



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103209635 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201180056395. 1

(22) 申请日 2011. 11. 15

(30) 优先权数据

10192288. 8 2010. 11. 23 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 05. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2011/055093 2011. 11. 15

(87) PCT申请的公布数据

W02012/069959 EN 2012. 05. 31

(71) 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 J. M. 克兰斯 B. 范德斯鲁伊斯

J. 沃特 R. 阿尔特斯 T. 蒂

Y. 布拉达 M. 范登博加尔德

J. 本尼克 R. 雷曼恩

P. 滋瓦特克鲁伊斯 - 佩格里姆

J. 杜

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 李静岚 汪扬

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 5/08(2006. 01)

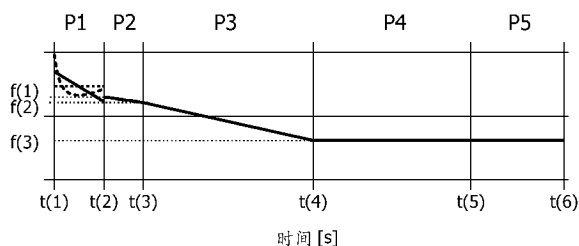
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

### (54) 发明名称

用于对对象的呼吸活动进行调步的呼吸调步系统和方法

### (57) 摘要

为了提供一种有可能把输出信号自动且有效地适配于对象的呼吸特性的用于对对象的呼吸活动进行调步的呼吸调步系统和相应的方法, 本发明提出一种用于对对象的呼吸活动进行调步的呼吸调步系统(10) 和对应的方法, 所述系统包括: 用于生成或确定与对象的呼吸特性有关的输入信号的输入单元(14); 被提供来辨识输入信号内的信号式样的信号分析单元(16); 以及用于输出对应于所期望的呼吸序列的输出信号的输出单元(12)。其中所述输出单元(12)被提供为在有起始信号时激活, 以便输出包括与先前辨识出的信号式样有关的信号式样的输出信号序列。



1. 一种用于对对象的呼吸活动进行调步的呼吸调步系统(10),其包括:

- 用于生成或确定与对象的呼吸特性有关的输入信号的输入单元(14);
- 被提供来辨识输入信号内的信号式样的信号分析单元(16);以及
- 用于输出对应于所期望的呼吸序列的输出信号的输出单元(12),

其中,所述输出单元(12)被提供为在有起始信号时激活,以便输出包括与先前辨识出的信号式样有关的信号式样的输出信号序列。

2. 根据权利要求1的呼吸调步系统,其中,所述输出单元(12)被提供为用于输出触觉输出信号的触觉输出单元(12)。

3. 根据权利要求1或2的呼吸调步系统,其中,所述输入单元(14)被集成到输出单元(12)中。

4. 根据权利要求1到3当中的一条的呼吸调步系统,其中,所述输入单元由用户接口表示,其用于接收针对调节输出信号序列的特性的用户输入。

5. 根据权利要求4的呼吸调步系统,其中,所述输入单元(14)由鼠标滚轮、键盘、至少一个按钮、触摸屏、触摸板、挤压传感器或压力开关的至少其中之一表示。

6. 根据权利要求1到5当中的一条的呼吸调步系统,其中,所述输入单元(14)由用于感测对象的特性的传感器表示。

7. 根据权利要求1到6当中的一条的呼吸调步系统,其中,所述起始信号被提供为在辨识出在用于监测对象的呼吸活动的至少一个监测阶段内获得的信号式样时生成。

8. 根据权利要求7的呼吸调步系统,其中,根据所述监测阶段内的对象的呼吸活动的进程来控制监测阶段的长度。

9. 根据其中一条在前权利要求的呼吸调步系统,其中,所述输出信号序列开始于与在先前的监测阶段内获得的信号式样有关的信号式样。

10. 根据权利要求9的呼吸调步系统,其中,所述输出信号频率开始于一定频率、与频率有关的吸气与呼气比例和/或幅度、或者包含在从先前的监测阶段采集的信号式样中的吸气与呼气比例和/或幅度。

11. 根据权利要求9或10当中的一条的呼吸调步系统,其中,基于从先前的监测阶段采集的信号式样决定所述输出信号序列的进一步进程。

12. 根据其中一条在前权利要求的呼吸调步系统,其中,所述输出信号序列包括减速阶段,在所述减速阶段中减小输出信号的频率。

13. 根据权利要求12的呼吸调步系统,其中,在所述减速阶段中增大输出信号的幅度。

14. 根据其中一条在前权利要求的呼吸调步系统,其中,所述输出信号序列包括渐弱阶段,在所述渐弱阶段中减小输出信号的幅度。

15. 一种用于对对象的呼吸活动进行调步的方法,其包括:

- 生成或确定与对象的呼吸特性有关的输入信号;
- 对输入信号进行分析以辨识出信号式样;以及

- 在有起始信号时,发起输出包括与先前辨识出的信号式样有关的信号式样的输出信号序列。

## 用于对对象的呼吸活动进行调步的呼吸调步系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及对对象的呼吸活动进行调步的领域,特别涉及一种用于对对象的呼吸活动进行调步的呼吸调步系统和相应的方法。

### 背景技术

[0002] 缓慢且规则的呼吸活动被认为有益于放松。为了支持呼吸过程,已经知道有几种不同的呼吸调步装置用来提供对应于所期望的规则呼吸节奏并且可以容易地由用户感知的输出信号。

[0003] US-20070114206 公开了一种包括用于产生呼吸状况信号的呼吸传感器的呼吸调步装置,所述呼吸状况信号被显示给用户以作为针对其实际呼吸的反馈。在接收到该信号时,用户可以出于学习的目的适配其呼吸实践。在这种情况下,所述传感器被集成到例如衬衫之类的衣物中。该系统不适合于希望放松的情况。

[0004] 调步信号例如还可以是根据所期望的呼吸循环周期性地改变其强度、颜色或形状的光。在一种可能的应用中,呼吸调步器可以由个人在床上使用来缩短入睡等待时间。这些呼吸调步器在卧室的天花板上投影尺寸缓慢变化的光点。用于调步信号的另一个实例是音频或视频信号。

[0005] 与这样的装置的操作和控制有关的一个问题在于,必须在调步序列开始时(或者换句话说在系统开始操作的“起点”)找到适当的操作模式。当输出信号被适配于用户的当前呼吸特性时,所述系统的工作最为高效。这一点特别对于呼吸率(即呼吸循环的频率)以及每一个呼吸循环内的其他时间特性(例如吸气时间、呼气时间、暂停时间)是成立的,同时对于幅度也成立。与当前用户的呼吸频率同步的输出信号有助于用户适配于设备的调步节奏。但是当前不存在用以将输出信号自动适配于用户的呼吸率的高效且实际的方法。

### 发明内容

[0006] 因此,本发明的一个目的是提供一种用于对对象的呼吸活动进行调步的呼吸调步系统和相应的方法,其提供了将输出信号自动且有效地适配于对象的呼吸特性的可能性。

[0007] 该目的是通过根据权利要求 1 的呼吸调步系统以及根据权利要求 15 的相应方法而实现的。

[0008] 在根据本发明的呼吸调步系统中,使用输入单元来生成或确定与用户的呼吸活动有关的输入信号。这样的输入单元可以由直接监测呼吸活动的传感器表示,或者由用以接收对应于呼吸的信号的用户接口表示。由信号分析单元关于包括在输入信号中的信号式样来分析输入信号。在有起始信号时,输出单元被激活以便输出输出信号序列,所述输出信号序列包括与先前辨识出的信号式样有关的信号式样。

[0009] 在使用呼吸调步系统时,输出单元最初可以是停用的,从而不会生成输出信号。只有输入单元(比如适当的传感器)是激活的,以便生成对应于用户的呼吸活动的输入信号。根据该活动,生成并分析输入信号。当生成起始信号时,输出单元被自动切换到其激活模

式,并且开始输出输出信号序列,所述输出信号序列的结构与已经辨识出的结构有关。从而有可能把输出信号与输入信号所表示的“呼吸节奏”同步。所述信号式样的一个重要特性例如是致动频率或幅度或者吸气与呼气比例,其可以在开始输出输出信号时被适配于当前呼吸节奏。但是在本上下文中也可以确认其他特性。

[0010] 取决于对象的主动输入(这例如是通过也被用作前面所提到的用以生成输入信号的输入单元的用户接口本身或者是通过附加的用户接口而实现的)或者取决于在监测处理或先前的操作周期中辨识出信号式样,存在几种方式来生成起始信号,正如后面将更加详细地描述的那样。

[0011] 应当提到的是,输出信号的信号式样不一定需要被不断地适配于在输入信号内所辨识出的信号式样。相反,以下做法就足够了:在输出信号序列的开头适配信号式样,并且在一个序列期间根据预定式样改变输出信号的信号式样以对应于所期望的呼吸序列。换句话说,对于输出信号的结构适配可以仅在序列开头时发生,而在所述序列的进一步进程中,输出信号可以独立于对象的当前呼吸活动。

[0012] 根据本发明的一个优选实施例,所述输出单元被提供为用于输出触觉输出信号的触觉输出单元。该实施例所提供的优点在于,所生成的输出信号是触觉可感知的,并且所述系统即使在黑暗环境中也可以工作,并且可以在不打扰他人的情况下使用。

[0013] 根据本发明的另一个优选实施例,所述输入单元被集成到输出单元中。这样就得到整个设备的紧凑且用户友好的设计。但是输入单元也可以被设置在输出单元外部,并且还可以被放置在包括输出单元的装置外部。在外部输入单元的情况下,从输入单元导出的信号被传送到信号分析单元。

[0014] 根据一个优选实施例,所述输入单元由用户接口表示,所述用户接口用于接收针对调节输出信号序列的特性的用户输入。在这种情况下,用户可以例如通过执行模拟其当前(或所期望的)呼吸活动的周期性移动(例如按压和释放)来输入直接表示其当前呼吸特性的信号,或者用户直接预设输出信号的某些特性。这样的特性可以特别与对象的身份、她/他的年龄、性别或生理状况等等有关。

[0015] 根据本发明的可能实施例,所述输入单元特别由鼠标滚轮、键盘、至少一个按钮、触摸屏或触摸板表示。例如可以通过滚动所述滚轮来调节信号特性。按压所述滚轮可以具有另一项功能,例如生成起始信号以便输出输出信号序列。所述输入单元还可以被用来关断设备。

[0016] 根据另一个实施例,可以由用户在开始吸气和/或呼气时触发挤压传感器或压力开关,以便与该用户自身的呼吸率以及/或者吸气和呼气时间对准。

[0017] 根据另一个实施例,所述输入信号被提供为由用于感测对象特性的传感器生成。通过这样的传感器,可以直接监测对象的呼吸活动而无需任何用户输入。

[0018] 应当提到的是,前面所提到的输入单元作为用户接口和传感器的实施例不一定互相排斥,也就是说有可能把全部两项功能组合在一个输入单元中。从而有可能产生部分地基于用户输入并且另一部分基于对象的呼吸行为的测量的输出信号。例如可以由用户预设输出信号的一项特性,并且基于通过传感器获得的测量结果在所述序列的进一步进程中修改该项(或另一项)特性。

[0019] 优选地,所述起始信号被提供为基于在用于监测对象的呼吸活动的至少一个监测

阶段内获得的对于呼吸信号式样的辨识而生成。这样的监测阶段例如可以是激活输出单元之前的校准阶段。在该校准阶段中,监测对象的呼吸活动以便从中导出式样。当识别出式样时,输出单元可以开始生成具有相应的式样的输出信号,例如其频率同步于所监测到的频率或者与之具有特定关系。针对监测阶段的另一个例子是在其中采集呼吸数据的所述系统的先前操作周期。这些数据还可以被用来选择用于调步处理的所期望的起始频率。

[0020] 根据另一个优选实施例,根据监测阶段内的对象的呼吸活动进程来控制监测阶段的长度。举例来说,校准阶段的长度可以取决于所监测到的呼吸活动的斜率。

[0021] 根据本发明的另一个实施例,所述输出信号序列开始于与在先前的监测阶段内获得的信号式样有关的信号式样。

[0022] 优选地,所述输出信号序列开始于一定频率、与频率有关的吸气与呼气比例和/或幅度、或者包含在从先前的监测阶段采集的信号式样中的吸气与呼气比例和/或幅度。举例来说,在先前的监测阶段的信号式样中包含特定吸气与呼气比例,并且所述输出信号序列开始于与之具有独特关系的吸气与呼气比例。

[0023] 更优选的是,基于在先前的监测阶段内获得的信号式样来决定输出信号序列的进一步进程。

[0024] 根据另一个实施例,所述输出信号序列包括减速阶段,在所述减速阶段中输出信号的频率降低。

[0025] 更优选的是,在所述减速阶段内增大输出信号的幅度。此外还有可能同时降低其频率。

[0026] 根据本发明的另一个实施例,所述输出信号序列包括渐弱阶段,在所述渐弱阶段中输出信号的幅度减小。在这一阶段期间,可以保持调步频率。

[0027] 本发明还涉及一种用于对对象的呼吸活动进行调步的方法,其包括:生成或确定与对象的呼吸特性有关的输入信号;对输入信号进行分析以辨识出信号式样;以及在有起始信号时,发起输出包括与先前辨识出的信号式样有关的信号式样的输出信号序列。

## 附图说明

[0028] 参照后文中描述的实施例,本发明的前述和其他方面将变得显而易见并且将对其进行阐述。在附图中:

图 1 是穿过根据本发明的呼吸调步系统的一个实施例的示意性剖面图;

图 2 是示意性地示出了本发明的用于对对象的呼吸活动进行调步的方法的一个实施例的流程图;以及

图 3 和 4 是图解根据本发明的一个实施例的调步速率随时间的进展的图示。

## 具体实施方式

[0029] 图 1 的呼吸调步系统被提供为触觉呼吸调步系统 10,其包括决定调步系统 10 的外形和外观的触觉输出单元 12。正如后面将进一步描述的那样,触觉呼吸调步系统 10 的所有功能组件都被集成到该触觉输出单元 12 中。触觉呼吸调步系统 10 仅仅是根据本发明的呼吸调步系统的一个实例,并且其触觉输出单元 12 可以由用于生成可被对象感知的输出信号的任何其他适当的输出单元所替代,例如由声学输出单元或视觉输出单元替代。后面的

描述将涉及触觉呼吸调步系统 10,但是本发明的范围不限于此。

[0030] 在本例中,触觉输出单元 12 可以是坐垫、枕头、衬垫、填充玩具、移动电话、腕带或手表,但是其可以具有不同种类的形状和尺寸。这些实例不应当被理解为进行限制,相反触觉输出单元可以具有任何其他适当的尺寸或形状。对应的输出单元 12 (比如坐垫或衬垫)被提供为周期性地改变其尺寸(特别是其厚度),并且这一改变是可由与触觉输出单元 12 紧密接触的对象感知的触觉输出信号。由触觉输出单元 12 输出的触觉输出信号用来对对象的呼吸活动进行调步。在移动终端或手表的情况下,可以使用振动功能。

[0031] 作为输出单元的传感器 14 可以被集成到触觉输出单元 12 中以便确定呼吸特性,特别是对对象的呼吸率。在本实施例中,传感器 14 可以例如是由麦克风表示的气流传感器。对着麦克风吹气被解释为对象的呼气活动,而两个吹气间隔之间的时间间隔则被解释为吸气阶段。为了测量该气流,传感器被直接放置在触觉输出单元 12 的表面处。在使用气流传感器来检测呼气(例如在吹气时)和 / 或吸气期间的气流的情况下,该气流传感器优选地包括温度感测元件,例如其电阻随温度改变的热敏电阻器。在技术方面,所述气流传感器不一定必须是麦克风,而是也可以由其他类型的传感器表示,例如风速计或者热敏电阻器之类的温度感测元件。所吸入和呼出的空气的温度差可以被解释为标识出呼吸活动的吸气和呼气阶段。此外,一种选项是使用所述传感器来分析呼出空气的化学成分并且测量包含在其中的  $\text{CO}_2$  的百分比。这一信息还可以被用来确定呼吸活动的特征,并且将调步特性与之适配。

[0032] 可替换地,在该实施例中用作传感器 14 的气流传感器可以由用以监测对象的呼吸活动的身体运动传感器所替代。该实施例是基于以下想法:呼吸活动导致对象身体的周期性移动,这一周期性移动可以容易地被身体运动传感器测量。加速度计是针对此类用以从胸部或腹部移动确定呼吸率的身体运动传感器的一个实例。与气流传感器相比,身体运动传感器所提供的优点在于其可以完全被集成到触觉输出单元 12 中而无法从外部接进。当在特定时间量内没有测量到移动时,这一状态可以被解释为对象与触觉输出单元 12 没有接触的情况,并且触觉呼吸调步系统 10 可以被自动关断。这在使用气流传感器的实施例中也是可能的,其中在特定时间量内没有输入(即没有测量到气流)被气流传感器解释为触觉呼吸调步系统 10 未被使用的情况。

[0033] 身体运动传感器还可以包括采用滴状物电流传导材料的形式运动检测器,其可以在促进电极之间的电流流动的位置与没有电流能够流动的位置之间移动,从而电流受到所述滴状物的移动的调制。如前所述,这样的机制可以被用来在没有调制发生时关停触觉调步系统 10 或者将其设定到待机模式。

[0034] 传感器 14 的另一个实施例是用以从血量脉冲信号分析呼吸式样的光电容积描记(photoplethysmograph)(PPG)。在一个常见实施例中,对对象的皮肤(例如手指或手腕上的皮肤)进行照明,并且测量由于呼吸活动而导致的光吸收的改变。用户可以通过将她 / 他的手指放置在存在于触觉输出单元 12 的表面处的窗口上来操作光电容积描记。

[0035] 替换地和 / 或附加地,可以使用设置在外部的雷达传感器来测量身体的运动,从而导出与呼吸信号有关的输入信号。这样的远程身体传感器的另一个实施例是重量或压力传感器,其用于检测由对象对应于她 / 他的呼吸活动而施加的机械压力。这样的传感器可以包括压力敏感线圈。

[0036] 为此还有可能使用摄影机作为传感器。

[0037] 触觉呼吸调步系统 10 的其他操作单元有信号分析单元 16 和致动器 18,二者都被集成到触觉输出单元 12 中。信号分析单元 16 接收来自传感器 14 的表明对象的呼吸率的输入信号。传感器 14 根据所测得的呼吸率生成该呼吸信号。信号分析单元 16 被提供来分析输入信号,并且寻找包含在输入信号内的信号式样。此外,信号分析单元 16 还被提供来根据所述分析的结果控制致动器 18,正如后面将会描述的那样。致动器 18 被提供来引发触觉输出单元 12 的移动,从而输出触觉输出信号。也就是说,触觉输出单元 12 根据致动器 18 的移动而移动,并且这一运动可由对象感知。举例来说,触觉输出单元 12 增大或减小其尺寸或者可以改变其外形。但是也可以把触觉输出单元 12 的外观或内观的其他触觉可感知的改变纳入考虑。触觉输出单元 12 还可以施行触觉可感知的敲击或其他力作用以便为用户给出可感知的信号,这例如是由于可能给出附加的调步器提示信息的旋转电动机而实现的。

[0038] 触觉呼吸调步系统 10 还可以包括例如可再充电的电池或蓄电池之类的可再充电的电源(未示出)。这样就使得调步装置能够在无需任何令人烦扰的去到市电电源的连接的情况下进行无线操作,从而进一步改进其用户友好性。

[0039] 在生成输入信号时,触觉输出单元 12 被激活以输出触觉输出信号序列。在本实施例中,当在输入信号内辨识出作为呼吸信号的信号式样时,由信号分析单元 16 生成该起始信号。这意味着至少一项呼吸特性(例如呼吸率)已被识别为输入信号。如果是这种情况,则信号分析单元 16 控制致动器 18 发起触觉输出信号序列,其包括与所辨识出的信号式样有关的信号式样。举例来说,这些触觉输出信号具有与所测得的呼吸信号相同或相似的频率或幅度。另一种可能性是所生成的触觉输出信号的信号式样与所辨识出的信号式样具有特定关系。仅仅作为一个实例,触觉输出信号的频率可以略低于所测得的呼吸率。此外,致动器的扩张与收缩时间之间的比例可以略微不同于由呼吸传感器所测得的吸气与呼气比例。信号分析单元 16 可以包括用以相应地控制致动器 18 的计算机程序。

[0040] 通过生成具有与所辨识出的信号式样有关的信号式样的触觉输出信号序列,有可能把所生成的触觉输出信号同步到用户的当前呼吸行为。在本实施例中,直到由信号分析单元 16 辨识出输入信号内的信号式样,触觉输出单元 12 才生成触觉输出信号。一旦辨识出式样之后,就生成起始信号以使得触觉输出单元 12 开始触觉输出信号序列的输出。还有可能在不受初始监测阶段期间进行的测量的影响的情况下开始生成触觉输出信号,并且在有起始信号时根据存储在系统内的来自先前监测阶段的所辨识出的信号式样开始触觉输出信号序列的输出。

[0041] 作为附加的输入单元,在触觉输出单元 12 的表面处提供鼠标滚轮 20。鼠标滚轮 20 被集成到触觉输出单元 12 中,从而使其可以从外部接进。鼠标滚轮 20 代表用以调节触觉输出信号序列的特性的用户接口。举例来说,用户可以选择和/或调节呼吸频率或幅度以作为用于信号分析单元 16 的输入信号。鼠标滚轮 20 的另一项功能可以是在由用户按压时生成起始信号,以便发起触觉输出信号的输出。举例来说,当用户完成了调节规程时,她/他按压鼠标滚轮 20 以便开始调步。按照同样的方式,用户可以通过再一次按压鼠标滚轮 20 而停止触觉输出信号的输出。

[0042] 鼠标滚轮 20 仅仅是用户接口的一个可能实施例,并且可以由键盘、一个或更多按

钮或开关、触摸屏、触摸板、挤压传感器或压力开关等所替代。此外,所述用户接口可以被提供来输出关于触觉呼吸调步系统的状态信息。所述状态信息可以通过任何所期望类型的视觉显示或音频信号来生成,比如指示灯、声音信号或者蜂鸣器之类的触觉信号。此外还可以使用集成到或连接到触觉输出单元 12 的扬声器或显示器来向用户输出关于如何使用所述装置的指令。

[0043] 应当提到的是,鼠标滚轮 20 可以代表针对提供传感器的一种替换方案,也就是说用户接口可以替代传感器以作为生成用于信号分析单元 16 的输入信号的输入单元。但是也有可能把用户接口和传感器的全部两项功能组合在一个输入单元中,或者提供分别生成用于信号分析单元 16 的输入信号的不同输入单元。从而可以生成部分地基于经由用户接口获得的用户输入并且另一部分基于对象的呼吸行为的测量的触觉输出信号。举例来说,所述触觉输出信号的至少一项特性可以由用户根据他的身份和 / 或其他个人状况(比如他的年龄)来设定。该特性可以被用来设定调步处理开始时的触觉输出信号的状况。通过传感器获得的测量结果可以在调步处理期间被用来调节并修改所述触觉输出信号序列。信号分析单元 16 还可以使用先前存储的参数、特性或算法来计算触觉输出信号。

[0044] 图 2 中的流程图示出了对应于生成调步信号的处理的一种情形。在后面的描述中假设输入信号仅由传感器 14 生成。由传感器 14 (如图 1 中所示)测量(步骤 100)对象的呼吸活动,以便生成表明对象的呼吸特性(比如呼吸率)的输入信号(步骤 110)。该输入信号代表包括吸气和呼气阶段的周期性呼吸活动。随后把输入信号传送到信号分析单元 16 以进行分析(步骤 120)。在该分析中,信号分析单元 16 寻找输入信号内的信号式样。一旦辨识出式样,就生成用于致动器 18 的起始信号,并且触觉输出单元 12 被激活(步骤 130)以便开始触觉输出信号序列的输出。至少在该序列开始时,触觉输出信号包括对应于由信号分析单元 16 在步骤 120 中分析的输入信号的所辨识出的信号式样。

[0045] 一种可能性是把吸气与呼气比例作为参考以用于生成触觉输出信号。观察表明,小于 1 的吸气与呼气比例有益于放松。如果对象的当前吸气与呼气比例被识别为例如大于 1 或等于 1,则触觉输出单元 12 可以输出这样的触觉输出信号序列,其开始于对应于对象的当前吸气时间的扩张时间(这对于大多数人来说是自然的),但是收缩时间长于呼气时间。因此调步器速率开始于低于所测得的呼吸频率的频率。应当提到的是,触觉输出单元 12 的收缩可以不一定与呼气阶段关联(从而把装置的扩张与吸气阶段关联),而是可以反转收缩与扩张的角色。

[0046] 如前所述,输入信号可以不由传感器 14 生成,而是还可以源自作为输入单元的用户接口以用于调节触觉输出信号序列的特性。举例来说,用户关于她 / 他的身份和个人状况通过鼠标滚轮 20 来调节个人呼吸特性(频率、幅度等等)。这可以被信号分析单元 16 在图 2 的步骤 120 中解释为输入信号,并且根据该分析的结果,触觉输出单元 12 开始触觉输出信号序列的输出。

[0047] 作为一种替换方案,传感器 14 以及用户接口(即鼠标滚轮 20)的输入信号都可以被纳入考虑。举例来说,用户可以输入如前所述的个人呼吸特性以便确定对应于调步处理的先决条件。随后传感器 14 可以监测对象的当前呼吸活动,并且信号分析单元 16 将基于全部两种输入信号来计算触觉输出信号序列。

[0048] 为了提供针对呼吸活动的引导,优选的是基于所获得的校准数据(或者在先前的

操作时期期间获得的校准数据)控制触觉输出信号序列内的各个阶段的长度和频率(参见图3),从而使得放松效果发生。信号分析单元16可以决定所述序列的进一步进展,其开始于对应于所辨识出的呼吸频率的频率,并且在触觉输出信号的进一步过程中改变所述频率。

[0049] 图3中的图示关于触觉输出信号的调步速率(频率)的时间顺序进展示出了一种可能的情形。图3中的图示的水平轴表示时间,而垂直轴则表示调步速率。时间轴被划分成5个不同阶段,第一阶段开始于 $t(1)=0$ 并且是校准阶段(P1),其中触觉输出单元12是不激活的并且不输出触觉输出信号。校准阶段(P1)之后是阶段(P2)、(P3)、(P4)和(P5),其中触觉输出单元12是激活的并且输出触觉输出信号序列。该活动周期开始于起始阶段(P2),其后是减速阶段(P3)、恒定调步速率阶段(P4)和渐弱阶段(P5)。

[0050] 在校准阶段(P1)中,由生成输入信号的传感器14监测对象的呼吸活动。该输入信号由信号分析单元16分析。通过这一监测活动,可以分析对象的呼吸进程,从而得到表示出呼吸活动的曲线。在图3中示出了作为校准阶段期间的呼吸率进展的三个实例的不同曲线。

[0051] 每一条曲线表示对象的一个“呼吸率简档”。信号分析单元16可以从该简档导出调步活动的起点,即触觉输出信号序列开始时的适当调步速率。调步速率(频率)仅仅是所能选择的触觉输出信号的一项可能特性。另一项特性可以是也从校准阶段(P1)的测量结果导出的调步幅度。一般来说,信号分析单元16尝试找到由输入信号表示的呼吸简档内的信号式样,并且在辨识出这样的式样时,生成用于致动器18的起始信号以便输出与该信号式样有关的触觉输出信号。

[0052] 此外还有可能在搜索输入信号内的信号式样时确认先前的监测阶段的结果。这意味着图3中所示出的校准阶段(P1)仅仅是这样的监测阶段的一个实例,其中触觉输出单元是不激活的。但是这样的监测阶段也可以由触觉呼吸调步系统10的先前操作周期表示,其中监测了对对象的呼吸活动。还应当提到的是,在输出触觉输出信号序列之前的校准阶段(P1)可能并不总是必要的。而是可以仅仅基于如前所述的历史数据(即先前的操作周期)来选择调步活动的起点。

[0053] 当辨识出信号式样并且生成了输入信号时,在起始阶段(P2)的开头,所述调步在时间 $t(2)$ 开始于调步速率的起始水平 $f(1)$ 。在该阶段(P2)期间,触觉输出信号的调步速率在图3中的本实施例中略微减小。这一减小的进程(即表示随时间变化的调步速率的曲线的斜率)也可以取决于校准结果。还有可能在该阶段(P2)期间保持调步速率恒定。起始阶段(P2)之后是减速阶段(P3),其中调步速率更加剧烈地减小直到时间 $t(4)$ 。在该减速阶段(P3)期间,调步速率从数值 $f(2)$ 减小到 $f(3)$ 。该数值 $f(3)$ 对应于所期望的呼吸序列的目标呼吸率,并且可以从校准阶段期间测量的呼吸特性导出。根据一个实例,调步速率 $f(3)$ 可以对应于在起始时测得的呼吸率的60%的数值。

[0054] 减速阶段(P3)之后是恒定调步速率阶段(4),其中调步速率在水平 $f(3)$ 上保持恒定。可以基于先前的监测周期来计算阶段(P4)的长度,即触觉呼吸调步系统10的先前操作阶段以及(可选地还有)校准阶段(P1)。在减速阶段(P3)中,调步幅度(未示出)可以线性地增大到特定水平,并且可以在阶段(P4)期间保持在该水平上。在阶段(P2)到(P5)期间还可以按照预定方式改变触觉输出信号的其他特性。

[0055] 阶段(P4)之后是具有处于水平 $f(3)$ 的恒定调步速率的渐弱阶段(P5)。在阶段(P5)中,调步幅度可以减小到零,从而在该例中调步活动在时间 $t(6)$ 处结束。

[0056] 虽然可以如前所述基于监测结果来决定阶段(P4)和(P5)的长度,但是也可以基于是否有进入传感器14的输入来决定其长度。当传感器没有生成输入信号(即表明对象的呼吸率的周期性信号)时,则这可以被视为表明在对象与触觉输出单元12之间没有接触,并且触觉呼吸调步系统10未被使用。于是有可能开始渐弱阶段(P5)或者彻底完成调步处理。

[0057] 当确定对象已经入睡或者已经放松到所期望的程度时可以停止调步处理。当在输入信号内辨识出特定特性或信号式样时可以开始渐弱阶段(P5),或者在这种情况下立即关停系统。举例来说,传感器14可以测量到表明弱的呼吸活动的呼吸频率、幅度或吸气与呼气比例,从而表明对象已入睡或深度放松的状态。源自传感器14的输入信号的相应信号式样将被信号分析单元16辨识出,并且其将生成用于触觉输出单元12的停止信号,以便立即停止触觉输出信号序列,或者开始其中调步幅度减小到零的渐弱阶段(P5),并且整个系统关断。在该实施例,信号分析单元16被提供来基于可能对应于对象的特定状况的输入信号特性控制触觉输出信号序列的长度。

[0058] 前面仅仅描述了一种可能的调步情形。另一种可能性是免除校准阶段(P1),并且仅从触觉呼吸调步系统10的先前操作周期导出呼吸率简档。这意味着把先前的使用周期作为可以在其中检测信号式样的监测周期。

[0059] 第三种情形是不仅确认由传感器14生成的输入信号,而且还确认源自例如图1中的鼠标滚轮20之类的用户接口的输入信号。举例来说,用户可以如前所述地调节或选择个人呼吸特性,以便决定针对调步处理的先决条件并且将其输入到用户接口中。这样的个人特性可以是指用户的身份、年龄、性别或其他个人特征。该输入随后可以被用作输入信号,以用于在触觉输出信号序列的开头把某一项调步特性选择为“起点”。在图3中的阶段(P2)到(P5)期间的进一步调步进程中,可以基于在校准阶段中或者在先前使用阶段中作为历史数据收集的传感器信号来调谐(即进一步适配)所述触觉输出信号序列。

[0060] 在所有这些情形中,有可能生成停止信号以便停止触觉输出单元12进一步产生触觉输出信号。如前所述,停止信号可以由信号分析单元16在辨识出包含在源自传感器14的输入信号内的特定信号式样时生成。但是也可以将其他因素纳入考虑,例如序列的运行时间,从而直到经过了预定时间周期才能生成停止信号。还有可能仅仅在时间的基础上生成停止信号,也就是说将一个固定时间周期确定为所述序列的持续时间,或者根据通过用户接口获得的用户输入来确定。在该实施例,信号分析单元16被提供来基于可以被编程和/或可以由用户改变的时间调度表控制触觉输出信号序列的长度。

[0061] 在此版本中有可能通过可以由对象主动操作的输入单元来影响输出信号。可以允许用户在关于生成触觉输出信号的特定先决条件之间进行选择,例如在起始阶段(P2)的开头处的较慢或较快呼吸序列之间进行选择。但是仍然可以有先前辨识出的信号式样的影响,从而仍然可以把所生成的触觉输出信号序列适配于用户并且在一定程度上个性化。

[0062] 虽然没有在图1中的本实施例中示出,但是有可能为触觉呼吸调步系统10提供显示装置,其向用户显示出触觉呼吸调步系统10的操作状态。这样的显示装置可以是视觉显示器、例如LED之类的光源或者为用户给出声音反馈的音频显示装置。该显示装置也可以

被设置在外部,从而不将其集成到触觉输出单元 12 中。

[0063] 为了进一步解释触觉输出信号的特性在阶段(P3)、(P4)和(P5)中的改变,下面将参照图 4,其中关于调步速率和幅度示出了调步器动作随时间(水平轴)的进展。图 4 示出了三条不同的曲线。上方曲线示出了触觉输出单元 12 随时间(水平轴)的实际移动(调步器动作),这一移动的幅度在垂直轴上延伸。从上方算起的第二条曲线示出了调步速率(垂直轴)随时间的进展,而第三条曲线则示出了调步幅度(垂直轴)的进展。上方和下方曲线中的调步器动作的幅度已经被归一化到作为最大值的数值 1,而调步速率则用每分钟的调步循环数给出。

[0064] 调步速率的进展对应于图 3 中的进展,也就是说其在本例中的大约持续 4 分钟的减速阶段(P3)中减小,但是在后面的另外 4 分钟的阶段(P4)和 2 分钟的渐弱阶段(P5)中保持在恒定水平。但是调步幅度的进展则不同,正如在上方曲线中已经表明的那样。下方曲线更加清楚地示出了这一进展:在阶段(P3)中,幅度朝向其最大值线性升高,在从阶段(P3)到(P4)的过渡处达到该最大值,在(P4)中保持在恒定水平,并且在阶段(P5)期间线性地减小到零。

[0065] 此外,集成到或连接到触觉输出单元 12 的扬声器和/或显示器可以被用来向用户输出关于如何使用所述装置的指令。还应当提到的是,前面所描述的任何输入单元 14 也可以通过连线或者无线连接到触觉输出单元 12。

[0066] 所述输出单元可以优选地包括温度控制元件,其可以被用来为输出单元加温。这样的温度控制元件可以被实现为加热元件,其仅仅被控制成具有固定温度并且/或者可以具有温度传感器以用于感测与输出单元接触的用户温度。通过将输出单元加温,用户会更加方便。因此在坐垫或手垫等情况下,手的温度更低或者感觉到冷的用户可以感觉更加舒服。另一方面其还可以增加与输出单元的关联感。对于衬垫的这一温度控制可以通过将加热元件集成在衬垫中而实现。

[0067] 虽然在附图和前面的描述中详细图示并描述了本发明,但是这样的图示和描述应被视为说明性或示例性而非限制性的;本发明不限于所公开的实施例。通过研究附图、本公开内容和所附权利要求书,本领域技术人员在实践所要求保护的本发明时可以理解并实施针对所公开实施例的其他变型。在权利要求书中,“包括”一词不排除其他元件或步骤的存在,并且“一”或“一个”不排除多个。在互不相同的从属权利要求中引述某些措施并不意味着不能使用这些措施的组合来获益。权利要求中的任何附图标记不应被解释为限制其范围。

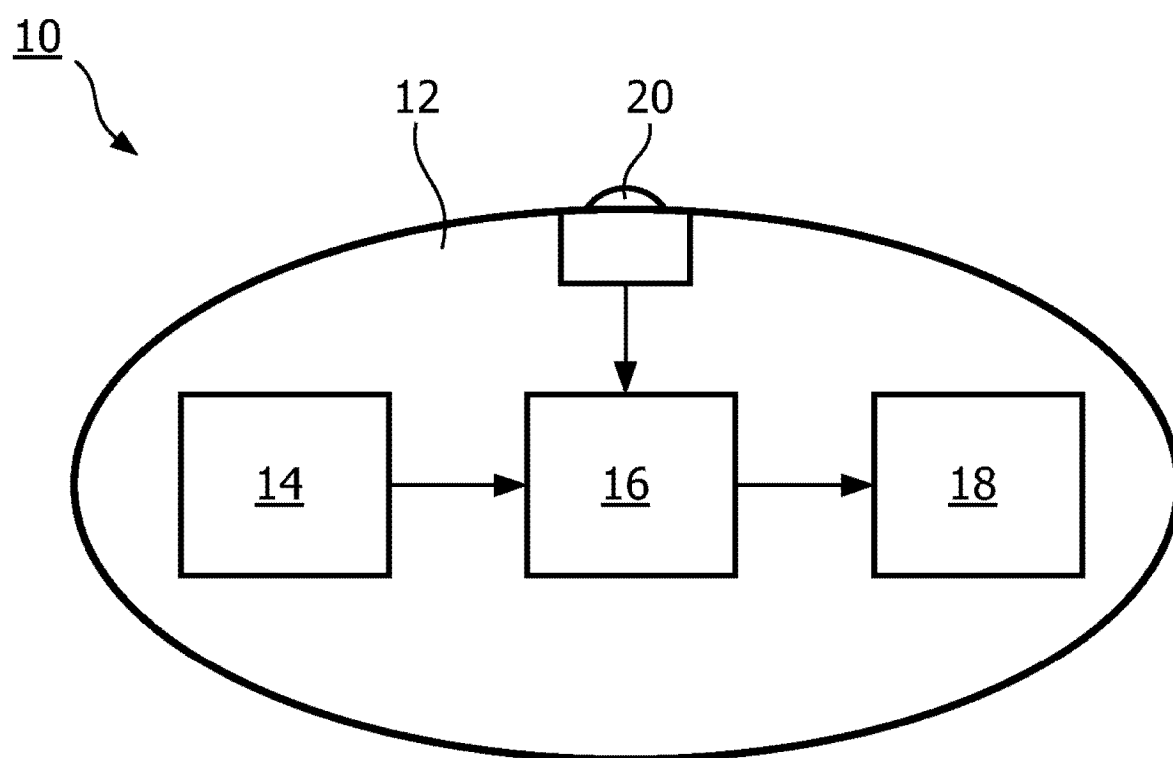


图 1

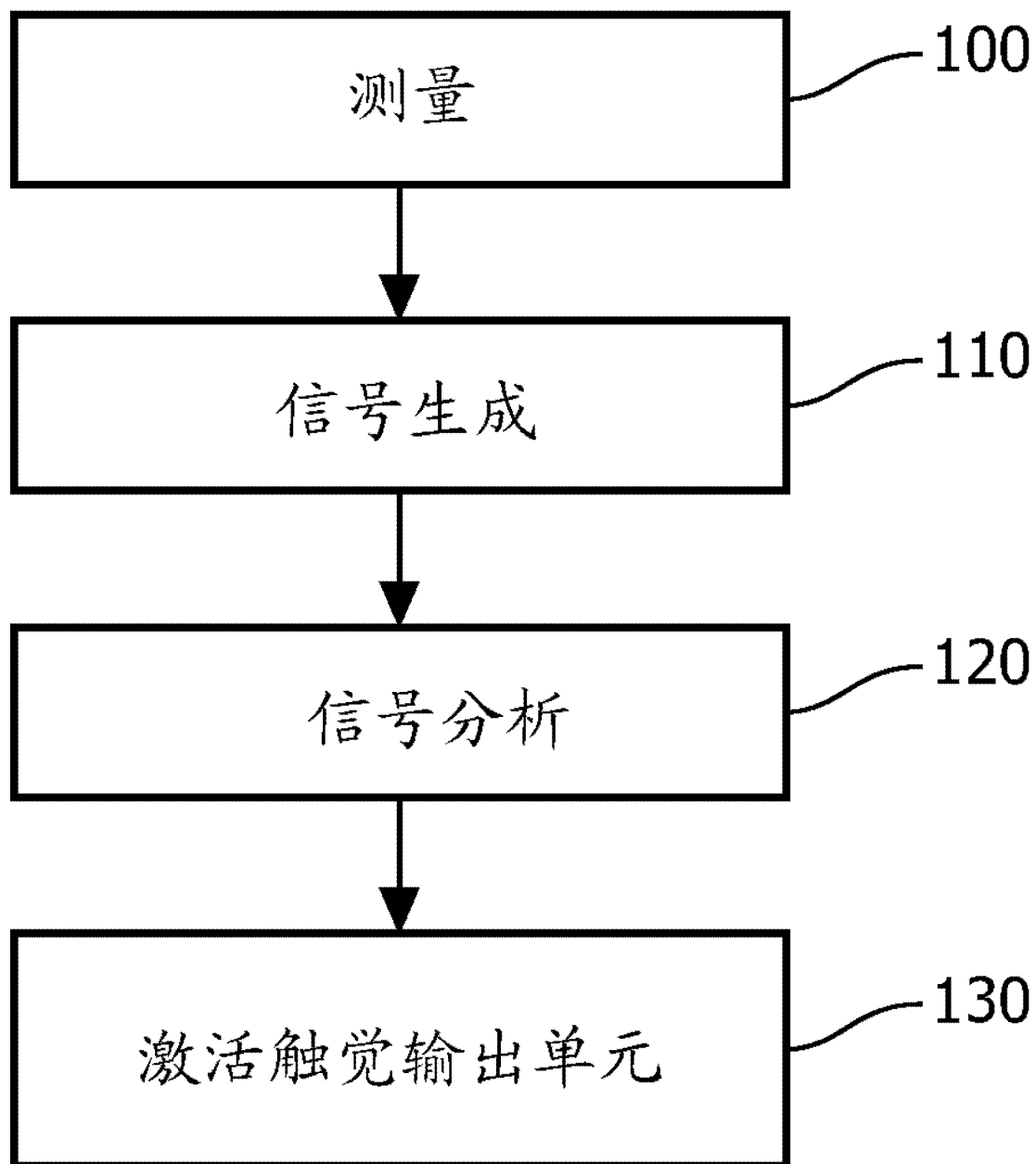


图 2

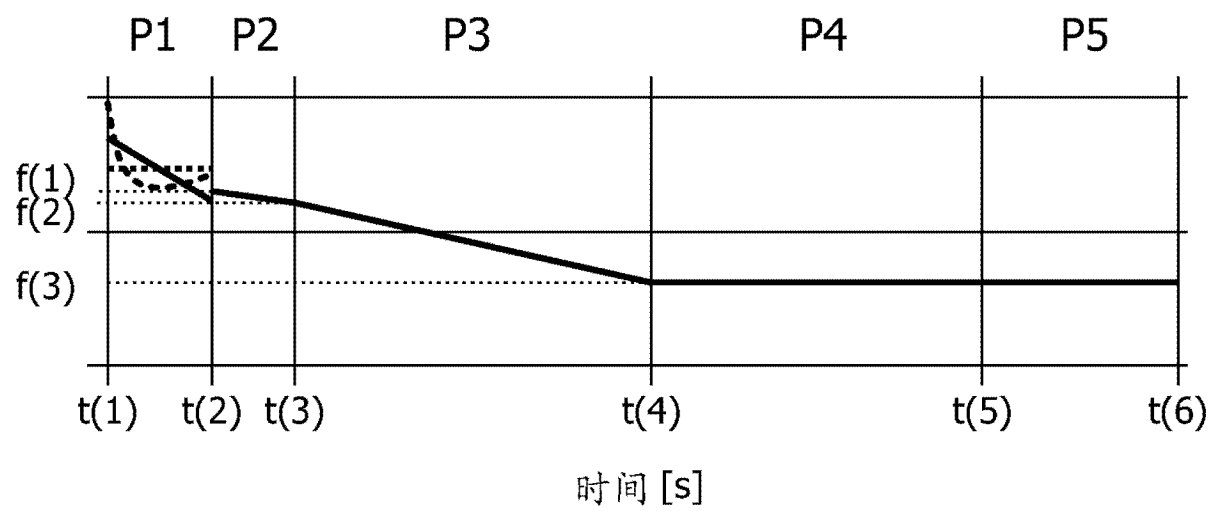


图 3

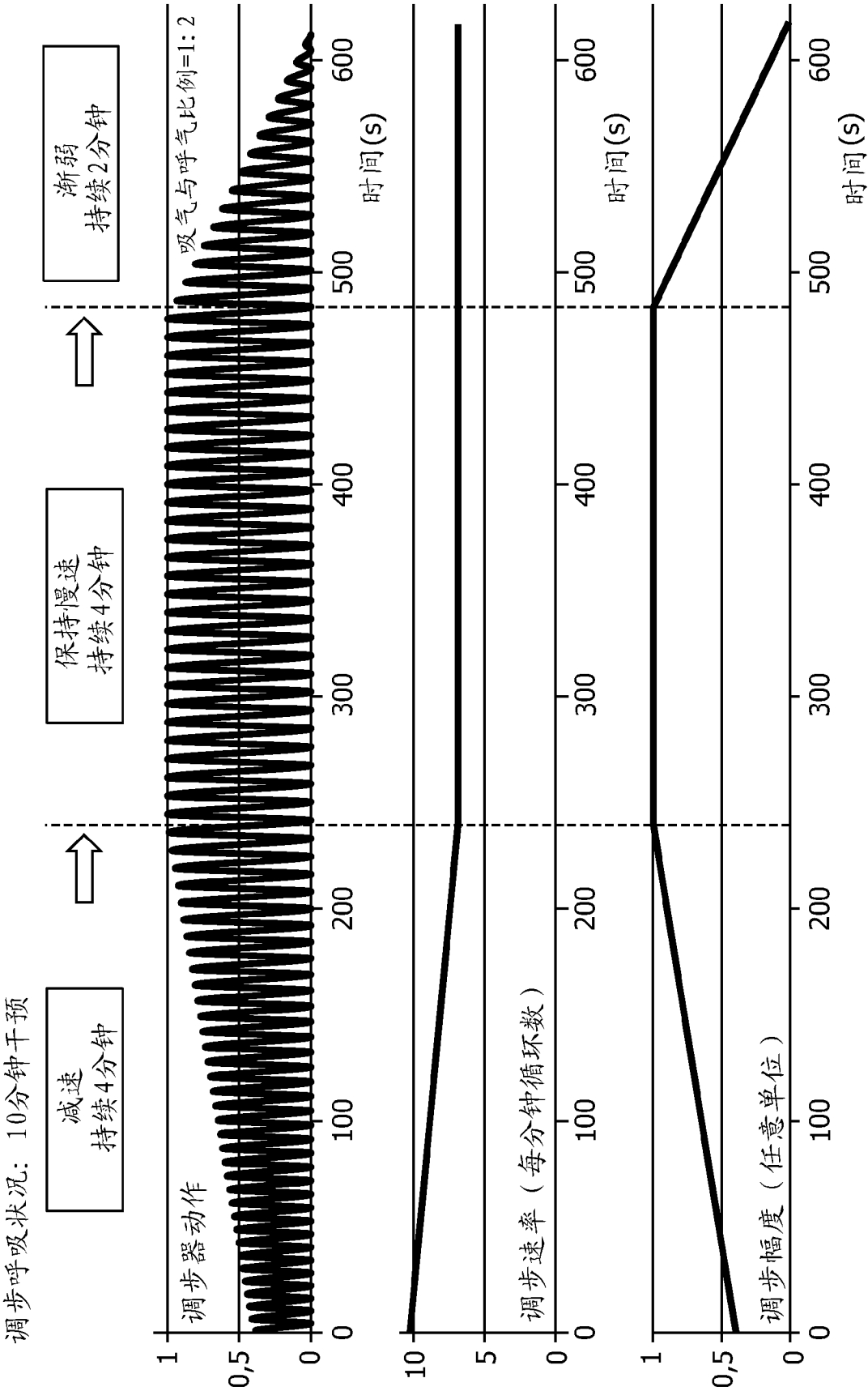


图 4

|                |                                                                                                              |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 用于对对象的呼吸活动进行调步的呼吸调步系统和方法                                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103209635A</a>                                                                                 | 公开(公告)日 | 2013-07-17 |
| 申请号            | CN201180056395.1                                                                                             | 申请日     | 2011-11-15 |
| [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)    | 皇家飞利浦电子股份有限公司                                                                                                |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 皇家飞利浦电子股份有限公司                                                                                                |         |            |
| [标]发明人         | J M 克兰斯<br>B 范德斯鲁伊斯<br>J 沃特<br>R 阿尔特斯<br>T 蒂<br>Y 布拉达<br>M 范登博加尔德<br>J 本尼克<br>R 雷曼恩<br>P 滋瓦特克鲁伊斯 佩格里姆<br>J 杜 |         |            |
| 发明人            | J.M.克兰斯<br>B.范德斯鲁伊斯<br>J.沃特<br>R.阿尔特斯<br>T.蒂<br>Y.布拉达<br>M.范登博加尔德<br>J.本尼克<br>R.雷曼恩<br>P.滋瓦特克鲁伊斯-佩格里姆<br>J.杜 |         |            |
| IPC分类号         | A61B5/00 A61B5/08                                                                                            |         |            |
| CPC分类号         | A61B5/486 A61B5/08 A61B5/0816                                                                                |         |            |
| 代理人(译)         | 李静岚<br>汪扬                                                                                                    |         |            |
| 优先权            | 2010192288 2010-11-23 EP                                                                                     |         |            |
| 其他公开文献         | CN103209635B                                                                                                 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                               |         |            |

#### 摘要(译)

为了提供一种有可能把输出信号自动且有效地适配于对象的呼吸特性的用于对对象的呼吸活动进行调步的呼吸调步系统和相应的方法，本发明提出一种用于对对象的呼吸活动进行调步的呼吸调步系统（10）和对应的方法，所述系统包括：用于生成或确定与对象的呼吸特性有关的输入信号的输入单元（14）；被提供来辨识输入信号内的信号式样的信号分析单元（16）；以及用于输出对应于所期望的呼吸序列的输出信号的输出单元（12）。其中所述输出单元（12）被提供为在有起始信号时激活，以便输出包括与先前辨识出的信号式样有关的信号式样的输出信号序列。

