



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1007684-0 B1



(22) Data do Depósito: 19/04/2010

(45) Data de Concessão: 17/03/2020

(54) Título: SISTEMA CONFIGURADO PARA HABILITAR UM INDIVÍDUO A ALTERAR CONSCIENTEMENTE UM OU MAIS PARÂMETROS RESPIRATÓRIOS

(51) Int.Cl.: A61M 16/00.

(30) Prioridade Unionista: 19/05/2009 US 61/179,411.

(73) Titular(es): KONINKLIJKE PHILIPS N.V..

(72) Inventor(es): SARA MARIE SIBENALLER; MANUEL LAURA LAPOINTE.

(86) Pedido PCT: PCT IB2010051709 de 19/04/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/133986 de 25/11/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 16/11/2011

(57) Resumo: SISTEMA CONFIGURADO PARA HABILITAR UM INDIVÍDUO A ALTERAR CONSCIENTEMENTE UM OU MAIS PARÂMETROS RESPIRATÓRIOS Um indivíduo é habilitado a alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios de respiração. Para habilitar o indivíduo a alterar um ou mais parâmetros respiratórios, é provido um fluxo pressurizado de gás respirável à via aérea do indivíduo. Um ou mais parâmetros gasosos do gás no fluxo pressurizado de gás respirável são ajustados para prover instruções de respiração ao indivíduo que auxiliam o indivíduo a ajustar conscientemente a respiração, de maneira que um ou mais parâmetros respiratórios sejam alterados. As informações também são enviadas ao indivíduo por uma interface de usuário que provê dinamicamente as informações ao indivíduo sobre as instruções de respiração.

SISTEMA CONFIGURADO PARA HABILITAR UM INDIVÍDUO A
ALTERAR CONSCIENTEMENTE UM OU MAIS PARÂMETROS RESPIRATÓRIOS

Este pedido de patente reivindica o benefício de
prioridade de acordo com 35 U.S.C. § 119(e) do Pedido
5 Provisório de Patente Norte-Americana No. 61/179,411
depositado em 19 de maio de 2009, cujo conteúdo segue
incorporado à presente por referência. Este pedido se
relaciona com o Pedido de Patente Norte-Americana Série No.
61/161,881 ("o Pedido '881"), denominado "SISTEMA E MÉTODO
10 PARA O AJUSTE DO VOLUME CORRENTE DE UM INDIVÍDUO COM AUTO-
VENTILAÇÃO," e depositado em 20 de março de 2009. O Pedido
'881 segue incorporado ao presente pedido em sua totalidade.

A invenção se refere a um sistema e método para o
provimento de instruções de respiração a um indivíduo que
15 habilitam o indivíduo a alterar conscientemente um ou mais
parâmetros respiratórios.

É sabido que ensinar os indivíduos a alterar
conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios pode
melhorar a saúde, o conforto e/ou o desempenho dos indivíduos.
20 Por exemplo, o aumento do volume corrente e/ou a redução da
frequência respiratória estão ligados à redução da pressão
arterial. Como outro exemplo, os indivíduos podem receber
ensinamentos sobre os padrões respiratórios com temporizações,
vazões, pressões, formas de curvas de vazão, formatos de
25 curvas de pressão, e/ou outros parâmetros específicos para
atividades como meditação, atletismo, atividade aeróbica e/ou
anaeróbica, yoga, nascimentos (ex., respiração Lamaze), para a
recepção de uma terapia de pressão positiva de vias aéreas,
e/ou outras atividades.

30 Os sistemas convencionais para ensinar os indivíduos
a alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios
geram instruções de respiração que podem ter interpretação
difícil para os indivíduos.

Um aspecto da invenção se refere a um sistema configurado para habilitar um indivíduo a alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios. Em uma realização, o sistema compreende um dispositivo, uma interface de usuário, e um processador. O dispositivo é configurado para gerar um fluxo pressurizado de gás respirável para fornecimento de uma via aérea para um indivíduo. A interface de usuário é configurada para comunicar informações ao indivíduo relacionadas para operação do dispositivo e/ou do fluxo pressurizado de gás respirável. O processador é configurado (i) para o controle do dispositivo de maneira que o dispositivo ajuste um ou mais parâmetros gasosos do gás no fluxo pressurizado de gás respirável para prover instruções de respiração ao indivíduo que habilitam o indivíduo a alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios de respiração, e (ii) controlar a interface de usuário de maneira que a interface de usuário comunique informações ao indivíduo relativas ao significado das instruções de respiração providas ao indivíduo pelo fluxo pressurizado de gás respirável gerado pelo dispositivo.

Outro aspecto da invenção se refere a um método para a habilitação de um indivíduo a alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios. Em uma realização, o método compreende a geração de um fluxo pressurizado de gás respirável para fornecimento de uma via aérea para um indivíduo; ajuste de um ou mais parâmetros gasosos do gás no fluxo pressurizado de gás respirável para prover instruções de respiração ao indivíduo que habilitam o indivíduo a alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios de respiração; e comunicar as informações ao indivíduo relativas ao significado das instruções de respiração providas ao indivíduo pelo fluxo pressurizado de gás respirável, em que as informações são comunicadas ao indivíduo dinamicamente com a

provisão das instruções de respiração.

Ainda outro aspecto da invenção se refere a um sistema configurado para habilitar um indivíduo a alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios. Em uma
5 realização, o sistema compreende meios para gerar um fluxo pressurizado de gás respirável para fornecimento de uma via aérea para um indivíduo; meios para ajustar um ou mais parâmetros gasosos do gás no fluxo pressurizado de gás respirável para prover instruções de respiração ao indivíduo
10 que habilitam o indivíduo a alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios de respiração; e meios para comunicar as informações ao indivíduo relativas ao significado das instruções de respiração fornecidas ao indivíduo pelo fluxo pressurizado de gás respirável, em que as informações são
15 comunicadas ao indivíduo dinamicamente com a provisão das instruções de respiração.

Esses e outros objetivos, detalhes e características da presente invenção, assim como os métodos de operação e as funções dos elementos relacionados da estrutura e a combinação
20 das peças e economias de fabricação, ficarão mais aparentes após as considerações da seguinte descrição e das reivindicações anexas com referência aos desenhos de acompanhamento, todos fazendo parte desta especificação, onde numerais iguais de referência designam as peças
25 correspondentes nas várias figuras. Em uma realização da invenção, os componentes estruturais ora ilustrados são desenhados em escala. Deve ser expressamente entendido, entretanto, que os desenhos servem somente para o propósito de ilustração e descrição e não são uma limitação da invenção.
30 Além disso, deve ser apreciado que as características estruturais mostradas ou descritas em qualquer realização da presente podem também ser usadas em outras realizações. Fica expressamente entendido, entretanto, que os desenhos servem

somente para o propósito de ilustração e descrição e não pretendem ser uma definição dos limites da invenção. Como usada nesta especificação e nas reivindicações, a forma singular de "um", "uma", e "o/a" inclui os plurais referentes, a menos que o contexto explicitamente o contrário.

A FIG. 1 ilustra um sistema configurado para habilitar um indivíduo a alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios, de acordo com uma ou mais realizações da invenção.

A FIG. 2 ilustra uma interface de usuário, configurada para fornecer informações a um indivíduo relacionadas às instruções de respiração sendo fornecidas ao indivíduo, de acordo com uma ou mais realizações da invenção.

A FIG. 3 ilustra uma interface de usuário, configurada para fornecer informações a um indivíduo, relacionadas às instruções de respiração sendo fornecidas ao indivíduo, de acordo com uma ou mais realizações da invenção.

A FIG. 4 ilustra uma interface de usuário, configurada para fornecer informações a um indivíduo, relacionadas às instruções de respiração sendo fornecidas ao indivíduo, de acordo com uma ou mais realizações da invenção.

A FIG. 5 ilustra uma interface de usuário, configurada para fornecer informações a um indivíduo relacionadas às instruções de respiração sendo fornecidas ao indivíduo, de acordo com uma ou mais realizações da invenção.

A FIG. 6 ilustra uma interface de usuário, configurada para fornecer informações a um indivíduo relativas às instruções de respiração sendo fornecidas ao indivíduo, de acordo com uma ou mais realizações da invenção.

A FIG. 10 ilustra um sistema configurado para habilitar um indivíduo a alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios da respiração do indivíduo. Para habilitar o indivíduo a alterar um ou mais parâmetros

respiratórios, o sistema 10 provê um fluxo pressurizado de gás respirável à via aérea do indivíduo 12. O sistema 10 ajusta um ou mais parâmetros gasosos do gás no fluxo pressurizado de gás respirável para fornecer instruções de respiração ao indivíduo 5 12 que auxiliam o indivíduo 12 a conscientemente ajustar a respiração, de maneira que sejam alterados um ou mais parâmetros respiratórios. As instruções de respiração fornecidas ao indivíduo 12 habilitam o indivíduo 12 a alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios para se 10 conformar ao regime respiratório. O regime respiratório pode incluir, por exemplo, um período de aumento de volume corrente e/ou de frequência respiratória reduzida, um regime respiratório yoga, regime respiratório por meditação, um regime respiratório para uso durante exercícios aeróbicos e/ou 15 anaeróbicos, um regime respiratório Lamaze, um regime respiratório para uso durante uma terapia de suporte de pressão, e/ou outros regimes respiratórios. O sistema 10 ainda é configurado para fornecer informações ao indivíduo 12 relativas às instruções de respiração sendo fornecidas (ou 20 para serem fornecidas) pelo sistema 10 por meio do fluxo pressurizado de gás respirável. Essas informações podem ser fornecidas ao usuário de forma auditória, visual, tátil e/ou por meio de algum outro feedback sensorial. As informações relativas às instruções de respiração podem treinar o 25 indivíduo 12 para compreender as instruções de respiração fornecidas por meio do fluxo pressurizado de gás respirável. Em uma realização, o sistema 10 pode incluir um dispositivo 14, armazenagem eletrônica 16, uma interface de usuário 18, um ou mais sensores 20, um processador 22, e/ou outros 30 componentes.

Em uma realização, o dispositivo 14 inclui um dispositivo para suporte de pressão positiva. Um dispositivo para suporte de pressão positiva é bem conhecido, sendo

revelado, por exemplo, na Patente norte-americana 6,105,575, incorporada à presente por referência em sua totalidade. Nessa realização, o dispositivo 14 é configurado para fornecer um fluxo pressurizado de gás respirável às vias aéreas do indivíduo 12.

O dispositivo 14 pode ser configurado para gerar o fluxo pressurizado de gás respirável de acordo com um ou mais modos. Um exemplo não limitativo de um desses modos é a Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas (CPAP). A CPAP tem sido usada por muitos anos e provou ser de utilidade na promoção da respiração regular. Outro modo para a geração do fluxo pressurizado de gás respirável é a Pressão Respiratória Positiva nas Vias Aéreas (IPAP). Um exemplo do modo IPAP é a pressão nas vias aéreas em dois níveis (BiPAP). Em BiPAP, dois níveis de pressão positiva de ar (HI e LO) são fornecidos ao paciente. São contemplados outros modos de geração do fluxo pressurizado de gás respirável.

Em geral, o timing dos níveis HI e LO da pressão são controlados de maneira que o nível HI de pressão positiva de ar seja fornecido ao indivíduo 12 durante a inalação e o nível LO de pressão seja fornecido ao indivíduo 12 durante a exalação. Nos dispositivos convencionais para suporte de pressão positiva, o timing dos níveis HI e LO de pressão é coordenado para coincidir com a respiração do indivíduo 12 com base na detecção de parâmetros gasosos que indicam se o usuário está atualmente inalando ou exalando.

O fluxo pressurizado de gás respirável é enviado às vias aéreas do indivíduo 12 por meio de uma interface de indivíduo 24. A interface de indivíduo 24 é configurada para comunicar o fluxo pressurizado de gás respirável gerado pelo dispositivo 14 às vias aéreas do indivíduo 12. Assim, a interface de indivíduo 24 inclui um conduto 26 e um aparelho de interface 28. O conduto leva o fluxo pressurizado de gás

respirável ao aparelho de interface 28, e o aparelho de interface 28 envia o fluxo pressurizado de gás respirável às vias aéreas do indivíduo 12. Alguns exemplos do aparelho de interface 28 podem incluir, por exemplo, um tubo endotraqueal, uma cânula nasal, um tubo de traqueotomia, uma máscara nasal, uma máscara nasal/oral, uma máscara facial completa, máscara facial total ou outros aparelhos de interface que comuniquem o fluxo do gás às vias aéreas de um indivíduo. A presente invenção não se limita a esses exemplos, e contempla o fornecimento do fluxo pressurizado de gás respirável ao indivíduo 12 usando qualquer interface de indivíduo.

Em uma realização, a armazenagem eletrônica 16 compreende uma mídia de armazenagem eletrônica que armazena eletronicamente as informações. A mídia de armazenagem eletrônica 16 pode incluir um ou ambos a armazenagem do sistema que é fornecida integralmente (isto é, substancialmente não removível) com o sistema 10 e/ou armazenagem removível que é conectável de forma removível ao sistema 10 por meio de, por exemplo, uma porta (por exemplo, uma porta USB, uma porta firewire, etc.) ou um drive (por exemplo, um drive de disco, etc.). A armazenagem eletrônica 16 pode incluir uma ou mais mídia de armazenagem para leitura ótica (por exemplo, discos óticos, etc.), mídia de armazenagem para leitura magnética (por exemplo, fita magnética, disco rígido magnético, disquete, etc.), mídia de armazenagem com carregamento elétrico (por exemplo, EEPROM, RAM, etc.), mídia de armazenagem em estado sólido (por exemplo, flash drive, etc.), e/ou outra mídia de armazenagem de leitura eletrônica. A armazenagem eletrônica 16 pode guardar algoritmos de software, informações determinadas pelo processador 22, informações recebidas por uma interface de usuário 18, e/ou outras informações que permitam ao sistema 10 funcionar de forma adequada. A armazenagem eletrônica 16 pode ser (no total

ou em parte) um componente em separado dentro do sistema 10, ou a armazenagem eletrônica 16 pode ser provida (no total ou em parte) integralmente com um ou mais outros componentes do sistema 10 (por exemplo, dispositivo 14, interface de usuário 5 18, processador 22, etc.).

A interface de usuário 18 é configurada para prover uma interface entre o sistema 10 e o indivíduo 12 por meio da qual o indivíduo 12 pode enviar informações e receber informações do sistema 10. Isso permite que dados, resultados, 10 e/ou instruções e todos os demais itens de comunicação, coletivamente denominados de "informações," sejam comunicados entre o indivíduo 12 e um ou mais dispositivos 14, armazenagem eletrônica 16, e/ou processador 22. Os exemplos de dispositivos de interface adequados para inclusão na interface 15 de usuário 18 incluem um teclado numérico, botões, interruptores, teclado, bastões, alavancas, uma tela de display, uma tela de toque, alto-falantes, um microfone, uma luz indicadora, um alarme audível, uma impressora e/ou outros dispositivos de interface. Em uma realização, a interface de 20 usuário 18 inclui uma pluralidade de interfaces separadas. Em uma realização, a interface de usuário 18 inclui pelo menos uma interface que é provida integralmente com o dispositivo 14.

Deve ser entendido que também são contempladas pela 25 presente invenção outras técnicas de comunicação, sejam com ou sem fio, como interface de usuário 18. Por exemplo, a presente invenção contempla que a interface de usuário 2180 pode ser integrada com uma interface de armazenamento removível provida pela armazenagem eletrônica 16. Nesse exemplo, as informações 30 podem ser carregadas no sistema 10 a partir da armazenagem removível (por exemplo, um smart card, um flash drive, um disco removível, etc.) que permita ao(s) usuário(s) customizar(em) a realização do sistema 10. Outros dispositivos

e técnicas de entrada exemplares adaptadas para uso com o sistema 10 como interface de usuário 18 incluem, sem limitações, uma porta RS-232, um link RF, um link IR, modem (telefone, cabo ou outro). Em resumo, é contemplada pela presente invenção qualquer técnica para comunicar as informações com o sistema 10 como interface de usuário 18.

Um ou mais sensores 20 são configurados para gerar um ou mais sinais de saída transportando informações relativas aos um ou mais parâmetros gasosos do gás respirado pelo indivíduo 12. O um ou mais parâmetros podem incluir, por exemplo, um ou mais de uma vazão, um volume, uma pressão, uma composição (por exemplo, concentração(ões) de um ou mais constituintes), umidade, temperatura, aceleração, velocidade, acústica, alterações em um parâmetro indicativo de respiração, e/ou outros parâmetros gasosos. Em uma realização em que um fluxo pressurizado de gás respirável é fornecido ao indivíduo 12 pelo dispositivo 14, os sensores 20 incluem sensores em comunicação com o gás dentro da interface de indivíduo 24.

O processador 22 é configurado para fornecer capacidades de processamento de informações no sistema 10. Assim, o processador 22 pode incluir um ou mais de um processador digital, um processador análogo, um circuito digital projetado para processar informações, um circuito análogo projetado para processar informações, uma máquina estado, e/ou outros mecanismos para processar informações eletronicamente. Apesar de o processador 22 ser mostrado na FIG. 1 como entidade simples, isto somente serve para propósitos ilustrativos. Em algumas realizações, o processador 22 pode incluir uma pluralidade de unidades de processamento. Essas unidades de processamento podem se localizar fisicamente no mesmo dispositivo, ou o processador 22 pode representar a funcionalidade de funcionamento de uma pluralidade de dispositivos operando em coordenação.

Como mostrado na FIG. 1, o processador 22 pode ser configurado para realizar um ou mais módulos de programa de computador. O um ou mais módulos de programa de computador podem incluir um ou mais de um módulo paramétrico de gás 30, um módulo paramétrico de respiração 32, um módulo de comparação 34, um módulo de controle 36, um módulo objetivo 38, um módulo de interface 40, um módulo de modo 42, e/ou outros módulos. O processador 22 pode ser configurado para realizar os módulos 30, 32, 34, 36, 38, 40, e/ou 42 por software; hardware; firmware; alguma combinação de software, hardware, e/ou firmware; e/ou outros mecanismos para a realização das capacidades de processamento no processador 22.

Deve ser apreciado que apesar de os módulos 30, 32, 34, 36, 38, 40, e 42 serem ilustrados na FIG. 1 como estando colocados dentro de uma única unidade de processamento, nas realizações em que o processador 22 inclui múltiplas unidades de processamento, um ou mais dos módulos 30, 32, 34, 36, 38, 40, e/ou 42 podem ser localizados remotamente em relação aos outros módulos. A descrição da funcionalidade provida pelos diferentes módulos 30, 32, 34, 36, 38, 40, e/ou 42 descritas abaixo serve para propósitos de ilustração, e não pretende ser limitadora, como quaisquer dos módulos 30, 32, 34, 36, 38, 40, e/ou 42 podem prover mais ou menos funcionalidade que a descrita. Por exemplo, um ou mais dos módulos 30, 32, 34, 36, 38, 40, e/ou 42 podem ser eliminados, e parte ou toda sua funcionalidade pode ser provida pelos outros módulos 30, 32, 34, 36, 38, 40, e/ou 42. Como outro exemplo, o processador 22 pode ser configurado para realizar um ou mais outros módulos que podem realizar parte ou toda a funcionalidade atribuída abaixo a um dos módulos 30, 32, 34, 36, 38, 40, e/ou 42.

O módulo paramétrico de gás 30 é configurado para determinar as informações relativas aos um ou mais parâmetros gasosos do fluxo pressurizado de gás respirável gerado pelo

dispositivo 14 e enviado às vias aéreas do indivíduo 12 pela interface de indivíduo 24. O um ou mais parâmetros gasosos são determinados com base nos sinais de saída de sensores 20. O um ou mais parâmetros gasosos podem incluir um ou mais itens como
5 pressão, uma vazão, um volume de pico, uma composição, uma
umidade, temperatura, aceleração, velocidade, energia térmica
dissipada (por exemplo, em um medidor de fluxo de massa,
etc.), e/ou outros parâmetros gasosos.

O módulo paramétrico de respiração 32 é configurado
10 para determinar um ou mais parâmetros respiratórios da
respiração do indivíduo 12. O módulo paramétrico de respiração
32 pode determinar o um ou mais parâmetros respiratórios com
base no um ou mais parâmetros gasosos determinados pelo módulo
paramétrico de gás 30 e/ou pelos sinais de saída gerados pelos
15 sensores 20. O um ou mais parâmetros respiratórios incluem o
um ou mais parâmetros respiratórios que o indivíduo 12 é
habilitado a alterar conscientemente pelas instruções de
respiração providas no fluxo pressurizado de gás respirável.
Por exemplo, o um ou mais parâmetros respiratórios podem
20 incluir uma ou mais de uma vazão de inalação, um período de
inalação, uma vazão de exalação, um período de exalação, um
volume corrente, uma frequência respiratória, um período
respiratório, um volume de pico, um formato de curva de fluxo,
um formato de curva de pressão, e/ou outros parâmetros
25 respiratórios.

O módulo de comparação 34 é configurado para comparar
o um ou mais parâmetros respiratórios determinados pelo módulo
paramétrico de respiração 32 para um objetivo para o um ou
mais parâmetros respiratórios que as instruções de respiração
30 habilitam o indivíduo 12 a alterar conscientemente. Por
exemplo, se o parâmetro respiratório for o volume corrente, o
objetivo é um volume corrente objetivo. Como outro exemplo, se

o parâmetro respiratório tiver a forma de uma curva (por exemplo, de uma curva de respiração de pressão ou de fluxo), o objetivo pode incluir uma forma de curva objetivo. Ficarão aparentes outros exemplos de alvos adequados (por exemplo, para os parâmetros respiratórios enumerados acima).

O módulo de controle 36 é configurado para controlar o dispositivo 14. O controle do dispositivo 14 inclui o ajuste das instruções de respiração providas ao indivíduo 12 pelo dispositivo 14. Como mencionado acima, em uma realização, as instruções de respiração administradas ao indivíduo 12 pelo dispositivo 14 incluem alterações a um ou mais parâmetros do fluxo pressurizado de gás respirável enviados pelo dispositivo 14 ao indivíduo 12. Por exemplo, o um ou mais parâmetros podem incluir uma pressão, uma vazão, e/ou um volume do fluxo pressurizado de gás respirável. O módulo de controle 36 ajusta as instruções de respiração fornecidas ao indivíduo 12 pelo dispositivo 14 para habilitar o indivíduo 12 a levar o um ou mais parâmetros respiratórios para conformidade com o objetivo.

Por exemplo, em uma realização em que o dispositivo 14 gera o fluxo pressurizado de gás respirável de acordo com um modo BiPAP, o módulo de controle 36 pode controlar o dispositivo 14 para ajustar a pressão, vazão, e/ou volume de gás fornecido às vias aéreas do indivíduo 12 enquanto o fluxo pressurizado de gás respirável estiver sendo gerado na pressão HI (ex., durante a inalação). O ajuste da pressão, vazão, e/ou volume do gás fornecido às vias aéreas do indivíduo 12 enquanto o fluxo pressurizado de gás respirável estiver sendo gerado na pressão HI tende a gerar instruções de respiração que habilitam o indivíduo 12 a alterar o volume de gás inalado, a alterar o período de inspiração, a alterar a vazão de inspiração, a alterar o volume corrente, e/ou então alterar conscientemente um ou mais outros parâmetros respiratórios.

Como outro exemplo, em uma realização em que o dispositivo 14 gera o fluxo pressurizado de gás respirável de acordo com um modo BiPAP, o módulo de controle 36 pode controlar o dispositivo 14 para ajustar a pressão vazão, e/ou
5 volume de gás enviado às vias aéreas do indivíduo 12 enquanto o fluxo pressurizado de gás respirável estiver sendo gerado na pressão LO (por exemplo, durante a exalação). O ajuste da pressão, vazão, e/ou volume de gás enviados às vias aéreas do indivíduo 12 enquanto o fluxo pressurizado de gás respirável
10 estiver sendo gerado na pressão LO pode resultar em instruções de respiração que tendem a habilitar o indivíduo 12 a ajustar o período de exalação, a vazão de exalação, o fluxo de pico da respiração, o volume corrente, e/ou então alterar conscientemente um ou mais outros parâmetros respiratórios.

15 Como ainda outro exemplo, em uma realização em que o dispositivo 14 gera o fluxo pressurizado de gás respirável de acordo com um modo BiPAP, o módulo de controle 36 pode controlar o dispositivo 14 para ajustar um período dos ciclos de pressão HI e/ou LO, um formato de curva de pressão durante
20 a transição entre os ciclos de pressão HI e LO, um formato de curva de vazão durante uma transição entre os ciclos de pressão HI e LO e/ou ajustar outros parâmetros gasosos do fluxo pressurizado de gás respirável. Como será visto, esses ajustes nos parâmetros gasosos do fluxo pressurizado de gás
25 respirável tendem a prover instruções de respiração ao indivíduo 12 para alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios. Por exemplo, essas instruções de respiração podem habilitar o indivíduo 12 a alterar um ou mais de uma frequência respiratória, um período respiratório, um
30 formato de curva de fluxo de respiração, um formato de curva de pressão de respiração e/ou outros parâmetros respiratórios.

Em uma realização, os ajustes nos parâmetros do fluxo pressurizado de gás respirável são feitos pelo módulo de

controle 36 como feedback. Nessa realização, os ajustes dos parâmetros do fluxo pressurizado de gás respirável podem ser determinados com base na comparação entre o parâmetro respiratório e o limite objetivo feito pelo módulo de
5 comparação 34. Por exemplo, se o módulo de comparação 34 determinar que os parâmetros gasosos do fluxo pressurizado de gás respirável que estiverem sendo ajustados para prover
10 instruções de respiração ao indivíduo 12 não são adequados, o módulo de controle 36 ajustará os parâmetros gasosos do fluxo pressurizado de gás respirável para prover instruções mais efetivas. As instruções de respiração seriam identificadas como inadequadas se o módulo de comparação 34 determinasse que as instruções de respiração não conseguissem habilitar o indivíduo 12 a levar conscientemente o um ou mais parâmetros
15 respiratórios em conformidade com o objetivo do um ou mais parâmetros respiratórios. Esse ajuste pode incluir ajustes para ocasiões em que a alteração consciente do um ou mais parâmetros respiratórios pelo indivíduo 12 ainda não tiver sido excedida (*por exemplo*, a respiração está muito próxima à
20 normal), e/ou nas ocasiões em que a alteração consciente do um ou mais parâmetros respiratórios pelo indivíduo 12 tiver sido excessiva.

Em uma realização, os ajustes dos parâmetros do fluxo pressurizado de gás respirável não são feitos com
25 feedback. Nessa realização, as relações entre o um ou mais parâmetros gasosos do fluxo pressurizado de gás respirável e o um ou mais parâmetros respiratórios a serem alterados de forma consciente são previamente determinadas. Essas relações predeterminadas são então usadas para gerar o fluxo
30 pressurizado de gás respirável com parâmetros gasosos que correspondem ao objetivo para o um ou mais parâmetros respiratórios. Nessa realização, o processador 22 pode não incluir o módulo de comparação 34 e/ou os sensores 20.

O módulo objetivo 38 é configurado para obter um objetivo para o um ou mais parâmetros respiratórios serem conscientemente alterados. Em uma realização, o objetivo é recebido de um usuário (por exemplo, um enfermeiro, um indivíduo 12, etc.). O usuário pode entrar com o objetivo por uma interface de usuário 18. A entrada do objetivo pode incluir a entrada de um novo objetivo, ou o ajuste de um objetivo previamente obtido. A entrada do objetivo pode incluir a realização do objetivo a partir de um gabarito predeterminado (por exemplo, correspondente a um determinado regime respiratório).

Em uma realização, o objetivo é determinado pelo módulo objetivo 38 com base na determinação dos níveis típicos do um ou mais parâmetros respiratórios do indivíduo 12. Por exemplo, o objetivo pode ser ajustado em uma quantidade predeterminada acima dos níveis do um ou mais parâmetros respiratórios do indivíduo 12. A determinação do um ou mais parâmetros respiratórios típicos do indivíduo 12 pode ser baseada nas determinações pelo módulo paramétrico de respiração 32, nas informações guardadas na armazenagem eletrônica 16 do indivíduo 12, e/ou outras origens.

O objetivo do um ou mais parâmetros respiratórios corresponde a um regime respiratório. Por exemplo, em um regime respiratório que inclui um período de aumento de volume corrente e/ou uma frequência respiratória reduzida, o objetivo pode incluir nível objetivo para o volume corrente, frequência respiratória, e/ou um ou mais parâmetros respiratórios relacionados. Como outro exemplo, para um regime respiratório associado a uma forma específica de curva de pressão e/ou vazão (por exemplo, um regime respiratório yoga, um regime respiratório de meditação, um regime respiratório para ser usado durante exercícios aeróbicos e/ou anaeróbicos, um regime respiratório Lamaze, etc.), o objetivo pode incluir uma forma

de curva objetivo. A forma de curva objetivo pode ser refinada (por exemplo, por um usuário por meio de uma interface de usuário 18) para uma curva objetivo com valores para a extrema (por exemplo, máxima e/ou mínima). Outros alvos correspondentes a esses e/ou outros regimes respiratórios podem ser realizados dentro do escopo desta revelação.

Em uma realização, o módulo objetivo 38 ajusta o objetivo em um objetivo inicial, e então lentamente modifica o objetivo no tempo na direção do objetivo final. O objetivo inicial pode se apoiar nos parâmetros respiratórios base do indivíduo 12, e/ou pode ser pré-ajustado (ou pré-configurado). A modificação do objetivo no tempo a partir de um objetivo inicial até um objetivo final pode realçar o conforto das instruções de respiração providas ao indivíduo 12. A modificação do objetivo no tempo pode incluir o incremento do objetivo, a modificação do objetivo suavemente no tempo e/ou, de outro modo, a modificação do objetivo.

Em uma realização, o módulo objetivo 38 ajusta o objetivo com base no um ou mais parâmetros respiratórios determinados pelo módulo paramétrico de respiração 32. Por exemplo, o módulo de comparação 34 pode determinar que o indivíduo 12 não está alternando entre um ou mais parâmetros respiratórios de forma adequada para se conformar ao objetivo. Com base nessa determinação, o módulo objetivo 38 pode ajustar o objetivo para tornar mais fácil a conformidade, as instruções de respiração providas ao indivíduo 12 pelo dispositivo 14 podem ser ajustadas pelo módulo de controle 36 para refletirem o objetivo ajustado. O módulo objetivo 38 pode então monitorar a conformidade do indivíduo 12 com o novo objetivo (por exemplo, com base nas comparações feitas pelo módulo de comparação 34). Se for determinado que o indivíduo 12 está em conformidade com o novo objetivo, o módulo objetivo 38 se ajusta então ao objetivo na direção do objetivo

anterior. Se for determinado que o indivíduo 12 não está em conformidade com o novo objetivo, então o módulo objetivo 38 segue uma ação diferente. Por exemplo, o módulo objetivo 36 pode manter o volume corrente objetivo em nível constante até
5 que o indivíduo 12 inicie a conformidade, ou o módulo objetivo 38 possa ajustar o objetivo para reduzir o necessário para a conformidade com o objetivo até que o indivíduo 12 esteja novamente em conformidade antes de recomeçar a modificação do objetivo na direção do objetivo final.

10 As instruções de respiração providas ao indivíduo 12 pela manipulação de um ou mais parâmetros gasosos do fluxo pressurizado de gás respirável podem ser uma forma efetiva para o provimento de instruções respiratórias ao indivíduo 12 para alterar conscientemente um ou mais parâmetros
15 respiratórios. A alteração consciente do um ou mais parâmetros respiratórios em resposta às instruções de respiração pode permitir que o indivíduo 12 receba benefícios terapêuticos durante a respiração alterada, ou que aprenda a modificar conscientemente o um ou mais parâmetros respiratórios durante
20 períodos quando o indivíduo 12 não esteja conectado ao dispositivo 14. Por exemplo, o indivíduo 12 pode aprender os regimes respiratórios adequados e/ou efetivos para atividades específicas (por exemplo, esportes, treinamento atlético, yoga, meditação, etc.) que possam ser realizadas (quando
25 aprendidas) sem a ajuda do sistema 10.

Entretanto, em certos casos, o indivíduo 12 pode ter inicialmente dificuldades para determinar o quê as instruções de respiração sendo providas no fluxo pressurizado de gás respirável estão habilitando o indivíduo 12 a fazer. O módulo
30 de interface 40 é configurado para dinamicamente (por exemplo, ajustado ou atualizado com base nas reais instruções de respiração) fornecer informações ao indivíduo 12 relativas ao significado das instruções de respiração providas ao indivíduo

pelo fluxo pressurizado de gás respirável gerado pelo dispositivo 14. Em uma realização, o módulo de interface 40 controla a interface de usuário 18 para comunicar as informações relativas às instruções de respiração ao indivíduo 12. As informações relativas às instruções de respiração podem incluir, por exemplo, instruções para o início da exalação, para finalizar a exalação, para iniciar a inalação, para finalizar a inalação, para respirar mais rápido, para respirar mais lentamente, para aumentar o fluxo, para reduzir o fluxo, para pausar a respiração, e/ou então para alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios.

As informações relativas às instruções de respiração podem ser providas ao indivíduo 12 pela interface de usuário 18 sob a forma de sinais auditivos, sinais visuais, sinais táteis e/ou outros sinais sensoriais. Como exemplo não limitativo, a interface de usuário 18 pode incluir uma fonte de radiação capaz de emitir luz. A fonte de radiação pode incluir, por exemplo, um ou mais de pelo menos um LED, pelo menos uma lâmpada luminosa, uma tela de display e/ou outras fontes. O módulo de interface 40 pode controlar que a fonte de radiação emita luz de forma que leve ao indivíduo 12 as informações relativas às instruções de respiração sendo fornecidas ao indivíduo 12 pelo fluxo pressurizado de gás respirável. Por exemplo, a fonte de radiação pode emitir luz quando as instruções de respiração estiverem habilitando o indivíduo 12 a inalar, e pode cessar a emissão luminosa, ou emitir luzes de cores diferentes, quando as instruções de respiração estiverem habilitando o indivíduo 12 a exalar. A intensidade da luz emitida pela fonte de radiação pode conduzir ao indivíduo 12 a magnitude do fluxo com que as instruções de respiração estão habilitando o indivíduo 12 a gerar durante a respiração.

As FIGS. 2 e 3 ilustram uma realização em que o

módulo de interface 40 controla uma pluralidade de fontes de radiação 44 incluídas na interface de usuário 18 para emitir radiação de forma a prover informações sobre as instruções de respiração sendo fornecidas pelo fluxo pressurizado de gás respirável. Em particular, a pluralidade de fontes de radiação 44 são integradas a um conjunto de botões 46 dispostos no dispositivo 14 para controlar o dispositivo 14. Na realização ilustrada nas FIGS. 2 e 3, as fontes de radiação 44 emitem radiação quando as instruções de respiração estão habilitando o indivíduo 12 a inalar, e param de emitir radiação quando as instruções de respiração estão habilitando o indivíduo 12 a exalar.

Retornando à FIG. 1, como outro exemplo não limitador da forma em que a interface de usuário 18 pode comunicar informações sobre as instruções de respiração ao indivíduo 12, a interface de usuário 18 pode incluir um ou mais elementos capazes de gerar sons que sejam audíveis ao indivíduo 12. O módulo de interface 40 pode controlar o(s) elemento(s) para gerar sons que comuniquem ao indivíduo 12 o significado das instruções sendo enviadas ao indivíduo 12 pelo fluxo pressurizado de gás respirável. Por exemplo, o módulo de interface 40 pode controlar o(s) elemento(s) para emitirem um "bip" ou outro som curto para indicar ao indivíduo 12 uma transição entre a inalação e a exalação, e/ou que o fluxo deve ser aumentado ou reduzido. O módulo de interface 40 pode controlar o(s) elemento(s) para produzirem mensagens de palavras que indiquem ao indivíduo 12 o significado das instruções de respiração. As mensagens de palavras podem ser pré-gravadas e guardadas dentro da armazenagem eletrônica 16.

Como outro exemplo não limitador da maneira em que a interface de usuário 18 pode comunicar informações sobre as instruções de respiração ao indivíduo 12, a interface de usuário 18 pode incluir um ou mais dispositivos que contatem o

indivíduo 12 e forneçam feedback tátil ao indivíduo 12. Por exemplo, a interface de usuário 18 pode incluir uma algema que seja usada pelo indivíduo 12 à volta de uma extremidade, como de um braço, uma perna, um dedo, e/ou outras extremidades. A

5 algema pode portar um ou mais sensores configurados para detectar um parâmetro fisiológico do indivíduo 12 como, por exemplo, pulso, frequência de pulso, esforço respiratório, pressão arterial, oxigenação sanguínea, e/ou outros parâmetros fisiológicos. A algema pode vibrar e/ou apertar na extremidade

10 do indivíduo 12 para fornecer informações sobre as instruções de respiração ao indivíduo 12, como uma transição entre inalação e/ou exalação, ou que o fluxo deva ser aumentado ou reduzido.

Como outro exemplo não limitador da maneira em que a

15 interface de usuário 18 pode comunicar informações sobre as instruções de respiração ao indivíduo 12, a interface de usuário 18 pode incluir uma tela de display que forneça ao indivíduo 12 um texto que leve informações sobre as instruções de respiração. A tela de display pode incluir, por exemplo,

20 uma tela existente no dispositivo 14 e/ou outras tela de display. Por exemplo, as FIGS. 2 e 3 ilustra a interface de usuário 18 incluindo uma tela de display 48 para a condução de informações ao indivíduo 12 sobre as instruções de respiração sendo enviadas pelo fluxo pressurizado de gás respirável.

25 Em uma realização, o módulo de interface 40 controla a interface de usuário 18 para fornecer informações sobre as instruções de respiração que estiverem sendo enviadas no presente ao indivíduo 12 e/ou futuras instruções de respiração. Como exemplo, as FIGS. 4-6 ilustram uma realização

30 da interface de usuário 18 incluindo uma tela de display 48 em que o módulo de interface 40 controla a tela de display 48 para fornecer informações ao indivíduo 12 relativas às instruções de respiração que estiverem chegando.

Referindo-se novamente à FIG. 1, o módulo de modo 42 é configurado para administrar um modo em que o sistema 10 está operando. Os modos em que o sistema 10 é capaz de operar podem incluir modos correspondentes aos regimes respiratórios individuais. Um modo que corresponde a um regime respiratório 5 permite que módulo objetivo 38 obtenha um objetivo que resulte na geração de instruções de respiração que habilitam o indivíduo 12 a respirar de acordo com o regime respiratório. Por exemplo, o módulo de modo/ajuste 42 pode permitir que o 10 sistema 10 opere de acordo com os modos correspondentes a um ou mais de um período de aumento de volume corrente e/ou de frequência respiratória reduzida, um regime respiratório yoga, um regime respiratório de meditação, um regime respiratório para uso durante exercícios aeróbicos e/ou anaeróbicos, um 15 regime respiratório Lamaze, um regime respiratório para uso durante uma terapia de suporte de pressão, e/ou outros regimes respiratórios. Outro modo, ou conjunto de modos, administrado pelo módulo de modo/ajuste 42 pode incluir modos de aprendizado em que o módulo de interface 40 controla a 20 interface de usuário 18 para comunicar informações ao indivíduo 12 sobre as instruções de respiração sendo fornecidas pelo fluxo pressurizado de gás respirável, e modos normais em que as informações sobre as instruções de respiração não sejam fornecidas ao indivíduo 12 pela interface 25 de usuário 18.

O módulo de modo 42 pode ser configurado para permitir que o indivíduo 12 alterne manualmente entre um modo de aprendizagem e um modo normal. Isso permite ao indivíduo 12 30 desabilitar seletivamente o fornecimento de informações ao indivíduo 12 pela interface de usuário 18 sobre as instruções de respiração. Similarmente, o módulo de modo 42 pode ser configurado para habilitar o indivíduo 12 a selecionar

manualmente um modo correspondente a um determinado regime respiratório (por exemplo, um modo de aprendizado e/ou um modo normal correspondente ao regime respiratório). As entradas no módulo de modo 42 para a seleção de um modo de operação para o sistema 10 podem ser feitas pelo indivíduo 12 (ou por outro usuário) por meio de uma interface de usuário 18.

Apesar de a invenção ter sido descrita em detalhes com o propósito de ilustração com base naquilo que é atualmente considerado como sendo as realizações mais práticas e preferidas, deve ser entendido que esses detalhes se prestam somente a este propósito e que a invenção não se limita às realizações reveladas, mas, pelo contrário, pretende cobrir modificações e os arranjos equivalentes que estiverem no espírito e no escopo das reivindicações anexas. Por exemplo, deve ser entendido que a presente invenção contempla que, na medida do possível, uma ou mais características de qualquer realização podem ser combinadas com uma ou mais características de qualquer outra realização.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA (10) CONFIGURADO PARA HABILITAR UM INDIVÍDUO (12) A ALTERAR CONSCIENTEMENTE UM OU MAIS PARÂMETROS RESPIRATÓRIOS, o sistema (10) compreendendo:

5 um dispositivo (14) configurado para gerar um fluxo pressurizado de gás respirável para fornecimento de uma via aérea para um indivíduo (12);

uma interface de usuário (18) configurada para comunicar informações ao indivíduo (12) relacionado para
10 operação do dispositivo (14) e/ou o fluxo pressurizado de gás respirável;

caracterizado por incluir adicionalmente um processador (22) configurado (i) para o controle do dispositivo (14), de maneira que o dispositivo (14) ajuste um
15 ou mais parâmetros gasosos do gás no fluxo pressurizado de gás respirável para prover instruções de respiração ao indivíduo (12) que habilitam o indivíduo (12) a alterar conscientemente um ou mais parâmetros respiratórios de respiração, e (ii) controlar a interface de usuário (18), de maneira que a
20 interface de usuário (18) comunique informações ao indivíduo (12) relativas ao significado das instruções de respiração fornecidas ao indivíduo (12) pelo fluxo pressurizado de gás respirável gerado pelo dispositivo (14).

2. SISTEMA (10), de acordo com a reivindicação 1,
25 caracterizado pelas informações relativas ao significado das instruções de respiração comunicadas pela interface de usuário (18) ao indivíduo (12) compreenderem uma indicação de se a instrução de respiração corrente está habilitando o indivíduo (12) a inalar ou exalar.

30 3. SISTEMA (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelas informações relativas ao significado das instruções de respiração comunicadas pela interface de usuário (18) ao indivíduo (12) compreenderem as informações

relacionadas com uma instrução de respiração de chegada que ainda deve ser fornecida ao indivíduo (12).

4. SISTEMA (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por um ou mais parâmetros gasosos do gás no
5 fluxo pressurizado de gás respirável que serem ajustados para fornecer as instruções de respiração ao indivíduo (12) compreende a pressão e/ou a vazão ou ambos.

5. SISTEMA (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por um ou mais parâmetros respiratórios que as
10 instruções de respiração fornecem ao indivíduo (12) para alterar conscientemente compreender individual ou em conjunto uma vazão de inalação, um período de inalação, uma vazão de exalação, um período de exalação, um volume corrente, uma frequência respiratória, um período respiratório, um volume de
15 pico, um formato de curva de fluxo, ou um formato de curva de pressão.

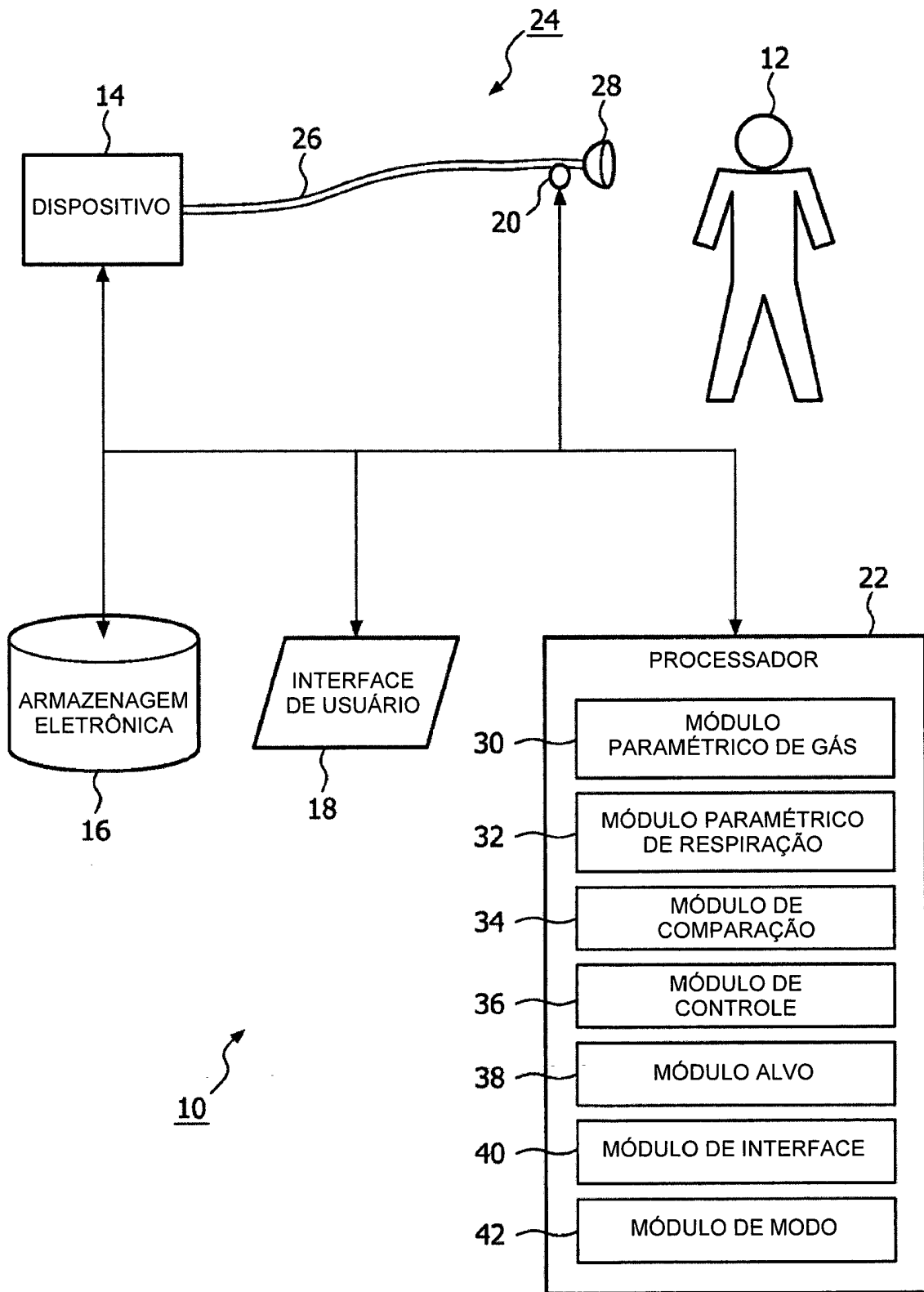


FIG. 1

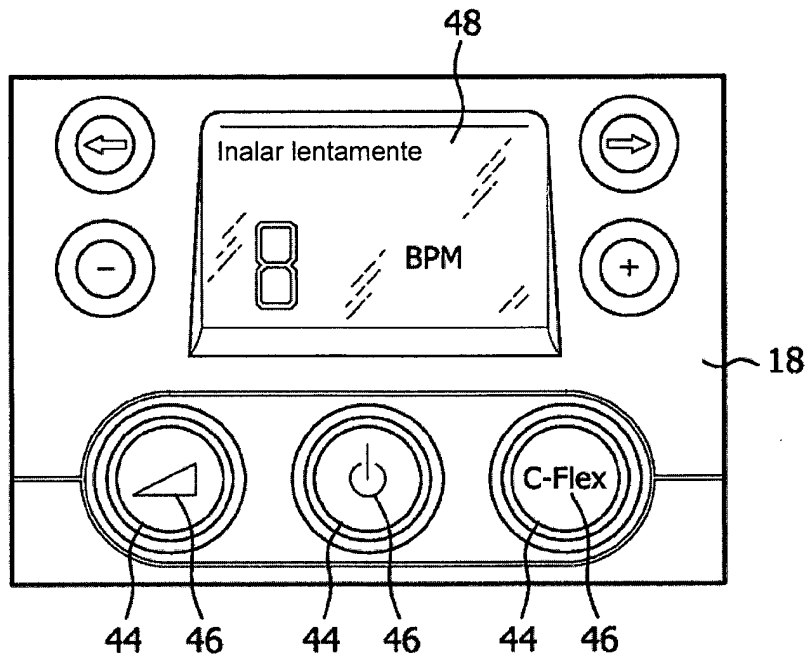


FIG. 2

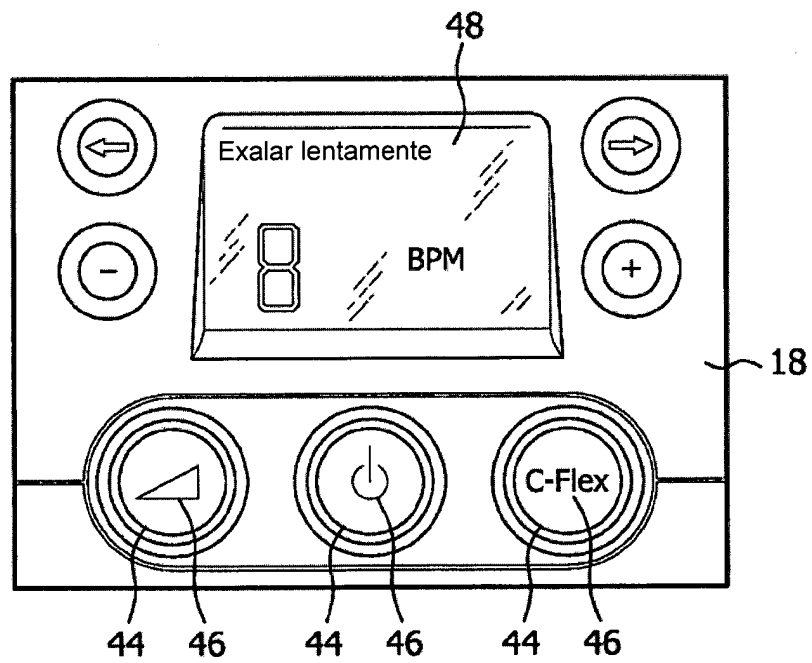


FIG. 3

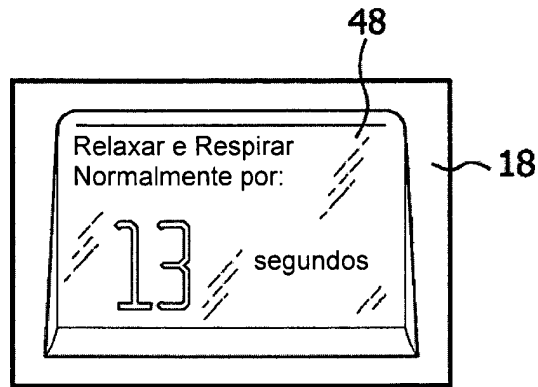


FIG. 4

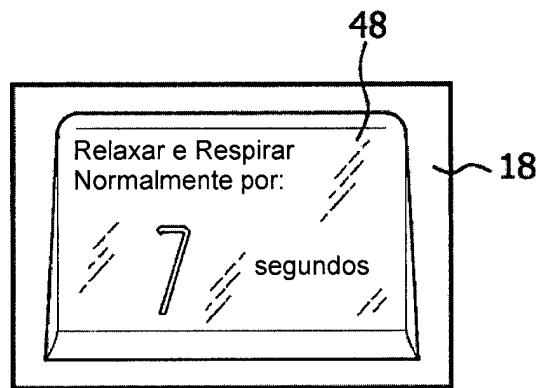


FIG. 5

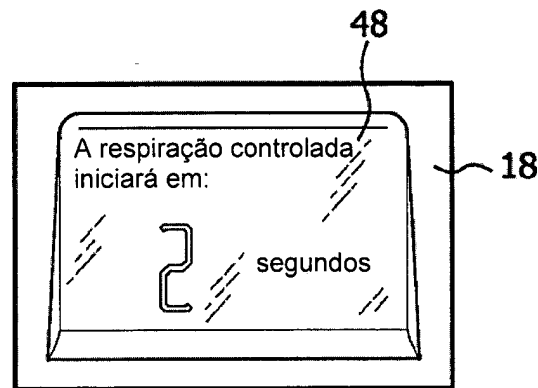


FIG. 6