



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108348717 A

(43)申请公布日 2018.07.31

(21)申请号 201680063647.6

(22)申请日 2016.10.21

(30)优先权数据

15192426.3 2015.10.30 EP

15192420.6 2015.10.30 EP

16153113.2 2016.01.28 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.04.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2016/075331 2016.10.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/072036 EN 2017.05.04

(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 M·克莱 F·H·范黑施 M·伦茨

N·F·茹瓦 L·范戈努戈特恩

K·P·瓦尔默达姆 E·范吕滕

P·K·萨伊尼 G·斯皮纳

A·C·登布林克尔

S·克鲁伊特瓦根

(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.

A61M 16/00(2006.01)

A63B 23/18(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

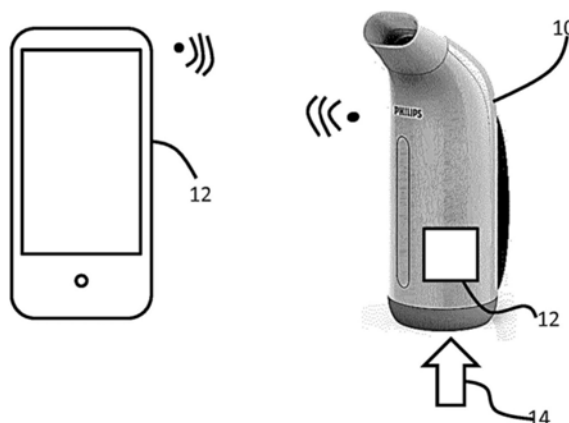
权利要求书3页 说明书21页 附图6页

(54)发明名称

呼吸训练、监测和/或辅助设备

(57)摘要

提供一种用于家庭使用的呼吸训练、监测和/或辅助设备。所述设备用于在呼吸练习的训练期间提供支持和指导。所述设备考虑外部数据,所述外部数据涉及以下中的一项或多项:所述设备正在被使用的环境状况;关于所述用户的活动信息;关于所述用户的与呼吸特性无关的生理传感器数据。



1. 一种便携式呼吸辅助或训练设备,包括:
壳体(10),其限定接口器;
传感器布置,其用于感测用户的呼吸特性;
输入部,其用于接收外部数据(14),其中,所述外部数据涉及以下中的一项或多项:
所述设备正在被使用的环境状况;
关于所述用户的活动信息;
关于所述用户的与呼吸特性无关的生理传感器数据;以及
正在被所述用户使用的其他医学辅助设备的标识;以及
输出指示器,其适于提供与呼吸指令或练习有关且考虑感测到的呼吸特性以及所述外部数据的输出信息,从而定制呼吸练习或训练程序,其中,所述定制涉及练习或训练要发生的时间和/或要针对所述用户设置的练习的性质和对应的目标。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述环境状况包括以下中的一项或多项:
温度;
当天的时间;
天气状况;
空气湿度;
空气质量;
位置;
噪声水平;以及
移动的速度。
3. 根据权利要求1或2所述的设备,其中,所述活动信息包括以下中的一项或多项:
所述用户的当前活动水平;
所述用户的过去活动水平;以及
所述用户的未来活动安排。
4. 根据任一前述权利要求所述的设备,其中,所述生理传感器数据表示以下中的一项或多项:
睡眠质量信息;
血氧饱和度水平;
心率;以及
紧张或焦虑水平。
5. 根据任一前述权利要求所述的设备,其中,用于感测用户的呼吸特性的所述传感器布置用于测量呼吸体积和/或呼吸幅度和/或呼吸频率或样式。
6. 根据任一前述权利要求所述的设备,包括控制器,所述控制器用于在考虑所述外部数据的情况下基于对输出最合适时的预测来控制提供输出指示的计时。
7. 根据任一前述权利要求所述的设备,其中,所述输出信息还指示对呼吸练习的遵从,或者指示正确的呼吸表现,或者提供与呼吸辅助要被提供的计时有关的建议计时信息。
8. 根据权利要求7所述的设备,其中,所述输出信息是要提供呼气达特定时间段的指令,所述指令考虑针对所述用户的参考呼吸样式。
9. 根据任一前述权利要求所述的设备,还包括用于接收便携式加压气体源的连接

以用于以高于大气压的压力向所述用户提供气体,其中,所述设备任选还包括便携式气体筒罐。

10.一种系统,包括:

根据任一前述权利要求所述的便携式呼吸辅助或训练设备(10);以及
用于向用户提供呼吸练习或训练指令的便携式显示设备(12)。

11.一种提供呼吸辅助或训练的方法,包括:

向用户提供用于呼吸练习或训练的指令;

在所述练习或所述训练期间感测所述用户的呼吸特性;

接收外部数据,其中,所述外部数据涉及以下中的一项或多项:

所述设备正在被使用的环境状况;

关于所述用户的活动信息;

关于所述用户的与呼吸特性无关的生理传感器数据;以及

正在被所述用户使用的其他医学辅助设备的指示器;并且

提供考虑感测到的呼吸特性和所述外部数据的、与呼吸指令或练习有关的输出信息,从而定制呼吸练习或训练程序,其中,所述定制涉及练习或训练要发生的时间和/或要针对所述用户设置的练习的性质和目标。

12.根据权利要求11所述的方法,其中,所述环境状况包括以下中的一项或多项:

温度;

当天的时间;

天气状况;

空气湿度;

空气质量;

位置;

噪声水平;以及

移动的速度,并且

其中,所述活动信息包括以下中的一项或多项:

所述用户的当前活动水平;

所述用户的过去活动水平;以及

所述用户的未来活动安排。

13.根据权利要求11或12所述的方法,其中,所述生理传感器数据表示以下中的一项或多项:

睡眠质量信息;

血氧饱和度水平;

心率;以及

紧张或焦虑水平。

14.根据权利要求11、12或13所述的方法,包括在考虑所述外部数据的情况下基于对输出最合适时的预测来控制提供输出指示的计时。

15.根据权利要求11至14中的任一项所述的方法,其中,所述输出信息还指示对呼吸练习的遵从,或者指示正确的呼吸表现,或者提供与呼吸辅助要被提供的计时有关的建议计

时信息。

呼吸训练、监测和/或辅助设备

技术领域

[0001] 本发明涉及与监测或辅助患者呼吸有关的装置和方法。

背景技术

[0002] 超过十亿人患有影响患者的肌肉并降低肺功能的呼吸疾病,诸如慢性阻塞性肺病、哮喘、囊性纤维化或神经肌肉障碍。

[0003] 慢性阻塞性肺病(COPD)广义上指代通过增加对通过肺支气管的气流的阻碍而造成不可逆的呼吸障碍的一组状况。COPD通常具有可能存在不同程度的两种组成。第一种是慢性阻塞性支气管炎,其中气道体积减小,表现出气道阻力增加,使得将空气移出肺部变得更加困难。第二种是肺气肿,其中肺泡破裂导致空气滞留在肺部并限制吸入期间的可用空间。

[0004] 主要患有肺气肿的人经历的症状与主要患有慢性支气管炎的患者的症状细节有所不同;然而,这两种疾病都会导致在运动期间呼吸短促以及一般性的障碍。

[0005] 全球有2亿人患有COPD,并且预计到2020年将成为全球死亡和疾病的第三主要原因,这主要是由于其在发展中国家和低收入国家日益流行。

[0006] 慢性阻塞性肺疾病是渐进性的和不可逆的。这是一种会干扰正常呼吸的诊断不足、危及生命的肺病。COPD的主要原因是吸烟。COPD的其他危险因素是室内和室外空气污染、职业性粉尘和化学品。

[0007] COPD患者最常见的症状是呼吸急促,痰液的量和颜色异常,以及慢性咳嗽。呼吸急促或呼吸困难是确诊或未确诊COPD患者的主要抱怨。随着病情逐渐恶化,诸如上楼梯的日常活动会因呼吸急促而变得非常困难。此外,咳嗽和摆脱积聚在肺部的分泌物对于COPD患者来说是一个问题。COPD患者可能非常容易患肺部感染和肺炎,这会导致反复肺部感染的螺旋式下跌以及肺功能的进一步下降。

[0008] 如果症状增加,例如呼吸急促或咳嗽,则患者开始担心其病情正在恶化,尤其是独自生活的患者。焦虑影响其生活质量以及其健康状况并且导致其状况的恶化,因为随着焦虑的增加,患者由于例如害怕单独外出或由于害怕其可能耗尽氧气而变得不太活跃。随着活动度降低,患者的状况恶化,并且住院的风险增加。

[0009] COPD患者的紧急加重对其与健康有关的生活质量、肺功能和COPD患者的存活率具有负面影响。当COPD患者紧急加重时,在大多数情况下他们都住院。他们接收诸如无创通气(NIV)、药物处置和/或氧气处置的介入以改善其状况。出院时,即使患者的呼吸功能已经得到改善,大多数患者仍是紧张的,并且对于回家感到焦虑。尽管临床判断指示了这一点,但是患者报告其感觉不好。焦虑患有疾病单独在家里会影响患者自身,并且不支持其恢复阶段。

[0010] 目前,COPD患者无法治愈,并且很少有有效的家庭护理解决方案可用于缓解症状。

[0011] 存在许多额外的方式来辅助这样的患者,并且在在本申请中描述了各种这样的措施。

[0012] 人们已经认识到,执行身体和呼吸练习能够帮助稳定COPD症状,并且允许患者能够控制其症状作为疾病自我管理的一部分,也减少焦虑的体验。

[0013] 这在肺康复计划中得到了解决,然而,由于提供这些计划的中心的数量非常有限,以及相关联的成本和歇工时间,这些计划仅适用于数量有限的患者。此外,由于其仅持续很短的时间,因此将这些练习转移到家庭环境并且开始新的健康习惯可能不是效率非常高的。大多数患者快速地恢复常态,并且在大多数情况下为更加消极的生活方式,这促使疾病更快的进展和恶化。因此,尽管应用简单的呼吸技术可以帮助他们更快地从呼吸急促恢复,但COPD患者很可能不会应用它们。

[0014] 举例来说,一次呼吸练习是噤唇呼吸练习。所述练习通过鼻子呼吸约2秒开始。然后,嘴唇噤起来,好像准备吹灭生日蛋糕上的蜡烛。通过噤起嘴唇慢慢地呼气应当需要吸气两到三倍时间。该练习通常被重复若干次。

[0015] 噤唇呼吸技术减慢呼吸速率并且保持气道打开更长的时间,这样肺部就能够摆脱更多陈旧、滞留的空气。其减少了呼吸的工作,增加了患者能够锻炼或执行活动的时间量,并且改善了氧气与二氧化碳的交换。通常,患者能够达到(超过)4cm H₂O(=382Pa)的呼气压力水平,而理想情况下,其应当是8cm H₂O(=785Pa)。后一压力水平能够由呼气末正压(PEEP)或双水平气道正压(BiPAP)设备来提供。

[0016] 另一种呼吸练习是膈膜呼吸练习。这是一种比噤唇呼吸要求更高的练习,并且重要的是,在开始之前,患者要放松并且以良好的位置/姿势来执行练习。因此,在开始练习之前花时间准备是很重要的。为了执行练习,要求患者将一只手放在腰带上方,而另一只手放在胸部上胸骨正上方,以监测腹部和胸部的运动。

[0017] 所有的工作应当由腹部和胸部完成,而肩膀应当或多或少地静止。下一步骤是张开嘴并轻轻叹气,好像有人刚刚告诉你一些令人厌烦的事情。这是释放所有空气。在该呼气步骤期间,上身的肩膀和肌肉应当放松,并且下落。然后,患者应当闭上嘴巴,并暂停数秒钟。在接下来的步骤中,要求患者保持闭上嘴巴,并通过放松腹部肌肉并将其腹部推出而通过鼻子缓慢地吸气。同时,腰部和背部的部分可以感觉像扩大。

[0018] 腹部的移动在吸气之前仅有一秒的极小部分,因为正是这种运动(膈膜的松弛)将空气吸入。当吸入与舒适时一样多的空气时,不抬起胸部或肩膀,要求患者停止并完成吸气。能够通过手或者经由其他方式跟踪腹部以及可能的肩部/胸部的运动来监测这些动作。在感觉舒适的任何时候短暂暂停后之后,要求患者通过打开嘴并通过推进/收缩腹部并如上所述缓慢吸气而通过嘴呼气来重复该运动。

[0019] 诸如上文所描述的那些的呼吸练习的训练辅助突破由缺乏锻炼造成的疾病进展的“恶性循环”。在肺康复期间,患者接受关于疾病的教育,并且进行呼吸练习的训练,并且是身体活跃的。然而,一些患者没有可能(可用性、成本...)加入这样的计划,而另外一些患者则无法将学习转化为长期习惯。

[0020] US 2014/0178844公开了一种能够用在家庭中的呼吸训练系统,并且因此试图解决上述问题中的一些问题。

[0021] 训练呼吸练习的最大问题是遵从(adherence),因为练习必须成为日常生活的一部分才能证明有效。此外,紧急时刻应当能提供对呼吸训练的辅助。

[0022] 因此,训练系统应当易于使用、具有交互性,从而有趣或吸引人,给出明确的引导,

但不会引起第三方的注意,进行个性化和优化以适应个体患者需求,并且应当向患者(以及其护理提供者)给出相关的反馈。

[0023] 对于COPD患者——并且在一定程度上也对于哮喘患者——呼吸表现指示状况的严重度。呼吸表现通常在临床实践中通过确定以下呼吸参数中的一些呼吸参数来确定:

[0024] 1、每分通气量 (VE)

[0025] 2、呼吸频率 (f_R)

[0026] 3、逐呼吸的呼吸时间 (T_{TOT})

[0027] 4、吸气时间 (T_I)

[0028] 5、呼气时间 (T_E)

[0029] 6、吸气与呼气时间比率 (T_I/T_E)

[0030] 7、分数吸气时间 (T_I/T_{TOT})

[0031] 8、咳嗽

[0032] 9、流量估计

[0033] 例如,高 f_R 、低 T_I/T_{TOT} 或低 T_I/T_E 可能指示对象气道的阻塞。

[0034] 此外,由于流量限制导致呼气期间肺部正常排空的延迟(其在练习期间加剧),这导致与呼吸频率(f_R)增加相关的动态过度膨胀。这导致呼吸功增加、呼吸肌负荷增加、以及呼吸不适感增强。

[0035] 如果这些参数中的至少一些参数可以由呼吸训练系统记录以向患者或患者的护理提供者提供临床相关性的信息,则这将是有益的。

[0036] 除了呼吸训练之外,向患者提供帮助的另一种方式是向患者递送氧气。当患者呼吸短促并且需要这样的辅助时(尽管有呼吸训练),存在被设计为提供这样的辅助的各种设备。

[0037] 两种主要设备用于对抗COPD(以及其他)患者的呼吸短促。

[0038] 首先是呼气正压(PEP)设备,其通过在呼气时吹过限制而产生积极反压的效果。例如,在W0 2004/096110中公开了一种嘴唇呼吸设备。限制的压力-流速关系是超线性的,这意味着压力比流速下降得更多,在呼气末倾向于较低的值。尽管PEP可以训练肌肉,但在完全排空前并不能阻止肺部关闭。

[0039] 为了实现对呼吸短促的最佳治疗,呼气末正压(PEEP)需要与足够长的呼气时间相组合。

[0040] 也已经提出,通过限制的吸气,在吸气时产生负压也是有益的。这例如可以在利用这样的设备练习时应用。如上文所提到的,嘴唇呼吸是患者能够自己执行的已知技术,但是限于例如仅产生4cm H₂O压力(=382Pa),而例如8cm H₂O的更佳的(=785Pa)。当然,对象达到的期望压力水平将取决对象的性质,诸如其年龄和以及其呼吸状况。这些设备便宜,并且可以由患者自己自付。

[0041] 由申请人开发的备选方法是这样一种系统(称为“VitaBreath”(商标)),通过该系统,患者在呼气时吹气对抗鼓风机,维持8cm H₂O反压(=785Pa),并且在吸气时递送正压18cm H₂O(=1770Pa)。可以在W0 2013/179173中找到细节。鼓风机通过快速改变旋转速率而在这两个压力水平之间切换。该设备常常仅能够通过医疗保险报销获得。

[0042] COPD患者可能遭受过高的二氧化碳水平和过低的氧气水平两者。氧气的递送是已

知的,但是仅严重患者接受利用从每秒1升开始的额外富集氧气流速的医学处置,这需要昂贵的设备。

[0043] 因此,尽管已知正压支持和氧气能够帮助减少COPD症状和其他状况,但是没有小型、轻便、便携式设备可用,其可间歇性使用或者仅在需要时使用以快速减少在正常的日常活动(诸如真空吸尘、爬楼梯等)中的呼吸短促。

[0044] 从以上讨论能够看出,用于提供呼吸训练、监测和/或辅助的现有系统仍然存在若干问题。本发明涉及为这些问题中的至少一些问题提供解决方案的设备和方法。

发明内容

[0045] 本发明由权利要求进行限定。

[0046] 根据本发明的一方面的范例提供了一种便携式呼吸辅助或训练设备,包括:

[0047] 壳体,其限定接口器;

[0048] 传感器布置,其用于感测用户的呼吸特性;

[0049] 输入部,其用于接收外部数据,其中,所述外部数据涉及以下中的一项或多项:

[0050] 所述设备正在被使用的环境状况;

[0051] 关于用户的活动信息;

[0052] 关于用户的与呼吸特性无关的生理传感器数据;以及

[0053] 正在被用户使用的其他医学辅助设备的标识;以及

[0054] 输出指示器,其适于提供与呼吸指令或练习有关且考虑感测到的呼吸特性和外部数据的输出信息,从而定制呼吸练习或训练程序,其中,所述定制涉及练习或训练要发生的时间和/或要针对用户设置的练习和目标的性质。

[0055] 通过考虑外部数据,所述设备能够针对当前或预测的状况来定制练习或训练程序。所述定制可以涉及练习或训练要发生的时间、或者呼吸辅助要被提供的时间、或者要针对用户设置的练习和目标的性质。

[0056] 所述环境状况包括以下中的一项或多项:

[0057] 温度;

[0058] 当天的时间;

[0059] 天气状况;

[0060] 空气湿度;

[0061] 空气质量,例如臭氧信息或空气质量警报;

[0062] 位置;

[0063] 噪声水平;以及

[0064] 移动的速度。

[0065] 这些都可以影响能够从用户预期的呼吸表现(performance)和/或执行练习的能力。位置例如可以被用于在家庭与工作场所进行区别,并且噪声可以被用于给出附近的其他人的数量的指示。运动器械的可用性例如取决于位置。练习的时刻或者练习的类型例如可以取决于人所处的空间的性质而进行调整。位置信息可以使用GPS或简单地使用对象的日程来获得。移动的速度信息也可以通过GPS系统来获得,例如以确定对象在运输系统中。

[0066] 所述活动信息包括以下中的一项或多项:

- [0067] 用户的当前活动水平；
- [0068] 用户的过去活动水平；以及
- [0069] 用户的未来活动安排。
- [0070] 以这种方式，辅助或练习的计时可以被选择为适配用户的目前的、过去的或预测的活动水平的样式。
- [0071] 所述生理传感器数据可以表示以下中的一项或多项：
- [0072] 睡眠质量信息；
- [0073] 血氧饱和度水平；
- [0074] 心率；以及
- [0075] 紧张或焦虑水平。
- [0076] 这些生理指示器也可以都影响能够从用户预期的呼吸表现。
- [0077] 用于感测用户的呼吸特性的所述传感器布置可以用于测量呼吸体积和/或呼吸幅度和/或呼吸频率或样式。
- [0078] 控制器可以被提供用于控制基于当输出最合适时考虑所述外部数据的预测提供输出指示的计时。
- [0079] 注意，术语“辅助”被用于指示输出可以被提供给用户以在其呼吸中对其进行引导。在一些可选的范例中，辅助可以扩展至为针对紧急情况向用户提供气体源（即，氧气）。
- [0080] 所述输出信息例如是指示对呼吸练习的遵从，或者提供呼吸训练，或者指示正确的呼吸表现，或者提供建议计时信息。在一个范例中，输出信息是用于命令用户以特定速率呼吸，例如吸气达特定时间段并且呼气达特定时间段。对呼气达特定时间段内的指令将考虑针对所述用户的参考呼吸样式和所感测到的呼吸特性。该指令然后随着时间发展以反映用户的表现。
- [0081] 所述设备还可以包括用于接收便携式加压气体源的连接器，以用于以高于大气压的压力向用户提供气体。以这种方式，所述设备也提供气体（例如，空气，或者具有富氧的空气）的供应。所述设备然后充当训练辅助和紧急设备。
- [0082] 所述设备还可以包括便携式气体筒罐。
- [0083] 一种系统可以包括如上文所限定的便携式呼吸辅助或训练设备以及用于向用户提供呼吸练习或训练指令的便携式显示设备。
- [0084] 本发明还提供了一种提供呼吸辅助或训练的方法，包括：
- [0085] 向用户提供用于呼吸练习或训练的指令；
- [0086] 在所述练习或训练期间感测所述用户的呼吸特性；
- [0087] 接收外部数据，其中，所述外部数据涉及以下中的一项或多项：
- [0088] 所述设备正在被使用的环境状况；
- [0089] 关于用于的活动信息；
- [0090] 关于用户的与呼吸特性无关的生理传感器数据；以及
- [0091] 正在被用户使用的其他医学辅助设备的指示器；并且
- [0092] 提供与呼吸指令或练习有关或者与呼吸表现有关且考虑感测到的呼吸特性和外部数据的输出信息。
- [0093] 所述方法可以包括控制基于当输出最合适时考虑所述外部数据的预测来提供输

出指示的计时。

[0094] 可以提供通信系统以用于将传感器布置信号传送到远程(显示)设备,以用于设置和/或监测对呼吸练习或训练的遵从。这向用户提供了便利的系统。通信可能通过无线连接进行。

[0095] 当气体筒罐被使用时,其可以具有在0.2L与1.0L之间的体积,例如在0.2L与0.6L之间。通过与环境空气混合,可以使用小容量筒罐来提供合理长度时间的支持。这使得能够创建小型便携式设备。筒罐的压力例如在10atm(1013250Pa)与20atm(2026500Pa)之间。

附图说明

[0096] 现在将参考附图来详细描述本发明的范例,在附图中:

[0097] 图1示出了便携式呼吸辅助或训练设备;

[0098] 图2示出了提供呼吸辅助的方法;

[0099] 图3示出了提供呼吸练习训练的方法;

[0100] 图4示出了便携式呼吸辅助或训练系统;

[0101] 图5示出了处在两种不同配置中的便携式呼吸辅助或训练设备;

[0102] 图6示出了分析音频信号以提取呼吸参数的方法;

[0103] 图7示出了压力控制系统的第一范例;

[0104] 图8示出了针对图7的设备的压力时间曲线图;

[0105] 图9示出了呼吸练习训练的范例;

[0106] 图10示出了呼吸辅助介入的范例;并且

[0107] 图11示出了在身体练习之后的恢复的评估的范例。

具体实施方式

[0108] 本发明提供了对呼吸训练、监测和/或辅助设备的各种改进。其涉及呼吸训练,并且提供针对家庭使用的系统,其被设计为模块化系统,用于为应用向COPD(或其他)患者建议的呼吸技术提供指导、动机和信心。所述系统用于在呼吸练习的训练期间提供支持和指导。

[0109] 所述设备考虑涉及以下中的一项或多项的外部数据:

[0110] 设备正在其中使用的环境状况;

[0111] 关于用户的活动信息;

[0112] 关于用户的与呼吸特性无关的生理传感器数据。

[0113] 另外,在一些实现方式中,其充当例如在身体活动之后的呼吸短促紧急时刻的介入工具。然后,通过帮助患者更快地恢复其正常或最佳呼吸节奏,这有助于其保持更活跃。所述系统能够根据患者的需要进行扩展和调节,以在疾病的不同阶段期间对其进行优化服务。

[0114] 在图1中示出了所述系统。所述系统包括被用于在练习和应用呼吸技术时支持COPD患者的便携式呼吸辅助设备10,以及提供用户接口的远程显示设备12。显示设备12被示为其上加载了app的智能电话,从而显示设备12与呼吸辅助设备10进行无线通信。所述显示设备可以连接到托管服务的远程平台以提供扩展的功能和服务。

[0115] 所述设备具有用于感测第一组参数的内部传感器12,并且其也从远程设备12或者直接从外部源(例如,通过互联网无线地)接收外部数据14作为输入。

[0116] 呼吸辅助设备包括如所示的限定接口器的壳体。在壳体内是用于感测用户的呼吸特性的传感器布置。

[0117] 在最基本的实施方式中,使用设备来测量用户的呼吸速率,并且向用户提供反馈,同时额外地提供压力反馈,从而所述系统提供呼气末正压。

[0118] 在更先进的实施方式中,气体筒罐被容纳在壳体的基部中,用于以高于大气压的压力向用户提供气体,用于在紧急事件期间辅助用户。

[0119] 然后,所述压力反馈系统也可以在吸气循环期间发生的气体递送期间提供压力控制。

[0120] 所述用户接口能够用不同的方式实现。显示设备12可以独自使用来进行呼吸练习,并具有升级选项。呼吸辅助设备10也可以单独使用,用于给出关于呼吸练习的反馈,以支持呼吸,并且也在呼气期间提供正压支持(PEEP)。

[0121] 这两种设备可以一起用于提供更多选项,例如以游戏或其他有趣或有吸引力的方式来鼓励练习的正确表现的练习。整个系统也能够提供更精确的数据收集,例如测量流量以及呼吸事件。显示设备上的app能够充当数据收集器以及到远程平台的连接,尽管这能够被集成在呼吸辅助设备10中。

[0122] 所述系统被设计为递送经优化的训练和干预体验。通过收集有关执行、表现和使用频率的数据,能够建立患者病史,帮助监测COPD的状态和进展。

[0123] 为了提供主动呼吸训练,所述系统优选适于测量呼吸相关的参数,诸如呼吸速率/呼吸模式、流量、总呼出体积、获得的压力等,并且确定这些参数中的不规则性和波动。

[0124] 所述设备能够在不同的模式下操作。

[0125] 在训练模式中,能够提供患者应当呼气的时间和/或应当达到的压力的指示,以及是否满足这些目标的指示。例如,所述用户接口也为应用噤唇式呼吸提供指导和支持。一般而言,所述系统能够测量呼吸练习的表现和有效性,并且提供适当的辅导。

[0126] 在所述系统被用于克服(例如,由身体活动所引起的)呼吸短促的模式中,所述系统能够提供初始呼吸速率范围的评估(例如,红色针对非常快的呼吸)。尺度可以取决于先前的使用,从而将所述系统实施为自学习系统。

[0127] 针对呼气时间的指示可以缓慢地增加,以减慢患者的呼吸。

[0128] 所述系统能够被配置为适合个体患者的需求和患者简档。其能够存储与接口的使用有关的所有数据,并且能够连接到其能够将数据转发到的平台以供进一步处理并反馈给其他方。

[0129] 所述系统的第一功能是利用呼吸辅助设备来提供呼吸引导,并且在存在紧急呼吸短促的时刻提供帮助:

[0130] 在身体活动期间,COPD患者经历呼吸短促。为了恢复其正常的呼吸节奏,其使用呼吸辅助设备。所述呼吸辅助设备首先测量呼吸速率并将其与“正常”或“优选”设置进行比较。取决于严重性或者针对该特定用户所收集的可能的先前数据,即,与“正常”设置的差异,来预测减慢呼吸的速率。

[0131] 该信息被用于设置呼吸应当从一次呼吸到另一次呼吸减慢多少,例如,延长5%,

以及何时停止引导,例如五或十次重复的“正常”呼吸。

[0132] 所述呼吸辅助设备可以通过提供诸如低音量但高音调的声音、红灯或快速振动的指示来向用户指示呼吸太快。该信号会随着呼吸减慢而变化,分别变为较低的音调、黄-绿灯或较慢的振动。一旦正常呼吸模式恢复,所述信号将消失。任选地,除了这种定性指示外,能够在呼吸辅助设备工具或显示设备上实施更定量的指导。

[0133] 图2示出了事件的序列。阴影框的左栏涉及与患者有关的动作或事件,而非阴影框的右栏涉及与呼吸辅助设备(或显示设备)有关的动作或事件。

[0134] 在步骤20中,患者进行身体活动。在步骤22中,患者经历呼吸短促并决定使用呼吸辅助设备10。然后,在步骤24中,呼吸辅助设备10测量呼吸速率,将其与正常速率(针对该特定患者)进行比较,并确定呼吸的适当减慢速率。然后,如由箭头26所示的,向患者指示所需的呼吸速率。在步骤27中,患者根据呼吸辅助设备10的指导而减慢其呼吸。在步骤28中,监测患者的呼吸速率以测量改善。

[0135] 在一个版本中,呼吸辅助设备10也能够递送正压呼吸支持。例如,这可能伴随着指导减慢呼吸速率(箭头26)。正压呼吸支持例如可以逐渐增加,因为在紧急情况下,可能会经历作为额外负担的额外压力。

[0136] 举例来说,呼吸速率指令可以初始地减小,并且在特定时刻压力增加以达到优化的效果。

[0137] 另外,收集关于患者表现的数据以反馈给患者或护理提供者。

[0138] 注意,可以由如上文所解释的呼吸辅助设备或者由显示设备或者这两者来转发针对患者的指令。

[0139] 所述系统的第二功能是提供呼吸练习训练。

[0140] 图3示出了事件的序列。左栏再次涉及与患者有关的动作或事件,而右栏涉及与呼吸辅助设备(或显示设备)有关的动作或事件。

[0141] 在步骤30中,在显示设备12中启动app,并建立基本参数,诸如背景噪声、正常呼吸速率等。能够使用各种不同的传感器来测量呼吸参数(诸如吸气和呼气时间、流量等),所述传感器诸如是流量计、可能被附着到胸部的麦克风、被附着到腹部的加速度计、手腕上的智能手表中的加速度计,其中智能手表请求患者将手放在腹部等。

[0142] 练习的目标是实现长的呼气时间。这或者是取决于患者状态的预设时间,例如,4-10秒,或者是相对于基本参数和预设因子而建立的时间,例如,2倍或3倍长。所述练习被重复若干次,例如,5-10次,这取决于医生(或治疗师)推荐的设置或经验值。

[0143] 在步骤32中,所述显示设备向用户指示要遵循的指令。所述练习从提供给患者的吸气的请求开始。患者在步骤34中吸气。然后,在步骤36中,向用户指示患者必须通过呼气达到预设的时间量的目标。在步骤38所示的呼气期间,指示器向目标前进以向患者示出进展。这能够用相当简单技术的可视化来实现,例如,朝着目标线移动的线条或者朝着标记时间移动的手表的第二指示器。其也能够使用游戏类型的方法以更有趣的方式进行可视化,例如,将气球充气至特定尺寸,用每秒呼气熄灭一支蜡烛而吹灭蛋糕上的蜡烛或在目标线上推进球等。

[0144] 步骤40是朝向目标的进展的显示。

[0145] 单独利用呼吸辅助设备10的呼吸练习可以以类似的方式实施,其中,关于呼气持

续时间的指示直接来自工具,例如,通过声音、视觉或触觉指示。

[0146] 在步骤42中,如果达到了目标,则如到指令步骤32的反馈循环所示的,开始下一吸气呼气流程。如果未达到目标,则开始下一吸气呼气流程,但是可能分配更多时间用于吸气。如果重复错过目标,则这可能会被使用。此外,仅给出针对吸气的更多时间,而针对呼气的的时间(以前未满足)可能保持不变。其他事件也可能被检测到,诸如咳嗽,在这种情况下,可设置一段时间以使患者恢复或者可能完全中断练习。

[0147] 在步骤44中可能存在对用户的进一步的指令,诸如调查问卷以确定患者如何感觉或察觉练习。备选地,步骤44可以涉及另一种类型的呼吸练习。例如,如果开始噤唇呼吸,则这可以跟随有以类似方式完成的横膈膜呼吸,但是记录不同的参数。呼气时间可以被调节,因为这是更难的练习。取决于患者的状态以及疾病进展,能够扩展用户接口。例如,可以提供扩展的练习组合,例如以包括利用额外的设备或视频分析来跟踪腹部以及可能的胸部和肩部移动的横膈膜呼吸。可以提供不同级别的数据分析和反馈以及服务,例如,以获得额外的信息和辅导,并且直接反馈给医生。所述系统也可以实施从额外的设备收集数据。

[0148] 所收集的传感器数据可以在呼吸练习的情况下(由医生,离线地)进行评估。取决于呼吸练习的类型,呼吸参数会显著不同,例如,对于COPD患者,横膈膜呼吸比噤唇呼吸更难以做好,并且不会开始咳嗽。

[0149] 可以使用不同的设置,例如可以在没有目标呼气持续时间或初始预设时间的情况下执行噤唇呼吸,以在没有指导的情况下监测总体表现。

[0150] 此外,基于数据输入,所述练习设置能够在一次会话期间或者从会话到会话动态地调节。因此,并非仅仅指导,智能的解决方案是可能的。例如,如果发生大量咳嗽,则必须停止练习。如果反复练习不能很好地进行或者轻松地执行,则可以调节设置。

[0151] 因此,反馈回路是练习(游戏)控制单元的一部分。对于没有数据收集的系,呼吸练习设置将必须手动地设置,例如,与护理提供者讨论。通过对传感器数据的收集,这能够基于所记录的数据自动进行,这使得使用起来更加方便,并且也为医生提供了大量测试数据。

[0152] 以这种方式,可以使用对传感器数据(例如,声音)的分析加上可能的其他输入数据以智能方式来设置呼吸练习,从而能够获得医学相关的数据,其并非容易以任何其他直接方式获得。

[0153] 如上文所提到的,所述系统能够在呼气 and 吸气期间提供末端正压支持(BiPAP)。

[0154] 图4示出了一般的系统。

[0155] 其包括具有充气单元50和充氧单元52的填充站。其可以一个堆叠在另一个之上(以任意次序)或并排堆叠。呼吸辅助设备10包括用于罐装空气或富含氧气的罐装空气的筒罐54。其可以包含几乎纯氧,然后与周围空气混合。

[0156] 所述填充站可以包括充电。空气或富氧空气被提供给患者,例如最大氧气浓度为约40%。纯氧不被提供给患者。如果来自筒罐的是几乎纯氧,则与环境空气混合。

[0157] 呼吸辅助设备10的主头部56提供对呼吸参数的感测以及将正压受控地递送至患者。也示出了具有药物的可选模块58,使得所述设备以与吸入器类似的方式起作用。各部分能够是模块化的,从而可以采用各单元的不同组合。因此,如在图4中所示的,或者经由不与远程设备数据连接的简单的工具,或者作为也收集数据并与app连接的智能工具,来使用所

述模块。患者因此可以构建开始于呼吸辅助设备或显示设备app的模块化系统,并且也可以决定扩展或升级到具有控制器模块的正压BiPAP设备。

[0158] 所述系统包括用于在吸气和呼气期间提供压力控制的压力控制系统,其中,所述压力控制系统是能控制的以在吸气和呼气期间调节不同的压力。下面进一步描述合适的压力控制系统的一些范例。

[0159] 整个系统能够扩展到与将数据递送到app或平台的额外的数据源相连接。这些额外的设备例如包括监测设备和模态,例如,心率、血压、活动、紧张度、问卷、GPS数据(位置、方向、速度和距离)等。

[0160] 所述设备可以实施电子日记并提供基于网络的信息,诸如天气状况和空气质量。

[0161] 如上所概述的,额外的设备例如可以支持额外的呼吸练习,诸如横膈膜呼吸。此外,能够使用额外的数据来扩展能够用于监测的信息,从而允许更好地了解患者的状态,并且因此提供更好的反馈和辅导。

[0162] 在呼吸辅助设备中所使用的感测可以提供数据,然后能够分析所述数据以提取关于在呼吸练习期间的表现(和表现的进展)以及有效性以及遵从练习的信息。记录用于训练或干预的设备的使用的历史。

[0163] 基于该数据,收集关于个体患者情况的情报,从而能够调节触发器、应用设置、辅导选项以及所呈现的信息。此外,针对疾病自我管理和疾病进展状况来识别长期变化。

[0164] 由系统所收集的信息的特定部分能够被提供给第三方,包括系统提供者、亲属和朋友(即,社会群体的用户)、任何非正式或正式的护理提供者、保险提供者和健康护理提供者(例如,医生或护士)。

[0165] 例如,遵从信息可以由保险公司或护理提供者所使用。交换的信息包括不仅呼吸辅助设备本身而且可以是由患者所使用的任何其他监测设备的传感器数据。

[0166] 如上文所提到的,所述系统在一些实施方式中能够递送正压力。目前,PEEP设备在呼气期间提供正压,但是没有指导患者呼气多久。

[0167] 在一个范例中,提供了由一系列光源组成的视觉接口,所述光源诸如是能够被编程为以特定颜色点亮的LED。在图5中示出了呼吸辅助设备10,其中一排LED 60平行于设备的细长轴延伸,用作对患者的输出接口。所述呼吸辅助设备被设计成在使用中略微向上指向,使得接口60进入患者的视线并且其末端聚焦。患者呼气越长,在呼气期间越多和/或越远的LED点亮(例如,以白色或黄色)。最大时间利用不同的LED颜色(例如,绿色)来标记,并且患者被鼓动尝试通过呼气更长来改善他的先前结果,直到达到预设的最佳时间。最后一个LED可以用另一种颜色(例如,红色或紫色)来表示患者正在对其过度使用。

[0168] 如果在一定时间(诸如3秒)内没有测量到呼气,则显示被重置,以提供在吸气期间的重置。如在以上范例中,数据可以被收集,并且被发送至显示设备12上的app。

[0169] 在显示设备12上运行的app可以具有与呼吸辅助设备上的LED阵列基本相同的视觉显示器。可以向app上的显示馈送来自呼吸辅助设备的数据,但是备选地也可以馈送对靠近app的患者的呼气的声音分析。

[0170] 为了确定呼气,从而呼气可以被计时,在弹簧操作阀(用于阈值PEP设备)上提供电接触开关,或者可以使用接口器中的压力传感器,在任一种情况下,都可以检测在足够高的压力下的呼气。可以适于其他感测方法,例如温度感测。控制器测量信号并控制LED的可编

程条带。

[0171] 如上文所提到的,可以使用各种参数作为呼吸表现的指示器。如上文所解释的,被实施为在移动设备上提供的指令的呼吸练习非常适合于缓解焦虑和呼吸短促。当仅使用移动设备(而不是如上文所解释的完全感测呼吸辅助设备)时,用户不清楚这样的练习在多大程度上是有效的,并且也不知道这些设备帮助监测呼吸状况(COPD或哮喘)的中长期进展。这样的监测需要测量呼吸参数中的至少一些呼吸参数,然后,这通常需要访问临床医生。因此,患者常常没有动力继续练习,因为其无法看到短期效果。

[0172] 通过如上文所解释地随时间跟踪呼吸参数,建立呼吸状况的进展。这减少了访问临床医生的需要,并且随着测量这些参数的实例的数量增加而提高了准确度。

[0173] 除了流量之外,以上介绍中所列出的呼吸参数均能够在用户朝向麦克风呼吸时从麦克风音频信号中导出。因此,可以通过分析音频信号并提取呼吸参数来扩展移动设备上的呼吸练习应用。能够对患者给出直接反馈,并且提供关于呼吸状况进展的临床相关报告。

[0174] 类似地,麦克风可以被用作参数传感器,作为呼吸辅助设备10的一部分。

[0175] 图6示出了一种利用麦克风提供用户反馈的方法。

[0176] 所述呼吸练习应用在步骤72中分析音频信号70并将其转换为音频事件流,诸如在呼吸74中喘不上气76、呼吸暂停78以及咳嗽80。

[0177] 这些事件控制呼吸练习逻辑84,通过用户接口82(例如,显示设备12)引导用户,并且例如以上文所解释的基于游戏的方式来控制练习。

[0178] 并行地,由呼吸监测器来分析所述音频事件,在步骤88中提取呼吸参数,并且在步骤90中将其存储在报告中。

[0179] 音频信号70是拾取用户的呼吸的麦克风的输出。呼吸练习例程和呼吸监测例程两者都使用音频事件进行进一步分析。呼吸练习使用音频信号进行直接实时反馈,而呼吸监测器记录短期和长期的整体表现。相关信息例如可以是每次练习会话的咳嗽次数、练习重复的次数、执行地好的重复的次数、在练习会话期间和多次锻炼会话的趋势。

[0180] 另外,关于音频事件的额外提示86从呼吸练习控制逻辑84被发送到呼吸参数提取功能88。例如,呼气事件能够是由于呼吸练习所指示的噤唇呼吸造成的,并且这暗示能够被呼吸监测例程用于开始提取呼吸参数,诸如在紧接噤唇呼吸之后的 f_R 的增加。

[0181] 将所提取出的呼吸参数放置在呼吸报告的上下文中,然后,将其存储以导出趋势或者与临床医生共享。

[0182] 所述呼吸报告可以富有可选的传感器数据,诸如将呼吸参数同样置于用户的生活方式背景下加速度计数据。活动测量结果能够与针对临床相关趋势的更好估计的呼吸表现相关联,例如,通过区分在静止时或在身体活动之后执行的呼吸练习。额外的传感器也可以在练习期间用作输入,例如,以通监测腹部和胸部移动来支持隔膜呼吸练习。

[0183] 如上文所论述的,提供吸气正压是缓解呼吸短促的一种方法,并且上文所描述的训练和监测系统的一些实现方式提供了这种功能。

[0184] 该方面涉及一种以低成本、小型、轻便的便携式设备中在吸气期间偶尔产生正压的额外益处的方式,同时维持具有呼气正压的最重要的效果。

[0185] 额外地,随后能够提供氧气富集,这尤其有助于锻炼所引起的去饱和作用以及所导致的呼吸短促。这是特别常见的。呼气末正压(PEEP)与偶尔的吸气正压(PIP)的组合增加

了潮气量,并减少了紧急呼吸困难期间的呼吸功,并降低了相关的焦虑。

[0186] 呼吸短促的发作通常仅持续数分钟,并且通常经历这种情况的患者没有紧急缓解这种情况的手段,即使他们知道这种情况即将发生,这会导致恐慌。反过来也是如此:恐慌可能导致呼吸短促,从而形成恶性循环。

[0187] 吸入药物的响应常常不足够快。训练肺部、嘴唇和心理技术可能有助于使用上述系统,但这需要大量训练,并且在发生紧急事件时可能会被遗忘。这样的事件的持续时间很短,导致人们认识到在这样的事件期间的呼吸次数是相当有限的,并且相当多的呼吸会从填充加压气体的筒罐中供给正压。

[0188] 如参考图4所解释的,气体可以是空气、富氧空气或者高浓缩氧气(然后其与周围空气混合)。

[0189] 图7示意性示出了用于从小型便携式筒罐递送正压空气的设备的第二范例的功能部分。

[0190] 所述设备包括小型加压气瓶形式的筒罐100。在最大压力例如10atm(1013250Pa)处通常具有0.2-0.6L的压缩气体体积。来自气瓶的输出被连接到压力控制设备102。在压缩空气或富氧空气筒罐的情况下,包括减压器,从而能将压力控制到低于加压水平的压力水平。在富氧筒罐的情况下,提供喷射器105(或者减压器102或者代替它),其用于将氧气与环境空气混合。

[0191] 来自压力控制设备102的出口穿过诸如手柄操作阀的用户控制阀104。例如,所述压力控制设备被用于将高筒罐压力安全地降低至接近环境大气压力。

[0192] 阀104可以是用于加压氧气罐的类型,但是具有额外的特征:在移动杆时,其也激活下文所描述的反馈控制系统的变化。

[0193] 来自阀104的出口通到接口器106(如果需要喷射器105则注入环境空气)。接口器附近的管中的压力由压力传感器108来监测,压力传感器108生成被提供给控制器的第一端子的压力传感器信号,在该范例中,所述控制器被示出为差分放大器110。使用放大器电路提供了简单的低成本电路。控制器可以替代地被实施为诸如数字信号处理器的处理器,其在模数转换器端口处接收输入信号。吸气压力 p_{inh} 和呼气压力 p_{exh} 的设置然后可以被动态地调节,即使是每次呼吸,这取决于对练习或干预期间的患者的呼吸模式的分析。

[0194] 所述控制器电路的另一端子接收两个可能的参考信号中的一个。当手柄104被打开时生成第一较高电压信号112,并且其对应于例如18cm H₂O(=1770Pa)的吸气压力。在手柄被关闭时,第二信号114被用作参考,并且其对应于例如8cm H₂O(=785Pa)的呼气压力。当手柄由于二极管或其他电路布置而被打开时,较高的电压信号替代较低的电压信号。

[0195] 所述控制器通过控制被耦合在接口器与外部之间的电子操作阀116来生成控制信号以实施反馈控制,该反馈控制将靠近接口器的压力设置为参考水平。

[0196] 阀116起到通过其吹气的限制的作用。所述阀能控制到不同的设置,例如随着控制电压的增加而逐渐打开。

[0197] 所述设备能够在吸气阶段提供偶尔的吸气正压(PIP),同时保持PEEP水平(例如,4-30cm H₂O=392-2940Pa)。

[0198] PEEP和PIP压力设置能够是自适应的而非固定的。其能够由患者根据其要求和舒适水平来手动地控制和调节。备选地,如果额外的传感器被集成在设备中,则其可以根据所

检测到的呼吸速率、呼吸阶段、呼吸变异性等自动地适应。此外,这些监测到的参数可以被无线地发送到中间应用或用户接口以与护理提供者或临床医生共享。

[0199] 所述设备例如能分成两个独立模块以仅提供呼气支持(PEEP)或PEEP与PIP的组合。

[0200] 例如,当压力被设置为诸如4-5cm H₂O(392-491Pa)的最低水平时,可以将仅支持PEEP功能的设备用作训练设备,作为噤唇呼吸(PLB)的替代。

[0201] 所述筒罐可以是小型加压气瓶,例如小于1L,小于0.6L,并且可能小至0.2L,其能够单独携带并且可以在需要时连接到PEEP单元。

[0202] 所述系统能够在呼气时提供优选的反压,诸如8cm H₂O(=785Pa);在吸气时无压或负压,并且在患者的作用下,在吸气期间提供稳定的较高压力,诸如18cm H₂O(=1770Pa)。

[0203] 喷射器或混合器不仅可以用于富氧气,而且也可以用于所有其他类型的压缩气体,例如以便能够通过吸入环境空气来递送最大数量的呼吸。

[0204] 在使用所述系统时,患者在呼气时将递送吸管的前端处的接口器106送入口中。在达到所需的压力水平(p_{exh})时,压力传感器108给出足够高的电压以打开电子阀116,从而保持压力。对于差分放大器的范例,通过设置放大器110的增益水平以及阀的压力-流特性,可以为不能够达到最佳压力的患者提供舒适的效果,但是必须能够呼气。

[0205] 在吸气时,患者可以选择做两种动作中的任一动作:

[0206] (i) 张开嘴巴吸一大口气,也具有使吸管中的压力降到零的效果,并且电子阀关闭到其最小开度。

[0207] (ii) 每隔一小段时间,患者可以对按压用户操作阀104的手柄进行计时,同时保持接口器与嘴唇紧密接合。空气流入吸管,同时给出电子信号以将吸管中的压力维持在较高的水平(p_{inh})。

[0208] 图8中示出了典型的压力-时间曲线图。小峰值120是呼气压力峰值,并且大峰值122是在患者吸气时施加手柄时。

[0209] 在接口器吸管中可能存在额外的阀,使得用户也通过吸管吸气,并且在吸气时具有(轻微)负压。这具有额外的优点,即,患者所需的协调较少。

[0210] 用户操作阀104也可以由机器操作阀代替,例如每预定次数的呼吸打开一次,进一步减少患者所需的协调。

[0211] 所述系统可以利用其他传感器,例如生理参数,诸如呼吸速率、呼吸速率变化性、SpO₂、pCO₂、活动率等,可以从任何可穿戴设备获得。然后,能够将这些传感器信号反馈给所述设备以优化压力支持或呼吸阶段中的氧气含量。

[0212] 图7的系统具有电子控制阀116。备选的更简单的设计可以是纯机械的,由相同的加压气体驱动。电子设计的缺点在于需要来自电池的额外电力,从而要求(更多)定期的再充电更换或对电池的检查。

[0213] 以上系统至少实现PEP(呼气正压),并且在更扩展的范例中,也可以在多次吸气期间支持吸气正压(PIP)。根据患者的类型和/或疾病的进展情况,所述系统适用于预先填充了压缩气体的小型筒罐,所述压缩气体可以是空气、富氧空气或纯氧气。

[0214] 以上包括气体筒罐的设备的范例通常用于危机情况。优选地,用户不必在该模式

中开启设备以使用它。当设备检测到患者呼吸时,可能因此会自动开机。一种选择是使用设备内的传感器,使其处于低功率状态,并且当达到特定阈值时,所述设备切换到全功率模式。备选地,当通过手持机的气流开始时,可以使用被动致动器来开启。这种自执行也可以扩展到与配对设备的无线连接,以同时共享数据或自动连接,从而避免每次患者的额外行动。

[0215] 请注意,术语“便携式”当描述设备时意味着整个设备是便携式的——而不是便携式部件和远程固定部件。

[0216] 如上文所概述的,所述系统的两个方面是提供辅导和提供危急情况的预测。这些方面现在将更详细地进行描述。

[0217] 为了更有效率,关于正在进行的练习的效果的反馈应当被给予用户,并且系统输出的正确类型,例如辅导或练习,必须在正确的时间被递送。递送的内容和时刻因此通过监测如下文所解释的各种参数来确定。在所述系统的使用期间测量到的数据以及也例如来自其他监测设备的额外的外部数据可以被组合,以确定辅导输出的正确类型以及给出关于COPD状态和进展的反馈。

[0218] 为此目的,存在由系统本身创建的各种输入,包括时间和日期、当地时间以及使用的持续时间、关于练习已经如何进行的信息(诸如多久一次、多好以及是否已经存在咳嗽)、练习开始、期间和结束时的呼吸速率、以及其他呼吸相关的参数。这些可以例如包括流量、总呼出体积和达到的压力。

[0219] 在练习期间,压力水平参数(例如呼吸样式的恶化或外部输入)以及如果压力水平增加至预定水平之上或咳嗽过强则提议休息一下的咳嗽事件被测量。基于在使用期间的测量,评估练习的表现:执行和表现的正确性,以收集关于执行新呼吸技术而且也给出患者的状态以及其呼吸的控制的认知的能力的反馈。如果压力水平增加,则该信息与经确定的恢复时间(即,减慢呼吸速率/样式所需的时间)。在指导的练习的帮助下减慢呼吸速率的能力是患者多好地控制其呼气以及当前状态和疾病的总体状态的指示。例如,练习期间的增加的咳嗽能够突出疾病/症状的紧急或逐渐恶化。

[0220] 也存在可能的外部数据源,诸如SpO2测量、其他系统(诸如氧气供应器、吸入器)的使用的指示。身体活动水平、紧张和焦虑水平也可以例如利用针对身体活动的加速度计以及生物学传感器(诸如针对紧张和焦虑水平的皮肤电传导)以及(来自用户的日记或来自用户询问的)计划的活动来监测。也可以接收环境数据输入,诸如天气和空气质量。也可以存在例如来自医生或护理提供者的被提供作为输入的其他医学信息。

[0221] 分析内部收集的数据以及情况参数(如位置、温度、空气质量等)能够帮助识别针对身体活动的最佳状况。所有这种数据都被馈送回到用于学习和调整练习(例如不同的练习类型)的智能辅导系统,而且也被馈送回到患者和医生以更好地理解患者的情况、对程序的遵从以及其疾病进展。数据不仅用于提供建议的正确类型、练习或正确时刻的信息,而且也建立患者历史。

[0222] 所述系统分析这些输入,并且确定使用频率、涉及使用的情况、练习表现和练习的有效性、以及恢复时间。所有数据都被存储,包括来自外部源的数据,以实现复杂的分析。所述系统然后可以导出用于连续训练的练习。

[0223] 提供输出,例如以根据表现水平来建议练习,并且提供关于表现和表现的改变的

反馈。也提供了关于疾病状态和进展的反馈以及其他相关建议和信息。该建议和信息例如提供关于状况的长期发展的信息、关于生理学和关于COPD的教导、以及关于与疾病有关的最佳实践的其他一般建议。

[0224] 关于疾病进展的反馈例如可以提供长期呼吸速率、呼吸困难事件的频率和严重性、以及从呼吸困难事件的恢复时间、呼吸练习期间的表现(咳嗽事件、被执行的练习的数量、开始和结束时候的呼吸节律等)以及BODE得分。

[0225] 以这种方式,内部生成的数据与外部可用数据进行组合,并且然后被所述系统用于评估和了解患者的状况、呼吸练习的遵从和表现以及有效性。基于该分析的结果,所述系统在正确的时间递送适当的输出,并且给出关于疾病状态和进展的反馈。

[0226] 因此,数据输入被用于提取关于练习的表现的信息、实现时间呼吸速率降低(包括恢复时间)的呼吸练习的有效性。频率和对练习程序的遵从例如基于计划的和实际进行的练习的数量来监测。

[0227] 所述用户接口被用于训练和用于介入两者。所述数据也能够通过使用与其他生活方式数据和情况数据的关联性来解读。这使得所述系统能够了解个体患者的情况和触发,导致不同的辅导、预测和建议。此外,识别针对疾病自我管理和疾病进展的状态的长期改变。

[0228] 对所述呼吸练习的表现和有效性的分析被用于反映患者在该具体时刻的身体状态以及患者克服呼吸短促情况(即,表示其对症状的控制)的能力。所述表现反映患者在训练模式下在设定的重复次数内正确执行练习(即,无需系统的额外支持)的能力。练习的有效性通过如果呼吸速率在练习开始的时候升高则减慢呼吸到平均呼吸速率的能力来度量。

[0229] 现在呈现一些范例来解释系统的辅导和测量部分,并且也解释测量的数据如何被分析并且如何被用于确定要由系统提供的输出的正确类型。

[0230] 图9示出了呼吸练习训练的第一范例。

[0231] 在步骤130中,确定呼吸练习训练已经在预设的之前数天内(例如,2天或3天)进行。如果是的话,在步骤132中确定表现是否是良好的。如果表现是良好的,在步骤134中给出反馈以鼓励继续和遵从。如果表现不是良好的,或者不存在最近的训练练习,当发现对于新的练习或训练的良好时刻时,该方法移动到步骤136。这例如是在患者具有低紧张或焦虑时,存在良好的空气质量,并且患者的日志中不存在其他动作。这些因素中的一个或多个因素可以被用于确定合适的时间。这确保了患者能够完全集中于练习,并且在最有益的情况下进行训练。

[0232] 练习或训练可以是在其期间监测呼吸速率和其他参数(例如,测量紧张水平)的呼吸练习138。在练习之后,监测恢复时间,并且放松练习可以被用于支持恢复。然后也可以给出关于表现的反馈。

[0233] 所述练习例如能够被实施为认真的游戏应用,以通过练习(例如,气球的膨胀、吹灭蜡烛、或者吹走蒲公英的种子...)来直观地指导患者。以这种方式,不需要广泛的解释,因为患者熟悉练习并且能够经由实施仅利用极少指导其自己很好地执行练习。

[0234] 练习或训练可以是在其期间患者示出正确姿势并且通过练习来指导的训练练习140。这可以是具有在练习期间给出的明确反馈以使随后的练习容易的更详细的解释。最后,对表现进行评估,并且给出关于什么已经改善以及什么仍然需要注意的反馈。

[0235] 在这两种情况下, (在不同的时刻) 还提供了额外的信息, 以告知和鼓励患者继续实践呼吸技术。

[0236] 呼吸练习 (诸如如上文所概述的噤唇呼吸或隔膜呼吸) 帮助患者放松, 训练其呼吸肌 (提供长期效果) 并且帮助患者采用其能够应用以在其他危急时刻从呼吸短促恢复或冷静下来的新呼吸技术。因此, 需要通过规律的练习来学习和实践执行这些呼吸技术。初始呼吸速率和减慢例如可以通过声音、呼吸流量或紧张度分析来检测。

[0237] 患者特异性程序能够例如被设置为每天进行呼吸练习至少一次。所述系统监测呼吸训练的频率并且给出如下文所概述的建议。

[0238] 图9的方法一般是, 如果患者规律地进行其练习, 则对表现进行检查。如果表现是良好的, 则不提议额外的练习, 并且所述系统递送规律的输出 (诸如一般信息), 并且鼓励患者继续如常地练习。如果患者规律地进行练习, 但是表现不是良好的或者执行不正确, 发现合适的时刻来提议训练模块。然而, 如果呼吸练习的最后一次执行是太久以前, 例如超过三天, 识别合适的时刻并且提议呼吸练习。

[0239] 图10示出了例如抵消呼吸困难的紧急时段的呼吸介入的第二范例。

[0240] 在步骤142中, 识别紧急危急或危险时刻, 在此期间需要通过呼吸练习的介入或预防来减少焦虑或者提供从呼吸困难的缓解。危急时刻可以是低活动水平以及高紧张或焦虑的时候。

[0241] 为了识别这些紧急时刻, 能够使用例如患者的日程和若干生理测量。这能够例如是被佩戴在腕部周围的测量COPD患者的身体活动和紧张水平的监测器、或者基于例如停止活动 (如步行) 并且使用呼吸辅助设备来识别呼吸短促时刻的呼吸监测器。任选地, 额外的询问能够被用于找出患者的气喘和咳嗽是否增加。所测量到的数据被处理, 并且可用于患者, 但是也能够可用于护理提供者。

[0242] 通过对之前收集的数据的分析, 能够识别“危险”时刻, 其中预测患者经历呼吸短促的可能性是高的。这些指示通常将基于患者历史 (在先前的危急时刻之前的监测数据的趋势)、日常安排和/或在患者的日程中计划的活动来完成。作为预防性措施, 会提议呼吸练习以避免危急时刻。

[0243] 在步骤144中, 确定能够引起患者的注意。这可以正在从设备或用户的腕带发出信号。如果不是的话, 那么在步骤146中监测生命体征以监测患者在不使用设备的情况下如何度过危险时刻。

[0244] 如果用户做出响应, 步骤148提供指导的练习以减慢呼吸速率。所述呼吸练习例如能够包括噤唇呼吸。在所述练习之后, 辅导系统给出关于表现和长期进展的患者反馈。如果在正常区域中患者再次被要求仔细地设置并且在一天内继续计划的动作。

[0245] 如果患者的监测到的数据不是更好的, 患者被要求重复练习或者能够提议另一种放松练习。如果没有能够测量到改善, 则所述监测系统向护理提供者发送患者需要支持的标志。

[0246] 护士然后联系患者, 并且检查健康状态, 并且决定患者是否需要医生帮助。

[0247] 在危急时刻被克服之后, 在有或没有执行呼吸练习的情况下, 在步骤150中, 询问能够进一步调查患者在危及以及可能的触发期间的经历。在危及以及潜在执行的练习期间所收集的数据被存储并且被分析, 以建立针对危急时刻的患者的触发的更好理解, 从而帮

助对“危险”时刻的预测并且监测患者的疾病状态以及其对所述状态的控制。

[0248] 危急时刻的发生的长期概览以及患者应对其的能力能够可用于患者以及其护理提供者,以用于更好地理解患者的状态并且调查可能的措施来改善其情况。

[0249] 图11示出了评估在身体锻炼之后的恢复的第三范例。

[0250] 在步骤152中,基于实时监测来确定人正在锻炼。在步骤154中,基于活动水平的改变来确定锻炼结束。

[0251] 在步骤156中,提议呼吸练习。监测恢复时间,并且存储参数,诸如初始和最终呼吸速率、以及减慢呼吸速率的时间。以这种方式,所述系统检测活动已经被执行,并且经由呼吸练习来评估对呼吸困难的恢复和控制。

[0252] 确定恢复是否是良好的。如果是的话,则练习完成,并且在步骤158中,系统给出反馈。

[0253] 如果恢复时间长于平常的(相比于之前的数据),例如存在针对呼吸短促的指示,在步骤160中,能够提议应对措施(诸如放松和呼吸练习),如上文所解释的。

[0254] 如果其他监测设备被连接,其他参数能够被监测以评估练习的有效性,例如心率、紧张水平等。在延长的时间内监测恢复时间练习能够指示患者的疾病或情况的稳定性/恶化,而且也作为输入来调节练习参数以实施自我学习系统。为了准确地监测状态,能够如上文所讨论的使用呼吸练习,诸如噘唇呼吸。

[0255] 除了使用系统用于计划的练习外,每当方便时或者为了克服危急时刻,患者可以使用该系统用于实践。为了更多地了解呼吸练习对COPD患者的呼吸短促的经历的一般影响、个体患者情况,并且为了给予患者更精确的反馈/辅导,可以监测用户接口的总体安排的和未规划的使用,从而监测练习的频率和使用目的(实践或紧急时刻中的介入)。

[0256] 为了进行实践,呼吸速率将在开始的时候已经相当缓慢,并且仅将被最低程度地减慢,但是患者应当能够很好地进行练习。这意味着练习进一步减慢呼吸速率的有效性将是低的,而表现应当是良好的(或者是至少平均的)。

[0257] 在紧急时刻,这最可能是反过来的。在开始时的呼吸速率将是非常快的,在练习期间大幅减少。有效性是高度的,而表现可能不会如此良好,并且练习可能必须被进行若干次以减慢呼吸。以这种方式,甚至通过仅使用用户接口而无需额外的监测仪器,训练和介入能够被区分开。

[0258] 通过分析训练会话的发生与介入之间的关联性,能够得出关于呼吸练习训练有助于避免必须使用用户接口的危急时刻多有效以及克服危急的有效性的结论。

[0259] 此外,对于第三方(诸如医生或者正式护理提供者),样式或样式的改变能够是感兴趣的输入。

[0260] 下面的表1总结了用户接口的使用频率的改变以及鼓励继续或改变行为和情况的可能的原因和措施。

[0261]

实践频率	介入频率	结论	措施（通过系统，护理提供者...）
稳定的或增加的	降低的	所建立的呼吸技术的良好控制，较不经常需要利用用户接口的介入	给予患者能够看到清楚的效果的反馈 询问呼吸短促的经历是否更不强鼓励继续
稳定的或增加的	增加的	更经常需要患者使用界面的改变的一些情况	通过查看额外的数据和询问患者来调查情况的改变（生活环境、生活方式...的改变） 针对 COPD 状况的恶化的测试 给予患者额外措施的建议
降低的	增加的	情况或动机的改变	调查情况的改变（例如，额外的数据、询问患者） 给出关于使用频率的改变的反馈鼓励、建议更多实践、情况的改变
降低的	降低的	似乎影响患者的症状的另一因素	给出关于使用频率的改变的反馈 调查什么会有积极效果 作为建议对其他事项加以注意并且鼓励患者保持继续

[0262] 当关于其他生理参数或者关于周围环境或一般情况的额外数据可用时，能够得出关于外部参数对危急时刻的进一步指示。

[0263] 如上文所解释的，正在执行的呼吸练习的频率如上文所概述的那样进行监测。同样地，监测在训练模式下的练习的频率和表现以及紧急时刻的频率。确定危急时刻期间的练习的有效性。

[0264] 根据对这三个参数的评估，所述系统或第三方能够给出反馈、鼓励消息或者建议其他措施，诸如对系统设置的改变。下文在表2中总结了这些措施。

[0265]

频率	表现	有效性	对患者的反馈	鼓励	其他措施
良好	良好	良好	总体积极	继续	可能性增加： 练习水平的困难度 （更长吸气-&呼气）， 每会话的重复的次数， 或会话的频率， 同意患者。
		低	关于实践积极	继续	增加 每会话的重复的次数， 或会话的频率， 无论患者更喜欢哪个。
	低	低	关于频率积极	继续	调查表现为什么低， 例如存在对于降低 困难水平的需要 更好的解释→额外的 指导的练习 更多但是更短的训

					练会话 更多重复?	
[0266]	小 于 平 均 的 / 建 议 的	良好	良好	关于执行 积极	继续	调查频率为什么低 建议降低频率（至几乎不高于平均使用评率）并且增加重复的次数（保持每周的练习次数相同）。
			低	关于表现积极，危急期间应用所需的改善	实 践 更 多	降低频率（稍微）并且增加每会话的重复以增加每周练习花费的时间。
		低	低	开始，但是需要改善	实 践 更 多	增加教导会话（指导的练习）和辅导会话降低频率并增加重复以增加训练时间

[0267] 反馈和鼓励信息能够通过用户接口直接发送。设置改变和数据解读以及情况改变的调查可以至少由医学专业人员来核实或者在与个人讨论中得以解决。

[0268] 改变患者要遵循的练习的一个条件是任务和练习或目标是否要求太高。对象或患者会由于差的夜晚睡眠而具有差的白天，限制了他的身体练习能力并且限制了其心志。这可能意味着需要太多将导致挫折，导致不喜欢辅导，这继而会影响遵从并且因此系统表现。

[0269] 在一个范例中，总系统被提供有提供睡眠质量指示器的输入。这例如从体动记录传感器导出。来自体动记录传感器的数据然后被分析和解读。所述分析通常涉及对就寝时间的识别以及对夜晚期间的体动记录的解读以形成许多睡眠质量指示器。夜晚时间被定义为对象正躺下打算入睡的时刻与对象在夜晚的睡眠后从床上站起的时刻之间的时间间隔。最有价值的指示器是睡眠效率、睡眠片段化、和/或平均睡眠回合持续时间。

[0270] 所述系统考虑该额外的信息，并且如果指示器指示差的夜晚的睡眠，则降低当天的表现目标（练习的次数、（一个或多个）练习的强度和/或持续时间）。以这种方式，在设置目标时考虑睡眠质量，例如使用单独的传感器用于夜晚时间数据。

[0271] 睡眠的质量能够通过许多系统（诸如多导睡眠图或体动记录系统）来测量。体动记录数据与多导睡眠图相关联，其中，对正常睡眠来说可靠性系数的范围为从0.89到0.98。体动记录数据收集能够以相对不引人注目的方式来完成，并且存在用于该目的的可穿戴设备。

[0272] 坏的睡眠能够对下一白天期间的健康具有消极影响。实际上，差的睡眠已经与老

年人的降低的身体功能相关联。

[0273] 本领域技术人员通过研究附图、公开内容以及权利要求, 在实践请求保护的发明时能够理解并实现对所公开的实施例的其他变型。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。尽管某些措施被记载在互不相同的从属权利要求中, 但是这并不指示不能有利地使用这些措施的组合。权利要求中的任何附图标记都不应被解释为对范围的限制。

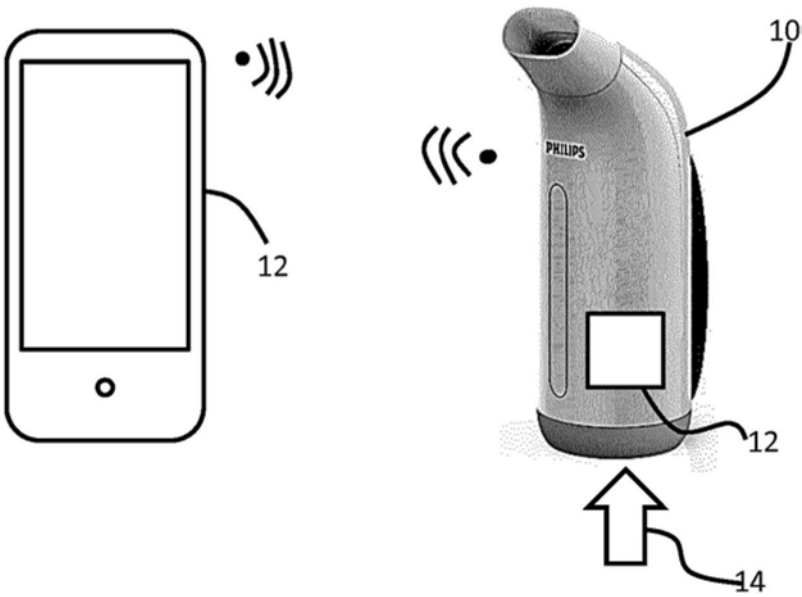


图1

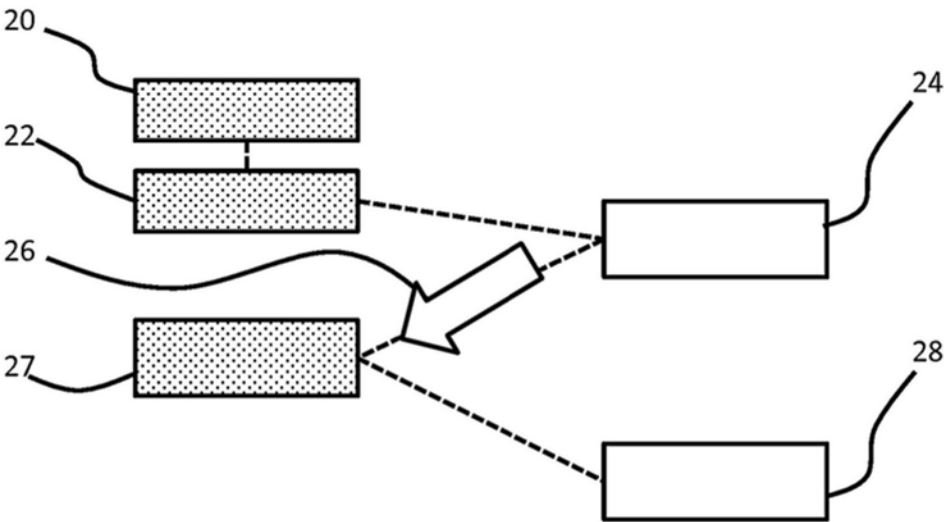


图2

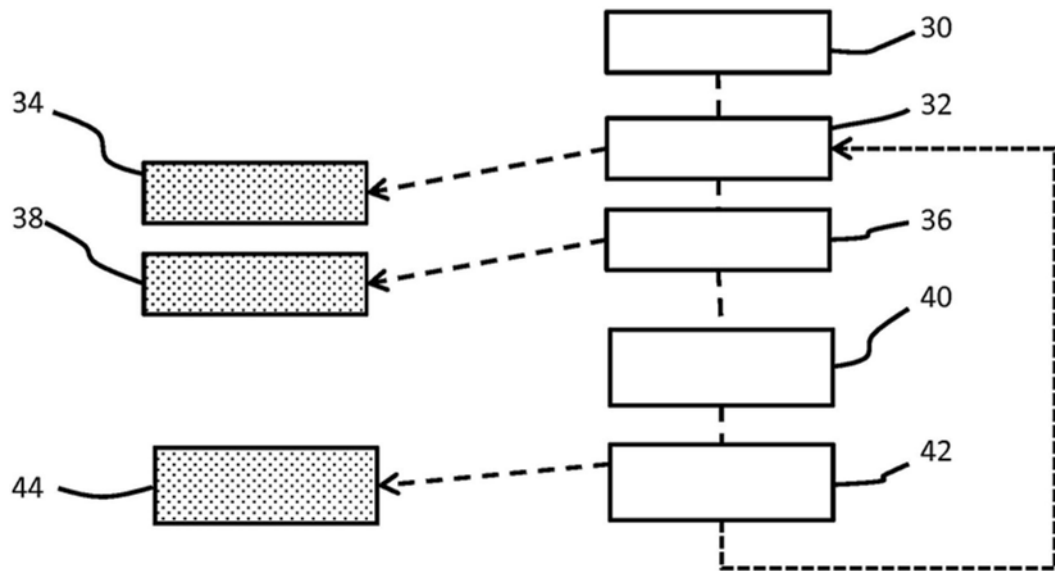


图3

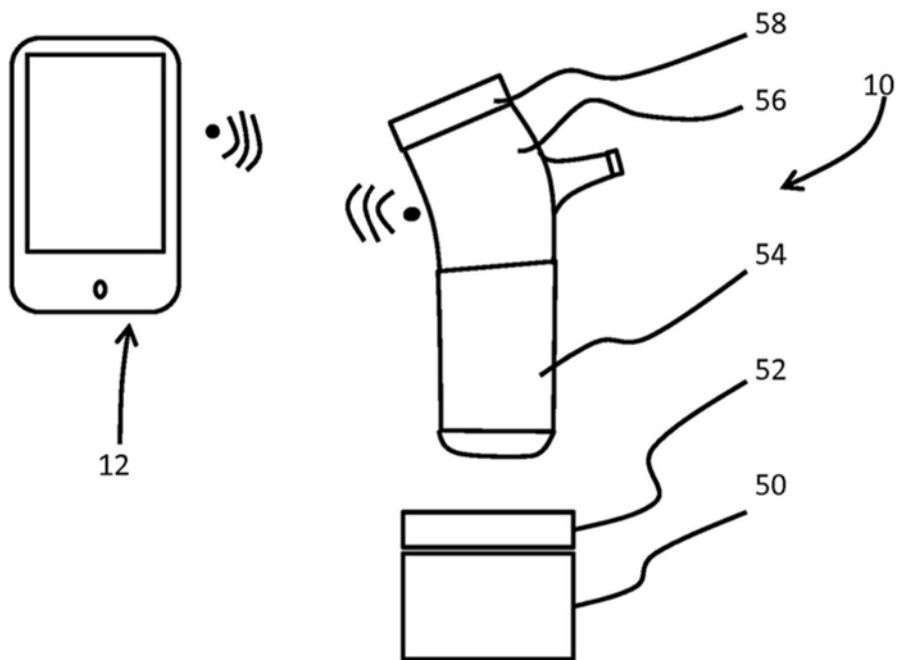


图4

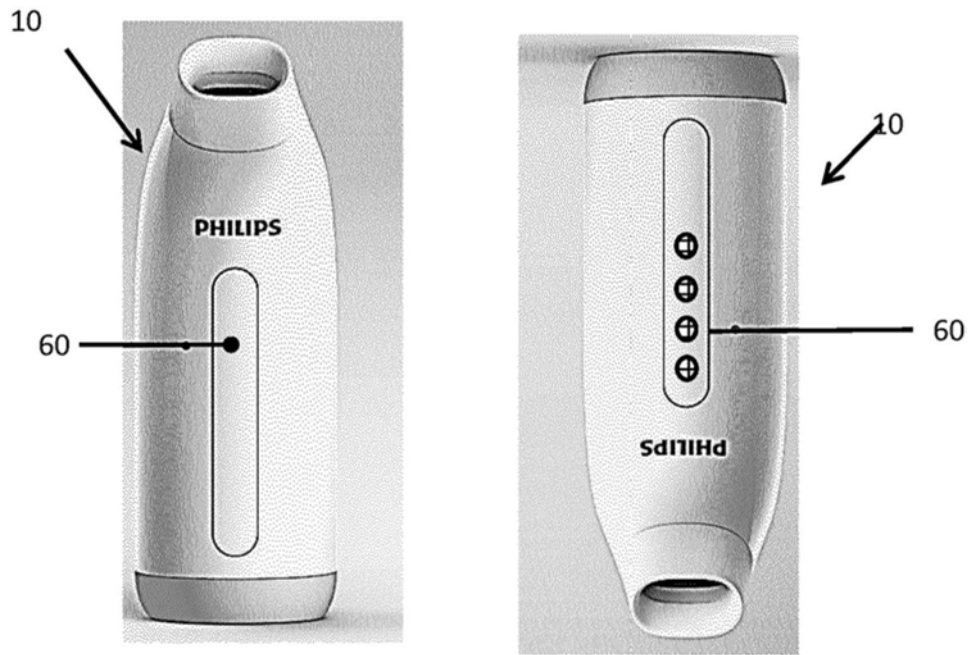


图5

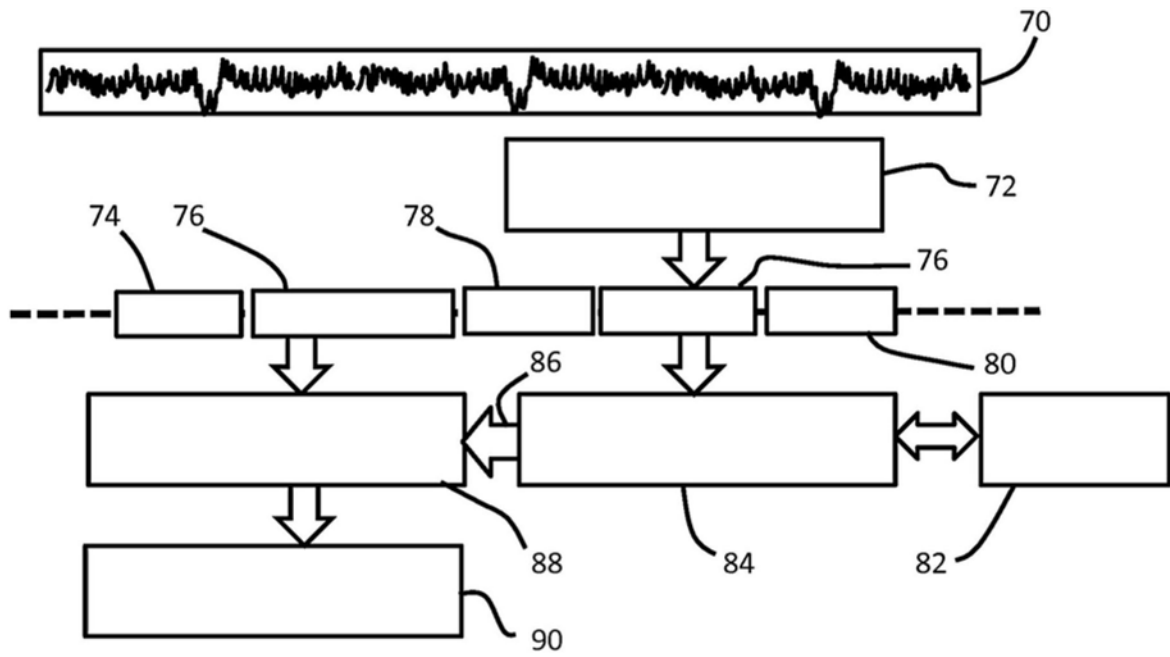


图6

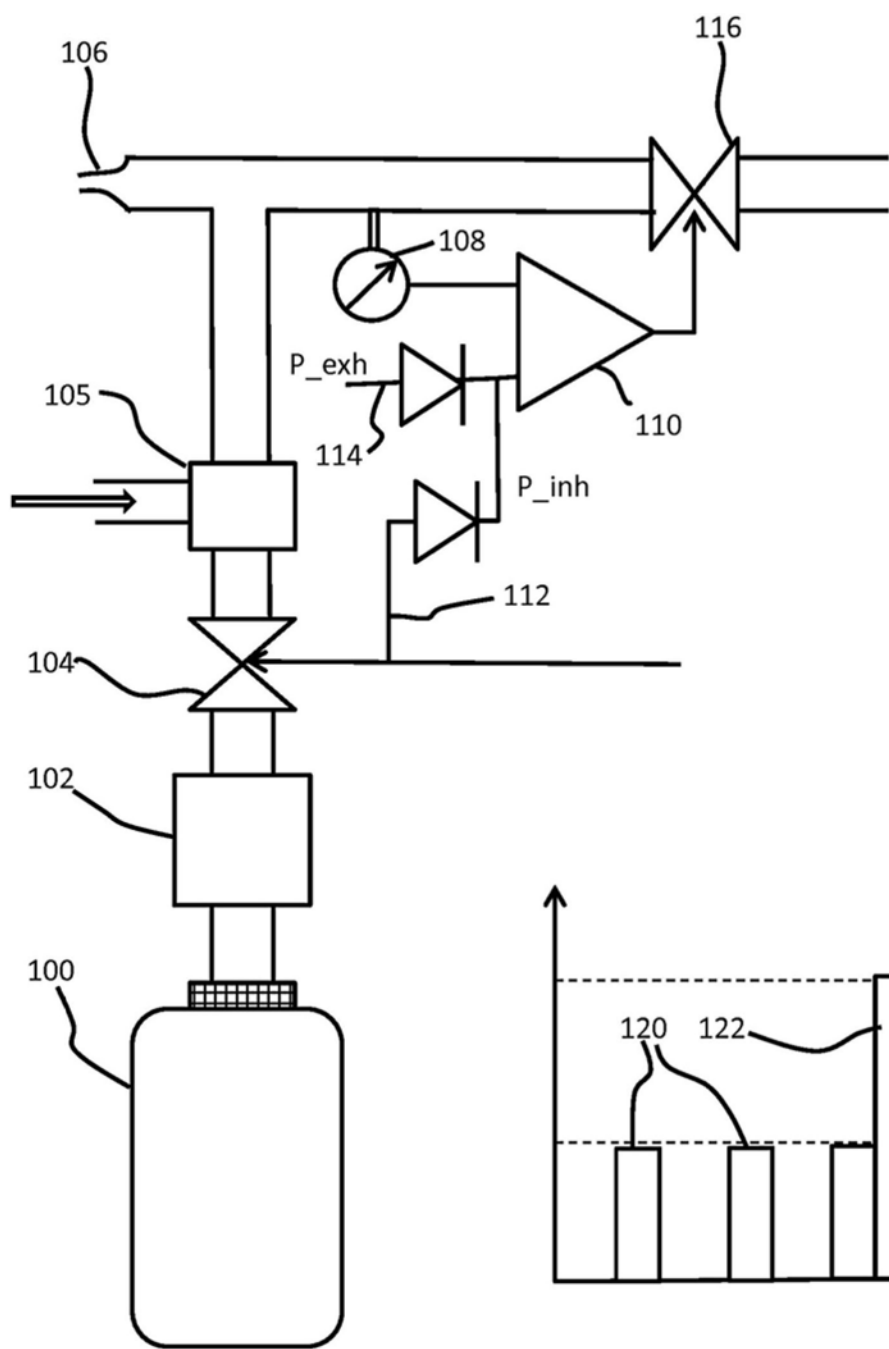


图7

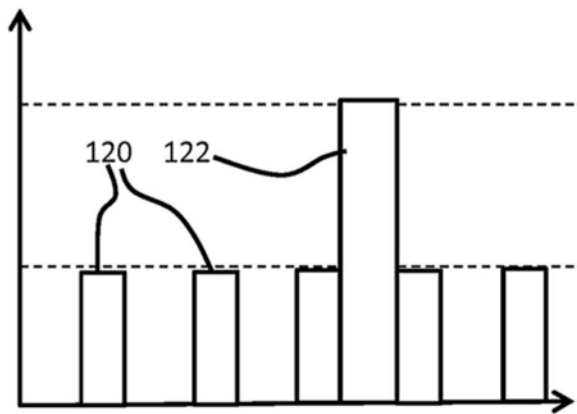


图8

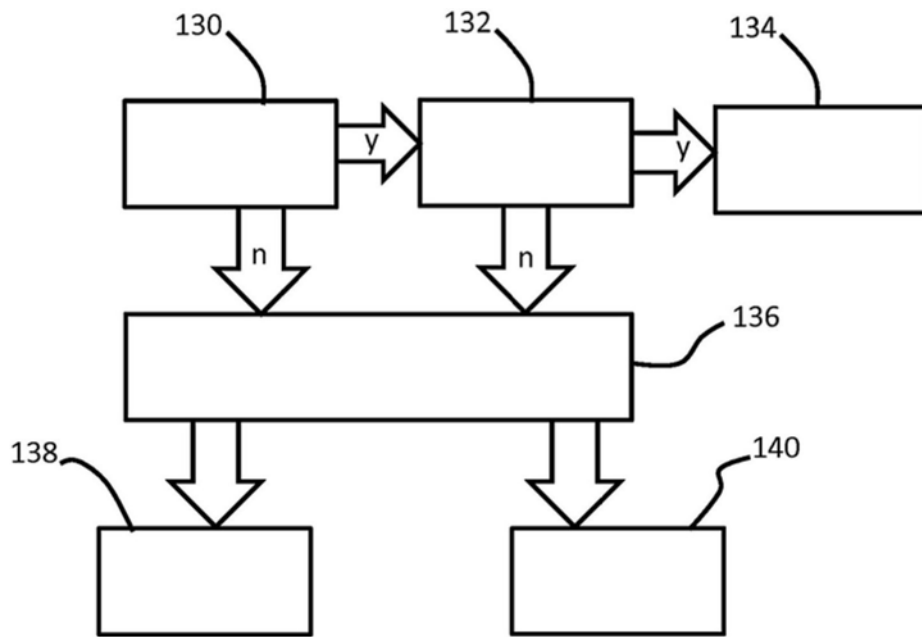


图9

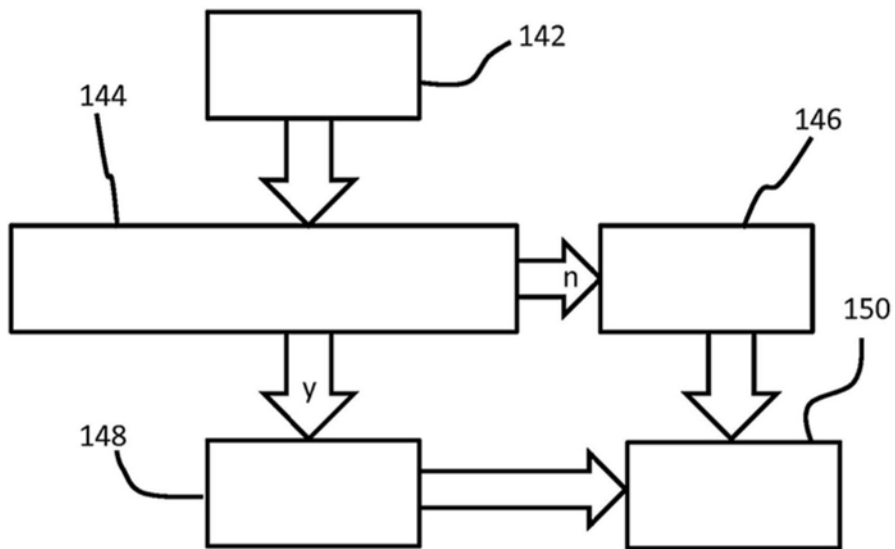


图10

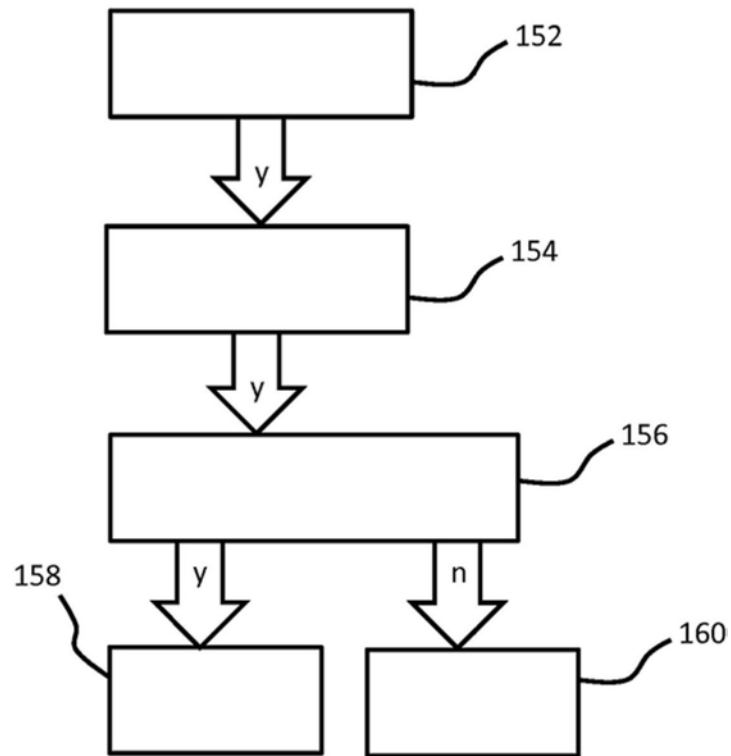


图11

专利名称(译)	呼吸训练、监测和/或辅助设备		
公开(公告)号	CN108348717A	公开(公告)日	2018-07-31
申请号	CN201680063647.6	申请日	2016-10-21
[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	M 克莱 FH 范黑施 M 伦茨 NF 茹瓦 L 范戈努戈特恩 K P 瓦尔默达姆 E 范吕滕 PK 萨伊尼 G 斯皮纳 AC 登布林克尔 S 克鲁伊特瓦根		
发明人	M·克莱 F·H·范黑施 M·伦茨 N·F·茹瓦 L·范戈努戈特恩 K·P·瓦尔默达姆 E·范吕滕 P·K·萨伊尼 G·斯皮纳 A·C·登布林克尔 S·克鲁伊特瓦根		
IPC分类号	A61M16/00 A63B23/18 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0816 A61B5/085 A61B5/087 A61B5/091 A61B5/097 A61B5/6898 A61B2505/09 A61B2560 /0242 A61M16/026 A61M2016/0027 A61M2016/003 A61M2205/50 A61M2205/502 A61M2205/582 A61M2205/583 A61M2205/8206 A63B21/00069 A63B23/185 A63B24/0087 A63B71/0622 A63B2024 /0093 A63B2024/0096 A63B2071/0625 A63B2071/0655 A63B2207/02 A63B2213/005 A63B2220/00 A63B2220/12 A63B2220/40 A63B2220/56 A63B2220/808 A63B2220/836 A63B2225/20 A63B2225/50 A63B2230/06 A63B2230/207 A63B2230/30 A63B2230/40 A63B2230/42 A61B5/486		
代理人(译)	王英 刘炳胜		
优先权	2015192426 2015-10-30 EP 2015192420 2015-10-30 EP 2016153113 2016-01-28 EP		
外部链接	Espacenet SIPO		
摘要(译)			

提供一种用于家庭使用的呼吸训练、监测和/或辅助设备。所述设备用于在呼吸练习的训练期间提供支持和指导。所述设备考虑外部数据，所述外部数据涉及以下中的一项或多项：所述设备正在被使用的环境状况；关于所述用户的活动信息；关于所述用户的与呼吸特性无关的生理传感器数据。

