



(45)授权公告日 2019.10.18

M·W·油马特奥

申请公布号 CN 106714883 A

代理人 王英 刘炳胜

(51) Int.Cl.

A61M 16/00(2006.01)

A61M 16/10(2006.01)

A61M 16/16(2006.01)

(56)对比文件

US 2010/0132707 A1, 2010.06.03,

WO 2013/124755 A1, 2013.08.29,

CN 103379934 A, 2013.10.30,

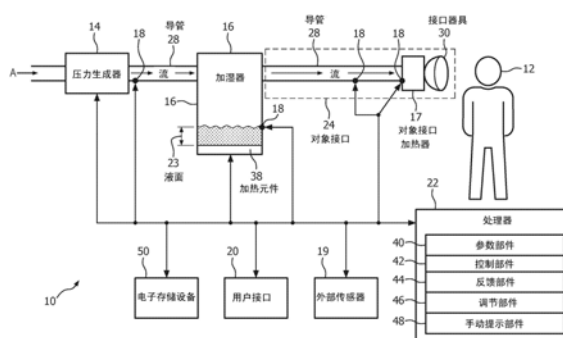
CN 102917746 A, 2013.02.06.

审查员 赵晨

权利要求书4页 说明书12页 附图4页

# 用于在压力支持治疗期间调节加湿的系统和方法

本公开涉及一种压力支持系统,其被配置为调节递送到对象的可呼吸气体的加压流。所述系统被配置为简化对湿度和/或温度控制和/或压力支持治疗的调节,其增强了对对象在治疗期间的舒适水平。所述系统被配置为生成输出信号和/或确定与可呼吸气体的加压流有关的各种参数。所述系统被配置为:从对象接收与对象在治疗期间的舒适水平有关的反馈并自动调节可呼吸气体的加压流和/或预定治疗方案;向对象提供反馈;和/或提示对象基于输出信号、确定出的参数、反馈和/或其它信息来进行手动调节。



1. 一种压力支持系统(10),其被配置为调节递送到对象(12)的可呼吸气体的加压流的湿度和/或温度,所述压力支持系统包括:

压力生成器(14),其被配置为生成可呼吸气体的加压流以递送到所述对象的气道;

加湿器(16),其被配置为对所述可呼吸气体的加压流进行加湿;

一个或多个传感器(18),其被配置为生成传达与所述可呼吸气体的加压流的一个或多个参数有关的信息的输出信号;

用户接口(20),其被配置为从所述对象接收指示利用所述可呼吸气体的加压流的舒适水平的反馈信息的输入和/或选择;以及

一个或多个物理计算机处理器(22),其由计算机可读指令配置为:

控制所述压力生成器和所述加湿器以基于所述输出信号根据预定治疗方案将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象;

通过所述用户接口接收输入和/或选择的反馈信息;

对所述可呼吸气体的加压流进行自动调节以增强所述对象的舒适水平,所述自动调节基于接收到的反馈信息和所述输出信号,所述自动调节包括对所述压力生成器或所述加湿器中的一个或多个进行调节;

在所述自动调节之后接收通过所述用户接口输入和/或选择的额外的反馈信息;并且

基于所述额外的反馈信息,提示所述对象手动地对所述压力生成器、所述加湿器、或周围环境中的一个或多个进行调节。

2. 根据权利要求1所述的系统,还包括对象接口(24),所述对象接口被配置为将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象的气道;

其中,所述一个或多个物理计算机处理器还被配置为控制所述对象接口、所述压力生成器和所述加湿器以基于所述输出信号根据所述预定治疗方案将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象;

其中,所述自动调节包括对所述压力生成器、所述加湿器、或所述对象接口中的一个或多个进行调节;并且

其中,所述一个或多个物理计算机处理器还被配置为基于所述额外的反馈信息来提示所述对象手动地对所述对象接口进行调节。

3. 根据权利要求1所述的系统,还包括对象接口(24),所述对象接口被配置为将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象的气道,所述对象接口包括对象接口加热器(17),所述对象接口加热器被配置为在所述对象接口内可控地加热所述可呼吸气体的加压流;

其中,所述一个或多个物理计算机处理器还被配置为控制所述对象接口加热器、所述压力生成器和所述加湿器以基于所述输出信号根据所述预定治疗方案将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象;

其中,所述自动调节包括对所述压力生成器、所述加湿器、或所述对象接口加热器中的一个或多个进行调节;并且

其中,所述一个或多个物理计算机处理器还被配置为基于所述额外的反馈信息来提示所述对象手动地对所述对象接口进行调节。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述一个或多个物理计算机处理器被配置为使得提示的手动调节包括以下中的一个或多个:改变周围环境的温度,改变所述预定治疗方案

的治疗类型,或改变所述压力支持系统的物理部件。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述用户接口包括与所述压力生成器集成的用户接口或经由移动计算设备呈现给所述对象的图形用户接口中的一个或多个。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述一个或多个物理计算机处理器配置为使得所述预定治疗方案基于在一年的给定季节期间的典型环境气候条件和/或在给定季节期间从所述对象接收到的先前反馈信息。

7. 一种利用压力支持系统(10)调节递送到对象(12)的可呼吸气体的加压流的湿度和/或温度的装置,所述压力支持系统包括:压力生成器(14)、加湿器(16)、一个或多个传感器(18)、用户接口(20)、以及一个或多个物理计算机处理器(22),所述装置包括处理设备和用于存储指令的电子存储介质,其中,所述指令的运行令所述处理设备:

利用所述压力生成器生成可呼吸气体的加压流以递送到所述对象的气道;

利用所述加湿器对所述可呼吸气体的加压流进行加湿;

利用所述一个或多个传感器生成传达与所述可呼吸气体的加压流的一个或多个参数有关的信息的输出信号;

利用所述一个或多个物理计算机处理器控制所述压力生成器和所述加湿器以基于所述输出信号根据预定治疗方案将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象;

利用所述用户接口接收来自所述对象的指示利用所述可呼吸气体的加压流的舒适水平的反馈信息的输入和/或选择;

利用所述一个或多个物理计算机处理器来对所述可呼吸气体的加压流进行自动调节以增强所述对象的舒适水平,所述自动调节基于接收到的反馈信息和所述输出信号,所述自动调节包括对所述压力生成器或所述加湿器中的一个或多个进行调节;

在所述自动调节之后,利用所述用户接口接收通过所述用户接口输入和/或选择的额外的反馈信息;以及

利用所述一个或多个物理计算机处理器,基于所述额外的反馈信息,提示所述对象手动地对所述压力生成器、所述加湿器、或周围环境中的一个或多个进行调节。

8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述压力支持系统还包括对象接口(24),所述对象接口被配置为将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象的气道;

其中,所述指令的运行还令所述处理设备:

利用所述一个或多个物理计算机处理器来控制所述对象接口、所述压力生成器和所述加湿器以基于所述输出信号根据所述预定治疗方案将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象;

其中,所述自动调节包括对所述压力生成器、所述加湿器、或所述对象接口中的一个或多个进行调节;并且

利用所述一个或多个物理计算机处理器基于所述额外的反馈信息来提示所述对象手动地对所述对象接口进行调节。

9. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述压力支持系统还包括对象接口(24),所述对象接口被配置为将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象的气道;所述对象接口包括对象接口加热器(17),所述对象接口加热器被配置为在所述对象接口内可控地加热所述可呼吸气体的加压流;

其中,所述指令的运行还令所述处理设备:

利用所述一个或多个物理计算机处理器控制所述对象接口加热器、所述压力生成器和所述加湿器以基于所述输出信号根据所述预定治疗方案将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象;

其中,所述自动调节包括对所述压力生成器、所述加湿器、或所述对象接口加热器中的一个或多个进行调节;并且

利用所述一个或多个物理计算机处理器基于所述额外的反馈信息来提示所述对象手动地对所述对象接口进行调节。

10. 根据权利要求7所述的装置,其中,提示的手动调节包括以下中的一个或多个:改变周围环境的温度,改变所述预定治疗方案的治疗类型,或改变所述压力支持系统的物理部件。

11. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述用户接口包括与所述压力生成器集成的用户接口或经由移动计算设备呈现给所述对象的图形用户接口中的一个或多个。

12. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述预定治疗方案基于在一年的给定季节期间的典型环境气候条件和/或在给定季节期间从所述对象接收到的先前反馈信息。

13. 一种压力支持系统(10),其被配置为调节递送到对象(12)的可呼吸气体的加压流的湿度和/或温度,所述压力支持系统包括:

用于生成可呼吸气体的加压流以递送到所述对象的气道的单元(14);

用于对所述可呼吸气体的加压流进行加湿的单元(16);

用于生成传达与所述可呼吸气体的加压流的一个或多个参数有关的信息的输出信号的单元(18);

用于接收来自所述对象的指示利用所述可呼吸气体的加压流的舒适水平的反馈信息的输入和/或选择的单元(20);

用于控制用于生成所述可呼吸气体的加压流的单元和用于加湿的单元以基于所述输出信号根据预定治疗方案将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象的单元(22);

用于接收通过用于接收输入和/或选择的单元输入和/或选择的反馈信息的单元(22);

用于自动调节所述可呼吸气体的加压流以增强所述对象的舒适水平的单元(22),所述自动调节基于接收到的反馈信息和所述输出信号,所述自动调节包括对用于生成所述可呼吸气体的加压流的单元或用于加湿的单元中的一个或多个进行调节;

用于在所述自动调节之后接收通过用于接收输入和/或选择的单元输入和/或选择的额外的反馈信息的单元(22);以及

用于基于所述额外的反馈信息提示所述对象手动地对用于生成可呼吸气体的加压流的单元、用于加湿的单元或周围环境中的一个或多个进行调节的单元(22)。

14. 根据权利要求13所述的系统,还包括用于将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象的气道的单元(24);

其中,用于控制的单元控制用于递送的单元、用于生成所述可呼吸气体的加压流的单元、以及用于加湿的单元以基于所述输出信号根据所述预定治疗方案将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象;

其中,所述自动调节包括对用于递送的单元、用于生成所述可呼吸气体的加压流的单

元、或用于加湿的单元中的一个或多个进行调节；并且

其中，用于提示的单元基于所述额外的反馈信息提示所述对象手动地对用于递送的单元进行调节。

15. 根据权利要求13所述的系统，还包括用于将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象的气道的单元(24)，用于将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象的气道的单元包括用于在用于递送的单元内可控地加热所述可呼吸气体的加压流的单元(17)；

其中，用于控制的单元控制用于可控地加热的单元、用于生成所述可呼吸气体的加压流的单元、以及用于加湿的单元，以基于所述输出信号根据所述预定治疗方案将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象；

其中，所述自动调节包括对用于可控地加热的单元、用于生成所述可呼吸气体的加压流的单元或用于加湿的单元中的一个或多个进行调节；并且

其中，用于提示的单元基于所述额外的反馈信息提示所述对象手动地对包括用于可控加热的单元的用于递送的单元进行调节。

16. 根据权利要求13所述的系统，其中，提示的手动调节包括以下中的一个或多个：改变周围环境的温度，改变所述预定治疗方案的治疗类型，或改变所述压力支持系统的物理部件。

17. 根据权利要求13所述的系统，其中，用于接收输入和/或选择的单元包括与压力生成器集成的用于接收输入和/或选择的单元，或用于接收经由移动计算设备呈现给所述对象的输入和/或选择的单元中的一个或多个。

18. 根据权利要求13所述的系统，其中，所述预定治疗方案基于在一年的给定季节期间的典型环境气候条件和/或在给定季节期间从所述对象接收到的先前反馈信息。

## 用于在压力支持治疗期间调节加湿的系统和方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及压力支持系统,其被配置为调节递送到对象的可呼吸气体的加压流的湿度和/或温度。

### 背景技术

[0002] 公知通过向患者的气道应用气道正压通气(PAP)来治疗睡眠障碍呼吸。该正压有效地“支撑”气道,由此维持到肺部的打开通道。在一种类型的PAP治疗中,已知为持续正压通气(CPAP),递送到患者的气体的压力在贯穿患者的呼吸周期是恒定的。还已知的是,提供正压治疗来增加患者的舒适度,在所述正压治疗中,递送给患者的气体压力随着患者的呼吸周期而变化,或者随着患者的努力而变化。该压力支持技术被称作双水平压力支持,其中递送给患者的吸气正压通气(IPAP)高于呼气正压通气(EPAP)。

[0003] 经常与PAP机器一起提供加湿器,以便加湿由PAP机器生成的空气。在加湿器内,允许在呼吸气体经过水面上方的同时蒸发水而在蓄水器内产生蒸汽。在蓄水器内增加的水蒸气增加了向递送给用户的气体提供更多湿度的能力。在加热的经过型加湿器中,气流中湿度的增加伴随有气流温度的增加。当PAP机器周围的环境温度低于气流温度时,在患者呼吸管路内部会形成冷凝。

[0004] 患者通常困惑如何调节湿度以达到舒适。由于压力支持治疗方法和/或设备提供更加可调节的控制,因而这个问题被增大。通常,通过现有技术的系统,患者可以选择调节加湿设置来增加在治疗期间的舒适度,但是他们不知道调节什么、和/或必要的调节非常复杂以至于患者不想去做。

### 发明内容

[0005] 因此,本公开的一个或多个方面涉及一种压力支持系统,其被配置为调节递送到对象的可呼吸气体的加压流的湿度和/或温度。所述压力支持系统包括:压力生成器、加湿器、一个或多个传感器、一个或多个物理计算机处理器和/或其它部件。所述压力生成器被配置为生成可呼吸气体的加压流以递送到所述对象的气道。所述加湿器被配置为加湿所述可呼吸气体的加压流。所述一个或多个传感器被配置为生成传达与所述可呼吸气体的加压流的一个或多个参数有关的信息的输出信号。所述用户接口被配置为接收来自所述对象的指示对利用所述可呼吸气体的加压流的舒适水平的反馈信息的输入和/或选择。所述一个或多个物理计算机处理器由计算机可读指令配置为:控制所述压力生成器和所述加湿器基于所述输出信号根据预定治疗方案将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象;接收通过用户接口对反馈信息的输入和/或选择;使得所述压力生成器或所述加湿器中的一个或多个自动调节所述可呼吸气体的加压流以增强所述对象的舒适水平,所述自动调节基于所述反馈信息和所述输出信号,所述自动调节包括调节所述压力生成器或所述加湿器中的一个或多个;在自动调节之后接收通过用户接口输入和/或选择的额外的反馈信息;以及基于所述额外的反馈信息,提示所述对象手动地对压力生成器、所述加湿器或周围环境中的一个

或多个进行调节。

[0006] 本公开的另一方面涉及一种通过压力支持系统来调节递送到对象的可呼吸气体的加压流的湿度和/或温度的方法。所述压力支持系统包括：压力生成器、加湿器、一个或多个传感器、用户接口、一个或多个物理计算机处理器和/或其它部件。所述方法包括：利用所述压力生成器来生成可呼吸气体的加压流以递送到所述对象的气道；利用所述加湿器来对所述可呼吸气体的加压流进行加湿；利用所述一个或多个传感器来生成传达与所述可呼吸气体的加压流的一个或多个参数有关的信息的输出信号；利用所述一个或多个物理计算机处理器来控制所述压力生成器和加湿器基于所述输出信号根据预定治疗方案将所述可呼吸气体的加压流递送到所述对象；利用所述用户接口和/或所述一个或多个物理计算机处理器来接收通过所述用户接口输入和/或选择的反馈信息；利用所述一个或多个物理计算机处理器来使得所述压力生成器或所述加湿器中的一个或多个自动调节所述可呼吸气体的加压流以增强所述对象的舒适水平，所述自动调节基于所述反馈信息和所述输出信号，所述自动调节包括调节所述压力生成器或所述加湿器中的一个或多个；在所述自动调节之后，利用所述用户接口和/或所述一个或多个物理计算机处理器来接收通过所述用户接口输入和/或选择的额外的反馈信息；以及利用所述一个或多个物理计算机处理器，基于所述额外的反馈信息来提示所述对象手动地对压力生成器、加湿器或周围环境中的一个或多个进行调节。

[0007] 本公开的又一方面涉及一种压力支持系统，其被配置为调节递送到对象的可呼吸气体的加压流的湿度和/或温度。所述压力支持系统包括：用于生成可呼吸气体的加压流以递送到所述对象的气道的单元；用于加湿所述可呼吸气体的加压流的单元；用于生成传达与所述可呼吸气体的加压流的一个或多个参数有关的信息的输出信号的单元；用于接收来自所述对象的指示利用所述可呼吸气体的加压流的舒适水平的反馈信息的输入和/或选择的单元；用于控制用于生成可呼吸气体的加压流的单元和用于加湿的单元以基于所述输出信号根据预定治疗方案将可呼吸气体的加压流递送到所述对象的单元；用于接收通过用于接收输入和/或选择的单元输入和/或选择的反馈信息的单元；用于使得用于生成可呼吸气体的加压流的单元或用于加湿的单元中的一个或多个来自动调节所述可呼吸气体的加压流以增强所述对象的舒适水平的单元，所述自动调节基于所述反馈信息和所述输出信号，所述自动调节包括调节用于生成可呼吸气体的加压流的单元或用于加湿的单元中的一个或多个；用于在自动调节之后接收通过用于接收输入和/或选择的单元输入和/或选择的额外的反馈信息的单元；以及用于基于所述额外的反馈信息提示所述对象手动地对用于生成可呼吸气体的加压流的单元、用于加湿的单元或周围环境中的一个或多个进行调节的单元。

[0008] 参考附图，通过以下说明以及随附权利要求，本公开的这些和其它目标、特征和特性以及操作的方法和结构的相关元件的功能和部件的组合以及制作的经济性将变得更加显而易见，所有附图均形成本说明的一部分，其中，在各附图中，相似的附图标记表示对应的部分。然而，应该明确理解，附图仅是出于图示和描述的目的，并且不旨在作为对本公开的限定。

## 附图说明

[0009] 图1示出了被配置为调节递送给对象的可呼吸气体的加压流的湿度和/或温度的压力支持系统。

[0010] 图2示出了呈现给对象的图形用户接口的视图。

[0011] 图3示出了图形用户接口的第二视图。

[0012] 图4示出了利用压力支持系统来调节递送到对象的气道的可呼吸气体的加压流的湿度的方法。

## 具体实施方式

[0013] 本文中使用的单数形式的“一”、“一个”以及“该”包括多个指代物,除非上下文中明确地另行规定。本文中所用的两个或多个零件或部件被“耦合”的表述将意味着所述零件直接或间接地(即,通过一个或多个中间零件或部件,只要发生连接)被结合到一起或一起工作。本文中所用的“直接耦合”意指两个元件彼此直接接触。本文中所用的“固定耦合”或“固定”意指两个部件被耦合以作为一体移动,同时维持相对于彼此的固定取向。

[0014] 本文中使用的词语“一体的”意指部件被创建为单件或单个单元。亦即,包括单独创建并然后被耦合到一起成为单元的多件的部件不是“一体的”部件或体。本文中采用的两个或多个零件或部件相互“接合”的表述将意味着所述零件直接地或通过一个或多个中间零件或部件而相互施加力。本文中采用的术语“数目”将意味着一或大于一的整数(即,多个)。

[0015] 本文中使用的方向短语,例如但不限于,顶部、底部、左、右、上、下、前、后以及它们的派生词涉及附图中所示的元件的取向,并且不对权利要求构成限制,除非在权利要求中明确记载。

[0016] 图1示意性示出了被配置为调节递送到对象12的可呼吸气体的加压流的湿度和/或温度的压力支持系统10。在一些实施例中,系统10包括压力生成器14、加湿器16、对象接口24、传感器18、用户接口20、处理器22、电子存储设备50和/或其它部件中的一个或多个。

[0017] 系统10被配置为根据预定的压力支持治疗方案向对象12提供可呼吸气体的湿度受控的加压流。系统10被配置为生成输出信号和/或确定与可呼吸气体的加压流有关的各种参数。系统10被配置为在治疗期间从对象12接收与对象12的舒适水平有关的反馈。系统10被配置为:自动调节可呼吸气体的加压流和/或预定治疗方案;向对象12提供反馈;和/或提示对象12基于输出信号、预定参数、来自对象12的反馈和/后其它信息进行手动调节。提供给对象12的反馈可以包括例如推荐尝试不同的治疗方案和/或替代治疗设备,和/或其它反馈。手动调节例如可以是手动调节系统10的一个或多个部件,手动调节周围环境,和/或其它手动调节。系统10被配置为简化对增强在治疗期间对象12的舒适水平的湿度控制和/或压力支持治疗的调节。

[0018] 例如,系统10可以确定、获得和/或接收与环境温度、相对环境湿度、泄漏、加湿方法、加湿方法设定点(例如,目标湿度水平等)、对象接口(例如,导管)温度、耗水量(例如,每小时和/或每区段)和/或其它参数有关的信息。系统10可以从对象12接收包括与吸气温度评定(例如,0太冷,10太热)、吸气湿度评定(例如,0太干,10太湿)、对象12是否经历了管道凝露、对象12是否经历了面罩凝露和/或其它信息有关的信息的反馈。系统10被配置为:分



析参数信息和来自对象12的反馈,并对压力支持治疗方案进行自动调节,向对象12提供反馈,提示对象12和/或其他用户手动调节系统10和/或周围环境和/或采取其它动作。其他用户可以包括医生、护理者和/或其他用户。系统10减少了对对象12确定进行什么调节以在治疗期间增加其舒适水平的负担。

[0019] 如图1所示,压力生成器14被配置为生成可呼吸气体的加压流用于递送到对象12的气道。压力生成器12可以控制气体流的一个或多个参数(例如,流速、压力、体积、温度、气体组分等)以用于治疗目的和/或其它目的。通过非限制性例子,压力生成器14可以被配置为控制气体流的流速和/或压力,以提供对对象12气道的压力支持。

[0020] 压力生成器14如图1中箭头A所示从气体源(例如,环境空气)接收气体流,并且提升所述气体的压力用于递送到患者的气道。压力生成器14是能够提升接收到的气体的压力以递送到对象12的任意设备,例如,泵、吹风机、活塞或风箱。本公开还预期可以将除了环境空气的气体引入到系统10用于递送给对象12。在这种实施例中,包含空气、氧气和/或其它气体的加压筒或气罐可以供应压力生成器14的摄取。在一些实施例中,可能不需要提供压力生成器14,相反可以通过加压气体的筒和/或罐本身的压力对气体进行加压。

[0021] 在一些实施例中,压力生成器14是吹风机,在压力支持治疗期间以基本恒定的速度驱动所述吹风机以提供具有基本恒定的提升的压力和/或流速的可呼吸气体的加压流。压力生成器14可以包括用于控制气体的压力/流的阀门。本公开还预期单独地或与这种阀门组合控制吹风机的操作速度,以控制提供给患者的气体的压力/流。

[0022] 加湿器16被配置为对可呼吸气体的加压流进行加湿。加湿器16可以包括加湿室、气体入口、气体出口、加热元件38和/或其它部件。在一些实施例中,加湿器16是热雾加湿器(例如,汽化器),其被配置为通过经由加热元件38加热加湿器16内保持的液体来生成水蒸气。加湿器16可以包括感应加热器,其被配置为经由感应加热来加热加湿器16内保持的液体。加湿器16被配置为使得通过气体入口由加湿器16接收来自压力生成器14的气体流,并且在所述气体流被从加湿室通过气体出口释放之前由水蒸气在加湿室内加湿。加湿器的气体出口与对象接口24耦合,使得气体的加湿流被通过对象接口24递送到对象12的气道。

[0023] 加热元件38被配置为可控地提升在加湿室内的液体的温度。在一些实施例中,加热元件38位于加湿室的底部在加湿室内液体的附近。由加热元件38发出的热量直接分散到加湿室内的液体中。这种由加热元件38发出到液体内的热量蒸发液体。

[0024] 从压力生成器14和/或加湿器16经由对象接口24将可呼吸气体的加压流递送到对象12的气道。对象接口24被配置为将由压力生成器14生成的和/或由加湿器16加湿的可呼吸气体的加压流传送到对象12的气道。这样,对象接口24包括一个或多个导管28、接口器具30、对象接口加热器17和/或其它部件。导管28被配置为将气体的加压流传递到接口器具30。接口器具30被配置为将气体流递送到对象12的气道。在一些实施例中,接口器具30是非侵入性的。这样,接口器具30非侵入性地接合对象12。非侵入性接合包括可移除地接合在对象12的气道的一个或多个外部孔口(例如,鼻孔和/或嘴巴)周围的区域(或多个区域),以在对象12的气道和接口器具30之间传送气体。非侵入性接口器具30的一些例子可以包括例如:鼻套管、鼻罩、鼻/口罩、全脸面罩、全罩式面罩、或可以与对象的气道传达气体流的其它接口器具。本公开不限于这些例子,并且预期使用任意接口器具递送气体流到对象。

[0025] 虽然在图1中示出对象接口24是用于将气体流递送到对象12的气道的单分支管

路,但是这并不旨在限制。本公开的范围包括双分支管路,其具有被配置为提供气体流到对象的气道的第一分支,以及被配置为选择性地将气体从对象接口24排出(例如,被配置为排出呼吸气体)的第二分支。

[0026] 对象接口加热器17被配置为可控地加热对象接口24内的可呼吸气体的加压流。对象接口加热器17在图1中示出在靠近接口器具30附近的导管28内(或与其连通)和/或在接口器具30内的单个位置处。对象接口加热器17的图示位置并不旨在限制。对象接口加热器17可以位于允许其可控地加热对象接口24内的可呼吸气体的加压流的任意位置。对象接口加热器17可以配置为例如沿着导管28的整个长度持续地加热可呼吸气体的加压流。对象接口加热器17可以被配置为通过耗散电流(例如,电阻加热)和/或通过其它方法来加热可呼吸气体的加压流。对象接口加热器17可以包括以下中的一个或多个:加热线圈、加热套、加热带和/或其它加热设备。对象接口加热器17可以配置为直接和/或间接加热对象接口24内的气体。在一些实施例中,加热线圈可以位于导管28内与可呼吸气体的加压流流体连通来直接加热气流。在一些实施例中,加热套可以放置在导管28周围以借助于通过导管28的壁转移热来间接加热气体流。

[0027] 传感器18被配置为生成输出信号,所述输出信号传达与可呼吸气体的加压流的一个或多个参数有关的信息。与可呼吸气体的加压流的一个或多个参数有关的信息可以包括与流速、体积、压力、湿度、温度、加速度、速度和/或其它气体参数有关的信息;与对象12的呼吸有关的呼吸参数,例如,潮气体积、定时(例如,吸气的开始和/或结束,呼气的开始和/或结束,等)、呼吸率、(例如,吸气、呼气、单次呼吸周期等的)持续时间、呼吸频率和/或其它呼吸参数;与压力生成器14、加湿器16、对象接口加热器17和/或系统10的其它部件的操作有关的参数;与周围环境有关的参数,和/或其它信息。传感器18可以包括一个或多个传感器,其直接测量这种参数(例如,通过与导管28内的可呼吸气体的加压流连通)。传感器18可以包括一个或多个传感器,其间接生成与可呼吸气体的加压流有关的输出信号。例如,传感器18可以包括一个或多个传感器,所述一个或多个传感器被配置为基于压力生成器14、加湿器16和/或对象接口加热器17的操作参数(例如,电流消耗、电压和/或其它操作参数)来生成输出,和/或其它传感器。

[0028] 传感器18可以包括压力传感器、流速传感器、体积传感器、湿度传感器、液面传感器、使用时间传感器、温度传感器、外部传感器19和/或其它传感器。外部传感器19可以包括例如:高度传感器、家庭加热/冷却模式/设置传感器(例如,被配置为生成传达与居家HVAC模式、设置、模式周期等有关的信息的输出信号)、房间环境条件传感器、家庭外部环境条件传感器和/或其它传感器。传感器18和/或19可以包括位于遍及系统10中的各个位置处、在立即睡眠区域、在家庭内和/或被定位为生成关于家庭外部条件(例如,通过系统测量和/或从一些其它系统或数据库取回的环境条件)的信息的多个个体传感器。图1示出了用于单个传感器18的四个不同位置以及外部传感器19的一个位置。这并不旨在限制。系统10可以包括被定位于系统10内的任意位置处和/或在系统10附近的任意数量的传感器18和/或19,以向系统10提供如本文描述的功能。例如,传感器18可以包括一个或多个压力、流速、湿度、温度和/或其它传感器,其与导管28内的可呼吸气体的加压流连通。传感器18可以是和/或包括换能器,其被配置为检测通过对象接口24传输的声学波。这些声学波可以传达与对象的呼吸努力有关的信息,和/或在呼吸期间(例如,在打鼾期间)由对象生成的噪声。传感器18

可以是和/或包括液面传感器,其被配置为生成传达与加湿器16内的当前液面23有关的信息的一个或多个输出信号。在该例子中,传感器18可以是和/或包括以下中的一个或多个:浮动开关、压力传感器、超声传感器、基于热容的传感器、和/或其它液面传感器。传感器18可以是和/或包括使用时间传感器,其被配置为生成传达与一个或多个使用时间参数有关的信息的一个或多个输出信号。所述一个或多个使用时间参数可以包括与对象12在使用区段期间连接到系统10花费的总共时间和/或对象12在使用区段期间在连接到系统10的同时睡眠的时间有关的参数。传感器18可以包括一个或多个对象接口温度传感器,其被配置为生成传达与对象接口24的一个或多个部件的温度有关的信息的一个或多个输出信号。传感器18可以包括一个或多个环境传感器,其被配置为生成与系统10周围的环境的条件(例如,温度、湿度)有关的输出信号。

[0029] 用户接口20被配置为接收来自对象12和/或其他用户的指示利用可呼吸气体的加压流的初始舒适水平的反馈信息的输入和/或选择。在自动调节到可呼吸气体的加压流之后(在下文描述),用户接口20被配置为接收来自对象的指示调节后的舒适水平的额外的反馈信息的输入和/或选择。用户接口20被配置为提供在系统10和对象12和/或其他用户(例如,医生、护理者等)之间的接口,通过该接口对象12可以将信息提供给系统10并从系统10接收信息。这使得数据、线索、结果和/或指令和任意其它可通信项目(统称为“信息”)能够在对象12和压力生成器14、电子存储设备50、处理器22和/或系统10的其它部件中的一个或多个之间进行通信。适于包含于用户接口20内的接口器具的例子包括小键盘、按钮、开关、键盘、旋钮、控制杆、显示屏、触摸屏、扬声器、麦克风、指示器灯、可听警报、打印机、触觉反馈设备和/或其它接口器具。

[0030] 应该理解,本公开还预期其它硬连线或无线通信技术作为用户接口20。例如,本公开预期用户接口20可以与电子存储设备50提供的可移除存储接口集成。在该例子中,可以将信息从使得(一个或多个)用户能够定制系统10的实现方式的可移除存储设备(例如,智能卡、闪存驱动、可移除盘等)加载到系统10。适于与系统10一起使用作为用户接口20的其它示例性输入设备和技术包括但不限于:RS-232端口、RF链路、IR链路、调制解调器(电话、电缆或其它)。简言之,本公开预期与系统10通信信息的任意技术作为用户接口20。

[0031] 在一些实施例中,用户接口20包括多个单独的接口。在一些实施例中,用户接口20包括与压力生成器14集成设置的至少一个接口。在一些实施例中,用户接口20包括与压力生成器14集成的一个或多个用户接口和/或经由客户端计算设备(图1中未示出)呈现给对象12的图形用户接口。例如,用户接口20可以是和/或包括在智能电话和/或与对象12相关联的其它计算设备上呈现给对象12的图形用户接口。这可以允许对象12向系统10提供反馈,从系统10接收反馈,和/或接收提示以(例如)在治疗期间和/或当对象12不在例如压力生成器14和/或加湿器16紧邻附近时的其它时间进行手动调节。

[0032] 处理器22被配置为在系统10内提供信息处理能力。这样,处理器22可以包括一个或多个数字处理器、模拟处理器、被设计为处理信息的数字电路、被设计为处理信息的模拟电路、状态机和/或用于电子地处理信息的其它机构。虽然图1将处理器22示为单个实体,但是这只是出于说明的目的。在一些实施例中,处理器22可以包括多个处理单元。这些处理单元可以物理地定位于同一设备(例如,压力生成器14、加湿器16、客户端计算设备)内,或者处理器22可以表示协作的多个设备的处理功能。

[0033] 如图1中所示,处理器22被配置为执行一个或多个计算机程序部件。所述一个或多个计算机程序部件可以包括参数部件40、控制部件42、反馈部件44、调节部件46、手动提示部件48和/或其它部件中的一个或多个。处理器22可以配置为通过软件,硬件,固件,软件、硬件和/或固件的某种组合、和/或配置在处理器22上的处理能力的其它机构来执行部件40、42、44、46和/或48。

[0034] 应该领会,尽管在图1中将部件40、42、44、46和48示出为共同定位于单个处理单元内,但是在处理器22包括多个处理单元的实施例中,部件40、42、44、46和/或48中的一个或多个可以被定位为远离其它部件。对由不同部件40、42、44、46和/或48提供的功能的描述在下文出于说明目的进行了描述,而并不旨在限制,因为部件40、42、44、46和/或48中的任一个可以提供比所描述的更多或更少的功能。例如,可以消除部件40、42、44、46和/或48中的一个或多个,并且可以由其它部件40、42、44、46和/或48提供其功能中的一些或所有。作为另一例子,处理器22可以被配置为执行一个或多个额外的部件,所述一个或多个额外的部件可以执行以下归属于部件40、42、44、46和/或48中的一个的功能中的一些或全部。

[0035] 参数部件40被配置为确定与可呼吸气体的加压流有关的一个或多个参数。参数部件40被配置为基于来自传感器18的输出信号和/或其它信息来确定一个或多个参数。与可呼吸气体的加压流有关的一个或多个参数例如可以包括以下中的一个或多个:流速、体积、压力、气体的湿度、气体的温度、加速度、速度、环境温度、相对环境湿度、泄漏、加湿方法、加湿方法设定点(例如,目标湿度水平、加热板温度等)、对象接口(例如,导管)温度、耗水量(例如,每小时和/或每区段)、高度、家庭加热/冷却模式/设置、和/或其它参数。在一些实施例中,参数部件40被配置为获得由压力生成器14和/或加湿器16生成的操作状态指示符,其例如表示个体部件的操作状态。操作状态指示符例如可以指示在给定部件内的个体设备是否按预期操作(例如,加湿器16的加热元件38在需要时提供热量)。由参数部件40确定的信息可以用于根据预定治疗方案控制系统10,调节提供给对象12的治疗,确定是否提示对象12和/或其他用户手动调节系统10的一个或多个部件,和/或其它用途。

[0036] 控制部件42被配置为控制压力生成器14、加湿器16、对象接口24(例如,对象接口加热器17)、和/或将可呼吸气体的加压流递送到对象12的其它部件。控制部件42被配置为根据预定治疗方案来控制压力生成器14、加湿器16、对象接口24和/或其它部件。控制部件42被配置为基于来自传感器18的输出信号、由参数部件40确定的信息和/或其它信息来控制压力生成器14、加湿器16、对象接口24和/或其它部件。通过非限制性例子,处理器22可以控制压力生成器14,使得经由气体流提供给对象的压力支持包括:非侵入式通气、气道正压支持、连续气道正压支持、双水平支持、**BiPAP®**、和/或其它类型的压力支持治疗。

[0037] 在一些实施例中,控制部件42被配置为使得预定治疗方案是基于在一年的给定季节期间典型的环境气候条件、在给定季节期间从对象接收到的先前反馈信息、来自控制环境温度且其中发生压力支撑治疗的恒温器的信息、和/或其它信息。控制部件42可以被配置为经由网络(例如,互联网)与外部资源无线地(和/或经由有线)通信以获得这种信息。例如,控制部件42可以基于从存储与环境气候有关的信息的外部服务器取回的信息确定一年的季节。控制部件42可以例如从对象获得存储于电子存储设备50和/或其它位置内的先前反馈信息。所述信息可以存储于电子存储设备50中,连同指示何时(例如,日期)接收和/或存储信息的标识符。例如,控制部件42可以经由局域网和/或其它网络从控制环境的温度的

恒温器取回信息。

[0038] 反馈部件44被配置为接收通过用户接口20输入和/或选择的反馈信息。反馈部件44被配置为从对象12接收指示对可呼吸气体的加压流的初始舒适水平的反馈信息的输入和/或选择。在自动调节到可呼吸气体的加压流之后(如下所述),反馈部件44被配置为从接收来自所述对象的指示调节后的舒适水平的额外的反馈信息的输入和/或选择。在一些实施例中,反馈部件44被配置为控制用户接口20来向对象12呈现图形用户接口的一个或多个视图,这促进输入和/或选择反馈信息。在一些实施例中,反馈信息包括与吸入空气温度、吸入空气湿度、对象12是否经历管道凝露、对象12是否经了面罩凝露有关的信息和/或其它信息。

[0039] 在一些实施例中,反馈部件44可以配置为使得根据预定控制用户接口20来向对象12呈现图形用户接口的一个或多个视图,这促进根据预定等级量表来评定至少一部分反馈信息的等级。例如,反馈部件44可以促进评定吸气温度(例如,0太冷,10太热)、评定吸气湿度(例如,0太干,10太湿)、和/或评定其它因素。

[0040] 调节部件46被配置为自动调节可呼吸气体的加压流以增强对象12的舒适水平。自动调节可以基于(例如,经由反馈部件44)接收到的反馈信息、来自传感器18的输出信号、由参数部件40确定的信息和/或其它信息进行。自动调节可以包括调节压力生成器14、加湿器16、对象接口24和/或系统10的其它部件。

[0041] 在一些实施例中,如上所述,用户接口20和/或反馈部件44被配置为在调节部件46自动调节之后接收通过用户接口20输入和/或选择的额外的反馈信息。在一些实施例中,调节部件46被配置为进行额外的自动调节可呼吸气体的加压流以增强对象12的舒适水平。可以基于额外的反馈信息、来自传感器18的输出信号、由参数部件40确定出的信息和/或其它信息进行额外的自动调节。额外的自动调节可以包括调节压力生成器14、加湿器16、对象接口24和/或系统10的其它部件。在一些实施例中,调节部件46被配置为使得调节、反馈、调节过程被重复(例如,迭代)一次或多次。调节部件46可以被配置为例如在反馈信息指示对象12的舒适水平改善时重复调节和反馈周期。在一些实施例中,调节部件46被配置为响应于指示对象12舒适的反馈信息、指示对象12的舒适水平没有改善(例如,吸气的温度对于对象12仍旧太冷、即使在所有的自动调节之后仍然发生凝露等)的反馈信息、和/或其它原因,而停止自动调节。

[0042] 手动提示部件48被配置为确定是否提示对象12和/或其他用户手动调节系统10和/或与系统10相关联的外部因素。手动提示部件48可以被配置为控制用户接口20来提示对象12和/或其他用户。手动调节可以例如包括:手动调节系统10的一个或多个部件、手动调节周围环境、手动调节治疗位置、和/或其它手动调节。手动调节可以包括对压力生成器14、加湿器16、对象接口24和/或系统10的其它部件的调节。在一些实施例中,提示的手动调节包括:改变周围环境的温度,改变预定治疗方案的治疗类型,改变压力支持系统的物理部件(例如,添加和/或移除用于导管28的加热器(例如,对象接口加热器17)、改变加湿器16的罐容量、更换具有过度泄漏的面罩(例如,接口器具30))、和/或其它手动调节。在一些实施例中,手动调节例如包括经由用户接口20手动改变治疗设定点(例如,目标湿度水平、目标温度等)。手动提示部件48被配置为基于在自动调节之后的额外的反馈信息、来自传感器18的输出信号、参数部件40确定出的信息、对可呼吸气体的加压流的自动调节和/或其它信

息,来确定是否提示对象12和/或其他用户。

[0043] 在一些实施例中,手动提示部件48被配置为使得对象12和/或其他用户仅在必要时被提示进行手动调节。对象12和/或其他用户可以被提示例如在以下情况下进行手动调节:自动调节可呼吸气体的加压流并未增强对象12的舒适水平、没有将舒适水平增强预定量和/或出于其它原因。例如,手动提示部件48可以被配置为提示对象12尝试不同的压力生成器、加湿器和/或对象接口(例如,提示从不包括加热器的对象接口切换到包括加热器的对象接口),和/或在系统的当前部件不能被充分调节以满足对象12的需求时运行系统诊断。

[0044] 对于调节部件46的自动调节以及随后在必要时的提示手动调节的描述并不旨在限制。在一些实施例中,手动提示部件48被配置为提示对象12和/或其他用户在调节部件46的任意自动调节之前进行手动调节。在这些实施例中,调节部件46可能根本不进行自动调节和/或只有在手动提示部件48提示手动调节之后进行自动调节。

[0045] 在一些实施例中,手动提示部件48被配置为经由用户接口20和/或系统10的其它部件来向对象12提供反馈。例如,手动提示部件48可以被配置为在参数部件40获得例如指示在给定部件内个体设备未按预期操作(例如,加湿器16的加热元件38在需要时没有提供热量,对象接口加热器17的加热元件在需要时没有提供热量,传感器18在范围外,预期泄漏在范围外,环境条件超过系统能力,压力生成器14发生故障和/或反馈部件不可用)的操作状态指示符时通知对象12。

[0046] 通过非限制性例子,图2示出了呈现给对象12(图1)和/或其他用户的用户接口20的视图200。在图2中,用户接口20与压力生成器14集成。视图200包括参数域202、204、206和208,反馈信息域210,以及手动调节提示域212。处理器22的一个或多个部件可以控制用户接口20(如上所述)来将信息提供到对象12和/或其他用户和/或从对象12和/或其他用户接收信息。例如,由参数部件40确定的一个或多个参数可以经由参数域202-208显示给对象12。参数例如是环境温度、环境相对湿度、压力支持治疗的类型和/或加湿、压力支持治疗和/或加湿设定点、泄漏、操作状态指示符(例如,指示系统10的部件是否正常操作)和/或其它参数。

[0047] 反馈信息域210被配置为接收来自对象12和/或其他用户的输入和/或选择反馈信息。域210可以是触敏的(例如,触摸屏),使得对象12和/或其他用户可以通过触摸域210而输入信息。域210可以显示经由键盘、键区和/或其它输入设备的输入的信息。

[0048] 手动调节提示域212可以被配置为向用户显示提示以促进系统10的调节,向对象12进行推荐,和/或提供其它信息。例如,域212可以显示消息,例如,“增加室温”和/或“改变到包括加热管的对象接口”和/或其它信息消息。推荐可以例如涉及压力支持治疗和/或加湿方法、压力支持治疗和/或加湿方法设定点、和/或其它信息。

[0049] 通过第二非限制性例子,图3示出了经由智能电话300和/或与对象12相关联的其它移动计算设备的显示器呈现给对象12(图1)和/或其他用户的用户接口20的视图302。视图302包括反馈信息域304。在图3所示的例子中,反馈部件44(图1)具有受控域304以显示调查问题308。调查问题被配置为便于在治疗期间输入和/或选择与对象12的舒适水平有关的信息。在图3示出的例子中,对象12可以通过在1到10的尺度上拖放的指示符310、312和/或激活“是/否”指示符314来提供信息。这些选择不旨在限制。反馈部件44可以控制域304以便

于以允许系统10如本文所描述地操作的任意方式输入和/或选择舒适水平信息。

[0050] 返回图1,电子存储设备50包括电子地存储信息的电子存储介质。电子存储设备50的电子存储介质可以包括与系统10集成地提供的系统存储设备和/或例如经由端口(例如,USB端口、火线端口等)或驱动器(例如,磁盘驱动器等)可移除地连接到系统10的可移除存储设备中的一种或两者。电子存储设备50可以包括一个或多个光学可读存储介质(例如,光盘等)、磁可读存储介质(例如,磁带、磁硬盘驱动器、软盘驱动器等)、基于电荷的存储介质(例如,EEPROM、RAM等)、固态存储介质(例如,闪存驱动器等)、和/或其它电子地可读的存储介质。电子存储设备50可以存储软件算法、由处理器22确定的信息、经由用户接口20接收到的信息、和/或使得系统10能够正确运行的其它信息。电子存储设备50可以(整体或部分)是系统10内的单独部件,或者电子存储设备50可以与系统10的一个或多个其它部件(例如,用户接口20、压力生成器14、处理器22等)集成(整体或部分)地提供。

[0051] 通过非限制性例子,电子存储设备50可以被配置为存储与对象12的舒适水平有关的信息以及可呼吸气体的加压流的对应参数。电子存储设备50可以被配置为存储与环境气候条件、一年的季节有关的信息,和/或与对象12的舒适水平、可呼吸气体的加压流的参数和/或其它信息相对应的其它信息。

[0052] 图4示出了通过压力支持系统来调节递送到对象气道的可呼吸气体的加压流的湿度的方法400。压力支持系统包括压力生成器、加湿器、一个或多个传感器、用户接口、一个或多个物理计算机处理器、对象接口、和/或其它部件。下文呈现的方法400的操作旨在是说明性的。在一些实施例中,方法400可以通过未描述的一个或多个额外操作实现,和/或不具有一个或多个所讨论的操作。额外地,在图4中示出且在下文描述的方法400的操作顺序并不旨在限制。

[0053] 在一些实施例中,方法400可以实现于一个或多个处理设备中(例如,数字处理器、模拟处理器、被设计为处理信息的数字电路、被设计为处理信息的模拟电路、状态机、和/或用于电子地处理信息的其它机构)。一个或多个处理设备可以包括响应于电子地存储于电子存储介质上的指令而执行方法400的一些或所有操作的一个或多个设备。所述一个或多个处理设备可以包括通过被专门设计用于执行方法400的一个或多个操作的硬件、固件和/或软件配置的一个或多个设备。

[0054] 在操作402处,压力生成器生成用于递送到对象气道的可呼吸气体的加压流。在一些实施例中,通过与(在图1中所示并在本文中描述的)压力生成器14相同或类似的压力生成器来执行操作402。

[0055] 在操作404处,对可呼吸气体的加压流进行加湿。在一些实施例中,通过与(在图1中所示并在本文中描述的)加湿器16相同或类似的加湿器来执行操作404。

[0056] 在操作406处,生成传达与可呼吸气体的加压流的一个或多个参数有关的信息的输出信号。在一些实施例中,通过与(在图1中所示并在本文中描述的)传感器18相同或类似的一个或多个加湿器执行操作406。

[0057] 在操作408处,根据预定的治疗方案将可呼吸气体的加压流递送到对象。可以通过一个或多个处理器根据预定治疗方案控制压力生成器、加湿器、对象接口(例如,对象接口的对象接口加热器)、和/或系统的其它部件,来递送可呼吸气体的加压流。一个或多个处理器可以基于输出信号来控制压力生成器、加湿器、对象接口、对象接口加热器、和/或系统的



其它部件。在一些实施例中,预定治疗方案基于一年中给定季节期间的典型环境气候条件和在给定季节期间从对象接收到的先前反馈信息。在一些实施例中,通过与(在图1中所示并在本文中描述的)处理器22、压力生成器14、加湿器16、对象接口24和对象接口加热器17相同或类似的一个或多个物理计算机处理器、压力生成器、加湿器、对象接口和对象接口加热器来执行操作408。

[0058] 在操作410处,从对象接收对反馈信息的输入和/或选择。反馈信息指示利用可呼吸气体的加压流对象的舒适水平。在一些实施例中,通过与(在图1中所示并在本文中描述的)用户接口20和/或处理器22相同或类似的用户接口和/或一个或多个物理计算机处理器来执行操作410。在一些实施例中,用户接口包括与压力生成器集成的一个或多个用户接口,或者经由移动计算设备向对象呈现的图形用户接口。

[0059] 在操作412处,自动调节可呼吸气体的加压流。自动调节可呼吸气体的加压流以增强对象的舒适水平。一个或多个物理计算机处理器使得一个或多个压力生成器、加湿器、对象接口(例如,对象接口加热器)和/或其它部件进行自动调节。自动调节是基于接收到的反馈信息、输出信号、和/或其它信息的。在一些实施例中,通过与(在图1中所示并在本文中描述的)处理器22相同或类似的一个或多个物理计算机处理器来执行操作412。

[0060] 在操作414处,接收额外的反馈信息。可以在自动调节之后由对象输入和/或从对象接收额外的反馈信息。在一些实施例中,通过与(在图1中所示并在本文中描述的)处理器22和/或用户接口20相同或类似的一个或多个物理计算机处理器和/或用户接口来执行操作414。

[0061] 在操作416处,进行对是否提示对象手动调节压力生成器、加湿器、对象接口、周围环境和/或其它部件/因素的确定。对是否提示手动调节的确定是基于额外的反馈信息、输出信号、对可呼吸气体的加压流的自动调节和/或其它信息来进行的。在一些实施例中,通过与(在图1中所示并在本文中描述的)处理器22相同或类似的一个或多个物理计算机处理器来执行操作416。

[0062] 在操作418处,如果必要,则提示用户进行手动调节。如果对可呼吸气体的加压流的自动调节没有增强对象的舒适水平和/或没有将舒适水平增强预定量、和/或出于其它原因,则提示用户进行手动调节。提示的手动调节可以包括改变周围环境的温度、改变预定治疗方案的治疗类型、改变压力支撑系统的物理部件、和/或其它手动调节。在一些实施例中,通过与(在图1中所示并在本文中描述的)压力生成器14相同或类似的压力生成器执行操作418。

[0063] 在权利要求中,置于括号之间的任何附图标记都不应该解释为限制权利要求。词语“包括”或“包含”并不排除存在权利要求中列出的那些之外的元件或步骤。在枚举几个单元的设备权利要求中,这些单元中的几个可以由同一硬件项来实现。在元件前面的词语“一”或“一个”并不排除存在多个这种元件。在枚举了几个单元的任意设备权利要求中,这些单元中的几个可以由同一硬件项来实现。尽管在相互不同的从属权利要求中记载了特定元件,但是这并不指示不能组合使用这些元件。

[0064] 虽然以上提供的说明出于当前认为是最实际和优选实施例的说明的目的提供了细节,但是应该理解,这样的细节只是为了该目的,并且本公开不限于明确公开的实施例,而是相反,旨在覆盖在随附权利要求的精神和范围内的修改和等价布置。例如,应该理解,



本公开预期,在可能的范围,任意实施例的一个或多个特征可以与任意其它实施例的一个或多个特征组合。

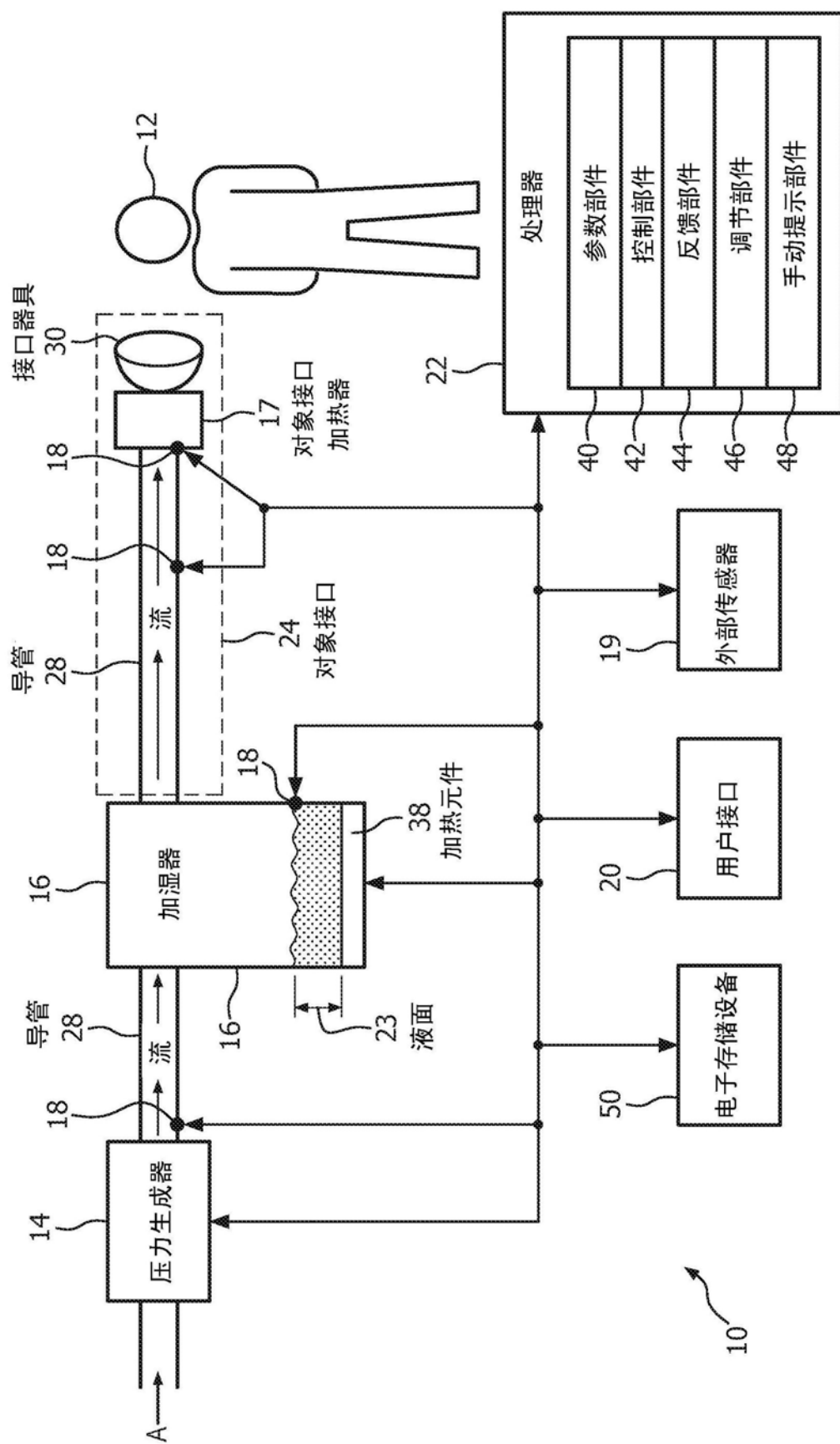


图1

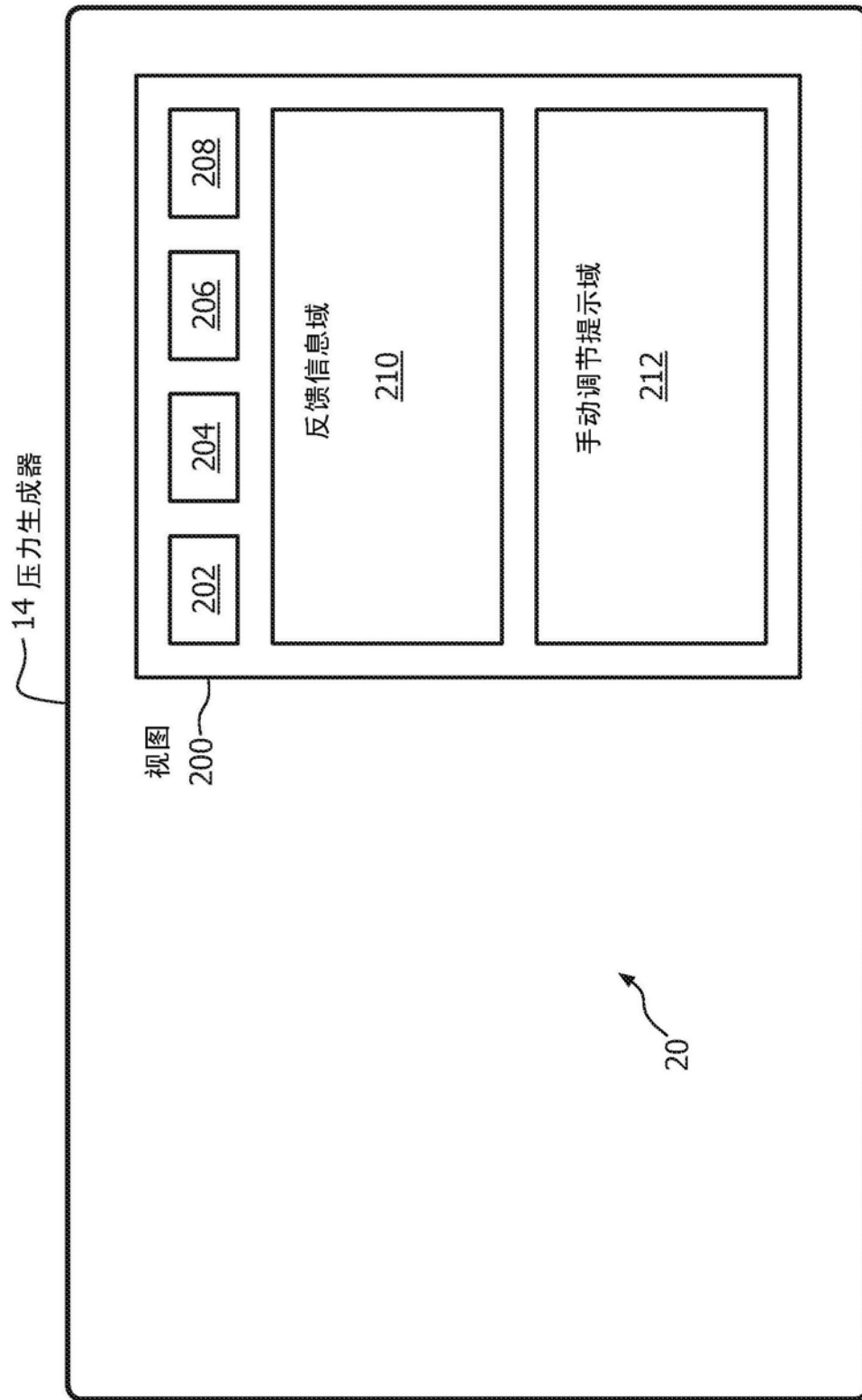


图2

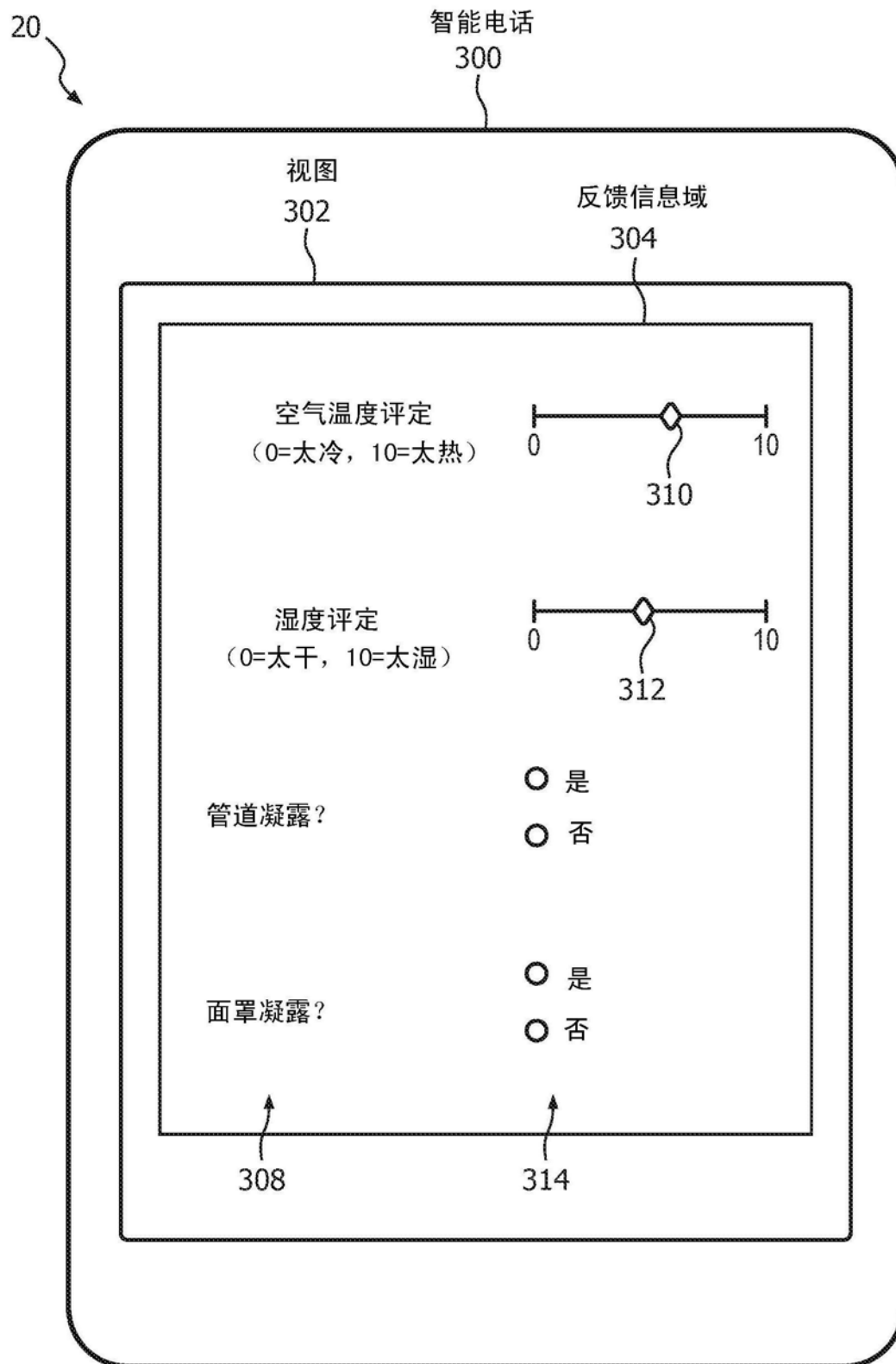


图3

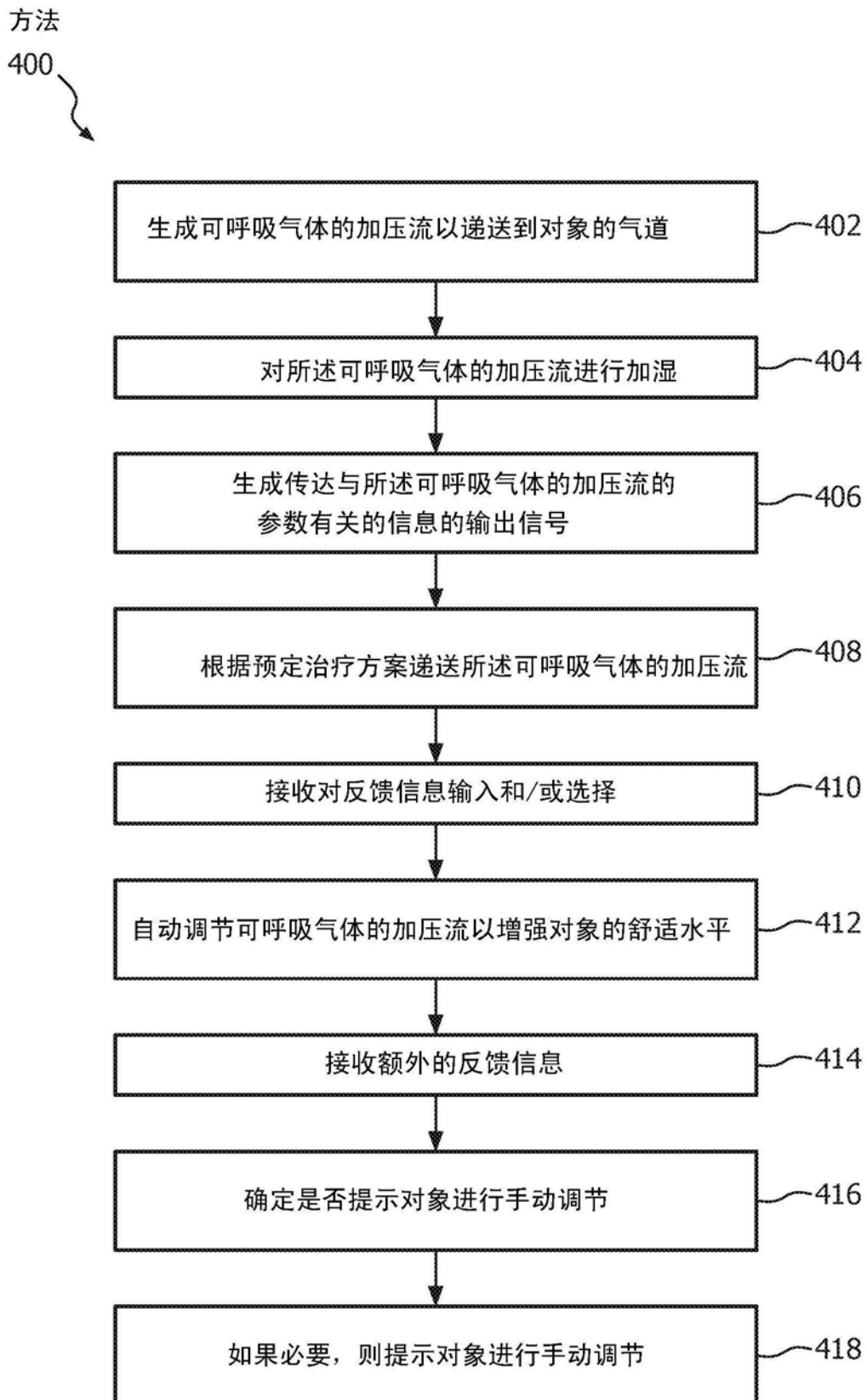


图4