



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105188521 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201480014762. 5

地址 荷兰艾恩德霍芬

(22) 申请日 2014. 02. 28

(72) 发明人 J·米尔史蒂夫 M·J·巴尔图拉

(30) 优先权数据

13159124. 0 2013. 03. 14 EP

13172132. 6 2013. 06. 14 EP

61/781, 134 2013. 03. 14 US

61/834, 909 2013. 06. 14 US

E·布雷施 S·W·克斯特列
单彩峰

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 李光颖 王英

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 14

(51) Int. Cl.

A61B 5/024(2006. 01)

A61B 5/08(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/059322 2014. 02. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/140978 EN 2014. 09. 18

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

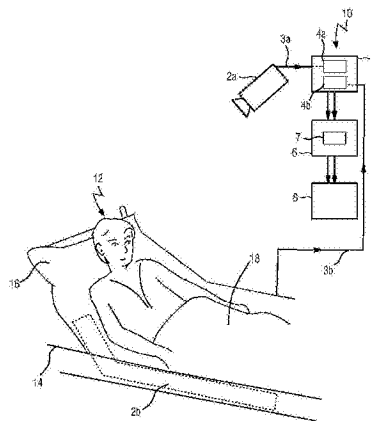
权利要求书3页 说明书15页 附图8页

(54) 发明名称

用于获得对象的生命体征信息的设备和方法

(57) 摘要

本发明涉及对诸如呼吸速率和心率的生命体征信息的测量。具体地,提出了一种用于获得对象(12)的生命体征信息的设备(10),所述设备包括:第一检测单元(2a),其用于采集第一检测数据集(3a),允许对与所述对象的第一生命体征有关的第一生命体征信息信号(4a)的提取;第二检测单元(2b),其用于采集第二检测数据集(3b),允许对与所述对象(12)的第二生命体征有关的第二生命体征信息信号(4b)的提取;分析单元(5),其用于从所述第一检测数据集(3a)中提取所述第一生命体征信息信号(4a),并且用于从所述第二检测数据集(3b)中提取所述第二生命体征信息信号(4b);处理单元(6),其用于将所述第一生命体征信息信号(4a)与所述第二生命体征信息信号(4b)进行组合,以获得组合的生命体征信息信号;以及提取单元(8),其用于从所述组合的生命体征信息信号(7)中提取所述对象(12)的所述第一生命体征和所述第二生命体征中的至少一个。



1. 一种用于获得对象 (12) 的生命体征信息的设备, 包括:

- 第一检测单元 (2a), 其用于采集第一检测数据集 (3a), 允许对与所述对象 (12) 的第一生命体征有关的第一生命体征信息信号 (4a) 的提取,
- 第二检测单元 (2b), 其用于采集第二检测数据集 (3b), 允许对与所述对象 (12) 的第二生命体征有关的第二生命体征信息信号 (4b) 的提取,
- 分析单元 (5), 其用于从所述第一检测数据集 (3a) 中提取所述第一生命体征信息信号 (4a), 并且用于从所述第二检测数据集 (3b) 中提取所述第二生命体征信息信号 (4b),
- 处理单元 (6), 其用于将所述第一生命体征信息信号 (4a) 与所述第二生命体征信息信号 (4b) 进行组合, 以获得组合的生命体征信息信号 (7), 以及
- 提取单元 (8), 其用于从所述组合的生命体征信息信号 (7) 中提取所述对象 (12) 的所述第一生命体征和所述第二生命体征中的至少一个。

2. 根据权利要求 1 所述的设备, 包括:

成像单元 (20), 其表示所述第一检测单元 (2a) 和所述第二检测单元 (2b), 所述成像单元用于采集从所述对象 (12) 的皮肤部分 (24) 检测到的第一图像数据集 (22), 允许对与所述对象 (12) 的心率有关的心率信号 (32) 的提取, 并且所述成像单元用于采集从所述对象 (12) 的身体部分 (28) 检测到的第二图像数据集 (26), 允许对与所述对象 (12) 的呼吸信息 (48) 有关的运动信号 (34) 的提取,

其中, 所述分析单元 (30) 被配置为从所述第一图像数据集 (22) 中提取所述心率信号 (32), 并且从所述第二图像数据集 (26) 中提取所述运动信号 (34), 其中, 所述运动信号 (34) 包括呼吸信息 (48) 与心率信息 (45) 的重叠,

其中, 所述处理单元 (36) 被配置为通过使用所提取的心率信号 (32) 来至少部分地将所述心率信息 (45) 从所述运动信号 (34) 中移除, 并且

其中, 所述提取单元 (38) 被配置为从经处理的运动信号 (34) 中提取所述对象 (12) 的呼吸信息 (48)。

3. 根据权利要求 2 所述的设备, 其中, 所述成像单元 (20) 包括单个相机 (20a), 所述单个相机用于探测至少在可见和 / 或红外频谱范围中的电磁辐射。

4. 根据权利要求 2 所述的设备, 其中, 所述成像单元 (20) 被配置为同时采集所述第一图像数据集 (22) 和所述第二图像数据集 (26)。

5. 根据权利要求 2 所述的设备, 其中, 所述处理单元 (36) 包括陷波滤波器 (46), 所述陷波滤波器由所述心率信号 (32) 触发并且允许至少部分地将所述心率信息 (45) 从所述运动信号 (34) 中移除。

6. 根据权利要求 5 所述的设备, 其中, 所述陷波滤波器 (46) 包括滤波窗 (47), 所述滤波窗能动态地适于所述心率信号 (32)。

7. 根据权利要求 2 所述的设备, 其中, 所述心率信号 (32) 包括重叠的另外的呼吸信息 (48a), 其中, 所述分析单元 (30) 被配置为通过使用所述心率信号 (32) 来提取另外的呼吸信息 (48a)。

8. 根据权利要求 7 所述的设备, 其中, 所述分析单元 (30) 适于执行对所述心率信号 (32) 的连续小波变换, 允许从所述心率信号 (32) 中提取另外的呼吸信息 (48a)。

9. 根据权利要求 7 所述的设备, 还包括比较单元 (52), 所述比较单元用于将从所述

运动信号 (34) 中提取的呼吸信息 (48) 与从所述心率信号 (32) 中提取的另外的呼吸信息 (48a) 进行比较。

10. 根据权利要求 2 所述的设备,还包括用户界面 (54),所述用户界面用于输入信息,允许对所述皮肤部分 (24) 和所述身体部分 (28) 进行选择 and / 或预定义。

11. 根据权利要求 10 所述的设备,还包括初始化单元 (58),所述初始化单元用于基于所输入的信息和 / 或与所述对象 (12) 有关的信息来对所述皮肤部分 (24) 和所述身体部分 (28) 进行选择 and / 或预定义。

12. 根据权利要求 1 所述的设备,

其中,所述第一检测单元 (2a) 包括成像单元 (20d),所述成像单元用于采集表示所述第一检测数据集 (3a) 的图像数据集 (22d),允许对与所述对象 (12) 的所述第一生命体征有关的所述第一生命体征信息信号 (4a) 的提取,

其中,所述第二检测单元 (2b) 包括传感器单元 (62),所述传感器单元用于采集表示所述第二检测数据集 (3b) 的、从所述对象 (12) 的身体部分 (28) 检测到的第二传感器数据集 (68),允许对与所述对象 (12) 的所述第一生命体征有关的所述第二生命体征信息信号 (4b) 的提取,其中,所述第一生命体征和所述第二生命体征是相同的,

其中,所述处理单元 (36d) 被配置为:通过使用第一质量指数来对所述第一生命体征信息信号 (4a) 进行加权;通过使用第二质量指数来对所述第二生命体征信息信号 (4b) 进行加权;并且将经加权的第一生命体征信息信号 (70) 与经加权的第二生命体征信息信号 (72) 进行组合,以获得经加权的生命体征信息信号 (74)。

13. 根据权利要求 12 所述的设备,其中,所述处理单元 (36c) 被配置为从图像数据集 (22c) 中导出所述第一质量指数,并且从传感器数据集 (68) 中导出所述第二质量指数。

14. 根据权利要求 12 所述的设备,其中,所述处理单元 (36d) 被配置为从所述图像数据集 (22d) 和 / 或所述对象 (12) 的环境的环境数据的一个或多个特征中,具体是从以下中的一个或多个中导出所述第一质量指数:所述对象的照明的照明参数、所述第一生命体征信息信号 (4a) 和运动伪影的幅度、形状和 / 或变化性形状;并且被配置为从来自传感器数据 (68) 和 / 或所述对象的所述环境的环境数据的一个或多个特征的所述传感器数据集 (68) 中导出所述第二质量指数。

15. 根据权利要求 12 所述的设备,其中,所述传感器单元 (62) 包括:一个或多个电容性传感器 (64a-64d),其用于采集所述对象 (12) 的 ECG 信息;和 / 或一个或多个压力传感器 (66a-66c),其用于采集所述对象 (12) 的重量信息。

16. 根据权利要求 1 所述的设备,包括:

成像单元 (20),其表示所述第一检测单元 (2a) 和所述第二检测单元 (2b),所述成像单元用于采集从所述对象 (12) 的皮肤部分 (24) 检测到的第一图像数据集 (22),允许对与所述对象 (12) 的呼吸信息有关的第一呼吸信号 (80) 的提取,并且所述成像单元用于采集从所述对象 (12) 的身体部分 (28) 检测到的第二图像数据集 (26),允许对与所述对象 (12) 的呼吸信息 (48) 有关的第二呼吸信号 (82) 的提取,

其中,所述处理单元 (36e) 被配置为:通过使用第一质量指数来对所述第一呼吸信号 (80) 进行加权;通过使用第二质量指数来对所述第二呼吸信号 (82) 进行加权;并且将经加权的呼吸信号 (84) 与经加权的运动信号 (86) 进行组合,以获得经加权的组合的呼吸信号

(88)。

17. 一种用于获得对象 (12) 的生命体征信息的方法, 包括以下步骤:

- 采集第一检测数据集 (3a), 允许对与所述对象 (12) 的第一生命体征有关的第一生命体征信息信号 (4a) 的提取,

- 采集第二检测数据集 (3b), 允许对与所述对象 (12) 的第二生命体征有关的第二生命体征信息信号 (4b) 的提取,

- 从所述第一检测数据集 (3a) 中提取所述第一生命体征信息信号 (4a), 并且从所述第二检测数据集 (3b) 中提取所述第二生命体征信息信号 (4b),

- 将所述第一生命体征信息信号 (4a) 与所述第二生命体征信息信号 (4b) 进行组合, 以获得组合的生命体征信息信号 (7), 并且

- 从所述组合的生命体征信息信号 (7) 中提取所述对象 (12) 的所述第一生命体征和所述第二生命体征中的至少一个。

18. 一种用于获得对象 (12) 的生命体征信息的处理装置, 包括:

- 分析单元 (5), 其用于从第一检测数据集 (3a) 中提取第一生命体征信息信号 (4a), 并且用于从第二检测数据集 (3b) 中提取第二生命体征信息信号 (4b),

- 处理单元 (6), 其用于将所述第一生命体征信息信号 (4a) 与所述第二生命体征信息信号 (4b) 进行组合, 以获得组合的生命体征信息信号 (7), 以及

- 提取单元 (8), 其用于从所述组合的生命体征信息信号 (7) 中提取所述对象 (12) 的所述第一生命体征和所述第二生命体征中的至少一个。

19. 一种用于获得对象 (12) 的生命体征信息的处理方法, 包括以下步骤:

- 从第一检测数据集 (3a) 中提取第一生命体征信息信号 (4a), 并且从第二检测数据集 (3b) 中提取第二生命体征信息信号 (4b),

- 将所述第一生命体征信息信号 (4a) 与所述第二生命体征信息信号 (4b) 进行组合, 以获得组合的生命体征信息信号 (7), 并且

- 从所述组合的生命体征信息信号 (7) 中提取所述对象 (12) 的所述第一生命体征和所述第二生命体征中的至少一个。

20. 一种包括程序代码单元的计算机程序, 所述程序代码单元用于当所述计算机程序在计算机上运行时令计算机运行根据权利要求 17 所述的方法和 / 或根据权利要求 19 所述的处理方法的所述步骤。

用于获得对象的生命体征信息的设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于获得对象的生命体征信息,尤其是呼吸速率和 / 或心率的设备、方法、处理装置、处理方法以及计算机程序。

背景技术

[0002] 人的诸如心率 (HR) 或呼吸信息 (呼吸参数,例如,呼吸速率 (RR)) 的生命体征能够用作对严重的医学事件的有力预测物。为此,在重症监护室中或在医院的普通病房的日常抽查中,常常在线监测呼吸速率和 / 或心率。除了心率以外,呼吸速率也是最重要的生命体征之一。HR 和 RR 都仍然难以在没有直接身体接触的情况下进行测量。在当前的重症监护室中,胸部阻抗体积描记法或呼吸诱导体积描记法仍然是用于测量 RR 的方法选择,其中,典型地使用两个气息带,以便区分人的胸部气息运动和腹部气息运动。典型地通过使用固定在对象的胸上的电极来测量 HR,其中,所述电极通过线缆被连接到远程设备。然而,这些强迫性方法对于被观察的患者来说是不舒适和不令人愉快的。

[0003] 此外,能够通过使用固定视频相机来以光学方式完成非强迫性呼吸速率测量。视频相机以图像的流来捕捉患者的胸的气息移动。该气息移动引起对某些图像特征的时间调制,其中,调制的频率与被监测患者的呼吸速率相对应。这样的图像特征的范例是被定位在患者的胸的周围的感兴趣空间区域中的平均幅度,或者随后的图像中的感兴趣区域的空间互相关的最大值的位置。

[0004] 另外,通过使用远程光体积描记成像来将一个或多个视频相机用于非强迫性地监测对象的 HR、RR 或其他生命体征。例如,在 Wim Verkrusse、Lars O. Svaasand 和 J. Stuart Nelson 的“Remote plethysmographic imaging using ambient light”(Optics Express, 卷 16, 第 26 号, 2008 年 12 月) 中描述了远程光体积描记成像。其基于这样的原理:即,皮肤中的血液体积的随时间的变化引起皮肤对光的吸收的变化。能够在计算选定区域(在该系统中典型地为脸颊的部分)上的像素平均值的同时,由采取诸如面部的皮肤区的图像的视频相机来对这样的变化进行配准。通过观看该平均信号的周期性变化,能够提取心率和呼吸速率。同时存在对用于通过使用远程 PPG 来获得患者的生命体征的设备和方法的细节进行描述的若干另外的公布内容和专利申请。

[0005] 因此,动脉血的搏动引起光吸收的变化。利用光电探测器(或光电探测器的阵列)观察到的那些变化形成 PPG(光体积描记)信号(除其他以外,也被称为体积波)。血液的搏动是由跳动的心脏(即,与心脏的独立跳动相对应的 PPG 信号中的峰值)引起的。因此,PPG 信号本质上是心率信号。该信号的归一化幅度针对不同的波长是不同的,并且针对一些波长该信号的归一化幅度还是根据在血液或组织中发现的血氧或其他物质的。

[0006] 此外,还已知用户用于获得生命体征信息的非强迫性非基于相机的系统。这些系统基于包括传感器单元的表面结构,所述传感器单元非强迫性地与对象接触,以用于获得对象的生命体征信息。典型地以紧密接近对象的垫子或织物的结构来实施这样的系统。传感器单元典型地包括用于测量其压力或重量分布或时间依赖的变化的压力传感器,和 / 或

用于测量生命体征信息,尤其是与心率有关的 ECG 信号的感应传感器。

[0007] 由基于相机的系统获得的生命体征信息的质量和可靠性受输入图像数据的质量的巨大影响,而所述输入图像数据的质量受对图像对比度的适当选择和选定的感兴趣区域的影响。

[0008] 另外,所获得的图像数据(例如,表示从对象反射或发出的辐射的捕捉到的图像的流)一般除了要被提取的期望信号以外还包括来自总体干扰的分量,例如,归因于变化的冷光状况或所观察的对象的干扰运动的噪声。

[0009] 此外,由非基于相机系统获得的生命体征信息的质量和可靠性也受总体干扰的影响,例如,对象的移动和/或所使用的传感器的接触问题。

[0010] 关于基于相机的系统,甚至是生命体征信号的重叠(例如,被心率信号重叠的呼吸速率信号或被呼吸速率信号重叠的心率信号)不利地影响对呼吸信息的确定。

[0011] 例如能够在相机系统观察对象的胸部运动时测量这样的对生命体征的重叠,其中,归因于气息的胸部运动被与心率信号(所谓的心震动图)有关的移动重叠。这些重叠的信号能够具有相当的幅值以及甚至是相当的频率。这可能导致危险的情况,尤其是在不具有气息的时期期间。能够出现与重叠的心率信号有关的误差,所述误差能够给出检测到呼吸速率的印记,在所述印记中存在呼吸暂停阶段。

[0012] WO 2012/140531A1 公开了一种用于检测人的呼吸运动的呼吸运动检测装置。该检测装置探测人发出和/或反射的电磁辐射,其中,该电磁辐射包括与人的呼吸速率有关的连续的或离散的特性运动信号、以及与人的移动有关或与周围环境状况有关的其他运动伪影。该装置通过考虑数据处理手段而增大了呼吸速率测量的可靠性,所述数据处理手段适于通过考虑预定义的频率带、共同的预定义方向或期望的幅度带、和/或幅度轮廓以对不同的信号进行区分来将呼吸速率信号与总体干扰分开。

发明内容

[0013] 因此,本发明的目的是提供一种用于可靠地获得对象的生命体征信息的设备和方法以及处理装置和处理方法。

[0014] 本发明的另外的目的是提供一种用于可靠地获得对象的呼吸信息,尤其是对对象的呼吸速率的设备和方法以及处理装置和处理方法。

[0015] 本发明的另外的目的是提供一种用于从检测到的运动信号中提取对象的呼吸信息的设备和方法,所述检测到的运动信号提供促进利用小的努力,特别是降低的计算和运算要求来获得期望的信号的进一步的细化。

[0016] 在本发明的一般方面中,提出了一种用于获得对象的生命体征信息的设备,所述设备包括:第一检测单元,其用于采集第一检测数据集,允许对与所述对象的第一生命体征有关的第一生命体征信息信号的提取;第二检测单元,其用于采集第二检测数据集,允许对与所述对象的第二生命体征有关的第二生命体征信息信号的提取;分析单元,其用于从所述第一检测数据集中提取所述第一生命体征信息信号,并且用于从所述第二检测数据集中提取所述第二生命体征信息信号;处理单元,其用于将所述第一生命体征信息信号与所述第二生命体征信息信号进行组合,以获得组合的生命体征信息信号;以及提取单元,其用于从所述组合的生命体征信息信号中提取所述对象的所述第一生命体征和所述第二生命体

征中的至少一个。

[0017] 在根据本发明的一般方面的实施例中,提出了一种用于获得对象的生命体征信息的处理装置,所述处理装置包括:分析单元,其用于从第一检测数据集中提取第一生命体征信息信号,并且用于从第二检测数据集中提取第二生命体征信息信号;处理单元,其用于将所述第一生命体征信息信号与所述第二生命体征信息信号进行组合,以获得组合的生命体征信息信号;以及提取单元,其用于从所述组合的生命体征信息信号中提取所述对象的所述第一生命体征和所述第二生命体征中的至少一个。

[0018] 在本发明的一般方面的另一实施例中,提供了一种包括程序单元的计算机程序,所述程序单元用于当所述计算机程序在计算机上运行时令计算机执行用于获得对象的生命体征信息的方法和/或处理方法的步骤。

[0019] 现有技术的检测设备能够被分组成非强迫性设备和强迫性设备。所述非强迫性设备典型地包括用于从所观察的对象获得检测数据的相机系统和/或包括诸如电容性传感器和/或压力传感器的非强迫性传感器的传感器系统,从所观察的对象提取所述生命体征信息,特别是心率信息和呼吸信息。发明人已经发现,已知的非强迫性设备部分地不能够产生可靠的生命体征测量结果。通过这样的非强迫性设备测得的生命体征的质量典型地取决于与所述对象的移动、差的周围环境状况或所使用的传感器的接触问题有关的误差信号,所述误差信号能够导致对获得的信号的错误解读。

[0020] 由于该原因,所述处理单元被配置为将所述第一生命体征信息信号与所述第二生命体征信息信号进行组合,以获得组合的生命体征信息信号,以这样的方式,所述组合的生命体征信息信号受误差信号的影响较小。基于该组合的生命体征信息信号,所述提取单元提取所述对象的所述第一生命体征信息信号和所述第二生命体征信息信号中的至少一个。

[0021] 在从属权利要求中定义了本发明的优选实施例。应当理解,要求保护的装置、方法和计算机程序具有与要求保护的设备和从属权利要求中所定义的相似和/或相同的优选实施例。

[0022] 本文中所使用的术语“生命体征”指的是对象的生理参数。具体地,术语“生命体征”包括心率(HR)和呼吸速率(RR)。本文中所使用的术语“参数”或“信息”指的是从与各自的“生命体征”有关的测得的信号中所提取的量。

[0023] 在本发明的第一方面中,用于获得所述对象的生命体征信息的所述设备是用于获得所述对象的呼吸信息的设备,所述设备包括:成像单元,其用于采集从所述对象的皮肤部分检测到的第一图像数据集,允许对与所述对象的心率有关的心率信号的提取,并且所述成像单元用于采集从所述对象的身体部分检测到的第二图像数据集,允许对与所述对象的呼吸信息有关的运动信号的提取;分析单元,其用于从所述第一图像数据集中提取所述心率信号,并且用于从所述第二图像数据集中提取所述运动信号,其中,所述运动信号包括呼吸信息与心率信息的重叠;处理单元,其用于通过使用所提取的心率信号来至少部分地将所述心率信息从所述运动信号中移除;以及提取单元,其用于从经处理的运动信号中提取所述对象的呼吸信息。

[0024] 在本发明的第一方面的实施例中,提出了一种用于获得对象的呼吸信息的处理装置,所述处理装置包括:分析单元,其用于从第一图像数据集中提取心率信号并且用于从第二图像数据集中提取运动信号,所述第一图像数据集是从所述对象的皮肤部分检测到的,

允许对与所述对象的心率有关的心率信号的提取,所述第二图像数据集是从所述对象的身体部分检测到的,允许对与所述对象的呼吸信息有关的运动信号的提取,其中,所述运动信号包括呼吸信息与心率信息的重叠;处理单元,其用于通过使用所提取的心率信号来至少部分地将所述心率信息从所述运动信号中移除;以及提取单元,其用于从经处理的运动信号中提取所述对象的呼吸信息。

[0025] 在本发明的第一方面的另外的实施例中,提供了一种包括程序单元的计算机程序,所述程序单元用于当所述计算机程序在计算机上运行时令计算机执行用于确定对象的呼吸信息的方法和/或处理方法的步骤。

[0026] 现有技术的检测设备能够被分组成非强迫性设备和强迫性设备。所述非强迫性设备典型地包括用于获得图像或图像流的相机,其中,所述生命体征信息,特别是所述心率信息和/或所述呼吸信息,是从所述图像或图像流中提取到的。所述强迫性设备包括与所述对象(例如,患者)的身体直接接触的检测器。

[0027] 发明人已经发现,特别是根据现有技术的非强迫性设备部分地不能够产生可靠的生命体征测量结果。由非强迫性设备测得的生命体征的质量典型地取决于与患者的移动有关的误差信号,所述误差信号能够导致对获得的信号的错误解读。然而,本领域中已经公知的是,这样的误差信号能够被很好地分离或移除,这是因为生命体征信号和所述误差信号通常具有不同的特性。当期望的生命体征与通过具有相似特性(例如,相似的幅度和/或相似的频率)的不同的生命体征信号重叠的信号有关时,出现不同的问题。发明人已经发现,这些种类的信号能够被错误地解读为病理状况,或者能够错过所监测的对象的关键事件。

[0028] 因此,特别是基于相机的非强迫性监测设备不能提取与至少部分地是周期性的运动信号有关的呼吸速率,其中,所述运动信号被同样是周期性的的心率信号重叠。

[0029] 根据本发明的第一方面,所述设备包括成像单元,所述成像单元用于采集从所述对象的皮肤部分检测到的第一图像数据集。所述成像单元表示所述第一检测单元和所述第二检测单元。

[0030] 所述皮肤部分典型地是身体的具有良好血液循环的部分。基于这些第一图像数据,能够具体地使用远程光体积描记法(PPG)的领域中公知的方法来提取与所观察的所述对象的所述心率有关的心率信号。这些已知方法能够包括对人的皮肤区域的细微颜色变化的分析,其中,这些细微的颜色变化与心率或不同的与心脏有关的信号(除其他以外,血液的氧饱和度)有关。这样的方法在本领域中是已知的,并且常用于例如从PPG信号中提取心率信息。

[0031] 所述成像单元还适于采集第二图像数据集,所述第二图像数据集是从所述对象的身体部分检测到的,允许对与所述对象的所述呼吸速率信息有关的运动信号的提取。通过范例的方式,身体部分典型地是在其中能够检测到呼吸运动的人的胸或鼻子或者甚至是所述对象的身体的其他区。

[0032] 根据本发明的第一方面的所述分析单元适于从所述第一图像数据集中提取所述心率信号,其中,能够使用以上提及的已知的分析方法。另外,所述分析单元还适于从所述第二图像数据集中提取所述运动信号,其中,所述运动信号包括呼吸信息与心率信息的重叠。应当理解,所述运动信号额外地能够包括与所述对象的移动有关或与强迫性周围环境状况有关的另外的误差信号,其中,能够通过已知方法来减少这些误差信号,例如,

WO2012/140531A1 中描述的方法,通过引用将其说明书并入本文。这些方法例如还能够包括傅里叶滤波,所述傅里叶滤波适于将例如与所述呼吸速率和 / 或所述心率有关的至少部分地周期性的信号与非周期性信号分离。所述非周期性信号典型地与归因于周围环境状况或所述对象的移动的误差信号有关。还能够考虑滤波窗,所述滤波窗具体适于预定义的幅度、截止时间和 / 或截止频率。

[0033] 根据本发明的第一方面的所述处理单元适于通过使用所提取的心率信号来至少部分地将所述心率信息从所述运动信号移除。从所述第一图像数据集中提取独立的心率信号的事实是有利的,这是因为该信号能够用于触发对重叠在所述运动信号上的所述心率信息的所述移除。因此,从所述第一图像数据集中所提取的所述心率信号的特性,特别是频率、幅度和信号形状,能够用于确定重叠在所述运动信号上的所述心率信息,并且用于随后从所述运动信号中移除心率信息。

[0034] 从所述运动信号移除重叠的所述心率信息是本发明的重要措施,这是因为在呼吸暂停阶段期间,当不出现与所述对象的呼吸有关的运动时,与所述心率有关的所述运动信号能够被错误解读为呼吸移动。这可能是危险的,尤其是监测小孩的情况下,这是因为小孩常常具有与心率频率相当的较高的气息频率。此外,由心率信号隐藏的未检测到的呼吸暂停阶段一般可能导致危险的情况。

[0035] 根据本发明的第一方面的所述提取单元适于从经处理的运动信号中提取所述对象的呼吸信息。因此,对呼吸信息的所述提取是获得可靠地与所监测的对象的所述呼吸速率有关的呼吸信息的最终步骤。

[0036] 在本发明的另外的实施例中,所述成像单元包括单个相机,所述单个相机用于探测至少在可见和 / 或红外频谱范围中的电磁辐射。当观察所述对象时,能够从所发出的辐射(例如,红外光)和 / 或所反射的辐射(例如,可见光)的微小变化来导出生命体征信号,特别是所述心率信号和与呼吸信息有关的信号。例如,使用特别在红外频谱范围中敏感的相机能够是有利的,这是因为具有体温的区域能够被很好地与周围环境目标分离。对于日常应用,期望主要探测并分析可见光。对于人的睡眠时期期间的应用,其中,周围环境光状况是非常差的,则探测从人发出或反射的红外光也能够是有利的。为此,除了常见的自然光源或人造光源以外,在分析期间不要求和 / 或必须考虑另外的辐射源。

[0037] 该实施例还能够被发展,这是因为所述相机适于捕捉在从包括以下的组中选择的信号空间之内的信号:RGB、sRGB、Rg 色品、HSV、HSL、CHYK、YPbPr、YCbCr、xvYCC、以及其组合。显而易见地,归一化措施也能够应用于所述第一图像数据集和所述第二图像数据集,以便获得受变化的照明状况影响更小的信号。

[0038] 换言之,提供了足够的颜色深度的、能够记录单幅图像或单幅图像的系列的相机,特别是视频相机(甚至是所谓的摄像头和 / 或移动设备中的相机),能够用于观察感兴趣对象并且采集(记录)要被分析的所述第一图像数据集和所述第二图像数据集。另外,还可以利用所提及的信号空间类型的导出物,例如,logRGB。还能够设想至少部分地将若干有区别的信号空间组合,以便为所要求的分析处理提供更宽泛的频谱基础。

[0039] 根据本发明的另一实施例,所述成像单元被配置为同时采集所述第一图像数据集和所述第二图像数据集。对允许对所述心率信号的提取的所述第一图像数据集和允许对与所述对象的呼吸信息有关的所述运动信号的提取的所述第二图像数据集两者同时进行监

测是有利的,这是因为只要求一个相机。所述相机包括覆盖所述对象的皮肤部分和所述对象的身体部分两者的视场。通过范例的方式,能够调节所述相机的所述视场,使得所述对象的胸和所述对象的脸由所述相机的所述视场覆盖。典型地由包括被布置在二维矩阵中的多个像素的图像传感器来采集所述图像。为了将皮肤部分与身体部分进行清楚地区分,能够定义在空间上分离的检测窗口来对两部分进行彼此的清楚地区分。

[0040] 根据本发明的另一实施例,所述处理单元包括陷波滤波器,所述陷波滤波器由所述心率信号触发并且允许至少部分地将所述心率信息从所述运动信号中移除。陷波滤波器是用来从若干重叠的信号中抑制和/或移除不期望的信号和/或信号分量的简单且有效的元件,其中,之后能够简单地提取出期望的信号。

[0041] 根据有利的实施例,首先例如通过离散的和/或连续的傅里叶变换来将所述第二图像数据集从时域变换到频域,并且之后分析傅里叶频谱。从所述第一图像数据集中提取的所述心率能够用于触发开启是所述运动信号的重叠部分的所述心率信息。在所述频域中处理所述运动信号是有利的,这是因为与所述心率有关的所述信号部分能够简单地被由所述心率信号触发的所述陷波滤波器滤除。应当理解,所述心率信号的导出物(例如,幅度和/或心率信号形状)也能够用于触发。在随后的步骤中,经清洁的信号能够被从频域反向转移回时域,同时仅保留与呼吸信息有关的所述运动信号。

[0042] 根据另一有利的实施例,所述陷波滤波器适于在所述时域中滤除所述运动信号的与所述第一图像数据集的所述心率信号有关的部分。

[0043] 关于后两个实施例,应当注意,所述陷波滤波器不必仅因从所述心率信号中导出的所述心率而被触发,也能够因所述心率信号的其他导出物而被触发,特别是所述心率信号的幅度和/或信号形状。

[0044] 在另外的有利的实施例中,所述陷波滤波器包括能动态地适于所述心率信号的滤波窗。重要的是具有使所述陷波滤波器的所述滤波窗适于所述心率信号的能力,这是因为心率频率和幅度典型地不是随时间推移而恒定的。所述心率例如能够受所述对象的身体活动和/或受疾病影响。因此,所述滤波窗在频域和/或时域两者中的大小因此能够良好地适于变化的心率。

[0045] 根据本发明的另一实施例,所述心率信号包括重叠的另外的呼吸信息,其中,所述分析单元被配置为通过使用所述心率信号来提取另外的呼吸信息。由所述成像单元检测到的所述心率信号是这样的信号:即,重复的、平滑的、双峰的心脏脉冲波形位于被称为DC分量的大的、恒定的基线分量的顶部。该调制被称为DC基线调制,并且与继发于在整个呼吸循环上的胸内压力变化的静脉回心血量有关,所述胸内压力变化引起对心率信号的基线DC调制。在吸气期间,胸内压力的减少导致中央静脉压力的小的减少,使静脉回心血量增加。在呼气期间发生相反的情况。由于更多的血液在探头位点处从低压静脉系统中被分流并且静脉床循环地填充并漏出,因此所述基线被相应地进行调制。对所述心率信号的脉冲形状进行修改的另一效应是脉冲幅度调制(PAM)。该效应基于归因于吸气期间的胸内压力的变化的减小的左心室搏出量,所述胸内压力的变化引起在呼吸的该阶段期间的减小的脉冲幅度。影响脉冲形状和速率两者的另外的效应是呼吸窦性心律不齐(RSA)。该效应与在整个呼吸循环上出现的心率的变化有关。例如,RSA效应受若干因素的影响,包括年龄、疾病状态以及身体健康度。因此,重叠在心率信号上的这三种主要呼吸调制可以以变化的程度存

在于对象的群体上。实际上,对于某些对象,可以只清楚地观察到一个调制类型。因此,能够考虑这些调制中的至少一个来从所述心率信号中提取另外的呼吸信息。

[0046] 根据有利的实施例,所述分析单元适于执行对所述心率信号的连续小波变换,允许从所述心率信号中提取另外的呼吸信息。一般已知的连续小波变换是用来从重叠在所述心率信号上的所述三种调制——DC基线、PAM和RSA中的至少一种中提取呼吸信息,尤其是呼吸速率的简单且有效的方法。作为备选,能够额外地或作为备选来考虑适合于从经调制的心率信号中提取呼吸信息的另外的已知方法,例如,包括短时傅里叶分析(STFT)、神经网络和/或可变频率复解调方法(VFCDM)。

[0047] 根据本发明的另一实施例,所述设备还包括比较单元,所述比较单元用于将从所述运动信号中提取的呼吸信息与从所述心率信号中提取的另外的呼吸信息进行比较。通过使用所述比较单元,在从所述运动信号中提取的所述呼吸信息引起适当的结果的情况下,能够简单地执行有效性交叉核查。应当理解,能够通过从所述心率信号中提取的另外的呼吸信息来对从所述运动信号中提取的所述呼吸信息进行交叉核查,并且反之亦然。

[0048] 根据本发明的另一实施例,所述设备还包括用户界面,所述用户界面用于输入信息,允许对所述皮肤部分和/或所述身体部分进行选择和/或预定义。应当理解,用户一方面能够手动地对所述检测单元的所述视场进行预定义,使得人的胸和脸被包括在所述视场之内。这是粗略的估计,这是因为与所述对象有关的参数能够随时间推移而变化,通过范例的方式,在人移动或人至少部分地被布或毯子覆盖时。另一方面,所述相机的所述视场能够自动适于具有在将要被观察的部分与背景之间的最优的长宽比率。出于该目的,所述对象典型地承载能由所述相机检测的一个或多个标记物或取向指示符,允许以最优方式来调整所述视场。通过范例的方式,在医院中,所述标记物和所述取向指示符典型地被附接到身体,特别是在要被观察的患者的皮肤部分处或身体部分处。因此,所述设备能够适于找出这些标记物,并且以皮肤部分和身体部分都被良好地定位在所述视场之内的方式来调整所述视场。另一方面,能够检测到用于提取所述呼吸速率的适当的运动信号以及用于提取所述对象的所述心率和/或另外的呼吸信息的适当的心脏信号。

[0049] 根据另外的有利的实施例,所述设备还包括初始化单元,所述初始化单元用于基于所输入的信息和/或与所述对象有关的信息来对所述皮肤部分和所述身体部分进行选择和/或预定义。所述初始化单元适于例如基于所述标记物和/或基于附接到所述对象的取向指示符来对所述皮肤部分和所述身体部分进行选择和/或预定义。这是用来从所提取的呼吸信息中获得适当的结果的简单的方式,这是因为所述初始化单元向具体为所述相机的所述设备给出反馈,以基于所给出的信息来自动跟随预定义的皮肤部分和身体部分。因此能够避免所述对象的在所述视场之外的移动。

[0050] 在本发明的第二方面中,所述第一检测单元包括成像单元,所述成像单元用于采集表示所述第一检测数据集的图像数据集,允许对与所述对象的所述第一生命体征有关的所述第一生命体征信息信号的提取,其中,所述第二检测单元包括传感器单元,所述传感器单元用于采集表示所述第二检测数据集的、从所述对象的身体部分检测到的第二传感器数据集,允许对与所述对象的所述第一生命体征有关的所述第二生命体征信息信号的提取,其中,所述第一生命体征和所述第二生命体征是相同的,其中,所述处理单元被配置为:通过使用第一质量指数来对所述第一生命体征信息信号进行加权;通过使用第二质量指数来

对所述第二生命体征信息信号进行加权；并且将经加权的第一生命体征信息信号与经加权的第二生命体征信息信号进行组合，以获得经加权的生命体征信息信号。

[0051] 如已知的，现有技术的检测设备能够被分组成非强迫性设备和强迫性设备。如发明人已经发现的，根据现有技术的非强迫性设备典型地不能够产生可靠的生命体征测量结果，这是因为由非强迫性设备测得的生命体征的质量典型地取决于与所述对象的移动有关的误差信号或其他误差信号，所述误差信号取决于接触问题或其他的周围环境不足，例如，差的照明水平。

[0052] 这些成像单元和 / 或传感器单元包括传感器，并且与所述对象非强迫性接触，其中，这些成像单元和 / 或传感器单元包括关于彼此的特定缺点和优点。为了对一种特定生命体征的提取，使用完全独立于彼此的数据是有利的，如当使用由所述成像单元和所述传感器单元获得的数据时就是这种情况，这是因为这些单元中的一个的缺点中的至少一些典型地不同时在其他单元处出现。因此，通过第一质量指数和第二质量指数来对由所述成像单元获得的第一数据集和由所述传感器单元获得的第二数据集进行加权，其中，所述第一质量指数和所述第二质量指数取决于所获得的数据集的可靠性。因此，能够获得经加权的生命体征信息信号，在所述经加权的生命体征信息信号中考虑了从所述成像单元和 / 或所述传感器单元获得的特定数据集的特定不足。

[0053] 根据另外的有利的实施例，所述处理单元被配置为从图像数据集中导出所述第一质量指数并且从传感器数据集中导出所述第二质量指数。考虑所述图像数据集和所述传感器数据集是有利的，这是因为这些数据与所述成像单元和所述传感器单元以及它们的特定的不足直接有关。能够从其中直接导出特定的质量指数，其中，考虑了所述成像单元和所述传感器单元的特定的不足。

[0054] 应当理解，所述数据集的典型的不足与由所述成像单元和 / 或所述传感器单元引起的测量伪影、和 / 或由所述对象本身引起的和 / 或由差的周围环境状况（例如，差的照明水平）引起的伪影有关。

[0055] 根据另外的有利的实施例，所述处理单元被配置为从所述图像数据集和 / 或所述对象的环境的环境数据的一个或多个特征，具体是从以下中的一个或多个中导出所述第一质量指数：所述对象的照明的照明参数、所述第一生命体征信息信号和运动伪影的幅度、形状和 / 或变化性形状；并且被配置为从针对所述传感器数据和 / 或所述对象的所述环境的环境数据的一个或多个特征的所述传感器数据集中导出所述第二质量指数。考虑了从所述图像数据集和 / 或所述传感器数据集中提取的特征是有利的，这是因为不需要另外的数据集以用于从其中导出质量指数。通过范例的方式，在具有差的照明水平的情况下，利用与从所述传感器数据集中提取的相同生命体征信息信号相比的低的质量指数来对从所述图像数据集中提取的生命体征信息信号进行加权，这是因为从所述图像数据集中提取的生命体征被认为具有由差的照明水平引起的差的信号质量，其中，测得的所述传感器数据集根本不受所述照明水平的影响。

[0056] 根据所述设备的另外的有利的实施例，所述传感器单元包括：一个或多个电容性传感器，其用于采集所述对象的 ECG 信息；和 / 或一个或多个压力传感器，其用于采集所述对象的重量信息。使用电容性传感器和 / 或压力传感器是有利的，这是因为这些类型的传感器在测量期间是非强迫性的。这些传感器能够被集成到由所述对象穿戴的垫子或织物结

构中。

[0057] 所述质量指数是在 0 与 1 之间的因子,其中,所使用的特定值取决于与经加权的所述生命体征信息信号有关的某些参考值。所述参考值也能够取决于背景照明水平,特别是对于从所述图像数据中提取的生命体征信息信号。所述质量指数被用作因子,所述因子被乘以打算从其中提取所述生命体征的特定的生命体征信息信号。能够通过使用不同的加权方案或模糊逻辑来获得基于从所述图像数据和所述传感器数据中提取的特定生命体征信息信号的组合的生命体征信息信号,所述不同的加权方案或模糊逻辑用于将所述特定的生命体征信息信号适当地进行组合。

[0058] 在本发明的第三方面中,所提出的包括成像单元,所述成像单元表示所述第一检测单元和所述第二检测单元,所述成像单元用于采集从所述对象的皮肤部分检测到的第一图像数据集,允许对与所述对象的呼吸信息有关的第一呼吸信号的提取,并且所述成像单元用于采集从所述对象的身体部分检测到的第二图像数据集,允许对与所述对象的呼吸信息有关第二呼吸信号的提取。另外,所提出的设备包括处理单元,所述处理单元被配置为:通过使用第一质量指数来对所述第一呼吸信号进行加权;通过使用第二质量指数来对所述第二呼吸信号进行加权;并且将经加权的呼吸信号与经加权的运动信号进行组合,以获得经加权的组合的呼吸信号。以这种方式能够导出更加准确且可靠的呼吸信息。在实施例中,能够使用两个或更多个相机作为成像单元,和/或能够使用一些或更多个传感器以用于额外地获得呼吸信息,所述呼吸信息也能够与所述呼吸信号进行组合来获得经加权的组合的呼吸信号。

[0059] 应当注意,一般地,质量指数也可以具有为 0 或 1 的值,即,信号可以被完全地(单独地)包括在经加权的组合中或者被完全地排除出经加权的组合。

附图说明

[0060] 参考下文描述的实施例,本发明的这些方面和其他方面将是明显的并且得到阐明。在以下附图中:

[0061] 图 1a 示出了用于获得对象的生命体征信息的设备的示范性实施例,

[0062] 图 1b 示出了根据本发明的用于获得对象的呼吸信息的设备的另外的实施例;

[0063] 图 2a 示出了从第一图像数据集中提取的心率信号的范例图形,所述第一图像数据集是从皮肤部分检测到的;

[0064] 图 2b 示出了从第二图像数据集中提取的运动信号的另外的范例图形,所述第二图像数据集是从身体部分检测到的;

[0065] 图 3a 示出了通过呼吸信号调制的心率信号的又另一范例图形;

[0066] 图 3b 示出了第一经清洁的心率信号集和第二经清洁的呼吸信号集;

[0067] 图 4 示出了根据本发明的用于获得对象的呼吸信息的设备的第二实施例;

[0068] 图 5 示出了根据本发明的用于获得对象的呼吸信息的设备的另外的实施例;

[0069] 图 6 示出了根据本发明的用于获得对象的生命体征信息的设备的另外的实施例;

[0070] 图 7 示出了用于获得对象的生命体征信息的处理流程;

[0071] 图 8 示出了根据本发明的用于获得对象的呼吸信息的设备的另外的实施例。

具体实施方式

[0072] 图 1a 示出了根据本发明的用于获得对象 12 的生命体征信息的设备 10 的第一示范性实施例。对象 12 躺在床上 14 上,其中,对象 12 的头被定位在枕头 16 上,并且对象被覆盖有毯子 18。设备 10 包括第一检测单元 2a,所述第一检测单元 2a 用于采集第一检测数据集 3a,允许对与对象 12 的第一生命体征有关的第一生命体征信息信号 4a 的提取。设备 10 还包括第二检测单元 2b,所述第二检测单元 2b 用于采集第二检测数据集 3b,允许对与对象 12 的第二生命体征有关的第二生命体征信息信号 4b 的提取。

[0073] 第二检测单元 2b 被定位在床 14 上,其中,对象 12 正躺在第二检测单元 2b 上,并且第一检测单元 2a 在相对于对象 12 的远程位置中。应当理解,第二检测单元 2b 也能够被集成到诸如毯子 18 或枕头 16 的织物结构中,或者能够被集成到由对象 12 穿戴的织物中。

[0074] 设备 10 还包括分析单元 5,所述分析单元 5 用于从第一检测数据集 3a 中提取第一生命体征信息信号 4a,并且用于从第二检测数据集 3b 中提取第二生命体征信息信号 4b。

[0075] 设备 10 还包括处理单元 6,所述处理单元 6 用于将第一生命体征信息信号 4a 与第二生命体征信息信号 4b 进行组合,以获得组合的生命体征信息信号 7。

[0076] 设备 10 还包括提取单元 8,所述提取单元 8 用于从组合的生命体征信息信号 7 中提取对象 12 的第一生命体征和第二生命体征中的至少一个。

[0077] 分析单元 5、处理单元 6 和提取单元 8 能够由单独的元件(例如,处理器或软件功能)来实施,但是也能够由共同的处理装置来表示并实施。下面将解释所提出的设备的详细实施例。

[0078] 图 1b 示出了根据本发明的用于获得对象 12 的呼吸信息的设备 10a 的另外的示范性实施例。设备 10a 包括成像单元 20,所述成像单元 20 用于采集第一图像数据集 22,并且用于检测第二图像数据集 26,所述第一图像数据集 22 是从对象的皮肤部分 24 检测到的,所述第二图像数据集 26 是从对象 12 的身体部分 28 检测到的。在该第一实施例中,皮肤部分 24 是对象 12 的前额,并且身体部分 28 是对象 12 的胸。应当理解,在另外的实施例中,皮肤部分 24 还能够是对象的手臂或其他能检测的皮肤区,并且身体部分还能够包括对象 12 的嘴和 / 或鼻子。

[0079] 设备 10a 还包括分析单元 30,所述分析单元 30 适于从第一图像数据集 22 中提取与心率信息有关的心率信号 32(比较图 2a)。分析单元还适于从第二图像数据集 26 中提取运动信号 34,其中,运动信号 34 与对象 12 的呼吸信息有关。在该实施例中并且在以下的实施例中,呼吸信息是呼吸速率或其导出物,并且心率信息是心率和 / 或其导出物。

[0080] 设备 10a 还包括处理单元 36,所述处理单元 36 适于通过使用所提取的心率信号 32 来将心率信息从运动信号 34 至少部分地移除,所述心率信号 32 是从第一图像数据集 22 中提取的。设备 10a 还包括提取单元 38,所述提取单元 38 用于从由处理单元 36 处理的运动信号 34 中提取对象 12 的呼吸信息。

[0081] 分析单元 30、处理单元 36 和提取单元 38 能够由单独的元件(例如,处理器或软件功能)来实施,但是也能够由共同的处理装置来表示并实施。

[0082] 在该设置中,成像单元 20 被安装在远距离处,例如,在床 14 被定位在其中的房间的天花板或墙壁处。能够存在光源 40 来对场景进行照明并确保足够的图像对比度。在一个实施例中,成像单元 20 能够是红外相机,并且光源 40 能够是红外光源。应当理解,在

另外的实施例中,相机能够适于探测在可见或红外频谱范围中的光,并且光源能够适于发出在红外和/或可见频谱范围中的光。在该实施例中,对象 12 和成像单元 20 被相对于彼此进行定位。应当理解,成像单元 20 和/或相机原则上能够相对于对象 12 而被随意地取向。

[0083] 图 2a 示出了对象 12 的前额的横截面视图作为插图,其中,成像单元 20 检测来自皮肤部分 24 的第一图像数据集 22。由分析单元 30 提取的所提取的心率信号 32 被描绘为图 2a 中的图形。在图 2b 中,对象 12 的身体部分 28 被描绘为插图。在图 2b 中示出的图形中,示出了由分析单元 30 从第二图像数据集 26 中提取的运动信号 34。

[0084] 运动信号 34 被划分成第一段 42 和第二段 44。在第一段 42 中,给出了与对象 12 的呼吸移动有关的典型的信号。在由第一段 42 定义的第一时间区间中,人规则地呼吸。在第二段 44 中,所观察的对象 12 具有呼吸暂停阶段。然而,能够观察到运动信号部分。该运动信号部分与心率信息有关,或者换言之与心率伪影 45、所谓的心震动图有关。应当理解,所述心震动图和运动信号 34 的与对象 12 的呼吸有关的部分不需要被及时地分离得那么清楚。典型地是,全部两种信号在某个的时间区间上是重叠的。

[0085] 处理单元 36 使用图 2a 中所描绘的心率信号 32 以用于将图 2b 中的图形的上部中示出的运动信号 34 中的第二段 44 中的重叠的心率伪影 45 移除。为了获得经清洁的运动信号 48,处理单元 36 包括陷波滤波器 46,所述陷波滤波器 46 适于心率信号 32 并且滤除与心率伪影 45 有关的部分。在图 2b 中的图形的下部中还示出了经清洁的运动信号或者换言之与呼吸信息有关的经清洁的呼吸信号 48。从经清洁的运动信号 48 的第二段 44 中能够清楚地得到,在人的呼吸暂停阶段期间,没有检测到与呼吸有关的运动。应当理解,陷波滤波器 46 能够在时域中和/或频域中用于将图形的第一行中的运动信号 34 的段 44 中所描绘的心率伪影 45 移除。从心率信号 32 中提取的若干参数能够用于识别重叠的心率伪影 45,例如,能够考虑心率、心率信号 32 的形状和/或其导出物。例如,能够考虑心率信号 32 的频率或在两个心跳幅度之间的时间区间(比较图 2a),以识别心率伪影 45 并将心率伪影 45 从运动信号 34 中移除。

[0086] 第二段 44 还能够被用于定义针对陷波滤波器 46 的滤波窗 47,所述滤波窗 47 允许将心率伪影 45 从与对象 12 的呼吸有关的运动信号 34 明显地分离和/或移除。在该实施例中,能够通过选择适当的时间区间和/或幅度高度来调节滤波窗 47。当在频域中使用陷波滤波器 46 时,滤波窗 47 能够被选择为使得其与心率频率相对应,或者滤波窗 47 能够被设定在预定义的容许区间之内。另外,滤波窗 47 还能够适于心率信号 32 的幅度高度。

[0087] 在图 2c 中示出的图形中,更加详细地示出了在图 2b 的第一段 42 中示出的运动信号 34 和经清洁的运动信号 48。根据第一段 42 的放大视图能够得到,心率伪影 45 还出现在对象 12 的呼吸期间。心率伪影 45 重叠在运动信号 34 上。在根据以上所描述的方法将心率伪影 45 清洁出运动信号 34 之后,保留了经清洁的运动信号 48。

[0088] 图 3 和图 4 图示了根据本发明的用于获得对象 12 的呼吸信息的设备 10b 的另外的实施例。图 4 中示出的实施例基本上基于图 1 中示出的实施例。图 3a 中示出的心率信号 32a 额外地包括与对象 12 的呼吸速率有关的、重叠的另外的呼吸信号 48a。该另外的呼吸信号 48a 在图形中被描绘为虚线,所述虚线是所谓的基线 DC 调制。该调制与由对象 12 的呼吸进行调制的静脉压力的变化有关。心率信号 32a 能够被分离成图 3b 的上部中示出

的经清洁的心率信号 32b, 并且被分离成图 3b 的下部中示出的另外的呼吸信号 48a。在第三行中示出的图形中, 描绘了从对象的身体部分 28 检测到的经清洁的呼吸信号 48。

[0089] 根据图 4 中示出的本发明的另外的实施例, 由分析单元 30a 执行将心率信号 32a 分离成经清洁的心率信号 32b 和另外的呼吸信号 48a。因此, 分析单元 30a 适于将另外的呼吸信号 48a 考虑为呼吸信息来执行对心率信号 32a 的连续小波变换。应当理解, 所描绘的基线调制只是呼吸信息的一种可能的类型, 所述基线调制能够被考虑为呼吸速率指示符。还能够考虑另外的呼吸信息 (例如, 脉搏、幅度调制 (PSA) 和 / 或呼吸窦性心律不齐 (RSA)) 来将心率信号 32a 分离成经清洁的心率信号 32b 和呼吸信号 48a。为了将从检测自身体部分 28 的第二图像数据集 26 中提取的第一呼吸信号 48 与从检测自对象 12 的皮肤部分 24 的第一图像数据集 22 中提取的另外的呼吸信号 48a 进行比较, 提供了比较单元 52。比较单元 52 将第一呼吸信号 48 与另外的呼吸信号 48a 进行比较, 并且适于向另一远程设备 (未示出) 报告结果。额外地, 能够提供警报功能, 以在第一呼吸信号 48 和第二呼吸信号 48a 包括对彼此的显著差异的情况下给出警报。其中, 所述显著差异是从例如与对象 12 有关或与由设备 10b 的用户预定义的状况有关的预定义参数中导出的。

[0090] 图 5 示出了根据本发明的用于获得对象 12 的呼吸信息的设备 10c 的又一另外的实施例。设备 10c 还包括用户界面 54, 所述用户界面 54 用于输入信息, 允许对对象 12 的皮肤部分 24 和 / 或身体部分 28 进行选择 and / 或预定义。成像单元 20 包括由虚线粗略画出的某个视场 56。能够由用户来选择视场 56, 使得至少皮肤部分 24 和身体部分 28 能够由成像单元 20 来检测。

[0091] 在另外的实施例中, 成像单元 20 还能够适于使得视场能够被集中在较小的视场上。例如, 仅覆盖躺在床 14 上的对象 12 的嘴部分和胸部分。这例如能够由附接到成像单元 20 的变焦物镜来完成。在另外的实施例中, 成像单元 20 还能够由电动机来控制, 以使视场例如适于对象 12 的胸部分或前额或手臂和 / 或潜在地感兴趣的身体的其他区域。根据本实施例的设备 10c 额外地包括初始化单元 58, 所述初始化单元 58 用于基于所输入的信息和 / 或与对象 12 有关的信息来对皮肤部分 24 和身体部分 28 进行选择 and / 或预定义。初始化单元 58 适于使用经由用户界面 54 输入的信息和 / 或适于使用与对象 12 本身有关的信息。为了对皮肤部分 24 和身体部分 28 进行选择 and / 或预定义或甚至是定位, 提供了标记物 60a、60b 来选择某个的感兴趣区域。这些标记物还可以提供指针来预定义皮肤部分 24 和 / 或身体部分 28。

[0092] 图 6 示出了根据本发明的用于获得对象 12 的生命体征信息的设备 10d 的另一实施例。设备 10d 包括成像单元 20d, 所述成像单元 20d 用于采集从对象 12 的皮肤部分 24 和从对象 12 的身体部分 28 检测到的图像数据集 22d。在该实施例中, 皮肤部分 24 是对象 12 的前额, 并且身体部分 28 是对象 12 的胸。应当理解, 在另外的实施例中, 皮肤部分 24 还能够是对象的手臂或其他能检测的皮肤区, 并且身体部分还能够包括对象 12 的嘴和 / 或鼻子。

[0093] 设备 10d 还包括第二检测单元 62, 所述第二检测单元 62 包括电容性传感器 64a、64b、64c、64d 和压力传感器 66a、66b、66c、66d。电容性传感器 64a、64b、64c、64d 和压力传感器 66a、66b、66c、66d 被定位在床 14 上, 并且被配置为检测与生命体征, 特别是对对象 12 的心率和 / 或呼吸速率有关的信号。应当理解, 电容性传感器 64a、64b、64c、64d 和 / 或压力

传感器 66a、66b、66c、66d 还能够被集成到诸如毯子 18 或枕头 16 的织物结构中,或者能够被集成到由对象 12 穿戴的织物中。呼吸速率或有关的生命体征信息是从由对象 12 引起的绝对压力或压力变化中导出的,所述绝对压力或压力变化是从压力传感器 66a、66b、66c、66d 检测到的。心率或有关的生命体征信息是通过由如根据电容性 ECG 测量已知的由对象 12 的心脏活动引起的局部电场的变化来检测的。传感器数据 68a 是从电容性传感器 64a、64b、64c、64d 接收到的,并且另外的传感器数据 68b 是从压力传感器 66a、66b、66c、66d 接收到的,其中,传感器数据 68a、68b 被转移到分析单元 30d。应当理解,传感器数据 68a 和 68b 表示如图 1a 中所描述的第二检测数据集 3b。

[0094] 分析单元 30d 适于从图像数据集 22d 中提取第一生命体征信息信号 4a,并且适于从传感器数据 68a 中提取第二生命体征信息信号 4b。第一生命体征信息信号 4a 和第二生命体征信息信号 4b 是冗余的并且与对象 12 的心率有关。应当理解,还能够考虑与诸如呼吸速率的其他生命体征有关的其他生命体征信息信号,只要第一生命体征信息信号 4a 和第二生命体征信息信号 4b 与同一生命体征有关。

[0095] 设备 10d 还包括处理单元 36d,所述处理单元 36d 用于将从成像单元 20d 接收到的第一生命体征信息信号 4a 与从第二检测单元 62 接收到的第二生命体征信息信号 4b 进行组合,以获得组合的生命体征信息信号 7(比较图 1a)。处理单元 36d 被配置为通过使用第一质量指数来对第一生命体征信息信号 4a 进行加权,以用于接收经加权的第一生命体征信息信号 70;并且被配置为通过使用第二质量指数来对第二生命体征信息信号 4b 进行加权,以接收经加权的第二生命体征信息信号 72;并且被配置为将经加权的第一生命体征信息信号 70 与经加权的第二生命体征信息信号 72 进行组合来获得表示组合的生命体征信息信号 7(比较图 1a)的经加权的生命体征信息信号 74。

[0096] 用于对第一生命体征信息信号 4a 和第二生命体征信息信号 4b 进行加权的质量指数是从图像数据集 22d 和从接收自第二检测单元 62 的第二检测数据 3b 中导出的。具体地,第一质量指数和第二质量指数是从图像数据集和 / 或对象 12 的环境的环境数据的一个或多个特征中导出的,所述环境数据包括以下中的一个或多个:对象的照明的照明参数、由检测单元 62 检测到的第一生命体征信息信号 4a 和运动伪影的幅度、形状和 / 或变化性形状。此外,还能够考虑信噪比、特定生命体征信息信号的变异性或形状。另外,还能够考虑所使用的电极的电阻。

[0097] 设备 10d 还包括提取单元 38d,所述提取单元 38d 用于从经加权的生命体征信息信号 74 中提取对象 12 的第一生命体征和第二生命体征中的至少一个。

[0098] 分析单元 30d、处理单元 36d 和提取单元 38d 能够由单独的元件(例如,处理器或软件功能)来实施,但是也能够由共同的处理装置来表示并实施。

[0099] 在该设置中,成像单元 20d 被安装在远距离处,例如,在床 14 被定位在其中的房间的天花板或墙壁处。能够存在光源 40 来对场景进行照明并且确保足够的图像对比度。在一个实施例中,成像单元 20 能够是红外相机,并且光源 40 能够是红外光源。应当理解,在另外的实施例中,相机能够适于探测在可见或红外频谱范围中的光,并且光源能够适于发出在红外和 / 或可见频谱范围中的光。在该实施例中,对象 12 和成像单元 20d 被相对于彼此进行定位。应当理解,成像单元 20d 原则上能够相对于对象 12 而被随意地取向。通过使用加权方案将第一经加权的生命体征信息信号 70 与第二经加权的生命体征信息信号 72 进

行组合来接收经加权的生命体征信息信号 74, 所述加权方案例如是算术平均数或几何平均数, 或者通过简单地挑选具有最大质量指数的生命体征信息信号。

[0100] 图 7 示出了用于获得对象的生命体征信息的处理流程。在第一步骤 S1 中, 采集了第一检测数据集, 允许对与对象的第一生命体征有关的第一生命体征信息信号的提取。在第二步骤 S2 中, 采集了第二检测数据集, 允许对与对象的第二生命体征有关的第二生命体征信息信号的提取。第一检测数据集包含生命体征信息, 在步骤 S3 中, 从所述生命体征信息中提取第一生命体征信息信号。第二检测数据集包含第二生命体征信息, 在步骤 S4 中, 从所述第二生命体征信息中提取第二生命体征信息信号。在步骤 S5 中, 将第一生命体征信息信号与第二生命体征信息信号进行组合, 以获得组合的生命体征信息信号。在 S6 中, 从组合的生命体征信息信号中提取第一生命体征和第二生命体征中的至少一个。

[0101] 常规的基于相机的呼吸监测是通过测量对象的胸(或肚子)区中的细微的气息运动来实现的。因此其严格地取决于对视频中的细微的气息运动的检测。基于运动的呼吸信号监测并不总是可靠的, 这归因于在某些情况下对气息运动检测的困难。例如, NICU 中的婴儿有时具有浅气息, 在这种情况下检测非常细微的气息运动是具有挑战性的。如果算法参数被调节为对于浅气息的非常细微的运动足够敏感, 则将产生另一问题: 算法不能够将细微的气息运动与噪声(照明、相机等)进行区别。例如, 指向墙壁时, 算法归因于噪声能够产生类似呼吸的信号。

[0102] 用来远程地导出呼吸信号的另一方式是通过处理根据视频计算出的光体积描记法 (PPG) 信号。一般地在本领域中已知, 能够从 PPG 信号中提取呼吸信号, 并且能够通过测量皮肤区的变化来远程地导出 PPG 信号(称为远程 PPG 或 R-PPG)。发明人的最近的实验已经示出, 可能从导出自生命体征相机的远程 PPG 信号中提取呼吸信号。然而, 基于 R-PPG 的呼吸监测也具有限制; 例如, PPG 信号能够对于对象的运动、周围环境照明(变化)、相机噪声等敏感。

[0103] 图 8 以更加准确且可靠的方式示出了根据本发明的用于获得对象的呼吸信息的设备 10e 的另外的实施例。设备 10e 与图 4 中示出的设备 10b 相似, 并且利用相同的附图标记标注了相同的元件。

[0104] 设备 10e 具体包括成像单元 20, 所述成像单元 20 具体为表示第一检测单元和第二检测单元的相机, 所述成像单元 20 用于采集从对象 12 的皮肤部分 24 检测到的第一图像数据集 22, 允许对与对象 12 的呼吸信息有关的第一呼吸信号 80 的提取, 并且所述成像单元 20 用于采集从对象 12 的身体部分 28 检测到的第二图像数据集 26, 允许对与对象 12 的呼吸信息 48 有关的第二呼吸信号 82 的提取。第一呼吸信号 80 和第二呼吸信号 82 是由分析单元 30e 提取出的。处理单元 36e 被配置为: 通过使用第一质量指数来对第一呼吸信号 80 进行加权; 通过使用第二质量指数来对第二呼吸信号 82 进行加权; 并且将经加权的呼吸信号 84 与经加权的运动信号 86 进行组合, 以获得经加权的组合的呼吸信号 88。通过提取单元 38 来获得患者的最终的呼吸信号 90, 例如, 呼吸速率。

[0105] 因此, 根据该实施例, 通过将气息运动中提取的呼吸信号与从 PPG 信号中提取的呼吸信号进行组合来提供可靠的基于相机的呼吸监测。一个或多个相机用于监测对象。采集到的视频包含身体的示出气息运动的至少一个部分(例如, 胸和/或肚子)以及皮肤区的至少一个部分。对采集到的视频进行分析来以两种方式导出呼吸信号: 一种是基于气

息运动检测,而另一种是根据 PPG 信号。能够针对独立的呼吸信号来同时计算质量指数。基于或不基于质量指数来将两种类型的呼吸信号进行组合,以导出输出呼吸信号(和质量指数)。也能够进一步地与来自多个感兴趣区域、来自不同的相机或者来自其他(接触或非接触的)传感器的呼吸信号进行组合。

[0106] 对于基于相机的呼吸监测,基于气息运动的测量和基于 PPG 的测量能够互相补充以提高可靠性和鲁棒性,这是因为它们在某些的情况下具有不同的强项和限制。例如,当婴儿具有浅气息时,基于运动的测量可能较不可靠,但是基于 PPG 的测量是较可靠的。另一方面,如果存在周围环境照明变化(或变浅效应(shallow effects)),则提取 PPG 信号可能是具有噪声的,但是基于运动的测量能够是较可靠的。

[0107] 能够利用一个相机来监测对象(如图 8 所示)。采集到的视频包含身体的示出气息运动的至少一个部分(例如,胸和/或肚子)和皮肤区的至少一个部分。实际上,可以使用多个相机,例如,一个相机能够放大到皮肤区来提取 PPG,而另一相机观看患者的胸/肚子以测量气息运动。对采集到的视频进行分析以基于气息运动并根据 PPG 信号来导出呼吸信号。能够针对每个呼吸信号来同时计算质量指数。能够基于呼吸信号本身或从视频或其他背景信息(例如,信噪比、呼吸信号的形状对期望的生理样式、运动伪影等)中提取的信息来计算质量指数。

[0108] 基于或不基于质量指数而将两种呼吸信号进行组合,以导出输出呼吸信号(和总体质量指数)。能够通过诸如逻辑方案(例如,使用具有最佳质量的一种)和加权方案的各种方法来完成组合。能够定义针对质量指数的阈值。将不考虑“接受”具有低于阈值的质量指数的呼吸信号。在一个实施例中,简单的组合方法是选择具有较好的质量的信号。如果两种信号都具有低于阈值的质量指数,则将不存在输出。在另一实施例中,如果两种信号都具有高于阈值的质量指数,则作为对选择较好的一种的替代,最终的输出能够是两种信号的融合,例如,两种信号的加权平均,其中,权重因子取决于质量指数。

[0109] 此外,单个视频流或多个不同的相机中的(针对基于运动的测量或基于 PPG 的测量的)多个 ROI 的每个能够被认为是针对信号组合的输入。

[0110] 也能够进一步地与来自其他接触或非接触的传感器的呼吸信号(例如,基于压力传感器的测量结果)进行组合。

[0111] 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。

[0112] 在权利要求书中,“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。单个处理器或其他单元可以实现在权利要求中记载的若干项的功能。尽管在互不相同的从属权利要求中记载了某些措施,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。

[0113] 计算机程序可以被存储和/或分布在合适的介质上,例如与其他硬件一起或作为其他硬件的部分供应的光学存储介质或固态介质,但是也可以被以其他形式分布,例如经由因特网或其他有线或无线的电信系统。

[0114] 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。

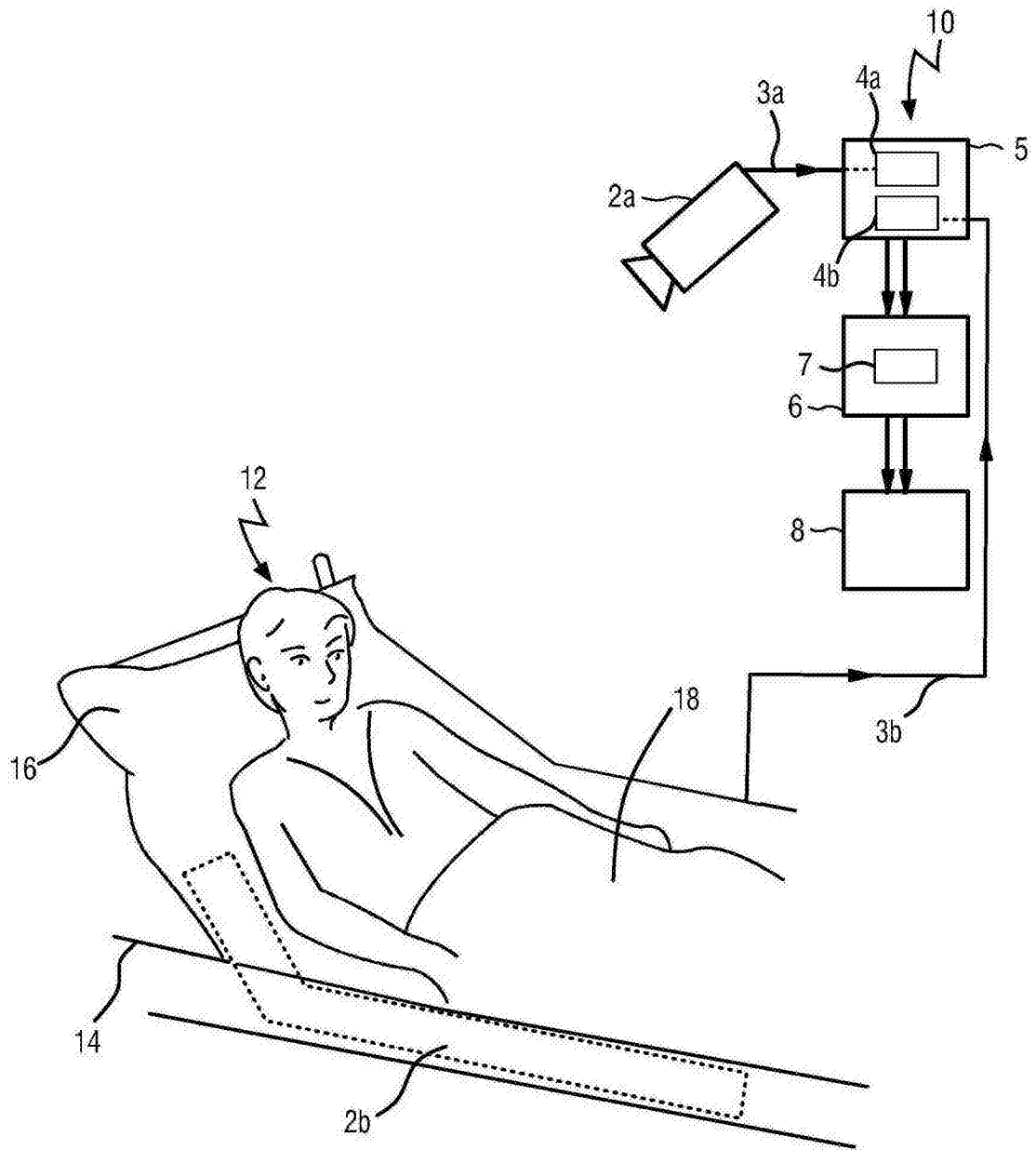


图 1a

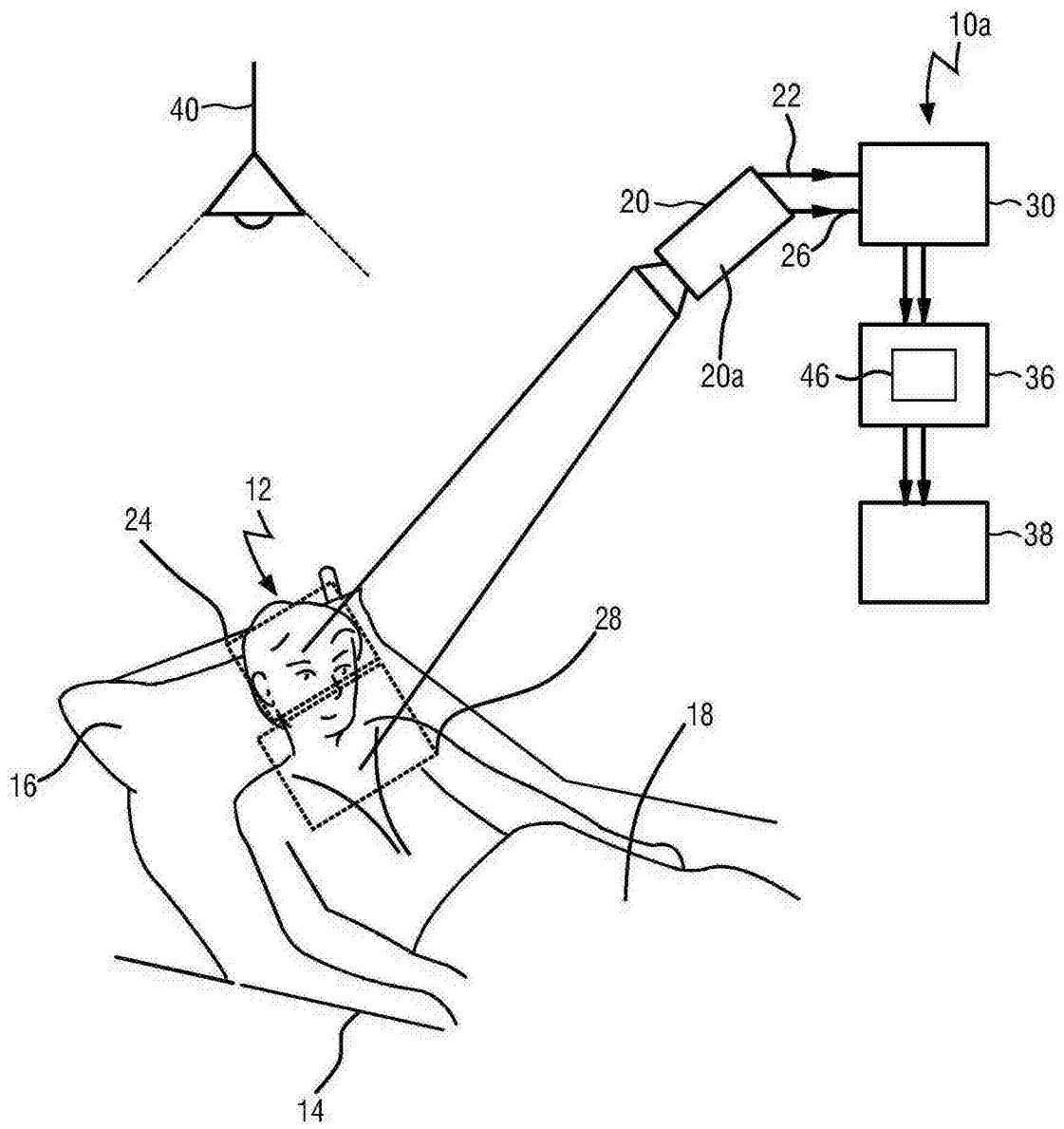


图 1b

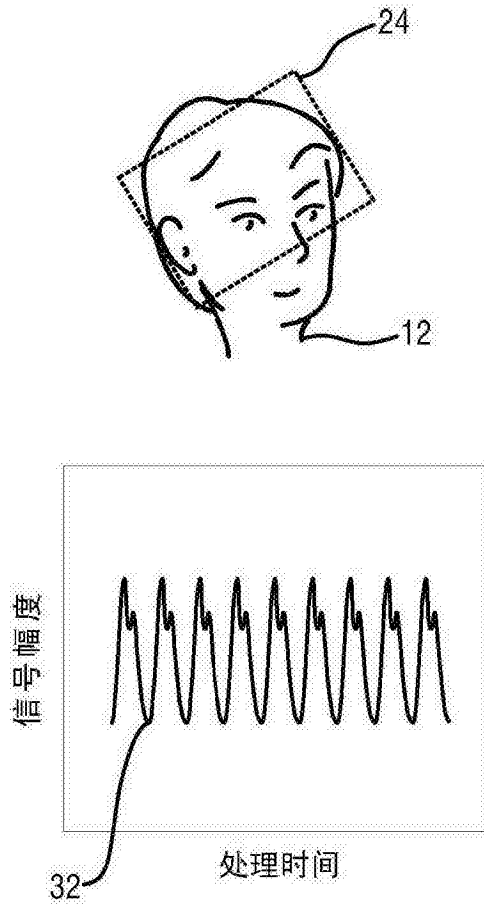


图 2a

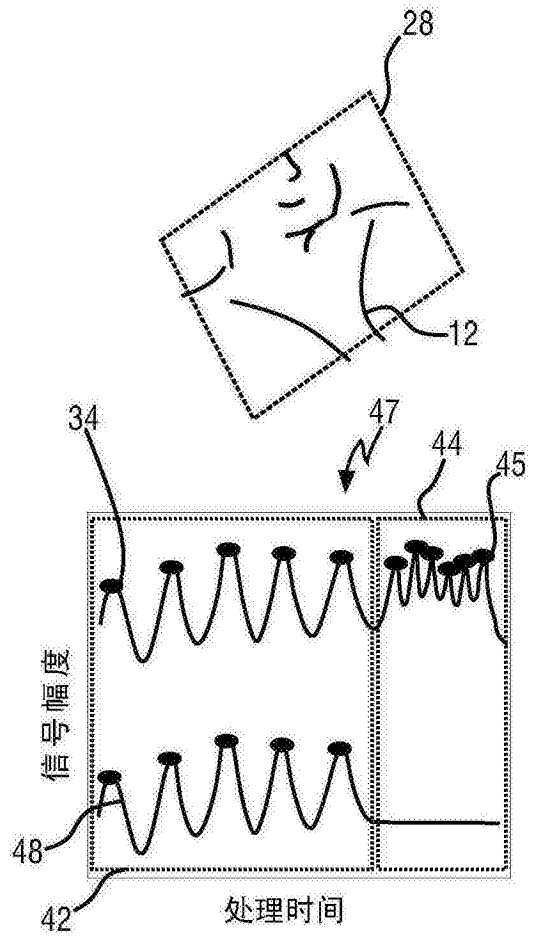


图 2b

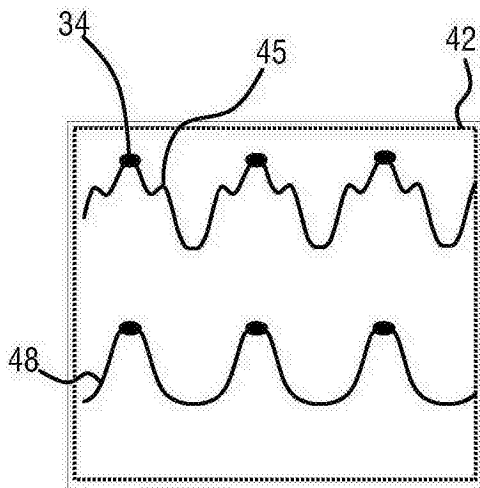


图 2c

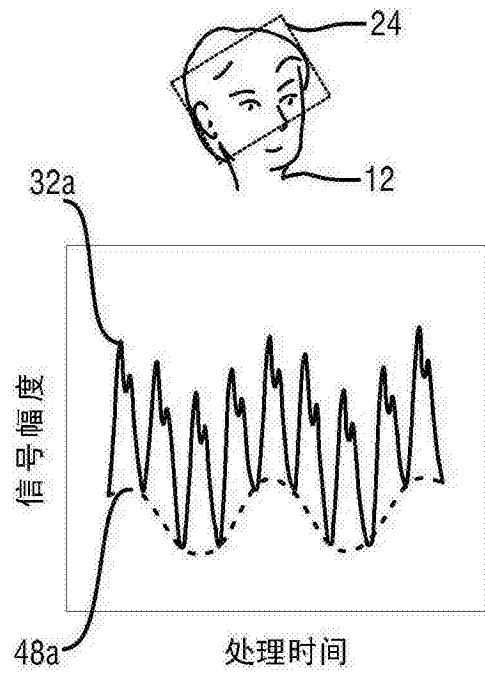


图 3a

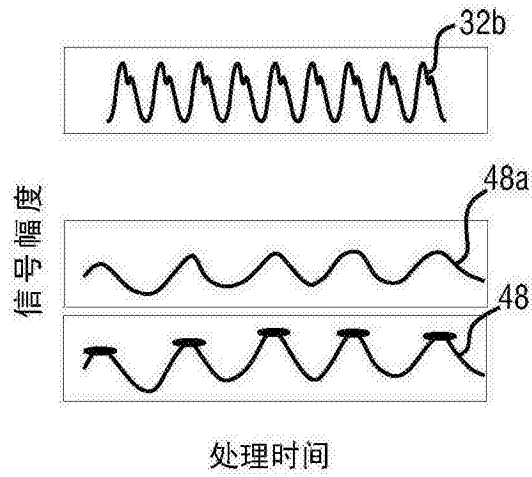


图 3b

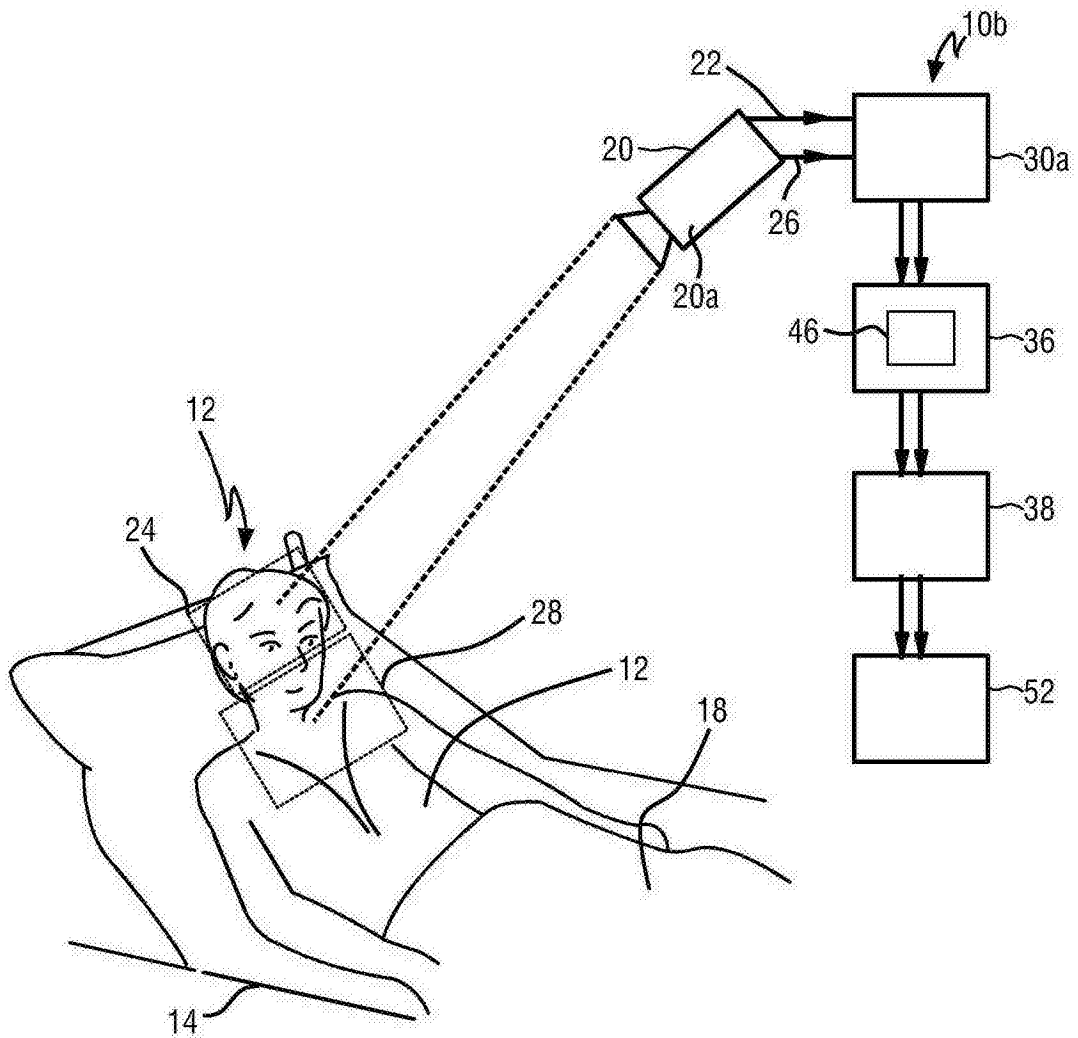


图 4

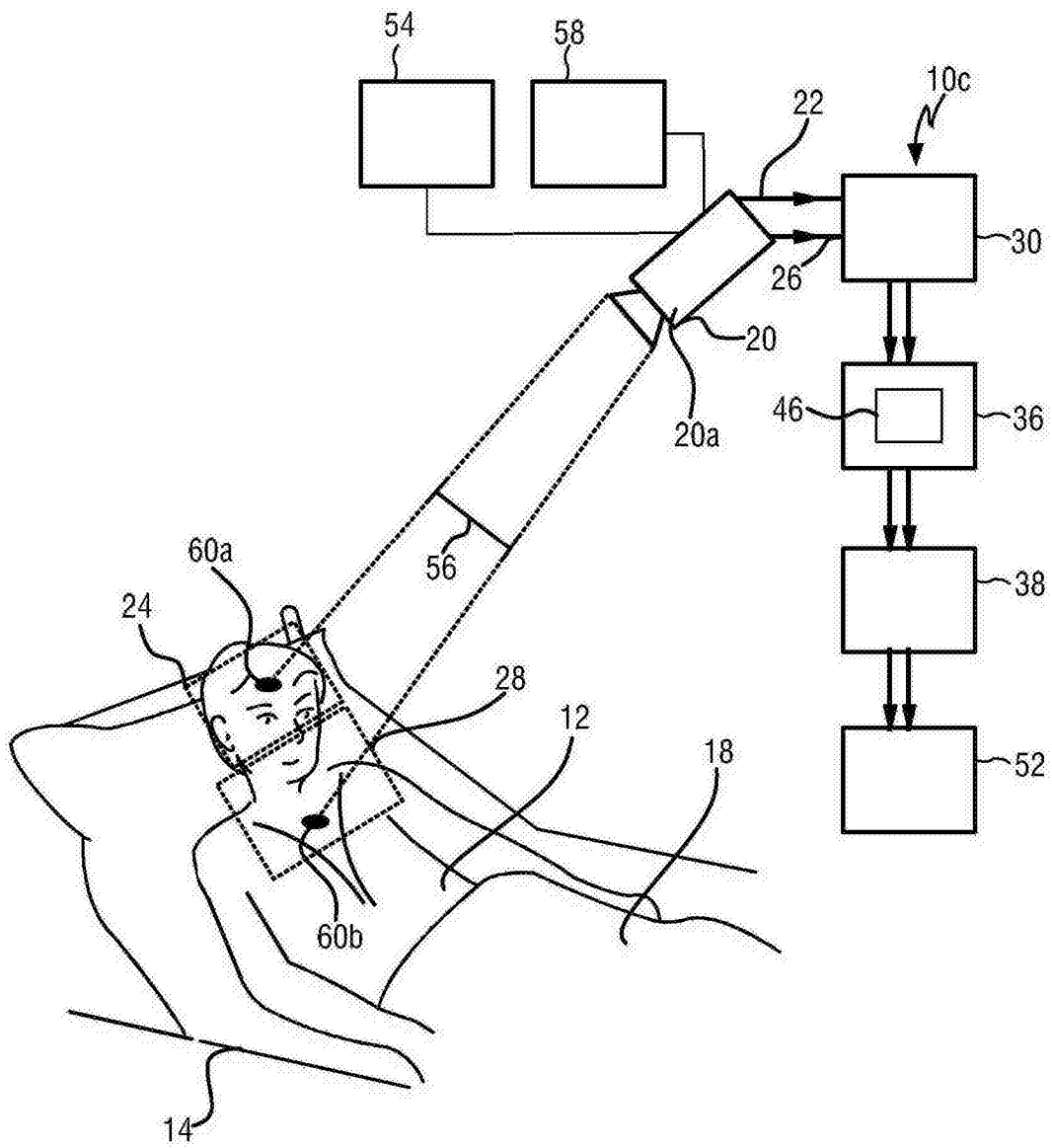


图 5

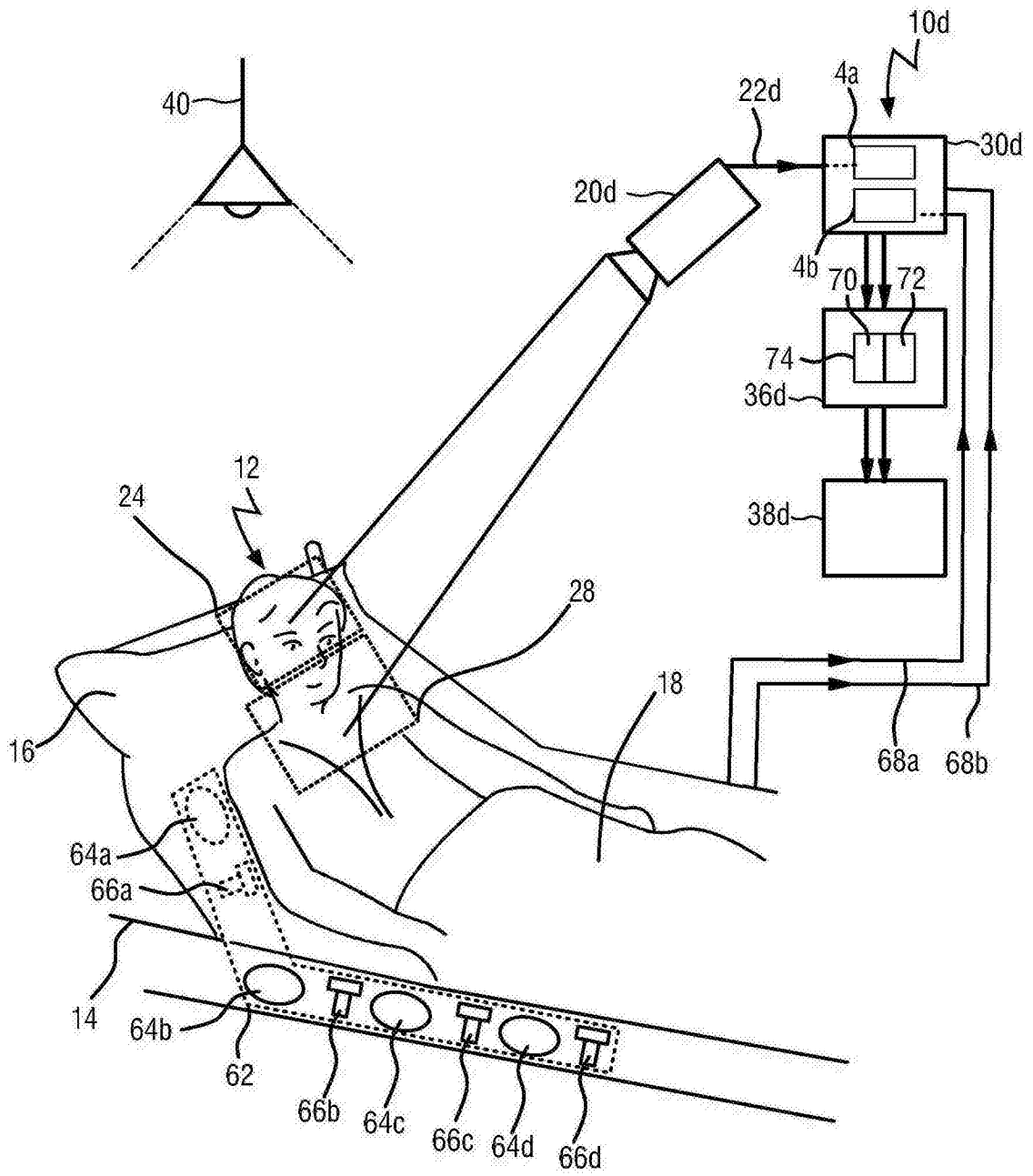


图 6

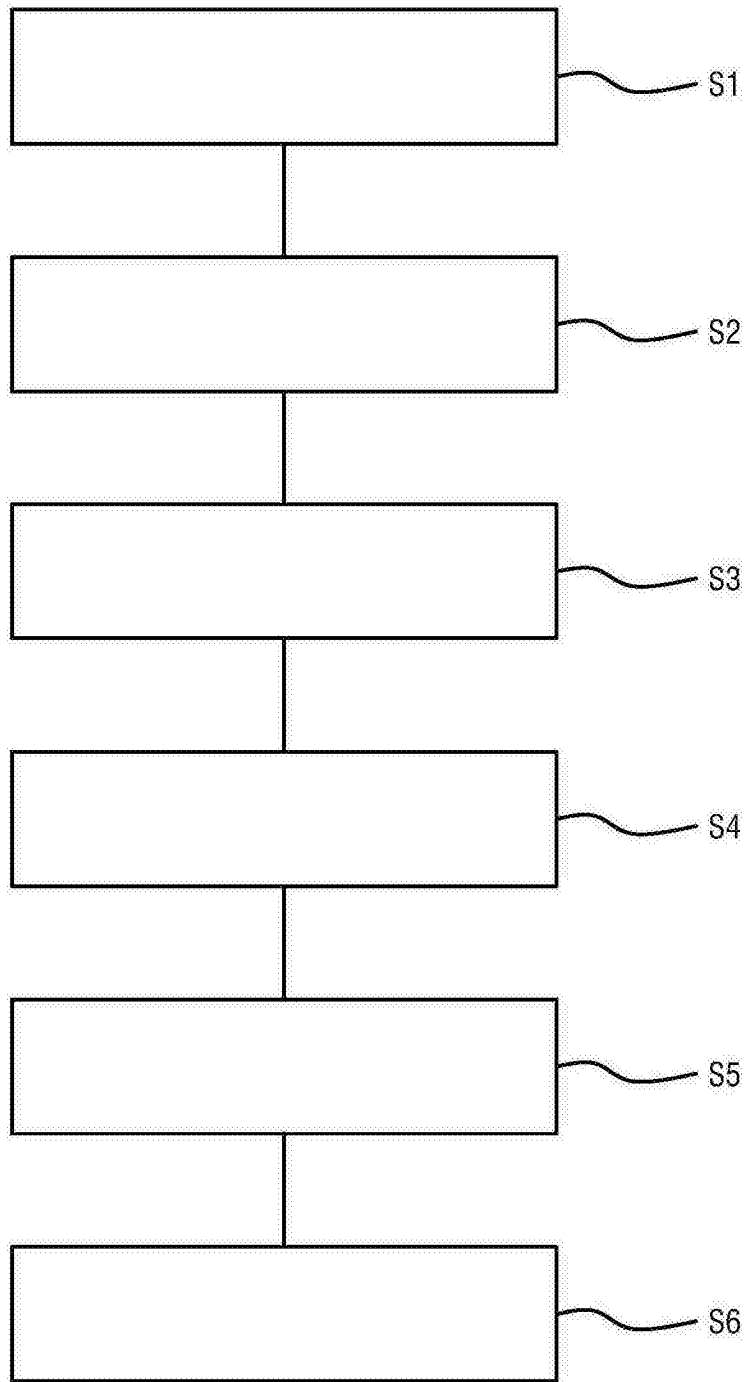


图 7

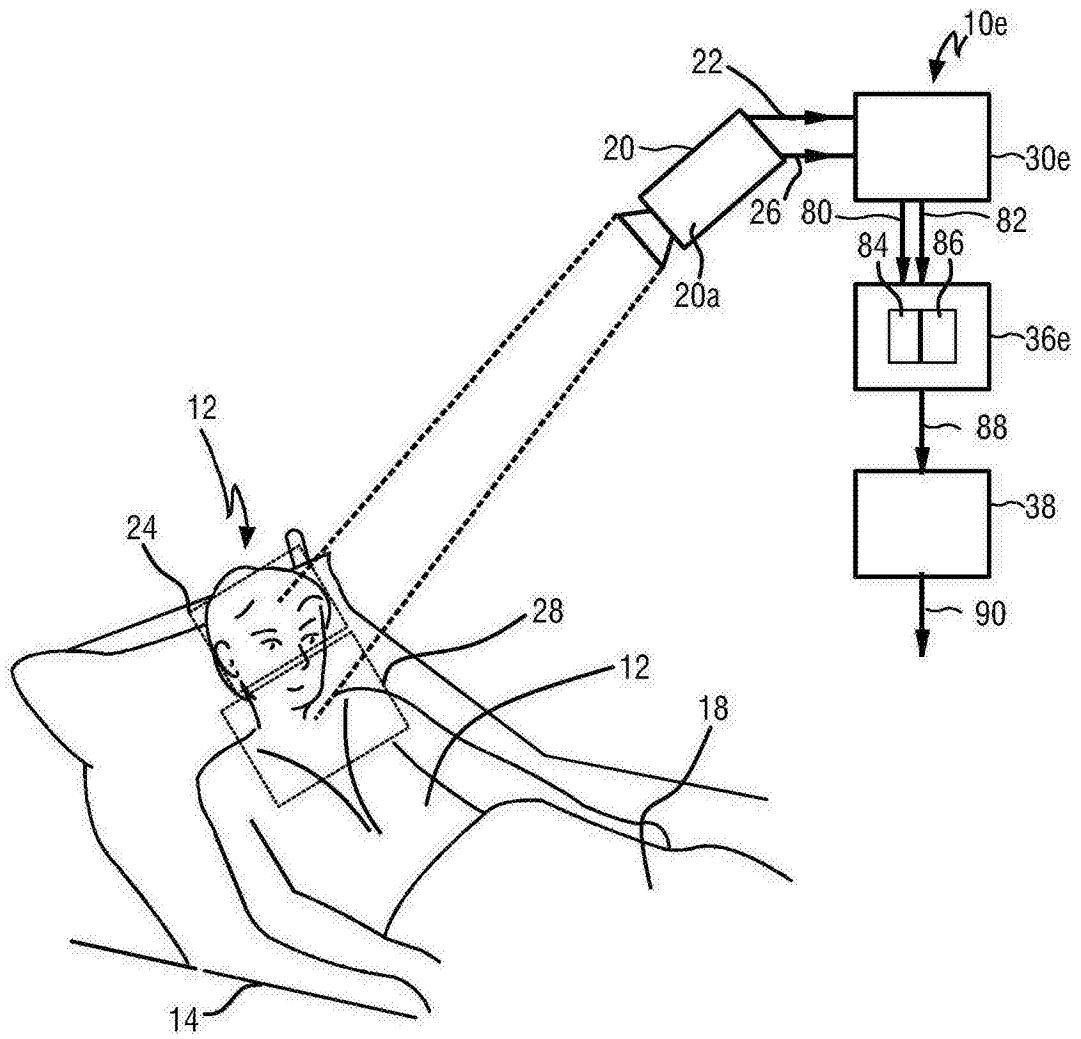


图 8

专利名称(译)	用于获得对象的生命体征信息的设备和方法		
公开(公告)号	CN105188521A	公开(公告)日	2015-12-23
申请号	CN201480014762.5	申请日	2014-02-28
[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	J米尔史蒂夫 MJ巴尔图拉 E布雷施 SW克斯特列 单彩峰		
发明人	J·米尔史蒂夫 M·J·巴尔图拉 E·布雷施 S·W·克斯特列 单彩峰		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/08 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/7207 A61B5/0077 A61B5/0205 A61B5/02416 A61B5/0245 A61B5/0816 A61B5/1128 A61B5/113 A61B5/4818 A61B5/6889 A61B5/6892 A61B5/721 A61B5/7278 A61B2562/0247		
代理人(译)	李光颖 王英		
优先权	2013172132 2013-06-14 EP 2013159124 2013-03-14 EP 61/834909 2013-06-14 US 61/781134 2013-03-14 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及对诸如呼吸速率和心率的生命体征信息的测量。具体地，提出了一种用于获得对象(12)的生命体征信息的设备(10)，所述设备包括：第一检测单元(2a)，其用于采集第一检测数据集(3a)，允许对与所述对象的第一生命体征有关的第一生命体征信息信号(4a)的提取；第二检测单元(2b)，其用于采集第二检测数据集(3b)，允许对与所述对象(12)的第二生命体征有关的第二生命体征信息信号(4b)的提取；分析单元(5)，其用于从所述第一检测数据集(3a)中提取所述第一生命体征信息信号(4a)，并且用于从所述第二检测数据集(3b)中提取所述第二生命体征信息信号(4b)；处理单元(6)，其用于将所述第一生命体征信息信号(4a)与所述第二生命体征信息信号(4b)进行组合，以获得组合的生命体征信息信号；以及提取单元(8)，其用于从所述组合的生命体征信息信号(7)中提取所述对象(12)的所述第一生命体征和所述第二生命体征中的至少一个。

