



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115769303 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 07

(21) 申请号 202180047703.8

(22) 申请日 2021.06.28

(30) 优先权数据

63/046,849 2020.07.01 US

63/144,782 2021.02.02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.12.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2021/039372 2021.06.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/005969 EN 2022.01.06

(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 加里·A·海特 蒂莫西·C·邓恩

亚什维尼·V·拉姆

克莱尔·A·坎宁安

贾斯廷·N·威廉姆斯

威廉·库·李

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

专利代理师 刘瑞贤

(51) Int.Cl.

G16H 20/60 (2006.01)

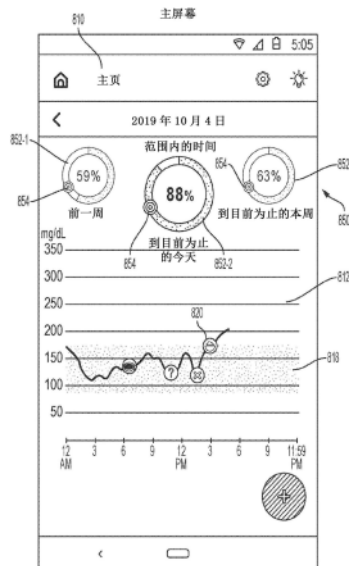
权利要求书12页 说明书77页 附图100页

(54) 发明名称

用于膳食信息收集、膳食评估和分析物数据相关性的系统、设备和方法

(57) 摘要

用于基于分析物测量检测、测量和分类个体的膳食的系统、设备和方法。这些结果和相关信息能够呈现给个体,以向个体显示哪些膳食导致最严重的分析物反应。这些结果可以基于预先选择的标准或先前的膳食和结果来组织和归类,以便以参考血糖作为监测分析物的格式来组织和呈现结果。本文公开的各种实施例涉及旨在通过提供关于个体的膳食相关血糖反应的直接和及时反馈来吸引个体的方法、系统和软件应用。



1. 一种处理分析物数据的方法,所述方法包括:
接收从个体感测的分析物数据;
检测在所接收的分析物数据中的发作;
在分析物数据的图表上显示与所检测的发作相关联的第一发作标记;
提供被配置为接收关于所检测的发作的信息的屏幕;以及
在接收到关于所检测的发作的信息之后,在分析物数据的图表上显示与所检测的发作相关联的第二发作标记。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括显示检测到所述发作的通知的步骤。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,显示所述通知的步骤包括在图标上显示与所检测的发作的数量相对应的数值。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,当检测到发作时,所述数值递增。
5. 根据权利要求3所述的方法,其中,在已经接收到所检测的发作的信息之后,所述数值递减。
6. 根据权利要求3所述的方法,其中,在检测到所述发作之后经过预定时间之后,所述数值递减。
7. 根据权利要求2所述的方法,其中,显示所述通知的步骤包括显示警告。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一发作标记不同于所述第二发作标记。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一发作标记包括问号。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二发作标记包括与所接收的信息相关的图片。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二发作标记包括X。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所检测的发作是超出范围的发作。
13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一发作标记在所检测的发作的估计开始时间被放置在所述分析物数据的图表上的时间处。
14. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述分析物数据是血糖数据。
15. 一种用于处理分析物数据的装置,包括:
输入,被配置为接收所测量的分析物数据;
显示器,被配置为在视觉上呈现所测量的分析物数据的分析;以及
一个或多个处理器,与所述输入、所述显示器和存储指令的存储器耦合,其中,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:
检测在所接收的分析物数据中的发作;
在分析物数据的图表上显示与所检测的发作相关联的第一发作标记;
提供被配置为接收关于所检测的发作的信息的屏幕;以及
在接收到关于所检测的发作的信息之后,在分析物数据的图表上显示与所检测的发作相关联的第二发作标记。
16. 根据权利要求15所述的装置,其中,程序的执行使得所述处理器显示检测到所述发作的通知。
17. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述通知包括在图标上显示与所检测的发作的数量相对应的数值。

18. 根据权利要求17所述的装置,其中,当检测到发作时,所述数值递增。

19. 根据权利要求17所述的装置,其中,在已经接收到所检测的发作的信息之后,所述数值递减。

20. 根据权利要求17所述的装置,其中,在检测到所述发作之后经过预定时间之后,所述数值递减。

21. 一种使用体内分析物监测系统处理分析物数据的方法,所述方法包括:

接收从个体感测的分析物数据;

利用处理电路处理所述分析物数据,以检测在一段时间内满足标准的分析物数据的多个部分;以及

将一个或多个膳食事件与分析物数据的多个部分中的一个或多个相关联,其中,所述一个或多个膳食事件中的每一个具有分析物数据的相关联的一个或多个部分满足所述标准的关联时间。

22. 一种用于处理分析物数据的装置,所述装置包括:

输入,被配置为接收所测量的分析物数据;

一个或多个处理器,与所述输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:

处理所述分析物数据,以检测在一段时间内满足标准的分析物数据的多个部分;以及

将一个或多个膳食事件与分析物数据的多个部分中的一个或多个相关联,其中,所述一个或多个膳食事件中的每一个具有分析物数据的相关联的一个或多个部分满足所述标准的关联时间。

23. 一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据和膳食信息相关的图形界面的方法,所述方法包括以下步骤:

接收从个体感测的分析物数据;

利用处理电路处理所述分析物数据,以检测在一段时间内满足标准的分析物数据的多个部分;

生成膳食事件的多个指示,所述多个指示中的每一个对应于何时分析物数据的多个部分中的一个在一段时间内满足所述标准;

将膳食信息、事件时间和关联时间与膳食事件的多个指示的至少一部分中的每一个相关联,其中,所述关联时间是分析物数据的对应的一个或多个部分满足所述标准的时间量;以及

显示具有关联膳食信息的膳食事件的多个指示的至少一部分的第一分组,其中,在一天中的第一时间段内发生在所述第一分组中的膳食事件的指示中的每一个的所述事件时间。

24. 一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据和膳食信息相关的图形界面的装置,所述装置包括:

输入,被配置为接收所测量的分析物数据和膳食信息;

显示器,被配置为在视觉上呈现所测量的分析物数据的分析;以及

一个或多个处理器,与所述输入、所述显示器和存储指令的存储器耦合,其中,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:

在一段时间内检测高于阈值分析物浓度水平的分析物数据的多个部分；

生成膳食事件的多个指示,所述多个指示中的每一个对应于何时分析物数据的多个部分中的一个在最小阈值时间内高于阈值分析物浓度水平；

将膳食信息和事件时间与膳食事件的多个指示的至少一部分相关联;以及

控制所述显示器,以在视觉上呈现具有关联膳食信息的膳食事件的多个指示的至少一部分的第一分组,其中,在一天中的第一时间段内发生在所述第一分组中的膳食事件的指示中的每一个的所述事件时间。

25. 一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据相关的图形界面的方法,所述方法包括以下步骤:

接收从个体感测的分析物数据;

确定所接收的分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量;

显示指示所述分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量的第一图形元素,所述第一图形元素包括:

数值,对应于所接收的分析物数据被确定为在所述第一时间段内处于所述目标范围内的时间量;以及

进度指示器,具有与所述分析物数据被确定为在所述第一时间段内处于所述目标范围内的时间量成比例的长度。

26. 一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据相关的图形界面的装置,所述装置包括:

输入,被配置为接收所测量的分析物数据和膳食信息;

显示器,被配置为在视觉上呈现所测量的分析物数据的分析;以及

一个或多个处理器,与所述输入、所述显示器和存储指令的存储器耦合,其中,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:

确定所接收的分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量;以及

控制所述显示器,以在视觉上呈现指示所述分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量的第一图形元素,所述第一图形元素包括:

数值,对应于所接收的分析物数据被确定为在所述第一时间段内处于所述目标范围内的时间量;以及

进度指示器,具有与所述分析物数据被确定为在所述第一时间段内处于所述目标范围内的时间量成比例的长度。

27. 一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据相关的图形界面的方法,所述方法包括以下步骤:

接收从个体感测的分析物数据;

确定所接收的分析物数据在第一时间段、第二时间段和第三时间段内处于目标范围内的时间量;以及

在所述电子界面上显示指示所述分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量的第一图形元素、指示所述分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量的第二图形元素以及指示所述分析物数据在第三时间段内处于目标范围内的时间量的第三图形元素,其中,所述第一图形元素、所述第二图形元素和所述第三图形元素中的每一个包括第

一进度指示器、第二进度指示器和第三进度指示器,其中,所述进度指示器的长度分别与所述分析物数据被确定为在所述第一时间段、所述第二时间段和所述第三时间段内处于所述目标范围内的时间量成比例。

28.一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据相关的图形界面的装置,所述装置包括:

输入,被配置为接收所测量的分析物数据;

显示器,被配置为在视觉上呈现所测量的分析物数据的分析;以及

一个或多个处理器,与所述输入、所述显示器和存储指令的存储器耦合,其中,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:

确定所接收的分析物数据在第一时间段、第二时间段和第三时间段内处于目标范围内的时间量;以及

控制所述显示器在视觉上呈现:

第一图形元素,指示所述分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量;

第二图形元素,指示所述分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量;以及

第三图形元素,指示所述分析物数据在第三时间段内处于目标范围内的时间量,

其中,所述第一图形元素、所述第二图形元素和所述第三图形元素中的每一个包括第一进度指示器、第二进度指示器和第三进度指示器,其中,所述进度指示器的长度分别与所述分析物数据被确定为在所述第一时间段、所述第二时间段和所述第三时间段内处于所述目标范围内的时间量成比例。

29.一种分析膳食数据的方法,所述方法包括:

接收与所食用的膳食相关联的输入的日志条目,其中,所述日志条目包括所食用的膳食的膳食内容和膳食量;

将所食用的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联;

基于所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征确定所食用的膳食的等级;以及

在图形用户界面中显示与所食用的膳食相关联的等级。

30.一种用于分析膳食数据的系统,所述系统包括:

输入,被配置为与所食用的膳食相关联的输入的日志条目,其中,所述日志条目包括所食用的膳食的膳食内容和膳食量;

显示器,被配置为在视觉上呈现膳食数据;

一个或多个处理器,与所述输入、所述显示器和存储指令的存储器耦合,其中,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:

将所食用的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联;

基于所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征确定所食用的膳食的等级;以及

在图形用户界面中显示与所食用的膳食相关联的等级。

31.一种分析膳食数据的方法,所述方法包括:

接收与所食用的膳食相关联的输入的日志条目;

识别包括在所食用的膳食中的至少一种食物;

将所述至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;

基于所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征确定所述至少一种食物的等级;以及

在图形用户界面中显示与所述至少一种食物相关联的等级。

32. 根据权利要求31所述的方法,其中,所输入的日志条目包括所食用的膳食的文本描述,并且其中,识别步骤包括使用自然语言处理。

33. 根据权利要求31所述的方法,其中,响应于确定与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将所述至少一种食物指定为不良等级。

34. 根据权利要求31所述的方法,其中,响应于确定所述至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将所述至少一种食物指定为不良等级。

35. 根据权利要求31所述的方法,其中,响应于确定所述至少一个餐后血糖微量包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将所述至少一种食物指定为良好等级。

36. 根据权利要求31所述的方法,其中,响应于确定所述至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量并且不包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将所述至少一种食物指定为良好等级。

37. 根据权利要求31所述的方法,其中,所述等级是开始的范围,其中,更高数量的星星指示更好的等级,并且更低数量的星星指示更低的等级。

38. 根据权利要求37所述的方法,其中,灰色的多个星星指示不确定的等级。

39. 根据权利要求31所述的方法,其中,所述等级基于所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征。

40. 根据权利要求39所述的方法,其中,所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是高血糖模式的程度。

41. 根据权利要求40所述的方法,其中,所述高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下的面积。

42. 根据权利要求40所述的方法,其中,所述高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。

43. 根据权利要求39所述的方法,其中,所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是处于目标范围内的时间量。

44. 根据权利要求43所述的方法,其中,所述目标范围在约70mg/dL与180mg/dL之间。

45. 根据权利要求31所述的方法,其中,所述等级进一步基于所食用的膳食的开始时间与所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征之间的关系。

46. 根据权利要求31所述的方法,其中,所述等级进一步基于包含所述至少一种食物的附加记录的膳食,其中,所附加记录的膳食与所述至少一个餐后血糖微量相关联。

47. 根据权利要求31所述的方法,其中,所述等级进一步基于将多个输入映射到等级变量的模型。

48. 根据权利要求47所述的方法,其中,所述等级变量是0至4的范围,其中,0对应于1星等级,并且4对应于5星等级。

49. 一种用于分析膳食数据的系统,所述系统包括:

输入,被配置为与所食用的膳食相关联的输入的日志条目;

显示器,被配置为在视觉上呈现食物数据;

一个或多个处理器,与所述输入、所述显示器和存储指令的存储器耦合,其中,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:

识别包括在所食用的膳食中的至少一种食物;

将所述至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;

基于所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征确定所述至少一种食物的等级;以及在图形用户界面中显示与所述至少一种食物相关联的等级。

50. 根据权利要求49所述的系统,其中,所输入的日志条目包括所食用的膳食的文本描述,并且其中,识别步骤包括使用自然语言处理。

51. 根据权利要求49所述的系统,其中,响应于确定与所食用的膳食相关的所述至少一个餐后血糖微量包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将所述至少一种食物指定为不良等级。

52. 根据权利要求49所述的系统,其中,响应于确定所述至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将所述至少一种食物指定为不良等级。

53. 根据权利要求49所述的系统,其中,响应于确定所述至少一个餐后血糖微量包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将所述至少一种食物指定为良好等级。

54. 根据权利要求49所述的系统,其中,响应于确定所述至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量并且不包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将所述至少一种食物指定为良好等级。

55. 根据权利要求49所述的系统,其中,所述等级是开始的范围,其中,更高数量的星星指示更好的等级,并且更低数量的星星指示更低的等级。

56. 根据权利要求55所述的系统,其中,灰色的多个星星指示不确定的等级。

57. 根据权利要求49所述的系统,其中,所述等级基于所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征。

58. 根据权利要求57所述的系统,其中,所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是高血糖模式的程度。

59. 根据权利要求58所述的系统,其中,所述高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下的面积。

60. 根据权利要求58所述的系统,其中,所述高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。

61. 根据权利要求57所述的系统,其中,所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是处于目标范围内的时间量。

62. 根据权利要求61所述的系统,其中,所述目标范围在约70mg/dL与180mg/dL之间。

63. 根据权利要求49所述的系统,其中,所述等级进一步基于所食用的膳食的开始时间与所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征之间的关系。

64. 根据权利要求49所述的系统,其中,所述等级进一步基于包含所述至少一种食物的附加记录的膳食,其中,所附加记录的膳食与所述至少一个餐后血糖微量相关联。

65. 根据权利要求49所述的系统,其中,所述等级进一步基于将多个输入映射到等级变量的模型。

66. 根据权利要求65所述的系统,其中,所述等级变量是0至4的范围,其中,0对应于1星等级,并且4对应于5星等级。

67. 一种分析膳食数据的方法,所述方法包括:

接收与所食用的膳食相关联的输入的日志条目;

识别包括在所食用的膳食中的至少一种食物;

将所述至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;

将所述至少一种食物和与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量存储在数据库中,其中,所述数据库包括群体的多种食物和相关联的餐后血糖微量;

确定所述至少一种食物的等级,其中,所述等级基于与所述至少一种食物相关联的餐后血糖微量的子集,并且其中,所述餐后血糖微量的子集基于所述群体的一部分;以及

在图形用户界面中显示与所述至少一种食物相关联的等级。

68. 一种用于分析膳食数据的系统,所述系统包括:

输入,被配置为与所食用的膳食相关联的输入的日志条目;

显示器,被配置为在视觉上呈现食物数据;

一个或多个处理器,与所述输入、所述显示器和存储指令的存储器耦合,其中,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:

识别包括在所食用的膳食中的至少一种食物;

将所述至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;

将所述至少一种食物和与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量存储在数据库中,其中,所述数据库包括群体的多种食物和相关联的餐后血糖微量;

确定所述至少一种食物的等级,其中,所述等级基于与所述至少一种食物相关联的餐后血糖微量的子集,并且其中,所述餐后血糖微量的子集基于所述群体的一部分;以及

在图形用户界面中显示与所述至少一种食物相关联的等级。

69. 一种推荐食物选择的方法,所述方法包括:

从用户接收与所食用的膳食相关联的输入的日志条目;

识别包括在所食用的膳食中的至少一种食物;

将所述至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;

基于所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征确定所述至少一种食物的分类;

使用群体模型分析所述分类和所述至少一种食物,所述群体模型包括多个群体部分的食物分类和相关食物的数据库;

基于所述分类和所述至少一种食物将所述用户与所述多个群体部分中的一部分相关联,其中,所述多个群体部分中的一部分与具有积极分类的多种食物相关联;以及

显示所推荐的食物,其中,所推荐的食物是针对所述多个群体部分中的一部分具有积极分类的所述多种食物中的一种。

70. 根据权利要求69所述的方法,其中,所述数据库还包括膳食、餐后血糖微量、用户人口统计和用户偏好。

71. 根据权利要求70所述的方法,其中,所述群体模型使用机器学习技术以将群体分成所述多个群体部分。

72. 根据权利要求71所述的方法,其中,所述群体模型包括第一模型,所述第一模型基

于对所述分类、所述至少一种食物、与所述至少一种食物相关的至少一个餐后血糖微量、所述用户的人口统计信息和所述用户的偏好的分析,将所述用户分配到所述多个群体部分中的一部分。

73. 根据权利要求72所述的方法,其中,所述群体模型包括第二模型,所述第二模型将所述多个群体部分中的一部分映射到多个有益的食物项目和多个有害的食物项目。

74. 一种用于推荐食物选择的系统,所述系统包括:

输入,被配置为来自用户的与所食用的膳食相关联的输入的日志条目;

显示器,被配置为在视觉上呈现食物;

一个或多个处理器,与所述输入、所述显示器和存储指令的存储器耦合,其中,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:

识别包括在所食用的膳食中的至少一种食物;

将所述至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;

基于所述至少一个餐后血糖微量的至少一个特征确定所述至少一种食物的分类;

使用群体模型分析所述分类和所述至少一种食物,所述群体模型包括多个群体部分的食物分类和相关食物的数据库;

基于所述分类和所述至少一种食物将所述用户与所述多个群体部分中的一部分相关联,其中,所述多个群体部分中的一部分与具有积极分类的多种食物相关联;以及

显示所推荐的食物,其中,所推荐的食物是针对所述多个群体部分中的一部分具有积极分类的所述多种食物中的一种。

75. 根据权利要求74所述的系统,其中,所述数据库还包括膳食、餐后血糖微量、用户人口统计和用户偏好。

76. 根据权利要求75所述的系统,其中,所述群体模型使用机器学习技术以将群体分成所述多个群体部分。

77. 根据权利要求76所述的系统,其中,所述群体模型包括第一模型,所述第一模型基于对所述分类、所述至少一种食物、与所述至少一种食物相关的至少一个餐后血糖微量、所述用户的人口统计信息和所述用户的偏好的分析,将所述用户分配到所述多个群体部分中的一部分。

78. 根据权利要求77所述的系统,其中,所述群体模型包括第二模型,所述第二模型将所述多个群体部分中的一部分映射到多个有益的食物项目和多个有害的食物项目。

79. 一种用于对膳食进行分类的方法,所述方法包括以下步骤:

从受试者接收分析物数据和膳食信息;

基于多种食物中的每一种对所述受试者的餐后血糖水平的影响,将多种食物分类为有益的或有害的;

显示已经被确定为对所述受试者有益的多种食物;

显示已经被确定为对所述受试者有害的多种食物;以及

显示计数器,所述计数器示出已经被分类为有益的和有害的食物的数量。

80. 一种用于对膳食进行分类的系统,所述系统包括:

输入,被配置为从受试者接收分析物数据和膳食信息;

显示器,配置为在视觉上呈现膳食分组的显示;

一个或多个处理器,与所述输入、所述显示器和存储指令的存储器耦合,其中,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:

基于多种食物中的每一种对所述受试者的餐后血糖水平的影响,将多种食物分类为有益的或有害的;

显示已经被确定为对所述受试者有益的多种食物;

显示已经被确定为对所述受试者有害的多种食物;以及

显示计数器,所述计数器示出已经被分类为有益的和有害的食物的数量。

81. 一种推荐膳食的方法,所述方法包括:

基于参考血糖阈值上限确定的度量确定具有最高血糖模式的一天中的时间段;

确定在具有所述最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食;以及

显示替代膳食建议,以替换在具有所述最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食。

82. 根据权利要求81所述的方法,其中,所述血糖阈值上限为约180mg/dL。

83. 根据权利要求81所述的方法,其中,所述度量是高于约180mg/dL的曲线下的面积。

84. 根据权利要求81所述的方法,其中,所述度量是高于约180mg/dL的时间。

85. 根据权利要求81所述的方法,其中,在具有所述最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食与具有高血糖模式的餐后血糖微量相关联。

86. 根据权利要求81所述的方法,还包括显示在用户已经食用所述替代膳食建议之后与所述替代膳食建议相关联的餐后血糖微量和与最频繁记录的膳食相关联的餐后血糖微量的比较的步骤。

87. 根据权利要求81所述的方法,还包括在频繁记录的食物列表中显示所述替代膳食建议的步骤。

88. 根据权利要求81所述的方法,其中,在所述列表的开始处显示所述替代膳食建议。

89. 根据权利要求81所述的方法,还包括通过搜索在具有所述最高血糖模式的一天中的时间段内的健康选项的数据库确定所述替代膳食建议的步骤。

90. 根据权利要求81所述的方法,其中,一天中的时间段是早餐、午餐或晚餐。

91. 一种用于推荐膳食的系统,所述系统包括:

输入,被配置为从受试者接收分析物数据和膳食信息;

显示器,被配置为在视觉上呈现显示膳食或食物;

一个或多个处理器,与所述输入、所述显示器和存储指令的存储器耦合,其中,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:

基于参考血糖阈值上限确定的度量确定具有最高血糖模式的一天中的时间段;

确定在具有所述最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食;以及

显示替代膳食建议,以替换在具有所述最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食。

92. 根据权利要求91所述的系统,其中,所述血糖阈值上限为约180mg/dL。

93. 根据权利要求91所述的系统,其中,所述度量是高于约180mg/dL的曲线下的面积。

94. 根据权利要求91所述的系统,其中,所述度量是高于约180mg/dL的时间。

95. 根据权利要求91所述的系统,其中,在具有所述最高血糖模式的一天中的时间段内

的最频繁记录的膳食与具有高血糖模式的餐后血糖微量相关联。

96. 根据权利要求91所述的系统,其中,所述指令还使得所述一个或多个处理器:

显示在用户已经食用所述替代膳食建议之后与所述替代膳食建议相关联的餐后血糖微量和与最频繁记录的膳食相关联的餐后血糖微量的比较。

97. 根据权利要求91所述的系统,其中,所述指令还使得所述一个或多个处理器:

在频繁记录的食物列表中显示所述替代膳食建议。

98. 根据权利要求97所述的系统,其中,在所述列表的开始处显示所述替代膳食建议。

99. 根据权利要求91所述的系统,其中,所述指令还使得所述一个或多个处理器:

通过搜索在具有所述最高血糖模式的一天中的时间段内的健康选项的数据库确定所述替代膳食建议。

100. 根据权利要求91所述的系统,其中,一天中的时间段是早餐、午餐或晚餐。

101. 一种推荐替代食物选择的方法,所述方法包括:

接收与所食用的膳食相关联的输入的日志条目,其中,所输入的日志条目包括对所食用的膳食的文本描述;

识别包括在至少一个记录的膳食的文本描述中的至少一种食物;

将所述至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;

基于所述至少一种食物对所述餐后血糖微量的影响,确定所述至少一种食物的分类为积极的或消极的;

将所述至少一种食物、与所食用的膳食相关的所述至少一个餐后血糖微量以及所述分类存储在数据库中,其中,所述数据库包括群体的多种食物、相关联的餐后血糖微量和分类以及多种替代食物选择;

响应于所述至少一种食物的分类为有害的,从多个替代食物选择中确定替代食物选择;以及

显示包括所述替代食物选择作为被分类为有害的所述至少一种食物的替换的推荐。

102. 一种用于推荐替代食物选择的系统,所述系统包括:

输入,被配置为接收与所食用的膳食相关联的输入的日志条目,其中,所输入的日志条目包括对所食用的膳食的文本描述;

显示器,被配置为在视觉上呈现显示膳食或食物;

一个或多个处理器,与所述输入、所述显示器和存储指令的存储器耦合,其中,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:

识别包括在所述至少一个记录的膳食的文本描述中的至少一种食物;

将所述至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;

基于所述至少一种食物对所述餐后血糖微量的影响,确定所述至少一种食物的分类为积极的或消极的;

将所述至少一种食物、与所食用的膳食相关的所述至少一个餐后血糖微量以及所述分类存储在数据库中,其中,所述数据库包括群体的多种食物、相关联的餐后血糖微量和分类以及多种替代食物选择;

响应于所述至少一种食物的分类为有害的,从多个替代食物选择中确定替代食物选择;以及

显示包括所述替代食物选择作为被分类为有害的所述至少一种食物的替换的推荐。

103. 根据权利要求102所述的系统,其中,所述替代食物选择已经被分类为对多个个体有益。

104. 根据权利要求102所述的系统,其中,所述指令还使得所述一个或多个处理器:
基于参考血糖阈值上限确定的度量,确定用户的具有最高血糖模式的一天中的时间段;

确定在具有所述最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的食物;以及
显示额外的替代食物选择,以替换最频繁记录的食物。

105. 根据权利要求102所述的系统,其中,所述指令还使得所述一个或多个处理器:
提示用户输入食物偏好;并且
基于所述数据库和由所述用户输入的所述食物偏好,显示额外的替代食物选择,以替换被分类为有害的至少一种食物。

106. 一种用于推荐替代食物选择的方法,包括以下步骤:
识别包括在所述至少一个记录的膳食的文本描述中的至少一种食物;
将所述至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;
基于所述至少一种食物对餐后血糖微量的影响,确定所述至少一种食物的分类为积极的或消极的;

将所述至少一种食物、与所食用的膳食相关的所述至少一个餐后血糖微量以及所述分类存储在数据库中,其中,所述数据库包括群体的多种食物、相关联的餐后血糖微量和分类以及多种替代食物选择;

响应于所述至少一种食物的分类为有害的,从多个替代食物选择中确定替代食物选择;以及

显示包括所述替代食物选择作为被分类为有害的所述至少一种食物的替换的推荐。

107. 根据权利要求106所述的方法,其中,所述替代食物选择已经被分类为对多个个体有益。

108. 根据权利要求106所述的方法,还包括以下步骤:
基于参考血糖阈值上限确定的度量,确定用户的具有最高血糖模式的一天中的时间段;

确定在具有所述最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的食物;以及
显示额外的替代食物选择,以替换最频繁记录的食物。

109. 根据权利要求106所述的方法,还包括以下步骤:
提示用户输入食物偏好;以及
基于所述数据库和由所述用户输入的所述食物偏好,显示额外的替代食物选择,以替换被分类为有害的至少一种食物。

110. 一种用于分析膳食数据的方法,所述方法包括
从用户接收与所食用的膳食相关联的输入的日志条目;
基于与所食用的膳食相关联的至少一个餐后血糖微量的至少一个特征确定所食用的膳食的等级,其中,所述等级是能够改变的;以及
在图形用户界面中显示与所食用的膳食相关联的等级。

111. 一种用于分析膳食的系统,包括:

输入,被配置为从用户接收与所食用的膳食相关联的输入的日志条目;

显示器,被配置为在视觉上呈现显示膳食或食物和等级;

一个或多个处理器,与所述输入、所述显示器和存储指令的存储器耦合,其中,所述指令在由所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器:

基于与所食用的膳食相关联的至少一个餐后血糖微量的至少一个特征确定所食用的膳食的等级,其中,所述等级是能够改变的;以及

在图形用户界面中显示与所食用的膳食相关联的等级。

用于膳食信息收集、膳食评估和分析物数据相关性的系统、设备和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2021年2月2日提交的美国临时申请第63/144,782号和2020年7月1日提交的美国临时申请第63/046,849号的优先权,这两项申请的全部内容均通过引用明确结合于此。本申请还涉及2016年7月8日提交的美国申请序列第15/206,095号,其要求2015年7月10日提交的美国临时申请第62/191,218号、2015年7月10日提交的美国临时申请序列62/191,262、2016年3月11日提交的美国临时申请第62/307,344号,和2016年3月11日提交的美国临时申请第62/307,346号的优先权和权益,所有这些申请的全部内容均通过引用明确结合于此。

技术领域

[0003] 本主题总体上涉及用于收集关于个体的分析物水平的信息和关于那些个体食用的膳食的信息的系统、设备和方法。本主题还涉及处理、分析和/或呈现该信息,以便将膳食信息与分析物水平相关联,并识别和实施对那些个体的饮食、生活方式和/或医学治疗方案的调整。

背景技术

[0004] 在过去几十年中,二型糖尿病和代谢综合征发作率的增加归因于饮食和活动水平的改变。例如,食用更容易获得的高血糖指数(GI)食物会导致餐后血糖和胰岛素水平快速升高,这与体重增加和肥胖呈正相关。这些情况可以进一步追溯到患有这些和其他疾病的风险增加。

[0005] 大多数人普遍了解饮食的重要性。然而,在实践中,很多人努力将这种普遍意识转化为其具体的食物选择。这些问题的存在主要是因为人们不能直接看到其选择的影响。这可能会导致对食物份量的误解、对哪些食物相对健康的误解、以及对保持良好健康所需的活动持续时间和强度普遍缺乏认识。这些问题由于广告、习惯、同伴压力、食物偏好和基于概括的推荐而进一步恶化。

[0006] 为了解决这些问题,可以通过分析物监测系统跟踪并更好地理解个体的生理反应。因为高血糖水平主要是由食物的食用驱动的,所以餐后血糖水平可以与个体食用的碳水化合物和其他膳食成分的量相关,以及与个体对膳食的生理反应相关。然而,分析这种数据流入的一个挑战是以一种有意义的方式来表示数据,以便能够采取有效的活动。应该在临床的基础上以及在个体、膳食管理者和/或医学专业人员的个体基础上,理解与膳食选择相关的数据和随后的影响,以理解和调整血糖漂移,例如,高血糖症的发作。

[0007] 实施用于跟踪用户膳食食用并将其与用户的分析物数据相关联的软件的先前尝试存在很多缺陷。例如,一些系统要求个体执行很多不方便和不舒服的离散血糖测量(例如,手指棒血糖测试)。这些解决方案也存在数据点数量不足以充分确定对膳食的血糖响应的问题。例如,个体可能在用户的血糖响应达到峰值之前或之后的某个时间执行离散的血

糖测量,这使得难以准确地确定血糖响应,并且难以基于血糖响应有意义地比较膳食。数据点的不足还会使得难以在用户的分析物数据中自动检测膳食事件的发生。因此,一些现有系统严重依赖用户手工记录膳食。

[0008] 试图仅基于血糖水平升高的存在来检测膳食事件的现有技术系统(例如,美国专利公开第2003/020811 3号)是不充分的,因为这些系统未考虑用户的先前膳食历史,因此可能高估用户已食用的膳食的数量。

[0009] 因此,需要用于膳食信息收集、膳食评估和检测以及与分析物水平相关的改进的系统、设备和方法。

发明内容

[0010] 本文提供了用于检测、测量和分类个体的与该个体的分析物测量相关的膳食的系统、设备和方法的示例性实施例。这些个体可以是表现出或被诊断患有糖尿病病症的个体、被认为是糖尿病前期的个体、患有代谢综合征的个体,甚至是没有糖尿病、糖尿病前期或代谢综合征病症的个体。这些个体可以通过调整他或她的饮食和/或活动实践来改善他或她的健康的任何人。结果信息可以呈现给个体,以显示哪些膳食或膳食的哪些方面对分析物水平产生最大影响。可以基于由个体直接选择的预选标准或基于个体和医疗专业人员之间的协商来组织和分类这些结果。

[0011] 在很多实施例中,可以将分析物监测系统(例如,体内分析物监测系统)收集的个体膳食相关分析物反应与膳食信息进行比较或关联,以基于相关的历史血糖读数和相关算法、变量、权重、比较和趋势,发现共同的一致性(或不一致性)及其趋势。

[0012] 本文公开的很多实施例旨在通过提供关于个体的膳食相关分析物反应的和及时的反馈来吸引个体。在一些实施例中,该分析物反应可以被提供给个体,以表征膳食食用的影响。

[0013] 本发明的实施例可立即提供个体使用的信息和乐趣,从而鼓励个体进行试验,以更好地了解其自身的饮食如何影响其身体的分析物反应。个体可以比较和对比他们当前和历史的分析物数据,以查看他们自己的努力如何与更好的饮食和膳食部分相关以及这些选择如何直接影响他们的健康。

[0014] 还提供了示例性实施例,其能够从当地群体收集分析物数据,并将该数据与关于当地群体食用的膳食的膳食信息链接或关联。可以处理聚合的信息并呈现给用户,以识别当地群体中分析物水平的共同趋势,并识别是否与该群体的共同饮食存在任何相关性。例如,负责饮食选择的人员可以利用所呈现的信息来确定膳食内容、类型和/或给药次数是否可以或应该被调整,以减轻聚合的分析物数据中的不良趋势,例如,降低低血糖或高血糖事件发生率。这些示例性实施例特别适用于普通生活环境中的群体(其示例可以包括老年护理机构、医院、康复中心、学校、宿舍、军营或军事基地、家庭住宅、监狱或服刑群体)以及一群人定期共享一份或多份膳食的任何其他这样的环境中的群体。

[0015] 至少在优选实施例中,本文提供的很多实施例是用于分析物监测系统的改进的图形用户界面(GUI)或GUI特征,这些系统非常直观、用户友好,并提供对用户的生理信息的快速访问。更具体地,这些实施例可以允许用户容易地通过不同的用户界面以及在不同的用户界面之间导航,这些用户界面可以快速地向用户指示各种生理状况和/或可采取活动的

反应,并且将分析物数据与膳食、锻炼、压力或其他因素相关联,而不需要用户(或HCP)经历检查大量分析物数据的艰巨任务。此外,至少在优选实施例中,一些GUI和GUI特征允许用户(及其护理人员)更好地理解 and 改善其饮食、饮食习惯,并且管理其他紧张性刺激,因为他们看到了这些活动及其血糖水平的相关性。同样,至少在优选实施例中,用于膳食监测系统的改进的数字接口和/或特征可以改进:食物选择对分析物(血糖)水平的影响的可视化和在目标分析物范围内花费的时间量(范围内的时间TIR)、用户当前饮食中存在的有益食物和有害食物及其对血糖水平和TIR的影响的可视化、膳食信息与检测到的膳食事件的相关性、以及通过告知用户要吃的食物的选择并且同时仍然保持TIR目标来使用户保持和/或增加TIR的动机,仅举几例。还提供了其他改进和优点。这些设备的各种配置通过实施例进行了详细描述,这些实施例仅仅是示例。

[0016] 本文所描述和要求保护的各个方面对GUI的改进至少产生了技术效果,因为它们帮助装置的用户更准确、更高效和更安全地操作装置。应当理解,在GUI上提供给用户的信息、提供该信息的顺序以及该信息结构化的清晰度可以对用户与系统交互的方式以及系统操作的方式产生显著影响。因此,GUI在操作系统的技术任务中指导用户准确并且高效地获取必要的读数和/或获得信息。

[0017] 通过检查以下附图和详细描述,本文描述的主题的其他系统、装置、方法、特征和优点对于本领域技术人员将是显而易见的。旨在将所有这样的附加系统、装置、方法、特征和优点包括在本说明书中,在本文描述的主题的范围内,并由所附权利要求书保护。在没有明确说明权利要求中的那些特征的情况下,示例性实施例的特征绝不应解释为限制所附权利要求。

附图说明

[0018] 通过研究附图,本文阐述的主题的结构和操作方面的细节将变得显而易见,其中,相同的附图标记指代相同的部分。附图中的部件不一定按比例绘制,而是将重点放在说明主题的原理上。而且,所有图示旨在传达概念,其中相对尺寸、形状和其他详细属性可以被示意性地而不是从字面上或精确地描述。

[0019] 图1是描绘用于实时分析物(例如,血糖)测量、数据采集和/或处理的分析物监测系统的示例性实施例的高级图。

[0020] 图2A是描述被配置为智能手机的读取器设备的示例性实施例的框图。

[0021] 图2B是传感器控制设备的示例性实施例的框图。

[0022] 图3A是描述膳食信息收集和评估方法的示例性实施例的流程图。

[0023] 图3B是描述用于执行自动膳食检测灵敏度设置调整的方法的示例性实施例的流程图。

[0024] 图3C是用户分析物数据随时间变化的图形显示的示例性实施例,叠加了先前的血糖响应。

[0025] 图3D是分析物数据随时间变化的图表示例,显示了四个不同膳食事件的示例性数据集。

[0026] 图4A至图E和图5A至图F描绘了图形用户界面显示屏的示例性实施例。

[0027] 图6A是描绘供本地群体中的多个个体使用的分析物监测系统的示例性实施例的

框图。

[0028] 图6B是描绘对本地群体中的多个个体使用分析物监测系统的方法的示例性实施例的流程图。

[0029] 图7描绘了本地群体中的一个或多个(或所有)个体的示例性聚合分析物数据。

[0030] 图8A-1至图8B描绘了用于显示分析物度量的图形用户界面的示例性实施例。

[0031] 图9A-1至图9D描绘了用于记录膳食信息的图形用户界面的示例性实施例。

[0032] 图9E描绘了用于查看不匹配事件的图形用户界面的示例性实施例。

[0033] 图10A-1至图10B描绘了用于记录与食物或饮料无关的事件的图形用户界面的示例性实施例。

[0034] 图10C描绘了应用图标的示例性实施例。

[0035] 图11描绘了用于记录膳食信息的代表性流程图的示例性实施例。

[0036] 图12描绘了用于显示时间范围的指示器和分析物浓度数据的图表的图形用户界面的示例性实施例。

[0037] 图13A至图13D-3描绘了洞察报告的图形用户界面的示例性实施例。

[0038] 图14A至图14B描绘了用于显示膳食排名的图形用户界面的示例性实施例。

[0039] 图15A至图15C描绘了用于显示时间范围度量的图形用户界面的示例性实施例。

[0040] 图16A-1至图16D-2描绘了用于显示时间范围度量的图形用户界面的附加示例性实施例。

[0041] 图17A至图17B描绘了用于显示时间范围度量的图形用户界面的附加示例性实施例。

[0042] 图18A至图18B描绘了用于显示时间范围度量的图形用户界面的附加示例性实施例。

[0043] 图19A至图19C描绘了存储目的或目标范围内得时间的示例性实施例。

[0044] 图20A至图20D是用于分析膳食和食物的方法的示例性实施例的流程图。

[0045] 图21是用于显示已评估膳食和食物的计数器的方法的示例性实施例的流程图。

[0046] 图22A至图22B是用于推荐食物的方法的示例性实施例的流程图。

[0047] 图23是用于重新评估膳食等级的方法的示例性实施例的流程图。

具体实施方式

[0048] 本文提供了用于检测、测量和分类人类个体的与该个体的分析物水平相关的膳食的系统、设备和方法的示例性实施例。基于所收集的分析物数据,可以进一步了解膳食相关事件及其对个体分析物水平的影响,并用于修改未来的膳食选择和饮食习惯。此外,可以根据分析物对特定膳食的反应来调整胰岛素或其他药物的给药方案。

[0049] 在更详细地描述该主题之前,有必要描述可实施该主题的系统、设备和方法的示例性实施例。

[0050] 已开发了多种系统,用于自动监测体液(例如,血流、间质液(“ISF”)、真皮层的真皮液或其他生物流体)中的分析物(例如,血糖)。这些系统中的一些被配置为使得传感器的至少一部分位于用户的皮肤表面之下,例如,在用户的血管或皮下组织中,以获得关于身体的至少一种分析物的信息。

[0051] 因此,这些系统可称为“体内”监测系统。体内分析物监测系统包括“连续分析物监测”系统(或“连续血糖监测”系统),该系统可连续地将数据从传感器控制设备发送到读取器设备而无需例如根据时间表自动提示。体内分析物监测系统还包括“闪存分析物监测”系统(或“闪存血糖监测”系统或简称为“闪存”系统),该系统可响应于读取器设备对扫描或数据的请求而从传感器控制设备传输数据的体内系统,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进行操作,而无需进行指尖校准。

[0052] 体内分析物监测系统可与“体外”系统区分开,所述“体外”系统接触身体外部的生物样品(或者更确切地说是“离体”),并且通常包括仪表设备,该仪表设备具有一个端口,用于接收携带用户的体液的的分析物测试条,可对其进行分析以确定用户的血糖水平。虽然在很多当前实施例中,监测是在体内完成的,但是本文公开的实施例可以与结合了体外能力的体内分析物监测系统一起使用,并且具有纯体外或离体分析物监测系统。

[0053] 传感器可以是驻留在用户身体上的传感器控制设备的一部分,并包含启用和控制分析物感测的电子设备和电源。传感器控制设备及其变型也可称为“传感器控制单元”,“体上电子设备”设备或单元,“体上”设备或单元或“传感器数据通信”设备或单元,仅举几例。

[0054] 体内监测系统还可以包括从传感器控制设备接收感测到的分析物数据并且以任何数量的形式处理和/或向用户显示感测到的分析物数据的设备。这种设备及其变体可称为“读取器设备”(或简称为“读取器”)、“手持式电子设备”(或“手持式设备”)、“便携式数据处理”设备或单元、“数据接收器”、“接收器”设备或单元(或简称为接收器)、或“远程”设备或单元,仅举几例。诸如个体计算机之类的其他设备也已经与体内和体外监测系统一起使用或并入其中。

[0055] 体内监测系统的实施例

[0056] 出于说明而非限制的目的,本文所述的图形用户界面和相关软件可与图1所示的示例性分析物监测系统结合使用。图1是描绘示例性体内分析物监测系统100的说明性视图,在本文描述的任何和/或所有实施例可以与该系统一起使用。系统100可以具有通过本地通信路径(或链路)140相互通信的传感器控制设备102和读取器设备120,本地通信路径(或链路)可以是有线的或无线的,并且是单向的或双向的。在本地通信路径140是无线的实施例中,可以使用任何近场通信(NFC)协议、RFID协议、蓝牙或蓝牙低能量协议、Wi-Fi协议、专有协议等,包括截至本申请提交之日存在的那些通信协议或其后来开发的变体。

[0057] 蓝牙是一种众所周知的标准化短距离无线通信协议,蓝牙低能耗是一种需要较少功率运行的相同版本。蓝牙低能耗(蓝牙LE、BTLE、BLE)也被称为Bluetooth Smart或Bluetooth Smart Ready。在2010年6月30日发布的Bluetooth Specification版本4.0中描述了BTLE的版本,该版本实际上通过引用明确地结合于此。术语“NFC”适用于很多协议(或标准),这些协议阐述了NFC设备的操作参数、调制方案、编码、传输速度、帧格式和命令定义。以下是这些协议的示例的非穷尽列表,每一个协议(及其所有子部分)实际上通过引用整体结合于此:ECMA-340、ECMA-352、ISO/IEC 14443、ISO/IEC 15693、ISO/IEC 16000-3、ISO/IEC 18092和ISO/IEC 21481。

[0058] 读取器设备120还能够与以下任一或所有装置进行双向或单向的有线、无线或组合通信:通过通信路径(或链路)143与药物输送设备160通信,通过通信路径(或链路)141与本地计算机系统170通信,以及通过通信路径(或链路)142与网络190通信。针对链路140描

述的相同无线协议同样可以用于全部或部分链路141、142和143。

[0059] 读取器设备120可以通过网络190与任意数量的实体进行通信,网络可以是电信网络的一部分,例如,Wi-Fi网络、局域网(LAN)、广域网(WAN)、互联网或其他用于单向或双向通信的数据网络。可以通过网络190访问可信计算机系统180。在替代实施例中,通信路径141和142可以是相同的路径,其可以包括网络190和/或附加网络。路径140、141、142和143上的所有通信可以被加密,并且传感器控制设备102、读取器设备120、药物输送设备160、远程计算机系统170和可信计算机系统180可以均被配置为加密和解密那些发送和接收的通信。

[0060] 在美国专利公开号2011/0213225(225公开)中描述了设备102和120的变型以及基于体内的分析物监测系统的其它部件,其适于与本文阐述的系统、设备和方法实施例一起使用,该专利公开的全部内容通过引用结合于此。

[0061] 传感器控制设备102可以包括包含体内分析物监测电路和电源(未示出)的外壳103。体内分析物监测电路可以与分析物传感器104电耦合,该分析物传感器可以延伸穿过粘合片105并从外壳103伸出。粘合片105包含用于附着到用户身体皮肤表面的粘性层(未示出)。除了粘合剂之外或者代替粘合剂,可以使用身体的其他形式的身体附着。

[0062] 传感器104适于至少部分插入用户体内,可与用户的体液(例如,间质液(ISF)、皮肤液或血液)进行流体接触,并与体内分析物监测电路一起使用,以测量用户的分析物相关数据。通常,传感器控制设备102及其部件可以在一个或多个步骤中用机械施加器150施加到身体上,如在并入的'225公开中所述,或者以任何其他期望的方式。

[0063] 在激活之后,传感器控制设备102可以将收集的分析物数据(例如,与监测的分析物水平和/或监测的温度数据对应的数据,和/或存储的历史分析物相关数据)无线传输至读取器设备120,在某些实施例中,可以通过算法将其处理为表示用户分析物水平的数据,然后显示给用户和/或以其他方式纳入糖尿病监测方案。

[0064] 本文公开的各种实施例涉及读取器设备120,其可具有用户界面,包括显示器122、键盘、可选用户界面组件121等中的一个或多个。在此处,显示器122可以向用户输出信息和/或接受来自用户的输入(例如,如果被配置为触摸屏)。读取器设备120可以包括一个或多个可选的用户界面组件121,例如,按钮、致动器、触敏开关、电容开关、压敏开关、滚轮等。读取器设备120还可以包括一个或多个数据通信端口123,用于与诸如本地计算机系统170等外部设备进行有线数据通信。读取器设备120还可以包括集成的或可附接的体外计量器,包括体外测试条端口(未示出),以接收用于执行体外血液分析物测量的体外分析物测试条。

[0065] 药物输送设备160能够向佩戴传感器控制设备102的个体体内注射或输注药物,例如但不限于胰岛素。类似于读取器设备120,药物输送设备可以包括处理电路、包含可由处理电路执行的指令的非暂时性存储器、无线或有线通信电路以及包括显示器、触摸屏、键盘、输入按钮或仪器等中的一个或多个的用户界面。药物输送设备160可以包括药物储存器、泵、输注管和输注套管,其被配置用于至少部分植入用户体内。该泵可以将胰岛素从贮液器通过管子,然后通过套管输送到用户体内。药物输送设备160可以包括可由处理器执行的指令,以控制泵和输送的胰岛素量。这些指令还可以基于从传感器控制设备102直接或间接获得的分析物水平测量来计算胰岛素输送量和持续时间(例如,大剂量输注和/或基础输

注曲线)。或者,胰岛素输送量和持续时间的计算以及泵的控制可以由读取器设备120直接执行。药物输送设备可以被配置为以闭环或半闭环系统的形式直接与读取器设备120通信。或者,药物输送设备可以包括本文描述的读取器设备120的功能,或者反之亦然,以到达一个集成的读取器和药物输送设备。

[0066] 计算机系统170可以是个体或膝上型计算机、平板电脑或其他合适的数据处理设备。计算机170可以是读取器设备120本地的(例如,经由诸如USB等直接有线连接可访问的)或远程的,并且可以是(或包括)用于数据管理和分析以及与分析物监测系统100中的部件通信的软件。计算机170的操作和使用在' 225公开中有进一步的描述,该公开通过引用结合于此。分析物监测系统100还可以被配置为与数据处理模块(未示出)一起操作,也如在并入的' 225公开中所述。

[0067] 可信计算机系统180可用于对传感器控制设备102和/或读取器设备120进行认证,用于存储从设备102和/或120接收的机密数据,用于向设备102和/或120输出机密数据,或以其他方式进行配置。可信计算机系统180可以包括一个或多个计算机、服务器、网络、数据库等。可信计算机系统180可以由传感器控制设备102的制造商或经销商物理地或通过安全连接虚拟地拥有,或者可以由不同方(例如,第三方)维护和操作。

[0068] 在系统100可假定计算机系统180提供真实数据或信息的意义上,可信计算机系统180是可信的。可信计算机系统180可以仅仅因为制造商拥有或控制而可信,例如,像典型的网络服务器一样。或者,可信计算机系统180可以以更安全的方式实现,例如,通过要求额外的密码、加密、防火墙或其他互联网访问安全增强措施来进一步防范伪造者攻击或计算机黑客攻击。

[0069] 系统100内的数据处理和软件执行可由读取器设备120、计算机系统170和/或传感器控制设备102的一个或多个处理器执行。例如,由传感器104测量的原始数据可以通过算法处理表示分析物水平并且容易适合于显示给用户的值,并且这可以发生在传感器控制设备102、读取器设备120或计算机系统170中。从原始数据导出的这一信息和任何其他信息可以以上述任何方式(关于显示器122)在驻留在传感器控制设备102、读取器设备120或计算机系统170中的任何一个上的任何显示器上显示。用户可以利用该信息来确定任何必要的纠正措施,以确保分析物水平保持在可接受的和/或临床安全的范围内。

[0070] 图2A至图2B分别描绘了读取器设备120和传感器控制设备102的示例性实施例。如上所述,读取器设备120可以是移动通信设备,例如,Wi-Fi或支持互联网的智能手机、平板电脑或个体数字助理(PDA)。智能手机的示例可以包括但不限于基于WINDOWS[®]操作系统、ANDROID[®]操作系统、IPHONE[®]操作系统、PALM WEBOS[®]、BLACKBERRY[®]操作系统或SYMBIAN[®]操作系统的那些电话,其具有用于通过互联网或局域网(LAN)进行数据通信的网络连接。

[0071] 读取器设备120还可以被配置为移动智能可穿戴电子组件,例如,佩戴在用户眼睛上方或附近的光学组件(例如,智能眼镜,例如,GOOGLE GLASSES[™])。该光学组件可以具有透明显示器,该显示器向用户显示关于用户的分析物水平的信息(如本文所述),同时允许用户透过显示器进行观察,使得用户的整体视觉受到最小程度的阻碍。光学组件能够进行类似于智能手机的无线通信。可穿戴电子设备的其他示例包括穿戴在用户手腕、脖子(例如,

项链等)、头部(例如,头带、帽子等)、胸等周围或附近的设备(例如,手表等)。

[0072] 图2A是根据本文公开的各种实施例的读取器设备120的示例性实施例的框图。在该示例中,读取器设备120是智能手机的形式,本文公开的各种软件、应用和图形用户界面可以驻留在其上。在此处,读取器设备120包括输入组件121、显示器122和处理硬件206,其可以包括一个或多个处理器、微处理器、控制器和/或微控制器,每一个处理器、微处理器、控制器和/或微控制器都可以是分立的芯片或者分布在多个不同的芯片中(和其中的一部分)。在此处,处理硬件206包括具有板载非暂时性存储器223的通信处理器222和具有板载非暂时性存储器225的应用处理器224。读取器设备120还包括与RF天线229耦合的RF收发器228、存储器230、具有一个或多个相关天线234的多功能电路232、电源226和电源管理电路238。图2A是智能手机的内部组件以及当然可以包括在内的其他硬件和功能(例如,编解码器、驱动程序、粘合逻辑等)的简略表示。

[0073] 通信处理器222可与射频收发器228接合,并执行模数转换、编码和解码、数字信号处理和其他功能,便于将语音、视频和数据信号转换为适合提供给射频收发器228的格式(例如,同相和正交),该收发器可无线传输信号。通信处理器222还可以与RF收发器228接合,以执行接收无线传输并将其转换成数字数据、语音和视频所需的反向功能。

[0074] 应用处理器224可适用于执行操作系统和驻留在读取器设备120上的任何软件应用(例如,包括例如SLL 304的任何传感器接口应用或分析物监测应用),处理视频和图形,并执行与通过射频天线229发送和接收的通信处理无关的其他功能。任意数量的应用可以在任一时刻在读取器设备120上运行,并且除了与这种制度无关的其他常用应用(例如,电子邮件、日历、天气等)之外,通常将包括与糖尿病监测制度相关的一个或多个应用。

[0075] 存储器230可由读取器设备120中的一个或多个不同功能单元共享,或可分布在两个或多个功能单元中(例如,作为不同芯片中存在的独立存储器)。存储器230也可以是它自己的独立芯片。存储器230是非暂时性的,并且可以是易失性的(例如,RAM等)和/或非易失性存储器(例如,ROM、闪存、F-RAM等)。

[0076] 多功能电路232可以被实施为一个或多个芯片和/或部件(包括通信电路),其执行其他功能,例如,本地无线通信(例如,Wi-Fi、蓝牙、蓝牙低能量)和确定读取器设备120的地理位置(例如,全球定位系统(GPS)硬件)。根据需要,一个或多个其他天线234与功能电路232相关联。

[0077] 电源226可以包括一个或多个电池,这些电池可以是可充电电池或一次性电池。功率管理电路238可以调整电池充电和电源监测、提升功率、执行DC转换等。如上所述,读取器设备120还可以包括一个或多个数据通信端口,例如,USB端口(或连接器)或RS-232端口(或任何其他有线通信端口),用于与远程计算机系统170(见图1)或传感器控制设备102进行数据通信,仅举几例。

[0078] 图2B是描绘传感器控制设备102的示例性实施例的示意框图,该传感器控制设备具有分析物传感器104和传感器电子设备250(包括分析物监测电路)。尽管可以使用任意数量的芯片,但是此处的大多数传感器电子设备250包含在单个半导体芯片251上,该芯片可以是例如定制的专用集成电路(ASIC)。ASIC 251中示出了几个高级功能单元,包括模拟前端(AFE) 252、电源管理电路254、处理器256和通信电路258(其可以被实现为发射器、接收器、收发器、无源电路或根据通信协议的其他设备)。在图2B所示的这个实施例中,AFE 252

和处理器256都用作分析物监测电路,但是在其他实施例中,任一电路都可以执行分析物监测功能。处理器256可以包括一个或多个处理器、微处理器、控制器和/或微控制器。

[0079] 非暂时性存储器253也包括在ASIC 251中,并且可以由ASIC 251中存在的各种功能单元共享,或者可以分布在其中的两个或更多个之间。存储器253可以是易失性和/或非易失性存储器。在该实施例中,ASIC 251与电源260耦合,电源可以是纽扣电池等。AFE 252与体内分析物传感器104接合,并从其接收测量数据,并将该数据以数字形式输出到处理器256,处理器进而处理该数据,以获得最终结果的分析物离散值和趋势值等。然后,该数据可以被提供给通信电路258,用于通过天线261发送到读取器设备120(未示出),其中,可以由例如传感器接口应用执行进一步的处理。应当注意,ASIC 251的功能组件也可以分布在两个或多个分立的半导体芯片中。

[0080] 传感器控制设备102的电子设备内的数据处理功能的执行为系统100提供了灵活性,以安排从传感器控制设备102到读取器设备120的通信,这反过来限制了不必要通信的数量,并且可以在传感器控制设备102处提供进一步的节能。

[0081] 当分析物信息可用时,可以自动和/或连续地将信息从传感器控制设备102传送到读取器设备120,或可不自动和/或连续地传送,而是存储或记录在传感器控制设备102的存储器中,例如,用于以后输出。

[0082] 可以在传感器控制设备102或读取器设备120的启动下,将数据从传感器控制设备102发送至读取器设备120。例如,在很多示例性实施例中,传感器控制设备102可以以自发的方式周期性地传送数据,使得合格的读取器设备120如果在范围内并且处于监听状态,则可以接收传送的数据(例如,感测的分析物数据)。这是由传感器控制设备102发起的,因为读取器设备120不必发送首先促使传感器控制设备102通信的请求或其他传输。例如,可以使用活动的Wi-Fi、蓝牙或BTLE连接来执行传输,并且可以根据在设备102内编程的时间表来进行传输(例如,大约每1分钟、大约每5分钟、大约每10分钟等)。传输也可以以随机或伪随机方式发生,例如,每当传感器控制设备102检测到感测的分析物数据的变化时。此外,传输可以以重复的方式发生,而不管每次传输是否被读取器设备120实际接收到。

[0083] 系统100还可以被配置为使读取器设备120发送传输,提示传感器控制设备102将其数据传送到读取器设备120。这通常被称为“按需”数据传输。可以基于存储在读取器设备120的存储器中的时间表,或者在用户的命令下,经由读取器设备120的用户界面,启动按需数据传输。例如,如果用户想要检查他或她的分析物水平,用户可以使用NFC、蓝牙、BTLE或Wi-Fi连接来执行传感器控制设备102的扫描。可以仅使用广播、仅使用按需传输或其任意组合来实现数据交换。

[0084] 因此,一旦传感器控制设备102放置在身体上,使得传感器104的至少一部分与体液接触,并与设备102内的电子设备电耦合,传感器导出的分析物信息可以通过按需或自发(广播)方式从传感器控制设备102传送到读取器设备120。可以通过首先给读取器设备120通电(或者可以被连续供电)并执行存储在读取器设备120的存储器中并从其访问的软件算法,来产生一个或多个请求、命令、控制信号或数据包,以发送到传感器控制设备102,从而进行按需传送。在例如读取器设备120的处理硬件206的控制下执行的软件算法可以包括检测传感器控制设备102相对于读取器设备120的位置的例程,以启动所生成的请求命令、控制信号和/或数据包的传输。

[0085] 将分析物水平与膳食信息相关联的实施例

[0086] 在很多实施例中,本文描述的主题由存储在基于处理器的设备的存储器中并由基于处理器的设备执行的软件应用程序来实现,基于处理器的设备例如是读取器设备、药物输送设备或本文描述的其他计算设备中的任何一个。在某些实施例中,软件被实现为读取器设备(例如,移动通信设备或智能手机)上的一个或多个可下载的软件应用(“App”)。

[0087] 该软件可为用户提供以方便用户的任何方式定义消耗品(例如,一种食物、一种饮料或其一部分)的机制。这些消耗品在本文通常被称为一次或多次膳食,并且这些术语被广泛用于表示所有类型的食物和饮料。

[0088] 该软件可以执行与膳食信息的收集以及该膳食信息与体内分析物传感器104或体外测试条和仪表收集的分析物信息的关联相关的多种功能。该软件在本文通常被称为“膳食监测应用程序”。

[0089] 膳食监测应用程序可以允许个体记录其食用的每次膳食的信息(即,每次“膳食事件”),包括膳食照片。膳食监测应用程序可以关联来自用户的日志条目指示膳食被食用的相同一般时间段的分析物数据。

[0090] 膳食监测应用程序还可以监测用户的分析物数据,并识别分析物数据何时以指示或暗示潜在膳食事件发生的方式发生变化,并试图将相同一般时间段的膳食信息与潜在膳食事件相关联。膳食监测应用程序可以提示个体确认潜在膳食事件发生以及描述膳食事件的信息。如果个体已经输入了膳食信息,则系统可以提示用户尚未输入的关于膳食事件的额外信息。在一些实施例中,如果已经检测到膳食,并且膳食监测应用程序确定已经输入了膳食信息,则可以不提示用户。

[0091] 膳食监测应用程序还可以将测得的分析物反应与每次膳食事件相关联,并将结果存储在非暂时性存储器或数据库中,无论分析物反应是否也被分类为或包括分析物漂移。膳食监测应用程序可以向用户显示每份膳食及其相关联的分析物(例如,血糖或其他分析物)反应,例如,作为列表,其中,每份膳食通过使用血糖作为示例的血糖响应幅度的下降程度来排序。膳食监测应用程序可以显示其他列表,例如,由血糖响应幅度低于预定幅度的膳食组成的“有益”膳食列表和/或由在记录的所有膳食中具有最低幅度的很多膳食组成的“有益”膳食列表。另一示例是“有益”膳食的列表,该列表由血糖响应幅度高于预定幅度的膳食组成,和/或由在记录的所有膳食中具有最高幅度的很多膳食组成。

[0092] 血糖反应幅度的一个示例性实施例是从膳食后血糖反应中检测到的血糖峰值。本文进一步描述了用于确定该峰值血糖度量的方法。血糖响应幅度的另一个示例性实施例是膳食后血糖峰值和检测到的膳食开始时的血糖值的差值。

[0093] 在另一个示例性实施例中,可以通过“曲线下面积”的形式确定血糖反应幅度。该系统可以确定具有由沿着(或接近)所收集的血糖数据的值的微量或曲线设置的上限的面积的值,从检测到的膳食开始并且在a)固定时间(例如,6小时)、b)下一次检测到的膳食开始、c)血糖微量低于膳食开始的值时或者之后结束,在一个示例性实施例中,终点是前面事件(a-c)中的哪一个首先发生。面积确定的下限可以是检测到的膳食开始时的血糖值。可以通过对开始和结束(包括或不包括开始和结束)之间的血糖值求和,并将该总和乘以从开始到结束的总时间,然后减去检测到的膳食开始时的血糖值乘以从开始到结束的总时间,来计算面积。可以实现沿着这些路线的其他类似的幅度度量。

[0094] 如果用户重复食用相同或相似的膳食,则可以确定该膳食的血糖集中趋势(例如,平均或中值血糖响应),并且可以显示该集中趋势。例如,如果血糖响应的峰值是选择的度量,则当系统记录了多个相同的膳食时,峰值的中值可以表示该膳食的血糖响应度量。可以使用其他形式的血糖响应度量,例如,血糖微量或血糖微量的参数拟合。或者,可以显示每一次膳食的血糖响应,而不管每一次膳食是否与列表或数据库中的另一次膳食相同或相似。在又一个替代实施例中,膳食监测应用程序可以生成表示所有类似膳食的血糖响应;例如,如果血糖响应显示为微量,则表示所有相似膳食的微量可以由所有个体血糖响应的每小时中值组成,其中,时间相对于膳食开始。

[0095] 膳食监测应用程序的示例性实施例可利用分析物数据分析软件或软件可实施的过程,例如,如美国专利公开号2013/0085358、2014/0350369、2014/0088393、2017/0185748、2020/0105397或国际公开号W02015/153482或PCT/US20/12134中所公开的,所有这些公开的全部内容实际上均通过引用结合于此。该软件的示例性实施例在本文被统称为“膳食事件检测器”。膳食事件检测器可以是算法、例程或其他指令集(膳食监测应用程序的一部分或与其分离),其可以检测和/或量化个体监测的分析物数据中实际或潜在膳食事件的发生。

[0096] 对膳食事件的检测可以包括对超出用户期望的可接受(例如,医学上推荐的)目标范围的分析物发作或漂移的检测,可以通过软件通知用户已检测到其中之一或两者。分析物漂移的示例包括违反低血糖阈值、违反高血糖阈值、违反阈值变化率(例如,增加或减少)、违反血糖中值阈值、违反血糖可变性阈值等。

[0097] 仅在识别超出期望目标范围的分析物漂移方面描述在这些并入的参考文献中描述的一些膳食事件检测器。这些实施例可以基于包含在这些并入的参考文献中的其他参考文献(例如,国际公开号W02015/153482)内的教导内容扩展到检测膳食事件。这些实施例还可以扩展到通过指定目标内事件来检测膳食事件,其中,血糖值在一段时间内保持在上限和下限之间。这些发作的检测可以通过扩展基于阈值的事件检测算法来完成。

[0098] 基于阈值的逻辑的相对简单的示例包括将高于或低于阈值的所有连续点分组为与膳食事件相关联的分组,在某些情况下,该分组还可以是或包括超出用户目标可接受范围的分析物漂移。

[0099] 非常短暂的发作(例如,分析物数据或异常值的趋势或分组)可能与临床无关。本文描述的实施例可以通过要求阈值之外的最小数量的读数和/或最小持续时间和/或最小面积(例如,积分)来管理这种挑战,以将用于分析的发作视为膳食事件或分析物漂移。不满足任何要求的发作可以被忽略。在并入的参考美国专利公开号2014/088393中公开用于向个体提供上传提示的软件显示和应用,该专利公开还公开了用于提供启发式膳食通知的软件应用,该启发式膳食通知可以在本文中用于数据的分析和显示以及用于膳食选择。

[0100] 存在实际上无限的分析物发作类型目录(例如,具有不同特征的分析物数据事件),每种类型如果独立地临床相关,则可用于形成膳食报告、膳食影响、膳食分析、基于膳食的治疗、药物施用和膳食选择的基础。血糖响应和发作特征也可用于对膳食进行分类,并证明膳食相关的收集数据。这种分析和结果可以呈现给个体、临床膳食主管或医生,以做出未来的膳食决定。

[0101] 现在参考图3A,该图是描绘用于膳食信息收集、与分析物数据关联以及确定该膳

食的血糖影响的方法300的示例性实施例的流程图。方法300包括可以被描述为由电子设备执行的动作,电子设备例如是读取器设备120、药物输送设备160或计算机系统170或180或其他处理器。用户可以是个体或糖尿病患者、临床管理者、医疗专业人员、饮食专业人员或其他人。仅作为示例,方法300将参考糖尿病患者使用膳食监测软件作为被配置为智能电话的读取器设备120上的下载应用程序来描述。为了便于说明,在下面描述的该实施例和其他实施例中,被监测的分析物将是血糖,尽管如此处所述,也可以监测其他分析物。

[0102] 参考图3A,用户可以在302记录膳食事件。用户可以在食用膳食之前、之中或之后,根据他或她自己的判断将膳食信息直接输入到读取器设备120中(经由用户界面)。在一些实施例中,用户输入膳食信息,以响应于由膳食监测应用程序根据预定时间表生成的提醒,该预定时间表可以由用户设置和/或修改。参考图4A和图4B描述了用于由用户接受手动日志的用户界面的示例性实施例。

[0103] 在304监测用户的分析物数据。在大多数实施例中,这种监测是一个持续的过程(例如,自动地或由用户决定的频繁重复的过程),只要用户佩戴着传感器控制设备102,该过程就一直在进行。由传感器控制设备102收集的数据可以被传送到读取器设备120,使得膳食监测应用程序可以访问该数据。指示收集每一个分析物数据测量值的时间的信息(例如,时间戳)也可以被传送到读取器设备120。如本文已经描述的,这种数据传输可以以按需方式(例如,由用户执行扫描)、以流方式或其他定期发生的方式发生。通过离散血糖测量收集的分析物数据(例如,用仪表读取测试条)也可以手动或自动输入到读取器设备120中。

[0104] 在306,读取器设备120可以通过算法处理收集的分析物数据,并确定是否发生了血糖漂移或膳食事件。这可以通过使用如本文所述的膳食事件检测器来发生,该检测器检查一个或多个分析物值的分析物数据,该一个或多个分析物值违反指示血糖漂移或膳食事件发生的阈值或其他条件。该算法处理同样可以频繁重复,例如,每次从传感器控制设备102接收到新的分析物数据时,例如,响应于用户用读取器设备120或其他设备执行传感器控制设备102的NFC扫描。用户对膳食信息的手动记录(302)可以与分析物数据的监测(304)和处理(306)同时发生。本领域的技术人员将会理解,这些方法可以在系统中实现,在该系统中,分析物数据以预定的时间间隔从传感器控制设备自动地和无线地传输到读取器。

[0105] 每次向读取器120传输新数据时,可对新数据应用算法处理,该新数据可能表示多个小时的时间段(例如,最后8小时),以检测膳食事件。可以对检测到的每一个膳食执行步骤308-320,从最近检测到的膳食开始,并对每隔一个检测到的膳食事件重复。

[0106] 在一些示例性实施例中,膳食事件检测器可以使用一组或多组预定义的血糖变化率(例如,上升)设置来尝试检测分析物数据中的所有膳食。如果分析物数据超过变化率阈值,例如,预定时间范围内的一系列数据点,其中,从一个点到下一个点的值的平均增加超过阈值,则该分析物数据可以被表征为血糖漂移。

[0107] 在使用膳食监测应用程序时特别出现的一个问题是,膳食监测应用程序可能对提示出现膳食事件的分析物数据过于敏感或不够敏感。这个问题可能导致识别太多或不够的膳食事件。

[0108] 在一些实施例中,可以调整由膳食事件检测器用来确定潜在的膳食事件是否已经发生的设置。例如,膳食事件检测器使用的每一个设置或阈值可以由用户单独设置。在另一实施例中,膳食监测软件可以提供缩放设置灵敏度的能力,例如,通过为用户提供选项来选

择多个不同设置中的一个,每一个设置具有不同的幅度。

[0109] 膳食监测软件可以使用一组预定设置或用户输入的设置默认为“中等”(或“正常”或“默认”)模式。膳食监测软件可以提供切换到不同模式的选项,例如,“低”模式或“高”模式,其中,与“中等”模式相比,设置的灵敏度或幅度被分别缩放为不太可能或更可能,以将特定跨度的分析物数据视为有资格作为潜在的膳食事件。“低”模式和“高”模式都可以是“中等”模式设置的直接百分比缩放。例如,“低”模式可以使用调整了5%、10%、15%、20%、25%等的“正常”模式的设置,以便降低检测到膳食事件的可能性。同样地,例如,“高”模式可以使用调整了5%、10%、15%、20%、25%等的“正常”模式的设置,以便增加检测到膳食事件的可能性。虽然本文描述了三个设置选项,但是可以使用任意数量的两个或更多设置选项。此外,膳食监测软件应用程序可以为用户提供以模拟或虚拟模拟方式(至少从用户的角度来看)缩放膳食事件检测器的灵敏度的选项,例如,利用触摸屏上的滑动条。

[0110] 在一些实施例中,膳食监测器应用程序可自我监测和可选地自我校正,从而可对照所需基线连续或重复监测膳食事件检测器的灵敏度,如果膳食事件检测器的灵敏度似乎需要调整,则可通知用户进行调整,或膳食监测器应用程序可以自动调整自身,无需用户输入。

[0111] 图3B是描述用于自动调整膳食事件检测器灵敏度的方法330的示例性实施例的流程图。在此处,方法330可以利用指示用户每天食用的正常膳食次数的基线整数或小数值。该基线值可以由用户设置,或者可以是在膳食监测应用程序中设置的默认值(例如,一、二、三、四、五等)。方法330还可以利用可变的整数或十进制值,该值可以说明用户每天食用的膳食次数的典型变化。

[0112] 在方法330的该实施例中,在332,膳食监测应用程序使用第一组灵敏度设置(例如,分析物数据量阈值、持续时间阈值、变化率阈值等)对来自先前时间范围(例如,N天、小时、分钟)的分析物数据运行膳食事件检测器。在此处,方法330检查前N天的分析物数据,其中,N可以是任何期望值。接下来,在334确定在这N天内检测到的膳食事件的数量是否小于或等于最大值,在该实施例中,该最大值是(基线值加上变化值)乘以N。在N为3的示例中,基线值是三次膳食/天,变化值是一次膳食/天,然后,在334的确定将评估检测到的膳食事件的数量是否小于或等于12(例如,最大值)。

[0113] 确定膳食事件的数量大于最大值表明膳食事件检测器设置太敏感。因此,方法330的例程进行到336,其中,降低灵敏度设置。灵敏度设置的降低可以是预定灵敏度设置的下一个最低集合,或者可以是缩放因子,例如,缩放1%、2%、5%、10%等。然后,在338,用新的设置对来自先前时间范围的分析物数据执行膳食事件检测器。方法330然后继续在334再次进行确定。该过程可以重复,直到灵敏度设置充分降低,从而不违反334的条件。

[0114] 当334的条件通过时(例如,检测到的膳食事件的数量小于或等于12),例程在340继续确定检测到的膳食事件的数量是否大于或等于最小值,该最小值在该实施例中是(从基线值减去变化值)乘以N。在N为3的示例中,基线值是三次膳食/天,并且变化值是一次膳食/天,则在340的确定将评估检测到的膳食事件的数量是否大于或等于六(例如,最小值)。

[0115] 确定膳食事件的数量小于最小值表明膳食事件检测器设置不够灵敏。因此,方法330的例程进行到342,其中,增加灵敏度设置。灵敏度设置的增加可以是预定灵敏度设置的下一个最高集合,或者可以是缩放因子,例如,缩放1%、2%、5%、10%等。然后,例程进行到

338,其中,用新的设置对来自先前时间范围的分析物数据执行膳食事件检测器。方法330然后继续在334再次进行确定,并且该过程可以重复,直到灵敏度设置被充分调整,从而不违反334和340的条件。当满足340的条件时,例程进行到344,其中,调整后的设置被认为是合适的,并且用于膳食事件检测器的后续正常操作过程。

[0116] 方法330可定期重复。在一个示例性实施例中,使用从午夜到午夜测量的前N天的数据每天执行一次方法330,以防止设置每天改变多次。

[0117] 在另一实施例中,膳食监测应用程序可以执行自动灵敏度调整,该自动灵敏度调整分析数据,以识别过高的设置,而不管设置是否过低。例如,自动调整例程可以迭代地评估多个设置中的每一个是否低于最大值,这是通过从最高设置开始,使用最高设置确定膳食事件检测器是否输出小于最大值的检测到的膳食事件的数量,并且如果是,则使用那些最高设置用于膳食事件检测器的后续正常操作。如果最高设置导致检测到的膳食事件的数量超过最大值,则该例程可以通过每一个迭代的较低设置以递减幅度的顺序进行,并在识别到没有超过最大值的设置时停止。该识别的设置可用于随后的正常操作。在又一个实施例中,膳食监测应用程序可以以类似但相反的方式执行自动灵敏度调整,该自动灵敏度调整分析数据,以识别过低的设置,而不考虑设置是否过高。

[0118] 再次参考图3A,如果在306处检测到血糖漂移或膳食事件,则在308处,膳食监测应用程序评估是否已经输入了与检测到的血糖漂移或膳食事件(统称为“检测到的事件”)相对应的膳食信息(例如,在302处由用户输入)。这种评估可以通过检查检测到的事件发生的时间之前的一段时间并且可选地在该时间之后的有限范围内(例如,为了补偿时间记录或输入的不准确性)进行,来查看在该时间段内是否输入了任何膳食信息。如果是,则在314,膳食监测应用程序可以将该膳食信息与检测到的事件相关联。如果发现多个膳食信息条目,则膳食监测应用程序可以将所有条目与检测到的事件相关联,或者可以将检测到的事件仅与时间上最接近发生的膳食信息相关联。

[0119] 如果未输入可与检测到的事件相关联的膳食信息,则在310,提示用户输入膳食信息。参考图4C至图4E描述了用于提示用户记录膳食或膳食信息的用户界面的示例性实施例。如果没有膳食事件发生,则用户可以拒绝或忽略该提示。否则,可以在312输入膳食信息。

[0120] 提示可采取报警通知的形式,例如,提示用户激活膳食监测应用程序以查看提示的振动或声音。或者,该提示可以是当用户下次查看该应用程序时出现的通知。

[0121] 无论用户是否自行决定(302)或作为提示(310)的响应(312)记录膳食信息,膳食信息可以包括各种详细程度,并可采用相同或相似的方式输入。

[0122] 本文描述的实施例的期望方面是可以容易地输入膳食信息,从而促进膳食监测应用程序的使用,以获得对膳食食用的血糖影响的更直观的理解,这反过来可以改善用户的健康。膳食信息可以以任何期望的方式输入,例如,通过手动输入文本、通过从列表(例如,选择列表或下拉列表)中选择膳食名称、通过从一组图片中选择膳食图片、通过选择膳食的可识别标记(例如,标签或代码)或其任意组合。

[0123] 膳食信息可以包括膳食类型,例如,膳食是早餐、午餐、零食、晚餐还是甜点等。膳食信息可以包括膳食被食用的时间范围(例如,开始时间和停止时间)。这可以是实际时间(例如,以小时:分钟为单位的开始时间)或者可以是一天中概括的或启发式的部分(例如,

清晨、傍晚等),或者具有任何期望的时间范围粒度级别(例如,10分钟、15分钟、30分钟、60分钟等)的近似时间范围(例如,上午6-7点,下午5-6点等)。

[0124] 膳食信息还可以包括膳食的内容和份量。例如,膳食可以被描述为包括热量、蛋白质、碳水化合物、乳制品、肉、谷物、蔬菜、坚果、糖、酒精或其他饮料类型等以及每一个内容的相应数量或大小。这可以在一份接一份的基础上完成,例如,一份面包配一份花生酱,其中,每份具有与之相关的相应量的碳水化合物、糖、蛋白质等。或者,膳食可以仅基于营养类别来描述,例如,10克碳水化合物、5克糖、8克蛋白质等。与定量类别相对的启发式类别(例如,小份、中份、大份)也可用于促进数据输入。

[0125] 为进一步方便膳食信息的输入,膳食监测应用程序可提供选项,用户可从中选择膳食或有关膳食的信息。例如,膳食或膳食信息可以以列表或数组的形式呈现给用户,用户可从中选择描述用户食用的膳食的最合适的输入。

[0126] 在一些实施例中,用户可以通过直接将列表输入应用程序、从预编程至膳食监测应用程序的选项列表中进行选择,或通过单独的计算平台上创建列表并将其上传至执行膳食监测应用程序的主机装置,来创建用户食用的普通膳食的列表或阵列(和/或相关信息),以供膳食监测应用程序使用。可以随时添加或移除消耗品。如本文所讨论的,可以使用主机设备上的图形用户界面来执行该数据输入。

[0127] 可对膳食监测应用程序进行编程,以存储任何和所有先前膳食的信息以及用户先前食用的相关膳食信息。该信息可以作为选项呈现给用户,用户可从中选择,以识别最近食用的特定膳食或其方面。例如,当提示用户输入膳食信息时,膳食监测应用程序可以呈现选项列表,用户可从中进行选择。可以对该列表进行排序,使得最常食用或选择的膳食首先呈现或在列表的顶部呈现,剩余膳食以食用频率递减的顺序呈现(例如,最常食用的膳食首先呈现,第二常食用的膳食其次呈现,以此类推,最不常食用的膳食在最后呈现)。

[0128] 用户可能经常需要根据场合定制选择的膳食。因此,对于所选择的任何膳食,用户被给予定制该膳食的一个方面的选项,例如,通过添加、去除或替换特定的配菜(例如,用花椰菜代替豌豆)或饮料,修改份量大小,修改卡路里或碳水化合物含量,诸如此类。在用户输入关于所选膳食的信息的任何和所有情况下,可以采用类似的方法,其中,向用户提供选项列表,以供选择,这些选项可以按照最相关到最不相关的顺序呈现。例如,如果选择了特定类型的食物,则可以向用户呈现该特定类型的食物的先前食用份量。同样,这可以根据食用频率降序进行。例如,如果选择鸡胸肉作为膳食的一部分,则基于存储在设备上的用户的先前历史,膳食监测应用程序可以按照食用频率的降序(例如,8盎司、10盎司、6盎司)呈现供选择的份量。或者该列表可以按份量的递增(最少到最多)或递减(最多到最少)顺序呈现。这同样适用于例如碳水化合物量、糖量、蛋白质量和本文所述的膳食信息的任何其他方面。

[0129] 因此,选择特定膳食后,然后输入该膳食中每种食物和饮料的信息,其中,用户的历史可用于首先呈现最相关的选项。当然,如果不需要定制,用户可以在最初选择膳食本身后结束数据输入过程,而无需进一步指定份量的变化等。

[0130] 可对膳食监测应用程序进行编程,以基于一天中的时间过滤选项的呈现。例如,如果提示用户输入关于在早晨食用的膳食的信息,则膳食监测应用程序可以呈现通常食用的早餐膳食和/或早晨零食等的列表(按照食用频率递减的顺序),以便仅向用户提供最相关的选项来选择(例如,晚餐被排除在外)。类似地,当输入关于在一天中间食用的膳食的信息

时,可以仅呈现最常食用的午餐和/或下午零食,并且当输入关于在一天的晚些时候或傍晚食用的膳食的信息时,可以仅呈现最常食用的晚餐、甜点和/或晚上零食。

[0131] 还可对膳食监测应用程序进行编程,以基于检测到的事件的特征(例如,血糖漂移或膳食事件的幅度和/或持续时间)和/或检测到的事件的特征与具有相似特征的检测到的事件相关的先前膳食之间的相关性,过滤选项的呈现。例如,膳食监测应用程序可以本地访问(例如,存储在本地存储器中)或远程访问(例如,通过从服务器下载)用户在先前时间量(例如,几天、几周、几个月等)的历史血糖水平以及在相同或相似的时间内输入到系统100中的膳食信息。

[0132] 当检测到膳食事件时,膳食监测应用程序可识别分析物数据中具有相同或相似特征的先前检测到的事件。这可以通过参考系统100内的膳食监测应用程序本地或远程存储的相关性数据库来完成。当基于检测到的事件提示用户输入膳食信息时,膳食监测应用程序可以基于最近检测到的事件的分析物数据和已经具有与之相关联的膳食信息的先前检测到的事件的分析物数据之间的相关性来呈现膳食选项,以供选择。一天中的时间信息也可以用于相关。例如,如果在傍晚检测到低血糖事件,并且先前检测到的发生在傍晚的低血糖事件先前与特定的高碳水化合物膳食(例如,意大利面条晚餐)相关联,则可以向用户呈现该特定的高碳水化合物膳食作为从中选择的第一选项,随后是以潜在相关性递减的顺序的其他选项。

[0133] 在其他实施例中,当检测到膳食事件时,可以向用户显示所有先前膳食的列表(或者通过例如标记为“先前膳食”的虚拟可选按钮来访问)。可以允许用户选择一份对应于检测到的膳食事件的膳食。所有先前膳食的列表可以通过该膳食的过去选择的频率和/或通过对该膳食的血糖响应的幅度或严重性来分类,如果该膳食在过去已经被食用多次,则该幅度或严重性可以是平均值或中值。该列表可以以多种方式排序,但是优选实施例是首先按照最频繁选择的膳食排序,然后按照最近的膳食排序。每次膳食都可以与一个唯一的识别码相关联。由用户输入的具有不相同但彼此相似的文本的膳食名称可以被分配相同的代码。如果输入和选择一次或多次相同的膳食,则该唯一的识别码将被存储多次,与该相同膳食的不同时间相关联。当在按血糖反应幅度排序的列表上显示时,膳食监测应用程序可以通过检测膳食是否具有相同的唯一代码来检测何时重复膳食。膳食监测应用程序可以创建每次重复膳食的所有血糖反应的列表,并确定这些反应的平均值或中值,并将其与唯一代码相关联。当对所有唯一代码完成这一操作时,可以为所有唯一膳食生成用于显示的最终列表,包括仅输入一次的膳食和重复膳食,并且该列表可以通过与每一个唯一代码相关联的血糖响应幅度来排序。

[0134] 如果用户选择与不良血糖响应相关的膳食事件,则可生成实时通知并输出给用户,以警告用户刚刚食用的膳食的潜在血糖影响。

[0135] 此类实时反馈(即,从用户角度立即返回的反馈)可帮助用户消化所食用食物的不良影响。例如,如果检测到的膳食事件的类型是正餐,则实时通知可以显示该类型(正餐)的所有其他膳食的平均血糖响应以及刚刚食用的膳食类型的平均血糖响应和差异的指示(例如,最近食用的膳食具有比所有其他正餐的平均血糖响应高20%的典型血糖响应)。实时通知还可以警告用户少吃或服用胰岛素等补偿药物。

[0136] 在一个示例性实施例中,通知可以包括随时间推移的用户当前分析物数据的图形

显示,对该膳食类型的所有先前血糖响应的平均值叠加在与膳食开始时间同步的当前分析物数据图上。在图3C中描绘了一个这样的示例,其中,显示了用户的当前分析物数据随时间的微量343。膳食开始时间在344处指示,最后收集的分析物测量值在345处指示。在选择了一种或多种不期望的先前血糖响应相关联的膳食类型后,图3C的图表可以显示有重叠的微量346,该微量346表示用户对于相同膳食类型的所有先前食用(或者该膳食类型发生不期望的漂移的所有先前时间)的平均血糖响应。重叠的微量346的开始可以与膳食开始时间344的分析物数据对齐。因此,给用户提供了食用该有问题食物的可能结果的实时视觉反馈。或者,可以覆盖多个微量,其中,每一个微量表示该膳食类型的单个过去的偏离。

[0137] 替代输出包括可从膳食监测应用程序提供的菜单中获得的报告。报告的示例包括有害膳食的列表(例如,“有害膳食”列表)和有益膳食的列表(例如,“有益膳食”列表)。有害膳食列表可以是按照血糖响应幅度降序排序的先前膳食列表,而有益膳食列表可以是按照血糖响应升序排序的先前膳食列表。可以通过例如在不良列表上仅包括超过预定或用户定义的血糖响应幅度阈值的膳食,来进一步修改列表。对于有益列表,仅小于预定或用户定义的血糖响应幅度阈值的膳食可以包括在内。此外,对于当输入膳食信息时用于选择的先前膳食的列表,符号可以用于将膳食识别为有益的、有害的或者都不是,如上所述。对于该选择列表,有益的和有害的膳食可以以其他方式识别,例如,包含在各自的子列表中。

[0138] 此外,可以提供报告和定期通知,以在过去的一段时间内,例如,在一周或两周内,保持有益膳食和有害膳食的数量的累计。例如,每次用户选择该报告时,膳食监测应用程序可以计算有益膳食的数量和有害膳食的数量,并显示结果。此外,该应用程序可以提供一个用户界面,允许用户或卫生保健提供者为一时间段内有害膳食的最大数量设定一个目标。报告显示可以在目标旁边显示当前有害膳食的数量。或者,应用程序可以生成关于这些度量的定期通知,其中,周期例如是每周一次。

[0139] 应用程序可处理新数据(自动或手动查询时的可用数据),以检测膳食,测量对检测膳食的血糖反应,并对膳食进行连续计算。或者,应用程序可以在需要分析或报告时确定血糖响应;也就是说,从存储器中检索血糖反应,但在需要时重新计算。例如,当每周有害膳食的运行计算超过阈值(或低于阈值)时,可以生成通知,向用户指示他们的饮食习惯已经偏离(或祝贺目标已经达到)。通知可以采用类似Android和iOS手机上的标准锁屏通知的形式,或者可以呈现在常见应用程序屏幕上的特定显示区域,例如,主屏幕或血糖结果屏幕。

[0140] 用户可选择输入膳食的照片或图像。可以输入该图像来补充其他信息,也输入该其他信息来描述膳食。或者,该图像可以构成对食物及其内容的完整描述。这种简化的数据输入可以极大地方便用户在记录膳食或响应提示时输入数据,从而鼓励使用膳食监测应用程序。如果输入了图像,则该图像可以与膳食和/或其内容的文本描述一起呈现,或者代替该文本描述而呈现,使得用户仅需要在呈现给用户用于数据输入的选项列表中识别该图像。因此,当响应于事件的检测向用户呈现用于识别膳食的选项时,这些选项可以单独以文本形式、单独以图标形式或单独以图像形式呈现,或者这些选项可以以文本、图标和/或图像的组合形式呈现。

[0141] 在一些实施例中,可以使用图像识别技术分析膳食的图像,以识别膳食的属性,例如,膳食的可识别成分。可以使用基于图像内定义的光谱边界的膳食成分识别算法来识别膳食成分。如果被识别,膳食图像可以由描述膳食内容的膳食监测应用程序来命名,例如,

鸡肉和西兰花的图片可以被标记为“鸡肉和西兰花”。然后，膳食监测应用程序可以向用户提供选项，以对于从图像中检测到的特定类型的膳食指定进一步的信息，例如，份量、营养含量等。该膳食还可以与用户膳食历史中出现的相同类型膳食的先前实例相关联，并用于将检测到的事件与特定类型的膳食相关联。

[0142] 图4A至图4E描绘了图形用户界面(GUI)视觉布置或屏幕的示例性实施例。可以在本文描述的读取器设备120、药物输送设备160或本地计算机系统170的任何实施例上显示这些屏幕。

[0143] 图4A描绘了用于记录膳食和相关膳食信息的屏幕402的示例性实施例，例如，将在方法300的302处使用(见图3A)。屏幕402可以包括根据从分析物传感器104(未示出)接收的数据确定的分析物水平的指示404和406。指示404是用户当前或最后接收的分析物水平(例如，mg/dL)的数字显示。指示406是相对于指示正常或期望的分析物水平范围的阴影区域407描绘用户的分析物水平(y轴)随时间(x轴)的微量或曲线的图形显示。这种指示406可以显示任何期望时间段(例如，八小时或其他时间段)的数据。

[0144] 屏幕402可以包括用于指示数据的各种属性的可视指示器。例如，图形显示406可以包括数据的高亮或强调的指示器或标记408。在此处，指示器408指示超过期望的最大变化率的血糖变化率，例如，分析物数据随时间的快速上升(或在其他情况下快速下降)。具体而言，指示器408是在时间上对应于快速上升发生的分析物水平曲线下方的突出显示区域。因此，观察者可以更容易地理解最近的事件或漂移是否已经发生以及其性质。

[0145] 屏幕402可为膳食监测应用程序的主屏幕，或者可以从主屏幕或其他高级页面访问。在此处，从主屏幕访问屏幕402，并且屏幕402包括可选择的主屏幕返回按钮410，以返回到主屏幕，这同样可以重定向回任何其他更高级别的页面。

[0146] 屏幕402还包括日志膳食可选按钮或字段412。选择日志膳食按钮412可以将用户导向图4B所示的屏幕420。如果在其上运行膳食监测应用程序的设备包括相机，则屏幕420可以包括可选择的拍摄或选择照片按钮或区域422，其在被选择时可以打开相机应用程序，访问设备的相机，以捕捉膳食的照片或图像，用于存储和与之关联。选择按钮422还可以给用户提供了选项，以从先前用于记录膳食的照片图库中选择照片，或者从存储在设备的通用照片图库中的照片图库中选择照片。如果用户捕捉或选择了膳食的照片，则该照片可以显示在屏幕420上。在一些实施例中，选择图4A的记录膳食按钮412可以使得膳食监测应用程序立即打开设备相机应用，以允许用户拍照，从而进一步简化图像输入过程。

[0147] 屏幕420上还包含文本条目输入位置424，供用户输入描述膳食的自由文本信息。该位置424的选择打开文本编辑器，该编辑器可用于输入关于膳食的文本信息。该信息连同照片可以与膳食相关联，并且可以形成表示膳食的数据结构的一部分。尽管此处没有示出，但是在屏幕420上还可以包括选择列表或下拉列表，用户可以选择该列表，以从先前存储的膳食选项列表或膳食信息中进行选择，如本文详细描述。

[0148] 虽然未描述所有变化，但应认识到，本文所述的膳食信息的所有方面可以经由一个或多个类似于图4A和图4B所述的屏幕输入，包括但不限于输入膳食信息的时间、膳食部分信息、营养含量、代表性膳食图标等。

[0149] 通过照片、文本描述或选择预定选项输入膳食信息后，用户可选择保存按钮或字段426，将数据保存至存储器，作为与膳食相关的数据结构，并以数字方式描述膳食。

[0150] 图4C至图4E描绘了用于提示用户输入膳食和相关膳食信息的屏幕428和430的示例性实施例,例如,将在方法300的310处使用(见图3A)。类似于图4A的屏幕402,屏幕428和430可以包括根据从分析物传感器104(未示出)接收的数据确定的分析物水平的指示404和406。此外,像屏幕402一样,指示器408指示超过期望的最大变化率的血糖变化率,例如,分析物数据随时间的快速上升(或在其他情况下快速下降)。具体而言,指示器408是在时间上对应于快速上升发生的分析物水平曲线下方的突出显示区域。

[0151] 这种快速上升可以是在方法300的306检测到的血糖漂移或膳食事件(参见图3A),这可以在310触发提示用户输入膳食信息。图4C的屏幕428是膳食监测应用程序的主屏幕的示例。在此处,当检测到漂移或事件时,主屏幕显示可以覆盖主屏幕的弹出窗口429,并通知用户检测到一份或多份可能的膳食,并可选地给出检测到这些膳食中的每一份的时间。弹出窗口429包括可选字段,在该字段中用户可以选择记录对应于检测到的漂移或事件的每一个时间段的膳食,并且还可以包括可选字段,在该字段中用户可以选择忽略窗口429的通知。在此处,屏幕428包括用户的分析物水平的历史图形显示406,其具有针对每一个检测到的血糖漂移或膳食事件的指示器408。当显示弹出屏幕429时,还没有输入膳食信息的相应检测到的事件可以用图形与已经输入膳食信息或不需要膳食信息的那些事件进行识别或区分。

[0152] 在替代实施例中,在检测到血糖漂移或膳食事件时,膳食监测应用程序可启动或显示图4D的屏幕430,以向用户识别检测到的事件(至少部分通过指示器408),并提示用户通过可选择的事件检测按钮或字段412输入膳食信息。或者,膳食监测应用程序可以在当前显示给用户的另一个屏幕上显示事件检测按钮412。事件检测按钮412可替换地标记为膳食检测按钮。

[0153] 选择在弹出屏幕429中记录膳食的选项或选择事件检测按钮412可使膳食监测应用程序转换至图4B的屏幕420,为便于说明,再次再现为图4E。在此处,如在关于图4A和图4B描述的示例性实施例中,用户可以经由按钮422以照片方式和/或经由自由文本字段424以文本方式输入膳食信息,并且经由按钮426保存该信息。因为膳食事件的检测发生在膳食食用之后,所以用户可以选择拍摄膳食包装,或者扫描膳食包装的条形码,而不是拍摄膳食本身。同样可以在本文应用参考图4A和图4B描述的膳食信息输入过程的所有变型(包括但不限于选择列表和下拉列表变型),包括本文描述的但没有在图4A和图4B中示出的膳食信息输入过程的所有变型。

[0154] 当用户自行决定记录膳食时,例如,使用图4B的屏幕420,膳食监测应用程序可要求用户以本文所述的任何格式描述膳食发生的时间。当膳食监测应用程序检测到一个事件时,则该应用程序已经可以访问关于该事件的时间信息。因此,当提示用户输入关于膳食事件的信息时,例如,使用屏幕430来访问屏幕420,所确定的时间信息可以显示给用户,使得用户可以选择编辑不准确的时间信息。如果使用分析物数据的上升来检测膳食事件,则上升发作开始的时间可以是默认显示的膳食时间,并对传感器和基于消化的滞后进行补偿,如本文所述。

[0155] 在一些示例性实施例中,简化了数据输入过程,以进一步减轻用户输入数据时的负担。负担越轻,用户就越有可能使用膳食监测应用程序,从而享受其好处。在一个示例性实施例中,膳食监测应用程序可以被配置为使得当接受来自用户的日志条目(例如,方法

300的步骤302)和/或当接受来自用户的响应于膳食信息提示的信息(例如,方法300的步骤310)时,不主动提示用户关于膳食的任何营养信息也不提示膳食类型(例如,早餐、午餐或晚餐)。在另一个示例性实施例中,膳食监测应用被配置为使得仅接受膳食的图像和/或膳食的自由文本描述,并且当接受来自用户的日志条目时和/或当接受来自用户的响应于提示的信息时,不允许输入关于膳食的任何其他信息。

[0156] 返回参考图3A,一旦在312输入了膳食事件的信息,在314,膳食监测应用程序将分析物数据与存储器中的膳食信息相关联。具体而言,在膳食事件周围出现的分析物数据可以与该膳食事件的信息相关联。可以基于膳食事件发生的时间以及可选地基于膳食事件发生之后的时间段,来选择被选择为与膳食事件相关联的分析物数据,以反映由于膳食的消化引起的分析物水平的变化。

[0157] 在一些实施例中,从膳食开始时直到膳食停止后的一段时间内出现的分析物数据可与膳食事件相关联。此外,从膳食开始直到检测到的血糖漂移结束的时间出现的分析物数据可以与膳食事件相关联。在一些实施例中,在膳食事件周围的固定时间范围期间收集的分析物数据与膳食事件相关联,例如,从膳食事件之前的一个、两个或三个小时(例如,通过膳食事件的开始、膳食事件的中间时间或膳食事件的结束来测量)直到膳食事件之后的一个、两个、三个、四个、五个、六个、七个或八个小时的任意组合。在每种情况下,膳食事件发生的时间可以基于用户输入的信息来识别,或者可以通过分析分析物数据用算法来识别。

[0158] 从分析物传感器104收集的数据可能在时间上滞后于用户的实际血糖水平,例如,如果传感器104从用户的组织液和较少程度的皮肤液中检测数据。因此,分析物数据与膳食试用时间的关联应该考虑这种基于传感器的滞后,根据流体类型和传感器位置,这种滞后通常可能大约为3到20分钟。这种滞后是对消化过程中食物吸收所产生的滞后时间的补充。换言之,在食用食物的时间和在用户的血糖水平中反映该食用的结果的时间之间存在时间延迟。因此,在一些实施例中,如上所述选择与膳食事件相关联的分析物数据,对消化滞后和/或基于传感器的滞后进行额外补偿。例如,与膳食事件相关联的第一分析物数据点可以基于该膳食事件的开始,但是延迟了10分钟(补偿消化滞后的5分钟加上补偿基于传感器的滞后的5分钟)。

[0159] 在316,分析物数据与膳食事件的关联可用于确定膳食事件的血糖影响。在一些实施例中,膳食事件的血糖影响的确定可以参考与膳食事件同时发生的分析物数据通过算法来完成,并且该算法处理可以构成步骤314和316。可以根据最大(峰值)或最小血糖水平、中值或平均血糖水平、血糖水平的最小至最大变化(增量(Δ)血糖值)、血糖水平的百分比可变性、血糖反应的持续时间、血糖水平的变化率、血糖反应的面积及其任意组合来定量地确定所确定的血糖影响。

[0160] 膳食事件检测器输出关于对膳食的血糖响应的信息,该信息可用于表征反应的幅度或严重性。例如,膳食事件检测器可以输出每一个检测到的膳食事件的开始时间和峰值时间。膳食开始血糖可以是膳食事件开始时的血糖值,并且峰值血糖可以是当检测到的膳食事件的上升发作达到峰值时的血糖值。可以确定这些血糖值的差异,以提供对膳食的血糖响应的增量血糖测量。

[0161] 在其他实施例中,血糖响应的“面积”根据血糖和时间确定;例如,从膳食开始时间

到a) 下一次膳食开始时间,或者b) 当血糖读数落在膳食开始血糖值的阈值内(例如,在10mg/dL内)时,确定每一个血糖读数的总和或积分,因为可能难以准确评估血糖响应在哪里结束。该总和或积分值与血糖乘以血糖响应的时间面积成比例。本文描述的每一个度量以及其他度量可以用作对输出给用户的膳食的血糖响应进行排序和/或分类的基础,如下所述。

[0162] 使用膳食监测和检测软件特别引起的另一个问题是,在一些情况下,可能检测到和/或记录彼此时间上非常接近的多个膳食事件。当从用户的角度来看,事件是同一份膳食的一部分时,这个问题会导致识别太多的膳食事件。

[0163] 在这些情况下,膳食监测应用程序可以将膳食事件聚类或分组为一个膳食群集。例如,在时间范围条件(例如,1小时、90分钟等)内记录或检测的膳食事件可以合并到一个膳食群集中。然后,膳食监测应用程序可以分析并向用户输出血糖响应数据,将膳食群集作为整体描述,而不是其中的每一个单独事件,这旨在对应于用户的膳食概念(例如,晚餐可以是不同菜的一个群集)。因此,被分析并显示给用户的每一个膳食事件或膳食群集至少被时间范围条件的值分开,这可以导致更容易理解的更自然的信息输出。为此,膳食监测应用程序可以避免对每天考虑的膳食事件的数量进行限制。

[0164] 图3D为分析物数据随时间变化的注释图350,显示了一组示例数据,其中,已自动检测或手动记录四个不同的膳食事件(352-1、352-1、352-3和352-4)。这四个不同的膳食事件被认为是单个膳食群集354,因为每一个事件352都在时间范围条件内,该条件可以是预定的工厂设置条件或用户设置的条件。在该示例中,时间范围条件是一个小时,并且所有四个事件352被分组在一起,因为每一个单独的事件352在至少一个其他事件352的一个小时内。

[0165] 在一些实施例中,可对从第一事件352开始的时间长度设置最大时间限制,膳食监测应用程序将考虑其他事件进行聚类。例如,时间范围条件可以是在第一事件352-1之后的一个小时,具有90分钟的膳食群集最大长度(未示出),在这种情况下,膳食事件352-1、352-2和352-3将被分组为一个膳食群集,并且膳食事件352-4将被认为是与该群集分离的膳食事件。

[0166] 如本文所述,膳食事件的时间可为用户在手动记录过程中输入的时间、首次检测到与膳食事件相对应的分析物发作的时间(例如,上升开始)、首次检测到与膳食事件相对应的分析物发作的时间加上延迟(例如,15分钟、25分钟),从分析物发作的持续时间确定的平均或中间时间(例如,从上升开始到结束的时间或在上升期间收集的中间数据测量的时间)或任何其他期望的时间。

[0167] 在一些实施例中,可以使用基于不同算法的多种不同膳食事件检测器。每一个单独的膳食事件检测器例程可以对收集的分析物数据独立运行,以识别检测到的膳食事件和/或其开始时间。然后,膳食监测应用程序可以选择将哪些结果用于分析并显示给用户。例如,如果每一个膳食事件检测器为相同的膳食事件输出不同的开始时间,则膳食监测应用程序可以对这两个进行平均,并且使用平均的膳食开始时间进行分析和显示。在另一个示例中,只有当每一个膳食事件检测器实际检测到事件时,膳食监测应用程序才可以认为检测到该事件。在又一示例中,如果至少一个膳食事件检测器实际检测到事件,则膳食监测应用程序可以认为将检测到该事件。

[0168] 在图3D所示的示例中,餐前或餐食开始血糖值356可以是膳食群集354的第一膳食事件352-1开始时的血糖值。如果需要,可以从在膳食时间事件352-1之前或之后时间上最接近发生的数据测量中获得该值。如果在最大时间范围(例如30分钟)内没有数据测量,则膳食监测应用程序可以认为餐前血糖值是未知的。

[0169] 膳食峰值血糖值可以是在膳食群集354期间或之后收集的分析物数据中出现的最高血糖值。膳食峰值血糖时间范围358表示搜索最高血糖值的出现的示例时间范围窗口。时间范围358可以从第一次膳食事件352-1的时间开始,并且可以在最后一次膳食事件352-4的时间结束,或者更有可能在最后一次膳食事件352-4之后的预定时间结束。在图3D所示的实施例中,时间范围358开始于第一次膳食事件352-1的时间,结束于最后一次膳食事件352-4之后的两个小时。因此,膳食峰值血糖值将是区域360中的值的大小,在该区域中,分析物数据达到峰值并保持恒定水平。如果在窗口358中不存在读数,则可以认为膳食峰值血糖值是未知的。

[0170] 可以通过从膳食峰值血糖值中减去餐前血糖值来确定膳食增量血糖值。如果这些值中的一个或两个都是未知的,则可以认为膳食血糖值是未知的。

[0171] 再次参考图3A,然后可以在318向用户输出所确定的血糖响应或影响,例如,在智能手机的显示屏上显示,如下文参考图5A至图5F所述。在很多实施例中,这可以通过呈现相应膳食事件的信息立即完成,以使用户可立即了解特定膳食对用户分析物水平的影响,使应用程序具有使用吸引力。所确定的血糖响应可以以定量和/或定性的方式输出。例如,所确定的血糖响应可以与在316确定的相同的定量测量中输出。这可以以文本和/或图形的形式完成。此外,可以定性地输出所确定的血糖响应,例如,在文本中描述为低或低、中间或中等、高或严重、或其任何同义词。也可以使用更少或更多的量值刻度。所确定的血糖响应也可以或替代地作为图标或其他图像(例如,各种程度的彩色形状)输出。

[0172] 系统100还可以(或替代地)在320发出药物或其他治疗输出。在某些实施例中,该输出可以通知诸如用户或医疗专业人员等个体,例如,由于高血糖漂移或高血糖症的风险或发生,可能批准药物治疗(例如,胰岛素)或治疗。该通知可以由读取器设备120输出的视觉和/或听觉通知。

[0173] 在320发出的输出可直接向与执行膳食监测应用程序的设备通信的同一设备或不同设备上的用户药物或治疗程序提供信息。治疗程序可以使用该信息来确定是否准许对用户的治疗方案(例如,基础胰岛素输送方案或单次剂量)进行修改,或者提示用户是否应该改变用户的治疗方案。

[0174] 在320发出的输出可以使用用户的药物输送设备160给药,以治疗潜在或实际的高血糖状况,例如,通过给药单次剂量或通过修改基础剂量曲线或时间表。这可以在用户认可的情况下完成,例如,在半闭环中,或者在没有用户认可的情况下自动完成,例如,使用真正的闭环或人工胰腺。

[0175] 当用户指示正在或最近食用膳食时,膳食监测应用程序还可以发出任何前述药物或治疗输出,其中,该膳食先前已经引起血糖漂移,例如,快速上升或高血糖水平。以这种方式,系统100可以主动治疗预期的血糖变化,而无需等待传感器104对实际变化的检测。

[0176] 将膳食监测应用程序的信息输出至药物或治疗程序和/或药物输送设备,增强了程序或设备为用户实施精确治疗的能力。捕捉关于用户膳食历史的更准确的信息,并使其

可用于程序或设备,以对用户的治疗进行适当的、有时是微妙的调整。这又可以减少药物施用中发生错误(例如,剂量过多或不足),这构成了对具有药物输送能力的电子和机械系统的功能的改进。

[0177] 图5A至图5F描绘了可以在方法300的步骤318(见图3A)中或在使用膳食监测应用程序期间的其他时间向用户或任何其他个体显示输出信息的GUI屏幕的示例性实施例。可以在本文描述的读取器设备120、药物输送设备160或本地计算机系统170的任何实施例上显示这些屏幕。

[0178] 图5A描绘了屏幕502,其包括已记录膳食505-1至505-N的系列、列表或组500。组500在本文中通常称为排名报告500。排名报告500示出了已经收集了数据的膳食事件505(和活动,如果适用的话)的全部或子集。如果识别膳食群集,则该群集内的膳食事件被分组在一起并显示为一个膳食事件505。事件505的排名可以通过血糖响应的幅度来排序。当呈现给用户时,排名报告500可以从列表的顶部开始显示,首先显示导致最大血糖响应的膳食505,接下来是导致降低幅度的血糖响应的膳食。

[0179] 在另一实施例中,排名报告500可显示导致血糖漂移的最近膳食,用户可滚动(向上或向下)列表,该列表再次按最高至最低血糖漂移幅度排序。在又一个实施例中,排名报告500可以按照最近到最近的顺序显示导致血糖漂移的膳食。可以提供切换排序按钮,其允许用户改变确定报告500中排名的标准(例如,根据膳食类型、日期和时间、血糖漂移幅度等改变排名)。

[0180] 在图5A所示的实施例中,对于排名报告500中的每份膳食505,可显示膳食图像(如果可以的话)以及膳食的食用日期和时间以及血糖反应幅度的指示,这可以采用本文所述的任何输出形式显示。代替图像或除了图像之外,可以用文本描述每份膳食505的名称。除了通过他们的血糖响应对膳食进行排序之外,排名报告500可以通过他们的血糖响应对单个特定膳食类型的出现进行排序。例如,可以对通常食用的意大利面晚餐的份量、一天中的时间和血糖响应进行排序和显示。

[0181] 如果发生了血糖漂移,但未输入膳食信息,则可以在报告500中显示血糖漂移的时间、日期和幅度以及可选按钮或字段,在选择后,将提示用户输入关于膳食的信息,例如,通过显示图4B的屏幕420。如果有膳食信息但没有照片,则可以显示丢失照片指示器,使得日期和/或时间与报告500中的其他条目对齐。

[0182] 如果在使用膳食监测应用程序期间调整了膳食事件检测灵敏度设置或血糖漂移灵敏度设置,则可追溯调整排名报告500中显示的数据,使得所有数据以一个共同的灵敏度设置阵列显示。因此,每次用户显示排名报告500或以其他方式显示历史膳食或分析物信息时,膳食监测应用程序可以重新计算显示的信息,以追溯性地补偿灵敏度调整。

[0183] 选择或点击排名报告500中的膳食可以启动具有关于该特定膳食的额外信息的屏幕。图5B描绘了这种屏幕512的示例性实施例,其可以包括围绕膳食事件的历史血糖(例如,8小时、24小时、48小时或其他)的图形显示514。图形显示514可以包括膳食之前、之后和周围的任何时间增量。在一个示例性实施例中,图形显示514是八个小时的时间段,在膳食事件开始之前有两个小时的数据,在膳食事件开始之后有六个小时的数据。图形显示514还可以包括与方法300的314处的膳食事件相关联的分析物数据的各种范围中的任何一个的时间段(参见关于图3A的描述)。

[0184] 可为图形显示器514的分析物数据中检测到的每一个漂移显示漂移指示器408,在这种情况下为血糖曲线下的阴影区域。可以通过食物图标516、膳食照片和/或描述膳食的文本来指示在图形显示514的时间段内所选膳食事件以及每一个其他膳食事件的发生。或者,聚集在一起的膳食事件可以被指示为仅仅一个事件。对特定膳食事件的选择可以导致显示另一个屏幕512,该另一个屏幕反而聚焦在新选择的膳食事件上。或者,膳食事件的选择可以导致弹出窗口,以显示关于特定膳食事件的信息。

[0185] 在另一实施例中,从图5A的屏幕502中选择单份膳食,可显示屏幕512的实施例,该屏幕包括图形显示514以及所选膳食的图像,并且显示该膳食的膳食内容摘要(例如,份量类型、份量大小等)和/或用户输入的关于该膳食的任何自由文本。因此,显示由用户输入的用于描述膳食的所有或大部分信息以及围绕该膳食事件的历史分析物数据。

[0186] 在另一实施例中,在排名报告或其他地方显示的每份膳食可与相关的血糖微量一起显示。当在排名报告上与其他膳食一起显示时,用户可以比较不同膳食的特征,例如,相对峰值血糖时间和血糖反应持续多长时间。显示器可以突出显示这些特征中的一些,例如,显示相对于膳食开始的峰值血糖的经过时间的数字。

[0187] 图5C描绘了屏幕520的示例性实施例,示出了向用户显示的关于特定膳食的信息的组织布局,例如,在从排名报告500中选择特定膳食时显示的信息。对应于膳食事件的时间第一次发生的日期在区域522中显示,随后是膳食事件的时间(或时间范围,如果提供的话)。例如,如果用户拍摄了该膳食的每道菜的照片,则可以在下方显示该膳食的一个或多个图像524。膳食峰值和膳食增量血糖值可以在526处显示在右侧,在528处显示膳食的任何自由文本描述。

[0188] 图5D描绘了屏幕530的示例性实施例,屏幕填充有关于特定膳食的示例信息。屏幕530类似于屏幕520,但是也包括检测到的膳食事件532-1和532-2的指示,对于这些膳食事件还没有输入信息,例如,错过的条目。每一个膳食事件532之后是:用户可选择的记录按钮533-1和533-2,用于记录关于膳食事件的信息;以及用户可选择的忽略按钮534-1和534-2,用于在用户选择不输入关于膳食的信息或者实际上没有膳食发生的情况下进行选择。如果用户选择记录关于膳食的信息,则可以显示诸如图4E的屏幕420等日志信息屏幕,其中,膳食时间被预填充为错过的条目的时间。如果用户返回到屏幕530,则应该重新计算信息,以说明新记录的数据。如果用户选择忽略错过的条目,则可以更新错过的条目的日志,并且可以从屏幕530中移除忽略的条目。

[0189] 图5E描绘了类似于屏幕520和530的屏幕540的示例性实施例。在此处,屏幕540包括在上午10:50和11:20之间发生的膳食群集的六张照片。在本文描述的任何实施例中,特定照片的选择可以导致包含该图像的更大显示的弹出窗口的显示。

[0190] 图5F描绘了与前述屏幕类似的屏幕550的示例性实施例,但显示了记录或检测的锻炼或其他活动552以及与屏幕550中描述的膳食事件相关的活动发生的时间。

[0191] 再次参考图3A,方法300可重复自身,使得膳食监测应用程序继续接收、监测和存储分析物数据(例如,方法300的步骤304),并无限期地搜索检测到的事件306。最近输入的关于检测到的或记录的膳食的信息可以包括在每次检测到新事件时呈现给用户用于输入膳食信息的选项中。

[0192] 监测应用程序可与监测和收集用户活动水平信息的软件一起使用。因此,对于本

文描述的涉及记录膳食、提示关于膳食的信息、将分析物数据与膳食相关联、确定膳食的血糖影响和/或输出关于膳食和用户的血糖水平之间的关系的信息的每一个实施例,应该理解,那些实施例同样可以应用于由用户执行的不是膳食食用的活动。这种活动的常见示例是锻炼、工作和休息。所有这些活动相关的实施例都在本公开的范围之内。为了帮助收集活动数据,每一个传感器控制设备102可以包括或以其他方式被配置为与活动监测器和/或心率监测器一起操作,该活动监测器连续地或重复地测量每一个佩戴者的活动水平(例如,一天中每一个时间燃烧的卡路里),该心率监测器监测并使得系统100能够记录佩戴者的心率。

[0193] 由膳食监测应用程序输出的信息(例如,排名报告500)为用户提供了关于其膳食对其血糖水平的影响的具体和即时信息。该输出信息可以帮助用户学会避免或最小化他们饮食中的某些他们没有意识到影响他们的血糖水平的膳食,例如,他们没有意识到使他们的血糖水平如此高的膳食。该输出信息还可以帮助用户通过查看不同份量对其血糖水平的相对影响来学习控制他们的膳食的份量。

[0194] 膳食监测应用程序还可鼓励个体尝试不同的膳食、时间、成分,并且使用起来具有吸引力和乐趣。这种膳食监测应用程序促进了大量群体对分析物传感器的使用,包括2型糖尿病患者、糖尿病前期患者、代谢综合征患者和非糖尿病患者,基本上是通过任何希望通过改变饮食和/或活动习惯来改善健康的人。

[0195] 本文所述的膳食和/或活动监测应用程序可对新诊断为2型糖尿病或糖尿病前期的个体具有显著益处。通常,当个体面临开始糖尿病药物治疗时,他们会非常积极地尝试改变饮食和锻炼,以避免或延迟对药物治疗的需求。

[0196] 因此,本文公开的各种系统和软件的临床使用场景适用于新诊断的个体,例如,基于空腹血糖测试和/或A1c测试,通过佩戴传感器控制设备102进行随访,传感器控制设备与读取器设备120接合,可以遮蔽该读取器设备,从而存储用户的当前和历史分析物水平,但不向用户显示。用户佩戴传感器控制设备102一段时间,例如,两周,之后由医疗专业人员收集分析物数据,并向用户显示分析物模式。这种盲目使用使系统对用户习惯和倾向的影响最小化,从而使医疗专业人员更好地理解具体的血糖问题以及如何最好地用药物来解决它们。在这一点上,医生可以给个体选择,结合营养训练和锻炼计划,使用在此描述的软件应用,尝试通过饮食和锻炼来解决他们的糖尿病状况。这可以用另一个传感器控制设备102和读取器设备120来随访,以允许医疗专业人员评估进展,并确定是否仍然需要药物治疗或进一步的饮食/锻炼干预。

[0197] 可以包括针对医疗专业人员的额外度和报告。例如,对14名正常血糖耐量(NGT)、12名血糖耐量异常(IGT)和16名非胰岛素依赖型糖尿病(NIDDM)个体的研究表明,在2型糖尿病(T2DM)受试者中不存在对静脉血糖刺激的第一相胰岛素反应。通过对膳食信息的充分监测和血糖漂移跟踪,医疗专业人员可以跟踪第一阶段胰岛素响应的变化。

[0198] 此外,世界上四分之一的成年人患有代谢综合征。这些成年人患二型糖尿病的风险是普通人的五倍。此外,有证据表明,一个体的 β 细胞的大部分损伤是在糖尿病前期诊断之前发生的,这表明需要在诊断之前进行干预。由于进展为2型糖尿病早在空腹血糖受损(IFG)之前就从糖耐量受损(IGT)开始,基于传感器的高血糖症和基于餐后漂移的度量已被证明可以可靠地预测1型糖尿病的发作或诊断1型糖尿病,可能适用于代谢综合征患者。因此,本文描述的用于新诊断的糖尿病个体的软件应用和系统因此适用于代谢综合征群体。

[0199] 此外,本文所述的软件应用程序和系统适用于希望减肥的人,因为已知血糖漂移和体重增加之间的一般相关性。

[0200] 在用户、设备或其他软件输入信息的情况下,可接收、读取该信息,如果包含指令,则由处理电路(可以是单个处理器或分布在具有处理能力的多个处理器或设备上)实施。这些指令可以存储在本文描述的读取设备、药物输送设备、仪表、计算机系统或其他计算设备的任何和所有实施例的存储器中,并由这些实施例的处理电路执行。

[0201] 监测膳食和活动计划的群体的分析物的实施例

[0202] 本文还提供了能够对当地集体、群体、社区或用户组进行分析物监测的示例性实施例。从监测该群体中收集的数据可用于多种目的,包括提供指导以及膳食和活动计划。这些实施例将针对一个示例应用来描述,即,在高级护理住所设施或家中使用群体监测。然而,这些实施例不限于该示例应用,存在很多其他这样的应用,并且在本公开的范围。群体监测实施例可以单独使用,或者与也在本文描述的膳食评估和计划实施例结合使用。

[0203] 在高级住宿设施中,膳食由住宿设施工作人员准备和供应。由于与年龄相关的胰岛素反应降低、身体活动减少、体重增加和/或其他因素,常住群体可能易患糖尿病或糖尿病前期。一般来说,居民形成一个群体,并且该群体的每一个成员可以佩戴体内传感器104,例如,带有传感器控制设备102。由每一个成员的传感器控制设备102收集的分析物数据可以由读取器设备自动读取,同时成员在读取器设备的范围内,例如,当群体中的所有或大多数成员在公共区域(例如,餐厅等)内在膳食时间(例如,早餐、午餐或晚餐时间)彼此大致接近时。或者,可以在相对于彼此不同的时间从群体的每一个成员读取数据。

[0204] 图6A是描述使用分析物监测系统600从群体的N个成员收集分析物数据的示例性实施例的框图。在此处,系统600包括能够与分别位于多个设备佩戴者601-1至601-N上的多个传感器控制设备102-1至102-N通信的读取器设备620。N可以是任何期望的数字。读取器设备佩戴者601物理上位于公共区域610,例如,餐厅。

[0205] 读取器设备620可以以类似于本文描述的读取器设备120的所有实施例的方式配置,但是也具有同时、依次或以预定或随机间隔(例如,当佩戴者601在一天中循环通过公共区域时)与多个传感器控制设备102中的每一个通信的能力。该通信可以发生在无线或有线通信路径640上,该通信路径可以被配置为类似于参考图1描述的无线通信路径140。例如,可以使用本文描述的任何无线通信协议,并且该通信路径可以是单向的或双向的。

[0206] 在一个示例性实施例中,读取器设备620使用蓝牙或蓝牙低能量通信协议与每一个传感器控制设备102配对。读取器设备620可以从每一个佩戴者601收集分析物数据,并在本地存储数据和/或将数据上传到另一个计算机系统,例如,远程互联网服务器。在此处,读取器设备620适合于与无线集线器630通信,该无线集线器又可以通过任意数量的中间服务器在网络190上将数据传送到可信计算机系统180。读取器设备620和无线集线器630之间的通信链路(或路径)641可以根据任何期望的无线协议操作。在该实施例中,无线集线器630是Wi-Fi集线器,链路640是Wi-Fi连接。因此,读取器设备620可以用作蓝牙到Wi-Fi的桥。

[0207] 在其他实施例中,读取器设备120可以包括允许读取器设备620通过网络190将数据直接上传至可信计算机系统180的电子电路硬件和软件,从而可省略Wi-Fi集线器630。例如,读取器设备620可以包括移动电话功能、卫星通信功能、电缆调制解调器、以太网功能等。

[0208] 在很多实施例中,可信计算机系统180可位于居民群体601-1至601-N的本地,因此无需通过网络190进行通信。例如,读取器设备620可以通过通信链路641将收集的数据上传到Wi-Fi集线器630,Wi-Fi集线器然后通过本地有线或无线连接将信息直接传递到可信计算机系统180,或者读取器设备620可以通过本地有线或无线连接将收集的数据直接上传到可信计算机系统180。

[0209] 读取器设备620还可对从传感器控制设备102收集的分析物数据进行任何数量的所需处理。例如,读取器设备620可以简单地通过无线集线器630和网络190将从每一个传感器控制设备102收集的原始数据传递到可信计算机系统180。在另一个示例中,读取器设备620可以用算法处理收集的原始数据,并确定每一个佩戴者102的分析物水平,然后将处理后的信息上传到可信计算机系统180。

[0210] 可对读取器设备620进行编程,以自动识别其通信范围内的每一个传感器控制设备102并为之配对。然而,可能需要更大的选择性,以允许仅收集来自特定传感器控制设备102的数据。在这样的实施例中,读取器设备620可以被编程为仅识别传感器控制设备102的子集并为之配对。例如,传感器控制设备102可以包括在数据收集或配对过程中传输到读取器设备620的专用识别标志或代码。读取器设备620可以被编程为仅从传输该标志或代码的那些传感器控制设备102上传数据。

[0211] 在另一示例中,读取器设备620本身或不同的读取器设备120可以在每一个传感器控制设备102上执行识别程序,该识别程序读取该传感器控制设备102的识别号(例如,序列号),并将该识别号与将与读取器设备620通信的传感器控制设备102的子集相关联。在该识别过程期间,每一个传感器控制设备102的佩戴者601的姓名或标识可以与该设备标识号相关联,使得从每一个传感器控制设备102收集的数据可以与特定佩戴者601相关联。如果读取器设备620用于该识别过程,则传感器标识号的列表可以被本地存储在读取器设备620的非暂时性存储器中。如果在识别过程中使用单独的读取器设备120,则传感器标识号的列表可以被上传到可信计算机系统180,然后被传送到读取器设备620。

[0212] 为了允许与尽可能多的传感器控制设备102通信,读取器设备620可以位于公共区域610的中央。例如,读取器设备620可以安装在房间中央的上方,或者在餐厅的情况下,可以位于餐桌上。在一些实施例中,可以使用多个读取器设备620,例如,每一个桌子上一个读取器设备620,以增加总的通信区域。

[0213] 每一个传感器控制设备102可以包括足够的非暂时性存储器,以存储读取设备620读取之间的整个时间段的分析物数据。这允许读取器设备620收集每一个佩戴者601在一天或一周的过程中的所有或基本所有的分析物数据。例如,传感器控制设备102可以包括12小时的存储器,以记录从晚餐后到早餐前的一整夜的分析物数据。也可以使用对应于不同时间长度的其他存储器大小(例如,8小时、24小时、72小时等)。

[0214] 尽管这些实施例针对当地群体使用通用读取设备620进行了描述,但当地群体的每一个成员也可以使用他或她自己的读取器设备120来收集分析物数据。在这种情况下,每一个读取器设备120可以直接与可信计算机系统180或数据收集中心通信,该数据收集中心又将数据上传到适当的计算机系统。

[0215] 图6B为描绘用于膳食和/或活动计划的分析物监测群体的方法650的示例性实施例的流程图。类似于图6A的系统600,方法650被描述为在膳食时间从高级护理机构的居住

者收集数据。

[0216] 在652,设施首先接收传感器控制设备102的装运。在654,设施人员可以可选地将每一个传感器控制设备102的标识号上传到可信计算机系统180。然后,在656,待监测的每一个佩戴者601可以应用传感器控制设备102,使得分析物传感器被定位在体内并准备好感测分析物数据。

[0217] 然后,如前所述,可以在658由读取器设备620或另一读取器设备120初始化、激活或识别每一个应用的传感器控制设备102,以识别将向读取器设备620发送数据的传感器控制设备102的子集。该识别过程可以由每一个佩戴者601或设施人员的成员来执行,并且可以可选地包括将佩戴者的姓名或身份与他或她的传感器控制设备102相关联。在660,该数据可以被上传到可信计算机系统180,可信计算机系统180又可以在662将传感器控制设备102(以及可选地相关联的佩戴者601)的列表传送到读取器设备620。

[0218] 读取器设备620可监测公共区域610内传感器控制设备102的存在,然后在664,在公共区域610中发现这些传感器控制设备102时,与子集的每一个传感器控制设备102配对。如果公共区域610是餐厅,则将可能在短时间跨度内发现很多传感器控制设备102。在与特定识别的传感器控制设备102建立连接之后,在667,读取器设备620可以读取或上传存储在该传感器控制设备102内的分析物数据,其可以表示自从设备102被最后读取以来的佩戴者601的一系列分析物水平测量,或者存储在设备102的存储器中的分析物水平测量的整个历史(在这种情况下,可以忽略与已经收集的测量重叠的测量)。在收集分析物数据之后,读取器设备620可以在668处与该传感器控制设备120断开连接,并且如果读取器设备620在669处确定存在另一个传感器控制设备120并且需要读取,则继续与下一个被识别的传感器控制设备120配对并从此收集分析物数据(回到664)。

[0219] 重复该过程,直到已经从读取器设备620范围内的所有识别的传感器控制设备102收集了分析物数据。读取器设备620可以在一天中持续监测传感器控制设备102,因为特定居民的膳食时间表可能变化,因此他们在公共区域610内的出现可能是不可预测的。读取器设备620可以被编程为具有等待周期,使得在收集来自特定佩戴者601的数据之后,读取器设备620将不会尝试再次与该佩戴者的传感器控制设备102配对,直到经过了足够的时间。例如,如果佩戴者短暂离开公共区域610,则读取器设备620将不会在再次进入时尝试再次收集数据。该等待时间可以是例如30分钟、1小时、90分钟等。在该等待周期期满后,下一次读取器设备620识别传感器控制设备102时,读取器设备620将再次开始数据收集过程。因此,该过程可以不断重复。

[0220] 在670,来自所有传感器控制设备102的数据可存储在可信计算机系统180的非暂时性存储器中,在672,可检查或处理聚集数据,以识别居民设施群体的趋势。在图7中以人类可读的形式描绘了一组示例性的聚集数据。在此处,x轴表示时间,y轴表示分析物浓度,尽管每一个轴也可以是不同的度量。分布中的每一个点(X)表示由读取器设备620从特定传感器控制设备102收集的分析物浓度读数。因此,该分布包括来自同一佩戴者601在不同时间的读数以及来自不同佩戴者601(也在不同时间)的读数。此外,聚集数据可以包括在不同的日子从每一个佩戴者收集的读数,例如,以允许识别独立于单次膳食事件的趋势。

[0221] 诸如膳食内容(例如,卡路里含量、碳水化合物含量、糖含量、蛋白质含量等)、一天中的膳食时间和膳食类型(例如,早餐、午餐、零食或晚餐)等菜单信息也可提供给可信计算

机系统180,并链接至聚集数据,以便可以识别分析物数据和膳食信息之间的相关性。可以使用本文描述的任何膳食事件检测器,或者通过假设提供了计划膳食来分析每天的预定时间段,在聚集数据中检测膳食事件。可以将居民在前一餐后的分析物模式与膳食信息进行比较,以识别导致不期望的分析物事件的因素,并且可以调整膳食,以最小化这些事件。即使没有发生特定的漂移,也可以调整膳食内容、类型和时间,以在整个居民设施群体中提供最大的稳定性或分析物水平。

[0222] 可对可信计算机系统180进行编程,以图形形式(如图7所示)或摘要报告等形式向用户呈现聚集数据。可信计算机系统180还可以被编程为确定或呈现每一个个体佩戴者的分析物度量以及作为整体的群体的统计数据(例如,分析物中值或平均值、标准偏差、或平均最大值或最小值)。图7描绘了趋势线702,该趋势线表示在一天的一部分期间的居民群体的团队分析物浓度,具有第一膳食704和后续膳食706的指示器。

[0223] 可信计算机系统180可指示居民群体的趋势,并识别部分人口(例如,5%、10%、20%等)违反阈值或群体趋势不理想的情况。阈值可以是例如低分析物阈值、高分析物阈值、变化率阈值等。群体可能以不期望的方式发展,例如,即使没有发生过多数量的血糖漂移,也会出现不期望的高或低的平均值、中值或最小到最大值可变性。可信计算机系统180还可以被编程为通过参考膳食信息(例如,过量的碳水化合物含量、过量的糖含量、膳食发生得太频繁或不够频繁等)以及如何修改膳食方面以缓解这种趋势的建议来提供趋势的潜在原因。这些建议可以包括膳食内容的调整、膳食时间的调整、零食的引入、零食的取消以及胰岛素剂量和给药时间的调整(例如,基础剂量和单次剂量)。

[0224] 可信计算机系统180还可以确定每次膳食的分析物(例如,血糖)响应或影响,并提供报告,该报告识别与最期望或最不期望的分析物特征相关联的膳食。该信息可以被例如设施管理者用来改变膳食计划,以维持整个群体中的分析物水平的改善。例如,可信计算机系统180可以确定并存储每次膳食的血糖响应,并输出排名,以帮助识别引起最严重反应的膳食。本文所述的任何度量可用于量化或指示血糖响应的严重程度,包括但不限于峰值血糖值、 Δ 血糖值和/或血糖面积。

[0225] 可输出统计分析,例如,每次膳食的具有标准偏差和/或四分位间距的血糖平均值、血糖中值或血糖可变性。输出还可以包括阈值比较的结果,例如,输出超过阈值的群体的平均值或中值的指示,输出平均值或中值超过阈值的群体的百分比,输出超过阈值的群体的可变性等。

[0226] 除了已经提及的那些活动,可对被识别为超过给定膳食的阈值的群体成员采取任何数量的活动,例如,降低食物份额、提供替代食物或增加胰岛素或其他药物。可信计算机系统180还可以识别经历低血糖水平的个体,低血糖水平可能指示对特定膳食施用了过多的胰岛素。

[0227] 住宅通常提供娱乐活动,因此能够选择活动类型,并在最有效的时间安排这些活动,以降低血糖升高。参考图6A、图6B和图7描述的实施例可以与群体经历的其他活动(例如,锻炼)结合使用。

[0228] 例如,关于群体锻炼事件的信息也可链接至聚集数据,以允许可信计算机系统180呈现链接数据和/或确定分析物趋势与锻炼事件的时间、持续时间和/或强度之间是否存在相关性,其方式与上述膳食相同。每一个传感器控制设备102可以包括或以其他方式被配置

为与活动监测器一起操作,该活动监测器连续测量每一个佩戴者的活动水平(例如,一天中每一个时间燃烧的卡路里)。

[0229] 膳食监测应用程序

[0230] 在另一实施例中,除前述特征外,膳食监测应用程序根据血糖(或其他分析物)响应食物和饮料选择进行分类。可以与分析物监测系统100结合使用,以帮助人们更好地理解他们的饮食对他们的血糖水平的影响。用户可以直接看到食物和饮料的选择以及分量大小如何影响他们的血糖水平。用户可以了解哪些食物的影响最大。该应用程序也有助于消除健康饮食的流言(例如,有问题的高碳水化合物食物(例如,橙汁和早餐麦片)可能被错误地视为健康)。该应用程序可以是独立的应用程序,或者可以全部或部分并入另一个应用程序中。

[0231] 膳食监测应用程序可由糖尿病患者使用,包括给予基础胰岛素的二型糖尿病患者,或接受多剂量胰岛素治疗的具有改变其饮食的潜在动机的1型或2型患者。也可以用于希望通过控制饮食来最小化血糖漂移的糖尿病前期患者或非糖尿病患者。膳食监测应用程序的用户可能患有未控制的糖尿病,并且希望使他们的糖尿病得到控制,但是已经发现长期遵循规定的“糖尿病饮食”是不可持续的,因为他们不想放弃他们喜欢的食物。膳食监测应用程序的用户也可以控制他们的糖尿病,但是他们通常的饮食不再起作用,因为他们例如正在接受新的药物治疗、进行新的锻炼计划、怀孕或经历其他生活变化。

[0232] 膳食监测应用程序可以使用户能够看到他们当前饮食中存在的有益的和有害的食物(或有益的和有害的饮食行为),以便帮助用户确定他们可以做出哪些修改来实现血糖控制并改善他们的血糖水平保持在目标范围内的时间。膳食监测应用程序可以通过提供血糖峰值差异和不同食物选择的时间范围(TIR)影响的数据可视化来帮助用户。当检测到“不太健康的”膳食(例如,导致用户的血糖水平超出目的或目标范围的膳食)时,膳食监测应用程序还可以提示用户记录膳食。膳食监测应用程序可以将TIR游戏化,以便激励用户做出有益的食物选择并增加他们的TIR度量。膳食监测应用程序还可以包括鼓励或祝贺消息,以激励用户继续良好的饮食行为。

[0233] 膳食监测应用程序可向用户提供引导流程序列,以帮助基于用户的指示需求和目标定制应用程序,从而用户可获得有针对性的体验。该应用程序可以提示用户指示用户的糖尿病类型。选项列表可能包括1型、2型、糖尿病前期、妊娠等,这不确定。在用户选择对提示的适当回答之后,应用程序可以提示用户指定他们的糖尿病教育水平。可能的答案列表包括初学者、中级、有经验但仍在学习。该应用程序可以提示用户指定他们使用该应用程序的目标。可能的答案列表可能包括为控制血糖而进食,保持血糖在一定范围内,以及两者兼而有之(完整指南)。选择吃东西来控制血糖的用户可能希望基于用户记录的膳食以及膳食对其血糖的影响来了解吃什么和吃多少。选择将血糖保持在范围内的用户可能想要了解他们所吃的食物如何影响他们的血糖,并且可能仅想要在他们的血糖达到峰值时得到通知,并且可能想要应用程序帮助用户将血糖水平回到他们的目标范围内。选择两者1130的用户可能想知道吃什么和做什么来达到他们的目标血糖范围。

[0234] 在引导流程过程中,应用程序还可为用户引入各种要满足的里程碑,以鼓励用户记录更多膳食。该应用程序可以为用户设置要满足的里程碑,其可以包括记录他们的第一膳食、在膳食后停留在目标范围内、以及记录特定次数的膳食(例如,5、10、15、20、25、50

次)。此外,应用程序可以显示一个计数器来跟踪用户在各种里程碑上的进度。例如,可以显示记录膳食次数的计数器以及图形进度指示器,以示出用户朝着记录10次膳食的目标的进度。应用程序可以默认设置里程碑。或者,用户可以设置或修改里程碑。

[0235] 有很多度量可用于评估膳食(和其他事件)的血糖影响。膳食监测应用程序可以利用和评估任何期望的度量,并且在一些实施例中,可以利用和评估用户超过上限阈值的时间量、用户在值的范围内的时间量、或者用户降到最小阈值以下的时间量。例如,膳食监测应用程序可以评估用户的血糖水平超过阈值(例如,大约180mg/dL的值,或者大约250mg/dL,或者大约120mg/dL,或者另一个值)的时间量。这种度量可以被称为高于阈值的时间。如果血糖水平在当前持续时间内超过阈值,则可触发时间高于阈值事件。尽管不限于此,但是将在使用用户的血糖水平超过约180mg/dl的阈值至少预设时间段的时间的上下文中描述实施例,该预设时间段可以被称为高于180的时间或TA180。膳食监测应用程序还可以评估用户在值范围内的时间量或者范围内的时间或者“TIR”(例如,在大约70mg/dL到大约180mg/dL、大约70mg/dL到大约120mg/dL、或者大约140mg/dl到大约250mg/dl或者其他值的范围内)。还有一个目的是评估低于值的时间量,例如,大约180mg/dL。这种度量可以被称为时间低于阈值。

[0236] 可以通过在总时间段内划分分析物水平超过阈值的时间(或分析物水平处于某一范围内的时间),以百分比形式确定这些度量。例如,如果在24小时的总时间段内,血糖在TIR阈值内持续6小时,则TIR度量为25%。或者如果用户的血糖水平在24小时的总时间段内高于阈值3小时,则高于阈值时间度量为12.5%。或者,度量可以按照时间增量而不是百分点来显示;使用上面的示例,TIR将是6小时(总共24小时)。总周期可以是预定的固定量,或者是随着时间流逝而变化的量;例如,到目前为止一周的TIR可以从周日中午12点到该周当前时间血糖在范围内的总时间除以从周日中午12点起经过的总时间。也可以根据在某个经过的时间段内范围内的读数数量除以在该经过的时间段内的读数总数来计算该度量。例如,随着24小时周期的进行,可以每15分钟收集一次血糖读数。当通过例如主页访问应用时,可以根据以下等式执行TIR计算:

$$[0237] \quad TIR = \frac{\text{\#范围内读数}}{\text{\#从时间段开始以来的读数}}$$

[0238] 在这个示例中,如果时间段的开始是中午12点,则在下午12(从中午12点开始已经过去了12个小时),以15分钟间隔获取的读数总数是48。但是在晚上11:45(从中午12点起过去了23.75小时),以15分钟为间隔读取的读数总数是95。因此,分母随着一天的进行而改变,并且当到达设定时间段的末尾时重置,例如,如果时间段是1天,当在每晚12点达到96个读数时。通过用读数高于阈值的时间量或读数高于阈值的次数替换范围内的时间量或读数次数,可以对高于阈值的时间度量进行类似的计算。

[0239] 在很多实施例中,应用程序的用户正在监测他们的血糖,例如,利用系统100的传感器控制设备102。如图8A-1至图8A-2所示,分析物水平可以(i)从传感器传输到用户界面应用程序802;然后(ii)从用户界面应用程序802传输到包括服务器804的云;然后(iii)从服务器804传送到膳食监测服务器806,膳食监测服务器然后将结果(如果有的话)返回给膳食监测应用程序。云可以包括具有相同或不同功能的一个或多个服务器804、806。例如,可以将分析物数据上传到负责收集分析物数据的第一服务器或服务器组,然后由负责

下载数据以供膳食监测应用程序使用的第二服务器或服务器组下载到膳食监测应用程序。如在第一屏幕(即膳食监测器主屏幕810)中所见,显示特定时间段(例如一天或一天的一部分)的血糖浓度(以mg/dl或mmol/L为单位)的图表812。在图表812中显示的时间可以示出从当天中午12点开始测量的血糖浓度。目标范围818在图表中被突出显示,例如,通过用不同于图表背景颜色的颜色对其着色,例如,用绿色对其着色。如图8B所示,当检测到膳食事件时,膳食监测应用程序可以在由事件检测器确定为事件开始的时间用指示器820标记该事件。对用户的检测到的事件的通知可以在由事件检测器确定为事件开始的时间之后的时间到来。指示器可以是带“?”的圆圈,以指示膳食信息(或可以记录的其他信息,例如,锻炼、压力等)关于该事件丢失,并提示用户记录摄入的导致血糖水平上升的膳食(参见日志输入屏幕826)。膳食监测应用程序然后可以返回到主屏幕810,主屏幕然后可以显示所食用的膳食的指示832(例如,所吃食物的图片)。

[0240] 在替代实施例中,主屏幕可以包括显示特定时间段(例如,一天或一天的一部分)的血糖浓度(mg/dl或mmol/L)图。图表中显示的时间可以显示从当天中午12点开始测量的血糖浓度。可以在图表中突出显示目标范围,例如,通过用不同于图表背景颜色的颜色对其进行着色,例如,用绿色对其进行着色。血糖阈值上限水平(例如,约250mg/dL)和血糖阈值下限水平(例如,约75mg/dL)也可以用不同颜色的线在图上显示,以清楚地向用户显示是高于还是低于这些阈值。此外,可对检测到的事件进行颜色编码,以指示事件何时超出范围(例如,橙色或红色)或在范围内(绿色)。还可以显示到目前为止的一天和到目前为止的一周的TIR显示器,使得用户可以容易地辨别他们对他们的血糖管理得有多好。描绘当前传感器寿命的图形也可以在主屏幕811上显示。

[0241] 目标范围818(以及事件检测器阈值)可由用户和/或HCP设置。例如,目标范围可以设定为从约80mg/dl至约170mg/dl,或者从约70mg/dl至约180mg/dl,或者从约65mg/dl至约120mg/dl。

[0242] 根据该实施例的另一方面,可以使用可配置的目标。目标854本身可以由患者或HCP默认设置或配置。目标是与一段时间内(例如,一周、迄今为止一周或迄今为止一天)血糖响应度量的总量(例如,TA180不超过30%或TIR至少为70%)进行比较的阈值。如果用户在某个预定时间段后满足当前分配的目标或目的,则目标854也可以由膳食监测应用程序递增地调整。例如,如果用户例如在过去的一周中一直达到其血糖测量值的30%的在目标范围内的目标,则膳食监测应用程序可以为用户设定将测量的分析物水平的35%保持在目标范围内的新目标。类似地,如果用户一直未能达到他们的血糖测量值的30%的在目标范围内的目标,则膳食监测应用程序可以为用户设定将测量的分析物水平的25%保持在目标范围内的新目标。

[0243] 主屏幕810还可以包括用户在不同时间段内处于目标范围内的时间量(“范围内的时间”或“TIR”)的显示,例如,两个或更多个时间段,或者三个或更多个时间段。主屏幕810可以显示当天的TIR 850的百分比值(例如,从中午12点到当天的当前时间测量的值)、上周的TIR和当前周的TIR(例如,在固定时间段内测量的值,例如,从周日中午12点到当天和当前时间,或者从周一中午12点到当天和当前时间,或者从当天和当前时间之前的七天)。这三种显示TIR的方式的价值在于,为用户提供了一种感觉,即与上周相比,在到目前为止的本周以及到目前为止的这天,他们当前的表现如何。使用该信息,用户可以在他们的饮食习

惯中做出选择,例如,当他们当前做得不如上周好时,不吃某些食物,或者当他们与上周相比做得好时,消耗可能导致高血糖的食物。除了报告在目标范围818中花费的时间百分比的数值之外,TIR显示器850还可以在视觉上指示用户在目标范围818中花费的时间量。例如,对于TIR显示器850中的每一个时间段,圆圈852-1、-2、-3可以用TIR在圆中心的数字百分比来描绘。圆圈852-1、-2、-3可以包括TIR量的图形指示(进度指示器)和TIR的目的/目标百分比。例如,关于圆圈上的假想钟面,TIR百分比的指示可以以彩色线的形式显示,该彩色线从12点钟开始并围绕圆圈的周界延伸到圆圈总周界的X%,以指示用户在该时间段内已经花费了X%的TIR。此外,目标百分比854的指示(例如,靶心、圆圈、“x”或其他分界线)可以包括在圆圈的周界上,使得用户很容易明白他们的TIR是高于还是低于目标百分比。不同时间段的每一个圆圈852-1、-2、-3可以包括这样的显示:(1) TIR的数字百分比,(2) TIR量的图形或视觉指示(进度指示器),以及(3) 目的/目标百分比的指示。

[0244] 事件检测

[0245] 膳食监测应用程序可具有与事件检测相关的三种可配置设置:高阈值、低阈值和最小持续时间。大于持续时间阈值的高于持续时间的高阈值的分析物水平可以被指定为“超出范围发作”。例如,如果高阈值是大约180mg/dL,并且持续时间阈值被设置为30分钟,则当血糖超过大约180mg/dL至少大约30分钟时,检测到高发作,并且提示用户记录膳食。诸如血糖读数的分析物水平可以被分类为三种可能状态之一:(1) 范围内事件,(2) 高于范围的事件,或(3) 低于范围的事件。与膳食事件检测相关的软件或软件可实现的过程的示例性实施例的更详细的解释可以见美国专利公开号2013/0085358、2014/0350369、2014/0088393、2017/0185748、2020/0105397中的任何一个或者见国际公开号W02015/153482或PCT/US20/12134,所有这些文献的全部内容出于所有目的都通过引用结合于此。

[0246] 对于应用程序的任何实施例,当事件检测器检测到事件时,如图10C所示,膳食监测应用程序可以将位于膳食监测应用程序图标849上的数字标记847增加1。膳食监测应用程序也可以将图标(例如“?”)添加到在由事件检测器估计为事件开始的时间的血糖图,并且相对于在该时间的血糖值定位,在该血糖值或者漂移预定量。当用户提供相关事件的信息并保存该信息时,或者在经过一段时间后,数字标记可以减1,其中,经过的时间可以是自事件以来的固定时间值,或者是相对于事件的量化的全天时间。在另一实施例中,一旦检测到新事件,膳食监测应用程序可以另外发出通知。如果用户选择“?”图标,日志输入屏幕826可以出现,允许用户输入事件信息。当屏幕826以这种方式打开时,事件时间可以默认设置为由事件检测器估计为事件开始的时间;即与图标关联时间。然而,这个时间仍然可以由用户编辑。

[0247] 记录膳食

[0248] 例如,如果检测到事件或发作,和/或如果检测到事件超出目标范围,膳食监测应用程序可提示用户记录膳食。膳食监测应用程序的用户也可以在没有任何提示的情况下自愿记录膳食。如图9A-1所示,如果用户想要自愿添加膳食,在主屏幕810,用户可以选择添加膳食的选项,例如,通过点击“+”图标836,之后将弹出具有多个字段的日志输入屏幕826,供用户输入膳食信息。日志输入屏幕826可以包括“描述”字段828,其中,用户可以键入他们食用的食物的描述。日志输入屏幕826还可以包含指示食用的膳食的相对量的选项830,例如,指示不同膳食量的可选择按钮,例如,“较小”、“典型的”和“较大”。用户还可以添加与膳食

相关联的膳食照片。例如，日志输入屏幕826可以包括相机图标834，当点击该图标时，打开安装有膳食监测应用程序的设备的相机，并且用户可以拍摄食物的照片或者从照片库中选择照片。日志输入屏幕826可以包括或不包括包含膳食碳水化合物含量的字段。在输入膳食信息之后，用户可以点击“保存”来记录膳食，之后用户可以被引导到日志细节屏幕840。如在日志细节屏幕840上看到的，记录的膳食832的指示出现在图表812上，并且膳食的记录细节842的简要描述可以在图表下方的简要描述窗口842中显示。用户可以选择扩展简要描述窗口842来查看所记录的细节的完整视图，如在日志细节屏幕844中所看到的。

[0249] 如图9A-1和图9B所示，用户也可以通过选择或打开“常用项目”的下拉菜单860，选择常用膳食列表中包含的项目，而不是输入膳食的描述。如果用户之前已经记录了膳食，这种用于记录膳食的替代方法允许快速输入膳食信息。如图9B所示，用户可以点击或打开“频繁项目”下拉菜单860，这打开了用户先前食用过的项目的列表864。用户可以向下滚动列表864，并通过例如点击或选择条目来选择他们想要记录的膳食。点击该条目将打开对应于所选食物项目的日志输入屏幕826，该屏幕预先填充有描述。然后，用户可以从分量选项830中选择食用的膳食的相对分量大小。输入膳食信息后，用户可以点击“保存”来记录膳食。在记录膳食之后，用户可以访问与图9A-1至图9A-2中关于新膳食的手动输入所描述的相同的信息。

[0250] 在该应用程序的替代实施例中，如图9C-1至图9C-5所示，替代日志输入屏幕870可以用在膳食监测应用程序中。日志输入屏幕870可以包括关于其他日志输入屏幕所讨论的所有选项和字段，包括但不限于添加膳食描述828的字段、选择膳食量830的选项、将照片834与膳食相关联的选项、用户可以选择先前输入的膳食的常见食物菜单860(参见图9C-2)、以及指示没有摄入食物的选项846(例如，其他(没有食物/饮料)拨动开关)。用户还可以通过例如点击日志输入屏幕870中显示的时间872来改变或输入与事件关联时间。如图9C-5所示，时间屏幕874可以打开，其中，用户可以选择他们想要与事件关联的时间，例如，通过将时钟的手柄转动到某个时间或者通过以数字格式输入某个时间。

[0251] 在替代实施例中，用户可以在主屏幕上通过点击加号或其他链接并选择“食物”来记录膳食。然后可以出现GUI，其可以在不同的可选标签上显示最近的膳食、经常食用的膳食以及所有膳食的列表。如果用户选择已经输入的膳食，膳食条目可以用过去的膳食信息预先填充，并分配当前日期和时间。此外，用户可以根据需要编辑膳食条目。还可能出现添加新膳食的选项。如果用户选择添加新膳食的选项，则可能出现不同的GUI，其包含与膳食相关联的多个标签。用户可以编辑条目来添加膳食的名称。用户还可以选择相机图标并添加图片，以与膳食条目相关联。用户也可以选择膳食标签来指定所食用的膳食类型。膳食标签可以包括早餐、午餐、晚餐、甜点、零食或其他适当的名称。用户也可以选择一个或多个描述膳食内容或特征的描述标签。例如，描述标签可以涉及膳食的碳水化合物含量，例如，低碳水化合物或高碳水化合物。描述标签还可以涉及膳食的具体内容，并且列出食物的类型，例如，蔬菜、鸡肉、牛肉、猪肉、鱼、沙拉、面食、素食。用户也可以选择份量大小标签，其可以列出相对的份量大小。与用户通常的份量相比，这些可以包括典型的、较大的和较小的。用户也可以输入与膳食相关的碳水化合物的量。膳食时间和日期可以自动与膳食条目相关联。用户可以根据需要编辑时间和日期。用户也可以输入与膳食条目相关的任何注释。注释可以包括对膳食的更详细的描述，该描述可以在自然语言搜索中用于分析膳食中包括的各

个食物。

[0252] 在记录了几次膳食后,食物注释的GUI可以在不同的可选标签上显示最近膳食、经常食用的膳食和所有膳食的列表。如果用户选择已经输入的膳食,则膳食条目可以用过去的膳食信息预先填充,并分配当前日期和时间。此外,用户可以根据需要编辑膳食条目。风险标签也可以与每次膳食或食物相关联,风险标签可以指示该膳食是低风险、高风险或低风险、中风险(或中风险)或高风险。这些风险标签可以以类似于本申请中其他地方描述的确定“有益的”和“有害的”膳食的方式来确定。例如,导致用户在一段时间(例如,至少约1小时内)保持高于目的/目标范围或约180mg/dl的膳食可以被分类为“有害的”或“高风险”,而导致用户在一段时间内保持在约70mg/dL至约180mg/dL的目标范围内的膳食可以被分类为“有益的”或“低风险”。导致用户在一段时间内保持高于目的/目标范围或约180mg/dl的膳食可以被分类为“有风险”或“中等风险”,该段时间小于有害的或高风险膳食的时间段,例如,在约15分钟至约60分钟之间,或者在约30分钟至约60分钟之间。

[0253] 用户还可点击推荐链接,这可导致显示应用程序模态GUI。应用程序内模态GUI可以包括来自ADA或其他组织的建议膳食计划的细节。

[0254] 当检测到事件时,还可以提示用户输入膳食信息。当检测到事件时,膳食监测应用程序增加应用程序图标上的标记,并在发作检测器估计膳食开始时,显示分析物水平图上的“?”图标820。如图10A-1中的主屏幕810所示,用户可以通过点击“?”来向该事件添加信息图标,这可以打开日志输入屏幕826。或者,用户可以点击“?”图标,以打开窗口824,提示用户添加关于膳食的细节。用户可以点击“编辑”822,这将打开更大的日志输入屏幕826。一旦通过点击“?”或者通过点击“编辑”,用户处于日志输入屏幕826,用户可以输入膳食的描述828,并且还可以指示食用的膳食的相对量830,例如,指示不同膳食量的可选按钮,例如,“较小”、“典型”和“较大”。用户还可以将照片与膳食相关联。例如,日志输入屏幕826可以包括相机图标834,当点击该图标时,打开安装有膳食监测应用程序的设备的相机,并且用户可以拍摄食物的照片或者从照片库中选择照片。日志输入屏幕826可以包括或不包括包含膳食碳水化合物含量的字段。如图10A-2所示,日志输入屏幕826还可以包含指示血糖增加不是由膳食引起的选项846。在日志输入屏幕826中,该选项846是标记为“非由膳食引起的血糖增加”的可选框。在图10B所示的替代实施例中,该选项846显示为标记为“其他(无食物/饮料)”的拨动开关。如果选择了选项846,则符号848(例如,“X”)可以填充为照片保留的显示空间,以突出显示该事件与膳食无关。输入与事件相关的信息后,用户可以单击“保存”来记录信息。在记录事件信息之后,在日志细节屏幕840中,符号848或膳食的小版本可以与图表上的事件相关联。所记录事件的细节可以以缩写形式出现在图表下方的窗口842中。

[0255] 因此,如在图11的流程图中总结的,用户可以通过两种方式在膳食监测应用程序中输入膳食。用户可以选择记录膳食902或者被应用程序提示记录膳食904。在一种方法中,用户可以输入膳食描述910,选择摄入的膳食量(例如,较小的、典型的、较大的)912,添加膳食照片914,然后保存膳食信息916,该膳食信息然后将与该膳食事件相关联。用户也可以编辑与膳食条目关联的时间。或者,用户可以选择通过打开常见食物的菜单(例如,下拉菜单)920来记录膳食,从常见食物列表922中选择膳食,选择适当的膳食量924,并保存膳食信息926,该膳食信息然后将与膳食事件相关联。或者,用户可以指示血糖的增加不是由于膳食930。

[0256] 在应用程序的替代实施例中,如图9D所示,膳食监测应用程序还可以包括菜单屏幕880,菜单屏幕包括但不限于记录膳食图标882、膳食排名图标884、不匹配漂移图标886和设置图标888。当用户选择日志膳食图标882时,日志膳食屏幕890将打开,其可以包含与关于日志输入屏幕826描述的相同的细节。日志膳食屏幕890可以包括膳食名称字段904、评论字段906和添加膳食图片的选项。日志膳食屏幕890还可以包括从先前输入的膳食列表860中选择膳食的选项(参见例如“选择膳食”)。

[0257] 在应用程序的替代实施例中,用户还可选择查看检测到的事件列表,并将膳食与这些检测到的事件相关联。如图9E所示,当用户选择不匹配漂移图标880时,出现带有检测到的事件列表的不匹配漂移屏幕890。每一个条目892-1-892-4可以包括事件/漂移发生的时间或时间范围894、显示事件的血糖浓度图896的一部分、以及与事件898相关联的血糖浓度值。用户可以选择记录与特定事件相关联的膳食的选项,其中,将向用户呈现在此描述的日志条目或日志膳食屏幕,并且用户可以输入膳食信息,如关于其他实施例所描述的。

[0258] 膳食监测洞察

[0259] 膳食监测应用程序被设计为通过将各种分析组合在一起向用户提供多种洞察。如图12所示,主屏幕810提供了对用户在不同时间段内达到他们的目标有多成功以及什么食物导致了血糖浓度的峰值的洞察。图表812中的小图标820给用户提供了对哪些食物使他们的血糖峰值超出他们的目标范围818的洞察。如果图片与事件相关联,用户可以一眼识别“有害的食物”,或者用户可以点击图标来查看该膳食的日志细节。当天852-2的TIR显示器可以通知用户为了达到他们的TIR目标854,他们在一天的剩余时间需要多小心地吃东西,这在TIR圆圈852-2上清楚地显示。如果到目前为止的当前周852-3的TIR显示器示出了他们高于他们的TIR目标854,则可以通知用户他们可以有“欺骗日”或“欺骗膳食”,并且仍然实现他们的TIR目标854。然而,如果到目前为止的当前周852-3的TIR显示器示出了他们低于他们的TIR目标854,则可以通知用户他们需要做出更好的膳食选择来弥补本周早些时候的糟糕选择。过去一周852-1的TIR显示器可以给用户提供关于与上周相比他们在当上周是否做得更好的洞察。如果当前周852-2的TIR显示器示出了与上周相比更高的TIR百分比,则用户可以通过看到他们在当前周做出的更好的选择已经成功地将他们的水平保持在目标范围内而受到鼓舞。

[0260] 如图13A所示,周洞察屏幕930可向用户提供关于食用特定食物的影响的额外洞察。周观察屏幕630可以包括到目前为止的整个一周的TIR显示器932、趋势陈述934、用户在他们的血糖上升到目标范围940以上或其TA180高于某个阈值之后所吃的一组食物的显示以及用户在他们的血糖保持在范围950内或其TA180低于某个阈值之后所吃的一组食物的显示。食物组940、950的显示可以显示不同的时间段936(例如,全天、上午、下午、晚上和夜间),并且可以是可展开和可折叠的。在图13C中看到的替代洞察报告930中,屏幕可以包括具有选择要显示的时间段937的选项的过滤器。到目前为止的总周数的TIR显示器932(“周总数”)可以向用户显示他们是否达到了他们的目标。趋势陈述934可以告诉用户一天中的哪个时段具有最大数量的超出范围的读数(例如,“当你花费超过最多时间的范围:下午”)。导致用户停留在范围940以上的时间的食物组的显示可以给用户提供关于他们食用哪些食物的洞察力,这些食物持续地使他们的血糖水平高于目标范围和/或高于180mg/dl(TA180)(例如,“有害的”食物)。从食物组950的显示中,用户可以看到是否有任何食物一直将他们

保持在他们的目标范围内(例如,“有益的”食物)。导致用户停留在目标范围950内的时间的食物组的显示可以给用户关于他们食用哪些食物的洞察力,这些食物一直将他们的血糖水平保持在目标范围内。从显示950,用户可以看到哪些“有益的”食物一直将他们的血糖水平保持在目标范围内。被显示的食物组和时间段的显示可以被编程为首先显示用户在一天中的“差”时间段,在该时间段内用户在目标范围之上最长时间量(例如,最高TA180),例如,作为默认。或者,该程序可以被编程为首先显示用户停留在目标/目的范围内最多(TIR的最高百分比)的时间段,例如,作为默认,并且显示与该时间段相关联的“有益的”食物,以努力实施好的行为。

[0261] 可根据若干规则将膳食与发作相关联。所有的发作都可以归类为范围内发作或范围外发作。范围内发作在每一个范围外发作之前和之后。

[0262] 范围内发作→范围外发作→范围内发作

[0263] (Ep1) (Ep2) (Ep3)

[0264] 可以根据以下规则将所有记录的膳食归类为属于发作:

[0265] • 如果在发作结束前30分钟或更短时间内记录了膳食,则该膳食仅属于下一次发作。例如,如果在Ep2开始前30分钟或更短时间内在Ep1中记录膳食,则记录的膳食被分配给Ep2,而不是Ep1。

[0266] • 如果在发作结束前记录了超过30分钟但小于或等于1小时的膳食,则该膳食属于当前发作和下一次发作。例如,如果在Ep2开始前1小时在Ep1中记录膳食,则记录的膳食被分配给Ep1和Ep2。

[0267] • 如果在当前发作结束/下一次发作开始前一小时以上记录了膳食,则该膳食仅属于当前发作。例如,如果在Ep2开始前1小时1分钟在Ep1中记录了膳食,则记录的膳食仅分配给Ep1。

[0268] 因此,例如,如果在发作1结束和发作2(超出范围的发作,例如,高于180mg/dL)开始之前15分钟,在发作1(范围内的发作)中记录了膳食,则该膳食将被分配给发作2,而不是发作1。

[0269] 图13b-1至图13b-5和图13C显示了如何访问每周洞察报告。如图13B-1所示,从主屏幕810,用户可以点击或选择灯泡图标952,并且可以打开每周洞察周范围屏幕952,其包括具有相关日期范围的各周的列表。每一个星期的条目可以包括TIR显示器852,除了报告在目的/目标范围内花费的时间百分比的数值之外,TIR显示器还包括用户在目标范围内花费的时间量的视觉或图形指示(例如,沿着圆圈周界的彩色条或其他进度指示器)。可以根据以下公式计算整周的时间范围:

$$[0270] \quad TIR_{\text{周}} = \frac{\text{\#在该周内的范围内的读数}}{\text{\#在该周内的总读数}}$$

[0271] 例如,在每15分钟读取一次血糖读数的情况下,一周内的读数总数是672。到目前为止,可以根据以下公式计算一周的时间范围:

$$[0272] \quad TIR_{\text{目前周}} = \frac{\text{\#在范围内的读数}}{\text{\#从该周开始以来的读数}}$$

[0273] 例如,在每15分钟获取一次血糖读数的情况下,可以将一周设置为在周日的中午12点开始,到目前为止在周二中午的 $TIR_{\text{周}}$ 的分母将是240个读数。

[0274] 用户可选择特定周并查看该周的洞察报告930,这将打开所选周的洞察报告屏幕930。也可以过滤TIR显示器,以表示一整周或一天中的特定时间(例如,上午、下午或晚上)。洞察报告930可以具有默认设置,以显示一天中用户停留在目标范围内最长的时间段,这包括显示与该时间段相关联的“有益的”食物,以努力实施好的行为。屏幕的背景颜色可以被着色,以指示用户在范围内,例如,背景颜色可以被设置为绿色,以显示“有益的”食物。如图13B-3和图13B-4所示,用户还可以选择显示用户在目的/目标范围之上的时间段或大约180mg/dl的最长时间段(“你停留在范围之上的次数”)940,这将显示在用户的血糖水平高于目标范围之前或期间食用的“有害的”食物。为了表征为“有害的”食物,高于180的时间可以大于约1小时,或者大于约替代的30分钟,或者大于约1.5小时。屏幕的背景颜色可以被着色,以指示用户在目标范围之上,例如,背景颜色可以被设置为黄色、橙色或红色,以显示“有害的”食物。此外,对于洞察报告屏幕930上显示的任何食物,用户可以选择特定的食物条目图标来查看与该膳食相关联的发作细节955。

[0275] 膳食监测应用程序可对发作进行排名,以确定在洞察报告930中显示哪些膳食。每周发生的所有范围内和范围外发作可以按持续时间排名。具有最长持续时间范围内的发作(例如,前5、可替代地前7、可替代地前10、可替代地前5和前10之间)可以和与之相关联的膳食一起显示。类似地,具有最长持续时间范围外的发作(例如,前5,可替代地前7,可替代地前10,可替代地在5和前10之间)可以和与之相关联的膳食一起显示。在热门发作的显示中,用户可以滚动查看与该特定发作相关联的膳食。用户还可以在发作之间滚动,以识别重复出现的主题(例如,巧克力棒在我的所有5个热门发作中)。与TIR显示器类似,排名发作也是可过滤的,只包括一天中特定时段的发作。

[0276] 用户还可以点击一个发作来查看该特定发作的血糖微量。发作细节屏幕955可以包括包含该膳食的相关时间段的用户血糖水平的图表(如由相应图标突出显示的),并且可以在图表下方显示图表下方的缩略屏幕(其可以展开,以揭示更多膳食细节)。血糖浓度的图表812可以具有颜色编码为绿色的目标范围浓度818,并且具有颜色编码为黄色、橙色或红色的目标范围以上的浓度(例如,曲线下的区域)958。

[0277] 在替代实施例中,每周洞察屏幕960可以包括一周的TIR显示器852、趋势语句934和“有害的”食物显示940,其倾向于将用户的血糖水平增加到目标范围以上。(参见图13D-3)。每周观察屏幕960还可以包括显示输入的多少膳食在范围内和范围964之上。类似于TIR显示器852,除了报告用户停留在目的/目标范围内的膳食次数的百分比的数值之外,范围内和范围以上的膳食显示964还可以包括用户停留在目标范围内的所输入的膳食次数的视觉指示(例如,沿着圆圈周边的彩色条)。对于导致用户的血糖水平上升超过目标范围的膳食,可以显示另一个圆圈。每周观察屏幕960还可以包括在一天的一段时间内显示的一周的中值或平均血糖水平的图表968,其中,一天被分成多个部分(例如,夜间、上午、下午和晚上)。图表968可以被颜色编码,以指示图表的哪些部分在范围内,哪些部分在范围之外。

[0278] 在替代实施例中,每周观察屏幕可以包括一周的TIR显示器、趋势语句、倾向于将用户的血糖水平增加到目标范围以上的“有害的”食物的显示以及用户食用的血糖保持在范围内或TA180低于特定阈值的“有益的”食物的显示。在简化的布局中,可以根据范围外或范围对膳食进行分组,并且可以不根据一天中的时间进行细分,也可以不根据不同天所食用的膳食进行划分。

[0279] 在替代实施例中,每周观察屏幕可以包括一周的TIR显示器、趋势语句、倾向于将用户的血糖水平提高至目标范围以上的“有害的”食物显示以及用户食用的血糖保持在范围内或TA180低于特定阈值的“有益的”食物显示。有害的食物和有益的食物可以位于分开的标签上,用户可以在它们之间切换。单独的膳食可以显示在膳食卡上,该膳食卡可以包括较大的膳食图片、膳食名称、膳食量、食用膳食的日期和时间以及膳食前和膳食后的TIR显示器(例如,膳食后2小时)。

[0280] 在应用程序的替代实施例中,如图14A和图14B所示,用户可访问根据记录的相应血糖水平排名的膳食列表。可以从菜单屏幕880上的膳食排名图标884访问膳食排名屏幕970。膳食排名屏幕970可以列出在不同时间段974(例如,每天、1周、2周、每月、所有时间)记录的所有膳食。在膳食列表972中,膳食可以从最高血糖水平到最低血糖水平排序,或者从最低血糖水平到最高血糖水平排序,其中,血糖水平可以是与该膳食事件相关联的最高血糖浓度。如图14B所示,用户可以选择膳食,并且膳食细节屏幕978或日志细节屏幕840可以打开,以显示膳食的所有细节,包括图片、描述、最大血糖水平、超过180的时间以及包含膳食的相关时间段的血糖浓度图。

[0281] 在应用程序的替代实施例中,如图13D-1至图13D-3所示,用户还可以访问一天中的时间(TOD)实例排名,而不是膳食特定排名。用户能够查看每一个TOD实例的膳食、饮料和零食。如在替代主屏幕980中所见,用户可以容易地看到与血糖响应曲线相关联的食物和饮料以及每日TIR显示器852。通过点击膳食图标,用户可以打开给出关于膳食的更多细节的日志细节屏幕984,其可以包括膳食的图片、描述以及由该膳食导致的时间超出范围。

[0282] 图15A-C中显示了替代的TIR显示器,其使用圆圈突出显示了范围内的小时(图15A),使用圆圈突出显示了范围内的小时的百分比,圆圈的一部分为阴影(填充桶)(图15B),使用条形突出显示了范围内的小时(图15C)。如图15A所示,TIR显示器1002示出了内部具有目标(TIR的小时数)的圆圈。用户已经在目标/目的范围内花费的当前小时数可以以两种方式显示:数值可以与目的值一起列在圆圈内,并且小时数可以在视觉上显示为沿着圆圈的周界延伸到圆圈的总周界的X%的条或进度指示器(例如,着色为绿色),以指示用户已经花费了X%的TIR(其中,X%是在范围内花费的小时数除以以小时为单位的的目标)。如图15B所示,TIR显示器1004示出了圆圈,在圆圈附近(例如,上方或下方)列出目标百分比。TIR的百分比可以以两种方式显示:数值可以在圆圈内列出,小时数可以在视觉上显示为沿着圆圈的周界延伸到圆圈的总周界的X%的条或进度指示器(例如,黑色),以指示用户已经花费了X%的TIR。圆圈的内部也可以被部分阴影化,以反映TIR的当前百分比(类似于装满一桶水),其中,阴影化的百分比与到目前为止该时间段TIR的百分比成比例。例如,如果用户具有88%的TIR,则圆圈区域的88%被着色。如图15C所示,TIR显示器1006还可以使用条或其他进度指示器来在视觉上描绘用户相对于TIR目标的TIR。TIR显示器1006显示到目前为止的一天和到目前为止的一周的TIR目标。该条的长度可以表示总目标,并且该条将被填充,以表示用户在该特定时间段内已经实现的TIR的百分比。日和周的TIR条可以具有不同的颜色。

[0283] 在替代实施例中,如图16A-1至图16A-2所示,TIR显示器1010可以显示在范围内的经过小时以及在范围内的小时和在圆圈中心报告的目标小时。条或进度指示器(例如,着色为绿色)可以沿着圆圈的周界延伸到圆圈的总周界的X%,以指示用户已经花费了X%的TIR

(其中, X%是在范围内花费的小时数除以以小时为目标)。例如,在图16A-1中,用户到目前为止已经在范围内11个小时,并且圆圈示出相对于小时目标(16个小时)的范围内的小时百分比的视觉指示,其中,条或进度指示器(例如,着色为绿色)沿着圆圈的周界延伸,圆圈的周界覆盖圆圈的总周界的11/16。图16A-2示出了一天结束时在目的/目标范围内经过的小时数。图16B-1至图16B-2示出了具有简单环选项的可替代的TIR显示器1012、1014、1016、1018。TIR显示器1012、1014、1016、1018在中心或圆圈中显示TIR的当前百分比,并且包括如在其他TIR显示器中所描述的条,以在视觉上示出TIR。替代在圆圈内列出目标百分比,替代的TIR显示器1016和1018可以包括与沿着对应于目标百分比的圆的周界的位置相交的标记,使得用户可以快速确定他们的TIR百分比是高于还是低于他们的目标百分比。图16C-1至图16C-2示出了具有累积环选项的可替代的TIR显示器1020、1022、1024、1026、1028。TIR显示器可以比较两个或多个不同的时间段。例如,TIR显示器可以显示到目前为止的当前周和到目前为止的当前日的TIR显示器(1020)、到目前为止的当前周和没有圆圈的上周的TIR显示器(1022)、到目前为止的当前周和具有圆圈的上周的TIR显示器(1024)、到目前为止的当前日和当前周的TIR显示器(1026)以及上周和到目前为止的当前周的TIR显示器(1028)。图16D-1至图16D-2示出了替代的TIR显示器1030、1032、1034、1036,这些显示器具有替代的累积环选项,这些选项在圆圈的中心报告在目标/目的范围中花费的百分比,沿着圆圈的周界的一部分的彩色带(进度指示器)示出了TIR的相对百分比。TIR显示器可选地包括沿着对应于目标的目标百分比的圆周的标记。

[0284] 图17A和图17B示出了进一步的替代TIR显示器,使用圆圈显示范围内的小时百分比,圆圈的一部分被着色(填充桶)。目标百分比或小时数可以在圆圈附近列出。图17A将TIR报告为百分比1040,图17B将TIR报告为总小时数1044。对于每一个TIR显示器,圆圈的中心可以被着色,以指示用户已经在范围内的目标的百分比,其中,被着色的百分比与该时间段到目前为止的TIR的%成比例。

[0285] 图18A和图18B示出了使用进度条显示范围内小时的其他替代TIR显示器。长度等于目标小时或百分比的进度条可以具有进度指示器(阴影或彩色延伸)来说明用户的TIR。例如,在目标是范围内的一天16个小时,并且用户具有范围内的14个小时的情况下,进度指示器(阴影或彩色扩展)可以填充总条的14/16。TIR显示器可以指示一天的TIR(1050)或者可以报告一天和一周的TIR(1054)或者其他时间段(例如,过去的一周、过去的一个月或者当前的一个月)。

[0286] TIR储存

[0287] 如上所述,膳食监测应用程序可计算跟踪度量,并向用户显示,以显示他们是在TIR目标之前还是之后。具体地,跟踪度量可以是过去一周所有记录的膳食的餐后TA180度量平均值。餐后TA180不同于为完整的24小时周期计算的TA180度量,后者可能更大。这两个度量在某种程度上是相关的,可以根据群体数据、每个体或两者来估计线性相关系数(或其他函数拟合)。

[0288] 餐后TA180度量可以多种方式显示。TA180可按原样显示,或通过应用相关系数转换为24小时的等值。膳食监测应用程序可以提供默认的24小时TA180目标值,和/或要求/允许用户设置值。对于患有糖尿病的人,被认为控制良好的典型TA180目标值为约30%,或者在约25%至约35%之间,或者在约20%至约40%之间。

[0289] 根据一些实施例,膳食监测应用程序可基于为用户收集的过去血糖数据(例如,一天或两天)确定目标值,设定在用户可实现的目标水平。例如,如果测得的TA180显著大于30%,则应用程序可以确定比测得的值小约5%-10%的可实现目标TA180。在用户已经达到或者接近达到之前的目标之后,膳食监测应用程序还可以确定新的目标值。只有在用户保持当前目标一段时间后,膳食监测应用程序才能确定新的目标。

[0290] 膳食监测应用程序可以将跟踪度量显示为进度条。当设置了新的目标时,跟踪度量可以开始对后续膳食进行平均,并且不包括在新的目标设置之前的膳食。进度条的一个示例如图19A所示。

[0291] 进度条1060可指示用户领先于目标,这意味着用户在选择食物和避免暴饮暴食方面做得很好,从而超过了他们的目标。中线1062右侧的阴影条延伸1064(例如,绿色阴影)与平均测量TA180减去目标值之间的差值成比例,假设测量值小于目标值(良好)。

[0292] 相比之下,图19B中显示了测得的TA180大于目标值(不良)时的进度条示例。中线1062左侧的阴影条延伸1066与目标值减去平均测量值TA180之间的差值成比例,假设测量值大于目标值(不良)。这个进度条示例表明用户落后于目标,这意味着用户没有在选择食物、避免暴饮暴食方面做得很好,并且没有达到目标。进度条1060可能或可能不实际显示测量的TA180值和目标值或差异。

[0293] 如图19C所示,膳食监测应用程序可帮助用户“储存”低于目标的TA180,目的是使用户感觉吃“有害的”膳食是可接受的,不会落后于目标。该特征的目的是让用户在管理其血糖水平时有更多的控制感。例如,如参考其他实施例所述,膳食监测应用程序可以基于为膳食记录的TA180列出该应用程序认为“有害”的记录的膳食。这将通过确定“有害的”餐后TA180阈值来完成,例如,通过将相关因子应用于目标TA180或固定TA180,例如,30%。例如,在一些实施例中,应用程序可以显示“有害的”膳食,并为用户提供用户界面(UI)手段来识别他们实际上想要继续吃的有害的膳食(例如,不能没有)。

[0294] 图19C显示了进度条的示例性实施例,其显示额外信息以方便“储存概念”。该膳食的影响指示器1068的宽度对应于先前为该膳食测量的TA180,并示出该膳食如何对平均TA180度量有贡献/改变。例如,假设平均值是一周的膳食,7x3=21膳食。如果目标是30%,平均测量的TA180是24%,而“有害的”膳食的TA180是45%。这顿有害的膳食完全在边缘之内(绿色条)。

[0295] 影响=45%/21=2.1%

[0296] 边缘=30%-24%=6%

[0297] 图19C可指示用户表现良好,可轻松食用其喜爱的“有害的”食物,而不会危及其进度度量。这鼓励用户做得更好,并在以后奖励自己。在一些实施例中,进度条可以在显示时或在计时器上指示的所有喜爱的食物中旋转。替代地,或者除了上述之外,应用程序可以为用户提供选择喜爱的食物的手段,或者在所有选择之间切换,并且应用程序将计算和显示覆盖该膳食所需的“影响”(即,比目标提前的百分比)。

[0298] 警告

[0299] 该应用程序还可以显示各种警告和通知,以提醒和/或鼓励用户记录膳食,从而帮助用户改善或维持他们的血糖控制。例如,可以出现锁定屏幕通知,以通知用户检测到高血糖膳食,并基于检测到的血糖峰值提示用户记录商品。或者,通知可以是庆祝通知,其通知

用户例如他们已经在膳食后留在范围内或者他们已经记录了一定次数的膳食。该应用程序还可以响应于用户点击锁定屏幕上的通知来呈现应用程序内模态,以提醒和/或鼓励用户。应用程序内模态可以是应用程序内的更有活力和视觉的模态,其为提示动作提供更多的上下文。应用程序内模态可以呈现图形和文本,其通过提醒用户很多原因可能已经导致检测到的血糖峰值来温和地提示用户记录膳食,并且记录膳食将帮助用户辨别血糖峰值的原因。应用程序内模态可以包括可能的答案,使得用户可以指示他们没有吃任何东西,或者用户可以选择添加食物的链接,这可以打开食物记录屏幕,其示例在本申请的其他地方描述。或者,应用程序内模态可以是庆祝通知,其包含鼓励的词语和图形,以补充用户,例如,停留在目标内。

[0300] 指导

[0301] 在替代实施例中,用户可访问指导GUI,该GUI提供了关于用户在迄今为止的该周的表现的很多统计数据 and 度量。指导GUI可以:包括计数器,该计数器示出了用户在满足里程碑方面的进展,例如,该周已经记录了多少份膳食;以及进度指示器,该进度指示器图形地示出了还需要记录多少份膳食,以满足例如记录10份膳食的目标。指导GUI还可以包括也可以显示的到目前为止的一天和到目前为止的一周的TIR显示器,从而用户可以容易地辨别他们对他们的血糖管理得有多好。可以在单独的标签上访问该周食用的超出范围的膳食和范围内的膳食的分组。这些分组可以包括分组在一起的不同膳食类型的食物。这些分组可以允许用户在每次记录的膳食之后了解该膳食是有益的还是有害的,而无需等待查看每周观察报告中的摘要。范围外的膳食分组可以用红色编码,范围内的膳食分组可以用绿色编码。指导GUI还可以包含推荐部分,其包括可以帮助用户提高其TIR以满足其目标的膳食和/或食物的推荐列表。推荐可以包括ADA批准的膳食建议列表,并且还可以包括已经被确定为对用户的TIR具有积极影响并改善其血糖控制的其他膳食和食物选项,或者可替换地已经被确定为对用户所属的群体或群体子集的血糖控制具有积极影响(例如,相关的餐后血糖微量保持在目标范围内)的其他膳食和食物选项。建议的膳食或食物可以包括膳食或食物的名称、图片和建议的膳食类型(例如,早餐、午餐、晚餐和/或零食)。

[0302] 与日志屏幕中各选项卡相关的GUI还可以包括来自应用程序的信息。日志GUI可以包括在某一天检测到的各种事件的列表,例如,膳食、警告、锻炼和胰岛素剂量。每一个条目可以包括血糖水平、趋势箭头、事件类型的图形显示和时间。日志的图形GUI可以包括血糖微量,目的或目标范围以绿色突出显示。对应于日志GUI中列出的各种事件的事件标记(可以是彩色编码的)也可以绘制在血糖微量上。对于对应于膳食的事件标记,可以出现与事件标记相关联的窗口,并且列出时间、血糖水平和事件的图形符号。此外,图形GUI还可以包括与膳食事件标记相关联的膳食图块。膳食图块可以包括膳食的名称、膳食的图片、标签、文本描述、份量和膳食的时间/日期。日志的洞察GUI可以包括TIR图块,该TIR图块包含也可以显示的到目前为止的一天和到目前为止的一周的TIR显示器,使得用户可以容易地辨别他们管理他们的血糖以及目标TIR有多好。该洞察GUI还可以包括血糖图块,该血糖图块包括那天的血糖水平的图形显示,此外还列出了具有记录时间的那天记录的最高血糖水平、具有记录时间的那天记录的那最低血糖水平以及在范围内、高于高血糖阈值(“非常高”)和超出范围(可以包括高于目标范围(例如,高于比高血糖阈值低的血糖阈值)和低于目标范围花费的时间)花费的时间的百分比。图形显示可以是圆形,其包括对应于在范围内、范围外

和超出范围花费的时间的百分比的颜色编码部分。洞察GUI还可以包括食物图块,其可以列出当天食用的碳水化合物量、目标每日碳水化合物量、记录的膳食次数、范围内的膳食次数以及范围外的膳食次数。洞察GUI还可以包括锻炼图块,其可以列出锻炼花费的时间量和/或锻炼花费的时间段。

[0303] 评级和建议

[0304] 应用程序还能够随着时间的推移识别有益的和有害的膳食。在一个示例性方法中,如图20A所示,用于分析膳食数据的方法1300可以包括,在步骤1302,接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目。日志条目可以包括所食用的膳食的膳食内容和膳食量。

[0305] 在步骤1304中,食用的膳食可与至少一个餐后血糖微量相关联。餐后血糖微量可以包括从膳食开始时间(或估计的膳食开始时间)到结束时间的分析物水平。结束时间可以是至少约2小时,或者至少约4小时,或者至少约4.5小时,或者直到大约下一次膳食开始时间。

[0306] 在步骤1306中,可基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征确定所食用的膳食的等级。

[0307] 在步骤1308中,可以在图形用户界面中显示与所食用的膳食相关的等级。

[0308] 上述步骤仅为示例性的,预期方法包括步骤顺序不同或省略或添加某些步骤的方法。

[0309] 该应用程序还能够随着时间的推移识别有益的和有害的食物。在一个示例性方法中,如图20B所示,用于分析膳食数据的方法1320可以包括,在步骤1322,接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目,并且在步骤1324,识别食用的膳食中包括的至少一种食物。在步骤1326中,至少一种食物可以与至少一个与所食用的膳食相关的餐后血糖微量相关联。在步骤1328中,可以基于餐后血糖微量确定食物的等级。在步骤1330中,可以在图形用户界面中与至少一种食物相关联地显示食物的等级。上面描述的步骤仅仅是示例性的,并且预期的方法包括步骤顺序不同或者省略或添加某些步骤的方法。

[0310] 该应用程序还能够识别各种群体的有益的和有害的食物。在一个示例性方法中,如图20C所示,用于分析膳食数据的方法1340可以包括,在步骤1342,接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目,并且在步骤1344,识别食用的膳食中包括的至少一种食物。在步骤1346中,至少一种食物可以与至少一个与所食用的膳食相关的餐后血糖微量相关联。在步骤1348中,应用程序可以在数据库中存储至少一种食物和至少一个与所食用的膳食相关的餐后血糖微量。该数据库可以包括群体的多种食物和相关联的餐后血糖微量。

[0311] 在步骤1350,应用程序可以确定至少一种食物的等级。该等级可以基于与至少一种食物相关联的餐后血糖微量的子集。餐后血糖微量的子集可以基于群体的部分或与之关联。群体部分可能具有共同的疾病状况,例如,糖尿病前期、1型糖尿病、2型糖尿病、妊娠糖尿病等。例如,已经被诊断患有T2糖尿病的用户部分的高脂肪、高热量食物的高发生率可能被分类为非常糟糕,而对于其他用户部分,例如,糖尿病前期和T1糖尿病用户,这种类型的食物主要被分类为中等糟糕。因此,该系统可以向患有T2糖尿病的用户报告该类别中的食物可能对他们有害,但是对于其他用户部分,该系统可以报告这些类型的食物只是中等糟糕。

[0312] 在步骤1352中,应用程序可以在图形用户界面中显示与至少一种食物相关的等

级。

[0313] 上述步骤仅为示例性的,预期方法包括步骤顺序不同或省略或添加某些步骤的方法。

[0314] 该应用程序还可根据用户对各种食物的反应对用户进行分类,并基于分类对不同的食物进行推荐。在一个示例性方法中,如图20D所示,用于推荐食物选择的方法1360可以包括,在步骤1362,从用户接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目,并且在步骤1364,识别食用的膳食中包括的至少一种食物。在步骤1366中,该应用程序可以将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联。在步骤1368中,应用程序可以基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定至少一种食物的分类。

[0315] 在步骤1370中,应用程序可以使用群体模型分析分类和至少一种食物,群体模型包括多个群体部分的食物分类和相关食物的数据库。该数据库可以包括膳食、餐后血糖微量、用户人口统计和用户偏好。群体模型可以使用机器学习技术将群体分成多个群体部分。群体模型可以包括第一模型,该第一模型基于对分类、至少一种食物、与至少一种食物相关的至少一个餐后血糖微量、用户的人口统计信息和/或用户的偏好的分析,将用户分配到多个群体部分中的部分。群体模型还可以包括第二模型,该第二模型将多个群体部分的部分映射到多个有益的食物项目和多个有害的食物项目。

[0316] 在步骤1372中,应用程序可基于分类和至少一种食物将用户与多个群体部分中的部分相关联。多个群体部分中的部分可以与具有积极分类的多种食物相关联。在步骤1374,应用程序可以显示推荐的食物。所推荐的食物可以是对于多个群体部分中的部分具有积极分类的多种食物之一。

[0317] 上述步骤仅为示例性的,预期方法包括步骤顺序不同或省略或添加某些步骤的方法。

[0318] 应用程序还能够将膳食和食物分级或分类为有益的和有害的,并显示已分析的膳食或食物的当前数量的计数。在一个示例性方法1380中,如图21所示,在步骤1382中,应用程序可以基于多种食物中的每一种对受试者的餐后血糖水平的影响将多种食物分类为有益的或有害的。在步骤1384中,应用程序可以显示已经被确定为对受试者有益的多种食物。在步骤1386中,应用程序可以显示已经被确定为对受试者有害的多种食物。在步骤1388,应用程序可以显示计数器,该计数器显示已经被分级或分类为有益的和有害的食物的数量或数量。

[0319] 应用程序还可优先考虑具有最高血糖模式的TOD,例如,具有高于阈值量的最多时间或最高AUC的TOD周期。该系统还可以为用户确定和显示替代食物或膳食的建议,以试图改善他们的血糖控制。

[0320] 在一个示例性方法1390中,在图22A中,在步骤1392中,应用程序可以基于参考血糖阈值上限确定的度量来确定具有最高血糖模式的TOD周期。如本申请的其他部分所述,血糖阈值上限可以是约180mg/dL,或者约175mg/dL,或者约170mg/dL,或者约190mg/dL,或者约200mg/dL,并且可以因人而异。

[0321] 在步骤1394中,应用程序可确定在TOD周期中具有最高血糖模式的最频繁记录的膳食。在TOD周期中具有最高血糖模式的最频繁记录的膳食可能与具有高血糖模式的餐后血糖微量相关联。

[0322] 在步骤1396中,应用程序可显示替代膳食建议,以替代在TOD周期中具有最高血糖模式的最频繁记录的膳食。

[0323] 该方法还可以包括额外步骤。例如,可以包括显示与替代膳食建议相关联的餐后血糖微量和在用户已经食用替代膳食建议之后与最频繁记录的膳食相关联的餐后血糖微量的比较的步骤。该方法还可以包括在频繁记录的食物列表中显示替代膳食建议的步骤。替代膳食建议可以在列表的开头显示。该方法还可以包括通过搜索具有最高血糖模式的TOD周期的健康选项的数据库来确定替代膳食建议的步骤。

[0324] 该应用程序还可促进基于自然语言学习的其他食物的实验。在一个示例性方法1400中,如图22B所示,描述了推荐替代食物选择的方法。在步骤1402,应用程序接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目。输入的日志条目可以包括所食用的膳食的文本描述。在步骤1404,应用程序可以识别包括在至少一个记录的膳食的文本描述中的至少一种食物。在步骤1406中,该应用程序可以将至少一种食物与至少一个与所食用的膳食相关的餐后血糖微量相关联。在步骤1408中,基于至少一种食物对餐后血糖微量的影响,应用程序可以将至少一种食物的分类确定为积极或消极、有益的或有害的、或其他等同的分类。

[0325] 在步骤1410中,应用程序可以在数据库中存储至少一种食物、与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量和分类。该数据库可以包括多种食物、相关联的餐后血糖微量、以及群体和多种替代食物选择的分类。

[0326] 在步骤1414中,响应于至少一种食物的有害分类,应用程序可从多种替代食物选择中确定替代食物选择。替代食物选择可能已经被分类为对多个个体有益。在步骤1416,应用程序可以显示包括替代食物选择的推荐,作为被分类为有害的至少一种食物的替代。

[0327] 该方法还可以包括以下步骤:基于参考血糖阈值上限确定的度量,确定用户具有最高血糖模式的TOD周期;确定TOD周期中具有最高血糖模式的最频繁记录的食物;以及显示额外替代食物选择,以替代最频繁记录的食物。

[0328] 该方法还可提示用户输入食物偏好,并可显示额外的替代食物选择,以替代基于数据库和用户输入的食物偏好被分类为有害的至少一种食物。

[0329] 该应用程序还可使膳食或食物被分配新的等级,或从膳食或食物的关联中移除等级。在一个示例性方法1430中,如图23所示,描述了用于分析膳食或食物数据的方法。在步骤1432,应用程序可以从用户接收与所食用的膳食或食物相关联的输入日志条目。

[0330] 在步骤1434中,应用程序可以基于与所食用的膳食相关联的至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定所食用的膳食或食物的等级。在步骤1436,应用程序可以显示与膳食相关联的等级。例如,用户可以改变等级。该等级与膳食相关联。

[0331] 该等级可以改变。在等级第一次被分配或与膳食或食物相关联的一段时间后,等级可以被移除或不再与膳食相关联。可选地,该方法可以包括步骤1438,其中,在自分配第一等级起的一段时间之后,可以为膳食或食物确定新的等级。或者用户可以改变等级。该时间段可以是大约6个月,可替代地3个月,可替代地4个月,可替代地5个月。

[0332] 对于所述的各种方法,可基于与膳食相关的餐后血糖微量的各种特征对膳食和食物分配等级。在各种情况下,包括但不限于确定至少一个餐后血糖微量包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,可以给膳食或食物分配有害的等级。在各种情况下,包括但不限

于确定至少一个餐后血糖微量包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,可以给膳食或食物分配有益的等级。在各种情况下,包括但不限于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,并且不包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,可以给膳食或食物分配不确定的等级。

[0333] 高血糖模式可基于高于约180mg/dL的曲线下面积,或者高于约180mg/dL的时间量。确定范围内的时间量的目标范围可以在大约70mg/dL和180mg/dL之间。

[0334] 等级可显示为数字或字母。或者,等级可以显示为多个星,其中,星的数量越多表示等级越好,星的数量越少表示等级越低。例如,等级可以基于将输入映射到等级变量的模型,例如,0到4的范围,其中,0可以对应于1星,4可以对应于5星。

[0335] 在一个实施例中,等级也可基于所食用的膳食的开始时间和至少一个特征之间的关系。在另一实施例中,该等级还可以基于额外记录的膳食,其中,该额外记录的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联。附加地或替代地,等级可以进一步基于将多个输入映射到等级变量的模型。

[0336] 下文阐述了本主题的各个方面的,审查和/或补充了迄今所述的实施例,此处的重点是以下实施例的相互关系和可互换性。换言之,重点在于以下事实,即实施例的每一个特征可以与每一个和所有其他特征相结合,除非另外明确说明或者逻辑上不合理。在没有明确参考附图的情况下,重述和扩展本文描述的实施例在以下段落中。

[0337] 在很多方法中,提供了一种处理分析物数据的方法,该方法包括:接收从个体感测的分析物数据;检测所接收的分析物数据中的发作;在分析物数据的图表上显示与检测到的发作相关联的第一发作标记;提供被配置为接收关于检测到的发作的信息的屏幕;以及在接收到关于检测到的发作的信息之后,在分析物数据的图表上显示与检测到的发作相关联的第二发作标记。

[0338] 在一些实施例中,该方法还包括显示检测到发作的通知的步骤。在一些实施例中,显示通知的步骤可以包括在图标上显示与检测到的发作数量相对应的数值。在一些实施例中,当检测到发作时,数值递增。在一些实施例中,在接收到检测到的发作的信息之后,数值递减。在一些实施例中,在检测到发作后经过预定时间之后,数值递减。

[0339] 在一些实施例中,显示通知的步骤包括显示警告。

[0340] 在一些实施例中,第一发作标记不同于第二发作标记。

[0341] 在一些实施例中,第一发作标记包括问号。

[0342] 在一些实施例中,第二发作标记包括与所接收的信息相关的图片。

[0343] 在一些实施例中,第二发作标记包括X。

[0344] 在一些实施例中,其中,检测到的发作是越界发作。

[0345] 在一些实施例中,第一发作标记在检测到的发作的估计开始时间被放置在分析物数据的图表上的某个时间。

[0346] 在一些实施例中,分析物数据是血糖数据。

[0347] 在很多方法中,提供了一种使用体内分析物监测系统处理分析物数据的方法,该方法包括:接收从个体感测的分析物数据;用处理电路处理分析物数据,以检测在一段时间内满足标准的分析物数据的多个部分;以及将一个或多个膳食事件与分析物数据的多个部分中的一个或多个相关联,其中,一个或多个膳食事件中的每一个都具有分析物数据的相

关联的一个或多个部分满足标准的关联时间。

[0348] 在一些实施例中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓度水平。在一些实施例中,阈值分析物浓度水平为约180mg/dl。

[0349] 在一些实施例中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间的值的范围内。在一些实施例中,值的范围由约80mg/dL的最小分析物浓度水平至约170mg/dL的最大分析物浓度水平限定。

[0350] 在一些实施例中,时间段为约30分钟。

[0351] 在一些实施例中,该方法还包括根据相关时间对一个或多个膳食事件中的每一个进行排序的步骤。在一些实施例中,一个或多个膳食事件中的每一个的关联时间以升序排列。在一些实施例中,该方法还包括显示一个或多个膳食事件的组的步骤,其中,该组中的每一个具有被排序为一个或多个膳食事件的前5个最长关联时间之一的关联时间。在一些实施例中,所显示的一个或多个膳食事件的组中的每一个与一天中的第一时间段相关联。在一些实施例中,一天中的第一时间段是分析物数据的多个部分满足最高时间量的标准的时间段。在一些实施例中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间的值的范围内。在一些实施例中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓度水平。在一些实施例中,该方法还包括显示分析物数据随时间变化的图表的步骤,其中,突出显示一天中的第一时间段。在一些实施例中,该方法还包括显示一个或多个膳食事件的第二组的步骤,其中,第二组中的每一个具有被排序为一个或多个膳食事件的前5个最长关联时间之一的关联时间,其中,所显示的一个或多个膳食事件的第二组中的每一个与一天中的第二时间段相关联,一天中的第二时间段不同于一天中的第一时间段。在一些实施例中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间的值的范围内。在一些实施例中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓度水平。在一些实施例中,该方法还包括显示分析物数据随时间变化的图表的步骤,其中,突出显示一天中的第一时间段。

[0352] 在很多方法中,提供了一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据和膳食信息相关的图形界面的方法,该方法包括:接收从个体感测的分析物数据;用处理电路处理分析物数据,以检测在一段时间内满足标准的分析物数据的多个部分;生成膳食事件的多个指示,多个指示中的每一个对应于分析物数据的多个部分中的一个在一段时间内满足标准的时间;将膳食信息、事件时间和关联时间与膳食事件的多个指示的至少一部分中的每一个相关联,其中,关联时间是分析物数据的相应的一个或多个部分满足标准的时间量;以及显示具有关联膳食信息的膳食事件的多个指示的至少一部分的第一分组,其中,在一天中的第一时间段发生第一分组中的膳食事件的每一个指示的事件时间。

[0353] 在一些实施例中,该方法还包括显示指示分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量的图形元素的步骤。

[0354] 在一些实施例中,第一时间段被确定为具有分析物数据的多个部分满足标准的最高时间量。在一些实施例中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓度水平。在一些实施例中,阈值分析物浓度为约180mg/dl,并且时间段为约30分钟。在一些实施例中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间的值的范围内。在一些实施例中,值的范围由约80gm/dL的最小分析物浓度水平至约170mg/dL的最大分析物浓度水平限定。

[0355] 在一些实施例中,该方法还包括显示语句的步骤,该语句指示一天中的哪个时间

段具有分析物数据的多个部分满足标准的最高时间量。

[0356] 在一些实施例中,该方法还包括显示具有相关膳食信息的膳食事件的多个指示的至少一部分的第二分组的步骤,其中,在一天中的第二时间段发生第二分组中的膳食事件的每一个指示的事件时间,第二时间段不同于第一时间段。

[0357] 在一些实施例中,膳食事件的多个指示的至少一部分中的每一个的关联时间以升序排列。在一些实施例中,第一分组中的每一个具有关联时间,该关联时间被排序为膳食事件的多个指示的至少一部分中的每一个的前5个最长关联时间之一。在一些实施例中,一天中的第一时间段是分析物数据的多个部分满足最高时间量的标准的时间段。

[0358] 在很多实施例中,描述了一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据相关的图形界面的方法,该方法包括:接收从个体感测的分析物数据;确定所接收的分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量;显示指示分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量的第一图形元素,第一图形元素包括:数值,数值对应于所接收的分析物数据被确定为在第一时间段内处于目标范围内的时间量;以及进度指示器,进度指示器的长度与分析物数据被确定为在第一时间段内处于目标范围内的时间量成比例。

[0359] 在一些实施例中,第一时间段是当天。

[0360] 在一些实施例中,第一时间段选自由当天、本周和上周组成的组。

[0361] 在一些实施例中,进度指示器是进度条的一部分。

[0362] 在一些实施例中,进度指示器是圆形图的一部分。

[0363] 在一些实施例中,该方法还包括显示与进度指示器相关联的目标的指示的步骤。

[0364] 在一些实施例中,该方法还包括指示分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量的第二图形元素,该第二图形元素包括:数值,数值对应于所接收的分析物数据被确定为在第二时间段内处于目标范围内的时间量;以及进度指示器,进度指示器的长度与分析物数据被确定为在第二时间段内处于目标范围内的时间量成比例。在一些实施例中,该方法还包括指示分析物数据在第三时间段内处于目标范围内的时间量的第三图形元素,该第三图形元素包括:数值,数值对应于所接收的分析物数据被确定为在第三时间段内处于目标范围内的时间量;以及进度指示器,进度指示器的长度与分析物数据被确定为在第三时间段内处于目标范围内的时间量成比例。在一些实施例中,第一时间段、第二时间段和第三时间段内的每一个都是从由当天、本周和上周组成的组中单独选择的。

[0365] 在很多实施例中,提供了一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据相关的图形界面的方法,该方法包括:接收从个体感测的分析物数据;确定所接收的分析物数据在第一时间段、第二时间段和第三时间段内处于目标范围内的时间量;以及在电子界面上显示指示分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量的第一图形元素、指示分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量的第二图形元素以及指示分析物数据在第三时间段内处于目标范围内的时间量的第三图形元素,其中,第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素中的每一个都包括第一进度指示器、第二进度指示器和第三进度指示器,其中,进度指示器的长度分别与分析物数据被确定为在第一时间段、第二时间段和第三时间段内处于目标范围内的时间量成比例。

[0366] 在一些实施例中,第一时间段是当天。

[0367] 在一些实施例中,第二时间段是上周。

[0368] 在一些实施例中,第三时间段是当前周。

[0369] 在一些实施例中,第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素中的每一个包括圆形的至少一部分,并且其中,第一进度指示器、第二进度指示器和第三进度指示器沿着第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素的圆形的至少一部分中的每一个的周界延伸。

[0370] 在一些实施例中,第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素中的每一个还包括与目标值相关联的目标指示器,其中,目标值对应于分析物数据在目标范围内的时间量或时间百分比。在一些实施例中,目标指示器位于沿着圆形的至少一部分的周界的位置,其中,目标指示器的位置与目标的值成比例。

[0371] 在一些实施例中,该方法还包括分别与第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素相关联地显示在第一时间段、第二时间段和第三时间段内接收的分析物数据被确定为在目标范围内的时间量的数字表示。在一些实施例中,在第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素的圆形的至少一部分的中心显示所接收的分析物数据被确定为在目标范围内的时间量的数字表示。

[0372] 在很多实施例中,提供了一种用于处理分析物数据的装置,包括:非易失性存储器,在其中存储有程序;输入,该输入被配置为接收测量的分析物数据;与非易失性存储器和输入连接的处理器,该处理器被配置为执行程序,其中,程序的执行使得处理器:检测所接收的分析物数据中的发作;在分析物数据的图表上显示与检测到的发作相关联的第一发作标记;提供被配置为接收关于检测到的发作的信息的屏幕;以及在接收到关于检测到的发作的信息之后,在分析物数据的图表上显示与检测到的发作相关联的第二发作标记。

[0373] 在一些实施例中,程序的执行使得处理器显示检测到发作的通知。在一些实施例中,通知的显示可以包括在图标上显示与检测到的发作数量相对应的数值。在一些实施例中,当检测到发作时,数值递增。在一些实施例中,在接收到检测到的发作的信息之后,数值递减。在一些实施例中,在检测到发作后经过预定时间之后,数值递减。

[0374] 在一些实施例中,通知的显示是警告的显示。

[0375] 在一些实施例中,第一发作标记不同于第二发作标记。

[0376] 在一些实施例中,第一发作标记包括问号。

[0377] 在一些实施例中,第二发作标记包括与接收到的信息相关的图片。

[0378] 在一些实施例中,第二发作标记包括X。

[0379] 在一些实施例中,检测到的发作为越界发作。

[0380] 在一些实施例中,第一发作标记在检测到的发作的估计开始时间被放置在分析物数据的图表上的某个时间。

[0381] 在一些实施例中,分析物数据为血糖数据。

[0382] 在很多实施例中,提供了一种用于处理分析物数据的装置,该装置包括:非易失性存储器,在其中存储有程序;输入,该输入被配置为接收测量的分析物数据;与非易失性存储器和输入连接的处理器,该处理器被配置为执行程序,其中,程序的执行使得处理器:处理分析物数据,以检测在一段时间内满足标准的分析物数据的多个部分;以及将一个或多个膳食事件与分析物数据的多个部分中的一个或多个相关联,其中,一个或多个膳食事件中的每一个都具有分析物数据的相关联的一个或多个部分满足标准的关联时间。

[0383] 在一些实施例中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓

度水平。在一些实施例中，阈值分析物浓度水平为约180mg/dl。

[0384] 在一些实施例中，该标准要求一部分分析物数据在一段时间的值的范围内。在一些实施例中，值的范围由约80mg/dL的最小分析物浓度水平至约170mg/dL的最大分析物浓度水平限定。

[0385] 在一些实施例中，时间段为约30分钟。

[0386] 在一些实施例中，程序的执行还使得处理器根据相关时间对一个或多个膳食事件中的每一个进行排序。在一些实施例中，一个或多个膳食事件中的每一个的关联时间以升序排列。在一些实施例中，程序的执行还使得处理器显示一个或多个膳食事件的组，其中，该组中的每一个具有被排序为一个或多个膳食事件的前5个最长关联时间之一的关联时间。在一些实施例中，所显示的一个或多个膳食事件的组中的每一个与一天中的第一时间段相关联。在一些实施例中，一天中的第一时间段是分析物数据的多个部分满足最高时间量的标准的时间段。在一些实施例中，该标准要求一部分分析物数据在一段时间的值的范围内。在一些实施例中，该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓度水平。在一些实施例中，程序的执行还使得处理器显示分析物数据随时间变化的图表，其中，突出显示一天中的第一时间段。在一些实施例中，程序的执行还使得处理器显示一个或多个膳食事件的第二组，其中，第二组中的每一个具有被排序为一个或多个膳食事件的前5个最长关联时间之一的关联时间，其中，所显示的一个或多个膳食事件的第二组中的每一个与一天中的第二时间段相关联，一天中的第二时间段不同于一天中的第一时间段。在一些实施例中，该标准要求一部分分析物数据在一段时间的值的范围内。在一些实施例中，该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓度水平。在一些实施例中，程序的执行还使得处理器显示分析物数据随时间变化的图表，其中，突出显示一天中的第一时间段。

[0387] 在很多实施例中，一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据和膳食信息相关的图形界面的装置，该装置包括：非易失性存储器，在其中存储有程序；输入，该输入被配置为接收测量的分析物数据和膳食信息；显示器，该显示器被配置为在视觉上呈现所测量的分析物数据的分析；与非易失性存储器、输入和显示器连接的处理器，该处理器被配置为执行程序，其中，程序的执行使得处理器：在一段时间内检测高于阈值分析物浓度水平的分析物数据的多个部分；生成膳食事件的多个指示，多个指示中的每一个对应于分析物数据的多个部分中的一个在最小阈值时间内高于阈值分析物浓度水平的指示；将膳食信息和事件时间与膳食事件的多个指示的至少一部分相关联；以及控制显示器，以在视觉上呈现具有关联膳食信息的膳食事件的多个指示的至少一部分的第一分组，其中，在一天中的第一时间段发生第一分组中的膳食事件的每一个指示的事件时间。

[0388] 在一些实施例中，程序的执行进一步使得一个或多个处理器显示指示分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量的图形元素。

[0389] 在一些实施例中，第一时间段被确定为具有分析物数据的多个部分满足标准的最高时间量。在一些实施例中，该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓度水平。在一些实施例中，阈值分析物浓度为约180mg/dl，并且时间段为约30分钟。在一些实施例中，该标准要求一部分分析物数据在一段时间的值的范围内。在一些实施例中，值的范围由约80gm/dL的最小分析物浓度水平至约170mg/dL的最大分析物浓度水平限定。

[0390] 在一些实施例中,程序的执行进一步使得处理器显示语句,该语句指示一天中的哪个时间段具有分析物数据的多个部分满足标准的最高时间量。

[0391] 在一些实施例中,程序的执行还使得处理器显示具有相关膳食信息的膳食事件的多个指示的至少一部分的第二分组,其中,在一天中的第二时间段发生第二分组中的膳食事件的每一个指示的事件时间内,第二时间段不同于第一时间段。

[0392] 在一些实施例中,膳食事件的多个指示的至少一部分中的每一个的关联时间以升序排列。在一些实施例中,第一分组中的每一个具有关联时间,该关联时间被排序为膳食事件的多个指示的至少一部分中的每一个的前5个最长关联时间之一。在一些实施例中,一天中的第一时间段是分析物数据的多个部分满足最高时间量的标准的时间段。

[0393] 在很多实施例中,一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据相关的图形界面的装置,该装置包括:非易失性存储器,在其中存储有程序;输入,该输入被配置为接收测量的分析物数据和膳食信息;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现所测量的分析物数据的分析;与非易失性存储器、输入和显示器连接的处理器,该处理器被配置为执行程序,其中,程序的执行使得处理器:确定所接收的分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量;控制显示器,以在视觉上呈现指示分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量的第一图形元素,第一图形元素包括:数值,数值对应于所接收的分析物数据被确定为在第一时间段内处于目标范围内的时间量;以及进度指示器,进度指示器的长度与分析物数据被确定为在第一时间段内处于目标范围内的时间量成比例。

[0394] 在一些实施例中,第一时间段是当天。

[0395] 在一些实施例中,第一时间段是从由当天、本周和上周组成的组中选择的。

[0396] 在一些实施例中,进度指示器是进度条的一部分。

[0397] 在一些实施例中,进度指示器是圆形图的一部分。

[0398] 在一些实施例中,程序的执行还使得处理器显示与进度指示器相关联的导向目标的指示。

[0399] 在一些实施例中,程序的执行还使得处理器:确定接收的分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量;控制显示器,以在视觉上呈现指示分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量的第二图形元素,该第二图形元素包括:数值,数值对应于所接收的分析物数据被确定为在第二时间段内处于目标范围内的时间量;以及进度指示器,进度指示器的长度与分析物数据被确定为在第二时间段内处于目标范围内的时间量成比例。在一些实施例中,程序的执行还使得处理器:确定接收的分析物数据在第三时间段内处于目标范围内的时间量;控制显示器,以在视觉上呈现指示分析物数据在第三时间段内处于目标范围内的时间量的第三图形元素,第三图形元素包括:数值,数值对应于所接收的分析物数据被确定为在第三时间段内处于目标范围内的时间量;以及进度指示器,进度指示器的长度与分析物数据被确定为在第三时间段内处于目标范围内的时间量成比例。在一些实施例中,第一时间段、第二时间段和第三时间段内的每一个都是从由当天、本周和上周组成的组中单独选择的。

[0400] 在很多实施例中,提供了一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据相关的图形界面的装置,该装置包括:非易失性存储器,在其中存储有程序;输入,该输入被配置为接收测量的分析物数据;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现所测量的分析物数

据的分析;与非易失性存储器、输入和显示器连接的处理器,该处理器被配置为执行程序,其中,程序的执行使得处理器:确定所接收的分析物数据在第一时间段、第二时间段和第三时间段内处于目标范围内的时间量;以及控制显示器在视觉上呈现:第一图形元素,第一图形元素指示分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量;第二图形元素,第二图形元素指示分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量;以及第三图形元素,第三图形元素指示分析物数据在第三时间段内处于目标范围内的时间量,其中,第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素中的每一个都包括第一进度指示器、第二进度指示器和第三进度指示器,其中,进度指示器的长度分别与分析物数据被确定为在第一时间段、第二时间段和第三时间段内处于目标范围内的时间量成比例。

[0401] 在一些实施例中,第一时间段是当天。

[0402] 在一些实施例中,第二时间段是上周。

[0403] 在一些实施例中,第三时间段是当前周。

[0404] 在一些实施例中,第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素中的每一个包括圆形的至少一部分,并且其中,第一进度指示器、第二进度指示器和第三进度指示器沿着第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素的圆形的至少一部分中的每一个的周界延伸。

[0405] 在一些实施例中,第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素中的每一个还包括与目标值相关联的目标指示器,其中,目标值对应于分析物数据在目标范围内的时间量或时间百分比。在一些实施例中,目标指示器位于沿着圆形的至少一部分的周界的位置,其中,目标指示器的位置与目标的值成比例。

[0406] 在一些实施例中,程序的执行还使得处理器分别与第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素相关联地显示在第一时间段、第二时间段和第三时间段内接收的分析物数据被确定为在目标范围内的时间量的数字表示。在一些实施例中,在第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素的圆形的至少一部分的中心显示所接收的分析物数据被确定为在目标范围内的时间量的数字表示。

[0407] 在很多方法中,描述了一种分析膳食数据的方法。该方法包括以下步骤:接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目,其中,日志条目包括所食用的膳食的膳食内容和膳食量;将所食用的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定所食用的膳食的等级;以及在图形用户界面中显示与所食用的膳食相关联的等级。

[0408] 在一些方法中,膳食内容包括膳食内容的文本描述。

[0409] 在一些方法中,膳食内容选自频繁项目列表。

[0410] 在一些方法中,响应于确定至少一个餐后血糖微量包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为不良等级。

[0411] 在一些方法中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为不良等级。

[0412] 在一些方法中,响应于确定至少一个餐后血糖微量包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为良好等级。

[0413] 在一些方法中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量并且不包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将所食

用的膳食指定为不确定等级。

[0414] 在一些方法中,等级是起点范围,其中,较高数量的星星表示较好的等级,而较低数量的星星表示较低的等级。在一些方法中,灰色的多个星星表示不确定的等级。

[0415] 在一些方法中,等级基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征。在一些方法中,至少一个特征是高血糖模式的程度。在一些方法中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下面积。在一些方法中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。在一些方法中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是目标范围内的时间量。在一些方法中,目标范围在约70mg/dL和180mg/dL之间。在一些方法中,等级进一步基于所食用的膳食的开始时间和至少一个特征之间的关系。

[0416] 在一些方法中,等级进一步基于额外记录的膳食,其中,额外记录的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联。

[0417] 在一些方法中,等级进一步基于将多个输入映射到等级变量的模型。在一些方法中,等级变量是0至4的范围,其中,0对应于1星等级,4对应于5星等级。

[0418] 在很多系统中,描述了一种用于分析膳食数据的系统。该系统包括:输入,该输入被配置为接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目,其中,日志条目包括所食用的膳食的膳食内容和膳食量;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现膳食数据;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:将所食用的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定所食用的膳食的等级;以及在图形用户界面中显示与所食用的膳食相关联的等级。

[0419] 在一些系统中,膳食内容包括膳食内容的文本描述。

[0420] 在一些系统中,膳食内容选自频繁项目列表。

[0421] 在一些系统中,响应于确定至少一个餐后血糖微量包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为不良等级。

[0422] 在一些系统中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为不良等级。

[0423] 在一些系统中,响应于确定至少一个餐后血糖微量包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为良好等级。

[0424] 在一些系统中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量并且不包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为不确定等级。

[0425] 在一些系统中,等级是起点范围,其中,较高数量的星星表示较好的等级,而较低数量的星星表示较低的等级。在一些系统中,灰色的多个星星表示不确定的等级。

[0426] 在一些系统中,等级基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征。在一些系统中,至少一个特征是高血糖模式的程度。在一些系统中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下面积。在一些系统中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。在一些系统中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是目标范围内的时间量。在一些系统中,目标范围在约70mg/dL和180mg/dL之间。在一些系统中,等级进一步基于所食用的膳食的开始时间和至少一个特征之间的关系。

[0427] 在一些系统中,等级进一步基于附加记录的膳食,其中,附加记录的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联。

[0428] 在一些系统中,等级进一步基于将多个输入映射到等级变量的模型。在一些系统中,等级变量是0至4的范围,其中,0对应于1星等级,4对应于5星等级。

[0429] 在很多方法中,描述了一种分析膳食数据的方法。该方法包括以下步骤:接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目;识别所食用的膳食中包括的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定至少一种食物的等级;以及在图形用户界面中显示与至少一种食物相关联的等级。

[0430] 在一些方法中,输入日志条目包括所食用的膳食的文本描述,并且其中,识别步骤包括使用自然语言处理。

[0431] 在一些方法中,响应于确定与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为不良等级。

[0432] 在一些方法中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为不良等级。

[0433] 在一些方法中,响应于确定至少一个餐后血糖微量包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为良好等级。

[0434] 在一些方法中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量并且不包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为良好等级。

[0435] 在一些方法中,等级是起点范围,其中,较高数量的星星表示较好的等级,较低数量的星星表示较低的等级。在一些方法中,灰色的多个星星表示不确定的等级。

[0436] 在一些方法中,等级基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征。在一些方法中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是高血糖模式的程度。在一些方法中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下面积。在一些方法中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。在一些方法中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是目标范围内的时间量。在一些方法中,目标范围在约70mg/dL至180mg/dL之间。

[0437] 在一些方法中,等级进一步基于所食用的膳食的开始时间和至少一个餐后血糖微量的至少一个特征之间的关系。

[0438] 在一些方法中,等级进一步基于包含至少一种食物的附加记录的膳食,其中,附加记录的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联。

[0439] 在一些方法中,等级进一步基于将多个输入映射到等级变量的模型。在一些方法中,等级变量是0至4的范围,其中,0对应于1星等级,4对应于5星等级。

[0440] 在很多系统中,描述了一种用于分析膳食数据的系统。该系统包括:输入,该输入被配置为与所食用的膳食相关联的输入日志条目;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现食物数据;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:识别所食用的膳食中包括的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定至少一种食物的等级;以及

在图形用户界面中显示与至少一种食物相关联的等级。

[0441] 在一些系统中,输入日志条目包括所食用的膳食的文本描述,并且其中,识别步骤包括使用自然语言处理。

[0442] 在一些系统中,响应于确定与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为不良等级。

[0443] 在一些系统中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为不良等级。

[0444] 在一些系统中,响应于确定至少一个餐后血糖微量包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为良好等级。

[0445] 在一些系统中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量并且不包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为良好等级。

[0446] 在一些系统中,等级是起点范围,其中,较高数量的星星表示较好的等级,较低数量的星星表示较低的等级。在一些系统中,灰色的多个星星表示不确定的等级。

[0447] 在一些系统中,等级基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征。在一些系统中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是高血糖模式的程度。在一些系统中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下面积。在一些系统中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。在一些系统中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是目标范围内的时间量。在一些系统中,目标范围在约70mg/dL和180mg/dL之间。

[0448] 在一些系统中,等级进一步基于所食用的膳食的开始时间和至少一个餐后血糖微量的至少一个特征之间的关系。

[0449] 在一些系统中,等级进一步基于包含至少一种食物的附加记录的膳食,其中,附加记录的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联。

[0450] 在一些系统中,等级进一步基于将多个输入映射到等级变量的模型。在一些系统中,等级变量的范围为0至4,其中,0对应于1星等级,4对应于5星等级。

[0451] 在很多方法中,描述了一种分析膳食数据的方法。该方法包括:接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目;识别所食用的膳食中包括的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;将至少一种食物和与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量存储在数据库中,其中,数据库包括群体的多种食物和相关的餐后血糖微量;确定至少一种食物的等级,其中,等级基于与至少一种食物相关联的餐后血糖微量的子集,并且其中,餐后血糖微量的子集基于群体的一部分;以及在图形用户界面中显示与至少一种食物相关联的等级。

[0452] 在一些方法中,群体部分患有糖尿病前期。

[0453] 在一些方法中,群体部分患有1型糖尿病。

[0454] 在一些方法中,群体部分患有2型糖尿病。

[0455] 在一些方法中,等级基于与至少一种食物相关联的餐后血糖微量子集的至少一个特征。在一些方法中,至少一个特征是高模式的程度。在一些方法中,高模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下面积。在一些方法中,高模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。在一些方法中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是目标范围内的时间量。在一些方

法中,目标范围在约70mg/dL和180mg/dL之间。在一些方法中,等级进一步基于所食用的膳食的开始时间和与至少一种食物相关联的餐后血糖微量子集的至少一个特征之间的关系。

[0456] 在一些方法中,等级进一步基于与包含至少一种食物的所食用的膳食相关联的额外的输入日志条目,其中,输入日志条目与至少一个餐后血糖微量相关联。

[0457] 在很多系统中,描述了一种用于分析膳食数据的系统。该系统包括:输入,该输入被配置为接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现食物数据;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:识别所食用的膳食中包括的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;将至少一种食物和与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量存储在数据库中,其中,数据库包括群体的多种食物和相关联的餐后血糖微量;确定至少一种食物的等级,其中,等级基于与至少一种食物相关联的餐后血糖微量的子集,并且其中,餐后血糖微量的子集基于群体的一部分;以及在图形用户界面中显示与至少一种食物相关联的等级。

[0458] 在一些系统中,群体部分患有糖尿病前期。

[0459] 在一些系统中,群体部分患有1型糖尿病。

[0460] 在一些系统中,群体部分患有2型糖尿病。

[0461] 在一些系统中,等级基于与至少一种食物相关联的餐后血糖微量子集的至少一个特征。在一些系统中,至少一个特征是高模式的程度。在一些系统中,高模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下面积。在一些系统中,高模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。在一些系统中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是目标范围内的时间量。在一些系统中,目标范围在约70mg/dL和180mg/dL之间。在一些系统中,等级进一步基于所食用的膳食的开始时间和与至少一种食物相关联的餐后血糖微量的子集的至少一个特征之间的关系。

[0462] 在一些系统中,等级进一步基于与包含至少一种食物的食用膳食相关联的额外的输入日志条目,其中,输入日志条目与至少一个餐后血糖微量相关联。

[0463] 在很多方法中,描述了一种推荐食物选择的方法。该方法包括:从用户接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目;识别所食用的膳食中包括的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定至少一种食物的分类;使用群体模型分析分类和至少一种食物,群体模型包括多个群体部分的食物分类和相关食物的数据库;基于分类和至少一种食物将用户与多个群体部分中的部分相关联,其中,多个群体部分中的部分与具有积极分类的多种食物相关联;以及显示推荐的食物,其中,推荐的食物是对于多个群体部分的部分具有积极分类的多种食物之一。

[0464] 在一些方法中,数据库还包括膳食、餐后血糖微量、用户人口统计和用户偏好。在一些方法中,群体模型使用机器学习技术将群体分成多个群体部分。在一些方法中,群体模型包括第一模型,第一模型基于对分类、至少一种食物、与至少一种食物相关的至少一个餐后血糖微量、用户的人口统计信息和用户的偏好的分析,将用户分配到多个群体部分中的部分。在一些方法中,群体模型包括第二模型,第二模型将多个群体部分的部分映射到多个

有益的食物项目和多个有害的食物项目。

[0465] 描述了一种用于推荐食物选择的系统。该系统包括：输入，该输入被配置为接收与来自用户的所食用的膳食相关联的输入日志条目；显示器，该显示器被配置为在视觉上呈现食物；一个或多个处理器，该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合，其中，指令在由一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器：识别所食用的膳食中包括的至少一种食物；将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联；基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定至少一种食物的分类；使用群体模型分析分类和至少一种食物，群体模型包括多个群体部分的食物分类和相关食物的数据库；基于分类和至少一种食物将用户与多个群体部分中的部分相关联，其中，多个群体部分中的部分与具有积极分类的多种食物相关联；以及显示推荐的食物，其中，推荐的食物是对于多个群体部分中的部分具有积极分类的多种食物之一。

[0466] 在一些系统中，数据库还包括膳食、餐后血糖微量、用户人口统计和用户偏好。在一些系统中，群体模型使用机器学习技术将群体分成多个群体部分。在一些系统中，群体模型包括第一模型，第一模型基于对分类、至少一种食物、与至少一种食物相关的至少一个餐后血糖微量、用户的人口统计信息和用户的偏好的分析，将用户分配到多个群体部分中的部分。在一些系统中，群体模型包括第二模型，第二模型将多个群体部分的部分映射到多个有益的食物项目和多个有害的食物项目。

[0467] 在很多方法中，描述了一种用于对膳食进行分类的方法。该方法包括以下步骤：从受试者接收分析物数据和膳食信息；基于多种食物中的每一种对受试者的餐后血糖水平的影响，将多种食物分类为有益的或有害的；显示已被确定为对受试者有益的多种食物；显示已被确定为对受试者有害的多种食物；以及显示计数器，示出了已经被分类为有益的和有害的多种食物。

[0468] 在一些方法中，该方法还包括以下步骤：显示已经确定对受试者具有中性作用的多种食物；以及显示计数器，该计数器示出已经被分类为有益的、有害的和中性的多种食物。

[0469] 在一些方法中，在主屏幕上显示计数器。

[0470] 在很多系统中，描述了一种用于对膳食进行分类的系统。该系统包括：输入，该输入被配置为从受试者接收分析物数据和膳食信息；显示器，该显示器被配置为在视觉上呈现膳食分组的显示；一个或多个处理器，该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合，其中，指令在由一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器：基于多种食物中的每一种对受试者的餐后血糖水平的影响，将多种食物分类为有益的或有害的；显示已被确定为对受试者有益的多种食物；显示已被确定为对受试者有害的多种食物；以及显示计数器，示出了已经被分类为有益的和有害的多种食物。

[0471] 在一些系统中，指令还使得一个或多个处理器：显示已经被确定对受试者具有中性效果的多种食物；并且显示计数器，该计数器示出已经被分类为有益的、有害的和中性的多种食物。

[0472] 在一些系统中，指令还使得一个或多个处理器在主屏幕上显示计数器。

[0473] 在很多方法中，描述了一种推荐膳食的方法。该方法包括以下步骤：基于参考血糖阈值上限确定的度量来确定具有最高血糖模式的一天中的时间段；确定在具有最高血糖模

式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食;以及显示替代膳食建议,以替换在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食。

[0474] 在一些方法中,血糖阈值上限为约180mg/dL。

[0475] 在一些方法中,度量是高于约180mg/dL的曲线下面积。

[0476] 在一些方法中,度量是高于约180mg/dL的时间。

[0477] 在一些方法中,在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食与具有高血糖模式的餐后血糖微量相关联。

[0478] 在一些方法中,该方法还包括显示与替代膳食建议相关联的餐后血糖微量和在用户已经食用替代膳食建议之后与最频繁记录的膳食相关联的餐后血糖微量的比较的步骤。

[0479] 在一些方法中,该方法还包括在频繁记录的食物列表中显示替代膳食建议的步骤。在一些方法中,在列表的开始处显示替代膳食建议。

[0480] 在一些方法中,该方法还包括通过搜索在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的健康选项的数据库来确定替代膳食建议的步骤。

[0481] 在一些方法中,一天中的时间段是早餐、午餐或晚餐。

[0482] 在很多系统中,描述了一种用于推荐膳食的系统。该系统包括:输入,该输入被配置为从受试者接收分析物数据和膳食信息;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现显示膳食或食物;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:基于参考血糖阈值上限确定的度量来确定具有最高血糖模式的一天中的时间段;确定在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食;以及显示替代膳食建议,以替换在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食。

[0483] 在一些系统中,血糖阈值上限为约180mg/dL。

[0484] 在一些系统中,度量是高于约180mg/dL的曲线下面积。

[0485] 在一些系统中,度量是高于约180mg/dL的时间。

[0486] 在一些系统中,在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食与具有高血糖模式的餐后血糖微量相关联。

[0487] 在一些系统中,指令还使得一个或多个处理器:显示与替代膳食建议相关联的餐后血糖微量和在用户已经食用替代膳食建议之后与最频繁记录的膳食相关联的餐后血糖微量的比较。

[0488] 在一些系统中,指令还使得一个或多个处理器:在频繁记录的食物列表中显示替代膳食建议。在一些系统中,在列表的开始显示替代膳食建议。

[0489] 在一些系统中,指令还使得一个或多个处理器:通过搜索在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的健康选项的数据库来确定替代膳食建议。

[0490] 在一些系统中,一天中的时间段是早餐、午餐或晚餐。

[0491] 在很多方法中,描述了一种推荐替代食物选择的方法。该方法包括以下步骤:接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目,其中,所输入的日志条目包括关于所食用的膳食的文本描述;识别包括在至少一个记录的膳食的文本描述中的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一种食物对餐后血糖微量的影响,确定将至少一种食物分类为积极的或消极的(或者有益的或有害的);将至

少一种食物、与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量以及分类存储在数据库中,其中,数据库包括多种食物、相关联的餐后血糖微量以及针对群体和多种替代食物选择的分类;响应于至少一种食物被分类为有害的,从多个替代食物选择中确定替代食物选择;以及显示包括替代食物选择作为被分类为有害的至少一种食物的替换的推荐。

[0492] 在一些方法中,替代食物选择已经被分类为对多个个体有益。

[0493] 在一些方法中,该方法还包括以下步骤:基于参考血糖阈值上限确定的度量,确定用户具有最高血糖模式的一天中的时间段;确定在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的食物;以及显示额外的替代食物选择,来替换最频繁记录的食物。

[0494] 在一些方法中,该方法还包括以下步骤:提示用户输入食物偏好;以及基于数据库和用户输入的食物偏好,显示额外的替代食物选择,来替换被分类为有害的至少一种食物。

[0495] 在很多系统中,描述了一种用于推荐替代食物选择的系统。该系统包括:输入,该输入被配置为接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目,其中,所输入的日志条目包括所食用的膳食的文本描述;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现显示膳食或食物;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:识别包括在至少一个记录的膳食的文本描述中的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一种食物对餐后血糖微量的影响,确定将至少一种食物分类为积极的或消极的;将至少一种食物、与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量以及分类存储在数据库中,其中,数据库包括多种食物、相关联的餐后血糖微量以及针对群体和多种替代食物选择的分类;响应于至少一种食物被分类为有害的,从多个替代食物选择中确定替代食物选择;以及显示包括替代食物选择作为被分类为有害的至少一种食物的替换的推荐。

[0496] 在一些系统中,替代食物选择已经被分类为对多个个体有益。

[0497] 在一些系统中,指令还使得一个或多个处理器:基于参考血糖阈值上限确定的度量,确定用户的具有最高血糖模式的一天中的时间段;确定在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的食物;以及显示额外的替代食物选择,以替换最频繁记录的食物。

[0498] 在一些系统中,指令还使得一个或多个处理器:提示用户输入食物偏好;以及显示额外的替代食物选择,以替换基于数据库和用户输入的食物偏好被分类为有害的至少一种食物。

[0499] 在很多方法中,描述了一种推荐替代食物选择的方法。该方法包括以下步骤:识别包括在至少一个记录的膳食的文本描述中的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一种食物对餐后血糖微量的影响,确定将至少一种食物分类为积极的或消极的;将至少一种食物、与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量以及分类存储在数据库中,其中,数据库包括多种食物、相关联的餐后血糖微量以及针对群体和多种替代食物选择的分类;响应于至少一种食物被分类为有害的,从多个替代食物选择中确定替代食物选择;以及显示包括替代食物选择作为被分类为有害的至少一种食物的替换的推荐。

[0500] 在一些方法中,替代食物选择已经被分类为对多个个体有益。

[0501] 在一些方法中,该方法还包括以下步骤:基于参考血糖阈值上限确定的度量,确定用户的具有最高血糖模式的一天中的时间段;确定在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的食物;以及显示额外的替代食物选择,来替换最频繁记录的食物。

[0502] 在一些方法中,该方法还包括以下步骤:提示用户输入食物偏好;以及基于数据库和用户输入的食物偏好,显示额外的替代食物选择,来替换被分类为有害的至少一种食物。

[0503] 在很多方法中,描述了一种分析膳食数据的方法。该方法包括以下步骤:从用户接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目;基于与所食用的膳食相关联的至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定所食用的膳食的等级,其中,等级是可变的;以及在图形用户界面中显示与所食用的膳食相关联的等级。

[0504] 在一些方法中,用户可以改变等级。

[0505] 在一些方法中,在第一时间接收输入日志条目,并且该方法还包括在第一时间之后的时间段之后,删除所食用的膳食的等级的步骤。在一些方法中,时间段为约6个月。

[0506] 在一些方法中,在第一时间接收输入日志条目,还包括在第一时间之后的时间段之后确定至少一个记录的膳食的新等级的步骤。在一些方法中,时间段为约6个月。

[0507] 在很多系统中,描述了一种用于分析膳食的系统。该系统包括:输入,该输入被配置为从用户接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现显示膳食或食物和等级;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:基于与所食用的膳食相关联的至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定所食用的膳食的等级,其中,等级是可变的;以及在图形用户界面中显示与所食用的膳食相关联的等级。

[0508] 在一些方法中,用户可以改变等级。

[0509] 在一些方法中,在第一时间接收输入日志条目,其中,指令还使得一个或多个处理器:在第一时间之后的时间段之后,移除所食用的膳食的等级。在一些方法中,时间段为大约6个月。

[0510] 在一些方法中,在第一时间接收输入日志条目,还包括在第一时间之后的时间段之后确定至少一个记录的膳食的新等级的步骤。在一些方法中,时间段为大约6个月。

[0511] 提供了基于分析物测量值对个体膳食进行检测、测量和分类的系统、设备和方法。这些结果和相关信息可以呈现给个体,以向个体显示哪些膳食引起最严重的分析物反应。这些结果可以基于预先选择的标准或先前的膳食和结果来组织和分类,以便以参考血糖作为监测分析物的格式来组织和呈现结果。本文公开的各种实施例涉及旨在通过提供关于个体的膳食相关血糖响应的直接和及时的反馈来吸引个体的方法、系统和软件应用。

[0512] 应当注意,相对于本文提供的任何实施方式描述的所有特征、元件、组件、功能和步骤旨在与任何其他实施方式的自由组合和替代。如果仅关于一个实施方式描述了某个特征、元件、组件、功能或步骤,则应当理解,除非明确地另外说明,否则该特征、元件、组件、功能或步骤可与本文描述的每一个其他实施方式一起使用。因此,该段落可随时作为权利要求书引入的前提基础和书面支持,其将不同实施方式中的特征、元件、组件、功能和步骤组合在一起,或者用另一实施方式中的那些替换该实施方式中的特征、元件、组件、功能和步骤,即使以下描述没有明确指出,在特定情况下,这样的组合或替换也是可能的。明确承

认,对每种可能的组合和替代的明确叙述是非常繁重的,特别是考虑到每种这种组合和替代的容许性将被本领域普通技术人员容易地认识到。

[0513] 就本文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得程度而言,则该存储器、存储装置和/或计算机可读介质是非暂时性的。因此,就存储器、存储装置和/或计算机可读介质被一个或多个权利要求覆盖的程度而言,则存储器、存储装置和/或计算机可读介质仅是非暂时性的。

[0514] 在很多情况下,本文将实体描述为与其他实体耦合。应当理解,术语“耦合”和“连接”(或其任何形式)在本文中可互换使用,并且在这两种情况下,都通用于两个实体的直接耦合(没有任何不可忽略的(例如,寄生的)中间实体)和两个实体的间接耦合(具有一个或多个不可忽略的中间实体)。在实体被示为直接耦合在一起,或者被描述为耦合在一起而没有描述任何中间实体的情况下,应当理解,这些实体也可以间接耦合在一起,除非上下文清楚地指出不是这样。

[0515] 本文和附图中描述的主题足够详细和清晰,以允许根据35U.S.C.第112节第(f)部分随时以装置加功能的形式包含权利要求。然而,只有当在权利要求中明确陈述短语“装置,用于”时,权利要求才被解释为调用这种装置加功能的格式。

[0516] 在独立权利要求中列出本发明的各个方面,在从属权利要求中列出优选特征。从属权利要求的优选特征可以在单个实施例中组合提供,并且一个方面的优选特征可以结合其他方面提供。

[0517] 如本文和所附权利要求书所用,除非上下文另有明确规定,否则单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数指代。

[0518] 本文讨论的出版物仅用于其在本申请的申请日之前的公开内容。本文中的任何内容都不应被解释为承认本公开无权因在先公开而先于这种出版物。此外,所提供的出版日期可能与实际出版日期不同,这可能需要独立确认。

[0519] 尽管实施方式易于进行各种修改和替代形式,但是其具体实例已经在附图中示出并且在本文中详细描述。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的精神内的所有修改、等同形式和替代形式。此外,实施方式的任何特征、功能、步骤或元件可以在权利要求中陈述或添加到权利要求中,以及可以通过不在权利要求范围之内的特征、功能、步骤或元件来限定权利要求的范围的负面限制。

[0520] 条款

[0521] 在以下编号的条款中阐述示例性实施例。

[0522] 条款1.一种处理分析物数据的方法,该方法包括:接收从个体感测的分析物数据;检测所接收的分析物数据中的发作;在分析物数据的图表上显示与检测到的发作相关联的第一发作标记;提供被配置为接收关于检测到的发作的信息的屏幕;以及在接收到关于检测到的发作的信息之后,在分析物数据的图表上显示与检测到的发作相关联的第二发作标记。

[0523] 条款2.根据条款1所述的方法,还包括显示检测到发作的通知的步骤。

[0524] 条款3.根据条款2所述的方法,其中,显示通知的步骤包括在图标上显示与检测到的发作数量相对应的数值。

[0525] 条款4.根据条款3所述的方法,其中,当检测到发作时,数值递增。

- [0526] 条款5.根据条款3所述的方法,其中,在接收到检测到的发作的信息之后,数值递减。
- [0527] 条款6.根据条款3所述的方法,其中,在检测到发作后经过预定时间之后,数值递减。
- [0528] 条款7.根据条款2所述的方法,其中,显示通知的步骤包括显示警告。
- [0529] 条款8.根据条款1所述的方法,其中,第一发作标记不同于第二发作标记。
- [0530] 条款9.根据条款1所述的方法,其中,第一发作标记包括问号。
- [0531] 条款10.根据条款1所述的方法,其中,第二发作标记包括与所接收的信息相关的图片。
- [0532] 条款11.根据条款1所述的方法,其中,第二发作标记包括X。
- [0533] 条款12.根据条款1所述的方法,其中,检测到的发作是越界发作。
- [0534] 条款13.根据条款1所述的方法,其中,第一发作标记在检测到的发作的估计开始时间被放置在分析物数据的图表上的某个时间。
- [0535] 条款14.根据条款1所述的方法,其中,分析物数据是血糖数据。
- [0536] 条款15.一种用于处理分析物数据的装置,包括:输入,该输入被配置为接收测量的分析物数据;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现所测量的分析物数据的分析;以及一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:检测所接收的分析物数据中的发作;在分析物数据的图表上显示与检测到的发作相关联的第一发作标记;提供被配置为接收关于检测到的发作的信息的屏幕;以及在接收到关于检测到的发作的信息之后,在分析物数据的图表上显示与检测到的发作相关联的第二发作标记。
- [0537] 条款16.根据条款15所述的装置,其中,程序的执行使得处理器显示检测到发作的通知。
- [0538] 条款17.根据条款16所述的装置,其中,通知包括在图标上显示与检测到的发作数量相对应的数值。
- [0539] 条款18.根据条款17所述的装置,其中,当检测到发作时,数值递增。
- [0540] 条款19.根据条款17所述的装置,其中,在接收到检测到的发作的信息之后,数值递减。
- [0541] 条款20.根据条款17所述的装置,其中,在检测到发作后经过预定时间之后,数值递减。
- [0542] 条款21.一种使用体内分析物监测系统处理分析物数据的方法,该方法包括:接收从个体感测的分析物数据;用处理电路处理分析物数据,以检测在一段时间内满足标准的分析物数据的多个部分;以及将一个或多个膳食事件与分析物数据的多个部分中的一个或多个相关联,其中,一个或多个膳食事件中的每一个都具有分析物数据的相关联的一个或多个部分满足标准的关联时间。
- [0543] 条款22.根据条款21所述的方法,其中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓度水平。
- [0544] 条款23.根据条款22所述的方法,其中,阈值分析物浓度水平为约180mg/dl。
- [0545] 条款24.根据条款21所述的方法,其中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间

的值的范围内。

[0546] 条款25.根据条款24所述的方法,其中,值的范围由约80mg/dL的最小分析物浓度水平至约170mg/dL的最大分析物浓度水平限定。

[0547] 条款26.根据条款21所述的方法,其中,时间段为约30分钟。

[0548] 条款27.根据条款21所述的方法,其中,该方法还包括根据相关时间对一个或多个膳食事件中的每一个进行排序的步骤。

[0549] 条款28.根据条款27所述的方法,其中,一个或多个膳食事件中的每一个的关联时间以升序排列。

[0550] 条款29.根据条款27所述的方法,还包括显示一个或多个膳食事件的组的步骤,其中,该组中的每一个具有被排序为一个或多个膳食事件的前5个最长关联时间之一的关联时间。

[0551] 条款30.根据条款29所述的方法,其中,所显示的一个或多个膳食事件的组中的每一个与一天中的第一时间段相关联。

[0552] 条款31.根据条款30所述的方法,其中,一天中的第一时间段是分析物数据的多个部分满足最高时间量的标准的时间段。

[0553] 条款32.根据条款31所述的方法,其中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间的值的范围内。

[0554] 条款33.根据条款31所述的方法,其中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓度水平。

[0555] 条款34.根据条款31所述的方法,还包括显示分析物数据随时间变化的图表的步骤,其中,突出显示一天中的第一时间段。

[0556] 条款35.根据条款30所述的方法,还包括显示一个或多个膳食事件的第二组的步骤,其中,第二组中的每一个具有被排序为一个或多个膳食事件的前5个最长关联时间之一的关联时间,其中,所显示的一个或多个膳食事件的第二组中的每一个与一天中的第二时间段相关联,一天中的第二时间段不同于一天中的第一时间段。

[0557] 条款36.根据条款35所述的方法,其中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间的值的范围内。

[0558] 条款37.根据条款35所述的方法,其中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓度水平。

[0559] 条款38.根据条款35所述的方法,还包括显示分析物数据随时间变化的图表的步骤,其中,突出显示一天中的第一时间段。

[0560] 条款39.一种用于处理分析物数据的装置,该装置包括:输入,该输入被配置为接收测量的分析物数据;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:处理分析物数据,以检测在一段时间内满足标准的分析物数据的多个部分;以及将一个或多个膳食事件与分析物数据的多个部分中的一个或多个相关联,其中,一个或多个膳食事件中的每一个都具有分析物数据的相关联的一个或多个部分满足标准的关联时间。

[0561] 条款40.根据条款39所述的装置,其中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓度水平。

- [0562] 条款41.根据条款40所述的装置,其中,阈值分析物浓度水平为约180mg/dl。
- [0563] 条款42.根据条款39所述的装置,其中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间的值的范围内。
- [0564] 条款43.根据条款42所述的装置,其中,值的范围由约80mg/dL的最小分析物浓度水平至约170mg/dL的最大分析物浓度水平限定。
- [0565] 条款44.根据条款39所述的装置,其中,时间段为约30分钟。
- [0566] 条款45.一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据和膳食信息相关的图形界面的方法,该方法包括以下步骤:接收从个体感测的分析物数据;用处理电路处理分析物数据,以检测在一段时间内满足标准的分析物数据的多个部分;生成膳食事件的多个指示,多个指示中的每一个对应于分析物数据的多个部分中的一个在一段时间内满足标准的时间;将膳食信息、事件时间和关联时间与膳食事件的多个指示的至少一部分中的每一个相关联,其中,关联时间是分析物数据的相应的一个或多个部分满足标准的时间量;以及显示具有关联膳食信息的膳食事件的多个指示的至少一部分的第一分组,其中,在一天中的第一时间段发生第一分组中的膳食事件的每一个指示的事件时间。
- [0567] 条款46.根据条款45所述的方法,还包括显示指示分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量的图形元素的步骤。
- [0568] 条款47.根据条款45所述的方法,其中,第一时间段被确定为具有分析物数据的多个部分满足标准的最高时间量。
- [0569] 条款48.根据条款47所述的方法,其中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓度水平。
- [0570] 条款49.根据条款48所述的方法,其中,阈值分析物浓度为约180mg/dl,并且时间段为约30分钟。
- [0571] 条款50.根据条款47所述的方法,其中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间的值的范围内。
- [0572] 条款51.根据条款50所述的方法,其中,值的范围由约80gm/dL的最小分析物浓度水平至约170mg/dL的最大分析物浓度水平限定。
- [0573] 条款52.根据条款45所述的方法,还包括显示语句的步骤,该语句指示一天中的哪个时间段具有分析物数据的多个部分满足标准的最高时间量。
- [0574] 条款53.根据条款45所述的方法,还包括显示具有相关膳食信息的膳食事件的多个指示的至少一部分的第二分组的步骤,其中,在一天中的第二时间段发生第二分组中的膳食事件的每一个指示的事件时间,第二时间段不同于第一时间段。
- [0575] 条款54.根据条款45所述的方法,其中,膳食事件的多个指示的至少一部分中的每一个的关联时间以升序排列。
- [0576] 条款55.根据条款54所述的方法,其中,第一分组中的每一个具有关联时间,该关联时间被排序为膳食事件的多个指示的至少一部分中的每一个的前5个最长关联时间之一。
- [0577] 条款56.根据条款54所述的方法,其中,一天中的第一时间段是分析物数据的多个部分满足最高时间量的标准的时间段。
- [0578] 条款57.一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据和膳食信息相关的

图形界面的装置,该装置包括:输入,该输入被配置为接收测量的分析物数据和膳食信息;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现所测量的分析物数据的分析;以及一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:在一段时间内检测高于阈值分析物浓度水平的分析物数据的多个部分;生成膳食事件的多个指示,多个指示中的每一个对应于分析物数据的多个部分中的一个在最小阈值时间内高于阈值分析物浓度水平的时间;将膳食信息和事件时间与膳食事件的多个指示的至少一部分相关联;以及控制显示器,以在视觉上呈现具有关联膳食信息的膳食事件的多个指示的至少一部分的第一分组,其中,在一天中的第一时间段发生第一分组中的膳食事件的每一个指示的事件时间。

[0579] 条款58.根据条款57所述的装置,其中,程序的执行使得一个或多个处理器显示指示分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量的图形元素。

[0580] 条款59.根据条款57所述的装置,其中,第一时间段被确定为具有分析物数据的多个部分满足标准的最高时间量。

[0581] 条款60.根据条款59所述的装置,其中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间内高于阈值分析物浓度水平。

[0582] 条款61.根据条款60所述的装置,其中,阈值分析物浓度为约180mg/dl,并且时间段为约30分钟。

[0583] 条款62.根据条款59所述的装置,其中,该标准要求一部分分析物数据在一段时间的值的范围内。

[0584] 条款63.根据条款62所述的装置,其中,值的范围由约80gm/dL的最小分析物浓度水平至约170mg/dL的最大分析物浓度水平限定。

[0585] 条款64.一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据相关的图形界面的方法,该方法包括以下步骤:接收从个体感测的分析物数据;确定所接收的分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量;显示指示分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量的第一图形元素,第一图形元素包括:数值,数值对应于所接收的分析物数据被确定为在第一时间段内处于目标范围内的时间量;以及进度指示器,进度指示器的长度与分析物数据被确定为在第一时间段内处于目标范围内的时间量成比例。

[0586] 条款65.根据条款64所述的方法,其中,第一时间段是当天。

[0587] 条款66.根据条款64所述的方法,其中,第一时间段选自由当天、本周和上周组成的组。

[0588] 条款67.根据条款64所述的方法,其中,进度指示器是进度条的一部分。

[0589] 条款68.根据条款64所述的方法,其中,进度指示器是圆形图的一部分。

[0590] 条款69.根据条款64所述的方法,还包括显示与进度指示器相关联的目标的指示。

[0591] 条款70.根据条款64所述的方法,还包括指示分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量的第二图形元素,该第二图形元素包括:数值,数值对应于所接收的分析物数据被确定为在第二时间段内处于目标范围内的时间量;以及进度指示器,进度指示器的长度与分析物数据被确定为在第二时间段内处于目标范围内的时间量成比例。

[0592] 条款71.根据条款70的方法,还包括指示分析物数据在第三时间段内处于目标范围内的时间量的第三图形元素,该第三图形元素包括:数值,数值对应于所接收的分析物数

据被确定为在第三时间段内处于目标范围内的时间量;以及进度指示器,进度指示器的长度与分析物数据被确定为在第三时间段内处于目标范围内的时间量成比例。

[0593] 条款72.根据条款71的方法,其中,第一时间段、第二时间段和第三时间段内的每一个都是从由当天、本周和上周组成的组中单独选择的。

[0594] 条款73.一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据相关的图形界面的装置,该装置包括:输入,该输入被配置为接收测量的分析物数据和膳食信息;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现所测量的分析物数据的分析;以及一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:确定所接收的分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量;控制显示器,以在视觉上呈现指示分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量的第一图形元素,第一图形元素包括:数值,数值对应于所接收的分析物数据被确定为在第一时间段内处于目标范围内的时间量;以及进度指示器,进度指示器的长度与分析物数据被确定为在第一时间段内处于目标范围内的时间量成比例。

[0595] 条款74.根据条款73所述的装置,其中,第一时间段是当天。

[0596] 条款75.根据条款73所述的装置,其中,第一时间段是从由当天、本周和上周组成的组中选择的。

[0597] 条款76.根据条款73所述的装置,其中,进度指示器是进度条的一部分。

[0598] 条款77.根据条款73所述的装置,其中,进度指示器是圆形图的一部分。

[0599] 条款78.根据条款73所述的装置,其中,程序的执行使得处理器显示与进度指示器相关联的导向目标的指示。

[0600] 条款79.根据条款73所述的装置,其中,程序的执行还使得一个或多个处理器:确定接收的分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量;控制显示器,以在视觉上呈现指示分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量的第二图形元素,该第二图形元素包括:数值,数值对应于所接收的分析物数据被确定为在第二时间段内处于目标范围内的时间量;以及进度指示器,进度指示器的长度与分析物数据被确定为在第二时间段内处于目标范围内的时间量成比例。

[0601] 条款80.根据条款79所述的装置,其中,程序的执行还使得一个或多个处理器:确定接收的分析物数据在第三时间段内处于目标范围内的时间量;控制显示器,以在视觉上呈现指示分析物数据在第三时间段内处于目标范围内的时间量的第三图形元素,第三图形元素包括:数值,数值对应于所接收的分析物数据被确定为在第三时间段内处于目标范围内的时间量;以及进度指示器,进度指示器的长度与分析物数据被确定为在第三时间段内处于目标范围内的时间量成比例。

[0602] 条款81.根据条款80所述的装置,其中,第一时间段、第二时间段和第三时间段内的每一个都是从由当天、本周和上周组成的组中单独选择的。

[0603] 条款82.一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据相关的图形界面的方法,该方法包括以下步骤:接收从个体感测的分析物数据;确定所接收的分析物数据在第一时间段、第二时间段和第三时间段内处于目标范围内的时间量;以及在电子界面上显示指示分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量的第一图形元素、指示分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量的第二图形元素以及指示分析物数据在第三

时间段内处于目标范围内的时间量的第三图形元素,其中,第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素中的每一个都包括第一进度指示器、第二进度指示器和第三进度指示器,其中,进度指示器的长度分别与分析物数据被确定为在第一时间段、第二时间段和第三时间段内处于目标范围内的时间量成比例。

[0604] 条款83.根据条款82所述的方法,其中,第一时间段是当天。

[0605] 条款84.根据条款82所述的方法,其中,第二时间段是上周。

[0606] 条款85.根据条款82所述的方法,其中,第三时间段是当前周。

[0607] 条款86.根据条款82所述的方法,其中,第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素中的每一个包括圆形的至少一部分,并且其中,第一进度指示器、第二进度指示器和第三进度指示器沿着第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素的圆形的至少一部分中的每一个的周界延伸。

[0608] 条款87.根据条款82所述的方法,其中,第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素中的每一个还包括与目标值相关联的目标指示器,其中,目标值对应于分析物数据在目标范围内的时间量或时间百分比。

[0609] 条款88.根据条款87所述的方法,其中,目标指示器位于沿着圆形的至少一部分的周界的位置,其中,目标指示器的位置与目标的值成比例。

[0610] 条款89.根据条款82所述的方法,还包括分别与第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素相关联地显示在第一时间段、第二时间段和第三时间段内接收的分析物数据被确定为在目标范围内的时间量的数字表示。

[0611] 条款90.根据条款89所述的方法,其中,在第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素的圆形的至少一部分的中心显示所接收的分析物数据被确定为在目标范围内的时间量的数字表示。

[0612] 条款91.一种用于在设备的电子界面上显示与生理分析物数据相关的图形界面的装置,该装置包括:输入,该输入被配置为接收测量的分析物数据;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现所测量的分析物数据的分析;以及一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:确定所接收的分析物数据在第一时间段、第二时间段和第三时间段内处于目标范围内的时间量;以及控制显示器在视觉上呈现:第一图形元素,第一图形元素指示分析物数据在第一时间段内处于目标范围内的时间量;第二图形元素,第二图形元素指示分析物数据在第二时间段内处于目标范围内的时间量;以及第三图形元素,第三图形元素指示分析物数据在第三时间段内处于目标范围内的时间量,其中,第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素中的每一个都包括第一进度指示器、第二进度指示器和第三进度指示器,其中,进度指示器的长度分别与分析物数据被确定为在第一时间段、第二时间段和第三时间段内处于目标范围内的时间量成比例。

[0613] 条款92.根据条款91所述的装置,其中,第一时间段是当天。

[0614] 条款93.根据条款91所述的装置,其中,第二时间段是上周。

[0615] 条款94.根据条款91所述的装置,其中,第三时间段是当前周。

[0616] 条款95.根据条款91所述的装置,其中,第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素中的每一个包括圆形的至少一部分,并且其中,第一进度指示器、第二进度指示器和第

三进度指示器沿着第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素的圆形的至少一部分中的每一个的周界延伸。

[0617] 条款96.根据条款91所述的装置,其中,第一图形元素、第二图形元素和第三图形元素中的每一个还包括与目标值相关联的目标指示器,其中,目标值对应于分析物数据在目标范围内的时间量或时间百分比。

[0618] 条款97.根据条款96所述的方法,其中,目标指示器位于沿着圆形的至少一部分的周界的位置,其中,目标指示器的位置与目标的值成比例。

[0619] 条款98.一种分析膳食数据的方法,该方法包括:接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目,其中,日志条目包括所食用的膳食的膳食内容和膳食量;将所食用的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定所食用的膳食的等级;以及在图形用户界面中显示与所食用的膳食相关联的等级。

[0620] 条款99.根据条款98所述的方法,其中,膳食内容包括膳食内容的文本描述。

[0621] 条款100.根据条款98所述的方法,其中,膳食内容选自频繁项目列表。

[0622] 条款101.根据条款98所述的方法,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为不良等级。

[0623] 条款102.根据条款98所述的方法,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为不良等级。

[0624] 条款103.根据条款98所述的方法,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为良好等级。

[0625] 条款104.根据条款98所述的方法,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量并且不包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为不确定等级。

[0626] 条款105.根据条款98所述的方法,其中,等级是起点范围,其中,较高数量的星星表示较好的等级,而较低数量的星星表示较低的等级。

[0627] 条款106.根据条款105所述的方法,其中,灰色的多个星星表示不确定的等级。

[0628] 条款107.根据条款98所述的方法,其中,等级基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征。

[0629] 条款108.根据条款107所述的方法,其中,至少一个特征是高血糖模式的程度。

[0630] 条款109.根据条款108所述的方法,其中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下面积。

[0631] 条款110.根据条款108所述的方法,其中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。

[0632] 条款111.根据条款107所述的方法,其中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是目标范围内的时间量。

[0633] 条款112.根据条款111所述的方法,其中,目标范围在约70mg/dL和180mg/dL之间。

[0634] 条款113.根据条款107所述的方法,其中,等级进一步基于所食用的膳食的开始时间和至少一个特征之间的关系。

[0635] 条款114.根据条款98所述的方法,其中,等级进一步基于额外记录的膳食,其中,额外记录的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联。

[0636] 条款115.根据条款98所述的方法,其中,等级进一步基于将多个输入映射到等级变量的模型。

[0637] 条款116.根据条款115所述的方法,其中,等级变量是0至4的范围,其中,0对应于1星等级,4对应于5星等级。

[0638] 条款117.一种用于分析膳食数据的系统,该系统包括:输入,该输入被配置为接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目,其中,日志条目包括所食用的膳食的膳食内容和膳食量;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现膳食数据;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:将所食用的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定所食用的膳食的等级;以及在图形用户界面中显示与所食用的膳食相关联的等级。

[0639] 条款118.根据条款117所述的系统,其中,膳食内容包括膳食内容的文本描述。

[0640] 条款119.根据条款117所述的系统,其中,膳食内容选自频繁项目列表。

[0641] 条款120.根据条款117所述的系统,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为不良等级。

[0642] 条款121.根据条款117所述的系统,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为不良等级。

[0643] 条款122.根据条款117所述的系统,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为良好等级。

[0644] 条款123.根据条款117所述的系统,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量并且不包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将所食用的膳食指定为不确定等级。

[0645] 条款124.根据条款117所述的系统,其中,等级是起点范围,其中,较高数量的星星表示较好的等级,而较低数量的星星表示较低的等级。

[0646] 条款125.根据条款124所述的系统,其中,灰色的多个星星表示不确定的等级。

[0647] 条款126.根据条款117所述的系统,其中,等级基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征。

[0648] 条款127.根据条款126所述的系统,其中,至少一个特征是高血糖模式的程度。

[0649] 条款128.根据条款127所述的系统,其中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下面积。

[0650] 条款129.根据条款127所述的系统,其中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。

[0651] 条款130.根据条款126所述的系统,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是目标范围内的时间量。

[0652] 条款131.根据条款130所述的系统,其中,目标范围在约70mg/dL和180mg/dL之间。

[0653] 条款132.根据条款126所述的系统,其中,等级进一步基于所食用的膳食的开始时间和至少一个特征之间的关系。

[0654] 条款133.根据条款117所述的系统,其中,等级进一步基于附加记录的膳食,其中,附加记录的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联。

[0655] 条款134.根据条款117所述的系统,其中,等级进一步基于将多个输入映射到等级变量的模型。

[0656] 条款135.根据条款134所述的系统,其中,等级变量是0至4的范围,其中,0对应于1星等级,4对应于5星等级。

[0657] 条款136.一种分析膳食数据的方法,该方法包括:接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目;识别所食用的膳食中包括的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定至少一种食物的等级;以及在图形用户界面中显示与至少一种食物相关联的等级。

[0658] 条款137.根据条款136所述的方法,其中,输入日志条目包括所食用的膳食的文本描述,并且其中,识别步骤包括使用自然语言处理。

[0659] 条款138.根据条款136所述的方法,其中,响应于确定与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为不良等级。

[0660] 条款139.根据条款136所述的方法,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为不良等级。

[0661] 条款140.根据条款136所述的方法,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为良好等级。

[0662] 条款141.根据条款136所述的方法,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量并且不包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为良好等级。

[0663] 条款142.根据条款136所述的方法,其中,等级是起点范围,其中,较高数量的星星表示较好的等级,较低数量的星星表示较低的等级。

[0664] 条款143.根据条款142所述的方法,其中,灰色的多个星星表示不确定的等级。

[0665] 条款144.根据条款136所述的方法,其中,等级基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征。

[0666] 条款145.根据条款144所述的方法,其中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是高血糖模式的程度。

[0667] 条款146.根据条款145所述的方法,其中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下面积。

[0668] 条款147.根据条款145所述的方法,其中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。

[0669] 条款148.根据条款144所述的方法,其中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是目标范围内的时间量。

[0670] 条款149.根据条款148所述的方法,其中,目标范围在约70mg/dL至180mg/dL之间。

[0671] 条款150.根据条款136所述的方法,其中,等级进一步基于所食用的膳食的开始时间和至少一个餐后血糖微量的至少一个特征之间的关系。

[0672] 条款151.根据条款136所述的方法,其中,等级进一步基于包含至少一种食物的附加记录的膳食,其中,附加记录的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联。

[0673] 条款152.根据条款136所述的方法,其中,等级进一步基于将多个输入映射到等级

变量的模型。

[0674] 条款153.根据条款152所述的方法,其中,等级变量是0至4的范围,其中,0对应于1星等级,4对应于5星等级。

[0675] 条款154.一种用于分析膳食数据的系统,该系统包括:输入,该输入被配置为与所食用的膳食相关联的输入日志条目;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现食物数据;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:识别所食用的膳食中包括的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定至少一种食物的等级;以及在图形用户界面中显示与至少一种食物相关联的等级。

[0676] 条款155.根据条款154所述的系统,其中,输入日志条目包括所食用的膳食的文本描述,并且其中,识别步骤包括使用自然语言处理。

[0677] 条款156.根据条款154所述的系统,其中,响应于确定与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为不良等级。

[0678] 条款157.根据条款154所述的系统,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为不良等级。

[0679] 条款158.根据条款154所述的系统,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为良好等级。

[0680] 条款159.根据条款154所述的系统,其中,响应于确定至少一个餐后血糖微量不包括具有在范围内的餐后模式的至少一个餐后血糖微量并且不包括具有高血糖模式的至少两个餐后血糖微量,将至少一种食物指定为良好等级。

[0681] 条款160.根据条款154所述的系统,其中,等级是起点范围,其中,较高数量的星星表示较好的等级,较低数量的星星表示较低的等级。

[0682] 条款161.根据条款160所述的系统,其中,灰色的多个星星表示不确定的等级。

[0683] 条款162.根据条款154所述的系统,其中,等级基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征。

[0684] 条款163.根据条款162所述的系统,其中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是高血糖模式的程度。

[0685] 条款164.根据条款163所述的系统,其中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下面积。

[0686] 条款165.根据条款163所述的系统,其中,高血糖模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。

[0687] 条款166.根据条款162所述的系统,其中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是目标范围内的时间量。

[0688] 条款167.根据条款166所述的系统,其中,目标范围在约70mg/dL和180mg/dL之间。

[0689] 条款168.根据条款154所述的系统,其中,等级进一步基于所食用的膳食的开始时间和至少一个餐后血糖微量的至少一个特征之间的关系。

[0690] 条款169.根据条款154所述的系统,其中,等级进一步基于包含至少一种食物的附

加记录的膳食,其中,附加记录的膳食与至少一个餐后血糖微量相关联。

[0691] 条款170.根据条款154所述的系统,其中,等级进一步基于将多个输入映射到等级变量的模型。

[0692] 条款171.根据条款170所述的系统,其中,等级变量的范围为0至4,其中,0对应于1星等级,4对应于5星等级。

[0693] 条款172.一种分析膳食数据的方法,该方法包括:接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目;识别所食用的膳食中包括的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;将至少一种食物和与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量存储在数据库中,其中,数据库包括群体的多种食物和相关联的餐后血糖微量;确定至少一种食物的等级,其中,等级基于与至少一种食物相关联的餐后血糖微量的子集,并且其中,餐后血糖微量的子集基于群体的一部分;以及在图形用户界面中显示与至少一种食物相关联的等级。

[0694] 条款173.根据条款172所述的方法,其中,群体部分患有糖尿病前期。

[0695] 条款174.根据条款172所述的方法,其中,群体部分患有1型糖尿病。

[0696] 条款175.根据条款172所述的方法,其中,群体部分患有2型糖尿病。

[0697] 条款176.根据条款172所述的方法,其中,等级基于与至少一种食物相关联的餐后血糖微量子集的至少一个特征。

[0698] 条款177.根据条款176所述的方法,其中,至少一个特征是高模式的程度。

[0699] 条款178.根据条款177所述的方法,其中,高模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下面积。

[0700] 条款179.根据条款177所述的方法,其中,高模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。

[0701] 条款180.根据条款176所述的方法,其中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是目标范围内的时间量。

[0702] 条款181.根据条款180所述的方法,其中,目标范围在约70mg/dL和180mg/dL之间。

[0703] 条款182.根据条款176所述的方法,其中,等级进一步基于所食用的膳食的开始时间和与至少一种食物相关联的餐后血糖微量子集的至少一个特征之间的关系。

[0704] 条款183.根据条款172所述的方法,其中,等级进一步基于与包含至少一种食物的所食用的膳食相关联的额外的输入日志条目,其中,输入日志条目与至少一个餐后血糖微量相关联。

[0705] 条款184.一种用于分析膳食数据的系统,该系统包括:输入,该输入被配置为接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现食物数据;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:识别所食用的膳食中包括的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;将至少一种食物和与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量存储在数据库中,其中,数据库包括群体的多种食物和相关联的餐后血糖微量;确定至少一种食物的等级,其中,等级基于与至少一种食物相关联的餐后血糖微量的子集,并且其中,餐后血糖微量的子集基于群体的一部分;以及在图形用户界面中显示与至少一种食物相关联的等级。

- [0706] 条款185.根据条款184所述的系统,其中,群体部分患有糖尿病前期。
- [0707] 条款186.根据条款184所述的系统,其中,群体部分患有1型糖尿病。
- [0708] 条款187.根据条款184所述的系统,其中,群体部分患有2型糖尿病。
- [0709] 条款188.根据条款184所述的系统,其中,等级基于与至少一种食物相关联的餐后血糖微量子集的至少一个特征。
- [0710] 条款189.根据条款188所述的系统,其中,至少一个特征是高模式的程度。
- [0711] 条款190.根据条款189所述的系统,其中,高模式的程度基于高于约180mg/dL的曲线下面积。
- [0712] 条款191.根据条款189所述的系统,其中,高模式的程度基于高于约180mg/dL的时间量。
- [0713] 条款192.根据条款188所述的系统,其中,至少一个餐后血糖微量的至少一个特征是目标范围内的时间量。
- [0714] 条款193.根据条款192所述的系统,其中,目标范围在约70mg/dL和180mg/dL之间。
- [0715] 条款194.根据条款188所述的系统,其中,等级进一步基于所食用的膳食的开始时间和与至少一种食物相关联的餐后血糖微量的子集的至少一个特征之间的关系。
- [0716] 条款195.根据条款184所述的系统,其中,等级进一步基于与包含至少一种食物的食用膳食相关联的额外的输入日志条目,其中,输入日志条目与至少一个餐后血糖微量相关联。
- [0717] 条款196.一种推荐食物选择的方法,该方法包括:从用户接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目;识别所食用的膳食中包括的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定至少一种食物的分类;使用群体模型分析分类和至少一种食物,群体模型包括多个群体部分的食物分类和相关食物的数据库;基于分类和至少一种食物将用户与多个群体部分中的部分相关联,其中,多个群体部分中的部分与具有积极分类的多种食物相关联;以及显示推荐的食物,其中,推荐的食物是对于多个群体部分的部分具有积极分类的多种食物之一。
- [0718] 条款197.根据条款196所述的方法,其中,数据库还包括膳食、餐后血糖微量、用户人口统计和用户偏好。
- [0719] 条款198.根据条款197所述的方法,其中,群体模型使用机器学习技术将群体分成多个群体部分。
- [0720] 条款199.根据条款198所述的方法,其中,群体模型包括第一模型,第一模型基于对分类、至少一种食物、与至少一种食物相关的至少一个餐后血糖微量、用户的人口统计信息和用户的偏好的分析,将用户分配到多个群体部分中的部分。
- [0721] 条款200.根据条款199所述的方法,其中,群体模型包括第二模型,第二模型将多个群体部分的部分映射到多个有益的食物项目和多个有害的食物项目。
- [0722] 条款201.一种用于推荐食物选择的系统,该系统包括:输入,该输入被配置为接收与来自用户的所食用的膳食相关联的输入日志条目;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现食物;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:识别所食用的膳食

中包括的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定至少一种食物的分类;使用群体模型分析分类和至少一种食物,群体模型包括多个群体部分的食物分类和相关食物的数据库;基于分类和至少一种食物将用户与多个群体部分中的部分相关联,其中,多个群体部分中的部分与具有积极分类的多种食物相关联;以及显示推荐的食物,其中,推荐的食物是对于多个群体部分中的部分具有积极分类的多种食物之一。

[0723] 条款202.根据条款201所述的系统,其中,数据库还包括膳食、餐后血糖微量、用户人口统计和用户偏好。

[0724] 条款203.根据条款202所述的系统,其中,群体模型使用机器学习技术将群体分成多个群体部分。

[0725] 条款204.根据条款203所述的系统,其中,群体模型包括第一模型,第一模型基于对分类、至少一种食物、与至少一种食物相关的至少一个餐后血糖微量、用户的人口统计信息和用户的偏好的分析,将用户分配到多个群体部分中的部分。

[0726] 条款205.根据条款204所述的系统,其中,群体模型包括第二模型,第二模型将多个群体部分的部分映射到多个有益的食物项目和多个有害的食物项目。

[0727] 条款206.一种用于对膳食进行分类的方法,该方法包括以下步骤:从受试者接收分析物数据和膳食信息;基于多种食物中的每一种对受试者的餐后血糖水平的影响,将多种食物分类为有益的或有害的;显示已被确定为对受试者有益的多种食物;显示已被确定为对受试者有害的多种食物;以及显示计数器,示出了已经被分类为有益的和有害的多种食物。

[0728] 条款207.根据条款206所述的方法,还包括以下步骤:显示已经确定对受试者具有中性作用的多种食物;以及显示计数器,该计数器示出已经被分类为有益的、有害的和中性的多种食物。

[0729] 条款208.根据条款206所述的方法,还包括在主屏幕上显示计数器的步骤。

[0730] 条款209.一种用于对膳食进行分类的系统,该系统包括:输入,该输入被配置为从受试者接收分析物数据和膳食信息;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现膳食分组的显示;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:基于多种食物中的每一种对受试者的餐后血糖水平的影响,将多种食物分类为有益的或有害的;显示已被确定为对受试者有益的多种食物;显示已被确定为对受试者有害的多种食物;以及显示计数器,示出了已经被分类为有益的和有害的多种食物。

[0731] 条款210.根据条款209所述的系统,其中,指令还使得一个或多个处理器:显示已经被确定对受试者具有中性效果的多种食物;并且显示计数器,该计数器示出已经被分类为有益的、有害的和中性的多种食物。

[0732] 条款211.根据条款209所述的系统,其中,指令还使得一个或多个处理器在主屏幕上显示计数器。

[0733] 条款212.一种推荐膳食的方法,该方法包括:基于参考血糖阈值上限确定的度量来确定具有最高血糖模式的一天中的时间段;确定在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食;以及显示替代膳食建议,以替换在具有最高血糖模式的一天中的

时间段内的最频繁记录的膳食。

[0734] 条款213. 根据条款212所述的方法,其中,血糖阈值上限为约180mg/dL。

[0735] 条款214. 根据条款212所述的方法,其中,度量是高于约180mg/dL的曲线下面积。

[0736] 条款215. 根据条款212所述的方法,其中,度量是高于约180mg/dL的时间。

[0737] 条款216. 根据条款212所述的方法,其中,在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食与具有高血糖模式的餐后血糖微量相关联。

[0738] 条款217. 根据条款212所述的方法,还包括显示与替代膳食建议相关联的餐后血糖微量和在用户已经食用替代膳食建议之后与最频繁记录的膳食相关联的餐后血糖微量的比较的步骤。

[0739] 条款218. 根据条款212所述的方法,还包括在频繁记录的食物列表中显示替代膳食建议的步骤。

[0740] 条款219. 根据条款218所述的方法,其中,在列表的开始处显示替代膳食建议。

[0741] 条款220. 根据条款212所述的方法,还包括通过搜索在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的健康选项的数据库来确定替代膳食建议的步骤。

[0742] 条款221. 根据条款212所述的方法,其中,一天中的时间段是早餐、午餐或晚餐。

[0743] 条款222. 一种用于推荐膳食的系统,该系统包括:输入,该输入被配置为从受试者接收分析物数据和膳食信息;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现显示膳食或食物;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:基于参考血糖阈值上限确定的度量来确定具有最高血糖模式的一天中的时间段;确定在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食;以及显示替代膳食建议,以替换在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食。

[0744] 条款223. 根据条款222所述的系统,其中,血糖阈值上限为约180mg/dL。

[0745] 条款224. 根据条款222所述的系统,其中,度量是高于约180mg/dL的曲线下面积。

[0746] 条款225. 根据条款222所述的系统,其中,度量是高于约180mg/dL的时间。

[0747] 条款226. 根据条款222所述的系统,其中,在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的膳食与具有高血糖模式的餐后血糖微量相关联。

[0748] 条款227. 根据条款222所述的系统,其中,指令还使得一个或多个处理器:显示与替代膳食建议相关联的餐后血糖微量和在用户已经食用替代膳食建议之后与最频繁记录的膳食相关联的餐后血糖微量的比较。

[0749] 条款228. 根据条款222所述的系统,其中,指令还使得一个或多个处理器:在频繁记录的食物列表中显示替代膳食建议。

[0750] 条款229. 根据条款228所述的系统,其中,在列表的开始显示替代膳食建议。

[0751] 条款230. 根据条款222所述的系统,其中,指令还使得一个或多个处理器:通过搜索在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的健康选项的数据库来确定替代膳食建议。

[0752] 条款231. 根据条款222所述的系统,其中,一天中的时间段是早餐、午餐或晚餐。

[0753] 条款232. 一种推荐替代食物选择的方法,该方法包括:接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目,其中,所输入的日志条目包括关于所食用的膳食的文本描述;识别包括在至少一个记录的膳食的文本描述中的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食

相关的至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一种食物对餐后血糖微量的影响,确定将至少一种食物分类为积极的或消极的;将至少一种食物、与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量以及分类存储在数据库中,其中,数据库包括多种食物、相关联的餐后血糖微量以及针对群体和多种替代食物选择的分类;响应于至少一种食物被分类为有害的,从多个替代食物选择中确定替代食物选择;以及显示包括替代食物选择作为被分类为有害的至少一种食物的替换的推荐。

[0754] 条款233.根据条款232所述的方法,其中,替代食物选择已经被分类为对多个个体有益。

[0755] 条款234.根据条款232所述的方法,还包括以下步骤:基于参考血糖阈值上限确定的度量,确定用户具有最高血糖模式的一天中的时间段;确定在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的食物;以及显示额外的替代食物选择,来替换最频繁记录的食物。

[0756] 条款235.根据条款232所述的方法,还包括以下步骤:提示用户输入食物偏好;以及基于数据库和用户输入的食物偏好,显示额外的替代食物选择,来替换被分类为有害的至少一种食物。

[0757] 条款236.一种用于推荐替代食物选择的系统,该系统包括:输入,该输入被配置为接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目,其中,所输入的日志条目包括所食用的膳食的文本描述;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现显示膳食或食物;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:识别包括在至少一个记录的膳食的文本描述中的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一种食物对餐后血糖微量的影响,确定将至少一种食物分类为积极的或消极的;将至少一种食物、与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量以及分类存储在数据库中,其中,数据库包括多种食物、相关联的餐后血糖微量以及针对群体和多种替代食物选择的分类;响应于至少一种食物被分类为有害的,从多个替代食物选择中确定替代食物选择;以及显示包括替代食物选择作为被分类为有害的至少一种食物的替换的推荐。

[0758] 条款237.根据条款236所述的系统,其中,替代食物选择已经被分类为对多个个体有益。

[0759] 条款238.根据条款236所述的系统,其中,指令还使得一个或多个处理器:基于参考血糖阈值上限确定的度量,确定用户的具有最高血糖模式的一天中的时间段;确定在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的食物;以及显示额外的替代食物选择,以替换最频繁记录的食物。

[0760] 条款239.根据条款236所述的系统,其中,指令还使得一个或多个处理器:提示用户输入食物偏好;以及显示额外的替代食物选择,以替换基于数据库和用户输入的食物偏好被分类为有害的至少一种食物。

[0761] 条款240.一种推荐替代食物选择的方法,包括以下步骤:识别包括在至少一个记录的膳食的文本描述中的至少一种食物;将至少一种食物与和所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量相关联;基于至少一种食物对餐后血糖微量的影响,确定将至少一种食物分类为积极的或消极的;将至少一种食物、与所食用的膳食相关的至少一个餐后血糖微量

以及分类存储在数据库中,其中,数据库包括多种食物、相关联的餐后血糖微量以及针对群体和多种替代食物选择的分类;响应于至少一种食物被分类为有害的,从多个替代食物选择中确定替代食物选择;以及显示包括替代食物选择作为被分类为有害的至少一种食物的替换的推荐。

[0762] 条款241.根据条款240所述的方法,其中,替代食物选择已经被分类为对多个个体有益。

[0763] 条款242.根据条款240所述的方法,还包括以下步骤:基于参考血糖阈值上限确定的度量,确定用户的具有最高血糖模式的一天中的时间段;确定在具有最高血糖模式的一天中的时间段内的最频繁记录的食物;以及显示额外的替代食物选择,来替换最频繁记录的食物。

[0764] 条款243.根据条款240所述的方法,还包括以下步骤:提示用户输入食物偏好;以及基于数据库和用户输入的食物偏好,显示额外的替代食物选择,来替换被分类为有害的至少一种食物。

[0765] 条款244.一种分析膳食数据的方法,该方法包括:从用户接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目;基于与所食用的膳食相关联的至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定所食用的膳食的等级,其中,等级是可变的;以及在图形用户界面中显示与所食用的膳食相关联的等级。

[0766] 条款245.根据条款244所述的方法,其中,用户可以改变等级。

[0767] 条款246.根据条款244所述的方法,其中,在第一时间接收输入日志条目,还包括在第一时间之后的时间段之后,删除所食用的膳食的等级的步骤。

[0768] 条款247.根据条款246所述的方法,其中,时间段为约6个月。

[0769] 条款248.根据条款244所述的方法,其中,在第一时间接收输入日志条目,还包括在第一时间之后的时间段之后确定至少一个记录的膳食的新等级的步骤。

[0770] 条款249.根据条款248所述的方法,其中,时间段为约6个月。

[0771] 条款250.一种用于分析膳食的系统,包括:输入,该输入被配置为从用户接收与所食用的膳食相关联的输入日志条目;显示器,该显示器被配置为在视觉上呈现显示膳食或食物和等级;一个或多个处理器,该一个或多个处理器与输入、显示器和存储指令的存储器耦合,其中,指令在由一个或多个处理器执行时,使得一个或多个处理器:基于与所食用的膳食相关联的至少一个餐后血糖微量的至少一个特征来确定所食用的膳食的等级,其中,等级是可变的;以及在图形用户界面中显示与所食用的膳食相关联的等级。

[0772] 条款251.根据条款250所述的系统,其中,用户可以改变等级。

[0773] 条款252.根据条款250所述的系统,其中,在第一时间接收输入日志条目,其中,指令还使得一个或多个处理器:在第一时间之后的时间段之后,移除所食用的膳食的等级。

[0774] 条款253.根据条款252所述的系统,其中,时间段为大约6个月。

[0775] 条款254.根据条款250所述的系统,其中,在第一时间接收输入日志条目,还包括在第一时间之后的时间段之后确定至少一个记录的膳食的新等级的步骤。

[0776] 条款255.根据条款254所述的系统,其中,时间段为大约6个月。

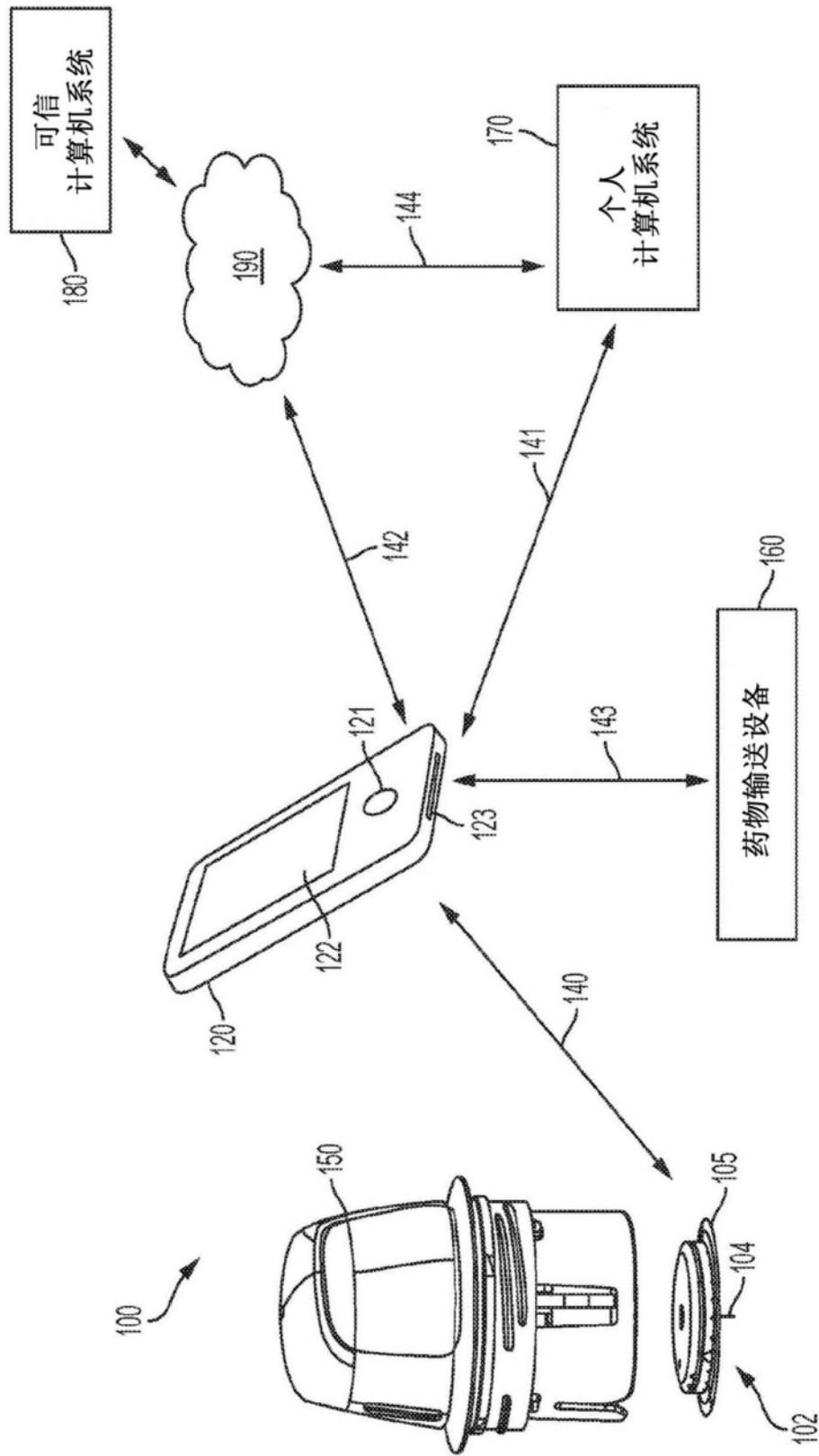


图1

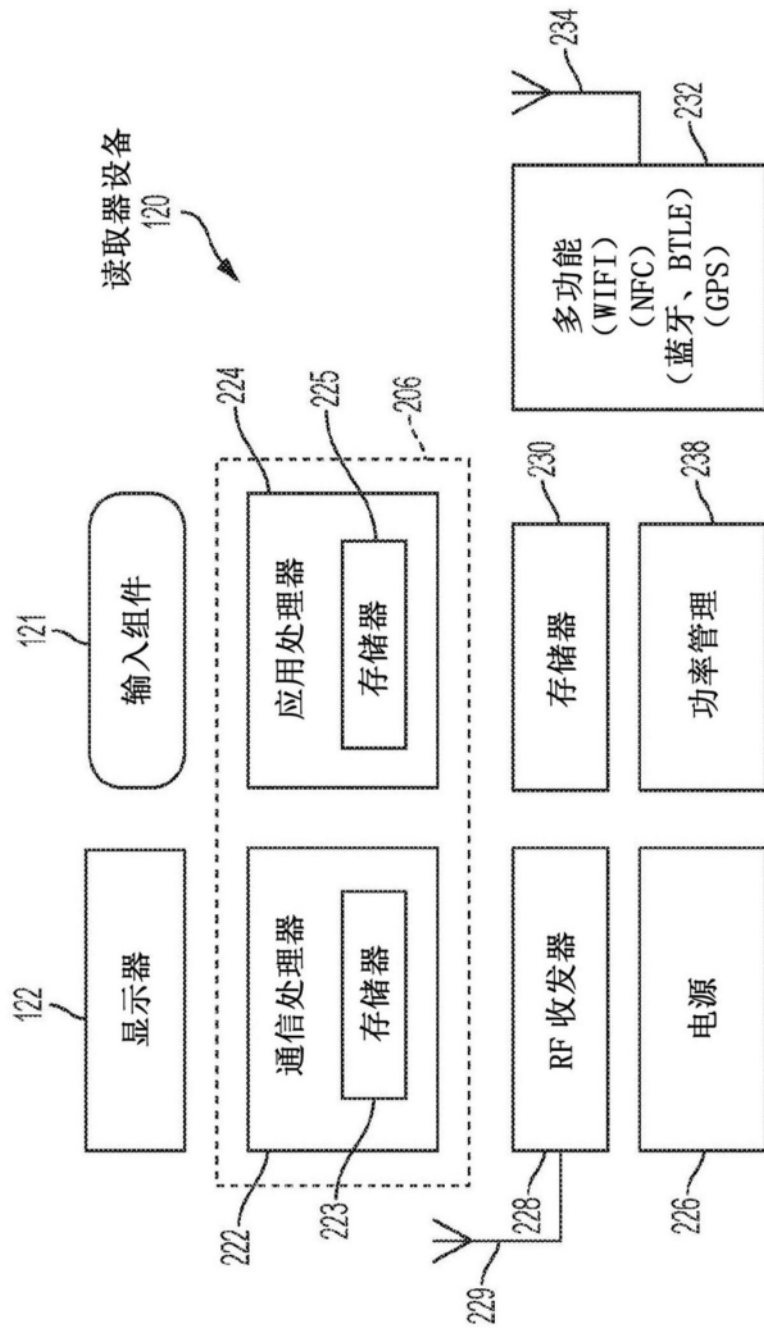


图2A

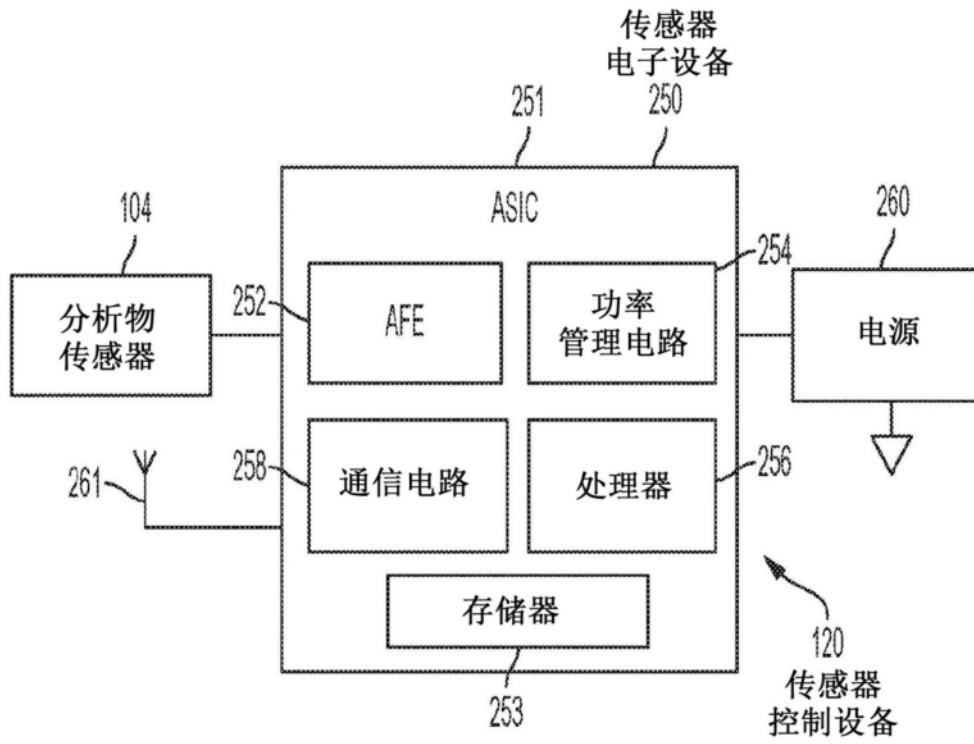


图2B

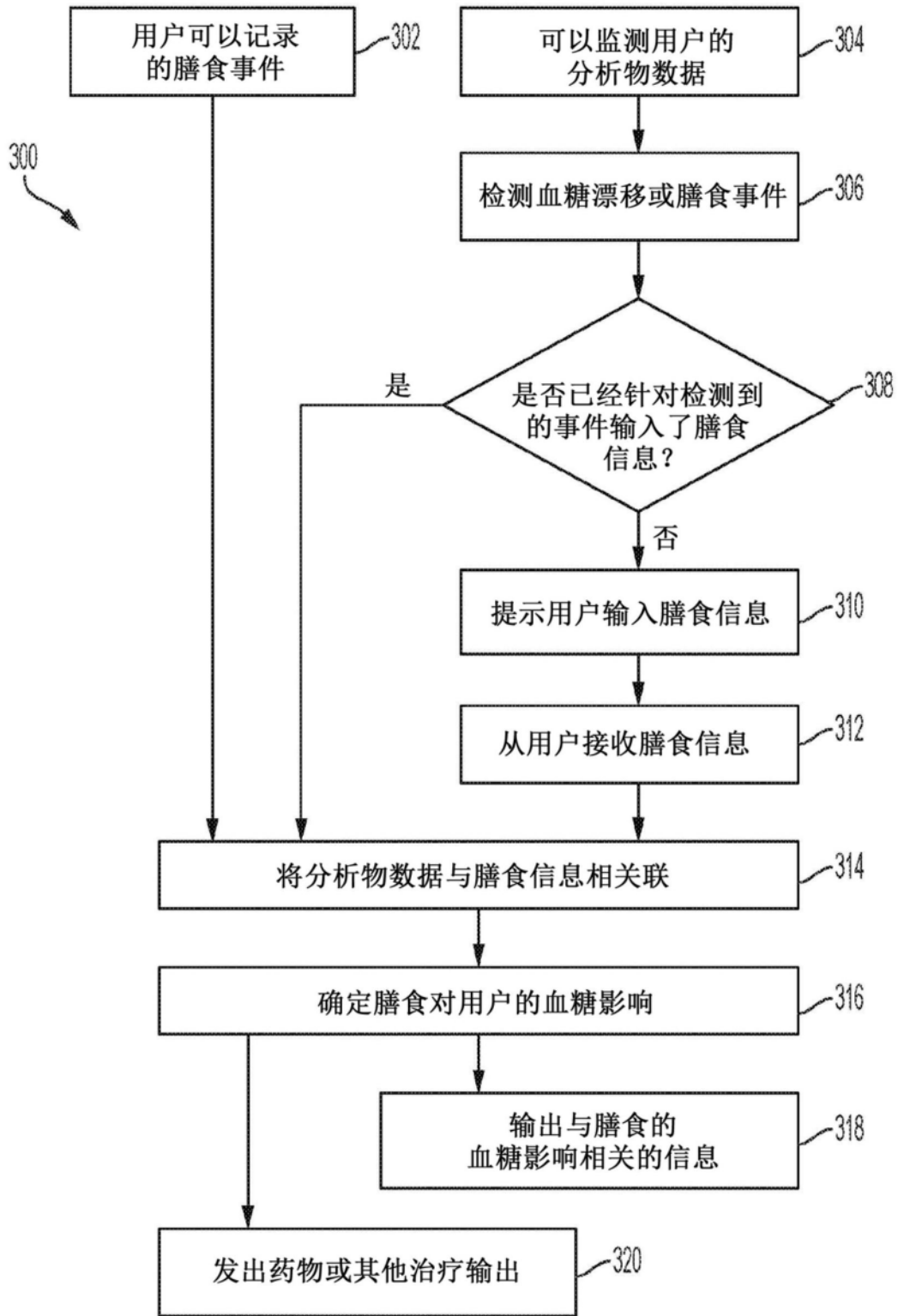


图3A

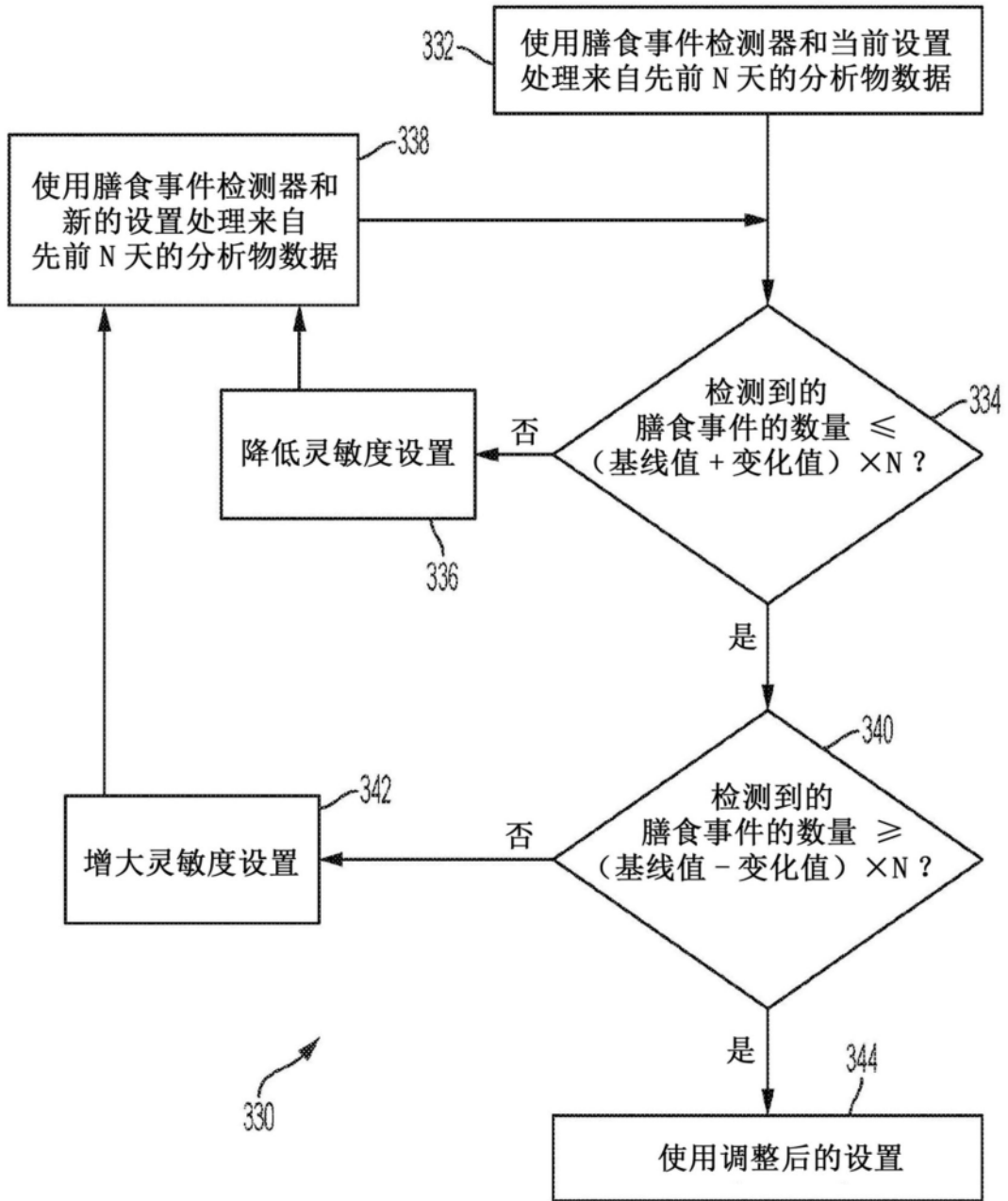


图3B

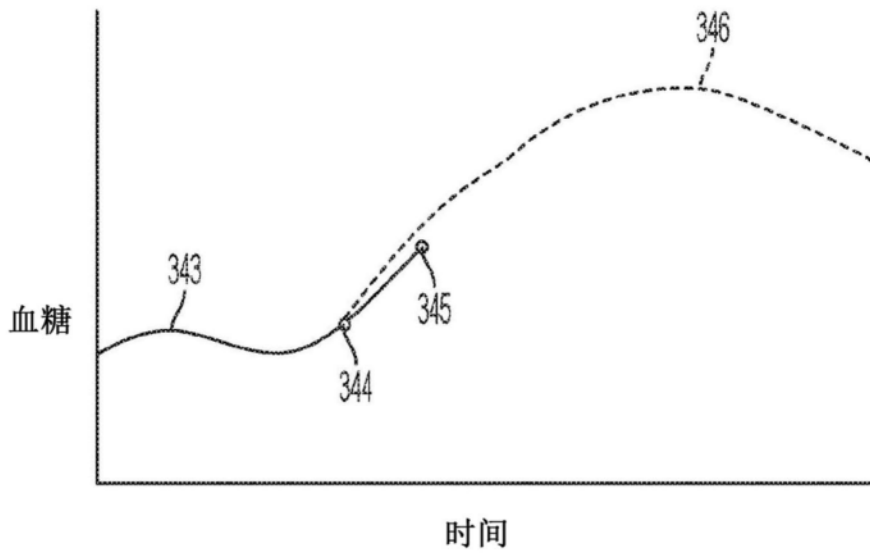


图3C

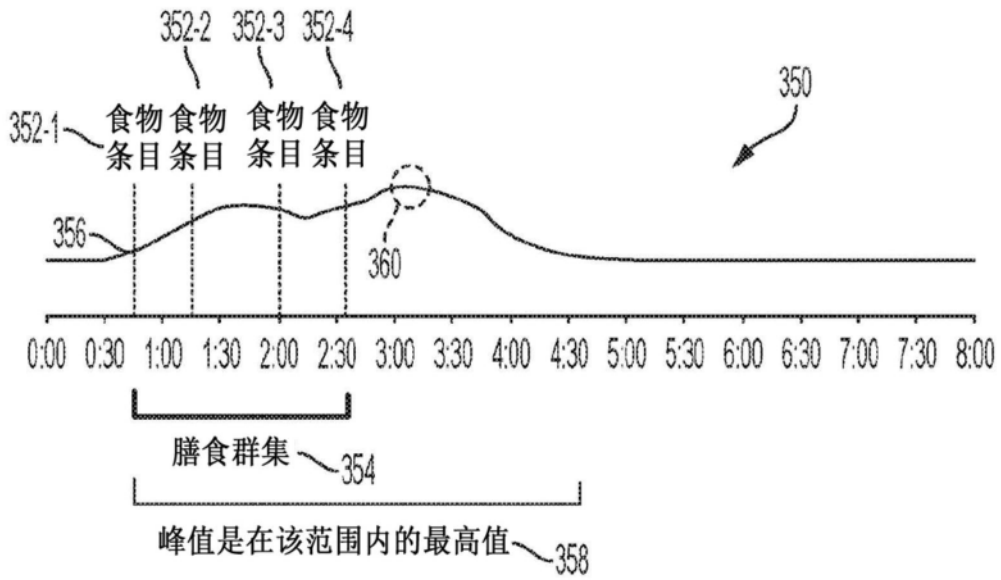


图3D

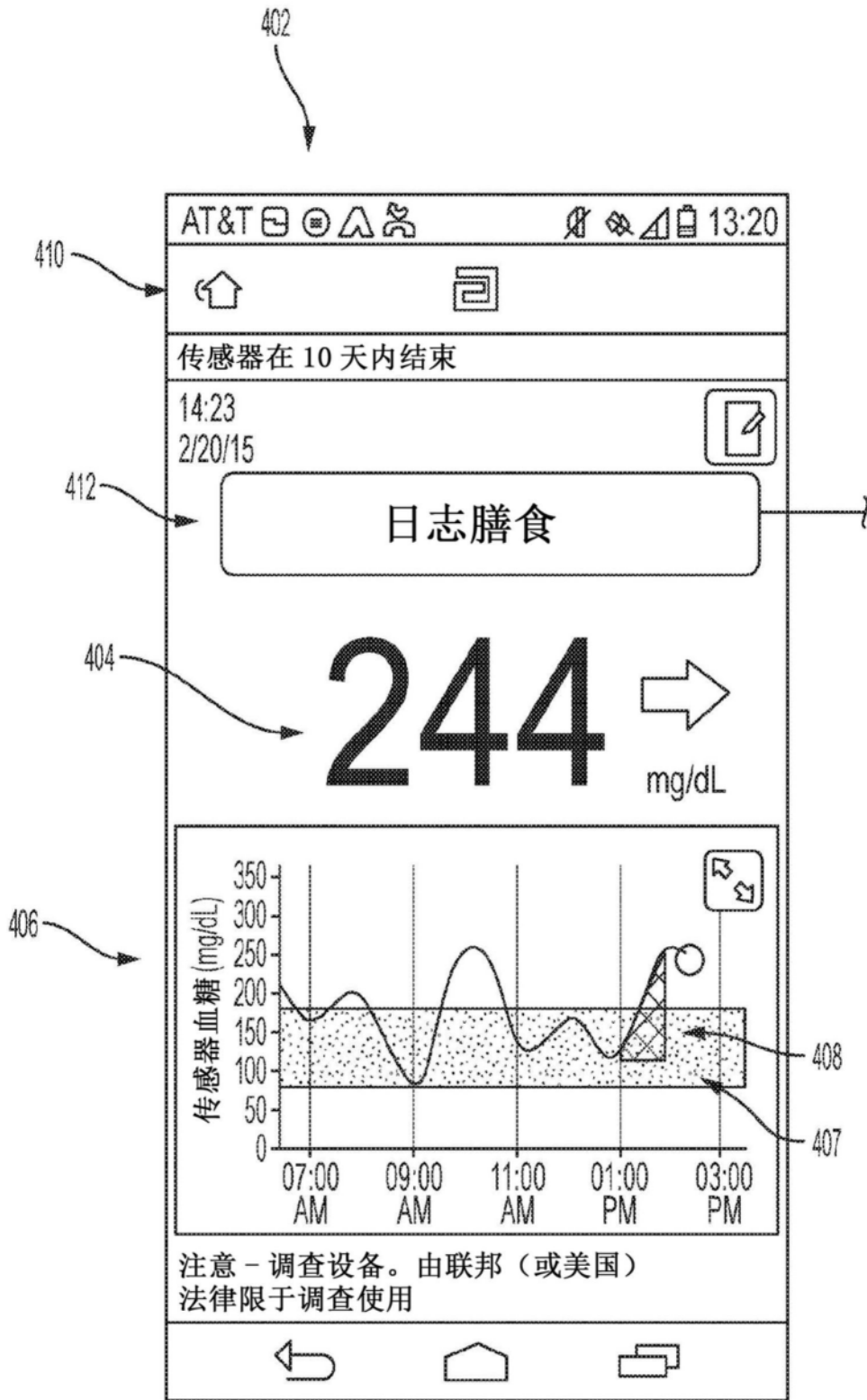


图4A

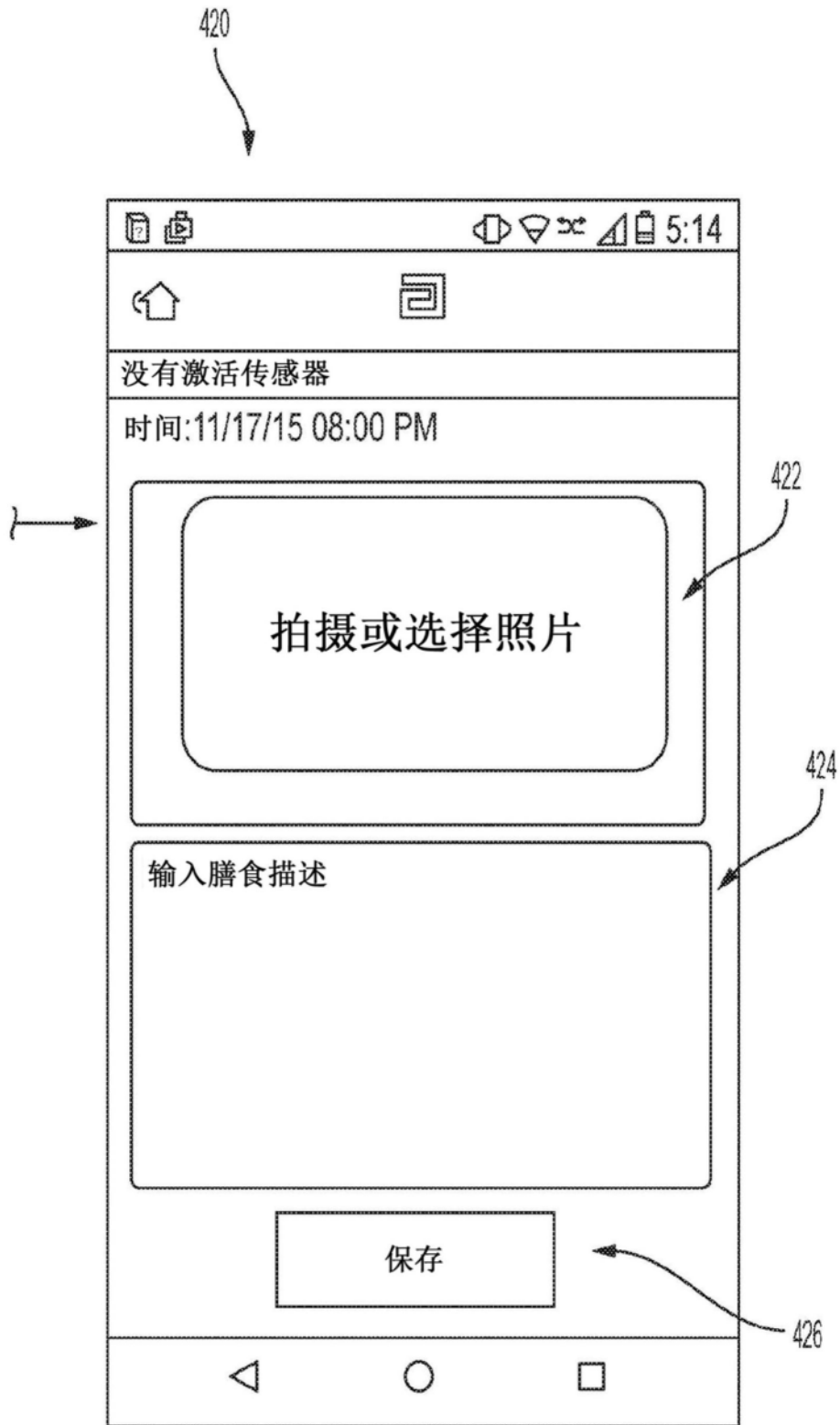


图4B

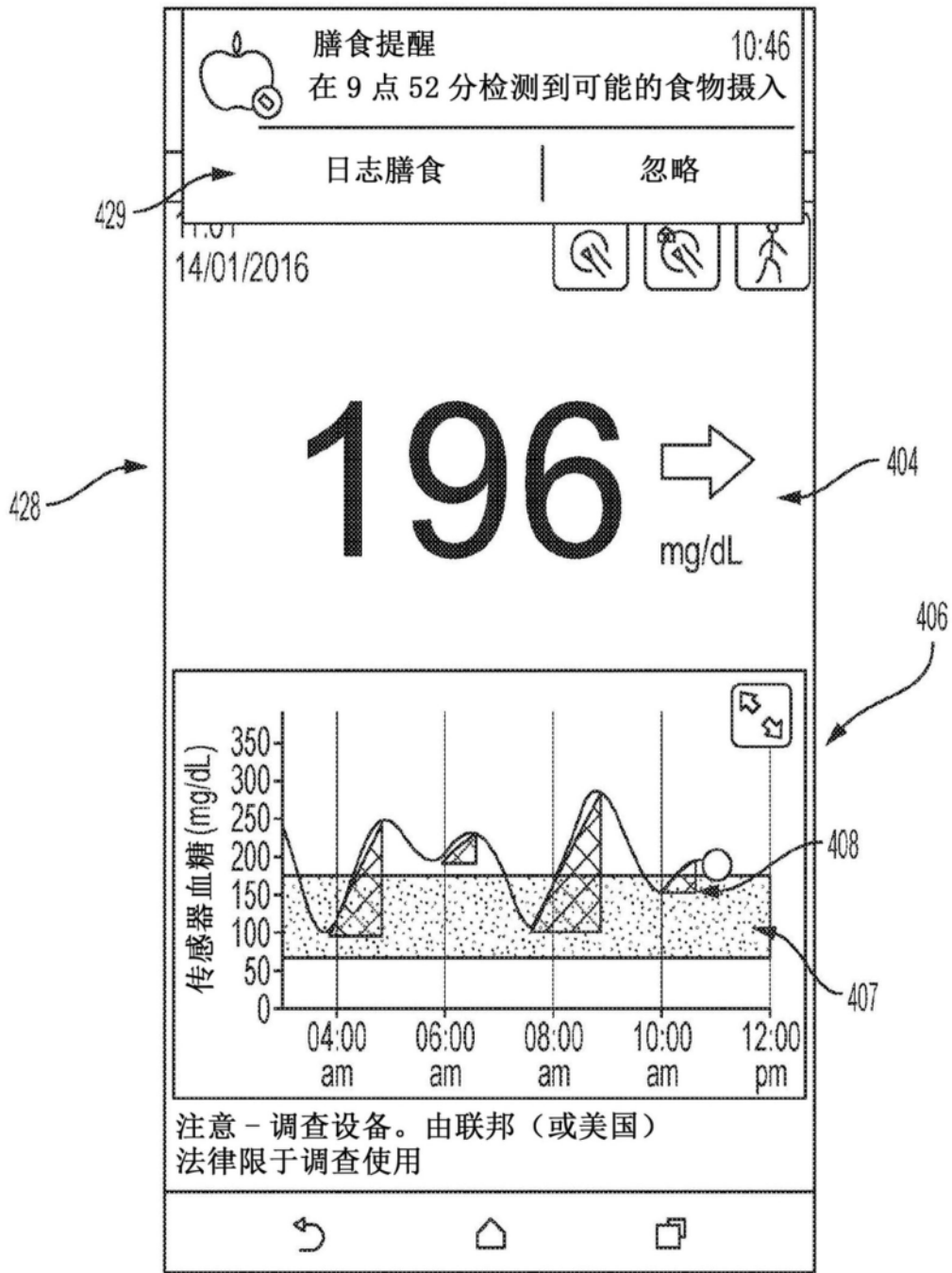


图4C

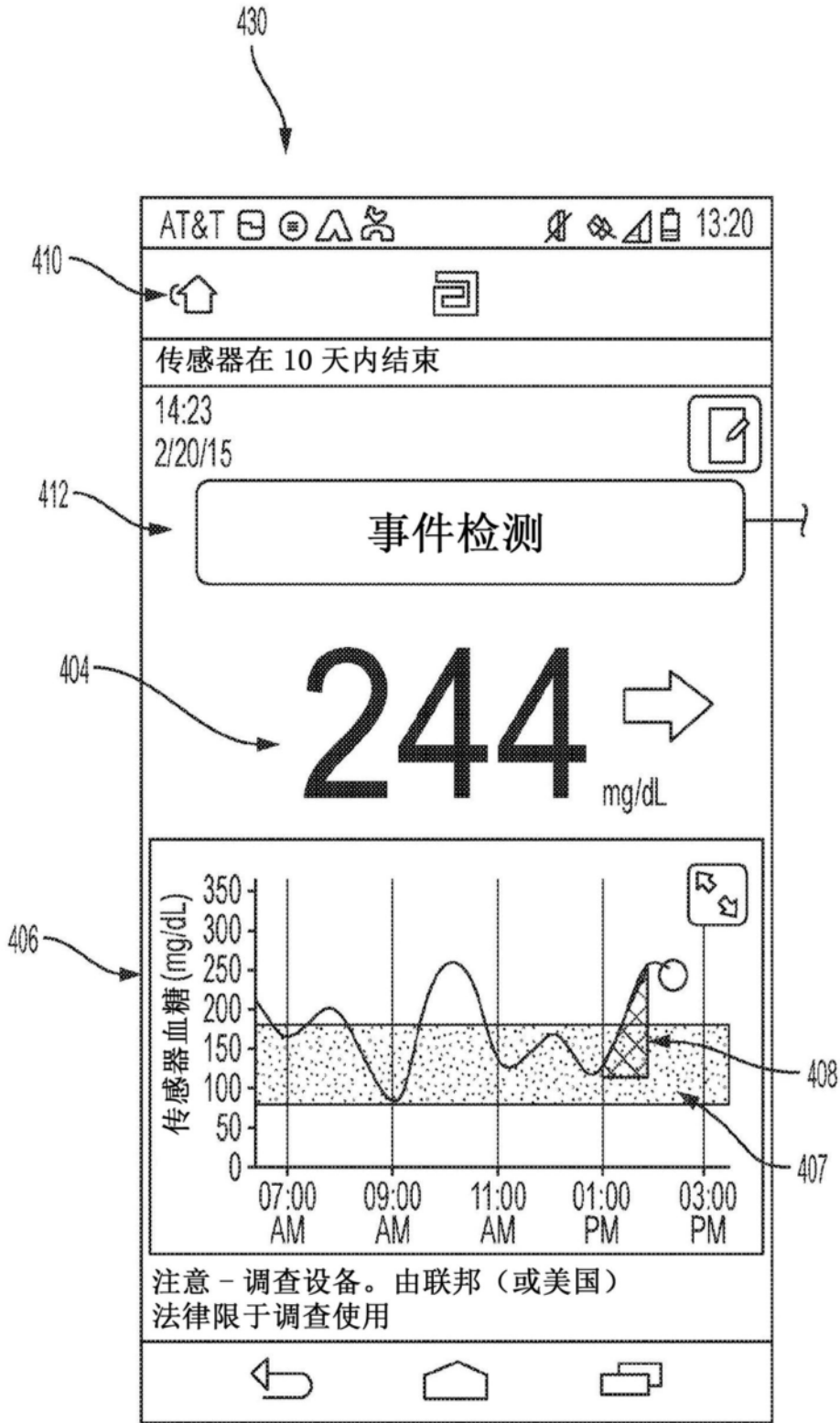


图4D

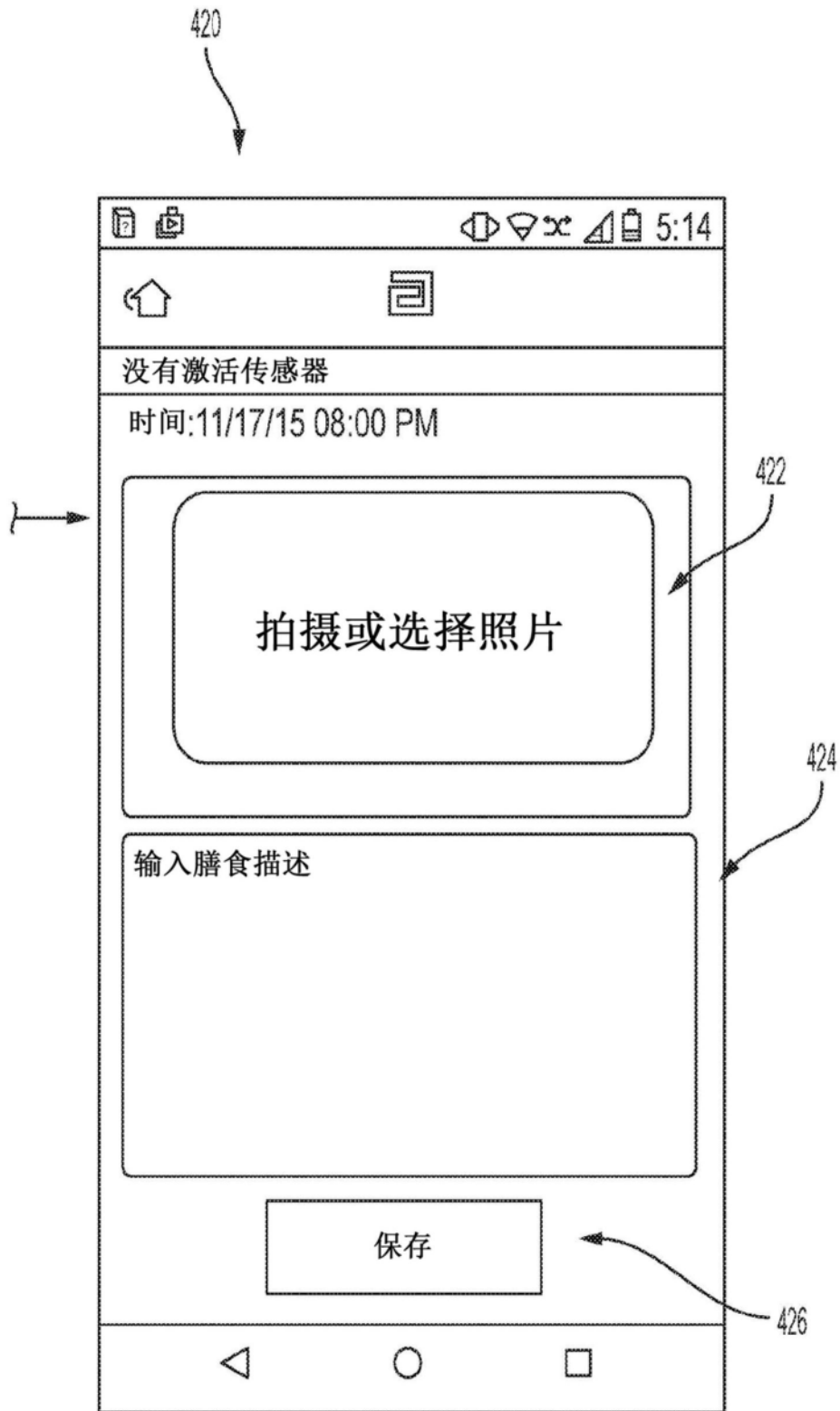


图4E

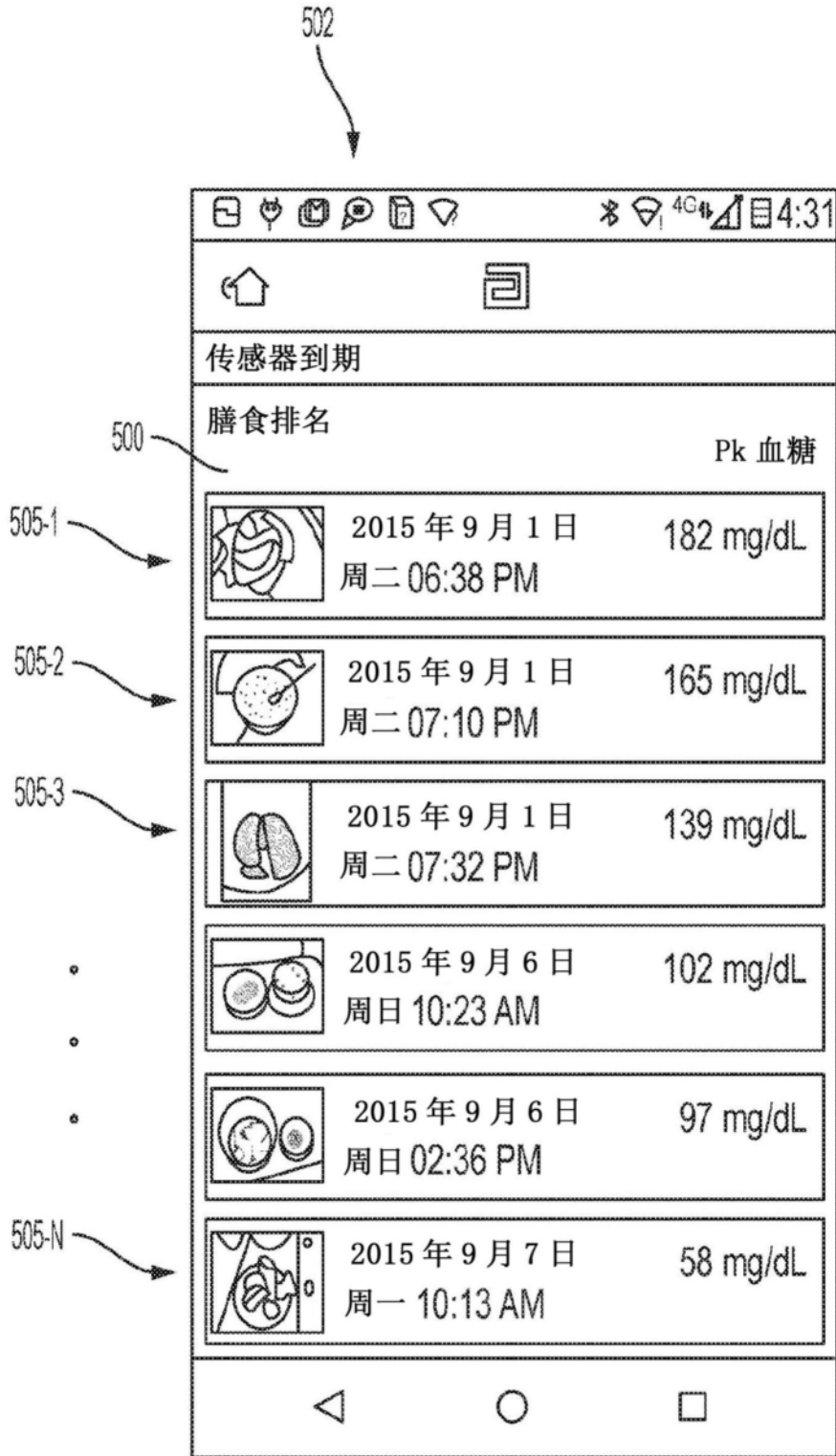


图5A

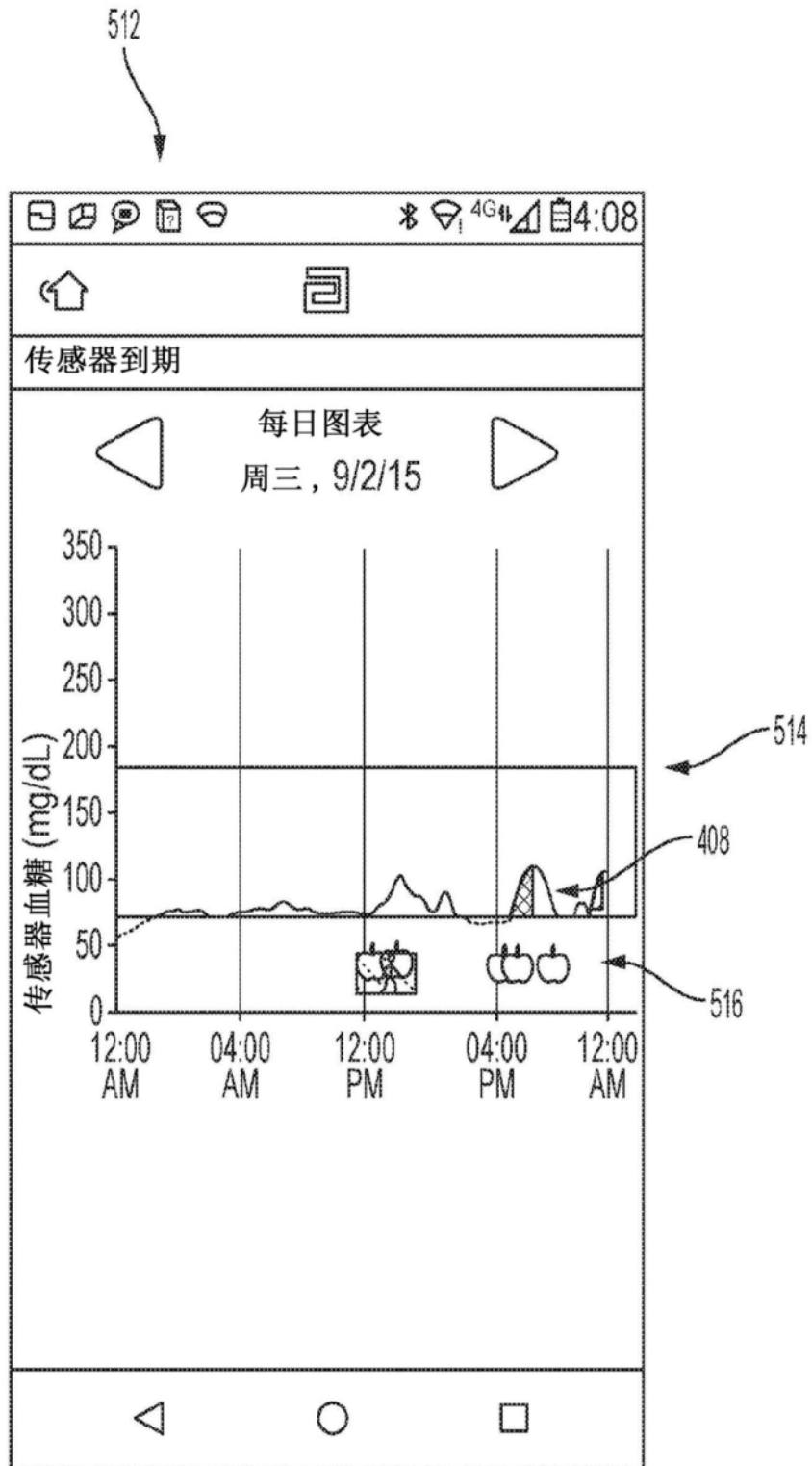


图5B

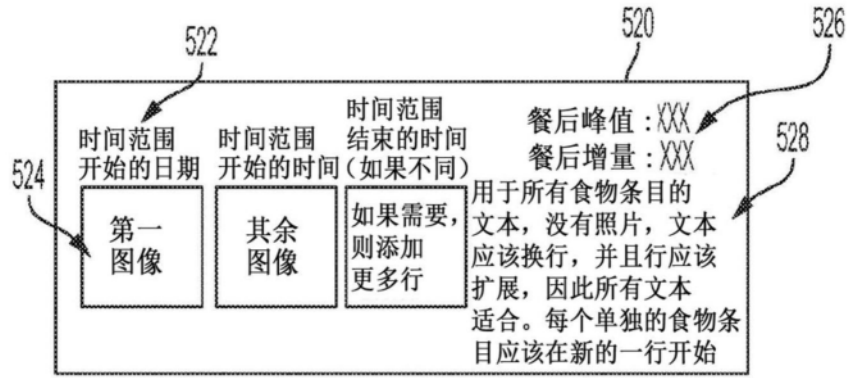


图5C

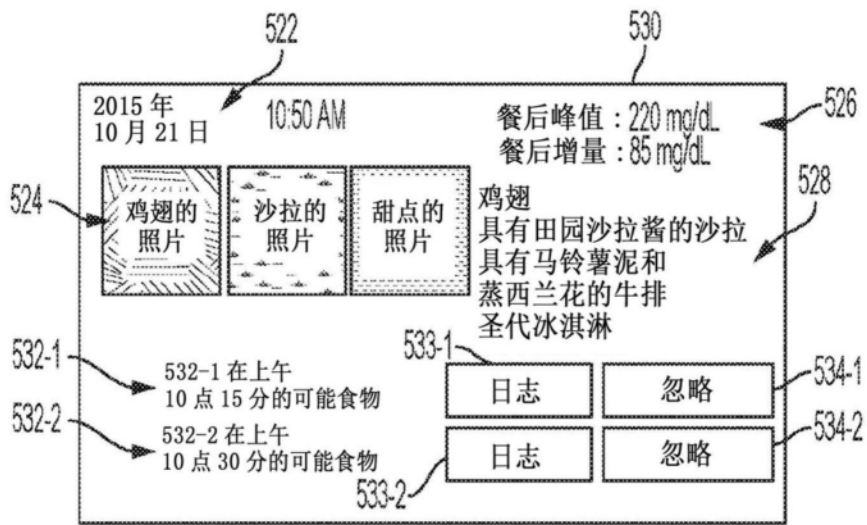


图5D

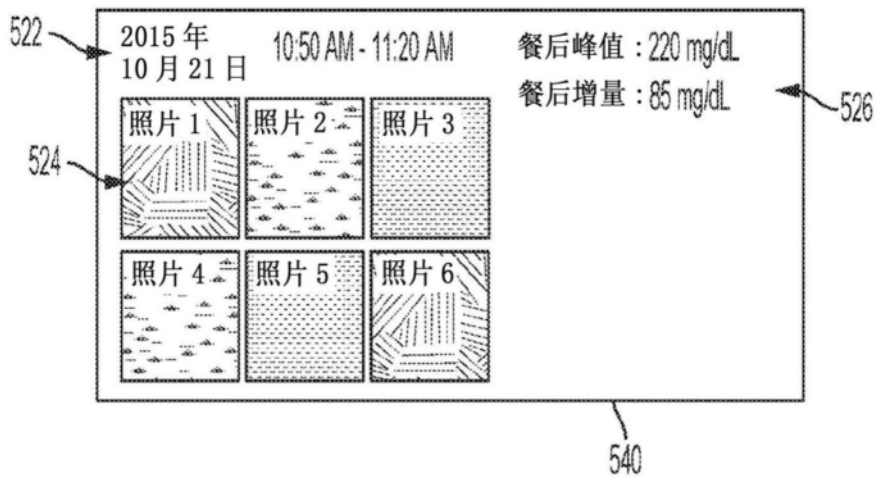


图5E

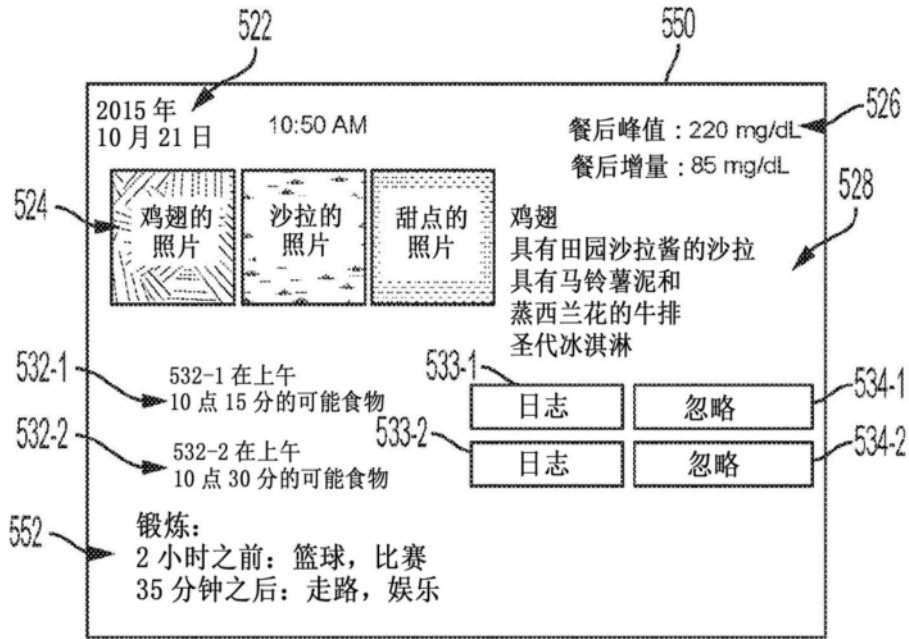


图5F

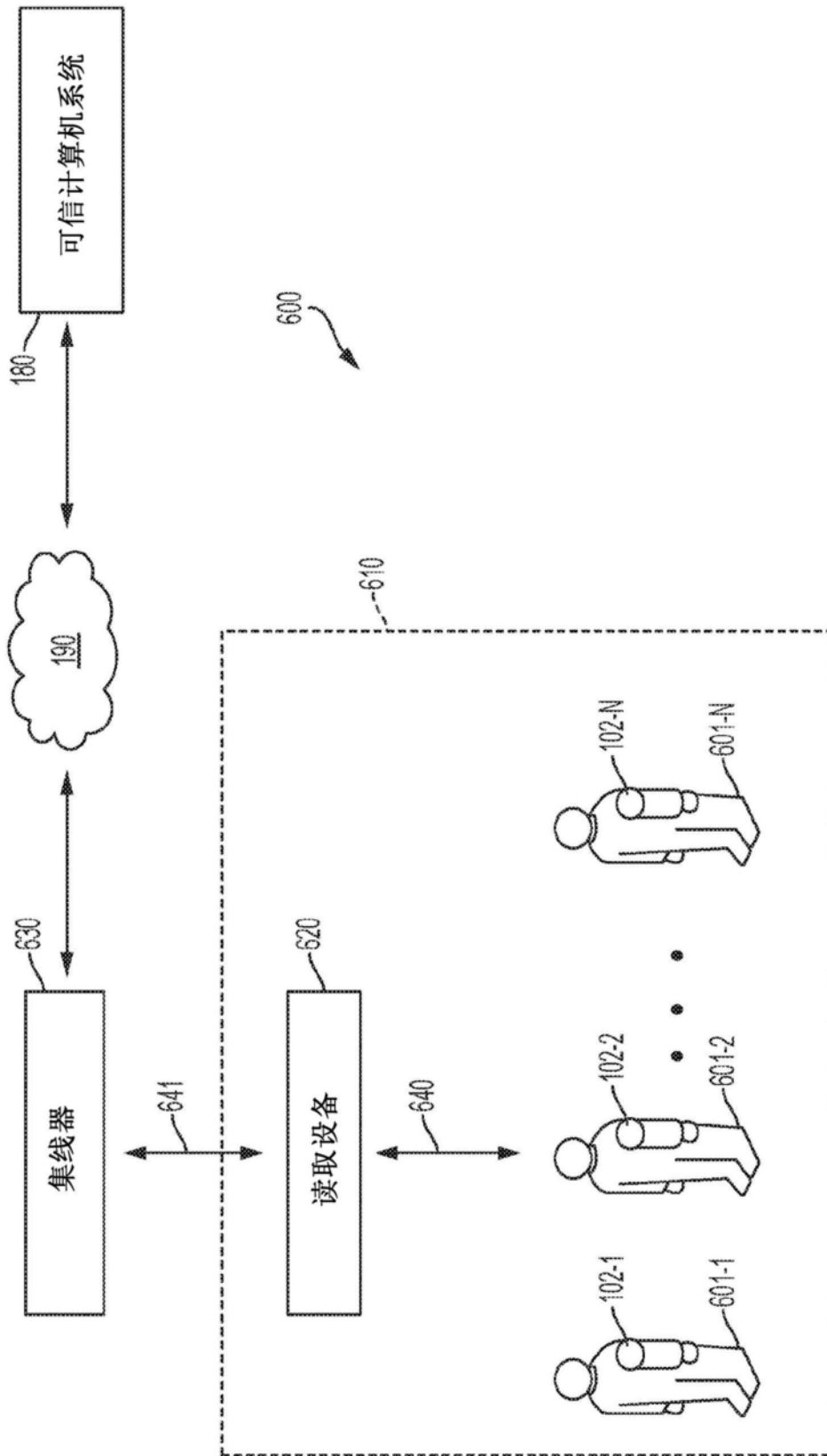


图6A

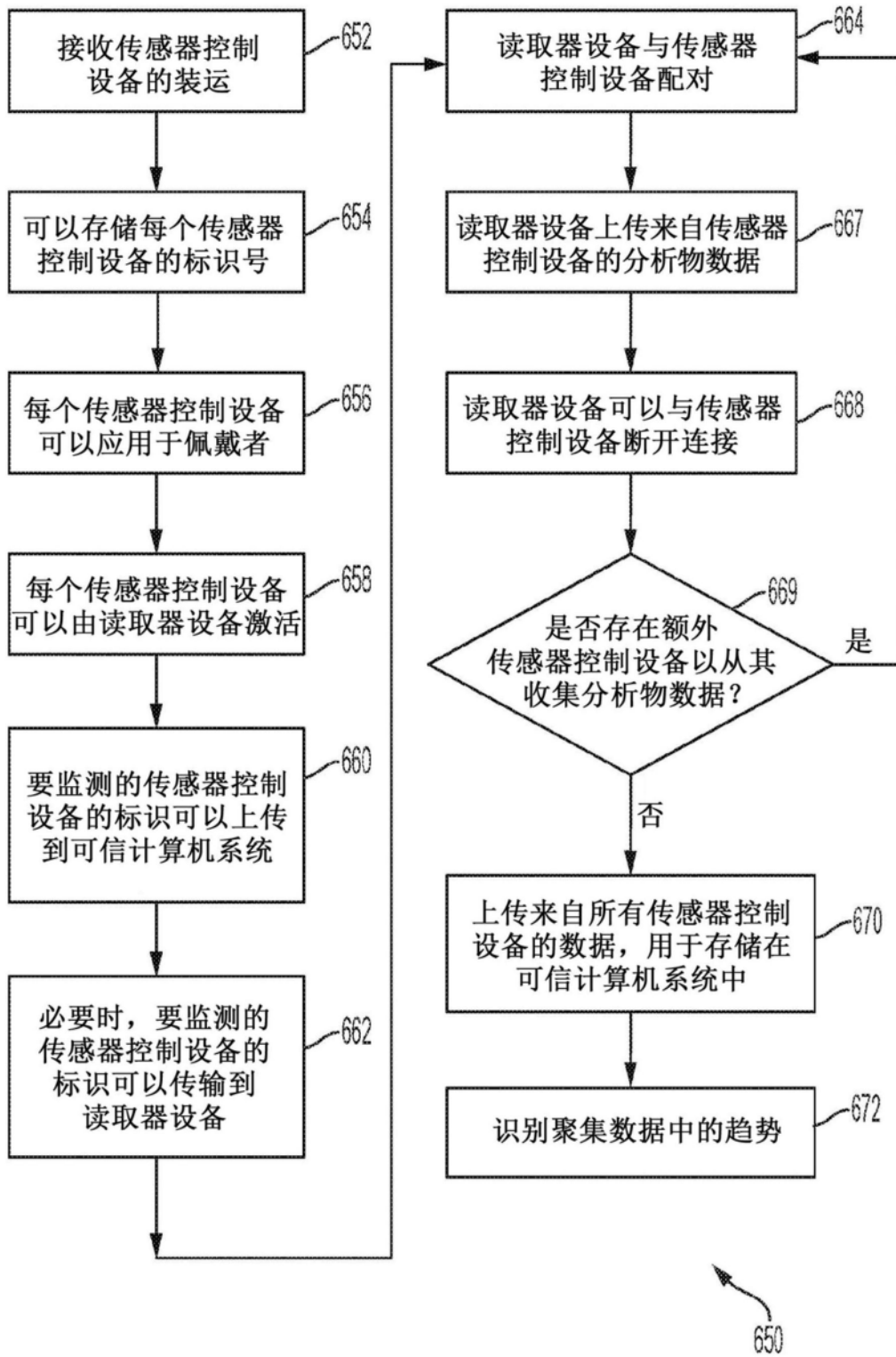


图6B

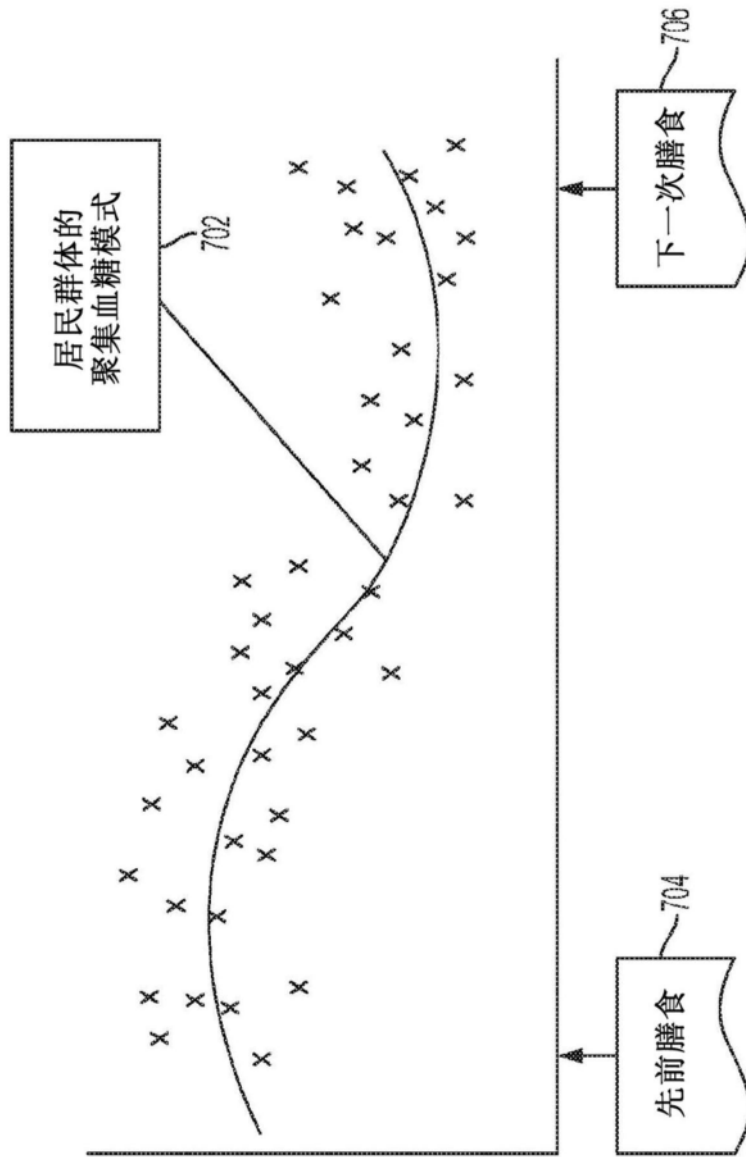


图7

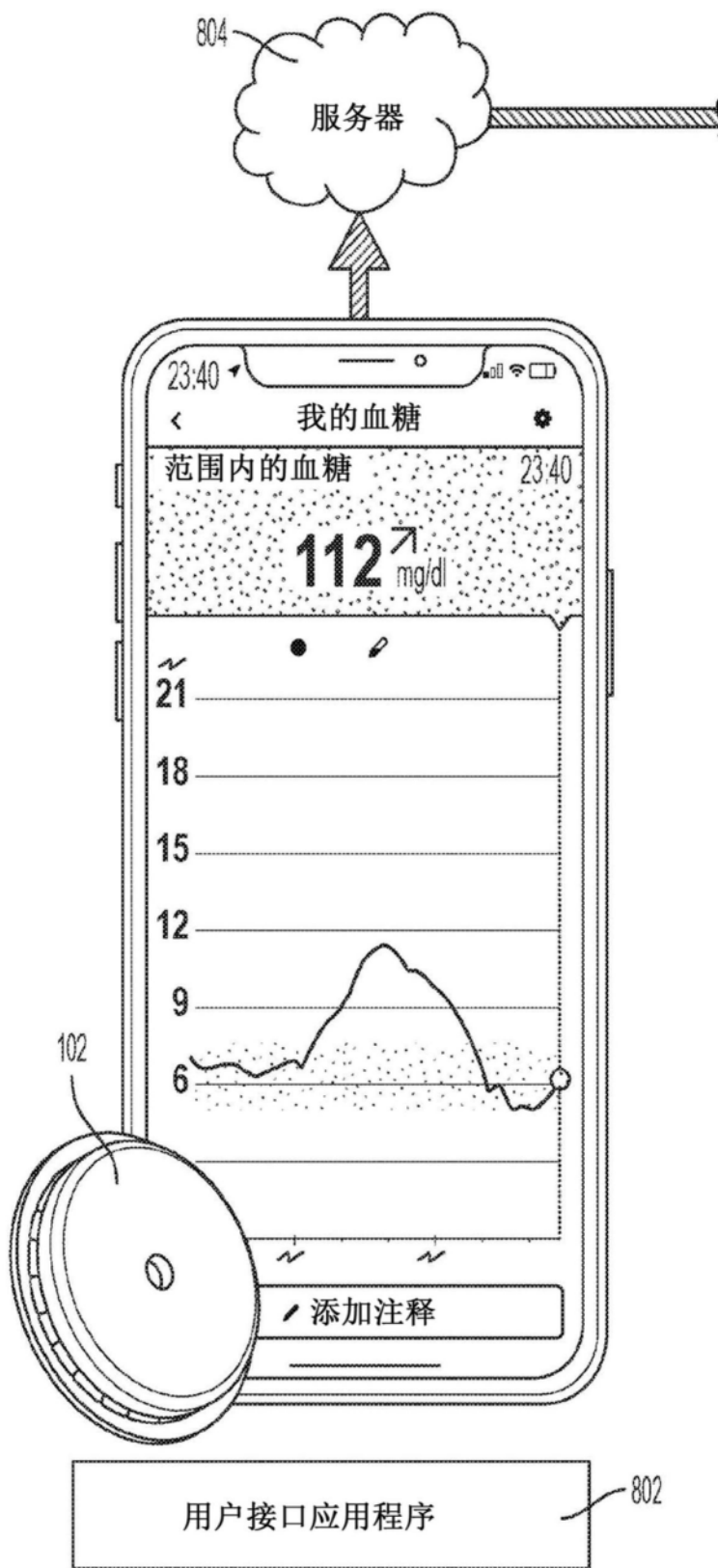


图8A-1

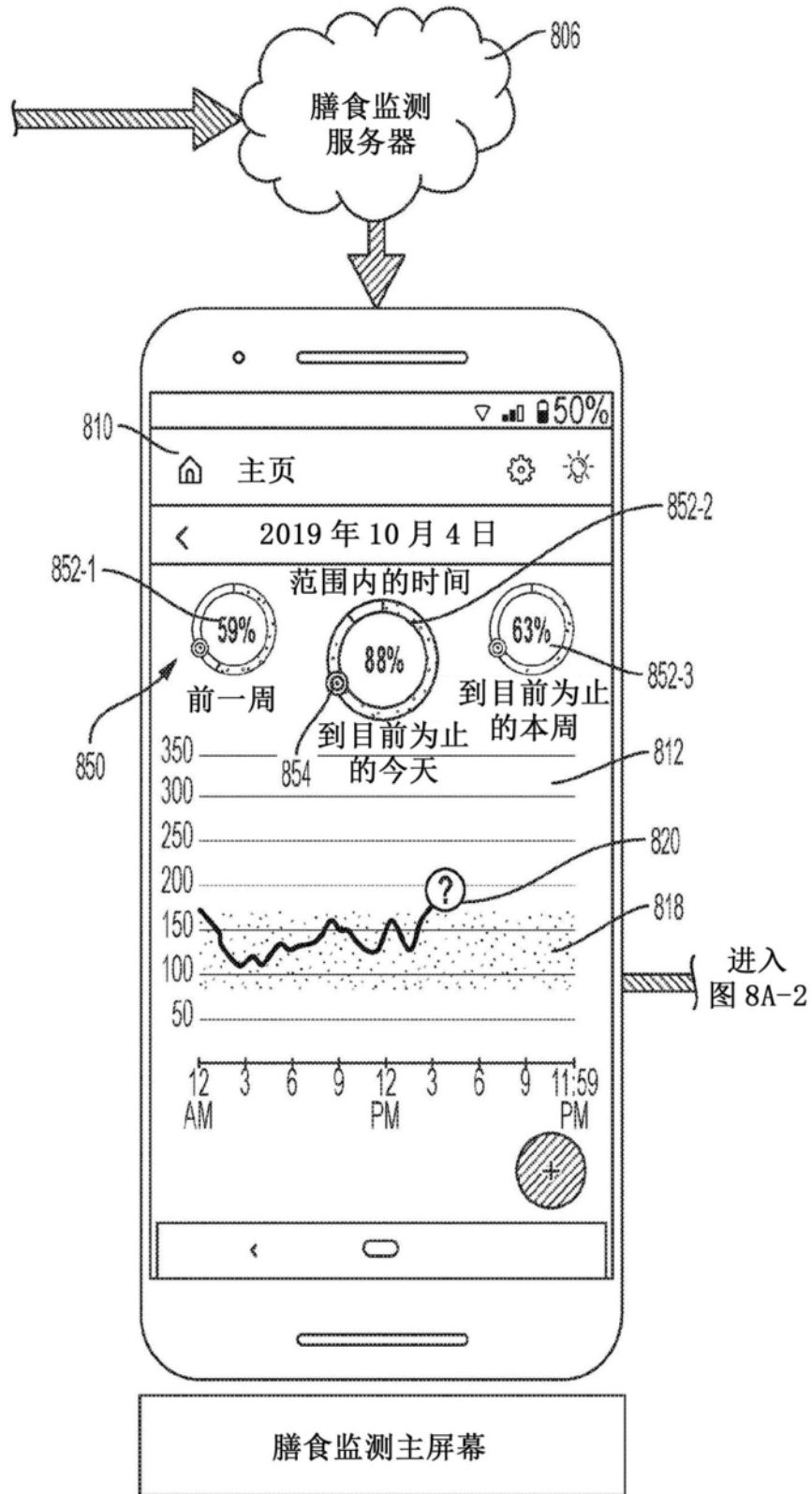


图8A-1续

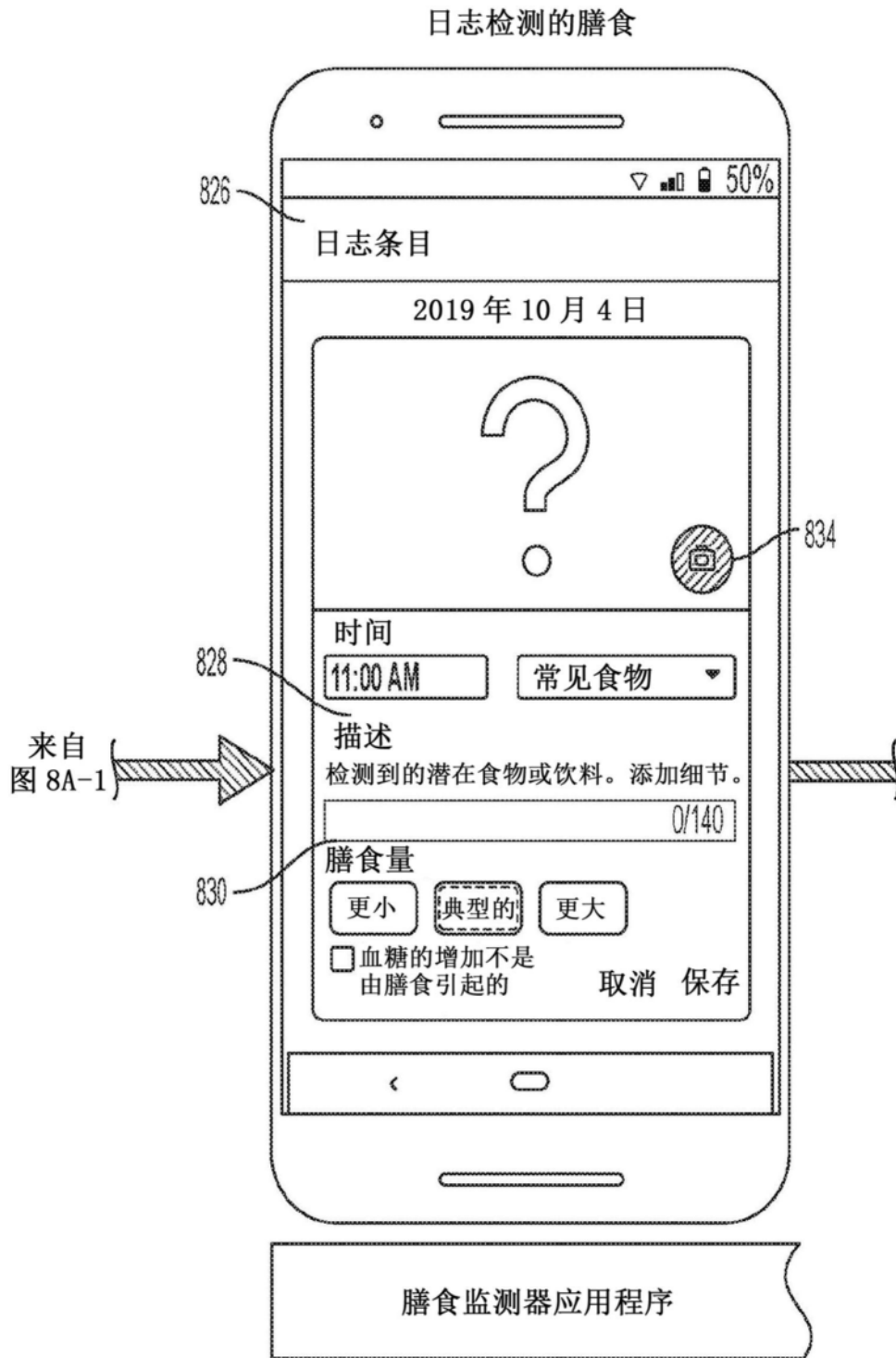


图8A-2

记录的膳食和血糖

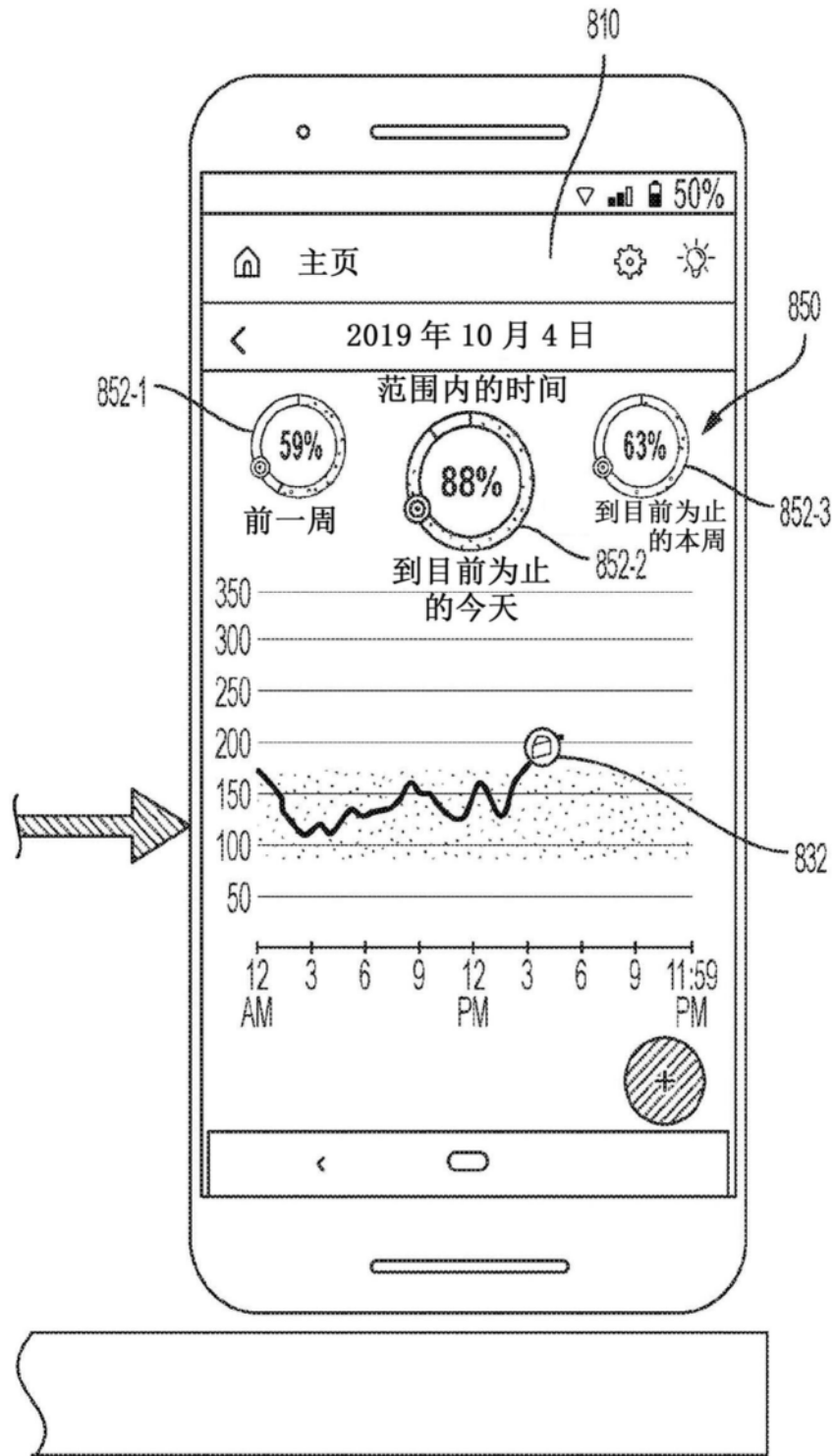


图8A-2续

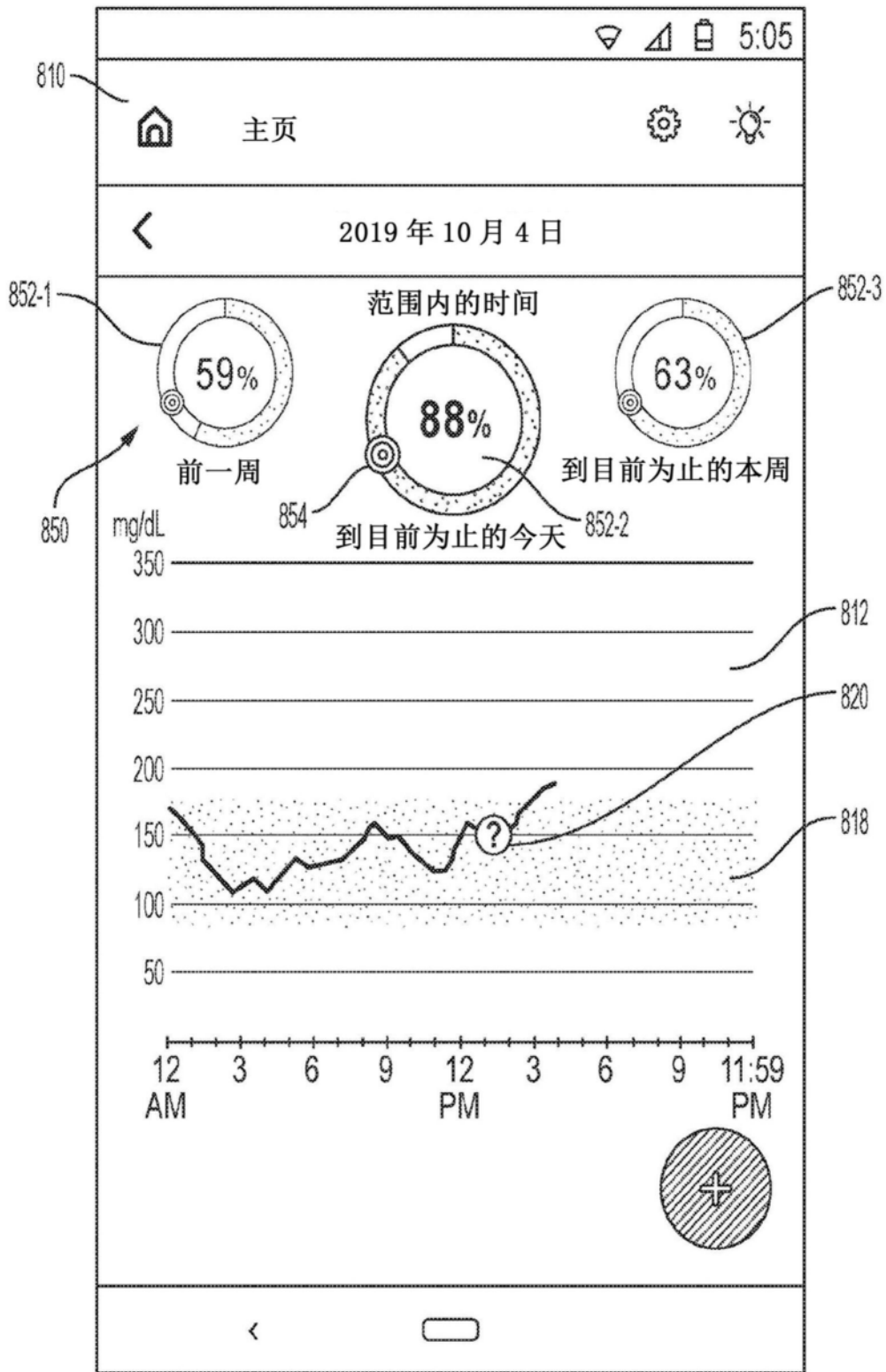


图8B

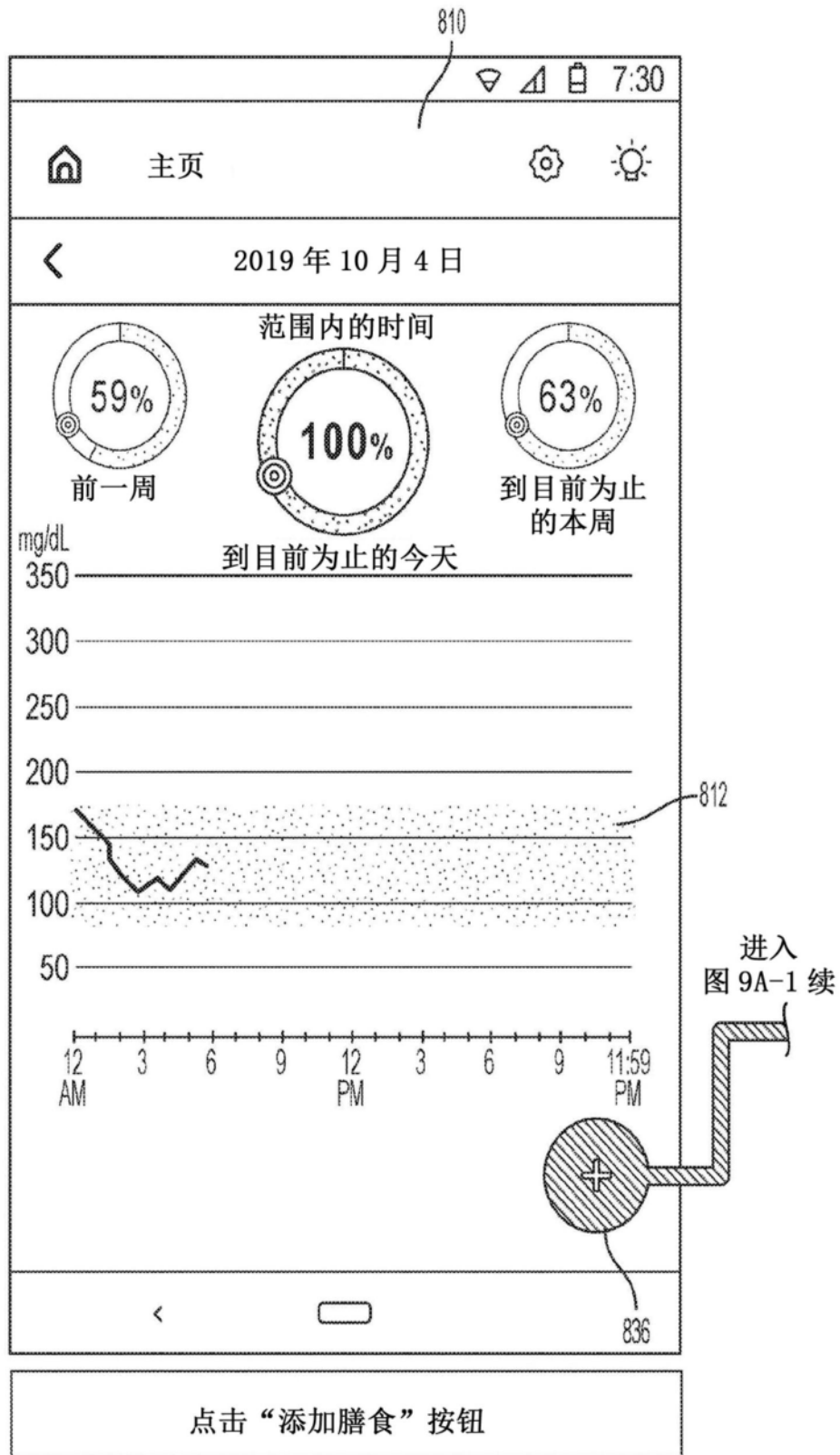


图9A-1

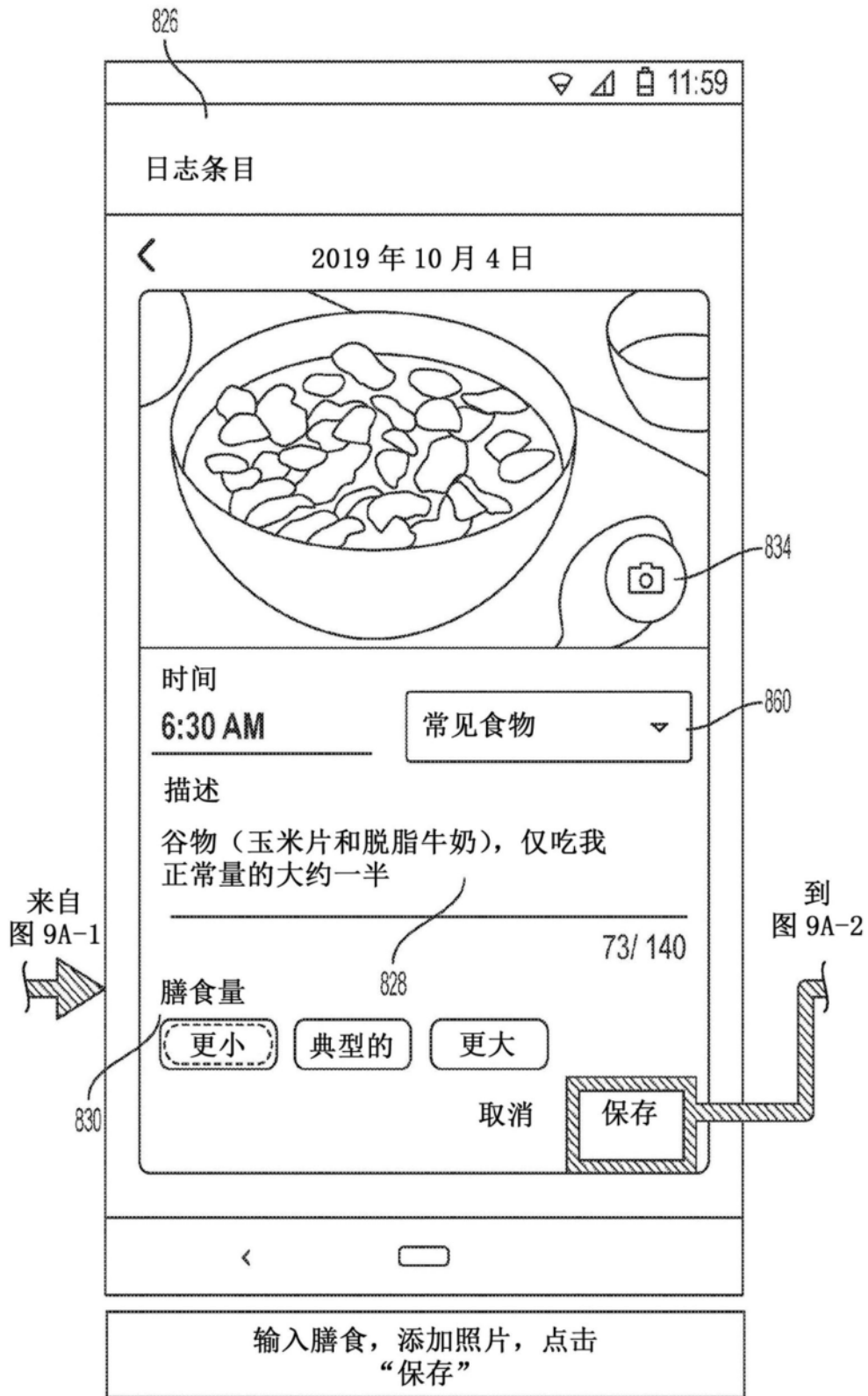


图9A-1续

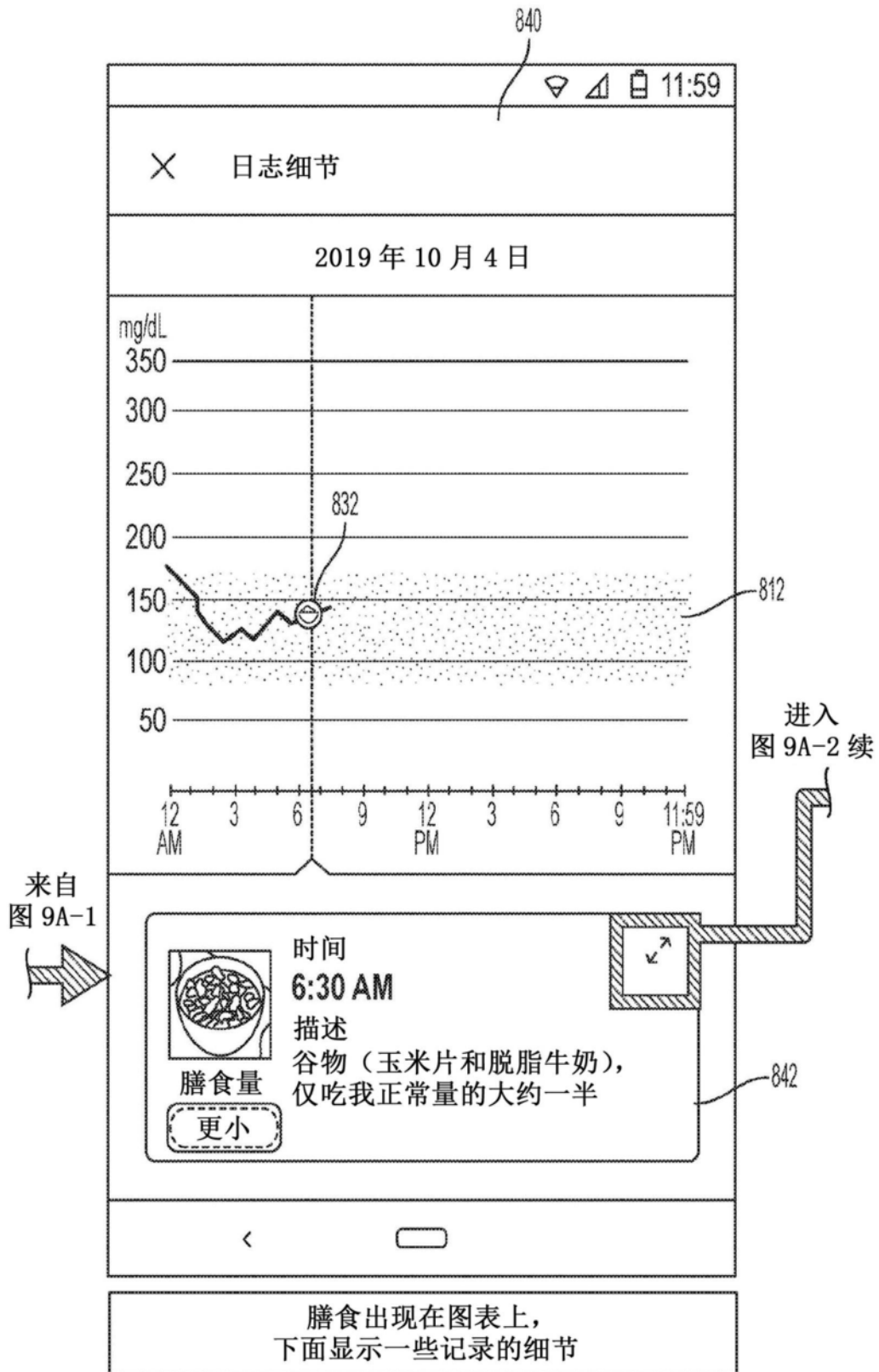


图9A-2

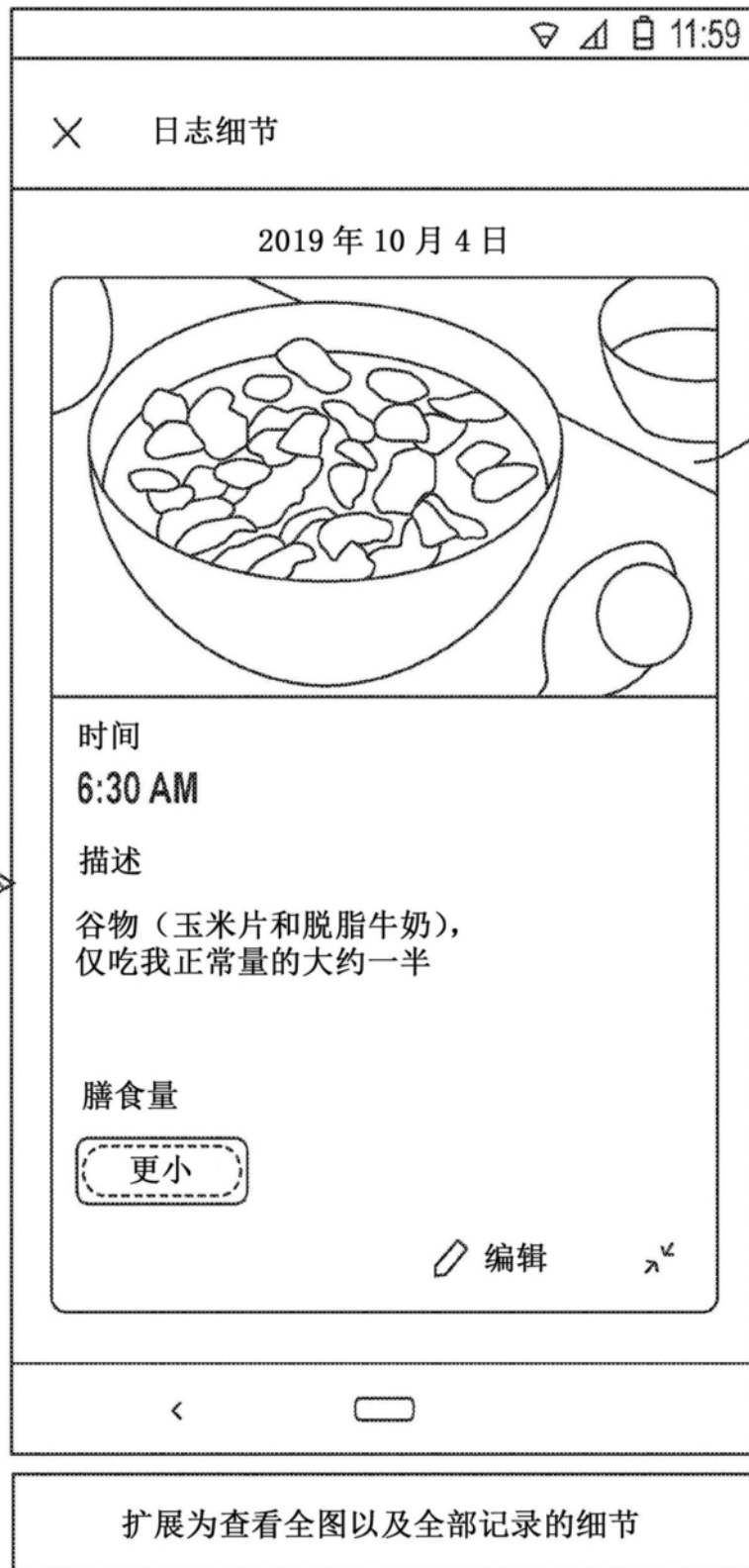


图9A-2续

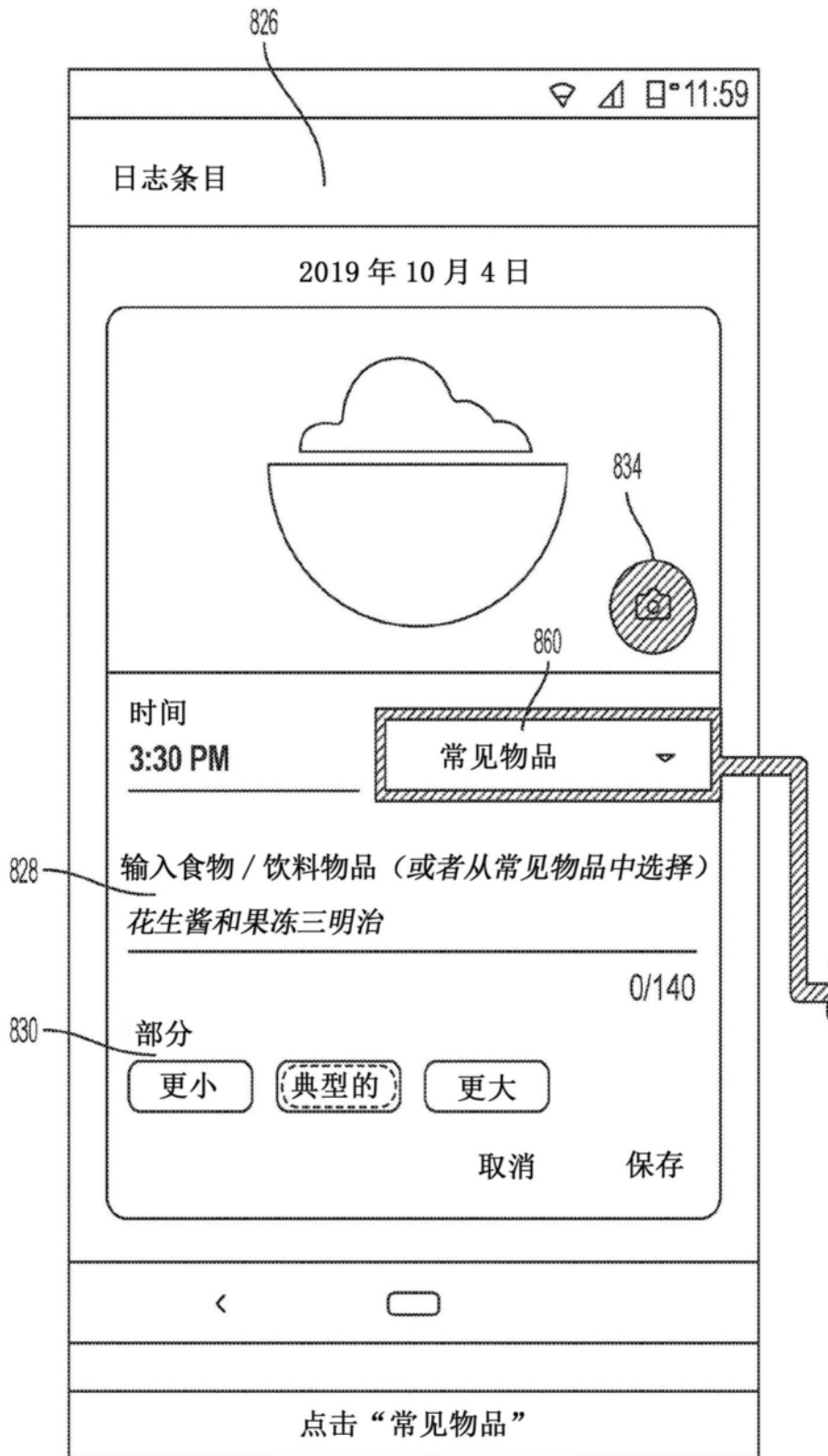


图9B

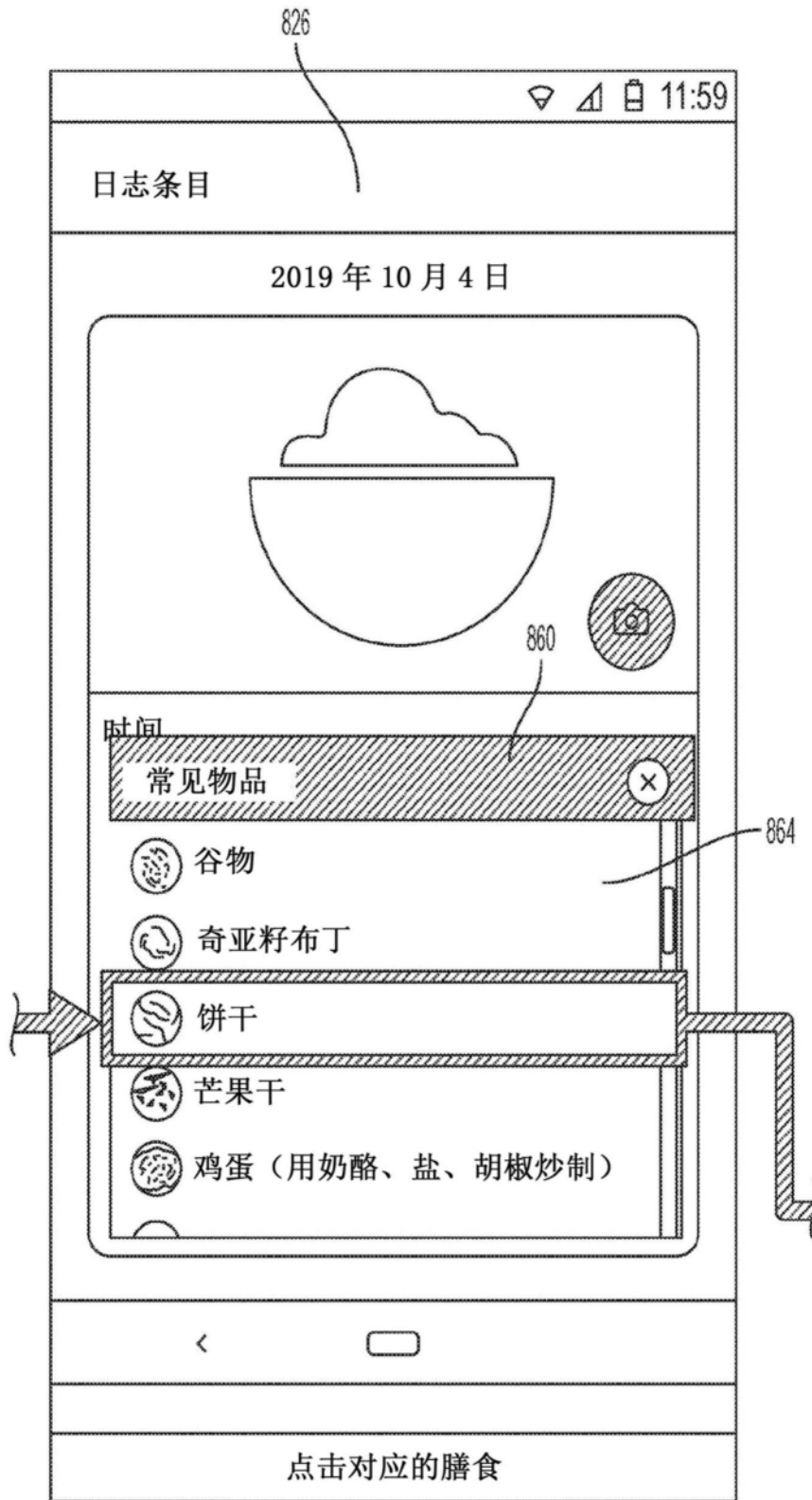


图9B续

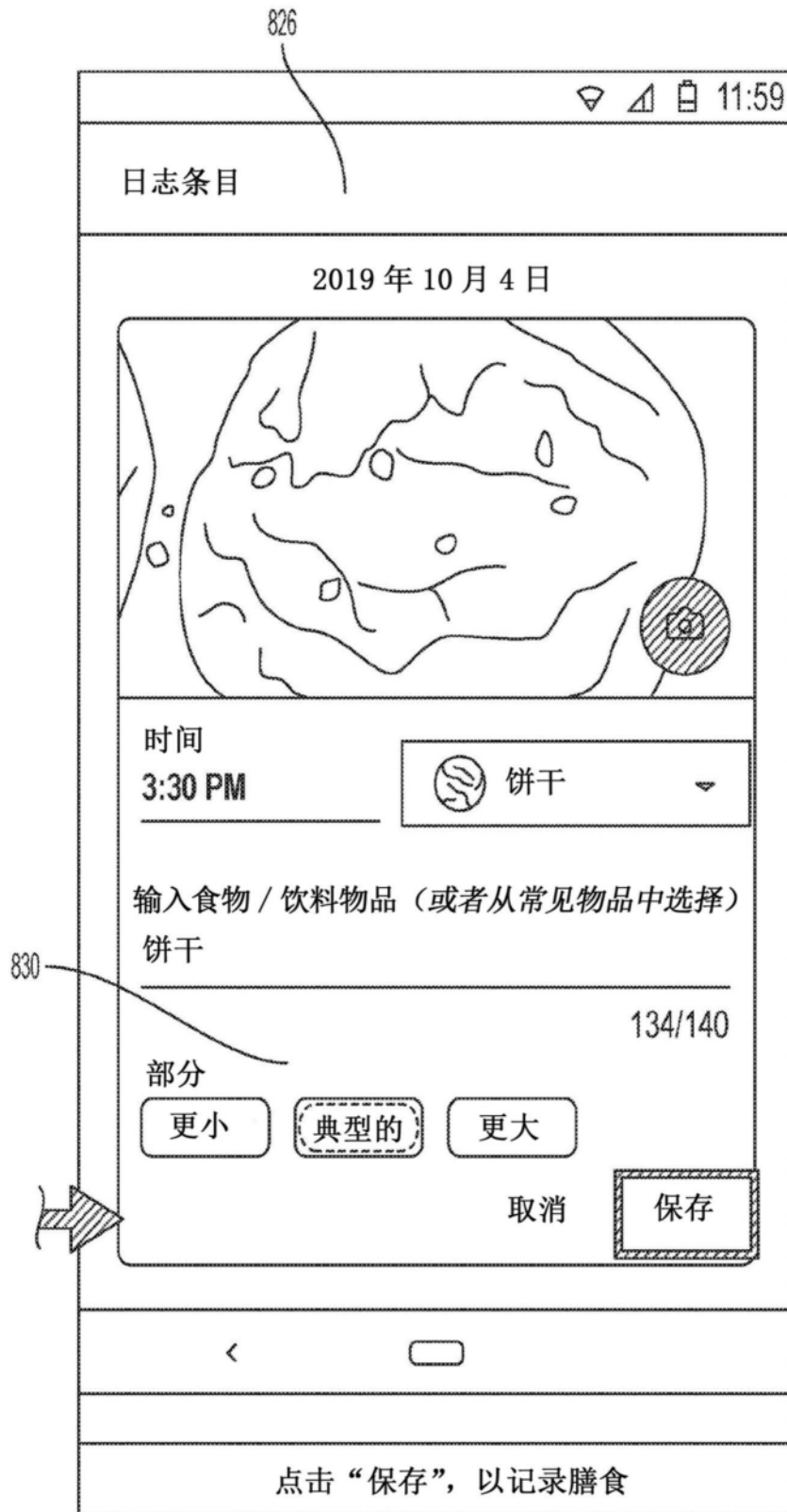


图9B续

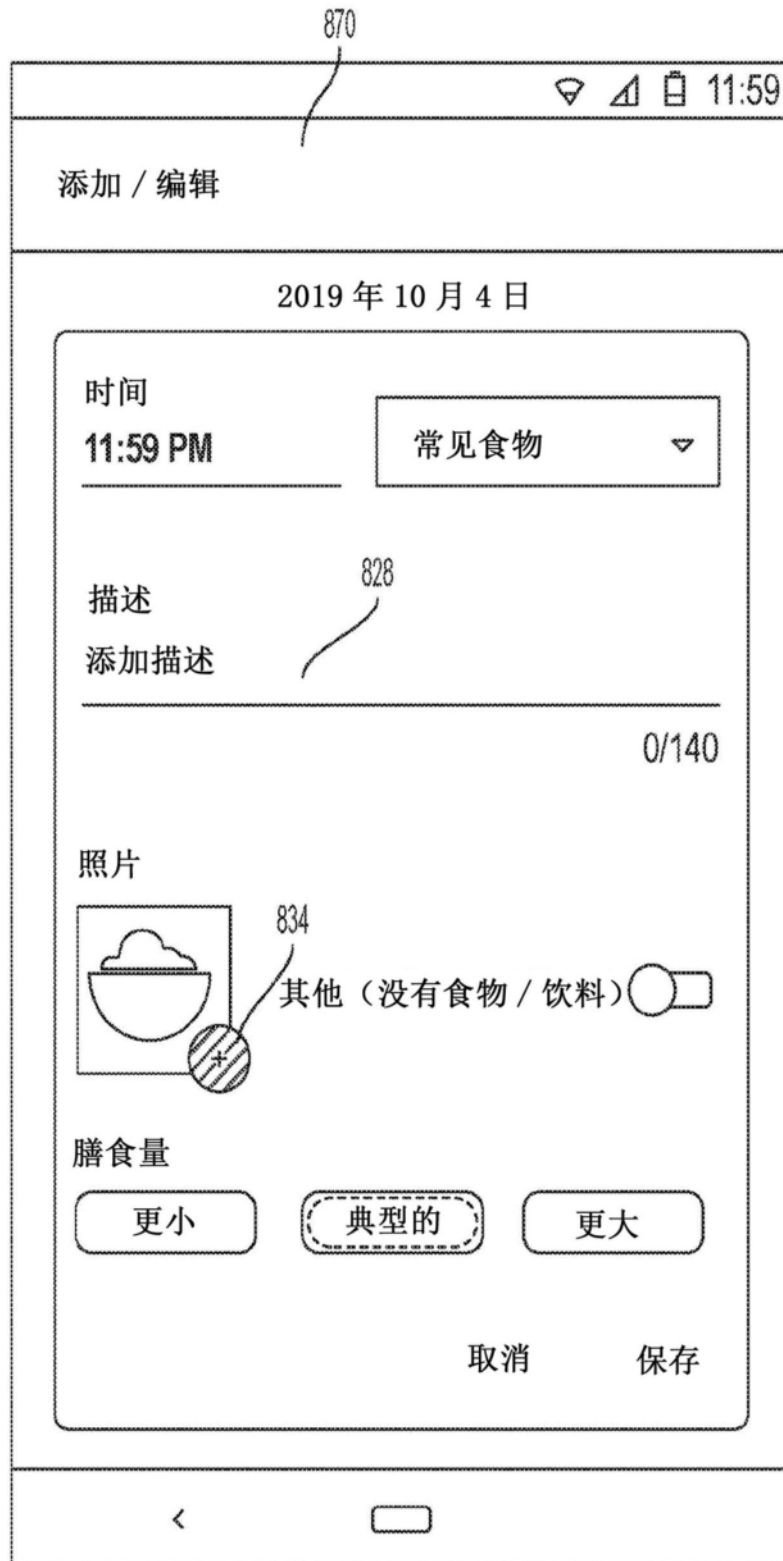


图9C-1

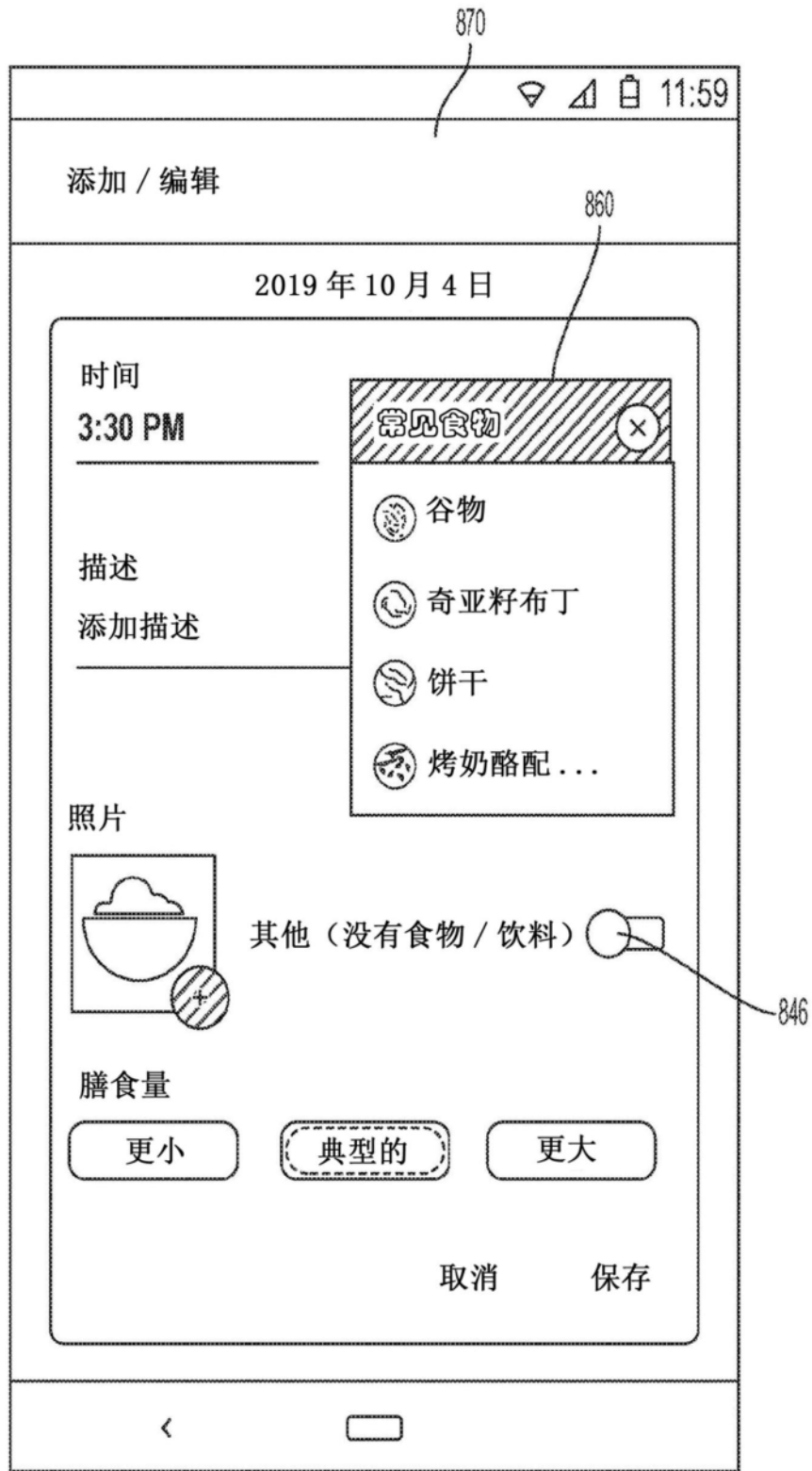


图9C-2

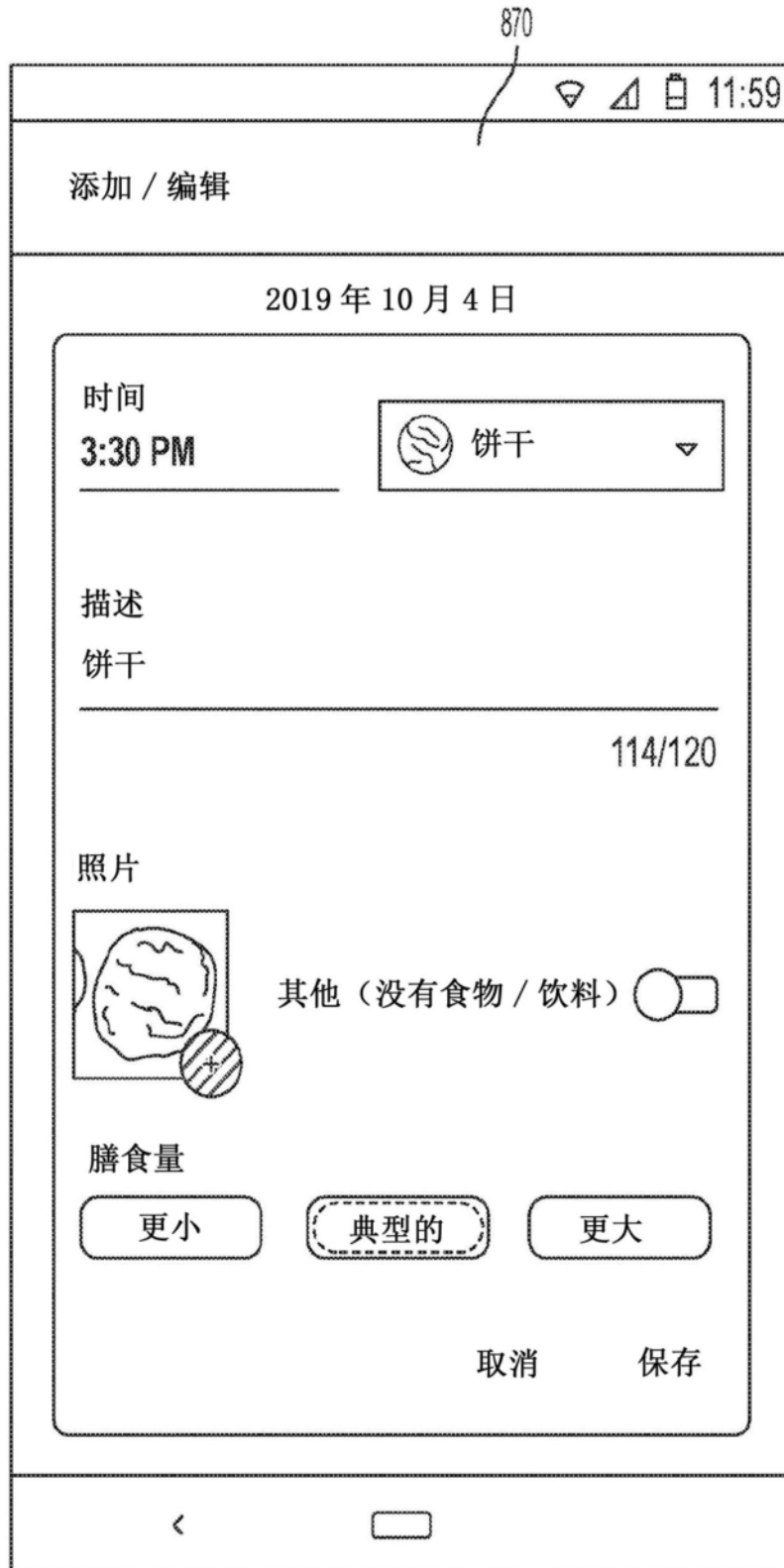


图9C-3

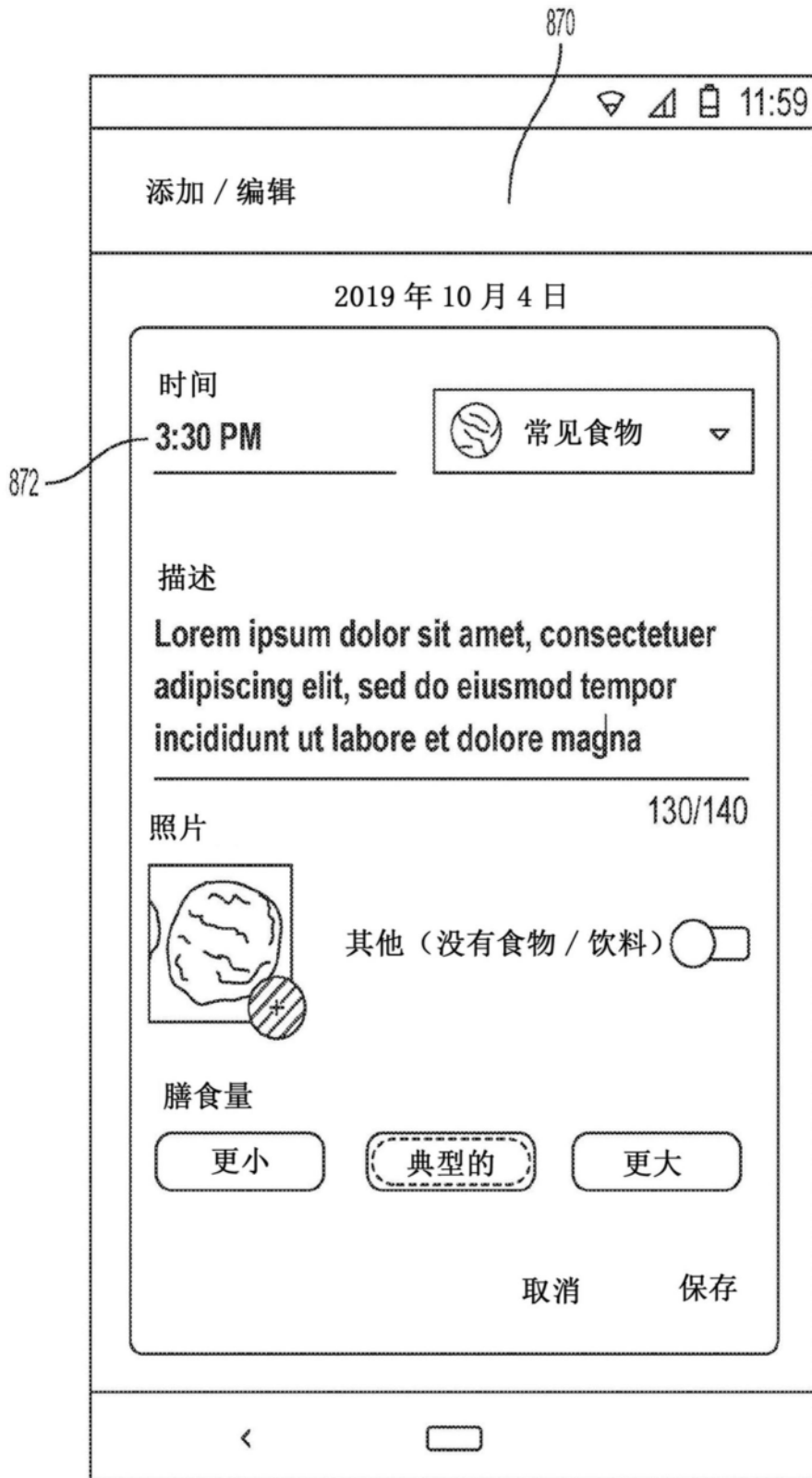


图9C-4

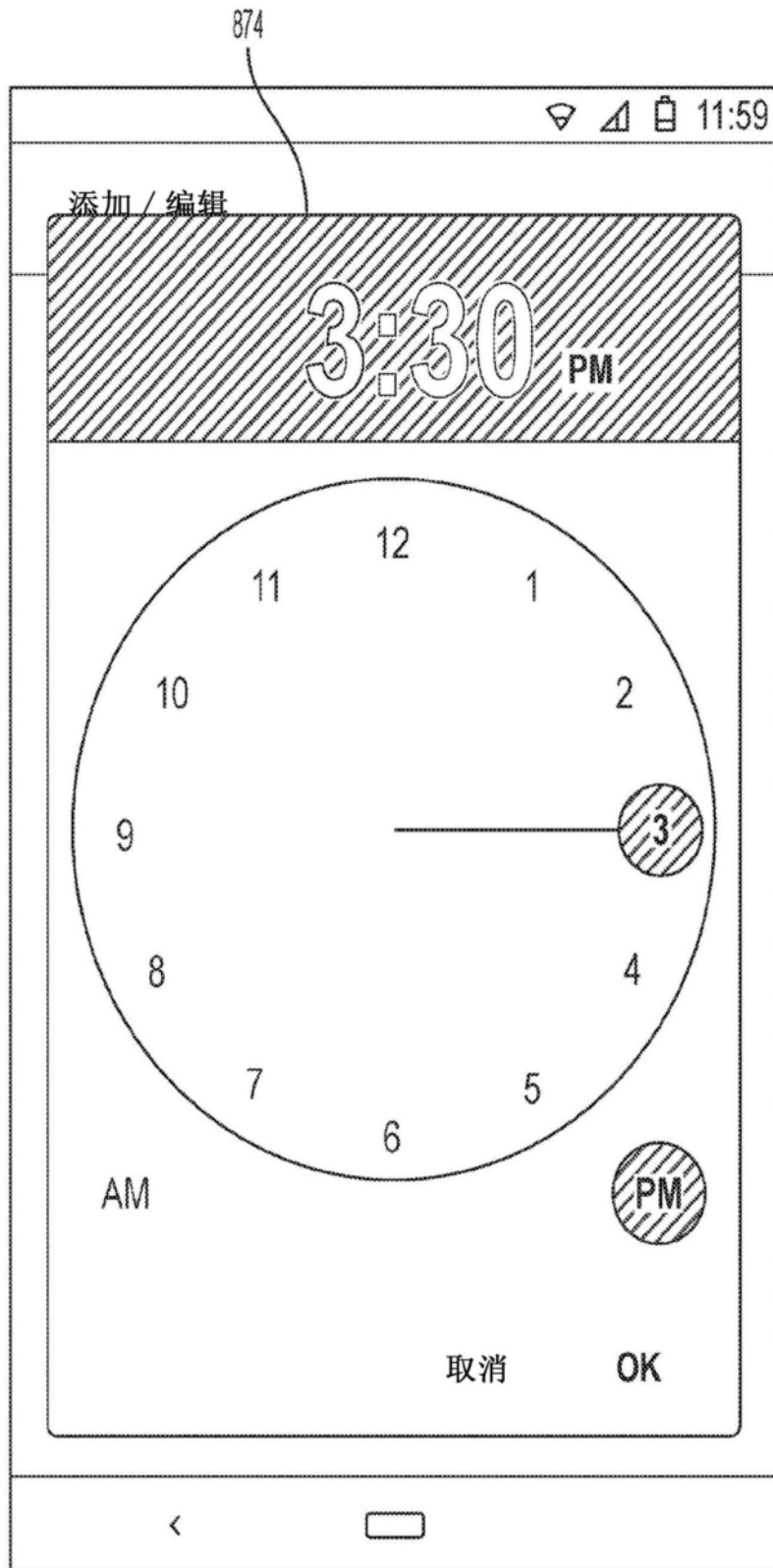


图9C-5

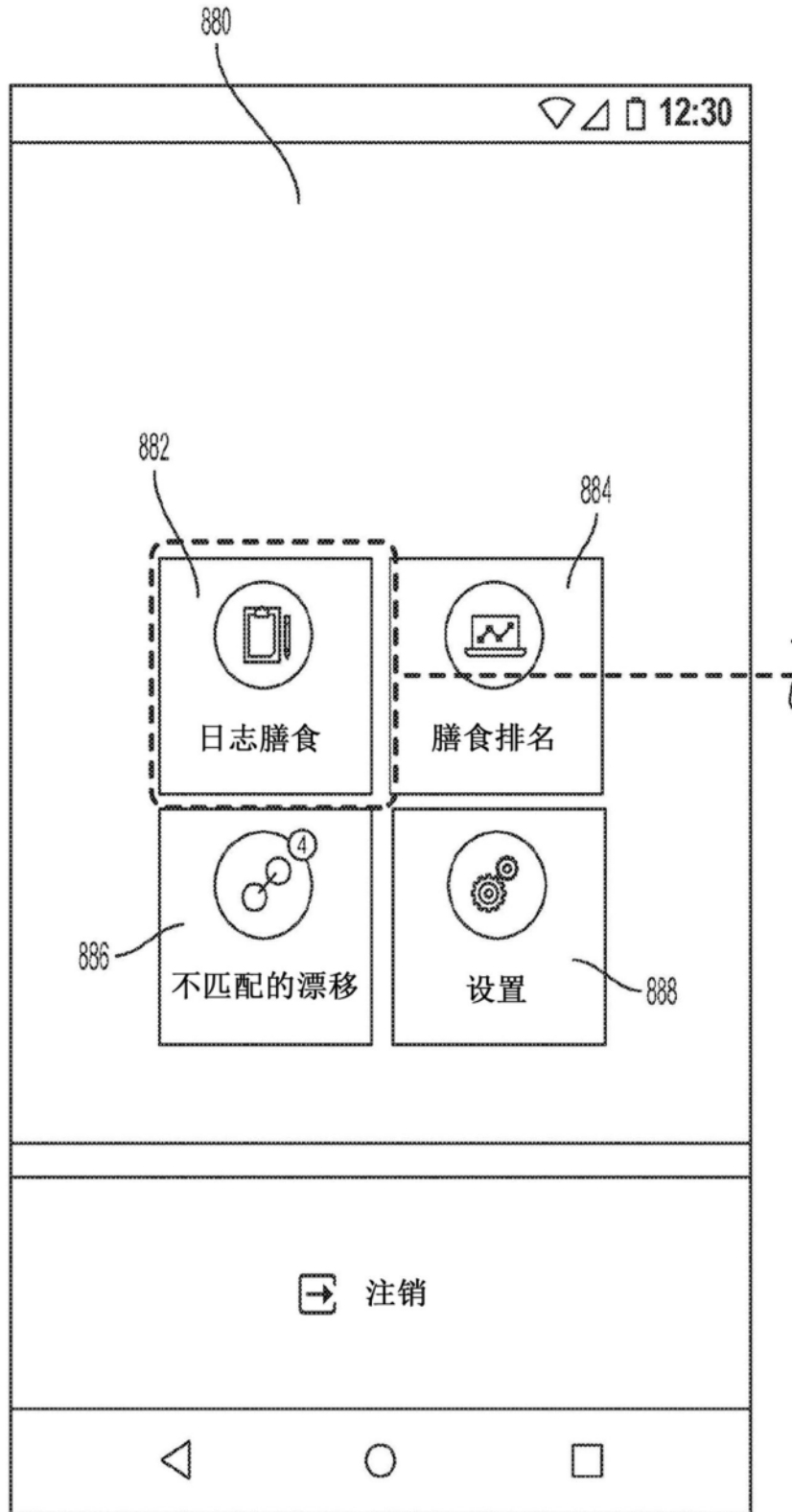


图9D

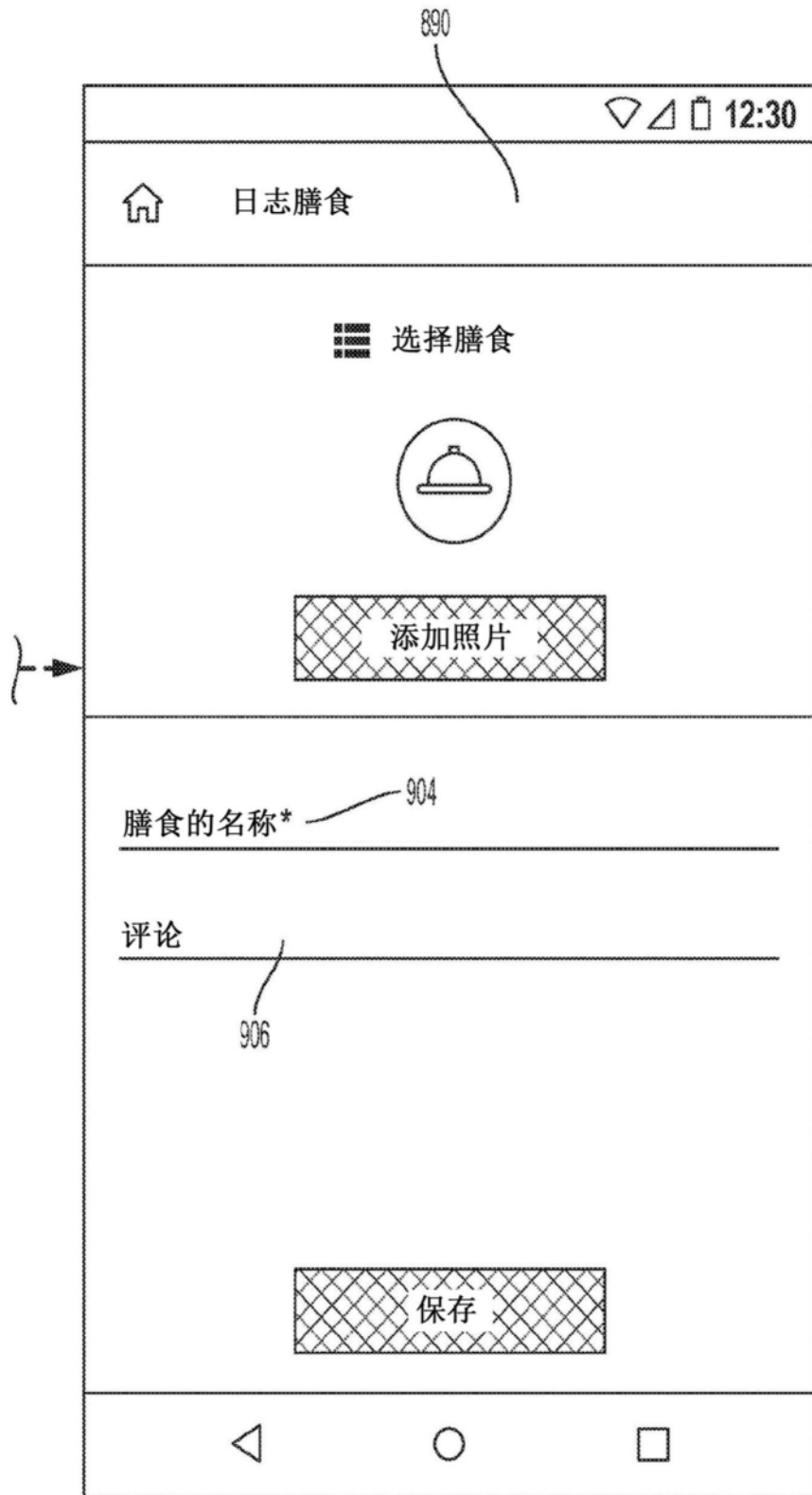


图9D续

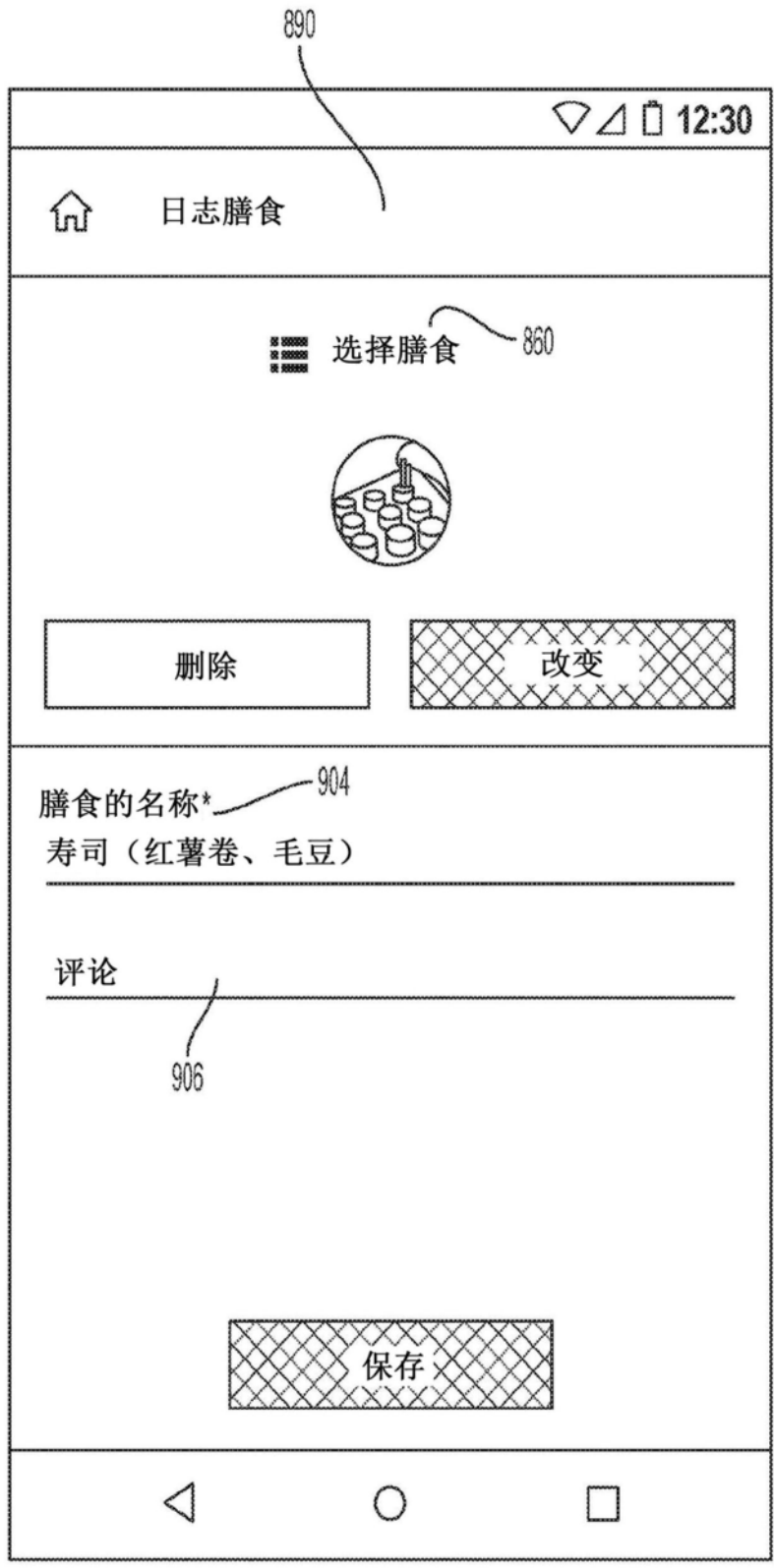


图9D续

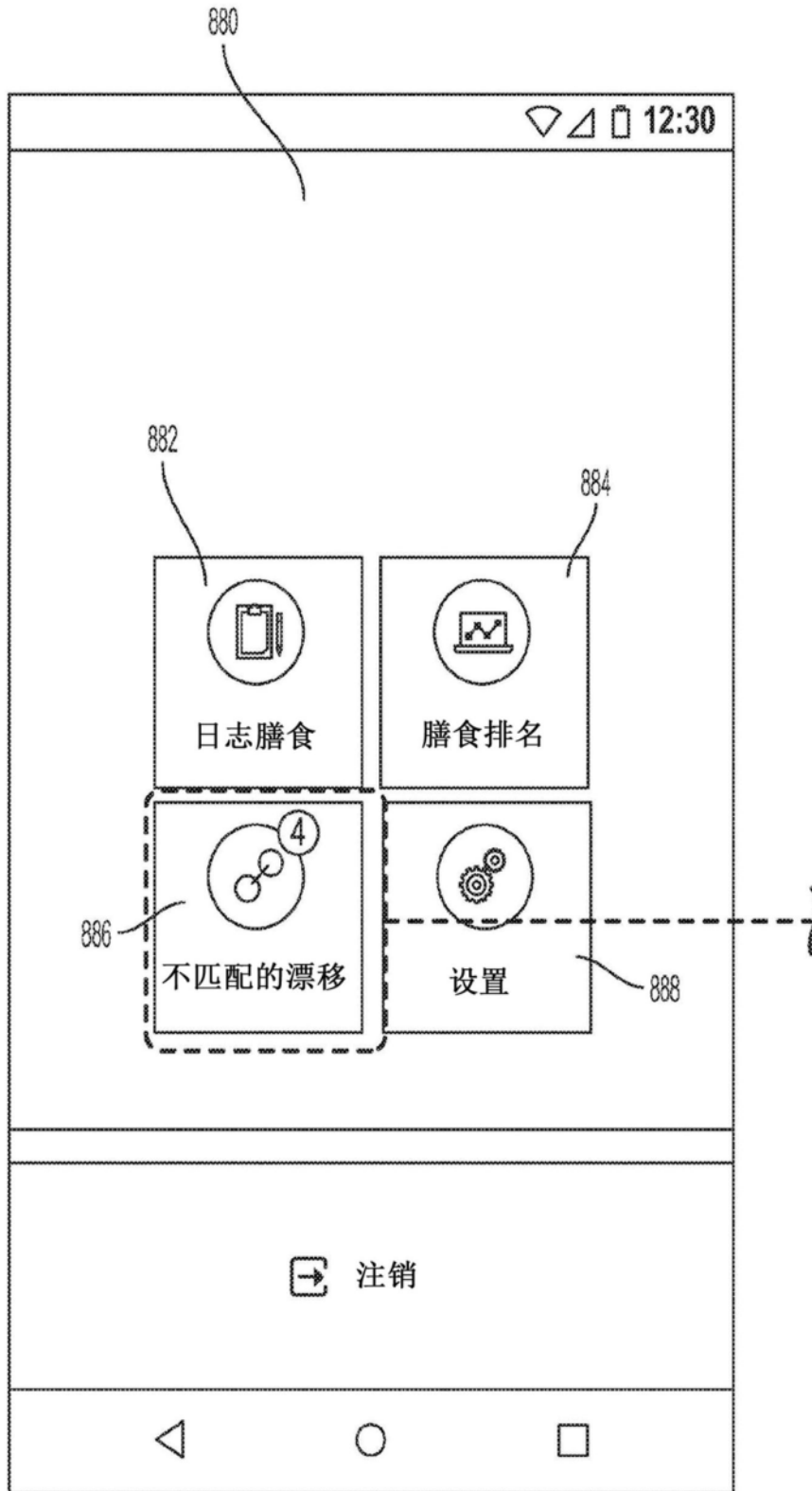


图9E

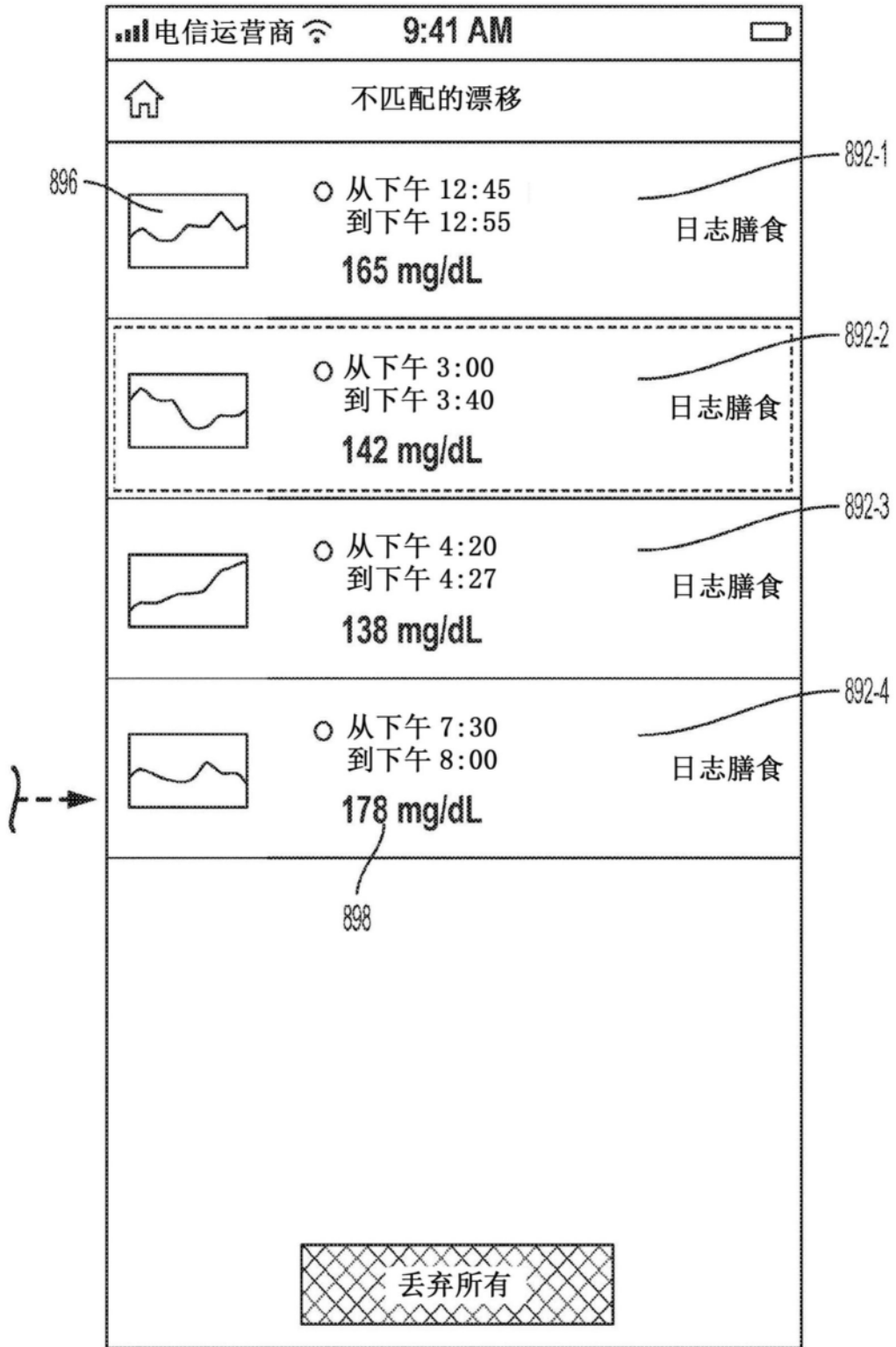


图9E续

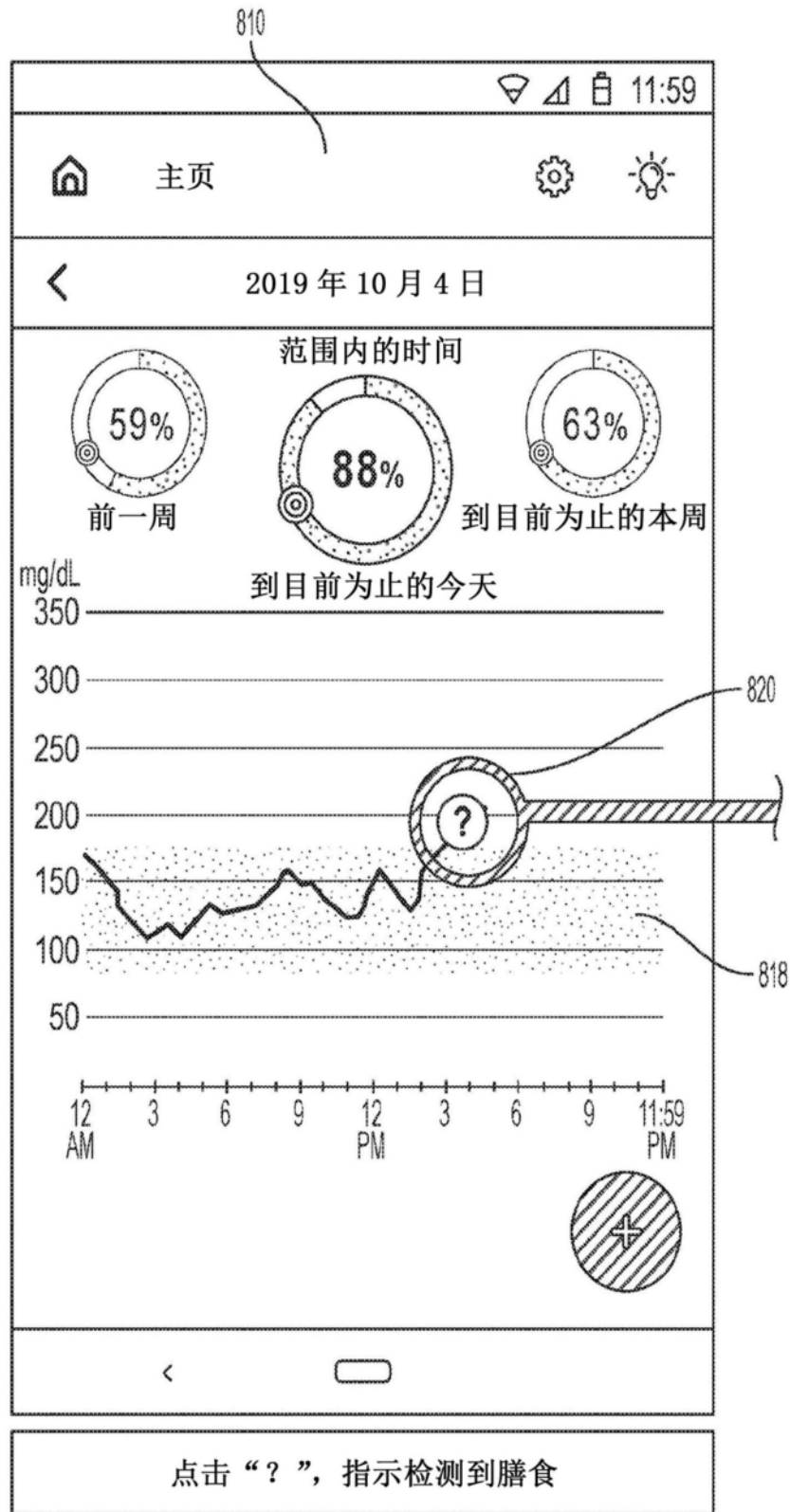


图10A-1

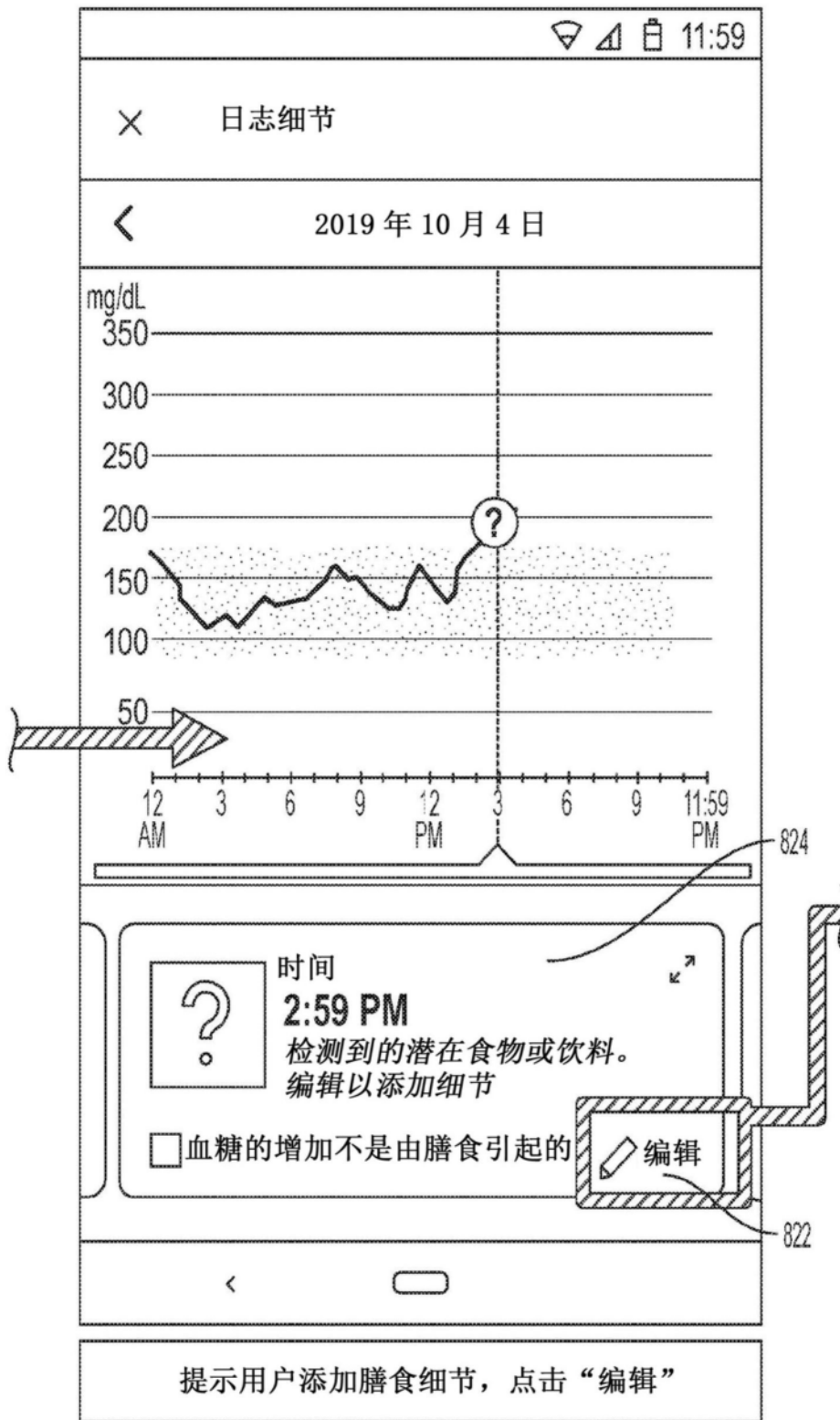


图10A-1续

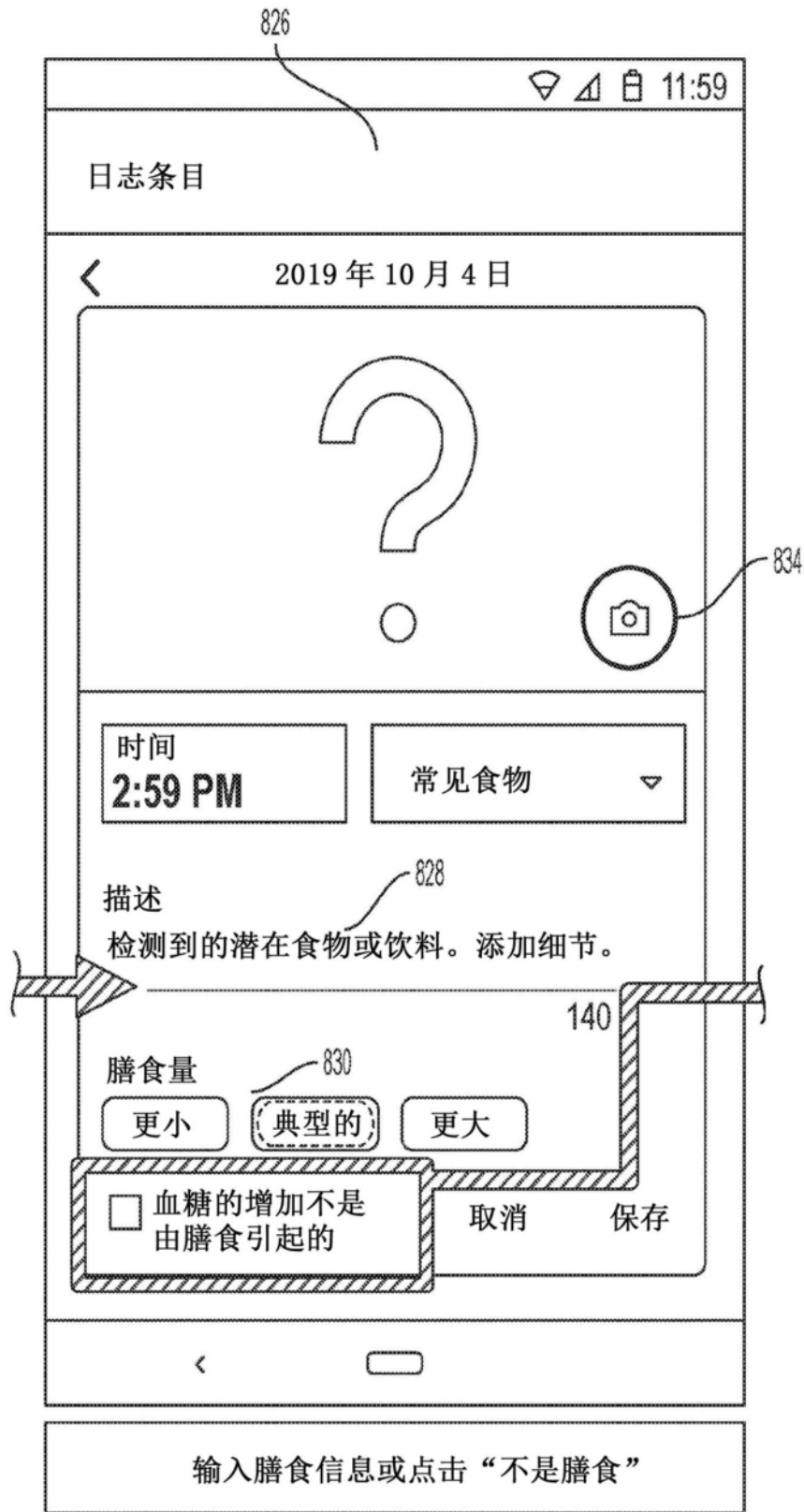


图10A-1续



图10A-2

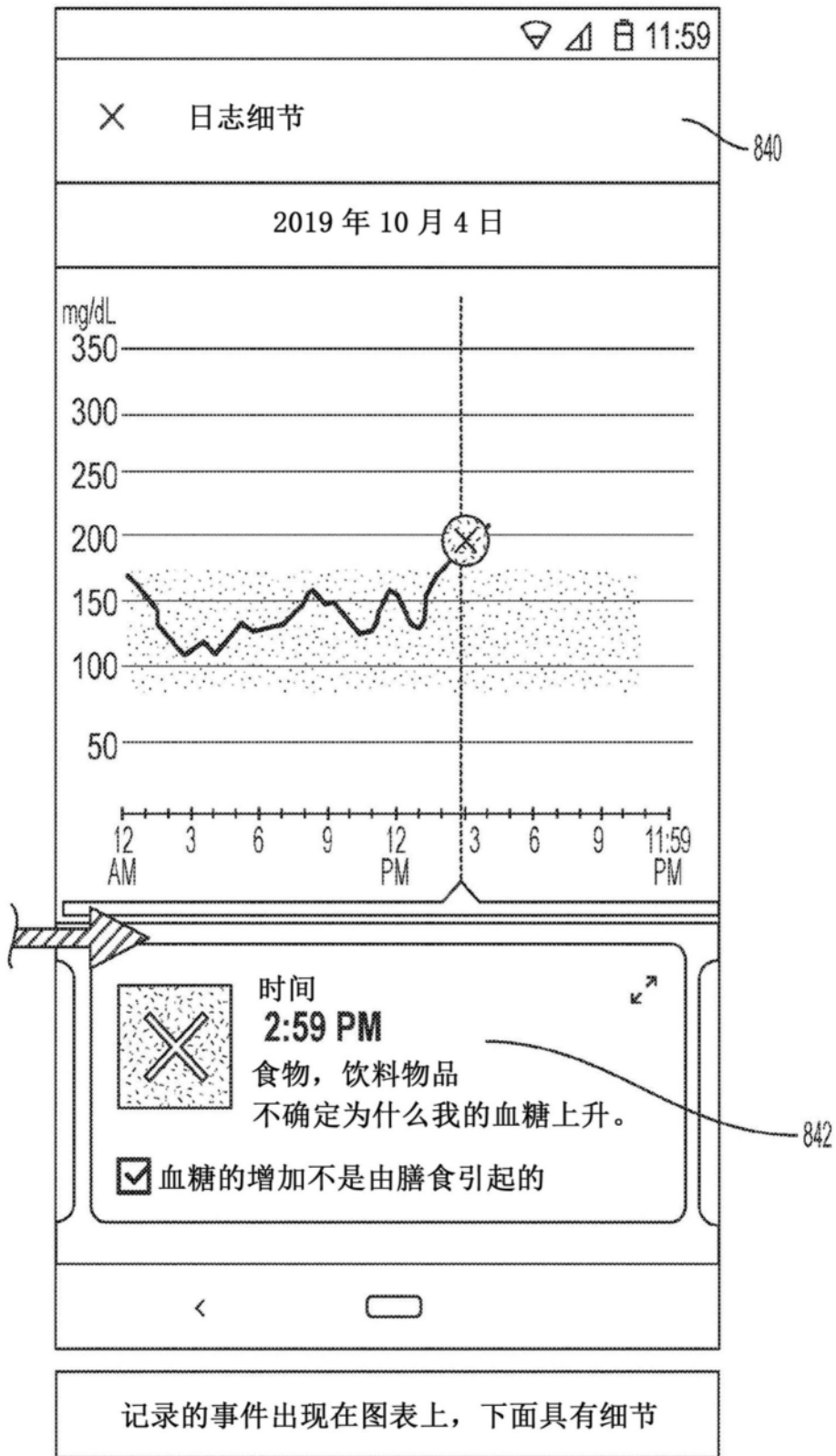


图10A-2续

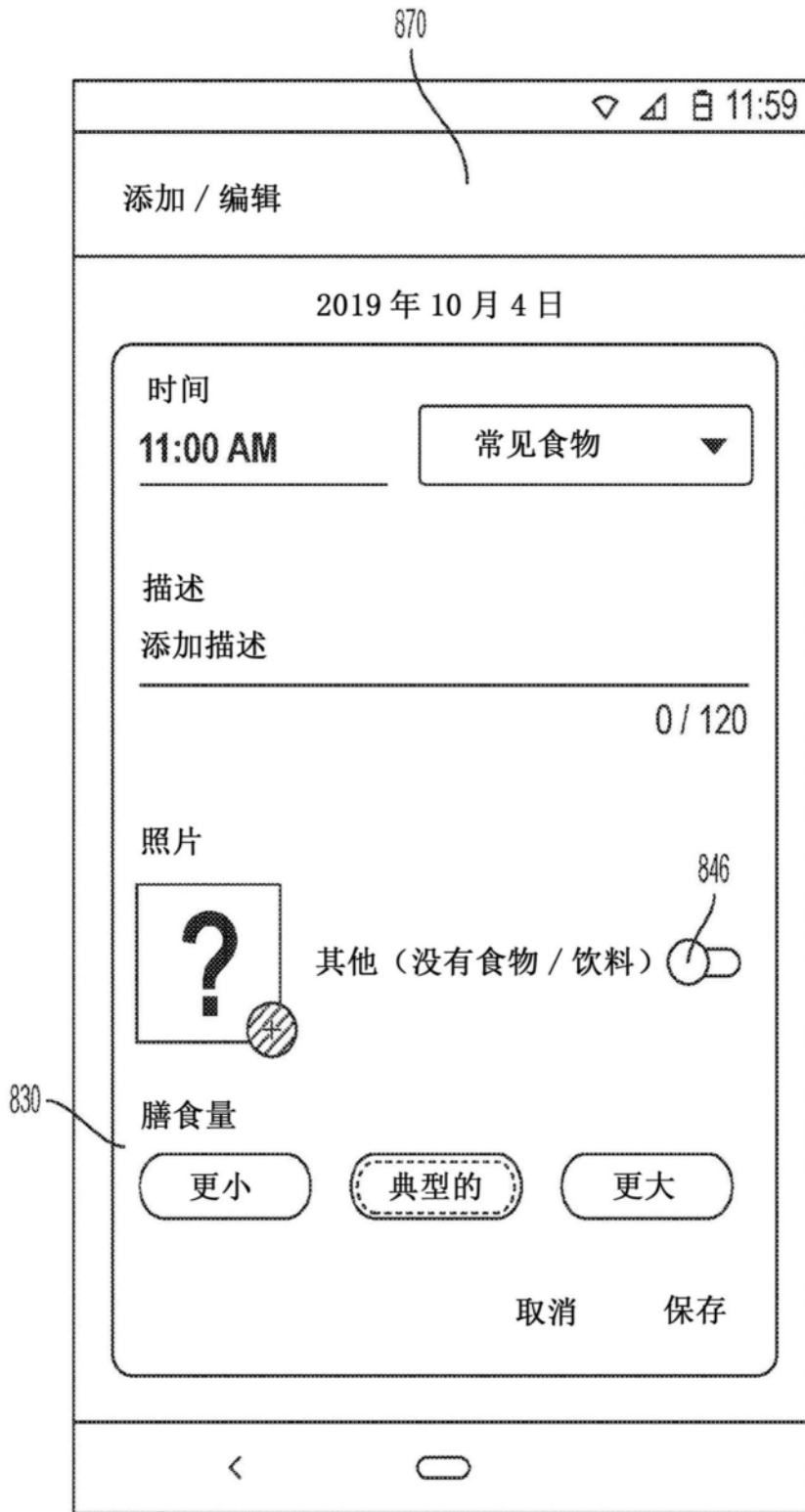


图10B

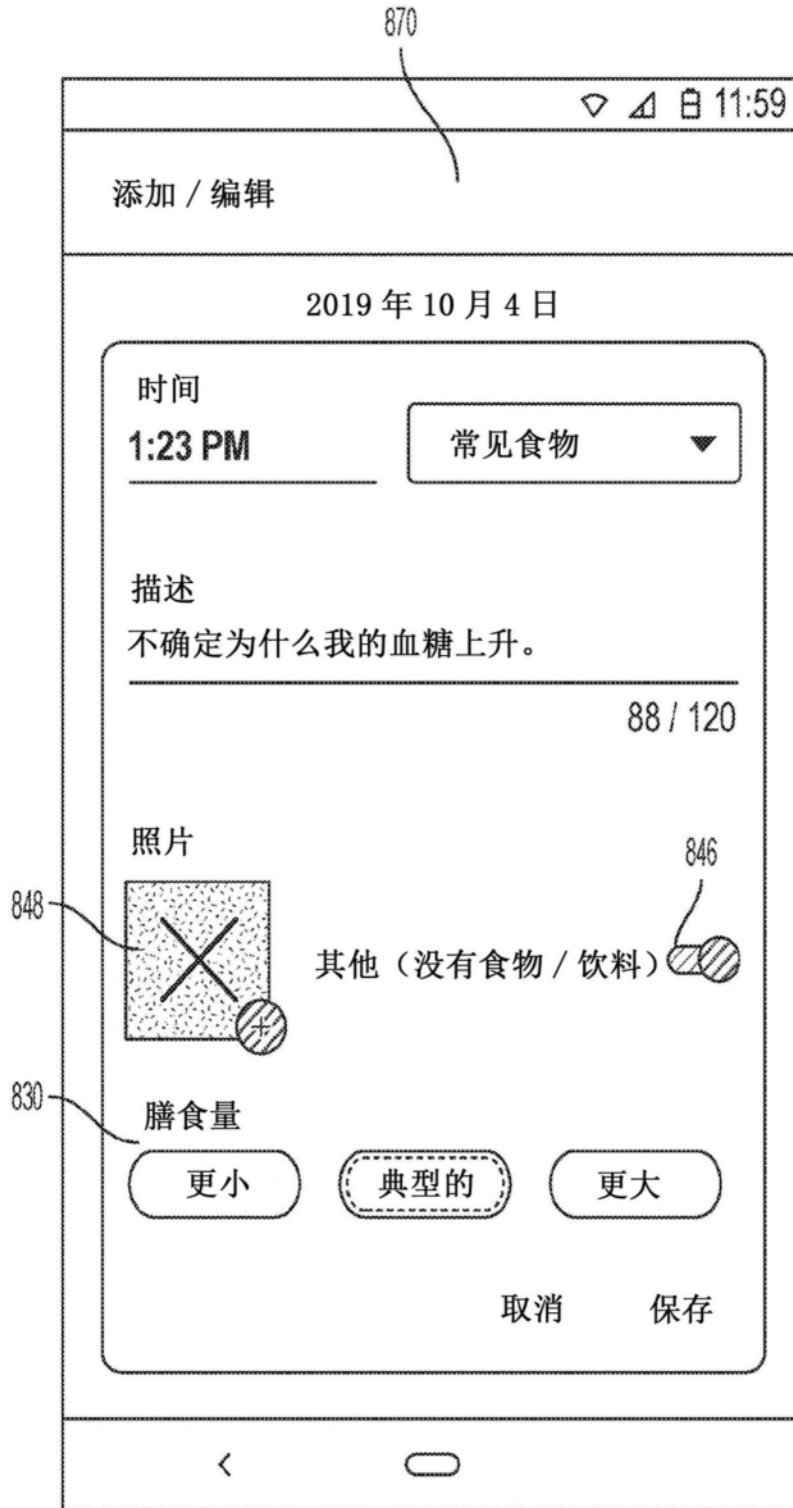


图10B续

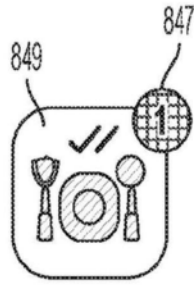


图10C

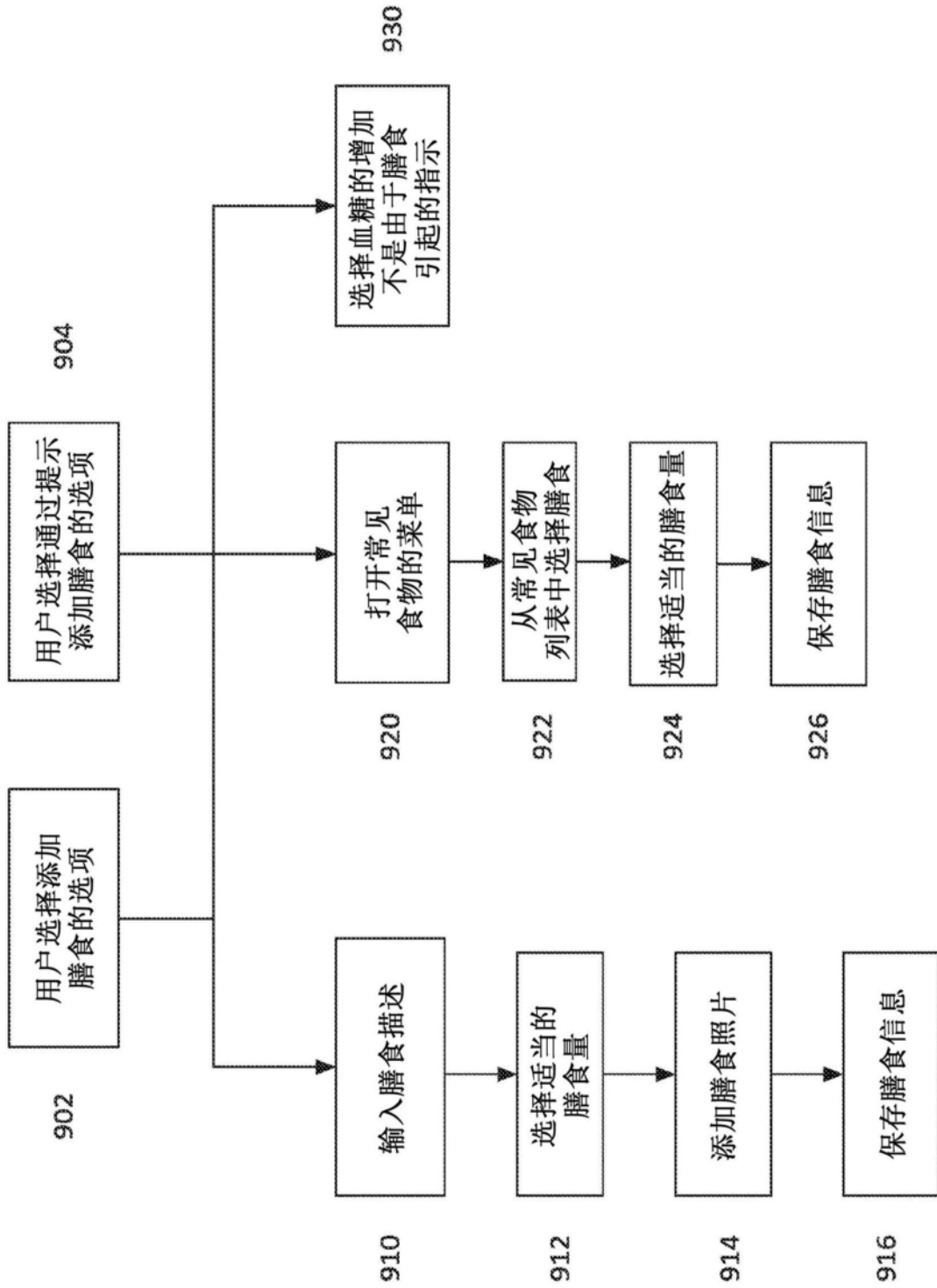


图11

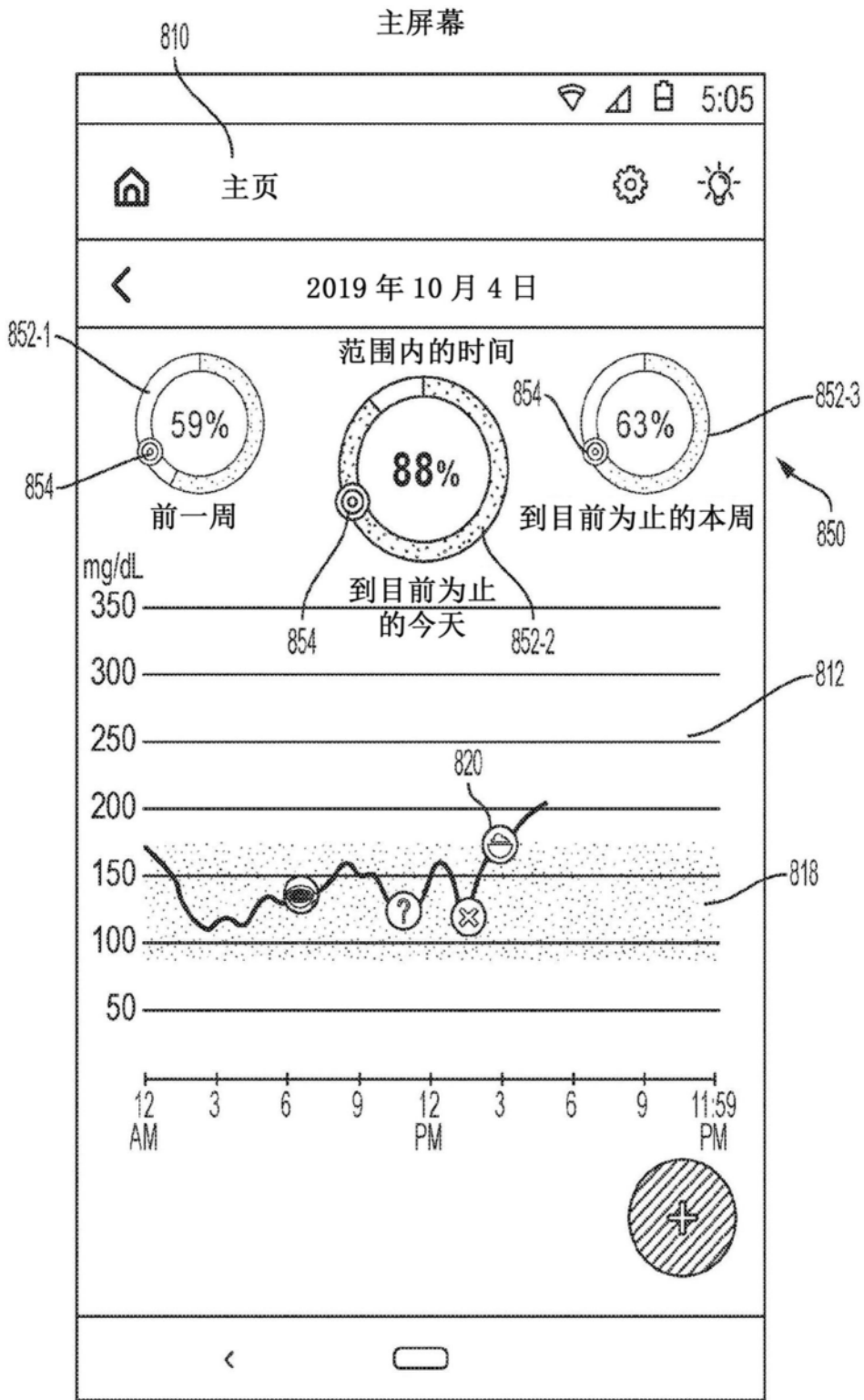


图12

每周洞察屏幕

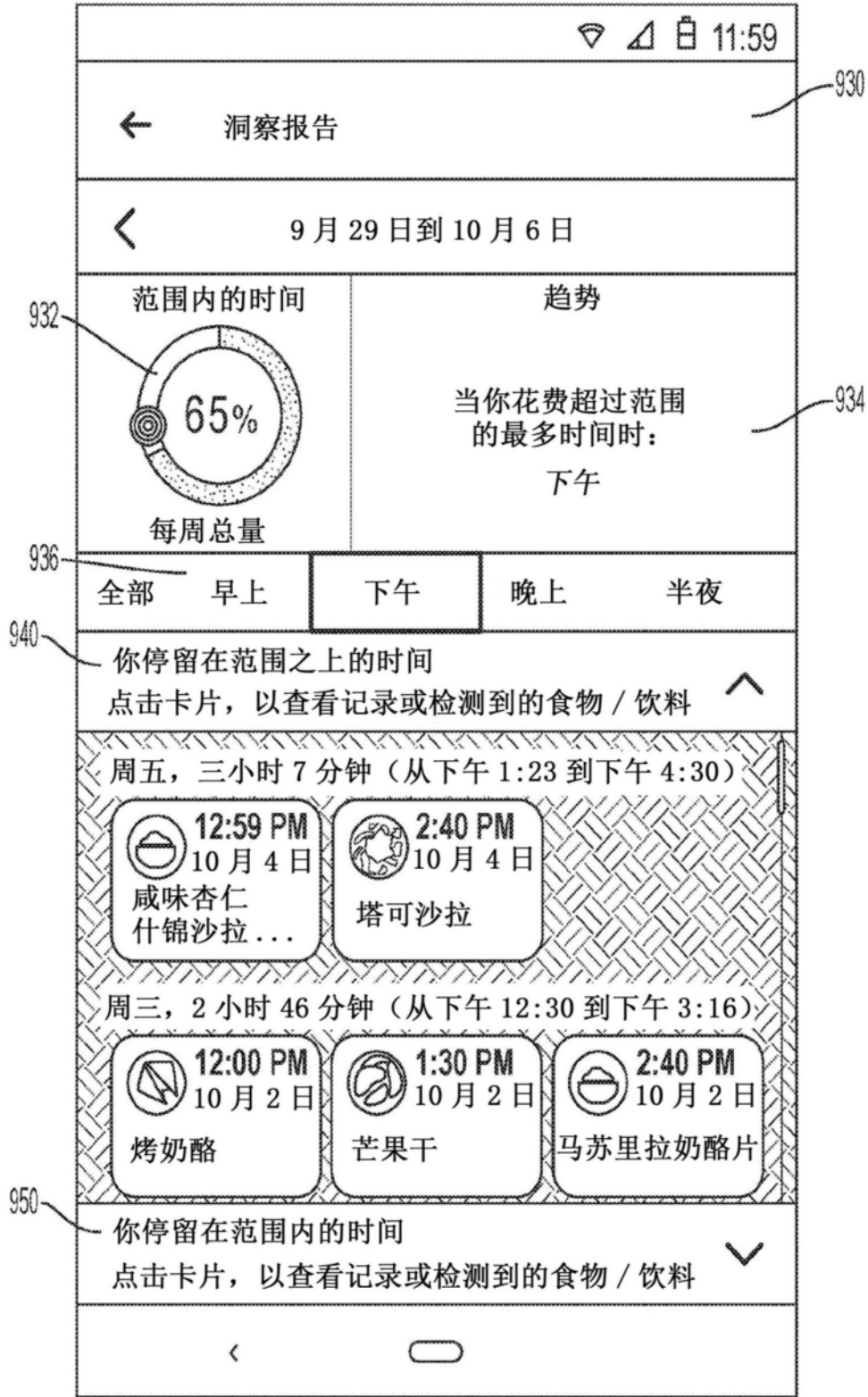


图13A

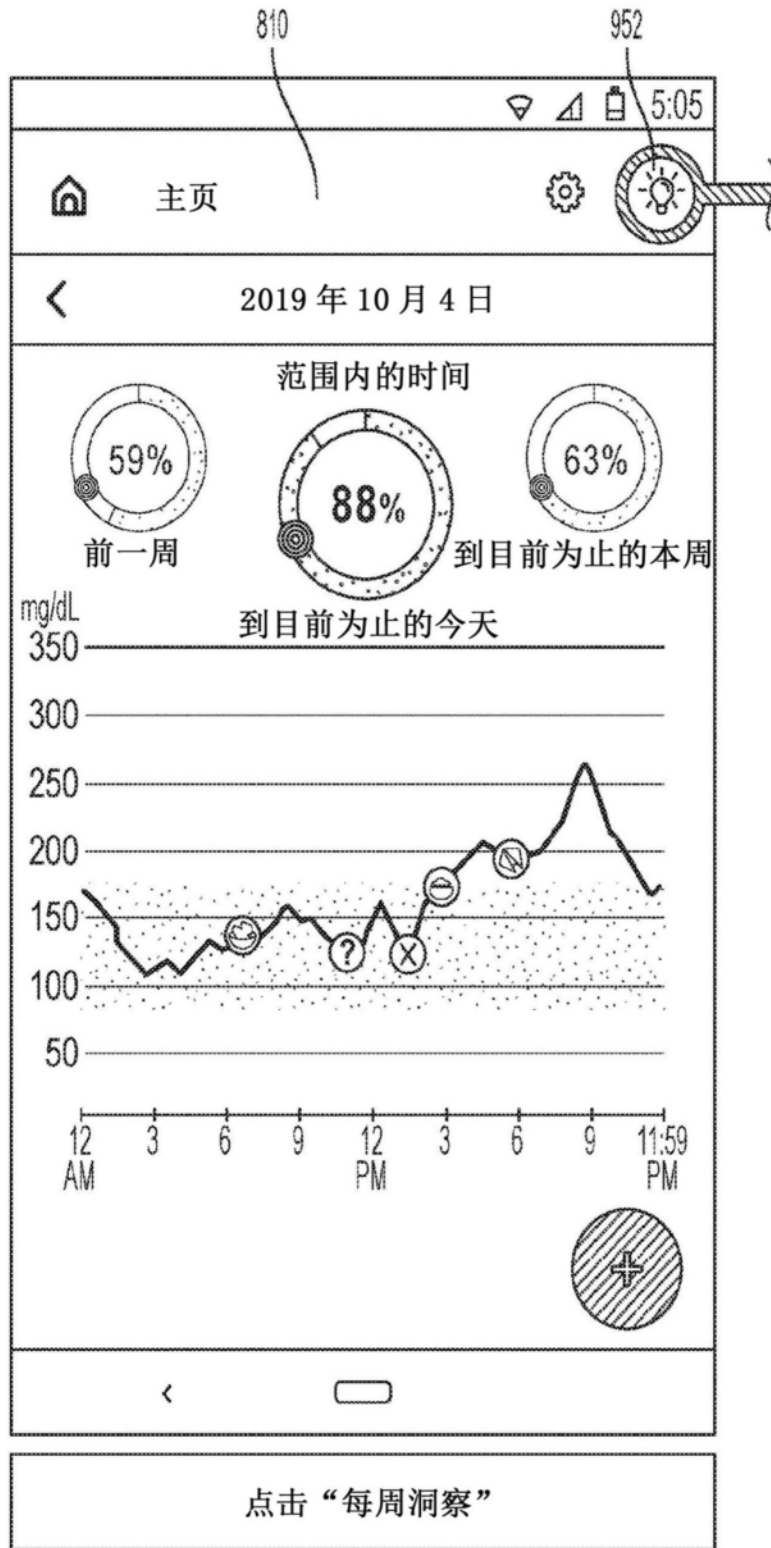


图13B-1

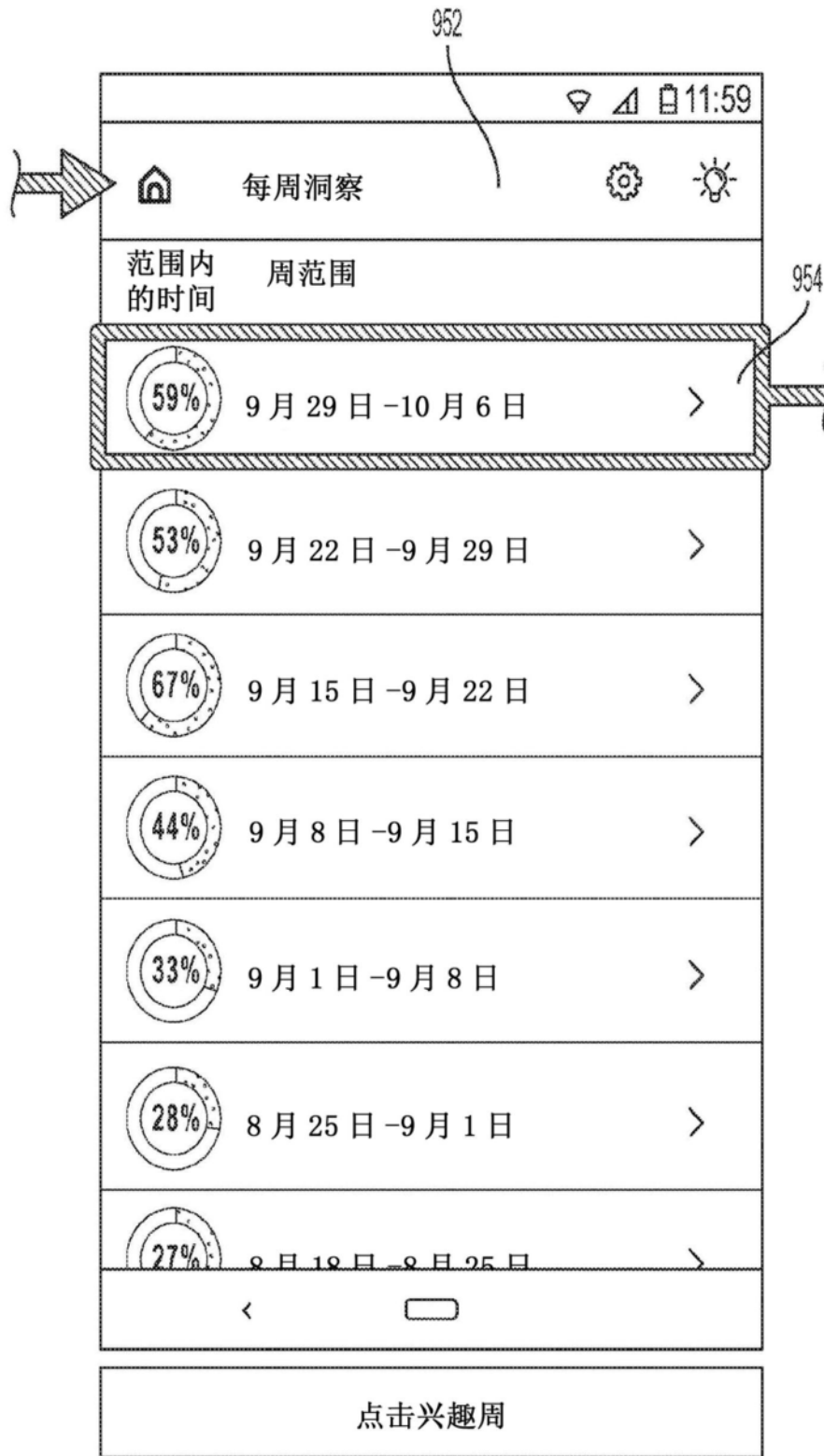


图13B-2

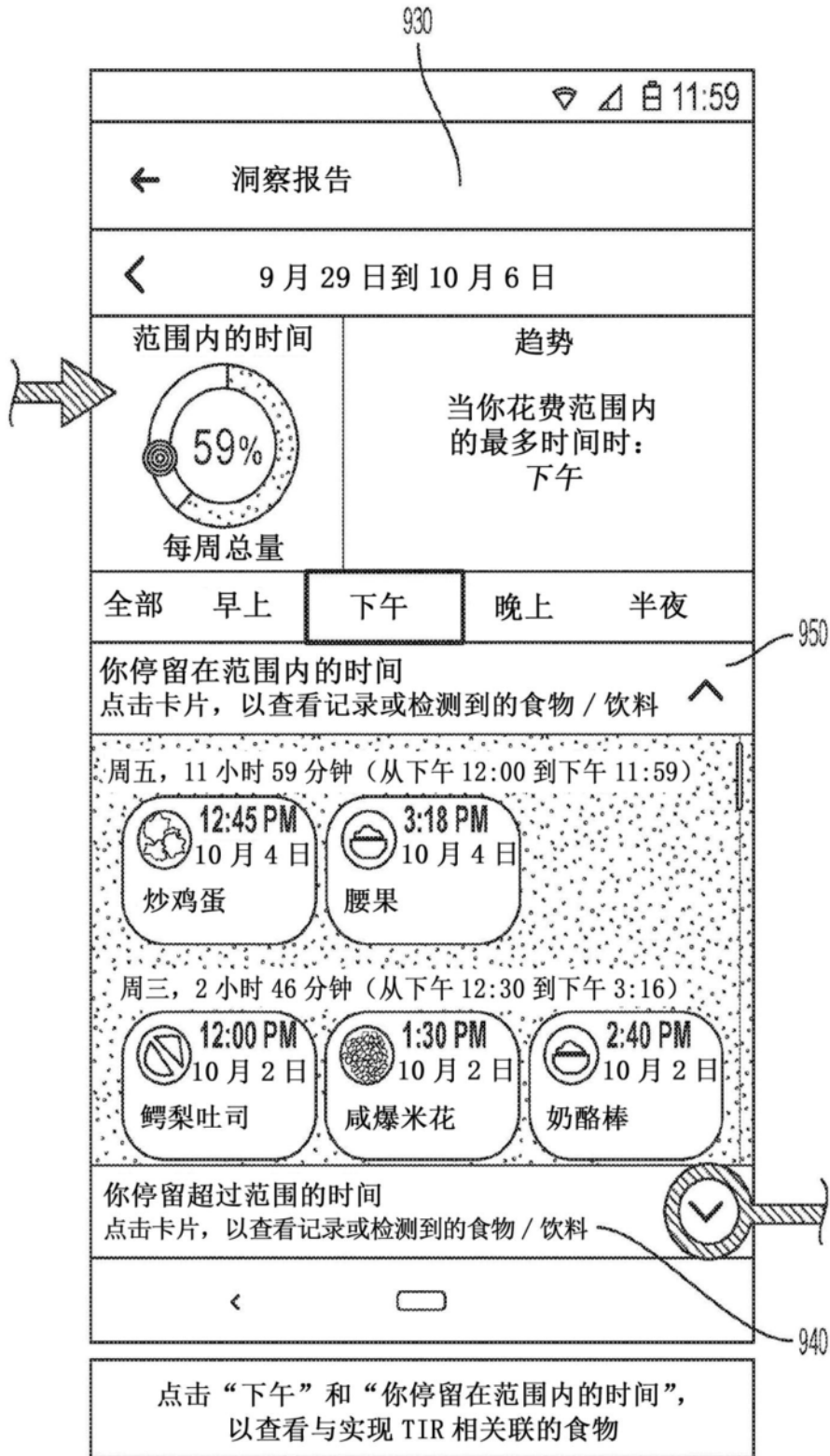


图13B-3

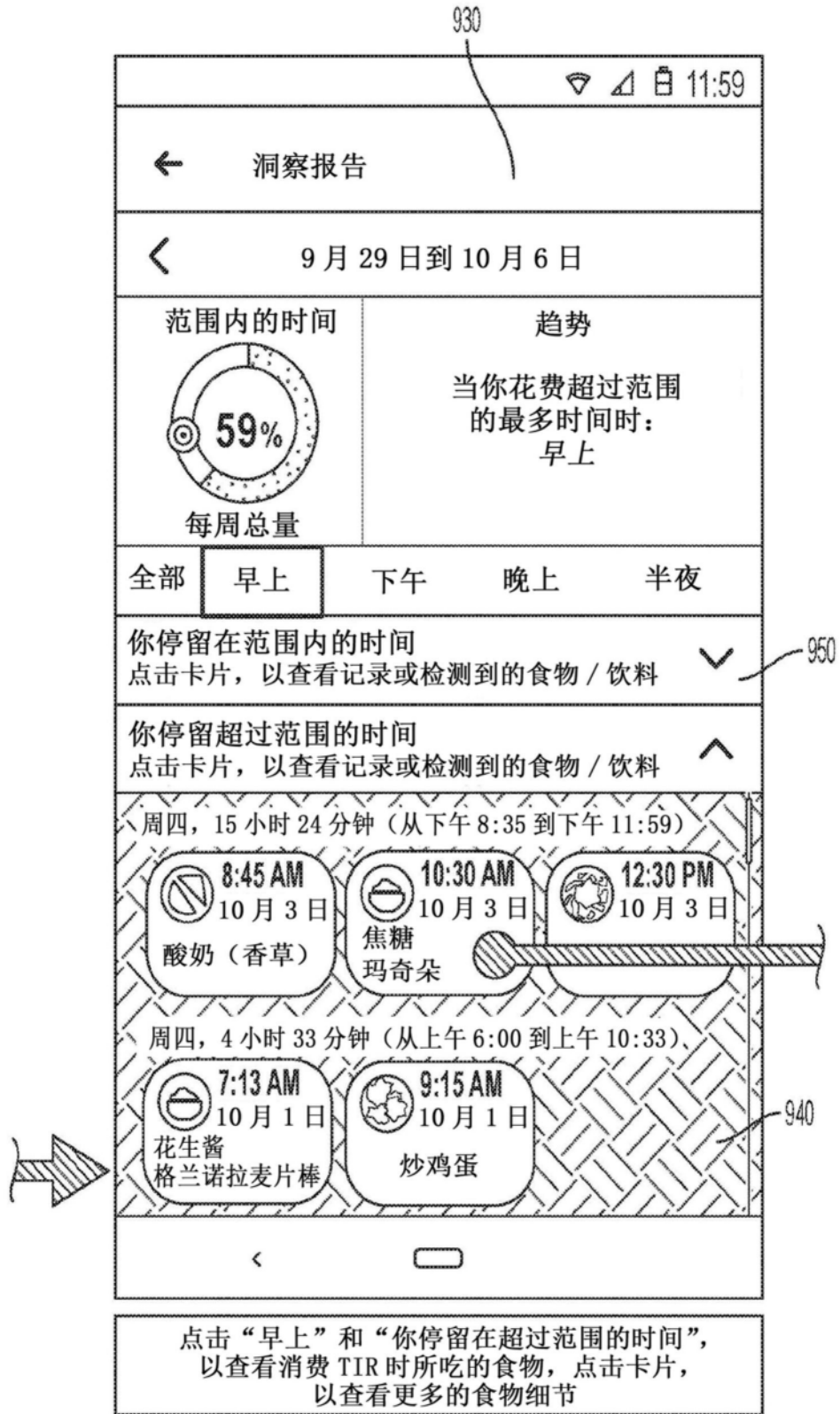


图13B-4

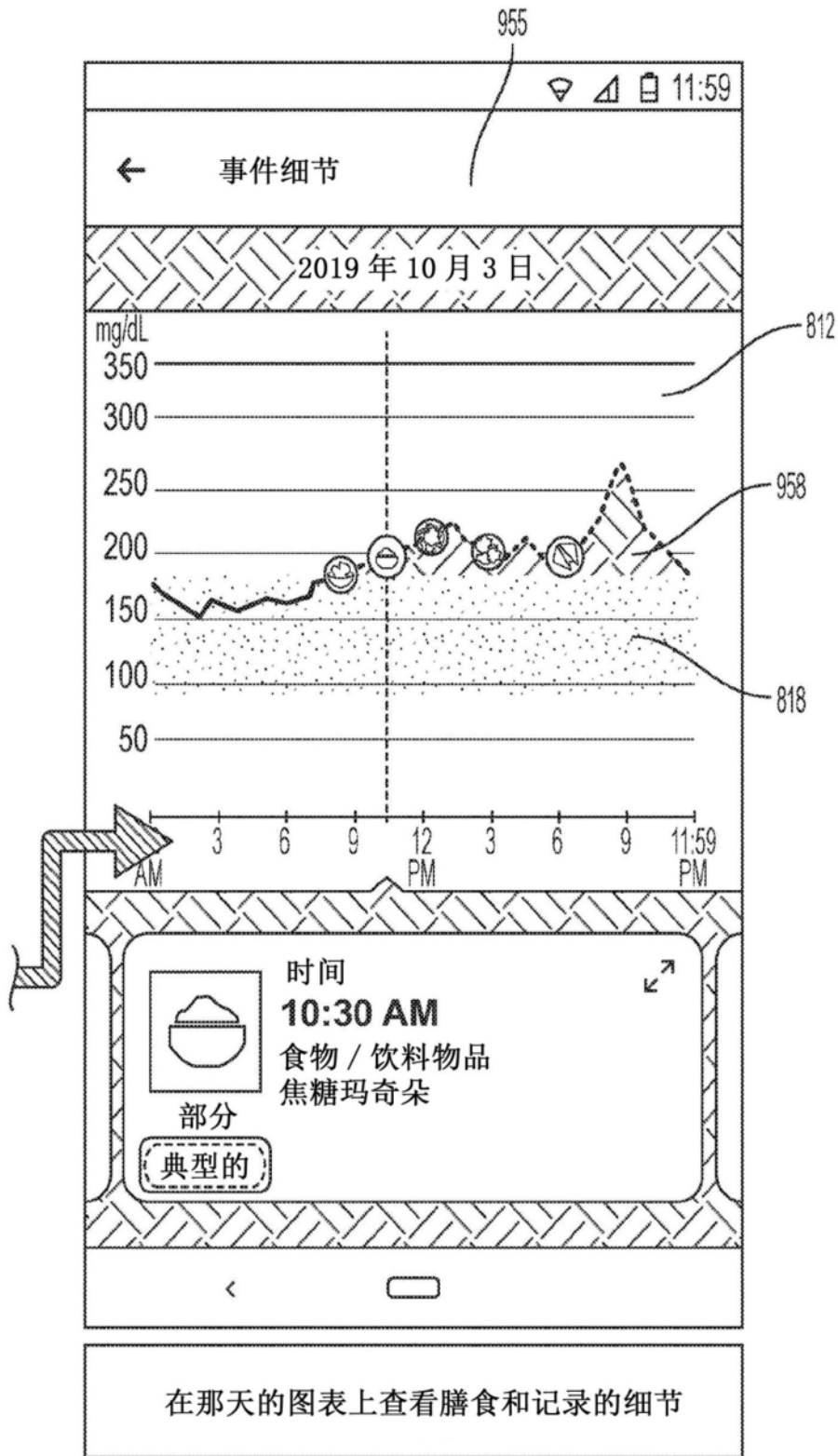


图13B-5



图13C

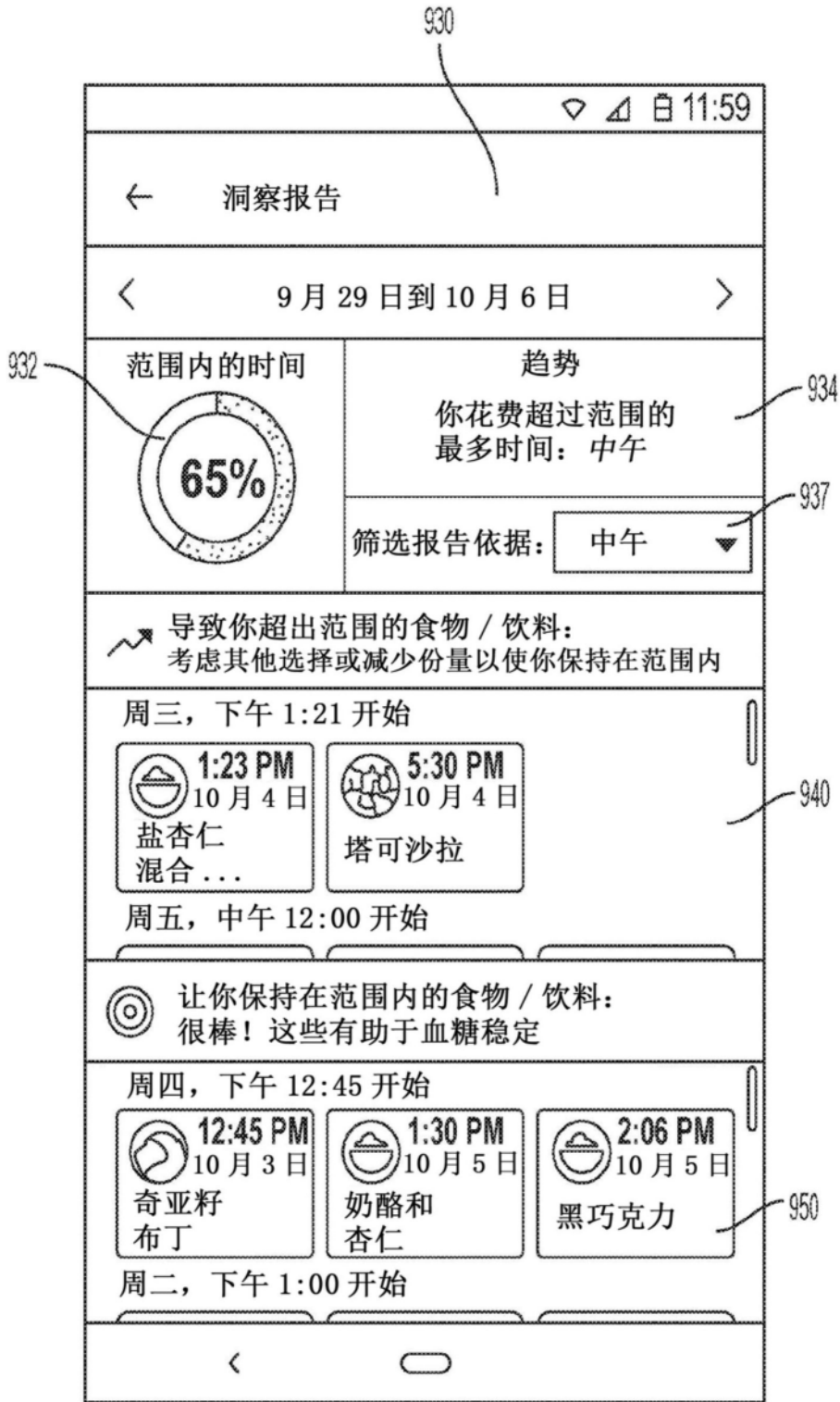


图13C续

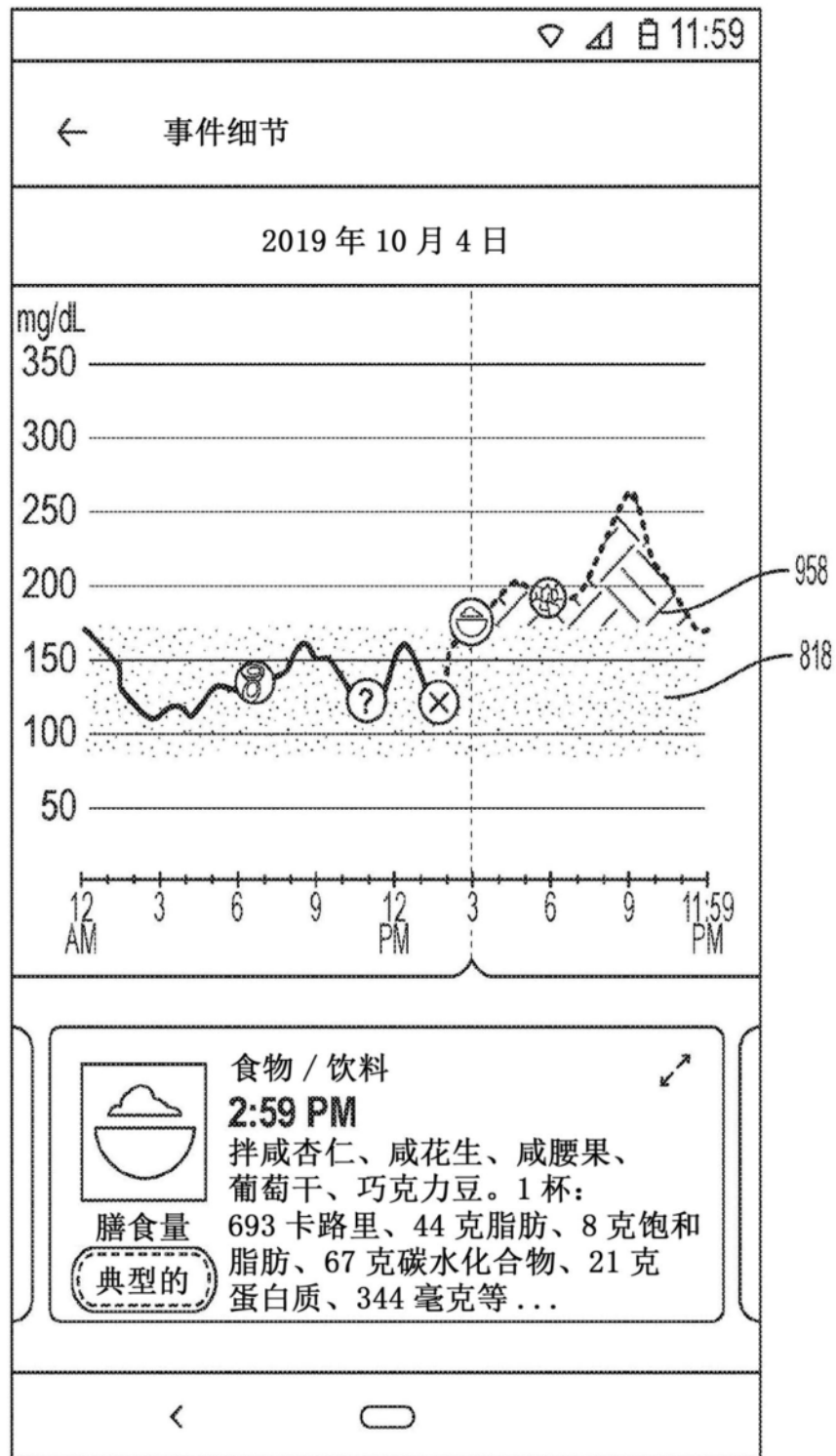


图13C续

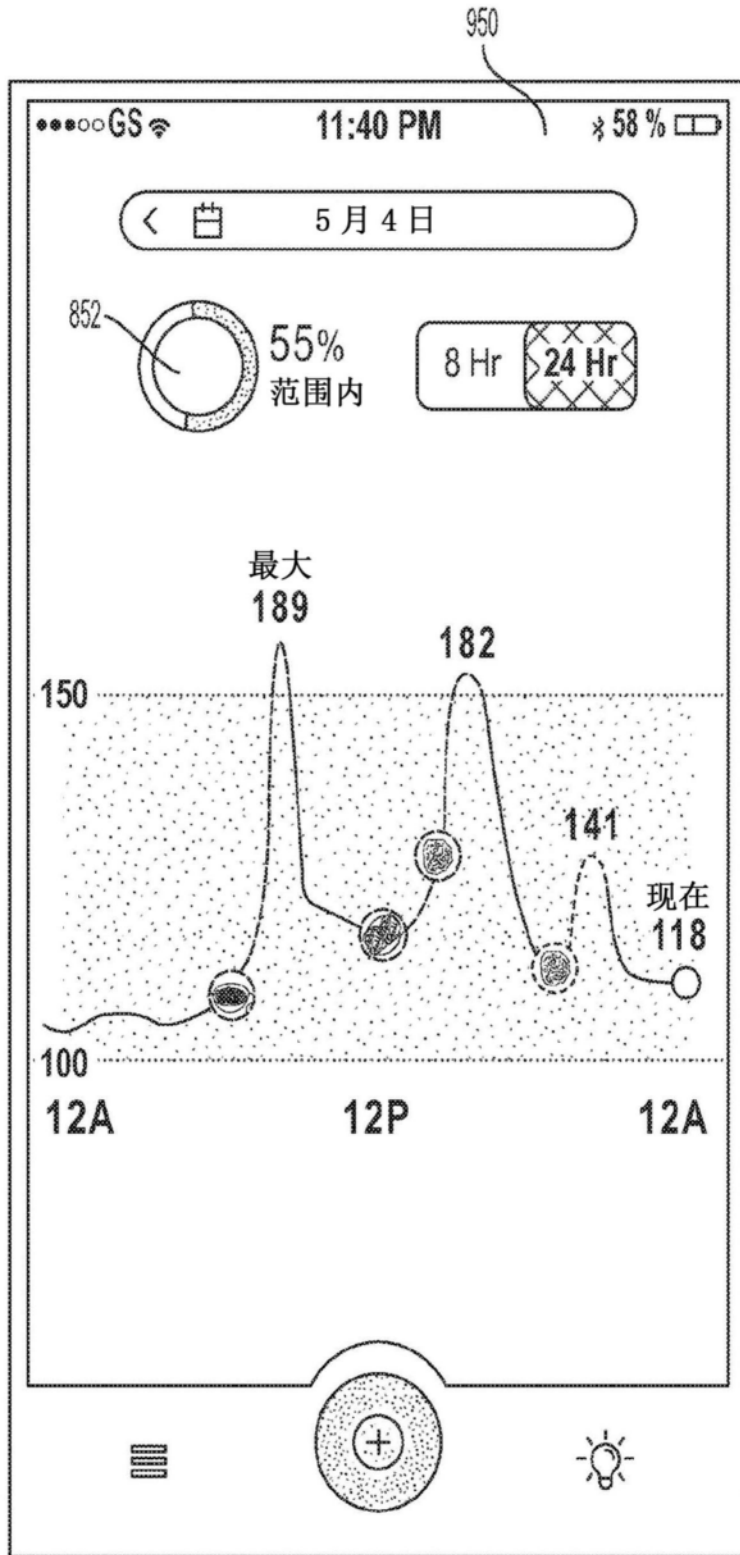


图13D-1

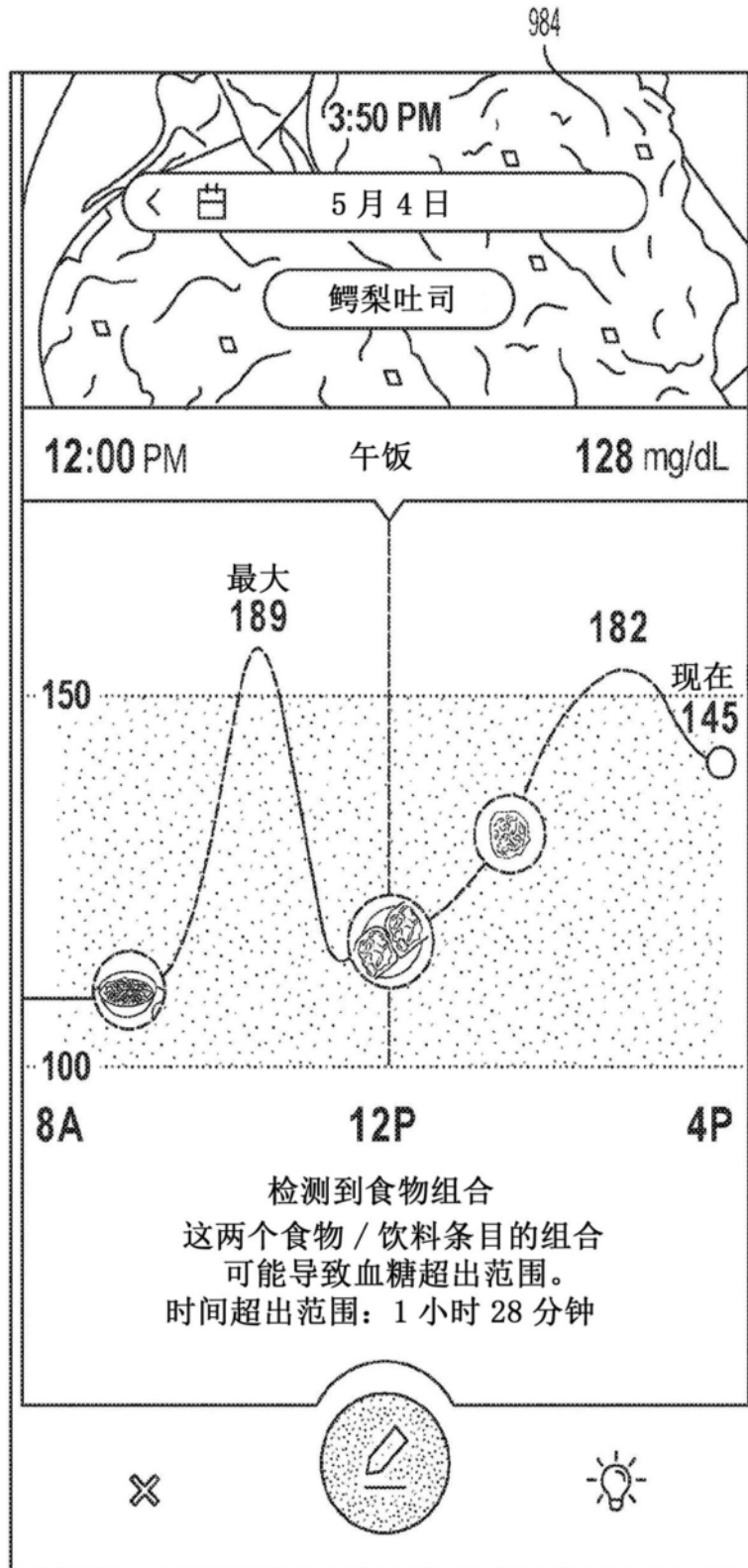


图13D-2

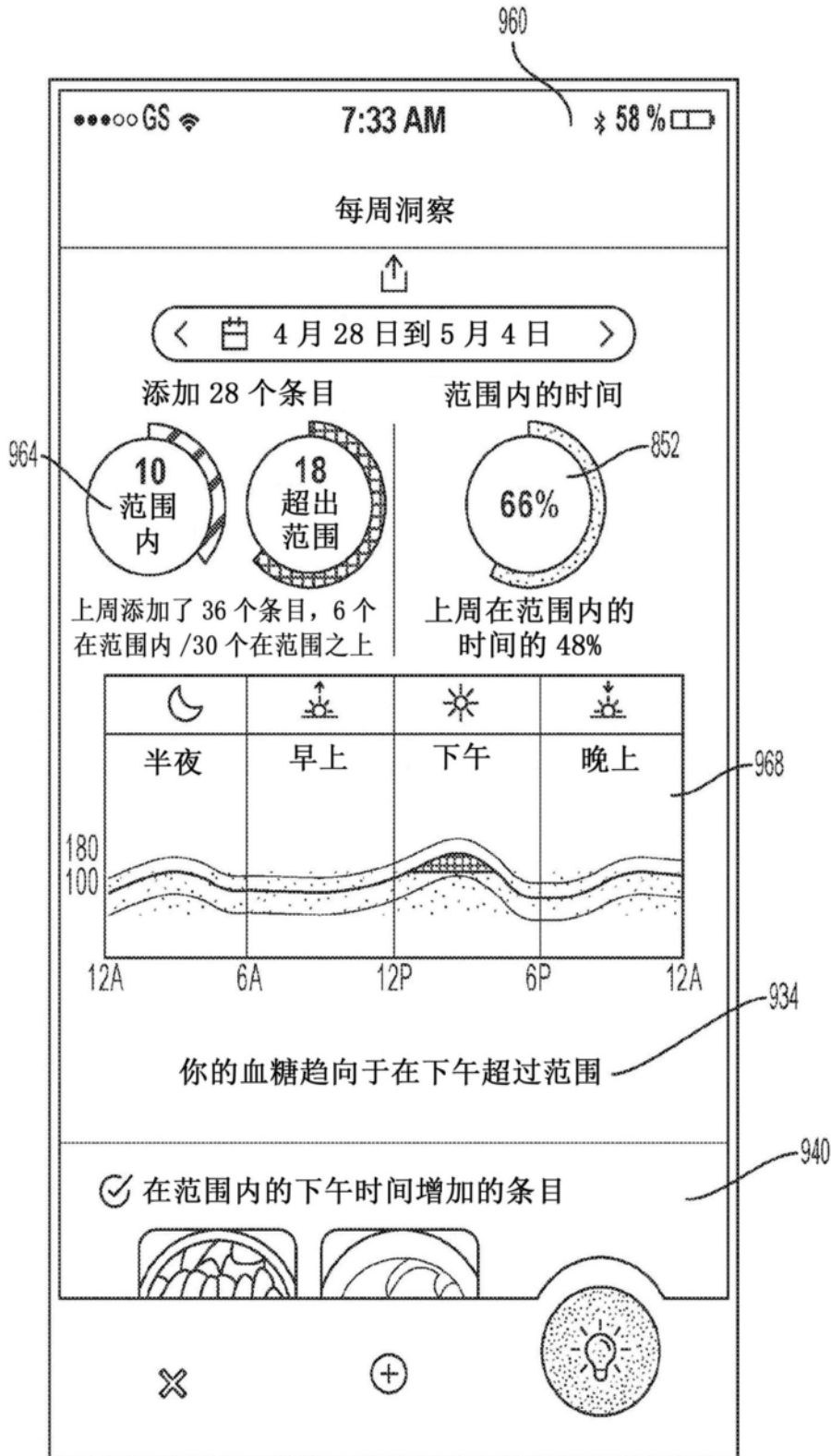


图13D-3

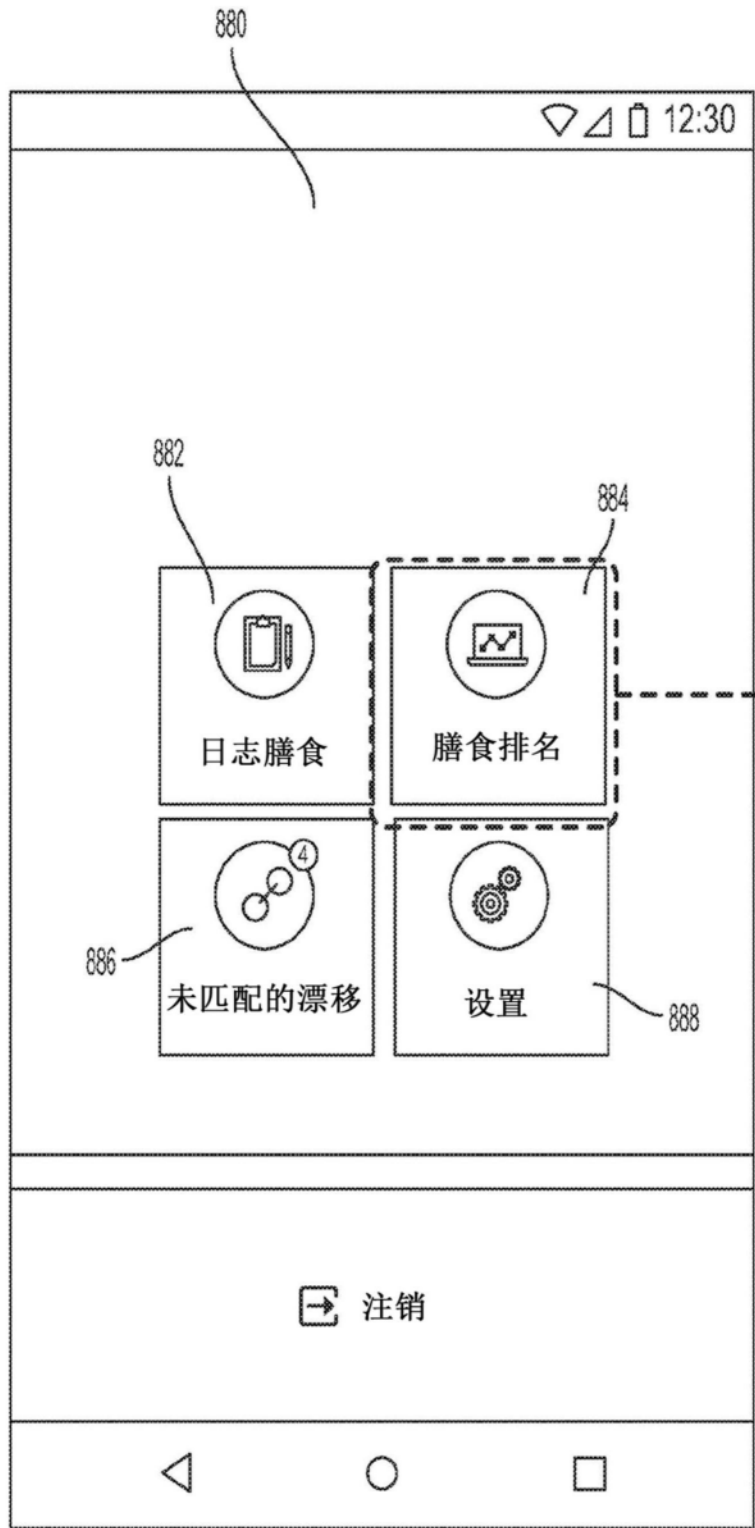


图14A

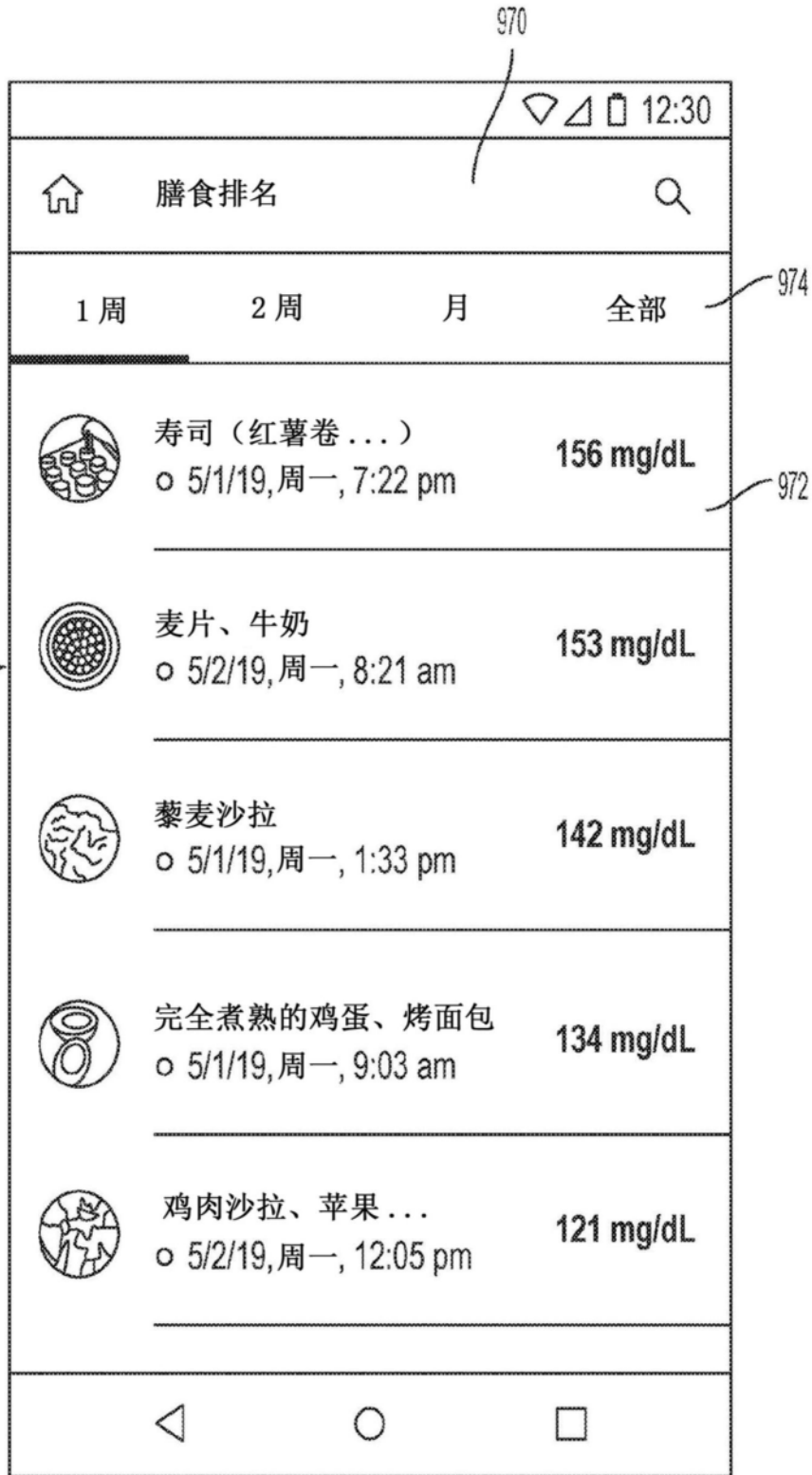


图14A续

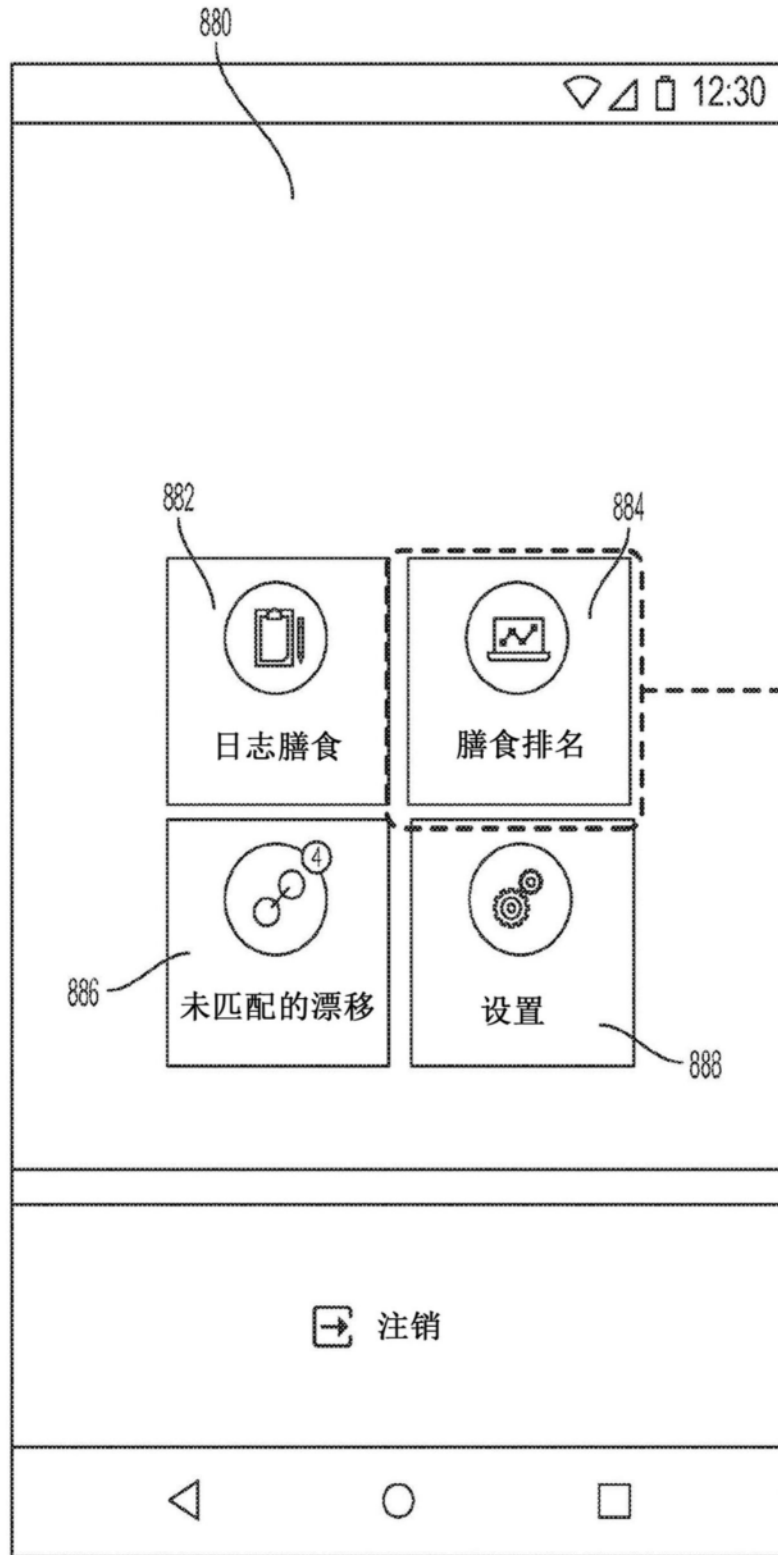


图14B

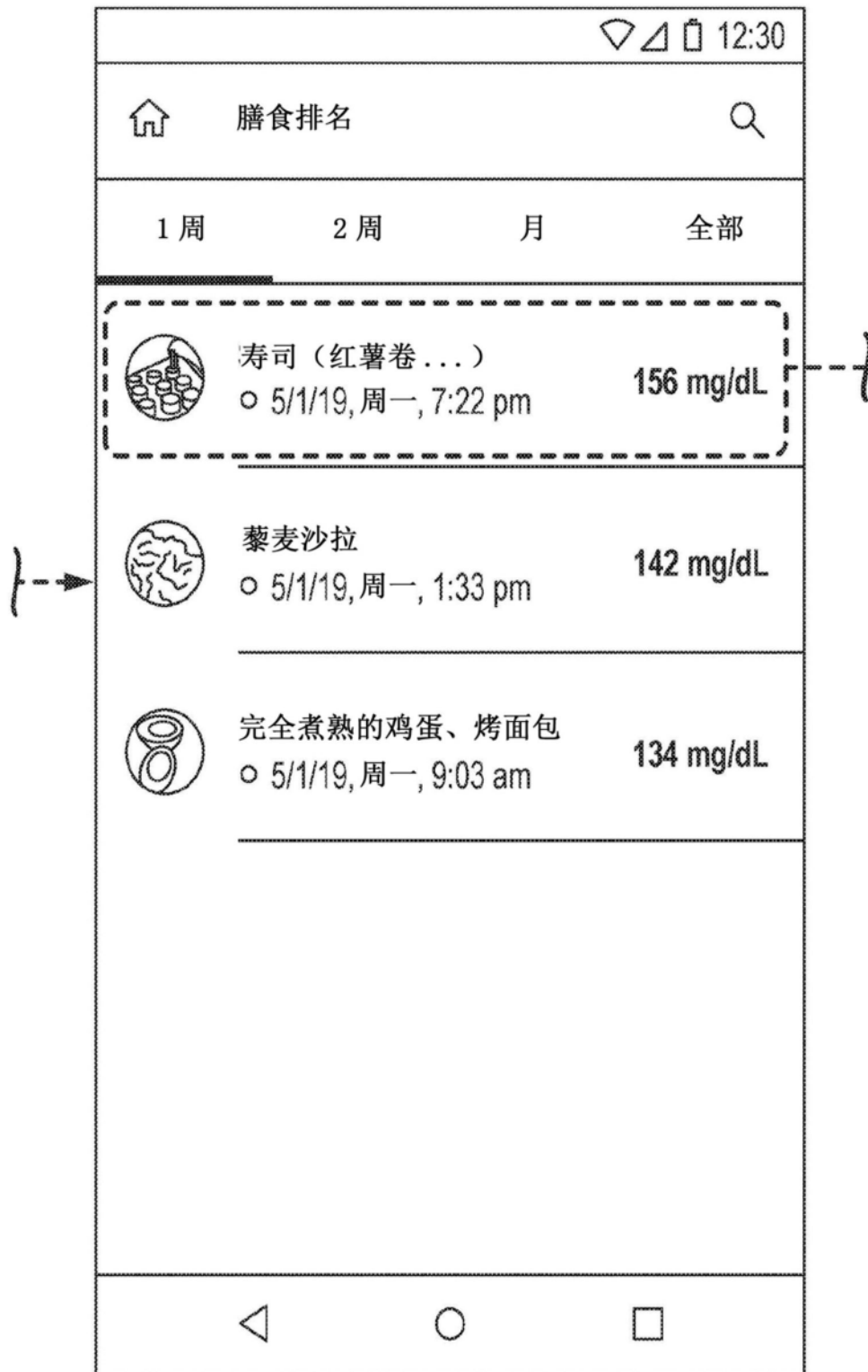


图14B续

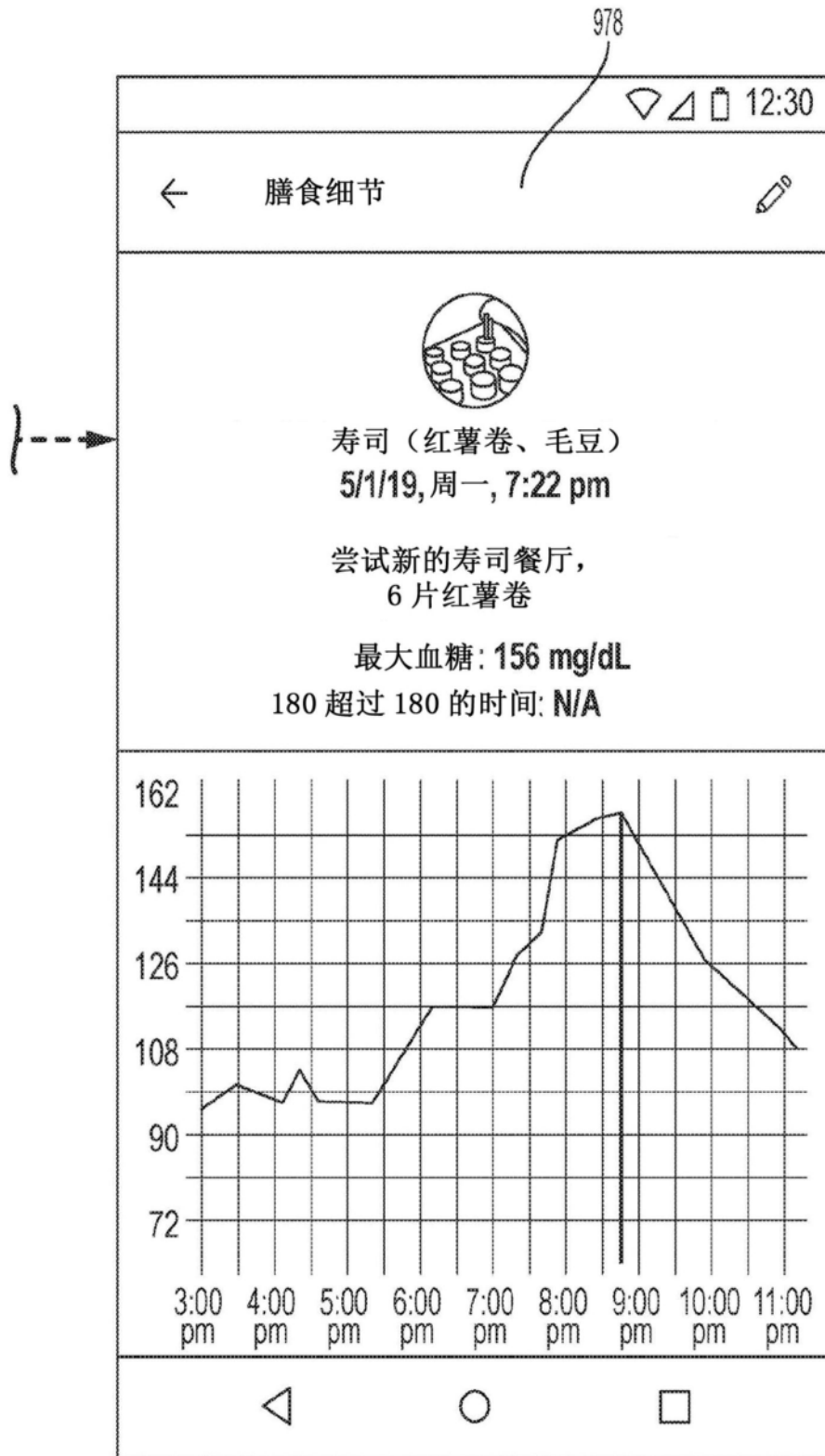


图14B续

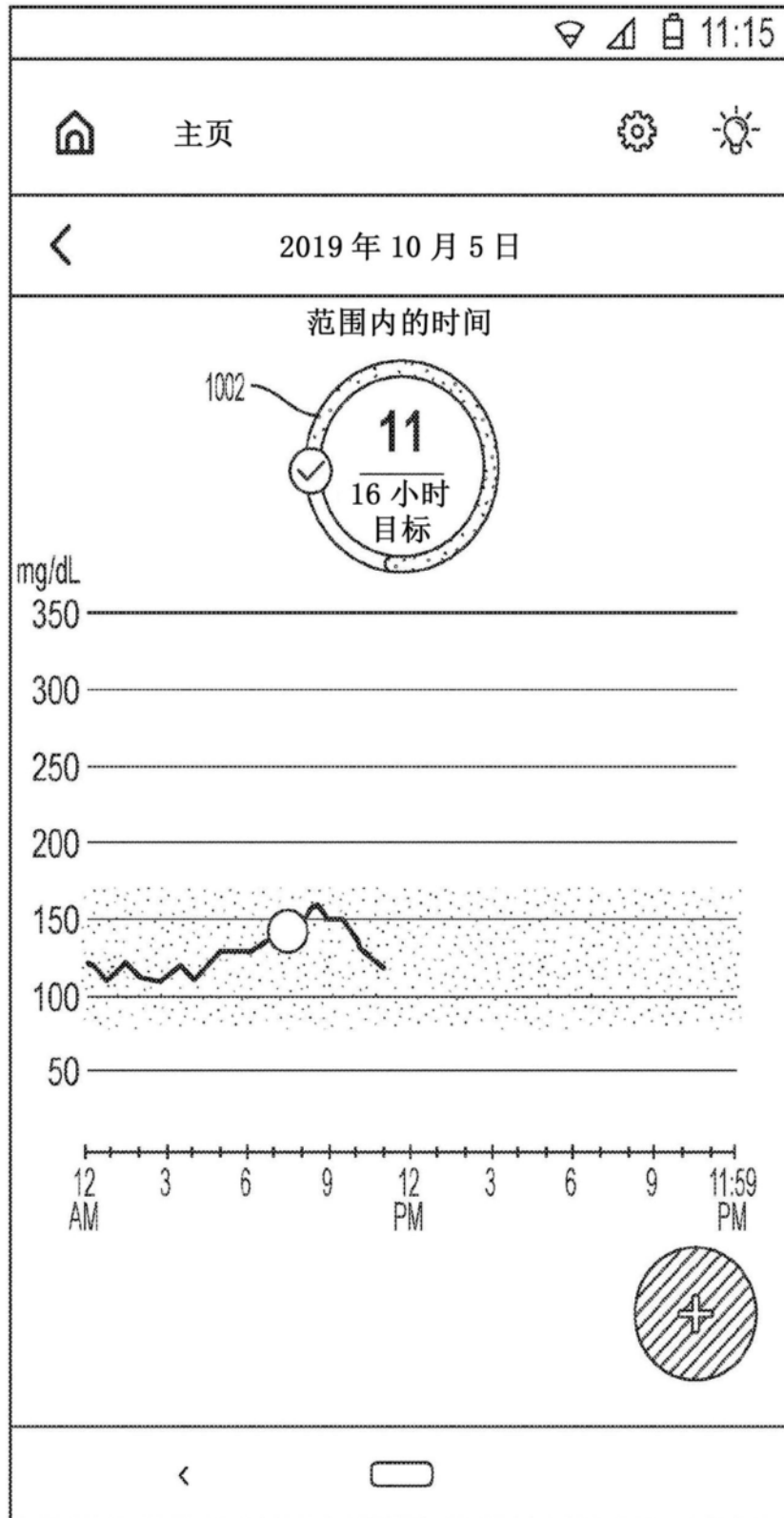


图15A

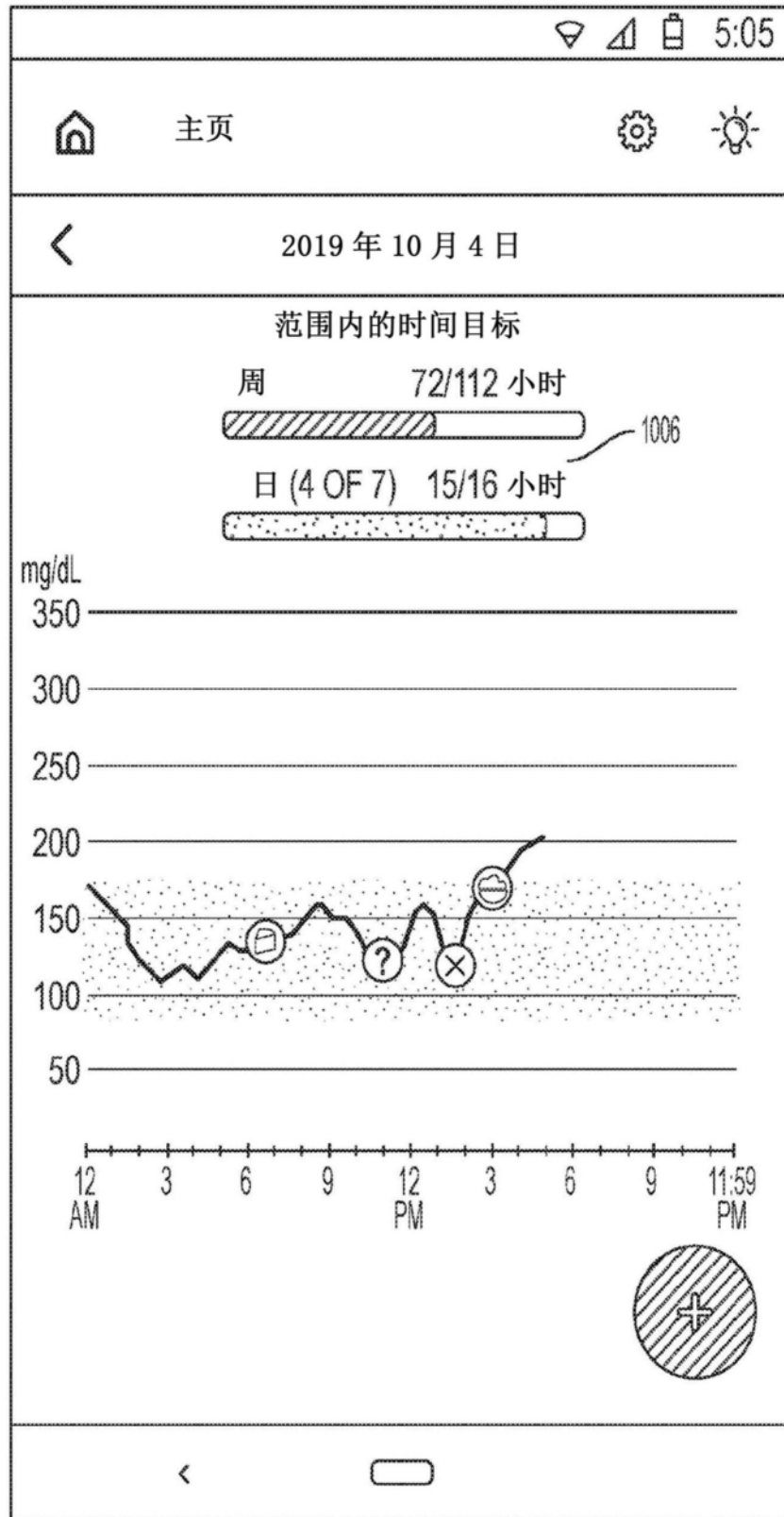


图15C

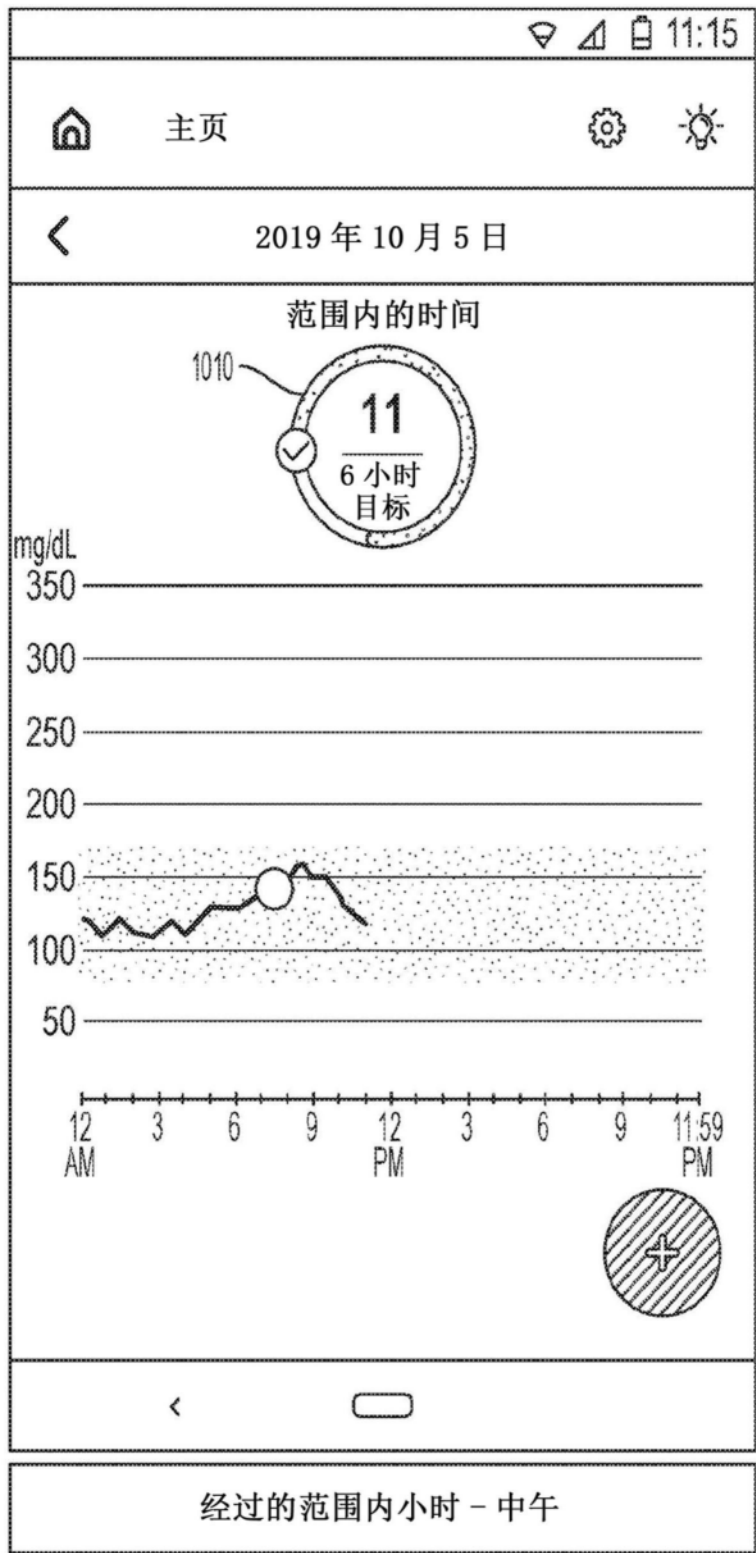


图16A-1

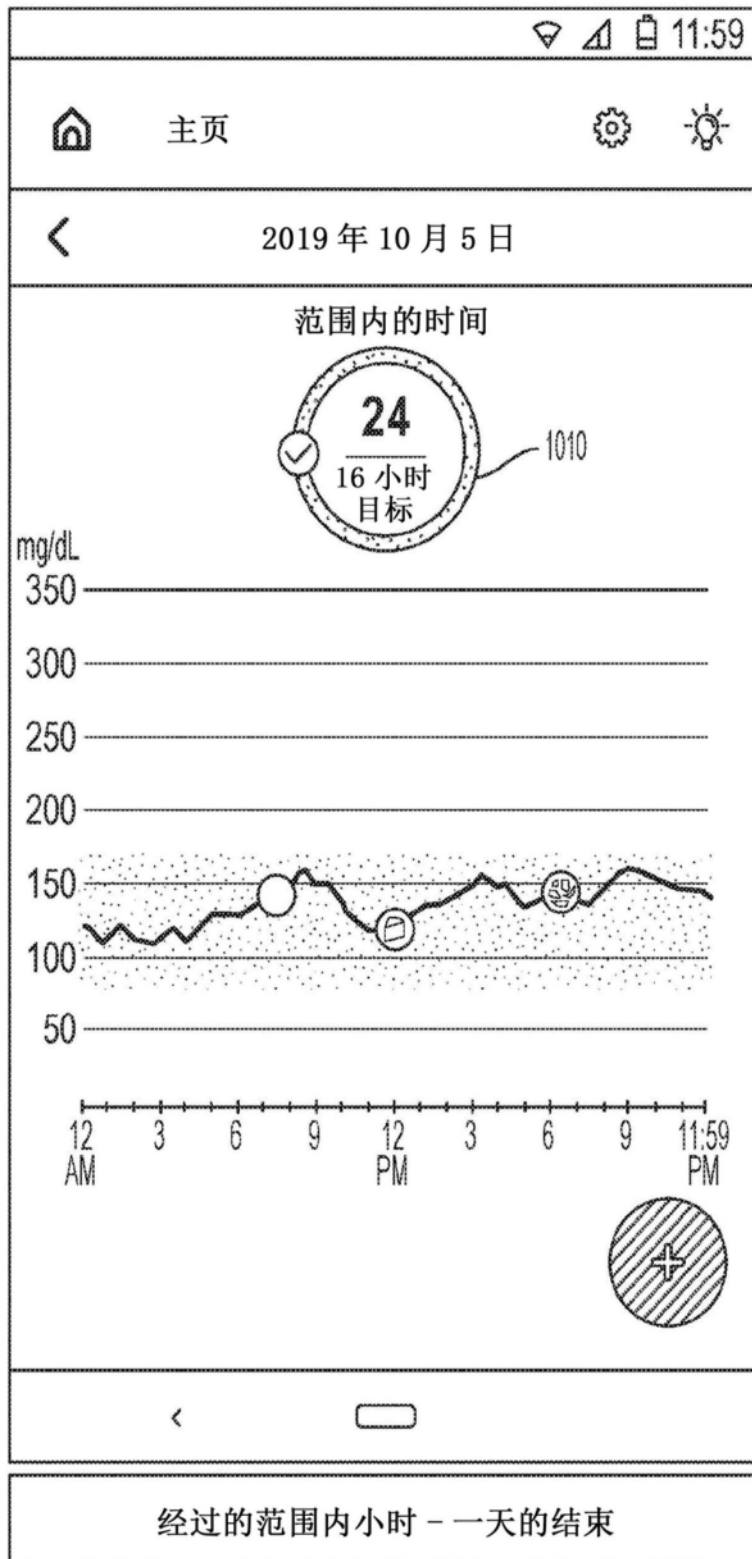


图16A-2

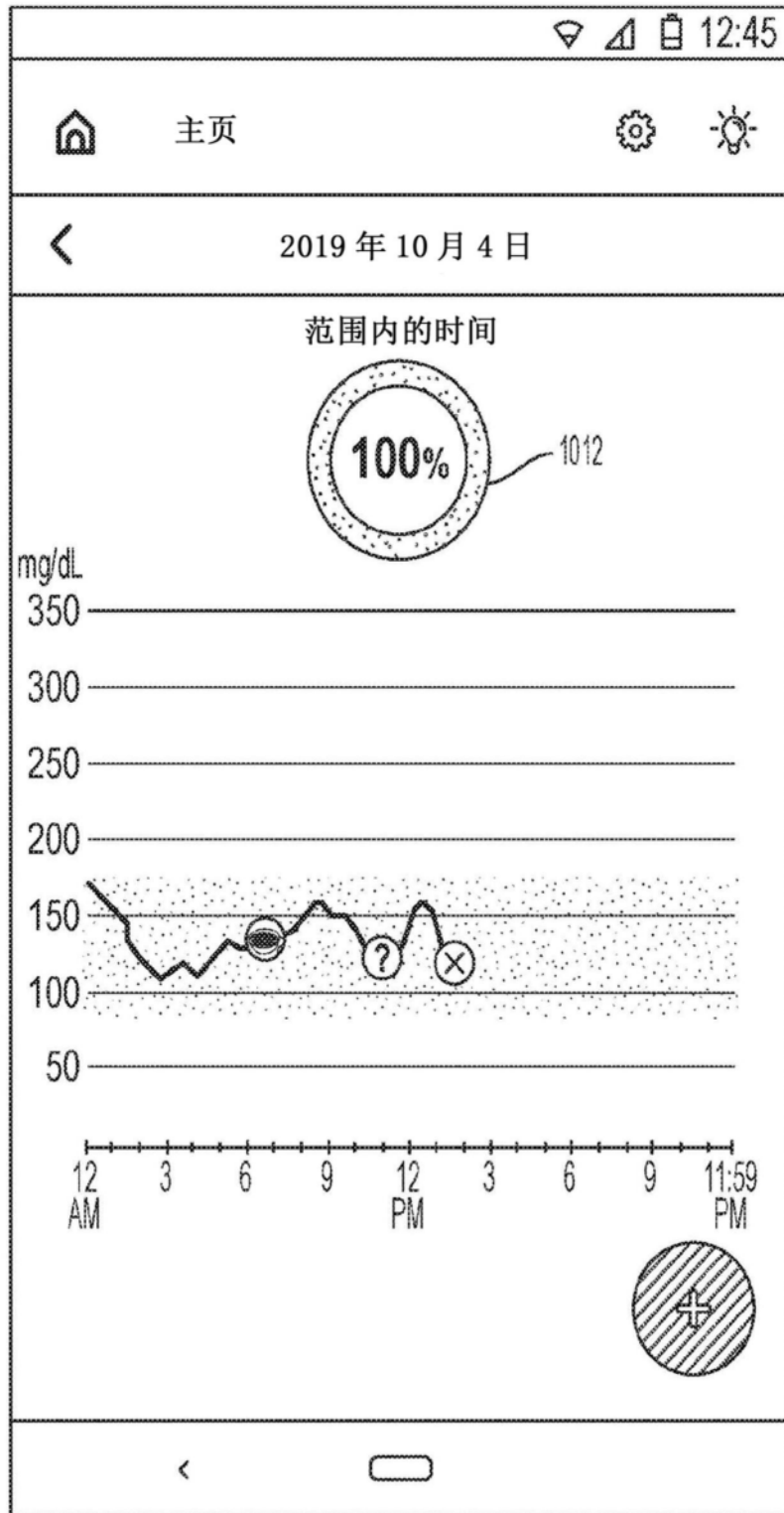


图16B-1

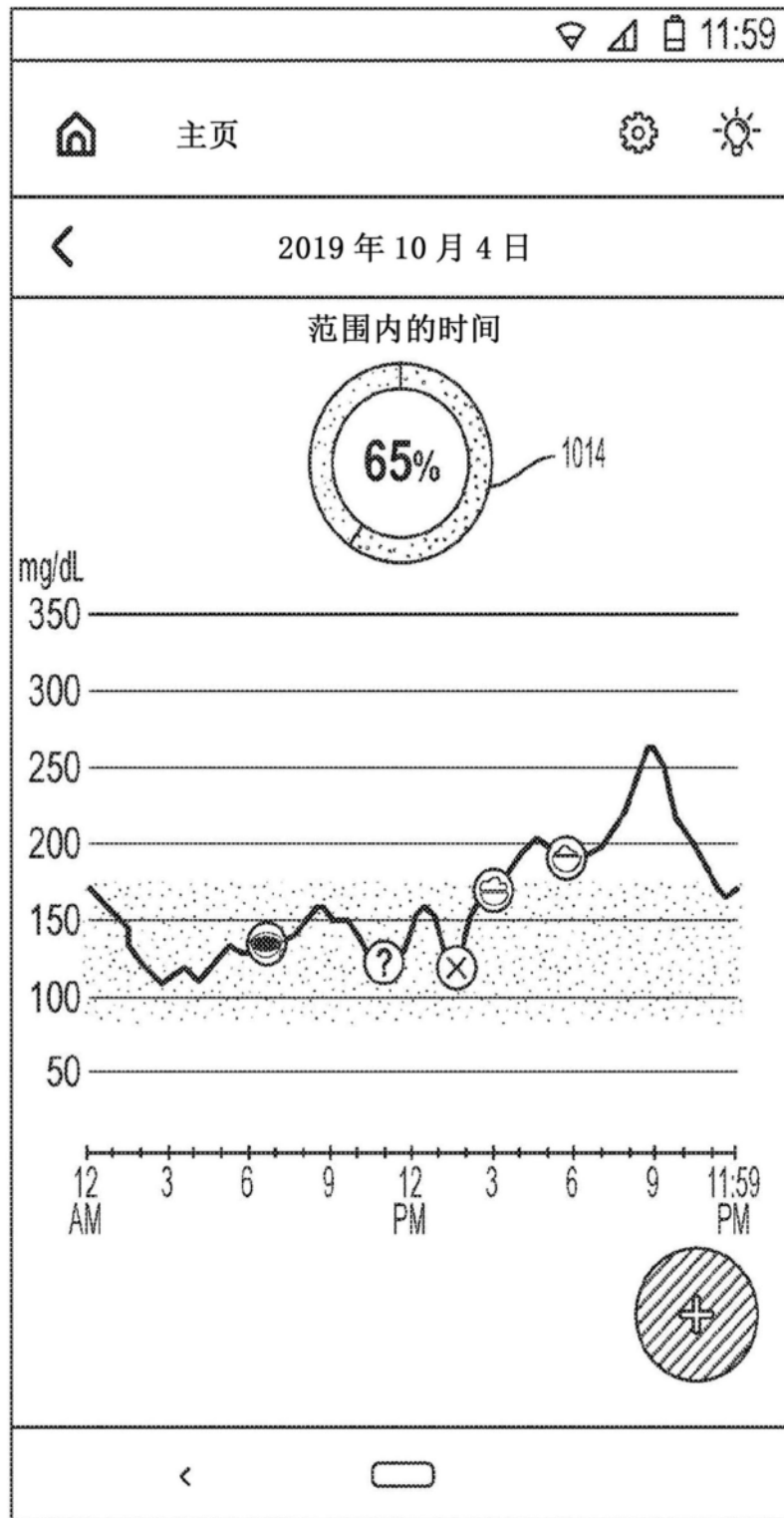


图16B-1续

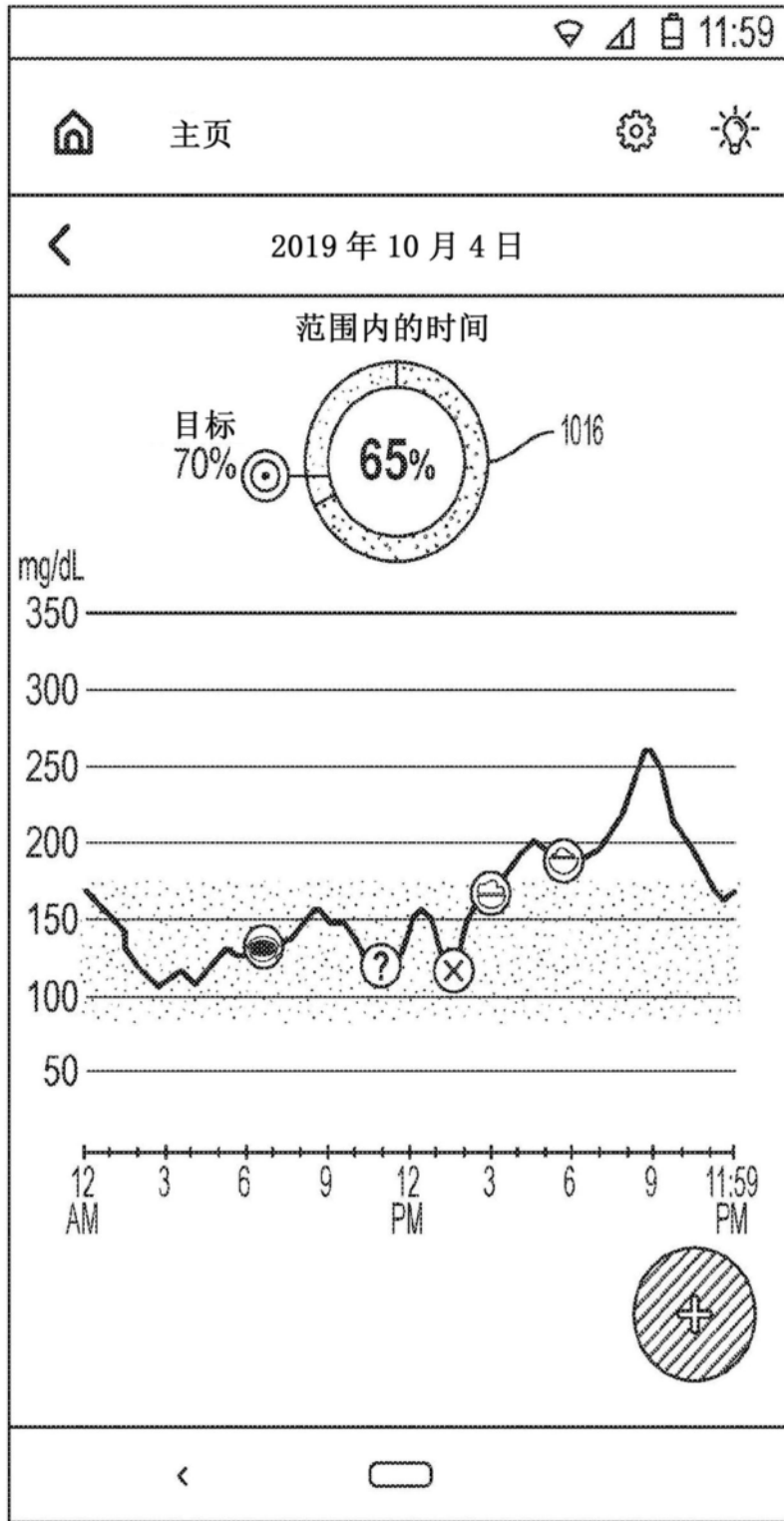


图16B-2

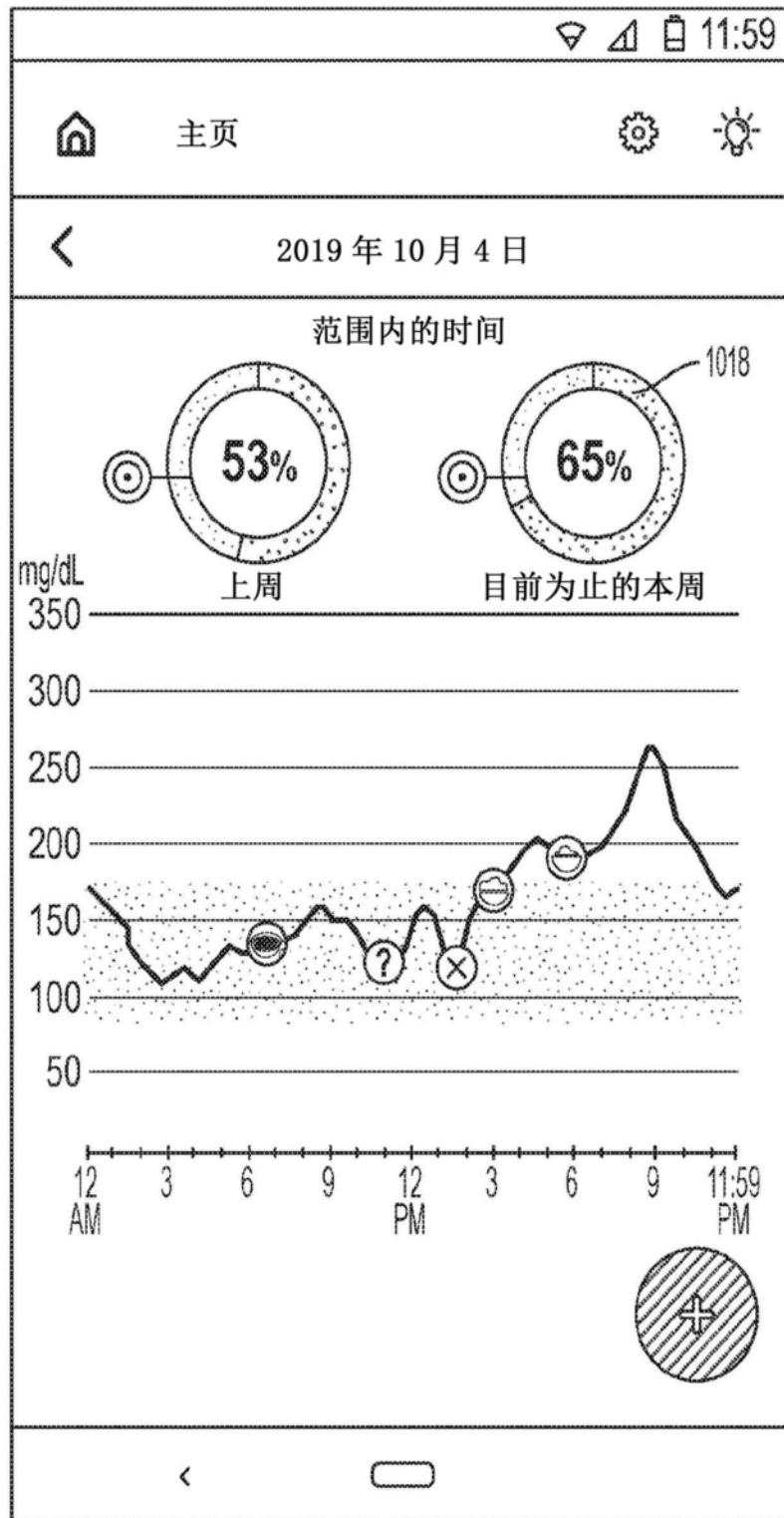


图16B-2续

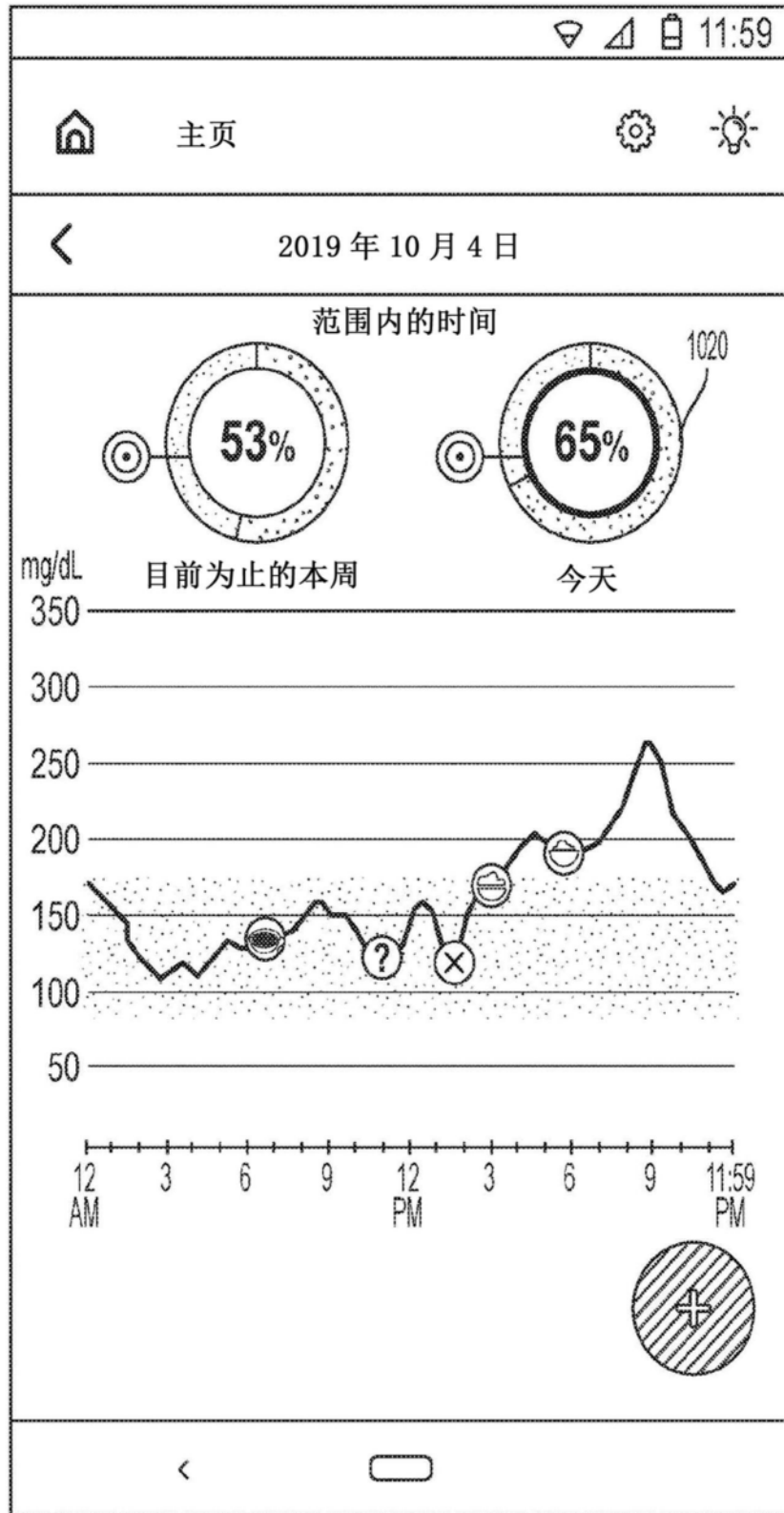


图16C-1

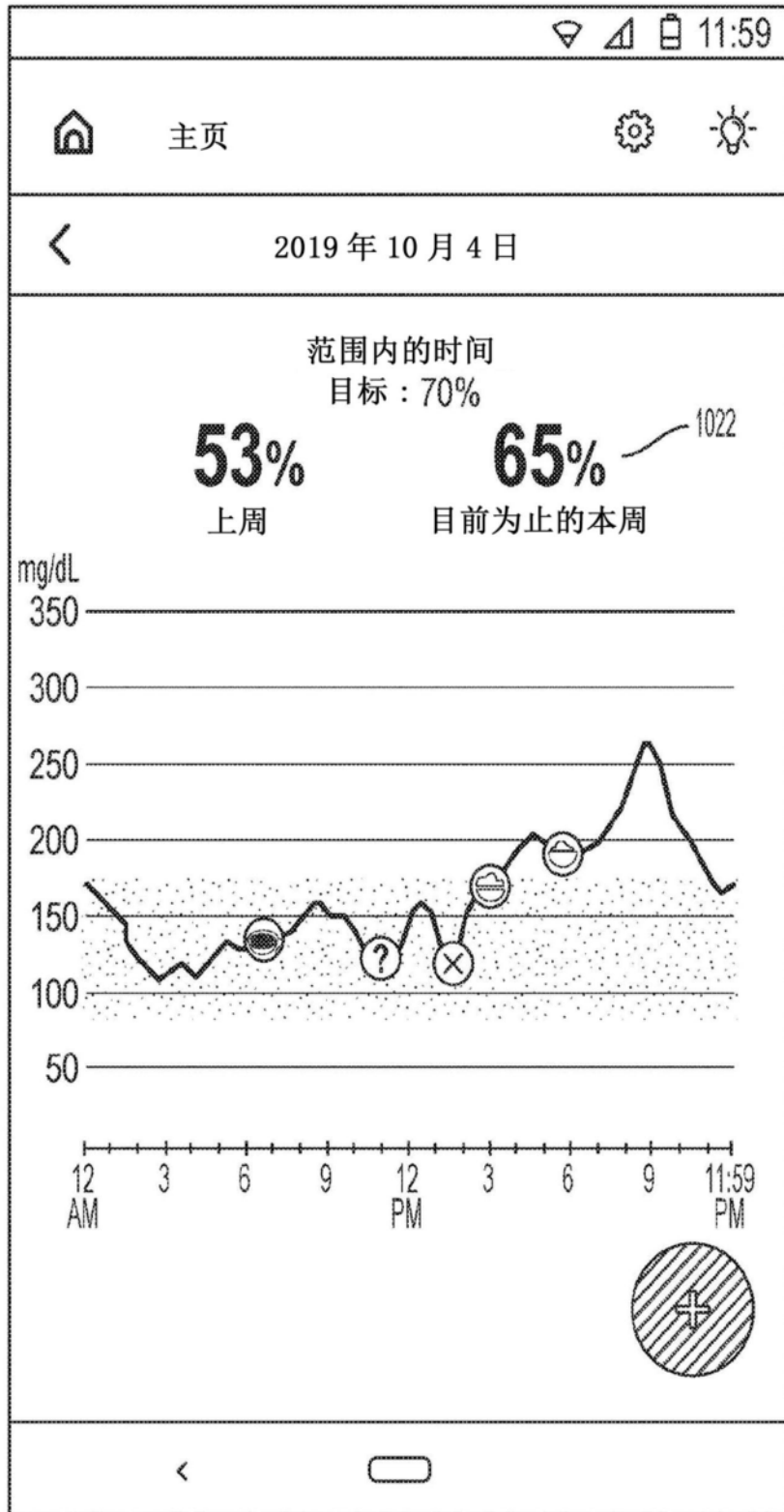


图16C-1续

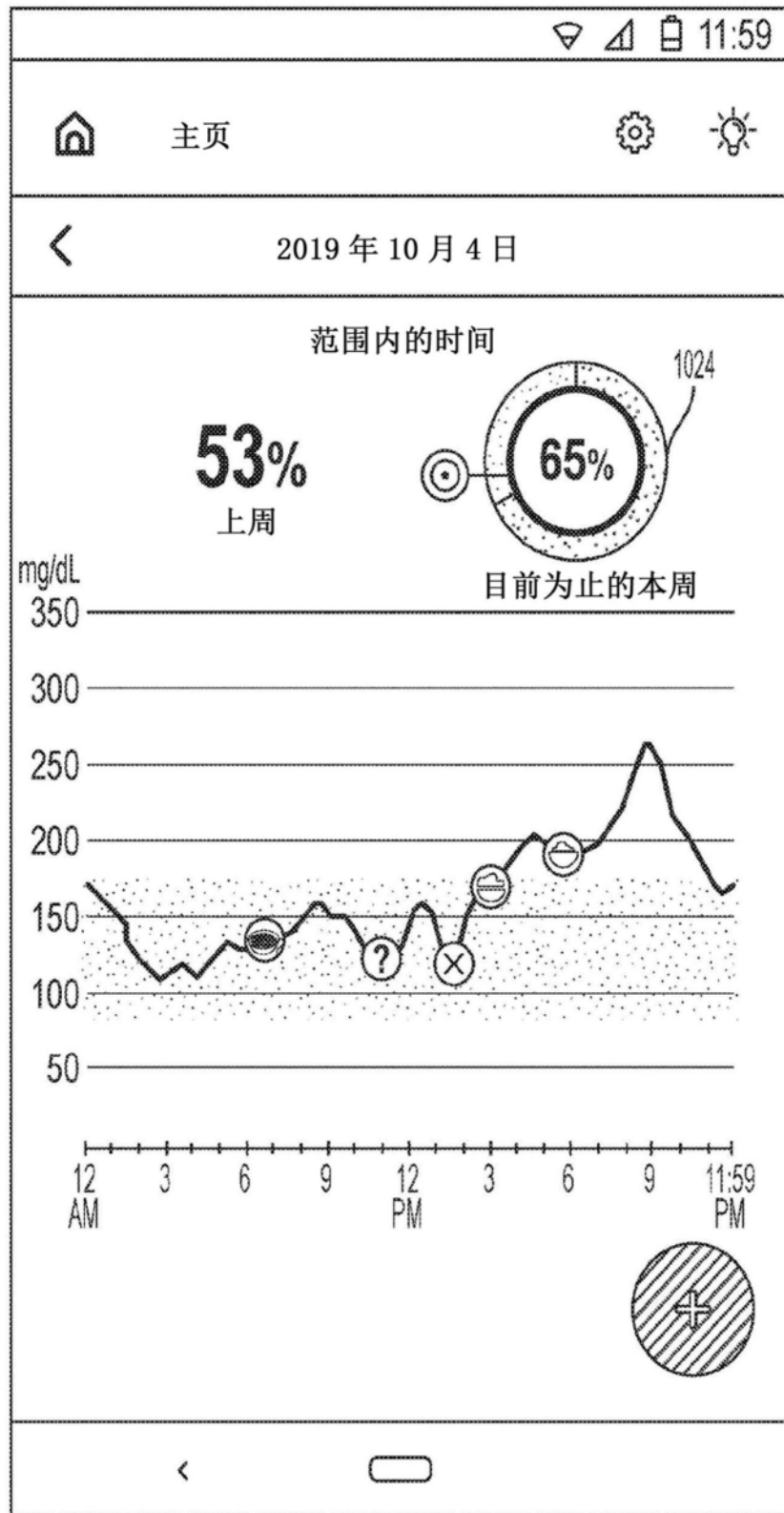


图16C-1续

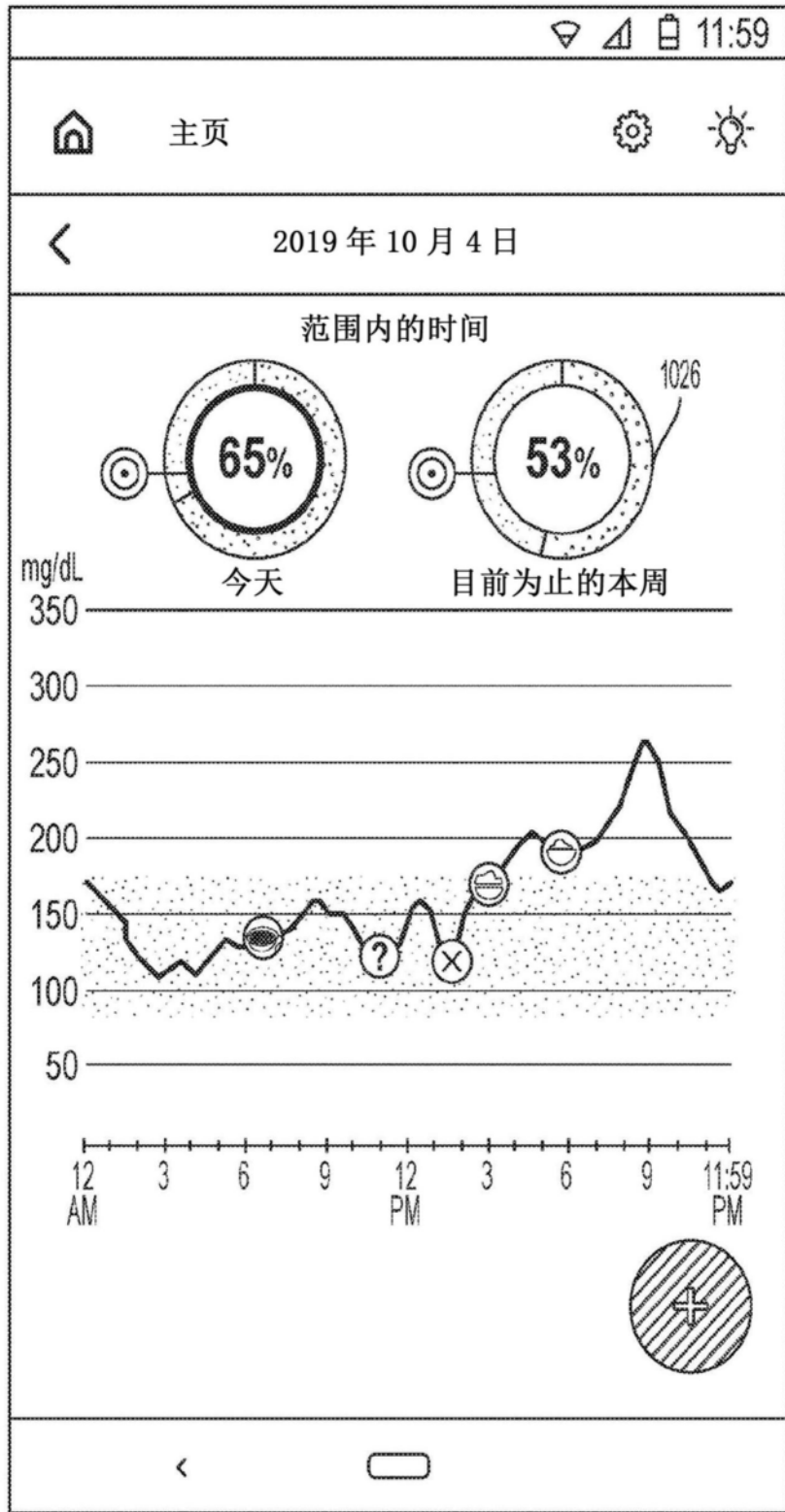


图16C-2

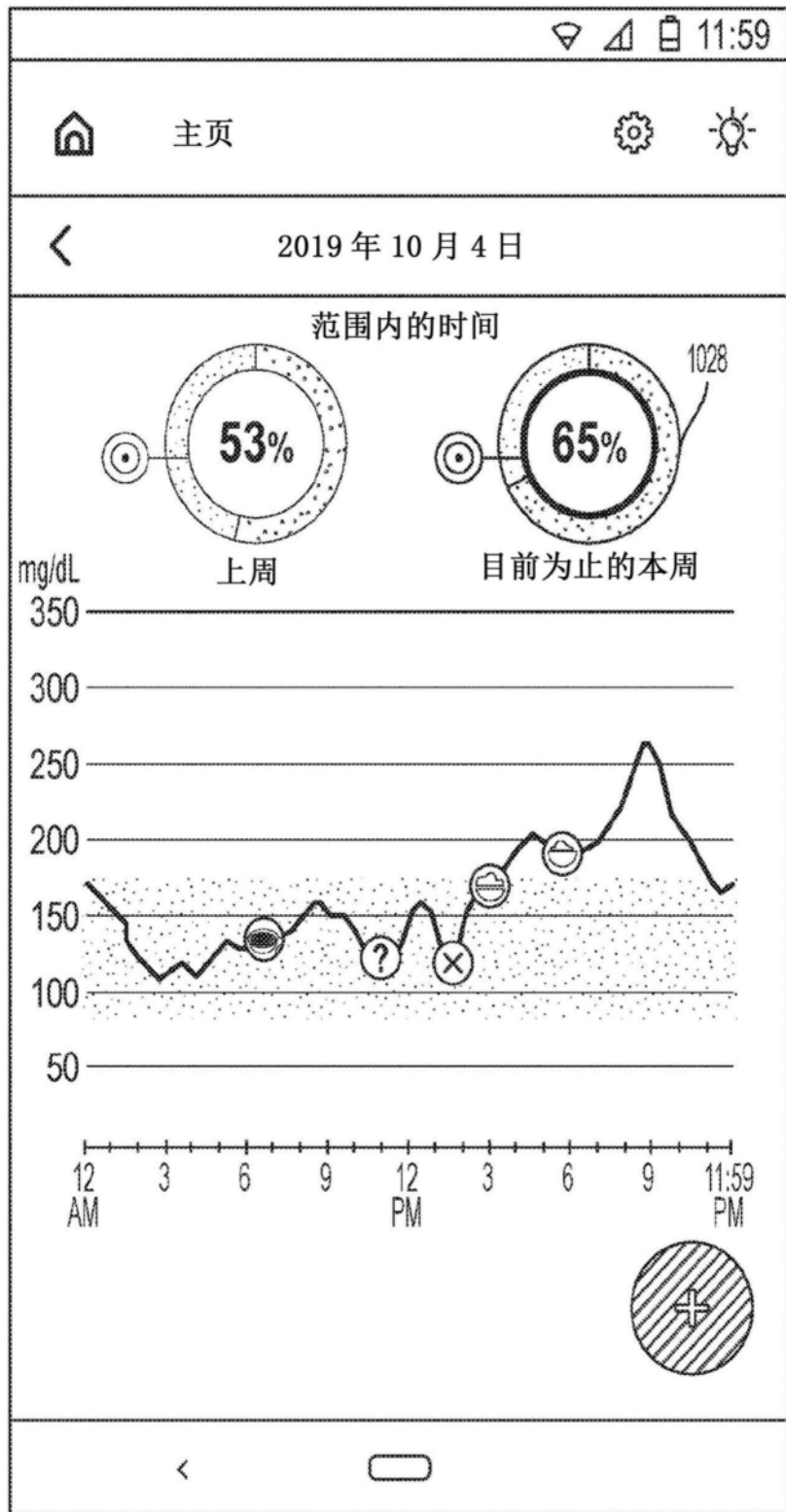


图16C-2续

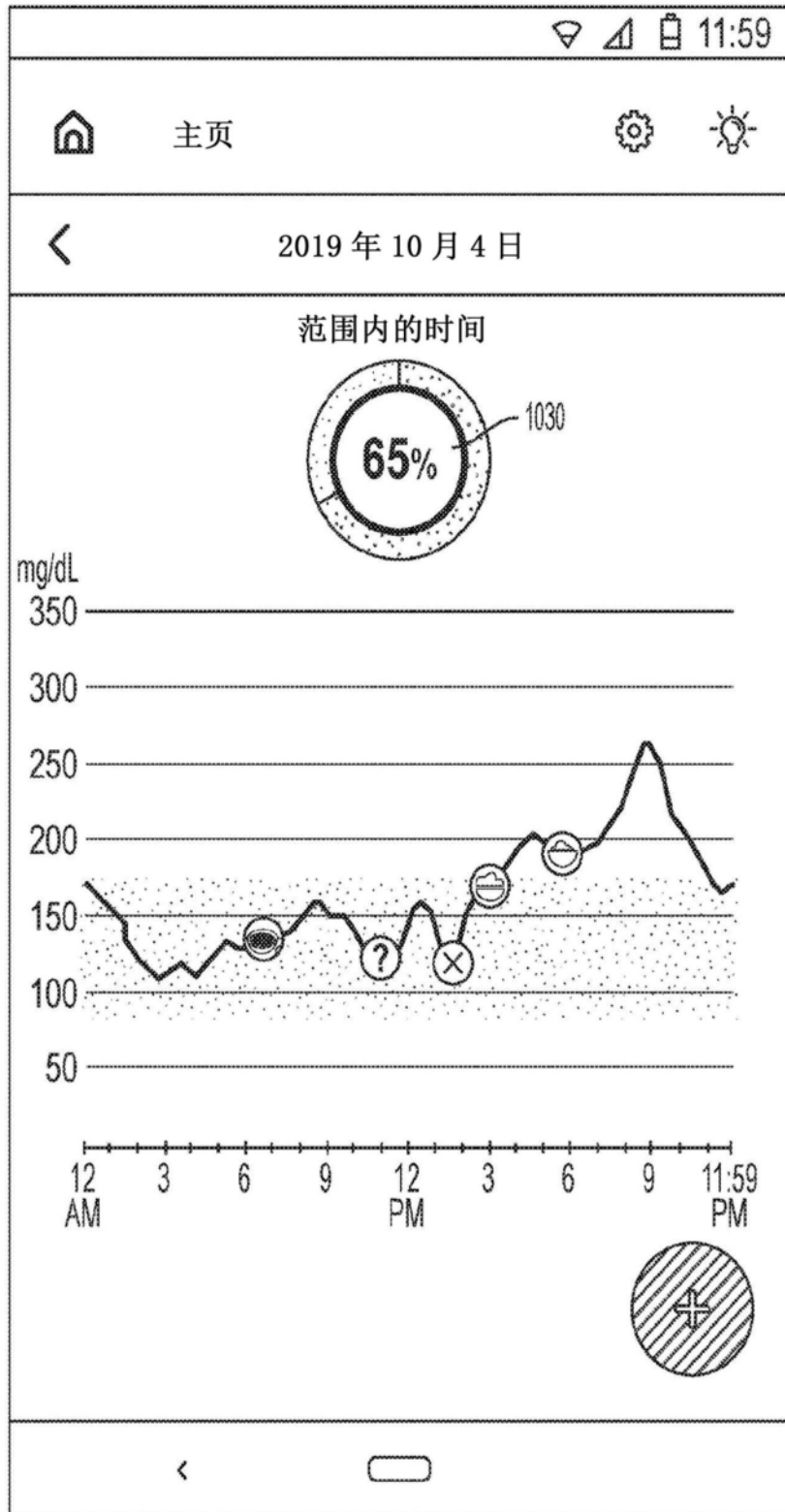


图16D-1

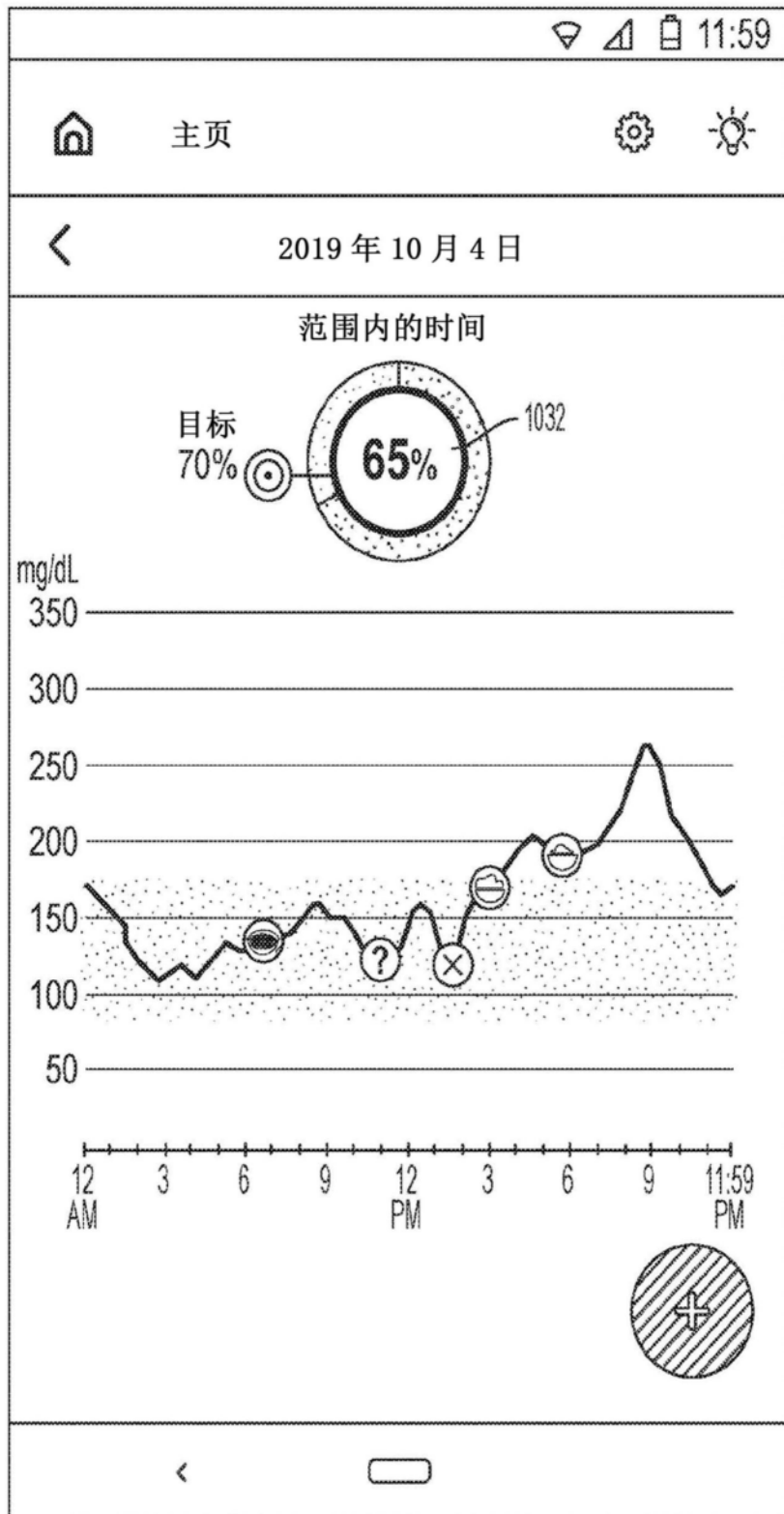


图16D-1续

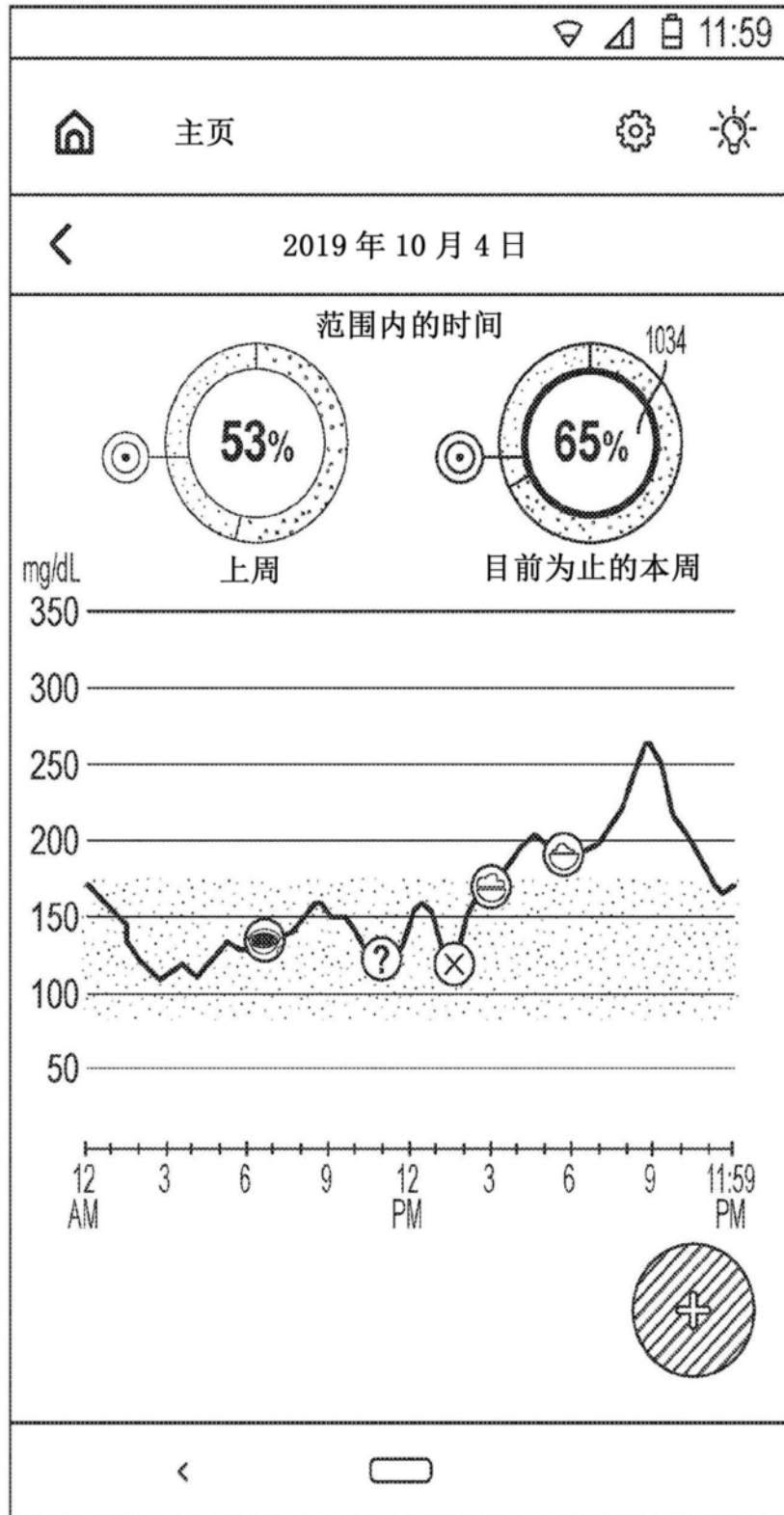


图16D-2

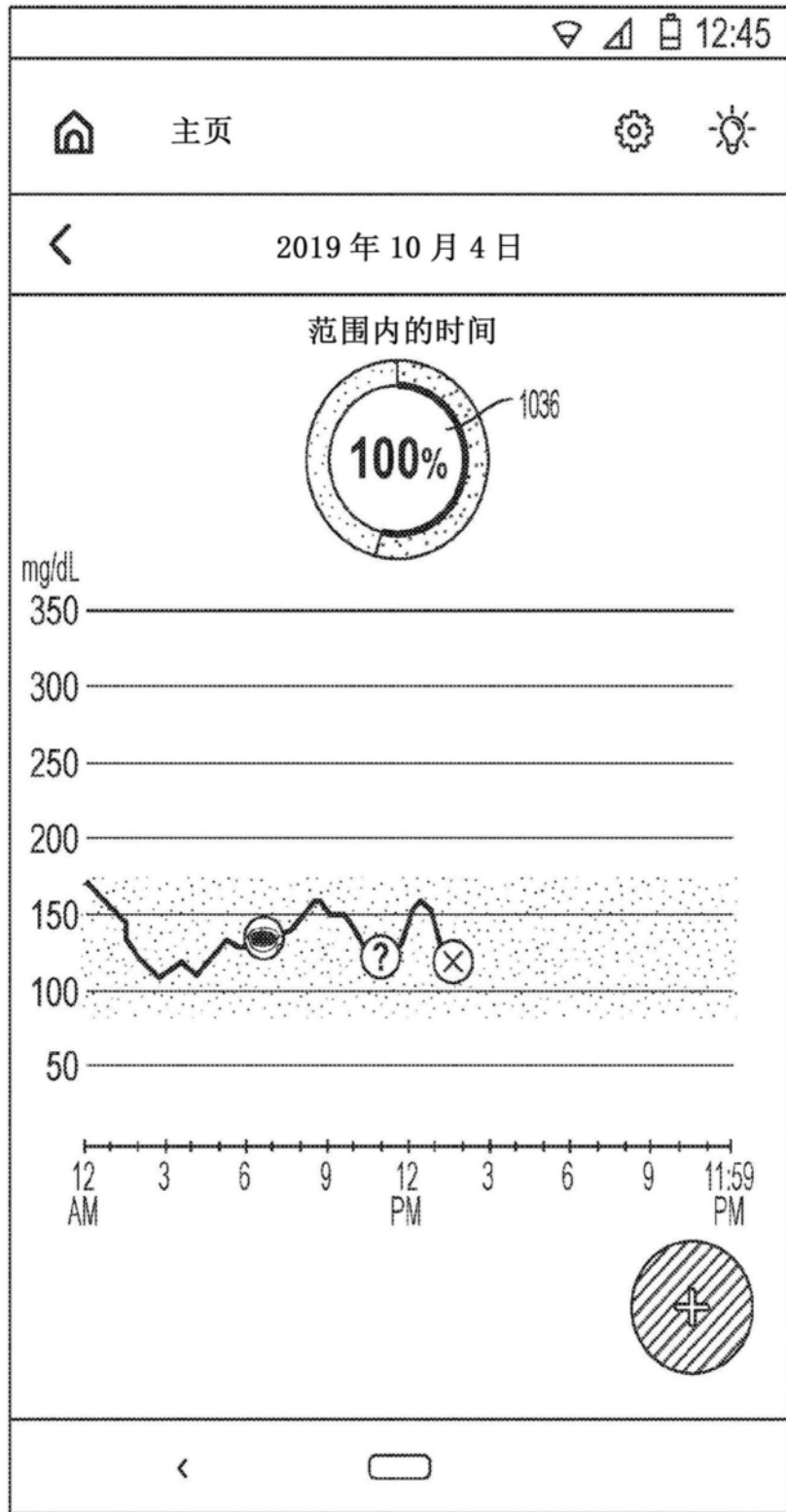


图16D-2续

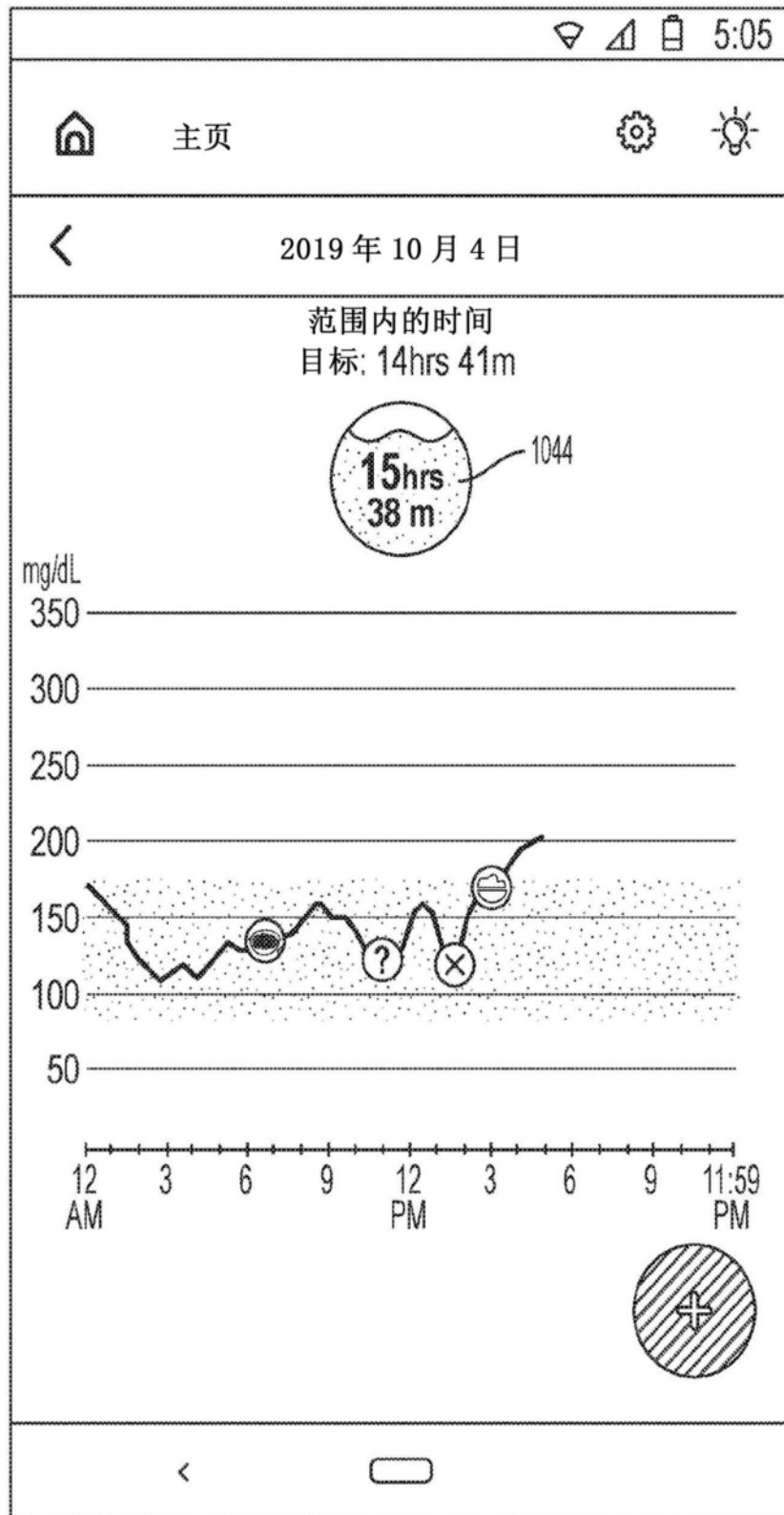


图17B

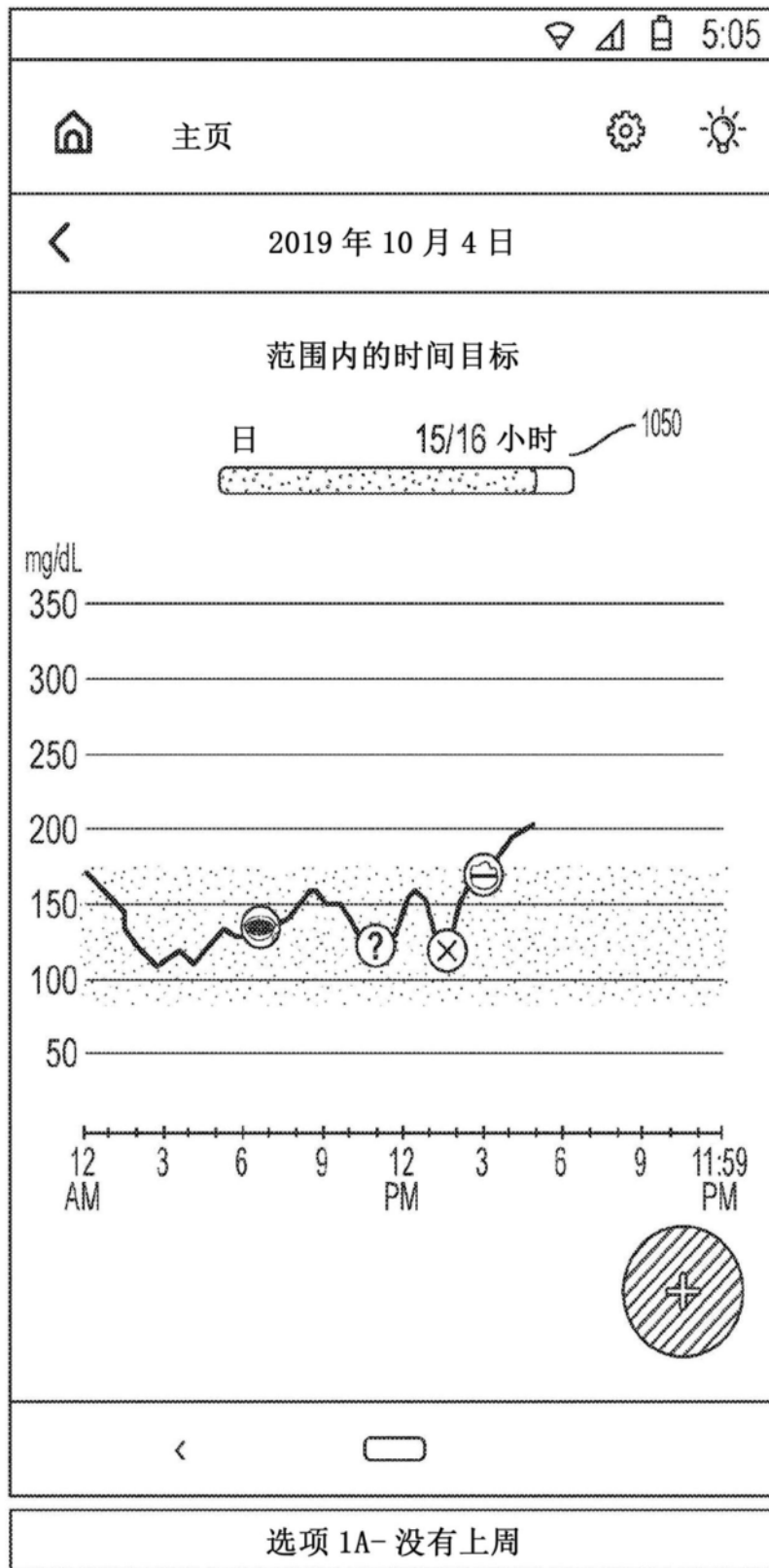


图18A

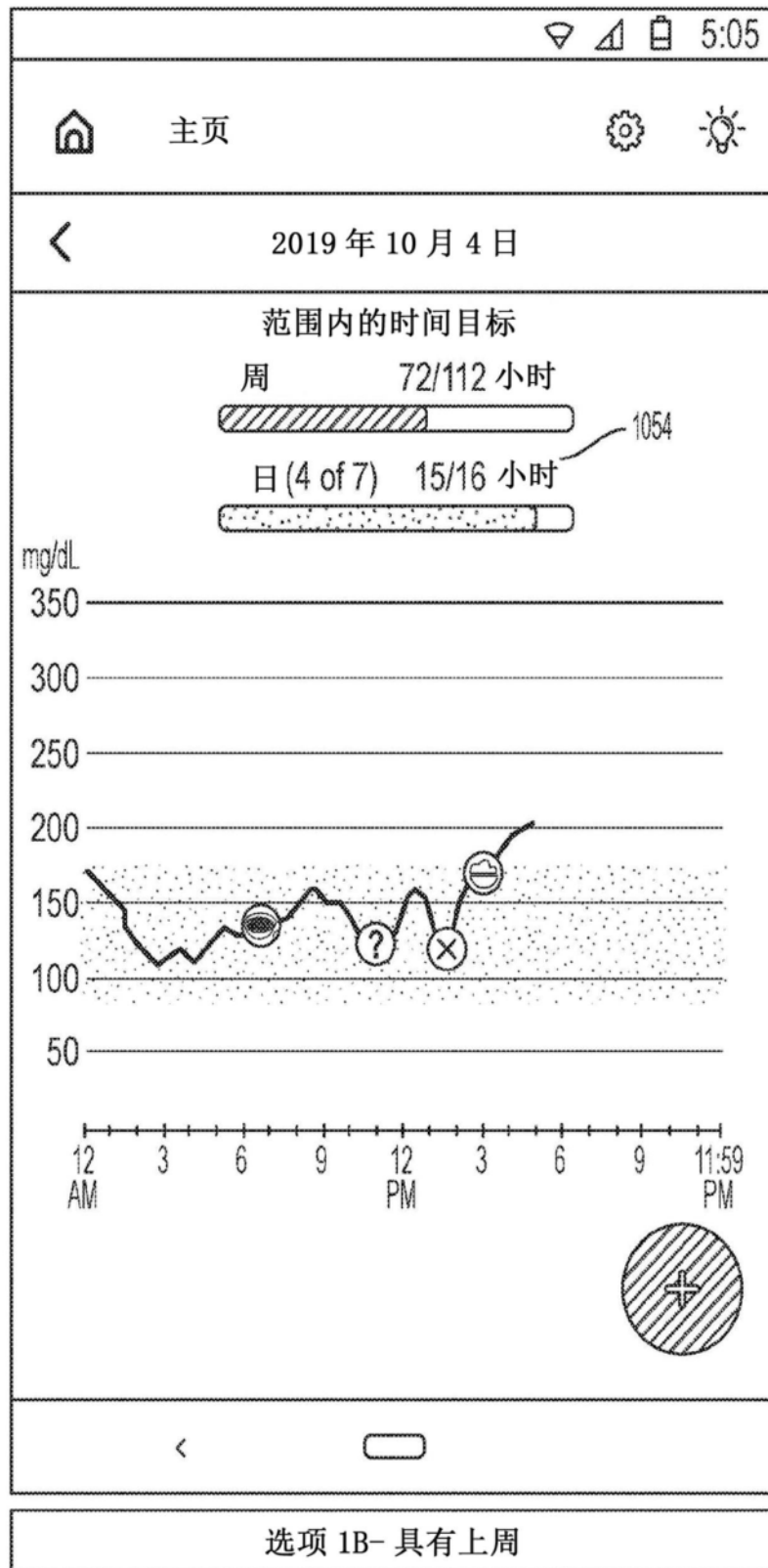


图18B

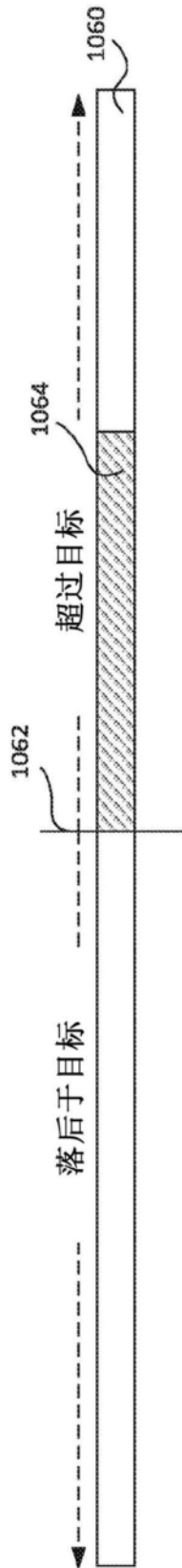


图19A

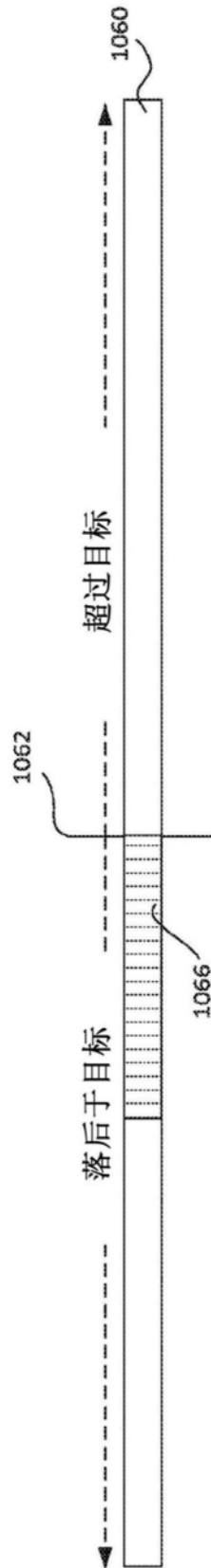


图19B

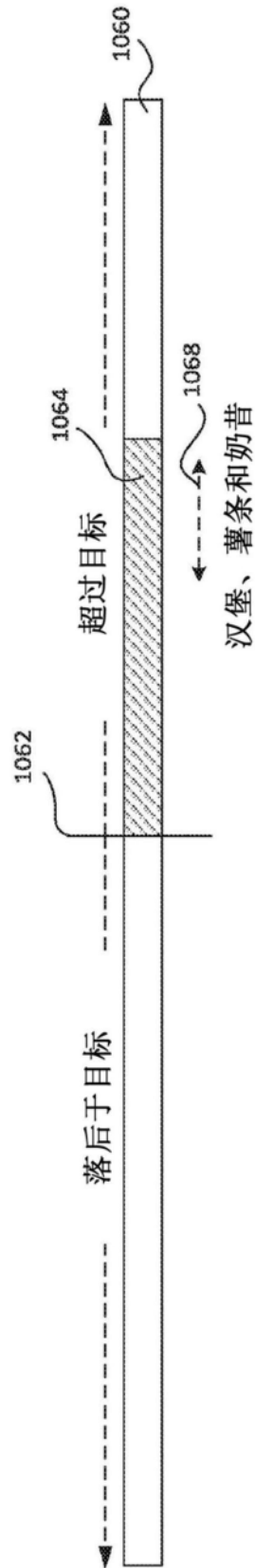


图19C

1300

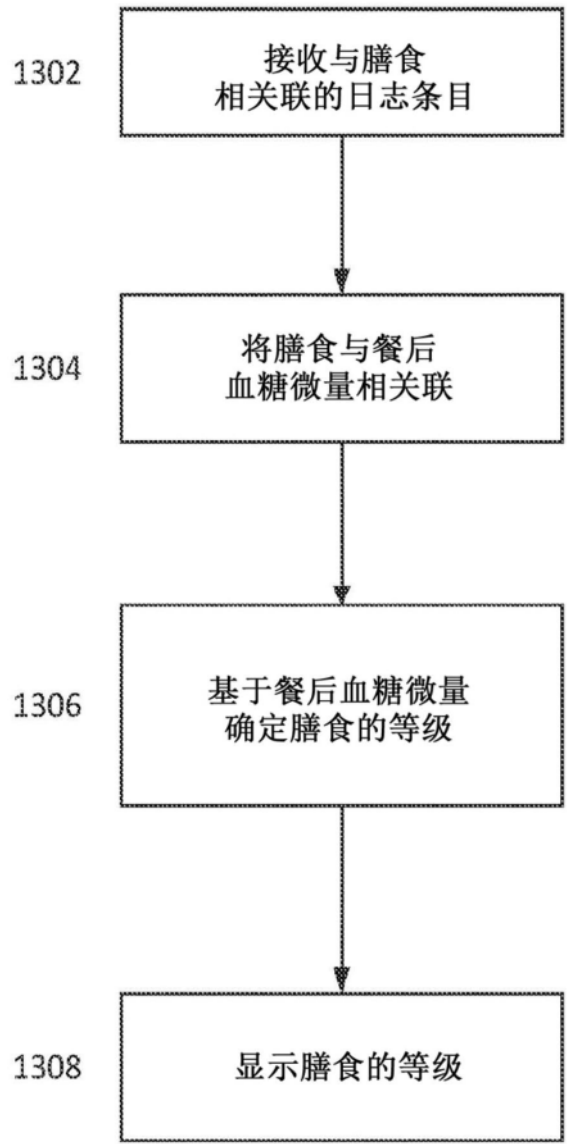


图20A

1320

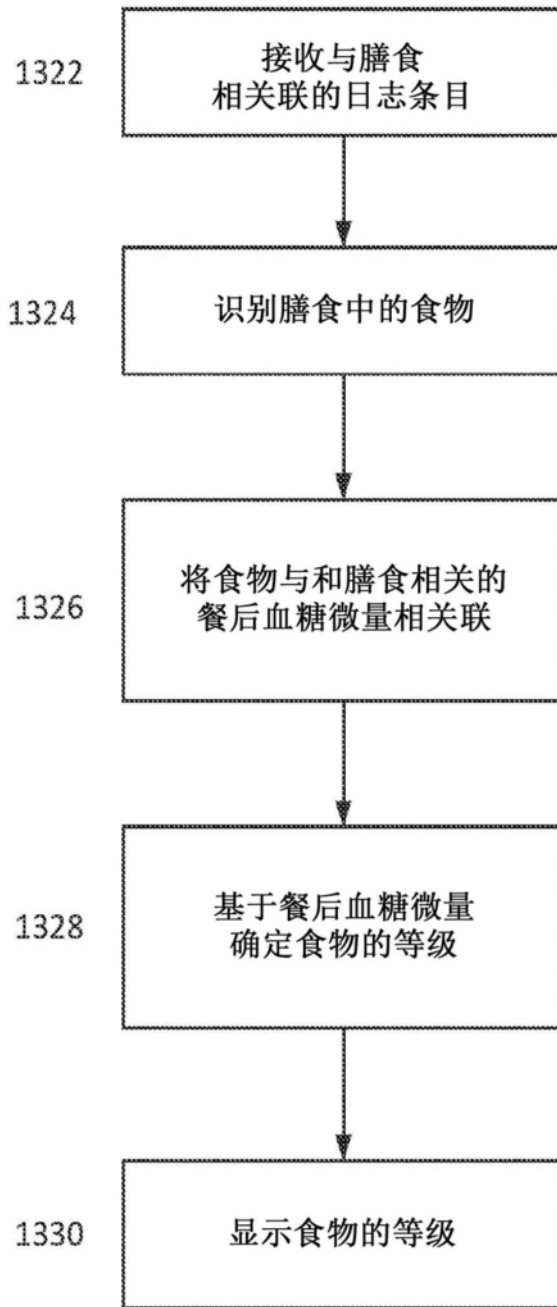


图20B

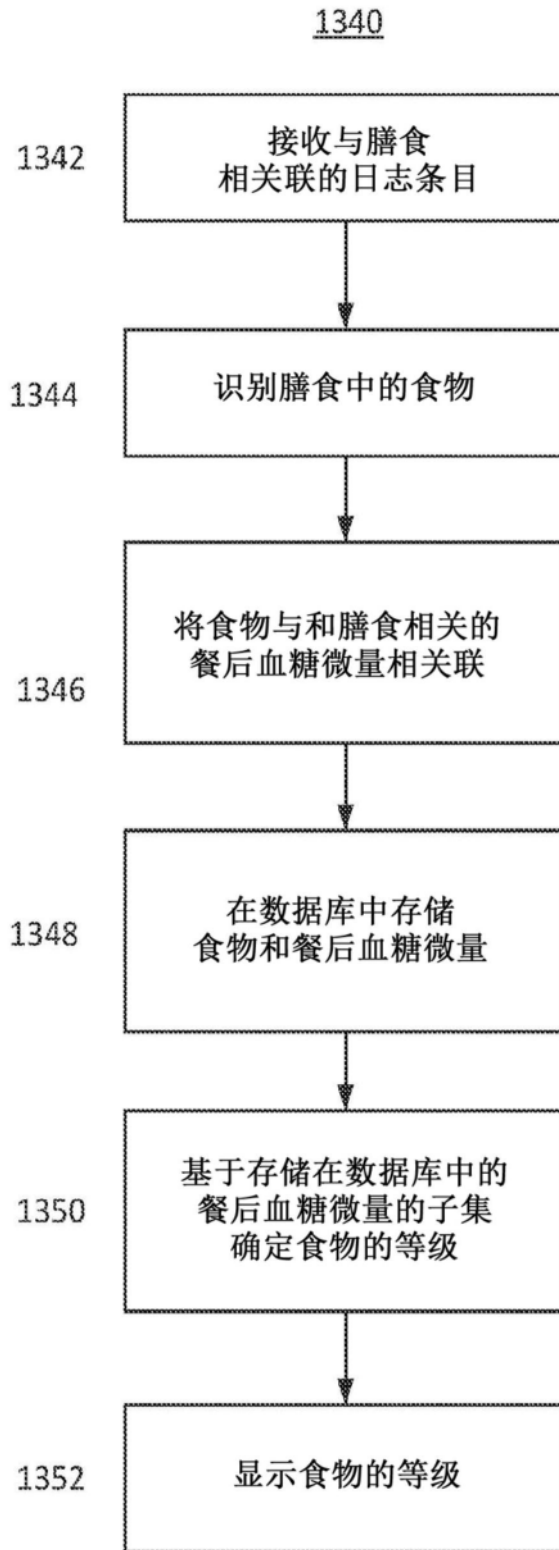


图20C

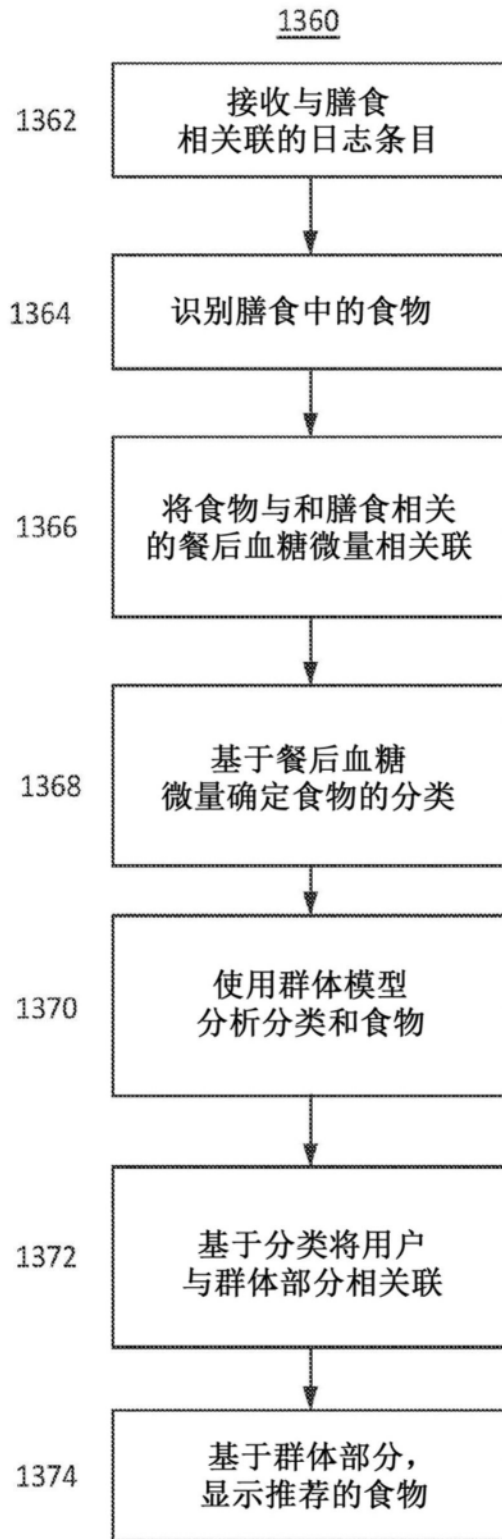


图20D

1380

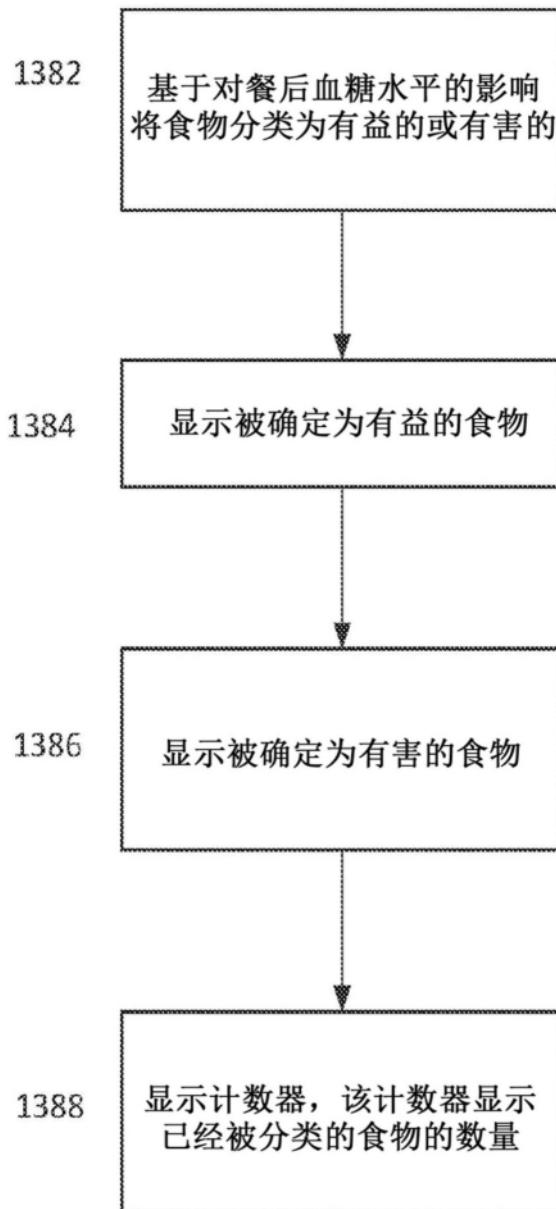


图21

1390

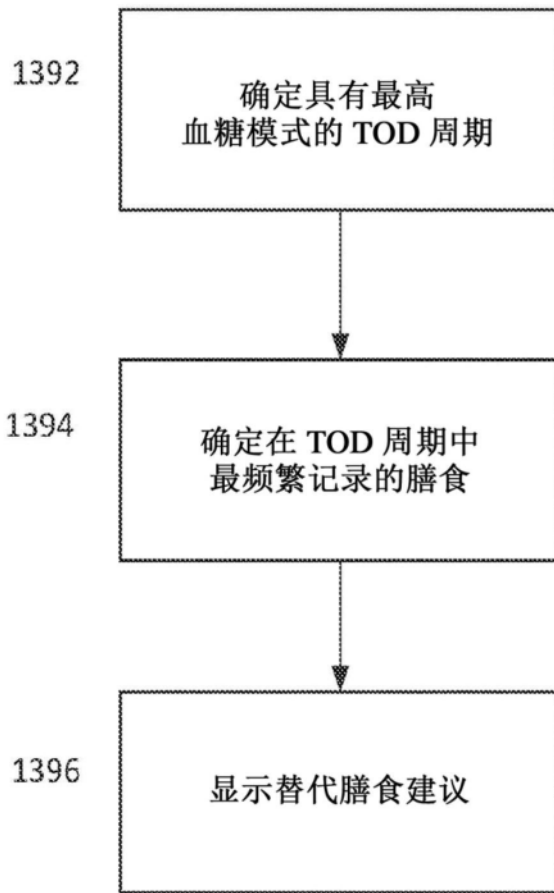


图22A

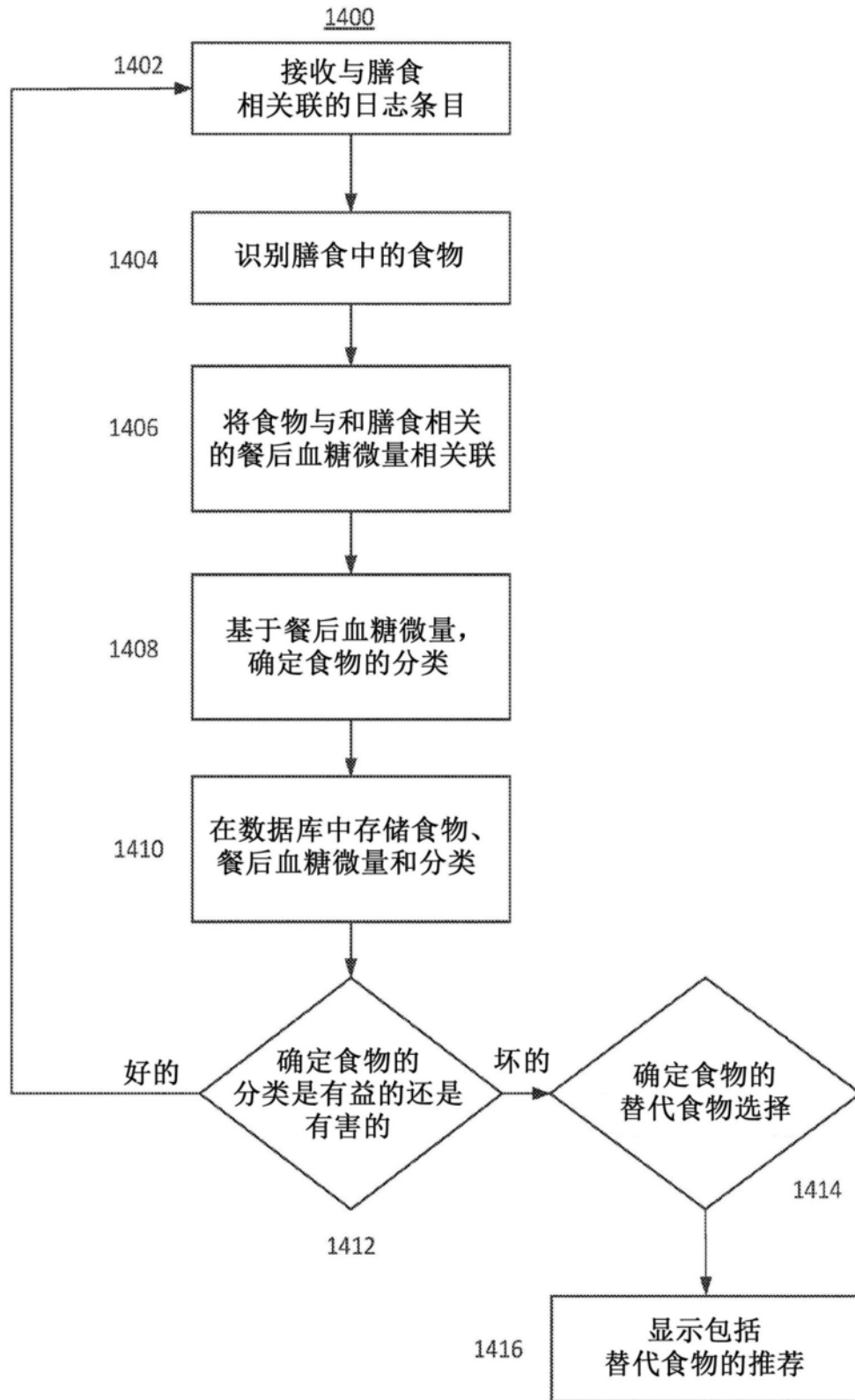


图22B

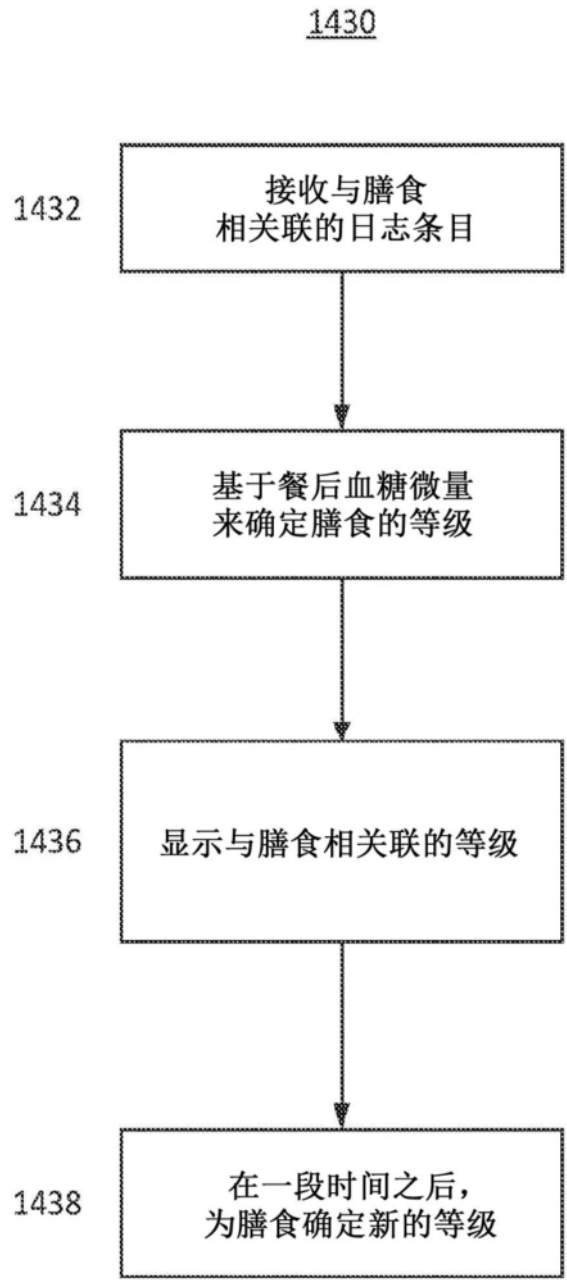


图23