



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109074755 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201780027798.0

(22)申请日 2017.04.06

(30)优先权数据

16163994.3 2016.04.06 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/058277 2017.04.06

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/174735 EN 2017.10.12

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 G·德哈恩 I·O·基伦科

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 孟杰雄 王英

(51)Int.Cl.

G09B 23/28(2006.01)

G01B 11/25(2006.01)

G06T 7/00(2017.01)

A61B 5/00(2006.01)

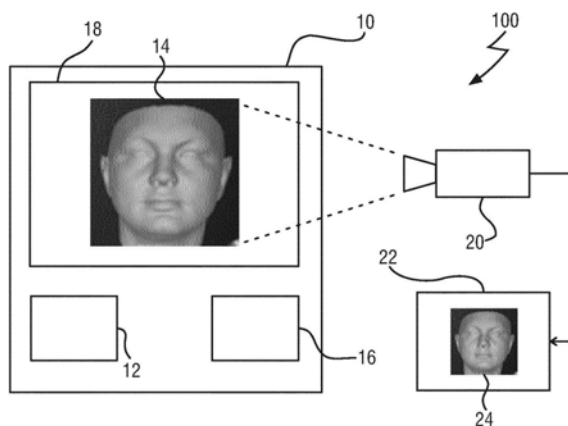
权利要求书1页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

用于使得能够分析生命体征检测器的性能的方法、设备和系统

(57)摘要

本发明涉及用于使得能够分析生命体征检测器(20)的性能的方法和系统。所提出的方法包括以下步骤:提供生物的虚拟体模(14),在所显示的虚拟体模(14)上呈现人造生命体征,并且将所述虚拟体模(14)与所呈现的人造生命体征一起输出到所述生命体征检测器(20)。



1. 一种用于使得能够分析生命体征检测器(20)的性能的方法,包括以下步骤:
 - 提供生物的虚拟体模(14);
 - 在所述虚拟体模(14)上呈现一个或多个个人造生命体征;并且
 - 将所述虚拟体模(14)与所呈现的一个或多个个人造生命体征一起输出到所述生命体征检测器(20)。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所呈现的一个或多个个人造生命体征中的至少一个在时间上是变化的。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所呈现的一个或多个个人造生命体征包括所提供的虚拟体模(14)的形状、体积、位置、取向和/或颜色的周期性变化。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所呈现的一个或多个个人造生命体征与生物的脉搏活动、呼吸活动、血液成分的浓度、血压和/或运动相关联。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述呈现的步骤包括对所述生物的多幅图像进行投影,所述多幅图像中的每幅图像针对对应的波长。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述呈现的步骤还包括将所投影的多幅图像彼此重叠。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述呈现的步骤包括调制要从所提供的虚拟体模(14)发射的光信号。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述呈现的步骤包括使用针对要从所提供的虚拟体模(14)发射或反射的光信号的按时间顺序的发射或吸收。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述呈现的步骤包括通过所提供的虚拟体模(14)来改变对光信号的吸收。
10. 根据权利要求1所述的方法,还包括将值分配给所呈现的一个或多个个人造生命体征中的至少一个和/或识别与所呈现的一个或多个个人造生命体征中的至少一个相关联的运动。
11. 一种用于使得能够分析生命体征检测器(20)的性能的设备(10),包括:
 - 虚拟体模提供单元(12),其用于提供生物的虚拟体模(14);
 - 生命体征呈现单元(16),其用于在所述虚拟体模(14)上呈现一个或多个个人造生命体征;以及
 - 输出单元(18),其用于将所述虚拟体模(14)与所呈现的一个或多个个人造生命体征一起输出到所述生命体征检测器(20)。
12. 根据权利要求11所述的设备(10),其中,所述输出单元(18)包括彩色监视器、光调制器、微镜元件、投影显示器和/或液晶显示器(LCD)元件。
13. 根据权利要求12所述的设备(10),其中,所述输出单元(18)被配置为在近红外(NIR)光谱范围内操作并且/或者所述LCD元件包括NIR滤波器。
14. 一种用于使得能够分析生命体征检测器(20)的性能的系统(100),包括:
 - 根据权利要求11至13中的任一项所述的设备(10);
 - 生命体征检测器(20),其用于检测由所述设备(10)输出的人造生命体征。
15. 一种包括程序代码单元的计算机程序,当在计算机上执行所述计算机程序时,所述程序代码单元用于令所述计算机执行根据权利要求1所述的方法的步骤。

用于使得能够分析生命体征检测器的性能的方法、设备和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于使得能够分析生命体征检测器的性能的方法、设备和系统。特别地,本发明涉及校准或测试用于监测各种生命体征(例如,脉搏、氧合水平、呼吸等)的生命体征相机。

背景技术

[0002] 传统上,医院(特别是ICU)具有健康监测,其包括监测如EEG、ECG、脉搏率、呼吸率、血氧水平、血压等的生命体征。而且,除了使用一些生命体征以外,睡眠实验室还使用体动描记和肌电描记来采集关于睡眠对象的信息。

[0003] 这些应用领域通常涉及被附接到患者身体的多个传感器,其中的一些传感器可以是无线的,而其他传感器是有线的,这种情况除了会引起不适和可能的皮肤损伤以外,还会限制患者的移动自由或睡眠质量。

[0004] 最近,视频健康监测正成为一种针对越来越多的上述健康指标的有前景的非干扰性替代方案,这主要是由要减少现有技术对(早产)新生儿和(例如因烧伤造成的)大面积皮肤损伤患者造成的负担的强烈愿望推动的。

[0005] 显然,由于视频健康监测具有非干扰性这一特性,因此即使在当前技术没有造成实际损害的情况下也能提高患者的舒适度。然而,视频健康监测在消费者领域中又出现了新的应用领域,因为更简单的派生方法可以在诸如笔记本电脑、平板电脑和移动电话的消费者平台上运行,或者在用于在健身房锻炼的器材内的嵌入式平台上运行。

[0006] 视频健康监测也开始出现在分析人体皮肤的用途中,特别是在与化妆品行业(例如,保湿剂建议)和皮肤病学(例如,黑素瘤检测)相关的分析人体皮肤的用途中。可以根据视频序列中的运动来诊断各种疾病(例如,间发性腿动、谵妄),而视频分析可以揭示与婴儿监视器相关的关于身体姿势的信息以防止婴儿猝死。能够被分析以提取患者的健康状况的这种运动也被理解为生命体征。

[0007] 因此,视频健康监测有非常广泛的应用领域,从美容产品、健身房、消费者家庭医学护理(包括婴儿监测、睡眠中心、普通病房、重症监护室)到高度专业化的新生儿重症监护室和烧伤中心都有其应用。

[0008] US 2015/0105670 A1公开了一种用于确定对象的生命体征的系统,所述系统包括:成像单元,其用于获得所述对象的视频数据;标记,其被直接或间接地附接到所述对象的主体,其中,所述标记包括图形图案;图像处理单元,其用于检测所述视频数据中的所述标记;以及分析单元,其适于从所述视频数据中提取与所述对象的所述生命体征有关的生命体征参数并根据所述生命体征参数来确定所述生命体征。

[0009] 一旦在医院中广泛使用生命体征检测器,就越来越需要验证这些生命体征检测器(特别是相机)的校准情况。而且,在向市场投入新的检测器之前,为了获得足够的性能,可能需要对这些检测器进行测试。由于生命体征应该高度可靠,以便在高风险(医院)环境中

安全地监测患者的健康状况,因此正确的校准至关重要。

[0010] Wieringa等人的“CONTACTLESS MULTIPLE WAVELENGTH PHOTOPLETHYSMOGRAPHIC Imaging:A FIRST STEP TOWARD“SpO₂Camera”Technology”(Annals of Biomedical Engineering,第33卷,第8期,2005年8月)公开了一种基于二维矩阵对不同波长的空间解析的光体积描记信号的检测对组织内的动脉血氧饱和度(SpO₂)分布进行非接触式成像的途径。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供通过使得能够分析生命体征检测器的性能来以更高的准确度检测生命体征的方法、设备和系统。

[0012] 在本发明的第一方面中,提供了一种用于使得能够分析生命体征检测器的性能的方法,所述方法包括以下步骤:提供生物的虚拟体模,在所述虚拟体模上呈现一个或多个个人造生命体征;并且将所述虚拟体模与所呈现的一个或多个个人造生命体征一起输出到所述生命体征检测器。

[0013] 在本发明的另外的方面中,提供了一种用于使得能够分析生命体征检测器的性能的设备,所述设备包括:虚拟体模提供单元,其用于提供生物的虚拟体模;生命体征呈现单元,其用于在所述虚拟体模上呈现一个或多个个人造生命体征;以及输出单元,其用于将所述虚拟体模与所呈现的一个或多个个人造生命体征一起输出到所述生命体征检测器。

[0014] 在本发明的另外的一些方面中,提供了一种包括程序代码单元的计算机程序,当在计算机上执行所述计算机程序时,所述程序代码单元用于令所述计算机执行本文所公开的方法的步骤;提供了一种其中存储有计算机程序产品的非瞬态计算机可读记录介质,所述计算机程序产品当由设备运行时使本文所公开的方法得以执行。

[0015] 在从属权利要求中定义了本发明的优选实施例。应当理解,要求保护的设备、计算机程序和计算机可读记录介质具有与要求保护的方法、从属权利要求中定义的和本文所公开的实施例相似和/或相同的优选实施例。

[0016] 本发明通过使得能够更可靠地分析生命体征检测器的性能而实现对生命体征的具有更高准确度的改善的检测。这种性能可以与校准流程或由本文要求保护的方法步骤所定义的测试流程有关。备选地,所分析的性能可以是运动鲁棒性的评价结果或生命体征检测器的其他性能。另外,虚拟体模可以用于证明或至少确定使用(例如用于鲁棒的脉搏率提取或SpO₂计算的)特定算法的生命体征检测器的可能性。

[0017] 虚拟体模是专门设计的目标,其在医学成像领域中被扫描或成像以对各种成像设备的性能进行评价、分析和调谐。虚拟体模可以包含生物(例如,人,优选为新生儿)的面部或整个身体的形式。体模可以是自然人脸或身体的图像,或人体模型的图像。

[0018] 虚拟体模可以由执行要求保护的方法的设备(优选是执行对应的软件程序的计算机)来生成。备选地,虚拟体模可以由外部实体来生成,并且随后例如经由通信接口或经由无线通信被传送到设备以执行要求保护的方法。虚拟体模可以被显示在诸如RGB监视器的显示单元上。

[0019] 人造生命体征可以与脉搏活动相关联,所述脉搏活动例如为血压、血液浓度(例如,氧气、葡萄糖、胆红素、CO、CO₂……)、脉搏率(例如在40-240次/分钟(bpm)范围内)、氧饱

和度 (SpO₂) 和光体积描记 (PPG) 幅度 (例如, 一组定义的降低的SpO₂值从100%的饱和度开始下降至60%)。备选地, 人造生命体征可以与呼吸活动 (例如, 呼吸率 (例如在70-100bpm的范围内) 和肺活量) 相关联。另外, 人造生命体征可以与运动 (例如, 针对胸式呼吸或腹式呼吸的典型运动或者针对上床或下床的典型运动或者针对诸如身体伸展或肌肉收缩的各种睡眠阶段的典型运动) 相关联。人造生命体征还可以与体温或任何其他生理参数相关联。

[0020] 术语“人造”指示生命体征实际上并非源自虚拟体模本身。特别地, 可以通过使用先前获得的对天然生物或天然组织进行的生命体征测量的结果来生成人造生命体征。备选地或额外地, 与自然生物或组织的自然生命体征相比, 人造生命体征可以使用涉及数学模型的计算机模拟来生成。

[0021] 可以使用用于表征所提供的虚拟体模的一个或多个体模参数来呈现人造生命体征。例如, 人脸的照明情况或人脸的场景背景可以用作体模参数, 从而能够模拟某个水平的照明情况和某个场景背景。

[0022] 可以借助于用户界面在虚拟体模上呈现 (一个或多个) 人造生命体征, 在所述用户界面上, 可以选择诸如数字值或文本串的参数, 例如, 颜色、运动类型或活动水平。

[0023] 生命体征检测器可以是生命体征相机, 特别是远程PPG相机或睡眠体动描记相机。生命体征检测器也能够是脉搏血氧计或适用于检测生物的生理参数的任何其他检测器。远程PPG在本领域中通常是已知的并且在许多文献中具有描述, 例如, 在Verkruysse等人的“Remote plethysmographic imaging using ambient light” (Optics Express, 第16卷, 第26期, 2008年12月22日, 第21434-21445页) 中就有描述。

[0024] 通过将其上呈现有人造生命体征的虚拟体模输出到生命体征检测器, 本发明能够实现对其性能的分析以例如确定与生命体征检测器的校准或测试有关的设置。这使得虚拟体模易于使用并且也使得虚拟体模能根据用户的实际需要而得到配置。例如, 能够存在一组虚拟体模, 每个虚拟体模对应于特定的身体部位或疾病或处置的特定阶段期间的身体部位。而且, 由于人造生命体征是独立于生命体征检测器而呈现的, 因此提高了设置确定的可靠性。当需要校准或测试大量生命体征检测器时, 本发明特别有利。

[0025] 应当注意, 提供虚拟体模可以意味着创建或生成新的虚拟体模, 或者备选地传送或复制现有的虚拟体模。另外, 还应注意, 输出虚拟体模可以意味着显示虚拟体模, 或者备选地传送虚拟体模。

[0026] 优选地, 所呈现的一个或多个个人造生命体征中的至少一个在时间上是变化的。例如, 当一个值 (例如, 幅度) 被分配给人造生命体征时, 人造生命体征的值可能在时间上变化。当人造生命体征指要由生命体征检测器识别的动物的运动 (例如, 上床或下床) 时, 人造生命体征可以在相应运动的各个阶段中在时间上变化。以这种方式, 能够在虚拟体模上呈现动态生命体征, 使得生命体征检测器的校准或测试能够考虑生物 (特别是患者或新生儿) 的各种健康状况/状态。这有利地提高了校准或测试的生命体征检测器的可靠性。还可以向所呈现的人造生命体征分配参数选择 (例如, 颜色、运动类型或活动水平)。优选地, 可以基于针对第二人造生命体征 (例如, 脉搏) 的时变信号来呈现针对第一人造生命体征 (例如, SpO₂) 的静态信号。

[0027] 特别地, 所呈现人造生命体征可以包括所提供的虚拟体模的形状、体积、位置、取向和/或颜色的周期性变化。由于包括脉搏信号、呼吸信号和SpO₂信号的多个生命体征显示

出周期性行为,因此本发明实现了使用虚拟体模对自然的人体部位或组织的高准确度模拟。所提供的虚拟体模的颜色可以是伪彩色,其指示在近红外(NIR)光谱范围内呈现“颜色”变化的情况,使得这种变化与可见光谱范围的颜色变化相比是不可见的。

[0028] 例如,对于虚拟体模包含人脸形式的情况,人造生命体征可以包括周期性变化的肤色,从而模拟因心动周期或呼吸引起的皮肤中的血容量变化引起的自然人脸肤色的周期性变化。在这种情况下,人造生命体征可以是能够被输出到生命体征检测器的脉搏或脉搏率或呼吸率。

[0029] 备选地,所呈现的人造生命体征可以包括所提供的虚拟体模的形状、体积、位置、取向和/或颜色的非周期性变化。例如,虚拟体模可以包含整个人体,其中,人造生命体征可以包括以非周期性方式变化的身体取向,从而模拟人在睡眠期间或上床或下床时身体取向的变化。在这种情况下,人造生命体征可以是在睡眠期间转动身体的(平均)频率,或者是对各种睡眠阶段(浅/深睡眠、REM睡眠等)的区别。

[0030] 优选地,所述提供和/或呈现的步骤包括对生物的多幅图像进行投影、发射和/或吸收,所述多幅图像中的每幅图像针对对应的波长。这使得能够通过使用一个或多个投影仪来更容易地生成具有所呈现的人造生命体征的虚拟体模,同时还保持人造生命体征的准确度。

[0031] 特别地,所投影的多幅图像中的每幅针对对应的波长的图像可以彼此重叠。所述重叠可以包括光学重叠、空间混合(例如,拜耳模式)或时间混合(例如,颜色顺序)。这允许使用具有用于(一个或多个)投影仪的光源的单独的近红外(NIR)滤波器的光调制器、显微镜设备或液晶显示器(LCD)。

[0032] 优选地,所述呈现的步骤是通过调制要从/由所提供的虚拟体模发射/吸收的光信号和/或通过使用针对要从所提供的虚拟体模发射或反射的光信号的按时间顺序的发射或吸收来实现的。所呈现的生命体征的准确度得到进一步提高。提供弯曲表面的有机发光二极管(OLED)可以用于实现3D发光体模。

[0033] 优选地,所述呈现的步骤包括通过所提供的虚拟体模来改变对光信号的吸收。这可以结合使用显示器来显示具有所呈现的人造生命体征的虚拟体模来实现。以这种方式,显示器是被动式显示器,其不发光而是局部地改变其对光的吸收。特别地,显示器的表面可以被配置为调制吸收。如果该表面受到照明,则可以根据变化的反射光来测量人造生命体征。这类似于皮肤而不是发光体模。可以通过使用LCD来实现对吸收的调制。特别地,LCD调制器后面的反射表面提供了反射式显示器。该表面能够被进一步弯曲,以便在真实照明条件下更像天然皮肤。体模可以采用娃娃的形式。显示器可以是平板的或曲面的。

[0034] 优选地,所述呈现的步骤包括以200nm至1200nm之间的范围内的一个或多个波长区间发射、反射、在空间上改变和/或在时间上改变辐照。

[0035] 优选地,所呈现的人造生命体征包括随时间的肤色变化,其反映出脉搏和呼吸信号的影响,这种肤色变化通常能够用(远程)PPG相机对自然人进行检测而得到,即,检测到的相对幅度是波长的函数。

[0036] 优选地,所述输出单元包括彩色监视器、光调制器、显微镜元件、投影显示器和/或液晶显示器(LCD)元件。输出单元的这些范例(例如,显示单元)使得能够向生命体征检测器(例如,生命体征相机)更可靠地输出或显示具有所呈现的人造生命体征的虚拟体模以用于

校准或测试目的。

[0037] 优选地,所述输出单元被配置为以在不可见(特别是近红外(NIR)光谱)范围内操作并且/或者所述LCD元件包括NIR滤波器。这使得能够模拟示出(一个或多个)能够在诸如夜晚的低照明环境中被检测到的自然生命体征的自然身体部位。

附图说明

[0038] 参考下文描述的实施例,本发明的这些方面和其他方面将变得明显并且得到阐明。在以下附图中:

[0039] 图1示出了根据本发明的设备的第一实施例的示意性框图。

[0040] 图2示出了根据本发明的方法的示意性框图;并且

[0041] 图3图示性地示出了用于配置虚拟体模和要在虚拟体模上呈现的多个人造生命体征的用户界面的范例。

具体实施方式

[0042] 能够使用接触式(PPG)传感器(并且最近能够使用视频相机(rPPG))来检测诸如引发人体皮肤颜色周期性变化的血容量脉搏的生命体征。以这种方式,能够监测各种生命体征(脉搏、氧合水平、呼吸等)。类似地,这种传感器(特别是相机)用于监测患者移动以用于睡眠体动描记和/或呼吸移动检测。

[0043] 一旦在医院中广泛引入生命体征检测器,就越来越需要验证这些生命体征检测器(例如,生命体征相机)的校准情况。而且,在向市场投入新的检测器之前,为了获得足够的性能,可能需要对这些检测器进行测试。

[0044] 为此,本发明提出在监视器处呈现的环境中使用虚拟体模(例如,包含人体部位(例如,脸部)或整个身体的形式的虚拟体模),在该环境中呈现的皮肤模拟自然的身体部位/整个身体,从而显示与身体部位或整个身体相关联的一个或多个生命体征。

[0045] 可以在虚拟体模上“生成”(一个或多个)这样的生命体征,从而得到在虚拟体模上呈现的人造生命体征。例如,对于具有人脸形式的虚拟体模的情况,人造生命体征可以包括肤色的周期性变化。由于脉搏和/或呼吸的原因,通常能够在自然人脸上观察到这种肤色表现。因此,所呈现的人造生命体征使得能够模拟因脉搏和/或呼吸引起的周期性发生的肤色变化的自然人脸。

[0046] 人造生命体征的呈现涉及数学模型的应用,所述数学模型特别是与诸如头部或整个身体的形状、取向和颜色的参数相关联。能够容易地改变参数以模拟能够使用记录虚拟体模的生命体征相机检测的特定脉搏率、呼吸信号和/或SpO₂值。虚拟体模(特别是与(一个或多个)所呈现的人造生命体征一起)可以借助于在通用计算机上运行的软件来提供。备选地,虚拟体模可以借助于独立设备来提供,所述独立设备包括(一个或多个)要由生命体征相机登记的所呈现的被测人造生命体征。

[0047] 图1示出了用于使得能够确定生命体征检测器20的设置的设备10的第一实施例的示意性框图。设备10包括用于提供生物的虚拟体模14的虚拟体模提供单元12。生物可以是人,并且虚拟体模14相应地可以具有人脸形式,如图1所示。

[0048] 优选地,人脸是根据在计算机上运行的数学模型来计算的,并且表现出所显示的

面部的肤色的时间(特别是周期性(例如,每秒一个周期或一次循环))变化。这种计算出的肤色变化模拟了由人的脉搏和/或呼吸活动引起的周期性变化。在使用可见光进行照明的情况下,因呼吸和/或脉搏引起的肤色的时间变化在可见光谱的绿色部分中最强,在可见光谱的红色部分中最弱。这能够通过显示计算出的人脸来模拟,所述人脸表现出计算出的肤色的时间变化。

[0049] 进一步优选地,输出单元18的显示器能够发射或反射可变的可见光,例如,红色(600-700nm),绿色(500-600nm)和蓝色(440-500nm)。备选地或额外地,输出单元18的显示器能够发射多个不同波长区间的反射可变NIR辐射,例如,围绕中心波长为660nm的第一波段,围绕中心波长为800nm的第二波段,以及围绕中心波长为900nm的第三波段。

[0050] 虚拟体模提供单元12可以包括通信接口或无线连接,其用于从外部实体传送准备好的虚拟体模,外部实体例如为存储介质或通信网络。备选地或额外地,虚拟体模提供单元12可以被配置为自己生成虚拟体模14,例如借助于计算机模拟来生成虚拟体模或者通过从多个可选的虚拟体模中选择虚拟体模。

[0051] 设备10还包括用于在虚拟体模14上呈现人造生命体征的生命体征呈现单元16。可以通过使用先前获得的对自然生物或天然组织进行的生命体征测量的结果来呈现人造生命体征。备选地或额外地,与自然生物或天然组织的自然生命体征相比,人造生命体征可以使用涉及数学模型的计算机模拟来呈现。优选地,生命体征呈现单元16被配置为使用计算机程序基于数学模型来计算人造生命体征。特别地,通过使用数学模型或者基于可能已经从生物(例如,人)记录的预先记录的数据集将人造生命体征添加到所提供的体模中。

[0052] 设备10还包括输出单元18,输出单元18用于将虚拟体模14与所呈现的人造生命体征一起输出到生命体征检测器20。输出单元18优选为但不限于用于显示虚拟体模14的显示单元,特别是监视器,例如,RGB彩色监视器。备选地,输出单元18可以包括通信接口、数据接口和/或存储单元。虚拟体模14可以包括能够被显示在输出单元18的LCD监视器上的合成视频。

[0053] 进一步优选地,生命体征检测器20可以是生命体征相机,例如,RGB相机或视频健康监视器。生命体征检测器20被连接到或自身包含检测器显示单元22,例如,RGB相机显示器,检测器显示单元22用于显示检测到的生命体征信号。检测到的生命体征信号优选包括从输出单元18接收的检测到的虚拟体模24,如图1所示,检测到的生命体征信号进一步优选包括一个或多个呈现的人造生命体征。在另一实施例中,接触式传感器能够被附接到输出单元18(优选为监视器)以进行校准。在这种情况下,虚拟体模14可以采用生物的一块皮肤和/或手指的形式。

[0054] 基于检测到的生命体征信号,能够确定生命体征检测器20的设置。优选地,能够基于接收到的虚拟体模24来校准或测试生命体征检测器20。例如,在虚拟体模14、24上呈现的人造生命体征优选与诸如生理状态或类别的数值或文本描述的预定参数相关联。由于参数是预定的,因此检测到的生命体征信号与已知的参数(例如,已知的数值或已知的生理状态或类别)相关联。基于已知的参数,能够操作校准或测试的生命体征检测器20以便检测生命体征。

[0055] 能够通过生命体征检测器20检测上述范例中的时间变化。具体地,生命体征检测器20可以被配置为通过检测可见光谱的绿色部分的颜色变化的最大值并同时检测可见光

谱的红色部分的颜色变化的最小值将生命体征确定为具有预定的脉搏率或呼吸率的脉搏和/或呼吸。

[0056] 生命体征检测器20可以包括在近红外(NIR)光谱范围内操作的视频健康监视器。特别地,视频健康监视器可以在由设备10(例如由输出单元18的显示器)的NIR照射下操作。

[0057] 显示器可以包括投影显示器,在该投影显示器上,能够从一个或多个投影仪对多幅图像进行投影(所述多幅图像中的每幅图像都使用具有不同波长的光),以便提供虚拟体模和/或呈现人造生命体征。优选地,多幅图像彼此重叠以实现光学叠加。这允许使用现有的光调制器(例如,微镜设备)或具有单独的NIR滤波器的LCD,以用于每个个体投影仪中使用的光源。显示器的其他选择可以包括光发射器阵列和光调制器阵列。(例如针对预定波长的)单个调制光源也能够与扫描机构结合使用。可以使用能够在NIR光谱范围内操作的(O)LED阵列。

[0058] 输出单元18的显示器可以包括使用针对各种波长的按时间顺序的发射的显示器。在这种情况下,每个波长可能随时间变化的强度在时间上被多路复用。强度的多路复用应当足够快以保证它们被测试中的生命体征检测器同时看到。这种操作模式从彩色顺序幻灯片投影仪(卷轴机)中已知,其足够快速地多路复用红色通道、绿色通道和蓝色通道,以使它们被人类观察者感知为同时可用。与人类观察者一样,生命体征检测单元通常具有积分时间,该积分时间与颜色顺序多路复用的循环长度相比应当较长。备选地或额外地,虚拟体模提供单元12可以被配置为使用针对各种波长的按时间顺序的发射。

[0059] 输出单元18的显示器可以是被动式显示器,即,虚拟体模和/或人造生命体征不是基于从显示器本身发射的光而是基于局部改变光的吸收水平来实现的。

[0060] 优选地,可以在虚拟体模上呈现诸如脉搏率和/或呼吸率的人造生命体征,使得其随时间变化。这能够通过使用数学模型模拟人脸的在时间上变化的肤色来实现。例如,可以模拟肤色的在时间上的变化或周期性变化以对应于一定范围内的脉搏率,例如,每分钟30-240次(bpm)。以这种方式,可以对不规则呼吸(呼吸暂停)和脉搏(心律失常)信号进行建模。另外,可以改变不同(例如,NIR)波长的相对脉动,以模拟患者的不同SpO₂值。对于具有接近100%动脉氧合的对象,与围绕其他波长(例如,800nm)的相对脉动相比,650nm附近的脉动率非常低。如果不健康对象中的氧合水平降低,则相对于其他波长的强度,650nm附近的脉动增加。与800nm(或已经选定的其他波长)的脉动相比,通过改变620nm至770nm的波段内的相对脉动,可以将体模配置为在整个范围的SpO₂值(例如,60%至100%)内缓慢循环。对于任何模拟的SpO₂值,因此能够确立检测器的准确度。

[0061] 在其他实施例中,不使用面部,而是提供患者的整个身体作为虚拟体模。优选地,在患者身体上呈现包括一个或多个运动的人造生命体征,例如,胸式呼吸和/或腹式呼吸的典型运动。进一步优选地,这种运动能够被呈现为由于人在睡眠期间的运动而引起的毯子移动的可视化。

[0062] 进一步预见的是呈现人上床/下床以提供用于基于相机的下床/上床/跌倒检测的测试工具的实施例。再一次,呈现可以基于数学模型,或者可以根据预先记录的对象来呈现可视化,所述预先记录的对象在可能包含针对被测检测器的挑战的不同条件下执行动作。

[0063] 最后,所呈现的人可以表现出针对各种睡眠阶段的典型移动,以便测试验证睡眠分期设备。

[0064] 图2示出了用于使得能够分析生命体征检测器20的性能的方法的示意性框图。该方法包括步骤201-203。在步骤201中,提供生物的虚拟体模14。在步骤202中,在虚拟体模14上呈现人造生命体征。在步骤203中,将虚拟体模14与所呈现的人造生命体征一起输出到生命体征检测器20。

[0065] 图3图示性地示出了用于配置虚拟体模和要在虚拟体模上呈现的多个人造生命体征的用户界面30的范例。

[0066] 用户界面30包括多个功能按钮32a-32f,每个功能按钮用于配置人造生命体征。例如,功能按钮32a-32f可以用于分别配置人造生命体征“PPG幅度”、“脉搏率”和“运动”。另外,还可以提供用于配置体模参数(优选为“种族”、“照明”和“场景背景”,)的功能按钮,以用于配置与体模参数有关的人造生命体征。用于体模参数的另外的范例是光源的强度和/或取向以及(可能为闪烁的)背景,其能够被提供为被测设备或要校准的设备的额外挑战。优选地,体模参数和/或人造生命体征在相应的功能按钮32a-32f上显示为文本串。

[0067] 在功能按钮32a-32f中的每个功能按钮下,提供一个或多个选择字段。例如,在用于配置“种族”的功能按钮32a下,列出了多个选择条34b(例如,在菲茨帕特里克标度上指示具有不同值的肤色)以及选择激活圆34a。在选择突出显示选择激活圆34a的功能按钮32a之后,用户能够使用鼠标或另指示元件,通过点击对应的选择激活圆34a来实现在条34b中进行的選擇,其突出显示选择激活圆34a。“种族”下的选择条34b可以表示“灰白色”、“白色”、“乳白色”、“中等棕色”、“深棕色”和“暗色”,或者菲茨帕特里克皮肤色调标度范围内的任何值。

[0068] 突出显示可以表现为填充所点击的选择激活圆34a。备选地,如图3中用于配置“照明”的功能按钮32b所示,可以使用正方形而不是圆形以用于从选择条36中进行选择,其可以示例性地表示“强度”、“位置(az,e1)”和“可觉光源色(RGB)”。

[0069] 在所选功能按钮32a-32f下的另一种选择方式被显示在用于配置“PPG幅度”的功能按钮32c下面。提供水平条38a以用于选择高、中或低的水平,这能够通过点击与水平条38a相邻的向下箭头38b来完成。类似地,对功能按钮32d“脉搏率”下的选择能够通过点击与水平条40a相邻的向下箭头40b选择水平条40a中所示的脉搏率的值来完成。

[0070] 在用于配置“运动”的功能按钮32e下,用户能够通过点击对应的激活字段41a来激活表示“运动速率”的第一选择条41b。用第二选择条41c能够完成相同的操作。最大条42a从属于第一选择条41b,用于通过点击向右箭头42b来选择最大运动速率。类似地,能够通过点击向左箭头来选择最小运动速率,如图3所示。表示不同类型运动(优选为“平移”、“旋转”、“缩放”和“混合”)的多个选择字段43a从属于第二选择条41c。

[0071] 用于配置“场景背景”的功能按钮32f具有多个选择条44,优选表示“光频率”、“颜色(RGB)”和“强度”。这些选择条44能够类似于选择条34b和36而被激活。

[0072] 通过将功能按钮32a-32f与其对应的从属选择字段组合使用,用户能够配置虚拟体模并在虚拟体模上呈现一个或多个人造生命体征。在显示元件46中,能够显示所配置的虚拟体模47,其考虑所选择的(一个或多个)体模参数和/或所呈现的(一个或多个)人造生命体征。

[0073] 可以提供图表显示元件48、50以显示人造生命体征的值,优选为人造生命体征的时间和/或周期性演变或变化。可以使用在用户界面30上提供的功能按钮/选择字段中的一

个或多个来配置这种时间和/或周期性演变或变化。

[0074] 在用户界面30的左下角,可以提供图像选择字段52以用于将虚拟体模47显示为静态图像,同时提供视频选择字段54以用于将虚拟体模47显示为视频剪辑。可以提供清除按钮56以用于清除先前做出的一个或多个选择,并且可能返回到默认设置。

[0075] 用户界面30可以被显示在输出单元18、检测器显示单元22或另一(外部)实体上。另外,用户界面30可以用于校准或测试基于相机或基于接触的运动鲁棒脉搏率检测器。

[0076] 尽管已经在附图和前面的描述中详细图示和描述了本发明,但是这样的图示和描述应当被认为是图示性或示范性的,而非限制性的;本发明不限于所公开的实施例。本领域技术人员通过研究附图、公开内容以及权利要求,在实践请求保护的发明时能够理解并实现对所公开的实施例的其他变型。

[0077] 在权利要求中,“包括”一词不排除其他元件或步骤,并且词语“一”或“一个”不排除多个。单个元件或其他单元可以实现在权利要求中记载的若干项的功能。尽管某些措施被记载在互不相同的从属权利要求中,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。

[0078] 权利要求中的任何附图标记都不应被解释为对范围的限制。

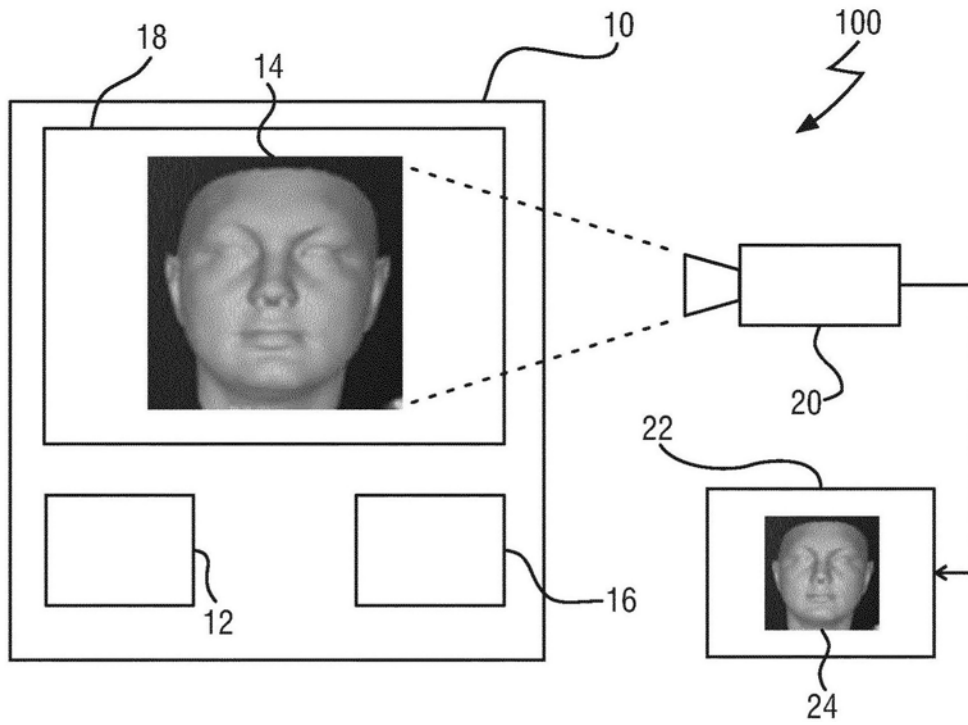


图1

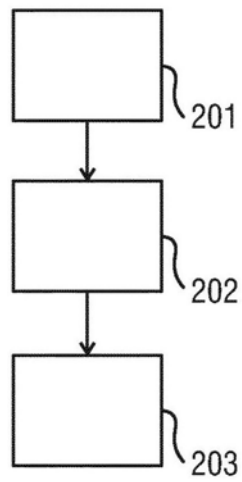


图2

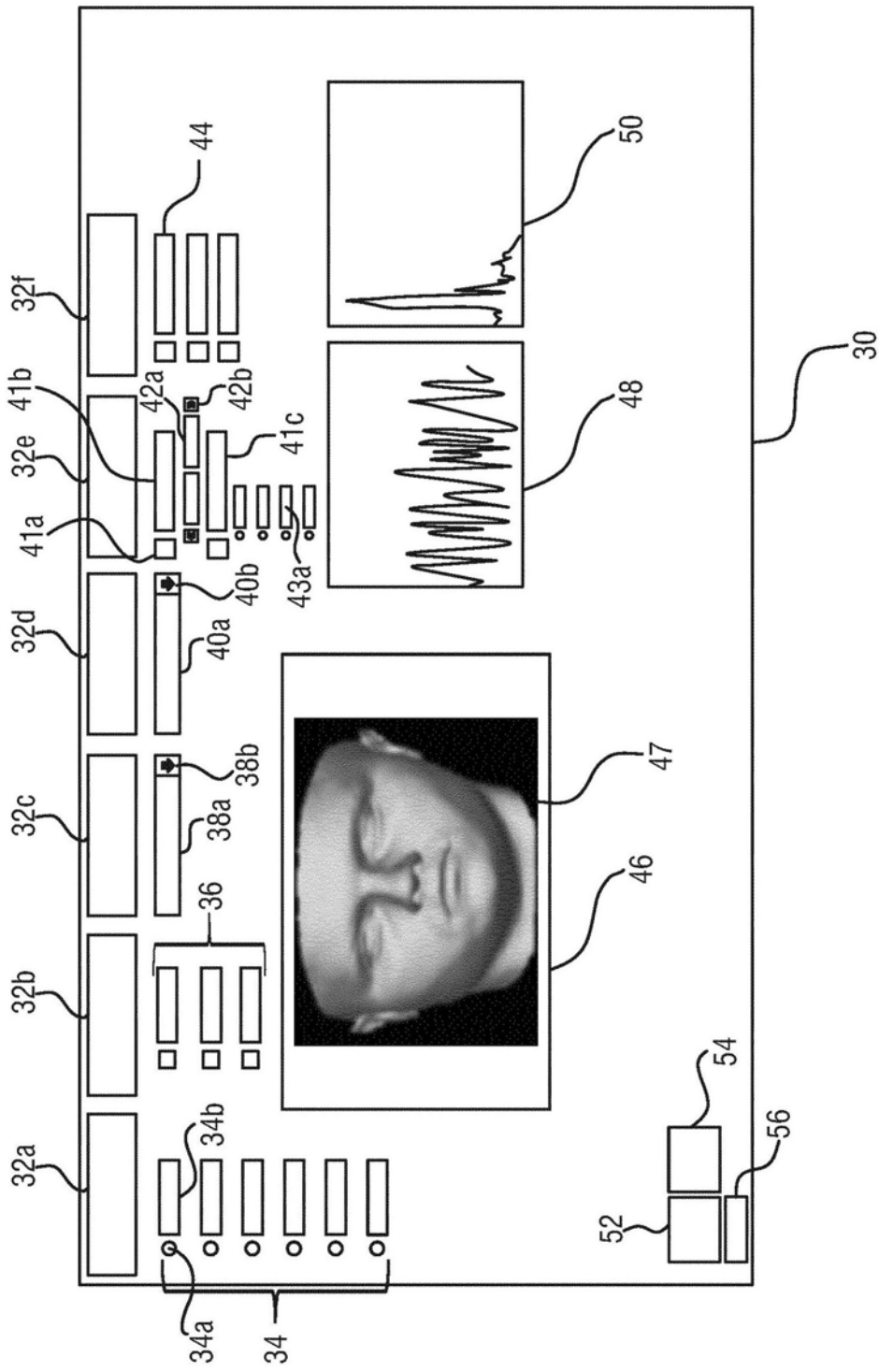


图3

专利名称(译)	用于使得能够分析生命体征检测器的性能的方法、设备和系统		
公开(公告)号	CN109074755A	公开(公告)日	2018-12-21
申请号	CN201780027798.0	申请日	2017-04-06
[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)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	G德哈恩 IO基伦科		
发明人	G·德哈恩 I·O·基伦科		
IPC分类号	G09B23/28 G01B11/25 G06T7/00 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/744 A61B2560/0223 G09B23/28 A61B5/0077 A61B5/0205 A61B5/021 A61B5/02433 A61B5/0816 A61B5/1128 A61B5/1455 A61B2560/0233 G06T7/80 G06T2207/10024 G06T2207/10048 G06T2207/10152		
代理人(译)	王英		
优先权	2016163994 2016-04-06 EP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及用于使得能够分析生命体征检测器(20)的性能的方法和设备。所提出的方法包括以下步骤：提供生物的虚拟体模(14)，在所显示的虚拟体模(14)上呈现人造生命体征，并且将所述虚拟体模(14)与所呈现的人造生命体征一起输出到所述生命体征检测器(20)。

