



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102014737 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 22

(21) 申请号 200980116411. 4

(22) 申请日 2009. 05. 04

(30) 优先权数据

08103895. 2 2008. 05. 09 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 11. 08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2009/051806 2009. 05. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02009/136341 EN 2009. 11. 12

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 R·平特 J·米尔史蒂夫

G·斯佩克维尔斯 D·于

S·M·L·德沃特 G·J·米施

X·L·M·A·奥贝特

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 王英 刘炳胜

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 5/024(2006. 01)

A61B 5/0205(2006. 01)

A61B 5/113(2006. 01)

A61B 5/08(2006. 01)

G01S 13/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0234312 A1, 2005. 10. 20,

US 5094240 A, 1992. 03. 10,

WO 98/17174 A1, 1998. 04. 30,

审查员 刘珊珊

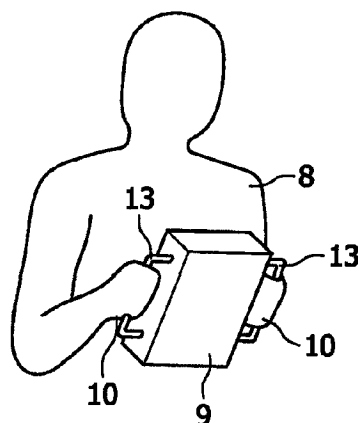
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

患者的非接触呼吸监测和用于光电容积描记术测量的光学传感器

(57) 摘要

本发明还涉及一种用于光电容积描记术测量的光传感器,其包括具有用于向患者(8)的组织中发射光的光发射器(2)和/或用于探测与上述组织相互作用之后的所发射的光的探测器(3)的光单元(1),其中,所述光单元被嵌入到弹性材料(4)中。本发明还涉及一种用于患者(8)的非接触呼吸监测的设备,其包括:距离传感器,其用于优选基于电磁波连续探测相对于患者的胸部(12)的时间距离变化;以及计算单元,其用于基于经探测到的时间距离变化确定呼吸活动。本发明具体用于提供一种手持设备,以实现可靠的和易于使用的用于同时监测呼吸运动、血压和心率的可能,所述手持设备可以用于抽检医院中患者的体征参数。



1. 一种用于患者的非接触呼吸监测的手持设备(9),包括:  
距离传感器,其用于连续探测相对于所述患者的胸部(12)的时间距离变化;  
呼吸率计算器(25),其用于基于所述探测到的时间距离变化来确定呼吸率;  
两个把手(13),其适于利用所述患者(8)的双手(10)把持所述设备,从而将所述距离传感器定向于所述患者的胸部(12),并且其中,所述把手(13)包括用于 ECG 测量的电极;  
光学传感器(18),其定位在所述设备(9)上用于光电容积描记术测量,当把持所述设备(9)时,患者的手指(5)自动地靠放在所述光学传感器(18)上。
2. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述距离传感器基于发射和接收电磁波。
3. 如权利要求 2 所述的设备,其中,所述距离传感器是多普勒雷达传感器。
4. 如权利要求 3 所述的设备,其中,所述多普勒雷达传感器是双通道多普勒雷达传感器。
5. 如权利要求 1 或 2 所述的设备,其中,在所述设备中提供 ECG 测量单元,所述 ECG 测量单元与所述把手(13)连接。
6. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述手持设备还包括用于根据 ECG 测量值计算所述患者(8)的心率的心率计算器(17)。
7. 如权利要求 1 所述的设备,其中,在所述设备中提供了光电容积描记术测量单元,所述光电容积描记术测量单元与所述光学传感器(18)连接,并且所述光电容积描记术测量单元适于确定所述患者(8)的血压。
8. 如权利要求 7 所述的设备,其中,所述光电容积描记术测量单元包括用于计算脉搏到达时间的脉搏到达时间计算器(21),并且其适于根据计算的脉搏到达时间值和所述 ECG 测量值推导所述患者(8)的所述血压。
9. 如权利要求 6 所述的设备,其中,所述设备还包括输出单元(28),所述输出单元(28)适于基于确定的心率和确定的呼吸率之间的相关度来输出紧张状态指示信号。
10. 如权利要求 9 所述的设备,其中,紧张状态指示信号还基于所述患者(8)的血压值。
11. 如权利要求 9 所述的设备,其中,所述输出单元(28)还提供指示所述患者(8)应当如何呼吸的指导信号,其中,所述指导信号根据确定的所述患者(8)的紧张状态自动进行调整。
12. 如权利要求 1 所述的设备,其中,所述光学传感器(18)包括光单元(1),所述光单元具有用于向患者(8)的组织中发射光的光发射器(2)和 / 或用于探测与所述组织相互作用后的所发射的光的一部分的光探测器(3),其中,所述光单元(1)嵌入到弹性材料(4)中。
13. 如权利要求 12 所述的设备,其中,所述弹性材料(4)适于与所述患者的手指(5)接触。
14. 如权利要求 12 或 13 所述的设备,其中,所述弹性材料(4)的所述弹性处于人手指的所述组织的典型弹性的范围内。
15. 如权利要求 12 或 13 所述的设备,其中,所述光单元(1)包括 LED 和光敏二极管。
16. 如权利要求 12 或 13 所述的设备,其中,所述弹性材料(4)对于由所述光发射器(2)发射的所述光不透明。

## 患者的非接触呼吸监测和用于光电容积描记术测量的光学传感器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及患者的非接触呼吸监测的领域以及用于光电容积描记术测量的光学传感器,并且具体涉及用于同时监测呼吸活动、血压和心率的手持设备,该手持设备优选能够用于抽检医院中患者的体征参数。

### 背景技术

[0002] 通过光学测量的方法可以在患者的手指中探测脉搏波的到达:通常,红外 LED 向手指内照射光,并且到达光敏二极管的光量引起流经该二极管的光电流。在存在脉搏波时,光的大部分被血液吸收,即相应地调制通过光敏二极管的电流。这种技术称为光电容积描记术 (PPG)。

[0003] 如果 LED 和光敏二极管安装在手指的对侧,使得 LED 光实际照射通过手指,其称为“透射式” PPG。此类设置常常具体化为手指夹。另一选择是使 LED 和光敏二极管两者均安装在手指的同侧。这称为“反射式” PPG,并且可用于手指夹不可接受的情况。在反射模式中,LED 和光敏二极管接近彼此放置,这样患者仅需将其手指靠放在这两个部件上,以便例如对于心率测量或脉搏到达时间 (PAT) 测量而探测其脉搏波。

[0004] 反射式 PPG 设置可用于许多情况。其仅要求患者将其手指轻放在 LED/ 光敏二极管组合体上,以便探测其脉搏波。例如,这能够用于心率测量。PPG 的另一应用是脉搏波传导时间 (PTT) 或脉搏波到达时间 (PAT) 的测量。PTT 测量的原理是:当脉搏波在身体的一点开始时,及时获取这一时刻,并测量其在身体的另一点的到达时间。PPT 作为这两点间的时间差来计算,并与脉搏波速度负相关。PAT 被限定为 ECG 的 R 波峰与 PPG 脉搏到达某些外围位点之间的时间延迟。PPG 测量常常在患者耳垂或手指上完成。

[0005] PTT 和 PAT 两者均是感兴趣的测量,因为在其他参数中,如身体上两个测量位置间的距离以及血管的弹性,它们提供了关于患者血压的信息。所以,如果已知或可以估计出其他参数,血压就能够从 PTT 或 PAT 测量中推断得出。

[0006] 实际上,ECG 信号中的 R 波峰与主动脉中压力脉搏传播的开始并不一致。这是因为 ECG 的 R 波峰是心肌的电兴奋。肌肉对这一兴奋作出反应之前需要一定时间,并且随后在肌肉已经在心脏中积聚足够的压力,从而使主动脉瓣打开并使脉搏波真正开始行经动脉之前甚至需要更长的时间。然而,R 波峰和主动脉瓣打开之间的时间延迟还传达了关于动脉血压的重要信息。因此,在许多应用中,将 R 波峰作为推导脉搏波在外围的到达时间的开始点是可接受的。

[0007] 为了提供不需要袖带的血压测量,在过去已经利用这一原理作出了许多尝试。典型的 PAT 测量设置包括 ECG 测量和 PPG 测量。获取 PPG 脉搏的特征点作为脉搏波到达手指或耳朵的时刻。计算 ECG 的 R 波峰和 PPG 特征点的发生时间之间的差,将其转换为血压值。

[0008] 具体会在反射式 PPG 设置中遇到的问题是:皮肤按压在 LED/ 光敏二极管组合体上的压力可能如此之高,导致实际上阻断了血管,从而使得脉搏波无法到达测量位置并因此

无法被探测到。

[0009] 此外,抽检医院病床上患者的体征参数是护士日常工作的一部分。心率、呼吸频率、血压和体温是应当对每位患者都进行检查的最重要的参数。适当地测量所有这些参数将要求在测量设备和时间方面付出大量的努力。然而,医院的实际境况迫使护士必须尽可能快地进行抽检测量,因为他们有许多其他比日常抽检要求更为专注的工作要做。

[0010] 具体而言,呼吸活动还不能够利用常规的抽检设置测量。因此,将需要呼吸传感器。一般而言,此类呼吸传感器必须附接到患者的胸部。然而,将传感器附接到患者的胸部并不方便而且耗时。

[0011] US 2008/0077015A1 公开了一种多普勒雷达系统,其可以是手持设备,确定受检者的生理运动,例如受检者的心率和 / 或呼吸率。可以将该心率与从有线手指压力脉搏传感器中获得的参考进行比较。

[0012] WO 2008/027509A2 公开了一种用于监测与受检者的生理运动相关的介电常数改变的远程探测系统。利用电磁信号束照射受检者的组织,并由该系统探测来自受检者的电磁信号束的反射。反射的信号包括指示受照射组织的运动的幅度变化以及指示与受检者的心脏的电活动相关的受照射组织的介电常数随时间变化的幅度变化。从反射的信号中,探测并测量接近心率活动确定的呼吸信号结构。

[0013] US 2005/0288601A1 公开了一种用于通过识别呼吸期间的呼吸性窦性心律不齐 (RSA) 波形来评估和治疗紧张的便携式手持生物反馈设备。该设备包含光电容积描记术传感器和显示器,从而为受检者提供关于它们的 RSA 波形的接近实时的信息。这些波形模式被用于基于心率数据为患者提供接近实时的呼吸反馈信息。基于波形模式分析和呼吸反馈提供了用于降低或充分控制紧张水平的方法。

## 发明内容

[0014] 本发明的目的是提供患者的呼吸活动的方便且易于使用的抽检的可能。

[0015] 该目标通过用于患者的非接触呼吸监测的手持设备实现,其包括:

[0016] 距离传感器,其用于连续探测相对于患者的胸部的时间距离变化;

[0017] 呼吸率计算器,其用于基于经探测到的时间距离变化确定呼吸活动;

[0018] 两个手柄,其适于利用患者的双手把持该设备,从而将距离传感器定向于患者的胸部,并且其中,该把手包括用于 ECG 测量的电极;

[0019] 光学传感器,其定位在设备上用于光电容积描记术测量,从而当把持该设备时,患者的手指自动地靠放在光学传感器上。

[0020] 根据本发明,描述了用于在无身体接触的情况下测量患者的呼吸活动的解决方案。该解决方案特别适于集成到手持设备中。关于这一点,该手持设备包括适于在患者胸部前方、由患者自己把持该设备的把持装置。此外,优选地,计算得到的呼吸活动优选包括患者的呼吸率。

[0021] 本发明提供若干优点:呼吸活动的非接触测量能够集成到手持设备中。此外,能够提供如下文更详细阐述的用于进行心率、血压和呼吸频率的抽检的易于使用的手持解决方案。此外,能够提供如下文进一步详细阐述的用于进行例如包括呼吸指导的放松训练的易于使用的手持解决方案。

[0022] 一般而言,可以使用如超声传感器和 / 或激光传感器的不同类型的距离传感器。借助超声可以测量距离。向目标发送短超声脉冲,该短超声脉冲在目标处被反射,并测量直到经反射的脉冲到达的时间。在测量的较短时间期间,因为传播速度是常量,故飞行时间与距离直接成正比。此外,借助激光干涉测量法,可以非常精确地测量相对运动。发射激光束和反射激光束之间的相位差取决于与反射目标的距离,因此如果引入反射光束以干涉处于发射光束相位中的光束,干涉结果的强度周期性变化。

[0023] 然而,根据本发明的优选实施例,距离传感器基于发射和接收电磁波。此外,优选地,距离传感器包括多普勒雷达传感器,优选为双通道多普勒雷达传感器。2.4GHz 或 24GHz 的雷达频率显示出能产生较好的效果。

[0024] 电磁波的使用具有这样的优点,即它们不在衣物上反射,而是在皮肤表面上反射。从根本上说,电磁波的反射发生在具有不同电导率的区域间的边界层。因为空气是电绝缘体,而衣物常常也是绝缘体,事实上是在皮肤的表面存在反射。这是使用电磁波的巨大优点。

[0025] 如果反射目标(在这种情况下应当是患者的胸部)由于呼吸活动而运动,经反射的电磁波相对于所发射的波在频率上发生偏移(多普勒频移)。能够探测到这一频率差并将其用作对患者胸部运动的测量。例如,这种测量的原理是从交通速度管制中获知的。雷达收发器的天线能够容易地以某种方式集成到手持设备中,从而使电磁波被定向于其手中把持有设备的患者的胸部。

[0026] 当利用患者的双手握住把持装置时,把持装置适于自动将距离传感器定向于患者的胸部。这样,自动对准了手持设备而无需另外的调整。

[0027] 此外,把持装置包括用于利用患者的双手抓握设备的两个把手。一般而言,这些把手可能仅适于把持设备。该把手包括用于 ECG 测量的电极。关于这一点,该把手优选由金属制成。此外,优选地,在该设备中提供 ECG 测量单元。

[0028] 根据本发明,在该设备上提供用于光电容积描记术测量的光学传感器,优选为下文所述的传感器。关于这一点,具体优选提供反射模式的传感器。此外,根据本发明,光学传感器以这样一种方式定位在设备上:当把持该设备时,患者的手指,优选为患者的拇指,自动地靠放在传感器上。这使得该设备还相对于光电容积描记术测量更加可靠。此外,同样优选地,在该设备中提供适于确定患者血压的光电容积描记测量单元。

[0029] 本发明的实施例提供了用于可靠的和故障安全的光电容积描记术测量的可能。在这一实施例中,用于光电容积描记术测量的光学传感器包括具有用于向患者的组织中发射光的光发射器和 / 或用于探测与组织相互作用之后的所发射的光的一部分的光探测器。

[0030] 因此,本发明的这一实施例的基本思想是提供一种弹性材料,当患者指尖按压时该弹性材料时,其是有弹力的,并由此避免了患者组织中的毛细血管的阻断。这包括若干优点,如反射式手指 PPG 设置的直观使用以及无需向患者解释必须如何应用手指。此外,本发明允许反射式 PPG 设置在不考虑施加在按压光单元的皮肤上的压力的情况下的有效测量。因此,该解决方案简单、易行、廉价。

[0031] 根据本发明的优选实施例,弹性材料适于与患者的皮肤、优选与患者的指尖接触。此外,优选地,弹性材料的弹性处在人手指组织的典型弹性的范围内。优选地,将硅胶用于该弹性材料。

[0032] 一般而言,本发明能够应用于不同类型的光电容积描记术测量。然而,根据本发明的优选实施例,光单元适用于反射式光电容积描记术测量。关于这一点,根据本发明的优选实施例,光单元包括 LED 和光敏二极管。此外,优选地,弹性材料对光发射器所发射的光不透明。这是有利的,因为这样避免了从光发射器到光接收器的直接光路。优选地,通过向弹性材料中加入着色剂来实现弹性材料对光发射器所发射的光不透明的特征。

[0033] 上文所述的设备可以用于不同的应用,优选用于医院中的抽检应用。然而,根据本发明的优选实施例,在该设备中提供输出单元,该输出单元适于基于经确定的心率和经确定的呼吸活动之间的相关度来输出紧张状态指示信号。根据下文所述的方法将使这一思想将更加显然。

[0034] 优选在上文所述设备的辅助下提供为患者提供紧张状态指示信号的方法,其包括以下步骤:

[0035] 探测患者的心率;

[0036] 同时探测患者的呼吸活动;

[0037] 计算心率和呼吸活动之间的相关度;以及

[0038] 基于计算得到的相关度输出紧张状态指示信号。

[0039] 在静息条件下,健康患者的心率表现出周期性变化。这种随着呼吸阶段而波动的节律现象被称为呼吸性窦性心律不齐 (RSA):心率在吸气期间升高而在呼气期间降低。这样,在特定条件下,心率趋向同步于患者的呼吸活动。如果患者处于积极或放松情绪时心率和呼吸同步(“高相关度”),相比而言,如果患者处于消极或紧张情绪时则发现去同步(“低相关度”)。在积极情绪时,心率的变化通常以正弦波的方式出现。这允许同时控制心率变异性 and 呼吸活动的测量,所以可以计算出这两者之间的相关度并将其用作指示患者放松水平的量度。

[0040] 根据本发明的优选实施例,输出指示患者应当如何呼吸的指导信号。此外,优选地,该指导信号根据经确定的患者的紧张状态自动进行调整。

[0041] 本发明的优选应用如下:本发明允许利用手持设备对呼吸非接触测量。用于同时抽检患者的心率、血压和呼吸频率的手持设备具有具体的价值。此外,其可以用于创建非常有吸引力的手持解决方案,用于给出经指导的呼吸锻炼,作为从紧张状态下有效放松的技术。

## 附图说明

[0042] 本发明的这些方面和其他方面将从下文描述的实施例中变得显然,并且将参考这些实施例加以阐述。

[0043] 在附图中:

[0044] 图 1a 和 1b 示意性示出了根据本发明的第一优选实施例的反射式 PPG 设置;

[0045] 图 2a、2b 和 2c 示出了由患者把持的根据本发明的第二优选实施例的手持设备;

[0046] 图 3 描绘了根据本发明的第二优选实施例的系统的方框图;

[0047] 图 4 示出了如果患者处于积极或放松情绪时心率和呼吸如何同步,相比而言,如果患者处于消极或紧张情绪时则发现去同步;

[0048] 图 5 说明了根据本发明的第三优选实施例的相关度的计算;以及

[0049] 图 6 示出了根据本发明的第四优选实施例的系统的方框图。

### 具体实施方式

[0050] 根据本发明的第一优选实施例,提出了将具有用于反射式光电容积描记术测量的光学传感器的光单元 1 连同其光发射器 2 和其光探测器 3、即连同其 LED/ 光敏二极管组合体嵌入到例如将屈服于手指压力的硅胶的弹性材料 4 中。可以从图 1 中见到相应的反射式 PPG 设置。这里,图 1 示出了患者的手指 5 按压在弹性材料 4 上,在弹性材料 4 中提供了具有光发射器 2 和光探测器 3 的光单元 1。在其边界区域,弹性材料 4 由刚性载体 6 包围。这样,在较宽的手指压力范围内避免了手指毛细血管的阻断。

[0051] 正如可以从图 1 中所见到的,弹性材料 4 取决于施加的手指压力的大小而变形,并且因为这一形变,避免了毛细血管 7 的阻断,从而允许在较宽的手指压力范围内在这一反射式 PPG 设置中有效的 PPG 测量。为了实现较宽的耐受手指压力范围,优选选择其中嵌入了 LED/ 光敏二极管组合体的弹性材料 4 的弹性,使得其弹性等于或近似于手指组织的弹性。弹性材料 4 优选对于 LED 所发射的光不透明,以便避免从 LED 到光敏二极管的直接光路。如果需要,优选借助硅胶中的着色剂来实现。

[0052] 从图 2a、2b、2c 中可以见到根据本发明的第二优选实施例的手持设备 9。这种手持设备 9 的总体思想是基于这样的认识:如果患者 8 利用其双手 10 把持手持设备,在手持设备 9 和患者胸部 12 之间存在自由视线 11,如图 2a 所示,并且在图 2b 和 2c 中示出更多细节。此外,人体手臂和手腕的解剖结构使得如果该设备在侧面具有患者用其手 10 抓握的两个把手 13,手持设备 9 的盖子 14 将自动调整为指向患者的胸部 12。图 2b 和 2c 图示说明了这种情况。

[0053] 因为患者的胸部 12 的壁由于呼吸活动而前后运动,距离传感器被集成到手持设备 9 的盖子 14 中,其测量盖子 14 和胸部 12 之间的距离。不同的传感器模块可用于此目的,正如上文进一步的描述。

[0054] 根据此处所描述的本发明的优选实施例,在手持设备 9 中提供了作为距离传感器的电磁波收发器。实验表明,雷达频率给出了可接受的结果,优选频率为 2.4GHz 或 24GHz。雷达收发器的天线能够容易地以某种方式被集成到手持设备 9 中,从而使电磁波被定向于其手 10 中把持手持设备 9 的患者 8 的胸部 12。

[0055] 图 3 示出了根据本发明的第二优选实施例的系统的方框图。手持设备 9 提供三种不同的测量:心率、血压和呼吸活动。因此,根据本发明的第二优选实施例的手持设备设计如下:

[0056] 对于心率的测量,手持设备 9 包括由金属把手 13 构成的两个电极,把手 13 还用于把持该手持设备。将把手 13 连接到包括 ECG 放大器 15 和波峰探测器 16 的 ECG 测量单元。随后,在心率计算器 17 中计算心率。

[0057] 对于血压测量,手持设备 9 还包括用于光电容积描记术测量的光学传感器 18,其可以如上所述进行设计。将这种光学传感器 18 连接到包括光放大器 19 和脉搏探测器 20 的光电容积描记术测量单元。随后,将脉搏探测器 20 所确定的信号输出到 PAT(脉搏到达时间)计算器 21,计算器 21 还接收 ECG 测量单元的波峰探测器 16 所输出的信号。在 PAT 计算器 21 中,从 PAT 值和 ECG 信号中推导出血压。

[0058] 对于呼吸活动的测量,为手持设备 9 提供包括天线 22 的多普勒雷达单元,天线 22 向患者的胸部 12 发射电磁波并接收从患者的胸部 12 反射的电磁波。天线 22 接收到的信号给送到与运动传感器 24 相连的 RF 前端 23。随后将运动传感器 24 输出的信号给送到用于计算患者 8 的呼吸率的呼吸率计算器 25。

[0059] 这样,创建了用于进行心率、血压和呼吸频率的抽检的易于使用的手持解决方案。该解决方案在医院应用中,特别是对于当护士在逐个患者病床间走动从而想要尽可能快地确定如心率、血压和呼吸率的可能体征参数的所谓“抽检”时非常有用。

[0060] 目前,护士通过将其手放置在患者的胸部并查看其腕表以了解呼吸循环持续了多少秒从而确定患者的呼吸率。这种方法相当不精确并且让护士感到困扰,所以某些时候她仅写下臆断的数字。借助本发明的这一优选实施例克服这些问题。护士仅将手持设备递给患者。患者把持该设备若干秒的时间,在此期间借助把手 13 中的电极、用于拇指的光学传感器 18 和多普勒雷达分别测量其 ECG、其手指中的脉搏到达时间和其胸部的运动。

[0061] 从 ECG 中很容易提取心率。将借助光学传感器获得的脉搏到达时间转换为血压读数,并且多普勒雷达测量能够用于确定呼吸率。这样,借助单个易于使用的手持设备获取了所有的相关参数。该数据可以直接存储在手持设备 9 中或通过无线链接进行发送,图 3 中未示出无线链接。

[0062] 根据本发明的第三优选实施例,将心率、血压和呼吸率的测量用于向患者 8 给出关于其紧张状态的反馈。如果组合有呼吸指令,就创建了用于进行指导的呼吸训练的手持设备 9。

[0063] 在静息条件时,健康人的心率表现出周期性的变化。这种随着呼吸阶段而波动的节律现象称为呼吸性窦性心律失常 (RSA):在吸气期间心率升高而在呼气期间心率降低。因此,在特定条件下,心率趋向同步于患者的呼吸活动。

[0064] 图 4 示出了如果患者处于积极或放松情绪时心率和呼吸如何同步(“高相关度”),相比而言,如果患者处于消极或紧张情绪时则发现去同步(“低相关度”)。在积极情绪时,心率的变化以正弦波的方式出现。本发明的第三优选实施例允许同时控制心率变异性的测量和呼吸活动的测量,所有可以计算出这两者之间的相关度并将其用作指示患者放松水平的量度。这可以按如下方式实现:

[0065] 如图 5 所示,在步骤 1 中,从原始信号中截取呼吸率信号和心率信号中的段,两者分别包括 N 个采样。随后,在步骤 2 中,去除这两段中的 DC 分量,并对其幅度进行归一化。最后,在步骤 3 中,计算作为这两段之间的互相关性的相关度:

[0066]

$$\text{相关度} = \sum_{i=0}^{N-1} \text{呼吸}(i) \cdot \text{心率}(i)。$$

[0067] 如果呼吸信号的最大值对应于心率信号的最大值,如图 5 所示,计算出的相关度就高,因为呼吸段中的正值与心率段中的正值相乘,并且呼吸段中的负值与心率信号中的负值相乘。因此在这种情况下,所有的要素对加和计算的贡献为正。容易想象,如果一段中的最大值对应于另一段中的最小值,在这种情况下加和结果较小,因为那样一段中的正值与另一段中的负值相乘,对加和计算的贡献为负。优选地,将指示患者应当如何呼吸的指导信号添加到系统中。该指导信号能够根据患者的放松状态进行调整。

[0068] 图 6 描绘了示出本发明的第四优选实施例的系统的方框图：根据本发明的这一优选实施例，附加地为图 3 中所示的设备提供相关度计算器 26，将心率计算器 17 和呼吸计算器 25 的输出给送到相关度计算器 26。随后将相关度计算器 26 的输出给送到放松评估单元 27，放松评估单元 27 还接收来自 PAT 计算器 21 的输出信号。最终，提供用于向患者给出呼吸指令和 / 或用于指示紧张状态的如显示器、扬声器、照明灯等的输出设备 28。

[0069] 图 6 中由虚线封闭的区域 29 示出了优选在微处理器上实施的数字信号处理框图。正如在图 6 所见到的，不仅考虑了心率变异性和呼吸之间的相关度以获取患者的放松水平，而且提出还将借助在手指中脉搏波的脉搏到达时间确定的血压值用于这一目的。

[0070] 尽管已经在附图和先前的描述中图示说明并详细描述了本发明，此类图示说明和描述应当被认为是说明性的和示例性的而非限制性的；本发明并不限于所公开的实施例。

[0071] 本领域技术人员在根据对附图、说明书和权利要求书的研究来实践所要求的发明时能够想到并实现所公开的实施例的其他变型。在权利要求书中，词语“包括”并不排除其他元件或步骤，并且不定冠词“一”或“一个”并不排除多个。单一处理器可以实现权利要求书中记载的若干项的功能。起码的事实是，在相互不同的权利要求中记载的特定手段并不代表使用这些手段的组合不能带来益处。权利要求中的任何附图标记不能解释为是对范围的限制。此外，患者应当理解为不一定有病或患有疾病的人或动物。

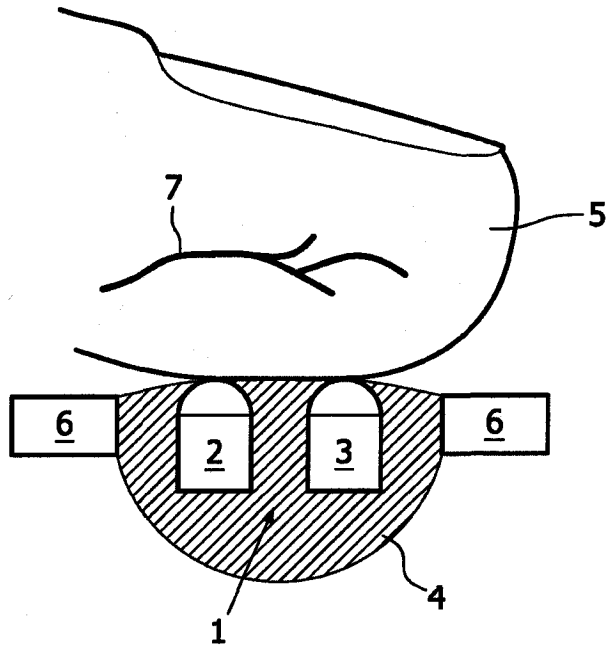


图 1a

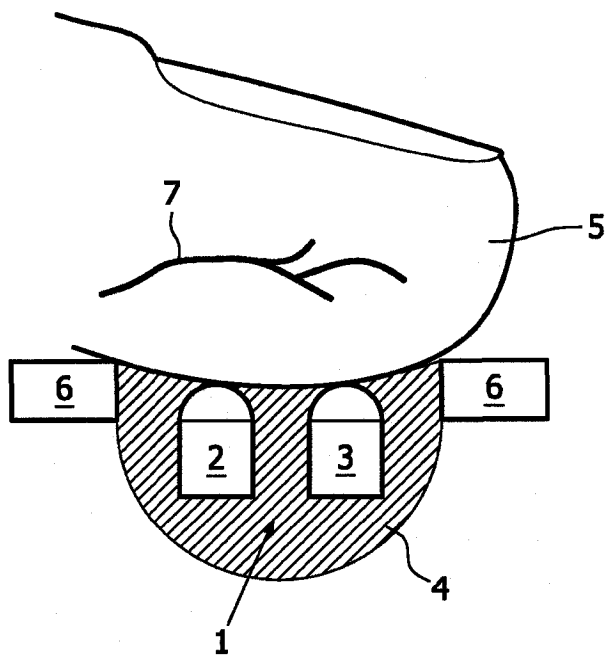


图 1b

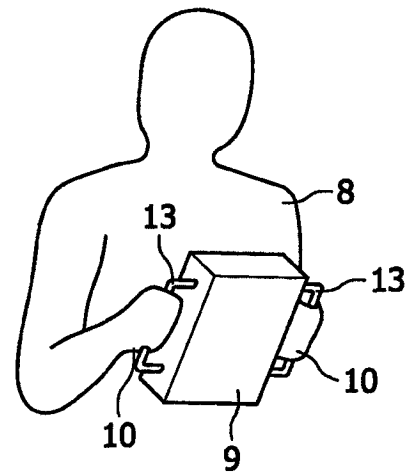


图 2a

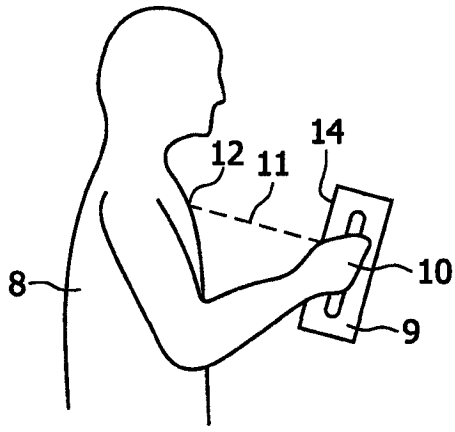


图 2b

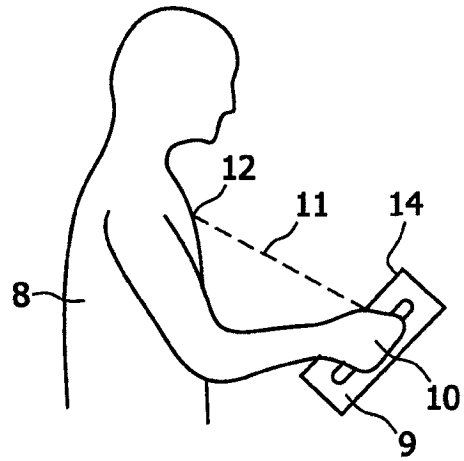


图 2c

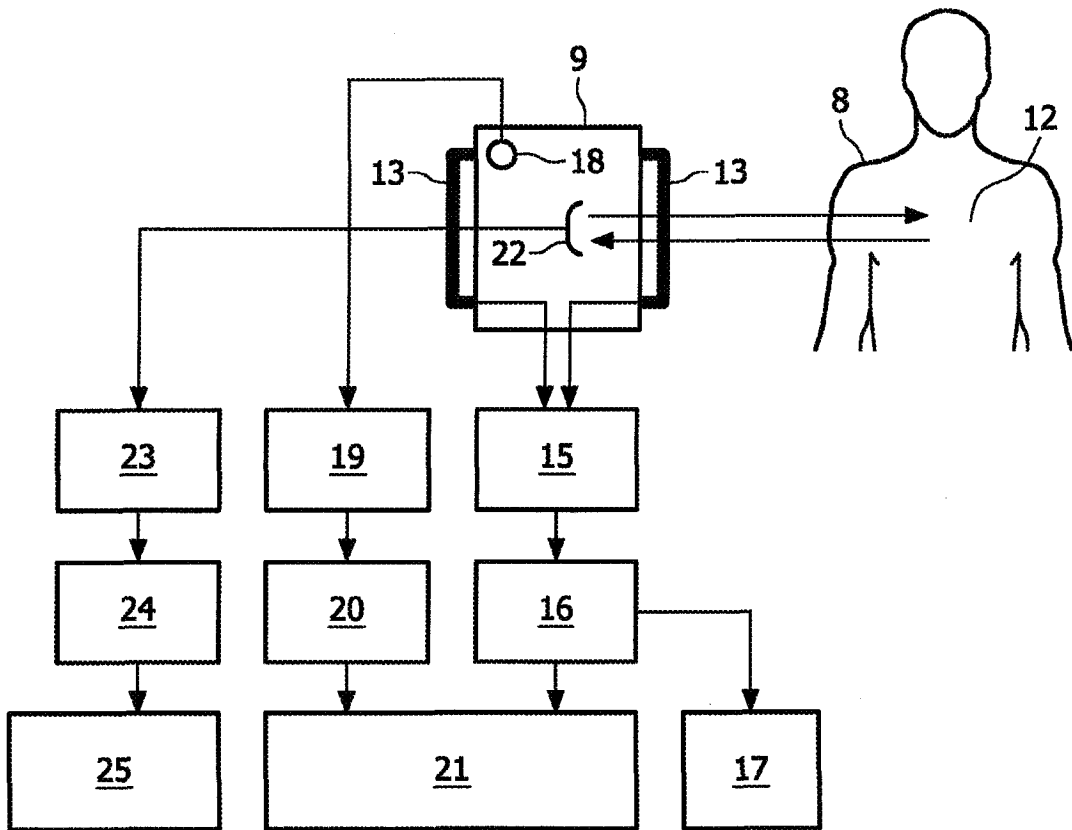


图 3

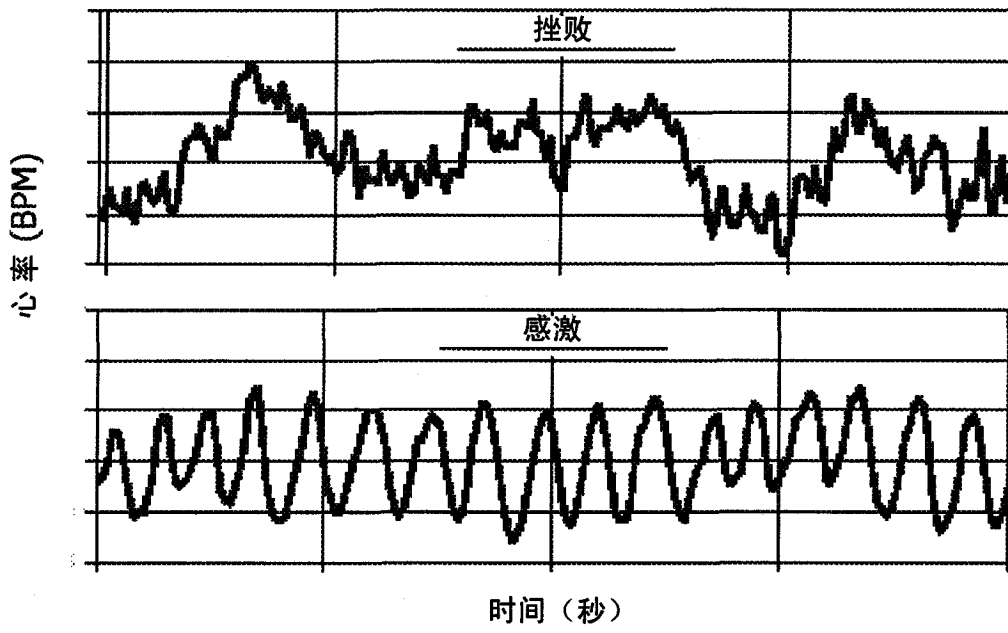
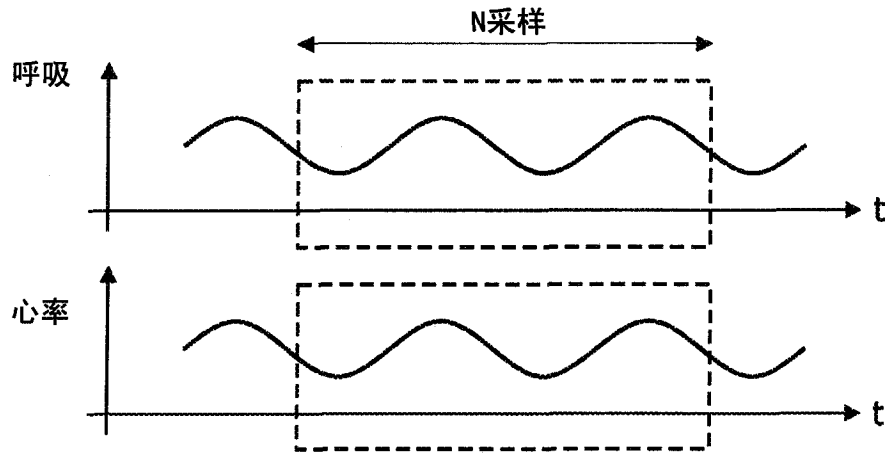
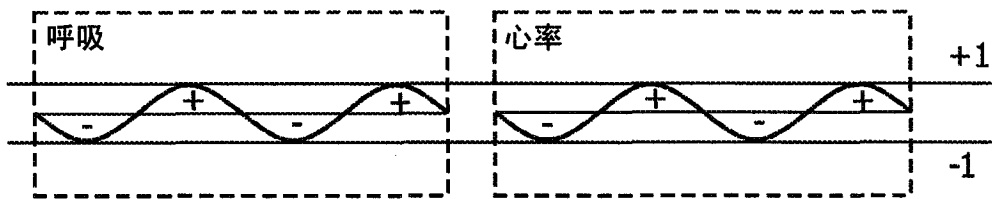


图 4

步骤一



步骤二



步骤三

$$\text{相关度} = \sum_{i=0}^{N-1} \text{呼吸}(i) \cdot \text{心率}(i)$$

图 5

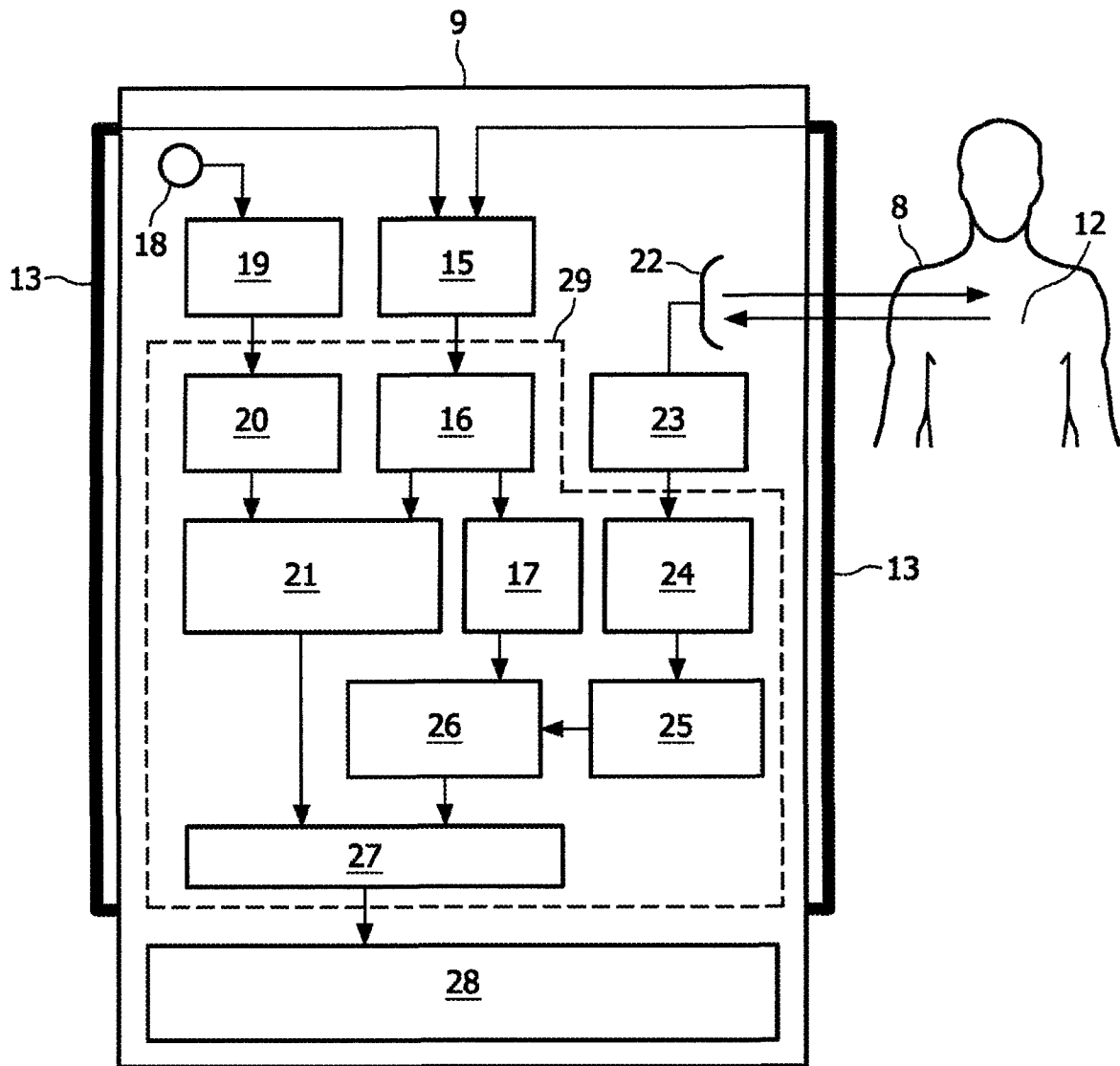


图 6

专利名称(译)	患者的非接触呼吸监测和用于光电容积描记术测量的光学传感器		
公开(公告)号	<a href="#">CN102014737B</a>	公开(公告)日	2013-05-22
申请号	CN200980116411.4	申请日	2009-05-04
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	R平特 J米尔史蒂夫 G斯佩克维尔斯 D于 SML德沃特 GJ米施 XLMA奥贝特		
发明人	R·平特 J·米尔史蒂夫 G·斯佩克维尔斯 D·于 S·M·L·德沃特 G·J·米施 X·L·M·A·奥贝特		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024 A61B5/0205 A61B5/113 A61B5/08 G01S13/00		
CPC分类号	G01S13/88 A61B5/0205 A61B5/02438 A61B5/14552 A61B5/02416 A61B5/0816 A61B5/6838 A61B5/02125 A61B5/6826 A61B5/0245 A61B5/1135		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
审查员(译)	刘珊珊		
优先权	2008103895 2008-05-09 EP		
其他公开文献	CN102014737A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明还涉及一种用于光电容积描记术测量的光传感器，其包括具有用于向患者(8)的组织中发射光的光发射器(2)和/或用于探测与  
所述组织相互作用之后的所发射的光的探测器(3)的光单元(1)，其中，所述光单元被嵌入到弹性材料(4)中。本发明还涉及一种用于  
患者(8)的非接触呼吸监测的设备，其包括：距离传感器，其用于优选基于电磁波连续探测相对于患者的胸部(12)的时间距离变化；  
以及计算单元，其用于基于经探测到的时间距离变化确定呼吸活动。本发明具体用于提供一种手持设备，以实现可靠的和易于使用的  
用于同时监测呼吸运动、血压和心率的可能，所述手持设备可以用于抽检医院中患者的体征参数。

