



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114868200 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 05

(21) 申请号 202080084028.1

(22) 申请日 2020.10.02

(30) 优先权数据

- 62/910,970 2019.10.04 US
- 62/911,017 2019.10.04 US
- 62/911,143 2019.10.04 US
- 62/987,842 2020.03.10 US
- 63/037,472 2020.06.10 US
- PCT/US2020/042195 2020.07.15 US
- PCT/US2020/042198 2020.07.15 US
- PCT/US2020/042269 2020.07.16 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.06.02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2020/054025 2020.10.02

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2021/067767 EN 2021.04.08

(71) 申请人 贝塔仿生公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 爱德华·R·达米亚诺

- 菲拉斯·H·埃尔-哈提布
- 迈克尔·J·罗辛科
- 贾斯汀·P·布朗 林志伟
- 布莱恩·戴尔·克诺德尔
- 希曼舒·帕特尔
- 约翰·R·科斯蒂克

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

专利代理师 王达佐 洪欣

(51) Int.Cl.

- G16H 40/40 (2006.01)
- G16H 15/00 (2006.01)
- G16H 40/60 (2006.01)
- G16H 40/67 (2006.01)
- G16H 20/17 (2006.01)

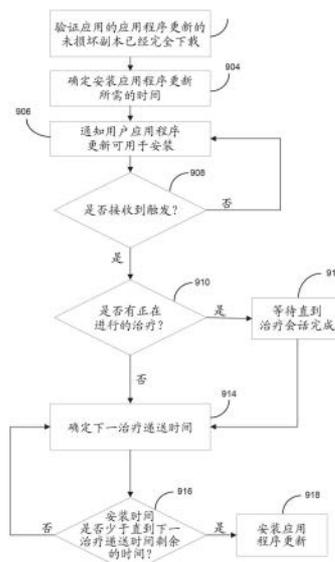
权利要求书15页 说明书114页 附图52页

(54) 发明名称

血糖控制系统

(57) 摘要

公开了向对象提供治疗的血糖控制系统和移动医疗装置。所公开的系统 and 装置可以实现改善用户体验的一个或多个特征,如避免中断治疗递送的软件更新技术、治疗递送的基于手势的控制、在用户发起的暂停后自动恢复治疗、改进的警报管理、显示自主计算的剂量建议、广域网连接和安全特征。



1. 更新在移动医疗装置上执行的应用程序而不中断通过所述移动医疗装置向对象提供的治疗的计算机实施的方法,所述计算机实施的方法包括:

通过移动医疗装置的硬件处理器,

接收包括对在所述移动医疗装置上执行的应用程序的更新的应用程序更新可用的指示;

与被配置为托管所述应用程序更新的主计算系统建立通信连接;

从所述主计算系统下载所述应用程序更新;

确认下载的应用程序更新的副本是完整的;

确认所述下载的应用程序更新的副本没有损坏;

确定在所述移动医疗装置上安装所述下载的应用程序更新的副本的安装过程的执行时间,其中所述执行时间包括执行安装过程的时间量;

接收安装所述下载的应用程序更新的副本的触发;

响应于所述触发,确定与通过所述移动医疗装置向对象递送治疗相关联的下一个治疗递送时间;

至少部分地基于所述执行时间确定所述安装过程将在下一个治疗递送时间之前完成;以及

启动所述下载的应用程序更新的副本的安装过程,而不中断通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗。

2. 如权利要求1所述的计算机实施的方法,其中所述通信连接是通过蜂窝网络建立的,所述蜂窝网络使所述移动医疗装置能够通过所述蜂窝网络与所述主计算系统直接通信。

3. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述通信连接包括窄带长期演进(NB-LTE)连接、NB物联网(NB-IoT)连接、蜂窝IoT连接、4G LTE连接、或5G连接。

4. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述通信连接包括通过广域网(WAN)的直接端到端无线连接。

5. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述应用程序更新包括应用程序的新版本、应用程序的补丁或应用程序的替换应用程序。

6. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中响应于由所述移动医疗装置触发的应用程序更新可用性检查而接收所述应用程序更新可用的指示。

7. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中将所述应用程序更新可用的指示传输到所述移动医疗装置,而无需所述移动医疗装置执行动作以触发向所述移动医疗装置传输指示。

8. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中至少部分地基于存储在所述移动医疗装置中的治疗递送时间表来确定所述下一个治疗递送时间。

9. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中至少部分地基于确定的所述对象的状况来确定所述下一个治疗递送时间。

10. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中确定所述下一个治疗递送时间包括至少部分地基于所述对象的生理参数的测量值来估计所述下一个治疗递送时间。

11. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中确定所述执行时间包括

估计执行所述安装过程的时间量。

12. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述触发包括确定所述下载的应用程序更新的副本是完整的、确定所述下载的应用程序更新的副本没有损坏、安装命令或在所述应用程序执行期间检测到故障。

13. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中确定所述安装过程将在所述下一个治疗递送时间之前完成包括确定所述安装过程将在所述下一个治疗递送时间之前的至少阈值时间量完成。

14. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中确定所述下载的应用程序更新的副本是完整的至少部分地基于所述下载的应用程序更新的副本的大小、标签、校验和或散列中的一种或多种。

15. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中至少基于校验和或散列来确定所述下载的应用程序更新的副本没有损坏。

16. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述应用程序包括包含第一特征集的第一应用程序版本或包含第二特征集的第二应用程序版本中的一个,并且其中下载所述应用程序更新包括下载对应于所述第一应用程序版本的第一应用程序更新或对应于所述第二应用程序版本的第二应用程序更新中的一个。

17. 如权利要求16所述的计算机实施的方法,其中所述应用程序更新可用的指示包括所述应用程序更新是否对应于所述第一应用程序版本或所述第二应用程序版本的指示符。

18. 如权利要求16所述的计算机实施的方法,其中所述第一特征集包括所述第二特征集的子集或与所述第二特征集部分重叠的特征集。

19. 如权利要求16所述的计算机实施的方法,其还包括确定所述应用程序的应用程序版本,其中下载所述应用程序更新包括至少部分地基于所述应用程序的应用程序版本下载所述第一应用程序更新或所述第二应用程序更新中的一个。

20. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述主计算系统包括服务器计算装置、云计算装置、本地计算装置、对象的计算装置、医疗保健提供者的计算装置、所述移动医疗装置的制造商的计算装置、智能手机或应用程序服务器。

21. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述移动医疗装置包括单激素药物泵或双激素药物泵。

22. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中启动所述下载的应用程序更新的副本的安装过程而不中断治疗包括启动所述安装过程而不中断或阻止在下一个治疗递送时间期间向所述对象递送药物。

23. 更新在移动医疗装置上执行的应用程序而不中断通过所述移动医疗装置向对象提供的治疗的计算机实施的方法,所述计算机实施的方法包括:

通过移动医疗装置的硬件处理器,

接收包括对在所述移动医疗装置上执行的应用程序的更新的应用程序更新可用的指示;

从主计算系统下载所述应用程序更新;

确认下载的应用程序更新的副本是完整的;

确认所述下载的应用程序更新的副本没有损坏;

接收安装所述下载的应用程序更新的副本的触发;以及
响应于所述触发,启动所述下载的应用程序更新的副本的安装过程,而不中断通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗。

24. 移动医疗装置,其被配置为向对象提供治疗并包括能够在不中断所述治疗的情况下更新的应用程序,所述移动医疗装置包括:

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令和至少部分地控制向所述对象提供的治疗的应用程序;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

接收包括对在所述移动医疗装置上执行的应用程序的更新的应用程序更新可用的指示;

从主计算系统下载所述应用程序更新;

确认下载的应用程序更新的副本是完整的;

确认下载的所述应用程序更新的副本没有损坏;

接收安装所述下载的应用程序更新的副本的触发;以及

至少部分地响应于所述触发,启动所述下载的应用程序更新的副本的安装过程,而不中断向所述对象提供的治疗。

25. 如权利要求24所述的移动医疗装置,其还包括无线收发器,所述无线收发器使得所述移动医疗装置能够通过广域网(WAN)与所述主计算系统建立网络连接。

26. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其还包括被配置为可操作地连接到药物泵的递送接口,所述药物泵被配置为将药物输注到所述对象中,所述药物泵包括单激素药物泵或双激素药物泵。

27. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

确定所述下载的应用程序更新的副本的安装过程是否将在与向所述对象给予治疗相关联的下一个治疗时间之前完成;

至少部分地响应于所述触发和确定所述安装过程将在下一个治疗时间之前完成,启动所述安装过程;以及

至少部分地响应于确定在下一个治疗时间之前所述安装过程不会完成,导致输出警报以显示给用户。

28. 切换控制移动医疗装置的控制应用程序而不中断通过所述移动医疗装置向对象提供的治疗的计算机实施的方法,所述计算机实施的方法包括:

通过移动医疗装置的硬件处理器,

检测与在所述移动医疗装置上执行的第一应用程序相关联的触发,其中所述第一应用程序是被配置为控制由所述移动医疗装置提供的治疗的控制应用程序;以及

响应于检测到所述触发,

开始在所述移动医疗装置上执行第二应用程序,其中所述第二应用程序被配置为控制由所述移动医疗装置提供的治疗,并且其中所述第二应用程序包括与所述第一应用程序不同的控制应用程序的不同版本;以及

将所述移动医疗装置的控制从所述第一应用程序切换到所述第二应用程序。

29. 如权利要求28所述的计算机实施的方法,其中所述触发包括所述第二应用程序可用性的指示或检测到与所述第一应用程序的执行相关联的应用程序故障。

30. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述第二应用程序包括所述第一应用程序的较旧版本。

31. 移动医疗装置,其被配置为向对象提供治疗并能够在不中断所述治疗的情况下切换控制应用程序,所述移动医疗装置包括:

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令和第一应用程序,所述第一应用程序被配置为至少部分地控制向所述对象提供的治疗;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

执行所述第一应用程序以至少部分地控制向所述对象提供的治疗;

检测与所述第一应用程序相关联的触发;以及

响应于检测到所述触发,所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

访问第二应用程序,其被配置为至少部分地控制向所述对象提供的治疗;

启动所述第二应用程序的执行,同时维持所述第一应用程序在所述移动医疗装置上的执行;

确定与向所述对象递送治疗相关联的下一个治疗递送时间;以及

响应于确定直到下一个治疗递送时间的时间量满足阈值时间段,将所述治疗的控制从所述第一应用程序切换到所述第二应用程序,并且停止所述第一应用程序的执行。

32. 如权利要求31所述的移动医疗装置,其中所述触发包括在主计算系统处所述第二应用程序可用性的指示或检测到与所述第一应用程序的执行相关联的应用程序故障。

33. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为通过执行所述特定的计算机可执行指令来访问所述第二应用程序,以至少:

通过网络与被配置为托管所述第二应用程序的主计算系统建立端到端数据连接;

将所述第二应用程序下载到所述存储器中;

确认所述第二应用程序成功下载;以及

安装所述第二应用程序。

34. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述第二应用程序包括所述第一应用程序的更新版本或所述第一应用程序的已被确定为以阈值确定度无故障运行的版本。

35. 更新在移动医疗装置上执行的应用程序而不中断通过所述移动医疗装置向对象提供的治疗的计算机实施的方法,所述计算机实施的方法包括:

通过移动医疗装置的硬件处理器,

接收包括对在所述移动医疗装置上执行的第一应用程序的更新的应用程序更新可用的指示;

与被配置为托管包括所述应用程序更新的第二应用程序的主计算系统建立通信连接;

从所述主计算系统下载所述第二应用程序,以获得所述第二应用程序的下载副本;

启动所述第二应用程序的下载副本的安装过程,而不中断通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗;

在所述第一应用程序继续执行的同时执行所述第二应用程序;

确定满足最低限度的操作条件组,其中所述最低限度的操作条件组涉及维持通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗;以及

响应于确定满足最低限度的操作条件组,将所述移动医疗装置的控制从所述第一应用程序切换到所述第二应用程序。

36.如权利要求35所述的计算机实施的方法,其中确定满足所述最低限度的操作条件组包括确定所述移动医疗装置当前没有给予药物。

37.如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中确定满足所述最低限度的操作条件组包括确定所述移动医疗装置在阈值时间段内具有小于给予药物的阈值概率。

38.如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中确定满足所述最低限度的操作条件组包括确定所述移动医疗装置在阈值时间段内已经给予了药物。

39.如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述安装过程包括将所述第二应用程序安装在所述移动医疗装置的存储器的与所述存储器中的第一应用程序的位置不同的单独存储器空间中。

40.如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中将所述移动医疗装置的控制从所述第一应用程序切换到所述第二应用程序包括:

使用所述第二应用程序生成剂量控制信号,其中所述第二应用程序至少部分地基于从传感器获得的葡萄糖水平信号自主确定要输注到所述对象中用于控制所述对象的血糖的药物剂量;以及

将使用所述第二应用程序产生的剂量控制信号提供给药物递送接口,所述药物递送接口被配置为可操作地连接到用于将所述药物输注到所述对象中的药物泵,同时不提供使用所述第一应用程序产生的第二剂量控制信号。

41.如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述通信连接是通过蜂窝网络建立的,所述蜂窝网络使得所述移动医疗装置能够通过所述蜂窝网络与所述主计算机系统直接通信。

42.如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述通信连接包括窄带长期演进(NB-LTE)连接、NB物联网(NB-IoT)连接、蜂窝IoT连接、4G LTE连接、或5G连接。

43.如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述通信连接包括通过广域网(WAN)的直接端到端无线连接。

44.如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述第一应用程序的更新包括所述第一应用程序的新版本、所述应用程序的补丁或所述第一应用程序的另外的特征。

45.如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中在所述第一应用程序继续执行的同时执行所述第二应用程序包括使用与执行所述第一应用程序的处理器不同的单独处理器来执行所述第二应用程序。

46.如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中在所述第一应用程序继续执行的同时执行所述第二应用程序包括在与用于执行所述第一应用程序的执行空间不

同的单独执行空间中执行所述第二应用程序。

47. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述第一应用程序由第一控制器执行并且所述第二应用程序由第二控制器执行。

48. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述第一应用程序包括包含第一特征集的第一应用程序的第一版本或包含第二特征集的第一应用的第二版本中的一个,并且其中下载所述第二应用程序包括下载对应于所述第一应用程序的第一版本的所述第二应用程序的第一版本或对应于所述第一应用程序的第二版本的所述第二应用程序的第二版本中的一个。

49. 如权利要求48所述的计算机实施的方法,其中所述第一特征集和所述第二特征集不同,并且其中所述第一特征集包括在所述第二特征集中包括的至少一个特征。

50. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述移动医疗装置包括单激素药物泵或双激素药物泵。

51. 移动医疗装置,其被配置为向对象提供治疗并且能够在不中断所述治疗的情况下切换控制应用程序,所述移动医疗装置包括:

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令和第一应用程序,所述第一应用程序被配置为至少部分地控制向所述对象提供的治疗;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

执行所述第一应用程序以至少部分地控制向所述对象提供的治疗;

建立与被配置为托管第二应用程序的主计算系统的通信连接,所述第二应用程序被配置为在由所述硬件处理器执行时至少部分地控制向所述对象提供的治疗;

从所述主计算系统下载所述第二应用程序,以获得所述第二应用程序的下载副本;

启动所述第二应用程序的下载副本的安装过程,而不中断通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗;

在不改变所述第一应用程序执行的情况下执行所述第二应用程序;

确定满足最低限度的操作条件组,其中所述最低限度的操作条件组涉及维持通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗;以及

响应于确定满足最低限度的操作条件组,将所述移动医疗装置的控制从所述第一应用程序切换到所述第二应用程序。

52. 如权利要求51所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器响应于触发而建立所述通信连接。

53. 如权利要求52所述的移动医疗装置,其中所述触发包括以下的一种或多种:所述第二应用程序可用的指示;检测到所述第一应用程序的故障或允许的特征改变的指示。

54. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器被配置为通过至少确定所述移动医疗装置当前没有给予药物来确定满足所述最低限度的操作条件组。

55. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器被配置为通过至少确定在特定时间段内给予药物的概率小于或等于阈值来确定满足所述最低限度的操作条件组。

56. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器被配置为通

过至少确定在特定时间段内所述移动医疗装置已经递送药物来确定满足所述最低限度的操作条件组。

57. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器被配置为通过至少进行以下操作来将所述移动医疗装置的控制从所述第一应用程序切换到所述第二应用程序:

使用所述第二应用程序生成剂量控制信号,其中所述第二应用程序至少部分地基于从传感器获得的葡萄糖水平信号自主确定要输注到所述对象中以控制所述对象的血糖的药物剂量;以及

将使用所述第二应用程序产生的剂量控制信号提供给药物递送接口,所述药物递送接口被配置为可操作地连接到用于将所述药物输注到所述对象中的药物泵,同时不提供使用所述第一应用程序产生的第二剂量控制信号。

58. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其还包括收发器,所述收发器被配置为通过广域网建立与所述主计算系统的通信连接。

59. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其还包括第一药物泵,其被配置为响应于通过执行所述第一应用程序或所述第二应用程序产生的第一控制信号而将第一药物给予所述对象。

60. 如权利要求59所述的移动医疗装置,其中所述第一药物泵包括单激素药物泵或双激素药物泵。

61. 如权利要求59所述的移动医疗装置,其还包括第二药物泵,所述第二药物泵被配置为响应于通过执行所述第一应用程序或所述第二应用程序产生的第二控制信号而将第二药物给予所述对象。

62. 在通过血糖控制系统暂停向对象的药物递送之后自动恢复药物递送的方法,所述方法包括:

通过被配置为产生剂量控制信号的血糖控制系统的硬件处理器,其中当被药物泵接收时,所述剂量控制信号命令所述药物泵向所述对象给予药物或不向所述对象给予药物:

接收暂时暂停向所述对象递送所述药物的请求,其中所述请求包括与将暂停所述药物递送的时间长度相关联的暂时暂停时段的指示;

暂停向所述对象递送所述药物,其中暂停递送所述药物包括不产生所述剂量控制信号或产生所述剂量控制信号以使所述药物泵在所述暂时暂停时段不向所述对象给予药物;

确定在所述暂时暂停时段期间已经发生恢复条件,其中所述恢复条件不需要用户动作来触发所述恢复条件;以及

响应于确定所述恢复条件已经发生,在所述恢复条件发生之后产生所述剂量控制信号以将所述药物给予所述对象,从而中止所述暂时暂停时段。

63. 如权利要求62所述的方法,其还包括在所述暂时暂停时段结束之前或之后生成警报。

64. 如前述权利要求中任一项所述的方法,其还包括在暂停向所述对象递送所述药物之前生成警报,其中所述警报指示将暂停递送所述药物的暂停开始时间。

65. 如前述权利要求中任一项所述的方法,其还包括响应于确定已经发生所述恢复条件而生成警报,其中所述警报指示对象的医疗状况满足阈值医疗条件。

66. 如前述权利要求中任一项所述的方法,其中在所述暂时暂停时段期间发生所述恢复条件。

67. 如前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述恢复条件包括所述暂时暂停时段的期满。

68. 管理移动医疗装置数据访问的计算机实施的方法,所述计算机实施的方法包括:
通过联网计算环境的计算系统,

经由无线广域网与移动医疗装置建立直接端到端数据连接;

将所述计算系统的公钥传输到所述移动医疗装置,其中所述公钥允许所述移动医疗装置加密要传输到所述计算系统的数据,并且其中所述计算系统存储与所述公钥对应的私钥,所述私钥使得所述计算系统能够解密从所述移动医疗装置接收的数据;

从所述移动医疗装置接收将存储在所述移动医疗装置上的数据经由所述无线广域网通过所述直接端到端数据连接传送到所述计算系统的请求,以及

响应于接收将存储在所述移动医疗装置上的数据传送到所述计算系统的请求:

经由所述直接端到端数据连接接收来自所述移动医疗装置的加密数据;

对所述加密数据进行解密以获得与通过所述移动医疗装置向对象递送的治疗有关的治疗数据;

至少部分地基于所述治疗数据生成治疗报告,所述治疗报告包括与在特定时间段内由所述移动医疗装置递送的治疗有关的时间序列治疗数据;

从与所述联网计算环境分离的显示系统接收访问所述治疗报告的请求,其中所述请求包括与生成所述请求的用户相关联的帐户标识符;

基于在所述联网计算环境中所述对象修改的权限,确定是否允许与所述帐户标识符相关联的帐户查看所述治疗报告;以及

响应于确定所述帐户被允许查看所述治疗报告,通过加密的通信信道将所述治疗报告传输到所述显示系统。

69. 如权利要求68所述的计算机实施的方法,其中访问所述治疗报告的请求包括与所述移动医疗装置相关联的装置标识符,并且其中所述装置标识符是所述移动医疗装置特有的唯一标识符。

70. 如权利要求69所述的计算机实施的方法,其还包括至少部分地基于所述装置标识符确定所述移动医疗装置是否被授权将数据传送到所述计算系统。

71. 如权利要求69所述的计算机实施的方法,其中所述装置标识符最初作为用于制造所述移动医疗装置的制造过程的一部分或在向所述对象提供所述移动医疗装置之前被提供给所述联网计算环境。

72. 如权利要求69所述的计算机实施的方法,其中所述装置标识符包括互联网协议(IP)地址、媒体访问控制(MAC)地址、序列号或对象标识符或者至少部分地基于互联网协议(IP)地址、媒体访问控制(MAC)地址、序列号或对象标识符而生成。

73. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中建立所述直接端到端数据连接包括:

接收与所述移动医疗装置相关联的装置标识符,其中所述装置标识符是所述移动医疗装置特有的唯一标识符;以及

至少部分地基于所述装置标识符确定所述移动医疗装置被允许与所述计算系统通信。

74. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法, 其还包括在所述联网计算环境的存储设备处将所述治疗数据与所述账户标识符相关联。

75. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法, 其还包括至少部分地基于所述公钥和所述私钥生成共享秘密, 并且其中解密所述加密数据包括使用所述共享秘密来解密所述加密数据。

76. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法, 其还包括将所述治疗数据存储于在所述计算系统的存储设备或所述联网计算环境的存储设备中的一个或多个处。

77. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法, 其中所述计算系统位于托管所述联网计算环境的至少一些计算系统的数据中心。

78. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法, 其中所述移动医疗装置包括单激素药物泵、双激素药物泵或起搏器。

79. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法, 其中所述移动医疗装置包括收发器, 其支持通过包括以下的一种或多种通信标准的通信: 低功率广域网 (LPWAN) 通信标准、窄带长期演进 (NB-LTE) 标准、窄带物联网 (NB-IoT) 标准或长期演进机器类型通信 (LTE-MTC) 标准。

80. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法, 其中所述治疗数据包括剂量数据或对象数据中的至少一种, 其中所述剂量数据对应于通过所述移动医疗装置向所述对象提供的一剂或多剂药物, 并且其中所述对象数据对应于通过所述移动医疗装置确定的所述对象的医学或生理状态。

81. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法, 其中所述加密数据还包括操作数据或错误数据中的至少一种, 其中所述操作数据对应于所述移动医疗装置的操作, 并且其中所述错误数据对应于所述移动医疗装置的操作中的错误。

82. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法, 其中所述直接端到端数据连接使得能够与所述移动医疗装置通信, 而无需与中间计算装置通信。

83. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法, 其中所述账户标识符包括与所述对象或与授权访问所述治疗报告的用户相关联的唯一标识符。

84. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法, 其中在至少一段时间内在间歇的基础上、在定期的基础上、在预定的基础上或在连续的基础上从所述移动医疗装置接收另外的加密数据。

85. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法, 其中所述显示系统包括医疗提供者或所述对象的监护人的计算系统。

86. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法, 其还包括确定所述治疗数据满足警报阈值。

87. 如权利要求86所述的计算机实施的方法, 其还包括响应于所述治疗数据满足所述警报阈值生成警报。

88. 如权利要求87所述的计算机实施的方法, 其还包括将所述警报输出到以下的一个或多个: 所述显示系统、医疗从业者的用户装置、所述移动医疗装置、紧急服务提供者的用户装置、所述对象的用户装置或与所述对象相关联的授权用户的用户装置。

89. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中接收将存储在所述移动医疗装置上的数据传送到所述计算系统的请求包括从所述移动医疗装置接收所述加密数据。

90. 包括在联网计算环境中的计算系统,所述计算系统包括:

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

经由无线广域网与移动医疗装置建立直接端到端数据连接;

将公钥传输到所述移动医疗装置,其中所述公钥使得所述移动医疗装置能够加密要传输到所述计算系统的数据,并且其中所述计算系统存储与所述公钥对应的私钥,所述私钥使得所述计算系统能够解密从所述移动医疗装置接收的数据;

从所述移动医疗装置接收将存储在所述移动医疗装置上的数据经由所述无线广域网通过所述直接端到端数据连接传送到所述计算系统的请求,以及

响应于接收将存储在所述移动医疗装置上的数据传送到所述计算系统的请求,所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

经由所述直接端到端数据连接接收来自所述移动医疗装置的加密数据;

对所述加密数据进行解密以获得与通过所述移动医疗装置向对象递送的治疗有关的治疗数据;

至少部分地基于所述治疗数据生成治疗报告,所述治疗报告包括与在特定时间段内由所述移动医疗装置递送的治疗有关的时间序列治疗数据;

从与所述联网计算环境分离的显示系统接收访问所述治疗报告的请求,其中所述请求包括与生成所述请求的用户相关联的账户标识符;

基于在所述联网计算环境中所述对象修改的权限,确定是否允许与所述帐户标识符相关联的帐户查看所述治疗报告;以及

响应于确定所述帐户被允许查看所述治疗报告,通过加密的通信信道将所述治疗报告传输到所述显示系统。

91. 如权利要求90所述的计算系统,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

接收与所述移动医疗装置相关联的装置标识符,其中所述装置标识符是所述移动医疗装置特有的唯一标识符;以及

至少部分地基于所述装置标识符确定所述移动医疗装置被允许与所述计算系统通信。

92. 如前述权利要求中任一项所述的计算系统,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行特定的计算机可执行指令,以至少部分地基于所述公钥和所述私钥来生成共享秘密,并且其中解密所述加密数据包括使用所述共享秘密来解密所述加密数据。

93. 如前述权利要求中任一项所述的计算系统,其中接收将存储在所述移动医疗装置上的数据传送到所述计算系统的请求包括从所述移动医疗装置接收所述加密数据。

94. 如前述权利要求中任一项所述的计算系统,其中所述治疗数据包括剂量数据或对象数据中的至少一种,其中所述剂量数据对应于通过所述移动医疗装置向所述对象提供的一剂或多剂药物,并且其中所述对象数据对应于通过所述移动医疗装置确定的所述对象的

医学或生理状态。

95. 如前述权利要求中任一项所述的计算系统,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

确定所述治疗数据满足警报阈值;以及

响应于所述治疗数据满足所述警报阈值生成警报。

96. 如权利要求95所述的计算系统,其中所述硬件处理器进一步被配置为将所述警报输出到以下的一个或多个:所述显示系统、医疗从业者的用户装置、所述移动医疗装置、紧急服务提供者的用户装置、所述对象的用户装置或与所述对象相关联的授权用户的用户装置。

97. 如权利要求95所述的计算系统,其中所述警报阈值至少部分地基于从所述移动医疗装置获得的对象的生理信息。

98. 管理被配置为向对象递送治疗的移动医疗装置中的非危急故障的计算机实施的方法,所述方法包括:

通过所述移动医疗装置的处理器,

检测所述移动医疗装置的装置状况;

确定所述装置状况不满足所述移动医疗装置的一组正常操作参数;

确定所述装置状况满足一组最低限度的操作参数,其中所述最低限度的操作参数组足以允许通过所述移动医疗装置向所述对象递送治疗;以及

响应于确定所述装置状况不满足所述正常操作参数组并且确定所述装置状况满足所述最低限度的操作参数组:

维持通过所述移动医疗装置向所述对象递送治疗;以及

至少部分地基于所述装置状况生成非危急故障警报,其中所述非危急故障警报使得用户能够确定所述装置状况,其中所述非危急故障警报可由所述用户解除,并且其中预期所述非危急故障警报的生成按特定时间表重复,直到发生警报修改条件。

99. 如权利要求98所述的计算机实施的方法,其中所述移动医疗装置是药物泵。

100. 如权利要求99所述的计算机实施的方法,其中所述药物泵包括胰岛素泵或反调节剂泵中的至少一种。

101. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述最低限度的操作参数组中的至少一些由所述移动医疗装置的制造商、医疗保健提供者、所述对象或授权用户提供。

102. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述正常操作参数组中的至少一些由医疗保健提供者、所述对象或授权用户提供。

103. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其还包括使用通告模式来通告所述非危急故障警报,所述通告模式取决于检测到的触发所述非危急故障警报生成的装置状况或所述非危急故障警报已经在所述移动医疗装置上生成的次数中的至少一种。

104. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中至少部分地基于检测到的装置状况来停止治疗的递送。

105. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中定期重复所述非危急故障警报。

106. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中在可变时间段重复所述非危急故障警报,其中随着来自初始非危急故障警报的时间增加,所述可变时间段增加或减少。

107. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中在一天中基于一天中的时间而改变的时间段重复所述非危急故障警报。

108. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中所述警报修改条件包括检测到的装置状况的变化。

109. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中生成所述非危急故障警报包括联系所述移动医疗装置的制造商或医疗保健提供者。

110. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中生成所述非危急故障警报包括订购药物。

111. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中生成所述非危急故障警报包括提供用于纠正装置故障的指令。

112. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中响应于确定所述装置状况不满足所述移动医疗装置的正常操作参数组,通过所述移动医疗装置向所述对象的治疗递送维持在正常速率。

113. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中响应于确定所述装置状况不满足所述移动医疗装置的正常操作参数组,通过所述移动医疗装置向所述对象的治疗递送维持在最低速率。

114. 移动药物装置,其被配置为向对象提供治疗并且与联网计算环境共享与所述治疗有关的治疗数据,所述移动医疗装置包括:

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

基于一个或多个批准的计算系统的白名单识别联网计算环境的计算系统,其中所述白名单存储在所述移动医疗装置的存储器中;

从所述白名单中获得所述计算系统的地址;

使用所述地址,经由无线广域网与所述联网计算环境的计算系统建立直接端到端数据连接;

从所述联网计算环境的计算系统接收公钥,其中所述公钥允许所述移动医疗装置对通过所述移动医疗装置传输到所述计算系统的数据通信进行加密;

对与通过所述移动医疗装置向所述对象递送的治疗有关的治疗数据进行加密,以获得加密的治疗数据;以及

通过所述直接端到端数据连接将所述加密的治疗数据传输到所述计算系统。

115. 如权利要求114所述的移动医疗装置,其中所述计算系统的地址包括所述计算系统的网络地址。

116. 如权利要求115所述的移动医疗装置,其中所述网络地址包括互联网协议(IP)地址、统一资源定位符(URL)、统一资源标识符(URI)或统一资源名称(URN)。

117. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述计算系统的地址包括包

含所述计算系统的联网计算环境的网络地址。

118. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述白名单包括所述移动医疗装置可用于访问所述计算系统的访问信息。

119. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中在所述移动医疗装置的制造期间,所述白名单被存储在所述移动医疗装置的存储器中。

120. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其还包括收发器,所述收发器被配置为使用所述地址经由所述无线广域网进行通信。

121. 如权利要求120所述的移动医疗装置,其中所述收发器被配置为支持通过包括以下的一种或多种通信标准的通信:低功率广域网 (LPWAN) 通信标准、窄带长期演进 (NB-LTE) 标准、窄带物联网 (NB-IoT) 标准或长期演进机器类型通信 (LTE-MTC) 标准。

122. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为通过向所述计算系统传输连接请求来建立到所述联网计算环境的计算系统的直接端到端数据连接,所述连接请求包括所述移动医疗装置的装置标识符。

123. 如权利要求122所述的移动医疗装置,其中所述装置标识符包括互联网协议 (IP) 地址、媒体访问控制 (MAC) 地址、序列号或对象标识符或者至少部分地基于互联网协议 (IP) 地址、媒体访问控制 (MAC) 地址、序列号或对象标识符而生成。

124. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少部分地基于存储在所述移动医疗装置中的公钥和私钥来至少生成共享秘密,并且其中加密所述治疗数据包括使用所述共享秘密来加密所述治疗数据。

125. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

获得与通过所述移动医疗装置向所述对象递送的治疗有关的另外的治疗数据,其中在与所述治疗数据不同的时间段获得所述另外的治疗数据;

对所述另外的治疗数据进行加密,以获得另外的加密治疗数据;以及

通过所述直接端到端数据连接将所述另外的加密治疗数据传输到所述计算系统。

126. 如权利要求125所述的移动医疗装置,其中在至少一段时间内在间歇的基础上、在定期的基础上、在预定的基础上或在连续的基础上获得所述另外的治疗数据。

127. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

接收来自所述联网计算环境的计算系统的警报;以及

在所述移动医疗装置的显示器上输出所述警报的指示。

128. 如权利要求127所述的移动医疗装置,其中响应于传输到所述计算系统的加密治疗数据接收所述警报。

129. 如权利要求127所述的移动医疗装置,其中基于从所述移动医疗装置的一个或多个传感器获得的对象的生理测量值生成所述警报。

130. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其还包括可操作地连接到所述对象并且被配置为获得葡萄糖水平信号的葡萄糖水平传感器,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少部分地基于所述葡萄糖水平信号至少确

定所述对象的葡萄糖水平。

131. 如权利要求130所述的移动医疗装置,其中所述治疗数据包括所述对象的葡萄糖水平。

132. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述治疗数据包括剂量数据或对象数据中的至少一种,其中所述剂量数据对应于通过所述移动医疗装置向所述对象提供的一剂或多剂药物,并且其中所述对象数据对应于通过所述移动医疗装置确定的所述对象的医学或生理状态。

133. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以将所述移动医疗装置的状态信息至少传输到所述计算系统。

134. 如权利要求133所述的移动医疗装置,其中所述状态信息包括操作数据或错误数据中的一种或多种,其中所述操作数据对应于所述移动医疗装置的操作,并且其中所述错误数据对应于所述移动医疗装置的操作中的错误。

135. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其还包括单激素药物泵、双激素药物泵或起搏器。

136. 如前述权利要求中任一项所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

在所述联网计算环境中接收与被授权访问与所述对象相关联的数据的用户相关联的账户标识符;以及

将所述帐户标识符传输到所述计算系统。

137. 如权利要求136所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少传输与所述账户标识符相关联的一组权限,所述权限组授权所述用户在所述联网计算环境中访问与所述对象相关联的数据。

138. 与联网计算环境共享与通过移动医疗装置向对象提供的治疗有关的治疗数据的计算机实施的方法,所述计算机实施的方法包括:

通过所述移动医疗装置的硬件处理器,

基于一个或多个批准的计算系统的白名单获得所述联网计算环境的计算系统的网络地址,其中所述白名单存储在所述移动医疗装置的存储器中;

使用所述网络地址,经由无线广域网与所述联网计算环境的计算系统建立直接端到端数据连接;

从所述联网计算环境的计算系统接收公钥;

访问存储在所述移动医疗装置的存储器中的私钥;

至少部分地基于所述公钥和所述私钥生成共享秘密;

使用所述共享秘密,对与通过所述移动医疗装置向所述对象递送的治疗有关的治疗数据进行加密,以获得加密的治疗数据;以及

通过所述直接端到端数据连接将所述加密的治疗数据传输到所述计算系统。

139. 如权利要求138所述的计算机实施的方法,其中所述白名单被存储在所述移动医疗装置的存储器或所述移动医疗装置可访问的受信任计算装置的存储器中。

140. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法,其中建立所述直接端到端数

据连接包括使用包括以下的一种或多种通信标准经由所述无线广域网与所述计算系统通信：低功率广域网 (LPWAN) 通信标准、窄带长期演进 (NB-LTE) 标准、窄带物联网 (NB-IoT) 标准或长期演进机器类型通信 (LTE-MTC) 标准。

141. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法，其中所述治疗数据是在特定的时间段内获得的，并且其中在所述特定的时间段之后传输通过对所述治疗数据进行加密而获得的生成的加密治疗数据。

142. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法，其还包括：

在至少一段时间内在间歇的基础上、在定期的基础上、在预定的基础上或在连续的基础上获得另外的治疗数据；

使用所述共享秘密对所述另外的治疗数据进行加密，以获得另外的加密治疗数据；以及

通过所述直接端到端数据连接将所述另外的加密治疗数据传输到所述计算系统。

143. 如前述权利要求中任一项所述的计算机实施的方法，其还包括：

至少部分地响应于传输到所述计算系统的加密治疗数据，接收来自所述联网计算环境的计算系统的警报；以及

在显示器上输出所述警报的指示。

血糖控制系统

通过引用并入任何优先权申请

[0001] 在与本申请一起提交的申请数据表中确定的外国或国内优先权要求的任何和所有申请均根据37 CFR 1.57在此通过引用并入。

背景

技术领域

[0002] 本公开内容涉及为对象提供治疗的血糖控制系统和移动医疗装置。

相关领域的描述

[0003] 持续递送、泵驱动的药物注射装置通常包括以皮下方式在输注部位处穿过对象皮肤安装的递送套管。泵从储存器中抽取药物并经由套管将其递送到对象。注射装置通常包括将药物从入口传输到递送套管的通道,这导致递送到递送套管终止的皮下组织层。一些输注装置被配置为向对象递送一种药物,而其他输注装置被配置为向对象递送多种药物。

概述

[0004] 公开了为对象提供治疗,如血糖控制的血糖控制系统和移动医疗装置。所公开的系统 and 装置可以实现改善用户体验的一个或多个特征,如避免中断治疗递送的软件更新技术、治疗递送的基于手势的控制、在用户发起的暂停后自动恢复治疗、改进的警报管理、显示自主计算的剂量建议、广域网连接和安全特征。

附图的简要说明

[0005] 本公开内容的系统、方法和装置各自具有若干创新方面,其中没有单个单独负责本文公开的所有期望属性。本说明书中描述的主题的一种或多种实施方式的细节在附图和以下描述中阐述。

[0006] 图1A示出了示例性血糖控制系统,其经由移动药物泵提供血糖控制。

[0007] 图1B示出了另一示例性血糖控制系统,其经由移动药物泵提供血糖控制。

[0008] 图1C示出了又一示例性血糖控制系统,其经由移动药物泵提供血糖控制。

[0009] 图2A显示了示例性血糖控制系统的框图。

[0010] 图2B显示了另一示例性血糖控制系统的框图。

[0011] 图2C显示了另一示例性血糖控制系统的框图。

[0012] 图2D显示了另一示例性血糖控制系统的框图。

[0013] 图3是包括电子通信接口的示例性葡萄糖控制系统的示意图。

[0014] 图4A显示了处于在线操作模式的示例性血糖控制系统的框图。

[0015] 图4B显示了处于离线操作模式的示例性血糖控制系统的框图。

[0016] 图5A示出了示例性移动医疗装置的透视图。

[0017] 图5B示出了图5A中所示的移动医疗装置的横截面视图。

[0018] 图6示出了可以包括在示例性移动医疗装置(AMD)中的不同模块。

[0019] 图7示出了AMD可以用来建立与主计算系统的通信连接的各种方法和链接。

[0020] 图8是流程图,其显示了可由AMD使用以便检测和下载应用程序更新的计算机实现

方法的实例。

[0021] 图9是流程图,所述流程图显示了计算机实现方法的实例,其可由AMD使用以安装下载的应用程序更新,而不会中断提供给对象的治疗。

[0022] 图10是流程图,所述流程图显示了计算机实现方法的实例,其可由AMD使用以安装从主计算系统下载的第二更新并将AMD的控制从第一应用程序切换到第二应用程序,而不会中断提供给对象的治疗。

[0023] 图11是流程图,所述流程图显示了计算机实现方法的实例,其可由AMD使用以安装从主计算系统下载的第二应用程序,验证并将AMD的控制从第一应用程序切换到第二应用程序,而不会中断提供给对象的治疗,仅当第二应用程序满足最低限度的操作条件组时才会如此。

[0024] 图12是流程图,所述流程图显示了计算机实现方法的实例,其可用于响应在应用程序的第一版本执行期间检测到应用程序故障,以及将AMD的控制切换到安装在AMD上的应用程序的第二版本。

[0025] 图13是流程图,所述流程图显示了计算机实现方法的实例,其可用于响应在应用程序的第一版本执行期间检测到应用程序故障,以及将AMD的控制切换到安装在AMD上的应用程序的第二版本,和/或下载应用程序的第三版本。

[0026] 图14是框图,其示出了示例性网络配置,其中AMD直接连接到计算系统,并且计算系统与一个或多个显示系统和AMD共享治疗报告。

[0027] 图15A是流程图,其示出了可由计算系统使用以基于从AMD接收的加密治疗数据生成和共享治疗报告的示例性方法。

[0028] 图15B是流程图,其示出了可以被AMD用来将治疗传输到联网计算环境中的计算系统的示例性方法。

[0029] 图16是框图,其示出了示例性网络和数据流配置,其中AMD直接连接到计算系统,并且计算系统生成警报并向一个或多个显示系统和AMD发送警报。

[0030] 图17是流程图,其示出了可由计算系统使用以生成警报并向一个或多个授权的装置发送警报的示例性方法。

[0031] 图18示出了AMD中涉及接收、接受和/或取消治疗改变请求的模块和程序之间的互连。

[0032] 图19是流程图,其示出了可由AMD使用以允许用户使用触摸屏用户界面改变移动药物装置的配置的示例性方法。

[0033] 图20A是在触摸屏被用户的唤醒动作唤醒/解锁之后并且在接收到第一用户手势之前示例性AMD的触摸屏显示器的图示。

[0034] 图20B是可以提示用户输入用于第一手势或第二手势的预定输入序列的示例触摸屏显示的图示。

[0035] 图20C是示例性治疗改变用户界面的图示。

[0036] 图20D是触摸屏显示器上的另一治疗改变用户界面的图示。

[0037] 图21是流程图,其示出了可由AMD使用以生成警报状态指示符的示例性方法。

[0038] 图22是流程图,其示出了可用于使用触摸屏界面取消治疗改变的示例性方法。

[0039] 图23A是提醒用户将发生一种或多种药物递送的触摸屏显示器的图示。

- [0040] 图23B是显示正在向用户递送药物的触摸屏显示器的图示。
- [0041] 图24是框图,其示出了AMD中涉及接收、接受和/或取消治疗暂停请求的模块和程序之间的互连。
- [0042] 图25是流程图,其示出了用于可由AMD实施的接收和实施暂停请求的示例性方法。
- [0043] 图26示出了当用户暂停治疗时移动医疗装置可以显示的多个屏幕。
- [0044] 图27是流程图,其示出了恢复可由AMD实施的暂停治疗的示例性方法。
- [0045] 图28示出了当用户恢复治疗时移动医疗装置可以显示的多个屏幕。
- [0046] 图29是框图,其示出了AMD中涉及更改AMD设置的模块和程序之间的互连。
- [0047] 图30是流程图,其示出了可由AMD使用以允许用户使用用户生成的密码或覆盖密码更改AMD设置的示例性方法。
- [0048] 图31是流程图,其示出了可由AMD使用以允许用户使用用户生成的密码或覆盖密码更改AMD设置的示例性方法。
- [0049] 图32是示意图,其示出了AMD中涉及监测AMD和/或对象的状态并在满足警报条件时产生警报的模块和程序之间的互连。
- [0050] 图33A是流程图,其示出了可以被AMD的警报系统用来在接收到满足警报条件的状态信息后通告警报条件的示例性程序。
- [0051] 图33B是在触摸屏显示器上提供的用于在触摸屏显示器被锁定时访问警报通知屏幕的用户界面的图示。
- [0052] 图33C是在触摸屏显示器上提供的用于在触摸屏显示器解锁时访问警报通知屏幕的用户界面的图示。
- [0053] 图34是框图,其示出了AMD中涉及监测AMD的状况并在检测到装置故障时产生警报的模块和程序之间的互连。
- [0054] 图35是流程图,其示出了可以被AMD的警报系统用来监测AMD的运行并在检测到装置故障时产生警报的示例性程序。
- [0055] 图36是示意图,其示出了为用户提供用于提供药物的各种选项的移动医疗装置。
- [0056] 图37是用于在移动装置上提供膳食剂量选择选项的过程的流程图。
- [0057] 图38是用于在移动装置上提供膳食剂量选择选项的过程的另一流程图。
- [0058] 图39是一系列屏幕显示,其显示了用户在移动装置上启动膳食剂量的激活。
- [0059] 图40是一系列屏幕显示,其显示了用户在移动装置上激活膳食剂量。
- [0060] 图41是一系列屏幕显示,其显示了用户在移动装置上激活膳食通告。
- [0061] 图42是一系列屏幕显示,其显示了用户在移动装置上输入总单位数量。
- [0062] 图43是一系列屏幕显示,其显示了递送单元和取消递送单元的移动医疗装置。
- [0063] 图44是示出了可以在所描述主题的各种实施方案中实现的计算机系统的示意图。
- [0064] 图45是用于在移动装置上接收药物剂量的手动输入的过程的流程图。

详述

[0065] 本文所述的一些实施方案涉及一种或多种药物的药物输注系统和此类系统的组件(例如,输注泵、药物筒、筒连接器、管腔组件、输注连接器、输注管等)。一些实施方案涉及制造输注系统及其组件的方法。一些实施方案涉及使用任何前述系统或组件向对象输注一种或多种药物(例如,药物、激素等)的方法。作为示例性说明,输注系统可以包括输注泵,该

输注泵可以包括一个或多个药物筒或者可以具有集成的药物储存器。输注系统可以包括药物筒和筒连接器,但不包括泵。输注系统可以包括筒连接器和输注泵,但不包括药物筒。输注系统可以包括输注连接器、管腔组件、筒连接器、输注泵,但不包括药物筒或输注管。血糖控制系统可以与输注系统一起操作以将一种或多种药物(包括至少一种血糖控制剂)输注到对象中。在本说明书的任何实施方案中描述和/或示出的任何特征、结构、组件、材料、步骤或方法可以与在本说明书中的任何其他实施方案中描述和/或示出的任何特征、结构、组件、材料、步骤或方法一起使用,或者代替在本说明书中的任何其他实施方案中描述和/或示出的任何特征、结构、组件、材料、步骤或方法。另外,在一个实施方案中描述和/或示出的任何特征、结构、组件、材料、步骤或方法可以不存在于另一实施方案中。

血糖控制系统概述

[0066] 血糖控制系统(BGCS)用于控制对象的血糖水平。血糖控制系统可以包括控制器,该控制器被配置为产生可以被输注到对象中的一种或多种葡萄糖控制剂的剂量控制信号。葡萄糖控制剂包括倾向于降低血糖水平的调节剂,如胰岛素和胰岛素类似物,以及倾向于增加血糖水平的反调节剂,如胰高血糖素或葡聚糖。配置为与两种或更多种葡萄糖控制剂一起使用的血糖控制系统可以产生每种试剂的剂量控制信号。在一些实施方案中,血糖控制系统可以产生试剂的剂量控制信号,即使试剂可能不能用于经由连接到对象的药物泵给药。

[0067] 葡萄糖控制剂可以经由皮下注射、经由静脉内注射或经由另一种合适的递送方法递送到对象。在经由移动药物泵进行血糖控制治疗的情况下,皮下注射是最常见的。移动药物泵100是一种类型的移动医疗装置(“AMD”),其在本文中有时被称为移动装置、移动药物装置、移动式移动装置或AMD。移动医疗装置包括移动药物泵和配置为由对象携带并向对象递送治疗的其他装置。本文描述了多种AMD。应理解,本文描述的关于一个AMD的一个或多个实施方案可以适用于本文描述的其他AMD中的一个或多个。

[0068] 在一些实例中,移动医疗装置(AMD)是电刺激装置,并且治疗递送包括向对象提供电刺激。电刺激装置的一个实例是心脏起搏器。心脏起搏器产生对心肌的电刺激以控制心律。电刺激装置的另一实例是用于治疗帕金森病或运动障碍的深部脑刺激器。

[0069] 图1A-1C显示了血糖控制系统的实例,其经由连接到对象的移动药物泵提供血糖控制。在图1A中,药物泵100使用输注管104连接到输注部位102。药物泵具有集成的泵控制器106a,其允许用户经由用户与泵控制器106a的交互来查看泵数据和改变治疗设置。葡萄糖水平传感器110产生由血糖控制系统接收的葡萄糖水平信号。

[0070] 在图1B中,药物泵100经由无线数据连接与外部电子装置108(诸如例如智能手机)通信。至少一些泵控制器106a和106b可以经由用户与外部电子装置108的用户界面元素的交互来操纵。葡萄糖水平传感器110还可以经由无线数据连接与药物泵100通信。

[0071] 在图1C中,药物泵100包括集成的套管,其插入到输注部位102中而无需单独的输注管。至少一些泵控制器106b可以经由用户与外部电子装置108的用户界面元素的交互来操纵。在一些情况下,泵控制器可以经由用户与远程计算环境(未示出)生成的用户界面元素交互来操纵,所述远程计算环境诸如例如云计算服务,其经由直接或间接电子数据连接而连接到药物泵100。

[0072] 葡萄糖控制系统通常包括用户界面,该用户界面被配置为提供治疗信息、葡萄糖

水平信息和/或能够经由用户与界面控制器的交互来改变治疗设置的治疗控制元素中的一种或多种。例如,用户可以从远离药物泵的电子装置提供手动团注药物的量的指示。用户界面可以经由包括显示器和按钮、开关、拨号盘、电容式触摸界面或触摸屏界面中的一种或多种的电子装置来实现。在一些实施方案中,用户界面的至少一部分与移动药物泵集成,该移动药物泵可以经由被配置成便于皮下注射一种或多种葡萄糖控制剂的输注管控系在对象的身体上。在某些实施方案中,用户界面的至少一部分是经由与移动药物泵分离的电子装置,如智能手机来实现的。

[0073] 图2A-2D示出了框图,其显示了葡萄糖控制系统200a/200b/200c/200d的示例性配置。如图2A所示,葡萄糖控制系统200a可以包括控制器202a,控制器202a具有电子处理器204a和存储器210a,存储器210a存储可由处理器204a执行的指令208a。控制器202a和泵212可以集成到移动医疗装置(AMD) 100中。泵212可以是调节剂泵和/或反调节剂泵。AMD 100可以具有一个或多个泵212。AMD 100可以包括用于与外部电子装置进行无线数字数据通信的收发器或无线电子通信接口214a。当存储在存储器210a中的指令208a由电子处理器204a执行时,控制器202a可以实施控制算法的至少一部分,该控制算法基于对象随时间变化的葡萄糖水平(例如,从与药物泵100通信的葡萄糖水平传感器110接收的)和一个或多个控制参数生成一种或多种葡萄糖控制剂的剂量控制信号。剂量控制信号在递送到泵212时导致控制对象血糖的给药操作。

[0074] 如图2B所示,葡萄糖控制系统200b可以至少部分地经由通过与移动医疗装置100分离的电子装置108的电子处理器204b执行指令208b来操作。电子装置108可以包括能够建立到AMD 100的无线数字数据连接的收发器214b,并且控制器202b可以经由执行存储在存储器210b中的指令208b来实施控制算法的至少一部分。当存储在存储器210b中的指令208b由电子处理器204b执行时,控制器202b可以实施控制算法的至少一部分,该控制算法基于对象随时间变化的葡萄糖水平和一个或多个控制参数生成一种或多种葡萄糖控制剂的剂量控制信号。剂量控制信号在递送到泵212时导致控制对象血糖的给药操作。在一些实施方案中,剂量控制信号通过短程无线数据连接216从装置收发器214b传输到AMD收发器214a。AMD 100接收剂量控制信号并将它们传递给泵212以进行剂量操作。

[0075] 如图2C所示,葡萄糖控制系统200c可以至少部分地经由执行与远程计算机206,诸如例如云服务集成的电子处理器204c上的指令208c来操作。当存储在存储器210c中的指令208c由电子处理器204c执行时,控制器202c可以实施控制算法的至少一部分,该控制算法基于对象随时间变化的葡萄糖水平和一个或多个控制参数生成一种或多种葡萄糖控制剂的剂量控制信号。剂量控制信号在递送到泵212时导致控制对象血糖的给药操作。在一些实施方案中,剂量控制信号通过端到端无线数据连接218从远程计算机WAN连接接口220c传输到AMD WAN连接接口220a。AMD 100接收剂量控制信号并将它们传递给泵212以进行剂量操作。

[0076] 如图2D所示,葡萄糖控制系统200d可以具有两个或更多个控制器202a、202b、202c,它们协作以产生用于通过泵212进行给药操作的剂量控制信号。远程计算机206可以经由WAN无线数据连接218向电子装置108的WAN连接接口220b传输或接收通过WAN连接接口220c传递的数据或指令。电子装置108可以经由短程无线数据连接216向AMD 100的收发器214a传输或接收通过收发器214b传递的数据或指令。在一些实施方案中,可以省略电子装

置,并且AMD 100的控制器202a、202c和远程计算机206协作以产生传递到泵212的剂量控制信号。在这样的实施方案中,AMD 100可以具有其自己的WAN连接接口220a以支持到远程计算机206的直接端到端无线数据连接。

[0077] 如图3所示,在一些实施方案中,葡萄糖控制系统200包括实现电子通信接口 (ECI) 302的电路,该电子通信接口被配置为从一个或多个电子装置发送和接收电子数据。ECI包括传感器接口或葡萄糖传感器接口304,其被配置为从诸如连续葡萄糖监测器 (CGM) 的葡萄糖水平传感器110接收葡萄糖水平信号。一些CGM以固定或周期性测量间隔,如五分钟间隔生成葡萄糖水平信号。葡萄糖水平传感器110可以可操作地连接到对象以便产生对应于对象的血糖估计或测量的葡萄糖水平信号。控制器202可以使用葡萄糖水平信号来产生剂量控制信号。剂量控制信号可以经由泵接口或递送装置接口306提供给泵212。在一些实施方案中,传感器接口304经由短程无线连接308连接到传感器110。在一些实施方案中,泵接口306经由短程无线连接310连接到泵212。在其他实施方案中,泵接口306经由本地数据总线连接到泵212,如当控制器202、ECI 306和泵212集成到AMD 100中时。

[0078] 控制器可以被配置为使用产生基础剂量、校正剂量和/或膳食剂量中的至少一个的控制算法来产生剂量控制信号。可用于产生这些剂量的控制算法的实例在第2008/0208113号、第2013/0245547号、第2016/0331898号和第2018/0220942号美国专利申请公开(本文称为“控制器公开内容”)中公开,其完整内容通过引用并入本文中并构成本说明书的一部分。校正剂量可以包括调节剂或反调节剂,并且可以使用模型预测控制 (MPC) 算法如控制器公开内容中公开的算法生成。基础剂量可以包括调节剂,并且可以使用诸如在控制器公开内容中公开的基础控制算法生成。膳食剂量可以包括调节剂,并且可以使用诸如在控制器公开内容中公开的膳食控制算法生成。本文公开了这些控制器中的至少一些另外的方面和改进。当控制器202a与泵接口306集成在同一外壳中时,剂量控制信号可以经由ECI 302传输到泵接口306或者可以经由电导体传输到泵接口306。

[0079] 如图4A所示,控制器400可以被配置为在控制器从葡萄糖水平传感器110接收到葡萄糖水平信号402的时间段期间以“在线模式”运行。在在线模式下,控制算法生成剂量控制信号404,其基于葡萄糖水平信号402的值和控制算法的控制参数实施定期校正剂量。泵212被配置为在控制器400保持在线模式时在没有大量用户干预的情况下向对象至少递送校正剂量和基础剂量。

[0080] 如图4B所示,控制器400可以被配置为在控制器未接收来自传感器110的葡萄糖水平信号402的时间段期间,至少在预期但未接收到葡萄糖水平信号402的时间段期间,以“离线模式”运行。在离线模式下,控制算法生成剂量控制信号404,其响应于单独的葡萄糖测量406(诸如例如,使用葡萄糖测试条从对象获得的测量)并基于控制算法的控制参数来实施校正剂量。泵212被配置为在没有大量用户干预的情况下向对象递送基础剂量,并且可以在控制器400保持离线模式时响应于单独的葡萄糖测量406向对象递送校正剂量。

移动医疗装置的实例

[0081] 在一些实施方案中,移动医疗装置 (AMD) 可以是便携式或可穿戴装置(例如,胰岛素或双激素药物泵),其通过将一种或多种药物(例如,胰岛素和/或胰高血糖素)递送到对象来向对象提供挽救生命的治疗。一些AMD可以使用传感器(例如,可以测量与血糖水平相对应的值的血糖水平传感器)连续监测对象的健康状况(例如,血糖水平)并基于对象的状态

况向对象递送治疗(例如,一种或多种药物)。某些移动药物装置可以由对象持续(例如,全天)或一天中的大部分时间(例如,在清醒时间、在睡眠时间、不游泳时等)穿戴,以实现对象健康状况的连续监测并在必要时递送药物。在一些实施方案中,AMD可以是移动药物装置,如药物递送泵。在一些实例中,AMD可以是一种装置,其基于使用从一个或多个传感器(例如,心跳监测器或电极监测大脑活动)接收的信号确定的对象健康状况(例如,心律或大脑活动)以电刺激的形式提供治疗。

[0082] 图5A示出了示例性移动医疗装置(例如,诸如胰岛素的移动药物递送泵)500的三维(3D)视图,其包括外壳502以及唤醒按钮506和触摸屏显示器504。图5B是图5A所示的AMD 500的横截面视图的图示。在该实例中,所有电子系统508,例如,作为单个集成电子板,都包括在外壳502内。唤醒按钮506可以是任何类型的按钮(例如,电容式、电感式、电阻式、机械式等),其记录由用户与唤醒按钮506交互生成的输入以生成唤醒信号。在一些实施方案中,唤醒信号由传感器(例如,诸如指纹读取器或视网膜扫描仪的生物特征传感器、光学或RF接近传感器等)生成。在各种实施方案中,唤醒信号可以由用户与触摸屏显示器504或与字母数字键盘(alphanumeric pad)(未示出)的交互来生成。在一些实例中,可以基于面部识别或其他生物特征标记来生成唤醒信号。在一些实例中,唤醒信号可以由无线信号,如由RFID系统产生的信号或从电子装置接收的蓝牙信号,或者通过使用一个或多个运动传感器如加速度计检测运动来产生。唤醒按钮506如果被触摸、按压或保持一段时间,则可以生成激活触摸屏显示器504的唤醒信号。在一些实例中,触摸屏显示器504上的触摸直到唤醒按钮激活触摸屏显示器才被记录。在一些这样的实例中,AMD保持锁定以免接受至少某些类型的用户交互或设置修改,直到在通过唤醒按钮506激活触摸屏显示器504之后接收到手势(诸如例如,参考本文公开的任何实施方案描述的任何手势交互)。在一些实例中,在触摸屏显示器504已经被唤醒信号激活之后,可能需要密码来解锁触摸屏显示器。

[0083] 图6示出了可以包括在示例性AMD 500(例如葡萄糖控制系统)中的不同模块。如上所述,在一些实例中,AMD可以包括完整的葡萄糖控制系统(例如,AMD 100和葡萄糖控制系统200a)。在一些实施方式中,AMD可以包括一个或多个系统,其可以促进监测对象的血糖水平、维持对象的糖尿病、跟踪AMD的状况和/或与一个或多个计算系统通信。例如,AMD可以包括单激素或双激素药物泵,其被配置为给予一种或多种类型的胰岛素,并且在一些情况下,给予反调节剂(例如,胰高血糖素或可以减少或解决低血糖症的其他药物)。作为另一实例,AMD可以包括一个或多个警报发生器、收发器、触摸屏控制器、显示控制器、加密模块等。在一些实例中,两个或更多个模块或系统可以一起集成在单个外壳502内(如图5A和5B所示)。在一些实例中,一个或多个模块可以是包含在单独外壳中的单独模块,其经由有线或无线通信链路(例如,蓝牙)与其他模块和/或主单元通信。AMD中包括的模块可以包括通信模块602、信号处理模块604、治疗递送模块606、用户界面模块608以及控制和计算模块610。在一些实施方案中,一个或多个模块可以包括一个或多个单一用途或多用途电子系统。在一些这样的实例中,一个或多个电子系统可以执行与AMD的不同特征相关联的程序。在一些其他实施方案中,一个或多个模块可以包括存储机器可读指令的非瞬态存储器和执行存储在存储器中的指令的处理器。存储器可以是非易失性存储器,如闪存、硬盘或任何其他类型的非易失性存储器。在一些这样的实例中,模块可以包括若干程序,每个程序都基于不同的指令集实现。

[0084] 控制和计算模块610可以包括一个或多个处理器614、主存储器616、可以包括一个或多个非瞬态和/或非易失性存储器的存储器618,以及在控制和计算模块610内实现系统之间的数据和信号通信,以及控制和计算模块与AMD的所有其他模块之间的通信的接口612。主存储器616和存储设备618中的每一个可以被划分为两个或更多个存储器位置或区段。主存储器616可以经由接口612与控制及计算模块610的其他组件以及其他模块通信。指令可以被传输到主存储器(例如,从存储设备),并且处理器614可以执行通过主存储器616传送到处理器的指令。存储设备618可以在控制和计算系统610通电或断电时存储数据。存储设备618可以直接或通过接口612与主存储器交换数据。主存储器616可以是能够存储指令并将它们传送到处理器614并从处理器614接收执行的指令的任何类型的存储器。主存储器的类型包括但不限于随机存取存储器(“RAM”)和只读存储器(“ROM”)。处理器614可以是任何类型的通用中央处理单元(“CPU”)。在一些实施方案中,控制和计算模块可以包括多于一个的任何类型的处理器,包括但不限于复杂可编程逻辑器件(“CPLD”)、现场可编程门阵列(“FPGA”)、专用集成电路(“ASIC”)等。存储设备618可以是接收数据、存储数据和将数据传输到主存储器616和可能的AMD 600的其他模块的任何类型的计算机存储设备。可以在控制和计算系统610中使用的存储设备618的类型包括但不限于磁盘存储器、光盘存储器、闪存等。接口612可以包括被配置成支持控制和计算系统610内的不同组件之间的数据交换的数据传输总线 and 电子电路。在一些实例中,接口612还可以支持其他模块之间的数据和信号交换以及任何模块与控制及计算模块610之间的数据交换。

[0085] 信号处理模块604可以包括多个互连的电子模块,用于信号调节和信号转换(例如,A到D或ADC转换和D到A转换或DAC转换),其被配置为支持不同模块之间的通信和数据交换。例如,信号处理模块604可以转换从通信模块602接收的模拟信号,并将其转换为可以传输到控制和计算模块610(例如,经由接口612)的数字信号。作为另一实例,信号处理模块可以接收来自控制和计算模块610的数字控制信号,并将其转换为可以传输到治疗递送模块606的模拟信号,例如,以控制包括在治疗递送模块606中的一个或多个输注泵。

[0086] 在一些实施方案中,治疗递送模块606可以包括一个或多个输注泵,其被配置为向对象627递送一种或多种药物(例如,胰岛素或胰高血糖素)。在一些实例中,药物可以存储在容纳在治疗模块606中的一个或多个药物筒中。在一些实例中,治疗递送模块606可以包括电子和机械组件,其被配置为基于从控制和计算模块610(例如,经由信号处理模块604)接收的信号来控制输注泵。

[0087] 用户界面模块608可以包括显示器以显示关于AMD 600的各种信息,例如,药物类型和递送时间表、软件状态等。显示器可以使用任何显示技术显示图形图像和文本,包括但不限于OLED、LCD或电子墨水。在一些实施方案中,AMD 600可以包括用户界面(例如,字母数字键盘),其允许用户输入信息或与AMD 600交互以修改AMD 600的设置,响应对某些动作的请求(例如,安装软件)等。字母数字键盘可以包括具有数字、字母和符号字符的多个键。在不同的实施方案中,字母数字键盘的键可以是电容式的或机械式的。用户可以是接受药物或治疗的对象627,或者可以是另一用户,如临床医生或医疗保健提供者,或者对象627的父母或监护人。在一些其他实施方案中,AMD 600可以包括触摸屏显示器,其产生输出并且还接受输入,从而实现用户和AMD 600之间的双向交互。触摸屏显示器可以是显示图形图像和文本并且还记录输入表面上的触摸位置的任何输入表面。触摸屏显示器可以经由电容式触

摸、电阻式触摸或其他触摸技术接受输入。触摸屏显示器的输入表面可以记录表面上的触摸位置。在一些实例中，触摸屏显示器可以一次记录多个触摸。在一些实施方案中，小键盘可以是小键盘的显示器。例如，包括用户可选择的字母、数字和符号的字母数字键盘可以显示在触摸屏显示器上。在一些实例中，触摸屏可以向用户呈现一个或多个用户界面屏幕，使用户能够修改移动药物装置的一个或多个治疗设置。在一些实例中，用户界面屏幕可以包括一个或多个参数控制元素。此外，用户界面屏幕可以包括显示在屏幕上的一个或多个用户输入元素，其使用户能够与AMD 600交互。

[0088] 在一些实施方案中，通信模块602可以包括一个或多个无线收发器、一个或多个天线以及一个或多个电子系统（例如，前端模块、天线开关模块、数字信号处理器、功率放大器模块等），其支持经由一个或多个通信网络进行通信。在一些实例中，每个收发器可以被配置为经由天线（例如，天线芯片）接收或传输基于不同无线标准的不同类型的信号。收发器可以支持使用低功率广域网（LPWAN）通信标准的通信。在一些实例中，收发器可以支持与广域网（WAN）的通信，如实现3G、4G、4G-LTE或5G的蜂窝网络收发器。此外，收发器可以支持经由窄带长期演进（NB-LTE）、窄带物联网（NB-IoT）或长期演进机器类型通信（LTE-MTC）通信连接与无线广域网的通信。在一些情况下，收发器可支持Wi-Fi®通信。在一些实例中，收发器可能能够下变频和上变频来自无线载波信号的基带或数据信号，以及将基带或数据信号下变频和上变频到无线载波信号。在一些实例中，通信模块可以在AMD 600的其他组件（例如，血糖水平传感器）、移动装置（例如，智能手机、膝上型电脑等）、Wi-Fi网络、WLAN、无线路由器、蜂窝塔、蓝牙装置等之间无线交换数据。天线可能能够发送和接收各种类型的无线信号，包括但不限于蓝牙、LTE或3G。在一些实例中，通信模块602可以支持AMD 600与服务器或云网络之间的直接端到端通信。在一些实例中，AMD可以与中间装置（例如，智能电话或其他移动装置、个人计算机、笔记本等）通信。在一些实施方案中，AMD可包括存储可用于识别和认证移动订户的信息的eSIM卡。eSIM卡可以使AMD能够充当IoT装置，其可以经由支持与IoT装置通信的网络进行通信。在其他实施方案中，AMD可以被配置为使用诸如2G或EDGE的窄带通信协议来传输数据。使用蜂窝连接，AMD 600可以在开始时与移动装置配对，并允许医疗保健提供者对AMD 600进行实时数据访问。在某些实施方式中，AMD 600可以包括地理定位接收器或收发器，如全球定位系统（GPS）接收器。如前所述，除非另有明确说明，否则本文所述的每个AMD可包括关于其他AMD描述的一个或多个实施方案。

AMD的示例性操作

[0089] 在一些实施方案中，AMD 600（或AMD 100）可以连续地、定期地或间歇地接收关于与对象627的健康状况（例如，血糖水平、血糖趋势、心率、身体运动标记等）相关的一个或多个参数的信息。该信息可以被编码为由葡萄糖水平传感器提供给AMD 600的信号，该传感器在下文中被称为“对象传感器”620（例如，测量组织液中分析物的可穿戴生物医学传感器），其经由有线或无线链接（例如，蓝牙）连接到AMD 600。在一些实例中，由对象传感器620发送的信号可以由通信模块602接收并且传输到信号处理模块604，该信号处理模块604将信号转换为机器可读信号（例如，数字信号）。在一些实例中，第二通信模块可以包括在AMD 600中以与对象传感器620通信。在一些实例中，由信号处理器模块604处理的信号可以被传输到控制和计算模块610，其中可以分析信号以确定是否应该将药物递送到对象627。如果确定应该向对象给予药物，则控制和计算模块可以基于从对象传感器620接收到的信息来确

定要给予的药物剂量和类型,并向治疗递送模块606发送剂量信号(例如,直接或经由信号处理模块604),以启动向对象的药物递送(例如,使用治疗递送模块606的输注泵)。

[0090] 在一些实施方案中,控制和处理模块610内的一个或多个程序可以由处理器614(或多个处理器)基于由安装在控制和计算模块610的存储器之一(例如,主存储器616)中的一个或多个软件应用程序提供的指令执行。这些程序包括但不限于确定递送药物的需要、确定药物类型和所需剂量、确定治疗期间的递送速率、经由用户界面模块608提供信息(例如,装置状态、下次递送时间、对象血液中的某些分析物水平等)、处理经由用户接口608从对象传感器620接收到的信息等。在一些实施方案中,第一软件应用程序可以控制AMD 600并且可以安装在主存储器616上,而第二软件应用程序(例如,不同版本)可以存储在存储设备618中。在一些实例中,第一和第二软件应用程序可以都安装在主存储器616中,但是安装在不同的位置或区段中。在一些这样的实例中,如果需要,装置的控制可以从第一软件应用程序切换到第二软件应用程序。

[0091] 在一些实施方案中,AMD 600可以递送多种类型的治疗,其可由用户或控制和计算模块610选择。例如,AMD 600可以将注入胰岛素的递送递送到用户,也可以将注入胰高血糖素的递送递送到用户。在一些实例中,用户界面可以包括供用户选择胰岛素、胰高血糖素或胰岛素和胰高血糖素两者的输注的选项。在其他实施方案中,可以递送其他激素、液体或治疗。在一些实例中,由控制和计算模块610执行的软件应用程序可以至少部分地基于从对象传感器620接收的信息来确定需要递送的激素类型。

通信和联网

[0092] 图7示出了AMD 702可以用来与主计算系统704通信(例如,通过建立连接)例如以获得应用程序更新、发送和/或接收治疗报告、接收密码、接收控制参数等的各种方法和链接或通信路径。在一些实例中,主计算系统704可以是服务器706或云计算网络708内的计算系统,或提供联网计算服务(例如,网络存储、应用托管和/或网络处理服务)的其他联网计算环境。在一些实例中,主计算系统704可以是数据中心(例如,医疗保健提供者的数据中心)的一部分。

[0093] 在一些实施方案中,AMD 600可以通过中间装置710(例如,智能手机或其他移动装置、个人计算机、笔记本电脑等)与主计算系统704建立连接(例如,使用通信模块602)。在一些这样的实例中,AMD 600可以从用户的本地装置710(例如,临床计算机、对象的家用计算机、智能手机等)接收应用程序更新,所述用户的本地装置710已经直接或经由互联网714从主计算系统获得应用程序更新的副本。在一些实例中,AMD 600可以通过局域网(LAN)和/或通过Wi-Fi连接与主计算系统704通信。可选地或另外,AMD 600可以经由广域网(WAN) 716建立到主计算系统704的通信连接。在一些实例中,AMD 600医疗装置与云计算服务之间的通信可以是加密的。

[0094] 在一些实施方案中,AMD 600可以通过广域网(WAN) 716(例如,蜂窝网络)与主计算系统704建立直接端到端通信连接。在一些情况下,直接端到端通信连接可以是这样的连接,其不涉及本地装置、用户或对象可访问的装置(除了AMD 600外)、Wi-Fi网络、短距离无线链路(例如,蓝牙)等。在一些这样的情况下,直接端到端通信可以通过WAN的一个或多个无线系统(例如,接收器、发射器或天线)。在一些实例中,主计算系统704可以通过从AMD 600接收公钥来建立端到端连接。在一些实例中,存储在主计算系统704中的公钥和私钥可

用于允许主计算系统704解密由AMD 600传输的数据通信。在一些实施方式中,主计算系统704可以基于接收与AMD 600相关联的装置标识符与AMD 600建立直接端到端数据连接。装置标识符可以是AMD特有的唯一标识符。在一些其他实施方式中,建立直接端到端数据连接可以包括至少部分地基于装置标识符确定允许AMD 600与主计算系统704通信。在一些实例中,可以在将AMD 600提供给对象之前将装置标识符最初提供给联网计算环境。例如,装置标识符最初可以作为用于制造AMD 600的制造过程的一部分提供给联网计算环境。在一些实例中,装置标识符可以包括或可以基于互联网协议(IP)地址、媒体访问控制(MAC)地址、序列号或从AMD 600接受治疗的对象的对象标识符中的一种或多种。在一些情况下,对象或用户可以建立或发起建立与主计算系统704的直接端到端数据连接。在一些情况下,可以在对象或用户没有任何动作的情况下发起或建立直接端到端数据连接。例如,直接端到端数据连接可以在特定时间和/或当AMD 600位于特定位置时自动建立。在一些此类情况下,可以使用在制造、装运、销售或给对象开处方时提供给AMD 600的信息来发生这种自动连接。可选地或另外,对象或其他用户可以将AMD 600配置为在特定时间和/或位置自动连接到主计算系统704。在一些情况下,广域网可以包括互联网714,或者可以与互联网714通信。

[0095] 在一些实施方案中,AMD 600可以被配置为在制造期间或在提供给对象之前经由广域网进行通信。例如,制造商可以向无线广域网提供者(例如,T-Mobile或Verizon)注册AMD 600,并向网络提供者提供AMD 600的国际移动设备身份(IMEI)号或序列号。此外,费用可以在制造商与网络提供者之间或对象的健康保险与网络提供者之间协商。类似地,费用可以由制造商或健康保险提供者或其他实体支付,而无需对象参与。因此,对象的AMD 600可以被配置为经由网络提供者的网络进行通信,而无需对象或用户的任何动作。在一些情况下,对象可以负责获得无线服务以将AMD 600连接到广域网716(例如,蜂窝网络)。

[0096] 在一些实例中,作为制造过程的一部分或在将AMD 600提供给对象之前,可以向云服务提供者的计算网络预注册或认证AMD 600。这使得AMD 600从一开始就能够通过广域网与云服务提供者的计算系统进行通信,而无需对象进行任何配置或只需最少的配置。在一些情况下,诸如医疗保健提供者的用户可以在云服务提供者的计算网络处注册AMD 600或将AMD 600与对象相关联。

[0097] 在一些实施方案中,AMD 600可以使用经由唯一标识符(例如,经由IP地址、MAC地址或URL)识别允许AMD 600访问的云计算系统708的一个或多个允许的云服务器或计算系统的白名单或批准列表。通过限制对一组经批准的计算系统的访问,降低了恶意行为者访问AMD 600的风险。此外,在一些情况下,AMD 600可以包括黑名单或限制列表,其识别不允许AMD 600访问的系统。当识别出更多受限或不安全的网站、网络可访问系统或计算系统时,可以更新黑名单。类似地,如果添加或删除批准的系统,则白名单可以随时间而更新。

[0098] 此外,云计算服务可以具有白名单或批准名单,其使用唯一标识符来指定允许与云计算系统708通信的AMD 600和/或其他计算系统(例如,远程显示系统)。此外,与AMD 600一样,云计算服务可以具有黑名单或限制列表,其识别不允许访问云计算服务的AMD或其他计算装置。如果AMD停止使用、损坏或不再拥有对象,则可以将其添加到限制列表中。可能需要删除AMD对云计算服务的访问,以帮助保护对象的私人或个人数据。有利地,基于白名单建立连接可以增强在AMD 600与云计算系统708或其他计算系统之间建立的通信链路的安全性。除了标识允许AMD访问的计算系统和/或允许AMD由云或网络计算服务访问的标识符

之外,白名单还可以包括可以有助于访问白名单上标识的系统的任何信息。例如,白名单可以包括访问信息(例如,用户名、口令、访问代码、帐户标识符、端口标识符、共享秘密、公钥等)。应理解,根据白名单是否可公开访问、仅AMD可访问、授权用户或装置可访问等,白名单可包括不同的信息。例如,可公开访问的白名单或可供多于一个授权系统或用户访问的白名单可以不包括口令或访问代码。

[0099] 在一些情况中,AMD 600可以使用经由例如唯一标识符(例如,经由IP地址、MAC地址或URL)识别云计算系统708的允许的云服务器或计算系统的白名单。在一些实例中,云计算系统可以具有使用唯一标识符来指定允许与云计算系统708通信的AMD 600和/或其他计算系统(例如,远程显示系统)的白名单。白名单可以存储在AMD 600的存储器中和/或AMD 600可访问的受信任计算装置的存储器中。受信任计算装置可以包括AMD的制造商已经识别为受信任的任何计算装置。可选地或另外,受信任的计算装置可以包括对象或帮助对象的种姓的用户(例如,父母、监护人、医疗保健提供者)已经识别为被指定存储白名单的受信任计算装置的任何计算装置。在一些实例中,可以在AMD 600的制造期间配置白名单。例如,白名单可以配置有连接信息以建立与联网计算环境的一个或多个计算系统的通信。在一些实例中,AMD 600可以被配置为执行特定的计算机可执行指令,以至少从白名单中获得计算系统的地址并经由使用该地址的无线广域网建立到计算(例如,联网计算环境中的计算系统)的直接端到端数据连接。在一些实施方案中,AMD 600可以被配置为执行特定的计算机可执行指令,以至少从联网计算环境的计算系统接收公钥。

移动医疗装置的应用程序更新

[0100] 通常情况下,计算机或软件应用程序在发布后会进行更新。类似地,在一些情况下,可以更新用于控制或提供医疗装置(例如,自动血糖控制系统或其他AMD)特征的软件或应用程序。在一些情况下,应用程序会更新以修补错误或漏洞。在一些情况下,应用程序会更新或替换为新版本,以引入新特征或改进现有特征,或提供对新购买的、许可的或以其他方式获得的特征的访问。无论出于何种原因,通常情况下,在应用程序更新时关闭或不执行应用程序。对于大多数应用程序,在更新或以其他方式替换应用程序时关闭或不执行应用程序几乎没有危害。例如,视频游戏、文字处理或教育娱乐应用程序在更新时没有执行是无关紧要的。

[0101] 然而,当移动医疗装置(AMD)上的应用程序被更新或替换为应用程序的新版本时,停止执行可能是不方便的、有害的,或者在一些情况下会危及生命。如果在更新或替换AMD的应用程序或控制软件时,正在从移动医疗装置接受治疗的对象进入期望或需要治疗的状态,则可能对对象造成伤害。例如,假设AMD是胰岛素泵,如可由1型糖尿病患者使用的那些。如果由于对象的血糖水平超过设定点或目标范围时发生的应用程序更新过程而导致胰岛素泵变得不起作用,则用户可能无法从AMD接收必要的胰岛素团注。因此,希望在更新移动医疗装置的应用程序,如控制软件时减少或消除对对象护理或治疗的扰乱。

[0102] 在一些实施方案中,AMD包括更新在AMD上执行的应用程序而不中断由AMD提供给对象的治疗或同时对由AMD提供给对象的治疗引起最小中断的计算机实现的方法。该方法通常可以由包括在AMD中并且基于可以存储在例如AMD的非瞬态存储器中的一组指令的硬件处理器(例如,控制器等)来执行。应用程序更新可以包括可由AMD的各种处理器执行的二进制可执行文件。应用程序更新可以是应用程序的新版本、替换或替代应用程序或应用程

序补丁。此外,应用程序更新可以向安装在AMD上的应用程序版本添加或删除特征。在一些实例中,应用程序更新可以是已经被AMD的实例使用超过阈值时间段并且经历了少于阈值数量的故障的应用程序的较旧版本。要在AMD上更新的应用程序可以当前正在移动医疗装置上执行或可以在将来执行。在一些实例中,

[0103] 应用程序更新可以存储在一个或多个主计算系统中。在一些情况下,应用程序更新可以由管理或制造移动医疗装置的公司或者装置的制造商或被许可人授权的其他软件公司推送到主计算系统。在一些情况下,主计算系统包括服务器计算装置、云计算装置、医疗保健提供者的计算装置、AMD制造商的计算装置、应用服务器或其他网络可访问的计算装置或系统。在一些情况下,应用程序更新可以存储在本地计算装置中,例如,对象的本地计算装置(例如,智能手机、膝上型电脑或个人计算机)。

[0104] 图8是流程图,其显示了可以由AMD 600使用以便从其中可以存储应用程序更新的副本的主计算系统或其他计算机可读介质中检测和下载应用程序更新的计算机实现方法的实例。在一些实例中,AMD 600可以直接与主计算系统通信。在一些情况下,AMD 600可以与代理或其他系统通信以确定应用程序更新的可用性或获取应用程序更新。在一些情况下,可以从内容分发网络(CDN)或缓存服务器获得应用程序更新。

[0105] 在框802处,AMD 600,如药物递送装置或药物泵,可以接收更新可用于应用程序的指示,如控制软件或者控制或促进AMD 600操作的其他软件。在一些实施方案中,该指示可以由包括在AMD 600中的软件或硬件模块做出的确定。例如,AMD 600可以访问特定的主计算系统(例如,使用其通信模块),以基于存储在AMD 600的存储器中的一组更新触发条件来确定更新是否可用。该组更新触发条件可以包括任何类型的触发条件,其可以使AMD 600确定软件更新是否可用和/或更新在AMD 600上执行的应用程序。在一些情况下,该组更新触发条件可以由用户定义/改变和/或由AMD 600从主计算系统接收。例如,更新触发条件可以推动AMD 600以用户设置的或从主计算系统接收的时间间隔周期性地搜索更新。换言之,应用程序更新可用性检查可以由AMD 600触发。可以响应时间触发器或任何其他类型的触发器来执行应用程序更新可用性检查。例如,更新可用性检查触发器可以是用户命令、移动医疗装置内的药物更换、连接到特定网络(例如,使用无线收发器连接到Wi-Fi网络等)、到达预定时间、故障发生、AMD中特定状况的发生或任何其他类型的触发器。在一些实例中,应用程序更新可用的指示包括应用程序更新对应于应用程序的第一应用程序版本或第二应用程序版本的指示符。在一些实例中,AMD 600可以访问更新服务器以确定应用更新是否存在,并且响应于访问更新服务器,接收应用更新可用的指示。在一些情况下,连接到更新服务器以确定应用程序更新可用性的触发器可以包括检测到当前执行的应用程序的故障或指示允许用户或对象访问AMD 600的允许特征的变化。

[0106] 在一些实例中,主计算系统可以查询或访问AMD 600以确定应用程序的安装在软件版本和/或硬件配置,以确定移动医疗装置对软件升级的资格。在一些情况下,软件升级的资格可以至少部分地基于许可证或保用卡。序列号、型号和/或软件版本可用于确定应用程序更新(例如,软件升级)资格。在一些实施方案中,可以基于装置的地理位置和/或装置是连接到局域网(例如,Wi-Fi网络)还是广域网(例如,蜂窝网络)来确定应用程序更新的资格。在各种实施方案中,移动医疗装置可以具有收发器和天线,其为装置提供GPS、文本或图片消息、电话呼叫和数据传输能力。在一些情况下,可以在有限的版本中提供应用程序更

新,如对不同大小的测试组,例如1-100、1-1000或1-10000个用户。此外,可能会分阶段向不同的用户组推出应用程序更新。在一些实施方案中,AMD 600可以通过将应用程序版本的身份或AMD 600的型号标识信息或AMD 600的制造日期传输到主计算系统来响应升级资格请求。

[0107] 如果在框802处,AMD 600确定更新可用于应用程序(例如,可以在AMD 600上执行的应用程序),则在框804处,AMD 600可以建立与主计算系统的通信连接,所述主计算系统承载应用程序的更新。例如,可以经由上面参考图7讨论的一个或多个链接或方法来建立这种连接。例如,AMD 600可以使用局域网712、因特网714或广域网716与云708或服务器706通信。在一些实例中,医疗保健提供者系统可以将更新推送到AMD 600。在一些实例中,经由广域网716的通信连接可以是直接端到端通信连接。在一些实例中,可以经由中间装置710(例如,用户或对象的个人计算装置)建立与主计算系统的通信连接。

[0108] 在一些实例中,AMD 600可以经由无线广域网(WAN)建立到主计算系统的直接端到端数据连接。直接端到端数据连接可以包括窄带长期演进(NB-LTE)连接、NB物联网(NB-IoT)连接、蜂窝IoT连接、4GLTE连接或5G连接。直接端到端数据连接可以是直接在AMD 600与主计算系统之间的连接,允许AMD 600的局域网内的中间系统或计算装置不参与通信。直接端到端数据连接可以包括路由数据或通过网络硬件、基站或包括在诸如互联网的广域网中的其他装置的连接。然而,可以省略包括AMD 600的局域网内的其他计算装置。因此,例如,AMD 600不与使用AMD 600的用户或对象的局域网内的智能手机、膝上型电脑、智能家电或其他装置进行通信。在一些情况下,AMD 600可以与中间系统通信以获得应用程序更新。例如,应用程序更新可以下载到本地系统(例如,用户的膝上型电脑或智能手机),然后经由局域网、USB连接、近场通信技术(例如,蓝牙、ZigBee、LoRa等)提供给AMD 600。

[0109] 一旦在框804处建立通信连接,在框806处,AMD 600可以通过通信连接从主计算系统下载应用程序更新。在一些实例中,AMD 600可以从主计算系统下载应用程序更新的映像。在下载应用程序更新时,移动医疗装置上的应用程序的现有版本可以继续执行。因此,在AMD 600获得应用程序更新时,AMD 600提供的治疗可能很少或没有中断。

[0110] 在一些实例中,AMD 600可以经由通信链路(例如,蓝牙、WiFi、NFC或者其他无线或有线通信手段)链接到中间装置710(例如,移动装置)。在一些实例中,AMD 600可以包括存储用于识别和认证移动中间装置的信息的SIM卡或电子SIM(eSIM)卡。eSIM卡使得AMD 600能够充当IoT装置,其可以通过支持与IoT装置通信的网络来通信或传输数据。此外,移动医疗装置可以被配置为以窄带通信协议,如2G或EDGE、NB-LTE、5G等传输数据。中间装置710还可以与云708、服务器706通信。在一些这样的实例中,软件更新可以最初由与AMD 600周期性地或在配对时通信的中间装置下载。中间装置可以至少部分地基于序列号、制造日期、当前软件版本、型号和云708或服务器706上的最新软件映像等来确定AMD 600是否有资格进行软件更新。如果AMD 600有资格进行软件升级,则中间装置可以下载目标映像并将映像传送到AMD 600。

[0111] 在一些实例中,应用程序或应用程序包括包含第一特征集的第一应用程序版本或包含第二特征集的第二应用程序版本中的一个。在一些情况下,两个应用程序版本可以具有相同的特征集,但该特征集可包括至少一个特征的改进或修改版本。例如,一个应用程序版本可以具有与另一个应用程序版本相比不太混乱的用户界面。作为另一个实例,一个应

用程序版本可以支持用餐控制器,而另一个应用程序版本可以不支持。在一些实例中,AMD 600可以下载对应于第一应用程序版本的第一应用程序更新或者对应于第二应用程序版本的第二应用程序更新。在一些实例中,AMD 600可以至少部分地基于应用程序的应用程序版本来下载第一应用程序更新或第二应用程序。

[0112] 一旦获得应用程序更新,在判定框808处,AMD 600可以执行一项或多项操作以确认下载的应用程序更新的副本是完整的和/或没有损坏(例如,使用其控制和计算模块610)。为了确定下载的应用程序更新是完整的和/或没有损坏,AMD 600可以从下载的应用程序更新计算散列值或校验和值,并且可以将计算的散列值或校验和值与从应用主机系统接收到的散列值或校验和值进行比较。如果计算的散列值或校验和值与接收到的散列值或校验和值匹配,则可以确定下载完成和/或没有损坏。此外,AMD 600可以使用校验和、标签、有效载荷大小或任何其他方法来确认应用程序更新的下载完成并且没有损坏。如果确定下载损坏和/或没有完全下载,则AMD 600可能会丢弃损坏的或不完整的更新副本。AMD 600可以尝试下载更新的另一个副本和/或警告用户下载应用程序更新或升级应用程序的尝试失败。如果确定下载完成并且没有损坏,则AMD 600可以进行到安装步骤810,在该安装步骤810中可以在AMD 600上安装应用程序更新而不中断正在进行的或即将到来的治疗期。

[0113] 图9-11是流程图,其示出了可由AMD 600使用以安装下载的应用程序更新,而不会中断提供给对象的治疗的计算机实现方法的实例。

[0114] 在图9所示的示例方法中,在框902处,AMD 600验证成功下载了应用程序的更新的未损坏副本(例如,使用上面参考图8描述的程序)。在框904处,AMD 600(例如,AMD 600的控制和计算模块(CCM)610)可以确定安装应用程序更新所需的时间量。在一些实例中,安装时间可以是用于执行安装下载的应用程序更新的副本的过程的执行时间。可选地或另外,安装时间可以是执行安装过程的时间量。在一些情况下,在框904处确定的时间是估计的安装时间。通用计算系统可以执行任何数量或类型的应用程序,并且不知道特定用户可以决定执行哪些应用程序。然而,AMD通常是特殊用途的,并且通常知道它执行什么应用程序。通常执行的唯一应用程序可以是控制软件或用户界面软件。因此,通常,估计的安装时间将接近实际安装时间。然而,电子元件的制造差异或组件(例如存储器)随时间的自然劣化可导致安装时间应用的一些小变化。因此,在一些情况下,应用程序的安装时间可以被缓冲或填充,以确保估计或确定的安装时间不短于应用程序更新的实际安装时间。

[0115] 安装时间可以由CCM 610基于包括在下载的应用程序更新中的数据或元数据来确定。例如,应用程序更新可以包括文件(例如,文本文件或配置文件),其包括安装时间或其估计。安装时间可由移动医疗装置的制造商或应用程序更新的发布者确定。例如,软件更新的开发者可以对几个测试装置的安装时间进行平均以确定与软件更新一起提供的安装时间元数据。通用计算机具有多种配置,并且通用计算机的性能可以根据在特定时间执行的应用程序而有所不同。因此,基于对测试装置上安装时间的测量来确定应用程序的安装时间通常是不可靠的。然而,由于AMD 600通常是一种被设计成执行特定功能(例如,向对象提供胰岛素的)的专用装置,因此在许多情况下,制造商在测试期间确定的安装时间可以是在对象的移动医疗装置上安装时间的可靠确定。可选地或另外,可以基于应用程序更新的大小(例如,由制造商或AMD 600的CCM 610)来确定或估计应用程序更新的安装时间。在一些情况下,提供的或估计的安装时间可以包括缓冲区。换言之,可以将另外的时间量添加到安装

时间以考虑移动医疗装置的操作条件的变化或估计的安装时间的不准确性。

[0116] 在框906处,AMD可以通知用户应用程序更新可用于安装并等待触发信号以启动安装过程。在一些实例中,AMD 600可以通过用户界面(例如,触摸屏显示器)通知用户更新已下载并准备好安装。该通知可以包括安装时间和关于更新的信息,如修改或添加了哪些特征,或者修补或修复了哪些错误。

[0117] 在判定框908处,AMD 600可以确定是否接收到安装触发。如果未接收到安装触发,则AMD 600可以向用户发送一个或多个通知,指示新的更新已准备好安装。在一些实例中,安装触发可以是应用程序已成功下载的确证。换言之,一旦确认应用程序成功下载,就可以自动安装应用程序。可选地或另外,安装触发可以是基于用户或对象与作为移动医疗装置的一部分或与移动医疗装置通信的用户界面的交互而接收的安装命令。在一些这样的实例中,AMD 600可以向用户提供选项以选择将安装应用程序的时间和/或可以允许用户请求在以后的时间安装应用程序更新的提醒。在一些实例中,安装触发可以包括确定下载的应用程序更新的副本完成、确定下载的应用程序更新的副本没有损坏,或者在执行当前运行在AMD上或控制AMD的应用程序期间检测到故障。

[0118] 在框910处,AMD 600确定当前是否正在向对象给予治疗。如果AMD 600确定当前没有给予治疗,则过程进行到框914,如果AMD 600确定当前正在给予治疗,则系统进行到框912并等待直到治疗期完成,延迟安装应用程序或应用程序更新,至少直到治疗期或治疗的给予完成。在一些情况下,AMD 600可以继续检查是否发生正在进行的治疗。正在进行的治疗可以至少包括给予药物。然而,可以包括其他动作作为正在进行的治疗的一部分,如执行一个或多个生理参数测量。一旦当前治疗期完成或被确定为完成,该过程可以进行到框914。

[0119] 在框914处,AMD 600可以确定直到预定的或预期的下一个治疗递送时间(例如,在此期间诸如胰岛素的药物被递送到对象)的时间量或剩余时间。在一些情况下,下一个递送治疗的时间的确定可以是基于治疗的历史递送、对象的当前状况(例如,当对象的葡萄糖水平处于期望范围的中心时,下一个治疗递送时间可以估计为比葡萄糖水平处于期望范围边缘时更远)和/或用户或对象提供的指示(例如,用户正在计划进餐、锻炼或睡觉的指示)的估计。可选地或另外,下一递送治疗的时间(例如,下一预定的剂量周期)的确定可以基于治疗的预定递送(例如,每5分钟或每小时等)。此外,在一些情况下,下一个治疗递送时间段的确定可以通过询问用户(例如,对象)来确定。在一些实例中,在确定如本文所讨论的恢复条件已经发生之后,可以在下一预定的剂量周期产生剂量控制信号。在一些实例中,在确定恢复条件已经发生之后或在其后不久即可产生剂量控制信号。

[0120] 如前所述,希望在应用程序更新过程中防止治疗中断。因此,在框914处确定下一个治疗时间之后,在判定框916处,AMD 600可以将估计的安装时间与确定的或估计的下一个治疗递送时间进行比较,以确定应用更新的安装是否可以在向对象进行下一治疗递送之前完成。如果AMD 600确定直到下一治疗期的剩余时间(例如,安装时间的长度,或估计的安装时间和最小的额外时间缓冲区)比完成安装的确定时间长得多,则该过程可以进行到可以启动应用更新的安装的框918。在一些实例中,在可以允许开始安装之前,可能需要确定的到下一治疗期的时间比确定的安装时间长一个阈值。对于不同的应用程序更新和/或在下一预定或预期的治疗期间要给予的治疗类型,阈值可能会有所不同。如果在判定框916处

确定应用程序安装不能在下一治疗递送之前完成(或者直到下一治疗的剩余时间不比估计的安装时间大一个阈值),则应用程序的安装可以被延迟,无论是否收到触发。在这种情况下,过程可以返回到框914,其中AMD 600等待下一治疗完成,然后确定新的治疗时间。可以重复此过程,直到AMD 600确定可以安装更新而不会中断AMD的预期或预定的治疗递送。在一些实例中,可以在下一治疗完成之前做出新的确定,以确定安装是否可以在下一个治疗时间之后的后续治疗时间之前完成。在一些情况下,如果在判定框916处AMD确定安装过程不会在下一个治疗时间之前完成,则AMD可以导致输出警报以显示给用户。

[0121] 在一些情况下,可能无法识别在不中断治疗的情况下何时可以安装应用程序。在一些这样的情况下,可以向用户(例如,临床医生或其他医疗提供者或对象)提供应用程序更新可用和/或应用程序更新不能在不中断治疗的情况下安装的警报。可以向用户提供关于是否允许更新和/或何时安装应用程序更新的选项。该选项可以包括向用户呈现估计的安装时间,使用户能够在治疗中断可能最小或可以利用替代治疗源(例如,注射治疗)时安排应用程序更新。

[0122] 图10是流程图,其示出了可由AMD 600使用以安装作为在AMD 600上执行的第一应用程序的更新的第二应用程序,而不会中断提供给对象的治疗的计算机实现方法的实例。AMD可以使用参考图8描述的过程来识别和下载第二应用程序更新。在一些情况下,第二应用程序更新可以是应用程序的新版本、应用程序的补丁、第二应用程序的较旧版本或应用程序的替换应用程序。在一些实例中,第二应用程序可以是第一应用程序的已被确定为以阈值确定度无故障运行的版本。

[0123] 在框1002处,AMD 600验证成功下载了第二应用程序的未损坏副本。在一些实施方案中,框1002可以包括先前关于图8中的框808和/或图9中的框902描述的一个或多个实施方案。在框1004处,AMD 600可以启动第二应用程序的安装过程而不中断第一应用程序的执行。在一些实例中,应用程序更新可以安装在与安装和执行原始应用程序(或应用程序的当前版本)的易失性存储器的存储器位置或区域不同的易失性存储器的存储位置或单独区域中。在一些实施方案中,第二应用程序可以在与第一执行空间分离的第二执行空间中执行。单独的执行空间可以在易失性和/或非易失性存储器的单独区域中。例如,第一和第二应用程序可以存储在非易失性存储器的单独区域中。此外,第一和第二应用程序可以各自分配易失性存储器的单独区域以用于执行。易失性存储器的单独区域可以用作单独的沙箱,防止第一应用程序和第二应用程序的执行之间的干扰。在一些实施方案中,第一应用程序可以由第一控制器执行并且第二应用程序可以由第二控制器执行。

[0124] 在框1006处,AMD 600可以确认第二应用程序的成功安装并等待触发信号。在框1008处,AMD 600可以经由AMD的用户界面(例如,触摸屏显示器)向用户发送通知,并且请求触发以执行第二应用程序和将AMD 600的控制从第一应用程序切换到第二应用程序。在判定框1010处,AMD 600可以确定是否接收到触发。在一些实例中,AMD 600可以确定将AMD的控制从第一应用程序切换到第二应用程序所需的时间量。在一些这样的实例中,通知可以包括关于更新和应用程序之间切换所需的时间的信息。在一些实例中,触发可以是基于用户或对象与作为AMD的一部分或与AMD通信的用户界面的交互而接收的用户指令。在一些实例中,触发可以是第二应用程序成功安装的确认或AMD 600在执行第一应用程序期间检测到故障。在一些实例中,触发可以是第二应用程序可用性的指示或检测到与第一应用程序

的执行相关联的应用程序故障。与图9中描述的过程一样,触发可以至少部分地基于当前是否正在给予治疗和/或要递送的后续治疗的时序。

[0125] 如果在判定框1010处,AMD 600确定未接收到触发,则过程可以返回到框1008,在框1008处,AMD 600可以向用户发送一个或多个通知,指示新的更新已准备好安装。如果在判定框1010处确定接收到触发,则在框1012处AMD 600可以检查治疗期是否正在进行。如果AMD 600确定当前正在给予治疗,则该过程进行到框1014,并且AMD 600等待直到治疗递送完成。一旦当前治疗期完成,该过程进行到框1016。如果在判定框1012处,AMD 600确定当前没有给予治疗,则过程进行到框1016。框1012可以包括先前关于框910描述的一个或多个实施方案。

[0126] 在框1016处,AMD 600确定直到下一治疗期的时间量或剩余时间。在一些情况下,AMD 600可以至少部分地基于对象的生理参数的测量值来确定对象的状况,并且至少部分地基于对象的状况来确定下一个治疗递送时间。在一些情况下,AMD 600可以至少部分地基于存储在AMD 600处的治疗递送时间表来确定下一个治疗递送时间。框1016可以包括先前关于框914描述的一个或多个实施方案。

[0127] 在判定框1018处,AMD 600确定直到下一治疗递送会话的剩余时间是否长于设定的阈值时间或阈值时间段。判定框1018可以包括关于框916描述的一个或多个实施方案。如果在判定框1018处确定直到下一治疗递送会话的剩余时间长于设置的阈值时间或阈值时间段,则过程移动到框1020,在框1020处将启动第二应用程序的执行并且将停止第一个应用程序的执行。在框1020处,AMD 600可以将AMD 600的控制切换到第二应用程序。在一些实例中,在框1020处,AMD 600可以将对AMD 600的一个或多个特征的控制从第一应用程序切换到第二应用程序。在一些这样的实例中,AMD 600的一个或多个特征可以保持在第一应用程序的控制之下。在一些实例中,至少AMD 600的治疗递送模块606的控制可以切换到第二应用程序。

[0128] 如果在判定框1018处确定直到下一治疗递送会话的剩余时间短于设置的阈值时间,则过程返回到框1016,在框1016处AMD 600确定下一个治疗递送时间。在一些实例中,设置的阈值时间可以由CCM至少部分地基于执行第二应用程序和停止第一应用程序所需的时间来确定。在一些实例中,可以从主计算系统接收设置的阈值时间。在一些实例中,可以将估计的下一个治疗递送时间与设定的阈值时间进行比较以确定是否可以在不干扰下一治疗递送会话的情况下执行从第一应用程序到第二应用程序的切换。

[0129] 在一些实施方案中,AMD 600可以接收第三应用程序可供下载的指示。在一些这样的实例中,AMD 600可以使用关于图8中的流程图描述的步骤和程序来下载第三应用程序,并使用关于图10中的流程图描述的步骤和程序从框1002开始将AMD的控制从第二应用程序切换到第三应用程序。在一些实例中,第三应用程序可以是对第一应用程序的更新,其解决了第一或第二应用程序的应用程序故障。

[0130] 在一些实例中,一旦在框902或1002处验证成功下载应用程序更新的未损坏副本,AMD 600可通知用户(例如,经由用户界面)并等待触发信号。一旦接收到触发,AMD 600就会启动下载的应用程序更新的副本的安装过程,而不会中断通过移动AMD 600提供的治疗。在一些实例中,一旦安装了新的应用程序,升级应用程序可能需要对象或用户的批准。在这些实例中,一旦收到批准,应用程序更新可以转移到执行它的主存储器并控制AMD 600或AMD

600中的操作子集。在一些情况下,在安装应用程序更新之前或者在AMD 600的控制切换到新安装的应用程序更新之前,AMD 600的当前配置可以存储在AMD 600的存储器中。

[0131] 在一些实施方案中,可以在将AMD 600的控制切换到应用程序更新之前测试应用程序更新的性能。图11示出了可以用于一个或多个这样的实施方案的示例性方法。AMD可以识别和下载第二应用程序,该第二应用程序是第一应用程序的更新并且已经使用参考图8描述的过程下载。在一些实施方案中,第二应用程序可以是第一应用程序的新版本、第一应用程序的补丁或者第一应用程序的一个或多个额外特征的集合。在一些情况下,第一应用程序可以是具有第一特征集的第一应用程序的第一版本或具有第二特征集的第一应用程序的第二版本。在一些实例中,第一特征集可以不同于第二特征集,但可以包括第二特征集中所包括的至少一个特征。在一些实例中,AMD 600可以下载对应于第一应用程序的特定版本的第二应用程序的特定版本。例如,第一应用程序可能有两个版本。第一应用程序的第一版本可以用于可以给予胰岛素的单激素泵。第一应用的第二版本可以用于可以给予胰岛素和反调节剂的双激素泵。当AMD 600被配置为单激素药物泵时,AMD 600可以下载和/或安装对应于第一应用程序的第一版本的第二应用程序的第一版本。另一方面,当AMD 600被配置为双激素药物泵时,AMD 600可以下载和/或安装对应于第一应用程序的第二版本的第二应用程序的第二版本。因此,取决于第一应用程序的哪个版本安装在AMD 600上,AMD 600可以下载和/或安装对应于第一应用程序的第一版本的第二应用程序的第一版本或对应于第一应用程序的第二版本的第二应用程序的第二版本。虽然被描述为两个版本,但应理解,可能存在更多版本的应用程序,并且AMD 600可以基于已安装的应用程序版本安装更新。此外,在一些情况下,AMD 600可以安装不同版本的应用程序以启用或解锁新特征(或在一些情况下删除特征,例如如果发现具有特定特征的故障)。

[0132] 在框1102处,AMD 600验证成功下载了第二应用程序的未损坏副本。在一些实施方案中,框1102可以包括先前关于图8中的框808和/或图9中的框902描述的一个或多个实施方案。接下来,在框1104处,AMD 600可以安装下载的第二应用程序的副本,而不中断通过AMD 600向对象提供的治疗。在一些情况下,第二应用程序可以安装在AMD 600的存储器的与第一应用程序在存储器内的位置不同的单独存储空间中。

[0133] 在框1106处,AMD 600执行安装的第二应用程序而不中断第一应用程序的执行,因此不会中断可以通过移动医疗装置使用第一应用程序向对象提供的治疗的执行。在一些实例中,可以将第二应用程序更新安装到存储空间的与第一应用程序被安装和正在执行的部分不同的单独部分(例如,单独的执行空间或单独的存储器)。在一些实例中,AMD 600可以使用与执行第一应用程序的处理器不同的单独处理器来执行第二应用程序。在一些实例中,AMD 600可以在与用于执行第一应用程序的执行空间不同的单独执行空间中执行第二应用程序。在一些实例中,第一应用程序可以由第一控制器执行并且第二应用程序由第二控制器执行。

[0134] 在框1108处,AMD 600可以确定第二应用程序满足最低限度的操作条件组。在一些实施方案中,最低限度的操作条件组可以涉及维持通过移动医疗装置提供给对象的治疗。在一些实施方案实例中,确定满足最低限度的操作条件组可以包括确定AMD 600当前没有给予药物或者在阈值时间段内具有小于给予药物的阈值概率,或者最近已在阈值时间段内给予了药物。

[0135] 在判定框1110处,AMD 600确定第二应用程序是否满足最低限度的操作条件组。如果确定第二应用程序不满足最低限度的操作条件组,则AMD 600可以等待一段时间,然后重复与判定框1110相关联的过程。在一些情况下,如果第二应用程序未能满足最低限度的操作条件组,则AMD 600可以进行到框1112,在框1112处,它等待第三应用程序可用的指示并重复上述程序以评价第三应用程序的性能。如果在判定框1110处,AMD 600确定第二应用程序满足最低限度的操作条件组,则在判定框1114处,AMD可以检查是否正在向对象递送治疗(例如,正在向对象给予药物)。如果确定当前没有向对象递送治疗,则在框1118处,AMD 600可以将AMD的控制从第一应用程序切换到第二应用程序。如果在框1114处确定当前正在向对象提供治疗,则过程进行到框1116,在框1116处,AMD 600等待直到治疗递送会话完成,然后过程进行到框1118,在框1118处,AMD 600将AMD 600的控制从第一应用程序切换到第二应用程序。在一些实施方案中,AMD 600可以通过使用第二应用程序产生剂量控制信号来将AMD 600的控制从第一应用程序切换到第二应用程序。在一些实例中,使用第二应用程序,AMD 600可以至少部分地基于从血糖传感器获得的葡萄糖水平信号来确定要输注到对象中的药物剂量,以便控制对象的血糖。可以自动和/或自主地确定药物剂量。随后,AMD 600可以将使用第二应用程序产生的剂量控制信号提供给将药物输注到对象中的药物递送接口(例如,治疗递送模块606的药物递送接口)。

[0136] 在一些情况下,可以更新(或降级)AMD以从移动医疗装置添加(或删除)特征。例如,移动医疗装置可以是或可以被配置为提供单一药物的单激素药物泵,如仅提供胰岛素治疗。在某个时间点,移动医疗装置可以升级为包括双激素控制(例如,以提供胰岛素治疗和反调节剂(例如胰高血糖素)治疗)。升级可以基于新的可用特征和/或基于用户购买或以其他方式获得额外特征的决定。类似地,用户可以选择将治疗从双激素治疗降级为仅胰岛素治疗。可选地,可以基于药物的可用性进行升级或降级。在一些实例中,第一更新可以是包括第一特征集(例如,提供胰岛素治疗)的第一应用程序版本,并且第二更新可以是包括第二特征集(例如,提供胰岛素治疗和胰高血糖素治疗)的第二应用程序版本。在一些这样的实例中,第一特征集可以包括第二特征集的子集。在一些实例中,第一特征集可以包括与第二特征集部分重叠的特征集。

[0137] 在一些实例中,AMD 600可以使用计算机实现的方法,以检测、下载和安装对在AMD 600上执行的应用程序的更新,所述应用程序包括包含第一特征集的第一应用程序版本或包含第二特征集的第二应用程序版本中的一个。在一些实例中,第一特征集可以包括与第二特征集部分重叠的特征集。AMD 600可以接收应用更新的可用性的指示,下载应用程序更新并且验证成功下载了应用程序更新的未损坏的映像(例如,使用上面参考图8描述的程序)。接下来,AMD 600可以启动应用程序更新映像的安装过程而不中断应用程序的执行。在一些实例中,AMD 600接收到的指示(图8中的框802)可以包括关于作为对第一应用程序版本或对第二应用程序版本的更新的应用程序更新的信息。在一些这样的实例中,AMD 600可以确定应用程序更新的版本并且基于确定的版本下载应用程序更新映像。

[0138] 在一些实施方案中,任何下载的应用程序更新可以安装到与当前执行的应用程序版本不同的单独存储空间部分(例如,单独的执行空间或单独的存储器)。一旦应用程序安装完成并验证应用程序成功安装,就可以切换应用程序的活动版本。例如,可以向更新的应用程序提供对AMD 600的控制,可以中止或停止先前执行的应用程序。然后可以删除旧应用

程序或将其保留为备份。确定何时与应用程序的活动版本进行切换可以遵循与之前描述的用于识别下一个治疗递送时间并选择由AMD 600提供的治疗不会中断的时间来切换应用程序的活动版本的类似过程。

[0139] 在一些实施方案中,AMD 600可以被配置为存储应用程序的多个实例(例如,AMD控制软件或移动医疗装置的控制应用程序)。例如,AMD 600可以具有安装在第一存储器位置(例如,在主存储器616中)并且正在执行以例如控制提供给对象的治疗的应用程序的当前版本或第一版本。此外,移动医疗装置可以包括安装在第二存储器位置(例如,在主存储器616中)的应用程序的更新版本或第二版本。第二版本的更新可能已经下载并安装(例如,在检测到故障之前)。在这样的实施方案中,当在第一版本的应用程序执行期间检测到故障时,AMD 600可以启动第二版本的应用程序的执行,然后将AMD 600的控制切换到第二版本的应用程序以维持对对象的治疗。

[0140] 在一些实例中,安装在AMD 600上的第二应用程序更新或第二版本的应用程序可以比第一应用程序或第一版本的应用程序更旧。在一些情况下,应用程序的第二或较旧版本可以是具有稳定性和可靠性跟踪记录的应用程序版本。相比之下,第一应用程序或更新的应用程序可能发布得太晚,而无法确定它是否可靠或按预期运行。在一些这样的实例中,如果在第一版本的应用程序中检测到故障,则AMD 600可以恢复到第二版本的应用程序。

[0141] 在一些情况下,AMD 600可以恢复到应用程序较旧的稳定版本,直到更正第一版本应用程序中的应用程序错误的第三版本的应用程序可用为止。图12呈现了与从具有故障的应用程序切换到应用程序的已知可靠版本直到原始应用程序中的应用程序故障可以在应用程序更新(例如,应用程序的第三版本)中被修补的过程的实施方案有关的流程图。在框1202处,AMD 600在执行应用程序的第一版本时检测到应用程序故障。在一些实例中,AMD 600可以将应用程序故障的指示传输到制造商的计算装置或移动医疗装置的维护服务。在一些实例中,AMD 600可以向用户发送指示应用程序故障已经发生的警报。向用户发送警报可以包括在显示器上输出警报、向用户的账户或装置传输警报、生成音频警报或视觉警报或任何其他类型的警报。

[0142] 在框1204处,AMD 600可以将AMD 600的控制切换到应用程序的第二版本。该应用程序的第二版本可以从主计算系统下载。可选地或另外,应用程序的第二版本可以是存储在AMD 600处的应用程序的备用或备份版本。该应用程序的备用或备份版本可以是已确定为稳定的和/或无故障或与小于基于使用和/或测试历史的故障阈值百分比相关联的应用程序的较旧版本。在框1206处,AMD 600可以与配置为托管第三应用程序更新并下载第三应用程序更新(框1208)的主计算系统建立通信连接。应用程序更新的第三版本可以是新版本、第一版本之前的版本、解决检测到的应用程序故障的第一应用程序的更新或满足归类为“安全版本”条件的较旧版本(例如,在最短时间段内小于故障阈值数量或故障率)。第二版本(安装在装置中)可以控制AMD,同时下载并安装第三版本1208,而不中断治疗。一旦AMD验证已下载第三版本并且下载的副本未损坏,AMD600就可以启动第三应用程序的下载副本的安装过程,并将AMD 600的控制从应用程序的第二版本切换到应用程序的第三版本(框1210),而不中断AMD向对象的治疗递送。在各种实施方案中,可以通过AMD 600的控制计算模块(CMM)610执行关于图12描述的操作和过程。

[0143] 在其他实施方案中,应用程序的“安全版本”可以在检测到故障之前已经安装在

AMD 600上。应用程序的安全版本或安全副本可以包括已被移动医疗装置的实例使用超过阈值时间段并且经历少于阈值数量的故障的应用程序版本。例如,应用程序的安全版本可以是应用程序的两年旧版本,该版本已证明在两年期间发生的故障少于阈值数量。该应用程序的安全版本可以具有比应用程序的第一或第二版本更少的特征。然而,当在应用程序的第一或第二版本执行期间检测到故障时,AMD 600可以将装置的控制切换到应用程序的安全版本以维持对对象的治疗。

[0144] 在一些情况下,如果在安装或执行更新版本的应用程序期间检测到故障,则AMD 600可以恢复到安装在AMD 600上的当前版本或安全版本。

[0145] 在一些实施方案中,一旦在应用程序的第一版本执行期间检测到故障,就可以触发AMD 600以建立与主计算系统的通信连接并搜索应用程序的第二版本。在这些实例中,AMD可以在下载和安装第二版本的同时恢复到安全版本(安装在装置中),而不中断治疗。

[0146] 图13是流程图,其示出了响应AMD 600的故障检测的方法的又一实例。在该实例中,一旦在框1302处执行应用程序的第一版本期间检测到应用程序故障,则在框1304处,AMD 600可以访问AMD 600的主存储器616或存储设备中的应用程序的第二版本。如果确定已经下载了第二版本,则在框1306处,AMD 600可以确定应用的第二版本是否安装在存储器位置中以及它是否准备好被执行。如果在框1306处确定安装了应用的第二版本,则在框1308处AMD 600可以将AMD 600的控制切换到应用程序的第二版本。如果在框1306处,AMD 600确定第二版本存在于存储器中但未安装,则过程进行到框1316,在那AMD 600的控制切换到可能已经安装的安全版本1316。在框1318处,eth AMD 600可以启动第二版本的安装。一旦第二版本的安装完成,过程可以进行到框1308,在那AMD 600可以将AMD 600的控制从应用程序的安全版本切换到应用程序的第二版本。在一些实施方案中,在AMD 600的控制切换到应用程序的第二版本之后(在框1308处),在框1310处,AMD 600可以搜索可以是对先前下载的第二版本的更新的应用程序的第三版本。如果找到第三版本,则在框1312处,AMD 600可以下载并安装应用程序的第三版本并将AMD 600的控制切换到第三版本(框1314)。如果在框1304处,如果AMD 600在存储器或存储位置中不能找到应用程序的第二版本,它会将AMD 600的控制切换到可以安装在存储器位置(例如,在主存储器中或在存储设备中)的应用程序的安全版本(框1320)并搜索应用程序的第三版本(框1310)。如果找到第三版本,则系统可以下载并安装应用程序的第三版本(框1312)并将装置的控制切换到第三版本(框1314)。

[0147] 在一些实施方案中,当检测到在AMD 600上执行的应用程序的应用程序故障时,AMD 600可以将应用程序故障的指示传输到制造商的主计算系统或移动医疗装置的维护服务。在一些其他的实施方案中,当应用程序故障发生时,AMD 600可以通过AMD 600的用户界面或与AMD 600通信的用户界面来通知用户。

[0148] 在上面提到的一些实例中,一旦安装了软件更新,AMD 600就可以提供保存用户配置或特征数据的选项。例如,软件更新不应更改患者状态数据(患者体重、CGMid、膳食份量等于膳食量)。

[0149] 在各种实例中,应用程序更新可以在传送到可执行存储器位置(例如,主存储器)用于安全检查之前被推送到AMD 600的CCM 610中的专用存储器位置。在一些实例中,医疗保健提供者系统或AMD可以对照当前版本检查应用程序更新的版本。在一些这样的实例中,

可以向用户或对象发送具有关于当前应用程序和应用程序更新之间的差异的信息的警报。

直接联网的医疗装置通信和远程查看

[0150] 移动医疗装置 (AMD), 如移动药物装置 (例如, 血糖控制系统、胰岛素泵 (例如, 单激素泵) 或包括胰岛素和反调节剂的双激素泵)、起搏器或可以连接到对象以向对象提供治疗的任何类型的医疗装置可以生成与提供给对象的治疗有关的大量数据 (治疗数据)。该治疗数据可用于对象、医疗保健提供者或其他用户 (例如, 父母或监护人) 积极管理对象的健康状况。例如, 治疗数据可用于确定是否需要治疗进行修改或确认预期的治疗正在正确的时间递送。在一些情况下, 当治疗数据表明需要立即或紧急关注对象的健康状况时, 治疗数据可用于生成有关对象健康状况的警报。

[0151] 访问存储在AMD存储器中的治疗数据或其他类型数据的各个方面需要适当的管理, 以便为授权用户提供不间断、安全和轻松的访问。如上所述, 由AMD执行的程序和任务 (包括与数据传输管理相关的那些) 可以与存储在AMD 600的控制和计算模块 (CCM) 610中并由其执行的某些计算机可执行指令相关联。由此, 用于各种数据传输管理任务的不同AMD配置可以由AMD 600的CCM 610执行的不同指令。

[0152] 在一些情况下, 从AMD访问数据可能是有问题的。例如, 访问数据可能需要用户将AMD连接到计算机以上传数据。这给用户带来了记住连接AMD的负担。此外, 在将装置连接到计算机期间, 对象可能没有从移动医疗装置接受治疗。在一些情况下, 对象可能无法将装置连接到计算机 (例如, 当AMD不在本地装置的范围时) 并且可能没有人可以帮助对象。因此, 与可以与授权用户安全共享数据 (例如治疗数据) 的计算系统 (例如医疗保健提供者的计算系统) 的直接端到端连接可以促进数据管理和访问。

[0153] 图14是框图, 其示出了其中AMD 1402直接连接到计算系统1404的示例性网络配置。计算系统1404可以是联网计算环境1408 (例如, 数据中心) 或云服务提供者的云计算系统 (例如, 云服务器) 的一部分。计算系统1404可以包括一个或多个非瞬态存储器和一个或多个硬件处理器, 其被配置为执行存储在一个或多个非瞬态存储器中的计算机可执行指令。在一些这样的实例中, 由计算系统1404执行的程序可以与由计算系统1404的硬件处理器执行存储在计算系统1404的存储器中的某些计算机可执行指令相关联。

[0154] 在一些实例中, 直接端到端数据连接可以由AMD的通信模块602中的一个或多个收发器 (例如, 无线收发器) 支持。例如, 可以在不使用中间系统的情况下通过广域网 (例如, 蜂窝网络) 在AMD 1402与计算系统1404之间建立直接连接。该连接可以使用一种或多种无线标准和技术 (例如, 4G、5G等)。在一些实例中, AMD的收发器可以支持经由通信标准的通信, 包括但不限于低功率广域网 (LPWAN)、窄带长期演进 (NB-LTE)、窄带物联网 (NB-IoT)、长期演进机器类型通信 (LTE-MTC) 等。在一些情况下, 收发器始终处于开启状态, 并且在一些情况下, 可以在调度、请求或激活数据传输时激活收发器。在一些情况下, AMD 1402与计算系统1404通信的能力可以在制造期间或在将装置提供给对象之前被激活。

[0155] 在一些情况下, 对象或用户建立或发起与计算系统1404的直接端到端数据连接。例如, 对象可以与用户界面交互以使AMD 1402与云计算系统通信。在一些情况下, 可以在对象或用户没有动作的情况下发起或建立直接端到端数据连接。例如, 直接端到端数据连接可以在特定时间或当AMD 1402位于特定位置时自动发生。可以使用在制造、装运、销售或给对象开处方时提供给AMD 1402的信息来发生这种自动连接。此外, 在一些情况下, AMD 1402

可以与计算系统1404通信而无需访问WiFi网络或局域网(LAN)。例如,AMD 1402可以使用蜂窝或其他广域网进行通信。此外,在一些情况下,与传统网络通信相比,用户与AMD 1402的交互可以相对较少或简单。例如,用户可以按下单个按钮(例如,“上传”按钮)来触发与云计算系统1404的连接的建立,并导致数据从AMD 1402提供给云计算系统1404。

[0156] 在一些情况下,AMD 1402可以在制造时或在提供给对象之前打开并与无线广域网(例如,蜂窝网络)配对。此外,作为制造过程的一部分,AMD 1402可以利用联网计算环境进行认证。

[0157] 此外,建立直接端到端数据连接可以包括至少部分地基于装置标识符确定允许AMD 1402与计算系统1404通信。

[0158] 在一些实施方式中,建立直接端到端数据连接可以包括至少部分地基于与AMD 1402相关的装置标识符确定允许AMD 1402与计算系统1404通信。装置标识符可以是AMD 1402特有的唯一标识符。装置标识符可以包括或可以基于互联网协议(IP)地址、媒体访问控制(MAC)地址、序列号或从移动医疗装置接受治疗的对象的对象标识符中的一种或多种。

[0159] 此外,建立直接端到端数据连接可以包括至少部分地基于装置标识符确定允许AMD 1402与计算系统1404通信。可以在将AMD 1402提供给对象之前将装置标识符最初提供给联网计算环境。例如,装置标识符最初可以作为用于制造AMD 1402的制造过程的一部分提供给计算系统1404或联网计算环境。

[0160] AMD 1402可以被配置为基于一个或多个批准的计算系统的白名单或批准列表至少识别联网计算环境1408(例如,云网络、数据存储服务提供商或应用服务提供商等)的计算系统(或云服务器)1404。白名单可以存储在AMD 1402的存储器中(例如,AMD的控制和计算模块中的存储器)。此外,可以在AMD 1402的制造期间配置白名单。例如,白名单可以配置有连接信息以建立与联网计算环境的一个或多个计算系统的通信。此外,AMD 1402可以被配置为经由使用该地址的无线广域网至少从白名单中获得计算系统1404的地址并建立到联网计算环境的计算系统1404的直接端到端数据连接。白名单可以包括唯一标识符,如与云服务提供者的计算系统1404相关联的MAC地址或静态IP地址。白名单可以包括以上的先前关于图7描述的一个或多个实施方案。

[0161] 为了增强安全性,AMD 1402可以使用经由唯一标识符(例如,经由IP地址、MAC地址或URL)识别联网计算环境中允许的云服务器或云计算系统的白名单。此外,云计算系统(或云服务器)1404可以具有使用唯一标识符来指定允许与网络计算系统的计算系统1404通信的AMD 1402和/或其他计算系统(例如,远程显示系统)的白名单。

[0162] 当装置通过网络传输数据时,通常存在数据泄露风险。为了减少或防止数据泄露,AMD 1402可以基于安全数据传输方法与计算系统通信,如联网计算环境或云网络中的计算节点。例如,AMD 1402可以使用非对称密钥对加密所有数据。在一些情况下,AMD 1402可以与计算系统建立共享秘密,如下所述。

[0163] 在一些情况下,治疗数据可以在被传送到计算系统1404之前加密。为了实现加密,AMD 1402可以具有存储在存储器中的公钥和私钥,允许AMD 1402加密由AMD 1402传输到计算系统1404的数据。在一些情况下,AMD 1402可以至少部分地基于私钥来生成公钥。加密密钥可以存储在存储器的受保护区域或与应用程序存储器分开的单独存储器中。在一些情况下,AMD 1402可以将公钥传输到计算系统1404。使用公钥,计算系统1404可以加密数据以传

输到AMD 1402。AMD 1402可以使用其私钥来解密数据,如对计算系统1404响应于从AMD 1402接收的治疗数据而生成的治疗数据的分析。类似地,计算系统1404可以向AMD 1402提供公钥。使用公钥,AMD 1402可以加密要传输到计算系统1404的治疗数据(和/或装置数据),用于存储、分析、呈现给用户、重新订购药物、确定AMD 1402和/或对象的状态或可以响应于治疗数据而执行的任何其他目的或过程。计算系统1404可以使用其私钥来解密加密数据以获得对治疗数据(和/或装置数据)的访问。

[0164] 在一些情况下,公钥可能超时,并且可以从AMD 1402(或从计算系统1404)获得新的公钥,以促进对来自AMD 1402的后续通信进行加密和/或解密。在一些情况下,公钥可以与生存时间(TTL)值相关联。在一些这样的情况下,公钥可能超时,并且可以从AMD 1402获得新的公钥,以促进对来自AMD 1402的后续通信进行加密和/或解密。

[0165] 此外,安全数据传输可以包括至少部分地基于公共或共有数据段和私钥生成共享秘密。在一些情况下,公共或共享数据段可以是公钥。在一些这样的情况下,治疗或装置数据可以使用共享秘密进行加密或解密。在一些实例中,可以使用公钥交换算法(例如,Diffie-Hellman密钥交换算法)来建立共享秘密。

[0166] 在一些情况下,计算系统1404可以被配置为在接收到将存储在AMD 1402上的数据(例如,治疗数据或装置状态数据)通过直接端到端数据连接,例如经由无线广域网传送到计算系统1404的请求之后传送或接收数据。该请求可以包括与AMD 1402相关联的装置标识符。响应于接收到将存储在AMD 1402上的数据传送到计算系统1404的请求,计算系统1404可以被配置为经由直接端到端数据连接来接收数据。在一些情况下,计算系统1404可以打开或向AMD 1402提供端口,使AMD 1402能够连接到所识别的端口并经由所识别的端口将数据传送到计算系统1404。此外,传送数据可以包括发送传送请求被批准或允许的确认包的计算系统1404。AMD 1402可以响应于计算系统1404对传送数据的批准而传送数据。在一些情况下,批准可以基于计算系统1404确认用户账户信息(例如,诸如用户名和/或口令)。

[0167] 在一些实例中,一旦建立连接并且治疗数据被传送到计算系统1404,计算系统1404就可以分析从AMD 1402接收的治疗数据并生成治疗报告。治疗报告可以包括与对象的疾病有关的数据、AMD 1402的治疗、与其他对象的匿名比较、与对象的治疗有关的统计数据、与其他对象的疾病或疾病管理有关的统计数据等。例如,治疗报告可以确定对象是否维持平均血糖水平或者AMD 1402的控制参数设置是否类似于具有与AMD 1402相关的对象相似的生理特征的平均对象。此外,计算系统1404可以基于治疗数据分析检测警报条件,并且生成可以提供给对象、授权用户(例如,医疗保健提供者)的警报。在一些情况下,治疗数据可以触发计算系统1404的自动反应。例如,AMD 1402可以基于接收到的数据确定药物或另一种一次性用品即将用尽,并且可以自动重新订购药物或一次性用品。

[0168] 在一些情况下,计算系统1404可以基于固定时间表从AMD 1402周期性地接收数据(例如,治疗数据)。可选地或另外,可以响应于命令或当移动医疗装置确定它在某个位置内时接收数据。例如,当AMD 1402确定它在对象的家中或在医疗保健提供者的办公室时,AMD 1402可以将数据传输到计算系统1404。AMD 1402可以至少部分地基于与局域网连接或诸如来自全球定位系统(GPS)的地理定位信号来确定其位置。在一些实施方式中,在间歇的基础上从AMD 1402接收另外的加密数据。可选地或另外,可以在至少一段时间内从AMD 1402基础上接收另外的加密数据。AMD 1402可以被配置为在数据生成时或之后不久(例如,

实时或接近实时(例如,在生成数据的几毫秒、几秒或几分钟内))传输数据,或在指定的时间段内批量传输数据。在特定时间段内批量传输数据可以延长电池寿命,但可提供较少的最新分析。在特定时间段内发生数据的批量传送的情况下,用户可以在非预定时间,如当用户正在看医生或在紧急情况期间由紧急服务人员照顾对象时,请求数据传送。通过保持收发器始终开启,可以按需获取数据,与不使用时将收发器保持在睡眠模式相比,这可能会消耗更多电量。可选地,可以在请求数据传送操作时激活收发器。因此,数据传输的调度可以基于其他考虑来平衡,如:(1) 功耗和/或(2) 与授权用户或系统共享信息的需要或愿望。

[0169] 在一些情况下,计算系统1404可以用作AMD 1402的备份。例如,AMD 1402可以在每晚、当它充电时,或者当它靠近家或医生办公室时,将数据备份到计算系统1404(例如,当对象在医生办公室的候诊室时,该装置可以上传医生可以访问以治疗对象疾病的数据)。此外,如果AMD 1402被更换(例如,更换新型号或更换损坏的装置),该装置可以自动与计算系统1404同步以获得对象特定的配置或治疗控制数据。

治疗数据和治疗报告

[0170] 在一些实例中,治疗数据包括对应于通过AMD 1402提供给对象的一剂或多剂药物的剂量或用量数据。此外,治疗数据可以包括对应于如通过AMD 1402装置(例如,使用一个或多个生物学传感器1405)确定的对象的医学或生理状态的对象数据。

[0171] 在一些实例中,提供给计算系统1404的数据可以包括可以通过AMD 1402测量或获得的任何类型的数据,并且可以包括通过AMD 1402提供的治疗记录。例如,数据可以包括提供治疗的时间、作为治疗的一部分提供的药物量、对象的一项或多项生命体征的测量、对象在不同时间的血糖水平(例如,测量的血糖水平)的测量、对象的位置等。

[0172] 在一些情况下,治疗数据可用于跟踪一次性用品的使用,如胰岛素或其他药物,或胰岛素注射部位试剂盒。在一些情况下,计算系统1404可以基于跟踪一次性用品的使用在特定时间自动订购或重新订购一次性用品。可选地或另外,一次性用品的重新订购可以从AMD 1402开始或执行(例如,经由无线广域网或经由通过单独的电子装置的本地连接)。

[0173] 在一些情况下,传送到计算系统的数据可以包括对应于AMD 1402的操作的操作数据。可选地或另外,数据还可以包括对应于AMD 1402操作中的错误的错误数据。

[0174] 在一些实例中,数据、治疗数据和/或治疗报告可以存储在计算系统1404的存储器中和/或联网计算环境的存储设备中。

[0175] 在一些情况下,方法可以包括将治疗数据从一种格式转换为另一种格式。例如,方法可以包括将治疗数据从用于在AMD 1402上存储和/或呈现数据的格式转换为可以在计算系统1404上存储或处理的格式。在一些情况下,治疗数据从机器可读格式转换为人类可读格式。数据可以以不同类型的用户可以理解的更容易解释的格式存储。例如,数据可以以针对医疗保健提供者的一种格式(例如,传感器读出)、针对对象或对象的父母的简化格式或者用于向不同类型的用户显示数据的其他数据格式呈现。在一些情况下,数据可以根据对象的发育成熟以不同的格式呈现。例如,可以将简化数据呈现给青春期前的儿童,而可以将更详细的数据呈现给青少年,并且可以将更详细的信息呈现给成年人。

[0176] 在一些实例中,可以针对一组对象聚集从与多个对象相关联的不同AMD收集的治疗数据。聚集可以基于多个对象中的任何因素或共性。例如,可以基于与机构或组织(例如,诊所、保险公司等)的关联、年龄、性别、国籍、种族、工作、压力因素、被诊断患有疾病或获得

疾病的新近、位置、饮食(例如素食者、纯素食者、杂食者等)或可能与对象相关的任何其他因素来聚集治疗数据。有利地,基于特定人口统计和/或生理特征的聚集数据可用于确定如何最好地照顾组内的特定对象、如何改善对一组对象的照顾、了解更多关于糖尿病如何影响某些类型的对象等。

[0177] 在一些实例中,至少部分基于治疗数据的治疗报告可以由计算系统1404生成。治疗报告可以包括与移动医疗装置在特定时间段内递送的治疗有关的时间序列治疗数据。

[0178] 在一些实例中,治疗报告可以发送到AMD 1402。在AMD 1402包括显示器(诸如但不限于触摸屏显示器)的情况下,对象或其他用户可以经由AMD 1402的显示器查看治疗报告。可选地或另外,用户可以在与计算系统1404通信并被授权访问治疗报告的另一个电子装置的显示器上查看治疗报告。

[0179] 在一些情况下,可以在来自计算系统1404的辅助显示系统上查看移动装置数据和/或由计算系统1404基于移动装置数据生成的数据。例如,临床医生或父母可以从他们的个人装置访问数据。计算系统和观看装置之间的通信可以加密。此外,可以由最终用户(例如,对象或监护人)授予或控制与“追随者”(例如,家庭成员)或临床医生共享最终用户数据的权限。

[0180] 可以通过移动医疗装置的装置序列号与对象和/或诊所的关联来执行对象、诊所和/或移动医疗装置之间的关联。此外,如果移动医疗装置(例如胰岛素泵)或CGM传感器无法运行,则用户(例如对象、临床医生或父母)可以通过云访问治疗建议。

[0181] 在一些情况下,计算系统1404可以被配置为至少接收来自与联网计算环境分离的一个或多个显示系统1410的请求以访问由AMD接收或存储在其中的治疗报告、治疗数据或其他数据。在一些情况下,显示系统可以是医疗从业者1414(例如,诸如医生、护士、医师助理等)、对象的监护人1416(例如,对象的父母)、授权用户1418(例如,由对象授权的用户,如配偶、亲戚、朋友等)、医疗保健提供者1420或对象的装置1412(例如,手机、个人计算机、平板电脑等)的计算系统。在一些情况下,显示系统1410可以是AMD。

[0182] 在一些实例中,显示系统可以是治疗数据管理系统,其分析与特定类型的健康问题相关联的治疗数据(例如,与管理糖尿病相关联的数据),并向对象或授权用户提供来源于治疗数据的信息,以监测和管理相应的疾病。

[0183] 在一些实例中,访问治疗数据、治疗报告或其他数据的请求可以包括与生成请求的用户相关联的账户标识符。在一些实例中,账户标识符可以包括与对象相关联的唯一标识符。可选地或另外,账户标识符包括与被授权访问治疗报告的用户相关联的唯一标识符。用户可以是或可以不是对象。在本公开内容的一些方面,方法还可以包括在联网计算环境的存储设备处将治疗数据与账户标识符相关联。此外,计算系统1404可以被配置为确定与账户标识符相关联的账户是否被允许查看治疗报告。在一些实例中,可以由对象授予和/或修改帐户权限。例如,对象可以访问联网计算环境1408处的账户,例如,由与对象相关联的云服务提供者提供的云网络,并提供与一个或多个其他用户相关联的一个或多个标识符以给予他们访问存储在计算系统1404上的对象的治疗数据或报告的权限。

[0184] 响应于确定帐户被允许查看治疗报告,计算系统1404可以通过加密的通信信道将治疗报告传送到显示系统。如前所述,可以通过使用非对称密钥对加密传输的数据来创建加密的通信信道。因此,计算系统1404可以从目标系统(例如,显示系统、AMD 1402或要接收

治疗报告的其他计算系统) 获得公钥。计算系统1404可以用接收到的公钥对治疗报告进行加密并将其传送到目标系统, 目标系统可以使用其与公钥对应的私钥来解密治疗报告。可选地或另外, 可以为计算系统1404和目标系统确定共享秘密。共享秘密可用于加密治疗报告。

[0185] 在一些情况下, 方法可以包括接收被授权访问存储在联网计算环境中的治疗数据的一个或多个用户的身份或识别信息。例如, 用户或对象可以授权临床医生或其他医疗保健提供者、父母或监护人或对象希望访问治疗数据的其他用户。一个或多个用户的身份信息可以包括可以识别用户或使用户能够被认证的任何类型的信息。例如, 身份信息可以包括姓名、唯一标识符(例如, 社会安全号码)、电子邮件、地址、电话号码、用户在联网计算环境中的账户信息, 或任何其他识别信息。

[0186] 图15A是流程图, 其示出了可由计算系统使用, 以基于从AMD 1402接收的治疗数据生成和共享治疗报告的示例性方法。在一些实例中, AMD 1402可以使用公钥和/或共享秘密来加密治疗数据。可以将加密的治疗数据提供给另一计算系统, 如临床医生的计算系统或联网计算环境的计算系统(例如, 云计算网络的数据中心处的计算系统)。

[0187] 在框1502处, 计算系统1404可以例如, 使用包括在AMD 1402中的窄带长期演进(NB-LTE)收发器经由无线广域网(WAN)建立到AMD 1402的直接端到端数据连接。直接端到端数据连接可以由计算系统1404或AMD 1402发起。直接端到端连接可以是AMD 1402和计算系统1404之间的连接, 它省略了中间计算系统(例如, 诸如膝上型电脑或智能手机的本地计算系统)。然而, 在一些情况下, 直接端到端连接可以包括中间连接硬件, 如路由器、基站或交换机。

[0188] 一旦在AMD 1402和计算系统1404之间建立了直接端到端数据连接, 在框1504处, 计算系统1404可以从AMD 1402接收请求, 以通过直接端到端数据连接将存储在AMD 1402上的数据(例如, 治疗数据)传送到计算系统1404。可选地, 计算系统1404可以从AMD 1402请求数据(例如, 治疗数据)。不管是AMD 1402还是计算系统1404请求数据传送, 可以作为建立直接端到端数据连接的过程的一部分请求数据传送, 或者可以在建立直接端到端数据连接之后请求数据传送。

[0189] 在框1506处, 计算系统1404和AMD 1402可以交换公钥。在一些情况下, 公钥交换可以作为建立直接端到端数据连接的一部分发生, 以便建立安全或加密信道。在一些情况下, 公钥交换可以在建立连接以创建安全数据信道之后发生。在一些情况下, 计算系统1404或AMD 1402之一可以提供公钥, 而另一个装置可以不提供。在一些此类情况下, 只有一个装置可以提供公钥, 因为数据传送可能是单向的。在一些实例中, AMD 1402可以使用从计算系统1404接收的公钥来加密要传输到计算系统1404的治疗数据。可选地或另外, 计算系统1404可以使用从AMD 1402接收的公钥, 来加密基于要传输到AMD 1402的治疗数据或通过计算系统1404获得的其他数据的治疗报告。

[0190] 在框1508处, 计算系统1404可以确定AMD 1402是否被授权向计算系统1404传输数据(例如, 治疗数据)。计算系统1404可以基于与AMD 1402相关联的装置标识符、与AMD 1402或对象相关联的账户标识符或可用于确定操作是否被授权的任何其他信息来确定AMD 1402是否被授权传输数据。在一些情况下, 计算系统1404可以使用白名单来确认AMD 1402被授权与计算系统1404通信或向计算系统1404传送数据。

[0191] 如果确定AMD 1402被授权向计算系统1404传送数据,则计算系统1404可以在框1512处从AMD 1402接收数据。该数据可以是与AMD 1402向对象提供的治疗相关联的加密治疗数据。在一些实施方案中,计算系统1404可以将治疗数据存储于在计算系统1404的存储设备或联网计算环境1408的存储设备中的一个或多个处。在一些实例中,加密数据可以包括对应于AMD 1402的操作的操作数据或对应于AMD 1402的操作中的错误的错误数据中的至少一种。在一些实施方案中,可以在至少一段时间内在间歇的基础上、在定期的基础上、在预定的基础上或在连续的基础上从AMD 1402接收另外的加密数据。

[0192] 如果在框1508处,计算系统1404确定AMD 1402未被授权将数据传送到计算系统1404,则该过程可以进行到拒绝请求的框1510。在一些情况下,拒绝请求可以包括向AMD 1402发送请求被拒绝的指示。此外,计算系统1404可以提供拒绝请求的原因,如不正确的口令或无法识别的装置标识符。

[0193] 在框1514处,计算系统1404可以解密从AMD 1402接收的加密治疗数据。计算系统1404可以使用对应于由计算系统1404提供给AMD 1402的公钥的私钥(例如,存储在计算系统1404的存储器中)。可选地或另外,计算系统1404可以使用在计算系统1404和AMD 1402之间生成的共享秘密来解密加密的治疗数据。

[0194] 在框1516处,计算系统1404可以使用从eth AMD 1402接收的治疗数据,以生成治疗报告。在一些实例中,解密的治疗数据和/或治疗报告可以存储在计算系统1404的存储器中。治疗报告可以包括任何类型的统计信息或数据,其可以从治疗数据或从随时间从AMD 1404和/或从与多个对象相关联的多个AMD接收的一系列治疗数据外推。

[0195] 在框1518处,计算系统可以从与联网计算环境分离的显示系统1410接收请求,以访问在框1516处生成的治疗报告。该请求可以包括与导致生成对治疗报告请求的用户相关联的帐户标识符。可选地或另外,该请求可以包括与请求治疗报告的显示系统1410相关联的标识符。此外,访问治疗报告的请求可以包括显示系统1410和/或与显示系统1410相关联的用户的帐户信息和口令。在一些情况下,显示系统1410可以是AMD 1402。在一些这样的情况下,AMD 1402可能不需要认证来接收治疗报告,因为认证可以作为框1502的一部分发生。在一些情况下,如当在与接收治疗数据不同的时间生成治疗报告时,AMD 1402可以在接收治疗报告之前用计算系统1404进行认证。

[0196] 在框1520处,计算系统1404可以使用在框1518处接收的账户标识符、装置标识符或其他认证信息作为访问治疗报告的请求的一部分,以确定与账户标识符相关联的账户是否被授权或允许查看治疗报告。在一些情况下,显示系统1410或用户在接收到访问治疗报告的请求之前被认证。

[0197] 如果显示系统1410或与访问治疗报告(或治疗数据)的请求相关联的账户未被成功认证和/或被确定为无权访问治疗报告(或治疗数据),则计算系统1404可以在框1524处拒绝该请求。与框1524相关联的操作可以包括与框1510相关联的一个或多个实施方案。

[0198] 如果在框1520处,计算系统1404确定账户被允许查看治疗报告,则计算系统1404在框1522处可以将治疗报告传输到显示系统1522。治疗报告可以通过与显示系统1410的直接连接或通过可以包括因特网在内的计算网络来传输。此外,计算系统1404可以使用加密的通信信道来传达治疗报告(或治疗数据)。在一些情况下,在计算系统1404接收到提供对治疗报告的访问或传输治疗报告的请求时(例如,作为框1518的一部分),计算系统1404可

以从显示系统1410请求公钥并且可以使用接收到的公钥来加密治疗报告。在一些这样的实例中,显示装置1410可以使用私钥来解密从计算系统1404接收的加密治疗报告。该私钥可以对应于由显示系统提供给计算系统1404的公钥。在一些实例中,显示系统可以是AMD 1402。在一些这样的实例中,对象或授权用户可能能够在AMD 1402的用户界面(例如,触摸屏显示器)上查看从计算系统1404接收的治疗报告。

[0199] 在某些实施方式中,计算系统1404可以至少部分地基于从AMD 1402获得的对象的生理信息来确定从AMD 1402接收的治疗数据或其他数据满足警报阈值条件。在一些这样的实施方式中,如果计算系统1404确定从AMD 1402接收的治疗数据或其他数据满足警报阈值条件,则计算系统1404可以向一个或多个显示系统1410发送警报,该显示系统1410被指定为从计算系统1404接收警报。在一些情况下,可以将警报发送到对象的用户装置、另一个用户(例如,父母、监护人或医疗从业人员)的用户装置、紧急服务提供者的用户装置或与该对象相关联的任何其他授权用户的用户装置。

[0200] 在一些实例中,警报阈值条件可以与对象的健康状况相关联。例如,警报阈值条件可以包括对象的血糖水平高于(高血糖症)或低于(低血糖症)设定值或设定点范围。在一些实例中,警报阈值条件可以与AMD的操作相关联。例如,警报阈值条件可以包括高于或低于设定值的治疗速率(例如,向对象提供胰岛素的速率)。作为另一实例,警报阈值条件可以与药物筒中剩余的药物量有关。

[0201] 在一些实例中,警报阈值条件可以与一段时间内治疗数据的时间行为相关联。例如,警报阈值条件可以涉及对象血糖水平在特定范围之外的波动或变化。

[0202] 在一些情况下,一个或多个警报阈值条件可以由医疗保健提供者定义或指定。在一些这样的实例中,医疗保健提供者可以至少部分地基于对象的生理参数或特征来改变一个或多个警报阈值条件。

[0203] 图15B是流程图,其示出了可以被AMD1402用来通过直接端到端连接将治疗数据传输到计算系统1404的示例性方法。图15B中示出的过程可以包括先前关于图15A描述的一个或多个实施方案。

[0204] 在框1530处,AMD 1402可以至少部分地基于存储在AMD 1402的存储器中的一个或多个批准的计算系统的白名单来识别联网计算环境1408的计算系统1404。在一些实例中,白名单可以在移动医疗装置的制造期间存储在AMD 1402的存储器中。在一些情况下,AMD 1402可以接收来自的数据包和/或专门与白名单上标识的计算系统通信。此外,在一些情况下,AMD 1402可以例如通过访问包头来确认接收到的包是从白名单上的计算系统接收到的。从不在白名单上的计算系统接收到的数据包可能会被忽略或丢弃。在一些情况下,用户可能能够将计算系统添加到白名单中,如对象或对象的监护人的膝上型电脑或智能手机。

[0205] 在框1532处,AMD 1402可以使用从白名单获得的计算系统1404的地址建立到计算系统1404的直接端到端数据连接。在一些实例中,地址可以是网络地址(例如,联网计算环境1408的网络地址)。在一些这样的实例中,网络地址可以是互联网协议(IP)地址、统一资源定位符(URL)、统一资源标识符(URI)或统一资源名称(URN)。在一些实施方案中,可以使用AMD 1402的收发器经由无线广域网(WAN)建立直接端到端数据连接,该收发器被配置为支持通过一种或多种通信标准进行通信,所述通信标准如低功率广域网(LPWAN)通信标准、窄带长期演进(NB-LTE)标准、窄带物联网(NB-IoT)标准或长期演进机器类型通信(LTE-

MTC) 标准。在一些这样的实施方案中,收发器可以被配置为使用该地址经由无线广域网进行通信。在一些实例中,到计算系统1404的直接端到端数据连接可以通过向计算系统1404传输连接请求来建立。在一些这样的实例中,连接请求可以包括AMD 1402的装置标识符。

[0206] 在框1534处,AMD 1402可以从计算系统1404接收公钥。在框1536处,AMD 1402可以至少部分地基于从计算系统接收的公钥来加密与由AMD 1402递送的治疗有关的治疗数据。在一些实施方案中,AMD 1402可以至少部分地基于基于AMD 1402的非对称密钥对(例如,公钥和私钥)和计算系统1404的非对称密钥对生成的共享秘密来加密治疗数据。例如,可以使用Diffie-Hellman密钥交换来生成共享秘密。

[0207] 在框1538处,AMD 1402可以通过直接端到端连接将加密的治疗数据传输到计算系统1404。在一些实施方案中,AMD 1402可以获得另外的治疗数据,其可以在与传输的治疗数据不同的时间段获得。AMD 1402可以使用在框1536处用于加密治疗数据的相同密钥或共享秘密来加密另外的治疗数据。可选地,可以获得不同的密钥或共享秘密并将其用于加密另外的治疗数据。例如,在获得另外的治疗数据时,可以使用新的非对称密钥对建立新的安全信道。另外的加密治疗数据可以通过直接端到端连接传输到计算系统。在一些实施方案中,计算系统可以使用发送到AMD 1402的公钥和存储在计算系统的存储器中的私钥来解密接收到的加密治疗数据。在一些情况下,除了治疗数据之外,AMD 1402还可以将AMD 1402的状态信息传输到计算系统1404。AMD 1402的状态信息可以包括操作数据或错误数据中的一种或多种,其中操作数据对应于移动医疗装置的操作,并且其中错误数据对应于AMD 1402的操作中的错误。

[0208] 在各种实施方案中,执行关于图15A和15B所描述的步骤的计算系统1404可以是联网计算环境1408/1608、数据中心、托管服务环境的计算系统或云网络1406/1606中的计算系统。

[0209] 在一些实施方案中,AMD 1402可以接收与被授权在联网计算环境1408访问与对象相关联的数据的用户相关联的账户标识符,并将账户标识符传输到计算系统1404。在这些实施方案中,计算系统1404可以允许授权用户访问从AMD 1402接收的治疗数据。在一些实施方案中,AMD 1402还可以向计算系统1404传输一组权限,其可以授权用户访问与对象相关联的治疗数据。

[0210] 图16是框图,所述框图示出了示例性的网络和数据流配置,其中直接连接到计算系统1604(例如,云网络1606内的计算系统)的AMD 1602可以在确定从AMD 1602接收到的数据满足阈值条件时生成警报1611并将警报1611发送到各种显示系统(例如,警报消息、警报信号等)。计算系统1604可以是联网计算环境1608(例如,数据中心、网络计算系统)或云服务提供者的云网络1606或云计算系统的一部分。计算系统可以包括一个或多个非瞬态存储器和一个或多个硬件处理器,其被配置为执行存储在一个或多个非瞬态存储器中的计算机可执行指令。AMD可以从一个或多个生物学传感器1605(例如,血糖水平传感器、分析物传感器、温度传感器、心跳传感器等)和/或一个或多个环境传感器1603(例如,地理定位接收器、运动传感器、加速度计等)接收数据。这些传感器可以包括在AMD单元中,或可以经由有线或无线链路连接到AMD。

[0211] 在一些情况下,接收警报1611的一个或多个显示系统1610可以是先前已经从计算系统1604接收到治疗报告的显示系统。在一些实例中,可以由正在从AMD 1602接收治疗的

对象选择和/或授权一个或多个显示系统以接收警报1611。显示系统1610可以从AMD 1602接收警报1611,可以包括:医疗从业人员1614(例如,医生、护士等)、对象1616的监护人(例如,对象的父母)、紧急服务提供者1618、授权用户1620(例如,由对象授权的用户,如配偶、亲戚、朋友等)、医疗保健提供者1622或对象1612的装置(例如,移动装置、手机、个人电脑、平板电脑等)。在一些实例中,当确定从AMD 1602接收到的数据满足阈值条件时,可以向一个或多个显示系统1610(例如,警报1611)和/或AMD 1602(例如,警报1609)发送警报。

[0212] 在一些实例中,AMD 1602可以被配置为建立连接以支持在给定时间段内(例如,由对象提供给AMD)向计算系统1604的连续数据传送,以便捕获在时间段的给定的时间段内生成的和/或满足警报阈值条件的数据。例如,对象在独自远足时可以请求AMD和计算系统之间的持续连接,以确保如果他/她的健康状况在远足期间恶化,则会向一个或多个授权显示系统发送警报。

[0213] 在一些实例中,地理定位传感器(例如,全球定位系统(GPS)接收器)和/或接近传感器可用于启用位置激活特征,如在某些位置自动上传数据。

[0214] 在一些情况下,AMD 1602可以包括与运动传感器、加速度计或地理定位系统通信或以其他方式与之连接或交界。在一些实例中,上述传感器可用于确定或检测AMD和/或对象的速度。在一些这样的实例中,使用从AMD 1602获得的数据1607,如位置和/或速度信息,可以用于提供智能警报。例如,如果AMD 1602(或从AMD 1602接收数据的计算系统1604)根据位置和/或运动数据确定用户正在高速行驶(例如,可能在汽车中),并且用户的血糖水平较低(例如,低于55mg/dl),则AMD 1602(或计算系统1604)可以自动提醒紧急服务提供者1618对象处于低血糖症风险并且可能正在驾驶。此外,AMD 1602和/或计算系统1604可以向紧急服务提供者1618提供对象的位置。在一些情况下,AMD的确定速度可用于生成驾驶警报,以由于低血糖事件风险而通知对象立即停车或在安全前提下尽快停车。在一些实例中,如果确定对象以6-7mph的速度移动,则可以生成锻炼警报,例如,如果对象的血糖水平下降到低于某一水平,则提醒对象暂停锻炼。在一些实例中,如果对象3小时未移动且血糖较低,则系统可以启用向紧急服务的自动通知。此外,可以感测确定的对象的活动水平并将其用于修改治疗递送。例如,对象运动的确定可用于自动调整治疗递送的速率(例如,提高触发治疗递送的血糖水平)。

[0215] 在一些实例中,计算系统1604可以基于聚集治疗数据的趋势或者作为基于作为聚集治疗数据的异常值或治疗数据的基于时间的平均值的异常值的治疗数据来生成警报。

[0216] 另外,当治疗数据满足警报阈值时,计算系统1604可以发送文本消息、呼叫或生成可以自动提供给追随者、医疗保健提供者或与对象相关的其他用户的装置(例如,智能手机、膝上型电脑等)的任何其他类型的警报。在AMD上的数据计划发生漫游或禁用的情况下(例如,没有可用的TCP/IP),这些消息或警报可以从计算系统提供给第三方装置。此外,在检测到紧急情况的情况下,计算系统1604可以发送文本消息或呼叫911。计算系统1604可以例如经由GPS跟踪最终用户的最近位置并且与追随者和/或紧急救援人员共享该信息。此外,计算系统1604可以使最终用户能够直接从查看装置订购和重新订购医疗用品。

[0217] 在一些实例中,计算系统1604可以生成关于潜在医疗风险的通知(例如,当存在低血糖症风险时生成消息)。此外,计算系统中更详细的处理可以产生改进的建议(例如,治疗递送的触发水平或其他控制参数)

[0218] 图17是流程图,其示出了可以由计算系统1604用来生成和发送警报(例如,警报消息、警报信号等)到一个或多个授权装置和AMD的示例性方法。在框1702处,计算系统1604可以例如使用包括在AMD 1602中的窄带长期演进(NB-LTE)收发器经由无线广域网(WAN)建立到AMD 1602的直接端到端数据连接。在一些实例中,可以在由对象或授权用户(例如,对象的监护人)设置的给定时间段内建立直接端到端连接。框1702可以包括关于框1502描述的一个或多个实施方案。

[0219] 一旦在AMD 1602和计算系统1604之间建立了直接端到端数据连接,在框1704处,计算系统1604可以通过所建立的连接从AMD 1602接收公钥。如前所述,在一些情况下,密钥交换可以是建立数据连接过程的一部分。此外,框1704可以包括关于框1504描述的一个或多个实施方案。

[0220] 在框1706处,计算系统可以接收来自AMD 1602的请求以通过直接端到端数据连接将由AMD 1602生成的数据(例如,治疗数据、医疗传感器数据或环境传感器数据)传送到计算系统1604。在一些情况下,传送数据的请求可以是数据本身。换言之,在一些情况下,可能没有正式的数据传送请求,而是可以在建立数据连接时由AMD 1602将数据传输到计算系统1604。框1706可以包括关于框1506描述的一个或多个实施方案。

[0221] 在一些情况下,请求可以包括一段时间,在该段时间期间,AMD 1602将由AMD 1602生成的或从一个或多个传感器(例如,医疗传感器1603或环境传感器1605)获得的数据连续传输到计算系统1604。在一些这样的情况下,从AMD 1602到计算系统1604的连续数据传送的时间段可以由对象或对象的监护人提供给AMD。

[0222] 在框1708处,计算系统1604可以确定AMD 1602是否被授权向计算系统1604传送数据。在一些情况下,该确定可以至少部分地基于与AMD 1602相关联的装置ID。框1708可以包括关于框1508描述的一个或多个实施方案。

[0223] 如果确定AMD 1602未被授权向计算系统传送数据,则在框1710处可以拒绝在框1706处接收的请求。框1710可以包括关于框1510描述的一个或多个实施方案。

[0224] 如果计算系统1604确定AMD 1602被授权向计算系统1604传送数据,则在框1712处,计算系统1604可以允许AMD 1602向计算系统1604提供加密的治疗数据。换言之,计算系统1604可以从AMD 1602接收可以是加密的治疗数据的治疗数据。框1712可以包括关于框1512描述的一个或多个实施方案。

[0225] 在框1714处,计算系统1604可以使用私钥解密接收的数据。私钥可以对应于提供给AMD 1602以加密治疗数据的计算系统1604的公钥。该私钥可以存储在计算系统1604的存储器中。框1714可以包括关于框1514描述的一个或多个实施方案。

[0226] 在框1716处,计算系统1604可以确定接收的数据(例如,治疗数据、医学传感器数据或环境传感器数据)是否满足阈值条件。在一些实例中,计算系统1404可以至少部分地基于从AMD 1402获得的对象的生理信息或生理测量来确定从AMD 1402接收的治疗数据或其他数据满足警报阈值条件。在一些情况下,可以从向AMD 1402提供生理测量的一个或多个生理传感器(例如,葡萄糖监测器、心率监测器、血压监测器等)获得生理测量。在一些情况下,阈值条件可以由对象或授权用户(例如,对象的监护人)提供给AMD 1602。在一些实例中,阈值条件可以由医疗保健提供者提供。在一些这样的实例中,阈值条件可以存储在AMD 1602的存储器中。

[0227] 如果计算系统1604确定治疗数据满足阈值条件,则在框1718处计算系统可以生成警报并将警报传输到一个或多个显示系统1610,该显示系统1610被授权(例如,由对象或对象的监护人)以接收警报。在一些实例中,对象或其他授权用户可以授权一个或多个显示系统1610通过例如将一个或多个显示系统的账户ID提供给计算系统1604或联网计算环境1608来接收警报。如果在框1716处,计算系统1604确定治疗数据不满足阈值条件,则过程可以返回到框1712,在那计算系统1604继续从AMD 1602接收治疗数据。

防止无意的治疗改变

[0228] 如上所述,移动医疗装置(AMD)可以包括用户界面(例如,触屏界面或非触屏界面),其可以向用户呈现一个或多个用户界面屏幕,使用户能够修改AMD的一种或多种治疗设置,如当满足条件时递送的药物量或触发向对象递送药物的条件。在一些情况下,AMD可以是移动药物装置。用户可以是正在接受药物或治疗的对象、临床医生或医疗保健提供者、父母或监护人,或者可以被允许修改移动药物装置的设置的任何其他用户。对于包括用户界面的AMD,存在被不完全理解他的或她的行为的用户(例如,儿童或心智能力下降的用户)意外修改或修改(有意地或无意地)的风险。此外,AMD可能意外地具有通过与用户界面的无意交互而修改的设置,如当AMD佩戴在对象身体上时可能会发生的。

[0229] 移动药物装置(AMD)可以被配置为防止对控制参数和/或药物递送的无意修改,例如,在AMD的设置被用户意外修改或与AMD的用户界面无意交互的情况下。

[0230] 如上所述,在一些实施方案中,用户可以使用用户界面来修改AMD的控制或配置。存在通过用户界面意外修改AMD控制或配置的可能性。例如,由于用户可能运输AMD,因此存在用户将无意激活AMD中启动治疗改变输入的输入的危险(例如,通过对可以放置在用户的外套口袋中的AMD施加压力)。

[0231] 参考图18,在一些实施方案中,AMD的控制和计算模块(CCM) 610可以包括一组治疗改变程序,其被实现以防止无意的治疗改变输入1829。由CCM 610实现的治疗改变程序可以作为存储在CCM的存储器(例如,主存储器616)中并由处理器614执行的指令来实现。CCM 610可以在AMD 600基于接收的治疗改变输入1829给予治疗之前使用一个或多个治疗改变程序来验证从用户1827接收的治疗改变输入1829。在一些情况下,可以响应于用户与用户界面模块1808的交互来接收治疗改变输入1829。治疗改变输入1829可以控制或涉及由控制和计算模块(CCM) 610或由CCM 610实现的控制器(例如,控制器1830-1836)中的一个或多个执行的一个或多个治疗改变程序。

[0232] 用户界面模块1808可以包括用于提供用户界面的任何类型的用户界面控制器。用户界面可以提供在AMD 600的显示器上,或者可以传输到与AMD 600通信的电子装置的显示器上。在一些情况下,用户界面控制器可以是配置为输出显示信号的触摸屏控制器,该显示信号被配置为在触摸屏上生成一个或多个用户界面屏幕。此外,触摸屏控制器可以被配置为接收对应于用户与触摸屏的交互的用户输入信号。

[0233] 在某些实施方案中,用户1827可以通过与唤醒接口1822交互将AMD从睡眠状态唤醒或解锁AMD。当AMD处于睡眠状态时,触摸屏控制器可能不会接收到用户输入或对应于用户输入的用户输入信号。唤醒AMD 600可以包括激活触摸屏界面或向用户呈现锁屏。此外,唤醒AMD可以包括唤醒触摸屏控制器,使得它可以接收用户输入或对应于用户输入的用户输入信号。唤醒接口1822可以包括一个或多个上述另外的用户接口,其被配置为在检测到

预设用户交互时生成唤醒输入(或唤醒信号)并向CCM提供唤醒输入(或唤醒信号)。可选地或另外,唤醒接口1822可以是AMD的任何类型的唤醒接口元件,用户可以与之交互以唤醒AMD的至少一个特征(例如,触摸屏接口)。例如,唤醒接口元件可以是物理按钮(例如,下压按钮、滑动按钮等)、电容元件、电阻元件或电感元件。在一些情况下,唤醒接口元件可以是或可以包括生物特征元件,如指纹读取器、虹膜扫描仪、面部检测扫描仪等。在一些情况下,AMD可以响应于检测到特定移动或运动而唤醒。例如,确定移动药物装置正以特定运动或在用户的视线或视觉范围内移动可以使AMD被唤醒或使AMD唤醒AMD的触摸屏界面。AMD可以基于运动的类型和/或经由例如虹膜扫描仪或照相机对用户眼睛的检测来确定AMD正在用户的视线内移动。

[0234] 在一些实例中,治疗改变输入1829可以是由用户1827提供的用于改变当前正被递送到用户1827的治疗的输入。例如,治疗改变输入1829可以使胰岛素或胰高血糖素输注泵开始将一定量的胰岛素或胰高血糖素输注到用户1827中。在一些实例中,由用户1827提供的治疗改变输入1829可能影响未来时间的治疗递送。在一些实例中,治疗改变输入1829可以修改输注到用户1827中的胰岛素或胰高血糖素的速率。治疗改变输入1829还可以取消从胰岛素或胰高血糖素输注泵输注胰岛素或胰高血糖素到用户1827中。在一些情况下,治疗改变输入1829是改变控制参数的请求。可以响应于请求而改变控制参数。可选地或另外,在控制参数改变之前可能需要确认所请求的控制参数改变的确认动作(例如,滑动手势或与触摸屏上的物理或数字按钮的交互)。

[0235] 在一些情况下,当唤醒接口1822检测到唤醒动作时,唤醒输入被发送到控制和计算模块610,其可以模仿或执行唤醒控制程序以唤醒/解锁用户界面(例如,触摸屏显示器)。在一些情况下,CCM 610可以使用唤醒控制器1834来执行唤醒程序。

[0236] 当处于唤醒和/或解锁状态时,用户可与触摸屏1824、字母数字键盘1826或可包括在用户界面模块1808中的其他类型的用户界面交互,以获得对治疗改变用户界面的访问。

[0237] 治疗改变用户界面可以通过与用户界面(例如,触摸屏显示器1824)的第一用户交互来激活。当检测到第一用户交互时,用户界面模块1808可以向控制和计算模块610发送输入信号以确定第一用户交互是否涉及治疗改变请求或控制参数改变请求。在一些情况下,CCM 610可以使用治疗改变控制器1836来确定第一用户交互是否对应于改变控制参数的请求,或访问控制参数改变界面的请求。如果确定第一用户交互满足一组预定义条件,则治疗改变控制器1836向用户界面模块1808发送信号以激活治疗改变用户界面。

[0238] 在一些实施方案中,治疗改变用户界面的类型和/或用户界面中包括的可用治疗改变选择可取决于用户交互。例如,响应于两种用户交互之一,治疗改变控制程序1836可以将两个信号之一发送到用户界面模块1808。治疗改变用户界面或治疗改变控制器1836可以解锁两种不同的治疗改变用户界面之一,这导致用户1827的治疗改变选择的不同选项。在该实例的实施方式中,进行显著治疗改变的治疗改变选择,如显著(例如,超过一个量级,或超过3个改变增量)增加胰岛素的速率或胰高血糖素输注速率可能需要与以正常或规定的速率输注胰岛素或胰高血糖素,或对控制参数的较小变化可能所需的用户交互不同的用户交互。在一些实例中,用户交互可以是简单交互(例如,简单手势或解锁手势交互),其利用受限的治疗改变选择解锁治疗改变用户界面。另一用户交互可以是复杂交互(例如,一系列复杂手势),其利用没有限制的治疗改变选择解锁治疗改变用户界面。该实施方式的一个实

例可能对儿童用户有用。儿童用户可以执行由一系列简单输入组成的第一个或更简单的手势来解锁有限的治疗改变选择。成年用户可以执行由一系列复杂输入组成的第二个或更复杂的手势以利用没有限制的治疗改变选择解锁治疗改变用户界面。

[0239] 一旦被激活,由用户界面模块1808生成的治疗改变用户界面可以提供一个或多个治疗控制元素,其使用户能够修改AMD 600的一个或多个设置。在一些实例中,治疗控制元素可以包括触摸屏上任何类型的用户界面屏幕,或非触摸屏环境中的其他类型的用户界面,其使用户能够改变AMD 600的配置或允许用户改变AMD 600的配置。AMD 600的这种配置变化可以涉及所提供的治疗变化或导致向对象提供治疗(例如,药物递送)的触发事件的检测变化。例如,配置的改变可以包括调节用户血糖水平的一种或多种激素(例如胰岛素或胰高血糖素)、调节用户血糖水平的一种或多种激素的量、一种或多种激素的递送速率、用于确定何时递送一种或多种激素的阈值、一种或多种激素的估计血液吸收率的变化等之间的选择。在一些实例中,治疗控制元素可以包括触摸屏上的任何类型的用户界面屏幕,或非触摸屏环境中的其他类型的用户界面,其使用户能够改变控制治疗递送的AMD 600的一个或多个控制参数或者允许用户改变改变控制治疗递送的AMD 600的一个或多个控制参数。

[0240] 在一些情况下,AMD的设置(例如,AMD的控制参数或配置)的改变由AMD自动和/或即时识别或实现,和/或被传输到AMD。在一些情况下,在设置更改由AMD实施或传输到AMD之前,可能需要确认更改。

[0241] 该确认可以基于与用户界面(例如,触摸屏显示器1824)的第二用户交互来输入。当检测到第二用户交互时,用户界面模块1808向控制和计算模块610发送输入信号,其中通过治疗改变控制程序1836来对其进行分析。如果确定第二用户交互满足一组预定义条件,则治疗改变控制程序1836实施对AMD配置的改变。

[0242] 第一和/或第二用户交互可以包括图标的选择、一系列轻击或输入、一个或多个手势(例如,线性滑动、弧形滑动、圆形滑动或者穿过触摸屏的其他简单或复杂的移动)、在触摸屏上执行图案或序列(例如,绘制图像)、多点触摸或多输入交互、前述的组合或与触摸屏的任何其他类型的交互,或以上的一部分。该系列输入可以是触摸移动、触摸点、数字字符、字母字符和其他符号的任意组合。手势交互可以通过显示或打印在AMD上的视觉标记来引导。在一些实施方案中,视觉指示可以包括建议或引导用户与触摸屏交互的动画。例如,第一用户交互可以包括围绕大致圆形图标或标志的至少一部分的弧形滑动。在一些实例中,第一和/或第二用户交互可以包括预定的数字和/或字母输入顺序。在一些实例中,一系列多个输入、输入的参数范围可能取决于该系列中的其他输入。例如,触摸移动所需的开始位置可能取决于先前触摸移动的位置。输入系列输入的时间也可以是参数范围的一部分。例如,可能需要在不少于3秒或多于3秒且不超过15秒或少于15秒内输入一系列输入。

[0243] 此外,一种或多种交互可以包括与作为光学传感器(例如,可见光或IR传感器)、生物特征传感器(例如,指纹或视网膜扫描仪)、接近传感器、陀螺仪或加速度计和陀螺仪的组合等的传感器的交互。而且,在一些情况下,可以通过诸如RFID或蓝牙的无线信号来接收第二用户交互。在一些实施方案中,第二用户交互可以包括接收对应于胰岛素或胰高血糖素的指示框的选择,以及接收预定的数字输入顺序以便递送治疗改变选择。

[0244] 解锁触摸屏、提供对配置屏幕的访问和/或确认对AMD配置的更改的用户交互类型可以相同或可以不同。

[0245] 在一些实例中,系统可能具有超时,使得如果在设定的时间段内没有发生交互,则用户界面将关闭并且必须再次开始治疗改变请求过程。在超时的一种实施方式中,如果在用户界面接收到第二用户交互之前,在系统被唤醒/解锁之后超过30秒没有交互发生,则用户界面将被停用。

[0246] 在一些实施方式中,一旦对治疗设置的改变或修改(例如,AMD的控制参数或配置的改变)被确认、实施或传输,AMD就可以基于由用户选择和/或提供的修改设置开始操作。

[0247] 在一些情况下,该操作可以包括基于新设置触发治疗递送或基于新设置提供治疗。例如,AMD可以至少部分地基于修改的配置或控制参数来产生剂量控制信号,或者可以至少部分地基于导致提供治疗的修改的配置或控制参数来检测触发。

[0248] 参考图18,在一些实施方案中,通过治疗改变用户界面做出的改变被发送到CCM,其中CCM中的治疗控制改变程序1836将改变传送到装置及对象监测和控制程序1832。装置及对象监测和控制程序1832可以在CCM 610中实施,以使用对象传感器(例如,CGM传感器)监测和控制AMD的一个或多个模块或系统(例如,治疗递送配置)以及对象1827的健康状况。例如,装置及对象监测和控制程序1832可以通过用户界面(触摸屏显示器1824或字母数字键盘1826)接收关于用户1827请求的治疗改变的信息或来自对象传感器1820的关于对象血液中葡萄糖水平的信息。随后,装置及对象监测程序和控制程序1832可以将与对象的健康状况和/或AMD配置有关的信息传输到药物剂量控制程序1830。在一些实例中,药物剂量控制程序1830中的参数可以基于由装置及对象监测和控制程序1832捕获的变化和/或信息进行调整。药物剂量控制程序1830可以通过提供药物剂量信号来控制 and 激活药物递送接口1806。在一些实例中,可以至少部分地基于检测到的对象的状况或生理特征(例如,由对象传感器1820的读数提供的)以及根据从治疗改变控制程序1836接收的参数值来生成药物剂量控制。药物递送接口1806可以根据装置和对象监测程序1832接收到的信息向用户提供治疗改变递送。

[0249] 在一些实例中,可以基于时间(例如,可以在定期的基础上递送药物)、一个或多个用户命令、对象正计划从事或正在从事特定活动(例如,进餐、锻炼、睡觉、禁食等)或可能与触发治疗相关或引起治疗触发的任何其他因素(例如,药物递送)来产生剂量控制信号。

[0250] 图19是流程图,其示出了可由AMD使用以允许用户使用触摸屏用户界面改变AMD的配置的示例性方法。用户可以通过使用唤醒动作唤醒/解锁触摸屏来启动配置改变过程。在框1902处,由AMD的唤醒接口1822接收唤醒动作。在框1904处,唤醒接口1822向AMD的CCM模块610发送唤醒信号。在CCM 610内,唤醒程序生成、激活或解锁触摸屏显示器1824(在框1906处)。在框1908处,AMD从用户接收响应或第一手势。在框1908处,治疗改变用户界面被解锁。在框1912处,用户可以使用在相应的治疗改变用户界面中提供的一个或多个治疗控制元素来修改或改变AMD的一个或多个治疗设置(例如,控制参数或配置)。在框1914处,用户可以通过在触摸屏显示器1824上提供第二手势来确认所做的改变。一旦接收到确认,在框1916处,所请求的治疗改变或治疗修改被实施,并且AMD可以根据修改的配置或修改的控制参数组开始操作。在一些实例中,一旦用户确认所做的改变,药物剂量控制模块1830可以将剂量控制信号发送到药物递送接口1806,以基于修改的治疗设置触发对对象的治疗递送。

[0251] 在一些情况下,AMD或使用户能够修改AMD配置的控制装置可以具有超时特征。超

时特征可以导致AMD或控制装置在用户一段时间不活动之后进入睡眠或锁定状态。在一些情况下,超时特征可以导致AMD或控制装置在特定时间段之后进入睡眠或锁定状态,而不管用户是否正在与移动药物装置或控制装置交互。在一些情况下,超时特征可能会导致用户界面(例如,触摸屏显示器)变为非活动的或进入锁定状态。因此,用户可以具有有限的时间段来修改AMD的配置。

[0252] 在一些实例中,用户做出的治疗改变可以根据用户接收并确认的治疗改变来触发药物的递送。这种治疗改变递送可以在收到确认后的一段设定时间之后发生。

[0253] 在AMD的一些实施方案中,可以经由用户界面向用户呈现警报状态指示符。警报状态指示符可以是警报消息或警报符号。警报状态指示符可以与用户进行的配置改变、与用户输入无关的AMD状态改变或对象的状况(例如,由对象传感器检测到的)有关。

[0254] 图20A是在触摸屏被用户的唤醒动作唤醒/解锁之后并且在接收到第一用户手势之前示例性AMD的触摸屏显示器2000的图示。即使在触摸屏显示器被锁定时,触摸屏显示器2000也可以显示任何图像、动画、文本或其他图形。第一手势提示2005向用户1827显示解锁治疗改变用户界面所需的输入。这里,第一手势提示2005向用户1827显示以大于号(>)开始并向右移动穿过“解锁”文本的触摸移动是可接受的第一手势。除了第一个手势提示外,AMD 600的再填充状态以图形表示2010显示。这里,图形表示2010显示AMD装置600中的胰岛素筒几乎是满的。当前血糖水平2015显示在触摸屏显示器2000的顶部,其可以告知用户1827需要调节血糖水平的激素。触摸屏显示器2000还显示胰高血糖素筒的图形表示2020。触摸屏显示器2000中警报2025的图形表示显示在AMD 600上设置了警报。

[0255] 图20B是可以提示用户输入针对第一手势或第二手势的预定系列输入的示例性触摸屏显示器2050的图示。在各种实施方案中,如图20B所示的实施方案,触摸屏显示器2050可以显示可触摸数字键2055。在各种实施方案中,触摸屏显示器2050提示用户1827输入完成第一手势或第二手势的一系列输入。文本“输入代码”2060提示用户1827输入预定或预选的数字序列作为第一手势或第二手势的一部分。由用户1827键入的数字序列显示在字段2065中,因为它是作为对用户1827的帮助而输入的。触摸屏显示器2050的输入2070显示需要穿过屏幕底部向右滑动的触摸移动来完成第一手势或第二手势的预定系列输入。蓝牙连接符号2075显示AMD 600与另一电子装置配对或可以与另一电子装置配对。

[0256] 图20C是示例性治疗改变用户界面(在该情况下为触摸屏显示器2002)的图示。这里所示的示例性屏幕可以提示用户1827选择用于调节对象的血糖水平的一种或多种激素。触摸屏显示器2002向用户1827呈现在两种激素(例如,胰岛素和胰高血糖素)之间进行选择或选择两种激素的选项。在图20C所示的屏幕中,用户的选择选项是“仅胰岛素”2008。用户1827还被给予选择“仅胰高血糖素”按钮2012或“胰岛素&胰高血糖素”按钮2004两者的选项。一旦用户1827选择了在触摸屏显示器上提供的选项之一,就可以选择“下一步”按钮2014来完成治疗改变选择。在一些实例中,选择“下一步”按钮可以为用户提供更多选项。例如,选择“下一步”底部可以提示用户1827选择由用户1827选择的一种或多种激素的量。在一些实施方式中,治疗改变用户界面可以提示用户1827选择目标血糖水平,并且AMD装置可以自动选择一种激素(或激素的组合)并确定在治疗期间应该递送的一种或多种选择激素的量,以将血糖水平维持在目标水平或在目标水平的范围内。

[0257] 图20D是触摸屏显示器2016上支持用户1827的治疗改变的用户界面的另一实例的

图示。这里,给予用户1827许多选项。治疗改变用户界面中的一个或多个选项允许用户1827做出治疗改变选择。其他选项与其他AMD功能有关(例如,生成治疗报告、更换筒等)。“递送激素”按钮2030允许用户1827选择向用户1827递送调节血糖的激素的治疗改变。“测试血糖”按钮2018允许用户1827测试用户1827的血糖水平。“生成报告”按钮2020生成报告已经递送到用户1827的治疗改变的文档。“再填充筒”按钮2022允许用户1827用药物填充AMD装置600中的筒。“上传到云”按钮2026允许用户1827将治疗改变信息传输到基于云的服务器。“声音控制”按钮2024允许用户1827控制由AMD 600发出的声音。“设置”按钮2028允许用户1827操纵AMD 600的一个或多个其他设置。

[0258] 如上所述,在AMD的一些实施方案中,可以经由用户界面向用户呈现警报状态指示符,以提醒用户在AMD配置中做出或发生的改变。

[0259] 例如,参考图18,用户1827可以使用用户界面1808并基于图19所示的程序来做出治疗改变1829。一旦治疗改变程序1836实施治疗改变,AMD可以提醒用户实施治疗改变。警报消息或符号可以在治疗改变递送1807之前和/或期间呈现在用户界面(例如,触摸屏显示器1824)上。例如,警报指示符可以通知用户1827治疗改变即将发生。任何数量的治疗变化细节都可以作为警报消息或符号的一部分显示。在一些实例中,警报状态指示符可以在用户使用唤醒动作解锁或唤醒用户界面之后出现。在一些实例中,当用户界面不活动或被锁定时,警报状态指示符可以显示在用户界面上。

[0260] 图21是流程图,其示出了可由AMD使用以生成警报状态指示符的示例性方法。在一些实施方案中,装置和对象监测程序可以连续监测AMD 2102的状态(例如,用户界面、AMD的不同模块等)以及对象的健康状况(例如,使用各种对象传感器,如分析物传感器)。AMD一旦在框2104处接收到一组状态信息,装置和对象监测程序可以在判定框2106处确定接收到的状态信息是否满足警报条件。如果接收到的状态信息不满足警报条件,则不采取任何动作,并且装置和对象监测程序持续监测AMD和对象。如果确定接收到的状态信息满足警报条件,则系统可以在判定框2108处确定是否接收到唤醒信号。如果未检测到唤醒信号,则系统在框2110处等待接收唤醒信号。一旦经由一个或多个用户界面或传感器接收到唤醒信号,CCM 610(例如,使用唤醒控制1834和治疗改变控制1836)可以在框2112处生成触摸屏锁屏界面的显示,并在锁屏上显示框2114处的对应于检测的警报条件的一个或多个警报状态指示符。可选地,在一些情况下,警报状态指示可被生成并包括在一个或多个用户界面屏幕中,如触摸屏锁屏界面,而不管AMD的睡眠或唤醒条件如何。然而,在一些情况下,警报状态指示符可以直到用户执行唤醒交互以唤醒AMD并导致呈现用户界面屏幕时才呈现给用户。

[0261] 在一些情况下,可以在接收到满足警报条件的先前状态信息之后的某个时间点处由AMD接收另外的状态信息。如果AMD确定另外的状态信息满足AMD或对象的警报条件,则AMD可以至少部分地基于另外的状态信息来修改一个或多个警报状态指示符。例如,警报指示符可以经由不同的状态指示符或与状态指示符相关联的颜色或文本的修改来指示警报条件增加的严重性。如果另外的状态信息满足不同的警报条件,则AMD的触摸屏锁屏界面上可以显示另外的警报指示符。另一方面,如果另外的状态信息指示警报条件已经解决,则可以移除或修改警报指示符以指示警报条件的解决。

[0262] 在一些实施方案中,AMD可以允许用户提供治疗改变,然后取消治疗改变。用户可以通过修改AMD的一个或多个控制参数来提供治疗改变。图22是流程图,其示出了可用于使

用触摸屏界面来取消治疗改变的示例性方法。用户可以使用唤醒动作来解锁触摸屏显示器2202并访问治疗改变用户界面2204(例如,使用第一手势),其中可以显示一个或多个治疗控制元素。接下来,用户界面可以接收对治疗控制元素进行修改的指示2206,随后是对所做修改的确认2208(例如,第二手势)。响应于接收到对治疗控制元素进行修改的指示和确认,相应的控制参数可以从第一设置改变为第二设置2210。在一些实例中,一旦实施改变2210,用户可以决定取消它,例如,在意识到所请求的改变是错误的之后。在这些实例中,用户可以在触摸屏上提供第三手势2212。响应于从用户界面接收到第三手势,治疗改变程序可以将修改的控制参数恢复为第一设置2214。在一些实例中,第三手势可以是恢复手势。在一些情况下,恢复手势可以是滑动手势。在一些实例中,可以在治疗改变用户界面的被治疗控制元素(或其特定部分)占据的区域附近或区域中执行滑动手势。恢复滑动手势的实例可以从开始滑动位置到位于比开始滑动位置更靠近触摸屏的左边缘的结束滑动位置执行的手势。例如,用户可以将手指放在触摸屏上的某个点上,并将手指向左边缘拖过触摸屏的至少一部分(例如,使人联想到返回箭头)。应理解,其他手势也可以指示恢复手势。在一些情况下,用户可以定义要用作恢复手势的手势。在一些实施方案中,在与其中提供一个或多个治疗控制元素的治疗改变用户界面不同的用户界面屏幕上接收恢复手势。在各种实例中,在与确认对治疗控制元素的修改的治疗改变确认手势相反的方向上执行恢复手势。

[0263] 在一些实例中,为了取消治疗改变请求,必须在用户界面接收到确认手势之后的设定时间段内提供恢复手势。在一些这样的实例中,在设定的时间段期间,一个或多个剂量控制信号可以被提供给药物递送接口,从而导致一个或多个治疗改变递送。在一些情况下,可以在确认手势或治疗改变之后的任何时间接收恢复手势。在一些情况下,恢复手势将在治疗改变期间修改的控制参数恢复到紧接在前的值。在一些情况下,恢复手势将控制参数恢复到指定为恢复值的值(例如,默认值或其他指定的恢复值)或将控制参数恢复到将对象的血糖水平维持在目标设定范围内的最近值。指定的恢复值可以是对象或AMD特有的,或者可以基于一组对象的临床数据来确定。该组对象可以是与使用AMD的对象共享某些特征的对象。例如,该组对象可以具有相同的性别、相似的年龄范围、相似的糖尿病严重性等。

[0264] 在一些情况下,系统可以允许用户在确认之前修改治疗改变。在这些情况下,用户可以第二次修改治疗控制元素以将相应的控制参数从第二设置改变为第三设置。

[0265] 在一些实例中,第三设置可以与第一设置相同。在一些情况下,第一设置或第三设置可以是默认设置。在一些情况下,第一设置或第三设置可以是恢复设置。

[0266] 在一些实例中,用户可以能够在确认治疗改变之后并且在基于新设置的治疗递送之前取消治疗改变递送。在一些这样的实例中,警报可以通知用户基于新设置的治疗递送将很快发生。图23A是提醒用户将发生一种或多种药物的递送的触摸屏显示器2300的图示。警报可以伴随有声音或振动效果。这里,警报通知用户1827将在2秒内发生药物递送2305。触摸屏显示器2300还允许用户1827执行手势以取消治疗递送。取消递送的手势是在小于号2310处开始的触摸移动,并穿过“取消”文本向左滑动。在图23A所示的实施方案中,用户1827的单个手势可以取消治疗改变。在一些情况下,唤醒信号的输入、第一手势、治疗改变选择和第二手势都是取消正在递送的治疗所必需的。

[0267] 在一些实例中,用户可以能够取消基于用户所做的治疗改变触发的治疗改变递送。在这些实例中,用户可以使用唤醒动作来访问用户界面并提供手势以基于治疗改变递

送来取消正在进行治疗递送。

[0268] 图23B是显示正在向用户1827递送药物的触摸屏显示器2350的图示。文本“递送”2355通知用户1827药物当前正被递送到用户1827。进度条2360是递送进度的图形表示。如图23B所示,递送才开始,且零进度已经完成。触摸屏显示器2350允许用户1827执行取消递送的手势,这包括如果递送已经开始但尚未完成则中断和停止递送。取消递送的手势是在小于号2365处开始,并穿过“取消”文本向左滑动的触摸移动。在一些实例中,治疗改变递送1807可以通过用户输入进行输入来取消,包括唤醒动作,随后是一系列触摸输入(例如,手势、字母数字输入等)。

[0269] 涉及与可与本公开内容的一个或多个实施方案组合的移动药物装置相互作用的另外实施方案描述在2019年7月16日提交,且标题为“防止移动医疗装置上的无意治疗改变(PREVENTING INADVERTENT THERAPY CHANGES ON AN AMBULATORY MEDICAL DEVICE)”的第62/874,950号美国临时申请(所述美国临时申请的公开内容在此出于所有目的通过引用以其整体并入),以及2019年7月16日提交,且标题为“用于移动医疗设备的电容式触摸唤醒按钮(CAPACITIVE TOUCH WAKE BUTTON FOR AN AMBULATORY MEDICAL DEVICE)”的第62/874,954号美国临时申请中(所述美国临时申请的公开内容在此出于所有目的通过引用以其整体并入)。

手动暂停后自动恢复药物递送

[0270] 在一些情况下,可能需要暂停移动药物装置(AMD)的操作或至少暂停通过AMD向对象递送一种或多种药物一段时间。例如,当AMD中的药物储存器或药物筒为空的或需要更换时,可能需要暂停与药物递送相关联的操作。作为另一个实例,当移动药物装置被移除或被移动到对象的另一部位时,可能需要暂停药物的递送。在又一实例中,当对象服用或摄取可能对由AMD提供的药物产生禁忌症的另一种药物时,可能需要暂停药物的递送。在一些情况下,当对象暂停通过AMD递送的治疗时,对象可能忘记恢复通过AMD递送的治疗。在一些情况下,对象的健康状况可能在暂停时段期间恶化,需要在暂停时段结束之前恢复治疗递送。因此,需要允许对象安全地暂停治疗持续一段短暂的时间(例如,暂时暂停时段)并且在必要时能够自动恢复药物递送的AMD。暂停药物的递送可以包括AMD的处理器在暂时暂停时段期间不产生剂量控制信号。

[0271] 在一些实施方案中,AMD可以支持治疗暂停和恢复程序,允许用户(例如,对象、父母或监护人)在用户定义的时间段内暂停所有治疗或治疗子集以及在请求的暂停时段(例如,暂时暂停时段)结束时或在满足阈值条件(例如,与对象的健康状况相关联的阈值条件)时自动恢复一种或多种治疗。在一些这样的实施方案中,AMD可以是单激素胰岛素泵。在一些其他实施方案中,AMD可以是能够给予胰岛素和反调节剂(例如胰高血糖素)的双激素泵。

[0272] 在支持治疗暂停的AMD中,治疗递送的无意激活和/或恢复可能是危险的(例如,当AMD是胰岛素和/或胰高血糖素输注装置时)。在一些减轻这种风险的实例中,AMD可以被配置为避免无意暂停或恢复治疗。例如,可以通过要求用户执行手势(例如,在触摸屏显示器或其他类型的用户界面上)以暂停和/或恢复由AMD进行的治疗递送,来防止药物递送暂停的无意激活。在一些实例中,可以在用户界面上提供的特定提示处输入手势以激活或恢复治疗暂停。

[0273] 在AMD中具有自动恢复特征的治疗暂停的一种特定应用可以在糖尿病药品递送领

域中。例如,对象可能需要在诸如运动的情况下暂停胰岛素递送的能力,所述胰岛素具有降低血糖的作用。暂停胰岛素递送可以防止对象进入带有严重并发症的低血糖状态(极低血糖)。一旦暂停治疗,如果用户在运动后忘记重新激活药品递送,则用户可能处于进入高血糖状态(可能导致诸如糖尿病酮症酸中毒或神经血管并发症的并发症的高血糖)的风险。此外,在运动期间,对象的血糖水平可能会升高到高于或低于危险水平。在这些情况下,自动药物递送恢复可以改善对象的健康。

[0274] 在某些情况下,当AMD接收到将暂停治疗(例如,药物递送)的指示时,AMD可以暂停一种或多种治疗递送。暂停治疗的指示可以是来自用户的命令。通常用户是对象,但用户也可以包括可能对对象的护理有发言权或有兴趣的其他用户。例如,用户可以是临床医生或其他医疗保健提供者,或者是父母或监护人。

[0275] 在一些实例中,将暂停治疗或药物递送的指示可以是经由AMD的用户界面或从向用户提供接口以请求暂停药物递送的另一装置接收的命令。例如,装置可以是智能手表、智能手机、膝上型电脑或台式机,或者可以经由有线或无线连接与AMD进行通信的其他控制装置。

[0276] 在一些情况下,可以从AMD本身接收将暂停治疗或药物递送的指示。在一些这样的实施方案中,AMD可以响应于确定AMD的一个或多个组件或模块不满足操作的最低要求而暂停治疗或药物递送。例如,如果可用于AMD装置的药剂量下降到阈值以下(例如,筒或储存器是空的或低于最小剂量),则可以生成信号以暂停药物递送。在一些实施方案中,基于传感器信号的丢失,如葡萄糖水平信号的丢失,发生治疗的暂停。

[0277] 图24示出了示例性AMD中涉及接收、接受和/或取消治疗暂停请求的模块和程序之间的互连。在一些实例中,这些程序可以在AMD的CCM 2428(和/或610)中实现。在一些实施方案中,用户2427可以通过经由由具有例如唤醒界面2422、触摸屏显示器2424和/或字母数字键盘2426的用户界面模块2408提供的治疗暂停用户界面,提供输入2429(例如,治疗暂停的开始和停止时间、选择应该暂停的治疗类型等),来做出暂停一种或多种治疗(例如,向对象递送一种或多种药物)的请求。治疗暂停用户界面可以将暂停请求连同相应信息一起发送到CCM,其中在CCM中实现的暂停控制程序2436处理治疗暂停信号并将其发送到装置及对象监测和控制程序2432。在一些实例中,AMD可以在暂停向对象递送药物之前生成警报。警报可以指示药物递送将被暂停的暂停开始时间。在一些实例中,为了防止无意的治疗暂停请求输入2429,治疗暂停控制程序2436可以包括治疗暂停请求验证程序,以验证从用户界面模块2408或可以经由有线或无线链接与AMD通信的其他装置(例如,智能手表、智能手机、膝上型电脑或台式机)接收到的治疗暂停请求。

[0278] 在一些实例中,当对象监测和控制程序2432从治疗控制程序2436接收到对治疗暂停的请求时,它可以向药物剂量控制程序2430发送信号,指示在用户2427请求的时间段期间不应向药物递送接口2406发送剂量控制信号。

[0279] 在一些情况下,在接收到暂停药物递送的请求之后,AMD可以响应于确定对象的医疗状况满足阈值医疗状况而延迟药物递送暂停。例如,在用户请求的时间,装置及对象监测和控制程序2432可以从对象传感器(例如,CGM传感器)接收指示对象的血糖水平高于阈值水平的信号并且因此不暂停药物(例如,胰岛素)递送。在一些这样的实例中,一旦AMD确定对象的医疗状况得到改善并且不再满足阈值医疗状况,AMD就可以暂停治疗。

[0280] 在一些情况下,如果在暂停时段期间满足某些预设或恢复条件(例如,对象的一种或多种医疗状况),则装置及对象监测和控制程序2432通过向药物剂量控制程序2430发送信号而自动恢复治疗递送,所述药物剂量控制程序2430产生剂量信号并向药物递送接口2406提供剂量信号。在一些实例中,在确定如本文所讨论的恢复条件已经发生之后,可以在下一个预定的剂量周期产生剂量控制信号。在一些实例中,在确定恢复条件已经发生之后,可以立即产生剂量控制信号。在一些实例中,AMD可以响应于确定已经发生恢复条件而生成警报。警报可以指示对象的医疗状况满足阈值医疗状况。在一些实例中,如果在暂停时段期间,AMD确定对象血液和/或间质液中的一种或多种分析物的水平高于或低于设定阈值(例如,基于从对象传感器2420接收的信号),它可以通过向药物递送接口2406发送剂量控制信号来恢复向对象2427的药物递送。例如,如果从葡萄糖传感器(例如,CGM传感器)接收到的信号指示对象的血糖水平高于某个阈值水平,则它可以恢复向对象递送胰岛素以降低对象血液中的葡萄糖水平。在一些情况下,如果从葡萄糖传感器(例如,CGM传感器)接收到的信号指示对象的血糖水平低于某个阈值水平,则它可以恢复向对象递送胰岛素以降低对象血液中的葡萄糖水平。在一些实例中,如果在暂停时段期间,如果对象的医疗状况满足阈值医疗状况,则AMD可以生成指示该医疗状况已经满足阈值医疗状况的警报。在一些这样的实例中,AMD可以在AMD的用户界面和/或连接到AMD的另一装置(例如,无线连接到AMD的本地或远程电子装置)的用户界面上显示警报。

[0281] 为了防止意外激活暂停,用户可以开始治疗暂停请求,其以激活用户界面模块2408的唤醒动作(例如,由唤醒接口2422接收并由唤醒控制程序2434处理的)起始。使用与用户界面(例如,触摸屏显示器)的第一交互,用户可以解锁治疗暂停用户界面,其中提供了关于治疗暂停的信息。接下来,用户可以使用与用户界面的第二交互来确认所请求的治疗暂停。在一些实例中,只有当与用户界面的第一和第二交互都被治疗暂停控制程序2436验证时,系统才可以允许访问治疗暂停用户界面并接受暂停请求。

[0282] 在一些实例中,治疗暂停控制程序2436可以从连接(例如,无线地)到AMD的另一本地或远程装置接收暂停请求和暂停信息。例如,用户可以使用智能手表或智能手机向AMD发送治疗暂停请求。

[0283] 用户提供的暂停信息可以包括暂停所需的一组参数。例如,暂停信息可以包括开始和结束治疗暂停的日期和/或时间、定义可以触发早期恢复治疗递送的阈值条件所需的阈值等。在一些实例中,暂停信息可以指示治疗暂停应该发生在特定时间(例如,暂停开始时间)或特定事件之后(例如,在递送下一剂药物之后或在对象的状况达到特定状态,如所需血糖范围的中间之后)。在一些实例中,阈值可以与由对象传感器2420或可用于监测与用户2427的健康状况相关联的一个或多个参数的其他类型的传感器提供的输入相关联。

[0284] 暂停的参数可以包括暂停的开始和停止条件。暂停的开始条件可以是当满足时激活暂停的条件。在一些这样的实例中,当计时器用完时满足开始条件。类似地,停止条件是在满足时结束暂停的条件。在一个实例中,当计时器用完时(例如,暂时暂停时段)满足停止条件。在另一个实例中,当满足阈值时满足停止条件。阈值可以与AMD(例如,由对象传感器2420)进行的测量有关,如测量的对象2427的血糖水平。如果血糖水平高于、低于或匹配设定的血糖水平,则可以满足阈值。在一些实例中,在从用户接收到的暂停信息中可以包括多个条件。例如,可以同时设置时间条件和阈值条件。在这样的实例中,暂停可以早于设定时

间结束,例如,如果用户的葡萄糖浓度达到阈值。

[0285] 在一些情况下,暂停治疗请求可以包括无限期的暂停时段。换言之,请求可以不包括由用户指定的一段时间或恢复条件的标识(例如,缺乏或没有用户动作来触发恢复条件)。在一些情况下,该指示可以包括在定义的时间段(例如,暂时暂停时段)内或直到发生进一步的交互或事件之前暂时暂停治疗递送请求。因此,恢复条件可以包括时间的到期(例如,暂时暂停时段的到期)或活动事件(例如,对象的命令或确定的条件)。此外,要暂停的治疗可以包括任何类型的治疗。例如,要暂停的治疗可以是药物递送的暂停,所述药物可以包括胰岛素、反调节剂(例如胰高血糖素),或胰岛素和反调节剂两者。在一些情况下,AMD可能能够和/或被配置为给予多种药物(例如,胰岛素和反调节剂)。在一些这样的情况下,暂停治疗请求可以包括暂停一种(例如,胰岛素或反调节剂)或两种药物的请求。

[0286] 在一些实例中,与用户界面的交互可以包括选择图标、一系列轻敲或输入、一个或多个手势(例如,穿过触摸屏的滑动或其他简单或复杂的移动)、在触摸屏上执行图案或序列(例如,绘制图像)、多点触摸或多输入交互、前述的组合或与触摸屏的任何其他类型的交互,或以上的一部分。该系列输入可以是触摸移动、触摸点、数字字符、字母字符和其他符号的任意组合。在一些实例中,第一和/或第二用户交互可以包括预定的数字或字母输入顺序。在一些实例中,一系列多个输入、输入的参数范围可以取决于该系列中的其他输入。例如,触摸移动所需的开始位置可以取决于先前触摸移动的位置。输入系列输入的时间也可以是参数范围的一部分。例如,可能需要在不少于3秒或多于3秒且不超过15秒或少于15秒内输入一系列输入。在一些情况下,视觉引导可以帮助用户生成用户交互。例如,可以向用户呈现一个或多个箭头或图像以引导用户提供暂停治疗递送命令。

[0287] 此外,一种或多种交互可以包括与作为光学传感器(例如,可见光或IR传感器)、生物特征传感器(例如,指纹或视网膜扫描仪)、接近传感器、陀螺仪或加速度计和陀螺仪的组合等的传感器的交互。而且,在示例性实施方案中,可以通过诸如RFID或蓝牙的无线信号来进行第二用户交互。在一些实施方案中,第二用户交互可以包括接收对应于胰岛素或胰高血糖素的指示框的选择,以及接收预定的数字输入顺序以便递送治疗改变选择。

[0288] 解锁触摸屏、提供对治疗暂停用户界面的访问或确认暂停请求的用户交互类型可以相同或可以不同。

[0289] 在示例性实施方案中,系统可能具有超时,使得如果在治疗暂停请求过程期间的每个步骤的设定时间段内没有发生交互,则用户界面将关闭并且必须再次开始治疗暂停请求过程。在超时的一种实施方式中,如果在用户界面接收到第二用户交互之前,在系统被唤醒/解锁之后超过30秒没有交互发生,则用户界面将被停用。

[0290] 图25是流程图,其示出了用于接收和实施可由AMD实施的暂停请求的示例性方法。在该实例中,用户可以使用触摸屏界面来请求和确认治疗暂停。一旦用户使用唤醒动作激活触摸屏2502,AMD就可以等待触摸屏上的第一手势。在用户提供第一手势并且手势由治疗暂停控制程序2436验证之后,治疗用户界面可以被激活2506,其中用户可以请求治疗暂停并提供2508暂停信息(例如,开始日期/时间(例如,暂停开始时间)和停止日期/时间(或暂停时段)和/或恢复条件)。接下来,AMD可以等待用户界面上的第二手势2510。如果治疗暂停控制程序2436接收并验证第二手势,则治疗递送将暂停2512。如果治疗暂停控制程序2436未接收到或未验证第二手势,则治疗暂停控制程序2436可确定自接收治疗暂停请求起是否

已经过去设定时间2514。如果确定自接收到治疗暂停请求起已经过了设定时间,则将取消该请求,并锁定触摸屏2516。如果确定从接收治疗暂停开始的时间小于设定时间,则AMD可以等待接收第二手势。

[0291] 在一些实例中,一旦接收到唤醒动作2502,AMD就可以自动激活治疗暂停用户界面2506,而不需要第一手势2504。在这些实例中,一旦接收到治疗暂停请求2508,就可能需要手势(例如,第一手势)来验证请求。在一些这样的实例中,一旦暂停治疗递送,第二手势就可以在满足停止参数的任何条件之前停止暂停。这允许用户能够修改已激活的暂停的多功能性。

[0292] 图26是当用户激活治疗暂停用户界面时可以在AMD的触摸屏显示器2424上显示的多个示例性屏幕的图示2600。屏幕2602显示一旦用户提供唤醒动作AMD可以向用户2427显示的屏幕。治疗暂停系统600不限于图26所示的显示。各种其他屏幕可以向用户2427传达图26中所示的相同信息。屏幕2602允许用户2427选择各种功能。显示在屏幕2602上的暂停按钮2603是暂停向用户2427递送药物的功能。当选择暂停按钮2603时,暂停屏幕2604可以出现在触摸屏显示器上。暂停屏幕2604允许用户2427选择药物暂停的持续时间(例如,暂停时段或暂时暂停时段)。AMD 600可以显示各种界面以允许用户2427选择药物暂停的持续时间。示例性暂停屏幕2604显示了一个简单的界面,给用户2427两个持续时间选项之一(例如,1小时和2小时)。

[0293] 当用户2427在暂停屏幕2604上做出持续时间选择时,暂停屏幕2606显示用户2427选择的持续时间2607(例如,在图中,用户2427选择1小时。因此,药物递送在暂停开始后暂停1小时)。暂停屏幕2606具有提示2608,供用户在药物暂停开始之前做出手势以确认所请求的暂停。如提示2608所示,正在提示用户2427向右滑动穿过屏幕底部。一旦用户2427执行手势以开始药物暂停,暂停屏幕2610被显示在触摸屏上。暂停屏幕2610通知用户2427暂停药物。在暂停屏幕2610上,如果用户想要结束暂停和/或访问AMD 600的其他功能,用户2427可以选择执行另一手势来解锁2612AMD。

[0294] 暂停药物递送可以通过在暂停时段期间不产生剂量控制信号来递送一剂药物而发生。可选地或另外,可以通过向药物递送接口发送信号以停止向对象提供治疗或药物来发生暂停药物递送。

[0295] 在一些情况下,AMD可能不会在接收到暂停治疗的命令后立即暂停治疗。例如,如果AMD正在递送药物的过程中或确定对象的状况指示可能很快需要药物来将对象的状况(例如,血糖)维持在特定状态(例如,在所需的血糖范围内),可以延迟治疗的暂停,直到至少不递送药物、预计暂停时段期间不需要药物或已经递送下一治疗的时间。在一些此类情况下,AMD可以通知该用户暂停治疗正被延迟。此外,AMD可以指示延迟的原因。在一些情况下,用户可能能够否决延迟并请求立即暂停治疗。例如,如果用户正在更换药物筒,则用户可以否决治疗暂停应该延迟到例如暂停开始时间的指示。在一些情况下,请求的开始时间可以被确定的对象状况覆盖。AMD可以响应于确定对象的医疗状况满足阈值医疗状况而延迟暂停药物递送。

[0296] 治疗的暂停或药物递送的暂停可以继续,直到出现恢复条件。在某些情况下,当满足恢复条件时,暂停时段可以自动结束而无需用户或对象的动作。

[0297] 恢复条件可以包括一段时间(例如,暂时暂停时段)的到期、来自用户(例如,对象)

的命令、检测到AMD装置满足条件(例如,药物已经被重新填充)、对象的状况满足某些标准(例如,对象的血糖水平下降到阈值范围以下或上升到阈值范围以上),或可能满足暂停治疗原因或撤销暂停治疗请求的任何其他条件。例如,药品递送装置可以被配置为在达到或超过葡萄糖阈值时自动恢复药品递送。例如,该阈值可以被设置为300mg/dl。恢复条件可以包括检测即将发生的低血糖或高血糖风险,或者低血糖或高血糖事件。此外,恢复条件可以包括用餐通告或“运动结束通告”、运动感测事件、其他给予的药物的暂停、未定义的暂停长度的结束(例如,在筒更换期间)、基于速度的恢复事件、基于位置的恢复、紧急情况下的远程恢复(例如,由护理者管理软件或临床医生命令的)或任何其他类型的恢复事件。在一些情况下,恢复条件可以包括标准的组合。

[0298] 在一些情况下,自动恢复治疗可以包括在暂停时段到期之前停止治疗暂停。例如,如果导致治疗暂停的状况在暂停时段到期之前得到解决,则可以恢复治疗。

[0299] 在一些情况下,当满足恢复条件(由用户提供的)时,AMD可以确认在恢复治疗之前满足移动药物装置的一个或多个另外条件。例如,如果AMD确定没有重新填充药物或者如果重新填充存在问题(例如,筒安装不正确),则AMD可以继续维持治疗暂停,尽管触发了恢复治疗。

[0300] 图27是流程图,其示出了自动恢复可由AMD实施的暂停治疗的示例性方法。一旦用户请求并确认了治疗暂停(例如,使用图24中所示的程序)2702,AMD在作为暂停信息的一部分接收到的暂停开始时间暂停递送一种或多种被选择暂停的治疗2704。例如,治疗暂停控制程序2436可以使用装置及对象监测和控制程序2432来停用药物剂量控制程序2430。在暂停时段期间,治疗暂停控制程序2436可以连续监测系统时钟以及对象和装置状况(例如,使用药物剂量控制程序2430)。

[0301] 如果治疗暂停控制程序2436确定自暂停开始以来经过的时间小于请求的暂停时段2706并且没有满足恢复的条件2708,则治疗暂停可以继续。如果出现暂停恢复条件,则将恢复一种或多种暂停的治疗2712。

[0302] 如果治疗暂停控制程序2436确定自暂停开始以来经过的时间等于请求的暂停时段2706,或者已满足一个或多个恢复条件2708,则它可以检查其他AMD或对象条件(不包括在治疗暂停信息中),以便确定是否可以安全地恢复治疗递送2710。如果确定不能安全地恢复治疗递送,则可以向用户界面发送警报消息以通知用户关于这种确定的原因2714。如果确定可以安全地恢复治疗递送,则将恢复一种或多种暂停的治疗2712。

[0303] 在一些实例中,如果检测到与用户界面的第三交互(例如,手势),则可以在满足结束暂停的一个或多个条件之前结束治疗暂停。第三用户界面交互可以由用户界面模块2408检测并发送到治疗暂停程序2436。如果治疗暂停程序2436验证与用户界面的第三交互是预定的第三用户界面交互,则装置及对象监测和控制程序2432可以激活它们药物剂量程序2430。这允许用户能够在确认(与用户界面的第二交互)之前由用户设置的暂停时段期间结束已经激活的暂停的多功能性。在一些情况下,用户可以决定结束治疗暂停以修改在激活当前治疗暂停之前设置的一个或多个暂停条件。在一些实例中,由于在激活当前治疗暂停之前提供的一个或多个治疗恢复条件中未包括用户健康状况的变化,因此用户可以决定结束治疗暂停。在一些实例中,用户可能需要提供第四手势以在满足结束暂停的一个或多个条件之前来结束暂停。与第一和第二手势一样,第三和第四手势可以是简单的或复杂的。

[0304] 图28是当用户2427恢复暂停治疗时可以在AMD的触摸屏显示器2424上显示的多个示例性屏幕的图示2800。屏幕2802通知用户药物递送当前处于暂停模式。屏幕2803还为用户2427显示用户血液中的当前葡萄糖浓度。在一些实例中,可以在屏幕2802上显示对用户2427有用的各种至关重要的测量,其可以在治疗暂停时段期间显示。在一个实施方式中,如果用户血液的葡萄糖浓度达到或超过阈值,则治疗暂停结束。

[0305] 可以由用户交互(例如,触摸屏显示器上的手势)激活的屏幕2804允许用户2427选择和执行AMD 600上的各种功能。例如,恢复按钮2805可用于结束治疗暂停。当用户选择恢复按钮2805时,恢复屏幕2806可以出现在触摸屏显示器上。恢复屏幕2806具有提示用户2427执行手势的提示2807。在所示的实例中,用户2427在恢复屏幕2807中被提示穿过恢复屏幕2806的底部向右滑动。执行手势以恢复药物递送的要求防止用户2427无意地恢复AMD的药物递送。

[0306] 一旦用户2427执行手势以恢复药物递送,治疗暂停结束并且恢复屏幕2808出现在显示器上,指示已经恢复常规药物递送。一旦恢复屏幕2808已经向用户2427显示了足够长的时间量(以通知用户2427暂停已经结束),就可以显示锁屏2810。锁屏2810防止用户2427在恢复药物递送之后无意地执行AMD装置600上的更多功能。

[0307] 参照图24,在一些实例中,如果治疗暂停程序2436确定已经满足恢复条件或从用户界面模块2408接收到指示应该结束治疗暂停的用户输入2429,它们可以使用该装置及对象监测和控制程序2432激活药物剂量程序2430。随后,如果药物剂量控制程序2430确定应该向用户提供药物剂量(至少部分地基于从一个或多个对象传感器2420接收的信息),它可以向药物递送接口2406提供剂量控制信号。在一些实例中,在确定如本文所讨论的恢复条件已经发生之后,可以在下一个预定剂量时段产生剂量控制信号。在一些实例中,在确定恢复条件已经发生之后,可以立即产生剂量控制信号。

[0308] 在一些情况下,AMD装置可以提醒用户和/或对象正在恢复治疗。该警报可以在产生剂量控制信号之前和/或在满足恢复条件(例如,暂停时间期满)之后或满足恢复条件(例如,暂停时间到期)时发生。

[0309] 涉及可以与本公开内容的一个或多个实施方案组合的暂停向对象递送药物的另外实施方案描述在2019年10月4日提交的且标题为“暂停药品输注装置的递送以及自动恢复递送的方法(METHOD FOR SUSPENDING DELIVERY OF A DRUG INFUSION DEVICE WITH AUTOMATIC RESUMPTION OF DELIVERY)”的第62/910,970号美国临时申请中,所述美国临时申请的公开内容在此出于所有目的通过引用以其整体并入。

具有安全功能的AMD

[0310] 移动医疗装置(AMD),诸如但不限于移动药物装置(例如,胰岛素泵),其例如基于对象的状况向对象提供挽救生命的治疗,可以包括允许用户修改AMD设置的用户界面(例如,触摸屏显示器)。该设置可以包括但不限于触发向对象递送药物的条件、满足条件时递送的药物量、药物的类型等。该设置还可以包括可能与药物递送不直接相关的AMD的特征(例如,屏幕亮度、警报声等)。在一些实例中,希望管理对AMD的各种设置的访问以避免无意的改变,同时启用对于AMD的不间断和正确操作可能必要的改变。例如,可能希望限制某些授权用户(例如,医疗保健提供者)访问一些设置,同时允许其他授权用户(例如,对象、对象的监护人或父母)访问一些其他设置。

[0311] 在许多情况下,医疗保健提供者可以修改AMD的设置。然而,通常希望非医疗保健提供者至少修改AMD的一些设置。例如,当AMD用完或具有低于阈值量的药物时,通常希望用户能够在不拜访医疗保健提供者的情况下重新填充或更换药物筒。在一些情况下,更换药物筒可以包括与AMD的用户界面和/或一个或多个设置交互。当非医疗保健用户(例如,对象、父母或监护人)希望修改AMD的设置时的另一实例是当AMD的初始设置没有提供所需的效果(例如,足够的药物、药物过多、提供药物太慢或太快等)。在一些情况下,AMD和/或对象的正常维持可能需要与AMD设置和/或控件进行交互。例如,当AMD在同一部位与对象保持联系超过阈值时间段(例如,超过2-3天、超过5天、超过一周等)时,不良的结果可能开始发生。因此,AMD可能需要定期地从对象的一个部位移动到对象的另一部位(例如,从左侧到右侧、从手臂到腿、从胃到背部等)。部位位置的变化可能需要与AMD的设置进行交互(例如,暂停操作直到部位变化完成)。

[0312] 尽管如上文所解释的,有许多理由希望使除医疗保健提供者之外的用户(例如,接受治疗的对象、父母或监护人)能够访问AMD的至少一些用户设置,还希望调节对至少一些AMD设置的访问。例如,通常不希望儿童(对象或其他人)或特定年龄以下的用户有权访问如果修改可能对对象造成伤害的AMD设置。此外,可能不希望心智能力下降的某些对象(无论年龄大小)访问至少一些AMD设置。

[0313] 用户可以是接受药物或治疗的对象,或者可以是另一用户,如临床医生或医疗保健提供者,或者对象的父母或监护人。

[0314] 调节对AMD设置的访问的一种解决方案是实施锁定特征以要求用户在允许用户修改AMD的设置,如控制参数之前提供密码、口令或其他信息。为了简化讨论,本公开内容将描述使用密码。然而,应理解,密码可以代替口令或任何其他类型的秘密或半秘密信息。用户可以将安全代码输入到AMD或中间装置中,AMD和/或中间装置可以确认或验证安全代码与密码匹配以访问本文所讨论的AMD的某些功能。如果在预定次数的安全代码输入尝试之后不能验证安全代码,则可以在一段时间内拒绝进一步的安全代码输入尝试。在一些实例中,当AMD处于锁定状态时,它可以以与解锁状态相同的速率继续向对象递送治疗。

[0315] 锁定特征可以默认激活或者可以由用户激活。在一些实例中,可以通过在用户界面(例如,触摸屏显示器)上提供的AMD装置的控制菜单中的设置来启用锁定特征。该设置可以包括开/关切换(例如,经由软件接口元件或硬件接口元件),因此当切换打开时,可能需要密码(例如,4-8位数字)。在一些情况下,如果锁定特征已打开,则可能需要密码(例如4-8位数字代码)来关闭锁定特征。当锁定特征被激活时,用户可以利用用户选择的用户密码对AMD进行编程。可选地或另外,可以响应于密码改变请求来设置用户密码。在一些情况下,用户密码可能到期。在这种情况下,用户可能需要在前一个密码到期之后或在前一个密码被允许到期之前生成一个新密码。在一些情况下,AMD可以定期生成新密码(例如,覆盖密码),或者可以在用户提供密码时生成新密码。

[0316] 在一些情况下,用于访问能够改变AMD的一个或多个设置的用户界面的用户界面元素可以不同于用于修改与该设置相关联的控制参数的用户界面。例如,小键盘可用于输入密码以解锁用于改变控制参数的用户界面,并且触摸屏可用于修改控制参数。

[0317] 在一些实例中,当启用锁定特征时,用户界面屏幕的外观和功能可能与未启用锁定特征时相同。在这些实例中,如果启用锁定特征,则当用于解锁装置的视觉引导(诸如例

如,线性解锁滑块、弧形解锁滑块或另一解锁用户界面元素)被激活时,密码输入界面(例如,小键盘用户界面元素)可以被显示。如果输入了用户密码或另一密码(例如,全局覆盖密码),则用户界面可以正常进行。否则,用户界面可能会恢复到原始的锁屏。

[0318] 在一些实例中,允许用户改变AMD的一个或多个设置的用户动作可以不同于激活用户界面的唤醒动作。例如,唤醒动作可用于激活可显示多个用户可选择元素的触摸屏显示器,其中一些用户可选择元素无需密码即可访问。在这样的实例中,用户可选择元素的子集,例如允许用户改变治疗控制参数、参数控制元素或用户参数控制元素的那些,可能需要密码。在一些情况下,访问每个用户参数控制元素可能需要不同的密码。在一些实例中,向处于锁定状态的AMD提供密码可以直接启用对参数控制元素子集的访问。在一些实例中,在激活用户界面(例如,触摸屏显示器)之后,在呈现多个用户可选择元素之前可能需要第一手势。

[0319] 为了帮助回忆密码,密码可以由用户设置,使用户能够选择用户更可能记住的密码。然而,无论谁设置密码,都存在用户不记得密码的风险。由于装置的性质(例如,可以提供拯救生命的治疗的装置),希望某些用户不被限制访问AMD的特定设置,并且在需要时能够快速(例如,在几秒、几分钟内,在下一治疗事件之前,或在对象可能发生伤害之前)获得对特定设置的访问。因此,虽然一些非医疗装置可以实施锁定时段或其他限制以防止恶意用户尝试暴力确定装置的密码,但这些特征对于移动药物装置可能通常是不合需要的。因此,本文公开的实施方案包括AMD,其包括能够访问AMD(或其控制设置)的覆盖密码,而不管是否提供了用户密码。

[0320] 在一些实例中,密码或覆盖密码可以是一系列轻击、一系列输入、复杂或简单的手势(例如,穿过触摸屏的滑动或其他移动)。该系列输入可以是触摸移动、触摸点、数字字符、字母字符和其他符号的任意组合。在一些实例中,输入系列输入的时间也可以是参数范围的一部分。例如,可能需要在不少于3秒或多于3秒且不超过15秒或少于15秒内输入一系列输入。复杂手势的一个实例是滑动。

[0321] 在一些实例中,密码或覆盖密码可以包括在触摸屏上执行图案或序列(例如,绘制图像)、与触摸屏的多点触摸交互或任何其他类型的交互,或以上的一部分。复杂手势的另一实例是输入预定的触摸顺序。在一些情况下,密码可以包括一个测验或一组问题。

[0322] 在一些实例中,AMD可以被配置为经由通信连接从中间装置接收治疗设置或对治疗设置的修改。例如,中间装置可以是膝上型电脑或台式计算机、智能手表、智能手机或可以被配置为与AMD交互的硬件控制装置。在一些情况下,除了向用户提供利用AMD的用户界面修改一个或多个设置的选项之外,还可以支持此特征。中间装置和AMD之间的通信连接可以是经由例如蓝牙®的直接连接,或者是经由诸如局域网或广域网的网络的连接。在一些这样的情况下,AMD可以包括无线收发器,如NB-LTE收发器、Wi-Fi收发器或蓝牙收发器。为用户提供修改AMD设置的用户界面的中间装置包括可以与AMD通信的任何类型的装置(例如,计算装置)。在一些情况下,访问允许修改AMD设置的中间装置的用户界面可能需要密码。在一些实例中,经由中间装置更改一个或多个设置所需的密码可能与直接使用AMD的用户界面更改相同设置所需的密码不同。

[0323] 在一些这样的情况下,用户可以经由中间装置的接口提供用户生成的密码或覆盖密码。然后中间装置可以经由装置之间的网络连接将用户生成的密码或覆盖密码提供给

AMD。

[0324] 在一些实例中,即使AMD处于锁定状态,某些中间装置也可以访问可用于改变AMD的一个或多个设置(例如,治疗设置)的用户界面。例如,当AMD处于锁定状态时,可以使用对象的监护人或父母的智能手机来改变AMD的一个或多个设置。

[0325] 无论用于修改AMD装置的治疗设置或配置的用户界面是由AMD生成的或通过AMD呈现给用户还是经由另一装置生成的或经由另一装置呈现给用户,本文公开的实施方案都是适用的。

[0326] 在一些实例中,AMD可以被配置为从或经由计算系统(例如,云计算系统)接收密码。在这些实例中,AMD可以通过与计算系统建立的直接端到端连接(例如,通过广域网的无线连接)来接收密码。在一些这样的实例中,连接到计算系统的另一计算装置(例如,智能手机、膝上型电脑、个人计算机等)可以向AMD发送密码并且如果密码被AMD验证,则能够改变AMD的一个或多个设置。

[0327] 在用户无法调用用户密码的情况下,用户可以通过提供覆盖密码来获得对允许修改控制参数的用户界面的访问。在一些实例中,覆盖密码可以是通用固定密码(例如,8位覆盖密码),其可以用来代替用户设置的密码。覆盖密码可以在制造时存储在AMD中,并且可以在多个AMD之间共享(例如,全局覆盖密码),或者可以是特定AMD独有的。覆盖密码可以由制造商或第三方服务管理。为了获得覆盖密码,用户可以联系制造商或密码管理服务。通常,可以存在启用密码以防止心智能力下降的用户(例如,儿童)修改AMD的设置。因此,安全性可能不那么令人担忧,并且任何用户都可以联系制造商或密码管理服务以获得覆盖密码。在一些此类情况下,可以对制造商生产的所有装置使用单一全局覆盖。然而,在一些情况下,可能需要一定的安全性水平。在一些此类情况下,用户可能需要对他或她自己进行验证。此外,可能要求用户提供AMD的序列号。在一些情况下,AMD的每个型号或每个单元可能具有不同的覆盖密码。用户可以向制造商或密码管理服务提供移动药物装置的授权信息和序列号以获得覆盖密码。

[0328] 在一些实例中,AMD可以定期生成新的覆盖密码,或者可以在用户提供密码时生成覆盖密码。在这些实例中,AMD可以使用与另一个装置可以使用的相同的参数值来生成覆盖密码,从而确保覆盖密码之间的匹配。有利地,在一些情况下,通过使用算法来生成覆盖密码,无论用户是否能够联系制造商或其他密码管理服务,都可以获得覆盖密码。在一些情况下,用户可以例如使用可以访问与AMD通用的参数值的计算装置而在不访问网络或电话的情况下生成覆盖密码。

[0329] 在一些情况下,覆盖密码可以随时间改变或者是旋转密码。例如,在一些情况下,覆盖密码可以以每隔三十秒、每分钟、每小时等的定期间隔改变。在一些这样的情况下,覆盖密码可以根据应用程序执行的算法来确定。AMD可以将算法的副本存储在AMD的存储器中并且可以执行算法以确定当前有效的覆盖密码。算法的副本可以由用户可访问的另一个计算装置执行。算法的输出可以基于AMD通常可访问的值和计算装置可访问的算法副本。例如,算法的输出可以基于时间、用户标识符、提供的值或可用于重复生成相同输出的任何其他因素来生成。在一些情况下,可以基于因素的组合来计算覆盖密码。例如,可以基于AMD的序列号或型号的一部分和时间来计算覆盖密码。覆盖密码的确定可以由AMD、计算机服务器和/或用户装置上的应用程序来计算。

[0330] 在一些情况下,覆盖密码可以由AMD自动接收(例如,在用户请求覆盖密码之后)。因此,用户可能不需要查看或输入覆盖密码。在一些情况下,可以将覆盖密码传输到用户的另一装置(例如,智能手机或膝上型电脑)。例如,可以将覆盖密码以文本发送到用户的智能手机,例如,以用于让用户随后在AMD上输入覆盖密码。在一些情况下,可以以可能无法被儿童或心智能力下降的用户理解的编码方式接收覆盖密码。

[0331] 在一些情况下,覆盖密码可能与位置相关。例如,覆盖密码可能只能在医疗保健提供者的办公室或对象的居住地输入。AMD的位置的确定基于AMD可用的地理定位系统(例如,全球定位系统(GPS))。

[0332] 在一些实例中,至少对于治疗设置的子集,密码可以提供除了与用户界面的其他交互(例如,触摸屏显示器上的第一和第二手势)之外的第二级安全性,所述交互可以用于更改治疗设置和/或接受对治疗设置所做的更改。在一些实例中,至少对于设置的子集,可以使用密码代替与用户界面的其他交互(如上所述的)。

[0333] 如上所述,与用户界面交互可以使AMD或可以修改对AMD控制的其他装置向用户呈现密码输入屏幕。用户可以输入密码来解锁另外的用户界面特征,包括例如使用户能够修改AMD的至少一个控制参数的用户界面。可以基于与用户界面的参数控制元素的交互来修改控制参数。此外,控制参数的修改可以引起剂量控制信号的产生的修改,该剂量控制信号由至少部分地基于控制参数的控制算法产生。

[0334] 在一些实施方案中,AMD可以具有允许医疗保健提供者或其他用户获得与由AMD提供的治疗有关的另外的细节或高级设置的高级治疗屏幕或其他用户界面。尽管高级治疗屏幕或状态通常可能旨在供知识渊博的用户,如临床医生使用,但在一些情况下,任何用户都可以获得对高级治疗屏幕或状态的访问。高级治疗屏幕(例如显示AMD的高级设置)可以允许医疗保健提供者修改其他用户可能无法修改的控制参数(例如,经由一个或多个高级参数控制元素的高级控制参数)。例如,医疗保健提供者可能能够控制以下参数,其涉及计算胰岛素积累速率、对象血液中胰岛素减少的速率、葡萄糖设定点的设置、与当对象的葡萄糖水平在设定点范围之外或当胰岛素达到对象血液中的最大浓度点(例如, T_{max})时提供的胰岛素量有关的攻击水平或治疗因素。

[0335] 经由例如用户输入可以确认或验证以匹配密码或高级设置密码的安全代码或高级设置安全代码(例如使用一个或多个高级设置参数控制元素),可以通过要求密码或高级设置密码来限制对高级治疗屏幕的访问。密码或高级设置密码可以被称为临床医生密码以将其与用户生成的密码和/或覆盖密码区分开来。该临床医生密码可以是用户生成的,也可以不是用户生成的。然而,临床医生密码可以是与允许访问非高级治疗屏幕界面的用户生成密码分开的密码。此外,临床医生密码可以与允许用户覆盖用户生成的密码以获得对非高级治疗屏幕界面的访问的覆盖密码分开。在一些情况下,临床医生密码可用作覆盖密码。在一些实例中,临床医生密码可以在一段时间内有效(例如,由对象或另一授权用户如对象的监护人或父母设置)。临床医生密码可以在预定时段之后到期。例如,临床医生密码可以在一天、一周或一个月内有效(每天、每周或每月至少过期一次)。在一些实例中,AMD可以允许某些授权用户随时终止临床医生访问。

[0336] 在一些情况下,对高级治疗屏幕或状态的访问可能限于特定时间段。在时间段到期之后,AMD可以自动限制对高级治疗屏幕或状态的访问。在一些情况下,可以延长访问窗

口。例如,如果医疗保健提供者继续与高级治疗屏幕或状态交互,则屏幕或状态可以保持可访问。

[0337] 在一些情况下,高级治疗屏幕可以提供另外的特征。例如,虽然用户可能能够指示提供给膳食或作为校正因子的胰岛素量应该更高或更低,但医疗保健提供者可能能够具体地调整胰岛素量。此外,虽然可能会或可能不会遵循用户的指示,这取决于,例如,如果请求超过阈值或可能导致血糖不满足设定点范围,但无论如何都可以遵循经由高级治疗屏幕提供的指示,或者可以具有可以控制是否遵循指令的更宽范围或不同阈值。此外,高级治疗屏幕可用于暂时暂停治疗和/或可以防止对象访问。

[0338] 在一些情况下,AMD的制造商可以提供远程解锁信号,其可用于解锁对移动药物装置和/或AMD的高级治疗屏幕或状态的访问。

[0339] 如上所述,可能需要密码来防止特定用户无意地改变AMD装置的某些控制参数。然而,当AMD处于锁定状态时,不影响治疗的AMD的特征可能仍可供用户访问。例如,用户可能能够访问治疗历史、屏幕亮度设置或颜色,或者如果以特定方式修改则不太可能伤害对象的任何其他特征。此外,由于密码特征通常是为了防止控制参数改变,因此AMD可以提供治疗并且以相同的速率和在相同的条件下继续提供治疗,无论AMD是否被锁定或解锁。

[0340] 当AMD接收到用户密码或覆盖密码时,AMD可以验证密码。可以通过将接收到的密码与存储在AMD的存储器中或由AMD生成的密码进行比较来验证密码。如果从用户接收的密码被成功验证,则可以授予用户访问用户界面以修改一个或多个控制参数。在一些情况下,可能会要求用户重新输入密码以确认对控制参数的更改。在一些实例中,可能会要求用户在触摸屏上提供手势以确认对控制参数的更改。

[0341] 如果密码未经过验证,则AMD或可以提供对AMD的控制参数的访问的其他控制装置可以阻止对用户界面的访问以修改一个或多个控制参数。在一些情况下,向用户呈现输入密码能力的用户界面可以允许用户在特定时间段内进行特定次数的尝试或特定次数的尝试以输入用户密码。如果在提供的尝试次数或特定时间段内未输入正确的用户密码,则用户界面可能会进入锁定状态(例如,屏幕将关闭)并在至少一段时间内阻止进一步尝试输入密码。在一些情况下,用户密码选项可能会被无限期地锁定或阻止。在一些这样的情况下,AMD的控制参数可能只有在提供了覆盖密码的情况下才能访问。可选地或另外,不同用户的用户密码可用于提供对AMD的控制参数的访问。在一些实例中,如果在提供的尝试次数内或在特定时间段内没有输入正确的覆盖密码,则用户界面可以在至少一段时间内阻止改变覆盖密码的任何尝试。

[0342] 在一些情况下,一旦密码被成功输入或验证,用户就可以停用AMD的密码特征。除了用户密码之外,停用密码特征可能需要使用单独的密码或覆盖密码。

[0343] 在一些情况下,基于连接到AMD的计算装置,密码可以是任选的或省略的。例如,如果在注册到特定用户(例如,对象的父母)的智能手机之间建立了端到端连接,则移动药物装置可以自动解锁而无需密码。在一些情况下,智能手机或其他计算装置可以在建立连接时自动向AMD提供用户生成的密码或覆盖密码。在一些情况下,当连接到充电器或处于特定地理区域时,AMD可以自动解锁。例如,地理围栏可以被配置在一个或多个位置,如对象的房子或临床医生的办公室。当AMD确定它在地理围栏内时,AMD可以自动解锁。类似地,当AMD确定它不在地理围栏区域内时,它可以自动锁定。AMD的位置的确定可以基于诸如全球定位系

统 (GPS) 的地理定位系统来进行。

[0344] 在一些情况下,在输入一定数量的不成功密码之后(例如,在5次尝试之后),用户界面屏幕可以关闭或可以仅接受全局覆盖密码。

具有密码的示例性AMD

[0345] 图29是框图,其示出了AMD中涉及更改AMD设置的模块和程序之间互连的实例。在一些情况下,可以使用在用户界面模块2908提供的一个或多个设置控制屏幕2940/2942/2944上呈现的一个或多个参数控制元素2941/2943/2945来改变AMD的一个或多个设置。在一些实例中,当锁定特征被激活时,对一个或多个设置控制屏幕2940/2942/2944和/或一个或多个参数控制元素2941/2943/2945的访问可以由密码保护。为了访问一个或多个控制参数2941/2943/2945,用户可以经由用户界面模块2908(例如,使用触摸屏显示器2924或字母数字键盘2926)提供用于密码输入2933的安全代码(例如,用于用户生成的密码或覆盖密码的安全代码)。可选地或另外,用户2927可以使用连接到AMD(例如,经由有线或无线链路)的中间装置2923(例如,膝上型电脑、智能手机和/或类似装置)来提供密码输入2946的安全代码。在一些实例中,一旦接收到安全代码或覆盖安全代码(例如,从中间装置2923或接口模块2908),该安全代码可以被传输到AMD的控制和计算单元,其中一组设置改变控制程序2935通过将安全代码与存储在CCM的存储器中的一个或多个用户生成的密码或口令2939或覆盖密码或口令2937进行比较来确定安全代码的有效性或验证安全代码。

[0346] 在一些实例中,对一个或多个设置控制屏幕2940/2942/2944和/或参数控制元素2941/2943/2945的访问可以由设置改变程序2928管理。在一些实例中,设置改变程序2928可以被改变并且可以被认为是如本文所讨论的高级设置,需要与访问例如一个或多个设置控制屏幕2940/2942/2944和/或参数控制元素2941/2943/2945的密码不同的密码以用于访问。设置更改程序可以是存储在AMD中并由一个或多个硬件处理器执行的机器可读指令。

[0347] 在一些实例中,当用户2927在唤醒界面2923上执行唤醒动作时,提供对应于密码的安全代码的选项可能变得可用,该唤醒界面2923可以包括与识别唤醒动作或一些其他用户交互相关联的用户输入元素。在这些实例中,如果CCM的唤醒控制模块2934确定执行了有效的唤醒动作(并输入了有效的安全代码),则它可以呈现与例如触摸屏显示器上的设置控制屏幕2940/2942/2944相关联的可选择元素。在一些实例中,呈现在触摸屏显示器上的第一屏幕可以提供其他可选择元素,包括用于改变AMD设置的元素。在这样的实例中,选择与设置改变相关联的元素可以激活呈现与设置控制屏幕2940/2942/2944相关联的可选择元素的第二屏幕。

[0348] 当锁定特征被激活时,对一个或多个设置控制屏幕2940/2942/2944和/或参数控制元素2941/2943/2945的访问可能需要密码。在一些实例中,控制屏幕2940/2942/2944和/或参数控制元素2941/2943/2945中的每一个可能需要不同的密码。在一些实例中,一个或多个控制屏幕2940/2942/2944和/或参数控制元素2941/2943/2945可能不需要密码。例如,对第一屏幕2940的访问可能需要第一密码,对第二屏幕2942的访问可能需要第二密码,并且对第三屏幕2944的访问可能不需要密码。在一些实例中,可以呈现所有控制屏幕2940/2942/2944而不需要密码,但是访问控制屏幕中的一个或多个控制元素可能需要密码。例如,用户可以选择第二屏幕2942而不输入安全代码,但是为了在该屏幕上选择一个或多个参数控制元素2943,用户可能需要输入与一个或多个密码匹配的一个或多个安全代码。在

一些情况下,在用户提供与密码匹配的安全代码以访问参数控制元素2941/2943/2945之后,用户可以与参数控制元素交互以提供改变相应控制参数的设置改变输入2931。

[0349] 图30是流程图,其示出了可由AMD和/或中间装置使用以允许用户使用用户生成的密码或覆盖密码更改AMD和/或中间装置设置的示例性方法。一旦AMD和/或中间装置2923接收到有效的唤醒动作3002,就可以激活用户界面(例如,触摸屏显示器2924上的用户界面)。在一些实例中,唤醒动作可以由AMD的唤醒接口2922接收。在一些实例中,唤醒动作可以直接激活设置改变界面3004(例如,呈现在具有一个或多个参数控制元素的触摸屏显示器上的设置改变屏幕)。在一些实例中,在唤醒动作之后可能需要第一手势来激活设置改变界面。在一些实例中,特定唤醒动作可以激活设置改变界面。

[0350] 在一些情况下,例如在设置改变界面或另一用户界面中,AMD和/或中间装置(例如,CCM中的设置改变程序)可以请求安全代码3006(例如,通过呈现窗口以输入安全代码,如小键盘的密码显示)。一旦接收到安全代码,AMD(例如,CCM中的设置改变程序)和/或中间装置可以确定安全代码是否与用户生成的密码匹配3008。如果确定安全代码与用户生成的密码匹配,则AMD和/或中间装置可以提供对与验证的密码相关联的一个或多个控制参数元素的访问3010。如果接收到的安全代码与任何存储的用户生成的密码不匹配,则AMD和/或中间装置可以确定安全代码是否与覆盖密码匹配3012。如果确定安全代码与存储在AMD和/或中间装置的存储器(或授权计算装置的存储器)中的覆盖密码匹配,则AMD和/或中间装置可以提供对与验证的覆盖密码关联的一个或多个控制参数元素的访问3014。如果确定安全代码与覆盖密码不匹配,则AMD和/或中间装置拒绝访问一个或多个密码保护的参数控制元素3016。

[0351] 图31是流程图,其示出了可由AMD和/或中间装置使用以允许用户使用用户生成的密码或覆盖密码更改AMD设置的另一示例性方法。一旦AMD(例如,CCM中的唤醒动作程序)和/或中间装置接收到唤醒动作3102,则AMD和/或中间装置可以提供用户界面(例如,触摸屏显示器),在所述用户界面(例如,触摸屏显示器)上,用户可以提供第一手势以激活设置改变界面或屏幕。当从用户或对象接收到第一手势时3104,AMD和/或中间装置可以激活设置改变界面(例如,触摸屏显示器上的设置改变屏幕)3106。在一些实例中,设置改变界面可以包括与一个或多个AMD设置相关联的一个或多个参数控制元素。在一些实例中,设置改变界面或屏幕可以包括一个或多个可选择元素,每个可选择元素与可以包括一个或多个控制参数的设置改变屏幕(例如,提供在触摸屏显示器上的屏幕)相关联。当例如通过用户与一个或多个参数控制元素的交互而接收到设置改变请求时3108,AMD和/或中间装置可以确定请求的设置改变是否受密码保护3110。在一些实例中,设置改变的请求可以包括选择参数控制元素的列表(例如,包括在触摸屏显示器上提供的单独屏幕中)。

[0352] 如果AMD和/或中间装置确定请求的设置改变不受密码保护,则它可以允许访问与请求的设置改变相关联的一个或多个参数控制元素3112。在一些实例中,一旦经由参数控制元素接收到改变3114,用户就可以需要在用户界面(例如,触摸屏显示器)上提供第二手势以确认所做的改变。响应于接收到第二手势3116,AMD和/或中间装置可以根据所请求和确认的改变来改变一个或多个设置3118。

[0353] 如果AMD和/或中间装置确定请求的设置改变受密码保护,则它可以经由密码显示器(例如,在触摸屏显示器上提供的)请求安全代码3120。在一些实例中,可以在显示器上呈

现对安全代码的请求,但是可以经由物理小键盘接收安全代码。一旦从用户或对象接收到安全代码3122,则AMD和/或中间装置可以通过将其与一个或多个用户生成的密码或覆盖密码进行比较(例如,输入的安全代码是否与密码匹配),来针对密码验证安全代码3124。如果确定安全代码与用户生成的密码或覆盖密码匹配,则AMD和/或中间装置可以激活与请求的设置改变相关联的一个或多个参数控制元素3126。随后,AMD和/或中间装置可以经由选择的控制参数元素接收设置改变3128。在一些实例中,用户可能需要在用户界面(例如,触摸屏显示器)上提供第二手势以确认所做的改变。响应于接收到第二手势3130,AMD和/或中间装置可以根据请求和确认的改变来改变一个或多个设置3132。

具有警报系统的AMD

[0354] 在一些情况下,可能发生影响移动药物装置的操作的状况。这种状况可能与移动药物装置(AMD)按照制造商、从移动药物装置接受治疗的对象和/或用户(例如,医疗保健提供者、对象的父母或监护人)预期运行的能力相关联。在一些情况下,AMD可以按预期运行,但对象的状况可能无法满足所需的健康水平。在任一情况下,通常希望生成警报以通知对象和/或一个或多个用户AMD和/或对象的状况。此外,希望跟踪警报直到导致警报的状况得到解决。此外,希望针对不同状况发出不同类型的警报,以使对象或用户能够容易地区分触发警报的状况的严重性。用户可以是接受药物或治疗的对象,或者可以是另一用户,如临床医生或医疗保健提供者,或者父母或监护人。

[0355] 本公开内容的这一部分涉及移动药物装置(AMD),如胰岛素泵或组合的胰岛素和反调节剂(例如,胰高血糖素)泵,其被配置为产生剂量控制信号,该剂量控制信号被配置为引起药物泵将药物输注到对象中。此外,本公开内容涉及移动药物装置,其被配置为检测移动药物装置和/或对象的状况,并在确定检测到的状况满足警报条件时产生警报。

[0356] 如上所述,移动药物装置可以包括警报系统,其被配置为监测移动药物装置和/或对象,并且当确定已经检测到满足警报条件的状况时产生警报。在一些实例中,可以组织警报列表、通知用户这些警报并允许用户确认警报的警报系统。

[0357] 在一些实施方案中,警报系统可以包括监测AMD或对象的多个传感器、从传感器接收数据的监测系统接口,以及处理接收到的数据并在满足警报条件的情况下产生警报的警报通告和控制系统。在一些实例中,监测系统接口及警报通告和控制模块是使用一个或多个硬件处理器和机器可读指令来实现的。在一些实例中,监测系统接口和警报生成模块是单独的硬件模块。

[0358] 参考图32,在一些实施方案中,警报系统3222在AMD的控制和计算模块610(CCM)中实施警报控制程序。警报系统3222可以被实现为存储在CCM的存储器(例如,主存储器616)中并由硬件处理器614执行以在检测到移动药物装置和/或对象的状况时生成警报的指令。在一些情况下,监测系统的硬件处理器是控制药物递送的移动药物装置的硬件处理器。在一些情况下,监测系统的硬件处理器可以是单独的硬件处理器。

[0359] 在一些实例中,警报系统3222包括监测系统接口3226及警报通告和控制系统3228。警报通告和控制系统3228可以包括用于确定警报条件的严重性、用户通知处理和从用户界面模块3208接收警报控制命令的子系统。用户界面模块3208可以包括关于用户界面模块1808描述的一个或多个实施方案。监测系统接口3226可以至少部分地基于从一组装置传感器3224和一组对象传感器3220接收的信号或状态值来监测AMD和/或对象的状况或状

态。在一些实例中,装置传感器3224可以被配置为跟踪AMD的组件或元件的状态,并且对象传感器3220可以被配置为获得对象的一种或多种生理特征的测量值。

[0360] 在一些实例中,装置传感器3224是产生与AMD的模块、接口、附件、一次性用品的状况相关联的信号或状态值的传感器。在一些实例中,装置传感器3224可以生成对应于与模块或接口中的组件相关联的参数的信号。例如,一个装置传感器可以记录电池的电压,而另一个装置传感器可以记录药物递送接口3206上的泵的跟随率。

[0361] 在一些实例中,对象传感器3220可以是产生与对象的一个或多个生理指标(或参数)(例如,心率、血压、体温、血糖水平、各种激素或其他分析物的血清水平)相关联的信号或状态值的任何传感器。在一些这样的实例中,对象传感器可以是连续葡萄糖监测传感器(CGS)。装置和对象监测系统接口3226可以连续地接收和分析来自装置传感器3224和对象传感器3220的信号,以确定AMD、对象、传感器和/或其他附件的状况。

[0362] 在一些情况下,可以使用单个传感器来监测对象以及连接到AMD的移动药物装置或附件和传感器的状况。例如,连续葡萄糖监测CGM传感器可用于监测对象的状况,并且也可被监测以确定CGM的状况是否满足警报条件(例如,以提醒用户应该更换CGM)。

[0363] 尽管被描述为AMD的传感器,但一个或多个传感器可以是附件,其可以是或可以不是AMD的一部分,但可以与AMD通信。

[0364] 在一些实例中,警报系统3222实施允许用户或对象经由用户界面3208改变警报设置和/或确认警报通告的程序。在一些实例中,即使AMD处于锁定状态,用户也可能能够看到在用户界面上通告的一个或多个警报(例如,作为警报列表)。在这些实例中,当AMD处于锁定状态时,用户可能无法确认或响应警报。

[0365] 在一些这样的实例中,用户或对象可以通过在例如触摸屏显示器上提供唤醒动作或唤醒动作然后第一手势来访问警报设置屏幕或确认警报通告。在一些情况下,可以通过在字母数字键盘上输入预定的或特定的字符来创建第一手势。在一些这样的实例中,警报系统3222将无意的警报控制输入与有意的警报控制输入区分开来。无意的警报控制输入是在用户3227无意确认移动医疗装置600正在递送给用户的警报的情况下做出的警报确认输入。无意警报确认的一个实例是用户3227通过在用户3227的外套口袋中的移动医疗装置600上施加压力而意外执行的警报确认。

[0366] 在一些实例中,警报系统3222根据通过监测系统接口3226接收到的信息,基于警报条件的严重性级别(例如,0-5之间的严重性级别)实施用于确定和分类警报条件的过程。在一些实例中,一旦检测到警报条件,警报通告和控制系统3228可以例如基于严重性或类别将其放置在适当的队列中。在一个或多个实施方案中,可以生成警报列表,其中警报可以按数字降序排列,最高优先级故障显示在顶部。

[0367] 在一些实例中,警报系统3222至少部分地基于警报条件的严重性级别来实施用于经由用户界面模块3208控制警报条件的通告的程序。在一些这样的实例中,用户界面(例如,触摸屏显示器)可以被配置为允许用户直接导航到正针对其发出警报的问题或故障,并解决导致警报的故障,以便可以纠正故障,从而停止警报。

警报条件

[0368] 在一些实例中,装置和对象监测系统接口3226可以将装置3224和/或对象传感器3220接收的状态信息提供给警报通告和控制系统3228。在一些实例中,状态信息可以包

括一个或多个状态值。在一些实例中,状态信息可以包括与移动药物装置的状况有关的装置信息或与对象的状况有关的对象信息。在一些这样的实例中,警报通告和控制系统3228被配置为至少部分地基于从监测系统3226接收到的状态信息来确定是否满足警报条件。

[0369] 确定是否满足警报条件可以包括将与移动药物装置和/或对象相关联的一个或多个状态值与一个或多个警报阈值或警报条件进行比较。在一些情况下,每个警报阈值或警报条件都可能与警报配置文件相关联。在一些这样的情况下,确定是否满足警报条件可以包括将状态信息与一个或多个警报配置文件中包括的一个或多个警报阈值或警报条件进行比较。在一些实例中,警报配置文件可以存储在CCM 610的存储设备618中。在一些这样的实例中,至少一些警报配置文件可以由授权用户或对象经由用户界面提供给CCM,或者直接从另一个装置传送到存储设备(例如,从USB驱动器、膝上型电脑、智能手机、PC等)。在一些实例中,至少一些警报配置文件可以在制造时存储在存储设备618中。

[0370] 每个警报配置文件可以指示触发对应于警报配置文件的警报的AMD和/或对象的特征或状态。例如,至少一些警报配置文件可以指示低于或高于应该触发警报的阈值状态值。例如,一个警报配置文件可以指示当对象的血糖水平超过特定阈值时,将生成和/或通告特定警报。作为另一实例,警报配置文件可以指示当可用的药物量低于特定阈值时,将生成和/或通告特定警报。与药物水平相关联的警报类型和/或警报频率或强度可以不同于基于血糖水平触发的警报。尽管前面的实例描述了与单个警报配置文件相关联的单个条件,但应理解,多个条件可以与警报配置文件相关联。例如,超过上限阈值或低于下限阈值的血糖水平可以与不同的警报配置文件或相同的警报配置文件相关联。作为另一实例,高于上限阈值的血糖水平或不能供应胰岛素的药物泵可能与相同的警报配置文件相关联。另一方面,由于空的胰岛素筒而不能供应胰岛素的药物泵可能与由于药物泵损坏而导致不能供应胰岛素的药物泵的不同警报配置文件相关联。

[0371] AMD或对象的可能与警报配置文件相关联的状况的一些非限制性实例包括与电池容量(例如,低于阈值充电容量或低于与特定的操作时间量(例如,一天)相关联的容量)相关的状况、电池状况(例如,高温或低电压)、药物或药品递送状况(例如,药物为空的或低于阈值、电机停止运转、导管堵塞等)、对象传感器状况(例如,血糖传感器即将到期,或未从传感器接收到信号)、校准失败、高或低的葡萄糖水平、网络(例如,蓝牙®或BN-LTE)通信错误、触觉接口错误(例如,电机无响应)、扬声器错误(例如,噪音或低音量)、药物筒错误(例如,空筒、筒检测错误等)等。如下文解释的,这些错误或状况中的每一个都可能与导致不同警报的通告的不同严重性级别相关联。

[0372] 在一些情况下,每个警报配置文件可以与警报的严重性级别相关联。严重性级别可以与触发警报的条件应该被处理或解决的紧急程度相关联。此外,如果触发警报的状况未解决或在特定时间段内未解决,严重性级别可与可能对对象造成的伤害量相关联。严重性级别的数量可能会根据移动药物装置的类型而有所不同。通常,严重性级别的数量没有限制。然而,当严重性级别的数量超过特定数量时,可能存在收益递减的点,因为例如,用户可能难以区分不同数量的严重性级别或识别特定警报的严重性级别与什么相关联。因此,严重性级别的数量可以被限制为特定数量,如3、5、6、9,或介于两者之间的某个数量。然而,可能存在超过9个严重性级别。

[0373] 可能有与严重性级别相关联的多个警报配置文件。或者,与相同严重性级别相关

联的AMD和/或对象的每个状况可以与相同的警报配置文件相关联。

[0374] AMD可以基于移动药物装置和/或触发警报条件的对象的状况来确定警报条件的严重性。在一些情况下,移动药物装置可以至少部分地基于与警报条件相关联的警报配置文件来确定警报条件的严重性。

[0375] 通常,如果警报条件不阻止AMD提供治疗,则AMD可以继续提供治疗。然而,在一些实例中,如果警报条件干扰了治疗的递送,则AMD的操作可以暂停或部分暂停。通常,干扰提供治疗的警报条件可能与更高的严重性级别相关联。然而,干扰提供治疗的一些警报条件可能与较低的严重性级别相关联。例如,确定AMD不能提供胰岛素通常可能与最高严重性的警报相关联。但是,如果用户指示部位位置当前正在被改变,则警报条件可能与较低的严重性级别相关联(例如,提醒用户在部位改变期间无法递送胰岛素的信息警报)。在一些实例中,响应于确定警报条件的严重性级别匹配不安全操作(例如,可能导致AMD提供高于或低于某一值的药物剂量或者不可靠地确定对象状况的状况),AMD可以暂停向对象递送药物。一旦状况得到解决,AMD可以恢复向对象递送药物。另一方面,如果确定警报条件匹配安全操作严重性级别,则AMD可以被配置为维持向对象递送药物。

警报通告

[0376] 当满足警报条件时,警报通告和控制系统3228可以实施至少部分地基于由监测系统3226生成和/或从监测系统3226接收的状态信息选择的通告模式。可以至少部分地基于警报条件和/或状态信息从多个通告模式中选择通告模式。通告模式可以包括一种或多种不同的文本模式或文本信息、声音警报、视觉警报或触觉警报。确定是否满足警报条件可以包括将与移动药物装置和/或对象相关联的一个或多个状态值与和警报配置文件相关联的一个或多个警报阈值或警报条件进行比较。

[0377] 在验证与警报配置文件或警报条件相关联的警报条件被满足时,警报通告和控制系统3228通告警报条件。在一些情况下,至少一些警报条件可以与独特的通告模式相关联。有利地,通过具有对于至少某些警报条件独特的通告模式,用户可以基于警报的通告模式立即知道AMD和/或对象的状态。

[0378] 在一些情况下,AMD可具有无线电子通信接口,其可用于将警报信号、状态信息、警报条件数据和/或通告模式传输到远程电子装置。在一些这样的情况下,如果满足警报条件,则远程电子装置可以发出警报。远程电子装置可以包括可以从AMD接收警报信息或状态信息的任何装置。例如,远程电子装置可以是智能手机、智能手表、智能眼镜、膝上型电脑、平板电脑或任何其他计算装置。

[0379] 在一些实例中,警报系统可以生成待决警报条件的列表并将其存储在AMD的存储器(例如,CCM 610中的存储设备618)中。在这些实例中,任何时候满足与警报配置文件相关联的警报条件,警报系统都可以通过将新的警报条件添加到待决警报条件列表来更新待决警报条件的列表。在一些实例中,待决警报条件的列表可以包括元素(例如,图标、文本等)列表,每个元素指示警报条件(例如,已经被通告的警报条件)。在一些实例中,AMD可以显示警报状态图标,其包括待决警报条件列表上的警报条件计数的视觉指示。

[0380] 在一些实例中,待决警报条件的列表可以根据与警报条件相关联的严重性级别进行分选。

[0381] 在一些实例中,警报系统可以经由AMD 600的用户界面模块3208来通告警报条件。

例如,警报条件可以经由一个或多个用户界面(例如,显示器、触摸屏显示器、扬声器等)来通告。在一些这样的实例中,警报可以包括音频警报,文本消息,图形消息,具有音频、振动、闪光灯以及这些的任何组合的文本或图形消息。

[0382] 在一些实例中,警报条件可以经由AMD的通信模块3202传输到其他装置,其中,例如,授权用户(例如,对象的监护人或父母)、对象或紧急情况提供者可以查看警报条件。在一些实例中,警报通告和控制系统3228可以使用通信模块3202与计算系统(例如,云计算系统)建立直接端到端连接,并通过端到端连接向计算系统发送警报条件。

[0383] 基于警报条件的严重性和/或对应于警报条件的警报配置文件,可以生成和/或通告与警报条件的严重性和/或警报条件的类型相关联的警报。不同的警报条件和/或警报配置文件可能导致不同类型的警报或不同的警报通告。例如,与最高严重性级别相关联的警报可以包括响度超过特定分贝级别(例如,高于70或80分贝)的声音警报、具有高于特定亮度值(例如,亮度在每平方米 10^5 或 10^6 坎德拉之间)的亮度的可视警报(例如,闪烁或稳定的光),和/或振动警报。此外,与最高严重性级别相关联的警报可能不会被延后(snoozed)或解除。可选地,与最高严重性级别相关联的警报可以比较低严重性级别的警报延后更短的时间段(例如,5分钟、10分钟等)。与不同于最高严重性级别的严重性级别相关联的警报可以包括声音、可视和振动警报的不同组合。不仅声音、可视和振动警报的存在会因严重性级别不同而不同,而且每种警报类型的特征也可能不同。例如,声音警报可能具有不同的声音模式、响度、频率等。可视警报可能具有不同的强度、颜色、图案等。振动警报可能具有不同的模式、强度等。此外,具有与最高严重性级别不同的严重性级别的警报可以被允许延后或解除或延后更长的时间段。在一些实例中,警报条件的严重性可以确定所生成警报类型的类型(例如,音频、文本、图形或以上的任何组合)。

[0384] 此外,用户界面上的警报条件的显示可以包括每种类型的警报条件的图标。用户界面可以显示警报条件的数量和/或特定类型或严重性级别的警报条件的数量。在一些情况下,可以从警报列表中省略重复警报。在一些情况下,可以增加警报发生的计数以反映重复警报。在一些情况下,重复警报可导致重复警报的通告。在一些情况下,重复警报会被忽略。在一些情况下,重复警报的发生可导致现有警报升级。例如,如果导致通告具有第一严重性级别的警报的警报条件被检测为第二次发生,则可以以指示比第一严重性级别更高的严重性程度的第二严重性级别来通告警报。应理解,在警报条件解决之后发生的警报可以不被认为是重复警报,而是可以是警报条件的再次发生和/或警报条件的解决失败(例如,胰岛素筒更换故障或为空的)的指示符。

[0385] 在一些情况下,当用户界面被锁定时,可以经由用户界面(例如,触摸屏显示器)观察警报列表。此外,在一些此类情况下,当用户界面被锁定时,可以访问有关警报的详细信息。在一些情况下,为了访问有关警报的更多详细信息和/或解决警报,可能需要解锁已解锁的用户界面(例如,通过唤醒动作和/或手势)。

[0386] 每个警报条件或与其相关联的信息可被添加到可由用户访问的指示符或用户界面(例如,列表或其他数据结构或用户界面元素)。该用户界面可以在用户界面上维持警报条件,直到警报条件得到解决。此外,可以基于警报条件的严重性级别、警报条件发生的时间、警报条件是否与对象或移动药物装置有关、前述的任何组合或用于对警报条件进行分选或排序的任何其他因素,来对警报条件进行分选或排序。

[0387] 在其中警报呈现在显示器上的一些情况下,所显示的信息可以包括关于导致警报的原因、警报的严重性、如何响应或解决警报的详细信息,或可以提供有关为什么生成警报和/或如何响应警报的任何其他信息。在一些情况下,信息可以提供有关如何响应警报的工作流或说明。说明可以包括由移动药物装置或另一实体(如提供药物或部位改变试剂盒的实体)的制造商提供的工作流的链接。

[0388] 在一些情况下,可以基于查看警报的用户身份或用户角色来提供警报的不同视图或与警报相关联的不同信息。例如,可以指示孩子联系父母以解决警报。但是可以向父母提供解决警报的信息。父母可以接收到关于什么导致警报的简化信息(例如,血糖水平高),但医疗保健提供者可以接收到有关警报的更详细信息(例如,内部控制参数值、胰岛素流速、胰岛素减少预测的曲率等),这有助于护理对象的医疗保健提供者。

[0389] 警报条件可以显示在AMD的显示器上。可选地或另外,警报条件可以显示在与移动药物装置分开的远程显示器上。远程显示器可以是经过验证的或与经过验证可以访问来自AMD的数据,如警报条件的计算装置相关联的显示器。在一些情况下,警报列表可以呈现在可以直接或间接从AMD获得数据的移动装置(例如,智能手表或智能手机)或计算装置(例如,膝上型电脑或台式机)上。

[0390] 在一些情况下,通告警报可以包括联系制造商和/或用户(例如,医疗保健工作者、父母或监护人,或其他注册用户)。此外,警报可以包括关于修理移动药物装置和/或关于解决警报条件的说明。例如,警报可以向用户提供更换胰岛素筒以及如何更换胰岛素筒的说明。作为另一实例,警报可以提供关于如何更换装置的电池或如何更换胰岛素泵连接到对象的部位的说明。在一些情况下,警报可以包括与警报相关联的一个或多个操作。例如,警报可以触发重新订购胰岛素或可以请求用户确认重新订购胰岛素的重新订购请求。

解决警报

[0391] 某些警报,如信息警报,可以是可解除的。然而,通常警报可以保留在警报列表中,直到导致警报的条件得到解决。

[0392] 用户可能能够经由用户界面确认和/或延后警报。在一些实例中,为了确认和/或延后警报,用户可以首先需要激活用户界面(例如,通过提供唤醒动作),然后提供解锁用户界面的手势。例如,用户可以使用唤醒按钮来激活触摸屏显示器,然后在屏幕上提供手势来解锁显示器。在一些实例中,触摸屏显示器可以被配置为允许用户或对象直接导航到正针对其发出警报的问题或故障。这种能力为用户提供了解决导致警报的故障的访问,以便可以纠正故障,从而停止警报。在一些实例中,

[0393] 解决警报可以包括解决导致生成警报的条件的任何动作。例如,解决警报可以包括更换胰岛素筒、改变移动药物装置与对象连接的部位、为移动药物装置的电池充电、向对象和/或移动药物装置提供胰岛素或反调节剂,或可以执行以解决警报条件的任何其他动作。在一些情况下,解决动作可以是确认警报。例如,如果警报是信息性的(例如,以通知用户已经订购了更多的胰岛素),则确认警报可以是足够的解决动作。

[0394] 在一些情况下,是否解决了警报条件可以取决于用户的身份。例如,如果儿童与重新订购胰岛素有关的警报交互,则警报可能会保持,直到父母或监护人确认警报。然而,儿童可能能够延后警报。在一些情况下,显示警报的用户界面可能会根据查看警报的人而有所不同。例如,儿童可以查看警报,但可能无法与警报交互。然而,父母或监护人可能能够延

后或解除警报。此外,可以指示儿童将装置带到父母或成人身边以解决警报。在一些情况下,可以告知儿童与父母联系的紧急程度(例如,立即、一天内、一周内等联系父母)。此外,可以单独向指定的成年人发出警报(例如,经由文本或电子邮件警报)。父母或监护人可以接收到未提供给儿童或对象的另外的信息(例如,修复说明的链接或解决警报条件的工作流)。

[0395] 在一些情况下,某些情况可以随着时间自行解决。例如,低电池警报可以在电池充电时解决。在这种情况下,当电池电量超过特定阈值时,警报可以自动取消。此外,在一些情况下,除了指定用于显示警报的用户界面屏幕之外,还可以在主屏幕、主屏或其他基于非警报的用户界面屏幕上查看和/或访问一个或多个警报和/或警报列表。可以从移动药物装置和/或与移动药物装置通信的计算系统访问警报列表。

[0396] 然而,在一些情况下,当移动药物装置被锁定时,警报条件可以是可解决的或可以不是可解决的。

[0397] 用户可以与基于警报条件生成的警报交互。在一些情况下,用户只能在AMD和/或用户界面解锁时与警报交互。在一些情况下,当AMD被锁定时,用户可以与警报交互以将其延后或获得进一步信息。然而,用户可能无法在不解锁移动药物装置的情况下解除警报。与警报交互可以包括响应于用户与警报或代表警报的指示符交互而向用户提供与警报相关联的信息。

具有警报管理系统的示例性AMD

[0398] 图33A是流程图,其示出了可以被AMD的警报系统用来在接收到满足警报条件的状态信息后通告警报条件的示例性程序。在一些实例中,警报通告和控制系统3228通过AMD的CCM中的处理器执行指令来实现通告过程,其中指令可以存储在AMD的主存储器、存储设备中,或连接的电子装置或计算系统的存储器中。

[0399] 在框3302处,警报系统可以经由监测系统接口3226从一个或多个装置传感器3224和/或一个或多个对象传感器3220接收状态信息。一个或多个装置传感器3224可以包括可以确定AMD状况的任何类型的传感器。例如,一个或多个装置传感器3224可以包括确定电池电量的电池电量传感器、确定电池状况的电池状况传感器、确定剩余药物量的药物传感器或可以确定AMD的一个或多个电子或机械组件状况的任何其他类型的传感器。一个或多个装置传感器可以确定药物量是否低于阈值或电池电量是否低于阈值。

[0400] 一个或多个对象传感器3220可以包括可以确定对象的健康相关特征或生理参数的任何类型的传感器。例如,一个或多个对象传感器3220可以确定对象的血糖测量值、血压测量值、呼吸率、血氧水平、脉搏率或任何其他生理特征。特别地,尽管不限于此,一个或多个对象传感器3220可以测量对象的任何生理参数,该参数可能与监测、管理或治疗对象的糖尿病有关。

[0401] 在一些实例中,警报通告和控制系统3228在判定框3304处确定接收到的状态信息是否满足警报条件。在一些实例中,警报条件可以是警报配置文件中的警报条件。如果接收到的状态信息不满足警报条件,则在框3306处可以不采取行动。如果接收到的状态信息满足警报条件3304,则警报系统可以在判定框3308处确定警报条件是否已经存在于待决警报条件的列表中。如果警报条件不存在于待决警报条件列表中,则警报系统可以在框3310处确定警报条件的严重性级别,在框3312处将警报条件添加到待决警报条件列表中,并增加

跟踪警报发生次数的警报计数或跟踪AMD中发生的许多故障的故障计数。在一些实例中,警报条件在待决警报条件列表中的放置可以取决于所确定的警报条件的严重性级别。在一些这样的实例中,警报条件可以按数字降序分类,其中最高优先级故障显示在顶部。

[0402] 接下来,基于确定的严重性级别,警报通告和控制系统3228可以在框3314处选择通告模式并在框3316处使用选择的通告模式通告警报条件。如果警报条件存在于待决警报条件的列表中,则警报系统可以在框3318处选择通告模式并在框3316处使用选择的通告模式通告警报条件。在一些实例中,在框3318处选择的通告模式可以是与先前使用的用于警报条件的通告模式不同的通告模式。在一些这样的实例中,在框3318处选择的通告模式可以至少部分地基于接收到的状态信息满足相同警报条件的次数来选择。警报检测和控制功能的过程可以定期地、间歇地、根据特定的时间表或在移动医疗装置在使用时重复。重复该过程的频率可以取决于从状态信息中检测到的特定警报条件。在一些实例中,在通告警报之后,警报系统可以在框3320处等待用户对警报的确认。如果用户确认警报,系统继续解决警报3322。在一些情况下,解决警报可以包括向用户提供指令或指示用户可以在哪里定位指令以解决警报条件。例如,可以向用户提供修复AMD的修复指令。此外,在一些情况下,解决警报可以包括自动订购或请求用户确认要下订单以补充药物。如果用户未能确认警报,则可以在框3324处基于警报的严重性级别确定的某一时间段之后重复通告。在一些实例中,如果用户未能确认警报,则通告继续并且可以根据警报的严重性级别升级。

[0403] 如上所述,在一些实例中,当显示器被锁定时和当显示器被解锁时,用户或对象可以使用在触摸屏显示器上提供的用户界面来查看警报。图33B是用于在显示器被锁定时访问警报通知屏幕的这种用户界面3326的图示。如所示,用户界面3326包括警报图标3328;泵操作字段3330;以及解锁按钮(或第一手势字段)3332。在该示例性实施方案中,警报图标3328被成形为警报铃,中间有一个计数器,指示已通告警报的数量(例如,在所实例中为“0”)。

[0404] 在一些实例中,解锁字段被配置为使得用户可以通过例如在V形图案的方向上滑动来解锁显示器。然而,用户仍然可以在不解锁界面的情况下查看警报。因此,例如,如果用户选择警报图标,则如果系统中没有警报,将出现3334所示的显示。如果系统中存在警报,则出现显示3336,其中显示警报列表,然而,用户无法选择警报(例如,以查看更多信息或确认警报)。无法选择警报的实例是每个警报都没有V形图案。显示的警报数量可能受屏幕大小的限制。

[0405] 在一些这样的实例中,如果用户通过滑动解锁按钮3332来解锁屏幕,则可以显示图33C所示的用户界面3327。如所示,用户界面3327包括警报图标3328;菜单图标3329;和泵操作字段3330。在一些情况下,菜单图标3329可以允许用户控制AMD 600的操作并且警报图标3328可以为用户提供对警报控制功能的访问。因此,例如,如果用户选择警报图标3328,则如果系统中没有警报,则3335所示的显示可能出现在屏幕上。如果系统中存在现有警报,则可能出现3337的显示,其中显示警报列表,每个警报具有V形图案3339,其使得能够选择警报以访问所选警报的进一步控制功能。

[0406] 如上所述,警报条件可以基于它们的严重性级别进行分类和通告。在一些实例中,警报可以按数字降序分类,其中最高优先级故障显示在列表的顶部。在一些实例中,0级严重性可以是针对不需要用户采取任何行动的微不足道的故障,因此不保证警报通告。在一

些实例中,1级严重性可以是以某一频率(例如每30分钟)重复的信息类型通知,直到用户确认,这导致它被重置。例如,通告可以包括短暂的振动和哔哔声。在一些实例中,2级严重性可以是与即将发生的系统功能丧失有关的严重性。因此,这样的通告可以包括例如两次短暂的振动和两次哔哔声,并且以某一频率(例如每30分钟)重复。因此,用户仍然需要解决产生故障的情况以完全停止通告。在一些实例中,3级故障可以是针对系统不再完全运行正常从而需要用户干预来纠正问题的情况。通告可以以具有例如三次短暂振动和三次音频哔哔声的基本水平强度开始,并且以某一频率(例如每5分钟)重复。通告以第二频率(例如每30分钟)升级,直至达到最大强度水平。例如,升级可以是振动强度和/或音频电平的变化。当用户确认故障时,升级可能会被清除到基本级别;然而,如果潜在状况持续存在,则基本警报可能仍然存在。因此,用户仍然需要解决产生故障的情况以完全停止通告。在一些实例中,4级严重性可以是针对系统不再运行正常且用户不能校正的情况。通告可以以具有例如三次音频哔哔声的基本水平强度开始,并且以某一频率(例如每5分钟)重复。通告以第二频率(例如每30分钟)升级,直至达到最大强度水平。例如,升级可以是音频电平的变化。当用户确认故障时,升级可能会被清除;然而,基本警报仍然存在,因为潜在状况持续存在。在一些实例中,5级严重性可以是针对根据IEC60601-1-8的高优先级警报。当激活时,只有当潜在问题得到解决,例如葡萄糖水平升高时才可以清除通告。

[0407] 涉及至少部分地基于可以与本公开内容的一个或多个实施方案组合的警报条件的严重性确定警报条件的严重性并通告警报的另外实施方案描述在2019年10月4日提交的且标题为“药品输注装置中的警报系统和方法(ALARM SYSTEM AND METHOD IN A DRUG INFUSION DEVICE)”的第62/911,017号美国临时申请中,所述美国临时申请的公开内容在此出于所有目的通过引用以其整体并入本文。

非危急AMD状况管理

[0408] 在一些情况下,可能发生影响向对象提供治疗的移动医疗装置(AMD)的操作的状况。在一些实例中,AMD可以是移动药物装置。这种状况可能与AMD按照制造商、从AMD接收治疗的对象和/或用户(例如,对象的医疗保健提供者、父母或监护人)的预期操作的能力相关。在一些情况下,AMD的状况或故障可能会阻止AMD向对象提供治疗。在一些情况下,状况或故障可以至少在一段时间内允许AMD继续向对象提供至少部分治疗。通常希望生成警报以通知对象和/或一个或多个用户AMD和/或对象的状况,以提供和促进移动医疗装置中的非危急故障管理。此外,希望跟踪警报直到导致警报的条件得到解决。此外,希望针对不同条件发出不同类型的警报,以使对象或用户能够容易地区分触发警报的条件的严重性。

[0409] 在许多情况下,如果警报的性质是非危急的,则继续基础治疗并通知用户该状况可能比停止治疗更安全。在一些这样的情况下,对对象的装置问题的最佳响应是通知装置制造商或其他可以解决问题的用户,同时对象继续接受治疗,直到可以获得替换装置或可以进行修理。

[0410] 另外,由于过多的警报不一定需要用户交互,因此警报疲劳可能是医疗装置的一个问题。警报疲劳可能是危险的,因为它可能导致用户忽略严重警报或需要在短期内采取行动的警报。

[0411] 本文所述的方法可以由AMD(例如,由AMD的一个或多个处理器)执行以检测AMD的装置故障,并且可以生成对应于AMD的警报并优先处理警报以使对象或用户能够快速且容

易地确定装置故障是否会影响治疗的那些应在短期内(例如,立即、1-2小时内、一天内等)解决,和/或可以在对象方便时解决(例如,一个月或更长时间内)。在一些情况下,装置故障警报优先化的方法可以被其他系统使用。

[0412] 在某些实施方案中,本文公开的系统可以检测其中AMD不符合制造商规范的状况(例如,触觉信号器故障、蓝牙®无线电故障、胰高血糖素或胰岛素用完、存在药物递送故障、触摸屏故障等)。在一些情况下,可能存在若干层的危急和/或非危急故障。如果确定潜在状况不足以停止治疗(例如,停止递送胰岛素),则该故障可以被认为是非危急的。在一些情况下,故障可能不是装置故障,但可以指示需要维护(例如,再充电电池指示符、订购更多药物指示符等)。可以利用适当的说明(例如,致电制造商更换药物或部件)向用户通告该状况,以用于解决故障或问题。

[0413] 在通告被确认之后,警报可以被重新通告,或再次通告,作为稍后一段时间的提醒(例如,警报可以在每天下午4:00或星期六中午重新通告,以例如,在固定的静态时间段内或在警报之间定期提供)。通告之间的时间长度可能取决于故障的严重性。在一些情况下,用户不能停止重新通告,但只有在基本条件得到解决时才可以停止。在一些情况下,重新通告时间段可以是可变时间段并且可以逐渐增加以最小化疲劳警报。在一些情况下,重新通告时间段可以是可变时间段,并且如果警报变得更紧急或紧急程度增加,则重新通告时间段可以逐渐减少。在一些情况下,重新通告时间段可以基于一天的时间在一天中发生变化。例如,可以在白天提供警报,但在夜间静音或减少。

[0414] 该方法可以包括检测AMD的状况。在一些实例中,AMD的状况可以包括AMD的一组操作参数。在一些这样的实例中,可以使用AMD的一个或多个传感器来确定AMD的状况。此外,当执行AMD的一种或多种功能时,AMD的状况可以通过一个或多个错误的存在或不存在来确定。例如,如果AMD无法与控制系统或数据存储系统建立通信连接,则可以确定AMD可能存在故障。作为另一实例,如果AMD未能递送药物或在尝试递送药物时检测到错误,则药物泵可能出现故障。在一些情况下,可以基于一个或多个配置值在正常操作范围之外来确定AMD的状况。例如,如果药物递送速度快于或慢于配置的操作范围,则可以确定药物泵或与药物递送管(例如,导管)的连接存在故障。在一些实例中,可以基于AMD在一段时间内的性能来确定AMD的状况。

[0415] 该方法可以包括将检测到的AMD状况与一组正常操作参数进行比较。在一些实例中,该组正常操作参数可以是制造商针对AMD按照制造商的预期运行时设置的规范。在一些实例中,至少一些正常操作参数可以由医疗保健提供者提供。在一些实例中,至少一些正常操作参数可以由对象或授权用户提供。在一些情况下,正常运行参数可以与一系列值相关联。例如,药物递送速度的操作参数可以与一系列速度相关联,该系列速度可以基于用户设置、药物类型、药物递送的部位位置或制造公差等参数而变化。将检测到的AMD状况与该组正常操作参数进行比较可以包括将规范中的每个操作参数与相应的检测到的AMD的操作参数进行比较。AMD可以基于确定的AMD状况生成用户警报或非危急的故障警报。例如,当检测到的AMD状况不满足一组正常操作参数时,AMD可以生成警报。

[0416] 该方法还可以包括确定检测到的状况是否满足最低程度的操作参数组。在一些情况下,最低程度的操作参数组可以与正常操作参数匹配。然而,通常最低程度的操作参数组不同于正常操作参数。最低程度的操作参数可以包括AMD维持或继续向对象提供治疗所需

的最低程度的规格、最低程度的参数或最低程度的状况。换言之，最低程度的操作参数是足以提供治疗的操作参数。然而，最低程度的操作参数可能不足以启用AMD的所有特征。例如，最低程度的操作参数可以允许AMD将胰岛素递送到对象，但对于特定的AMD，可能不足以以正常递送速度递送胰岛素。作为另一实例，最低程度的操作参数可以允许递送治疗，但可能不足以跟踪治疗日志或将治疗日志传输到另一计算系统。在一些情况下，正常操作参数和/或最低程度的操作参数可以由制造商在制造时指定。在一些情况下，正常操作参数和/或最低程度的操作参数可以由对象或医疗保健提供者指定（例如，要在每次团注中提供的最小药物量可以由医疗保健提供者指定）。在一些情况下，可以修改正常或最低程度的操作参数。

[0417] 当确定AMD的状况至少满足最低程度的操作参数时，AMD可以被配置为维持向对象的治疗递送。维持治疗的递送可以包括以相同的速率、以降低的速率（例如，仅提供基础治疗和响应于膳食通告的治疗）或以最低速率或最低维持速率（例如，仅提供基础胰岛素）维持治疗。有利地，AMD区分最低程度的操作参数组和正常操作参数组的能力使得具有故障的AMD能够继续向对象提供治疗（其有时包括拯救生命的治疗），直到AMD可以被修复，或直到装置状况恶化到无法维持最低程度的操作参数的点。在一些情况下，AMD可以暂时维持治疗递送。暂时维持治疗可以提供对象时间来解决在对象失去对治疗的访问之前导致AMD不满足正常操作参数的问题。在一些情况下，AMD暂时维持治疗，直到装置状况使其不再可能维持治疗。

[0418] 图34是框图，其示出了AMD中可能涉及监测AMD的状况并在检测到装置故障时产生警报的模块和程序之间互连的实例。在一些实例中，AMD的状况可以包括AMD的模块和组件的状态和/或AMD的模块和程序的运行。在一些实施方案中，警报系统可以实现为AMD的控制和计算模块610 (CCM) 中的一组警报控制程序3422。警报控制程序3422可以实现为存储在AMD的存储器（例如，CCM 610中的存储器）中并由AMD的硬件处理器614（例如，CCM 610中的处理器）执行以在检测到AMD的故障时生成警报的指令。在一些情况下，硬件处理器可以是控制药物递送的AMD的硬件处理器。在一些情况下，监测系统的硬件处理器可以是单独的硬件处理器。

[0419] 在一些实例中，警报控制程序3422可以包括监测系统3426、一组操作监测程序3425和一组警报生成程序3428。在一些实例中，一组装置传感器3424可以被配置为跟踪AMD的组件的状态。一组操作监测程序3425可以被配置为监测组件、模块和其他程序的运行（例如，由组件提供的信号的时间行为、不同装置和模块之间的通信、在CCM 610中实现的程序的性能等）。例如，装置传感器可以确定组件被正确地连接并且其是功能性的，而操作监测程序3425可以提供在一段时间内与由组件生成的信号有关的数据。监测系统3426可以至少部分地基于从操作监测程序3425和装置传感器3424接收的信息来监测和评价AMD的一组操作参数。

[0420] 在一些实施方案中，警报生成程序3428可以将监测系统3426接收到的确定的AMD操作参数与一组正常操作参数进行比较。在一些实例中，警报生成程序3428还可以确定AMD的操作参数是否满足最低程度的操作参数组。在一些实例中，如果确定AMD的一个或多个操作参数不满足正常操作参数，则警报生成程序3428可以生成警报。在一些实例中，警报可以被传输到用户界面模块3408并显示在AMD的显示器（例如，触摸屏显示器）上。在一些实

例中,一旦生成警报,AMD就可以使用通信模块3402与另一装置建立连接(例如,无线连接)。该另一装置可以包括本地装置(例如,用户的膝上型电脑、智能手机或智能手表)或基于云的服务的计算系统。在一些这样的实例中,警报可以由通信模块3402传输到本地装置和/或计算系统,其中警报可以显示在与本地装置或计算系统相关联的用户界面上。在一些情况下,本地装置和/或计算系统可以从AMD装置接收数据,使用户能够监测AMD的操作参数。

[0421] 警报的类型和重复警报的频率,或者警报是否可解除,可以由警报生成程序基于检测到的AMD的状况和存储在AMD存储器中的警报信息来确定。在一些实例中,警报信息可以由对象、授权用户或医疗保健提供者提供。在一些实例中,警报信息可以在制造时存储在AMD中。

[0422] 在一些实例中,在确定检测到的AMD状况(例如,包括一组操作参数)不满足正常条件(例如,一组正常操作参数)时,警报生成程序3428可以使药物递送接口606停止治疗递送或修改一个或多个递送参数(例如,治疗递送速率)。在一些实例中,在确定检测到或确定AMD的操作参数不满足一组正常操作参数但满足一组最低限度的操作参数时,可以将治疗递送维持在正常速率。

[0423] 警报可以包括任何类型的警报。例如,警报可以是视觉警报(例如,光或变化的光)、听觉警报(例如,哔哔声或一系列哔哔声)、触觉或振动警报、电子邮件警报、文本警报或任何其他类型的警报。在一些实例中,不同的AMD条件或AMD的不同操作参数可以与不同类型的警报相关联或可以触发不同类型的警报。因此,警报可以使用户能够基于警报的类型来确定AMD的装置状况。例如,AMD未能递送药物的指示可以触发一种类型的警报,而AMD中的药物水平已经下降到特定水平以下的指示可以触发不同类型的警报。在一些情况下,用户警报或非危急故障警报是可解除的和/或可以被用户延后。在一些情况下,如当AMD未能满足一组最低限度的操作参数时,用户警报或非危急故障警报可能无法解除或无法延后。

[0424] 可解除警报可以被安排在特定时间表上重复,直到发生警报修改条件。可解除警报重复的频率可以取决于状况的严重性或不满足正常或最低程度的操作参数的特定操作参数。更紧急的装置状况可导致更频繁地重复警报。此外,警报可以基于检测到状况的时间、一天中的时间或检测到的对象的活动(例如,睡眠、异常活动或活动升高,如锻炼)而变化。类似地,延后选项可能会因不同的警报或任何上述状况而有所不同。在一些情况下,如果AMD检测到AMD的状况变得更加危急,则它可能会升级警报或对警报优先排序。在一些情况下,重新通告时间段或可变时间段可以逐渐增加以最小化疲劳警报,或者AMD的状况变得不那么危急。在一些情况下,如果AMD的状况变得更加危急,则重新通告时间段或可变时间段以逐渐减少。

[0425] 警报频率可以针对静态时间段(例如,每5小时)或可以逐渐增加频率(例如,每5小时进行1-3次提醒、每4小时进行3-6次提醒等),或者可以基于一天中的时间而变化(例如,在睡眠时间期间针对非紧急警报的延后警报)等。

[0426] 在一些实例中,警报修改条件可以包括导致AMD的操作参数返回到正常操作参数的任何动作。例如,警报修改条件可以是故障组件的修理或更换。在一些情况下,警报修改条件可以是警报的确认。在一些实例中,警报修改条件可以包括AMD状况的恶化。在这种情况下,对警报的修改可以包括将警报替换或优先化为指示AMD的不同或更严重状况的不同

警报。例如,如果在生成一定数量的警报之后未解决检测到的故障,则紧急状况可能会变得很危急。当紧急状况变得危急时,可以对其进行优先排序,触发不同的警报类型或不同的用户/非危急故障警报类型(例如,更大的声音、不同的声音、不同的频率、更亮的图像等),和/或警报频率的升级。例如,声音警报可能会变得更响亮,并且可以与来自触觉信号器的振动警报结合。此外,如果状况达到危急状态,则AMD可以停止向对象提供治疗。

[0427] 在一些情况下,生成警报还可以包括联系制造商和/或医疗保健提供者(例如,临床医生)。此外,生成警报可以包括订购替换部件。在一些情况下,警报可以指示对象或用户如何修理移动医疗装置。

[0428] 一旦故障得到解决,AMD被修复,或者导致警报的状况得到解决,用户可以永久地(或直到下一次装置状况触发警报时)解除警报。可选地或另外,当AMD确定引起警报的装置状况已经解决时(例如,使用警报控制程序3422),AMD可以自动解除警报。在一些情况下,AMD可以定期重新检查装置状况以确定警报条件是否已解决。

[0429] 在一些情况下,制造商或医疗保健提供者可以使用例如连接到AMD的装置或计算系统(例如,经由诸如NB-LTE连接的无线连接)远程清除或停止警报。在一些情况下,只有制造商和/或医疗保健提供者可以清除或停止警报。此外,在一些情况下,制造商和/或医疗保健提供者可以通知用户(例如,对象或父母或监护人)关于AMD的问题或即将发生的问题。AMD装置可以经由无线连接(例如,NB-LTE连接)接收通知。可选地或另外,可以经由诸如智能电话或膝上型电脑的计算装置来接收通知。

[0430] 图35是流程图,其示出了可以被AMD的警报系统用来监测AMD的运行并在检测到装置故障时产生警报的示例性程序。在一些实例中,警报系统连续地监测与AMD相关的所有模块和组件的状态以及AMD的所有模块和程序的运行。当检测到AMD的状况时3502,警报系统可以确定检测到的装置状况是否满足一组正常操作参数3504。如果确定检测到的装置状况满足一组正常操作参数,则警报系统不采取行动并持续监测AMD3502。

[0431] 如果确定装置状况不满足一组正常操作参数,则警报系统确定检测到的装置状况是否满足一组最低限度的操作参数3508。如果在框3508处确定装置状况不满足一组最低限度的操作参数,则警报系统可以向治疗递送模块606或药物递送接口1806发送信号(例如,使用药物剂量控制程序1830)以停止向对象递送3509,并生成通过指示需要立即或紧急行动来优先排序的危急用户警报或危急警报3511。在一些实例中,在产生危急警报时,AMD的警报系统可以联系医疗保健提供者或认证用户(例如,对象的父母或监护人)并且还将危急警报发送到医疗保健提供者或认证用户的一个或多个计算装置(例如,膝上型电脑、手机、个人计算机等)。

[0432] 如果在框3508处确定装置状况满足一组最低限度的操作参数,则警报系统可以维持向对象递送治疗3510并产生用户警报或非危急故障警报3512。在一些这样的实例中,警报系统可以以与检测到的AMD状况相关联的速率(例如,正常速率或最小维持速率)维持治疗的递送,直到检测到警报修改条件3514。

[0433] 在检测到警报修改条件3514时,警报系统可以确定新装置状况是否满足一组正常的参数3516。如果在框3516处确定新装置状况满足一组正常操作参数,则警报系统可以恢复AMD的正常操作3518(例如,以正常速率递送治疗)。如果在框3516处确定新装置状况不满足一组正常操作参数,则警报系统可以确定新装置状况是否满足一组最低限度参数3520。

如果在框3520处确定新装置状况满足一组最低限度操作参数。则警报系统可以根据新装置状况维持或修改治疗递送速率3522,并根据新装置状况生成用户警报或非危急故障警报3524。如果在框3520处确定新装置状况不满足一组最低限度操作参数,则警报系统可以向治疗递送模块发送信号以停止向对象递送治疗3521,并生成危急用户警报3523,指示需要立即或紧急行动。危急用户警报3523可以优先于其他类型的警报和警告。在一些实例中,在产生危急警报时,AMD的警报系统可以联系医疗保健提供者或认证用户(例如,对象的父母或监护人)并且还将危急警报发送到医疗保健提供者或认证用户的一个或多个计算装置(例如,膝上型电脑、手机、个人计算机等)上。

管理葡萄糖控制剂的剂量

[0434] 移动医疗装置允许对象在移动时自由地对自己进行治疗。自我管理的医疗治疗会给对象带来固有的风险。

[0435] 自动血糖控制系统可以自动地向对象提供胰岛素和/或反调节剂(例如胰高血糖素)以帮助控制对象的血糖水平。通常,控制算法由自动血糖控制系统(BGCS)实施以确定何时递送一种或多种葡萄糖控制剂以及向对象提供多少试剂。此外,控制算法可以控制胰岛素的持续或定期递送(例如,基础剂量),以及可以提供以将对象的血糖水平调节到所需范围内的校正团注。控制算法可以使用从传感器如连续葡萄糖监测(CGM)传感器获得的血糖水平读数,该传感器从对象获得自动血糖测量值。此外,在一些情况下,控制算法可以响应于对象将要食用或正在食用的膳食的指示而递送胰岛素团注。

[0436] 可以将胰岛素皮下施用至对象的血液中。在提供胰岛素的时间和对象血浆中的胰岛素量达到最大浓度的时间之间通常存在延迟。该时间量可以根据胰岛素的类型和特定对象的生理机能而变化。例如,对于速效胰岛素,胰岛素团注可能需要花费大约65分钟来达到对象血浆中的最大浓度。对于一些其他类型的胰岛素,可能需要花费3-5小时才能达到对象血浆中的最大浓度。因此,血糖控制系统可以实施预测算法,该预测算法实施双指数药代动力学(PK)模型,该模型对对象血浆中胰岛素剂量的积累进行建模。血糖控制系统可以基于胰岛素的类型、一个或多个血糖读数和/或对象的特征来修改其预测。

[0437] 在一些情况下,对象可以接受手动团注的胰岛素或药物。例如,用户(例如,医疗保健提供者、父母或监护人)或对象可以将一剂胰岛素注射到对象中。作为另一实例,用户或对象可以手动指导自动血糖控制系统向对象提供胰岛素团注。

[0438] 通常不希望有过多的胰岛素。过量的胰岛素可导致低血糖症。如上所述,胰岛素在对象的血浆中达到最大浓度可能需要时间。因此,来自传感器的血糖水平读数可能不会立即或甚至在特定时间段之后反映对象中的胰岛素量。因此,自动血糖控制系统可能无法检测到手动团注的胰岛素。结果,如果自动血糖控制系统在手动团注递送期间操作,或者被配置为在反映手动团注对对象的影响的血糖水平读数之前对对象进行操作,则自动血糖控制系统可能会不必要地向对象给予另外的胰岛素,这可能导致低血糖症。

[0439] 本公开内容涉及自动血糖控制系统,其被配置为向对象提供葡萄糖控制治疗的自动递送并且接收关于提供给对象的手动葡萄糖控制治疗的信息。使用接收到的关于手动葡萄糖治疗的信息,自动血糖控制系统可以调整血糖控制算法以考虑胰岛素(或反治疗剂)的手动给药。手动葡萄糖控制治疗可以通过注射治疗提供,或者可以通过胰岛素泵提供。

[0440] 在一些情况下,自动血糖控制系统可以接收胰岛素或药物的指示以代替自动计算

的胰岛素剂量而给予对象。例如,自动血糖控制系统可以接收对象正在进食或将要进食的指示。指示可以包括要食用的膳食类型(例如,早餐、午餐或晚餐)以及要食用的食物或碳水化合物化合物的量的估计(例如,比通常少、通常量、比通常多、30-40克的碳水化合物、45-60克的碳水化合物等)。基于指示或膳食通告,自动血糖控制系统可以计算要给予对象的胰岛素量。该计算可以基于由临床医生提供和/或由自动血糖控制系统确定的胰岛素与碳水化合物化合物的比率。此外,该计算可以至少部分地基于对象在食用特定膳食时的血糖水平测量历史。

[0441] 由用户通告的膳食的计算的胰岛素量可以呈现给用户。用户(例如,对象)可以修改要给予的胰岛素量。例如,用户可以确定对于对象正在食用或计划食用的膳食大小,应给予更多或更少的胰岛素。在这种情况下,用户可以修改计算的胰岛素剂量以匹配用户确定的要给予的胰岛素量。在一些情况下,自动血糖控制系统可以根据用户的输入修改其控制算法。因此,未来的膳食通告可导致满足对象的胰岛素需求和/或偏好的胰岛素的计算。

[0442] 例如,自动血糖控制系统可以响应于用户与用户界面的交互而从用户接收膳食通告。如本文所讨论的,膳食通告可以对应于对象食用的或将要食用的膳食大小的指示。自动血糖控制系统可以至少部分地基于膳食通告来确定要给予对象的胰岛素的膳食团注。胰岛素的膳食团注可以对应于给予对象以补偿由于膳食引起的血糖变化的胰岛素量。自动血糖控制系统可以输出用于显示胰岛素的膳食团注的指示。自动血糖控制系统可以从用户接收对胰岛素的膳食团注的请求修改的指示。自动血糖控制系统操作用于自动生成胰岛素给药信号的控制算法,其被配置为操作药物泵以至少部分地基于对象的葡萄糖水平和对胰岛素的膳食团注的修改来控制对象中的血糖水平。

[0443] 在一些情况下,手动团注量的指示可以由用户输入与给予胰岛素相关联的数值(例如,胰岛素的量、碳水化合物的数量或另一计算)而接收,这可以被认为是在输入手动团注药物所需的指定手势交互。在一些情况下,输入手动团注药物所需的指定手势交互可以是在触摸屏上的滑动动作或其他移动,以确认或启动如本文所讨论的期望功能。如上所述,自动血糖控制系统可以自动计算胰岛素的膳食剂量并且经由用户可以输入手动团注信息的用户界面将其呈现给用户。在发布膳食通告时,用户可以选择输入手动团注。如果有在线操作的先前历史或提出建议的依据,则血糖泵的膳食控制器可以提供针对手动输入的建议。

[0444] 可以经由用户界面从用户接收信息。该用户界面可以由自动血糖控制系统提供。可选地或另外,用户界面可由另一装置生成,如膝上型电脑或台式机、智能手机、智能手表或可经由有线或无线通信与自动血糖控制系统通信的任何其他计算装置。该信息可以包括以下的一项或多项:手动团注的递送指示(例如,经由注射治疗)、手动团注的量、胰岛素(或其他药物)的类型、手动团注递送的时间、手动团注给予对象的一般位置(例如,背部、胃、手臂、腿等)、手动团注的原因(例如,膳食、维持剂量、血糖水平读数、运动前等),以及可由血糖控制系统用于控制对象血糖水平的任何其他信息。

[0445] 有利地,在某些实施方案中,当血糖控制系统的自动化特征是活动的或可操作的时,向自动血糖控制系统提供手动给药信息可以帮助血糖控制系统将对象的血糖水平维持在期望范围内。例如,如果自动血糖控制系统从CGM传感器读数确定对象的血糖水平很高,则自动血糖控制系统通常可以给予胰岛素团注。然而,如果自动血糖控制系统接收到最近(例如,在过去三十分钟内)给予了手动团注胰岛素的指示,则自动血糖控制系统可以减少或不给予胰岛素团注,从而防止低血糖事件并提供血糖控制。在一些这样的情况下,自动血

糖控制系统可以继续监测对象的血糖水平,并且如果血糖水平读数不反映基于报告的手动团注胰岛素的预期血糖水平,则可以在稍后时间给予另外的胰岛素。

[0446] 在一些情况下,可能不需要接收手动团注的指示,因为例如,用户可以使自动血糖控制系统提供手动团注。在这种情况下,自动血糖控制系统可以跟踪递送的胰岛素量和给予团注的时序。为了跟踪手动团注,自动血糖控制系统可以将与手动团注相关联的信息存储在治疗日志中。因此,当自动血糖控制系统以自动模式运行时,自动血糖控制系统可以访问治疗日志以确定是否给予任何手动团注,并且如果是这样的话,则确定手动团注的时序和量。

[0447] 在一些情况下,自动血糖控制系统可以基于与手动团注相关联的信息对血浆中胰岛素或其他药物随时间的减少进行建模。对药物随时间减少的建模可用于估计先前给予的药物的未来效果。在一些情况下,该模型可以考虑自动血糖控制系统先前给予的药物。此外,在一些情况下,该模型可以考虑对象的生理特征,如对象的体重或与对象体重有关的输入参数(例如,体质值、体质指数值)。此外,该模型可以考虑从对象皮下输注部位到血浆中的药物团注随时间的灌注。此外,自动血糖控制系统可以对胰岛素的积累建模、对胰岛素活性的时间过程建模,或对胰岛素的有限利用率建模。

[0448] 基于该模型,自动血糖控制系统可以在以自动模式操作时调整胰岛素或其他药物的自动施用,以自动生成胰岛素给药信号,其被配置为操作药物泵以控制血糖水平。此外,自动血糖控制系统可以基于对象的葡萄糖水平和对象中药物的建模浓度来操作药物的施用(例如,通过控制药物泵),其可以包括由于如本文所讨论的药物的有限利用率而引起的对象中药物活性的时间进程。

[0449] 在一些情况下,自动血糖控制系统可以确认手动团注被递送到对象。该确认可以至少部分地基于CGM传感器的血糖水平读数是否匹配自动血糖控制系统基于手动给药信息预期的阈值水平或是否在自动血糖控制系统基于手动给药信息预期的阈值水平内来确定。可选地或另外,自动血糖控制系统可以经由用户界面请求用户确认手动团注已被递送。在由自动血糖控制系统递送手动团注的情况下,可以请求用户通过使用特定手势或与自动血糖控制系统或与自动血糖控制系统通信的装置(例如膝上型电脑或智能手机等)的用户界面(例如,触摸屏)的交互序列来确认给予手动团注。

[0450] 如前所述,在一些情况下,与手动团注有关的信息可以包括胰岛素的量和给予手动团注的原因(例如,对于特定大小的膳食)。在一些这样的情况下,如果没有提供手动团注,则自动血糖控制系统可以基于手动给药信息确定自动血糖控制系统将在自动操作模式下给予的胰岛素量。如果自动血糖控制系统确定它将提供不同量的药物,并且如果差异超过阈值,则自动血糖控制系统可以调整血糖控制算法以解决该差异。例如,自动血糖控制系统可以改变自动血糖控制系统试图在对象中维持的胰岛素的操作设定点或范围。作为另一实例,自动血糖控制系统可以用另外的胰岛素补充手动团注以解决胰岛素的给药不足,或者可以减少随后的胰岛素剂量以解决胰岛素的给药过量。

[0451] 如前所示,自动血糖控制系统可以维持手动胰岛素治疗的治疗日志。该治疗日志可以基于使用自动血糖控制系统来提供手动团注或基于用户根据手动给予胰岛素(例如,经由注射)提供的信息来维持。当自动血糖控制系统未运行、未以自动模式运行或未连接到对象时,可以提供手动团注。一旦自动血糖控制系统连接到对象并被配置为自动模式,则自

动血糖控制系统可以根据治疗日志和由自动血糖控制系统实施的葡萄糖控制算法的组合确定提供给对象的治疗(如果有的话)。

[0452] 自动血糖控制系统可以基于确定的治疗产生剂量控制信号。可以将该剂量控制信号提供给药物泵,该药物泵可以控制药物(例如,胰岛素)向对象的递送。

[0453] 在一些情况下,用户可以通过与自动血糖控制系统或与自动血糖控制系统通信的装置的用户界面交互来控制自动血糖控制系统是以手动模式运行还是以自动模式运行。用户交互可以包括与用户界面的任何类型的用户交互。例如,用户交互可以包括物理按钮的交互或与触摸屏的交互,包括触摸屏上的手势或轻敲。

[0454] 与可与本公开内容的一个或多个实施方案组合的管理膳食药物剂量和手动给药有关的另外实施方案描述在2019年10月4日提交的且标题为“在移动医疗装置中管理膳食剂量的系统和方法(SYSTEM AND METHOD OF MANAGING MEAL DOSES IN AN AMBULATORY MEDICAL DEVICE)”的第62/911,143号美国临时申请中,所述美国临时申请的公开内容在此出于所有目的通过引用以其整体并入本文。

[0455] 一台或多台计算机的系统可以被配置为通过在系统上安装软件、固件、硬件或它们的组合来执行特定操作或动作,所述软件、固件、硬件或它们的组合在操作中导致系统执行动作。一个或多个计算机程序可以被配置为通过包括指令来执行特定操作或动作,所述指令在由数据处理设备执行时使该设备执行动作。一个通用方面包括一种方法,该方法包括:向用户提供在使用手动递送组件或自动递送系统接收药物之间进行选择的选项。该方法还包括通过自动递送系统接收关于可以改变血糖水平的活动或动作的主观信息。该方法还包括通过手动递送组件接收要输注的药物量。该方法还包括存储输注到控制血糖水平的自动递送系统的药物的时间和量。该方面的其他实施方案包括记录在一个或多个计算机存储装置上的相应计算机系统、设备和计算机程序,每个被配置为执行方法的动作。

[0456] 实施方式可以包括以下特征中的一个或多个。自动递送系统基于从手动递送组件或自动递送系统接收药物的时间和量来修改药物递送的方法。手动递送组件包括允许用户键入所需药物的剂量的小键盘的方法。提供了在用户执行可以改变血糖水平的活动之前提供选择选项的方法。可以改变血糖水平的活动的方法包括进食或锻炼。与进食活动有关的主观信息包括待消化食物的近似相对大小的方法。将食物的近似相对大小与推荐的用户膳食剂量进行比较,并且取决于近似相对大小是与推荐剂量相同、更大还是更小,模型预测控制组件能够确定调节血液中葡萄糖水平所需的动作的方法。关于锻炼活动的主观信息包括锻炼强度和持续时间的方法。将运动的强度和持续时间与推荐的强度和持续时间进行比较,并且取决于它是否与推荐的强度和持续时间相同、更大或更小,自动递送系统能够确定调节血液中葡萄糖水平所需的动作的方法。所描述的技术的实现可以包括硬件、方法或过程或计算机可访问介质上的计算机软件。

[0457] 一个通用方面包括具有医疗装置的系统,该医疗装置被配置为向用户提供在使用手动递送组件或自动递送系统接收药物之间进行选择的选项。该系统还包括被配置为接收关于可以改变血糖水平的活动的主观信息的自动递送系统。该系统还包括手动递送组件,其被配置为接收一定量的要输注的药物。该系统还包括存储输注到控制血糖水平的自动递送系统中的药物的时间和量的医疗装置。该方面的其他实施方案包括记录在一个或多个计算机存储装置上的相应计算机系统、设备和计算机程序,每个被配置为执行方法的动作。

[0458] 在利用移动医疗装置请求治疗改变时,用户可能具有不同的偏好。因此,希望现代技术,尤其是移动医疗装置配备可选特征。这些可选特征可以满足用户和对象的不同偏好。可选特征可以允许用户更密切地控制治疗变化并且可以允许他们更多地参与移动医疗装置的医疗辅助。

[0459] 为了满足各种偏好,移动医疗装置需要提供选项,所述选项允许用户手动请求所需药物量或选择在没有进一步帮助的情况下在正确的时间自动递送正确量的药物的自动递送系统。对于手动组件,用户可以在医疗装置提供的小键盘上亲自输入所需的量。医疗装置进一步确认并递送所请求的药物。在药物通过手动递送组件输注之后,数据被存储到模型预测控制组件中,其被进一步用于控制和调节血糖水平。然而,如果用户决定使用自动递送系统,则用户必须提供关于可以改变血糖水平的活动或动作的主观信息。例如,如果血糖水平改变活动是食用食物,则用户必须提供将要被消化的食物的时间和剂量。该信息与自动递送系统相关联,并且主观信息被进一步存储到模型预测控制组件中。

[0460] 本文所述的实施方案包括具有小键盘的移动医疗装置,该小键盘允许用户键入要给予用户的胰岛素或胰高血糖素的剂量。用户可能希望在食用食物之前接收单剂量的胰岛素并决定需要给予多少胰岛素。在其他实施方案中,由于身体活动导致的低血糖,用户可以选择接收一阵胰高血糖素。实施方案可以包括用于药物的手动输入和药物的自动递送系统的选项。在各种实施方式中,药物的自动递送系统由血糖水平或相关趋势驱动。本文的实施方案解决了当用户刚刚接收到手动剂量并且已经开启自动递送系统时可能出现的问题。在这种情况下,可以使自动递送系统知道所有手动药物输注量和这种输注的时序。因此,手动递送组件可以在递送任何药物时通知自动递送系统递送的药物类型、药物量和递送药物的时序。通过具有上述信息,自动递送系统可以确定作为用户血流的药物量,并调整药物的自动递送和自动递送的时序。因此,实施方案针对允许从手动递送组件和自动递送系统进行无风险的或最小化的转换。

[0461] 与其他系统的不同之处可以包括手动递送可以与自动递送系统相关联,然后将来自用户的剂量输入存储到MPC算法(模型预测控制)中而不是膳食递送算法中,并通过MPC算法处理。其他实施方案可以包括能够具有相对论算法调整值的选择。其他实施方案可以包括学习算法,该算法包括通常大小的膳食或更大大小的膳食或较小大小的膳食。实施方案可以包括将手动输入与询问用户膳食大小如何以及了解胰岛素如何影响用户相关联。实施方案可以包括将手动输入与询问用户用户进行了什么活动以及了解胰高血糖素如何影响用户的特定活动相关联。

具有手动剂量管理的BGCS

[0462] 图36示出了移动医疗装置3602中的治疗改变递送系统3600的示意图,该系统允许用户选择接收药物的手动递送或药物的自动递送。此外,治疗改变递送系统3600允许用户轻松地在手动模式和自动模式之间转换。治疗改变递送系统3600包括移动医疗装置3602、信号处理组件3603、用户3604、治疗递送组件3605、治疗改变输入3606、输入组件3607、活动改变组件3608和治疗改变递送3610。当用户打算从移动医疗装置3602接收治疗时,用户3604可以启动治疗改变输入3606以请求手动或自动药物。

[0463] 移动医疗装置3602是用户3604可以在医疗专业人员的批准下随身携带和使用的任何医疗装置。有许多不同类型的移动医疗装置3602。在一个实施方案中,移动医疗装置

3602是用于患有I型糖尿病的用户3604的胰岛素和/或胰高血糖素输注装置。移动医疗装置3602允许用户3604在他们方便的任何环境中自由地接收医疗护理。然而,使用移动医疗装置3602的缺点可能是用户3604在用户远离医疗专业人员时犯错误。当自动递送模式无法确定用户血流中的药物量时,在用户3604从手动递送模式切换到自动递送模式时可能会导致一个可能的问题。实施方案针对被提供给自动药物递送系统的手动药物递送信息,使得它可以基于用户血流中的当前和未来药物调整其操作。在一些情况下,如移动医疗装置3602是胰岛素和/或胰高血糖素输注装置的实施方案,进行药物的自动递送可能是有问题的。

[0464] 移动医疗装置3602包括信号处理组件3603、治疗递送组件3605和输入组件3607。信号处理组件3603、治疗递送组件3605和输入组件3607可以物理连接、无线连接、经由基于云的计算机系统连接或以任何其他方式连接。

[0465] 信号处理组件3603是执行移动医疗装置3602的计算功能的计算系统。信号处理组件3603包括处理器、存储器(memory)和存储设备(storage)。信号处理组件3603可以是单个计算系统或者可以由几个计算系统组成。信号处理组件3603可以为单个移动医疗装置3602或许多移动医疗装置3602执行计算功能。信号处理组件3603接收来自治疗递送组件3605和来自输入组件3607的信号。信号处理组件3603还将信号传输到治疗递送组件3605和输入组件3607。治疗改变输入3606、治疗改变递送3610和3608的所有步骤的信号可以由信号处理组件3603接收或传输。

[0466] 用户3604是使用移动医疗装置3602的任何个人。在一个实施方案中,用户3604是需要定期输注胰岛素或胰高血糖素以维持健康血糖水平的糖尿病个体。在各种实施方案中,移动医疗装置3602将胰岛素或胰高血糖素输注到用户3604中。用户3604可以运输移动医疗装置3602。因此,当用户3604四处移动时,存在用户3604将无意激活移动医疗装置3602中的启动治疗改变输入3606的输入的危险。

[0467] 治疗递送组件3605向用户3604提供药物。从信号处理组件3603接收的信号由治疗递送组件3605执行以改变治疗,如开始、修改或停止治疗。治疗递送组件3605可以具有用于解释和执行来自信号处理组件3603的指令的计算组件。因此,治疗递送组件3605可以遵循由信号处理组件3603控制的程序。在一个实施方案中,治疗递送组件3605是一个或多个输注泵。输注泵能够以不同的速率向用户3604递送流体。输注泵可以递送任何流体,包括药物。输注泵可以通过任何方式连接到用户3604。在一个实例中,输注泵通过套管连接到身体。在示例性实施方案中,治疗递送组件3605是胰岛素输注泵。此外,在示例性实施方案中,治疗递送组件3605是胰岛素和胰高血糖素输注泵。从信号处理组件3603接收的信号可以被胰岛素和胰高血糖素泵解译以开始、停止或改变递送到用户3604中的胰岛素和胰高血糖素的速率。

[0468] 在示例性实施方案中,治疗递送组件3605是电刺激装置。电刺激装置的一个实例是心脏起搏器。心脏起搏器刺激心肌以控制心律。从信号处理组件3603接收的指令可以由心脏起搏器解释以开始刺激心肌、停止刺激心肌或改变心肌的刺激速率。电刺激装置的另一个实例是用于治疗帕金森病或运动障碍的深部脑刺激器。从信号处理组件3603接收的指令可以由深部脑刺激器解译以开始、停止或修改对大脑的刺激。

[0469] 治疗改变输入3606是由用户3604提供的用于改变当前正被递送到用户3604的治疗的输入。治疗的改变可以是开始治疗、修改治疗或取消治疗。有许多类型的可能的治疗改

变,并且治疗改变的类型取决于移动医疗装置3602的类型。在一个实施方案中,移动医疗装置3602是胰岛素或胰高血糖素输注装置。然而,对于所公开的主题,移动医疗装置3602有许多可能的实施方案。胰岛素或胰高血糖素输注装置中的治疗改变输入3606可以是当执行时使胰岛素或胰高血糖素输注装置开始将一定量的胰岛素或胰高血糖素输注到用户3604中的指令。可选地,治疗改变输入3606可以是修改胰岛素或胰高血糖素输注到用户3604中的速率的指令。治疗改变输入3606也可以是取消从胰岛素或胰高血糖素输注装置输注胰岛素或胰高血糖素到用户3604中的指令。在示例性实施方案中,移动医疗装置3602是电植入物,其在操作时刺激身体的一部分。一个实例是为患有帕金森病的用户3604或用于疼痛管理的电子大脑植入物。治疗改变的实施方式可以是修改对身体的电刺激的速率。

[0470] 治疗改变递送3610是移动医疗装置3602对由3608验证的治疗改变输入3606的执行。由治疗改变递送3610递送的治疗改变对应于用户3604做出的治疗改变选择。在一个实施方案中,移动医疗装置3602提醒用户3604它正在执行治疗改变递送3610。在各种实施方案的实例中,移动医疗装置3602在治疗改变递送3610期间显示治疗改变。在治疗改变递送3610期间可以显示治疗改变的任何数量的细节。如图23和43所示,在治疗改变递送3610期间可以显示简单的“递送”消息。可选地,可以显示更精确的细节,如“递送2个单位的胰岛素”或“以每分钟2个单位的速度递送胰岛素”。在另一个实例中,移动医疗装置3602在治疗改变递送3610期间播放声音效果。在图43所示的示例性实施方案中,可以通过用途3604的输入取消治疗改变递送3610。取消治疗改变递送3610的输入可以是任何输入,如唤醒信号输入或一系列触摸输入如手势。

[0471] 输入组件3607允许用户3604与移动医疗装置3602交互并控制移动医疗装置3602。用户3604具有的控制量可以根据移动医疗装置3602和用户3604的类型而变化。例如,递送疼痛药的移动医疗装置3602可以允许用户比控制心律的移动医疗装置3602更多的控制。在另一个实例中,与青少年或成人用户3604相比,可以允许作为幼儿(小于约10岁、11岁或12岁)的用户3604对移动医疗装置3602的控制更少。输入组件3607包括唤醒按钮3620、触摸屏显示器3622和字母数字键盘3624。

[0472] 唤醒按钮3620由用户3604激活以创建唤醒信号输入来解锁移动医疗装置3602。唤醒按钮3620可以是任何输入按钮。在一个实施方案中,唤醒按钮3620是检测电容变化的电容按钮。唤醒按钮3620可以具有用于解释和执行来自信号处理组件3603的指令的计算组件。因此,唤醒按钮3620可以遵循由信号处理组件3603指示的程序。

[0473] 触摸屏显示器3622可以为用户3604显示治疗改变用户界面,并在触摸屏显示器3622输入表面上接收用户3604输入。触摸屏显示器3622上的输入可以通过任何触摸技术来记录,包括但不限于电容和电阻感测。触摸屏显示器3622可以是移动计算装置的一部分,如蜂窝电话、平板电脑、膝上型电脑、计算机等。触摸屏显示器3622可以具有用于解释和执行来自信号处理组件3603的指令的计算组件。因此,触摸屏显示器3622可以遵循由信号处理组件3603指示的指令。为了接收输入,触摸屏显示器3622可以显示按钮、字母数字字符、符号、图形图像、动画或视频。触摸屏显示器3622可以显示图像以指示移动医疗装置3602何时被锁定或无法经由触摸屏显示器3622访问。触摸屏显示器可以接收构成第一手势和第二手势的一系列输入。

[0474] 字母数字键盘3624记录数字输入、字母输入和符号输入。字母数字键盘3624包括

对应于数字、字母和符号输入的多个键。字母数字键盘3624可以具有用于解释和执行来自信号处理组件3603的指令的计算组件。因此，字母数字键盘3624可以遵循由信号处理组件3603指示的指令。字母数字键盘3624可以被配置为提供来自其按键的触觉反馈。一个或多个字母数字键盘3624可以具有任意数量的键和任意数量的字符，并且可以跨越多个屏幕，用户3604可以在这些屏幕之间切换以便找到他们所有想要的字符。在一个实施方案中，唤醒按钮3620被并入字母数字键盘3624中。在各种实施方案中，唤醒按钮3620可以是字母数字键盘3624的任何一个或多个键。在示例性实施方案中，字母数字键盘3624显示为触摸屏显示器3622的一部分。来自字母数字键盘3624的字符可以用作唤醒信号输入、第一手势、治疗改变选择和第二手势的输入。在示例性实施方案中，通过在字母数字键盘3624上输入预定字符来创建第一手势和/或第二手势。

[0475] 活动改变组件3608可以是在移动医疗装置上执行的专用软件的一部分，或者包括执行这里描述的各种功能的专用硬件。活动改变组件3608可以从用户接收关于用户是否将要进行将改变用户血糖的活动的输入。例如，用户可以使用输入组件3607来提供用户将要进行可以降低他们的血糖的锻炼或进食将会增加他们的血糖的膳食的输入。在从输入组件3607接收到活动改变时，活动改变组件3608经由模式控制器3613向用户提供在自动递送系统3612或手动递送组件3614之间进行选择的选项。如图36所示，手动递送系统可以通知自动递送系统3612和模型预测控制组件3616关于本文讨论的胰岛素或胰高血糖素的任何手动药物递送（包括经由治疗日志）。

[0476] 在各种实施方案中，用户可以选择剂量、药品类型（胰岛素或胰高血糖素；快效或慢效）和递送时间，并且手动递送组件3614可以接收此类信息并相应递送药物。在一个实施方案中，手动递送组件3614可以通知自动递送系统3612和模型预测控制组件3616关于药品类型（胰岛素或胰高血糖素；快效或慢效）和递送时间。

[0477] 当用户激活自动递送系统3612时，来自先前手动药物输注的数据可以容易地获得，使得自动递送系统3612可以能够确定多少药物仍在用户的血流中。自动递送系统3612可以通过基于报告给自动递送系统3612的任何手动药物输注的时间和量来跟踪对象对所输注的胰岛素的有限利用率，例如，通过确定药物在对象中活性的时程来做出该确定。

[0478] 图37是根据示例性实施方案详细描述药物选择过程的过程3700的流程图。在步骤3710中，医疗装置向用户提供在使用手动递送组件或自动递送系统接收药物之间进行选择的选项。通过使用模式控制器3613，用户可以在手动递送组件和自动递送系统之间选择治疗改变请求的方法。

[0479] 在步骤3720中，医疗装置可以接收关于可以改变血糖水平的活动或动作的主观信息。主观信息可以包括膳食的大小和/或身体活动的类型。在步骤3730中，手动递送组件可以接收一定量的要输注的药物。药物可以是多种激素，包括但不限于胰高血糖素或胰岛素。在步骤3740中，医疗装置可以存储输注到控制血糖水平的自动递送组件中的药物的时间和量。图36中公开的系统将用于完成来自步骤3710、3720、3730和3740的每一个步骤。

[0480] 图38是用于在移动装置上提供用户的膳食剂量选择或身体活动的选项的过程3800的另一流程图。本文所述的实施方案包括具有小键盘的移动医疗装置，该小键盘允许用户键入要给予用户的胰岛素或胰高血糖素的剂量。用户可能希望在食用食物之前接收单剂量的胰岛素并决定需要给予多少胰岛素。在一些情况中，由于身体活动导致的低血糖，用

户可以选择接收一阵胰高血糖素。实施方案可以包括用于药物的手动输入和药物的自动递送系统的选项。在各种实施方式中,药物的自动递送系统由血糖水平或相关趋势驱动。本文的实施方案解决了当用户刚刚接收到手动剂量并且已经开启自动递送系统时可能出现的问题。在这种情况下,可以使自动递送系统知道所有手动药物输注量和这种输注的时序,例如,在如本文所讨论的治疗日志中。因此,手动递送组件可以在递送任何药物时通知自动递送系统递送的药物类型、药物量和递送药物的时序。通过具有上述信息,自动递送系统可以确定作为用户血流的药物量,并调整药物的自动递送和自动递送的时序。因此,实施方案针对允许从手动递送组件和自动递送系统进行无风险的或最小风险的转换。

[0481] 在框3810处,用户可以通知活动改变组件3608用户将要参与可以改变用户血糖水平的活动。模式控制器3613可以在判定框3820处被激活,并询问用户是想使用手动递送组件3614进行到框3830处,还是使用自动系统3612进行到框3850处。模式控制器3613可以包括手动团注屏幕的显示,其包括手动团注控制元素和团注推荐,所述团注推荐包括由如本文讨论的控制算法生成的药物团注的量的指示。

[0482] 如果用户在框3830处选择使用手动递送组件3614并且用户提供输入以输注药物(例如,手动团注药物的量的指示),则移动装置3602可以向用户递送药物。活动改变组件3608可以基于手动团注胰岛素的量自动调整胰岛素剂量控制信号。活性改变组件3608可以至少部分地基于手动团注胰岛素的量的指示来产生胰高血糖素剂量控制信号。在手动递送过程完成后,在框3830处,手动递送组件3614可以在框3840处向模型预测控制组件3616和在框3850处向自动递送系统3612中的至少一个通知关于药物类型、药物量和药物递送的时间。在框3840处的预测控制组件3616和在框3850处的自动递送系统3612可以跟踪药物的这些手动输注,并且基于药物的衰减速率或半衰期确定在特定时间或一段时间内保留在用户血流中的药物总量,例如,在如本文所讨论的治疗日志中。因此,当用户激活自动递送系统3850时,自动递送系统3850可以基于在用户手动输注之后保留在用户血流中的药物来改变其药物输注。预测控制组件3616可以存储提供给对象的手动团注药物的量的指示和手动团注药物提供给对象的时间的指示。预测控制组件3616可以至少部分地基于手动团注药物来对对象中的药物随时间的减少进行建模。预测控制组件3616可以对皮下输注药物后手动团注药物在对象血液中的积累进行建模。

[0483] 与其他系统的不同之处可以包括手动递送可以与自动递送系统相关联,然后将来自用户的剂量输入存储到MPC算法(模型预测控制)中而不是膳食递送算法中,并通过MPC算法处理。其他实施方案可以包括能够具有相对论算法调整值的选择。其他实施方案可以包括学习算法,该算法包括通常大小的膳食或更大大小的膳食或较小大小的膳食。实施方案可以包括将手动输入与询问用户膳食大小如何以及了解胰岛素如何影响用户相关联。实施方案可以包括将手动输入与询问用户用户进行了什么活动,了解胰高血糖素如何影响用户的特定活动相关联,和/或将信息存储在治疗日志中,以至少部分基于手动团注药物来对对象中药物随时间的减少进行建模。

[0484] 图39示出了可以由移动医疗装置100产生的多个屏幕3900。多个屏幕3900显示了用户为了输入膳食剂量可以采取的过程。当模式控制器3608被激活时,可以显示输入膳食剂量屏幕3910。一旦屏幕3910被显示,可以为用户显示警告文本以确保安全。警告文本指出输入剂量可能不安全,并且装置不会调整其膳食剂量。该警告文本提醒用户在使用移动医

疗装置3602的过程中可能涉及的风险。在用户确认警告标志并选择继续之后,可以显示口令屏幕3920。一旦显示口令屏幕3920,就为用户提供小键盘以输入预定的数字序列以确保用户是移动医疗装置3602的实际注册用户。当移动医疗装置3602从用户接收到正确的预定口令时,可以显示输入膳食剂量官方屏幕3930和膳食剂量官方屏幕3940。用户可以决定访问高级屏幕3960,并且在这样做时,高级屏幕3960将允许用户再次检查CGM胰岛素水平并改变胰岛素泵的速度。在屏幕3930和屏幕3940中,向用户提供打开或关闭膳食小键盘的选项。如果用户选择打开小键盘,则可以为用户提供选择最大剂量限制的选项。如果用户决定选择最大剂量限制,则显示官方最大剂量限制屏幕3950,其中用户可以输入多达10个单位的剂量。然后将所提供的单位数量存储在模型预测控制组件116中,用于进一步调节血糖水平。

[0485] 图40示出了可以由移动医疗装置3602产生的多个屏幕4000。在激活移动医疗装置3602时,可以显示初始菜单屏幕4010。在菜单屏幕4010中,提供了关于移动医疗装置3602的功能的选项。功能列表可以涵盖移动医疗装置3602的所有方面。用户可以通过选择设置选项来访问和控制装置的许多方面。设置选项将允许用户进一步评估和调节移动医疗装置3602的可调节功能。在选择设置选项时,可以显示设置屏幕4020并且用户可以选择高级设置选项。在选择高级选项时,显示高级设置屏幕4030,并且向用户提供双重检查CGM胰岛素水平和改变胰岛素泵速度的选项。用户可以根据模型预测控制组件3616提供的调节统计来加快过程或减慢过程。如本文所讨论的,高级设置屏幕或状态4030可以是密码保护的。

[0486] 图41示出了可以由移动医疗装置3602产生的多个屏幕4100。多个屏幕4100展示了用户为了输入膳食通告可以采取的过程。主屏幕4110提供关于移动医疗装置3602的简的信息和统计。用户可选择安装或不安装新筒的膳食按钮。如果用户选择没有安装新筒的膳食按钮,则移动装置3602将显示警告屏幕4130,其中警告用户胰岛素筒是空的,并且装置还建议用户更换筒。然而,如果已经安装了新筒并且按下了食物按钮,则移动医疗装置3602将显示碳水化合物屏幕4120,其中向用户提供选择膳食剂量选项的选项,该选项可以对应于指示对象食用或将要食用的膳食的大小。碳水化合物屏幕4120允许用户提供关于要消化的食物的主观信息。用户提供的这种主观数据进一步存储在模型预测控制组件3616中,用于进一步调节血糖水平。

[0487] 图42示出了可以由移动医疗装置3602产生的多个屏幕4200。多个屏幕4200显示了用户被警告关于空筒并且具有更换筒和进一步输入膳食剂量的选项的过程。警告屏幕4210提醒用户胰岛素筒是空的以及它需要更换的事实。更换筒后,将显示屏幕4220和4230。最初显示屏幕4220,并且用户可以在数字键盘上输入每餐的指定剂量,这可以对应于对象食用的或将要食用的膳食的大小的指示。在插入数字指定的剂量时,显示屏幕4230,其中为用户提供下一按钮以进一步完成治疗改变。数值指定的剂量进一步存储在模型预测控制组件3616中,用于进一步调节血糖水平。例如,AMD可以至少部分地基于如本文所讨论的膳食通告来确定要给予对象的胰岛素膳食团注。胰岛素的膳食团注可以对应于给予对象以补偿由于膳食引起的血糖变化的胰岛素量。

[0488] 图43示出了可以由移动医疗装置3602产生的多个屏幕4300。在选择递送请求时,用户可以在递送完成之前取消药物的递送。移动医疗装置3602在递送之前显示倒计时。初始倒计时屏幕4310由第二倒计时屏幕4330进行。在这些倒计时屏幕期间,为用户提供取消

按钮以取消治疗改变。在初始倒计时屏幕4310或第二倒计时屏幕4330期间,用户可以随时取消递送。通过滑动取消按钮,用户可以正式停止治疗改变的递送。如果用户不取消,则治疗改变可以成功递送。此外,治疗改变递送的时间和量被存储在模型预测控制组件3616中,用于进一步调节血糖水平。然而,如果用户决定取消递送,则递送将被取消并且将提供屏幕4320。一旦请求取消递送并显示屏幕4320,在按下确认(ok)按钮后,移动医疗装置3602将显示锁屏4340并花费时间来正式取消治疗改变请求。

[0489] 图45示出了用于经由与用户界面的用户交互来接收用于由葡萄糖控制系统提供的手动葡萄糖控制治疗的输入的示例性过程4500。自动血糖控制系统可以被配置为向对象提供葡萄糖控制治疗的自动递送,并且当用户请求时还提供手动葡萄糖控制治疗。在框4510处,控制算法生成药物团注量的指示。控制算法被配置为提供对象中血糖水平的自动控制,并且可以基于对象的指示的葡萄糖水平、膳食通告、指示的膳食大小、控制系统手动或自动选择的控制参数,或上述值的任意组合中的至少一种,自动生成用于校正剂量和膳食剂量的团注量。在框4520处,药物的团注可以对应于药物的膳食团注或药物的校正团注,并且药物团注的量可以至少部分地基于对象中血糖控制的先前时段通过控制算法来选择。

[0490] 在框4530处,葡萄糖控制系统生成手动团注屏幕的显示,该屏幕可以包括手动团注控制元素,该手动团注控制元素可以促进药物团注量的指示的手动输入。药物团注量的指示可以包括药物体积、膳食中碳水化合物的量和/或其他手动治疗说明。手动团注屏幕可以包括团注推荐,其可以包括由控制算法生成的药物团注的量的指示。团注推荐可以是针对校正剂量或膳食剂量,并且可以是药物体积和/或在膳食剂量的情况下,在典型膳食或用户选择的大小的膳食中消耗的碳水化合物的估计量的形式。膳食剂量可以考虑膳食时间和典型的膳食组成,如正餐和餐后时段血糖反应的先前时段所示。

[0491] 在框4540处,葡萄糖控制系统可以经由用户与手动团注控制元素的交互来接收手动团注药物的量的指示。该指示可以包括经由用户与一个或多个用户界面控制元素的交互手动输入的一个或多于一个指示。

[0492] 在框4550处,葡萄糖控制系统可以将以下的一项或多项存储在治疗日志或另一合适的位置中:手动团注药物的量、实际提供给对象的手动团注药物的量的至少一个指示,和/或手动团注药物提供给对象的时间的指示。

[0493] 在框4560处,葡萄糖控制系统可以使用模型来至少部分地基于手动团注药物来确定对象中的药物随时间的减少。对药物的减少进行建模可以考虑手动团注药物的有限利用率,并且可以使用如本文和控制器公开内容中所述的多个模型之一。

[0494] 在框4570处,葡萄糖控制系统可以操作控制算法以自动生成胰岛素给药信号,该胰岛素给药信号被配置为至少部分地基于从可操作地连接到对象的葡萄糖水平传感器接收到的葡萄糖水平信号和由于药物的有限利用率而导致的对象中药物活性的时程来操作药物泵以控制对象中的血糖水平。对象中的药物可以包括手动团注药物和/或一种或多种自动产生的团注药物。

[0495] 图44是框图,其示出了可以在所描述主题中的各种实施方案中实现的计算机系统4400。计算机系统4400包括处理器4402、主存储器4404、存储设备4406、总线4408和输入4410。处理器4402可以是一个或多个处理器。处理器4402执行通过主存储器4404传送到处理器的指令。主存储器4404将指令馈送到处理器4402。主存储器4404还连接到总线4408。主

存储器4404可以通过总线4408与计算机系统的其他组件通信。计算机系统4400的指令通过总线4408传输到主存储器4404。这些指令可以由处理器4402执行。执行的指令可以传回主存储器4404,以被传播到计算机系统4400的其他组件。存储设备4406可以保存大量数据并在计算机系统4400未通电时保留该数据。存储设备4406连接到总线4408并且可以通过总线4408将存储设备保存的数据传递到主存储器4404。

[0496] 处理器4402可以是任何类型的通用处理器,包括但不限于中央处理单元(“CPU”)、图形处理单元(“GPU”)、复杂可编程逻辑器件(“CPLD”)、现场可编程门阵列(“FPGA”)或专用集成电路(“ASIC”)。移动医疗装置100中的计算机系统4400的一个实施方案以CPU作为处理器4402为特征。然而,可以针对结合其他类型的处理器4402的移动医疗装置100的计算机系统设想实施方案。

[0497] 主存储器4404是可以可以将指令传递到处理器4402并且从处理器4402接收执行的指令的任何类型的主存储器。主存储器4404的类型包括但不限于随机存取存储器(“RAM”)和只读存储器(“ROM”)。在一个实施方案中,计算机系统4400并入RAM作为主存储器4404的形式,以将指令传递到处理器4402并从处理器4402接收执行的指令。可以设想在计算机系统4400中并入其他类型的主存储器4404的其他实施方案。

[0498] 存储设备4406可以是任何类型的计算机存储设备,其可以经由总线4408接收数据、存储数据和将数据传输到主存储器4404。可以在计算机系统4400中使用的存储设备4406的类型包括但不限于磁盘存储器、光盘存储器和闪存。在一个实施方案中,闪存用作移动医疗装置100的计算机系统4400中的存储设备4406。可以设想为计算机系统4400使用其他类型的存储设备4406的其他实施方案。

[0499] 总线4408连接计算机系统4400的内部组件。总线4408可以包括连接到计算机系统4400的组件的多条线。总线4408的线可以基于总线4408连接到的计算机系统4400的组件而不同。在各种实施方案中,总线4408将处理器4402连接到主存储器4404。在各种实施方案中,处理器4402直接连接到主存储器4404。

[0500] 计算机系统4400的输入4410包括触摸屏显示器4412、字母数字键盘4414和按钮4416。触摸屏显示器4412既产生输出又接受输入。总线4408可以耦联到触摸屏显示器4412以产生视觉输出。触摸屏显示器4412还可以经由电容触摸、电阻触摸或其他触摸技术接受输入。触摸屏显示器4412的输入表面可以记录表面上的触摸位置。一些类型的触摸屏显示器4412可以一次记录多个触摸。字母数字键盘4414包括大量具有数字、字母和符号字符的键。来自字母数字键盘4414的信号由总线4408传递到主存储器4404。字母数字键盘4414的键可以是电容式的或机械式的。在一些实施方案中,字母数字键盘4414显示在触摸屏显示器4412上。诸如唤醒按钮120的按钮4416可以是电容式的、机械式的或其他类型的输入按钮。

示例性实施方案

[0501] 以下是多组示例性编号的实施方案的列表。以下示例性实施方案列表中列举的特征可以与本文公开的另外特征组合。此外,以下列表中的每组示例性编号的实施方案可以与来自以下列表的一组或多组另外的示例性编号的实施方案组合。此外,本文公开了特征的另外的创造性组合,其没有在下方的示例性实施方案列表中具体列举并且不包括与下方列出的实施方案相同的特征。为简洁起见,以下示例性实施方案的列表并未鉴定本公开内

容的每个创造性方面。以下示例性实施方案的列表不旨在鉴定本文描述的任何主题的关键特征或基本特征。

1. 更新在移动医疗装置上执行的应用程序而不中断通过所述移动医疗装置向对象提供的治疗的计算机实施的方法,所述计算机实施的方法包括:

通过移动医疗装置的硬件处理器,

接收包括对在所述移动医疗装置上执行的应用程序的更新的应用程序更新可用的指示;

与被配置为托管所述应用程序更新的主计算系统建立通信连接;

从所述主计算系统下载所述应用程序更新;

确认下载的应用程序更新的副本是完整的;

确认所述下载的应用程序更新的副本没有损坏;

确定在所述移动医疗装置上安装所述下载的应用程序更新的副本的安装过程的执行时间,其中所述执行时间包括执行安装过程的时间量;

接收安装所述下载的应用程序更新的副本的触发;

响应于所述触发,确定与通过所述移动医疗装置向对象递送治疗相关联的下一个治疗递送时间;

至少部分地基于所述执行时间确定所述安装过程将在下一个治疗递送时间之前完成;以及

启动所述下载的应用程序更新的副本的安装过程,而不中断通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗。

2. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述通信连接是通过蜂窝网络建立的,所述蜂窝网络使所述移动医疗装置能够通过所述蜂窝网络与所述主计算系统直接通信。

3. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述通信连接包括窄带长期演进(NB-LTE)连接、NB物联网(NB-IoT)连接、蜂窝IoT连接、4G LTE连接、或5G连接。

4. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述通信连接包括通过广域网(WAN)的直接端到端无线连接。

5. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述应用程序更新包括应用程序的新版本、应用程序的补丁或应用程序的替换应用程序。

6. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中响应于由所述移动医疗装置触发的应用程序更新可用性检查而接收所述应用程序更新可用的指示。

7. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中将所述应用程序更新可用的指示传输到所述移动医疗装置,而无需所述移动医疗装置执行动作以触发向所述移动医疗装置传输指示。

8. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中至少部分地基于存储在所述移动医疗装置中的治疗递送时间表来确定所述下一个治疗递送时间。

9. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中至少部分地基于确定的所述对象的状况来确定所述下一个治疗递送时间。

10. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中确定所述下一个治疗递送时间包

括至少部分地基于所述对象的生理参数的测量值来估计所述下一个治疗递送时间。

11. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中确定所述执行时间包括估计执行所述安装过程的时间量。

12. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述触发包括确定所述下载的应用程序更新的副本是完整的、确定所述下载的应用程序更新的副本没有损坏、安装命令或在所述应用程序执行期间检测到故障。

13. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中确定所述安装过程将在所述下一个治疗递送时间之前完成包括确定所述安装过程将在所述下一个治疗递送时间之前的至少阈值时间量完成。

14. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中确定所述下载的应用程序更新的副本是完整的至少部分地基于所述下载的应用程序更新的副本的大小、标签、校验和或散列中的一种或多种。

15. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中至少基于校验和或散列来确定所述下载的应用程序更新的副本没有损坏。

16. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述应用程序包括包含第一特征集的第一应用程序版本或包含第二特征集的第二应用程序版本中的一个,并且其中下载所述应用程序更新包括下载对应于所述第一应用程序版本的第一应用程序更新或对应于所述第二应用程序版本的第二应用程序更新中的一个。

17. 如实施方案16所述的计算机实施的方法,其中所述应用程序更新可用的指示包括所述应用程序更新是否对应于所述第一应用程序版本或所述第二应用程序版本的指示符。

18. 如实施方案16所述的计算机实施的方法,其中所述第一特征集包括所述第二特征集的子集或与所述第二特征集部分重叠的特征集。

19. 如实施方案16所述的计算机实施的方法,其还包括确定所述应用程序的应用程序版本,其中下载所述应用程序更新包括至少部分地基于所述应用程序的应用程序版本下载所述第一应用程序更新或所述第二应用程序更新中的一个。

20. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述主计算系统包括服务器计算装置、云计算装置、本地计算装置、对象的计算装置、医疗保健提供者的计算装置、所述移动医疗装置的制造商的计算装置、智能手机或应用程序服务器。

21. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述移动医疗装置包括单激素药物泵或双激素药物泵。

22. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中启动所述下载的应用程序更新的副本的安装过程而不中断治疗包括启动所述安装过程而不中断或阻止在下一个治疗递送时间期间向所述对象递送药物。

23. 更新在移动医疗装置上执行的应用程序而不中断通过所述移动医疗装置向对象提供的治疗的计算机实施的方法,所述计算机实施的方法包括:

通过移动医疗装置的硬件处理器,

接收包括对在所述移动医疗装置上执行的应用程序的更新的应用程序更新可用的指示;

与被配置为托管所述应用程序更新的主计算系统建立直接端到端数据连接,其中所述直接端到端数据连接经由无线广域网建立;

通过所述直接端到端数据连接从所述主计算系统下载所述应用程序更新;

确认下载的应用程序更新的副本是完整的;

确认所述下载的应用程序更新的副本没有损坏;

接收安装所述下载的应用程序更新的副本的触发;以及

响应于所述触发,启动所述下载的应用程序更新的副本的安装过程,而不中断通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗。

24. 如实施方案23所述的计算机实施的方法,其中所述直接端到端数据连接包括窄带长期演进(NB-LTE)连接、NB物联网(NB-IoT)连接、蜂窝IoT连接、4G LTE连接、或5G连接。

25. 如实施方案23所述的计算机实施的方法,其中所述应用程序包括包含第一特征集的第一应用程序版本或包含第二特征集的第二应用程序版本中的一个,并且其中下载所述应用程序更新包括下载对应于所述第一应用程序版本的第一应用程序更新或对应于所述第二应用程序版本的第二应用程序更新中的一个。

26. 更新在移动医疗装置上执行的应用程序而不中断通过所述移动医疗装置向对象提供的治疗的计算机实施的方法,所述计算机实施的方法包括:

通过移动医疗装置的硬件处理器,

接收包括对在所述移动医疗装置上执行的应用程序的更新的应用程序更新可用的指示;

从主计算系统下载所述应用程序更新;

确认下载的应用程序更新的副本是完整的;

确认所述下载的应用程序更新的副本没有损坏;

接收安装所述下载的应用程序更新的副本的触发;以及

响应于所述触发,启动所述下载的应用程序更新的副本的安装过程,而不中断通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗。

27. 移动医疗装置,其被配置为向对象提供治疗并包括能够在不中断所述治疗的情况下更新的应用程序,所述移动医疗装置包括:

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令和至少部分地控制向所述对象提供的治疗的应用程序;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

接收包括对在所述移动医疗装置上执行的应用程序的更新的应用程序更新可用的指示;

从主计算系统下载所述应用程序更新;

确认下载的应用程序更新的副本是完整的;

确认下载的所述应用程序更新的副本没有损坏;

接收安装所述下载的应用程序更新的副本的触发;以及

至少部分地响应于所述触发,启动所述下载的应用程序更新的副本的安装过程,

而不中断向所述对象提供的治疗。

28. 如实施方案27所述的移动医疗装置,其还包括无线收发器,所述无线收发器使得所述移动医疗装置能够通过广域网(WAN)与所述主计算系统建立网络连接。

29. 如实施方案27所述的移动医疗装置,其还包括被配置为可操作地连接到药物泵的药物递送接口,所述药物泵被配置为将药物输注到所述对象中,所述药物泵包括单激素药物泵或双激素药物泵。

30. 如实施方案27所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

确定所述下载的应用程序更新的副本的安装过程是否将在与向所述对象给予治疗相关联的下一个治疗时间之前完成;

至少部分地响应于所述触发和确定所述安装过程将在下一个治疗时间之前完成,启动所述安装过程;以及

至少部分地响应于确定在下一个治疗时间之前所述安装过程不会完成,导致输出警报以显示给用户。

[0502] 可以鉴于以下编号的实施方案来描述本公开内容的另外实施方案:

1. 移动药物装置,其被配置为生成用于向对象递送药物的剂量控制信号,并且被配置为确保所述移动药物装置的用户界面的至少一些功能,所述移动药物装置包括:

药物递送接口,其被配置为可操作地连接到用于将药物输注到所述对象中的药物泵;

显示界面,其被配置为输出显示信号,所述显示信号被配置为在显示装置上生成用户界面屏幕;

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令、在密码设置过程期间用户选择的用户生成的密码和未被所述用户选择的覆盖密码;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

使用采用控制参数的控制算法生成所述剂量控制信号,其中所述控制参数中的至少一个控制参数可以由用户与经由所述用户界面屏幕的至少一个用户界面屏幕显示的参数控制元素的交互来修改,其中当所述移动药物装置处于锁定状态时,所述移动药物装置不允许经由所述参数控制元素修改所述至少一个控制参数;

当所述移动药物装置处于锁定状态时,响应于所述用户与所述移动药物装置的用户输入元素的交互,生成包括用户可选择的字母、数字、符号或以上的组合的小键盘的密码显示,其中所述小键盘被配置为接受用户输入的安全代码;

通过确认所述安全代码与所述用户生成的密码或所述覆盖密码匹配来验证所述安全代码以确认所述用户被授权修改所述移动药物装置的锁定状态;以及

响应于验证所述安全代码,使所述移动药物装置进入解锁状态,其中当所述移动药物装置处于解锁状态时,所述移动药物装置允许经由所述参数控制元素修改所述至少一个控制参数。

2. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述移动药物装置包括胰岛素泵或能够给予胰岛素和反调节剂的双激素泵。

3. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中允许访问所述用户界面的至少一些功能而无需验证所述安全代码。

4. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述安全代码包括数字代码、字母数字代码、形状、问题的答案、与触敏表面的手势交互或生物特征标识符中的至少一种。

5. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述参数控制元素包括显示在触摸屏显示器上的元素。

6. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述用户输入元素包括包含一个或多个视觉标记的触敏表面。

7. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述覆盖密码以定期间隔改变。

8. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中在锁定状态下与治疗递送相关联的至少一些信息可被所述用户访问。

9. 如实施方案8所述的移动药物装置,其中所述密码显示包括随时间推移所述对象的葡萄糖水平的图表。

10. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以:

通过确认高级设置安全代码与高级设置密码匹配来验证所述高级设置安全代码以确认所述用户被授权修改所述移动药物装置的高级设置;以及

响应于验证所述高级设置安全代码,使所述移动药物装置进入高级设置状态,其中当所述移动药物装置处于高级设置状态时,所述移动药物装置允许经由高级参数控制元素修改至少一个高级控制参数。

11. 如实施方案10所述的移动药物装置,其中所述高级设置密码在预定时段之后到期。

12. 如实施方案10所述的移动药物装置,其中所述高级设置密码每周至少过期一次。

13. 如实施方案10所述的移动药物装置,其中所述高级设置密码包括与触摸屏显示器的手势交互。

14. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述覆盖密码在制造过程期间是固定的。

15. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述覆盖密码对至少一些其它移动药物装置有效。

16. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中在所述覆盖密码到期时,通过算法生成新的覆盖密码。

17. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中如果在预定次数的安全代码输入尝试之后所述安全代码不能被验证,则在一段时间内拒绝进一步的安全代码输入尝试。

18. 移动药物装置,其被配置为生成用于向对象递送药物的剂量控制信号,并且被配置为确保所述移动药物装置的用户界面的至少一些功能,所述移动药物装置包括:

药物递送接口,其被配置为可操作地连接到用于将药物输注到所述对象中的药物泵;

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令、在密码设置过程期间用户选

择的用户生成的密码和未被所述用户选择的覆盖密码;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

使用采用控制参数的控制算法生成所述剂量控制信号,其中所述控制参数中的至少一个控制参数可以由用户与参数控制元素的交互来修改,其中当所述移动药物装置处于锁定状态时,所述移动药物装置不允许经由所述参数控制元素修改所述至少一个控制参数;

通过与所述计算系统的直接端到端连接从计算系统接收请求,以解锁所述移动药物装置,其中所述请求包括安全代码;

通过确认所述安全代码与所述用户生成的密码或所述覆盖密码匹配来验证所述安全代码以确认所述用户被授权修改所述移动药物装置的锁定状态;以及

响应于验证所述安全代码,使所述移动药物装置进入解锁状态,其中当所述移动药物装置处于解锁状态时,所述移动药物装置允许经由所述参数控制元素修改所述至少一个控制参数。

19.如实施方案18所述的移动药物装置,其中所述移动药物装置包括胰岛素泵或能够给予胰岛素和反调节剂的双激素泵。

20.如实施方案18所述的移动药物装置,其中所述参数控制元素通过所述直接端到端连接经由所述计算系统进行访问。

21.如实施方案18所述的移动药物装置,其中通过广域网建立所述直接端到端连接。

22.如实施方案18所述的移动药物装置,其中允许访问所述用户界面的至少一些功能而无需验证所述安全代码。

23.如实施方案18所述的移动药物装置,其中所述安全代码包括数字代码、字母数字代码、形状、问题的答案、与触敏表面的手势交互或生物特征标识符中的至少一种。

24.如实施方案18所述的移动药物装置,其中所述覆盖密码以定期间隔改变。

25.如实施方案18所述的移动药物装置,其中所述覆盖密码在制造过程期间是固定的。

26.如实施方案18所述的移动药物装置,其中所述覆盖密码对至少一些其它移动药物装置有效。

27.如实施方案18所述的移动药物装置,其中在所述覆盖密码到期时,通过算法生成新的覆盖密码。

[0503] 可以鉴于以下编号的实施方案来描述本公开内容的另外的实施方案:

1.移动药物装置,其被配置为向对象提供治疗并且与联网计算环境共享与所述治疗有关的治疗数据,所述移动医疗装置包括:

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

基于一个或多个批准的计算系统的白名单识别联网计算环境的计算系统,其中所述白名单存储在所述移动医疗装置的存储器中;

从所述白名单中获得所述计算系统的地址；

使用所述地址，经由无线广域网与所述联网计算环境的计算系统建立直接端到端数据连接；

从所述联网计算环境的计算系统接收公钥，其中所述公钥允许所述移动医疗装置对通过所述移动医疗装置传输到所述计算系统的数据通信进行加密；

对与通过所述移动医疗装置向所述对象递送的治疗有关的治疗数据进行加密，以获得加密的治疗数据；以及通过所述直接端到端数据连接将所述加密的治疗数据传输到所述计算系统。

2. 如实施方案1所述的移动医疗装置，其中所述计算系统的地址包括所述计算系统的网络地址。

3. 如实施方案2所述的移动医疗装置，其中所述网络地址包括互联网协议 (IP) 地址、统一资源定位符 (URL)、统一资源标识符 (URI) 或统一资源名称 (URN)。

4. 如实施方案1所述的移动医疗装置，其中所述计算系统的地址包括包含所述计算系统的联网计算环境的网络地址。

5. 如实施方案1所述的移动医疗装置，其中所述白名单包括所述移动医疗装置可用于访问所述计算系统的访问信息。

6. 如实施方案1所述的移动医疗装置，其中在所述移动医疗装置的制造期间，所述白名单被存储在所述移动医疗装置的存储器中。

7. 如实施方案1所述的移动医疗装置，其还包括收发器，所述收发器被配置为使用所述地址经由所述无线广域网进行通信。

8. 如实施方案7所述的移动医疗装置，其中所述收发器被配置为支持通过包括以下的一种或多种通信标准的通信：低功率广域网 (LPWAN) 通信标准、窄带长期演进 (NB-LTE) 标准、窄带物联网 (NB-IoT) 标准或长期演进机器类型通信 (LTE-MTC) 标准。

9. 如实施方案1所述的移动医疗装置，其中所述硬件处理器进一步被配置为通过向所述计算系统传输连接请求来建立到所述联网计算环境的计算系统的直接端到端数据连接，所述连接请求包括所述移动医疗装置的装置标识符。

10. 如实施方案9所述的移动医疗装置，其中所述装置标识符包括互联网协议 (IP) 地址、媒体访问控制 (MAC) 地址、序列号或对象标识符或者至少部分地基于互联网协议 (IP) 地址、媒体访问控制 (MAC) 地址、序列号或对象标识符而生成。

11. 如实施方案1所述的移动医疗装置，其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令，以至少部分地基于存储在所述移动医疗装置中的公钥和私钥来至少生成共享秘密，并且其中加密所述治疗数据包括使用所述共享秘密来加密所述治疗数据。

12. 如实施方案1所述的移动医疗装置，其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令，以至少：

获得与通过所述移动医疗装置向所述对象递送的治疗有关的另外的治疗数据，其中在与所述治疗数据不同的时间段获得所述另外的治疗数据；

对所述另外的治疗数据进行加密，以获得另外的加密治疗数据；以及

通过所述直接端到端数据连接将所述另外的加密治疗数据传输到所述计算系统。

13. 如实施方案12所述的移动医疗装置,其中在至少一段时间内在间歇的基础上、在定期的基础上、在预定的基础上或在连续的基础上获得所述另外的治疗数据。

14. 如实施方案1所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

接收来自所述联网计算环境的计算系统的警报;以及
在所述移动医疗装置的显示器上输出所述警报的指示。

15. 如实施方案14所述的移动医疗装置,其中响应于传输到所述计算系统的加密治疗数据接收所述警报。

16. 如实施方案14所述的移动医疗装置,其中基于从所述移动医疗装置的一个或多个传感器获得的对象的生理测量值生成所述警报。

17. 如实施方案1所述的移动医疗装置,其还包括可操作地连接到所述对象并且被配置为获得葡萄糖水平信号的葡萄糖水平传感器,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少部分地基于所述葡萄糖水平信号至少确定所述对象的葡萄糖水平。

18. 如实施方案17所述的移动医疗装置,其中所述治疗数据包括所述对象的葡萄糖水平。

19. 如实施方案1所述的移动医疗装置,其中所述治疗数据包括剂量数据或对象数据中的至少一种,其中所述剂量数据对应于通过所述移动医疗装置向所述对象提供的一剂或多剂药物,并且其中所述对象数据对应于通过所述移动医疗装置确定的所述对象的医学或生理状态。

20. 如实施方案1所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以将所述移动医疗装置的状态信息至少传输到所述计算系统。

21. 如实施方案20所述的移动医疗装置,其中所述状态信息包括操作数据或错误数据中的一种或多种,其中所述操作数据对应于所述移动医疗装置的操作,并且其中所述错误数据对应于所述移动医疗装置的操作中的错误。

22. 如实施方案1所述的移动医疗装置,其还包括单激素药物泵、双激素药物泵或起搏器。

23. 如实施方案1所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

在所述联网计算环境中接收与被授权访问与所述对象相关联的数据的用户相关联的账户标识符;以及

将所述帐户标识符传输到所述计算系统。

24. 如实施方案23所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少传输与所述账户标识符相关联的一组权限,所述组的权限授权所述用户在所述联网计算环境中访问与所述对象相关联的数据。

25. 与联网计算环境共享与通过移动医疗装置向对象提供的治疗有关的治疗数据的计算机实施的方法,所述计算机实施的方法包括:

通过所述移动医疗装置的硬件处理器,

基于一个或多个批准的计算机系统的白名单获得所述联网计算环境的计算系统的网络地址,其中所述白名单存储在所述移动医疗装置的存储器中;

使用所述网络地址,经由无线广域网与所述联网计算环境的计算系统建立直接端到端数据连接;

从所述联网计算环境的计算系统接收公钥;

访问存储在所述移动医疗装置的存储器中的私钥;

至少部分地基于所述公钥和所述私钥生成共享秘密;

使用所述共享秘密,对与通过所述移动医疗装置向所述对象递送的治疗有关的治疗数据进行加密,以获得加密的治疗数据;以及

通过所述直接端到端数据连接将所述加密的治疗数据传输到所述计算系统。

26. 如实施方案25所述的计算机实施的方法,其中所述白名单被存储在所述移动医疗装置的存储器或所述移动医疗装置可访问的受信任计算装置的存储器中。

27. 如实施方案25所述的计算机实施的方法,其中建立所述直接端到端数据连接包括使用包括以下的一种或多种通信标准经由所述无线广域网与所述计算系统通信:低功率广域网(LPWAN)通信标准、窄带长期演进(NB-LTE)标准、窄带物联网(NB-IoT)标准或长期演进机器类型通信(LTE-MTC)标准。

28. 如实施方案25所述的计算机实施的方法,其中所述治疗数据是在特定的时间段内获得的,并且其中在所述特定的时间段之后传输通过对所述治疗数据进行加密而获得的生成的加密治疗数据。

29. 如实施方案25所述的计算机实施的方法,其还包括:

在至少一段时间内在间歇的基础上、在定期的基础上、在预定的基础上或在连续的基础上获得另外的治疗数据;

使用所述共享秘密对所述另外的治疗数据进行加密,以获得另外的加密治疗数据;以及

通过所述直接端到端数据连接将所述另外的加密治疗数据传输到所述计算系统。

30. 如实施方案25所述的计算机实施的方法,其还包括:

至少部分地响应于传输到所述计算系统的加密治疗数据,接收来自所述联网计算环境的计算系统的警报;以及

在显示器上输出所述警报的指示。

[0504] 可以鉴于以下编号的实施方案来描述本公开内容的另外的实施方案:

1. 移动药物装置,其被配置为生成用于向对象中递送药物的剂量控制信号,并且被配置为取消由用户发起的药物递送的修改,所述移动药物装置包括:

药物递送接口,其被配置为可操作地连接到药物泵,所述药物泵被配置为响应于接收所述剂量控制信号而将药物输注到所述对象中;

触摸屏控制器,其被配置为输出显示信号,所述显示信号被配置为在触摸屏上生成用户界面屏幕并接收对应于用户与所述触摸屏交互的用户输入信号;

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

在所述触摸屏上产生治疗控制元素的显示,其中所述治疗控制元素允许用户修改具有在用于产生剂量控制信号的控制算法中使用的第一设置的控制参数;

接收对所述治疗控制元素进行修改的指示;

响应于接收到所述指示,基于对所述治疗控制元素的修改的指示,在第一时间将所述控制参数从第一设置修改为第二设置;

在第二时间接收所述触摸屏上的恢复手势,其中所述恢复手势指示将所述控制参数恢复为所述第一设置,并且其中所述恢复手势包括用户执行的滑动手势;以及

响应于接收到所述恢复手势,将所述控制参数恢复为所述第一设置。

2.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述滑动手势至少部分地在所述触摸屏的由所述治疗控制元素占据的区域中执行。

3.如实施方案1所述的移动药物装置,其中从起始滑动位置到位于比所述起始滑动位置更靠近所述触摸屏的左边缘的结束滑动位置执行所述滑动手势。

4.如实施方案1所述的移动药物装置,其中在呈现所述治疗控制元素的用户界面屏幕上接收所述恢复手势。

5.如实施方案1所述的移动药物装置,其中在与呈现所述治疗控制元素的用户界面屏幕不同的用户界面屏幕上接收所述恢复手势。

6.如实施方案1所述的移动药物装置,其中在与确认对所述治疗控制元素进行修改的治疗改变确认手势相反的方向上执行恢复手势。

7.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述第二时间晚于所述第一时间。

8.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述第二时间是在一个或多个剂量控制信号被提供给所述药物泵之后。

9.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

接收对所述治疗控制元素进行第二次修改的第二指示;以及

响应于接收到所述第二指示,在第三时间基于对所述治疗控制元素进行第二次修改的第二指示将所述控制参数从所述第二设置修改为第三设置。

10.如实施方案9所述的移动药物装置,其中所述第三时间在所述第一时间之后,但在所述第二时间之前。

11.如实施方案9所述的移动药物装置,其中所述第一设置包括默认设置或指定的恢复设置。

12.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述第一设置包括紧接在所述第二设置之前的设置。

13.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述第一设置包括默认设置或指定的恢复设置。

14.取消由用户发起的与药物递送相关联的控制参数的修改的计算机实施的方法,所述计算机实施的方法包括:

通过被配置为生成用于通过药物泵将药物递送到对象中的剂量控制信号的硬件处理器,

在被配置为显示一个或多个用户界面屏幕的触摸屏上产生治疗控制元素的显示,

其中所述治疗控制元素允许用户修改具有在用于产生所述剂量控制信号的控制算法中使用的第二设置的控制参数；

接收对所述治疗控制元素进行修改的指示；

响应于接收到所述指示，至少部分地基于对所述治疗控制元素的修改的指示，在第一时间将所述控制参数从第二设置修改为第三设置；

在第二时间接收所述触摸屏上的恢复手势，其中所述恢复手势指示将所述控制参数恢复为所述第二设置，并且其中所述恢复手势包括用户执行的滑动手势；以及

响应于接收到所述恢复手势，将所述控制参数恢复为所述第二设置。

15. 如实施方案14所述的计算机实施的方法，其中所述滑动手势至少部分地在所述触摸屏的由所述治疗控制元素的至少一部分占据的区域中执行。

16. 如实施方案14所述的计算机实施的方法，其中从起始滑动位置到位于比所述起始滑动位置更靠近所述触摸屏的左边缘的结束滑动位置执行所述滑动手势。

17. 如实施方案14所述的计算机实施的方法，其中在呈现所述治疗控制元素的用户界面屏幕上接收所述恢复手势。

18. 如实施方案14所述的计算机实施的方法，其中在与呈现所述治疗控制元素的用户界面屏幕不同的用户界面屏幕上接收所述恢复手势。

19. 如实施方案14所述的计算机实施的方法，其中在与确认对所述治疗控制元素进行修改的治疗改变确认手势相反的方向上执行恢复手势。

20. 如实施方案14所述的计算机实施的方法，其中所述第二时间晚于所述第一时间。

21. 如实施方案14所述的计算机实施的方法，其中所述第二时间是在一个或多个剂量控制信号被提供给所述药物泵之后。

22. 如实施方案14所述的计算机实施的方法，其还包括：

接收对所述治疗控制元素进行第二次修改的第二指示；以及

响应于接收到所述第二指示，在第三时间基于对所述治疗控制元素进行第二次修改的第二指示将所述控制参数从所述第二设置修改为第三设置。

23. 如实施方案22所述的计算机实施的方法，其中所述第三时间发生在所述第一时间和所述第二时间之间的时间点。

24. 如实施方案22所述的计算机实施的方法，其中所述第二设置包括默认设置或指定的恢复设置。

25. 如实施方案14所述的计算机实施的方法，其中所述第二设置包括紧接在所述第三设置之前的设置。

26. 如实施方案14所述的计算机实施的方法，其中所述第二设置包括默认设置或指定的恢复设置。

[0505] 可以鉴于以下编号的实施方案来描述本公开内容的另外的实施方案：

1. 切换在移动医疗装置上执行的应用程序而不中断通过所述移动医疗装置向对象提供的治疗的计算机实施的方法，所述计算机实施的方法包括：

通过移动医疗装置的硬件处理器，

接收包括对在所述移动医疗装置上执行的第一应用程序的更新的应用程序更新

可用的指示；

与被配置为托管所述应用程序更新的主计算系统建立通信连接；

从所述主计算系统下载第二应用程序，其中所述第二应用程序是包括所述应用程序更新的第一应用程序的版本；

安装所述第二应用程序，同时保持所述第一应用程序在所述移动医疗装置上的执行；

确认所述第二应用程序在所述移动医疗装置上的成功安装；

接收代替所述第一应用程序而执行所述第二应用程序的触发；

响应于所述触发，确定与通过所述移动医疗装置向对象递送治疗相关联的下一个治疗递送时间；以及

响应于确定直到所述下一个治疗递送时间的时间量满足阈值时间段，通过启动所述第二应用程序的执行和停止所述第一应用程序的执行来切换应用程序控制。

2. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其中所述通信连接是通过蜂窝网络建立的，所述蜂窝网络使得所述移动医疗装置能够通过所述蜂窝网络与所述主计算系统直接通信。

3. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其中所述应用程序更新包括所述应用程序的新版本、所述应用程序的补丁或所述应用程序的替换应用程序。

4. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其中安装所述第二应用程序包括将所述第二应用程序安装在与所述第一应用程序的安装分开的非易失性存储器的单独存储器空间中。

5. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其中响应于确定直到下一个治疗递送时间的时间量满足所述阈值时间段，所述计算机实施的方法还包括所述移动医疗装置的至少一个特征从所述第一应用程序到所述第二应用程序的切换控制。

6. 如实施方案5所述的计算机实施的方法，其中所述至少一个特征包括控制器，所述控制器被配置为控制向所述对象递送的治疗。

7. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其还包括访问更新服务器以确定是否存在所述应用程序更新，并且响应于访问所述更新服务器，接收所述应用程序更新可用的指示。

8. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其中自动接收所述应用程序更新可用的指示，而无需所述移动医疗装置的动作。

9. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其中所述第一应用程序在第一执行空间中执行，并且其中启动所述第二应用程序的执行包括在与所述第一执行空间分开的第二执行空间中执行所述第二应用程序。

10. 如实施方案9所述的计算机实施的方法，其中所述第一执行空间和所述第二执行空间包括易失性存储器的单独区域。

11. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其中所述第一应用程序由第一控制器执行并且所述第二应用程序由第二控制器执行。

12. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其中至少部分地基于存储在所述移动医疗装置中的治疗递送时间表来确定所述下一个治疗递送时间。

13. 如实施方案1所述的计算机实施的方法, 其还包括至少部分地基于所述对象的生理参数的测量值来确定所述对象的状况, 其中至少部分地基于所述对象的状况来确定所述下一个治疗递送时间。

14. 如实施方案1所述的计算机实施的方法, 其中所述触发包括确认所述第二应用程序的安装成功或检测到所述第一应用程序的执行期间的故障。

15. 如实施方案1所述的计算机实施的方法, 其中所述第一应用程序包括包含第一特征集的第一应用程序的第一版本或包含第二特征集的第一应用的第二版本中的一个, 并且其中下载所述第二应用程序包括下载对应于所述第一应用程序的第一版本的第二应用程序的第一版本或对应于所述第一应用程序的第二版本的第二应用程序的第二版本中的一个。

16. 如实施方案15所述的计算机实施的方法, 其中所述第一特征集包括所述第二特征集的子集或与所述第二特征集部分重叠的特征集。

17. 如实施方案1所述的计算机实施的方法, 其中所述移动医疗装置包括单激素药物泵或双激素药物泵。

18. 在移动医疗装置上执行的应用程序发生应用程序故障期间维持通过所述移动医疗装置向对象提供的治疗的计算机实施的方法, 所述计算机实施的方法包括:

通过移动医疗装置的硬件处理器,

检测与在所述移动式医疗装置上执行的第一应用程序相关联的应用程序故障, 其中所述第一应用程序被配置为控制通过所述移动医疗装置提供的治疗; 以及

响应于检测到所述应用程序故障,

开始在所述移动医疗装置上执行第二应用程序, 其中所述第二应用程序被配置为控制通过所述移动医疗装置提供的治疗, 并且其中所述第二应用程序包括所述第一应用程序的较旧版本; 以及

将所述移动医疗装置的控制从所述第一应用程序切换到所述第二应用程序。

19. 如实施方案18所述的计算机实施的方法, 其还包括将所述应用故障的指示传输到制造商的计算装置或所述移动医疗装置的维护服务。

20. 如实施方案18所述的计算机实施的方法, 其还包括提醒用户发生所述应用程序故障。

21. 如实施方案18所述的计算机实施的方法, 其还包括:

接收第三应用程序可用的指示, 其中所述第三应用程序被配置为控制通过所述移动医疗装置提供的治疗;

与被配置为托管所述第三应用程序的主计算系统建立直接端到端数据连接, 其中经由无线广域网建立所述直接端到端数据连接;

通过所述直接端到端数据连接从所述主计算系统下载所述第三应用程序, 以获得所述第三应用程序的下载副本;

启动所述第三应用程序的下载副本的安装过程, 而不中断通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗; 以及

将所述移动医疗装置的控制从所述第二应用程序切换到所述第三应用程序。

22. 如实施方案21所述的计算机实施的方法, 其中所述第三应用程序包括对所述

第一应用程序的解决所述应用程序故障的更新。

23. 如实施方案18所述的计算机实施的方法,其中所述第二应用程序被存储在所述移动医疗装置的存储器的一部分中,其被指定用于存储控制所述移动医疗装置的控制应用程序的安全副本。

24. 切换控制移动医疗装置的控制应用程序而不中断通过所述移动医疗装置向对象提供的治疗的计算机实施的方法,所述计算机实施的方法包括:

通过移动医疗装置的硬件处理器,

检测与在所述移动医疗装置上执行的第一应用程序相关联的触发,其中所述第一应用程序是被配置为控制由所述移动医疗装置提供的治疗的控制应用程序;以及

响应于检测到所述触发,

开始在所述移动医疗装置上执行第二应用程序,其中所述第二应用程序被配置为控制由所述移动医疗装置提供的治疗,并且其中所述第二应用程序包括与所述第一应用程序不同的控制应用程序的不同版本;以及

将所述移动医疗装置的控制从所述第一应用程序切换到所述第二应用程序。

25. 如实施方案24所述的计算机实施的方法,其中所述触发包括所述第二应用程序可用性的指示或检测到与所述第一应用程序的执行相关联的应用程序故障。

26. 如实施方案24所述的计算机实施的方法,其中所述第二应用程序包括所述第一应用程序的较旧版本。

27. 移动医疗装置,其被配置为向对象提供治疗并能够在不中断所述治疗的情况下切换控制应用程序,所述移动医疗装置包括:

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令和第一应用程序,所述第一应用程序被配置为至少部分地控制向所述对象提供的治疗;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

执行所述第一应用程序以至少部分地控制向所述对象提供的治疗;

检测与所述第一应用程序相关联的触发;以及

响应于检测到所述触发,所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

访问第二应用程序,其被配置为至少部分地控制向所述对象提供的治疗;

启动所述第二应用程序的执行,同时维持所述第一应用程序在所述移动医疗装置上的执行;

确定与向所述对象递送治疗相关联的下一个治疗递送时间;以及

响应于确定直到下一个治疗递送时间的时间量满足阈值时间段,将所述治疗的控制从所述第一应用程序切换到所述第二应用程序,并且停止所述第一应用程序的执行。

28. 如实施方案27所述的移动医疗装置,其中所述触发包括在主计算系统处所述第二应用程序可用性的指示或检测到与所述第一应用程序的执行相关联的应用程序故障。

29. 如实施方案27所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为通过执行所述特定的计算机可执行指令来访问所述第二应用程序,以至少:

通过网络与被配置为托管所述第二应用程序的主计算系统建立端到端数据连接;

将所述第二应用程序下载到所述存储器中；
确认所述第二应用程序成功下载；以及
安装所述第二应用程序。

30. 如实施方案27所述的移动医疗装置，其中所述第二应用程序包括所述第一应用程序的更新版本或所述第一应用程序的已被确定为以阈值确定度无故障运行的版本。

[0506] 可以鉴于以下编号的实施方案来描述本公开内容的另外的实施方案：

1. 更新在移动医疗装置上执行的应用程序而不中断通过所述移动医疗装置向对象提供的治疗的计算机实施的方法，所述计算机实施的方法包括：

通过移动医疗装置的硬件处理器，

接收包括对在所述移动医疗装置上执行的第一应用程序的更新的应用程序更新可用的指示；

与被配置为托管包括所述应用程序更新的第二应用程序的主计算系统建立通信连接；

从所述主计算系统下载所述第二应用程序，以获得所述第二应用程序的下载副本；

启动所述第二应用程序的下载副本的安装过程，而不中断通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗；

在所述第一应用程序继续执行的同时执行所述第二应用程序；

确定满足最低限度的操作条件组，其中所述最低限度的操作条件组涉及维持通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗；以及

响应于确定满足最低限度的操作条件组，将所述移动医疗装置的控制从所述第一应用程序切换到所述第二应用程序。

2. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其中确定满足所述最低限度的操作条件组包括确定所述移动医疗装置当前没有给予药物。

3. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其中确定满足所述最低限度的操作条件组包括确定所述移动医疗装置在阈值时间段内具有小于给予药物的阈值概率。

4. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其中确定满足所述最低限度的操作条件组包括确定所述移动医疗装置在阈值时间段内已经给予了药物。

5. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其中所述安装过程包括将所述第二应用程序安装在所述移动医疗装置的存储器的与所述存储器中的第一应用程序的位置不同的单独存储器空间中。

6. 如实施方案1所述的计算机实施的方法，其中将所述移动医疗装置的控制从所述第一应用程序切换到所述第二应用程序包括：

使用所述第二应用程序生成剂量控制信号，其中所述第二应用程序至少部分地基于从传感器获得的葡萄糖水平信号自主确定要输注到所述对象中用于控制所述对象的血糖的药物剂量；以及

将使用所述第二应用程序产生的剂量控制信号提供给药物递送接口，所述药物递送接口被配置为可操作地连接到用于将所述药物输注到所述对象中的药物泵，同时不提供使用所述第一应用程序产生的第二剂量控制信号。

7. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述通信连接是通过蜂窝网络建立的,所述蜂窝网络使得所述移动医疗装置能够通过所述蜂窝网络与所述主计算系统直接通信。

8. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述通信连接包括窄带长期演进(NB-LTE)连接、NB物联网(NB-IoT)连接、蜂窝IoT连接、4G LTE连接、或5G连接。

9. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述通信连接包括通过广域网(WAN)的直接端到端无线连接。

10. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述第一应用程序的更新包括所述第一应用程序的新版本、所述应用程序的补丁或所述第一应用程序的另外的特征。

11. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中在所述第一应用程序继续执行的同时执行所述第二应用程序包括使用与执行所述第一应用程序的处理器不同的单独处理器来执行所述第二应用程序。

12. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中在所述第一应用程序继续执行的同时执行所述第二应用程序包括在与用于执行所述第一应用程序的执行空间不同的单独执行空间中执行所述第二应用程序。

13. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述第一应用程序由第一控制器执行并且所述第二应用程序由第二控制器执行。

14. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述第一应用程序包括包含第一特征集的第一应用程序的第一版本或包含第二特征集的第一应用的第二版本中的一个,并且其中下载所述第二应用程序包括下载对应于所述第一应用程序的第一版本的所述第二应用程序的第一版本或对应于所述第一应用程序的第二版本的所述第二应用程序的第二版本中的一个。

15. 如实施方案14所述的计算机实施的方法,其中所述第一特征集和所述第二特征集不同,并且其中所述第一特征集包括在所述第二特征集中包括的至少一个特征。

16. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述移动医疗装置包括单激素药物泵或双激素药物泵。

17. 移动医疗装置,其被配置为向对象提供治疗并且能够在不中断所述治疗的情况下切换控制应用程序,所述移动医疗装置包括:

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令和第一应用程序,所述第一应用程序被配置为至少部分地控制向所述对象提供的治疗;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

执行所述第一应用程序以至少部分地控制向所述对象提供的治疗;

建立与被配置为托管第二应用程序的主计算系统的通信连接,所述第二应用程序被配置为在由所述硬件处理器执行时至少部分地控制向所述对象提供的治疗;

从所述主计算系统下载所述第二应用程序,以获得所述第二应用程序的下载副本;

启动所述第二应用程序的下载副本的安装过程,而不中断通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗;

在不改变所述第一应用程序执行的情况下执行所述第二应用程序；

确定满足最低限度的操作条件组，其中所述最低限度的操作条件组涉及维持通过所述移动医疗装置向所述对象提供的治疗；以及

响应于确定满足最低限度的操作条件组，将所述移动医疗装置的控制从所述第一应用程序切换到所述第二应用程序。

18. 如实施方案17所述的移动医疗装置，其中所述硬件处理器响应于触发而建立所述通信连接。

19. 如实施方案18所述的移动医疗装置，其中所述触发包括以下的一种或多种：所述第二应用程序可用的指示；检测到所述第一应用程序的故障或允许的特征改变的指示。

20. 如实施方案17所述的移动医疗装置，其中所述硬件处理器被配置为通过至少确定所述移动医疗装置当前没有给予药物来确定满足所述最低限度的操作条件组。

21. 如实施方案17所述的移动医疗装置，其中所述硬件处理器被配置为通过至少确定在特定时间段内给予药物的概率小于或等于阈值来确定满足所述最低限度的操作条件组。

22. 如实施方案17所述的移动医疗装置，其中所述硬件处理器被配置为通过至少确定在特定时间段内所述移动医疗装置已经递送药物来确定满足所述最低限度的操作条件组。

23. 如实施方案17所述的移动医疗装置，其中所述硬件处理器被配置为通过至少进行以下操作来将所述移动医疗装置的控制从所述第一应用程序切换到所述第二应用程序：

使用所述第二应用程序生成剂量控制信号，其中所述第二应用程序至少部分地基于从传感器获得的葡萄糖水平信号自主确定要输注到所述对象中以控制所述对象的血糖的药物剂量；以及

将使用所述第二应用程序产生的剂量控制信号提供给药物递送接口，所述药物递送接口被配置为可操作地连接到用于将所述药物输注到所述对象中的药物泵，同时不提供使用所述第一应用程序产生的第二剂量控制信号。

24. 如实施方案17所述的移动医疗装置，其还包括收发器，所述收发器被配置为通过广域网建立与所述主计算系统的通信连接。

25. 如实施方案17所述的移动医疗装置，其还包括第一药物泵，其被配置为响应于通过执行所述第一应用程序或所述第二应用程序产生的第一控制信号而将第一药物给予所述对象。

26. 如实施方案25所述的移动医疗装置，其中所述第一药物泵包括单激素药物泵或双激素药物泵。

27. 如实施方案17所述的移动医疗装置，其还包括第二药物泵，所述第二药物泵被配置为响应于通过执行所述第一应用程序或所述第二应用程序产生的第二控制信号而将第二药物给予所述对象。

[0507] 可以鉴于以下编号的实施方案来描述本公开内容的另外的实施方案：

1. 移动药物装置，其被配置为生成用于向对象中递送药物的剂量控制信号，所述移动药物装置包括：

监测系统接口,其被配置为接收状态信息,其中所述状态信息包括与所述移动药物装置的状况有关的装置信息或与所述对象的状况有关的对象信息中的至少一种;

药物递送接口,其被配置为可操作地连接到药物泵,所述药物泵被配置为响应于接收所述剂量控制信号而将药物输注到所述对象中;

触摸屏控制器,其被配置为输出显示信号,所述显示信号被配置为在触摸屏上生成用户界面屏幕并且接收对应于用户与所述触摸屏交互的用户输入信号;

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

经由所述监测系统接口接收所述状态信息;

确定所述状态信息满足所述移动药物装置或所述对象的警报条件;以及

响应于当所述移动药物装置处于睡眠状态时与唤醒接口元件的唤醒交互,其中当所述移动药物装置处于睡眠状态时所述触摸屏控制器不接收用户输入信号,

生成触摸屏锁屏界面的显示;以及

在所述触摸屏锁屏界面上显示对应于所述警报条件的一个或多个警报状态指示符。

2.如实施方案1所述的移动药物装置,其中响应于与所述触摸屏锁屏界面的解锁手势交互,所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少允许访问所述移动药物装置的治疗控制元素,其中所述治疗控制元素允许用户修改在用于产生所述剂量控制信号的控制算法中使用的控制参数。

3.如实施方案2所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

接收对所述治疗控制元素进行修改的指示;以及

响应于接收所述指示,

基于所述指示修改所述控制参数,以获得修改的控制参数;

至少部分地基于所述修改的控制参数生成所述剂量控制信号;以及

经由所述药物递送接口向所述药物泵提供所述剂量控制信号。

4.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述唤醒接口元件包括运动传感器,并且其中所述唤醒交互包括所述移动药物装置的移动。

5.如实施方案4所述的移动药物装置,其中所述运动传感器包括加速度计。

6.如实施方案4所述的移动药物装置,其中所述移动药物装置的移动对应于特定运动。

7.如实施方案6所述的移动药物装置,其中所述特定运动指示用户在所述用户的视觉范围内移动所述移动药物装置。

8.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述唤醒接口元件包括物理按钮、电容元件或电感元件。

9.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述唤醒交互还包括接收生物特征输入。

10.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行

所述特定的计算机可执行指令,以至少:

确定所述警报条件的严重性级别;以及

至少部分地基于所述警报条件的严重性级别来选择所述一个或多个警报状态指示符以显示在所述触摸屏锁屏界面上。

11.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述移动药物装置包括胰岛素泵。

12.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述移动药物装置包括能够给予胰岛素和反调节剂的双激素泵。

13.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述一个或多个警报状态指示符包括对应于所述警报条件的文本信息、声音警报、视觉警报或触觉警报中的至少一种。

14.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

经由所述监测系统接口接收另外的状态信息;

确定所述另外的信息满足所述移动药物装置或所述对象的警报条件;以及

基于所述另外的状态信息满足所述警报条件,修改所述一个或多个警报状态指示符的显示。

15.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

在经由所述监测系统接口接收到所述状态信息之后的某个时间点接收另外的状态信息;

确定所述另外的状态信息不满足所述移动药物装置或所述对象的警报条件;以及

停止在所述触摸屏锁屏界面上显示对应于所述警报条件的一个或多个警报状态指示符。

16.如实施方案15所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为通过确定所述另外的状态信息指示所述警报条件的解决来确定所述另外的状态信息不满足所述警报条件。

17.如实施方案1所述的移动药物装置,其中从测量所述移动药物装置的特性或所述对象的生理参数中的至少一种的传感器接收所述状态信息。

18.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

经由所述监测系统接口接收另外的状态信息;

确定所述另外的状态信息满足所述移动药物装置或所述对象的第二警报条件;以

及

在所述触摸屏锁屏界面上显示对应于所述第二警报条件的另外的警报状态指示符。

19.如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

经由所述监测系统接口接收另外的状态信息;

确定所述另外的状态信息满足所述移动药物装置或所述对象的第二警报条件;以

及

基于所述另外的状态信息满足所述第二警报条件,修改所述一个或多个警报状态指示符的显示。

20. 用于显示对应于对象或移动医疗装置的警报条件的警报状态指示符的计算机实施的方法,所述移动医疗装置被配置为生成剂量控制信号,所述剂量控制信号被配置为使药物泵将药物输注到对象中,所述计算机实施的方法包括:

通过被配置为生成被配置为使所述药物泵将药物输注到所述对象中的剂量控制信号的硬件处理器,

接收状态信息,其包括与所述移动医疗装置的状况有关的装置信息或与所述对象的状况有关的对象信息中的至少一种;

确定所述状态信息满足所述移动医疗装置或所述对象的警报条件;

当所述移动医疗装置处于睡眠状态时,接收与所述移动医疗装置的唤醒界面元素的唤醒交互的指示,以及

响应于与所述唤醒界面元素的唤醒交互,

生成触摸屏锁屏界面的显示;以及

在所述触摸屏锁屏界面上显示对应于所述警报条件的警报状态指示符,其中所述警报状态指示符至少在所述移动药物装置保持锁定状态时显示。

21. 如实施方案20所述的计算机实施的方法,其中当所述移动药物装置处于睡眠状态时,所述移动药物装置的触摸屏控制器不接收用户输入信号。

22. 如实施方案20所述的计算机实施的方法,其中响应于接收到与所述触摸屏锁屏界面的解锁手势交互,所述计算机实施的方法还包括允许访问所述移动药物装置的治疗控制元素,其中所述治疗控制元素允许用户修改在用于生成所述剂量控制信号的控制算法中使用的控制参数。

23. 如实施方案22所述的计算机实施的方法,其还包括:

接收对所述治疗控制元素进行修改的指示;以及

响应于接收到所述指示,

基于所述指示修改所述控制参数,以获得修改的控制参数;

至少部分地基于所述修改的控制参数生成所述剂量控制信号;以及

向所述药物泵提供所述剂量控制信号。

24. 如实施方案20所述的计算机实施的方法,其中所述唤醒交互包括所述移动药物装置在特定运动中的移动,指示用户在所述用户的视线内移动所述移动药物装置。

25. 如实施方案20所述的计算机实施的方法,其还包括:

确定所述警报条件的严重性级别;以及

至少部分地基于所述警报条件的严重性级别来选择所述警报状态指示符以显示在所述触摸屏锁屏界面上。

26. 如实施方案20所述的计算机实施的方法,其还包括:

接收另外的状态信息;

确定所述另外的状态信息满足所述移动药物装置或所述对象的警报条件;以及

基于所述另外的状态信息满足所述警报条件,修改所述警报状态指示符的显示。

27. 如实施方案20所述的计算机实施的方法,其还包括:

在接收到所述状态信息之后的某个时间点接收另外的状态信息；
确定所述另外的状态信息不满足所述移动药物装置或所述对象的警报条件；以及
停止在所述触摸屏锁屏界面上显示对应于所述警报条件的警报状态指示符。

28. 如实施方案27所述的计算机实施的方法，其中确定所述另外的状态信息不满足警报条件包括至少部分地基于所述另外的状态信息确定所述警报条件已经得到解决。

29. 如实施方案20所述的计算机实施的方法，其还包括：

接收另外的状态信息；

确定所述另外的状态信息满足所述移动药物装置或所述对象的第二警报条件；以

及

在所述触摸屏锁屏界面上显示对应于所述第二警报条件的另外的警报状态指示

符。

30. 如实施方案20所述的计算机实施的方法，其还包括：

接收另外的状态信息；

确定所述另外的状态信息满足所述移动药物装置或所述对象的第二警报条件；以

及

基于所述另外的状态信息满足所述第二警报条件，修改所述警报状态指示符的显示。

示。

[0508] 可以鉴于以下编号的实施方案来描述本公开内容的另外的实施方案：

1. 移动药物装置，其被配置为生成剂量控制信号，所述剂量控制信号被配置为使药物泵将药物输注到对象中，所述移动药物装置包括：

监测系统接口，其被配置为接收状态信息，其中所述状态信息包括与所述移动药物装置的状况有关的装置信息或与对象的状态有关的信息中的至少一种。

存储器，其被配置为存储特定的计算机可执行指令和待决警报条件列表；以及

硬件处理器，其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令，以至少：

经由所述监测系统接口接收第一状态信息；

响应于确定所述第一状态信息满足所述移动药物装置或所述对象的警报条件，并且确定所述警报条件不存在于待决警报条件列表中，基于所述警报条件修改所述待决警报条件列表；

确定所述警报条件的严重性级别，其中所述严重性级别是多个严重性级别之一；

使用一种或多种通告模式来通告所述警报条件，其中基于所述移动药物装置或所述对象的警报条件的严重性级别来选择一种或多种通告模式；以及

在待决警报条件列表中保持所述警报条件指示，直到所述警报条件得到解决。

2. 如实施方案1所述的移动药物装置，其中所述移动药物装置包括胰岛素泵。

3. 如实施方案1所述的移动药物装置，其中所述移动药物装置包括能够给予胰岛素和反调节剂的双激素泵。

4. 如实施方案1所述的移动药物装置，其中所述一种或多种通告模式选自多种通告模式，并且其中所述多种严重性级别中的至少一种严重性级别与所述多种通告模式中的唯一通告模式相关联。

5. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述待决警报条件列表是根据所述待决警报条件列表中包括的警报条件的严重性级别来分选的。

6. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述待决警报条件的列表显示在所述移动药物装置的用户界面上。

7. 如实施方案6所述的移动药物装置,其中当所述移动药物装置处于锁定状态时,所述待决警报条件的列表是可用的。

8. 如实施方案1所述的移动药物装置,其还包括被配置为与远程电子装置进行通信的无线电子通信接口,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少经由所述无线电子通信接口将警报信号传输到所述远程电子装置,使得所述远程电子装置能够通告所述警报条件。

9. 如实施方案8所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少经由所述无线电子通信接口将所述待决警报条件列表传输到所述远程电子装置。

10. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少生成警报状态图标的显示,所述警报状态图标包括对所述待决警报列表上的警报条件的计数的视觉指示。

11. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

经由所述监测系统接口接收第二状态信息;以及

响应于确定所述第二状态信息满足所述移动药物装置或所述对象的警报条件,并且确定所述警报条件的指示已经存在于所述待决警报条件列表中,修改用于通告所述警报条件的一种或多种通告模式。

12. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中从测量所述移动药物装置的特性或所述对象的健康相关特性中的至少一种的传感器接收所述第一状态信息。

13. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中响应于确定所述第一状态信息满足所述移动药物装置或所述对象的警报条件,所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少联系所述移动药物装置的医疗保健提供者或制造商中的至少一个。

14. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中当所述第一状态信息指示可用药物的量等于或低于阈值量时,所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少订购另外的药物而无需用户参与。

15. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中响应于确定所述第一状态信息满足所述移动药物装置的警报条件,所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少使得输出修复指令用于显示在用户界面上。

16. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述一种或多种通告模式包括对应于所述警报条件的文本信息、声音警报、视觉警报或触觉警报中的至少一种。

17. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中响应于确定所述第一状态信息满足所述警报条件,并且确定所述警报条件的指示存在于所述待决警报条件列表中,所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

将所述警报条件的严重性级别从多个严重性级别中的第一严重性级别修改为多个严重性级别中的第二严重性级别,以及

基于所述警报条件的严重性级别修改所述警报条件的一种或多种通告模式。

18. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中响应于确定所述警报条件的严重性级别匹配不安全操作严重性级别,所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少暂停向所述对象递送所述药物。

19. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中响应于确定所述警报条件的严重性级别匹配安全操作严重性级别,所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定计算机可执行指令,以至少维持向所述对象递送所述药物。

20. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中当所述移动药物装置处于锁定状态时,所述一种或多种通告模式中的至少一种是用户可访问的。

21. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述移动药物装置还包括用户界面元素,其使得用户能够确认对应于所述警报条件的警报或解除对应于所述警报条件的警报,其中所述警报与所述一种或多种通告模式中的至少一种相关联。

22. 生成与移动药物装置的警报条件的严重性级别相对应的警报的计算机实施的方法,所述移动药物装置被配置为生成剂量控制信号,所述剂量控制信号被配置为使药物泵将药物输注到对象中,所述计算机实施的方法包括:

通过被配置为生成被配置为使药物泵将药物输注到对象中的剂量控制信号的硬件处理器,

接收第一状态信息,其包括与所述移动药物装置的状态有关的装置信息或与所述对象的状况有关的对象信息中的至少一种;

确定所述第一状态信息满足所述移动药物装置或所述对象的警报条件;

响应于确定所述第一状态信息满足所述移动药物装置或所述对象的警报条件,并且确定所述警报条件尚未存在于待决警报条件列表中,基于所述警报条件修改所述待决警报条件列表;

确定所述警报条件的严重性级别,其中所述严重性级别是多个严重性级别之一;

使用一种或多种通告模式来通告所述警报条件,其中基于所述移动药物装置或所述对象的警报条件的严重性级别来选择所述一种或多种通告模式;以及

在所述待决警报条件列表中保持所述警报条件的指示,直到所述警报条件得到解决。

23. 如实施方案22所述的计算机实施的方法,其还包括从所述移动药物装置的监测系统接口接收所述第一状态信息,所述监测系统接口被配置为接收状态信息。

24. 如实施方案22所述的计算机实施的方法,其中所述一种或多种通告模式选自多种通告模式,并且其中所述多个严重性级别中的至少一个严重性级别与所述多种通告模式中的唯一通告模式相关联。

25. 如实施方案22所述的计算机实施的方法,其还包括在所述移动药物装置的用户界面上显示所述待决警报条件的列表,所述用户界面在所述移动药物装置处于锁定状态时是可访问的。

26. 如实施方案22所述的计算机实施的方法,其还包括将对应于所述警报条件的

警报条件数据发送到远程电子装置,使得所述远程电子装置能够通告所述警报条件。

27.如实施方案22所述的计算机实施的方法,其还包括输出警报状态图标,用于显示在所述移动药物装置的用户界面上,所述警报状态图标包括所述待决警报条件列表上的警报条件计数的视觉指示。

28.如实施方案22所述的计算机实施的方法,其还包括:

接收第二状态信息;以及

响应于确定所述第二状态信息满足所述移动药物装置或所述对象的警报条件,并且确定所述警报条件的指示已经存在于所述待决警报条件的列表中,修改用于通告所述警报状态的一种或多种通告模式。

29.如实施方案22所述的计算机实施的方法,其中响应于确定所述第一状态信息满足所述警报条件,并且所述警报条件的指示存在于所述待决警报条件的列表中,所述计算机实施的方法还包括:

将所述警报条件的严重性级别从所述多个严重性级别中的第一严重性级别修改为所述多个严重性级别中的第二严重性级别,以及

基于所述警报条件的严重性级别修改所述警报条件的一种或多种通告模式。

30.如实施方案22所述的计算机实施的方法,其还包括:

响应于确定所述警报条件的严重性级别与不安全操作严重性级别匹配,暂停向所述对象递送所述药物;以及

响应于确定所述警报条件的严重性级别与安全操作严重性级别匹配,维持向所述对象递送所述药物。

[0509] 可以鉴于以下编号的实施方案来描述本公开内容的另外的实施方案:

1.自动血糖控制系统,其被配置为向对象提供葡萄糖控制治疗的自动递送并且接收关于向所述对象提供的手动葡萄糖控制治疗的信息,所述自动血糖控制系统包括:

药物递送接口,其被配置为可操作地连接到药物泵,所述药物泵被配置为将药物输注到所述对象中;

用户界面控制器,其被配置为接收对应于用户与用户界面交互的输入信号;

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令和治疗日志;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

经由被配置为控制所述对象中的血糖水平的控制算法产生药物团注的量的指示,其中所述药物团注对应于药物的膳食团注或药物的校正团注,并且其中所述药物团注的量通过所述控制算法至少部分地基于所述对象中的先前血糖控制时段来选择;

生成手动团注屏幕的显示,其包括手动团注控制元素和团注推荐,所述团注推荐包括由所述控制算法生成的药物团注的量的指示;

经由用户与所述手动团注控制元素的交互来接收手动团注药物的量的指示;

在所述治疗日志中存储向所述对象提供的手动团注药物的量的指示和所述手动团注药物提供给所述对象的时间的指示;

至少部分地基于所述手动团注的药物来对所述对象中的药物随时间的减少进行建模;以及

操作所述控制算法以自动生成胰岛素给药信号,所述胰岛素给药信号被配置为至少部分地基于从可操作地连接到所述对象的葡萄糖水平传感器接收到的葡萄糖水平信号和由于所述药物的有限利用率而导致的所述对象中药物活性的时程来操作所述药物泵以控制所述对象中的血糖水平。

2. 移动医疗装置,其包括实施方案1所述的自动血糖控制系统和所述药物泵。

3. 如实施方案2所述的移动医疗装置,其中所述药物泵包括胰岛素泵或反调节剂泵中的至少一种。

4. 如实施方案1所述的自动血糖控制系统,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少对皮下输注所述药物后所述手动团注药物在对象血液中的积累进行建模。

5. 如实施方案1所述的自动血糖控制系统,其还包括无线电子通信接口,所述无线电子通信接口被配置为从远离所述药物泵的电子装置接收所述手动团注药物的量的指示。

6. 如实施方案1所述的自动血糖控制系统,其中接收所述手动团注药物的量的指示包括检测用户做出的手势交互。

7. 如实施方案6所述的自动血糖控制系统,其中检测用户做出的手势交互包括确认所述手势交互与输入所述手动团注药物所需的指定手势交互匹配。

8. 如实施方案1所述的自动血糖控制系统,其中接收所述手动团注药物的量的指示包括接收所述对象食用的膳食大小的估计和碳水化合物数量的估计。

9. 如实施方案1所述的自动血糖控制系统,其中接收所述手动团注药物的量的指示包括接收所述对象参与的运动强度的估计。

10. 如实施方案1所述的自动血糖控制系统,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少部分地基于所述手动团注药物的量的指示来至少产生剂量控制信号。

11. 如实施方案10所述的自动血糖控制系统,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少向所述药物泵提供所述剂量控制信号。

12. 如实施方案10所述的自动血糖控制系统,其中通过注射治疗或泵治疗输注所述手动团注药物。

13. 如实施方案10所述的自动血糖控制系统,其中对所述对象中的药物随时间的减少进行建模能够估计先前输注到所述对象中的药物的未来效果。

14. 自动血糖控制系统,其被配置为向对象提供葡萄糖控制治疗的自动递送并且接收关于向所述对象提供的手动葡萄糖控制治疗的信息,所述自动血糖控制系统包括:

葡萄糖传感器接口,其有效接收来自传感器的葡萄糖水平信号,所述传感器在定期测量间隔有效确定所述对象的葡萄糖水平;

递送装置接口,其被配置为将胰岛素剂量控制信号传输到将胰岛素的剂量有效递送到所述对象的药物泵;

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

从用户界面接收手动团注胰岛素的量的指示;以及

至少部分地基于所述葡萄糖水平信号、由于胰岛素的有限利用率导致的对象中胰岛素的积累、对应于对象体重的输入参数、手动团注胰岛素的量的指示以及向所述对象提供手动团注胰岛素的时间的指示,来自动生成所述胰岛素剂量控制信号。

15. 如实施方案14所述的自动血糖控制系统,其中所述输入参数包括体重、体质值或体质指数值的测量。

16. 如实施方案14所述的自动血糖控制系统,其中基于所述手动团注胰岛素的量自动调整所述胰岛素剂量控制信号。

17. 如实施方案14所述的自动血糖控制系统,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少部分地基于所述手动团注胰岛素的量的指示至少生成胰高血糖素剂量控制信号。

18. 自动血糖控制系统,其被配置为向对象提供葡萄糖控制治疗的自动递送并且接收关于向所述对象提供的手动葡萄糖控制治疗的信息,所述自动血糖控制系统包括:

药物递送接口,其被配置为可操作地连接到药物泵,所述药物泵被配置为将药物输注到所述对象中;

用户界面控制器,其被配置为接收对应于用户与用户界面交互的输入信号;

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

响应于所述用户与用户界面的交互,接收来自所述用户的膳食通告,其中所述膳食通告包括所述对象已经食用或将要食用的膳食大小的指示;

至少部分地基于所述膳食通告确定给予所述对象的胰岛素的膳食团注,所述胰岛素的膳食团注包括给予所述对象以补偿由于膳食引起的血糖变化的胰岛素量;

输出以用于显示所述胰岛素的膳食团注的指示;

从所述用户接收请求对所述胰岛素的膳食团注进行修改的指示;以及

操作用于自动生成胰岛素给药信号的控制算法,该控制算法被配置为操作所述药物泵以至少部分地基于所述对象的葡萄糖水平和对所述胰岛素的膳食团注的修改来控制所述对象中的血糖水平。

19. 如实施方案18所述的自动血糖控制系统,其中所述用户是所述对象或所述对象的护理者。

20. 如实施方案18所述的自动血糖控制系统,其中经由被配置为连接到远程电子装置的无线电子通信接口接收所述膳食通告。

[0510] 可以鉴于以下编号的实施方案来描述本公开内容的另外的实施方案:

1. 管理移动医疗装置数据访问的计算机实施的方法,所述计算机实施的方法包括:

通过联网计算环境的计算系统,

经由无线广域网与移动医疗装置建立直接端到端数据连接;

将所述计算系统的公钥传输到所述移动医疗装置,其中所述公钥允许所述移动医疗装置加密要传输到所述计算系统的数据,并且其中所述计算系统存储与所述公钥对应的私钥,所述私钥使得所述计算系统能够解密从所述移动医疗装置接收的数据;

从所述移动医疗装置接收将存储在所述移动医疗装置上的数据经由所述无线广域网通过所述直接端到端数据连接传送到所述计算系统的请求,以及

响应于接收将存储在所述移动医疗装置上的数据传送到所述计算系统的请求:

经由所述直接端到端数据连接接收来自所述移动医疗装置的加密数据;

对所述加密数据进行解密以获得与通过所述移动医疗装置向对象递送的治疗有关的治疗数据;

至少部分地基于所述治疗数据生成治疗报告,所述治疗报告包括与在特定时间段内由所述移动医疗装置递送的治疗有关的时间序列治疗数据;

从与所述联网计算环境分离的显示系统接收访问所述治疗报告的请求,其中所述请求包括与生成所述请求的用户相关联的帐户标识符;

基于在所述联网计算环境中所述对象修改的权限,确定是否允许与所述帐户标识符相关联的帐户查看所述治疗报告;以及

响应于确定所述帐户被允许查看所述治疗报告,通过加密的通信信道将所述治疗报告传输到所述显示系统。

2.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中访问所述治疗报告的请求包括与所述移动医疗装置相关联的装置标识符,并且其中所述装置标识符是所述移动医疗装置特有的唯一标识符。

3.如实施方案2所述的计算机实施的方法,其还包括至少部分地基于所述装置标识符确定所述移动医疗装置是否被授权将数据传送到所述计算系统。

4.如实施方案2所述的计算机实施的方法,其中所述装置标识符最初作为用于制造所述移动医疗装置的制造过程的一部分或在向所述对象提供所述移动医疗装置之前被提供给所述联网计算环境。

5.如实施方案2所述的计算机实施的方法,其中所述装置标识符包括互联网协议(IP)地址、媒体访问控制(MAC)地址、序列号或对象标识符或者至少部分地基于互联网协议(IP)地址、媒体访问控制(MAC)地址、序列号或对象标识符而生成。

6.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中建立所述直接端到端数据连接包括:

接收与所述移动医疗装置相关联的装置标识符,其中所述装置标识符是所述移动医疗装置特有的唯一标识符;以及

至少部分地基于所述装置标识符确定所述移动医疗装置被允许与所述计算系统通信。

7.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其还包括在所述联网计算环境的存储设备处将所述治疗数据与所述帐户标识符相关联。

8.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其还包括至少部分地基于所述公钥和所述私钥生成共享秘密,并且其中解密所述加密数据包括使用所述共享秘密来解密所述加密数据。

9.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其还包括将所述治疗数据存储于所述计算系统的存储设备或所述联网计算环境的存储设备中的一个或多个处。

10.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述计算系统位于托管所述联网

计算环境的至少一些计算系统的数据中心。

11. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述移动医疗装置包括单激素药物泵、双激素药物泵或起搏器。

12. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述移动医疗装置包括收发器,其支持通过包括以下的一种或多种通信标准的通信:低功率广域网 (LPWAN) 通信标准、窄带长期演进 (NB-LTE) 标准、窄带物联网 (NB-IoT) 标准或长期演进机器类型通信 (LTE-MTC) 标准。

13. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述治疗数据包括剂量数据或对象数据中的至少一种,其中所述剂量数据对应于通过所述移动医疗装置向所述对象提供的一剂或多剂药物,并且其中所述对象数据对应于通过所述移动医疗装置确定的所述对象的医学或生理状态。

14. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述加密数据还包括操作数据或错误数据中的至少一种,其中所述操作数据对应于所述移动医疗装置的操作,并且其中所述错误数据对应于所述移动医疗装置的操作中的错误。

15. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述直接端到端数据连接使得能够与所述移动医疗装置通信,而无需与中间计算装置通信。

16. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述账户标识符包括与所述对象或与被授权访问所述治疗报告的用户相关联的唯一标识符。

17. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中在至少一段时间内在间歇的基础上、在定期的基础上、在预定的基础上或在连续的基础上从所述移动医疗装置接收另外的加密数据。

18. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述显示系统包括医疗提供者或所述对象的监护人的计算系统。

19. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其还包括确定所述治疗数据满足警报阈值。

20. 如实施方案19所述的计算机实施的方法,其还包括响应于所述治疗数据满足所述警报阈值生成警报。

21. 如实施方案20所述的计算机实施的方法,其还包括将所述警报输出到以下的一个或多个:所述显示系统、医疗从业者的用户装置、所述移动医疗装置、紧急服务提供者的用户装置、所述对象的用户装置或与所述对象相关联的授权用户的用户装置。

22. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中接收将存储在所述移动医疗装置上的数据传送到所述计算系统的请求包括从所述移动医疗装置接收所述加密数据。

23. 包括在联网计算环境中的计算系统,所述计算系统包括:
存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令;以及
硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

经由无线广域网与移动医疗装置建立直接端到端数据连接;

将公钥传输到所述移动医疗装置,其中所述公钥使得所述移动医疗装置能够加密要传输到所述计算系统的数据,并且其中所述计算系统存储与所述公钥对应的私钥,所述

私钥使得所述计算系统能够解密从所述移动医疗装置接收的数据；

从所述移动医疗装置接收将存储在所述移动医疗装置上的数据经由所述无线局域网通过所述直接端到端数据连接传送到所述计算系统的请求，以及

响应于接收将存储在所述移动医疗装置上的数据传送到所述计算系统的请求，所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令，以至少：

经由所述直接端到端数据连接接收来自所述移动医疗装置的加密数据；

对所述加密数据进行解密以获得与通过所述移动医疗装置向对象递送的治疗有关的治疗数据；

至少部分地基于所述治疗数据生成治疗报告，所述治疗报告包括与在特定时间段内由所述移动医疗装置递送的治疗有关的时间序列治疗数据；

从与所述联网计算环境分离的显示系统接收访问所述治疗报告的请求，其中所述请求包括与生成所述请求的用户相关联的帐户标识符；

基于在所述联网计算环境中所述对象修改的权限，确定是否允许与所述帐户标识符相关联的帐户查看所述治疗报告；以及

响应于确定所述帐户被允许查看所述治疗报告，通过加密的通信信道将所述治疗报告传输到所述显示系统。

24. 如实施方案23所述的计算系统，其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令，以至少：

接收与所述移动医疗装置相关联的装置标识符，其中所述装置标识符是所述移动医疗装置特有的唯一标识符；以及

至少部分地基于所述装置标识符确定所述移动医疗装置被允许与所述计算系统通信。

25. 如实施方案23所述的计算系统，其中所述硬件处理器进一步被配置为执行特定的计算机可执行指令，以至少部分地基于所述公钥和所述私钥来生成共享秘密，并且其中解密所述加密数据包括使用所述共享秘密来解密所述加密数据。

26. 如实施方案23所述的计算系统，其中接收将存储在所述移动医疗装置上的数据传送到所述计算系统的请求包括从所述移动医疗装置接收所述加密数据。

27. 如实施方案23所述的计算系统，其中所述治疗数据包括剂量数据或对象数据中的至少一种，其中所述剂量数据对应于通过所述移动医疗装置向所述对象提供的一剂或多剂药物，并且其中所述对象数据对应于通过所述移动医疗装置确定的所述对象的医学或生理状态。

28. 如实施方案23所述的计算系统，其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令，以至少：

确定所述治疗数据满足警报阈值；以及

响应于所述治疗数据满足所述警报阈值生成警报。

29. 如实施方案28所述的计算系统，其中所述硬件处理器进一步被配置为将所述警报输出到以下的一个或多个：所述显示系统、医疗从业者的用户装置、所述移动医疗装置、紧急服务提供者的用户装置、所述对象的用户装置或与所述对象相关联的授权用户的用户装置。

30.如实施方案28所述的计算系统,其中所述警报阈值至少部分地基于从所述移动医疗装置获得的对象的生理信息。

[0511] 可以鉴于以下编号的实施方案来描述本公开内容的另外的实施方案:

1.管理被配置为向对象递送治疗的移动医疗装置中的非危急故障的计算机实施的方法,所述方法包括:

通过所述移动医疗装置的处理器,

检测所述移动医疗装置的装置状况;

确定所述装置状况不满足所述移动医疗装置的一组正常操作参数;

确定所述装置状况满足一组最低限度的操作参数,其中所述最低限度的操作参数组足以允许通过所述移动医疗装置向所述对象递送治疗;以及

响应于确定所述装置状况不满足所述正常操作参数组并且确定所述装置状况满足所述最低程度的操作参数组:

维持通过所述移动医疗装置向所述对象递送治疗;以及

至少部分地基于所述装置状况生成非危急故障警报,其中所述非危急故障警报使得用户能够确定所述装置状况,其中所述非危急故障警报可由所述用户解除,并且其中预期所述非危急故障警报的生成按特定时间表重复,直到发生警报修改条件。

2.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述移动医疗装置是药物泵。

3.如实施方案2所述的计算机实施的方法,其中所述药物泵包括胰岛素泵或反调节剂泵中的至少一种。

4.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述最低程度的操作参数组中的至少一些由所述移动医疗装置的制造商、医疗保健提供者、所述对象或授权用户提供。

5.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述正常操作参数组中的至少一些由医疗保健提供者、对象或授权用户提供。

6.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其还包括使用通告模式来通告所述非危急故障警报,所述通告模式取决于检测到的触发所述非危急故障警报生成的装置状况或所述非危急故障警报已经在所述移动医疗装置上生成的次数中的至少一种。

7.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中至少部分地基于检测到的装置状况来停止治疗的递送。

8.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中定期重复所述非危急故障警报。

9.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中在可变时间段重复所述非危急故障警报,其中随着来自初始非危急故障警报的时间增加,所述可变时间段增加或减少。

10.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中在一天中基于一天中的时间而改变的时间段重复所述非危急故障警报。

11.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中所述警报修改条件包括检测到的装置状况的变化。

12.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中生成所述非危急故障警报包括联系所述移动医疗装置的制造商或医疗保健提供者。

13.如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中生成所述非危急故障警报包括订购药物。

14. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中生成所述非危急故障警报包括提供用于纠正装置故障的指令。

15. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中响应于确定所述装置状况不满足所述移动医疗装置的正常操作参数组,通过所述移动医疗装置向所述对象的治疗递送维持在正常速率。

16. 如实施方案1所述的计算机实施的方法,其中响应于确定所述装置状况不满足所述移动医疗装置的正常操作参数组,通过所述移动医疗装置向所述对象的治疗递送维持在最低速率。

17. 被配置为向对象提供治疗的移动医疗装置,所述移动医疗装置包括:
存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令;以及
硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

检测所述移动医疗装置的装置状况;

确定所述装置状况不满足所述移动医疗装置的一组正常操作参数;

确定所述装置状况满足一组最低限度的操作参数,其中所述最低限度的操作参数组足以允许通过所述移动医疗装置向对象递送治疗;以及

响应于确定所述装置状况满足所述最低程度的操作参数组,所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

维持通过所述移动医疗装置向所述对象递送治疗;以及

至少部分地基于所述装置状况生成用户警报,其中所述用户警报使得用户能够确定所述移动医疗装置的装置状况,其中所述用户警报可由所述用户解除,并且其中预期所述用户警报按特定时间表重复,直到发生警报修改条件。

18. 如实施方案17所述的移动医疗装置,其包括药物泵。

19. 如实施方案18所述的移动医疗装置,其中所述药物泵包括胰岛素泵或反调节剂泵中的至少一种。

20. 如实施方案17所述的移动医疗装置,其中所述最低程度的和/或正常操作参数由所述移动医疗装置的制造商提供。

21. 如实施方案17所述的移动医疗装置,其中所述最低程度的和/或正常操作参数由医疗保健提供者提供。

22. 如实施方案17所述的移动医疗装置,其中所述最低程度的和/或正常操作参数由所述对象或授权用户提供。

23. 如实施方案17所述的移动医疗装置,其中在给定时间的用户警报类型取决于检测到的触发生成所述用户警报的装置状况和/或在所述给定时间之前已经生成所述用户警报的次数。

24. 如实施方案17所述的移动医疗装置,其中所述硬件处理器被配置为至少部分地基于所述检测到的装置状况来执行所述特定的计算机可执行指令以停止递送治疗。

25. 如实施方案17所述的移动医疗装置,其中所述警报修改条件包括所述检测到的装置状况的变化。

26. 如实施方案17所述的移动医疗装置,其中生成所述用户警报包括联系制造商

或医疗保健提供者。

27. 如实施方案17所述的移动医疗装置,其中生成所述用户警报包括订购药物。

28. 如实施方案17所述的移动医疗装置,其中生成所述用户警报包括生成用于解决所述检测到的装置状况的指令的显示。

29. 如实施方案17所述的移动医疗装置,其中响应于确定所述装置状况不满足所述移动医疗装置的正常操作参数组,所述硬件处理器被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以维持以正常速率向所述对象递送治疗。

30. 如实施方案17所述的移动医疗装置,其中响应于确定所述装置状况不满足所述移动医疗装置的正常操作参数组,所述硬件处理器被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以维持以降低的速率向所述对象递送治疗。

[0512] 可以鉴于以下编号的实施方案来描述本公开内容的另外的实施方案:

1. 移动药物装置,其被配置为在向对象的药物递送暂停之后自动恢复药物递送,所述移动药物装置包括:

药物泵,其被配置为接收剂量控制信号,所述剂量控制信号被配置为使所述药物泵将药物递送到所述对象;

存储器,其被配置为存储特定的计算机可执行指令;以及

硬件处理器,其与所述存储器通信并且被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少:

接收临时中止向所述对象递送所述药物的请求,其中所述请求包括与将中止药物递送的时间长度相关联的暂时暂停时段的指示;

暂停向所述对象递送所述药物,其中暂停递送所述药物包括不产生剂量控制信号或产生剂量控制信号以使所述药物泵在暂时暂停时段期间不向所述对象给予药物;

确定在暂时暂停时段期间已经发生恢复条件,其中所述恢复条件不需要用户动作来触发所述恢复条件;

在所述恢复条件发生之后产生剂量控制信号,从而停止所述暂时暂停时段;以及
通过向所述药物泵提供剂量控制信号自动恢复药物递送。

2. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中在所述暂时暂停时段期间发生所述恢复条件。

3. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述恢复条件包括所述暂时暂停时段的到期。

4. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以在生成所述剂量控制信号之前至少生成警报,其中所述警报指示所述暂时暂停时段已经结束。

5. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以在确定所述恢复条件已经发生时至少生成警报,其中所述警报指示所述暂时暂停时段已经结束。

6. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中接收暂时暂停递送的请求包括接收与用户界面的第一用户交互。

7. 如实施方案6所述的移动药物装置,其中接收暂时暂停递送的请求包括接收与

用户界面的第二用户交互。

8. 如实施方案6所述的移动药物装置,其中所述第一用户交互包括在所述移动药物装置的触摸屏显示器上执行的手势。

9. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中确定已经发生恢复条件包括确定接收到与用户界面的用户交互。

10. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以至少在暂停将所述药物递送到所述对象之前生成警报,其中所述警报指示将暂停递送所述药物的暂停开始时间。

11. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中确定已经发生恢复条件包括确定所述对象的医疗状况满足阈值条件。

12. 如实施方案11所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以响应于确定所述恢复条件已经发生而至少生成警报,其中所述警报指示所述对象的医疗状况满足阈值条件。

13. 如实施方案11所述的移动药物装置,其中所述阈值条件包括所述对象的测量的血糖水平高于阈值水平。

14. 如实施方案11所述的移动药物装置,其中所述阈值条件包括所述对象的测量的血糖水平低于阈值水平。

15. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述药物泵包括胰岛素泵。

16. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述药物泵包括能够给予胰岛素和反调节剂的双激素泵。

17. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述请求包括暂停所述药物递送的暂停开始时间的指示。

18. 如实施方案17所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器被配置为在所述暂停开始时间暂停向所述对象递送所述药物。

19. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器进一步被配置为响应于确定所述对象的医疗状况满足阈值医疗状况而执行所述特定的计算机可执行指令以延迟药物递送的暂停。

20. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器被配置为执行所述特定的计算机可执行指令,以在确定恢复条件已经发生之后的下一预定剂量周期产生所述剂量控制信号。

21. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器被配置为在确定所述恢复条件已经发生之后立即执行所述特定的计算机可执行指令,以生成所述剂量控制信号。

22. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中所述硬件处理器被配置为在确定所述恢复条件已经发生之后并且在确定所述对象的医疗状况之后,执行所述特定的计算机可执行指令,以生成所述剂量控制信号。

23. 如实施方案22所述的移动药物装置,其中确定所述对象的医疗状况包括接收所述对象的测量的血糖水平。

24. 如实施方案1所述的移动药物装置,其中接收暂时暂停向所述对象递送所述药

物的请求包括确定所述移动药物装置的一个或多个组件不满足操作的最低要求。

25. 在通过血糖控制系统暂停向对象的药物递送之后自动恢复药物递送的方法, 所述方法包括:

通过被配置为产生剂量控制信号的血糖控制系统的硬件处理器, 其中当被药物泵接收时, 所述剂量控制信号命令所述药物泵向所述对象给予药物或不向所述对象给予药物:

接收暂时暂停向所述对象递送所述药物的请求, 其中所述请求包括与将暂停药物递送的时间长度相关联的暂时暂停时段的指示;

暂停向所述对象递送所述药物, 其中暂停递送所述药物包括不产生所述剂量控制信号或产生所述剂量控制信号以使所述药物泵在所述暂时暂停时段期间不向所述对象给予药物;

确定在所述暂时暂停时段期间已经发生恢复条件, 其中所述恢复条件不需要用户动作来触发所述恢复条件; 以及

响应于确定所述恢复条件已经发生, 在所述恢复条件发生之后产生所述剂量控制信号以将所述药物给予所述对象, 从而中止所述暂时暂停时段。

26. 如实施方案25所述的方法, 其还包括在暂时暂停时段结束之前或之后生成警报。

27. 如实施方案25所述的方法, 其还包括在暂停向所述对象递送所述药物之前生成警报, 其中所述警报指示将暂停递送药物的暂停开始时间。

28. 如实施方案25所述的方法, 其还包括响应于确定已经发生所述恢复条件而生成警报, 其中所述警报指示所述对象的医疗状况满足阈值医疗条件。

29. 如实施方案25所述的方法, 其中所述恢复条件发生在所述暂时暂停时段期间。

30. 如实施方案25所述的方法, 其中所述恢复条件包括所述暂时暂停时段的到期。

术语

[0513] 应理解, 根据本文描述的任何特定实施方案, 不一定可以实现所有目标或优点。因此, 例如, 本领域技术人员将认识到, 某些实施方案可以被配置为实现或优化如本文所教导的一个优点或一组优点的方式操作, 而不必实现如本文可以教导或启示的其他目标或优点。

[0514] 本文描述的所有过程可以体现在由包括一个或多个计算机或处理器的计算系统执行的软件代码模块中并且经由其完全自动化。代码模块可以存储在任何类型的非临时性计算机可读介质或其他计算机存储装置中。一些或所有方法可以体现在专门的计算机硬件中。此外, 计算系统可以包括自动血糖系统、移动药物系统或移动医疗装置、作为其一部分实施或与其通信。

[0515] 除了本文所述的那些之外, 许多其他变型将从本公开内容中显而易见。例如, 根据实施方案, 本文描述的任何算法的某些动作、事件或功能可以以不同的顺序执行, 可以被添加、合并或完全省略(例如, 并非所有描述的动作或事件是算法实践所必需的)。此外, 在某些实施方案中, 动作或事件可以同时执行, 例如通过多线程处理、中断处理或多个处理器或处理器核或在其他并行架构上, 而不是顺序执行。另外, 不同的任务或过程可以由可以一起运行的不同机器和/或计算系统来执行。

[0516] 结合本文公开的实施方案描述的各种说明性逻辑块和模块可以由机器实现或执行,如处理单元或处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立门(discrete gate)或晶体管逻辑、分立硬件组件或设计用于执行本文所述功能的以上的任何组合。处理器可以是微处理器,但在可选方案中,处理器可以是控制器、微控制器或状态机、它们的组合等。处理器可以包括被配置为处理计算机可执行指令的电子电路。在另一实施方案中,处理器包括执行逻辑操作而不处理计算机可执行指令的FPGA或其他可编程装置。处理器还可以实现为计算装置的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP核结合,或任何其他这样的配置。尽管本文主要针对数字技术进行了描述,但处理器也可以主要包括模拟组件。计算环境可以包括任何类型的计算机系统,包括但不限于基于微处理器的计算机系统、大型计算机、数字信号处理器、便携式计算装置、装置控制器或器具内的计算引擎等。

[0517] 除非另有明确说明,否则诸如“能够(can)”、“能(could)”、“可能(might)”或“可以(may)”等条件性语言在所使用的上下文中被理解为一般用于传达某些实施方案包括某些特征、元素和/或步骤,而其他实施方案不包括某些特征、元素和/或步骤。因此,这种条件性语言通常不旨在暗示一个或多个实施方案以任何方式需要的特征、元素和/或步骤,或者一个或多个实施方案必定包括用于在有或没有用户输入或提示的情况下决定这些特征、元素和/或步骤是否被包括或将在任何特定实施方案中执行的逻辑。

[0518] 选言语言(disjunctive language),如短语“X、Y或Z中的至少一个”,除非另有明确说明,否则应根据所使用的上下文理解为一般用于表示项目、术语等可以是X、Y或Z,或以上的任意组合(例如,X、Y和/或Z)。因此,这种分离性语言通常不旨在并且也不应暗示某些实施方案需要至少一个X、至少一个Y或至少一个Z各自存在。

[0519] 本文描述的和/或在附图中描绘的流程图中的任何过程描述、元素或框应被理解为潜在地表示模块、段或代码部分,其包括用于实现过程中的特定逻辑功能或元素的一个或多个可执行指令。替代实施方式包括在本文描述的实施方案的范围内,其中元素或功能可以被删除、以所示出或讨论的顺序外的顺序执行,包括基本上同时地或以相反顺序执行,这取决于所涉及的功能,如本领域技术人员将理解的。

[0520] 除非另有明确说明,否则诸如“一个/一种(a)”或“一个/一种(an)”的冠词一般应被解释为包括一个或多个所描述的项目。因此,诸如“被配置为...的装置”的短语旨在包括一个或多个所列举的装置。这样的—个或多个列举的装置也可以共同被配置为执行所述的陈述。例如,“被配置为执行陈述A、B和C的处理器”可以包括被配置为执行陈述A的第一处理器与被配置为执行陈述B和C的第二处理器联合工作。

[0521] 可以对上述实施方案进行许多改变和修改,其中的元素应被理解为在其他可接受的实例之中。所有这样的修改和改变在本文中都在旨在包括在本公开内容的范围内。

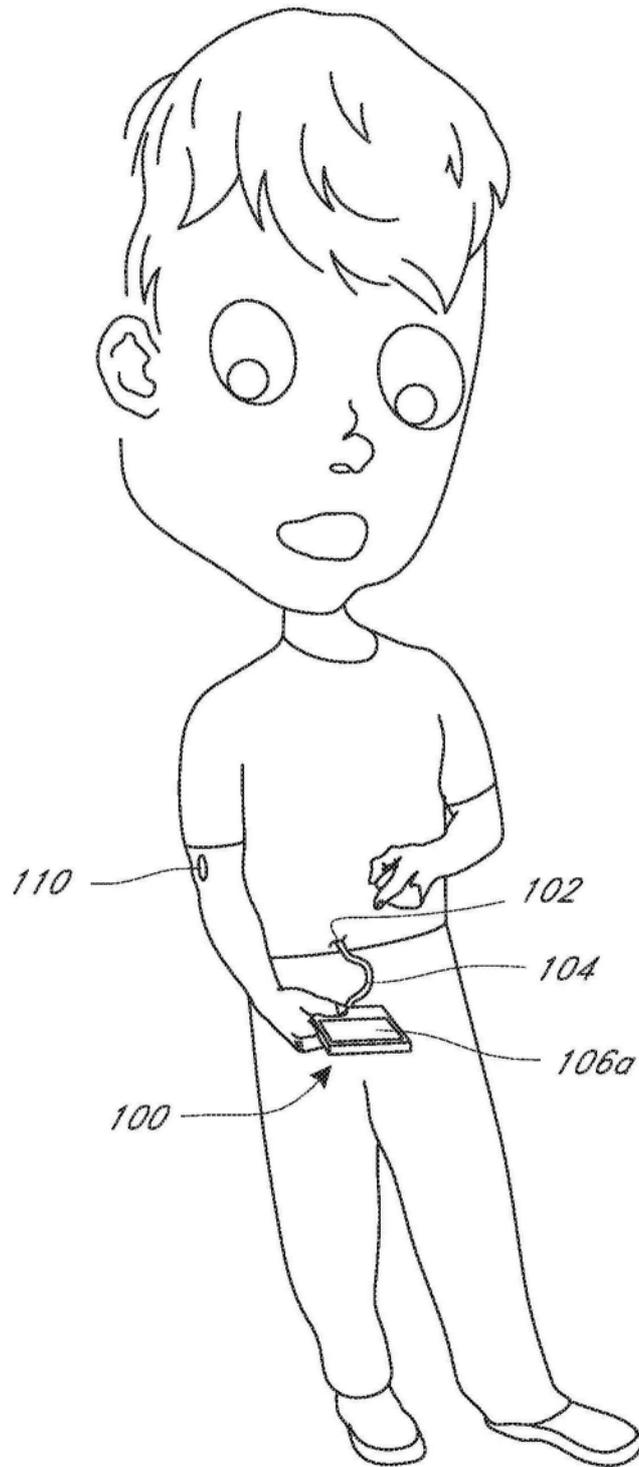


图1A

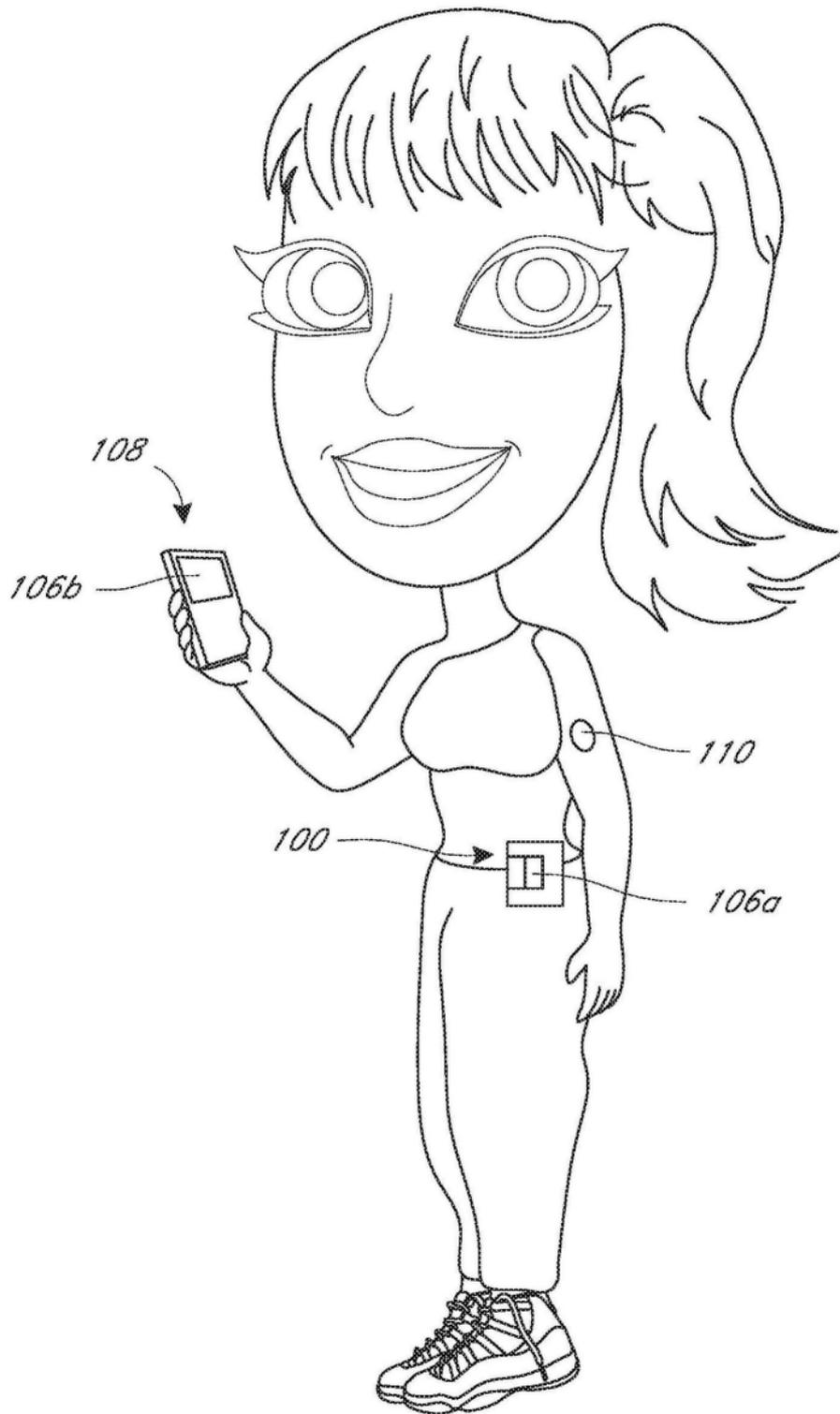


图1B

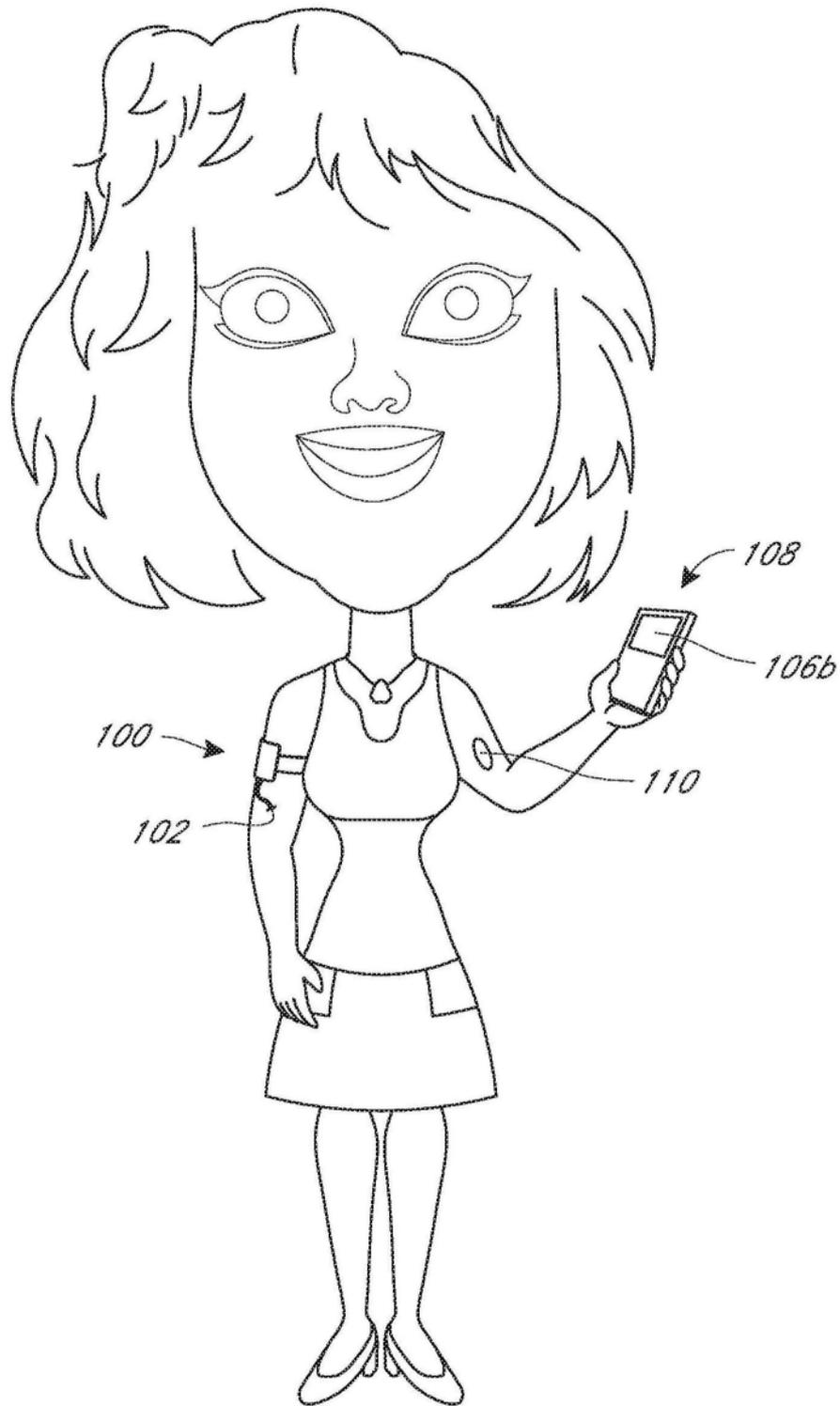


图1C

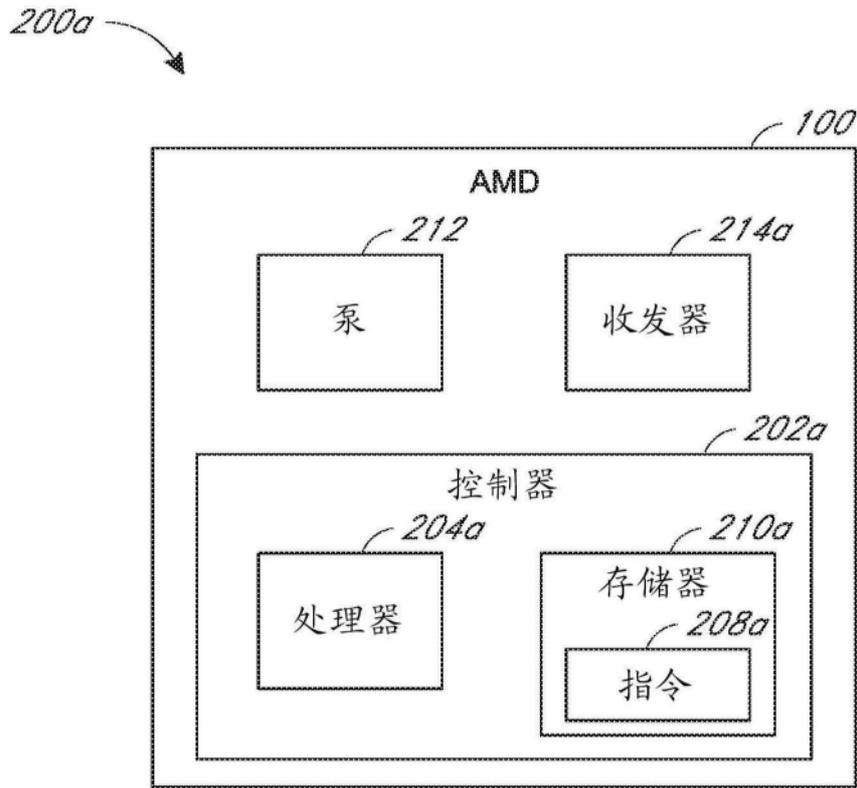


图2A

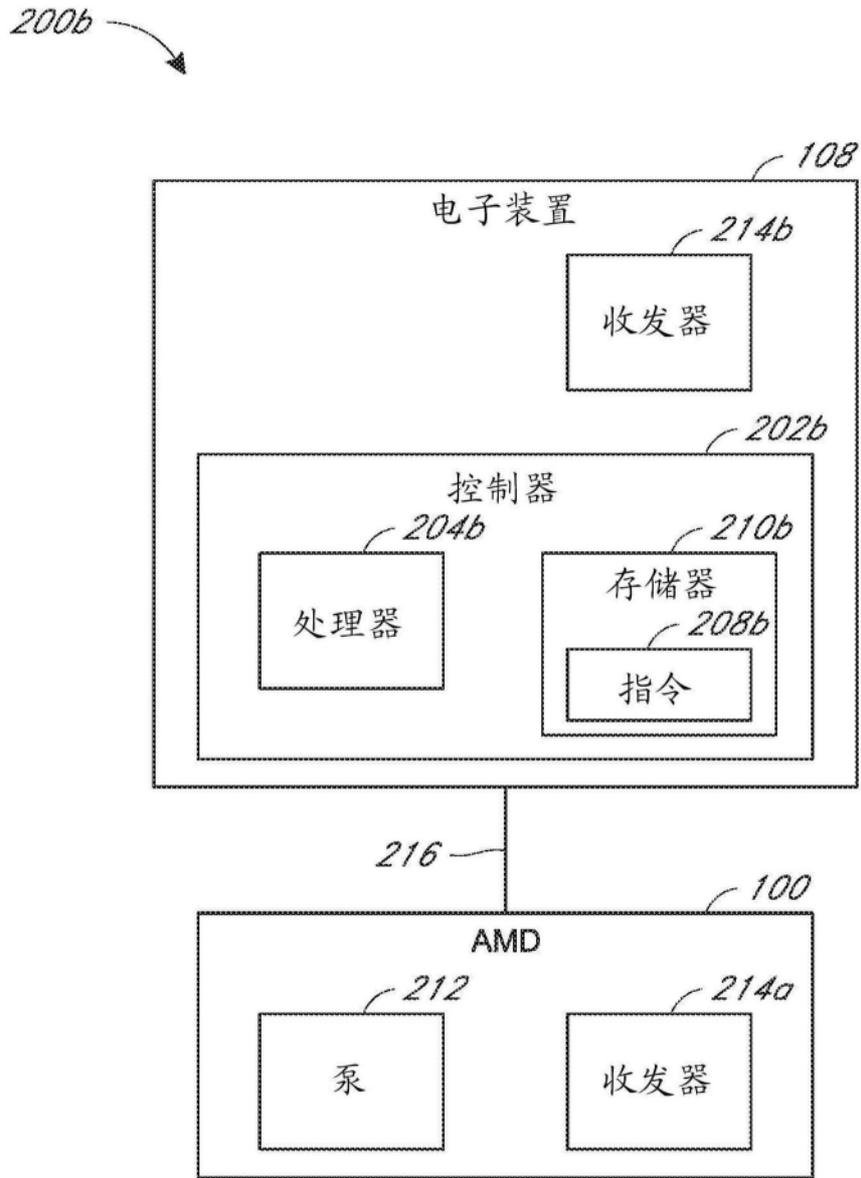


图2B

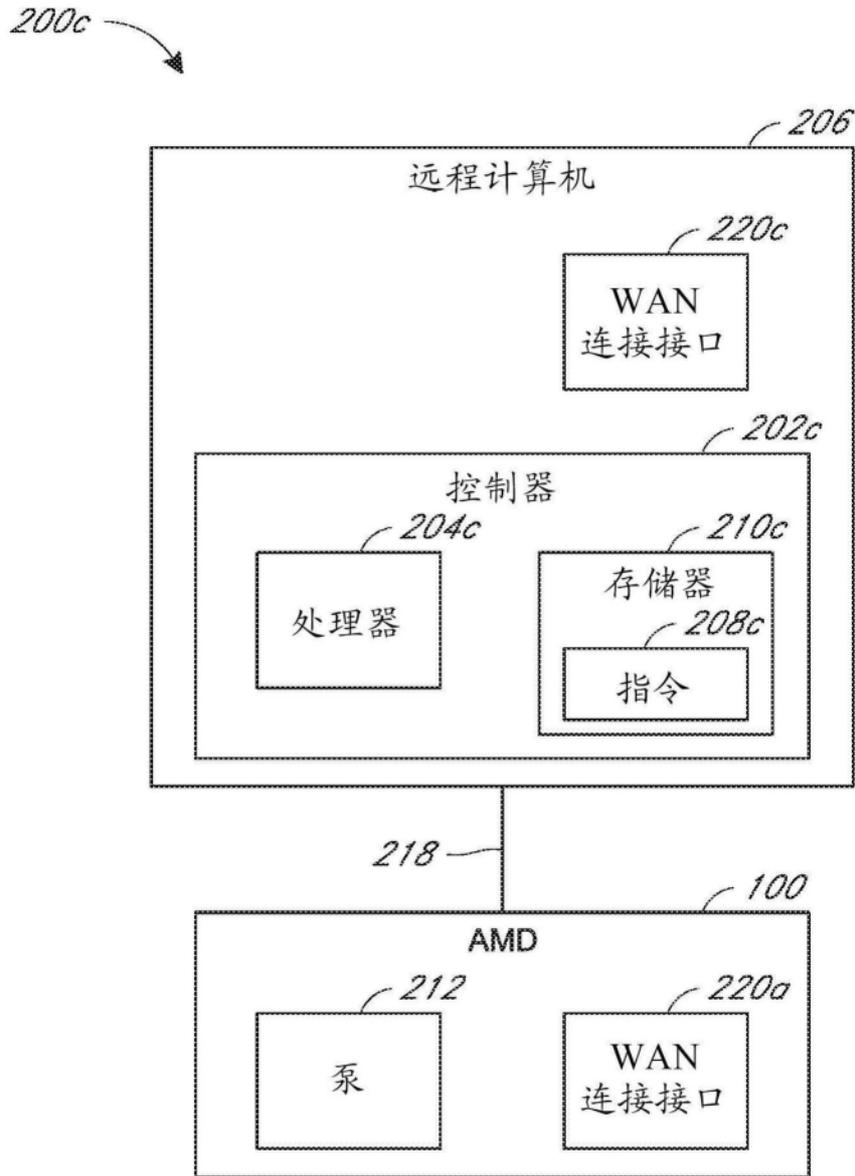


图2C

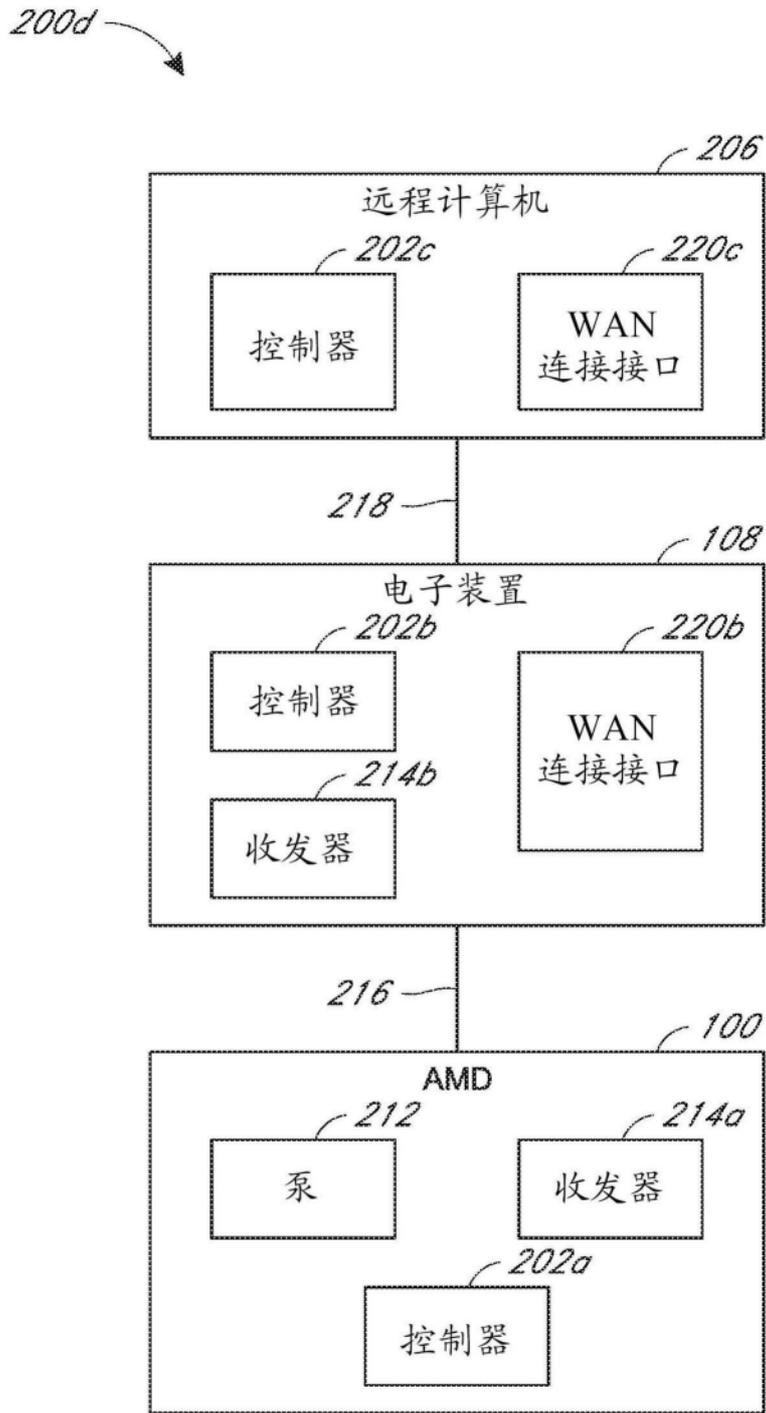


图2D

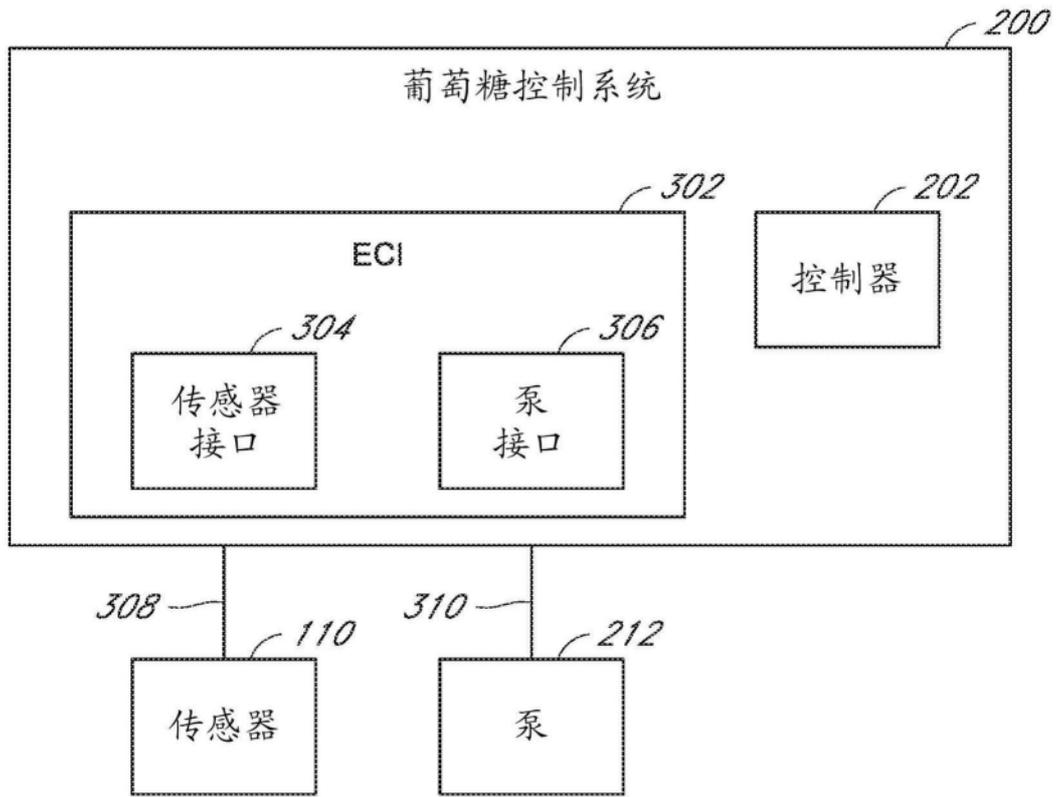


图3

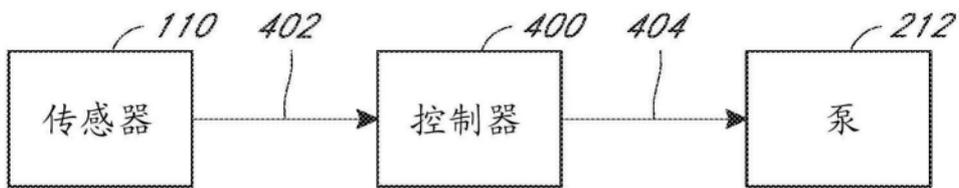


图4A

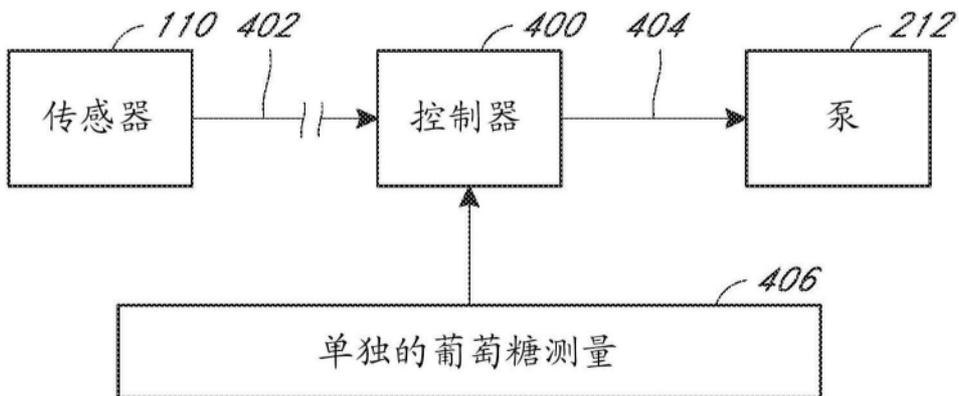


图4B

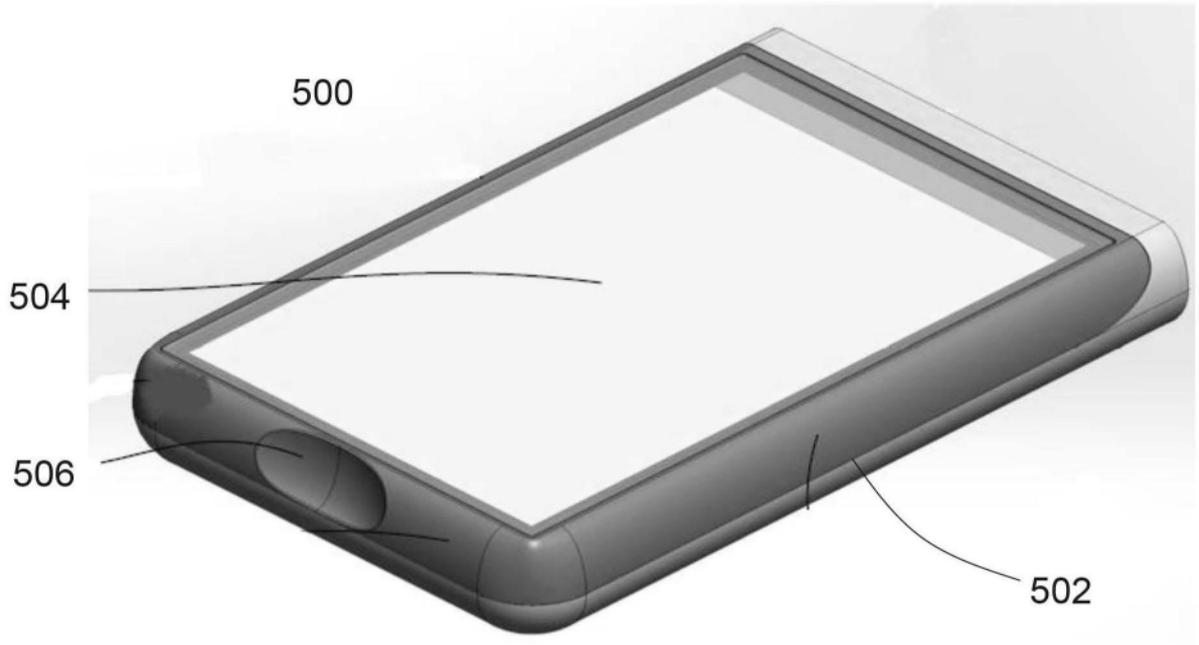


图5A



图5B

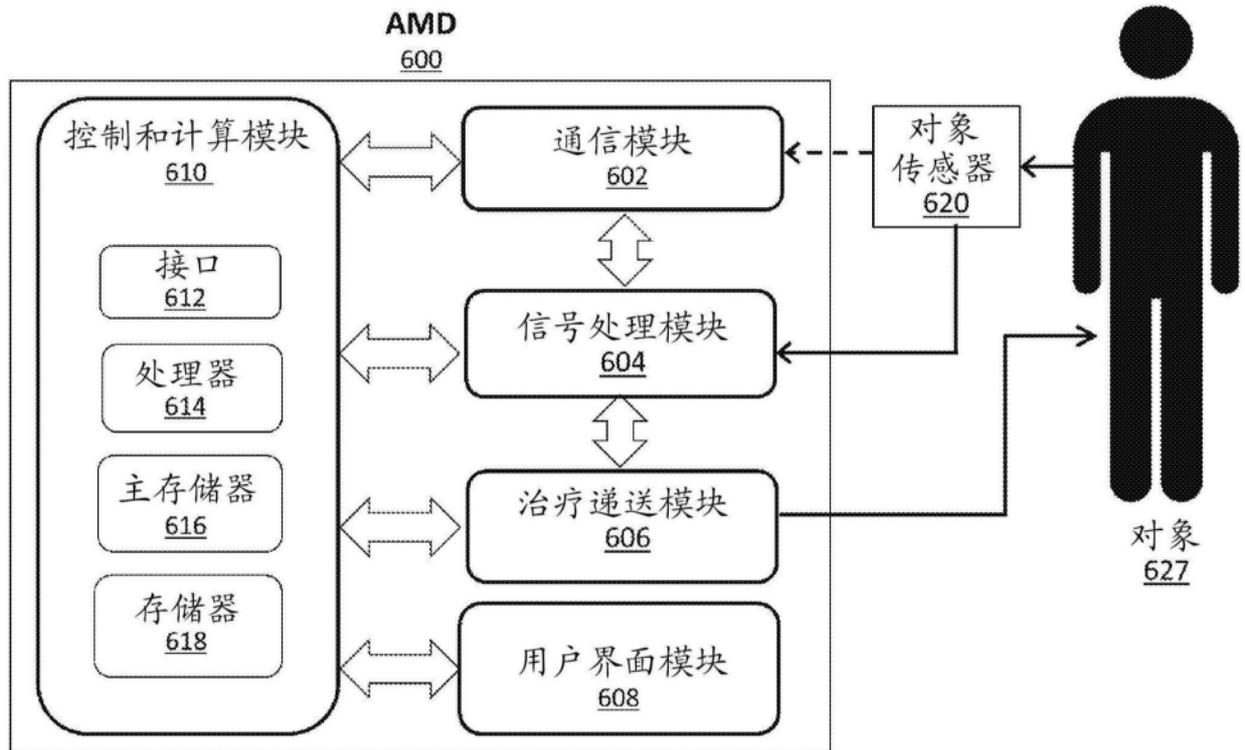


图6

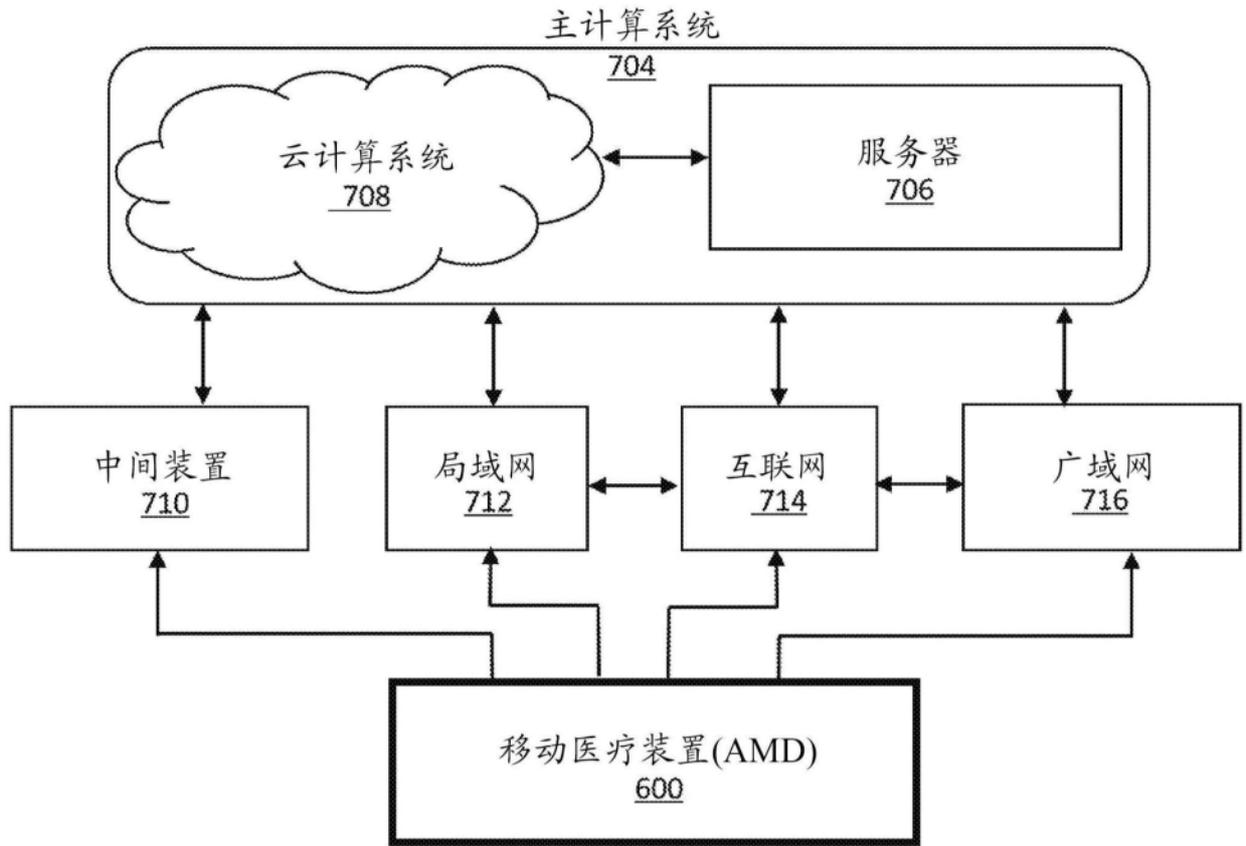


图7

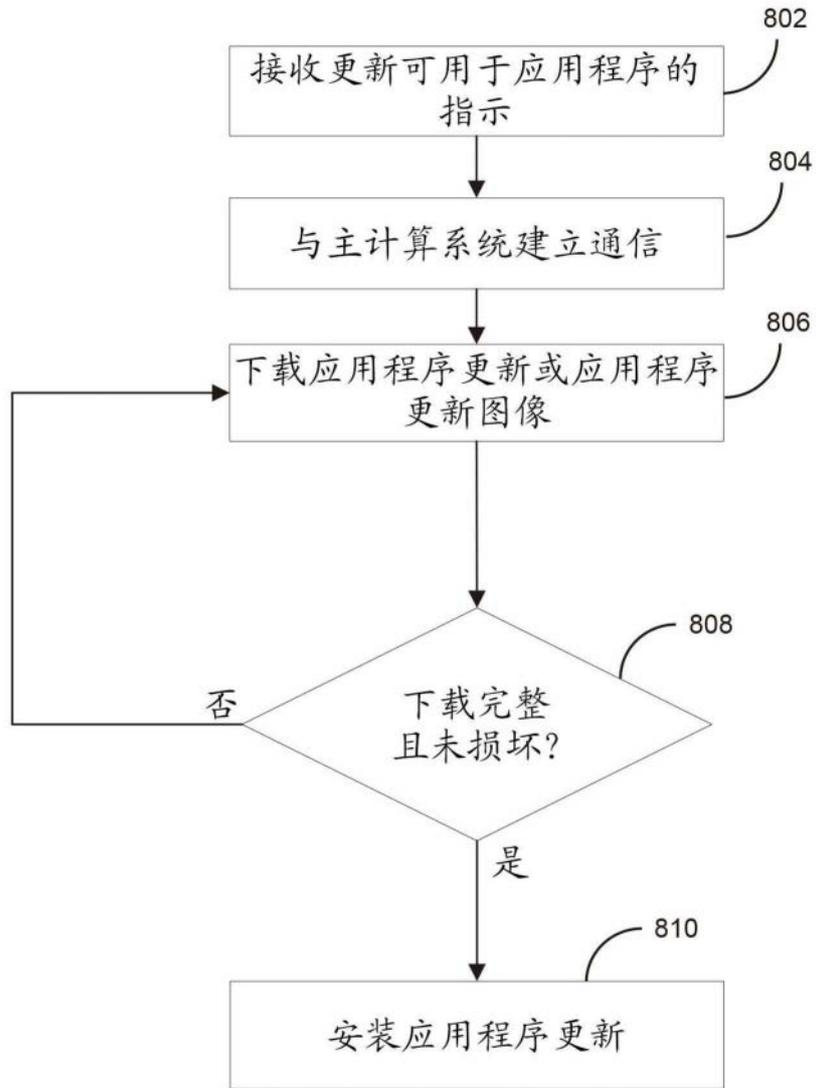


图8

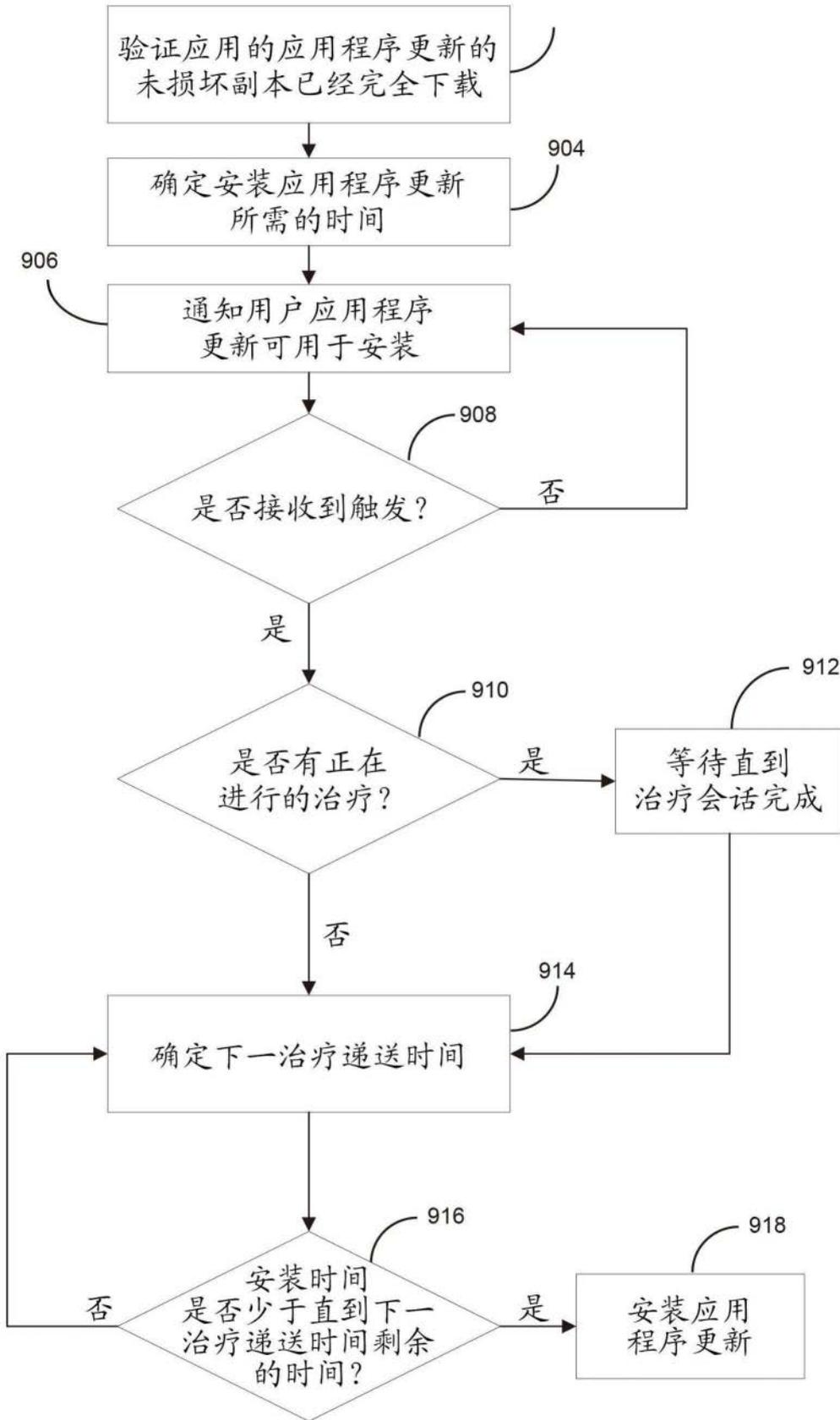


图9

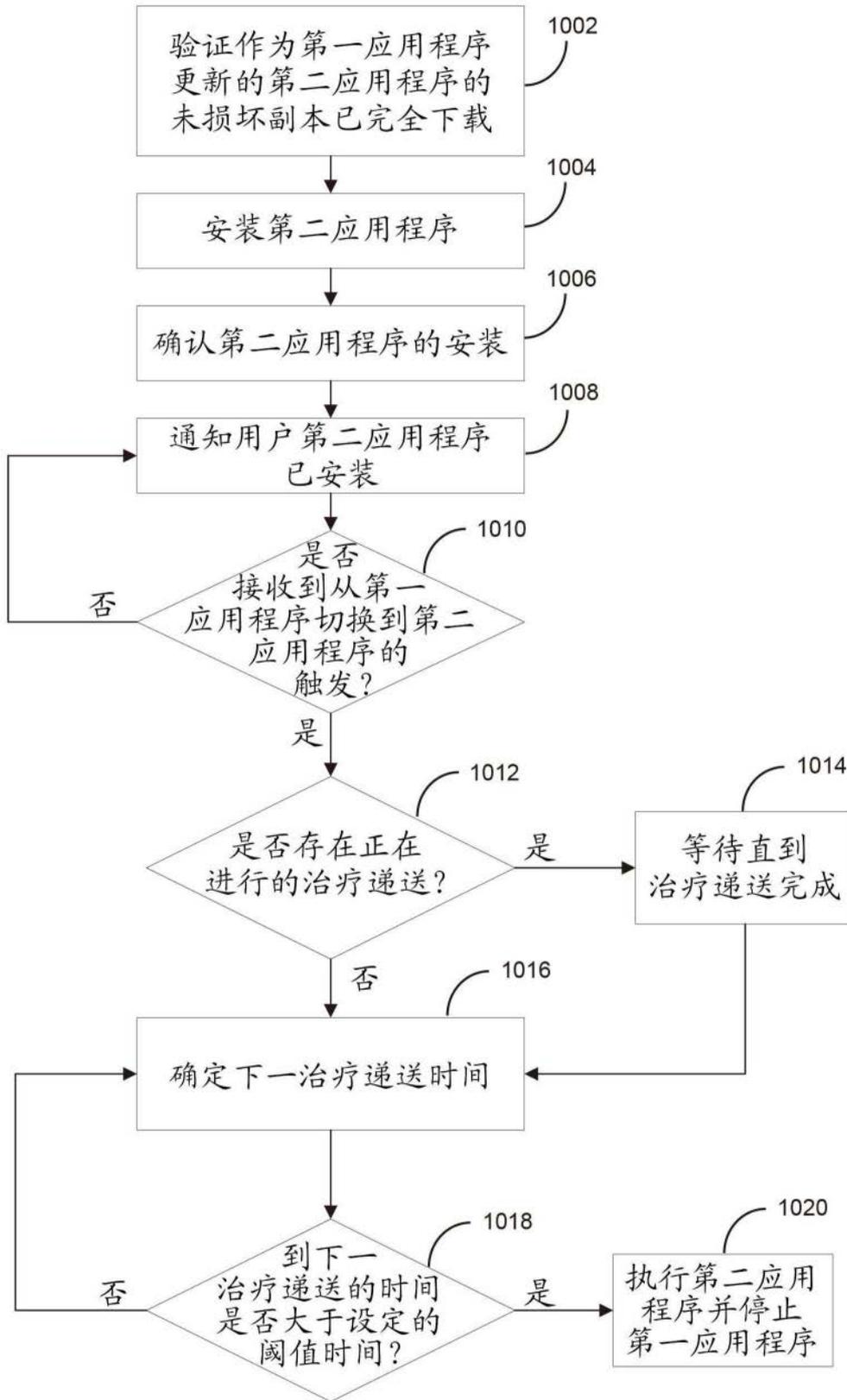


图10

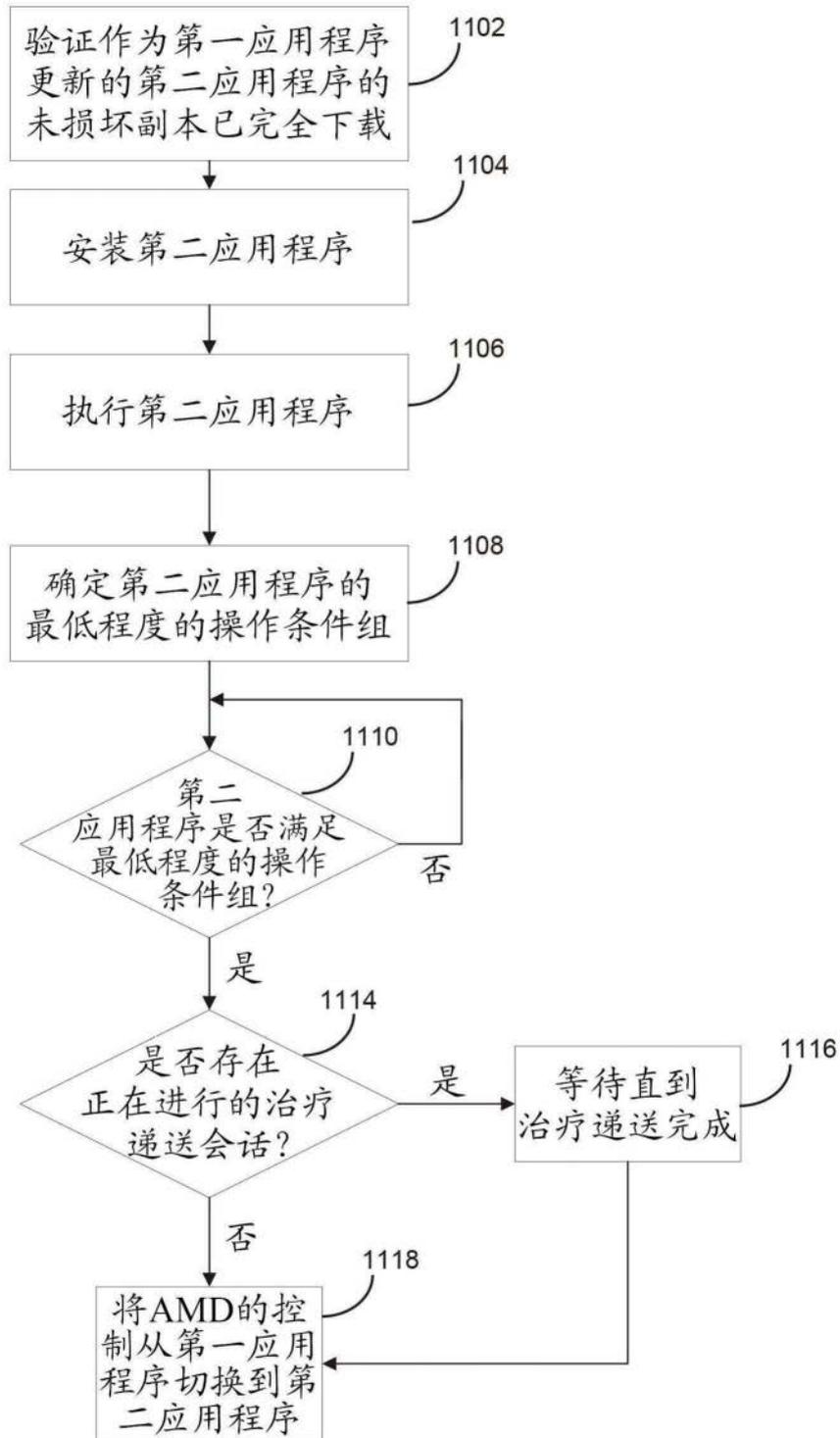


图11

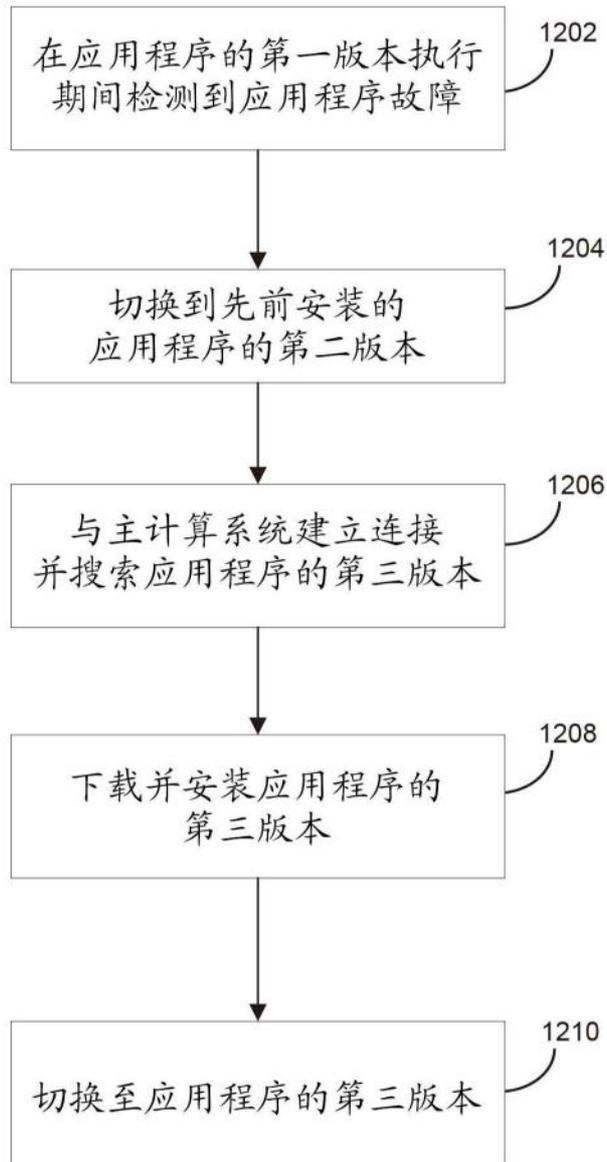


图12

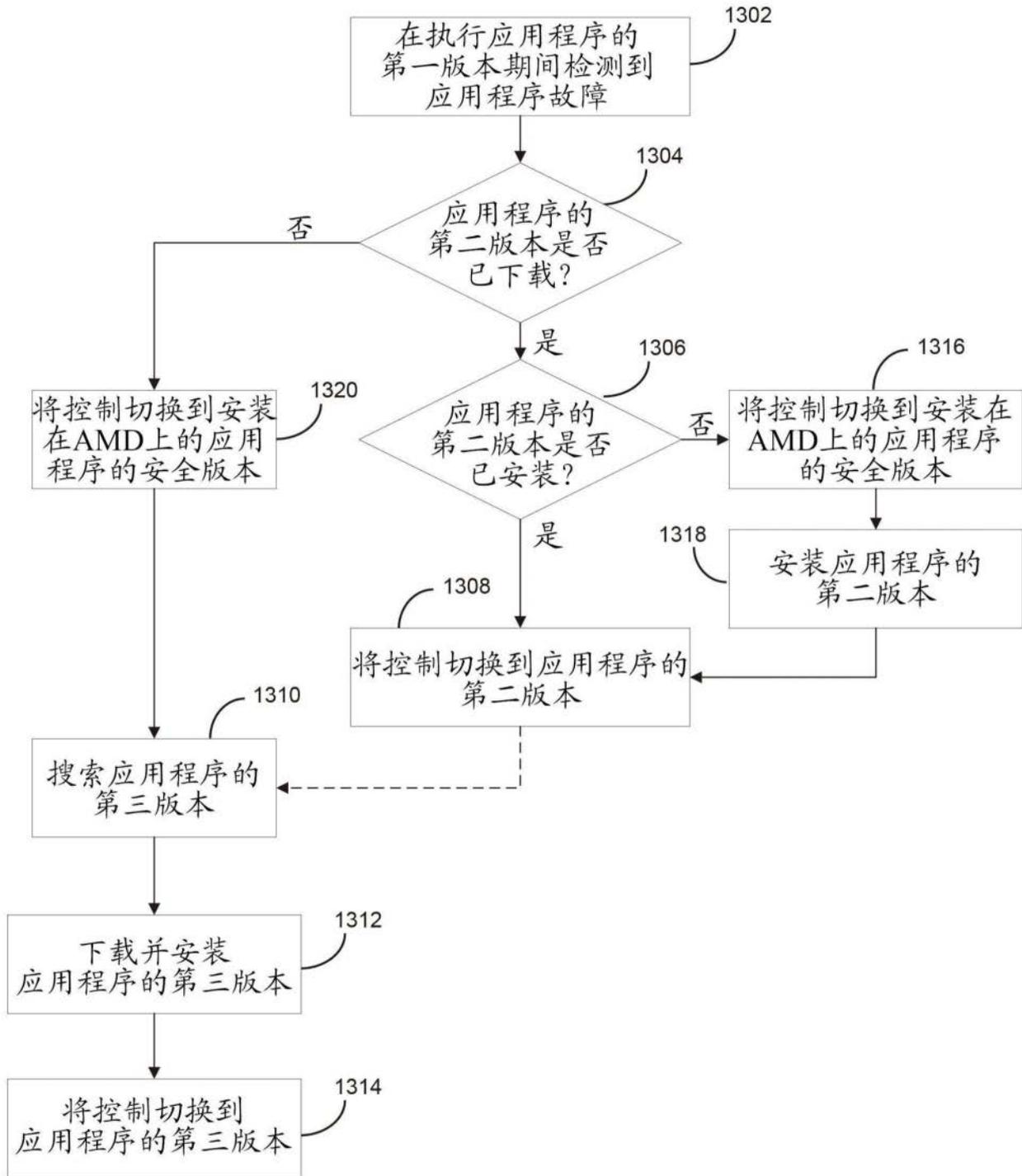


图13

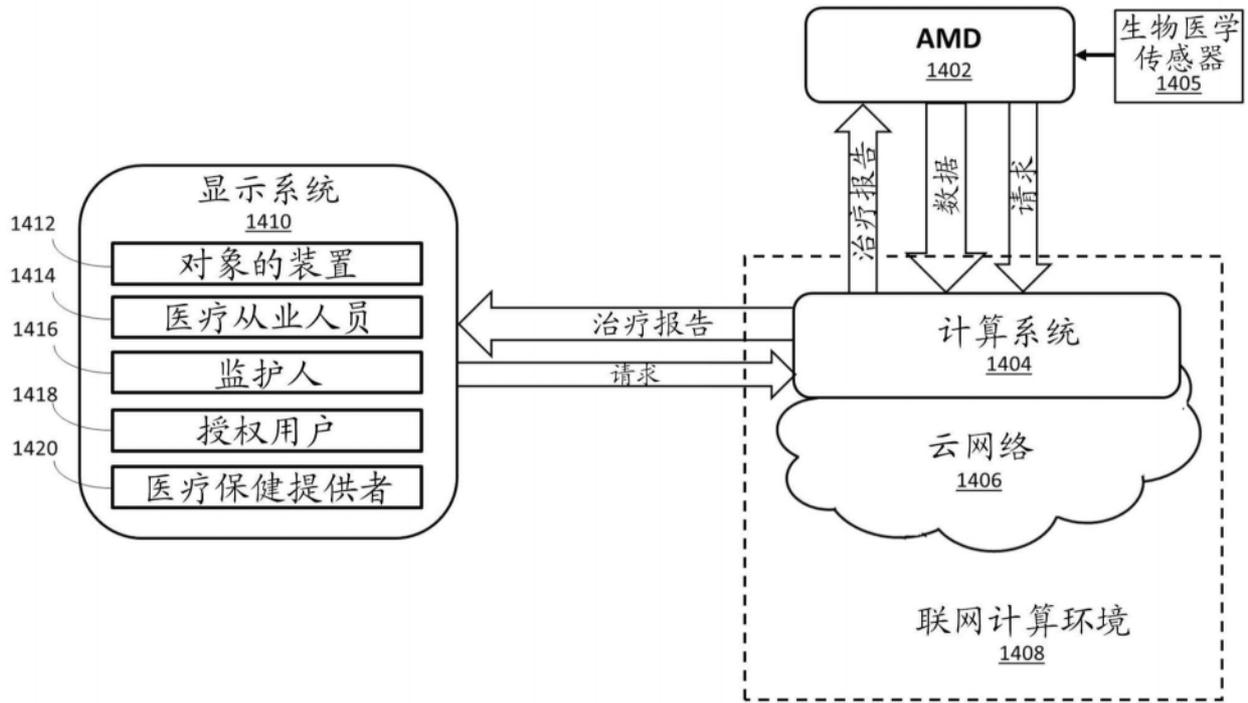


图14

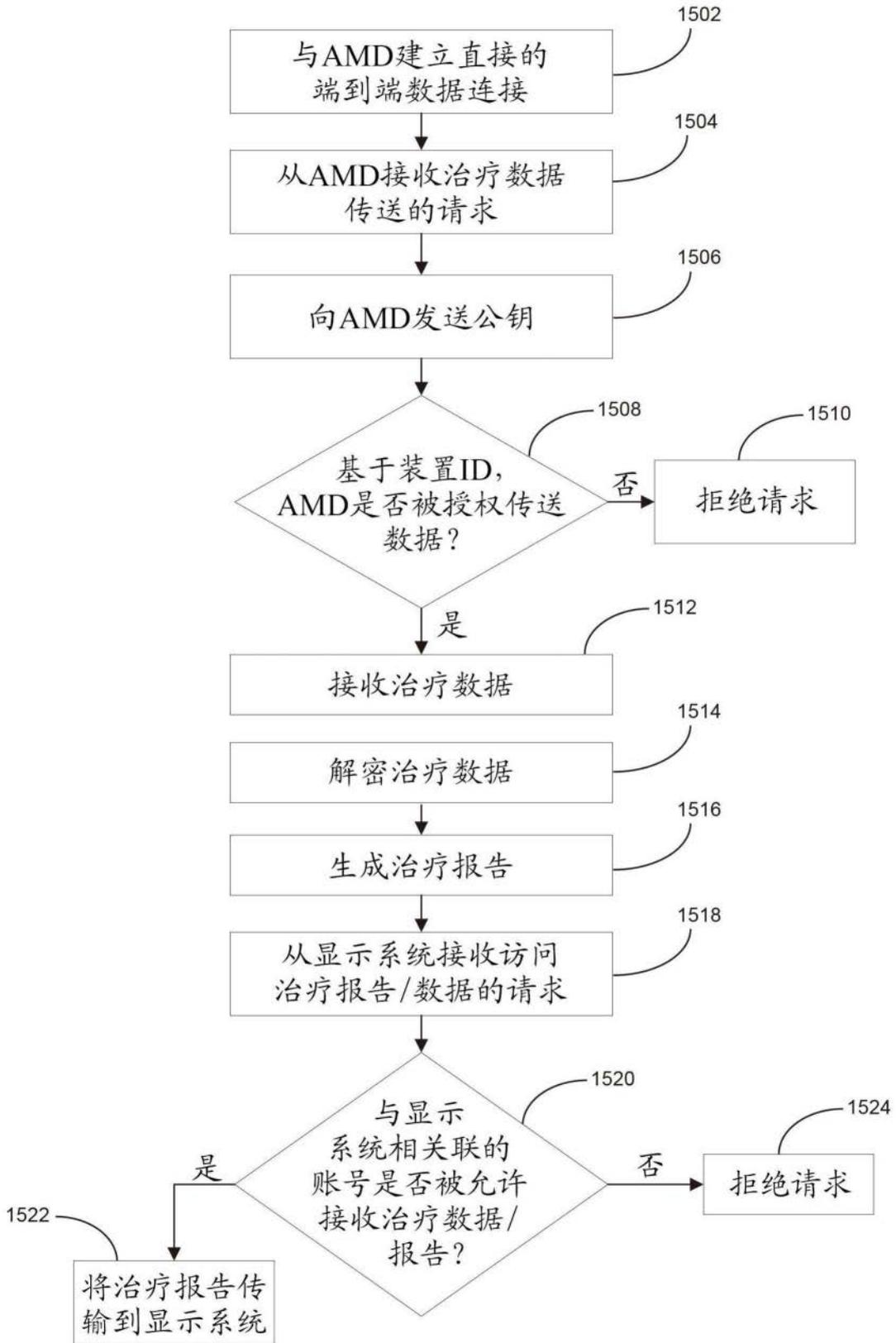


图15A

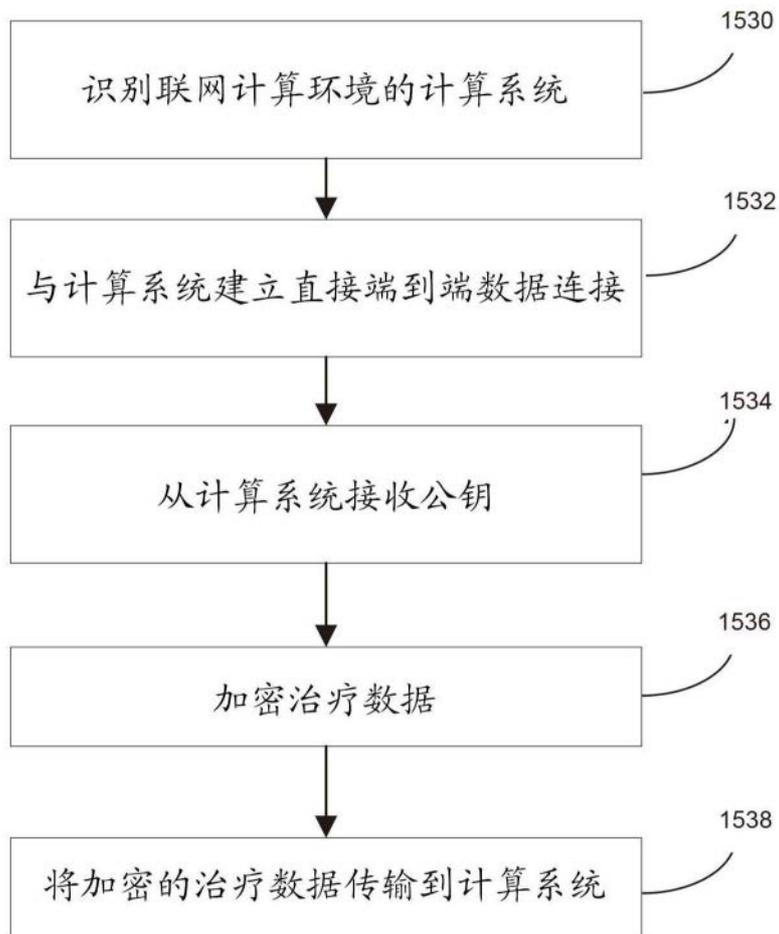


图15B

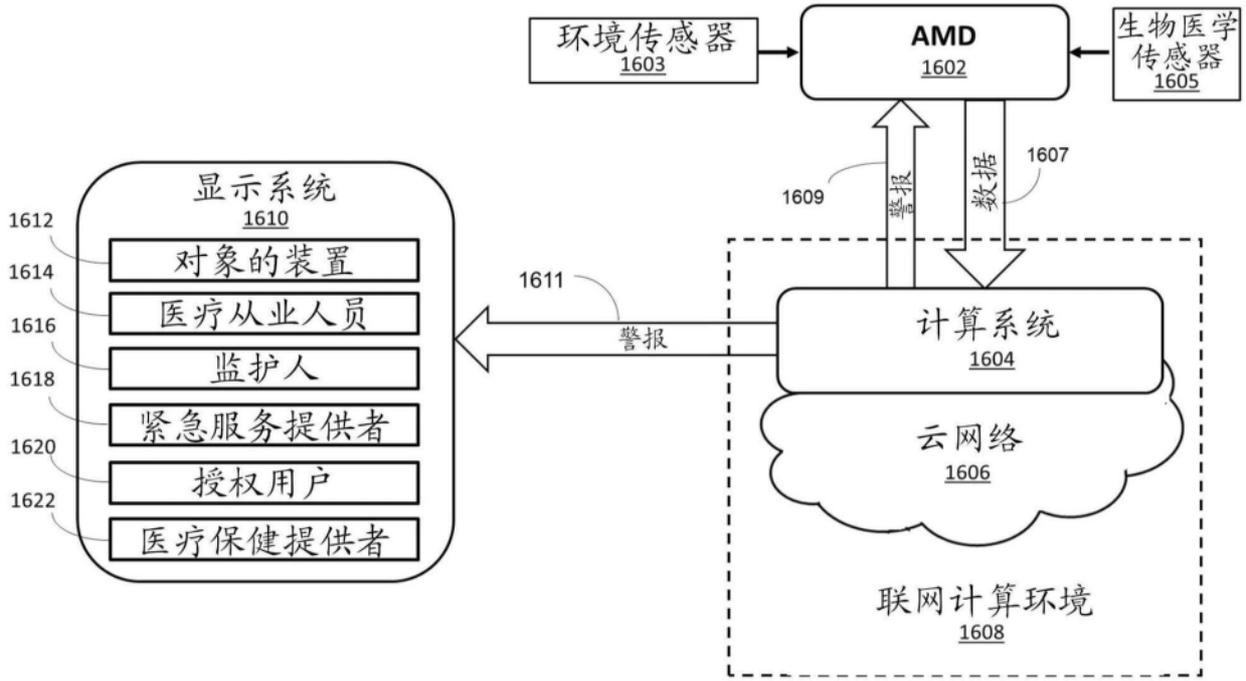


图16

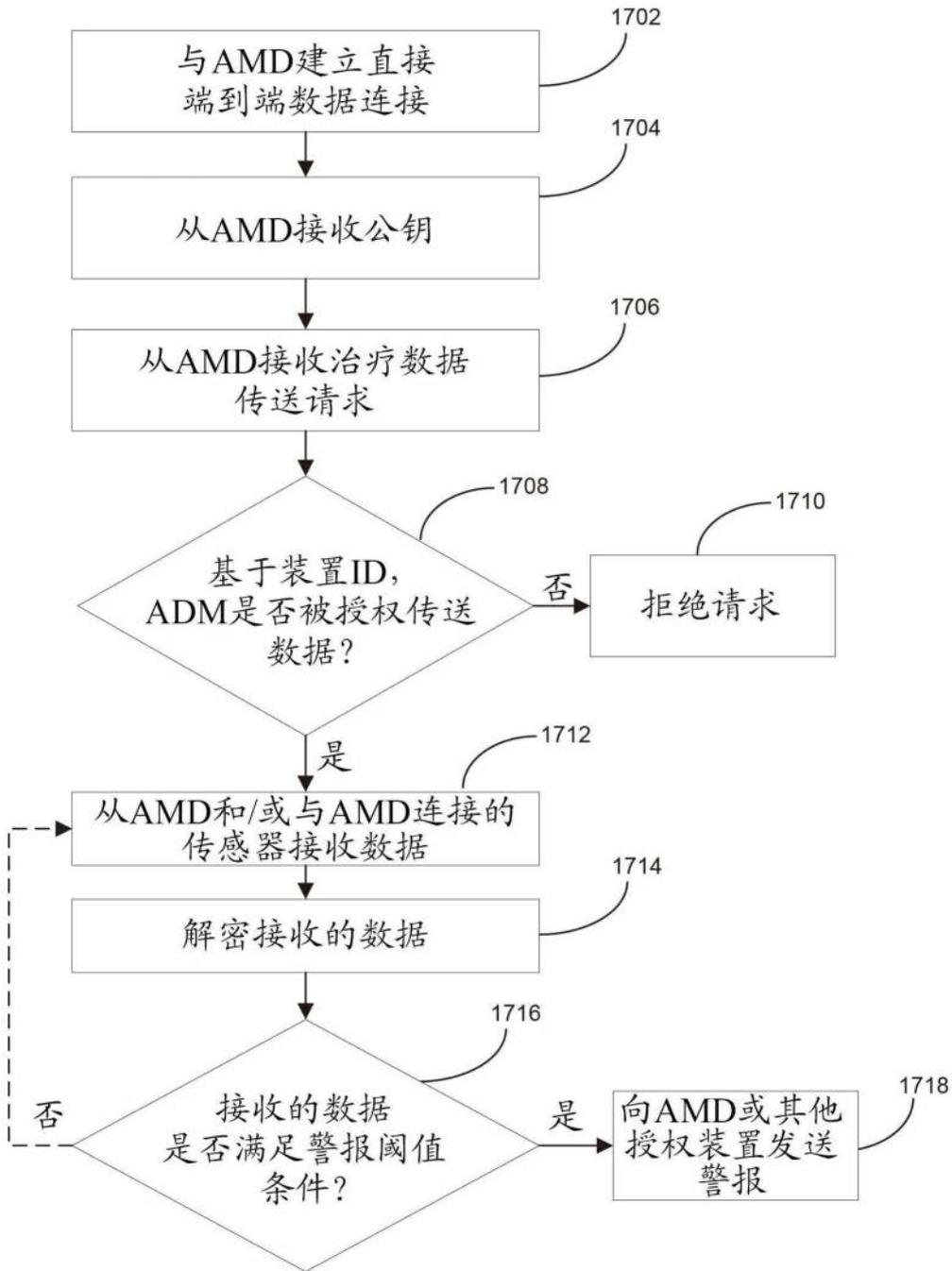


图17

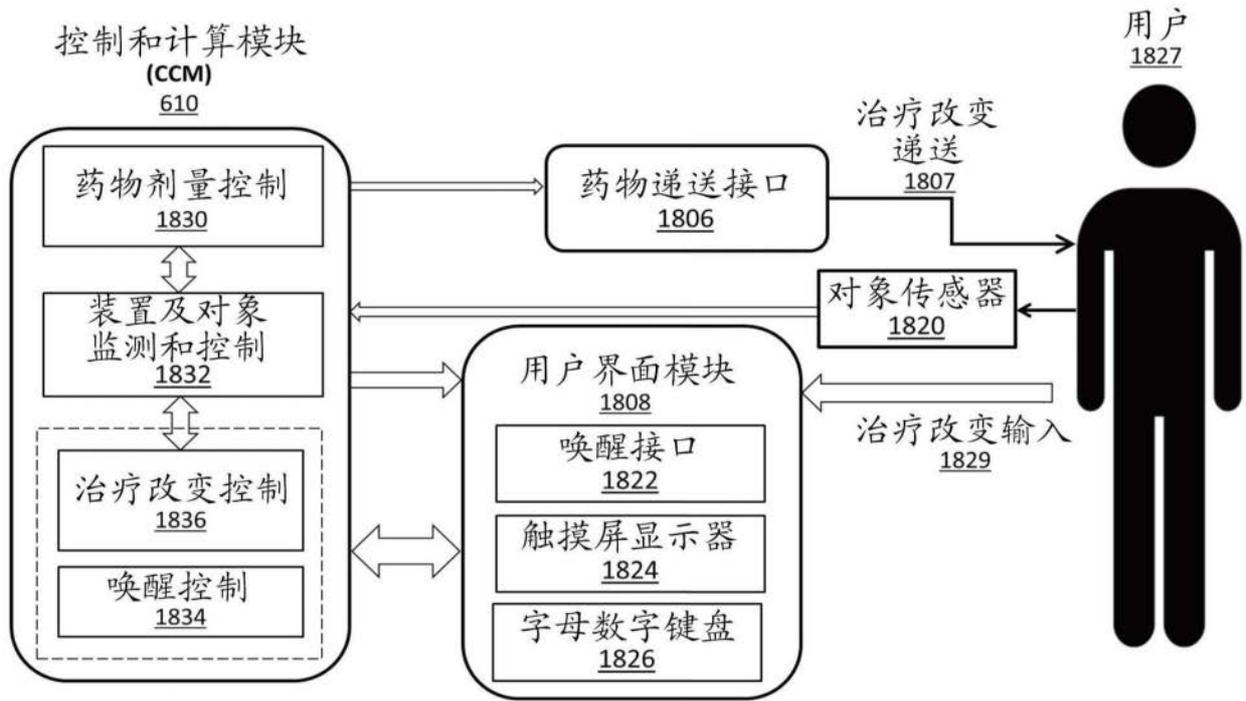


图18

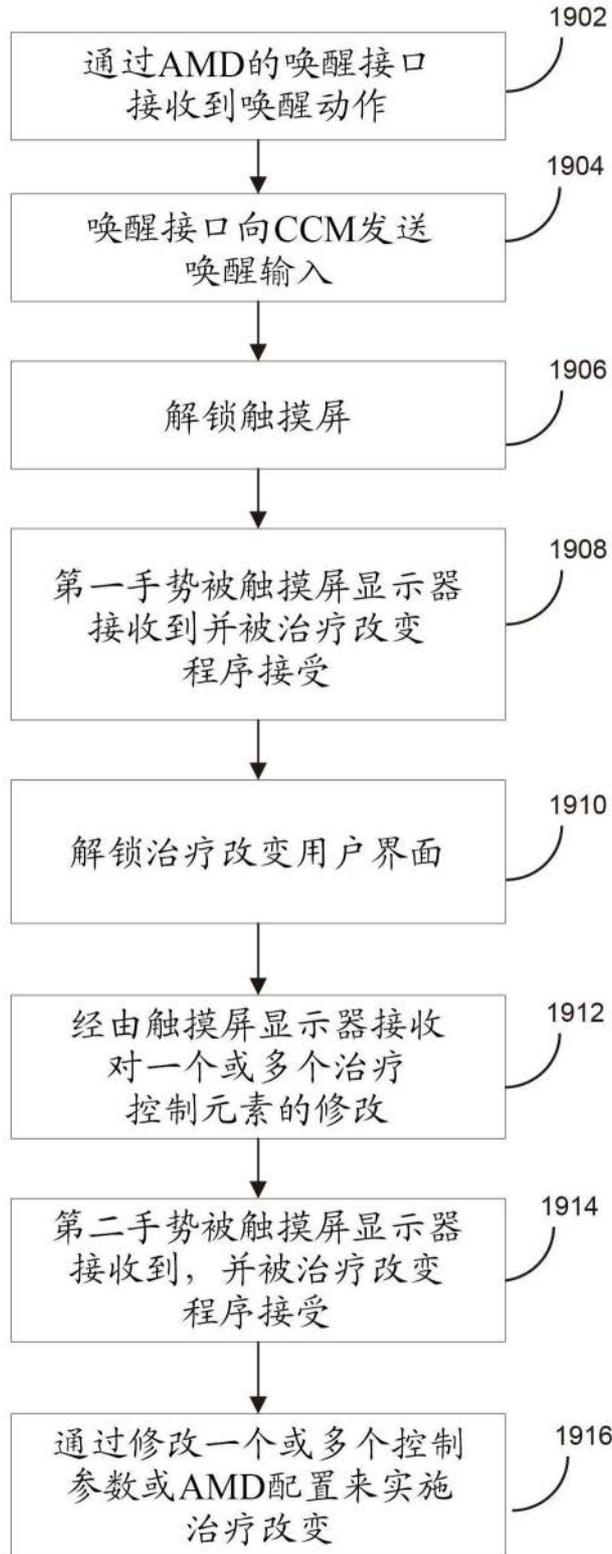


图19

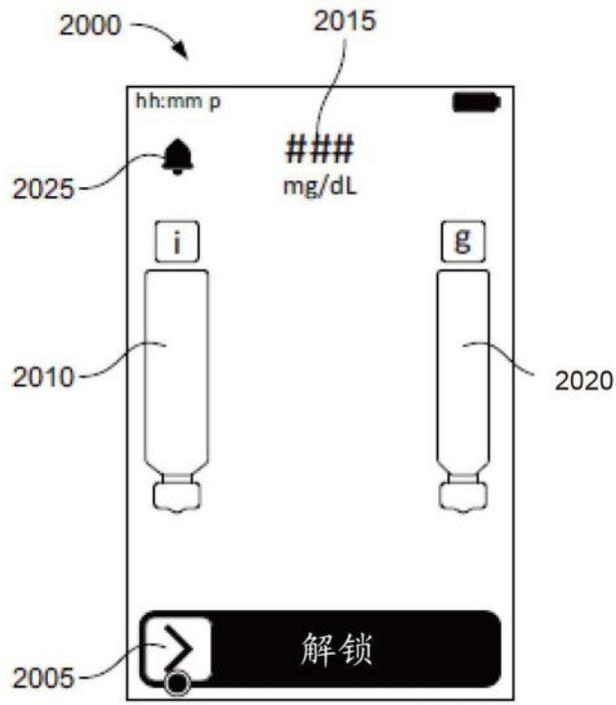


图20A

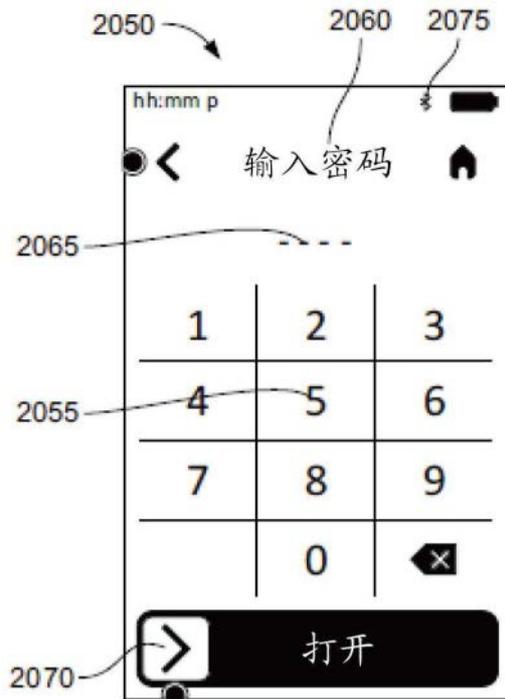


图20B

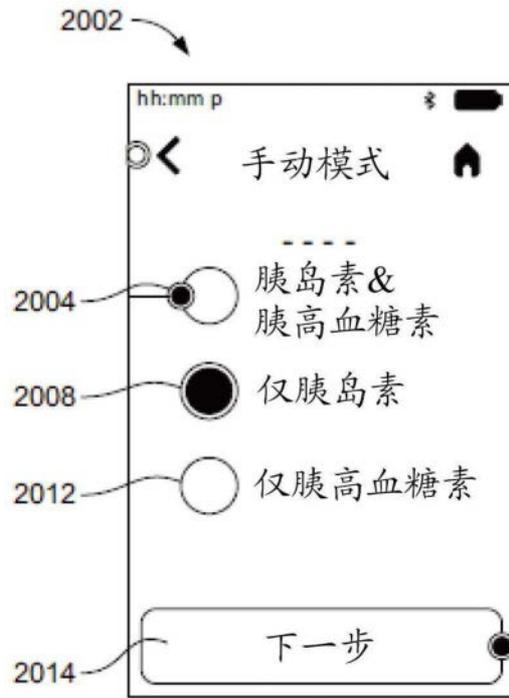


图20C

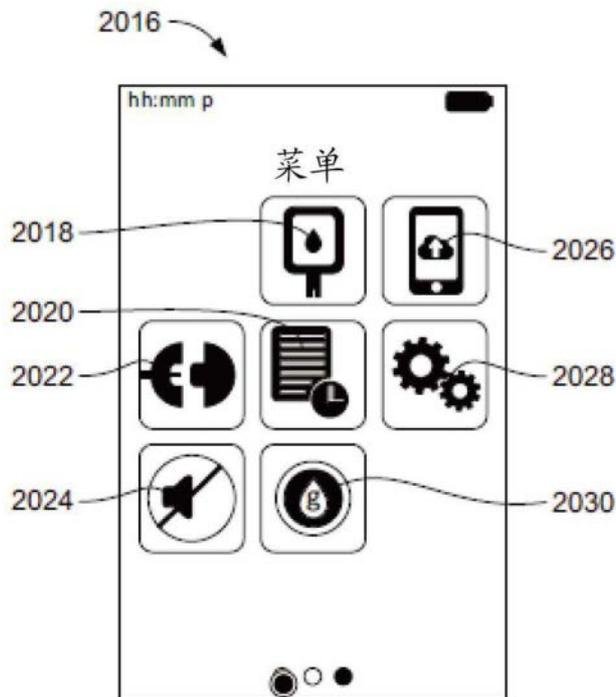


图20D

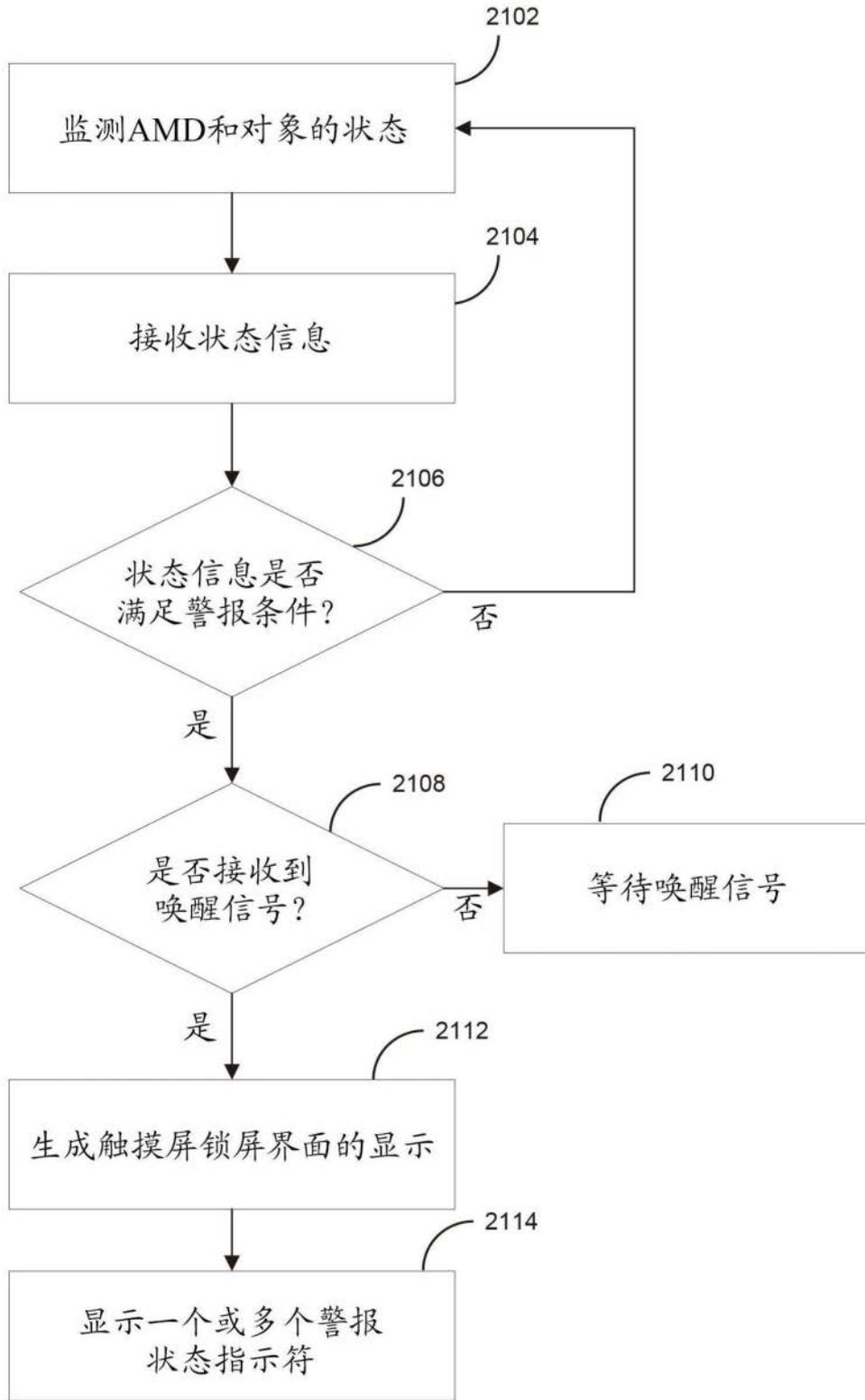


图21

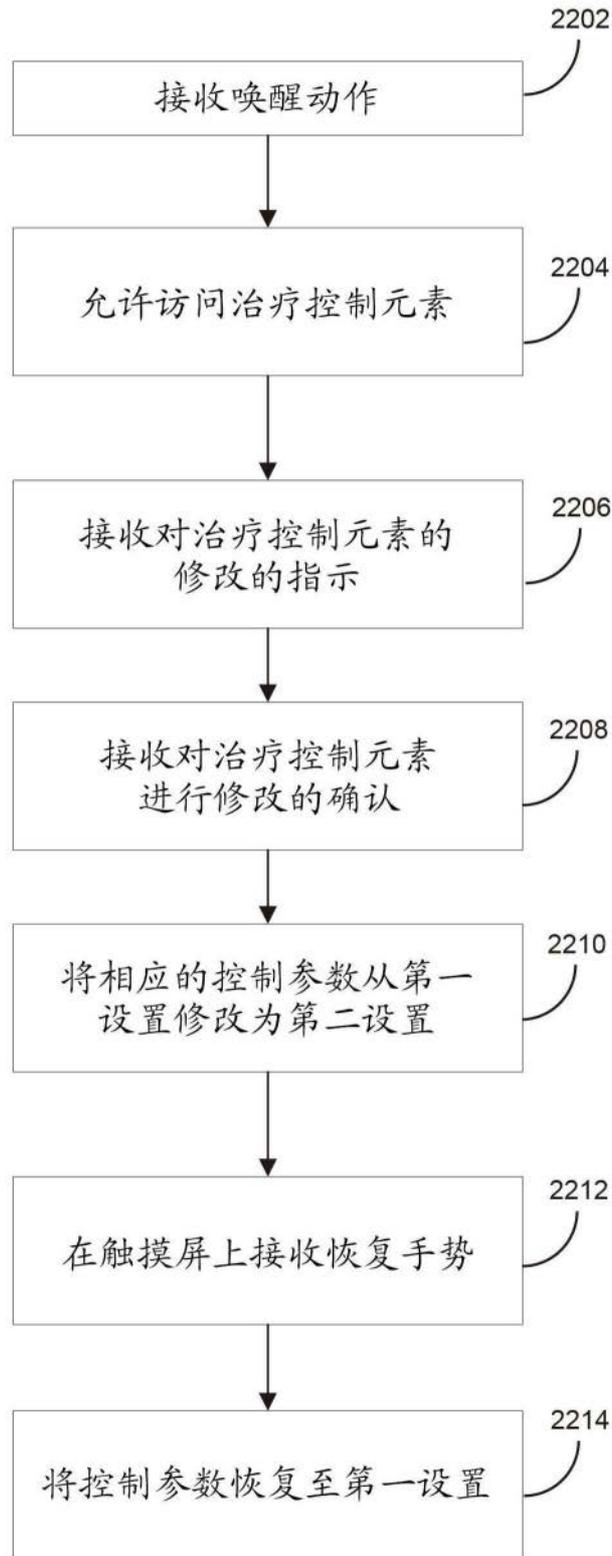


图22

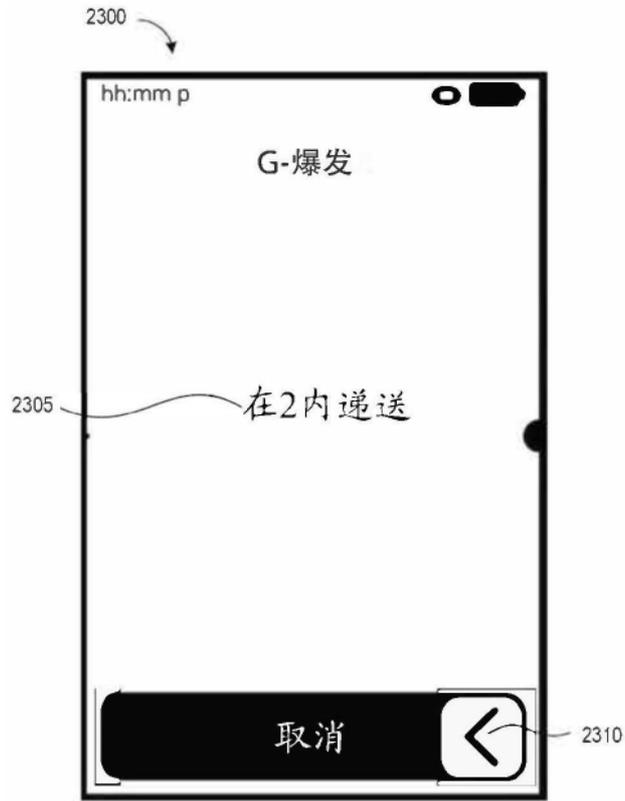


图23A

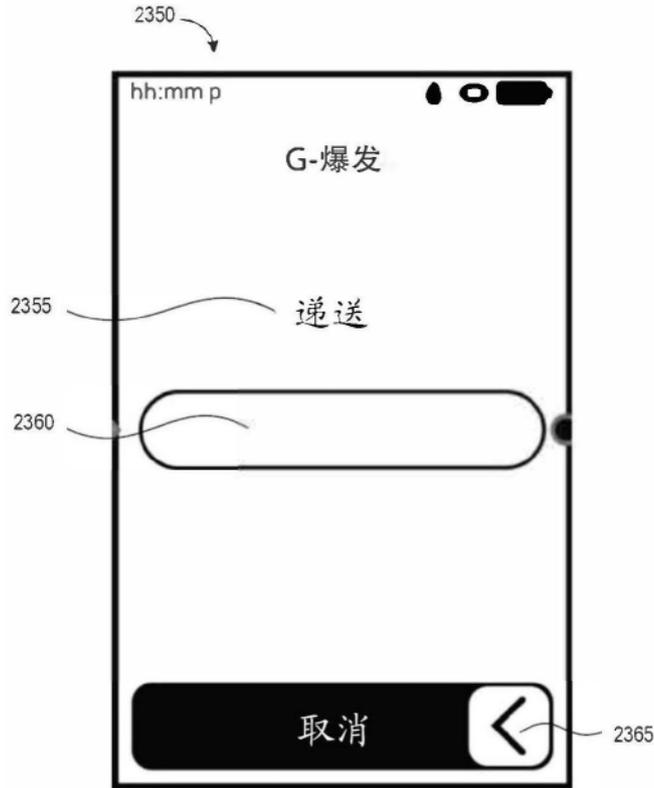


图23B

控制和计算模式(CCM)
中的治疗暂停程序
2428

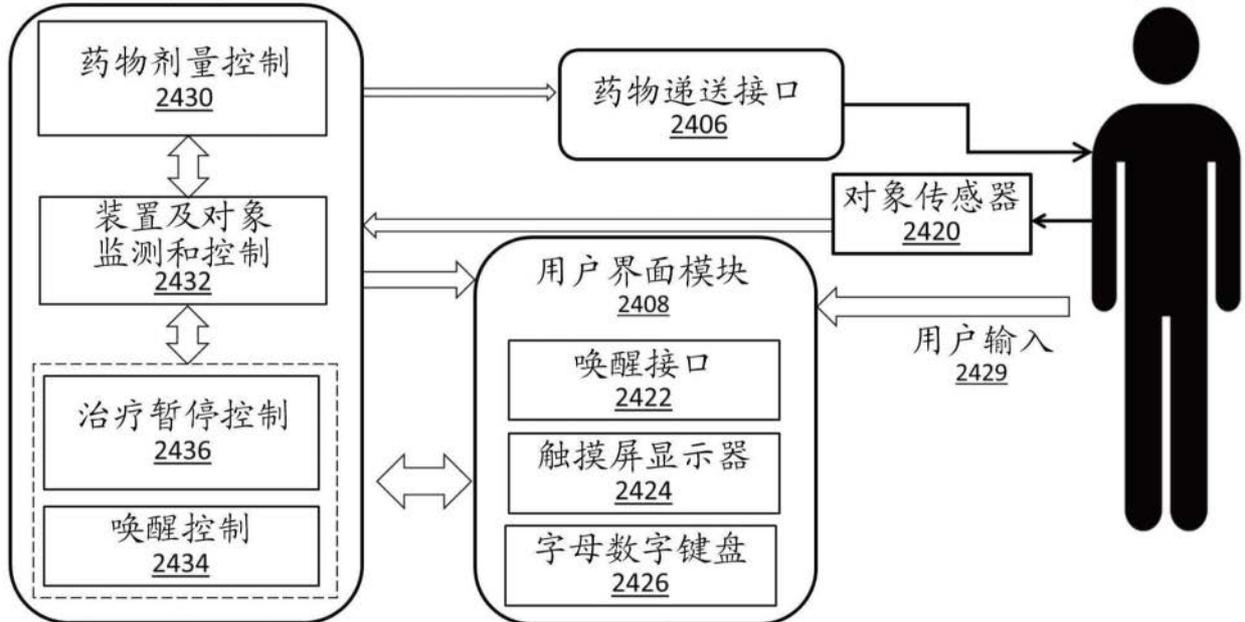


图24

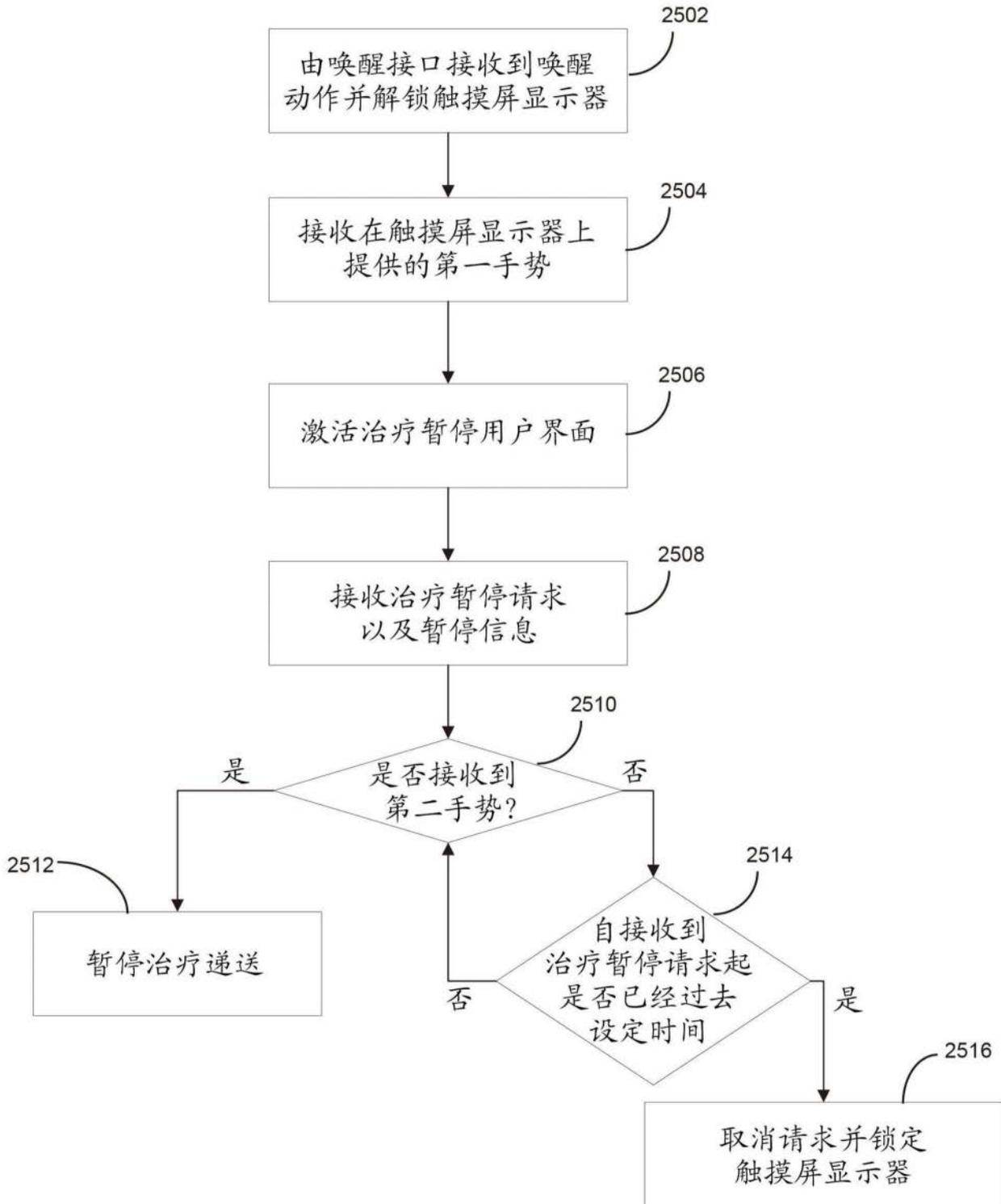


图25

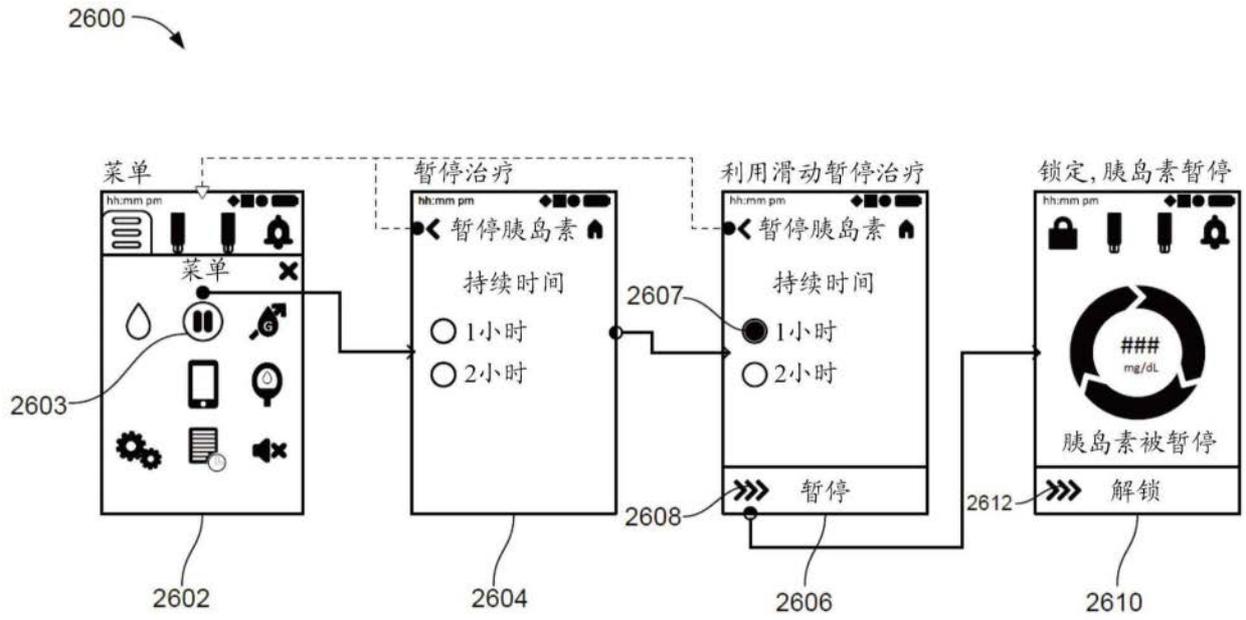


图26

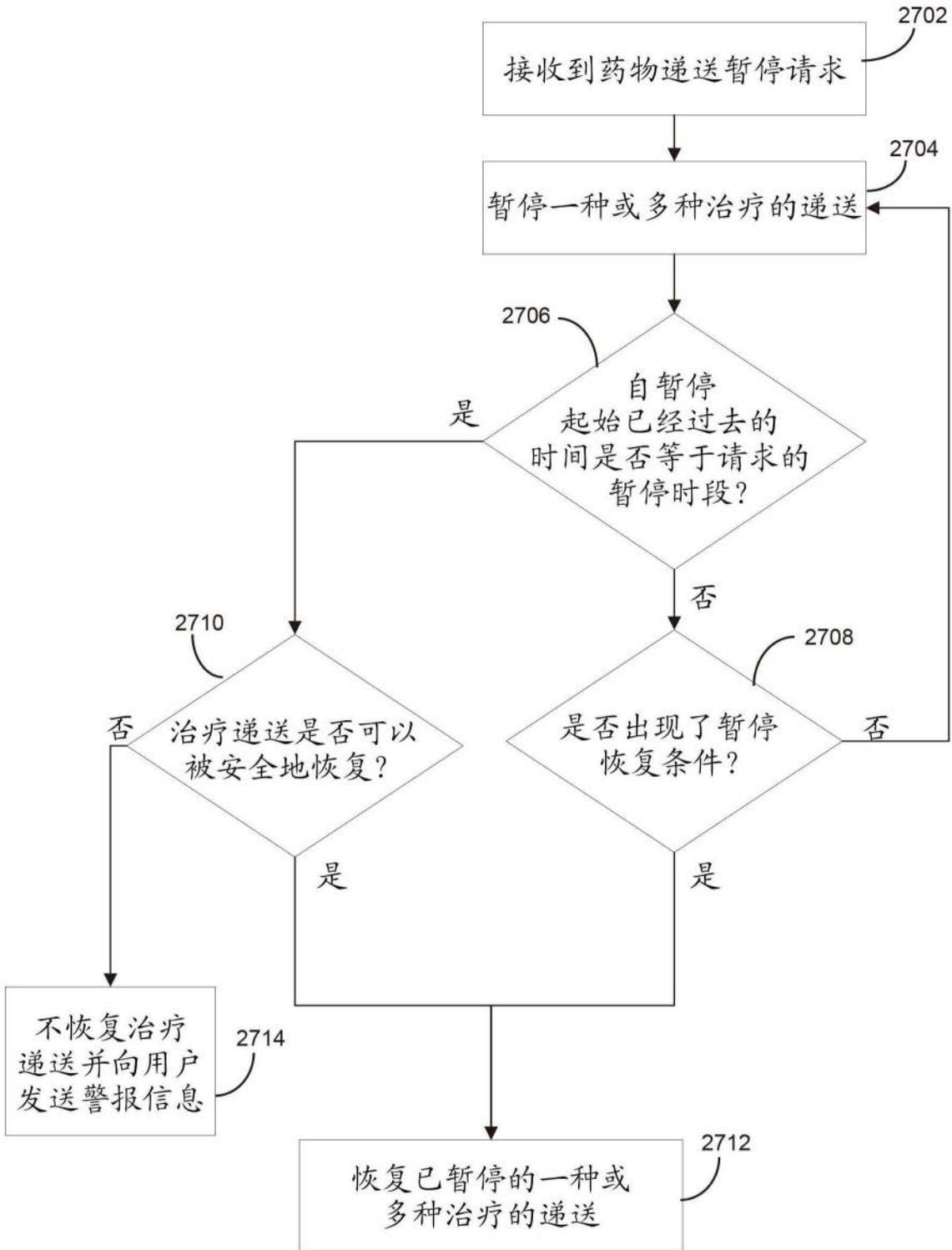


图27

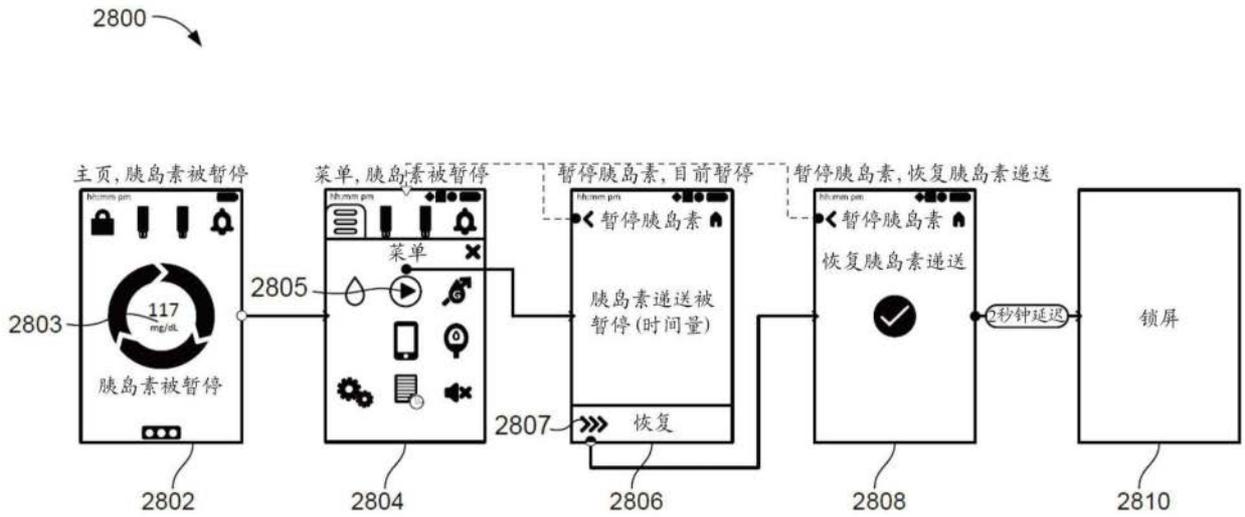


图28

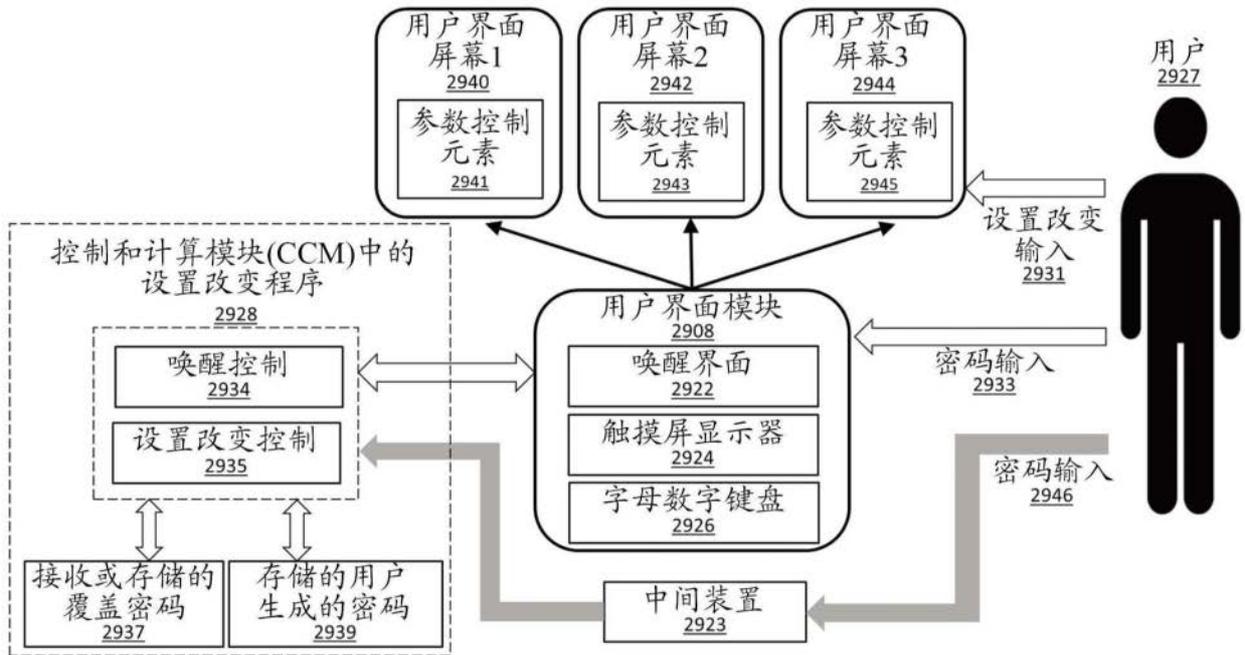


图29

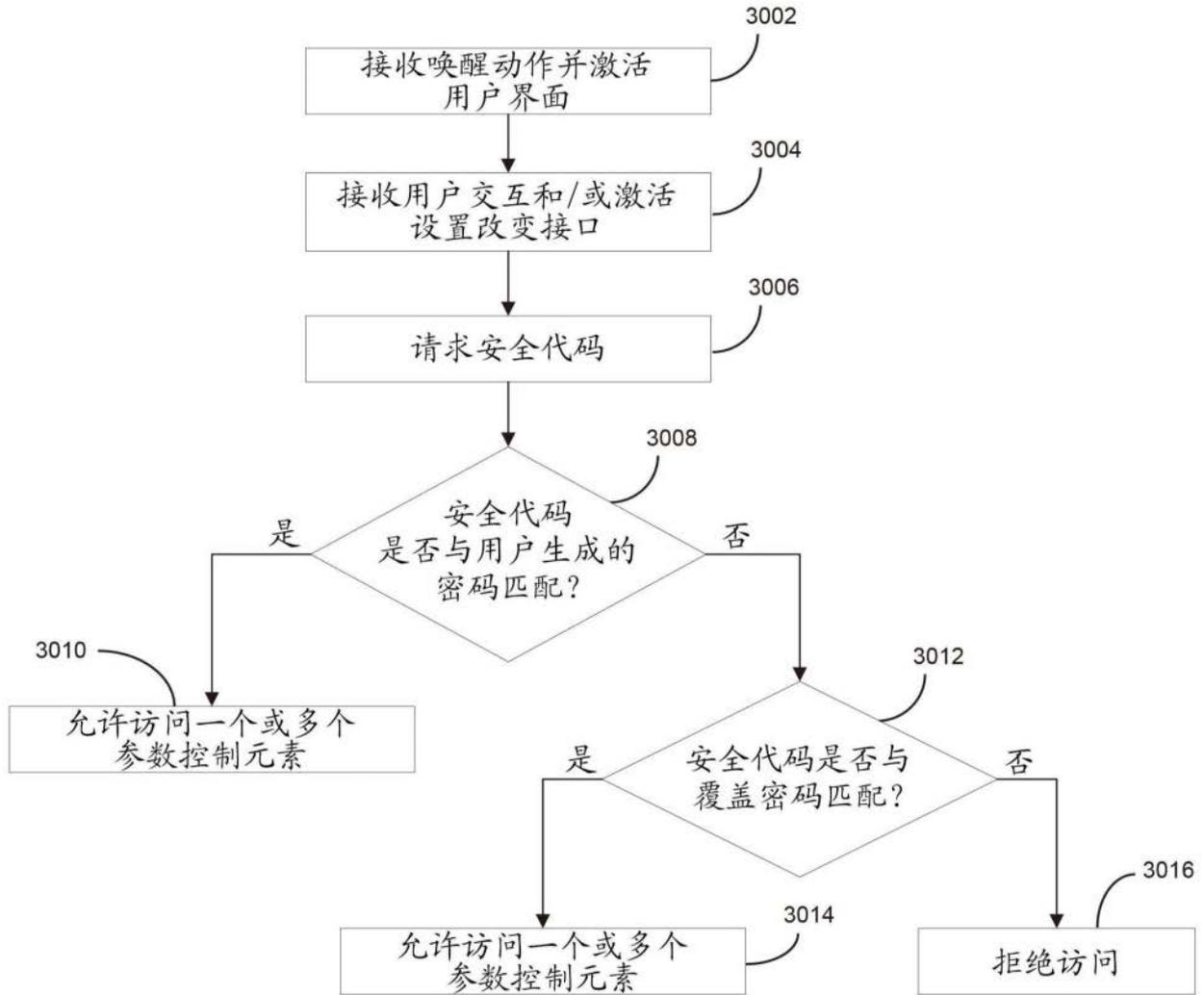


图30

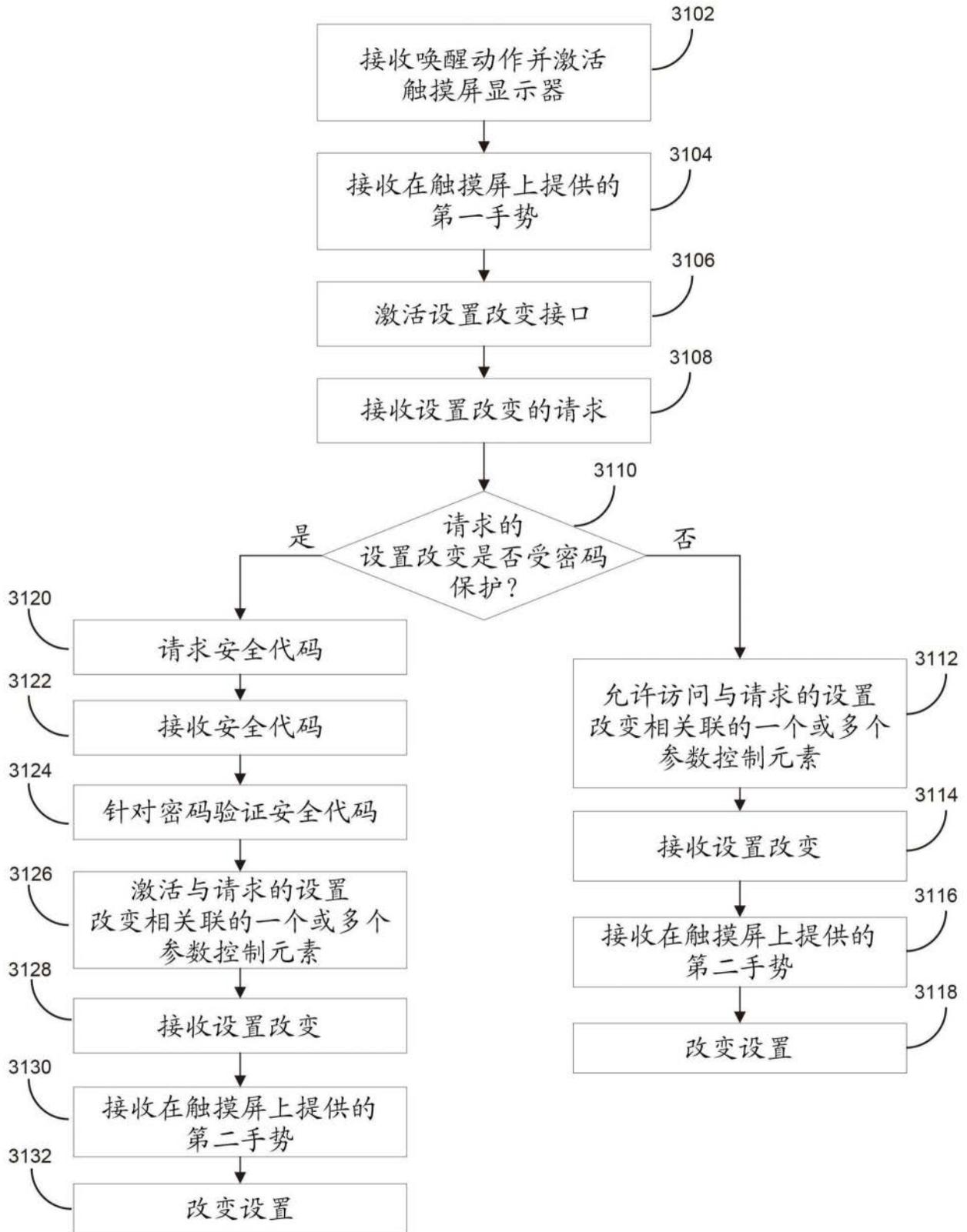


图31

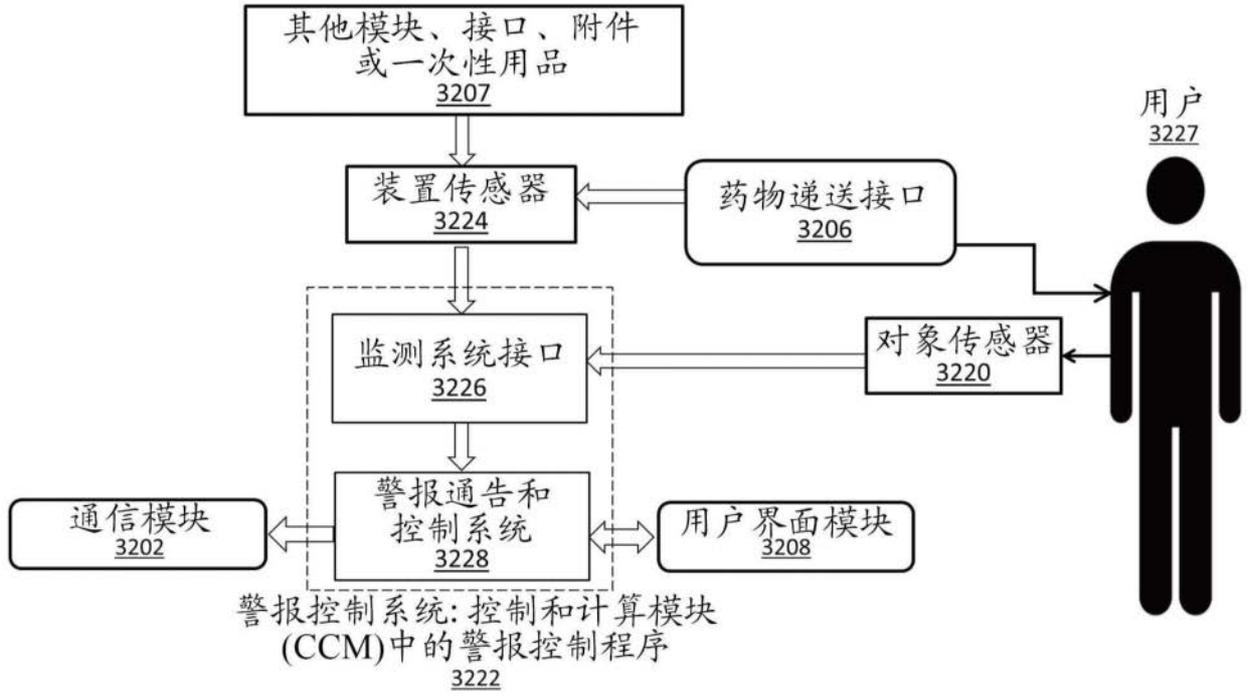


图32

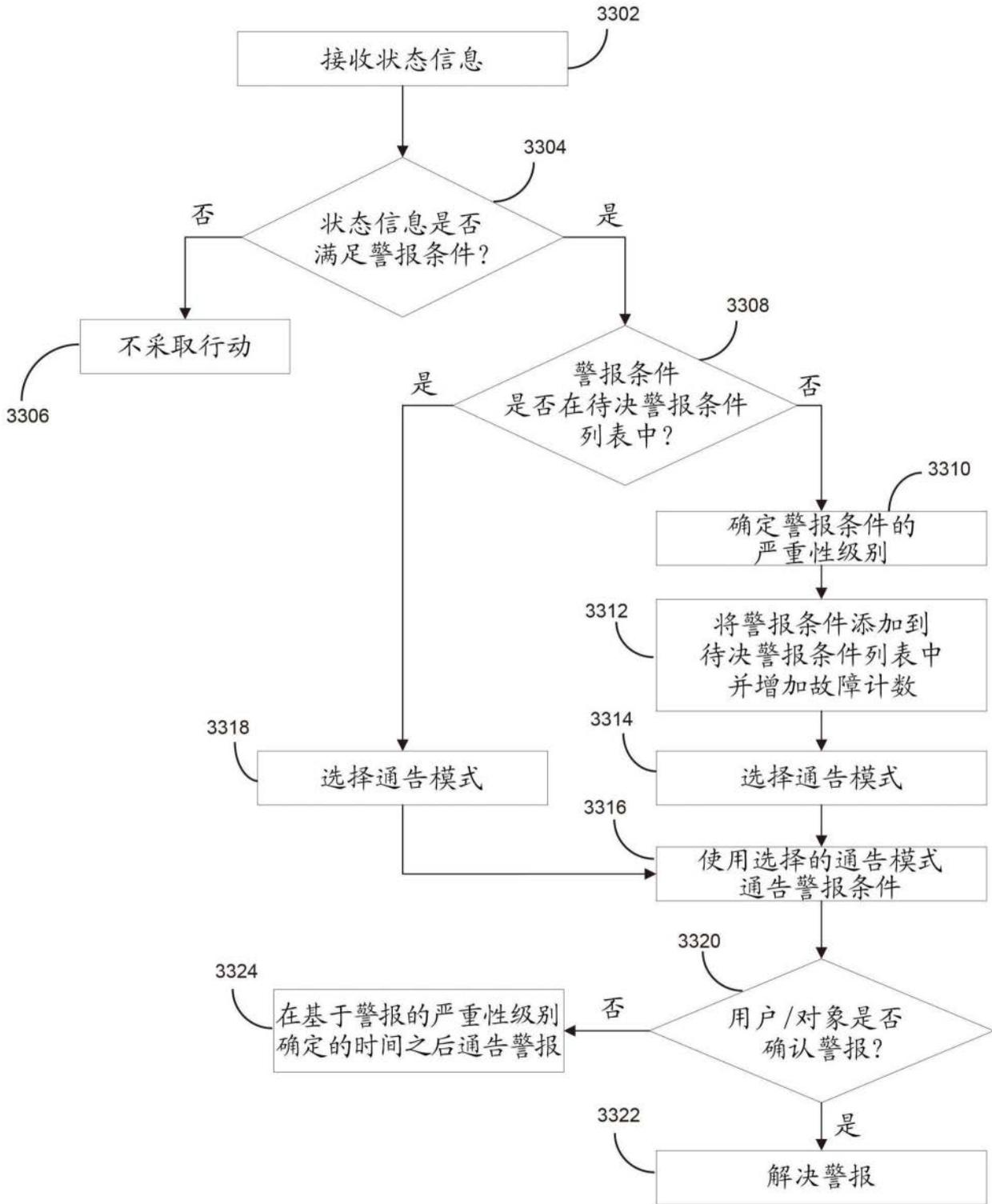


图33A

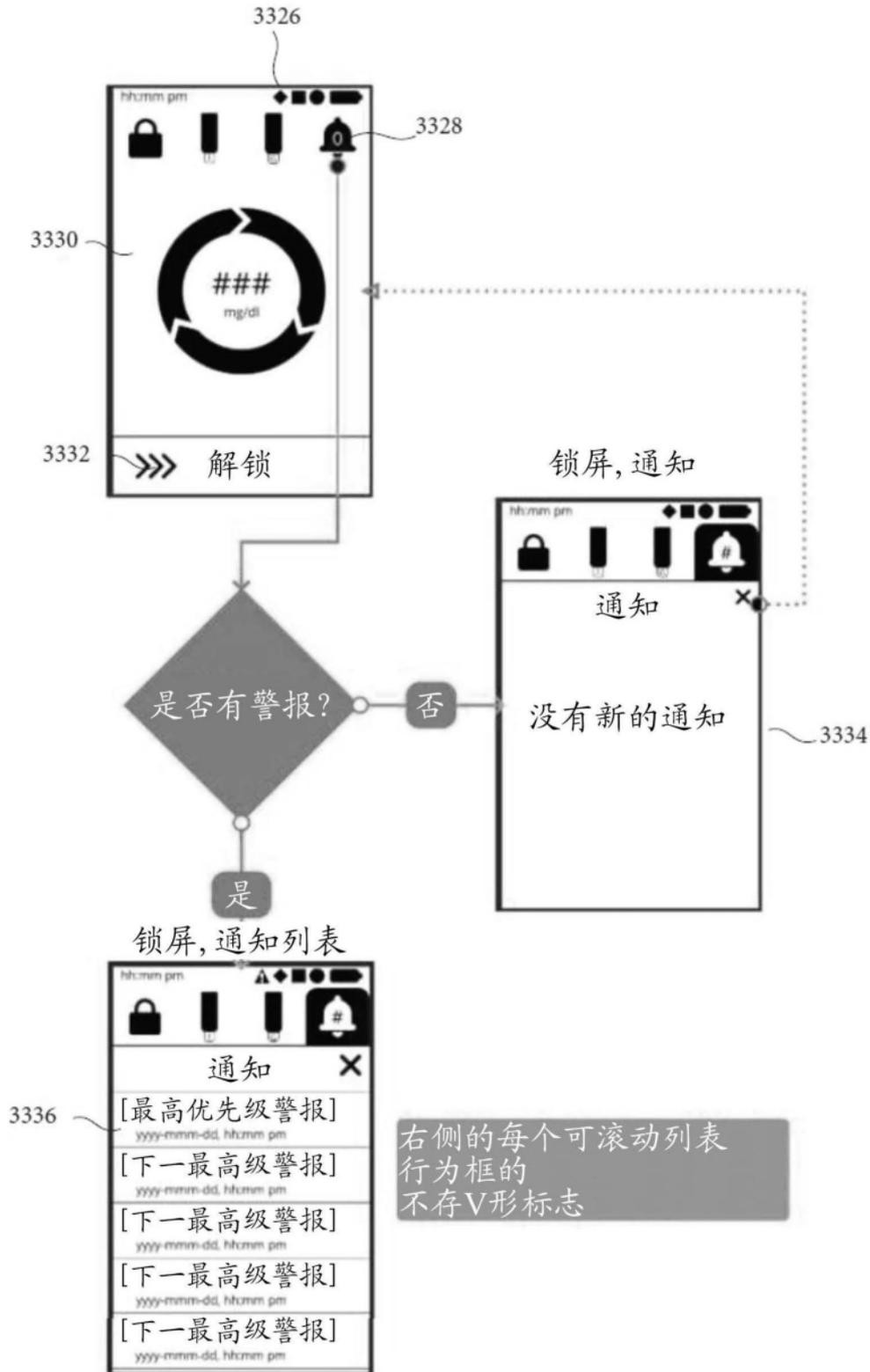


图33B

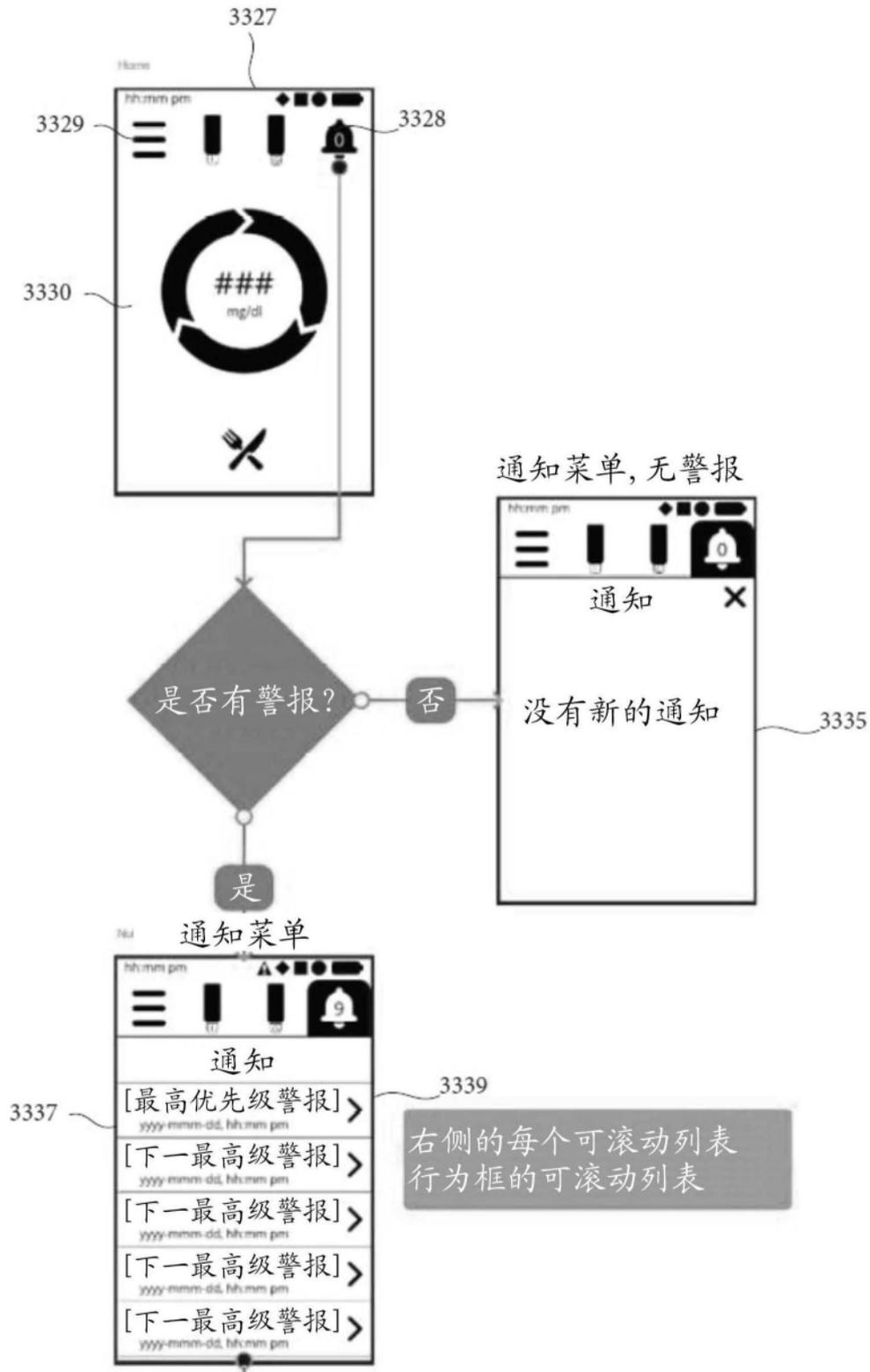


图33C

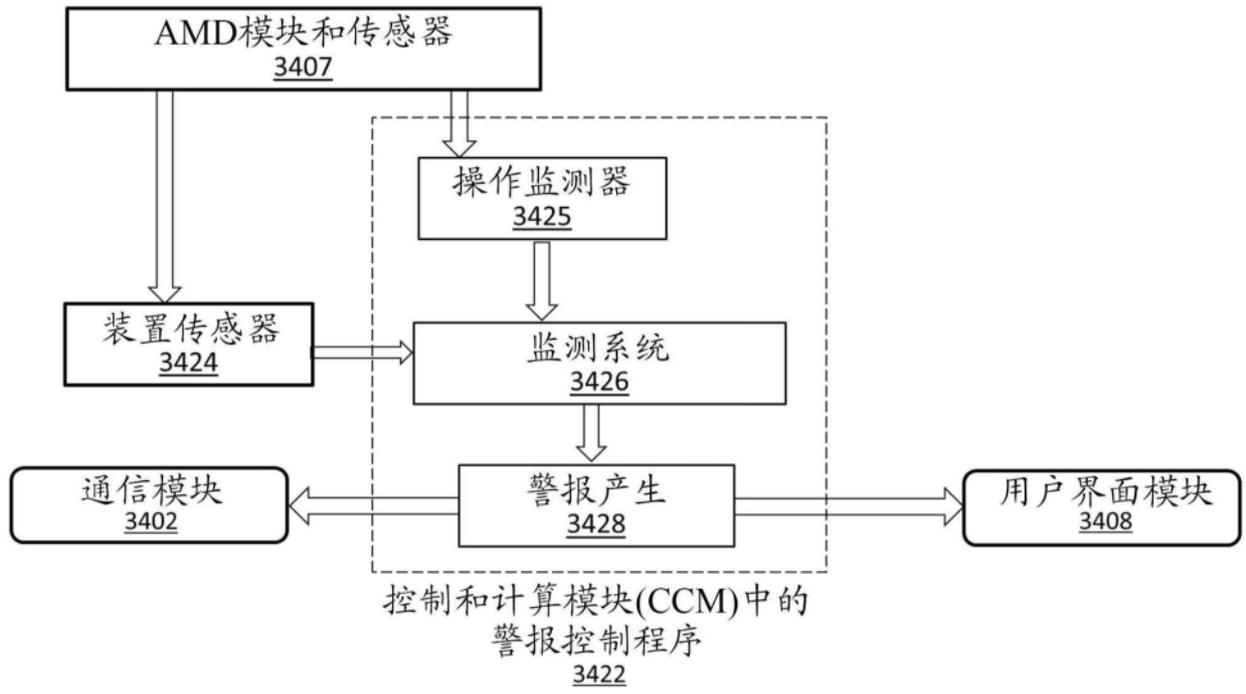


图34

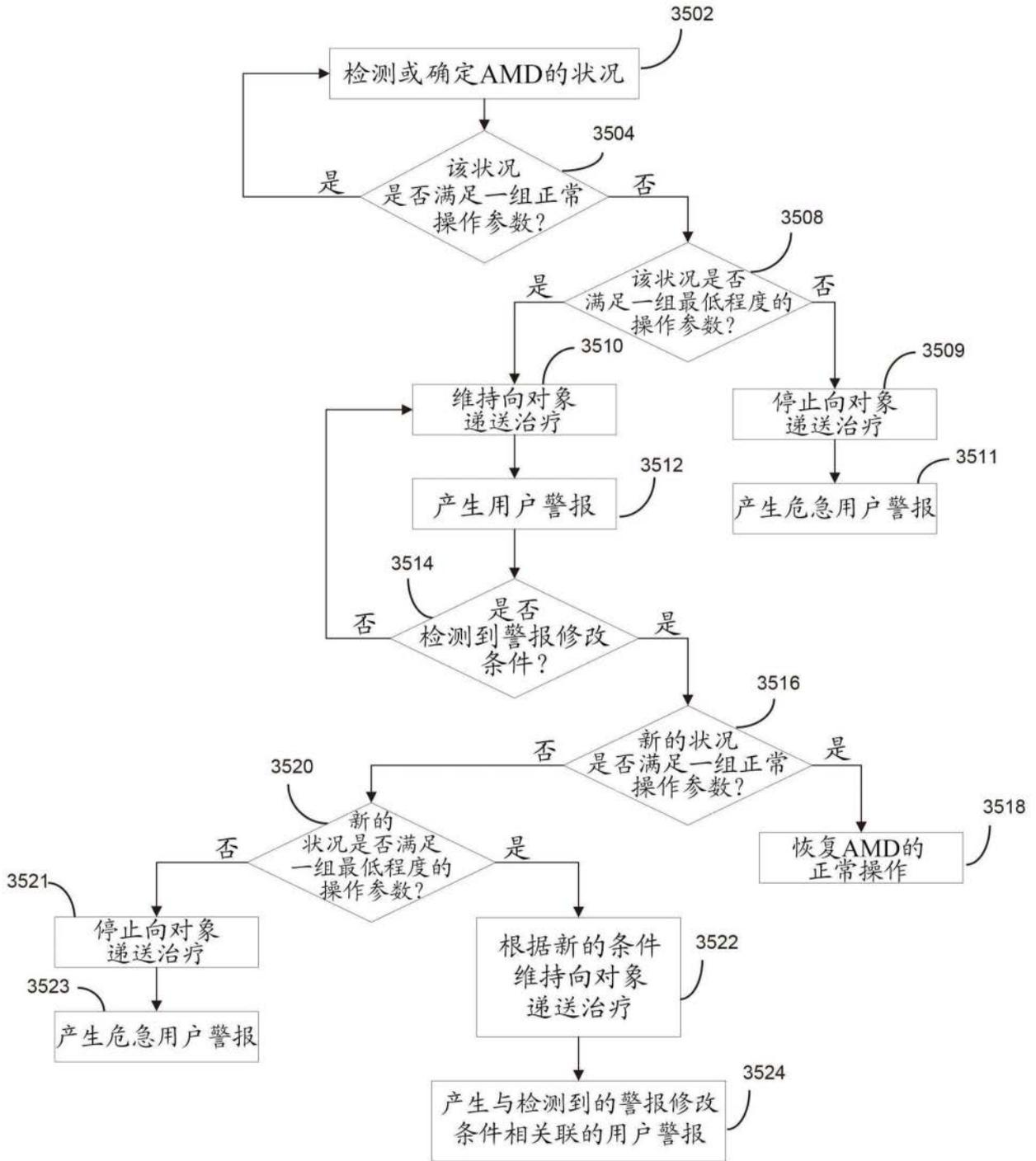


图35

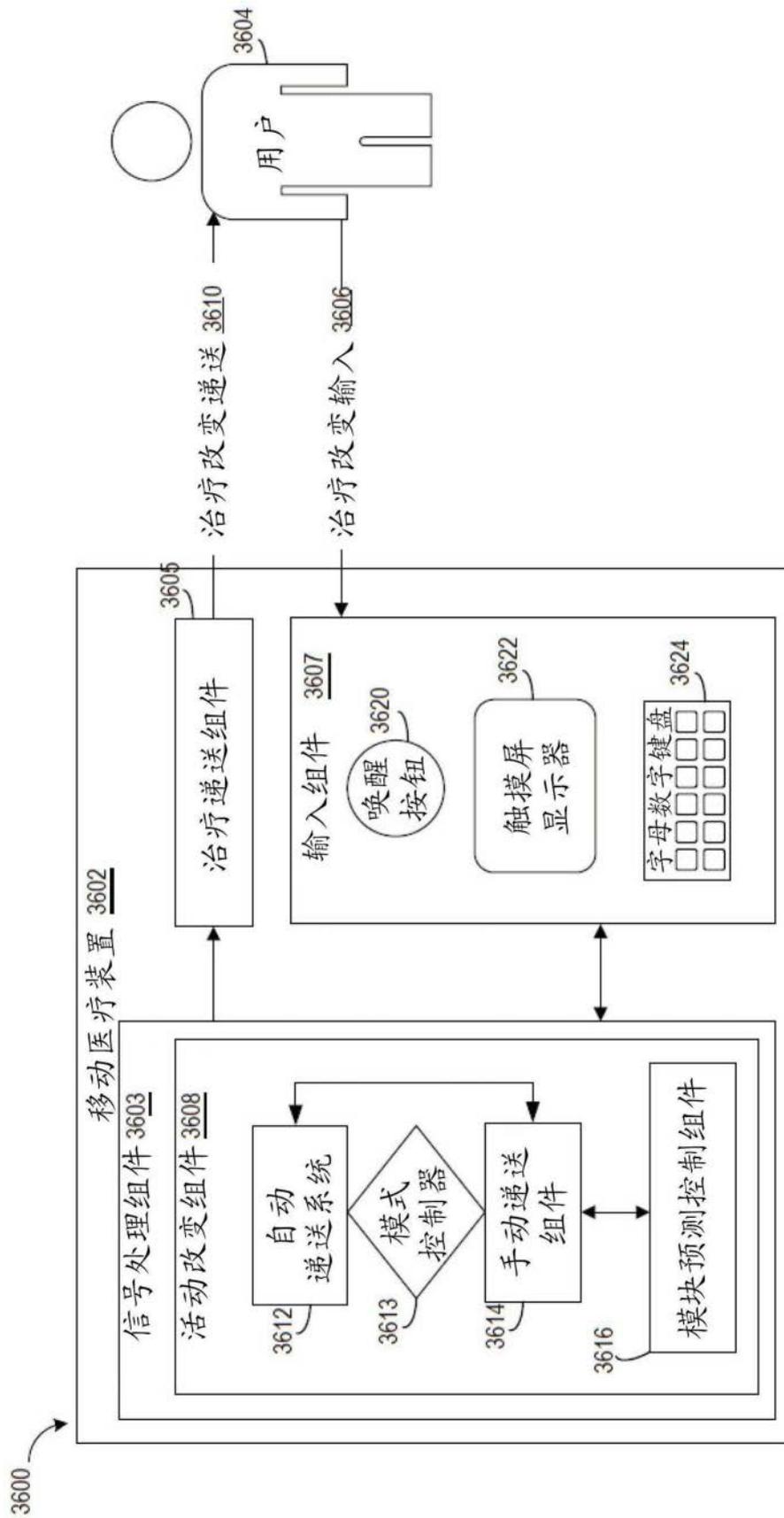


图36

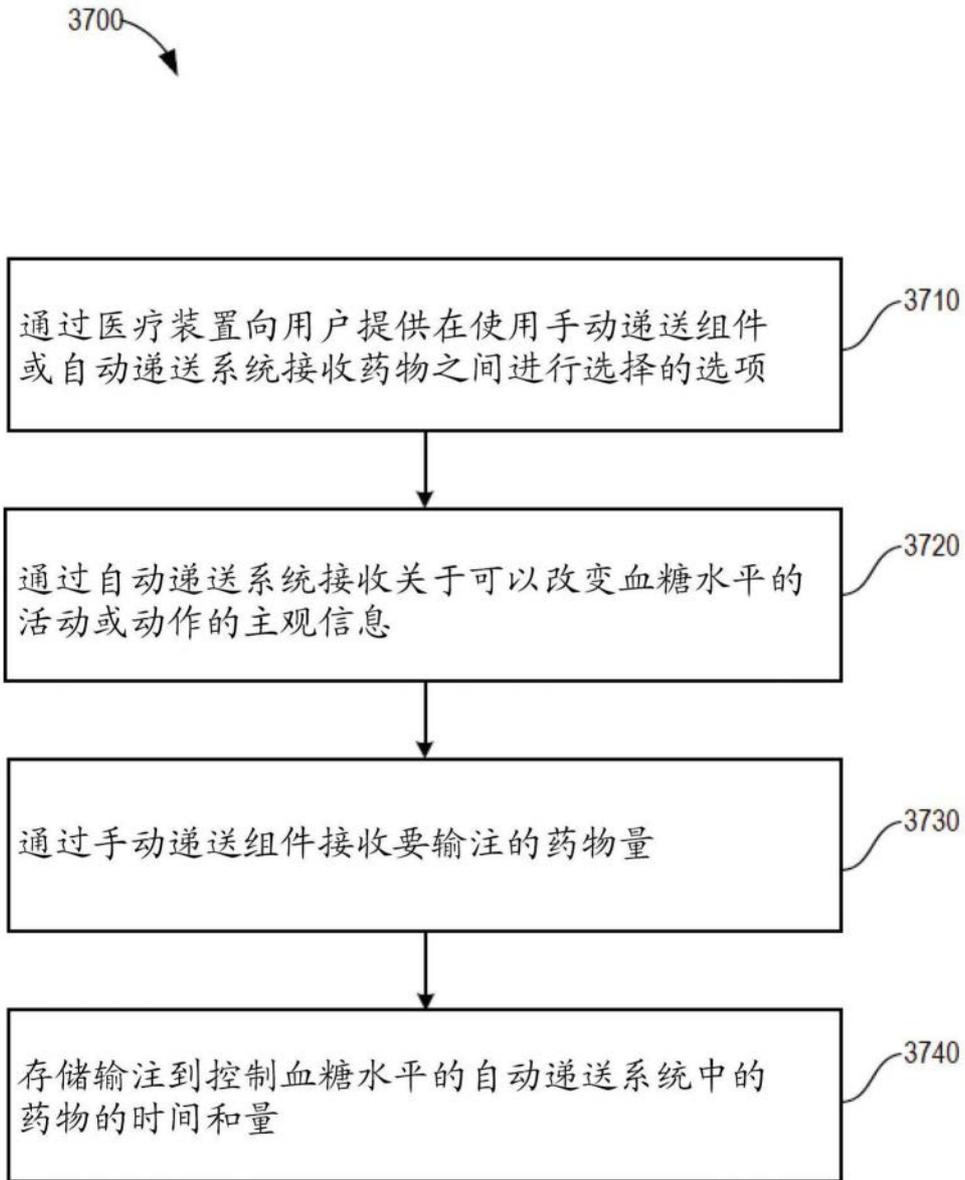


图37

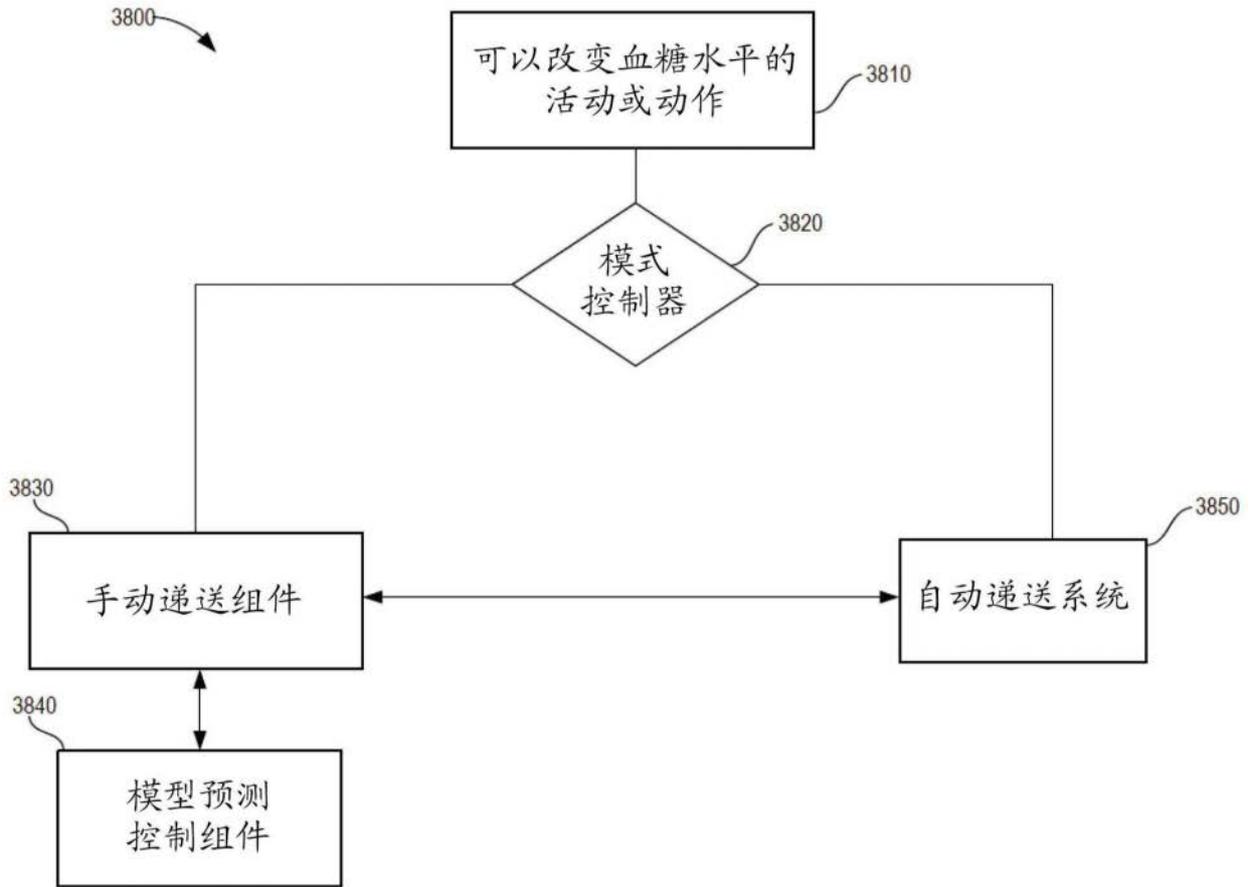


图38

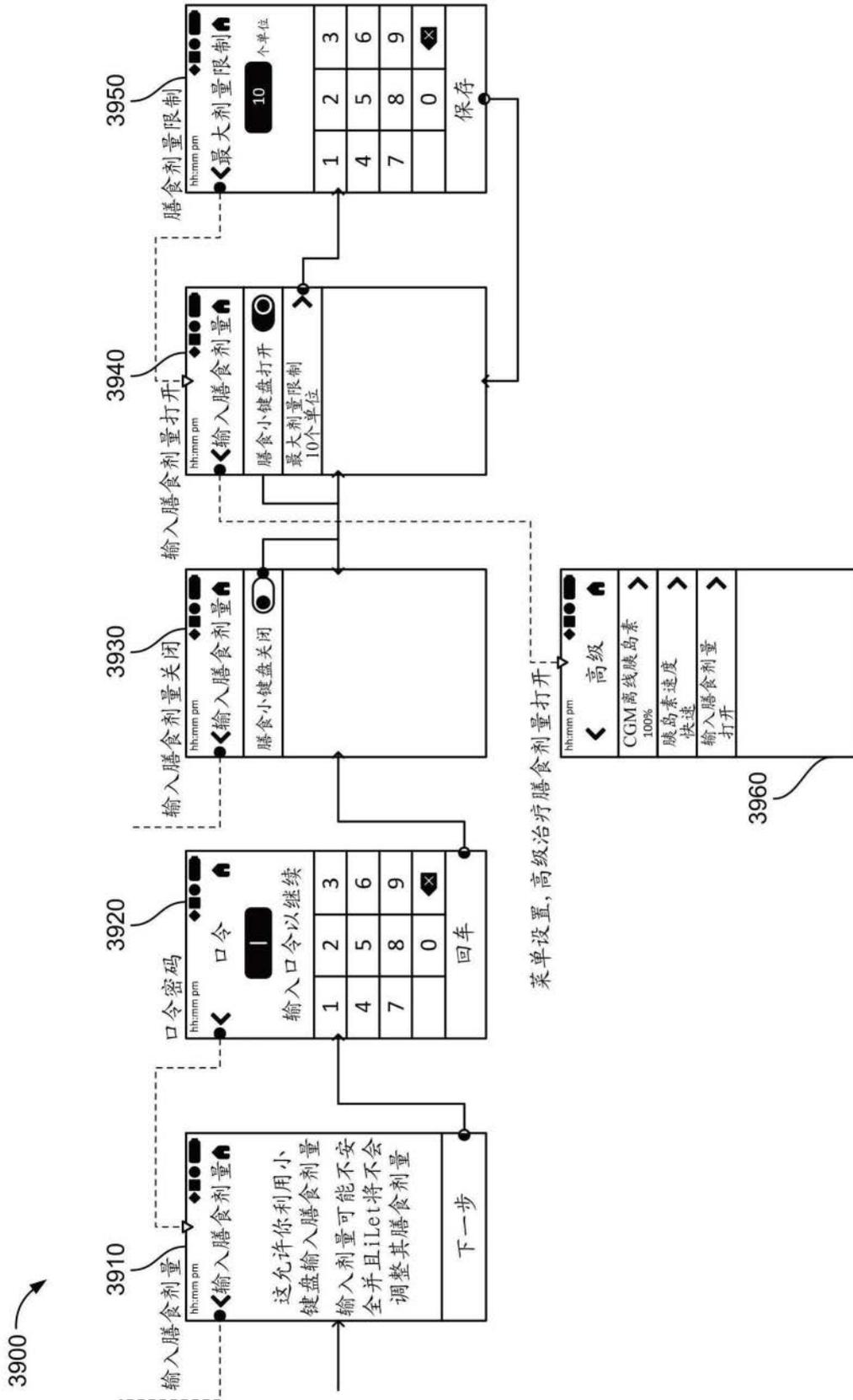


图39

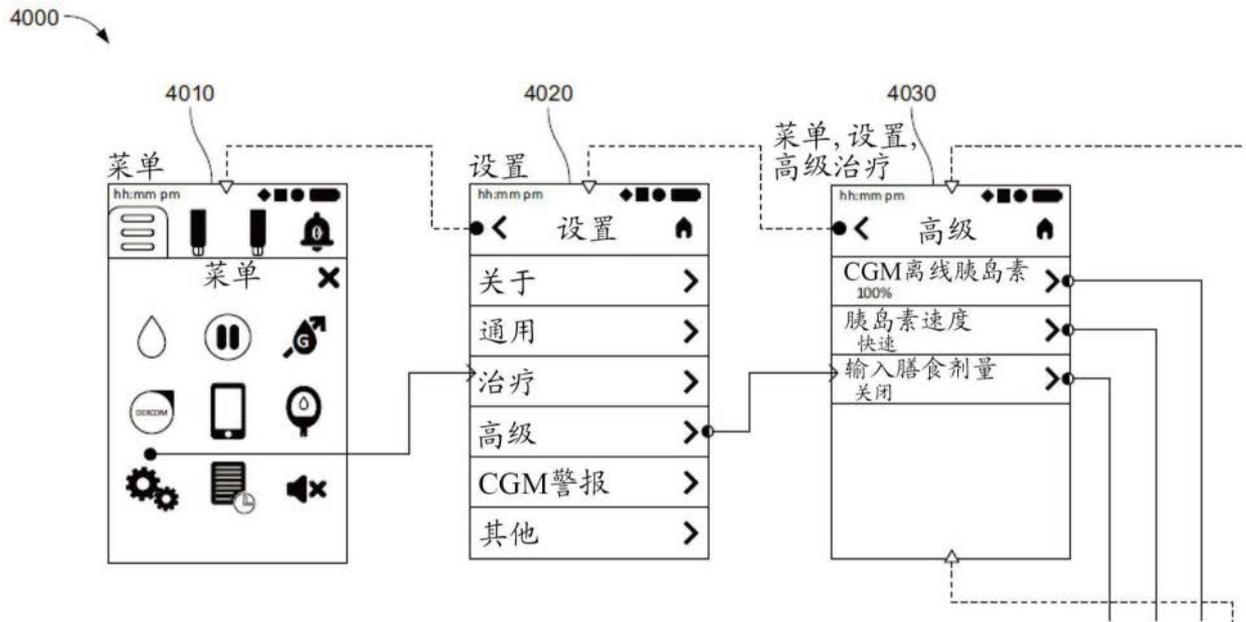


图40

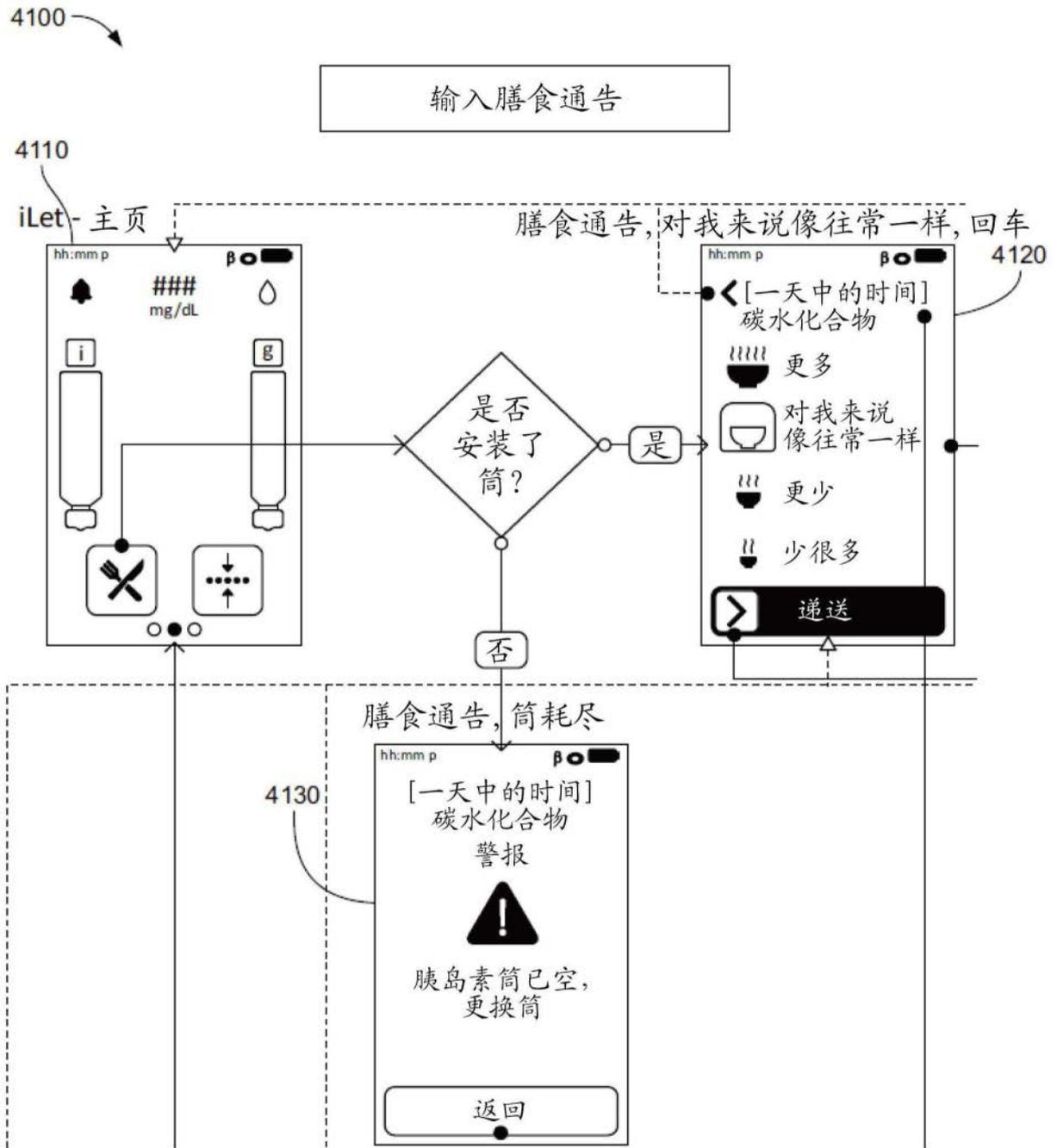


图41

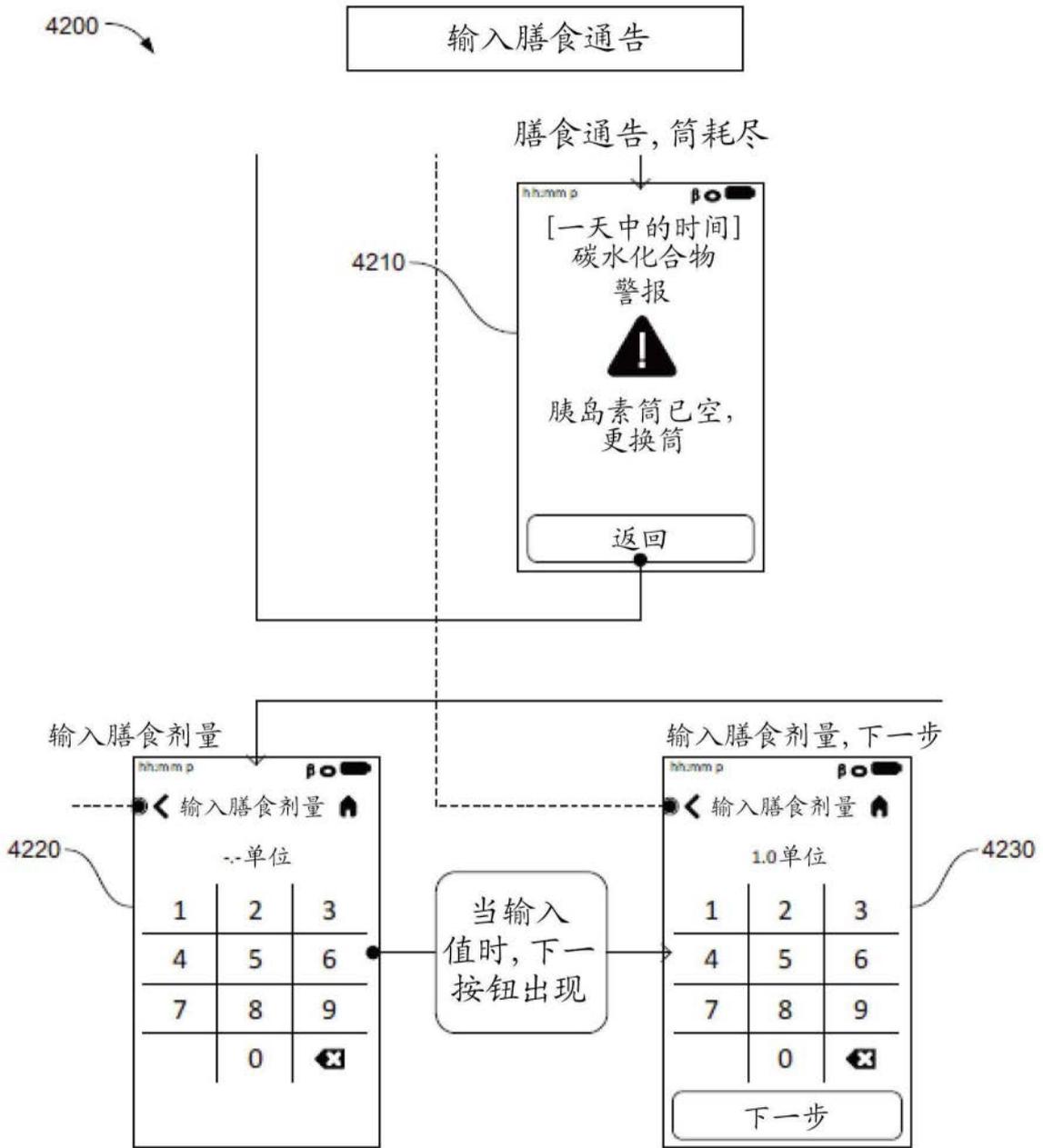


图42

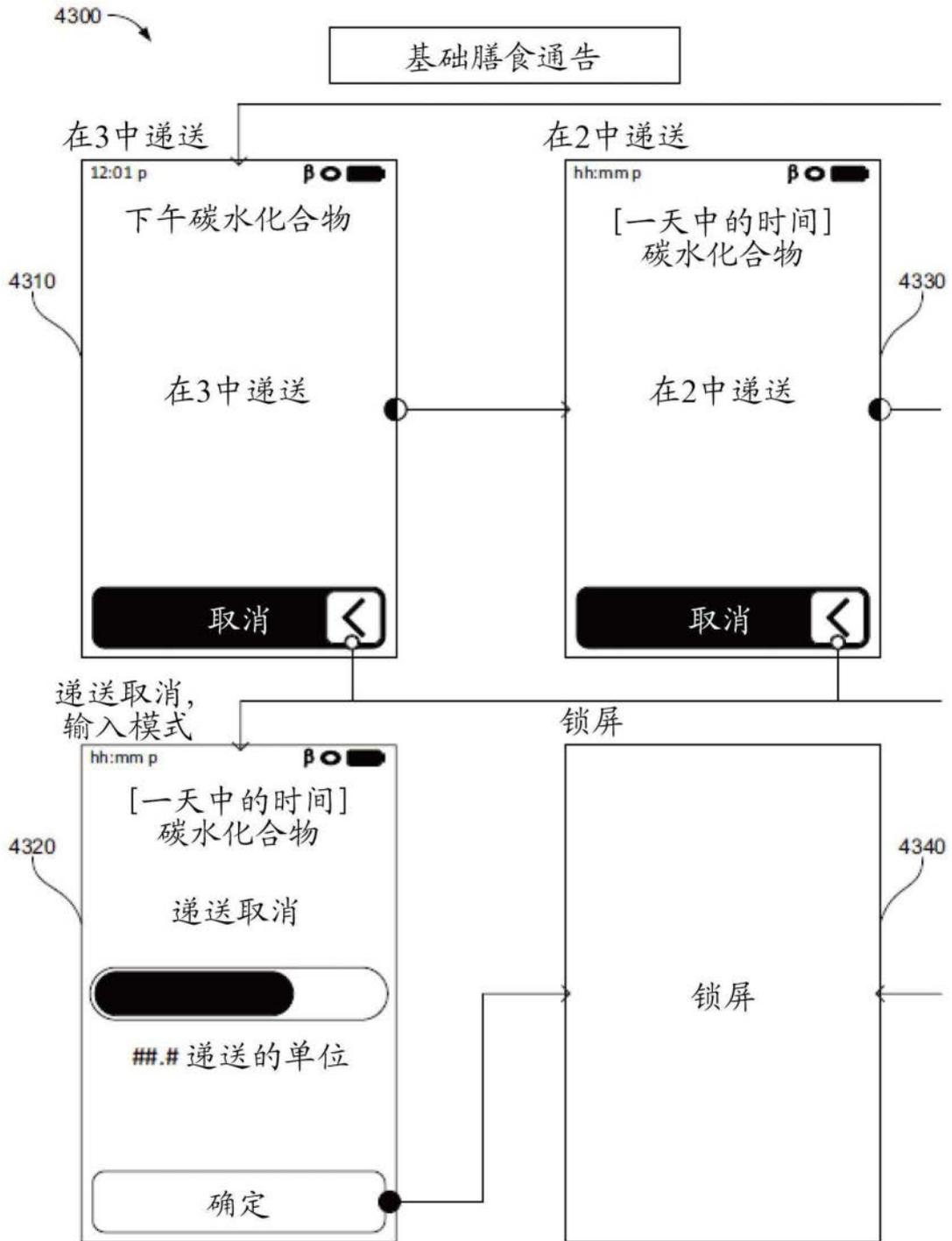


图43

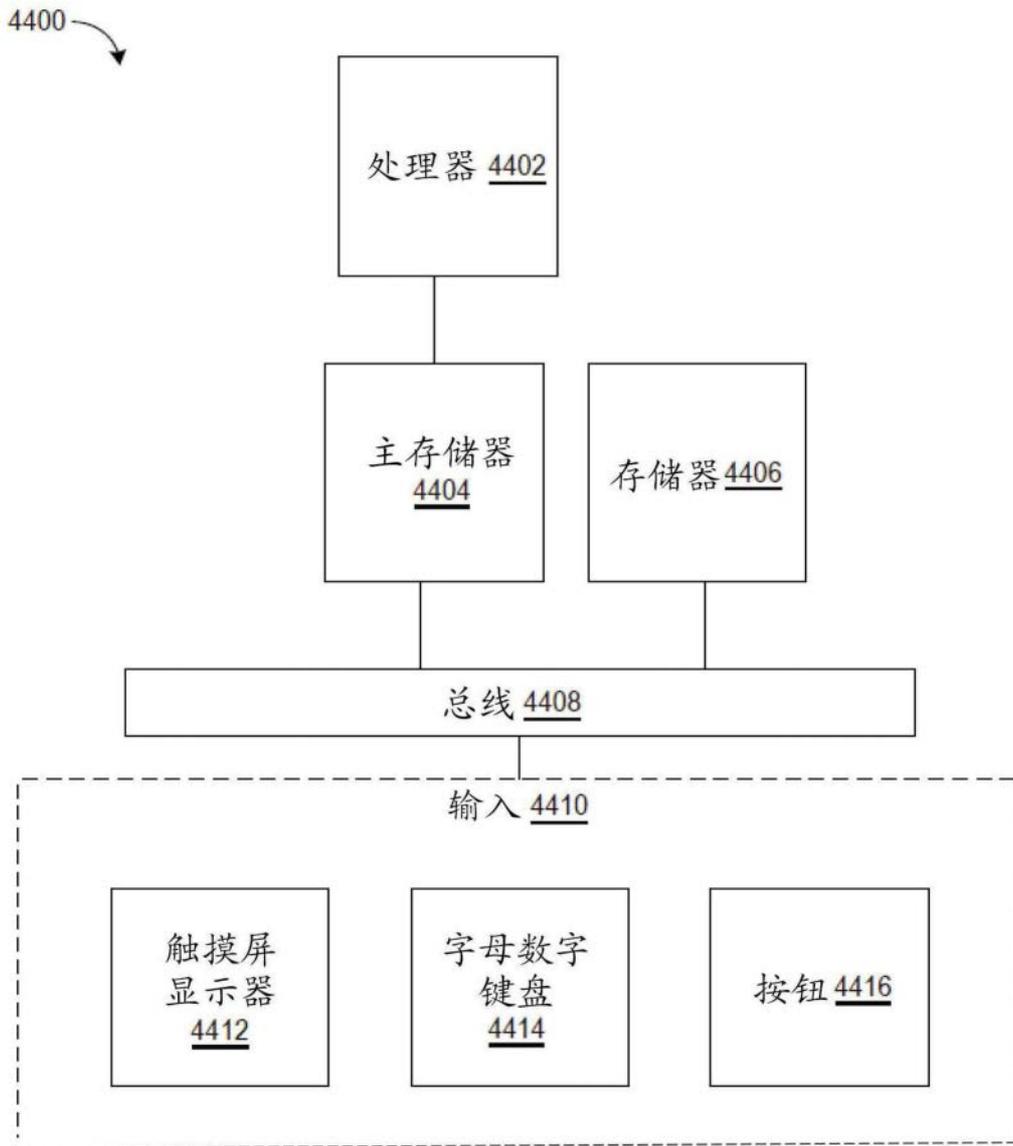


图44

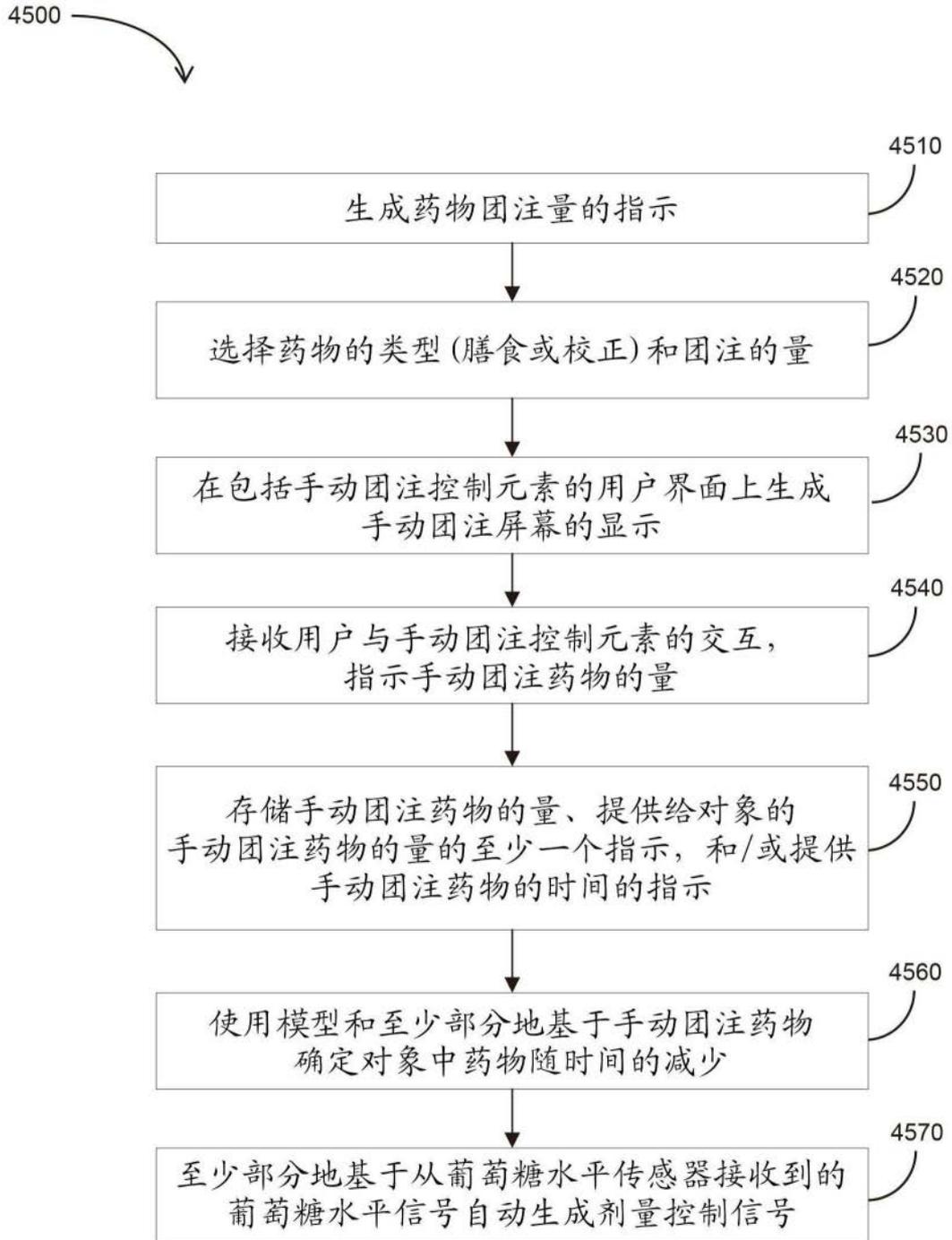


图45