



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107374646 A

(43)申请公布日 2017.11.24

(21)申请号 201710644919.8

(22)申请日 2017.07.31

(71)申请人 中国科学院半导体研究所
地址 100083 北京市海淀区清华东路甲35号

(72)发明人 李卫军 张亚坤 覃鸿 于丽娜
路亚旋 王磊

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 任岩

(51)Int.Cl.

A61B 5/1455(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

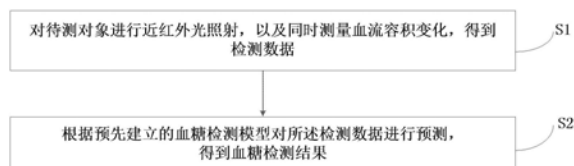
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

基于近红外技术的血糖检测装置及方法、电子装置

(57)摘要

本发明提供了一种基于近红外技术的血糖检测方法,包括步骤:对待测对象进行近红外光照射并同时测量血流容积变化,得到近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据作为检测数据;根据预先建立的血糖检测模型对所述检测数据进行预测,得到血糖检测结果。此外,本发明还提供了一种基于近红外技术的血糖检测系统和一种电子装置,通过本发明,可以实现对血糖的无创检测,方便操作且安全性高。



1. 一种基于近红外技术的血糖检测方法,包括步骤:

对待测对象进行近红外光照射,以及同时测量血流容积变化,得到近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据作为检测数据;

根据预先建立的血糖检测模型对所述检测数据进行预测,得到血糖检测结果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,根据预先建立的血糖检测模型对所述检测数据进行预测之前还包括步骤:获取一个周期内小于血流容积脉搏波数据的平均值的采集时间段,获取所述采集时间段对应的近红外光谱数据。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,血糖检测模型的建立包括步骤:

对多个样本分别进行近红外光照射以及测量血流容积变化,分别得到各样本检测数据,所述样本检测数据包括各样本的近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据;

对所述每个样本检测数据进行预处理,得到预处理后的样本检测数据;

选取部分预处理后的样本检测数据作为第一检测数据,并根据所述第一检测数据建立待验证血糖检测模型;

将预处理后的样本检测数据中除去第一检测数据的剩余部分作为第二检测数据,并得到该第二检测数据对应的样本的血糖真实值;

将所述第二检测数据输出至待验证血糖检测模型,得到第二检测数据的预测血糖值;

根据所述第二检测数据的血糖真实值与预测血糖值,计算相关系数、平均误差和验证标准差,若平均误差和/或验证标准差和相关系数满足要求,则该第二检测数据通过验证,并将该第二检测数据的预测血糖值以及检测数据存储在该待验证血糖检测模型中;反之,则舍弃该第二检测数据,从而得到所述血糖检测模型。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,对所述每个样本检测数据进行预处理之前还包括步骤:获取一个周期内小于血流容积脉搏波数据的平均值的采集时间段,获取所述采集时间段对应的近红外光谱数据。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中,还包括步骤:

将所述血糖检测结果输出显示;和/或

对不同的样本检测数据进行处理,更新血糖检测模型。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,在测量待测对象的血流容积变化时,测量体温数据,且所述检测数据还包括体温数据;在测量样本的血流容积变化时,测量样本体温数据,且所述样本检测数据还包括样本体温数据,以得到关于体温的血糖检测模型。

7. 一种基于近红外技术的血糖检测装置,包括:

获得单元,用于对待测对象进行近红外光照射,并同时测量血流容积变化,分别获得近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据作为检测数据;

检测单元,用于根据预先建立的血糖检测模型对所述检测数据进行预测,得到血糖检测结果。

8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述检测数据还包括体温数据;所述样本检测数据还包括样本体温数据,以得到关于体温的血糖检测模型。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中,还包括显示单元,用于显示所述血糖检测结果、血流容积脉搏数据和体温数据。

10. 一种电子装置,包括:

存储器,用于存储指令;

处理器,用于根据所述存储器中的指令,执行如权利要求1至6中任一所述的血糖检测方法。

基于近红外技术的血糖检测装置及方法、电子装置

技术领域

[0001] 本发明涉及检测技术,尤其涉及一种基于近红外技术的血糖检测装置及方法、电子装置。

背景技术

[0002] 糖尿病是一种高血糖特征代谢性内分泌疾病,已成为严重危害人类生理健康的慢性疾病,糖尿病患者需要定期对血糖进行检测。

[0003] 目前,主要的血糖检测技术包括有创血糖检测技术和微创血糖检测技术。有创血糖检测技术,主要利用指尖进行采血,通过血糖仪等设备对血糖浓度进行测量,长期使用这种检测方法不仅给病人带来痛苦,还会提高患者感染的风险。微创血糖检测技术是从皮肤中抽取组织液进行血糖浓度的测量,由于组织液提取技术的不完善,给组织液的收集与生化分析带来困难,阻碍微创血糖技术的进一步发展。上述两种血糖检测方法都属于有创检测,容易造成各种体液传染性疾病的传播,对糖尿病患者的治疗和恢复带来一定的影响。

发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本发明的目的在于提供一种基于近红外技术的血糖检测装置及方法、电子装置,以解决上述的至少一项技术问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 本发明的一方面,提供了一种基于近红外技术的血糖检测方法,包括步骤:

[0008] 对待测对象进行近红外光照射,以及同时测量血流容积变化,得到近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据作为检测数据;

[0009] 根据预先建立的血糖检测模型对所述检测数据进行预测,得到血糖检测结果。

[0010] 在本发明的一些实施例中,根据预先建立的血糖检测模型对所述检测数据进行预测之前还包括步骤:获取一个周期内小于血流容积脉搏波数据的平均值的采集时间段,获取所述采集时间段对应的近红外光谱数据。

[0011] 在本发明的一些实施例中,血糖检测模型的建立包括步骤:

[0012] 对多个样本分别进行近红外光照射以及测量血流容积变化,分别得到各样本检测数据,所述样本检测数据包括各样本的近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据;

[0013] 对所述每个样本检测数据进行预处理,得到预处理后的样本检测数据;

[0014] 选取部分预处理后的样本检测数据作为第一检测数据,并根据所述第一检测数据建立待验证血糖检测模型;

[0015] 将预处理后的样本检测数据中除去第一检测数据的剩余部分作为第二检测数据,并得到该第二检测数据对应的样本的血糖真实值;

[0016] 将所述第二检测数据输出至待验证血糖检测模型,得到第二检测数据的预测血糖值;

[0017] 根据所述第二检测数据的血糖真实值与预测血糖值,计算相关系数、平均误差和验证标准差,若平均误差和/或验证标准差和相关系数满足要求,则该第二检测数据通过验证,并将该第二检测数据的预测血糖值以及检测数据存储在该待验证血糖检测模型中;反之,则舍弃该第二检测数据,从而得到所述血糖检测模型。

[0018] 在本发明的一些实施例中,对所述每个样本检测数据进行预处理之前还包括步骤:获取一个周期内小于血流容积脉搏波数据的平均值的采集时间段,获取所述采集时间段对应的近红外光谱数据。

[0019] 在本发明的一些实施例中,还包括步骤:

[0020] 将所述血糖检测结果输出显示;和/或

[0021] 对不同的样本检测数据进行处理,更新血糖检测模型。

[0022] 在本发明的一些实施例中,在测量待测对象的血流容积变化时,还可以测量体温数据,且所述检测数据还包括体温数据;在测量样本的血流容积变化时,还可以测量样本体温数据,且所述样本检测数据还包括样本体温数据,以得到关于体温的血糖检测模型。

[0023] 本发明的另一发明,还提供了一种基于近红外技术的血糖检测装置,包括:

[0024] 获得单元,用于对待测对象进行近红外光照射,并同时测量血流容积变化,分别获得近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据作为检测数据;

[0025] 检测单元,用于根据预先建立的血糖检测模型对所述检测数据进行预测,得到血糖检测结果。

[0026] 在本发明的一些实施例中,所述检测数据还包括体温数据;所述样本检测数据还包括样本体温数据,以得到关于体温的血糖检测模型。

[0027] 在本发明的一些实施例中,还包括显示单元,用于显示所述血糖检测结果、血流容积脉搏数据和体温数据。

[0028] 本发明的再一方面,还提供了一种电子装置,包括:

[0029] 存储器,用于存储指令;

[0030] 处理器,用于根据所述存储器中的指令,执行前述的血糖检测方法。

[0031] (三)有益效果

[0032] 本发明相较于现有技术具有以下优点:

[0033] 1、由于人体血糖含量与血流容积脉搏具有一定的关系,使得不同时刻人体的血糖含量随着脉搏波的变化而变化,而本发明将血流容积脉搏波的信息与近红外光谱信息的结合,使得血糖检测的精确性得到了保证。

[0034] 2、本发明的基于近红外技术的血糖检测模型,保证了血糖的检测效率及精确性;另外该血糖检测模型能够即时更新存储数据,具有普遍性。

[0035] 3、本发明还实现了对人体血糖的无创检测,可以减少病人的痛苦以及操作带来的污染,且操作简单、安全性高。

附图说明

[0036] 图1为本发明实施例的基于近红外技术的检测方法的步骤示意图;

[0037] 图2为图1中步骤S1之后步骤S2之前的两个步骤;

[0038] 图3为本发明实施例的建立血糖检测模型的步骤示意图;

[0039] 图4为本发明实施例的基于近红外技术的检测装置的结构示意图；

[0040] 图5为本发明实施例的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 现有技术中，一般使用微创血糖检测技术和有创血糖检测技术，这两种检测技术都属于有创伤检测，容易造成各种体液传染性疾病的传播，对病患的治疗和恢复带来一定的影响，因此，如何提出一种方法，能够实现对血糖的无创检测，提高血糖检测的安全性成为业界亟待解决的重要课题。

[0042] 本发明利用静脉血液中的葡萄糖对波长范围950-1650nm的近红外光的吸收特性来采集近红外光谱数据，从而对血糖进行定量预测。由于人体血糖含量与血流容积脉搏具有一定的关系，使得不同时刻人体的血糖含量随着脉搏波的变化而变化，而将血流容积脉搏波的信息与近红外光谱信息的结合，使本发明提供的基于近红外技术的血糖检测方法的精确性得到了保证。

[0043] 本发明提供了一种基于近红外技术的血糖检测方法及检测装置，首先对待测对象进行近红外光照射，以及测量血流容积变化，得到近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据作为检测数据；以及根据预先建立的血糖检测模型对待测对象的检测数据进行预测，获得血糖检测结果。明显的，通过本发明通过的能够血糖检测方法及检测装置，能够即时更新存储数据，还能实现对人体血糖的无创检测，从而提高了血糖检测的安全性，且操作简单。另外，血糖检测模型的建立，也保证了血糖的检测效率。

[0044] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本发明进一步详细说明。

[0045] 本发明实施例的一方面，提供了一种基于近红外技术的检测方法，图1为本发明实施例的基于近红外技术的检测方法的步骤示意图，如图1所示，该检测方法包括步骤：

[0046] S1、对待测对象进行近红外光照射，以及测量血流容积变化，得到近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据作为检测数据；

[0047] 具体地，基于近红外技术的血糖检测系统(以下简称血糖检测系统)采用波长范围950~1650nm的MicroNIR光谱仪对待测对象进行近红外光照射，获得所述待测对象的近红外光谱数据。在进行近红外光照射的同时，所述血糖检测系统利用血流容积脉搏仪测量所述待测对象的血流容积变化，采集所述待测对象的血流容积脉搏波数据。其中，所述待测对象可以是人，可以测量人体的各个部位，比如手指、耳垂、手蹠、脚蹠等。

[0048] 图2为图1中步骤S1之后步骤S2之前的两个步骤，如图2所示，由于在近红外光谱数据采集的过程中，人体体温的变化将引起人体血流容积的变化，从而影响所述近红外光谱数据采集的准确性，因此，步骤S1之后还可以包括步骤S11：在利用血流容积脉搏仪测量待测对象的测量血流容积变化时，还可以利用体温传感器测量待测对象的体表温度，得到体温数据，并将体温数据并入检测数据中，用于后续根据关于体温的血糖检测模型得到更精确的血糖检测结果。

[0049] 由于人体血糖含量与血流容积变化具有一定的对应关系，使得不同时刻人体的血糖含量随着血流容积变化而变化。为了测得准确的血糖含量，需要根据所述血流容积脉搏波数据选取相应的所述近红外光谱数据，因此，在步骤S11之后步骤S2之前，还可以包括步

骤S12、获取一个周期内小于血流容积脉搏波数据的平均值的采集时间段,获取所述采集时间段对应的近红外光谱数据。

[0050] 具体的为,在血流容积变化一个周期内,血流容积变化最大时对应的血流容积脉搏波电信号最小,所述血糖检测系统获取所述血流容积脉搏波数据在一个周期内的最大值和最小值,并获得所述血流容积脉搏波数据在所述一个周期内小于所述最大值与所述最小值之和的平均值对应的采集时间段。由于血流容积脉搏波数据与近红外光谱数据同时采集,因此在近红外光谱数据中可以得到与所述采集时间段对应的近红外光谱数据,即为血流容积脉搏波数据对应的所述近红外光谱数据。

[0051] S2、根据预先建立的血糖检测模型对所述检测数据进行预测,得到血糖检测结果;

[0052] 具体地,所述血糖检测系统在获得所述近红外光谱数据和所述血流容积脉搏波数据后,将近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据输入到血糖检测模型中,血糖检测模型通过对所述近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据的处理和计算,从而对所述待测对象的血糖进行预测,得到血糖检测结果。

[0053] 为了能够让用户(例如患者或者医疗人员)更直观、准确地观察血糖检测结果,根据本发明的一种实施例,还包括步骤:将所述血糖检测结果输出显示,此外,为了让用户能够依靠更多指标了解血糖的相关参数,还可以显示血流容积脉搏数据和体温数据。

[0054] 图3为本发明实施例的建立血糖检测模型的步骤示意图,如图3所示,该血糖检测模型的建立主要包括以下步骤:

[0055] S301、对多个样本分别进行近红外光照射,以及测量血流容积变化,分别得到各样本检测数据,所述样本检测数据包括各样本的近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据;

[0056] 具体地,为了建立所述血糖检测模型,需要采集样本(样本的数量不作限定)的相关数据。与检测方法的步骤S1类似,先采用血糖检测系统对每个样本对象采用波长范围950~1650nm的MicroNIR光谱仪进行近红外光照射,获得近红外光谱数据;在进行近红外光照射的同时,所述血糖检测系统利用血流容积脉搏仪测量血流容积变化,获得血流容积脉搏波数据。其中,所述样本对象可以是人,可以测量人体的各个部位,比如手指、耳垂、手蹼、脚蹼等。

[0057] 由于在近红外光谱数据采集的过程中,人体体温的变化将引起人体血流容积的变化,从而影响所述近红外光谱数据采集的准确性,导致待验证血糖检测模型的在建立过程中出现偏差,所以引入样本体温数据对待验证血糖检测模型进行修正,以减少体温变化对血糖检测结果的影响。因此根据本发明的一种实施例,还可以包括步骤S3011:在测量样本的血流容积变化时,还可以测量样本体温数据,且所述样本检测数据还包括样本体温数据,以便后续得到关于体温的血糖检测模型。

[0058] 血糖检测系统可以计算样本对象的血糖真实值与血糖预测值之间的绝对误差,将每个绝对误差与相应的样本体温数据建立近似的线性关系,对所述待验证血糖检测模型进行修正,最终获得较为准确的关于体温的血糖检测模型。

[0059] 血糖检测系统获得的待验证血糖检测模型包括血糖预测计算公式: $y = K * X$,其中, y 表示所述待测对象的血糖预测值, K 是回归系数矩阵,在待验证血糖检测模型的建立过程中获得, X 是所述待测对象的近红外光谱数据矩阵。

[0060] 此外,在构建关于体温的血糖检测模型的过程中,还需要通过体温数据修正后的

血糖预测计算公式为： $y=K*X+b*T$ ，其中， b 为温度补偿系数， T 为样本体温数据。所述温度补偿系数 b 通过如下方法获得：假设测量体温数据的样本对象为 n 个人，可以获得所述 n 个人的近红外光谱数据、血流容积脉搏波数据和体温数据；根据公式 $y=K*X$ 可以获得所述 n 个人的血糖预测值，根据获得的所述 n 个人的近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据，获得与预设的所述 n 个人的血流容积脉搏波数据对应的所述 n 个人的近红外光谱数据，然后对上述 n 个人的近红外光谱数据进行预处理、并经过偏最小二乘降维及特征提取获得所述 n 个人的近红外光谱数据矩阵，将获得的所述 n 个人的近红外光谱数据矩阵分别带入到 $y=K*X$ ，可以计算获得每个人的血糖预测值 y_1 ；可以通过对所述 n 个人进行采血，通过有创血糖检测技术获得 n 个人的血糖真实值，每个人的血糖真实值为 y_2 。根据 y_1 和 y_2 ，可以得到每个人的血糖真实值和预测值之间的绝对误差 e ，设 $e=b*T$ ，根据计算获得的每个人的血糖真实值和预测值之间的绝对误差 e 和每个人的体温数据，可以计算获得温度补偿系数 b 。

[0061] 根据本发明的另一种实施例，由于人体血糖含量与血流容积变化具有一定的关系，使得不同时刻人体的血糖含量随着血流容积变化而变化。为了测得准确的血糖含量，需要根据所述血流容积脉搏波数据选取相应的所述近红外光谱数据，因此，步骤S3011之后、步骤S302之前还可以包括步骤S2012：获取一个周期内小于血流容积脉搏波数据的平均值的采集时间段，获取所述采集时间段对应的近红外光谱数据，具体操作请参考步骤S12。

[0062] S302、对所述每个样本检测数据进行预处理，得到预处理后的样本检测数据；

[0063] 具体地，预处理包括平滑处理、小波变换和/或一阶导，平滑处理是消除噪声最常用的方法，对滤出高频噪声尤其有效。常用的平滑处理方法有移动平均平滑法和Savitzky-Golay卷积平滑法。移动平滑法的基本思想是选择一个宽度为 $(2w+1)$ 的平滑窗口，其中， w 为正整数，其中， i 为 w 的相反数，计算窗口内的中心波长点 g 以及 g 点前后 w 点处光谱测量值的平均值 $\overline{x_g}$ ，用 $\overline{x_g}$ 来代替波长点 g 处的测量值，依次改变 g 值来移动窗口，完成对所有波长点的平滑。Savitzky-Golay卷积平滑法，波长点 g 处经过平滑后的平均值为：

$$[0064] \quad \overline{x_g} = \frac{1}{H} \sum_{i=-w}^w x_{g+i} h_i$$

[0065] 其中： $H = \sum_{i=-w}^w h_i$ ， H 为归一化因子， h_i 为平滑系数。利用平滑系数 h_i 去乘每一个测量值，有助于减小平滑对有用光谱信息带来的影响。

[0066] 小波变换被广泛应用于光谱数据平滑、降噪以及数据压缩等诸方面。小波变换的实质是将信号投影到小波 $\phi_{a,b}(t)$ 上，对处理后的小波系数进行逆变换，得到预处理后的信号：

$$[0067] \quad \phi_{a,b}(t) = \frac{1}{\sqrt{|a|}} \phi\left[\frac{t-b}{a}\right], a, b \in R, a \neq 0, \text{其中}, R \text{为实数。}$$

[0068] S303、选取部分预处理后的样本检测数据作为第一检测数据，并根据所述第一检测数据建立待验证血糖检测模型；

[0069] 选取部分（例如80%）的预处理后的样本检测数据作为第一检测数据，并将所述第一检测数据作为训练集，进行偏最小二乘降维及特征提取，得到偏最小二乘特征矩阵，利用所述偏最小二乘特征矩阵将所述训练集中的数据变换到偏最小二乘空间，获得建模数据，对所述建模数据进行线性回归，得到待验证血糖检测模型。

[0070] S304、将预处理后的样本检测数据中除去第一检测数据的剩余部分作为第二检测数据,并得到该第二检测数据对应的样本的血糖真实值;

[0071] 具体地,通过有创/微创血糖检测技术可以获得所述第二检测数据对应的样本的血糖真实值。

[0072] S305、将所述第二检测数据输出至待验证血糖检测模型,得到第二检测数据的预测血糖值;

[0073] 将预处理后的样本检测数据中除去第一检测数据的剩余部分(即第二检测数据)作为验证集,将所述验证集中的数据逐一输入到所述待验证血糖检测模型中,待验证血糖检测模型通过对所述验证集中的数据进行分析计算,分别获得每个验证集中的数据对应的预测血糖值。

[0074] S306、根据所述第二检测数据的血糖真实值与预测血糖值,计算相关系数、平均误差和验证标准差,若平均误差和/或验证标准差和相关系数满足要求,则该第二检测数据通过验证,并将该第二检测数据的预测血糖值以及检测数据存储在该待验证血糖检测模型中;反之,则舍弃该第二检测数据,从而得到所述血糖检测模型。

[0075] 血糖检测系统经过计算获得所述预测血糖值和所述真实血糖值的相关系数,平均误差或者验证标准差,如果计算获得的平均误差或者验证标准差中的至少一个与相关系数满足要求,那么待验证血糖检测模型通过验证,并将该第二检测数据的预测血糖值以及检测数据存储在该待验证血糖检测模型中;反之,则舍弃该第二检测数据,从而得到所述血糖检测模型。也就是说,可以将通过验证的待验证血糖检测模型作为所述血糖检测模型,对所述待测对象进行血糖检测。训练模型的好坏质量不同,平均误差或者验证标准差、与相关系数的标准也不尽相同,一般来说,平均误差 $\leq 10\%$,相关系数 $\geq 95\%$,此时的待验证血糖检测模型即可通过验证。

[0076] 此外,为了能够让该血糖检测模型可以随时更新数据,在本发明的一种实施例中,还包括步骤:对不同的样本检测数据进行处理,建立不同的血糖检测模型,因此,可以增加新样本,建立新的血糖检测模型,从而更新所述血糖检测模型。也就是说,当对一定数量的待测对象进行检测后,可以将这些已经检测过的对象作为新样本加入之前的样本,根据新的样本检测数据,建立新的血糖检测模型。一般来说,该一定数量不是常数,其可以根据用户的实际需求进行设置。其中,血糖检测模型的建立与前述一致,此处不再赘述。

[0077] 本发明实施例的另一方面,还提供了一种基于近红外技术的检测装置,图4为本发明实施例的基于近红外技术的检测装置的结构示意图,如图4所示,该检测装置包括:

[0078] 获得单元401,用于对待测对象进行近红外光照射,并同时测量血流容积变化,分别获得近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据作为检测数据;

[0079] 以及检测单元402,用于根据预先建立的血糖检测模型对所述检测数据进行预测,得到血糖检测结果。

[0080] 为了防止体温数据对血糖检测结果的影响,根据本发明的一种实施例,还将体温数据作为检测数据的一种进行血糖的检测,得到关于体温的血糖检测模型,以避免体温变化对血糖检测结果的影响。

[0081] 更进一步地,为了方便用户读取数据,该检测装置还可以包括显示单元,用来显示血糖检测结果。可以将所述血糖检测结果通过数据线输出到与检测单元电性相连的显示屏

上进行显示,也可以通过网络传输到手机或其他显示设备上显示。此外,血流容积脉搏数据和体温数据也通过显示单元输出显示。

[0082] 本发明实施例的再一方面,还提供了一种电子装置,图5为本发明实施例的电子设备的结构示意图,如图5所示,所述电子设备包括处理器(processor) 501、存储器(memory) 502,还可以包括总线503(在其他实施例中,处理器501和存储器502可以通过无线实现通信)。

[0083] 其中,所述处理器501、存储器502通过总线503完成相互间的通信;

[0084] 所述处理器501用于调用所述存储器502中的程序指令,以执行上述的血糖检测方法,例如包括:对待测对象进行近红外光照射,并同时测量血流容积变化,分别获得近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据作为检测数据;以及根据预先建立的血糖检测模型对所述检测数据进行预测,得到血糖检测结果。

[0085] 本实施例公开一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,当所述程序指令被计算机执行时,计算机能够执行上述各方法实施例所提供的方法,例如包括:对待测对象进行近红外光照射,并同时测量血流容积变化,分别获得近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据作为检测数据;以及根据预先建立的血糖检测模型对所述检测数据进行预测,得到血糖检测结果。

[0086] 本实施例提供一种非暂态计算机可读存储介质,所述非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令,所述计算机指令使所述计算机执行上述各方法实施例所提供的方法,例如包括:对待测对象进行近红外光照射,并同时测量血流容积变化,分别获得近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据作为检测数据;以及根据预先建立的血糖检测模型对所述检测数据进行预测,得到血糖检测结果。

[0087] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0088] 最后应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

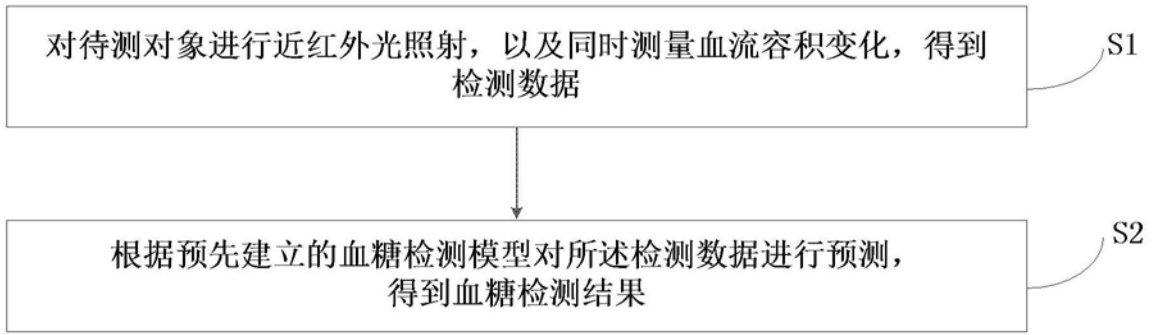


图1

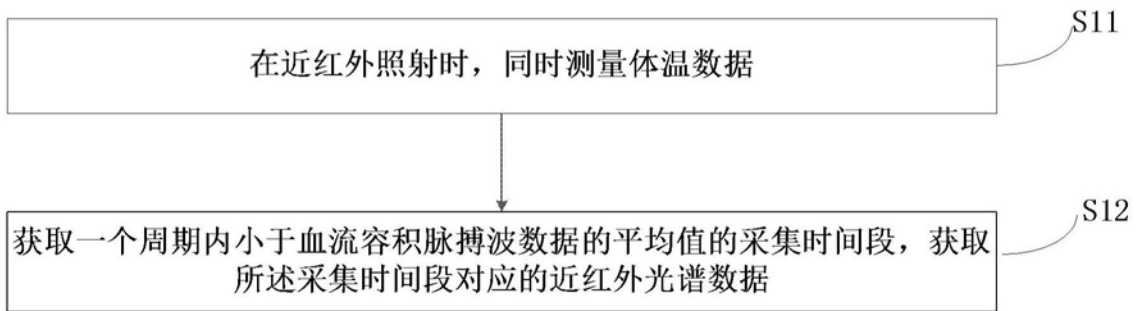


图2

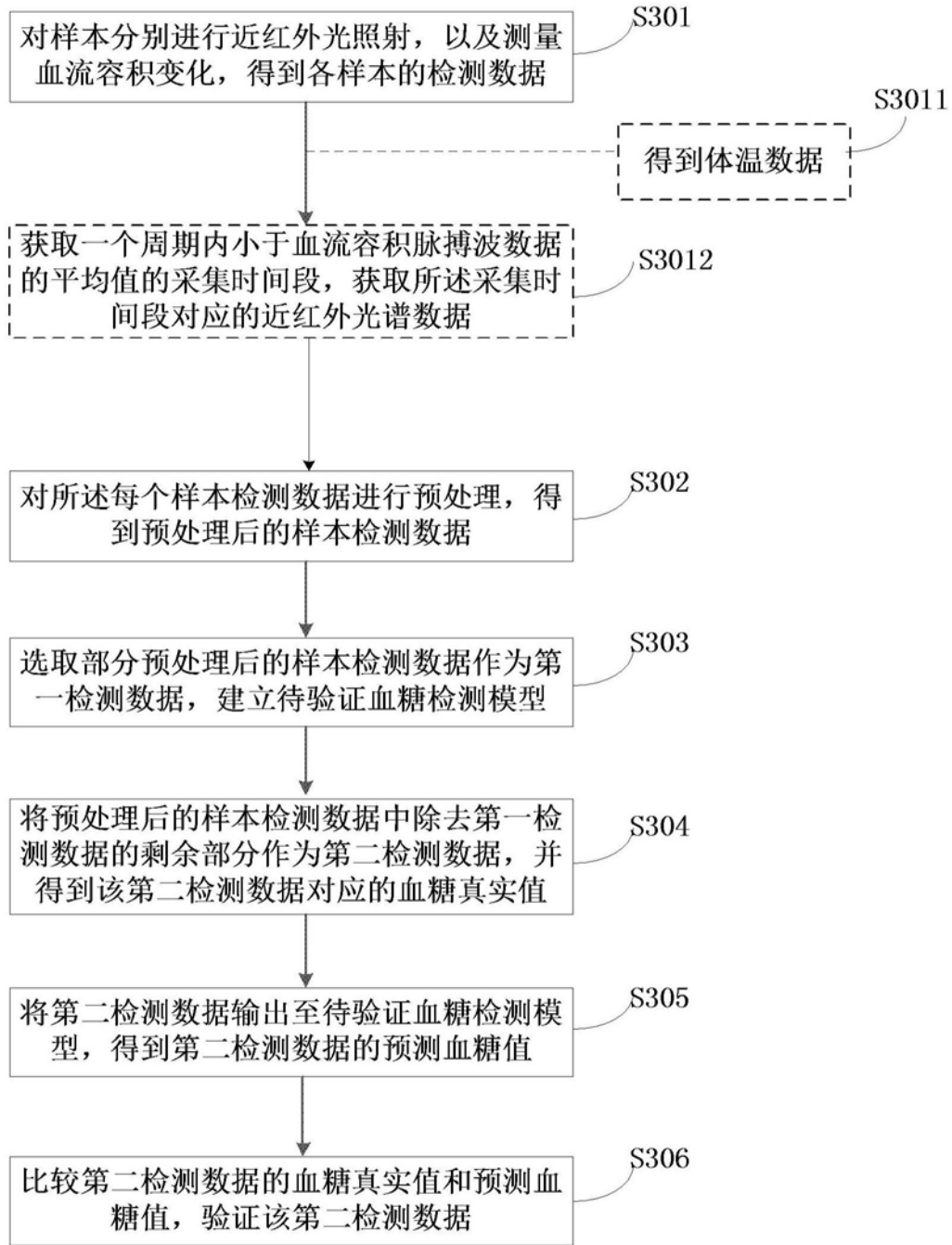


图3

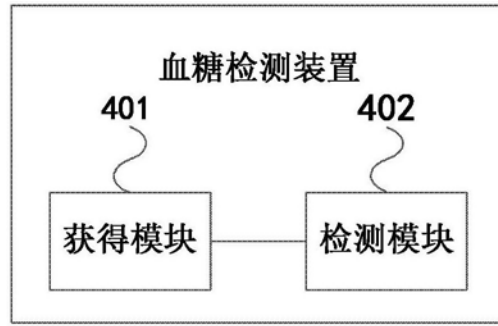


图4

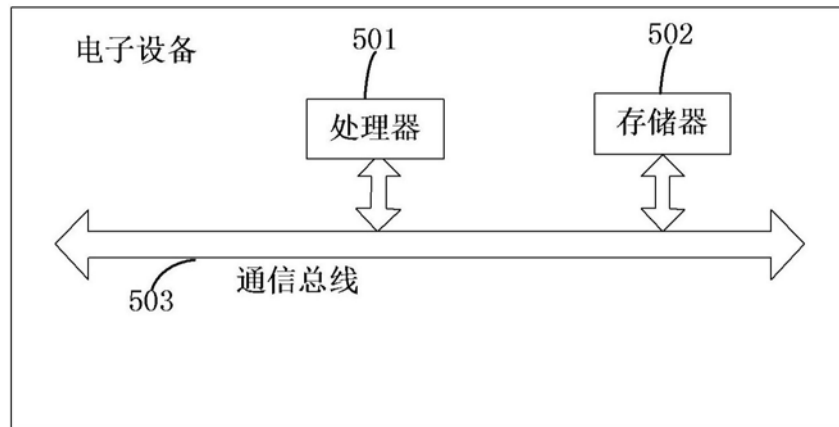


图5

专利名称(译)	基于近红外技术的血糖检测装置及方法、电子装置		
公开(公告)号	CN107374646A	公开(公告)日	2017-11-24
申请号	CN2017110644919.8	申请日	2017-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院半导体研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院半导体研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院半导体研究所		
[标]发明人	李卫军 张亚坤 覃鸿 于丽娜 路亚旋 王磊		
发明人	李卫军 张亚坤 覃鸿 于丽娜 路亚旋 王磊		
IPC分类号	A61B5/1455 A61B5/01 A61B5/00		
代理人(译)	任岩		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种基于近红外技术的血糖检测方法，包括步骤：对待测对象进行近红外光照射并同时测量血流容积变化，得到近红外光谱数据和血流容积脉搏波数据作为检测数据；根据预先建立的血糖检测模型对所述检测数据进行预测，得到血糖检测结果。此外，本发明还提供了一种基于近红外技术的血糖检测系统和一种电子装置，通过本发明，可以实现对血糖的无创检测，方便操作且安全性高。

