



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109952056 A

(43)申请公布日 2019.06.28

(21)申请号 201780067882.5

M·布卢特

(22)申请日 2017.10.27

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(30)优先权数据

72002

16196883.9 2016.11.02 EP

代理人 王英 刘炳胜

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(51)Int.Cl.

2019.04.30

A61B 5/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

A61B 5/0205(2006.01)

PCT/EP2017/077551 2017.10.27

F24F 11/00(2018.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2018/083016 EN 2018.05.11

(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 A·C·登布林克尔 V·让娜

M·J·A·阿塞尔曼 K·卡拉卡亚

G·M·克斯滕 C·A·蒂曼

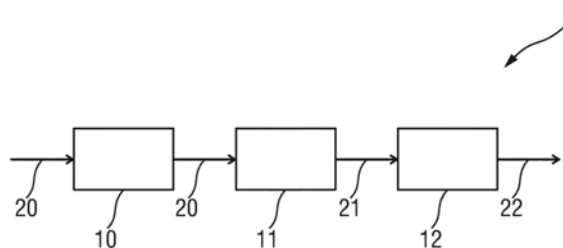
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

用于CO2监测的设备、系统和方法

(57)摘要

本发明涉及用于CO2监测的设备、系统和方法。为了以低成本和简单方式实现连续监测,所述设备包括:信号输入部(10),其用于获得被监测区域的一个或多个监测信号(20);呼吸监测器(11),其用于根据所获得的一个或多个监测信号来确定被监测区域中存在的一个或多个对象的一个或多个呼吸参数(21);以及CO2估计单元(12),其用于基于所确定的一个或多个呼吸参数来估计所述被监测区域中的CO2水平(22)。



1. 一种用于CO₂监测的设备,包括:

-信号输入部(10),其被配置为接收被监测区域的一个或多个监测信号(20),所述监测信号被包括在所述被监测区域的图像数据中;

-呼吸监测器(11),其被配置为根据所述一个或多个监测信号来确定所述被监测区域中存在的一个或多个对象的一个或多个呼吸参数(21),以及

-CO₂估计单元(12),其被配置为根据所确定的一个或多个呼吸参数的变化来估计所述被监测区域中的CO₂水平(22)。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述CO₂估计单元被配置为当其观察到呼吸率和呼吸体积中的至少一个的正的变化时估计CO₂水平的增加。

3. 根据权利要求1或2中的任一项所述的设备,其中,所述呼吸监测器还被配置为通过获得初始时段内的平均呼吸率来建立基线呼吸参数,并且其中,所述CO₂估计单元通过将所述一个或多个呼吸参数与所述基线进行比较来估计所述CO₂水平。

4. 根据任一前述权利要求所述的设备,

其中,所述呼吸监测器(11)被配置为分别确定所述被监测区域中存在的两个或更多个对象的一个或多个呼吸参数并且分别识别所述两个或更多个对象的一个或多个呼吸参数的变化,并且

其中,所述CO₂估计单元(12)被配置为基于所识别的所述两个或更多个对象的一个或多个呼吸参数的变化来估计绝对CO₂水平。

5. 根据任一前述权利要求所述的设备,还包括:

-输出信号生成单元(15),其用于根据所估计的CO₂水平来生成一个或多个输出信号(26)以用于控制外部设备和/或用于推荐要采取的一个或多个动作和/或用作信息,以及

-信号输出部(16),其用于输出所述一个或多个输出信号(26)。

6. 根据权利要求5所述的设备,其中,所述输出生成单元(15)被配置为生成以下中的一个或多个来作为一个或多个输出信号(26):用于控制的控制信号,或改变通气系统、空气净化器、空调、房间的一个或多个的开口的建议,或改变位置、或改变呼吸、或最小化身体活动的建议。

7. 根据权利要求2所述的设备,其中,所述呼吸监测器(11)还被配置为确定以下中的一个或多个来作为呼吸参数:吸气时间,呼气时间,吸气时间与呼气时间的比率,总呼吸时间,分数吸气时间,一个或多个呼吸参数的变异性以及一个或多个呼吸参数随时间的变化。

8. 根据权利要求2所述的设备,其中,所述呼吸监测器(11)被配置为识别每个对象的呼吸率的变化,并且所述CO₂估计单元(12)被配置为在所述呼吸率和/或所述呼吸率的变化速率超过针对两个或更多个对象的相应阈值的情况下确定所述CO₂水平已超过CO₂水平阈值。

9. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述CO₂估计单元(12)被配置为估计绝对CO₂水平和/或所述CO₂水平随时间的变化。

10. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述信号输入部(19)被配置为获得补充数据(40),所述补充数据包括空气质量数据、环境数据、对象行为数据和传感器数据中的一个或多个,

其中,所述呼吸监测器(11)被配置为根据所述一个或多个监测信号(20)和所获得的补充数据(40)来识别个体对象的所述一个或多个呼吸参数的变化,特别是相对于基线(32)的

变化。

11. 根据权利要求1所述的设备,还包括以下中的一个或多个:

-心率监测器(13),其用于确定所述一个或多个对象的心率(23),其中,所述CO₂估计单元(11)被配置为基于所确定的一个或多个呼吸参数和所确定的心率和/或心率随时间的变化来估计所述被监测区域中的CO₂水平,以及

-运动检测器(14),其用于检测对象的身体运动(24),

其中,所述CO₂估计单元(12)被配置为忽略在对象的身体运动高于运动阈值的阶段期间确定的所述对象的呼吸参数或者在估计所述CO₂水平时考虑所述身体运动。

12. 一种用于CO₂监测的系统,包括:

-监测单元(101、201),其用于采集被监测区域的一个或多个监测信号(20),以及

-根据权利要求1-11中的任一项所述的设备(1、2、102、202)。

13. 一种根据CO₂监测的方法,包括:

-获得被监测区域的一个或多个监测信号,所述监测信号被包括在所述被监测区域的图像数据中,

-根据所获得的一个或多个监测信号来确定所述被监测区域中存在的一个或多个对象的一个或多个呼吸参数,以及

-根据所确定的一个或多个呼吸参数的变化来估计所述被监测区域中的CO₂水平。

14. 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执行时使所述计算机执行根据权利要求13所述的方法的步骤。

15. 一种包括根据权利要求1至11中的任一项所述的设备(102)的车辆(100),所述设备用于输出一个或多个输出信号来控制所述车辆的设备(103、104)和/或推荐要采取的一个或多个动作。

用于CO₂监测的设备、系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于CO₂监测的设备、系统和方法。此外,本发明涉及包括这样的设备的车辆。

背景技术

[0002] 101.325kPa和0℃的标准温度和压力(STP)下正常干燥空气由20.95%氧气、78.08%氮气、0.0314%二氧化碳、0.93%氩气和痕量的14种其他气体组成(以体积表示)。假设空气中的氧含量是正常的,对于气流非常有限的密闭空间,例如地下矿井,以下数字是典型的:

[0003] • 正常空气为0.03%或300ppm CO₂。

[0004] • 针对CO₂的时间加权的阈值极限值为0.5%(或5000ppm)。

[0005] • 在10000ppm(1%)发生头痛和呼吸率增加。

[0006] • 短期接触极限为30000ppm(3%),并且这些量导致正常呼吸率加倍。

[0007] • 气喘和中毒发生在50000ppm(5%)之上

[0008] • 丧失意识发生在约100000ppm(10%)以上。

[0009] 对于日常生活情况,以下数字是典型的:

[0010] • 如果一个人住在一个小卧室并关闭所有窗户/门,几个小时后水平将达到2000-3000ppm。

[0011] • 在商用运输机舱中,平均CO₂浓度范围为515-4902ppm,即上界限非常接近5000ppm的阈值。建议的连续曝露的限制为1000ppm。

[0012] • 在内循环模式下,车辆中的CO₂浓度很快达到7000ppm的水平。例如,对于有3名乘客的在完全内循环模式下运行的车辆,需要50分钟来达到7000ppm。

[0013] 二氧化碳在血液中的溶解度是氧气的二十倍。因此,与空气中O₂水平的变化相比,CO₂水平变化对生理参数的影响更大更快。此外,CO₂百分比增加的影响首先以可见的方式影响呼吸,并且心率仅在达到更高水平后才改变。

[0014] 假设二氧化碳水平正常,观察到氧气变化的以下影响:

[0015] • 正常的氧气工作下限为19%。

[0016] • 在18%的氧气,呼吸努力略有增加。

[0017] • 在16%触发心率和呼吸率仅略微的增加。

[0018] • 在14%,发生情绪不安,判断力下降和协调错误。

[0019] • 在12%,可能发生心脏损伤和呕吐。

[0020] • 在10%,人会陷入无意识和死亡。

[0021] 已经发现,对于在一立方米的“死空气”空间内以12.5升/分钟的速度呼吸的人,在58分钟时将达到18%的氧气水平,而二氧化碳水平将在仅12分钟达到0.5%阈值限制值,并且在30分钟达到1.25%的工作上限。这表明监测和消除二氧化碳的积累比监测和防止氧气下降更为重要。

[0022] 血氧降低,二氧化碳浓度升高,以及pH值降低可能导致以下生理变化:减少对心脏的副交感神经刺激,这会增加心率(HR),并且增加对心脏的交感神经刺激,从而增加HR和搏动体积,其增加了血管收缩。

[0023] 空气中的二氧化碳水平不是影响呼吸率和潮气量(即吸气和呼气深度)的唯一因素。对有压力的经历的反应导致血液中儿茶酚胺浓度的变化。增加浓度的环丙胺或去甲苯丙胺导致呼吸率迅速增加(在几分钟内)。儿茶酚胺当在血液中循环时具有几分钟的半衰期,因此呼吸水平将在几分钟内回落至其基线水平。在这些情况下,心率也会发生变化。

[0024] 应该注意的是,对于特定患者组(例如COPD),对CO₂水平变化的敏感性可能更大。

[0025] 监测CO₂浓度水平的明显方法是使用CO₂传感器,其中最常见的类型是非色散红外(NDIR)传感器。然而,这种方法存在一些局限性:首先,这种传感器可能是昂贵的(但是近年来价格显著下降),其次它们仅对一种功能有用,即用于测量CO₂水平。

发明内容

[0026] 本发明的目的是以较低的成本提供一种用于CO₂监测并且特别是检测CO₂体积增加的设备、系统和方法,其中,所述设备和系统可以优选地用于多于一个目的。

[0027] 在本发明的第一方面中,提出了一种用于CO₂监测的设备,包括:

[0028] -信号输入部,其被配置为接收被监测区域的一个或多个监测信号,所述监测信号被包括在所述被监测区域的图像数据中,

[0029] -呼吸监测器,其被配置为根据所获得的一个或多个监测信号来确定所述被监测区域中存在的一个或多个对象的一个或多个呼吸参数,以及

[0030] -CO₂估计单元,其被配置为根据所确定的一个或多个呼吸参数的变化来估计所述被监测区域中的CO₂水平。

[0031] 在本发明的另一方面中,提出了一种用于CO₂监测的系统,包括:

[0032] -监测单元,其用于采集被监测区域的一个或多个监测信号(20),以及

[0033] -如本文中所公开的用于基于所采集的一个或多个监测信号来进行CO₂监测的设备。

[0034] 在本发明的另一方面中,提出了一种包括如本文中所公开的设备的车辆,所述设备用于输出一个或多个输出信号以用于控制所述车辆的设备和/或用于推荐要采取的一个或多个动作。

[0035] 在本发明的又几个方面中,提供了一种对应的方法,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,当所述计算机程序在计算机上执行时,令所述计算机执行本文中所公开的方法的步骤,并且提供了一种在其中存储有计算机程序产品的非瞬态计算机可读记录介质,所述计算机程序产品当由计算机处理器运行时,使得本文公开的方法被执行。

[0036] 在从属权利要求中限定了本发明的优选实施例。应当理解,请求保护的方法、系统、处理器、车辆、计算机程序和介质与请求保护的并且如特别是在从属权利要求中定义并且在本文中公开的设备具有相似和/或相同的优选实施例。

[0037] 本发明基于监测一个或多个被监测对象(即人)的生理状态,特别是呼吸功能的想法,优选地利用不突兀的监测设备,例如相机。基于监测的用户参数,可以估计CO₂浓度变化

并且可以采取或推荐适当的动作以将CO₂浓度降低到正常水平。

[0038] 提出的构思对于监测密闭空间中的二氧化碳水平特别有用。这样的地方包括专业的工作环境,例如矿场和实验室,以及空气流通受限或不受限的日常场所,例如车内,特别是有多个人的车辆。

[0039] 根据一个实施例,所述CO₂估计单元被配置为当其观察到呼吸率和呼吸体积中的至少一个的正的变化时估计CO₂水平的增加。

[0040] 根据一个实施例,所述呼吸监测器还被配置为通过获得初始时段内的平均呼吸率来建立基线呼吸参数,并且其中,所述CO₂估计单元通过将所述一个或多个呼吸参数与所述基线进行比较来估计CO₂。

[0041] 根据优选的实施例,所述设备还可以包括:输出信号生成单元,其用于根据估计的CO₂水平来生成一个或多个输出信号以用于控制外部设备和/或用于推荐要采取的一个或多个动作和/或用作信息;以及信号输出部,其用于输出所述一个或多个输出信号。例如,在车辆或房间中,可以自动控制空气状况、窗户或门的状态等,或者可以发出建议以引导一个或多个对象做什么来改善CO₂水平。

[0042] 在另一个实施例中,所述输出生成单元被配置为生成以下中一个或多个作为一个或多个输出信号:用于控制的控制信号,或改变通气系统、空气净化器、空调、房间的一个或多个的开口,或改变位置、或改变呼吸、或量化身体活动的建议。通常,可以控制任何外部设备或者可以发出可以帮助改善CO₂水平的任何推荐。因此,所述系统的设计人或申请人可以基于环境和可用的相应系统元件来实现特定控制规则或推荐。

[0043] 所述信号输入部优选地被配置为获得被监测区域的图像数据作为监测信号,并且所述呼吸监测器被配置为根据所获得的图像数据来确定所述一个或多个呼吸参数。例如,可以在图像数据(例如,图像或视频数据的时间序列)中检测腹部或胸部区域的运动,以检测呼吸率和/或呼吸体积。替代地,公知的光电体积脉搏波描记术(PPG)技术可用于此目的。用于评估这样的运动或用于此目的的PPG的方法通常是已知的。

[0044] 由此可以使用各种呼吸参数。因此,呼吸监测器可以被配置为确定以下中的一个或多个作为呼吸参数:呼吸率,呼吸深度,吸气时间,呼气时间,吸气时间与呼气时间的比率,总呼吸时间,分数吸气时间,潮气量,一个或多个呼吸参数的变异性以及一个或多个呼吸参数随时间的变化。

[0045] 在另一个实施例中,所述呼吸监测器被配置为分别确定被监测区域中存在的两个或更多对象的一个或多个呼吸参数,并且被配置为分别识别两个或更多对象的一个或多个呼吸参数的变化。然后,CO₂估计单元被配置为基于所识别的针对所述两个或更多对象的一个或多个呼吸参数的变化来估计绝对CO₂水平。因此,通过使用本发明,可以分别地确定多个人的呼吸参数,其可以一起使用以提高的准确度确定CO₂水平。

[0046] 所述呼吸监测器还可以被配置为针对相应呼吸参数的基线来识别所述两个或更多对象的一个或多个呼吸参数的变化,特别是关于所述两个或更多对象的共同基线或者关于一个或多个对象的个体基线。这进一步增加了CO₂水平估计。

[0047] 在另一个实施例中,呼吸监测器可以被配置为识别每个对象的呼吸率的变化,并且CO₂估计单元可以被配置为在呼吸率和/或其变化速率超过两个或更多对象的相应阈值的情况下确定二氧化碳水平已超过二氧化碳水平阈值。这提供了一种估计CO₂水平的简

单但有效的方法。

[0048] CO₂估计单元可以被配置为估计绝对CO₂水平和/或CO₂水平随时间的变化。这可以为用户或系统提供进一步有用的信息,例如,以决定是否要采取措施以及采取哪些措施。

[0049] 优选地,所述信号输入部被配置为获得包括空气质量数据、环境数据、对象行为数据和传感器数据中的一个或多个的补充数据,其中,所述呼吸监测器被配置为根据所获得的一个或多个监测信号和所获得的补充数据来识别个体对象的一个或多个呼吸参数的变化,特别是相对于基线的变化。这导致CO₂水平估计的准确性提高。

[0050] 所述设备还可包括用于确定所述一个或多个对象的心率的心率监测器,其中,所述CO₂估计单元被配置为基于所确定的一个或多个呼吸参数和所确定的心率和/或心率随时间的变化来估计被监测区域中的CO₂水平。这进一步提高了准确性。光学心率监测器还能够根据PPG信号来估计呼吸率。因此,可以使用光学心率监测器来代替或补充上述呼吸检测。例如,可以使用腕戴设备(如健身监测器或健康监测器)来检测心率和/或呼吸率。

[0051] 所述设备还可以包括用于检测对象的身体运动的运动检测器,其中,所述CO₂估计单元被配置为忽略在所述对象的身体运动高于运动阈值的阶段期间确定的对象的呼吸参数或者在估计CO₂水平时考虑所述身体运动。

附图说明

[0052] 参考下文描述的实施例,本发明的这些和其他方面将变得显而易见并得以阐述。在附图中:

[0053] 图1示出了根据本发明的设备的第一实施例的示意图,

[0054] 图2示出了根据本发明的设备的第二实施例的示意图,

[0055] 图3示出了根据本发明的一个方面的车辆的驾驶舱,

[0056] 图4示出了根据本发明另一方面的系统的实施例的示意图,

[0057] 图5示出了根据本发明的设备的第三实施例的示意图,并且

[0058] 图6示出了根据本发明的设备的第四实施例的示意图。

具体实施方式

[0059] 图1示出了根据本发明的设备1的第一实施例的示意图。设备1包括:信号输入部10,其用于获得被监测区域的一个或多个监测信号20;呼吸监测器11,其用于根据所获得的一个或多个监测信号来确定被监测区域中存在的一个或多个对象的一个或多个呼吸参数21;以及CO₂估计单元12,其用于基于所确定的一个或多个呼吸参数来估计所述被监测区域中的CO₂水平22。

[0060] 设备1通常可以以硬件和/或软件来实现,例如作为被相应地编程的用户设备(例如智能电话)上运行的处理器、计算机或应用程序(“app”)。

[0061] 本发明的一个主要应用可以是车辆,例如汽车和公共汽车。如果汽车的通气系统控制新鲜空气进气(从外部),则可以将汽车视为受限环境。现今的汽车配备了可以监测外部空气污染的通气系统,并根据其水平可以决定防止外界空气进入,允许外部空气进入。显然,驾驶者也可以改变这些通气设置。其他可能的应用可能是候诊室或医院病房。二氧化碳积聚在封闭空间中最常见,但是它们不需要完全封闭,因为二氧化碳比空气密度稍大,并且

倾向于停留在静止空气中的气穴中。因此,更常见的使用区域可能在封闭或部分封闭的空间中,但在更开放的区域中可以使用,但是那里的空气移动可能经常使其不太有用。

[0062] 用于采集监测信号20的监测单元可以是相机,例如使用PPG技术在生命体征监测中使用的生命体征相机,特别是针对呼吸监测。在一个实施例中,处理相机图像并创建呼吸信号。使用相机图像进一步实现用户之间的区分。可以使用单个摄像头来监测多个用户。更详细地,存在用于监测和提取呼吸或呼吸信号的各种技术。一种可能性是通过使用对图像的移动检测处理来检测胸部和/或腹部的移动。衣服可能会导致此方法出现问题。另一种技术是形成所选区域的1D投影,并将1D投影与在不同时间获得的图像相关联。另一种可能性是使用皮肤中的颜色变化来提取心率信号并检测由呼吸引起的这种变化。该技术要求暴露的皮肤区域处于被监测区域中,但是这可以通过选择摄像机的位置来确保。

[0063] 根据呼吸信号,可以提取呼吸标记。例如,呼吸频率、吸气时间、呼气时间、吸气对呼气时间比率、总呼吸时间、潮气量、分数吸气时间、呼吸深度、呼吸参数(频率、强度、时间参数)的变异性是可以从呼吸信号导出的变量。这些中的一些具有临床意义,特别是对于有风险的人群,例如COPD患者。

[0064] 替代地,与生命体征相机不同的能够监测一个或多个呼吸参数的其他监测单元也可以用于相同目的。

[0065] 在一个实施例中,观察呼吸率和深度的变化。当许多人一起旅行时,二氧化碳水平增加的风险更大,这种情况将在下面描述。首先,可以确定每个人的基线呼吸率(和深度)。接下来,关于呼吸率变化连续监测每个乘客。如上所述,空气CO₂体积增加引起呼吸率增加。这是身体的反应,个人无法控制它。受益于这种明显的生理反应,检测每个人的呼吸率变化,并且当观察到速率已经增加并且对于每个人持续增加时,激活对空气中高CO₂体积的警告。预计汽车中的每个人都会有类似的反应。因此,可以抵消除了CO₂之外影响呼吸率的其他效果。

[0066] 图7a和7b(Caruana等人的“The Control of Breathing in Clinical Practice, CHEST 2000;117;20-225)示出了CO₂的浓度如何与呼吸率相关。图7a示出了通气速率(以移动的空气体积度量)与增加的CO₂浓度成比例地增加。根据图7b,可以看出,在CO₂浓度从正常水平增加之后很快就开始换气的增加,并且该关系非常接近线性,直到达到更高的CO₂水平。还可以看出,CO₂浓度从40到60mmHg的增加导致换气增加8倍,即比例常数为0.4。换气量或呼吸率是潮气量乘以呼吸频率,CO₂浓度的变化可以从这些呼吸参数的变化推断出来。呼吸深度与潮气量有关,并且呼吸体积对于给定的人来说与呼吸幅度有关。呼吸幅度可以从呼吸信号导出。

[0067] 图2示出了根据本发明的设备2的第二实施例的示意图。在该实施例中,可以提供一或多个其他元件。

[0068] 在一个实现方式中,设备2还可以包括用于确定一个或多个对象的心率23的心率监测器13,其中,所述CO₂估计单元11被配置为基于所确定的一个或多个呼吸参数和所确定的心率和/或心率随时间的变化来估计被监测区域中的CO₂水平。心率监测器13可以被配置为根据监测信号20来检测心率,例如通过使用PPG技术。替代地,可以提供用于确定心率的其他设备,例如通过使用专用心率传感器,例如脉搏血氧计。

[0069] 在另一实现方式中,设备2还可以包括用于检测对象的身体运动24的运动检测器

14,其中,所述CO₂估计单元12被配置为忽略在所述对象的身体运动高于运动阈值的阶段期间确定的对象的呼吸参数或者在估计CO₂水平时考虑所述身体运动。运动检测器14可以被配置为检测来自监测信号20的运动,例如通过使用PPG技术。替代地,可以提供用于确定运动的其他设备,例如通过使用专用运动传感器,例如加速计。

[0070] 在另一实现方式中,设备2还可以包括:输出信号生成单元15,其用于根据估计的CO₂水平来生成一个或多个输出信号26,用于控制外部设备和/或用于推荐要采取的一个或多个动作和/或用作信息;以及用于输出所述一个或多个输出信号26的信号输出部16。信号输出部16可以例如包括用于发出推荐的显示器和/或扬声器和/或用于向外部设备发出控制信号的接口。

[0071] 因此,在激活警告时,希望采取措施使空气CO₂体积恢复到正常水平。这可以通过多种方式完成:

[0072] • 车辆通气系统的设置可以改变,以便允许更多的空气从外部进入,或者可以调节通气模式。

[0073] • 如果外部空气严重污染,则可以指示驾驶员采取空气更干净的不同的路线。在自动驾驶车辆的情况下,车辆可以基于观察到的乘客呼吸率的变化来调整其路线。

[0074] • 如果额外的(外部)设备(例如可以去除多余CO₂的空气净化器)可用,则可以激活它们。

[0075] • 此外,可以在环境中泵送氧气,富氧空气或清洁空气。

[0076] • 可以指示乘客最小化身体活动和/或缓慢呼吸。

[0077] 图3示出了根据本发明的一个方面的车辆100的驾驶舱。车辆,在该示例性实施例中,汽车,表示所公开的系统的实施例,并且包括监测单元101(例如相机),如本文所公开的用于输出一个或多个输出信号的设备102,所述输出信号用于控制车辆的设备103、104和/或用于推荐要采取的一个或多个动作。设备103可以例如是车辆100的空调,并且设备104可以例如是车辆的导航系统的监视器。因此,可以自动控制空调103,或者可以在监测器上发出乘客应该做什么的消息(例如打开窗户)。

[0078] 图4示出了根据本发明另一方面的系统200的另一实施例的示意图。系统200在该示例性实施例中被安装在房间中,例如在办公楼或医院的候诊室中。系统200包括监测单元201,例如照相机,如本文所公开的设备202和可以自动控制的两个外部设备203、204,例如房间的空调203或窗户204。

[0079] 监测多人的好处是可以在这些人之间平均结果,从而减少由除二氧化碳水平之外的其他因素引起的一个人的呼吸参数的变化造成的虚假结果的影响。

[0080] 特别是对于患有呼吸问题(COPD,哮喘)的人,或者患有肺和肾的问题(补偿pH不平衡的器官),所提出的发明特别相关。汽车的通气设置考虑到了健康的人。类似地,空气净化器的设置通常在设计时考虑到健康人。这意味着这些设置可能不适合非健康人群。使用所提出的实现实时监测的方法,可以将用户健康(在这种情况下为呼吸)信息反馈到这些设备(在闭环反馈系统中),并且可以相应地调整这些设备的操作。

[0081] 由于有压力的经历,呼吸率可以增加和减少,但是发生这种情况的时间范围是几分钟,之后呼吸率将回落到其基线速率。因此,通过观察长期趋势,仍然可以区分由CO₂引起的对呼吸率的影响。因此,在一个实施例中,呼吸监测器(11)被配置为针对相应呼吸参数的

基线来识别所述两个或更多对象的一个或多个呼吸参数的变化,特别是关于所述两个或更多对象的共同基线或者关于一个或多个对象的个体基线。

[0082] 图5示出了根据本发明的设备3的第三实施例的示意图。设备3可用于获得由于CO₂水平变化引起的对象呼吸率变化的基线或基线模型32。基线或基线模型32可以以预先确定或不规则的间隔确定,例如每年或每月,并且然后可以由设备使用以确定实际的CO₂水平。而且,可以通过在初始时段(例如10到15分钟)中执行测量并且将测量的平均值作为基线来获得基线。平均值可以是算术平均值、中值或模值。最初的时期最好发生在人们进入被监测空间的一段时间之后,因为从理论上讲,二氧化碳水平应该接近自然背景水平。

[0083] 除了图1中所示的设备1的元件之外,设备3还包括信号输入部17,用于获得环境数据,例如受控环境中的已知CO₂水平状况,已知的CO₂水平和已知的空气质量数据。在这种条件下使用相机监测呼吸率,在信号输入部10处获得监测数据,然后由呼吸监测器使用该数据来确定对象的一个或多个呼吸参数21并由CO₂估计单元18估计基线或基线模型32。信号输入部还可以耦合到CO₂传感器,从所述传感器可以进行绝对测量。这种传感器可以放置在所讨论的空间中,或甚至放置在空气净化器(如果存在的话)或其他空调系统中。

[0084] 在实际测量期间,基线或基线模型32将用于估计CO₂水平。特别地,可以估计CO₂水平并且可以确定与基线或基线模型32的偏差。

[0085] 在另一个实施例中,所述设备和方法可用于连续监测对象的健康状态。

[0086] 图6示出了根据本发明的设备4的第一实施例的示意图。在该实施例中,所述信号输入部19被配置为获得补充数据40,包括空气质量数据、环境数据、对象行为数据和传感器数据中的一个或多个。所述呼吸监测器11根据所获得的一个或多个监测信号20和所获得的补充数据40来识别个体对象的所述一个或多个呼吸参数的变化,特别是相对于基线32。

[0087] 在另一个实施例中,利用呼吸率和心率变化相互作用。CO₂水平变化通常与呼吸参数的变化非常相关,而与心率的变化相关性较小。使用这一事实,观察呼吸频率的增加而心率没有变化,或者观察呼吸率的快速变化和心率的缓慢变化可以作为二氧化碳水平增加的标志,并且可以采取适当的行动来使其正常化。

[0088] 在另一个实施例中,可以执行健康状态监测。通过在一个时间范围内收集数据,并将呼吸特征与汽车中存在的空气质量水平相关联,可以将长期呼吸相关的健康状况监测用于此目的。也就是说,通过净化空气、通过空气净化设置来监测和改变空气质量、呼吸特征以及任选地汽车特征,可以在闭环中执行。这些可以用于生成用户的健康状态的概览,尤其是用户的疾病或症状的概览。例如,在一个实施例中,可以检查空气污染如何影响呼吸参数以更好地评估和/或理解人的健康状态。

[0089] 在另一个实施例中,可以如上所述地对用户进行指导。可以例如生成对用户或设备制造商的建议。例如,可以建议用户采用更清洁的路线,可以建议用户/空气净化器制造商更换过滤器,或者使用特定的过滤器更好地匹配用户的常用路线和目的,可建议用户取决于特定时刻的空气质量以特定方式呼吸(例如,当空气质量差时采取浅呼吸,并且更好时采取深呼吸)。此外,可以进行建议以减轻诸如哮喘、咳嗽和头晕的特定病症。

[0090] 体育锻炼可以影响呼吸率。因此,使用相机,可以基于对象身体的运动检测体育锻炼,并且从CO₂测量中排除该时间区间。已知体育锻炼对呼吸率和心率具有综合影响。因此,在还测量心率的情况下,可以基于心率的组合增加来检测和估计体育锻炼,并且可以补偿

对呼吸率的影响。

[0091] 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书,在实践请求保护的本发明时能够理解并且实现对所公开的实施例的其他变型。

[0092] 在权利要求中,“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完成权利要求书中所记载的若干个项目的功能。尽管特定措施是在互不相同的从属权利要求中记载的,但是这并不指示不能有利地使用这些措施的集合。

[0093] 计算机程序可以存储/分布在与其它硬件一起或作为其它硬件的部分来提供的合适(非瞬态)介质中,例如光存储介质或固态介质,但也可以用其它形式来发布,例如经由互联网或者其它有线或无线电信系统。

[0094] 权利要求书中的任何附图标记均不应被解释为对范围的限制。

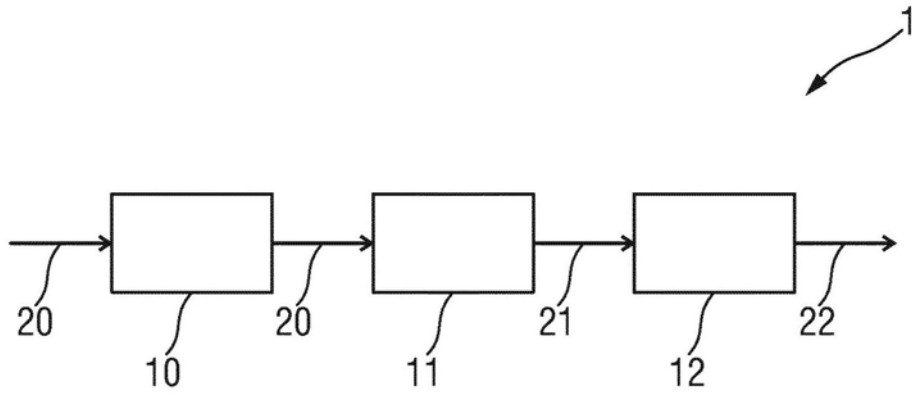


图1

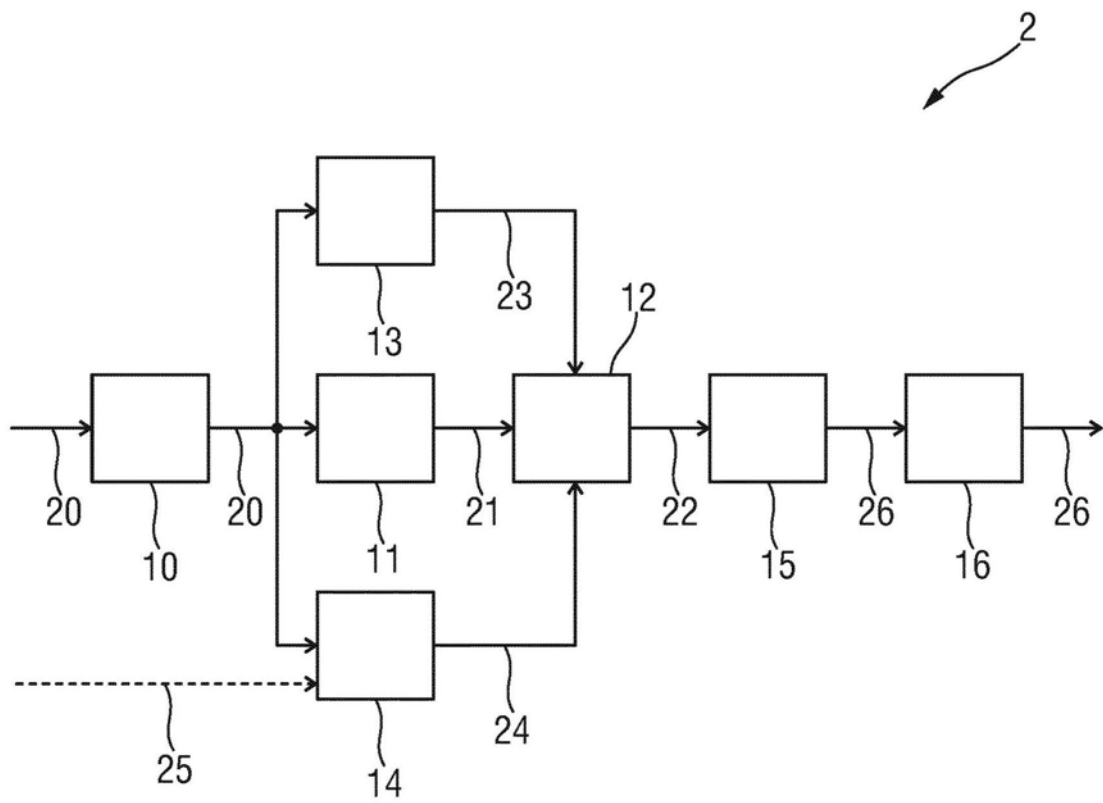


图2

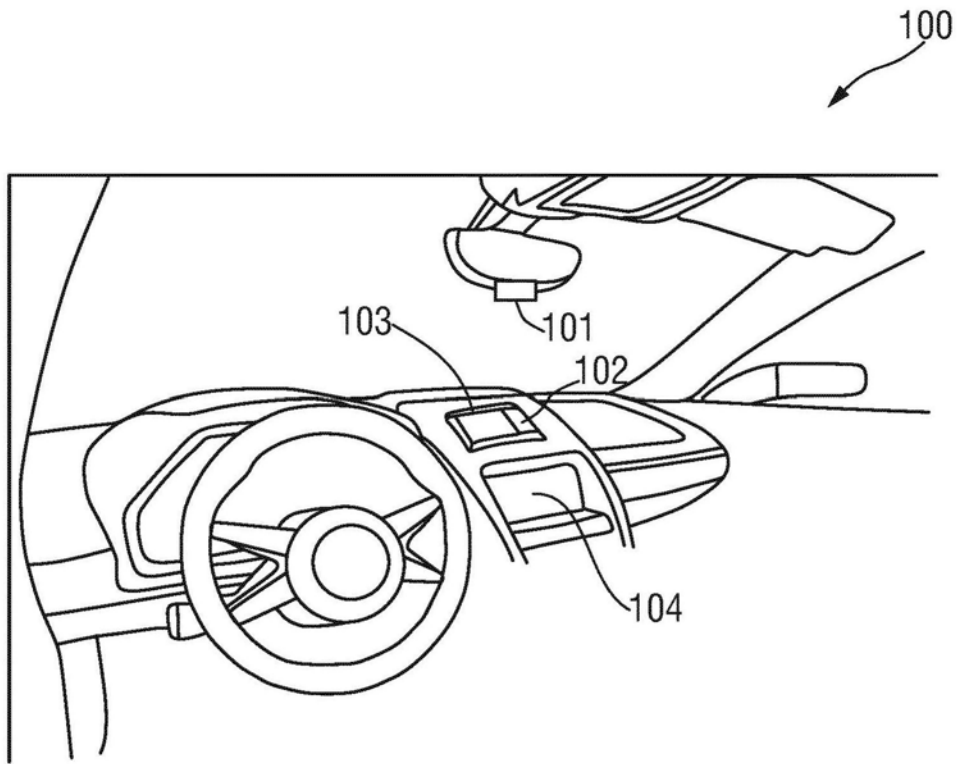


图3

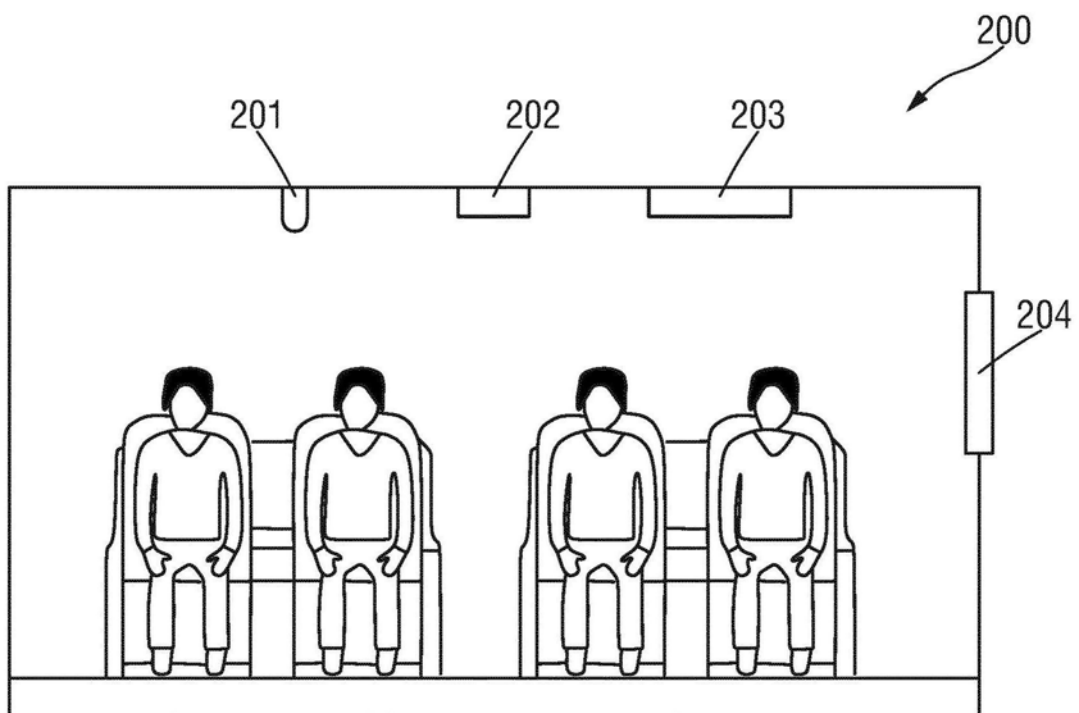


图4

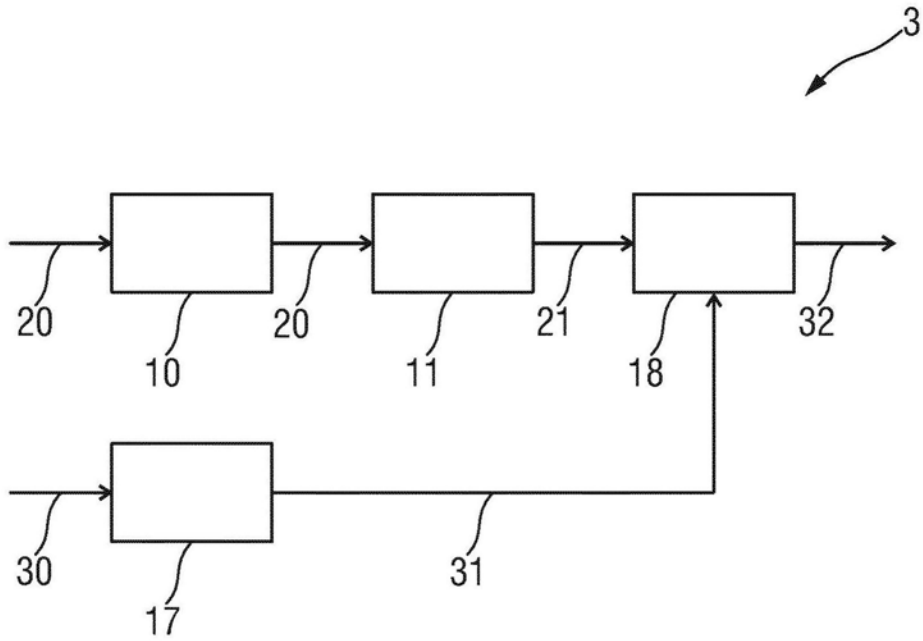


图5

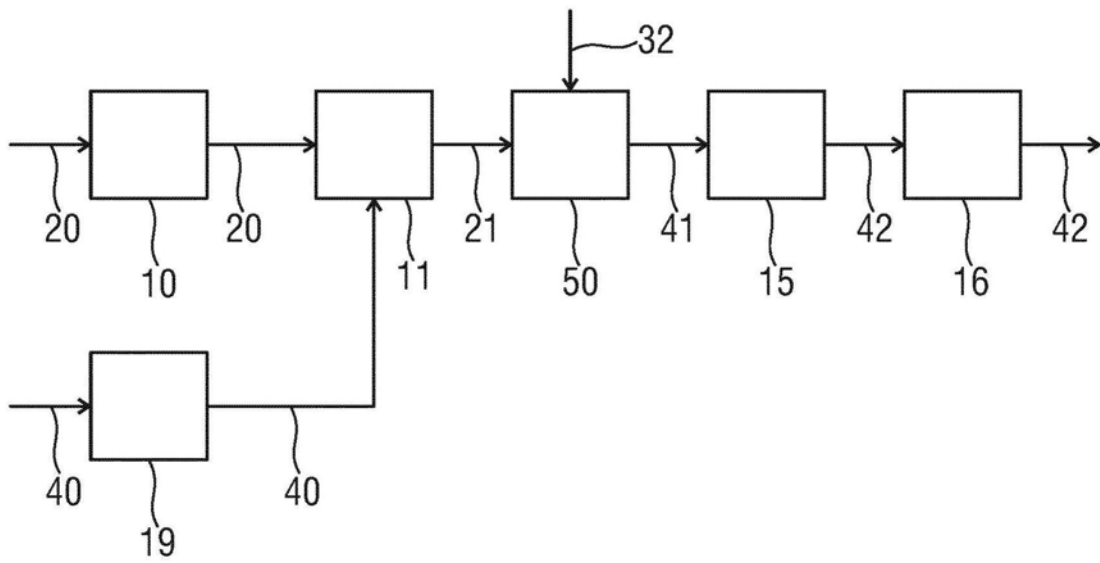


图6

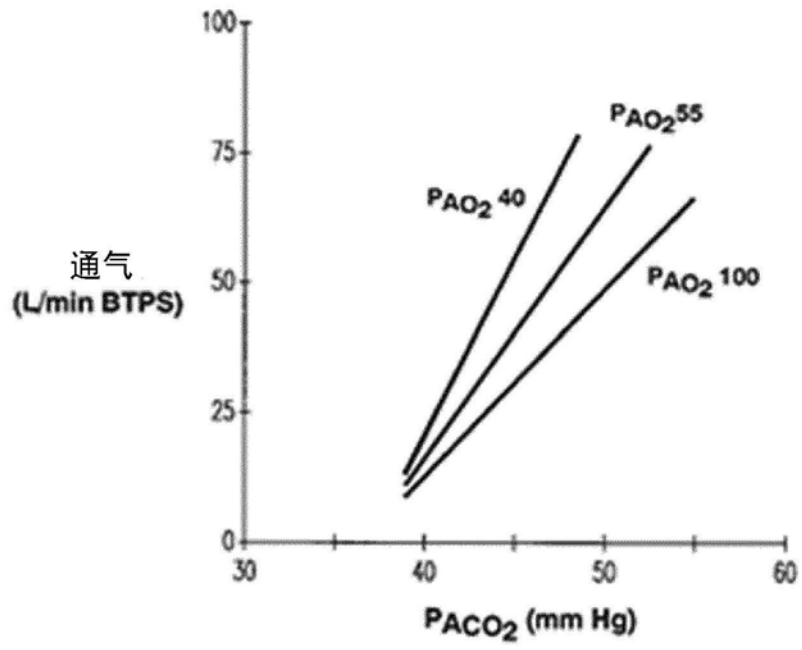


图7a

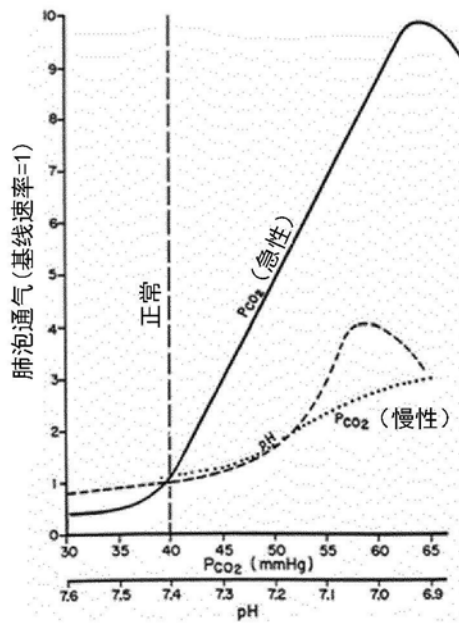


图7b

专利名称(译)	用于CO2监测的设备、系统和方法		
公开(公告)号	CN109952056A	公开(公告)日	2019-06-28
申请号	CN201780067882.5	申请日	2017-10-27
[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	AC登布林克尔 V让娜 MJA阿塞尔曼 K卡拉卡亚 GM克斯滕 CA蒂曼 M布卢特		
发明人	A·C·登布林克尔 V·让娜 M·J·A·阿塞尔曼 K·卡拉卡亚 G·M·克斯滕 C·A·蒂曼 M·布卢特		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205 F24F11/00		
CPC分类号	A61B5/0077 A61B5/0205 A61B5/02416 A61B5/0816 A61B5/681 A61B2503/22 F24F2110/70 A61B5/02405 A61B5/0836 A61B5/091 A61B5/1118 A61B5/486 A61B2560/0247 B60H1/00742 B60H1/008		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
优先权	2016196883 2016-11-02 EP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及用于CO2监测的设备、系统和方法。为了以低成本和简单方式实现连续监测，所述设备包括：信号输入部(10)，其用于获得被监测区域的一个或多个监测信号(20)；呼吸监测器(11)，其用于根据所获得的一个或多个监测信号来确定被监测区域中存在的一个或多个对象的一个或多个呼吸参数(21)；以及CO2估计单元(12)，其用于基于所确定的一个或多个呼吸参数来估计所述被监测区域中的CO2水平(22)。

