



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104168819 B

(45)授权公告日 2018.03.30

(21)申请号 201380011215.7

(22)申请日 2013.02.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104168819 A

(43)申请公布日 2014.11.26

(30)优先权数据
61/603996 2012.02.28 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.08.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2013/051402 2013.02.21

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/128345 EN 2013.09.06

(73)专利权人 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 A.J.范利斯特
G.德哈恩

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 孙之刚 汪扬

(51)Int.Cl.
A61B 5/00(2006.01)
A61B 5/0205(2006.01)
A61B 5/024(2006.01)
A61B 5/11(2006.01)

审查员 廖怡芳

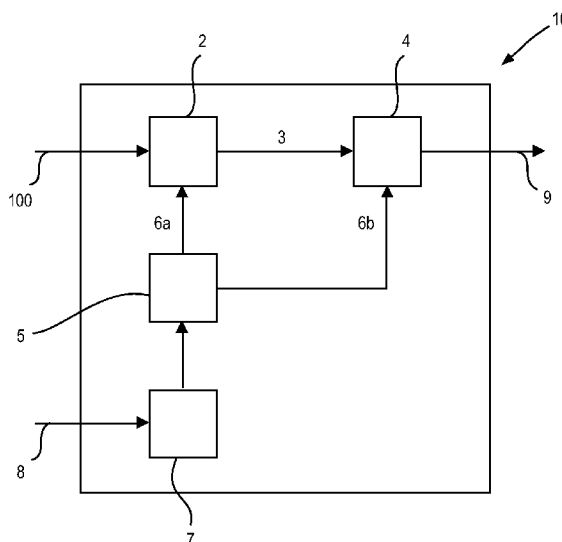
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

用于监视生命体征的设备和方法

(57)摘要

本发明涉及用于监视对象的生命体征的设备(1)和方法。具体而言,用于监视生命体征的设备(1)包括用于获取所述对象的图像数据(3)的成像单元(2)、用于接收所述对象和/或所述成像单元(2)的运动数据(8)的接口(7)、用于从所述图像数据(3)提取所述对象的生命体征(9)的处理单元(4)、以及用于基于所接收的运动数据(8)适配所述成像单元(2)和/或所述处理单元(4)的参数(6a,6b)的控制单元(5)。本发明的另一方面涉及健身设备(10),其包括用于监视生命体征的设备(1)和用于向用于监视生命体征的所述设备(1)提供运动数据(8)的运动检测单元(13,14,15)。



1. 一种用于监视对象的生命体征的设备(1), 包括:

- 成像单元(2), 其用于获取所述对象的图像数据(3),
- 接口(7), 其用于接收所述对象和/或所述成像单元(2)的运动数据(8), 其中所述接口(7)被配置成从健身设备(10)接收所述对象的所述运动数据,
- 处理单元(4), 其用于从所述图像数据(3)提取所述对象的生命体征(9), 以及
- 控制单元(5), 其用于基于所接收的运动数据(8)适配所述成像单元(2)和/或所述处理单元(4)的参数(6a, 6b),

其中所述控制单元(5)被配置成基于所接收的运动数据(8)将所述处理单元(4)的参数(6b)适配到用于生命体征(9)的预期值范围。

2. 根据权利要求1所述的设备(1), 其中所述运动数据(8)包括以下中的至少一个: 运动类型、运动方向、运动路径、运动幅度、运动频率、运动强度、对象不得不对抗的阻力。

3. 根据权利要求1所述的设备(1), 其中所述运动数据(8)包括以下中的至少一个: 运动类型、运动方向、运动路径、运动幅度、运动频率、运动强度、对象不得不对抗的力。

4. 根据权利要求1所述的设备(1), 其中所述运动数据(8)包括关于要测量其生命体征的对象的物理和/或训练信息。

5. 根据权利要求1所述的设备(1), 其中所述处理单元(4)被配置成确定来自身体部分(21)或者身体部分组的生命体征(9), 其中所述处理单元(4)被配置成基于所接收的运动数据(8)在所述图像数据(3)中找到和/或追踪所述身体部分(21)或者身体部分组。

6. 根据权利要求1所述的设备(1), 其中所述控制单元(5)被配置成适配以下中的至少一个: 所述成像单元(2)的图像采集速率、曝光时间、聚焦、变焦或者有效感测区。

7. 根据权利要求1所述的设备(1), 其中处理单元(4)包括用于滤波所述图像数据和/或生命体征(9)的滤波器(40), 其中所述滤波器(40)的参数取决于所述运动数据(8)。

8. 根据权利要求1所述的设备(1), 其中控制单元(5)被配置成适配处理单元(4)的参数(6b)以用于

- 检测包括在所接收的运动数据(8)中的频率和/或幅度分量, 以及
- 针对所述频率和/或幅度分量修正图像数据(3)和/或生命体征。

9. 根据权利要求1所述的设备(1), 其中处理单元(4)包括用于滤波所述图像数据和/或生命体征的滤波器, 其中所述滤波器(40)的参数取决于所述运动数据(8)的导数。

10. 根据权利要求1所述的设备(1), 其中处理单元(4)被配置成取决于所述运动数据(8)确定指示所述提取的生命体征(9)的可靠性的质量水平。

11. 根据权利要求1所述的设备(1), 其中所述接口(7)被配置成从所述成像单元(2)或者运动检测单元(13, 14, 15)接收所述成像单元(2)的所述运动数据。

12. 一种健身设备(10), 包括:

- 根据权利要求1的用于监视对象的生命体征的设备(1), 以及
- 运动检测单元(13, 14, 15), 其用于向用于监视生命体征的所述设备(1)提供对象和/或成像单元(2)的运动数据(8)。

13. 一种用于监视对象的生命体征的方法, 包括:

- 从成像单元(2)获取所述对象的图像数据,
- 接收所述对象和/或所述成像单元(2)的运动数据, 其中从健身设备(10)接收所述对

象的所述运动数据，

- 使用处理单元(4)从所述图像数据(3)提取所述对象的生命体征，
- 基于所接收的运动数据(8)适配成像单元(2)的参数(6a)和/或适配处理单元(4)的参数(6b)，以及
- 基于所接收的运动数据(8)将所述处理单元(4)的参数(6b)适配到用于生命体征(9)的预期值范围。

14. 包括计算机程序的计算机介质，所述计算机程序具有程序代码工具，所述程序代码工具用于当所述计算机程序在计算机上实施时使计算机实施如权利要求13中所要求保护的方法的步骤。

用于监视生命体征的设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于监视对象的生命体征、特别是用于生命体征的非接触式或者远程监视的设备和方法。

背景技术

[0002] 测量诸如心率、呼吸速率或者血氧饱和度之类的生物统计信号或者生命体征的传统方法需要用户穿戴令人反感的身体传感器,其可能被感受为对于正常的人类生活活动而言是突兀的。

[0003] US 2011/0066381 A1公开了用于测量生物物理信号的附接到对象的身体(例如附接到耳朵或手指)的脉搏氧饱和度仪的使用。多个传感器形成人体域网,其中可以采用来自多个传感器的信息(包括来自加速度计的运动信息)来减轻伪像。

[0004] EP 1908401 A1公开了用于在实践有节奏的(rythmic)运动时确定心脏搏动的附接到对象的身体的加速度计和光电容积脉搏波描记术传感器的使用。

[0005] 对穿戴令人反感的身体传感器的问题的一个解决方案是允许生命体征的远程非接触式监视的光电容积脉搏波描记术成像(PPG)。PPG基于皮肤中的血液体积中的时间变化导致皮肤的光吸收中的变化这一原理。这样的变化可以通过抓取裸露皮肤(例如面部)区的图像的摄像机来记录。通过着眼于强度信号的周期性变化,例如来自摄像机的一组像素的RGB值,可以提取心率和呼吸速率。然而,当该方法评估来自目标的光时,光照条件中的任何改变或者对象的移动将产生时间信号中的附加干扰。这样的干扰信号可以借助于应用到来自生命体征相机的视频流的专用视频处理算法来测量。Schmitz的文章“Video Camera based Photoplethysmography using Ambient Light(使用环境光的基于摄像机的光电容积脉搏波描记术)”(埃因霍温科技大学毕业研讨会,2011)建议运动矢量可以被用于追踪包含心率信息的像素。

[0006] WO 2011/021128 A2公开了用于使得能够实现远程体积描记分析的方法和系统。获取数字图像的序列,并且在图像序列中的至少一个上执行基于视觉的分析以获取用于将图像中表示的对象的状态进行分类的数据。除获取图像序列的至少一个相机之外,不需要分离的传感器。

[0007] 然而,干扰信号的测量需要复杂的算法并且增加生命体征相机的硬件要求,诸如利用相关联的高质量光学器件的较高分辨率或者较好的锐度。而且,这样的基于视频的运动估计和高分辨率视频流中的追踪需要利用昂贵硬件的大量信号处理。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供用于以降低的系统成本进行可靠的生命体征监视的设备和方法。

[0009] 在本发明的第一方面中,呈现了一种用于监视生命体征的设备,其包括用于获取所述对象的图像数据的成像单元,用于接收所述对象和/或所述成像单元的运动数据的接

口,其中所述接口被配置成从健身设备接收所述对象的所述运动数据,用于从所述图像数据提取所述对象的生命体征的处理单元,以及用于基于所接收的运动数据适配所述成像单元和/或所述处理单元的参数的控制单元。

[0010] 在本发明的另一方面中,呈现了一种健身设备,其包括用于监视对象的生命体征的前述设备和用于向用于监视生命体征的所述设备提供对象和/或成像单元的运动数据的运动检测单元。

[0011] 在本发明的又一方面中,提供了包括程序代码工具的计算机程序,所述程序代码工具用于当在计算机上实施所述计算机程序时使计算机执行处理方法的步骤。

[0012] 在从属权利要求中限定本发明的优选实施例。应当理解,所要求保护的方法、健身设备和计算机程序具有与所要求保护的设备和从属权利要求中限定的类似和/或相同的优选实施例。

[0013] 用于监视生命体征的应用的典型领域是健身设备。在健身设备上实施的锻炼典型地包括基本上规律的运动。该运动数据可以用作对用于监视对象的生命体征的设备的输入。这样,与仅基于视频分析的方法相比,可以降低用于可靠生命体征监视所需的资源成本(例如处理能力、相机硬件)并且可以增加检测的可靠性。因此,在本发明的实施例中,用于监视生命体征的所述设备的接口可以被配置成从健身设备接收对象的运动数据。

[0014] 应当在广义上来理解提供所述运动数据的健身设备。常规的健身设备包括跑步机、健身车、椭圆教练机、划船机、训练机、举重和举重台等等。在该上下文中的运动检测单元可以是所述健身设备的传感器。还应当关于新一代健身设备来理解健身设备,诸如游戏控制台、电视机或者促使对象锻炼、玩耍或者跳舞的媒体程序。

[0015] 在另一实施例中,所述运动数据包括以下中的至少一个:运动类型、运动方向、运动路径、运动幅度、运动频率、运动强度、对象不得不对抗的阻力、或者预计的运动特性。健身车例如测量对应于运动频率的每分钟转数(RPM)。而且,所述运动数据可以包括关于要测量其生命体征的对象的物理和/或训练信息。针对所述物理信息的示例是对象的身体尺寸、重量、体脂、年龄、皮肤类型、身体光学测量,并且还包括关于在所述特定健身设备上锻炼之前的训练历史或活动的信息。另一方面公开了用于监视对象的生命体征的设备,其中所述控制单元被配置成基于所接收的运动数据将所述处理单元的参数适配到用于生命体征的预期值范围。例如,如果用户剧烈地锻炼,可以预期到较高的心率。

[0016] 在本发明的另一方面中,用于监视生命体征的设备具有被配置成确定来自身体部分或者身体部分组的生命体征的处理单元,其中所述处理单元被配置成基于所接收的运动数据在所述图像数据中找到和/或追踪所述身体部分或者身体部分组。这降低了所需的信号处理量。取代于分析整个图像,仅评估感兴趣的区域(ROI)。因此不需要例如通过在计算上非常密集的视频流的单个帧的边缘分析来从视频流追踪用户。相反,通过从锻炼的种类来知晓用户的移动(例如周期性的左/右,在椭圆教练机上的左/右移动),当计算生命体征信息时可以预计该移动并且对其进行考虑。可以通过健身设备上的传感器来提供包括移动的频率和幅度的运动数据,所述传感器测量例如步速或者对抗的阻力。可以评估健身设备的另外的设置。外部传感器同样可以将运动数据提供给用于监视生命体征的设备,例如计步器。

[0017] 在不同的实施例中,用于监视生命体征的所述设备的控制单元被配置成对以下中

的至少一个进行适配:所述成像单元的图像采集速率、曝光时间、聚焦、变焦或者有效感测区。成像单元可以是相机,所述相机当用户例如在划船机上锻炼时调节它的聚焦,从而当用户靠近划船机的成像单元时聚焦到近距离,并且如果用户远离则聚焦到较远距离。在不同的示例中,相机可以在用户执行快速的舞蹈移动时增加它的帧速率,或者例如在用户在健身车上时(此时用户相当静止)将图像采集区减小到有限的专用区。再次,设备可以使用关于对象的物理信息。用于评估生命体征的感兴趣的区域的位置例如取决于对象的身体尺寸。

[0018] 用于监视生命体征的设备的处理单元还可以包括用于滤波所述图像数据和/或生命体征的滤波器,其中滤波器的参数取决于所述运动数据。应当注意,滤波包括预处理原始图像数据以及后处理所提取的生命体征二者。

[0019] 控制单元还可以被配置成适配处理单元的参数以用于检测包括在所接收的运动数据中的频率和/或幅度分量,并且针对所述频率和/或幅度分量修正图像数据和/或生命体征。在该上下文中的频率分量包括运动数据中的时间和空间频率二者。

[0020] 生命体征监视器的处理单元还包括用于滤波所述图像数据和/或生命体征的滤波器,其中所述滤波器的参数取决于所述运动数据的导数。例如当运动的强度迅速增加时,该选项允许追踪生命体征数据。在这种情况下,所述生命体征的测量期间的平均时间降低,并且生命体征监视器能够跟随生命体征的快速瞬变。连同取决于所述运动数据的导数的滤波器,处理单元可以被配置成取决于所述运动数据确定指示所述所提取的生命体征的可靠性的质量水平。如果存在快速瞬变,可以降低平均时间,使得生命体征监视器能够跟随生命体征信息中的快速改变,其进而可以降低所提取的生命体征的稳定性。

[0021] 更进一步地,在实施例,所述接口被配置成从所述成像单元或者运动检测单元接收所述成像单元的所述运动数据。由于成像单元的运动还可能导致生命体征测量中的相当多的伪像,因此可以检测成像单元的运动。可以通过成像单元自身来使得能够实现这一点,例如通过使用成像单元内的加速度计。用于检测成像单元的运动的另一选项是使用设置在房间内的固定定位处的光学测量工具。通过这些运动数据的使用,可以修正生命体征测量并且因此使其更为准确。

附图说明

[0022] 本发明的这些和其它方面将从以下所描述的(多个)实施例显而易见,并且参考所述实施例对其加以阐述。在以下附图中

[0023] 图1示出了根据本发明的用于监视对象的生命体征的设备的框图;

[0024] 图2A示出了根据本发明的健身设备的第一实施例;

[0025] 图2B示出了根据本发明的健身设备的第二实施例;

[0026] 图3A示出了根据现有技术的所提取的生命体征的光谱图;

[0027] 图3B示出了在后处理之后根据本发明的所提取的生命体征的光谱图;

[0028] 图4A示出了根据本发明的滤波器配置;

[0029] 图4B更详细地示出了根据本发明的另一滤波器配置。

具体实施方式

[0030] 在图1中所示的框图中以示例的方式图示了根据本发明的用于监视对象的生命体征的设备。光电容积脉搏波描记术成像基于皮肤之下的血液体积中的时间变化导致皮肤的光吸收中的变化这一原理。这样的变化可以通过抓取皮肤区的图像并且计算所选区域之上的像素平均来检测和测量。可以在频域中分析一个或多个像素之上的平均值来提取周期性变化。还可以通过利用光来光照所选皮肤区并且利用光传感器测量反射光的强度来检测变化。在本文使用的示例中,图1的设备被设置成将对象的心率和呼吸频率确定为感兴趣的生命体征9。然而,设备还可以被用于表征其它周期性生物现象的相位和/或频率,例如血氧水平。

[0031] 在图示的实施例中,用于监视生命体征的设备1包括成像单元2、处理单元4、控制单元5以及用于接收运动数据8的接口7。

[0032] 成像单元2被配置成捕获来自对象的光100。成像单元可以是包括架式摄像机的标准的任何类型的光电检测器,其将图像数据3供应到处理单元4。该图像数据3被处理单元4分析以提取周期性的生物现象,一般而言为生命体征,诸如心率或者呼吸频率。包括组件成像单元2和用于提取生命体征9的处理单元4的该过程在本领域中一般是已知的并且将不进行更详细的描述。例如在Schmitz的文章“Video Camera based Photoplethysmography using Ambient Light(使用环境光的基于摄像机的光电容积脉搏波描记术)”(埃因霍温科技大学毕业研讨会,2011)中描述了基本原理。

[0033] 除现有技术光电容积脉搏波描记术成像系统中已经知晓的前述组件之外,根据本发明的用于监视生命体征的设备包括用于接收对象和/或成像单元2的运动数据8的接口7和用于调节成像单元2的参数6a和/或调节处理单元4的参数6b的控制单元5。

[0034] 图2A中示出了根据本发明的健身设备的实施例,其包括用于监视生命体征的设备1。该示例中的健身设备10是供用户20进行训练的健身车。用于在训练期间测量对象的生命体征的常规系统需要用户与感测单元直接接触,例如通过穿戴直接测量心率的胸带或者抓牢健身设备10的基于特定接触的传感器。穿戴这样的胸带或者需要抓牢健身设备的特定位置对于用户而言并不方便。而且,给定的传感器位置迫使用户在他的训练期间进入特定定位中。

[0035] 更进一步地,在装备有所提出的成像单元2的设备上的健身锻炼可能导致不仅归因于用户的身体的运动而且归因于成像设备2的运动的体征测量的伪像。取决于健身设备的配置、锻炼类型以及成像设备2的位置,成像设备2的运动甚至可能比用户的运动更加剧烈(并且对于生命体征测量的稳定性更具破坏性)。根据本发明的实施例,这通过检测成像单元2的运动数据并且使用这些运动数据以用于对所述成像单元2和/或所述处理单元4的参数进行适配来解决。

[0036] 根据本发明的用于监视生命体征的设备1克服这些限制。健身设备10装备有面向对象20的成像单元2。更特别地,成像单元2指向和/或追踪可以从其提取皮肤颜色的时间变化的裸露皮肤区21。除了由于要测量的生命体征的皮肤颜色的这些时间变化之外,用户还执行取决于要在所述健身设备10上实施的锻炼的周期性移动。在图2A中描绘的健身车的示例中,用户利用他的腿部来执行踩踏移动,其还影响上身的移动。上身的该移动可以导致同样存在于图像数据3中的运动伪像,图像数据3进而被处理单元4进一步处理以提取生命体征9。归因于锻炼的运动伪像可能落入对于生命体征参数也共用的频率范围中。例如,每分

钟100步的循环频率可能被正好解释为心率,后者典型地在从大约每分钟60次跳动到每分钟180次跳动的范围。

[0037] 根据本发明的该健身设备10还包括用于向用于监视生命体征的设备1提供运动数据8的运动检测单元13。在健身设备的该示例性实施例中,运动检测单元13是测量每分钟转数(RPM)的传感器。假定测量到每分钟100转,运动数据8的该至少一个分量经由接口7被馈送到控制单元5。来自成像单元2的图像数据3至少包含来自生命体征数据的频率分量以及来自运动数据的频率分量二者。由于运动数据的频率分量易于从RPM传感器可得到,控制单元5可以将第二参数6b馈送到处理单元4,所述处理单元4进而依照包括在运动数据中的频率分量而允许生命体征的修正。这将参考图3B更加详细地进行示例性描述。

[0038] 取代或者附加于适配处理单元4的参数6b,运动数据8还可以被用于适配成像单元2的参数6a。如果检测到快速运动频率,成像单元的图像采集速率,例如充当成像单元的摄像机的帧速率被调节,使得所述帧速率良好地适合于捕获对应于运动数据的主要分量的频率。

[0039] 在本发明的另一实施例中,运动检测单元测量在其上应执行运动的健身设备10的配置。用于测量图2A中的健身车的车座高度的高度传感器14可以将该高度作为输入8供应到用于监视生命体征的设备1。经由接口7接收的该高度信息被控制单元5用于设定成像单元2的参数6a。所述参数6a配置成像单元2以评估涉及所述高度的特定像素区。例如,如果车座被设定到高定位,可以预计到高用户并且因此用于生命体征的提取的面部或者裸露皮肤区21最可能位于成像单元2采集的图像数据3中的图像的上部。

[0040] 取决于健身设备的类型,可以调节成像单元2或者处理单元4的其它参数,例如在其中对象相对于成像单元2的距离周期性改变的划船机上的相机聚焦。在划船机的示例中,所评估的像素的数目也可以周期性地变化,因为用于提取生命体征的感兴趣的区域(例如裸露皮肤区21)的图像的尺寸改变。在该上下文中的运动数据可以包括对应于用户相对于成像单元2的定位的传感器数据或者简单地确定健身设备的类型。描述健身设备的类型的所述运动数据8向处理单元4提供关于用户的预计移动(例如左右或者上下移动)的信息,其在计算生命体征时可以被考虑以用于运动伪像的补偿。

[0041] 图2B公开了根据本发明的健身设备10的另一实施例,其包括根据本发明的用于监视对象20的生命体征的设备1。图2B中的健身设备10是跑步机。除根据现有技术的跑步机之外,根据本发明的跑步机10还包括作为用于监视生命体征的设备1的一部分的成像单元2。用户接口12一般具有双重的功能性:首先,向用户提供关于他的训练和生命体征的信息,并且其次,提供用于加入作为运动数据8的生理或者训练信息的输入。该物理信息例如包括身体尺寸、重量和年龄,其可以被用于估计用于生命体征的可能值范围。对于年长的人而言,相比于儿童,达到每分钟180次跳动的心率不太可能。该示例中的跑步机10可以附加地装备有提供传感的运动数据8的步幅传感器15。在可替换的实施例中,可以从附加的外部感测单元供应用于在用于监视生命体征的设备中的进一步处理的所述运动数据8,所述外部感测单元例如是智能电话或者音频播放器中的加速度传感器。可以通过接口7从数据库或者在线源提供尤其是非传感的运动数据8,诸如训练历史或者生理参数。

[0042] 应注意,还可以在其它实施例中,或者更一般地,在健身设备的其它实施例中提供仅在图2A和2B的实施例之一中所示的元件。

[0043] 图3B示出了包括在频域中的图像数据中的周期性信号的简化草图。

[0044] 图3A示出了根据现有技术的频域中的图像数据的简化图,其包括三个主峰。频率峰31以120 1/min为中心,频率峰32以140 1/min为中心,并且频率峰33以30 1/min为中心。如果处理单元现在试图提取主频,它当然将会选择120 1/min处的频率峰31,其也正好在用于心率的预期值范围之内。然而,相同情况适用于140 1/min处的频率峰32。虽然根据现有技术的已知系统能够标识这两个频率峰,但是它不能够区分这两个中的哪一个是运动伪像以及哪一个是要测量的实际心率。30 1/min处的频率峰33可以清楚地被标识为呼吸频率,因为它过于低而不能作为心率。

[0045] 根据本发明的用于监视生命体征的设备1通过包括来自运动数据8的信息来克服该限制。来自健身设备10的运动检测单元13(例如来自图2A的RPM传感器)经由接口7向控制单元5供应该运动数据8并且将RPM值作为参数6a馈送到处理单元4上。如果传感器现在检测到120 RPM,处理单元可以将滤波器应用到从图像数据3提取的频谱。所述滤波器可以是降低来自运动数据的频率分量的任何类型的滤波器。简单的示例是具有如图3B中所勾画的振幅传递函数34的阻带滤波器。滤波之后的结果得到的谱现在具有两个频率峰32和33,其可以清楚地被标识为心率和呼吸频率。

[0046] 前述信号处理和滤波可以被视为一种后处理,因为它被应用到已从图像数据提取的谱。然而,运动数据的使用不限于后处理,而是也可以应用到来自成像单元的原始图像数据。

[0047] 图4A呈现了示例性滤波器配置40。在第一步(未示出)中,从运动数据8提取运动频率41。该运动频率41被馈送到正交振荡器42中以提取它的实部和虚部。这些信号然后被馈送到自适应滤波器43,然后将其输出在混合器44中从来自成像单元2的图像数据或相机信号3减去。输出信号44现在是来自自适应滤波器x的信号与图像数据3的差。可以选取自适应滤波器的参数,使得输出信号具有与归因于相机信号3中的运动伪像的周期性分量相同的幅度和相位。这可以例如利用从输出信号45到自适应滤波器44的反馈路径来实现。因此,两个信号抵消并且相应的运动伪像不再存在于输出信号44中。

[0048] 图4B示出了自适应滤波器的更详细的实施例,其不限于一个运动频率而是可以修正众多的运动频率41a到41c。对于每个频道41a到41c而言,存在具有相位和幅度调节级46的分离的正交振荡器42a到42c,然后在级47中组合每个频率处的两个正交分量,并且在步骤48中进一步组合所有频道的信号。然后从图像数据3减去步骤48的输出信号x,如图4A中已示出的那样。

[0049] 在另一实施例中,控制单元5和/或处理单元不仅考虑运动数据8的现值,而且考虑至少所述运动数据8的分量的改变速率或者导数。滤波器参数可以取决于该改变速率而调节。再次参考来自图2A的健身设备10,健身车可以提供训练简档,例如随时间改变用户不得不对抗的阻力。当阻力在例如数分钟的时间段内恒定时,对象的心率和/或呼吸频率达到相当稳定的值。因此,可以调节处理单元4以在较长的间隔内对所提取的心率进行平均并且提供相当稳定的生命体征输出值9。这可以通过所述生命体征9的可靠性参数或者质量水平来指示。另一方面,如果健身车的阻力快速地改变,不得不利用精细的时间分辨率来追踪心率。因而,不得不降低用于平均的时间间隔。因此,所测量的心率可能不太可靠,其进而可以由生命体征9的所述质量水平来表示。

[0050] 再次,应当强调的是,运动数据,例如对象的运动的频率分量,通过用于接收所述对象的运动数据的接口来提供,并且不必例如借助于进而需要在计算上密集的信号处理和应对图像处理算法的相应的昂贵硬件的边缘检测来从图像数据提取。

[0051] 虽然在附图和前述描述中已经详细图示并且描述了本发明,但是这样的图示和描述应被视为是说明性或者示例性而非限制性的;本发明不限于所公开的实施例。本领域技术人员在实践所要求保护的本发明中,通过研究附图、公开内容和随附的权利要求,可以理解 and 实现对所公开的实施例的其它变型。

[0052] 在权利要求中,词语“包括”不排除其它元件或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。单个元件或其它单元可以实现权利要求中所陈述的若干项的功能。在相互不同的从属权利要求中陈述某些措施的仅有事实不指示这些措施的组合不能被有利地使用。

[0053] 计算机程序可以存储/分布在诸如连同其它硬件一起或者作为其一部分供应的光存储介质或者固态介质之类的适当介质上,并且还可以以诸如经由因特网或者其它有线或者无线电信系统的其它形式分布。

[0054] 权利要求中的任何参考标记不应解释为限制范围。

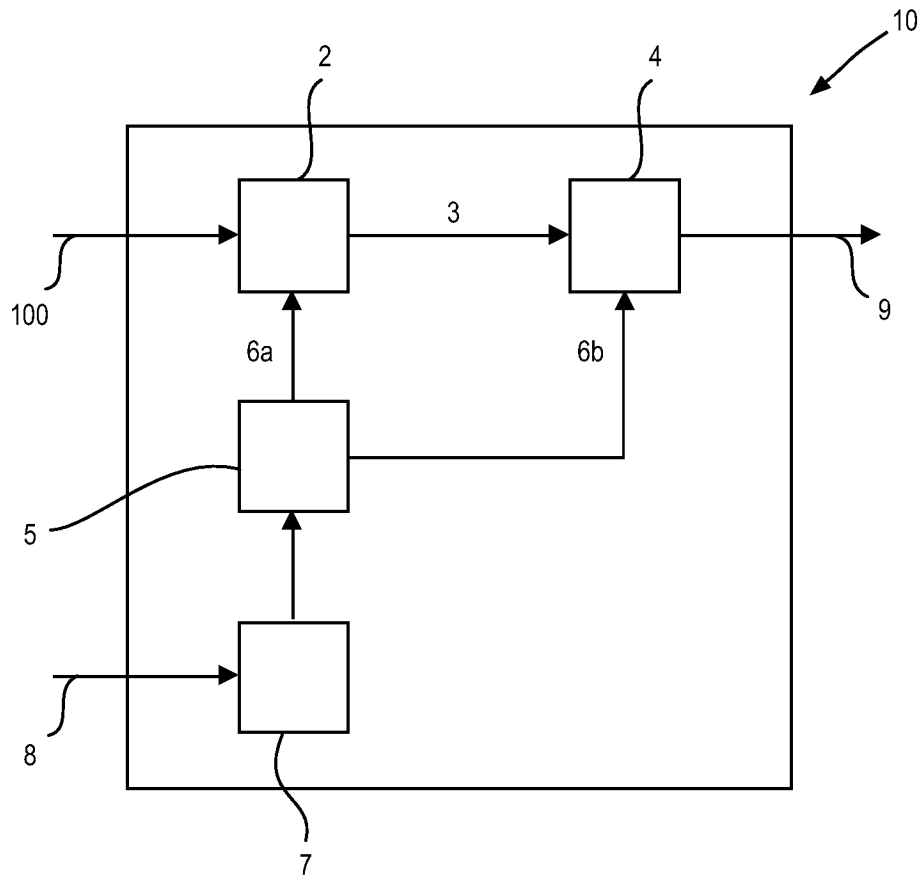


图 1

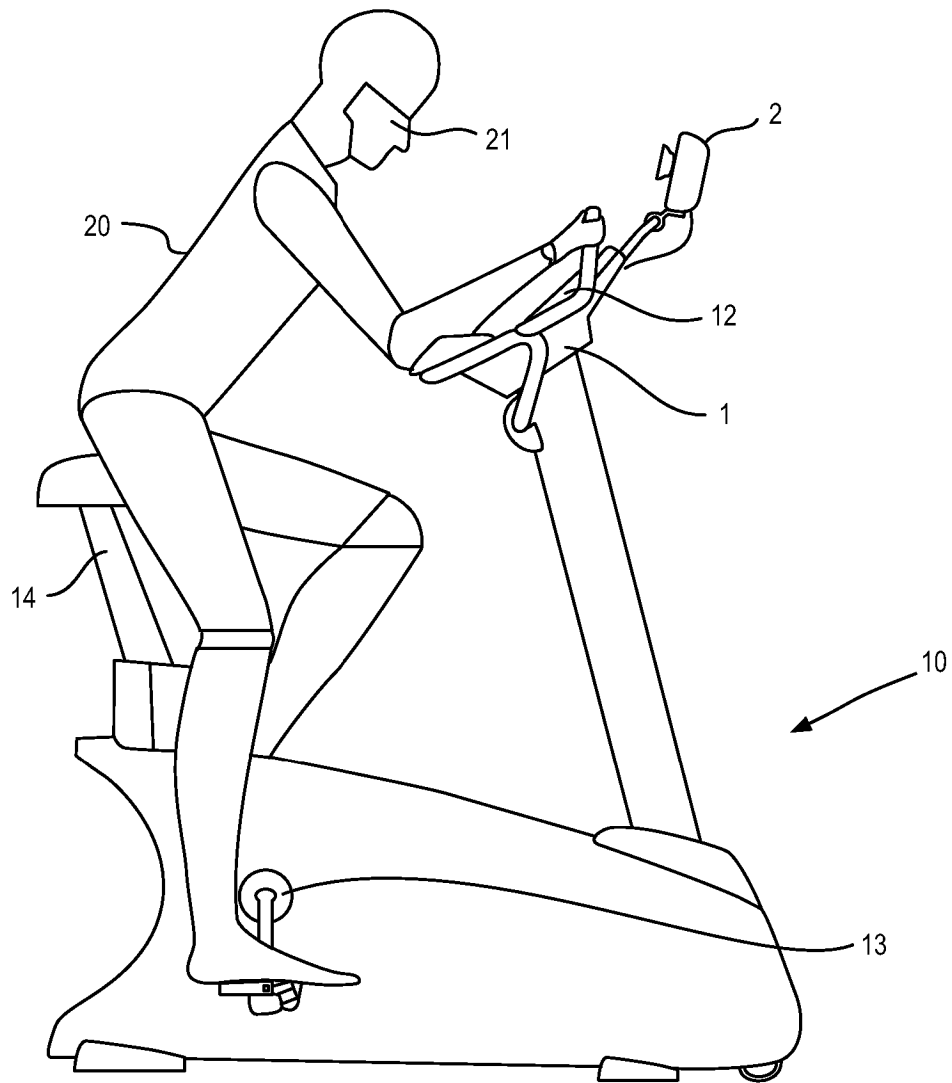


图 2A

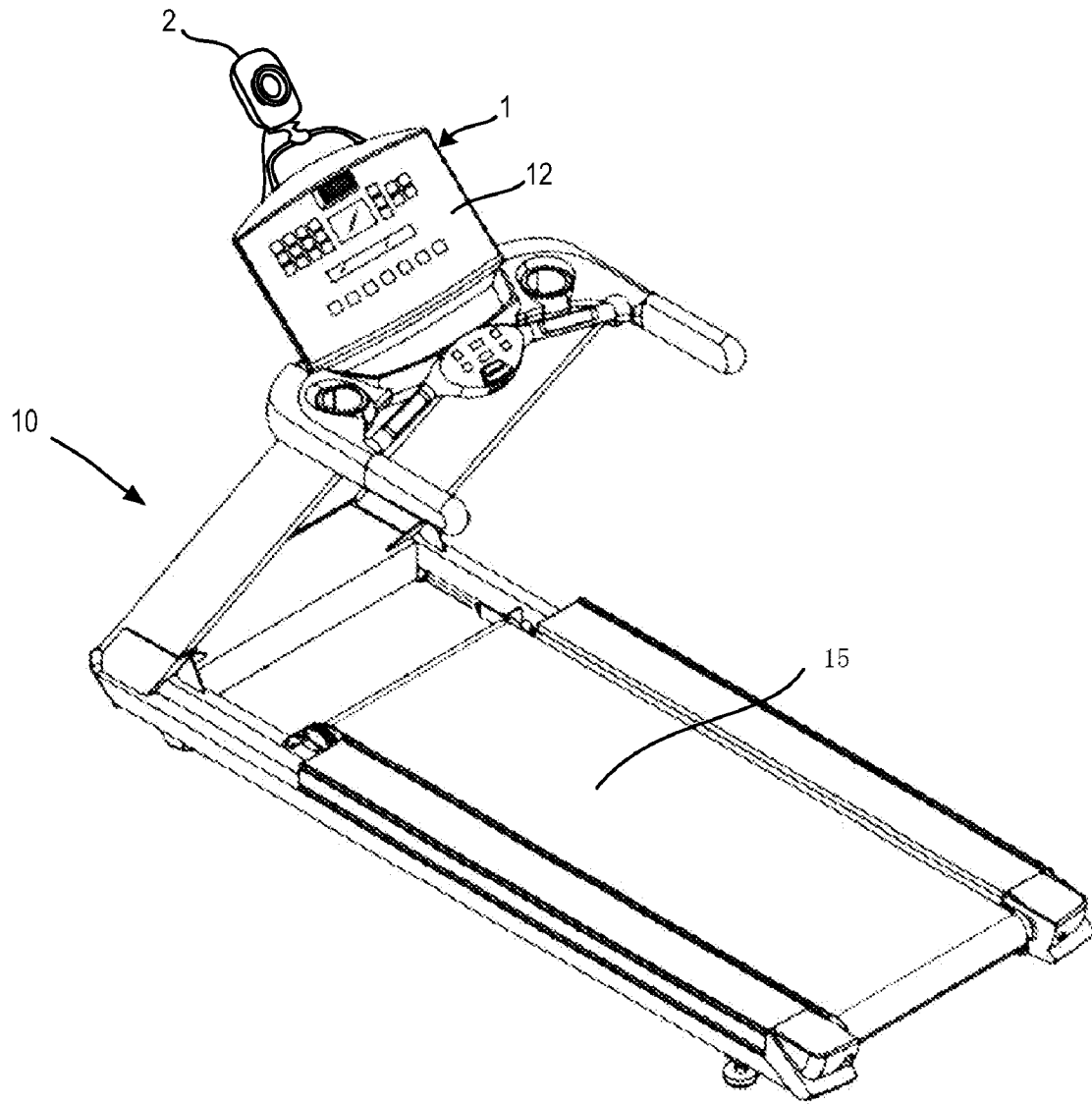


图 2B

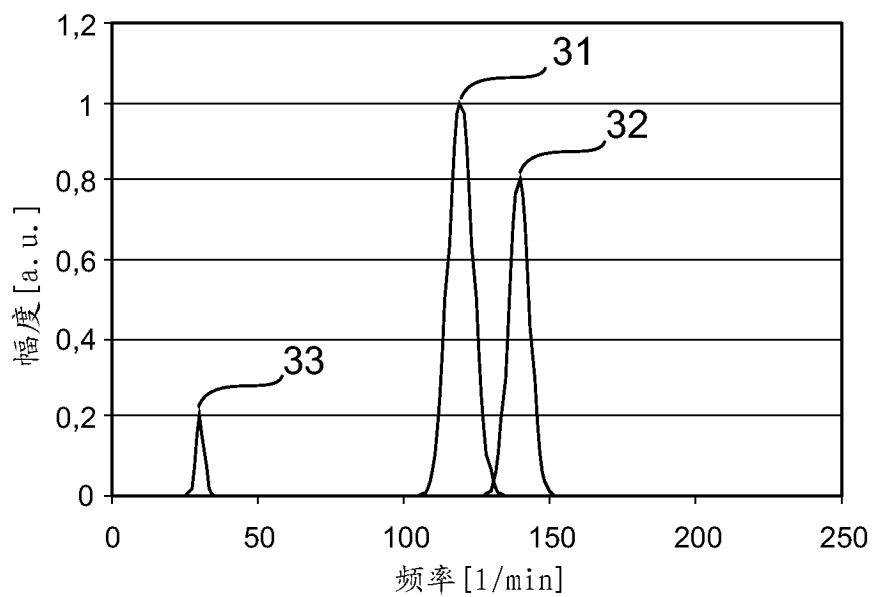


图 3A

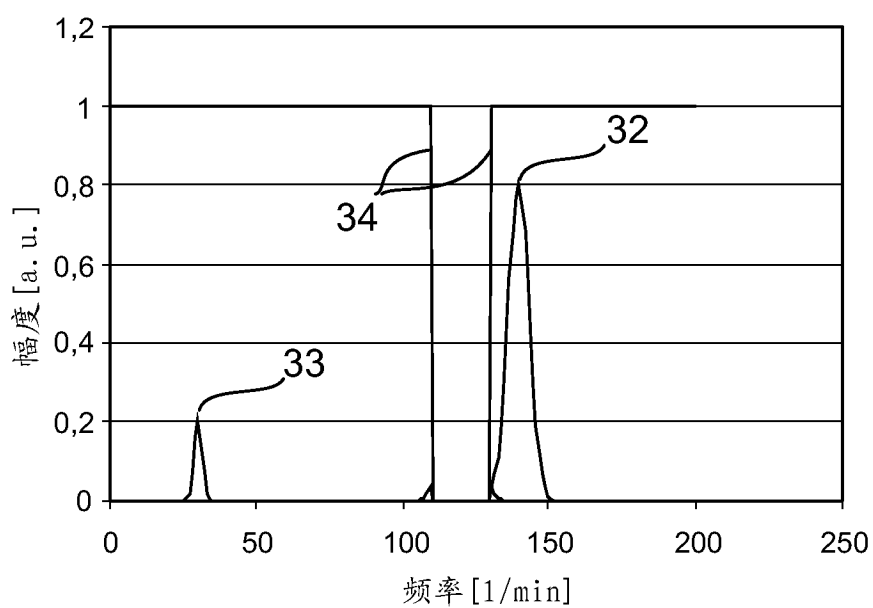


图 3B

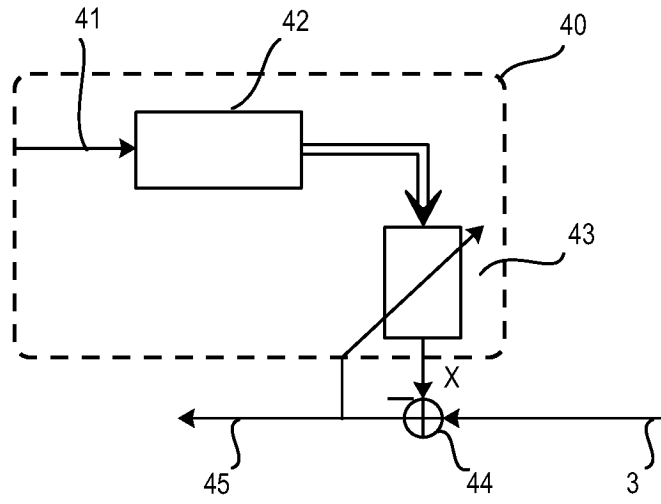


图 4A

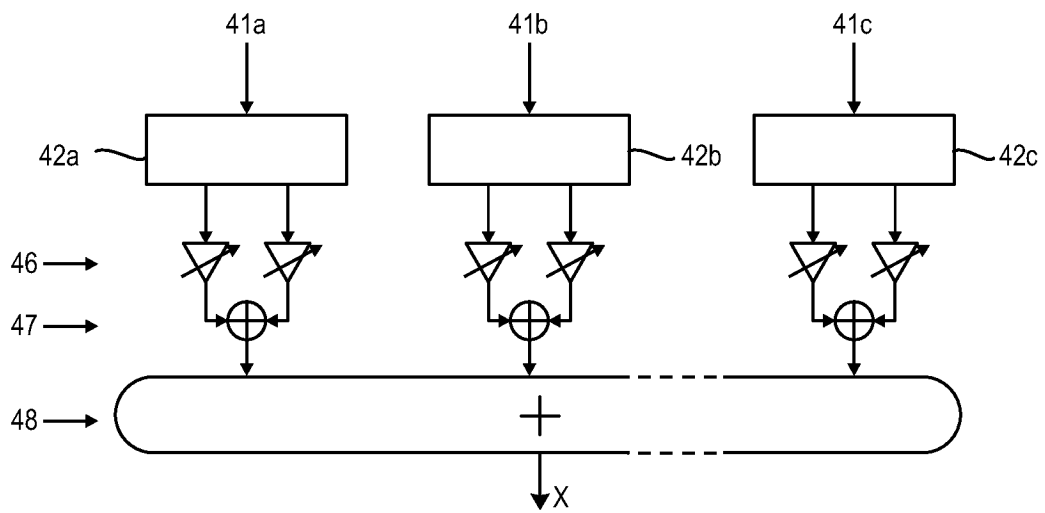


图 4B