



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110786860 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 12

(21) 申请号 201910704004.0

(22) 申请日 2019.07.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110786860 A

(43) 申请公布日 2020.02.14

(30) 优先权数据
62/713,178 2018.08.01 US

(73) 专利权人 希尔-罗姆服务公司
地址 美国印第安纳州

(72) 发明人 马克·泽尔哈森 布莱恩·韦德曼

(74) 专利代理机构 深圳永慧知识产权代理事务
所(普通合伙) 44378
专利代理师 宋鹰武

(51) Int.Cl.

A61B 5/11 (2006.01)

A61B 5/0205 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103841884 A, 2014.06.04

US 2016022218 A1, 2016.01.28

审查员 李易陆

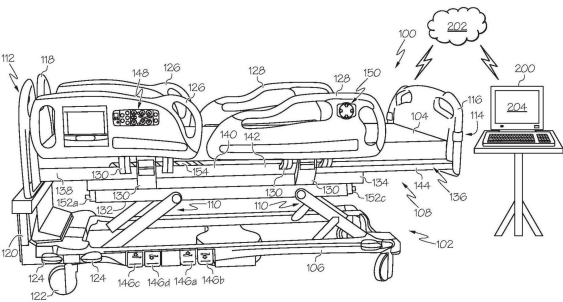
权利要求书1页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

用于患者翻身检测和确认的系统

(57) 摘要

一种用于检测患者翻身的系统,包括:具有人支撑面和支撑构架的人支撑装置,用于生成测压元件数据的多个测压元件,用于感测个体的心率数据和呼吸率数据中的至少一个的传感器,以及与所述多个测压元件和所述传感器联接的计算设备。计算设备接收测压元件数据以及个体的心率数据和呼吸率数据中的至少一个,基于测压元件数据和个体的心率数据和呼吸率数据中的至少一个检测在人支撑表面上已经发生了患者翻身,并且使得发生了患者翻身的指示记入与个体相对应的电子病历中。



1. 一种系统,包括:

人支撑装置,其具有人支撑面和支撑构架;

多个测压元件,其用于生成测压元件数据,所述多个测压元件中的至少一个定位在所述支撑构架的每个角处或每个角附近;

传感器,其用于感测个体的心率数据和呼吸率数据中的至少一个,所述传感器设置在所述人支撑面和所述支撑构架之间;以及

计算设备,其与所述多个测压元件和所述传感器联接用于接收所述测压元件数据和所述个体的心率数据和呼吸率数据中的至少一个,所述计算设备包括处理器和存储计算机可读和可执行指令的存储器,当所述处理器执行所述可执行指令时,所述可执行指令使得所述计算设备基于所述测压元件数据以及所述个体的心率数据和呼吸率数据中的至少一个来检测在所述人支撑面上已经发生了患者翻身,并且使得发生了所述患者翻身的指示记入与个体相对应的电子病历中;

其中,当所述处理器执行所述可执行指令时,所述可执行指令还使得所述计算设备响应于确定所述患者翻身期间护理人员的位置是在所述人支撑装置的预设距离内而确认发生了所述患者翻身以及响应于确定护理人员的位置是在所述预设距离外而确认所述患者翻身没有发生;所述预设距离是在所述人支撑装置所在的房间内。

2. 如权利要求1所述的系统,其中,当所述处理器执行所述可执行指令时,所述可执行指令还使得所述计算设备向护理人员请求输入以确认所述发生的患者翻身。

3. 如权利要求1或2所述的系统,其中,所述计算设备响应于识别预定时间段内指示可能的患者翻身的测压元件数据中的波形以及心率增加和呼吸率降低中的至少一个来检测已经发生了所述患者翻身。

4. 如权利要求1或2所述的系统,还包括:

对应于护理员的标签,其用于发送护理员识别数据;

实时定位系统RTLS接收器,其用于从所述标签接收所述护理员识别数据并发送所述护理员识别数据;以及

实时定位系统RTLS服务器,其用于从所述RTLS接收器接收所述护理员识别数据,并将所述护理员识别数据与所述RTLS接收器的位置相关联,以指示所述护理员的位置;

其中,当所述处理器执行所述可执行指令时,所述可执行指令还使得所述计算设备基于所述护理员的所述位置确认发生了所述患者翻身。

5. 如权利要求1或2所述的系统,其中:

所述传感器感测所述个体的心率数据和呼吸率数据;

所述计算设备接收所述个体的心率数据和呼吸率数据;并且

所述计算设备基于所述测压元件数据、所述个体的心率数据和呼吸率数据检测在所述人支撑面上已经发生了所述患者翻身。

6. 如权利要求1或2所述的系统,其中,当所述处理器执行所述可执行指令时,所述可执行指令还使得所述计算设备在所述计算设备的显示器上显示警报或通知,所述警报或通知指示自发生的患者翻身已经经过了预定时间段。

7. 如权利要求6所述的系统,其中,所述计算设备响应于自将上次患者翻身记入对应于所述个体的电子病历中以来经过了预定时间段而显示所述警报或通知。

用于患者翻身检测和确认的系统

技术领域

[0001] 本发明大致涉及用于监测患者翻身的系统,更具体地涉及用于自动确定患者已经翻身并用于提供患者翻身确认的系统。

背景技术

[0002] 为了预防压疮,传统的护理实践规定大约每两个小时将个体变换位置。个体的变换位置使得血液在整个皮肤中流动并且减少对久而久之原本开始破损的皮肤区域的压迫。对于某些个体,例如那些无法自行移动的个体,护理人员可能负责将个体变换位置并将位置变换或翻身记入个体的图表中。

[0003] 鉴于压疮的治疗通常是在各种保险指南下的无法报销的患者护理费用,所以对翻身的管理和记录对于减少护理机构中压疮的发生很重要。

[0004] 因此,需要检测和确认患者翻身的系统。

发明内容

[0005] 根据本发明的一些实施例,用于检测患者翻身的系统包括:具有人支撑面和支撑构架的人支撑装置,多个用于生成测压元件数据的测压元件,用于感测个体的心率数据和呼吸率数据中的至少一个的传感器,以及联接到多个测压元件和机械传感器的计算设备。多个测压元件中的至少一个定位在支撑构架的每个角处或定位在支撑构架的每个角的附近。传感器设置在人支撑面和支撑构架之间。计算设备接收测压元件数据以及个体的心率数据和呼吸率数据中的至少一个。特别地,该计算设备包括处理器和存储计算机可读和可执行指令的存储器,当处理器执行该指令时,该指令使得计算设备基于测压元件以及个体的心率数据和呼吸率数据中的至少一个来检测在人支撑面上已经发生了患者翻身,并且使得发生了所述患者翻身的指示记入在与个体相对应的电子病历中。

[0006] 根据本发明的一些实施例,用于检测患者翻身的方法包括:从位于人支撑装置上的多个测压元件接收测压元件数据;从联接到人支撑装置的传感器接收个体的心率数据和呼吸率数据;确定一段时间内测压元件数据的波形指示可能的患者翻身;识别在一段时间内个体的呼吸率的下降和在一段时间内个体心率的增加中的至少一个;基于确定一段时间内测压元件数据的波形是指示可能的患者翻身以及识别在一段时间内个体的呼吸率的降低和心率的增加中的至少一个,来确定发生了患者翻身;以及使得发生了所述患者翻身的指示记入与个体相对应的电子病历中。

[0007] 附加的特征和优点将在下面的具体实施方式中阐述,并且部分附加的特征和优点对于本领域技术人员来说将从该描述中变得显而易见,或者通过实践本文所述的实施例而被认识到,本文所述的实施例包括下面的具体实施方式、权利要求以及附图。

[0008] 应理解为,前面的一般性描述和以下的具体实施方式都描述了各种实施例,并且旨在提供用于理解所要求保护的题目的性质和特性的概述或框架。附图用以提供对各种实施例的进一步理解,并被并入且构成本说明书的一部分。附图示出了本文描述的各种实施

例,并且与说明书一起用于解释所要求保护的主题的原理和运作。

附图说明

[0009] 现在参考附图中的说明性示例,其中相同的标号始终表示相同或相似的元件:

[0010] 图1是根据本文示出和描述的一个或多个实施例的人支撑装置的立体图;

[0011] 图2是示出相对于图1的人支撑装置的多个测压元件的位置的框图;

[0012] 图3是示出根据本文示出和描述的一个或多个实施例的用于感测个体中的呼吸和心跳相关运动的机械传感器的示例性控制单元的框图;

[0013] 图4是根据本文示出和描述的一个或多个实施例的绘制出呼吸速率、心率、护理人员的位置和测压元件数据随时间变化的曲线图,以指示患者翻身的发生;

[0014] 图5是示出根据本文示出和描述的一个或多个实施例的个体和护理人员位于房间中并且具有与实时定位系统(RTLS)通信的标签的框图;

[0015] 图6是根据本文示出和描述的一个或多个实施例的在计算设备上显示的个体的电子病历(EMR)的示例屏幕截图;以及

[0016] 图7是根据本文示出和描述的一个或多个实施例的用于检测和记入患者翻身的示例性方法的框图。

具体实施方式

[0017] 图1总体上描绘了用于检测患者翻身的人支撑装置的一个实施例。人支撑装置包括多个测压元件和至少一个机械传感器。测压元件提供可由计算设备分析的测压元件数据,以基于个体在人支撑装置上的移动来确定已经发生可能的患者翻身。机械传感器感测个体的心率数据和/或呼吸率数据。在实施例中,计算设备分析心率数据和/或呼吸率数据中的形态以确定是否发生了可能的患者翻身。因此,计算设备可以基于测压元件数据、心率数据和/或呼吸率数据来检测患者翻身的发生。在本文中具体参考附图更详细地描述用于检测患者翻身的系统和方法的各种实施例。

[0018] 在图1中示出了包括构架102和人支撑面104的人支撑装置100。构架102包括基座106、上构架组件108以及将上构架组件108联接到基座106的提升系统110。提升系统110可操作以相对于基座106升高、降低和倾斜上构架组件108。人支撑装置100具有头端112和脚端114,并且还包括位于人支撑装置100的脚端114处的脚踏板116和位于人支撑装置100的头端112处的床头板118。床头板118在人支撑装置100的头端112处与基座106的直立部120联接。脚踏板116与上构架组件108联接。基座106包括当人支撑装置100从一个位置移动到另一个位置时沿着地板(未示出)滚动的轮子或脚轮122。一副脚踏开关124与基座106联接并用于制动和释放脚轮122。

[0019] 如图1所示,人支撑装置100具有与上构架组件108联接的四个护栏组件。四个护栏组件包括一对头部护栏组件126(有时称为头部栏杆)和一对脚部护栏组件128(有时称为脚部栏杆)。每个护栏组件126,128可在如图1所示的升高位置和降低位置(未示出)之间移动。护栏组件126,128在本文中有时称为护栏126,128。每个护栏126,128包括联接件130,联接件130与上构架组件108联接并且构造成在升高位置和降低位置之间引导护栏126,128。

[0020] 上构架组件108包括提升构架132、相对于提升构架132支撑的配重构架134,以及

人支撑平台136。人支撑平台136由配重构架134承载并且与人支撑面104的底面相接合。如图1所示,人支撑平台136包括头部138、座位部140、大腿部142和脚部144。在各个实施例中,部138,142和144均可相对于配重构架134移动。例如,头部138可以相对于座位部140枢转地升高和降低,脚部144可以相对于大腿部142枢转地升高和降低,并且大腿部142可以相对于座位部140铰接。进一步地,在一些实施例中,脚部144可以延伸和缩回以改变脚部144的总长度,并因此改变人支撑平台136的总长度。

[0021] 在图1描述的实施例中,当人支撑平台136在其各个位置(包括水平位置(图1中所示)和座椅位置(未示出))之间移动时,座位部140相对于配重构架134固定就位。在其他实施例中,座位部140例如通过枢转和/或平移还相对于配重构架134移动。在此类实施例中,大腿部142和脚部144也可以与座位部140一起平移。在座椅位置,头部138从配重构架134向上延伸,脚部144从大腿部142向下延伸。

[0022] 进一步地,人支撑装置100包括与基座106相联接的四个脚踏开关146a,146b,146c,146d。在实施例中,脚踏开关可用于升高和降低人支撑装置100的部分。例如,脚踏开关146a可用于相对于基座106升高上构架组件108,脚踏开关146b可用于相对于基座106降低上构架组件108,脚踏开关146c可用于相对于配重构架134升高头部138,并且脚踏开关146d可用于相对于配重构架134降低头部138。在其他实施例中,可以省略一个或多个脚踏开关,或者可以包括附加的脚踏开关。

[0023] 在实施例中,每个护栏126包括与护栏126的外侧相联接的第一用户控制面板148,并且每个护栏128包括与护栏128的外侧相联接的第二用户控制面板150。控制面板148,150包括可由护理员用来控制人支撑装置100的相关功能的各种按钮。例如,第一用户控制面板148可包括用于操作马达以升高和降低头部138的按钮、用于操作马达以升高和降低大腿部142的按钮,以及用于操作马达以使上构架组件108相对于基座106升高、降低以及倾斜的按钮。第二用户控制面板150可包括用于操作马达以升高和降低脚部144的按钮,以及用于操作马达以使脚部144延伸和缩回的按钮。

[0024] 在各种实施例中,人支撑装置100的一个或多个组件与计算设备200联接,计算设备200配置成从与其联接的组件感测和/或收集信息、处理信息,以及基于该信息执行一个或多个动作。计算设备200可以进一步地向人支撑装置100提供各种资源。资源包括例如从机构中的其他系统向人支撑装置100提供处理、存储、软件和信息。在如下面将更详细描述的各种实施例中,计算设备200可以基于从人支撑装置100的各种组件感测或收集的信息来检测和/或确认患者翻身的发生。组件可以例如通过网络202与计算设备200无线地联接,或者组件可以经由线路与计算设备200联接。因此,在一些实施例中,人支撑装置100的一个或多个组件可以包括无线通信电路,或者可以通信地与并入人支持设备100中的无线通信电路(未示出)联接。

[0025] 计算设备200可以是具有用于与网络202通信联接的硬件(例如,芯片组、处理器、存储器等)的任何设备。具体地,取决于特定实施例,计算设备可以是并入人支撑装置100或与人支撑装置100附接的移动设备、桌面计算设备或计算设备。例如,计算设备200可以是智能电话、平板设备、电子阅读器、手提电脑、台式电脑或与人支撑装置100相关联的计算机。在各种实施例中,计算设备200可以是可由一个或多个护理员访问的设备,例如位于护士站、医生办公室或由护理员携带的计算设备。

[0026] 在各种实施例中,计算设备200包括一个或多个永久存储组件、一个或多个处理设备、显示器204、扬声器、至少一个输入设备以及网络接口硬件。一个或多个永久存储组件存储计算机可读和可执行指令,当由处理器执行计算机可读和可执行指令时,指令使计算设备200执行本文描述的一个或多个功能。特别地,一个或多个非暂时性存储器组件可以存储计算机可读和可执行指令,当由处理器执行指令时,指令使得计算设备200执行下文描述的各种模块的功能,包括但不限于,分析来自人支撑装置100的一个或更多组件的数据、识别可能的患者翻身、确认发生的患者翻身,和/或使得发生了患者翻身的指示记入与个体相对应的电子病历中。作为示例而非限制,至少一个输入设备可以包括麦克风、键盘、触摸屏、鼠标等。网络接口硬件可以取决于特定实施例,并且可以包括使计算设备200能够经由网络进行通信的硬件。显示器可以包括能够传输光输出的任何介质,例如阴极射线管、发光二极管、液晶显示器、等离子显示器等。此外,在一些实施例中,显示器是触摸屏,其除了提供视觉信息之外,还检测在显示器的表面上或附近的触觉输入的存在和位置。取决于特定实施例,计算设备200可以包括附加的或更少的组件。例如,在计算设备200是智能手机的实施例中,它还可以包括蜂窝网络硬件和扩音器而不包括鼠标,而在计算设备200是台式计算设备的实施例中,它可以包括键盘和鼠标,而不包括触摸屏。

[0027] 在各种实施例中,计算设备200与人支撑装置100的一个或多个输入设备通信地联接,该一个或多个输入设备收集指示患者翻身发生的信息。例如,在各种实施例中,人支撑装置100可包括测压元件152a-152d、机械传感器154等,测压元件152a-152d、机械传感器154等向计算设备200提供数据,计算设备200基于所接收的数据检测和/或确认患者翻身的发生。现在将描述用于检测和/或确认患者翻身发生的各种输入设备和方法。

[0028] 在各种实施例中,人支撑装置100还包括位于配重构架134和基座106之间的多个测压元件。每个测压元件被配置成产生电压或电流信号,该信号指示从配重构件134相对于基座106施加在该测压元件上的重量。在图1所示的实施例中,四个测压元件152a,152b,152c和152d位于配重构架134和基座106之间;尽管在图1中只能看到两个测压元件152a和152c,但是在人支撑装置100的每个角处或角附近有一个测压元件。然而,图2中示出了所有的四个测压元件152a,152b,152c和152d。

[0029] 在下文中,将从仰卧在人支撑面104上的个体的参考点将人支撑装置100的一些结构部件指定为“右”、“左”、“头”和“脚”,其中个体的头朝向人支撑装置100的头端112,并且个体的脚朝向人支撑装置100的脚端114。例如,图2中所示的配重构架134可以包括安装在右侧配重构架构件134a一端并且相对端安装在左侧配重构架构件134b一端的头端配重构架构件134c。右侧配重构架构件134a和左侧配重构架构件134b的相对端安装到脚端配重构架构件134d。中间配重构架构件134e的相对端分别安装在右侧配重构架构件134a和左侧配重构架构件134b上,且位于头端配重构架构件134c和脚端配重构架构件134d之间。

[0030] 如图2的框图所示,右头部测压元件(RHLC) 152a示例性地定位在人支撑装置100的右头端附近,且位于在头端112附近处固定到基座106的基座支撑构架106a与头端配重构架构件134c和右侧配重构架构件134a的连接处之间。左头部测压元件(LHLC) 152b示例性地定位在人支撑装置100的左头端附近,且位于基部支撑构架106a与头端配重构架构件134c和左侧配重构架构件134b的连接处之间。右脚部测压元件(RFLC) 152c示例性地定位在人支撑装置100的右脚端附近,且位于在人支撑装置100的脚端114附近处固定到基座106的基座支

撑构架106b与脚端配重构架构件134d和右侧配重构架构件134a的连接处之间。左脚部测压元件(LFLC)152d示例性地定位在人支撑装置100的左脚端附近,且位于基座支撑构架106b与脚端配重构架构件134d和左侧配重构架构件134b的连接处之间。在图2所示的实施例中,人支撑平台136的四个角示出为延伸越过配重构架134的四个角,并因此越过四个测压元件152a-152d的位置。

[0031] 在所示实施例中,每个测压元件152a-152d都是重量传感器,其具有与可偏转块(未示出)联接的电阻应变仪,并且在结构上将配重构架134与基座106联接。然而,应当理解为可备选地,可以使用其他重量检测装置。这样的设备可以包括但不限于线性可变位移传感器(LVDTs)和/或可根据已知的电容、电感或其他物理原理操作的其他重量检测设备。

[0032] 在各种实施例中,测压元件152a-152d生成发送到计算设备200的信号。换句话说,测压元件152a-152d生成传输到计算设备200的测压元件数据。如下面将更详细描述,计算设备200接收测压元件数据,并且使用负载模式分析模块301可以分析从测压元件152a-152d接收的测压元件数据(例如,波形),以便检测或确认患者翻身。例如,负载模式分析模块301可以确定特定波形指示可能的患者翻身,因为测压元件152a-152d产生的信号将会随患者从初始位置(即,仰卧位)移动到他们将人支撑面104的一侧上支撑的重量增加的位置,再到最终位置(即,俯卧位)而变化。

[0033] 回到图1,在各种实施例中,人支撑装置100还包括与计算设备200联接的机械传感器154。例如,机械传感器154可以是诸如压力计(例如,压电传感器)或应变仪的形式运动传感器。机械传感器154在不接触或查看个体或个体穿着的衣服的情况下检测个体的一个或多个生理特征。机械传感器154定位在人支撑面104下方,并且被配置为感测个体的呼吸和心跳相关运动(例如,呼吸率数据和心率数据)。在一些实施例中,机械传感器154可以结合到人支撑面104中。尽管在图1中位于对应于由人支撑装置100支撑的个体的腹部或胸部下方的区域,但是可以预期,在一些实施例中,机械传感器154可以定位在与个体的腿部对应的区域中。对于一些应用而言,与定位在个体的胸部或腹部下方相比,这种定位可以提供更清晰的脉冲信号。在一些实施例中,机械传感器154包括布置成网格的多个压力或应变传感器。使用网格而不是单个仪表可以使得信号接收得以改善。进一步预期在一些实施例中,光纤传感器可用作机械传感器154的替代物。

[0034] 无论机械传感器154的具体类型如何,在各种实施例中,机械传感器154感测位于人支撑装置上的个体的运动(例如由护理员使个体翻身或以其他方式使个体重新定位所引起的运动),并生成相应的输出。在实施例中,由机械传感器154生成的输出被传输到计算设备200,计算设备200处理输出,例如包括放大输出。

[0035] 图3是示出计算设备200的组件的示意框图。在各种实施例中,计算设备200包括运动数据获取模块300和模式分析模块302。模式分析模块302至少包括负载模式分析模块301、呼吸模式分析模块304以及心跳模式分析模块306。然而,在一些实施例中,模式分析模块302还可包括咳嗽分析模块、躁动分析模块和血压分析模块(未示出)中的一个或多个。预期可以包括其他分析模块,这取决于特定实施例。

[0036] 在各种实施例中,运动数据获取模块300适于非创伤性地监测人支撑装置100上支撑的个体的重新定位、呼吸和心跳模式。负载模式分析模块301、呼吸模式分析模块304以及心跳模式分析模块306适于分析相应模式以(a)预测即将发生的临床事件,例如哮喘发作或

心脏病相关的肺液积聚,和/或(b)监测临床事件发生时的严重程度和进展。在一些实施例中,负载模式分析模块301、呼吸模式分析模块304以及心跳模式分析模块306适于分析相应模式,以确定即将发生的不利临床事件的可能性,而不必确定事件的性质。在本文描述的各种实施例中,计算设备200可以经由本文描述的用户界面之一向护理员提供关于所预测的或正在发生的临床事件的通知。

[0037] 运动数据采集模块300通常包括用于处理由测压元件152a-152d和机械传感器154产生的原始信号的电路,例如至少一个前置放大器308、至少一个滤波器310,以及模拟-数字(A/D)转换器312。滤波器310可以是带通滤波器或低通滤波器。可以以适当的采样率(例如,10Hz)将低通数据数字化并存储在存储器中。在A/D转换器312将经放大和滤波的信号转换之后,信号被传递到模式分析模块302以进行分析。

[0038] 在一些实施例中,如下面将更详细描述,模式分析模块302组合从负载模式分析模块301、呼吸模式分析模块304和心跳模式分析模块306生成的参数数据,并分析该组合数据以预测和/或监测临床事件或患者翻身。对于一些实施例,模式分析模块302基于参数相对于基线值的偏差(针对个体或基于总体平均值)导出每个参数的分数。模式分析模块302可以组合这些分数,例如通过获取分数的平均值、最大值、标准偏差或其他函数。然后可以将该组合分数与一个或多个阈值进行比较,以确定事件是预测的、当前发生的、还是既没有被预测也没有在发生,和/或监测正在发生事件的严重性和进展。在一些实施例中,模式分析模块302可以基于个人历史来学习用于组合针对个体或患者组的个体参数分数的标准和/或函数。例如,模式分析模块302可以通过分析在先前临床事件之前测量并存储在个体电子病历(EMR)中的参数来执行这种学习。

[0039] 呼吸模式分析模块304适于从运动数据中提取呼吸模式,并且心跳模式分析模块306适于从运动数据中提取心跳模式,而负载模式分析模块301适于从测压元件数据中提取重新定位模式。在一些实施例中,负载模式分析模块301可以附加地或替代地从机械传感器154接收的运动数据中提取重新定位模式。

[0040] 在实施例中,负载模式分析模块301可以确定特定波形(即,信号)是指示可能的患者翻身的,因为测压元件152a-152d产生的信号将随着患者从初始位置(即,仰卧位)到他们将支撑在人支撑面104的一侧上的重量增加的位置,再到最终位置(即,俯卧位)的移动而发生变化。

[0041] 在一些实施例中,在一段时间内测量个体的呼吸率,并且呼吸模式分析模块304确定个体在该持续时间内的呼吸率的参数,例如中位呼吸率、平均呼吸率、最大呼吸率和/或呼吸率模式。呼吸模式分析模块304可以将预定参数与前一天在与当天用于确定呼吸参数的时间段相对应的时间段内确定的相同参数进行比较。例如,可以将参数与前一天在相同持续时间和一天的同一时间确定的相同参数进行比较。

[0042] 在各种实施例中,心跳模式分析模块306对个体的心率进行与所描述的关于呼吸模式分析模块304的分析大体类似的分析。例如,心跳模式分析模块306可以将个体的心动周期的预定参数与前一天在与当天用于确定心动周期参数的时间段相对应的时间段内确定的相同参数进行比较,以确定事件是预测的、当前发生的,还是既没有被预测也没有在发生,和/或监测事件的严重性和进展。

[0043] 尽管在实施例中,计算设备200被描述为从机械传感器154和测压元件152a-152d

接收或收集信息,但是可以预期成可以采用任何数量的单独的计算设备。例如,机械传感器154可以与一个计算设备通信地联接,而测压元件152a-152d与第二计算设备通信地联接,其中每个计算设备对其接收的数据执行模式分析。此外,应该理解为,取决于特定实施例,可以采用附加和/或替代输入。例如,在一些实施例中,人支撑面104可包括一个或多个压力传感器,压力传感器可基于人支撑面104上的压力的重新分布来检测患者的运动。这样的系统可以用于预测个体从人支撑装置100的离开,并且可以附加地分析数据以检测或确认患者翻身。关于用于预测离开的系统的其他细节可以在题为“使用者离开预测系统、方法及装置”的美国专利No.9,761,109中找到,其全部内容在此通过引用并入。

[0044] 在各种实施例中,模式分析模块302、负载模式分析模块301、呼吸模式分析模块304和/或心跳模式分析模块306可以基于来自测压元件152a-152d和/或机械传感器154的信号检测可能的患者翻身和/或确认患者翻身的存在。关于机械传感器154和模式分析模块302的其他细节可以在例如题为“监测受试者的状况”的美国专利No.8,491,492中找到,其全部内容在此通过引用并入。不受理论限制,人们认为与先前的时间段相比,患者的翻身将在预定的时间段内降低个体的呼吸率并且增加个体的心率。因此,模式分析模块302可以分析个体的运动、心率和呼吸率,并且当在预定时间段内伴随着特定的测压元件波形发生心率增加与呼吸率降低时,确定可能已经发生了患者翻身。

[0045] 例如,如图4所示,呼吸速率402、心率404和测压元件数据406随时间(x轴)的曲线绘制分别指示出指示患者翻身的特定时间的变化。通过将测压元件数据的模式分析与心率和呼吸率的模式分析相结合,与单独分析任何单个数据集的模式相比,可以基于数据可靠地识别患者翻身408的发生。图4还包括关于房间中护理员410的存在的信息,其可以用于进一步确认患者翻身的发生,如现在将要描述的。

[0046] 护理员跟踪系统

[0047] 在各种实施例中,提供实时定位系统500,用于跟踪整个环境(例如,诸如医院、疗养院、康复机构、医生办公室等医疗机构)中的各种人。特别地,系统500可以检测房间502中的一个或多个人的存在。因此,实时定位系统500可用于确定在检测到患者翻身期间护理员是否在人支撑装置100的预设距离内。

[0048] 系统500包括位于房间502内的实时定位系统(RTLS)接收器504,以从护理员的令牌或标签506以及从个体(诸如位于人支撑装置上的人)的令牌或标签508接收无线信号。标签506,508分别由护理员和个体携带,并且可以夹在或以其他方式连接在护理员或个体衣服等上。在一些实施例中,标签506,508可以是腕带、钥匙扣、无线电话、挂件等形式。

[0049] 护理员的标签506向RTLS接收器504发送护理员识别数据(ID),并且个体的标签508向RTLS接收器504发送个体的识别数据。在各种实施例中,识别数据可以由标签506,508以预定的时间间隔发送,例如,作为示例而非限制,每三秒或每三十秒发送。在其他实施例中,响应于从接收器504或其他设备接收的信号,标签506,508可以发送识别数据。在这样的实施例中,可以节省标签506,508的电池寿命,因为传输仅响应于来自与标签506,508处于通信距离的接收器504的请求而发生。

[0050] 在一些实施例中,RTLS接收器504可作为收发器的一部分而被包括在内。因此,图5中的标签506,508和RTLS接收器504之间的双头虚线箭头表示在标签506,508和RTLS接收器504之间可能存在双向(例如,两路)通信。然而,应该理解为,用于从RTLS接收器504到标签

506,508的通信的无线通信技术不必与用于从标签506,508到RTLS接收器504的通信的无线通信技术相同。在各种实施例中,无线通信技术可以是例如红外(IR)、射频(RF)、超声(US)、超宽带(UWB)或超低频(ULF),或其他无线通信技术。在实施例中,RTLS接收器504可作为使用WiFi技术进行通信的无线接入点(WAP)的一部分而被包括在内。

[0051] RTLS接收器504将所接收的护理员ID数据和个体的标识数据发送到RTLS服务器510。在一些实施例中,RTLS接收器504还可以将RTLS接收器ID和/或定位器单元ID数据发送到RTLS服务器510。RTLS接收器ID数据或定位单元ID数据与RTLS接收器504或定位单元所在的房间502相关联。因此,RTLS服务器510可以将来自标签506的护理员ID数据、来自标签508的个体的标识数据以及来自RTLS接收器504的房间ID数据相互关联,以指示哪个护理员和个体在哪个房间。应理解为各种机构具有多个具有RTLS接收器504的房间502,RTLS接收器504与RTLS服务器510通信以跟踪整个机构中的多个护理人员和个体的行踪。因此,标签506,508、RTLS接收器504以及RTLS服务器510一起被认为是实时定位系统(RTLS)。

[0052] 在图5中,RTLS服务器510通过网络202与登录服务器514通信。尽管如图5示出作为执行单独功能的两个服务器,但可以预期成在一些实施例中,由RTLS服务器510执行的功能和由登录服务器514执行的功能可以在单个服务器上执行。也就是说,在一些实施例中,控制RTLS服务器的定位和跟踪功能的软件以及控制登录服务器514的登录功能的软件可以位于单个服务器上。进一步预期成RTLS服务器510和/或登录服务器514的功能可以由上文描述的计算设备200执行。服务器和/或计算设备还可以具有机构的网络202中的任何其他服务器的功能。因此,作为示例而非限制,登录服务器514和/或RTLS服务器510可以用作护士呼叫服务器、入院/出院/转移(ADT)服务器、电子病历(EMR)服务器518或工作流程服务器。此外,尽管将RTLS接收器504与RTLS服务器510互连的双箭头意味着不涉及网络202的连接(例如,RTLS接收器504和RTLS服务器510之间的直接布线),但是可以预期的是RTLS接收器504和RTLS服务器510之间的通信可以包括网络202的基础结构。

[0053] 如图5所示,登录服务器514经由网络202与房间502中的计算设备200联接。计算设备200包括显示器204。在一些实施例中,计算设备200的互联网协议(IP)地址或媒体访问控制(MAC)地址与计算设备200所在的房间502相关联。因此,RTLS服务器510和/或登录服务器514中的数据库基于经由网络202传送到登录服务器512的计算设备200的IP或MAC地址来存储关于计算设备200的位置的信息。备选地或附加地,标签516可以附接到计算设备200。如图5所示,标签516经由RTLS接收器504与RTLS服务器510通信。使用标签516来跟踪特定计算设备200的行踪可以特别适合于计算设备200用于在整个机构中运输的实施例,例如平板电脑或装有轮子的计算机。

[0054] 在各种实施例中,取决于由房间502中的RTLS接收器504感测到的如来自标签506的护理员识别数据(ID)所指示的护理员的身份以及如来自标签508的个体的识别数据所指示的个体的身份,登录服务器514将一个或多个消息发送到计算设备200以自动将护理员登录到计算设备200中并在显示器204上显示初始画面。因此,在实施例中,护理员不需要在计算设备200处输入任何信息以登录到计算设备200。在本文描述的各种实施例中,登录到计算设备200也被认为是登录到网络202。因此,一旦护理员登录到计算设备200,护理员就能够导航到与网络202连接的各种计算设备和服务器上可用的各种软件应用程序,服务器包括RTLS服务器510、登录服务器514以及电子病历(EMR)服务器518。关于RTLS系统的包括可

以使用本文所述的护理人员位置跟踪系统执行的各种功能的其他细节,可以在题为“使用实时定位系统信息的自动上下文登录”的美国专利申请公开No.2017/0004259中找到,其全部内容在此通过引用并入。

[0055] EMR服务器518存储机构中每个个体的电子病历。如上所述,在各种实施例中,来自测压元件152a-152d的数据、来自机械传感器154的数据、关于临床事件的信息、与呼吸率和/或心率相关的各个参数事件,以及可能或确认的患者翻身可以存储在个体的EMR中。在各种实施例中,可能的患者翻身期间房间502中护理人员的存在也可以存储在个体的EMR中。

[0056] 例如,如图4所示,可以随时间记入房间502中护理人员410的存在。当模式分析模块302确定呼吸率、心率和/或测压元件数据指示可能发生患者翻身时,可以使用房间中护理人员的存在来确认。特别地,如果模式分析模块302确定呼吸率、心率和/或测压元件数据指示可能发生患者翻身,但是护理人员不在房间中,则不会将患者翻身记入和存储在个体的EMR中。然而,如图4所示,如果模式分析模块302确定呼吸率、心率和/或测压元件数据指示可能发生患者翻身,并且护理人员在房间中,则将患者翻身记入并存储在个体的EMR中。在实施例中,如图6所示,可以预期成在由模式分析模块302识别患者翻身的发生之后,患者翻身的发生可以自动记入在个体的EMR中,这可以增加EMR的关于患者翻身的准确性。

[0057] 在一些实施例中,为了确保患者翻身没有错误地记入到个人的EMR中,计算设备200可以向护理人员请求翻身确认。例如,在识别出患者翻身的可能发生之后,计算设备200可以在显示器204上显示确认提示,向护理人员请求输入以确认患者翻了身。在实施例中,护理人员可以选择按钮,按下按键,或以其他方式提供输入来确认在患者翻身被记入EMR之前发生了翻身。在一些这样的实施例中,未经证实的翻身可以另外存储在EMR中,例如指示出检测到可能的患者翻身但未被确认。

[0058] 图6是示例的个体的电子病历(EMR) 600的屏幕截图,例如当护理人员登录时可能显示在计算设备200的显示器204上的屏幕截图。EMR包括识别和人口统计信息602,作为示例而非限制,例如包括个体的姓名、年龄、性别、位置等。在图6中示出的EMR600还包括若干附加信息块,包括问题列表604、过敏/禁忌症列表606、药物列表608,健康维护日志610以及翻身日志612。预期的是取决于特定的实施例,EMR 600可以包括这些信息块中的任何一个或全部,并且可以包括附加的信息块。问题列表604可以例如包括正在治疗的个体的诊断和病症。过敏/禁忌症列表606可包括个体的任何过敏症,以及基于EMR中可获得的其他信息禁忌的任何药物或程序的列表。

[0059] 药物列表608可以包括个体正在服用或已服用的任何药物,以及关于剂量、上一次剂量的时间和下一剂量的时间的信息。健康维护日志610可以包括关于已经对个体执行的任何过程或治疗的信息。最后,翻身日志612可以包括患者翻身的日志,诸如由模式分析模块302自动识别和记入的那些翻身和/或由护理人员手动输入的翻身。在实施例中,翻身日志612包括翻身完成的日期和时间。在其他实施例中,翻身日志612可以包括诸如翻身是否被确认、护理人员执行翻身或者来自护理人员关于翻身的附加说明的信息。因此,查看个体的EMR的用户可以容易地看到个体的患者翻身历史,并且可以确定何时应该发生下一次翻身。

[0060] 为了以另一种方式说明一个或多个实施例,图7描绘了示出确定患者翻身已经发生的方法的示例性流程图。首先,分析个体的呼吸率702、心率704和测压元件数据706以在708处识别可能的翻身。例如,如上所述,计算设备200上的模式分析模块302可以分析从机

械传感器154和测压元件152a-152d接收的数据,识别出个体的呼吸率已经发生变化、个体的心率已经变化,并且识别出在患者支撑面104上已经存在指示可能的患者翻身的运动。

[0061] 接下来,在一些实施例中,基于护理员位置数据710,计算设备在712处确定护理员是否在房间中。如果护理员在可能翻身时不在房间中(例如,在框712处为“否”),则计算设备确定在714处没有发生翻身。然而,如果护理员在可能翻身时在房间中(例如,在框712处为“是”),则计算设备确定在716处发生了翻身。应当理解的是,在实施例中,使用护理员位置数据来确认翻身是可选的。在不包括这样的步骤但是包括通过请求护理员输入来确认翻身的步骤的实施例中,该方法可以从框708进行到框716。

[0062] 在各种实施例中,在确定发生了翻身之后,计算设备可以在718处请求确认发生了翻身。如果计算装置,基于所接收的确认翻身的护理员输入720,确认翻身(例如,在框718处为“是”),则在722处将该翻身记入个人的EMR中。然而,如果计算设备不能确认翻身,例如来自护理员的指示未发生翻身或缺少护理员输入(例如,框718处为“否”),则计算设备在724处确定没有发生翻身。备选地,在一些实施例中,如果未接收到来自护理员的确认,则计算设备将该翻身记入个体的EMR中,注明该翻身未被确认。

[0063] 虽然在图7中示出的方法被描述为由计算设备执行,但是可以预期的是在一些实施例中,与网络202通信地联接的多于一个计算设备或服务器可以执行该方法中的一个或多个步骤。因此,应该理解的是,在此描述的各种实施例中,各种机构信息系统(例如,来自Hill-Rom的NaviCare[®]系统、EMR系统、来自Hill-Rom的Smart Connect系统和来自Hill-Rom的SmartConnect[®]系统)可以彼此之间通信以执行所描述的功能。

[0064] 在本文中的一些实施例,除了确定患者翻身已经发生以及在个体的EMR中记入患者翻身之外,本文描述的系统可以向护理员提供应该使个体翻身的通知或提醒。例如,如果自上次患者翻身发生以来已经过去了预定时间段(例如,大于约一小时45分钟、大约两小时、大约两小时和15分钟或更长时间的时间段),则计算设备200可以在显示器204上显示警报或通知。该特定时间段可以根据具体实施例而变化。另外,作为计算设备显示警报或通知的替代,预期的是与网络202连接的任何计算设备可以接收警报或通知,例如包括由护理员携带的移动计算设备、在护士站的计算设备等。此外,预期的是本文的各种实施例中描述的若干计算设备和服务器中的任何一个都可以确定应该发送或显示警报或通知。例如,模式分析模块302可以确定应该使个体翻身并且确定在阈值时间段内没有发生翻身,或者EMR服务器518、登录服务器514、RTLS服务器510或任何其他与网络202连接的服务器或计算设备上的应用程序或模块都可以执行该功能,只要这样的服务器或计算设备与个体的EMR通信地联接并且可以确定上一次记入的患者翻身的时间。

[0065] 在各种实施例中,患者翻身数据,特别是患者翻身的发生及其频率,可用于为个体和/或机构调整好一个或多个治疗方案。例如,该数据可用于例如基于年龄、性别或诊断确定应更频繁地使某些群组的患者翻身。因此,当基于患者翻身数据的趋势指示某些群组的患者更容易患压疮时,可以调整警报或通知的阈值时间段以提醒护理员更频繁地使特定个体翻身。患者翻身数据可进一步用于确认和记载使用了某些治疗方案,例如对于机构而言保险或适用规定可能所要求的。

[0066] 因此,本文描述的各种实施例系统分析测压元件数据、心率数据和/或呼吸率数据

中的模式以确定患者翻身是否发生,并将患者翻身的发生自动记入与个体对应的电子病历中。附加信息,例如关于护理人员的位置的信息和/或来自护理员的输入,可用于确认患者翻身的发生。在本文描述的各种实施例中,系统可以进一步基于记入的患者翻身提供通知或警报或调整治疗方案。

[0067] 除了上述实施例之外,许多其他实施例是可能的,并且仍然包括在限定本文描述的实施例的权利要求的精神和范围内。例如,尽管已经示出和描述了伤口敷料的各種特征组合,但是可以预期的是这些特征可以以详细描述的和在附图中示出的其他方式组合。

[0068] 可以参考以下条款来描述实施例,其中优选特征在从属条款中列出。

[0069] 1. 一种系统,包括:人支撑装置,其具有人支撑面和支撑构架;用于生成测压元件数据的多个测压元件,所述多个测压元件中的至少一个定位在所述支撑构架的每个角处或角附近;用于感测个体的心率数据和呼吸率数据中的至少一个的传感器,所述传感器设置在所述人支撑面和所述支撑构架之间;以及计算设备,其与所述多个测压元件和所述传感器联接用于接收所述测压元件数据以及所述个体的心率数据和呼吸率数据中的至少一个,所述计算设备包括处理器和存储计算机可读和可执行指令的存储器,当所述处理器执行所述指令时,所述指令使得所述计算设备基于所述测压元件数据以及所述个体的心率数据和呼吸率数据中的至少一个来检测在人支撑面上发生了患者翻身,并且使得发生了患者翻身的指示记入与个体相对应的电子病历中。

[0070] 2. 如条款1所述的系统,其中,当所述处理器执行所述可执行指令时,所述可执行指令还使得所述计算设备向护理员请求输入以确认发生了患者翻身。

[0071] 3. 如条款1或2所述的系统,其中,所述计算设备响应于识别预定时间段内指示可能的患者翻身的测压元件数据中的波形以及心率增加和呼吸率降低中的至少一个来检测已经发生了患者翻身。

[0072] 4. 如条款1-3中的任一项所述的系统,还包括:对应于护理员的标签,其用于发送护理员识别数据;实时定位系统(RTLS)接收器,其用于从所述标签接收所述护理员识别数据并发送所述护理员识别数据;以及实时定位系统(RTLS)服务器,其用于从RTLS接收器接收所述护理员识别数据,并将所述护理员识别数据与所述RTLS接收器的位置相关联,以指示护理员的位置;其中,当由处理器执行所述可执行指令时,所述可执行指令还使得计算设备基于所述护理员的所述位置确认发生了患者翻身。

[0073] 5. 如条款4所述的系统,其中,所述计算设备响应于确定患者翻身期间所述护理员的所述位置是在所述人支撑装置的预设距离内而确认发生了患者翻身。

[0074] 6. 如条款1-5中的任一项所述的系统,其中,所述传感器感测所述个体的心率数据和呼吸率数据;所述计算设备接收所述个体的心率数据和呼吸率数据;并且所述计算设备基于所述测压元件数据、所述个体的心率数据和呼吸率数据检测在所述人支撑面上已经发生了患者翻身。

[0075] 7. 如条款1-6中的任一项所述的系统,其中,当所述处理器执行所述可执行指令时,所述可执行指令还使得所述计算设备在所述计算设备的显示器上显示警报或通知,该警报或通知指示自发生患者翻身已经经过预定时间段。

[0076] 8. 如条款7的所述系统,其中,所述计算设备响应于自将上次患者翻身记入对应于所述个体的电子病历中以来经过预定时间段而显示所述警报或通知。

[0077] 9.一种方法,包括:从位于人支撑装置上的多个测压元件接收测压元件数据;从与所述人支撑装置联接的传感器接收个体的心率数据和呼吸率数据;确定一段时间内所述测压元件数据的波形指示了可能的患者翻身;识别在所述一段时间内所述个体的呼吸率下降和在所述一段时间内所述个体的心率的增加中的至少一个;基于所述确定所述一段时间内所述测压元件数据的所述波形指示了可能的患者翻身以及所述识别在所述一段时间内所述个体的呼吸率降低和心率增加中的至少一个来确定发生了患者翻身;以及使得发生了患者翻身的指示记入与个体相对应的电子病历中。

[0078] 10.如条款9所述的方法,还包括:接收指示护理员位置的护理员识别数据;并根据所述护理员的所述位置确认发生了患者翻身。

[0079] 11.如条款10所述的方法,其中,所述确认发生患者翻身是响应于确定在患者翻身期间所述护理员的所述位置是在所述人支撑装置的预设距离内而进行的。

[0080] 12.如条款11所述的方法,其中,所述预设距离是在所述人支撑装置所在的房间内。

[0081] 13.如条款9-12任一项所述的方法,还包括:使得在所述计算设备的显示器上显示警报或通知,该警报或通知指示自发生患者翻身已经经过预定时间段。

[0082] 14.如条款13所述的方法,其中,使得显示所述警报或通知是响应于自将上次患者翻身记入对应于所述个体的电子病历中以来经过预定时间段而显示所述警报或通知。

[0083] 15.如条款13或14所述的方法,其中,所述计算设备选自由护理员携带的移动计算设备和护士站的计算设备组成的组。

[0084] 16.如条款9-15任一项所述的方法,还包括:向护理员请求确认在使得发生了患者翻身的指示被记入与个体相对应的电子病历中之前发生了患者翻身。

[0085] 17.如条款16所述的方法,其中,如果未收到来自所述护理员的确认,则不将发生了患者翻身的所述指示记入与所述个体对应的所述电子病历中。

[0086] 18.如条款16所述的方法,其中,如果未收到来自所述护理员的确认,将发生了患者翻身的所述指示记入与所述个体对应的所述电子病历中,并注明所述患者翻身未被确认。

[0087] 19.如条款9-18任一项所述的方法,还包括:基于对应于所述个体的电子病历中记录的患者翻身的发生频率来调整治疗方案。

[0088] 20.如条款19所述的方法,其中,调整治疗方案包括调整关于所述个体的下次的患者翻身的警报或通知的阈值时间段。

[0089] 本文所述的任何理论、操作机制、证据或发现旨在进一步增强对本发明的原理的理解,并且不旨在以任何方式使本发明依赖于此类理论、操作机制、说明性的实施例、证据或发现。应当理解为,尽管在以上描述中使用优选的、优选地或优选的词语表示如此描述的特征可能更可取,但是它仍然不是必需的,并且缺少其的实施例可以被认为是本发明的由所附权利要求所限定的范围内。

[0090] 在阅读权利要求时,所要说明的是,当使用诸如“一”、“至少一个”、“至少一部分”此类词语时,无意将权利要求限制为仅一个对象,除非在权利要求中另有明确说明。除非另有明确说明,当使用表述“至少一部分”和/或“一部分”时,该对象可以包括一部分和/或整个对象。

[0091] 对于本领域技术人员显而易见的是,在不脱离所要求保护的主题的精神和范围的情况下,可以对本文描述的实施例进行各种修改和变化。因此,本说明书旨在覆盖本文所述的各种实施例的修改和变化,只要这些修改和变化落入所附权利要求及其等同物的范围内。

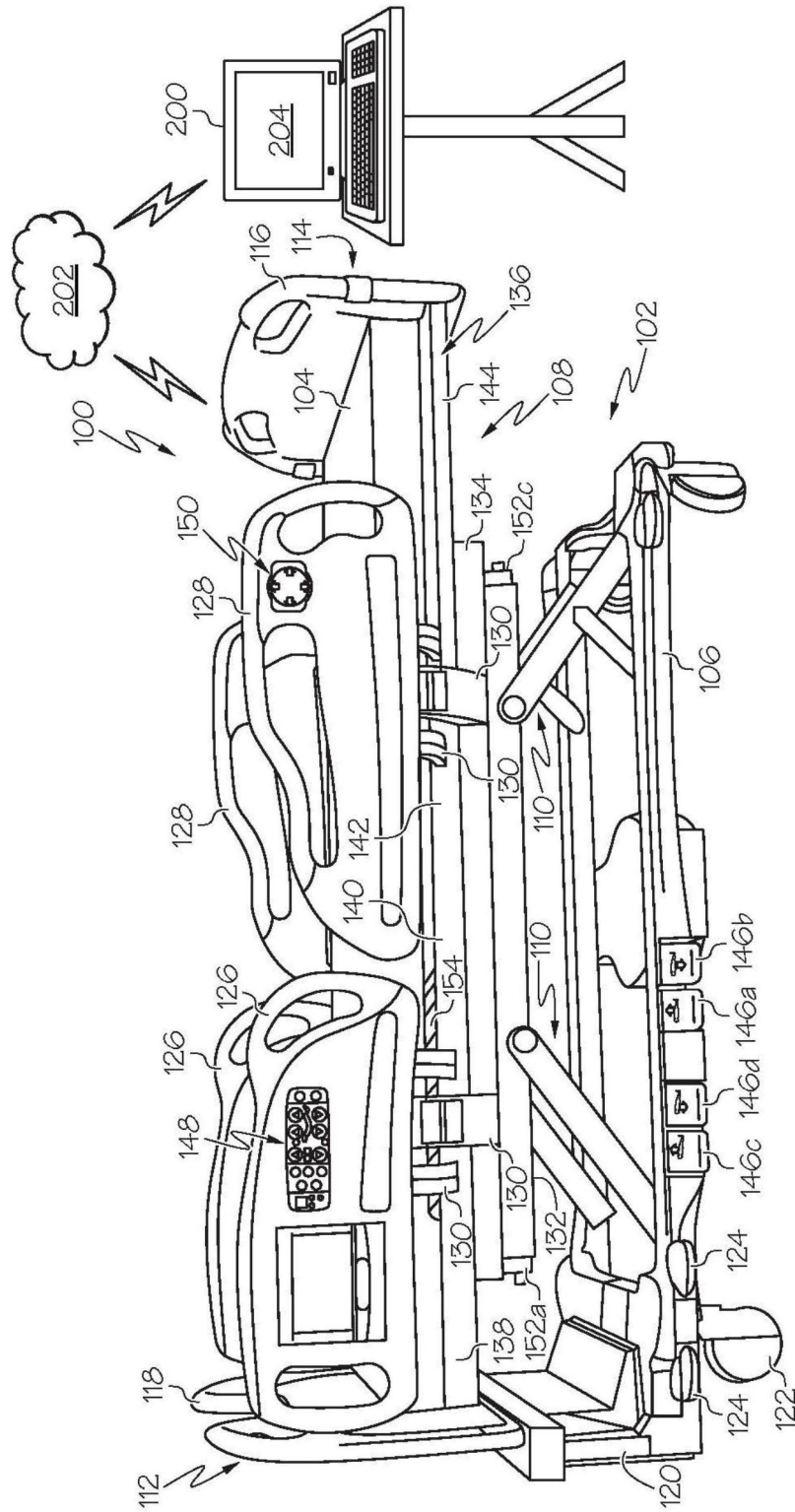


图1

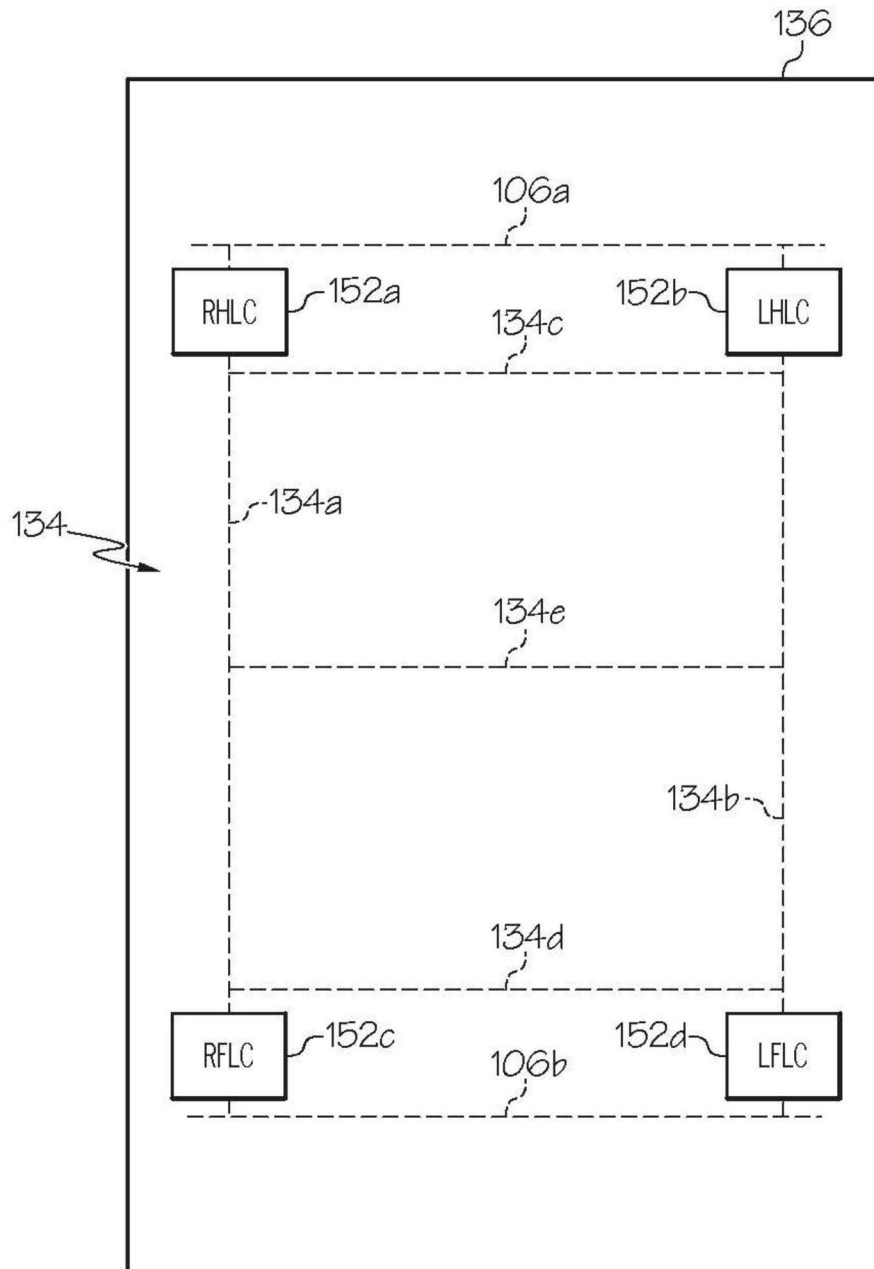


图2

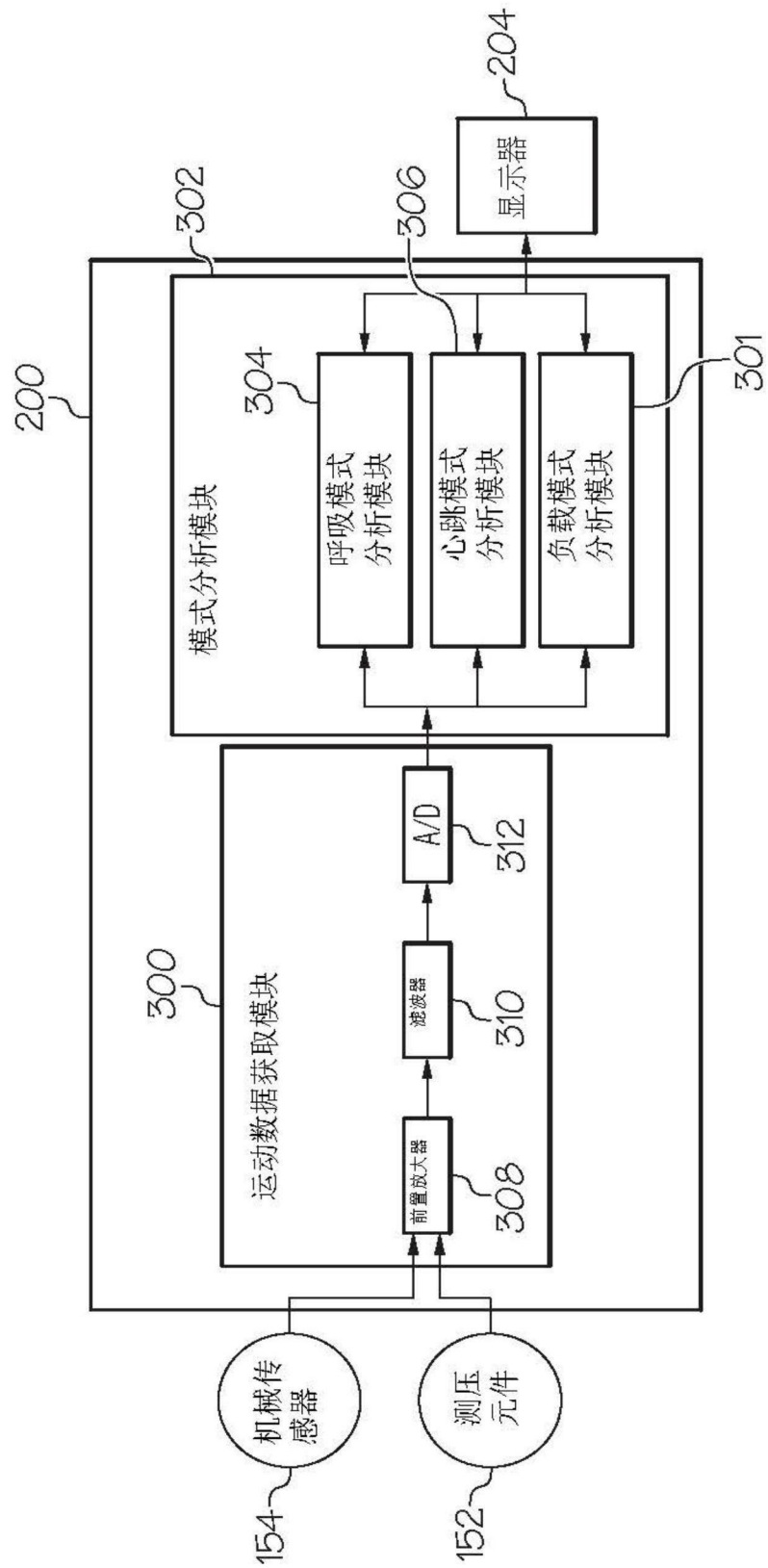


图3

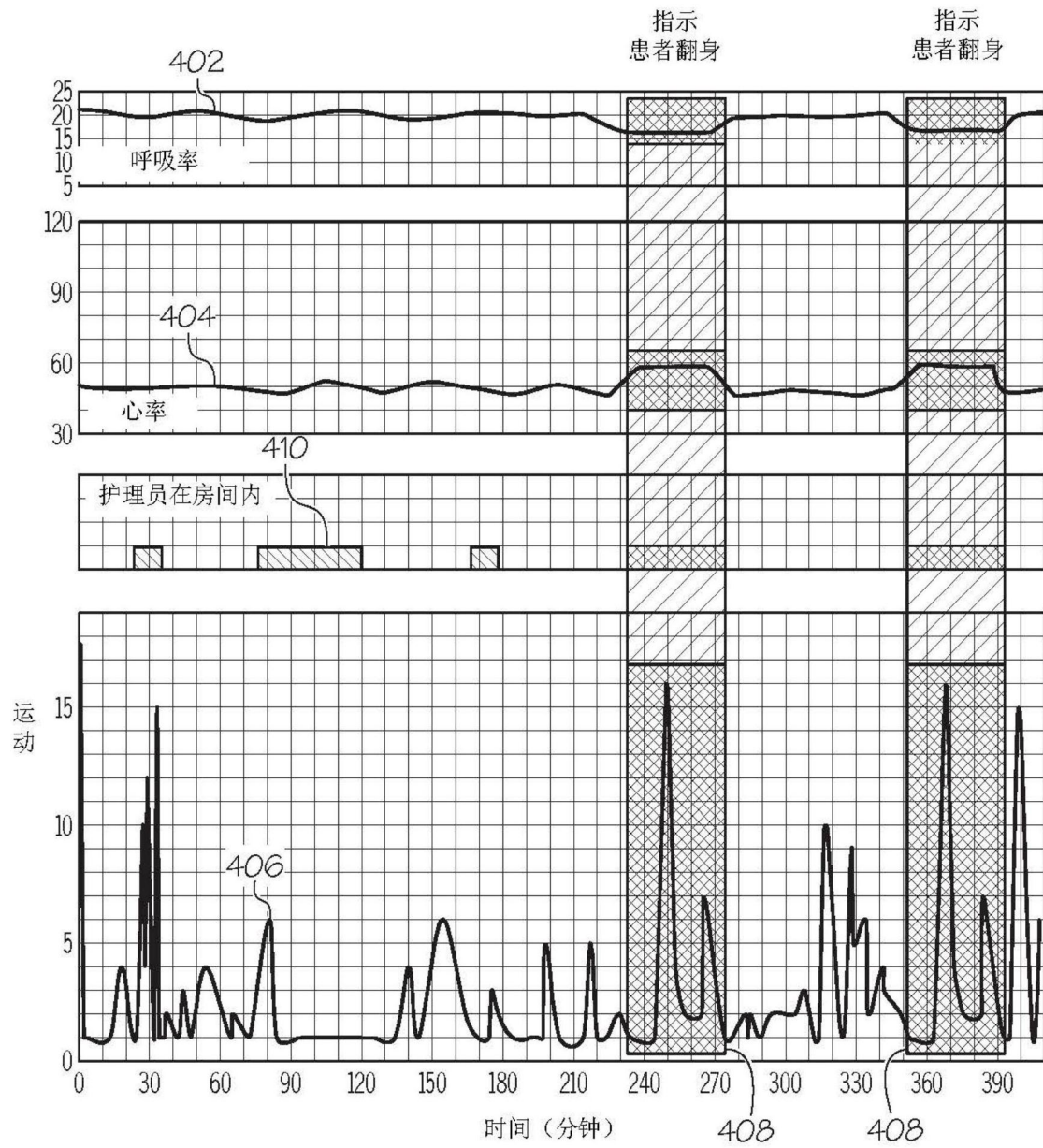


图4

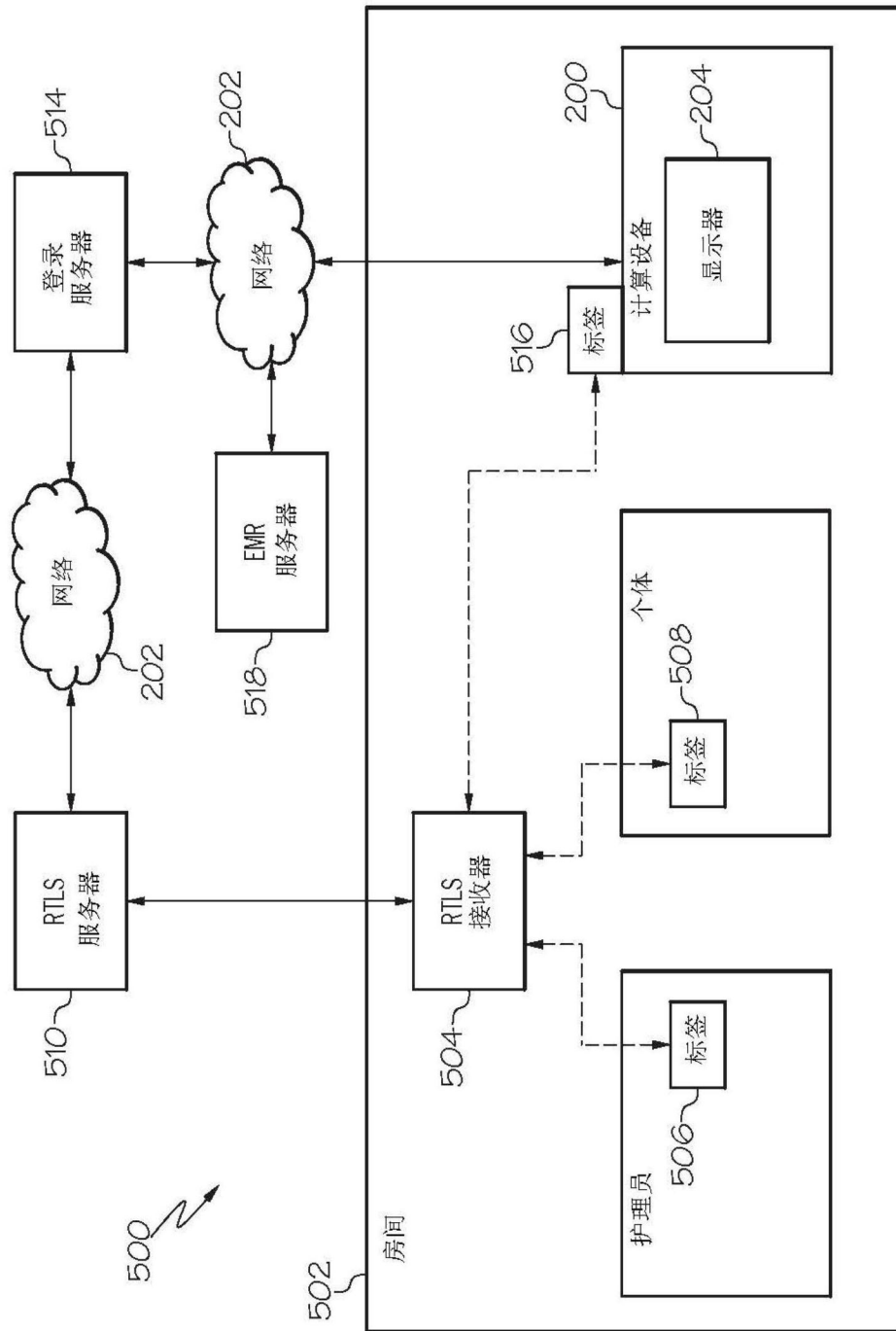


图5

600 Atrius Health http://wkermibapp01/EpicWeb/common/epic_main.asp?menu=chartreview&sub=snapshot Tools Patient Log Out

Atrius Health Clinicals Select an encounter: No encounter selected

602 Doe Jane Age 30 Sex F DOB 1/1/06 MRN 70450825 Allergies Penicillins, Nuts, Cats Pt Type TEST PAT PCP MILLER, JAMES LOC CAMBRIDGE MyChart On

Close patient record

604 Clinical Review Patient SnapShot

610

Problem List		Chronic
DM (diabetes mellitus)		
bhm		
Downs syndrome		
adjustment disorder with depressed mood		
ENROLLED - COPD PROG (NOT DX, FOR PROB LIST ONLY)		
ANTICOAGULANT LONG-TERM USE		
ANTERIOR CHAMBER IMPLANTATION CYSTS		
GENETIC SUSCEPTIBILITY TO HEMOCHROMATOSIS		
Health Maintenance	Due Soon Hold	
HEARING SCREENING	COMPLETED	
(HEDIS) HEPATITIS B	COMPLETED	
(HEDIS) DIPHTHERIA	COMPLETED	
(HEDIS) POLIOMYELITIS	COMPLETED	
Q2 Rounding	[Top]	
Q2 turn 01/MAR/18	0100	COMPLETED
Q2 turn 01/MAR/18	0300	COMPLETED

612

Allergies Contraindications	
PENICILLINS (PENICILLINS)	Hives
NUTS (TREE NUTS)	
CATS (CATS)	
NSAIDS	Anaphylactoid reaction
SULFADIAZINE	Hives
Medications	
Insulin NPH & Regular Human (HUMULIN 50/50) 100 unit/mL (50-50) Subcutaneous Suspension	None Entered
Insulin Glargine (LANTUS) 100 unit/mL Subcutaneous Solution	1 vial
Fluocinolone 0.025% Tropical Cream	15 tubes
Clonazepam (KLONOPIN) 0.125 mg Oral Tablet, Rapid Dissolve	Testing Refreshable
Cetirizine (ZYRTEC) 1 mg/mL Oral Solution	Testing
Acetaminophen (CHILDRENS TYLENOL MELTAWAYS) 80 mg Oral Tablet, Rapid Dissolve	pm for pain
Bupropion HCl 300 mg Oral Tablet Sustained Release 24 hr	TESTING DO NOT FILL
Bupropion HCl XL 300 mg Oral Tablet Sustained Release 24 hr	TESTING DO NOT FILL

608

图6

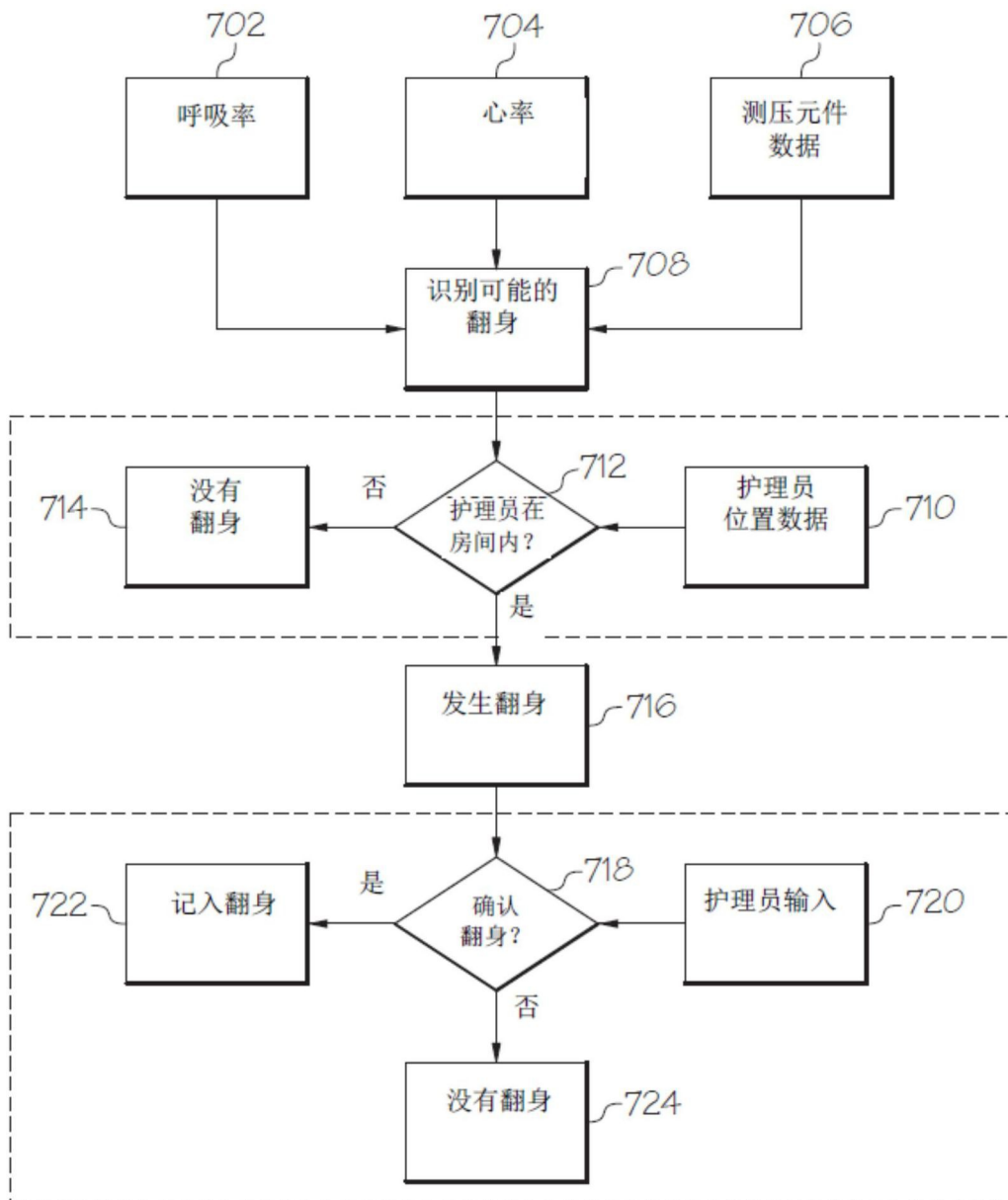


图7