，并且在步骤260中所确定的强度被提供为表示活动强度的结果(例如“运动_水平”)。作为范例，活动强度能够基于加速度信号方差由在从1至5的范围内变动的值来表示。

[0107] 步骤240和260的输出被提供给步骤270。来自步骤280的对象的个人恢复时间的确定连同从步骤290获得的活动历史的量度也被提供到步骤270。

[0108] 活动历史被配置为是用于患者的静息状况的所测量的生命体征的可表示性的指数。该指数使用关于身体负荷的信息来确定，诸如在某一时间间隔(例如5分钟)内的检测到的移动的持续时间和强度。活动历史指数随着时间基于以下被不断更新：(i) 在先前时期处的活动历史值，(ii) 对象的当前身体负荷，以及(iii) 定义生命体征将多快收敛到代表性静息状态的平均寿命时间常数。

[0109] 个人恢复时间(在下文中被称为平均寿命时间常数)能够在校准阶段中针对对象

被个性化。当对象处于静息和正在身体活动或姿势改变之后恢复时,需要平均寿命时间常数(τ -tau)来更新活动历史指数。

[0110] 在步骤270中,活动历史指数使用所提供的输入(即,来自步骤240的检测到的活动的指示、来自步骤260的活动强度、来自步骤280的对象的个人恢复时间和从步骤290获得的活动历史的量度)来计算。所计算的活动历史指数被提供为输出300,并且也在步骤290中用来更新活动历史的量度。

[0111] 通过范例,活动历史指数能够根据以下公式被数学地计算:

[0112]
$$Mh(t) = Mh(t-1)e^{-dt/\tau},$$

[0113] 其中,Mh指示在时间t处的活动历史(例如运动历史),dt是在时间t-1和t之间逝去的时间,并且 τ (tau)表示指数式衰减的时间常数并且取决于对象的身体或生理属性。

[0114] 活动历史能够以与用于定义活动强度的单位相当的单位来表示。活动历史指数(Mh)如何能够从由对象进行的活动的活动水平(AL)的定义开始进行计算的范例以下面的(Python™)代码来表达(其中解释说明使用#(井号)符号来识别)。

```
Import numpy
#设置时间的变量: 平均寿命衰减和运动水平值之间的逝去的时间
deltaT = 5 # sec
tau = 15 * ( 60 / deltaT )
#将活动水平值的时间向量分配给变量 AL, AL 被定义为范围{1, 5}内的整数
AL = activity_level.values
[0115] #将活动历史指数 Mh 向量初始化为零
Mh = numpy.zeros( len(AL) )
#对于 AL 的每个值, 确定并更新 Mh
for i, val in enumerate( AL ):
    #将 Mh 初始化为 AL 的第一值
    if i==0:
        Mh[i] = val
    else:
```

```
#如果当前运动水平大于最低可能值
if (val > 1):
    #如果先前 Mh 指数是最低可能的
    if (Mh[i-1] == 1):
        #根据 AL 来更新 Mh
        Mh[i] = val
    #如果先前 Mh 指数大于当前 AL 值
    elif (Mh[i-1] > val):
        #维持 Mh 从先前值不变
        Mh[i] = Mh[i-1]
    else:
[0116]     #根据 AL 来更新 Mh
        Mh[i] = val
#如果当前活动水平等于最低可能值
elif val == 1:
    #如果先前 Mh 指数大于最低可能值
    if Mh[i-1] > 1:
#根据先前 Mh 和指数式衰减模型的平均寿命常数来更新 Mh
        Mh[i] = numpy.max( [ 1, Mh[i-1] * numpy.exp( - deltaT / tau ) ] )
#根据当前 AL 值来更新 Mh
    else:
        Mh[i] = val
```

[0117] 在图3A和3B中针对指数衰减的时间常数的不同值图示了得到的计算。更具体地，对象的活动强度随着时间的变化被绘制为实线，并且对象的活动历史指数 (Mh) 被绘制为虚线。此处，对象每次在5分钟内改变姿势两次并且随后每次以两种不同的速率行走。

[0118] 图3A显示了活动历史比在图3B中衰减得更慢 (因此，tau更大) 的状况。因此，与图3A相关联的生命体征将不适合于在更长时间段期间通过医院的早期警告评分进行评估。

[0119] 另外，被设计为确定活动历史指数的变化的算法能够针对特定对象的状况被定制。

[0120] 实施例能够适于在校准阶段中测量对象的生命体征。在这样的校准期间，响应于身体活动或姿势改变的生命体征 (例如心率或呼吸率) 的时间趋势能够被配准，并且用来确定将活动历史指数联系到生命体征在其之后已经返回到静息状况的时间的指数模型的平

均寿命时间衰减。

[0121] 计算运动历史的备选方式通过下面的算法基于运动强度的IRR滤波器来呈现以确定运动历史。

```
import numpy
#设置确定运动历史的滤波算法的变量
gamma = 0.05
#将活动水平值的时间向量分配给变量 AL，AL 被定义为范围{1, 5}内的整数
AL = activity_level.values
#将活动历史指数向量初始化为零
[0122] Mh = numpy.zeros( len(AL) )
#对于 AL 的每个值，确定并更新 Mh
for i, val in enumerate( AL ):
    #将 Mh 初始化为 AL 的第一值
    if i==0:
        Mh[i] = 0
    else:
        Mh[i] = (1 - gamma) * Mh[i-1] + gamma * val
```

[0123] 上面的方法将会引起活动历史指数更接近地类似于生命体征的时间趋势。与之前实施方式的主要差异是到达可靠性阈值的时间取决于活动强度和持续时间。(一定强度的)活动越长,活动历史指数到达如认为生命体征表示对象处于静息所需的充分低的水平所需的时间越长。

[0124] 图4A和4B示出了假设如通过模型的系数gamma描述的生命体征的不同个人趋势的对象数据的这种简单算法的效果。在图4A和4B中,对象的活动强度随着时间的变化被绘制为实线,并且对象的活动历史指数(Mh)被绘制为虚线。

[0125] 图4A显示了活动历史比在图4B中的状况衰减更慢(因此,tau更大)的状况。因此,与图4A相关联的生命体征将不适合于在更长时间段期间通过医院的早期警告评分的评估。

[0126] 在备选实施例中,活动历史模型的个性化参数(例如tau或gamma)也可以用来评价对象从身体负荷恢复的能力。这可以帮助检测对象的恶化状况,并且可以用来发出超过早期警告评分的结果的警报。例如,如果tau变得比它在之前显著更大,则可以发出警报以警告恶化。另一方面,tau的显著减小可以暗示对象到达更好的状况,并且因此可以用来给予护理者对象可能已经准备好从医院或疗养院出院的通知。

[0127] 此外,预期的和观察到的在身体活动之后的生命体征的降低之间的任何大的偏差也可以被用作对象的恶化或出院准备的征兆。

[0128] Tau和gamma可以取决于在研究中的生命体征。例如,在活动之后,呼吸率通常比心率更早回到其静息值。Tau因此通常对于呼吸率比它对于心率是更小的。如果本发明的系统

用于多于一种类型的生命体征,则它因此可以以用于每个生命体征的 τ 和 γ 的不同值工作。

[0129] 现在参考图5,描绘了根据本发明的包括适于检测人的移动的加速度计布置410的系统的另一实施例。此处,加速度计布置410包括适于被集成到由被监测对象穿戴的项链或吊坠内的高分辨率三轴加速度计布置410。加速度计布置410适于输出表示对象的移动的(一个或多个)检测到的值的一个或多个信号。

[0130] 尽管该实施例已经被描述为采用便携的且可穿戴的传感器布置,但是将理解,在备选实施例中,对象的移动可以使用被策略地定位在监测环境内的一个或多个传感器来检测。例如,移动检测系统可以被定位在房间的入口或门口处,以便在进入和离开房间时测量对象的速率。另外,在(例如,在第一层和第二层上等)可以提供多个位置的情况下,多个移动感测系统可以被采用并且测量结果被组合。

[0131] 测量活动/姿势的传感器10可以被或可以不被包含在与生命体征传感器125相同的设备中。活动/姿势传感器10甚至可以是与生命体征传感器125相同的传感器。例如,被放置在胸部上的加速度计既可以用来测量活动/姿势,又可以用来测量呼吸率。另一范例是测量活动和心率和/或呼吸率两者的相机。另一方面,活动/姿势传感器10可以与生命体征传感器125完全分开,例如当活动利用对象口袋中的设备来测量而生命体征来自对象的手指上的SpO2传感器时。

[0132] 加速度计布置410经由因特网420(例如使用有线或无线连接)将输出信号通信到远程定位的用于确定生命体征的可靠性的数据处理系统430(诸如服务器)。

[0133] 数据处理系统430适于接收来自加速度计布置410的一个或多个输出信号(例如作为活动数据)。该系统还适于获得与被监测对象的一个或多个身体或生理属性相关的生理数据(例如从本地或远程数据库和/或经由用户输入接口)。

[0134] 数据处理系统430依据根据提出的实施例的方法来处理活动数据和生理数据以确定被监测对象的生命体征的可靠性的量度。更具体地,该方法将生理数据的值与一个或多个阈值进行比较以获得比较结果,基于生理数据来生成表征值,并且然后基于比较结果和表征值来确定被监测对象的生命体征的可靠性的量度。

[0135] 数据处理系统430还适于生成表示被监测对象的生命体征的所确定的可靠性的量度的输出信号。因此,数据处理430提供可集中存取的处理资源,所述处理资源可以接收来自加速度计布置410的信息并且运行一个或多个算法以将接收到的信息变换成被监测对象的生命体征的可靠性的量度的描述。与所确定的可靠性的量度相关的信息能够由数据处理系统存储(例如,在数据库中),并且被提供给系统的其他部件。可以响应于(例如,经由因特网420)接收到请求进行和/或可以在没有请求的情况下进行(即,“推送”)关于被监测对象的生命体征的检测到的或推测的可靠性的量度的信息的这样的提供。

[0136] 为了从数据处理系统接收关于被监测对象的生命体征的检测到的或推测的可靠性的量度的信息并且因此使得对象的生命体征能够准确地和/或在背景下被监测的目的,系统还包括第一移动计算设备440和第二移动计算设备450。

[0137] 此处,第一移动计算设备440是具有用于显示表示人的身体或心理健康的图形元素的显示器的移动电话设备(诸如智能手机)。第二移动计算设备450是具有用于显示表示人的机动性的图形元素的显示器的诸如膝上型或平板计算机的移动计算机。

[0138] 数据处理系统430适于经由因特网420 (例如使用有线或无线连接) 向第一移动计算设备440和第二移动计算设备450通信输出信号。如上所述,这可以响应于接收到来自第一移动计算设备440和第二移动计算设备450的请求而进行。

[0139] 基于接收到的输出信号,第一移动计算设备440和第二移动计算设备450适于在由它们各自的显示器提供的显示区中显示一个或多个图形元素。为此目的,第一移动计算设备440和第二移动计算设备450均包括用于处理、解密和/或解读接收到的输出信号以便确定如何显示图形元素的软件应用。因此,第一移动计算设备440和第二移动计算设备450均包括处理布置,所述处理布置适于表示对象的生命体征的可靠性的量度的一个或多个值,并且基于表示生命体征的可靠性的量度的一个或多个值来生成用于修改图形元素的尺寸、形状、位置、取向、脉动或颜色中的至少一个的显示控制信号。

[0140] 因此,系统可以将关于被监测对象的生命体征的推测的或检测到的可靠性的量度的信息通信给第一移动计算设备440和第二移动计算设备450的用户。例如,第一移动计算设备440和第二移动计算设备450中的每个可以用于向医学从业者、护理提供者、家庭成员或近亲属显示图形元素。

[0141] 图4的系统的实施方式可以在以下各项之间变化:(i) 数据处理系统430通信准备显示的数据的情况,所述数据可以例如包括包含图形元素的显示数据(例如,JPEG或其他图像格式),所述图形元素简单地使用常规图像或网页显示(其可以是基于web的浏览器等)向移动计算设备的用户显示;(ii) 数据处理系统430通信原始数据集信息的情况,接收移动计算设备然后处理所述原始数据集信息以确定生命体征的可靠性的量度,并且然后基于所确定的变化来显示图形元素(例如,使用运行在移动计算设备上的本地软件)。当然,在其他实施方式中,处理可以在数据处理系统430和接收移动计算设备之间共享,使得在数据处理系统430处生成的数据的部分被发送到移动计算设备以用于由移动计算设备的本地专用软件进一步处理。实施例因此可以采用服务器侧处理、客户端侧处理或其任何组合。

[0142] 另外,在数据处理系统430不“推送”信息(例如,输出信号)而是响应于接收到请求而通信信息的情况下,做出这样的请求的设备的用户可以被要求确认或认证其身份和/或安全证书,以便通信信息。

[0143] 还应注意,尽管已经在上面描述了实施例不需要采用额外的/补充的传感器,但是一些实施例可以还包括适于检测以下中的至少一个的性质的值的传感器:环境、物体的控制/操作、以及被监测对象。这种补充的传感器布置可以例如有助于改善活动确定的准确性。补充的传感器读数可以例如量化或改进所进行的数据分析。例如,对象可以穿戴或携带能够使得实施例能够区别并忽视通过存在传感器或移动传感器检测到的其他人或动物的存在的识别标签或位置跟踪器。通过另外的范例,来自被监测对象穿戴的位置传感器的信号可以用来确认存在检测是否确实可归属于被监测对象或某个其他人。

[0144] 存在能够由实施例采用的许多传感器。典型的传感器包括PIR(热电红外传感器;检测移动和存在)或压力传感器。许多其他传感器存在并且是可设想到的,诸如包括麦克风和相机(包括红外(IR)、或甚至UV和之外、光谱的一部分)的传感器。

[0145] 传感器也可以适于进行对检测值的初步处理(诸如信号滤波、采样、调节等),以便减小例如所需的传输带宽和/或传输持续时间。

[0146] 非侵入式监测因此可以利用提供关于人的特定性质(例如移动)的数据的相对简

单的传感器来实现。而且,对象的移动可以利用便宜的且广泛采用的传感器来检测。例如,移动传感器可以用来打开照明,并且人因此通常熟悉其使用。因此,实施例可以采用被认为是非侵入式的且更容易为被监测的人所接受的传感器。但是,利用由这些传感器提供的数据,对象的活动可以被准确地确定,并且提供关于正被监测的对象的更多信息。因此,本发明的一些实施例可以采用传统的传感器和/或现有的传感器布置。而且,实施例可以采用被认为是非侵入式的且更容易为被监测的人所接受的传感器。

[0147] 图6图示了实施例的一个或多个部分可以被采用在其内的计算机500的范例。上面讨论的各种操作可以利用计算机500的能力。例如,适于监测人的监测系统的一个或多个部分可以并入于本文讨论的任何元件、模块、应用和/或部件中。

[0148] 计算机500包括但不限于PC、工作站、膝上型电脑、PDA、掌上设备、服务器、存储设备等。通常,在硬件体系结构方面,计算机500可以包括经由本地接口(未示出)通信性地耦合的一个或多个处理器510、存储器520以及一个或多个I/O设备570。如本领域中已知的,本地接口可以是例如但不限于一个或多个总线或其他有线或无线连接。本地接口可以具有其他元件,例如控制器、缓冲区(高速缓存)、驱动器、中继器和接收器,以实现通信。此外,本地接口可以包括地址、控制和/或数据连接,以实现上述部件之间的适当通信。

[0149] 处理器510是用于执行可以被存储在存储器520中的软件的硬件设备。处理器510实际上可以是任何定制的或商业可用的处理器、中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)或与计算机500相关联的若干处理器中间的辅助处理器,并且处理器510可以是基于半导体的微处理器(微芯片的形式)或微处理器。

[0150] 存储器520能够包括易失性存储器元件(例如,随机存取存储器(RAM),诸如动态随机存取存储器(DRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)等)和非易失性存储器元件(例如,ROM、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、可编程只读存储器(PROM)、磁带、紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、磁盘、磁碟、盒式磁带、卡式磁带等)中的任何一个或者其组合。此外,存储器520可以并入电、磁、光和/或其他类型的存储介质。注意,存储器520能够具有分布式架构,其中,各种部件被互相远离地定位,但是能够由处理器510访问。

[0151] 存储器520中的软件可以包括一个或多个单独的程序,其中的每个程序包括用于实施逻辑功能的可执行指令的排序列表。根据示范性实施例,存储器520中的软件包括合适的操作系统(O/S)550、编译器540、源代码530以及一个或多个应用560。如图示的,应用560包括用于实施示范性实施例的特征和操作的许多功能部件。计算机500的应用560可以表示根据示范实施例的各种应用、计算单元、逻辑、功能单元、过程、操作、虚拟实体和/或模块,但应用560并不意味着限制。

[0152] 操作系统550控制对其他计算机程序的执行,并且提供调度、输入输出控制、文件和数据管理、存储器管理以及通信控制和相关服务。发明人预见到了用于实施示范性实施例的应用560可以适用于所有商用操作系统。

[0153] 应用560可以是源程序、可执行程序(目标代码)、脚本、或者包括要执行的一组指令的任何其他实体。当是源程序时,那么该程序通常经由编译器(例如,编译器540)、汇编器、解释器等翻译,其可以被包括或者可以不被包括在存储器520内,以便结合O/S 550来恰当地操作。此外,应用560能够被编写为:面向对象的编程语言,其具有数据和方法的类;或

者过程式编程语言,其具有例程、子例程和/或函数,例如,但不限于C、C++、C#、Pascal、BASIC、API调用、HTML、XHTML、XML、php、Python、ASP脚本、FORTRAN、COBOL、Perl、Java、ADA、.NET等。

[0154] I/O设备570可以包括输入设备,诸如,例如但不限于:鼠标、键盘、扫描仪、麦克风、相机等。此外,I/O设备570还可以包括输出设备,例如,但不限于:打印机、显示器等。最后,I/O设备570还可以包括传送输入和输出两者的设备,例如,但不限于:NIC或调制器/解调器(用于访问远程设备、其他文件、设备、系统或网络)、射频(RF)或其他收发器、电话接口、桥接器、路由器等。I/O设备570还包括用于通过各种网络(诸如因特网或内联网)通信的部件。

[0155] 如果计算机500是PC、工作站、智能设备等,则存储器520中的软件还可以包括基本输入输出系统(BIOS)(为简单起见而被省略)。BIOS是一组必需的软件例程,其在启动时对硬件进行初始化和测试,启动O/S 550,并且支持在硬件设备之间传输数据。BIOS被存储在某种类型的只读存储器(诸如ROM、PROM、EPROM、EEPROM等)中,使得能够在激活计算机500时执行BIOS。

[0156] 当计算机500在操作中时,处理器510被配置为执行被存储在存储器520内的软件,以将数据传送到存储器520并且传送来自存储器520的数据,并且总体上根据软件来控制计算机500的操作。应用560和O/S 550由处理器510全部或部分地读取,可能被缓冲在处理器510中,并且然后被执行。

[0157] 当应用560以软件实施时,应当注意,应用560能够被存储在几乎任何计算机可读介质上,以用于由任何计算机相关系统或方法使用或者与其结合使用。在本文档的上下文中,计算机可读介质可以是电、磁、光或其他物理设备或装置,其能够包含或存储计算机程序以用于由计算机相关系统或方法使用或者与其结合使用。

[0158] 应用560能够被体现在任何计算机可读介质中,以用于由指令执行系统、装置或设备(诸如基于计算机的系统、包含处理器的系统)或者能够从指令执行系统、装置或设备提取指令并执行指令的其他系统使用或者与之结合使用。在本文档的上下文中,“计算机可读介质”能够是能够存储、传送、传播或传输由指令执行系统、装置或设备使用或者与之结合使用的程序的任何装置。计算机可读介质可以是例如但不限于电子、磁、光、电磁、红外或半导体系统、装置、设备或传播介质。

[0159] 本发明可以是系统、方法和/或计算机程序产品。计算机程序产品可以包括计算机可读存储介质(或媒介),其上具有用于使处理器执行本发明的各个方面的计算机可读程序指令。

[0160] 计算机可读存储介质能够是能够保持和存储由指令执行设备使用的指令的有形设备。计算机可读存储介质可以是例如但不限于:电子存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备或者上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质的更具体范例的非穷举的列表包括如下项:便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪存)、静态随机存取存储器(SRAM)、便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能盘(DVD)、记忆棒、软盘、机械编码设备(诸如在其上记录有指令的打孔卡或凹槽内的凸起结构)、以及上述的任意合适的组合。如在本文中所使用的计算机可读存储介质不应当被解释为瞬时信号本身,诸如无线电波或其他自由传播的电磁波、通过波导或其他传输媒介传播的电磁波(例如,通过光纤线缆的光脉冲)、或通过

电线传输的电信号。

[0161] 在本文中所描述的计算机可读程序指令能够从计算机可读存储介质下载到相应的计算/处理设备,或者通过网络(例如因特网、局域网、广域网和/或无线网)下载到外部计算机或外部存储设备。网络可以包括铜传输电缆、光传输纤维、无线传输、路由器、防火墙、交换机、网关计算机和/或边缘服务器。每个计算/处理设备中的网络适配卡或网络接口从网络接收计算机可读程序指令,并转发该计算机可读程序指令,以供存储在相应的计算/处理设备中的计算机可读存储介质中。

[0162] 用于执行本发明的操作的计算机可读程序指令可以是汇编指令、指令集架构(ISA)指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码,所述编程语言包括面向对象的编程语言,诸如Java、Smalltalk、C++等,以及针对嵌入式实施方式优化的常规的过程式编程语言,诸如“C”语言或类似的编程语言。计算机可读程序指令可以完全在用户的计算机上执行、部分地在用户的计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分地在用户的计算机上并且部分地在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在后一情形中,远程计算机可以通过任意类型的网络(包括局域网(LAN)或广域网(WAN))而被连接到用户计算机,或者可以连接到外部计算机(例如,通过使用因特网服务提供商的因特网)。在一些实施例中,通过利用计算机可读程序指令的状态信息来个性化电子电路,包括例如可编程逻辑电路、现场可编程门阵列(FPGA)或者可编程逻辑阵列(PLA),该电子电路可以执行计算机可读程序指令,以便执行本发明的各个方面。

[0163] 在本文中参照根据本发明的实施例的方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图图示和/或方框图描述了本发明的各个方面。将理解,流程图图示和/或方框图的每个方框以及流程图图示和/或方框图中的各方框的组合都能够由计算机可读程序指令来实施。

[0164] 这些计算机可读程序指令可以被提供给通用计算机、专用计算机或者其他可编程数据处理装置的处理器,以产生一种机器,使得这些指令在经由计算机或其他可编程数据处理装置的处理器执行时创建用于实施流程图和/或方框图中的一个或多个方框中指定的功能/动作的器件。也可以将这些计算机可读程序指令存储在计算机可读存储介质中,这些指令可以指引计算机、可编程数据处理装置和/或其他设备以特定的方式工作,使得在其中存储有指令的计算机可读存储介质包括一款制品,其包括实施流程图和/或方框图中的一个或多个方框中指定的功能/动作的各个方面的指令。

[0165] 计算机可读程序指令也可以被加载到计算机、其他可编程数据处理装置、或者其他设备上,以使在计算机、其他可编程装置或其他设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,使得在计算机、其他可编程装置、或其他设备上执行的指令实现流程图和/或方框图中的一个或多个方框中指定的功能/动作。

[0166] 附图中的流程图和方框图图示了根据本发明的各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的架构、功能和操作。在这点上,流程图或方框图中的每个方框可以代表指令的模块、段或一部分,其包括用于实施(一个或多个)指定的逻辑功能的一条或多条可执行指令。在一些备选实施方式中,方框中标注的功能可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,相继示出的两个方框实际上可以基本同时地执行,或者所述方框有时也可以以相反的顺序执行,这取决于所涉及的功能。也将注意的是,方框图和/或流程图图示中的

每个方框、以及方框图和/或流程图图示中的方框的组合能够由执行指定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实施或者执行专用硬件与计算机指令的组合。

[0167] 根据以上描述,将认识到实施例因此可以有助于老年人、残疾人或生病个体的监测,以便支持独立的生活。检测到的变化能够用于实时监测和警报,以及用来检测生命体征何时是/不是可靠的和/或生命体征何时偏离常见的或预期的模式或趋势。

[0168] 为了说明和描述的目的,已经呈现了描述,但该描述并不意图以所公开的形式穷举或限制本发明。许多修改和变化对于本领域技术人员来说将是显而易见的。已经选择并且描述了实施例,以便最好地解释所提出的实施例的原理、(一个或多个)实际应用,并且使得其他本领域技术人员能够理解具有预见到的各种修改的各种实施例。

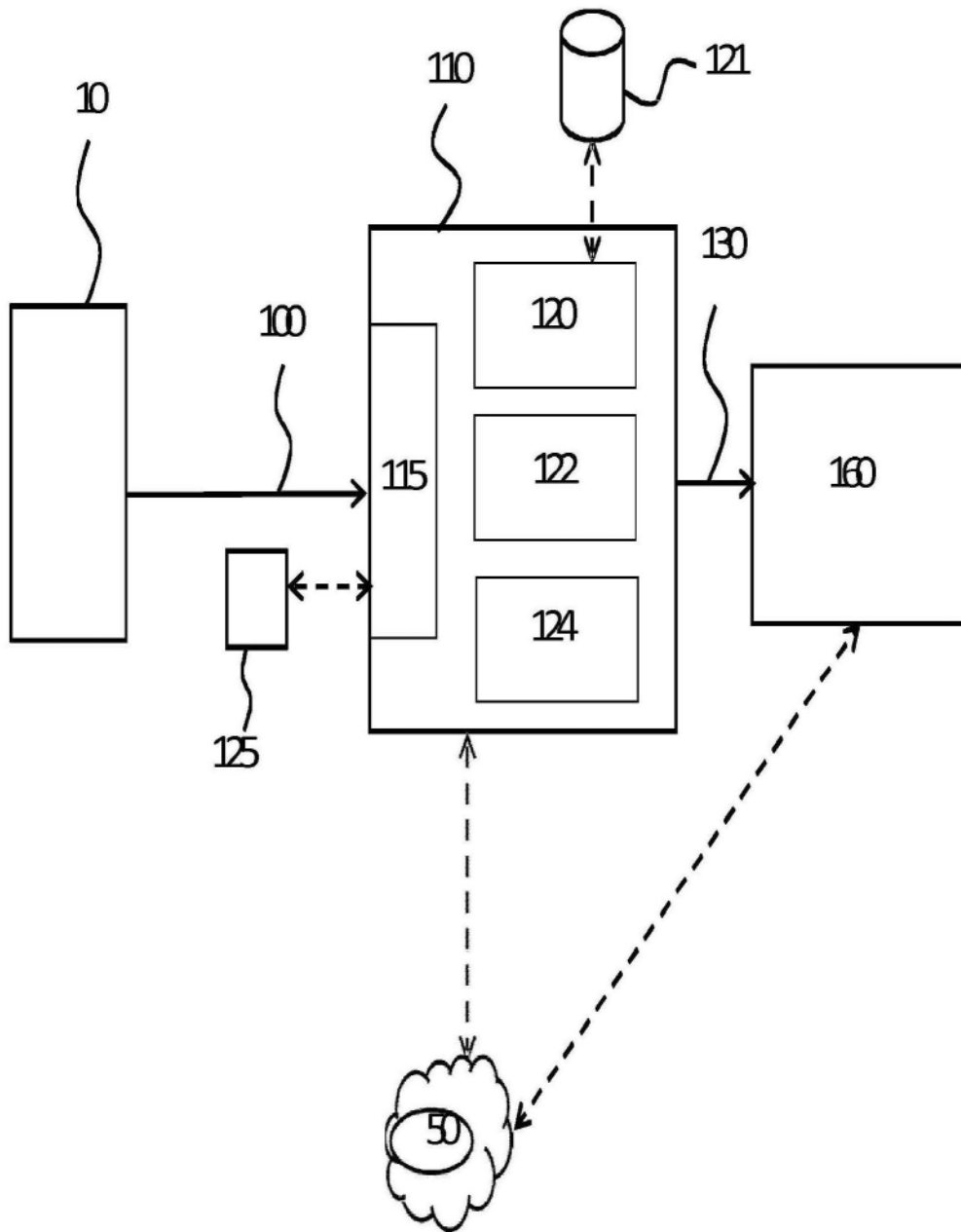


图1

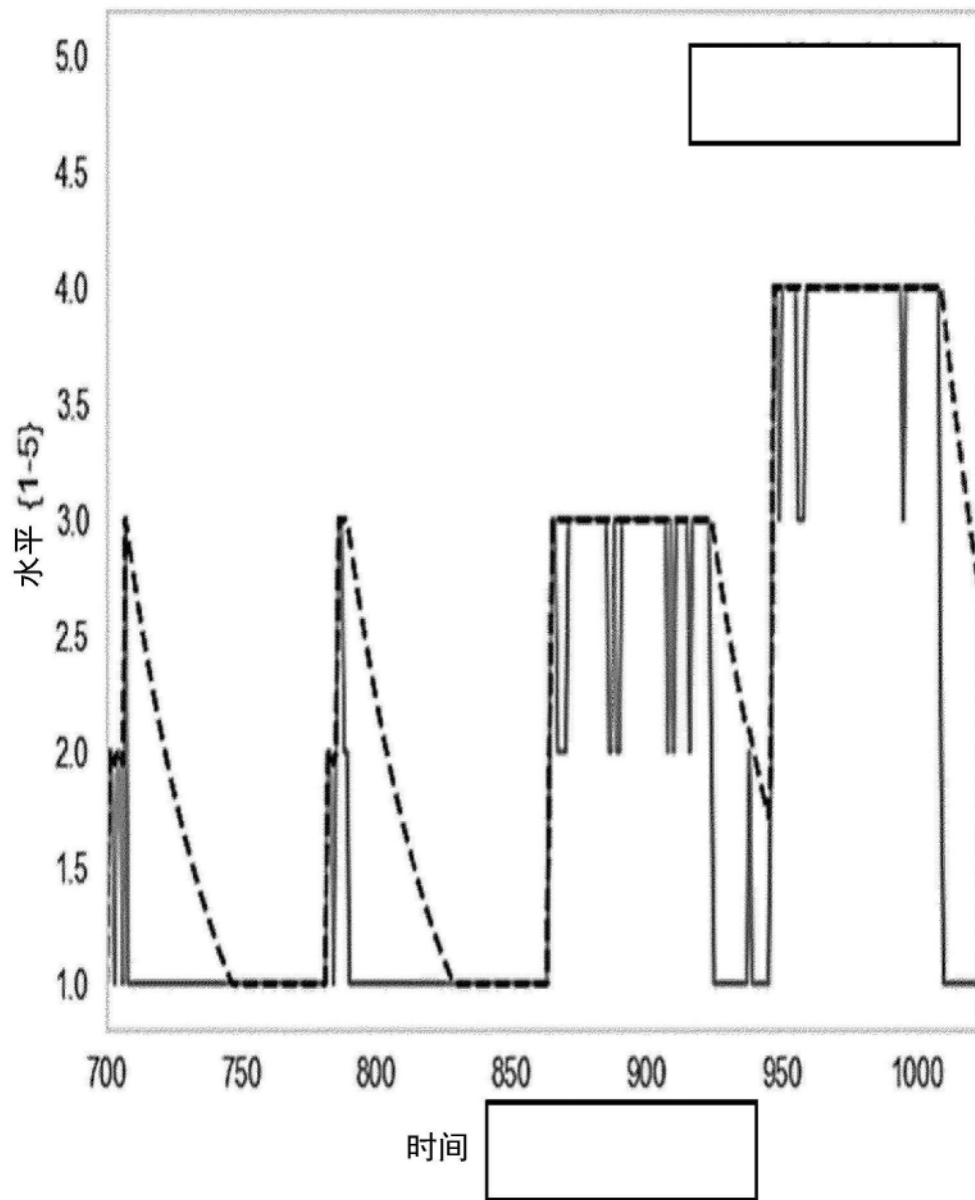


图3A

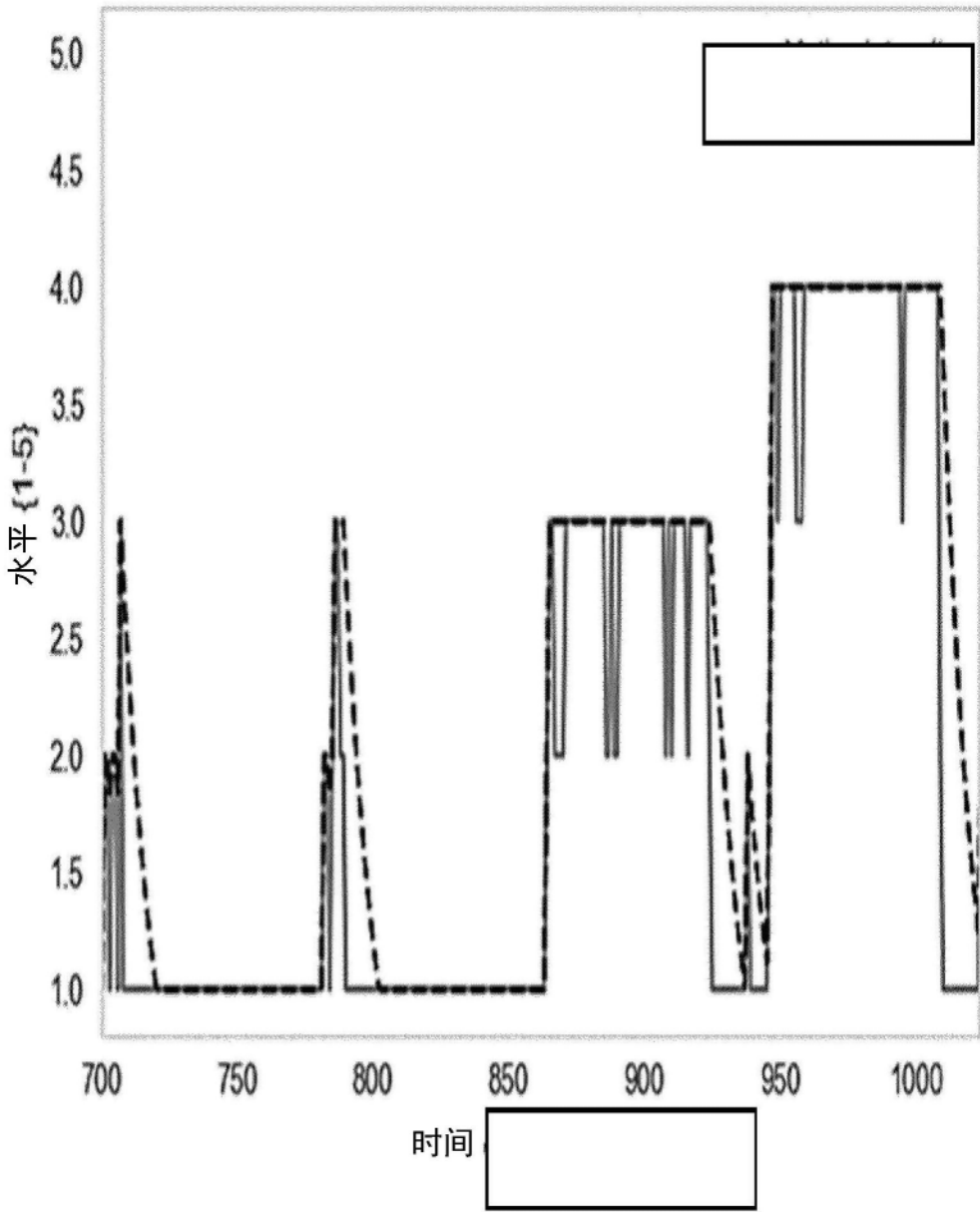


图3B

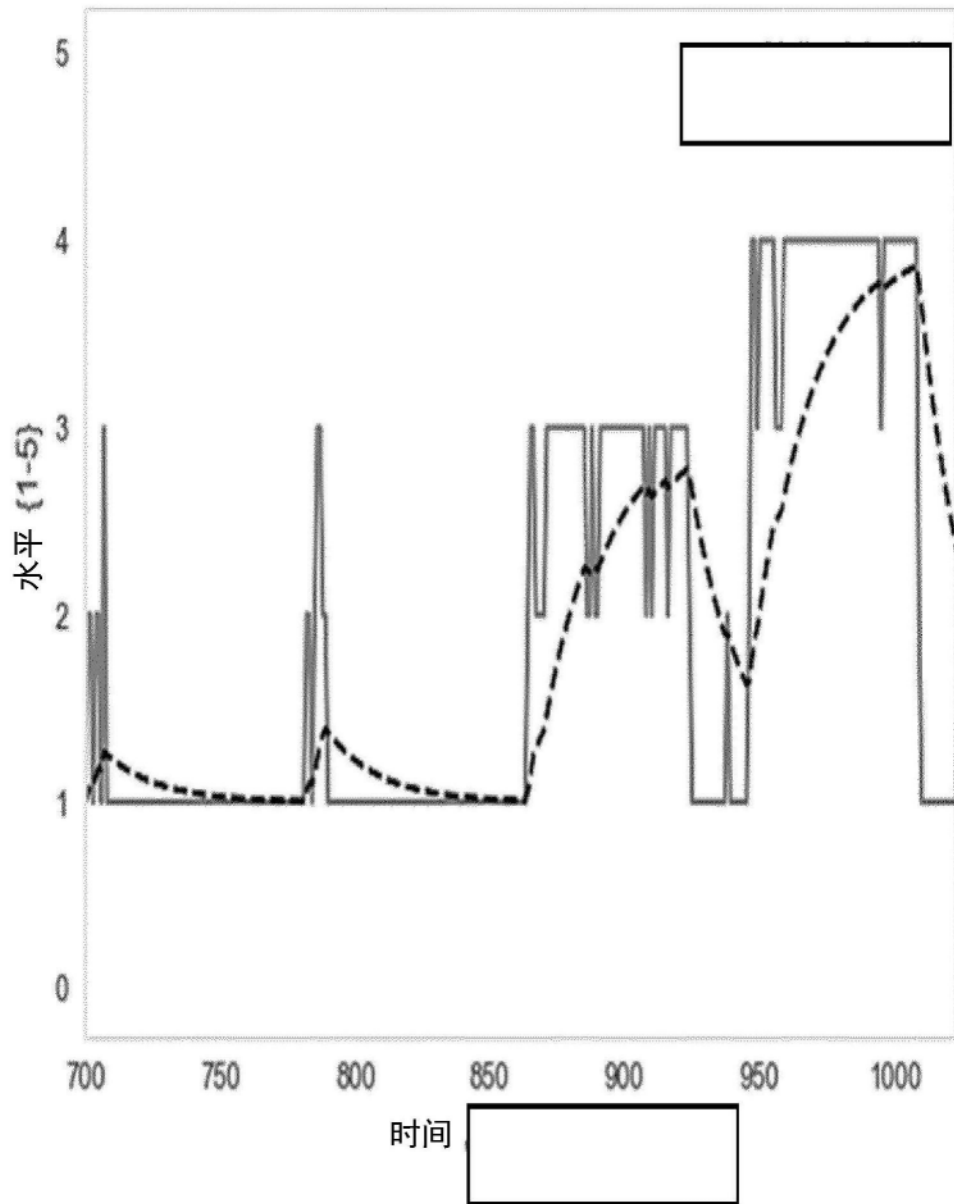


图4A

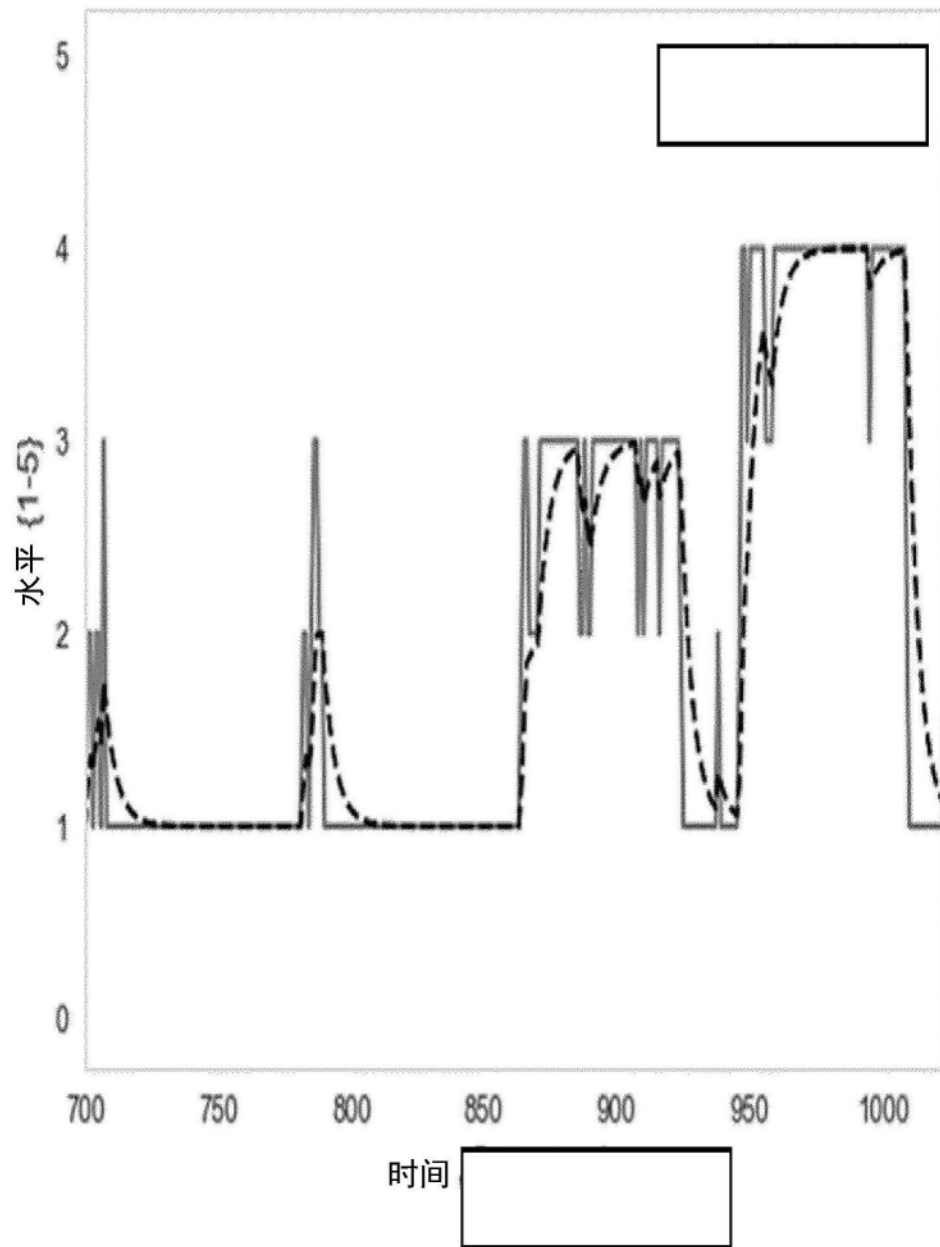


图4B

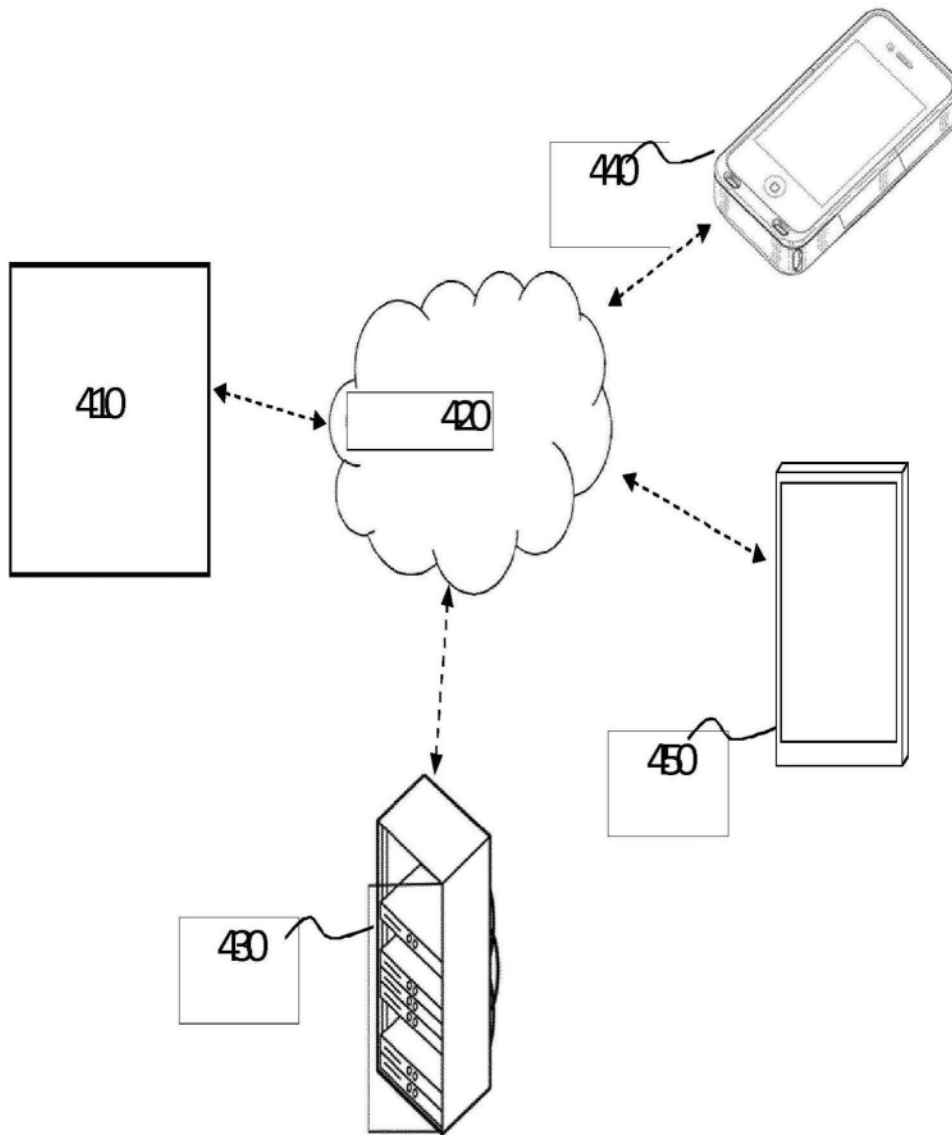


图5

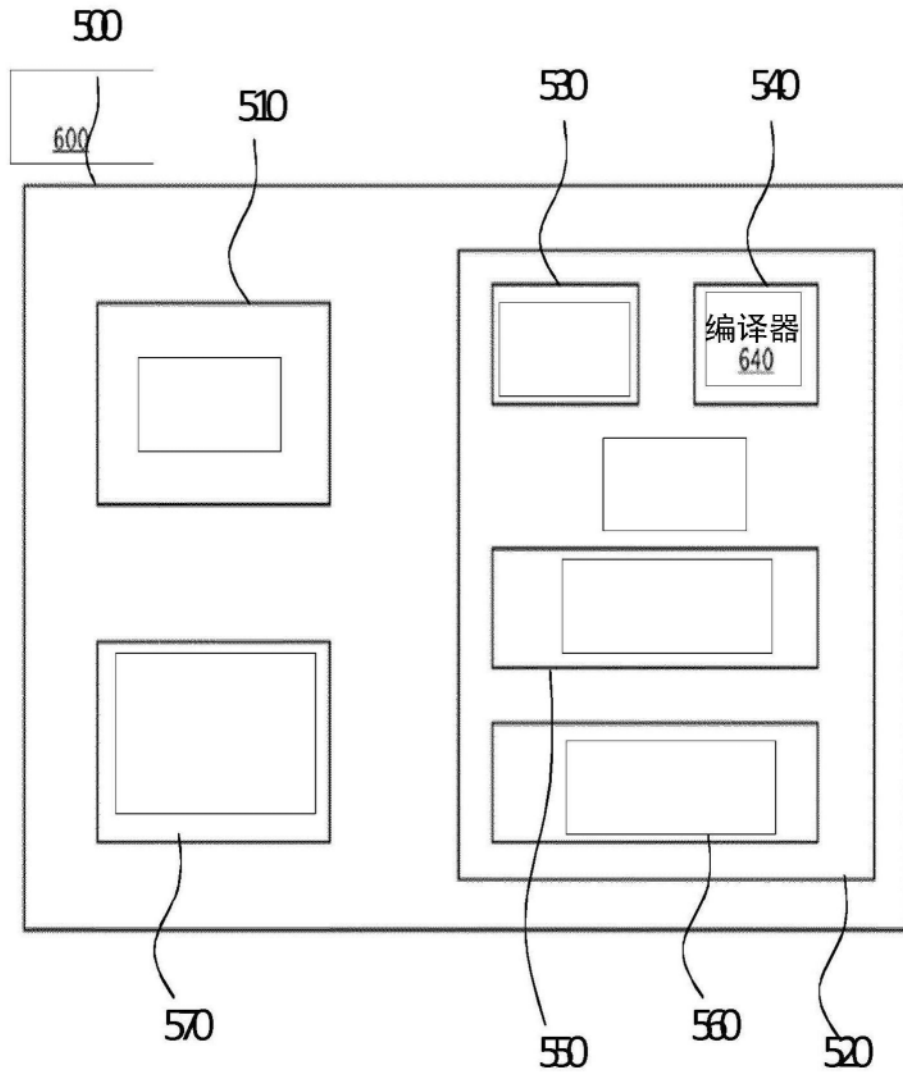


图6