



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109414204 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201780039631.6

(22)申请日 2017.06.20

(30)优先权数据

16179941.6 2016.07.18 EP

62/353102 2016.06.22 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.12.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/065007 2017.06.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/220526 EN 2017.12.28

(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 S·巴巴埃萨德赫

(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 5/0205(2006.01)

A61B 5/08(2006.01)

A61B 5/0452(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0468(2006.01)

A61B 5/0472(2006.01)

A61B 5/053(2006.01)

A61B 5/1455(2006.01)

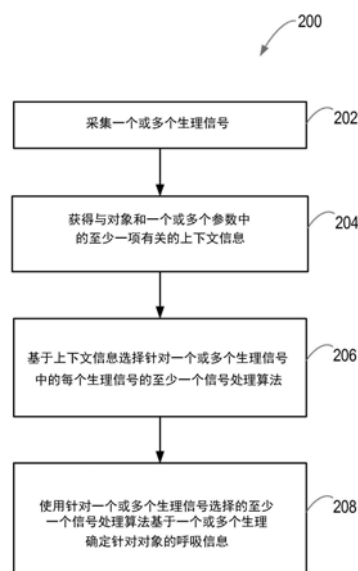
权利要求书2页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

用于确定针对对象的呼吸信息的方法和装置

(57)摘要

提供了一种用于确定针对对象的呼吸信息的方法和装置。采集(202)指示所述对象的至少一个生理特性的一个或多个生理信号,并且获得(204)与所述对象和所述一个或多个生理信号中的至少一项有关的上下文信息。基于所述上下文信息,选择(206)针对所述一个或多个生理信号中的每个生理信号的至少一种信号处理算法,所述至少一种信号处理算法适于确定呼吸信息。使用针对所述一个或多个生理信号(208)而选择的所述至少一种信号处理算法基于所述一个或多个生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。



1. 一种操作包括控制单元的装置以确定针对对象的呼吸信息的方法 (200), 所述方法包括:

由所述控制单元采集 (202) 指示所述对象的至少一个生理特性的一个或多个生理信号;

由所述控制单元获得 (204) 与所述对象和所述一个或多个生理信号中的至少一项有关的上下文信息;

由所述控制单元基于所述上下文信息来选择 (206) 针对所述一个或多个生理信号中的每个生理信号的至少一种信号处理算法, 所述至少一种信号处理算法适于确定呼吸信息; 并且

由所述控制单元使用针对所述一个或多个生理信号而选择的所述至少一种信号处理算法基于所述一个或多个生理信号来确定 (208) 针对所述对象的呼吸信息。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 针对其选择至少一种信号处理算法的所述一个或多个生理信号是基于与所述一个或多个生理信号有关的所述上下文信息而选择的一个或多个生理信号。

3. 根据权利要求1或2所述的方法, 其中, 针对至少一个生理信号选择两种或更多种信号处理算法, 并且所述方法还包括:

由所述控制单元将针对所述至少一个生理信号而选择的所述两种或更多种信号处理算法组合为组合的信号处理算法; 并且

由所述控制单元使用针对所述至少一个生理信号的所述组合的信号处理算法基于所述至少一个生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中, 采集两个或更多个生理信号, 并且所述方法还包括:

由所述控制单元组合根据所述两个或更多个生理信号中的每个生理信号而确定的所述呼吸信息。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 还包括:

在确定针对所述对象的呼吸信息之前, 过滤所述一个或多个生理信号以移除噪声。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中, 所述呼吸信息包括针对所述对象的呼吸率和针对所述对象的呼吸模式中的至少一项。

7. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中, 针对所述生理信号而选择的所述至少一种信号处理算法包括以下中的一项或多项:

对所述生理信号的频域分析;

对所述生理信号的时域分析; 以及

对所述生理信号的自回归分析。

8. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 还包括:

输出所确定的针对所述对象的呼吸信息。

9. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 还包括:

由所述控制单元基于所确定的针对所述对象的呼吸信息来确定针对所述对象的呼吸状况。

10. 根据权利要求9所述的方法, 还包括:

由所述控制单元输出所确定的针对所述对象的呼吸状况。

11. 一种包括计算机可读介质的计算机程序产品, 所述计算机可读介质在其中嵌入有计算机可读代码, 所述计算机可读代码被配置为使得在由适合的计算机或处理器运行时, 所述计算机或处理器被使得执行根据权利要求1-10中的任一项所述的方法。

12. 一种用于确定针对对象的呼吸信息的装置(100), 所述装置包括:

控制单元(102), 其被配置为:

采集指示所述对象的至少一个生理特性的一个或多个生理信号;

获得与所述对象和所述一个或多个生理信号中的至少一项有关的上下文信息;

基于所述上下文信息来选择针对所述一个或多个生理信号中的每个生理信号的至少一种信号处理算法, 所述至少一种信号处理算法适于确定呼吸信息; 并且

使用针对所述一个或多个生理信号而选择的所述至少一种信号处理算法基于所述一个或多个生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。

13. 根据权利要求12所述的装置(100), 其中, 所述控制单元(102) 被配置为通过控制一个或多个生理传感器(104) 采集所述一个或多个生理信号来采集所述一个或多个生理信号。

14. 根据权利要求13所述的装置(100), 其中, 所述一个或多个生理传感器(104) 包括以下中的至少一项: 心电图传感器、阻抗传感器、加速度传感器和光体积描记器传感器。

15. 根据权利要求13或14所述的装置(100), 其中, 可穿戴设备包括所述一个或多个生理传感器(104)。

用于确定针对对象的呼吸信息的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于确定针对对象的呼吸信息的方法和装置。

背景技术

[0002] 对呼吸活动的生理监测在许多临床设置中是重要的,包括危重和新生儿护理、睡眠研究评估和麻醉学。尽管令人满意的测量方法已经被提供用于逐渐发展的对象或者佩戴呼吸面罩的对象,但是关于呼吸的无创性监测仍然存在问题,诸如与测量的操作、可靠性、准确度和可重复性有关的问题。例如,基于对象的口和/或鼻前方的呼吸路径中的热敏电阻的呼吸传感器难以应用并且经常地不被对象忍受。同样地,对象的胸部和腹部周围的用于机械肺体积描记术的呼吸束带要求大量的护理、对象上的额外的接线和监测设备。

[0003] 存在针对创建对对象的较少干扰的呼吸的无创性监测的若干种方法。例如,阻抗呼吸描记法是监测呼吸的常用技术。该方法通常采用两个心电图 (ECG) 胸部电极通过测量由于呼吸造成的胸部阻抗的调制来监测呼吸。然而,这种弱的呼吸信号经受基线漂移(其是身体的位置的函数),并且干扰局部电极皮肤过渡阻抗。此外,除了使用常规的ECG电极之外,对呼吸的令人满意的监测通常能够仅利用被附接到所述对象的额外电极并且使用四导体测量技术来实现。该测量方法的基本缺点在于:可测量的呼吸移动不是有效呼吸的标志。例如,可能存在呼吸路径中的阻塞或者不协调的异相胸部和腹部呼吸。这对于具有尚未完全发育的呼吸系统的早产婴儿尤其成问题。

[0004] 呼吸还能够根据光体积描记 (PPG) 来测量。能够使用被附接到皮肤的PPG传感器来监测呼吸,因为呼吸引起外周循环的变化。PPG信号中的低频率呼吸诱发的强度变化包括由胸内压改变引起的心脏的静脉返回的贡献以及呼吸期间的皮肤血管的交感音调控制的改变。然而,在皮肤上记录的PPG信号对于运动是高度敏感的。此外,对PPG波形中的呼吸诱发的变化性的分析通常要求常常由商业设备滤除的频带中的PPG基线的频率分析。

[0005] 已经开发了若干种信号处理算法以使用常规电极从ECG中提取呼吸信息(其能够被称为ECG导出的呼吸 (EDR) 信息)。一些方法基于逐跳动ECG形态学中的呼吸诱发的变化性(其能够被称为QRS-EDR)。这些方法查看R峰幅度、RS范围或矢量心电图 (VCG) 中的逐跳动改变。其他方法尝试提取针对心率 (HR) 的呼吸信息作为HR的呼吸调制的结果(其能够被称为HRV)。同样地,从ECG提取并且处理肌电图 (EMG) 的信号处理算法还能够提供呼吸信息(其被称为EMG-EDR)。前提在于:ECG记录将包含来自呼吸周期期间的肋间胸肌和隔膜的电激活的特定肌肉震颤“噪声”。然而,所有这些方法伴随有针对不同应用的优点和缺点。

[0006] 例如,尽管床边多参数监测器被广泛地用在患者监测中,并且从不同的传感器记录的许多生命信号能够被用于导出呼吸信息,但是高度可能的是,因为特定技术问题(例如,不良的信号质量)或者特定生理限制,单个记录可能不能够连续地生成鲁棒并且准确的呼吸信息。此外,由于针对便携性和低功耗的设计中的折中,因而可穿戴的患者监测器可能不记录所有生命信号(例如,阻抗记录可能是不可用的)。

[0007] 甚至在单个身体记录中,因为基本身体或生理假设,不同的信号处理算法具有优

点和缺点。例如,不能够针对具有退化神经系统的对象(诸如老年人、危重症以及具有引起自主神经病的疾病的那些)使用HRV-EDR方法。然而,HRV-EDR方法当ECG被记录在短电矢量上时(例如,或者在其中两个ECG电极非常接近地放置的眼罩状可穿戴设备上)具有优点。同时,EMG-EDR方法通常能够提供更好的性能,因为其测量机械呼吸活动。然而,EMG-EDR方法针对ECG记录具有特定硬件要求(诸如高频率带宽和采样率,其增加设备的成本和用电量两者)。

[0008] 因此,需要一种用于确定针对对象的呼吸信息的经改进的方法和装置。

发明内容

[0009] 如上所述,关于用于确定呼吸信息的现有技术的限制在于:不存在适合于每种情况或者提供每个情况中的最佳结果的单种方法。

[0010] 因此,根据本发明的第一方面,提供了一种用于确定针对对象的呼吸信息的方法。所述方法包括:采集指示所述对象的至少一个生理特性的一个或多个生理信号,获得与所述对象和所述一个或多个生理信号中的至少一项有关的上下文信息。所述方法还包括基于所述上下文信息来选择针对所述一个或多个生理信号中的每个生理信号的至少一种信号处理算法,所述至少一种信号处理算法适于确定呼吸信息。所述方法还包括使用针对所述一个或多个生理信号而选择的所述至少一种信号处理算法基于所述一个或多个生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。

[0011] 在一些实施例中,针对其选择至少一种信号处理算法的所述一个或多个生理信号可以是基于与所述一个或多个生理信号有关的所述上下文信息而选择的一个或多个生理信号。

[0012] 在一些实施例中,两种或更多种信号处理算法可以是针对至少一个生理信号来选择的,并且所述方法还可以包括:将针对所述至少一个生理信号而选择的所述两种或更多种信号处理算法组合为组合的信号处理算法并且使用针对所述至少一个生理信号的所述组合的信号处理算法基于所述至少一个生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。

[0013] 在一些实施例中,两个或更多个生理信号可以被采集,并且所述方法还可以包括组合根据所述两个或更多个生理信号中的每个生理信号所确定的所述呼吸信息。

[0014] 在一些实施例中,所述方法还可以包括在确定针对所述对象的呼吸信息之前过滤所述一个或多个生理信号以移除噪声。

[0015] 在一些实施例中,所述呼吸信息可以包括针对所述对象的呼吸率和针对所述对象的呼吸模式中的至少一项。

[0016] 在一些实施例中,针对所述生理信号而选择的所述至少一种信号处理算法可以包括以下中的一项或多项:对所述生理信号的频域分析、对所述生理信号的时域分析以及对所述生理信号的自回归分析。

[0017] 在一些实施例中,所述方法还可以包括输出所确定的针对所述对象的呼吸信息。

[0018] 在一些实施例中,所述方法还可以包括基于所确定的针对所述对象的呼吸信息来确定针对所述对象的呼吸状况。

[0019] 在一些实施例中,所述方法还可以包括输出所确定的针对所述对象的呼吸状况。

[0020] 根据本发明的第二方面,提供了一种计算机程序产品,其包括计算机可读介质,所

述计算机可读介质在其中嵌入有计算机可读代码,所述计算机可读代码被配置为使得在由适合的计算机或处理器运行时,所述计算机或处理器被使得执行上文所描述的一种或多种方法。

[0021] 根据本发明的第三方面,提供了一种用于确定针对对象的呼吸信息的装置。所述装置包括控制单元,所述控制单元被配置为:采集指示所述对象的至少一个生理特性的一个或多个生理信号;并且获得与所述对象和所述一个或多个生理信号中的至少一项有关的上下文信息。所述控制单元还被配置为基于所述上下文信息来选择针对所述一个或多个生理信号中的每个生理信号的至少一种信号处理算法,所述至少一种信号处理算法适于确定呼吸信息。所述控制单元还被配置为使用针对所述一个或多个生理信号而选择的所述至少一种信号处理算法基于所述一个或多个生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。

[0022] 在一些实施例中,所述控制单元可以被配置为通过控制一个或多个生理传感器以采集所述一个或多个生理信号来采集所述一个或多个生理信号。

[0023] 在一些实施例中,所述一个或多个生理传感器可以包括以下中的至少一项:心电图传感器、阻抗传感器、加速度传感器和光体积描记传感器。

[0024] 在一些实施例中,可穿戴设备可以包括所述一个或多个生理传感器。

[0025] 以这种方式,解决了现有技术的限制。根据以上方面和实施例,提供了一种自动选择以改进总体性能并且能够处理用于监测呼吸活动的不同的临床状况的方式从一个或多个生理信号导出呼吸信息的不同的信号处理算法的方法。

[0026] 因此,提供了一种用于确定针对对象的呼吸信息的经改进的方法和装置,其克服了现有问题。

附图说明

[0027] 为了对本发明的更好理解并且更清楚地示出其可以如何实现,现在将仅通过范例的方式对附图进行参考,在附图中:

[0028] 图1是根据实施例的装置的框图;

[0029] 图2是图示了根据实施例的方法的流程图;

[0030] 图3是用于确定呼吸信息的示范性实施例的图形图示;

[0031] 图4是图示了用于组合信号处理算法的根据示范性实施例的方法的流程图;

[0032] 图5是图示了用于组合信号处理算法的根据另一示范性实施例的方法的流程图;

[0033] 图6是根据实施例的信号处理算法输出的图形图示;

[0034] 图7是图示用于组合呼吸信息的示范性实施例的流程图;并且

[0035] 图8是根据实施例的信号处理算法输出的图形图示。

具体实施方式

[0036] 如上所述,本发明提供一种用于确定针对对象的呼吸信息的经改进的方法和装置,其克服了现有问题。

[0037] 图1示出了能够被用于确定针对对象的呼吸信息的根据本发明的实施例的装置100的框图。对象可以是患者或者任何其他对象或者装置100的用户。

[0038] 装置100包括控制单元102,控制单元102控制装置100的操作并且能够实施在本文

中所描述的方法。控制单元102可以包括一个或多个处理器、处理单元、多核处理器或者被配置或编程为以在本文中所描述的方式来控制装置100的模块。在特定实施方式中,控制单元102能够包括多个软件和/或硬件模块,每个模块被配置为执行或者用于执行根据本发明的实施例的方法的个体步骤或多个步骤。

[0039] 简言之,控制单元102被配置为:采集指示所述对象的至少一个生理特性的一个或多个生理信号;并且获得与所述对象和所述一个或多个生理信号中的至少一项有关的上下文信息。控制单元102还被配置为基于所述上下文信息来选择针对所述一个或多个生理信号中的每个生理信号的至少一种信号处理算法,所述至少一种信号处理算法适于确定呼吸信息。控制单元102还被配置为使用针对所述一个或多个生理信号而选择的所述至少一种信号处理算法基于所述一个或多个生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。

[0040] 在一些实施例中,控制单元102被配置为通过控制一个或多个生理传感器104以采集所述一个或多个生理信号来采集所述一个或多个生理信号(或生命体征信号)。在图1的所图示的实施例中,所述装置包括一个或多个生理传感器104。然而,将理解,所述一个或多个生理传感器可以备选地或额外地在装置100外部(即,分离或远程的)。在一些实施例中,可穿戴设备能够包括所述一个或多个生理传感器。在一些实施例中,包括控制单元102和一个或多个生理传感器104的装置100可以是可穿戴设备。所述可穿戴设备可以是手表、项链、眼罩、身体的部分的束带、或者被设计为由对象穿戴的任何其他设备的形式。

[0041] 所述一个或多个生理传感器能够包括以下中的至少一项:心电图(ECG)传感器、阻抗传感器、加速度传感器(诸如加速度计)、光体积描记(PPG)传感器(诸如脉搏血氧计)、或者任何其他生理传感器、或者适合于采集指示所述对象的至少一个生理特性的生理信号的生理传感器的组合。

[0042] 指示从ECG传感器采集的所述对象的至少一个生理特性的所述生理信号是心电图信号。ECG电极可以包括一个或多个电极。指示从PPG传感器(诸如脉搏血氧计)采集的所述对象的至少一个生理特性的所述生理信号是光体积描记信号。PPG传感器可以包括在特定频率处操作的一个或多个光源(例如,发光二极管LED)以及一个或多个光检测器(例如,发光二极管),其对当PPG传感器与对象的皮肤接触时要么反射要么透射的光做出反应。指示从阻抗传感器采集的所述对象的至少一个生理特性的生理信号是阻抗信号。阻抗传感器可以是生物阻抗传感器,其能操作用于测量所述对象的生物组织对电流或电压的阻抗。例如,至少一个电极可以将电能驱动到对象的生物组织中,并且至少一个电极可以检测电压的变化。备选地,至少一个电极可以在对象的生物组织上施加电压,并且至少一个电极可以检测对应的电流的变化。指示从加速度传感器(诸如加速度计)采集的对象的至少一个生理特性的生理信号是加速度信号。

[0043] 尽管已经针对一个或多个生理传感器提供了范例,但是本领域技术人员将知道其他类型的生理传感器以及生理传感器的组合。

[0044] 再次返回图1,在一些实施例中,装置100还可以包括至少一个用户接口部件106。备选地或另外,用户接口部件106可以在装置100外部(即,分离或远程的)。例如,用户接口部件106可以是另一设备的部分。

[0045] 用户接口部件106可以用于为对象或装置100的其他用户(例如,健康护理提供者、健康护理专家、护理者或者任何其他人)提供由根据本发明的方法得到的信息。控制单元

102可以被配置为控制一个或多个用户接口部件106以提供由根据本发明的方法得到的信息。例如,控制单元102可以被配置为控制一个或多个用户接口部件106以呈现所确定的针对所述对象的呼吸信息或者由在本文中所描述的方法所确定的任何其他信息。备选地或另外,用户接口部件106可以被配置为接收用户输入。换言之,用户接口部件106可以允许对象或装置100的另一用户手动地录入数据、指令或信息。控制单元102可以被配置为从一个或多个用户接口部件106采集用户输入。

[0046] 用户接口部件106可以是或者可以包括使得能够将信息、数据或信号提供或输出到所述对象或装置100的另一用户的任何部件。备选地或另外,用户接口部件106可以是或者可以包括使得对象或装置100的另一用户能够提供用户输入、与装置100交互和/或控制装置100的任何部件。例如,用户接口部件106可以包括一个或多个交换机、一个或多个按钮、小键盘、键盘、触摸屏或应用(例如,在平板电脑或智能电话上)、显示屏或其他视觉指示器、一个或多个扬声器、一个或多个麦克风、任何其他语音对话部件、一个或多个灯、用于提供触觉反馈(例如,振动功能)的部件、或者任何其他用户输入部件或者各用户接口部件的组合。

[0047] 在一些实施例中,装置100还可以包括用于使得装置100能够与装置100内部或外部的任何部件、单元、传感器和设备通信的通信接口部件108。通信接口部件108可以无线地或者经由有线连接与任何部件、单元、传感器和设备通信。例如,在其中用户接口部件106在装置100外部的实施例中,通信接口部件108可以无线地或者经由有线连接与外部用户接口部件通信。

[0048] 在一些实施例中,装置100还可以包括被配置为存储能够由控制单元102运行以执行在本文中所描述的方法的程序代码。存储器单元110还能够被用于存储由装置100的控制单元102或者由装置100外部的部件、单元、传感器和设备做出或采集的信息、数据、信号和测量结果。

[0049] 将意识到,图1仅示出了图示本发明的该方面所要求的部件,并且在实际的实施方案中,装置100可以包括所示的那些的额外部件。例如,装置100可以包括用于对装置100进行供电的电池或其他电源或者用于将装置100连接到主电源的器件。

[0050] 图2图示了根据实施例的用于确定针对对象的呼吸信息的方法200。所图示的方法200通常能够由装置100的控制单元102或者在其控制下执行。

[0051] 参考图2,在框202处,采集指示所述对象的至少一个生理特性的一个或多个生理信号。如先前所描述的,控制单元102可以被配置为通过控制所述装置的一个或多个生理传感器104并且备选地或另外地控制装置100外部(即,分离或远程)的一个或多个生理传感器采集一个或多个生理信号来采集一个或多个生理信号。

[0052] 在框204处,获得与所述对象和所述一个或多个生理信号中的至少一项有关的上下文信息。换言之,可以获得涉及对象、或者涉及一个或多个生理信号、或者涉及对象和一个或多个生理信号两者的上下文信息。

[0053] 与所述对象有关的上下文信息可以由控制单元102从以下中的任一项或者其任何组合获得的:用户接口部件106(例如,上下文信息可以是在用户接口部件106处接收到的用户输入的形式)、存储器单元10(例如,上下文信息可以是存储的上下文信息)和通信接口部件108(例如,上下文信息可以从装置100外部的部件或单元接收)。

[0054] 与所述对象有关的上下文信息的范例包括针对所述对象的医学历史、针对所述对象的当前医学处置、针对所述对象的临床报告或者与所述对象有关的任何其他上下文信息或者与所述对象有关的上下文信息的组合。在一些范例中,针对所述对象的医学历史能够包括对象当前已经或者在过去已经具有的任何疾病或状况的指示。例如,这可以是能够潜在地导致一种或多种医学并发症(诸如退化神经系统)的疾病或状况。在一些范例中,针对所述对象的当前医学处置可以是能够潜在地导致一种或多种医学并发症的医学处置(诸如能够使神经系统退化的处置)。在一些范例中,针对所述对象的临床报告能够是ECG报告(其例如可以包括对象是否具有起搏器、异常心节律、频繁的异位搏动或者类似的指示)、血液测试报告、医学成像报告或者任何其他临床报告、或者临床报告的组合。

[0055] 与所述一个或多个生理信号有关的上下文信息的范例包括所述一个或多个生理信号的质量的指示(诸如质量指数、质量数字、信噪比或者任何其他品质因数或质量指示器)、针对所述一个或多个生理信号的采样率、与从其采集所述一个或多个生理信号的传感器有关的信息(诸如所述传感器的可用性、针对所述传感器的配置信息或者与所述传感器有关的任何其他信息)、或者与所述一个或多个生理信号有关的任何其他上下文信息或者与所述一个或多个生理信号有关的上下文信息的组合。

[0056] 尽管范例已经被提供用于与所述对象有关的上下文信息并且用于与所述一个或多个生理信号有关的上下文信息,但是将理解,所述上下文信息能够包括与所述对象或者与所述一个或多个生理信号有关的其他上下文信息或者上下文信息的任何组合。

[0057] 再次返回图2,在框206处,针对所述一个或多个生理信号中的每个生理信号的至少一种信号处理算法是基于所述上下文信息来选择的。对至少一种信号处理算法的所述选择是自动的。所选择的至少一种信号处理算法是适于确定呼吸信息的算法。针对所述生理信号而选择的所述至少一种信号处理算法可以包括对生理信号的频域分析、对生理信号的时域分析、对生理信号的自回归分析、或者适合于确定呼吸信息的对生理信号的任何其他分析。

[0058] 信号处理算法的范例包括阻抗信号处理算法(其可以是适合于根据阻抗信号来确定呼吸信息的任何算法)、加速度计信号处理算法(其可以是适合于根据加速度计信号来确定呼吸信息的任何算法)、PPG信号处理算法(其可以是适合于根据PPG信号来确定呼吸信息的任何算法)和ECG信号处理算法(其可以是适合于根据ECG信号来确定呼吸信息的任何算法)。使用ECG信号处理算法所确定的呼吸信息能够被称为ECG导出的呼吸(EDR)信息。

[0059] ECG信号处理算法可以包含对QRS复合波的检测(其可以被称为QRS-EDR信号处理算法)、对ECG信号中的QRS复合波和R峰的检测(其可以被称为R峰QRS-EDR信号处理算法)、对ECG信号中的QRS复合波的检测和对RS范围的确定(其可以被称为RS范围QRS-EDR信号处理算法)、对QRS复合波的检测和矢量心电图VCG分析(其可以被称为VCG QRS-EDR信号处理算法)、对心率变化性HRV的确定(其可以被称为HRV-EDR信号处理算法)、肌电图EMG分析(其可以被称为EMG-EDR信号处理算法)、或者任何信号处理算法或者适合于根据ECG信号来确定呼吸信息的信号处理算法的组合。在此,RS范围是R波与S波之间的幅度差。

[0060] 对信号处理算法的所述选择能够基于涉及每种信号处理算法的优点和缺点的规则集。所述规则集可以被存储在装置100的存储器单元110中或者被存储在由控制单元102能访问的外部存储器单元中(诸如经由通信接口部件108)。所述规则集能够被用于从选择

中排除信号处理算法,并且类似地,能够被用于包括信号处理算法以供选择。对信号处理算法的所述排除可以特定于由上下文信息指示的特定情况、应用或事件。

[0061] 在下表中提供了用于排除针对特定情况的特定信号处理算法的规则集的范例。

[0062]

算法 情况	阻抗	加速度计	PPG	EMG-EDR	HRV-EDR	R 峰 QRS-EDR	RS 范围 QRS-EDR	VCG QRS-EDR
退化神经系统					排除			
引起退化神经系统的医学处置					排除			
节奏/不规则心律					排除			
频繁的异位心搏			排除		排除	排除	排除	排除
ECG 滤波高频截止 <250 Hz				排除				
单通道 ECG								排除
短矢量 ECG (可穿戴眼罩设备)						排除	排除	排除
不良的/不可用的信号	排除	排除	排除	排除	排除	排除	排除	排除

[0063] 未被排除的(即,包括的)信号处理算法然后能够被选择用于基于所述上下文信息的一个或多个生理信号。

[0064] 尽管已经提供了用于排除针对特定情况的特定信号处理算法的范例规则集,但是将理解,也能够使用其他信号处理算法、其他情况以及用于在特定情况中排除(或包括)信号处理算法的规则。

[0065] 根据一些实施例,针对其选择至少一种信号处理算法的所述一个或多个生理信号是基于与所述一个或多个生理信号有关的上下文信息来选择的一个或多个生理信号。例如,在框206处,在选择针对所述一个或多个生理信号中的每个生理信号的至少一种信号处理算法之前,所述方法能够包括基于所述上下文信息来选择所采集的生理信号中的一个或多个生理信号,并且然后,在框206处,针对基于所述上下文信息而选择的每个生理信号来至少一种信号处理算法。换言之,在一些实施例中,所采集的生理信号中的一个或多个生理信号可以从后续处理被舍弃或排除。例如,如果所述上下文信息包括所采集的生理信号的质量低于针对信号质量的预定义阈值的指示,则所采集的生理信号可以从后续处理被舍弃或排除。以这种方式,能够选择最佳生理信号以被用于后续处理。

[0066] 再次参考图2,在框208处,针对所述对象的呼吸信息是使用针对所述一个或多个生理信号而选择的所述至少一种信号处理算法基于所述一个或多个生理信号来确定的。在一些实施例中,在确定针对所述对象的呼吸信息之前,所述一个或多个生理信号可以被过滤以移除噪声。在这些实施例中,后续处理是使用经过滤的一个或多个生理信号来执行的。

[0067] 针对所述对象确定的所述呼吸信息可以包括以下中的至少一项:呼吸波形、针对

所述对象的呼吸率以及针对所述对象的呼吸模式。例如,所述呼吸信息可以包括针对所述对象的呼吸波形、针对所述对象的呼吸率或者针对所述对象的呼吸模式或者该呼吸信息的任何组合。尽管范例已经被提供用于针对所述对象确定的呼吸信息,但是将理解,其他呼吸信息和呼吸信息的其他组合也是可能的。

[0068] 在一些实施例中,输出所确定的针对所述对象的呼吸信息。任选地,针对所述对象的呼吸状况(或者呼吸紊乱)可以基于所确定的针对所述对象的呼吸信息来确定。呼吸状况的范例包括睡眠紊乱的呼吸(诸如上气道阻力综合症和睡眠呼吸暂停)、哮喘、支气管炎和慢性阻塞性肺疾病(COPD)或者任何其他呼吸状况。在一些实施例中,补充或替代所述呼吸信息的输出,输出所确定的针对所述对象的呼吸状况。所确定的针对所述对象的呼吸信息,以及备选地或另外,所确定的针对所述对象的呼吸状况,经由至少一个用户接口部件106输出(或者由其提供),其可以是装置100的部分或者在装置100外部,如先前所描述的。在一个实施例中,用户接口部件106是屏幕并且输出被提供为屏幕上的输出消息。输出可以在对所述对象的连续监测期间或者在回顾诊断报告中提供。

[0069] 在可以采集不同类型的生理信号时,不同的信号处理算法可能需要基于这些不同类型的生理信号来确定呼吸信息(以及任选地呼吸状况)。在一些实施例中,ECG信号处理算法被用于检测ECG信号中的特性。所述特性例如能够包括QRS复合波、检测到的心跳、R峰的位置或者ECG信号中的任何其他特性。所述ECG信号可以以分段进行处理(诸如20秒分段、25秒分段、30秒分段、35秒分段、40秒分段或者任何其他大小的分段)。例如,针对ECG信号的每个分段,如果存在小于在分段中检测到的无干扰(或无伪影)心跳的阈值或者如果存在超过异常的心搏(例如,异位心搏)的阈值,则可以舍弃所述分段。

[0070] 针对ECG信号中检测的每个心跳,可以确定至少一个心跳形态学测量结果。例如,搏动形态学测量结果可以包括R波的幅度的测量结果、S波的幅度的测量结果、RS范围的测量结果或者任何其他搏动形态学测量结果或者搏动形态学测量结果的组合。在该示范性实施例中,能够根据被用于确定所述呼吸信息的不同信号处理算法来确定不同的呼吸信息。例如,所述呼吸信息可以基于先前地提到的R峰QRS-EDR信号处理算法、RS范围QRS-EDR信号处理算法、VCG QRS-EDR信号处理算法、HRV-EDR信号处理算法或者EMG-EDR信号处理算法或者任何其他信号处理算法或者适合于根据ECG信号来确定呼吸信息的信号处理算法的组合来确定。在涉及R峰QRS-EDR信号处理算法、RS范围QRS-EDR信号处理算法、HRV-EDR信号处理算法和EMG-EDR信号处理算法的实施例中,ECG信号可以从一个或多个单通道ECG传感器采集。在涉及VCG QRS-EDR信号处理算法的实施例中,ECG信号可以从一个或多个多通道ECG传感器采集。

[0071] 涉及R峰QRS-EDR信号处理算法、RS范围QRS-EDR信号处理算法和HRV-EDR信号处理算法的实施例可以使用用于确定呼吸信息(即,用于确定EDR信息)的相似的信号处理算法。例如,针对涉及R峰QRS-EDR信号处理算法的实施例,如果存在小于在分段中检测到的无干扰(或无伪影)心搏的阈值或者如果存在超过异常的心搏(例如,异位心搏)的阈值,则可以舍弃分段。然后,针对保持的每个分段,从每个心搏提取R波幅度。如果针对R波幅度的时间序列被不均匀采样,则B样条内插(或者任何其他内插技术)可以被用于生成均匀采样的EGG信号。可以以任何适合的速率来采集ECG信号。例如,ECG信号可以以6个样本每秒、7个样本每秒、8个样本每秒、9个样本每秒、10个样本每秒、或者任何其他采样率来采样。ECG信号还

可以通过滤波器(诸如带通滤波器)以移除可以发生的采样混叠效应以及其他低频和高频噪声。滤波器可以对应于8-30bpm等的呼吸率。

[0072] 图3是用于基于生理信号来确定呼吸信息的示范性实施例的图形图示。具体而言,根据该示范性实施例,使用R峰QRS-EDR信号处理算法基于采集的ECG信号来确定呼吸信息。

[0073] 在图3中所图示的示范性实施例中,时间-频率域方法被用于处理所述ECG信号。在该方法中,首先在时域中在ECG信号中检测峰和谷以便估计呼吸率。图3(a)图示了在其中在时域中检测到峰802和谷804的ECG信号的30秒分段。呼吸率能够被确定为每个有效峰到峰和谷到谷间隔的平均值的倒数。更详细地,针对示范性实施例,在30秒分段中,检测到峰到峰和谷到谷间隔,并且瞬时呼吸率(IRR)的矢量被确定为检测到的峰到峰和谷到谷间隔的倒数。任选地,如果IRR高于预定义值(例如,6bpm)并且超过先前的IRR至少30%,并且备选地或另外地,如果IRR超过在先前IRR之前的IRR至少40%,则所确定的IRR可以被标记为无效的。被标记为无效的IRR以及其对应的峰到峰和谷到谷间隔被移除,并且对呼吸率的最终时域估计被确定为剩余(即,有效)间隔的平均的倒数。在时域中,针对所述对象的呼吸率808被确定为15.4bpm。

[0074] 图3(b)图示了示出频域中的呼吸率的ECG信号的谱。搜索窗口810是基于对呼吸率的时域估计来确定的。针对所述对象的呼吸率806然后基于时域速率估计被确定为搜索窗口810内的谱中的最大频率值(即,R波幅度)。在该示范性实施例中,在搜索窗口810内的谱中的最大频率值是15bpm。换言之,所述呼吸率在频域中被确定为15bpm。例如,如在图3(b)中所图示的,频域谱具有15bpm处的峰以及在近似18bpm处的另一峰。来自时域的15.4bpm的速率估计指示15bpm处的峰将被确定为频域中的呼吸率。

[0075] 在其他实施例中,替代使用R波幅度来确定呼吸率,涉及RS范围QRS-EDR信号处理算法的实施例使用RS范围来确定针对所述对象的呼吸率,并且涉及HRV-EDR信号处理算法的实施例使用逐跳动间隔来确定针对所述对象的呼吸率。

[0076] 在一些实施例中,还确定了ECG信号中的逐跳动不规则性。逐跳动不规则性可以使用经训练的马尔可夫模型确定马尔可夫得分来确定。该模型的输入能够是连续的正常跳动的瞬时R峰到R峰间隔。针对ECG信号的分段,如果最小马尔可夫得分小于阈值(例如,-220的值),则所述分段被认为是具有逐跳动不规则性,并且因此,HRV-EDR信号处理算法未被用于该分段。

[0077] 在使用VCG QRS-EDR信号处理算法的实施例中,多通道ECG传感器(诸如12导联ECG传感器)和导联变换算法(诸如弗兰克VCG导联变换算法)能够被用于确定心脏电轴。然后,上文所描述的R峰QRS-EDR信号处理算法能够被用于确定针对所述对象的呼吸率。

[0078] 在其中ECG信号被不均匀采样的实施例中,所述ECG信号可以首先被处理以采集均匀采样的ECG信号。例如,所述ECG信号可以被内插并且通过滤波器(诸如带通滤波器)以生成均匀采样的ECG信号。备选地,可以直接地处理不均匀采样的ECG信号。例如,最小二乘谱分析LSSA(其还可以被称为Lomb或者Lomb-Scargle方法)可以被用于直接地在不均匀采样的ECG信号上确定频谱。频谱可以然后被用于识别针对呼吸率的主频率。

[0079] 在使用EMG-EDR信号处理算法的实施例中,所述ECG信号可以以具有高达预定义值(例如,高达500Hz)的带宽的预定义速率(例如,1000sps)来采样。高通滤波器(例如,在250Hz处)然后可以被应用于突出EMG并且移除低频心脏分量。确定时间窗口中的(例如,

52ms的) 信号的根均方 (RMS) 以获得RMS波形。所述时间窗口可以是一次一个样本地向前滑动的滑动窗口。任何不想要的残余QRS伪影能够基于使用ECG信号处理算法 (例如, 如上文所描述的) 和线性内插检测到的QRS复合波来移除。RMS波形被过滤 (例如, 使用低通或移动平均滤波器) 以使RMS波形平滑。然后执行谱分析以确定针对所述对象的呼吸率。

[0080] 在使用阻抗信号处理算法的实施例或者使用加速度计信号处理算法的实施例中, 滤波器 (诸如0.13Hz与0.50Hz之间的带通滤波器或者类似) 可以被用于从采集的阻抗信号中移除噪声。谱分析然后可以被执行以确定所述对象的呼吸率。

[0081] 在使用PPG信号处理算法的实施例中, 所述PPG信号中的呼吸信息被反射为在PPG信号上的循环调制。来自PPG信号的呼吸信息的确定类似于ECG信号中的QRS复合波的确定, 因为检测的是PPG信号的包络。PPG信号的检测到的包络然后被用于确定所述对象的呼吸率。具体而言, PPG信号中的每次搏动的峰值幅度被确定并且然后内插算法被用于生成均匀采样的波形包络。谱分析然后可以在均匀采样的波形包络上执行以确定所述对象的呼吸率。

[0082] 尽管已经提供了范例信号处理算法, 但是将理解, 还可以使用适合用于根据生理信号来确定呼吸信息的其他信号处理算法。

[0083] 在一些实施例中, 通过使用至少一种相应的信号处理算法处理所述一个或多个生理信号中的每个生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。例如, 针对所述一个或多个生理信号中的每个生理信号, 针对所述对象的呼吸信息可以通过使用针对该生理信号而选择的一种或多种信号处理算法处理所述生理信号来确定。换言之, 可以存在生理信号与被用于处理所述生理信号的信号处理算法之间的一一对应。然而, 在其他实施例中, 该一一对应不存在。

[0084] 例如, 在其他实施例中, 通过使用所选择的信号处理算法中的任何一种或多种信号处理算法处理所述一个或多个生理信号中的每个生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。例如, 可以通过使用所选择的信号处理算法中的任一种信号处理算法或者使用多种所选择的信号处理算法处理所述一个或多个生理信号中的至少一个生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。以这种方式, 相同的信号处理算法可以被用于处理超过一个生理信号, 并且类似地, 超过一种信号处理算法可以被用于处理相同生理信号。

[0085] 在其他实施例中, 通过使用每种所选择的信号处理算法处理所述一个或多个生理信号中的每个生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。例如, 针对所述对象的呼吸信息可以通过使用所有所选择的信号处理算法处理所有生理信号来确定。

[0086] 在其中针对至少一个生理信号来选择两种或更多种信号处理算法的实施例中, 在确定针对所述对象的呼吸信息之前 (在框208处), 针对所述至少一个生理信号而选择的所述两种或更多种信号处理算法可以被组合为组合的信号处理算法。根据这些实施例, 然后可以使用针对所述至少一个生理信号的组合的信号处理算法基于所述至少一个生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。

[0087] 在一些实施例中, 对两种或更多种 (即, 多种) 信号处理算法的组合可以包括组合不同的信号处理算法以根据相同的生理信号或者根据不同的生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。例如, 这可以包含对不同的信号处理算法的输出 (例如, 波形) 进行谱处理来获得组合的交叉谱。

[0088] 图4是图示了在其中不同的信号处理算法被组合从而以这种方式根据不同的生理信号确定针对所述对象的呼吸信息的示范性实施例的流程图。具体而言,根据该示范性实施例,不同的信号处理算法在框318、320、322、324、326和328处被用于根据在框302、304、306和308处采集的不同的生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。

[0089] 采集多个生理信号(在框302、304、306和308处)。根据该示范性实施例,在框302处采集加速度计信号,在框304处采集阻抗信号,在框306处采集ECG信号,并且在框308处采集PPG信号。同样地,获得与所述对象和所述生理信号有关的上下文信息(在框310、312、314和316处)。根据该示范性实施例,所述上下文信息包括在框310处采集的对象信息、在框312处采集的处理信息、在框314处采集的传感器信息以及在框316处采集的诊断信息。

[0090] 在框332处,多个信号处理算法是基于在框310、312、314和316处采集的上下文信息针对在框302、304、306和308处采集的每个生理信号来选择的。具体而言,根据该示范性实施例,在框318处输出阻抗信号处理算法,在框310处输出加速度计信号处理算法,在框322处输出EMG-EDR信号处理算法,在框324处输出HRV-EDR信号处理算法,在框326处输出QRS-EDR信号处理算法,并且在框328处输出PPG信号处理算法。

[0091] 在框330处,所述信号处理算法中的三种信号处理算法被组合为组合的信号处理算法。具体而言,所述EMG-EDR信号处理算法、所述HRV-EDR信号处理算法和所述QRS-EDR信号处理算法被组合为组合的信号处理算法。

[0092] 例如,这三种信号处理算法中的每种信号处理算法能够被用于利用相同的采样率来生成波形(由A、B和C表示的)。谱分析算法(诸如快速傅里叶变换算法FFT、基于窗口的周期图或者另一谱密度估计算法)然后能够被用于确定被表示为 $A_n e^{i\Phi_{A,n}}$ 、 $B_n e^{i\Phi_{B,n}}$ 和 $C_n e^{i\Phi_{C,n}}$ 的每个波形的个体功率谱。在此,n是波形中的频率点的指数, A_n 、 B_n 和 C_n 是波形的幅度,并且 $\Phi_{A,n}$ 、 $\Phi_{B,n}$ 和 $\Phi_{C,n}$ 是波形相位。所述信号处理算法能够通过将交叉谱确定为 $A_n B_n C_n e^{i(\Phi_{A,n} - \Phi_{B,n} - \Phi_{C,n})}$ 来组合。所述交叉谱的幅度是波形的个体幅度的乘法。交叉谱的该幅度然后能够被分析以确定针对所述对象的呼吸信息。例如,针对所述对象的呼吸率可以被确定为所述交叉谱中的主频率。

[0093] 在框334处,针对所述对象的呼吸信息是使用在框318处输出的阻抗信号处理算法、在框320处输出的加速度计信号处理算法、在框330处的组合的信号处理算法以及在框328处输出的PPG信号处理算法基于在框302、304、306和308处采集的生理信号来确定的。

[0094] 图5是图示了在其中不同的信号处理算法被组合以根据相同的生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息的示范性实施例的流程图。具体而言,根据该示范性实施例,不同的心电图(ECG)信号处理算法被用于根据相同的生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息,并且不同的信号处理算法也被组合以根据相同的生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。

[0095] 首先采集心电图(ECG)信号。可以从单通道ECG传感器或多通道ECG传感器来采集ECG信号。在框410处,初始ECG信号处理算法被用于检测所采集到的ECG信号中的特性。例如,检测QRS跳动并且定位所采集到的ECG信号中的R峰。然后,多个ECG信号处理算法被用于处理所采集到的ECG信号。VCG QRS-EDR信号处理算法被用于在框402处计算VCG R峰QRS-EDR信号处理算法被用于在框404处提取R峰的幅度,RS范围QRS-EDR信号处理算法被用于在

框408处提取RS幅度范围,HVR-EDR信号处理算法被用于在框412处提取R峰之间的间隔(其能够被称为R-R间隔),并且EMG-EDR信号处理算法被用于在框416处检测高频EMG。同样地,框402、406、408、412和416的ECG信号处理算法中的每种ECG信号处理算法被组合为组合的ECG信号处理算法(其能够被称为组合EDR)。不同的ECG信号处理算法可以使用交叉谱组合,如先前所描述的。

[0096] 在框404处,根据以下中的每项的输出基于所采集到的ECG信号来确定针对所述对象的呼吸信息:在框402处的VCG QRS-EDR信号处理算法、在框404处的R峰QRS-EDR信号处理算法、在框408处的RS范围QRS-EDR信号处理算法、在框412处的HVR-EDR信号处理算法、在框416处的EMG-EDR信号处理算法以及在框414处的组合的信号处理算法。

[0097] 图6是通过使用不同的信号处理算法处理相同ECG信号输出的不同的范例波形的图形图示。

[0098] 图6A图示了通过使用RS范围QRS-EDR信号处理算法和HRV-EDR信号处理算法处理来自传感器的采集到的ECG信号来自单通道ECG传感器的范例输出波形。图6A中所示的范例流量波形是通过对所述对象的呼吸的直接监测采集的空气流信号(例如,使用鼻插管)。

[0099] 图6B图示了基于图6A中的30秒分段窗口502的谱分析确定对象的呼吸率的范例。确定来自QRS-EDR信号处理算法的输出波形的个体功率谱和来自HRV-EDR信号处理算法的输出波形(例如,使用基于布莱克曼窗口的周期图)。还确定了相关的互功率谱。能够看到,所述互功率谱提供比个体功率谱更鲁棒的估计主频率并且因此识别针对所述对象的呼吸率的方式。

[0100] 在其中采集两个或更多个生理信号的实施例中,可以组合从两个或更多个生理信号中的每个生理信号确定的呼吸信息。可以使用针对两个或更多个生理信号中的至少两个(或全部)的相同的信号处理算法或者使用针对两个或更多个生理信号中的至少两个(或全部)的不同的信号处理算法来确定针对所述对象的呼吸信息。

[0101] 图7是图示在其中组合使用不同的信号处理算法根据不同的生理信号确定的针对所述对象的呼吸信息的示范性实施例的流程图。具体而言,根据该示范性实施例,不同的信号处理算法在框602、608、614和618处被用于根据不同的生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。

[0102] 采集多个生理信号,针对每个采集的生理信号来选择对应的信号处理算法,并且使用对应的信号处理算法来处理所采集的生理信号。根据该示范性实施例,在框602处,使用ECG信号处理算法来采集和处理ECG信号,在框608处,使用阻抗信号处理算法来采集和处理阻抗信号,在框614处,使用加速度计信号处理算法来采集和处理加速度计信号,并且在框618处,使用PPG信号处理算法来采集和处理PPG信号。

[0103] 在框604、610、616和620处,使用来自针对生理信号中的每个生理信号而选择的对应信号处理算法的输出基于该生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。具体而言,根据该示范性实施例,在框604处,使用来自ECG信号处理算法的输出基于所述ECG信号来确定针对所述对象的呼吸信息,在框610处,使用来自阻抗信号处理算法的输出基于阻抗信号来确定针对所述对象的呼吸信息,在框616处,使用来自加速度计信号处理算法的输出基于加速度计信号来确定针对所述对象的呼吸信号,并且在框602处,使用来自PPG信号处理算法的输出基于PPG信号来确定针对所述对象的呼吸信息。

[0104] 在框606处,组合在框604、610、616和620处使用不同的信号处理算法中的每种信号处理算法根据所采集的生理信号中的每个生理信号确定的呼吸信息。在框612处,输出组合的呼吸信息。

[0105] 所确定的每个呼吸率可以被量化为数字值。所述组合的呼吸信息的输出可以是呼吸率值中的每个呼吸率值的加权和。可以基于根据其确定该呼吸率根据的生理信号的质量来确定针对每个呼吸率值的权重。例如,信号质量水平可以被提供用于每个生理信号。所述信号质量水平可以被标记为差的(P)、中等的(M)或好的(G)。具有P质量的生理信号被分配权重0。换言之,在框606处具有P质量的生理信号被从组合过程排除。具有质量水平G的生理信号被分配具有质量水平M的生理信号的权重两倍的权重。如果存在具有质量水平M的 n_M 个生理信号以及具有质量水平G的 n_G 个生理信号,则具有质量水平M的每个生理信号的权重那么是 $w = 1 / (n_M + 2 * n_G)$,并且具有质量水平G的每个生理信号的权重是 $2 * w$ 。

[0106] 图8是通过使用不同的信号处理算法处理多个不同的生理信号输出的不同的范例波形的图形图示。

[0107] 在该范例中,阻抗和ECG信号两者是可用的并且能够各自被用于确定针对所述对象的呼吸信息。针对所述阻抗信号的质量水平是中等的(M)并且针对ECG信号的质量水平是好的(G)。根据ECG信号和阻抗信号确定的针对所述对象的呼吸率分别是19.07bpm和17.29bpm。根据阻抗信号确定的呼吸率被分配1/3的权重并且根据ECG信号确定的呼吸率被分配2/3的权重。因此,针对所述对象的组合的呼吸率是 $(1 * 19.07 + 2 * 17.29) / 3 = 17.88 \text{ bpm}$ 。

[0108] 还能够使用用于组合根据不同的信号处理算法确定的呼吸信息的其他技术。例如,可以使用其中呼吸信息的一个源被用作参考信号的自适应信号处理模型。在一个实施例中,ECG信号可以被用作参考信号并且阻抗信号可以被用作期望的信号。ECG信号和阻抗信号可以被输入到自适应滤波器中并且针对每个信号的呼吸信息可以被确定。基于ECG信号确定的呼吸信息以及基于阻抗信号确定的呼吸信息然后被组合以确定组合的呼吸信息。尽管在此范例已经被提供用于组合呼吸信息,但是将理解,根据任何生理信号确定的呼吸信息能够以这种方式被组合。

[0109] 尽管范例已经被提供用于信号处理算法、信号处理算法能够被组合的方式以及所确定的呼吸信息能够被组合的方式,但是将理解,还能够使用其他信号处理算法和组合技术。

[0110] 因此,提供了一种用于确定针对对象的呼吸信息的经改进的方法和装置。所述方法和装置能够在提供对象的家中或者专业健康护理设施(诸如医院)中的呼吸活动的可靠并且准确的无创性监测中是有用的。所述方法和装置能够被应用在可穿戴设备、训练设备、步行设备、床边监测设备、遥测设备、生命支持设备或者采集对象的至少一个生理信号的任何其他设备中。

[0111] 通过研究附图、说明书和随附的权利要求书,本领域技术人员在实践所主张的本发明时可以理解和实现所公开的实施例的变型。在权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或者步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中记载的若干项的功能。互不相同的从属权利要求中记载了特定措施的仅有事实并不指示不能有利地使用这些措施的组合。计算机程序可以被存储/被分布在适合的介质(诸如连同其他硬件一起或作为其一部分供应的光学存储介质或固态介质),而且可以以其他

形式分布(诸如经由因特网或其他有线或无线电信系统)。权利要求中的任何附图标记不当被解释为对范围的限制。

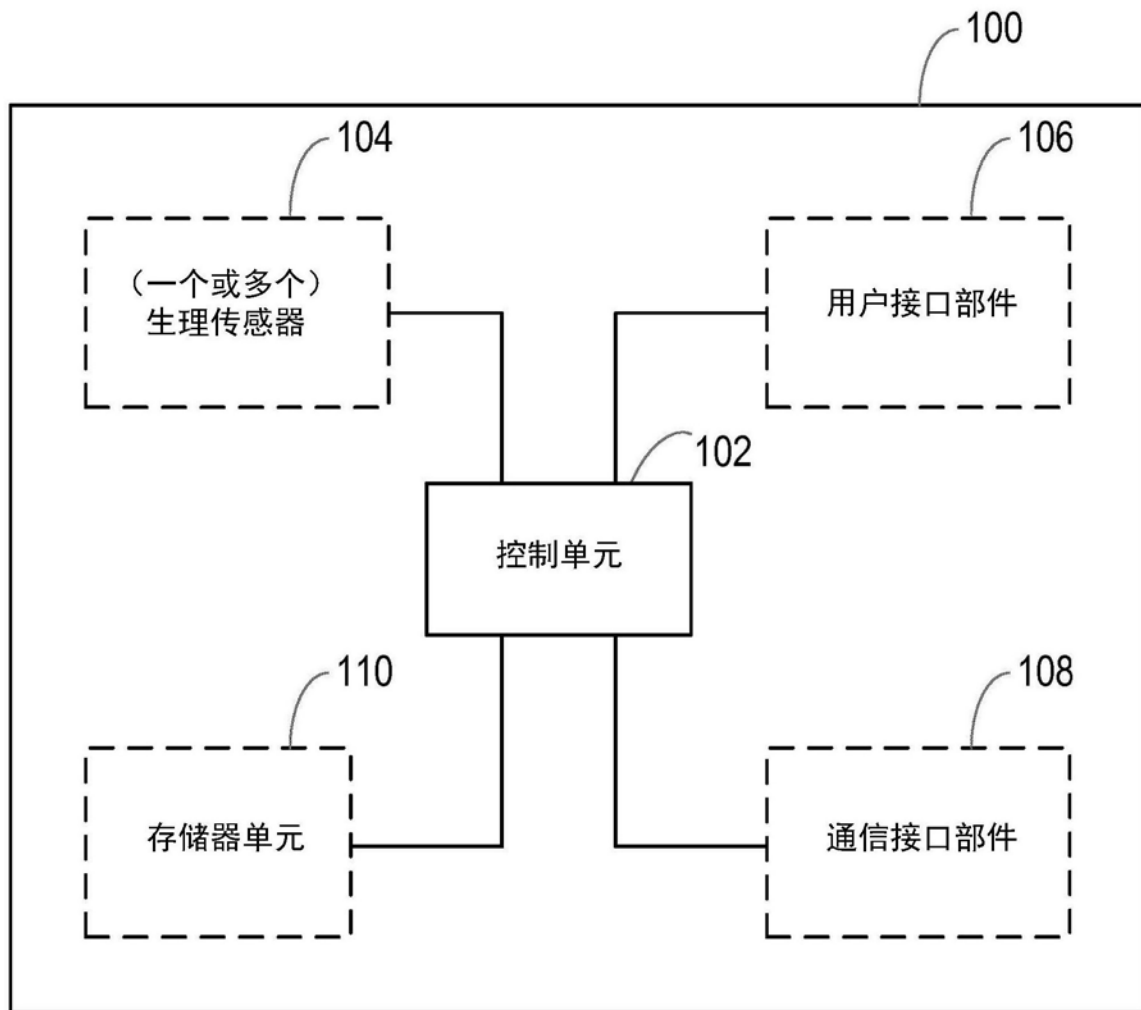


图1

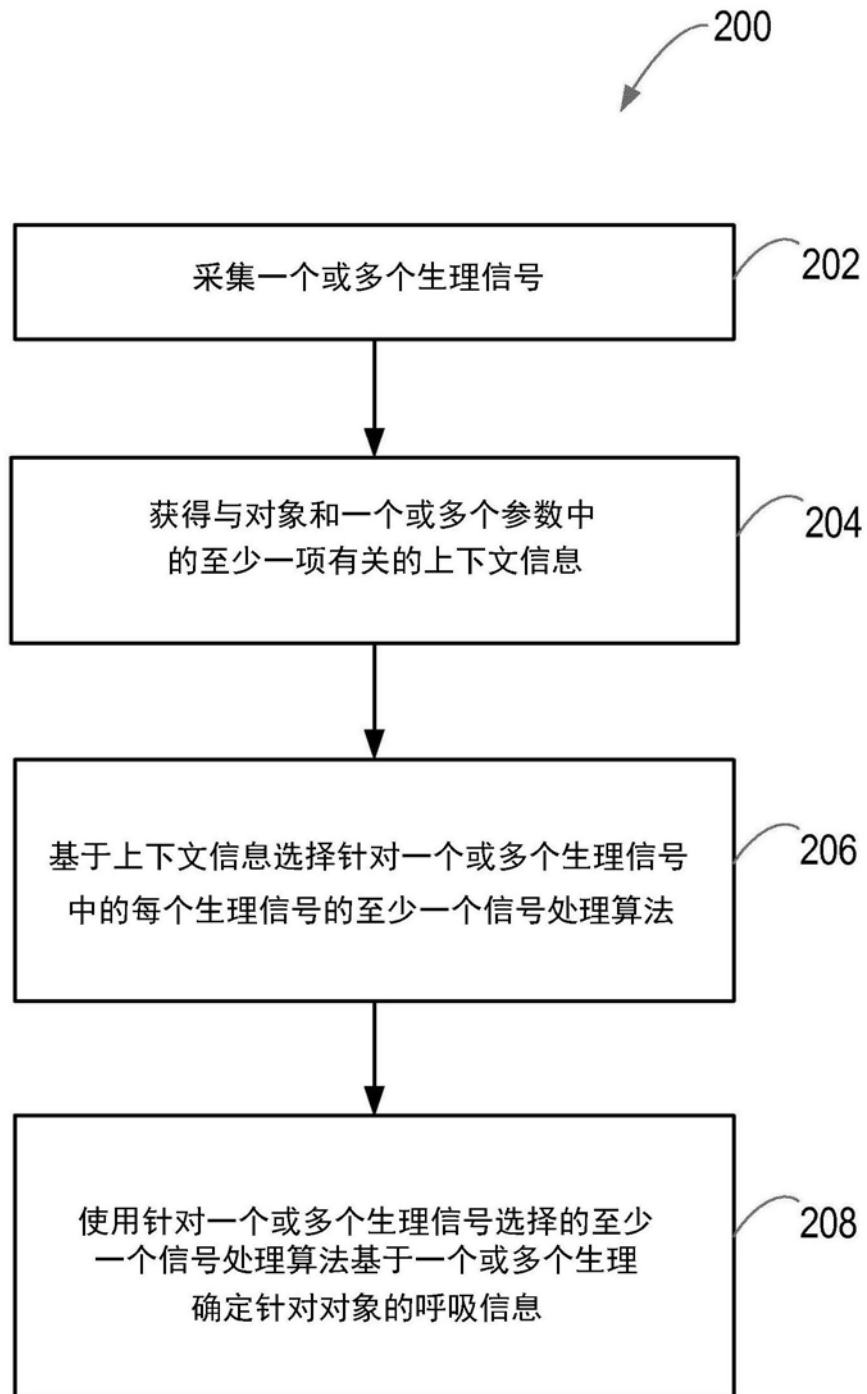


图2

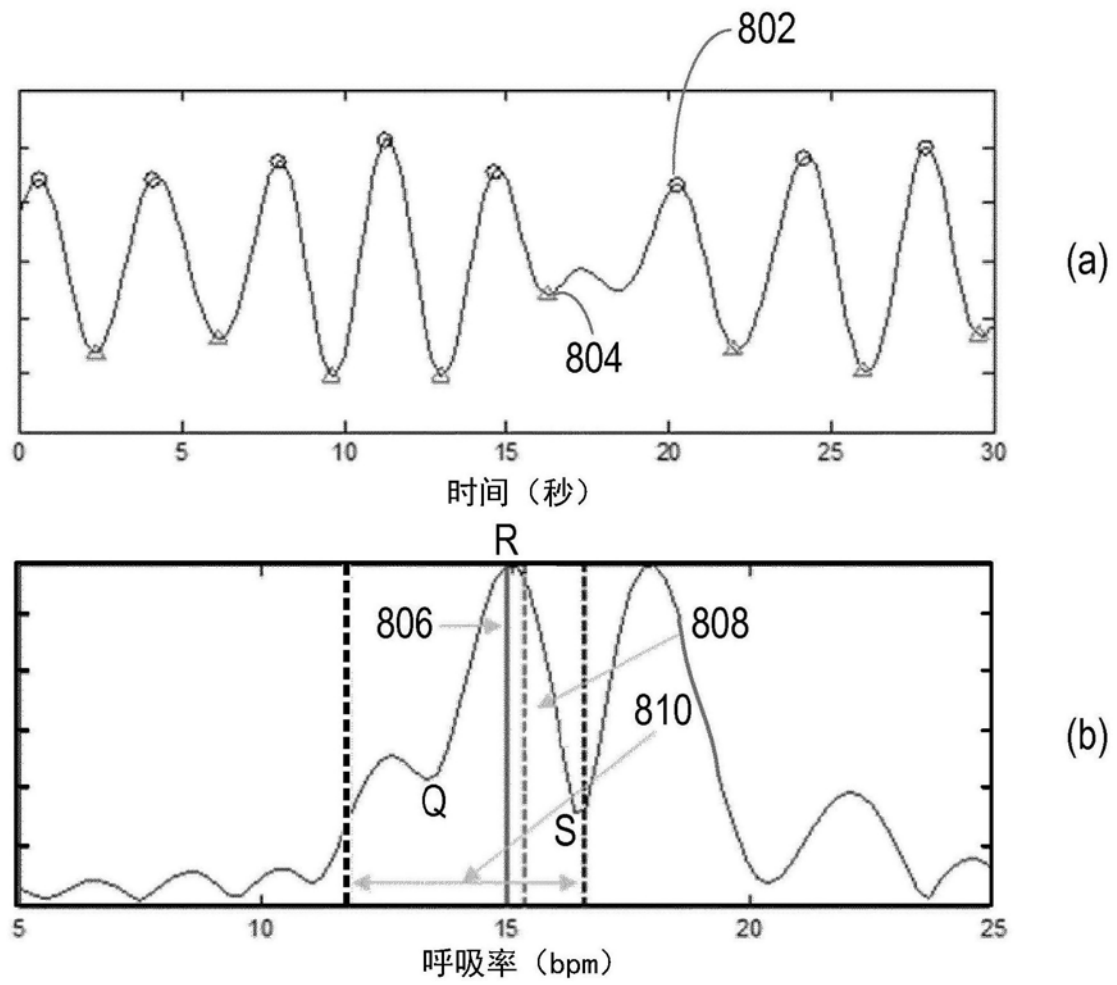


图3

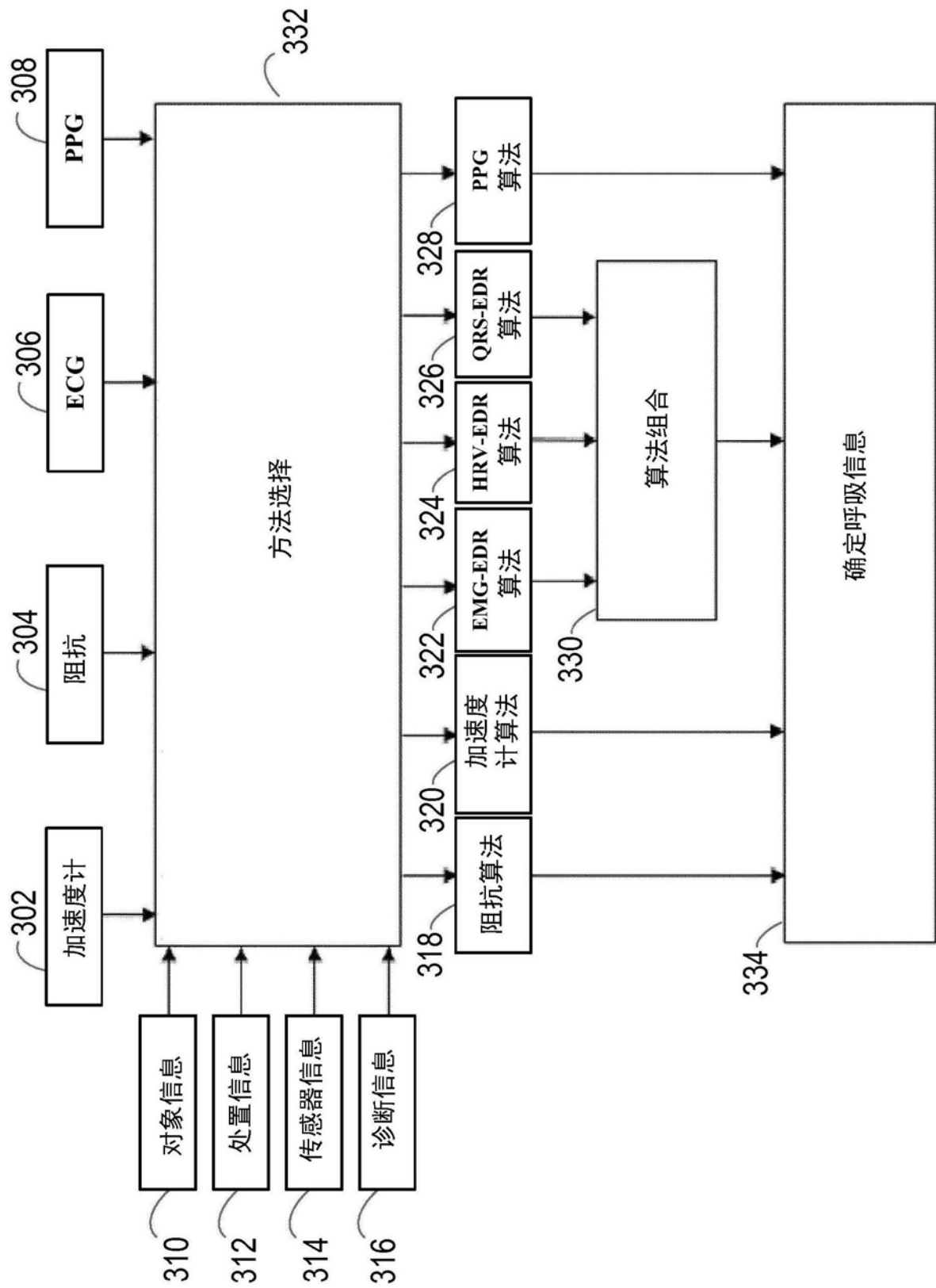


图4

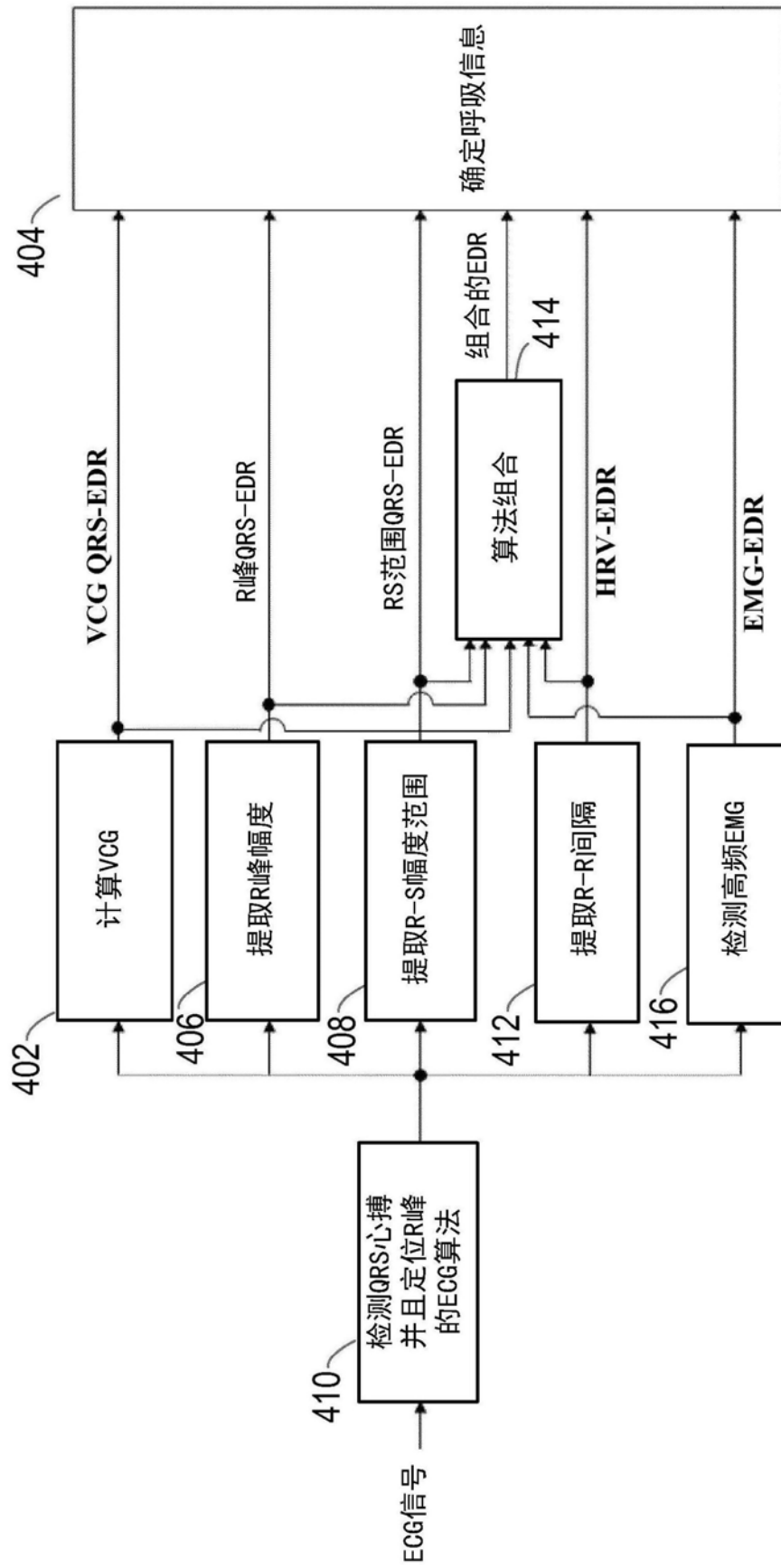


图5

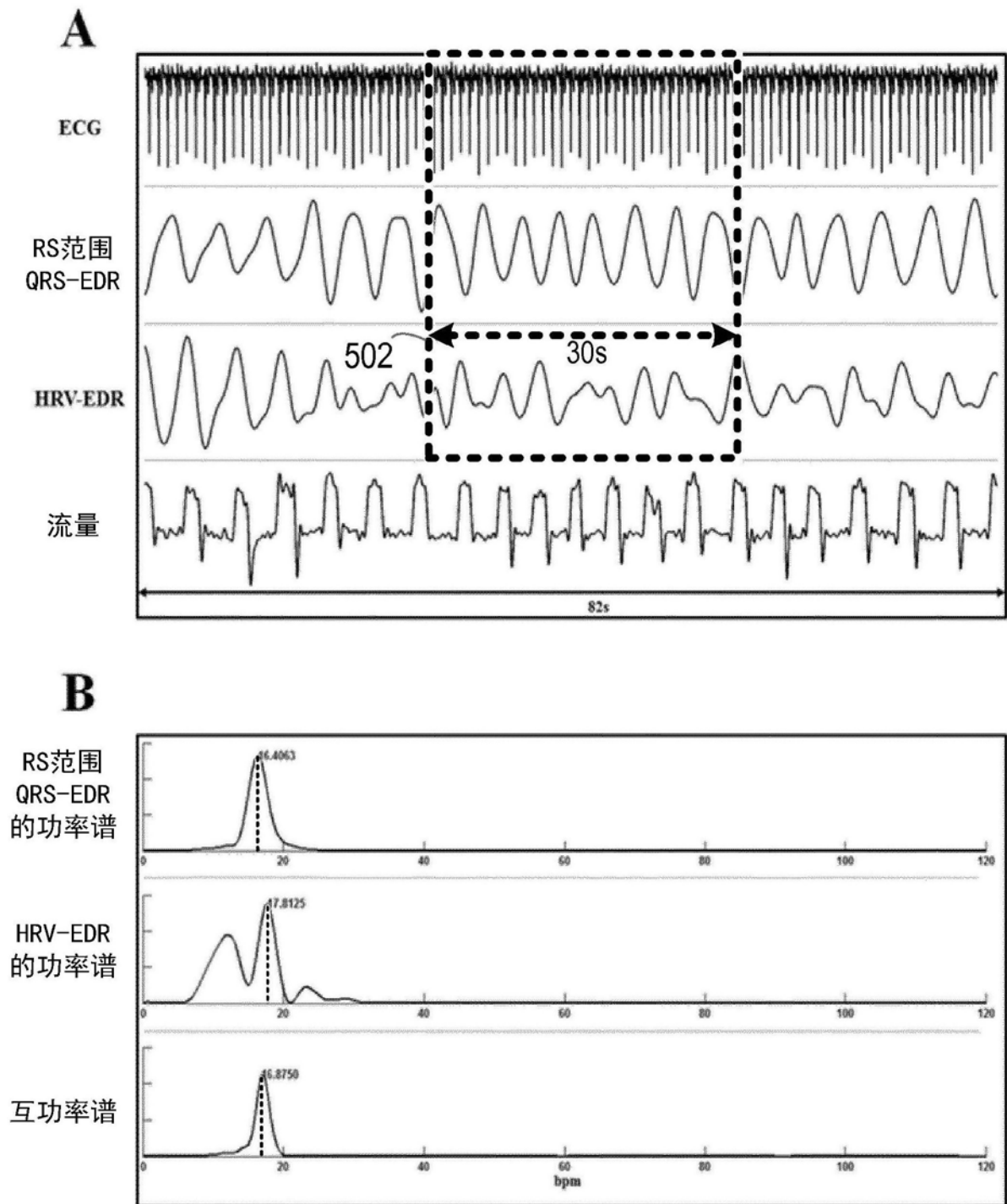


图6

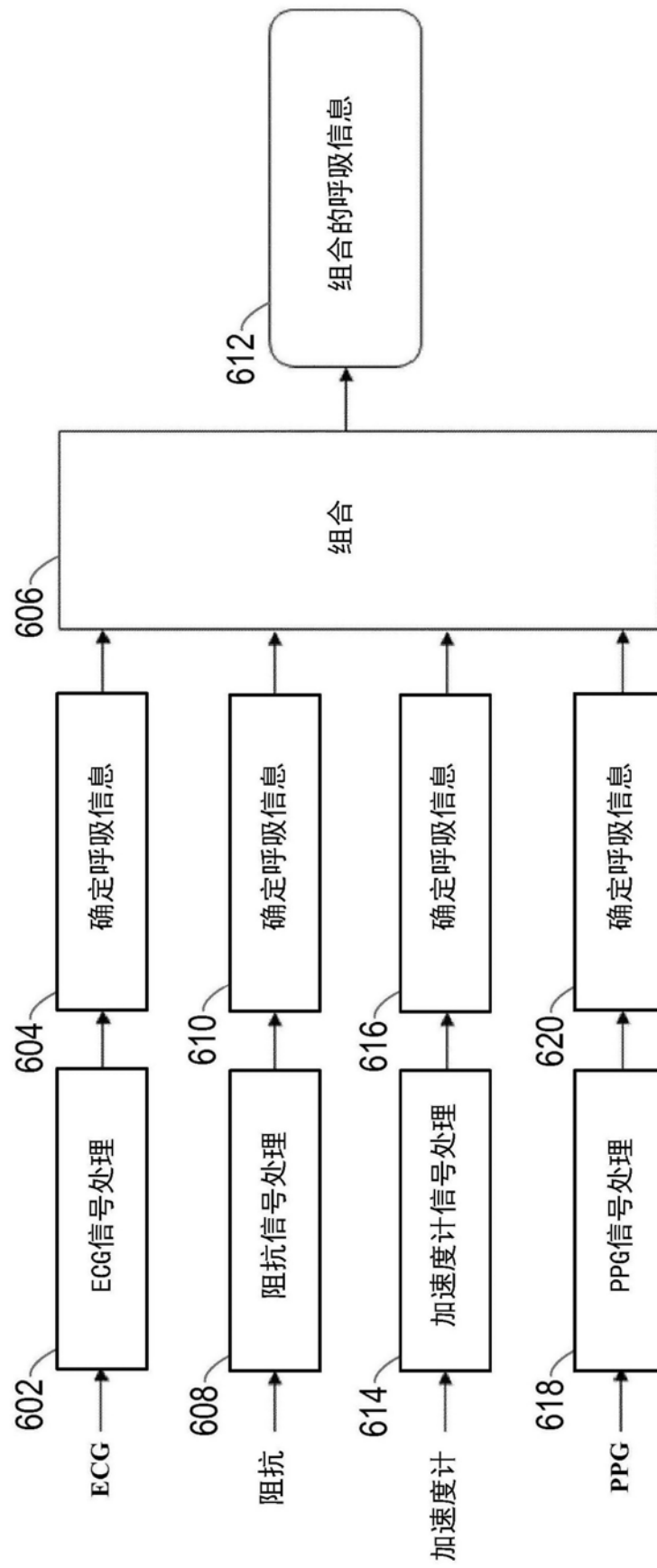


图7

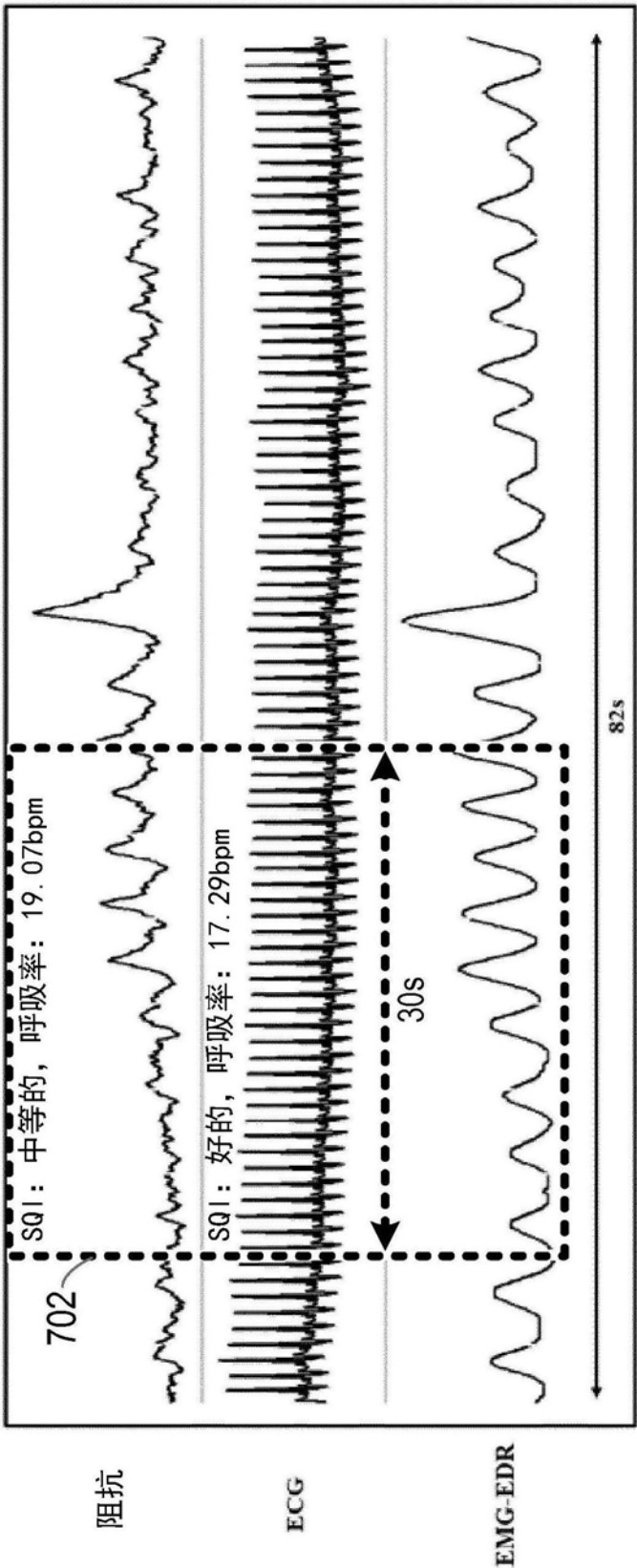


图8

专利名称(译)	用于确定针对对象的呼吸信息的方法和装置		
公开(公告)号	CN109414204A	公开(公告)日	2019-03-01
申请号	CN201780039631.6	申请日	2017-06-20
[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	S巴巴埃萨德赫		
发明人	S·巴巴埃萨德赫		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/08 A61B5/0452 A61B5/00 A61B5/0468 A61B5/0472 A61B5/053 A61B5/1455		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/02405 A61B5/02416 A61B5/0452 A61B5/0468 A61B5/0472 A61B5/0488 A61B5/0535 A61B5/0809 A61B5/0816 A61B5/113 A61B5/14542 A61B5/14552 A61B5/7207 A61B5/7221 A61B5/7225 A61B5/7257 A61B5/7278 A61B2560/0214 A61B2560/0431 A61B2562/0219 A61B5/7203 A61B5/7235		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
优先权	2016179941 2016-07-18 EP 62/353102 2016-06-22 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种用于确定针对对象的呼吸信息的方法和装置。采集(202)指示所述对象的至少一个生理特性的一个或多个生理信号，并且获得(204)与所述对象和所述一个或多个生理信号中的至少一项有关的上下文信息。基于所述上下文信息，选择(206)针对所述一个或多个生理信号中的每个生理信号的至少一种信号处理算法，所述至少一种信号处理算法适于确定呼吸信息。使用针对所述一个或多个生理信号(208)而选择的所述至少一种信号处理算法基于所述一个或多个生理信号来确定针对所述对象的呼吸信息。

