



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104168829 B

(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201280071342.1

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

(22)申请日 2012.11.12

代理人 魏彦 金相允

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104168829 A

(51)Int.Cl.
A61B 5/1473(2006.01)
G01N 27/416(2006.01)
G01N 33/66(2006.01)

(43)申请公布日 2014.11.26

(30)优先权数据
2012-054382 2012.03.12 JP

(56)对比文件
WO 2007/005170 A2,2007.01.11,
CN 101750499 A,2010.06.23,
JP 特开2008-213098 A,2008.09.18,
CN 101288593 A,2008.10.22,
JP 特许第4273036 B2,2009.06.03,
JP 特开2012-24439 A,2012.02.09,
WO 2010/149392 A1,2010.12.29,

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.09.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/079284 2012.11.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/136585 JA 2013.09.19

(73)专利权人 欧姆龙健康医疗事业株式会社
地址 日本京都府向日市

审查员 张玲玲

(72)发明人 时田宗雄 中嶋聪

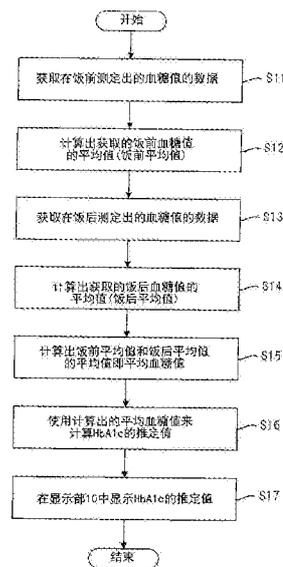
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

糖尿病治疗支援装置、HbA1c推断值计算方法

(57)摘要

控制部(22)从存储部(23)获取饭前测定的血糖值即多个饭前血糖值的数据及饭后测定的血糖值即多个饭后血糖值的数据(S11,S13),计算多个饭前血糖值的平均值即饭前平均值(S12),计算多个饭后血糖值的平均值即饭后平均值(S14),计算饭前平均值和饭后平均值的平均即平均血糖值(S15),使用平均血糖值计算HbA1c的推断值(S16),使显示部(10)显示计算出的HbA1c的推断值(S17)。



1. 一种糖尿病治疗支援装置,其利用积累在存储部内的多个血糖值的数据来计算HbA1c的推断值,其特征在于,

具有:

数据获取部,其从所述存储部获取作为在饭前测定出的血糖值的多个饭前血糖值的数据及作为在饭后测定出的血糖值的多个饭后血糖值的数据,

饭前平均计算部,其计算饭前平均值,所述饭前平均值为由所述数据获取部获取的多个所述饭前血糖值的平均值,

运算部,其求出最大饭后血糖值,所述最大饭后血糖值为由所述数据获取部获取的多个所述饭后血糖值的最大值,

平均血糖值计算部,其利用所述饭前平均值和所述最大饭后血糖值来计算平均血糖值,

HbA1c推断值计算部,其利用所述平均血糖值来计算所述HbA1c的推断值,

输出部,其输出所计算出的所述HbA1c的所述推断值。

2. 如权利要求1所述的糖尿病治疗支援装置,其特征在于,

积累在所述存储部内的多个血糖值的数据与表示其测定时间点的信息相对应地存储,

所述运算部,求出由所述数据获取部获取的多个所述饭后血糖值的平均值即饭后平均值,去掉与所述饭后平均值之差在阈值以上的所述饭后血糖值,从剩余的饭后血糖值中求出所述最大饭后血糖值。

3. 如权利要求1或2所述的糖尿病治疗支援装置,其特征在于,

具有:

血糖值测定部,其测定被测定者的血糖值,

第一操作部,其用于输入表示测定饭前的血糖值的饭前信息,

第二操作部,其用于输入表示测定饭后的血糖值的饭后信息,

存储控制部,其将在利用所述血糖值测定部开始测定血糖值之前或测定结束之后所输入的所述饭前信息或所述饭后信息,与通过该测定得到的血糖值的数据相对应地存储于所述存储部;

所述数据获取部,获取与所述饭前信息对应关联的血糖值的数据来作为所述饭前血糖值的数据,获取与所述饭后信息对应关联的血糖值的数据来作为所述饭后血糖值的数据。

4. 如权利要求1或2所述的糖尿病治疗支援装置,其特征在于,

具有:

血糖值测定部,其测定被测定者的血糖值,

第一操作部,其用于输入表示测定饭前的血糖值的饭前信息,

存储控制部,其将在利用所述血糖值测定部开始测定血糖值之前或测定结束之后所输入的所述饭前信息,与通过该测定得到的血糖值的数据相对应地存储于所述存储部,并且,将由所述血糖值测定部测定出的血糖值的数据与表示测定时刻的信息相对应地存储于所述存储部,

所述数据获取部,获取与所述饭前信息对应关联的血糖值的数据来作为所述饭前血糖值的数据,获取在从第一时刻开始到第二时刻为止的期间内测定出的血糖值的数据来作为所述饭后血糖值的数据,所述第一时刻是指,从与所述饭前信息对应关联的血糖值的数据

的测定时刻起经过了第一时间的时刻,所述第二时刻是指,从该测定时刻起经过了比第一时间更长的第二时间的时刻。

5.一种HbA1c推断值计算方法,利用积累在存储部内的多个血糖值的数据来计算HbA1c的推断值,其特征在于,

数据获取步骤,从所述存储部获取作为在饭前测定出的血糖值的多个饭前血糖值的数据及作为在饭后测定出的血糖值的多个饭后血糖值的数据,

饭前平均计算步骤,计算饭前平均值,所述饭前平均值为在所述数据获取步骤中获取的多个所述饭前血糖值的平均值,

运算步骤,求出最大饭后血糖值,所述最大饭后血糖值为在所述数据获取步骤中获取的多个所述饭后血糖值的最大值,

平均血糖值计算步骤,利用所述饭前平均值和所述最大饭后血糖值来计算平均血糖值,

HbA1c推断值计算步骤,利用所述平均血糖值来计算所述HbA1c的推断值,

输出步骤,输出在所述HbA1c推断值计算步骤中计算出的所述HbA1c的推断值。

糖尿病治疗支援装置、HbA1c推断值计算方法

技术领域

[0001] 本发明涉及糖尿病治疗支援装置、HbA1c推断值计算方法。

背景技术

[0002] 在糖尿病治疗中最重要的是血糖控制。血糖状态的指标之一有“HbA1c”(糖化血红蛋白,下面简称为“HbA1c”)。HbA1c是与糖非酶化结合的血红蛋白,虽然不受到进食等引起的暂时的血糖变化的影响,但是如果血糖高的状态持续,则结合比例变高,HbA1c变高。由于血红蛋白的寿命是120日左右,所以HbA1c被用作测定前1~2个月期间的血糖状态的指标。

[0003] 通常,外来糖尿病患者在一月去一次医院时测定HbA1c,将测定出的HbA1c与上个月等的上次测定值进行比较,来评估血糖状态的好坏。以该评估为基础来确定药物治疗方法、进行进食、运动疗法的指导,糖尿病患者努力使HbA1c接近正常值。因此,对于糖尿病患者而言,非常关心HbA1c的变化。

[0004] 这样,作为血糖状态的指标,HbA1c是非常重要的项目,对医生、患者而言是非常关心的值。但是,HbA1c通常是通过医院中的采血由大型检测设备测定出。另外,由于用于测定HbA1c小型设备并不是普通设备,所以在患者到医院接受检查之前无法知道HbA1c的值。

[0005] 另外,用于测定HbA1c的专用小型设备价格高,而且也需要数 μ l的血液量,需要比血糖仪的必要量(1 μ l以下)更多的血液。另外,由于HbA1c的性质每天的变化小,所以这样的专用小型设备的使用频率比较低。

[0006] 但是,即使其使用频率低,如果患者能够像血糖值一样自己测定或者确认HbA1c,也可以实现糖尿病的自我管理。

[0007] HbA1c除了用专用的测定设备直接测定的方法之外,还能够如专利文献1、2所示一样,使用多个血糖值的数据来计算其推断值。

[0008] 专利文献1公开有如下方法:根据在早餐、午餐、晚餐的各个前后和睡觉前总计7个测定时间点测定出的血糖值的数据来计算1天的平均血糖值,与该平均血糖值一起计算出HbA1c的推断值。

[0009] 专利文献2公开有具有根据多个血糖值的数据计算HbA1c的推断值的功能的血糖仪。

[0010] 另外,作为血糖仪,公知有输出血糖值的平均值的血糖仪。专利文献3中公开有将以时间序列汇集积累的血糖值的数据分到饭前饭后的组,输出各组的平均血糖值的血糖仪。

[0011] 另外,提出有能够正确且容易地进行血糖值的测量时间点管理、血糖值的变化管理及未来的血糖值预测等的血糖值测量系统的方案(参考专利文献4)。

[0012] 专利文献4中提出有如下方案:求出早餐、午餐、晚餐的各个前后和睡觉前总计7个点的各血糖值的平均值即单个平均值,进而,求出7个点的单个平均值的平均值即7点平均值,以表示该7点平均值和各个单个平均值的相关性的相关系数为基础,来减少血糖测定时间点。

[0013] 现有技术文献

[0014] 专利文献

[0015] 专利文献1:日本特开2008-232775号公报

[0016] 专利文献2:日本特开2007-304088号公报

[0017] 专利文献3:日本特开2001-245900号公报

[0018] 专利文献4:国际公开第06/9199号公报

[0019] 如专利文献2所述,已经提出过能够根据测定出的血糖值的数据计算HbA1c的推断值,使得使用者知道该推断值的血糖仪的方案。

[0020] 但是,由于患者测定血糖值的频率和时间点是零散的,所以在通过以往公知的运算方法计算HbA1c的推断值时,难以提高HbA1c的推断值的可靠性。

[0021] 例如,考虑饭后测定出的血糖值的数据数和饭前测定出的血糖值的数据数有大幅度不同。这种情况下,如果单单取血糖值的平均,则数据数多的一方的测定时间点的血糖值的数据就会占据优势(被较多采用),其平均值就会与实际的平均血糖值有较大偏差。

[0022] 这样,在专利文献1、2中所述的HbA1c的推断值的计算方法中,不能使HbA1c的推断值接近更正确的值。

[0023] 此外,虽然专利文献3、4公开了对血糖值取平均的方法,但是并没有公开根据多个血糖值的数据计算HbA1c的推断值的方法。

发明内容

[0024] 本发明鉴于上述状况,其目的在于提供一种能够根据多个血糖值的数据计算可靠性高的HbA1c的推断值的糖尿病治疗支援装置、糖尿病治疗支援方法以及糖尿病治疗支援程序。

[0025] 本发明的糖尿病治疗支援装置,利用积累在存储部内的多个血糖值的数据来计算HbA1c的推断值,其特征在于,具有:数据获取部,其从所述存储部获取作为在饭前测定出的血糖值的多个饭前血糖值的数据及作为在饭后测定出的血糖值的多个饭后血糖值的数据;饭前平均计算部,其计算饭前平均值,所述饭前平均值为由所述数据获取部获取的多个所述饭前血糖值的平均值;运算部,其求出饭后平均值或最大饭后血糖值,所述饭后平均值为由所述数据获取部获取的多个所述饭后血糖值的平均值,所述最大饭后血糖值为多个所述饭后血糖值的最大值;平均血糖值计算部,其利用所述饭前平均值和所述饭后平均值来计算平均血糖值,或利用所述饭前平均值和所述最大饭后血糖值来计算所述平均血糖值;HbA1c推断值计算部,其利用所述平均血糖值来计算所述HbA1c的推断值;输出部,其输出所计算出的所述HbA1c的所述推断值。

[0026] 本发明的糖尿病治疗支援方法,利用积累在存储部内的多个血糖值的数据来计算HbA1c的推断值,其特征在于,具备:数据获取步骤,从所述存储部获取作为在饭前测定出的血糖值的多个饭前血糖值的数据及作为在饭后测定出的血糖值的多个饭后血糖值的数据;饭前平均计算步骤,计算饭前平均值,所述饭前平均值为所述获取的多个所述饭前血糖值的平均值;运算步骤,求出饭后平均值或最大饭后血糖值,所述饭后平均值为所述获取的多个所述饭后血糖值的平均值,所述最大饭后血糖值为多个所述饭后血糖值的最大值;平均血糖值计算步骤,利用所述饭前平均值和所述饭后平均值来计算平均血糖值,或利用所述

饭前平均值和所述最大饭后血糖值来计算所述平均血糖值;HbA1c推断值计算步骤,利用所述平均血糖值来计算所述HbA1c的推断值;输出步骤,输出所述计算出的所述HbA1c的推断值。

[0027] 本发明的糖尿病治疗支援程序是使计算机执行所述糖尿病治疗支援方法的各步骤的程序。

[0028] 根据本发明,能够提供一种能根据多个血糖值的数据来计算可靠性高的HbA1c的推断值的糖尿病治疗支援装置、糖尿病治疗支援方法、及糖尿病治疗支援程序。

附图说明

[0029] 图1是表示用于说明本发明的一个实施方式的糖尿病治疗支援装置的一例即血糖仪1的结构的外观图。

[0030] 图2是表示图1所示的血糖仪1的内部结构的框图。

[0031] 图3是用于说明图1所示的血糖仪1的血糖值测定时的动作的流程图。

[0032] 图4是用于说明图1所示的血糖仪1的HbA1c显示模式时的动作的流程图。

[0033] 图5是表示被测定者的连续血糖值的测定数据的图。

[0034] 图6是用于说明图1所示的血糖仪1的HbA1c显示模式时的动作的变形例的流程图。

具体实施方式

[0035] 以下,参考附图说明本发明的实施方式。

[0036] 图1表示用于说明本发明的一个实施方式的糖尿病治疗支援装置一例的血糖仪1的结构的外观图。

[0037] 血糖仪1是将显示部10、操作部11及电极插入部12设在机壳(筐体)上的结构。该机壳是手的手掌尺寸大小,血糖仪1能够简单地进行搬运。

[0038] 电极插入部12是用于插入电极的孔部,所述电极用于血糖值测定。在该电极的一端被插入电极插入部12的状态下,使被测定者的血液附着在该电极的另一端上,由此,就能通过该电极测定血糖值。

[0039] 显示部10对包含测定出的血糖值的数据、操作菜单等的各种信息进行显示,由例如液晶等构成。

[0040] 操作部11包含主操作按钮11A、切换按钮11B、11C以及饭前按钮11D、饭后按钮11E。

[0041] 主操作按钮11A是用于进行血糖仪1的电源接通、各种菜单的决定指示的按钮。

[0042] 切换按钮11B,11C是用于对显示部10中显示的信息的显示进行切换,选择各种菜单的按钮。

[0043] 饭前按钮11D是用于将表示血糖值的测定时间点是饭前的饭前信息输入血糖仪1的按钮。

[0044] 饭后按钮11E是用于将表示血糖值的测定时间点是饭后的饭后信息输入血糖仪1的按钮。

[0045] 图2是表示图1所示的血糖仪1的内部结构的框图。

[0046] 血糖仪1除了具备图1所示的操作部11及显示部10之外,还具备血糖值测定部21、控制部22及存储部23。

[0047] 血糖值测定部21使用插入到电极插入部12的电极进行血糖值的测定,将测定出的血糖值的数据发送到控制部22。

[0048] 控制部22对整个血糖仪1进行统一控制,并且进行各种运算,由CPU(中央运算处理装置)和与CPU连接的ROM(Read Only Memory:只读存储器)及RAM(Random Access Memory:随机存储器)构成。

[0049] 控制部22上连接有操作部11,当操作部11被操作时,与该操作对应的指示信号被输入到控制部22。

[0050] 存储部23例如是快闪存储器(闪存器)等,通过控制部22的控制来存储由血糖值测定部21测定出的血糖值的数据。

[0051] 在血糖仪1中,控制部22具有如下功能(HbA1c显示模式):使用由血糖值测定部21测定并存储到存储部23中的多个血糖值的数据来推断HbA1c,输出推断出的HbA1c。通过该功能,能够有效支援糖尿病的治疗。下面说明血糖仪1的动作。

[0052] 图3是用于说明图1所示的血糖仪1的血糖值测定时的动作的流程图。图3中所示的各步骤是通过控制部22中包含的CPU执行存储在ROM中的程序来实现的。

[0053] 主操作按钮11A在例如被长按时,电源接通指示被输入控制部22,血糖仪1的电源接通。

[0054] 当电源接通时,控制部22等待血糖值的测定开始指示。而且,例如当主操作按钮11A被按下,血糖值的测定开始指示被输入至控制部22时(步骤S1:是),根据该测定开始指示,控制部22开始通过血糖值测定部21测定血糖值(步骤S2)。

[0055] 当血糖值的测定结束时,控制部22将例如“请通过饭前按钮或饭后按钮输入测定时间点”这样的消息显示在显示部10中,促使被测定者输入测定时间点(步骤S3)。

[0056] 在步骤S3之后,当由被测定者按下饭前按钮11D时,饭前信息被输入到控制部22中。当饭前信息被输入时,控制部22将步骤S2中测定出的血糖值的数据与该饭前信息及步骤S2中的血糖值的测定日期时间的信息对应地存储到存储部23中(步骤S5)。

[0057] 在步骤S3之后,当由被测定者按下饭后按钮11E时,饭后信息被输入控制部22。当饭后信息被输入时,控制部22将步骤S2中测定得到的血糖值的数据与该饭后信息及步骤S2中的血糖值的测定日期时间的信息对应地存储到存储部23中(步骤S6)。

[0058] 此外,在从血糖值的测定结束后经过一定时间(规定时间)内饭前信息及饭后信息均未被输入的情况下,控制部22将步骤S2中测定得到的血糖值的数据与该测定日期时间的信息对应地存储到存储部23中。

[0059] 通过反复进行这样的动作,在存储部23中积累血糖值的数据。

[0060] 图4是用于说明图1所示的血糖仪1的HbA1c显示模式时的动作的流程图。图4所示的各步骤是通过控制部22中包含的CPU执行ROM中存储的程序来实现的。

[0061] 此外,在图4中,是以与饭前信息对应的血糖值的数据和与饭后信息对应的血糖值的数据分别在存储部23中存储有多个(理想状态下是1~2个月的数据)为前提的流程。

[0062] 首先,控制部22从存储部23读取饭前测定的血糖值的数据(以下称为饭前血糖数据)(步骤S11)。

[0063] 具体讲,控制部22从存储在存储部23中的血糖值的数据中获取与饭前信息对应的血糖值(饭前血糖值)的数据。

[0064] 由于该饭前血糖值是在被测定者空腹时测定出的值,所以接近被测定者的最低血糖值。

[0065] 接着,控制部22计算在步骤S11中获取的多个饭前血糖值的平均值(以下称为饭前平均值)(步骤S12)。

[0066] 由于该饭前平均值是在被测定者空腹时测定出的血糖值的平均值,所以接近被测定者的最低血糖值的规定期间(例如1~2个月期间)的平均值。

[0067] 接着,控制部22从存储部23读取饭后测定出的血糖值的数据(步骤S13)。

[0068] 具体讲,控制部22从存储在存储部23中的血糖值的数据中获取与饭后信息对应的血糖值(饭后血糖值)的数据。

[0069] 接着,控制部22计算在步骤S13中获取的多个饭后血糖值的平均值(以下称为饭后平均值)(步骤S14)。

[0070] 由于该饭后平均值是在被测定者饭后测定的血糖值的平均值,所以接近被测定者的最高血糖值的规定期间(例如1~2个月期间)的平均值。

[0071] 接着,控制部22计算饭前平均值和饭后平均值的平均值(步骤S15)。

[0072] 例如,控制部22将饭前平均值设为be_AV且将饭后平均值设为af_AV时,通过以下的式(1)或(2)等来计算平均值a11_AV。

$$[0073] \quad a11_AV = \{(be_AV) + (af_AV)\} / 2 \cdots (1)$$

$$[0074] \quad a11_AV = \alpha (be_AV) + (1 - \alpha) (af_AV) \cdots (2)$$

[0075] 其中, $0 < \alpha < 1$

[0076] 平均值a11_AV是规定期间的最高血糖值的平均值和规定期间的最低血糖值的平均值的平均。因此,平均值a11_AV是接近规定期间中的被测定者的平均血糖值的值。

[0077] 被测定者的平均血糖值和HbA1c的关系如专利文献1、2等所述的一样被公知。于是,控制部22使用在步骤S15中计算出的平均值a11_AV来计算HbA1c的推断值(步骤S16)。

[0078] 例如,控制部22通过以下的式(3)来计算HbA1c的推断值。下述(3)使用了文献(DIABETES CARE, VOLUME 31, NUMBER 8, AUGUST 2008)中记载的内容。

$$[0079] \quad \text{HbA1c推断值(\%)} = \{(a11_AV) + 46.7\} / 28.7 \cdots (3)$$

[0080] 最后,控制部22将计算出的HbA1c的推断值与计算日期时间对应地存储到存储部23中,并且使显示部10显示计算出的HbA1c的推断值,结束处理。

[0081] 作为显示部10中的HbA1c的推断值的显示形式,除了将计算出的值原样显示之外,还可以采用能够将计算出的值与之前计算出的值进行比较的显示、与事先设定的HbA1c的目标值一起显示等形式。HbA1c的目标值也可以是能够由被测定者操作操作部11进行输入。

[0082] 图5是表示通过CGMS(Continuous glucose measurement system:动态血糖监测系统)测定出的被测定者的一天的血糖值变化的图。

[0083] 如图5所示,血糖值即使在1天内也会有较大变化。以图5中所示的实线波形表示的连续血糖值在一天内的平均值(平均血糖值)是127mg/dL。如果能够测定出该平均值,就能够使通过上述式(3)求出的HbA1c的推断值无限接近检测血液而获得的HbA1c测定值。

[0084] 但是,为了正确测定出被测定者的平均血糖值,需要图5所示的连续血糖值的数据,而这样的数据在简易血糖仪等中是无法获取的。

[0085] 于是,本实施方式的血糖仪1,求出与图5所示的连续血糖值的波峰部分相当的数

据的平均值和与图5所示的连续血糖值的波谷部分相当的数据的平均值,通过取这些平均值的平均,就可以高精度地计算(推断)平均血糖值。

[0086] 图5所示的连续血糖值的波峰部分的数据是所谓最高血糖值附近的数据。血糖值在饭后60分钟到120分钟期间(平均90分钟)最高的情况较多。因此,推荐在饭后60分钟到120分钟期间对被测定者测定血糖值,由此,就能够使上述的饭后血糖值接近最高血糖值附近。

[0087] 另外,图5所示的连续血糖值的波谷部分的数据是所谓最低血糖值附近的数据。由于血糖值在空腹时最低的情况多,所以上述饭前血糖值就成为了最低血糖值附近的数据。

[0088] 此外,还考虑对多个饭前血糖值及多个饭后血糖值进行平均来取平均血糖值的方法。

[0089] 但是,在本方法中,当饭前血糖值和饭后血糖值的数目不同时,平均血糖值会被引向数目较多一方的数据。于是,通过将饭前血糖值的平均值和饭后血糖值的平均值的平均值设为平均血糖值,即使饭前血糖值和饭后血糖值的数目不同,也能够吸收该差异,计算出较正确的平均血糖值。

[0090] 图5中标注○的血糖值表示在饭前的时间点测定出的数据。图5中标注×的血糖值表示饭后90分钟的时间点测定出的数据。

[0091] 图5中标注○的3个血糖值的平均值与图5中标注×的3个血糖值的平均值的平均值是133mg/dL。

[0092] 由于根据CGMS的测定数据获得的平均血糖值如上所述是127mg/dL,所以根据本实施方式的血糖仪1,能够以相对于正确平均血糖值而误差在10%以内的精度来推断平均血糖值。

[0093] 另外,在平均血糖值是133mg/dL时,通过式(3)求出的HbA1c的推断值是6.1%,在平均血糖值是127mg/dL时,通过式(3)求出的HbA1c的推断值是6.3%,因此,它们的差仅0.2%,通过本实施方式的方法,就能高精度地推断HbA1c。

[0094] 如上所述,本实施方式的血糖仪1将相当于被测定者的最高血糖值的饭后血糖值在规定期间的平均值和相当于被测定者的最低血糖值的饭前血糖值在规定期间的平均值的平均值计算为平均血糖值。并且,使用该平均血糖值来计算HbA1c推断值。因此,即使不使用CGMS这样的大规模的系统,也能获得接近HbA1c的HbA1c的推断值。

[0095] 这样,通过在家庭中能够简单使用的血糖仪1,就能够简单确认HbA1c的变化,由此,能够实现下述的效果:提高患者治疗糖尿病的意愿,患者对血糖值测定的习惯化、自我管理的积极性的提高。

[0096] 另外,根据血糖仪1,获取与饭前信息对应的血糖值作为饭前血糖值,获取与饭后信息对应的血糖值作为饭后血糖值,为了在之后的运算中使用,能够正确获取在饭前测定出的血糖值的数据和在饭后测定出的血糖值的数据,能够提高HbA1c的推断值的计算精度。

[0097] 此外,如图5所示,由于在饭后血糖值有较大的上下波动,所以根据在饭后多少分钟进行测定,血糖值的大小会有所不同。

[0098] 为了获得更正确的HbA1c推断值,如果能在饭后血糖值最大的时间点测定血糖值最好。但是,血糖值最大的时间点因进食内容和身体状况而不同,所以难以始终在该时间点测定血糖值。

[0099] 于是,血糖仪1的控制部22可以不是根据饭前平均值和饭后平均值的平均来计算平均血糖值,而是根据饭前平均值和多个饭后血糖值中的最大值(饭后最大值)的平均来计算平均血糖值。

[0100] 图6是用于说明图1所示的血糖仪1的HbA1c显示模式时的动作的变形例的流程图。在图6中,将图4中表示的步骤S14变更为步骤S24,将步骤S15变更为步骤S25。

[0101] 在步骤S24中,控制部22从在步骤S13中获取的多个饭后血糖值中提取出血糖值最大的饭后血糖值(饭后最大值)。

[0102] 接着,在步骤S25中,控制部22计算饭前平均值和在步骤S24中提取出的饭后最大值的平均值来作为平均血糖值。

[0103] 然后,控制部22使用该平均血糖值,在步骤S16中计算HbA1c的推断值,使显示部10显示该HbA1c的推断值并结束处理。

[0104] 例如,步骤S11中获取的数据是图5的○所示的数据,在步骤S13中获取的数据是图5的×所示的数据。

[0105] 控制部22在步骤S25中计算图5中标记○的三个血糖值的平均值与图5中标记×的三个血糖值中的最大值的平均值(=138mg/dL)。

[0106] 由于根据CGMS的测定数据获得的平均血糖值如上所述是127mg/dL,根据图5的变形例,能够以相对于正确的平均血糖值而误差在10%以内的精度来推断平均血糖值。

[0107] 另外,在平均血糖值是127mg/dL时,通过式(3)求出的HbA1c为6.1%,在平均血糖值是138mg/dL时,通过式(3)求出的HbA1c为6.4%,其差仅为0.3%,即使在该变形例中,也能高精度地推断出HbA1c。

[0108] 这样,即使是替代饭后平均值而使用饭后血糖值中的最大值,也能够获得接近正确的HbA1c的HbA1c推断值。在使用饭后血糖值中的最大值时,与使用饭后平均值的情况相比,能够使用接近最高血糖值的数值来求出平均血糖值,因此,能够提高HbA1c的推断精度。

[0109] 此外,在图6的变形例中,在被测定者暴饮暴食等之后测定得出的饭后血糖值作为饭后最大值被提取出,就有可能被用于HbA1c推断值的运算中。这种情况下,HbA1c推断值就没有反映出被测定者的普通生活中的最高血糖值。

[0110] 于是,优选控制部22将饭后血糖值中与全部饭后血糖值的平均值的差在阈值以上的饭后血糖值去掉,来确定饭后最大值。

[0111] 这样,就能够不受因暴饮暴食而引起的突出的血糖值的影响的情况下,来计算HbA1c的推断值,提高HbA1c的推断值的可靠性。

[0112] 在以上的说明中,通过物理方式的按钮来构成饭前按钮11D和饭后按钮11E,但是,也可以通过显示在显示部10中的图标来构成饭前按钮11D和饭后按钮11E。此外,还能够省略饭后按钮11E。

[0113] 如前所述,血糖值在饭后60分钟到120分钟期间(平均90分钟)最高的情况较多。因此,能够预先设定吃饭所需要的平均时间,将前后规定时间内测定出的血糖值的数据处理为饭后血糖值,所述前后规定时间是以从饭前血糖值的测定时刻起经过{(吃饭所需要的平均时间)+(血糖值成为最大所需要的平均时间)}后的时刻为基准的时间。

[0114] 即,在省略了饭后按钮11E的情况下,在图4及图5的步骤S13中,控制部22从未与饭前信息及饭后信息对应的血糖值中,获取在从第一时刻开始到第二时刻为止的期间内测定

出的血糖值作为饭后血糖值,所述第一时刻是指从饭前血糖值的测定时刻起经过了第一时间的时刻,所述第二时刻是指从该测定时刻起经过了比该第一时间长的第二时间的时刻。这样,即使没有饭后按钮11E,也能够获取饭后血糖值。

[0115] 另外,在以上的说明中,是在血糖值的测定后输入饭前信息或饭后信息,但是也能够能够在血糖值的测定前输入饭前信息或饭后信息。

[0116] 上述式(2)中 α 的值可以根据饭前血糖值的数据数和饭后血糖值的数据数来确定。例如,可以在饭前血糖值的数据数比饭后血糖值的数据数多时,使 α 的值比0.5大,在饭前血糖值的数据数比饭后血糖值的数据数少时,使 α 的值在0.5以下等。

[0117] 本实施方式的控制部22实现的功能还能够通过普通的计算机来实现。

[0118] 例如,可以是如下结构,在连接有显示部10及操作部11且内置有存储部23的计算机上,外置使用包含图2的血糖值测定部21的单元。

[0119] 在该结构中,能够从计算机侧控制(上述)单元,计算机将从单元侧送来的血糖值的数据存储到存储部23中。并且,计算机通过使用在存储部23中存储的数据,进行图4、6所示的各步骤的处理,就能够实现与本实施方式的血糖仪1同样的功能。

[0120] 另外,还能够提供用于使计算机执行本实施方式的控制部22所进行的图4、6所示的各步骤的程序。这样的程序被存储在计算机能够读取的非易失性的(non-transitory)存储介质中。

[0121] 这样的“计算机可读取的存储介质”包含例如CD-ROM(Compact disc-ROM:光盘)等光学介质、存储卡等磁存储介质等。另外,还能够通过网络下载来提供这样的程序。

[0122] 本次公开的实施方式中所有内容应考虑为仅为例示而非限制性的记载。本发明的范围并不是由上述说明而是由权利要求的范围来表示,权利要求的范围和相同意义以及范围内的所有变更均包含在内。

[0123] 如上所述,本说明书中公开有以下事项。

[0124] 所公开的糖尿病治疗支援装置利用积累在存储部内的多个血糖值的数据来计算HbA1c的推断值,其特征在于,具有:数据获取部,其从所述存储部获取作为在饭前测定出的血糖值的多个饭前血糖值的数据及作为在饭后测定出的血糖值的多个饭后血糖值的数据;饭前平均计算部,其计算饭前平均值,所述饭前平均值为由所述数据获取部获取的多个所述饭前血糖值的平均值;运算部,其求出饭后平均值或最大饭后血糖值,所述饭后平均值为由所述数据获取部获取的多个所述饭后血糖值的平均值,所述最大饭后血糖值为多个所述饭后血糖值的最大值;平均血糖值计算部,其利用所述饭前平均值和所述饭后平均值来计算平均血糖值,或利用所述饭前平均值和所述最大饭后血糖值来计算所述平均血糖值;HbA1c推断值计算部,其利用所述平均血糖值来计算所述HbA1c的推断值;输出部,其输出所计算出的所述HbA1c的所述推断值。

[0125] 所公开的糖尿病治疗支援装置,积累在所述存储部内的多个血糖值的数据与表示其测定时间点的信息相对应地存储;所述运算部,去掉与多个所述饭后血糖值的平均值之差在阈值以上的所述饭后血糖值,从剩余的饭后血糖值中求出所述最大饭后血糖值。

[0126] 所公开的糖尿病治疗支援装置具备:血糖值测定部,其测定被测定者的血糖值;第一操作部,其用于输入表示测定饭前的血糖值的饭前信息;第二操作部,其用于输入表示测定饭后的血糖值的饭后信息,存储控制部,其将在利用所述血糖值测定部开始测定血糖值

之前或测定结束之后所输入的所述饭前信息或所述饭后信息,与通过该测定得到的血糖值的数据相对应地存储于所述存储部;所述数据获取部,获取与所述饭前信息对应关联的血糖值的数据来作为所述饭前血糖值的数据,获取与所述饭后信息对应关联的血糖值的数据来作为所述饭后血糖值的数据。

[0127] 所公开的糖尿病治疗支援装置具备:血糖值测定部,其测定被测定者的血糖值;第一操作部,其用于输入表示测定饭前的血糖值的饭前信息;存储部,其将在利用所述血糖值测定部开始测定血糖值之前或测定结束之后所输入的所述饭前信息,与通过该测定得到的血糖值的数据相对应地存储于所述存储部,并且,将由所述血糖值测定部测定出的血糖值的数据与表示测定时刻的信息相对应地存储于所述存储部,所述数据获取部,获取与所述饭前信息对应关联的血糖值的数据来作为所述饭前血糖值的数据,获取在从第一时刻开始到第二时刻为止的期间内测定出的血糖值的数据来作为所述饭后血糖值的数据,所述第一时刻是指,从与所述饭前信息对应关联的血糖值的数据的测定时刻起经过了第一时间的时刻,所述第二时刻是指,从该测定时刻起经过了比第一时间更长的第二时间的时刻。

[0128] 所公开的糖尿病治疗支援方法,利用积累在存储部内的多个血糖值的数据来计算HbA1c的推断值,其特征在于,具备:数据获取步骤,从所述存储部获取作为在饭前测定出的血糖值的多个饭前血糖值的数据及作为在饭后测定出的血糖值的多个饭后血糖值的数据;饭前平均计算步骤,计算饭前平均值,所述饭前平均值为所述获取的多个所述饭前血糖值的平均值;运算步骤,求出饭后平均值或最大饭后血糖值,所述饭后平均值为所述获取的多个所述饭后血糖值的平均值,所述最大饭后血糖值为多个所述饭后血糖值的最大值;平均血糖值计算步骤,利用所述饭前平均值和所述饭后平均值来计算平均血糖值,或利用所述饭前平均值和所述最大饭后血糖值来计算所述平均血糖值;HbA1c推断值计算步骤,利用所述平均血糖值来计算所述HbA1c的推断值;输出步骤,输出所述计算出的所述HbA1c的推断值。

[0129] 所公开的糖尿病治疗支援程序是用于使计算机执行所述糖尿病治疗支援方法的各步骤的程序。

[0130] 产业上的可利用性

[0131] 本发明能够应用于例如家用的血糖仪,对使用者的健康管理有帮助。

[0132] 虽然参考特定的实施方式详细说明了本发明,可以明确的是对于从业者而言,能够在不脱离本发明的主旨和范围的情况下进行各种变更和修改。本申请基于2012年3月12日申请的日本专利申请(特愿2012-54382),其内容作为参考被本申请引用。

[0133] 附图标记

[0134] 1 血糖仪

[0135] 10 显示部

[0136] 11 操作部

[0137] 12 电极插入部

[0138] 11D 饭前按钮

[0139] 11E 饭后按钮

[0140] 21 血压测定部

[0141] 22 控制部

[0142] 23 存储部

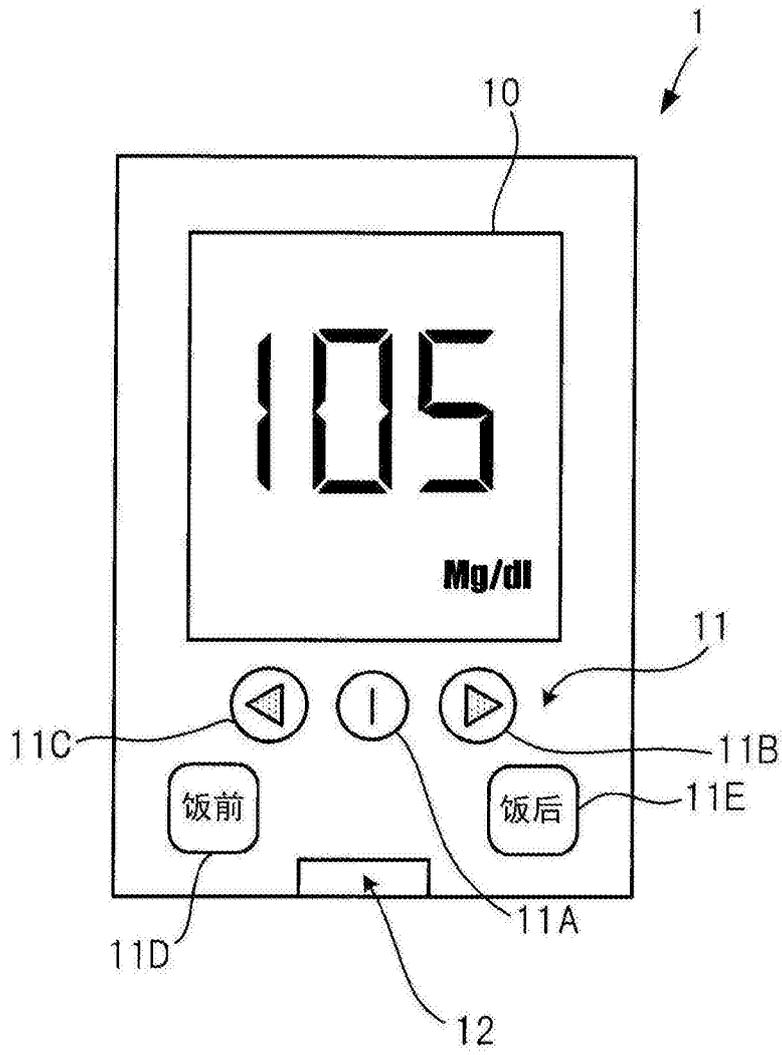


图1

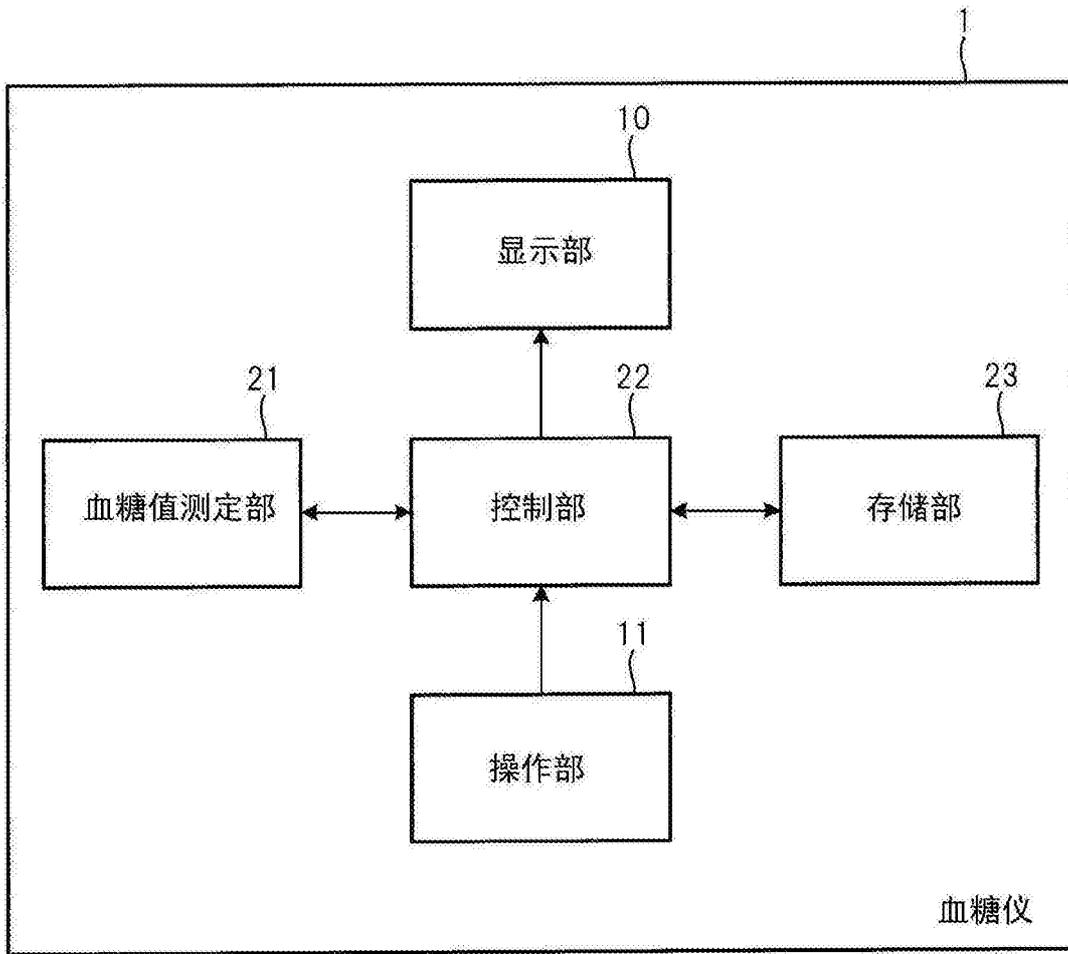


图2

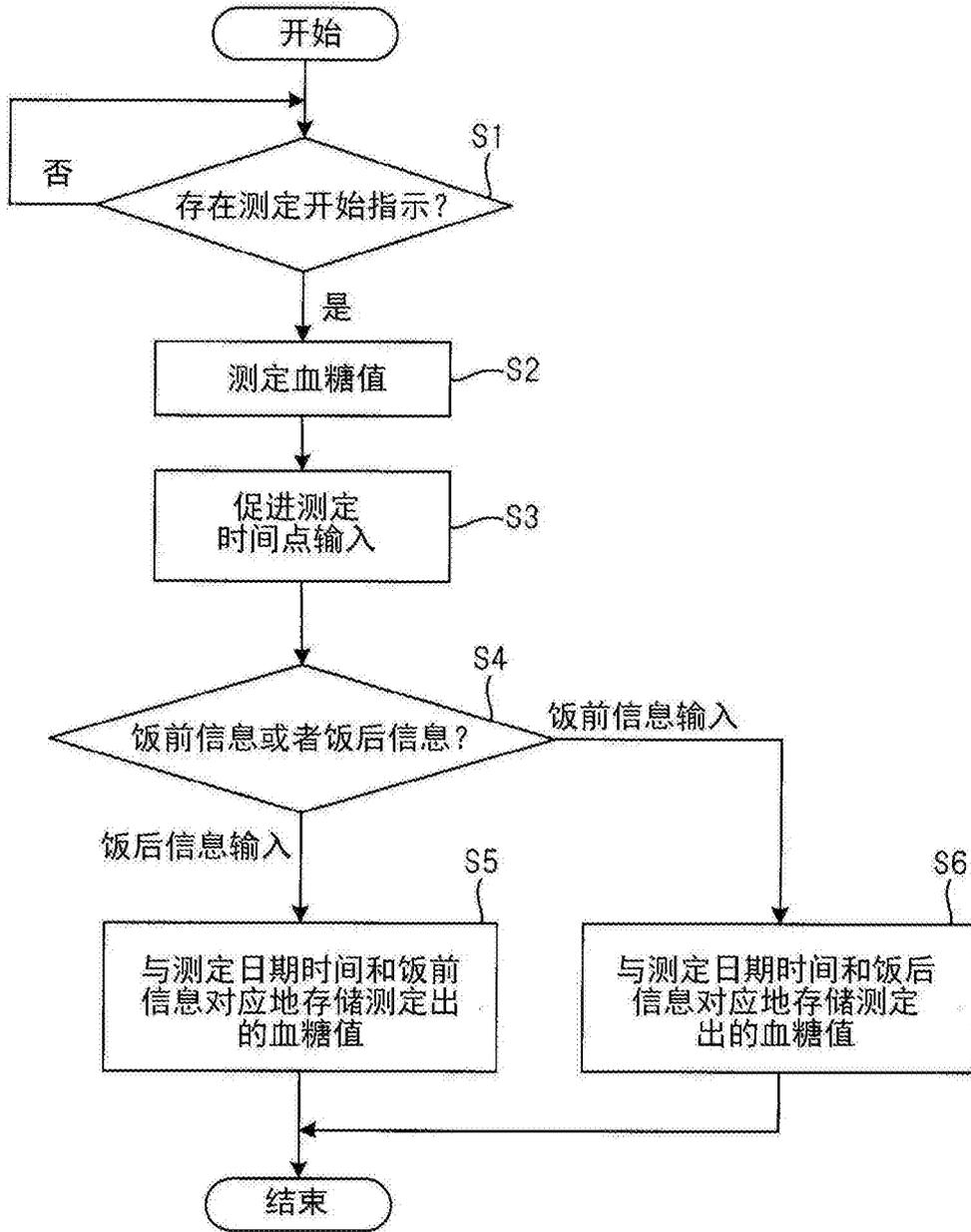


图3

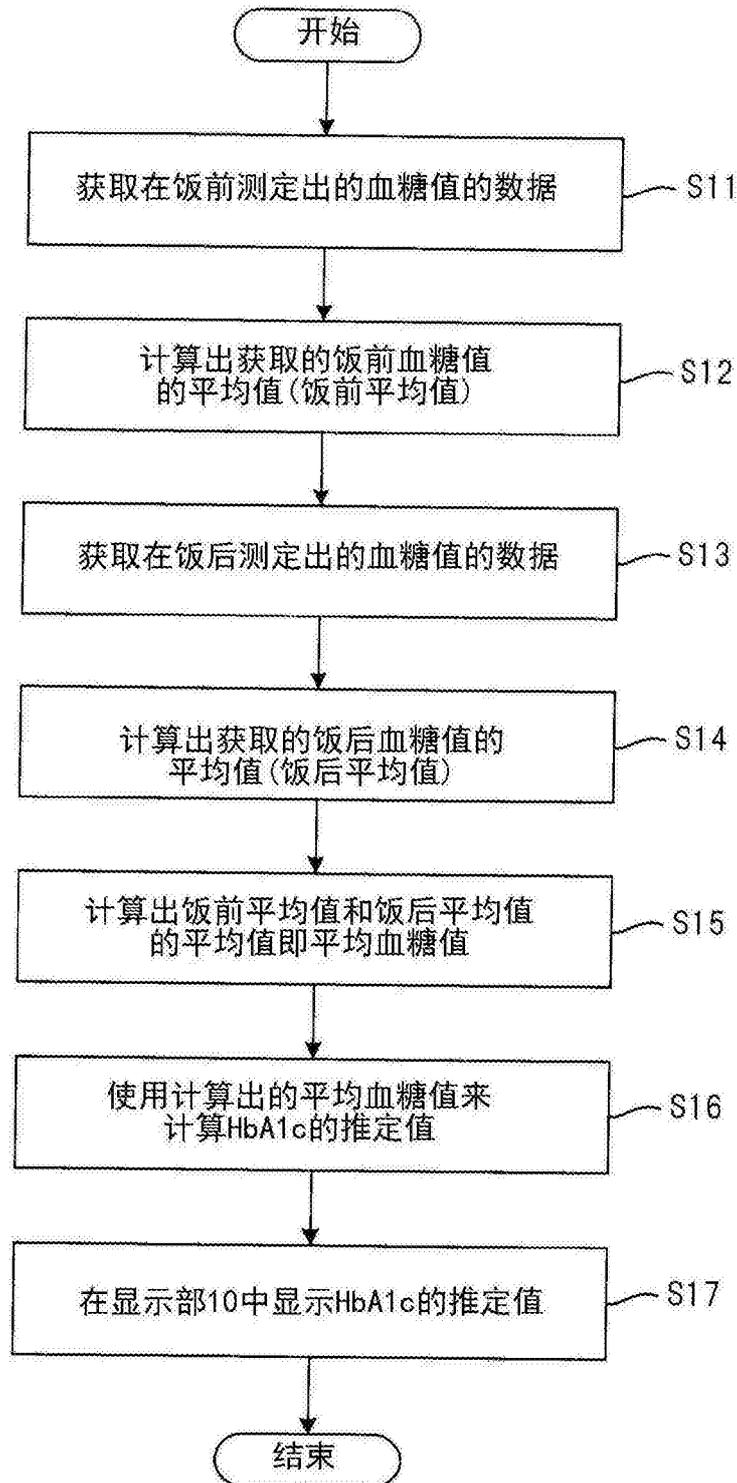


图4

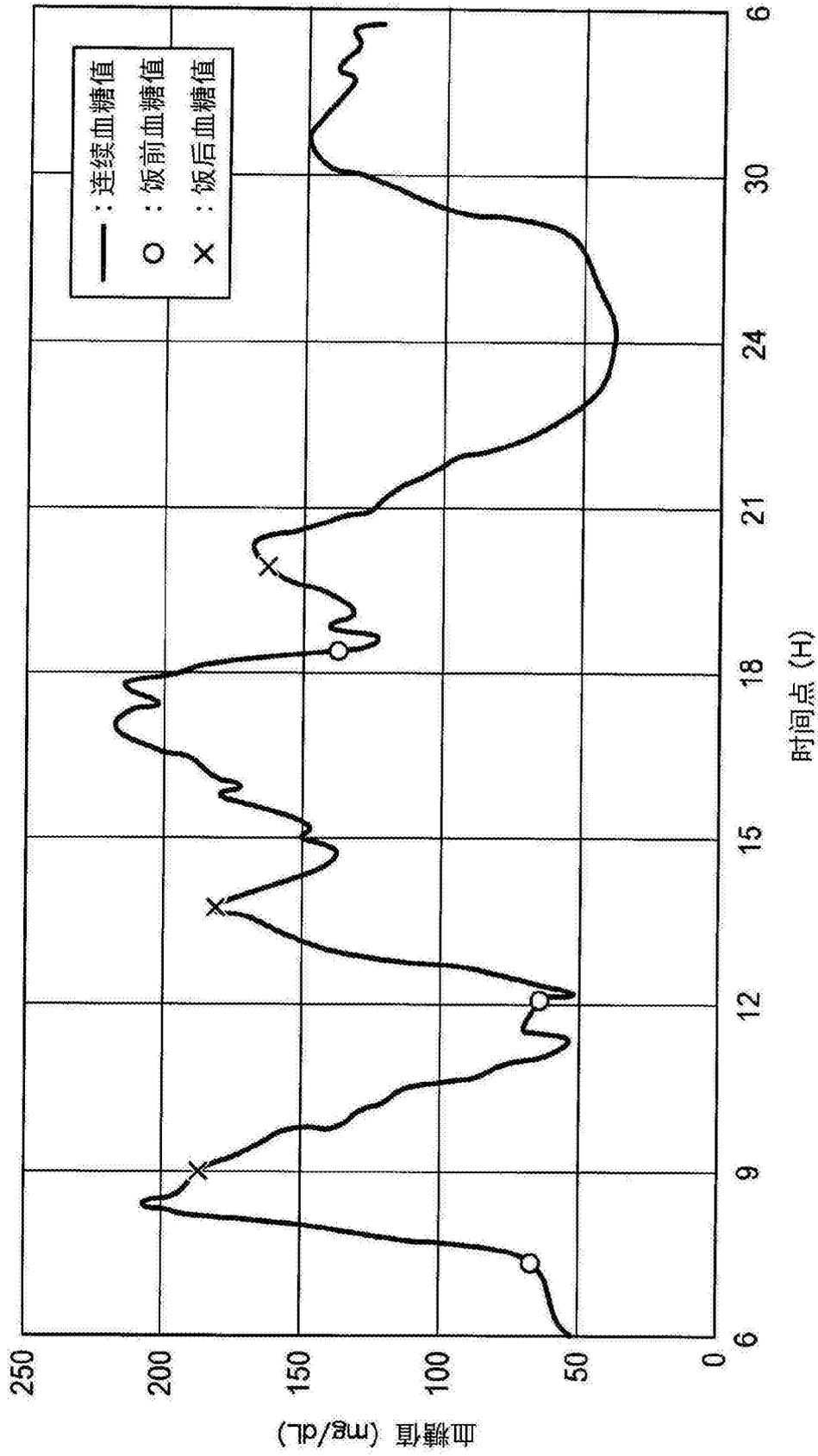


图5

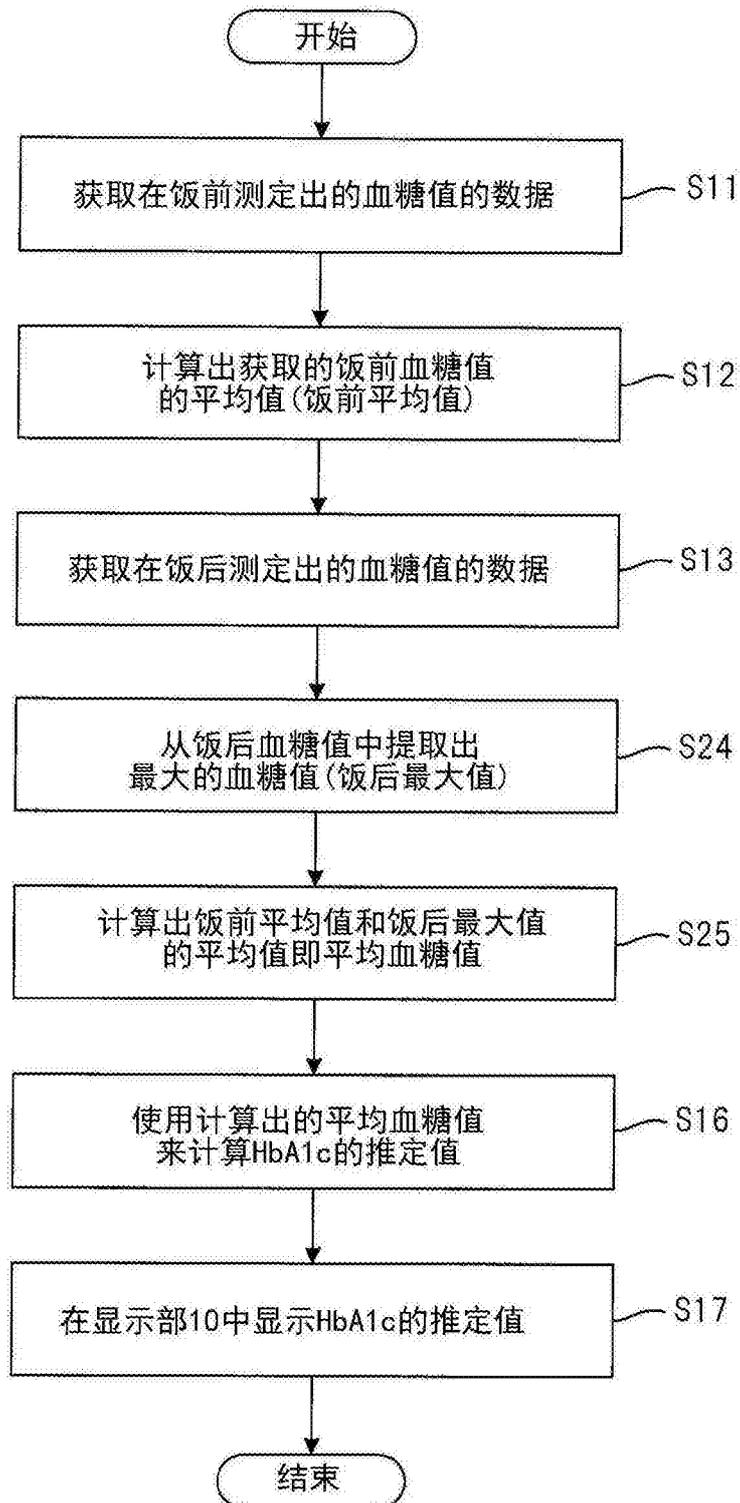


图6