



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108697336 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(21)申请号 201780013541.X

(22)申请日 2017.02.24

(30)优先权数据

62/299,994 2016.02.25 US

62/299,987 2016.02.25 US

15/436,916 2017.02.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.08.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2017/002070 2017.02.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/146525 EN 2017.08.31

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 贾瓦哈尔·贾恩 科迪·沃瑟姆

詹姆斯·杨 萨吉德·萨迪

普拉纳夫·密斯特尔

(74)专利代理机构 北京市立方律师事务所

11330

代理人 谢玉斌

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/021(2006.01)

权利要求书2页 说明书22页 附图5页

(54)发明名称

用于给药的装置和方法

(57)摘要

根据各个实施例,一种给药的方法可以包括:从用户的传感器接收传感器数据;基于所述传感器数据,确定用于药物的生物标记的状态;比较所述生物标记的状态与基于所述药物的给药时间的所述生物标记的预期状态;以及提供用于指示所述比较的结果的通知。

400

基于睡眠模式确定不同步性

405

分析药物的半衰期

410

根据传感器数据确定基于昼夜节奏的现象

415

确定基于昼夜节奏的现象与预期健康趋势之间的差异

420

基于差异确定对药物治疗方案的调整

425

1. 一种给药的方法,包括:
从用户的传感器接收传感器数据;
基于所述传感器数据,确定用于药物的生物标记的状态;
比较所述生物标记的状态与基于所述药物的给药时间的所述生物标记的预期状态;以及
提供用于指示所述比较的结果的通知。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述生物标记的预期状态是基于所述生物标记中的昼夜节奏变化而确定的。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述昼夜节奏变化指定基于一天中的时间的心率变化。
4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述昼夜节奏变化指定基于一天中的时间的血压变化。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述生物标记是心率、心率变异性、血压、心理健康和肾上腺素能神经系统生物标记中的至少一种。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述生物标记是根据从所述药物的给药时间测量的所述药物的半衰期内生成的传感器数据来确定的。
7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
通过所述生物标记测量所述用户的昼夜节奏现象;
确定所述用户的昼夜节奏现象和所述昼夜节奏现象的预期健康趋势之间的差异;以及
基于所述差异调整所述药物的方案。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,比较所述生物标记的状态与所述生物标记的预期状态包括:
基于所述生物标记的基线来确定所述生物标记的预期状态,以检测所述生物标记的改变;
响应于在与所述药物的给药时间相关联的时间段检测到所述生物标记的改变,确定所述用户已经错过了一剂所述药物。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述时间段由所述药物的给药时间和所述药物的半衰期确定。
10. 根据权利要求8所述的方法,其中,确定所述用户已经错过了一剂所述药物包括:
检测缺少与用于确定所述生物标记的更新状态的传感器数据的时间一致的所述一剂所述药物的记录。
11. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述通知包括在显示设备上呈现的所述药物的可选图像。
12. 根据权利要求8所述的方法,其中,错过所述一剂所述药物是基于缺少自主神经紊乱而确定的。
13. 根据权利要求8所述的方法,还包括:
基于在所述生物标记的再更新状态中检测到的延迟响应,确定服用所述一剂所述药物的时间晚于规定时间。
14. 一种用于给药的系统,包括:

被配置为生成传感器数据的传感器；

存储指令的存储器；以及

联接到所述传感器和所述存储器的处理器，其中，响应于执行所述指令，所述处理器被配置为启动根据权利要求1-13中的一个的可执行操作。

15. 一种计算机程序产品，包括在其上存储有程序代码的计算机可读存储介质，所述程序代码可由处理器执行，以执行根据权利要求1-13中的一个的操作。

用于给药的装置和方法

技术领域

[0001] 本公开涉及药物治疗。更具体地,本公开涉及用于给药的装置和方法。

背景技术

[0002] 许多患者的健康和幸福非常依赖药物治疗。一些患者,例如患有严重疾病的患者,必须遵循一种或更多种药物治疗的严格方案。为这些患者实现有效的药物治疗方案可能具有挑战性。通常,基于可能对特定患者无效或不适用的一般指导和/或一般假设来创建药物治疗方案。调整药物治疗方案通常需要与医生出诊相结合的持续实验室测试周期。

[0003] 患者对药物治疗方案的遵守是另一个值得关注的领域。例如,许多患者遵循可能涉及每天在各个不同时间服用多种药物的药物治疗方案。随着药物治疗方案的复杂性增加,患者在一天中错过一剂一种或更多种药物的可能性也在增加,从而使患者处于显著的风险中。

发明内容

[0004] 问题的解决方案

[0005] 一个或更多个实施例针对用于给药的系统和/或装置。在一个方面,系统可以包括:被配置为生成传感器数据的传感器;存储指令的存储器;以及联接到所述传感器和所述存储器的处理器,其中,响应于执行所述指令,所述处理器被配置为启动可执行的操作。所述可执行的操作可以包括:从用户的传感器接收传感器数据;基于所述传感器数据,确定所述药物的生物标记的状态;比较所述生物标记的状态与基于所述药物的给药时间的所述生物标记的预期状态;以及提供指示所述比较的结果的通知。

[0006] 一个或更多个实施例针对用于给药的方法。在一方面,方法可以包括:从用户的传感器接收传感器数据;基于所述传感器数据,确定所述药物的生物标记的状态;比较所述生物标记的状态与基于所述药物的给药时间的所述生物标记的预期状态;以及提供指示所述比较的结果的通知。

[0007] 一个或更多个实施例针对用于给药的计算机程序产品。在一方面,计算机程序产品包括在其上存储程序代码的计算机可读存储介质。所述程序代码可由处理器执行以执行操作。所述操作可以包括从用户的传感器接收传感器数据;基于所述传感器数据,确定所述药物的生物标记的状态;将所述生物标记的状态与基于所述药物的给药时间的所述生物标记的预期状态进行比较;以及提供指示所述比较的结果的通知。

[0008] 一个或更多个实施例针对用于评估对药物治疗方案的遵守的系统和/或装置。在一方面,系统可以包括:被配置为生成传感器数据的传感器;存储指令的存储器;以及联接到所述传感器和所述存储器的处理器,其中,响应于执行所述指令,所述处理器被配置为启动可执行的操作。所述可执行的操作可以包括:从用户的传感器接收传感器数据,其中在用户开始药物治疗方案之后收集所述传感器数据;根据所述传感器数据确定生物标记和/或生理状态的更新状态,其中所述生物标记和/或所述生理状态与所述药物相关联;比较所述

生物标记和/或生理状态的所述更新状态与所述生物标记和/或生理状态的基线以检测所述生物标记和/或生理状态的改变。所述可执行的操作可以包括：响应于在与所述药物的给药时间相关联的时间段检测到所述生物标记和/或生理状态的改变，确定所述用户错过了一剂所述药物，以及提供指示错过的一剂所述药物的通知。

[0009] 一个或更多个实施例针对用于评估对药物治疗方案的遵守的方法。在一方面，方法可以包括：使用处理器从用户的传感器接收传感器数据，其中在所述用户开始药物治疗方案之后收集所述传感器数据；使用所述处理器根据所述传感器数据确定生物标记和/或生理状态的更新状态，其中所述生物标记和/或生理状态与所述药物相关联；使用所述处理器比较所述生物标记和/或生理状态的所述更新状态与所述生物标记和/或生理状态的基线以检测所述生物标记和/或生理状态的改变。所述方法还可以包括：响应于在与所述药物的给药时间相关联的时间段检测到所述生物标记和/或生理状态的改变，使用所述处理器确定所述用户错过了一剂所述药物，以及使用所述处理器提供指示错过的一剂所述药物的通知。

[0010] 一个或更多个实施例针对用于评估对药物治疗方案的遵守的计算机程序产品。在一方面，计算机程序产品包括在其上存储程序代码的计算机可读存储介质。所述程序代码可由处理器执行以执行操作。所述操作可以包括从用户的传感器接收传感器数据，在所述用户开始药物治疗方案之后收集所述传感器数据；根据所述传感器数据确定生物标记和/或生理状态的更新状态，其中所述生物标记和/或生理状态与所述药物相关联；以及比较所述生物标记和/或生理状态的所述更新状态与所述生物标记和/或生理状态的基线以检测所述生物标记和/或生理状态的改变。所述方法还可以包括：响应于在与所述药物的给药时间相关联的时间段检测到所述生物标记和/或生理状态的改变，使用所述处理器确定所述用户错过了一剂所述药物，以及提供指示错过的一剂所述药物的通知。

[0011] 提供此概述部分仅仅是为了介绍某些概念而不是为了确定所要求保护的题目的任何关键或必要特征。根据附图和以下详细描述，本发明的许多其他特征和实施例将是显而易见的。

[0012] 发明的有益效果

[0013] 根据各个实施例的装置和方法可以为患者提供有效的给药和药物治疗方案。

附图说明

[0014] 附图示出了一个或更多个实施例；然而，附图不应被视为将本发明仅限于所示的实施例。当阅读了以下详细描述并参考了附图，各个方面和优点将变得显而易见。

[0015] 图1示出了根据本文描述的一个或更多个实施例的示例系统。

[0016] 图2示出了由本文中结合图1描述的系统执行的示例数据处理操作。

[0017] 图3示出了时间治疗 (chronotherapeutic) 给药的示例方法。

[0018] 图4示出了时间治疗给药的另一示例方法。

[0019] 图5示出了分析用户对药物治疗方案的遵守的示例方法。

具体实施方式

[0020] 虽然本公开以限定新颖特征的权利要求书来结束，但是相信通过结合附图考虑说

说明书将会更好地理解本文描述的各种特征。提供本公开中描述的过程、机器、制造品及其任何变型是出于说明的目的。所描述的任何具体结构和功能细节不应被解释为限制,而仅仅作作为权利要求的基础,并且作为教导本领域技术人员以各种方式采用实际上任何适当详细结构中描述的特征的代表性基础。此外,本公开中使用的术语和短语并不意图是限制性的,而是为了提供对所描述的特征的可理解的描述。

[0021] 本公开涉及时间治疗给药和对药物治疗方案的遵守。本公开中公开的示例性实施例提供了与时间治疗给药以及检测和/或监测对药物治疗方案的遵守相关的方法、系统和装置。通常,系统能够为用户的一个或更多个生物标记建立基线。

[0022] 该系统能够随时间从各种不同的传感器接收用户的传感器数据。该系统能够分析传感器数据以确定用户的一个或更多个生物标记的更新或当前状态。在一个示例中,系统连续地接收传感器数据,以便执行对生物标记的状态的连续监测。例如,系统可以在确定基线之后、在药物治疗方案改变之后和/或响应于触发事件或条件来接收传感器数据。

[0023] 该系统能够参考先前建立的基线分析生物标记。该系统还能够执行其他分析。在一个或更多个实施例中,该系统能够相对于人体中预期的基于昼夜节奏的趋势来分析生物标记的基线和/或更新的状态。在一个或更多个实施例中,该系统能够相对于生物标记的预期状态来分析生物标记的基线和/或更新的状态。生物标记的预期状态可以反映作为药物治疗方案或正遵循的改变的药物治疗方案的一部分的用户服用的药物的一种或更多种特征。该系统还能够相对于预期的昼夜节奏变化和用户的药物治疗方案中药物的特征来评估生物标记的基线和/或更新的状态。

[0024] 昼夜节律是指人类生理过程中的24小时循环。已经发现多种这些生理过程在整个24小时循环中变化。例如,身体产生的诸如褪黑素和皮质醇的激素在一天中根据人类的昼夜节律而变化。这些激素的产生会对一个人的健康和幸福产生重大影响。

[0025] 在一个或更多个实施例中,在给定前述分析的情况下,该系统能够确定用户是否已经错过了一剂药物。例如,该系统能够分析根据传感器数据确定的一个或更多个生物标记的相对于基线所描述的更新状态。该系统能够基于可以在基线和生物标记的更新状态之间检测到的差异来确定用户从药物治疗方案中错过一剂药物的可能性。在示例实施例中,该系统能够向用户提供关于如何解决任何错过的剂量的补充信息。该系统还能够向用户或医务人员提供与用户错过的一剂药物有关的通知。

[0026] 下面参考附图更详细地描述本发明布置的其他方面。出于简化和清楚说明的目的,图中所示的元件不一定按比例绘制。例如,为清楚起见,一些元件的尺寸可能相对于其他元件被夸大。此外,在认为合适的情况下,在附图中重复的附图标记以指示对应的、类似的或同样的特征。

[0027] 图1示出了根据本公开内描述的一个或更多个实施例的示例系统100。系统100可以包括存储器102、一个或更多个处理器104(例如,图像处理器、数字信号处理器、数据处理器等)和接口电路106。在一方面,存储器102、处理器104和/或接口电路106被实现为单独的组件。在另一方面,存储器102、处理器104和/或接口电路106被集成在一个或更多个集成电路中。例如,系统100中的各种组件可以通过一个或更多个通信总线或信号线(例如,互连线)和/或电线)联接。在一方面,存储器102可以经由存储器接口(未示出)联接到接口电路106。

[0028] 传感器、设备、子系统和/或输入/输出(I/O)设备可以联接到接口电路106,以促进

本公开中描述的包括传感器数据的生成的功能和/或操作。各种传感器、设备、子系统和/或 I/O 设备可以直接或通过一个或更多个中间 I/O 控制器 (未示出) 联接到接口电路 106。

[0029] 例如,运动传感器 110、光传感器 112 和接近传感器 114 可以联接到接口电路 106,以分别促进系统 100 的定向、照明和接近功能。位置传感器 116 (例如, GPS 接收器和/或处理器) 可以连接到接口电路 106 以提供地理定位传感器数据。电子磁力计 118 (例如, 集成电路芯片) 可以连接到接口电路 106, 以提供可用于确定用于定向导航的目的的磁北方向的传感器数据。加速度计 120 可以连接到接口电路 106, 以提供可用于确定设备在三维中的速度和运动方向的改变的传感器数据。高度计 122 (例如, 集成电路) 可以连接到接口电路 106, 以提供可用于确定高度的传感器数据。心率传感器 124 可以连接到接口电路 106 以产生传感器数据并且便于测量心跳和确定心率。

[0030] 相机子系统 126 可以被联接到光学传感器 128。可以使用多种技术中的任何技术来实现光学传感器 128。光学传感器 128 的示例可以包括但不限于电荷耦合器件 (CCD)、互补金属氧化物半导体 (CMOS) 光学传感器等。相机子系统 126 和光学传感器 128 可以用于促进相机功能, 例如记录图像和/或视频剪辑 (下文称为“图像数据”)。在一方面, 图像数据是传感器数据的子集。

[0031] 能够通过一个或更多个无线通信子系统 130 来促进通信功能。无线通信子系统 130 可以包括但不限于射频接收器和发射器、光学 (例如, 红外) 接收器和发射器等。无线通信子系统 130 的具体设计和实现能够取决于所实现的系统 100 的特定类型和/或系统 100 要通过其进行操作的通信网络。

[0032] 出于示例说明的目的, 无线通信子系统 130 可以被设计为通过一个或更多个移动网络 (例如, GSM、GPRS、EDGE)、WiFi 网络 (其可以包括 WiMax 网络)、短程无线网络 (例如, 蓝牙网络) 和/或前述网络的任意组合来操作。无线通信子系统 130 可以实现主机协议, 使得系统 100 可以为其他无线设备被配置为基站。

[0033] 音频子系统 132 可以联接到扬声器 134 和麦克风 136, 以促进语音功能, 例如语音识别、语音复制、数字录制、音频处理和电话功能。音频子系统 132 能够生成音频类型传感器数据。在一个或更多个实施例中, 麦克风 136 可以用作呼吸传感器。

[0034] I/O 设备 138 可以联接到接口电路 106。I/O 设备 138 的示例可以包括但不限于显示设备、触敏显示设备、轨迹板、键盘、定点设备、通信端口 (例如, USB 端口)、网络适配器、按钮或其他物理控制等。触敏设备 (诸如显示屏和/或板) 被配置为使用各种触敏技术中的任何一种来检测接触、移动、接触中断等。示例触敏技术包括但不限于电容、电阻、红外和表面声波技术、其他接近传感器阵列或用于确定与触敏设备接触的一个或更多个点或其他元件等。I/O 设备 138 中的一个或更多个可以适用于控制系统 100 的传感器、子系统等功能。

[0035] 系统 100 还包括电源 140。电源 140 能够向系统 100 的各种元件提供电力。在实施例中, 电源 140 被实现为一个或更多个电池。电池可以使用各种不同的电池技术中的任何一种来实现, 无论是一次性的 (例如, 可更换的) 还是可再充电的。在另一个实施例中, 电源 140 被配置为从外部源获得电力并向系统 100 的元件提供电力 (例如, DC 电力)。在可再充电电池的情况下, 电源 140 还可以包括当联接到外部电源时能够对一个电池或多个电池充电的电路。

[0036] 存储器 102 可以包括随机存取存储器 (例如, 易失性存储器) 和/或非易失性存储器, 诸如一个或更多个磁盘存储设备、一个或更多个光存储设备、闪存等。存储器 102 可以存

储操作系统152,诸如Linux、UNIX、移动操作系统、嵌入式操作系统等。操作系统152可以包括用于处理系统服务和用于执行硬件相关任务的指令。

[0037] 存储器102还可以存储其他程序代码154。其他程序代码154的示例可以包括:便于与一个或更多个附加设备、一个或更多个计算机和/或一个或更多个服务器通信的指令;图形用户界面处理;处理指令以促进与传感器相关的功能;电话相关功能;电子消息相关功能;与Web浏览相关的功能;媒体处理相关功能;GPS和导航相关功能;安全功能;包括网络摄像头和/或网络视频功能的相机相关功能,等等。存储器102还可以存储一个或更多个其他应用162。

[0038] 存储器102还可以存储健康分析程序代码156。在一方面,健康分析程序代码156适于促进用户的时间治疗给药。在另一方面,健康分析程序代码156适于评估用户对药物治疗方案的遵守(例如,检测用户是否错过了一剂一种或更多种药物)。健康分析程序代码156能够使用传感器数据建立基线、分析进一步接收的传感器数据、查询用户输入、查询一个或更多个外部数据源以获取信息,以及执行对传感器数据、用户输入、基线、从外部数据源获得的数据和/或其他内部存储的数据的比较。在一个或更多个实施例中,健康分析程序代码156有助于本文描述的一个或更多个或所有操作的实时执行。通过执行健康分析程序代码156而执行的操作的其他方面在本文中参考其余附图进行描述。

[0039] 存储器102还可以存储各种类型的数据(未示出),例如传感器数据、包括一个或更多个生物标记的基线的基线数据、通过接收的用户输入获得的数据和/或通过查询一个或更多个外部数据源获得的数据。

[0040] 所描述的各种类型的指令和/或程序代码是出于说明而非限制的目的而提供的。程序代码可以实现为单独的软件程序、过程或模块。存储器102可以包括附加指令或更少指令。此外,系统100的各种功能可以包括在一个或更多个信号处理和/或专用集成电路中的硬件和/或软件来实现。

[0041] 存储在存储器102中的程序代码和由系统100使用、生成和/或操作的任何数据项在用作设备的一部分时是赋予功能的功能数据结构。功能数据结构的示例包括但不限于传感器数据、通过用户输入获得的数据、通过查询外部数据源获得的数据、基线信息等。术语“数据结构”指的是在物理存储器内的数据的数据模型组织的物理实现。这样,数据结构由存储器中的特定电或磁结构元件形成。数据结构对存储在存储器中的(如处理器所使用的)数据施加物理组织。

[0042] 在一个或更多个实施例中,参考系统100描述的各种传感器和/或子系统中的一个或更多个可以是通过有线或无线连接联接或通信链接到系统100的单独设备。例如,运动传感器110、光传感器112、接近传感器114、位置传感器116、磁力计118、加速度计120、高度计122、心率传感器124、相机子系统125、音频子系统132等中的一个或更多个或全部可以实现为通过I/O设备138和/或无线通信子系统130联接到系统100的单独系统或子系统。

[0043] 一个或更多个传感器可以由用户直接佩戴,并通过有线或无线连接向系统100提供数据。图1中未示出的但可以由用户使用和/或佩戴以向系统100提供传感器数据的附加传感器的示例包括但不限于:心电图(ECG)传感器、光电容积脉搏波(PPG)传感器、陀螺仪、呼吸传感器、皮肤电反应(GSR)传感器等。这些附加传感器在图1中通过“其他传感器”框170表示。在一个或更多个实施例中,如本文所述的传感器和/或子系统被配置为生成存储在系

统100外部的存储器中的传感器数据。在那种情况下,如本文所述,系统100(例如,处理器104)可以访问传感器数据以供使用和/或分析。

[0044] 根据所实现的系统的特定类型,系统100可以包括比图1中所示组件更少的组件或图1中未示出的其他组件。此外,所包括的特定操作系统和/或应用和/或其他程序代码也可以根据系统类型而变化。此外,一个或更多个说明性组件可以结合到另一个组件中,或者另外形成另一个组件的一部分。例如,处理器可以包括至少一些存储器。

[0045] 提供系统100是出于说明而非限制的目的。被配置为执行本文所述的操作的设备和/或系统可以具有与图1中所示的架构不同的架构。该架构可以是系统100的简化版本,并且包括处理器和存储指令的存储器。该架构可以包括如本文所述的一个或更多个传感器。系统100或类似于系统100的系统能够使用设备的各种传感器或与该设备联接的传感器来收集数据。然而,应当理解,系统100可以包括更少的传感器或附加传感器。在本公开中,由传感器生成的数据被称为“传感器数据”。

[0046] 系统100的示例实现方式可以包括但不限于智能手机或其他移动设备或电话机、可穿戴计算设备(例如,智能手表、健身跟踪器、眼罩等)、专用医疗设备、计算机(例如,台式计算机、膝上型计算机、平板计算机、其他数据处理系统等),以及能够感测和处理传感器数据的任何合适的电子设备。此外,应当理解,实施例可以被部署为独立设备或者被部署为分布式客户端-服务器联网系统中的多个设备。在示例实施例中,智能手表或健身跟踪器可以配对以与移动电话机一起操作。移动电话机可以配置或可以不配置为与远程服务器和/或计算机系统交互。

[0047] 根据各个实施例,用于时间治疗给药的系统包括被配置为生成传感器数据的传感器、存储指令的存储器以及联接到传感器和存储器的处理器。响应于执行该指令,处理器被配置为启动可执行的操作,包括:从用户的传感器接收传感器数据,其中在用户开始药物治疗方案之后收集传感器数据;根据该传感器数据确定生物标记,其中生物标记与药物相关联;基于药物的给药时间将生物标记与生物标记的预期状态进行比较;以及提供指示比较的结果的通知。

[0048] 在一个示例中,生物标记的预期状态是基于生物标记中的昼夜节奏变化。

[0049] 在另一示例中,昼夜节奏变化指定基于一天中的时间的心率变化。

[0050] 在又一示例中,昼夜节奏变化指定基于一天中的时间的血压变化。

[0051] 在又一示例中,生物标记是心率。

[0052] 在又一示例中,生物标记是心率变异性。

[0053] 在又一示例中,生物标记是血压。

[0054] 在又一示例中,生物标记是心理健康。

[0055] 在又一个示例中,处理器被配置为启动可执行的操作还包括:根据被配置为存储药物的特征的数据结构来确定药物的半衰期,并且确定生物标记是否是根据从药物的给药时间测量的药物的半衰期内生成的传感器数据来确定的。

[0056] 在又一个示例中,处理器被配置为启动可执行的操作还包括:确定由生物标记测量的用户的昼夜节奏现象是否与昼夜节奏现象的预期健康趋势不同。

[0057] 根据各个实施例,用于评估对药物治疗方案的遵守的系统包括:配置为生成传感器数据的传感器、存储指令的存储器以及联接到传感器和存储器的处理器。响应于执行该

指令,处理器被配置为启动可执行的操作,包括:从用户的传感器接收传感器数据,其中在用户开始药物治疗方案之后收集传感器数据;根据该传感器数据来确定生物标记的更新状态,其中生物标记与药物相关联;将生物标记的更新状态与生物标记的基线进行比较以检测生物标记的变化;响应于在与药物的给药时间相关联的时间段检测到了生物标记的改变,确定用户错过了一剂药物;以及提供指示错过的一剂药物的通知。

[0058] 在一个示例中,时间段由药物的给药时间和药物的半衰期限定。

[0059] 在另一示例中,确定用户已经错过了一剂药物还包括检测到缺少与用于确定生物标记的更新状态的传感器数据的时间一致的一剂药物的记录。

[0060] 在又一示例中,通知包括在显示设备上呈现的药物的可选图像。

[0061] 在又一示例中,确定用户错过了一剂药物还基于缺乏自主神经紊乱。

[0062] 在又一示例中,处理器被配置为启动可执行的操作还包括:基于在生物标记的再更新的状态中检测到的延迟响应来确定服用一剂药物的时间晚于规定的时间。

[0063] 在又一示例中,生物标记是肾上腺素能神经系统生物标记。

[0064] 图2示出了由结合图1描述的系统执行的示例数据处理操作。在存储器(例如,存储器102)内,系统能够存储传感器数据库205中的传感器数据、基线数据库210内的基线和昼夜节奏变化数据库215内的昼夜节奏变化数据。该系统还能够访问来自药物数据库220的药物特征和来自患者数据库225的患者数据。在一方面,药物数据库220和/或患者数据库225被存储在系统内,例如被存储在存储器102中。另一方面,药物数据库220和/或患者数据库225被存储在系统外部的另一数据存储设备内。在这种情况下,系统能够查询数据库以获得其中包含的信息。

[0065] 应当理解,虽然某些类型的数据被描述为存储在数据库中,但是本发明布置并不旨在限于以一种特定格式或另一种格式来存储数据。例如,本公开中描述的各种类型的数据可以以各种不同的数据结构(例如,文件、标记语言等)中的任何一种来存储在各种不同类型的数据存储设备中的任何一种中。

[0066] 如参考图1所述,从一个或多个不同的传感器接收传感器数据并存储在存储器中。处理器104能够分析来自传感器数据库205的传感器数据,以生成存储在基线数据库210中的基线。在一方面,基线是用户的生物标记,根据传感器数据确定,其中用户处于已知或受控状态。在一个或多个实施例中,在用户开始任何药物治疗方案之前确定基线。这种情况下,基线在用户服用药物或开始药物治疗方案之前反映用户的生物标记的状态。在一个或多个实施例中,在用户遵守或遵循特定药物治疗方案时确定基线。因此,在后一种情况下,当用户根据药物治疗方案服用一种或更多种处方的药物时,基线反映了用户的生物标记的状态。在一个或多个实施例中,基线可以是从小传感器数据确定的用户的一个或多个基线生理状态。

[0067] 如本文所使用的术语“药物治疗方案”是指用户遵循的总体药物治疗计划。例如,药物治疗方案可以指定诸如用户服用的特定药物、用户服用的每种药物的量和/或浓度、用户服用药物的一天的次数和/或频率等信息。在本公开中,术语“方案”和“药物治疗方案”可以不时地互换使用。

[0068] 出于说明的目的,用户可以布线或联接到一个或多个可穿戴传感器。这些传感器可以包括但不限于ECG传感器、PPG传感器、呼吸传感器、加速度计、陀螺仪、GSR传感器、本

文所述的其他传感器等。使用这些传感器,系统能够捕获(例如,存储)传感器数据并从传感器数据确定生物标记。

[0069] 生物标记可以包括用于指示与生物操作相关的特征的所有度量。例如,生物标记可以是指示或可以指示疾病、生理异常或心理状况的存在的物质、生理特征、基因等。系统可以根据传感器数据确定的生物标记的示例包括但不限于心率、压力、心率变异性、心律失常、呼吸、活动水平、睡眠、应激、情绪、语调、总活动(例如,特定运动、活动和诸如步态的运动类型)、血压等。某些生物标记直接由来自特定传感器的传感器数据确定。例如,心率和/或心率变异性可以直接由来自心率传感器的传感器数据确定。该系统还能够由来自多个不同传感器的传感器数据确定其他生物标记。以下是系统能够由传感器数据确定的其他生物标记和/或生理状态的简要描述。该系统能够确定这些其他生物标记和/或生理状态中的每一个的基线。

[0070] 在实施例中,该系统能够将睡眠模式确定为生物标记。该系统能够使用一个或更多个传感器确定睡眠模式,例如睡眠质量。在示例中,该系统能够使用心率数据和加速度计数据来测量用户的睡眠。该系统能够将用户每晚睡觉的时间量、睡眠质量等确定为基线。

[0071] 在实施例中,该系统能够检测用户的压力作为生物标记。例如,在压力下,用户的肾上腺素能神经系统(ANS)唤醒和效价通常位于情感的环形模型的第二象限,这可以通过两者同时趋于下降的心率和心率变异性分析来确定。在实施例中,该系统能够使用心率和心率变异性来确定用户是否处于压力和/或大量压力之下。

[0072] 例如,该系统能够基于用户的心率(例如,能量)和心率变异性(例如,情绪)来确定用户是否受到压力以及压力量是否超过基线或阈值压力量,这两者同时变低(低于阈值心率和/或阈值心率变异性)和/或(同时地)在至少最小时间量内保持很低。使用的阈值可以是特定于用户,或者是跨一个或更多个不同用户概括的。例如,响应于确定了心率和心率变异性在至少最小时间量内都很低,系统确定用户正在经历压力。该系统能够确定用户的压力基线。

[0073] 在实施例中,该系统能够确定情绪和/或检测抑郁作为生物标记。在示例中,该系统能够通过分析用户语音的音调(例如,语调)来检测情绪和/或抑郁。例如,该系统能够检测哭泣、恳求性言语、冷漠(不感兴趣)综合症、暂停时间长度、(平均)声调、平均响度和/或响度随时间的变化。响应于本文所述的确定了用户语音的特征的一个或更多个,系统能够确定用户可能患有抑郁症。

[0074] 在另一方面,该系统还能够基于心率和心率变异性来检测用户中的抑郁症。例如,心率和心率变异性之间的协方差可用于检测用户中抑郁症的存在。此外,该系统能够接收指示情绪和/或抑郁的用户输入。在任何情况下,该系统都能够确定抑郁和/或情绪的基线。

[0075] 在实施例中,该系统能够基于PPG形态确定血压,例如收缩压。例如,该系统能够基于PPG波形曲线下方的面积确定用户的收缩压。PPG波形下方的更大面积与更大的收缩压一致。因此,在使用PPG形态时,不需要血压传感器。

[0076] 在实施例中,该系统能够分析加速度计数据以确定用户消耗的能量。可以根据加速度计的功率输出来测量所消耗的能量。此外,可以分析加速度计数据以检测和/或识别由用户执行的特定运动和/或动作。该系统能够确定消耗的能量基线(例如,用户的总活动)。

[0077] 该系统能够产生基线以指定本文所述的各种生物标记的值。在一个或多个实施例中,系统能够连续地(例如,一天24小时和/或每周7天)收集传感器数据,并将这些数据存储在传感器数据库205中。该系统能够以30秒、1分钟、2分钟等指定间隔对传感器数据进行采样,从而提供对用户的连续或几乎连续的监视。该系统能够计算本文所述的各种生物标记的每个生物标记的基线。基线可以是所讨论的各种生物标记的值、值的范围、平均值、趋势等。此外,可以在一天中的一个或多个不同时间、一天中的不同段等指定基线等。因此,基线可以在用户的昼夜节奏周期期间与特定点相关联。在这方面,该系统能够为用户将基线与昼夜节奏周期的不同时间和/或片段相关联。

[0078] 考虑了正在服用或预计会服用影响ANS的药物(例如 β 受体阻滞剂)的用户。对于这样的用户,可以为用户生成并存储在基线数据库210中的基线的示例可以包括诸如以下生物标记的基线:一天中的不同时间和/或不同段的心率、心率变异性、压力、情绪、抑郁、PPG形态、血压、睡眠、运动、总活动等。

[0079] 系统能够确定的其他基线可以根据用户输入的数据生成。例如,用户可以输入数据作为活动的日志,诸如一整天摄取的液体、盐和/或其他东西。用户可以将数据输入到系统在执行健康分析程序代码156时提供的用户界面中。作为说明性示例,系统可以向用户呈现用户界面,通过该用户界面,用户可以在一天中输入这样的信息以用于生成基线。

[0080] 存储在昼夜节奏变化数据库215中的昼夜节奏变化数据指定了在一天中的不同时间对一个或多个生物标记的预期效果。根据昼夜节奏周期中的测量生物标记的位置,可以预期生物标记增加、减少或保持不变。昼夜节奏变化数据基于每个生物标记指定生物标记在一天中的不同时间和/或时间段是否预期增加、减少或保持相同。

[0081] 例如,血压和心率可以以可预测的方式与昼夜节律和用户的活动-休息周期的节奏同步。这些变化可以在昼夜节奏变化数据中被指定并且与时间相关,以便与根据用户的传感器数据确定的血压和/或心率生物标记进行比较。诸如肾、心血管、胃肠和内分泌功能的许多其他生理功能也可以经历昼夜节奏模式(例如,变化),其也可以在昼夜节奏变化数据库215中被指定。这些昼夜节奏变化可以影响血压、吸收、代谢和消除体内药物(包括抗高血压药物)。

[0082] 术语“昼夜节奏现象”是指与定期发生的生物过程有关的现象(例如,以大约24小时的间隔)。

[0083] 在另一示例中,在白天时间达到GFR和肾血浆流量的峰值功能,在夜间出现最小值。因此,在白天时间从身体清除药物比在晚上更有效。同样地,控制昼夜节律的分子钟影响各种路径,这些路径也负责释放导致战或逃综合症(fight or flight syndrome)的儿茶酚胺。这种儿茶酚胺的释放本质上也可以是峰值出现在早晨的昼夜节奏。这导致早晨时间的血压升高。同样,皮质醇觉醒反应(CAR)导致早晨皮质醇分泌增加。这种现象有助于人们在日常活动中醒来。皮质醇进一步使身体的 β -肾上腺素能受体对这些诸如肾上腺素和去甲肾上腺素的儿茶酚胺的效果敏感。

[0084] 另一种昼夜节奏变化是夜间心率和血压明显下降。在夜间,下降发生以使身体保持代谢过程、休息和恢复。由于上述原因,早晨可能出现明显的血压上升,称为早晨上升反应。

[0085] 昼夜节奏变化数据库215指定这些预期的昼夜节奏变化,例如早晨上升反应和夜

间血压和心率的下降。处理器104可以使用昼夜节奏变化数据库215来将结果表征为与预期一致,例如,在被认为是生物标记中的正常给定的昼夜节奏变化的指定公差内。

[0086] 药物数据库220存储多种不同药物的特征。特征的示例包括但不限于每种药物的半衰期。在实施例中,可以基于患者年龄和/或其他伴随药物将半衰期信息指定为范围或连续时间。药物数据库220还可以指定已知的副作用、药物之间的药物-药物相互作用等。例如,药物-药物相互作用可能会影响给定药物从体内清除的速度。

[0087] 患者数据库225可以指定用户特定数据。例如,患者数据库225可以指定用户的特定治疗方案、患者对药物的副作用等。在另一方面,患者数据库225可以指定特定于用户的生物标记的预期值、范围和/或状态。此类预期值、范围和/或状态可以表示指示用户身体健康或正如预期的那样响应药物治疗方案的生物标记的预期值、范围和/或状态。

[0088] 在实施例中,患者数据库225能够存储由用户输入或提供的数据。例如,用户可以输入信息作为活动日志的一部分。用户可以输入诸如吃掉一种或更多种药物的时间的数据。该系统能够将这种用户输入的数据存储在患者数据库225中。

[0089] 在任何情况下,处理器104能够对传感器数据进行操作以在基线数据库210内为用户生成一个或更多个基线。处理器104还可以继续对新接收的传感器数据进行操作,以确定生物标记的更新状态,以便与基线进行比较。

[0090] 在一个或更多个实施例中,处理器104能够将生物标记的当前状态与基线生物标记进行比较,将生物标记的当前状态与生物标记的预期值(例如,状态)进行比较,将生物标记的当前状态与根据昼夜节奏变化调整的生物标记和/或状态的预期值进行比较,和/或考虑如本文更详细地描述的来自药物数据库220的药物特征和来自患者数据库225的患者数据。由处理器104生成的结果作为分析结果235输出。分析结果235可以存储在存储器中、作为通知提供给用户、作为通知提供给医疗服务提供者(例如,医疗服务提供者的设备或系统)等。

[0091] 在一个或更多个实施例中,结合图1描述的系统适用于促进时间治疗给药方案的产生。该给药方案在抑制血压、心率和/或其他身体现象方面是有效的。该给药方案对于重建各种身体现象也是有效的。例如,为了降低健康风险,在用户缺少这种身体现象的情况下,由系统开发的给药方案有效地重建了与血压和/或心率相关的夜间下降现象。

[0092] 作为说明性示例,可以指示服用抗高血压药物的患者在早晨期间服用药物。早晨可以是给药期被偏离的时间段。然而,不同的抗高血压药物控制血压机制的各个方面。一些药物在昼夜循环的某些时间区间被患者服用时表现出更高的益处。例如,肾素-血管紧张素-醛固酮抑制剂处理在夜间更活跃的肾素-血管紧张素系统(RAS)系统。进一步使问题复杂化,药物可能具有显着的不同的半衰期。例如,利尿剂氯噻酮具有比利尿剂氢氯噻嗪长得多的半衰期。药物也可能有不同的消除机制。结果,在药物对用户最有益的精确时间,特定药物可能不再在患者体内。

[0093] 因此,如本文所述的系统能够分析给药方案以对用户身体产生效果,其解决不同身体系统和功能的昼夜节奏模式以改善用户服用的药物的效果。该系统可以应用于为各种不同病症中的任何一种病症服用药物的用户。这些病症可能包括或涉及心脏功能、癫痫发作、头痛、过敏反应、感染反应、鼻炎、关节炎、镰状细胞性贫血、出血、穿孔性溃疡、皮肤病、慢性疼痛、癫痫发作、消化性溃疡病急性发作、哮喘等等。本文提供的病症的列表并非旨在

穷举,而仅仅是为了提供说明性示例。

[0094] 图3示出了时间治疗给药的示例方法300。方法300可以由与结合图1描述的系统相同或相似的系统执行。如本文所述的系统能够评估用户的药物治疗方案以确定有效性。在一方面,可以至少部分地基于根据传感器数据确定的生物标记与生物标记中的基线生物标记和/或昼夜节奏变化的比较来确定药物治疗方案的有效性。

[0095] 在框305中,系统能够确定一种或更多种生物标记的基线。如结合图2所讨论的,该系统能够确定一个或更多个生物标记的基线。一旦确定一个或更多个生物标记的基线,系统将生物标记的基线存储在存储器中以供后续使用。在一个或更多个实施例中,基线确定是可选的。例如,在根据传感器数据(例如,连续和/或实时)确定生物标记的情况下,系统可以将生物标记与生物标记的预期状态进行比较。因此,取决于由系统执行的特定比较,可以使用或不使用基线的确定。

[0096] 在框310中,系统能够从患者数据库中检索用户数据。例如,该系统能够检索存储的药物治疗方案。药物治疗方案可以指定用户要服用的每种药物(包括伴随药物)。作为被检索出的患者数据的一部分,系统能够检索用户的年龄等。

[0097] 在框315中,系统确定药物治疗方案中列出的药物的特征。例如,系统访问(例如查询)药物数据库以获得药物治疗方案中指定的每种药物的特征。在一个示例中,系统从药物数据库中检索该方案中列出的每种药物的半衰期。每种药物的半衰期是指失去一半药物所需的时间量。在一个或更多个实施例中,由于患者年龄和/或伴随药物可以影响半衰期,所以在药物数据库中指定用于各种患者年龄和/或伴随药物的药物的半衰期。在另一个示例中,系统针对用户的药物治疗方案中指定的药物从药物数据库中检索药物-药物相互作用信息和/或药物清除信息。

[0098] 在框320中,系统可选地接收与各种不同因素有关的数据。例如,该系统能够提供进一步的用户界面,通过该用户界面用户可以提供指定指示用户的健康和/或痛苦的数据的输入。在一个或更多个实施例中,系统能够向用户提示该数据。在另一实施例中,系统能够响应于用户请求而提供用户界面以接收数据。接收的数据可以内部存储在系统和/或患者数据库中。

[0099] 例如,通过用户界面,系统能够接收指定全天各种东西的摄入量的数据,例如液体摄入量、盐摄入量(例如,低、中、高)等。通过用户界面,系统可以通过对于或对应于系统正在分析的一天的昼夜节奏片段的接受的情绪量表来接收指定用户情绪的数据。通过用户界面,系统能够接收指定用户预期该方案的药物能减轻或以其他方式解决的多种疾病的数据。通过用户界面,系统能够接收指定用户可能正在经历的继发性疾病的数据。继发性疾病是指药物的副作用,包括药物-药物相互作用的副作用。

[0100] 在框325中,用户开始药物治疗方案。在一个或更多个实施例中,系统可以经由由系统生成的用户界面从用户接收指示用户已经开始药物治疗方案的输入。在框330中,系统能够收集用户的传感器数据。如上所述,该系统能够在连续多天的一整天中连续收集传感器数据。例如,该系统能够以特定间隔等在一天24小时和/或每周7天收集传感器数据。

[0101] 在框335中,系统接收指示用户服用药物的时间的数据。在一个或更多个实施例中,系统能够提供用户界面,通过该用户界面,用户能够提供一个或更多个用户输入。用户输入指定诸如所服用的特定药物和服用药物的时间(例如,给药时间)的数据。接收的数据

可以内部存储在系统和/或患者数据库中。系统可以在系统监视用户的整个时间内接收指示服用多剂药物的时间的数据。该系统能够将用户提供的数据(如传感器数据)与时间(例如,时间戳)相关联以进行存储。在一个或更多个其他实施例中,该系统能够从药物治疗方案中读取服用药物的时间。

[0102] 在框340中,系统能够根据传感器数据确定一个或更多个生物标记的更新状态。该系统能够从传感器数据确定指示用户的健康的状态的一个或更多个生物标记。例如,该系统能够确定与用户的ANS的状态有关的一个或更多个生物标记。由该系统确定的生物标记的示例包括但不限于心率、血压、血压趋势的变化、压力、睡眠、呼吸活动、情绪、抑郁等。在一方面,该系统能够基于用户的PPG形态确定血压。应当理解,该系统能够确定本文所述的可用作基线的任何生物标记的更新状态。

[0103] 在框345中,系统能够相对于基线分析生物标记(例如生物标记的更新状态)。该系统能够将一个或更多个生物标记的更新状态与相同的相应基线进行比较。在一方面,系统确定是否检测到统计上显著的变化。例如,系统可以确定生物标记的更新状态与相关(例如,相同)的基线相比,是否已经改变(例如,改善或恶化)了超过阈值量。在一方面,可以将生物标记中的昼夜节奏变化并入到该比较中。

[0104] 在框350中,系统能够执行生物标记的进一步分析。在一个或更多个实施例中,该系统能够相对于预期的昼夜节奏变化、药物的特征、生物标记的预期状态和/或用户提供的数据来分析生物标记(例如,生物标记的更新状态)和/或基线。在一方面,该系统能够确定生物标记的更新状态是否在适用于生物标记的给定昼夜节奏变化的相应生物标记的可接受范围内。

[0105] 作为说明性示例,该系统能够将用户心率的更新状态与用户心率的预期范围进行比较。用户心率的预期范围可以是基于心率的昼夜节奏变化确定的范围。心率的昼夜节奏变化的示例可以包括在夜间的心率下降。因此,取决于根据传感器数据测量更新心率的时刻,系统基于昼夜节奏周期内的该测量时间对应的位置来调整用户的可接受的心率范围。这可以意味着预期心率范围基于确定心率生物标记的更新状态的时刻而增加、减少或保持不变。

[0106] 在另一个示例中,该系统能够将用户血压的更新状态与用户的预期范围进行比较。可以基于血压的昼夜节奏变化来调整预期范围。血压的昼夜节奏变化的示例包括早晨升高反应和夜间血压下降。因此,根据测量更新血压的时刻,系统基于昼夜节奏周期内该测量对应的位置来调整用户的可接受的血压范围。

[0107] 在另一方面,该系统考虑了药物特征。在一个示例中,系统考虑到生物标记的昼夜节奏变化和/或鉴于诸如半衰期的药物特征来评估生物标记的更新状态。该系统能够基于指示服用药物的时间的数据来确定药物是否仍在用户体内有效。该确定被应用于分析用户的生物标记的更新状态是否在用户的预期范围内,该预期范围可以包括应用昼夜节奏变化。

[0108] 例如,该系统能够标记药物的给药时间开始的时间段。给药时间可以根据接收的指示服用了一剂药物的用户输入、根据用户指定预期给药时间的方案等确定。该时间段的结束可以是给药时间之后的对应于或等于(例如,大约等于)药物的半衰期的时间量。该系统能够确定在该时间段内是否发生由药物调节的生物标记的检测到的改变。

[0109] 因此,如果用户的生物标记与基线相比已经改变和/或超出范围(例如,给定的昼夜节奏变化)并且系统确定影响生物标记的药物不再以足够数量在用户体内以对生物标记具有预期的效果(例如,基于半衰期),系统可以记录时间差异。类似地,如果用户的生物标记与基线相比已经改变和/或超出范围并且系统确定影响生物标记的药物仍然以足够的数量在用户体内以对生物标记具有预期的效果(例如,基于半衰期),系统可以记录时间差异。

[0110] 在药物应该仍然有效的时间段内检测到的改变表明药物可能没有按预期工作。在示例中,系统可以生成用户的生物标记超出给定昼夜节奏变化的预期范围的记录。在另一示例中,系统可以基于半衰期生成指示在测量生物标记的更新状态时药物是否以足够数量在用户体内的记录。在另一示例中,系统可以指示药物的半衰期、与药物相关的生物标记中的预期值的任何改变或偏差,以及给药时间。

[0111] 在另一方面,该系统能够为用户执行连续的(例如,每周7天每天24小时)压力分析。该系统能够标记特定日期和/或一天中时间段(例如,清晨、早晨、深夜等),其中压力超过了压力的基线量大于阈值量。通过检查心率和/或在连续血压监测不可行的情况下,对高血压进行检测允许系统更准确和可靠地监测用户的健康以检测时间治疗的效果。该系统还能够使用心率变异性数据确定人从压力事件中恢复的速度。例如,心率变异性恢复力表示用户从压力事件中恢复的速度。

[0112] 在另一说明性示例中,该系统能够检测与心理健康有关的一种或更多种生物标记。例如,该系统能够为用户确定更新的或当前的情绪和/或更新的或当前的抑郁状态。如所讨论的,该系统能够基于语音分析、心率和心率变异性、用户提供的数据等来检测抑郁程度。该系统能够将当前更新的情绪和/或抑郁状态与情绪和/或抑郁的基线进行比较。

[0113] 在另一说明性示例中,该系统能够评估生物标记(例如生物标记的更新状态),以确定生物标记是否与健康的身体内的预期昼夜节奏变化一致。例如,该系统能够评估夜间的下降/非下降现象和/或用户的早晨上升反应。相对于健康人体(例如,与用户相同或相似的年龄)中预期的模式的这些模式的恶化或这些模式中的一个或两个的偏离表明药物治疗方案(例如,患者错误或处方中的错误)、药物的性质(例如,药物家族)、药物的配方(例如,缓释)、药物的剂量强度等存在问题。

[0114] 该系统还能够使用各种生物标记来确定用户的健康状态趋势。例如,由于计算了心率变异性生物标记,因此即使不计算血压,该系统也能够确定观察到的模式是否与ANS功能的改善一致。作为另一个示例,因为该系统能够计算抑郁的生物标记,所以该系统还能够确定用户的心理健康是否受到药物治疗方案的影响。该系统确定了抑郁的生物标记的增加(降低)强度表明用户的心理健康状况恶化(改善)。在另一示例中,该系统能够计算用户的总活动。可以基于加速度计数据(例如,输出功率(例如,瓦特数))来确定或计算用户的总活动。因此,在一方面,该系统能够分析总活动的趋势,其中用户的总活动的较低水平或降低趋势被解释为用户的关节疼痛的恶化。

[0115] 在框355中,系统能够提供从参考框345和/或框350描述的分析获得的结果的通知。在一方面,该系统能够向用户提供结果的通知。例如,系统可以提供可听消息、在系统的显示屏上提供可视消息等。在另一方面,该系统能够向医疗服务提供者提供通知。例如,系统可以向医疗服务提供者设备或系统发送电子邮件、文本消息或即时消息等,这些电子邮件、文本消息或即时消息等指示一个或多个生物标记超出了范围、一个或多个生物标

记从基线变化了统计上显著的量等。应当理解,系统还可以被配置为即使在分析的生物标记在预期范围内的情况下也提供通知,例如状态更新。基于通知内提供的信息,医疗服务提供者可以为用户调整该方案的一种或更多种药物。

[0116] 在一个或更多个实施例中,系统还能够检测用户的不同步性。不同步性是指环境线索和模式(诸如睡眠和饮食)与用户现有模式冲突的情况。不同步性表示心脏的不同部分的激活不适当地同步的医疗状况。通过使用传感器数据检测不同步性,可以改变用户的药物治疗方案。例如,当用户处于相对于昼夜节律的不同步性状态时,例如,由于不规律的睡眠时间,应当给出具有较高半衰期的药物,以便在整个不规则睡眠周期中保留在用户的系统中。该系统能够检测诸如不规则的睡眠模式的不同步性,并确定处方药的半衰期是否足够长以调节受药物影响的生物标记。

[0117] 在实施例中,该系统能够通过检查睡眠时间的规律性以及由此而来的唤醒/睡眠周期的时间和长度来建立不同步性。该系统能够确定昼夜节奏ANS和具有预期昼夜节律的内分泌生物标记之间的协方差,以确定任何意料之外的不健康趋势。例如,内分泌生物标记可以包括早晨升高反应。该系统能够向医疗服务提供者(例如,其设备或系统)提供分析的结果,以基于所服用的药物的半衰期和/或基于处方医师来促进所述药物治疗方案的时间治疗的调整。此外,分析的结果允许医疗服务提供者验证对方案进行的任何调整的正确性。

[0118] 图4示出了时间治疗给药的另一示例方法400。方法400可以由与结合图1描述的系统相同或相似的系统执行。方法400包括如上所述的不同步性检测。

[0119] 在框405中,系统确定用户的每日状况是否表现出不同步性。在一方面,该系统能够使用传感器数据分析睡眠模式。该系统能够确定用户是否整夜睡眠、一夜醒来一次或更多次、用户睡觉的时间段等等。例如,系统确定用户睡眠的规律性以及用户睡眠模式是否与昼夜节律一致。

[0120] 在框410中,系统分析了用户服用的一种或更多种药物的半衰期。在框415中,系统根据传感器数据确定了用户的基于昼夜节奏的一个或更多个现象。例如,根据传感器数据,系统能够确定用户是否表现出下降或非下降现象、早晨上升等。此外,该系统能够确定基于昼夜节奏的现象是否发生在旨在调节该现象的特定药物的半衰期内。例如,该系统能够确定在心率和/或血压将由特定药物或药物调节的时间期间是否发生下降或非下降。如本公开中所讨论的,用户服用一剂药物的时间可以由系统通过读取药物治疗方案和/或从指定这样的数据的所接收的用户输入来确定。

[0121] 在框420中,系统能够确定在基于昼夜节奏的现象(例如,如从传感器数据测量的)与测量的基于昼夜节奏的现象中的预期健康趋势之间的差异。预期的健康趋势指定健康个体(例如,人)的一种或更多种生物标记的昼夜节奏变化。在一个示例中,该系统能够确定所测量的基于昼夜节奏的现象是否与预期的健康趋势相差超过阈值量。可以以多种方式中的任何一种来测量差异,包括但不限于可以被分类为ANS标记的两个标记和可以被分类为内分泌标记的那些标记之间的协方差。使用差异分析,该系统能够检测出意料之外的不健康趋势。例如,检测超过阈值量的差异表示不健康的趋势。

[0122] 在框425中,系统能够基于从药物数据库确定的药物特征来确定(例如建议)对药物治疗方案的调整。例如,系统能够基于框420中检测到的差异来指示药物是否正在实现目标。在另一示例中,该系统能够推荐药物的可接受的替代物,其中在分析表明不同步性的情

况下,可接受的替代物具有比被替换的药物更长的半衰期。在另一示例实施例中,该系统能够向医疗服务提供者提供任何分析的结果,以帮助提供者调整用药时间、剂量和/或药物类型。

[0123] 在一个或更多个实施例中,生物标记的处理可用于实时鉴定最佳条件或给药时间。例如,系统可以监测用于特定生理状况的生物标记,该特定生理状况被认为对吃掉用户的药物治疗方案中的特定药物是最佳的或有益的。响应于检测到该生理状况,系统能够通知用户服用一定剂量的药物。如果在时间范围内未检测到这种状况,则设备可以警告用户服用药物以便达到最小剂量水平(例如,每天2次)。

[0124] 遵守药物治疗方案对患者来说可能是一个重大问题。对于患有心力衰竭的心脏病患者尤其如此。鉴于心脏的泵送能力受损,心血管系统和细胞外基质可能充血,仅仅几天缺少一剂药物就会产生不良影响。作为说明性示例,不遵守药物治疗方案对于患有NYHA II、III或IV级心力衰竭的患者可能特别危险。

[0125] 在心脏功能障碍期间服用的许多药物直接影响心脏的收缩变力性(ionotropy)、心率变律性(chronotropy)或心率松弛率(lusitropy)。因此,许多这些药物会影响交感紧张、血压、心率变异性等。同样地,可以给予利尿剂以直接影响用户的ANS,例如交感神经和副交感神经系统。 β 受体阻滞剂是影响心脏的收缩变力性和心率变律性的一种示例性药物。其他药物可以通过在内分泌系统的互补部分上工作来影响用户的血压。诸如直接降低血压的血压药物抑制RAS的例子。已知ACE抑制剂或ARB(血管紧张素受体阻滞剂)是该家族的药物,可导致血压降低。

[0126] 由于上述原因并且为了降低心脏的收缩变力性(例如,以降低收缩力并因此降低心脏上的压力),可以对患者实施包括 β 受体阻滞剂的许多药物治疗方案。优选在夜间, β 受体阻滞剂直接抑制 β -肾上腺素能受体的功能,从而抑制儿茶酚胺的摄取,并随后改变心率,以更好地控制夜间以及白天的血压。

[0127] 如前所述,血压可以以可预测的方式与昼夜节律和用户的活动-休息周期的节奏同步。其他生理功能,例如肾、心血管、胃肠和内分泌功能,也可以经历昼夜节奏模式。其他基于昼夜节奏的现象,例如CAR和夜间的心率和血压下降可以通过适当的药物治疗方案在用户内管理和/或创建,以改善健康。

[0128] 由于上述原因,其中,遵守药物治疗方案对于许多患者来说是最重要的。然而,许多患者患有多种合并症。这些患者可能有在白天的几个不同时间吃掉大量的药物的更复杂的药物治疗方案。这种复杂性可能是遵守药物治疗方案的障碍。

[0129] 图5示出了分析用户对药物治疗方案的遵守的示例方法500。例如,方法500可以用于确定用户是否错过了一剂药物。方法500可以由与结合图1描述的系统相同或相似的系统执行。

[0130] 在框505中,系统能够确定一种或更多种生物标记的基线。该系统能够确定一个或更多个生物标记的基线,如结合图2所讨论的。一旦确定,系统将生物标记的基线存储在存储器中以供后续使用。

[0131] 在一个或更多个实施例中,该系统还能够建立生理状态的基线,诸如收缩变力性、心率变律性、心率松弛率和/或血量。变力状态表示用户的心肌的收缩强度。在一方面,该系统能够从血压数据和PPG形态测量变力状态。如所讨论的,该系统能够基于PPG波形的曲线

下方的面积确定用户的收缩压。

[0132] 变时状态是指用户心脏的心率和节律。因此,在一方面,该系统能够测量心率作为变时状态的指示物。变传导状态是指用户心脏中的房室结的传导速度,该房室结是电传导系统的一部分。该系统能够通过PPG形态分析来测量变传导状态,并且还可以通过结合ECG信息的PPG形态分析来测量变传导状态。该系统能够使用心率变异性来测量 β 受体阻滞。该系统还能够使用PPG形态和/或AUC来测量血量。

[0133] 在框510中,系统能够收集用户的传感器数据。如上所述,该系统能够在多天中的一整天连续收集传感器数据。在框515中,系统能够从传感器数据计算生物标记的更新状态。

[0134] 在框520中,系统能够分析相对于基线的生物标记、从用户接收的数据和/或其他情境。在一方面,系统将根据传感器数据确定的生物标记的更新状态与先前计算的基线进行比较,以确定是否检测到变化。在一方面,变化是统计上地显着的差异,诸如超过阈值量的差异。

[0135] 例如,在给定ANS测量的稳定的情境基线的情况下,例如压力和心率,系统可以如下进行错过的药物分析。该系统能够分析与基线生物标记和/或基线生理状态(例如,用户遵守的药物治疗方案的基线)相比异常地生物标记和/或生理状态的更新状态。响应于系统确定了生物标记和/或生理状态的更新状态从基线变化了超过阈值量的量,系统确定存在调节的所分析的生物标记和/或生理状态的一剂药物已经被错过的可能性。该系统能够产生存储在其中的记录,该记录指示调节所分析的生物标记的药物治疗方案中可能错过一剂药物。

[0136] 在实施例中,系统还能够基于输入到系统的指示药物的给药时间的方案和/或数据确定生物标记和/或生理状态的检测到的变化与药物的给药时间相关联。例如,该系统能够确定在从给药时间开始并且到药物的半衰期结束的时间段中检测到的变化(例如,从给药时间测量的药物的半衰期的大约时间)表示用户没有服用该剂药物。该系统可以从本文所述的药物数据库确定药物的半衰期信息。

[0137] 在一个或更多个实施例中,该系统能够使用其他、附加信息作出可能错过一剂药物的确定。例如,系统可以从用户接收附加数据。例如,用户可以访问由系统呈现的用户界面以输入诸如服用特定药物的时间之类的信息。为了避免错误地确定用户错过了一剂药物,在一方面,系统仅响应于以下情况而做出这样的确定:检测到高于生物标记和/或生理状态的更新状态的预定阈值的变化,以及伴随着缺少指示用户在与方差分析一致的规定时间服用了一种或更多种药物登记的相关或相同的基线。

[0138] 在一个或更多个其他实施例中,系统能够基于是否已经检测到自主神经紊乱的指示物来作出可能错过一剂的确定。例如,响应于检测到如上所述的变化并且没有检测到自主神经紊乱的指示物,系统能够确定错过了一剂药物。在一方面,该系统能够检测可以独立确认的自主神经紊乱的指示物。例如,该系统能够使用用户-应用交互、活动分析、使用系统的相机的面部特征分析、语音分析等来检测是否已经发生自主神经紊乱。在检测到自主神经紊乱的指示的情况下,系统不能将生物标记的更新状态的变化归因于错过的一剂药物。

[0139] 该系统还能够评估与用户相关的一个或更多个情境。例如,该系统能够根据传感器数据的分析来确定用户的移动、睡眠质量和/或其他活动。作为说明性示例,系统可以评

估加速度计数据以检测用户的移动。在另一个说明性示例中，系统可以评估加速度计数据和/或位置数据以确定用户是否正在前往浴室的行程和/或这种行程的频率。

[0140] 该系统能够单独地或以任何组合使用任何前述技术来确定用户是否错过了一剂药物。在另一示例中，系统可以继续计算生物标记随时间的更新状态并继续执行上述比较和分析。该系统能够将在生物标记中检测到变化的时间与每个方案服用药物的时间和/或药物的半衰期相关联。

[0141] 给定时间分析，系统还能够确定上述一个或更多个生物标记的更新状态返回到预期状态（例如，不再偏离基线超过阈值量），尽管在比预期时间晚的时间。在那种情况下，生物标记的更新状态中的延迟响应表明服用一剂药物的时间可能晚于根据药物治疗方案规定的时间。

[0142] 出于说明的目的，考虑了可以由系统使用本文描述的各种生物标记和/或上下文执行的错过药物分析的以下示例。在示例中，结合基于加速度计数据和/或位置数据减少的到卫生间的行程（或降低的行程频率），该系统能够通过确定了利尿药物在用户的治疗方案上，并且还检测到在生物标记的更新状态和基线之间增加了至少阈值量的PPG AUC（曲线下面积），来检测错过的一剂利尿药物。

[0143] 在另一个示例中，该系统能够检测到错过的一剂钙通道阻滞剂药物。该系统能够通过确定钙通道阻滞剂药物列在了患者的方案上并且还检测到血管通过时间（VTT）的增加来检测错过的一剂钙通道阻滞剂药物。

[0144] 在另一个示例中，该系统能够检测错过的一剂心律失常药物。该系统能够通过确定心律失常药物列在了患者的方案上和从ECG形态的评估来检测错过的一剂心律失常药物。

[0145] 在另一个示例中，该系统能够检测错过的一剂抗抑郁药物。该系统能够通过确定抗抑郁药物列在了患者的方案以及从对用户的语音、心率、心率变异性、用户提供的输入数据等的评估来检测错过了一剂抗抑郁药物。在一方面，该系统能够响应于检测到用户的心率和用户的心率变异性都相对于相关的基线较低（例如，低了至少阈值量）的变化来检测错过了一剂抗抑郁药。

[0146] 在另一个示例中，该系统能够检测错过的一剂帕金森氏症药物。该系统能够通过确定在患者的方案中列出了帕金森病相关药物以及从对指示用户震颤增加的加速度计数据的评估来检测错过的一剂帕金森药物。

[0147] 在另一个示例中，该系统能够检测错过的一剂疼痛和/或关节炎药物。该系统能够通过确定在患者的治疗方案上列出了疼痛和/或关节炎相关药物并且从对指示与基线相比用户步态中的变化（例如，变化了至少阈值量）的加速度计数据的评估来检测错过的一剂疼痛和/或关节炎药物。

[0148] 在另一个示例中，该系统能够检测错过的一剂睡眠药物。该系统能够通过确定在患者的方案中列出了睡眠相关药物并且从基于在用户应该睡觉的时间期间加速度计数据、心率数据等从基线变化了至少阈值量检测到降低的睡眠质量和/或睡眠不安来检测错过了一剂睡眠药物。

[0149] 在一个或更多个实施例中，响应于检测到一种或更多种ANS生物标记中的延迟响应，该系统还能够确定每个方案服用一剂药物的时间晚于规定时间。作为说明性示例，系统

可以检测延迟的下降(dipping)和/或非下降综合症、延迟的早晨手术活动等。

[0150] 由于连续监测血压不切实际,所以该系统能够利用其他替代方案。然而,在 β 受体阻滞剂的情况下,心率的连续监测并不总是表明由于生理应激引起的交感神经系统过驱动引起的 β 受体阻滞剂的效果。由于生理应激引起的交感神经系统过驱动可能与 β 受体阻滞剂的效果直接相反。这使得检测错过的一剂的 β 受体阻滞剂成为问题。此外,心率升高的缺乏有时可能成为抑郁症的标志。因此,在没有血压测量的情况下,仅心率不是错过 β 受体阻滞剂的可靠指示物。

[0151] 因此,在一个或更多个实施例,该系统能够用心率变异性测量来补充ANS测量。使用心率变异性测量补充ANS测量允许系统检测心率高但是原因是由于应激水平超过特定阈值的情况。在这种情况下,系统确定心率高不是由于错过了一剂药物,而是由于应激,从而避免了误报。该系统还能够执行心率和心率变异性的协方差分析,以排除预期心率变化是由于应激发作引起的情况。

[0152] 在另一个示例中,该系统能够通过提供给系统的一个或更多个用户输入和/或本文所述的其他抑郁检测技术来检测与用户的抑郁指示相一致的受损的心率变异性 and 心率的降低。在这种情况下,系统确定降低心率变异性 and 降低心率是抑郁症的标志,而不是已经服用 β 受体阻滞剂药物的效果。

[0153] 在框525中,基于前述分析,系统确定是否可能错过了一剂药物。响应于确定了可能错过了一剂药物,方法500继续到框530。响应于确定了可能没有错过一剂药物,方法500循环到框510以继续处理。

[0154] 在框530中,系统能够呈现错过了一剂药物的通知。在实施例中,系统显示用户界面以及可能错过了与表现改变或变化的生物标记相关的特定药物的通知。在一方面,通知可以包括确定错过了特定药物的图像。例如,系统可以呈现系统确定一剂该药丸或其他药物可能被用户错过的该药丸或其他药物的图形图像。

[0155] 在一个或更多个实施例中,该系统能够向医疗服务提供者提供通知。例如,该系统能够向医疗服务提供者的系统和/或设备发送指示用户可能跳过了一剂药物的消息。

[0156] 虽然方法500示出了响应于确定用户可能已错过一剂药物而呈现药物的通知和/或图像的示例实现方式,但是在一个或更多个其他实施例中,系统能够全天向用户提供通知。例如,系统可以在用户要服用一种或更多种特定药物的预定时间之前提供提醒或其他通知。例如,通知可以在白天的不同时间被推送到用户的移动电话机。作为通知的一部分,系统可以提供用户要服用的特定药物的图形图像。大多数药物的独特形状和颜色可以帮助用户记住在给定时间点服用哪些药物。

[0157] 在框535中,系统确定是否已经接收到选择药物。例如,系统确定是否已经通过接收用户输入的方式选择了在框530中呈现的药物和/或特定药物的图形图像的列表。响应于选择药物,方法500继续到框540。响应于没有选择药物或选择解除通知的选项,方法500可以循环回到框510以继续处理。

[0158] 在框540中,系统能够提供与错过的一剂药物相关的指令。在一个示例中,该系统能够提供关于由于错过的一剂应该何时服用和服用多少药物的指令。

[0159] 在一个实施例中,该系统能够呈现用户界面,该用户界面要求用户确认用户是否已服用了已被系统确定为跳过的药物。在系统确定用户未服用一剂药物和/或用户确认跳

过一剂药物的情况下,该系统能够提供关于何时应该服用下一剂和/或该下一剂的量的进一步指示。如果错过的药/药物具有紧急性质,则系统能够向用户和/或其护理提供者发送可以包括视听消息的警告消息。在实施例中,特定药物可以被标记为关键的,例如在药物数据库内。

[0160] 在实施例中,响应于用户跳过了一剂药物的确定和/或来自用户确认用户跳过了一剂药物的响应,系统能够安排提醒以提供给用户服用一剂药。

[0161] 在一些情况下,用户的药物治疗方案要求用户在一天中的同一时间服用多于一种药物。例如,可能要求用户在早晨吃掉一种或更多种药物,和/或在晚上吃掉一种或更多种药物。在实施例中,响应于确定用户可能在特定时间跳过一剂的所选药物,系统可以基于用户的药物治疗方案,进一步确定用户可能跳过应与所选择的药物同时被用户吃掉的其他药物。在那种情况下,系统可以提供与被认为由用户跳过的其他药物有关的进一步通知。该系统还可以向医疗服务提供者提供进一步的通知,指示用户可能跳过了所选择的药物和/或被安排与所选的药物同时被用户吃掉的其他药物。本文描述的示例性实施例适用于以各种不同形式中的任何形式(例如,如吸入器、以液体形式、以丸剂形式等)服用的药物。

[0162] 根据各个实施例,一种时间治疗给药的方法包括:使用处理器从用户的传感器接收传感器数据,其中在用户开始药物治疗方案之后收集传感器数据;使用处理器根据该传感器数据确定生物标记,其中生物标记与药物相关联;使用处理器将生物标记与基于药物的给药时间的生物标记的预期状态进行比较;以及使用处理器提供指示比较的结果的通知。

[0163] 在一个示例中,生物标记的预期状态基于生物标记中的昼夜节奏变化。

[0164] 在另一个示例中,昼夜节奏变化指定基于一天中的时间的心率变化。

[0165] 在另一个示例中,昼夜节奏变化指定基于一天中的时间的血压变化。

[0166] 在又一个示例中,生物标记是心率。

[0167] 在又一个示例中,生物标记是心率变异性。

[0168] 在又一个示例中,生物标记是血压。

[0169] 在又一个示例中,生物标记是心理健康。

[0170] 在又一个示例中,该方法还包括从被配置为存储药物特征的数据结构确定药物的半衰期,并且确定生物标记是否是根据从药物的给药时间测量的药物的半衰期内生成的传感器数据来确定的。

[0171] 在又一个示例中,该方法还包括确定由生物标记测量的用户的昼夜节奏现象是否与昼夜节奏现象的预期健康趋势不同。

[0172] 本文中使用的术语仅仅是为了描述特定实施例,并不意图限制本发明。尽管如此,现在将提出适用于本文的若干定义。

[0173] 如本文中所定义的,单数形式的“一”、“一个”和“该”也意图包含复数形式,除非上下文中另外明确指出。

[0174] 如本文所定义的,术语“另一个”意指至少第二个或更多个。

[0175] 如本文所定义的,术语“至少一个”,“一个或更多个”和“和/或”是开放式表达,除非另有明确说明,否则它们在操作中既是连接的也是分离的。例如,每个表达“A、B和C中的至少一个”、“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或更多个”、“A、B或C中一个或更多

个”以及“A、B和/或C”表示单独的A、单独的B、单独的C、A和B一起、A和C一起、B和C一起,或A、B和C一起。

[0176] 如本文所定义的,术语“自动地”表示没有用户干预。

[0177] 如这里所定义的,术语“计算机可读存储介质”表示包含或存储由指令执行系统、装置或设备使用或与之结合使用的程序代码的存储介质。如本文所定义的,“计算机可读存储介质”不是暂态的传播信号本身。计算机可读存储介质可以是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、半导体存储设备或前述的任何合适的组合。如本文所述,存储器元件是计算机可读存储介质的示例。计算机可读存储介质的更具体示例的非穷尽列表可以包括:便携式计算机磁盘、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)、便携式光盘只读存储器(CD-ROM)、数字通用光盘(DVD)、记忆棒、软盘等。

[0178] 如本文所定义的,术语“一个实施例”、“实施例”、“一个或更多个实施例”或类似语言意味着结合该实施例描述的特定特征、结构或特性包括在本公开所描述的至少一个实施例中。因此,贯穿本公开的短语“在一个实施例中”、“在实施例中”和类似语言的出现可以,但不是必须,全部指代相同的实施例。术语“实施例”和“布置”在本公开中可互换使用。

[0179] 如本文所定义的,术语“输出”意味着存储在物理存储器元件(例如,设备)中、写入显示器或其他外围输出设备、发送或传送到另一系统、排出等。

[0180] 如本文所定义的,术语“处理器”表示至少一个硬件电路,其被配置为执行包含在程序代码中的指令。硬件电路可以是集成电路。处理器的示例包括但不限于中央处理单元(CPU)、阵列处理器、矢量处理器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑阵列(PLA)、专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑电路和控制器。

[0181] 如本文所定义的,术语“实时”表示用户或系统感测到的对于特定过程或确定进行充分立即的处理响应性水平,或者使得处理器能够跟上某些外部过程。

[0182] 如本文所定义的,术语“用户”表示人类。术语“患者”表示人类。

[0183] 这里可以使用术语第一、第二等来描述各种元件。这些元件不应受这些术语的限制,因为这些术语仅用于将一个元件与另一个元件区分开,除非另有说明或上下文明确表示其他。

[0184] 计算机程序产品可以包括具有用于使处理器执行本发明的各方面的计算机可读程序指令在其上的计算机可读存储介质(或媒介)。在本公开中,术语“程序代码”可与术语“计算机可读程序指令”互换使用。本文描述的计算机可读程序指令可以经由网络(例如,因特网、LAN、WAN和/或无线网络)从计算机可读存储介质或外部计算机或外部存储设备下载到相应的计算/处理设备。网络可以包括铜传输电缆、光传输光纤、无线传输、路由器、防火墙、交换机、网关计算机和/或包括边缘服务器的边缘设备。每个计算/处理设备中的网络适配器卡或网络接口从网络接收计算机可读程序指令,并转发计算机可读程序指令以存储在相应计算/处理设备内的计算机可读存储介质中。

[0185] 用于执行本文描述的发明布置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、固件指令或者用一种或更多种编程语言(面向对象的编程语言和/或过程编程语言)的任何组合编写的源代码或目标代码。计算机可读程序指令可以指定状态设置数据。计算机可读程序指令可以完全地在用户计算机

上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分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。在后一种情况下,远程计算机可以通过任何类型的网络(包括LAN或WAN)连接到用户的计算机,或者可以(例如,使用因特网服务提供商通过因特网)连接到外部计算机。在一些情况下,包括例如可编程逻辑电路、FPGA或PLA的电子电路可以通过利用计算机可读程序指令的状态信息来执行计算机可读程序指令以个性化电子电路,以便执行本文所述的发明布置的各个方面。

[0186] 本文参考方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本发明布置的某些方面。应当理解,流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合,都可以由计算机程序(例如,程序代码)指令实现。

[0187] 这些计算机可读程序指令可以提供给计算机、专用计算机或其它可编程数据处理装置的处理器,从而生产出一种机器,使得通过计算机或其它可编程数据处理装置的处理器执行的指令产生了实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的工具。以这种方式,可操作地将处理器联接到程序代码指令将处理器的机器变换成用于执行程序代码的指令的专用机器。也可以把这些计算机程序指令存储在计算机可读存储介质中,这些指令使得计算机、可编程数据处理装置和/或其他设备以特定方式工作,从而使得具有指令存储在其中的计算机可读存储介质包括制造包括实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的操作的各个方面的指令的制品。

[0188] 计算机可读程序指令也可以加载到计算机、其它可编程数据处理装置或者其它设备上,使得将要在计算机、其它可编程装置或其它设备上执行一系列操作以产生计算机实现的过程,从而使得在计算机、其它可编程装置或其他设备上执行的指令实现在流程图和/或框图的一个或多个框中规定的功能/动作。

[0189] 根据各个实施例,一种计算机程序产品包括在其上存储程序代码的计算机可读存储介质。可由处理器执行以执行用于时间治疗给药的操作的程序代码包括:从用户的传感器接收传感器数据,其中在用户开始药物治疗方案之后收集传感器数据;基于该传感器数据确定生物标记,其中生物标记与药物相关联;基于药物的给药时间将生物标记与生物标记的预期状态进行比较;以及提供指示比较的结果的通知。

[0190] 在一个示例中,生物标记的预期状态基于生物标记中的昼夜节奏变化。

[0191] 在另一个示例中,昼夜节奏变化指定基于一天中的时间的心率变化。

[0192] 在又一个示例中,昼夜节奏变化指定基于一天中的时间的血压变化。

[0193] 在又一个示例中,生物标记是心率。

[0194] 在又一个示例中,生物标记是心率变异性。

[0195] 在又一个示例中,生物标记是血压。

[0196] 在又一个示例中,生物标记是心理健康。

[0197] 在又一个示例中,程序代码可由处理器执行以执行操作还包括:从被配置为存储药物特征的数据结构确定药物的半衰期,并且确定生物标记是否是根据从药物的给药时间测量的药物的半衰期内生成的传感器数据来确定的。

[0198] 在又一个示例中,程序代码可由处理器执行以执行操作还包括确定由生物标记测量的用户的昼夜节奏现象是否与昼夜节奏现象的预期健康趋势不同。

[0199] 附图中的流程图和框图示出了根据本发明布置的各个方面的系统、方法和计算机

程序产品的可能实现方式的架构、功能和操作。就这一点而言,流程图或框图中的每一个框可以代表指令模块、指令片段或指令的一部分,所述指令模块、指令片段或指令的一部分包括一个或更多个用于实施特定操作的可执行指令。在一些备选实现方式中,在框中标记的操作可能不以图中所示的顺序发生。例如,连续示出的两个框可以基本上同时被执行,或者这两个框有时可以以相反的顺序被执行,这取决于所涉及的功能。也应当注意,框图和/或流程图中的每一个框,以及框图和/或流程图中框的组合,可以由执行特定功能或动作或携带专用硬件与计算机指令的组合的专用的基于硬件的系统来实现。

[0200] 出于简化和清楚说明的目的,图中所示的元件不一定按比例绘制。例如,为清楚起见,一些元件的尺寸可能相对于其他元件被夸大。此外,在认为合适的情况下,在附图中重复的附图标记以指示对应的、类似的或同样的特征。

[0201] 可以在下面的权利要求中发现的所有装置或步骤以及功能元件的对应结构、材料、动作和等效物旨在包括用于与特别要求保护的其它要求保护的元件相结合地执行功能的任何结构、材料或动作。

[0202] 本文提供的实施例的描述是出于说明的目的,并非旨在穷举或限于所公开的形式和示例。本文中所使用的术语被选择为解释发明布置的原理、实践应用或相对于市场上发现的技术的技术改进,和/或者使得本领域普通技术人员能够理解本文公开的实施例。对于本领域普通技术人员而言,在不脱离所描述发明布置的范围和精神的情况下,修改和变型可能是显而易见的。因此,应当参考以下权利要求而不是前述公开作为指示这些特征和实现方式的范围。

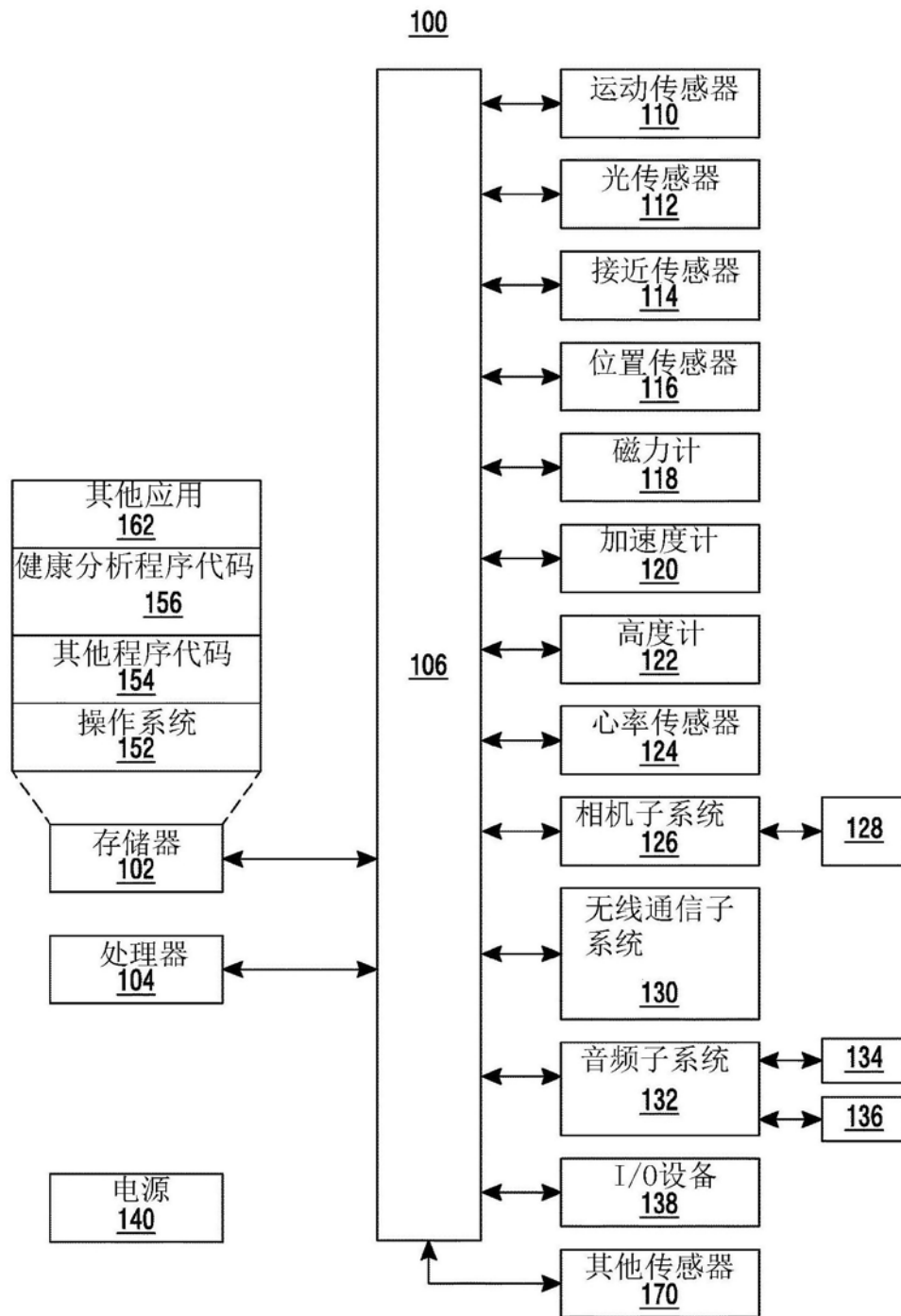


图1

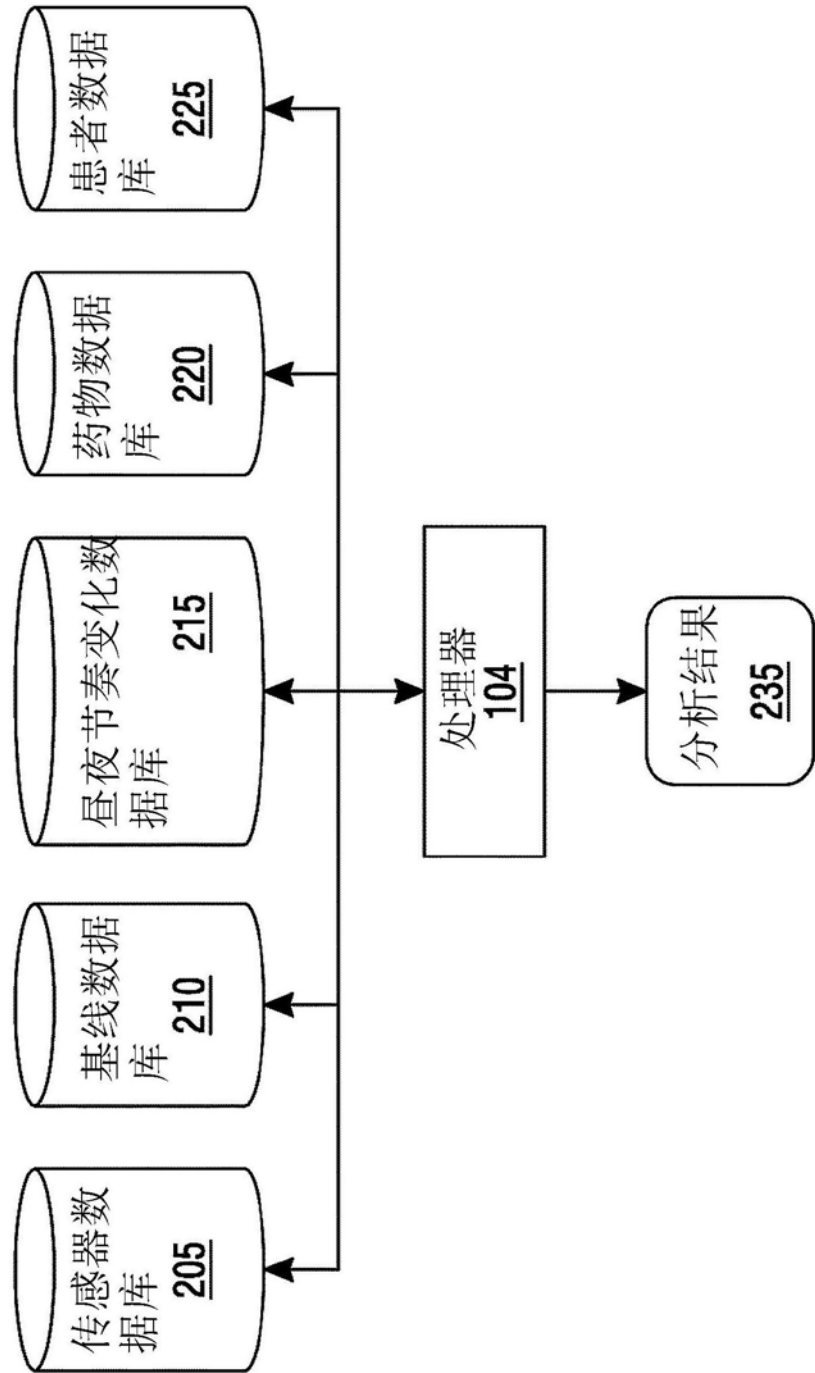


图2

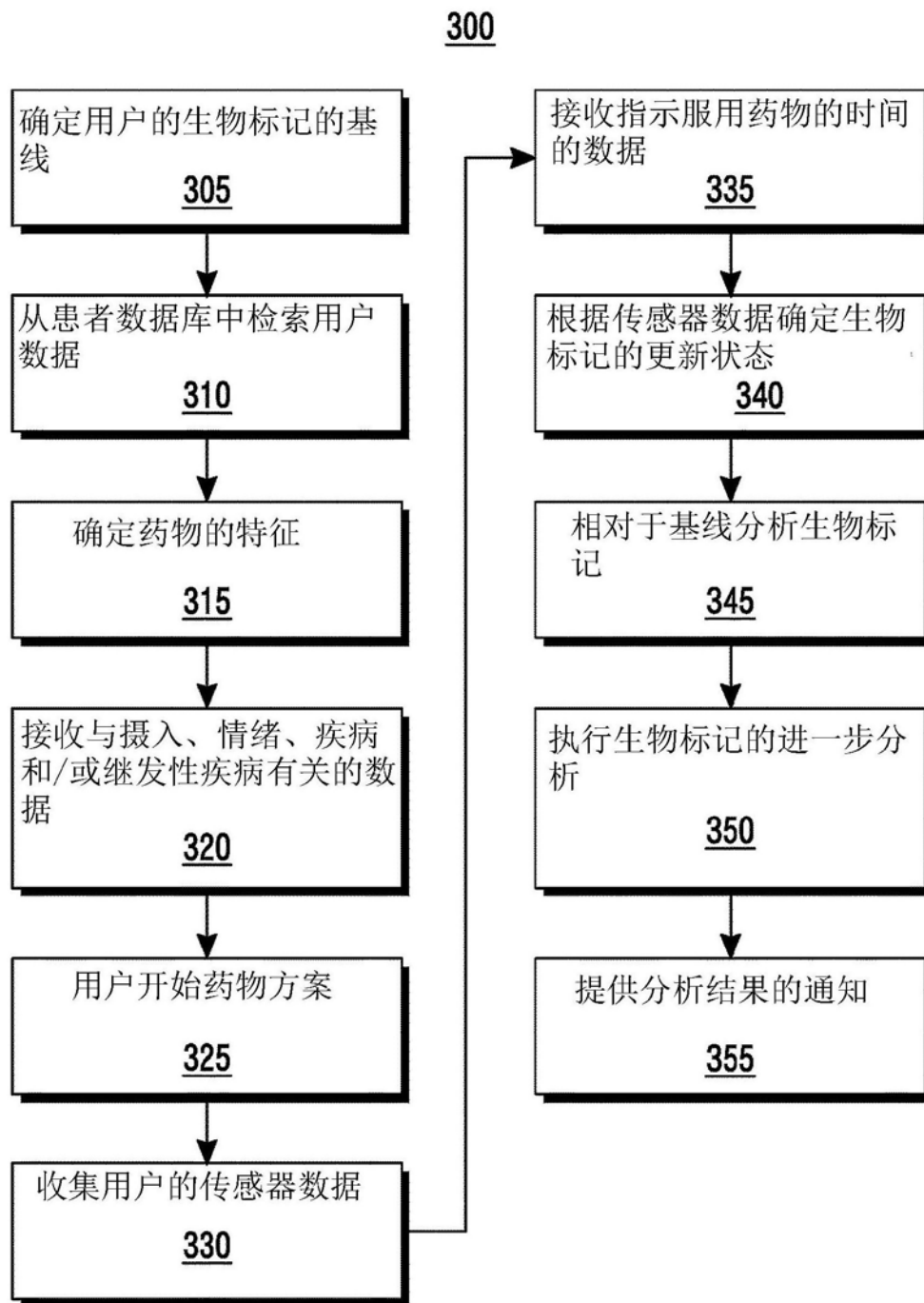


图3

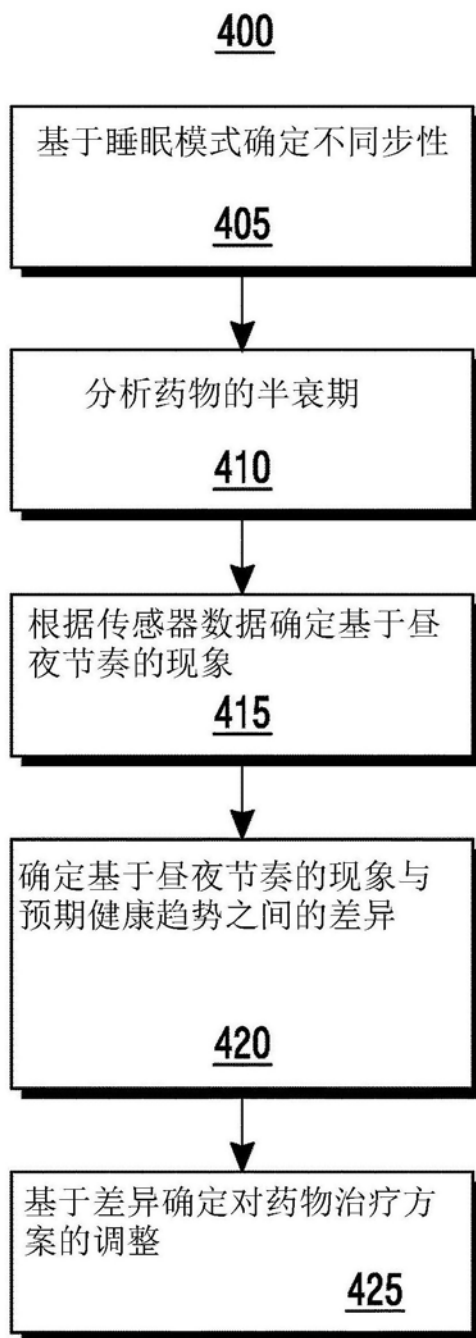


图4

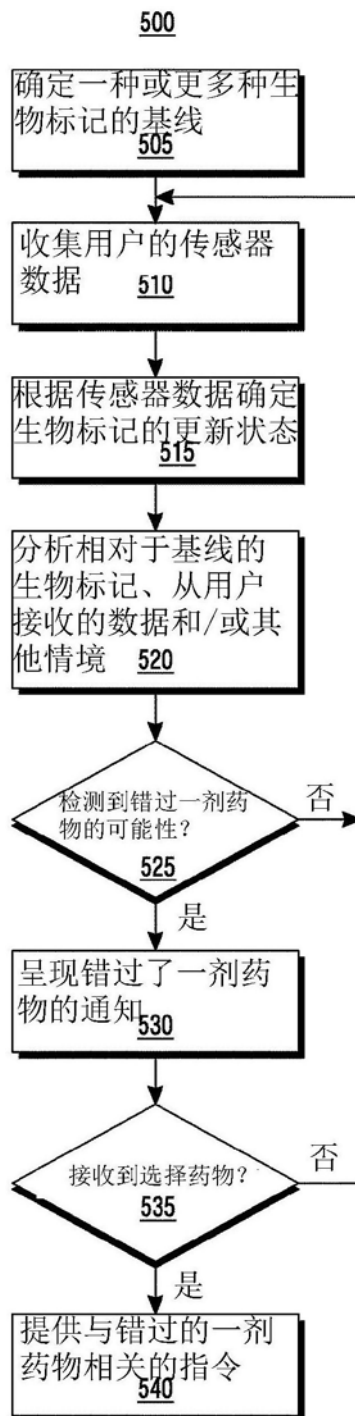


图5

专利名称(译)	用于给药的装置和方法		
公开(公告)号	CN108697336A	公开(公告)日	2018-10-23
申请号	CN201780013541.X	申请日	2017-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	贾瓦哈尔贾恩 科迪沃瑟姆 詹姆斯杨 萨吉德萨迪 普拉纳夫密斯特尔		
发明人	贾瓦哈尔·贾恩 科迪·沃瑟姆 詹姆斯·杨 萨吉德·萨迪 普拉纳夫·密斯特尔		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024 A61B5/021		
CPC分类号	A61J7/0481 A61B5/021 A61B5/02108 A61B5/02405 A61B5/02438 A61B5/1113 A61B5/165 A61B5/4806 A61B5/4833 A61J7/0418 G16H20/13 G16H40/63 G16H50/70		
代理人(译)	谢玉斌		
优先权	62/299994 2016-02-25 US 15/436916 2017-02-20 US 62/299987 2016-02-25 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

根据各个实施例，一种给药的方法可以包括：从用户的传感器接收传感器数据；基于所述传感器数据，确定用于药物的生物标记的状态；比较所述生物标记的状态与基于所述药物的给药时间的所述生物标记的预期状态；以及提供用于指示所述比较的结果的通知。

