



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116033862 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 30

(21) 申请号 202180055997.9

(22) 申请日 2021.06.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116033862 A

(43) 申请公布日 2023.04.28

(30) 优先权数据
FR2006327 2020.06.17 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2023.02.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2021/066408 2021.06.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/255168 FR 2021.12.23

(73) 专利权人 海普兹医疗公司

地址 法国皮埃尔丰

(72) 发明人 V·勒索布尔 M·贝里欧特

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

专利代理师 何伟华

(51) Int.Cl.
A61B 5/087 (2006.01)
A61B 5/1455 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2019134460 A1, 2019.05.09
US 2018318643 A1, 2018.11.08

审查员 孙小磊

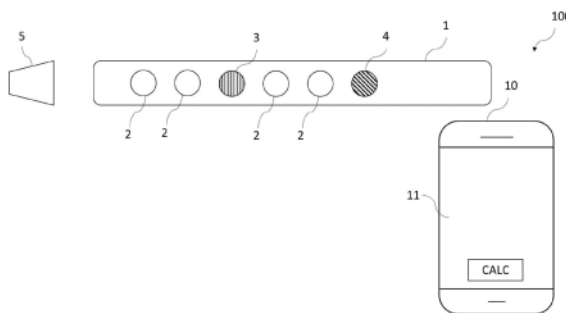
权利要求书2页 说明书13页 附图5页

(54) 发明名称

用于生成呼吸数据的方法和相关装置

(57) 摘要

本发明涉及一种为使用者生成呼吸数据的方法,包括:#通过电子终端(10)的软件生成(OC)带有时间戳的多媒体指令(Cm),并通过传输装置(11)将该多媒体指令(Cm)发送给使用者;#测量(MES_P)用于接收使用者呼出和/或吸入的呼吸单元(1)的流体呼气腔室(8)中的气压;#生成(DAT)量化使用者呼吸表现的呼吸数据(S)。



1. 一种用于为使用者生成呼吸数据的装置(100),包括:
 - 呼吸单元(1),包括:
 - 空气压力传感器(82),用于测量由使用者在流体呼气腔室(8)中呼出和/或吸入的空气压力;
 - 至少两个触觉界面(2);
 - 电子终端(10),包括计算器(CALC),适于执行:
 - 生成(CO)带有时间戳的多媒体指令(Cm),并通过传输装置将所述多媒体指令(Cm)传输给使用者;
 - 通过空气压力传感器(82)测量(MES_P)气压;
 - 根据所测量的气压生成(GEN_P)带有时间戳的呼吸指示(Kp);
 - 检测(DET)至少一个触觉界面(2)上的交互(SI);
 - 根据检测到的交互(SI)生成(GEN_I)带有时间戳的触觉指示(Ki);
 - 接收所述呼吸指示(Kp)和所述触觉指示(Ki);
 - 根据所述触觉指示(Ki)和所述呼吸指示(Kp)与所述多媒体指令(Cm)的相关性,生成(DAT)量化使用者呼吸表现的呼吸数据(S)。
2. 根据权利要求1所述的装置,还包括用于显示所述多媒体指令(Cm)的显示器。
3. 根据权利要求1所述的装置,其中所述带有时间戳的多媒体指令包括呼吸指令和交互指令。
4. 根据权利要求3所述的装置,其中所述交互指令包括开始日期,并且其中所述呼吸数据(S)是根据所述开始日期和所述触觉指示的时间戳生成的。
5. 根据权利要求1所述的装置,其中所述呼吸单元还包括测量受试者的生理值的测量装置,并且其中所述计算器适于通过所述测量装置执行使用者的在先生理测量,并且如果所述生理测量超出预定值范围,则发出警报。
6. 根据权利要求1所述的装置,其中所述呼吸单元还包括至少一个运动传感器,用于测量所述呼吸单元的倾斜角度。
7. 根据权利要求5所述的装置,其中,测量生理值的测量装置包括连接到所述电子终端的反射式血氧计。
8. 根据权利要求7所述的装置,其中所述生理测量包括由所述反射式血氧计测量的心率和/或血氧饱和度,所述反射式血氧计设置在所述呼吸单元表面上。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的装置,还包括显示器,用于在交互式视频游戏上显示交互式视频游戏的图像,所述交互式视频游戏包括根据呼吸指示(Kp)和触觉指示(Ki)或者根据呼吸数据(S)的可控元件(33)。
10. 一种计算机程序产品,包括指令,当计算机运行程序时,所述指令使计算机实施以下方法:
 - 通过电子终端(10)的软件生成(OO)带有时间戳的多媒体指令(Cm),并通过传输装置将所述多媒体指令(Cm)传输给使用者;
 - 测量(MES_P)用于接收使用者呼出和/或吸入的空气量的呼吸单元(1)的流体呼气腔室(8)中的气压;
 - 根据所测量的气压生成(GEN_P)带有时间戳的呼吸指示(Kp);

- 检测 (DET) 与呼吸单元 (1) 集成的触觉界面 (2) 上的交互 (SI)；
- 根据检测到的交互 (S) 生成 (GEN_I) 带有时间戳的触觉指示 (Ki)；
- 由电子终端 (10) 的计算器 (CALC) 接收呼吸指示 (Kp) 和触觉指示 (Ki)；
- 根据所述触觉指示 (Ki) 和所述呼吸指示 (Kp) 与所述多媒体指令 (Cm) 的相关性,生成 (DAT) 量化使用者呼吸表现的呼吸数据 (S)。

11. 根据权利要求10所述的计算机程序产品,其中所述带有时间戳的多媒体指令包括呼吸指令和交互指令。

12. 根据权利要求11所述的计算机程序产品,其中所述交互指令包括开始日期,并且其中所述呼吸数据 (S) 是根据所述开始日期和所述触觉指示的时间戳生成的。

13. 根据权利要求10所述的计算机程序产品,还包括使用者的在先生理测量,以及如果所述生理测量超出预定值范围,则发出警报。

14. 根据权利要求13所述的计算机程序产品,其中,所述生理测量包括由设置在所述呼吸单元的表面的反射式血氧计测量的心率和/或血氧饱和度。

15. 根据权利要求10至14中任一项所述的计算机程序产品,还包括在显示器上显示交互式视频游戏的图像,所述交互式视频游戏包括根据所述呼吸指示 (Kp) 和所述触觉指示 (Ki) 或者根据所述呼吸数据 (S) 的可控元件 (33)。

用于生成呼吸数据的方法和相关装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于生成呼吸数据的方法和相关装置。

背景技术

[0002] 呼气是指通过横膈膜的放松和肋间肌肉的收缩来主动排出空气。施加在肺泡上的压力释放出肺泡里所包含的空气。

[0003] 然而,某些疾病如囊性纤维化、慢性阻塞性肺病和哮喘会影响这些肌肉,甚至达到导致呼吸衰竭的程度。还观察到,Covid19治愈的患者在康复后的几个月内可能会出现呼吸衰竭。

[0004] 已知一种训练装置,其中受试者吸气到与通道相连的管中,通道中放置有球,球将通过受试者的呼气而被提升。然而,这种类型的系统是单调的,并且对于患者来说可能变得乏味。甚至一些研究表明,对哮喘等慢性病患者的观察率很低。因此,这种系统存在患者不能正确遵循治疗的风险,从而不能获得最佳结果。

[0005] 已知文献W02018/011358,其使得运动员能够通过吹口进行测量工作并分析他们的呼吸能力,使得能够测量呼出的气压并分析该气压。这种系统的一个缺点是它不适合的非运动员,他们很快厌倦重复运动,并且不能完全控制呼吸,特别是在呼吸肌肉的节奏和反应性方面。

[0006] 因此,本发明旨在提供一种允许使用者监测和改善他们的呼吸表现的方法和相关装置。

发明内容

[0007] 根据一个方面,本发明涉及一种用于生成使用者呼吸数据的方法。

[0008] 该方法包括:

[0009] • 通过电子终端的软件生成带有时间戳的多媒体指令,并通过传输装置将该多媒体指令传输给使用者;

[0010] • 测量用于接收使用者呼出和/或吸入的空气量的呼吸单元的流体呼气腔室中的气压;

[0011] • 根据所测量的气压生成带有时间戳的呼吸指示;

[0012] • 检测触觉界面(例如,与呼吸单元集成的触觉界面)上的交互;

[0013] • 根据检查到的交互生成带有时间戳的触觉指示;

[0014] • 由电子终端的计算器接收呼吸指示和触觉指示;

[0015] • 根据触觉指示和呼吸指示与多媒体指令的相关性,生成量化使用者呼吸表现的呼吸数据。

[0016] 本发明的一个优点是生成数据,使得测量使用者的呼吸进展成为可能。另一个优点是鼓励使用者将其交互运动与他的呼气和/或吸气同步。

[0017] 在一个实施例中,呼吸指示是根据以下各项生成:

[0018] • 在预定时间间隔内测量的最大或平均气压值,和/或

[0019] • 气压值高于预定阈值的时间。

[0020] 在一个实施例中,触觉指示还包括已经检测到交互的交互装置的标识;和/或交互的持续时间;和/或交互的强度。一个优点是区分每个触觉界面(或单元上的“键”)。以这种方式,使用者可以根据其按下的键获得不同的效果,和/或多媒体指令可包括键上的触觉交互指令。在一个实施例中,该装置包括适于握在使用者的一只手中的操纵杆,并且在其表面上包括该触觉界面。

[0021] 在一个实施例中,带有时间戳的多媒体指令包括呼吸指令和/或交互指令。

[0022] 触觉指令的存在的一个优点是让使用者能够较少地关注他的呼吸,从而获得更能代表使用者能力的结果。另一方面,触觉指令允许使用者设置可用于同步其呼气的同步性。

[0023] 在一个实施例中,呼吸指令包括开始日期,其中呼吸数据是根据开始日期和呼吸指示的时间戳而生成的。

[0024] 在一个实施例中,呼吸指令包括要达到的值。在一个实施例中,呼吸指示包括测量的最大或平均压力。在一个实施例中,呼吸数据是根据要达到的值和测量的最大或平均压力而生成的。

[0025] 在一个实施例中,交互指令包括开始日期,并且其中呼吸数据是根据开始日期和触觉指示的时间戳而生成的。

[0026] 在一个实施例中,交互指令包括目标标识,并且呼吸数据是根据目标标识和触觉指示的标识而生成的。一个优点是能够在呼吸数据中整合使用者呼吸肌肉的反应时间和/或同步能力。该优点是给出与特定键的交互指令,并检测是否确实按下了正确的键。

[0027] 在一个实施例中,该方法还包括使用者的在先生理测量,并且包括如果该生理测量超出预定值范围,则发出警报。该实施例的一个优点是,如果状况不允许或存在风险,则防止使用者进行呼吸锻炼。

[0028] 在一个实施例中,生理测量包括由设置在呼吸单元表面上的反射式血氧计所测量的心率和/或血氧饱和度。一个优点是防止使用者在他的血氧水平过低时使用该装置。事实上,呼吸运动往往会降低这个值,因此,如果使用者的比率在运动开始前已经过低,就会存在风险。另一个优点是在呼吸锻炼过程中监控使用者。然后,使用者可以放心地继续训练,因为他知道在他的生理测量值过低的情况下会发出警报。

[0029] 在一个实施例中,该方法还包括根据呼吸指示和触觉指示或者根据呼吸数据来确定得分。一个优点是获得可再现的数据,使得可以长期监控使用者的得分以查看他的进步。另一个好处是可以和其他使用者进行比较。

[0030] 在一个实施例中,该方法还包括在显示器上显示交互式视频游戏的图像,该交互式视频游戏包括根据呼吸指示和触觉指示或者根据呼吸数据的可控元件。一个优点是能够将指令转换成视频游戏,使使用者在做练习时不那么无聊。因此,一个优点是提高了使用者在治疗其慢性呼吸道疾病时的依从性。

[0031] 根据另一方面,本发明涉及一种用于生成使用者呼吸数据的装置,包括呼吸单元。呼吸单元包括用于测量使用者呼出和/或吸入的气压的空气压力传感器,以及与呼吸单元集成的至少两个触觉界面。

[0032] 根据可选的方面,本发明涉及一种用于生成使用者呼吸数据的装置,包括呼吸单

元和至少两个触觉界面。呼吸单元包括用于测量使用者呼出和/或吸入的气压的空气压力传感器。触觉界面可以设置在远程操纵杆上。

[0033] 根据其中一个或另一个方面,该装置还包括电子终端,电子终端包括计算器。在一个实施例中,计算器适于执行根据本发明的方法的步骤。然后该装置包括连接装置,用以将呼吸单元和/或触觉界面连接到电子终端。一个优点是允许使用者与设置在他呼吸的同一物体上的触觉界面进行交互。因此,使用者只有一个物体需要握持。一个优点是便于包括同步呼吸指令和触觉交互的练习。呼吸单元的远程触觉界面的优点是能够为使用者再现操纵杆的感觉。因此,另一个优点是可以更容易地进行交互,而不必举起手臂来保持呼吸单元。

[0034] 在一个实施例中,该装置包括两个操纵杆,这两个操纵杆彼此不是一体的,每个操纵杆包括至少一个如上所述的触觉界面。一个优点是能够每只手握一个操纵杆,因此能够更容易地交互,同时保持整个手臂的灵活性。

[0035] 在一个实施例中,该装置包括连接到电子终端用以向使用者传输数据的通信装置。一个优点是电子终端安装在连接到呼吸单元和/或触觉界面的远程装置中。

[0036] 在一个实施例中,该装置包括发光装置,该发光装置设计成根据呼吸指示和/或触觉指示而发光。

[0037] 在一个实施例中,该装置包括在呼吸单元表面上的反射式血氧计。一个优点是可以在锻炼前或锻炼过程中通过简单地将手指压在呼吸单元表面的一部分上从而测量使用者血液中的含氧量。使用者不需要执行任何特定的动作来进行这种类型的测量,并且不需要为自己配备笨重的附加装置。

[0038] 在一个实施例中,该装置包括显示装置。显示装置连接到电子终端和/或计算器。一个优点是能够在锻炼期间向使用者显示多媒体指令。另一个优点是能够向使用者显示分数或交互式视频游戏。

[0039] 在一个实施例中,呼吸单元还包括至少一个运动传感器,用于测量该呼吸单元的倾斜角。运动传感器优选连接到电子终端。运动传感器使得提供呼吸单元的角运动信息成为可能。第优点是将角位移指令集成到多媒体指令中,以转移使用者的注意力,从而训练他的呼吸,而使用者无需将全部注意力放在他的呼吸上。

[0040] 在一个实施例中,电子终端配置成根据运动传感器提供的数据来确定呼吸单元的方位。电子终端可以包括呼吸单元的预定目标方位的显示,以及根据呼吸单元相对于预定目标方位的方位生成和显示指示。一个优点是指导使用者了解呼吸单元的方位。例如,该装置可以用于需要呼吸单元的特定方位的治疗剂的给药。在另一个例子中,该装置可以有利地用于模拟治疗剂的给药。

[0041] 根据另一方面,本发明涉及一种计算机程序产品,包括指令,该指令使根据本发明的装置执行根据本发明的方法的步骤。

[0042] 根据一个方面,本发明涉及一种计算机程序产品,包括指令,当计算机执行该程序时,该指令使计算机实施根据本发明的方法。该计算机程序产品可以包括指令,当该程序由根据本发明的装置的电子终端的计算器执行时,该指令使计算器实施根据本发明的方法。

[0043] 根据最后一个方面,本发明涉及一种计算机可读载体,在其上记录了根据本发明的计算机程序。优选地,根据本发明的装置包括这种存储器或者包括连接到这种存储器的装置。

附图说明

[0044] 参考附图,通过阅读下面的详细描述,本发明的其他特征和优点将变得更加清楚,附图中:

[0045] 图1是根据本发明一个实施例的装置的示意图,其中该装置包括安装在呼吸单元上的吹口,该呼吸单元包括交互按键和探针;该呼吸单元连接到远程装置,用于数据处理并且包括用于与使用者交互的显示器。

[0046] 图2A是根据本发明的一个实施例的呼吸单元和可拆卸吹口的示意性剖视图,包括大气腔室和连接到可以安装吹口的入口的流体呼气腔室。大气腔室和流体呼气腔室各自包括至少一个连接到印刷电路的空气压力传感器。控制单元由连接到印刷电路的交互按键组成。

[0047] 图2B是根据本发明的一个实施例的呼吸单元和可拆卸吹口的示意性剖视图,其中流体呼气腔室设置在可拆卸吹口中。

[0048] 图3是呼吸单元的交互按键的示意性剖视图。

[0049] 图4是根据本发明一个实施例的视频游戏的显示的视图。

[0050] 图5是根据本发明一个实施例的方法的示意图。

[0051] 图6是三种不同的可拆卸吹口的透视图。

[0052] 图7是安装有吹口的呼吸单元的一个实施例的透视图。

[0053] 图8是根据图7的没有吹口的呼吸单元的透视图。呼吸单元包括两个出口,以与用于连接吹口的装置配合。出口与呼吸单元中的压力传感器流体连接。一个出口旨在连接到吹口的流体出口,用于接收受试者的嘴,而另一个出口旨在连接到吹口的流体出口,以在使用者将吹口放入他的嘴时测量大气压力。

具体实施方式

[0054] 在本描述中,“吸气”是大气进入肺部的呼吸阶段。“呼气”是将大气排出肺部的呼吸阶段。

[0055] 根据第一方面,本发明涉及用于生成呼吸数据的装置100。用于生成呼吸数据的装置100包括呼吸单元1。装置100还可以包括电子终端10。

[0056] 第一示例性呼吸单元1在图2A中示出。呼吸单元1包括用于接收使用者呼出的空气的流体呼气腔室8。

[0057] 呼吸单元1可以包括吹口5,使用者可以将嘴唇放在吹口5中吸气和呼气。

[0058] 吹口5包括开口52。吹口5包括空腔53,使得开口52能够流体连接到呼吸单元的主体,特别是流体呼气腔室8。在这方面,吹口包括连接到呼吸单元的附加连接装置83的连接装置51。

[0059] “流体腔室”指的是能够容纳一定体积流体的任何结构,其用于测量这种结构中的压力。在这方面,流体腔室可以包括流体通道的一部分。

[0060] 优选地,吹口5以可拆卸的方式附接到呼吸单元。

[0061] 流体呼气腔室8包括流体开口81。流体开口可以与吹口5的空腔53流体连通。然后来自使用者的吸气和呼气的空气穿过该流体腔室,分别产生可由空气压力传感器测量的真空和过压。

[0062] 一个优点是吹口5可拆卸,从而能够在不清洁整个呼吸单元的情况下清洁吹口。另一个优点是可以更换吹口5以使吹口适应使用者。然后,呼吸单元适于由具有不同口腔解剖结构的不同人使用,特别是通过改变可拆卸吹口5的尺寸。另一个优点是能够使吹口适应特定的锻炼,例如,使用者应该在嘴唇收缩的情况下呼气的例子。

[0063] 在一个未示出的实施例中,流体呼气腔室8包括薄膜。该薄膜优选是气密的,并且使得有可能在压力传感器82和外部环境之间产生密封隔离。薄膜是可变形的,以便将薄膜所经受的空气压力传播到存在于薄膜和空气压力传感器82之间的流体通道87中的空气。一个优点是流体通道和空气压力传感器被保护免受灰尘、污垢、细菌或病毒的污染。

[0064] 该薄膜可以设置在流体开口81处或流体通道87处,或者通常在流体开口81和空气压力传感器82之间。薄膜可以由塑料材料制成,例如弹性材料。

[0065] 当流体呼气腔室8包括薄膜时,空气压力传感器使得测量流体呼气腔室中使用者呼出和/或吸入的空气压力成为可能。实际上,由于薄膜的变形,空气压力传感器和薄膜之间的流体腔室部分包括根据使用者呼出和/或吸入的气压而变化的压力。

[0066] 流体呼气腔室8由壁83形成。至少一个壁具有空气出口孔84。空气出口孔84与呼吸单元1的外部流体连通,并允许气体从流体腔室8中逸出。优选地,空气出口孔84横向或基本垂直于流体腔室中气体通过开口81的方向设置。优选地,出口孔84的截面小于流体呼气腔室8的开口81的截面。这种设置使得能够对空气排出产生阻力,并且在流体呼气腔室8中产生能够被测量的压力,优选地在使用者吸气和/或呼气期间。该空气出口孔84也可以设计成允许吹口52的开口和传感器82之间的流体通道中的空气逸出。这有利地允许使用者有更多的时间来呼吸,而不会在流体通道中产生呼气过压。

[0067] 在一个实施例中,如图7所示,空气出口孔84设置在吹口5上。

[0068] 呼吸单元1使得测量流体呼气腔室8中的气压成为可能。在这方面,呼吸单元1可以包括空气压力传感器82。

[0069] 空气压力传感器优选由压敏元件构成或包括压敏元件,以确定施加到传感器的实际压力,从而将该信息转换成输出信号。压力传感器连接到电子终端,使得输出信号传输到电子终端。

[0070] 压力传感器可以包括压敏元件,其上粘贴或喷涂有压力计。该压敏元件可以包括隔膜。

[0071] 空气压力传感器也可以包括本领域技术人员熟知的电容式压力传感器或压阻式压力传感器。

[0072] 空气压力传感器82可以抵靠在流体呼气腔室8的壁83设置。压力传感器82可以设置在与流体呼气腔室8流体连通的盲通道87中。

[0073] 在图2B所示的第二个例子中,吹口5包括流体呼气腔室8。吹口5具有入口52,使用者可以通过该入口吸气和呼气。吹口是可拆卸的。流体呼气腔室8包括第二流体出口开口84和第三开口85。优选地,第二开口84和第三开口85设置在流体呼气腔室8的两个相对的壁83上。

[0074] 将流体呼气腔室8放置在可拆卸吹口5中的优点是便于清洁该腔室并防止湿气积聚。

[0075] 在该实施例中,呼吸单元1包括设计成接收可拆卸吹口5的凹槽。在这种情况下,呼

吸单元1包括与可拆卸吹口5配合的装置88。优选地,可拆卸吹口5包括用于可拆卸地附接到呼吸单元1的附加配合装置54。

[0076] 呼吸单元1可以包括从入口86延伸的盲(即不开放)的流体通道87。在这种情况下,流体通道是流体呼气腔室8的流体衔接。流体通道包括空气压力传感器82。空气压力传感器82使得测量使用者呼出的气压成为可能。空气压力传感器82使得测量流体呼气腔室8中的气压成为可能。当该吹口安装在呼吸单元1上时,流体通道87的入口86设置成与吹口的流体呼气腔室的第三流体出口开口85配合。

[0077] 流体通道87的一个优点是它保护空气压力传感器82,特别是在移除吹口时处理呼吸单元时。

[0078] 出口开口84允许呼出的空气从流体呼气腔室8逸出到单元1的外部。然后,使用者可以向流体呼气腔室8中连续呼气或吸气。该出口开口84的目的还在于分别在吸气和呼气过程中对空气进入和离开流体腔产生阻力。该阻力有利地使得有可能增加由流体呼气腔室中的吸气和/或呼气引起的压力。

[0079] 在一个实施例中,呼吸单元1包括大气流体腔室7。这种大气流体腔室使得测量大气压力成为可能。一个优点是能够提供大气压力测量值,以作为流体呼气腔室8中的空气压力测量的基线。大气流体腔室7包括第二空气压力传感器72和与外部环境流体连通的空气出口孔71,可选地通过吹口5的通道。第二空气压力传感器72可以包括压差传感器。第二空气压力传感器72因此被有利地保护。在图8所示的一个实施例中,空气出口孔71被设置成连接到吹口的开放流体通道。一个优点是大气流体腔室7被扩大以提高测量的大气压力的精度。

[0080] 吹口5可以包括第二开口、第二空腔、第二连接装置,以与大气流体腔室7的孔71连接。

[0081] 在一个实施例中,大气流体腔室7还包括薄膜,例如针对流体呼气腔室8所描述的薄膜。

[0082] 在一个实施例中,吹口5包括肺活量计。空气出口孔71可以连接到肺活量计中使用者的呼气压力。肺活量计可以包括中空圆柱体,使用者呼出或吸入的气流流过该圆柱体。在该实施例中,空气出口孔71连接到该圆柱体的第一部分,并且流体呼气腔室的开口81连接到不同于圆柱体第一部分的第二部分。这样,每个空气压力传感器测量相对于在圆柱体的不同部分呼出和/或吸入的空气流速的压力。

[0083] 电子终端可以配置为根据由两个空气压力传感器82、72测量的压力差,生成示出个人肺活量的指示。

[0084] 在一个实施例中,装置100包括多个触觉界面2。优选地,触觉界面2使得检测使用者交互成为可能。在第一实施例中,触觉界面2包括按键。在图3的剖视图中示出了一按键。按键2包括可移动的盖子21,使用者可以用手指按压该盖子。当被按压时,盖子21沿着预定路径移动,优选地在基本垂直于呼吸单元1的表面26的方向上移动。移动盖子21会导致连接件24移动。

[0085] 按键2可以包括开关,其状态根据连接件24的移动而改变。优选地,开关连接到印刷电路6。

[0086] 如图3所示,连接器26可以包括至少一个连接轨道25。当连接器26处于其行程的末

端时,连接轨道25被设置成与印刷电路6的连接轨道22接触。检测两个连接轨道25、22之间的接触,并且允许检测使用者界面上的交互。

[0087] 在其他实施例中,界面可以包括触觉表面,孔包括用于检测该界面上的使用者交互的装置。界面2还可以包括压力传感器,以测量使用者在交互期间施加的压力。

[0088] 在一个实施例中,触觉界面2与呼吸单元1集成在一起。在这种情况下,触觉界面2位于与使用者呼气 and 测量气压的同一个对象上。一个优点是允许使用者呼气并同时与触觉界面进行交互。

[0089] 在图1和7所示的例子中,呼吸单元1具有笛子形状,并且触觉界面2以与笛子的键相同的方式排列。呼吸单元1可以包括四个触觉界面2。四个触觉界面可以彼此对齐,并且与流体呼气腔室的开口52、81对齐。在未示出的其他实施例中,呼吸单元1可以具有萨克斯管或任何其他类型的乐器或管乐器的形式。在所有情况下,触觉界面2被设置成使得它们可以与管乐器相同的方式被使用者的手指触及。

[0090] 优选地,触觉界面2位于呼吸单元1的表面26上,使得当该使用者在吹口5中呼吸时,使用者的不同手指可以接触到每个触觉界面。

[0091] 在未示出的替代实施例中,触觉界面被设置在与呼吸单元不同的物体的表面上。例如,触觉界面可以设置在设计成由使用者的手握持的操纵杆的表面上。该装置可以包括两个操纵杆,每个操纵杆包括至少一个触觉界面。触觉界面可以通过有线或无线连接,例如蓝牙、Wi-Fi或本领域技术人员已知的任何其他无线连接方式进行连接到电子终端。

[0092] 每个触觉界面2可以连接到印刷电路6。然后装置100被配置成检测触觉界面上的交互。

[0093] 优选地,呼吸单元1可以包括发光装置23。发光装置23可以包括灯泡或发光二极管。呼吸单元可以被设计成使得当在界面上检测到交互时发光装置23发光。优选地,每个发光装置23与界面相关联,并且该单元被配置为使得当在相关联的触觉界面2上检测到交互时,每个发光装置23发光。在图3所示的实施例中,连接件24是透光的。连接件24有利地允许发光装置23发出的光通过。在一个实施例中,该装置被配置为使发光装置发光以向使用者传输信息,例如低电池电量、呼吸单元1和电子终端10之间的连接状态。

[0094] 在一个实施例中,呼吸单元1包括测量使用者生理数据的装置3。优选地,生理数据测量装置3是触觉装置。测量装置3可以设置在呼吸单元的表面26上。测量装置3优选与呼吸单元的表面26集成在一起。

[0095] 测量装置优选包括反射式光电体积描记器或反射式比色血氧计。可以对毛细血管层使用光电体积描记器或者比色血氧计量化血红蛋白的氧饱和度,并测量使用者的心率。

[0096] 优选地,测量装置3包括光发射器和由使用者产生反射的光的传感器,优选地由使用者的手指产生反射。因此,发射器和传感器位于同一表面上。捕获反射光而不是透射光的一个优点是使用者不必执行任何特定于氧饱和度测量的特定动作。使用者简单地将他的手指放在测量装置3上就可以获得生理测量值。有利地,使用者可以使用装置100在锻炼期间进行测量,而不必执行可能限制锻炼的操作,也不会通过夹紧装置妨碍他的手指的自由。

[0097] 在图1、2A和2B所示的例子中,呼吸单元1包括4个触觉界面,并且包括设置在两个触觉界面之间的测量装置3。

[0098] 在另一个未示出的示例中,测量装置3可以放置在呼吸单元1上的任何位置,当使

用者握住呼吸单元时,使用者的手指可以触及该位置。例如,测量装置可以设置在一侧,其与包括触觉界面2的一侧相对。一个优点是使用者可以将其拇指放在触觉界面上。由于其更大的接触面积和更大的体积,有利地,由使用者拇指进行的生理数据测量更加可靠和/或精确。

[0099] 在一个实施例中,呼吸单元包括垫4。该垫被设置在触觉界面2附近。垫4优选地被设置为放置使用者的手指。

[0100] 垫4的一个优点是它可以通过使用者的至少一个手指以平衡的方式保持呼吸单元。实际上,在笛子形呼吸单元的例子中,使用者的两个拇指被设置在该单元下面。中指、食指和无名指放在呼吸单元的顶部。垫4有利地允许使用者保持呼吸单元1的平衡,特别是没有与触觉界面2错误地交互的风险。

[0101] 垫4可以包括粗糙的或粘附的表面,例如包括硅树脂或带有刺的表面。呼吸单元1可以包括两个或多个垫4,这有利地使得可以放置不用于与触觉界面2和/或测量装置3交互的手指。

[0102] 根据本发明的装置100包括电子终端10。电子终端10可以接收和处理来自测量单元的各种传感器,例如空气压力传感器82、72,触觉界面2和/或测量装置3的数据。

[0103] 电子终端10可以集成到测量单元中。在图1所示的另一个例子中,电子终端10嵌入在远程装置中。在该示例中,呼吸单元1包括发送器9。发送器9连接到呼吸单元1的各种传感器82、72、3、2,以接收和发送测量或检测到的数据到远程装置的电子终端10。在图2A和2B所示的例子中,呼吸单元1包括连接到不同传感器82、72、2、3的印刷电路6,并且印刷电路6连接到发送器9。有利地,印刷电路6能够检索和/或处理不同的测量和检测数据,以便传输到发送器9和/或电子终端10。

[0104] 电子终端还可以配置成接收呼吸单元1特有的信息。该装置可以被配置为使得电子终端可以接收关于呼吸单元的电池状态或者关于流体呼气腔室8中的湿度水平的信息。

[0105] 装置100还可以包括通信装置11。通信装置11使得向使用者传输信息成为可能。通信装置11可以包括声音发送器或显示器。电子终端10连接到该通信装置11。通信装置11使得可以从空气压力传感器82的测量结果,和/或从触觉界面2检测到的触摸交互数据向使用者传输由装置100测量的变量。在一个实施例中,通信装置包括呼吸单元1的发光装置23。

[0106] 电子终端10包括计算器CALC。

[0107] 电子终端10可以包括存储器,优选为非瞬态存储器。

[0108] 电子终端10有利地使得接收到的信号能够被处理。

[0109] 根据一个实施例,装置100包括至少两个不同的可拆卸吹口5。不同的吹口在它们的开口52的截面的表面和形状上明显不同。下面参照图6描述三种类型的吹口。

[0110] 第一可拆卸吹口A包括圆柱形或基本圆柱形截面的开口52。第一吹口有利地使得气流最大化成为可能。事实上,这样的部分使得增加使用者呼出的气流成为可能。一个优点是可以该装置测量常数,例如肺活量、每秒最大呼气量、最大呼气流量。优选地,当用于成人时,第一可拆卸吹口A的开口的截面大小在 900mm^2 和 600mm^2 之间,或者当用于儿童时,截面大小在 300mm^2 和 420mm^2 之间。第一可拆卸吹口A的开口部分可包括开口,该开口部分的直径在35-25mm之间或在25-20mm之间。

[0111] 在一个实施例中,第一可拆卸吹口A包括边缘,其设计成通过按压一次性使用的吹

口的头部(未示出)而接收。吹口的头部可包括设计成与第一可拆卸吹口A配合的圆柱形部分。吹口的头部可包括允许其与可拆卸吹口5配合的任何形状。

[0112] 第二可拆卸吹口B包括优选卵形或基本卵形截面的开口。优选地,第二吹口B的开口的截面在 150mm^2 和 550mm^2 之间或者在 300mm^2 和 400mm^2 之间。第二吹口有利地允许使用者进行长而深的呼气练习。

[0113] 第三可拆卸吹口C允许使用者进行锻炼,以促进粘液从使用者肺部的排泄。第三吹口包括振荡呼气正压装置。当使用者呼气时,振荡呼气正压装置产生阻力脉冲。这种阻力在使用者的肺部形成正压,有助于保持呼吸道畅通。此外,脉冲在呼吸道内产生振动,有助于稀释和去除过于稠或过于粘而不能单独通过压力去除的粘液。压力和振动的联合作用使粘液向中央呼吸道移动,然后通过咳嗽从这里排出。

[0114] 因此,根据本发明的一个实施例的装置100包括第一可拆卸吹口、第二可拆卸吹口和第三可拆卸吹口中的至少一个吹口或至少两个吹口。

[0115] 优选地,该装置包括呼吸单元和三个可拆卸吹口:第一吹口、第二吹口和第三吹口。当然,其他类型的可拆卸吹口可以被设计并集成到装置100中,特别是用于执行特定的练习。

[0116] 这三个可拆卸吹口5的优点是能够通过仅替换可拆卸吹口5,利用单个呼吸单元1获得三种使用功能。因此,呼吸单元1可以用于具有第一可拆卸吹口A的恒定测量功能,具有第二可拆卸吹口B的具有不同类型呼气(延长呼气、快速呼气)的训练功能,以及具有第三可拆卸吹口C的咳痰辅助功能(也称为盐吸入疗法)。

[0117] 在一个实施例中,装置100包括连接到呼吸单元的可拆卸吹口5的识别器。

[0118] 该识别器可以包括电子装置,例如可拆卸吹口连接轨道检测器。

[0119] 该识别器可以包括磁性检测装置。当每个可拆卸吹口包括磁性装置时,这些磁性检测装置使得能够检测连接到呼吸单元的吹口,该磁性装置的磁场强度和/或位置因吹口的不同而不同。

[0120] 该识别器可以包括可拆卸吹口的标记的光检测装置。该识别器可以包括机械检测装置。例如,吹口可以包括特定的机械插入物,其被设计成与呼吸单元配合,使得能识别或辨认。

[0121] 本发明的第二方面涉及一种用于生成使用者呼吸数据S的方法。

[0122] 该方法优选包括使用根据本发明第一方面的装置100。

[0123] 该方法旨在生成量化使用者呼吸表现的呼吸数据S。呼吸数据S是根据流体呼气腔室8的空气压力传感器82进行的测量SI而产生的。

[0124] 用于生成呼吸数据S的方法旨在向使用者发送多媒体指令 C_m ,并测量使用者对该指令的响应。接下来从该响应中产生呼吸数据S。使用者的响应可以包括可由流体呼气腔室8的空气压力传感器82测量的呼气。

[0125] 一个优点是允许向使用者传输多媒体指令 C_m ,并且根据多媒体指令 C_m 和使用者响应之间的相关性来生成呼吸数据S。

[0126] 在本发明的一个实施例中,响应可以包括与呼吸单元1的一个或多个触觉界面2的交互SI。然后,提示使用者进行结合了呼气和/或手指运动命令的锻炼。一个优点是,例如,可以通过手指的互补或类似节奏的节拍来辅助呼吸节奏的规律性。

[0127] 下面参照图5描述一种执行根据本发明方法的方法。

[0128] 在一个实施例中,该方法包括在生成呼吸数据之前和/或在测量SC使用者呼出的气压之前的使用者的生理测量MES_G。

[0129] 该方法可以包括当测量的生理值包含在预定值范围内或在预定值范围外时,生成GEN_G和/或发出警告消息Kg。

[0130] 生理测量SL优选地包括使用者心率的测量。生理测量SL还可以包括使用者的血红蛋白氧饱和度值。

[0131] 这种预先测量的一个优点是它允许使用者安全地操作装置。事实上,患有呼吸衰竭的使用者在呼吸锻炼期间可能会经历血液中的氧气下降。因此,这种测量使得在锻炼之前检测使用者血红蛋白中的氧饱和水平是否足够高以能够进行安全锻炼成为可能。在这种情况下,可以发出警告消息Kg。警报消息Kg旨在建议使用者不要用该装置开始训练。警告消息Kg可以包括发光消息,例如通过呼吸单元的发光装置23。警告消息Kg可以包括听觉消息。警告消息Kg可以包括显示在显示器上的消息。警告消息Kg可以包括感觉消息,例如设置在呼吸单元1中的振动器的振动。警告信息Kg可以使得呼吸装置停止或阻止其使用。

[0132] 生理测量SL优选地用上述呼吸单元1的测量装置3来测量。一个优点是允许使用者通过简单地将手指放在测量单元的表面26上进行这种测量。然后,使用者不必在进行生理测量和使用呼吸单元之间移动他的手。

[0133] 在本发明的一个实施例中,该方法包括当测量的生理值SL在第一预定值范围之内或之外时,停止该方法或停止该装置。在一个实施例中,该方法包括当测量的生理值在第二预定值范围之内或之外时,生成呼吸数据S。

[0134] 用于生成呼吸数据的方法包括生成C0多媒体指令Cm。生成的多媒体指令Cm传输给使用者。多媒体指令Cm可以通过显示器11或者以可听的方式传输给使用者。

[0135] 多媒体指令Cm可以包括呼气指令。

[0136] 多媒体指令Cm的生成C0被加上时间戳,或者多媒体指令的传输被加上时间戳。对多媒体指令的传输进行时间戳标记有利地允许对指令的传输日期和使用者的响应进行比较。例如,这种比较使得计算目标日期和使用者执行多媒体指令所请求的动作(触觉和/或呼吸)的日期之间的差异成为可能。

[0137] 可选地,多媒体指令Cm可以通过电子终端10的软件生成。

[0138] 用于生成呼吸数据的方法包括对使用者呼出和/或吸入的气压SC的测量MEP_P。气压的测量MEP_P可以由根据本发明第一方面的呼吸单元1的呼气腔室8的空气压力传感器82来测量。

[0139] 流体呼气腔室8的空气压力传感器82的测量可以记录在数据存储载体上,特别是实时记录。

[0140] 在本发明的一个实施例中,空气压力的测量可以包括在使用者吸气和/或呼气期间对流体呼气腔室中的空气进行测量。

[0141] 用于生成呼吸数据的方法包括生成GEN_P呼吸指示Kp。

[0142] 呼吸指示Kp是根据流体呼气腔室8中测量的气压SC而产生的。

[0143] 呼吸指示Kp被加上时间戳。该方法可以包括将呼吸指示与日期相关联的步骤。该“日期”是指日期和时间。该时间戳的目的是记录执行呼吸指示的测量和/或产生的时刻。

[0144] 呼吸指示 K_p 可以根据呼气长度而产生,可以根据给定时间段内的最大压力而产生。

[0145] 在一个实施例中,该方法还包括大气压力的测量。该测量优选地由根据本发明第一方面的呼吸单元1的大气流体腔室7的空气压力传感器72执行。大气压力测量有利地使得其有可能作为流体呼气腔室中测量的空气压力的标准。流体呼气腔室中的空气压力SC的测量与大气压力无关。

[0146] 呼吸指示 K_p 可以根据流体呼气腔室中测量的空气压力SC和根据测量的大气压力而产生。

[0147] 用于生成呼吸数据的方法可以包括呼吸单元1的触觉界面上的交互SI的检测DET。当使用者与呼吸单元的至少一个触觉界面2交互时,例如通过接触或用手指按压至少一个触觉界面2,会检测到交互。

[0148] 触觉指示 K_i 由或根据对交互的检测而生成GEN_P。例如,当使用者按下呼吸单元上的按键时,产生信号SI。所产生的信号SI被传输到印刷电路和/或电子终端上的部件。所产生的信号使得能够检测出哪个界面已经经历了交互。

[0149] 触觉指示 K_i 可以包括检测出交互的界面的标识,例如检测到使用者压力的按键的标识。触觉指示 K_i 包括交互的检测的时间戳。该指示可以包括交互的强度,例如,使用者按压触觉界面2的时间量或者使用者按压触觉界面2的力度。

[0150] 触觉指示 K_i 和/或呼吸指示 K_p 被传输到电子终端10的计算器CALC。如前所述,电子终端10可以设置在呼吸单元1中或设置在远程装置中。

[0151] 从这两个带有时间戳的指示和带有时间戳的多媒体指令 C_m 中,生成呼吸数据S。呼吸数据S优选由计算器CALC产生。

[0152] 呼吸数据S是根据两个指标 K_i 、 K_p 与多媒体指令 C_m 的相关性而产生的。呼吸数据S使得量化使用者的呼吸表现成为可能。例如,呼吸数据S可以包括分数34,当触觉指示 K_i 和呼吸指示 K_p 符合多媒体指令 C_m 时,该分数的值增加。

[0153] 在第一示例中,多媒体指令 C_m 可以包括呼吸指令和同步的触觉交互指令。呼吸指令包括至少在一个给定日期的连续呼气指令,并且优选地以同步的方式,例如以给定的节奏。交互指令包括用于在至少一个给定日期与触觉界面交互的指令,优选地以同步的方式。呼吸指令还可以包括注明日期的吸入指令。指令可以被传输给使用者,并且包括一个或多个目标呼气日期和一个或多个目标触觉交互日期和/或多个目标吸气日期。指令还可以包括与每个触觉交互目标日期相关联的至少一个触觉界面标识。优选地,目标日期是同步的,以便遵循节奏或一段音乐。

[0154] 然后将所产生的呼吸指示 K_p 和触觉指示 K_i 与多媒体指令 C_m 进行比较。值得注意的是,将呼吸指示 K_p 和触觉指示 K_i 的时间戳与多媒体指令 C_m 中所包含的目标日期进行比较。可以根据上述指示的时间戳和多媒体指令的目标日期之间的差异来生成呼吸数据S。在一个实施例中,将触觉目标日期的标识与生成的触觉指示 K_i 的标识进行比较,并且根据该比较生成呼吸数据。

[0155] 一方面,触觉指令的存在使得使用者较少关注他的呼吸,从而获得更能代表使用者能力的结果。另一方面,触觉指令允许使用者进行设置用于同步其呼气的同步性。

[0156] 在第二个例子中,多媒体指令 C_m 可以包括移动在显示器11上显示的交互式视频游

戏的可控元件。可控元件33可由使用者的呼吸和/或触觉界面上的交互来控制。在图4所示的一个例子中,多媒体指令Cm的传输包括显示交互式视频游戏的可控元件33(这里是船)。可以通过使用者的呼气来控制船直线前进,以及通过触觉交互来控制船跳跃,反之亦然。呼气条31允许使用者观察呼吸指示Kp的变化。呼吸指示Kp使得推进可控元件33成为可能。多媒体指令Cm还可以包括障碍物的显示,例如海鸥粪便32和岩石37。然后多媒体指令Cm可以包括通过向前移动和跳跃来避开该障碍物32、37的指令。多媒体指令Cm可以包括当可控元件33接近或接触障碍物时与至少一个触觉界面交互的指令,例如拾取物体。

[0157] 然后,根据避开的障碍物的数量和完成路线的时间和/或根据交互式游戏中可控元件33在给定时间内行进的距离,生成呼吸数据S。可以显示分数34和计时器36。

[0158] 在第三示例中,多媒体指令Cm包括显示包括起点和终点的路线以及从起点移动到终点的可控元件。可控元件的移动由呼吸指示激活,并且移动的方向可以由触觉指示控制,或者反之亦然。于是呼吸数据取决于完成路线所用时间和/或避开的障碍物数量。

[0159] 在另一示例中,多媒体指令Cm包括呼吸指令,该呼吸指令包括使用者要达到的目标呼气时间和/或目标呼气力度。呼吸指令可以包括在预定时间内要达到的多个目标呼气次数。交互指令可以包括与目标呼气同时进行的目标交互。然后,呼吸数据S可以根据呼吸指示Kp来生成。呼吸数据S可以生成以对应于呼吸常数,例如肺活量、每秒最大呼气量或呼气流量峰值。

[0160] 在一个实施例中,装置100包括连接到网络的装置。装置100可以被设计成实时地或者使用历史使用数据将所生成的呼吸数据与其他使用者的呼吸数据进行比较。在一个实施例中,装置可以生成多媒体指令,并通过网络将它们传输到每个使用者的装置。因此,每个使用者可以接收相同的多媒体指令,即允许“多玩家”类型使用。

[0161] 在一个实施例中,装置100包括多个呼吸单元1和电子终端10。电子终端被设计为同时连接到至少两个呼吸单元1,以同时为每个呼吸单元1同时生成呼吸数据S。一个优点是该装置可以在多人模式下与朋友或护理人员一起使用。

[0162] 在本发明的一个实施例中,该方法包括检测可拆卸吹口5的在先步骤。因此,可确定连接到呼吸单元1的可拆卸吹口5的类型。可以根据已经检测到的连接到呼吸单元1的可拆卸吹口5的类型而生成多媒体指令Cm。在替代实施例中,装置接口允许使用者选择可拆卸吹口的类型A、B、C。

[0163] 呼吸数据S可以存储在电子终端的存储器中,传输到网络和/或传输到第三方装置。因此,一个优点是能够根据康复期或治疗期来监测使用者的进展。另一个优点是将数据传输给使用者的亲属和/或参与使用者呼吸跟踪的护理人员,或使他们可访问数据。呼吸数据可以包括使用者的呼吸常数。呼吸数据S可以以历史数据、图表或滚动表的形式呈现。向网络或第三方的传输可以通过使用者的激活来执行,例如通过从电子终端10发送电子邮件或直接传输。呼吸数据可以用安全密钥或密码进行加密或保护。

[0164] 优选地,装置100的电子终端10包括计算器CALC,其适于或设计成执行根据本发明的用于生成呼吸数据的方法的步骤。

[0165] 根据另一方面,本发明涉及一种计算机程序产品,包括指令,其使根据本发明的装置100执行根据本发明的方法的步骤。

[0166] 电子终端10可以包括可由计算器CALC或计算机读取的载体,该计算机程序存储在

该载体上。该载体可以包括非瞬态存储器。

[0167] 根据另一方面,本发明涉及一种记录有该计算机程序的介质。

[0168] 通过使用除呼吸之外的触觉界面,根据本发明的装置和方法允许更多种类的交互式锻炼,因此使得有可能将使用者的注意力从他的呼吸转移开,并且通过同时弹奏相同的节奏或者与一个或多个手指相关联的节奏,帮助使用者达到目标呼气节奏。相关节奏是指与呼气节奏具有相同节拍的节奏。

[0169] 因此,该装置能够根据不同的多媒体指令,令使用者在肺活量(呼出空气量、呼气功率)和肌肉反应性(反应速度、保持节奏的能力)方面进行呼气训练。

[0170] 根据另一方面,呼吸单元包括能够确定该呼吸单元的方位的装置。

[0171] 在这方面,呼吸单元可以包括运动传感器。运动传感器可以由一个或多个加速度计组成,以计算沿1轴的线性加速度。优选地,运动传感器包括3个加速度计,用以计算沿着3个正交轴的线性加速度。在一个实施例中,运动传感器包括一个或多个陀螺仪,以根据诸如滚转角、俯仰角或偏航角的角度来计算旋转速度或角速度。优选地,运动传感器包括3个陀螺仪,以计算沿着3个正交轴的旋转角度或角速度。

[0172] 在一个实施例中,运动传感器包括惯性单元。惯性单元优选地包括3个加速计用以计算沿着3个正交轴的线性加速度,以及3个陀螺仪用以计算沿着3个正交轴的角加速度。运动传感器优选集成在装置的呼吸单元中。

[0173] 运动传感器连接到电子终端,以便将测量的数据传输到电子终端。

[0174] 该装置设计为生成呼吸单元的方位。该装置优选地配置成生成和显示方位指示。方位指示可以根据呼吸单元的方位和/或预定目标方位来计算。这种指示可以在显示器上显示,或者可以由LED装置显示。优选采用定向装置来指定呼吸单元相对于地球基线水平面的倾斜角。

[0175] 这种模式的优点如下所述。

[0176] 呼吸单元可以在支持服用呼吸疾病治疗的药剂的情况下使用。该药剂可以包括药物粉末、药物气体或药物雾化溶液。使用者必须根据特定的方位吸入该药剂。

[0177] 在一个实施例中,该装置配置成当呼吸单元的方位在预定的目标角度范围内时向使用者发送消息。

[0178] 在某些情况下,使用者必须按照特定的方位吸入药剂。在一个实施例中,该装置配置成当呼吸单元测量的吸气力度在预定目标范围内时向使用者发送消息。

[0179] 该消息可以包括声音警报和/或LED的颜色变化和/或产生呼吸单元的振动和/或在显示器上显示消息。

[0180] 然后,有利地帮助使用者以适当的方位和/或吸气力度执行药剂的吸入。

[0181] 在一个实施例中,吹口可以包括用于接收或存储这种治疗药剂的容器,以便被通过吹口的开口呼吸的使用者吸入。

[0182] 在另一个例子中,呼吸单元用于重现服用这种治疗药剂。在这种情况下,呼吸单元为使用者提供了模拟服用这种治疗药剂的训练手段,特别是提供关于装置的方位和为正确服用治疗剂而施加的吸气力度的训练。

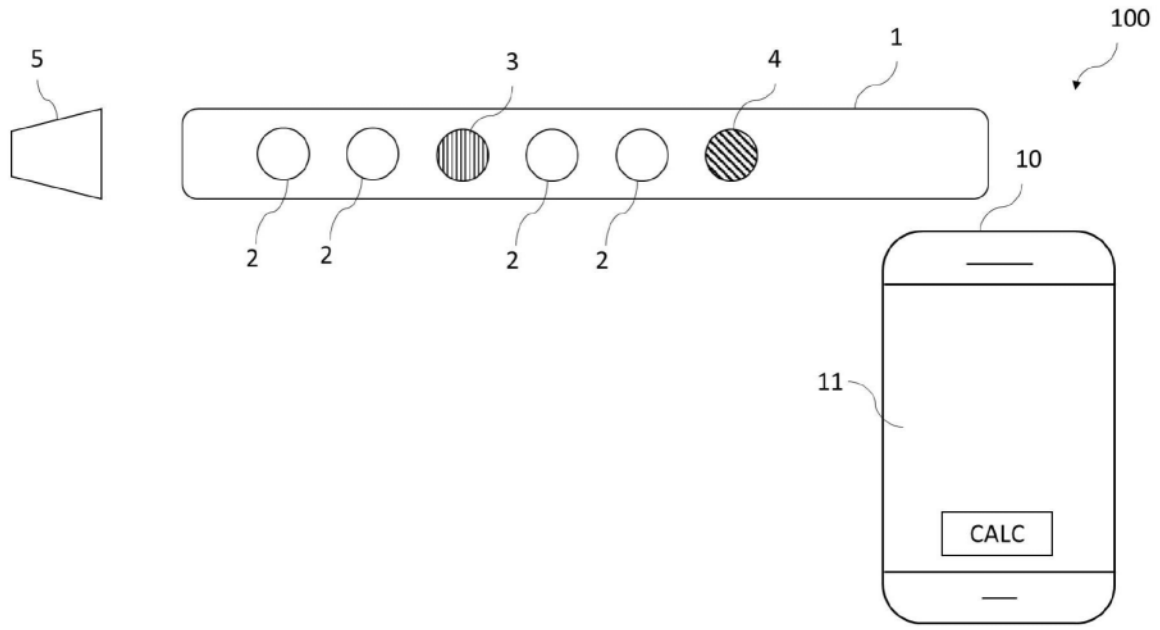


图1

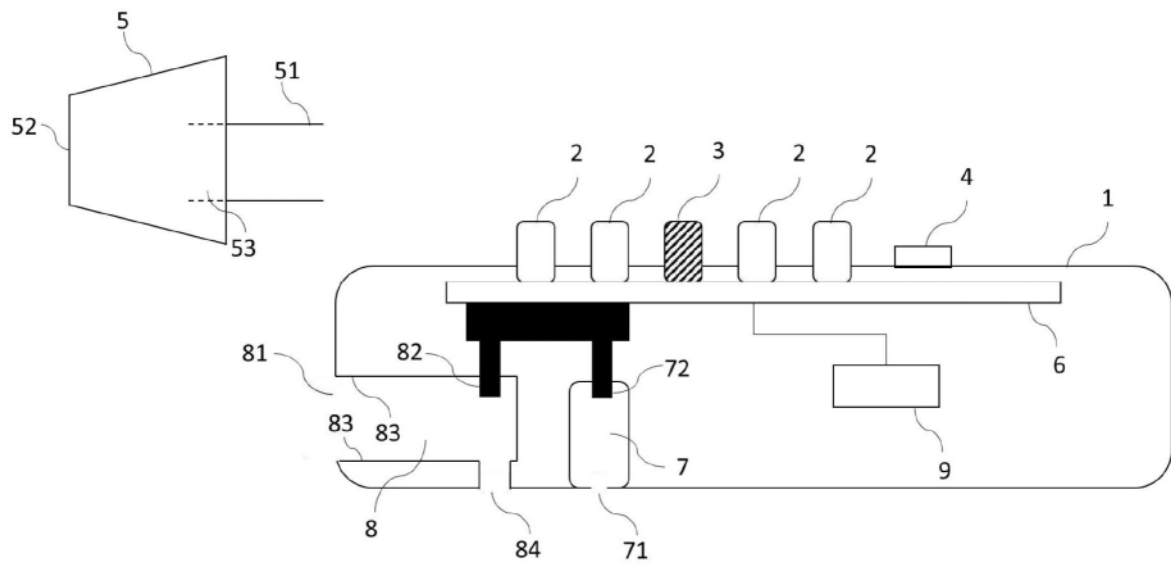


图2A

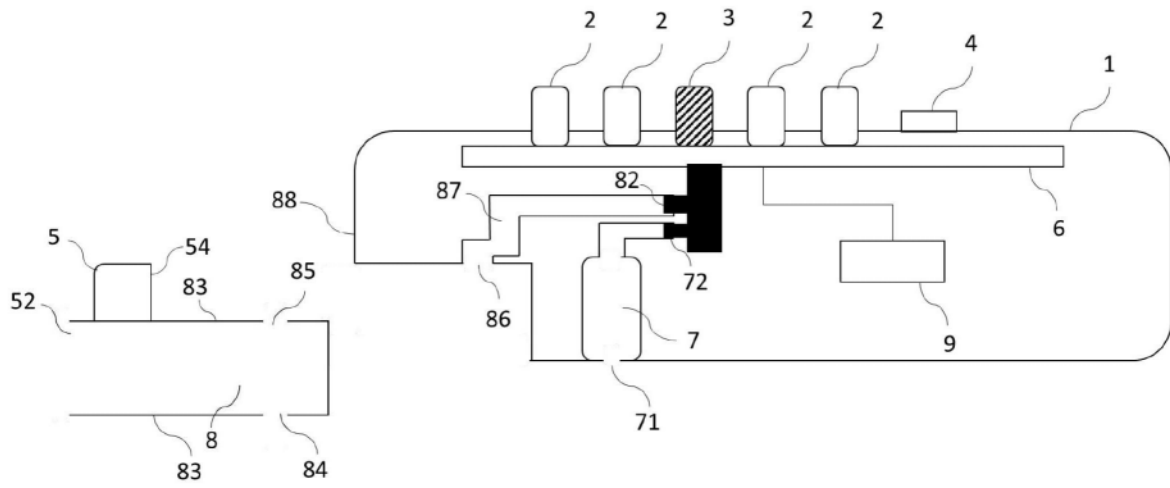


图2B

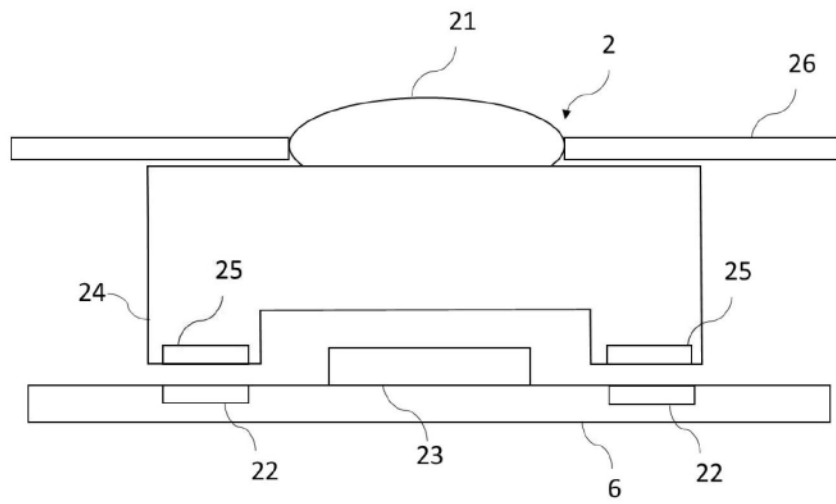


图3

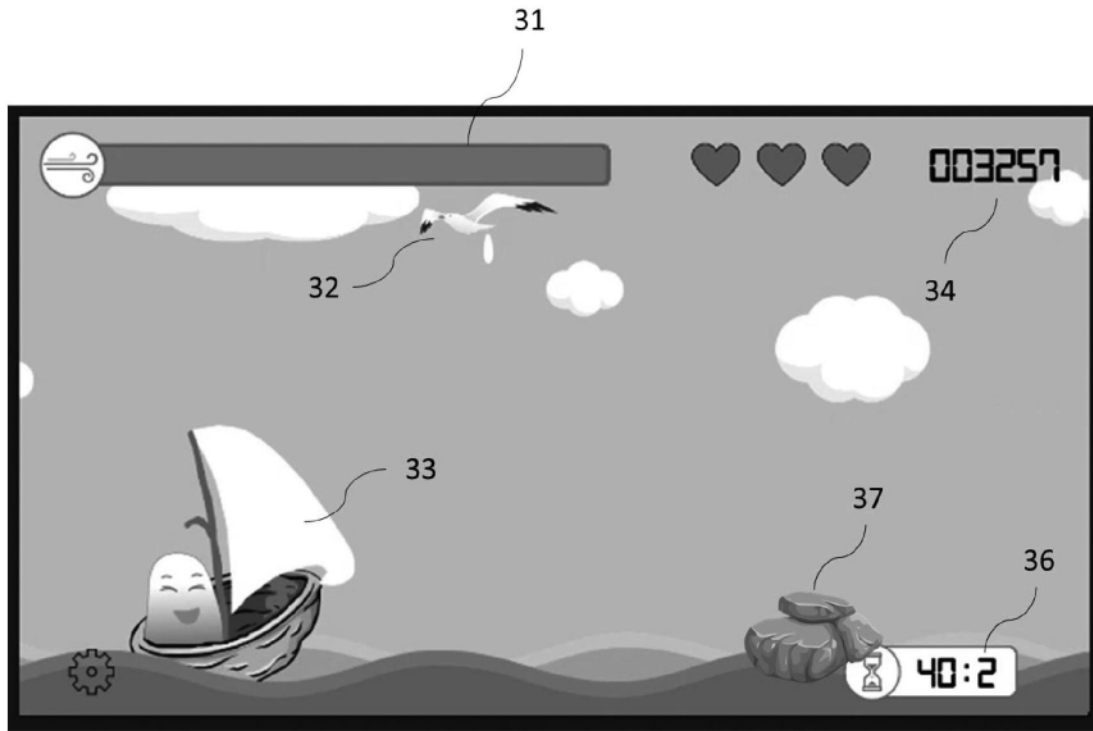


图4

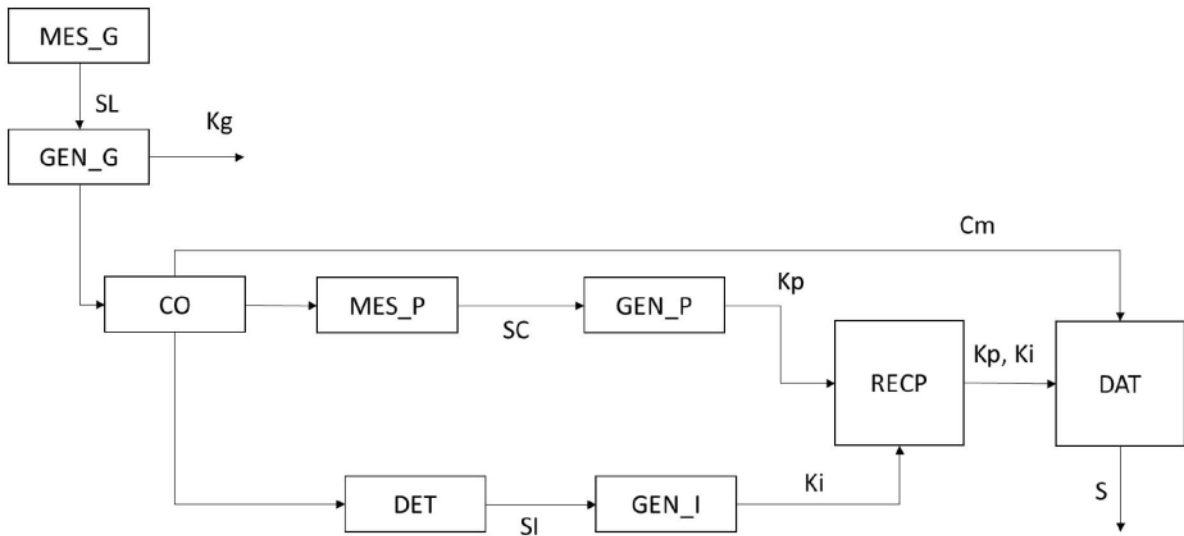


图5

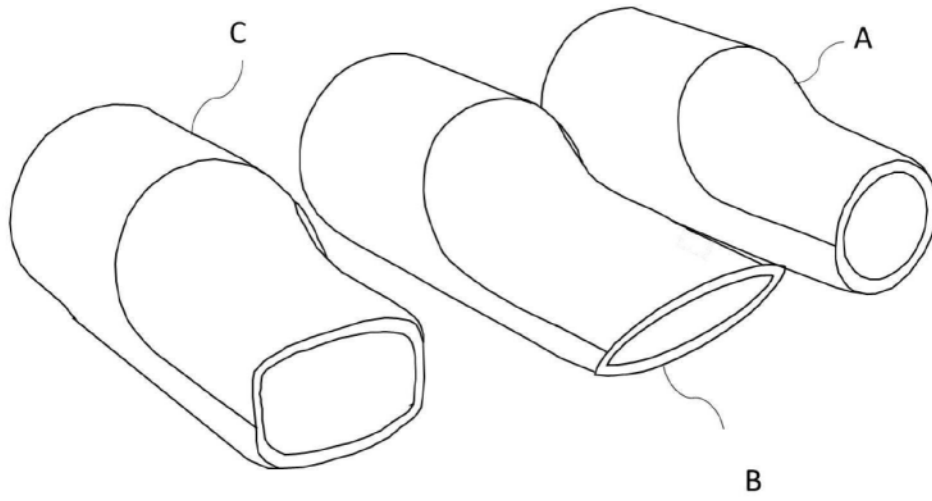


图6

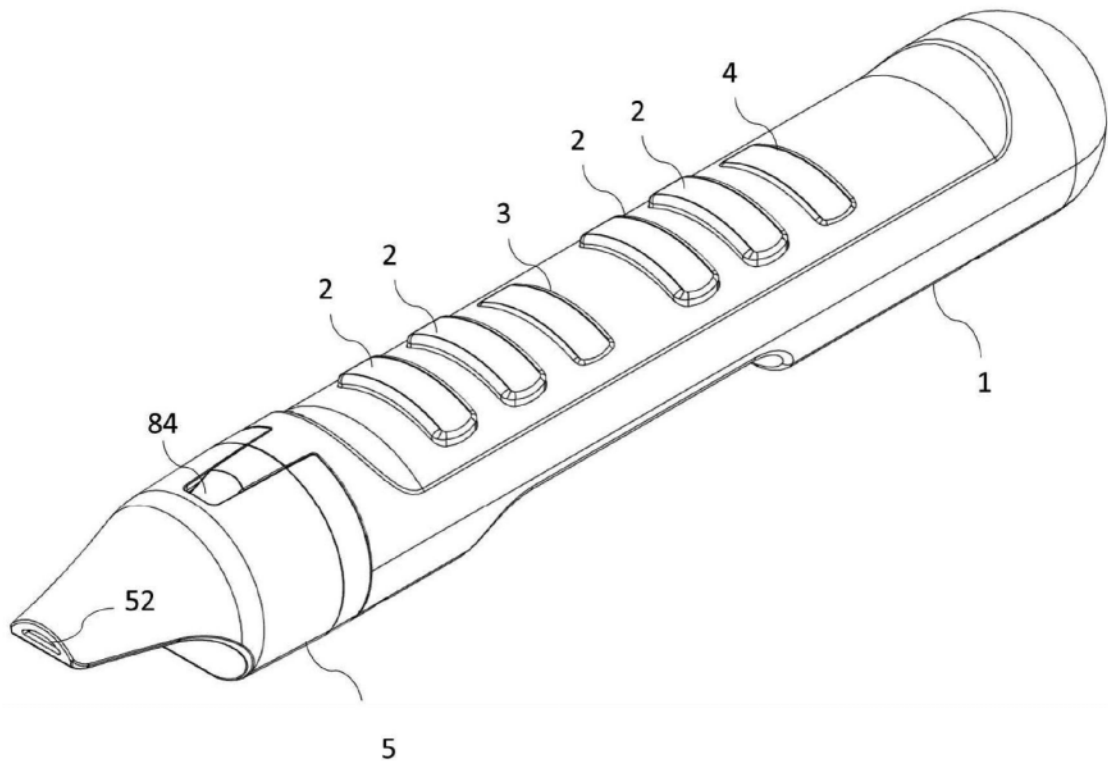


图7

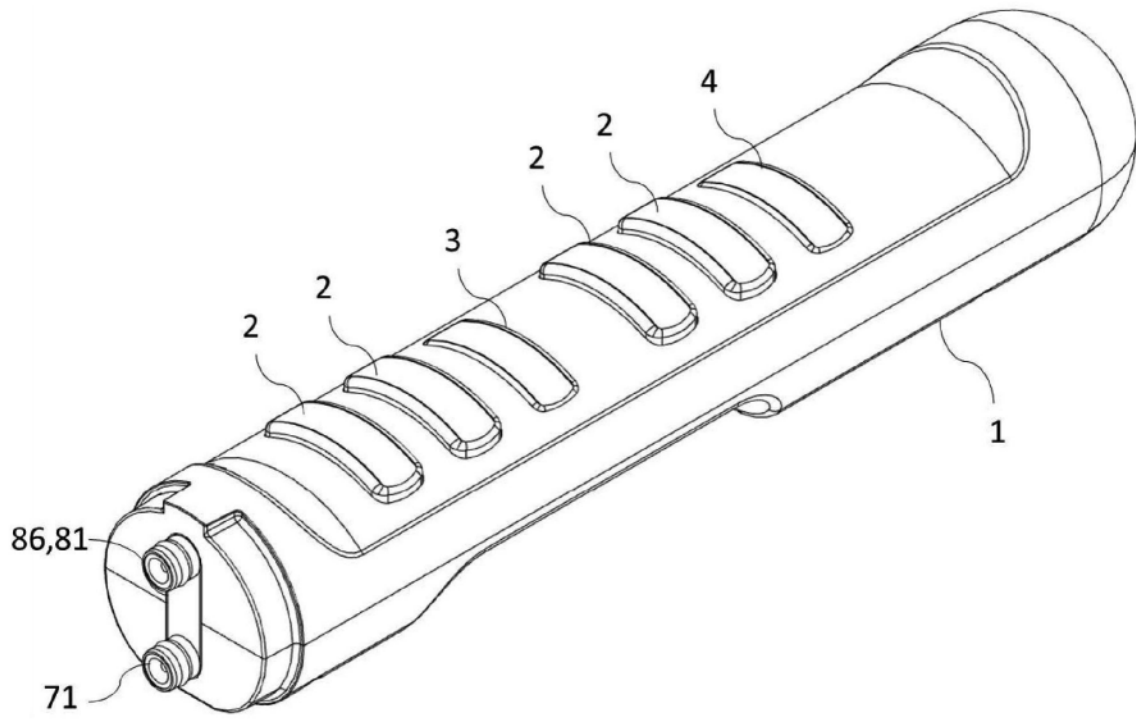


图8