



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110392547 A

(43)申请公布日 2019.10.29

(21)申请号 201880016734.5

弗雷德里克·T·阿博加斯特

(22)申请日 2018.02.27

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

(30)优先权数据

62/468,843 2017.03.08 US

代理人 刘彬

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.06

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/145(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/020030 2018.02.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/164886 EN 2018.09.13

(71)申请人 雅培糖尿病护理公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 让-皮埃尔·科尔

本杰明·J·费尔德曼

乌多·霍斯 纳穆瓦尔·基亚叶

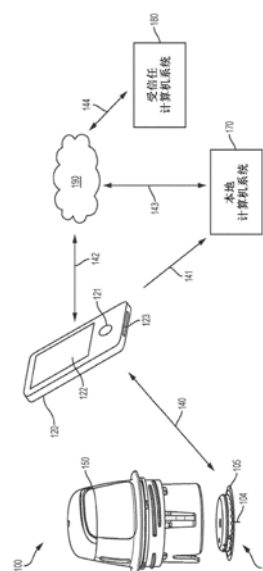
权利要求书7页 说明书16页 附图9页

(54)发明名称

使用分析数据进行健康和营养监测和管理的系统、装置和方法

(57)摘要

提供了系统、装置和方法,用于使用来自体内分析物传感器的分析物数据来监测和管理个人的健康和营养。通常,提供传感器控制装置以穿戴在身体上。传感器控制装置可包括用于测量体液中的分析物水平的体内分析物传感器,用于测量受试者的身体活动水平的加速度计,以及用于将数据无线传输到读取器装置的通信电路。此外,本文中公开了用于在读取器装置上显示分析物度量,比较各种食物和/或膳食的分析物响应,基于分析物度量和身体活动水平测量来修改每日营养素建议以及本文描述的其他特征的各种图形用户界面的实施方式。另外,本文中公开的实施方式可用于监测各种类型的分析物。



1. 一种用于至少部分地基于从体内分析物传感器接收的分析物数据显示与受试者的健康和营养有关的信息的系统,所述系统包括:

体内分析物传感器,被配置为测量体液中的至少一种分析物水平;和

传感器电子器件,被配置为从所述体内分析物传感器接收指示一个或多个分析物水平测量的信号,所述传感器电子器件包括:

一个或多个传感器电子器件处理器;

加速度计,耦接到所述一个或多个传感器电子器件处理器,所述加速度计被配置为测量所述受试者的身体活动水平;

存储器,耦接到所述一个或多个传感器电子器件处理器,所述存储器存储指令,所述指令在由所述一个或多个传感器电子器件处理器执行时使得所述一个或多个传感器电子器件处理器基于所述分析物水平测量来确定一个或多个分析物度量,其中,在确定相关联的一个或多个分析物度量之后丢弃所述一个或多个分析物水平测量;和

通信电路,耦接到所述一个或多个传感器电子器件处理器,所述通信电路被配置为将所述一个或多个分析物度量和所述一个或多个身体活动水平测量中的至少一个身体活动水平测量无线传输到读取器装置。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述一个或多个分析物度量包括分析物曲线和与所述分析物曲线下的面积相关联的数值得分,并且其中,所述分析物曲线与摄取的食物或膳食相关联。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述数值得分是预定标度内的整数,其中,所述整数与所述分析物曲线下的面积成比例。

4. 根据权利要求3所述的系统,其中,所述预定标度是1至5的范围,并且其中,响应于标准默认食物或膳食,数值得分3反映了默认分析物曲线下的默认面积。

5. 根据权利要求2所述的系统,其中,响应于标准默认食物或膳食,所述数值得分是大于或小于默认分析物曲线下的默认面积的百分数。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个分析物水平包括葡萄糖水平。

7. 根据权利要求2所述的系统,还包括读取器装置,所述读取器装置包括:

显示器;

通信电路,适于无线接收指示所述一个或多个分析物度量的数据;

一个或多个读取器装置处理器,耦接到所述显示器;和

存储器,耦接到所述一个或多个读取器装置处理器,所述存储器存储指令,所述指令在由所述一个或多个读取器装置处理器执行时使得所述一个或多个读取器装置处理器将所述一个或多个分析物度量输出到所述显示器,其中,所述一个或多个分析物度量包括数值得分。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中,所述指令在由所述一个或多个读取器装置处理器执行时还使得所述一个或多个读取器装置处理器基于在预定时间段内接收的所述数值得分来计算和显示累积得分。

9. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述累积得分是在所述预定时间段内接收的数值得分的总和。

10. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述累积得分是在所述预定时间段内接收的数

值得分的平均值。

11. 根据权利要求8所述的系统, 其中, 所述指令在由所述一个或多个读取器装置处理器执行时还使得所述一个或多个读取器装置处理器: 如果所述累积得分在所述预定时间段结束时低于预定目标得分, 则通过社交媒体平台向与所述受试者相关联的一个或多个个人发送消息, 向所述受试者提供折扣代码或优惠券, 或向所述受试者提供应用内奖励。

12. 根据权利要求2所述的系统, 其中, 所述一个或多个分析物度量还包括摄取的食物或膳食的分析物曲线简况, 所述分析物曲线简况包括分析物曲线下的面积、分析物曲线的斜率和分析物曲线的长度中的一个或多个。

13. 根据权利要求12所述的系统, 还包括读取器装置, 所述读取器装置包括:

显示器;

通信电路, 适于无线接收指示所述一个或多个分析物度量的数据;

一个或多个读取器装置处理器, 耦接到所述显示器; 和

存储器, 耦接到所述一个或多个读取器装置处理器, 所述存储器存储指令, 所述指令在由所述一个或多个读取器装置处理器执行时使得所述一个或多个读取器装置处理器将摄取的食物或膳食的分析物曲线简况与数据库中的食物条目相关联, 并将所述分析物曲线简况存储在所述数据库中。

14. 根据权利要求13所述的系统, 其中, 所述指令在由所述一个或多个读取器装置处理器执行时还使得所述一个或多个读取器装置处理器将摄取的食物或膳食的分析物曲线简况与用于标准默认食物或膳食的默认分析物曲线简况进行比较, 并显示比较结果。

15. 根据权利要求13所述的系统, 其中, 所述指令在由所述一个或多个读取器装置处理器执行时还使得所述一个或多个读取器装置处理器显示摄取的食物或膳食的分析物曲线简况与用于标准默认食物或膳食的默认分析物曲线简况之间的图形比较。

16. 根据权利要求13所述的系统, 其中, 所述读取器装置还包括输入装置, 并且其中, 所述食物条目包括由所述受试者使用所述输入装置输入到所述数据库中的信息。

17. 根据权利要求13所述的系统, 其中, 所述食物条目包括所述摄取的食物或膳食的图片。

18. 根据权利要求13所述的系统, 其中, 所述数据库驻留在远离所述读取器装置的受信任计算机系统上。

19. 根据权利要求1所述的系统, 还包括读取器装置, 所述读取器装置包括:

显示器;

通信电路, 适于无线接收指示所述一个或多个分析物度量的数据;

一个或多个读取器装置处理器, 耦接到所述显示器; 和

存储器, 耦接到所述一个或多个读取器装置处理器, 所述存储器存储指令, 所述指令在由所述一个或多个读取器装置处理器执行时使得所述一个或多个读取器装置处理器在所述显示器上显示碳水化合物图,

其中, 所述碳水化合物图包括基于在预定时间窗口上从所述传感器电子器件接收的所述一个或多个分析物度量的图形指示、反映时间单位的增量的水平轴和未标记的垂直轴。

20. 根据权利要求19所述的系统, 其中, 所述图形指示包括与所述一个或多个分析物度量相关联的多个绘制的分析物值;

其中,每个绘制的分析物值被分配给高范围、中范围和低范围中的一个;

并且其中,对应于所述高范围的第一带、对应于所述中范围的第二带、或对应于所述低范围的第三带,从所述图形指示上的每个绘制的分析物值向下延伸到所述碳水化合物图的下边界。

21.根据权利要求20所述的系统,其中,所述第一带是红色,所述第二带是黄色,并且所述第三带是绿色。

22.根据权利要求19所述的系统,其中,所述预定时间窗口在5小时到15小时之间。

23.根据权利要求19所述的系统,其中,所述预定时间窗口是72小时。

24.根据权利要求20所述的系统,其中,每个绘制的分析物值包括分析物水平测量。

25.根据权利要求20所述的系统,其中,每个绘制的分析物值包括分析物水平的变化率。

26.根据权利要求20所述的系统,其中,所述指令在由所述一个或多个读取器装置处理器执行时还使得所述一个或多个读取器装置处理器在将每个绘制的分析物值分配给高范围、中范围和低范围中的一个期间将预定数量的先前绘制的分析物值考虑在内,

其中,如果预定数量的先前绘制的分析物值都被分配到高范围,则所述绘制的分析物值也将被分配到所述高范围,并且

其中,如果预定数量的先前绘制的分析物值都被分配到低范围,则所述绘制的分析物值也将被分配到所述低范围。

27.根据权利要求20所述的系统,其中,所述读取器装置还包括输入装置,

其中,所述指令在由所述一个或多个读取器装置处理器执行时还使得所述一个或多个读取器装置处理器允许所述受试者选择多个用户选择的级别中的一个级别,

其中,所述用户选择的级别包括简单级别、中等级别和困难级别,

其中,如果选择所述简单级别,则所述低范围包括比所述中范围或所述高范围更大的值范围,

其中,如果选择所述中等级别,则所述中范围包括比所述低范围或所述高范围更大或相等的值范围,并且

其中,如果选择所述困难级别,则所述高范围包括比所述中范围或所述高范围更大的值范围。

28.根据权利要求12所述的系统,其中,所述指令在由所述一个或多个传感器电子器件处理器执行时还使得所述一个或多个传感器电子器件处理器至少部分地基于所述分析物曲线简况来确定葡萄糖耐量。

29.根据权利要求1所述的系统,还包括读取器装置,所述读取器装置包括:

显示器;

通信电路,适于无线接收指示所述一个或多个分析物度量和所述一个或多个身体活动水平测量的数据;

一个或多个读取器装置处理器,耦接到所述显示器;和

存储器,耦接到所述一个或多个读取器装置处理器,所述存储器存储指令,所述指令在由所述一个或多个读取器装置处理器执行时使得所述一个或多个读取器装置处理器基于所述一个或多个分析物度量和所述一个或多个身体活动水平测量来确定是否调整每日营

养素建议。

30. 根据权利要求29所述的系统,其中,所述每日营养素建议包括估计的每日卡路里摄入量建议。

31. 根据权利要求29所述的系统,其中,所述每日营养素建议包括每日碳水化合物摄入量建议、每日纤维摄入量建议、每日蛋白质摄入量建议、每日脂肪摄入量建议、每日饮水量建议、每日维生素摄入量建议和每日矿物质摄入量建议中的至少一种。

32. 根据权利要求29所述的系统,其中,所述每日营养素建议至少部分地基于所述受试者的年龄、所述受试者的身高、所述受试者的体重和所述受试者的体重指数。

33. 根据权利要求29所述的系统,其中,所述通信电路还适于接收指示一个或多个心率测量的数据,并且其中,调整所述每日营养素建议的确定还基于所述一个或多个心率测量。

34. 根据权利要求29所述的系统,其中,所述通信电路还适于接收指示一个或多个水合水平测量的数据,并且其中,调整所述每日营养素建议的确定还基于所述一个或多个水合水平测量。

35. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个分析物水平包括酮水平。

36. 根据权利要求29所述的系统,其中,所述至少一个分析物水平包括酮水平。

37. 根据权利要求36所述的系统,其中,所述指令在由所述一个或多个读取器装置处理器执行时还使得所述一个或多个读取器装置处理器在不满足酮症目标阈值时确定并一天一次或多次显示,并显示一个或多个实现所述酮症目标阈值的建议。

38. 根据权利要求31所述的系统,其中,所述至少一个分析物水平包括酮水平和葡萄糖水平,并且其中,所述指令在由所述一个或多个读取器装置处理器执行时还使得所述一个或多个读取器装置处理器显示饮食调整的建议。

39. 一种用于监测和管理受试者的健康和营养的方法,所述方法包括:

由体内分析物传感器测量体液中的至少一种分析物水平;

由传感器电子器件接收指示一个或多个分析物水平测量的信号,其中,所述传感器电子器件包括一个或多个传感器电子器件处理器、存储器、加速度计和通信电路;

由所述加速度计测量所述受试者的身体活动水平;

由所述一个或多个传感器电子器件处理器基于所述分析物水平测量确定一个或多个分析物度量;

在确定所述一个或多个分析物度量后,丢弃所述分析物水平测量;和

将所述一个或多个分析物度量和所述一个或多个身体活动水平测量中的至少一个无线传输到读取器装置。

40. 根据权利要求39所述的方法,其中,所述一个或多个分析物度量包括分析物曲线和与所述分析物曲线下的面积相关联的数值得分,并且其中,所述分析物曲线与摄取的食物或膳食相关联。

41. 根据权利要求40所述的方法,其中,所述数值得分是预定标度内的整数,其中,所述整数与所述分析物曲线下的面积成比例。

42. 根据权利要求41所述的方法,其中,所述预定标度是1至5的范围,并且其中,响应于标准默认食物或膳食,数值得分3反映了默认分析物曲线下的默认面积。

43. 根据权利要求40所述的方法,其中,响应于标准默认食物或膳食,所述数值得分是

大于或小于默认分析物曲线下的默认面积的百分数。

44. 根据权利要求39所述的方法, 其中, 所述至少一种分析物水平包括葡萄糖水平。

45. 根据权利要求40所述的方法, 还包括:

由读取器装置的通信电路无线地接收指示所述一个或多个分析物度量的数据, 其中, 所述读取器装置包括显示器、一个或多个读取器装置处理器和存储器;

将所述一个或多个分析物度量输出到所述显示器, 其中, 所述一个或多个分析物度量包括所述数值得分。

46. 根据权利要求45所述的方法, 还包括基于在预定时间段内接收的数值得分计算和显示累积得分。

47. 根据权利要求46所述的方法, 其中, 所述累积得分是在所述预定时间段内接收的数值得分的总和。

48. 根据权利要求46所述的方法, 其中, 所述累积得分是在所述预定时间段内接收的数值得分的平均值。

49. 根据权利要求46所述的方法, 还包括: 如果所述累积得分在所述预定时间段结束时低于预定目标得分, 则通过社交媒体平台向与所述受试者相关联的一个或多个个人发送消息, 向所述受试者提供折扣代码或优惠券, 或向所述受试者提供应用内奖励。

50. 根据权利要求40所述的方法, 其中, 所述一个或多个分析物度量还包括摄取的食物或膳食的分析物曲线简况, 所述分析物曲线简况包括分析物曲线下的面积、分析物曲线的斜率和分析物曲线的长度中的一个或多个。

51. 根据权利要求50所述的方法, 还包括:

由读取器装置的通信电路无线地接收指示所述一个或多个分析物度量的数据, 其中, 所述读取器装置包括显示器、一个或多个读取器装置处理器和存储器;

将摄取的食物或膳食的分析物曲线简况与数据库中的食物条目相关联; 和

将所述分析物曲线简况存储在所述数据库中。

52. 根据权利要求51所述的方法, 还包括:

将摄取的食物或膳食的分析物曲线简况与标准默认食物或膳食的默认分析物曲线简况进行比较; 和

显示比较结果。

53. 根据权利要求51所述的方法, 还包括显示摄取的食物或膳食的分析物曲线简况与标准默认食物或膳食的默认分析物曲线简况之间的图形比较。

54. 根据权利要求51所述的方法, 还包括在所述数据库中创建所述食物条目, 以及使用所述读取器装置的输入装置将与所述食物条目相关联的信息输入到所述数据库中。

55. 根据权利要求51所述的方法, 其中, 所述食物条目包括所述摄取的食物或膳食的图片。

56. 根据权利要求51所述的方法, 其中, 所述数据库驻留在远离所述读取器装置的受信任计算机系统上。

57. 根据权利要求39所述的方法, 还包括:

通过读取器装置的通信电路无线地接收指示所述一个或多个分析物度量的数据, 其中, 所述读取器装置包括显示器、一个或多个读取器装置处理器和存储器; 和

在所述显示器上显示碳水化合物图,其中,所述碳水化合物图包括基于在预定时间窗口上从所述传感器电子器件接收的所述一个或多个分析物度量的图形指示、反映时间单位的增量的水平轴和未标记的垂直轴。

58. 根据权利要求57所述的方法,其中,所述图形指示包括与所述一个或多个分析物度量相关联的多个绘制的分析物值,所述方法还包括:

将每个绘制的分析物值分配给高范围、中范围和低范围中的一个;和

对于每个绘制的分析物值,显示对应于所述高范围的第一带、对应于所述中范围的第二带、或对应于所述低范围的第三带,从所述图形指示上的绘制的分析物值向下延伸到所述碳水化合物图的下边界。

59. 根据权利要求58所述的方法,其中,所述第一带是红色,所述第二带是黄色,并且所述第三带是绿色。

60. 根据权利要求57所述的方法,其中,所述预定时间窗口在5小时到15小时之间。

61. 根据权利要求57所述的方法,其中,所述预定时间窗口是72小时。

62. 根据权利要求58所述的方法,其中,每个绘制的分析物值包括分析物水平测量。

63. 根据权利要求58所述的方法,其中,每个绘制的分析物值包括分析物水平的变化率。

64. 根据权利要求58所述的方法,其中,将每个绘制的分析物值分配给高范围、中范围和低范围中的一个还包括将预定数量的先前绘制的分析物值考虑在内,

其中,如果预定数量的先前绘制的分析物值都被分配到高范围,则所述绘制的分析物值也将被分配到所述高范围,并且

其中,如果预定数量的先前绘制的分析物值都被分配到低范围,则所述绘制的分析物值也将被分配到所述低范围。

65. 根据权利要求58所述的方法,还包括选择多个用户选择的级别中的一个级别,其中,所述用户选择的级别包括简单级别、中等级别和困难级别,

其中,如果选择所述简单级别,则所述低范围包括比所述中范围或所述高范围更大的值范围,

其中,如果选择所述中等级别,则所述中范围包括比所述低范围或所述高范围更大或相等的值范围,并且

其中,如果选择所述困难级别,则所述高范围包括比所述中范围或所述高范围更大的值范围。

66. 根据权利要求50所述的方法,还包括至少部分地基于所述分析物曲线简况来确定葡萄糖耐量。

67. 根据权利要求39所述的方法,还包括:

由读取器装置的通信电路无线地接收指示所述一个或多个分析物度量和所述一个或多个身体活动水平测量的数据,其中,所述读取器装置包括显示器、一个或多个读取器装置处理器和存储器;和

基于所述一个或多个分析物度量和所述一个或多个身体活动水平测量来确定是否调整每日营养素建议。

68. 根据权利要求67所述的方法,其中,所述每日营养素建议包括估计的每日卡路里摄

入建议。

69. 根据权利要求67所述的方法, 其中, 所述每日营养素建议包括每日碳水化合物摄入量建议、每日纤维摄入量建议、每日蛋白质摄入量建议、每日脂肪摄入量建议、每日饮水量建议、每日维生素摄入量建议和每日矿物质摄入量建议中的至少一种。

70. 根据权利要求67所述的方法, 其中, 所述每日营养素建议至少部分地基于所述受试者的年龄、所述受试者的身高、所述受试者的体重和所述受试者的体重指数。

71. 根据权利要求67所述的方法, 还包括: 由所述读取器装置的通信电路接收指示一个或多个心率测量的数据, 并且其中, 调整所述每日营养素建议的确定还基于所述一个或多个心率测量。

72. 根据权利要求67所述的方法, 还包括由所述读取器装置的通信电路接收指示一个或多个水合水平测量的数据, 并且其中, 调整所述每日营养素建议的确定还基于所述一个或多个水合水平测量。

73. 根据权利要求39所述的方法, 其中, 所述至少一种分析物水平包括酮水平。

74. 根据权利要求67所述的方法, 其中, 所述至少一种分析物水平包括酮水平。

75. 根据权利要求74所述的方法, 还包括在不满足酮症目标阈值时确定并一天一次或多次显示, 并显示一个或多个实现所述酮症目标阈值的建议。

76. 根据权利要求69所述的方法, 还包括显示饮食调整的建议。

使用分析数据进行健康和营养监测和管理的系统、装置和方法

技术领域

[0001] 本文中描述的主题一般涉及用于至少部分地基于来自体内分析物传感器的分析物数据来监测和管理个人健康和营养的系统、装置和方法。

背景技术

[0002] 个人健康和营养的监测和管理可显著有益于那些有慢性健康问题风险的人或正在经历慢性健康问题的人和那些有动机改善一般健康的人。这些努力可为个人以及广大公众创造一些健康和经济利益。例如,根据CDC,美国每年有七分之一的人死于慢性病,并且几乎每两名成年人中就有一人患有至少一种慢性疾病。同样,在美国,几乎三分之一的儿童超重或肥胖,这使他们易患慢性病。许多这些慢性疾病是可预防的,或者如果在早期诊断就可成功治疗。在这方面,对个人健康和营养的监测和管理可显著降低慢性病的机会,并且从而可减轻未来的医疗保健费用。健康和营养监测的额外益处可进一步包括在训练、恢复期间或在运动赛事期间增强运动表现。

[0003] 为了促进这些目标,可使用可穿戴技术(例如,Fitbit)。例如,紧凑的电子装置可穿戴在身体上,例如手腕周围,用于监测个人的心率或身体活动水平。因为医生访问是偶发性的(例如,每年一次),所以可穿戴技术可在向个人提供及时的生理信息方面起到有用的作用,而不需要医生访问,并且最终可导致改善健康。然而,尽管有这些优点,但许多人由于各种原因不愿意使用可穿戴技术,包括所呈现数据的复杂性,与使用可穿戴设备相关的学习曲线以及关于数据的不准确性。例如,最近的一些研究声称,现有的可穿戴设备无法准确测量个人的心率或燃烧的卡路里数。

[0004] 因此,需要用于健康和营养监测和管理的系统、装置和方法,其更准确且更易于个人使用。

发明内容

[0005] 本文中提供了用于至少部分地基于从体内分析物传感器接收的分析物数据来监测和管理个人的健康和营养的系统、装置和方法的示例实施方式。通常,可向个人提供具有小形状因子的传感器控制装置以穿戴在其身体上。传感器控制装置可在单个壳体内包括用于测量受试者中的分析物水平(或多个分析物水平)的体内分析物传感器,以及用于测量受试者的活动水平的加速度计。体内分析物传感器可被配置为使得传感器的至少一部分与受试者的体液接触。传感器控制装置还可包括用于将数据无线传输到读取器装置的通信电路。传感器控制装置可被设计为消费级产品。在那些实施方式中,出于隐私、安全和监管的原因,原始分析物水平测量不存储在传感器控制装置的存储器中,这样的数据也不被加密或使个人可访问。

[0006] 从传感器控制装置接收数据的读取器装置可以是智能手机、平板计算机、个人数字助理或其他专有或非专有移动计算平台。可在读取器装置上安装一个或多个应用程序,

其分析从传感器控制装置发送的数据并向个人显示与健康 and 营养有关的信息。在一些实施方式中,例如,显示简单的碳水化合物图,而不显示基础分析物数据的值。相反,不同颜色的条可指示各种分析物水平。在其他实施方式中,显示表示摄取的食物或膳食的分析物响应的数值得分。在其他实施方式中,可向个人显示基于身体活动水平数据的每日营养素建议。本文中描述的这些实施方式和其他实施方式是对先前或现有可穿戴设备的基于计算机的健康和营养监测领域的改进。提供了其他改进和优点,并且对于本领域技术人员来说将是显而易见的。通过仅作为示例的实施方式描述了这些装置的各种配置。

[0007] 通过研究以下附图和详细描述,本文中所述主题的其他系统、装置、方法、特征和优点对于本领域技术人员将是或将成为显而易见。所有这些附加系统、装置、方法、特征和优点都旨在包括在本说明书中,在本文中所述主题的范围,并受所附权利要求的保护。绝不应该将示例实施方式的特征解释为限制所附权利要求,而不应在权利要求中明确陈述那些特征。

附图说明

[0008] 通过研究附图,本文中阐述的主题的细节,关于其结构和操作两者,可以是显而易见的,其中相同的附图标记表示相同的部分。附图中的组件不一定按比例绘制,而是将重点放在说明主题的原理上。此外,所有图示旨在传达概念,其中可示意性地而不是字面地或精确地示出相对尺寸、形状和其他详细属性。

[0009] 图1是传感器控制装置、读取器装置、网络、本地计算机系统和受信任计算机系统的系统概述。

[0010] 图2是描绘读取器装置的示例实施方式的框图。

[0011] 图3A和图3B是传感器控制装置的示例实施方式的框图。

[0012] 图4是指示随时间的多个分析物曲线的示例图。

[0013] 图5是指示随时间的多个分析物曲线的另一示例图。

[0014] 图6是用于在读取器装置上显示分析物度量的图形用户界面的示例实施方式。

[0015] 图7是用于分析食物影响的图形用户界面的示例实施方式。

[0016] 图8是用于显示个人的葡萄糖耐量的图形用户界面的示例实施方式。

[0017] 图9是图形用户界面的另一示例实施方式,其描绘了用于监测受试者的碳水化合物摄入量的图。

具体实施方式

[0018] 在详细描述本主题之前,应理解本公开不限于本文中所述的特定实施方式,因此当然可改变。还应理解,本文中使用的术语仅用于描述特定实施方式的目的,并不旨在限制,因为本公开的范围仅受所附权利要求的限制。

[0019] 如本文中和所附权利要求中所使用的,除非上下文另有明确说明,单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数指示物。

[0020] 提供本文中讨论的出版物仅仅是因为它们在本申请的提交日之前的公开内容。本文中的任何内容均不应被解释为承认本公开内容无权凭借先前公开而先于此类出版物。此外,提供的出版日期可能与可能需要独立确认的实际出版日期不同。

[0021] 通常,本公开的实施方式包括用于至少部分地基于来自体内分析物传感器的分析物数据来监测和管理个人的健康和营养的系统、装置和方法。因此,许多实施方式包括体内分析物传感器,其被配置为使得传感器的至少一部分位于或可定位在用户的身体中以获得关于身体的至少一种分析物(例如葡萄糖)在体液(例如皮下在组织间液(“ISF”)或血液内、在真皮层的真皮液内、或其他)中的信息。在一些实施方式中,例如,传感器被配置为测量葡萄糖水平。在其他实施方式中,传感器可被配置为测量酮水平而不是测量葡萄糖水平,或者除了测量葡萄糖水平之外还测量酮水平。另外,其他分析物的检测在本公开的范围,并且可包括例如乳酸盐、氧气、血红蛋白A1C、乙酰胆碱、淀粉酶、胆红素、胆固醇、绒毛膜促性腺激素、肌酸激酶(例如,CK-MB)、肌酸、DNA、果糖胺、谷氨酰胺、生长激素、激素、过氧化物、前列腺特异性抗原、凝血酶原、RNA、促甲状腺激素、肌钙蛋白或其他。本文中公开的实施方式还可与体内分析物监测系统一起使用,该体内分析物监测系统结合体外能力,以及纯粹的体外或间接体内分析物监测系统,包括完全非侵入性的系统。

[0022] 此外,对于本文中公开的方法的各个和每个实施方式,能够执行这些实施方式中的每一个的系统 and 装置都包含在本公开的范围。例如,公开了传感器控制装置的实施方式,并且这些装置可具有一个或多个传感器、加速度计、分析物监测电路(例如,模拟电路)、非暂时性存储器(例如,用于存储指令和数据)、电源、通信电路、发送器、接收器、处理器和/或控制器(例如,用于执行存储在存储器中的指令),其可执行任何和所有方法步骤,或便于执行任何和所有方法步骤。

[0023] 本公开的多个实施方式被设计为通过使用从体内分析物传感器接收的分析物数据来改进关于可穿戴技术的准确性和易用性。在一些实施方式中,例如,传感器控制装置穿戴在身体上,其中传感器控制装置包括体内分析物传感器和加速度计。分析物度量由传感器控制装置的一个或多个处理器确定,并且与身体活动水平测量一起被发送到读取器装置。随后可丢弃传感器控制装置上的分析物水平测量。换句话说,传感器控制装置可具体配置为不传输分析物水平测量。在读取器装置处,在显示器上呈现各种信息。在一些实施方式中,例如,可向用户显示简单的碳水化合物图,其中彩色条指示不同的分析物水平范围。在其他实施方式中,可向用户呈现数值得分,其中得分反映对摄取的食物或膳食的分析物响应。在其他实施方式中,可分析分析物度量以及身体活动水平测量以确定是否需要调整每日营养素建议。因此,基于从体内分析物传感器接收的分析物数据,这些实施方式可向受试者提供关于健康和/或营养的准确、可定制、易于使用且易于理解的信息。所公开的实施方式可改善现有系统的准确性,因为实际的分析物水平测量被利用,并且在一些实施方式中,通过来自加速度计的身体分析物水平测量来证实。另外,所公开的实施方式可通过呈现简单、易于使用的界面来改善用户对健康和营养监测方案的依从性。下面进一步讨论所公开实施方式的其他特征和优点。

[0024] 然而,在详细描述实施方式的这些方面之前,首先需要描述可存在于例如从体内分析物传感器传输数据的传感器控制装置内的装置的示例,以及它们的操作的示例,所有这些都可与本文中描述的实施方式一起使用。

[0025] 存在各种类型的系统利用体内分析物传感器。例如,“连续分析物监测”系统(例如,“连续葡萄糖监测”系统)可在有或没有提示(例如,根据时间表自动地)的情况下连续地或重复地将传感器控制装置的数据传输到读取器装置。作为另一示例,“Flash分析物监测”

系统(例如,“Flash葡萄糖监测”系统或简称“Flash”系统)可响应于用户发起的读取器装置(例如,扫描)对数据的请求而从传感器控制装置传输数据,例如使用近场通信(NFC)或射频识别(RFID)协议。体内分析物监测系统也可在不需手指棒校准的情况下操作。

[0026] 体内分析物监测系统可与接触身体外(或更确切地说“间接体内”)的生物样品的“体外”系统区分开,并且通常包括具有用于接收携带用户体液的的分析物测试条带的端口的仪表装置,可对其进行分析以确定用户的血糖水平。

[0027] 体内监测系统可包括传感器,该传感器在体内定位时与用户的体液接触并感测其中包含的分析物水平。传感器可以是驻留在用户身体上的传感器控制装置的一部分,并且包含能够实现和控制分析物感测的电子器件和电源。传感器控制装置及其变型也可称为“传感器控制单元”、“体上电子器件”装置或单元、“体上”装置或单元、或“传感器数据通信”装置或单元,仅举几例。

[0028] 体内监测系统还可包括读取器装置,其从传感器控制装置接收感测的分析物数据,以任何数量的形式处理和/或显示感测的分析物数据给用户。该装置及其变型可称为“手持式读取器装置”、“读取器装置”(或简称为“读取器”)、“手持式电子器件”(或简称为“手持式”)、“便携式数据处理”装置或单元、“数据接收器”、“接收器”装置或单元(或简称“接收器”)或“远程”装置或单元,仅举几例。诸如个人计算机、智能手机和类似装置的其他装置也已经与体内和体外监测系统一起使用或并入其中。

[0029] 个人健康和营养监测系统的示例实施方式

[0030] 图1是描绘包括传感器控制装置102和读取器装置120的健康和营养监测系统100的示例实施方式的概念图。系统100还可包括传感器应用器150,其可用于将传感器控制装置102应用于用户皮肤上的监测位置使得传感器104通过粘合剂贴片105保持在用户身体的位置中一段时间。传感器控制装置102进一步参照图3A和图3B进行描述,并且可使用有线或无线技术经由通信路径140与读取器装置120通信。示例无线协议包括蓝牙、蓝牙低功耗(BLE、BTLE、蓝牙SMART等)、近场通信(NFC)、Wi-Fi或其他。

[0031] 个人可使用屏幕122和输入121来监测和使用安装在读取器装置120上的存储器中的一个或多个健康和营养应用,并且可使用电源端口123对读取器装置电池进行再充电。关于读取器装置120的更多细节相对于下图2阐述。读取器装置120可使用有线或无线技术经由通信路径141与本地计算机系统170通信。本地计算机系统170可包括膝上型计算机、台式计算机、平板计算机、平板手机、智能手机、机顶盒、视频游戏控制台和其他计算装置中的一个或多个,并且无线通信可包括任何数量的适用的无线网络协议,包括蓝牙、蓝牙低功耗(BTLE)、Wi-Fi或其他。本地计算机系统170可经由通信路径143与网络190通信,类似于读取器装置120可如前所述通过有线或无线技术经由通信路径142与网络190通信。网络190可以是许多网络中的任何一种,诸如专用网络和公共网络、局域网或广域网等。网络190可以是云。受信任计算机系统180可包括服务器并且可提供认证服务和/或安全数据存储,并且可通过有线或无线技术经由通信路径144与网络190通信。当从装置102、120和170的角度考虑时,受信任计算机系统180可被认为是网络190(或云)的一部分。

[0032] 读取器装置的示例实施方式

[0033] 图2是描绘被配置为智能手机的读取器装置120的示例实施方式的框图。这里,读取器装置120可包括显示器122、输入组件121和处理电路206,处理电路206包括与非暂时性

存储器223耦接的通信处理器222和与非暂时性存储器225耦接的应用处理器224。还可包括单独的非暂时性存储器230、具有天线229的RF收发器228、以及具有电源管理模块238的电源226。还可包括可通过Wi-Fi、NFC、蓝牙、BTLE、ANT+和具有天线234的GPS网络通信的多功能收发器232。如本领域技术人员所理解的,这些组件以制造功能装置的方式电连接和通信地连接。

[0034] 此外,虽然这里描述为智能手机,但是读取器装置120也可以是移动智能可穿戴电子组件,诸如穿戴在用户眼睛上或附近的光学组件(例如,智能镜片或智能眼镜,诸如谷歌眼镜,其是一种移动通信装置)。该光学组件可具有透明显示器,其向用户显示关于用户的分析物水平的信息(如本文所述),同时允许用户看穿显示器使得用户的整体视觉受到最小程度的阻碍。光学组件类似于智能手机可能进行无线通信。可穿戴电子器件的其他示例包括穿戴在用户手腕(例如,手表等)、颈部(例如,项链等)、头部(例如,头带、帽子等)、胸部等周围或附近的装置。类似地,读取器装置120也可以是平板计算机、个人数字助理、膝上型计算机或任何其他移动计算装置或个人计算装置。读取器装置120还可以是用于监测活动或运动表现的装置的增强和/或附加,例如被配置为测量和/或显示功率、节奏、步速、心率、速度的装置。完全在本文描述的実施方式的范围内,这样的装置可适于显示分析物度量。

[0035] 传感器控制装置的示例实施方式

[0036] 图3A和图3B是描绘传感器控制装置102的示例实施方式的框图,每个传感器控制装置102包括分析物传感器104、加速度计175和传感器电子器件160(包括分析物监测电路),其共同地可具有大部分处理能力,用于呈现适合于向用户显示的最终结果数据,例如分析物度量。在图3A中,描绘了单个半导体芯片161,其可以是定制专用集成电路(ASIC)。在ASIC 161内示出了某些高级功能单元,包括模拟前端(AFE) 162、电源管理(或控制)电路164、处理器166和通信电路168(可实现为发送器、接收器、收发器、无源电路、或根据通信协议的其他)。在该实施方式中,AFE 162和处理器166都用作体内分析物监测和加速度计监测电路,但是在其他实施方式中,任一电路都可执行监测功能。处理器166可包括一个或多个处理器、微处理器、控制器和/或微控制器,每个处理器、微处理器、控制器和/或微控制器可以是离散芯片或分布在许多不同芯片(和其部分)中。

[0037] 加速度计175可包括一种或多种压电、压阻和/或电容材料(例如,锆钛酸铅、石英或电气石),其用于将机械运动和/或速度变化转换成电信号。加速度计175还可包括小型微机电系统(MEMS),并且可具有单轴或多轴配置,包括三轴配置。

[0038] 非暂时性存储器163也包括在ASIC 161内,并且可由ASIC 161内存在的各种功能单元共享,或者可分布在它们中的两个或更多个中。存储器163也可以是单独的芯片。存储器163可以是易失性和/或非易失性存储器。在该实施方式中,ASIC 161与电源170耦接,电源170可以是纽扣电池等。AFE 162与体内分析物传感器104和加速度计175接口,并从中接收测量数据并以数字形式将数据输出到处理器166。处理器166又可执行存储在存储器163中的一个或多个指令,这可使处理器166处理数据以确定一个或多个分析物度量(例如,分析物曲线、分析物曲线简况(例如,面积、斜率和/或长度)、分析物变化率)以及身体活动水平值、趋势值等。然后,该数据可提供给通信电路168,用于通过天线171发送到读取器装置120(未示出),例如,其中,驻留软件应用程序可能需要额外的处理来显示数据。仅分析物度量(包括聚合数据和/或平均数据)存储在存储器163中,而原始分析物水平测量随后被丢

弃。例如,在一些实施方式中,反映葡萄糖水平的原始分析物数据不存储在传感器上的永久存储器163中,并且因此将无法通过任何手段(例如,通过读取器装置)访问。在其他实施方式中,反映葡萄糖水平的原始分析物数据可临时存储在RAM(随机存取存储器)或其他类似类型的易失性存储器中。在这些实施方式中,原始分析物水平测量可用于计算分析物度量,例如,在过去的48小时内运行平均葡萄糖水平,之后可删除或丢弃原始分析物测量。

[0039] 图3B类似于图3A,但是代替包括两个离散的半导体芯片162和174,它们可一起封装或分开封装。这里,AFE 162驻留在ASIC 161上。如此处所示,AFE 162耦接到分析物传感器104和加速度计175。参考芯片174,处理器166与芯片174上的功率管理电路164和通信电路168集成在一起。AFE 162包括存储器163,并且芯片174包括存储器165,存储器165可被隔离或分布在其中。在一个示例实施方式(未示出)中,AFE 162在一个芯片上与功率管理电路164和处理器166组合,而通信电路168在单独的芯片上。在另一示例实施方式(也未示出)中,AFE 162和通信电路168都在一个芯片上,并且处理器166和电源管理电路164在另一芯片上。应当注意,其他芯片组合是可能的,包括三个或更多个芯片,每个芯片负责所描述的单独功能,或者共享一个或多个用于故障安全冗余的功能。

[0040] 在一些实施方式中,传感器控制装置102从身体收集原始测量数据并将该原始数据(有或没有信号调节,以及有或没有其他数据,例如温度数据)发送到读取器装置120,以进一步算法处理到表示穿戴者的分析物水平的形式,其然后可由读取器装置120显示(或可显示)。在其他实施方式中,该算法处理在发送到读取器装置120之前由传感器控制装置102执行。

[0041] 示例分析物水平测量和度量

[0042] 如前所述,体内分析物传感器104可被配置为测量受试者的体液(例如,皮肤液、间质液、皮下液或血液)中的一种或多种分析物(例如,葡萄糖)的水平。健康受试者中的典型葡萄糖简况显示相对平坦的葡萄糖水平,其具有与膳食相关联的“峰”或分析物曲线。分析物曲线的大小和形状可与摄取的食物量和类型相关。

[0043] 作为一个示例,图4是由分析物传感器104获取的分析物水平测量的图形表示,描绘了非糖尿病受试者的葡萄糖水平随时间的变化。具体而言,图4显示了代表典型受试者在二十四小时内响应于三餐(例如,早餐、午餐和晚餐)的分析物水平的图200。水平虚线表示受试者的参考分析物水平,例如空腹血糖水平。分析物曲线AC1描述了在约7:30AM响应于受试者摄入早餐时血糖水平的升高。同样地,分析物曲线AC2和AC3分别描绘了在12PM和6PM响应于受试者摄入午餐和晚餐时的血糖水平的升高。每个分析物曲线AC1、AC2和AC3可具有分析物曲线简况,其中每个简况至少包括:分析物曲线下方的面积,由图4中的分析物水平测量与参考分析物水平(例如,空腹血糖水平)之间的阴影区域描绘;分析物曲线斜率和分析物曲线长度。

[0044] 图5是分析物传感器104在三天内获取的分析物水平测量的另一图形表示。具体而言,图5中的曲线图250反映了由非糖尿病受试者穿戴的LIBRE传感器(由ABBOTT DIABETES CARE有限公司制造)在七十二小时内的葡萄糖数据,表示十四天LIBRE传感器穿戴的第8至10天。在第9天(图中所示的七十二小时的中心二十四小时期间),非糖尿病受试者消耗低碳水化合物饮食,其中总摄入碳水化合物约10g。对于周围的日子(第8天和第10天),消耗了相对高碳水化合物的正常饮食。如较小的分析物曲线所证明的,第9天的葡萄糖变异性较低,

其中大多数原始葡萄糖值落在90和110mg/dL之间。

[0045] 用于显示分析物度量的图形用户界面的示例实施方式

[0046] 本文中描述的是用于在读取器装置120上显示分析物度量的图形用户界面的示例实施方式。如上面参考图4所描述的,体内分析物传感器104可测量受试者体液中的分析物水平,并且通过一个或多个传感器电子器件处理器,可确定一个或多个分析物度量。随后,传感器控制装置102的通信电路可将分析物度量无线传输给读取器装置120。随后从传感器控制装置102丢弃原始分析物水平测量,如先前相对于图3A和图3B所述。然而,在一些实施方式中,分析物度量可以以聚合格式存储在传感器控制装置102上的存储器中。例如,在一些实施方式中,在预定时间量(例如,过去四小时)内的一个或多个分析物水平的运行平均值可存储在传感器控制装置102的存储器中。在其他实施方式中,在预定时间量(例如,48小时)内的峰值分析物水平可存储在传感器控制装置102上的存储器中。这些示例旨在是说明性的,并且在任何意义上都不是限制性的,因为本领域技术人员将容易理解其他类型和聚合的分析物度量的格式在所公开的实施方式的范围內。

[0047] 读取器装置120通过其通信电路无线地接收分析物度量。作为指令存储在读取器装置120的存储器中的图形用户界面(GUI)由一个或多个读取器装置处理器执行,并且分析物度量可可视地输出到读取器装置120的显示器。在某些情况下,如下文所描述的,GUI是交互式的,并且受试者可使用输入装置(例如,触摸屏、键盘或鼠标)通过GUI将信息输入到读取器装置120中。

[0048] 图6是用于在读取器装置120上显示分析物度量的GUI 300的示例实施方式。通常,GUI 300可显示简单、易于读取的数值得分,其表示与受试者摄取的膳食相关联的分析物曲线,诸如相对于图4描述的那些(例如,AC1、AC2、AC3)。如图6所示,为了便于参考,在读取器装置120的顶部描绘了日期和时间显示310。在日期和时间显示310下方,示出了水平方向的三个数值得分320,表示由受试者摄取的三餐,即早餐、午餐和晚餐。在一些实施方式中,进餐的发生可通过存储在读取器装置120的存储器中的例程和/或算法来确定,并且被配置为检测从传感器控制装置102接收的分析物度量中的模式。进餐事件的检测可包括检测在用户期望的可接受(例如,医学建议的)目标范围之外的分析物片段或偏移,用户可被软件通知已经检测到一个或两个。分析物偏移的示例包括违反低葡萄糖阈值、违反高葡萄糖阈值、违反变化率(例如,增加或减少)阈值、违反葡萄糖中值阈值、违反葡萄糖可变性阈值等。在其他实施方式中,进餐的发生可通过例程来进一步验证,该例程被配置为在一天中的某些时间证实分析物度量中的检测到的模式。用于检测进餐及其变化的算法、例程或其他指令集的其他示例实施方式在美国专利公开号2013/0085358、2014/0350369或2014/0088393、或国际公开号W0 2015/153482中描述,所有这些专利全文并入本文并用于所有目的。在这些结合的参考文献中描述的一些算法、例程或指令集仅在识别期望目标范围之外的分析物偏移方面进行描述。基于这些结合的参考文献中的其他参考文献(例如,国际公开号W0 2015/153482)中包含的教导,这些实施方式可扩展到进餐事件的检测。这些实施方式还可扩展到通过指定目标内片段来检测进餐事件,其中葡萄糖值在上限和下限之间保持一段时间。可通过扩展基于阈值的片段检测算法来完成对这些片段的检测。

[0049] 在其他实施方式中,可由用户手动确定和/或验证进餐的发生,例如,当在从传感器控制装置102接收的分析物度量中检测到模式时提示用户输入。例如,在一些实施方式

中,用户可使用读取器装置120的输入装置将所摄取的膳食的基于文本的描述输入到文本输入框中,如相对于图7进一步描述的。每个数值得分与相应分析物曲线下的面积成比例,例如如图4中所示的那些(例如,AC1、AC2、AC3)。然而,为了简单和易于参考,在GUI 300中显示数值得分而非分析物曲线。

[0050] 再次参考图6,数值得分可以是1到5的标度上的整数,其中整数与分析物曲线下的面积成比例。例如,数值得分3可反映“默认”分析物曲线的面积,其表示对标准默认膳食的分析物响应。相比之下,数值得分5可指示导致相对大的分析物响应的食物或膳食,其中分析物曲线相对于默认膳食具有更大的面积。相反,数值得分1可指示导致相对小的分析物响应的摄取的食物或膳食,其中分析物曲线相对于默认膳食具有更小的面积。而且,如图6所示,在许多实施方式中,数值得分反映一个或多个相应分析物曲线下面的区域。然而,在其他实施方式中,数值得分也可以是分析物曲线简况的其他度量的函数,例如分析物曲线的斜率和/或分析物曲线的长度。在一些实施方式中,例如,数值得分可以是分析物曲线长度的函数,其中分析物曲线的长度与分析物响应的持续时间相关联。数值得分还可反映特定类型的食物和/或膳食的分析物曲线简况。例如,在一些实施方式中,相对高的数值得分可反映以尖锐的尖峰为特征的分析物曲线,其可反应具有精制的碳水化合物(例如,白面粉面食)的食物或膳食。相反,在其他实施方式中,相对低的数值得分可反映以渐变斜率为特征的分析物曲线,其可反映具有高纤维或复合碳水化合物(例如全麦面食)的食物或膳食。同样地,在其他实施方式中,数值得分也可以是分析物水平的变化率的函数。

[0051] 仍然参考图6,在早餐、午餐和晚餐的数值得分320下方显示三个汇总度量330、340、350。今日得分330可指示当天摄取的膳食的数值得分的总和。周得分340可指示直到当天的一周的数值得分的总和。目标周得分350可指示受试者应该渴望保持的目标数值得分。另外,如下面的总度量所示,可提供每日贴士或指令352以帮助受试者满足他或她的目标周得分。因此,简单GUI 300向用户呈现易于理解的分析物度量,而不需要受试者理解或解释由传感器104获取的基础分析物水平测量。

[0052] 如图6所示,在许多实施方式中,数值得分可显示为1到5标度上的整数。然而,在其他实施方式中,响应于标准默认食物或膳食,数值得分可表示为大于或小于分析物曲线下面积的百分数(例如,高于标准30%、或低于标准30%)。另外,在一些实施方式中,某些分析物度量,例如今日得分330、周得分340或目标周得分350,可表示为平均值,而不是总和,如图6所示。在一些实施方式中,除了上述数值得分之外或代替上述数值得分,可使用其他非数值表示。例如,不同颜色的指示符(例如,红灯、黄灯或绿灯)、文本指示符(例如,良好、中性、差)、图形指示符(竖起大拇指、大拇指向下、快乐的脸、悲伤的脸或其他表情符号)、字母等级(例如,A、B、C、D或F)的使用都在本公开的范围之内。

[0053] 此外,因为分析物曲线与摄取的食物或膳食之间的关系可以是每个个人特有的,所以还可使用校准特征(未示出)校准系统以将每个个人校准到标准默认膳食的分析物曲线。在一些实施方式中,校准可通过校准特征进行,例如,通过以标准默认膳食开始并随时间调整默认分析物曲线至个人的平均分析物曲线。在一些实施方式中,受试者可决定哪种膳食代表标准膳食并手动设置对该膳食的默认响应。

[0054] 另外,GUI 300可包括激励受试者达到他或她的目标周得分350的特征。例如,在某些实施方式中,GUI 300可包括通过社交媒体平台(例如,Facebook)向受试者的朋友发送消

息的特征,以使受试者的朋友了解他或她的状态,或者在达到目标周得分之后。在其他实施方式中,为了鼓励使用GUI 300,可提供财务激励(例如,会员折扣),用于初始注册,或者用于推荐也注册使用GUI的朋友。在其他实施方式中,在达到目标周得分时,GUI 300可向受试者提供一个或多个财务奖励,例如折扣代码、优惠券或应用内奖励。

[0055] 用于分析食物影响的图形用户界面的示例实施方式

[0056] 图7是用于在读取器装置120上显示分析物度量的GUI的另一示例实施方式。更具体地,与默认标准食物或膳食相比,GUI 400可确定和显示特定食物或膳食对特定个人的生理影响。认识到必须为每个个人定制饮食和营养。虽然确实存在针对所有人的共同指导方针,但基于个人生理学的个人对食物的响应存在很大差异。另外,可基于当地可用性、文化可接受性、食物过敏等来限制食物选择。GUI 400可呈现特定于个人的信息,关于那些食物中的哪些食物提供最大营养益处和对诸如体重增加的因素的最小负面影响。

[0057] 根据实施方式的一个方面,读取器装置120从传感器控制装置102无线地接收分析物度量。如前所述,接收的分析物度量可包括摄取的食物或膳食的分析物曲线简况,其中分析物曲线简况可包括分析物曲线下面的一个或多个面积、分析物曲线的斜率和分析物曲线的长度。随后,以存储在读取器装置120的存储器中的指令形式的应用可由一个或多个读取器装置处理器执行,使得处理器将摄取的食物或膳食的特定分析物曲线简况与数据库中的食物条目相关联,并且存储分析物曲线简况和数据库中的相关联的度量。可进一步执行该应用以执行摄取的食物或膳食的分析物曲线简况与标准默认食物或膳食的默认分析物曲线简况之间的比较,并且可视地将比较结果输出到读取器装置120的显示器。

[0058] 如图7所示,GUI 400包括图360,其描绘了与标准默认食物相比特定食物或膳食的生理影响。具体而言,用于摄取的膳食或食物AC1的分析物曲线362以覆盖默认分析物曲线364显示,其反映了受试者对标准默认膳食或食物AC0的分析物响应。日期和时间显示310也可包括在读取器装置120的顶部。标准默认膳食或食物的数值得分370和当前摄取的膳食的数值得分375,类似于参考图6描述的数值得分,可显示在GUI 400上。此外,在一些实施方式中,GUI 400还可包括文本输入框380和/或图形输入框385。受试者可使用读取器装置120的输入装置将所摄取的膳食的基于文本的描述输入到文本输入框380中。然后,输入的信息可作为食物条目输入到数据库中。类似地,一些实施方式还可包括图形输入框385,通过该图形输入框385,受试者可通过使用例如读取器装置上的相机来提供膳食或食物的照片。然后,照片可与数据库中的食物条目相关联并存储在数据库中。

[0059] 在一些实施方式中,食物数据库可驻留在读取器装置120上的存储器中。在其他实施方式中,数据库可存储在远离读取器装置120并且通过本地网络、广域网或因特网访问的受信任计算机系统上。另外,GUI 400可与便于输入食物摄入数据的其他第三方应用程序及其相关联的第三方食物数据库集成。在一些实施方式中,GUI 400还可将分析物度量数据存储和/或聚合到食物数据库,该数据库可包括指示特定食物或膳食对群体或群体的一部分的影响的数据。类似地,在一些实施方式中,GUI 400可从食物数据库检索关于特定食物或膳食对群体或群体的一部分的影响的数据。群体数据可反映,例如,平均值或中值、加权平均值、标准偏差和分析物度量的其他统计参数,这些参数可反映特定食物或膳食对群体(或其部分)的影响,并且可用来标准化和/或与个人对相同特定食物或膳食的反应进行比较。此外,可向授权的个人、团体、公共卫生官员和/或付款人提供从个人用户收集的群体数据。

[0060] 此外,在一些实施方式中,GUI 400还可与一个或多个社交媒体平台对接,类似于相对于图6描述的那些社交媒体特征。例如,根据实施方式的一个方面,GUI 400可包括向受试者的朋友发送消息或通知的特征,以保持受试者的朋友了解他或她关于摄取的膳食的状态、与摄入的膳食相关联的数值得分、或反映特定摄入膳食的影响的一个或多个指示符。另外,在一些实施方式中,可提供财务激励(例如,会员折扣、折扣代码、应用内奖励),用于初始注册,或者用于推荐也注册使用GUI的朋友。

[0061] 根据实施方式的另一方面,GUI 450还可帮助检测前糖尿病。如图8所示,图表390最初可包括三条分析物曲线:(1)分析物曲线392,其表示糖尿病受试者中的葡萄糖反应;(2)分析物曲线394,其代表前糖尿病受试者中的葡萄糖反应;和(3)分析物曲线398,其代表正常(非糖尿病和非前糖尿病)受试者中的葡萄糖反应。虚线,分析物曲线396,可表示四周的平均葡萄糖响应,然后与分析物曲线392、394、398叠加。在这方面,受试者可在视觉上接近他或她的分析物相对于正常、前糖尿病和/或糖尿病受试者的分析物耐量。另外,可在图表390下提供文本显示395,以提供关于图表390中显示的信息的进一步指导。

[0062] 根据实施方式的其他方面,本文中描述的GUI还可从其他类型的传感器接收和处理数据,以提供对受试者健康状况的评估。例如,在一些实施方式中,其他类型的传感器数据可包括来自传感器控制装置102上的加速度计的身体活动水平测量。在其他实施方式中,其他传感器数据可包括来自心率传感器的数据,其可结合到传感器控制装置102中或根据传感器控制装置102单独部署。存储在读取器装置120的存储器中的指令与GUI一起可使得一个或多个读取器装置处理器分析多种类型的传感器数据以生成并显示对受试者的健康的综合评估。

[0063] 用于监测碳水化合物的图形用户界面的示例实施方式

[0064] 图9是用于在读取器装置120上显示分析物度量的GUI的另一示例。具体而言,图9示出了GUI 500,其包括用于监测受试者的碳水化合物输入的碳水化合物图。通常理解的是,源自原始葡萄糖信号的分析物度量,例如由体内分析物传感器104获取的信号,可代表受试者的碳水化合物输入。例如,反映变化率或高于特定阈值葡萄糖值的集成值的分析物度量可比原始葡萄糖值更能反映原始碳水化合物输入。在这方面,图9的碳水化合物图通过基于从传感器控制装置102接收的一个或多个分析物度量显示图形指示来反映受试者的碳水化合物摄入量。如图9所示,图形指示可以是绘制的线516。然而,在其他实施方式中,图形指示还可以是一系列断开的点、外推的线或曲线、散射图、阴影区域或所接收分析物度量的其他图形表示。另外,如在图9中可进一步看到的,水平轴520反映时间单位的增量,跨越七十二小时的时间窗口(例如,从1/15/16 0:00到1/18/16 0:00)。应该理解,可使用其他预定的时间窗口,例如,在8小时到10小时之间,或在5小时到15小时之间。垂直轴未标记,并且不显示任何值。与例如图5的图形250相比,GUI 500对于受试者是直观且易于理解的,因为受试者可能不具备解释原始分析物值所必需的数值分析物水平的技术理解。

[0065] 仍然参考图9,绘制的线516可包括与从传感器控制装置102接收的一个或多个度量相关联的一系列绘制的分析物值。此外,每个绘制的分析物值可分配给一个或多个范围,诸如高范围、中范围或低范围,其中每个范围可由指示符表示,例如在水平轴上延伸的彩色带,在图的底部直到绘制的值。例如,红色带514可指示分配给高范围的分析物值;黄色带510可指示分配给中范围的分析物;并且绿色带512可指示分配给低范围的分析物值。尽管

在图9中描绘了三个范围(高、中和低)和三个相应的颜色(红色、绿色和黄色),但可使用其他范围、指示符、颜色、视觉图案和渐变,并且因此在本公开的范围內。

[0066] 在一些实施方式中,每个绘制的分析物值可反映由体内分析物传感器104获取的分析物水平测量。然而,在其他实施方式中,绘制的分析物值可反映分析物水平的不同变化率。因此,可基于指定时间段内的集成变化率来分配不同的色带。例如,当分析物水平变化更快时,色带可以是红色。同样,当变化率降低时,色带可以是绿色。

[0067] 根据一些实施方式的另一方面,将绘制的分析物值分配到特定范围和/或色带还可包括集成过去分析物值(或变化率)。例如,在一些实施方式中,如果预定数量的先前绘制的分析物值全部分配到高范围,或者类似地,如果存在预定的时间段,其中所有绘制的分析物值被分配到高范围,则下一个绘制的分析物值也可分配到高范围。相反,根据相同的示例实施方式,如果预定数量的先前绘制的分析物值全部被分配到低范围,或者类似地,如果存在预定的时间段,其中所有绘制的分析物值被分配到低范围,则绘制的分析物值也可分配到低范围。在这方面,GUI 500可包括“惯性阻力”算法,其中如果存在延长时间的低碳水化合物消耗,例如,短时间的高碳水化合物消耗不一定会导致相应的色带变红,因为GUI 500将“记住”较长的先前集成的低碳水化合物消耗时段。在一些实施方式中,“惯性阻力”算法可由用户通过GUI 500的设置界面(未示出)激活或停用。类似地,在一些实施方式中,用户可通过GUI 500的设置界面(也未示出)经由输入装置设置惯性阻力水平,即阈值持续时间或先前连续的低范围(或高范围)分析物值的数量。

[0068] 根据实施方式的另一方面,GUI 500可包括多个用户选择的级别以控制过程的“宽容度”,该过程将绘制的分析物值分配给特定范围和/或色带。具体而言,受试者可通过读取器装置120的输入装置访问的设置界面(未示出)来选择“简单”、“中等”或“困难”级别。存储在读取器装置120上的存储器中的指令使得一个或多个读取器装置处理器基于用户选择的级别确定低范围、中范围或高范围中的每一个的值范围。换句话说,如果选择简单级别,则低范围可包括比中范围或高范围更大的值范围。如果选择中等级别,则中范围可包括比低范围或高范围更大或相等的值范围。如果选择困难级别,则高范围可包括比中范围或高范围更大的值范围。在这方面,受试者可在简单设置下开始使用GUI 500,其中许多绘制的分析物值被分配到低范围并因此具有绿色。此后,受试者可决定前进到中等设置或困难设置,其中较少的绘制的分析物值被分配给低范围,并且“红色”绘制的分析物值更普遍。这些设置允许用户确定反馈的级别,该反馈既建设性地激励用户改进,同时还提供区分低碳水化合物饮食和高碳水化合物饮食的能力。

[0069] 根据实施方式的另一方面,存储在传感器控制装置102和/或读取器装置120上的存储器中的指令可由相应装置的一个或多个处理器执行,以进行碳水化合物摄入的定期监测(例如,每天、每周、每月)以便为特定用户建立碳水化合物摄入量简况。例如,在一些实施方式中,指令可使一个或多个处理器标识、存储和识别用户的碳水化合物摄入中的模式。基于与特定食物和/或膳食相关联的用户碳水化合物摄入中的标识的模式,可建立碳水化合物摄入简况。在一些实施方式中,指令还可检测与建立的碳水化合物摄入简况不一致的分析物偏移,并且随后提示用户输入关于由用户摄取的食物和膳食的类型和量的附加信息。这些指令可使处理器分析偏移和相关联的食物输入,以确定不同类型和数量的食物和膳食的影响。在其他实施方式中,指令可使处理器在每次摄取食物或膳食时提示用户关于碳水

化合物的类型和/或量的信息。根据这些实施方式的一个方面,指令可在摄取每种食物或膳食之后标识和/或存储用户的碳水化合物摄入简况中的模式。当检测到足够数量的模式时,或者在预定的一段时间之后,指令可在每次摄取食物和/或膳食时停止要求用户输入。在这方面,根据实施方式的另一方面,传感器控制装置和/或读取器装置可“学习”特定用户的碳水化合物摄入模式并预测分析物对特定食物或膳食的响应。

[0070] 用于修改每日营养素建议的界面的示例实施方式

[0071] 在另一示例实施方式中,提供了用于生成和修改每日营养素建议的GUI。美国健康与人类服务部的国立卫生研究院食品与营养委员会已发布膳食参考摄入量(DRI)文件,以建立足够膳食摄入量的原则和指南。具体而言,食品和营养委员会对食物摄入、营养和健康之间的关系作出权威性判断。几种交互式工具,诸如U.S.D.A.提供的用于医疗保健专业人员的交互式DRI,可用于基于DRI计算每日营养素建议。这些工具考虑到性别、年龄、BMI和活动水平来计算:(1)估计的每日卡路里需求;(2)诸如碳水化合物、纤维、蛋白质、脂肪和水的常量营养素;和(3)维生素和矿物质。

[0072] 提供下表作为51岁的男性受试者的每日营养素建议的示例,该受试者具有6' 1"的身高和170lbs的体重。在一些实施方式中,如下所示的每日营养素建议可以可视地显示在读取器装置120上。具体地,存储在读取器装置的存储器中的指令,当由一个或多个读取器装置处理器执行时,可使一个或多个读取器装置处理器将以下信息输出到读取器装置120的显示器。

[0073]	您输入:			
	男性	年龄: 51 岁	身高: 6 英尺, 1 英寸	体重: 170 磅
	非常活跃			
	结果:			
	身体质量指数(BMI)是 22.6		估计的每日卡路里需要: 3473 千卡/天	

[0074]

常量营养素：参考值是指平均每日营养素摄入量；每日的营养素摄入量可不同	
常量营养素	每日建议的摄入量
碳水化合物	391 至 564 克
总纤维素	30 克
蛋白质	62 克
脂肪	77 至 135 克
饱和脂肪酸	在消耗营养足够的膳食时尽可能低
反式脂肪酸	在消耗营养足够的膳食时尽可能低
α -亚麻酸	1.6 克
亚麻酸	14 克

[0075]

膳食胆固醇	在消耗营养足够的膳食时尽可能低
总水量*	3.7 升（约 16 杯）

[0076] *总水量包括食物、饮料和饮用水中包含的所有水。

[0077]

维生素：参考值是指平均每日营养素摄入量；每日的营养素摄入量可不同		
维生素	每日建议的摄入量	每日容许的 UL 摄入量
维生素 A	900 meg	3000 mcg
维生素 C	90 mg	2000 mg
维生素 D	15 meg	100 mcg
维生素 B ₆	2 mg	100 mg
维生素 E	15 mg	1000 mg
维生素 K	120 meg	ND
硫胺素	1 mg	ND
维生素 B ₁₂	2 meg	ND
核黄素	1 mg	ND
叶酸	400 meg	1000 mcg
烟酸	16 mg	35 mg
胆碱	550 mg	3500 mg
泛酸	5 mg	ND
生物素	30 meg	ND
类胡萝卜素	NA	ND

[0078]

矿物质：参考值是指平均每日营养素摄入量；每日的营养素摄入量可不同		
矿物质	每日建议的摄入量	每日容许的 UL 摄入量
必需元素		
钙	1000 mg	2000 mg
氯化物	2 g	3.6 g
铬	30 mcg	ND

[0079]

铜	900 mcg	1000 mcg
氟化物	4 mg	10 mg
碘	150 mcg	1100 mcg
铁	8 mg	45 mg
镁	420 mg	350 mg
锰	2.3 mg	11 mg
钼	45 mcg	2000 mcg
磷	700 mg	4000 mg
钾	4.7g	ND
硒	55 mcg	400 mcg
钠	1.3 g	2.3 g
锌	11 mg	40 mg
非必需元素		
砷	NA	ND
硼	NA	20 mg
镍	NA	1 mg
硅	NA	ND
硫酸盐	NA	ND
钒	NA	1.8 mg

[0080] 根据实施方式的一个方面，可提供GUI以：(1) 监测个人受试者的活动水平以确保个性化的每日营养素建议是准确的，以及(2) 监测个人的分析物响应以与碳水化合物摄入量相关。如前所述，除了体内分析物传感器104之外，传感器控制装置102还可包括加速度计175，用于测量受试者中的身体活动水平。此外，传感器控制装置102可将一个或多个分析物度量和物理水平测量无线传输到读取器装置120。随后，在一些实施方式中，当由一个或多个读取器装置处理器执行时，存储在读取器装置120的存储器中的指令可使处理器基于一个或多个分析物度量和一个或多个身体活动水平测量来确定是否调整每日营养素建议。

[0081] 根据实施方式的另一个方面,受试者的心率和每日心率模式可由装置测量,例如,心率监测器或者结合到传感器控制装置102中或者单独部署,并且被无线传输到读取器装置120。随后,与分析物度量和身体活动水平测量一样,可基于一个或多个心率测量进一步修改每日营养素建议。

[0082] 同样地,根据实施方式的又一个方面,受试者的水合水平可由传感器装置测量,该传感器装置或者结合在传感器控制装置102中或单独部署,并且被无线传输到读取器装置120。随后,如同其他生理数据,可基于一个或多个水合水平测量进一步修改每日营养素建议。

[0083] 类似地,根据实施方式的又一方面,如参考图9所述,受试者的葡萄糖响应可与受试者相关碳水化合物摄入量相关。因此,与其他生理数据一样,可基于受试者的碳水化合物摄入量进一步修改每日营养素建议。

[0084] 此外,根据实施方式的另一方面,可通过应用基于来自任何前述传感器装置的反馈来修改每日营养建议的其他参数,包括:估计的每日卡路里摄入量建议、每日碳水化合物摄入量建议、每日纤维摄入量建议、每日蛋白质摄入量建议、每日脂肪摄入量建议、每日饮水量建议、每日维生素摄入量建议以及每日矿物质摄入量建议。

[0085] 用于酮监测的图形用户界面的示例实施方式

[0086] 对于本文公开的所有实施方式,对分析物水平测量、分析物度量、分析物曲线和/或分析物曲线简况的参考可指在受试者的体液中发现的任何数量的分析物,并且可通过体内分析物传感器104感测。在一些实施方式中,可在读取器装置120上向受试者显示用于酮监测的分析物度量。具体地,为了帮助受试者出于饮食或医学原因维持酮症状态,可提供GUI,用于检测何时未达到酮症阈值,以及用于向受试者显示一个或多个建议以实现酮症目标阈值。

[0087] 例如,几种众所周知的饮食与降低碳水化合物摄入量相关联(例如,Atkins、Paleo、Ketogenic、Fasting)。当受试者接受碳水化合物和/或蛋白质限制饮食时,身体必须转向使用脂肪储存来产生能量。在此过程中,身体进入营养酮症,其中可在体液中检测酮体,包括三种化合物(即丙酮、乙酰乙酸酯和最普遍的 β -羟基丁酸酯率)的状态。普遍认为,可在饮食中引入设计用于缓慢代谢的复合碳水化合物,并且仍然保持酮症状态。此外,监测酮对于具有节食需要或患有癫痫症的人来说很重要。已知生酮饮食是减少或消除癫痫患者癫痫发作的有效饮食。

[0088] 确定受试者是否处于营养酮症状态的之前或现有方法类似于糖尿病患者标识糖尿病酮症酸中毒中使用的那些方法。在两种情况下,尿液条(例如Ketostix)或血液条(例如,Abbott Diabetes Care Ketone Test Strips)可用于确定体内酮的水平。然而,基于尿液的测试提供了酮水平的历史观点,与当前状态存在显著滞后。虽然基于血液的测试提供了更实时的结果,但数据集是偶发性的,并且取决于受试者使用测试条的频率。这可能导致丢失的信息对于理解食物和运动如何影响一个人的营养酮症状态至关重要。

[0089] 前述实施方式均可单独用于酮监测,或与葡萄糖监测结合使用。在一些实施方式中,例如,可提供GUI以达到关于酮度量的目标周得分(图6),或用于确定特定膳食、食物、补充剂或药物的酮响应(图7)。同样,可基于以下因素确定(或修改)达到和维持所需酮症状态的每日营养素建议:(1)反映受试者体液中酮水平的分析物度量,以及(2)来自传感器控制

装置102的加速度计的身体活动水平测量。根据一个实施方式的另一方面,可提供GUI以在不满足酮症目标阈值时确定并一天一次或多次显示,并显示一个或多个实现所述酮症目标阈值的建议。关于这些实施方式和其他实施方式,指令可存储在读取器装置120的存储器中,当由一个或多个读取器装置处理器执行时,使得一个或多个处理器分析和显示某些酮度量以便帮助受试者达到并保持酮症状态。

[0090] 应当注意,关于本文提供的任何实施方式描述的所有特征、元件、组件、功能和步骤旨在可自由组合并且可替换为来自任何其他实施方式的那些特征、元件、组件、功能和步骤。如果仅相对于一个实施方式描述某个特征、元件、组件、功能或步骤,则应当理解,除非明确地另有说明,该特征、元件、组件、功能或步骤可与本文中描述的每个其他实施方式一起使用。因此,本段作为先行基础和书面支持,在任何时候引入权利要求,其结合来自不同实施方式的特征、元件、组件、功能和步骤,或者用其他实施方式的特征、元件、组件、功能和步骤替代来自一个实施例的特征、元件、组件、功能和步骤,即使以下描述没有明确地陈述,在特定情况下,这种组合或替换也是可能的。明确承认,对每种可能的组合和替换的明确陈述过于繁琐,特别是考虑到本领域普通技术人员将容易认识到每种这样的组合和替换的允许性。

[0091] 在本文中公开的实施方式包括存储器、存储装置和/或计算机可读介质或与存储器、存储装置和/或计算机可读介质相关联地操作的程度上,该存储器、存储装置和/或计算机可读介质是非暂时性的。因此,在一个或多个权利要求涵盖存储器、存储装置和/或计算机可读介质的程度上,该存储器、存储装置和/或计算机可读介质仅是非暂时性的。

[0092] 虽然实施方式易于进行各种修改和替换形式,但是其具体示例已在附图中示出并在本文中详细描述。然而,应该理解的是,这些实施方式不限于所公开的特定形式,相反,这些实施方式将覆盖落入本公开精神内的所有修改、等同物和替代物。此外,实施方式的任何特征、功能、步骤或元件可在权利要求中陈述或添加到权利要求中,以及通过不在那范围内的特征、功能、步骤或元件来限定权利要求的发明范围的否定限制。

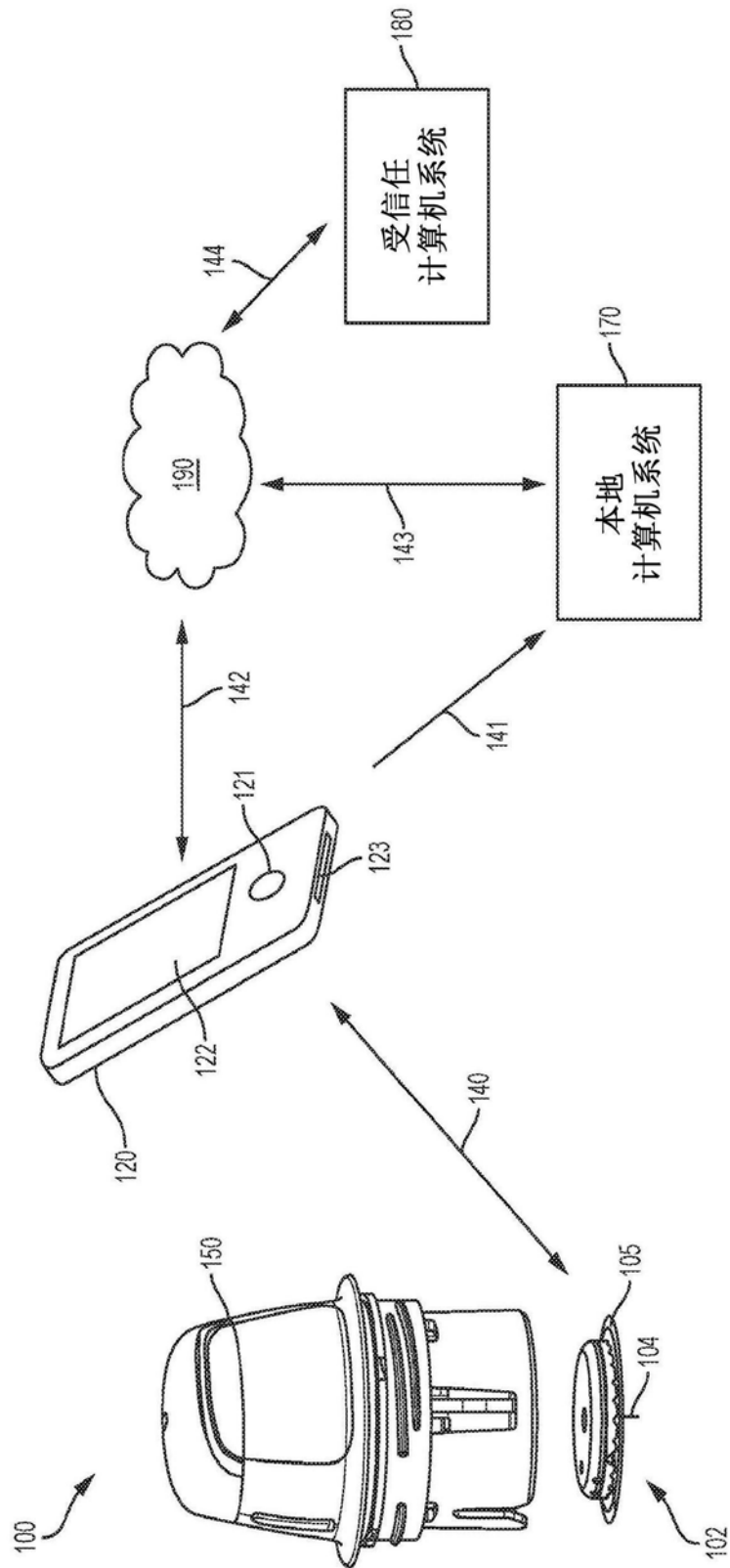


图1

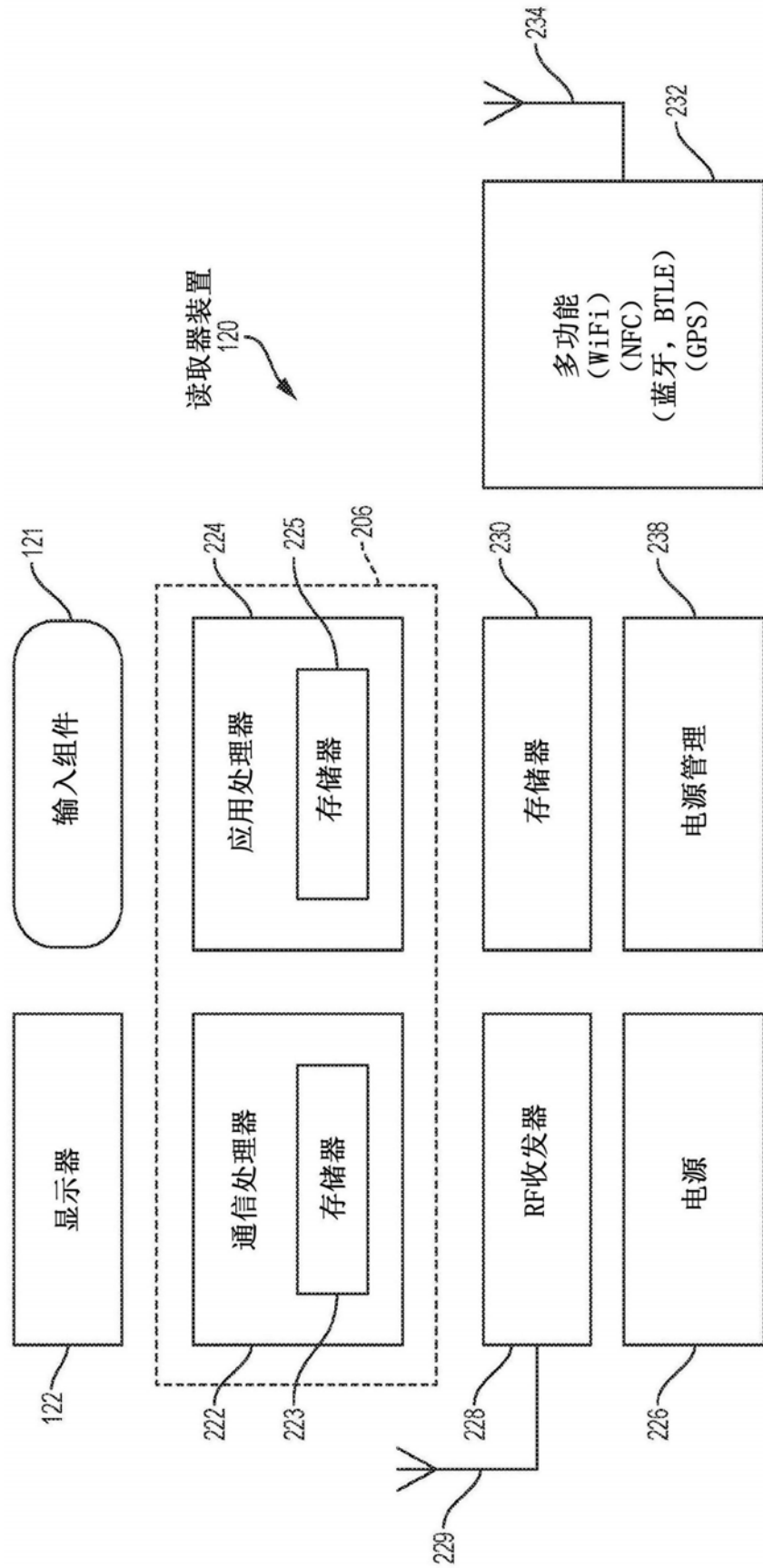


图2

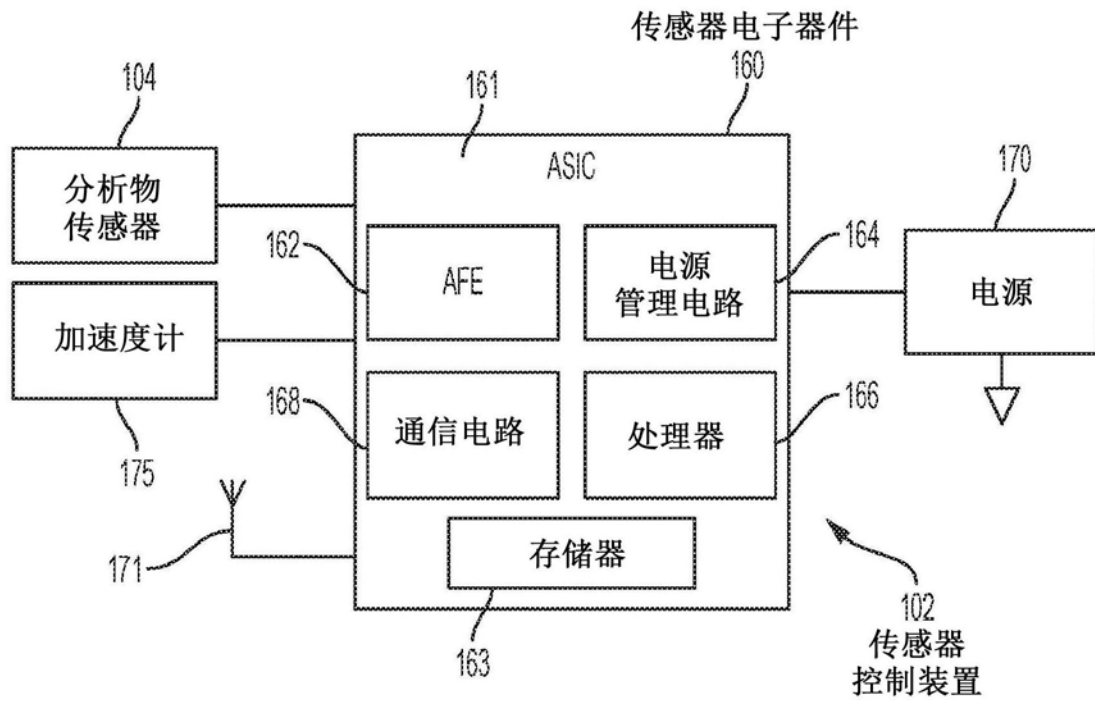


图3A

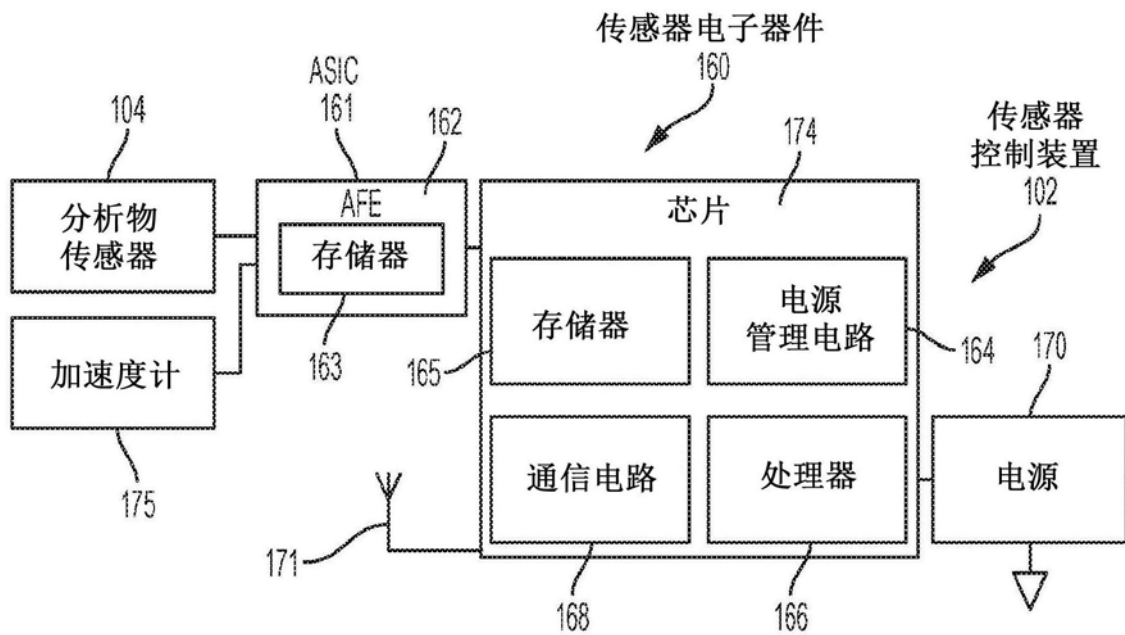


图3B

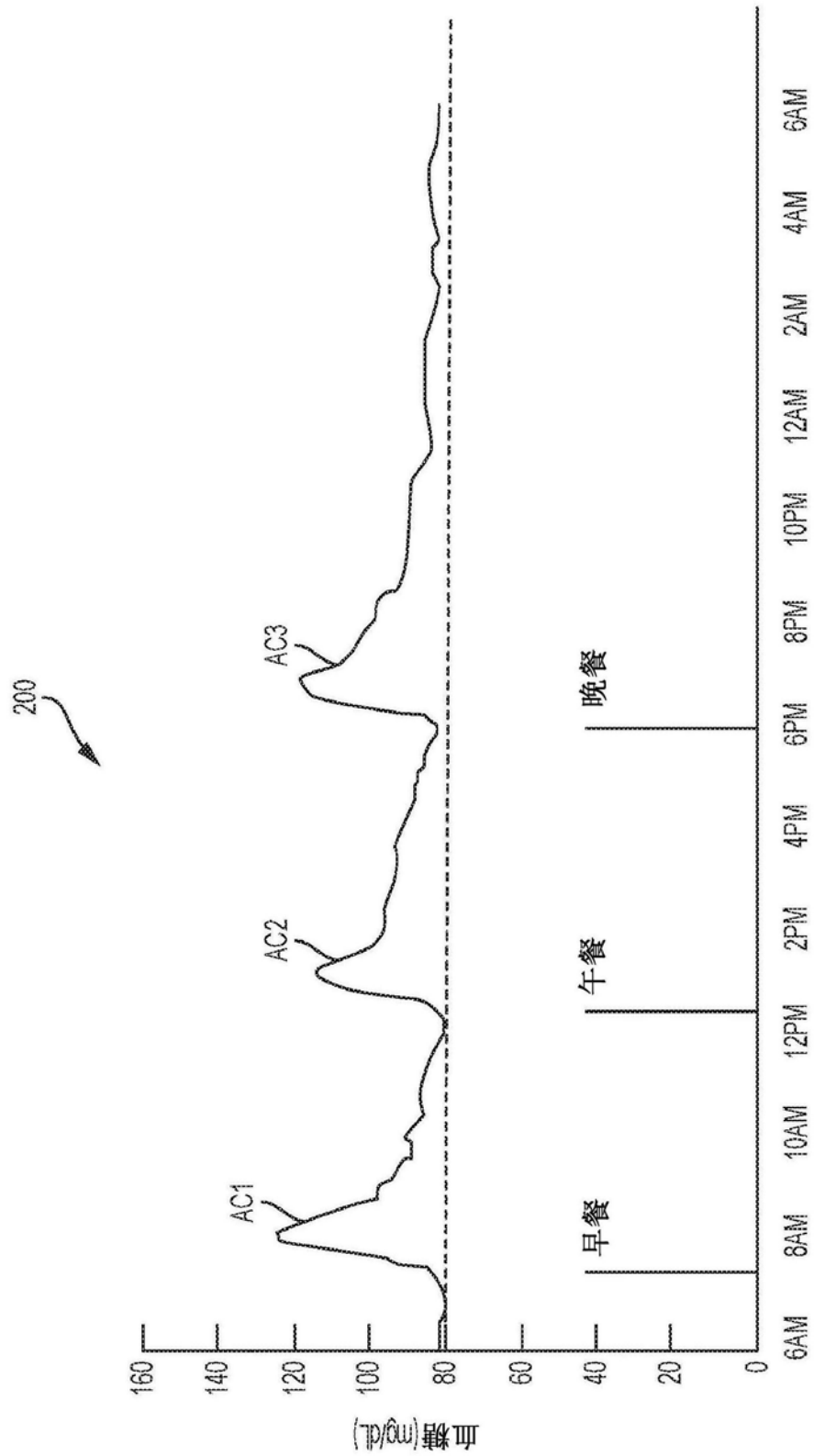


图4

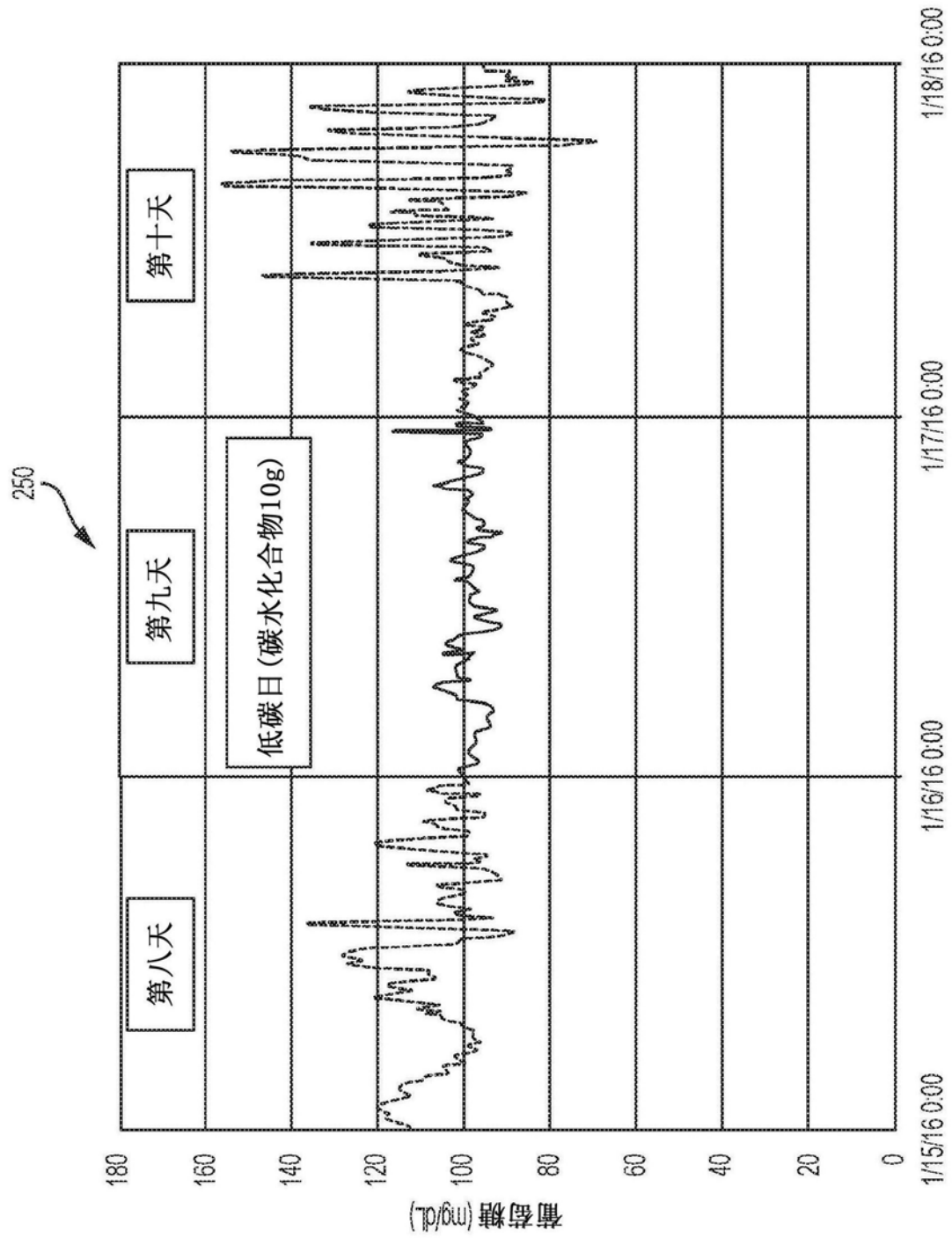


图5

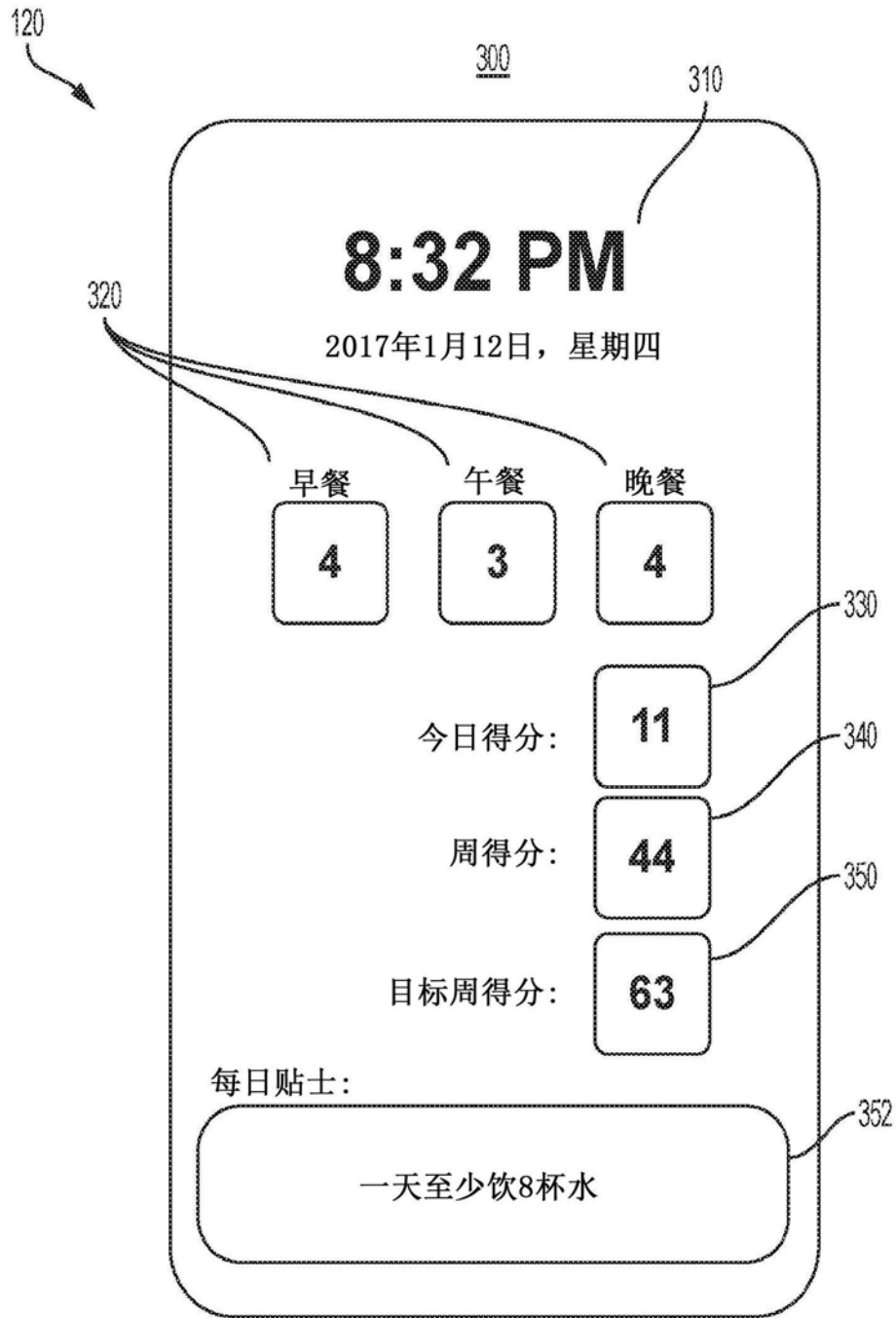


图6

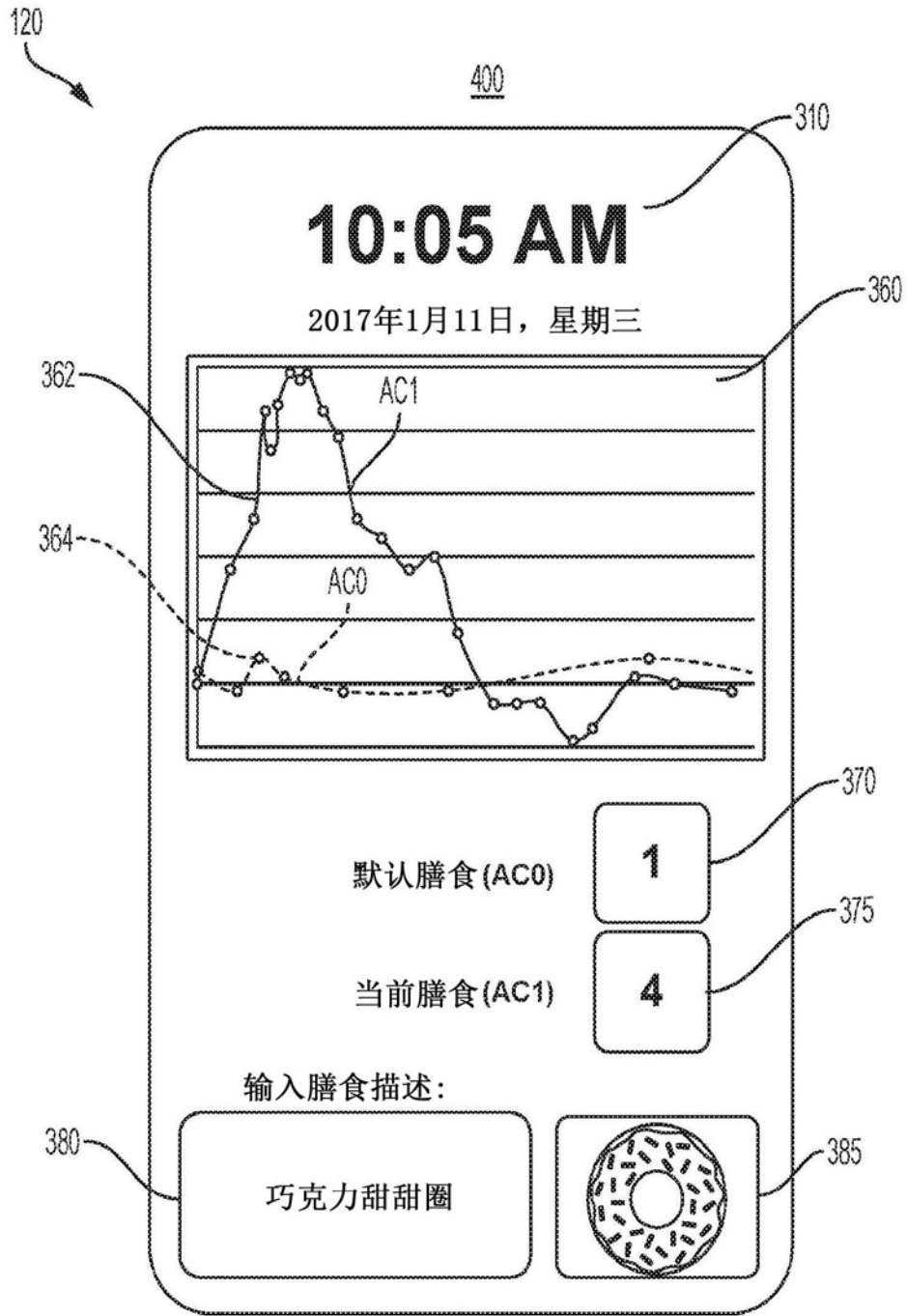


图7

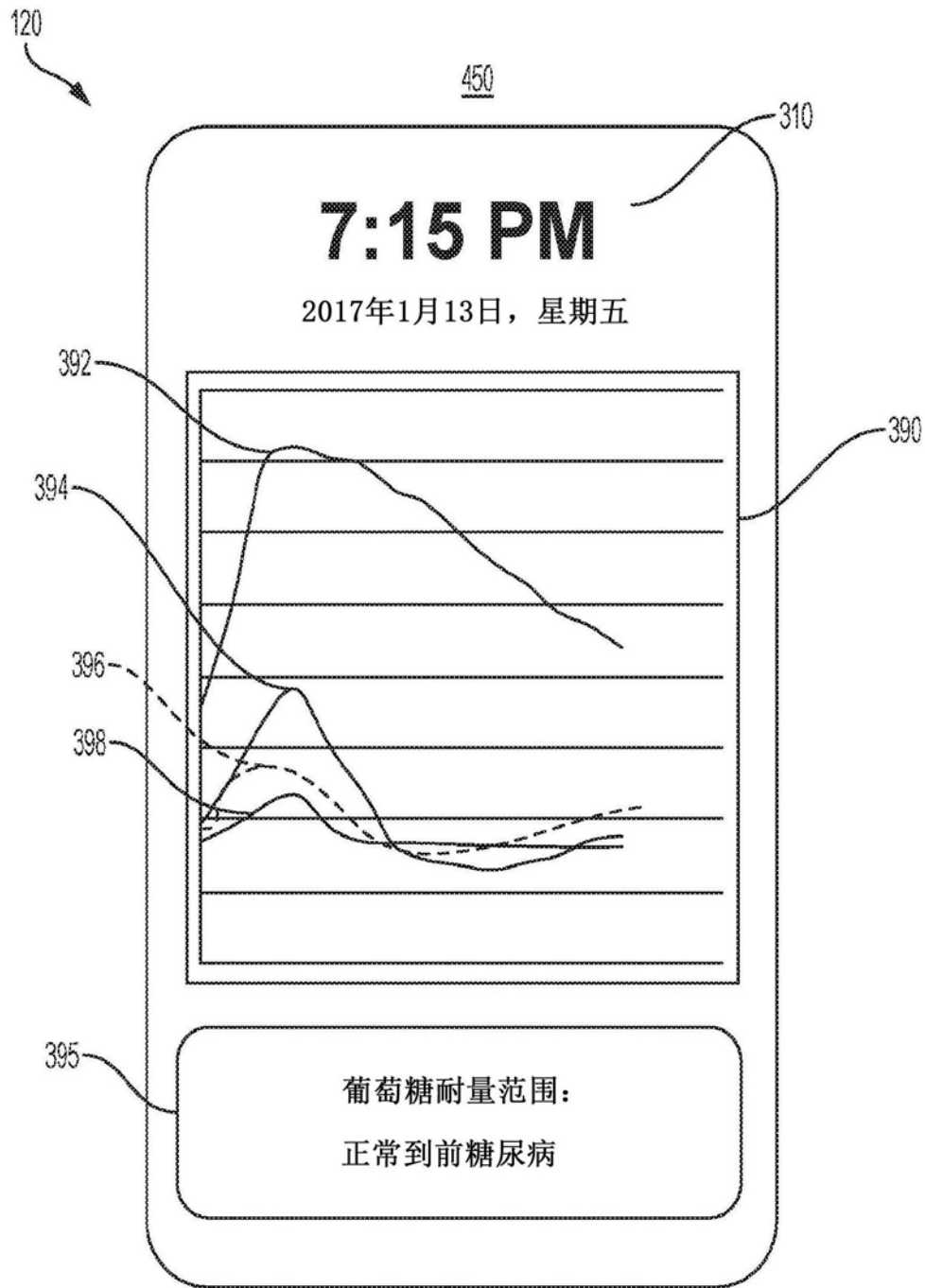


图8

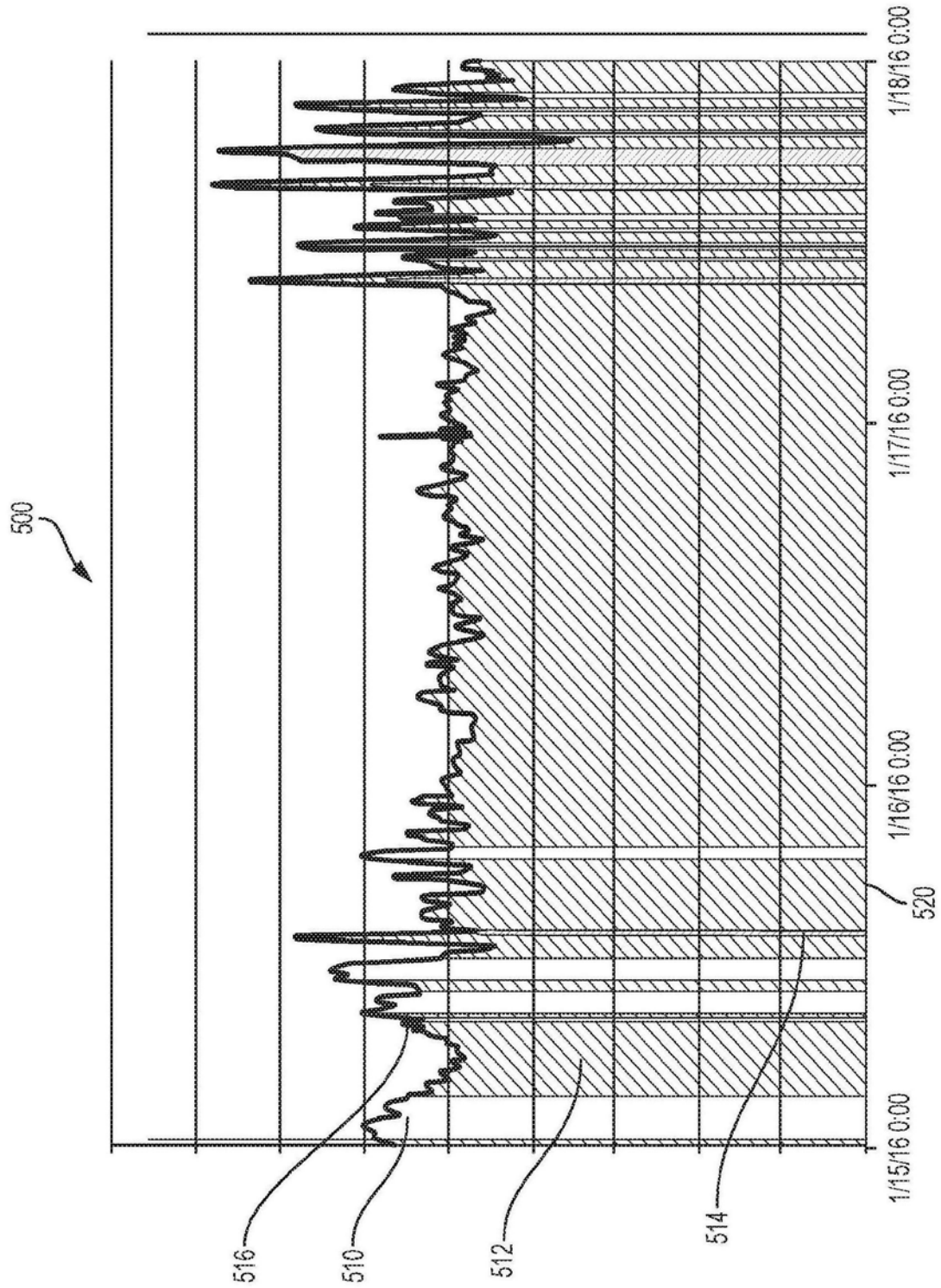


图9

专利名称(译)	使用分析数据进行健康和营养监测和管理的系统、装置和方法		
公开(公告)号	CN110392547A	公开(公告)日	2019-10-29
申请号	CN201880016734.5	申请日	2018-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	雅培糖尿病护理公司		
申请(专利权)人(译)	雅培糖尿病护理公司		
当前申请(专利权)人(译)	雅培糖尿病护理公司		
[标]发明人	让皮埃尔科尔 本杰明J费尔德曼 乌多霍斯 纳穆瓦尔基亚叶		
发明人	让-皮埃尔·科尔 本杰明·J·费尔德曼 乌多·霍斯 纳穆瓦尔·基亚叶 弗雷德里克·T·阿博加斯特		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/145 A61B5/11		
CPC分类号	A61B5/0022 A61B5/1118 A61B5/14532 A61B5/14546 G16H40/67 A61B5/002 A61B5/024 A61B5/4866 A61B5/742 G16H20/60 G16H40/63		
代理人(译)	刘彬		
优先权	62/468843 2017-03-08 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了系统、装置和方法，用于使用来自体内分析物传感器的分析物数据来监测和管理个人的健康和营养。通常，提供传感器控制装置以穿戴在身体上。传感器控制装置可包括用于测量体液中的分析物水平的体内分析物传感器，用于测量受试者的身体活动水平的加速度计，以及用于将数据无线传输到读取器装置的通信电路。此外，本文中公开了用于在读取器装置上显示分析物度量，比较各种食物和/或膳食的分析物响应，基于分析物度量和身体活动水平测量来修改每日营养素建议以及本文描述的其他特征的各种图形用户界面的实施方式。另外，本文中公开的实施方式可用于监测各种类型的分析物。

