



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102238898 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 30

(21) 申请号 200980148289. 9

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22) 申请日 2009. 09. 23

代理人 谢强

(30) 优先权数据

1020080506389 2008. 10. 07 DE

1020080562513 2008. 11. 06 DE

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 06. 02

(56) 对比文件

US 5792052 A, 1998. 08. 11, 说明书第 1 栏第 27-30 行, 第 3 栏第 61- 第 4 栏第 3 行, 第 4 栏第 34-35 行, 第 5 栏第 33-63 行, 附图 7, 附图 18.

US 4773422 A, 1988. 09. 27, 说明书第 3 栏第

28-32 行.

CN 101156770 A, 2008. 04. 09, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/006875 2009. 09. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02010/040451 DE 2010. 04. 15

审查员 张玲玲

(73) 专利权人 弗朗霍弗应用研究促进协会

地址 德国慕尼黑

专利权人 腓特烈斯港齿轮工厂股份公司

(72) 发明人 罗伯特·库罗尼 法比奥·钱希托

瑟吉·厄肖夫 克里斯琴·韦甘德

汉斯-约瑟夫·加斯曼

雷纳·黑维希尔

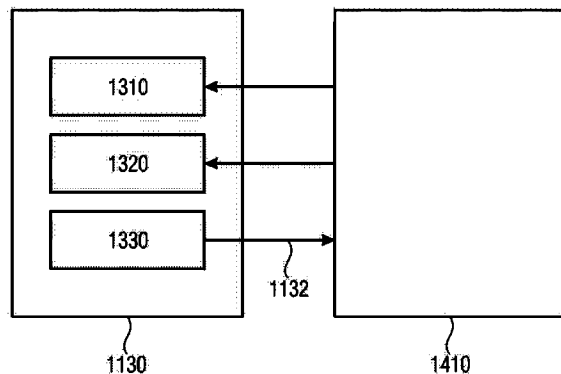
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

用于检测生命参数的设备及方法

(57) 摘要

本发明描述了一种用于检测生命参数的设备, 包括: 光电传感器装置 (1130), 其利用手指处的光减弱检测生命参数, 其中, 光电传感器装置包括用于在可见光波长范围内发光的第一光源 (1310)、用于在不可见光波长范围内发光的第二光源 (1320)、和光敏元件 (1330); 以及控制装置 (1410), 其实现为按照时间间隔接通第二光源 (1320), 针对手指是否施加至光电传感器装置 (1130) 执行对在第二光源的不可见光波长范围内从光敏元件接收到的光的评估, 并且只要评估指示手指施加于光电传感器装置就接通第一光源 (1310)。



1. 一种用于检测生命参数的设备,包括:

光电传感器装置(1130),用于利用手指处的光减弱来检测所述生命参数,其中,所述光电传感器装置包括在可见光波长范围内发光的第一光源(1310)、在不可见光波长范围内发光的第二光源(1320)、和光敏元件(1330);以及

控制装置(1410),其实现为按照时间间隔接通所述第二光源(1320),针对手指是否施加至所述光电传感器装置(1130)对在所述第二光源的不可见光波长范围内从所述光敏元件接收到的光进行评估,并且只要所述评估指示手指施加至所述光电传感器装置就接通所述第一光源(1310);

其中,所述控制装置(1410)实现为,当手指施加至所述光电传感器装置(1130)时,在所述第二光源(1320)的不可见光波长范围内从所述光敏元件(1330)接收到所述光的时间历程上,执行评估以检测脉搏参数,并且在检测到脉搏波时接通所述第一光源(1310)。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述控制装置实现为,只要所述评估指示没有手指施加于所述光电传感器装置,就断开所述第一光源(1310)。

3. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述第二光源和所述光敏元件被安排为,从所述光敏元件接收到的光是经所施加的手指减弱的由所述第二光源(1320)所发出的光的一部分。

4. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述脉搏参数是脉搏波、脉搏频率或脉搏幅度。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述生命参数是血氧饱和度。

6. 一种用于利用光电传感器装置(1130)检测生命参数的方法,所述光电传感器装置依靠光减弱来检测所述生命参数,其中,所述光电传感器装置包括在可见光波长范围内发光的第一光源(1310)、在不可见光波长范围内发光的第二光源(1320)、和光敏元件(1330),并且其中,所述方法进一步包括:

按照时间间隔接通所述第二光源(1320);

当手指施加至所述光电传感器装置时,对在所述第二光源的不可见光波长范围内从所述光敏元件(1330)接收到的光的时间历程进行评估以检测脉搏参数;以及

只要所述评估指示手指施加于所述光电传感器装置,就接通所述第一光源。

7. 根据权利要求6所述的方法,包括:

只要所述评估指示没有手指施加于所述光电传感器装置,就断开所述第一光源(1310)。

用于检测生命参数的设备及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于检测生命参数的设备及方法,以及,例如,涉及为这种目的所使用的光电传感器装置的控制。

背景技术

[0002] 光学体积描记法 (optical plethysmography) 和脉搏血氧测定法 (pulse oxymetry) 的方法,是用于通过测量生物组织中的光吸收或光减弱 (light transmission) 非侵入地测定生物的生命参数例如脉搏率、脉搏率变率、以及动脉血氧饱和度的方法。

[0003] 典型地,在手指、脚趾或耳垂处,经由光学传感器获得血氧饱和度值或 SpO_2 值,其中,用夹式传感器或粘附式传感器进行测量。

[0004] 然而,用于检测这种生命参数的光学体积描记法和脉搏血氧测定法的应用也可以在汽车环境下进行,也就是,在汽车或车辆中进行,例如,通过将光学传感器集成到车辆的操纵部件中进行。这使生命参数的检测能够对驾驶员只有很少的不良影响。一种可能的实施是将光学传感器集成到车辆的变速杆手柄中。

[0005] 该传感器典型地包括两种光源例如红光二极管和红外二极管、以及光学传感器或光电二极管。光学传感器一接通,两种二极管就点亮。红外二极管以不可见光范围的电磁频谱辐射,与之相反,红光二极管以可见光范围的电磁频谱辐射。一方面,这可能使驾驶员分心,另一方面,这可能对车辆内部的照明设计产生负面影响,例如,当主色调是绿色或蓝色时。

发明内容

[0006] 本发明的一种实施例提供了一种用于检测生命参数的设备,包括:光电传感器装置,用于利用光减弱来检测生命参数,其中,光电传感器装置包括在可见光波长范围内发光的第一光源、在不可见光波长范围内发光的第二光源、和光敏元件;以及控制装置,其实现为按照时间间隔接通第二光源,针对手指是否施加至光电传感器装置对在第二光源的不可见光波长范围内从光敏元件接收到的光进行评估,以及只要评估指示手指施加至光电传感器装置,控制装置就接通第一光源。

[0007] 本发明的另一实施例提供了一种利用光电传感器装置检测生命参数所用的方法,这种光电传感器装置依靠光减弱来检测生命参数,其中,光电传感器装置包括在可见光波长范围内发光的第一光源、在不可见光波长范围内发光的第二光源、和光敏元件,并且其中,该方法进一步包括:按照时间间隔接通第二光源;针对手指是否施加至光电传感器装置对在第二光源的不可见光波长范围内从光敏元件接收到的光进行评估;以及,只要评估指示手指施加于光电传感器装置,就接通第一光源。

[0008] 本发明的另一实施例提供了一种控制接通光学传感器装置所用的方法,这种光学传感器装置用于检测车辆驾驶员的脉搏波、脉搏率、脉搏率变率、以及血氧饱和度。这里,使用户视觉上看不到传感器的操作。

[0009] 如上所述,当没有施加手指时,包括两种发光二极管的主动传感器模块的连续工作,一方面可能干扰驾驶员,另一方面可能妨碍车辆内部的照明设计。夜晚时这些影响干扰尤甚。在手指没有施加至光电传感器装置或施加至主动传感器模块时,本发明的实施例促使发出可见光的发光二极管断开。这种方法可以有效地防止对驾驶员和照明设计的干扰影响。

[0010] 此外,通过断开发出可见光的发光二极管,减少了发射器的总的能量消耗。

[0011] 在本申请中,对于术语“光电传感器装置”,通常也使用术语传感器或传感器模块。此外,红光二极管构成用于第一光源的实施例,其实现为在可见光波长范围内或在可见光电磁频谱中发光,以及,红外二极管构成用于第二光源的实施例,其实现为在不可见光波长范围内或在不可见光电磁频谱中发光,以及,光学传感器或光电二极管构成用于光敏元件的实施例。此外,术语“生命参数”是对于诸如以下医学参数的通称:血氧饱和度、脉搏、心电图(ECG)、体温、肌肉张力、血糖含量或血压。这里,关于“脉搏”,在脉搏波、脉搏频率、脉搏幅度的脉搏参数或脉搏信息,与脉搏波的形状和/或脉搏波的传播速度之间可能有所不同。

[0012] 因此,本发明的实施例也涉及一种技术方案,用于控制光学传感器装置的接通,这种光学传感器装置用于检测车辆驾驶员的脉搏波、脉搏率、脉搏率变率、以及血氧饱和度。

[0013] 这些实施例的应用领域是例如预防医学领域、监护医学领域,适合于在车辆中使用,例如用作驾驶员辅助系统。

附图说明

[0014] 下面,参照附图,具体说明本发明的实施例,其中:

[0015] 图1示出了一种用于利用光电传感器装置和控制装置检测生命参数的设备实施例的方框图;

[0016] 图2示出了一种用于检测生命参数的方法实施例的流程图;

[0017] 图3A至图3D示出原始信号以及利用形态非线性算子由原始信号所产生的信号的示范过程。

[0018] 说明书中,对于包含相同或相似功能特征的对象及功能单元,使用相同的附图标记,其中省略了对这些对象及功能单元的重复说明。

具体实施方式

[0019] 如上所述,在可见光波长范围内发光的第一光源的连续激励会干扰驾驶员,尤其是在夜晚时,和/或扰乱车辆内部的照明设计。

[0020] 为了更好地理解本发明,首先,作为示例,说明用于检测生命参数的传感器,这种传感器包括作为光源的红光二极管和红外二极管、以及作为光敏元件的光学传感器或光电二极管。例如,将光源和光学传感器布置在相同平面中,并且将其布置成彼此接近。光源辐射其光线进入手指组织,以及,光学传感器测量光场中反射减弱后的部分。组织被连续供血,组织中的血液循环并非恒定不变,而是以脉搏波形式随时间变化。血液具有这样的特性,对不同波长的光其吸收性不同。在时间历程中光场的吸收程度或者光场的被反射部分提供了关于组织中脉搏波的信息。这里,对于检测脉搏波的特征(例如,形状、传播速度、

脉搏率)而言,仅仅测定一种光的波长的吸收程度就足够了,也就是,在可见光的波长范围内,或者在不可见光的波长范围内进行测定。然而,为了计算血氧饱和度,则必须两种光的波长或者对两种光的波长测定吸收程度。

[0021] 图 1 示出了一种用于检测生命参数的设备 1100 的实施例的方框图,设备 1100 包括光电传感器装置 1130 和控制装置 1410。

[0022] 控制装置 1410 与光电传感器装置耦合,其中,控制装置 1410 实现为激励或停用、或者使能或停止第一光源 1310 或第二光源 1320(参见从控制装置 1410 到第一光源 1310 和第二光源 1320 的箭头),以及,控制装置 1410 实现为接收来自光敏元件 1330 的信号,该信号包含有关所接收光的强度或光强度的信息。信号是例如由光敏元件输出的电压,并且该电压按照已知比例取决于入射光的光强度。

[0023] 光电传感器装置 1130 实现为,如以上所述,利用光减弱来检测生命参数。光电传感器装置 1130 包括:第一光源 1310,用于在可见光波长范围发光;第二光源 1320,用于在不可见光波长范围或人看不见的波长范围内发光;以及光敏元件 1330,用于接收第一光源 1310 和第二光源 1320 的光在手指中反射并减弱后的部分,或者,一般而言,用于接收在第一光源 1310 发出可见光和第二光源发出不可见光的波长范围内的光。

[0024] 控制装置 1410 实现为,按照时间间隔接通第二光源 1320,针对手指是否施加至光电传感器装置 1130,对在第二光源的不可见光波长范围内从光敏元件接收到的光进行评估,以及,只要评估指示手指施加至光电传感器装置 1130,控制装置就接通第一光源 1310。

[0025] 这里,接通第二光源的时间间隔可以是周期性的,周期为固定周期或渐减周期长度,其中周期持续时间或长度随着自上次检测以来所经过的时间而减少,或者,可以是任意其他时间间隔。

[0026] 控制装置 1410 其他实施例实现为,只要上述评估指示没有手指施加至光电传感器装置 1130,控制装置就关闭第一光源。

[0027] 控制装置 1410 其他实施例实现为,当手指施加至光电传感器装置 1130 时,在第二光源的不可见光波长范围内从光敏元件 1130 接收到光的时间历程上,执行上述评估,以便检测脉搏参数例如脉搏波,以及相应地,在检测到脉搏参数时接通第一光源。

[0028] 例如,控制装置 1410 实现为,根据从光敏元件接收到的光或取决该光所产生信号 1132 的时间历程,检测脉搏波自身,检测其特殊形式(利用对应的评估算法),检测脉搏的频率和/或脉搏幅度,或者一般地检测信号的存在,这种检测能得出信号存在的结论,并进而得出手指或类似物体施加至传感器装置 1130 的结论。

[0029] 仅仅作为用于搜寻评估算法的示例,提及下列内容:a)当信号 1132 每时间单位包含一定数量的过零时,检测脉搏或者施加手指;b)检测低于最小门限值时的最小值、以及超过最大门限值时的最大值,其中,最小值与最大值之间的时间距离低于时间门限值;c)利用检测前置低通滤波后信号的一阶导数的最大值,检测增大的陡度,即前置低通滤波后信号的信号幅度的最大增速;d)在时间信号形态分析的所谓开启算子和关闭算子的帮助下,检测具有已知宽度的有实际意义的信号结构;以及,e)分析光谱强度估测,即频率部分的权重。

[0030] 下面,基于主要用在图像处理中的一系列形态非线性滤波运算,说明用于检测脉搏波的算法实施例的功能。滤波算子是所谓的“腐蚀”(参见图 3A)、“膨胀”(参见图 3B)

以及得到的“开启”和“关闭”，其也周知为“开启运算”或“形态关闭”。

[0031] 对于数字信号 f 310 的每个值，腐蚀算子确定周围 M 个信号值的最小值，并将该值分配作为新值。通过这样做，消除了正信号的范围，并扩大了负信号的范围。图 3A 示出原始信号 310 以及在腐蚀之后或在执行腐蚀运算之后由原始信号 310 所产生的信号 310' 的历程。

[0032] 对于数字信号 f320 的每个值，膨胀算子确定周围 M 个信号值的最大值，并将该值分配作为新值。通过这样做，扩大了正信号的范围，并消除了负信号的范围。图 3B 示出原始信号 320 以及在膨胀之后或在执行膨胀运算之后由原始信号 320 所产生的信号 320' 历程的示例。

[0033] 开启算子定义为先腐蚀随后膨胀。按这种次序的二者算子一起导致在从零到 M 的间隔内所有正信号尖峰的消除。图 3C 示出原始信号 330 以及在执行开启运算之后由原始信号所产生的信号 330' 的历程。

[0034] 关闭算子定义为先膨胀随后腐蚀。按这种次序的二者算子一起导致在从零到 M 的间隔内所有负信号尖峰（也称为凹陷）的消除。图 3D 示出原始信号 340 以及在“关闭”之后通过向输出信号 340 施加关闭运算所产生的信号 340' 的历程。

[0035] 由于它们的功能，在开启算子和关闭算子的帮助下，一方面可以从输入信号中消除呈尖峰形式、凹陷形式的高频噪音或类似噪音，另一方面，可以检测到具有已知宽度的有实际意义的信号结构，例如，心电图中的 QRS 复合波或类似结构。

[0036] 此外，本发明提供了一种利用光电传感器装置 1130 检测生命参数所用的方法，光电传感器装置 1130 如之前所述，例如参照图 1。这里的方法包括以下说明的步骤。

[0037] 按照时间间隔接通第二光源 1320。

[0038] 针对手指是否施加至光电传感器装置 1130，对在第二光源 1320 的不可见光波长范围内从光敏元件 1330 接收到的光进行评估，以及，只要评估指示手指施加至光电传感器装置 1130，就接通第一光源。

[0039] 对于这种方法，根据本发明用于检测生命参数的设备是适用的。

[0040] 作为检测生命参数所用方法的另一实施例，下面简洁地说明一种实现，其中将光减弱传感器或光电传感器装置 1130 集成到车辆的变速杆手柄中。这里，红外二极管 1320 与传感器 1130 同时接通。连续请求或扫描来自测量光电二极管 1330 的信号，并对该信号进行评估，以便能够确定驾驶员的手指是否放置在光学传感器 1130 对面，以及，是否可以检测到脉搏波。只要检测到脉搏波，就另外接通红光二极管，并请求用于脉搏血氧测量的标准例行程序。此时，手指放置在光学传感器 1130 对面，并遮蔽红光二极管的红光。驾驶员只要把他的手从光学传感器 1130 拿开，这看成手指与传感器 1130 之间光接触的丧失，就再次断开红光二极管 1310。算法进一步继续红外通道处的轮询例行程序。

[0041] 下面，参照图 2 所示的流程图，具体说明用于检测生命参数的这种方法的实施例。

[0042] 在步骤 2010，开始用于检测生命参数的设备 1100 或方法，并且在步骤 2020，与光电传感器装置 1130 一起接通红外二极管（IR 二极管）。在步骤 2030，扫描红外通道（IR 通道）或光敏元件的信号 1132，以及，如上所述，例如进行评估，以检测脉搏波，作为手指是否施加的指示。在步骤 2040 中，检验是否检测到脉搏波。如果没有检测到脉搏波（否），则重复步骤 2030。如果检测到脉搏波（是），则在步骤 2050 接通红光二极管 1310，并且在步骤

2060,扫描红外通道(IR通道)和红光通道。在步骤2060,进一步检验是否另外检测到脉搏波(步骤2070)。如果没有检测到脉搏波(否),则在步骤2080再次断开红光发光二极管1310,并且本方法以步骤2030继续进行。如果进一步检测到脉搏波(是),则在步骤2090执行用于脉搏血氧测量的标准例行程序。这里,例如,基于所扫描的红外和红光或由其从光敏元件得到的信号1132,计算脉搏率或心律HR和/或血氧饱和度 SpO_2 ,也就是,换言之,执行用于测量一种或几种生命参数的标准例行程序。然后,在步骤2100,将这些值或生命参数输出至例如驾驶员信息系统,或输出至医生的个人计算机。在步骤2100之后,本方法以步骤2060继续进行,并重复相同的操作,直至检测不到脉搏波。

[0043] 参照以上说明,实施例还提供了“一种用于在变速杆手柄中检测驾驶员脉搏波的光学传感器的接通设备”、和/或“一种控制用于在变速杆手柄中检测驾驶员脉搏波的光学传感器的方法”。

[0044] 这里,使用户或驾驶员视觉上看不到传感器的操作。

[0045] 取决于环境,本发明方法的实施例可以以硬件形式或以软件来实现。此实现可以在数字存储介质上执行,尤其是具有电子可读控制信号的软盘、CD或DVD上执行,这些数字存储介质可以与可编程计算机系统配合,从而,执行本发明方法的一种实施例。一般而言,本发明的实施例也存在于软件程序产品或计算机程序产品或程序产品中,这些产品具有存储在机器可读载体上的程序代码,用于当在计算机或处理器上执行一种软件程序产品时,执行本发明方法的实施例。换言之,本发明的实施例因此可以实现为具有程序代码的计算机程序或软件程序或程序,用于在处理器上执行该程序时执行本发明方法的实施例。这里,该处理器可以由计算机、芯片卡、数字信号处理器或其他集成电路形成。

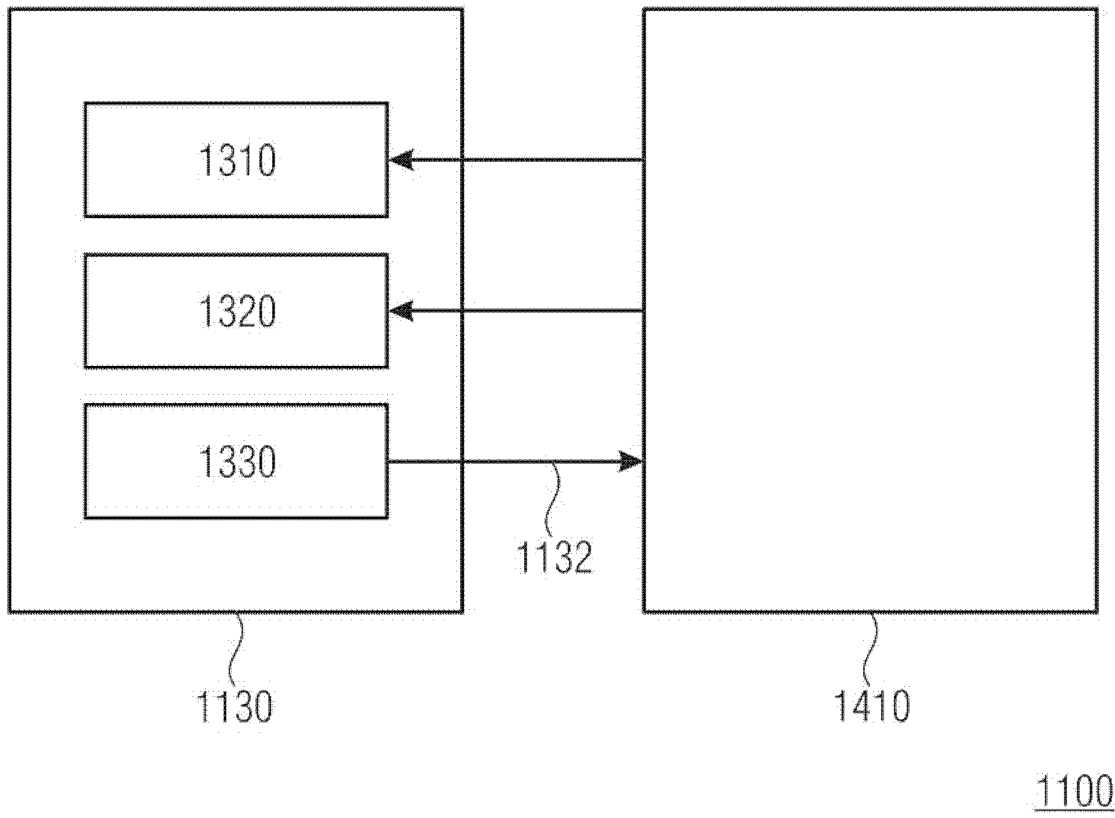


图 1

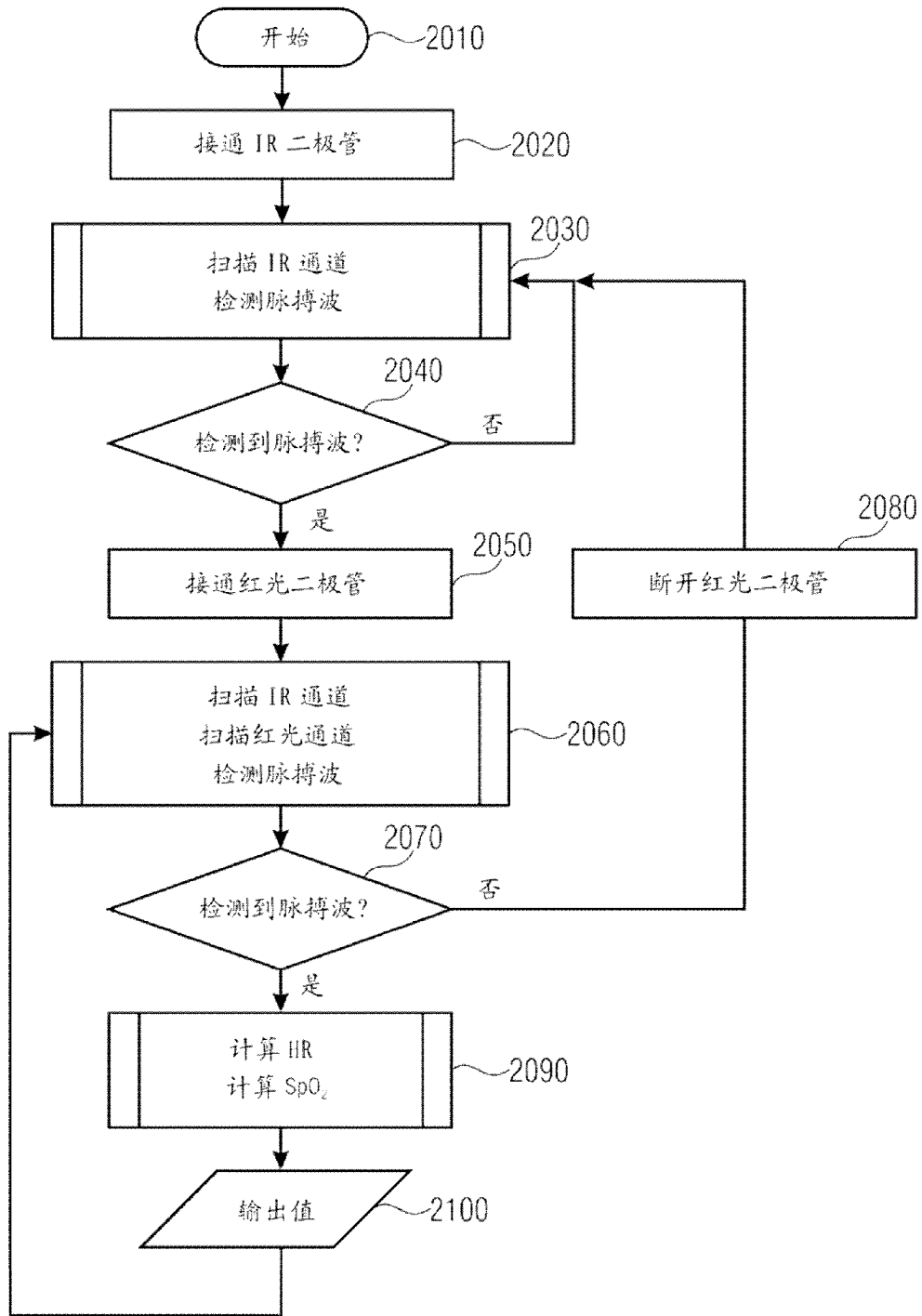


图 2

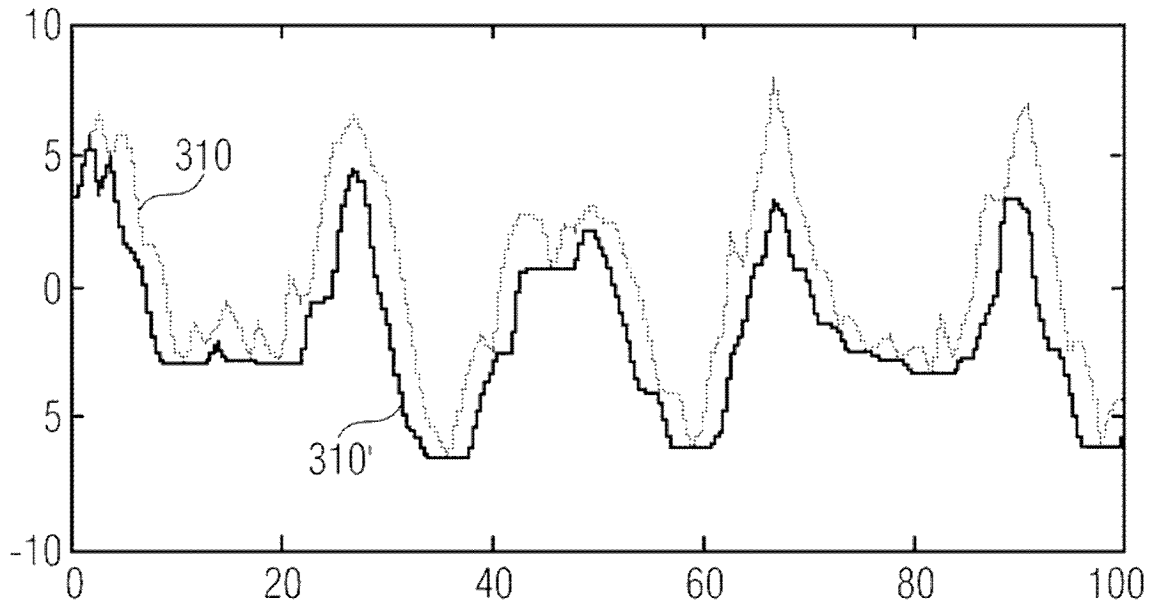


图 3A

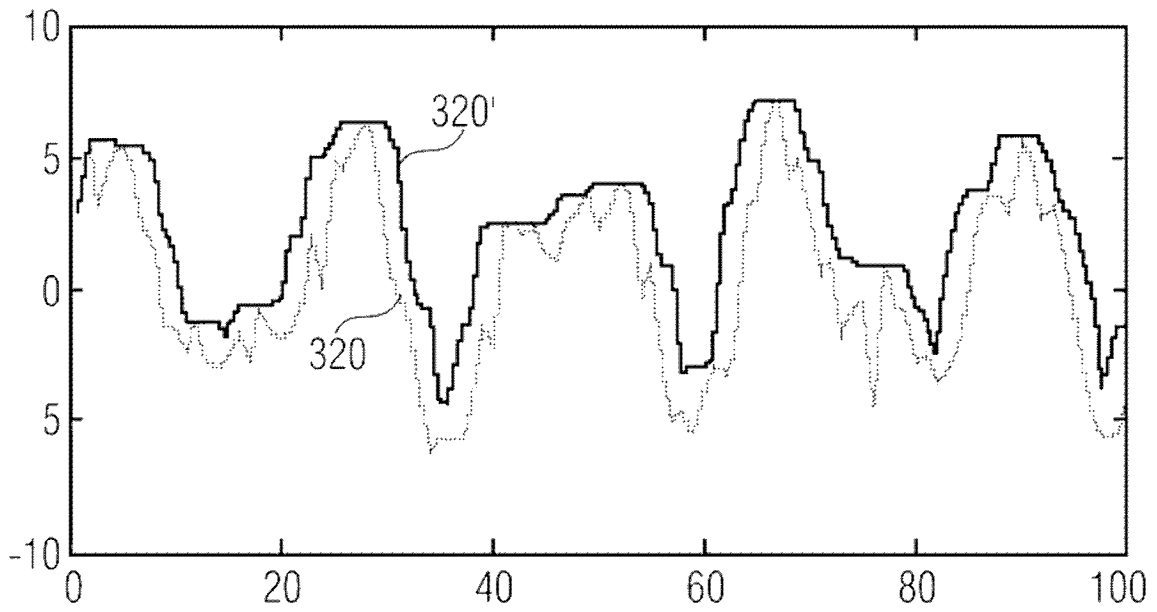


图 3B

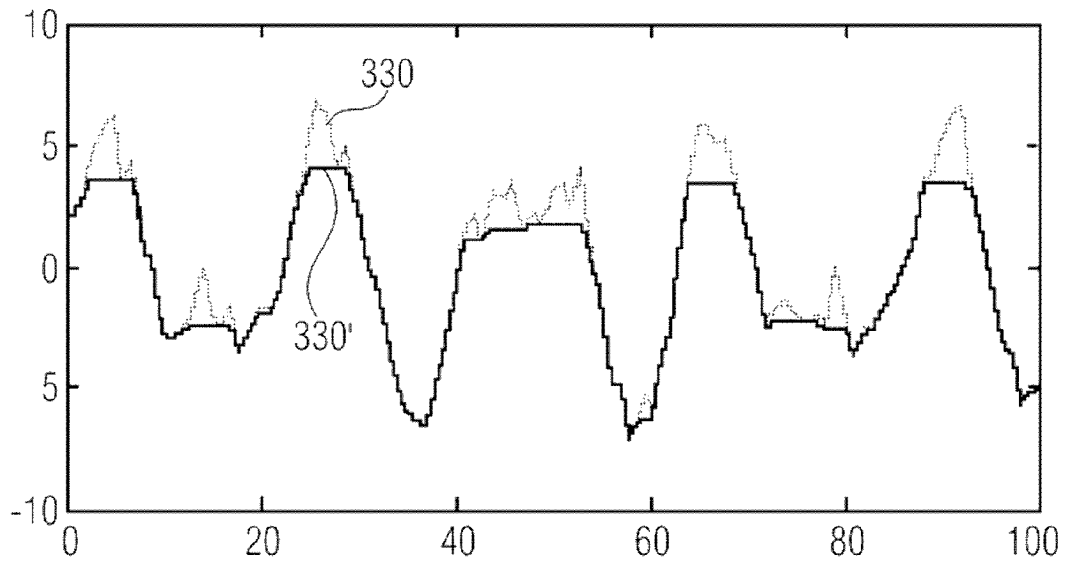


图 3C

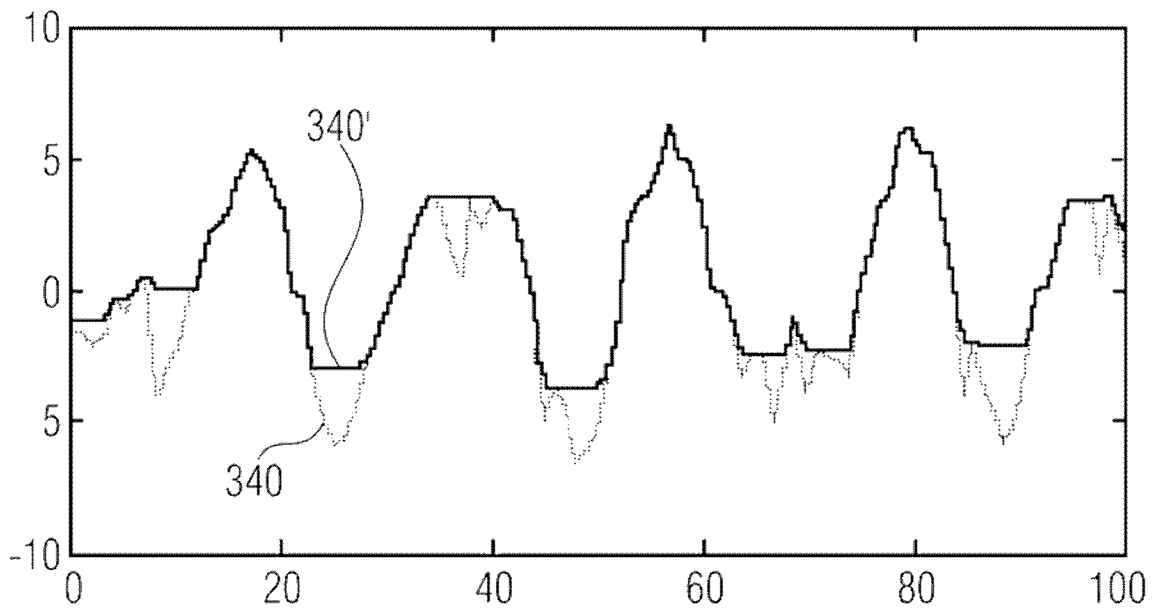
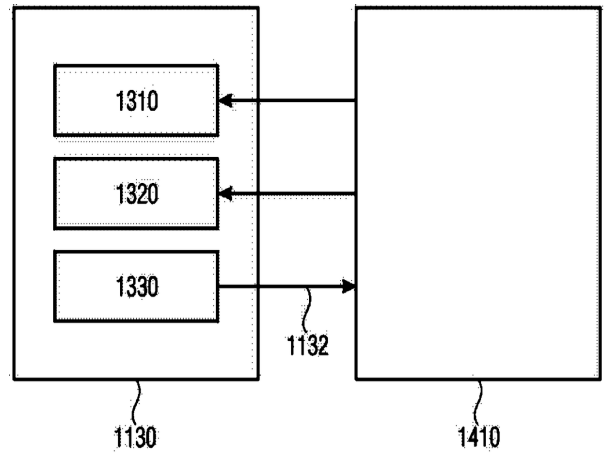


图 3D

| | | | |
|----------------|-------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 用于检测生命参数的设备及方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN102238898B | 公开(公告)日 | 2013-10-30 |
| 申请号 | CN200980148289.9 | 申请日 | 2009-09-23 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 弗朗霍弗应用研究促进协会 ZF腓德烈斯哈芬股份公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 弗朗霍弗应用研究促进协会 腓特烈斯港齿轮工厂股份公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 弗朗霍弗应用研究促进协会 腓特烈斯港齿轮工厂股份公司 | | |
| [标]发明人 | 罗伯特库罗尼 法比奥钱希托 瑟吉厄肖夫 克里斯琴韦甘德 汉斯约瑟夫加斯曼 雷纳黑维希尔 | | |
| 发明人 | 罗伯特.库罗尼 法比奥.钱希托 瑟吉.厄肖夫 克里斯琴.韦甘德 汉斯-约瑟夫.加斯曼 雷纳.黑维希尔 | | |
| IPC分类号 | A61B5/00 | | |
| CPC分类号 | A61B5/14551 A61B5/6893 A61B2560/0209 | | |
| 代理人(译) | 谢强 | | |
| 审查员(译) | 张玲玲 | | |
| 优先权 | 102008056251 2008-11-06 DE 102008050638 2008-10-07 DE | | |
| 其他公开文献 | CN102238898A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明描述了一种用于检测生命参数的设备，包括：光电传感器装置(1130)，其利用手指处的光减弱检测生命参数，其中，光电传感器装置包括用于在可见光波长范围内发光的第一光源(1310)、用于在不可见光波长范围内发光的第二光源(1320)、和光敏元件(1330)；以及控制装置(1410)，其实现为按照时间间隔接通第二光源(1320)，针对手指是否施加至光电传感器装置(1130)执行对在第二光源的不可见光波长范围内从光敏元件接收到的光的评估，并且只要评估指示手指施加于光电传感器装置就接通第一光源(1310)。



1100