



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104540443 B

(45)授权公告日 2017.06.20

(21)申请号 201380040994.3

(22)申请日 2013.07.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104540443 A

(43)申请公布日 2015.04.22

(30)优先权数据

61/678,653 2012.08.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.02.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/056141 2013.07.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/020509 EN 2014.02.06

(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 单彩峰 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 刘瑜 王英

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/113(2006.01)

A61B 5/08(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

G06T 7/20(2017.01)

(56)对比文件

CN 102341828 A,2012.02.01,

CN 102046076 A,2011.05.04,

US 2012/0116202 A1,2012.05.10,

US 2010/0061596 A1,2010.03.11,

CN 102549621 A,2012.07.04,

审查员 廖怡芳

权利要求书3页 说明书13页 附图8页

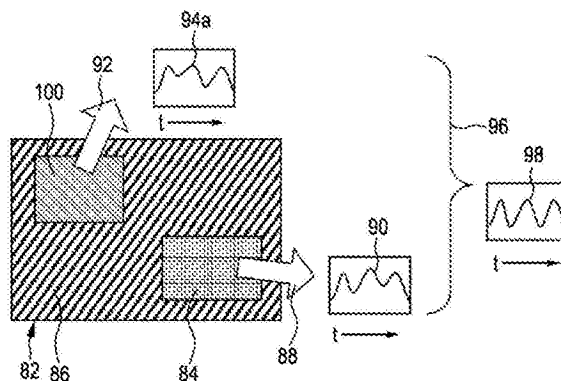
(54)发明名称

用于提取生理信息的设备和方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于从探测到的由对象(10)发射或反射的电磁辐射提取生理信息的设备和方法。接收能从由对象(10)发射或反射的电磁辐射导出的数据流(30)。所述数据流(30)包括指示期望的对象运动以及扰动运动的信号样本(78a、78b、78c;154a、154b、154c)的序列(76;152),所述信号样本(78a、78b、78c;154a、154b、154c)表示至少一个感兴趣区域(84;164)以及至少一个非指示性运动区域(86;166),定义的所述至少一个感兴趣区域(84;164)显示扰动运动部分以及可归因于至少一个生理参数(56)的至少部分周期性的指示性运动模式。处理所述信号样本(78a、78b、78c;154a、154b、154c)的序列(76;152)。导出至少部分补偿了非期望的整体运动的导出的经运动补偿的样本(80;160a、160b、160c)的序列(158)。从所述导出的经运动补偿的样本

(80;160a、160b、160c)的序列(158)导出至少一个特性信号(90;112),所述至少一个特性信号至少部分指示所述至少部分周期性的指示性运动模式。在考虑到出现在所述导出的经运动补偿的样本(80;160a、160b、160c)中的整体运动残留的情况下,处理所述至少一个特性信号(90;112),由此生成至少一个增强的特性信号(98;116)。



1. 一种用于从探测到的由对象(10)发射或反射的电磁辐射提取生理信息的设备,包括:

-接口(32),其用于接收能从由对象(10)发射或反射的电磁辐射导出的数据流(30),所述数据流(30)包括指示期望的对象运动以及扰动运动的信号样本(78a、78b、78c;154a、154b、154c)的序列(76;152),所述信号样本(78a、78b、78c;154a、154b、154c)表示至少一个感兴趣区域(84;164)以及至少一个非指示性运动区域(86;166),定义的所述至少一个感兴趣区域(84;164)显示可归因于扰动运动部分以及至少一个生理参数(56)的至少部分周期性的指示性运动模式;以及

-处理单元(50),其被配置为处理信号样本(78a、78b、78c;154a、154b、154c)的所述序列(76;152),所述处理单元包括:

-稳定化模块(34),其被配置为导出至少部分补偿了非期望的整体运动的导出的经运动补偿的样本(80;160a、160b、160c)的序列(158);

-提取器模块(36),其被配置为从所述导出的经运动补偿的样本(80;160a、160b、160c)的序列(158)导出至少一个特性信号(90;112),所述至少一个特性信号至少部分指示所述至少部分周期性的指示性运动模式,其中,所述提取器模块(36)还被配置为:从所述感兴趣区域(84;164)导出所述特性信号(90;112);从所述非指示性运动区域(86;166)导出扰动相关的信号(94;94a;114);并且分别地将提取算法应用到所述感兴趣区域(84;164),并应用到所述非指示性运动区域(86;166);以及

-信号增强模块(38),其被配置为在考虑到出现在所述导出的经运动补偿的样本(80;160a、160b、160c)中的整体运动残留的情况下,处理所述至少一个特性信号(90;112),由此生成至少一个增强的特性信号(98;116)。

2. 如权利要求1所述的设备,其中,所述处理单元(50)还包括分析模块(40),所述分析模块被配置为确定所述增强的特性信号(98;116)中的时间变量,所述时间变量表示至少一个生命信号(176)。

3. 如权利要求1所述的设备,其中,所述提取器模块(36)还被配置为从至少一个定义的运动相关的非指示性感兴趣区域(100)导出所述扰动相关的信号(94;94a;114),所述至少一个定义的运动相关的非指示性感兴趣区域是在所述非指示性运动区域(86;166)中选择的。

4. 如权利要求1所述的设备,其中,所述信号增强模块(38)还被配置为在考虑到所述扰动相关的信号(94;94a;114)的情况下,生成所述增强的特性信号(98;116)。

5. 如权利要求1所述的设备,其中,所述信号增强模块(38)还被配置为从所述特性信号(90;112)减去所述扰动相关的信号(94;94a;114)。

6. 如权利要求1所述的设备,还包括传感器模块(22;22a;22b),所述传感器模块被配置为捕捉在至少一个特定波长范围之内的电磁辐射,所述至少一个特定波长范围是从包括可见光、红外光以及紫外辐射的组中选择的,所述传感器模块(22;22a;22b)能连接到所述接口(32)。

7. 如权利要求3所述的设备,还包括被配置为发射辐射的至少一个照射源(28;28a)。

8. 如权利要求7所述的设备,其中,所述至少一个照射源(28;28a)中的至少一个还被配置为视觉指示所述感兴趣区域(84;164)以及所述运动相关的非指示性感兴趣区域(100)中

的至少一个。

9. 如权利要求7所述的设备,还包括被配置为探测电磁辐射的传感器模块(22;22a、22b),其中,所述至少一个照射源(28;28a)中的至少一个与所述传感器模块(22;22a、22b)匹配,使得所述感兴趣区域(84;164)以及所述运动相关的非指示性感兴趣区域(100)中的至少一个能够由所述至少一个照射源(28;28a)中的所述至少一个视觉地指示,并且能够由所述传感器模块(22;22a;22b)捕捉。

10. 如权利要求2所述的设备,其中,所述分析模块(40)还被配置为将积分变换应用到所述至少一个增强的特性信号(98;116),由此获得可归因于表示所述生命信号(176)的期望的指示性对象运动模式的频率信息。

11. 如权利要求10所述的设备,其中,所述积分变换是傅里叶变换。

12. 一种用于从探测到的由对象(10)发射或反射的电磁辐射提取生理信息的方法,包括以下步骤:

-接收能从由对象(10)发射或反射的电磁辐射导出的数据流(30),所述数据流(30)包括指示期望的对象运动以及扰动运动的信号样本(78a、78b、78c;154a、154b、154c)的序列(76;152),所述信号样本(78a、78b、78c;154a、154b、154c)表示至少一个感兴趣区域(84;164)以及至少一个非指示性运动区域(86;166),定义的所述至少一个感兴趣区域(84;164)显示扰动运动部分以及可归因于至少一个生理参数(56)的至少部分周期性的指示性运动模式;并且

-处理所述信号样本(78a、78b、78c;154a、154b、154c)的序列(76;152),包括:

-导出至少部分补偿了非期望的整体运动的导出的经运动补偿的样本(80;160a、160b、160c)的序列(158);

-从所述导出的经运动补偿的样本(80;160a、160b、160c)的序列(158)导出至少一个特性信号(90;112),所述至少一个特性信号至少部分指示所述至少部分周期性的指示性运动模式,包括:

-从所述感兴趣区域(84;164)导出所述特性信号(90;112);

-从所述非指示性运动区域(86;166)导出扰动相关的信号(94;94a;114);并且

-分别地将提取算法应用到所述感兴趣区域(84;164),并应用到所述非指示性运动区域(86;166);并且

-在考虑到出现在所述导出的经运动补偿的样本(80;160a、160b、160c)中的整体运动残留的情况下,处理所述至少一个特性信号(90;112),由此生成至少一个增强的特性信号(98;116)。

13. 如权利要求12所述的方法,还包括以下步骤:

-从在所述非指示性运动区域(86;166)中选择的至少一个定义的运动相关的非指示性感兴趣区域(100)导出所述扰动相关的信号(94;94a;114)。

14. 一种用于从探测到的由对象(10)发射或反射的电磁辐射提取生理信息的装置,包括:

-用于接收能从由对象(10)发射或反射的电磁辐射导出的数据流(30)的单元,所述数据流(30)包括指示期望的对象运动以及扰动运动的信号样本(78a、78b、78c;154a、154b、154c)的序列(76;152),所述信号样本(78a、78b、78c;154a、154b、154c)表示至少一个感兴

趣区域 (84;164) 以及至少一个非指示性运动区域 (86;166), 定义的所述至少一个感兴趣区域 (84;164) 显示扰动运动部分以及可归因于至少一个生理参数 (56) 的至少部分周期性的指示性运动模式; 并且

- 用于处理所述信号样本 (78a、78b、78c; 154a、154b、154c) 的序列 (76;152) 的单元, 包括:

- 导出至少部分补偿了非期望的整体运动的导出的经运动补偿的样本 (80;160a、160b、160c) 的序列 (158);

- 从所述导出的经运动补偿的样本 (80;160a、160b、160c) 的序列 (158) 导出至少一个特性信号 (90;112), 所述至少一个特性信号至少部分指示所述至少部分周期性的指示性运动模式, 包括:

- 从所述感兴趣区域 (84;164) 导出所述特性信号 (90;112);

- 从所述非指示性运动区域 (86;166) 导出扰动相关的信号 (94;94a;114); 并且

- 分别地将提取算法应用到所述感兴趣区域 (84;164), 并应用到所述非指示性运动区域 (86;166); 并且

- 在考虑到出现在所述导出的经运动补偿的样本 (80;160a、160b、160c) 中的整体运动残留的情况下, 处理所述至少一个特性信号 (90;112), 由此生成至少一个增强的特性信号 (98;116)。

用于提取生理信息的设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于从探测到的由对象发射或反射的电磁辐射提取生理信息的设备和方法,其中,所述生理信息内含于包括指示期望的对象运动和扰动运动的信号样本的序列的数据流中。

背景技术

[0002] WO 2010/100594 A2公开了一种处理至少一个生物的图像的方法,所述方法包括:获得在时间中的连续点处取得的数字图像的序列;选择包括多个图像点的至少一个测量区,其中,选择至少一个测量区的步骤包括基于在图像的至少一幅中的多个图像部分的像素数据来分析信息,每个图像部分包括至少一个图像点,并且从被确定为具有类似特性的邻近部分选择每个测量区;并且-针对每个测量区,获得至少表示时变平均值中的变化的信号,所述时变平均值是对图像点中的至少许多处的像素值的组合的时变平均值,所述图像点用于确定在信号的频谱中对应于周期性生理现象的频率的至少一个峰值的存在和频率值中的至少一个。

[0003] WO 2011/042858 A1公开了一种处理包括表示生物中的周期性现象的至少分量的信号的方法,所述方法包括:获得至少一个第一信号,所述至少一个第一信号具有表示生物中的周期性现象的至少分量;通过与至少一个第一信号同步地获得示出生物的图像的序列,并且执行对图像的序列的基于视频的运动分析,来获得表示生物的运动至少周期性分量的独立数据;并且使用所述数据至少来抑制第一信号对应于生物的运动至少周期性分量的分量。

[0004] US 2010/0061596 A1公开了一种确定与生理运动的部分的相似度的方法,所述方法包括以下步骤:

[0005] -获得客体的第一图像;

[0006] -获得客体的第二图像;

[0007] -确定第一图像与第二图像之间的相似度的水平;以及

[0008] -使所确定的第一图像与第二图像之间的相似度的水平与生理运动的部分相关。

[0009] 本文件还公开了所述方法的若干改进。具体而言,该文件指向患者监测,例如监测患者的呼吸活动。生命信号监测在若干应用领域中显著增加,例如患者监测以及监测体育运动和健身活动。能够设想另外的有益应用。尽管在行为监测领域(field of monitoring performance)中已经实现了相当大的进步,但是提供使得能够立即,可以这么说,在线检测期望的生命信号的即时信号识别和信号处理仍然是具有挑战性的。这尤其作用于普遍地缺乏足够计算能力的手持移动式设备。

[0010] 另外的挑战能够产生于扰动以及对于检测期望的信号而言必须考虑的另外的约束。如现有技术中已知的,能够通过应用侵扰式(或:接触式)测量来改善检测质量。对于监测呼吸活动,或换言之,呼吸运动活动而言,侵扰式测量设备可以包括通常必须附着于对象的身体的带或传感器。此外,参考远程检测方法,现有技术设备和方法可能会需要标记物或

必须应用到要观测的对象的类似项目。能够远程监测这些标记物,这是因为其提供足够的“可检测性”并且可以被认为是用于检测设备的突出目标。然而,或者远程地被应用或者经由接触式测量设备被应用的侵扰式测量被许多被观测对象认为是令人不快的并且不舒服的。

[0011] 远程非侵扰式测量通常旨在并不向对象应用任何部件或“硬件”的情况下记录或监测感兴趣对象。从而,由于没有硬件标记物可用,远程非侵扰检测广泛受扰动影响。近来,甚至已经设想了用于对生命信号的远程监测的移动式手持设备。移动式手持设备愈加易受扰动的影响,这是因为其普遍是在没固定支撑体的情况下进行手动操作的。

[0012] 因此,必须预期诸如捕捉的反射的或发射的电磁辐射的所记录的数据(例如,记录的图像帧)包括从整体扰动导出的主要信号分量。扰动相关的信号分量覆盖并且影响当监测对象时实质上采集的期望的生命信号。整体扰动可以归因于改变的照射条件和扰动运动分量。扰动运动可以产生于对象本身的非指示运动,或产生于检测或感测设备的非期望运动。尤其是在移动式手持监测设备的情况下,整体运动(或:全局运动)被认为是极大的挑战。此外,尤其是经由远程非侵扰式测量设备进行呼吸检测,在感兴趣对象被覆盖,例如被衣物或甚至毯子所覆盖的情况下,对象运动的相关信号,可以这么说,被减弱。这尤其作用于当采集睡觉的或躺着的对象时。在这样的条件下,甚至移除毯子都将被认为是令人不快的侵扰措施。

[0013] 毕竟,当扰动信号分量的幅度和/或标称值被预期为比要提取的期望的信号分量的幅度和/或标称值大得多时,生命信号检测变得愈加困难。潜在地,各自的分量之间(例如,全局运动对呼吸运动)的差异的量级甚至能够被预期为包括若干级。

[0014] 针对这一挑战的一个可能方法可以指向当捕捉其中内含期望的生命信号分量的感兴趣信号时提供充分准备的并且稳定的环境条件。以这一方式能够实现对潜在出现的扰动信号分量的最小化。然而,这样的“实验室”条件不能转移至日常现场应用和环境,这是因为因此需要高度努力和准备工作。

[0015] 所需要的准备工作以范例的方式可以包括对若干定义的标准光源的安装和曲线,此外,以及用于固定要观测的对象从而避免扰动运动的措施。这些措施应用于日常环境中,例如,应用于不卧床的或临床患者监测中,或者甚至应用于如体育运动和健身监测的生活环境中被认为是不可能的。

发明内容

[0016] 本发明的目的是提供一种用于从探测到的电磁辐射提取生理信息的设备和方法,所述设备和方法提供进一步的改进,以方便在降低的努力的情况下获得期望的生命信号。提供一种被适配为较不易受扰动影响,尤其是较不易受产生于全局运动的扰动影响的设备和方法也将是有利的。此外,提供用于适合于移动式设备和应用的信号检测方法将是有利的,所述移动式设备 and 应用通常遭受严重的运动影响。

[0017] 在第一方面中,提出了一种用于从探测到的由对象发射或反射的电磁辐射提取生理信息的设备,所述设备包括:

[0018] -接口,其用于接收能够从由对象发射或反射的电磁辐射导出的数据流,所述数据流包括指示期望的对象运动以及扰动运动的信号样本的序列,所述信号样本表示至少一个

感兴趣区域以及至少一个非指示性运动区域,定义的所述至少一个感兴趣区域显示扰动运动部分以及可归因于至少一个生理参数的至少部分周期性的指示性运动模式;以及

[0019] -处理单元,其被配置为处理所述信号样本的序列,所述处理单元包括:

[0020] -稳定化模块,其被配置为导出至少部分补偿了非期望的整体运动的导出的经运动补偿的样本的序列;

[0021] -提取器模块,其被配置为从所述导出的经运动补偿的样本的序列导出至少一个特性信号,所述至少一个特性信号至少部分指示所述至少部分周期性的指示性运动模式,其中,所述提取器模块还被配置为:从所述感兴趣区域导出所述特性信号;从所述非指示性运动区域导出扰动相关的信号;并且分别地将提取算法应用到所述感兴趣区域,并应用到所述非指示性运动区域;以及

[0022] -信号增强模块,其被配置为在考虑到出现在所述导出的运动补偿的样本中的整体运动残留的情况下,处理所述至少一个特性信号,由此生成至少一个增强的特性信号。

[0023] 本发明是基于这样的见解的:当进行远程信号检测时,不指示感兴趣信号的极大的运动相关的扰动常常存在于检测到的数据中。换言之,必须“接受”并且处置极大的失真的存在。此外,对于已经经历运动补偿措施的数据实质上同样适用。根据本发明所述的设备尤其适用于旨在用于在没有侵扰式标记物或类似项目的情况下的操作的远程信号检测应用。

[0024] 在远程生命信号检测领域中,常常进行运动补偿。例如,能够通过适合的图像处理算法估计两个或更多个连续样本(或:图像帧)之间的过渡性转换。转换信息能够用于针对非期望的运动补偿所述样本,从而使所述序列“稳定”。然而,在这一连接中,应当注意,所述信号样本的序列的确包括初步采集的相当细微的感兴趣运动模式。因此,通过直接变换使所述图像样本的序列“平滑”,公知图像处理算法能够确定所述信号的水平,并且从而,移除期望的信号分量。然而,由于能够预测期望的对象运动的特性(例如,在预期的频带和幅度方面),合适的滤波或类似处理措施能够被认为是用于这一问题的适当方法。

[0025] 在这一点上,运动补偿能够有助于增强信噪比。然而,与非期望的整体运动相关的特定数量的信号分量仍然被预期存在于“经运动补偿的”信号样本中。换言之,由于运动补偿算法被适配为允许指示性运动模式“通过”,扰动相关的运动分量也能够稍微“泄漏”所述导出的经运动补偿的样本的序列。这样的运动残留能够甚至更麻烦地影响对期望的生命信号的检测和提取。

[0026] 本发明通过提供被配置为考虑到所述运动残余的设备来解决这一问题。实质上,这能够通过比较性的基础上处理所述至少一个感兴趣区域以及所述至少一个非指示性运动区域而实现。从而,根据本发明所述的设备能够利用这样的事实:所述感兴趣区域被认为指示期望的运动,并且某种程度上,指示非期望的运动,或者更精确地,非期望的运动残留。另一方面,所述至少一个非指示性运动区域被认为主要包括受运动残留影响的信号。因此,比较性处理能够减弱或甚至移除覆盖所述感兴趣区域以及所述非指示性运动区域二者的运动残留信息。

[0027] 根据本发明所述的设备尤其适用于,但不限于,检测对象的呼吸率、呼吸率变化或者相关的导出的参数。某种程度上能够容易地预测或假设这样的生命信号的出现及可预期的特性。换言之,以范例的方式,当旨在提取所述对象的当前呼吸率时,能够假设由所述对

象的身体的胸部部分和/或腹部部分的特性的重复上升和下降表示吸入和呼出的循环。不用说,也能够由所述对象的脸部部分(例如,鼻翼部分或嘴部分)的特性运动表示呼吸。实质上,指示性对象运动能够被认为是生理信息,这是因为其表示潜在的期望的生命信号。总体而言,术语指示性运动模式能够指的是在所述信号样本的序列中寻找的指示性对象运动相关的特性(例如,频率和/或幅度)。如本文使用的,术语序列能够指的是信号样本的连续的或离散的系列。

[0028] 所述数据流能够包括帧的序列,或者更精确地,图像帧的系列。例如,能够利用包括颜色信息的RGB图像。然而,表示红外(IR)以及红色(R)信息的帧也能够形成所述帧的序列。所述图像帧能够表示所观测的对象以及另外的元件的至少部分。

[0029] 存在所述稳定化模块、所述提取器模块以及所述信号增强模块的若干实施例。在第一、相当简单的实施例中,所述稳定化模块、所述提取器模块以及所述信号增强模块由所述处理单元共同实现,所述处理单元由各自的逻辑命令(或:程序代码)驱动(或:控制)。这样的处理单元也能够包括适当的输入和输出接口,并且此外,包括额外的处理模块。

[0030] 然而,在备选,中,稳定化模块、所述提取器模块以及(如果有的话)另外的处理模块中的每个或至少一些能够由独立处理单元所实现,所述独立处理单元由或能够由各自的逻辑命令控制。因此,每个各自的处理模块均能够被适配为用于其特定目的。从而,能够应用对任务的分布,其中,在多处理器处理单元的不同单个处理器上处理(或:执行)不同任务,或者其中,在图像处理器上执行图像处理相关的任务,而在中央处理单元上执行其他操作任务。

[0031] 根据有利的实施例,所述处理单元还包括分析模块,所述分析模块被配置为确定所述增强的特性信号中的时间变量,所述时间变量表示至少一个生命信号。实质上,所述增强的特性信号能够被认为高度指示或表示所述至少一个生理参数,并且至少以间接的方式,指示或表示期望的生命信号,尤其是所述患者的呼吸率、呼吸率变化或各自的衍生。优选地,期望的生命信号在所述至少一个增强的特性信号中是可清晰检测到的。信号处理方法能够用于提取期望的信号。

[0032] 根据又一个实施例,所述提取器模块还被配置为从所述感兴趣区域导出所述特性信号,并且被配置为从所述非指示性运动区域导出扰动相关的信号。能够在序列的水平上应用信号导出。即,能够随时间追踪或检测在所述感兴趣运动之内的轻微改变,从而获得各自的导出的信号。如上面指示的,所述特性信号能够包括所期望的指示性运动信息,以及此外,扰动相关的运动(残留)信息二者。另一方面,所述扰动相关的信号实质上被认为主要包括扰动相关的运动信息,这是因为预期在所述非指示性运动区域中没有指示性对象运动。

[0033] 根据另一个实施例,所述提取器模块还被配置为从至少一个定义的运动相关的非指示性感兴趣区域导出所述扰动相关的信号,所述至少一个定义的运动相关的非指示性感兴趣区域是在所述非指示性运动区域中选择的。以范例的方式,所述运动相关的非指示性感兴趣区域能够被认为是所述非指示性运动区域的子集。优选地,所述运动相关的非指示性感兴趣区域以及所述(指示性)感兴趣区域在信号样本中彼此间隔。换言之,毗邻于所述(指示性)感兴趣区域的邻近区域仍然能够略微指示期望的信号,这是因为所述感兴趣区域通常被选择,从而清晰显示期望的信号。因此,所述感兴趣区域能够包括潜在地指示所述对象的指示性运动的区域的子集。

[0034] 这一实施例是基于这样的想法的：辅助参考区域能够被选择作为用于导出所述扰动相关的信号的适当基础。通常，远程生命信号检测包括选择被认为高度指示期望的信号的兴趣区域。然而，如上面指示的，所述感兴趣区域也至少部分地被运动（残留）信息失真。这甚至作用于其中所述信号样本的序列经历运动补偿算法的实施例。因此，在所述信号样本中明确选择假设不表示期望的信号的定義的区域是有利的。从而，通过比较性处理所述特性信号和所述扰动相关的信号，能够检测到信号“偏移”。基于这一“偏移”，能够生成所述增强的特性信号。

[0035] 还可期望所述提取器模块被配置为分别地将提取算法应用到所述感兴趣区域，并且应用到所述非指示性运动区域。所述提取算法也能够指向所述信号子集的序列（或：系列）水平。换言之，能够根据相同或实质上相同的算法分别处理所述感兴趣区域以及所述非指示性运动区域二者。尤其是，所述提取算法能够指向检测被认为高度指示期望的信号的期望的指示性运动模式。由于相对于周围非指示性区域（例如，图像帧中的背景），所述对象的运动实质上能够包括在假定的频带中的特定频率处的轻微周期性上升和下降（或：向前和向后运动），所以期望的运动通常涉及定义的取向（或：方向）。

[0036] 在一个实施例中，所述提取算法还涉及直接或间接检测归因于所述对象的运动的边缘。还应当注意，单个（或：公共）算法能够分别应用于所述感兴趣区域以及所述非指示性运动区域二者。不用说，所述非指示性运动区域被认为根本不指示期望的生命信号。然而，应用所述提取算法最终能够实现特定结果，即，所述扰动相关的信号。尽管所述扰动相关的信号实质上被严重失真，但是比较性处理方法能够对其进行使用，这是因为潜在的扰动运动部分实质上也能够存在于所述感兴趣区域中。从而，所述扰动相关的信号能够用于针对非期望的运动残留进一步补偿所述特性信号。

[0037] 在又一个实施例中，所述信号增强模块还被配置为在考虑到所述扰动相关的信号的情况下，生成所述增强的特性信号。能够以这一方式导出经运动残留补偿的增强的特性信号。

[0038] 根据又一方面，所述信号增强模块还被配置为从所述特性信号减去所述扰动相关的信号。因此，所述“信号偏移”能够被减去。由于因此运动残留信息进一步地被衰减或移除，所以能够以这一方式进一步改善信噪比。

[0039] 根据又一个实施例，所述设备还包括传感器模块，所述传感器模块被配置为捕捉在至少一个特定波长范围内的电磁辐射，所述至少一个特定波长范围是从包括可见光、红外光以及紫外辐射的组中选择的，所述传感器模块可连接到所述接口。如本文使用的，术语传感器模块也能够指的是包括多个传感器的传感器模块。例如，所述传感器模块能够包括CCD传感器的阵列。所述传感器阵列能够被形成为线性阵列或形成为二维阵列。如上所述，所述指示性运动模式通常涉及主导运动的取向或方向。换言之，期望的对象运动常常能够被称为实质性一维运动。因此，假定实现在所述传感器模块与所述感兴趣对象之间的合适的取向，则使用传感器的线性阵列的传感器模块也能够用于信号检测措施。然而，包括传感器的二维阵列的传感器模块也能够用于信号检测措施。

[0040] 尤其是，公知的RGB照相机能够用于监测所述感兴趣对象。相比之下，当差的照射条件必须被预期时，也能够设想红外照相机。能够捕捉红外辐射的传感器模块能够适当地被适配为监测几乎不被照射的对象。这尤其应用于当可见光几乎不存在于监测环境中时。

以范例的方式,这能够应用于对患者的通宵监测。根据又一个实施例,所述设备还包括被配置为发射辐射的至少一个照射源。实质上,所述设备能够被配置为捕捉并且处理从环境照射直接或间接导出的电磁辐射。然而,提供不同照射源仍能够改善潜在的信号的质量以及可检测性,这是因为以这样的方式,与改变的照射条件相关的扰动能够被降低。

[0041] 应当注意,在这一连接中,在优选实施例中,所述设备能够被配置为移动式设备,尤其是包括容纳所述传感器模块的壳体的手持便携式设备。这样的移动式设备也能够包括所述至少一个照射源。所述移动式设备还能够与所述处理单元一起被提供。此外,尤其是在移动式设备配置中,所述设备还能够包括用于呈现信息的显示器。所述显示器能够被实施为屏幕。然而,备选地或额外地,所述设备还能够包括视觉指示器、触觉指示器、声学指示器以及类似指示器。还值得提及的是,所述设备能够被实施在移动电话或平板计算环境中。

[0042] 根据又一个实施例,所述至少一个照射源还被配置为视觉指示所述感兴趣区域以及所述运动相关的非指示性感兴趣区域中的至少一个。如本文使用的,术语“视觉指示”能够指的是突出显示或“视觉”标记各自的区域。这能够通过以下而实现:将特定形状的(例如,具有定义的光束或锥形光束的)高对比可见光引导到所述感兴趣对象以及周围区域的至少特定部分。所发射的辐射能够被成形并且配置使得所述设备的用户容易察觉所述感兴趣区域以及所述运动相关的非指示性感兴趣区域。

[0043] 根据又一方面,所述设备还包括被配置为探测电磁辐射的传感器模块,其中,所述至少一个照射源中的至少一个与所述传感器模块匹配,使得所述感兴趣区域以及所述运动相关的非指示性感兴趣区域中的至少一个能够由所述至少一个照射源中的所述至少一个视觉地指示,并且由所述传感器模块所捕捉。

[0044] 换言之,所述传感器模块的视场以及所述至少一个照射源的发射角或光束能够彼此适合。能够在固定基础上执行将所述传感器模块与所述至少一个照射源中的所述至少一个相匹配。所以,当操作时,取决于实际取向,所述设备能够突出显示特定的预定义的区域。这一实施例包括类似于手持式条码扫描器或类似设备的若干特征。以这一方式,所述设备甚至能够从这样的事实获益:手持式设备通常不具有不变的或固定的取向。握住所述设备的用户能够引导所述传感器模块以及所述至少一个照射源,使得所述突出显示的部分覆盖各自的指示性部分,即,所述对象的表示其胸部或腹部区域的部分,以及非指示性的不同(参考)区域。

[0045] 根据又一个实施例,所述分析模块还被配置为将积分变换,尤其是傅里叶变换应用到所述至少一个增强的特性信号,由此获得可归因于表示所述生命信号的期望的指示性对象运动模式的频率信息。以这一方式,能够获得指示期望的生命信号的量级范围的序列。从而,在所述增强的特性信号中的主导频率能够表示期望的生命信号,例如,呼吸率。

[0046] 在本发明的又一方面中,提出了一种用于从探测到的由对象发射或反射的电磁辐射提取生理信息的方法,所述方法包括以下步骤:

[0047] -接收能够从由对象发射或反射的电磁辐射导出的数据流,所述数据流包括指示期望的对象运动以及扰动运动的信号样本的序列,所述信号样本表示至少一个感兴趣区域以及至少一个非指示性运动区域,定义的所述至少一个感兴趣区域显示扰动运动部分以及可归因于至少一个生理参数的至少部分周期性的指示性运动模式;并且

[0048] -处理信号样本的所述序列,包括:

- [0049] -导出至少部分补偿了非期望的整体运动的导出的经运动补偿的样本的序列;
- [0050] -从所述导出的经运动补偿的样本的序列导出至少一个特性信号,所述至少一个特性信号至少部分指示所述至少部分周期性的指示性运动模式,包括:
- [0051] -从所述感兴趣区域导出所述特性信号;
- [0052] -从所述非指示性运动区域导出扰动相关的信号;并且
- [0053] -分别地将提取算法应用到所述感兴趣区域,并应用到所述非指示性运动区域;并且
- [0054] -在考虑到出现在所述导出的经运动补偿的样本中的整体运动残留的情况下,处理所述至少一个特性信号,由此生成至少一个增强的特性信号。
- [0055] 有利地,能够利用用于提取本发明的生理信息的所述设备执行所述方法。
- [0056] 根据实施例,所述方法还包括以下步骤:
- [0057] -从所述感兴趣区域导出所述特性信号;并且
- [0058] -从所述非指示性运动区域,尤其是从至少一个定义的运动相关的非指示性感兴趣区域导出扰动相关的信号。
- [0059] 在本发明的又一方面中,提供了一种包括程序代码模块的计算机程序,所述程序代码模块用于当在计算机上执行所述计算机程序时令所述计算机执行所述处理方法的步骤。
- [0060] 如本文使用的,术语“计算机”代表很多种处理设备。换言之,具有相当大的计算能力的移动式设备能够被称为计算设备,尽管与标准台式计算机相比其提供更小的处理能力。此外,术语“计算机”还能够指的是能够涉及或使用在云环境中提供的计算能力的分布式计算系统。
- [0061] 本发明的优选实施例定义在独立权利要求中。应当理解,所要求保护的方法和要求的计算机程序能够具有与要求保护的设备相似的以及在独立设备权利要求中的定义优选实施例。

附图说明

- [0062] 本发明的这些和其他方面将从下文描述的实施例变得显而易见并将参考下文描述的实施例得到阐述。在附图中:
- [0063] 图1示出了指示示范性生命信号的对象运动的示意性图示;
- [0064] 图2示出了其中能够使用本发明的设备的总体布局的示意性图示;
- [0065] 图3示出了包括要监测的对象的布置的示意性图示;
- [0066] 图4示出了其中能够使用本发明的移动设备的示范性简化图示;
- [0067] 图5示出了受整体运动影响的信号样本的简化示范性序列;
- [0068] 图6图示了用于生成增强的特性信号的示范性导出方法;
- [0069] 图7示出了用于生成增强的特性信号的备选示范性导出方法;
- [0070] 图8示出了监测布置的备选示意性图示;
- [0071] 图9示出了监测布置的又一个备选示意性图示;
- [0072] 图10例示了与期望的对象运动以及非指示性运动残留相关的若干信号;
- [0073] 图11示出了表示根据本发明的方法的实施例的若干步骤的说明性方框图。

具体实施方式

[0074] 图1示出了经历指示感兴趣信号的运动的对象10的示意性图示。对象10经历指示性部分12的由于呼吸的特性运动。当呼吸时,肺或隔膜的扩张和收缩引起生物的特性部分的轻微运动,尤其是胸的上升和下降。腹式呼吸也能够引起对象的身体的各自部分的特性运动。由各种生理过程引起的至少部分周期性运动模式能够出现在许多生物中,尤其是在人类或动物中。如由箭头16指示的,指示性部分12随时间在收缩位置(由附图标记12a、12c指示)与扩张位置(由附图标记12b指示)之间运动。以范例的方式,基于这一运动模式(本文中也称为生理信息56,参考图2),能够评估呼吸率或呼吸率变化。在指示性部分12随时间搏动的同时,非指示性部分14依然实质上是不动的(就期望的运动模式而言)。当然,非指示性部分14也能够随时间经历各种运动。然而,这一运动并不对应于指示性部分12的周期性搏动。

[0075] 现在参考图2,用于提取信息的设备由附图标记18图示并标示。设备18尤其适合于检测对象10的指示性部分12的与生理信息相关的运动,在这点上参考箭头56。设备18能够用于记录表示对象10的图像帧。能够从由对象10发射或反射的电磁辐射20导出所述图像帧。为了从所记录的数据,例如从图像帧的序列提取信息,能够由传感器模块22观测对象10的定义的部分。传感器模块22能够以范例的方式由照相机所实现,所述照相机被适配为捕捉属于电磁辐射20的至少一个光谱分量的信息。传感器模块22可以包括单个传感器元件的阵列。例如,传感器模块22能够使用诸如电荷耦合设备(CCD传感器)的单个传感器的线性阵列或矩阵阵列。然而,也仍能够利用备选传感器类型。值得注意的是,设备18也能够被配置为处理已经预先记录并且同时被存储或被缓冲的输入信号,即输入数据流。在这一连接中,能够由独立远程传感器模块执行记录。

[0076] 如上面指示的,电磁辐射20能够包含连续或离散的特性信号,所述连续或离散的特性信号被认为是高度指示所述至少一个部分周期性生命信号,但是另一方面,所述连续或分立的特性信号通常被诸如全局运动以及变化的照射条件的整体扰动所严重失真。在一些实施例中,所述设备能够使用定义的照射源,或一般而言,辐射源24、28。照射源24能够被认为是环境独立的辐射源。照射源28能够被认为是内部可控辐射源。辐射源24、28实质上发射撞击对象10的入射辐射26a、26b。通常,入射辐射26a、26b至少部分地被对象10反射。此外,对于使用红外或深红外辐射的实施例而言,对象10也可以发射(或:生成)辐射部分,例如热辐射。

[0077] 用于获得诸如呼吸相关的信号的生命信号的已知方法包括接触式呼吸率监测以及依赖于应用于感兴趣对象的标记物的远程呼吸率监测。然而为此,需要侵扰式监测。如上面指示的,备选方法指向利用特定图像处理方法的远程非侵扰式测量。

[0078] 传感器模块22能够被配置为将数据流30传输到接口32。不用说,缓冲模块也能够被插入在传感器模块22和接口32之间。在接口32的下游可以提供稳定化模块34。实质上,稳定化模块34能够被配置为对数据流30应用运动补偿措施。这样,内含在数据流30中的信号样本的序列能够被变换为导出的经运动补偿的样本的序列。在这一水平,运动补偿指向能够由对象10与传感器模块22之间的相对运动引起的整体运动。监测环境通常包括对象10的至少部分,诸如墙、家具或者甚至对象10的非指示性部分的周围元件,以及传感器模块22。

在这些元件之间能够出现非期望的相对运动。尤其是对于使用手持便携式设备18,或者至少传感器模块22的移动式应用而言,所检测到的信号样本的序列能够严重受震动或在传感器模块22的末端上引起的模糊效应的影响。通常,这些非期望的扰动的量级超过了期望的运动模式。如上面指示的,初步运动补偿措施可以得到仍然包含运动相关的扰动(在下文中被称为运动残留)的信号样本。本发明实质上解决了这一问题。

[0079] 经运动补偿的信号样本的序列能够被传输到提取器模块36。提取器模块36能够被配置为从导出的运动补偿样本的序列导出至少一个特性信号。例如,提取器模块36能够被适配为在所述序列中寻找能够归因于期望的感兴趣生命信号的细微周期运动。以这一方式导出的特性信号被认为被在初步运动补偿措施之后仍然被上述运动残留所失真。因此在优选实施例中,所述提取器模块还能够被配置为导出假设也被运动残留失真,然而不指示期望的运动模式的扰动相关的信号。实质上,特性信号导出能够指向表示对象10中的指示性部分12的至少部分的定义的感兴趣区域。相比之下,扰动相关的信号导出能够指向在信号样本中的非指示性运动区域之内选择的不同的感兴趣区域。非指示性运动区域可以包含固定背景的背景表示或存在于监测环境中的周围元件的背景表示。通常,这些元件被预期为是静止的或不动的。因此,非指示性运动区域的至少部分能够被用作允许比较性分析的参考感兴趣区域,所述比较性分析最终得到具有相当高的信噪比的增强的特性信号。

[0080] 信号增强模块38也能够被提供在设备18中。信号增强模块38能够被配置为在考虑到出现在导出的运动补偿信号中的整体运动残留的情况下处理至少一个特性信号。增强的特性信号能够由信号增强模块38生成。生成增强的特性信号可以基于从感兴趣区域导出的特性信号,并且能够优选地涉及考虑所述扰动相关的信号。在一个实施例中,能够从特性信号减去扰动相关的信号。以这一方式,能够从特性信号移除运动残留相关的“偏移”。

[0081] 设备18还可以包括分析模块40,所述分析模块被配置为确定增强的特性信号的时间变量。尤其是,分析模块40能够被适配为寻找可归因于期望的感兴趣生命信号的主导频率。因此,分析模块40能够使用若干信号处理方法。例如,分析模块40能够被配置为对增强的特性信号应用傅里叶变换或类似的积分变换,从而获得增强的特性信号的频率值或者甚至频率域表示。

[0082] 此外,能够提供(后)处理模块42,(后)处理模块42能够被配置为甚至进一步增强信号质量。为此,处理模块42能够被适配为应用滤波功能、修剪功能、取窗功能、加权功能、统计评估等。最终,能够由处理单元50生成经处理的数据流44。经处理的数据流44能够被输送到接口46。从而,经由接口46,能够得到输出数据48,以用于进一步分析和/或用于显示措施。(输入)接口32和(输出)接口46能够由相同的(硬件)接口元件所实现。稳定化模块34、提取器模块36、信号增强模块38以及(如果有的话)分析模块40以及处理模块42能够共同地由公共处理单元50实现。接口32、46也能够容纳各自的子部件的公共处理设备中连接于公共处理单元50。以范例的方式,处理单元50能够由个人计算机或移动式计算设备实现。

[0083] 在传感器模块22也共同地连接到处理器单元50的情况下,公共壳体可以容纳各自的部件。在这一连接中,整体系统边界由附图标记52指示。附图标记52也可以指的是用于设备18的公共壳体。如果期望这样的集成方法,则所述设备能够由诸如智能手机、平板计算设备或移动式健康监测设备的移动式设备所实现。这些设备能够使用集成传感器模块(照相机)22或至少可连接到独立传感器模块(照相机)22。在另一个示范性配置中,设备18是静止

设备,而至少传感器模块22是便携的。传感器模块22能够经由适合的线缆连接或无线连接耦合到静止处理单元50。

[0084] 参考图3,呈现了其中非侵扰式生命信号监测被执行的公共环境。对象10,例如如果在床中的患者休息在支撑体上。可归属于非指示性部分14(图1)的对象10的头部是暴露的并且是搁于枕上的,而指示性部分12(例如,胸部)由毯子64所覆盖。因此,由指示性部分12的运动所引起的期望的信号被减弱或隐藏。因此,非侵扰式信号检测是相当困难的。这尤其作用于当利用便携式移动监测设备18a时。监测设备18a能够包括手柄70,用户可以抓住手柄70以保持设备18a并且对设备18a进行取向。设备18a,尤其是传感器模块22能够被定位并且取向,使得能够观测经历指示性运动模式的指示性部分12。在图3中,轴60指示感兴趣周期性运动的预期方向。沿这一轴60的周期性对象运动能够表示期望的生理信息56。相比之下,在其他方向中的潜在对象运动(参考附图标记62a、62b)被认为是非指示性的,并且因此不是特别感兴趣。图3中示出的监测环境还可以包括静止客体,参考附图标记66。静止客体可以充当用于运动残留补偿的参考客体。因此,静止客体66(例如,椅子)也可以存在于传感器模块22的视场中。对于移动式或便携式应用而言,当观测对象10时传感器模块22可以经历位置改变和取向改变。传感器模块22运动可以包括沿若干轴或围绕若干轴的运动,参考附图标记72a、72b、72c。

[0085] 图4图示了包括移动式设备18b的备选实施例。由于诸如移动电话、平板计算机、笔记本电脑的移动式设备是容易得到的,并且此外常常包括适当的照相机,所以能够实施适合的控制算法,从而在生命信号监测应用中控制这些设备。设备18b可以包括用于表示对象的指示性部分12的显示器74,指示性部分12显示归因于生理信息56的期望的运动模式。用户因此可以在考虑到在显示器74中的对象10的表示的呈现的情况下瞄准对象10。从而,能够简化在远程基础上的即时信号检测。

[0086] 图5图示了信号样本78a、78b、78c的序列76。出于说明性的目的,也指示了空间参考80。序列76可以包括信号样本78a、78b、78c的系列。由于运动相关的扰动必须被预期,通常由信号样本78a、78b、78c中的每个所覆盖的视场可以随样本的系列而变化。由于就绝对值和幅度而言这些偏差被认为超过了期望的指示性运动模式,所以对于进一步的处理和信号提取而言运动补偿是至关重要的。如上面已经陈述的,能够从(原始)序列76导出经运动补偿的信号样本82(参考图6和图7)的序列。所导出的序列仍被认为受运动残留不利影响。

[0087] 图6和图7图示了用于解决这些问题的备选方法。图6和图7二者图示了经运动补偿的信号样本82,经运动补偿的信号样本82取自从(原始)序列76导出的经运动补偿的信号样本的序列。可以在经运动补偿的信号样本82中选择感兴趣区域84。实质上,能够在人工或自动的基础上选择感兴趣区域84。非自动选择可以包括由用户人工选择感兴趣区域。自动检测可以包括图像分割,尤其是被适配为在经运动补偿的信号样本82的序列中寻找对象10的指示性部分12的特征检测和特征追踪。基于所述感兴趣区域,能够随时间计算、提取并绘制特性信号90,参考附图标记88。特性信号90仍被认为包含极大的运动残留相关的部分。因此,作为参考,从经运动补偿的信号样本82(的系列)提取扰动相关的信号94,参考附图标记92。

[0088] 为此,实质上能够利用信号样本82的剩余部分(除感兴趣区域84之外)。剩余部分(或:不同部分)可以被称为扰动运动部分86。扰动运动部分86可以充当用于导出扰动相关

的信号94的基础。如上所述,扰动相关的信号94和特性信号90二者实质上可以包含相同或至少相似的运动残留信息。在这个范围,扰动相关的信号94能够用作针对进一步的处理的参考。如由大括号(附图标记96)指示的,能够在考虑到扰动相关的信号94的情况下处理特性信号90,从而生成增强的特性信号98。例如,能够从特性信号90“减去”扰动相关的信号94。从而运动残留影响能够被减弱或者甚至移除。基于增强的特性信号98,能够计算期望的感兴趣生命信号。

[0089] 图7图示了类似方法。在图7中,在扰动运动部分86中选择定义的非指示性感兴趣区域100。基于非指示性感兴趣区域100,能够计算扰动相关的信号94a。最终,能够在考虑到扰动相关的信号94a的情况下将特性信号90变换为增强的特性信号98。定义的对非指示性感兴趣区域100的选择能够被认为是有利的,这是因为,能够以这一方式在经运动补偿的信号样本82之内选择确实静止的区域(例如,家具等)。实质上,经运动补偿的信号样本82可以表示移动或可移动的成分。例如,假定感兴趣区域84不精确地“覆盖”对象10的指示性部分12,则甚至潜在指示性运动模式可以存在于扰动运动部分86中。此外,可以存在额外的运动相关的分量。这例如当所观测的患者在床中转动时也可以应用于对象运动。此外,额外的人员可以存在于经运动补偿的信号样本82中,经运动补偿的信号样本82显示与“整体”或“全局”运动不相关的运动模式。这样的受不利影响的部分能够被认为是用于进一步的处理措施的不适当的基础。因此允许在经运动补偿的信号样本82的完全静态部分中选择非指示性感兴趣区域100被认为是有益的。从而甚至能够进一步地改善在得到的增强的特性信号98中的信噪比。

[0090] 图8和图9图示了备选监测环境,所述备选监测环境实质上能够使用结合图6和图7所阐述的方法。在图8中,能够利用包括手持移动式传感器模块22a的设备18c。有利地,感兴趣区域84清晰反映对象10的指示性部分12。作为参考,非指示性感兴趣区域100清晰反映静态参考元件66(例如,椅子,或一般而言,家具)。感兴趣区域84和非指示性感兴趣区域100彼此分离。因此,能够避免指示性部分和非指示性部分的混合。如由虚线102指示的,传感器模块22a可以具有特定视场。实质上,假定传感器模块22a被配置为捕捉二维帧,则视场102示范性地能够被认为是锥体的矩形截面。在特定视场102之内,能够选择感兴趣区域84和非指示性感兴趣区域100二者。在一个实施例中,能够设想各自的区域84、100的或多或少预定义的布置。根据这一方法,用户可以通过对传感器模块22(具有预定义的分区的视场102,其被分区为形成感兴趣区域84以及非指示性感兴趣区域100的预定义的模式)进行取向来“瞄准”对象10以及参考元件66,使得针对这些区域84、100的模式同时分别覆盖并且捕捉指示性部分12以及参考元件66。下文中结合图9阐述了类似的方法。

[0091] 在图9中,利用包括传感器模块22b和集成照射源28a的移动式手持设备18d。以范例的方式,传感器模块22b能够被配置为具有传感器元件的线性阵列的传感器模块22b。由于期望的运动模式(参考图2中的附图标记56)实质上涉及周期性一维运动,所以也能够应用在传感器模块22b中的传感器元件的适当取向的一维布置。从而,实质上能够选择线形感兴趣区域84a,并且相应地线形非指示性感兴趣区域100a。在一个实施例中,集成照射源28a照射发射区104,发射区104实质上匹配于或对应于各自区域84a、100a(由传感器模块22b观测的)。在传感器模块22b中,能够预定义或预先选择区域84a、100a。在这一连接中,照射源28a发射可见光也是优选的,使得能够清晰标记期望的区域84a、100a。在图9中给出示范性

实施例,设备18d能够被配置为使得对用户而言直的照射线是清晰可见的。照射线可以包括两个分离的部分,所述两个分离的部分表示感兴趣区域84和非指示性区域100。可比较性布置实质上在物流领域、仓库管理领域和零售业领域中是已知的。在这些领域中,条码阅读器或条码扫描器被普遍应用。然而,设备18d仍提供两个不同的或分离的区域84a、100a。将设备18d提供在正确的取向和位置中,从而能够观测对象10的指示性部分12以及静止参考元件66。不用说,预定义的区域84a、100a也可以被形成为二维模式。

[0092] 图10图示了通过指向检测对象10的呼吸率(或:呼吸运动率)的生命信号监测获得的若干示范性信号形式110、112、114、116。横坐标轴标示时间(或,如在图10中,帧数),而纵坐标轴可以标示定量或定性信号参数。或者直接地或者以间接的方式,从可归因于对象10的指示性部分12的运动的运动相关的信号导出所显示的信号形式110、112、116中的每个。信号形式110图示了实质上通过侵扰式测量获得的参考信号。信号形式114图示了扰动相关的信号并且可以对应于从非指示性感兴趣区域100获得的扰动相关的信号94。信号形式112实质上代表特性信号,所述特性信号可以对应于从感兴趣区域84获得的特性信号90。能够从信号形式112减去信号形式114,从而补偿仍然存在于信号形式112、114二者中的运动残留。从而,能够生成表示增强的特性信号并且实质上对应于增强的特性信号98的信号形式116。在这一连接中,出于说明性的目的,参考附图标记120、122、124。鉴于零位线,容易理解,从信号形式112的各自值120减去信号形式114的特定值122可以实现形成增强的信号形式116的部分的值124(此处:“负”值)。相较于参考信号形式110,表示增强的特性信号的信号形式116仍然可以包括扰动。然而,示范性地参考呼吸率确定,周期性改变是清晰可见的并且因此能够被处理并被分析,从而导出期望的感兴趣生命信号。

[0093] 已经说明了由本发明涵盖的若干备选示范性方法,参考图11,示意性图示了用于从探测到的电磁辐射提取信息的方法。首先,在步骤150中,接收包括信号样本154a、154b、154c的序列152的输入数据流。箭头t标示时间或实际帧数。能够从传感器模块22或数据缓冲器或存储模块传输数据流。数据流能够由随时间变化的图像帧的系列所实现。

[0094] 在后续步骤156中,能够对样本154a、154b、154c应用运动补偿措施,从而获得经运动补偿的样本160a、160b、160c的序列158。尤其是在手持移动式设备应用的情况下,传感器运动或照相机运动能够引起全局运动或整体运动。

[0095] 在进一步的步骤162中,能够在样本中选择高度指示期望的信号的感兴趣区域164。在选择感兴趣区域164之后,还能够确定扰动运动部分166。此外,在备选实施例中,能够选择非指示性感兴趣区域(参考图7中的附图标记100)。

[0096] 接着可以是信号提取步骤168。信号提取可以涉及从感兴趣区域164导出特性信号112。此外,能够从扰动运动部分166导出扰动相关的信号114。如上面已经指示的,也能够考虑到在扰动运动部分166之内的定义的非指示性感兴趣区域的情况下执行对扰动相关的信号114的导出。

[0097] 在后续步骤中170,能够应用运动残留补偿。运动残留补偿能够涉及在考虑到扰动相关的信号114的情况下处理特性信号112。以范例的方式,能够从特性信号112减去扰动相关的信号114。通过运动残留补偿170,最终能够生成增强的特性信号116。

[0098] 此外,在后续步骤172中,能够对信号应用后处理措施。后处理可以包括滤波、取窗、修剪、加权以及另外的合适的处理算法。从而,能够进一步地改善信噪比,从而进一步方

便感兴趣生命信号176的检测。

[0099] 在又一个步骤174中,能够对增强的特性信号116应用信号分析措施,从而寻找指示至少一个期望的生命信号176的特定特性。信号分析174可以包括将基于时域的增强的特性信号116变换为基于频域的经变换的信号。

[0100] 不用说,在根据本发明的方法的实施例中,能够以改变的顺序或甚至同时地执行所提供的步骤中的若干个。此外,也能够略过所述步骤中的一些,而不背离本发明的范围。这尤其应用于若干备选信号处理步骤。

[0101] 以范例的方式,本发明能够应用于医疗保健领域,例如,非侵扰式远程患者监测;一般监视领域;安全监测领域;以及所谓的生活环境,例如,健身装备;等。各种应用可以涉及对呼吸率、呼吸率变化以及相关的生命信号的监测。

[0102] 尽管已经在附图和前文的描述中详细说明并描述了本发明,但这样的说明和描述被视为说明性或示范性的,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、说明书以及权利要求书,在实践要求保护的本发明时,能够理解并实现对所公开的实施例的其他变型。

[0103] 在权利要求书中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,并且量词“一”或“一个”不排除多个。单个元件或其他单元可以履行权利要求中记载的若干项目的功能。在互不相同的从属权利要求中记载特定措施并不指示不能有利地使用这些措施的组合。

[0104] 计算机程序可以存储/分布在适合的介质上,例如与其他硬件一起被提供或作为其他硬件的部分被提供的光学存储介质或固态介质,但是计算机程序也可以以其他形式分布,例如经由因特网或其他的有线或无线的远程通信系统分布。

[0105] 权利要求书中的任何附图标记均不得被解释为对范围的限制。

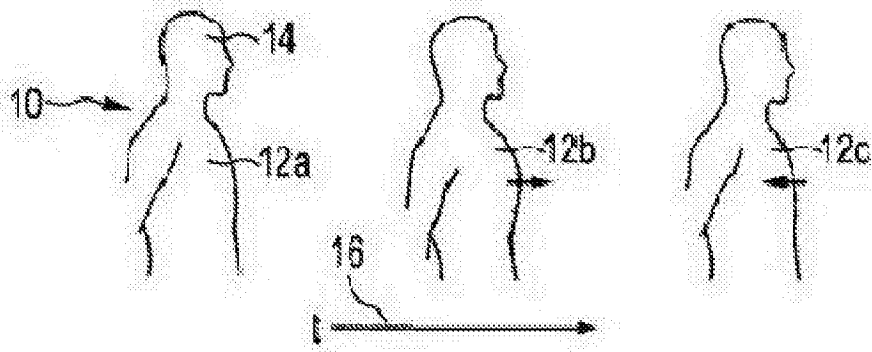


图1

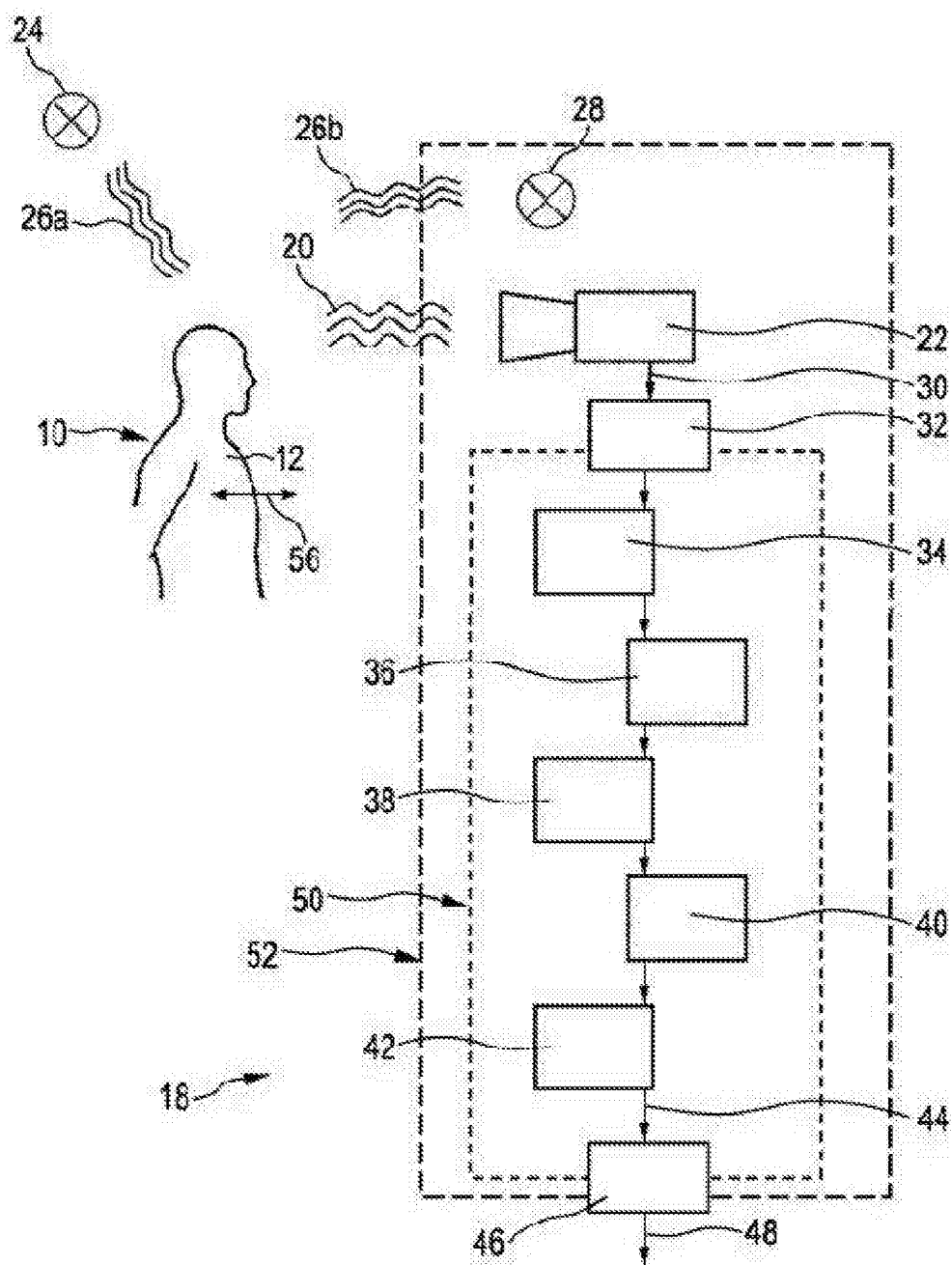


图2

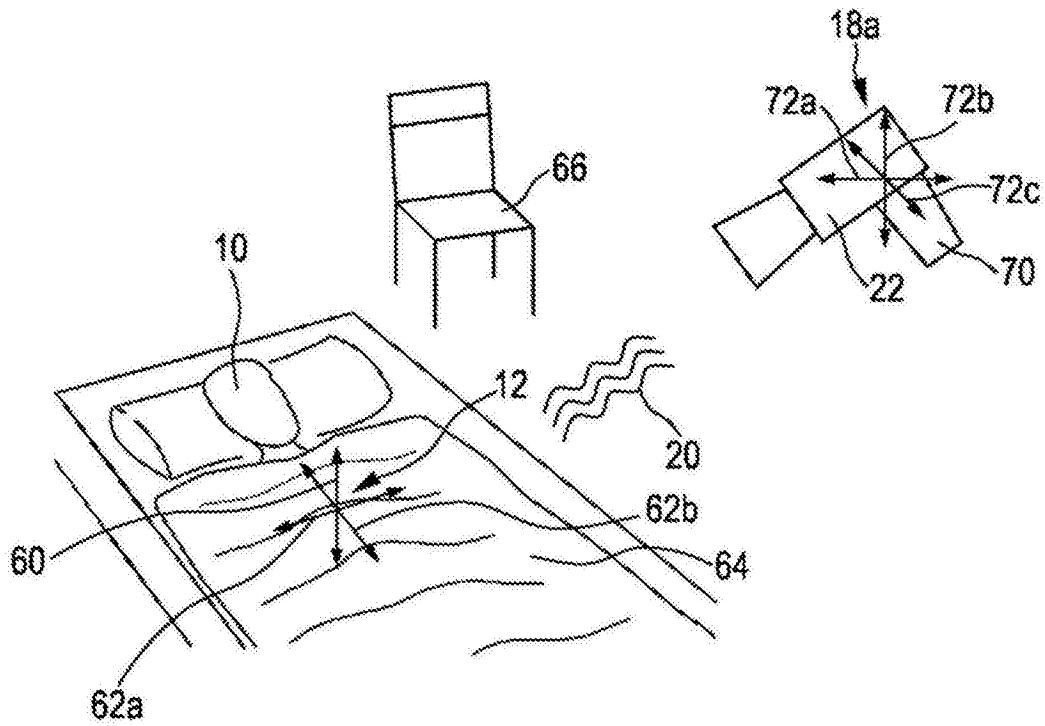


图3

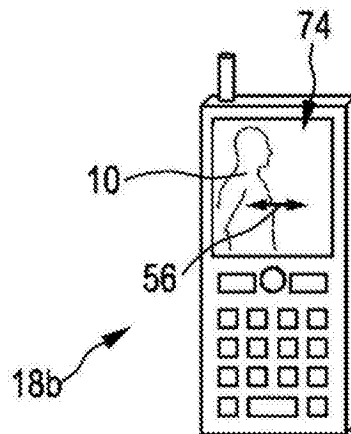


图4

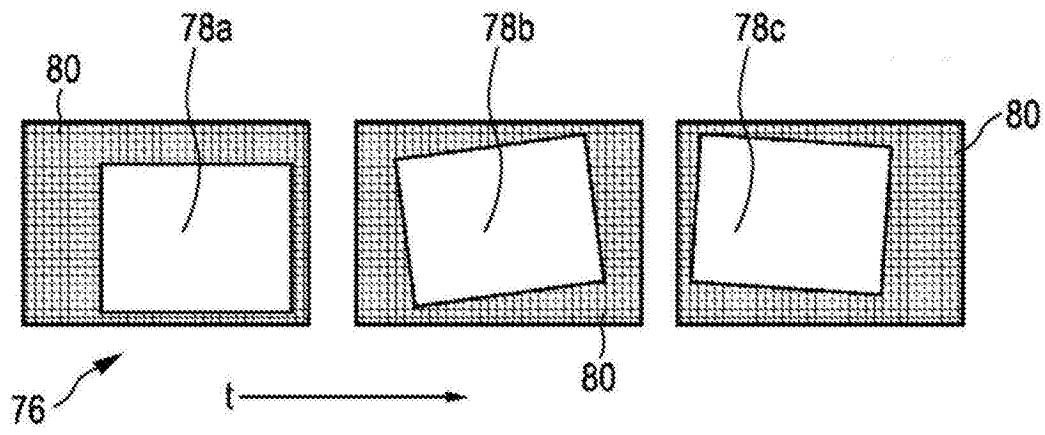


图5

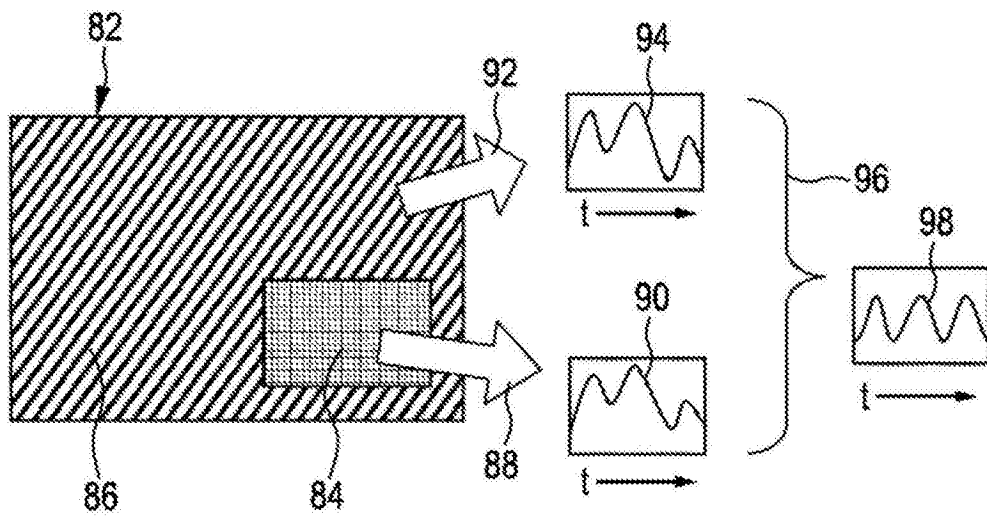


图6

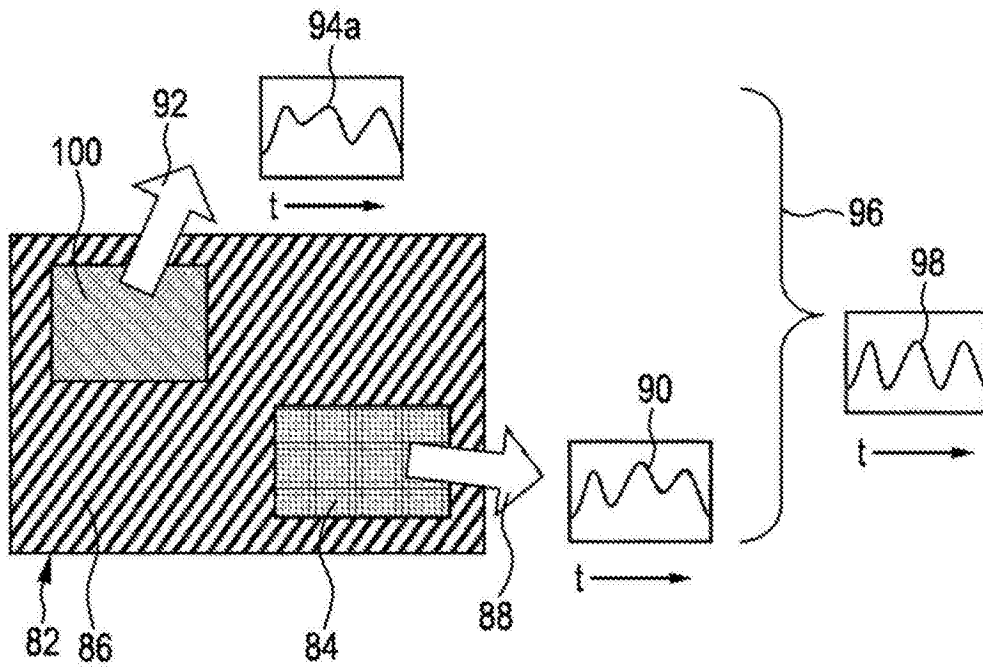


图7

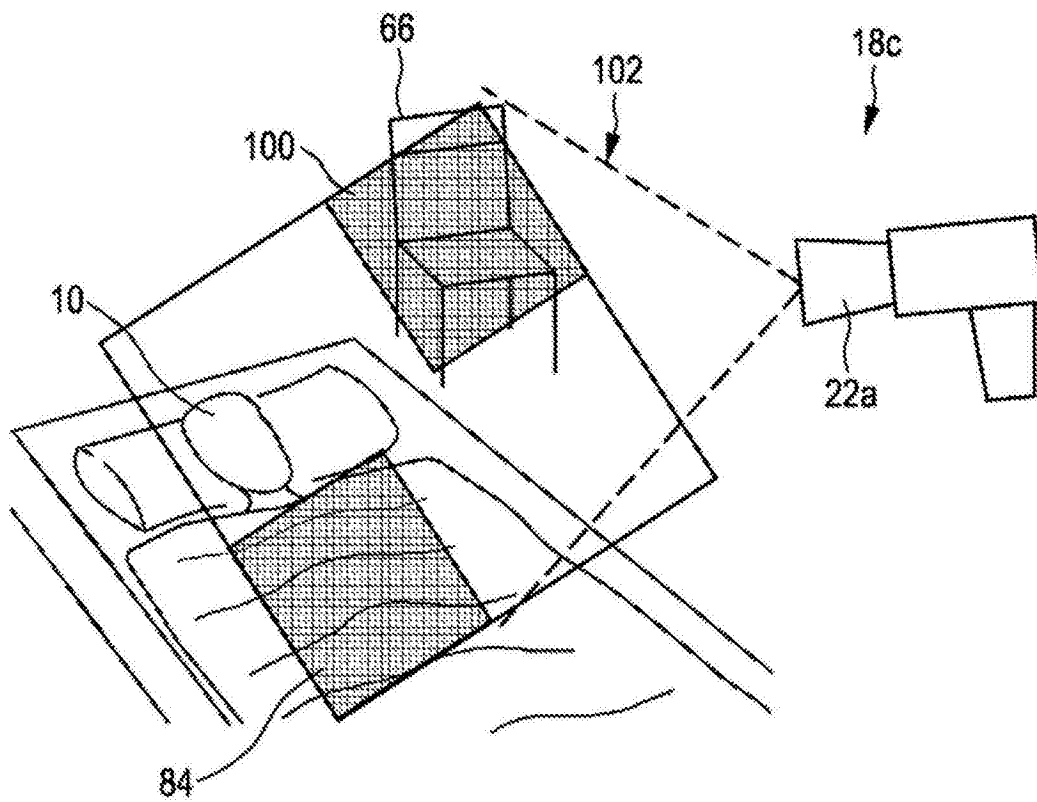


图8

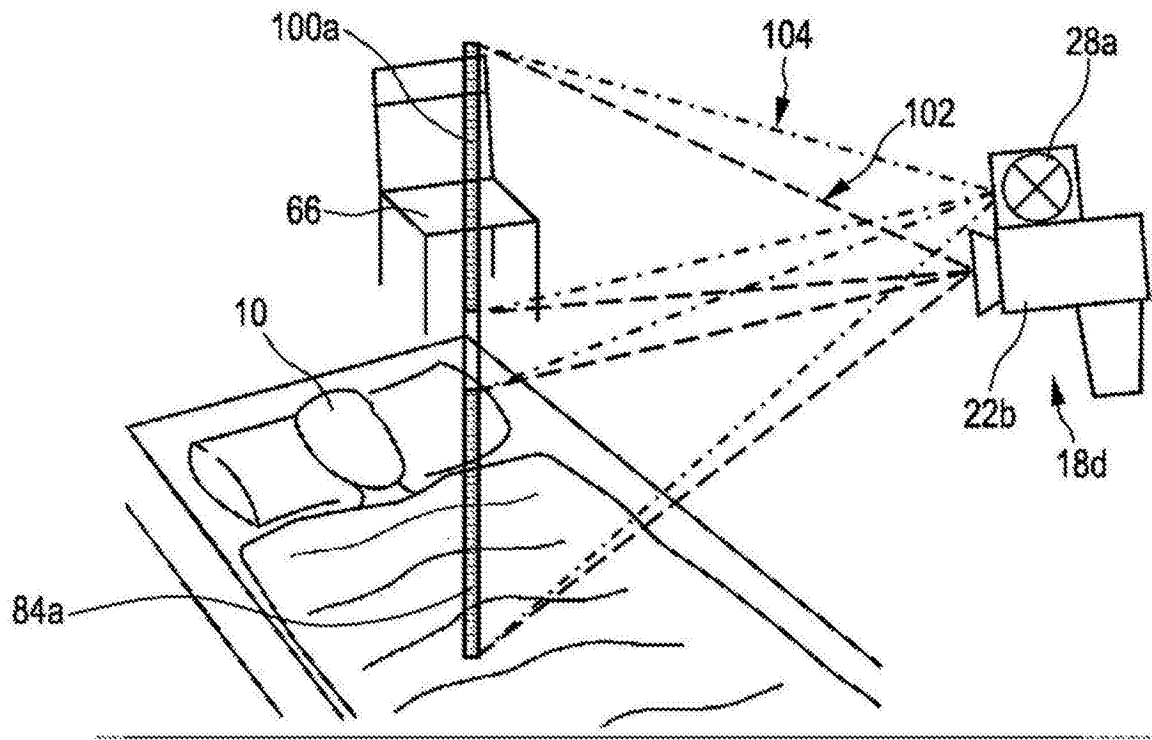


图9

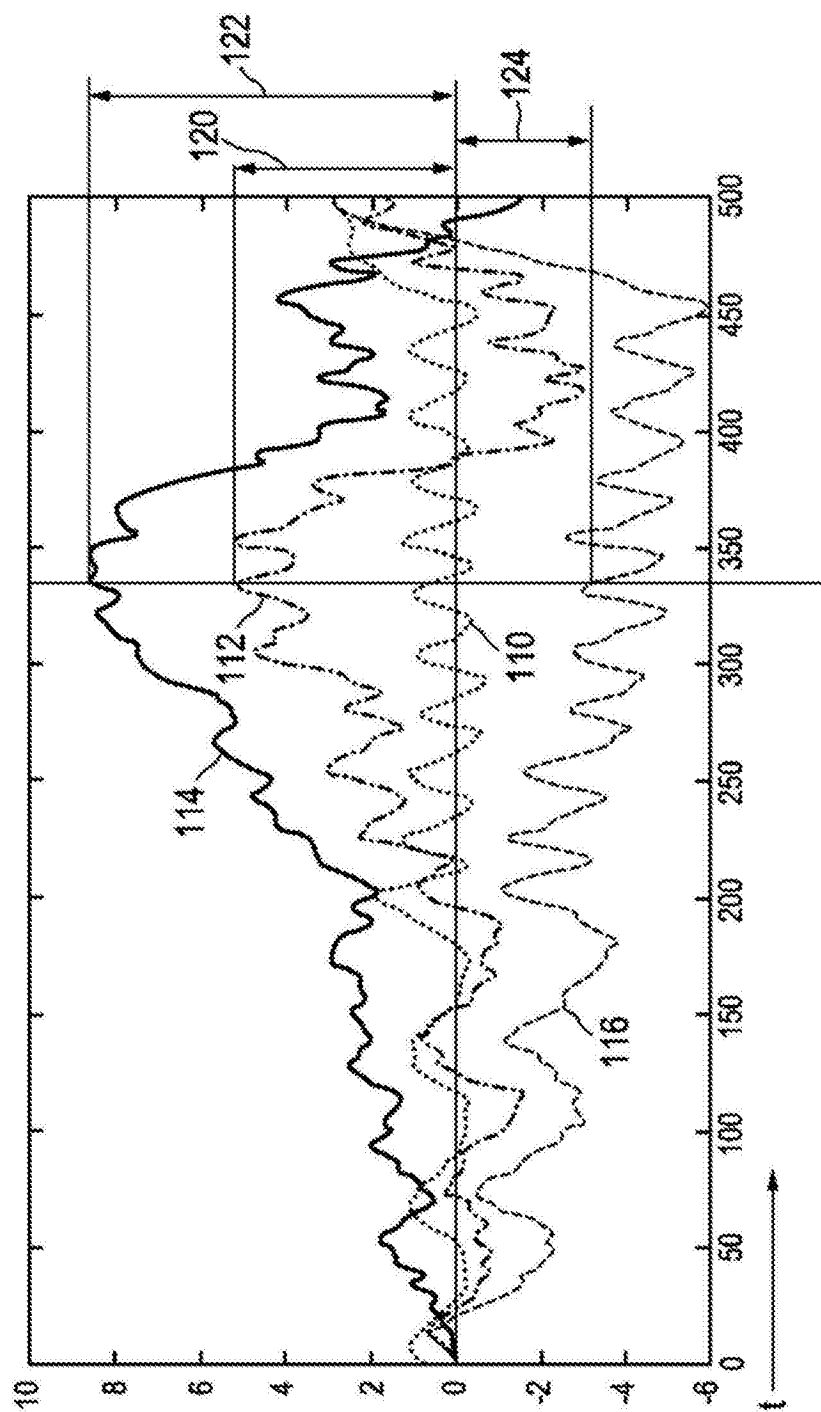


图10

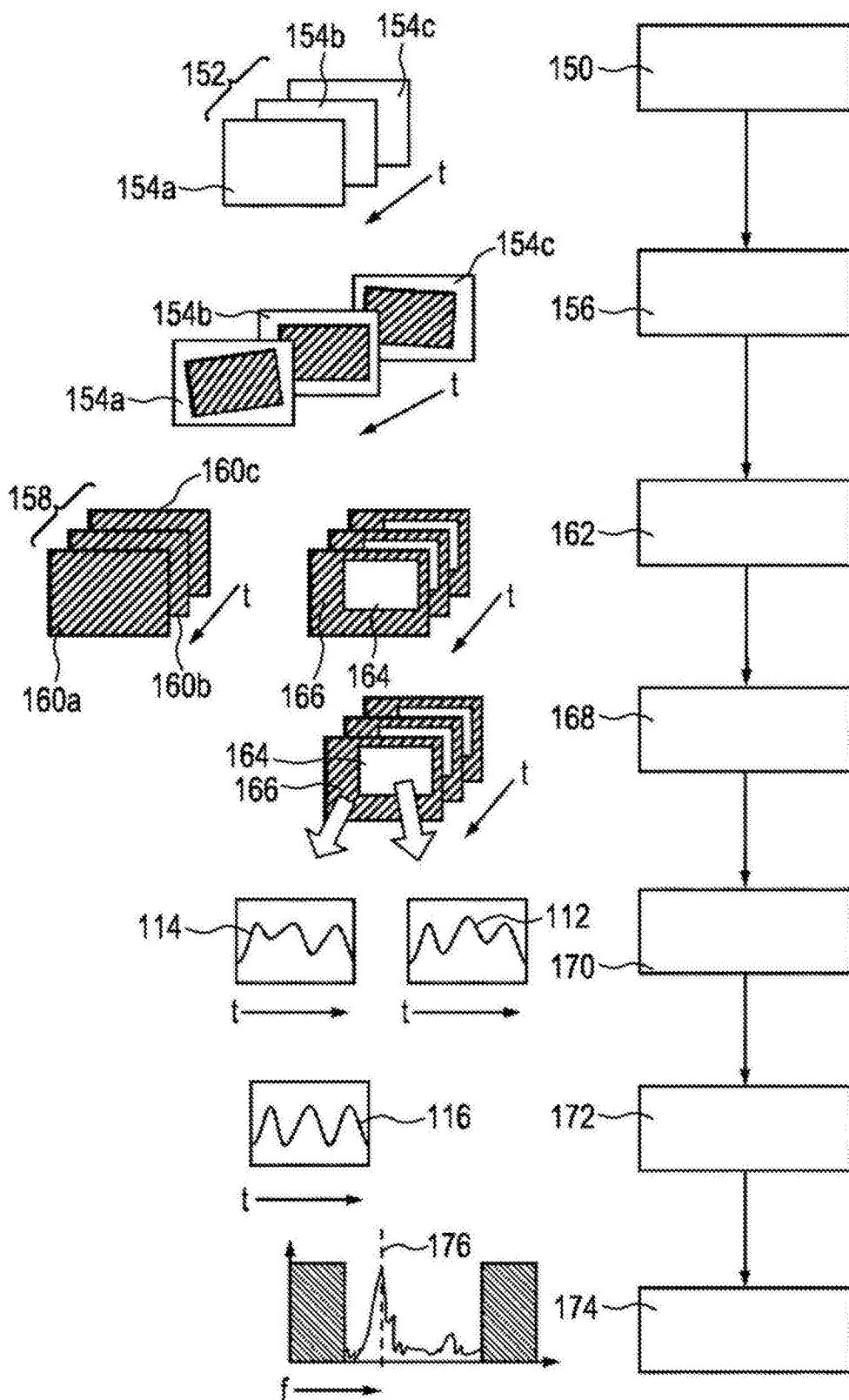


图11