



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106793976 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201580055484.2

(22)申请日 2015.09.23

(30)优先权数据

14188574.9 2014.10.13 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/071820 2015.09.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/058796 EN 2016.04.21

(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 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 王英 刘炳胜

(51)Int.Cl.

A61B 5/08(2006.01)

A61B 5/113(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

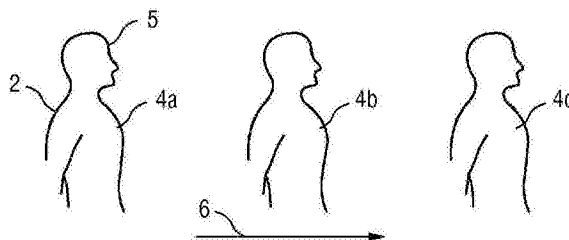
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

用于检测对象的生命体征信息的设备和方法

(57)摘要

本发明涉及用于检测对象(2)的生命体征信息的设备和方法。所提出的设备包括：输入单元(11)，其用于接收所述对象的图像数据，所述图像数据包括随时间的图像序列；ROI选择单元(12)，其用于选择图像内的初始感兴趣区域ROI；特征选择单元(13)，其用于选择所述初始ROI内的身体部分的一个或多个空间特征；运动信号提取单元(14)，其用于从所述图像数据在所述初始ROI内提取与所述对象的期望生命体征有关的所述身体部分的运动的方向和/或幅度；检测单元(15)，其用于检测所选择的所述空间特征中其运动与所述对象的所述期望生命体征不相关的一个或多个空间特征；跟踪单元(16)，其用于基于在所述初始ROI内的检测到的所述一个或多个空间特征的位置的变化来跟踪所述初始ROI，以获得最终ROI；以及生命体征提取单元(17)，其用于从所述最终ROI提取所述期望生命体征。



1. 一种用于检测对象 (2) 的生命体征信息的设备, 包括:

- 输入单元 (11), 其用于接收所述对象的图像数据, 所述图像数据包括随时间的图像序列,

- ROI 选择单元 (12), 其用于选择所述图像序列中的图像内的初始感兴趣区域 ROI,

- 特征选择单元 (13), 其用于选择所述初始 ROI 内的所述对象的身体部分的一个或多个空间特征,

- 运动信号提取单元 (14), 其用于从所述图像数据在所述初始 ROI 内提取与所述对象的期望生命体征相关的所述身体部分的运动的方向和/或幅度,

- 检测单元 (15), 其用于检测所选择的所述空间特征中其运动与所述对象的所述期望生命体征不相关的一个或多个空间特征,

- 跟踪单元 (16), 其用于基于在所述初始 ROI 内的检测到的所述一个或多个空间特征的位置的变化来跟踪所述初始 ROI, 以获得最终 ROI, 以及

- 生命体征提取单元 (17), 其用于从所述最终 ROI 提取所述期望生命体征。

2. 根据权利要求 1 所述的设备,

还包括 ROI 重新初始化单元 (18), 其用于将所述最终 ROI 重新初始化为新的初始 ROI。

3. 根据权利要求 1 所述的设备,

其中, 所述跟踪单元 (16) 被配置为, 在所述一个或多个空间特征的所述位置在若干图像帧上变得稳定之后, 将根据对所述初始 ROI 的跟踪获得的所述 ROI 用作最终 ROI。

4. 根据权利要求 1 所述的设备,

其中, 所述特征选择单元 (13) 被配置为选择在所述初始 ROI 内的一个或多个空间特征, 所述一个或多个空间特征对于与所述对象的期望生命体征相关的所述身体部分的运动是不变的, 优选为最不变的。

5. 根据权利要求 1 所述的设备,

其中, 与所述对象的期望生命体征相关的所述身体部分的所述运动是呼吸运动, 并且其中, 所述生命体征信息是呼吸信息。

6. 根据权利要求 1 所述的设备,

其中, 与所述对象的期望生命体征相关的所述身体部分的所述运动是心跳运动, 并且其中, 所述生命体征信息是脉搏率信息。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的设备,

其中, 所述特征选择单元 (13) 被配置为选择在所述初始 ROI 内的一个或多个空间特征, 所述一个或多个空间特征对于呼吸运动或者心跳运动是不变的、尤其为最不变的, 尤其是示出在所述初始 ROI 内沿着所述呼吸运动或所述心跳运动的主方向布置的、在图像中在所述初始 ROI 内的边缘或线的空间特征。

8. 根据权利要求 1 所述的设备,

其中, 所述检测单元 (15) 被配置为通过检测以下项来检测所选择的所述空间特征中其运动与对象的期望生命体征不相关的一个或多个空间特征: 所述初始 ROI 内的所选择的所述空间特征的所述位置的变化、以及与所述对象的期望生命体征相关的所述身体部分的运动的所提取的方向和/或幅度。

9. 根据权利要求 1 所述的设备,

其中,所述检测单元(15)被配置为通过分析以下项来检测所选择的所述空间特征中其运动与对象的期望生命体征不相关的一个或多个空间特征:所述初始ROI内的所选择的所述空间特征之间的距离的变化、所述初始ROI内的所选择的所述空间特征的所述位置的变化方向、和/或来自与所述对象的期望生命体征相关的所述身体部分的所述运动的、在所述初始ROI内的所选择的所述空间特征的所述位置的变化导数。

10.根据权利要求1所述的设备,

其中,所述ROI选择单元(12)被配置为通过以下来选择在图像内的所述初始ROI:将所述图像分成空间块,从多个所述空间块提取生命体征,对从其提取最强生命体征的两个或更多个相邻空间块进行聚类,并且选择被聚类的所述空间块作为初始ROI。

11.根据权利要求1所述的设备,

其中,所述ROI选择单元(12)被配置为通过以下来从先前获得的最终ROI选择所述初始ROI:从邻近于所获得的最终ROI的多个空间块提取生命体征,对从其提取最强生命体征的两个或更多个相邻空间块进行聚类,并且选择被聚类的所述空间块作为新的初始ROI。

12.根据权利要求11所述设备,

其中,所述ROI选择单元(12)被配置为,如果来自所述最终ROI的所述生命体征的可靠性或质量下降到预定阈值之下或者下降预定的量,则从先前获得的最终ROI选择所述初始ROI。

13.根据权利要求1所述的设备,

其中,所述运动检测单元(15)被配置为检测所述初始ROI是否至少部分被阻挡,并且其中,所述生命体征提取单元(17)被配置为从所述初始ROI的非阻挡部分提取所述期望生命体征。

14.一种用于检测对象(2)的生命体征信息的方法,包括:

- 接收所述对象的图像数据,所述图像数据包括随时间的图像序列,
- 选择图像内的初始感兴趣区域ROI,
- 选择所述初始ROI内的所述对象的身体部分的一个或多个空间特征,
- 从所述图像数据在所述初始ROI内提取与所述对象的期望生命体征相关的所述身体部分的运动的方向和/或幅度,
- 检测所选择的所述空间特征中其运动与所述对象的所述期望生命体征不相关的一个或多个空间特征,
- 基于在所述初始ROI内的检测到的所述一个或多个空间特征的位置的变化来跟踪所述初始ROI,以获得最终ROI,并且
- 从所述最终ROI提取所述期望生命体征。

15.一种包括程序代码模块的计算机程序,当所述计算机程序在计算机上执行时,所述程序代码模块用于令所述处理器执行根据权利要求14所述的方法的步骤。

用于检测对象的生命体征信息的设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于检测对象的生命体征信息的设备和对应的方法。本发明具体涉及对对象的呼吸率或脉搏率的远程测量。

背景技术

[0002] 人的生命体征,例如呼吸率或脉搏率(有时还被称为心率),充当针对人的当前状态的指示器并且充当对严重医学事件的预测。出于该原因,在住院和门诊护理设施、在家里或者在其他健康、休闲和康复设施中广泛监测生命体征。

[0003] 对例如呼吸率或脉搏率的生命体征的基于相机的监测是用于完全无接触地测量人的生命体征的已知技术。由于感兴趣对象(即要被测量的人)能够被自由地定位在相机的视场中,应当从其中采集相应生命体征信息的相关区域必须被定义为针对相应信号的期望的输入。此外,相机提供2D信息,其允许多斑点和大面积测量,并且常常包含额外的背景信息。不像依赖于在相关测量点/区域上的正确放置的接触式传感器,被用于测量例如呼吸信号或脉搏率信号的生命体征的感兴趣区域(ROI)必须根据实际图像来确定。

[0004] 在针对无接触式生命体征测量的大多数应用中,手动地选择感兴趣区域,或者所使用的相机被事先指向感兴趣区域,然而,对象的移动导致不正确的测量结果以及对系统的不现实的使用。因此,期望对感兴趣区域的自动检测以改善对生命体征信息的基于相机的监测。

[0005] 在US 2009/0141124 A1中公开了基于诸如面部检测的轮廓检测来确定针对呼吸率或心率检测的感兴趣区域的常规方法。该方法的缺点在于,如果当要测量的对象的相应部分被毯子覆盖时,轮廓(即面部)被部分地或完全地遮挡或隐藏,则感兴趣区域不能够被可靠地检测到,其在医院中是常见情况,在医院中对呼吸率和脉搏率的检测是至关重要的。

[0006] 针对感兴趣区域的检测的基于形状分析(诸如胸部/胸腔检测)的其他方法受限于对象在视场内的位置或者穿着,从而那些检测方法是较不可靠的。

[0007] 例如根据EP 0919184 A1已知一种识别针对呼吸监测的感兴趣区域的方法,而感兴趣区域是基于从视场捕获的相继图像之间的变化部分来确定的,其中,在相继图像之间的变化能够基于不涉及生命体征的干扰信号。因此,从该文献中获知的方法是较不可靠的。

[0008] 根据US 7431700 B2已知用于监测对象的呼吸的另一种方法,其中,分析图像数据中基于时间的变化,并且周期性表现被检测为呼吸,然而,由于在整个视场中所有基于时间的变化被考虑并且不检测感兴趣区域,干扰信号的存在会导致呼吸率的不正确的测量结果。因此,在该文献中公开的方法是较不可靠的,并且具有增加的技术费力。

[0009] 更进一步地,WO 2014/131850 A1公开了一种用于确定来自对象的生命体征信息的装置,包括:检测单元,其用于检测来自视场的辐射,并且用于确定来自所述视场的不同区域的、包括对象的生命体征信息的特征参数;频率分析单元,其用于确定从所述不同区域导出的特征参数的谱参数;选择单元,其用于基于所述谱参数来选择所述视场的所述区域中的至少一个;以及计算单元,其用于基于来自至少一个选定区域的特征参数来计算生命

体征信息。

[0010] 检测用于远程地检测来自对象的生命体征信息的感兴趣区域的已知方法中的一些的缺点在于,从视场中检测到的整幅图像被用于检测生命体征信息,使得这些方法易受视场中的干扰信号以及对象在视场内的移动的影响,使得用于确定来自对象的生命体征的已知方法是较不可靠的。此外,在测量呼吸信息的情况下,在不存在呼吸信号时(例如,由于呼吸暂停时刻),ROI将是不可检测的,或者将丢失。因此,对患有呼吸暂停的患者的生命体征的可靠监测是不可能的。更进一步地,在身体的运动之后,先前选定的ROI不是最优的或者不是有效的。因此,应当重新初始化新ROI,由于对时序体征信号的分析,其可能要求大量的时间。

发明内容

[0011] 本发明的目的是提供用于检测对象的生命体征信息的经改进的装置以及对应的方法,其中,其较不易受干扰信号、要测量的对象的移动的影响,或者提供更高的响应性、准确性或可靠性。

[0012] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于确定对象的生命体征信息的设备,包括:

[0013] -输入单元,其用于接收所述对象的图像数据,所述图像数据包括随时间的图像序列,

[0014] -ROI选择单元,其用于选择所述图像序列中的图像内的初始感兴趣区域ROI,

[0015] -特征选择单元,其用于选择所述初始ROI内的所述对象的身体部分的一个或多个空间特征,

[0016] -运动信号提取单元,其用于从所述图像数据在所述初始ROI内提取与所述对象的期望生命体征相关的所述身体部分的运动的方向和/或幅度,

[0017] -检测单元,其用于检测所选择的所述空间特征中其运动与所述对象的所述期望生命体征不相关的一个或多个空间特征,

[0018] -跟踪单元,其用于基于在所述初始ROI内的检测到的所述一个或多个空间特征的位置的变化来跟踪所述初始ROI,以获得最终ROI,以及

[0019] -生命体征提取单元,其用于从所述最终ROI提取所述期望生命体征。

[0020] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于确定对象的生命体征信息的对应的方法。

[0021] 在本发明的另一方面中,提供了一种计算机程序以及非暂态计算机可读记录介质,所述计算机程序包括程序代码模块,当所述计算机程序在计算机上执行时,所述程序代码模块用于令所述计算机执行在本文中所公开的方法的步骤,所述非暂态计算机可读记录介质在其中存储计算机程序产品,当所述计算机程序产品由处理器运行时,令在本文中所公开的方法被执行。

[0022] 在从属权利要求中限定了本发明的优选实施例。应当理解,所主张的方法、处理器、计算机程序和介质具有与所主张的设备以及如在从属权利要求中所限定的相似和/或相同的优选实施例。

[0023] 本发明的基本思想是,通过使用借助额外地选择和跟踪对象的具有事先选定的ROI的身体部分的空间特征而对在上文中提到的WO 2014/131850 A1中所描述的设备和方法

法的增强来改善所述设备和所述方法。这提供了对所提取的生命体征的准确性和SNR的改善,并且提供了对ROI的快速调整和跟踪。

[0024] 对用于测量生命体征信息、尤其是呼吸信号的ROI的自动检测的已知设备和方法基于对空间阻挡的时序分析和对空间区域的选择,其产生具有满足期望的生命体征信号(诸如呼吸信号或脉搏诱发的运动)的预定义描述的特征(幅度、周期性)的时序信号。这样的方法仅对于产生强的生命体征信号的那些区域的检测是非常有效的。例如,与从基于其他准则选定的ROI测量呼吸信号相比,基于对具有最强呼吸运动的空间阻挡的选择而对ROI的检测显著改善了提取信号的质量。

[0025] 这种方法是通过如下操作跟踪用于提取生命体征的ROI来改善的:选择在预先选定的空间区域内、即在初始ROI内的空间特征(也被称为特征点),并且施加运动检测以检测所述空间特征中不受身体部分的生命体征不相关的运动影响的一个或多个特征的运动,即,其中,所述空间特征的运动不是由生命体征相关的运动(诸如由呼吸引起的胸部的运动或者由心跳引起的头部的运动)所引起的。运动估计或模式匹配技术然后可以被用于基于所检测的空间特征的运动(其不是由与生命体征相关的身体部分的运动所引起的)来调整(初始)ROI的位置。因此,新ROI(被称为最终ROI)是通过该跟踪来获得的,对ROI的该跟踪会是非常快速并且准确的。此外,这允许从稳定ROI检测生命体征信号(例如,呼吸暂停时刻)的不存在。

[0026] 换言之,根据本发明,对ROI的检测和跟踪基于对所测量的生命体征的组合分析并且基于对所测量的生命体征空间不变的特征。在初始ROI内部的、不受生命体征影响的空间特征被用于该目的。例如,如果存在由于心跳的头部横向运动,眼或者其他面部特征之间的距离在一个示范性实施例中可以被用作空间特征。

[0027] 在优选实施例中,所述设备还包括ROI重新初始化单元,其用于将最终ROI重新初始化为新的初始ROI。因此,所提出的用于ROI检测和跟踪的方法能够被连续地和迭代地执行,以便连续地(或规则地)监测和跟踪ROI的移动。

[0028] 在另一实施例中,所述跟踪单元被配置为,在一个或多个空间特征的位置在若干图像帧上变得稳定之后,将从对初始ROI的跟踪获得的ROI用作最终ROI。以这种方式,从最终ROI提取的生命体征将更准确和可靠。

[0029] 在另一实施例中,所述特征选择单元被配置为选择在初始ROI内的一个或多个特征,其对于与对象的期望生命体征相关的对象的身体部分的运动是不变量,优选最不变量。这将使得其更为容易且精确地区分反映期望生命体征的运动和与生命体征没有任何关系并且例如由患者的运动引起的运动。

[0030] 在优选实施方案中,与对象的期望生命体征相关的对象的身体部分的运动是呼吸运动,并且生命体征信息是呼吸信息。在另一优选实施方案中,与对象的期望生命体征相关的对象的身体部分的运动是心跳诱发的运动,并且所述生命体征信息是脉搏率信息。呼吸运动例如能够根据胸部或腹部运动来检测,并且心跳运动例如能够根据左胸或者甚至头部的移动来检测(如例如当前在<http://newsoffice.mit.edu/2013/seeing-the-human-pulse-0620>上所描述的)。

[0031] 优选地,在这样的实施方案中,所述特征选择单元被配置为选择在初始ROI内的一个或多个空间特征,其对于呼吸运动或心跳运动是不变的、特别是最不变的,所述一个或多

个空间特征特别是示出沿着在初始ROI内的所述呼吸运动或心跳运动的主方向布置的、在图像中在初始ROI内的边缘或线的空间特征。所述呼吸运动或心跳运动的主方向例如能够通过运动信号提取单元来确定。例如，在向初始ROI之内的像素应用运动估计算法之后，分析光流和/或运动矢量。基于对所获得的运动矢量的分析，定义与生命体征信号最为相关的主方向。例如，在从位于相机前方的人提取呼吸信号的情况下，呼吸运动将与垂直运动矢量最为相关，而水平矢量将不对应于呼吸运动。

[0032] 有利地，所述检测单元被配置为通过如下操作来检测所述选定的空间特征中其运动与对象的期望生命体征不相关的一个或多个空间特征：检测初始ROI内的所述选定的空间特征的位置的变化、以及与对象的期望生命体征相关的对象的身体部分的运动的所提取的方向和/或幅度。优选地，分析如下内容：在初始ROI内的所选择的特征之间的距离的变化，在初始ROI内的所选择的特征的位置的变化，和/或来自与对象的期望生命体征相关的对象的身体部分的运动的、在初始ROI内的所选择的特征的位置的变化的导数。这提供了用于检测这样的空间特征的简单但有效的方式。

[0033] 在实施例中，所述ROI选择单元被配置为通过如下操作来选择在图像内的初始ROI：将图像分成空间块，从多个所述空间块提取生命体征，根据其提取最强生命体征的两个或更多个相邻空间块进行聚类，并且选择聚类的空间块作为初始ROI。这提供了最优初始ROI。

[0034] 在另外的实施例中，所述ROI选择单元被配置为通过如下操作从先前获得的最终ROI来选择初始ROI：从邻近于所获得的最终ROI的多个空间块提取生命体征，根据其提取最强生命体征的两个或更多个相邻空间块进行聚类，并且选择所述聚类的空间块作为新的初始ROI。这改善了初始ROI的质量。

[0035] 优选地，如果来自最终ROI的生命体征的可靠性或质量下降到预定阈值之下或者下降了预定的量，则所述ROI选择单元被配置为从先前获得的最终ROI选择初始ROI。因此，执行所提出的用于获得新的最终ROI的方法的另一次迭代，以改善从先前的最终ROI导出的生命体征的可靠性或质量。

[0036] 在另一实施例中，所述运动检测单元被配置为检测所述初始ROI是否被至少部分地阻挡，并且所述生命体征提取单元被配置为从所述初始ROI的非阻挡部分提取期望的生命体征。这还改善了所提取的生命体征的准确性。

附图说明

[0037] 根据下文描述的实施例并且参考这些实施例加以阐述，本发明的这些和其他方面将变得显而易见，在如下附图中：

[0038] 图1示出了根据本发明的用于确定对象的生命体征信息的系统和设备的一般布局的示意性图示，

[0039] 图2示出了指示范例生命体征信息的对象的运动的示意性图示，

[0040] 图3示出了从对象导出的、对应于生命体征信息的交变信号的时序图，

[0041] 图4示出了根据本发明的方法的实施例的流程图，并且

[0042] 图5a、5b和5c示出了用于图示说明根据本发明的方法的步骤的示意性图像序列。

具体实施方式

[0043] 图1示出了用于确定对象100的生命体征信息的系统1和设备10的示意图。在该范例如中,对象2是躺在例如医院或其他健康护理设施中的床3上的患者,但也可以是例如躺在保育箱中的婴儿或早产儿,或者是在家里或者在不同环境中的人。除了设备10,系统1一般包括成像单元20,诸如相机,用于采集对象2的图像数据,所述图像数据包括随时间的图像序列。

[0044] 由成像单元20捕获的图像帧具体可以对应于借助例如在(数字)相机中的模拟或数字光传感器捕获的视频序列。这样的相机通常包括光传感器,诸如CMOS或CCD传感器,其还可以在特定谱范围(可视、IR)中操作,或者提供针对不同谱范围的信息。所述相机可以提供模拟信号或数字信号。

[0045] 设备10包括输入单元11,所述输入单元用于直接从成像单元20或者从存储器(在其中已经存储或缓存了所采集的图像数据)接收对象2的图像数据。

[0046] 在ROI选择单元12中,在包括于所述图像数据中的图像内选择初始感兴趣区域(ROI)。这能够以不同的方式来进行,例如,由用户手动地(经由接口)进行,或者基于上文所提到的已知方法中的一种方法(诸如在W02014/131850A1中所描述的方法)来自动地进行。

[0047] 特征选择单元13选择在初始ROI内的身体部分的一个或多个空间特征。空间特征一般是相邻像素的组合,其区别于附近的相邻像素的其他组合,并且其甚至在像素区域的缩放或运动之后保持区别。所述空间特征优选是容易能识别的特征,或者是在初始ROI示出的特征点,其能够通过图像数据的图像来跟踪。空间特征的范例是(例如,喷绘到对象的衣物或毯子上的图案的)角、边缘或线或者诸如眼或鼻的解剖学特征。

[0048] 运动信号提取单元14被提供用于从所述图像数据在所述初始ROI内提取与对象的期望生命体征相关的对象的身体部分的运动的方向和/或幅度(或幅度范围)。例如,如果对象2的胸部区域2的呼吸运动要被监测,则例如通过使用模式识别或其他图像处理手段来确定该呼吸运动的方向和/或幅度。在呼吸运动的情况下,可以确定大致垂直和水平的呼吸运动分量。在其他实施例中,可以确定胸部、颈动脉或头部的心跳相关的运动。在人坐在相机前方的情况下,心跳将与沿着垂直轴的头部的运动最为相关联。这意味着,能够选择对于垂直运动为不变量的任何空间特征(其组合)。例如,在眼睛之间的距离将在头部的垂直运动期间不变,但将在头部的转动期间改变。

[0049] 此外,检测单元15被提供用于检测所述所选择的特征中其运动与对象的期望生命体征不相关的一个或多个空间特征。因此,在与期望生命体征相关(例如,由呼吸或心跳引起的胸部的移动,诸如胸壁和腹壁由于呼吸造成的抬升和降低)和与期望生命体征不相关(例如,在例如横向或旋转方向上由于患者诸如整个身体的滚动或移位的运动造成的胸部的移动)的空间特征的运动之间进行区分。下文将解释用于实施所述检测单元的功能的优选实施例。

[0050] 跟踪单元16被提供用于基于在初始ROI内的所述一个或多个检测到的空间特征的位置的变化来跟踪所述初始ROI,以获得最终ROI。换言之,与期望生命体征不相关的空间特征并且其位置不受与期望生命体征相关的运动(诸如心跳运动或呼吸运动)的影响的所述空间特征被用于确定——随着时间——对象的身体部分(或者甚至整个身体)的运动是否

表现为其不受与期望生命体征相关的运动的影响。该信息然后被用于相应地调整所述初始ROI的位置,即,以将根据所检测的运动(其与期望生命体征不相关)的初始ROI移位到新位置,所述移位的ROI表示最终ROI。

[0051] 最终地,在生命体征提取单元17中,期望的生命体征,例如,呼吸信息,诸如呼吸率,和/或心跳信息,诸如心率,是从最终ROI提取的。所述生命体征具体是例如通过如下操作从最终ROI内(或者在如上文所描述的方式连续跟踪的ROI内)的所述身体部分的运动导出的:确定由呼吸引起的胸壁和/或腹壁的抬升和下降的频率,或者确定由心跳引起的微小头部移动(上下)的频率。

[0052] 所提取的生命体征然后能够被进一步处理或者例如在患者监测器、中央监测站(例如,在护士室中)、手持式监测设备(例如,护士或医生的智能手机)等的显示器上发布。

[0053] 优选地,设备10还可以包括ROI重新初始化单元18,如在图1中利用断续线所指示的,以用于将最终ROI重新初始化为新的初始ROI。因此,如上文所解释的对ROI的监测和跟踪可以迭代地执行以进一步改善(一个或多个)所提取的生命体征的正确性和可靠性。因此,在对初始ROI的重新初始化之后,所述处理优选继续以对新的初始ROI内的身体部分的一个或多个空间特征的选择,如由特征选择单元13所执行的。在实施例中,如在一个或多个先前迭代中所使用的相同空间特征被再次使用,使得所述处理还可以继续以由运动信号提取单元14或检测单元15执行的步骤。

[0054] 应当注意到,设备1的各元件中的一个或多个能够通过专用硬件、软件或者其组合来实施。例如,在实施例中,所述元件通过被相应地编程的诸如处理器或计算机的处理器件来实施。

[0055] 图2示出了对象的示意性图示,其用于图示对对象2的诸如呼吸率的呼吸信息的远程测量。对象2经历由于呼吸引起的指示性部分4(诸如胸部)的特征运动。当呼吸时,肺的膨胀和收缩引起生命体的特征部分的轻微运动,例如胸部4的抬升和下降。同样地,腹式呼吸能够引起对象的身体的相应部分的特征运动。由生理过程诱发的至少部分周期性的运动模式能够在许多生命体中发生,尤其是在人类或动物中。

[0056] 随着时间,如由箭头6所指示的,指示性部分4在由参考标记4a、4c指示的接触位置与由4b指示的提取部分之间移动。尤其地,基于该运动模式,例如呼吸率或呼吸率变化性能能够借助在所捕获的图像序列中的模式或边缘检测来评估。尽管指示性部分4是随时间脉动的,但是诸如头部5的其他非指示性部分仍然是基本不动的(除非被对象2移动),即,非指示性部分也随时间经历不同的运动。然而,这些运动不对应于胸部4的周期性脉动,即,与期望生命体征(在该范例中为呼吸信息)不相关,并且应当从中进行辨别。

[0057] 图3示出了从移动模式和/或从ROI的运动矢量随时间导出的交变信号S的时序图,其例如能够基于帧或边缘检测来确定。在该具体范例中,所述交变信号S对应于从图像数据的图像序列内的ROI导出的对象2的胸部4的移动。交变信号S示出了对应于胸部4的运动的特征变化,即,对象2的呼吸率。交变信号S还示出了被叠加到呼吸率的高频噪声。通过使用频率分析,能够确定呼吸运动的频率,即,呼吸率。

[0058] 图4示出了根据本发明的方法100的优选实施例的流程图。图5a、5b和5c示出了用于图示方法100的该实施例的步骤的示意性图像序列。

[0059] 在第一步骤S10中,图像30被分成如在图5a中所示的多个空间块32。在第二步骤

S12中,从所述各块32中的多个块或者甚至每个块提取生命体征信号(例如,呼吸运动)。在第三步骤S14中,具有最强提取信号的相邻空间块(根据预定义准则,诸如信号的幅度、SNR、频率或形状)被如在图5b中所示地聚类,其中,经聚类的空间块32a-32d被指示为表示初始ROI34。

[0060] 在第四步骤S16中,在初始ROI 34内选择强的空间特征,其将被用于跟踪。这样的强空间特征可以是在呼吸运动的方向上的毯子的边缘、像素的动态范围、毯子的边缘的取向、不被呼吸运动改变的其他特征。在毯子的边缘的情况下:所述边缘能够与每次呼吸运动一起移动,而其取向将不被呼吸运动改变,但被任何其他身体运动(例如,身体的转动)改变。

[0061] 在第五步骤S18中,例如,如上文所解释地通过检测由对象2的呼吸引起的胸部的运动,来从整个初始ROI 34提取一个或多个生命体征。基于所提取的(一个或多个)生命体征,所提取的生命体征信号的主方向(例如,大致垂直或水平的呼吸运动分量)和幅度范围在第六步骤S20中确定。其能够通过分析沿着所有可能方向由生命体征(呼吸或脉搏)引起的运动的幅度来进行,并且选择与生命体征运动最为相关的一个方向。

[0062] 在第七步骤S22中,例如通过分析如下内容来控制初始ROI 34是否正在移动:在初始ROI 34内的空间特征(或特征点)之间的距离的变化、空间特征的改变的方向、和/或空间特征的运动与所提取的生命体征信号的主特征的偏离。

[0063] 在如在步骤S22中检测到的初始ROI 34的运动的情况下,开始运动估计算法,并且在第八步骤S24中跟踪在初始ROI 34内检测到的空间特征。如果空间特征的新位置在若干帧上变得稳定,在第九步骤S26中开始从该新的(最终)ROI提取例如呼吸信号的生命体征信号。在图5c中示出了新的(最终)ROI 34'的位置,其图示了患者已经相对于床向右侧移动了一点,使得初始ROI同样向同一侧移位相同的量。

[0064] 最终,在第十步骤S28中,例如,使用如在第三步骤S14中所使用的相同方法来分析ROI的新位置周围的空间块,并且新的(最终)ROI被重新初始化为新的初始ROI。所述流程然后可以利用作为接下来的步骤的步骤S16来迭代地执行。此外,在第十步骤S30中,能够从新的(最终)ROI导出期望的生命体征信息。

[0065] 生命体征信号可以如下在第二步骤S12中导出。首先,移动模式是从图像帧30的图像块32中的多个块或每个块中导出的,并且交变信号S是根据从如上文所描述的图像块32中的每个块的移动模式确定的运动矢量来确定的。所述运动矢量可以通过在不同图像块32内的模式检测或边缘检测来确定。基于例如由频率分析单元执行的频率分析,确定不同图像块32的移动模式是否对应于生命体征信息或者所述移动模式是否是干扰信号或噪声。对所述移动模式是否包括生命体征信息的所述确定可以基于谱参数和/或谱能量、以及在预定义频带中的谱能量是否大于相应焦斑信号的整个谱能量的预定义百分比来执行。

[0066] 在第四步骤S16中,可以选择空间图像特征,其被用于对非生命体征相关的生命运动的检测以及对ROI的可靠跟踪。因此,那些图像特征应当是在生命体征相关的运动期间最为(时间上)稳定的,在提取呼吸信息作为生命体征信息的情况下诸如为呼吸运动。例如,如果所监测的对象位于相机前方,并且呼吸运动具有强的垂直运动分量,则在ROI内部的选定图像特征应当受例如垂直边缘的垂直运动影响最小(理想为不变的)。

[0067] 一般而言,在步骤S26处提取的生命体征信号可能比在步骤S30处提取的生命体征

信号具有更低的质量。与此同时,该方法允许在对象的运动完成之后立即重新开始对生命体征的提取,而无需触发完整ROI检测算法(如在该实施例中在步骤S12和S14中所执行的),其将减小在运动期间对生命体征的监测的间隙,并且最终改善整个设备和方法的响应性。该方法的额外优点在于,生命体征信号是仅从在步骤S12和S14期间识别的稳定ROI中提取的。因此,任何干扰,或者具有相似呼吸运动的其他对象将不影响测量结果。

[0068] 在本发明的另一实施例中,步骤S28(对先前ROI周围的空间区域的重新选择)能够在每次当所提取的信号的可信性或质量下降到特定阈值之下时被初始化。

[0069] 在本发明的又一实施例中,步骤S20和步骤S22能够包括对ROI的(部分)阻挡的检测的方法,其将触发步骤S26,以提取在初始ROI内的未阻挡部分的生命体征信号。在其他方法之中,能够通过分析在先前步骤中识别的空间特征的可见性来进行阻挡检测。

[0070] 总之,本发明以具体的组合来应用两种不同的模态(即,基于生命体征的和基于空间特征的),以用于对ROI的有利的选择和跟踪。对非呼吸(一般而言,非生命体征相关的)身体运动的检测基于对在ROI内部的图像特征的分析,而非基于对所提取的生命体征信号的分析。此外,对用于生命体征监测的ROI的跟踪基于对ROI内部的图像特征的分析,其受生命体征相关的运动(诸如呼吸运动)的最小影响。

[0071] 本发明因此基于时间特征和空间特征的组合而使用对ROI的(重新)初始化和跟踪。所述空间特征(例如,边缘的方向、像素模式)是仅在由强的生命体征相关的运动(例如,强的呼吸运动)初始化的区域内检测的,并且仅不被生命体征相关的运动变形的那些特征(例如,边缘的角度)被用于维持或跟踪ROI,即使在不存在生命体征信号的情况下,例如在不存在呼吸或脉搏信号的情况下。

[0072] 此外,对ROI进行重新初始化的决定基于对空间特征的位移的分析,而非仅仅基于呼吸时间模式的变化。因此,如果对象停止呼吸,则ROI将不被重新初始化。与此同时,将检测对象的运动,并且将(基于对空间特征的跟踪)跟踪ROI,即使时间呼吸模式不改变,但空间特征变形。所述空间特征应当对于生命体征相关的运动是不变的(例如,在ROI中的边缘的方向,其不由于呼吸运动而改变)。因此,在那些空间特征中的任何改变将指示ROI的非生命体征相关的运动,例如身体运动。这样的特征的范例是,在存在垂直呼吸的情况下,像素的垂直边缘将不受呼吸的影响,但将被身体在水平方向上的甚至轻微的转动而位移。

[0073] 本发明可以主要应用在医院或家庭护理或运动场内的呼吸监测设备和方法中。

[0074] 尽管在附图和上述说明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理解是说明性的或示范性的,而非限制性的,本发明并不限于所描述的实施例。本领域技术人员通过研究附图、公开内容和随附的权利要求,在实践所主张的发明时能够理解和实现所公开的实施例的各种变型。

[0075] 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。单个元件或其他单元可以完成在权利要求中记载的若干项的功能。尽管在相互不同的从属权利要求中所记载了特定措施,但是这并不指示不能够组合这些措施以获益。

[0076] 计算机程序可以被存储/分布在合适的介质上,诸如光学存储介质,或者固态介质,与其他硬件一起提供或者作为其他硬件的部分,但其也能够以其他形式分布,诸如经由因特网或其他有线或无线电子通信系统。

[0077] 在权利要求书中的任何参考标记都不应当被解释为对范围的限制。

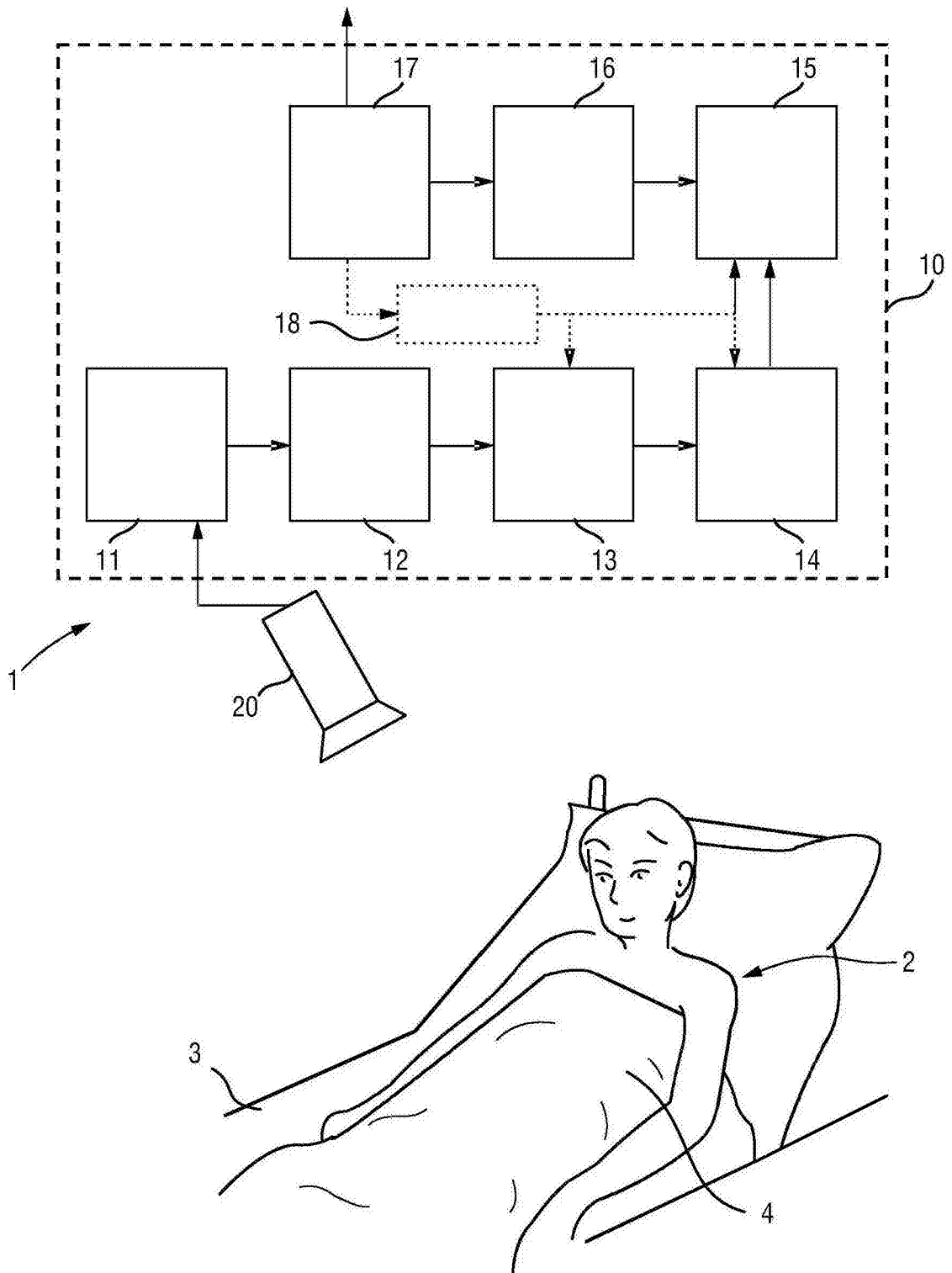


图1

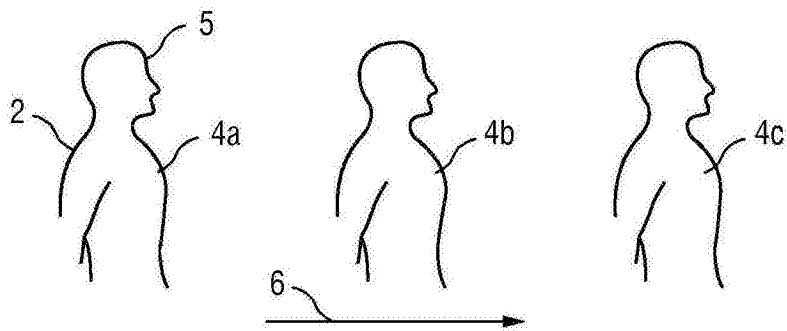


图2

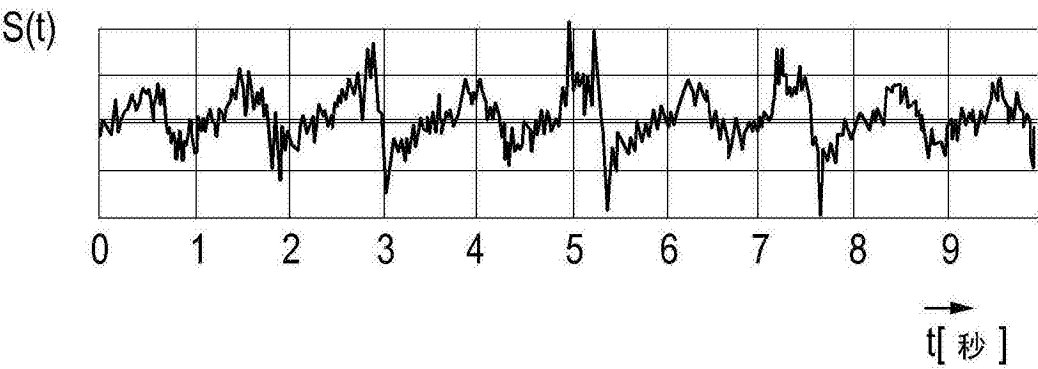


图3

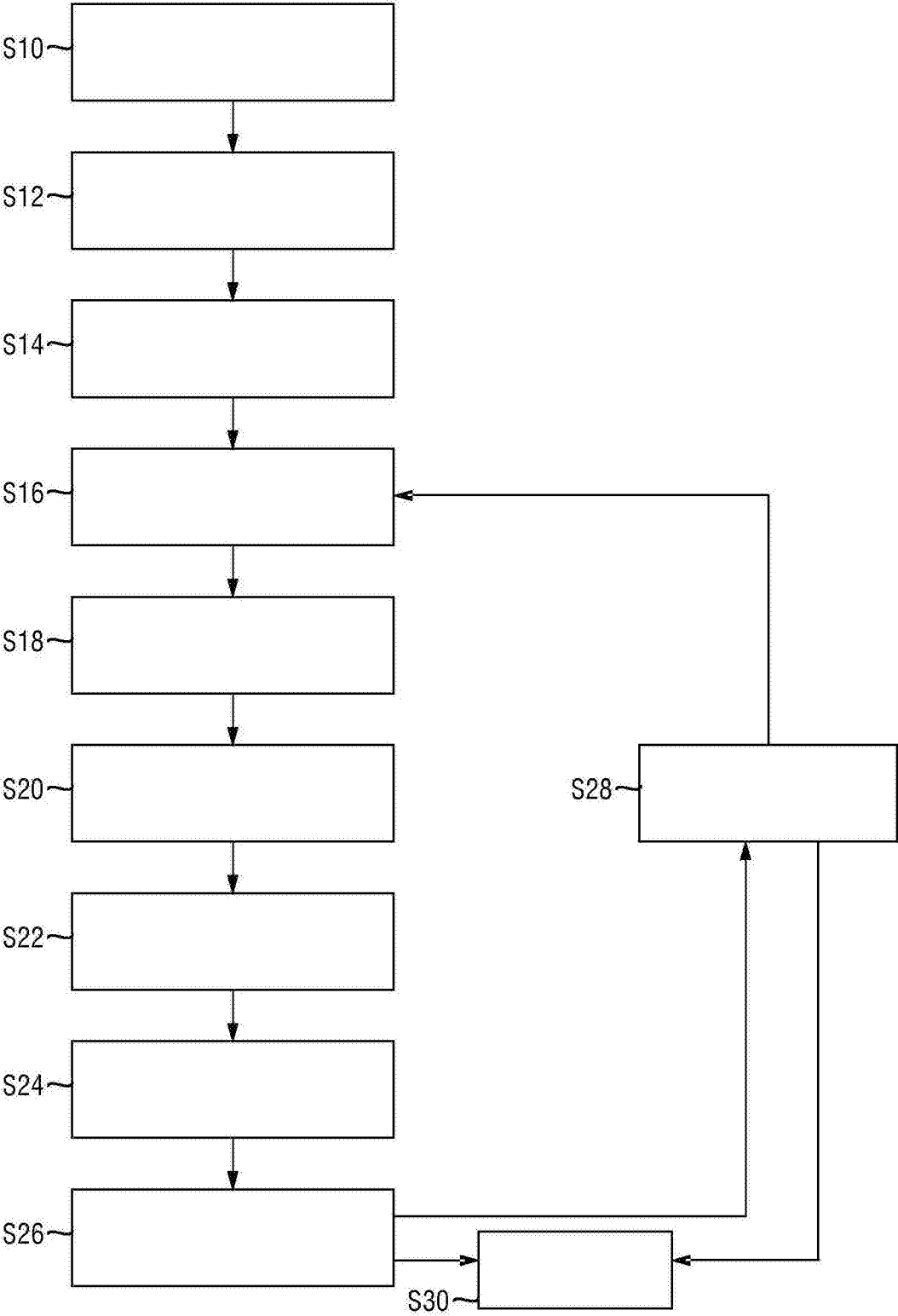


图4

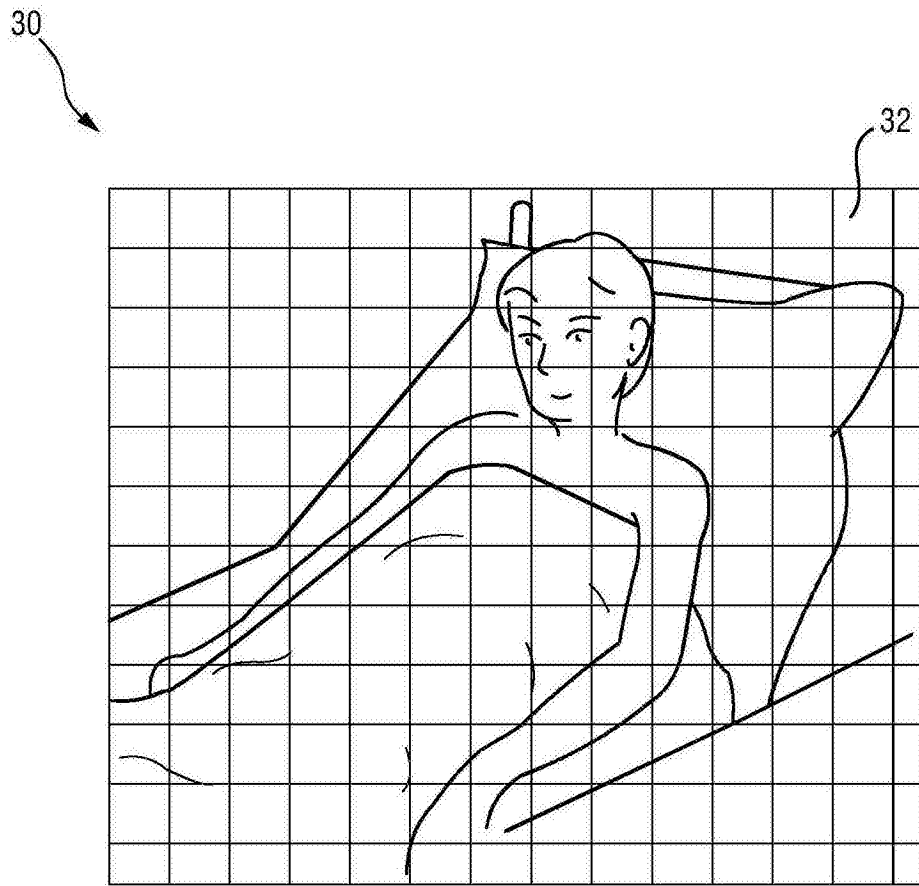


图5a

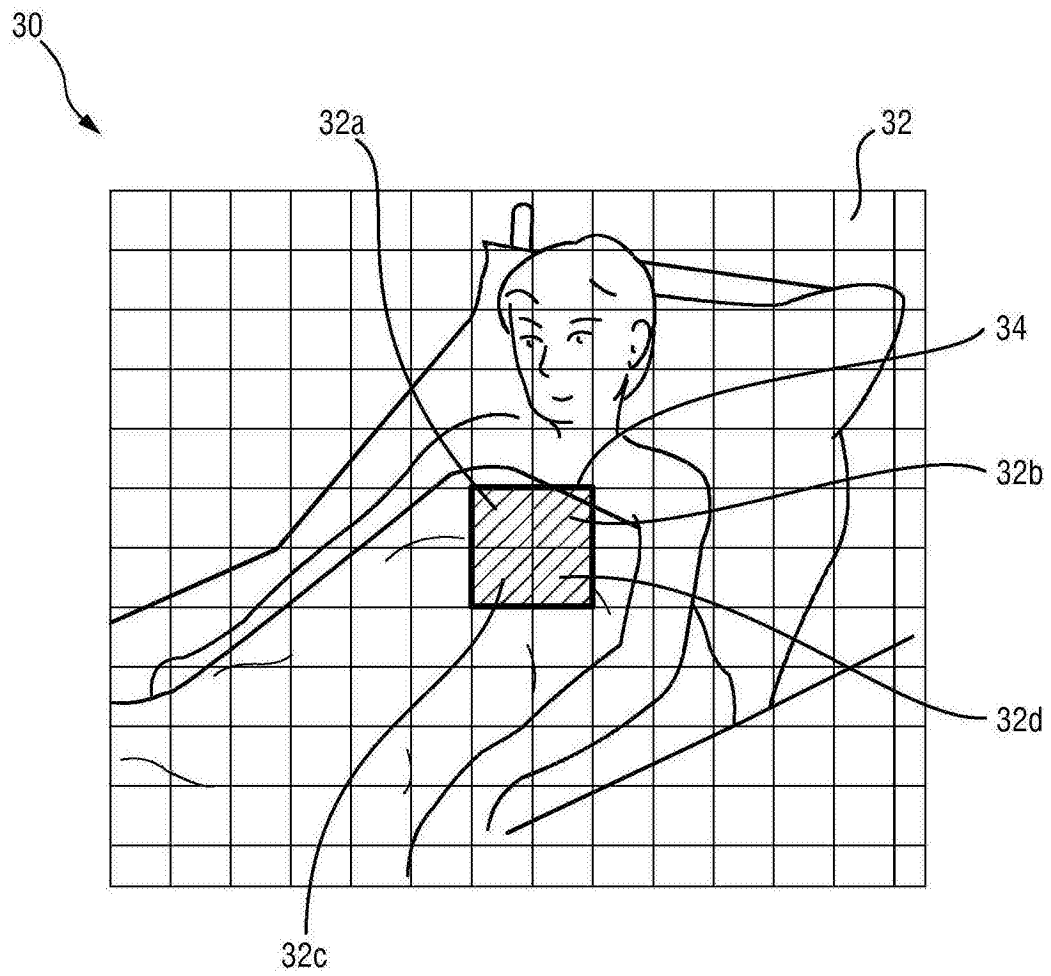


图5b

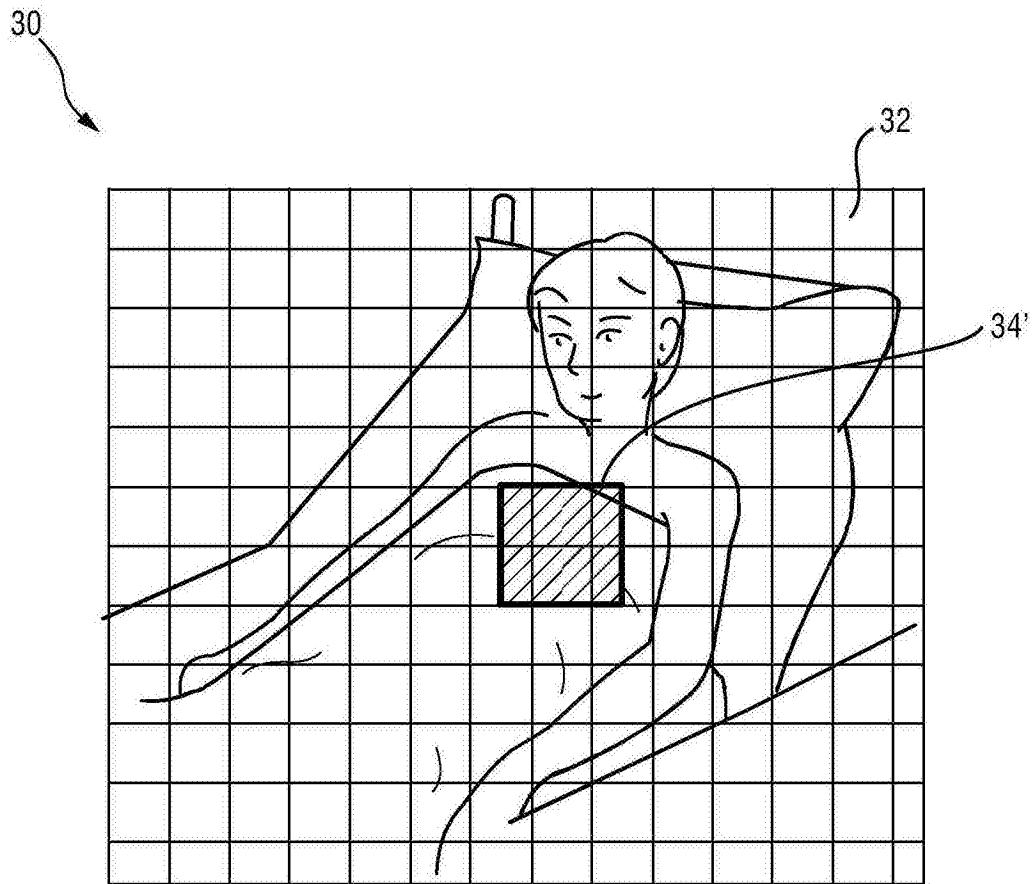


图5c

专利名称(译)	用于检测对象的生命体征信息的设备和方法		
公开(公告)号	CN106793976A	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201580055484.2	申请日	2015-09-23
[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	IO基伦科		
发明人	I·O·基伦科		
IPC分类号	A61B5/08 A61B5/113 A61B5/00 G06K9/00		
CPC分类号	A61B5/08 A61B5/113 A61B5/72 G06K9/00496 G06K2009/00939 A61B5/0077 A61B5/1102 A61B5/1128 A61B5/7207 A61B5/7278 A61B5/7485 A61B2576/00		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
优先权	2014188574 2014-10-13 EP		
其他公开文献	CN106793976B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及用于检测对象(2)的生命体征信息的设备和方法。所提出的设备包括：输入单元(11)，其用于接收所述对象的图像数据，所述图像数据包括随时间的图像序列；ROI选择单元(12)，其用于选择图像内的初始感兴趣区域ROI；特征选择单元(13)，其用于选择所述初始ROI内的身体部分的一个或多个空间特征；运动信号提取单元(14)，其用于从所述图像数据在所述初始ROI内提取与所述对象的期望生命体征有关的所述身体部分的运动的方向和/或幅度；检测单元(15)，其用于检测所选择的所述空间特征中其运动与所述对象的所述期望生命体征不相关的一个或多个空间特征；跟踪单元(16)，其用于基于在所述初始ROI内的检测到的所述一个或多个空间特征的位置的变化来跟踪所述初始ROI，以获得最终ROI；以及生命体征提取单元(17)，其用于从所述最终ROI提取所述期望生命体征。

